中国地质调查局 资助

中国各地质时代地层划分与对比

中国地质调查局地层古生物研究中心

汪啸风　陈孝红　等 编著

地质出版社

·北　京·

内 容 提 要

本书是在各省岩石地层清理和《中国地层典》的基础上，按照《国际地层指南》和重新修订的《中国地层指南及中国地层指南说明书》所倡导的地层分类、术语、程序的概念及原理的指导下，在总结和分析以往资料的基础上，联系近年来在地质调查和科学研究中所取得的新资料，分时代，按照构造古地理分区或盆地分布编写而成的。主要内容包括：①通过对地层发育特征、岩相古地理和生物古地理的综合分析，结合不同地块之间地质演化，按照活动论的观点，进一步修订了我国南华纪以来各时代构造地层分区（或地层区），进而在每个构造地层区内按照古地理、生物相和岩相分异特征划分出相应的生物相区（或地层分区）。②结合近几年来年代地层和生物地层研究进展，在阐明各时代年代地层划分和主要进展的同时，按照国际、国内年代地层单位系列编制出我国各系年代与主要生物门类的生物地层序列对比表。③根据近几年在年代地层和生物地层研究方面的进展，以及区域地质调查所取得的成果，进一步厘定各时代岩石地层单位的划分，指出每一个岩石地层单位的主要岩性和生物特征及其时代，特别是对地层工作较为薄弱的西部地区的构造地层分区以及岩石地层单位的命名、划分及其时代，提出了一些不成熟的意见，以供进一步讨论修改。④分时代，按构造古地理（或盆地）或地层区和分区（生物相区）编制我国各时代年代地层、生物地层和岩石地层划分对比表，以便于地质调查和各类地质研究中参考。

本书可供从事国土资源大调查的科研、生产人员，地质、石油、冶金、煤炭等部门的科研、生产人员，以及有关专业大专院校师生阅读和使用。

图书在版编目（CIP）数据

中国各地质时代地层划分与对比/中国地质调查局地层古生物研究中心·汪啸风，陈孝红等编著．-北京：地质出版社，2005.11

ISBN 7-116-04159-1

Ⅰ.中… Ⅱ.①中…②汪… Ⅲ.地层划分-地层表-中国 Ⅳ.P534

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2004）第 077390 号

ZHONGGUO GE DIZHI SHIDAI DICENG HUAFEN YU DUIBI

责任编辑：黄枝高 郁秀荣
责任校对：关风云
出版发行：地质出版社
社址邮编：北京市海淀区学院路 31 号，100083
电 话：（010）82324508（邮购部）；（010）82324557（编辑部）
网 址：http://www.gph.com.cn
电子邮箱：zbs@gph.com.cn
传 真：（010）82310759
印 刷：中科印刷有限公司
开 本：889 mm×1194 mm 1/16
印 张：38
字 数：1350 千字
印 数：1—850 册
版 次：2005 年 11 月北京第一版·第一次印刷
定 价：118.00 元
审 图 号：GS（2004）869 号
ISBN 7-116-04159-1/P·2491

（凡购买地质出版社的图书，如有缺页、倒页、脱页者，本社出版处负责调换）

序

近 20 多年来，我国地层学的研究在《国际地层指南》（第一版，1976；第二版，1996）（简称“国际指南”）及第二届全国地层会议所通过的《中国地层指南及中国地层指南说明书》（1982）和第三届全国地层会议重新修订的《中国地层指南及中国地层指南说明书》（2001）（简称“说明书”）所倡导的地层分类、术语、程序及原理的指导下，在岩石、生物、年代、磁性、层序、事件和化学地层等方面均取得了很大的进展。截至 2004 年 8 月，经国际地科联和国际地层委员会批准的全球标准年代地层单位界线层型剖面和点（GSSP）及全球标准地层时代（GSSA）已达 59 个之多，其中包括我国浙江长山黄泥塘的中奥陶统上部达瑞威尔阶、浙江长兴煤山二叠系与三叠系界线、湖南花垣上寒武统下部排碧阶的界线层型剖面，以及广西来宾上二叠统下部吴家坪阶的界线层型剖面。随着全球及我国年代地层单位界线研究的进展，不仅某些系与系之间（如 Pre－Cam./Cam.，Cam./Ord.，O/S，S/D，C/P 等）的界线被重新厘定，而且每个系内部的划分及统的数量，以及统与统之间的界线，随着研究的深化也发生了很大的变化。鉴于全球统一年代地层表是连接地学各专业领域的纽带，同时也是地学领域进行调查和研究以及反映成果和信息的“共同语言”，无论从事地质事件研究或是探索海平面升降变化，或者进行古地理重建都离不开一个精确的全球年代地层表，否则就不可能准确反映不同地区的这些事件之间的相互关系。年代地层的研究是以生物地层学研究为基础的，随着全球和我国年代地层研究的进展，大大推动和提高了生物、层序、事件地层对比的精度和同位素年代地层学和磁性地层的测试和研究水平。

我国幅员辽阔，在地史时期跨越了分属不同纬度和生物地理区的板块，发育了从前寒武纪到第四纪各时代地层。但由于受地壳运动、构造古地理和岩相及生态分异的影响，不同构造古地理区或地层区所发育的地层和所含的生物化石不尽相同，甚至存在巨大的差异。从泥盆纪开始，我国就出现大范围非海相沉积，尤其是侏罗纪—白垩纪的非海相沉积分布更为广泛。这些客观存在的地质条件，既为我国开展地层古生物研究创造了得天独厚的优势，也给不同构造古地理和岩相及生态区所发育地层之间的划分与时代对比带来一定困难。

为了满足地质调查和各类地学研究以及教学的需要，在中国地质调查局的领导下，中国地质调查局地层古生物研究中心组织国内有关科研、教学和生产单位的 30 多位专家，在各省岩石地层清理和《中国地层典》的基础上，按照“国际

指南”和重新修订的《中国地层指南及中国地层指南说明书》所倡导的地层分类、术语、程序的概念及原理，在总结和分析以往资料的基础上，联系近年来在地质调查和科学研究中所取得的新资料，编写了《中国各地质时代地层划分与对比》。该书以简洁的语言，在讨论和介绍自南华纪以来各时代构造地层分区和各时代年代地层研究进展的基础上，按构造古地理（或盆地）或地层区和分区（生物相区）编制我国各时代年代地层、生物地层和岩石地层划分对比表，对每个岩石地层单位还附有简要的岩性和具有代表性的生物组合，以便于地质调查和各类地质研究参考。该书的出版将为我国各类地学研究、教学和区域地质调查与矿产资源勘查工作提供一套系统简便实用的工具书，对进一步深化和推动我国地层古生物学研究和进行国际学术交流也具有重要的意义。

中国科学院院士



编 者 的 话

近 20 多年来，我国地层学的研究在《国际地层指南》（第一版，1976；第二版，1996）（简称“国际指南”）及第二届全国地层会议所通过的《中国地层指南及中国地层指南说明书》（1982）（简称“说明书”）所倡导的地层分类、术语、程序的概念及原理的指导下取得了很大的进展。尤其是在地层学的原理、研究方法和思想观念上逐步摆脱了传统的统一地层划分原则的束缚，而步入多重地层划分的新阶段。这个转折的关键就在于把地层学所研究的主要对象，即层状或似层状岩石体，所固有的特征和属性区别开来。前者系指岩石体客观存在的具体的物理和生物特征及变化，它们是不依人的认识的改变而改变的；属性则指对于某种或几种特征的综合分析所得出的推论性解释或认识，如时间、环境、成因等，这些解释或认识是可以改变的。正是有了特征和属性的区分，才促进了多重地层划分理论的发展。在带动和提高我国新一代地质填图方法和质量的同时，使得我国在岩石地层、生物地层和年代地层等方面的调查研究也取得了很大的成就。但是，过去 20 多年的实践也表明，限于历史的原因，在《国际地层指南》（第一版，1976）和“说明书”（1982）中有关建立年代地层单位的概念和程序的提法还不够准确，过于强调要尽快建立各个时代的阶和年代地层单位的单位层型，以至在我国 20 世纪 70 年代末和 80 年代所进行的年代地层研究，多以建立年代地层单位的单位层型为目标，致使所提出的大多数统或阶，尽管给出了名称，但并没有指出经过详细研究而建立的统或阶的界线层型剖面，以及界线附近生物、层序、事件和化学地层的对比标志。应该说，这是不符合“国际指南”（第二版，1996）所倡导的年代地层单位划分原则和要求的。因为从理论上讲，一个年代地层单位应该有一个相当完整并贯穿于整个单位的岩石体，即单位层型，来定义这个年代地层单位所具有的各种特征。但遗憾的是，由于地质记录的不完备性，即使对一个级别较低的年代地层单位来讲，这种完整的能够记录全球在该段时间段内所有重要地质和生物特征的连续岩石体是非常罕见的。即使有的话，目前的年代地层的对比方法，也难以证实在地理上相距很远且相邻的两个年代地层单位的单位层型之间，是否存在时间上的间断或重叠。但是，对于任何一个年代地层单位来讲，通过在相当的地层间隔中指定两个参考点，通过建立上、下界线的界线层型，来定义这个年代地层单位的时限和赋予其特征的方法，与建立年代地层单位层型的方法相比，就显得更为科学和可取。正因为如此，第三届全国地层会议所通过的《中国地层指南及中国地层指南说明书》（修订版）（2001）吸收了新版“说明

书”和《国际地层指南》之长，特别强调建立全球界线层型剖面和点（GSSP）在研究年代地层划分中的重要作用。实际上这也是《国际地层指南》（修订版）（2001）中有关年代地层单位定义的核心部分。

正是在国际地科联和国际地层委员会所倡导的关于建立全球界线层型剖面和点（GSSP）的推动下，自20世纪70年代以来，全球统一年代地层单位界线层型和点（GSSP）的研究取得很大进展，从第32届国际地质大会上所提出的“国际地层表”来看，截至2004年8月，经国际地科联和国际地层委员会批准的全球标准年代地层单位界线层型剖面和点（GSSP）及全球标准地层时代（GSSA）已达59个之多，其中包括我国浙江长山黄泥塘的中奥陶统上部达瑞威尔阶、浙江长兴煤山二叠系与三叠系界线、湖南花垣上寒武统下部排碧阶的界线层型剖面，以及广西来宾上二叠统下部吴家坪阶的界线层型剖面。随着全球及我国年代地层单位界线研究的进展，不仅某些系与系之间（如Pre－Cam./Cam.，Cam./Ord.，O/S，S/D，C/P等）的界线被重新厘定，而且每个系内部的划分及统的数量，以及统与统之间的界线，随着研究的深化也发生了很大的变化（如震旦系分解为南华系和狭义的震旦系，志留系四分、寒武系也可能四分、石炭系二分、二叠系三分，白垩系二分等），即使统的数目没有发生变化，甚至同以往一样称之为上、中、下统（如奥陶系），但统与统之间的界线及其含义却与原来的划分完全不同。年代地层的研究是以生物地层学研究为基础的，随着全球年代地层研究的进展，大大推动和提高了生物地层对比的精度和同位素年代地层学和磁性地层的测试和研究水平。

为此，中国地层委员会也准备参照新出版的国际地层表，编辑和出版中国地层表的框架和序列，以便为地质调查、资源普查提供一个可参考的时间标尺，尽管这个地层表中某些统和阶的选择和划分还有待进一步研究和确定。

就岩石地层单位而言，经过各省（区）岩石地层单位清理和《中国地层典》的出版，使我国在岩石地层单位的划分方面取得了很大进展，这对于提高我国新一代地质图的质量起到重要作用。但由于上述两项成果都是在总结以往资料基础上进行的，在不少岩石地层单位的划分方面还存在不少问题，尤其是在岩石地层单位的时代归属方面还远远落后于全球及我国年代地层研究的进展。这些问题如果不尽快加以解决，将直接影响到当前正在进行的1/25万、1/5万地质调查的质量，使所提交的地质图的时代注记、柱状图及报告缺乏“共同语言”，也难以与国际年代地层划分接轨。随着全球标准年代地层表的修改、厘定和建立，以及我国区域性地层年表框架的提出，如何解决我国各地各时代的岩石地层单位的确切时代和对比问题，就成为当前地质调查中亟待解决的问题。况且，这也是从事和提高地学不同专业领域研究水平的基础。此外，由于历史的原因，我国西部地层古生物的研究程度与东部相比相对较低，但随着西部大开发进程的加快和地质大

调查的开展，新的资料不断涌现，从而更有必要在总结以往工作的基础上开展多重地层划分与对比的调查研究。

基于上述几方面原因，如何尽快编写一套能尽可能满足地质调查需要的多重地层划分对比表，以便为进行和提高各类地学调查和研究提供一套不可缺少的基础资料，就成为我们要开展该项研究的初衷和目标。

《中国各地质时代地层划分与对比》一书是在各省岩石地层清理和《中国地层典》的基础上，按照《国际地层指南》和重新修订的《中国地层指南及中国地层指南说明书》所倡导的地层分类、术语、程序的概念及原理的指导下，在总结和分析以往资料的基础上，联系近年来在地质调查和科学研究中所取得的新资料，分时代，按照构造古地理分区或盆地分布编写而成的。主要内容包括:

(1) 通过对地层发育特征、岩相古地理和生物古地理的综合分析，结合不同地块之间地质演化，按照活动论的观点，进一步修订了我国南华纪以来各时代构造地层分区（或地层区)，进而在每个构造地层区内按照古地理、生物相和岩相分异特征划分出相应的生物相区（或地层分区)。

(2) 结合近几年来年代地层和生物地层研究进展，在阐明各时代年代地层划分和主要进展的同时，按照国际、国内年代地层单位系列编制出我国各系年代与主要生物门类的生物地层序列对比表。

(3) 根据近几年在年代地层和生物地层研究方面的进展，以及区域地质调查所取得的成果，进一步厘定各时代岩石地层单位的划分，指出每一个岩石地层单位的主要岩性和生物特征及其时代，特别是对地层工作较为薄弱的西部地区的构造地层分区以及岩石地层单位的命名、划分及其时代，提出了一些不成熟的意见，以供进一步讨论修改。

(4) 分时代，按构造古地理（或盆地）或地层区和分区（生物相区）编制我国各时代年代地层、生物地层和岩石地层划分对比表，以便于地质调查和各类地质研究中参考。

该成果是在中国地质调查局统一领导下，在中国地质调查局地层古生物研究中心学术委员会具体指导下，组织国内有关科研（中国地质科学院地质研究所，宜昌、成都、沈阳地质矿产研究所，中国科学院南京地质古生物研究所等)、教学(中国地质大学·武汉；成都理工大学）和生产单位（北京地质矿产局）的30多位专家，以2002年年底前所能收集到公开发表资料为基础，尽可能增加近年来所出版的新资料，并结合各自的实践，共同编写完成。具体分工如下（按时代顺序)：萧宗正（南华系)，高林志、乔秀夫（震旦系)，项礼文、朱兆玲（寒武系)，陈孝红、陈立德、汪啸风、王传尚（奥陶系)，王传尚、汪啸风、陈孝红(志留系)，王金星、鲜思远、侯鸿飞（泥盆系，石炭系)，谷峰、冯少南、张淼(二叠系)，童金南（三叠系)，孟繁松、陈辉明（侏罗系)，张振来、李旭兵

(白垩系)，王乃文、何希贤（古近系，新近系)，闵隆瑞（第四系)。在各时代多重地层对比表及说明书完成后由汪啸风、陈孝红进行统稿。在此基础上于 2002 年 1 月 10～17 日，特邀请地层古生物研究中心学术委员会和全国及各省（区）地调院有关专家和技术骨干，通过多重地层划分与对比研讨班的形式，广泛征求对所编的表和说明书的意见，并按会上和会后所提的意见，花了近一年的时间进行补充、修改。黄新耀、张淼和李旭兵负责编辑了相应的电子文本。2004 年底至 2005 年上半年，本书排版样出来后，各系作者又根据最新资料对相关内容进行了修订和补充。因此，该项成果是集体劳动的结晶。在该项工作进行过程中始终得到中国地质调查局，以及上述各单位的领导和有关专家的大力支持和帮助，宜昌地矿所领导和同仁也给予了各方面的指导和支持，张淼和李旭兵等帮助编排和打印有关文稿，在此一并致谢。

由于本书内容涉及面广泛，加之编者所掌握的资料有一定的局限性，对于书中可能存在的不当之处，恳请读者多提宝贵意见，我们将不胜感激，并致衷心的谢意。

汪啸风　陈孝红

中国地质调查局地层古生物研究中心

目　　录

序 …… 杨遵仪
编者的话 …… 汪啸风　陈孝红
南华系 …… 萧宗正 (1)
一、南华系的主要特征和研究简史 …… (3)
二、构造地层分区 …… (5)
三、南华系的划分与对比 …… (10)
四、多重地层划分对比表 …… (19)
震旦系 …… 高林志　乔秀夫 (35)
一、概述 …… (37)
二、构造地层分区 …… (38)
三、震旦系定义及划分与对比 …… (41)
四、多重地层划分对比表 …… (48)
寒武系 …… 项礼文　朱兆玲 (67)
一、构造地层分区 …… (69)
二、年代地层划分 …… (72)
三、多重地层划分对比表 …… (74)
奥陶系 …… 陈孝红　陈立德　汪啸风　王传尚 (101)
一、构造地层分区 …… (103)
二、年代地层划分 …… (107)
三、多重地层划分对比表 …… (113)
志留系 …… 王传尚　汪啸风　陈孝红 (155)
一、构造地层分区 …… (157)
二、年代地层划分 …… (160)
三、多重地层划分对比表 …… (168)
泥盆系 …… 王金星　鲜思远　侯鸿飞 (195)
一、构造地层分区 …… (197)
二、年代地层划分 …… (199)
三、多重地层划分对比表 …… (201)
石炭系 …… 王金星　鲜思远　侯鸿飞 (235)

一、构造地层分区 …… (237)
二、年代地层划分 …… (239)
三、多重地层划分对比表 …… (243)
二叠系 …… 谷　峰　冯少南　张　淼 (277)
一、构造地层分区 …… (279)
二、年代地层划分 …… (284)
三、多重地层划分对比表 …… (299)
三叠系 …… 童金南 (343)
一、构造地层分区 …… (345)
二、年代地层划分 …… (351)
三、多重地层划分对比表 …… (355)
侏罗系 …… 孟繁松　陈辉明 (391)
一、构造地层分区 …… (393)
二、年代地层划分 …… (396)
三、多重地层划分对比表 …… (407)
白垩系 …… 张振来　李旭兵 (435)
一、构造地层分区 …… (437)
二、年代地层划分 …… (444)
三、多重地层划分对比表 …… (452)
古近系 …… 王乃文　何希贤 (487)
一、地层分区 …… (489)
二、年代地层划分 …… (492)
三、存在问题 …… (497)
四、多重地层划分对比表 …… (497)
新近系 …… 王乃文　何希贤 (523)
一、地层分区 …… (525)
二、年代地层 …… (529)
三、存在问题 …… (534)
四、多重地层划分对比表 …… (534)
第四系 …… 闵隆瑞 (559)
一、国内代表性剖面多重地层划分界线 …… (561)
二、地层分区 …… (565)
三、多重地层划分对比表 …… (585)

南　华　系

萧　宗　正

根据项目宗旨和《中国各系多重地层划分与对比》的编写细则要求，该表是在各省岩石地层清理和中国地层典的基础上，参照“国际地层表”和“中国区域年代地层(地质年代)表”，结合近几年在年代和生物地层研究进展以及区域地质调查所取得的成果，分时代，按照古地理分区或盆地分布等原则而进行的。

在第三届全国地层会议上(2000 年 5 月，北京)讨论并通过的《中国地层指南及中国地层指南说明书》(修订版)中，对于震旦系的重新定义与南华系的建立有明确的界定和说明。即：关于震旦系，由于近些年国际末元古界分会在酝酿拟在新元古代末期新建一个系，而多数学者的意见是该系的下界应置于冰碛层之上，即大致相当我国陡山沱阶的底部。鉴于此，在 1999 年 12 月初断代工作组会议期间，晚前寒武纪工作组的与会专家一致认为，有必要对震旦系重新定义，并决定将震旦系解体，原上统代表重新定义的震旦系，原下统独立新建一个系，系名为“南华系”。

这一决定意义重大：其一，它初步解决了长期困扰我国地质界的新元古界(或称晚前寒武系)划分、对比的难题；其二，夯实和突显了“震旦系”这唯一命名于我国的“系”一级的地层单元；其三，也实现和明确了与“国际地层表”中“成冰纪”的接轨。因此，南华系对比表的编制，更多地关注以古冰川事件为主导的地层柱特征，是理所当然的。

“南华系”一词来源于我国著名地质学家刘鸿允教授对广泛发育于南方新元古代冰碛岩的研究、分析和命名——称为“南华大冰期”。这一术语形象、生动地反映了“成冰纪”在我国的沉积特征和时空分布，得到了我国广大地质同行的赞同。

根据《中国区域年代地层(地质年代)表》，南华系(纪) Nh，划分为下(早)南华统(世) Nh_1 及上(晚)南华统(世) Nh_2。其下伏地层一般地为青白口系或其相当地层；其上覆地层为震旦系陡山沱组。地质年代界线为 800 ~680 Ma。

致谢　在此谨向对本文给予指导与帮助的地层古生物学专家邢裕盛、乔秀夫、高林志、尹崇玉、高振家、吴绍祖、陈孟莪等先生表示衷心的感谢。

指“中国古大陆环境变化及其年代、生物、层序、化学和事件地层”，而“多重地层划分，对比表”为项目课题之一。

一、南华系的主要特征和研究简史

(一) 南华系主要特征

南华系主要分布于我国华南、西北及东南各地，岩性多为含火山碎屑物质的粗碎屑岩、岩屑砂岩及少量泥岩、碳酸盐岩或火山岩。其中，常见有冰成岩堆积，成为显著特征。此外，在西南和东南地区，岩层还有轻微或较深变质现象。由于近半个世纪以来我国及世界性的对于晚前寒武纪地层研究的热潮及广泛的区域调查，对涉及南华系的生物地层、年代地层，甚至古地磁磁性地层等多重地层研究，也有了初步成果。

有证据表明，普遍性的古气候的严寒、“雪球地球”形成，成为南华纪壮观的自然景观。与此同时，在晋宁运动的影响之下，使我国北方的两大古陆，即阿尔泰—兴安区和中朝区，进一步扩大、隆起，很少或没有保留南华系沉积及冰成岩遗迹 。而在我国华南和西北区，于扬子古陆、华夏古陆及其周围海域，则有大陆冰川和陆海过渡相的堆积；于准噶尔、塔里木与柴达木等古陆及其周围海域或山间盆地，亦有陆—海冰川遗迹的广泛发育。以上两大地区，成为我国南华系分布的重要而广泛的地层区。依具体特征，它们还可以进一步划分成若干地层分区（图1－1）。此外，在我国西南的西藏—滇西区，在羌塘古陆的边缘地区等地，亦可能有海相的南华系沉积。

古老的南华系已有低等的古植物化石报道和研究，如微古植物、宏观藻类及生物沉积构造的叠层石等。据邢裕盛（1989）、高林志（2001）等研究和总结，此时的微古植物分子以单细胞浮游藻类的球藻群为主，含有 Leiopsophosphaera，Trachysphaeridium，Trematosphaeridium 等属的一些分子，并含褐藻 Laminarites antiquissimus Eichw 及宏观藻类 Vendoteenides。叠层石有 Tungussia，Gymnosolen 等。

在年龄测试方面，据邢裕盛等（1989）报道，由于莲沱组适合年龄测试的矿物很少，需由其下伏地层的崆岭群与黄陵花岗岩体中的测试结果来推定。长期以来，众多单位采用多种测试方法（如 K - Ar 法、Rb - Sr 法、U - Pb 法、U - Th - Pb 法以及离子探针法等），对不同矿物和岩石进行测定，经综合分析，推定莲沱组底界为 800 ±50 Ma。最近，尹崇玉等（2003）对湖南石门杨家坪南华系候选层型剖面的 SHRIMPⅡ定年研究表明，位于该剖面南华系下统澧水河组（相当于莲沱组）顶部之下 10 m 处凝灰岩夹层的锆石年龄为 758 ±23 Ma，其下青白口系距顶界 12 m 处的年龄为 809 ±16 Ma，与宜昌莲沱南华系底界为 800 Ma，和南沱冰碛层底界年龄约 700 Ma 的推断基本一致。

20 世纪 90 年代以来，张惠民等（2000）对我国前寒武纪岩石的磁性地层学开展了研究，并取得初步成果，建立了初步的磁性地层年代柱（表），并与各大洲对比。得出相当南华系（800 ～700 Ma）为以正极性为主的混合磁极性带（Mn），与澳大利亚成冰纪的斯图特（或古城）冰期和马临诺（或南沱）冰期出现的反磁性为主的混合磁极性短带或期相似，有着全球性对比意义。此外，张惠民（1982）还测得莲沱组形成时在地理位置左右纬度 25°，南沱组 19°，大体上均属低纬度地区（南纬和北纬 30°以内）。

由上所述，根据南华系的岩性特征、成冰环境与古地理特征、古生物面貌、年龄测试成果及磁性地层学研究成果等，其中主要依据冰川地质事件特征，把我国该纪地层划分为以峡东区和新疆库鲁克塔格区为代表的华南型和西北型“岩石—冰川事件地层标准层序”。华南型包括冰前期莲沱组及古城组、南沱组两亚冰期及大塘组间冰期；西北型包括贝义西组与阿勒通沟—特瑞爱肯组两亚冰期及照壁山间冰期（表1－1）。

中朝区边缘地带有否南华系，有不同意见。

表 1－1　中国新元古界南华系岩石-冰川事件地层划分对比表

		标准层序		古生物化石组合			界线年龄 Ma
		华南型	西北型	微古植物	宏观藻类	叠层石	
震旦系		陡山沱组	育肯沟组				—（630）—
南华系 Nh	上统 Nh_2	南沱组 （上亚冰期） △△△	特瑞爱肯组 阿勒通沟组 （上亚冰期） △△△	Leiopsophosphaera densa Trachysphaeridium sp. Trematosphaeridium holtetahlii T. minutum Tacniatum crassum Laminarites antiquissimus			
		大塘坡组 （间冰期）	照壁山组 （间冰期）	Trachysphaeridium rude T. cultum T. simplex	Vendotaenia Chauria Shouhsienia	Tungussia Gymwosolen Cryptozoon	
	下统 Nh_1	古城组 （下亚冰期） △△△	贝义西组 （下亚冰期）	Trachysphaeridium laminaritum Stictosphaeridium implexum Quadratimorpha jugata Anguloplamina rhombica			
		莲沱组 （冰前期）	△△△	Leiopsophosphaera sp. Trematosphaeridium holtedahlii T. minutum			—（748）— —（758）—
青白口系		老山崖组	帕尔岗塔格群				—（809）—

（二）南华系研究简史

众所周知，南华系由原震旦系解体而建，因此，其建系前之文献，即研究史，总与原震旦系相伴相随。

李四光、赵亚曾（1924）首建峡东震旦系，有南沱粗砂岩及冰碛层之命名；刘鸿允、沙庆安等（1963、1965、1973）修正层序，用莲沱群与南沱组，并进行建系研究；王曰伦（1963），赵自强、邢裕盛、刘桂芝、马国干、余汶、王自强（1973，1977～1978）对其地层、生物、年代等开展了多学科的专题研究；沙庆安、刘鸿允等（1963、1991），陆松年、马国干、高振家、林蔚兴（1985）对冰碛层的探讨以及张惠民、张文治（1984、2000）的磁性地层研究等。可以说，我国几代地质工作者对峡区原震旦系（含南华系）之研究，几十年如一日，与时俱进，从未间断，资料丰富，成果卓著。直至第三届全国地层会议（2000，北京）重新定义震旦系、新建南华系，实是水到渠成之事，亦达与国际地层表初步接轨的目的，可谓“一箭双雕”。

诺林（E. Norin，1931）首先建立新疆库鲁克塔格的震旦系层序，并指出冰碛层的存在。此后，胡冰、朱顺诚（1957），邓自华（1959、1965），陈哲夫（1966），高振家、彭昌文、李永安、钱建新、朱顺诚（1980），赵祥生、张录易（1980），陆松年、马国干、高振家、林蔚兴（1985），吴绍祖（2000）等，在地层、生物、年龄、古地磁、冰碛层及古地理等多方面取得了重要成果，使以两次含有巨层冰碛层为特征的层型得以显现。

除上述两个含有南华系层型剖面之外，对分布于华南和西北地区的南华系，亦同时进行了广泛而深入的调查研究。各省、自治区的区调报告和填图（20 世纪 50～90 年代）、区域地层表（20 世纪 70 年代）、区域地质志（20 世纪 80～90 年代）及全国地层多重划分对比研究·各省岩石地层（20 世纪 90 年代）等成果，均为出色的总结和成果。此时，南华系才在广大的华南、西北地区显山露水。

与此同时，有关科研、教学和生产单位，组织实施和出版了若干全国性、综合性研究项目与专著出版。诸如：《中国震旦亚界》（王曰伦主编，1980），《中国古地理图集》（王鸿祯，1985），《中国晚前寒武纪冰碛岩论文集》（陆松年等，1985），《国际晚前寒武纪地质讨论会论文选集》（前寒武纪地质，第 3 号，1987），《中国晚前寒武纪古生物》（邢裕盛等，1989），《中国震旦系》（刘鸿允等，1991），《中国区域地质

概论》(程裕淇主编,1994),《中国地层典·新元古界》(邢裕盛等,1996)。以上专著,均为我国著名地质学家领衔的阶段性、广泛性、综合性及权威性的研究成果。其中,许多内容涉及到南华系,就其资料积累和研究程度而论,与重新定义的震旦系一起,均达到很高的水平。

此外,近年亦见有关南华系生物地层、事件地层等的新论文问世,此不赘述。

新世纪伊始,南华系研究仍会一如既往,在我国一代代地质学家们的奋斗下,与时俱进,春华秋实。

二、构造地层分区

地层学的分区或区划,在理论和实践上,我国地质学家进行了开创性的工作。南华系的地层分区原则,根据全国地层委员会主编新版《中国地层指南及中国地层指南说明书》(2001)的要求而做。即"地层区划主要依据地层发育的总体特征来划分。而决定和影响这些特征的,主要是地壳的活动性、古地理与古气候条件、古生物的变化等综合因素,其中,构造环境起着控制作用"。同时,编表细则也提出了具体要求。

具体地讲,南华系地层分区主要依据:其一,以前人所作"中国地层分区图"为参考;其二,以各省岩石地层单位清理和《中国地层典·新元古界》为基础,加之新资料、新成果;其三,岩相古地理特征;其四,构造地质特征及其五,尤其是冰川事件特征等,将它初步划分为5个地层区,8个地层分区(图1-1)。

Ⅰ 阿尔泰-兴安地层区

其地理范围大致与邢裕盛等(1996)编著《中国地层典·新元古界》相同。即位于我国最北部,北与哈萨克斯坦、蒙古及俄罗斯相邻,呈东西向不完全的带状分布。西南界,西起阿尔泰山友谊峰西南的中俄边界线、准噶尔盆地北缘、向东经内蒙古北部和大、小兴安岭、达乌苏里江的中俄边界线。区内露头不佳,岩石多变质,研究程度差。黑龙江省的晨明群是否含有南华系,尚有疑问。

Ⅱ 塔里木-祁连地层区

该区地理范围广大,也是南华系广泛发育的地层区之一。它北邻阿尔泰—兴安地层区的西半部;西与哈萨克斯坦接壤;东以贺兰山—六盘山为界与华北地层区分割;南以昆仑山为界与西藏—滇西地层区及以巴颜喀拉山(北麓)为界与华南地层区相连。

以塔里木(包括塔里木、准噶尔及吐-哈等古陆)与柴达木两大古陆为核心及其周边陆缘活动带或海槽为特征的古构造格局,加之南华纪古气候的寒—暖变化,使它有多期、巨厚的冰碛堆积以及火山岩发育,广泛的粗碎屑岩沉积和少量碳酸盐岩夹层。

除上述一般特征外,主要依据南华系特有的冰川事件地质特征,进一步划分四个分区:准噶尔—北山、塔里木、祁连及昆仑地层分区。

$Ⅱ_1$ 准噶尔-北山地层分区

该分区形如宽带状,包括新疆准噶尔盆地、天山及甘肃北山等地。四周与阿尔泰—兴安、华北地层区,塔里木、祁连地层分区及西部的哈萨克斯坦相邻。

准噶尔与吐-哈古陆之上有冰盖发育,但冰碛物遗迹不多。古陆四周则有广泛的未分海或指状裂谷型沉积,南华系可有两个亚冰期及其间冰期产物。在精河县南华系(即凯拉克提群)剖面上,早期伴有火山活动,属活动型沉积。下部的库鲁铁列克提组主要为冰碛混积岩、粗玄岩及凝灰岩等,为裂谷陡岩冰碛物;中部吐拉苏组为硅混质岩夹细砂岩的复理石沉积,属间冰期的陆架相产物;上部别西巴斯套组为冰碛混积岩发育,属第二次亚冰期的陆架相产物。

此外,甘肃北山地区的洗肠井组,有相当上亚冰期的冰碛泥砾岩发育,其下通畅口组有浅海相

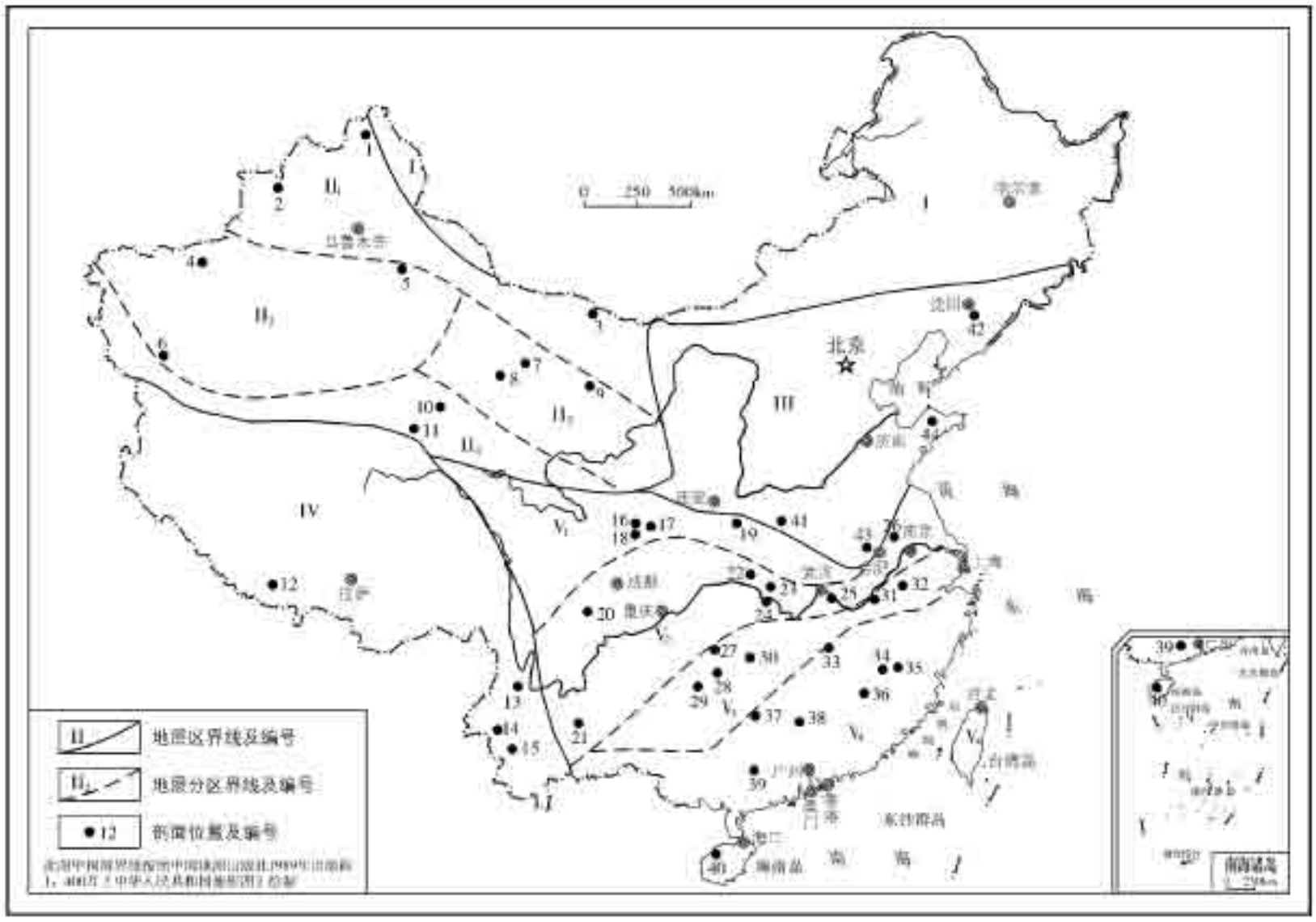


图 1－1　中国南华纪地层区划图

一、地层区、地层分区及代号

Ⅰ—阿尔泰-兴安地层区；Ⅱ—塔里木-祁连地层区（$Ⅱ_1$—准噶尔-北山地层分区；$Ⅱ_2$—塔里木地层分区；$Ⅱ_3$—祁连地层分区；$Ⅱ_4$—昆仑地层分区）；Ⅲ—华北地层区；Ⅳ—西藏-滇西地层区；Ⅴ—华南地层区（$Ⅴ_1$—巴颜喀拉-南秦岭地层分区；$Ⅴ_2$—扬子地层分区；$Ⅴ_3$—江南地层分区；$Ⅴ_4$—东南地层分区）

二、主要地层单位及编号

1—哈拉斯群；2—凯拉克提群（别西巴斯套组、吐拉苏组、库鲁铁列克提组）；3—洗肠井组、通畅口组；4—乌什南山群（尤尔美那克组、冬屋组、牧羊滩组、东巧恩布拉克、西方山组）；5—库鲁克塔格群（特瑞爱肯组、阿勒通沟组、照壁山组、贝义西组）；6—恰可马克力克群（龙波组、牙拉古兹组）；7—白杨沟组（下岩组）；8—多若诺尔群（扁麻沟组、石板墩组）；9—韩母山群（烧火筒沟组）；10—全吉群（枯柏木组、麻黄沟组）；11—万宝沟群；12—珠穆朗玛群；13—苍山群；14—帕可群；15—澜沧群；16—关家沟组（上、中、下组）；17—南沱组；18—木座组；19—耀岭河组；20—列古六组、开建桥组；21—南沱组、牛头山组、澄江组；22—南沱组、大塘坡组、古城组、莲沱组；23—南沱组、莲沱组；24—南沱组、大塘坡组、古城组、莲沱组；25—南沱组、莲沱组；26—苏家湾组、大塘坡组、古城组、周岗组；27—桂平组、大塘坡组、铁丝坳组、两界河组；28—黎家坡组、大塘坡组、富禄组、长安组；29—黎家坡组、大塘坡组、富禄组、长安组；30—南沱组、大塘坡组、富禄组、长安组；31—雷公坞组、大塘坡组、古城组、休宁组；32—雷公坞组、大塘坡组、古城组、休宁组；33—大沙江组、下坊组、古家组、上施组；34—龙北溪组、吴墩组；35—龙北溪组、迪口组；36—丁屋岭组、楼子坝组；37—鹰阳关群；38—丁屋岭组、楼子坝组；39—云开群；40—石碌群；41—董家组、黄连垛组；42—长岭子组、桥头组；43—四十里长山组、刘老碑组；44—马山组、辅子夼组、豹山口组

沉积。在分区西北部的哈巴河一带，还有未分滨海细碎屑岩沉积的相当地层（哈拉斯群），可能含有南华系。

Ⅱ$_2$ 塔里木地层分区

该区形如椭圆形，位于塔里木盆地及其周边的中、低山区，西起国境线，其他与准噶尔-北山、祁连及昆仑分区相接。

南华纪的塔里木，为面积巨大的冰盖—剥蚀区之古陆。在陆地和陆缘的低凹地带，冰前的冰河、冰湖及海岸附近，受到冰山（或冰盖）和冰筏影响，形成一系列与冰川活动有成因联系的岩类。

库鲁克塔格位于塔里木古陆的东北侧，为陆架—局限海槽盆地；基性—酸性火山岩喷溢活动强烈，有双峰式火山岩，属强烈下陷活动型沉积区。剖面不整合于青白口系的帕尔岗塔格群之上，剖面下部的贝义西组为南华纪下亚冰期产物，海相碎屑岩、火山岩和冰成岩夹灰岩为主要岩性，厚度巨大，属深水冰筏相或冰筏-海洋相沉积。即这些沉积物发生在冰山、冰筏飘移及消隔的海洋区，除正常的海洋沉积作用外，还有冰山消融的冰碛物。照壁山组属间冰期，为一套滨海相碎屑岩；阿勒通沟组及特瑞爱肯组属上亚冰期产物。前者整合或不整合于照壁山组之上，为滨—浅海相碎屑岩沉积，局部夹冰碛泥砾岩及坠石；其上，为一套以灰、灰绿色为主的巨厚层冰碛岩，冰碛泥砾岩特征明显，总厚度可达上千米之巨，主要应属于冰川底碛冰碛岩相。

古陆的南西边缘(叶城一带)有波龙组和牙拉古兹组的冰碛岩与细碎屑岩沉积，属冰海—陆架相；北西边缘(乌什县)尤尔美那克组及东巧恩布拉克组发育有大陆冰川与冰川洪积扇相的红色砂砾岩。

Ⅱ$_3$ 祁连地层分区

该区形如矩形。位于祁连山与河西走廊地区，北与北山，东与六盘山为界，南与柴达木盆地北缘相连。在中祁连山及肃南县—内蒙古阿拉善右旗等地，南华系有白杨沟组，多若诺尔群的石板墩组及扁麻沟组，韩母山群的烧火筒沟组。岩性多为碎屑岩或火山碎屑岩，多有浅变质现象。其中白杨沟组及烧火筒沟组有冰碛岩或杂砾岩，为上亚冰期产物，应属冰海-陆架相。

Ⅱ$_4$ 昆仑地层分区

该分区形似蛇曲带状，位于塔里木-祁连山地层区之南缘，包括西昆仑、东昆仑及柴达木北缘一带的山区（全吉山、欧龙布鲁克山等）。在柴达木古陆的周边未见典型的南华系冰成岩堆积，在欧龙布鲁克山有全吉群的麻黄沟组及枯柏木组的滨海-浅海相的中粗粒碎屑岩发育。青海省纳赤台一带的万宝沟群，可能含有部分南华系，但地质时代有争议。

Ⅲ 华北地层区

该区即邢裕盛等编著的《中国地层典·新元古界》(1996)所称的“中朝区”。包括华北地台的广大地区，形似正方形；北与阿尔泰-兴安地层区相连；西以贺兰山、六盘山与塔里木-柴达木地层区相隔；其南至秦岭、大别山一线。

晋宁运动之后，华北古陆不断抬升、扩大，成为以剥蚀为主的庞大而古老的大陆之一。但在其边缘地带，是否沉积了以冰成岩为特征的南华纪地层？成为新的引人注目的问题。

长期以来（20 世纪 70、80 年代之后）在各种地层古生物文献中，对华北地台西、南及南东边缘地带的上前寒武纪地层的划分和对比，存在着分歧，有多种地层层序的建立和时代的认识。在此次各省、市、自治区岩石地层专著（宁夏、河南、辽宁、山东及安徽等省、自治区）中，对相当震旦纪下统（即南华系）有多种划分方案。在《中国地层典·新元古界》(1996)一书中，大体上划分出相当南华纪的岩石地层有贺兰山的正目观组（下部）、豫西的黄连垛组、董家组及红岭组，辽东的桥头组与长岭子组，苏皖-淮南的刘老碑组与四十里长山组以及鲁东的豹山口组、辅子夼组及马山组等。在该书中，还将桥头组与长岭子组作为华北岩石地层的标准层序（原指震旦纪下统），并与华南的莲沱组、古城组、大塘坡组及南沱组对比。

以上的划分和对比方案为地质界所熟知，并在各省、市、自治区的区调填图中，得到广泛地应用。

此次编表，按编表细则要求，在收集20世纪90年代以来的新的研究成果时，乔秀夫、彭阳与高林志等的《古郯庐新元古界——灾变·层序·生物》(2001)一书，对华北地台边缘上的晚前寒武纪地层，提出了新的划分、对比意见。该书为以古地震灾变事件为核心，并结合层序和生物等综合研究方法来探讨胶辽徐淮的新元古代区域地层的专著。他们主要通过生物地层和灾变事件地层研究后，使吉林浑江流域、辽东半岛、鲁中、江苏北部、淮北及淮南等地区的震旦系得到较好的对比，探讨了南华系不存在的原因。其结论说：中朝地台主体部分缺失震旦系（含南华系），震旦纪（含南华纪）时是一个高出海面的古陆。扬子地台早震旦世（即南华纪）南沱冰期消融后，导致海平面升高，中朝地台的边缘，即南部及东部大陆边缘于晚震旦世（即震旦纪）起被淹没，形成古郯庐带盆地以及豫西、贺兰山盆地，这些地区震旦系的层位相当于南沱冰期后扬子地台上的陡山沱组与灯影组，从古地理、古气候角度可得到合理解释。

综上所述，用新建立的以“成冰”为特征的南华系的定义或概念，来分析和识别华北地台边缘处的前寒武系地层，在岩性、化石、年龄，尤其在环境上，或有所差异，或稍逊典型。诸如普遍缺少或缺失典型的冰碛岩；有的岩组（如长岭子组）的宏观藻类和蠕形动物，时代似乎较晚，与上覆地层震旦系相似；有的岩组（如桥头组）的同位素年龄比较偏新（629 Ma、656 Ma）等，并同时考虑到乔秀夫等最新研究成果，一时难于或确实无疑地把它们归入典型的南华大冰期之内。

此次编表，拟暂时、初步地采用乔秀夫等（2001）新的研究成果和划分意见，并与震旦系编表方案接轨。

Ⅳ　西藏-滇西地层区

该区位于我国西南的滇西-西藏，即相当云南元江、四川白玉、青海玉树一线（即金沙江—澜沧江一线）以西，昆仑山以南的广大地区。

区内羌塘古陆面积巨大（边界尚未十分明确），为风化剥蚀区，只在陆缘或许有南华系海相地层的存在。

区内南华系划分不明，在地层区的西南边缘和南部边缘的珠穆朗玛群、苍山群、帕可群及澜沧群中，可能含有该时代地层。其岩系多为较深程度的变质岩，厚度巨大；有的含有微古植物化石，或有少量年龄测定资料，有待进一步深入研究。

Ⅴ　华南地层区

该区位于巴颜喀拉山—金沙江—澜沧江一线以东；秦岭-大别山以南的广大地区。在上扬子古陆与江南古陆等古老陆地中间地带及其周边地带，有较广泛的南华系发育，以明显的大陆性冰成岩堆积为其特征。可依冰川作用的特点与发育程度的不同划分出四个地层分区：巴颜喀拉-南秦岭分区(海陆过渡冰川相区)、扬子分区（大陆冰川相区)、江南分区（海陆过渡冰川相区）及东南分区(海洋冰川相区)。

$Ⅴ_1$　巴颜喀拉-南秦岭地层分区

该分区包括巴颜喀拉山，川、陕、陇南相邻的三角地带（含秦岭）及东经鄂北的郧县、豫西南的淅川，东抵鄂、皖边界。

本分区介于华北古陆与扬子古陆中间，属中间地壳活动带，南华系多有上千米的沉积，且有中基性火山岩的发育。

南华系在川北、肃南及陕西南以及鄂北西等地有较多分布，以变质海相火山岩及碎屑岩为主，碳酸盐岩很少。其中，甘肃文县的关家沟组可划分出两次冰期，有典型的冰碛砂砾岩，为海陆过渡相堆积。此外，川北的木座组和商南的耀岭河组亦有人认为可能为冰海碎屑建造，含有冰成砾岩。

如是，它们更可与南华系上亚冰期——南沱冰期相比较。

V_2 扬子地层分区

该分区基本上相当扬子地台范畴，呈近北东—南西的带状，横跨滇、黔、川、鄂、赣、皖、苏、浙等省。

晋宁运动后的扬子地台，成为巨大陆地剥蚀区。在南华纪的两次冰期中，为广泛的大陆冰川覆盖与活动区。其上，或见大陆冰川的冰碛岩的块状堆积，或见山麓冰川堆积；其边缘为陆海冰川活动的地区，亦有含砾（冰筏）碎屑岩发育，但以大陆冰川沉积相为主。

由上背景，南华系在扬子分区有广泛发育与分布。除去冰成岩外，主要还有碎屑岩类的砂、页岩、凝灰岩以及少量的浅变质岩与火山熔岩。碎屑岩内还产有较多的微古植物等化石。

以峡区为主的鄂西地区，南华纪的两次冰期地质事件，留有完整而典型的记录。这里研究历史悠久，文献众多，成果卓著，使之成为南华系中各岩石地层组：莲沱组、古城组、大塘坡组（命名地为黔东北）及南沱组的层型剖面所在地。

古城组与南沱组为大陆冰川堆积，尤以后者十分发育。块状、条带状杂乱、无序的冰碛泥砾岩，厚度巨大，分布广泛。其中间冰期的大塘坡组为炭质页岩，且常夹有含锰或含铁岩层，为较暖气候条件下的产物，又为良好的地层标志。该分区的冰前期还有河流相的莲沱组的沉积，为含凝灰质的碎屑岩，分布广泛，一般不整合于青白口系或更老地层之上。南沱组之上，即冰后期，继之而来的是广泛海侵形成的盖帽状碳酸盐岩沉积，即震旦系陡山沱组底部“盖帽状碳酸盐岩”。

此外，位于本分区的川西（如列古六组）、滇东以及赣西北和皖东（如苏家湾组）等地，见有山麓冰川堆积与冰海（冰筏）相沉积，可与南沱冰期对比，为晚南华世古气候变冷事件的标志。

V_3 江南地层分区

该分区位于长江以南，即其范围包括桂北、黔东南、湘大部、赣北、皖南、浙西以及九万大山、雪峰山、武陵山南侧、九龄山、怀玉山等省域与山系，形似窄带状。

南华纪时期的江南分区，地处扬子古陆、华北古陆及闽浙古陆的边缘及中间地带，其滨浅海沉积广泛发育，但仍以海陆过渡相冰成地层为主。

南华系分布广泛，沉积巨厚，常有上千米，个别达 4000 ~5000 m 之巨。岩性主要为浅变质的碎屑岩夹少量碳酸盐岩。常含有两套冰碛层，含冰海或冰筏性质的冰碛泥砾或含砾砂、页岩，能与扬子分区的古城冰期和南沱冰期对比。两冰碛层之间的间冰期沉积常夹有炭质页岩及含有铁、锰岩层或矿层，可做标志层。

南华系之上与震旦系陡山沱组或其相当岩组兰田组、西峰寺组等整合接触；其下以冰前期的休宁组或下亚冰期的长安组、两界河组与相当青白口系的各变质岩系（如板溪群、丹洲群等）不整合接触。其中，后两组之下，或许缺失冰前期沉积。

V_4 东南地层分区

该分区为江南分区以南各地，包括滇东南、桂南、粤大部、湘东、赣中南、浙东南、闽、琼及台湾等省域。

东南地层分区距华北与扬子古陆较远，曾有闽、浙等古陆存在，但面积不大，影响很小，其沉积以滨-浅海为主，并有局部火山活动以及寒冷气候下的冰筏-坠石出现，属海洋冰川沉积区。

在该分区，南华系有较广泛的分布，岩性以细碎屑岩及浅变质的千枚岩、板岩为主，有时含砾石（坠石）、硅质岩及火山岩，厚度巨大，但典型的冰碛岩未见，冰期划分不明。南华系其上多与震旦系各岩组为整合关系；其下多与上、中元古界不整合接触，有的未见底。

此外，南华系产有微古植物等化石。

三、南华系的划分与对比

(一) 南华系的冰雪世界

新元古代南华纪冰川地质事件具有全球性的巨大规模，其活动遗迹遍布于当今各大陆，国际上有“成冰纪”之说。与中国华南冰川活动一样，在大多数已知地区，也先后发现有早晚（或上下）两个冰碛层位，地质年代上也大体相当，有的还见有微古植物、叠层石、微植石及真核生物化石（如苦泉组）的报道（表1-2）。

南华纪冰川沉积在非洲有广泛发育。中非的加丹加地区（扎伊尔与赞比亚边界）的昆地仓古群与大砾岩——姆瓦西亚群分别见“小砾岩冰碛层”和“大砾岩冰碛层”；在南澳洲的阿得雷德地区的翁贝拉塔那群中，有上、下两个冰碛层位，即著名的马林诺上冰碛层与斯图特下冰碛层。它们分别相当于南华系的南沱冰期和古城冰期。其他在西北欧的挪威、苏格兰、格陵兰；俄罗斯的乌拉尔、中天山；北美的落基山地区以及南美的巴西等地，亦有时代可能略晚一些的古老冰碛沉积的记录。

当代，对于南华纪古老冰碛层的研究，仍是地质学热点之一。各专业学者围绕着一些有意义、有趣的课题在深入探讨。如：南华纪时期各大陆的古地理位置，科学家发现，冰期的大陆多分布于低纬度地区；南华纪古气候骤变的机制，科学家提出“雪球地球”的假说；冰期后的生物大爆发与冰川作用的联系以及“雪球地球”的现实意义等。

表1-2　中国南华系冰期与国外相当冰期对比表

		中国		中南非		西北欧		俄罗斯	北美		南澳	
		华南型	西北型	加丹加	纳米比亚	挪威	格陵兰	中天山	落基山区		阿地雷德	
上覆地层		震旦系	震旦系			维斯德泰纳群 斯达帕基德组	莫可布提克群		温德米尔超群		翁贝拉塔那群	维尔盆那群
南华系 Nh	上统 Nh_2	南沱组 (740～700 Ma) △△△	特瑞爱肯组 △△△ 阿勒通沟组 △△△	昆地仓古群 小砾岩冰碛层 △△△	达马拉群 科马斯组	上冰碛岩 △△△ 里帕组 下冰碛岩 △△△	红色冰碛层 △△△ 砂页灰岩 灰色冰碛层 △△△	下帕特姆套亚群 (下冰碛层) △△△		卡尔伯群 冰碛层 △△△		马林诺上冰碛层 (680～690 Ma) △△△
		大塘坡组	照壁山组	昆地仓古群下部		里斯巴克群	埃利诺湾群	克奇克塔雷苏群		卡扎群		
	下统 Nh_1	古城组 (800～760 Ma) △△△	贝义西组	大砾岩—姆瓦西亚群大砾岩冰碛层 △△△	哈科斯组 △△△			穹塔雷苏群				斯图特下冰碛层 (790 Ma) △△△
		莲沱组/ 澜水河组			诺西布组							布拉群苦泉组
下伏地层		老山崖组	青白口系	姆瓦夏群					朴塞尔超群		结晶岩系	

新元古代冰川在各大陆有着广泛分布。通过对这些冰川遗迹或遗物——含有碳酸盐岩碎屑的冰碛岩或杂砾岩、坠石及纹泥等进行古地磁学研究；由冰川岩石的磁倾角仅仅略微偏离水平方向的测量结果，证明它们的地理位置大都处于低纬度（南纬或北纬30°以内）　地区。即包括地球热带在内的整个地球都被冻住了，“雪球地球”形成，且持续延长几千万年之久。其规模之大，时间之长以及对于原始生命之影响，

据张惠民（1982）报道，南沱组为19°；莲沱组为25°；李永安（1984）资料，贝义西组为32°；均处于30°以内或左右的低纬度地区。

是第四纪时末次冰期无法比拟的。

对于古老的地球何以出现这种奇妙的“雪球地球”景观及此后融化、消失的原因，科学家们进行了不懈的努力，甚至做出数学模型，试图通过太阳辐射、大气与地表的相互作用-用“反射率”的失控来解释气温的下降，用二氧化碳的温室效应来解释气候的变暖和冰川的融化。

同时，科学家还认识到，此次冰川作用还恰好发生在多细胞生命的迅速多样化之前，“雪球地球”上长期隔离与极端恶劣的环境最有可能使生物的基因改变，有助于进化的突然爆发，即稍后的新元古代晚期(如伊迪卡拉动物群、白海生物群、庙河生物群、瓮安生物群、高家山生物群及西陵峡生物等)等一系列以及寒武纪(如澄江动物群、布尔吉斯生物群与凯里生物群等)生物大爆发的出现。

综上所述，南华系的冰川地质事件，对地层划分、对比、古气候变迁及生物演化等诸多方面的科学研究均有重要意义。也因为如此，《国际地层表》(1989)上有了“成冰纪”(Cryogenian)的创议及《中国区域年代地层(地质年代)表》(2001)上有了“南华系”的创议与建立。

(二) 我国南华系研究进展

南华系属晚前寒武纪地层，原来曾划归震旦系“下统”。故对它的研究，一直与我国近50年来对前寒武系研究的迅速发展中，得到同步进展。这个过程和成果在华南、西北诸省、区的地层表、地质志及岩石地层清理等均有记述，在邢裕盛等所著的《中国的上前寒武系》(1989)及《中国地层典·新元古界》(1996)等专著已有详细总结，此不赘述。

以下，仅对我国有关南华系“冰川活动”的主要资料和有关最新研究成果作简要叙述。

从20世纪初开始，对于以峡区为代表的南沱冰成岩研究已见报道。维理士(B. Willis)和布莱克韦尔德(E. Blackwelden)(1907)，李四光和赵亚曾(1924)等进行了开创性工作。此后，我国不少地质学家进行了更深层次的调查。诸如王曰伦等(1955，1980)，沙庆安、刘鸿允等(1963)，陆松年、马国干、高振家、林蔚兴(1985)等的专题研究成果以及多省、区地调部门的区域研究成果(如上述的地层表、地质志和地层清理等)，都取得了重大进展。时至今日，一个以峡区为典型的新元古界“成冰纪”(华南型南华系)标准层序初步得到完整确立。鉴于宜昌莲沱南华系底部发育不全，尹崇玉等(2003)根据对我国南方9条南华系剖面的研究和比较，建议以湖南石门杨家坪剖面为南华系后选层型剖面。

对于以新疆库鲁克塔格地区的冰成岩研究，20世纪30年代也开始有所报道。诺林(E. Norin)描述了特瑞爱肯组冰碛岩。此后，赵祥生、张录易等(1980)，高振家、彭昌文、李永安等(1980)，陆松年、马国干、高振家、林蔚兴(1985)，高振家、李永安(1985)等对冰成岩开展专题调查；加之新疆区调部门的多年工作，均取得丰硕成果。时至今日，一个以库鲁克塔格为典型的西北型南华系标准层序，基本上建立。

自20世纪90年代中期以后，我国地质学家在涉及南华系的研究上，不断有新成果问世。乔秀夫、高林志、彭阳(2001)的《古郯庐带新元古界——灾变·层序·生物》新著，以地震灾变事件为基础，结合综合地层研究方法，重新解释了古郯庐带新元古界地质记录。邢裕盛、尹崇玉、高林志(1999)的震旦系的范畴、时限及内部划分，孙卫国(1999)的末元古系全球层型的选择：层位、地点和命名等论文讨论了震旦系和南华系的划分和建系。刘鸿允、郝杰、李曰俊等(1999)的《中国中东部晚前寒武纪地层与地质演化》，对华北地台南缘和扬子地台及其周边地区晚前寒武纪地层进行了系统研究，其中有多处关于“南华大冰期”的精彩论述。尹崇玉(1999)、高林志、尹崇玉、邢裕盛(1999)等对微古植物研究。张惠民(2000)对中国前寒武纪磁性地层研究以及吴绍祖(2000)对新疆震旦纪古地理(含南华系)，尤其是尹崇玉等(2000、2003)对湖北峡东典型剖面及对湖南石门杨家坪南华系候选层型剖面的研究新成果等，对于完善我国南华系的层序，划分对比及时限均具有重要的意义。

(三) 南华系多重地层划分与对比

南华系生物化石比较稀少，在生物地层、年代地层等研究方面还不够成熟。而此时的具有大致同时性

的冰川地质事件，则为南华系在全国及全球的对比，带来可能。因此，本文拟采用的岩石与冰川事件地层学方法为主的多重地层划分手段，对南华系进行地层划分。而生物、年代、磁性等地层学作为辅助手段叙述。

我国地质学家对于南华系冰川遗迹早有研究，在冰成岩分类及冰碛岩特征，冰川沉积相及其序列，冰期划分与时限，冰川沉积相区以及所处的古地理、古构造位置等均有探讨。其中，以长江峡区为代表的华南型岩石-冰川事件地层序列及以新疆库鲁克塔格为代表的西北型岩石-冰川事件地层序列最具代表性。

1. 华南型岩石-冰川事件地层序列

该序列层序为：冰前期莲沱组、下亚冰期古城组、间冰期大塘坡组及上亚冰期南沱组。

(1) 冰前期——莲沱组

李四光、赵亚曾（1924）称为“南沱粗砂岩”，刘鸿允、沙庆安（1963）始称莲沱组，命名剖面为湖北省宜昌县莲沱镇。

莲沱组形成于晋宁运动之后的古侵蚀面上，属正常气候下的沉积。岩性为一套含凝灰质较多的粗碎屑岩：下部为紫红、灰绿色粗—中粗长石石英砂岩及长石砂岩；上部为紫红、灰白色晶屑、岩屑凝灰岩、凝灰质砂岩及岩屑砂岩。即一套以河流相为主的陆相沉积岩，厚度约 50 ～260 m。在峡西区该组含微古植物有：Leiopsophosphaera sp.，Trematosphaeridium holtedahlii，T. minutum，Taeniatum sp.，Laminarites sp. 等。前人曾在该组中上部层凝灰岩中测得锆石年龄为（748 ±12）Ma（赵自强等，1985）；并有该组形成时地处平均古纬度为 25°（张惠民等，1982）的磁性地层研究成果。

该组与下伏地层崆岭群（或黄陵花岗岩）为不整合接触关系。

层型剖面为湖北省宜昌县莲沱大桥—王丰岗莲沱组剖面。

与该组大体相当的剖面还有滇东的澄江组（下部），黔东北的两界河组，江西省的碉门组、皖南的休宁组，浙西的志棠组以及湘西石门杨家坪的洪水河组等。

(2) 下亚冰期（古城冰期）——古城组

华南型南华系下亚冰期古城组冰碛岩，以湖北省长阳县剖面研究较早而典型（马国干等，1984）。岩性主要为绿色冰碛砂砾岩及含砾冰碛泥岩。冰碛砾石成分复杂（有砂岩、粉砂岩、泥灰岩及岩浆岩等），大小悬殊，排列无序，磨圆度差，常具擦痕，厚度一般为数米至 10 m 左右。产微古植物化石：Trachysphaeridium laminaritum, Stictosphaeridium impletum, Quadratimorpha jugota, Anguloplanina rhombina, Laminarites antiquissimus, Favososphaeridium sp. 等。该组段整合于莲沱组之上，大塘坡组之下。

层型剖面为湖北省长阳古城张家窝子剖面。根据湘西石门杨家坪剖面洪水河组顶部新获得锆石 SHRIMP U - Pb 年龄（758 ±23 Ma），可限定古城冰期下限年龄，并与澳大利亚所推断的 Sturtian 年龄对比（尹崇玉等，2003）。

古城冰期冰成岩广布于川、鄂、黔、湘等地，与之相当的岩组有甘肃文县的关家沟组（下组），川西的开建桥组（上部），滇东的澄江组（上部），黔东北的铁丝坳组以及桂北、黔东南、湘中西等地的长安组等与之大体同时形成。

(3) 间冰期——大塘坡组

大塘坡组为介于古城冰期与南沱冰期之间的间冰期沉积，岩性以黑色炭质粉砂岩、炭质页岩为主夹含锰页岩与含锰灰岩或夹铁矿层可视为“标志层”，为温暖气候环境中的产物，厚度一般 200 ～300 m，含有微古植物化石：Trachysphaeridium rude，T. cultum，T. simplex 等。另外还有藻类、菌类等报道。在湖北长阳古城该组 Rb - Sr 全岩等时年龄为 739 Ma。

层型剖面为贵州省松桃县大塘坡剖面 。其底部与下伏地层铁丝坳组（相当古城组）为整合关系。

该组广泛分布于川、鄂、黔、湘等省。与本组相当的地层还有甘肃文县的关家沟组（中组）、滇东的

全国地层多划分对比研究（52），贵州省岩石地层。

牛头山组以及江南诸省的富禄组等。

(4) 上亚冰期 (南沱冰期) ——南沱组

南沱冰期堆积以研究历史悠久、典型而著名。1907 年威理士(B. Willis) 命名为“南沱冰碛岩”, 李四光、赵亚曾(1924) 建立南沱组。刘鸿允、沙庆安(1963) 限用于“南沱冰碛层”。岩性为灰绿色为主少量紫红、深灰色的块状冰碛泥砾岩。砾石成分复杂, 有石英岩、砂岩、灰岩、片麻岩及花岗岩等; 砾石大小不一, 有的砾径 10 ~ 30 cm, 有的更大, 砾石有擦痕、刻蚀等痕迹, 棱角明显, 磨圆度差。厚度变化大, 峡区一般为 90 ~150 m。产微古植物化石: Leiopsophosphaera desa, L. leguminiformis, Trachysphaeridium sp., Trematosphaeridium holtedahlii, T. minutum, Taeniatum crassum, Laminarites antiquissimus 等。与下伏大塘坡组为假整合接触关系。张惠民等(1982) 曾测得其古纬度为 19°。

本组层型剖面为湖北省宜昌县莲沱大桥-王丰岗剖面。

该组广泛分布于华南各省, 如滇、黔、川、桂、湘、鄂、赣、皖、苏、浙、闽、粤等省。与之相当的还有川北的木座组、甘肃文县的关家沟组 (上组)、陕甘交界处的断头崖组、黔东北与黔东南及桂北的黎家坡组以及皖南、浙西的雷公坞组等。

2. 西北型岩石-冰川事件地层序列

新疆库鲁克塔格的南华系剖面为西北型岩石-冰川事件地层剖面典型。其特点是: 冰碛层厚度巨大, 层数多, 特征明显。又划分出上下两个冰期和间冰期。除海相岩层夹层外, 还有火山熔岩与凝灰岩夹层。有人认为该地区大体为地台—地槽过渡型 (或裂陷槽型) 沉积。

本序列划分为下亚冰期贝义西组, 间冰期照壁山组及上亚冰期阿勒通沟组与特瑞爱肯组。

(1) 下亚冰期——贝义西组

贝义西组为诺林 (1937) 命名 (其原始含义已被后人修订)。该组为本地区最早冰期堆积, 时代大致与古城冰期及莲沱前冰期相当。岩性为长石石英砂岩、石英砂岩、板岩与纹板岩、火山集块岩、凝灰岩与熔岩及少量结晶灰岩; 其中, 夹多层冰碛砾岩。含微古植物: Trematosphaeridium hoetedahlii, Leiopsophosphaera sp. 等。厚 1264 m。本层下部火山岩曾测得 Rb - Sr 法全岩等时线年龄 (814.1 ±97.3) Ma (王炯章, 1988), 即大体相当 800 Ma; 并有古纬度 32.6°的测试报道 (李永安, 1984)。

与下伏地层帕尔岗塔格群 (相当青白口系) 的北赛纳尔塔格组为不整合接触。

层型剖面位于库鲁克塔格地区阿勒通沟的支沟——贝义西干谷。

本组层序大体稳定, 但冰碛层变化大。西山口东最为发育, 可见厚层冰碛泥砾岩, 其单层厚度 3.2 ~ 87.5m, 总厚度达 138.9m。向东古照壁山和巴勒衮布拉克等地, 冰碛层变薄, 层数减少。该组除在库鲁克塔格比较发育外, 与之相当的冰碛地层还有新疆西北凯拉克提群的库鲁铁列克提组等。

(2) 间冰期——照壁山组

该组以间冰期浅海相碎屑岩为主, 未见冰成岩堆积。其上部主要为灰、灰绿色长石石英砂岩、粉砂质泥岩夹砂砾透镜体; 下部为灰色中-厚层状石英砂岩夹粉砂岩、细砂岩及硅质岩等。厚 544 m。产微古植物化石: Trachysphaeridium sp., Asperatopsophosphaera spp., Pseudozonosphaera verrucosa 等。

该组底部灰绿色泥板岩 U - Pb 法等时线年龄 (753 ±30) Ma (朱杰辰等, 1987)。本组底部与贝义西组为整合关系。

层型剖面位于库鲁克塔格的照壁山。

照壁山组在库鲁克塔格地区岩相和厚度比较稳定, 东厚西薄, 其大体变化在 358 ~570 m。与精河县凯拉克提群的哈拉苏组, 叶城的牙拉古兹组以及甘肃北山的通畅口组等可以对比。后三组剖面亦以浅海相碎屑岩为主 (通畅口组白云岩较多), 未见冰成岩堆积。

(3) 上亚冰期——阿勒通沟组与特瑞爱肯组

以上两组同为上亚冰期产物, 前者以碎屑岩为主, 中下部夹有冰碛岩; 而后者以冰碛岩为主, 夹有碎屑岩及灰岩, 为冰川地质事件的主体。两组名称均为诺林 (1937) 所创。

阿勒通沟组　由灰、灰绿色及少量褐红色砂岩、粉砂岩以及粉砂质板岩、纹层状板岩等碎屑岩及浅变质岩为主；中、下部夹冰碛泥砾岩、碳酸盐岩及少量火山岩。含微古植物化石：Trachysphaeridium cultum, T. hyalinum, Pseudozonosphaera asperella, Asperatopsophosphaera bavlensis, A. umishanensis 等，厚 504 m，与下伏照壁山组为假整合或局部不整合关系。

层型剖面位于库鲁克塔格的阿勒通沟。该组在库鲁克塔格分布普遍，只是厚度变化大，一般为 580～1500 m，中部较厚（最厚达 2017 m），向东、西变薄。其中，照壁山两层冰碛岩层厚 163.9 m，向东至巴勒布拉克厚 256 m。

特瑞爱肯组　该组为经高振家等（1984）修正后的以块状冰碛岩为主体的代表一套巨厚的冰川沉积的岩组。

该组以灰、深灰、灰绿色冰碛砾岩与冰碛泥砾岩为主，夹少量碎屑岩、凝灰岩及灰岩。冰成岩无层理、无分选，砾石大小混杂，具擦痕和压坑。冰碛岩层可见数堤坝层，厚度巨大。含微古植物：Trachysphaeridium cultum, T. hyalinum, Pseudozonosphaera asperella, P. verrucosa 等，厚 1845 m。本组与下伏地层阿勒通沟组为整合关系。

层型剖面位于新疆库鲁克塔格地区的特瑞爱肯沟与贝义西沟之间。

该组在库鲁克塔格地区均见分布，但厚度变化极大，于奥吞布拉克—照壁山一带最厚（1845 m），向东、向南变薄。同时，照壁山冰碛层厚亦最大，可见 7～8 层冰碛砾岩，厚 1300 m，向西至阿勒通塔格，见 5 层，厚 1000 m，东至巴勒兖布拉克，只见 3 层，厚 494 m。

综上所述，本组与其下的阿勒通沟组，同属南华系上亚冰期产物，属地台—地槽过渡型（或裂陷槽型）冰川堆积，冰碛岩层厚度大、规模大，同时岩性及厚度变化也大。在以岩石-冰川事件地层为标准的地层对比上，与同属塔里木-祁连山地层区的别西巴斯套组、洗肠井组、尤尔美那克组、波龙组、白杨沟组（下岩组）及烧火筒沟组等可对比；与华南地层区的南沱组大体相当。

3. 生物地层

古老而冰冷的南华纪，正处于地球上生命大爆发的前夜。生物群只有低等的宏观藻和微古植物，未见可靠的后生动物化石。

学者们不断总结说："微古植物以球藻群（Sphaeromorphida）为主，宏观藻类为原体不分枝的各种藻类"（邢裕盛，2001）。"通过多年来生物地层学的研究，人们发现微古植物在新元古代地层中……要用属种统计和组合群落来进行地层的对比"，并指出扬子地台南华系微古植物组合序列为 Trematosphaeridium-Trachysphaeridium 及胶辽徐淮的组合系列 Leiopsophosphaera-Trachysphaeridium-Zonosphaeridium-Microconcentrica（高林志等，1999）。

（1）微古植物化石及其组合

此次各省、市、自治区岩石地层与《中国地层典·新元古界》一书中，均有较多的微古植物化石名单。其中华南型与西北型典型的南华系剖面化石资料成为地层对比的主要依据。

华南型南华系微古植物组合序列，由邢裕盛（1996）在《中国地层典·新元古界》中将各化石组合名单列出，即：

南沱组：

Leiosophosphara densa　紧密光球藻

L. leguminiformis　豆形光球藻

Trachysphaeridium sp.　粗面球形藻（未定种）

Trematosphaeridium holtedahlii　郝台穴面球形藻

T. minutum　小穴面球形藻

Taeniatum crassum　后带藻

Laminarites antiquisimus　古片藻

古城组:

Trachysphaeridium rude　**显著粗面球形藻**

Stictospaeridium implexum　**交织环纹球形藻**

Quadratimorpha jugata　**脊形方形藻**

Anguloplarina rhombica　**菱形角片藻**

Laminarites antiquissimus　**古片藻**

Favososphaeridium sp.　**蜂巢球形藻（未定种）**

莲沱组:

Leiosophosphaera sp.　**光球藻（未定种）**

Trematospaeridium holtedahlii　**郝台达穴面球形藻**

T. minutum　**小穴面球形藻**

Taeniatum sp.　**带藻（未定种）**

Laminarites sp.　**古片藻（未定种）**

这些资料对于南华系各组的划分和对比，具有可靠性和权威性。

西北型南华系微古植物组合序列，由高振家（1996）**在《中国地层典·新元古界》一书中，将各组主要化石组合名单列出，即**:

特瑞爱肯组:

Trachysphaeridium cultum　**薄壁粗面球形藻**

T. hyalinum　**膜壁粗面球形藻**

Pseudozonosphaera asperella　**粗面拟环球形藻**

Asperatopsophosphaera bavlensis　**巴甫林糙面球形藻**

A. umishanensis　**雾迷山糙面球形藻**

照壁山组:

Asperatopsophosphaera bavlensis　**巴甫林糙面球形藻**

A. umishanensis　**雾迷山糙面球形藻**

A. gigantean　**巨型糙面球形藻**

Trachysphaeridum sp.　**粗面球形藻（未定种）**

Pseudozonospohaera verrucosa　**瘤面拟环球形藻**

贝义西组:

Asperatopsophosphaera umishanensis　**雾迷山糙面球形藻**

Pseudozonospohaera veerucosa　**瘤面拟环球形藻**

Trematosphaeridium holtedahlii　**郝台达穴面球形藻**

Leiopsophosphaera sp.　**光球藻（未定种）**

由以上化石组合名单分析，其微古植物属种，仍以球藻群为主。从总体面貌上，与华南型南华系各组化石组合，有一定相似性。除以上两地区典型剖面资料外，其它地层区与地层分区的微古植物化石分析、鉴定，也做了大量工作，在南华系划分对比中，亦有反映。

（2）**在南华系宏观藻类化石研究上，在苏、皖的刘老碑组及辽、吉的长岭子组有所发现**:

刘老碑组:

Chuaia circularis　圆形丘阿尔藻

Shouhsienia shouhsienensis　寿县寿县藻

Tawuia dalensis　达尔塔乌藻

Vendotaenia sp.　文德带藻（未定种)

长岭子组:

Tawuia dalensis　达尔塔乌藻

Shouhsienia shousienensis　寿县寿县藻

Chuaria circularis　圆形丘阿尔藻

以上化石资料，在苏、皖与吉、辽的地层对比中有重要意义。但在华南型与西北型南华系典型地层中，目前尚未发现这些化石。

(3) 据已知资料，在南华系个别发育的碳酸盐岩地层或夹层中，可见到少量叠层石。甘肃省北县通畅口组有 Tungussia，Gymnosolen，Cryptozoon 等。据有关文献认为：此类生物沉积构造，对于研究古生态与古环境很有意义。但是对划分与对比地层而言，在同一或相邻沉积盆地内，在相同或相似沉积环境下，仅有一定可比性或参照意义。

(4) 此外，在尹崇玉（1996) 总结的长岭子组中（见《中国地层典·新元古界》) 尚有蠕形动物 Sabellidites aff. cambriensis，Paleolina liaonanensis 化石。其它各地未见此类化石报道。

北京大学张昀教授在总结包括南华纪在内的新元古代生物与生态系统的特点时指出：元古宙末期，由于蓝菌和真核的浮游藻类的光合作用和碳酸盐沉积作用，大气圈氧含量显著上升，同时二氧化碳含量大大降低，全球的平均气温下降，出现冰期气候，海平面下降，大面积浅海滩出现，造成多样的小生境。生物本身的进化，如性分化、生活史复杂化等，都促使生物多样性爆发式地增长，多种多样的动物、植物（主要是底栖藻类) 和单细胞生物占据着多种多样的生境。这为生物向陆地扩展准备了条件。并认为，这是地球生命与地球环境—生态系统协同演化的一次重要扩张和事例（张昀，2001)。

4. 年代地层学

20 世纪 70 年代以后，在南华系年代地层研究方面，随着测试技术的不断发展和提高，也积累了可供利用或参考的较多数据。

(1) 关于底界年龄，测试样品主要取自峡区标准的南华系发育地区及少数其他地区。前者有：黄陵花岗岩中锆石 U - Th - Pb 年龄 860 ±50 Ma，磷灰石 U - Th - Pb 年龄 842 Ma，869 Ma，875 Ma 及 880 Ma；岩体 Rb - Sr 全岩等时线年龄 819 ±54 Ma。对以上数据，赵自强（1980) 评论说，“上述不同方法的测定结果均在实验误差的范围之内，因此岩体的形成年龄以 Rb - Sr 等时线年龄 819 ±54 Ma 为代表。”另有穿入黄陵花岗岩而又不整合伏于莲沱组之下的伟晶岩脉白云母 K - Ar 年龄 805 Ma，亦可参考。

另据马国干（1985) 资料，宜昌地矿所曾与国外合作测得黄陵花岗岩 Rb - Sr 全岩等时线年龄 806 ±5 Ma，黑云母 K - Ar 年龄 823 ±7Ma；康普斯顿（W. Compston) 用电子探针测定莲沱组上部层凝灰岩中锆石年龄 740 ±16Ma。对于以上资料，地质学家们认为莲沱组下界可能在 760Ma 左右，但认为南华系的起始年龄可为 800 Ma 或推定为 800 Ma。尹崇玉等最近（2003) 在湖南石门杨家坪南华系候选层型剖面下伏青白口系距老山崖组顶界 12 m 处所获的年龄为 809 ±16 Ma。进一步证实南华系底界的时限为 800 Ma 的推断是可取的。

此外，还有青海麻黄沟组底部粉砂岩 Rb - Sr 全岩等时线年龄 834 Ma，锆石 U - Pb 法年龄 871 Ma；川西开建桥组下伏地层青白口系苏雄组中上部石英安山岩 Rb - Sr 全岩等时线年龄 822 Ma 等数据，也可供分析、参考。但从目前总体测年资料现状判断，对南华系底部年龄推定为 800 Ma 是合适的。

(2) 关于上界年龄，数据资料比底界少得多。南华系上部南沱组缺少年龄资料，其上覆陡山沱组炭质页岩、泥质灰岩及泥质白云岩 Rb - Sr 全岩等时线年龄 693 ±33 Ma，691 ±29 Ma 及 700 ±5 Ma，由此推定南

华系顶界年龄大约为 680 Ma。最近若干年来，我国地学界对南华系又做了大量测年工作。据 Yin Chongyu et al. (2005a, 2005b)，Zhang Shihong et al. (2005) 及 Daniel Condon et al. (2005) 等最新研究成果，对三峡地区南华系典型剖面上的顶部水碛岩帽锆石 ShRIMP 法 U－Pb 测年大约为 630～635 Ma (文献见“震旦系”文献部分)。鄂西长阳大塘坡组炭质粉砂质页岩 Rb - Sr 全岩等时线年龄 739 Ma，湖南花垣县民乐大塘坡组炭质粉砂质页岩 Rb - Sr 全岩等时线年龄 728 ±27 Ma，并推定南华系分统界线 (古城组与大塘坡组界线) 为 740 Ma。

(3) 对于某些厚度巨大、变质较深，以及顶底界线不明的或是可能包含南华系的地层单元，也有一些资料，只是难于用年代地层学方法对比其确切层位，有待进一步工作。

例如安徽霍山县的小溪河组，岩性变形、变质很深，虽有 590～781 Ma 及 732～764 Ma 资料，也难明确其地层时代。内蒙古额济纳旗洗肠井组曾有全岩 Rb - Sr 年龄 573.7 Ma 的数据，也仅供参考而已。其他有云南西盟县帕可组、陕西商南的耀岭河组、海南省昌南县石碌群等，亦取得少量年龄数据，也由于地层研究程度较低，是否含有可靠而有对比意义的南华系，亦应深入研究。

5. 磁性地层学

自 20 世纪 70 年代末，我国地质学家们对前寒武纪磁性地层学也开始了研究。张惠民、张文治及朱鸿等 (1981～2000) 进行了多项报道。其中，磁性地层对比与地层古纬度研究成果，对缺少生物化石内涵，但有广泛冰成岩分布的南华系研究有重要意义。

在磁性事件研究中得出，在扬子地块 (含峡东南华系) 在 800～700 Ma (大体相当于南华纪范围) 为以反极性为主的混合极性带 (MN)，这与澳大利亚斯图特与马林诺冰期出现的磁性事件相似，而与华北地块出现的以正极性为主的磁性特征有所不同。同时，对于个别层位，如桥头组、寿县组及古城组出现相同的反极性，又有重要对比意义。

此外，还有关于极环、极性逆转及极点位置等多方面磁性地层特征研究，此不赘述。

(四) 南华系底界讨论

对于南华系底界问题的探讨，从该系特点及当前资料出发，拟主要从 4 个方面考虑：其一，为岩石－事件地层的标志——冰成岩及冰成岩层序；其二，同位素年龄 - 800 Ma 的界线；其三，微古植物化石组合(或典型叠层石标志物) 及其四，典型的不整合界线－晋宁运动的界面。而对于某些出露较差、岩层巨厚、变质较深且研究程度较差的地层剖面，则只能做出“未见底”或“暂不划分”的处理。

1. 华南地层区巴颜喀拉－南秦岭地层分区

未见较全的南华系冰成岩系列剖面。其中，以甘肃文县的关家沟组剖面较完整，上、下两期冰期及间冰期沉积明显，其下与青白口系碧口群不整合接触，但未详细划分，须进一步工作 (高振家，1996)。木座组和南沱组等，其下亦与碧口组不整合接触；两者虽有人认为含有冰成砾岩，但未详细研究或划分。耀岭河组厚度巨大，多不整合于武当群 (青白口系) 之上，岩性复杂且轻微变质。该组除火山岩、碎屑岩外，某些研究者 (王寿琼等，1990；刘鸿允，1991) 认为有冰成岩存在，其时限很长，现有同位素年龄资料为 700～1000 Ma，故底界不明。

2. 华南地层区扬子地层分区

南华系层型剖面位于峡东，其底部与崆岭群变质岩 (黄陵背斜东翼) 或黄陵花岗岩 (黄陵背斜西翼) 不整合接触，底界明显，界线清楚。

莲沱组层凝灰岩中锆石年龄 (748 ±12) Ma (赵自强等，1985 报道，为 W. Compston 用离子探针方法测出)。马国干认为震旦纪 (即今南华系) 的迄始年龄可能为 800 Ma。另据邢裕盛等 (1989) 总结说，由不同的实验室和不同的方法测定的崆岭群与黄陵花岗岩的年龄，主要变动于 800～860 Ma 之间。根据湖南石门杨家坪剖面 (见前叙) 的新的同位素年龄资料，结合考虑三峡及邻区资料说明《中国区域年代地层(地质年代) 表》中将南华系底界年龄确定为 800 Ma 是合适的。

此外，莲沱组分布于川、鄂等省，厚度极不稳定，一般 50 ～260 m，最大厚达 635 m，但一般均不整合于相当青白口系古老变质岩群之上。除上述峡区外，莲沱组在神农架不整合于青白口系马槽园组之上；而在鄂西长阳，该组未见底。

分布于滇、川诸省的澄江组，由目前同位素年龄资料分析，有 Rb - Sr 等时线年龄 887 Ma（刘鸿允，1982）及 705 ±12 Ma（孙家聪，1983）等资料。尚有不同认识，但其底界与昆阳群不整合关系明确。分布于川西的苏雄组由中部英安斑岩 Rb - Sr 年龄 812 Ma 及 822 Ma 而置于青白口系，故其上南华系的开建桥组之底，即假整合其上。且开建桥组下部玄武岩夹层中得到全岩 K - Ar 年龄 726 Ma（刘鸿允等，1981）。王竹泉（1930）命名于江西武宁县的硐门砂的硐门组，其下与双桥山群或落可峒群不整合接触，对其上地层，刘鸿允等（1999）还给出南沱组、“含锰页岩”及“下冰碛岩”等的完整划分。命名于皖东全椒县的周岗组与下伏地层张八岭组为不整合关系。

3. 华南地层区江南地层分区

王曰伦（1936）在桂北三江县命名的长安组，以块状含砾泥岩为主夹碎屑岩，为冰碛岩。“砾石含量不等，大小不均，排列杂乱，表面有不太明显的冰川擦痕，偶见落石”（据王砚耕等，1980）。该组出露于湘、黔、桂等省，厚度自西向东变薄，由 2000 m 减至 150 ～300 m，西部较东部冰碛特征更明显，在我国称为长安冰期（《中国震旦亚界》1980）。其下与青白口系丹洲群或板溪群不整合或假整合接触，关系清楚。

上述丹洲群亦命名桂北三江县。在岩性和岩相上与板溪群不同而划出保留，属青白口系。板溪群为王晓青、刘祖奕（1936）命名于湘东北桃江县。此浅变质的碎屑岩系厚度巨大（572 ～3803 m），分布于黔、桂、湘、赣等省。其地层时代曾多次厘定，众说不一。其中，板溪群大多被归于前震旦系（现称为前南华系），与三斗坪群、昆阳群、上溪群、双桥山群等对比。而刘鸿允等（1980，1983，1992 及 1999）多次论述板溪群与莲沱组对比，认为二者为相变关系。并说“从峡东经湘鄂交界、雪峰—武陵山区，至湘西南-黔东南，总体上构成一个由陆相（莲沱组）经滨岸相（老山崖组—洑水河组）、滨-浅海相（板溪群）至深海—半深海相（丹洲群、拉览群），由北向南水体逐渐加深的连续相变序列”（刘鸿允等，1999，《中国中东部晚前寒武纪地层与地质演化》）。

邢裕盛等（1989）在《中国的上前寒武系》中，也重点讨论了板溪群，在系统介绍了黔、湘、桂等省板溪群剖面后，将其对比为蓟县系。在黔、湘、桂等省的“岩石地层”中，板溪群或称为青白口系或称丹洲群或称为新元古界。

综上所述，不整合、假整合于长安组之下的板溪群，暂时划为青白口系或青白口系—蓟县系。需经进一步深入研究，再做详细划分和对比。同时，贵州松桃县的两界河组与下伏地层板溪群亦为不整合接触，界线清楚。

皖南、浙西的休宁组或志棠组，不整合于青白口系的上溪群（溪口群）、上墅群之上，界线明确。

4. 华南地层区东南地层分区

该分区未见明显冰碛层，缺少标志层；岩石多浅变质，厚度巨大，但底界尚可确认。赣西的上施组不整合于青白口系神山群之上。闽西北的吴墩组、闽中的迪口组及闽西的楼子坝组分别不整合于中元古界的麻源群之上。

此外，对于出露此分区，但尚未详细划分的、或未见底界的巨厚岩群，如云开群、石禄群等，有待今后详细研究再确定。

5. 西北地层区

贝义西组冰碛泥砾岩以不整合直接覆盖于帕尔岗塔格群的北赛纳尔塔格组不同层位之上，两者有明显界线。而后者的地质时代可由其上部碳酸盐岩地层中所产叠层石，Inzeria f.，Gymnosolen f.，Katavia f. 等大体可与青白口系相对比。其次，除贝义西组有（814.1 ±97.3）Ma（王炯章，1988）的年龄外，其下伏的爱尔基干群顶部火山岩夹层 Rb - Sr 法年龄 1006.35 Ma 以及侵入帕尔岗塔格群且被贝义西组覆盖的花岗岩年龄（920.6 ±90.9）Ma 等数据，亦可确定帕尔岗塔格群应归属青白口系。

由上可知：贝义西组为不整合于青白口系之上的结论可靠，南华系的底界在西北地层区清楚、明确。而其底界年龄亦暂时推定为 800 Ma 左右。

塔北的乌什南山群中的尤尔美那克组及东巧恩布拉克组中的冰碛岩段，冰成岩层序完整，但未见底。陆松年等（1990 年）认为后者属于重力流沉积。

新疆精河县的凯拉克提群，亦有两层冰成岩层，但规模远小于库鲁克塔格地区，其下冰碛层为库鲁铁列克提组可与贝义西组对比，底界明确。其下伏库松木切克群含大量青白口系叠层石和微古植物，时代明确，两者为不整合接触。

甘肃中祁连山的多若诺尔群与青海乌兰县的全吉群，下部的南华系（麻黄沟组与枯柏木组）未见成冰岩层，其地层层序依岩性和微古植物化石而划分、对比。前者下部的石板墩组下伏地层为龚岔群，依微古植物、叠层石及年龄资料确定为青白口系，即底界清楚。后者下部的麻黄沟组下伏地层为达肯大坂群的变质岩系，化石等证据不足，时代不明，暂划为长城纪—蓟县纪，需今后进一步补充工作。

其他地层发育不完全的岩组（如白杨沟组—下岩组及烧火筒沟组等）以及尚未具体划分的岩群（如哈拉斯群、万宝沟群等）由于客观原因，底界不清，不再赘述。

四、多重地层划分对比表

中国南华系多重地层划分与对比见表 1－3。

表1－3　中国南华系多重地层划分对比表

系	统	组	Ⅱ塔里木-祁连地层区		
			Ⅱ$_1$准噶尔-北山地层分区		
			1 新疆哈巴河县	2 新疆精河县	3 内蒙古额济纳旗，甘肃肃北县
上覆地层			上奥陶统（O_3）	震旦系喀英迪组（Z_1）	震旦系红山口组（Z_1）
南华系	上统	特瑞爱肯组 △△△	哈拉斯群（Halas Gr） 7760 m 浅灰、灰绿色细碎屑岩；砂岩及粉砂岩等，局部绢云母绿泥石化。含微古植物 Leiominuscula sp.，Trematosphaeridium sp.，Taeniatum sp.，Margominuscula sp.，Quadratimorpha sp.，Luphosphaeridium acietatum 等。	凯拉克提群 别西巴斯套组（Biexibastao Fm） 9.7～55 m 灰色块状冰碛岩（杂砾岩）及含砾纹泥岩夹白云岩。含微古植物 Trematosphaeridium sp. 等。 △△△	洗肠井组（Xichangjing Fm） 105～376 m 冰碛泥砾岩及纹板岩夹泥岩、白云岩与硬砂岩。 △△△
		阿勒通沟组 △△△			
		照壁山组		吐拉苏组（Tulasu Fm） 104 m 深灰、绿色粉砂岩，泥质岩夹砂岩。含微古植物 Liopsophosphaera sp.，Trachysphaeridium sp.，Taeniatum sp. 等。	通畅口组（Tongchangkou Fm） 1300～2261 m 浅灰色硅质条带白云岩及白云质灰岩为主，夹泥质灰岩及角砾状白云岩。 产叠层石：Tungussia，Gymnosolen 等。
	下统	贝义西组 △△△		库鲁铁列克提组（Kulutieliekti Fm） 115 m 基性火山岩、层凝灰岩及冰碛岩（杂砾岩）。含微古植物 Leiopsophosphaera sp. 等。 △△△	
下伏地层			（未见底）	青白口系库松木切克群（Qb）	青白口系大豁洛山组（Qb）

<table>
<tr><td colspan="5">Ⅱ 塔里木-祁连地层区</td></tr>
<tr><td colspan="4">$Ⅱ_2$ 塔里木地层分区</td><td>$Ⅱ_3$ 祁连地层分区</td></tr>
<tr><td colspan="2">4 新疆乌什县</td><td>5 新疆库鲁克塔格</td><td>6 新疆叶城</td><td>7 甘肃肃南县</td></tr>
<tr><td colspan="2">震旦系苏盖布拉克组（Z_1）</td><td>震旦系扎摩克提组（Z_1）</td><td>震旦系克里西组（Z_1）</td><td>震旦系白杨沟组（上岩组）（Z_1）</td></tr>
<tr><td rowspan="6">乌什南山群</td><td>尤尔美那克组（Yourmeinak Fm） 10～80 m
紫红色块状杂砾岩（冰碛砾岩）夹砂岩、粉砂岩、及板岩，含坠石。产微古植物 Leiopsophosphaera densa，Trachysphaeridium sp.。
△△△</td><td rowspan="6">库鲁克塔格群</td><td>特瑞爱肯组（Teruiaiken Fm） 440～1850 m
灰绿色冰碛岩夹粉砂岩、板岩、凝灰岩及灰岩。含微古植物 Trachysphaeridium sp. 等。
△△△
阿勒通沟组（Aletonggou Fm） 580～1500 m
灰绿色砂岩、板岩夹杂砾岩。含微古植物 Trachysphaeridium sp. 等。
△△△</td><td rowspan="6">恰克马克立克群</td><td>波龙组（Bolong Fm） 500～1216 m
灰色冰碛岩夹泥岩、粉砂岩及页岩。含微古植物 Leiopsophosphaera sp.，Trachysphaeridium sp.，Taeniatum sp.。
△△△</td><td>白杨沟组（下岩组）（Baiyanggou Fm） 364～935 m
灰紫色及杂色冰碛砾岩（杂砾岩）及灰色角砾岩。
△△△</td></tr>
<tr><td>冬屋组（Dongwu Fm） 175 m
含砾粗砂岩及细砂岩。</td><td>照壁山组（Zhaobishan Fm） 360～560 m
灰、灰绿色泥板岩、页岩及长石石英砂岩、粗砂岩等。含微古植物 Trachysphaeridium sp. 等。</td><td>牙拉古兹组（Yalaguz Fm） 36.6～227 m
肉红色角斑岩质砾岩、长石砂岩夹粉砂岩和泥岩。</td><td rowspan="5"></td></tr>
<tr><td>牧羊滩组（Muyangtan Fm） 107 m
钙质砂岩与粉砂岩。</td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>东巧恩布拉克组（Dongqiaoenbulake Fm） 97 m
冰碛或重力流? 砾岩、含砾砂岩及砂岩、粉砂岩。
△△△</td><td>贝义西组（Beiyixi Fm） 640～1670 m
碎屑岩，火山岩与冰碛岩互层，并夹灰岩。含微古植物 Leiopsophosphaera sp.，Trematosphaeridium holtedahlii 等。
△△△</td></tr>
<tr><td>西方山组（Xifangshan Fm） 1057～4000 m
长石岩屑砂岩或岩屑长石砂岩。</td></tr>
<tr><td>阿克苏群（Pt_{1-2}）</td><td colspan="2">青白口系帕尔岗塔格群（Qb）</td><td>青白口系苏库洛克群（Qb）</td><td>青白口系大柳沟群（Qb）</td></tr>
</table>

系	统	组	Ⅱ塔里木–祁连地层区					
			$Ⅱ_3$祁连地层分区			$Ⅱ_4$昆仑地层分区		
			8 甘肃省中祁连山	9 内蒙古阿拉善右旗		10 青海省乌兰县		11 青海省纳赤台
上覆地层			震旦系查干布尔嘎斯组（Z_1）	震旦系草大坂组（Z_1）		震旦系石英梁组（Z_1）		上奥陶统纳赤台群（O_3）
南华系	上统	特瑞爱肯组 △△△	多若诺尔群	扁麻沟组（Bianmagou Fm） 784 m 上为灰绿色板岩、岩屑砂岩及石英砂岩夹岩屑砂岩；下为灰绿色板岩与灰色岩屑砂岩互层。含微古植物 Leiopsophosphaera sp. 等。	韩母山群	烧火筒沟组（Shaohuotonggou Fm） 800 m 灰绿、灰紫色泥砾岩，含砾板岩；底为冰碛岩（杂砾岩）。 △△△	全吉群（下部）	枯柏木组（Kubaimu Fm） 129～355 m 上部为肉红色石英砂岩及细砾岩；下部为灰、紫灰色砾岩夹石英砂岩及粉砂岩。	万宝沟群（Wanbaogou Gr） >6073 m 由变质碎屑岩、火山岩及碳酸盐岩组成。可进一步分为：下碎屑岩组、火山岩组、碳酸岩组及下碎屑岩组。含叠层石 Conophyton metula C. cylindricum 等。
		阿勒通沟组 △△△						
		照壁山组		石板墩组（Shibandun Fm） 1024～1400 m 灰、灰绿色凝灰岩、角砾凝灰岩、凝灰角砾岩及千枚岩、片岩。含微古植物 Trachysphaeridium sp. 等。				麻黄沟组（Mahuanggou Fm） 931～668 m 紫灰、灰绿色砂岩、含砾砂岩、中粗粒砂岩及细砾岩。含微古植物 Trematosphaeridium cf. holtedohlii 等。
	下统	贝义西组 △△△						
下伏地层			青白口系龚岔群（Qb）	蓟县系墩子沟群（Qb）		青白口系—蓟县系达肯大坂群（Jx-Qb）		（未见底）

续表

Ⅳ 西藏-滇西地层区			
12 西藏珠峰-甲拉山	13 云南省大理-下关	14 云南省西盟县	15 云南省澜沧县
下奥陶统（O_1）	古生界（Pz）	下古生界王雅组（Pz_1）	下古生界（Pz_1）
珠穆朗玛群（Zhumulangma Gr） >17000 m 为一套变质岩系：片岩、片麻岩夹大理岩、底部为混合岩。	苍山群（Cangshan Gr） >2000 m 为一套变质岩系：片岩、片麻岩、变粒岩夹大理岩。	帕可组（Pake Fm） >650 m 为一套变质岩系：各种片岩、变粒岩及大理岩。	澜沧群（Lancang Gr） >1500 m 为变质岩系：片岩、千枚岩夹角斑岩等。含微古植物 Lophominuscula sp.，Leiominuscula sp.，Leiopsophosphaera sp. 等。
（未见底）	（未见底）	（未见底）	蓟县系大勐龙群（Jx）

系	统	组	V 华南地层区		
			V_1巴颜喀拉-南秦岭地层分区		
			16 甘肃文县	17 甘肃、陕西文县-勉略	18 四川平武县
上覆地层			震旦系临江组（Z_1）	震旦系陡山沱组（Z_1）	震旦系蜈蚣口组（Z_1）
南华系	上统	南沱组 △△△	关家沟组（上组）（Upper Guanjiagou Fm） 灰、灰绿色冰碛砾岩、冰碛砂砾质泥板岩及含砾砂岩。 （关家沟组分为上、中、下三组，共厚 1268～7897 m）。 △△△	南沱组（Nantuo Fm） >1000 m 灰绿、紫红色冰碛泥砾岩（杂砾岩）夹板岩，含凝灰质。 △△△	木座组（Muzuo Fm） 0～1250 m 厚层变质砾岩、含砾砂岩及砂岩。可相变为含砾千枚岩、凝灰质砾岩夹灰岩。含微古植物 Leiopsophosphaera sp. 等。 △△△
		大塘坡组	关家沟组（中组）（Middle Guanjiagou Fm） 深灰、灰黑色变粉砂岩及粉砂质板岩。		
		古城组 △△△	关家沟组（下组）（Lower Guanjiagou Fm） 灰、灰绿色冰碛砂砾质泥板岩、块状冰碛变砾岩及粉砂质板岩。含微古植物 Trachysphaeridium sp.，Leiopsophosphaera sp.，Tainiatum crassum 等。		
	下统	莲沱组 △△△			
下伏地层			青白口系碧口群（Qb）	青白口系碧口群（Qb）	青白口系碧口群（Qb）

V 华南地层区			
V_1巴颜喀拉–南秦岭地层分区	V_2扬子地层分区		
19 陕鄂的商南–武当山	20 川西甘洛县	21 滇东、川南	22 鄂西北神农架
震旦系岔河组（Z_1）	震旦系观音崖组（Z_1）	震旦系观音崖组（Z_1）	震旦系陡山沱组（Z_1）
耀岭河组（Yaolinghe Fm） 300～2600 m 变质喷发岩–绿片岩系：细碧岩夹细碧质角砾岩、熔凝灰岩及绢云片岩夹碎屑岩与少量大理岩、灰岩。	列古六组（Lieguliu Fm） 100～400 m 紫红、灰绿色凝灰岩，凝灰质砂页岩，含砾凝灰岩及砾岩。含微古植物 Trematosphaeridium sp.，Laminarites sp. 等。	南沱组（Nantuo Fm） 53～100 m 灰绿、紫红色冰碛泥砾岩及砂页岩。 △△△	南沱组（Nantuo Fm）　211 m 灰绿夹紫红色冰碛砾岩、泥砂砾岩。 △△△
		牛头山组（Niutoushan Fm） 410 m 绿、黄、紫色细砂岩，粉砂岩、泥岩夹凝灰岩、硅质岩。	大塘坡组（Datangpo Fm） 0～14 m 黑色炭质页岩、粉砂岩，含锰灰岩透镜体或锰矿层。
	开建桥组（Kaijianqiao Fm） 50～3000 m 灰绿、紫红色凝灰岩及砂砾岩、岩屑砂岩。含微古植物 Leiopsophosphaera densa L. sp.，Trachysphaeridium sp.，Trematosphaeridium minutum 等。	澄江组（Chengjiang Fm） 200～2000 m 紫灰、紫红色岩屑砂岩、细砂岩、粉砂岩及石英砂岩，局部含砾。有时下部夹火山岩。	古城组（Gucheng Fm）　17.5 m 灰绿色冰碛砾岩及砂砾岩。
			莲沱组（Liantuo Fm）　235 m 含砾砂岩、砂岩及岩屑砂岩。
青白口系郧西群—蓟县系（Jx－Qb）	青白口系苏雄组（Qb）	中元古界昆阳群（Pt_2）	青白口系马槽园组（Qb）

系	统	组	Ⅴ 华南地层区			
			$Ⅴ_2$扬子地层分区			
			23 鄂西峡东	24 鄂西长阳县	25 赣西北修水县、武宁县	26 皖东巢湖市，全椒县
上覆地层			震旦系陡山沱组（Z_1）	震旦系陡山沱组（Z_1）	震旦系陡山沱组（Z_1）	震旦系陡山沱组（Z_1）
南华系	上统	南沱组 △△△	南沱组（Nantuo Fm） 53～100 m 灰绿、紫红色巨块状冰碛砾岩。含微古植物 Leiopsophosphaera densa Trachysphaeridium sp.，Trematosphaeridium holtedahlii，T. minutum，Taeniatum crassum，Laminarites antiquissimus 等。△△△	南沱组（Nantuo Fm） 103 m 灰绿色夹紫红色冰碛砾岩及泥砾。△△△	南沱组（Nantuo Fm） 0.5～40 m 灰绿、紫褐色冰碛砾岩。△△△	苏家湾组（上部）（Sujiawan Fm） （含上、中、下，总厚765 m） 浅变质冰碛岩系：黄绿色含砾千枚岩、砂质千枚岩及千枚岩、石英岩。△ △ △
		大塘坡组		大塘坡组（Datangpo Fm） 5.9 m （黔东北松桃可达200 m） 黑色炭质、砂质粘土岩、泥岩夹粉砂岩，含锰矿。产微古植物 Trachysphaeridium rude，T. cultum，T. simplex。		大塘坡组（苏家湾组中部） （Datangpo Fm） 白色石英岩及黄绿色砂质千枚岩。
		古城组 △△△		古城组（Gucheng Fm） 10 m 灰绿色冰碛砾岩、含砾冰碛泥岩及砂砾岩。产微古植物 Trachysphaeridium，laminaritum，Stictosphaeridium implexum，Quadratimorpha jugata，Anguloplamina rhombica，Laminarites antiquissimas，Favosophaeridium sp. 等。△△△		古城组（苏家湾组下部） （Gucheng Fm） 灰绿色含砾砂质千枚岩。△ △ △
	下统	莲沱组	莲沱组（Liantuo Fm） 50～260 m 灰绿，紫红色含凝灰质长石石英砂岩及岩屑砂岩。产微古植物 Leiopsophosphaera sp.，Trematosphaeridium holtedahlii，T. minutum，Taeniatum sp.，Laminarites sp.。	莲沱组（Liantuo Fm） 280 m 含砾砂岩、砂岩及岩屑砂岩。	莲沱组（Liantuo Fm） 110～440m 由灰色含砾砂岩、石英砂岩、长石石英砂岩或由灰黑色岩屑砂岩、粉砂岩、页岩等成韵律层。	周岗组（Zhougang Fm） 1256 m 浅变质砂页岩系：绿色千枚岩、长石石英砂岩夹长石砂岩、砂岩。
下伏地层			崆岭群或黄陵花岗岩（Pt_2）	（未见底）	青白口系落可峪群（Qb）	中元古界张八岭群（Pt_2）

续表

V 华南地层区			
V_3江南地层分区			
27 黔东北（三穗、松桃县）	28 黔东南（从江县）	29 桂北（三江县）	30 湘中西（沅陵、安化、祠口）
震旦系陡山沱组（Z_1）	震旦系陡山沱组（Z_1）	震旦系陡山沱组（Z_1）	震旦系陡山沱组（Z_1）
桂平组（Guiping Fm） 300 m 岩屑砂岩夹块状砾岩。 △△△	黎家坡组（Lijiapo Fm） 50～2320 m 灰绿、浅紫色块状砾质砂泥岩、砾质泥岩夹粘土岩。 △△△	黎家坡组（Lijiapo Fm） 400～1600 m 灰绿、浅紫色块状砾质砂泥岩夹浅紫红色粘土岩。含微古植物 Trachysphaeridium sp. 等。 △△△	南沱组（Nantuo Fm） 7～600 m 灰绿、紫红色冰碛泥砾岩（杂砾岩）。 △ △ △
大塘坡组（Datangpo Fm） 552 m 灰黑、黑色粉砂岩及页岩夹含锰页岩、灰岩及菱锰矿。产微古植物：Trachysphaeridium sp. 等。	大塘坡组（Datangpo Fm） 10～552 m 黑色粘土岩、泥岩及菱锰矿。	大塘坡组（Datangpo Fm） 61 m 黑色炭质页岩。	大塘坡组（Datangpo Fm） 2～218 m 黑色炭质页岩夹白云岩及菱锰矿。
	富禄组（Fulu Fm） 200～800 m 岩屑砂岩及泥岩。	富禄组（Fulu Fm） 600～800 m 灰绿色砂岩及岩屑砂岩夹泥岩。	富禄组（Fulu Fm） 68～410 m 砂岩夹板岩及白云岩。
铁丝坳组（Tiesiao Fm） 7～23.5 m 灰色块状砾质砂岩、砂泥质砾岩、岩屑砂岩及粘土岩。 △△△	长安组（Changan Fm） 82～1899 m 巨厚层状含砾泥岩、含砾砂岩夹细砂岩、粉砂岩及泥岩。	长安组（Changan Fm） 125～2168 m 块状含砾泥岩夹变质细砂岩、粉砂岩及板岩。	长安组（Changan Fm） 1500～2280 m 含砾泥岩及砂岩夹细砂岩、粉砂岩与泥岩。产微古植物 Trachysphaeridium sp.，Leiosophosphaera sp.，Laminarites antiquissimus 等。
两界河组（Liangjiehe Fm） 数米～390 m 灰绿色杂砂岩、岩屑砂岩、粘土岩夹白云岩。 △△△			
青白口系板溪群或下江群（Qb）	青白口系丹洲群（Qb）	青白口系丹洲群（Qb）	青白口系板溪群（Qb）

系	统	组	V 华南地层区			
			V_3江南地层分区		V_4东南地层分区	
			31 皖南休宁县	32 浙西常山县，龙游县	33 赣西分宜县，新余市	34 闽北西顺昌县
上覆地层			震旦系蓝田组（Z_1）	震旦系西峰寺组（Z_1）	震旦系东桥组（Z_1）	震旦系稻香组（Z_1）
南华系	上统	南沱组	雷公坞组（南沱组）(Leigongwu Fm) 44～928 m 灰绿、紫红色冰碛泥砾岩(杂砾岩)。含微古植物 Leiopsophosphaera sp.，Trematosphaeridium sp.，Taeniatum crassum 等。 △△△	雷公坞组（Leigongwu Fm）22.6 m 灰、深灰色冰碛含砾砂质泥岩、粉砂质泥岩。 △△△	大沙江组（Dashajiang Fm）1～36 m 灰绿色变余含砾沉凝灰岩、含砾千枚岩。 △△△	龙北溪组（Longbeixi Fm）>2230 m 上为绿色片岩夹石英岩、大理岩及磷块岩；下为石英岩夹大理岩、白云岩及片岩等。含微古植物 Leiopsophosphaera sp.，Taeniatum sp. 等。
		大塘坡组	大塘坡组（Datangpo Fm）>16 m 灰黑色泥岩、含锰灰岩及含锰白云岩。	大塘坡组（Datangpo Fm）19.8 m 灰、灰绿色含锰泥岩粉砂质泥岩夹含锰白云岩。	下坊组（Xiafang Fm）40～108 m 灰、灰绿色千枚岩、磁铁、千枚岩夹条带状磁铁石英岩。	
		古城组	古城组（Gucheng Fm）8.8 m 灰绿色冰碛泥砾岩。 △△△	古城组（Gucheng Fm）18.4 m 黄绿色块状冰碛含砾粉砂质泥岩。 △△△	古家组（Gujia Fm）0.1～1039 m 灰绿色变余凝灰质砾岩、含砾凝灰质千枚岩。 △△△	吴墩组（Wudun Fm）>2218 m 灰绿色杂砂岩、石英砂岩夹凝灰岩。底部为砾岩夹细砂岩、粉砂岩。
	下统	莲沱组	休宁组（Xiuning Fm）1106 m 灰白、灰绿、紫色砂岩、粉砂岩与泥岩呈韵律层。含微古植物 Trematosphaeridium sp.，T. holtedaehlii 等。	休宁组（Xiuning Fm）994 m 灰、灰绿、灰紫色凝灰质砂岩、粉砂岩及泥岩呈韵律层。含微古植物 Trematosphaeridium holtedahlii Trachysphaeridium sp.，Taeniatum sp. 等。	上施组（Shangshi Fm）805 m 灰、灰绿色凝灰质砂岩及粉砂质、凝灰质千枚岩。含微古植物 Trachysphaeridium sp. 等。	
下伏地层			青白口系上溪群（Qb）	青白口系上墅组（Qb）	青白口系神山群（Qb）	中元古界麻源群（Pt_2）

V 华南地层区

V_4东南地层分区

35 闽中建瓯市	36 闽西长汀县	37 桂东贺县	38 粤东蕉岭县
震旦系稻香组（Z_1）	震旦系南岩组（Z_1）	震旦系乐昌峡组（Z_1）	震旦系南岩组（Z_1）
龙北溪组 (Longbeixi Fm) >2230 m 上为绿色片岩夹石英、大理岩、磷块岩：下为石英岩夹大理岩、白云岩、片岩等。含微古植物 Leiopsophosphaera sp., Taeniatum sp. 等。	**丁屋岭组** (Dingwuling Fm) 1531 m 灰绿色变质石英细砂岩、粉砂岩夹千枚岩及硅质岩。底部为砾岩。	**鹰阳关群** (Yingyangguan Gr) 2090 m 变质火山岩、细碧角斑岩、角斑岩；千枚岩、火山碎屑岩；石英岩及千枚岩、板岩夹铁矿。	**丁屋岭组** (Dingwuling Fm) >1144 m 变质细砂岩、粉砂岩夹千枚岩、硅质岩与火山岩。底为砾岩及含砾砂岩。
迪口组 (Dikou Fm) >5879 m 灰色黑云斜长变粒岩、二云斜长变粒岩夹片岩、石英岩。	**楼子坝组** (Louziba Fm) >6317 m 灰绿色细砂岩、粉砂岩及千枚岩、硅质岩。		**楼子坝组** (Louziba Fm) >3450 m 细砂岩、粉砂岩、千枚岩及板岩。
(未见底)	中元古界麻溪群（Pt_2）	(未见底)	(未见底)

系	统	组	V 华南地层区		Ⅲ华北地层区
			V_4东南地层分区		$Ⅲ_1$华北地层分区
			39 粤西信宜县	40 海南省昌江县	41 豫西鲁山县
上覆地层			寒武系（ ）	震旦系石灰顶组（Z）	震旦系罗圈组（Z_1）
南华系	上统	南沱组 △△△	云开群（Yunkai Gr） >6000 m 深变质岩夹火山岩及变质磷、铁矿床：下为石英片岩、变粒岩；中为火山岩夹层及碳酸盐岩；上为石英岩。	石禄群（Shilu Gr） >1434 m 以石英片岩、石英岩为主，另有板岩、白云岩、片岩、碳酸盐岩及赤铁矿。上部见宏观藻类：Chuaria circularis, Shouhsienia shouhsienensis, Tawuia dalensis, T. sinensis 等。	董家组（Dongjia Fm） 100～260 m 主要为碎屑岩及泥质碳酸盐岩：上部为蛋青、紫红、黄灰色泥质白云质灰岩；下部为长石石英岩，底部含砂砾。含微古植物 Trematosphaeridium sp.。
		大塘坡组			
		古城组 △△△			黄连垛组（Huanglianduo Fm） 133～445 m 灰白、浅灰色硅质条带白云岩及硅质岩。含叠层石 Straticonophyton sp.。
	下统	莲沱组			
下伏地层			（未见底）	中元古界抱板群（Pt_2）	青白口系洛峪口组（Qb）

续表

Ⅲ 华 北 地 层 区

$Ⅲ_2$胶辽徐淮地层分区

42 辽、吉旅大，本溪	43 苏皖霍邱县，寿县	44 鲁东栖霞县
震旦系南关岭组（Z_1）	**震旦系九里桥组/贾园组**（Z_1）	**震旦系香夼组**（Z_1）
长岭子组（Changlingzi Fm） 317～1096 m **碎屑岩为主：下为黄绿色页岩、粉砂岩夹石英砂岩；中为石英砂岩、粉砂岩及页岩；上为细砂岩与灰岩互层。含微古植物** Leiopsophosphaera densa, Trachysphaeridium sp., Taeriatum crassum; **宏观藻类** Tawuia, Shousienia, Chuaria; **蠕形动物** Sabellidites sp., Paleolina sp.。	**四十里长山组**（Sishilichangshan Fm） 35～90 m **浅灰色厚层状含钙质石英砂岩及长石石英砂岩，含海绿石及钙质。**	**马山组**（Mashan Fm） 1130～1600 m **主要为板岩及大理岩：上部黄绿、青灰色板岩；中部青灰色大理岩夹板岩；下部青灰、黄绿色板岩夹泥灰岩。含微古植物** Trachysphaeridium sp., Leiopsophosphaera sp., Trematosphaeridium holtedahlii, Taeniatum cf. crassum。
桥头组（Qiaotou Fm） 34.6～1115 m **灰色石英岩、海绿石石英砂岩与黑、黄绿色页岩、砂质页岩互层。含微古植物** Leiopsophosphaera aff. densa, Thachysphaeridium sp., Taeniatum crassum。 **海绿石** K－Ar **年龄为** 629 Ma, 656 Ma。	**刘老碑组**（Liulaobei Fm） 685～837 m **主要为页岩及泥灰岩：上段为绿色页岩夹粉砂岩及泥灰岩；下段为紫红、黄绿色泥灰岩、钙质岩及石英砂岩。微古植物** Trachysphaeridium sp. **等；宏观藻类** Chuaria, Shouhsienia, Tawuia, Vendotaenia。 Rb－Sr **年龄**（840＋72） Ma。	**辅子夼组**（Fuzikuang Fm） 580～830 m **白色石英岩夹杂色板岩及藻类石英岩。微古植物** Trachysphaeridium sp., Tramatosphaeridium sp.。
		豹山口组（Baoshankou Fm） 800～1200 m **为一套浅变质岩：为灰、灰黑、青灰色板岩及大理岩。含微古植物** Leiopsophosphaera densa, Trachysphaeridium sp.。
青白口系南芬组（Qb）	**青白口系八公山组**（Qb）	**太古宇胶东群**（Ar）

参 考 文 献

曹瑞骥、赵文杰、肖仲洋，1982，中国前寒武系的分层和对比．中国各纪地层对比表及说明书．1～27 页．科学出版社

程裕淇主编，1994，中国区域地质概论．地质出版社

地矿部《前寒武纪地质》编委会，1985，前寒武纪地层·第 1 号·中国晚前寒武纪冰成岩论文集．地质出版社

高林志、尹崇玉、邢裕盛，1999 年，新元古代微古植物组合序列与层序地层学．地层古生物论文集．27 辑，28～36 页

高振家、李永安，1985，新疆震旦纪冰川沉积．前寒武纪地质，第 1 号，87～104 页

高振家、彭昌文、李永安、钱建新、朱诚顺，1980，新疆库鲁克塔格震旦系和冰川沉积．中国震旦亚界，186～213 页．天津科学技术出版社

各省、市、自治区地质矿产局，1996～1999，全国地层多重划分对比研究-各省、市、自治区岩石地层．中国地质大学出版社

湖北地质局三峡地层研究组，1978，峡东地区震旦纪至二叠纪地层古生物．地质出版社

瞿乐生等，1989，湖北省震旦纪岩相古地理．中国地质大学出版社

刘鸿允等，1991，中国震旦系．科学出版社

刘鸿允、郝杰、李曰俊等，1999，中国中东部晚前寒武纪地层与地质演化．科学出版社．湖北峡东地区震旦系典型剖面研究进展．第三届全国地层会议论文集，42～45 页．地质出版社

刘鸿允、沙庆安、胡世玲，1973，中国南方的震旦系．中国科学，(2) 202～212 页

陆松年、马国干、高振家、林蔚兴，1985，中国晚前寒武纪冰成岩系初探．前寒武纪地质，第 1 号，1～86 页

乔秀夫、高林志、彭阳，2001，古郯庐带新元古界-灾变、层序、生物．地质出版社

乔秀夫、宋天锐、高林志、彭阳、李海兵、高励、宋彪、张巧大，1994，碳酸盐岩振动液化地震系列，地质学报，68 (1)，16～34 页

乔秀夫、宋天锐、李海兵、高林志，1996，辽东半岛南部震旦系—下寒武统成因地层．科学出版社

全国地层委员会，2001，中国地层指南及中国地层指南说明书（修订版）．地质出版社

沙庆安、刘鸿允、张树森、陈孟莪，1963，长江峡东区南沱组冰碛岩．地质学报，43 (3)，139～148 页

孙卫国，1999，末元古系全球层型的选择：层位、地点和命名．现代地质，13 (2)，204～205 页

王鸿祯．1999．关于国际（年代）地层表与中国地层区划．现代地质-中国地质大学研究生院学报，13 (2)，190～193 页

王鸿祯．1978．论中国地层分区．地层学杂志，2 (2)，81～104 页

王鸿祯主编．1985．中国古地理图集．地质出版社

王曰伦，陆松年，高振家，林蔚兴，马国干．1980．中国震旦纪冰川特征、分期及对比．中国地质科学院院报，天津地质矿产研究所所刊，1 (1)

王曰伦，陆宗斌，邢裕盛，高振家等．1980．中国上前寒武系的划分和对比．中国震旦亚界，1～30 页．天津科学技术出版社

王曰伦．1955．中国震旦纪冰碛岩及其对地层划分的意义。地质学报，35 (4)，327～360 页

吴绍祖，2000，新疆震旦纪古地理．新疆地质，18 (4)，301～304 页

邢裕盛等，1989，中国地层 (3) —中国的上前寒武系．地质出版社

邢裕盛、段承华、梁玉左、曹仁关，1985，中国晚前寒武纪古生物．中华人民共和国地质矿产部地质专报·二·地层古生物·第 2 卷．地质出版社

邢裕盛、高振家、王自强、高林志、尹崇玉，1996，中国地层典-新元古界．地质出版社

邢裕盛、尹崇玉、高林志，1999，震旦纪的范畴、时限和内部划分．现代地质，13 (2)，202～204 页

薛耀松、曹瑞骥、唐天福、尹磊明、俞从流、杨杰东，2001，扬子区震旦纪地层序列和南、北震旦系对比．地层学杂志，25 (3)，207～216 页

尹崇玉、刘敦一、高林志、王自强、邢裕盛、简平、石玉若，2003，南华系底界与古城冰期的年龄：SHRIMPⅡ定年证据．科学通报，48 (16)，1721～1725

尹崇玉，王自强，高林志，张传恒．2000．湖北峡东地区震旦系典型剖面研究进展。第三届全国地层会议论文集，42～45 页．地质出版社

尹崇玉．1999．中国新元古代疑源类生物地层及国际对比．现代地质，13 (2)，227～228 页

尹磊明，尹崇玉．1997．中国新元古代疑源类生物地层学．第 30 届国际地质大会论文集，第 11 卷，地层学．地质出版社

张惠民，张文治，1984，中国东部中上元古界的磁性地层学和古构造演化．国际交流地质学术论文集 (1) ——为 27 届国际地

质大会撰写. 地质出版社, 151 ~162

张惠民, 2000, 中国前寒武纪岩石的磁性地层研究. 第三届全国地层会议论文集, 38 ~41 页. 地质出版社

张昀, 2001, 张昀文集. 北京大学生命科学学院编印

赵祥生、张录易、邹湘华、王树洗、胡云绪, 1980, 西北地区震旦纪冰碛层及其地层意义. 中国震旦亚界, 164 ~185 页. 天津科学技术出版社

赵自强、邢裕盛、马国干等, 1985, 长江三峡地区生物地层学 (1), 震旦纪分册. 地质出版社

赵自强、邢裕盛、马国干等, 1980, 湖北峡东震旦系. 中国震旦亚界, 31 ~55 页. 天津科学技术出版社

E. Norin, 1937, Geology of the western Qurug-Tagh, Eastern Tienshan, Reports from the scientifi expedition to the northwestern provinces of China under leadership of Dr. Sven Hedin Ⅲ, Geology 1

F. Hoffman, P. Schrag, 2000, 雪球地球. 科学 (中文版), 第 5 期, 19 ~24 页, 再转 18 页

J. S. Lee, Y. T. Chao, 1924, Geology of the Gorge district of the Yangtze from Ichang to Tzekuei, with special reference to the development of Gorges. Bull. Soc. China, Vol. 1, No. 3 ~4, 351 ~391

Research Group of sinian glaciation, 1976, Sinian glacial deposis of China, Peking, China

震　旦　系

高林志　　乔秀夫

2000 年 5 月，全国地层委员会在北京召开了第三届全国地层会议，会上通过了《中国地层指南及中国地层指南说明书》(修订版)。此次全国地层会议上，对中国年代地层表中的“震旦系”予以重新定义。震旦系的含义已统一为“南沱冰碛岩组之上，下寒武统梅树村阶（含小壳化石的灯影组天柱山段）之下的一段末元古界地层”。该系包括下统陡山沱组和上统灯影组大部（天柱山段底界以下)，并将新定义的震旦系之下新建一个“南华系”。全国地层委员会的这一决定与国际地层表中的新元古界划分逐渐吻合，即：震旦系相当于国际地层表的新元古界Ⅲ，南华系相当于冰成系。同时该决议也结束了中国地层学界 80 多年来对震旦系定义的争议。这一决定为中国新元古代地层研究注入了新的活力，同时对目前中国华北板块新元古代地层的划分和对比提出了新的挑战。尤其是华北板块上是否有南华系的沉积，一直无法定论。新地质年表的划分迫使地层学家解决华北板块东缘末前寒武纪地层在地层柱中的位置；“淮南生物群”和“辽南生物群”在地层柱中位置。从生物学角度看，这些生物群明显新于青白口纪的生物组合，老于震旦纪动物群（相当于 Ediacara fauna)。近年来，新元古代“雪球”学说也反映出一种观点，即全球的冰盖，对生物是灭顶之灾；而随后的冰融，生物演化是一次突变或爆发。目前从后生动植物的演化和微古植物的组合分析，更支持该生物群应是发育在温暖的环境，而非寒冷期的产物。因此，华北板块上晚前寒武纪地层和生物组合在地层柱中的位置对新元古代地层划分和对比尤为重要。本章根据新的研究成果和新认识，对华北板块上震旦统提出了新的对比方案。

一、概　　述

“震旦”一词用于前寒武纪“系一级年代地层单位名称”始于1922年，当时葛利普（A. W. Grabau）发表“震旦系”一文，即：根据中国地质学会的决定，将震旦系定义为“五台群或泰山群之上，寒武系之下的一套不变质或仅轻度变质的地层”。1924年，李四光、赵亚曾研究并确定了湖北西陵峡区震旦系剖面，该剖面符合葛利普定义的“震旦系”。1934年高振西等，对河北蓟县前寒武系地层研究，建立蓟县震旦系剖面，该剖面也符合此定义。从此，中国出现南北两个“震旦系”。20世纪50年代末至60年代初，同位素测年资料开始应用于年代地层学。鉴于以蓟县剖面为标准的北方“震旦系”和以三峡剖面为标准的南方“震旦系”同位素年龄值存在差异，使一些地质学家对上述两个“震旦系”是否等同提出质疑，于是在区测填图单位使用上，出现了南方震旦系的Za、Zb和北方震旦系的Z_1、Z_2、Z_3的不同填图代号。

我国自20世纪60年代初期以来，开展了晚前寒武纪生物地层、岩石地层、同位素地质年代学方面综合研究，在取得了大量新资料后，发现了南、北两方的“震旦系”，彼此确实存在时间的差异。因此1975年8月由全国地层委员会主持在北京召开的“中国震旦系讨论会”上，试图解决两个不等时“震旦系”的问题，由于与会专家们对“震旦”一词的感情，南北两方代表均不肯放弃“震旦”名称。所以这一重大问题在此次会议上没能圆满解决，最终确定将中国晚前寒武纪地层称为“震旦亚界”，包括长城系、蓟县系、青白口系和震旦系，前三者以蓟县剖面为层型，震旦系以三峡剖面为层型。

1982年全国地层委员会注意到“震旦亚界”一词在国内外地学界使用中容易产生混乱，并且其用法很不科学的问题。之后于7月在北京召开了“晚前寒武纪地层分类命名会议”，做出重大决定，废除“震旦亚界”一名，将“震旦系”一名的使用权，仅限于以湖北长江三峡东部剖面为代表的那段晚前寒武纪地层，即今称之震旦系和南华系的范畴。会议还决定震旦系是我国上前寒武系最上部的一个系一级的年代地层单位，其下界为三峡剖面莲沱组底界，其顶界即为寒武系底界。鉴于当时会上对于震旦系底界的位置有两种意见，即以陡山沱组底界或以南沱组底界。最终这两种意见以脚注的形式在会议文件中作了说明。

80年代以来，不断有文章和报告从不同角度论证了震旦系下界置于陡山沱组底界的合理性。特别是1987年国际地科联（IUGS）批准的国际地层表中，前寒武系划分方案将新元古界最上部的一个系称为新元古界Ⅲ，又名末元古界（Terminal Proterozoic），其下界定为650 Ma，由于与中国震旦系的陡山沱组下界年龄很接近，曾有更多人建议将震旦系下界定在陡山沱组底界，有利于“震旦系”在国际地学界的应用。1987年初，国际地层委员会下设了一个“国际末前寒武系工作组”（1989年改称“末元古系工作组”），目前正在为前寒武系最上部建立一个国际通用的新系而在全球选择层型剖面，我国震旦系是该工作组选择的层型参考剖面之一。1996年中国前寒武系工作组在京召开了工作会议，多数成员赞成以冰碛层顶界为其该新系的底界。由此看来，将震旦系底界置于陡山沱组底界势在必行。

第三届全国地层会议（2000）通过的《中国地层指南及中国地层指南说明书》修订版，对中国年代地层表中的“震旦系”予以重新定义。本章就是根据新的定义，参照全国地层委员会新出版的“中国地层典”和各省岩石地层清理等一系列专著和论文，结合近年生物地层、层序地层、年代地层、化学地层以及事件地层等综合研究的新成果，在此基础上，按照地层区，对震旦纪地层进行新的地层划分和地层对比。

震旦系隶属于新元古界的上段地层，也是当前国际地学界研究的热点，它是地史中由隐生宙向显生宙过渡的重要阶段，也是生命演化最关键的时期。近年来各国科学家越来越重视新元古界在地球演化阶段的重要意义，特别是国际IGCP组织下设了若干专题组对几个全球范围的重大地质事件与生物演化关系的深入探讨，即：①Rodina超大陆离散前出现的“雪球”事件，这意味着生物又会发生一次绝灭和突变，并会在地层中留下证据，寻找生物化石证据一直是各国科学家所追求的目标；

②中国的资料反映出冰川之后出现了两次后生动物重大演化辐射：陡山沱期具刺疑源类和原肠胚胎的发育（630 Ma）和灯影期西陵峡动物群的演化（伊迪卡拉动物群 570～540 Ma）；以上这些研究热点促使中国的古生物地层学家重新探讨我国新元古代地层中生物的群落，以及它们在生物演化系列的地位和地层对比中的作用。

90 年代起，国际地学界开展了新一轮的末元古界 III 的全球对比研究，通过全球冰川事件，生物演化序列，碳氧同位素和锶同位素的对比，已取得了重大突破。而以上几个方面的进展还缺少中国境内的更为系统的研究资料，尤其在扬子板块和华北板块的新元古代地层中发现了保存完好的原始多细胞动物和藻类的繁殖阶段化石，其特殊保存的细胞构造，已成为开展早期生命繁殖方式的研究新课题。它们将成为使前寒武纪多细胞生物起源、发育研究成为举世瞩目的科学研究新热点。各国科学家赞叹保存在末元古代地层中的伊迪卡拉动物群（欧洲、非洲、澳洲和北美洲等地）形态特征高度分化的同时，还注意到它们几乎仅是保存于砂岩和页岩中的印痕和痕迹，但无法探究生物体自身演化轨迹。伊迪卡拉动物群伴随着 630Ma 的冰川融化而出现的大型后生动物组合，而早期动物起源和分化在中国似乎始于陡山沱组时期的沉积，这个时期包括了两个“阶”的生物化石带。因此，从生物地层学研究角度看，陡山沱组发现动物胚胎化石有助于地质学家填补和完善末前寒武纪生物组合。

二、构造地层分区

位于冰期之后的震旦纪，曾发生两次后生动物重大演化辐射：①陡山沱组沉积时期庙河生物群（630 Ma）；②灯影组沉积时期伊迪卡拉动物群（570～540 Ma）以及震旦纪与寒武纪这个“世纪之交”界线点上发育了具骨骼的小壳化石群（539 Ma），该生物群成为隐生宙与显生宙界线划分的标准化石。在整个重大的生物演化中微古植物及具刺疑源类多期分异始终与后生动、植物丰度变化相关。本章根据各地地层出露情况，研究程度以及沉积环境、岩性特征、生物群面貌明显变化等特点，划分出十个地层区及若干地层分区。各区的范围见“地层区划图（图 2－1）”，地层对比见表 1～17。

I　阿尔泰-兴安地层区

本区位于我国最北部，呈东西向带状分布。西起新疆阿尔泰、准噶尔，向东经甘肃、内蒙古两省（区）北部和大、小兴安岭，达黑龙江省乌苏里江一带的中俄边界线。区内多数地区为沙漠、草原或森林覆盖，地层出露不好。前寒武纪地层多强烈变质，无可靠震旦系。可能属于震旦纪的地层有本区西端的阿尔泰山区的哈巴河一带称哈拉斯群；东端的黑龙江晨明一带晨明群和黑龙江鸡西一带的麻山群柳毛组。

II　天山-北山地层区

西起中国与哈萨克斯坦国境线，东达内蒙古阿拉善右旗以东，北邻阿尔泰-兴安地层区西段南缘，南与塔里木区及祁连区北界相接，包括新疆境内天山及甘肃境内北山等地。震旦系主要以碎屑岩为主，岩石基本不变质，与上覆下寒武统为整合或不整合关系。

III　塔里木地层区

西起国境线，东至甘肃安西、三危山，北与天山 - 北山区为邻，南至昆仑山北麓，包括塔里木盆地及其周边的中、低山区。震旦系为盖层性质，地层不变质或仅轻微变质，含叠层石及丰富的微古植物。震旦系发育在南华系第二个冰碛岩层之上，与上覆下寒武统为整合接触。

IV　祁连地层区

本区位于天山-北山区东段南侧，西与塔里木区东缘接壤，东至宁夏海源、隆德一线以西，南达

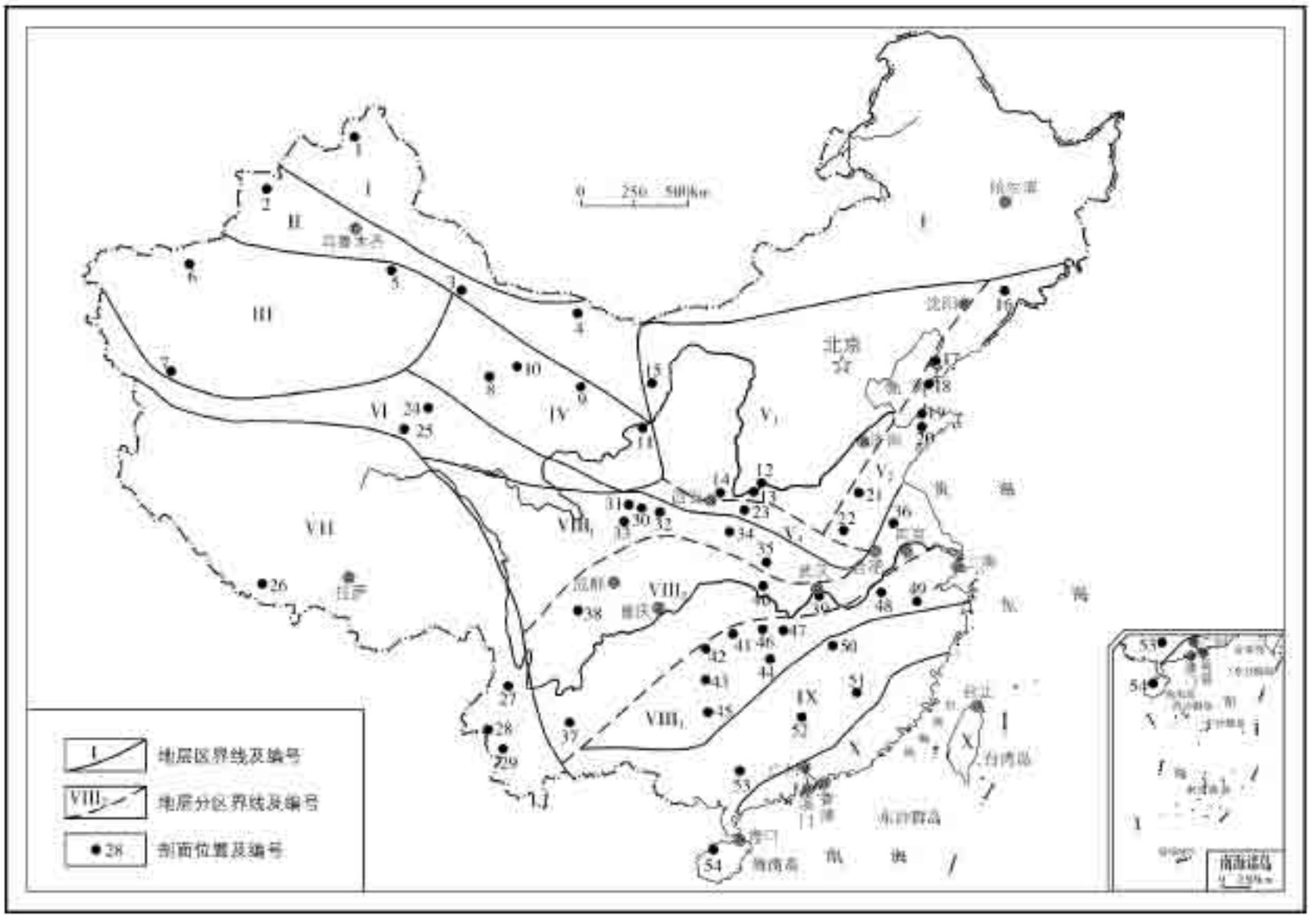


图 2-1　中国震旦纪地层区划图

一、地层区代号

Ⅰ—阿尔泰-兴安地层区；Ⅱ—天山-北山地层区；Ⅲ. 塔里木地层区；Ⅳ—祁连地层区；Ⅴ—华北地层区（$Ⅴ_1$—华北地层分区；$Ⅴ_2$—胶辽徐淮地层分区；$Ⅴ_3$—北秦岭-大别地层分区)；Ⅵ—昆仑地层区；Ⅶ—西藏-滇西地层区；Ⅷ—华南地层区（$Ⅷ_1$—巴颜喀拉-南秦岭地层分区；$Ⅷ_2$—扬子地层分区；$Ⅷ_3$—江南地层分区)；Ⅸ—闽东-浙东地层区；Ⅹ—粤西北地层区；

二、主要地层单位的地理分布

1—哈拉斯群；2—凯拉克提群（塔里萨依组，塔尔恰特组，喀英迪组)；3—水泉组；4—红山口组；5—巧恩布拉克群（苏盖特布拉克组，奇格布拉克组)；6—库鲁克塔格群（扎摩克提组，育肯沟组，水泉组，汉格尔乔克组)；7—恰克马克立克群(克里西组，雨塘组，库尔卡克组，克孜苏胡木组)；8—多若诺尔群（查干布尔噶斯组)；9—韩母山群（草大板组)；10—白杨沟组；11—文常山组；12—红岭组；13—罗圈组，崔庄组，黄连垛组，东坡组，董家组；14—大庄组；15—正目观组；16—桥头组，万隆组，八道江组，青沟子组；17—桥头组；18—长岭子组，南关岭组，甘井子组，营城子组，十三里台组，马家屯组，崔庄组，兴民村组；19—辅子夼组，马山组，香夼组；20—佟家庄组，佛莱山组，石旺庄组；21—贾园组，赵圩组，倪园组，九顶山组，张渠组，魏集组，史家组，望山组，金山寨组；22—曹店组，八公山组，刘老碑组，四十里长山组，九里桥组，四顶山组；23—陶湾组，鱼库组；24—全吉群，(石英梁组，红藻山组)；25—万宝沟组；26—珠穆朗玛群；27—苍山群；28—帕可组；29—澜沧群；30—临江组；31—灯影组（望天坪组)，陡山沱组（九道拐组)；32—陡山沱组，灯影组；33—蜈蚣口组，水晶组；34—岔河组，白兆山组；35—陡山沱组，灯影组；36—陡山沱组，灯影组；37—王家湾组，灯影组；38—观音崖组，洪春坪组；39—陡山沱组，灯影组；40—陡山沱组，灯影组；41—陡山沱组，留茶坡组；42—陡山沱组，灯影组；43—陡山沱组，灯影组；44—留茶坡组；45—老堡组；46—陡山沱组，灯影组；47—陡山沱组，留茶坡组；48—兰田组，皮园村组；49—朝阳组，灯影组；50—老虎塘组；51—南岩组，黄连组；52—乐昌峡群；53—云开群；54—石碌群

祁连山南坡。震旦系主要为砂、泥质岩石，夹少量泥质碳酸盐岩，震旦系均轻度变质，下部常与南华系冰碛砾岩接触。

Ⅴ　华北地层区

位于中国境内部分，西起陕西宝鸡、宁夏海源、内蒙古阿拉善左旗一线，东达中朝国境线，北与阿尔泰-兴安区东段南缘为邻，南至秦岭大别山一线，包括华北地台的广大地区。震旦系主要分布于地台东缘、西缘及南缘。可分 3 个地层分区，即：华北地层分区、胶辽徐淮地层分区及北秦岭-大别山地层分区。

$Ⅴ_1$　华北地层分区

本区西起宝鸡、海源、阿拉善左旗一线，东达金寨、徐州、潍坊、营口、辽阳、辽源一带，南止于秦岭、大别山北坡，北与阿尔泰-兴安区东段南缘为邻，地跨华北大部省（区），兼及山东、河南、陕西、宁夏、内蒙古、辽宁、吉林的一部分，包括燕山、阴山、太行山、中条山等主要山脉。震旦系在该区的绝大部分地区缺失，仅在其南缘和西缘局部存在，而且发育不全，本区震旦系为中朝地台南部边缘台地相及浅水相沉积。在震旦系顶部发育了与寒武系紧密相随出露的冰碛岩，可称之边界冰碛岩层，与寒武系为假整合关系。

$Ⅴ_2$　胶辽徐淮地层分区

本区位于合肥、金寨一线以北，金寨、蒙城、徐州、潍坊、营口、沈阳、辽源一线以东，东界由巢湖与肥东之间往北，经嘉山、宿迁至赣榆，往北跨海达丹东，沿中朝国境线至延吉以南；北界位于辽源、桦甸、安图、延吉一线。在大地构造位置上处于中朝板块东缘，包括淮南、淮北及苏、鲁、皖三角地带，山东中、东部，辽宁和吉林南部地区，主要位于郯庐断裂以东。震旦系属地台盖层性质，由碎屑岩及碳酸盐岩组成。大部分地区岩石不变质，而鲁东及辽南旅顺、大连一带轻度变质。震旦系以台地相碳酸盐岩为主，下部普遍有一个碎屑岩垫板。该区地层厚度较大，上部以富含叠层石碳酸盐岩为主，在页岩和粉砂岩中微古植物丰富，并含有以蠕形动物和类水母化石为主要特征的动物群。震旦系直接覆于青白口系之上，未发现南华系。震旦系与下寒武统之间存在沉积间断，为假整合接触。这个小区碳酸盐岩中保存有大量地震灾变事件记录。本区是华北地层区震旦系的主要分布区。

$Ⅴ_3$　北秦岭-大别山地层分区

本区沿秦岭主峰以北及桐柏山、大别山呈东西向分布。西起甘肃天水，东至安徽合肥、六合一带，横跨陕西、河南、湖北、安徽四省。由于区内前寒武纪地层普遍变质，地质构造复杂，极少化石证据，因此，震旦系目前尚存在较大争议。有可能属于上述时限范畴的岩组，在本区西段为上栾川群、陶湾组、三岔口组、鱼库组；在东段为佛子岭群或其中一部分。本区为中朝地台南大陆边缘斜坡相沉积。

Ⅵ　昆仑地层区

本区位于新疆叶城以南及柴达木盆地北缘一线以南，包括新疆境内的西昆仑山、青海境内的东昆仑山和柴达木盆地北缘一带的山区（全吉山、欧龙布鲁克山）。区内大部分地区无可靠震旦系存在，但在柴达木盆地北缘全吉山、欧龙布鲁克山一带，震旦系发育较好，出露完整，并含微植石、叠层石和微古植物。

Ⅶ　西藏-滇西地层区

本区位于云南元江、四川白玉、青海玉树一线以西和昆仑山以南的中国境内的广大地区。区内可能属于震旦系的地层均已发生中、深程度的变质，岩性多为片岩、片麻岩、变粒岩、千枚岩，偶夹少量大理岩。缺乏古生物化石证据，同位素年龄资料稀少，确定时代的依据不足。有可能属于震

旦系的地层有澜沧群、苍山群、珠穆朗玛群等其中一部分。

Ⅷ　华南地层区

西部位于巴颜喀拉山及川、陕、陇南三角地带，东部包括秦岭—大别山以南的广大地区。该区以震旦系广泛发育为特征。可分 3 个地层分区，即巴颜喀拉-南秦岭分区、扬子地层分区和江南分区。华南地层区Ⅷ2，Ⅷ3 跨越地台，地台大陆斜坡两个相带沉积。

$Ⅷ_1$　巴颜喀拉-南秦岭地层分区

本分区位于昆仑地层区之南，扬子地层分区和西藏-滇西地层区以北，包括青海境内的巴颜喀拉山，川、陕、陇南三角地带，东达湖北郧县和河南西南部淅川一带。震旦系轻度变质，一般其下部为浅海相碳酸盐岩及碎屑岩，局部地区常含磷块岩；上部则以碳酸盐岩为主。与下伏的南华系（变质海相火山岩及火山碎屑岩）呈不整合接触。本区震旦系岩性特征与扬子地层分区颇为相似。

$Ⅷ_2$　扬子地层分区

该区基本上为扬子地台范畴。北以秦岭、大别山为界，南达个旧、隆林、玉屏、石门、通山、贵池、丹阳一线，西南以个旧、元江、下关一线为界，西北可达木里、宝兴、茂汶、勉县等地，横跨滇、黔、川、鄂、赣、皖、苏、浙等省。震旦系以碳酸盐岩为主（下部含砂、泥质成分较多），含磷，在部分地区可形成磷块岩矿。假整合在南华系冰碛岩之上。该区震旦系富含生物化石，在许多地区与上覆寒武系为连续沉积，为震旦系层型剖面所在地区。

$Ⅷ_3$　江南地层分区

本区位于长江以南。北以贵州东南部之平塘为起点，往东经镇远、铜仁入湖南，沿吉首、大庸、岳阳进赣北，经溪口、武宁、都昌北东折向皖南，再沿贵池、铜陵、常州达南通；西界沿平塘至广西隆安；南界由隆安、平安至湖南道县、郴县、茶陵，经宜春、鹰潭，大体沿浙赣铁路至绍兴以东。其范围包括桂北、黔东南、湖南大部、赣北、皖南、浙西、九万大山、雪峰山、武陵山南侧、九岭山、怀玉山等。震旦系主要为硅质层，偶夹页岩及薄层白云岩，与下伏南华系为假整合关系。

Ⅸ　粤西北地层区

本区位于江南地层分区以南，包括云南东南部、广西南部、广东大部、湘东、赣中、赣南、浙江东部区内震旦系普遍遭受变质作用，由一套浅变质地层组成，震旦系以变质碎屑岩，夹硅质层，局部含磷块岩；原岩多为深水浊积岩，并夹火山岩。顶部常以硅质层与上覆寒武系分界。本区系$Ⅷ_3$（扬子地台分区的大陆斜坡向东延伸的地区）。

Ⅹ　闽东-浙东地层区

本区的划分主要考虑了华夏古陆的存在，它的范围包括了浙江的南部和福建省、台湾省和海南省。与震旦系相关的地层主要发育在古陆的边缘，其沉积特征为伴有华夏古陆相关的陆源近海沉积，可与闽东 - 浙东区的深海沉积相区别。

三、震旦系定义及划分与对比

（一）震旦系定义

“震旦”一词用于前寒武纪系一级年代地层单位名称已 80 余年（Grabau，A. W.，1922）。层型剖面为湖北宜昌的西陵峡区，以陡山沱组底部（普遍发育碳酸盐岩岩帽）为其底界的“震旦系”位于南沱冰碛层之上，伏于富含小壳动物化石的下寒武统梅树村阶之下，具有广泛的可对比性，时限下界为 635 ～630 Ma 和上界 543 Ma，下伏南沱组冰碛层广布于华南地层区，并可据此与洲际相关层

位对比（Yin C. Y. et al.，2005a，2005b；Daniel C. et al.，2005；Zhang S. H. et al. 2005）。陡山沱组和灯影组中根据两大生物群组合中五个化石带所含的丰富化石，可进一步分为五个阶（自下而上）：瓮安阶，庙河阶，蛤蟆井阶，石板滩阶，龙灯溪阶；其中有些化石具有洲际对比意义，如海鳃类、蠕形动物、宏观藻类和某些特征的微古植物属种等。

1. 震旦系的层型区和层型剖面

层型区：震旦系剖面选在湖北长江西陵峡区，是华南震旦系划分、对比的标准剖面。具大量古生物、古地磁、同位素测年、地球化学和层序地层资料。该区震旦系剖面不仅由于出露完好，顶、底界面清楚，交通方便，而具备良好的自然条件，而且从岩石地层、生物地层、磁性地层、化学地层和同位素地质年代学等方面都进行了深入研究，已具备作为系一级层型区的优良条件，曾被国际末元古系工作组选择为末元古系层型剖面的候选地区之一。

层型剖面：湖北长江西陵峡区黄陵背斜东翼震旦系厚度较大，出露良好，各岩组、段界线分明，易于对比，生物地层和同位素测年资料亦较多。宜昌三斗坪田家园子剖面可作为震旦系下统的层型剖面，宜昌南沱至石牌村沿江剖面可作为震旦系上统的层型剖面。黄陵背斜西翼秭归庙河吊崖坡至野猫面剖面，可作为震旦系的副层型剖面。

上述资料说明，将三峡地区选为震旦系的层型区并在此选择其界线层型剖面是合理的。

2. 震旦纪生物群

大量古生物资料表明，南沱冰期之后，生物界发生了极其显著的变化。其主要特征是后生动物和具多次二分叉的高级藻类的大量出现。另外，个体较大、具刺突的微古植物广泛分布也是该时期生物群的特色之一，标志生物圈演化进入一个新阶段，说明了生物圈重大变化，必然是地球内部、岩石圈、大气圈和水圈变化的综合效应。

陡山沱组沉积时期（瓮安阶，庙河阶），动物界有两大门类出现，即蠕形动物和海绵动物。蠕形动物分布广，数量多，占优势地位。目前在华南陡山沱组及华北相应时代的地层中均已大量发现，如 Sabellidites，Paleolina，Niuganmafeia，Huaiyuanella，Anhuiellla，Pararenicola，Protorenicola，Jiuqunaoella，Xilinxiaella 等。植物界以出现双歧分叉的高级宏观藻类为主，有些藻类可见明显的钙化现象，其细胞或原叶体为钙质膜包围，应属于红藻、绿藻和褐藻门的高级藻类。主要类型有 Palaeoscinaia，Miaohenella Glacilogia，Huizhouella，Cyathophyton，Xiuningia，Enteromorphites，Lantiania 等。陡山沱组生物群的另一特点是个体较大，形态复杂，常具突起的微体古植物大量出现（Tianzhushania，Papillomembrana），膜壳直径一般为 100 ～400 m，少数可达 500 m。近年来，生物研究的重大突破是在陡山沱组下部胶磷碳酸盐岩中发现了原肠动物的胚胎化石。

灯影组沉积时期（蛤蟆井阶，石板滩阶，龙灯溪阶）生物群除继承了陡山沱期的一些分子外，还在石板滩阶出现了后生动物海鳃类，如：Paracharnia。蠕形动物个体明显较陡山沱期的大，而且常以矿化的管状保存。如：宜昌白马沱、石板滩等地的灯影组中部产出的 Sinotubulites 和陕西宁强高家山灯影组中部（高家山段）产出的 Gaojiashania，Conotubulus 等。有的蠕虫有明显的器官分化现象，如：湖北秭归庙河灯影组发现的 Micronemaites formosus 可见虫体上有许多疣足和头部。类水母动物的出现和以 Vendotaenides 为代表的大量褐藻类的广泛分布，也是该时期生物群的特点之一。

与陡山沱组沉积时期相应的华南斜坡相生物群有以皖南蓝田藻类植物群为代表的宏观藻类。华北型生物群在胶辽徐淮地区的震旦系九里桥组中有以 Huaiyuanella 和 Pararenicola 为代表的蠕形动物群落，并伴随有大量宏观藻类化石。这个动物群可能是“伊迪卡拉动物群”的早期生物组合。而灯影组沉积时期生物群不仅有大量蠕虫化石，而且有 Clodina 和海鳃类 Charnia（Paracharnia），以及地理分布很广的藻类植物 Vendotaenides。因此，其面貌可能更较接近澳大利亚“伊迪卡拉”动物群或欧洲白海动物群。

3. 震旦系的界线年龄

(1) 南华系的同位素年龄

20 世纪 80 年代中期，W. Compston 用离子探针测得莲沱组中部凝灰岩中锆石的年龄为 748 Ma ± 12 Ma，其上覆南沱冰碛岩没有可靠的年龄（湖北长阳古城有 739 Ma，湖南民乐 728 Ma ±27 Ma，贵州松桃 688 Ma ±16 Ma，宜昌王丰岗南沱组中部伊利石 Rb－Sr 年龄 664 Ma 和 672 Ma。而南沱冰碛岩在国际前寒武纪地层对比中，有两个对比方案，即：与 Sturtian 冰期（730 Ma）或与（Marinoan）冰期（650 Ma）对比。尹崇玉等人（2003）采用 SHRIMP II 的测试方法在湖南石门南华系澧水组底部斑脱岩直接获得 758 Ma ±23 Ma，并在下伏的青白口系老山崖组斑脱岩中测出 809 Ma ±16 Ma 的年龄。徐备等（2004）在新疆贝义西组中的火山岩中获得 SHRIMP 年龄 755 Ma ±15 Ma。因此，可推断南华系的底界年龄不应老于 800 Ma。

（2）陡山沱组的同位素年龄

云南玉溪陡山沱组海绿石 K－Ar 年龄为 632 Ma（李璞，1964），玉溪陡山沱组上部海绿石单矿物 Rb－Sr 年龄 660 Ma（骆万成，1979）；宜昌三斗坪田家园子陡山沱组顶部黑色泥岩等样品的 Rr－Sr 全岩等时线年龄为 700 Ma ±5 Ma 和 691 Ma ±29 Ma（宜昌地矿所和澳大利亚国立同位素实验室，1984）。贵州、江西等地陡山沱组顶部的磷块岩 Sm－Nd 等时线年龄 645.4 Ma ±23 Ma（杨东杰 1994）。Barfod et al.（2002）在贵州瓮安陡山沱组磷矿层中获得 584 Ma ±26 Ma（Lu－Hf）和 599.3 Ma ±4.2 Ma（Pb－Pb）年龄。随后，在陡山沱组发表一大批 SHRIMP 年龄数据，即 628.3 Ma ±5.8 Ma（Yin C. Y. et al.，2005a）；635.2 Ma ±0.5 Ma，632.2 Ma ±0.5 Ma，（Daniel C. et al.，2005）和 621 Ma ±7 Ma，（Zhang S. H. et al.，2005）。陡山沱组的下界年龄基本上确定为 635 ～630 Ma。

（3）灯影组的同位素年龄

在鄂西不同地区的灯影组底部采样，Pb－Pb 等时线年龄 642 Ma（邢裕盛等，1999），但由于点少，是一个参考数值。灯影组与陡山沱组界线上发现一层几公分厚的斑脱岩。其 SHRIMP 年龄为 549.9 Ma ±6.1 Ma（Yin C. Y. et al.，2005b）；和 551.1 Ma ±0.7 Ma（Daniel C. et al.，2005）；555.2 Ma ±6.1 Ma（Zhang S. H. et al.，2005）。

根据以上数据分析，震旦系下界限定于陡山沱组的底界，其年龄值为 635 ～630 Ma；震旦系的上界即为下寒武统梅树村阶的下界，采用 539 Ma ±34 Ma 作为震旦系与寒武系的分界年龄值。

（二）震旦系研究的进展

目前末元古系（NeoproterozoicⅢ）全球层型的建立，已成为国际地层学前沿研究的热点之一。“震旦”一词用于中国前寒武纪系一级的年代地层单位名称已有 80 余年历史。经过几代人的努力和当代一批专家的毕生工作，尽管震旦系的标准剖面经历了南北之争和底界层位的变动和厘定，但是震旦系作为中国寒武系之下的一个系级单位名称的地位却从未发生过动摇。近年来，峡东地区震旦系剖面一直是国内外地层古生物学家研究的热点剖面之一。特别是原上震旦统陡山沱组至灯影组为一套碳酸盐岩序列，露头良好，剖面连续，顶、底界线清楚，交通便利。同时，含有丰富的疑源类、藻类、后生动物、遗迹化石等多门类生物化石，并有利于岩石地层、生物地层、层序地层、磁性地层、化学地层和同位素地质年代等多学科对比。因此，它是具有国际竞争力的新元古界候选层型剖面之一。

近年来，在前人研究基础上，国内的地质学家不断地把重点放到黄陵背斜东翼莲沱-石牌沿江剖面，西翼秭归庙河剖面和南翼花鸡坡-岩家河剖面进行了层序地层、生物地层、沉积微相、碳氧同位素等多学科综合地层研究。研究重点是各剖面的生物组合；野外露头层序地层和年代地层等时格架的研究。辅以关键层段的碳、氧同位素变化曲线分析和重要层位同位素年龄再测定的研究。生物地层研究以各相关化石层位的优化为目标，进行纵向及横向时空分布的研究。总体目标是进一步提高我国震旦系的研究精度，为震旦系建系研究，确立中国乃至全球新元古界界线层型剖面，参与国际竞争奠定基础。

1. 震旦系层序地层

通过峡区震旦系典型剖面的系统研究，现行震旦系底界上移至陡山沱组下界最为合适，代表了

南沱冰期结束和陡山沱组沉积时期的开始。该界线所限定的震旦系不论从生物地层、事件地层还是时间跨度上都更能代表中国乃至全球末元古界系级单位的阶段特征和生命演化内涵，是我国震旦系底界最理想的选择。通过详细的露头层序地层研究，从认识和方法上摆脱传统岩石地层的影响，对峡东地区震旦系进行了更精细的层序地层划分。层序地层划分突破了以往基本类似岩性段的划分，从沉积序列、岩石组成、沉积物成因、副层序的堆叠方式、盆地时空展布和时间跨度等方面都更为合理。现在开展的层序划分以三级层序（2～5 Ma 时限）为单元的新体系在峡东地区黄陵背斜东翼、西翼和南翼分布稳定，可横向识别和追索。该地区震旦系统一层序地层格架的建立，为我国上扬子地区震旦系统一等时地层格架的研究奠定基础。

2．震旦系生物地层

扬子地台的震旦纪生物群，可分为两期生物组合，①早震旦世生物组合，有的学者称为“庙河生物群”；②晚震旦世生物组合，称为“西陵峡生物群”。在胶辽徐淮地区也出现同样类似的两套生物组合。

庙河生物群包括五大类生物，即微体藻类、宏观藻类、后生动物、海绵动物及遗迹化石。分属 9 个主要的动植物门和类，腔肠动物门、环节动物门、海绵动物门、蓝藻门、绿藻门、红藻门、硅藻门、褐藻门及遗迹化石类。

西陵峡生物群包括四大类，即微体藻类、宏观藻类、后生动物及遗迹化石。后生动物主要为腔肠动物门和环节动物门，其中，腔肠动物门的海鳃类 Paracharnia dengyingensis 可与加拿大纽芬兰康塞莆辛群和澳大利亚伊迪卡拉动物群的 Rangea 标本类似。

(1) 蠕形动物的发现地区及其与扬子地台生物对比

华北地层区辽南地区较早发现的长岭子组蠕虫化石。林蔚兴等、邢裕盛等研究认为属须腕动物门的皱节虫（Sabellidites）和古线虫（Paleolina）；孙卫国、黄镇福等认为属环节动物门的沙蚕科，鉴定为：Pararenicola fuzhouensis Liu et Huang, Protoarenicola xiaogaojiatunensis Liu et Huang, P. baiguashanensis Wang, Pseudoarenicola varians Liu et Huang, Huaiyuanella minuta Xing。化石体可见长度为 4.25 mm，宽度 l～1.5mm，每毫米内有 3～15 个节纹。在南关岭组鉴定出：Anhuiella xiwafangensis Liu et Huang, Huaiyanella minuta Xing 等蠕虫化石。以上两组蠕虫化石体宽均匀多为 2 mm 左右，长度为 14 mm，节纹平直规则，每毫米内有 3～4 个，其间未见细生长纹。

淮南九里桥组该类化石非常丰富，主要有：Anhuiella sinensis Yan et Xing, Huaiyuanella baiguashanensis Xing, Yan et Yin, H. jiuliqioensis Yan et Xing, Pararenicola huaiyuanensis Wang, Protoarenicola baiguashanensis Wang, Ruedemannella minuta Wang, Paleochynchus anhuiensis Wang, Sabellidites sp., Paleolina tortuosa Wang。化石体变异范围较大，可见长度为 3.5～18 mm，宽度 0.6～2.0mm，每毫米长度内有 10～17 个节纹。其中的 Huaiyuanella 属呈蛹状，节纹稀疏，1 mm 内只有 3～5 个横节，一端可见一近圆形口孔，未保存炭膜或呈很淡黑色，可能为吸盘位置。

扬子地区陡山沱组的蠕形动物化石，计有 10 属 14 种，多数属于环节动物门，化石体大小悬殊、形态多样，一般体宽 4～8 mm，长 30～50 mm，呈线带状、弯锥状、宽带状、旋卷状等多种形态；节纹保存清晰。个别化石可见内部分节、肠道构造、膨大头部、刚毛及裂殖芽等特殊构造。灯影组的蠕形动物化石计有 5 属 4 种。随后张录易等又厘定有 2 属 7 种。扬子地台的化石多数为实体化石，且黄铁矿化，呈不规则弯曲的管状，中空，外表面具环脊和环纹及齿状体壁。峡东地区陡山沱组的化石个体相对较小。

迄今为止，震旦生物群中对蠕形动物化石的研究，主要集中在胶辽徐淮区和扬子地台北缘的峡东及陕西宁强地区。胶辽徐淮区的该类化石均以线带状炭膜形式保存，个体较小，多根据宏观形态的分类，无法观察细胞级的微细结构。扬子地台北缘的蠕虫化石在陡山沱期仍以炭膜保存，出现旋卷状类型。在灯影峡期多含矿化壁的铸型标本，有些可见明显的两侧对称体制及背腹分化，具体腔和体分节等特点。长期以来，由于扬子地台北缘和中朝地台东缘两地区的震旦系，具有不同的沉积环境和岩性特征，又由于同位素资料的准确程度还存在问题，因而在地层对比和时代认识上亦有较大分歧。

从蠕形动物化石的形态、大小、复杂程度、丰度及分异度等方面综合分析，得出近似的结论：①淮南九里桥组富含蠕形动物化石的层位可能略高于辽南产同类化石的长岭子组，与南关岭组及其以上层位大体相当。②峡东陡山沱组顶部出露的“庙河生物群”蠕虫动物化石时代可能相当于九里桥组及南关岭组的化石埋藏时代，也可能与皖北张渠组、辽南营城子组至崔家屯组的时限相当。在辽南赵坎子剖面的营城子组、十三里台组和陆海的崔家屯组所夹的多层黑色页岩中，曾发现大量宏观藻类或蠕形动物化石碎片，在皖北灵璧的张渠组发现过三射式钙质海绵骨针，与陡山沱组的海绵骨针化石形态类似。③峡东的石板滩段至白马沱段，及苏皖北部的魏集组和辽南兴民村组应归属于上震旦统灯影峡阶上部，时代应与俄罗斯地台发现的文德—伊迪卡拉动物群上部的蠕虫化石层相当。

(2) 腔肠动物及海绵动物

1986 年在辽南金州棋盘磨震旦系兴民村组中段页岩中发现了类水母化石，邢裕盛 (1989) 将其与“伊迪卡拉动物群”中的水母化石直接对比，定名为 Cyclomedusa，Paracyclomedusa，Discifera 等属。洪作民等则将所采类水母化石鉴定为 3 属 (Liaonanella，Jinxianella，Daliania) 6 种 (种名略)。化石体为多轮环圆形或椭圆形盘状体，呈淡绿色，厚 0.2 ～0.5 mm 直径 5 ～28 mm 与围岩分界清楚，经测试成分也有明显差异。轮环外疏内密或中央平坦，一般 3 ～8 个轮环，盘体长轴方向多保存为规则皱纹，外轮环边缘有时可见细放射纹。此外，尚产出较多分类不明的圆盘状化石，直径 9 ～18 mm，呈铸型或印模。在本区该层位尚未发现除类水母外的其他门类化石。时代大体与伊迪卡拉动物群相当。

(3) 陡山沱期微古植物

该期处于南沱冰期之后的海泛期，气候温暖，水体有机物质十分丰富，新元古代的具刺疑源类发展到顶峰，分异度极高。由于扬子地台的震旦系为深水沉积，因此该组合目前仅见于扬子地台，刺球形类就见有 15 个属，22 个种。具刺疑源类组合特点为个体大，形态复杂，都保存于燧石结核或燧石夹层中，主要为 Tianzhushania spinosa，T. polysiphonia，Comaspaheridium magnum，Echinosphaeridium maximum，Ericiaspahera spjeldnaeii，Trachyhystrichosphaera sp. 和 Briareus borealis 等属种。然而该组合在中朝地台胶辽徐淮区一直未能找到其相应的组合分子，其沉积环境应是两个块体生物差异的主要原因。

(4) 晚震旦世微古植物

灯影期的生物是以各类软体动物大量出现和辐射发展为特征，是生物演化过程中又一类生命生存尝试的阶段 (630 ～540 Ma)。生物体的发展呈扁平状，躯体两侧对称，以印痕方式保存在碎屑岩中，命名为伊迪卡拉动物群，具有全球对比意义。该动物群出现于冰期之后，整个动物群没有超越过古生代。它们的发生，发展到绝灭，一直是古生物学家近百年来探索之谜。由于后生动物的大量出现，造成新元古代以来，浮游生物的大衰退，导致新元古代早期出现的、繁盛于陡山沱期的个体大、具复杂壳壁结构的刺球类伴随着软躯体后生动物的出现而相继绝灭，而出现以较小个体的刺球类为特征，如 Micrhystridium sp.，Cymatiosphaera sp. 和 Baltisphaeridium sp.。胶辽徐淮区，由于未发育南沱期冰川，所以未出现冰期后的这类生物的演化辐射，而以个体大，囊壳为单壁，表面为光面，粗面，网面，具瘤，具穴，具核等构造构成微古植物组合的特征。

中国震旦系包括瓮安期、庙河期，蛤蟆井期，石板滩期和龙灯溪期，中朝地台上出现相当瓮安期和庙河期的淮南生物群，和相当蛤蟆井期和石板滩期的伊迪卡拉动物群组合。震旦系微古植物已发现 100 多个属，200 个种，在扬子地台和华北地台上其微古植物组合有各自的特色。

(5) 震旦纪生物群

大量古生物资料表明，南沱冰期之后，生物界发生了极其显著的变化，其主要特征是后生动物和具多次二分叉的高级藻类的大量出现；另外，个体较大、具刺突的微古植物广泛分布也是该时期生物群的特色之一，标志生物圈演化进入一个新阶段。

早震旦世动物界有两大门类出现，即蠕形动物和海绵动物。蠕形动物分布广，数量多，占优势地位。目前在华南陡山沱组及华北相应时代的地层中均已大量发现，如 Sabellidites，Paleolina，Ni-

uganmafeia，Huaiyuanella，Anhuiella，Pararenicola，Protorenicola，Jiuqunaoella，Xilin-xiaella 等。植物界以出现双歧分叉的高级宏观藻类为主，有些藻类可见明显的钙化现象，其细胞或原叶体为钙质膜包围，应属于红藻、绿藻和褐藻门的高级藻类。主要类型有 Palaeoscinaia，Miaohenella Glacilogia，Huizhouella，Cyathophyton，Xiuningia，Enteromorphites，Lantiania 等。陡山沱组生物群的另一特点是个体较大，形态复杂，常具突起的微体古植物大量出现。

晚震旦世生物群除继承了早震旦世的一些分子外，还出现了海鳃类。如 Charnia。蠕形动物个体明显较陡山沱期的大，而且常以矿化的管状保存。如宜昌白马沱、石板滩灯影组中部产出的 Sinotubulites 和陕西宁强高家山灯影组中部（高家山段）产出的 Gaojiashania，Conotubulus 等。有的蠕虫有明显的器官分化现象，如湖北秭归庙河灯影组发现的 Micronemaites formosus，虫体上有许多疣足和头部。类水母动物的出现和以 Vendotaenides 为代表的大量褐藻类的广泛分布，也是晚震旦世生物群的特点之一。

总体而言，早震旦世生物群面貌和国外已知的生物群共同处甚少。在胶辽徐淮地区的震旦系九里桥组，以 Huaiyuanella 和 Pararenicola 为代表的蠕形动物群落，也是在中国所特有的。而晚震旦世生物群不仅有大量蠕虫化石，而且有 Clodina 和海鳃类 Charnia（Paracharnia），以及地理分布很广的藻类植物 Vendotaenides。因此，其面貌可能更较接近“伊迪卡拉”动物群。

根据扬子地台震旦系的生物资料，早震旦世可划分出两个化石群落（组合带）：①瓮安阶的 Tianzhushania 和 Megasphaera 组合；②庙河阶的“庙河生物群”等化石带；晚震旦世可划分出三个组合带：①蛤蟆井阶主要以生物遗迹或生物成因的藻团；②石板滩阶以 Parachania - Sinitubelites 组合为特征；③龙灯溪阶主要以 Clodina-Sinotubelites 组合为主，相对应的华北地台上的晚震旦世地层，其罗圈冰碛岩之上亦发育一个遗迹化石带。

目前，震旦系生物地层划分和对比需要重点探讨两大问题，①生物演化系列（纵向排列）；②生物多样性（横向对比）。如：伴随着大型具刺疑源类（Tianzhushania）和 Megasphaera 的原肠胚微化石发现的生物演化证据在其他块体上的记录；在胶辽徐淮分区发育的宏观藻类，伴随着后生动物，对应哪个庙河生物群生物带或其他生物带对比，它们在地层柱中的位置；辽南震旦系兴民村组中段（王家坦组）中的水母化石是否等于扬子地台震旦系“伊迪卡拉”化石带？在贺兰山地区正目观组的上部发育的遗迹化石组合与扬子地台型的遗迹化石的关系又如何？

3. 震旦系同位素地球化学研究（碳、氧、锶同位素）

诸多学者的研究表明，碳、氧及锶同位素在原始海洋中沉积和保存都具有较好的稳定性。特别是 $\delta^{13}C$ 和 Sr 在大体相似的沉积环境和海洋原始生物的发育程度以及重大气候变化期都具有相近的数量及变化规律。对于前寒武纪缺少陆生生物且海洋生物亦不发育的盆内沉积海相碳酸盐岩，其碳和锶同位素的含量及变化完全可代表前寒武纪阶段的独有特征。目前我国震旦系开展同位素地球化学研究的地区主要在扬子地台和华北地台的东缘（胶辽徐淮区）和南缘（豫陕地区）。近 10 年来，以 A. H. Knoll 和 A. J. Kaufman 等人为代表的诸多地质学家，在各大洲选择了新元古界Ⅲ地层发育完整的剖面进行同位素化学地层研究，并取得了大量的数据。Knoll（2000）总结了新元古代Ⅲ综合地层学的研究成果，提出新的新元古代Ⅲ划分方案，其中，下部称之为“冰成系”，包括两个冰期和一个间冰期，该系下部 Sturtian 冰期，上部 Varanger（Marinoan）冰期，这个阶段的沉积物主要与冰成活动有关。“冰成系”内自下而上的 $\delta^{13}C$ 组成从 - 5‰正偏至 + 10‰然后再负偏（变轻）接近 0‰而构成一个的变化周期。此阶段的 $^{87}Sr/^{86}Sr$ 初始值基本保持在 0.7066 ～0.7071 之间，即 < 0.7072。生物方面亦出现可能属于原始后生动物的简单盘状物。其底界年龄不新于 725 Ma，其顶界年龄不新于 600 Ma。

Knoll 将 Marinoan（Varanger）冰期以上地层称之为末元古系，其特征为具不同类型的海相沉积，其中碳酸盐岩甚为发育。在出现典型的 Ediacara 动物群之前还可能有过一次成冰气候出现。此阶段 $\delta^{13}C$ 组成的变化特征为由 - 5‰ ～- 7‰而后开始正偏至 + 5‰ ～+ 7‰然后再变轻负偏至 0‰或 - 3‰，

随后再次变重并较稳定地保持在 +2‰～+4‰之间，直至寒武系底部再次变轻为 0‰。其$^{87}Sr/^{86}Sr$ 初始值由下而上地保持在 0.7072～0.7088（或 0.7092）之间。本阶段的生物界特征是除了具有典型的 Ediacara 动物群之外，还出现有 Cloudina 及具刺的的微古植物。其时限范围在 600～544 Ma 之间（Knoll，2000；Kaufman et al.，1997）。

上述氧、碳和$^{87}Sr/^{86}Sr$ 数据与我国峡东震旦系沿江剖面所获得的数据基本相当。我国峡东震旦系沿江剖面的生物地层和同位素化学地层资料表明，我国的峡东震旦系与世界各地的同期地层完全可以对比。同时，在同位素化学地层资料方面也还有些问题尚需探讨，如陡山沱组的底部和顶部都分别出现 $\delta^{13}C$ 组成的较大负值，其变化曲线与世界某些地区的（如加拿大、刚果等）Sturian～Marinoan 冰期间 $\delta^{13}C$ 组成的变化曲线图形相似。这样就出现一个问题，即究竟是南沱组相当 Marinoan 冰期？还是陡山沱组顶部 $\delta^{13}C$ 组成的负值点才代表 Marinoan 冰期？但是，据我们在沿江剖面获得的系统的 $^{87}Sr/^{86}Sr$ 初始值在 0.7077～0.7090 之间，均 >0.7072 与世界个主要地区的“末元古系”中获得的$^{87}Sr/^{86}Sr$ 初始值变化区间几乎完全相当，因此，我们认为南沱冰期应与 Marinoan 冰期相当，而陡山沱顶部 $\delta^{13}C$ 组成的较大负值可能代表了 Marinoan 冰期之后、典型的 Ediacara 动物群出现前还有一次新冰期存在。与我国华北地台上发育的罗圈冰期相当。

4．震旦系事件地层对比

地层中的地震记录与人类历史时期发生的地震记录是一样的，可划分为地震次、地震幕与地震活跃期。根据地震活跃期，在一个构造带中可进行岩组的等时对比。目前我国震旦系开展地震灾变事件记录的研究主要在华北地台的胶辽徐淮地区（乔秀夫等，1994，1996a，1996b，1999，2001）。

（三）震旦系多重地层划分与对比

尽管在峡东地区和扬子地台上可建立五个生物带。但是各地区研究程度还达不到用生物带进行生物地层对比的精度。在各地层区进行震旦系地层对比时，依然以岩性，构造和生物化石来综合考虑，因此，其地层对比精度是相当粗略（表 2－1）。

（四）震旦系底界

关于新定义震旦系的底界确定和对比问题，本章主要考虑以下几个要素：①南华系冰碛岩顶部普遍发育碳酸盐岩岩帽为标志；②生物组合；③同位素年龄；④沉积界面与构造界面；⑤事件地层等综合地层学方法。

1．华南型

在扬子地台和塔里木块体上以南华系冰碛岩的存在为标志。冰碛岩之上普遍发育的碳酸盐岩岩帽，此岩帽的底界即是震旦系的底界。华南地区冰碛岩之上还有另一种类型，即冰碛岩之上发育了一套碎屑岩相地层，其冰碛岩的顶界为震旦系的底界。

2．华北型

华北地台只在其边缘地带发育了震旦系，但未发育冰碛岩，其相当冰期的沉积无法确定。根据综合地层学研究的成果，确认华北地台未发育南华系。震旦系底界主要考虑年代地层，事件地层，生物地层和沉积界面的因素。①在豫西地区，由于洛峪口组宏观藻类化石为青白口系生物组合，而董家组的微古植物特征为震旦系上统特点，因此，黄连垛组底部的假整和面为震旦系的底界。②在胶辽徐淮分区，青白口系与震旦系之间没有发育冰碛岩，因此，青白口系之上的地层归属一直是中国晚前寒武系研究的难题。考虑到该分区中宏观藻类化石与后生动物化石共生的关系以及微古植物与国际晚前寒武纪地层的对比关系，以及发育后生动物和后生植物组合应与华南型的庙河生物群对比，同时考虑到各地区的地层界面的对比。

中国新元古代地层发育上有着得天独厚的优势。在扬子板块的碳酸盐岩台地的沉积中发现了磷

酸岩化的原肠胚胎化石，为研究 Ediacara 动物群的发生和演化打开了一扇门。这正反映出扬子地台于冰川作用和冰川消融后，生物高度分异、演化，并在硅质碳酸盐岩相和较深水环境下保存了大量多样的生物。而同时期的中朝地台，由于纬度不同，在整个地台上似乎未出现南华系的冰期记录(大约 700 Ma)，仅在华北地台南缘或西南缘发育了震旦纪晚期的冰期沉积（600 Ma），因此生物学家对于华北块体东缘碳酸盐岩和碎屑岩混合相沉积中发现的大量宏体化石的时代产生了疑惑；这种疑惑更多的来自于胶辽徐淮地区地层对比混乱和海绿石年龄的不准确性。由于胶辽徐淮地区是我国新元古界宏体生物化石最为发育的地区之一，著名的“淮南生物群”，“辽南生物群”就分别产自该区的南部和北部，包括了新元古代出现的各主要门类的宏体化石，如宏观藻类、类水母、海绵动物、蠕形动物等化石，对于研究多细胞生物的早期演化具有重要的古生物学和生物地层学意义。该地区生物地层的新课题在于淮南生物群所发现宏观藻类和蠕虫类体化石共生，它们的时代，根据地层中化石和海绿石的年龄，始终定位于青白口系—震旦系（南华系）之间。该化石组合在生物演化阶段非常重要，目前定位有 3 种方案，但均需要可靠的证据，即：①青白口系的晚期的组合，需要全球的生物证据支持；②如定位在南华系，生物演化需面临着如何渡过末元古系“雪球”的冰冷期的证据；③震旦系组合，需探讨该组合与伊迪卡拉动物群是什么关系？作者认为由于扬子板块冰川层位的全球对比，已确定了震旦生物群的地层位置。胶辽徐淮地区发现了大量的后生植物和后生动物和疑源类，为新元古纪地层对比提供了丰富的生物证据，但是，由于该地区没有发育真正的冰川沉积，因此，该地区所发现的动植物化石在新元古界地层柱上具体的定位始终是中外地质学家和古生物学家多年探讨而未解决的课题。研究和探讨华北板块东缘（胶辽徐淮区）生物群，并确定其在整个新元古代地层柱中的位置，对新元古代的生物演化和南北板块的地层对比以及华北块体东缘新元古代内部地层划分有着重要意义。

华北地层区特别是胶辽徐淮地层分区，在碳酸盐岩之下的碎屑岩层很容易被解释为相当于南华系时期的沉积。从古地磁及古生物群组合考虑，华北地层区与扬子地层分区在震旦系时分属两个块体并相距甚远，扬子地台冰川融化，海平面上升才导致中朝地台边缘（南部及东部）遭受海侵，形成碳酸盐岩，而海侵碳酸盐岩之下往往总是有一个碎屑岩垫板，这个垫板是冰川融化后首先出现的层位。他们不可能是南华系，而其中也从未发现过冰碛岩层。

本章对中朝板块震旦系的地层对比依据了另外两个方面的研究成果，①古郯庐带灾变事件的识别和以灾变事件为基础，结合综合地层研究方法（地层、沉积、层序、古生物及盆地演化），重新解释了新元古界地质记录。主要体现了对地层成因的新解释，地层区域对比和地层序列的重组。在胶辽徐淮区的内部地层对比，突破了古老岩性对比模式的误差；②碳氧同位素和锶同位素的应用，目前国际锶同位素地层学研究的样品已扩大到生物成因的碳酸盐岩、海相碳酸盐胶结物、重晶石和磷灰石中，曲线的准确性已足以用来推断末元古界海相地层的地层年代。诸多学者研究表明，原始海洋中碳氧及锶同位素都保留其当时的稳定性，尤其 $\delta^{13}C$ 和 Sr 在重大气候变化里都有相近的变化规律。在前寒武纪海相碳酸盐岩沉积中，其碳和锶同位素的含量及变化证据可填补缺少化石和同位素年龄难以进行地层划分和对比的不足。

3. 边缘地区

在某些出露差，变质深，研究程度低的分区中，考虑到某些岩组（通常以群为单位）可能包括震旦纪地层，暂时用未见底来处理，如海南石碌群。

四、多重地层划分对比表（表 2－1）

表2－1　中国新元古界震旦系多重地层划分对比表

年代地层			岩石地层		古生物组合				界线年龄 Ma
系	统	阶	华南	华北	生物群	微古植物	宏观藻类	后生动物	
震旦系	上统	龙灯溪阶	灯影组	兴民村组 崔家屯组	震旦纪动物群 III	Hubeisphaera Cymatiosphaera Obruchevella Micrhystridium	?	Sinotubulites Sabelliditidae Paracharnia Cyclomedusa Discifera Lianonella	540
		石板滩阶		马家屯组 十三里台组 营城子组	II	Teophipolia Tasmanites Archaeodiscina	Tyrasotaenia Vendotaenia Gouhouella Tawuia		
		蛤蟆井阶		甘井子组 南关岭组	I	Trachythrichoides Trachyhystrich-osphaera	Oncolites	Sabelliditidae 海绵骨针	
	下统	庙河阶	陡山沱组	长岭子组	庙河生物群 II	Comasphaeridium Papillomembrana Ericiasphaera Echinosphaeridium	Enteromorphites Cyathophyton Xiuningia Huizhouella Tawuia Pumilibaxa Shouhsienia	Sabelliditidae 海绵骨针	500
		瓮安阶		桥头组	I	Meghystrichosph-aeridium Asterocapsoides Gomiosphaeridium Tianzhushania		古胚胎化石	
下伏地层			南华系	青白口系					630

地区 / 地层				I 阿尔泰-兴安地层区	II 天山-北山地层区		
				1 哈巴河县	2 博罗霍洛山-精河	3 特克斯昭苏	4 内蒙古额济纳旗
上覆地层				奥陶系	寒武系磷矿沟组	?	双鹰山组
震旦系	上统	龙灯溪阶	III	哈拉斯群(Halas Gr) 7760 m 灰绿色、浅灰色厚层及中—薄层变质砂岩及粉砂岩,少量泥岩夹紫色砂岩和粉砂岩。 Leiopsophosphaera, Leiominuscula, Margominuscula, Triangumorpha, Leiofusa, Quadratimorpha, Baltisphaeridium, Dictyosphaera。	凯拉克提群 塔里萨依组(Talsayi Fm) 0~424 m 灰色块状无层理、无分选的冰碛砾岩、泥砾岩(杂砾岩),夹灰绿色及灰黑色或少量紫红色粉砂岩、粉砂质页岩。块状冰碛岩层位及厚度均不很稳定。 Trachysphaeridium incrassatum, Trematosphaeridium holtedahlii, Microconcentrica sp., Taeniatum sp., Polyporata microporosa, Leiopsophosphaera solida。 塔尔恰特组(Tarqiate Fm) 34~200 m 泥质粉砂岩夹少量细砂岩及灰岩。 Trematosphaeridium holtedahlii, Laminarites sp., Favososphaeridium sp., Taeniatum crassum, Polyporata sp.。	水泉组(Shuiquan Fm) 465 m 碳酸盐岩和碎屑岩并夹少量火山岩。 上部产蠕虫及 Vendotaenia sp., Pseudozonosphaera asperella, P. rugosa Monotrematosphaeridium asperum, Hubeisphaera sp. Taenitum sp. Fuchunshania sp. Pseudodiacrodium sp. Trachysphaeridium rude T. cultum。	红山口组(Hongshankou Fm) 48~183 m 以杂色含砾砂质板岩、砂质灰岩、结晶灰岩和大理岩与白云岩为主。局部地区其底部为含砾白云质灰岩、白云质粉砂岩,或为泥质、钙质、炭质页岩夹含锰页岩及锰矿层。此页岩中偶见有冰碛岩之夹层。 含微古植物: Protoleiosphaeridium sp., Leiosphaeridia sp., Laminarites sp. Micrhystridium sp. 等及海绵骨针化石。
		石板滩阶	II				
		蛤蟆井阶	I				
	下统	庙河阶	II		喀英迪组(Kayingde Fm) 67~140 m 深灰色薄层粉砂岩、泥质粉砂岩具条带状砂岩和硅质泥质页岩或灰绿色页岩的夹层。		
		瓮安阶	I				
下伏地层				未见底	南华系别西巴斯套组	青白口系库什台群	南华系洗肠井组

Ⅲ 塔里木地层区

5 库鲁克塔格		6 阿克苏-柯坪		7 铁克里克	
寒武系西山布拉克组		寒武系玉尔吐斯组		泥盆系奇自那夫组	
库鲁克塔格群	**汉格尔乔克组**(Hangerqiaok Fm) 150 ~430 m **灰—深灰色、灰绿色厚层块状杂砾岩,偶夹砂岩或灰岩凸镜体,胶结物为泥质或钙质。顶部一层含砾纹层泥岩或纹层状含砾白云岩、泥岩。** **含微古植物**: Trachysphaeridium rude, T. cultum, Asperatopsophosphaera sp., Hubeisphaera radiata, Pseudozonosphaera sp., Quadratimorpha sp., Monotrematosphaeridium sp.。 **水泉组**(Shuiquan Fm) 465 m **碳酸盐岩和碎屑岩夹少量火山岩。** Pseudozonosphaera asperella, P. rugosa, Monotrematosphaeridium asperum, Hubeisphaera sp., Trachysphaeridium rude, T. cultum。	巧恩布拉克群	**奇格布拉克组**(Qigbulak Fm) 141 ~186 m **浅灰及灰色块状、纹层状白云岩。上部为厚层块状白云岩,局部有粉砂岩夹层;下部多为薄层或薄—中厚层藻白云岩,含花纹石白云岩、叠层石白云岩、核形石或层纹石白云岩,夹少量钙质砂岩、粉砂岩及长石石英砂岩夹层。** Trachysphaeridium cultum, T. hyalinum, T. simplex, Pseudozonosphaera asperella, P. verrucosa, P. nucleolata, Monotrematosphaeridium sp., Pseudodiacrodium verticale, Fuchunshania sp., Polyedryxium sp., Chondrites von. sternbeng。	恰克马克立克群	**克孜苏胡木组**(Kzisuhumu Fm) 371 m **上部:白云岩夹海绿石石英砂岩;** **下部:薄—中层钙质砂岩,粉砂岩及页岩夹石英砂岩,白云岩。** Micrhystridium poratum, Pseudodiacrodium tenerum **等** 35 **属** 51 **种。** **库尔卡克组**(Kurkak Fm) 674 m **深灰色粉砂岩与页岩,底部具一层白云岩。** Baltisphaeridium sp., Monotrematosphaeridium sp., Archaeohystrichosphaeridium sp., Nucellosphaeridium sp., Pseudozonosphaera sp., Dictyosphaera sp., Leiopsophosphaera sp., Micrhystridium sp.。
	育肯沟组(Yukengou Fm) 210 ~583 m **暗灰—灰绿色粉砂岩、页岩互层,夹钙质粉砂岩和少量泥灰岩及细砂岩。** Trachysphaeridium incrassatum, Pseudozonophaera asperella, P. rugosa, P. verrucosa, P. nucleolata。		**苏盖特布拉克组**(Sugetbulak Fm) 580 ~888 m **上亚组:碳酸岩细碎屑岩沉积;** **下亚组:细碎屑岩沉积,含少量海绿石,夹粗玄岩、橄榄玄武岩及凝灰砂岩和火山角砾岩等夹层或凸镜体。** Leiopsophosphaera pussilla, Trachysphaeridium rugosum, T. hyalinum, T. incrassatum, T. medium, T. stipticum, Pseudofavososphaera kepingensis, Hubeisphaera sp., Laminarites antiquissimus。		**雨塘组**(Yutang Fm) 741 m **暗色及灰白色粉砂质泥岩及泥质粉砂岩和砂岩互层。** Baltisphaeridium sp., Tasmanites sp., Dictyosphaera sp., Micrhystridium sp., Fuchunshania cf. rarojugata。
	扎摩克提组(Zhamokti Fm) 560 ~1230 m **灰、灰绿色粗砂岩、中粒砂岩、细砂岩、粉砂岩及泥页岩组成的浊积岩,具鲍马序列。底部可见有一层碳酸盐“岩帽”。** Trachysphaeridium rude, T. incrassatum。				**克里西组**(Kelixi Fm) 347 m **碎屑流砾岩和浊积砂岩,向上为深陆棚相的泥质硅质岩,夹粉砂岩条带。** Leiopsophosphaera sp., Pseudozonosphaera sp., Stictosphaeridium sp.。
南华系特瑞爱肯组		南华系尤尔美那克组		南华系波龙组	

地区 / 地层				Ⅳ 祁连地层区			
				8 中祁连	9 龙首山	10 肃南地区	11 海原地区
上覆地层				奥陶系阴沟群	泥盆系	寒武系黑茨沟群	志留系
震旦系	上统	龙灯溪阶	Ⅲ				
		石板滩阶	Ⅱ	查干布尔嘎斯组 (Chaganburgas Fm) 245 ~508 m 千枚岩、灰岩、大理岩。 下部: 深灰色薄层硅质灰岩、厚层硅质大理岩与钙质板岩互层; 中部: 深灰色厚层状灰岩、硅质结晶灰岩、炭质灰岩夹褐色薄层钙质砂岩、炭质板岩; 上部: 浅灰色、灰色千枚岩、含炭质千枚岩与薄层含炭质灰岩互层。	草大板组 (Caodaban Fm) 上段: 灰色-灰黄色块状灰岩、泥质条带灰岩, 夹鲕状及假鲕状、似竹叶状、角砾状灰岩及安山凝灰质千枚岩。 约 191 ~805 m 下段: 灰绿暗灰色泥质灰岩、钙质千枚岩、变质石英砂岩, 底部具砂质磷灰岩, 下部沿走向亦相变为灰色条带状灰岩、泥质及炭质灰岩、千枚岩。 约 626 ~855 m	白杨沟组 (Baiyanggou Fm) 140 ~335 m 上部: 浅黄色、紫灰色薄层泥质灰岩与泥钙质、砂质板岩互层夹细砂岩与薄层铁矿层及粉砂岩; 下部: 灰紫色、灰绿色砂质板岩与角砾状灰岩互层。	文常山组 (Wenchangshan Fm) 14 ~46.5 m 以浅绿灰色、黄绿灰、灰色薄—中层状轻微变质中细粒钙质岩屑砂岩、长石钙质岩屑砂岩、钙质岩屑石英砂岩为主夹少量绿灰色厚层状泥岩、含钙质泥岩。
		蛤蟆井阶	Ⅰ	多若诺尔群	韩母山群		Pseudozonosphaera asperella, P. rugosa, P. nucleolata, Trachysphaeridium rude, T. cf. planum, T. cultum, Leiopsophosphaera infriata, Leiofusa digitata, Lophosphaeridium sp., Monotrematosphaeridium sp.; **遗迹化石**: Planolites virgatus, P. styiatus, P. montanus。
	下统	庙河阶	Ⅱ	Asperatopsophosphaera umishanensis, Margominusculla antiqua, Trachysphaeridium rugosum, Trachysphaeridium rude, T. simplex, T. planum, T. incrassatum。	Leiofusa sp., Leiopsophosphaera sp., Laminarites sp., Synsphaeridium sp., Asperatopsophosphaera sp.。		
		瓮安阶	Ⅰ				
下伏地层				南华系扁麻沟组	南华系烧火筒沟组	青白口系大柳沟组	蓟县系西华山群

续表

V 华北地层区			
V_1华北地层分区			
12 中条山-汝阳-确山	13 嵩山-萁山	14 卢氏-洛南	15 宁夏贺兰山
寒武系辛集组	寒武系辛集组	寒武系辛集组	寒武系苏峪口组
东坡组(Dongpo Fm) 94 m 碎屑岩,底部石英砂岩,中上部页岩,夹海绿石粉砂岩。		罗圈组(Luoquan Fm)120m 上段:灰色粉砂岩。	正目观组(Zhengmuguan Fm)31 ~ 252m 上段:黑色-灰黑色段板岩含遗迹化石。
罗圈组(Luoquan Fm) 180 m 碎屑岩和泥岩(冰碛岩)。砾石成分多样,砾石的滚圆度差,表面见擦痕、压裂缝,新月形断口。胶结物为石英砂,碳酸盐岩,少量长石。 Leiopsophosphaera infriata, Tasmanites sp.。		下段:冰碛岩,灰色含砾砂岩,粉砂岩(含冰川坠石),冰川纹泥。	下段:冰碛岩,黄褐色淡红色,灰色含砾砂岩。
董家组(Dongjia Fm) 100 ~260 m 上部:泥质碳酸盐岩; 下部:砂砾岩,碎屑岩含海绿石。 Trematospheridium sp., Polyporata sp.。			
	红岭组(Hongling Fm) 100 m 上部:灰色,紫红色白云质灰岩; 中部:硅质团块白云质灰岩; 下部:黄灰色炭质页岩夹粉砂岩; 底部:钙质石英砂岩。 Leiopsophosphaera sp., Psuedozonosphaera nucleolata。	大庄组(石北沟组)(Dazhuang Fm) 19.5 m 深灰色炭质和硅质板岩。	
黄连垛组(Huanglianduo Fm) 133 ~445 m 上部:白云岩中产叠层石; 中部:淡灰色,灰白色硅质条带白云岩和硅质岩; 底部:灰白色砂砾岩,区域上分布稳定。			
青白口系洛峪口组	青白口系何窑组	青白口系冯家湾组	青白口系王全口组

地层 \ 地区				V 华北地层区			
				V_2胶辽徐淮地层分区			
				16 吉林浑江白山市	17～18 辽东半岛复州-大连-旅顺	19 鲁东	20 莒县
上覆地层				寒武系黑沟子组	寒武系葛屯组	第四系	寒武系伍山组
震旦系	上统	龙灯溪阶	III				
		石板滩阶	II	青沟子组(Qinggouzi Fm) 50～80 m 黑色页岩层夹灰岩或灰岩透镜体,白云质灰岩与黑色页岩互层;灰深灰色中厚层及薄层灰岩,具碳酸盐岩泄水脉*。 含微古植物: Nucellosphaeridium sp., Lophosphaeridium 等。 八道江组(Badaojing Fm) 289～586 m 浅灰色碎屑灰岩、叠层石灰岩。 含藻丝体和具刺疑源类: Beltisphaeridium sp.。	兴民村组(Xingmincun Fm) 341 m 上部为灰色及黑灰色灰岩夹页岩,具碳酸盐岩泄水脉;中部为页岩,粉砂质页岩;下部为灰色含海绿石砂岩夹粉砂质页岩。含微古植物和水母化石。 崔家屯组(Cuijiatun Fm) 86～118 m 为浅灰、灰绿色粉砂质页岩,含海绿石粉砂岩及叠层石灰岩。含微古植物: Monotrematospaheridium。 马家屯组(Majiatun Fm) 113～179 m 薄层泥晶灰岩及叠层石灰岩夹钙质页岩。 十三里台组(Shisanlitai Fm) 402 m 泥晶灰岩夹杂色叠层石灰岩,含少量海绿石。 营城子组(Yingchengzi Fm) 117～894 m 深灰色泥晶灰岩,具碳酸盐岩泄水脉。 甘井子组(Ganjingzi Fm) 614～906 m 浅灰—灰白色灰质白云岩夹叠层石白云岩,具碳酸盐岩泄水脉。 南关岭组(Nanguanling Fm) 145～192 m 深灰色中厚层粉屑灰岩夹叠层石灰岩,具碳酸盐岩泄水脉。 长岭子组(Changlingzi Fm) 374～1573 m 黄绿色粉砂质页岩及粉砂岩。含蠕虫和 Tawuia dalensis。 桥头组(Qiaotou Fm) 248～234 m 灰白色中厚层细粒石英砂岩。		
		蛤蟆井阶	I	万隆组(Wanlong Fm) 541～711 m 深灰色碳酸盐岩、碳酸盐岩及藻礁灰岩夹薄层页岩。具碳酸盐岩泄水脉*。 含微古植物: Monotrematosphaeridium sp., Nucellosphaeridium 等。			
	下统	庙河阶	II			香炉组(Xiangkuang Fm) 1020 m 灰、灰绿色、黄灰色泥灰岩,白云质灰岩具碳酸盐岩泄水脉。 马山组(Mashan Fm) 1130～1600 m 杂色板岩,大理岩夹薄层泥质白云质灰岩。 辅子炉组(Fuzikuang Fm) 580～830 m 白色中厚层石英岩,夹青灰色板岩和薄层石英岩。	石旺庄组(Shiwangzhuang Fm) 61 m 灰色薄—中层泥晶灰岩具碳酸盐岩泄水脉,含海绿石。 浮莱山组(Fulaishan Fm) 86 m 页岩与薄层长石石英砂岩,页岩与薄层灰岩互层,含海绿石。含蠕虫。 佟家庄组(Tongjiazhuang Fm) 27.5 m 砂岩,页岩。
		瓮安阶	I	桥头组(Qiaotou Fm) 175～1115 m 灰白色中厚层细粒石英岩,含海绿石石英岩与黑色、黄绿色页岩、砂质页岩互层。 含微古植物: Leiopsophosphaera spp.			
下伏地层				青白口系南芬组	青白口系南芬组	青白口系豹山口组	青白口系二青山组

续表

V 华北地层区		
V_2胶辽徐淮地层分区		
21－1 安徽栏杆	21－2 江苏魏集	22 淮南寿县-凤阳
寒武系金山寨组	寒武系猴家山组?	寒武系猴家山组
望山组(Wangshan Fm) 473～566 m 灰—浅灰色薄层白云质灰岩含燧石结核和条带。具碳酸盐岩泄水脉(地震成因) 。 Fovososphaeridium sp., Trachysphaeridium sp.。	**魏集组**(Weiji Fm) 211～319 m 上部: 灰紫色叠层石灰岩; 下部: 灰色中厚层白云岩、白云质灰岩夹黄绿色页岩及叠层石透镜体。具碳酸盐岩泄水脉(地震成因) 。	**凤台组**(Fengtai Fm) 58 m 灰黄色砂屑、砾屑白云岩。 **四顶山组**(Sidingshan Fm) 274～321 m 灰白—粉红色含叠层石白云岩。具碳酸盐岩泄水脉。
	张渠组(Zhangqu Fm) 294～362 m 灰色薄—中厚层灰岩夹页岩及泥灰岩具碳酸盐岩泄水脉。海绵骨针。 **九顶山组**(Jiudingshan Fm) 370 m 白云岩夹灰岩夹燧石条带。具碳酸盐岩泄水脉。 **倪园组**(Niyuan Fm) 138～401 m 叠层石白云岩,泥质白云岩。具碳酸盐岩泄水脉(地震成因) 。 **赵圩组**(Zhaowei Fm) 268 m 泥质条带灰岩具泄水脉夹叠层石。 **贾园组**(Jiayuan Fm) 690 m 砂质泥灰岩具泄水脉,夹页岩。	**九里桥组**(Jiuliqiao Fm) 370 m 上部: 灰色厚层含燧石条带白云岩; 下部: 深灰色块状灰岩和白云岩,具碳酸盐岩泄水脉。蠕虫化石。 **四十里长山组**(Sishilichangshan Fm) 223 m 钙质石英砂岩及长石石英砂岩,含海绿石。 **刘老碑组**(Liulaobei Fm) 685～837 m 底部砂岩,下部页岩,上部灰岩。具碳酸盐岩泄水脉。 **八公山组**(Bagongshan Fm) 78～536 m 灰白色含海绿石石英砂岩。 **曹店组**(Caodian Fm) 0～21 m 灰白色巨厚层石英砾岩。
史家组(Shijia Fm) 402 m 页岩夹砂岩,条带白云灰岩。 Chuaria circularis, Shouhsienia sp.。		
未见底	未见底	凤阳群

地区 / 地层				V 华北地层区	VI 昆仑地层区	
				V_3北秦岭-大别地层分区		
				23 北秦岭栾川县	24 柴达木盆地北缘(全吉、欧龙布鲁克山)	25 东昆仑
上覆地层				寒武系三川组	寒武系黑土坡组	纳赤台群
震旦系	上统	龙灯溪阶	III			万宝沟组(Wangbogou Fm) 变质岩,火山岩及碳酸盐岩。
					全吉群	红藻山组(Hongzaoshan Fm) 119 ~298 m 上部:厚层—块状泥晶白云岩; 中部:深灰色硅质条带纹层状白云岩; 下部:灰色,紫灰色薄至中厚层灰质砂砾岩,粉砂岩,泥晶白云岩,夹豆状凝灰岩及绿色碧玉岩。 Asperatopsophosphaera cf. umishanensis, Symplassosphaeridium sp.。	4 段碎屑岩 675 m 灰绿色变砂岩夹基性火山岩,灰岩,白云岩,硅质岩及板岩; 3 段碳酸盐岩 734 m 浅灰—灰白色白云岩、条带状白云岩夹灰岩、千枚岩、变砂岩及板岩; 2 段火山岩 3839 m 灰绿色片理化蚀变玄武岩,夹层凝灰岩,千枚岩; 1 段碎屑岩 785 m 灰绿色石英长石岩屑砂岩,粉砂岩及粉砂质炭质板岩。
		石板滩阶	II			
		蛤蟆井阶	I			
	下统	庙河阶	II			石英梁组(Shiyingliang Fm) 150 ~395 m 上部:灰绿色玄武岩,灰色及灰黑色粉砂质页岩,含海绿石粉砂岩和石英粉砂岩,夹两层火山岩 下部:紫红色含铁质粉砂岩,粉砂质铁质粘土岩夹不稳定的砾岩及灰白色巨厚层石英岩。 Orygmatosphaeridium sp., Trematosphaeridium sp.。
		瓮安阶	I	鱼库组(Yuku Fm) 569 m 厚层白云质大理岩夹石英岩和黑云绢云石英片岩。		
下伏地层				三岔口组	南华系枯柏木组	未见底

续表

Ⅶ 西藏-滇西地层区			
西　　藏	滇　　西		
26 聂拉木	27 大理	28 澜沧江	29 西盟
下古生界	古生界	下古生界	古生界王雅组
珠穆朗玛群(Zhumulangma Gr)　>1500 m 片岩,石英片岩,黑云母片岩,片麻岩,十字石,透辉石大理岩,夹硅质岩及细粒石英岩。	苍山群(Canshan Gr)　2000 m 片岩,片麻岩,变粒岩及少量大理岩。 上部:双鹰峰组 含火山岩的泥质碎屑岩。 下部:河底组 碎屑岩-碳酸盐岩-基性火山岩组合。	澜沧群(Lancang Gr)　>1500 m 中基-中酸性火山碎屑岩含灰绿-黄绿色绢云母片岩,绢云石英片岩,白云石英片岩,千枚岩,夹炭质硅质岩,角闪片岩。 Margominuscula verucosa, Leiominuscula minuta, Leiopsophosphaera minor, Bavlinella faveolata, Microconcentrica aff. induplicata。	帕可组(Pake Fm) 上段:深灰、黑灰色黑云母石英片岩,灰绿色角闪片岩;　270 m 下段:深灰—灰色黑云母大理岩,透闪石大理岩及云英片岩。 380 m
未见底	未见底	蓟县系大勐龙群	未见底

地层 \ 地区				Ⅷ 华南地层区				
				Ⅷ$_1$巴颜喀拉-南秦岭地层分区				
				30 陇南	31 陕西阳平关	32 陕西文县-勉略	33 川西北	34 武当山-商南
上覆地层				寒武系干沟组 (561±20) Ma	寒武系郭家坝组	古生界	寒武系铁笼堡组	寒武系余家冲组
震旦系	上统	龙灯溪阶	Ⅲ	临江组 (Linjiang Fm) 321～759 m 顶部有时具含磷结核硅质岩及重晶石；上部以灰色块状白云岩为主夹黑色硅质岩、白云质灰岩；下部为粉砂质板岩，夹细砂岩、硅质岩及灰岩。产叠层石 Conophyton f; 核形石; 微古植物 Asperatopsophosphaera umishanensis, Trachysphaeridium incrasatum, T. rude, T. cultum, Pseudozonosphaera asperella, Lophosphaeridium sp., Monotrematosphaeridium sp., Kildinella tenera, Nucellosphaeridium sp. 等。	灯影组 (Dengying Fm) 128 m 灰白色中厚至厚层致密硅质白云岩夹薄层白云岩和燧石条带。	灯影组 (Dengying Fm) 上部：白色厚层硅质白云岩、白云质灰岩夹硅质条带。 190～210 m 下部：灰黑色炭质硅质白云岩及钙质片岩、千枚岩、薄层灰岩。 100 m	水晶组 (Shuijing Fm) 35～500 m 灰、浅灰色结晶白云、硅质白云岩、白云岩及含硅质白云石大理岩夹灰白色大理岩与深灰色结晶灰岩。沿走向可间夹板岩及泥灰岩，顶部夹黑色硅质岩，底部有时夹炭质千枚岩含微古植物及叠层石。	白兆山组(Baizhaoshan Fm) 419 m 上段：灰黑色、褐色中厚层状硅质岩，其中有具硅质条带和团块的白云岩、灰岩夹层。 下段：灰白、灰及深灰色灰岩、白云岩及具硅质条带和结核的白云岩、灰岩夹层及硅质岩薄夹层。
		石板滩阶	Ⅱ					
		蛤蟆井阶	Ⅰ					
	下统	庙河阶	Ⅱ		陡山沱组 (Doushantuo Fm) 160 m 灰色片状页岩夹少量泥质灰岩互层。 灰色厚层砂岩夹黄绿色页岩。	陡山沱组 (Doushantuo Fm) 1250～1550 m 上部：厚—薄层硅质泥质白云岩。产微古植物 Polyporata microporosa。中部：灰、灰绿色及褐黄色豹皮状泥质灰岩为主夹灰色条带状泥质板岩； 下部：深灰色炭质泥板岩、泥灰岩及硅质泥质岩、千枚岩和硅质微晶白云岩，夹硅质条带及粉砂质板岩。	蜈蚣口组(Wugongkou Fm) 18～139 m 以绢云母石英千枚岩为主，夹少量薄层变砂岩或结晶灰岩透镜体，沿走向变为薄层结晶灰岩与绢云石英千枚岩的频繁互层。	岔河组(Chahe Fm) 64～1006 m 上部：主要为深灰色中厚层状粉砂岩、钙质板岩、粉砂质板岩及厚层条纹状泥质灰岩，夹细晶灰岩。 中部：黄灰色泥质板岩夹黄灰色变质粉砂岩及微晶白云岩凸镜体。 下部：灰白色、黄灰色硅质泥质板岩夹白云岩。
		瓮安阶	Ⅰ					
下伏地层				南华系关家沟组	南华系南沱组	南华系断头崖组	南华系木座组	南华系耀岭河组

Ⅷ 华 南 地 层 区	
$Ⅷ_2$扬子地层分区	
35 皖东滁州-全椒	36 赣西北修水-武宁
寒武系黄栗树组	寒武系王音铺组
灯影组(Dengying Fm) 上部:黑色厚—巨厚层角砾状硅质岩及泥质硅质岩,夹含沥青质硅质灰岩 95 m 下部:灰、灰白色白云岩及含燧石结核或条带灰质白云岩,夹含燧石结核灰岩、薄层泥灰岩及少量千枚状页岩。 251 m 含 Cloudina?	灯影组(Dengying Fm) 上部:灰白色中-厚层状白云岩,含燧石层及燧石团块,夹灰岩、页岩。 中部:黑色薄层沥青灰岩,含燧石条带及结核。 下部:灰白色碎屑白云岩。 36 m
陡山沱组(Doushantuo Fm) 上段 675 m 为灰、灰黑色薄—中厚层含砂泥质灰岩和结晶灰岩,黄色变质条带状粉砂质泥岩及千枚岩。 下段 441 m 为灰、灰黑及灰黄色细砂质千枚岩夹条带状细砂岩、粉砂岩。顶部夹多层透镜状变质含磷砂岩。	陡山沱组(Doushantuo Fm) 230 m 顶部:黑色炭质页岩。 上部:灰、灰白色白云岩夹硅质岩,含燧石团块。 中部:灰黑色页片状含粉砂质白云岩。 下部:灰-褐灰色白云岩,含泥、硅质、磷质结核。
南华系苏家湾组	南华系南沱组

地层 \ 地区				Ⅷ 华南地层区		
				$Ⅷ_2$ 扬子地层分区		
				37 滇东	38 川西	39 ～40 鄂西峡东-长阳-神农架
上覆地层				寒武系邛竹寺组	寒武系九老洞组	寒武系水井沱组
震旦系	上统	龙灯溪阶	Ⅲ	灯影组(Dengying Fm) 213 m 白岩哨段:灰白色中厚层状白云岩夹少许层纹状藻白云岩及硅质白云岩与砂质,泥质白云岩,硅质岩互层。 旧城段:紫、灰绿色薄层状石英粉砂岩,白云质泥质页岩夹含海绿石粉—细砂岩薄层。	洪椿坪组(灯影组)(Hongchunping Fm) 355 m 上段:浅灰色厚层微晶、粉晶白云岩夹薄层硅质条带或燧石团块。 中段:具花斑状、葡萄状、层纹状藻类白云岩。 下段:浅灰、深灰色薄至厚层微晶、细晶白云岩。	灯影组(Dengying Fm) 200 ～1000 m 灰及灰白色为主的碳酸盐岩(白云岩)。下部为灰白色内碎屑白云岩,含核形石及燧石条带和结核,称蛤蟆井段。 中部为黑色薄板状含硅质、沥青质微晶石灰岩,含石膏层,称石板滩段。 上部主要为灰白色块状硅质白云岩,微晶或粗晶白云岩,内碎屑白云岩,夹燧石层,含燧石团块和燧石结核,同生角砾岩,称白马沱段。 产 Micrhystridium, Lophosphaeridium, Pseudozonosphaera, Hubeisphaera 等 20 余属、50 余种;宏观藻类 Vendotaenia, Tawuia, Tyrasotaenia 等属;蠕形动物 Micronematites, Sinotubulites, Sabellidites;此外尚有海鳃类动物 Paracharnia 以及海绵骨针。
		石板滩阶	Ⅱ	藻白云岩段:灰白色块状白云岩。	产 Monotrematosphaeridium, Stictosphaeridium, Lophospheridium。	
		蛤蟆井阶	Ⅰ			
	下统	庙河阶	Ⅱ	王家湾组(Wangjiawan Fm) 109 m 上段:灰色、暗灰色薄—中厚层条纹白云岩,顶部为石英砂质白云岩和白云质砂岩。 产 Pseudozonosphaera asperella; 下段:紫红色、灰白色粉砂质页岩,中厚层长石石英砂岩,夹灰黑色厚层白云岩。	观音崖组(Guanyingyan Fm) 20 ～600 m 上部:紫红、紫灰和砖红色砂质页岩及细砂岩,夹紫灰色中至厚层致密灰岩。 中部:青灰色灰岩及紫灰色白云质灰岩。 下部:白色块状石英砂岩,黄绿色泥质细砂岩及青灰色砂质页岩,夹紫红色和黄绿色砂质页岩。 底部常有含砾石英砂岩或细砾岩。 产微古植物 Leiopsophosphaera pelucida, L. densa, Pseudozonosphaera asperella, Trachysphaeridium rude, T. cultum, T. simplex, T. laminaritum, T. hyalinum, T. planum, Lignum punctulosum。	陡山沱组(Doushantuo Fm) 100 ～200 m 灰、褐灰及灰黑色泥质白云岩,底部常有含锰白云质灰岩。下部微层理白云岩含硅磷质结核和团块;上部白云岩夹燧石层并含燧石团块,顶部具一层黑色炭质页岩。 产微古植物 20 余属, Micrhystridium, Comasphaeridium, Tianzhushania 等; 宏观藻类有 Enteromorphites, Doushantuophyton 等;蠕形动物 Sabellidites;海绵骨针有 Eospicula yichangensis, Hazelia liantuoensis。
		瓮安阶	Ⅰ			
下伏地层				南华系南沱组	南华系列古六组	南华系南沱组

续表

Ⅷ 华南地层区			
Ⅷ$_3$江南地层分区			
41 黔东南	42 ~43 黔东北梵静山东—西	44 雪峰山	45 桂北
寒武系牛蹄塘组	寒武系牛蹄塘组	寒武系小烟溪组	寒武系清溪组
留茶坡组(Liuchapo Fm) 34 m 上段:浅灰、灰色含硅质,磷质细晶白云岩。 下段:含硅质及泥质白云岩和藻白云岩。	灯影组(Dengying Fm) 30 ~100 m 上部硅质岩夹炭质页岩,含 Sabellidites sp., Chinochaetopterus sp.; 下部为层状白云岩。	留茶坡组(Liuchapo Fm) 2 ~200 m 顶部夹少量灰质板状页岩,见鄒节虫科蠕形动物化石。 上部薄中层硅质岩,局部地区夹少量灰岩、白云岩透镜体。 下部为灰色厚层硅质岩。	老堡组(Laobao Fm) 176 m 上部为灰黑色薄—中层状硅质岩,夹炭质页岩,具细水平层理,层面呈波状起伏。 下部为深灰色薄层硅质岩。 含微古植物 Orygmatosphaeridium rubiginosum, Trachysphaeridium incrassatum, T. rude, T. planum, Trachyminuscula simplex, Asperatopsophosphaera umishanensis, A. baulensis, A. partialis, A. rugosa, Pseudozonosphaera asperella, P. verrucosa, Hubeisphaera radiata, Paleomorpha figurata。
陡山沱组(Doushantuo Fm) 27 m 上部藻磷块岩及碎屑状磷块岩。 下部含磷粉砂岩、砂岩及含砾砂岩夹页岩。	陡山沱组(Doushantuo Fm) 20 ~150 m 炭质页岩、页岩及白云岩夹透镜状磷块岩。	陡山沱组(Doushantuo Fm) 14 m 白云岩、炭质页岩及页岩。	陡山沱组(Doushantuo Fm) 57 m 为含磷炭质白云岩,底部白云岩含钾。含微古植物和几丁虫。
南华系南沱组	南华系桂平组	南华系南沱组	南华系南沱组

地层 \ 地区				Ⅷ 华南地层区			
				Ⅷ$_3$ 江南地层分区			
				湘西北		皖浙赣交界	
				46 石门–慈利	47 沅陵–安化	48 赣东北–皖南	49 广丰–浙西
上覆地层				寒武系水井沱组	寒武系小烟溪组	寒武系荷塘组	寒武系荷塘组
震旦系	上统	龙灯溪阶	Ⅲ	灯影组(Dengying Fm) 175 m 灰—灰白色中—细晶白云岩夹透镜状硅质岩。 产 Siphonophycus sp., Eomycetopsis sp., ? Myxococcides sp.。	留茶坡组(Liuchapo Fm) 2200 m 上部夹少量灰质板状页岩。局部夹少量灰岩、白云岩体。其顶部见邹节虫科蠕形动物化石。 中部薄—中层硅质岩。 下部灰色厚层硅质岩。	皮园村组(Piyuancun Fm) 37 ~214 m 顶部为数米至近 10 米厚的灰、深灰色钙质白云质石英砂岩或钙硅质泥岩,局部为砂质白云岩。中厚层黑白相间的硅质岩为主,夹炭质硅质页岩及硅质页岩。含微古植物 Trachysphaeridium rude, Pseudozonosphaera cf. verrucosa, Asperatopsophosphaera umishanensis。	灯影组(Dengying Fm) 24 m 灰、暗灰色白云岩、白云质灰岩夹含磷白云质硅质岩。
		石板滩阶	Ⅱ				
		蛤蟆井阶	Ⅰ				
	下统	庙河阶	Ⅱ	陡山沱组(Doushantuo Fm) 上段:含内碎屑细晶白云岩夹燧石层。		兰田组(Lantian Fm) 269 m 顶部深灰色薄–中层含炭粉砂质板岩及含炭硅质岩和石煤。 上部深灰及灰色中厚层泥灰质白云岩、白云质泥灰岩。 下部黑灰及灰绿色炭质页岩及泥岩。产微古植物 Trachysphaeridium cf. rude, Asperatopsophosphaera umishanensis, Lophosphaeridium sp., Bija sp., Epiphyton cf. durum, E. cf. gigam., Paleolina sp., Chuaria circularis, Shouhsienia sp.。底部为灰色含锰白云岩。	朝阳组(Chaoyang Fm) 75 m 浅灰色白云岩、绿色、紫红色粉砂岩、含钾泥岩夹含磷硅质岩、硅质岩、磷块岩。
		瓮安阶	Ⅰ	下段:黑色页岩夹燧石结核细晶灰岩。 518 m Taeniatum sp., Phanerospherops sp.。			
下伏地层				南华系南沱组	南华系南沱组	南华系雷公坞组	南华系南沱组

注:所有表中碳酸盐岩泄水脉均代表地震灾变事件记录。

续表

IX 粤西北地层区				X 闽东-浙东地层区
50 赣西宜丰—新余	51 福建闽西南	52 粤北	53 粤西	54 海南岛
寒武系牛角河组	下寒武统	八村群	寒武统	未见顶
老虎塘组(Laohutang Fm) 430 m 顶部常有含钙千枚岩、硅质岩及灰岩。 深灰色及灰绿色中—厚层变余凝灰质砂岩、变余凝灰质长石石英砂岩,夹绢云千枚岩、凝灰质千枚岩和千枚岩。	黄连组(Huanglian Fm) 260～360 m 灰、灰白色硅质岩及灰绿色带状硅质岩及千枚岩、板岩和变质薄层细砂岩。	乐昌峡群(Yuechangxia Gr) >2750 m 顶部:深灰,紫红色硅质板岩。 上部:具多层泥质、砂质硅质岩。 中下部:灰绿及青灰色绢云石英砂岩、绢云长石石英砂岩夹有绢云粉砂质板岩、砂质绢云板岩等。 含微古植物: Protoleiosphaeridium sp., Leiopsophosphaera pelucidium 等。	云开群(Yunkai Gr) 6000 m 深变质岩夹火山岩及变质磷、铁矿床为特征。 上亚群变质稍浅,夹条带状石英岩。中亚群以具有火山岩夹层及碳酸盐岩,第一段夹中基性火山岩,第二段夹酸性火山岩,第三段以夹大理岩为特征,含铁、磷矿层;下亚群为石英片岩、变粒岩夹石英云母片岩、云母片岩等。	石碌群(Shilu Gr) >250 m 第六层:灰色白云质结晶灰岩、白云岩,黑色炭质板岩夹透辉石、透闪石岩。
坝里组(Bali Fm) 483 m 青灰、深灰色厚层变余长石石英砂岩、杂砂岩与粉砂质板岩互层,产微古植物: Conusmorpha brevis, Leiofus naviculara, Leiominuscula minuta, Leiopsophosphaera densa, Micrhystridium sp., Paleomorpha figurata, Trachysphaeridium sp., Trematosphaeridium sp., Triangumorpha linor, T. punctulata 等。				
东桥组(Dongqiao Fm) 1005.83 m 灰绿、灰黑色千枚岩,含炭板岩,含锰白云岩、含菱铁矿细屑沉凝灰岩。 产微古植物: Baculimorpha brevois, B. typiculis, Bavlinella, B. maculata, B. minuta, B. reticulata, Ephippiomorpha pingxiangensis, Leiofusa naviculara, L. oblingus, L. oliviformis, Lophominuscula sp., Micrhystridium sp.。	南岩组(Nanyan Fm) 1082 m 上部:变质细砂岩夹千枚岩及硅质岩,细砂岩。 下部:黑色千枚岩、变质粉砂岩、细砂岩,夹硅质岩及石英砂岩。 Leiominuscula minuta Lophominuscula cf. prima, Margominuscula antiqua。			
南华系大沙江组	南华系丁屋组	南华系杨家桥群大沙江组	(未见底)	青白口系(石碌群第五层)

参 考 文 献

安德鲁．诺尔，肖书海．1999. 论陡山沱组的年代．微体古生物学报．16（3）：225～236

陈孟莪，陈忆元，钱逸．1981. 峡东区震旦系-寒武系底部的管状化石．中国地质科学院天津地质矿产研究所所刊，3，117～121

陈孟莪，萧宗正，袁训来．1994. 晚震旦世的特种生物群落-庙河生物群新知．古生物学报，33（4）：391～403

丁莲芳，李勇，胡夏嵩．1996，震旦纪庙河生物群．北京：地质出版社，1～221

丁启秀，陈忆元，1981. 湖北峡东地区震旦纪软体后生动物的发现及意义．地球科学，2：53～57

丁启秀，邢裕盛，尹崇玉等．1993. 湖北秭归庙河—莲沱地区灯影组管状化石及痕迹化石．地质论评，39（2）：116～123

马国干，李华芹，薛晓峰．1980，峡东地区震旦系同位素年龄及我国震旦系地质年代的讨论．中国地质科学院宜昌地质矿产研究所分刊，1（1）：39～55

马国干，张自超，李华芹，陈平，黄照先．1989，扬子地台震旦系同位素年代地层学的研究．中国地质科学院宜昌地质矿产研究所所刊，14，113～123

斗守初、汪贵翔、任润生、高燮亮．1984. 凤台组冰碛岩的特征，见：汪贵翔主编，苏皖北部上前寒武系研究，合肥，安徽科学技术出版社，149～170

高林志、乔秀夫．1992. 浑江末前寒武纪丝状藻及其环境意义．地质论评，38（2），140～148

高林志、尹崇玉、邢裕盛．1999. 新元古代微古植物组合序列与层序地层学．地层古生物论文集，27，28～36

高林志，尹崇玉，王自强．2002. 华北地台南缘新元古代地层的新认识．地质通报，21（3），131～136

刘鸿允等，1991，中国震旦系．北京：科学出版社，301～334

潘国强，刘家润，孔庆友，吴俊奇，张庆龙，曾家湖，刘道忠．2000. 徐宿地区震旦纪地质事件及其成因讨论．高校地质学报，6（4）：566～575

乔秀夫，邢裕盛，高林志，尹崇玉，岳昭，刘桂芝．1989. 皖北震旦系张渠组风暴沉积——向上变浅的碳酸盐沉积序列．地质学报，63（4）：297～309

乔秀夫，宋天锐，高林志，彭阳，李海兵，高劢，宋彪，张巧大．1994. 碳酸盐岩振动液化地震序列．地质学报，68（1），16～34

乔秀夫，宋天锐，李海兵，高林志．1996. 辽东半岛南部震旦系—下寒武统成因地层．北京：科学出版社，1～147

乔秀夫、季强、高林志、章雨旭、高振家．1996. 北中国板块东部震旦系对比．中国区域地质，（2）：135～142

乔秀夫，高林志．1999. 华北中新元古代及早古生代地震灾变事件及与 Rodinia 的关系，科学通报，44（16），1753～1756

乔秀夫、高林志、彭阳．2001. 古郯庐带新元古界——灾变．层序．生物．北京：地质出版社，1～128

唐烽，高林志．1998. 中国“震旦生物群”．地质学报，72（3）：193～204

薛耀松，曹瑞骥，唐天福，尹磊明，俞从流，杨杰东．2001. 扬子区震旦纪地层序列和南、北方震旦系对比．地层学杂志，25（3）：207～216

邢裕盛．1982. 胶辽徐淮地区晚前寒武纪地层研究的新进展．中国地质科学院地质研究所，4，82

邢裕盛，刘桂芝．1973. 燕辽地区震旦纪微古植物群及其地质意义．地质学报，47（1），1～64

邢裕盛执笔．1979. 中国震旦系．《国际交流地质学术论文集（2），地层、古生物》，北京：地质出版社，1～2

邢裕盛，刘桂芝．1982. 中国晚前寒武纪微古植物群及其地质意义．中国地质科学院学报，4，55～64

邢裕盛，刘桂芝，乔秀夫，高振家，王自强．1989. 中国的上前寒武系．中国地层（3），北京：地质出版社，1～110

邢裕盛、段承华、梁玉左、曹任关等．1996. 中国晚前寒武纪古生物．地质专报，二，地层古生物，2，北京：地质出版社，1～243

邢裕盛，高振家，王自强，高林志，尹崇玉．1996. 中国地层典，新元古界．北京：地层出版社，1～117

邢裕盛，尹崇玉，高林志．1999. 震旦系的范畴、时限及内部划分．现代地质，13（2）：202～204

杨杰东，薛耀松，陶仙聪．1994. 中国南方震旦系陡山沱组 Sm-Nd 同位素年龄测定．科学通报，39：65～68

杨杰东，郑文武，王宗哲，陶仙聪．2001. Sr、C 同位素对苏皖北部上前寒武系时代的界定．地层学杂志，25（1），44～47

杨清和，张友礼，郑文武，徐学思．1982. 苏皖北部震旦亚界的划分和对比．见中国地质科学院天津地质矿产研究所，中国震旦亚界．天津：天津科学技术出版社，231～265

尹崇玉．1985. 我国震旦系陡山沱组微体化石的新发现．地球，5：6～7

尹崇玉，刘桂芝．1988. 湖北震旦纪的微古植物．赵自强等著《湖北震旦系》．武汉：中国地质大学出版社，91～180

尹崇玉，高林志．1999. 贵州瓮安震旦纪陡山沱期含磷层位微体化石再研究．科学通报，44（24）：2648～2653

尹崇玉，王自强，高林志等．2000. 湖北峡东地区震旦系典型剖面研究进展．《第三届全国地层会议论文集》，北京：地质出版社，42～45

尹崇玉，高林志，邢裕盛．2001. 贵州瓮安震旦纪陡山沱期磷酸盐化球状化石的新观察．地质学报，75（2）：145～150

尹崇玉，岳昭，高林志．2001. 磷酸岩化原肠胚化石在瓮安陡山沱组磷块岩中的发现．科学通报，46（12）：1036～1039

尹崇玉，高林志．2001. 贵州瓮安震旦纪陡山沱期磷酸盐化球状化石的新观察．地质学报，75（2）：145～150

尹崇玉，刘敦一，高林志，王子强，邢裕盛，简平，石玉若．2003. 南华系底界与古城冰期的年龄：SHRIMP Ⅱ定年证据．科学通报，48（6）：1721～1725

尹崇玉，高林志，邢裕盛，王自强，唐烽．2004. 新元古界南华系及其候选层型剖面研究进展．地层古生物论文集，28，1～10

尹崇玉，唐烽，柳永清，高林志，杨之青，王自强，刘鹏举，邢裕盛，宋彪．2005. 长江三峡地区伊迪卡拉（震旦）系锆石 U - Pb 新年龄对庙河生物群和马雷诺冰期时限的限定．地质通报，24（5）：393～400

王自强，高林志，尹崇玉．2001. 峡东地区震旦系层型剖面的界定与层序划分．地质论评，47（5）：449～458

王自强，高林志，尹崇玉．2001. 峡东地区震旦系等时层序地层格架的建立．中国区域地质，20（4）：368～376

汪啸风，李华芹，陈孝红．1999. 关于中国上震旦统岩石层序和年代地层的划分问题．现代地质，13（2）：196～198

汪啸风，陈孝红，王传尚，陈立德．2001. 震旦纪底界及内部年代地层单位划分．地层学杂志（增刊），370～378

张启锐．1994. 震旦系陡山沱组的底与待建的末前寒武系的下界．地质科学，29（1）：96～98

张昀，袁训来．1995. 元古宙末多细胞红藻有性生殖结构的发现．中国科学，B 辑，25（7）：749～754

赵自强，邢裕盛，马国干等．1980. 湖北峡东震旦系，中国震旦亚界，天津：天津科学出版社，31～55

赵自强，邢裕盛，马国干，陈忆元等．1983. 长江三峡地区生物地层学（1）震旦纪分册．北京：地质出版社，1～143

朱士兴，邢裕盛，张鹏远等．1994. 华北地台中、上元古界生物地层序列．北京：地质出版社，1～251

Brasier M, McCarron G, Tucker R, Leather J, Allen P, Shields G. 2000. New U - Pb Zircon dates for the Neoproterozoic Ghubrah glaciation and for the top of the Huqf Supergroup, Oman Geology, 28（2）：175～178

Burdett, J W, Grotzinger J P, Arthur M A. 1990. Did major changes in the stable - isotopic composition of Proterozoic seawater occur? Geology, 18：227～230

Daniel Condon, Maoyan Zhu, Samuel Bowring, Wei Wang, Aihua Yang, Yugan Jin. 2005. U - Pb ages form the Neoproterozoic Doushantuo Formation, China, Science, 308（1）：95～98

Derry L A, Brasier M D, Corfield R M, Rozanov A Y, Zhuravlev A Yu. 1994. Sr and C isotopes in Lower Cambrian carbonates from the Siberian craton. A paleoenvironemntal record during the Cambrian ecplosion Earth Planet, Scie. Lett. , 128：671～681

Hoffman Paul F, Kaufman A J, Halverson G P, Schrag D P. 1998. A Neoproterozoic snowball earth. Science, 281：1342～1346

Hoffman Paul F, Halverson G P, Schrag D P, Kaufman A J. 1998. Neoproterozoic snowball earth and early animal evolution. Abstracts with Programs - Geological Society of America. 30（7）：232

Hoffman Paul F. 1999. Neoproterozoic low - latitutde glaciation and snowball earth hypothesis. Abstracts with Programs - Geological Society of America. 31（7）：371～372

Hyde William T, Crowley Thomas, J Baum Steven, K Peltier, W Richard. 2000. Neoproterozoic“snowball Earth”simulations with a coupled climatic / ice - sheet model. Nature, 405：425～429

Kao C S, Hsiung Y H, Kao P. 1934. Preliminary Notes on Sinian Stratigraphy of North China. Bulletin of the Geological Society of China. 13（2）：243～288

Kaufman. A J, Knoll A H, Narbonne GM. 1997. Isotopes, ice ages, and terminal Proterozoic earth history; Preceedings of the National Academy of Sciences, 95：6600～6605

Kennedy M J, Runnegar B, Prave A R, Hoffman K H, Arthur M A. 1998. Two or four Neoproterosoic glaciation? Geology, 26（12）：1059～1063

Knoll A H, Butterfield N J. 1989, New window on Proterozoic life. Nature, 337：602～603

Knoll A H. 2000. Learning to tell Neoproterozoic time. Precambrian Research, 100：. 3～20

Labotka T C, Bergfeld D, Nabelek P I. 2000. Two diamictites, two cap carbonates, two $\delta^{13}C$ excursions, two rifts: The Neoproterozoic Kingston Peak Formation, Death Valley, California: Comment and Reply. Geology, 28（2）：191～192

Lee, J S, Chao Y T. 1924. Geology of the Gorge District of the Yangtze（from Ichang to Tzekuei）with special reference to development of the Gorges. Bull. Geol. Soc. China, 3（3 - 4）：351～391

Li Jiawei, Cheng Junyuan. 1998. Precambrian sponges with cellular structure. Science, 279：879～882

McMenamin M A S, McMenarnin D L S. 1990. The Emergence of Animals. The Cambrian breakthrough. New York: Columbia University Press, 1～217

Morris S Conway. 1998. Early Metazoan Evoution: Reconciling Paleontology and Molecular Biology, Amer. Zool., 38: 867～877

Morris, S. Conway, 1998, Progressi in Molecular and Subcellular Biology, 21, In: W. E. G. Mullor (ed.). splinger - Verlag Berlin Heidelberg. 1～19

Morris S Conway. 1999. Palaeodiversification: Mass Extinctions, "Clocks", and Other Worlds, Geobios, 32 (2): 165～174

Morris S Conway. 2000, Evolution: Bringing molecules into the fold. Cell, 100: 1～11

Qiao Xiufu, Gao Linzhi, Gao Mai. 1999. 135 - 142. Event Stratigraphy, Biostratigraphy and Sequence Stratigraphay of Neoproterozoic in North China, Journal of China University of Geosciences, 10 (2): 93～101

Qiao Xiufu, Gao Linzhi. 2000. Earthquake events in Neoproterozoic and Early paleozoic and its relationship with supercontinental Rodina in North China, Chinese Science Bulletin, 45 (10): 931～935

Zhang, Shilhong Jiang Ganqing, Zhang Junming, Song Biao, Martin J Kennedy, Nicholas Christie - Blick. 2005. U - Pb sensitive high - resolution ion microprobe ages from the Doushantuo Formation in south China: Constraints on late Neoproterozoic glaciations. Geology, 33 (6): 473～476

Wang Ziqiang, Gao Linzhi, Zhang Linghua, Jiang Gangqing, Zhang Chuangheng, Yin Yong. 1996. Sequence Stratigraphy and Relative Sea Level Changes in Sinian System of Yichang, Huabei Province, Journal of China University of Geosciences, 7 (1): 29～37

Yang. J, Sun W, Wang Z, Tao X. 1999. Variations in Sr and C isotopes and Ce nomalies in successions from China: evidence for the oxygenation of proterozoic seawate? Precanbrian Reserach, 3 (2 - 3): 215～233

Yin Chongyu, Tang Feng, Liu Yougqing, Gao Linzhi, Liu Pengju, Xing Yusheng, Yang Zhiqing, Wan Yusheng, Wang Ziqiang. 2005. U - Pb zircon age from the base of the Ediacaran Doushantuo Formation in the Yangtze gorges, South Chinina: constraint on the age of Marinoan glaciation. Episodes, 28 (1): 48～49

Xiao Shuhai, Zhang Yun, Knoll A H. 1998. Three - dimensional preservation of algae and animal embryos in a Neopreterozoic phosphorite. Nature, 391: 553～558

Xu Bei, Jian Ping, Zheng Haifei, Zou Haibo, Zhang Lifei, Liu Dunyi, 2004, U - Pb zircon geochronology and geochemistry of Neoproterozoic volcanic rocks in the Tarim Block of northwest China: implications for the breakup of Rodinia supercontinent and Neoproterozoic glaciations. Precambrian Research, 136: 107～123

寒武系

项礼文　朱兆玲

》

中国寒武纪地层分布广泛，全国各地均有分布；发育完整，沉积类型多样，并含有丰富的生物群和多种矿产资源，近 20 多年来在老一辈地质学家工作基础上，在岩石地层、生物地层和年代地层等研究方面又取得很大进展。

一、构造地层分区

地层分区目前主要考虑构造因素，当我们重建寒武纪时期古板块时，我国至少有三个主要的较大的板块，即中朝板块，华南板块和塔里木板块，但华南板块和塔里木板块在寒武纪时很可能是相连的一个面积巨大的板块，退一步说，即使不是一个板块，也至少是相隔很近的独立板块，阿尔泰和大小兴安岭为西伯利亚陆缘的一部分。准噶尔或许为哈萨克斯坦板块的一部分，现暂归在西伯利亚地层区内。藏南滇西暂分别属于南亚板块和掸泰板块之内。海南岛是独立的南海板块的一部分，现将中国寒武纪地层分区列举如下，各个地层区和地层分区的界线和范围以及各剖面均表示在图 3－1 中（地层分区编号 1、2、3 分别代表陆缘区、陆棚 - 斜坡过渡区、地台区）。

Ⅰ　西伯利亚地层区

Ⅰ$_{1-2}$　阿尔泰-准噶尔-兴安地层分区（陆缘区和陆棚-斜坡过渡区）

在阿尔泰区目前尚未发现可靠的有化石依据的寒武纪地层，准噶尔区更无寒武纪地层的报道，兴安区是西伯利亚地层区的陆缘部分，寒武系零星分布于中俄边境额尔古纳河、大兴安岭科尔沁右翼前旗伊尔施、鄂依那河、哈哈粗河、泥特河、小兴安岭伊春、嫩江北依克特、泥鳅河一带，大部分均为受轻变质的细碎屑岩和碳酸盐岩，并且厚度巨大，仅在伊春和伊尔施可能为陆棚相海水较浅沉积，分别以大理岩、板岩和石灰岩夹少量页岩为主，伊春见有三叶虫，伊尔施产有古杯类，其生物群均接近西伯利亚区。

Ⅱ　塔里木地层区

正如前述，塔里木板块在寒武纪时期很可能和华南板块合在一起组成一个联合板块，或至少是相隔很近的两个板块，它们的沉积、生物群和地质发展史极其相似。早寒武世以碳酸盐岩和碎屑岩为主，底部多硅质岩及含磷岩石，中及晚寒武世主要为灰岩、白云岩沉积，较深的斜坡和盆地边缘多薄层硅质、泥质灰岩。本区北界西起阿拉山口艾比湖经乌鲁木齐之南，吐鲁番、哈密而至中蒙边界，南部以著名的阿尔金平移大断层与中朝板块区分开来，故塔里木北侧具有浅海—半深海—深海沉积系列，而在南侧未曾出现，这是因为它被后期构造破坏所致。该区主要包括天山、甘肃北山、库鲁克塔格和塔里木盆地。

Ⅱ$_{1}$　北天山-北山地层分区（陆缘区和陆棚-斜坡过渡区）

这一分区位于下斜坡及盆地边缘位置，水体较深，主要为薄层灰岩，普遍含磷及硅质岩，并有大量漂浮的球接子和盘虫，多节类的三叶虫也普遍具有漂浮和游泳的能力。由于出现有 Redlichiids, Xystridura 和 Galahetes，生物群有别于西伯利亚区，却与澳大利亚颇为接近，它应归属于塔里木地层区，这一分区除包括北天山婆罗科努山和甘肃北山外，一直可东延到内蒙古额济纳旗。

Ⅱ$_{2}$　库鲁克塔格-南天山地层分区（陆棚-斜坡过渡区）

它位于陆棚外缘及上斜坡位置，主要为泥质灰岩，钙质页岩，在库鲁克塔格早寒武世尚有中性火山岩、凝灰岩、集块岩。生物群丰富，既有球接子，又有底栖型多节类三叶虫，具有过渡性的沉积特征和生物群，厚度中等。它包括库鲁克塔格、兴地塔格、卡瓦布拉克、南天山等地。

Ⅱ$_{3}$　塔里木盆地及周边地层分区（地台区）

它是典型的稳定型沉积，以浅海相砂岩、页岩、白云岩为主，中及晚寒武世具紫红色石膏化的泥岩沉积，早寒武世及中寒武世早期产丰富的底栖三叶虫及小壳化石，厚度不大，寒武纪地层主要出露在盆地周围乌什、柯坪、叶城等地。

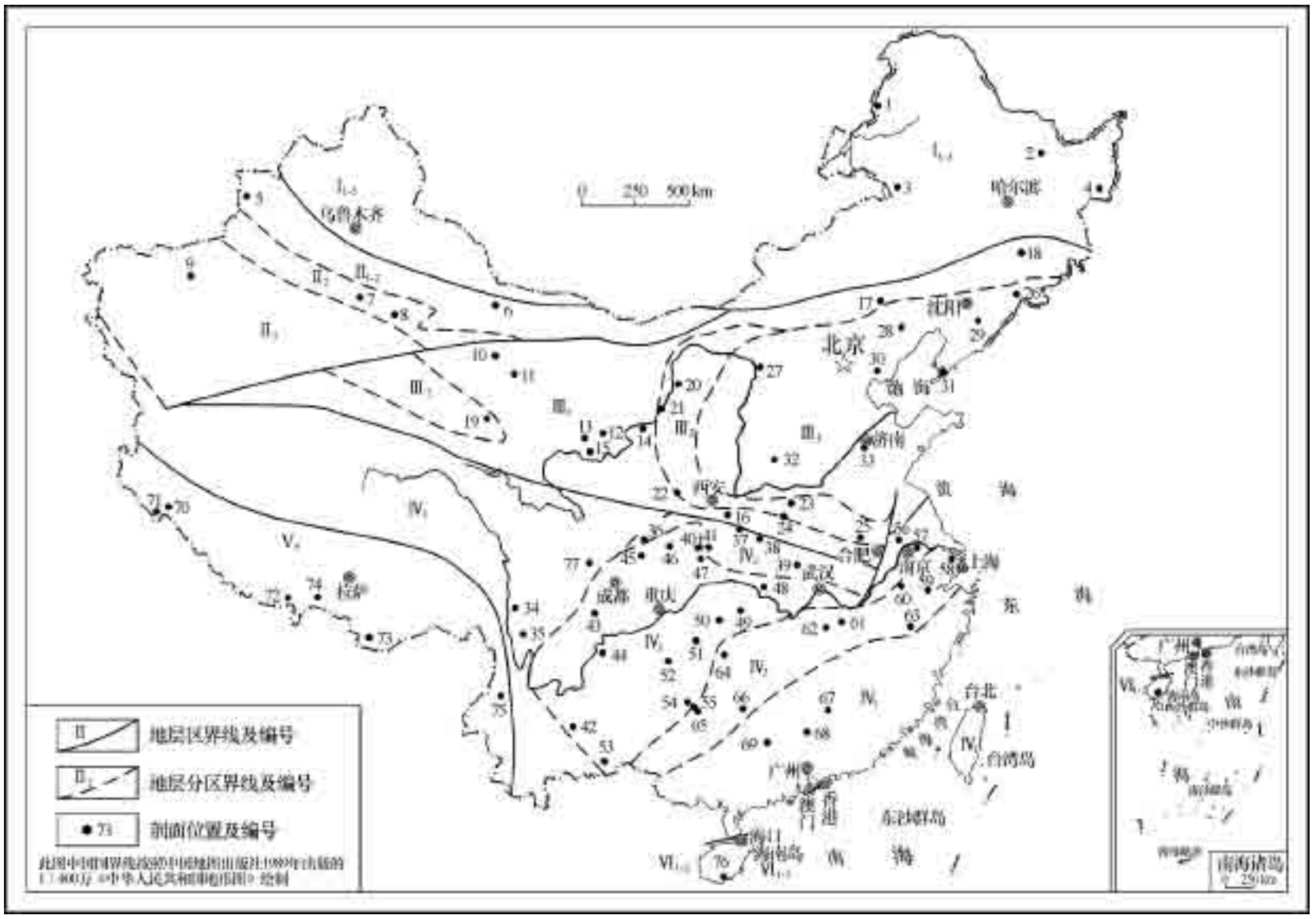


图 3－1　中国寒武纪地层区划图

Ⅰ—西伯利亚地层区；Ⅰ$_{1-2}$—阿尔泰-准噶尔-兴安地层分区（陆缘区和陆棚-斜坡过渡区）；Ⅱ—塔里木地层区：Ⅱ$_1$—北天山-北山地层分区（陆缘区）；Ⅱ$_2$—库鲁克塔格-南天山地层分区（陆棚-斜坡过渡区）；Ⅱ$_3$—塔里木盆地及周边地层分区（地台区）；Ⅲ—华北地层区：Ⅲ$_1$—昆仑-祁连-北秦岭-蒙古地层分区（陆缘区）；Ⅲ$_2$—华北周缘地层分区（陆棚-斜坡过渡区）；Ⅲ$_3$—华北本部地层分区（地台区）；Ⅳ—华南地层区：Ⅳ$_1$—川西及东南地层分区（陆缘区）；Ⅳ$_2$—江南及南秦岭地层分区（陆缘-斜坡过渡区）；Ⅳ$_3$—扬子地层分区（地台区）；Ⅴ—南亚揸泰地层区；Ⅴ$_3$—藏南-滇西地层分区（地台）；Ⅵ南海地层区：Ⅵ$_{1-2}$海南地层分区（陆缘区和陆棚-斜坡过渡区）主要剖面位置：1—喀尔古纳河；2—黑龙江伊春；3—内蒙伊尔施；4—黑龙江密山，5—新疆霍城；6—甘肃北山；7—新疆库鲁克塔格；8—新疆卡瓦布拉克；9—新疆柯坪；10—甘肃玉门；11—甘肃酒泉；12—甘肃天祝；13—青海互助；14—宁夏同心；15—青海化隆；16—陕西洛南；17—河北赤峰；18—吉林东丰；19—青海大柴旦；20—内蒙桌子山；21—宁夏贺兰山；22—陕西陇县；23—河南登封；24—河南鲁山；25—安徽霍邱和淮南；26—吉林通化；27—内蒙清水河；28—辽宁凌源；29—辽宁本溪；30—河北唐山；31—辽宁大连；32—山西中条山；33—山东长清和临沂；34—四川巴塘；35—云南中甸；36—四川广元朝元驿；37—陕西商南；38—湖北十堰；39—湖北隋州；40—陕西紫阳；41—陕西岚皋；42—云南昆明和曲靖；43—四川峨嵋；44—云南永善；45—四川广元；46—四川南江；47—四川城口；48—湖北宜昌；49—湖北鹤峰；50—湖北咸丰；51—贵州沿河；52—贵州遵义；53—云南屏边和麻采坡；54—贵州都匀；55—贵州丹寨；56—安徽滁州；57—江苏南京；58—江苏昆山；59—浙江佘杭；60—安徽泾县；61—江西武宁；62—江西修水和资水；63—浙江常山；64—湖南凤凰；65—贵州三都；66—广西灵川；67—江西崇义；68—广东曲江；69—广西贺县；70—西藏齐吾贡巴；71—西藏科加；72—西藏聂拉木；73—西藏察隅；74—西藏康马；75—云南保山和施甸；76—海南崖县

Ⅲ　华北地层区

即中朝板块范围，北界东起吉林、黑龙江交界，经宁安、长春、通辽，沿西拉木伦河，往西直达中蒙边界；南界在西部不甚清楚，大致从青海布尔汉布达山，经玛沁、碌曲、凤县，东部较清楚，经丹凤、商南、西峡、南阳、桐柏直达合肥之南郯庐断裂处，过断裂后从洪泽湖处往东达连云港之南。该区具有较完整的从浅水—半深水—深水沉积，在西侧表现得较清楚，呈半环带状。本区一般均缺失早寒武世早期沉积，有的地区缺失更多，故而寒武系均与下伏地层呈不整合或假整合接触。生物群属 Redlichiids 大区。本区东部一般为灰岩、页岩，灰岩总厚度数百米；而西部火山岩甚为发育，并且厚度巨大，超逾千米。

Ⅲ$_1$　昆仑-祁连-北秦岭-蒙吉地层分区（陆缘区）

位于华北地层区北缘、西缘和南缘，呈半环状。北缘仅见于河北赤峰和吉林东丰，赤峰为浅变质的板岩，千枚岩、石英岩、灰岩，含晚寒武世腕足类化石；而东部地区变质更深，厚度更大，为各类片岩及大理岩；西缘祁连拉脊山一带发育大量火山岩夹有灰岩及板岩，并有球接子和底栖三叶虫化石；南缘可能仅在北秦岭洛南一带，由灰岩、鲕状灰岩、白云岩组成，含 Leiopeishania，Fuchouia 三叶虫，或许该地寒武系可归入华北周缘地层分区。

Ⅲ$_2$　华北周缘地层分区（陆棚-斜坡过渡区）

即华北周缘地区，亦呈半环状，但北缘不甚清楚，西缘有桌子山、贺兰山、柴达木盆地，南缘为陕豫皖地区的陇县，登封、鲁山、霍邱、淮南一线。该分区沉积特征除桌子山外普遍有早寒武世中期的含磷岩系，下伏地层有冰碛岩存在，中及晚寒武世为一系列灰岩、竹叶状灰岩，夹砂页岩，依岩性很难再进一步划分，最上部普遍出现穿时的三山子组白云岩。生物群类似华北本部地层分区，但 Inouyiids 类三叶虫特别发育。

Ⅲ$_3$　华北本部地层分区（地台区）

包括辽宁、内蒙古、河北、山西、陕西、山东、江苏，为一较稳定的浅海地台区，缺失早寒武世早、中期沉积，甚至整个下寒武统全部缺失，但中统和上统发育完全。早寒武世晚期或中寒武世早期多浅海紫红色、红色砂页岩沉积，有的地方见有膏盐沉积。生物群丰富，以底栖生物为主。

Ⅳ　华南地层区

范围相当于构造上的华南板块，几乎包括了我国整个南方各省（区），它与华北地层区的界线前已述及，其东南部濒海，西南部与南亚板块的争论较多，目前暂采用班公湖-改则-怒江蛇绿岩带作为两大板块的对接带，西部则以三江为界与掸泰板块滇西相邻。本区寒武系发育完整，从西北往东南，从陆棚-斜坡-盆地序列完整，生物群亦极为丰富多彩。

Ⅳ$_1$　川西及东南地层分区（陆缘区）

除川西（可能还包括青海、新疆、西藏、云南的一部分）外，该分区大致为位于绍兴、江山、零陵、柳州、大明山一线以南的广大地区，包括浙江、江西、湖南三省的南部，广西的大部分，福建、广东全境以及台湾省。寒武纪沉积以类复理石碎屑岩建造为特征，厚度巨大，生物群主要为小型无铰纲腕足类、海绵骨针以及少量的三叶虫和软体动物等。川西巴塘一带为变质的碎屑岩、大理岩、白云岩，含三叶虫和腕足类化石，下部并有火山岩，总厚度很大；云南中甸似乎海水较浅，为白云岩、石英粉砂岩、粘板岩等，厚 680 m 以上，含三叶虫、腕足类及藻类。

Ⅳ$_2$　江南及南秦岭地层分区（陆棚-斜坡过渡区）

位于芜湖、九江、保靖之南，铜仁、丹寨、百色以东，江山、零陵、柳州、凭祥以北的狭长地区，此外，还包括南秦岭和后龙门山区，它是浅海陆棚向深水盆地的过渡地区。生物群亦为过渡性质，以漂浮的球接子和游泳的三叶虫为主，伴有底栖型的三叶虫。下统以黑色和黄绿色页岩为主，

含有石煤、磷、钒等矿产；中统及上统以灰岩页岩为主，湘西黔东有重要的汞矿。

Ⅳ$_3$　扬子地层分区（地台区）

指安宁河-龙门山大断裂以东，南秦岭以南，芜湖、九江、大庸、丹寨、百色一线西北的广大地区，包括滇东、滇东南、贵州、四川、陕南、长江峡区及中下游等地。该分区也是我国寒武系最发育的地区之一，并且各统俱全，以浅海砂页岩、石灰岩为主，岩相变化较小，化石丰富，厚度不大，反映出典型的稳定地台沉积。下统主要为碎屑岩，有著名的磷矿床；中统及上统大部分为碳酸盐岩，夹石膏，盐类及红色岩层。

Ⅴ　南亚-掸泰地层区

Ⅴ$_3$　藏南-滇西地层分区（地台区）

藏南为南亚板块一部分，滇西或许是掸泰板块的一部分，它们在寒武纪时，可能合在一起，也可能是两个独立板块，先暂归在同一分区内。藏南寒武系分布很零星，沿着北喜马拉雅普兰县、聂拉木、康马一线分布，寒武系为浅变质岩系，厚度大。滇西地区上寒武统出露于保山、施甸、潞西一带，以震旦寒武系公养河群为其基底，从沉积相和生物群分析，保山和施甸地区属于稳定地台区，而至潞西地区逐渐进入了陆棚外缘地带。

Ⅵ　南海地层区

这是一个独立的板块，现仅包括我国的海南省，其寒武纪沉积和生物群完全不同于与其临近的华南地区、滇西、缅甸、泰国和越南，反而相似于澳大利亚昆士兰省的寒武系。它是一个独立的板块，可称南海板块，寒武纪时是接近澳大利亚的微板块，以后才飘移到接近我国华南地区，它大部分还淹没在南海中，可以说是目前失去了的古陆，只有一小部分露出海面，即海南岛部分。

Ⅵ$_{1-2}$　海南地层分区（陆缘区和陆棚-斜坡过渡区）

寒武系仅分布在海南崖县地区，它是含锰、磷、硅质的碳酸盐建造及碎屑岩建造，它有特殊的 Xystridura - Galahetes 三叶虫动物群和独特的金臂虫以及中寒武世的磷矿层。

二、年代地层划分

我国寒武系在分统方面一直坚持三分原则，在国际也通用此法，但迄今为止只有地方性的统名，如西欧、北美，国际上仍通用下统、中统和上统。我国各统的底界，下统以 Anabarites trisulcatus - Protohertzina anabarica 组合首次出现作为底界，中统以 Redlichiid 类消失，Shantungaspis 首次出现作为标准，上统以 Blackwelderia 大量出现或以牙形石 Westergaardodina moessebergensis 首次出现为其底界。至于下统的底界即寒武系的底界国际的全球层型剖面层型点（GSSP）是在纽芬兰的 Forture Head 剖面，层型点确定在痕迹化石 Tricophycus pedium 的首现记录位置，这个决定以只具生态意义不具时代意义的痕迹化石的首现作为标准是不科学的，也是不合适的，应该重新寻找更为合适的全球前寒武系—寒武系界线层型剖面层型点。下统和中统的界线按以上标准有时难以划分，有些地区 Redlichia 可与 Shantungaspis 共生，Redlichia 本身绝灭的时间也不一致；Shantungaspis 分布范围不广，仅在我国出现，不具有广泛国际对比的潜力。最近袁金良等（1997）提出以贵州 Oryctocephalus indicus 的首次出现为准，Sundberg 和 Mccollum（1999）同时也发表了美国内华达州和加利福尼亚州所产的 O. indicus，认为其出现层位在中寒武统内，接近其底界。看来以它的首次出现来确定下统与中统界线很有前景。中上统界线我国尚需做补充完整工作，最近彭善池（2000）提出以斜坡相寒武系中在以下两个球接子层位中选择，即划在 Linguagnostus reconditus 的首次出现或 Glyptagnostus reticulatus 的首次出现。

在分统过程中，国际上有两个动向值得注意：① 寒武系分为 4 个统或 5 个统的倾向，最近 Palmer (1998) 提出寒武系分为 4 个统，即将原先的下统再一分为二，将 3 个统变为 4 个统称之为 Begadean, Waucoban, Lincolnian 和 Millardan 统，其理由一是传统的统的界线难以界定，二是下统的时限过长，它大大超过中统或上统的时限，甚至于比中统加上统的总和还长，有进一步划分的必要，再其次在古生物上也有依据，Begadean 统是三叶虫之前的统，至 Waucoban 才出现三叶虫；② 原先传统的中上统界线大致相当于我国张夏阶和崮山阶之间，目前不少学者提出统界置于 Glyptagnostus reticulatus 首次出现的位置，大致相当于我国长山阶的底界。

世界各国包括我国在内对阶的建立尚未达到成熟程度，迄今尚未有统一的国际性的阶。我国当前将寒武系分为三统十阶，自下而上为：

梅树村阶　命名地点和层型剖面在云南晋宁梅树村，候补层型剖面在云南会泽大海，它以 Anabarites trisulcatus - Protohertzina anabarica 小壳化石组合首先出现作为底界的标志，在岩性上底界划在渔户村组中谊村段下磷矿层白云质磷块岩的底部，该阶自下而上建立 4 个小壳化石组合带：①Anabarites trisulcatus - Protohertzina anabarica 组合带；②Siphogonuchites triangularis - Paragloborilus subglobosus 组合带；③Heraultipegma yunnanensis 组合带；④Sinosachites flabelliformis - Tannuolina zhangwentangi 组合带；其底界也就是寒武系底界，根据 Compston 等 (1992) 用 U - Pb 同位素年龄测定，这条界线距今 525 ±7 Ma；Pb - Pb 同位素年龄测定为 539 ±34 Ma。参考 Remane 等编著的国际地层表 (2000) 的推荐数值和中国地层典 (寒武系) (1999) 所使用的年龄值，现采用该界线年龄值为 542 Ma。

筇竹寺阶　命名地点云南昆明西北 12 km 的筇竹寺，界线层型剖面所在地云南晋宁梅树村八道湾。以中国最古老的三叶虫 Parabadiella 的首次出现为该阶底界划分标志，它位于玉案山段底界之上 8.6 m 位置的炭质粉砂岩中。该阶可划分为 2 个三叶虫带，从下而上①Parabadiella 带；②Eoredlichia 带。

沧浪铺阶　命名地点云南马龙县城西南 7 km 的沧浪铺 (现称昌隆铺) 以沧浪铺西 3 km 的红井哨 (现称红军哨) 象头山剖面为层型，以 Yiliangella 首次出现作为该阶的底界，最底层岩石为紫红色含钙质石英粉砂质页岩。沧浪铺阶自下而上可建立 4 个三叶虫带：① Yiliangella 带；②Drepanuroides 带；③Palaeolenus 带；④Megapalaeolenus 带。

龙王庙阶　命名剖面和界线层型剖面在昆明西山山邑村龙王庙附近，以三叶虫 Hoffertella 和 Redlichia murakamii 的首次出现作为该阶的底界，底部为一层 1 ～2 m 厚的鲕状粉晶白云岩与下伏沧浪铺阶分界。该剖面上部被后期剥蚀，保存不全，后被中泥盆统海口组假整合覆盖，故单位层型剖面选在云南宜良龙肇寺剖面。龙王庙阶只建立 1 个三叶虫带，即 Hoffertella - Redlichia murakamii 带。

毛庄阶　命名剖面和层型剖面位于山东长清张夏镇 (毛庄附近) 馒头山，以三叶虫 Yaojiayuella - Shantungaspis 组合首次出现作为该阶的底界，底部为一层灰色鲕状灰岩。该阶目前只建立 1 个三叶虫带，即：Yaojiayuella - Shantungaspis 带，毛庄阶底部无实测的同位素数据，参考 Remane 等编著的国际地层表 (2000) 的推荐数值和中国地层典 (寒武系) (1999) 所使用的年龄值，并使用插入法，推测其底界，即我国中寒武统底界的年龄值为 513 Ma。

徐庄阶　命名剖面和层型剖面位于山东长清张夏镇 (徐庄附近) 馒头山，实际上即毛庄阶同一连续剖面。以三叶虫 Hsuchuangia hsuchuangensis 的首次出现作为该阶的底界，底部为一层厚 0.25 米灰紫色具斜交层构造含少量细砾石的鲕状灰岩。该阶从下而上可分为 4 个三叶虫带：①Hsuchuangia 带，②Sunaspis 带，③Poriagraulos 带，④Bailiella 带。

张夏阶　命名地点和层型剖面位于山东长清张夏镇虎头崖至黄草顶剖面。该阶的底界以三叶虫 Inouyella peiensis 的首次出现为标志，在岩性上最底部是夹灰岩结核的黄色钙质页岩。该阶从下而上分为 4 个三叶虫带：①Inouyella 带；②Crepicephalina 带；③Amphoton - Taitzuia 带；④Damesella - Yabeia 带。

崮山阶　命名地点和层型剖面位于山东长清张夏镇崮山村北东唐王寨南坡，它暂以三叶虫 Blackweideria sinensis 或牙形石 Westergaardodina moessebergensis 首次出现作为该阶的底界，最底层是绿色页岩层。自下而上可包括 2 个三叶虫带，下带为 Blackweldera 带，上带为 Drepanura 带；崮山阶牙形石是以深基腔为特征的副牙形石，也可暂分为下带 W. moessebergensis 带和上带 W. matsushita 带。崮山阶底部无实测的同位素年龄数据，参考 Remane 等编著的国际地层表（2000）的推荐数值和中国地层典（寒武系）（1999）所使用的年龄值并使用插入法，推测其底界，也就是当前中寒武统与上寒武统界线的年龄值为 500 Ma。

长山阶　命名地点在河北唐山古冶镇赵各庄村北长山沟，后选层型剖面在唐山双桥南 1 km 的巍山剖面，它以三叶虫 Chuangia 的首次出现作为该阶底界的生物标志，在岩性上最底层为紫红色中厚层含铁竹叶状灰岩。该阶从下而上可分为 3 个三叶虫带：①Chuangia 带；②Changshania 带；③Kolishania 带，牙形石可暂建立 2 个带，下带 Muellerodus? erectus 带和上带 Westergaardodina aff. fossa 带。

凤山阶　命名地点在河北唐山古冶镇凤山，层型剖面位于唐山双桥巍山剖面，即长山阶层型剖面同一的连续剖面，它以三叶虫 Ptychaspis 和 Tsinania 首次出现作为该阶的底界，以泥质条带灰岩的出现作为其岩石标志。该阶自下而上可分为 3 个三叶虫带：①Ptychaspis - Tsinania 带；②Changia 带；③Mictosaukia 带；牙形石可明显分为 2 个带，下带 Proconodontus 带和上带 Cordylodus proavus 带。

由于历史上的原因，我国现有的阶均由岩石地层单位的组名转化而来，过去也未曾建立在界线层型的基础上，位置的界定也较粗略，国际对比的潜力也较弱。因此，需要在现有基础上对原有的阶严格按照现代年代地层概念，遵照国际地层指南加以补充和完善，对下统的 4 个阶，罗惠麟等（1994）已做了很好的研究，中统和上统的阶全国地层委员会正在组织人员进行工作。鉴于原有的阶的种种缺陷，彭善池（2000）曾建议在斜坡相寒武系中建立新阶、以取代目前中国的阶名，这无疑是很好的建议，力求与国际接轨，并在国际全球层型剖面和层型点（GSSP）上大大增加我国的竞争力，2003 年国际地科联已批准以 Glyptagnostus reticulatus 首现层位作为上寒武统的底界，上寒武统的最下部的第一个阶称为排碧阶，全球层型剖面层型点位于湖南花垣县排碧剖面。但这工作应逐步进行，尚难以一步就使用新阶名全部代替现有的阶名，其理由一是避免混乱，二是我国寒武系广大地区是地台型沉积，当前阶名很适合于作为区域性的阶，在我国非常实用，三是尚需做好我国这两套年代地层如何精确对比的细致工作。

三、多重地层划分对比表

表 3－1 按中国寒武纪地层分区综合地叙述了各个地区岩石地层划分及其相互间以及相应年代地层单位和生物地层单位在时空分布上的相互关系。对某些接触关系不清或顶底发育不全的岩石地层单位，以问号（?）的形式加以表示，以纵线表示地层缺失，以波折线、单行虚线和双行实线分别表示相应岩石地层单位之间为不整合、假整合和断层接触。为了指明表中每个剖面的具体地理位置，在表上除标有地名外，还按中国寒武纪地层区划图（图 3－1）注有相应的号码。

表 3－1　中国寒武系多重地层划分对比表

系	统	阶	带	Ⅰ 西伯利亚地层区		
				$Ⅰ_{1-2}$阿尔泰–准噶尔–兴安地层分区		
				1 额尔古纳河	2 黑龙江伊春	3 内蒙古伊尔施
上覆地层						鹿沟组 D
寒武系	上统	凤山阶	28. Mictosaukia 27. Changia 26. Ptychaspis-Tsinania			
		长山阶	25. Kaolishania 24. Changshania 23. Chuangia			
		崮山阶	22. Drepanura 21. Blackwelderia			
	中统	张夏阶	20. Damesella-Yabeia 19. Amphoton-Taitzuia 18. Crepicephalina 17. Inouyella			
		徐庄阶	16. Bailiella-Liopariа 15. Poriagraulos 14. Sunaspis 13. Hsuchuangia			
		毛庄阶	12. Yaojiayuella-Shantungaspis	未见顶	未见顶	断层
	下统	龙王庙阶	11. Hoffetella-Redlichia murakamii	？ 额尔古纳河群(Ergunhe Gr) 1573 m 上部：白色白云质硅质大理岩和少量变质钙质长石砂岩； 中部：黑色含炭质粉砂质板岩； 下部：灰褐色变质中细粒长石石英砂岩、变粒岩、浅粒岩、斜长黑云母片岩等。	？ 五星镇组(Wuxingzhen Fm) >250 m 上部：炭质板岩、粉砂质板岩间夹灰色大理岩及灰黑色大理岩化灰岩。产三叶虫 Kootena, Proerbia, Inonyina, Neocobboldia？ 中部：灰色大理岩，间夹炭质板岩、粉砂质板岩；下部：白色大理岩，间夹白云质大理岩。	苏中组(Suzhong Fm) 157～172 m 上部：黑色结晶灰岩和青灰色灰岩夹有少量黑色页岩，古杯类 Archaeocyathus yavorskii, Ethmophyllum hinganense, E. simplex, Protopharetra cf. bipartita； 下部：灰白色、灰色、灰黑色厚层蜂窝状结晶灰岩。
		沧浪铺阶	10. Megapaleolenus 9. Palaeolenus 8. Drepanuroides 7. Yiliangella			
		筇竹寺阶	6. Eoredlichia 5. Parabadiella		？ 未见底	断层
		梅树村阶	4. Sinosachites flabelliformis - Tannuolina zhangwentangi 3. Heraultipegma yunnanensis 2. Siphogonuchites triangularis - Paragloborilus subglobosus 1. Anabarites trisulcatus - Protohertzina anabarica			未见底
下伏地层				新元古界(Pt_3)		

系	统	阶	带	Ⅰ$_{1-2}$	Ⅱ塔里木地层区		
					Ⅱ$_1$ 北天山-北山地层分区		Ⅱ$_2$ 库鲁克塔格-南天山地层分区
				4 黑龙江密山	5 新疆霍城	6 甘肃北山	7 新疆库鲁克塔格
上覆地层					新二台组(O_1)	未见顶	巷古勒塔格组 O_{1-3}
						?	突尔沙克塔格群(Tursaktag Gr) >250 m 厚层灰岩夹薄层灰岩和泥灰岩。 产三叶虫 Lotagnostus, Hedinaspis, Charchaqia, Proceratopyge。
寒武系	上统	凤山阶	28 27 26		果子沟组(Guozigou Fm) 7～30 m 深灰色、灰黑色薄层石灰岩夹硅质泥质条带灰岩。 产三叶虫 Bulbolenus 带 Lotagnostus punctatus 带 Agnostotes tianshanicus 带。	西双鹰山组(Xishuangyingshan Fm) 51～284 m 含磷黑色硅质岩及薄层臭灰岩、生物灰岩，下部含磷、钒、铀。 产三叶虫，上部：Glyptagnostus reticulatus, Pseudagnostus communis, Hedinaspis regalis; 中部：Ptychagnostus Hypagnostus, Lejopyge, Centropleura, Corynexochus; 下部：Xystridura, Galahetes, Pagetia。	莫合尔山群(Moheershan Gr) 79～329 m 薄层灰岩及钙质页岩。产三叶虫 Irvingella - Sinoproceratopyge kiangshanensis 带，Liostracina 带，Buttsia-Cyclagnostus 带，Lejopyge sinensis 带，L. laevigata 带，Pseudophalacroma triangularis 带，Ptychagnostus punctuosus 带，P. atavus 带，Tianshanocephalus 带，Metaredlichioides - Chengkouia 带。
		长山阶	25 24 23				
		崮山阶	22 21		肯萨依组(Kensayi Fm) 21～68 m 上部为薄层粉砂岩、泥质硅质岩和石灰岩互层； 中部为深灰色黑色薄层条带状钙质砂质泥岩及灰岩； 下部为含磷泥质硅质岩、岩屑砂岩夹粉砂质石灰岩。 产三叶虫 Glyptagnostus reticulatus 带，G. stolidotus 带，Agnostoscus orientalis 带，Lejopyge laevigata – Centropleura 带，Goniagnostus nathorsti – Ptychagnostus punctuosus 带，Xystridura 带。		
	中统	张夏阶	20 19 18 17				
		徐庄阶	16 15 14 13				
		毛庄阶	12	未见顶			
				?			
	下统	龙王庙阶	11	金银库组(Jinyinku Fm) >1183 m 上部：粉砂质千枚状板岩、绿泥粉砂质板岩、绿泥板岩，透闪石英片岩为主，夹大理岩； 下部：乳白色大理岩、条带状大理岩、炭质大理岩、透闪大理岩为主，夹千枚岩。	霍城组(Huocheng Fm) 0.8～2 m 浅灰色厚层介屑微晶灰岩， 产三叶虫 Calodiscus-Kootenia 组合。	双鹰山组(Shuangyingshan Fm) 12～892 m 黑色硅质岩、硅质板岩及生物碎屑灰岩，底部有砾岩。产三叶虫 Serrodiscus, Calodiscus, Dinesus, Subeia。
		沧浪铺阶	10 9 8 7		磷矿沟组(Linkuanggou Fm) 10～40 m 黑色含磷硅质粉砂岩为主，夹有团块状石灰岩，底部具黑色深灰色砾岩，产三叶虫 Redlichiids。		
		筇竹寺阶	6 5				西大山组(Xidashan Fm) 37～652 m 安山玢岩、安山凝灰集块岩、凝灰质砂岩及黑色燧石层，底部有硅质岩，灰岩，砂岩及磷块岩。
		梅树村阶	4 3 2 1				
下伏地层				印支期花岗岩	塔里萨依组(Z)	红山口组(Z)	汗格尔乔克组(Z)

续表

<table>
<tr><td colspan="2">Ⅱ塔里木地层区</td><td colspan="2">Ⅲ华北地层区</td></tr>
<tr><td>Ⅱ$_2$ 库鲁克塔格-南天山地层分区</td><td>Ⅱ$_3$ 塔里木盆地及周边地层分区</td><td colspan="2">Ⅲ$_1$ 昆仑-祁连-北秦岭-蒙吉地层分区</td></tr>
<tr><td>8 新疆卡瓦布拉克</td><td>9 新疆柯坪</td><td>10 甘肃玉门</td><td>11 甘肃酒泉</td></tr>
<tr><td>巷古勒塔格组(O_{1-3})</td><td>下丘里塔格群(O_1)</td><td>阴沟群(O_{1-2})</td><td>阴沟群(O_{1-2})</td></tr>
<tr><td rowspan="3">南灰山组(Nanhuishan Fm) 30～1110 m
灰黑色、灰褐色硅质岩为主,并与灰岩、泥灰岩不均匀互层。产三叶虫 Lotagnostus, Hedinaspis, Proceratopyge。</td><td>阿瓦塔格组(Awatag Fm)
143～200 m
黄色泥质灰岩、灰色燧石灰岩、白云岩及紫红色石膏化泥岩及泥质粉砂岩。</td><td>断层
香毛山群(Xiangmaoshan Gr)
1111～1832 m
灰、深灰色板岩、粉砂质板岩,砂质板岩为主,夹砂岩及灰岩透镜体。产三叶虫 Proceatopyge; 腕足类 Eoorthis, Acrorhele, Lingulella。</td><td>断层
格尔莫沟群(Ge ermogou Gr)
184 m
灰岩、板岩、砂岩,砾岩及中酸性凝灰岩。含三叶虫 Lotagnostus, Agnostardis。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">沙依里克组(Shayilik Fm)
93～99 m
灰色燧石灰岩、泥质灰岩夹竹叶状灰岩。产三叶虫 Kunmingaspis divergens, Chittidilla nanjiangensis, Paragraulos kunmingensis, Bathynotus holopyge。</td><td rowspan="2">中寒武统(未命名)
中基性火山岩
?</td><td rowspan="2"></td></tr>
<tr><td></td></tr>
<tr><td>黄山组(Huangshan Fm)
121 m
棕褐色、褐绿色砂岩,凝灰质砂岩夹硅质页岩及少量砂质灰岩,底部具砾岩。</td><td>吾松格尔组(Usugar Fm)
115～136 m
灰色、黄褐色、杏黄色薄层灰岩钙质粉砂岩、瘤状灰岩及泥质灰岩。产三叶虫 Drepanopyge? distincta, Paokannia, Redlichia。</td><td rowspan="3"></td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>肖尔布拉克组(Xiaorbulak Fm)
108～166 m
厚层白云岩-白云质灰岩及灰岩。产三叶虫 Kepingaspis-Tianshanocephalus 带, Metaredlichioides 带, Shiznudiscus 带。</td></tr>
<tr><td>玉尔吐斯组(Yurtusi Fm) 12～25 m
海绿石砂岩、砂质灰岩、页岩及白云岩,底部为灰黑色含磷硅质砂岩。含小壳化石组合带 Paragloborilus-Lapworthella 带, Anabarites-Protohertzina 带。</td></tr>
<tr><td>卡瓦布拉克组(Pt)</td><td>奇格布拉克组(Z)</td><td></td><td>北大河群(Pre—)</td></tr>
</table>

系	统	阶	带	Ⅲ华北地层区			
				Ⅲ$_1$ 昆仑-祁连-北秦岭-蒙吉地层分区			
				12 甘肃天祝	13 青海互助	14 宁夏同心	15 青海化隆
上覆地层				阴沟群(O_{1-2})	未 见 顶	中宁组(D_3)	阿夷山群(O_1)
寒武系	上统	凤山阶	28 27 26		断 层	香山群(Xiangshan Gr) >4073 m 第四亚群:灰绿色长石石英砂岩夹少量板岩。 第三亚群:褐红色、灰色硅质岩、硅质白云岩、杂色板岩、紫红色碧玉岩、黄绿褐红色千枚岩和灰绿色长石石英砂岩夹板岩及灰岩透镜体,产三叶虫 Saukiidae;牙形石 Hertzina。 第二亚群:灰绿黄绿色长石石英砂岩和板岩互层,顶部为灰岩与钙质板岩互层含。 腕足类 Acrothele, Homotreta, Obolus, Westonia。 第一亚群:灰绿色长石石英砂岩、板岩、千枚岩夹灰岩和灰色砾状灰岩、鲕状灰岩及薄层灰岩。产三叶虫 Holocephalites punctatus, Olenoides ningxiacus; 牙形石 Furnishina furnishi, F. asymmetrica。 最近研究,香山群内含化石的岩石可能是板岩中的砾石,为外来体,故香山群的时代尚有争论。	六道沟群(Liudaogou Gr) 3264 m 玄武岩、安山岩,中性火山岩、火山角砾岩、凝灰岩和砂岩、板岩及结晶灰岩。产三叶虫 Prochuangia - Pagodia 组合, Proagnostus - Acmarchachis 组合。
		长山阶	25 24 23	黑刺沟群(Heicigou Gr) 552 ~2791 m 灰绿、暗绿色安山玄武岩、安山玢岩、角斑岩、细碧岩、火山碎屑岩为主,夹有硅质岩、灰岩及板岩。 各地不同层位有三叶虫 Corynexchus plumula, Kootenia(Tienzhuia) gansuensis, Datongites, Hypagnostus, Ptychagnostus, Peronopsis, Pagetia, Dinesus kirghizensis。			
		崮山阶	22 21		毛家沟群(Maojiagou Gr) 197 ~520 m 上部:灰岩 下部:斜长玄武岩夹中薄层灰岩。 各地不同层位有三叶虫 Glyptagnostus stolidotus, Datongites, Goniagnostus, Hypagnostus, Peronopsis, Huzhuia。		泥旦山群(Nidanshan Gr) 773 m 灰黑色硅质板岩夹灰岩以及灰绿色玄武岩-玄武安山岩,含三叶虫 Amphoton, Fuchouia, Solenoparia。
	中统	张夏阶	20 19 18 17		断 层		断 层 ?
		徐庄阶	16 15 14 13				
		毛庄阶	12		断层 ?		
	下统	龙王庙阶	11				
		沧浪铺阶	10 9 8 7				
		筇竹寺阶	6 5				
		梅树村阶	4 3 2 1				
下伏地层					蓟县系(Jx)	? 米钵山组(O_2)	

续表

Ⅲ华北地层区

$Ⅲ_1$ 昆仑–祁连–北秦岭–蒙吉地层分区			**$Ⅲ_2$ 华北周缘地层分区**
16 陕西洛南	**17 河北赤峰**	**18 吉林东丰**	**19 青海大柴旦**
罗圈组(Z)	**上侏罗统**(J_3)	**石缝组**(O_3)	**多泉山组**(O_{1-2})
断层	**锦山组**(Jinshan Fm) > 119 m **深灰色灰绿色板岩、千枚岩、变质砂岩、石英岩、泥质灰岩及灰岩。** **产腕足类** Billingsella ex gr flustuose, Eoorthis aff. linnarssoni。	**黄莺屯组**(Huangyingtun Fm) 2494 m **含石墨大理岩、含燧石大理岩、云母片岩及云母石英片岩。**	**欧龙布鲁克群**(Olongbluk Gr) 120 ～865 m **灰色薄层泥质灰岩、白云质灰岩, 竹叶状灰岩、厚层灰岩及鲕状灰岩, 紫红色页岩。** **上部产三叶虫** Kaolishania, Changshania, Maladioides, Eochuangia, Liostracina, Blackwelderia; **中部产三叶虫** Taitzuia, Parakotuia。
辋峪组(Wangyu Fm) 410 ～657 m **厚层白云岩、泥质白云岩夹同生钙质砾岩。**			
	?	?	
上楼村组(Shangloucun Fm) 80 ～650 m **灰色鲕状灰岩及灰岩。含三叶虫** Luonanocephalus luoheensis, Leiopeishania convexa, Fuchouia sp.。	**出露不全**	**西保安组**(Xibaoan Fm) > 291 m **斜长角闪片岩、角闪变粒岩、云母片岩、云母石英片岩, 偶见大理岩及夹数层磁铁矿。**	
下楼村组(Xialoucun Fm) 30 ～381 m **青灰色鲕状灰岩、灰岩及灰绿色钙质千枚岩。**			
韩村组(Hancun Fm) > 50 m **灰红、青灰色厚层灰岩。**			**小高炉组**(Xiaogaolu Fm) 89 ～162 m **深灰色含核形石白云岩, 底部有含磷砾砂岩。产腕足类** Kutorgina; **藻类** Acus, Girvanella。
?			**皱节山组**(Zhoujieshan Fm) 17 ～56 m **灰绿、紫红、灰色粉砂岩, 含蠕虫** Sabelliditids。
			红铁沟组(Hongtiegou Fm) 18 ～108 m **灰绿、紫红色、灰色冰碛泥砾岩。**
			黑土坡组(Heitupo Fm) 123 m **黄绿色浅灰色泥质粉砂岩、粘板岩、炭质板岩及泥晶白云岩, 含磁铁矿。** **产虫牙** Scolecodonts; **微古植物** Micrhystridium, Taeniatum。
			红藻山组(Z)

系	统	阶	带	Ⅲ华北地层区			
				$Ⅲ_2$ 华北周缘地层分区			
				20 内蒙古桌子山	21 宁夏贺兰山	22 陕西陇县	23 河南登封
上覆地层				三道坎组(O_2)	三山子组(Sanshanzi Fm) 150 m 灰色中厚层白云岩。	三山子组(Sanshanzi Fm) 200～300 m 灰色、灰黄色、紫红、暗红色白云岩。产三叶虫 Blackwelderia。	三山子组(Sanshanzi Fm) 61 m 灰色、灰白色灰黄色白云岩，产三叶虫 Changshania, Monkaspis, Blakwelderia。
寒武系	上统	凤山阶	28 27 26	胡鲁斯台组(Hulusitai Fm) 400～500 m 泥质条带灰岩、砾屑灰岩、鲕状灰岩、白云质灰岩及砂页岩。产三叶虫 Blackwelderia 带，Taitzuia 带，Crepicephalina 带，Bailiella 带，Poriagraulos 带，Pagetia 带，Luaspides 带。	胡鲁斯台组(Hulusitai Fm) 520 m 灰绿色、紫红色页岩与结晶灰岩、泥质条带灰岩、砾屑灰岩、鲕状灰岩互层。产三叶虫 Mictosaukia 带，Chuangia 带，Blackwelderia 带，Taitzuia 带，Bailiella 带，Holanshania 带。	张夏组(Zhangxia Fm) 250 m 鲕状灰岩、白云质灰岩及泥灰岩。	张夏组(Zhangxia Fm) 208 m 灰色鲕状灰岩、泥晶灰岩、鲕状白云岩，产三叶虫 Plebiellus, Proasapiscus, Megagraulos, Inouyella。
		长山阶	25 24 23				
		崮山阶	22 21				
	中统	张夏阶	20 19 18 17				
		徐庄阶	16 15 14 13			馒头组(Mantou Fm) 160～260 m 紫红色页岩为主，夹白云岩、泥灰岩、砾屑灰岩及砂岩。产三叶虫 Proasaphiscus, Inouyops, Wuania, Probowmaniella。	馒头组(Mantou Fm) 353 m 暗紫色黄绿色页岩、粉砂岩及灰色白云岩。产三叶虫 Bailiella-Lioparia 带，Poriagraulos-Tengfengia 带，Sunaspis 带，Hsuchuangia 带，Shantungaspis-Yaojiayuella 带，Redlichia 带。
		毛庄阶	12		陶思沟组(Taosigou Fm) 60～70 m 灰白、灰黄色细粒石英砂岩、白云岩、薄层灰岩、灰绿色页岩，间隔鲕状灰岩和紫红色页岩。产三叶虫 Probowmania, Shantungaspis。		
	下统	龙王庙阶	11	馒头组(Mantou Fm) 30 m 灰白、灰黄至浅紫色石英砂岩、白云质灰岩、灰岩、砾岩。			
		沧浪铺阶	10 9 8 7		朱砂洞组(Zhushadong Fm) 20～50 m 白云岩、白云质灰岩。	朱砂洞组(Zhushadong Fm) 115 m 灰岩，三叶虫 Redlichia。	朱砂洞组(Zhushadong Fm) 115 m 灰岩、云斑状灰岩，Redlichia。
					苏峪口组(Suyukou Fm) 21～56 m 含磷砾岩，砂质钙质磷块岩及砂质灰岩。产三叶虫 Hsuaspis, Longxianaspis。	辛集组(Xinji Fm) 30～110 m 白云岩、角砾岩、含磷砂页岩、砂质灰岩。产三叶虫 Hsuaspis, Longxianaspis。	关口组(Guankou Fm) 8～15 m 灰色紫灰色砂砾岩。
		筇竹寺阶	6 5				
		梅树村阶	4 3 2 1				
下伏地层				震旦系(Z)	正目观组(Z)	罗圈组(Z)	前寒武系(Pre∈)

续表

Ⅲ华北地层区			
Ⅲ$_2$ 华北周缘地层分区		Ⅲ$_3$ 华北本部地层分区	
24 河南鲁山	25 安徽霍邱和淮南	26 吉林通化	27 内蒙古清水河
上石炭统铝土矿(C_2)	三山子组(Sanshanzi Fm) 137 m 灰色灰白色白云质灰岩及白云岩,含燧石结核。	冶里组(O_1)	冶里组(O_1)
		炒米店组(Chaomidian Fm) 47 ~358 m 浅灰色灰岩、泥质条带灰岩及黄绿色页岩, 产三叶虫 Mictosaukia 带, Changia 带, Ptychaspis - Tsinania 带。	炒米店组(Chaomidian Fm) 50 ~220 m 灰色竹叶状灰岩, 泥质灰岩、泥质白云岩、白云岩夹页岩。产三叶虫 Mictosankia, Changia, Dictyites, Haniwa, Pogdia。
	崮山组(Gushan Fm) 24 ~217 m 页岩、钙质白云岩及灰岩。产三叶虫 Drepanura 带, Blackwelderia 带。	崮山组(Gushan Fm) 120 ~193 m 灰绿色、黄绿色、灰紫色页岩, 夹灰岩扁豆体。产三叶虫 Kaolishania 带, Changshania 带, Chuangia 带, Drepanura 带, Blackwelderia 带。	崮山组(Gushan Fm) 40 ~50 m 灰岩、鲕状灰岩、竹叶状灰岩及白云质灰岩, 夹少量页岩。 产三叶虫 Drepanura 带, Blackwelderia 带。
张夏组(Zhangxia Fm) 140 m 灰色深灰色鲕状灰岩、泥晶灰岩及白云岩。产三叶虫 Megagraulos, Inouyella。	张夏组(Zhangxia Fm) 227 m 灰色鲕状白云质灰岩泥质灰岩。产三叶虫 Damesella 带, Crepicephalina 带。	张夏组(Zhangxia Fm) 138 m 灰色鲕状灰岩及灰岩, 下部夹页岩。产三叶虫 Damesella 带, Amphoton 带, Crepicephalina 带。	张夏组(Zhangxia Fm) 50 ~90 m 灰色灰岩、鲕状灰岩夹少量竹叶状灰岩和页岩。产三叶虫 Damesella 带, Amphoton 带。
馒头组(Mantou Fm) 580 m 暗紫色黄绿色泥质粉砂岩、细砂岩及灰色、灰黄色鲕状灰岩、泥晶灰岩。产产三叶虫 Bailiella 带, Poriagraulos - Tengfengia 带, Sunaspis 带, Hsuchuangia 带, Shantungaspis - Yaojiayuella 带, Redlichia 带。	馒头组(Mantou Fm) 400 ~500 m 紫色、灰绿色页岩、粉砂岩及灰岩、泥质灰岩、鲕状灰岩。产三叶虫 Bailiella 带, Poriagraulos 带, Sunaspis 带, Hsuchuangia 带, Shantungaspis 带, Redlichia 带。	馒头组(Mantou Fm) 180 ~500 m 紫红色、暗紫色粉砂质页岩、粉砂岩及灰岩, 下部含石膏及石盐假晶。产三叶虫 Bailiella 带, Poriagraulos 带, Sunaspis 带, Hsuchuangia 带, Shantungaspis 带。	馒头组(Mantou Fm) 70 ~94 m 紫红色粉砂质页岩、砂岩、泥质灰岩, 底部为石英砂岩夹页岩。产三叶虫 Inouyops 带, Probowmaniella 带。
朱砂洞组(Zhushadong Fm) 50 m 灰岩、膏溶角砾岩、石膏。	猴家山組 (Houjiashan Fm) 130m 灰岩、泥质灰质白云岩、砂质白云岩, 底部含磷。 产三叶虫 *Megaparaeolenus, Hsuaspis*	昌平组(Changping Fm) 40 ~300 m 沥青质灰岩、角砾状灰岩 Redlichia	
辛集组(Xinji Fm) 30 ~270 m 白云岩、粉砂岩、砂岩、底部磷块岩。产三叶虫 Hsuaspis; 软舌螺 Parakorilithes Lincvitus。	凤台组 (Fengtai Fm) 12~98 m 砂岩	黑沟子组(Heigouzi Fm) 64 m 紫红、灰紫、黄绿色磷矿砾岩和紫红色条带灰岩。软舌螺 Linevitus, Paragloborilus。	
罗圈组(Z)	四顶山组(Z)	青沟子组(Z)	太古宇片麻岩(Ar)

系	统	阶	带	III 华北地层区			
				III_3 华北本部地层分区			
				28 辽宁凌源	29 辽宁本溪	30 河北唐山	31 辽宁大连
上覆地层				冶里组(O_1)	冶里组(O_1)	冶里组(O_1)	冶里组(O_1)
寒武系	上统	凤山阶	28 27 26	炒米店组(Chaomidian Fm) 212 m 紫色、灰紫色、灰色粉砂岩、砂岩、砂质灰岩,灰岩及竹叶状灰岩。产三叶虫 Pseudokoldinioidia 带, Mictosau kia 带, Changia 带, Ptychaspis - Tsinania 带, Kaolishania 带, Changshania - Irvingella 带, Chuangia 带。	炒米店组(Chaomidian Fm) 80～120 m 灰色涡卷状灰岩、竹叶状灰岩,薄层灰岩夹页岩。产三叶虫 Mictosaukia 带, Changia 带, Ptychaspis - Tsinania 带。	炒米店组(Chaomidian Fm) 100～140 m 泥质条带灰岩,竹叶状灰岩夹页岩,粉砂岩。产三叶虫 Mictosaukia 带, Changia 带, Ptychaspis - Tsinania 带, Kaolishania 带, Changshania 带, Chuangia 带。	炒米店组(Chaomidian Fm) 50～140 m 灰色结晶灰岩,竹叶状灰岩。产三叶虫 Mictosaukia 带, Changia 带, Ptychaspis - Tsinania 带。
		长山阶	25 24 23		崮山组(Gushan Fm) 60 m 绿色、黄色页岩夹竹叶状灰岩,瘤状灰岩及鲕状灰岩。产三叶虫 Kaolishania 带, Changshania - Irvingella 带, Chuangia 带, Drepanura - Diceratocephalus 带, Blackwelderia 带。		崮山组(Gushan Fm) 80～120 m 深灰色浅灰色灰岩,生物碎屑灰岩。产三叶虫 Changshania 带, Chuangia 带, Drepanura - Diceratocephalus 带, Blackwelderia 带。
		崮山阶	22 21	崮山组(Gushan Fm) 9～85 m 紫色页岩、灰色灰黑色灰岩鲕状灰岩、竹叶状灰岩。产三叶虫 Drepanura 带, Blackwelderia 带。		崮山组(Gushan Fm) 60～80 m 紫色竹叶状灰岩、灰色鲕状灰岩及紫灰、黄绿色页岩。产三叶虫 Blackwelderia 带。	
	中统	张夏阶	20 19 18 17	张夏组(Zhangxia Fm) 120～200 m 灰色灰岩及鲕状灰岩夹砂页岩。产三叶虫 Damesella 带, Taitzuia 带, Crepicephalina 带。	张夏组(Zhangxia Fm) 160 m 灰色鲕状灰岩及灰岩。产三叶虫 Damesella - Yabeia 带, Amphoton 带, Crepicephalina 带。	张夏组(Zhangxia Fm) 100～130 m 灰岩、鲕状灰岩、泥质灰岩,产三叶虫 Damesella 带, Crepicephalina。	张夏组(Zhangxia Fm) 140～180 m 灰岩、鲕状灰岩、泥灰岩、生物碎屑灰岩夹少量黄绿色页岩。产三叶虫 Damesella 带, Amphoton 带, Crepicephalina 带, Eosoptychoparia 带。
		徐庄阶	16 15 14 13	馒头组(Mantou Fm) 150～210 m 暗紫色页岩、粉砂岩夹灰色灰岩、泥灰岩及白云岩。产三叶虫 Bailiella 带, Shantungaspis 带。	馒头组(Mantou Fm) 250～300 m 暗紫色、灰黄色页岩,粉砂岩夹灰岩。产三叶虫 Bailiella - Lioparia 带, Poriagraulos 带, Sunaspis 带, Shantungaspis 带, Redlichia 带。	馒头组(Mantou Fm) 80～160 m 紫红色页岩、粉砂岩、泥岩夹一些灰岩,底部具含泥砾岩。产三叶虫 Bailiella 带, Shantungaspis 带。	馒头组(Mantou Fm) 380～350 m 灰紫色、黄绿色页岩、粉砂岩及灰色灰岩、鲕状灰岩。产三叶虫 Bailiella - Lioparia 带, Poriagraulos 带, Inouyops 带, Sunaspis 带, Damiaoaspis 带, Hsuchuangia 带, Shantungaspis 带, Weijiaspis - Redlichia tumida 带, Bonnia - Tingyuania 带, Redlichia nobilis 带, Redlichia murakamii 带。
		毛庄阶	12				
	下统	龙王庙阶	11				
		沧浪铺阶	10 9 8 7	昌平组(Changping Fm) 75 m 豹斑状灰岩、角砾状白云岩。	昌平组(Changping Fm) 119 m 硅质沥青灰岩,页岩。产三叶虫 Megapalaeolenus	昌平组(Changping Fm) 94～108 m 灰岩、白云岩,底部角砾白云岩。	昌平组(Changping Fm) 2～30 m 灰岩。产三叶虫 Megapalaeolenus。 大林子组(Dalinzi Fm) 109 m 紫红色、灰色砂岩、砂质白云岩蒸发岩下部具砂砾岩。 葛屯组(Getun Fm) 38～65 m 灰色页岩、砂岩,下部页岩含磷。
		筇竹寺阶	6 5				
		梅树村阶	4 3 2 1				
下伏地层				景儿峪组(Qb)	桥头组(Z)	景儿峪组(Qb)	兴民村组(Z)

续表

Ⅲ华北地层区		Ⅳ华南地层区	
Ⅲ$_3$ 华北本部地层分区		Ⅳ$_1$ 川西及东南地层分区	
32 山西中条山	33 山东长清和临沂	34 四川巴塘	35 云南中甸
冶里组(O_1)	冶里组(O_1)	邦归组(O_1)	师娘罗组(O_{1-2})
炒米店组(Chaomidian Fm) 30 ～120 m 灰色结晶灰岩, 竹叶状灰岩。产三叶虫 Mictosaukia 带, Changia 带, Ptychaspis - Tsinania 带。	炒米店组(Chaomidian Fm) 169 m 灰色涡卷状灰岩, 竹叶状灰岩, 薄礁灰岩。产三叶虫 Mictosaukia 带, Changia 带, Ptychaspis - Tsinania 带, Kaolishania 带, Changshania 带。	颂达沟组(Songdagou Fm) 1524 m 变质石英砂岩, 钙质千枚岩, 钙质片岩。产三叶虫 Calvinella, Haniwa, Mictosaukia; 腕足类 Finkelnburgia。	三家村组(Sanjiacun Fm) 399 m 白云岩夹石英粉砂岩, 白云岩中含叠层石。
嵩山组(Gushan Fm) 130 ～165 m 竹叶状灰岩、泥晶灰岩、藻礁灰岩, 夹紫红、灰紫、灰黄绿色页岩及粉砂岩。产三叶虫 Drepanura 带, Blackwelderia 带。	嵩山组(Gushan Fm) 62 m 黄绿色、紫红色页岩与灰岩竹叶状灰岩互层。产三叶虫 Changshania 带, Chuangia 带, Drepanura 带, Blackwelderia 带。	额顶组(Eding Fm) 1588 m 白云岩, 大理岩, 钙质片岩。产腕足类 Otusia, Palaeostrophia。	
张夏组(Zhangxia Fm) 80 ～120 m 灰岩、鲕状灰岩, 产三叶虫 Crepicephalina 带, Lophodemesella - Yujinia 带。	张夏组(Zhangxia Fm) 117 m 灰色鲕状灰岩及结晶灰岩。产三叶虫 Damesella - Yabeia 带, Amphoton - Taitzuia 带, Crepicephalina 带, Inouyella 带。	小坝冲群(Xiaobachong Gr) 3859 m 上组: 碎屑岩、火山岩, 1335 m 下组: 变质碎屑岩, 2524 m	银厂沟组(Yinchanggou Fm) 277 m 上部: 白云岩, 白云质粉砂岩, 171 m 下部: 粉晶白云岩, 白云质粘板岩, 石英砂岩, 106 m 板岩中含三叶虫 Kunmingaspis, Douposella, Probowmania, Kailiella 等; 白云岩含叠层石及腕足类。
馒头组(Mantou Fm) 115 ～204 m 紫红色转红色泥岩、页岩夹砂岩、灰岩、白云岩。产三叶虫 Ruichengaspis 带, Hsuchuangia 带, Yaojiayuella 带, Redlichia chineneis 带。	馒头组(Mantou Fm) 229 m 紫红色、暗紫色页岩和粉砂岩为主, 夹灰岩、泥灰岩及白云岩。产三叶虫 Bailiella 带, Poriagraulos 带, Sunaspis 带, Hsuchuangia 带, Shantungaspis 带, Redlichia chinensis 带。		
霍山组 (Huoshan Fm) 22 ～68 m 紫红色、灰白色石英砂岩, 底部普遍含砾。			?
			未见底
	昌平组(Changping Fm) 10 ～70 m 豹斑白云岩, 沥青质灰岩, Redlichia。		
	李官组(Liguan Fm) 20 ～40 m 灰色石英砂岩为主, 底部有角砾岩。		
太古宇片麻岩(Ar)	董家庄组(Z)	苯马山群(Z)	

系	统	阶	带	Ⅳ华南地层区			
				Ⅳ$_1$ 川西及东南地层分区			Ⅳ$_2$ 江南及南秦岭地层分区
				67 江西崇义	68 广东曲江	69 广西贺县	36 四川广元朝天驿
上覆地层				下奥陶统(O_1)	下黄坑组(O_{1-2})	未见顶	陈家坝群(O_{1-2})
寒武系	上统	凤山阶	28 27 26	水石群(Shuishi Gr) 1882 m 变余长石石英砂岩,杂砂岩,页岩,粉砂质板岩。产腕足类 Lingulella, Obolus, Acrothele, Homotreta, Paterina 等。	八村群(Bacun Gr) 老鼠寨组(Laoshuzhai Fm) 1570 m 轻变质长石石英砂岩,绢云母板岩,变质页岩,粉砂质页岩,细砂岩,偶夹泥灰岩及透镜体灰岩。产腕足类 Lingulella, Homotrata, Acrothele, Palaeobolus;海绵骨针 Protospongia。	黄洞口组(Huangdong kou Fm) 1971 m 石英砂岩,粉砂岩,长石石英砂岩夹页岩,炭质页岩及透镜状灰岩。海绵骨针 Protospongia。在桂平县中和一带见有三叶虫及腕足类。	
		长山阶	25 24 23				
		崮山阶	22 21				
	中统	张夏阶	20 19 18 17	高滩群(Gaotan Gr) 2053 m 变余杂砂岩,长石砂岩,粉砂质板岩,凝灰质板岩。	欧家洞组(Oujiadong Fm) 792 m 长石石英砂岩及条带状绢云母板岩为主,夹炭质板岩和条带状页岩。产腕足类 Homotreta, Acrothele, Obolus, Lingulella;海绵骨针 Protospongia。	小内冲组(Xiaoneichong Fm) 1413 m 块状厚层砂岩、长石石英砂岩与砂质页岩,页岩互层夹炭质、硅质页岩。产海绵骨针 Protospongia。	
		徐庄阶	16 15 14 13				
		毛庄阶	12				
武系	下统	龙王庙阶	11	牛角河群(Niujiaohe Gr) >703 m 变质沉凝灰岩,炭质板岩、玻屑凝灰砂岩,粉砂质板岩。含海绵骨针 Protospongia。	下寨组(Xiazhai Fm) 1570 m 长石石英砂岩,粉砂岩,绢云母板岩为主,夹炭质页岩和石煤层。底部含微古植物 Laminarites antiquissimus。		
		沧浪铺阶	10 9 8 7				油房组(Youfang Fm) 201 m 变质岩屑砂岩,石英砂岩,粉砂岩,含砾粗粒屑砂岩。
		筇竹寺阶	6 5				邱家河组(Qiujiahe Fm) 183 m 炭质千枚岩,炭质板岩,含磷硅质岩和硅化灰岩,夹锰矿及变质细砂岩。
		梅树村阶	4 3 2 1				
下伏地层				震旦系(Z)	乐昌峡群(Z)	培地组(Z)	水晶组(Z)

Ⅳ华南地层区

$Ⅳ_2$ 江南及南秦岭地层分区

37 陕西商南	38 湖北十堰	39 湖北随州	40 陕西紫阳
下奥陶统(O_1)	白龙庙组(O_{1-2})	高家湾组(O_{1-2})	高桥组(O_1)
蜈蚣丫组(Wugongya Fm) 233 m 白云岩,白云质灰岩。	盛湾组(Shengwan Fm) 212 m 灰岩,泥质灰岩,条带灰岩。产三叶虫 Chuangiella, Maladioides; 牙形石(O_1) Scolopodus, Chosonodina, Drepanodus。	立秋湾组(Liqiuwan Fm) 283 m 粉砂质、泥质板岩,钙质板岩夹变玄武岩及变辉斑玄武岩。	黑水河群(Heishuihe Gr) 622 m 泥质条带灰岩,含砂灰岩,白云质灰岩,钙质砾岩。产三叶虫 Fenghuangella, Shengia。
	徐沟组(Xugou Fm) 187 m 灰岩、白云质灰岩,条带灰岩。产三叶虫 Bergeronites, Coosia, Mansuyia。		
岳家坪组(Yuejiaping Fm) 191 m 白云质灰岩,泥质白云岩,含钙粉砂质泥岩,页岩,泥质粉砂岩。产三叶虫 Kootenia, Kunmingaspis, Chittidilla。	习家店组(Xijiadian Fm) 47～84 m 灰岩,泥灰岩,白云质灰岩。产三叶虫 Goniagnostus, Peronopsis, Corynexochus, Solenoparia, Luia。		八卦庙组(Baguamiao Fm) 180 m 薄层灰岩,泥质灰岩,角砾状灰岩及石煤层。
	冯家凹组(Fengjiaao Fm) 25 m 厚层及中厚层灰岩。产三叶虫 Mufushania, Holocephalina, Paraperiomma, Poulsenia, Cheiruroides, Changaspis 等。		毛坝关组(Maobaguan Fm) 830 m 泥灰岩、灰岩、板岩、石煤层。
		双尖山组(Shuangjianshan Fm) 128 m 纹带状炭质灰岩或炭质泥质灰岩。	箭竹坝组(Jianzhuba Fm) 176 m 薄层灰岩,泥质条带灰岩,泥灰岩。产三叶虫 Kootenia。
汪家店组(Wangjiadian Fm) 39 m 上部泥质灰岩,泥灰岩;下部泥质灰岩与页岩互层。产三叶虫 Megapalaeolenus, Redlichia, Kootenia 等。	岩屋沟组(Yanwugou Fm) 72 m 含炭质粉砂质板岩、硅质岩、石煤层。		鲁家坪组(Lujiaping Fm) 700 m 炭质板岩,粉砂岩,页岩,硅质岩,炭质页岩及结晶灰岩。产小壳化石 Archaeooides, Chancelloria 等。
水沟口组(Shuigoukou Fm) 30 m 上部铝土质页岩,粉砂岩,板岩鲕状灰岩;下部硅质岩。产软舌螺 Hyolithes。	杨家堡组(Yangjiapu Fm) 8 m 薄—中厚层硅质岩。	余家冲组(Yujiachong Fm) 144 m 粉砂岩,炭质页岩、硅质页岩,千枚岩。下部含磷、钒和铀。产三叶虫 Hupeidiscus, Sinodiscus; 海绵骨针 Protospongia。	
灯影组(Z)	灯影组(Z)	震旦系(Z)	耀岭河群(Z)

系	统	阶	带	Ⅳ 华南地层区			
				Ⅳ$_2$ 江南及南秦岭地层分区			
				41 陕西岚皋	58 江苏昆山	59 浙江余杭	60 安徽泾县
上覆地层				焕古滩群(O_{1-2}?)	昆山组(O_1)	未见顶	仑山组(O_{1-2})
寒武系	上统	凤山阶	28 27 26	洞河群(Donghe Gr) 3695 m 炭质板岩、钙质板岩夹一些泥灰岩、灰岩、白云岩。下部多硅质岩,炭质硅质岩,并含重晶石、毒晶石、石煤、磷块岩、钒、钼等矿产。	超峰组(Chaofeng Fm) >74 m 细晶、粉晶白云岩。产牙形石 Drepanodus, Acontiodus, Paltodus。	? 超峰组(Chaofeng Fm) >200 m 白云岩,含硅质条带及团块。产腕足类 Obolus。	唐村组(Tangcun Fm) 100 ~190 m 白云质灰岩、灰岩、泥灰岩、页岩。产三叶虫 Prosaukia, Saukia, Jingxinia, Neoagnostus, Rhaptagnostus, Pseudagnostus, Palaeoharpes 等。
		长山阶	25 24 23				青坑组(Qingkeng Fm) 280 m 泥质条带灰岩及灰岩。产三叶虫 Glyptagnostus reticulatus, Stigmatoa, Procer atopyge Prochuangia, Shengia。
		崮山阶	22 21		团山组(Tuanshan Fm) 151 m 泥晶灰岩,生物碎屑灰岩、白云岩。产三叶虫 Drepanura, Blackwelderia, Ordosia, Shengia Proceratopyge, Liostracina 等。		团山组(Tuanshan Fm) 168 m 灰岩,竹叶状灰岩,页岩。产三叶虫 Homagnostus Drepanura, Blackwelderia, Ordosia, Proceratopyge。
	中统	张夏阶	20 19 18 17		杨柳岗组(Yangliugang Fm) >246 m 泥质条带灰岩、白云质灰岩及泥质灰岩。产三叶虫 Hypagnostus, Triplagnostus, Peronopsis, Dorypyge, Solenoparia, Lisania, Paranomocarella, Jiangsuia, Aojia 等。		杨柳岗组(Yangliugang Fm) 355 m 灰岩、泥灰岩。产三叶虫 Lejopyge, Ptychagnostus sinicus, Fuchouia, Wanshania。
		徐庄阶	16 15 14 13			杨柳岗组(Yangliugang Fm) 116 m 泥质灰岩及薄层灰岩。产三叶虫 Hypagnostus, Lejopyge, Triplagnostus, Amphoton, Dorypyge, Anomocarella, Olenoides。	
		毛庄阶	12				
	下统	龙王庙阶	11		大陈岭组(Dachenling Fm) 51.5 m 白云质灰岩、白云岩及泥岩。 51.4 m 产三叶虫 Arthricocephalus, Changaspis, Protoryctocephalus 等。	超山组(Chaoshan Fm) 43 m 泥灰岩、粉晶白云岩、泥质白云岩、钙质页岩、炭质页岩。产三叶虫 Nangaops, Bathynotus; 腕足类 Lingulella, Homotreta。	黄柏岭组(Huangbailing Fm) 337 ~687 m 泥质灰岩,硅质岩,炭质页岩、石煤层。产三叶虫 Redlichia, Hsuaspis, Cheiruroides, Hupeidiscus 等。
		沧浪铺阶	10 9 8 7		超山组(Chaoshan Fm) 173 m 白云质灰岩、泥质灰岩及炭质页岩。 173 m 产三叶虫 Hupeidiscus, Sinodiscus, Doutingia 等。		
		筇竹寺阶	6 5				
		梅树村阶	4 3 2 1				
下伏地层				耀岭河群(Z)	灯影组(Z)	灯影组(Z)	皮园村组(Z)

Ⅳ华南地层区

$Ⅳ_2$ 江南及南秦岭地层分区

61 江西武宁	62 江西修水和资水	63 浙西常山	64 湖南凤凰
印渚埠组(O_{1-2})	印渚埠组(O_{1-2})	印渚埠组(O_{1-2})	盘家嘴组(O_1)
西阳山组(Xiyangshan Fm) 200 m 泥质灰岩、泥质条带灰岩。产三叶虫 Charchaqia, Hedinaspis, Proceratopyge, Lotagnostus 等。	西阳山组(Xiyangshan Fm) 60～300 m 泥质灰岩夹灰岩透镜体。	西阳山组(Xiyangshan Fm) 74 m 灰岩,泥灰岩、页岩。产三叶虫 Lotagnostus, Hedinaspis, Charchaqia, Olenus, Jegorovaia, Microagnostus, Pseudoyuppingia; 头足类 Acaroceras, Antacarocera s 等。	沈家湾组(Shenjiawan Fm) 209 m 灰岩,泥质灰岩,泥质条带灰岩。产三叶虫 Lotagnostus, Hedinaspis, Euloma, Mictosaukia; 头足类 Plectronoceras; 牙形石 Cordylodus, Teridontus。
			比条组(Bitiao Fm) 559 m 灰岩,条带灰岩,白云岩。产三叶虫 Agnostotus, Glyptagnostus, Lotagnostus, Innitagnostus, Corynexochus, Chuangia 等。
华严寺组(Huayansi Fm) 180 m 泥质灰岩、泥质条带灰岩夹钙质页岩。产三叶虫 Glyptagnostus reticulatus, Pseudagnostus 等。	华严寺组(Huayansi Fm) 130～250 m 泥质灰岩,条带灰岩夹页岩,含串球状灰岩透镜体。	华严寺组(Huayansi Fm) 150 m 灰岩,页岩,白云质灰岩。产三叶虫 Glyptagnostus reticulatus, G. stolidotus, Aspidagnostus, Pseudoglyptagnostus clavatus, Sinoproceratoyge 等。	车夫组(Chefu Fm) 112 m 泥质条带灰岩、砾屑灰岩。产三叶虫 Glyptagnostus stolidotus, Liostracina, Chatiania, Blackwelderia 等。
杨柳岗组(Yangliugang Fm) 183 m 泥质灰岩夹少量灰岩透镜体,含炭粉砂岩,顶部出现白云岩。产三叶虫 Lejopyge, Fuchouia, Ptychagnostus atavus, Triplagnostus。	杨柳岗组(Yangliugang Fm) 183～464 m 泥质灰岩、灰岩,钙质页岩,偶见白云岩。产三叶虫 Triplagnostus。	杨柳岗组(Yangliugang Fm) 70 m 灰岩、泥质灰岩,页岩、白云质灰岩。产三叶虫 Lejopyge armata, Pseudophalacroma triangularis, Ptychagnostus atavus, Triplagnostus gibbus 等。	花桥组(Huaqiao Fm) 297 m 泥质条带灰岩,白云质砂质页岩,泥质白云岩,碎屑灰岩。产三叶虫 Lisania, Paramphoton, Dorypyge 等。
			敖溪组(Aoxi Fm) 560 m 钙质白云岩,白云岩。产三叶虫 Hypagnostus, Pagetia, Fuchouia, Kootenia, Dorypyge, Kaotaia, Oryctocephalus, Meitanella, Proasaphiscus 等。
观音堂组(Guanyintang Fm) 501 m 页岩、粉砂质页岩、钙质页岩,含炭灰岩。产三叶虫 Cheiruroides, Arthricocephalus; 腕足类 Lingula; 海绵骨针 Protospongia。		大陈岭组(Dachenling Fm) 33 m 白云质灰岩夹硅质条带及结核。产三叶虫 Arthricocephalites, Changaspis 等。	清虚洞组(Qingxudong Fm) 240 m 灰岩,白云岩,泥质白云岩,页岩。
	小烟溪组(Xiaoyanxi Fm) 260 m 炭质板状页岩,上部夹白云质灰岩、灰岩,下部夹硅质岩、硅质页岩及石煤层。产三叶虫 Arthricoce - phalus; 海绵骨针 Protospongia。	荷塘组(Hetang Fm) 124～165 m 上部低炭质含炭页岩,下部以炭质页岩为主夹硅质页岩及炭泥质灰岩,含磷及黄铁矿结核,底部为硅质岩。	荷塘组(Hetang Fm) 30 m 硅质页岩,炭质页岩,石煤层。产三叶虫 Hunanocephalus, Shabaella 等。
王音铺组(Wangyinpu Fm) 215 m 炭质页岩,硅质页岩,含磷及黄铁矿结核。海绵骨针 Protospongia。			杷榔组(Palang Fm) 231 m 板状页岩,泥灰岩,泥岩。产三叶虫 Arthricocephalus, Changaspis。
			牛蹄塘组(Niutitang Fm) 241 m 炭质页岩,页岩,细砂岩,砂质页岩,硅质岩。产三叶虫 Hunanocephalus 等。
灯影组(Z)	留茶坡组(Z)	灯影组(Z)	西峰寺组(Z)	留茶坡组(Z)

系	统	阶	带	Ⅳ 华南地层区			
				Ⅳ$_2$ 江南及南秦岭地层分区			
				65 贵州三都	66 广西灵川	42 云南昆明和曲靖	43 四川峨眉
上覆地层				锅塘组(O_1)	白洞组(O_1)	关底组(S_3)	罗汉坡组(O_{1-2})
寒武系	上统	凤山阶	28 27 26	三都组(Sandu Fm) 720 m 钙质页岩, 页岩, 泥质灰岩, 灰岩, 泥岩。产三叶虫 Hedinaspis, Charchaqia, Eosaukia, Acrocephalina, Chekiangaspis, Sanduaspis, Proceratopyge, Pagodia 等。	边溪组(Bianxi Fm) 874 m 浅灰、黄绿、灰绿等色砂岩为主夹绢云母页岩及灰岩透镜体。		洗象池组(Xixiangchi Fm) 226 m 白云岩、泥质白云岩。产牙形石 Chosonodina herfurthi - Acanthodus lineatus 带; Monocostodus sevierensis 带; Eoconodontus notchpeakensis 带。
		长山阶	25 24 23				
		崮山阶	22 21	杨家湾组 (Yangjiawan Fm) 77 ~370 m 灰岩, 泥质灰岩, 钙质页岩。产三叶虫 Lotagnostus, Prochuangia, Sanduaspis, Olenus, Hypagnostus, Lisania 等。			
	中统	张夏阶	20 19 18 17				
		徐庄阶	16 15 14 13	都柳江组(Duliujiang Fm) 406 m 杂色页岩, 砂质页岩, 砂岩, 灰岩, 炭质页岩。产三叶虫 Peronopsis, Pagetia 等。		双龙潭组 (Shuanglongtan Fm) 200 m 灰岩夹页岩及细砂岩。产三叶虫 Protohedinia, Szeaspis, Solenoparia。	西王庙组(Xiwangmiao Fm) 245 m 紫红、砖红色粉砂岩、细砂岩和砂质泥岩。
		毛庄阶	12			陡坡寺组(Douposi Fm) 56 m 泥质白云岩, 白云岩, 粉砂质页岩, 粉砂岩, 细砂岩。产三叶虫 Kutsingocephalus, Sinoptychoparia, Chittidilla, Kunmingaspis。	陡坡寺组(Douposi Fm) 33 ~45 m 白云岩、泥质白云质灰岩, 紫色、红色粉砂岩、粉砂质页岩。
	下统	龙王庙阶	11	渣拉沟组(Zhalagou Fm) 144 m 含磷及沥青质页岩为主, 夹灰岩及炭质页岩。产海绵骨针 Protospongia。	清溪组(Qingxi Fm) 391 ~554 m 页岩、灰岩、白云岩、硅质页岩, 偶含石煤。产海绵骨针 Protospongia。	龙王庙组 (Longwangmiao Fm) 176 m 白云岩、砂质页岩、泥质灰岩, 泥质白云岩。产三叶虫 Redlichia nobilis, R. murakamii, Hoffetella。	龙王庙组(Longwangmiao Fm) 90 ~110 m 泥质白云岩。产藻类 Girvanella。
		沧浪铺阶	10 9 8 7			沧浪铺组(Canglangpu Fm) 299 m 上段: 砂质页岩, 石英砂岩; 下段: 页岩、砂质页岩, 砂岩。产三叶虫 Megapalaeolenus, Palaeolenus, Drepanuroides, Yiliangella。	遇仙寺组(Yuxiansi Fm) 70 m 粉砂岩、泥岩、页岩。产三叶虫 Palaeolenus, Yiliangella, Zhangshania。
		筇竹寺阶	6 5			筇竹寺组(Qiongzhusi Fm) 127 m 上段: 页岩夹粉砂岩、粉砂质白云岩。三叶虫 Eoredichia, Parabadiella, Wutingaspis 等; 小壳化石 Sinosachites, Sachites; 及金臂虫, 腕足类、软舌螺等。	九老洞组(Jiulaodong Fm) 297 m 粉砂岩、砂质泥岩及黑色炭质页岩。产三叶虫 Eoredlichia, Chaoaspis, Mianxiandiscus 等; 小壳化石 Ebianotheca, Sinosachites; 其他有金臂虫、腕足类等。
		梅树村阶	4 3 2 1				
下伏地层				留茶坡组(Z)	老堡组(Z)	灯影组(Z_2 - $\in_1^1$)	洪椿坪组(Z_2 - $\in_1^1$)

续表

Ⅳ华南地层区

$Ⅳ_3$ 扬子地层分区

44 云南永善	45 四川广元	46 四川南江	47 四川城口
红石崖组(O_2)	宝塔组(O_3)	赵家坝组(O_2)	南津关组(O_1)
二道水组(Erdaoshui Fm) 262 m **白云岩,白云质灰岩,砂质白云岩,偶夹页岩及燧石结核。产牙形石** Drepanodus parallelus, Monocostodus sevierensis, Cordylotus proavus; **介形虫** Pinnatulites, Aparchites **等。**			**三游洞组**(Sanyoudong Fm) 254 m **白云岩,白云质灰岩,竹叶状灰岩,灰岩。**
			石溪河组(Shixihe Fm) 194 m **紫红色白云质泥岩,泥质白云岩,白云质泥页岩,角砾岩,石膏。**
西王庙组(Xiwangmiao Fm) 150 ~170 m **紫红色粉砂岩、细砂岩、砂质泥岩。**		**陡坡寺组**(Douposi Fm) 30 m **泥质灰岩,白云岩夹砂质页岩。产三叶虫** Chittidilla, Kunmingaspis **等。**	
陡坡寺组(Douposi Fm) 26 ~55 m **白云岩、白云质灰岩,砂质页岩,粉砂岩、细砂岩。**			
龙王庙组(Longwangmiao Fm) 104 ~180 m **白云岩、泥质白云岩,白云质、泥质灰岩,砂质页岩及石膏层。**		**孔明洞组**(Kongmingdong Fm) 103 m **鲕状灰岩,粉砂岩,白云岩,砂质白云岩,砂页岩。**	**龙王沟组**(Longwanggou Fm) 66 m **白云质砂岩,石英砂岩,页岩。**
			石龙洞组(Shilongdong Fm) 87 m **白云岩,白云质灰岩,灰岩。产三叶虫** Redlichia, Chuchiaspis **等。**
沧浪铺组(Canglangpu Fm) 67 ~480 m **上部:条带灰岩,白云岩,含古杯类;** **下部:紫红色粉砂质泥岩,粉砂岩,砂岩。**	**磨刀垭组**(Modaoya Fm) 118 m **含砾中粗粒石英砂岩夹细砂岩及页岩。**		**天河板组**(Tianheban Fm) 160 m **泥质灰岩,灰岩,钙质页岩。产三叶虫** Megapalaeolenus, Redlichia。
		阎王碥组(Yanwangbian Fm) 214 m **紫红色砂岩,砂质灰岩,页岩。** Paokannia, Palaeolenus **等。**	**石牌组**(Shipai Fm) 288 m **页岩,粉砂岩,灰岩。产三叶虫** Palaeolenus, Paokannia, Chengkouia **等。**
筇竹寺组(Qiongzhusi Fm) 455 m **粉砂质、炭质页岩,砂岩,粉砂岩,砂质白云岩,中上部夹灰岩层,顶部全以灰岩、白云岩所取代。**	**长江沟组**(Changjianggou Fm) 1370 m **粉砂质页岩,泥质粉砂岩,页岩。产三叶虫** Wutingaspis, Eoredlichia, Guanyuania, Eomalungia **等。**	**仙女洞组**(Xiannüdong Fm) 173 m **灰岩,硅质灰岩,钙质砂岩,含古杯类** Taylorcyathus; **三叶虫** Yiliangella **等。** **郭家坝组**(Guojiaba Fm) 502 m **炭质页岩,页岩,砂岩,粉砂岩夹灰岩透镜体。产三叶虫** Zhenbaspis, Eoredlichia, Wntingaspis, Parabadiella, Mianxiandiscus **等。**	**水井沱组**(Shuijingtuo Fm) 425 m **粉砂岩,鲕状灰岩,黑色页岩。产三叶虫** Dicerodiscus, Zhenbaspis, Guizhoudiscus, Mianxiandiscus; **古杯类** Coscinocyathus, Ajacicyathus。
灯影组(Z_2 - $\in_1^1$)	**未见底**	**灯影组**(Z_2 - $\in_1^1$)	**灯影组**(Z_2 - $\in_1^1$)

系	统	阶	带	Ⅳ 华南地层区			
				$Ⅳ_2$ 扬子地层分区			
				48 湖北宜昌	49 湖北鹤峰	50 湖北咸丰	51 贵州沿河
上覆地层				南津关组(O_1)	南津关组(O_1)	南津关组(O_1)	桐梓组(O_1)
寒武系	上统	凤山阶	28 27 26	三游洞组(Sanyoudong Fm) 887 m 白云岩,白云质灰岩,白云质页岩,同生角砾岩。产三叶虫 Paranomocare 等;牙形石 Eoconodontus notchpeakensis, Cordylodus proavus, Hirsulodontus rarus 等。	耗子沱群(Haozituo Gr) 548 m 白云岩,白云质灰岩,灰岩。产三叶虫 Calvinella, Monkaspis, Liaoningaspis, Fengduia 等。	毛田组(Maotian Fm) 81～163 m 白云岩,钙质白云岩,泥灰白云岩,灰岩。产三叶虫 Saukia, Prosaukia, Calvinella 等。	毛田组(Maotian Fm) 81～163 m 白云岩,白云质灰岩,鲕状灰岩。产三叶虫 Metacalvinella, Calvinella;头足类 Yanheceras;牙形石 Drepanodus, Scotopodus。
		长山阶	25 24 23			后坝组(Houba Fm) 157～223 m 灰岩,条带灰岩,白云岩,钙质白云岩。产三叶虫 Fengduia, Ariaspis, Distazeris, Blackwelderia, Liaoningaspis。	后坝组(Houba Fm) 30 m 白云岩,鲕状白云岩。
		崮山阶	22 21				
	中统	张夏阶	20 19 18 17		孔王溪组(Kongwangxi Fm) 716 m 白云岩,泥质白云岩,灰岩,白云质灰岩,长石砂岩。产三叶虫 Peronopsis, Honania, Fuchouia, Peishania, Solenoparia, Elrathia, Eosoptychoparia 等。	光竹岭组(Guangzhuling Fm) 133 m 灰岩,鲕状灰岩,产 Paranomocare Xianfengia, Poshania, Peishania	平井组(Pingjing Fm) 443 m 白云岩,砂岩,灰岩。产三叶虫 Paranomocare。
		徐庄阶	16 15 14 13	覃家庙组(Qinjiamiao Fm) 180～200 m 白云岩,鲕状白云岩,白云质灰岩,同生角砾岩。产三叶虫 Schopfospis, Solenoparia, Anomocarella, Amphoton 等。		茅坪组(Maoping Fm) 453 m 白云岩,细砂岩,鲕状灰岩。产三叶虫 Manchuriella, Proasaphiscus。	石冷水组(Shilengshui Fm) 241 m 白云岩,含石膏及膏盐矿物假晶。产三叶虫 Shilengshuia, Jiubaspis, Manchuriella, Proasaphiscus 等。
		毛庄阶	12		高台组(Gaotai Fm) 15～53 m 白云岩,页岩,鲕状灰岩。产三叶虫 Kaotaia, Proasaphiscus 等。	高台组(Gaotai Fm) 19 m 砂质页岩夹灰岩透镜体。产三叶虫 Paramecephalites, Kutsingocephalus。	高台组(Gaotai Fm) 177～284 m 白云岩,砂质白云岩,泥质白云岩夹页岩。产三叶虫 Kaotaia。
		龙王庙阶	11	石龙洞组(Shilongdong Fm) 86～129 m 白云岩夹燧石层,含燧石结核。产三叶虫 Redlichia。	清虚洞组(Qingxudong Fm) 150～400 m 灰色灰岩及白云岩。产三叶虫 Redlichia。	石龙洞组(Shilongdong Fm) 64～66 m 白云岩,白云质灰岩,粉砂岩。产三叶虫 Redlichia hupehensis。	清虚洞组(Qingxudong Fm) 115～356 m 白云岩,白云质灰岩,泥砂质白云岩夹页岩。产三叶虫 Redlichia。
	下统	沧浪铺阶	10 9 8 7	天河板组(Tianheban Fm) 80～90 m 鲕状、豆状灰岩夹少量页岩,产三叶虫 Megapalaeolenus, Archaeocyathus。 石牌组(Shipai Fm) 164 m 粘土岩,页岩,粉砂岩,鲕状灰岩。产三叶虫 Palaeolenus, Ichangia, Kootenia。	杷榔组(Palang Fm) 120～350 m 灰色、灰绿色钙质页岩,夹粉砂岩,灰岩。产三叶虫 Balangia, Arthricocephalus。	天河板组(Tianheban Fm) 322 m 砂岩,灰岩,泥岩。产三叶虫 Megapalaeolenus 石牌组(Shipai Fm) 294 m 砂岩,灰岩,页岩,产三叶虫 Redlichia。	金顶山组(Jindingshan Fm) 460 m 砂岩夹灰岩透镜体。产三叶虫 Palaeolenus。 明心寺组(Mingxinsi Fm) 206 m 灰岩,砂质粘土岩,炭质页岩。产三叶虫 Hebediscus。
		筇竹寺阶	6 5	水井沱组(Shuijingtuo Fm) 125 m 硅质岩,硅质白云岩,页岩,炭质页岩,灰岩。产三叶虫 Hupeidiscus, Zhenbaspis, Sinodiscus。	牛蹄塘组(Niutitang Fm) 100～200 m 黑色炭质页岩。产三叶虫 Tsunyidiscus。	未见底	牛蹄塘组(Niutitang Fm) 71 m 炭质页岩,底部含磷,粘土岩。三叶虫 Redlichiids;海绵骨针 Protospongia。
		梅树村阶	4 3 2 1				
				灯影组(Z_2—$\in_1^1$)			灯影组(Z_2-$\in_1^1$)
下伏地层					留茶坡组(Z)		

续表

Ⅳ华南地层区

$Ⅳ_2$ 扬子地层分区

52 贵州遵义	53 云南屏边和麻栗坡	54 贵州都匀	55 贵州丹寨
桐梓组(O_1)	**南津关组**(O_1)	**桐梓组**(O_1)	**桐梓组**(O_1)
娄山关组 (Loushanguan Fm) 930 m **白云岩，白云质灰岩，鲕状白云岩夹石英砂岩，钙质石英砂岩。**	**博菜田组**(Bocaitian Fm) 249～750 m **粉砂岩，砂岩，泥岩，灰岩。产三叶虫** Prosaukia, Calvinella, Tellerina, Guangnania **等。**	**娄山关群** (Loushanguan Gr) >1000 m **中、厚层白云岩。**	**娄山关群** (Loushanguan Gr) **约** 1000 m **白云岩。**
	唐家坝组(Tangjiaba Fm) 208 m **灰岩，白云质灰岩，粉砂岩，泥岩。产三叶虫** Kaolishania, Changshania, Irvingella, Chuangia, Shirakella **等。**		
	歇场组(Xiechang Fm) 182 m **白云质灰岩，砂质泥岩。产三叶虫** Stephanocare, Paracoosia, Blackwelderia, Annamitia, Liaoningaspis **等。**		
	龙哈组(Longha Fm) 732 m **白云质灰岩，灰岩，粉砂岩，白云岩，产三叶虫** Damesella, Taitzuia, Liopeishinia, Amphoton, Solenoparops, Peronopsis **等。**		
石冷水组(Shilengshui Fm) 240 m **白云岩，泥质白云岩夹石膏。产三叶虫** Manchuriella, Shilengshuia, Jiubaspis, Proasaphiscus **等。**		**石冷水组**(Shilengshui Fm) 240 m **白云岩夹砂质页岩。产三叶虫** Shilengshuia, Jiubaspis, Douposiella, Manchuriella, Proasaphiscus **等。**	**甲劳组**(Jialao Fm) 85 m **泥灰岩，页岩，粉砂岩。产三叶虫** Jialaopsis, Ehmaniella, Parafuchouia, Ptychoparella, Solenopleurops, Kootenia。
高台组(Gaotai Fm) 43 m **白云岩，泥质白云岩。产三叶虫** Kaotaia, Kutsingocephalus, Sinoptychoparia。	**田蓬组**(Tianpeng Fm) 70～1250 m **白云质灰岩，条带灰岩，砂岩。产三叶虫** Bailiella, Oryctocephalus, Tonkinella, Wuania, Kaotaia, Solenoparia; **腕足类** Lingulella, Acrothele **等。**	**高台组**(Caotai Fm) 25 m **泥质、钙质页岩，白云岩。三叶虫** Kaotaia, Meitania **等。**	**凯里组** (Kaili Fm) 277 m **页岩、泥岩、粉砂岩。产三叶虫** Oryctocephalus, Kaotaia, Kunmingella, Probowmaniella, Kootenia **等。**
	大丫口组(Dayakou Fm) 235 m **绿泥石板岩，灰岩，白云岩。产三叶虫** Kunmingella, Mengzia, Eoinouyia, Plesiagraulos。	**清虚洞组**(Qingxudong Fm) 53 m **浅灰色灰岩。产三叶虫** Redlichia chinensis, Kootenia **等。**	
清虚洞组(Qingxudong Fm) 178 m **泥质灰岩，白云岩，白云质灰岩。产三叶虫** Redlichia, Miccamaca。	**中哨组**(Zhongshao Fm) 59～65 m **泥质灰岩，板岩。产三叶虫** Hoffetella, Redichia。		**清虚洞组**(Qingxudong Fm) 122 m **灰岩、泥灰岩、钙质页岩。**
金顶山组(Jindingshan Fm) 120 m **页岩，砂岩，泥岩，灰岩。产三叶虫** Megapalaeolenus, Palaeolenus, Archaeocyathus, Rectcyathus。	**冲庄组**(Chongzhuang Fm) 552 m **板岩，粉砂岩，石英砂岩。产三叶虫** Megapalaeolenus, Yuehsienszella, Palaeolenus, Ichangia **等。**	**杷榔组**(Palang Fm) 95 m **浅灰色灰岩。产三叶虫** Balangia, Arthricocephalus, Changaspis **等。**	**杷榔组**(Palang Fm) 382 m **钙质页岩。产三叶虫** Arthricocephalus, Changaspis。
明心寺组(Mingxinsi Fm) 155 m **泥岩，页岩，砂岩，灰岩。产三叶虫** Paokannia, Sichuanolenus, Syndianella, Drepanuroides, Ajacicyathus, Coscinocyathus **等。**		**变马冲组** (Bianmachong Fm) 227 m **砂质页岩。产三叶虫** Redlichia, Kootenia **等。**	**变马冲组**(Bianmachong Fm) 28 m **炭质泥岩，粉砂质泥岩。产三叶虫** Chengkouia, Protolenella **等。**
牛蹄塘组(Niutitang Fm) 218 m **炭质页岩，砂质页岩，硅质页岩，磷块岩。产三叶虫** Redichiids; **海绵骨针** Protospongia。	**猫猫头组**(Maomaotou Fm) 222 m **泥质灰岩，灰岩，板岩。产三叶虫** Hsuaspis, **古杯类** Coscinocyathus。	**牛蹄塘组**(Niutitang Fm) 235 m **炭质页岩。产三叶虫** Hunanocephalus。	**牛蹄塘组** (Niutitang Fm) 122 m **炭质页岩。产三叶虫** Hupeidiscus, Hsuaspis, Metaredlichioides **等。**
	浪木桥组(Langmuqiao Fm) 473 m **炭质页岩，板岩，硅质岩，含磷粉砂岩，磷块岩。**		
灯影组(Z_2 – $\in_1$)			
	屏边群 (Pre – $\in$)	**留茶坡组** (Z)	**留茶坡组** (Z)

系	统	阶	带	Ⅳ华南地层区			Ⅴ南亚-掸泰地层区
				Ⅳ$_3$ 扬子地层分区		Ⅳ$_3$ 川西及东南地层分区	Ⅴ$_3$ 藏南-滇西地层分区
				56 安徽滁州	57 江苏南京	77 四川甘孜-松潘	70 西藏齐吾贡巴
上覆地层				南津关组 (O_1)	仑山组 (O_1)	大河边组 (O)	幕霞群 (O)
寒武系	上统	凤山阶	28 27 26	琅琊山组 (Langyashan Fm) 692 m 灰岩，白云岩。产三叶虫 Pagodia, Proceratopyge, Pseudaphelaspis, Langyashania, Yuepingia, Prochuangia, Bergeronites, Homagnostus, Pseudagnostus 等。	观音台组 (Guanyintai Fm) 530 m 白云岩。	渭门群 (Weimen Gr) 1377 m 火山碎屑岩（以凝灰质砂岩及火山角砾岩为主）与炭质千枚岩（夹含炭硅质岩）互层。	齐吾贡巴群 (Qiwugongba Gr) >4000 m 绢云母石英片岩，石英岩，白云母方解石片岩，绢云母绿泥方解石片岩等。
		长山阶	25 24 23				
		崮山阶	22 21				
	中统	张夏阶	20 19 18 17	杨柳岗组 (Yangliugang Fm) 304 m 灰岩，钙质页岩。产三叶虫 Ptychagnostus, Hypagnostus, Goniagnostus, Pianaspis 等。			
		徐庄阶	16 15 14 13				
		毛庄阶	12		炮台山组 (Paotaishan Fm) 175 m 白云岩，白云质灰岩，泥质灰岩。产三叶虫 Probowmania (Mufushania), Redlichia。		
武系	下统	龙王庙阶	11	黄栗树组 (Huanglishu Fm) 222 m 硅质、炭质页岩。产三叶虫 Eodiscus, Hunanocephalus; 单板类 cf. Mobergella（底部）。	幕府山组 (Mufushan Fm) 181 m 黑色页岩，硅质岩，石煤层，灰岩，白云岩，白云质灰岩。产三叶虫 Paokannia, Redlichia; 小壳化石 Circotheca?, Allotheca?		
		沧浪铺阶	10 9 8 7				
		筇竹寺阶	6 5				
		梅树村阶	4 3 2 1				
下伏地层				灯影组 (Z)	灯影组 (Z)	水晶组 (Z)	未见底

V 南亚-掸泰地层区			
V_3 藏南-滇西地层分区			
71 西藏科加	72 西藏聂拉木	73 西藏察隅	74 西藏康马
达巴劳群 (O_{1-2})	甲村组 (O_2)	冈瓦纳群 (C - P)	未见顶
科加群 (Kejia Gr) 1985 m 上部：钙质板岩，千枚岩，板岩；中部：片状细晶灰岩，砂质灰岩；下部：绿泥长石片岩，石英片岩等。	肉切村群 (Rouqiecun Gr) >73 m 黑色条带状透辉石石英片岩，细粒二云母片岩。	米里群 (Mili Gr) 2870 m 上部：粗碎屑岩夹砂板岩等；下部：碳酸盐岩夹细碎屑岩及中基性火山岩。	拉轨岗日群 (Laguigangri Gr) >480 m 石英片岩、云母石英片岩、铁铝榴石石英片岩、混合岩，局部见蓝晶石片岩，十字石片岩、角闪岩、白云母片麻岩，二云母片麻岩、花岗片麻岩及混合片麻岩夹角闪岩及基性火山岩。
断层	断层	断层	未见底
聂拉木群 (Pre Z)	珠穆朗玛群 (Pre Z)	聂拉木群 (Pre Z)	

续表

系	统	阶	带	V 南亚-掸泰地层区	VI 南海地层区
				V_3 藏南-滇西地层分区	VI_{1-2} 海南地层分区
				75 云南保山及施甸	76 海南崖县
上覆地层				施甸组（O_{1-2}）	大葵群（O_{1-2}）
寒武系	上统	凤山阶	28 27 26	**保山组** (Baoshan Fm) > 377 m 粉砂质页岩，粉砂岩，页岩，灰岩。产三叶虫 Calvinella, Mictosaukia, Lonchopygella 等。	**大茅群** (Damao Gr) 364 m 硅质页岩，砂质页岩，硅质岩，石英砂岩，磷块岩，锰矿层，灰岩，白云岩。产三叶虫 Xystridura, Kootenia, Galahetes, Pagetia；金臂虫 Plesidielymella, Ophiosema, Idota, Damaoella, Yaxianella, Mannocosmia 等；腕足类 Botsfordia, Acrotreta, Lingulella；双壳类 Cycloconcha；微古植物 Lignum, Leiomarginata, Retinarites, Brocholaminaria, Leiominuscula, Trachysphaeridium 等。
		长山阶	25 24 23	? —— **柳水组** (Liushui Fm) 218 m 板状页岩，灰岩，泥质灰岩，粉砂岩。产三叶虫 Hedinaspis, Sanduaspis, Proceratopyge, Kaolishania, Dikelocephalites, Chuangia, Pseudagnostus 等。	
		崮山阶	22 21	**核桃坪组** (Hetaoping Fm) > 1250 m 泥岩，板岩，白云质灰岩，泥灰岩。产三叶虫 Bergeronites, Dorypygella, Blackwelderia, Liaoningaspis, Cyclolorenzella 等。	
	中统	张夏阶	20 19 18 17	**公养河群** (Gongyanghe Gr) > 7200 m 石英砂岩，板岩，硅质岩，灰岩（均浅变质），具类复理石建造。产海绵骨针 Protospongia；微古植物 Batrisphaeridium, Asperatopsophaera 等。	
		徐庄阶	16 15 14 13		
		毛庄阶	12		
	下统	龙王庙阶	11	未见底	—— 底部不明 ——
		沧浪铺阶	10 9 8 7		
		筇竹寺阶	6 5		
		梅树村阶	4 3 2 1		
下伏地层					

参 考 文 献

广东省地质矿产局. 1988. 广东省区域地质志. 中华人民共和国地质矿产部地质专报，一. 区域地质，9 号. 北京：地质出版社

广西壮族自治区地质矿产局. 1985. 广西壮族自治区区域地质志. 中华人民共和国地质矿产部地质专报，一. 区域地质，3 号. 北京：地质出版社

山东省地质矿产局. 1991. 山东省区域地质志. 中华人民共和国地质矿产部地质专报，一. 区域地质，26 号. 北京：地质出版社

山东省区域地层表编写组. 1978. 华东地区区域地层表，山东省分册. 北京：地质出版社

山西省地质矿产局. 1989. 山西省区域地质志. 中华人民共和国地质矿产部地质专报，一. 区域地质，18 号. 北京：地质出版社

山西省区域地层表编写组. 1979. 华北地区区域地层表，山西省分册. 北京：地质出版社

甘肃省地质矿产局. 1989. 甘肃省区域地质志. 中华人民共和国地质矿产部地质专报，一. 区域地质，19 号. 北京：地质出版社

甘肃省区域地层表编写组. 1980. 西北地区区域地层表，甘肃省分册. 北京：地质出版社

甘肃省地质矿产局地质力学区测队. 1982. 甘肃的寒武系

内蒙古自治区地质矿产局. 1991. 内蒙古自治区区域地质志. 中华人民共和国地质矿产部地质专报，一. 区域地质，25 号. 北京：地质出版社

内蒙古自治区区域地层表编写组. 1978. 华北地区区域地层表，内蒙古自治区分册. 北京：地质出版社

云南省区域地层表编写组. 1978. 西南地区区域地层表，云南省分册. 北京：地质出版社

云南省地质矿产局. 1990. 云南省区域地质志. 中华人民共和国地质矿产部地质专报，一. 区域地质，21 号. 北京：地质出版社

中南地区区域地层表编写组. 1974. 中南地区区域地层表. 北京：地质出版社

中国地质科学院第三室. 1963. 秦岭化石手册. 北京：中国工业出版社

中国科学院地质研究所. 1956. 中国区域地层表（草案）. 北京：科学出版社

中国科学院南京地质古生物研究所. 1974. 西南地区古生物手册. 北京：科学出版社

中国科学院祁连山地质队. 1963. 祁连山地层. 祁连山地质志，2（1）. 北京：科学出版社

中国科学院黔南地层队. 1963. 贵州都匀、独山和三都一带古生代地层. 全国地层会议学术报告汇编，全国地层委员会

马润华. 1987. 陕西寒武系

王长生，龚黎明，邓忠让，钱霞，杜永碧. 1988. 四川省酉阳和秀山地区的寒武系. 重庆：科学技术文献出版社重庆分社

王振东. 1989. 陕西陶湾群早寒武世化石的发现及地质意义. 中国区域地质，2 期

王钰，卢衍豪，杨敬之，穆恩之，盛金章. 1954. 辽宁太子河流域地层（1）. 地质学报，34（1），17～64

王鸿祯. 1999. 五十年来中国地层学研究与进展，见王鸿祯主编，中国地质科学五十年. 武汉：中国地质大学出版社，45～53

尹恭正，李善姬. 1978. 三叶虫，西南地区古生物图册贵州分册. 北京：地质出版社

仇洪安，卢衍豪，朱兆玲，毕德昌，林天瑞，周志毅，张全忠，钱义元，鞠天吟，韩乃仁，魏秀吉. 1983. 华东地区古生物图册（一），早古生代分册. 28～254

北京市区域地层表编写组. 1977. 华北地区区域地层表，北京市分册. 北京：地质出版社

辽宁省地质矿产局. 1989. 辽宁省区域地质志. 中华人民共和国地质矿产部地质专报，一. 区域地质，14 号. 北京：地质出版社

辽宁省区域地层表编写组. 1980. 东北地区区域地层表，辽宁省分册. 北京：地质出版社

宁夏回族自治区地质矿产局. 1990. 宁夏回族自治区区域地质志. 中华人民共和国地质矿产部地质专报，一. 区域地质，22 号. 北京：地质出版社

宁夏回族自治区区域地层表编写组. 1980. 西北地区区域地层表，宁夏回族自治区分册. 北京：地质出版社

四川省地质矿产局. 1991. 四川省区域地质志. 中华人民共和国地质矿产部地质专报，一. 区域地质，23 号. 北京：地质出版社

四川省区域地层表编写组. 1978. 西南地区区域地层表，四川省分册. 北京：地质出版社

叶戈罗娃 Л И，项礼文，李善姬，南润善，郭振明. 1963. 贵州及湖南西部寒武纪三叶虫动物群. 中华人民共和国地质部地质科学研究院专刊，乙种，地层古生物学，3（1）. 北京：中国工业出版社，1～88

刘永耀，孙振华，杨少铭. 1981. 鄂东南过渡类型的寒武纪奥陶纪地层. 地层学杂志，8（2），106～294

刘印环，王建平，张海清，杜凤军. 1991. 河南的寒武系和奥陶系. 北京：地质出版社

卢衍豪，董南庭. 1953. 山东寒武纪标准剖面新观察. 地质学报，32（3），164～201

卢衍豪，穆恩之，侯佑堂，张日东，刘第墉. 1955. 浙西古生代地层新见. 地质知识，2 期，1～6

卢衍豪. 1962. 中国的寒武系。全国地层会议学术报告汇编。北京：科学出版社，1～117

卢衍豪，张文堂，朱兆玲，钱义元，项礼文 . 1965. 中国的三叶虫（上、下册）. 北京：科学出版社，1 ～362，363 ～766

卢衍豪，朱兆玲 . 1980. 安徽滁县和全椒寒武纪三叶虫. 南京地质古生物研究所集刊，16 号，1 ～38

卢衍豪，朱兆玲，钱义元，林焕令，袁金良 . 1982. 中国寒武纪地层对比表及说明书，中国各纪地层对比表及说明书. 北京：科学出版社，28 ～54

卢衍豪，朱兆玲，张进林，齐纪抗，赵桂华 . 1982. 河北唐山晚寒武世地层的再研究. 地层学杂志，6（2），85 ～91

卢衍豪，钱义元 . 1983. 辽宁太子河流域上寒武统长山阶化石新分带及其对比. 古生物学报，22（3），235 ～254

卢衍豪，林焕令 . 1989. 浙江西部寒武纪三叶虫动物群. 中国古生物志，新乙种，25 号. 北京：科学出版社，1 ～287

卢衍豪，张文堂，朱兆玲，林焕令，周志毅，袁金良，彭善池，钱逸，章森桂，郭鸿俊，项礼文，李善姬，罗惠麟 . 1994. 关于我国寒武系建阶的建议. 地层学杂志 . 18（4）. 318

安徽省地质矿产局 . 1987. 安徽省区域地质志. 中华人民共和国地质矿产部地质专报，一. 区域地质，5 号. 北京：地质出版社

安徽省区域地层表编写组 . 1978. 华东地区区域地层表，安徽分册. 北京：地质出版社

安徽省地质矿产局区域地质调查队 . 1988. 安徽省地层志，寒武系分册. 合肥：安徽科学技术出版社

江苏省地质矿产局 . 1984. 江苏省及上海市区域地质志. 中华人民共和国地质矿产部地质专报，一. 区域地质，1 号. 北京：地质出版社

江苏省及上海市区域地层表编写组 . 1978. 华东地区区域地层表，江苏省及上海市分册. 北京：地质出版社

江西省地质矿产局 . 1984. 江西省区域地质志. 中华人民共和国地质矿产部地质专报，一. 区域地质，2 号. 北京：地质出版社

江西省区域地层表编写组 . 1980. 华东地区区域地层表，江西分册. 北京：地质出版社

吉林省地质矿产局 . 1988. 吉林省区域地质志. 中华人民共和国地质矿产部地质专报，一. 区域地质，10 号. 北京：地质出版社

吉林省区域地层表编写组 . 1978. 东北地区区域地层表，吉林省分册. 北京：地质出版社

西藏自治区地质矿产局 . 1995. 西藏自治区区域地质志. 中华人民共和国地质矿产部地质专报，一. 区域地质，32 号. 北京：地质出版社

全国地层委员会 . 2001. 中国地层指南及中国地层指南说明书（修订版）. 北京：地质出版社，3 ～59

安太庠，杨长生 . 1981. 中国华北地区寒武—奥陶系牙形石兼论寒武系奥陶系分界. 国际交流地质学术论文集，（4）地层古生物 . 北京：地质出版社，7 ～14

安太庠 . 1987. 中国南部古生代牙形石. 北京：北京大学出版社

安太庠，张放，向维达，张又秋，徐文豪，张慧娟，姜德标，荫连生，崔占堂，杨新昌，1988，华北及邻区牙形石. 北京：科学出版社

安太庠，郑昭昌 . 1990. 鄂尔多斯盆地周缘的牙形石. 北京：科学出版社

安德盛，张启泰 . 1986. 却尔却克山—雅尔当山寒武奥陶系地层. 中国区域地质，2 期

孙云铸 . 1948. 关于中国寒武纪地层界线问题. 中央研究院地质研究所丛刊，8 号

孙云铸，项礼文 . 1979. 滇西晚寒武世晚期三叶虫动物群. 中国地质科学院院报，1（1），1 ～17

孙振华，余青林 . 1983. 湖北省寒武系. 湖北区测

成守德，肖兵，王务严 . 1985. 新疆天山下古生界. 新疆地质，3（2），26 ～37

成守德 . 1979. 新疆寒武系. 新疆区调，第 1 期

朱兆玲，丘金玉，董得源，郑淑英，邹西平 . 1964. 安徽淮南，定远、滁县、全椒一带震旦纪及寒武纪地层. 中国科学院地质古生物研究所集刊，地层文集，1 号. 北京：科学出版社，126 ～160

朱兆玲，葛梅钰，许汉奎，袁克兴，刘应楷，李豫忠，苏良友，何廷贵，王兆熙，李扬章，苗作贵，李财顺 . 1977. 四川城口地区早古生代地层. 地层古生物，5 号，1 ～64

朱兆玲 . 1978. 川东鄂西南一带晚寒武世地层. 地层学杂志，2（1），57 ～66

朱兆玲，林天瑞 . 1978. 海南岛崖县中寒武世三叶虫. 古生物学报，17（4），439 ～444

朱兆玲，林焕令 . 1983. 新疆库鲁克塔格早寒武世西大山组三叶虫. 古生物学报，22（1），21 ～30

朱兆玲，许汉奎，陈旭，陈均远，姜立富，吴绍君，周光新 . 1984. 安徽滁县，全椒及南京、六合地区早古生代地层. 中国科学院南京地质古生物研究所丛刊，7 号，311 ～338

朱兆玲，林焕令，章森桂 . 1988. 江苏地区下扬子准地台寒武纪生物地层. 江苏地区下扬子准地台震旦纪—三叠纪生物地层. 南京：南京大学出版社，35 ～80

朱洪源，陶金宝 . 1988. 湖北均县习家店寒武纪地层. 地层学杂志，12（3），230 ～234

李善姬，尹恭正 . 1977. 黔东北中、晚寒武世娄山关群三叶虫新材料及其地层意义. 西南地层古生物通讯，3 号：22 ～34

李善姬 . 1978. 三叶虫. 西南地区古生物图册，四川分册. 北京：地质出版社

李善姬 . 1980. 西南地区地层总结《寒武系》. 成都地质矿产研究所

李善姬，唐承林，张喜光 . 1990. 四川乐山遇仙寺组的时代、沉积环境及三叶虫新材料. 中国地质科学院成都地质矿产研究所所

刊，12 号，37 ～60

李耀西，宋永生，周志强，杨景尧 . 1975. 大巴山西段早古生代地层志. 北京：地质出版社

陈华成，吴其切等 . 1989. 长江中下游地层志（寒武—第四系）. 合肥：安徽科学技术出版社

汪明洲，许安东 . 1987. 陕南镇巴地区早寒武世地层一火烧店组的建立及其地层学意义. 长春地质学院学报，17（3）

沈志达 . 1976. 贵州的寒武系. 贵州省各地质时代地层总结

杨志坚 . 1958. 豫西下古生界地层及其对比问题. 地质学报，38（4），473 ～510

杨志坚 . 1960. 淮南、霍邱早寒武世沉积若干问题的探讨. 地质科学，4 期，182 ～188

杨家禄 . 1978. 湘西、黔东中、上寒武统及三叶虫动物群. 地层古生物论文集，4 辑. 北京：地质出版社，1 ～82

杨家禄，余素玉，刘桂涛，苏南茂，何明华，尚建国，张海清，朱洪源，李育敏，阎国顺 . 1991. 东秦岭—大巴山寒武纪地层岩相古地理及三叶虫动物群. 武汉：中国地质大学出版社

杨敬之 . 1944. 四川东北部大巴山区之寒武奥陶纪剖面. 中国地质学会志，24（3—4），173 ～178

杨暹和，陈远德，李善姬，李玉文，田传荣 . 1982. 四川峨眉麦地坪剖面前寒武系和寒武系界线的划分与对比. 中国地质科学院天津地质矿产研究所所刊，4 号

杨道政，杜建斌 . 1989. 湖北省随州市南部“古城畈群”的再研究. 湖北地质，3（1）

冷崇林 . 1983. 云南中甸县金沙江寒武、奥陶系的发现 . 青藏高原地质文集，11 辑

贡凤文 . 1978. 山西寒武系

杜森官 . 1981. 安徽宿松—巢县一带寒武系的发现. 地层学杂志，5（3），174 ～179

吴绍君 . 1980. 安徽凤阳考城许氏盾壳虫的发现. 地层学杂志，4（1），70 ～72

河北省地质矿产局 . 1989. 河北省、天津市、北京市区域地质志. 中华人民共和国地质矿产部地质专报，一. 区域地质，15 号. 北京：地质出版社

河北省、天津市区域地层表编写组 . 1979. 华北地区区域地层表，河北省、天津市分册. 北京：地质出版社

河南省地质局地质科学研究所 . 1962. 河南省地层

河南省地质矿产局 . 1989. 河南省区域地质志. 中华人民共和国地质矿产部地质专报，一. 区域地质，17 号. 北京：地质出版社

陕西省地质矿产局 . 1989. 陕西省区域地质志. 中华人民共和国地质矿产部地质专报，一. 区域地质，13 号. 北京：地质出版社

陕西省区域地层表编写组 . 1980. 西北地区区域地层表，陕西分册. 北京：地质出版社

青海省地质矿产局 . 1991. 青海省区域地质志. 中华人民共和国地质矿产部地质专报，一. 区域地质，13 号. 北京：地质出版社

青海省区域地层表编写组 . 1980. 西北地区区域地层表，青海省分册. 北京：地质出版社

张文堂 . 1957. 山东博山下、中寒武纪地层的初步研究. 古生物学报，5（1），13 ～31

张文堂，林焕令，任显，肖荣吾，易定容，王举德 . 1973. 云南东部的寒武纪地层. 西南地层古生物通讯，3 号，21

张文堂，袁克兴，周志毅，钱逸，王宗哲 . 1979. 西南地区的寒武系. 西南地区碳酸盐生物地层. 北京：科学出版社

张文堂，朱兆玲，袁克兴，林焕令，任鸿基，钱逸，袁金良 . 1979. 华北南部、西南部寒武系及上前寒武系分界. 地层学杂志，3（1），51 ～56

张文堂，朱兆玲，伍鸿基，袁金良，沈后，姚宝琦，罗坤泉，王旭萍 . 1980. 鄂尔多斯西缘寒武纪地层. 地层学杂志，4（2），106 ～119

张文堂，林焕令，伍鸿基，袁金良 . 1980. 山西中条山寒武纪地层及三叶虫动物群. 中国科学院南京地质古生物研究所集刊，16，39 ～110

张文堂，卢衍豪，朱兆玲，钱义元，林焕令，周志毅，章森桂，袁金良 . 1980. 西南地区寒武纪三叶虫动物群. 中国古生物志，新乙种，16 号. 北京：科学出版社，1 ～497

张日东，俞昌民，陆麟黄，张遴信 . 1959. 新疆天山南麓古生代地层. 中国科学院地质古生物研究所集刊，2 号，1 ～43

张良，何秋英 . 1993. 关于粤北八村群含义的修订及建组问题. 广东地质，8（1）

张全忠，李昌文 . 1984. 安徽贵池高坦寒武纪三叶虫. 中国地质科学院南京地质矿产研究所所刊，5（4）

张树森 . 1978. 寒武系. 峡东地区震旦纪至二叠纪地层古生物. 北京：地质出版社

张进林，陈振川 . 1982. 内蒙古桌子山地区寒武纪地层. 中国地质科学院天津地质矿产研究所所刊，5 号，115 ～124

张进林 . 1986. 内蒙古岗德尔山晚寒武世长山期三叶虫的发现. 中国地质科学院天津地质矿产研究所所刊，15 号，115 ～210

张喜光 . 1986. 广东省海南岛崖县中寒武纪的高肌虫及其地质意义. 古生物学报，25（1），63 ～74

张嘉琦 . 1959. 山西省霍山砂岩的对比及其时代. 地质论评，19（11），488 ～491

林天瑞 . 1979. 广东海南岛崖县中寒武世一些新的金臂虫（Bradoriida）化石. 古生物学报，18（6），574 ～578

林天瑞，林焕令，周天荣 . 1983. 江苏昆山寒武纪三叶虫的发现. 古生物学报，22（4），399 ～412

林焕令，王俊庚，刘义仁 . 1966. 贵州松桃、铜仁及湖南泸溪一带寒武纪地层. 地层学杂志，1（1），4 ～23

林焕令，王宗哲，张太荣，乔新东 . 1990. 寒武系，见周志毅，陈丕基（编），塔里木生物地层和地质演化. 塔里木油气地质

(4). 北京: 科学出版社, 8 ~55

周志强, 郑昭昌.1976. 贺兰山的寒武系. 西北地质科技情报 (8). 西北地质科学研究所

周志强, 郑昭昌.1980. 贺兰山上寒武纪的新资料. 地质科学院西安地质矿产研究所分刊, 1 (1), 60 ~75

周志毅, 袁金良, 张正华, 吴孝儒, 尹恭正.1979. 贵州及其邻近地区寒武纪生物地理分区. 地层学杂志, 3 (4), 258 ~271

周志毅, 袁金良.1980. 西南地区下寒武统三叶虫序列. 古生物学报, 19 (4), 331 ~339

罗惠麟.1974. 云南化石图册 (三叶虫部分). 昆明: 云南人民出版社

罗惠麟.1982. 云南的寒武系. 云南地质, 1 (2)

罗惠麟, 蒋志文, 武希彻, 宋学良, 欧阳麟, 邢裕盛, 刘桂芝, 张世山, 陶永和.1984. 中国云南晋宁梅树村震旦系—寒武系界线层型剖面. 昆明: 云南人民出版社, 1 ~154

罗惠麟, 蒋志文, 唐良栋.1994. 中国下寒武统建阶层型剖面. 昆明: 云南科技出版社, 1 ~183

贵州省地质矿产局.1987. 贵州省区域地质志. 中华人民共和国地质矿产部地质专报, 一. 区域地质, 7 号. 北京: 地质出版社

贵州省区域地层表编写组.1977. 西南地区区域地层表, 贵州省分册. 北京: 地质出版社

赵元龙, 袁金良, 张正华, 毛家仁, 黄友庄, 龚显英, 王昆.1993. 华南寒武系过渡区凯里组及同期地层的初步研究. 地层学杂志, 17 (3), 171 ~178

赵元龙, 袁金良, 黄友庄, 毛家仁, 钱逸, 张正华, 龚显英.1994. 贵州台江中寒武世凯里动物群. 古生物学报, 33 (3), 263 ~271

项礼文.1962. 豫西中寒武世的三叶虫化石. 古生物学报, 10 (3), 394 ~401

项礼文, 郭振明.1964. 河北昌平灰岩组内的三叶虫化石及其地层意义. 古生物学报, 12 (4), 622 ~627

项礼文, 赖才根, 林宝玉, 侯鸿飞, 詹立培.1980. 中国古生界的分统划界. 国际交流地质学术论文集, (4) 地层古生物. 北京: 地质出版社, 56 ~65

项礼文, 李善姬, 南润善, 郭振明, 杨家禄, 周国强, 安太庠, 袁克兴, 钱逸.1981. 中国的寒武系. 中国地层 (4). 北京: 地质出版社, 1 ~198

项礼文, 张太荣等.1985. 新疆北天山西段寒武纪地层及三叶虫动物群. 中华人民共和国地质矿产部地质专报, (二) 地层古生物, 4 号. 北京: 地质出版社, 1 ~243

项礼文, 周天梅.1987. 寒武系. 长江三峡地层生物地层学 (2), 早古生代分册. 北京: 地质出版社, 294 ~334

项礼文, 朱兆玲, 李善姬, 周志强.1999. 中国地层典, 寒武系. 北京: 地质出版社, 1 ~95

侯鸿飞, 项礼文, 赖才根, 林宝玉.1979. 天山—兴安区古生代地层研究新进展. 地层学杂志, 3 (3), 175 ~187

段吉业.1966. 冀东北及辽西寒武纪地层及三叶虫的研究. 长春地质学院科学论文集, 第 4 集

俞剑华, 陈敏娟, 张浅深.1962. 南京幕府山区寒武纪地层的发现. 南京大学学报, 地质学, 1 期

浙江省地质矿产局.1989. 浙江省区域地质志. 中华人民共和国地质矿产部地质专报, 一. 区域地质, 11 号. 北京: 地质出版社

浙江省区域地层表编写组.1978. 华东地区区域地层表, 浙江省分册. 北京: 地质出版社

诺曼等编, 金玉秈, 王向东.2000. 国际地层表及国际地层表说明. 地层学杂志, 24 卷增刊, 321 ~340

钱义元, 李积金, 李蔚侬, 江纳言, 毕治国, 高永修.1964. 安徽南部震旦系及下古生界的新认识。中国科学院地质古生物研究所集刊, 地层文集, 1 号. 北京: 科学出版社, 21 ~66

钱义元, 周泽民.1984. 从江苏昆山中、晚寒武世的发现试论长江下游的生物分区。古生物学报, 29 (2), 170 ~184

钱义元.1994. 华北及东北南部上寒武统长山阶三叶虫. 中国古生物志, 新乙种, 30 号. 北京: 科学出版社, 1 ~190

钱逸.1977. 华中西南区早寒武世梅树村阶的软舌螺纲及其他化石. 古生物学报, 16 (2), 255 ~275

钱逸主编.1999. 中国小壳化石分类学与生物地层学. 北京: 科学出版社, 1 ~247

唐守贤.1984. 大兴安岭中部寒武系下统苏中组的建立及其意义. 地层学杂志, 8 (4), 284 ~314

袁金良, 赵元龙, 王宗哲, 周展, 陈关媛.1997. 贵州台江八郎下、中寒武统界线及三叶虫动物群. 古生物学报, 36 (4), 494 ~524

徐宪, 魏振声, 陈国恩, 焦生瑞.1982. 青藏高原区域地层简表. 北京: 地质出版社

徐学思.1982. 江苏徐州及邻近地区猴家山组. 地层学杂志, 6 (1), 46 ~51

徐嘉伟.1956. 淮南寒武纪沉积. 合肥矿业学院院报, 第 1 期

高振家, 彭昌文, 李永安, 朱顺城, 章森桂.1984. 新疆库鲁克塔格震旦—寒武纪地层划分和对比. 新疆前寒武纪地质. 乌鲁木齐: 新疆人民出版社, 3 ~18

高振家, 陈克强, 魏家庸 (主编).2000. 中国岩石地层辞典. 武汉: 中国地质大学出版社, 1 ~627

郭鸿俊, 段吉业.1979. 黑龙江省伊春地区早寒武世三叶虫动物群的发现. 中国古生物学会第十二届学术年会及第三届全国会员大会学术论文摘要集

郭鸿俊, 张梅生.1992. 辽东半岛上寒武统长山阶生物地层分带及对比. 长春地质学院学报, 22 (3), 241 ~249

盛莘夫. 1942. 江西西北部地质. 江西地质调查所地质汇刊, 7 号

盛莘夫. 1951. 浙江省之地层. 浙江地质, 2 号

梅仕龙. 1993. 河北完县中、晚寒武世牙形石和三叶虫生物地层. 地层学杂志, 17 (1), 11 ~24

梁定益, 张宜智, 聂泽同, 奚成德. 1991. 阿里地区地层. 西藏阿里地质. 武汉: 中国地质大学出版社

梁宗伟. 1980. 论鲁中、南地区下寒武统“五山组”. 地层学杂志, 4 (4), 282 ~287

常绍泉, 南润善. 1980. 辽东半岛南部中、下寒武统研究. 沈阳地质矿产研究所所刊, 第 1 卷, 第 1 号

章森桂. 1984. 新疆库鲁克塔格震旦纪、寒武纪地层新进展. 新疆前寒武纪地质. 乌鲁木齐: 新疆人民出版社, 3 ~8

章森桂. 1985. 新疆库鲁克塔格寒武纪地层划分与动物群特征. 新疆地质研究论文集. 乌鲁木齐: 新疆人民出版社, 36 ~58

章森桂, 孙乘云. 1991. 安徽巢湖地区早寒武世小壳化石. 微体古生物学报, 8 (1), 19 ~40

黑龙江省地质矿产局. 1993. 黑龙江省区域地质志. 中华人民共和国地质矿产部地质专报, 一区域地质, 33 号. 北京: 地质出版社

黑龙江省区域地层表编写组. 1979. 东北地区区域地层表, 黑龙江省分册. 北京: 地质出版社

湖北省地质矿产局. 1990. 湖北省区域地质志. 中华人民共和国地质矿产部地质专报, 一区域地质, 20 号. 北京: 地质出版社

湖南省地质矿产局. 1988. 湖南省区域地质志. 中华人民共和国地质矿产部地质专报, 一区域地质, 8 号. 北京: 地质出版社

彭善池. 1987. 湖南桃源及慈利晚寒武世早期地层及三叶虫动物群. 中国科学院南京地质古生物研究所研究生论文集. 南京: 江苏科学技术出版社, 53 ~134

福建省地质矿产局. 1985. 福建省区域地质志. 中华人民共和国地质矿产部地质专报, 一. 区域地质, 4 号. 北京: 地质出版社

福建省区域地层表编写组. 1979. 华东地区区域的层表, 福建省分册. 北京: 地质出版社

新疆维吾尔自治区区域地层表编写组. 1981. 西北地区区域地层表, 新疆维吾尔自治区分册. 北京: 地质出版社

新疆维吾尔自治区地质矿产局. 1993. 新疆维吾尔自治区区域地质志. 中华人民共和国地质矿产部地质专报, 一. 区域地质, 32 号. 北京: 地质出版社

葛梅钰, 陈旭, 韩哲元, 杨智权. 1983. 海南岛崖县地区寒武、奥陶纪地层. 地层学杂志, 7 (1), 41 ~49

熊宏伟. 1986. 韶关地区的寒武系. 广东区测, 第 2 期

鞠天吟. 1979. 对苏杭地区早古生代地层的认识. 地层学杂志, 3 (4), 294 ~304

魏秀吉. 1981. 江西省寒武系

Cowie J W. Rushton A M A, Stubblefield C J. 1972. A Correlation of Cambrian Rocks in the British Isles. Spec. Rep. No. 2

Endo R, Resser E R. 1937. The Sinian and Cambrian Formation and Fossils of Southern Manchoukuo. Manch. Sci. Mus. Bull. 1

Kobayashi T. 1966. Stratigraphy of the Chosen Group in Korea and South Manchuria. Sect. B. The Chosen Group of North Korea and Northeast China. Jour. Fac. Sci. Univ. Tokyo, Sect. II, Vo1. 16, pt. 2, 209 ~311

Peng Shan - chi. 1992. Upper Cambrian Biostratigraphy and Trilobite Faunas of the Taoyuan and Cili area, Northwestern Hunan, China. Association of Australasia Palaeontologists Memoir, 13: 1 ~119

Qian Yi and Bengtson S. 1989. Palaeontolgoy and Biostratigraphy of the Early Cambrian Meishucunian stage in Yunnan Province, South China. Fossils and Strata, 24. 1 ~156

Shergold J H, Linan E, Palacios T. 1983. Late Cambrian Trilobites from the Najerilla Formation, North - Eastern Spain. Palaeontology, 26 (2): 247 ~291

Shergold J H, Cooper R A, Jago J B, Laurie J H. 1985. The Cambrian System in Australia, Antarctica and New Zealand. International Union of Geological Sciences, Publication 19: 1 ~85

Shergold J H, Sdzuy K. 1991. Late Cambrian Trilobites from the Iberian Mountains, Zaragozan Province, Spain. Beringeria, 4: 193 ~235

Troedsson G T. 1937. On the Cambro - Ordovician Faunas of Western Quruqtagh, Eastern Tien - shan. Palaeontologia Sinica, New Series B, 2, 5 ~74

Walcott C D. 1913. Cambrian Faunas of China. Research in China, Vol. III. 1 ~276, pls. 1 ~24. Carnegie Inst. Washingon

Willis B, Blackwelder E, Sargent R H. 1907. Desecriptive Topography and Geology. Research in China, Vol. I, pt. 1: 1 ~353. figs 1 - 65. Carnegie Inst. Washington

Wolfart R. 1983. The Cambrian System in the Near and Middle East. International Union of Geological Sciences, Publication 15: 1 ~71

Yamane S. 1924. An outline of Stratigraphy of Northern China. Japan. Jour. Geol. Geogr. 3 (3 ~4): 65 ~77

Zhang W T, Jell P A. 1987. Cambrian Trilobites of North China. Chinese Cambrian Trilobites housed in the Smithsonian Institution. Beijing: Science Press: 1 ~322

Zhang Wen - tang, Xiang Li - wen, Liu Yin - huan Meng Zian - song. 1995. Cambrian Stratigraphy and Trilobites from Henan, Palaeontologia Cathayana. 6: 1 - 166. pls. 1 ~37

奥 陶 系

陈孝红　陈立德　汪啸风　王传尚

中国的奥陶系分布广泛，沉积类型多样，多门类的化石丰富。对中国奥陶系的研究始于19世纪50年代，迄今已有一百多年的历史。李四光等（1924）建立中国区域性的“统”和“阶”后，20世纪50年代至70年代，杨敬之、穆恩之（1954），卢衍豪（1959），张文堂（1962），盛莘夫（1974）等先后提出中国奥陶系三统的划分方案，为中国奥陶系的研究打下了较好的基础。进入80年代后，尤其是近10多年来，在奥陶系年代地层研究方面取得了很大进展，汪啸风（1980、1992、1996），赖才根、汪啸风（1982），Chen Xu et al.（1995），陈旭等（2000），汪啸风、陈孝红（2000）等提出了中国奥陶系分统建阶的多种方案。到目前为止，中国奥陶系内部年代地层单位的划分方案虽与国际基本同步，但也存在一些问题（汪啸风，1991；Wang，1991；陈旭等；2000a），尚需进一步加强研究。尤其值得注意的是，全球奥陶系某些统与阶的界线层型剖面和点（GSSP）尚未最终确定，加之全球上奥陶统内部阶的划分最近发生了重要变化；全球O/S界线的划分尚需重新厘定。另外，即使在某些已经确定了界线层型或界线标志的统与阶中，如特里马道克阶的底界等，由于受古生物地理和岩相或工作程度的影响，其界线的生物标志在我国至今也尚未发现或发育不全。需要说明的是，鉴于全球奥陶系统与阶的划分方案和界线标志已基本确定，但在所划分的阶中，除特里马道克阶（Tremadocian），达瑞威尔阶（Darriwillian）和赫南特阶（Hirnantian）的名称已确定外，其他阶的名称均未确定。因此，本文在表明所述地层单位的时代和对比时，有的只将正用过去国际上常用的某些英国的阶名。它们与国际上重新厘定的阶的关系如表4－2所示。

近年来，随着《中国地层典》的出版和各省局地层清理工作的结束，以及新一轮国土资源大调查的展开，在年代地层、生物地层、岩石地层等方面的研究取得了新进展。为了更好地服务于国土资源大调查的需要，在上述研究所取得进展的基础上，结合近年来的工作编制完成了奥陶系多重地层划分对比表及说明书。在本说明书和对比表编制过程中得到了宜昌地质矿产研究所曾庆銮研究员和徐光洪研究员以及西安地质矿产研究所周志强研究员的热情帮助，谨此致谢。

一、构造地层分区

尽管目前对中国奥陶纪板块构造的分布模式尚有不同的看法，但一般认为中国在奥陶纪至少由华北（中朝）、华南（扬子）、塔里木三个板块组成（C. Burret & Stait, B., 1986; C. R. Scotese & W. S. Mckerrow, 1991）。汪啸风（1989），汪啸风等（1992, 1996）和 I. F. Nikitin et al.（1991），Chen et Rong（1992）等认为中国在奥陶纪除上述三个板块外，还应包括海南—印支板块、掸泰和西伯利亚板块的一部分。由于上述不同板块具有不同的生物古地理特点，并为深度或宽度各不相同的海洋所分开，按照中国奥陶纪板块或构造域分布特点，本文采纳汪啸风等（1996）的意见将中国奥陶纪的地层划分为西伯利亚地层区（Ⅰ）、塔里木地层区（Ⅱ）、华北地层区（Ⅲ）、华南地层区（Ⅳ）、掸泰地层区（Ⅴ）和海南-印支地层区（Ⅵ）（图 4-1）。

Ⅰ 西伯利亚地层区

系指西起北天山北侧、艾比湖之南，向东经甘肃北山、内蒙古温都尔庙至西拉木伦河一线以北地区。根据沉积类型及生物群特征，可以分为两个地层分区。

$Ⅰ_1$ 准噶尔地层分区

根据岩石和生物群特征，可以分为南部的哈萨克斯坦—准噶尔地层小区（$Ⅰ_{1-1}$）、北部的准噶尔—阿尔泰地层小区（$Ⅰ_{1-2}$）。南部的哈萨克斯坦—准噶尔地层小区为碎屑岩、灰岩夹火山碎屑沉积，产珊瑚、腕足类及三叶虫等，属于哈萨克斯坦板块东部活动带沉积（Chen Xu et al., 1995）；北部的准噶尔-阿尔泰地层小区的奥陶系为巨厚（>8000 m）的碎屑岩及火山碎屑沉积，夹灰岩透镜体。该小区动物群复杂，且存在混生的特点，属火山或非火山弧和相应沟盆沉积（I. F. Nikitin et al., 1991）。

$Ⅰ_2$ 兴安地层分区

根据岩石和生物群特征，兴安地层分区可以分为北部的呼玛-乌奴尔地层小区（$Ⅰ_{2-1}$）和南部的多宝山-二连浩特地层小区（$Ⅰ_{2-2}$）。呼玛-乌奴尔地层小区（$Ⅰ_{2-1}$）分布于黑龙江省呼玛、内蒙古的乌奴尔、巴彦呼舒和乌宾敖包一带，为 8245 m 厚的砂岩、泥岩夹砾岩，具有弧后盆地沉积的特点，动物群分异度较低。南部多宝山-二连浩特地层小区（$Ⅰ_{2-2}$）分布于黑龙江黑河多宝山、关鸟河，内蒙古的温都尔呼都格和汗贝布敦昭和二连浩特，由岛弧型的酸性火山岩夹板岩、灰岩和硅质岩组成，厚 2571～6500 m，底栖动物群分异度较高。

Ⅱ 塔里木地层区

塔里木板块中部大部分地区为浩瀚的沙漠所覆盖，仅在巴楚一带有稳定地台碳酸盐岩沉积出露。盆地北部柯坪至库鲁克塔克及盆地南侧玛列兹肯山和阿尔金山北坡的索尔库里一带发育陆棚—斜坡或边缘盆地相过渡的泥灰岩夹碎屑岩沉积，另外在柯坪至库鲁克塔克北侧南天山—硫磺山一带呈断块出露一套巨厚的弧后盆地相变质碎屑岩夹灰岩沉积。在生物古地理方面，台地内部的牙形石和头足类在奥陶系阿伦尼格早中期以前以低纬度暖水型为主，阿伦尼格中期以后以产冷水型发育为特征，显示出与扬子地台同期地层生物群比较接近的生物组合和古地理演化特点。但台地边缘过渡相区的动物群总貌与华北板块西缘过渡区比较相似，显示出与华北板块同期生物群在生物古地理上的相似性（汪啸风等，1999）。

$Ⅱ_1$ 天山-北山地层分区

呈断块出露分布在南天山至硫磺山一带，由一套巨厚变质碎屑岩夹少许灰岩、泥灰岩组成。由于其处于中天山岛链之南，应属弧后盆地沉积。北天山往东至甘肃北山、马鬃山一带奥陶系夹火山

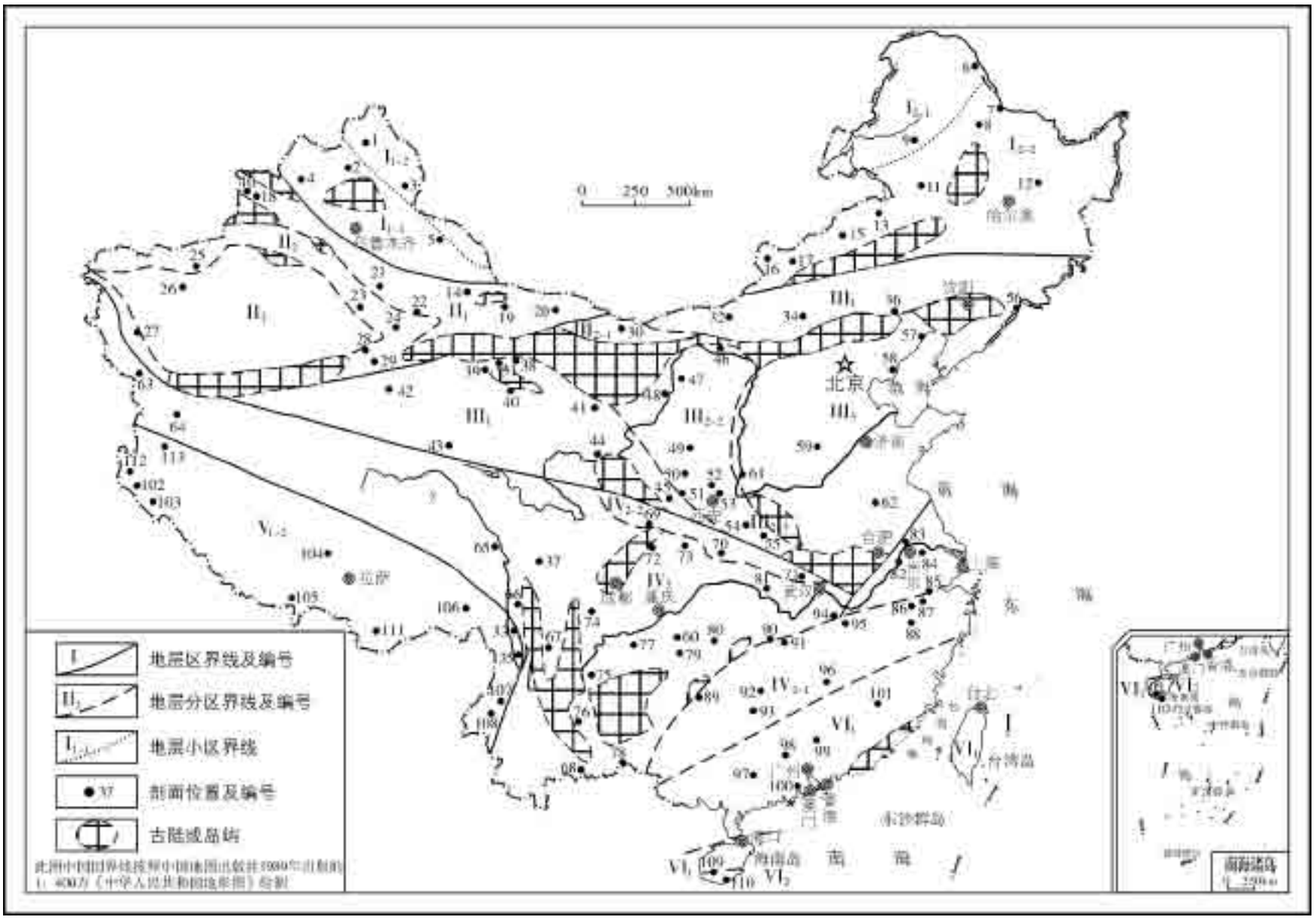


图 4－1　中国奥陶纪地层区划图

Ⅰ—西伯利亚地层区：Ⅰ$_1$—准噶尔地层分区；1—新疆白哈巴，2—新疆沙尔布尔提出，3—新疆托里，4—新疆富蕴加波萨尔，5—新疆巴里坤；Ⅰ$_2$—兴安地层分区；6—黑龙江呼玛，7—黑龙江黑河市裸河，8—黑龙江嫩江，9—内蒙古乌奴耳，10—吉林断岩山，11—内蒙古科尔沁苏呼河，12—黑龙江通河，13—黑龙江尚志，14—内蒙古汗乌拉，15—内蒙古汗贝布敦昭，16—内蒙古哈达音布其，17—内蒙古巴彦呼苏；Ⅱ—塔里木地层区：Ⅱ$_1$—天山-北山地层分区：18—新疆霍城果子沟，19—肃北砂井/长流水，20—内蒙古额济纳旗，21—新疆托克逊硫磺山，22—新疆鄯善县卡瓦布拉克；Ⅱ$_2$—柯坪-库鲁克塔格-阿尔金地层分区：23—新疆乌里格孜塔格，24—新疆却尔却克，27—南疆坎地里克，28—新疆红柳沟，29—新疆索尔库里；Ⅱ$_3$—巴楚地层分区：25—新疆柯坪印干，26—新疆巴楚唐王城；Ⅲ—华北地层区：Ⅲ$_1$—昆仑-祁连地层分区：31—甘肃天祝，32—内蒙古包尔汉图，33—内蒙古白乃庙，34—内蒙古阿牙登，35—辽宁赤峰，36—辽宁昌图下二台，37—辽宁哈拉呼都，38—甘肃玉门阴沟，39—甘肃党河，40—青海大柴旦，41—甘肃武威斜壕，42—新疆祁漫塔格，43—青海格尔木，44—青海拉脊山，45—陕西凤县；Ⅲ$_2$—鄂尔多斯地层分区：30—内蒙古巴丹吉林，46—内蒙古佘太，47—内蒙古桌子山，48—宁夏贺兰山，49—甘肃环县，50—甘肃平凉，51—陕西陇县，52—陕西耀县，53—陕西富平，54—陕西商南，55—河南淅川；Ⅲ$_3$—晋冀鲁豫地层分区：56—吉林浑江，57—辽宁太子河，58—河北唐山，59—河北邯郸，60—江苏新泰，61—陕西韩城，62—江苏徐州；Ⅳ—华南地层区：?(地层分区未分地区)：63—新疆那克十七江，64—新疆拉竹笼，65—西藏青泥洞，66—四川巴塘中咱，67—四川木里，68—云南金平，74—四川峨眉；Ⅳ$_3$—扬子地层分区：72—四川广元，73—陕西宁强，76—云南昆明，75—云南巧 家，77—四川双河，78—云南文山，79—贵州桐梓，80—秀山，81—宜昌，82—安徽和县四碾盘，83—安徽滁县三元支，84—江苏南京汤山；Ⅳ$_2$—江南-南秦岭地层分区：69—甘肃永登大堡，70—陕西紫阳，71—湖北随州，85—杭州荆山，86—安徽宁国，87—浙江临安，88—浙江常山，89—贵州三都，90—湖南桃源九溪，91—湖南桃江，92—湖南祁东，93—广西兴安，94—湖北通山，95—江西武宁，96—江西永新；Ⅳ$_1$—东南地层分区；97—广西平南，98—广东郁南，99—广东曲江，100—广东台山，101—福建永安；Ⅴ—掸泰地层区（Ⅴ$_{1-2}$藏南-滇西地层分区)：102—藏南达巴劳，103—藏南札达，104—西藏申扎，105—西藏聂拉木，106—西藏察隅，107—云南保山，108—云南潞西；Ⅵ—海南-印支地层区（Ⅵ$_2$ 三亚地层分区)：109—海南乐东保脚村，110—三亚大茅峒鹿回头、狗岭、晴坡岭

岩沉积，厚达 2000 ～2400 m。下奥陶统主要由含笔石的黑色页岩、薄层硅质岩夹灰岩组成，以产低纬度暖水型笔石群（Cardiograptus，Oncograptus）为特征（许杰、黄枝高，1979），在早奥陶世初期地层中亦有 Hysterolenus 等三叶虫发现（项礼文、张太荣，1984）。动物群的总貌与华南板块江南过渡区接近（汪啸风，1989）。在北天山的呼独克达坂组（卡拉道克—阿什及尔期早期）产有以 Agetolites，Rhabdotetradium 等为代表的珊瑚群，与江南过渡区三巨山组的同期珊瑚群可以对比。

II_2 柯坪-库鲁克塔格-阿尔金地层分区

围绕塔里木浅水地台边缘分布在盆地的北部柯坪至库鲁克塔克及盆地南侧玛列兹肯山和阿尔金山北坡的索尔库里一带。由于受板块对接和中天山岛弧抬升的影响，在塔里木板块北侧陆棚-斜坡和陆缘区一般缺失阿什及尔阶或该阶中上部沉积。

II_3 巴楚地层分区

为稳定地台型浅水碳酸盐岩沉积。阿雷尼格期早期以产低纬度暖水型牙形石以及 Ellesmenoceratidea 头足类为特征。阿雷尼格期中晚期以后至阿什及尔期初期，以产冷水型牙形石和头足类动物群为特征。但卡拉多克期地层中产有暖水型的牙形石 Belodina confluens。

III 华北地层区

华北地层区北部与西伯利亚地层区准噶尔-兴安地层分区接壤，南部沿柴达木地块南侧布尔汗布达山、积石山，向东经玛沁-略阳深大断裂及南秦岭北侧凤阳-商南-西峡-应山-浠水断裂带与华南地层区毗邻。华北地层区的奥陶系地层在沉积建造上大致可划分为稳定浅海地台相碳酸盐岩、活动陆缘半深海-深海相火山-碎屑岩以及介于二者之间的浅海半深海陆棚-斜坡相（或边缘盆地相）碎屑岩-硅质岩三种不同类型的沉积建造。据此，并结合生物古地理特征可划分为三个不同的地层分区。即昆仑-祁连地层分区（III_1）、鄂尔多斯地层分区（III_2）和晋冀鲁豫地层分区（III_3）。

III_1 昆仑-祁连地层分区

包括北祁连、南祁连及柴达木盆地南缘和昆仑山中段等地，系华北板块西缘陆缘半深海-深海相碎屑岩、火山岩沉积，厚度巨大。其中北祁连地区以玉门肮脏沟，以及武威、天祝一带为代表的奥陶系，厚达 3770 ～5000 m。下奥陶统以碎屑岩夹火山岩为主；中上奥陶统夹有较多的碳酸盐岩沉积。南祁连的奥陶系见于中祁连岛弧与柴达木古陆之间，以碎屑岩沉积为主，火山岩发育，厚达 10000 m，化石稀少，显示出明显陆缘深水相沉积特征。但在柴达木地块东北缘青海欧龙布鲁克地区却出现浅海陆棚相碳酸盐岩夹碎屑岩沉积。上述地区的生物群，除奥陶纪初期在北祁连有少许混合型底栖三叶虫出现外，以浮游生物和游泳生物为主，生物群的总貌与华北板块地台区，尤其是与鄂尔多斯盆地西缘相似。

柴达木盆地南缘和昆仑山中段的奥陶系由一套巨厚的碎屑岩夹大量中酸性火山岩组成(纳赤台群)，化石稀少，仅在该群大致相当阿什及尔期的地层有 Favistella 和 Agetolites 等为代表的珊瑚化石发现。

III_2 鄂尔多斯地层分区

围绕华北板块中部地台区呈条带状分布在华北板块的北缘、西缘和西南缘。主要由一套砂泥质碎屑岩夹硅质和碳酸盐岩组成。生物群方面，奥陶纪早期（Tremadocian - Arenigian）以低纬度暖水生物为主，有少许中低纬度陆棚相笔石和冷水型牙形石、头足类的渗入。从兰维恩期开始至阿什及尔早期，则以中高纬度或冷水型动物群为主。总体上与华南板块江南过渡区、澳大利亚中西部和东南部（新威尔士）以及塔斯曼西部较为接近。根据其所处的构造古地理位置、地层发育状况和岩石建造特征可进一步划分三个小区。

北部地层小区（III_{2-1}）：包括阿拉善地块至阴山—燕山古陆以北的广大地区。与西伯利亚地层区相邻，由砂泥质碎屑岩夹硅质和碳酸盐岩所组成，岩相与厚度变化大，一般厚 300 ～1000 m。

西部地层小区（III_{2-2}）：位于内蒙古包头至陕西耀县、富平一线以西的鄂尔多斯盆地一带。该小区

的奥陶系自南往北断续分布在内蒙古乌拉特前旗大佘太、海渤湾附近的桌子山，宁夏贺兰山、中宁、彭阳，甘肃平凉、陇县以及陕西耀县、富平一带。主要由碎屑岩夹碳酸盐岩组成。自东向西碎屑沉积逐渐增多，显示出由陆棚向斜坡相逐渐过渡的特征。在地层发育程度上，与华北地台内部相比，奥陶纪早期沉积普遍缺失或发育较差，但不同程度地发育了卡拉多克晚期至阿什及尔早期地层。

南部地层小区（III_{2-3}）的奥陶系以陕西山阳两河口剖面为代表。该处奥陶系由一套浅变质泥岩夹碳酸盐岩组成，厚 1000 m 以上。中—上奥陶统白龙洞组所发现的头足类 Kaipingoceras, Armeroceras 及牙形石 Microcoelodus 与华北板块中部地台区马家沟组所产动物群相似，显示出低纬度暖水型动物群的特点；但在相当于阿什及尔阶的下部地层中，与华北板块西部过渡带相似，亦以低纬度暖水型的 Favistella 珊瑚与中高纬度凉水型 Agetolites 珊瑚群相互混合出现为特点。

III_3 晋冀鲁豫地层分区

山西—河北—山东—河南地层分区分布于台地中部。该区奥陶系岩相稳定，以灰岩、白云岩沉积为主，常有石膏等蒸发岩夹层，厚度一般 800 m 左右。其下一般与寒武系为连续沉积；其上与石炭系假整合接触，其间通常缺失卡拉多克晚期至早石炭世沉积。常见的底栖生物有三叶虫、腹足类、古杯海绵和底栖固着的树形笔石，浮游和游泳生物主要是牙形石和头足类。其生物群面貌与劳伦古大陆中部地台区、西伯利亚地台，以及澳大利亚北部及塔斯曼地台及陆棚区的生物群有着密切的关系。

IV 华南地层区

华南地层区同样可以识别出三种典型的沉积类型，即扬子区浅水台地相，东南区的活动大陆边缘相和介于上两者之间的江南、南秦岭陆棚-斜坡或边缘盆地相。

IV_1 东南地层分区

主要分布在绍兴-宜春断裂以及湖南沅陵至广西全州一线以南，雷琼和台湾海峡以北，系由一套厚达 2300 ~7000 m 具复理石特征的含笔石页岩、细砂岩、硅质岩以及浊积岩等火山岩组成。除了在云开岛弧附近偶有滨海-浅海砂泥质夹碳酸盐岩出现并产少许介壳化石以外，以产大量暖水型（“太平洋型”）笔石群为特点（汪啸风，1989；李积金等，1980）。无论岩相和笔石的总貌及其分布序列均与澳大利亚板块东南部 Lachlan 褶皱带相似，暗示华南板块陆缘区奥陶纪时期应处于低纬度暖水的沉积环境。

IV_2 江南、南秦岭地层分区

系指呈带状分布在扬子浅水地台周缘的陆棚-斜坡或边缘盆地相地层。南部小区（IV_{2-1}）主要分布在江南列岛以南和华南陆缘区以北，即所谓的江南过渡区；北部小区（IV_{2-2}）则出露在丹凤-商南-应山断裂带以南和岚皋-房县-襄樊断裂以北的南秦岭地区。此外在扬子地台西侧松潘和康滇古陆西南亦有零星分布。南部江南小区（IV_{2-1}）的奥陶系主要由一套具类复理石特征的砂泥质、硅质沉积，间夹泥灰岩和灰岩沉积，厚度变化于 490 ~2500m 之间，自北而南碎屑岩沉积增加而钙质沉积则逐渐减少，显示出由陆棚-斜坡-边缘盆地相逐渐过渡的沉积特征。扬子地台北缘浅海陆棚—斜坡相奥陶纪沉积即北部南秦岭小区（IV_{2-2}），由于受板块对接消减的影响，分布宽度较窄，由一套浅变质的碎屑岩夹少许碳酸盐岩所组成，顶底因受后期断裂的影响而出露不全。

IV_3 扬子地台地层分区

分布范围与扬子地台范围一致，为灰岩、泥灰岩夹页岩，化石丰富，以介壳化石与笔石相混生或相互交替出现为特征，厚 300 ~500 m 左右。由于受自西南向东北方向海侵的影响，早奥陶世新厂期（Tremadocian），在康滇古陆东侧和川西南一带，为滨海、浅海碎屑岩沉积，缺失奥陶纪最早期沉积，自西南向东北碎屑岩沉积渐少，碳酸盐岩渐增。自大湾期（即奥陶系第三个未定名的阶）以后，该区以碳酸盐岩沉积为主，仅局部凹陷地带发育了盆地相的黑色笔石页岩沉积（庙坡组）。自艾家山期以后，由于受冈瓦纳大陆冰川作用的影响，使扬子地台边缘隆升成陆，地台主体处于四周为断续古陆所环绕的半封闭海盆状态，发育了

富产笔石的五峰组黑色页岩沉积。直到赫南特期,随着扬子海盆海平面进一步下降,盆地内部广泛发育了 Hirnantia－Dalmanitina 动物群。扬子地台奥陶系各门类化石都相当丰富。早奥陶世新厂期(Tremadocian) 和道保湾期(E. Arenigian) 所产动物群除一些地方性属种外,其总体特征与劳伦板块中部地台区、澳大利亚板块中部及北部地台区、掸泰板块及华北板块地台区相近。

V　掸泰地层区 (藏南-滇西地层分区 V_{1-2})

该地层分区位于西藏东南和云南的西部, 以班公湖—怒江—澜沧江和华南地层区相连。该区奥陶系主要出露于滇西的宝山、潞西和藏东的察隅以及藏南的申扎、聂拉木、阿里等地。滇西的奥陶系由 1500 ～1300 m 浅水台地—陆棚相的碎屑岩、灰岩组成, 西藏东南的奥陶系由 800 m 厚的碳酸盐岩夹碎屑岩组成。虽然该区的生物群面貌与扬子地层分区有相似性, 但所产典型的低纬度暖水型(Arenigian) 动物群显示出该区与华北及掸泰地层区更大的相似性。

VI　海南-印支地层区 (三亚地层分区 VI_2)

目前海南岛有可靠证据的奥陶系主要分布于海南岛南部三亚等地, 奥陶系下部以碳酸盐岩沉积为主, 下中部为碎屑岩夹碳酸盐岩, 卡拉道克期初期的榆红组由一套 2000 多米厚的复矿质砾岩或石英质砾岩组成 (曾庆銮等, 1993) 。海南岛南部奥陶纪生物群总貌与江南过渡区比较相似, 显示出一种陆棚-斜坡相生物群的过渡特点, 但在古生物地理上仍然与澳大利亚之间存在着密切的关系。尖岭组中出现个别中高纬冷水型的头足类, 可能与来自冈瓦纳的冷水流有关。

二、年代地层划分

年代地层的划分以生物地层研究为基础, 故此, Chen Xu et al. (1995) 和汪啸风等 (1996) 曾分别以华南地层区的生物地层序列为基础, 并吸取华北和塔里木地层区的生物地层资料, 先后编制了中国奥陶系各主要门类的序列。陈旭等 (2000) 又进一步补充和完善了阿什极期的笔石序列。本文在增加了特里马道克期笔石的最新资料 (Wang Xiaofeng and Wang Chuanshang, 2001) 的同时, 重点补充和完善了中国奥陶系几丁虫带 (表 4－1) 。几丁虫生物地层序列的建立和完善, 对提高牙形石带和笔石带对比精度, 解决壳相和笔石相地层的对比具有重要意义。

随着全球奥陶系年代地层划分和对比研究的深入, 我国奥陶系年代地层单位的划分及其生物标志的研究在过去近 20 年中取得了一系列的重要成果和进展。

20 世纪 80 年代,我国奥陶系的地层古生物专家按照第二届全国地层会议的精神,依据统一地层划分的原理,系统地厘定或重新提出了我国奥陶系内部统与阶的名字(穆恩之等,1979, 1980; 汪啸风,1980; 项礼文等,1980; 赖才根等,1982; 张文堂等,1982; 曾庆銮等,1983) 。虽然囿于历史的原因,其中不少“ 阶 ”或“ 统 ”还不完全符合全球年代地层单位界线层型和点(GSSP) 的要求,但这一工作为尔后我国奥陶系年代地层系统的建立奠定了基础,尤其是在奥陶系/志留系界线(Wang et al. ,1983; Mu et al. ,1984) 和寒武系/奥陶系界线(Chen et al. ,1986) 研究方面已进入世界界线层型研究的先进行列。

自 20 世纪 80 年代后期开始, 为配合全球奥陶系内部年代地层单位界线生物标志的选择, Wang Xiaofeng et al. (1992) , Chen Xu et al. (1995) 和汪啸风等 (1996) 等又对我国奥陶系内部若干年代地层单位的界线层型和界线点的生物标志进行了系统的研究和厘定, 并根据中国奥陶系发育的具体特点, 将我国奥陶系自下而上划分为宜昌统、扬子统 (或玉山统和浙江统) 、艾家山统和钱塘江统, 并提出了若干阶的界线层型剖面和界线点的生物标志。其中陈旭等 (1997) 所提出的, 以浙江常山黄泥塘宁国组剖面为层型, 以笔石 Undulograptus austrodentatus 的最初出现 (FAD) 为界线标志的浙江统的层型剖面和点,已为国际地科联和国际地层委员会批准为全球中奥陶统上部达瑞威尔阶

表4－1　中国奥陶系各主要门类生物地层序列

统	阶	主要生物门类的分带和对比					
		笔石①②③④	牙形石①	几丁虫②	三叶虫③	腕足类③	鹦鹉螺③
上统	钱塘江阶	persculptus	ordovicicus		Dalmanitian	Hirnantia	Pleurorthoceras
		extraordinaris		fusiformis			
		pacificus: mirus / typicus		merga	S. claviformis/ C. marginata	Sowerbyella－ Zygospira	Yushanoceras－ Jiangxiceras
		complexus			N. nankinensis		
		complanata					
	艾家山阶	quadrimucronatus/ johnstrupi	insculptus	rodusta	Xiushuilithus	Foliomena	M. huangnigangense D. eurasiaticum M. elongatum S. chinense
		pygmaeus					
		spiniferus	europaeus	tanvillensis		Sericoidea－ Christlania	
		clingani					
		wilsoni	alobatus	hirsuta	N. chedaoensis		
		bicornis	P. variabilis	deunffi			L. leei
		gracilis	anserinus				
中统	达瑞威尔阶	murchisoni	serra suecicus	jenkinsi	Nileus kimoliensis/ N. convergens		Meitanoceras－ Ancistroceras
		fasciculatus	pseudoplanus crassus L. variabilis antivariabilis M. parva	calix protocalix			Dideroceras wahenbergi
		ellesae					
		austrodentatus					Chisiloceras－ Cochilioceras
	大湾阶	clavus	originalia navis triangularis			Virgoris－ Eodiorthelasma	
		caduceus		langei	C. genacinaca	Lepidothis－ Martella	Protocycloceras deprati
		imitatus					
		suecicus				Sinorthis－ Schedophyla subquadrata	
		bifidus	evae				Bathmoceras－ Anthoceras
	道保湾阶	fruticosus	communis elegans	raymondii		Xinanorthis－ Orthis	Coreanoceras－ Manchuroceras Hopeioceras mathieui
		approximatus	proteus	symmetrica		Desmorthis	
下统	新厂阶	copiosus					
			deltifer	destombesi	C. elongata D. sinensis	Oligorthis－ Tritoechia	Proterocameroceras triformatum
		victoriae					
		Psigraptus				Finkelnburgia－ Imbricatia	Ellesmeroceras－ Retroclintendoceras
		anglicas	quadriplicatus C. angulatus		Hystreolenus		
		matanensis					Dakeoceras
		parabola	lindstromi				
		taojiangensis					

①据汪啸风等（1987，1996，2001）、陈旭等（1995，2000）。②据汪啸风等（1994，1997），陈孝红等（1996a，b；2002，2003），张师本等（1996），曾学鲁等（1996），钱泽书等（1994）。③汪啸风等（1987），陈旭（2000）。

(Darriwilian) 的界线层型和点 (GSSP) (陈旭等, 1997), 这是我国获得的第一颗地学“金钉子”。

关于全球奥陶系内部拟划分统和阶的数量以及统或阶底界的生物标志, 经过多年的讨论与表决, 一直到 1996 年在北京召开的第 30 届国际地质大会期间才由国际奥陶系地层分会确定 (Webby, 1997)。据此, 汪啸风、陈孝红 (2000) 和陈旭 (2000) 根据中国奥陶系的具体特点, 并结合中国奥陶系年代地层研究进展, 提出了我国奥陶系“三统六阶”的划分和命名方案 (表 4－2, 4－3), 并为全国地层委员会中国奥陶系工作组所采纳 (全国地层委员会, 2001)。但有关新厂阶、道保湾阶的层型剖面问题以及钱塘江阶的界线标志和层型剖面问题还有待进一步研究。

1. 下奥陶统新厂阶

新厂阶系穆恩之 (1974) 所创。但广东台山新厂阶命名剖面的底界化石带发育不全。汪啸风等 (1996) 建议以吉林浑江大阳岔剖面为层型, 本文采纳这一意见。重新厘定的奥陶系底界是以该剖面上笔石 Rhabdinopora praeparabola Erdtmann (= R. taojiangensis) 的最初出现为标志。由于 Rhabdinopora praeparabola 的出现介于牙形石 C. angulatus 带之下, C. lindstromi 带之上 (汪啸风、Erdtmann, 1986; Chen et al., 1986, 1988), 因此后两者也可以作为我国厘定的奥陶系底界划分的辅助标志。鉴于全球寒武系/奥陶系的 GSSP, 即下奥陶统下部特里马道克阶的底界以牙形石 Iapetognathus fluctivagus 的首现为标志, Rhabdinopora praeparabola Erdtmann 出现在该界线之上 4.7 m 处, 因此, 浑江大阳岔剖面上述奥陶系的底界与全球奥陶系底界的精确对比问题目前尚未解决。该剖面是否合适作为我国新厂阶的界线层型也值得今后进一步研究。

与新厂阶时代相当的地层有华南地块 (地层区) 的三游洞群 (或娄山关群) 顶部至红花园组 (鄂西, 黔北), 印渚埠组的大部分 (浙西), 白水溪组 (湘中), 八村群顶部—爵山沟组 (赣南), 桥镇组 (紫阳), 八村群顶部—新厂组 (广东恩开台地区), 六陈组 (广西平南); 华北地块 (地层区) 的冶里组的大部分和亮甲山组; 塔里木地块 (地层区) 的新二台组下部 (新疆霍城), 蓬莱坝组和鹰山组的一部分 (新疆柯坪); 此外还有藏南-滇西地层分区的肉切村群 (聂拉木), 和施甸组下部 (保山) 以及海南地层分区的大葵组底部 (?) (三亚)。

2. 下奥陶统道保湾阶

系曾庆銮等 (1983) 以宜昌黄花场道保湾村的红花园组剖面为层型而建, 并为汪啸风等 (1994, 1996) 等沿用。最初建立的道保湾阶的底界以笔石 Adelograptus－Kiaerograptus 带的消失为标志, Wangetal. (1992) 厘定以牙形石 Paroistodus proteus, 后又改为 Serratognathus 的首现为标志 (汪啸风等, 1996)。鉴于 Serratognathus 为区域性分子, 其与国际下奥陶统上部阶界线标志 (T. approximatus 的最初出现) 的精确对比关系不明, 而 Paroistodus proteus 的首现位置又明显低于 T. approximatus 的始现层位。为此, 本文选择时限短、分布范围广, 最初出现的位置与笔石 T. approximatus 始现位置接近的几丁虫 Conochitina symmetrica (汪啸风等, 1994; 陈孝红等, 1996) 的最初出现作为道保湾阶底界的生物标志。从晚特里马道克和旱阿雷尼格世几丁虫的发育程度上看, 湖北宜昌陈家河剖面可以作为该阶的层型剖面。重新厘定的道保湾阶的底界与瑞典 Diabasbrottet 全球界线层型剖面 T. approximatus 带底界的位置基本一致, 彼此可以大致对比。值得指出的是, 与道保湾阶相当的年代地层单位在华南坡-盆地相区曾被命名宁国“期”、下宁国阶、玉山阶等 (汪啸风等, 2004)。尽管上述年代地层单位底界附近均存在有被国际奥陶系分会建议作为奥陶系第二个阶底界的线生物标志 T. approximates 笔石的出现, 但由于该笔石带中笔石序列不连续, 其下又缺乏连续的笔石化石佐证, 以至上述地区 T. approximates 的首现位置无法确定。最近, 我们在开展晚特里马道克世几丁虫生物地层研究过程中, 在湖南益阳泥江口-南坝之间 (北纬 28°24′24″, 东经 112°14′56″) 发现有出露良好的晚马豆克世-阿雷尼克世地层剖面。尽管该剖面上 T. approximates 的丰度并不太高, 但从剖面出露状况、交通条件, 特别是晚特里马道克世笔石序列的完整程度上看, 泥江口剖面应为我国奥陶系第二个阶的最佳候选层型剖面。这样一来, 我国奥陶系第二个阶似应称之为益阳阶较妥 (表 4－2)。

表 4－2　奥陶系年代地层单位划分对比表

中国			英国	全球奥陶系阶的划分及底界的生物标志		
地层委员会，2002 及本文		拟建议的方案	(Webby et al.，2004)			
上统	钱塘江阶	赫南特阶	阿什极尔阶	上统	赫南特阶	N. extraordinaris
		钱塘江阶			第六个阶 (尚未命名)	
	艾家山阶		卡拉道克阶			D. caudatus
		艾家山阶			第五个阶 (尚未命名)	
中统	达瑞威尔阶	达瑞威尔阶	兰维恩阶	中统	达瑞威尔阶	N. gracilis
	大湾阶	大湾阶	阿伦尼克阶		第三个阶 (尚未命名)	U. austrodentatus
下统	道保湾阶	益阳阶		下统	第二个阶 (尚未命名)	B.? triangularis
	新厂阶	新厂阶	特里马道克阶		特里马道克阶	T. approximatus
						I. fluctivagus

属于道保湾阶的岩石地层单位有华南地块（地层区）的红花园组和大湾组下部（鄂西），湄潭组下部（黔北），四碾盘组（安徽和县），印渚埠组上部至宁国组下部（皖南，浙西），桥亭子组下部（湘中），七溪岭组下部（赣南），赵家坝组下部（陕南），红石崖组下部（滇西），大乘寺组下部（四川峨眉）；华北地块（地层区）的北庵庄组（晋冀鲁豫），麻川组的上部至水泉岭组下部（陕西）；塔里木地块（地层区）的新二台组中上部（新疆霍城），鹰山组大部分（柯坪）；此外还有藏南—滇西地层分区的甲村组下部（聂拉木），和施甸组中下部（保山）以及海南地层分区大葵组的中部（三亚）。

3. 中奥陶统大湾阶

项礼文等（1980），赖才根等（1982）从大湾组引申而来，以湖北宜昌黄花场大湾组剖面为层型，以该剖面上笔石 D. deflexus 的出现为底界。汪啸风等（1996）将其底界厘定为牙形石 B. triangularis 的首现。陈旭等（2000）建议将其底界厘定为笔石 A suecicus 带之底。根据对全球中/下奥陶统界线层型候选剖面——宜昌黄花场剖面的重新研究（Wang et al.，2004；陈孝红等，2002，2003），牙形石 B. triangularis 的首现层位位于笔石 A. suecicus 带中部。相体出现的还有牙形石 M. flabllem 和几丁虫 B. henryi 等（图 4－2）。

与大湾阶时代相当的岩石地层单位有：华南地块（地层区）的大湾组中上部（鄂西），湄潭组中上部（黔北），小滩组中下部（安徽和县），宁国组中部（皖南，浙西），桥亭子组中部（湘中），七溪岭组中部（赣南），赵家坝组中上部（陕南），红石崖组中上部（滇西），大乘寺组上部（四川峨眉）；华北地块（地层区）的北庵庄组上部至马家沟组底部（晋冀鲁豫），水泉岭组上部至三道沟组底部（陕西）；塔里木地块（地层区）的塔勒基河组中下部（新疆霍城），鹰山组顶部至大湾沟组下部（柯坪）；此外还有藏南—滇西地层分区的甲村组中部（聂拉木），和施甸组中部（保山）以及海南地层分区的大葵群的上部至牙花组底部（三亚）。

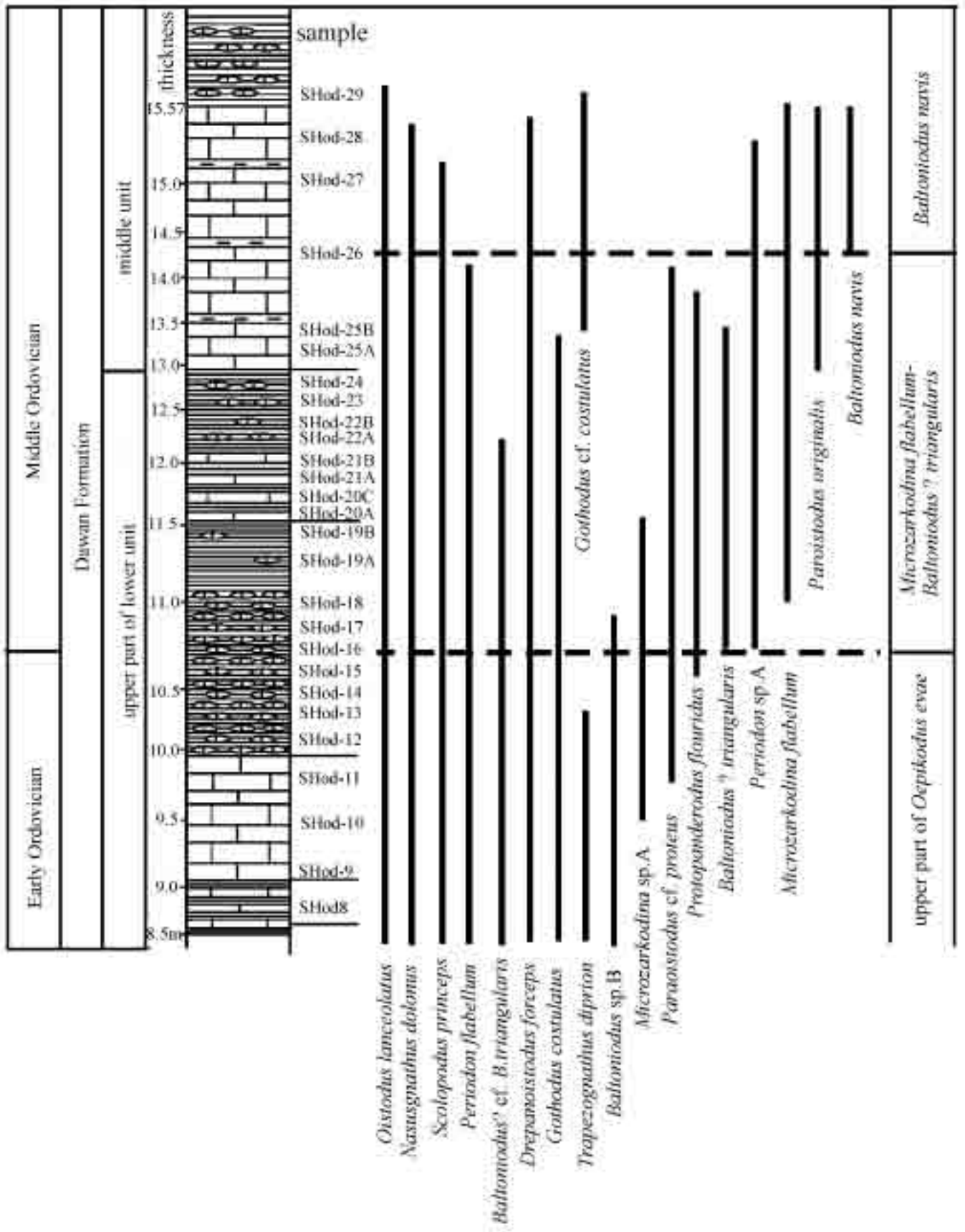


图 4－2　湖北宜昌黄花场剖面大湾阶底界附近牙形石化石分布图

4. 中统达瑞威尔阶

达瑞威尔阶一名源于澳大利亚 Darriwillian（Thomas，1960；Webby and Nicoll，1989；Vanden Bergand Cooper，1992）。国际地科联批准以我国浙江常山黄泥塘宁国组剖面为层型，以该剖面上笔石 Undulograptus austrodentatus 的首现作为全球中奥陶统达瑞威尔阶的界线层型剖面和点（Chen et al.，1995），从而实现了我国地层学“金钉子”零的突破。为此，作为特例在中国年代地层表中引用了国际地层年表这一年代地层单位名称，以记述我国地层学研究史上的这一重要事件。

5. 上奥陶统艾家山阶

源于李四光等（1924）创立的艾家山系。后为杨敬之、穆恩之（1954），张文堂（1962）引用，改为艾家山统。赖才根等（1982）进一步厘定其下限至庙坡组之底，并改称艾家山亚系。汪啸风等（1996）使用艾家山统一名，并提出以笔石 Nemagraptus gracilis 的最初出现为其底界。陈旭等

表 4－3　中国奥陶系划分对比沿革表

杨敬之 1954		张文堂 1962		盛莘夫 1974		南古所 1975		赖才根等 1982			汪啸风等 1996		陈孝红等 1999		Chen et al. 1995		陈旭等 2000		汪啸风等 2000	
奥陶系	钱塘江统	奥陶系	上统	奥陶系	上统	奥陶系	上统	上统	钱塘江亚统	五峰阶	钱塘江统	五峰阶	上统	赫南特阶	钱塘江阶		上统	『阿什极』阶	上统	钱塘江阶
														小溪塔阶						
	艾家山统		中统		中统		中统		艾家山亚统	临湘阶	艾家山统	小溪塔阶			艾家山阶			『卡拉道克』阶		艾家山阶
										宝塔阶										
										庙坡阶		牯牛阶		达瑞威尔阶	浙江阶		中统	达瑞威尔阶	中统	达瑞威尔阶
									扬子亚统	牯牛潭阶	扬子统		中统							
										大湾阶		大湾阶		玉山阶	玉山阶			大湾阶		大湾阶
	宜昌统		下统		下统		下统	下统	宜昌亚统	红花园阶	宜昌统	道保湾阶	下统	道保湾阶			下统	玉山阶	下统	道保湾阶
										两河口阶		两河口阶		两河口阶	宜昌阶			特马豆克阶		新厂阶

(1995，2000)、汪啸风等（2000）认为其分布范围相当于一个阶，遂称为艾家山阶。鉴于我国新疆柯坪大湾沟剖面已被国际奥陶系分会接受为全球上奥陶统底界的副层型剖面（Bergstroem et al.，1999)，故本文以新疆柯坪大湾沟剖面为艾家山阶底界的界线层型，以该剖面上 Nemagraptus gracilis 的最初出现为该阶底界的划分标志。重新厘定的艾家山阶与国际上的未定名的第五个阶的底界一致阶一致，与全球中上奥陶统的界线层型剖面，瑞典的 Fagelsang 剖面所定义的上奥陶统下底界的界线标志一致。

6. 上奥陶统钱塘江阶

杨敬之、穆恩之（1954）将相当于临湘组和五峰组的一段地层名命名为钱塘江统，后为卢衍豪(1959)、张文堂（1962）和汪啸风等（1996）等所引用。汪啸风等（2000)、陈旭等（2000）认为其分布范围相当于一个阶，遂改称为钱塘江阶。底界以三叶虫 Nankinolithus（或笔石 D. complanatus)的首现作为标志。

鉴于国际奥陶系分会原建议的奥陶系最上部阶底界划分标志（Webby，1997)，即笔石 D. complanatus 或牙形石 A ordovicicus 带底部因受岩相或海平面变化的影响而发育不全，在世界范围内很难找到既含有上述标志化石，又符合建立全球界线层型的剖面。因此，国际奥陶系分会 2003 年决定将上奥陶统内部划分为三个阶，其中最上部一个阶采用戎嘉余等（1999）关于赫南特亚阶的建议，改称赫南特阶，以笔石 N. extraordinarius 的最初出现为划分标志。湖北宜昌王家湾剖面将为该界线层型剖面。国际奥陶系分会（2003）同时确定的上奥陶统第二个阶是以笔 Diplacanthograptuscaudatus 的最初出现为界线的生物标志。根据对这一个阶全球候选剖面，即美国 Oklahoma 东南部 Black Knob Ridge 剖面的研究结果表明（D. Goldman et al.，2004)，上述界线大致可与我国新疆柯坪大湾沟奥陶系其浪组下部笔石 Corynoides americanus 带之底，以及湘中磨刀溪组或双江口组内部笔石 D. clingani 带之底，或峡东庙坡组牙形石 B. alobatus 带之顶大致对比。如果要保持与国际奥陶系年代地层划分的一致，势必要对我国原先确定的艾家山阶和钱塘江阶之间的界线进行重新厘定。在钱塘江阶上部分出赫南特阶比较容易（表4－2)，但与此相当的上奥陶统第二个阶的底界究竟定在何处，选用哪个剖面作为我国上奥陶统第二个阶的界线层型剖面尚有待进一步研究。为此本文暂时维持经全国地层委员会通过的划分方案，待问题研究清楚以后再酌情进行修订。

三、多重地层划分对比表

中国奥陶系多重地层划分与对比见表4－4。

表 4－4　中国奥陶系多重地层划分对比表

统	阶	I 西伯利亚地层区		
		I_1 准噶尔-兴安地层分区		
		1 新疆白哈巴	2 新疆沙尔布尔提山	3 新疆托里
上覆地层		?	布龙组(Bulong Fm.)	?
上统	钱塘江阶	未见顶 白哈巴组(Baihaba Fm)　>1280 m 灰绿色泥质粉砂岩、粉砂质泥岩与灰白色灰岩夹结晶灰岩透镜体。 产珊瑚 Sibiriolites sp., Tryplasma 等; 腕足类 Storphomena sp., Dalmanella sp., Cyrtonotella sp., Leptaenella; 苔藓虫 Leioclema 等。	布龙果尔组(Bulongguor Fm)　>295 m 灰质砾岩、砂岩夹透镜状灰岩。 产珊瑚、层孔虫和少量腹足类、三叶虫等。珊瑚可建组合带 Agetolites－Plasmoporella－Taeniolites。	
	艾家山阶	东锡勒克组(Dongxileke Fm)　928 m 灰紫、灰绿色中酸性火山岩，不含化石。 哈巴群(Haba Gr)　>6000 m 灰色、灰绿色变质碎屑岩。产三叶虫 Asaphus, Cybelurus, Eorobergia; 腕足类 Camarotoechidae 等。 (未见底)	布鲁克其组(Bulukqi Fm)　>711 m 火山碎屑岩，夹含灰岩层。产三叶虫 Illaenus 等。 (未见底)	科克萨依组(Koksayi Fm) 上亚组：细晶英安凝灰岩、凝灰角砾岩、中酸性凝灰岩、硅质岩、霏细岩(上部)以及玄武玢岩、安山岩、凝灰熔岩夹细碧岩(下部)；　454 m 下亚组：杂色霏细岩、凝灰岩为主，夹基性熔岩及凝灰粉砂岩、砂质灰岩和大量碧玉岩。　>2178 m 产腹足类 Macurites manitobensis 等。
中统	达瑞威尔阶			图龙果依组(Toulongguoyi Fm)　1180～3144 m 暗灰绿色绢云母绿泥石千枚岩、硅质千枚岩和变余粉砂质泥岩。
	大湾阶			
下统	道保湾阶			拉巴组(Laba Fm)　>1613 m 变质较深的黑云母石英片岩、变余泥灰质砂岩夹少量石英岩及角闪片岩。 (未见底)
	新厂阶			
下伏地层		?	?	?

续表

I 西伯利亚地层区

I_1 准噶尔-兴安地层分区

新疆富蕴加波萨尔、巴里坤 4	黑龙江新林区富林经营所黄斑脊山 5	黑龙江呼玛 6
	?	?
庙尔沟组(Miaoergou Fm) 614～1699 m 千枚岩化凝灰质细砂岩、粉砂岩、局部地区见有大理岩薄层或透镜体。产三叶虫 Encrinuroidae, Asaphidae; 腕足类 Leptelloidea 等。		未见顶
大柳沟组(Daliugou Fm) 882～2328 m 中酸性熔岩及火山碎屑岩、粉砂质泥岩,富含钙质结核。产腕足类 Strophonella sp.,Isorthis sp. 等。	安娘娘桥组(Anniangniangqiao Fm) 324 m 上段(板岩段):黄绿色绢云母板岩、含粉砂绢云绿泥板岩, 下段(砾岩段):砾岩、含砾凝灰岩、砂岩。	爱辉组(Aihui Fm) 约 600 m 变质凝灰细砂岩、变质细砂粉砂岩、粗—中粒凝灰砂岩、片理化细砂粉砂岩和绢云母板岩。
乌列盖组(Wuliegai Fm) 275～1959 m 千枚岩化钙质粉砂岩及条带状大理岩,横向变化大,可见硅质泥岩、硅质板岩及少量火山碎屑岩,未见化石。		
加波萨尔组(Jiabosar Fm) 74～348 m 浅红色灰岩和钙凝灰砂岩。 产珊瑚 Plasmoporella, Agetolites; 腕足类 Triplesia; 三叶虫 Parisocerauru 等。		裸河组(Luohe Fm) 1134 m 碳酸盐化粉砂岩、细砂粉砂岩、变粉砂岩夹变质细砂岩和绢云绿泥石粉砂质板岩。 产三叶虫组合 Encrinuroides(Humaencrinuroides)?
(未见底)	南阳河组(Nanyanghe Fm) 1550 m 千枚岩化粉砂质泥岩,富有含钙质结核,中部夹有浅绿色中酸性熔岩及火山碎屑岩。 产腕足类 Strophonella sp, Isorthis sp. 等。	
	大伊希康河组(Dayixikanghe Fm) >536.4 m 灰黑色、灰绿色细粒长石砂岩、石英砂岩,灰白色、深灰色中-粗粒含砾砂岩、含砾杂砂岩、石英砂岩,局部夹粉砂岩或板岩。	
	黄斑脊组(Huangbanji Fm) 300～550 m 变质粉砂岩、板岩和砂岩偶夹片理化酸性凝灰岩。 产腕足类 Finkelnburgia; 三叶虫 Ceratopyge, Apatokephalus 等。	
	库纳森河组(Kunasenhe Fm) 549～765 m 变质中粗粒—细粒石英砂岩、长石砂岩、硬砂岩、凝灰砂岩和含砾酸性凝灰熔岩夹砾岩、粉砂岩和板岩。	
?		

统	阶	I 西伯利亚地层区		
		I_1 准噶尔-兴安地层分区		
		7 黑龙江黑河市裸河	8 黑龙江嫩江	9 吉林断岩山
上覆地层		黄花沟组	?	?
上统	钱塘江阶	爱辉组(Aihui Fm) 200～500 m 上段:含粉砂绿泥绢云板岩夹变质粉砂岩和细砂岩; 下段:绢云板岩,绿泥板岩夹变质粉砂岩。 产笔石 Orthograptus cf. truncatus 组合。	(未见顶)	(未见顶) 裸河组(Luohe Fm) 589.5 m 上部:石英砂岩、凝灰质砂岩夹灰岩透镜体; 下部:凝灰质粉砂岩、绢云板岩、粉砂质泥岩。 产三叶虫 Proetidae;腕足类 Orthambonietes 等。
	艾家山阶	裸河组(Luohe Fm) 约 400 m 粉砂岩、砂岩、凝灰砂岩夹砂质板岩和生物碎屑灰岩,底部为杂色砾岩。 产头足类 Michelinoceras 和牙形石 Pendrodussimilaris 等。		
中统	达瑞威尔阶	铜山组(Tongshan Fm) >845 m 上部:英安质或安山质熔岩及其凝灰碎屑岩、砂岩、砂砾岩。产笔石 Dicellograptus－Climacograptus;三叶虫 Trinodus－Eudolatites 组合;腕足类 Paurorthis, Christiania 等。 下部:流纹质熔岩及其凝灰碎屑岩、凝灰质砂岩、板岩。 产腕足类 Productorthis 组合; 三叶虫 Parasphaerexochus 组合; 笔石 Phyllograptus anna 等。	铜山组(Tongshan Fm) >1300 m 上部:粉砂岩、岩屑质石英砂岩、凝灰砂岩及板岩。未见顶; 下部:大理岩、大理岩化灰岩、粉砂岩及粘土岩。 产牙形石 Pygodus serra 组合。	铜山组(Tongshan Fm) 587 m 上部:轻变质钙质粉砂岩与板岩互层; 中部:结晶灰岩夹板岩; 下部:粉砂岩夹板岩。 产腕足类 Orthambonites cf. transversa, Phychopleurella asiatica; 珊瑚 Kenophyllum 等。
	大湾阶			
下统	道保湾阶	(未见底)	(未见底)	(未见底)
	新厂阶			
下伏地层		?	?	?

续表

I 西伯利亚地层区				
I_1 准噶尔-兴安地层分区				
11 内蒙古科尔沁	16 内蒙古乌宾敖包	15 内蒙古汗贝布敦昭	12 黑龙江通河	13 黑龙江尚志
上泥盆统	?	?	?	?
			?	大青组 (Daqing Fm) >301.2 m 中性熔岩、中酸性熔岩为主，中—上部夹凝灰砂岩、粉砂岩或板岩(未见顶)。
裸河组 (Luohe Fm) >563 m～>1800 m 灰岩、细砂岩、石英砂岩、长石石英砂岩、变质粉砂岩、粉砂板岩、泥质板岩。产腕足类 Sowerbyella 等；介形虫 Sibiriobolbina, Ctenentomo 等。 ?	顶界不清 巴彦呼苏组 (Bayanhusu Fm) 352.4 m 变质泥岩、变质粉砂岩、变质长石石英细砂岩、板岩夹灰岩透镜体。产笔石组合 Dicellograptus divaricatus – Pseudoclimacograptus scharenbergi。	裸河组 (Luohe Fm) 2292 m 变质砂岩、变质长石硬砂岩、变质硬砂岩及板岩夹灰岩透镜体和蚀变安山岩。产牙形石 Pygodusserrus 组合；三叶虫、头足类等。	小金沟组 (Xiaojingou Fm) >400 m 砂岩，下部夹灰岩透镜体(未见顶)。	小金沟组 (Xiaojingou Fm) >813.9 m 上部：厚层大理岩，条带状大理岩夹中酸性熔岩； 中部：含砾混合砂岩、砾质钙质岩屑砂岩； 下部：细砂岩、粉砂岩夹大理岩和生物灰岩。下部产腕足类 Vellamo, Orthambonites, Hesperorthis, Dolerorthis 等。 (未见底)
(底界不清)	乌宾敖包组 (Wubinobo Fm) >1499 m 绢云母板岩、钙质砂岩、粉砂质泥岩、细砂质板岩夹灰岩扁豆体。产腕足类 Harknessella, Hesperorhtis 等。 (底界不清)	(底界不清)	宝泉组 (Baoquan Fm) >471 m 酸性火山岩，中性、中酸性火山岩及其碎屑夹正常碎屑岩。 ?	
?	?	?	元古宇	?

统	阶	西伯利亚地层区 I	II 塔里木地层区			
		I_1 准噶尔-兴安地层分区	II_1 天山-北山地层分区			
		17 内蒙古巴彦呼苏	18 新疆霍城果子沟	10 新疆精河	19 肃北	
上覆地层		?	?	?	?	
上统	钱塘江阶	未见顶	呼独克达坂组 (Hudukdaban Fm) 915 m (顶部出露不全); 上部: 块状灰岩。产珊瑚 Agetolites, Plasmoporella, Rhabdotetradium 等; 下部: 中厚层状灰岩。产三叶虫 Houchengia; 腕足类 Rafinesquina 等。	呼独克达坂组 (Hudukdaban Fm) 508～2316 m 上部: 块状灰岩; 下部: 厚层状灰岩。产珊瑚 Rhabdotetradium, Plasmoporella, Agetolites 等。 (未见底)	(未见顶)	白云山组 (Baiyunshan Fm) >280 含砾砂岩、砾岩及碳酸盐岩 (未见顶)。
	艾家山阶	巴彦呼苏组 (Bayanhusu Fm) 352.4 m 变质泥岩、变质粉砂岩、变质长石石英细砂岩、板岩夹灰岩透镜体。产笔石组合: Dicellograptus－divaricatus－Pseudoclimacograptus scharenbergi。	科克萨雷溪组 (Koksaleixi Fm) >228 m 钙质粉砂岩、粉砂质板岩、生物灰岩。产笔石 D. sextans, D. divaricatus, N. gracilis, H. teretiusculus, C. antiquus 等。 (剖面上顶底不全)	奈楞格勒达坂群 (Nailenggeledaban Gr) 427～768 m 上部基性火山岩、火山碎屑岩夹灰岩透镜体; 下部为绿片岩、砂板岩和碳酸盐岩。产腕足类 Rhynchotrema。 (未见底)		锡林柯博组 (Xilinkebo Fm) >20 m 硅质岩、灰岩及砂岩。产头足类 Michelinoceras, S. chinense 等; 三叶虫 Nankinolithus 等 (未见底)。
		未见底				
中统	达瑞威尔阶				罗雅楚山群 (Luoyachushan Gr) 735 m 下部石英砂岩、细砂岩、粉砂岩夹炭质砂质页岩、千枚岩; 上部含炭硅质岩、板岩、石英砂岩。产笔石 Didymograptus, Phyllograptus, Trigonograptus。	?
	大湾阶		新二台组 (Xin'ertai Fm) 559 m 粉砂岩、硅质岩夹薄层灰岩、黑色页岩。产笔石, 自上而下: O. upsilon－Cardiograptus 带; I. maximodivergens 带, D. (C.) deflexus 带, T. fruticosus 带, T. (E.) approximatus 带, Anisogr.－Trigonogr. Clonogr.－Adelogr. 带, 底部产三叶虫 Hysterolenus 带。			
下统	道保湾阶					
	新厂阶					
下伏地层		?	果子沟组	?	西双鹰山组	?

续表

Ⅱ 塔里木地层区			
Ⅱ$_1$ 天山-北山地层分区			
20 内蒙古额济纳旗		21 新疆托克逊硫磺山	14 甘肃安西花牛山
中志留统公婆组	?	?	
白云敖包组(Baiyunobo Fm) >1108 m 下部粉砂岩、长石砂岩、细砂岩、安山岩、安山质英安质熔结凝灰岩和碧玉岩。中部发育砾状灰岩、竹叶状灰岩。 产珊瑚 Plasmoporella, Agetolites, Favosites; 三叶虫 Nileus 及腕足类 Rostricellula。 上部泥质粉砂岩。	白云敖包组(Baiyunobo Fm) >580 m 长石砂岩、细砂岩、粉砂岩、板岩	硫磺山群(Liuhuangshan Gr) 895 m 千枚岩、板岩、灰岩、石灰质砾岩夹生物灰岩,底部夹放射虫硅质岩。 产珊瑚 Streptelasma; 头足类 Troedssonoella, Michellinoceras, Discoceras 等。 (顶、底不清)	花牛山群(Huaniushan Gr) >690 m 泥质板岩、石英岩夹灰岩、细砂岩和砾岩。 产头足类 Discoceras sp.; 腕足类 Zygospira sp., Tritoechia sp.; 腹足类及苔藓虫等。 (顶、底不清)
	锡林柯博组(Xilinkebo Fm) 826 m 结晶灰岩、硅质岩、大理岩、泥灰岩夹杂砂岩。		
	咸水湖组(Xiangshuihu Fm) 4992 m 海相中性、中基性火山岩夹灰岩、粉砂岩、硅质岩和薄层泥岩、砾岩。 产笔石 Dicellograptus sextans, D. exilis, Climacograptus; 腕足类 Plectorthis, Glyptorthis 等。		
未见底 ?	罗雅楚山组(Luoyachushan Fm) 1847 m 长石石英砂岩、杂砂岩、粉砂岩、泥硅质板岩夹灰岩、硅质岩。 未见底		
?	?	?	?

统	阶	Ⅱ塔里木地层区		
		Ⅱ$_1$	Ⅱ$_2$ 柯坪-库鲁克塔格-阿尔金地层分区	
		22 新疆鄯善县卡瓦布拉克	23 新疆和田冬瓜山	24 新疆却尔却克
上覆地层		下石炭统	?	下志留统
上统	钱塘江阶	? 上白山组(Shangbaishan Fm) 406 m 硅质岩夹粉砂岩、凝灰岩及灰岩、泥灰岩。 产鹦鹉螺 Discoceras eurasiaticum, Cf. Sinoceras 等。	(未见顶)	
	艾家山阶	下白山组(Xiabaishan Fm) 513 m 钙质粉砂岩、硅质粉砂岩夹灰岩。 产笔石 Pseudoclimacograptus sp., Climacograptus bicornis; 三叶虫 Asaphus 等。	冬瓜山群(Dongguashan Gr) 536～2200 m 灰岩、砂泥质灰岩、生物灰岩为主，夹页岩、砂岩、及少量基性火山岩。 产腕足类、三叶虫和头足类等。	却尔却克组(Querquek (Charcharq) Fm) 1364～2304 m 砂岩、粉砂岩和粉砂质泥岩夹薄层灰岩。产笔石、三叶虫和头足类等。 其中笔石自上而下为: Dicellograptus complanatus 带, Orthograptus quadrimucronatus 带 C.(D.) spiniferus 带, Climacograptus (D.) bicornis 带, Nemagraptus gracilis 带, Glossograptus hincksii 带, Pterograptus elegans 带, Amplexograptus confertus 带, Undulograptus austrodentatus 带, Cardiograptus amplus 带 D.(E.) abnormis 带, D.(E.) hirundo 带, Adelograptus－Clonograptus 带。
中统	达瑞威尔阶	南灰山组(Nanhuishan Fm) 500 m 硅质岩与页岩、灰岩、泥灰岩不均匀互层。 产三叶虫 Hedinaspis, Proceratopyge 等。		
	大湾阶			
下统	道保湾阶			
	新厂阶			
下伏地层			长城系	突尔沙克塔格组

续表

Ⅱ 塔里木地层区		
Ⅱ$_2$ 柯坪-库鲁克塔格-阿尔金地层分区		
27 南疆坎地里克	28 新疆红柳沟	29 新疆索尔库里
	侏罗系	?
? (未见顶)	孔其布拉克组(Kongqibulak Fm) 393 m 粉砂质泥岩夹灰—深灰色生物灰岩及透镜体,上部砂砾岩为主。 产牙形石 Yaoxianognathus, Protopanderodus, Panderodus; 珊瑚 Agetolites, Tryplasma, Neosibriolotes。腕足类 Zygospira, Dolerorthis; 三叶虫: Pliomerina 等。	(未见顶)
玛列兹肯群 库维希组(Kuweixi Fm) 544 m 灰色石英砂岩及细晶灰岩。	亚普恰萨依组(Yapuqiasayi Fm) 811 m 陆源碎屑浊积岩。产笔石 Diellograptus cf. divaricatus, D. cf. nicholsoni; 三叶虫 Lonchobasilicus gansuensis; 头足类 Altunoceras; 腕足类 Pleurothis sp.; 腹足类和叠层石等。	环形山组(Huanxingshan Fm) >175 m 中、下部灰岩,局部夹硅质灰岩及硅质岩,上部灰至深灰色泥页岩及泥质砂岩。 产牙形石 Eoplacognathus suecicus – Amorphognathus, Pygodus serra – P. proatus, P. serra altunensis, P. aff. anserinus 带; 笔石 Glyptograptus cf. euglyphus, G. cf. teretiusculus, Amplexograptus maximus; 鹦鹉螺 Handanoceras 组合带; 珊瑚、层孔虫、三叶虫。
博塔干组(Botagan Fm) 464 m 灰岩夹硅质页岩及粉砂岩,底部含砾粗砂岩。 产腕足类 Platystrophia transversa, Sowerbyella sp.; 头足类 Armenoceras sp.; 层孔虫及腹足类等。		
坎地里克组(Kandilik Fm) 399 m 灰岩与石英砂岩互层。 产鹦鹉螺 Wutinoceras kunlunense, Adamsoceras xingjiangense; 三叶虫 Proetidella sp. 等。	库木齐布拉克组(Kumuqibulak Fm) 1003 m 中至细粒砂岩、泥质粉砂岩和泥岩,中部为砾岩及含砾砂岩。 上部产三叶虫 Lonchobasilicus sp.; 鹦鹉螺 Protocameroceras sp.; 腕足类; 双壳类; 腹足类等。	额兰塔格组(Elantag Fm) 347 m 上部:灰岩; 下部:瘤状灰岩、泥灰岩及砂泥岩。 自上而下产 4 个牙形石带: Tangshanodus tangshanensis 带, Aurilobodus leptosomatus – Lenodus disectus 带, Aurilobodus leptosomatus – Plectodina 带, Paraserratognathus cf. paltodiform 带。
恰特组(Qiate Fm) 537 m 砾岩、砂岩夹斑状白云岩。		
青白口系	蓟县系	青白口系

统	阶	Ⅱ 塔里木地层区 $Ⅱ_3$ 巴楚地层分区	
		25 新疆柯坪印干	26 新疆巴楚唐王城
上覆地层		志留系柯坪塔克组	志留系柯坪塔克组
上统	钱塘江阶		
	艾家山阶	印干组(Yingan Fm) 35 m 粉砂质页岩夹泥屑灰岩。 产笔石 C.(D.) spiniferus 等。	良里塔格组(Lianglitag Fm) 61 m 钙质千枚岩、千枚岩,夹白云质灰岩、灰岩、砂岩。 产牙形石 Belondia confluens。
		其浪组(Qilang Fm) 168 m 灰岩、瘤状泥屑灰岩和绿色钙质或粉砂质页岩的韵律层。 产笔石 Corynoides americanus。	丘里塔格组(Qiulitage Fm) 约 347 m 上部:砾屑灰岩,瘤状砂屑灰岩。产牙形石 P. serrus, P. anserinus 和 A. variabilis 等; 鹦鹉螺 Dederocerass wahlenbergi, Trilacinoceras, Protocycloceras wangi 带;三叶虫 Calymenesun 等。 中部:泥晶灰岩夹泥晶砂屑灰岩。 产牙形石 Serratognatus diversus 带和 Paroistodus originalis 带; 下部:白云岩夹灰岩和硅质白云岩及硅质条带。
		坎岭组(Kanling Fm) 18 m 瘤状泥质灰岩和泥屑灰岩。 产牙形石 Pygodus anserinus, Prioniodus lingulatus 等。	
中统	达瑞威尔阶	萨尔干组(Sargan Fm) 14 m 黑色钙质笔石页岩夹灰岩透镜体。 产笔石 D. murchisoni, N. gracilis 等。	
		丘里塔格组(Qiulitage Fm) 300 m 上部:瘤状灰岩。 15 m 产牙形石 Baltoniodus aff. navis, Amophognathus variabilis, Eoplacognathus suecicus 等。 中部:泥晶灰岩。 163 m 产牙形石 Serratognatus diversus 带和 Paroistodus originalis 带; 下部白云岩夹灰岩和硅质白云岩及硅质条带。 122 m 产牙形石 Monocostatus sevierensis, Glyptoconus quadraplicatus, Paltodus deltifer 带。	
	大湾阶		
下统	道保湾阶		
	新厂阶		
下伏地层		阿瓦塔格组	阿瓦塔格组

Ⅲ 华北地层区

$Ⅲ_1$ 昆仑-祁连地层分区

32 内蒙古包尔汉图	34 内蒙古阿牙登	36 辽宁昌图下二台		38 甘肃玉门阴沟
志留系西别河组	下二叠统三面井组		王相屯组(可能属于志留纪地层)	肮脏沟组
哈拉组(Hala Fm) 701 m 中基性火山岩和火山碎屑岩。产笔石 Callograptus, Desmograptus, Dictyonema, Aspidograptus, Dicranograptus 等。	阿牙登组(Ayadeng Fm) 724～860 m 巨厚的碳酸盐岩建造,以结晶灰岩、大理岩为主。产牙形石 Panderodus sp.;腕足类 Eoorthis sp., Paurorthis sp.;腹足类 Helicetoma sp., Paraphistoma sp.;头足类 Allopiloceras wudaowanense。		烧锅屯组 1437.5 m 片岩、变粒岩 黄顶子组 887.6 m 上部:大理岩、板岩夹砂岩、片岩组成。 下部:角岩、石英片岩,局部夹石英钠长斑岩。下部:角岩、石英片岩,局部夹石英钠长斑岩。 盘岭组 >927 m 主要由角闪片岩、黑云母变粒岩和二云石英片岩组成,含大量大理岩透镜体。 (未见底)	扣门子组(Koumenzi Fm) 501 m 火山岩、辉绿岩、砾状灰岩、灰岩、凝灰岩。 产珊瑚 Favositella－Wormisipora－Agetolites 组合。 南石门子组(Nanshimenzi Fm) 69 m 页岩、结晶灰岩、砂质灰岩。产笔石 Climacograptus putillus, C. yünenensis, Pseudoclimacograptus scharenbergi 等。 妖魔山组(Yaomoshan Fm) 572 m 厚层灰岩组成,下部薄层灰岩,底部砾岩、砾状灰岩。 产珊瑚 Amsassia chaetetoides 带。 中堡群(Zhongpu Gr) 100 m 灰岩、凝灰岩、板岩及硅质岩。 产笔石 Husterograptus teretiusculus, Nemagraptus gracilis 等。
布龙山组(Bulongshan Fm) >1362 m 硅质板岩、板岩、石英砂岩、细砂岩夹安山岩、沉凝灰岩及大理岩透镜体。 (未见底) ?		下二台群(Xia'ertai Gr) >4000 m 陆屑-碳酸盐岩层和少量酸性火山岩。自下而上分为盘岭组、黄顶子组、烧锅屯组和王相屯组。		阴沟群(Yingou Gr) >790 m 火山角砾岩、灰岩、页岩、灰岩。 产三叶虫 Ceratopyge transversa, C. elongata, Apatokephalus yini, Symphysurus nanshanensis 等;笔石 Dictyonema, Isograptus, Didymograptus, Climacograptus 等。 (未见底)
?	呼吉尔图组	?		?

统	阶	Ⅲ 华北地层区		
		$Ⅲ_1$ 昆仑-祁连地层分区		
		31 甘肃天祝	39 甘肃党河	40 青海大柴旦
上覆地层		?	?	?
上统	钱塘江阶		多索曲组(Duosuoqu Fm) >814 m 中酸性火山碎屑岩夹熔岩。	未见顶
	艾家山阶	未见顶	盐池湾群(Yanchiwan Gr) >3349 m 上部:硬砂岩与板岩互层夹含砾粗砂岩和砾岩。下部:长石质石英硬砂岩、板岩夹泥质粉砂岩、砂岩,底部为厚层巨砾岩夹硬砂岩、板岩。产三叶虫:Lonchodomas yohi, Remopleurides cf. latus, Birmanites sp., Telephina sp.;头足类:Discoceras sp.等。	大头羊沟组(Datouyanggou Fm) >200~250 m 下部砾状灰岩,产头足类 Armenoceras tani;上部紫红色粉砂岩及泥质石灰岩,产腕足类:Evenkina, Rafinesquina, Campylorthis, Sowerbyella;头足类:Armenoceras。
中统	达瑞威尔阶	中堡群(Zhongbao Gr) >3851 m 灰岩、火山碎屑岩、长石石英砂岩、砾状砂岩。产笔石 Glossograptus cf. hincksii 及腕足类等。(未见顶) 车轮沟群(Chelungou Gr) >3349 m 下部:中酸性熔岩为主;上部:火山碎屑岩为主夹灰岩。产腕足类及笔石:Isograptus divergens, I. caduceus 等。(未见底)	吾力沟群(Wuligou Gr) 689 m 下部中基性火山岩组,中部中酸性火山岩夹灰岩,上部结晶灰岩。中部产腕足类:Hesperonomia?, Tornquistia, Syntrophopsis?, Syntrophinella?, Finkelnburgia;头足类:Discoceras 等。	石灰沟组(Shihuigou Fm) 33.4~460 m 上部:绿色页岩夹砂岩及灰岩。下部:页岩夹砾状灰岩。产笔石带 Undulograptus austrodentatus 带, Amplexograptus confertus 带, Pterograptus elegans 带。
	大湾阶	(未见底)?	(未见底)	多泉山组(Duoquanshan Fm) 950 m 上部:灰岩为主夹砾状灰岩、钙质页岩。下部:灰岩。上部产笔石:Didyimograptus hirundo 带;中下部产头足类及三叶虫,自上而下分为: Armenoceras 组合, Cybelopis shihuigouensis 带, Magalaspidella diamatus 带, Hopeioceras – Mauchuroceras 组合, Dakeoceras – Walcottoceras 组合,
下统	道保湾阶			
	新厂阶			
下伏地层		?	?	?

续表

Ⅲ 华北地层区			
$Ⅲ_1$ 昆仑-祁连地层分区			
41 甘肃斜壕	42 新疆祁漫塔格	43 青海格尔木	
肮脏沟组	?	?	
斜壕组(Xiehao Fm) 135 m 页岩及灰色细砂岩。顶部产 Dalmanitina 等。Paraorthograptus pacificus 带; C. papilio 带, 产笔石 Climacograptus ensiformis 带。	祁漫塔格群? (Qimantag Gr) >10790 m 第四亚群: 灰色、灰绿色变质砂岩、粉砂岩夹薄层灰岩。 500~800 m 第三亚群: 灰色、灰绿色砂质板岩与灰岩。 3428 m 第二亚群: 中酸性火山岩和凝灰质粉砂岩、泥质粉砂岩。 4026 m 第一亚群: 细砂岩、粉砂岩及石英砂岩。 2536 m 碳酸盐岩夹层中产珊瑚 Plasmoporella, Agetolites, Cateniporella 等。	纳赤台群(Naijtal Gr) >4520 m 自下而上分为哈拉巴依沟组, 水泥厂组和石灰厂组。各组之间及其与上覆下伏地层之间均为断层接触。	石灰厂组(Shihuichang Fm) 大理岩、结晶灰岩, 下部夹页岩、砂岩, 之上为块状重力流沉积。产珊瑚 Agetolites – Wormsipora – Plasmoporella 组合; 牙形石 Panderodus gracilis 等。
斯家沟组(Sijiagou Fm) 397 m 泥质灰岩、瘤状灰岩、灰岩、页岩、粉砂岩及细砂岩。产笔石 Orthograptus quadrimucronatus 带及三叶虫等。			水泥厂组(Shuinichang Fm) 千枚岩、杂砂岩、板岩, 下部夹层纹状及鲕状大理岩和结晶灰岩, 上部夹滑塌浊积岩。产珊瑚 Foerstephyllum golmudense Rhabdotetradium qinghaiensis Neoplasmoporella golmudensis 组合
天祝组(Tianzhu Fm) >229 m 页岩夹砂岩。产笔石 Amplexograptus gansuensis 带			
(未见底) ?			哈拉巴依沟组砂板岩互层, 顶部为板岩、薄层灰岩、泥质灰岩和片岩、角砾状大理岩。产三叶虫 Annamifella sp.。
?	?	?	?

统	阶	Ⅲ 华北地层区			
		Ⅲ$_1$ 昆仑—祁连地层分区		Ⅲ$_2$ 鄂尔多斯地层分区	
		44 青海拉脊山	45 陕西凤县	30 内蒙古巴丹吉林	
上覆地层		?	下石炭统	拐子湖组	
上统	钱塘江阶	未见顶	草滩沟群(Caotangou Gr) 1000～2400 m 变质中酸性火山岩和正常沉积的碎屑岩组合夹碳酸盐岩。 产腕足类 Orthis cf. serica, O. cf. chinensis, Sinorthis cf. typica, Mimella cf. formosa; 及三叶虫 Basiliella sp.; 珊瑚 Plasmoporella cf. granulosa, Heliolites aff. waicunensis, Amssasia sp. 等。 断层接触(未见底)	单面山组(Danmianshan Fm) 1.49 m 灰色中厚层状灰岩、结晶灰岩、含泥质灰岩。产三叶虫,腕足类等。 巴丹吉林组(Badainjaran Fm) 296.3 m 灰色、灰紫色岩屑石英砂岩、钙质粉砂岩夹砂质灰岩及少许砂砾岩层。产三叶虫 Encrinurus, Pliomerina, Bulbaspis, Collis; 珊瑚 Agetolites, Plasmoporella; 腕足类 Drepanorhyncha, Sowerbyella; 牙形石 Bellodina compressa 等。 (未见底)	未见接触关系 未命名岩组 浅灰色、灰白色厚层灰岩。 >52 m 产三叶虫 Staurocephalis claviforns; 腕足类 Zygospira, Clistonia 等。 灰色、灰褐色泥质灰岩, 砂质灰岩、钙质粉砂岩、砂岩。 61.7 m 产腕足类 Catazyga; 珊瑚 Plasmoporella, Agetolites 等。 (未见底)
	艾家山阶	药水泉群(Yaoshuiquan Gr) >880.6 m 下部碎屑岩夹火山岩,底部结晶灰岩;上部火山岩为主。底部产腕足类 Strophomena sp., Rafinesquina sp., Dalmanella sp. 等。 查甫群(Chafu Gr) 3342.5 m 板岩、中基性火山岩夹砾岩。下部板岩中产笔石 Dicranograptus cf. irregularis, Climacograptus cf. uniformis, Glyptograptus sp., Didymograptus sp., Orthograptus sp., Amplexograptus sp., Glossograptus cf. gracilis; 头足类 Endoceras, Protocycloceras 等。			
中统	达瑞威尔阶				
	大湾阶				
下统	道保湾阶				
	新厂阶				
下伏地层		阿夷山组	?	?	?

Ⅲ 华北地层区

$Ⅲ_2$ 鄂尔多斯地层分区

46 内蒙古佘太	47 内蒙古桌子山	48 宁夏贺兰山
侏罗系火山岩	石炭系太原组	?
乌兰胡同组(Ulanhudag Fm) 294 m 上部:瘤状灰岩。中下部:中厚层灰岩,夹薄层灰岩、钙质砂岩。产牙形石(自上而下) Y. yaoxianensis 带, E. typus – T. sishuiensis 带, Y. neimengguensis 带。	拉什仲组(Lashizhong Fm) 55 m 砂岩夹页岩、灰岩。产笔石 Amplexograptus gansuensis, Climacograptus (C.) bicornis, 头足类 Eurasiaticoceras, Sheshanoceras 等。	银川组(Yinchuan Fm) >1589.2 m 砂岩板岩夹不纯碎屑灰岩。产牙形石: Protopanderodus insculptus, Periodon sp., Oistodus sp. 等。
二哈公组(Erhagong Fm) 41 ~212 m 中厚层白云岩、白云质灰岩。产牙形石 Scandodus handanensis, Erismodus typus, Tasmanognathus sishuiensis 等。	乌拉力克组(Wulalik Fm) 86 m 炭、硅质页岩。产笔石(自下而上) Husterograptus teretiusculus 带, Nemagraptus gracilis 带。	山字沟组(Shanzigou Fm) 1300.9 m 板岩、粉砂岩、长石石英砂岩夹砂质碎屑灰岩。下部产笔石 Orthograptus calcaratus, Dicellograptus sp.;牙形石 Scolopodus euspinus 等。
山黑拉组(Shanhela Fm) 320 m 厚层—块状灰岩。	克里摩里组(Kelimoli Fm) 202 m 薄层灰岩、瘤状灰岩夹黑色页岩。产笔石 Pterograptus elegans 带, Pseudoamplexograptus confertus 带。	米钵山组(Miboshan Fm) 141 ~541 m 灰岩、板岩、砾状灰岩。产笔石 Pseudamplexograptus confertus 等。
	马家沟组(Majiagou Fm) 300 ~400 m 灰岩,有时含泥质或硅质结核,局部具瘤状构造。产牙形石 Paroistodus originalis 带, Amorphognatus variabilis 带。	马家沟组(Majiagou Fm) 914 m 泥质灰岩,含燧石结核及条带白云质灰岩,厚层灰岩。产牙形石 Serratognathus – Bergstroemognathus 组合,(上部) Aurilobodus leptosomatus – Loxodus dissectus 组合。
	三道坎组(Sandaokan Fm) 40 ~90 m 石英砂岩、灰白色白云质灰岩、灰岩互层。中、下部夹数层生物碎屑灰岩。底部白云质砂岩,局部含石英砾岩。产牙形石 Aurilobodus leptosomatus – Loxodus dissectus 带。	
	(缺失)	三山子组(Sanshanzi Fm) >122.2 m 白云岩、白云质灰岩及灰岩。牙形石自上而下分为: Glyptoconus quadraplicatus – Scolopodus opimus 带, Cordylodus rotundatus – Rossodus maniteuensis 带, Utahconus beimataoensis – Monocostodus sevierensis 带。
	胡鲁斯台组	

统	阶	III 华北地层区 III_2 鄂尔多斯地层分区		
		49 甘肃环县		50 甘肃平凉
上覆地层		?		?
上统	钱塘江阶		? (未见顶) 姜家湾组(Jiangjiawan Fm) >218.7 m 钙质页岩,砂岩及泥岩。产三叶虫 Nankinolithus 等。 (未见底)	(未见顶)
	艾家山阶	车道组(Chedao Fm) >45.7 m 上部:瘤状灰岩、灰岩。产头足类 Sinoceras chinense 等。 下部:灰岩夹页岩、泥质灰岩。产牙形石 Pygodusserrus 等。	?	平凉组(Pingliang Fm) 116 m 主要由钙质泥岩、泥质或粉砂质页岩组成,夹灰岩透镜体、砾屑灰岩、粉砂岩、砂岩等。产笔石 Climacograptus geniculatus 带, Pseudoclimacograptus scharenbergi minor 带, Climacograptus peltifer 带, Nemagraptus gracilis 带, Husterograptus teretiusculus 带。
中统	达瑞威尔阶	(未见底)		三道沟组(Sandaogou Fm) 615 m 上部:瘤状、豹皮状灰岩夹黄绿色钙质页岩。产三叶虫、头足类及牙形石 Pygodus serrus 带, Pygodus anserinus 带的 Amorphognathus kieleensis 亚带; 中部:厚层—块状灰岩、豹皮状灰岩,下部夹砾屑灰岩,中部夹白云质灰岩。产牙形石 Scolopodus eburnus;头足类 Wutinoceras sp., Endoceras sp. 等; 下部:白云质灰岩、灰岩互层;产头足类 Parakogenoceras;牙形石 Drepanodus arcuatus, Scolopodus rex huolianzhaiensis 等。
	大湾阶			
下统	道保湾阶	?		
	新厂阶			
下伏地层		?	?	三山子组

续表

III 华北地层区	
III_2 鄂尔多斯地层分区	
51 陕西陇县	52 陕西耀县
?	石炭系太原组
背锅山组(Beiguoshan Fm) 125 ~325 m **厚层状-中层状灰岩, 中部夹瘤状灰岩, 薄层钙质页岩, 底部夹砾状灰岩。产珊瑚** Agetolites, Plasmoporella, Catenipora; **腕足类** Schizophoria, Eospiriferina, Rhynchotrema; **牙形石** Yaoxianognathus yaoxianensis－Belodina confluens **组合带; 及三叶虫。**	**桃曲坡组**(Taoqupo Fm) 328.7 m **薄层灰岩、薄层泥质灰岩夹中厚层灰岩及钙质页岩。产头足类** Tofangoceras shanxiensis **组合; 牙形石** Yaoxianognathus neimenguensis **带**, Yaoxianognathus yaoxianensis **带。**
	马家沟组 (Majiagou Fm) > 145 m **灰色厚层—块状灰岩。产头足类** Liulinoceras－Kotoceras **组合; 牙形石** Tasmanognathus shichuanheensis **带**, T. multidentatus－T. gracilis **带。**
平凉组(Pingliang Fm) 225.6 m **主要由黑色、深灰色、黄绿色钙质泥岩、泥质或粉砂质页岩组成, 夹灰岩透镜体、砾屑灰岩、粉砂岩、砂岩等。产笔石(自下而上)**: Husterograptus teretiusculus **带**, Nemagraptus gracilis **带**, Climacograptus peltifer **带**, Pseudoclimacograptus scharenbergi minor **带**, Climacograptus geniculatus **带。**	**(未见底)** ?
马家沟组 (Majiagou Fm) 225 ~715 m **上部: 厚层灰岩、豹皮状灰岩或瘤状灰岩互层;** **下部: 瘤状灰岩夹钙质页岩。** **产三叶虫、头足类及牙形石。**	
三山子组	?

统	阶	Ⅲ 华北地层区		
		$Ⅲ_2$ 鄂尔多斯地层分区		
		53 陕西富平	54 陕西商南	55 河南淅川
上覆地层		?	斑鸠关组	张湾组
上统	钱塘江阶	赵老峪组(Zhaolaoyu Fm) >610 m 泥质灰岩、灰岩,夹硅质岩、角砾灰岩和凝灰岩(未见顶)。 产牙形石 Tasmanognathus borealis－T. gracilis 带。	两岔口组(Liangchakou Fm) 272 m 钙质千枚岩、千枚岩,夹白云质灰岩、灰岩、砂岩。产珊瑚 Agetolites shanxiensis, A. cf. multitablatus; 牙形石 Belodina sp. 等。	石燕河组(Shiyanhe Fm) 97.2 m 下部泥岩及白云质灰岩,中部灰岩夹泥岩,上部泥岩夹灰岩。产牙形石 Yaoxianognathus yaoxianensis 带。
	艾家山阶		白龙洞组(Bailongdong Fm) 500～800 m 灰色厚层灰岩。产头足类 Sactoceras yokoyamai, Armenoceras gurjevskense; 牙形石 Microcoelodus symmetricus, M. asymmetricus, Subcordylodus sp., Oistodus sp.。	寺岗组(Sigang Fm) 255 m 下部石英粉砂岩、含石英粉砂泥岩,夹砂质白云岩、灰岩;上部含灰岩疙瘩泥岩,夹灰岩、白云质灰岩。底部正常碎屑沉积岩。产牙形石 Aphelognathus neixiangensis 带;三叶虫 Neseuretus(Neseuretinus) 带。
中统	达瑞威尔阶	马家沟组(Majiagou Fm) >330 m 上部:薄—厚层白云岩。产牙形石 Periodon aculeatus 等; 下部:薄层—厚层灰岩,夹少量白云岩(未见底)。		
	大湾阶			
下统	道保湾阶		石瓮子组(Shiwengzi Fm) 799 m 灰、浅灰色厚层白云岩。	乌[illegible]组(Zuoqu Fm) 80.9 m 玄武玢岩,紫红色凝灰岩、凝灰质砂砾岩、火山砾岩等夹中薄层灰岩。产牙形石 Serratognathus 等。
	新厂阶			白龙庙组(Bailongmiao Fm) 577 m 灰、浅灰色厚层白云岩,上部夹泥晶灰岩、生物碎屑灰岩,下部含燧石条带。牙形石自上而下为: Serratognathus diversus 带, Scolopodus barbatus 带, Acodus oneotensis－Chosonodina herfurthi 带。
下伏地层		?	水口组	寒武系

续表

III 华北地层区			
III_3 晋冀鲁豫地层分区			
56 吉林浑江	57 辽宁太子河	58 河北唐山	59 河北邯郸
本溪组	本溪组	本溪组	本溪组
			马家沟组(Majiagou Fm) 555 m 三段(155 m):厚层灰岩夹角砾状灰岩。产牙形石 Scandodus handanensis 带, T. sishuiensis 带; 头足类 Fengfengoceras－Streospyroceras 组合带, 腕足类 Strophomena－Rafinesquina 组合带。 二段(244 m):厚层块状灰岩、白云质灰岩夹角砾状白云质灰岩。 一段(156 m):白云质灰岩夹角砾状灰岩, 其底部(15 m)为白云岩夹角砾灰岩。
		马家沟组(Majiagou Fm) 512 m 二段(274 m):下部白云岩, 上部厚层块状灰岩、豹皮状灰岩夹白云岩。产头足类 S. pseudoseptatum 带, T. pauciran-nutatum 带。 一段(238 m):中厚层白云岩, 夹灰质白云岩, 底部(31 m)为灰色薄层白云岩夹角砾白云岩。产头足类 Polydesmia, Ordosoceras; 牙形石 Tangshanodus tangshanensis; 三叶虫 Eoisotelus orientalis 等。	
	马家沟组(Majiagou Fm) 300～500 m 灰色厚层灰岩夹白云岩、泥质灰岩, 底部夹角砾状灰岩、白云岩。产牙形石 Erraticodon tangshanensis, Aurilobodus aurilobus 等; 三叶虫 Pseudoaphus, Basilicus 等。		
马家沟组(Majiagou Fm) 531 m 灰岩夹白云岩、泥质灰岩夹角砾状灰岩、角砾状白云岩。产头足类: Pararmenoceras, Armenoceras 等。			
亮甲山组(Liangjiashan (Liangchiashan) Fm) 311 m 灰色含燧石灰岩、白云岩夹砾屑灰岩。产头足类 Manchuroceras, Cameroceras 等。	亮甲山组(Liangjiasha Fm) 109.6 m 灰岩、白云岩, 上部有时夹页岩	亮甲山组(Liangjiashan (Liangchiashan) Fm) 162 m 上部含燧石白云岩; 中部灰质白云岩、瘤状灰岩; 下部豹皮状灰岩。产牙形石 S. bilobatus 带, S. extensus 带, P. paltodiformis 带; 头足类 Coreanoceras 带, Manchunoceras 带; 及三叶虫 Illaenus－"Hystricurus"带。	亮甲山组(Liangjiashan (Liangchiashan) Fm) 240 m 灰岩、豹皮状灰岩、泥质灰岩或瘤状泥灰岩。
冶里组(Yeli (Yehli) Fm) 137 m 中薄层灰岩夹页岩、竹叶状灰岩。产笔石(自上而下): Clonograptus 带, Psigraptus 带, Kiaerogr.－Adelogr. 带, A. matanensis 带, R. f. parabola 带, R? taojiangensis 带, 。	冶里组(Yeli (Yehli) Fm) 117 m 下部白云岩、白云质灰岩, 上部灰岩夹页岩。产牙形石 Cordylodus proavus, C. angulatus, Glyptoconus quadraplicatus; 笔石: R. flabelliformis, Callograptus taitzehoensis 等。	冶里组(Yeli (Yehli) Fm) 117 m 下部巨厚层豹皮状灰岩, 泥质条纹灰岩夹砾屑灰岩, 上部夹页岩。产牙形石 Codylodus angulatus, Glyptoconus quadraplicatus; 笔石 R. flabelliformis, Callograptus sinoregularis 等。	冶里组(Yeli(Yehli) Fm) 170 m 下部: 豹皮状灰岩, 泥质条纹灰岩夹砾屑灰岩; 上部夹页岩。
炒米店组	炒米店组	炒米店组	炒米店组

统	阶	Ⅲ 华北地层区		Ⅳ 华南地层区
		$Ⅲ_3$ 晋冀鲁豫地层分区		?
		61 陕西韩城	62 安徽萧县	63 新疆那克十七江
上覆地层		平凉组	?	?
上统	钱塘江阶			(未见顶)
	艾家山阶			那克十七江组(Nakshiqijiang Fm) 580 m 灰岩及轻变质泥质粉砂岩及褐色含铁质生物碎屑灰岩。 产三叶虫 Paraphillipsinella cf. curvusa 等。
中统	达瑞威尔阶	马家沟组(Majiagou Fm) 237 m 上部(125 m):灰岩、白云岩夹泥质灰岩。 下部(140 m):白云岩为主、中厚层灰岩。其中底部(28 m)黄灰色薄层泥灰岩,夹中薄层灰岩。	马家沟组(Majiagou Fm) 418 m 三段(老虎山段,34 m):灰质白云岩夹薄层灰岩。产牙形石 Scandodus rectus, Lonchobasilicus caudatus 等。 二段(青龙山段,207 m):豹皮状白云质灰岩、中厚层灰岩、白云质灰岩、厚层块状灰岩,产丰富的头足类 Armenoceras 等。 一段(萧县段,181 ~216 m):上部灰质白云岩、白云质灰岩、泥质灰岩,下部中厚层灰岩、白云质灰岩、角砾状灰岩。底部(贾旺页岩段,4 ~39 m)页片状泥质白云岩、白云质泥灰岩夹白云质页岩及角砾岩。产头足类 Polydesmia;三叶虫 Eoisotelus;牙形石 Tangshanodus tangshanensis 等。	冬瓜山组(Dongguashan Fm) >177 m 深灰色生物碎屑灰岩,下部含紫色钙质粉砂岩。产鹦鹉螺 Protocycloceras 带, Protocycloceras – Chisiloceras – Dederoceras 带, Dederoceras 带。
	大湾阶			
下统	道保湾阶	三山子组(Sanshanzi Fm) 210 m 上部:泥质白云岩; 中部:具纹层白云岩; 下部:白云岩、竹叶状、鲕状白云岩、含海绿石白云岩。	三山子组(Sanshanzi Fm) 43 ~214 m 白云岩,普遍含硅质。	
	新厂阶			
下伏地层		张夏组	炒米店组	?

续表

IV 华南地层区		
?		
64 新疆拉竹笼	65 西藏青泥洞	68 云南金平
?	?	?
	?	大坪子组(Dapingzi Fm) 250 m 灰岩、砂质灰岩,中下部含燧石结核,上部夹粉砂质泥岩,底部常相变为灰质白云岩。产珊瑚 Ningnanophyllum 带, Agetolites oculiporoides 带。
落石沟组(Luoshigou Fm) 32 m 灰黄色和紫色瘤状灰岩夹含少量泥岩层。产鹦鹉螺 Michelinoceras paraelongatum, Discoceras; 牙形石 Protopanderodus cooperi, Scolopodus rex。	青泥洞组(Quhyido Fm) 上部: 厚层石英砂岩; >376 m 中部: 结晶灰岩、板岩, 石英砂岩夹黑色板岩; 461 m 下部: 板岩。 723 m 产笔石 Didymograptus(Expansograptus) extensus, D. (E.) abnormis, D. (E.) hirundo, Isograptus victoriae lunatus 等	南板河组(Nanbanhe Fm) 11 ~15 m 石英粉砂岩夹灰色泥质粉砂岩, 上部夹灰岩。产 Calymenesun tingi 带的三叶虫。
阿克萨依湖组(Akesayi Fm) 499 m 结晶灰岩、生物灰岩及瘤状灰岩。		施甸组(Shidian Fm) 513 ~1787 m 中细粒砂岩、粉砂岩及钙质页岩, 下部夹灰岩, 上部夹少量泥灰岩, 波状层理及虫迹发育。下部产笔石 Dictyonema liaotungense, Acanthograptus sp. 等; 上部产笔石 D. murchisoni 带 U. austrodentatus 带, Didymograptus bifidus 带, 等。
?	?	?

统	阶	Ⅳ 华南地层区		
		?		
		66 四川巴塘中咱	67 四川木里	74 四川峨眉
上覆地层		下志留统	下志留统	二叠系
上统	钱塘江阶		物洛吃普组(Wuluochipu Fm) 上部:石灰岩夹泥质灰岩;83 m 产头足类:Tofangoceras sp.,Orthoceras sp.等。 下部:变质砂岩。 75 m	
上统	艾家山阶			
中统	达瑞威尔阶	溜冉卡组(Liuranka Fm) 633~774 m 细晶-中晶白云岩夹灰岩、泥质结晶灰岩及白云质灰岩,底部夹黄色中厚层钙质粉砂岩。 产三叶虫 Illaenus cf. sinensis;腕足类 Orthis, Orthambonites;及鹦鹉螺等。		
中统	大湾阶		瓦厂组(Wachang Fm) 9322 m 上部:板岩、泥质粉砂岩,夹细粒石英砂岩及少量泥灰岩透镜体,厚 3898 m 产笔石 Didymograptus murchisoni。 下部:细粒长石砂岩、石英岩为主并夹有板岩。 厚 5424 m 产三叶虫 Neseuretus cf. birmanicus;腕足类 Orthis calligramma 等。	大乘寺组(Dachengsi Fm) 135 m 页岩、砂质页岩、泥质粉砂岩。产笔石 Didymograptus 带, Azygograptus suecicus 带;三叶虫 Taihuashania brevica 延限带。
下统	道保湾阶			
下统	新厂阶	邦归组(Banggui Fm) 601 m 泥质结晶灰岩,夹白云质结晶灰岩,顶部有白云岩,下部夹板岩。产笔石:Callograptus salteri, C. reticulatus;头足类:Ellesmeroceras sp.等。		罗汉坡组(Luohanpo Fm) 162.5 m 上部:灰色、灰绿色和紫红色砂岩、砂质泥岩; 下部:白云岩、灰岩与砂岩互层; 底部:出现角砾状泥质灰岩 产笔石 Rhabdinopora flabelliformis 延限带;三叶虫 Wanliangtingia - Luohanpopsis luohanpoensis 和 Chunkiangaspis 组合带;头足类:Cameroceras 延限带。
下伏地层		?	?	洗象池群

续表

IV 华南地层区		
IV_3 扬子地层分区		
72 四川广元	73 陕西宁强	76 云南昆明
?	龙马溪组	下志留统
	涧草沟组(Jiancaogou Fm) 1 m 灰黄色、灰白色泥岩夹泥灰岩。产三叶虫: Nankinolithus nankinensis 延限带。	
宝塔组(Baota (Pagoda) Fm) 9～15 m 浅紫色中厚层微晶“龟裂纹”灰岩,间夹极薄的黄绿色页岩。	宝塔组(Baota (Pagoda) Fm) 29.6 m 浅灰色、紫红色泥晶灰岩,具“龟裂纹”。产牙形石 Yangtzeplacognathus protoramosus, Pygodus anserinus, Hamarodus europaeus; 三叶虫 M. (Quadratapyge) latilimbata 间隔带, Xenocyclopyge jaskovitichi 间隔带, Sagavia chuanxiensis 间隔带。	
陈家坝群(Chenjiaba Gr) 1224 m 上部钙质千枚岩与板状硅质岩不等厚互层。 中部:钙质石英千枚岩与深灰色硅质灰岩互层; 下部:石英千枚岩夹变粉砂岩。 产笔石 Didymograptus sp., D. hirundo; 三叶虫 Asaphellus chui; 腕足类 Dinorthis sp. 等。	牯牛潭组(Guniutan Fm) 17.7 m 瘤状泥灰岩、灰岩夹粉砂岩。产头足类 Richardsonoceras, Anicistroceras 等。	
	西梁寺组(Xiliangsi (Siliangssu) Fm) 12 m 页岩夹灰岩。产笔石 U. austrodentatus 带和 D. nexus 带;三叶虫 Ningkianolites weleri 带。	
	赵家坝组(Zhaojiaba (Chaochiapa) Fm) 74.8 m 页岩。下部有石英砂岩,底部有砾岩层,上部夹细砂岩。产笔石 Didymograptus deflexus 延限带, Azygograptus suecicus 延限带, Didymograptus nitidus 延限带及三叶虫,腕足类等。	红石崖组(Hongshiya (Hungshiyen) Fm) 250 m 砂岩及页岩,局部夹含磷砂岩。产笔石 D. (Corymbograptus) deflexus 带, Didymograptus “bifidus”带; 三叶虫 Taihuashania brevica, T. omeishanensis, Symphysurus sp. 几丁虫 Lagenochitina obeligis, Eremochitina brvis, Conochitina decipiens 等。
		汤池组(Tangchi Fm) 30 m 页岩、粉砂岩、砂岩。 上部产 Tungtzuella 带的三叶虫。
下寒武统	下寒武统	寒武系

统	阶	Ⅳ 华南地层区	
		Ⅳ$_3$ 扬子地层分区	
		75 云南巧家	77 四川双河
上覆地层		嘶风崖组	龙马溪组
上统	钱塘江阶		五峰组(Wufeng Fm) 10.4 m 水云母粘土岩夹薄层硅质岩。产笔石(自上而下):Dicellograptus complexus 带, Tangyagraptus typicus 带, Diceratograptus mirus 带, Diplograptus bohemicus－C.? extraordinarius 组合带;及 Hirnantia－Dalmanitina 动物群。
			临湘组(Linxiang (Linhsiang) Fm) 1 m 泥岩。产三叶虫 Nankinolithus nankinensis 延限带。
	艾家山阶		宝塔组(Baota (Pagoda) Fm) 55.5 m 中厚层微晶“龟裂纹”灰岩,间夹极薄的黄绿色页岩。产头足类 Sinoceras chinense 顶峰带;三叶虫 Paraphillipsinella 延限带;牙形石:Hamarodus cf. europaeus 带。
		大箐组(Daqing Fm) 220 m 白云质灰岩,顶底为灰岩。产头足类 Stereoplasmoceras pseudoseptatum。	
			大沙坝组(Dashaba Fm) 48.8 m 泥岩与粉砂质泥岩互层,夹钙质结核及灰岩透镜体。产笔石:Didymorgraptus cf. artus 带和 D. murchisoni 带。
中统	达瑞威尔阶	巧家组(Qiaojia Fm) 130.6 m 页岩、粉砂岩、砂岩夹灰岩、白云岩,或不等厚互层,中部夹鲕状赤铁矿层或铁质页岩。产三叶虫 Bathyurus sp., Calymenesun sp.;腕足类等 Yangtzeella poloi, Clitambonites。	
			葡萄井组(Putaojing Fm) 440.5 m 石英砂岩、页岩、泥岩。下部产三叶虫 Tungtzuella;腕足类 Desmorthis grandis;中上部产笔石(自下而上):Didymograptus filiformis, D. deflexus, D. nexus 和 Undulograptus austrodentatus 带。
	大湾阶	红石崖组(Hongshiya (Hungshiyen) Fm) 250 m 砂岩及页岩,局部夹含磷砂岩。产笔石 D. (Corymbograptus) deflexus 带及 Didymograptus“bifidus”带;三叶虫 Taihuashania brevica, T. omeishanensis, Symphysurus sp.;几丁虫 Lagenochitina obeligis, Eremochitina brvis, Conochitina decipiens 等。	
下统	道保湾阶	汤池组(Tangchi Fm) 50 m 下部中-粗粒石英砂岩夹页岩,上部页岩夹砂岩。上部产三叶虫 Tunghtzuella 带。	
	新厂阶		万卷书组(Wanjuanshu Fm) 47.5 m 页岩,底部夹灰岩及竹叶状、砾状灰岩。产三叶虫 Paraloshanella;腕足类 Nanorthis, Imbricatia 等。
下伏地层		娄山关群	娄山关群

续表

Ⅳ 华南地层区	
$Ⅳ_3$ 扬子地层分区	
78 云南文山	79 贵州桐梓
坡脚组	龙马溪组
	五峰组 (Wufeng Fm) 13.1 m 上部：观音桥段为页岩夹泥质岩。产三叶虫 Dalmanitina；腕足类 Hirnantia，Plectothyrella 及笔石 Climacograptus supernus 等。 下部：黑色炭质、硅质笔石页岩，厚 8.9 m 产笔石自下而上 Dicellograptus complanatus 带，D. complexus 带，Normalog. extraordinarius－N. ojsuensis 带。
木同组(Mutong Fm) 50～287 m 中厚层细晶灰岩及泥质灰岩。产头足类 Richardsonoceras asiaticum, Sinoceras aff. chinense, Discoceras eurasiaticum, Lituites; 珊瑚 Propora sp., Ningnanophyllum ningnanense 等。	涧草沟组 (Jiancaogou (Jiantsaokou) Fm) 3 m 灰白色泥质瘤状泥灰岩。含三叶虫 Hammatocnemis。
	宝塔组 (Baota (Pagoda) Fm) 3.2 m “龟裂纹”灰岩。产头足类 Sinoceras chinense。
十字铺组(Shizipu (Shihtzupu) Fm) 102～190 m 泥灰岩、泥质灰岩及钙质粉砂岩夹少量页岩。产三叶虫 Reedocalymene; 笔石 Orthograptus aff. disjunctus, Pseudoclimacograptus aff. scharenbergi; 及腕足类、海林檎等。	十字铺组 (Shizipu (Shihtzupu) Fm) 6.6 m 钙质泥岩。产三叶虫 Calymenesum; 腕足类 Nicolella, Leptelloidea, Glyptorthis 等。
	牯牛潭组 (Guniutan Fm) 2.7 m 水云母泥晶灰岩，常具瘤状结构。产头足类 Dederocerass wahlenbergi 带，Anicistroceras 带；牙形石 Amorphognathus variabilis 带，Pygodus serrus 带。
老寨组(Laozhai Fm) 817 m 石英砂岩及长石石英砂岩夹页岩。砂岩中交错层理及波痕发育，具虫迹。产三叶虫 Megalaspides, Taihungshania cf. omeishanensis, Psilocephalina sp.；腕足类 Tritoechia sp., Mimella sp.；笔石 Didymograptus bifidus, D. protobifidus, D. eobifidus 及海林檎、双壳类等。	湄潭组 (Meitan Fm) 108.3 m 上段：灰岩、生物碎屑灰岩或瘤状灰岩与砂质页岩互层。下段：页岩，夹粉砂岩、砂质页岩和透镜状或薄层生物碎屑灰岩。下段的笔石自下而上分为：Didymograptus filiformis 延限带，D. bifidus 顶峰带，D. deflexus 顶峰带，Azygograptus suecicus 延限带；上段中上部为 Undulograptus austrodentatus 延限带。该组还产牙形石 Serratognathus diversus 延限带；头足类：Coreanoceras 组合带；几丁虫 Conochitina 延限带及三叶虫和腕足类等。
闪片山组(Shanpianshan Fm) 33.3 m 中-厚层生物碎屑灰岩、鲕状灰岩。产三叶虫 Annamitella cf. kantsingensis, Psilocephalina; 腕足类 Tritoechia tangshanensis, Puncttolina sp., Eosotrematorthis cf. sinensis; 鹦鹉螺 Hopeioceras 及海绵 Calathium kueichouensis 等。	红花园组 (Honghuayuan Fm) 25.05 m 厚层灰岩。产头足类、海绵、腕足类等。
	桐梓组 (Tongzi (Tungtzu) Fm) 72.2 m 厚层灰岩，顶部具黄色页岩。产三叶虫 Tungtzuella, Dactylocephalus, Lohanpopsis; 腕足类 Finkelnburgia, Nanorthis, Imbricatia 等化石。
独树柯组(Dushuke Fm) 126 m 石英砂岩夹粉砂岩及页岩。产三叶虫 Asaphopsis ex. gr. granulatus, Szechuanella, Psilocephalina, Asaphellus tungtzensis 及腕足类 Finkelnburgia 等。	
下木都底组(Xiamududi Fm) 220 m 灰岩、鲕状灰岩及生物碎屑灰岩夹白云质灰岩及少量页岩。底部白云质灰岩夹同生角砾状灰岩。产三叶虫 Dactylocephalus sp., Lohanpopsis lohanpoensis, Asaphellus sp., Asaphopsis sp.; 腕足类 Eosotrematorthis sp., Parambonites hupeiensis 等，以及大量的棘皮类、角石等。	
博采田组	娄山关群

统	阶	Ⅳ 华南地层区	
		$Ⅳ_3$ 扬子地层分区	
		80 秀山大田坝	81 宜昌
上覆地层		龙马溪组	龙马溪组
上统	钱塘江阶	五峰组(Wufeng Fm) 15.4 m 笔石页岩段:炭质页岩夹硅质岩。产笔石 Dicelograptus complexus, Tangyagraptus sp; 上部观音桥段:灰褐色泥灰岩。产 Hirnantia 腕足类动物群。	五峰组(Wufeng Fm) 5.60 m 笔石页岩段:水云母粘土岩夹薄层硅质岩。产笔石 Diceliograptus comlexus 带, Tangyagraptus typicus 带, Diceratograptus mirus 带, Normaloraptus ojsuensis - N. extraordinarius 等; 上部观音桥段:水云母粘土岩,产 Hirnantia - Dalmanitina 动物群。
	艾家山阶	临湘组(Linxiang(Linhsiang) Fm) 15.9 m 砂质页岩,瘤状泥灰岩。产三状虫 Nankinolithus wanyuanensis; 头足类 Richardsonoceras sp.	临湘组(Linhsiang(Linhsiang) Fm) 15 ~18 m 瘤状灰岩。产牙形石 Protopanderodus? insculptis; 三叶虫 Dislobosaspis guizhouensis 延限带,顶部含 Nankinolihus。
		宝塔组(Baota(Pagoda) Fm) 10.8 m 灰色厚层泥晶灰岩,具小型“龟裂纹”。产头足类 Sinoceras chinense。	宝塔组(Baota(Pagoda) Fm) 11 ~13.9 m “龟裂纹”灰岩,间夹极薄的黄绿色页岩。 产头足类 S. chinense 带; 牙形石 H. europaeus 带; 三叶虫 P. puxiheensis 间隔带, H. yichangensis 间隔带, R amphitryonoides 延限带。
		大田坝组(Datianba Fm) 6.1 m 灰色、暗紫红色泥质条带泥晶灰岩,具小型“龟裂纹”。产头足类 Lituites lii。	
中统	达瑞威尔阶		庙坡组(Miaopo Fm) 1.2 ~2.6 m 粘土岩夹灰岩透镜体。产笔石 H. teretiusculus 带, N. gracilis 带; 牙形石 Pygodus serrus 带, P. anserinus 带; 三叶虫 H. hubeiensis 带以及腕足类 Sericoidea 带等。
		牯牛潭组(Guniutan Fm) 31.2 m 泥晶灰岩,瘤状泥晶灰岩。产头足类 Dideroceras cf. wahlenbergi	牯牛潭组(Guniutan Fm) 17 ~24 m 泥晶灰岩,瘤状泥晶灰岩。产头足类 Dederocerass wahlenbergi 带, Ancistroceras 带; 牙形石 L. variabilis 带, Y. crassus 带, D. tablepointensis 带, E. suecicus 带, Y. foliaceus 带。
	大湾阶	大湾组(Dawan Fm) 213.8 m 下段:灰色、紫红色中层灰岩、瘤状泥灰岩夹黄绿色页岩。含笔石 Didymograptus deflexs 带, Azygograptus suecicus 带。 中段:页岩夹细砂岩或与灰岩互层产关足类 Protocycloceras deprati, Bathmoceras 带。 上段:黄绿色砂质泥岩、泥灰岩。含三叶虫 Oralocephalus primitivus; 腕足类: Yangtzeella poloi 等。	大湾组(Dawan Fm) 48 ~63.2 m 下段:瘤状灰岩夹页岩,底部含海绿石灰岩; 中段:瘤状灰岩; 上段灰绿色页岩夹薄层或瘤状灰岩。 产笔石 D. deflexs 带, A. suecicus 带, U. sinodentatus 带, U. austrodentatus 带; 牙形石 O. evae 带, B. triangularis 带, P. originalis 带, M. parva 带。
下统	道保湾阶	红花园组(Honghuayuan Fm) 55.5m 深灰色块状生物碎屑灰岩,常含燧石结核。产头足类: Coreanoceras spMnchuroceras sp 等。	红花园组(Honghuayuan Fm) 18 ~25 m 生物碎屑灰岩,夹薄层灰岩或极薄层页岩。产牙形石 Serratognathus diversus 延根带; 头足带 Coreanoceras 组合带。
	新厂阶	分乡组(Fenxiang Fm) 39.6 m 灰色厚层灰岩、生物碎屑灰岩夹黄绿色页岩。	分乡组(Fenxiang Fm) 60 ~68.1 m 灰岩、生物碎屑灰岩、鲕状灰岩夹黄绿色页岩。产 Paltodus deltifer 延限带上部至 Paroistodus proteus 延限带中部产笔石 Acanthograptus sinensis 延限带上部的笔石, Adelograptus - Kiaerograptus 组合带; 几丁虫 Conochitina symmetrica 延限带(部分); 三叶虫 Tungtzuella 组合带等。
		南津关组(Nanjinkuan(Nantsinkuan) Fm) 148.8 m 下部:深灰色厚层灰岩,夹钙质页岩。产三叶虫 Dalylocephalus sp., Asaphopsis sp.。 上部:深灰色块状白云岩、白云质条带灰岩。产头足类化石。	南津关组(Nanjinguan (Nantsinkuan) Fm) 60 ~99.1 m 下段:灰岩; 中段:白云岩; 上段:含鲕砾灰岩及生物碎屑灰岩,具硅质条带、白云质条带。底部有一层 1m 的同生角砾状灰岩。 产牙形石 Cordylodus angulatus 带, Acanthodus costatus 带, Glyptoconus quadraplicatus - Paltodus deltifer 带; 三叶虫 Asaphellus inflatus - Dactylocephalus dactyloides 带, Asaphopsis immannis 带。
下伏地层		三游洞群	三游洞群

续表

Ⅳ 华南地层区		
Ⅳ$_3$ 扬子地层分区		
82 安徽和县四碾盘	83 安徽滁县三元支	84 江苏南京汤山
高家边组(Gaojiabian Fm)		
		五峰组 (Wufeng Fm) 1.12 m 产笔石 Normalog. ojsuensis, Dicellograptus complexus 等及三叶虫 Dalmanitna nanchengensis。
五峰组(Wufeng Fm) 0.8 m 硅质页岩夹炭质页岩。	五峰组(Wufeng Fm) 0.8 m 硅质页岩夹炭质页岩。	
汤头组(Tangtou Fm) 4～10 m 钙质泥岩、瘤状灰岩、泥质灰岩夹泥岩。产三叶虫 Nankinolithus nankinensis 带。	汤头组(Tangtou Fm) 26 m 钙质泥岩、瘤状灰岩、泥质灰岩夹泥岩。产三叶虫 Nankinolithus nankinensis 带。	汤头组 (Tangtou Fm) 19.4m 瘤状泥质灰岩夹泥岩、粘土岩及泥质灰岩。产三叶虫 Ovalocephalus sp., Nankinolithus nankingensis, Corrugatagnostus jingshanensis, Amphytrion sp. 及头足类化石。
汤山组(Tangshan Fm) 31～69 m 薄至中厚层灰岩,上部具“龟裂纹”构造。	三元支组(Sanyuanzhi Fm) 38 m 瘤状泥质灰岩、含泥质生物灰岩,上部有两层泥岩。产 Atractopyge - Calymenesun 组合的三叶虫。	
庙坡组(Miaopo Fm) 0.3～1.89 m 页岩夹数层灰岩透镜体。产笔石 Pseudoclimacograptus demittolabiosus, P. scharenbergi, Husterograptus cf. teretiusculus var. kansuensis。		汤山组 (Tangshan Fm) 12.6 m 下段: 含泥质生屑灰岩; 上段: 以厚层含粉屑生屑灰岩为主, 常具“干裂纹构造”。 产牙形石 Acontiodus robustus, Oistodus verustus, Dichognathus sp., Amorphognathus sp., Polyplacognathus sp.; 头足类 Lituites ningkingensis, Sinoceras chinense。
小滩组(Xiaotan Fm) 14.2 m 灰岩。产牙形石下部 Baltonoides triangularis 带至 B. navis 带; 中部产 Amorphognathus antivariabilis; 上部产 Eoplacognathus pseudoplanus。		
	牯牛潭组(Guniutan Fm) 20 m 灰岩与瘤状灰岩,下部局龟裂纹,上部具瘤状结构。产头足类 Didetroceras wahlenbergi; 牙形石 Eoplacognathus foliaceus; 腕足类、三叶虫等。	
	大湾组 (Dawan Fm) 66 m 页岩夹灰岩透镜体, 页岩有硅化, 富产笔石, 灰岩中含海绿石。产笔石 Didymograptus bifidus, D. deflexus, Azygograptus suecicus; 腕足类 Sinorthis, Tritoechia 等。	
四碾盘组(Sinianpan Fm) 13.2 m 页岩夹灰岩透镜体。产笔石 Didymograptus bifidus, D. deflexus, Azygograptus suecicus。		四碾盘组 (Sinianpan Fm) 1.7 m 页岩夹灰岩透镜体。产 B. navis 带的牙形石。
红花园组(Honghuayan Fm) 24 m 含燧石结核砂屑、生屑灰岩、白云质灰岩,岩性以含燧石、具砂屑为特征。产头足类 Manchuroceras, Coreanoceras 及腕足类、牙形石等化石。	红花园组 (Honghuayan Fm) 169 m 含燧石结核砂屑、生屑灰岩、白云质灰岩。	红花园组 (Honghuayuan Fm) >107 m 下部: 砂屑灰岩为主, 夹含团块鲕粒砂屑灰岩, 局部白云岩化, 偶产头足类及少量的腕足类; 上部: 以生屑灰岩、鲕粒灰岩为主, 含少量的燧石结核, 富产腕足类、牙形石等化石。
	分乡组 (Fenxiang Fm) 27 m 页岩夹灰色灰岩、生物碎屑灰岩。产牙形石 Paltodus deltifer, 笔石 Acanthograptus sinensis, 三叶虫 Tungtzuella, 头足类 Deltacoelomoceras compressum。	
仑山组(Lunshan Fm) 59 m 含灰质白云岩、白云质灰岩。产头足类化石: Ellesmeroceras cf. subcircularis, Proterocameroceras 等。		仑山组 (Lunshan Fm) 99.1 m 下部: 灰质白云岩与白云质灰岩互层; 中部: 含燧石条带白云质灰岩、灰质白云岩; 上部: 含白云质灰岩为主, 稍夹含灰质白云岩。 产腕足类 Imbricatia sp., Nanorthis sp.; 三叶虫 Dactylocephalus dactyloides, Szechuanella szechuanensis; 牙形石等。
	南津关组 (Nanjinguan Fm) 351.9 m 下段: 厚层灰岩, 含生物灰岩, 局部见鲕粒, 底部夹钙质泥岩或页岩; 中段: 厚层白云岩; 上段: 中厚层或厚层含鲕砾砂屑灰岩及生物碎屑灰岩, 具硅质条带、白云质条带。 产腕足类、头足类化石。	
观音台组	车水桶组	观音台组

统	阶	Ⅳ 华南地层区 $Ⅳ_2$ 江南-南秦岭地层分区 85 杭州荆山	86 安徽宁国	87 浙江临安
上覆地层		石炭系	霞乡组(Xiaxiang Fm)	安吉组(Anji Fm)
上统	钱塘江阶	长坞组(Changwu Fm) 280m 页岩和粉砂岩。产笔石 Dicellograptus cf. complanatus, Normanlograptus, 三叶虫 Corrugatagnostus 等。	新岭组(Xinling Fm) 约344 m 页岩、砂质页岩、粉砂岩和细粒砂岩。产笔石 Diceratograptus complexus 带, C. leptothecalis - C. venustus 带, D. mirus 带。	堰口组(Yankou Fm) 76 m 泥岩,下部夹砂岩。产笔石 Normalograptus extraordinarius, N. bohemicus。
				于潜组(Yuqian (Yuchien) Fm) 1264 m 页岩、粉砂岩和砂岩。产笔石 Dicellograptus complexus, Appendispinograptus leptothecalis, Pseudoclimacograptus anhuiensis, Paraortograptus 等。
		黄泥岗组(Huangnigang Fm) 45 m 含灰岩结核的钙质泥岩、粉砂质泥岩夹泥质瘤状灰岩。产三叶虫 Nankinolithus nankinensis。	黄泥岗组(Huangnigang Fm) 24 ~134 m 含灰岩结核的钙质泥岩、粉砂质泥岩夹泥质瘤状灰岩。产三叶虫 Nankinolithus nankinensis 带;介形虫、腕足类及海林檎等。	黄泥岗组(Huangnigang Fm) 45 m 产三叶虫 Nankinolithus nankinensis 带;介形虫、腕足类及海林檎等。
	艾家山阶	汤山组(Tangshan Fm) 148.9 m 生屑灰岩夹瘤状灰岩。产牙形石 Acontiodus robustus, Oistodus verustus, Dichognathus sp., Amorphognathus sp., Polyplacognathus sp.;头足类 Lituites ningkingensis, Sinoceras chinense。	砚瓦山组(Yanwashan Fm) 7 ~11 m 瘤状灰岩,下部夹钙质页岩。产三叶虫 Corrugatagnostus, Ovalocephalus;头足类 Sinoceras chinense。	砚瓦山组(Yanwashan Fm) 54 m 瘤状灰岩,下部夹钙质页岩。 产牙形石 P. anserinus 带和 P. lingulatus 带;鹦鹉螺 Sinoceras chinense yanwashanense, Michelinoceras huangnigangense; 三叶虫 Ovalocephalus tetrasulcatus, Paraphilipsinella 等。
			胡乐组(Hule Fm) 35 m 硅质层夹硅质页岩。产笔石 H. teretiusculus 带, N. gracilis 带, D. sinensis 带。	
中统	达瑞威尔阶		宁国组(Ningguo Fm) 109 m 页岩。产笔石 Didymograptus deflexus, D. vacilans, D. abnormis, Azygograptus suecicus, Cardiograptus amplus 等。	宁国组(Ningguo (Ningkuo) Fm) 174.80 m 页岩。产笔石,自下而上: T. approximatus 带, P. fruticosus 带, D. (Cordymograptus) deflexus 带, A. suecicus 带, I. victoriae 带, O. magnus 带, C. (Procardiograptus) cor 带, U. austrodentatus 带, P. tentaculatus 带; 牙形石 P. gracilis 带, P. elegans 带, O. evae 带, B. triangularis 带, P. originalis 带。
	大湾阶	?		
下统	道保湾阶		印渚埠组(Yinzhubu Fm) 259 ~390 m 瘤状灰岩,近顶部常见杂色页岩,底部夹页岩。产笔石 Staurograptus - Hysterolenus 带, Clonograptus tenellus - Triarthrus 带;三叶虫 Asaphopsis welleri - Birmanites birmanicus 带。	
		红花园组(Honghuayuan Fm) 约300m 瘤状及网纹灰岩、砾屑灰岩。		
	新厂阶	留下组(Liuxia Fm) 90.6 m 下部:厚层含泥质白云岩; 上部:含泥质白云质灰岩与生屑灰岩互层。 产牙形石 Cordylodus proavus, Drepanodus tenuis;三叶虫 Phalacroma sp., Geragnostus sp.。		印渚埠组(Yinzhubu Fm) 钙质泥岩,夹数层灰岩,普遍含有钙质结核。
下伏地层		西阳山组	西阳山组	西阳山组

续表

Ⅳ 华南地层区

$Ⅳ_2$ 江南-南秦岭地层分区

88 浙江常山

安吉组(Anji Fm)

堰口组(Yankou Fm) 76 m
泥岩，下部夹砂岩。产笔石 Normalograptus extraordinarius, N. ojsuensis; 腕足类 Paromalomena cf. polonica, Plectambonites 等。

文昌组(Wenchang Fm) 约 440 m
中、细粒长石石英砂岩，夹粉砂质泥岩，顶部夹砂砾岩。产腕足类 Ancistrohyncha; 三叶虫 Dalmanitina。

三衢山组 (Sanqushan Fm) 1537.7 m
下部：灰黑色灰岩；上部：灰岩；顶部：钙质砂岩夹灰岩。产珊瑚 Agetolites, Palaeofavosites, Plasmoporella, Catenipora, Sibiriolites 等。

长坞组(Changwu Fm) 280 m
页岩和粉砂岩。产笔石：Dicellograptus cf. complanatus, Normalograptus, 三叶虫：Corrugatagnostus 等。

黄泥岗组(Huangnigang Fm) 45 m
含灰岩结核的钙质泥岩、粉砂质泥岩夹泥质瘤状灰岩。产三叶虫 Nankinolithus nankinensis 带；介形虫、腕足类及海林檎等。

砚瓦山组(Yanwashan (Yenwashan) Fm) 102 m
瘤状灰岩或网纹灰岩。产鹦鹉螺 Sinoceras chinense yanwashanense, Michelinoceras huangnigangense; 三叶虫 Ovalocephalus tetrasulcatus, Paraphillipsinella 等；牙形石 Pygodus anserinus 带和 P. lingulatus 带。

宁国组(Ningguoo (Ningkuo) Fm) 54.9 m
页岩。产笔石，自下而上分别为：T. approximatus 带，P. fruticosus 带，D. (Cordymograptus) deflexus 带，A. suecicus 带，I. victoriae 带，O. magnus 带，C. (Procardiograptus) cor 带，U. austrodentatus 带，P. tentaculatus 带；牙形石 P. gracilis 带，O. evae 带，B. triangularis 带和 P. originalis 带。

印渚埠组(Yinzhubu Fm) 93～212 m
钙质泥岩，夹数层灰岩，普遍含有钙质结核。产笔石 Staurograptus - Hysterolenus 带，Clonograptus tenellus - Triarthrus 带；三叶虫 Asaphopsis welleri - Birmanites birmanicus 带。

西阳山组

89 贵州三都

泥盆系帮寨组

赖壳山组(Laiqiaoshan Fm) 23 m
粘土质粉砂岩夹粉砂质粘土岩。产 Husterograptus teretiusculus 带的笔石；三叶虫 Birmanites hupeiensis, Lonchodomas sp. 等。

烂木滩组(Lanmutan Fm) 53.4 m
下部：灰岩，含生物碎屑；
上部：硅化灰岩，含硅质泥岩及硅质岩。
产头足类 Vaginoceras, Michelinoceras, Protocycloceroides, Dederocerass; 牙形石 Pygodus serrus 带。

同高组 (Tonggao Fm) 490 m
下段（即下燕高段）：灰、灰绿、黄灰色页岩，产笔石 Tetragraptus approximatus, Didymograptus filiformis 和 D. deflexus 带。

上段（杨能寨段）：砂、页岩夹泥岩，产三叶虫、腕足类和笔石 Undulograptus austrodentatus 带。

锅塘组 (Guotang Fm) 300～640 m
泥质条带灰岩、钙质页岩夹多层泥晶砾屑灰岩和少量含生物碎屑泥晶灰岩。
产笔石 Rhabdinopora flabelliformis 带和 Callograptus? taitzehoensis 带；及三叶虫、头足类、腕足类、海林檎。

上寒武统三都组

统	阶	Ⅳ 华南地层区 $Ⅳ_2$ 江南-南秦岭地层分区 90 湖南桃源九溪	91 湖南桃江	92 湖南祁东
上覆地层		周家溪组	周家溪组	跳马涧组
上统	钱塘江阶	五峰组(Wufeng Fm) 7 m 黑色炭质板岩、硅质岩。产笔石 Normalograptus (Glyptograptus) cf. persculptus 等。	五峰组(Wufeng Fm) 6.4 m 黑色炭质板岩、硅质岩。产笔石 D. szechuanensis, Orthograptus sp.。	天马山组(Tianmashan Fm) 600～1000 m 轻微变质细粒石英砂岩、粉砂岩及板岩的韵律层。底部块状长石砂岩。产笔石 D. complexus 带, T. typicus 带。
		临湘组(Linxiang (linhsiang) Fm) 10.9 m 泥质灰岩或瘤状泥灰岩或泥岩。产三叶虫 Nankinolithus nankinensis。	南石冲组(Nanshixchong Fm) 28 m 泥岩,上部夹黑色页岩。产笔石 Climacograptus, Orthograptus。	城步组(Chengbu Fm) 16 m 下部:炭质页岩; 中部:页岩和紫色砂质层状泥岩; 上部:砂质页岩和页岩。 产笔石 C.(D.) spiniferus, Climacograptus pygmaeus 和 Dicellograptus johnstrupi 带。
	艾家山阶	宝塔组(Baota (Pagoda) Fm) 11 m “龟裂纹”灰岩。产头足类 Sinoceras chinense 顶峰带;三叶虫 Paraphillipsinella 延限带;牙形石 Hamorodus cf.. europaeus 带。	磨刀溪组(Modaoxi Fm) 5 m 泥岩夹含锰灰岩及锰矿层。产三叶虫 Cyclopyge, Ellipsotaphrus, Paraphillipsinella 等;笔石 Climacograptus corona - C. baragwanathi 带, C. clingani 带。	双家口组(Shuangjiakou Fm) 18 m 含炭质硅质岩和板岩。产笔石 D. divaricatus rigidus 带, C. bicornis 带, C. wilsoni 带, D. clingani 带, C.(D.) spiniferus 带(下部)。
			烟溪组(Yanxi (Yenchi) Fm) 6 m 炭质和硅质板岩。产笔石 N. fasiculatus 带, P. elegans 带, H. teretiusculus 带, N. gracilis 带。	白马冲组(Baimachong Fm) 22 m 硅质岩,下部夹纸片状页岩和中-厚层含炭硅质层,上部夹炭质页岩。产笔石带 Glossograptus hincksii, Nemagraptus gracilis 和 D. sinensis。
中统	达瑞威尔阶	九溪组(Jiuxi Fm) 328 m 页岩,下部夹杂色灰岩透镜体。产笔石 D.(Expansograptus) hirundo, U. austrodentatus, P. tentaculatus, N. fasiculatus, G. hincksii 和 Pseudazygograptus 6 个带。	桥亭子组(Qiaotingzi Fm) 170～290 m 页岩夹粉砂质页岩或砂岩。产笔石带 Tetragraptus approximatus, Didymograptus abnormis, Cardiograptus amplus 和 Undulograptus austrodentatus 带(部分)。	未命名
	大湾阶	马刀垴组(Madaoyu Fm) 97 m 白云质灰岩,含有少量保存甚差的鹦鹉螺和树形笔石类碎片。		
	道保湾阶			
下统	新厂阶	盘家咀组(Panjiazui Fm) 349 m 厚层灰岩、条带状泥质灰岩、深灰色泥灰岩夹页岩透镜层。产三叶虫 Hysterolenus asiaticus, Palaeoharpes simplex, Szechuanella acutiforns, Euloma orientalis 等;笔石 Dendrograptus lotolatzensis;鹦鹉螺 Ellesmeroceras sp.;棘皮类等。	白水溪组(Baishuixi Fm) 131 m 泥岩、钙质板状页岩,夹灰岩扁豆体或灰岩薄层。产笔石 Staurograptus sp. 和 Bryograptus taojiangensis 带;及三叶虫、腕足类等。	
下伏地层		上寒武统	探溪组	?

Ⅳ 华南地层区

$Ⅳ_2$ 江南-南秦岭地层分区

93 广西兴安	94 湖北通山	95 江西武宁
	五峰组(Wufeng Fm) 2.8～6.8 m **页岩; 水云母粘土岩。产笔石** Dicellograptus complexus **带**, Tangyagraptus typicus **带**, Diceratograptus mirus **带; 以及** Hirnantia - Dalmanitina **动物群。**	**五峰组**(Wufeng Fm) 1.12 m **水云母粘土岩夹薄层硅质岩。**
田岭口组(Tianlingkou Fm) 726 m **灰绿色页岩及砂岩。产笔石** Dicellograptus complanatus, D. complexus。	**临湘组**(Linxiang (Linhsiang) Fm) 9.68 m **瘤状灰岩、泥质灰岩或瘤状泥灰岩, 顶部泥质增加或为泥岩。产三叶虫** Nankinolithus nankinensis **延限带。**	**黄泥岗组**(Huangnigang Fm) 44.5 m **含灰岩结核的钙质泥岩、粉砂质泥岩夹泥质瘤状灰岩。产三叶虫** Nankinolithus nankinensis **带; 介形虫、腕足类及海林檎等。**
	砚瓦山组(Yanwashan (Yenwashan) Fm) 50～60 m **厚层紫色和灰绿色瘤状灰岩下部夹钙质页岩。产牙形石** P. anserinus **带和** P. lingulatus **带; 鹦鹉螺**: Sinoceras chinense yanwashanense, Michelinoceras huangnigangense; **三叶虫**: Ovalocephalus tetrasulcatus, Paraphilipsinella **等。**	**砚瓦山组**(Yanwashan (Yenwashan) Fm) 9.5m **瘤状灰岩下部夹钙质页岩。产牙形石** P. anserinus **带和** P. lingulatus **带; 鹦鹉螺**: Michelinoceras huangnigangense , Sinoceras chinense yanwashanense; **三叶虫** Ovalocephalus tetrasulcatus, Paraphilipsinella **等。**
		胡乐组(Hule Fm) 22.5 m **黑色硅质层夹硅质页岩, 其上部硅质层减少。产笔石** H. teretiusculus **带**, N. gracilis **带**, D. sinesis **带。**
黄隘组(Huang'ai Fm) 1748 m **条带状粉砂岩和硅质页岩。产笔石** D. (Corymbog.) balticus **带**, D. (Expansog.) abnormis **带**, C. amplus **带**, U. austrodentatus **带**, Paraglossograptus **带**, Nicholsonograptus **带。**	**宁国组**(Ningguo (Ningkuo) Fm) 70～90 m **灰绿色、深灰色及棕色页岩夹灰岩透镜体。产笔石** T. approximatus **带**, P. fruticosus **带**, D. (Corymbograptus) deflexus **带**, A. suecicus **带**, I. victoriae **带**, O. magnus **带**, C. (Procardiograptus) cor **带**, U. austrodentatus **带**, P. tentaculatus **带; 牙形石**: P. gracilis **带**, P. elegans **带**, O. evae **带**, B. triangularis **带**, P. originalis **带。**	**宁国组**(Ningguo (Ningkuo) Fm) 120 m **泥岩、粉沙质泥岩。产笔石** T. approximatus **带**, P. fruticosus **带**, D. (Corymbograptus) deflexus **带**, A. suecicus **带**, I. victoriae **带**, O. magnus **带**, C. (Procardiograptus) cor **带**, U. austrodentatus **带**, P. tentaculatus **带; 牙形石**: P. gracilis **带**, P. elegans **带**, O. evae **带**, B. triangularis **带**, P. originalis **带。**
		印渚埠组(Yinzhubu Fm) 300 m **泥岩、钙质泥岩夹灰岩透镜体或钙质结核。产丰富的三叶虫** Euloma changshanense, Niobella chekiangensis, Symphsurus kientehensis, Asaphopsis welleri var. brevica, Geragnostus crassus。
白洞组(Baidong Fm) 34 m **厚层灰岩。**	**溜咀桥组**(Liuzuiqiao Fm) 486.9 m **下段: 下部含泥质白云质灰岩, 夹薄层泥质条带灰岩及灰岩扁豆体, 上部页岩夹灰岩扁豆体及薄层白云质灰岩; 上段: 页岩夹灰岩扁豆体, 近顶部有一层浅灰色含白云质灰岩。产三叶虫** Asaphellus changi, A granulatus, Birmanites birmanicus, Dactylocephalus, Szechuanella szechuanensis, Niobella chui, Euloma changshanensis; **笔石**: Dictyonema cf. asiaticus, Callograptus cf. salteri **等。**	
边溪组	**西阳山组**	**西阳山组**

统	阶	Ⅳ 华南地层区			
		$Ⅳ_2$ 江南-南秦岭地层分区			
		96 江西永新	69 甘肃康县大堡	70 陕西紫阳	71 湖北随州
上覆地层		?	迭部群	麻柳湾组	
上统	钱塘江阶		大堡群(Dapu Gr) >1500 m 炭质、硅质板岩组成，上部发育有中性凝灰岩、变流纹英安岩及灰岩、粉砂岩等。产笔石 Paraorthograptus pacificus, Climacograptus tubiliferus, C. cf. hvalross, Amplexograptus sp.。	芭蕉口组(Bajiaokou Fm) 11.1～30.9 m 黑色含炭板岩、含硅质板岩、凝灰质板岩互层。产笔石 Dicellograptus complexus, Paraorthograptus pacificus 和 Normalograptus extraordinarius 带。	兰家畈群 (Lanjiafan Gr) 0～50 m 增至 1560m 不等变质火山角砾熔岩、碳酸盐化基性火山岩、变玄武岩夹生物大理岩和绢云千枚岩组成的 3 - 4 个火山喷发旋回。 产牙形石 Belodella monitorensis, B. compressa, Drepanodus sp., B. confluense, B. aff. monitorensis, Panderodus gracilis, P. anderi, P. cf. gibber, Zanclodus cf. lovigatus, Scabbardella cf. altipes 等。
	艾家山阶	石口组(Shikou Fm) 2726 m 巨厚的砂岩和板岩。产笔石 O. quadrimucronatus, C. quadrimucronatus。	?	任河组(Renhe Fm) 14 m 黑色钙质笔石页岩夹灰岩透镜层。	
		滑江组(Hanjiang Fm) 1508 m 条带状砂岩和板岩。产笔石 C.(D.) spiniferus 带。			
中统	达瑞威尔阶	陇溪组(Longxi Fm) 69 m 燧石岩、硅质岩夹少量炭质板岩。产笔石 Dicranograptus nicholsoni diapason 带。			
		七溪岭组(Qixiling Fm) 359 m 含笔石硅质页岩和页岩。产笔石 D. hirundo 带, A. confertus 带, P. elegans 带。			
	大湾阶			权河口组(Quanhekou Fm) 90～237 m 下段：炭质板岩，底部具 1m 厚的厚层砂岩； 上段：粉砂质板岩、砂质板岩、含炭粉砂质板岩。产笔石 Tetragraptus approximatus 带, Didymograptus filiformis 带, D. abnormis 带, D. cf. hirundo。	响水台组 (Xiangshuitai Fm) 488 m 下部：绢云片岩为主，夹少量片状灰岩及板岩； 上部：板岩、黑色硅质岩、硅质板岩及变玄武岩。产牙形石 Paroistodus cf. parallelus, Drepanoistodus sp., ? Stolodus stola 等；笔石：Didymograptus cf. nicholsoni, D. sinensis, D. extensiformis, Tetragraptus pendens 和? Didymograptus sp. 等。
下统	道保湾阶				高家湾组(Gaojiawan Fm) 608.8 m 深灰色板岩、千枚岩和薄层结晶灰岩，局部夹玄武岩。产牙形石 Eoneoprioniodus protens, Paroistodus protens, P. numarsuatus 等。
	新厂阶	爵山沟组(Jueshangou Fm) >559 m 绿黄色绢云绿泥石砂岩夹含灰绿色板岩。		桥镇组(Qiaozhen Fm) 下部为条带状板岩、钙质板岩，含炭粉砂质板岩及泥质灰岩，上部夹砂质大理岩；上部为粉砂质板岩、条带状板岩，夹凝灰质或炭质板岩。 上部产笔石 Tetragraptus quadribrachiatus；三叶虫 Niobella sp.；腹足类。下部产三叶虫：Niobella sp.。	立秋湾组 (Liqiuwan Fm) 283 m 黄绿色、灰黄色粉砂质泥质板岩、板岩，灰黑色钙质板岩，夹变玄武岩及变辉斑玄武岩。
下伏地层		未见底	?	上寒武统	寒武系

续表

Ⅳ 华南地层区				
Ⅳ$_1$ 东南地层分区				
97 广西平南	98 广东郁南	99 广东曲江	100 广东台山	101 福建永安
?	连滩组(Lantan Fm)	?	?	
未见顶? 黄隘组(Huangai Fm) >200 m 条带状粉砂岩和硅质页岩。产6个笔石带: D. (Corymbograptus) balticus, D. (Expansograptus) abnormis, C. amplus, U. austrodentatus, Paraglossograptus, Nicholsonograptus。	连滩组(Lantan Fm) 213 m 条带状页岩,下部夹薄层状砂岩、砂岩。			罗峰溪群(Luofengxi Gr) >839 m 下段: 变质泥硅岩、变质硅质岩与含炭千枚状泥岩或千枚状粉砂岩互层, 厚(685～744 m) 上段: 变质石英砂岩夹变质粉砂岩及泥质板岩。 产几丁虫 Conochitina elegans, Lagenochitina sp., Desmochitina sp., D. moyensis, Rhabdochitina sp., Cyathochitina sp.等。
	三尖群(Sanjian Gr) 500～1730 m 砂质页岩、石英砂岩,未见化石。	龙头寨群(Longtouzhai Gr) 下部: 结晶灰岩; (50～80 m) 上部: 砂岩及薄层砂质页岩(约240 m)。	未见顶 ?	东坑口群(Dongkengkou Gr) 637～748 m 中-细粒石英砂岩夹粉砂岩、泥岩的浊流沉积。产几丁虫 Clavachitina sp., Desmochitina sp., Conochitina sp.等。
	缩尾岭群(Suoweiling Gr) 下部: 粗粒石英砂岩及砂砾岩,底部为块状砾岩,砂岩夹透镜状砾岩; 上部: 块状细粒石英砂岩夹厚层状砂质页岩及砾岩。50～1895 m 产三叶虫 Illaenuss sinensis, Neseuretus birmaicus; 腕足类 Orthis carausii, O. calligramma hupehensis, Metorthis delicata, Martellia cf. Ichangensis 和腹足类等。	长坑水组(Changkengshui Fm) 55 m 硅质页岩夹板状炭质页岩。产笔石 G. hincksii 带和 N. gracilis 带。	长坑水组 3.5 m 只包括一个笔石带,即 H. eretiusulus 带。	魏坊群(Weifang Gr) >545 m 长石和石英硬砂岩、变质粉砂岩和千枚状泥岩。产笔石 D. (Expansograptus) aff. hirundo。 (未见底)
		下黄坑组(Xiahuangkeng Fm) 40～120 m 下部: 石英质砂岩夹石英砂岩、粉砂岩,底部为黑色硅质层; 中部: 页岩夹粉砂质页岩; 上部: 页岩夹数层火山岩。 产笔石 Didymograptus hirundo 带, Amplexograptus confertus 带。	下黄坑组(Xiahuangkeng Fm) 40～120 m 岩性与粤北相似,但未见火山岩夹层。产笔石 Didymograptus abnormis 带, Cardiograptus amplus 带和 Paraglossograptus proteus 带。	
六陈组(liuchen Fm) 930 m 砂岩和粉砂岩,夹页岩。产笔石 Rhabdinopora cf. flabelliformis, Bryograptus divergens, Clonograptus tenellus; 腕足类 Acrotreta 等。		未见底	新厂组(Xinchang Fm) 67 m 粉砂质页岩夹细粒石英砂岩。产笔石 Staurogr. - Anisogr. 带, Adelogr. - Clonogr. 带。	
黄洞口组	八村群(Bacun Gr)	?	八村群(Bacun Gr)	?

统	阶	V 掸泰地层区			
		V_{1-2}藏南 - 滇西地层分区			
		102 藏南达巴劳	103 藏南札达	104 西藏申扎	105 西藏聂拉木
上覆地层		?	?	德悟卡下组	石器坡组
上统	钱塘江阶	下拉孜上组(Xialazi Fm (upper part)) 100 m 灰岩。产珊瑚 Kenophyllum - Plsmoporella 组合带。	未见顶 松木松组(Songmusong Fm) 100～300 m 碎屑岩及钙泥质岩。	申扎组(Xainza Fm) 8.7 m 泥灰岩及土黄色钙质泥岩。产笔石 Normalograptus? cf. persculptus, Normalograptus extraordinarius, N. ojsuensis; 腕足类 Hirnantia, Kinnella, Cliftonia, Paromalomena 等。	红山头组(Hongshantou Fm) 70 m 钙质和粉砂质页岩,夹含数层细粒砂层。产鹦鹉螺 Richardsonoceras。
		下拉孜下组(Xialazi Fm (lower part)) 940 m 长石石英砂岩夹少量泥灰岩及页岩。产腕足类 Rafinesquina - Fascifera subcarinata 组合;腹足类 Paraphistoma qualterintum form gracilis 等。		刚木桑组(Gangmusang Fm) 440 m 灰岩和泥质条带灰岩,下部夹白云质灰岩,上部含硅质结核。产鹦鹉螺 Michelinoceras huangnigangense, M. fenxiangense, Pleurothoceras, Diestoceras, Yushanoceras 等。	
	艾家山阶		幕霞组(Muxia Fm) 250 m 亮晶灰岩夹砂岩、板岩。产皱纹珊瑚 Lambelasma, Yohophyllum 和 Brachyclasma。	雄梅组(Xiongmei Fm) >146 m 泥质条带灰岩或水下收缩纹灰岩。产鹦鹉螺 Richardsonoceraides - Lituites 组合、Michelinoceras paraelongatum - Sinoceras chinense eqisptatum 组合和 Richardsonoceras - Trocholites depressus 组合等。 (未见底)	甲曲组(Jiaqu Fm) 33 m 含泥质灰岩、生物碎屑灰岩。产头足类 Sinoceras chinense, Michelinoceras xuanxianense, M. paraelongatum; 牙形石 Eoplacognathus jianyeensis 带和 Hamarodus europaeus - Amorphognathus tvaerensis - Protopanderodus liripipus 带。
中统	达瑞威尔阶	达巴劳组(Dabalao Fm) 710 m 下部:石英砂岩、石英杂砂岩、钙质砂岩; 366 m 产三叶虫 Isoteloides - Hystricurus 组合;头足类 Manchuroceras - Protocycloceras 组合及遗迹化石。 上部:长石石英砂岩、钙质砂岩夹泥岩、泥质灰岩; 345 m 产头足类 Protocycloceras sp., Endoceras。	让布角拉组(Rangbujiaola Fm) >430 m 微晶灰岩、亮晶灰岩、含砂质灰岩、角砾状灰岩夹石英砂岩、长石石英砂岩及板岩。产鹦鹉螺 Discoactinoceras, ? Sactoceras kobayashii 等。		甲村组(Jiacun (Chaisun) Fm) 720 m 灰岩,间夹白云质石灰岩、钙质粉砂岩和细砂岩。产牙形石 Juanognathus variabilis 带, Amorphognathus variabilis 带;头足类 Ordosoceras - Manchuroceras 带, Dederocerass - Paradnatoceras 组合及 Aporthophyla 动物群。
	大湾阶				
下统	道保湾阶		玛旁雍错组(Mapangyongcuo Fm) 板岩夹砂岩和砂质结晶灰岩。		
	新厂阶				
下伏地层		端龙日组	丘共巴组	?	肉切村群(Rouqiecun Gr)

续表

V 掸泰地层区			
V_{1-2}藏南 - 滇西地层分区			
111 亚东 - 幕霞山	112 波林 - 低雅	113 饮水河	35 金沙子江
志留纪散则组	志留系散则组	下中志留统	志留系
红头山组(Hongshantou Fm) 70 m 砂页岩、砂岩夹泥灰岩、板岩。产头足类 Michelinoceras sp.。	下拉孜组(Xialazi Fm) 1038.7 m 下部: 砂岩、粉砂岩、页岩夹泥质灰岩; 上部: 白云质灰岩、燧石条带生物灰岩。产珊瑚 Kenophyllum cf. subcylindricum, Plasmoporella cf. kiaeri。	饮水河组(Yingshuihe Fm) 1045 ~2087 m 下部: 砂岩夹粉砂岩; 中部: 灰岩夹泥灰岩; 上部: 石英砂岩、砂岩、粉砂岩、板岩; 顶部: 生物灰岩。产腕足类 Campylorthis, Chaulistomella, Raucicrura, Evenkina, Glyptorthis; 三叶虫 Calymenesumtingi, Reedocalymene cf. expansa, Dicranurus cf. oviformis。	蒙措纳卡组(Mengcuolaka Fm) 760 ~1700 m 下部: 石英砂岩, 结晶灰岩, 大理岩, 绿泥片岩; 上部: 结晶灰岩、绿泥片岩、石英砂岩。产腕足类 Orthis; 头足类 Tofangoceras, Orthoceras。
	达巴劳组(Dabalao Fm) 1691 m 下部: 砂岩夹含砾砂岩、砂质板岩; 上部: 砂岩、粉砂岩、页岩。产头足类 Manchuroceras sp., Ngariceras ngariensis, Ordosoceras - Manchuroceras。	阿克萨依湖组(Akesayi F.) 499 m 结晶灰岩、生物灰岩及瘤状灰岩。	
甲村组(Jiacun Fm) 500 ~1500 m 灰岩、结晶灰岩、白云质灰岩及泥质灰岩, 底部硅质角砾岩。产腕足类 Aporthophyla sp., Tritoechia sp., Pomatotrema? hisphalia。			
寒武系	端龙日组	?	寒武系小坝冲组

统	阶	V 掸泰地层区		
		V_{1-2}藏南 - 滇西地层分区		
		33 中咱	37 小金–茂县	106 西藏察隅
上覆地层		志留纪格扎底组		
上统	钱塘江阶	物洛吃普组(Wuluochipu Fm) 157.3～400 m 下部:变质长石石英砂岩;上部:灰岩、泥质灰岩。产腕足类 Orthidiella, Dalmanella eleganthuea;头足类 Tofangoceras, Orthoceras。	大河边组(Dahebian Fm) 500 m 下部:石英岩、片岩夹大理岩,局部底砾岩; 上部:白云岩、大理岩、结晶灰岩夹片岩、千枚岩。	? 未见顶 白云质灰岩。
	艾家山阶			古玉组(GuyüFm) 25 m 泥质条带灰岩。产鹦鹉螺 Discoceras sp., Trocholites depressus, Michelinoceras paraclongatum, Richardsonoceras asiaticum, Sinoceras sp. 等。
中统	达瑞威尔阶			察隅组(ZayüFm) 25 m 泥质条带灰岩及中厚层泥质灰岩。产腕足类 Glyptomena sp., Orthambonites sp., Glyptambonites sp., Leptelina sp.;头足类 Protocycloceras sp. 等。
	大湾阶	邦归组(Banggui Fm) 1477.4 m 灰岩、泥质灰岩、白云岩、白云质灰岩夹页岩。产笔石 Callograptus salteri, C. reticulatus, C. pavominus;三叶虫 Illaenuss cf. sinensis;腕足类 Orthis 等。		
下统	道保湾阶			古琴组(Guqin Fm) >150 m 白云质灰岩(上部)和粉砂岩、细砂岩、千枚岩、板岩和绢云母片岩等。 (未见底)
	新厂阶			
下伏地层		寒武系小坝冲组	?	

续表

V 掸泰地层区		VI 海南 - 印支地层区
V_{1-2} 藏南 - 滇西地层分区		VI_2 三亚地层分区
107 云南保山	108 云南潞西	109 海南乐东保脚村
仁和桥组(Xiarenheqiao Fm) >252 m **砂质泥岩、笔石页岩。产笔石** Glyptograptus perscuptus, Diplograptus bohemicus, Orthograptus fastigatus var. maxima - Climacograptus latus **带**。	**弯腰树组** (Wanyaoshu Fm) 10 ~12.8m **砂质泥岩、笔石页岩。产笔石** Dicellograptus szechuanensis **带, 和** Dalmanitina ~Himantia **带**。	? **保脚村组**(Baojiaocun Fm) >364 m **绢云母石英细砂岩、绢云母石英粉砂岩、粉砂岩和板岩。下被中生代花岗岩侵入。** **(未见底)**
蒲缥组(Pupiao Fm) 780 m **粉砂岩、粉砂质泥岩及泥灰岩。产笔石** Husterograptus teretiusculus **带**, Climacograptus peltifer **带**; **三叶虫** Nankinolithus **带**。	**芒究组**(Mangjiu Fm) 4.5 m **砂质灰岩夹少量页岩。产三叶虫** Nankinolithus, Nileus, Ovalocephalus **等**。	
	潞西组(Luxi Fm) 80 m **含泥质白云岩, 夹少量粉砂岩。产三叶虫** lonchodomas yohi, Neseuretus birmanicus, Calymenesun tingi, Ampyx sp. **等**。	
施甸组(Shidian Fm) 1787 m **中细粒砂岩、粉砂岩及钙质页岩, 下部夹灰岩, 上部夹少量泥灰岩, 波状层理及虫迹发育。产笔石** Dictyonema liaotungensis, Acanthograptus sp., Didymograptus bifidus **带**, U. austrodentatus **带**。 **(未见底)**	**施甸组**(Shidian Fm) 1005 m **产笔石**: Dictyonema liaotungensis, Acanthograptus sp., Didymograptus bifidus **带**, U. austrodentatus **带**。 **(未见底)**	
?	?	?

续表

统	阶	VI 海南-印支地层区 VI_2 三亚地层分区 110 三亚 大茅峒	鹿回头	狗岭	晴坡岭
上覆地层		?	?	?	白垩系鹿母湾组
上统	钱塘江阶	未见顶 沙塘组(Shatang Fm) 228～477 m 下段下部:钙质砾岩(或竹页状灰岩)、细晶灰岩间夹少许条带状钙质细砂岩; 上部:厚层灰岩或钾长石透石角岩。 上段下部:炭质页岩;中部:灰色页岩;上部:粉砂质页岩。产牙形石 Baltoniodus cf. communis, Drepanoistodus sp., Paltodus sp.。	未见顶 榆红组(Yuhong Fm) >254 m 巨厚块状复矿物质砾岩夹含砾石英砂岩。以黄灰色石英粉砂岩与下伏沙塘组顶部灰色粉砂质粘土岩相区分。		干沟村组(Gangoucun Fm) 64.1 m 砂质页岩、粉砂岩,底部为含砾砂岩。产腕足类 Sowerbyella sp., Hallina sp., Idiospira sp., Leptolloidea yaxianensis;三叶虫 Encrinuroids sp., Parisoceraurus sp.。
	艾家山阶			尖岭组(Jianling Fm) 976 m 页岩、中细粒砂岩夹含砾岩层。产笔石 Normalograptus brevis, Glyptograptus euglyphus, Nemagraptus sp. 等;三叶虫 Birmanites cf. hupeiensis;腕足类 Zanclorhyncha sp., Protozyga nasuta 等。	尖岭组(Jianling Fm) 968 m 页岩、中—细粒砂岩夹含砾岩层。下部产笔石 Normalograptus brevis, Glyptograptus euglyphus, Nemagraptus sp. 等;腕足类 Zanclorhyncha sp., Protozyga nasuta 等。上部产腕足类 Mimella;双壳类 Tancrediois;鹦鹉螺 Michelinoceras sp., Eurasiaticoceras sp.;三叶虫:Ampyxinella sp., Remopleurides sp.。
中统	达瑞威尔阶	牙花组(Yahua Fm) 下段:石英砂岩夹页岩; 116 m 中段:厚层灰岩、白云质灰岩夹粉砂岩和细砂岩; 122～172 m 产牙形石 Scolopodus euspinus, S. cf. rex, Drepanoistodus flexilis, Drepanodus cf. planus, Glyptoconus cf. cornuformis, Protopenderodus sp. 上段:炭质页岩夹结晶灰岩; 42 m 产笔石 Cryptograptus tricornus, G. intersitus, Tylograptus globiformis 等。	? 沙塘组(Shatang Fm) 228～477 m 下部:钙质砾岩(或竹页状灰岩)、细晶灰岩间夹少许条带状钙质细砂岩; 上部:厚层灰岩或钾长石透石角岩。 下段灰岩中产苔藓虫碎片及保存很差的牙形石。	榆红组(Yuhong Fm) 1595 m 厚层—块状复矿物砾岩夹含砾石英砂岩。 (未见底)	榆红组(Yuhong Fm) 厚层—块状复矿物砾岩夹含砾石英砂岩。顶部以上覆尖岭组底部的粘土岩出现为界。 (未见底)
	大湾阶				
下统	道保湾阶	大葵组(Dakui Fm) 下部:不等粒石英砂岩,含少量砾石; 上部:厚层灰岩。 产牙形石 Paroistodus parallelus, Serratognathus bilobatus, Scolopodus cf. rex, S. cf. rex huolianzhaiensis, Oepikodus cf. communis, cf. Scolopodus eburnus, Acontiodus? linxiensis 等。			
	新厂阶				
下伏地层		大茅群	牙花组	?	?

参 考 文 献

安徽省地质矿产局 . 1987. 安徽省区域地质志 . 中华人民共和国地质矿产部地质专报，一、区域地质，第 5 号 . 北京：地质出版社

安徽省地质矿产局 . 1997. 安徽省岩石地层 . 武汉：中国地质大学出版社

福建省地质矿产局 . 1997. 福建省岩石地层 . 武汉：中国地质大学出版社

甘肃省地质矿产局 . 1989. 甘肃省区域地质志 . 中华人民共和国地质矿产部地质专报，一、区域地质，第 19 号 . 北京：地质出版社

广东省地质矿产局 . 1996. 广东省岩石地层 . 武汉：中国地质大学出版社

广西壮族自治区地质矿产局 . 1997. 广西壮族自治区岩石地层 . 武汉：中国地质大学出版社

贵州省地质矿产局 . 1997. 贵州省岩石地层 . 武汉：中国地质大学出版社

海南省地质矿产勘查开发局 . 1997. 海南省岩石地层 . 武汉：中国地质大学出版社

河北省地质矿产局 . 1996. 河北省岩石地层 . 武汉：中国地质大学出版社

河南省地质矿产厅 . 1997. 河南省岩石地层 . 武汉：中国地质大学出版社

黑龙江省地质矿产局 . 1997. 黑龙江省岩石地层 . 武汉：中国地质大学出版社

湖北省地质局三峡地层研究组 . 1978. 峡东地区震旦纪至二叠纪地层古生物 . 北京：地质出版社

湖北省地质矿产局 . 1996. 湖北省岩石地层 . 武汉：中国地质大学出版社

湖南省地质矿产局 . 1997. 湖南省岩石地层 . 武汉：中国地质大学出版社

吉林省地质矿产局 . 1997. 吉林省岩石地层 . 武汉：中国地质大学出版社

江苏省地质矿产局 . 1997. 江苏省岩石地层 . 武汉：中国地质大学出版社

江西省地质矿产厅 . 1997. 江西省岩石地层 . 武汉：中国地质大学出版社

辽宁省地质矿产勘查开发局 . 1997. 辽宁省岩石地层 . 武汉：中国地质大学出版社

内蒙古自治区地质矿产局 . 1991. 内蒙古自治区区域地质志 . 中华人民共和国地质矿产部地质专报，一、区域地质，第 25 号 . 北京：地质出版社

内蒙古自治区地质矿产局 . 1996. 内蒙古自治区岩石地层 . 武汉：中国地质大学出版社

内蒙古自治区区域地层表编写组 . 1978. 华北地区区域地层表，内蒙古分册 . 北京：地质出版社

青海省地质矿产局 . 1997. 青海省岩石地层 . 武汉：中国地质大学出版社

全国地层委员会编 . 2001. 中国地层指南及中国地层指南说明书（修订版）. 北京：地质出版社

全国地层委员会编 . 2002. 中国区域年代地层（地质年代）表说明书 . 北京：地质出版社

山东省地质矿产局 . 1996. 山东省岩石地层 . 武汉：中国地质大学出版社

山西省地质矿产局 . 1997. 山西省岩石地层 . 武汉：中国地质大学出版社

陕西省地质矿产局 . 1998. 陕西省岩石地层 . 武汉：中国地质大学出版社

四川省地质局区域地质调查队、中国科学院南京地质古生物研究所 . 1982. 川西藏东地区地层与古生物，第一册 . 成都：四川人民出版社

四川省地质矿产局 . 1997. 四川省岩石地层 . 武汉：中国地质大学出版社

西藏地质局综合普查大队 . 1980. 西藏申扎地区古生代地层的新认识 . 地质论评，26（2）

西藏自治区地质矿产局 . 1997. 西藏自治区岩石地层 . 武汉：中国地质大学出版社

新疆维吾尔自治区地质矿产局地质矿产研究所、新疆维吾尔自治区地质矿产局第一区域地质调查大队 . 1990. 新疆古生界（新疆地层总结之二）（上）. 乌鲁木齐：新疆人民出版社

新疆维吾尔自治区地质矿产局 . 1999. 新疆维吾尔自治区岩石地层 . 武汉：中国地质大学出版社

云南省地质矿产局 . 1996. 云南省岩石地层 . 武汉：中国地质大学出版社

浙江省地质矿产局 . 1996. 浙江省岩石地层 . 武汉：中国地质大学出版社

中国地质科学院成都地质矿产研究所、四川省地质矿产局区域地质调查大队 . 1992. 怒江–澜沧江–金沙江区域地层 . 中华人民共和国地质矿产部地质专报，二、地层古生物，第 12 号 . 北京：地质出版社

中国科学院南京地质古生物研究所 . 1979. 西南地区碳酸岩生物地层 . 北京：科学出版社

中国科学院青藏高原综合科学考察队 . 1984. 西藏地质 . 北京：科学出版社

安太庠 . 1987. 中国南部早古生代牙形石 . 北京: 北京大学出版社

安太庠, 丁连生 . 1982. 宁镇山脉奥陶系牙形石初步研究及对比 . 石油学报, 第 4 期

安太庠, 杨长生 . 1981. 中国华北地区寒武–奥陶系牙形石兼论寒武系奥陶系分界 . 国际交流地质学术论文集 (4) . 北京: 地质出版社

安太庠, 张安泰, 徐建明 . 1985. 陕西耀县富平奥陶系牙形石及其地质意义 . 地质学报, 第 2 期

安太庠, 张放, 向维达, 张又秋, 徐文豪, 张慧绢, 姜德标, 蔺连生, 崔占堂, 杨新昌 . 1983. 华北及邻区的牙形石 . 北京: 科学出版社

安太庠, 郑昭昌 . 1990. 鄂尔多斯地台周缘的牙形石 . 北京: 科学出版社

曹从周, 田昌烈, 杨方林 . 1985. 内蒙古索伦山–贺根山蛇绿岩带中席状岩墙群及其地质意义 . 地质学报, 第 2 期

车福鑫 . 1963. 陕西陇县上奥陶统的发现 . 科学通报, 3 号

陈均远, 周志毅, 林尧坤, 杨学长, 邹西平, 王志浩, 罗坤泉, 姚宝琦, 沈后 . 1984. 鄂尔多斯地台西缘奥陶纪生物地层研究进展 . 中国科学院南京地质古生物研究所集刊, 第 29 号

陈孝红, 汪啸风 . 1996. 扬子地台中部兰维恩至兰代洛世几丁虫生物地层 . 微体古生物学报, 13 (1)

陈孝红, 汪啸风 . 1999. 长江三峡地区早古生代多重地层划分与海平面升降事件 . 华南地质与矿产, (3)

陈孝红, 汪啸风, 李志宏 . 1996. 华南阿伦尼格世几丁虫生物地层与古生物地理 . 地质论评, 42 (3)

陈孝红, 汪啸风, 李志宏等 . 2002. 湖北宜昌黄花场中/下奥陶统界线附近几丁虫组合及其地层学意义 . 地层学杂志, 26 (4)

陈孝红, 汪啸风, 李志宏等 . 2003. 扬子区中奥陶统大湾阶底界精细生物地层分带与对比 . 古生物学报, 42 (3)

陈旭, C. E. Michell, 张元动等 . 1997. 中国达瑞威尔阶及全球层型剖面点 (GSSP) 在中国的确立 . 古生物学报, 36 (4)

陈旭, 戎嘉余, 樊隽轩等 . 2000. 奥陶—志留系界线地层生物带的全球对比 . 古生物学报, 39 (1)

陈旭, 戎嘉余, 樊隽轩等 . 2000. 扬子区奥陶纪末赫南特亚阶的生物地层学研究 . 地层学杂志, 24 (3)

陈旭, 周志毅, 戎嘉余等 . 2000. 奥陶系, 中国科学院南京地质古生物研究所编, 中国地层研究二十年 . 安徽合肥: 中国科学技术大学出版社

陈哲培, 钟盛中, 黄良钧 . 1985. 南好地区古生代地层划分及时代 . 广东地质科技, (2)

成汉均, 汪明洲, 陈祥荣, 许安东, 陈淑娥 . 1988. 大巴山奥陶系研究 . 西安地质学院学报, 10 (1)

成守德, 肖兵, 王务严 . 1985. 新疆天山下古生界 . 新疆地质, 3 (2)

傅力浦 . 1984. 中国紫阳地区晚奥陶世一中志留世的笔石分带 . 国际交流地质学术论文集 (1) . 北京: 地质出版社

葛梅钰, 郑昭昌, 李玉珍 . 1990. 宁夏及其邻近地区奥陶纪、志留纪笔石地层及笔石群 . 南京: 南京大学出版社

郭铁鹰, 梁定益, 张宜智, 赵崇贤等 . 1991. 西藏阿里地质 . 武汉: 中国地质大学出版社

韩同林 . 1983. 西藏东北部的古生界及层序讨论 . 青藏高原地质文集 (2) . 北京: 地质出版社

蒋大海 . 1980. 海南岛几个地区含铁层位的时代及成矿物质来源 . 广东地质科技, 第 4 期

金玉琴, 汪啸风 . 1977. 湘中白水溪组笔石群的发现和桥亭子组的多枝笔石 . 地层古生物论文集 . 北京: 地质出版社

赖才根等编 . 1982. 中国的奥陶系, 中国地层 5. 北京: 地质出版社

李善姬 . 1988. 西藏申扎地区奥陶一志留系三叶虫及其地质意义 . 地层古生物论文集, 第十九辑

李学森, 程立人 . 1988. 藏北班戈、申扎地区奥陶纪和志留纪的一些头足类化石 . 长春地质学院学报, 18 (3)

林宝玉 . 1981. 西藏申扎地区古生代地层的新认识 . 地质论评, 27 (4)

林宝玉 . 1983. 西藏申扎地区古生代地层 . 青藏高原地质文集 (8) . 北京: 地质出版社

林宝玉, 邱洪荣 . 1982. 西藏喜马拉雅地区古生代地层的新认识 . 青藏高原地质文集 (7) . 北京: 地质出版社

林宝玉、邱洪荣 . 1985. 西藏古生代地层古生物研究的新进展 . 中国地质, (8)

刘鸿允 . 1955. 中国古地理图 . 北京: 科学出版社

刘义仁, 傅汉英 . 1989. 中国奥陶系[illegible]江阶、石口阶的候选层型剖面——湖南祁东双家口剖面 . 地层学杂志, 13 (3, 4)

穆恩之, 葛梅钰, 陈旭等 . 1979. 西南地区下奥陶统的笔石 . 中国古生物志, 新乙种第 13 号 . 北京: 科学出版社

穆恩之, 文世宣, 王义刚, 章炳高, 尹集祥 . 1973. 中国西藏南部珠穆朗玛峰地区的地层 . 中国科学, 16 (1)

穆恩之, 张有魁 . 1964. 祁连山东部奥陶纪及志留纪笔石地层 . 中国科学院南京地质古生物研究所集刊地层文集, 第三号

穆恩之等 . 1980. 中国奥陶纪笔石序列及生物分区 . 国际交流地质学术论文集 4, 地层古生物 . 北京: 地质出版社

倪寓南, 许汉奎, 陈挺恩 . 1981. 西藏申扎地区奥陶系与志留系的分界 . 地层学杂志, 5 (2)

邱洪荣 . 1988. 西藏早古生代牙形石生物地层 . 地层古生物论文集, 第 19 辑 . 北京: 地质出版社

苏养正 . 1987. 东北地区地层古生物研究概况 . 沈阳地质矿产研究所所刊, (16)

唐克东, 苏养正 . 1966. 小兴安岭西北部古生代地层的新资料及其意义 . 地质学报, 46 (1)

汪啸风 . 1980. 中国奥陶系 . 地质学报, (1—2)

汪啸风 . 1993. 全球奥陶系年代地层学研究——进展与问题 . 地球科学进展, 8 (1)

汪啸风，陈孝红 . 1994. 上扬子区早奥陶世几丁虫生物地层与古生物地理 . 古生物学报，33 (6)

汪啸风，陈旭，陈孝红等 . 1996. 中国地层典 · 奥陶系 . 北京：地质出版社

汪啸风，刘义仁，周国强 . 1979. 广东台山早奥陶世新厂组笔石 . 古生物学报，18 (5)

汪啸风，倪世钊，曾庆銮等 . 1987. 长江三峡生物地层学 (2)，早古生代部分 . 北京：地质出版社

汪啸风，曾庆銮，周天梅等 . 1983. 长江三峡东部地区奥陶纪晚期与志留纪初期的化石群兼论奥陶系与志留系界线问题 . 中国地质科学院宜昌地质矿产研究所所刊，第 6 号

汪啸风，曾庆銮，周天梅等 . 1986. 再论奥陶系与志留系界线的划分与对比 . 中国地质科学院院报，(12)

汪啸风，曾庆銮，周天梅等 . 1983. 中国三峡东部地区奥陶系与志留系界线的生物地层 . 中国科学，B 辑，(12)

汪啸风，马大铨，蒋大海 (编著) . 1992. 海南岛地质 (一) 地层古生物 . 北京：地质出版社

王鸿祯 . 1978. 论中国地层分区 . 地层学杂志，2 (2)

王义刚 . 1974. 珠穆朗玛峰地区的地层，奥陶系和志留系 . 珠穆朗玛峰地区科学考察报告 (地质) . 北京：科学出版社

王曰伦，熊永先，吴希曾 . 1938. 贵州东部地质矿产简报 . 经济部地质调查所简报，第 10 号

魏振声，谭员岩 . 1983. 西藏地层概况 . 青藏高原地质文集，第 2 集 . 北京：地质出版社

夏代祥 . 1983. 藏北湖区申扎一带的古生代地层 . 青藏高原地质文集，第 2 集 . 北京：地质出版社

项礼文，赖才根，林宝玉等 . 1980. 中国古生代分统划阶 . 国际交流地质学术论文集 4，地层古生物 . 北京：地质出版社

肖世录，张致民 . 1985. 新疆天山的上古生界 . 新疆地质，3 (3)

尹赞勋 . 1980. 二十年来我国地层工作的进展 . 地层学杂志，4 (3)

曾庆銮，赖才根，徐光洪等 . 1987. 奥陶系 . 汪啸风等，长江三峡地区生物地层学部分 (2)，早古生代部分 . 北京：地质出版社

曾庆銮，倪世钊，徐光洪等 . 1983. 长江三峡东部地区奥陶系划分与对比 . 中国地质科学院宜昌地质矿产研究所所刊，(6)

曾庆銮等 . 1992. 海南三亚地区基础地质 . 武汉：中国地质大学出版社

张文堂 . 1962. 中国的奥陶系 . 全国地层会议学术报告汇编 . 北京：科学出版社

张文堂，李积金，葛梅钰等 . 1982. 中国奥陶系的划分与对比—中国奥陶系地层对比表及说明书 . 中国科学院南京地质古生物研究所编，中国各纪地层对比表及说明书 . 北京：科学出版社

钟瑞，郝永祥 . 1990. 塔里木盆地震旦纪—二叠纪地层古生物 . 北京：石油工业出版社

周志毅，陈丕基 . 1990. 塔里木生物地层及地质演化 . 塔里木油气地质，第 4 号

朱兆玲，许汉奎，陈旭，陈均远，姜立富，吴绍君，周光新 . 1986. 安徽滁县、全椒及南京六合地区早古生代地层 . 中国科学院南京地质古生物研究所丛刊，第 7 号

Bergstrom, S. M., Finney, S. C., Chen Xu et al.. 1998. The base of the Nemagraptus Zone as the base of the global Upper Ordovician series: Three potential stratotypes. 6th International Graptolite Conference and 1998 Field Meeting, IUGS Subcommission on Silurian Stratigraphy. Temas Geologico - Mineros ITGE 23

Bergstrom, S. M., Finney, S. C., Chen Xu et al.. 1999. The Dawangou section, Tarim Basin (Xinjiang Province), China: Potential as global stratotype for the base of the Nemagraptus gracilis Biozone and the base of the global Upper Ordovician Series. Acta Universitatis Carolinae - Geologica, 43 (1/2)

Bergstrom, S. M., Maletz, J., & Lofgren, A.. 1997. Discussion of the two proposed stratotype sections of the base of the second stage of the Ordovician System. Ordovician News, IUGS Subcommission on Ordovician Stratigraphy, 14

Burrent, C. J. & Stait, B.. 1990. Early - Middle Palaeozoic biogeography of Asia terranes derived from Gondwana. In S. McKerrow & S. R. Scotes (eds.), Palaeozoic Palaeogeography and Biogeography. Geol. Soc. Mem., 12

Chen J. - y., Qian Y. - y., Zhang J. - m. et al. 1998. The recommended Cambrian - Ordovician global boundary stratotype of the Xiaoyangqiao section (Dayangcha, Jilin Province), China. Geological Magazine 125 (4)

Chen X., Rong J. Y., Mitchell G. S. et al. 1999. Stratigraphy of Hirnantian Substage from Wangjiawan, Yichang, W. Hubei and Honghuayuan, Tongzi, N. Guizhou, China. Acta Universitatis Carolinae - Geologica 43

Chen X., Rong J. Y., Mitchell G. S. et al. 2000. Late Ordovician to earliest Silurian graptolite and brachiopod biozonation from the Yangtze region, South China, with a global correlation. Geological Magzine, 137 (6)

Chen Xu & Bergstrom, S. M. 1995. The base of the austrodentatus Zone as al evel for global subdivision of the Ordovician System. Palaeoworld (special issue), 5

Chen, X., Rong, J. Y., Wang, X. F. et al. 1995. Correlation of the Ordovician rocks of China. International Union of Geological Sciences, Publication 31

Cooper, A., Nowlan, G. S. 1999. Proposed global stratotype section and point for the base of the Ordovician System. Acta Universitatis Carolinae - Geologica, 43 (1/2)

Fortey, R. A., Harper, D. A. T., Ingham, J. K. et al. 1995. A revision of Ordovician series and stages from the historical type area. Geolog-

ical Magzine, 132 (1)

Gradstein, F. M., Ogg, J. G., Smith, A. G, et others. 2004. A new geological time scale with special reference to Precambrian and Neogene. Epsoides, 27 (2): 83 - 100

Lee, J. S. & Chao, Y. T.. 1924. Geology of the gorges district of the Yangtze (from Ichang to Tzekuei) with special reference to the development of the gorges. Bulletin of the Geological Society of China, 3

Maletz, J., Lofgren, A., Bergstrom, S. M. 1996. Proposal for the adoption of the Diabasbrottet Section (hunneberg, Vastergotland) as a Global Stratotype Section and Point (GSSP) for the second Series of the Ordovician System. Newsletters on Stratigraphy 52

Melchin, M. J. And Williams, S. H. 2000. A restudy of the Akidograptine graptolites from Dob's Linn and a proposed redefined zonation of the Silurian stratotype. Palaeontology Down-Under. 2000. P. Cockle., G. A. Wilson, G. A. Brock, et al. (eds.): Abstract P. 63, Geological Society of Australia N. 61

Nikitin, I. F., Frid, N. M. & Zvontsov, V. S. 1991. Paleogeography and main features of volcanicity in the Ordovician Geology. In: Advance in Ordovician Geology, C. R. Barnes& S. H. Williams (eds.), Geol. Sur. Canada, Paper 90-9

Rong, J. Y., Chen, X., Harper, D. A. et al. 1999. Proposal of a GSSP candidate section in the Yangtze Platform region, S. China, for a new Hirnantian boundary stratotype. Acta Universitatis Carolinae-Geologica 43

Scotese, C. R. & McKerrow W. S. 1991. Ordovician plate tectonic reconstruction. In: Advance in Ordovician Geology, C. R. Barnes& S. H. Williams (eds.), Geol. Sur. Canada, Paper 90-9

Wang Chengyuan & Wang Zhihao. 1983. Review of Conodont biostratigraphy in China. Fossils and Strata, (15)

Wang X. & Wang C. 2001. The Tremadoc (Ordovician) graptolite diversification events. Alcheringa, 25

Wang X., Erdtmann B.-D., Chen X.. 1999. Hirnantia" Stage "and the Ordovician-Silurian Boundary revised. Acta Universitatis Carolinae-Geologica 43

Wang Xiaofeng, Chen Xiaohong & Erdtmann, B.-D.. 1992. Ordovician chronostratigraphy-A Chinese approach. In: Webby B. D. & Lauries J. R. (eds.), Global Perspectives on Ordovician Geology. Ratterdam

Webby, B. D., Cooper, R. J., Bergstroem, S. M. and Paris, F. . 2004. Stratigraphic framework and time slices. In B. W. Webby, F. Paris, M. L. Droser and I. Percival (eds.) The Great Ordovician biodiversification event. New York: Columbia University Press, 41 - 47

Webby, B. D.. 1998. Steps toward a global standard for Ordovician stratigraphy. Newsletter on stratigraphy, (1)

Webby, B.. 1994. Towards establishing globally applicable boundaries for the Ordovician System: major international division and criteria for definitions. Ordovician News, Subcommission on Ordovician Stratigraphy, IUGS, no. 11

Webby, B. D.. 1997. Some comments on Ordovician subdivisions and usage. Ordovician News, Subcommission on Ordovician Stratigraphy, IUGS, 14

Williams, S. H., Barnes, C. R., O'Brien, F. H. C. et al.. 1994. A proposed global stratotype for the second series of the Ordovican System: Cow Head Penisula, western Newfoundland. Bulletin of Canadian Petroleum Geology, 42 (2)

志　留　系

王传尚　汪啸风　陈孝红

中国的志留系分布广泛，除了华北和东北大部、东南地区以及滇黔桂部分地区为古陆剥蚀区外，其他地区均有分布。沉积类型多样，既有稳定的地台沉积，也有活动的陆缘沉积及介于二者之间的过渡类型沉积。生物群类型也十分丰富，既有与欧洲、大洋洲相近的生物群，又有我国独有的生物群。因此，中国的志留系研究在全球的研究中占有重要地位，特别是扬子区志留系的兰多弗里统被认为是全球的对比标准之一。

中国的志留系就其沉积情况而言，可大致分为三种类型:

(1) 笔石相 (华南区的东南分区);

(2) 混合相，即笔石相与介壳相的混合 (除准噶尔-兴安分区的兴安小区和华南区的东南分区以外的其他地区);

(3) 介壳相 (准噶尔-兴安分区的兴安小区)。

近年来，随着新资料的不断补充和研究工作的不断深入，我国志留系年代地层的研究也取得一定的进展，初步确立了下志留统三个阶和中志留统下部阶的界线层型剖面和界线生物标志；在上和顶志留统的生物群研究方面也有不少新的发现，从而为地层的划分对比提供了新的依据。但总的来讲，我国志留系的研究由于受到客观条件的限制，与古生代其他各系相比还相对滞后，尤其表现在上和顶志留统研究方面。

一、构造地层分区

大地构造格局是地层分区的基本控制因素，地层分区从根本上来说是受不同古板块控制的，不同古板块上发育的志留系可以作为不同的地层区；同一古板块中构造古地理的分异所形成的稳定地区和活动地区可以作为二级地层分区的划分依据；二级地层分区主要根据岩相和生物相带的不同进行划分（王鸿祯，1978；陈旭、戎嘉余，1988）。最近，Rong et Chen（2003）将中国的志留系分为华南、塔里木、华北、西藏、Sibumasu、柴达木、兴安-阿尔泰、哈萨克斯坦板块东部陆缘区、云开地块、松-甘地块和阿拉盖地块等 11 个板块（或其陆缘区）或块体。本文基本上沿用传统的观点（林宝玉、苏养正、朱秀芳等，1998；陈孝红和汪啸风，1999），根据构造特征（主要是板块构造的不同）、生物群的类型和性质、沉积物的类型、志留纪地层层序及地质发展的历史和地理分布等，将中国的志留系分为 6 个地层区（图 5－1）。原林宝玉、苏养正、朱秀芳等（1998）所划分的准噶尔-兴安地层区与位于其南的西准噶尔-北天山地层区，分属于 Rong et Chen（2003）西伯利亚板块南部陆缘区和哈萨克斯坦板块的东部陆缘区，本文将之视为 2 个地层分区，同属于一个地层区。有 5 条地质界线对中国志留纪地层分区起着重要作用，它们由北往南分别为：

（1）额尔齐斯河—北天山—二连—贺根山一线为界，此线分隔准噶尔-兴安地层分区与西准噶尔-北天山地层分区和华北地层区。

（2）中天山缝合带，以此线作为塔里木地层区与西准噶尔-北天山地层分区的分界。

（3）柴达木盆地南侧的布尔汗布达山-积石山，向东经玛沁-略阳深大断裂与南秦岭北侧凤阳、商南-西峡-应山-稀水断裂带相连。此线是分隔塔里木地层区、华北地层区与华南地层区的分界线。

（4）班公湖-怒江-澜沧江对接带。它是分隔华南地层区与西藏-滇西地层区的分界线。

（5）大致以琼州海峡为界，将华南地层区与海南地层区分开。

现将各地层区简述如下：

1. 西伯利亚-哈萨克斯坦板块陆缘地层区（Ⅰ）

可以划分为两个地层分区：准噶尔-兴安地层分区和西准噶尔-北天山地层分区。

（1）准噶尔-兴安地层分区 $Ⅰ_1$

分布于兴安岭、阿尔泰和东准噶尔。属活动类型沉积，出露面积小，志留系的 4 个统均有分布。主要岩性为碎屑岩夹火山岩和火山碎屑岩，厚度可达 1390 m 以上。几乎全部属介壳相地层，以含 Tuvaella 动物群为特征，该动物群在区域上呈弧形分布，通常被看作志留纪中、高纬度地区的特殊的土著中心（A. Boucot，1973，1990；苏养正，1981；Wang Y. et al.，1984），因此，本分区应处于中、高纬度的寒温地区。可进一步划分为 3 个地层小区：

$Ⅰ_{1-1}$ 阿尔泰地层小区

$Ⅰ_{1-2}$ 东准噶尔地层小区

$Ⅰ_{1-3}$ 兴安地层小区

（2）西准噶尔-北天山地层分区 $Ⅰ_2$

分布于西准噶尔、北天山和北山等地。属活动类型沉积。志留系的 4 个统均有分布。其中兰多弗里统为火山宁静期的盆地相沉积，其后（文洛克—卢德洛世），火山活动加剧，并伴有中基性岩侵入，代表了该区陆缘海盆的进一步张裂，从而沉积了一套巨厚（最厚可达 3500 m 以上）的火山岩及碎屑岩。本区生物化石丰富，兰多弗里统为笔石页岩相，少数为介壳相；文洛克—卢德洛统一般为介壳相或混合相；普里多利统一般为滨海相红色沉积。本区可进一步分为 2 个地层小区：

$Ⅰ_{2-1}$ 西准噶尔地层小区

$Ⅰ_{2-2}$ 北天山地层小区

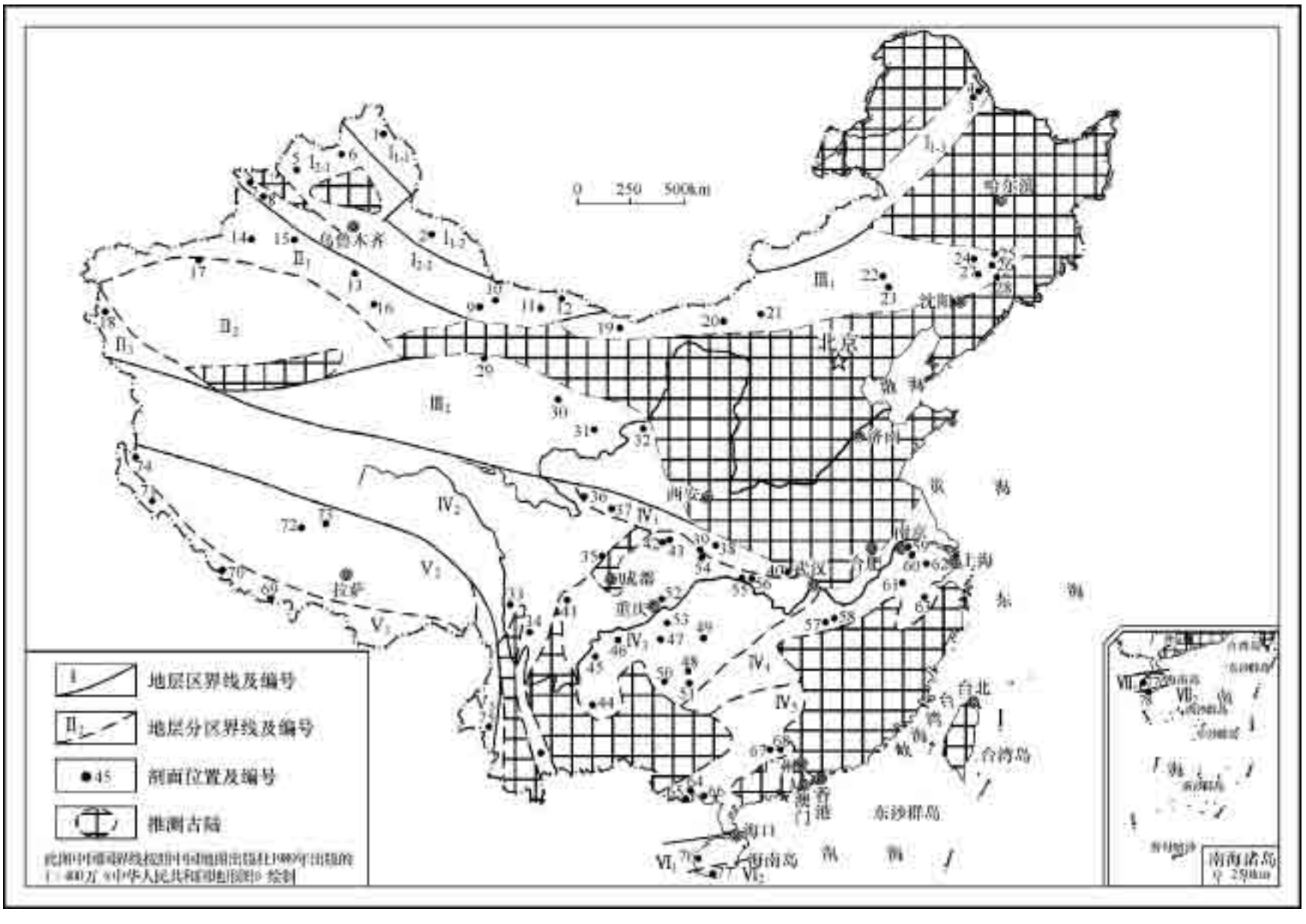


图 5－1　中国志留纪地层区划图

Ⅰ$_1$—准噶尔—兴安地层分区；Ⅰ$_{1-1}$—阿尔泰地层小区；Ⅰ$_{1-2}$—东准噶尔地层小区；Ⅰ$_{1-3}$—兴安地层小区；Ⅰ$_2$—西准噶尔—北天山地层分区；Ⅰ$_{2-1}$—西准噶尔地层小区；Ⅰ$_{2-2}$—北天山地层小区；Ⅱ—塔里木地层区；Ⅱ$_1$—南天山地层分区；Ⅱ$_2$—塔中地层分区；Ⅱ$_3$—西昆仑地层分区；Ⅲ—华北地层区；Ⅲ$_1$—内蒙古—吉林地层分区；Ⅲ$_2$—昆仑—祁连地层分区；Ⅳ—华南地层区；Ⅳ$_1$—秦岭北大巴山地层分区；Ⅳ$_2$—藏东—川西地层分区；Ⅳ$_3$—扬子地层分区；Ⅳ$_4$—江南地层分区；Ⅳ$_5$—东南地层分区；Ⅴ—西藏—滇西地层区；Ⅴ$_1$—喜马拉雅地层分区；Ⅴ$_2$—藏北地层分区；Ⅴ$_3$—滇西地层分区；Ⅵ—海南地层区；Ⅵ$_1$—五指山地层分区；Ⅵ$_2$—三亚地层分区

主要剖面位置：1—新疆阿勒泰；2—新疆奇台县卡拉麦里；3—黑龙江嫩江县裸河；4—黑龙江爱辉县西古兰河；5—新疆托里县玛依拉山；6—新疆和布克赛尔蒙古自治县沙尔布尔提山；7—新疆霍城县果子沟；8—新疆精河县基夫克；9—甘肃肃北蒙古族自治县黑尖山；10—甘肃肃北蒙古族自治县公婆泉；11—内蒙古额济纳旗乌兰布拉克；12—内蒙古额济纳旗圆包山；13—新疆托克逊县米什沟；14—新疆拜城县黑英山；15—新疆和静县巴音布鲁克；16—新疆若羌县阿尔特梅什布拉克；17—新疆柯坪县大湾沟；18—新疆叶城县叶尔羌河；19—内蒙古额济纳旗杭乌拉；20—内蒙古达尔汉茂明安联合旗西别河；21—内蒙古四子王旗白乃庙；22—内蒙古林西县小城子；23—内蒙古翁牛特旗下石灰窑；24—吉林伊通县景家台；25—吉林永吉县小绥河；26—吉林永吉县张家屯；27—吉林辽源市弯月；28—吉林磐石县呼兰；29—甘肃玉门市泉脑沟；30—甘肃民乐县童子坝河；31—甘肃天祝藏族自治县马营沟加木加；32—宁夏同心县照花井；33—四川巴塘县中咱；34—四川木里藏族自治县西秋；35—四川北川县武安；36—甘肃迭部县尖尼沟；37—甘肃舟曲县南石门沟；38—湖北竹溪县梅子垭；39—陕西紫阳县；40—湖北随州市柳林；41—四川康定县二郎山；42—四川广元县车家坝；43—陕西宁强县大竹坝；44—云南马龙县关底；45—云南大关县黄喝溪；46—四川长宁县灵溪桥；47—四川綦江县石牛栏；48—贵州石阡县香树园；49—四川秀山土家族苗族自治县溶溪；50—贵州贵阳市高寨田；51—贵州凯里县翁项；52—四川华蓥山；53—四川南川县小河坝；54—四川城口县田坝；55—湖北秭归县新滩；56—湖北宜昌市王家湾；57—江西修水县西坑；58—江西武宁县梨树窝；59—江苏江宁县坟头村；60—江苏句容县茅山顶官；61—安徽宁国县河沥溪；62—浙江安吉县孝丰；63—浙江富阳县唐家坞；64—广西钦州市阜围；65—广西防城县平旺；66—广西合浦县石湾；67—广东郁南县连滩；68—广东云浮县岭下；69—西藏定日县可德村；70—西藏聂拉木县亚里；71—西藏普兰县德尼塘嘎；72—西藏申扎县永珠乡；73—西藏班戈县东卡错；74—西藏日土县饮水河；75—云南施甸县向阳寺；76—海南东方黎族自治县格外香；77—海南乐东黎族自治县杨道村

2. 塔里木地层区（Ⅱ）

志留系主要分布于塔里木盆地的西缘和北缘。以浅水台地相沉积为主，岩性主要为杂色碎屑岩夹少量中酸性火山岩及碎屑岩和灰岩。地层厚度大，最厚可达 4000 m 以上。在本区的柯坪塔格组至依木干塔乌组出现了一套自兰多弗里世晚期并可能延至普里多利世的连续的滨海及海陆交互相的海相红层，并可能包括一部分陆相红层（陈旭等，1990）。该红色沉积除了与其古环境背景为近陆、浅水相关之外，还与当时所处的低中纬度带或南半球干旱带的古地理和古气候背景也有密切的关系。本区含笔石地层主要为分布在塔里木板块西缘的兰多弗里世早期地层。其他以介壳相沉积为主，生物化石较为丰富。可分为 3 个地层分区：

$Ⅱ_1$ -南天山地层分区

$Ⅱ_2$ -塔中地层分区

$Ⅱ_3$ -西昆仑地层分区

3. 华北地层区（Ⅲ）

主要分布于祁连山及内蒙古南缘至吉林省中南部一带，属活动类型沉积。志留系的 4 个统均有分布。岩性以碎屑岩为主夹石灰岩，火山岩发育。厚度大，一般大于 3500 m。其中昆仑—祁连地层分区为华北板块的西南部陆缘区，以碎屑岩沉积为主，夹有泥灰岩、灰岩；内蒙古—吉林地层分区为华北板块北部陆缘区，以岛弧型碎屑沉积为主。生物化石丰富，兰多弗里统一般为笔石相，其余为介壳相或混合相。分为 2 个地层分区：

$Ⅲ_1$ -内蒙古-吉林地层分区

$Ⅲ_2$ -昆仑-祁连地层分区

4. 华南地层区（Ⅳ）

主要包括扬子地台、江南过渡带和华夏古陆。有稳定类型沉积、活动类型沉积，也有过渡类型沉积。除扬子地台腹部地区仅见兰多弗里统外，其他地区志留系的 4 个统均有分布。稳定类型沉积分布于扬子区，以范围广阔的陆表海浅水沉积为特征；活动类型沉积主要分布于华南板块南部和北部陆缘区，为碎屑岩夹灰岩或笔石页岩，有些地区夹火山岩，厚度各地不一。兰多弗里世—文洛克世早期所发育的斜坡—洋盆的含笔石的浊流相沉积主要分布在北缘的紫阳一带。在扬子地台区，广泛发育浅水海相红色沉积，其时代主要为紫阳阶。生物相有笔石相、介壳相和混合相。分为 5 个地层分区：

$Ⅳ_1$ -秦岭-北大巴山地层分区

$Ⅳ_2$ -藏东-川西地层分区

$Ⅳ_3$ -扬子地层分区

$Ⅳ_4$ -江南地层分区

$Ⅳ_5$ -东南地层分区

5. 西藏—滇西地层区（Ⅴ）

主要包括西藏和滇西地区。属稳定类型沉积。志留系 4 个统均有分布，厚度由 200 ～1000 m 不等。生物群丰富。兰多弗里统为笔石相；文洛克—普里多利统主要为介壳相；此外，还有少许普里多利统笔石相地层出露，可进一步分为 3 个地层分区：

$Ⅴ_1$ -喜马拉雅地层分区

$Ⅴ_2$ -藏北地层分区

$Ⅴ_3$ -滇西地层分区

6. 海南地层区（Ⅵ）

主要分布于三亚和五指山一带。既有稳定类型沉积，也有过渡类型沉积。志留系 4 个统均有分布，岩性以碎屑岩为主夹碳酸盐岩。厚度较大，一般均达 1000 m 以上。以介壳相为主。分为 2 个地层分区：

VI_1 -五指山地层分区

VI_2 -三亚地层分区

二、年代地层划分

近 20 年来，国际志留系年代地层学的研究取得了重大的进展。1984 年在莫斯科举行的第 27 届国际地质大会上通过了志留系分统建阶的标准，并于 1985 年经国际地层委员会批准实施（Cocks, 1985）。志留系分为 4 个统和 7 个阶（表 5－1、表 5－2）；4 个统自下而上为：兰多弗里统（Llandoverian Series），文洛克统（Wenlockian Series），拉德洛统（Ludlovian Series）和普里多利统（Pridolian Series）。7 个阶自下而上为：鲁丹阶（Rhuddanian Stage），埃朗阶（Aeronian Stage），特里奇阶（Telychian Stage），舍因伍德阶（Sheinwoodian Stage），侯默阶（Hoerian Stage），戈斯特阶（Gorstian Stage）和卢德福德阶（Ludfordian Stage）；前 3 个阶属于兰多弗里统，后 4 个阶分属于文洛克统和拉德洛统（每统各 2 个阶），除普里多利统内部阶的划分尚未确定外，志留系内部各统、阶的界线层型剖面和界线点（GSSP）几乎全部确定（表 5－1、表 5－2），从而成为继泥盆系之后第二个具有全球统一年代地层单位划分的系。但其最上一个统（Pridolian）以及部分志留系年代地层单位，如特列奇阶顶、底界线的生物标志始终没有在其命名剖面上发现。

由于客观条件的限制，我国志留系内部年代地层单位的划分和对比还存在着许多问题，但在我国古生物地层工作者的共同努力下，近年来，我国志留系年代地层学的研究也取得了很大成就，这主要表现在志留系底界的研究达到了世界先进水平；志留系内部多门类生物地层学的研究取得较大进展，从而大大提高了地层划分和对比的精度（表 5－3）；完成了各省的地层清理和《中国地层典·志留系》等研究的立典性工作，开展了多重地层划分和对比的研究（表 5－3、表 5－4）等。

表 5－1　中国志留系年代地层系统的划分及其与全球志留系年代地层系统对比表

<table>
<tr><th colspan="10">中国志留系年代地层系统</th><th colspan="2">全球志留系年代地层系统</th></tr>
<tr><th colspan="2">本文</th><th colspan="2">穆恩之等，1982</th><th colspan="2">林宝玉等，1984</th><th colspan="3">傅力浦等，1986</th><th colspan="2">（Cocks，1985）</th></tr>
<tr><th>统</th><th>阶</th><th>统</th><th>阶</th><th>统</th><th>阶</th><th>统</th><th colspan="2">阶</th><th>Stage</th><th>Series</th></tr>
<tr><td rowspan="2">顶志留统</td><td rowspan="4"></td><td rowspan="4"></td><td rowspan="4"></td><td rowspan="4">上志留统</td><td>玉龙寺阶</td><td rowspan="4">中—上志留统</td><td rowspan="4" colspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2">Pridolian</td></tr>
<tr><td rowspan="2">妙高阶</td></tr>
<tr><td rowspan="2">上志留统</td><td>Ludfordian</td><td rowspan="2">Ludlovian</td></tr>
<tr><td rowspan="2">关底阶</td><td>Gorstian</td></tr>
<tr><td rowspan="2">中志留统</td><td rowspan="2">安康阶</td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2">中志留统</td><td rowspan="2">秀山阶</td><td>Homerian</td><td rowspan="2">Wenlockian</td></tr>
<tr><td>Sheinwoodian</td></tr>
<tr><td rowspan="4">下志留统</td><td rowspan="2">紫阳阶</td><td rowspan="4">下志留统</td><td>纱帽阶</td><td rowspan="4">下志留统</td><td>白沙阶</td><td rowspan="3">下志留统</td><td colspan="2">吴家河阶</td><td rowspan="3">Telychian</td><td rowspan="5">Llandoverian</td></tr>
<tr><td rowspan="2">罗惹坪阶</td><td rowspan="2">石牛栏阶</td><td colspan="2" rowspan="2">陡山沟阶</td></tr>
<tr><td rowspan="2">大中坝阶</td><td rowspan="2">龙马溪阶</td><td rowspan="2">龙马溪阶</td><td rowspan="2">龙马溪阶</td><td>斑鸠关亚阶</td><td>Aeronian</td></tr>
<tr><td>龙马溪阶</td><td>麻柳树湾亚阶</td><td>Rhuddanian</td></tr>
</table>

表5－2　国际志留系年代地层、生物地层对比表①

系	统	阶	主要生物带				补充生物带	
			笔石	牙形石	几丁虫		疑源类	脊椎动物
			uniformis				newportensis - micromatus	T. pagei
志留系	普里多利统		bouceki / transgrediens	eosteinhornensis / detorta	U. urna	A. superba		K. timanicus
						M. elegans		P. punctatus
			lochkovensis	remscheidensis		F. kos-ovensis	tripapillatusspicula	N. gracilis
			parultimus / uitimus					
	拉德洛统	卢德福德阶	formosus	crispa	E. intermedia		libycuspoeci-lomorphus	T. sculptilis
			bohemicus / kozlowskii	snajdri				A. hedel
			leintwardinensis	siluricus	E. philipi			P. elegans
		戈斯特阶	scanicus	ploeckensis	A. echinata			P. ornata
				未建带	C. latifrons			L. martinssoni
			nilssoni	stauros				
	文洛克统	侯默阶	ludensis	bohemica	S. lycoperdoides		brevicostata-verrucatus	
			praedeubei / deubeli		C. pachycephala			L. taiti
			parvus / nassa					
			lundgreni	sagitta sagitta			chulus-nanus	
		舍因伍德阶	rigidus / perneri	未建带	C. cingulata			
			riccartonensis / belophorus	sagitta rhenana / patula				?
			centrifugus / murchisoni	ranulaformis	M. margaritana			
				amorphognathoides				
	兰多弗里统	特里奇阶	lapworthi / insectus					
			spiralis		A. longicollis		dilatus-avitus	L. scotica
			crenulata	celloni				
			griestoniensis					
			crispus		E. dolioliformis			
			turriculatus	tenis / staurognathoides				
			guerichi					
		埃朗阶	sedgwickii		C. alargada		membranifera - pseudodyadospora	
			convolutus					
			argenteus		S. maennili			
			triangulatus					
		鲁丹阶	cyphus	D. kentuckyensis	C. electa			?
			vesiculosus		B. postrobusta			
			acuminatus					
			ascensus		S. fragilis			
			persculptus					

①据 Johnson, Rong&Kershaw, 1998；林宝玉、苏养正、朱秀芳、戎嘉余，1998；戎嘉余、陈旭，2000 补充。

表 5－3　中国志留系年代地层、生物地层划分与对比表[①]

国际年代地层系统			生物地层				
系	统	阶	笔石 (汪啸风等，1980； 林宝玉等，1984)	牙形石 (林宝玉，1986)	几丁虫 (耿良玉等，1988)	腕足类	头足类
			uniformis	I. w. woschmidti			
志留系	普里多利统		transgrediens	O. r. eosteinhornensis			Yunnanoceras
	拉德洛统	卢德福德阶		O. crispa O. snaidri P. siluricus		Schizophoria Aesopomum Tadschikia	Enthyocycloceras Obliocycloceras Obliocycloceroides
		戈斯特阶	tumenscens scanicus nilssoni/progenitor	A. ploeckensis		Morinorhynchus Nikiforovaena	
	文洛克统	侯默阶	ludensis praedeubeli lundgreni	O. bohemica bohemica			Heyuncunoceras Parahelenites Sichuanoceras
		舍因伍德阶	rigidus riccartonensis murchisoni centrifugus	O. sagitta sagitta O. sagitta rhenana P. amorphog- nathoides		Xinanospirifer Salopina	Sichuanoceras Neosichuanoceras Yangziceras Trimeroceras Systrophoceras
	兰弗里统	特里奇阶	grandis spiralis griestoniensis crispus turriculatus guerichi	P. celloni S. parahassi- S. guizhouensis	A longicollis E. daozhenensis- P. brevicollis P. jiangsuensis	Paraconchidium Pleurodium Borealis Virgianella Stricklandia	Yichangoceras Songkanoceras
		埃朗阶	sedgwickii convolutus argenteus triangulatus	S. obesus	C. iklaensis C. emmastensis C. rossica C. sp. nov.		
		鲁丹阶	cyphus vesiculosus acuminatus ascensus		? Belonechitina aspera	Protoatrypa Yingwuspirifer Dolerorthis	
奥陶系			persculptus	ordovicicus			

①参见林宝玉、苏养正、朱秀芳、戎嘉余，1998。

续表

生物地层		我国年代地层系统			界线年龄/Ma Gradstein, 099, Smith, et al., 2004
珊瑚	三叶虫、鱼形动物	阶	统	系	
				泥盆系	
					416
	Warburgella rugolosa sinensis		顶志留统		
					419
			上志留统		
	Acanthopyge				
				志	423
			中志留统		
	Acanthopyge Coronocephalus Sinacanthus	安康阶		留	
Nanshanophyllum Carnegiea Somphopora Somphoporella	Kailia Senticucullus Coronocephalus rex Kiangsuaspis Sinacanthus				428
Qianbeilites Meitanopora Troedssonites Baikitolites Ceriaster	Ptillillaenus Gaotania	紫阳阶	下志留统	系	
		大中坝阶			
		龙马溪阶			
					443
				奥陶系	

关于志留系的底界问题，从80年代初开始，我国地层古生物工作者在志留系底界的界线层型研究方面开展了大量的研究工作（汪啸风等，1980，1982，1983，1987；戎嘉余，1979；穆恩之、戎嘉余，1983；Mu et al.，1989）。尽管由于种种原因，我国学者建议的以宜昌王家湾剖面为层型的奥陶系/志留系界线剖面最终并没有成为国际奥陶系/志留系界线的层型剖面，但它仍然是国际奥陶系/志留系界线的重要对比标准之一。

当前所使用的全球奥陶系/志留系界线层型剖面和点（GSSP），即英国的Dob s Linn奥陶系和志留系界线剖面，是以该剖面P. acuminatus笔石带底部作为志留系的开始。鉴于该界线层型剖面存在着种种缺陷（汪啸风等，1987，1996，1999；陈旭等，1999，2001），最近，国际地层委员会志留系分会决定成立O/S界线工作组对奥陶系/志留系界线的GSSP进行重新厘定。宜昌王家湾剖面因此迎来了一次难得的机遇（Wang et al.，1999；Chen et al.，1999，2000）。但就王家湾剖面而言，机遇与挑战同在，因为根据国际上有关学者的意见，在O/S界线层型剖面上，不但要求发育完整的笔石生物序列，而且最好还能有几丁虫和牙形石化石的存在，但宜昌王家湾剖面的牙形石仅在五峰组的灰岩透镜体中零星发现（汪啸风等，1983），而几丁虫目前尚无突破。因此，要想使宜昌王家湾剖面最终成为国际界线层型剖面和点（GSSP），除了深化笔石研究之外，尚需在几丁虫和牙形石的研究中取得突破（图5－2）。

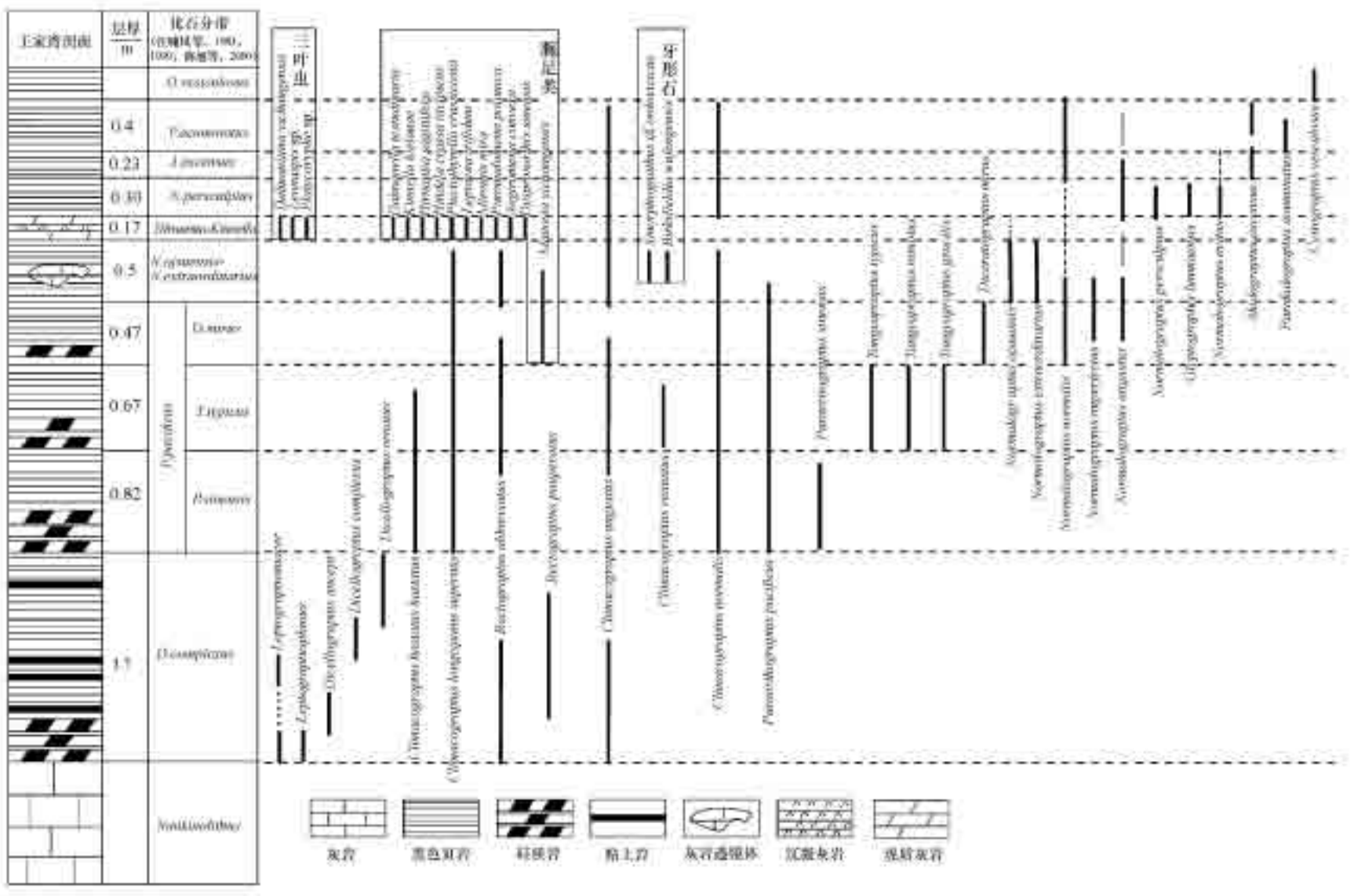


图5－2　宜昌王家湾剖面龙马溪阶底界附近笔石、三叶虫和腕足类的分布

（据汪啸风等，1983，1987；陈旭等，2000）

在志留系内部年代地层单位划分方面，自80年代以来，我国志留系专家曾围绕中国志留系年代地层系统的建立做过大量工作（林宝玉，1979；林宝玉等，1982，1984，1986；尹赞勋，1980；戎嘉余，1981，1985；穆恩之等，1982；傅力浦，1983；傅力浦等，1986；金淳泰等，1989，1992；陈旭、戎嘉余，1996；戎嘉余等，1999，2000），遗憾的是，迄今为止我国志留系学者在志留系年代地

层系统的建立与否、分统的数目以及阶的划分和层型剖面位置等基本问题方面都存在很大的分歧(林宝玉等，1998)(表5－1)。其原因除了对是否建立中国区域性的年代地层单位的看法不一致外，更重要的是：在志留系内部所建议的众多阶中，多数尚不能满足建立统与阶的界线层型的条件，难以成为地层划分与对比的标准。事实上，在国际上所建立的志留系年代地层系统中，我国仅识别出Llandovery统及其内部三个阶的界线生物标志和文洛克统的底界(即文洛克统下部阶的底界)的界线生物标志，而其余绝大多数阶的界线生物标志目前在我国尚难识别，或笔石序列不连续，时代难以准确限定和对比。2000年第三届全国地层委员会志留系工作组在陕西紫阳召开了现场讨论会，与会专家就我国下志留统和中志留统下部建阶问题达成了一致意见，并反映在《中国地层指南及中国地层指南说明书》(修订版)(2001)(以下简称“指南”)中，根据“指南”中不再建立亚阶的原则，笔者等认为对所建议的两个亚阶是否建立的问题尚需斟酌。

对我国志留系年代地层单位(阶)的建立，本着宁缺毋滥、谨慎从事、成熟一个建立一个的原则，对尚无条件建立的年代地层单位(统或阶)沿用国际上通用的名称。现对当前中国志留系内部年代地层单位的划分及部分阶的界线层型剖面简述如下：

1. 龙马溪阶与奥陶/志留系的界线

名称来源于李四光、赵亚曾(1924)在秭归新滩所创的龙马页岩。根据对该阶层型剖面的研究，龙马溪阶自下而上可以分为A. ascensus带，P. acuminatus带，Cy. vesiculosus带，C. cyphus带。穆恩之等(1982)、林宝玉(1984)和傅力浦，宋礼生(1986)都曾提出过建立龙马溪阶，其含意与龙马溪组基本相同，且范围过大，包括了国际志留系地层表中最下部两个阶(鲁丹阶和埃朗阶)。

关于龙马溪阶界线剖面和界线标志的选择和确定，实质上是奥陶系与志留系界线划分与界线层型的选择问题。英国Dob s Linn剖面，自然不会退出其作为全球奥陶系与志留系界线层型的地位。在该剖面上，奥陶系与志留系界线，即志留系底界的GSSP当时是定在Birkhill Shale底部之上1.6m处P. acuminatus带的底部(Cocks，1985；Melchin et al.，1998)。按Williams(1983，1986)对该剖面生物地层的研究，那里的P. acuminatus带的底部是以A. ascensus和P. acuninatus sensu lato的首现来划分，但并未明确指出其中那一个种应该作为全球奥陶系与志留系界线划分的对比标志。鉴于在我国、波希米亚(Storch，1994)、波兰(Podhalanska，1999)，哈萨克斯坦(Korenet Sobolevskaya，1999)等众多地区均发现A. ascensus在P. acuminatus带之下已经出现，Melchin et al.(1998)曾提出应以A. ascensus作为划分志留系底界的生物标志。此后，根据对Williams(1983)所研究标本以及对该剖面界线上下层位的补充采集，Melchin & Williams(2000)认为在距Birkhill Shale底部之上1.6～1.8 m的地层间隔中，没有一种Akidograptids的笔石可以定为A. ascensus s. s.或P. acuminatus s. s.。被Williams(1983)鉴定为P. acuminatus s. s.的标本可能是P. acuminatus praematurus，后者在该剖面的3.15 m处还出现，可能不是亚种而是一个新种，遂改为P. praematurus。此外，又发现在1.6～1.8 m间隔中所发现的Akidograptids与上伏地层中的典型的A. ascensus相似，但始端延长较短，可能是一个新亚种。因此，仿照我国及世界其他地区的划分，将Dob s Linn剖面也分为下部的A. ascensus带和上部的P. acuminatus带，而且以A. ascensus的首现作为志留系的底界，但同时指出该A. ascensus并非典型的A. ascensus，而是A. ascensus n. subsp.，真正的A. ascensus和P. praematurus一起在界线之上20～30 cm处才出现。据此建议重新厘定的志留系底界以Akidograptus ascensus的首现为划分标志。倘若一个具有全球对比潜力的生物和地质事件标志可以被认为是确定GSSP的必要的前提的话，那么，按照我国传统的划分方案，选择Hirnantia - Kennella带和persculptus带之间无疑是确定全球奥陶系与志留系之间的界线，即志留系底界的最好标志(Wang et al.，1998)。

然而，按国际地层指南关于选择GSSP的要求，所选择的GSSP上下应没有大的岩相和生物相的变化。如果继续坚持我国奥陶系与志留系界线的传统划分方案，即以persculptus的首现作为志留系的底界，显然与国际上曾经确定和即将选择的志留系的底界的GSSP不相一致，其原因如下：①在产

persculptus 带笔石的黑色页岩和下伏产 Hirnantia-Kinnella 动物群的五峰组顶部观音桥层之间乃是一个明显的岩相、生物相和层序转换面，是一条明显的自然和事件界线，显然不符合关于选择 GSSP 的要求；②就 persculptus 带而言，除了其自身是一个包含了很多过渡且难以与 persculptus 区分和鉴定类型外，该带与 Hirnantia-Kinnella 动物群的关系在短期内还难以明晰，必将造成地层精细进分与对比的困难。虽然根据陈旭等（2000）对贵州桐梓红花园剖面、Melchin 等（2003）最近对英国 Dob s Linn 剖面的再研究，认为 Hirnantia 动物群与 extraodinariusp - ojsuensis 带和 persculptus 带为相变关系，二者时代相当；③由于我国目前已知的绝大多数奥陶系与志留系界线剖面，persculptus 带之下多为含 Hirnantia 动物群的观音桥层，缺乏连续的笔石带序列，因而也无法肯定当前所划的 persculptus 带底部就代表该种的首现层位。故此所推荐的龙马溪阶以湖北宜昌王家湾奥陶系与志留系界线剖面为层型，以 Akidograptus ascensus 的首现为划分标志（图 5－2），与陈旭等（2000）所选择的奥陶系与志留系界线标志一致。通过对王家湾剖面的进一步研究与度量，在该剖面上 persculptus 带厚 30 cm，其上则出现笔石 A. ascensus，该带厚 17 cm；然后则出现 P. acuminatus，该带厚度 23 cm，并有 A. ascensus 共生。在该剖面上当前所划的奥陶系与志留系界线较传统的界线上移了 30 cm。

与龙马溪阶时代大致相当的岩石地层单位有：华北地层区的拐子沟组下部（内蒙古），马营沟群下部，小石户沟组下部（甘肃靖远，酒泉）；华南地层区的安子沟组中上部（川西，甘肃迭布），鸳鸯岩组下部（川西二郎山），大贵坪组下部（鄂西北），麻柳树湾组绝大部分（陕西岚皋），张湾组下部（豫西），龙马溪组下部（鄂西，黔北，川南），双河场组下部（四川城口），梨树窝组下部（江西武宁，修水），高家边组下部（皖南），连滩组下部（粤西），古墓组下部（桂东）；塔里木地层区的柯坪塔格组的下部，土什布拉克组的一部分（南天山）；西准噶尔-北天山分区的黑尖山组下部或圆包山组下部（北天山），布龙组下部（沙尔布尔提山）；兴安分区的黄花沟组下部以及海南地层区的空列村组（?）（三亚）或陀烈群的一部分（五指山）。

2. 大中坝阶

名称来源于宜昌大中坝，该处亦是罗惹坪组的命名地点（谢家荣，赵亚曾，1925）。这里下志留统发育完好，剖面连续，尤以距宜昌市 42 km，距大中坝 2 km 的王家湾剖面发育最好，交通方便。故以王家湾公路旁剖面作为大中坝阶的界线层型剖面。汪啸风等（1983，1987）曾对该剖面做过详细研究。下部的龙马溪组下部（ascensus 带 - argenteus 带）主要由一套黑色笔石页岩组成，自 convolutus 开始逐渐变为黄绿色泥页岩夹薄层细-粉砂岩。除产 convolutus-arcuatus 带笔石外，还有介壳化石出现。作为一个年代地层单位，与上述龙马溪阶，即志留系底界的界线层型剖面相连。以 Demirastrites triangulatus 的首现为划分标志，距 ascensus 带底界 13.8 m。其下为 Coronograptus cyphus 带的笔石。在该剖面上 D. triangulatus 带厚 25 m。共生的笔石主要有：Neodiplograptus thuringiacus, N. mucroterminatus, Petalolithus folium, Campograptus communis, Pseudoglyptograptus retroversus, Pseudopernerograptus revolutus, Pribylograptus argutus 等。根据所产的笔石，大中坝阶 D. triangulatus 带底界与埃朗阶的底界基本一致。汪啸风等（2004）。

穆恩之等（1982），林宝玉等（1984）曾建立或使用过罗惹坪阶一名，鉴于其与罗惹坪组的含义基本相同，系由一套混合相灰岩夹页岩组成，笔石稀少，其底界的界线标志和时代尚难以准确限定，建议废弃。

时代上可归属于大中坝阶的岩石地层单位包括：华北地层区的拐子沟组中部（内蒙古），马营沟群上部，小石户沟组上部（甘肃靖远，酒泉），桃山组底部（吉中），照花山组的一部分（六盘山）；华南地层区的各子组中下部（甘肃迭布），鸳鸯岩组上部（川西二郎山），龙马溪组上部（四川广元），大贵坪组上部（鄂西北），斑鸠关组（陕西岚皋），张湾组上部（豫西），龙马溪组上部至罗惹坪组底部（鄂西），龙马溪组顶部至石牛栏组（黔北），翁项组下部（黔中南），龙马溪组顶部至小河坝组的大部分（川东南），双河场组中上部（四川城口），梨树窝组上部至殿背组（江西武宁，修

水)，高家边组中上部（苏北，皖南)，连滩组中部（粤西)，灵山组中部（桂东)；塔里木地层区的柯坪塔格组的中部，土什布拉克组或米什沟组的一部分（南天山)；西准噶尔-北天山分区的黑尖山组中部或圆包山组中部（北山)，布龙组中部（沙尔布尔提山)；兴安分区的黄花沟组的一部分；西藏-滇西地层区的荣吉嘎组的一部分（聂拉木)，扎嘎曲组上部；以及海南地层区的大干村组（三亚）或陀烈群的一部分（五指山)。

3. 紫阳阶

剖面位于陕西紫阳县境内，故以紫阳命名该阶。由于在芭蕉口剖面，该阶的底部被辉绿岩脉所破坏，且底部的笔石丰度不高，因此，紫阳阶底界的界线层型不宜选在该剖面。经过野外调研，紫阳皮家坝剖面较芭蕉口剖面优越，底部 Spirograptus guerich 带的笔石十分发育。故建议以紫阳皮家坝剖面为层型剖面，以 Spirograptus guerich 的首现（FAD）为标志建立紫阳阶的界线层型剖面，与特里奇阶底界基本一致。

时代上可归属于紫阳阶的岩石地层单位包括：华北地层区的拐子沟组上部（内蒙古)，尖山台组，肮脏沟组（甘肃靖远，酒泉)，桃山组大部分（吉中)，照花井组的上部（六盘山)；华南地层区的各子组顶部—尖尼沟组（甘肃迭布)，崔家沟组、王家湾组、宁强组（四川广元)，梅子垭组(鄂西北)，陡山沟组和吴家河组（陕西岚皋)，雷公尖组（豫西)，罗惹坪组—纱帽组（鄂西)，寒家店组（黔北)，翁项组中上部（黔中南)，小河坝组顶部—白云庵组（川东南)，田坝组和大岩门组（四川城口)，清水组、夏家桥组和西坑组（江西武宁，修水)，文头山组（粤西)，灵山组上部(桂东)；塔里木地层区的柯坪塔格组的上部，土什布拉克组上部或米什沟组的一部分（南天山)；西准噶尔-北天山分区的黑尖山组中部或圆包山组上部（北山)，布龙组上部（沙尔布尔提山)；兴安分区的黄花沟组的上部；西藏-滇西地层区的荣吉嘎组的上部（聂拉木)；以及海南地层区的靠亲山组下部（三亚）或陀烈群的一部分（五指山)。

4. 安康阶

名称来源于陕西安康市，剖面位于陕西紫阳芭蕉口的公路旁，尽管该剖面主要由一套浊流沉积组成，存在着不含笔石的“哑层”，但由于目前我国尚未发现更好的剖面，暂以该剖面为层型建立安康阶的底界界线层型剖面，界线生物标志为 Cyrtograptus centrifugus Boucek，距仙中沟组底部约 72.7 米。化石稀少，目前在该层仅发现 Cyrtograptus centrifugus Boucek 和 C. bohemicus Boucek 两种（傅力浦，1983，傅力浦，宋礼生，1986)。

鉴于耿良玉等（1999）根据几丁虫的研究结果，认为除苏北井下剖面之外，江苏的南京坟头、湘西北的大庸和鄂东南的崇阳等地，在相当于秀山动物群之上的层位中不仅发现有文洛克统的几丁虫分子，还发现有上志留统和顶志留统的几丁虫。因此，除扬子地台的西缘和北缘之外，在广大的扬子区是否发育比紫阳阶（特列奇阶）更高的志留纪地层尚需进一步研究和证实，本表暂不考虑耿良玉等（1999）的材料，仍按传统的意见确定扬子区志留系各岩石地层单位的时限。

时代上可归属于安康阶的岩石地层单位包括：华北地层区的呼兰群的一部分（吉中)，泉脑沟山群下部（甘肃酒泉)，同心组下部（六盘山)；华南地层区的小梁沟组（甘肃迭布)，金台观组下部(四川广元)，竹溪群下部（鄂西北)，白崖垭组上部和安坪梁组下部（陕西岚皋)，合浦组下部（粤西)；塔里木地层区的塔塔埃尔塔格组的下部，温泉沟组的一部分（新疆叶城)；西准噶尔-北天山小区公婆泉组下部（北山)，沙尔布尔组下部（沙尔布尔提山)；兴安分区的八十里小河组的下部；西藏-滇西地层区的利亚组的下部（聂拉木)；以及海南地层区的靠亲山组中部（三亚）或陀烈群（五指山）的一部分。

5. Homerian（侯默阶)

我国尚不具备建阶条件，现暂以国际通用的阶名来指示这一时期的沉积序列，以 C. lundgreni 的首现为划分标志，但该种在我国目前尚未发现。时代上可归属于侯默阶的岩石地层单位包括：西准

噶尔-北天山分区的公婆泉组上部（北山），沙尔布尔组上部（沙尔布尔提山），兴安分区的八十里小河组的下部；华北地层区的呼兰群的一部分（吉中），泉脑沟山群上部（甘肃酒泉），同心组上部（六盘山）；华南地层区的马尔组（甘肃迭布），金台观组中部（四川广元），关底组下部（滇东曲靖），安坪梁组上部（陕西岚皋），合浦组上部（粤西）；塔里木地层区的塔勒布拉克组的上部，塔塔埃尔塔格组的一部分，温泉沟组的一部分（新疆叶城）；西藏-滇西地层区的利亚组的上部（聂拉木）；以及海南地层区的靠亲山组上部和足赛岭组下部（三亚）或陀烈群（五指山）的上部。

6. 上志留统或 Ludlovian（拉德洛统）

国际上拉德洛统的底界划在 Colonograptus ludensis 带与 Neodiversograptus nilssoni 带之间，这两个笔石带在我国的广西玉林樟木长湾塘剖面也曾发现（穆恩之等，1988），但下部 Colonograptus ludensis 带的面貌尚不清楚；在上部笔石带 Neodiversograptus nilssoni 带中虽发现了不少该带的重要分子，但带化石仍未发现（戎嘉余等，2000）。广西防城的防城组中亦有拉德洛统的笔石发现，但 N. nilssoni 带之下地层出露不好（汪啸风，1978，1980）。云南南部墨江的水菁梁子剖面文洛克统和拉德洛统也发育较好，在该剖面上，文洛克统和拉德洛统的界线置于 Colonograptus ludensis 带和 Lobograptus progenitor 带之间，并可与加拿大的剖面进行对比（Zhang Yuandong et al.，1997；张元动等，1999）。但在捷克的剖面上，progenitor 带在上，nilssoni 带在下，因此，我国拉德洛统的底界与国际标准之间的精确对比问题尚未解决，我国的拉德洛统的底界界线层型剖面置于何处，尚难作出选择。

时代上可归属于拉德洛统的年代地层单位包括：西准噶尔-北天山分区的沙尔布尔组上部（沙尔布尔提山），兴安小区的卧都河组的下部；华北地层区的杏树洼组（昭乌达盟），旱峡组下部（甘肃酒泉、六盘山）；华南地层区的红水沟口组（甘肃迭布），金台观组上部河车家坝组下部（四川广元），关底组上部和庙高组下部（滇东曲靖），瓦房店组下部（陕西岚皋），岭下组下部（粤西），防城组下部（桂东）；塔里木地层区的巴音布鲁克组的下部，塔塔埃尔塔格组的一部分，温泉沟组的一部分（新疆叶城）；西藏-滇西地层区的极久组的下部（聂拉木）；以及海南地层区的足赛岭组上部（三亚）。

7. 顶志留统或 Pridolian（普里多利统）

目前所发现的可以归属于普里多利统的笔石相沉积，主要见于广西钦州阜围（汪啸风，1977），但地层出露不好。其他可以界定该世的沉积，多为浅海介壳相地层，腕足动物和珊瑚化石较为常见，笔石则常常缺失，由此所产生的介壳相和笔石相的对比问题则需要通过精细的微体古生物地层学研究作为对比的桥梁来进一步解决。鉴于上述情况，在我国如何精确划定普里多利统的底界，如何选择有利于我国介壳相地层划分和对比的生物标志以建立适应我国地层学发展需要的地区性的阶，尚有赖于更深入的多门类生物地层学的研究、尤其是微体古生物地层学的研究。

时代上可归属于普里多利统的年代地层单位包括：西准噶尔-北天山分区的克克雄库都克组（沙尔布尔提山），兴安小区的古兰河组；华北地层区的张家屯组和小绥河组（内蒙古昭乌达盟），旱峡组上部（甘肃酒泉、六盘山）；华南地层区的南石门沟组（甘肃迭布），车家坝组上部（四川广元），庙高组顶部和玉龙寺组（滇东曲靖），瓦房店组上部（陕西岚皋），岭下组上部（粤西），防城组上部（桂东）；塔里木地层区的巴音布鲁克组的上部，塔塔埃尔塔格组的上部，温泉沟组的上部（叶城）；西藏-滇西地层区的极久组的上部（聂拉木），牛屎坪组上部（滇西）。

三、多重地层划分对比表

按地层分区，根据各个地区岩石地层划分及相应年代地层单位和生物地层单位在时空分布上的相互关系编制本表（表5-4）。为了注明表中每个剖面的具体地理位置，在表上除标有地名外，还按中国志留纪地层区划图（图5-1）标有相应的号码。

表 5－4　中国志留系多重地层划分对比表

年代地层			I_1 准噶尔—兴安地层分区		
			I_{1-1} 阿尔泰地层小区	I_{1-2} 东准噶尔地层小区	I_{1-3} 兴安地层小区
系	统	阶	1	2	3,4
上覆地层			康布铁堡组(D_1)	平顶山组(D_1)	西古兰河组(D_1)
志留系	顶志留统		库鲁木提群(Kulumuti Gr)　6197 m 分为上、下两个亚群：下亚群主要由云母片岩、石英片岩和石英岩组成，视厚5297 m；上亚群主要为变质砂岩及少量粉砂岩、石英砂岩组成，视厚 900 m，产腕足类 Ferganella? 和盘海绵 Receptaculites。	红柳沟组(Hongliugou Fm)　340～450 m 紫红色和灰绿色相间的薄—中厚层细砂岩、粉砂岩、泥质硅质岩和凝灰岩夹泥灰岩或灰岩，灰岩中富含化石，以珊瑚为主，有 Kodonophyllum－Chlamydophyllum 组合、Thecia－Mesofavosites－Cladopora 组合，此外，尚有三叶虫、腕足类、腹足类、苔藓虫、双壳类和海百合茎等。	古兰河组(Gulanhe Fm)　53 m 主要由板岩、粉砂岩组成，局部见含砾硬砂岩，夹少量鞍山岩，富含凝灰质。仅产腕足类 Lingula。厚度在命名剖面上为53 m，从东北向西南厚度变大，可达 170 m。
	上志留统			白山包组(Baishanbao Fm)　300 m 主要由长石砂岩夹泥质粉砂岩、砾岩和钙质砂岩组成，自下而上，所夹粗砂岩、含砾粗砂岩和砾岩渐多。化石以产 Tuvaella gigantea 腕足类组合为特色，在钙质砂岩中，还产有珊瑚化石。厚度变化较大，一般为300 余米，最厚可达846 m。	卧都河组(Woduhe Fm)　382 m 以碎屑岩为主，分上、下两部分：下部为粉砂岩夹中粗粒硬砂质石英砂岩；上部为中粗粒硬砂质长石石英砂岩夹粉砂岩和含砾砂岩。化石在下部以腕足类 Tuvaella rackovskii - T. gigantea 组合为代表，在紫红色钙质页岩中尚产有 Janius exsul 组合；上部以 Tuvaella gigantea 组合为代表。
	中志留统	安康阶			八十里小河组(Bashilixiaohe Fm)　200～626 m 细粒—中细粒长石石英砂岩、粉砂岩夹薄层变质粉砂岩。局部地区在上部夹中性或中基性火山岩及凝灰岩、火山角砾岩。产化石 Tuvaella rackovskii 腕足类组合。
	下志留统	紫阳阶			黄花沟组(Huanghuagou Fm)　450～700 m 泥质板岩、粉砂质板岩、泥质粉砂岩夹细粒长石石英砂岩。化石以腕足类为主：Chonetoidea luoheensis, Meifordia surbrotunda, Schizoramma rigida, Leangella auritus 等，此外，尚发现有三叶虫化石。
		大中坝阶			
		龙马溪阶			
下伏地层			哈巴河群(O)	?	爱辉组(O)

年代地层			I_2 西准噶尔—北天山地层分区	
			I_{2-1} 西准噶尔地层小区	
系	统	阶	5 玛依拉山	6 沙尔布尔提山
上覆地层			中泥盆统	曼格尔组(D_1)
志留系	顶志留统		玛依拉山群(Mayilashan Gr) 分上、下两个亚群:下亚群下部为薄—中层状凝灰质细砂岩夹玄武玢岩、细碧岩、粉砂质泥岩、泥质粉砂岩和少量砾岩;中部为中厚层状或层理不清的凝灰质细砂岩、凝灰岩夹大量杏仁状玄武岩、凝灰岩、硬砂岩、泥岩、砂砾岩;上部为粉砂岩、细砂岩及少量中粗粒砂岩和层凝灰岩夹凝灰岩、硬砂岩、泥岩、砂砾岩。厚 3600 ~ 5042 m。上亚群为千枚岩化、片理化凝灰粉砂岩、层凝灰岩、凝灰岩、硅质板岩、粉砂岩、泥岩夹砂砾岩、长石砂岩、安山玢岩、玄武岩、辉绿玢岩、碧玉岩及砾岩,厚 4230 ~5042 m。化石有珊瑚 Favosites, Heliolites, Microplasma 等;腕足类 Atrypa, Chonetes;笔石 Saetograptus, Pristiograptus 等。	克克雄库都克组(Kekexiongkuduke Fm) 744 ~1537 m 杂色凝灰质砂岩和凝灰质粉砂岩互层,夹少量灰岩。含丰富的化石,珊瑚 Encrinurus, Mesofavosites, Stelliporella abnormis 等,腕足类、三叶虫、双壳类。
	上志留统			沙尔布尔提山组(Sharburtishan Fm) 150 ~362 m 厚层—块状中粗粒凝灰质砾岩、含砾粗砂岩夹凝灰质细砂岩。含珊瑚 Favosites。
	中志留统	安康阶		沙尔布尔组(Shaerbuer Fm) 506 m 安山质岩屑晶屑凝灰岩、安山玢岩、安山质熔岩角砾岩、杏仁安山玢岩夹少量灰岩透镜体。含丰富的珊瑚化石 Squameofavosites immensus, Favosites gothlandicus, F. squamatus, Subalveolites porosus 等,腕足类 Eospirifer tuvaensis 等。
	下志留系	紫阳阶	恰尔尕也组(Qiargaye Fm) 999 ~1300 m 薄—中厚层状凝灰质粉砂岩夹凝灰岩、凝灰角砾岩、硅质岩、砂岩及灰岩夹层和透镜体,底部常见砾岩。含笔石 Oktavites spiralis, Monograptus priodon, Retiolites geinitizianus var. angustidens, R. stomatiferus 等;三叶虫 Encrinurus;珊瑚 Disphyllum, Pseudocystiphyllum, Mesofavosites, Palaeofavosites, Placocoenties;腕足类 Pentamerus 等。	布龙组(Bulong Fm) 190 m 凝灰质粉砂岩、粉砂质页岩夹少量钙质凝灰质粉砂岩及硅质粉砂岩。富含笔石 Streptograptus cf. becki, S. cf. runicinatus, Monograptus sedgwickii, M. ex. gr. acus, Pristiograptus ex. gr. concinnus。
		大中坝阶		
		龙马溪阶		
下伏地层			科克沙依组(O)	布龙果尔组(O_3)

续表

I_2 西准噶尔—北天山地层分区			
I_{2-2} 北天山地层小区			
7,8 博罗霍洛山	9～12 北山		
大哈拉军山组(C_1)	清河沟组(D_1)		
博罗霍洛山组(Borohoroshan Fm) 1000～1500 m 块状砂岩和粉砂岩,具明显的韵律构造,上部的砂质灰岩透镜体中含珊瑚 Favosites。	碎石山组(Suishishan Fm) >387 m 变质砂岩、变质含砾砂岩、粉砂质泥板岩夹灰岩透镜体。灰岩透镜体中含珊瑚 Favosites coreanicus, Phaulactis, Holophragma calceoloides, Squameofavosites, Angopora, Romingerella 等。		
库茹尔组(Kurul Fm) 290～678 m 块状砂岩、钙质细砂岩夹硅质粉砂岩和生物碎屑灰岩。含丰富的珊瑚、腕足类化石 Protochonetes, Plectatrypa, Favosites, Heliolites, Cladopora 等。	?		
基夫克组(Jebki Fm) >200 m 薄—中厚层状灰岩,底部为块状灰岩,含丰富的珊瑚和腕足类。珊瑚 Palaeofavosites, Mesofavosites, Syringgopora, Halysites, Catenipora, Favosites, Heliolites, Microplasma 等;腕足类 Pentamerus 和 Eospirifer。	公婆泉群(Gongpoquan Gr) 角闪石安山玢岩、安山玢岩质晶屑玻屑凝灰熔岩、流纹岩、流纹斑岩质角砾熔岩,夹薄层或透镜状灰岩、生物碎屑灰岩、大理岩。含丰富的珊瑚、腕足类和少量的头足类化石。珊瑚 Favosites, Halysites, Stelliporella abnormis, Palaeofavosites, Multisolenia tortuosa;腕足类 Eospirifer 等。厚度变化较大,在 1603～4020 m 之间。		
尼勒克河组(Nilkahe Fm): 约 250 m 厚层—块状粉砂岩、炭质泥质页岩。富含笔石 Streptograptus, Pristiograptus, Monograptus cf. sedgwickii 等。	黑尖山组(Heijianshan Fm) 418 m 下部为硅质板岩夹石英岩,上部为砂岩、粉砂岩夹炭质页岩,产笔石 Rastrites, Demirastrites, Streptograptus, Monograptus, Pristiograptus, Diplograptus 等。	圆包山组(Yuanbaoshan Fm) 约 1600 m 黄绿色粉砂岩夹粉砂质页岩,含丰富的笔石 Monograptus cf. pandus, M. priodon, Monoclimacis cf. griestoniensis, Climacograptus cf. scalaris, Streptograptus,底部有 Monograptus sedgwickii。	乌兰布拉格群(Ulanbulag Gr) 约 1909 m 凝灰质砂岩、中酸性凝灰岩及凝灰熔岩,顶部夹少量灰岩及硅质岩透镜体。板岩及硅质岩中产笔石 Petalograptus elongatus, P. tenuis, Streptograptus cf. runcinatus, Pristiograptus initialis, Monograptus Priodon, M. marri, Demirastrites, Glyptograptus, Retiolites cf. geinitzianus 等。
呼独克达坂组(O3)	€	咸水湖组(O)	?

年代地层			Ⅱ塔里木地层区		
			Ⅱ$_1$ 南天山地层分区		
系	统	阶	13,14 和静县、托克逊县	15 拜城县黑英山	
上覆地层			?	D_1	
志留系	顶志留统		巴音布鲁克组(Bayanbulak Fm) 1564 m 下部为块状凝灰质砂岩、层状凝灰岩、砂岩、粉砂岩夹灰岩、安山玢岩。上部为块状安山质火山凝灰岩、安山质细火山角砾岩、安山玢岩,顶部鲕状灰岩,其中产三叶虫 Encrinurus, 珊瑚 Heliolites densitabulatus, Thamnopora, Mesofavosites khalfini, Favosites 等。	阿尔腾柯斯组(Artankors Fm) 1300 m 分为上下两段,下段为粉砂岩夹灰岩及少量硅质岩;上段为薄—厚层结晶灰岩、疙瘩状灰岩夹凝灰质砂砾岩。下段含腕足类 Atrypoidea cf. polaris, 苔藓虫及珊瑚等;上段含珊瑚 Dictyofavosites sp., Squameofavosites sp.。	
	上志留统			依契克巴什群(Yicekebash Gr) 4729 m 中厚层状方解石大理岩夹黑云角闪变粒岩及少量二云长英质角闪片麻岩。含珊瑚 Kyphophyllum sp., Entelophyllum sp., Mesofavosites sp., Squameofavosites cf. kenkolicus; 腕足类 Conchidium sp.; 层孔虫 Amphipora sp. 等。	乌帕塔尔坎组(Upagtarkom Fm) 557 m 厚层大理岩化灰岩、灰岩及大理岩化生物碎屑灰岩。含珊瑚 Favosites sp., Squameofavosites, Pachyfavosites, Taxopora 等及腕足类和三叶虫。
	中志留统	安康阶	塔勒布拉克组(Talebulak Fm) 1069 m 泥质砂岩、粉砂岩和板岩组成。含腕足类 Pentamerus dorsoplanus? 等。		穹库什太组 (Qongkushitai Fm) 约 1390 m 泥质粉砂岩、砂岩、硅质岩夹砾状灰岩、薄层灰岩。含珊瑚 Dictyofavosites sp., Squameofavosites sp., Pachyfavosites sp., Stelliporella baichengensis 等及腕足类、腹足类、层孔虫等。
			米什沟组(Mishigou Fm)		
	下志留统	紫阳阶	薄—厚层状砂岩、粉砂岩、粉砂质板岩、底部有底砾岩。产笔石 Petalolithus tenuis, Oktavites involutus, Pristiograptus, Pernerograptus, Monograptus drepanoformis, Streptograptus wimani, Spirograptus turriculatus 等。 厚度变化大,最厚可达 950 m。	依南里克组(Yinanlike Fm) 2221 m 薄层—块状中细粒方解石大理岩,二长片麻岩,混合岩等,未见化石。	
		大中坝阶			
		龙马溪阶			
下伏地层			Z - O	O	?

续表

Ⅱ塔里木地层区		
Ⅱ$_1$ 南天山地层分区	Ⅱ$_2$ 塔中地层分区	Ⅱ$_3$ 西昆仑地层分区
16 库鲁克塔格	17 柯坪	18 叶城
D	依木干塔乌组(D_{1-2})	D 或 C_2
	塔塔埃尔塔格组(Tataertag Fm) 156～279 m 主要为紫红色条纹状泥质粉砂岩组成,或与灰绿色泥质粉砂岩互层产出。上部含腹足类 Horotogtum sp.; 几丁虫 Cingulochitina wronai 等。	温泉沟组(Wenquangou Fm) 2250 m 灰岩、泥灰岩、泥岩和砂岩。上部多含三叶虫 Encrinuroides meijiangensis; 珊瑚 Favosites sp. 和头足类? Polygramoceras sp. 等化石。
?		
土什布拉克组(Tushibulake Fm) 2217 m 中粗粒长石砂岩、细砂岩及泥质粉砂岩,下部夹灰岩。上部产腕足类 Spiroraphe cf. bohemica, Pleurorima sp., Holopea sp., Coelzone sp.。	柯坪塔格组(Kelpintage Fm) 353 m 细砂岩、石英粉砂岩、泥质粉砂岩、泥岩、粉砂质泥岩呈互层状。化石丰富,上部产笔石 Glyptograptus tangshanensis, G. tamnariscus linearis, G. cf. tamariscus, Climacograptus nanjiangensis, C. angustus, C. minutus, Petalolithus ataum 等; 另外,尚有腹足类、三叶虫以及几丁虫 Conochitina sp. 等化石。	
乌里格孜塔格(O)	印干组(O)	O

年代地层			Ⅲ华北地层区	
			$Ⅲ_1$ 内蒙古-吉林地层分区	
系	统	阶	19 额济纳旗	20、21 乌兰察布盟
上覆地层			P_1	阿木山组 C_2
志留系	上志留统		未命名	西别河组(Xibiehe Fm) 250～516 m 下段为粗砂岩夹灰岩、泥灰岩,底部有底砾岩层;中段为杂色碎屑岩夹灰岩,自下而上,碎屑颗粒变细,灰岩成分升高;上段为石英砂岩和中厚层灰岩和泥质灰岩,顶部可有礁灰岩。含丰富化石,牙形石 Panderodus, Icriodus angustoides;腕足类 Protathyrisina gashaomiaoensis, Atrypoidea foxi 等,另外,还有珊瑚、三叶虫、层孔虫、角石、腹足类和双壳类等。
				徐尼乌苏组(Xuniwusu Fm) 1100 m 为一套下粗上细的复理石地层。下部以含砾粗砂岩和中细粒砂岩为主,并与粉砂质—泥质岩和灰岩构成较大的韵律层,上部为中细粒砂岩及粉砂岩。灰岩中产珊瑚 Favosites, Squameofavosites, Heliolites, Thamnopora, Halysites (Acanthohalisites), Mesofavosites? 等。
	中志留统	安康阶	?	
	下志留统	紫阳阶	拐子湖组(Guaizihu Fm) 165 m 上部为薄层泥质板岩,中部为泥质板岩与硅质岩,下部硅质岩与泥质岩互层。含丰富笔石 Oktavites spiralis, M. griestoniensis, S. crispus, S. turriculatus Parakidograptus Akidograptus ascensus 等。	
		大中坝阶		
		龙马溪阶		
下伏地层			单面山组(O_3)	白乃庙组(O)

续表

Ⅲ华北地层区			
$Ⅲ_1$ 内蒙古-吉林地层分区			
22,23 昭乌达盟		24～28 吉中	
?		二道沟组(D_1)	
?		小绥河组(Xiaosuihe Fm) 500 m 由砂岩、粉砂岩和页岩夹少量含砾粗砂岩和小灰岩透镜体组成，含腕足类 Plectodonta aff. meriae 组合和 Mesodouvillina alatus 组合；另外，尚产三叶虫、珊瑚及苔藓虫等化石。	
		张家屯组(Zhangjiatun Fm) 370 m 碎屑岩和火山碎屑岩，底部为花岗岩砾石为主的底砾岩，上部砂岩中夹灰岩透镜体。产腕足类 Retziella simplex - Protoreticularia fimbriata 组合等。	
杏树洼组(Xinshuwa Fm) 760 m 角砾状板岩、板岩角砾岩、板岩夹角砾状灰岩和灰岩透镜体。产珊瑚 Typlasma, Weissermedia 等和层孔虫等。	晒勿苏组(Shaiwusu Fm) 660～800 m 中薄层—中厚层结晶灰岩夹泥质灰岩、砂岩、板岩和片理化钙质板岩。产珊瑚 Catenipora, Halysites, Streptelasma, Syringopora 等和腕足类化石等。	?	? 呼兰群(Hulan Gr) 4900 m 自下而上分为3部分，第一部分主要为斜长角闪片岩、片麻岩、含电气石二云母片岩，上部为片岩夹大理岩，厚约2800米；第二部分主要为黑云母片麻岩、石榴石片岩、白色硅质条带大理岩组成，厚3300米；第三部分主要为下部的碎屑岩或片岩及碳酸盐岩，上部的碎屑岩(板岩)、火山岩(石英片岩)和大理岩以及顶部的黑色板岩，变质浅，产珊瑚化石 Thamnopora, Cladopora, Syringopora 等。
水泉沟组(Shuiquangou Fm) 1348 m 由下部黑云石英片岩、二云斜长片岩、白云石英片岩夹少量黑色炭质板岩和上部的千枚状板岩、变质砂岩、片理化安山玢岩组成。		?	?
双井子组(Shuangjingzi Fm) 803～1367 m 由角闪斜长片麻岩、黑云片麻岩夹二长片麻岩及大理岩透镜体组成。		桃山组(Taoshan Fm) 400余米 下部为浅色酸性熔岩与浅色粉砂质板岩互层。上部为板岩、粉砂质板岩夹凝灰质粉砂岩和细砂岩。产 Monograptus sedgwickii 带—Stomatograptus grandis 带笔石。	
?		?	

年代地层			Ⅲ华北地层区		
			Ⅲ$_2$ 昆仑-祁连地层分区		
系	统	阶	29 ~30 酒泉	31 靖远	32 六盘山
上覆地层			雪山群(D$_1$)	雪山群(D$_1$)	雪山群(D$_1$)
志留系	顶志留统		?		
	上志留统		旱峡组(Hanxia Fm) 163 ~1930 m 紫红色厚层粉砂岩、砂岩,偶见砂砾岩,层面有雨痕、波痕,微型交错层理发育,侧向延伸稳定。产珊瑚 Palaeofavosites hanhsiensis, Favosites sp., Syringopora sp., Tryplasma cf. princeps 及三叶虫 Scutellum (Thysanopeltella) sp. 和腕足类、海百合茎等化石。		
	中志留统	安康阶	泉脑沟山群(Quannaogoushan Gr) 2109 m 灰绿色、紫红色砂质页岩、粉砂岩夹泥灰岩、灰岩等组成。含珊瑚 Multisolenia biformis, M. tortuosa, Mesofavosites gansuensis 等及少量腕足类、三叶虫等化石。	?	同心组(Tongxin Fm) 81 m 紫红色薄—中厚层钙泥质长石石英砂岩、含砾砂岩。砾石中含 Mesofavosites。
	下志留统	紫阳阶	肮脏沟组(Angzanggou Fm) 2235 m 黑灰、蓝灰色砂质页岩、粉砂岩,中下部夹黑色页岩、砾岩,含 Spirograptus turriculatus 带, Streptograptus crispus 带及 Monoclimacis griestoniensis 带笔石。横向厚度变化较大。	尖山台组(Jianshantai Fm) 73 m 灰白色巨厚层灰岩,含丰富化石,珊瑚 Halysites senior, H. junior, Mesofavosites khalfini 等及腕足类 Atrypina sp., Lissatrypa sp., Plectatrypa sp., Dalmanella sp. 等。	照花井组(Zhaohuajing Fm) 102 m 岩性分上、中、下三段:下段为紫灰色、灰绿色富钙泥质长石石英砂岩,底部含 2 ~6 m 厚的砾岩,产牙形石 Panderodus sp.,厚 13 m;中段为薄—厚层泥灰岩、泥质瘤状灰岩、假鲕状灰岩,厚约 45 m,产腕足类 Schizorama planodorsa, Eospirifer sinensis dasifiliformis, Nalivkinia zhaohuajingensis 等;珊瑚 Streptelasma, Brachyelasma 等;牙形石 Pterospathodus posteritenuis 等以及笔石 Pristiograptus cf. incommodus, Pseudoclimacograptus hughesi, Glyptograptus 等;上段为含铁钙质粉砂岩夹粉砂质灰岩,薄层粗砂岩及砾状灰岩透镜体,厚 44 m,含珊瑚 Mesofavosites grandiformis, 牙形石 Panderodus, Ozarkodina 等。
		大中坝阶	小石户沟组(Xiaoshihugou Fm) 1726 m 绿灰色、深灰色砂质页岩、粉砂岩、砂砾岩夹凝灰岩等组成,产笔石 Glyptograptus kaochiapiensis, Demirastrites triangulates, Monograptus cf. sedgwickii 等。横向厚度变化较大。	马营沟群(Mayinggou Gr) 1342 m 下部为灰黑色、黑色砂质板岩、砂岩,底部为砂砾岩,含笔石 Glyptograptus kaochiapiensis, G. tamariscus, Pristiograptus cf. leei, P. gregarius 等;上部灰黑色砂质板岩夹中基性或中酸性火山岩,板岩中产笔石 Rhaphidograptus sp., Pseudoclimacograptus cf. extremus, Dimorphograptus sp. 等。	
		龙马溪阶			
下伏地层			南石门子组(O$_3$)	扣门子组(O$_3$)	香山群(Є$_2$)

续表

IV华南地层区	
IV$_1$ 藏东-川西地层分区	
33, 34 巴塘—木里	35 马尔康
格戎组(D_1)	平驿铺群(D_1)
雍忍组(Yongren Fm) 976 m 灰、灰白色夹肉红色结晶灰岩, 含珊瑚、腕足类、腹足类、层孔虫等化石。珊瑚有 Squameofavosites sp., Pachyfavosites sp., Conchidium sp., Nalivkinia sp. 等。	**茂县群**(Maoxian Gr) 2853 m 分下、上亚群: 下亚群下段为灰—深灰色板岩夹变质石英细砂岩, 含笔石 Streptograptus cf. crispus, Pristiograptus kueichihensis, P. cyphus 等, 上段为灰绿、黑色、灰色板岩, 中、上部夹透镜状炭质灰岩, 灰—肉色变质石英粉砂岩, 本亚群厚 387 m。下亚群在北川茂汶一带较厚, 宝兴、康定一带变薄, 厚仅 61 ~90 m。上亚群自下而上可分三个岩组: 第一岩组以灰色、灰绿色绢云母板岩为主夹粉砂质灰岩。底部夹 5 米杂色钙质石英砂岩, 含珊瑚 Favosites sp., Mesofavosites sp., Heliolites sp.; 腕足类 Protathyris sp., Striispirifer sp. 等, 厚 1680 m; 第二岩组中下部为灰色薄层微晶灰岩、泥质灰岩与绿色绢云母板岩呈不等厚互层, 上部为灰色薄层、中厚层至块状微晶灰岩、泥质结晶灰岩, 含珊瑚 Somohopora sp., Pilophyllum sp., Helioplasmolites sp. 等, 厚 291 m; 第三岩组为绿色绢云母板岩夹细砂质灰岩, 顶部为 32 m 厚灰岩, 下部含三叶虫 Coronocephalus sp., 腕足类 Protathyris sp., 上部灰岩中含珊瑚 Squameofavosites sp., Spongophyllum sp., 笔石 Monograptus tumescens 等, 厚 495 m。上亚群厚度变化较大, 由东北向西南变薄。岩性上也有变化, 在青川乔庄, 该亚群上部含近 500m 厚的酸性熔岩及凝灰岩和少量碎屑岩。
散则组(Sanze Fm) 717 m 下部为深灰色疙瘩状泥质灰岩、板岩夹粉砂岩, 偶夹凝灰岩; 上部为灰、深灰色灰岩或灰白色灰岩。含珊瑚 Halysites senior, Fletcheriella sp., Favosites ganinensis; 三叶虫 Coronocephalus sp.; 腕足类 Conchidium sp., Xinanospirefer sp., Pentamerus sp. 等。	
格扎底组(Gezhadi Fm) 88 m 灰、深灰色中厚层细晶灰岩与条纹状泥灰岩不等厚互层, 夹疙瘩状泥质灰岩, 底部为含铁粉砂质白云质泥灰岩。含珊瑚 Mesofavosites fleximurinus var. multitabulata, Cysticonophyllum batangensis 等、腕足类 Pleurodium sp., Ferganella? sp.、海百合茎、层孔虫等化石。	
米黑组(Mihei Fm) 208 m 深灰—灰黑色硅质板岩夹灰色变质石英砂岩, 少量千枚岩和结晶灰岩, 含笔石 Glyptograptus cf. persculptus, Petalolithus minor, Monograptus cf. sedgwickii 等。	
溜冉卡组(O)	**宝塔组**(O_3)

年代地层			Ⅳ华南地层区	
			Ⅳ$_2$ 秦岭-北大巴山地层分区	
系	统	阶	36,37 迭部—若尔盖	38 鄂西北
上覆地层			下普通沟组(D_1)	Q
志留系	顶志留统		南石门沟组(Nanshimengou Fm) 69 m 深灰色、灰绿色千枚岩夹灰岩、薄层灰岩或透镜体。含珊瑚 Squameofavosites sokolovi, Favosites fungites 等,腕足类 Atrypoidea sp., Gannania sp. 等,牙形石 Ozarkodina crispa 等以及三叶虫和头足类等。	竹溪群(Zhuxi Gr) 241 m 黄绿色、深灰色砂质板岩夹砂岩和生物礁灰岩。含珊瑚 Nanshanophyllum sp., Altaja aff. salairica, Favosites gothlandicus, Mesofavosites cf. densus var. similes, M. obliquus, Multisolenia formosa, Squameofavosites sp. 等;三叶虫 Coronocephalus rex;腕足类 Eospirifer sp., Nikiforvaena sp.;层孔虫 Labechia sp.;笔石 Saetograptus sp., Dictyonema sp. 等。
	上志留统		红水沟口组(Hongshuigoukou Fm) 88 m 灰黑色薄层钙质板岩,深灰色、灰白色厚层泥质条纹灰岩、生物礁灰岩。含珊瑚 Mesofavosites zhuquensis 等;头足类 Parakionoceras pecinatum 等;腕足类 Protathyris ingens, Atrypoidea quadrata 等;牙形石 Spathognathodus silurica 等和笔石 Pristiograptus ultimus, P. praedubius 等。	
	中志留统		马尔组(Maer Fm) 643~684 m 深灰色中—厚层中粗粒岩屑长石石英砂岩、岩屑砂岩、石英细砂岩、粉砂岩、板岩夹少许碎屑灰岩。产珊瑚 Mesofavosites sp., Tryplasma subfleuosum,腕足类 Xinanospirifer vergouensis, Stegospira nucleota 等,三叶虫 Proetus sp. 和笔石 Monograptus sp. 等。	
		安康阶	小梁沟组(Xiaolianggou Fm) 175 m 灰黑色、黑色钙质含炭板岩、钙质粉砂质板岩夹灰色、浅灰色泥质条带灰岩,含笔石、珊瑚、腕足类、三叶虫、苔藓虫及头足类等化石。笔石有 Cyrtograptus sakmaricus, C. cf. insectus, Monograptus priodon, Monoclimacis vomerina 等;珊瑚 Stelliporellailla, Propora sp. 等;腕足类 Aegiria sp. 等;头足类 Michelinoceras valens 等。	
	下志留统	紫阳阶	尖尼沟组(jiannigou Fm) 71 m 灰色、深灰色、黑色砂质炭质千枚岩夹硅质岩、硅质岩。产丰富笔石化石:Oktavites spiralis, Monograptus priodon, Retiograptus geinizianus, Pristiograptus sp. 等	梅子垭组(Meiziya Fm) 450 m 为深灰、灰绿、灰黄色、泥质板岩、砂质板岩夹薄层砂岩和薄层灰岩,偶夹炭质板岩,含笔石、少量珊瑚和腕足类化石。主要笔石带有 Spirograptus turriculatus 带, Streptograptus crispus 带, Monoclimacis griestoniensis 带和 Oktavites spiralis 带。
			各子组(Gezi Fm) >600 m 深灰色粉砂质板岩、千枚岩夹灰岩透镜体。含笔石等化石,笔石主要有:Monograptus sedgwickii, Spirograptus turriculatus, Streptograptus sp. 等。	
		大中坝阶		大贵坪组(Daguiping Fm) 290 m 以黑色炭质板岩为主,间有硅质炭质板岩、硅质板岩夹石煤和少量炭质粉砂岩,含丰富的笔石化石,笔石带自下而上有:Normalograptus persculptus 带, Parakidograptus acuminatus - Akidograptus ascensus 带, Orthograptus vesiculosus 带, Pristiogptus leei - P. cyphus 带, Demirastrites triangulatus 带, D. convolutus 带, Monograptus sedgwickii 带。
		龙马溪阶	安子沟组(Anzigou Fm) 1490 m 下部为浅灰色凝灰岩夹黑色炭质板岩,中上部为黑色炭质板岩、千枚岩、含炭硅质板岩、硅质板岩。产 Akidograptus acuminatus 带及 Pristiograptus leei 带笔石。	
下伏地层			白依沟群(O)	洞河群(€—O_1)

IV华南地层区		
IV$_2$ 秦岭-北大巴山地层分区		
39 紫阳	40 豫西	
Q	白山沟组(D_2)	
? **瓦房店组**(Wafangdian Fm) 66 m 紫色中薄层砂岩夹板岩,未见化石,根据下伏地层推测其时代可能为上志留世—顶志留世。		
安坪梁组(Anpingliang Fm) 142 m 浅灰色厚层粉砂岩、薄层粉砂岩与砂质板岩互层,产笔石等。主要笔石带有 Cyrtograptus sakmaricus 带, C. insectus 带, C. centrifugus 带, C. murchisoni 带和 C. lundgreni 带。		
白崖垭组 (Baiyaya Fm) 145 m 生物碎屑灰岩、钙质砂岩。含丰富的珊瑚、腕足和少量的笔石及层孔虫。 **吴家河组**(Wujiahe Fm) 612 m 厚层石英砂岩、砂质板岩夹炭质页岩。产笔石、珊瑚、腕足类。笔石带有 Oktavites spiralis 带, M. geinitzi 带和 C. lapworthi 带。	**雷公尖组**(Leigongjian Fm) 440 m 薄—厚层变质石英细砂岩,变质细砂岩夹绿色绢云母千枚岩。含腕足类 Striispirifer sp., Nalivkinia sp.;三叶虫 Encrinuroides sp. 等。厚度各地不一。	
陡山沟组(Doushangou Fm) 138 m 灰色中—厚层砂岩、粉砂岩、砂质板岩夹黑色炭质板岩。含 Spirograptus guerich, S. turriculatus、Streptograptus crispus 和 Monoclimacis griestoniensis 带笔石。		**张湾组**(Zhangwan Fm) 261 m 土黄色及黄绿色粘土岩、泥质粉砂岩、页岩及砂岩。含丰富的笔石、三叶虫、海百合茎和少量的腕足类、苔藓虫等化石。笔石带自下而上有 Coronograptus leei 带, Demirastrites triangulatus 带, D. convolutus 带和 Monograptus sedgwickii 带。
斑鸠关组(Banjiuguan Fm) 248 m 黑色薄—中层砂岩、砂质板岩与板岩互层。产丰富的笔石化石,自下而上有: Demirastritus triangulatus 带, D. convolutus 带, Monograptus sedgwickii 带。	**兰家畈组**(Lanjiafan Fm) 50 ~1562 m 灰绿色玄武质火山碎屑岩、熔岩夹生物灰岩、大理岩及千枚岩,组成3 ~4 个喷发旋回。灰岩中含珊瑚、腕足类、海百合茎和腹足类等。	
麻柳树湾组(Maliushuwan Fm) 128 m 黑色含炭质板岩、硅质板岩夹粉砂质板岩,含丰富的笔石化石。自下而上有 Normalograptus persculptus 带, Parakidograptus acuminatus 带, Orthograptus vesiculosus 带和 Coronograptus leei 带。		
芭蕉口组	Pt-$\in_1$	O_3

年代地层			Ⅳ 华南地层区		
			$Ⅳ_3$ 扬子地层分区		
系	统	阶	41 二郎山	42,43 广元	44 曲靖
上覆地层			陡牛子层(D_1)	D_2 或梁山层(D_1)	下西山村组(D_1)
志留系	顶志留统		麻柳桥组 (Maliuqiao Fm) 162 m 分为上、下两段。下段为厚层灰质泥岩夹灰岩透镜体,产珊瑚及腕足类。上段为厚层含砂质白云岩、白云质灰岩、灰质砂岩夹泥岩。产牙形石。	车家坝组(Chejiaba Fm) 240 m 粉砂质泥岩、薄层粉砂岩为主,局部地区泥岩夹薄—中厚层生物介壳灰岩。含牙形石。	玉龙寺组(Yulongsi Fm) 340 m 泥灰岩、白云质灰岩、泥岩和粉砂岩,向上砂质增多,顶、底均以一层厚薄不一的黑色页岩为标志。产腕足类、双壳类、头足类、牙形石、珊瑚等。
	上志留统		洒水岩组(Shashuiyan Fm) 177 m 厚层瘤状泥灰岩、粉砂质泥岩及厚层生物灰岩。含腕足类、牙形石等。		妙高组(Miaogao Fm) 335 m 薄层瘤状灰岩间夹黄绿色泥岩、泥质粉砂岩。产腕足类、双壳类、鹦鹉螺、三叶虫、珊瑚及牙形石等。
	中志留统		岩子坪组(Yanziping Fm) 280 m 最下部为紫红色泥岩夹黄绿色泥岩、粉砂岩;中下部为深灰色厚层微晶白云岩,偶夹紫色、绿色泥岩层;中上部为灰绿色薄层泥岩、白云质泥岩,产双壳类及腕足类;最上部为深灰色厚层含铁砂质结晶白云岩。	金台观组(Jintaiguan Fm) 168 m 粉砂质泥岩、泥质粉砂岩。化石单调而稀少,除腕足类 Lingula 外,还有双壳类,鱼鳞等。	关底组(Guandi Fm) 506.5 m 可分为两段,下段为黄绿色页岩、泥质粉砂岩,常夹泥灰岩及砂岩薄层。上段为紫红、黄、黄绿色粉砂岩、页岩、泥岩。产腕足类,三叶虫、牙形石 Ozarkodina crispa、珊瑚、双壳类,鹦鹉螺等。
		安康阶			
	下志留统	紫阳阶	爆火岩组(Baohuoyan Fm) 164 m 可分为 3 段:下段厚层粗晶灰岩、泥灰岩夹薄层灰岩;中段白云质灰岩、白云岩及白云质粉砂岩;上段厚层结晶灰岩、白云质灰岩。含腕足类、鹦鹉螺及牙形石。	宁强组(Ningqiang Fm) 148 m 紫红色、蓝灰色泥质灰岩,页岩夹薄层瘤状灰岩、生物碎屑灰岩和生物礁灰岩。产笔石、腕足类、三叶虫、双壳类、珊瑚、头足类、牙形石及几丁虫等 。	
			长岩子组(Changyanzi Fm) 438 m 厚层泥岩、粉砂质泥岩夹少量灰岩透镜体或薄层灰岩。产腕足类、三叶虫、牙形石、腹足类和双壳类。		
			龙胆岩组(Longdanyan Fm) 88 m 瘤状灰岩、含白云质泥质灰岩、灰质泥岩。产腕足类、三叶虫、牙形石等。	王家湾组(Wangjiawan Fm) 257 m 黄绿、紫红色泥岩、粉砂质泥岩和砂岩。产腕足类、三叶虫、笔石等。	
			罗圈湾组(Luoquanwan Fm) 318 m 厚层粉砂质泥岩、泥岩与泥质粉砂岩。产笔石、腕足类等。	崔家沟组(Cuijiagou Fm):深灰、黄绿色页岩、含硅质板状页岩及泥岩。产笔石 Spirograptus minor 等。	
		大中坝阶	鸳鸯岩组(Yuanyangyan Fm) 256 m 薄层硅质岩夹粉砂岩、灰质砂岩、厚层泥质粉砂岩及细砂岩。发育有自 Normalograptus persculptus 带 - D. convolutus 带笔石。	龙马溪组(Longmaxi Fm) 20～50 m 分上、下两部分:下部黑色笔石页岩,含大量笔石,最底部为产 Normalograptus persculptus 带的笔石页岩;上部为灰、灰黄、黄绿色页岩夹粉砂岩或灰质瘤核。最高笔石带为 Monograptus sedgwickii 带。	
		龙马溪阶			
下伏地层			二郎山组(O_3)	五峰组(O_3)	双龙潭组(ϵ_2)

续表

IV华南地层区		
IV$_3$ 扬子地层分区		
45 大关	46 长宁	47 桐梓–綦江
翠峰山组(D_1)	P_1	铜矿溪组(P_1)
回星哨组(Huixingshao Fm) 103 m 紫红色粉砂岩夹灰绿色泥质砂岩。产双壳类 Nuculana sp., Dysodonta sp. 等。	回星哨组(Huixingshao Fm) 100 ~200 m 紫红色、灰绿色粉砂质泥岩、砂岩	
大关组(Daguan Fm) 681 m 分为三段: 下部黄葛溪段灰色至暗灰色瘤状泥质条带灰岩、砂质灰岩和结晶灰岩, 厚 155 m; 中部的嘶风崖段岩性可以三分, 即下部的灰岩及瘤状泥质条带页岩, 中部的黄绿色页岩夹生物碎屑灰岩透镜体和上部的紫红色或玫瑰红色页岩夹细粒石英砂岩, 厚 167 m; 上部大路寨段为浅海相灰岩和次生白云岩夹泥质钙质粉砂岩, 厚 359 m。产笔石、三叶虫、腕足类、珊瑚、层孔虫、苔藓虫、鹦鹉螺、海百合等古生物化石。	秀山组(Xiushan Fm) 900 m 黄绿色、蓝灰色为主的泥岩、粉砂岩、粉砂质泥岩和细砂岩。产笔石 Stomatograptus sinensis 等, 牙形石 Pterospathodus celloni 等和几丁虫 Angochitina longicollis 等以及腕足类、三叶虫、珊瑚等。	
	马公滩组(Magongtan Fm) 280 m 下部黄绿色泥岩与粉砂质泥岩互层, 上部中厚层石英砂岩。产腕足类。	
	灵溪桥组(Lingxiqiao Fm) 444 m 中下部灰色灰质泥岩和上部深灰色灰质泥岩夹薄层介壳灰岩及灰岩透镜体。除底部产笔石 Pristiograptus cf. concinus 等外, 以产腕足类和三叶虫为主。	韩家店组(Hanjiadian Fm) 317 m 灰绿、黄灰、蓝灰色泥岩、粉砂质泥岩。含腕足类 Spirigerina, Isorthis 等及三叶虫和几丁虫 Ancyrochitina brevicollis 等。
		石牛栏组(Shiniulan Fm) 230 m 下部黑色灰质页岩与薄层瘤状灰岩、灰岩互层, 上部为灰色瘤状泥灰岩、泥质灰岩, 偶夹黄绿色泥岩。产腕足类、三叶虫、珊瑚、头足类、牙形石和几丁虫等。
	龙马溪组(Longmaxi Fm) 100 ~500 m 黑色、灰黑色页岩, 产 Normalograptus persculptus 带 - Monograptus sedgwickii 带笔石。	
龙马溪组(Longmaxi Fm) 144 m 黑色笔石页岩、灰黑色页岩、粉砂质页岩、泥质粉砂岩, 产丰富的笔石 Demirastrites decipens, Monograptus badongensis, Climacograptus sp., Streptograptus sp., Rastrites guizhouensis 等。		龙马溪组(Longmaxi Fm) 194.29 m 底部黑色含炭质笔石页岩, 含大量笔石, 最底部为产 Normalograptus persculptus 带的笔石页岩; 上部为深灰色钙质页岩、粉砂质页岩夹粉砂岩, 顶部夹少量泥质灰岩。产笔石 Oktavites communis, Monograptus dextrovsus, Demirastrites trangulatus 等。
五峰组(O_3)	五峰组(O_3)	观音桥组(O_3)

年代地层			Ⅳ华南地层区	
			$Ⅳ_3$ 扬子地层分区	
系	统	阶	48 石阡	49 秀山
上覆地层			D?	云台观组(D_2)
志留系	顶志留统			
	上志留统			
	中志留统			
		安康阶		
	下志留统	紫阳阶	回星哨组(Huixingshao Fm) 39 m 紫红色、黄色页岩和砂岩。产翼肢鲎等。	回星哨组(Huixingshao Fm) 141.9 m 紫红色页岩和砂岩,灰绿色—黄绿色薄层泥质粉砂岩。产 Coronocephalus changningensis 等。
			秀山组(Xiushan Fm) 450.9 m 黄绿色、蓝灰色为主的泥岩、粉砂岩、粉砂质泥岩和细砂岩。产笔石 Stomatograptus sinensis 等,腕足类 Nalivkina, Striispirifer 等、三叶虫 Senticucullus sp. 等。	秀山组(Xiushan Fm) 515.7 m 灰绿色、深灰色为主的泥岩、粉砂岩、粉砂质泥岩和细砂岩。产笔石 Stomatograptus sinensis 等;腕足类 Striispirifer 等;三叶虫 Coronocephalus 等及珊瑚等。
			溶溪组(Rongxi Fm) 179.2 m 紫红、黄绿、灰绿等杂色泥岩、粉砂质泥岩、粉砂岩。顶底均以紫红色粉砂质泥岩为特征。产腕足 Isorthis sp. 等化石。	溶溪组(Rongxi Fm) 258 m 紫红、黄绿、灰绿等杂色泥岩、粉砂质泥岩、粉砂岩。顶底均以紫红色粉砂质泥岩为特征。产腕足、笔石、牙形石和几丁虫等化石。
			马脚冲组(Majiaochong Fm) 48 m 黄绿、灰绿色页岩,生物贫乏,发现腕足类 Nucleospira calypta 等	小河坝组(Xiaoheba Fm) 343.3 m 下部为绿灰色中厚层粉砂岩局部夹薄层生物碎屑灰岩;上部为黄绿、灰绿色页岩及粉砂质页岩夹薄层生物灰岩或灰岩透镜体。含腕足类 Isorthis, Dolerorthis 等,珊瑚、三叶虫以及笔石 Pristiograptus xiushanensis, Petalolithus, Rastrites peregrinus 等。
		大中坝阶	雷家屯组(Leijiatun Fm) 32.3 m 中下部为黄绿色、灰蓝色页岩和泥岩并夹灰岩透镜体;上部页岩夹瘤状泥灰岩薄层。产腕足类、三叶虫、珊瑚等。	
			香树园组(Xiangshuyuan Fm) 75.7 m 瘤状泥灰岩、生物碎屑灰岩和泥岩。产大量腕足类 Spirigerina sinensis 和珊瑚 Microplasma, Syringopora 等。	
		龙马溪阶	龙马溪组(Longmaxi Fm) 3.3 m 黑色笔石页岩,产笔石 Climacograptus cf. miserabilis, Diplograptus sp., Dictyonema sp. 等。	龙马溪组(Longmaxi Fm) 372.0 m 下部黑色笔石页岩,含大量笔石,Rastrites peregrinus, Pernerograptus revolutus, Diplograptus cf. modestus 等;上部为灰、灰黄、黄绿色页岩夹粉砂岩,产笔石 Demirastrites decipiens, Monoclimacis similis, Oktavites communis 等。
下伏地层			临湘组(O_3)	五峰组(O_3)

续表

Ⅳ华南地层区		
Ⅳ$_3$ 扬子地层分区		
50 贵阳	51 凯里	52,53 川南
乌当组(D_1)	莽山群(D)	黄龙组(C_2)
高寨田组(Gaozhaitian Fm) 439 m 分为上、下两段。下段以黄绿、土黄色泥岩夹泥质粉砂岩为主; 上段下部为约 10 m 厚的紫红色夹少量灰绿色泥岩和粉砂岩, 上部为灰、灰绿、黄绿色泥岩夹泥灰岩。含双壳类、头足类、腕足类、珊瑚及牙形石 Pterospathodus celloni 带和 Spathognathodus parahassi - S. guizhouensis 带的代表。	翁项组(Wengxiang Fm) 538.9 m 下段的底部为数十厘米厚的灰色含砾泥灰岩, 与下伏下奥陶统呈假整合接触。往上为灰绿至深灰色含粉砂质泥灰岩, 含较多的珊瑚等; 中上部为黄绿色、灰绿色泥岩及粉砂岩, 夹数层紫红色泥岩及灰岩透镜体, 产腕足类。上段下部为含泥质石英砂岩夹泥岩, 化石很少, 上部为黄绿、灰绿、深灰色的泥岩、粉砂岩夹灰质泥岩、泥灰岩, 含丰富的化石, 有: 笔石 Stomatograptus sinensis, Monograptus priodon; 头足类, 腕足类、三叶虫、腹足类、双壳类以及牙形石 Pterospathodus celloni 等。	白云庵组(baiyunan Fm) 323 m 杂色泥岩、粉砂质泥岩与灰色厚层灰岩。产珊瑚 Mesofavosites 等、层孔虫和牙形石, 其中牙形石包括两个组合: 下组合相当于 Pterospathodus celloni 带; 上组合相当于 Spathognathodus parahassi - S. guizhouensis 带的下部。
		小河坝组(Xiaoheba Fm) 约 300 m 下部为中、厚层绿灰色粉砂岩, 局部夹薄层生物碎屑灰岩, 偶含少量珊瑚、腕足类、三叶虫, 厚约 190 m; 上部为黄绿、灰绿色页岩及粉砂质页岩, 夹薄层生物灰岩或灰岩透镜体, 局部富含珊瑚以及少量腕足类、苔藓虫、海百合等。
		龙马溪组(Longmaxi Fm) 66 m 灰黑色、黄褐色页岩, 上部为灰绿、黄绿色页岩, 产笔石 Demirastrites triangularitus, Oktavitus communis, Pristiograptus incommodus 等。
黄花冲组(O_3)	紫台组(O)	五峰组(O_3)

年代地层			Ⅳ 华南地层区	
			Ⅳ$_3$ 扬子地层分区	
系	统	阶	54 城口	55, 56 宜昌
上覆地层			P_1	云台观组(D_2)
志留系	顶志留统			
	上志留统			
	中志留统			
		安康阶		
	下志留统	紫阳阶	大岩门组(Dayanmen Fm) 46 m 主要为浅灰、灰绿色中、厚层石英粉砂岩、黄绿色页岩夹细砾灰岩。下部灰岩中产珊瑚、腕足类及苔藓虫; 上部页岩中产笔石 Dictyonema sp. 。	纱帽组(Shamao Fm) 670. 5 m 分为四段, 4 段: 灰绿色夹紫红色中厚层细粒石英砂岩夹中—薄层粉砂岩、砂质页岩; 3 段: 黄绿色页岩、粉砂质泥岩、粉砂岩及少许细砂岩; 2 段: 黄绿色页岩、泥质粉砂岩、砂岩夹棕紫色细砂岩、钙质砂岩; 1 段: 黄绿色泥岩、粉砂质泥岩夹粉砂岩、泥质粉砂岩, 化石较丰富。产笔石 Climacograptus nebula, Oktavites sp. Pristiograptus sp. 等, 腕足类、三叶虫、牙形石等。
			田坝组(Tianba Fm) 151. 6 m 绿灰色中薄层石英粉砂岩、粉砂质泥岩、泥质粉砂岩不等厚互层, 间夹页岩和扁豆状砂岩。含 Spirograptus turriculatus 带— Monograptus drepanoformis - Streptograptus sinicus 带的笔石和三叶虫、腕足类等。	罗惹坪组(Luoreping Fm) 138 m 下部泥岩、粉砂质泥岩夹瘤状或薄层状灰岩; 上部为黄绿色灰质粉砂岩、粉砂质泥岩夹薄层灰岩、泥灰岩, 富含壳相化石: 珊瑚、腕足类、三叶虫、鹦鹉螺及少量笔石等。
		大中坝阶	双河场组(Shuanghechang Fm) 450 m 以黑色炭质页岩、粉砂质、硅质页岩为主, 中上部为深灰色、绿灰色粉砂质页岩夹薄层粉砂岩。所含化石除中上部极少量的海百合茎外, 几乎全为笔石, 在下部黑色炭质页岩中笔石丰度与分异度较高, 自下而上包括 D. modestus - N. gracilis 带, P. acuminatus 带, O. vesiculosus 带, P. leei 带, P. leptotheca 带, Petalolithus folium 带, R. maximus 带和 S. turriculatus 带。	
		龙马溪阶		龙马溪组(Longmaxi Fm) 622. 9 m 分上、下两部分: 下部黑色笔石页岩, 含大量笔石, 最底部为产 Normalograptus persculptus 带的笔石页岩; 上部为黄绿色页岩段。最高笔石带为 Monograptus sedgwickii 带。
下伏地层			五峰组(O_3)	五峰组(O_3)

续表

IV华南地层区	
IV_4 江南地层分区	
57,58 武宁–修水	59,60 南京
五通组(D_3)	五通组(D_3)
西坑组(Xikeng Fm) 280 m 紫红色粉砂岩、泥岩和细砂岩,常夹黄绿、灰绿色粉砂或细砂岩。产无颌类鱼化石:Xiushuiaspis, Sinogaleaspis, Galeaspis 等。	茅山组(Maoshan Fm) 20～30 m 紫红色厚层砂岩夹粉砂岩和砂质页岩,底部夹灰、灰黄色砂岩层。化石稀少。
夏家桥组(Xiajiaqiao Fm) 680 m 灰绿、黄绿色粉砂质泥岩、泥岩夹粉砂岩、细砂岩,下部常见灰绿色厚层砂岩。壳相化石丰富,包括三叶虫 Rongxiella, Kailia, Coronaspis, Coronocephalus; 腕足类 Eospirifer, Striispirifer, Nalivkinia, Nucleospira; 双壳类 Actinopteria, Leptodesma, Orthonota 及腹足类等。	坟头组(Fengtou Fm) 214 m 分三部分,中、下部为灰绿色、黄色细粒石英砂岩夹泥质粉砂岩,产鱼化石 Sinacanthus 及少量三叶虫化石;上部为灰黄或灰绿色泥质粉砂岩、粉砂质泥岩夹细粒石英砂岩和黄绿色页岩,在页岩中发现三叶虫、腕足类、双壳类、腹足类、头足类及鱼类;顶部为灰绿色、黄色泥质粉砂岩,产腕足类、几丁虫、双壳类、腹足类等。
清水组(Qingshui Fm) 940 m 以紫红色砂质泥岩、砂岩为特征,相间出现灰绿、黄绿色砂质泥岩及砂岩。化石稀少,仅少数层位偶含双壳类 Modiolopsis 等。	侯家塘组(Houjiatang Fm) 122 m 黄绿色页岩、粉砂质页岩夹少量薄层细砂岩。化石贫乏,仅发现笔石 Hunanodendrum typicum 和腕足类 Lingula? sp.。
殿背组(Dianbei Fm) 735 m 灰绿、黄绿色砂质页岩、粉砂岩、泥岩夹砂岩、泥质或砂质结核,底部发育薄层石英砂岩。化石稀少,见有双壳类 Modiolopsis 和三叶虫 Latiproetus。	高家边组(Gaojiabian Fm) 1200～1400 m 为一套巨厚的页岩、粉砂岩、细砂岩沉积。在江宁汤山剖面大致可以分为三部分:下段为炭质、有时含硅质笔石页岩或泥岩,包括 Glyptograptus gracilis 带, Parakidograptus acuminatus 带, Orthgraptus vesiculosus 带和 Pristiograptus cyphus 带;中段为页岩夹少量细砂岩及粉砂岩;上段为细砂岩、粉砂岩夹页岩,大致包括 Demirastrites triangulatus 带到 Monoclimacis arcuata 带的地层,在这两带之间的黄绿色页岩、砂质页岩、粉砂岩夹细砂岩(厚 684 m)地层,可能相当于 Demirastrites covolutus 带到 M. sedgwickii 带的一部分。
梨树窝组(Lishuwo Fm) 1230 m 底部黑灰色粉砂岩与页岩互层,下部深灰色砂岩夹灰色页岩,中上部黄绿、灰绿、灰黄色的砂质页岩、砂岩。下部富含笔石 Diplograptus bohemicus 带, Normalograptus persculptus 带—Pristiograptus leei 带。	
新开岭组(O_3)	五峰组(O_3)

年代地层			Ⅳ 华南地层区	
			$Ⅳ_4$ 江南地层分区	
系	统	阶	61 宁国	62,63 安吉
上覆地层			五通组(D_3)	五通组(D_3)
志留系	顶志留统			
	上志留统			
	中志留统			
		安康阶		
	下志留统	紫阳阶	茅山组(Maoshan Fm) 40 ~200 m 下部灰白色细粒石英砂岩夹紫红色薄层粉砂岩; 中部紫红色中细粒石英砂岩夹粉砂岩和砂质页岩。上部灰、灰黄色等浅色中细粒石英砂岩。化石稀少。	唐家坞组(Tangjiawu Fm) 670 ~1300 m 不等 紫红色砂岩、灰绿色细至中粒石英砂岩、夹粉砂质泥岩。底部的紫红色砂岩层, 作为与下伏康山组整合接触的标志层; 顶部与上泥盆统西湖组为假整合接触。本组厚度变化较大。化石以微古植物为主, 此外, 还有鱼类化石碎片等。
			畈村组(Fancun Fm) 下段: 黄绿、灰色中厚层细砂岩夹粉砂岩, 厚 170 ~370 m, 未找到介壳化石; 上段: 灰绿、黄绿色泥岩、粉砂质泥岩、粉砂岩, 夹细砂岩多层, 厚 620 ~1340 m, 含腕足类 Nalivkinia, Lingula?; 双壳类 Midiolopis, Paracyclas 等; 腹足类 Pycnomphalus 及疑源类, 代表近岸浅水碎屑岩相沉积。	康山组(Kangshan Fm) 2073 m 黄绿、灰白色夹紫红色粉砂质泥岩。粉砂岩和细砂岩的地层, 化石极为稀少, 仅发现鱼类碎片和腕足类 Lingula。
		大中坝阶	河沥溪组(Helixi Fm) 491 m 灰绿、黄绿色条带状细砂岩夹页岩、泥岩、粉砂岩。砂岩、粉砂岩与泥岩常互层出现。化石较单调, 包括三叶虫 Encrinuroides, Latiproetus 和腕足类 Nucleospira, Aegiria, Mesoleptostrophia, Isorthis 等。	大白地组(Dabaidi Fm) 1280 m 深灰、黄绿色粉砂岩、泥质粉砂岩及细砂岩(上部发育数十米厚的紫红色细砂岩夹少量泥岩, 且发育斜层理)。上部的砂岩夹层逐渐增多, 中下部的砂岩颗粒变粗, 成分趋于多样, 岩屑量多, 厚度也有增大的趋势。所含化石主要包括腕足类、双壳类、腹足类、三叶虫 Encrinuroids 及少量笔石 Glyptograptus, Climacograptus。
		龙马溪阶	霞乡组(Xiaxiang Fm) 总厚为 1074 ~1934 m 下段为灰绿、黄绿色泥质细砂岩、粉砂岩夹粉砂质页岩、页岩, 底部为灰绿、黄绿色厚层细砂岩与粉砂岩夹黑色炭质页岩与粉砂质页岩; 上段为灰绿、黄绿、青灰、灰色含粉砂质页岩夹粉砂岩、泥质粉砂岩。下段产 Normalograptus persculptus 带至 Pristiograptus leei 带的笔石。	安吉组(Anji Fm) 约 520 m 深灰、灰绿、灰黑色泥质粉砂岩、粉砂质泥岩夹细砂岩。所含化石主要见于下部, 包括笔石 Normalograptus persculptus 带和 Akidograptus ascensus 带。本组中上部含少量化石, 因未发现更高的笔石带而难以确定时代, 推测可能发育龙马溪期晚期和大中坝期早期地层。
下伏地层			新开岭组(O_3)	堰口组(O_3)

续表

Ⅳ华南地层区

$Ⅳ_5$ 东南地层分区

64 ~66 桂东	67, 68 粤西
钦州群(D_1)	**钦州群**(D_2)
防城组(Fangcheng Fm) 1530 m **长石细砂岩、细—粉砂岩夹页岩, 局部夹灰岩透镜体。下部自下而上分为 3 个笔石带**: Pristiograptus nilssoni **带**, Cucullograptus scanicus **带**, Pristiograptus tumescens **带**; **上部自下而上的 3 个笔石带是** Pristiograptuss ultimus **带**, Monograptus ex gr. similis **带及** Pristiograptus transgrediens proximus **带。除笔石外, 尚含腕足类, 三叶虫等化石。该群为滨浅海相碎屑岩沉积、复理石、类复理石韵律非常发育。**	**岭下组**(Lingxia Fm) >101 m **棕黄色、灰绿色薄层粉砂质页岩、页岩, 下部夹黄绿色粉砂岩。含三叶虫** Coronocephalus rex, Otarion cf. diffractum, O. kuangtungensis; **笔石**: Monograptus ex gr. priodon, **腕足类** Plectodenta nanhsiangensis **等及腹足类、双壳类、竹节石和海百合茎等。**
合浦组(Hepu Fm) **紫灰色泥质粉砂岩与页岩、粉砂质页岩互层, 下部为灰白色、灰色、灰黄色泥质粉砂岩、泥质石英粉砂岩夹页岩, 底部为细砂岩。产笔石, 自下而上为** Cyrtograptus angustus **带**, Cyrtograptus murchisoni **带**, Monograptus riccatonensis **带**, Pristiograptus dubius **带**, Pristiograptus vulgaris **带。并含有腕足类、三叶虫** Coronocephalus sp. **等。** **本组出露面积较小, 在桂南、合浦、玉林一带岩性较单一, 在防城一带夹石英砂岩, 厚** 120 ~670 m; **在钦州至东兴一带岩性变粗, 以石英砂岩为主夹泥质页岩, 上下夹菱铁矿, 厚** 585 ~670 m; **在桂东南地区的岑溪七坪林场, 岩性略变粗, 底部为不等粒石英砂岩、砂岩夹页岩, 厚度大于** 200 m。	
古墓组(Gumu Fm) 1629 m **细砂岩、岩屑砂岩、粉砂岩与页岩互层, 夹少量含砾砂岩, 产下志留统笔石。由东北向西南方向砂质岩增多, 特别是岩屑砂岩增多, 厚度增大。**	**文头山组**(Wentoushan Fm): 58 m **主要为灰黑色、黑色含炭质泥质页岩夹薄层灰色或褐红色粉砂岩、粉砂质页岩。产笔石** Spirograptus turriculatus, S. sinicus, Oktavites spiralis, Stomatograptus grandis **等。**
	连滩组(Liantan Fm) 213 m **深灰、黑色页岩, 棕灰色条带状页岩, 下部夹薄层状砂岩、粉红色、棕黄色砂岩。含笔石带** Normalograptus aff. persculptus **带**, Pristiograptus aff. atavus **带**, Demirastrites triangulatus **带**, Demirastrites convolutus **带**, Monograptus sedgwickii **带。**
大岗顶组(O_3)	**“三尖群”**(O_3)

年代地层			V 西藏—滇西地层区		
			V_1 喜马拉雅地层分区		
系	统	阶	69 定日	70 聂拉木	71 普兰
上覆地层			扎西岗组(D_1)	凉泉组(D_1)	D_1
志留系	上志留统	顶志留统	帕卓组(Pazhuo Fm) 15 m 灰色中厚层灰岩夹黑色页岩,底部为1.5 m厚的硅质岩。含丰富的头足类及牙形石化石 Ozarkodina remscheidensis eosteinhornensis 等。	极久组(Jijiu Fm) 16 m 深灰色薄—中层泥质岩、含丰富的头足类 Kopanioceras dorsetum, K. jucundum 等;牙形石 Polygnathoides siluricus, Ancoradella ploeckensis, Kockella variabilis, Ozarkodina steinhornensis eosteinhornensis 等。	
		上志留统	嘎样组(Gayang Fm) 20 m 灰色厚层—块状硅质条带灰岩,底部为5 m厚的黑灰色薄层灰岩,含丰富的头足类和牙形石 Ozarkodina excavata excavata 等。		
	中志留统	安康阶	可德组(Kede Fm) 45 m 灰色厚层泥质条带灰岩夹灰紫色页岩与中层灰岩互层。化石有牙形石 Spathognathodus sagitta bohemicus, Ozarkodina excavata excavata, Panderodus gracilis;头足类 Michelinoceras chiatsunense, M. neoelongata 及海百合茎等。	科亚组(Keya Fm) 5 m 浅灰色薄—中层灰岩,含丰富的头足类 Michilinoceras transiens, Kopanioceras sp.;牙形石 Panderodus gracilis, Ozarkodina excavata excavata 等。	德尼塘嘎组(Denitangga Fm) 700 m 浅海相紫红色、黄灰色、深灰色薄—中层白云质大理岩、砂质大理岩,生物碎屑灰岩。含珊瑚 Kodonophyllum sp., Heliolites sp., Guizhoustriatopora sp., Amplexoides sp., Thamnopora zandaensis, Cladopora sp. 及层孔虫、苔藓虫、腕足类等化石。
	下志留统	紫阳阶	强莎日组(Qiangshari Fm) 7 m 下部为灰色厚层泥质条带灰岩,含丰富的牙形石化石,主要有:Pterospathodus amorphognathoides, P. pennatus procerus 等,头足类和少量笔石 Monograptus priodon 等;上部为灰紫色页岩夹褐色薄层灰岩,含笔石 Monograptus priodon, Oktavites spiralis, Pristiograptus hisingeri 等和头足类等。	荣吉嘎组(Rongjiga Fm) 50 m 灰色、深灰色薄片状页岩、粉砂岩,含丰富的笔石化石 Pristiograptus argustus, Demirastrites triangulatus, Monograptus sedgwickii 等。	
		大中坝阶	扎嘎曲组(Zhagaqu Fm) 67 m 青灰色、灰黑色巨厚层粉砂岩、层纹粉砂岩、沉积韵律发育,含少量笔石化石:Streptograptus xizangensis, S. lobiferus, Pristiograptus hisingeri, Orthograptus sp., Rastrites sp., Oktavites sp. 等。		
		龙马溪阶		鹅那组(Ena Fm) 30 m 灰白色、灰黄色石英砂岩。未见化石。	
下伏地层			次仁美组(O_3)	红山头组(O_3)	O_3

续表

V 西藏—滇西地层区			
V_2 藏北地层分区			V_3 滇西地层分区
72 申扎	73 班戈	74 日土	75 滇西
达尔东组(D_1)		D_2	向阳寺组(D_1)
门德俄药组(Mendeeyao Fm) 167 m 紫灰色、灰白色薄—中厚层白云质生物碎屑灰岩，含牙形石 Polygnathoides siluricus, Ligonodina silurica, Spathognathodus inclinatus inclinatus 等及海百合茎等化石。	?	?	牛屎坪组(Niushiping Fm) 179 m 紫红色、灰绿色泥质粉砂质网纹状石灰岩夹钙质粉砂岩，化石丰富。产牙形石：下部 Ozarkodina remscheidensis eosteinhornensis 带，上部 Caudicriodus? woschmidti 带；另外，还有腕足类、头足类、腹足类、笔石及海林檎、介形虫等。
扎弄俄玛组(Zhanongema Fm) 32 m 灰白色中厚层白云质灰岩。含丰富的牙形石化石，主要有 Pterospathodus amorphognathoides 带，Spathognathodus sagitta bohemicus 带			上仁和桥组(Shangrenheqiao Fm) 60 m 紫红色、黄灰色泥质砂质页岩，钙质泥岩夹中层泥灰岩及灰岩透镜体，下部为 Monograptus flexilis 笔石带，上部为 Cyrtograptus rigidus 带；牙形石 Spathognathodus pennatus procerus 及三叶虫、头足类等化石。
德悟卡下组(Dewukaxia Fm) 90 m 下部为灰黑色笔石页岩与灰黑色生物灰岩互层，含笔石丰富，有 Normalograptus persculptus 带，Parakidograptus acuminatus 带；上部为土黄色泥岩夹少量紫褐色含钙质页岩，含丰富的笔石、牙形石等化石。笔石自下而上有 Orthograptus vesiculosus 带，Pristiograptus cyphus 带，P. gregarius 带，Oktavites communis 带和 Spirograptus turriculatus 带；牙形石有 Pterospathodus celloni 带	东卡组(Dongka Fm) 442 m 深灰色结晶灰岩和灰白色白云质结晶灰岩互层。灰岩中含丰富的珊瑚 Palaeofavosites felix, Solenihalysites norvegicus Catenipora aff. gothlandicus, Propora aff. conferta 等；头足类 Harrisonoceras cf. revesi, Allanoceras xizangensis?, Edenoceras sp. 等。	普尔错组(Puercuo Fm) 800 m 灰色、浅灰色中厚层灰岩、生物碎屑灰岩夹石英砂岩、粉砂岩，灰岩中含丰富的头足类：Dawsonoceras sp., Harrisoceroides sp., Geisonoceras cf. rivale, Kopanioceras sp., Harrisoceras sp., Kionoceras sp., Arionoceras submoniilform, Temperoceras(Orthoceras) tritionuum；三叶虫：Encrinuroides meitanensis, Scotoharpes metanensis, Latiproetus donqiaoensis；腕足类 Striispirifer sp., Eospirifer cf. subradiatus 及海百合茎等化石。	下仁和桥组(xiarenheqiao Fm) 252 m 灰色、灰黑色、灰色炭质粉砂质页岩，泥质页岩夹泥灰岩透镜体，含丰富的笔石化石，自下而上笔石带有：Normalograptus persculptus 带，Parakidograptus - Diplograptus modestus 带，Orthograptus vesiculosus 带，Pristiograptus cyphus - P. leei 带，Demirastrites triangulatus - P. gregarius 带，Demirastrites convolutus 带，Monograptus sedgwickii 带，Spirograptus turriculatus 带，Monograptus crispus 带，Monoclimacis griestoniensis 带和 Oktavites spiralis 带。
日阿觉阿布多组(O_3)		饮水河组(O_3)	弯腰树组(O_3)

续表

年代地层			VI海南地层区		
			VI_1 三亚地层分区	VI_2 五指山地层分区	
系	统	阶	76	77	
上覆地层			C_1	青天峡组(C_1)	
上志留统	顶志留统		?		
	上志留统		足赛岭组(Zusailing Fm) 857 m 灰、青灰色、灰黑色千枚岩，下部为300余米灰黑色含炭质千枚岩夹灰黑色千枚岩，上部偶夹绢云母石英粉砂岩，浅灰色中细粒石英砂岩及含炭质粉砂质板岩，中上部夹274 m的灰白色结晶灰岩。含珊瑚 Plasmopora sp.?, Amplexoides sp. 等；腕足类 Atrypa sp.。		
中志留统	安康阶		靠亲山组(Kaoqinshan Fm) 1101 m 灰色、灰黑色薄层粉砂质板岩。板岩与青灰色薄层绢云母石英细砂岩、粉砂岩互层。下部有薄层千枚岩，顶部为灰黑色薄层泥晶灰岩，沿走向可变为结晶灰岩。上部泥晶灰岩中含珊瑚 Syringopora cf. qianbeiensis, S. cf. yiwaensis, Plasmopora sp., Heliolitella sp., Squameolites densus 等，腕足类 Atrypa sp., Striispirifer sp. 等和三叶虫及腹足类、海百合茎等化石。	岳岭群(Yueling Gr) 801 m 灰色、灰黑色绢云母板岩、千枚状板岩，具紫红色条带或条纹及杂色斑点及粉砂质绢云母板岩，含炭质绢云母板岩，有时含硅质及粉砂质团块，底部由于受强烈挤压而成角砾状绢云母板岩。与上覆下石炭统青天峡组为假整合或不整合接触，与下伏青天峡组呈断层接触。下部产几丁虫 Conochitina cf. edjelensis, Ancyrochitina? sp.；微古植物等。	陀烈群(Tuolie Gr) 1946 m 下段为浅灰、灰色绢云母板岩夹少量硅质泥晶灰岩结核或透镜体，厚565 m；中段为黑色、深灰色炭质绢云母板岩夹少量炭质硅质板岩，厚1010 m；上段为青灰色条带与条纹状绢云母板岩，厚371 m。与上覆早石炭世青天峡组为不整合接触，未见底。下段产几丁虫 Conochitina cf. edjelensis, C. edjelensis - armillata 组合，中段产 Conochitina cf. edjelensis, C. aff. iklaensis 等，两段均产微古植物 Leiopsophaera solida 等。
	紫阳阶				
下志留统	大中坝阶		大干村组(Dagancun Fm) 1101 m 下部为灰色变质复成分砾岩；中部为青灰色薄层板岩及灰色粉砂质板岩；上部为灰色中厚层结晶灰岩。上部含珊瑚 Favosites sp., Tabularia sp., Catenipora sp.；海绵动物 Receptaculites sp.。		
	龙马溪阶		空列村组(Kongliecun Fm) 685～855 m 灰色、青灰色至深灰色薄层板岩、绢云母板岩与绢云母石英粉砂岩互层、下部夹浅黄色厚层石英岩，中粗粒石英砂岩，底部为乳白色石英岩、局部含砾夹炭质板岩；上部厚层结晶灰岩。含珊瑚 Amplexoides? sp., ? Receptaculites sp.。		
下伏地层			保脚村组($O_?$)	青天峡组(C_1)	?

参 考 文 献

湖北省地质矿产局编著. 1996. 全国地层多重划分对比研究 42 湖北省岩石地层. 武汉: 中国地质大学出版社

湖南省地质矿产局编著. 1996. 全国地层多重划分对比研究 43 湖南省岩石地层. 武汉: 中国地质大学出版社

陕西省地质矿产局编著. 1998. 全国地层多重划分对比研究 61 陕西省岩石地层. 武汉: 中国地质大学出版社

广东省地质矿产局编著. 1996. 全国地层多重划分对比研究 44 广东省岩石地层. 武汉: 中国地质大学出版社

广西壮族自治区地质矿产局编著. 1997. 全国地层多重划分对比研究 45 广西壮族自治区岩石地层. 武汉: 中国地质大学出版社

陈旭, 戎嘉余, 樊隽轩等. 2000. 奥陶-志留系界线地层生物带的全球对比. 古生物学报, 39 (1): 100 ~114

陈旭, 方宗杰, 耿良玉等. 1990. 志留系. 见: 周志毅, 陈丕基"塔里木生物地层和地质演化". 北京: 科学出版社. 131 ~175 页

陈旭, 戎嘉余主编. 1996. 中国扬子区兰多维列统特列奇阶及其与英国的对比. 北京: 科学出版社

陈旭, 李积金, 耿良玉等. 1988. 江苏下扬子地区的志留系. 见: 江苏石油勘探局地质科学研究院, 中国科学院南京地质古生物研究所编. 江苏地区下扬子准地台震旦纪—二叠纪生物地层. 南京: 南京大学出版社

陈旭, 林尧坤. 1978. 黔北桐梓下志留统的笔石. 中国科学院南京地质古生物研究所集刊, 2: 1 ~106 页

陈旭, 戎嘉余, 伍鸿基等. 1991. 川陕边境广元—宁强间的志留系. 地层学杂志, 15 (3): 1 ~25

陈旭, 戎嘉余. 1988. 亚洲东部的志留系. 现代地质——中国地质大学研究生院学报, 2 (3): 328 ~341

陈旭, 徐均涛, 成汉钧等. 1990. 论汉南古陆及大巴山隆起. 地层学杂志, 14 (2): 81 ~116

陈旭. 1984. 陕南及川北志留纪笔石并论单笔石分类. 中国古生物志, 新 2 种 20 号. 北京: 科学出版社

傅力浦. 1983. 陕西紫阳芭蕉口志留纪地层. 中国地质科学院西安地质矿产研究所所刊, 第 6 号, 1 ~18 页

傅力浦. 宋礼生. 1986. 陕西紫阳地区 (过渡带) 志留纪地层及古生物. 中国地质科学院西安地质矿产研究所所刊, 第 14 号, 1 ~190

耿良玉, 王月, 张允白等. 1999. 扬子区后兰多维列世 (志留纪) 胞石的发现及意义. 微体古生物学报, 16 (2): 111 ~151

金淳泰, 万正权, 叶少华等. 1992. 四川广元、陕西宁强地区志留系. 成都: 成都科技大学出版社

金淳泰, 叶少华, 江新胜等. 1989. 四川二郎山地区志留纪地层及古生物. 成都地质矿产研究所所刊, 第 11 号

金淳泰, 叶少华, 何原相等. 1982. 四川綦江观音桥志留纪地层及古生物. 成都: 四川人民出版社

金淳泰. 1982. 西南地区地层总结—志留系. 地质部成都地质矿产研究所

赖才根. 1979. 中国奥陶系顶底界线研究的新进展. 地质学报, 53 (4): 280 ~292

林宝玉, 郭殿珩, 汪啸风等. 1984. 中国的志留系. 中国地层 1, 中国地层概论. 139 ~164. 北京: 地质出版社

林宝玉, 郭殿珩, 汪啸风等. 1984. 中国地层 6, 志留系. 北京: 地质出版社

林宝玉, 苏养正, 朱秀芳等. 1998. 志留系. 见《中国地层典》编辑委员会编著, 中国地层典. 北京: 地质出版社

林宝玉, 王乃文, 王思恩等. 1989. 西藏地层. 中华人民共和国地质矿产部地质专报, 二、地层古生物, 第 11 号, 喜马拉雅岩石圈构造演化. 北京: 地质出版社

林宝玉. 1982. 西藏申扎地区的 Dalmanitina—Hirnantia 层, 兼论奥陶—志留系的分界. 青藏高原地质文集 (7): 53 ~58

林宝玉. 1991. 扬子地台区志留系研究的新进展. 中国地质, 1: 16 ~17

林宝玉. 1979. 中国的志留系. 地质学报, 53 (3): 173 ~191

林宝玉. 1980. 中国古生代床板珊瑚化石的地层分布与动物地理分区的初步看法. 地质论评, 26 (5): 377 ~383

林宝玉. 1986. 中国志留纪牙形石生物地层研究的进展及展望. 中国地质, 10: 31 ~32

穆恩之, 陈旭, 倪寓南等. 1982. 关于中国志留系的划分对比问题. 中国科学院南京地质古生物研究所编. 中国地层表及其说明书. 北京: 科学出版社

穆恩之, 陈旭, 倪寓南等, 1988. 广西钦州、玉林地区的志留系和泥盆系. 地层学杂志, 12 (4): 241 ~254

戎嘉余, 陈旭, 王成源等. 1990. 论华南志留系对比的若干问题. 地层学杂志, 14 (3): 161 ~177

戎嘉余, 陈旭. 1990. 中国志留系研究之今昔. 古生物学报, 29 (4): 387 ~401

戎嘉余, 马科斯, 约翰逊等. 1984. 上扬子区早志留世 (兰多维列世) 的海平面变化. 古生物学报, 23 (6): 672 ~694

戎嘉余, 苏养正, 李文国. 1984. 晚志留世始石燕类新属——巴特石燕 (Baterosoirifer gen. nov.). 古生物学报, 23 (1): 62 ~68

戎嘉余, 杨学长. 1980. 滇东曲靖上志留统妙高组的腕足动物化石. 古生物学报, 19 (4): 263 ~288

戎嘉余, 杨学长. 1981. 简论滇东的志留纪地层. 地层学杂志, 5 (3): 64 ~67

戎嘉余, 詹仁斌. 1999. 奥陶纪末集群灭绝后腕足动物复苏的主要源泉——论先驱生物的分类. 中国科学 (D 辑), 29 (3): 232

～239

戎嘉余，陈旭，Harper D A T 等. 2000. 关于奥陶系最上部赫南特（Hirnantian）亚阶全球层型的建议. 地层学杂志，24（3）：176～181

戎嘉余，杨学长. 1981. 西南地区早志留世中、晚期腕足动物群. 中国科学院南京地质古生物研究所集刊，13：163～270

戎嘉余. 1986. 国际志留系研究的新进展. 地层学杂志，10（3）：238～242

戎嘉余. 1985. 论我国志留系的建阶问题. 地层学杂志，9（2）：96～107

戎嘉余. 1979. 中国的赫南特贝动物群（Hirnantina），并论奥陶—志留系的分界. 地层学杂志，3（1）：1～29

苏养正. 1981. 论图瓦贝 Tuvaella 的时空分布和生态环境. 古生物学报，20（6）：567～576

汪啸风. 1977. 最晚志留纪和早泥盆世单笔石类在广西钦州的发现及其意义. 地质学报，2：190～206

汪啸风. 1978. 对广东连滩坟头组笔石群及其时代的新认识. 地质学报，52（4）：303～319

汪啸风，曾庆銮，周天梅等. 1983. 中国三峡东部地区奥陶系与志留系界线的生物地层. 中国科学. B 辑，12：1123～1132

汪啸风，曾庆銮，周天梅等. 1983. 长江三峡东部地区奥陶纪晚期与志留纪初期的化石群兼论奥陶系与志留系界线问题. 中国地质科学院宜昌地质矿产研究所所刊，6：96～163

汪啸风. 1980. 中国志留纪和早泥盆世含笔石地层的分布、化石分带与对比. 中国地质科学院院报，宜昌地质矿产研究所分刊，1（2）：23～26

汪啸风等. 1987. 长江三峡地区生物地层学（2）. 早古生代分册，北京：地质出版社. 143～197

汪啸风，Erdtmann. B - D. 陈孝红. 1999. “赫南特阶”和奥陶系—志留系界线的厘定. 华南地质与矿产，（3）：12～18

汪啸风等. 1992. 海南岛地质（一），地层古生物. 北京：地质出版社

汪啸风，陈孝红，王传尚等. 2004. 中国奥陶系和下志留统下部年代地层单位的划分. 地层学杂志，28（1）：1～17

王鸿祯. 1978. 论中国地层分区. 地层学杂志，2（2）：81～104

尹赞勋. 1980. 二十年来我国地层工作的进展. 地层学杂志，4（3）：161～190

张元动. Lenz. A. C. 1999. 云南墨江志留纪地层及其笔石序列. 地层学杂志，23（2）：161～169

Boucot A & Johnson J G. 1973. Silurian brachiopods. In Hallm A（ed.）. Atlas of Paleobiogeography. Elsevier Sci. Pub. com. 59～66

Boucot A. 1990. Silurian biogeography. In: Mckerrow W S & Scotese C R（eds.）. Paleogeography and biogeography. Geol. Soc. Mem.，12：191～196

Chen X，Rong J Y，Mitchell G S et al. 1999. Stratigraphy of Hirnantian Substage from Wangjiawan，Yichang，W. Hubei and Honghuayuan，Tongzi，N. Guizhou，China. In：Kraft P and Fatka O（eds）. Quo vadis Ordovician? Short papers of the 8th International Symposium on the Ordovician System，Acta Universitatis Carolinae - Geologica，43：233～236

Chen X，Rong J Y，Mitchell G S et al. 2000. Late Ordovician to earliest Silurian graptolite and brachiopod biozonation from the Yangtze region，South China，with a global correlation. Geological Magazine，137（6）：623～650

Cocks. 1985. The Ordovician - Silurian boundary. Episodes，8：98～100

Geng Liang - Yu，Qian Zhe - Shu，Ding Lian - Shen et al. 1997. Silurian chitinozoans from the Yangtze region. Palaeoworld，8：1～40

Gradstein F M，Ogg J G，Smith A G et al. 2004. A new geological time scale with special reference to Precambrian and Neogene. Episodes，27（2）：83～100

Holland C H. 1985. Series and stages of the Silurian System. Episodes，8：101～103

Koren T，Sobolevskaya R F. 1999. Facies and faunal diversity across the Ordovician - Silurian boundary in the Asian part of Russia and adjacent territories. Acta Universitatis Carolinae - Geologica，43（1/2）：213～215

Lee J S & Chao Y T. 1924. Geology of the gorge district of the Yangtze（from Ichang to Tzekuei）with special reference to the development of the gorges. Bulletin of the Geological Society of China，3：351～391

Melchin M J And Williams S H. 2000. A restudy of the Akidograptine graptolites from Dob s Linn and a proposed redefined zonation of the Silurian stratotype. In: Cockle P，Wilson G A，Brock G A et al（eds）. Palaeontology Down Under 2000，Geological Society of Australia Abstract 61：63

Melchin M J，Koren T N & Williams S H. 1998. Global correlation of the lower part of the earliest Silurian Akidograptus ascensus - Parakidograptus acuminatus Zone. In: Gutierrez Marco J C and Rabano I（eds）. Procedings of the Sixth International Subcommission on Silurian Stratigraphy（ICS - IUGS）：107～108，Instituto Tecnologico Geominero de Espaňa，Temas Geológico - Mineros 23

Mu E Z，Zhu Z L，Li Y K et al. 1984. The Ordovician Silurian Boundary section of Yichang，western Hubei. In: Nanjing Institute of Gelogy and Palaeontology，Academia Sinica（ed）. Stratigraphy and Palaontology of Systemic Boundaries in China. Ordovician Silurian Boundary（1）. Hefei：Anhui Science and Technology Publishing Houshing House：15～41

Mu Enzhi，Boucot A J，Chen Xu，Rong Jiayu. 1986. Correlation of the Silurian Rocks of China（a part of the Silurian Correlation for East Asia）. Special Paper - Geological Society of America，202：1～80

Mu Enzhi, Chen Xu and Rong Jiayu. 1989. The Llandovery Series in China. In: Holland C H and Bassett M G (eds). A global standard for the Silurian System. Nat. Mus. Wales, Geol. Soc. 9, Cardiff. pp. 201～205

Podhalanska T. 1999. The Upper Ordovician and Lower Silurian in the Peribaltic depressaion: stratigraphy and development. Acta Universitatis Carolinae - Geologica, 43 (1/2): 224

Rong J Y and Chen X. 2003. Silurian Biostratigraphy of China. In: Zhang W T, Chen P J and Palmer A R (eds). Biostratigraphy of China. Beijing: Science Press: 173～236

Rong J Y, Chen X, Harper D A T et al. 1999. Proposal of a GSSP candidate section in the Yangtze Platform region, S. China, for a new Hirnantian boundary stratotype. In: Kraft P and Fatka O (eds). Quo vadis Ordovician? Short papers of the 8th International Symposium on the Ordovician System, Acta Universitatis Carolinae - Geologica, 43: 77～80

Storch P. 1994. Graptolite biostratigraphy of the Lower Silurian (Llandovery and Wenlock) of Bohemia. Geological Journal, 29: 137～165

Storch. P. 1998. Biostratigraphy, Paleobiogeographical links and environmemtal interpretation of the Llandovery and Wenlock graptolite fauna of peri - Gondwana Europe. Temas Geologico - Mineros ITGE, 23: 126～129

Wang X F, Erdtmann B - D, Chen X H. 1999. Hirnantia "Stage" and the Ordovician - Silurian Boundary revised. In: Kraft P and Fatka O (eds). Quo vadis Ordovician? Short papers of the 8th International Symposium on the Ordovician System. Acta Universitatis Carolinae - Geologica 43: 217～220

Wang Xiaofeng, 1987. Lower Silurian graptolite zonation in the eastern Yangzi (Yangtze) Gorges, China. Bulletin of Geological Society of Denmark, 35 (3 - 4): 223～230

Wang Y, Boucot A J, Rong J Y and Yang X. 1984. Silurian and Devonian biogeography of China. Geol. Soc. Am. Bull., 95 (3): 265～279

Williams S H. 1983. The Ordovician - Silurian bounday graptolite fauna of Dob s Linn, Southern Scotland. Palaeontology, 26: 605～639

Williams S H. 1986. Top Ordovician and lowest Silurian of Dob s Linn. In: Hughes C P & Rickards R B (eds). Palaeoecology and Biostratigraphy of Graptolites, Geological Society Special Publication, 20: 165～171

Zhang Yuan - dong and Lenz A C 1997. Uppermost Wenlock and Ludlow graptolites from South Yunnan, China. Can. J. Earth Sci. 34: 1220～1238

泥　盆　系

王金星　鲜思远　侯鸿飞

泥盆系在中国分布广泛，除华北地区没有沉积外，其他各区均有展布，尤以华南地区最为发育。沉积相中海相和陆相，沉积类型中稳定类型和活动类型等皆有代表。生物群丰富，有陆生动、植物和海生浮游及底栖生物，形成多彩的生态群落。同时，中国的泥盆系蕴藏着丰富的矿产资源，对国民经济的发展有着非常重要的意义。

自 19 世纪末叶至 20 世纪 30 年代以来，中、外地质学者对我国泥盆系做了大量研究。这一时期基本了解了泥盆系在中国的出露和分布，在主要沉积区奠定了泥盆系的分层基础、查明了基本层序和特征，对主要地区和生物门类进行了专题研究。对此，王钰、俞昌民（1962）作了全面的总结和充分的肯定。60 年代至 70 年代中期，一大批研究成果问世，边远地区和研究薄弱地区，新疆、内蒙古，大小兴安岭、青海、西藏等地建立了泥盆纪代表剖面，查明了层序和生物群特征，基本统一了华南泥盆纪地层和层序，发现和研究了若干古生物群，特别是笔石、竹节石、菊石，对确立浮游相地层层序，进行全球性地层对比起了重要作用；古脊椎动物的大量发掘和描述进一步推动了陆相沉积地层的划分，以及脊椎动物起源、生物地理区的研究。这些成果都集中反映在《华南泥盆系会议论文集》（中国地质科学院地质所，1978）、《中国的泥盆系》（侯鸿飞等，1988）中。

自 20 世纪 70 年代末以来，随着国际交往的展开，大大推动了我国泥盆系研究的纵深发展，取得了一批重要成果，也加深了国际上对我国泥盆系的认识。其中各统、阶界线及界线层型的研究、不同相区的对比，特别是海相与非海相泥盆系的对比，提供了可靠的证据。80 年代中期，从单纯的生物地层研究走向全面地层地质学的研究道路。中国境内泥盆纪生物地理区的划分和古地磁分析，对恢复泥盆纪时中国古大陆的再造取得了可靠的证据。围绕弗拉斯 - 法门阶界线上的首次发现，为星球碰撞假说提供了重要依据。同时，对泥盆纪古地理、古生态群落、海平面升降、层序地层学及高分辨地层划分等也都进行了深入研究。但需要指出的是，由于我国地域辽阔，构造复杂，在研究程度上还不平衡。因此，仍然需要在深入研究东部地区的同时，注意西部边远地区，特别是地槽区的研究。很多重大的全球性改造地质问题，尤待在这些地区的研究中加以解决。

一、构造地层分区

从沉积类型分析，中国泥盆系的分布受阴山-天山和秦岭-昆仑山两大纬向构造带控制，分割成3个大区:

北方区　大致沿北纬41°~42°的阴山-天山以北的广大地槽区展布，属地槽型浅海陆源碎屑和火山沉积建造。

中部区　即阴山-天山与秦岭-昆仑山之间的塔里木-中朝地台区，大部分为剥蚀区，而在两个地台之间的祁连山南、北坡和塔里木地台周缘发育有以陆相红色建造为主的沉积。

南方区　秦岭-昆仑山以南，以龙门山-大雪山为界，大致可分为东西两部分。西部主要为地槽型浅海碳酸盐岩建造、复理石建造，局部遭受区域变质作用。东部即狭义的华南区，包括扬子准地台和华南褶皱带，以典型的地台型沉积为特征。

从构造观点分析，泥盆纪时，中国由塔里木-中朝板块、华南地块以及一些微型板块：羌塘板块、掸泰板块（部分)、西藏板块等和他们之间的褶皱带：准噶尔-兴安、秦岭、金沙江-哀牢山等组成。由于板块内部性质和相对位置的变化，造成泥盆纪沉积和生物群落的差异。

根据构造性质、沉积类型、地层发育历史和古生物特征，中国泥盆系可分为4个地层区14个地层分区（图6-1)。

Ⅰ　准噶尔-兴安地层区

位于天山-阴山以北，包括新疆的北天山，东、西准噶尔，阿尔泰，甘肃北山，内蒙古大部分以及东北北部。在古地理上，可能由介于西伯利亚板块和华北板块之间的若干微型板块组成。主要是陆源碎屑物沉积，伴随大量中基性、中酸性火山喷发物。局部地区发育礁灰岩。厚度巨大，岩性变化剧烈。地层间的接触型式多为不整合和沉积间断。古生物以发育底栖固着类型为主，兼具西欧和东美区的分子。

根据地理分布可进一步划分为：准噶尔-北山地层分区（$Ⅰ_1$）和内蒙古-兴安地层分区（$Ⅰ_2$)。

Ⅱ　塔里木-华北地层区

相当于塔里木板块和中朝板块两大区。由于加里东运动的影响，祁连地槽结束，褶皱回返，可能使塔里木板块和中朝板块拼合形成中轴大陆。包括祁连山南、北坡，贺兰山以东的牛首山以及塔里木盆地周围和昆仑山以及南天山区。主要为陆相红色砂、砾岩沉积。中泥盆统直接不整合在寒武系之上，产沟鳞鱼（Bothriolepis)；上泥盆统以产桨鳞鱼（Remigolopis)、斜方薄皮木（Leptophloeum rhombicum）为特征。西部地区夹火山岩和少量海相层。

南天山的北界为中天山结晶轴，南界为库鲁克塔格-柯坪地台。由西向东为阿赖山、迈丹塔乌、哈里克套、库米什以及克孜勒塔格。主要岩性为大理岩、灰岩、片岩及火山岩，厚度巨大。泥盆系与志留系整合接触。在大地构造上，南天山被认为是塔里木板块的北缘。

根据构造位置和地理特征进一步划分为南天山地层分区（$Ⅱ_1$)、塔里木地层分区（$Ⅱ_2$)、柴达木地层分区（$Ⅱ_3$）和祁连地层分区（$Ⅱ_4$)。

Ⅲ　西藏-滇西地层区

东界大致沿元江断裂，北界以昆仑山为界的中国境内广大地区。泥盆系呈零星分布。下泥盆统与志留系整合接触，发育碳酸盐岩和碎屑岩，富产笔石、竹节石、菊石，与西欧海西相泥盆系类似。中、上泥盆统以碳酸盐岩为主，富含底栖生物化石，与西欧莱因相泥盆系类似。进一步可分为:

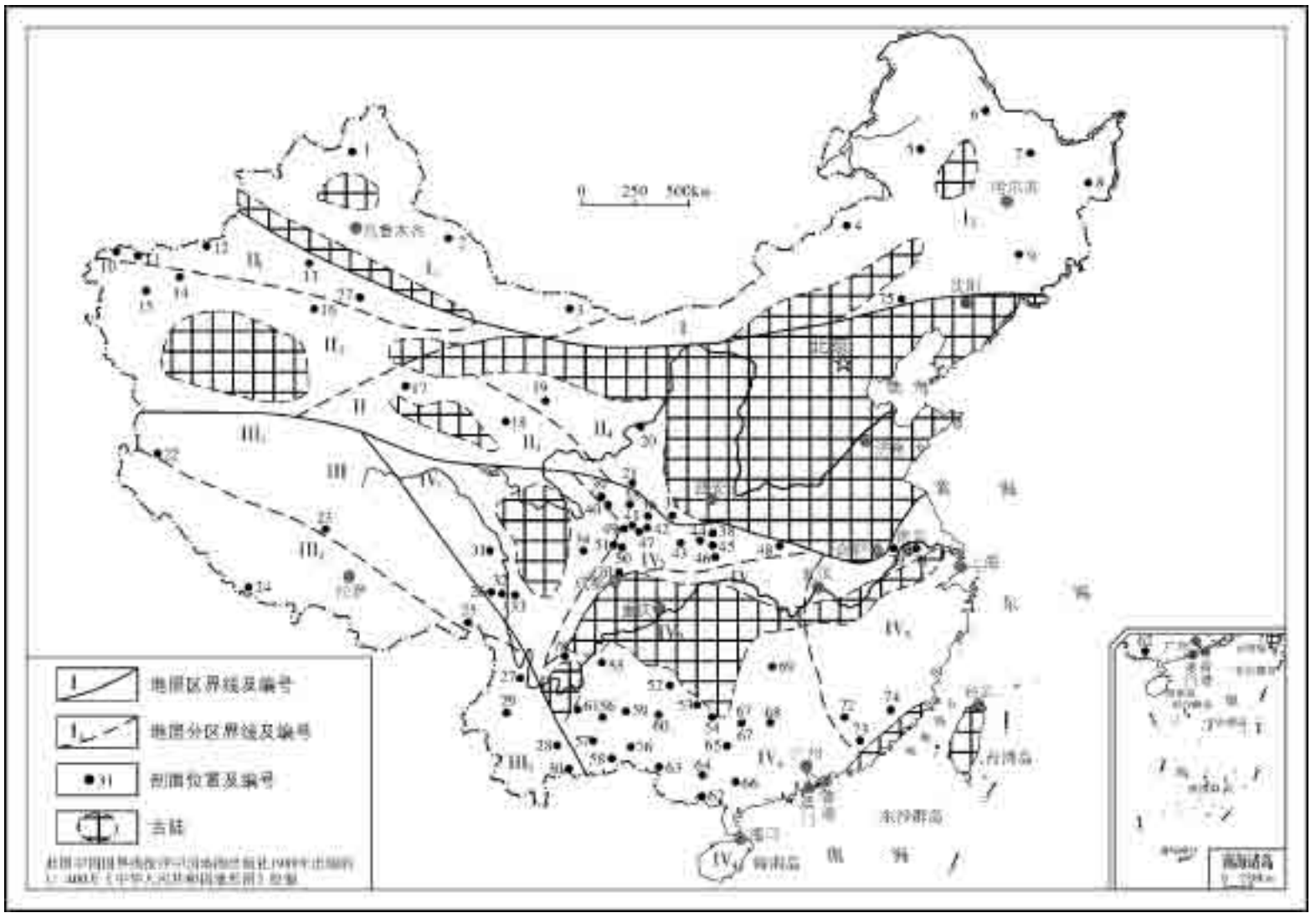


图 6-1　中国泥盆纪地层区划图

Ⅰ—准噶尔-兴安地层区（Ⅱ—准噶尔-北山地层分区；$Ⅰ_2$—内蒙古-兴安地层分区）；Ⅱ—塔里木-华北地层区（$Ⅱ_1$—南天山地层分区；$Ⅱ_2$—塔里木地层分区；$Ⅱ_3$—柴达木地层分区；$Ⅱ_4$—祁连地层分区）；Ⅲ—西藏-滇西地层区（$Ⅲ_1$—羌塘地层分区；$Ⅲ_2$—喜马拉雅地层分区；$Ⅲ_3$—滇西地层分区）；Ⅳ—华南地层区（$Ⅳ_1$—甘孜地层分区；$Ⅳ_2$—秦岭 - 龙门山地层分区，$Ⅳ_3$—扬子地层分区；$Ⅳ_4$—南华地层分区；$Ⅳ_5$—东南地层分区）

主要剖面位置：1—新疆和布克塞尔蒙古族自治县沙尔布尔提山；2—新疆巴里坤哈萨克族自治县纸房；3—内蒙古额济纳旗珠斯楞海尔汗；4—内蒙古东乌珠穆沁旗西山，5—内蒙古牙克石（喜桂图旗）乌奴尔；6—黑龙江黑河市罕达气；7—黑龙江伊春县上甘岭；8—黑龙江密山县黑台；9—吉林永吉县黄榆乡王家街门；10—新疆阿图什县托格买提村；11—新疆阿图什县；12—新疆阿图什县乌帕塔尔坎村门；13—新疆焉耆回族自治县；14—新疆柯坪县通古兹布隆；15—新疆英吉莎；16—新疆博斯腾湖东南辛格尔；17—青海茫崖祁漫塔格山；18—青海乌兰县牦牛山；19—青海天峻县萨隆；20—宁夏中宁县烟突山；21—甘肃漳县大草滩；22—西藏日土县拉竹龙南山；23—西藏申扎县达尔东、查果罗玛；24—西藏聂拉木县亚里；25—西藏察隅县古琴；26—西藏左贡县然物；27—云南丽江纳西族自治县山江村；28—云南墨江哈尼族自治县大中寨村；29—云南保山市何元寨，施甸县马鹿塘；30—云南金平县宋家寨；31—西藏江达县冬拉；32—西藏芒康县小邦达；33—四川巴塘县中咱；34—四川理县危关扎谷日老；35—甘肃礼县朱家坝；36—甘肃徽县于关；37—陕西太白县鲁家崖；38—陕西山阳县色河铺；39—四川若尔盖县热尔沟；40—甘肃舟曲县南石门沟；41—甘肃宕昌县九风地；42—陕西凤县星红峡；43—陕西镇巴县火焰溪；44—陕西镇安县查家沟；45—陕西山阳县南宽坪；46—陕西旬阳县公馆；47—陕西留坝县闸石口；48—河南浙川县胡家泉；49—甘肃康县三河口；50—陕西略阳县荷叶坝；51—甘肃文县岷堡沟；52—贵州贵阳市乌当麦让寨大平山；53—贵州都匀市包阳枧草寨；54—贵州独山县大河口；55—云南昭通市箐门；56—云南曲靖市翠峰山；57—云南华宁县盘溪；58—云南文山县古木村；59—贵州普安县罐子窑；60—贵州望谟县桑郎；61—云南昆明市海口村；62—广西钦州防城；63—广西德保县都安；64—广西横县六景；65—广西象州大乐；66—广西贵县贵塘；67—广西桂林市南边村；68—湖南江永县源口水库；69—湖南邵东县界岭；70—四川北川县甘溪；71—江苏南京市龙潭镇；72—江西于都县三门滩；73—广东蕉岭县松源村；74—福建龙岩县林邦；75—内蒙敖汉旗敖吉乡；76—云南广南县西洋街；77—新疆托克逊县克孜勒塔格；78—云南宁蒗县大槽子；79—河南信阳市南湾水库

III_1　羌塘地层分区

相当于羌塘地块，泥盆系零星分布，以浅海相碳酸盐岩和碎屑岩沉积为主。

III_2　喜马拉雅地层分区

包括西藏的大部分。泥盆系主要分布于南部喜马拉雅山地区，以碎屑岩相发育为特征；北部申扎地区，以碳酸盐岩发育为特征。

III_3　滇西地层分区

包括云南西部的元江流域和怒江流域地区。澜沧江流域为中新生代地层覆盖，泥盆系分布情况不明。

Ⅳ　华南地层区

主要包括云南元江以东、秦岭以南的长江流域和珠江流域地区。泥盆系出露好，分布广泛，基本属地台型沉积。南部多为开阔海陆棚相沉积；中、北部为大片碳酸盐台地，时有深沟切割，形成沟台交错格局；近岸则为陆缘碎屑。海侵自西南向东北逐渐加大，造成中、上泥盆统超覆。泥盆系底部常为不整合，中泥盆世期间发生造陆运动。各类生物均极丰富，具有不同的生物相。包括下列地层分区：

IV_1　甘孜地层分区

龙门山-大雪山以西的阿坝、甘孜、昌都地区，包括西藏北部一部分。下泥盆统最发育，沉积物较复杂，主要为灰岩、大理岩、片岩、板岩等，厚度巨大。生物群以床板珊瑚最为发育，并见有笔石、竹节石。中、上泥盆统大部分地区未出露，局部地区发育厚层礁灰岩。由于构造复杂，普遍遭受区域变质，兼之交通不便，缺乏完整剖面，大部分地区尚缺乏详细研究。

IV_2　秦岭-龙门山地层分区

包括宝兴以东及二郎山等地。基本属近岸浅海型沉积，岩性、厚度变化较大，且局部地区变质强烈。生物群以珊瑚、腕足类等底栖生物为主。下泥盆统下部以巨厚的陆相砂岩为主，富产 Polybranchiaspida，基本属华南生物区。西秦岭则发育连续的志留-泥盆系碳酸盐岩沉积。

IV_3　扬子地层分区

秦岭以南，江南古陆以北地区，包括汉中地区和长江中、下游地区，主要发育中-晚泥盆世地层，多属近岸碎屑沉积。

IV_4　南华地层分区

包括湘、黔、滇、桂四省（区），是中国泥盆系发育的主要地区，各时代、各岩相均有代表，生物群丰度和分异度均极高。

IV_5　东南地层分区

包括长江中下游和浙、闽、粤等省区。为滨海相碎屑沉积，上泥盆统为浅色石英砂岩，产植物、脊椎动物化石。下泥盆统为红色砂岩，与志留系整合接触。中泥盆统尚无可靠化石证据。

二、年代地层划分

（一）年 代 地 层

早在 1938 年，田奇瑔总结中国南方泥盆系，分别以云南、广西、湖南的几个重要剖面作为下、中、上泥盆统的标准分层。他是在我国建立统一分层的最初尝试。1959 年，王钰、俞昌民等正式提出华南泥盆纪年代地层单位，建立了 6 个区域性阶。其后，侯鸿飞（1978），杨式溥等（1981），侯鸿飞、王士涛等（1988）在此基础上做了相应的修正与补充。应当说，我国对建立泥盆系年代地层

单位的意见和实践较早。但由于涉及国际间的对比与合作，限于我国的历史条件，该项研究工作在其起步阶段未能与国际接轨。因此，在地层单位属性关系，在年代地层定义方式等方面曾经有过不同的认识和缺乏严格的限定。自 1978 年我国正式参加了国际泥盆纪地层委员会以后，我国专家参与了全球泥盆系年代地层表的建立工作。

自 1973 年国际泥盆纪地层委员会建立以来，围绕泥盆系的统、阶界线定义进行了大量工作。到 1993 年止，共举行了 23 次国际性工作会议和野外考察，最终在统、阶名称、底界定义和界线层型等三个方面做出了决定。他们均经过国际地层委员会的通过并报送国际地质科学联合会批准，是具有权威性的决定。因此，本书采用了国际批准的泥盆纪地层表。为此，下面对国际泥盆纪年代地层单位的名称、定义做一简介，以利应用。本书各时代的代号则根据我国地质图的使用惯例。

表 6－1 总结了国际泥盆纪地层现行划分方案（根据 Oliver W. A. 和 Chlupac I.，1991 年补充，年龄资料根据 Gradstein F. M. and Ogg J.，1996）。除了标准的牙形石带外，还列出了菊石、笔石和珠胚节石的分带。同时标注了重要化石的演化。大部分生物带具有谱系带性质，个别为延限带。各阶以牙形石带为标准，以确定界线底界。他们尽可能照顾到传统的界线，以减少应用上的混乱。每一界线都持续了数年才做出决定，以便有充分的时间进行研究和讨论，并在实践中加以检验。若干界线确定了辅助剖面，以利提供其他相型和其他区域的标准。现自下而上将各阶定义及界线层型位置介绍如下:

1. 洛赫科夫阶 Lochkovian Stage

以笔石 Monograptus uniformis uniformis 的首次出现作为底界标志。同时，也是泥盆系和下泥盆统的底界。M. uniformis 的全球发生代表一次笔石的辐射事件。界线层型选在捷克巴兰德地区 Suchomasty 附近的 Klonk 剖面。国际志留–泥盆系界线委员会于 1972 年通过。

2. 布拉格阶 Pragian Stage

以牙形石 Eognathodus sulcatus sulcatus 的首次出现作为底界标志。界线层型位于捷克布拉格西南部 Velka Chuchle 地区 Homolka 山旁的采石场。该界线与传统的西根阶（Siegen Stage）底界大致可以对比。根据大化石资料，在西根阶的典型剖面，其位置较传统界线低 0.1m。

3. 埃姆斯阶 Emsian Stage

底界定义在牙形石 Polygnathus dehiscens 带的底界，以该化石的首次出现为标志。界线层型选在乌兹别克斯坦泽拉夫尚 Zerafshan 的 Zinzilban 峡谷。该界线与笔石的绝灭和菊石的出现大致吻合。

4. 艾费尔阶 Eifelian Stage

该阶底界也是中泥盆统的底界，确定在牙形石 Polygnathus costatus partitus 带的底界。界线层型选在德国艾费尔山 Schonechen - Wetteldorf 镇附近的探槽。他较传统的埃姆斯阶—艾费尔阶界线（Heisdof - Lanch 组界线）低 1.9 m。

5. 吉维阶 Givetian Stage

底界以牙形石 Polygnathus hemiansatus hemiansatus 的出现为标志。界线层型选在摩洛哥 Anti - Atlas 山的 Erford 西南 25km 的 Jebel Mech Irdane 剖面。他低于阿登地区传统的吉维灰岩底界。

6. 弗拉斯阶 Frasnian Stage

该阶底界也是上泥盆统的底界，以牙形石 Ancyrodella rotundiloba 的首次出现为标志。界线层型位于法国南部黑山（努瓦尔山）东南的 Col du Puech de la Suque 剖面。该界线近似比利时传统的弗拉斯组底界，也接近菊石 Manticoceras 带的底界。

7. 法门阶 Famennian Stage

该阶底界与牙形石下 Palmatolepis triangularis 带的底界一致，以该牙形石的出现为标志。界线层型位于法国南部黑山的 Coumiac 上剖面。他与弗拉斯阶—法门阶生物绝灭事件的界线一致，在全球易于识别。

泥盆系的上界与石炭系底界一致，位于牙形石 Siphonodella sulcata 带的底界，以 S. praesulcata 演化系列中的 Si. sulcata 首次出现为标志。界线层型选在法国南部黑山的 La Serre 剖面。他与泥盆-石炭系的全球海平面变浅事件的界线比较接近，该事件发生的时间略早于泥盆纪—石炭纪的年代界线。按此定义，传统的斯特隆阶（Strunian Stage）（艾特隆 Etroeungt 层）被置于晚泥盆世。

（二）生物地层

与年代地层划分不同，生物地层单位的划分具有更强烈的地区特点。而且，依据研究对象的各异，有着不同内容的生物地层单位。因此，在本表中不可能也不要求把各区现有泥盆纪生物地层单位一一介绍。在每一岩石地层单位介绍中仅列出一定的生物内容。但为了阐明不同地层单位间的对比关系，本表以表格的形式列出各区有代表性的生物地层单位名称置于岩石地层单位表格中（表 6-1），对各生物地层单位的意义、详细内容未加讨论。选择和叙述这些生物地层单位的原则如下：

（1）一般浮游生物的分带工作是在全球范围内进行的，例如泥盆纪的牙形石、笔石、珠胚节石和菊石等分带可以理解为谱系带，根据在全球范围内发生的谱系演化关系而确立。他们多为各国研究人员和单位所接受。由于我国的研究基础较薄弱，因此在泥盆纪生物地层研究中，对这些带的研究基本上是寻找和发现的过程，而极少有新建和修正。个别根据我国材料建立的新带，或者需要在全球范围内加以验证，例如某些珠胚节石带；或者在分类上未被承认，例如某些笔石带等。因此，在本书中未在年代地层表中列出此类化石带。

（2）由于各大区研究工作的不平衡，因此不是所有地区都能列出广泛被接受的生物地层单位，例如南天山地层分区。在内容上，主要选择在该区普遍发育的，研究程度较高而且经过实践证明可以确立的生物带。据此，不同地区选择的内容不同，例如东南地层分区、柴达木地层分区和塔里木地层分区泥盆系多为陆相或非海相沉积，故其主要生物地层单位选择鱼及植物化石组合。华南地层区的秦岭-龙门山地层分区和准噶尔 - 兴安地层区以浅海相沉积为主，其生物组合以腕足类和四射珊瑚为重要。个别的或仅在局部研究较深入的门类暂未综合在表内。

（3）表内所列生物地层单位系综合而成，不是在所有剖面所有地点均能发现。若干生物地层单位可能同时具有生态地层单位的意义。各地层单位之间的穿插关系、穿时关系未能详细交待。各生物地层单位的年代值主要代表各单位的主体部分。

三、多重地层划分对比表

中国泥盆纪多重地层划分对比见表 6-2。

表 6－1　国际泥盆纪年代地层表

统	阶	牙形石带	菊石带	笔石带	珠胚节石带	重要演化事件	年龄
上统	法门阶	Si. praesulcata	Ac. carinatum C. eurymphala W. sphaeroides K. subarmata			海神石灭亡	
		Pa. expansa	Pi. piriformis Or. ornata Pg. acuticostata P. serpentina				
		Pa. postera	Pl. annulata Pro. delphinus Ps. sandbergeri				
		Pa. trachytera	Sp. pompeckji Ch. curvispina			海神石出现 珠胚节石消失	
		Pa. marginifera Pa. rhomboidea Pa. crepida Pa. triangularis	Cr. halzapfeli		H. ultimus	生物绝灭事件	364．0 Ma
	弗拉斯阶	Pa. linguformis Pa. rhenana Pa. jamieae Pa. hassi Pa. punctata Pa. transitans M. falsiovalis	Manticoceras cordatum		H. tenuicinclus		
			Ko. lamellosus Pet. feisti Pon. pernai Ph. arenicum Ph. lunulicosta Ph. amplexum				372．0 Ma
中统	吉维阶	Sk. norris Pa. disparilis Sch. hermani					
		Pol. varcus	Moen. terebratum Moen. molarium		N. bianulifera		
		Pol. hemiansatus				鹦头贝出现	380．0 Ma
	艾费尔阶	Pol. ensensis T. k. kockelianus T, k. australis Pol. cost. costatus	Carb. crispiform Pinacites jugleri		N. otomari N. chlupaciana N. pumilio Su. sul. sulcata		
		Pol. cost. partitus			N. holyensis		391.0 Ma
下统	埃姆斯阶	Pol. cost. patulus Pol. serotinus Pol. inversus nothoperbanus Pol. gronbergi (excavatus) Pol. dehiscen skitabicu	Anacestes Teich discordans Anetoceras		N. richteri N. cancellata N. elegans N barrandei N. praecursor N. zlichovensis	菊石出现	400.0 Ma
	布拉格阶	Pol. pireneae Eogn. s. kindle Eogn. sulcatus		M. yukonensis M. thomasi M. tanicus	N. acuaria		412.0 Ma
	洛赫科夫阶	Ped. pesavis Anc. della Q. eurekaensis I. w. woschmidti		M. kayseri M. hercynicus M. praehercynicus M. uniformis	Par. intermedia Hom bohemica Hom. senex	珠胚节石出现	417.0 Ma

表 6－2　中国泥盆系多重地层划分对比表

系	统	阶	Ⅰ 准噶尔-兴安地层区		
			$Ⅰ_1$ 准噶尔-北山地层分区		
			1 西准噶尔	2 东准噶尔	3 巴丹吉林
上覆地层			C_1	C_1	Q
泥盆系	上统	法门阶	洪古勒楞组（Honggguleleng Fm）　236 m 上段厚 18 m，灰黄色薄层钙质粉砂岩。下段 108 m，灰色薄层介壳灰岩，砂屑灰岩。含腕足类 Paleospirifer sinicus, Centrorhynchus turanica, Mesoplica semiplicata；珊瑚 Amplexocarinia tenuiseptata, Tabulophyllum postonormale。	克安库都克组（Ke ankuduk Fm）　1049 m 上部为杂色层，亦以凝灰质砂岩为主，常夹凝灰质砾岩、角砾岩及多层含放射虫沉凝灰岩。含植物 Lepidophloeum rhombicum，放射虫 Spongentaclinia 等。下部为黄绿、蓝绿色薄至中层凝灰质砂岩、砂砾岩，夹含放射虫硅质岩。含植物 Lepidodendropsis, Lepidosigillaria。	
		弗拉斯阶	朱鲁木特组（Zhulumute Fm）　1330 m 灰绿色灰质粗砂岩、细砾岩。含丰富的植物化石：Lepidodendropsis theodori, Cydostigma hiltorkense, Sublepidodendropsis sp., Leptophloeum rhombicum 等。		西屏山组（Xipingshan Fm）　>1960 m 上段为安山岩，安山质角砾岩夹大理岩和灰岩透镜体，珊瑚 Thamnopora 等，厚度 >400 m。下段为紫红、褐紫色中细粒长石石英砂岩，夹少量透镜状灰岩和同生砾岩。含腕足类 Tenticospirifer spp., Cariniferella sp., Productella sp.；珊瑚? Phillipsastrea sp., Disphyllum sp.，厚度 1560 m。
	中统	吉维阶	呼吉尔斯特组（Hujierste Fm）　438 m 上部为灰绿、暗灰色粉砂岩，凝灰质砂岩。含植物 Protolepidodendron scharyanum, Lepidodendropsis theodori, Lepidosigillaria sp.；炭质页岩中含叶肢介 Asmussia cf. vugaris, Ulugkemis minusensis, Pseudoestheria simplex。下部为凝灰质砂砾岩、砂岩、砾岩，夹安山玢岩和灰岩透镜体。	纸房组（Zhifang Fm）　>90 m 灰绿色凝灰质砂岩、砂砾岩夹砂质灰岩团块，底部为砾岩。含植物 Lepidodendropsis sp.；珊瑚 Spongophyllum sp. Pachyfavosites sp.；腕足类 Mucrospirifer sp., Productella sp., Praewaagenoconcha sp., Schuchertella sp. 等。	卧驼山组（Wotuoshan Fm）　530 m 砾岩及凝灰质砂岩。底部以灰色砾岩为主，含厚层砂砾岩；中下部由灰绿色凝灰质砂岩、钙质砂岩夹薄层灰岩组成；上部为深灰、灰褐、紫、灰绿色薄层中粒长石石英砂岩夹中厚层粗粒长石石英砂岩。未获化石。
		艾费尔阶		乌鲁苏巴斯套组（Ulusubasite Fm）　120 m 绿灰色长石砂岩，薄—中厚层凝灰岩、凝灰砂岩，顶部为含砾砂屑生物灰岩，沿走向变为含灰岩团块的钙质砾岩。其下部产植物 Lepidodendropsis；顶部含珊瑚 Endophyllum sp., Keriophyllum sp., Protomichelinia sp. 等。	依克乌苏组（Yikewusu Fm）　786 m 上部为灰褐色薄层细粒钙质砂岩夹砂质灰岩，顶部夹硅质岩、硅质灰岩，厚 567.04 m。下部为褐黄色片状钙质页岩与黄褐色薄层细粒钙质砂岩互层，厚度为 219.13 m。含腕足类 Uncinulus spp., Skenidium polonicum, Undispirifer sp.；三叶虫 Coniproetus sp.；珊瑚 Cyathophyllum sp., Tabulophyllum sp., Endophyllum sp. 等。
	下统	埃姆斯阶	芒克鲁组（Mangkelu Fm）　288 m 黄褐色薄层砂质灰岩，生物碎屑灰岩，夹黄褐色粉砂岩，钙质细砂岩、砂砾岩等。含腕足类“Paraspirifer”gigantea, Leptaenopyxis bouei, Gladostrophia knodoi, Coelospira sp., Kazillowskiella sp.；珊瑚：Pteurodictyum sp., Syringaxon sp., Barrandeophyllum sp., Pachyfavosites sp., Squameofavosites sp。	卓木巴斯套组（Zhuomubasite Fm）　78 m 为灰黄、灰色中—厚层砂质灰岩与钙质砂岩互层。沿走向砂质灰岩呈透镜体。含丰富的腕足类“Paraspirifer”spp., Rhytistrophia beckii, Leptaenopyxis bouei, Megakozlowskiella sp.；珊瑚 Thamnopora sp., Syringaxon sp. 等；局部富集呈介壳层。	珠斯楞组（Zhusileng Fm）　405.89 m 上部为灰、灰褐色薄层中、细粒钙质砂岩夹砂质灰岩。底部具一层 3 m 厚的厚层砾岩。下部为灰色中、薄层绢云母钙质砂岩夹薄层细砾岩。产菊石 Anarcestes plebeius。
		布拉格阶	曼格尔组（Manger Fm）　267 m 灰绿、黄绿色钙质页岩、钙质凝灰质砂岩，上部夹泥质灰岩和灰岩团块。含三叶虫 Odontochile sinensis, Calymenia sp.；腕足类：Aulacella sp.,? Resserella sp. 等。	塔黑尔巴斯套组（Taheirbasite Fm）　104 m 紫、灰紫及紫红色碎屑岩及火山碎屑岩夹碳酸盐岩沉积。包括凝灰质砂岩、砾岩，长石石英砂岩夹含砾砂屑灰岩。含珊瑚 Syringaxon sp., Squameofavosites sp., Pleurodictyum sp., Barrandeophyllum sp.；腕足类 Acrospirifer sp. 等。	
		洛赫科夫阶	?	?	
下伏地层			S_4	S_4	S

系	统	阶	Ⅰ准噶尔-兴安地层区		
			$Ⅰ_2$ 内蒙古-兴安地层分区		
			4 大兴安岭南段	5 大兴安岭中段	6 小兴安岭
上覆地层			C_1	C_1	C_1
泥盆系	上统	法门阶	洪格尔庙组 (Honggermiao Fm) ~210m 长石砂岩，钙质粉砂岩夹灰岩透镜体和灰绿、粉红色页岩。局部夹安山玢岩。底部具砾岩。产珊瑚、腕足类 Nalivkinella profunda, Nickolsoniella sp., Cyrtospirifer spp., Centrorhynchia turanica; 植物 Leptophloeum rhombicum 等。	上大民山组(Shangdaminshan Fm) >100m 为灰绿色安山玢岩、灰绿色凝灰岩、凝灰砂岩，夹紫红色薄层生物屑灰岩，底部为凝灰质砂砾岩和角砾岩。产菊石 Cheiloceras subpartitum 带，Platyclymenia walcotti 带；珊瑚 Nalivkinella daminshanensis 等。	大河里河组 (Dahelihe Fm) ~500m 上部为粉砂岩和绿泥石板岩，含较多腕足类；下部为砂砾岩、长石石英砂岩、粉砂岩，含植物碎片；腕足类 Acrospirifer sp., Cyrtospirifer sp., Spinatrypa sp., Tridensilis sp. 等。
		弗拉斯阶	才伦郭少组 (Cailunguoshao Fm) >564 m 上部以中细粒长石砂岩及含砾砂岩为主，夹钙质砂岩透镜体。下部以泥质粉砂岩为主，夹长石石英细砂岩及生物灰岩透镜体。产腕足类 Cyrtospirifer sp., Spinulicosta sp., Schuchertella sp., Spinatrypa sp.；珊瑚 Stewartophyllum sp. 等。	下大民山组 (Xiadaminshan Fm) 1~200 m 由中酸性火山碎屑岩、碳酸盐岩、陆源碎屑岩等组成，横向岩性变化大，厚度在各地不等。大兴安岭冕渡河乡附近扎敦河林场剖面，代表该组下部，为紫红色凝灰熔岩、生物碎屑灰岩，白色大理岩和灰绿色凝灰砂岩。产珊瑚 Cladopora sp., Thamnopora sp., Peneckiella sp.；腕足类 Productella sp., Cyrtospirifer sp. 等。	
	中统	吉维阶	塔尔巴格特组 (Tarbagete Fm) ~360m 为黄灰、灰褐色硅质粉砂岩，火山凝灰岩、凝灰角砾岩夹薄层粉砂岩。产腕足类 Mucrospirifer spp., Elytha sp., Spinulicosta sp., Leptostrophia sp., Schuchertella sp.；苔藓虫 Semicoscinium sp., Hemitrypa sp.；珊瑚 Heliophyllum spp. 等。	霍博山组 (Huoboshan Fm) >150m 以灰绿色角砾岩为主，夹钙质石英砂岩、硅质岩。扎敦河林场一带变为细砂岩、砂砾岩，局部夹凝灰质砂岩、凝灰岩，含植物化石碎片。产珊瑚 Temnophyllum ornatum, Endophyllum abditum, Thamnopora dunbeiensis, Alveolites levis。	根里河组 (Genlihe Fm) ~200m 灰黑色粉砂岩、硅质板岩，呈厚层块状，致密坚硬，由隐晶状硅质物和显微鳞片状绿泥石组成。产腕足类 Mucrospirifer mucronatus, Khinganospirifer paradoxiformis, Mediospirifer khinganensis, Schuchertella sp., Tridensilis ustriskii, Spinatrypa sp., Elytha sp.；苔藓虫 Sulcoretepora sp., Leptotrypella sp. 等。
		艾费尔阶	温都尔敖包特组 (Wenduraobaote Fm) >1228 m 主要由凝灰岩、晶屑岩屑凝灰岩、粉砂岩、长石石英砂岩、板岩等组成，其最大特点是含有灰岩薄层或透镜体，沿走向断续分布十分稳定，含密集堆积的四射珊瑚和腕足类化石。产腕足类 Tridensilis spp., “Paraspirifer” sp., Coelospira sp.；珊瑚 Wedekindophyllum sp., Narelophyllum sp., Cylindrophyllum sp., Keriophyllum sp.；层孔虫 Anoyloroma sp., Trupeboroma sp. 等。	北矿组 (Beikuang Fm) >40m 上部为黄褐、灰、深灰色硅质岩(含放射虫)、硅质泥岩及细碎屑岩。产牙形石 Polygnathus costatus patulus, Icriodus corniferleptus, Polygnathus linguiformis; 珊瑚 Favosites karpinskyi, Tyrganolites sp 下部以深灰色变泥钙质细碎屑岩、粉砂质泥岩为主，间夹灰岩透镜体，化石以珊瑚为主。	德安组 (Dean Fm) 540m 灰黑、青灰色粉砂岩、绿泥板岩、凝灰粉砂岩，有时夹灰黑色或灰棕色结晶灰岩。产腕足类 Borealispirifer orientalis; 头足类“Devonobactrites” jinsuiensis; 四射珊瑚。
	下统	埃姆斯阶	敖包亭浑迪组 (Aobaotinghundi Fm) ~500 m 岩性比较单一，以钙质、泥质粉砂岩为主，夹少量凝灰质粉砂岩，含丰富化石。产腕足类 Coelospira sp.,“Paraspirifer” gigantea, Rhytistrophia beckii, Leptaenopyxis bouei, Ivanothyris sp., Discomyorthis sp., 珊瑚 Siphonophrentis yandelli, Metriophyllum sp., Keriophyllum sp.；盘海绵 Receptaculites sp.；苔藓虫 Fistulipora sp., Leioclema sp. 等。	乌奴尔组(Wunur Fm) >178m 以生物碎屑亮晶灰岩、微晶灰岩为主，间夹薄层钙质粉砂岩。产四射珊瑚和床板珊瑚：Dictyofavosites microporosus, Pachyfavosites vilvaensis, Stelliporella? cf. ataiformis, Favosites goldfussi, Amplexiphyllum sp., Lyrielasma sp., Tryplasma sp.。	霍龙门组(Huolongmen Fm) 121~184.5 m 以灰色粉砂岩、板岩夹灰岩透镜体为特征。底部常有稳定的含砾砂岩或薄层砂砾岩。普遍受低级区域变质。产腕足类 Gladiorophia kondoi, Coelospira dongbeiensis,“Parasperifer” aff. gurjevskiensis, Howellella amurensis 等；伴生少量三叶虫、双壳类、苔藓虫。
		布拉格阶	巴润特花组 (Baruntehua Fm) >1119m 上段为灰绿、黄绿色凝灰质粉砂岩夹凝灰岩。产腕足类 Coelospira concava, Merista sp., Pacificoelia sinica; 珊瑚 Cleistopora sp., Barrandeophyllum sp., Syringaxon bohemicum; 三叶虫 Ungulliproetus unguloides, Otarion 等。下段为灰绿色凝灰质砂岩夹凝灰质板岩、泥岩、绿色凝灰岩、岩屑晶屑凝灰岩。	骆驼山组 (Luotuoshan Fm) >100m 为灰绿色变质钙质石英砂岩，千枚状钙质板岩、粉砂岩夹生物碎屑灰岩，底部含石英砂砾岩。产腕足类 Protathyris praecursor, Cymostrophia sp., Ancillotoechia sp., Howellellasp.；珊瑚 Favosites sp., Pachyfavosites sp. 等。	金水组 (Jinshui Fm) 779.1m 灰绿色绿泥石板岩，凝灰岩与凝灰质砂岩的互层。产腕足类 Coelospira orienalis, Leptaenopyxis bouei, Gladiorophia kondoi, Leptorophia nonakai 等。 泥鳅河组(Niqiuhe Fm) >389.3 m 灰色泥质或砂质板岩夹有粉砂岩和杂砂岩，上部夹有灰岩小透镜体。含腕足类 Coelospira pseudocamilla, Leptococlia sinica, .； 四射珊瑚 Pleurodictyum sp., ? Syringaxon sp.；三叶虫 Phacops sp., Odontochile sp.。
		洛赫科夫阶	?	?	?
下伏地层			S_3	O_2	S_4

续表

Ⅰ 准噶尔-兴安地层区			
Ⅰ$_2$ 内蒙古-兴安地层分区			
7 黑龙江中部	8 黑龙江东部	9 吉林中部	75 内蒙古敖汉旗
C_1	C_1	C_1	C_1
	七里卡山组 (Qilikashan Fm) 102.8m 紫—灰紫色凝灰质细砂—粉砂岩、板岩夹中酸性—酸性凝灰岩、凝灰熔岩。粉砂岩中含植物化石: Aphyllopteris, Psilophytites, Hostimella 等。		
	老秃顶子组(Laotudingzi Fm) 918m 中、酸性型火山碎屑岩夹熔岩和正常碎屑岩。		
宏川组(Hongchuan Fm) 257.8m 灰绿、黄褐色凝灰质角砾岩夹灰绿色变质含砾砂岩、灰岩透镜体。产腕足类 Coelospira sp., Leptostrophia sp., Spinatrypa sq., Megastrophia sp. 及苔藓虫、海百合茎等。	?	王家街组(Wangjiajie Fm) 876.7m 上段为生物屑灰岩、白云质灰岩夹泥质灰岩和燧石结核。层孔虫 Actinoroma, Dendroella wangjiajieensis; 珊瑚 Sociophyllum semiseptatum, Pachyfavosites sp., Squameofavosites sp., Amphipora angua 等。下段为粉砂岩、长石砂岩夹凝灰岩、火山角砾岩和灰岩, 珊瑚 Favosites cf. goldfussi, Thamnopora yangi, Syringopora schmidti major,; 产层孔虫 Dendroella sp. Stachyodes berticulata 等。	
下黑龙宫组(Xiaheilonggong Fm) >1095m 上段为泥质板岩、细砂岩的互层, 局部夹凝灰砂岩, 砂砾岩, 未见化石。 下段灰黑色薄层结晶灰岩, 灰白色厚层大理岩, 凝灰砂岩, 石英砂岩及泥质板岩等。产腕足类 Leptaenopyxis bouei, Rhitirophia sp., Coelospira sp., Cyrtinopsis sp.; 珊瑚 Favosites sp., Squameofavosites sp.; 三叶虫 Phacops sp. 等。	黑台组 (Heitai Fm) 117.6m 上部为砂岩、粉砂岩、凝灰岩的韵律层夹灰岩。下部生物碎屑灰岩和板岩夹灰岩; 底部为花岗质砂岩, 石英砂岩夹板岩或生物碎屑灰岩。产珊瑚 Sulcorphyllum-Cystiphylloides 组合和 Squameofavosites multispinulosus - Thamnopora wangi - Tryganolithes 组合; 腕足类“Fimbrispirifer divaricatus”- Euryspirifer 组合; 牙形石 Icriodus angustus.。		前坤头沟组 (Qiankuntougou Fm) 1430m 硬砂岩、深灰色粉砂质板岩、粉砂岩、千枚状板岩和基性火山岩夹灰岩组成。产珊瑚 Wedekindophyllum, Amplexiphyllum, Chlamidophyllum, Rhizophyllum, 腕足类 Coelospirella, orientalis, Howellella, Acrospirifer, Plebejochonetes plebejus 等。
		二道沟组 (Erdaogou Fm) ~68m 灰绿色粉砂岩和灰岩。产腕足类 Quadrithyris rareplicatus 组合; 珊瑚 Stylopleura-Carlinastrea 组合, 三叶虫 Calymene - Proetus 组合。	下石碑组 (Xiashibei Fm) 430~1170 m 灰白色块状大理岩化灰岩, 微晶灰岩夹泥质板岩, 灰岩局部含角砾。产珊瑚 Mesofavosites ex gr. jilinensis, Favosites fungite。
O_2	花岗岩	S_4	S_3

系	统	阶	II 塔里木-华北地层区				
			II$_1$ 南天山地层分区				
			10 东阿赖山	11 迈丹塔乌	12 阔克沙勒	13 萨阿尔明山	77 克孜勒塔格
上覆地层			C_1			C_1	C_1
泥盆系	上统	法门阶				哈孜尔布拉克组(Hazirbulak Fm) >1614m 深灰色厚-巨厚层灰岩夹薄层灰岩、结晶灰岩及生物碎屑灰岩。产腕足类 Tenticospirifer, Yunnanellina, Productella 等。	破城子组 (Pochengzi Fm) ~2620m 上亚组为石英斑岩、石英斑岩质凝灰熔岩、凝灰角砾岩、凝灰砂岩夹少量灰岩透镜体，腕足类: Cyrtospirifer。 中亚组由凝灰砂岩夹凝灰熔岩、凝灰砾岩及灰岩组成，腕足类: Yunnanella, Atrypa, Schuchertella 等。 下亚组为石英斑岩质凝灰熔岩、凝灰砂岩、集块凝灰熔岩、砂岩、粉砂岩、灰岩。
		弗拉斯阶		坦盖塔尔组(Tangaitar Fm) 700 ~900m 上部为灰、深灰色厚层灰岩(局部白云岩化)夹钙质砾岩，厚 300 ~400 m; 下部为黑、灰色灰岩夹少量绢云绿泥片岩，厚 400 ~500 m。产腕足类 Atrypa, Hypothyridina, Schizophoria, Cyrtospirifer。		
	中统	吉维阶	托格买提组(Tuogemaiti Fm) 1450m 上段在东阿赖山东段，上部为深灰、浅灰色中厚层灰岩，下部黑—深灰色绢云片岩夹薄层灰岩; 下段见于东阿赖山西段，由深灰色块状灰岩与黑色燧石岩互层，夹绿色绢云片岩、凝灰质砂岩及基性火山岩、石英岩、含砾硅质砂岩。上段产珊瑚 Temnophyllum, Neospongophyllum, Striatopora, Alveolites; Tryplasma devoniana, T. hercynica。下段产珊瑚 Cystiphylloides, Coenites ex gr. variabilis, Striatopora saessi, Favosites cf. goldfissi var. eifeliensis, Pachyfavosites aff. erilius, P. ex gr. polymorphus; 腕足类 Zdimir 等。			萨阿尔明组(Saarming Fm) 2533m 灰、灰白色中—巨厚层白云质灰岩夹碎屑灰岩。产腕足类 Stringocephalus; 珊瑚 Temnophyllum, Pseudomicroplasma, Thamnopora 及层孔虫等。	
		艾费尔阶				阿拉塔格组(Alatag Fm) 6167m 灰、灰黑色生物灰岩、大理岩为主，夹绢云绿泥石英片岩、变质砂岩和砂砾岩，底部为灰色砾状灰岩、白色砾状大理岩。产珊瑚 Favosites, Pachyfavosites, Heliolites, Emmonsia, Xystriphyllum 等。	
	下统	埃姆斯阶			乌帕塔尔坎群(Wupatarkan Gr) 800 ~3000 m 灰、灰绿、紫红色千枚岩、片理化粉砂岩夹少量细—中粒石英砂岩、灰岩，未见化石。	阿尔皮什麦布拉克组(Arpishimaibulake Fm) 1447 ~6348 m 岩性可分为三部分: 上部第三亚组为绿色钙质片岩与白色薄层致密大理岩不等厚互层。产珊瑚 Favosites cf. karcevae; 层孔虫 Amphipora sp.。中部第二亚组为灰绿色绿泥石石英片岩，黑云母石英片岩夹大理岩。产腹足类 Helicotoma sp.。下部第一亚组为浅灰、黄褐色砂质泥岩，粉砂岩、灰岩。产珊瑚 Tryplasma cf. maximum, Sinkiangophyllum sinkiangense; 腕足类 Grunewaldtia sp.。	?
		布拉格阶					
		洛赫科夫阶					
下伏地层			S_{3-4}			S	

Ⅱ塔里木-华北地层区		
Ⅱ$_2$ 塔里木地层分区		
14 巴楚-柯坪	15 铁克里克	16 库鲁克塔格
C_1	C	C_1
东河塘组(Donghetang Fm) 200～30m 浅灰绿色、白色中-细粒石英砂岩。未获化石。 克兹尔塔格组(Kezirtag Fm)(部分) ±60m 主要为砖红夹紫红、红色厚层砂岩、薄层细砂岩、粉砂岩夹含砾砂岩、砾岩。产孢子化石 Retispora lepidophyta。	奇自纳夫群(Qizinafu Gr) >2000m 为一套紫红、杂色的陆相碎屑沉积，主要为砾岩、砂岩、钙质砂岩，长石砂岩，粉砂岩、砂质泥岩、页岩等。	阿尔特梅什布拉克组(Aertemeishibulak Fm) 1201～1299m 主要为紫红、紫色厚层砂砾岩、含砾砂岩、粗砂岩互层，下部夹层状长石石英砂岩，紫色砂岩中往往含钙质结核。
依木干他乌组(Yimugantawu Fm) 503m 暗红至淡红色夹灰绿色粉砂岩、细砂岩及厚层砂岩。		
塔塔埃尔塔格组(Tatairtag Fm) 为酱红色细砂岩、粉砂岩、绿色泥质岩、砂岩与红色砂岩、粉砂岩互层及酱红色薄层砂岩等。产腕足类 Lingula sp.；腹足类 Naticopsis sp.，Euomphalus sp.。	阿尔他西群(Aertaxi Gr) 870m 上部为绿、黑色页岩与深灰色灰岩，顶部为砾状灰岩。 下部以浅灰、深灰色灰岩和泥质页岩为主。含珊瑚 Endophyllum sp. Brariphyllum sp.，Syringopora sp.，Temnophyllum sp. 等。	树沟子组(Shugouzi Fm) 300～400m 灰绿色夹红色、紫色长石砂岩。未见化石。
	苏库罗克群(Sukuluoke Gr) >780 m 上部为灰、绿、黄绿、暗红色细砂岩、粉砂岩与硅质泥岩互层，中部为灰色粉砂岩，下部为暗红色、绿色泥板岩、粉砂岩及少量细砂岩，局部夹同色团块状灰岩。未见化石。	
S	S_4	S_1

系	统	阶	Ⅱ 塔里木-华北地层区		
			Ⅱ$_3$ 柴达木地层分区		Ⅱ$_4$ 祁连地层分区
			17 布尔汉布达	18 柴达木北缘	19 中南祁连
上覆地层			C_1	C_1	C_1
泥盆系	上统	法门阶	哈尔扎组(Harza Fm) 1316m 上部为灰色英安岩、细粒火山角砾岩、凝灰岩,粉砂质板岩夹浅灰紫色流纹安山岩、晶屑凝灰岩等。下部为灰绿色板岩、长石石英砂岩及灰绿色安山岩、灰白色流纹岩,灰紫色安山集块岩等;中部为灰色厚层含砾砂质灰岩夹褐色粉砂岩,灰紫色砾岩,含砾粗砂岩。产腕足类 Cyrtospirifer sinensis, Tenticospirifer sp. 等。	阿木尼克组(Amunik Fm) 116m 主要为紫、灰紫、灰、肉肉红色长石石英砂岩、粉砂岩和粉砂质泥岩等,底部为一层厚约2m的紫色砾岩。	沙流水群(Shaliushui Gr) 600m 以紫红、砖红、灰绿、灰 、灰白色含砾粗砂岩、石英砂岩、细砂岩、粉砂岩为主,底部为一层厚20m的厚层石英砾岩。下部粉砂岩中产植物化石 Leptophloeum rhombicum, Sublepidodendron cf. wushiense, Sphenopteris sp. 等。
		弗拉斯阶		牦牛山组(Maoniushan Fm) 4992m 紫、灰绿色长石砂岩含砾砂岩、细砾岩,上部为厚约1200m的辉石安山岩、安山熔岩、安山角砾岩、安山集块岩,含砾安山熔岩、凝灰岩及少量长石质硬砂岩。本剖面未获化石,在塞什腾山南坡紫石山紫红色长石岩屑砂岩中产植物化石 Leptophloeum rhombicum, Sublepidodendron, Lepidodendropsis。	
	中统	吉维阶	契盖苏群(Qigaisu Gr) 2194m 中上部主要为灰黑、灰白、灰绿、紫红色中、细粒砂岩、粉砂岩、砂质板岩等,中夹数层厚度不等的砾岩,砾石成分分别为石英岩或火山岩。上部紫红色泥板岩中产植物 Aerolepiformis 碎片及? Protolepidodendron。中部为灰黑色粉砂岩,产孢子化石。下部主要以灰黑、灰白、暗灰、紫红色流纹岩、安山岩、煌安岩等火山岩。		
		艾费尔阶			
	下统	埃姆斯阶			
		布拉格阶			
		洛赫科夫阶			
下伏地层			O		S

续表

Ⅱ塔里木-华北地层区			
Ⅱ$_4$ 祁连地层分区			
20 北祁连		21 漳县	37 太白-周至
C	C_1	P_1	
沙流水群(Shaliushui Gr) 600 m 以紫红、砖红、灰绿、灰、灰白色含砾粗砂岩、石英砂岩、细砂岩、粉砂岩为主,底部为一层厚 20 m 的厚层石英砾岩。下部粉砂岩中产植物化石 Leptophloeum rhombicum, Sublepidodendron cf. wushiense, Sphenopteris sp. 等。	中宁组(Zhongning Fm) >300m 紫红、深灰绿及白色等粗及细粒长石石英砂岩及粉砂岩,偶夹薄层砂质细晶灰岩、粉砂岩常见水平层纹。含鱼类 Remigolepis zhongningensis R. major 等;植物: Leptophloeum. rhombicum, Sublepidodendron mirabile。	王家店组(Wangjiadian Fm) >1985m 以薄层暗灰色泥质粉砂岩为主,夹少量细砂岩及泥质灰岩、钙质粉砂岩薄层、条带或透镜体。含腕足类 Hunanospirifer ninghsiangensis, Cleiothyridina kusbassica, Ptychomaletoechia cf. kinlingensis; 植物: Leptophloeum rhombicum。 大草滩群(Dacaotan Gr) >3300 m 深灰、褐黄、灰白、暗紫、紫红、灰绿色长石石英砂岩、钙质粉砂岩、泥质粉砂岩,细粒砂岩为主。中部及上部含植物 Leptophloeum rhombicum, Sublepidodendron wusihensis, Knoria 等及盾皮鱼纲 Placodermi 碎片。	桐峪寺组(Tongyusi Fm) >2480m 上部变质细粒石英砂岩、长石石英砂岩、粉砂岩夹粉砂质板岩及少量砂质灰岩;中部粉砂质板岩、板岩夹粉砂岩、薄层变质细粒石英砂岩及灰岩;下部薄层灰岩。产腕足类 Chonetes 及海百合茎(桐峪河), Cyrtospirifer(张家坪)。上部产植物 Leptophloeum rhombicum(二峪河青崖沟),化石层之上尚含丰富孢子化石 Arachaeozonotriletes varibilis, Discernisporites micromanifestus, Samarisporites comcinnus 等及疑源类、几丁虫、虫颚等。
雪山群(Xueshan Gr) 3600 m 灰绿、紫红色相间的细砂岩、粉砂岩,中夹浸染状蓝铜矿,底部具 200 m 厚的砾岩。产植物? Drepanophycus sp., ? Subbardia sp., Taeniocrada sp. 等。	石峡沟组(Shixiagou Fm) 246m 自上而下可划分为 4 个岩性段:④以紫红色粉砂岩为主,中部夹少量紫红色薄—中厚层细粒长石石英砂岩。③灰白色厚层细粒石英砂岩夹一层紫红色细粒硬石英砂岩;②紫红色粉砂岩夹长石石英砂岩;①灰白色、灰黄色中厚层细粒长石石英砂岩,底部为 1 m 厚的砂砾岩。含鱼化石 Bothriolepis niushoushanensis, Quasipetalichys cf kaikouensis. 。		
S	Pt_1	O	

系	统	阶	Ⅲ西藏-滇西地层区			
			Ⅲ$_1$ 羌塘地层分区		Ⅲ$_2$ 喜马拉雅地层分区	
			25 波密,察隅	22 日土	24 珠峰	23 申扎
上覆地层			C_1	C	亚里组(Yali Fm) 61.8m 灰色中厚层灰岩与页岩、粉砂岩互层。产牙形石 Palmatolepis glabra,至定日县帕卓可德一带相变为结晶灰岩,厚仅8.9m,其中可识别出牙形石 Palmatolepis marginifera 带(下部)和 Bispathodus sulcata 带(上部)。	C_1
泥盆系	上统	法门阶	松宗群(Songzong Gr) 940m 岩性由灰、深灰色薄层灰岩、砖红色中厚层白云质灰岩、泥质灰岩组成。上部含腕足类 Cyrtospirifer 等;下部夹硅质灰岩。	拉竹龙组(Lazhulong Fm) 130m 上部为灰白、黑灰色块状夹中薄层灰岩;下部为灰白色石英砂岩与灰黑色灰岩互层。含腕足类 Tenticospirifer;珊瑚 Phillipsaraea;层孔虫和苔藓虫等。		
		弗拉斯阶				查果罗玛组(Chaguoluoma Fm) >1100m 为一套巨厚的碳酸盐岩地层。上部为浅灰、灰白色厚层灰岩夹生物碎屑灰岩;下部为灰、浅灰色厚层竹叶状灰岩。
	中统	吉维阶		雅西尔群(Yaxier Gr) 330m 灰白色石英砂岩、灰黑色至灰白色硅化灰岩夹大理岩组成。不含化石。	波曲群(Boqu Gr) 250m 灰色中厚层中粗粒长石石英砂岩,局部夹粉砂质页岩。化石稀少,见植物化石碎片。	
		艾弗尔阶				朗玛组(Langma Fm) 226m 为一套碳酸盐岩沉积。上部为灰、灰白色中厚层条纹状灰岩;下部为灰白—浅灰色厚层结晶灰岩,偶夹鲕状灰岩。底部富含牙形石 Polygnathus dehiscensis 等。
	下统	埃姆斯阶				德日昂玛组(Deriangma Fm) 183m 为灰色中厚层变质石英砂岩。化石稀少。
		布拉格阶	?		凉泉组(Liangquan Fm) 40m 灰白色页岩与灰色薄层灰岩互层,浅砖灰色粉砂质泥岩风化后呈灰绿色或灰白色。含大量竹节石、笔石和少量头足类化石。上部竹节石 Guerichina xizangensis 带;下部 Nowakia acuaria 带。	日阿觉组(Riajue Fm) 53m 灰黑色薄层砂质灰岩。含竹节石 Nowakia acuaria 带。
		洛赫科夫阶				达尔东组(Dardong Fm) 500m 主要由浅灰、深灰色中至厚层灰岩组成,局部夹生物碎屑灰岩和钙质粉砂岩。含珊瑚、腕足类。
下伏地层			J	S	S	S

续表

III 西藏-滇西地层区			
III$_3$ 滇西地层分区			
29 保山	27 丽江	30 金平	28 墨江
C_1	C_1	C_1	?
独家村群(Dujiacun Gr) 200m 灰、肉红色中厚层结晶灰岩、灰岩。含腕足类、层孔虫和珊瑚化石,腕足类代表分子有 Tenticospirifer。	长育村组(Changyucun Fm) 608m 以硅质岩、硅质灰岩夹页岩为特征。含竹节石。	在结山组(Zaijieshan Fm) 986m 灰岩,生物灰岩,下部夹钙质页岩。	
何元寨组(Heyuanzhai Fm) 350m 灰、浅灰色中厚层亮晶灰岩为主,夹砾状灰岩、介壳灰岩、泥质页岩。富含腕足类: Aulacella eifelensis, Kerpina viata, Uncinulus pentagonus, Kayserella, Indospirifer; 珊瑚 Heterophrentis yunnanensis, Acanthophyllum 等。		老阱寨组 (Laojingzhai Fm) 120m 灰、深灰色灰岩及生物灰岩、泥质条带灰岩。含四射珊瑚 Grypophyllum, Keriophyllum, Cyathophyllum 等。	?
马鹿塘组(Malutang Fm) 88m 主要为泥质灰岩。中上部为灰色泥质灰岩、生物灰岩夹土黄色钙质泥岩。富含腕足类 Emanuella, Aulacella 等;下部为土黄色薄板状泥灰岩、钙质泥岩夹灰岩薄层或透镜体,含腕足类 Strophochonetes。		宋家寨组 (Songjiazhai Fm) 240 ~300m 灰黑色硅质页岩、黑色页岩夹灰黑色薄层微晶—细晶灰岩。产腕足类 Leptaena;竹节石 Nowakia otomari 等。	
西边塘组 (Xibiantang Fm) 66m 为灰、灰黄色中厚层泥晶灰岩、钙质泥岩。富含腕足类、珊瑚,以腕足类 Strophochonetes 的富集为特征。		马鹿洞组(Maludong Fm) 1808m 深灰、灰黑色不等厚微晶灰岩、白云质灰岩夹泥灰岩组成。产珊瑚 Favosites, Dictyofavosites, Tryplasma, Thamnopora;层孔虫等。	
沙坝脚组 (Shabajiao Fm) 200m 为一套岩性单一的白云岩、白云质灰岩。大化石贫乏,牙形石 Polygnathus perbonus。	班满到地组(Banmandaodi Fm) 141m 黑灰色灰岩、页岩、硅质岩夹砂岩及砾岩。上部为深灰色中厚层灰岩与页岩互层,其中夹 2 ~3 层砾岩;中部为深灰色页岩;下部为深灰色厚层砾岩、灰质细砾岩。富含竹节石 Nowakia zlichovensis 带和 N. barrandei 带;菊石 Anetoceras 和 Erbenoceras 带。		
王家村组 (Wangjiacun Fm) 100m 灰黑色中厚层粉砂质灰岩,灰黄色钙质砂岩、粉砂质泥岩夹钙质石英砂岩组成。产竹节石 Nowakia acuaria 带;笔石 Monograptus yukonensis 带。	阿冷初组(Alengchu Fm) 517m 深灰色薄至中厚层灰岩夹页岩。顶部以深灰色厚层砾岩的出现为标志,上段多夹钙质页岩,下段多夹页岩。底部以深灰色中厚层生物灰岩的出现为标志,富含竹节石、珊瑚和腕足类,相当于竹节石 Nowakia acuaria 带。四射珊瑚组合包括 Lyrielasma chagmani, Embolophyllum。		大中寨组 (Dazhongzhai Fm) 573.5m 灰、黄灰色石英砂岩、粉砂岩夹黑色页岩,具复理石构造。上部富含笔石 Monograptus yukonensis fangensis;竹节石 Nowakia acuaria。
向阳寺组 (Xiangyangshi Fm) 150m 紫红、灰绿色泥灰质页岩、瘤状泥晶灰岩及少量泥灰岩薄层、灰绿色微亮晶灰岩,粉砂质灰岩,紫红色粉砂质瘤状灰岩组成。生物化石丰富,除 Scyphocrinites 外,见有小型薄壳的腕足类 Plectodonta, Yunnanoleptaena,黑色页岩中含笔石化石,上部粉砂质灰岩中含有珠胚节石类。	山江组(Shanjiang Fm) 349m 深灰色灰岩、生物灰岩夹少量黄色钙质页岩。含丰富的珊瑚 Favosites sp., Chalcidophyllum sp. 及竹节石 Paranowakia bochemica。		?
S	S	S	

系	统	阶	Ⅳ 华南地层区				
			$Ⅳ_2$ 秦岭-龙门山地层分区(中秦岭小区)				
			36 天水-徽县	38 柞水-山阳		79 大别山北麓	44 柞水-镇安
上覆地层			C_1				C_1
泥盆系	上统	法门阶	界河街组(Jiehejie Fm) 175～382m 灰、深灰色薄层—中层偶夹厚层泥晶灰岩、微晶灰岩,上、下部分别夹有黑灰色钙质板岩。下部产牙形石 Palmatolepis gracilis, Pa. g. sigmodalis。	柞水群(Zhashui Gr) 7000～11000 m 以细粒石英砂岩、长石石英砂岩、粉砂岩、板岩为主,夹少量碳酸盐岩;顶、底为断层所截。产腕足类 Atrypa? sp. 植物:Leptophloeum rhom-bicum。	桐峪寺组(Tongyusi Fm) >2480m 上部变质细粒石英砂岩、长石石英砂岩、粉砂岩夹粉砂质板岩及少量砂质灰岩;中部粉砂质板岩、薄层变质细粒石英砂岩及灰岩;下部为薄—中层变质细粒石英砂岩、粉砂岩夹砂质板岩、薄层灰岩。产腕足类 Chonetes 及海百合茎(桐峪河)、Cyrtospirifer(张家坪);上部产植物 Leptophloeum rhombicum(二峪河青崖沟)。	南湾组(Nanwan Fm) 5500m 主要由二云斜长片岩、含绿帘黑云变粒岩、黑云变粒岩、绢云石英片岩组成;变质程度为绿片岩相,其原岩由细砂—粉砂—粘土岩组成。粉砂岩中产丰富的微古植物 Archaeozonotriletes variabilis, Rhabdosporites langii, Criatisporites triangularis, Apiculiretusispora granulata, Aneurosora graggsii 等;几丁虫 Bruchitina, Conochitina, Rhabdochitina chavani;虫颚化石 Nereidavus disjunctus, Menogenys summus, Comugenys decora 及疑源类等。	疙塔寺组(Getasi Fm) >1776m 灰、深灰色粉砂质板岩、绢云板岩与薄层粉砂岩成韵律状互层,偶夹钙质砂岩、长石石英砂岩和砂质灰岩。尚未发现化石。
		弗拉斯阶	舒家坝群(Shujiaba Gr) >4618 m 灰绿色粉砂质板岩与薄—中层细砂岩、粉砂岩成韵律状互层,偶夹少量中—厚层砂岩。在大河庄、锁家坪一带产古孢子 Gradispora comuta, Tumulispora rarituberculata, Kraeuselisporites mitratus 等;植物化石 Cyclostigma kiltorkense。		青石垭组(Qingshiya Fm) 1428～3783m 上部为板岩、钙质板岩夹薄层灰岩、粉砂岩;中部为板岩、千枚岩夹灰岩,局部夹多层菱铁矿层;下部为变质粉砂岩、砂岩夹泥灰岩。主要产腕足类、孢子化石。		古道岭组(Gudaoling Fm) 412～767 m 上部泥质条带灰岩,厚层结晶灰岩夹少量钙质板岩,近顶部夹团块状礁灰岩角砾;下部泥质灰岩、生物碎屑微晶灰岩,底部 9.2m 厚的杂砾岩、细砾岩夹砂质板岩。下部产腕足类 Tenticospirifer, Cyrtospirifer;珊瑚 Disphyllum;牙形石:Ancyrodella rotundiloba 等。
	中统	吉维阶			池沟组(Chigou Fm) 2243m 上亚组为砂质板岩夹粉晶灰岩,夹石英杂砂岩、粉砂岩;下亚组为长石杂砂岩夹板岩,石英粉砂岩与板岩互层。含孢子化石。		石坪组(Shiping Fm) 30.3m 上部薄—中层砂屑灰岩、泥晶白云岩夹薄层钙质砂岩、粉砂岩及含砾砂岩,中夹长石石英砂岩、含砾钙质砂岩;下部为灰质、白云质细砾岩、角砾岩。上部产腕足类 Emanuella takwanensis, Schizophoria;腹足类 Entomaria, Naticopsis 等及叠层石。
					牛耳川组(Niuerchuan Fm) >3519 m 上部粉砂质板岩夹石英粉砂岩及少量长石石英砂岩;下部变质石英粉砂岩、长石石英粉砂岩,未见底。含微古植物 Leiosphaeridium, Punctatisporites 等。		
	艾费尔阶						
	下统	埃姆斯阶					
		布拉格阶					
		洛赫科夫阶					
下伏地层			?				O

续表

Ⅳ 华南地层区			
Ⅳ$_2$ 秦岭—龙门山地层分区（中秦岭小区）			
	41 宕昌-礼县，成县		42 凤县-山阳
	C_1		
西汉水群（Xihanshui Gr） >8000 m 深灰色板岩、千枚岩与钙质砂岩、砂岩互层，中、上部夹多层灰岩。灰岩内产丰富的腕足类 Stringocephalus sp.，Spinatrypa sp.；珊瑚 Sinodisphyllum sp. Acanthophyllum sp.，以及少量牙形石；下部含少量早泥盆世孢子化石及疑源类。	七固组（Qigu Fm） >802 m 下部为薄—中层灰岩夹钙质板岩及少量砾状灰岩，向上灰岩层变厚，以厚层为主夹疙瘩状灰岩。牙形石：Palmatolepis subperlobata，Pa. d. delicatula，Pa. g. gracilis 等；腕足类 Yunnanellina。	双狼沟组（Shuanglanggou Fm） >273 m 深灰、黄褐色薄层泥质板岩夹泥灰岩、粉砂质板岩、钙质泥岩，中部砂质板岩具微递变层理、水平层理。上部产介形类 Entomozoe（Riceria）sp.；下部产牙形石 Palmatolepis cf. triangularis。	九里坪组（Jiuliping Fm） 1679 m 上段含钙绢云粉砂质板岩、绢云粉砂质板岩与含钙长石石英细砂岩及薄层砂质灰岩成不等厚韵律状互层。上部产牙形石 Palmatolepis glabra diorta，Pa. g. elongata，Pa. minuta 等。下段为含钙长石石英砂岩、石英砂岩夹粉砂质板岩及少量砂质灰岩。
	?		
	龙林桥组（Longlinqiao Fm） >1529 m 下部以黑灰、深灰色含炭绢云板岩、粉砂质板岩为主夹薄层粉砂岩、泥质灰岩、向上灰岩增多。	红岭山组（Honglingshan Fm） 310 m 上部为浅灰—灰色巨厚层—块状生物泥粒灰岩、骨架灰岩夹中层深灰色生屑粒泥灰岩；中部为灰—深灰色中—厚层条带状生屑藻粒粒泥灰岩；下部为浅灰—灰色中层生物粒泥灰岩夹泥灰岩、厚层—块状生物粘结灰岩、粒泥灰岩。牙形石自上而下为：gigas 带，triangularis 带，asymmetricus 带，disparilis 带，hermani-cristatus 带，varcus 带；共生有珊瑚、层孔虫、腕足类、海百合茎等。	星红铺组（Xinghongpu Fm） 1884～2164 m 为三个岩性段，每一岩性段上部薄层泥灰岩、结晶灰岩，中部千枚岩、钙质千枚岩夹薄层结晶灰岩，下部均为灰绿、灰色粉砂质千枚岩。含腕足类 Atrypa，Spinatrypa；珊瑚 Disphyllum，Sinodisphyllum；层孔虫 Actinoroma，Idioroma 等。
	坪头组（Pingtou Fm） 2494 m 自上而下可分为五段：⑤深灰色薄层灰岩夹钙质板岩；④深灰色砂质板岩夹钙质石英砂岩；③深灰色薄—中层灰岩夹厚层灰岩；②绿灰色砂质板岩夹薄板状砂岩、钙质砂岩；①深灰色薄—中层灰岩，下部夹钙质板岩及砂岩。腕足类 Stringocephalus 和珊瑚 Pseudomicroplasma uralica，Argutarea quadrigemina 等。		长沟组（Changgou Fm） 924 m 上部为中薄层砂屑灰岩、微晶生物砂屑灰岩，偶夹砂质绢云板岩；下部为中层条带状砂质白云质粉—细晶灰岩、含生物碎屑灰岩夹少量砂质板岩、钙质板岩及长石石英砂岩。产腕足类 Emanuella；珊瑚 Disphyllum，Alveolitella 等。
	鱼池坝组（Yuchiba Fm） 786 m 上部以薄板状钙质砂岩为主夹板岩及薄层灰岩，下部以灰绿色砂质板岩为主夹钙质砂岩，薄层长石石英砂岩及少量薄层灰岩。化石稀少，珊瑚 Pseudopetraia mutlisepta；腕足类 Atrypa 等。	安家岔组（Anjiacha Fm） 447 m 上部薄中层微晶生物灰岩；中部薄层变质粉砂岩夹透镜状-条带状微晶灰岩、千枚状板岩；下部为千枚岩、粉砂质千枚岩夹少量泥灰岩、透镜状-条带状生物灰岩。含珊瑚 Favosites，Squameofavosites，Sociophyllum，Pachyfavosites，腕足类：Atrypa，Indospirifer 等。	王家楞组（Wangjialeng Fm） 上段为紫灰色钙质砂岩，下部夹生物灰岩，厚 644 m；中段为紫色砂岩、石英粉砂岩夹砂质板岩及砂质灰岩、泥灰岩，厚度大于 2244 m；下段为深灰、黑灰色含炭砂质板岩、空晶石板岩夹条带状细砂岩、粉砂岩及结晶灰岩，厚度大于 473 m。产腕足类 Acrospirifer lungmenshanensis，Euryspirifer；上段产珊瑚：Squameofavosites。
	雷家坝组（Leijiaba Fm） >4025 m 上部为深灰、灰色板岩（千枚岩）、钙质板岩夹薄—中层生物碎屑灰岩、灰质扁豆体及少量薄板状粉砂岩；下部以灰、深灰色砂质板岩（千枚岩）为主，夹中层石英砂岩、钙质砂岩及少量砂质灰岩。含珊瑚 Temnophyllum poshiense，Pseudomicroplasma uralica，Parasociophyllum isactis；腕足类 Uncinulus parallelepipedus，Athyrisina 等。	清水沟组（Qingshuigou Fm） 383～550 m 上部以白、灰色厚层—块状大理岩为主，夹细晶白云岩；下部为深灰、黑色含炭硅质板岩、硅质岩。上部大理岩产珊瑚 Utaratuia gansuensis（安家岔），Thamnopora；层孔虫 Paramphipora，Amphipora 及腕足类、双壳类、海百合茎等。下部含微古植物 Leiofusa cf. puluitatis，L. aff fusiformis 等。	
		吴家山组（Wujiashan Fm） >1480 m 黑云母石英片岩、二云母石英片岩夹条带状黑云石英大理岩、含砾二云母石英片岩。原岩为薄—中层细粒石英砂岩、石英长石砂岩夹数层含砾石英砂岩，下部夹较多厚层砾岩，底部未出露。	
	?		?

系	统	阶	Ⅳ 华南地层区					
			Ⅳ$_2$ 秦岭-龙门山地层分区（南秦岭小区）					
			39 若尔盖热尔沟	40 碌曲-迭部-舟曲	47 徽县-留坝	46 旬阳	45 山阳-南宽坪	48 浙川
上覆地层			?	C_1		C_1		C_1
泥盆系	上统	法门阶		益哇组（Yiwa Fm） 660m 灰色中—厚层砂屑微晶灰岩为主，上部夹泥质灰岩。含腕足类 Fusella - Cleiothyridina - Tenticospirifer 组合带；珊瑚 Beichuanophyllum - Cystophrentis 组合带。				葫芦山组（Hulushan Fm） 316m 上部石英砂岩夹灰褐色粉砂岩、页岩、岩屑砂岩、含铁石英砂岩及赤铁矿层；中部粉砂岩夹石英砂岩；下部石英砂岩、岩屑砂岩与粘土岩互层。产腕足类 Yunnanella。
				陡石山组（Doushishan Fm） 659.7m 灰色中厚层微晶灰岩、砂屑微晶灰岩、亮晶粒屑灰岩夹灰色白云石微晶灰岩夹层和条带及黑色薄层、结核状微晶燧石岩。含腕足类 Tenticospirifer hsikuangshanensis - Cyrtospirifer cf. pamiricus 组合带，Yunnanella - Yunnanellina 组合带。	铁山组（Tieshan Fm） 550m 上部薄板状灰岩、泥质条带灰岩夹钙质砂岩、页岩及砾状灰岩，厚304 m；下部为中层—块状灰岩夹薄层灰岩及含炭灰岩、炭质页岩，厚246 m。产珊瑚 Disphyllum；腕足类 Cyrtospirifer, Tenticospirifer, Yunnanella 等。		
		弗拉斯阶		擦阔合组（Cakuohe Fm） 547m 灰、深灰色薄层微晶砂屑灰岩、砂屑凝块灰岩、藻球粒灰岩与黑灰色钙质页岩、粉砂钙质页岩、黄灰色泥质粉砂岩互层，间夹砾屑灰岩。含腕足类 Cyrtospirifer；牙形石 Palmatolepis proversa, P. gigas, P. poolei 等。				王冠沟组（Wangguangou Fm） 207m 上部紫色粘土岩、细砂岩、生物碎屑灰岩；中部灰黄色石英砂岩与粘土岩互层；下部石英砂岩、含云母细砂岩与粘土岩、礁灰岩互层。产珊瑚 Peneckiella - Donia 组合带。
				蒲莱组 （Pulai Fm） 268m 黑灰色含炭灰质页岩夹少量薄层、透镜状砂屑微晶灰岩。产菊石 N.（N.）pootomari - Wedekindella clarkei 组合带，竹节石 Nowakia otomari；牙形石 Icriodus symmetricus。	杨岭沟组（Yanglinggou Fm） 595m 上部灰色薄—中层含白云质灰岩、灰岩、泥灰岩；中部灰绿色钙质板岩、砂质板岩夹薄层生物灰岩、白云质灰岩及长石石英砂岩；下部灰绿、黄褐灰色薄—中层石英砂岩夹紫红、灰绿色砂质板岩。产腕足类 Stringocephalus, Desquamatia, Spinatrypa；珊瑚 Temnophyllum, Fasciphyllum 等。		
	中统	吉维阶		下吾那组（Xiawuna Fm） 322.9m 上部浅褐灰色中—厚层石英砂岩，微晶灰岩，灰色中—厚层微晶灰岩、层孔虫灰岩夹页岩；下部灰色中—厚层石英砂岩、泥质粉砂岩、砂质页岩，灰色厚层—块状微晶灰岩。产腕足类 Geranocephalus xiawunaensis - Scharkovaelites sinensis 组合带，Stringocephalus burtini 顶峰带；珊瑚 Dendroella trigemme - Fasciphyllum crassithecum 组合带。	大枫沟组（Dafenggou Fm） 188m 上部为灰白色块状白云质灰岩、灰色中厚层生物灰岩，厚57.7m；下部为紫红、灰黑色含铁石英砂岩夹砂质千枚岩，厚130.3m。产腕足类 Stringocephalus, Atrypa；珊瑚 Charactophyllum 等。		白山沟组（Baishangou Fm） 400m 上部姜黄色粘土岩夹薄层砂岩及砂质页岩；顶部一层石英细砂岩；中部紫色薄层含云母石英砂岩；下部紫红色页岩与灰黄色石英砂岩互层，底部紫黑色砾岩。产双壳类 Cypricardinia。
		艾费尔阶		鲁热组（Lure Fm） 238.6m 灰、深灰色中—厚层微晶生物碎屑灰岩夹砂质页岩、粉砂岩。产腕足类 Productella morsovensis - Redonea kuznetskiensis 组合带，Indospirifer - Syringopora eifeliensis 等组合带。	录坝沟组（Lubagou Fm） 246 m 褐灰色石英细砂岩、灰色绿泥绢云板岩及薄—中层微晶灰岩互层。珊瑚：Sociophyllum, Utaratuia；腕足类 Indospirifer, Athyrisina。	石家沟组（Shijiagou Fm） 153.7m 上段为灰、浅灰色厚—中层白云岩夹粉砂质板岩，夹泥质粉砂岩、薄层砂岩及生物灰岩；下段为灰、深灰色薄—中层泥质灰岩、礁灰岩夹钙质板岩。产腕足类 Athyrisina；珊瑚 Arictophyllum, Utaratuia。	
		埃姆斯阶		当多组（Dangduo Fm） 180.6 m 上段中厚层石英杂砂岩、铁质石英砂岩、粉砂岩夹鲕状绿泥石生物碎屑灰岩及灰质粒屑赤铁铁质岩；中段深灰色粉砂质页岩夹菱铁矿结核和透镜体；下段深灰色粒屑灰岩、砂质页岩、泥质粉砂岩。	腊子沟组（Lazigou Fm） >598m 以灰色千枚状钙质绢云板岩、钙质板岩为主夹紫灰色薄—中层含粉砂质泥灰岩、深灰色薄—中层微晶灰岩。竹节石 Nowakia zlichovensis 带；N. praecursor 带；N. cancellata 带；N.（Sulcato nowakia）sulcata cf. antiqua 亚带及 N.（S.）sulcata 亚带。	公馆组（Gongguan Fm） 550m 上部为灰、浅灰色中厚层砂质白云岩夹泥质白云岩；下部为灰、深灰色中厚层微晶、细晶白云岩夹白云质板岩。含介形虫 Paramoellertitia subtrapezoidalis；腹足类 Murchisonia cf. loxonemoides；层孔虫 Amphipora 等。	
	下统	布拉格阶		尕拉组（Gala Fm） 989m 深灰、灰色厚、巨厚层藻白云岩、叠层石、纹层石白云岩夹少量白云质板岩、灰质砾屑白云岩、微晶灰质白云岩。产珊瑚 Chalcidophyllum, Lyrielasma 等；牙形石 Polygnathus dechnatus。	上普通沟组（Shangputonggou Fm） 337.4m 紫红、绿灰色粉砂质板岩、白云质粉砂岩夹薄—中层微晶灰岩。产珊瑚 Qinlingopora sichuanensis 组合带；腕足类 Nymphorhynchia? Nympha - Howellella latimina 带。	西岔河组（Xichahe Fm） 189m 上部灰绿、暗灰色薄层长石石英杂砂岩、砂质板岩夹砾岩、含砾粗砂岩透镜体；下部以灰绿、暗灰色硅质砾岩为主，夹含砾粗砂岩、长石石英砂岩。产双壳类 Grammysia, Cypricardinia, Edmondia。	
		洛赫科夫阶	热尔群（Reer Gr） 1223.6m 上部由紫红、灰绿色砾岩、含砾砂岩、砂岩、粉砂岩组成；下部为杂色粉砂岩、砂岩与泥质粉砂岩互层夹薄—中层泥质灰岩。灰岩富含珊瑚 Squameofavosites thetidis, Favosites admirabilis；腕足类 Protathyris, Howellella 等；植物 Zoerophyllum cf. yunnanicum, Drepanophycus spinaeformis。	下普通沟组（Xiaputonggou Fm） 176 m 深灰色板岩，硅质板岩夹薄层、透镜状泥晶生物碎屑灰岩。产腕足类 Phynchospirina - Spirigerina 组合带，Lanceomyonia - Machaeraria 带；珊瑚 Klamannipora coreaniformis - Thamnopora subelegantula 组合带。				
下伏地层			S	S		S		S

续表

Ⅳ 华南地层区		
Ⅳ$_2$秦岭-龙门山地层分区（摩天岭小区）		
49 文县-康县三河口相带	50 武都-略阳两河相带	51 文县相带
	C	C_1
	荷叶坝组（Heyeba Fm） 577 m 上部为灰、深灰色薄层夹厚层灰岩、泥质斑纹灰岩、含砂白云质灰岩，厚 229.4 m；中部为灰、深灰色薄—中层灰岩、含泥质灰岩夹钙质板岩、含炭钙质板岩，厚 294.7 m；下部为暗棕灰色中—厚层石英砂岩夹砂质板岩，厚 53 m。产珊瑚 Disphyllum, Waptiphyllum, Pseudozaphrentis, Alveolites；牙形石 Palmatodella 等。	陡石山组（Doushishan Fm） 659 m 深灰、灰色中厚层微晶灰岩、砂屑微晶灰岩、亮晶粒屑灰岩夹灰色白云石微晶灰岩夹层和条带及黑色薄层、结核状微晶燧石岩。产腕足类 Tenticospirifer hsikuangshanensis-Cyrtospirifer cf. pamiricus 组合带，Yunnanella-Yunnanellina 组合带；牙形石 Apatognathus cuspidata，Polygnathus semicostatus，Polygnathus perplexus；珊瑚 Gorizdronia-Synaptophyllum 组合带。
		擦阔合组（Cakuohe Fm） 547 m 深灰色薄层微晶砂屑灰岩、砂屑凝块灰岩、藻球粒灰岩与黑灰色钙质页岩、粉砂钙质页岩、黄灰色泥质粉砂岩互层。产腕足类 Cyrtospirifer；牙形石 Palmatolepis proversa，P. gigas，P. poolei。
		团布沟组（Tuanbugou Fm） 196.4 m 深灰、黑灰色中—厚层微晶灰岩，含白云质微晶灰岩，含硅质结核、条带微晶灰岩夹薄层灰岩及钙质板岩。产珊瑚 Temnophyllum，Hexagonaria，Alveolitella，Natalophyllum，Syringopora；腕足类 Emanuella，Schizophoria，Spinatrypa。
		沙湾组（Shawan Fm） 64 m 褐色石英砂岩、钙质砂岩，夹深灰色页岩、粉砂岩，砂岩中夹薄层及团块状泥质灰岩、砂屑灰岩。产床板珊瑚 Crassialveolites incrassatus，Scoliopora denticulata；四射珊瑚 Digonophyllum，Disphyllum，Temnophyllum 等。
		冷堡子组（Lengbuzi Fm） 207 m 白、灰白及深灰色厚层石英岩、含燧石石英岩夹黑色页岩及燧石角砾岩。产植物 Lepidodendropsis cf. arborescens，Hoimella sp.。
三河口群（Sanhekou Gr） >4501～11237 m 上岩组以薄—中层灰岩为主夹千枚岩；中岩组为千枚岩、炭质千枚岩夹扁豆状—薄层灰岩、中酸性火山凝灰岩；下岩组为绢云千枚岩夹扁豆状—薄层灰岩，上部为厚层灰岩。产珊瑚 Favosites regularissimus，F. diformis，Squameofavosites obliquespinus，Pachyfavosites regularis 及 Mesofavosites，Emmonssia，Caliapora，Lyrielasma，Battersbyia；腕足类 Euryspirifer；层孔虫 Paramphipora，Anoyloroma 等。	踏波组（Tabo Fm） >536 m 灰、杂色砾岩、含砾长石砂岩、岩屑砂岩与深灰、绿灰色砂质板岩互层。含床板珊瑚 Coenites。	岷堡沟组（Minbugou Fm） 346 m 深灰、灰绿色薄层泥质、钙质粉砂岩、砂质页岩夹薄—中层砂岩、夹薄层含鲕绿泥石赤铁矿层。产珊瑚 Favosites regularrissimus，Calceola sandalina arcuata；腕足类 Xenospirifer fongi，Athyrisina squamosa。
		西沟组（Xigou Fm） 192 m 上部深灰色中—厚层灰岩夹薄层泥质灰岩；底部普遍具黑灰色硅质角砾岩；下部为黑灰、深灰色页岩、砂质页岩、暗绿灰色泥质粉砂岩夹薄—中层泥质灰岩、石英砂岩。产珊瑚 Favosites regularissimus，Squameofavosites mironova，S. dubatolovi，Pararіatopora，Corolites，Mesofavosites，Aulacophyllum 等。
		石坊群（Shifang Gr） 925～1550 m 黑灰色富含有机质砂质板岩夹板状细砂岩，中、上部夹数层厚层角砾状硅质砾岩、含砾粗砂岩。产珊瑚 Squameofavosites bohemicus，Favosites cf. pararіatoporoid，Aulacophyllum；腕足类 Protathyris sibirica，Howellella laeviplicata labilis 等。
?	碧口群	€

系	统	阶	Ⅳ 华南地层区	
			Ⅳ$_2$ 秦岭—龙门山地层分区（摩天岭小区）	
			43 西乡-镇巴高川相带	70 龙门山区
上覆地层			C_1	C_1
泥盆系	上统	法门阶	蟠龙山组（Panlongshan Fm） 143 m 上部灰色薄—中层微晶灰岩、白云质灰岩夹钙质板岩，厚 72.4 m；下部为灰色条带状、瘤状灰岩、薄—中层夹厚层微晶灰岩夹少量钙质绢云板岩；厚 70.7 m。上部产腕足类 Yunnanella, Yunnanellina, Tenticospirifer 及孢子化石；下部产腕足类 Cyrtospirifer, Desquamatia, Schizophoria；珊瑚 Disphyllum, Pseudozaphrentis, Alveolites 及牙形石、孢子化石等。	长滩子组（Changtanzi Fm） 121 m 灰、深灰色泥晶团块、团粒灰岩，夹砂砾屑灰岩，藻纹灰岩。产珊瑚 Siphonophyllia stereoseptata-Caninia cornucopiae 带和 Beichuanophyllum pachysepataum- Neobeichuanophyllum multiseptatum 带；牙形石、层孔虫等。
				茅坝组（Maoba Fm） 173 m 亮晶团粒团块鲕粒灰岩，夹含生物屑灰岩与藻纹灰岩。上部含腕足类 Cyrtospirifer 和牙形石 P. obliquicoatus 下亚带。
		弗拉斯阶		沙窝子组（Shawozi Fm） 35 m 灰白色巨厚层钙质白云岩间夹泥晶质板状层孔虫灰岩，藻纹层灰岩。产珊瑚 Tarphyphyllum elegantum, T. zhongguoense, T. reoseptatum, Longmenshanophylloides sichuanensis 等。
				小岭坡组（Xiaolingpo Fm） 266 m 灰白色泥晶枝状层孔虫灰岩、礁灰岩及藻纹层灰岩、核形石泥晶灰岩。珊瑚大致可分为两个组合带，自上而下：Extranella netiluseptata-Tuqiaoziphyllum longiseptatum 带；Pseudozaphrentis tenella-Longmenshanophylloides symmetrica 带。
			铁矿梁组（Tiekuangliang Fm） 33.4 m 灰、灰黑色薄—中层夹厚层含黄铁矿细粒石英砂岩夹粉砂质板岩及黄铁矿、赤铁矿层。产植物：Sublepidodendron, Eolepidodendron, 及孢子化石。	土桥子组（Tuqiaozi Fm） 223 m 灰黑色泥晶生物碎屑灰岩，团块团粒生物碎屑灰岩产泥质泥晶灰岩夹页岩。产腕足类 Leiorhynchus spp., Striatopugnax triplicata, Gypidula beichuanensis；珊瑚 Peneckiella shawoziensis, Paranalivtinella irregulare；牙形石 Polygnathus asymmetricus asymmetricus, P. alatus；竹节石 Corona petrovi, Decricoconus veschovensis, Homoctenus cf. longiconica, 等。
	中统	吉维阶		观雾山组（Guanwushan Fm） 485 m 泥晶生物碎屑灰岩，夹白云质泥晶灰岩-礁灰岩，下部夹少量深灰色粉砂岩或页岩。产腕足类 Rhyssochonetes-Devonoproductus 组合带；Stringocephalus jigonglingensis -Subresselandia guanwushanensis-Hadrorhynchus guanwushanensis 亚带；珊瑚 Sinospongophyllum carinatum- Stringophyllum deplex 带，Bilingsastraea（Sichuansastraea）shawoziensis-B.（S.）beichuanensis 带。牙形石 Polygnathus varcus 带，P. asymmetricus asymmetricus 带。
				金宝石组（Jinbaoshi Fm） 270 m 石英砂岩，粉砂岩，泥质粉砂岩含钙泥质粉砂岩与少量层孔虫礁灰岩，生物碎屑灰岩；含鲕状赤铁矿层。产腕足类：Athyrisina rara - Ambogolossa eleganta- Subresselandia transversa 带；Schizophoria kutsingensis -Indepenatrypa zonatiforinis 带和 Stringocephalus 延续带；珊瑚：Dendroella ganxiensis-D. conversus 带，Tennophyllum conplanatum -T. ganxiense -Dishphyliacon cavitabulata 带。
		艾费尔阶		养马坝组（Yangmaba Fm） 128 m 灰色钙质石英砂岩及泥晶生物碎屑灰岩，下部为砂质页岩间灰岩，顶部以富含腕足类 Zdimir 泥晶生物碎屑灰岩。腕足类自下而上为：①Xenospirifer nitidus- Athyrisina obesa 带；②Otospirifer sichuanensis-Luanquella riatula 带；③Neocoelia sinensis- Chuanorophia scirtula 带；-④ Zdimir 顶峰带。珊瑚自下而上为：①Zonophyllum beichuanense-Calceola ganxiense 带；②Cyathophyllum sichuanense-Haplothecia flata 带；Utaraturia sinensis 带；牙形石为：Polygnathus serotinus 带。
	下统	埃姆斯阶		二台子组（Ertaizi Fm） 192 m 灰、深灰色块状灰岩、泥质灰岩，夹少量钙质页岩、炭质页岩及细砂岩。产腕足类 Otospirifer trigoeneris-Vagrania ertaiziensis 带和 Megastrophia ertaiziensis-Mesodouvillina chuanbeiensis 带；珊瑚 Xystriphyllum beichuanense- Hexagonaria hexagona 带和 Tryplophyllum cystosum-Sulcophyllum beichuanense 带。
				谢家湾组（Xiejiawan Fm） 247.22 m 上部为灰，青灰色钙质粉砂岩，页岩与灰岩以不等厚互层；下部为青灰色薄层细砂岩，粉砂岩，夹薄层或透镜状灰岩。产腕足类 Euryspirifer paradoxus, Otospirifer xiejiawanensis；牙形石 Polygnathus perbonus, P. cf. gronbergi 等。
				甘溪组（Ganxi Fm） 195 m 粉砂质泥岩、泥质粉砂岩夹生物碎屑灰岩、灰岩。腕足类：下部“Howittia”opiparus-Parathyrisina-Neoathyrisina typica 组合带；上部 Dicoelostrophia punctata-Rostrospirifer tonkinensis 组合带；牙形石 dehiscens 带。
		布拉格阶		白柳坪组（Bailiuping Fm） 主要为黄绿色粉砂岩、泥岩。顶部夹生物碎屑岩。产小型腕足类 Protochonetes bailiupingensis, Orientospispirifer nakaolingensis, O. wangi；介形虫 Sulcella sichuanensis；三叶虫 Caracricalynere ganxiensis。
		洛赫科夫阶		平驿铺群（Pingyipu Gr） >2000 m 以石英砂岩夹粉砂质泥岩为主。产鱼类 Yunnanolepis cf. chii, Tsuifengshanolepis cf. diandongensis, Yunlongolepis liui 等；及植物、腕足类为特征。在北川甘溪剖面可分为四个组。 关山坡组（Guanshanpo Fm） 观音庙组（Guanyinmiao Fm） 木耳厂组（Mu’erchang Fm） 桂溪组（Guixi Fm）
下伏地层			€	S

续表

Ⅳ 华南地层区			
Ⅳ$_4$南华地层分区			
52 贵阳	53 都匀	54 独山	55 昭通
者王组 C_1			C_1
高坡场组 (Gaopochang Fm) 479 m 为一套碳酸盐岩。四段岩性分别为泥质白云岩，晶洞白云岩，白云岩和豆石灰岩。产腕足类 Schizophoria excellens, Ambocoelia sinensis 等。	尧梭组 (Yaosuo Fm) 586 m 上部五里桥段以灰岩和硅质岩为主，顶部为豆石灰岩，厚 212.4 m；下部四方坡段以白云质灰岩、白云岩为特征，化石稀少，厚 374 m。		宰格组 (Zaige Fm) ~122 m 灰、紫红、肉红色厚层至块状结晶白云岩、灰质白云岩，局部夹页岩和泥质灰岩。产珊瑚 Disphyllum。
	望城坡组 (Wangchengpo Fm) 212 m 上部卢家寨段为灰色灰岩、白云质灰岩夹泥灰岩；下部贺家寨段为灰色中厚层至厚层含白云质灰岩、灰岩，底部为灰色薄层钙质泥岩和炭质泥岩。产腕足类 Cyrtospirifer, Tenticospirifer, Emanuella, Atrypa；珊瑚 Temnophyllum, Sinodisphyllum。		
蟒山群 (Mangshan Gr) 500 m 灰、灰白、黄褐色厚层至块状石英砂岩，底部及中上部夹含砾石英砂岩。含少量鱼类及腕足类化石碎片。贵阳乌当麦让寨一带岩性分为两部分：上部马鬃岭组为灰黄、灰白色石英砂岩夹页岩；下部乌当组为紫红色薄至中层细粒石英砂岩、泥质粉砂岩、铁质粉砂岩。	独山组 (Dushan Fm) 上部鸡窝寨段灰岩、泥质、白云质灰岩，层孔虫灰岩。产腕足类 Stringocephalus, Emanuella 和珊瑚 Stringophyllum 等；中部宋家桥段为紫红、灰白色铁质石英砂岩、夹白云质灰岩和页岩，腕足类 Lazutkinia 和植物碎片；下部鸡泡段灰黑色中厚层灰岩、薄层瘤状灰岩。含腕足类 Stringocephalus 等。		曲靖组(Qujing Fm) ~1000 m 灰色中-厚层灰岩、泥灰岩、白云岩、白云质灰岩及生物灰岩。灰、灰褐、灰紫、灰黄、灰白色的细粒石英砂岩、泥质粉砂岩、砂质泥岩，产植物 Protolepidodendron scharyanum, Barrandeina dusliniana, Protopteridium minutum 等；鱼 Bothriolepis。
	邦寨组 (Bangzhai Fm) 300 m 上部屯上段砂岩夹数层薄层灰岩及泥灰岩。产腕足类 Stringocephalus 和 Bornhardtina。下部大河口段褐黄色厚层至块状石英岩，夹少许灰色薄层状粉砂岩。		海口组 (Haikou Fm) 330 m 浅灰或灰褐色的砂岩，粉砂岩。产有 Bothriolepis sinensis。
	龙洞水组 (Longdongshui Fm) 59.2 m 上部为灰岩，顶部为泥质灰岩及泥岩，中、下部主要是白云质灰岩夹灰岩。产腕足类，上部有 Acrospirifer houershanensis 组合带；下部有 Xenospirifer fongi 组合带。四射珊瑚 Utaratuia sinensis, Sociophyllum minor, Lyrielasma qiannanense。		箐门组 (Qingmen Fm) 505 m 上部为灰黄色泥灰岩、泥岩、泥质白云岩和细晶白云岩；下部为粉砂质泥岩、细砂岩、石英砂岩夹鲕状赤铁矿。产腕足类 Bornhardtina。
			缩头山组 (Soutoushan Fm) 86.2 m 灰白、黄色中厚层-块状石英砂岩。含植物及鱼类化石碎片。
	舒家坪组 (Shujiaping Fm) 79 m 灰黑色薄层泥质粉砂岩夹紫红色铁质石英砂岩、灰白色细砂岩，局部夹鲕状赤铁矿。含腕足类 Euryspirifer shujiapingensis-Otospirifer daleensis 组合带。		边箐沟组 (Bianqinggou Fm) 10~100 m 黄绿色泥岩、砂质泥岩夹薄层灰岩、粉砂岩。产腕足类 Athyrisina yohi, Nadiastrophia zhaotongensis。
			坡脚组 (Pojiao Fm) 49 m 灰、灰绿、紫红色泥岩、粉砂质泥岩和粉砂岩。产腕足类 Rorospirifer tonkinensis, Dicoelorophia punctata 珊瑚 Calceola sandalina, Microcyclus intercalaris 等。
			翠峰山群 (Cuifengshan Gr) ~70 m 顶部为紫红、褐黄色泥岩、粉砂岩、石英砂岩。
	丹林组 (Danlin Fm) 191m 灰白色中厚层石英砂岩，局部夹黑色薄层钙质粉砂岩。含孢子、虫牙、几丁虫、少量小型石燕贝腕足类及植物 Psilophyton?, Hostimella, Taeniocrada 等。		
翁项群 S_1			S_3

系	统	阶	Ⅳ 华南地层区			
			Ⅳ$_4$南华地层分区			
			61 昆明	56 曲靖	78 宁蒗	57 盘溪
上覆地层			C_1	C_1	C_1	C_1
泥盆系	上统	法门阶	宰格组 (Zaige Fm) 750 m 灰、紫红、肉红色厚层至块状结晶白云岩、灰质白云岩，局部夹页岩和泥质灰岩。产珊瑚 Disphyllum。		桑龙潭组 (Sanglongtan Fm) 157 m 灰色薄至中厚层灰岩夹硅质岩，下部夹少许砂岩。产腕足类 Yunnanellina, Cyrtospirifer 等。	
		弗拉斯阶			上毛牛坪组 (Shangmaoniuping Fm) 250 m 为灰、黑灰色泥质灰岩夹纸状油页岩。含丰富的腕足类、珊瑚化石，腕足类 Leiorhynchus。	在结山组(Zaijieshan Fm) 114 m 灰色厚层状白云岩与灰岩。产腕足类 Cyrtospirifer; 四射珊瑚 Pseudozaphrentis; 大量层孔虫 Fereromatopora 等。 一打得组(Yidade Fm) 345 m 深灰、灰黑色薄至中层泥灰岩夹页岩组成，底部 20 m为暗棕灰色页岩。含丰富的小嘴贝类腕足类化石，称为 Leiorhynchus 动物群。
	中统	吉维阶	海口组 (Haikou Fm) ~100 m 浅灰或灰褐色的砂岩，粉砂岩，其中产鱼类 Bothriolepis sinensis。		拉古得组(Lagude Fm) 756 m 上部锁沙坡段为浅灰色薄至中层灰岩和白云质灰岩；下部大麦地段为深灰色生物灰岩。产腕足类 Ilmenia, Lazutkinia; 珊瑚 Hexagonaria 等。	曲靖组 (Qujing Fm) 1000 m 灰色中–厚层灰岩、泥灰岩、白云岩、白云质灰岩及生物灰岩。产腕足类 Stringocephalus; 珊瑚 Temnophyllum。 海口组(Haikou Fm) ~200 m 浅灰或灰褐色砂岩，粉砂岩，产鱼类 Bothriolepis sinensis。
		艾费尔阶		穿洞组(Chuandong Fm) 130 m 灰、灰黄、褐红、紫灰色砂岩，粉砂质泥岩。产胴甲鱼类 Bothriolepis sp., Wudinolepis sp., Xichonolepis qujingensis。介形虫等。	大槽子组 (Dacaozi Fm) 499 m 灰白色中层中粗粒含砾石英砂岩、灰黑色页岩及灰黑色中层生物灰岩、灰岩(中部)。页岩中含大量腕足类、珊瑚化石，可分出 Xenospirifer fongi 腕足类带。	南盘江组(Nanpanjiang Fm) 40 m 为灰、深灰色泥灰岩、介壳灰岩。含大量四射珊瑚、腕足类化石，腕足类: Bornhardtina ex. gr. uncitoides, B. (Parabornhardtina) yunnanensis, Acrothyris kwangsiensis, A nanpanjiangensis, Eoreticularia maueri 等。
	下统	埃姆斯阶		龙华山组 (Longhuashan Fm) 500 ~800 m 黄绿、紫红、灰绿、黄白色的砂岩，泥页岩互层。产植物 Dreparophycus spinaeformis, Zosterophyllum yunnanicum; 鱼 Galeaspis shujiachongensis 等。 桂家屯组 (Guijiatun Fm) 紫红色中厚层泥岩，黄绿色砂岩夹薄层泥灰岩。产植物 Zosterophyllum myretonianum; 双壳类 Modiomorpha cyrpta 等。		?
		布拉格阶		西屯组(Xitun Fm) 泥质灰岩为主，夹少量灰黑、黄绿、灰黄色的细砂岩、粉砂质泥岩。产鱼化石 Yunnanolepis chii-Yongolepis praecursor 组合。尚含双壳类，腕足类 Lingula sp.，介形虫及植物和孢子化石等。		翠峰山群(Cuifengshan Gr) ~2000 m 顶部为紫红、褐黄色泥岩、粉砂岩、石英砂岩。
		洛赫科夫阶		西山村组 (Xishancun Fm) 224 m 石英砂岩为主，夹黄绿色及黑色页岩。主要产多鳃鱼类，胴甲鱼类，节甲鱼类，总鳍鱼类等。Polybranchiaspis liaojiaoshanensis -Dongfangaspis qujingensis 古群落。此外，尚含植物 Zosterophyllum、介形虫、腹足类及孢子化石等。		
下伏地层			€	S_3	S_2	S?

续表

Ⅳ 华南地层区			
Ⅳ$_4$南华地层分区			
58 文山	59 普安	60 桑郎	76 广南
C_1	C_1		C_1
融县组 Rongxian (Ronghsian Fm) ~1000 m 浅灰、灰白色中-厚层球粒-砂屑灰岩、鲕粒灰岩、砾屑灰岩、纹层灰岩，白云质灰岩，白云岩。局部夹有藻泥丘。	五指山组 (Wuzhishan Fm) 57 ~307 m 浅灰、灰色中-厚层泥质条带灰岩、瘤状灰岩，局部夹有砾状灰岩。		榴江组 (Liujiang Fm) 400 m 灰黑至棕色薄层硅质岩、硅质泥岩。产竹节石 Homoctenus tenuicinctus, Striatostyliolina striata。
曲靖组 (Qujing Fm) 1312 m 灰色中-厚层灰岩、泥灰岩、白云岩、白云质灰岩及生物灰岩。产腕足类 Stringocephalus; 珊瑚 Temnophyllum。	火烘组 (Huohong Fm) 250 m 灰黑色薄层泥岩、砂质泥岩夹石英砂岩、细砂岩、粉砂岩、钙质砂岩及硅质灰岩。厚 994 m。桑郎一带相变为石英砂岩、泥质粉砂岩，厚度减薄至 250 m。含大量竹节石 Nowakia otomari, Viriatellina, Striatoyliolina; 腕足类 Stringocephalus, Emanuella; 海百合等。		分水岭组 (Fenshuiling Fm) 154 m 杂色薄层硅质岩及硅质粘土岩，下部多含磷硅质岩。以产竹节石 Nowakia otomari 为特征。
古木组(Gumu Fm) 238 m 为灰、灰黑色不等厚层灰岩。珊瑚: Favosites, Squameofavosites, Tryplasma 等。 纸厂组(Zhichang Fm) 176 m 灰、深灰色厚层至块状中粒结晶白云岩。中、下部灰岩夹层中含腕足类 Zdimir, Megastrophia；底部灰岩夹层中含竹节石 Nowakia praecursor。	罐子窑组 (Guanziyao Fm) >605 m 上部白云岩段由深灰、灰白色中厚层白云岩、结晶灰岩和泥灰岩组成，以含大量四射珊瑚 Acanthophyllum, Atelophyllum 为特征；中部灰岩段为深灰色中厚层细晶灰岩和泥灰岩，含大量腕足类、珊瑚，以 Zdimir 为代表；下部李家湾段主要由深灰、灰黑色薄至厚层泥灰岩、白云质灰岩组成，以产珊瑚 Calceola，腕足类 Puanospirifer 为特征。	车河组 (Chehe Fm) ~800 m 黑色含炭质泥岩、粉砂岩、钙质泥岩夹少量硅质岩、砂岩和泥质灰岩等。以含竹节石、菊石、三叶虫以及薄壳腕足类为特征。可划分出竹节石 Nowakia subtilis 至 N. otomaria 8 个带；菊石 Anetoceras - Erbenoceras, Latanacestes noeggerati, Pinacites jugleri 3 个带；三叶虫 Plagiolaria nandanensis 动物群等。	坡折落组 (Pozhela Fm) 160 m 深灰色燧石条带灰岩、灰岩、结晶灰岩、生物灰岩夹硅质粘土岩、含磷粘土岩。所产竹节石可划分出 Nowakia cancellata, N. richteri, N. sulcata 3 个带；牙形石有 Polygnathus serotinus。
坡脚组 (Pojiao Fm) 150 m 灰、灰绿、紫红色泥岩、粉砂质泥岩和粉砂岩。产腕足类 Rorospirifer tonkinensis, Dicoelorophia punctata; 珊瑚 Calceola sandalina, Microcyclus intercalaris 等。			达莲塘组 (Daliantang Fm) 167 m 硅质条带灰岩、白云岩，上部夹含磷粘土岩。产竹节石 Nowakia praecursor 带，N. barrandei 带；菊石 Anetoceras 带，Erbenoceras 带，Teicherticeras 带；牙形石 Polygnathus gronbergi, P. serotinus 等。 坡脚组(Pojiao Fm) 150 m 灰、灰绿、紫红色泥岩、粉砂质泥岩和粉砂岩。产腕足类 Rorospirifer tonkinensis 等。
坡松冲组 (Posongchong Fm) 415 m 灰褐色中-厚层状细砂岩、粉砂岩和粉砂质泥岩。产植物 Zoerophyllum auralianum, Sucheocladus sp. 等和鱼类化石。	?	?	坡松冲组(Posongchong Fm) 415 m 灰褐色中 - 厚层状细砂岩、粉砂岩和粉砂质泥岩。产植物 Zoerophyllum auralianum, Sucheocladus sp. 等和鱼类化石。
€-O	?		€-O

系	统	阶	Ⅳ 华南地层区		
			Ⅳ$_4$南华地层分区		
			62 钦州	63 桂西	64 桂中南
上覆地层			C_1	C_1	C_1
泥盆系	上统	法门阶	榴江组 (Liujiang Fm) 100～150 m 灰黑至棕色薄层硅质岩、硅质泥岩。	五指山组(Wuzhishan Fm)100 m 浅灰、灰色中—厚层泥质条带灰岩、瘤状灰岩,局部夹有砾状灰岩。	融县组 Rongxian (Ronghsian Fm) 52～1148 m 浅灰、灰白色中—厚层球粒-砂屑灰岩、鲕粒灰岩、砾屑灰岩、纹层灰岩，白云质灰岩，白云岩。局部夹有藻泥丘。
		弗拉斯阶			谷闭组 (Gubi Fm) 77 m 上部灰色薄层扁豆状生物屑泥晶灰岩，顶部一层角砾状灰岩；下、中部以薄中层含泥质条带粉晶灰岩为特征，夹中厚层生物碎屑灰岩、砾屑灰岩。含丰富的珊瑚 Truncicarinulum；腕足类 Tenticospirifer 及层孔虫化石等；牙形石，顶部含 Palmatolepis linguformis，底部含 Polygnathus asymmetricus。
	中统	吉维阶	小董组 (Xiaodong Fm) ～500 m 灰、灰黑色薄层至厚层泥岩，粉砂质泥岩，浅灰、黄绿色粉砂岩，局部夹含锰泥岩。含竹节石 Nowakia cf. cancellata, N. otomari；介形虫 Hollinella sp., Primitia sp.；三叶虫 Proetus sp. 等。	车河组 (Chehe Fm) ～800 m 黑色含炭质泥岩、粉砂岩、钙质泥岩夹少量硅质岩、砂岩和泥质灰岩等。以含竹节石、菊石、三叶虫以及薄壳腕足类为特征。可划分出竹节石 Nowakia subtilis 至 N. otomaria 8 个带；菊石 Anetoceras-Erbenoceras, Latanacestes noeggerati, Pinacites jugleri 3 个带；三叶虫：Plagiolaria nandanensis 动物群等。	民塘组 (Mintang Fm) 88 m 灰色薄板状灰岩，生物屑灰岩与角砾状灰岩互层。下部夹砾屑生物屑含白云质灰岩。富含生物化石，重要的有层孔虫 Actinoromasp.；腕足类 Stringocephalus burtini, Acrothyris kwangsiensis；竹节石 Nowakia otomari；四射珊瑚 Stringophyllum sp., Grypophyllum sp.。该组含有 6 个牙形石带自 Tortodus kockelianus 带至 Polygnathus a. asymmericus 带。
		艾费尔阶		平恩组 (PingenFm) 192 m 为一套含硅质条带的薄层灰岩、泥质灰岩、白云质灰岩序列。含菊石 Erbenoceras elegans 竹节石 Nowakia praecursor, N. barradei, Nowakia elegans 带，N. cancellata 带，N. richteri 带，N. holynensis 带。牙形石 Polygnathus perbonus, P. inversus, Polygnathus inversus 带，P. serotinus 带，P. c. patulus 带和 P. c. partitus 带。	那叫组 (Najiao Fm) 250 m 中上部灰色厚层状棘屑中晶白云岩，下部灰色中厚层状具溶孔生物细—中晶白云岩夹灰—黑色细—粉晶白云岩。中上部含腕足类 Zdimir, Megarophia；牙形石 Polygnathus inversus, P. serotinus, P. c. coatus。
	下统	埃姆斯阶	钦州组 (Qinzhou Fm) 600 m 灰黑、黑色薄层泥岩、浅灰色薄层粉砂质泥岩、粉砂岩、泥质硅质岩，局部含锰、磷。含笔石 Monograptus uniformis, M. yukonensis 等，樟木剖面可划分出 M. cf. uniformis 至 M. yukonensis fangensis 5 个笔石带；Spiriferina supramarginalis, Grayina magnifica, Quadrithyris robua-Boucotia sp., Orientospirifer wangi 等 4 个腕足类组合带。	郁江组 Yujiang(Yukiang Fm) 50～200 m 上部六景段为土黄色泥质灰岩、泥岩夹紫红色灰岩；中部大联村段为黑灰色泥质灰岩；下部石洲段为生物介壳泥质灰岩、泥岩、粉砂质泥岩、泥岩。以产腕足类东京石燕贝为特征，上部 Eosophragmophoria sinensis-Parathyridina tangnae 组合带；下部 Rorospirifer tonkinensis-Dicoelostrophia crenata 组合带。四射珊瑚等。	莫丁组 (Moding Fm) >19 m 深灰色白云岩、硅质岩夹黑色燧石条带。含竹节石，菊石，牙形石等。
		布拉格阶		那高岭组(Nagaoling Fm) 20～170 m 灰绿色页岩，上部浅棕色泥质石英砂岩、粉砂岩夹粉砂质泥岩，中部灰绿色页岩，下部夹生物碎屑灰岩薄层和透镜体。在桂北、桂东南及武鸣、上林一带主要为页岩和粉砂岩，很少见灰岩夹层。产腕足类 Orientospirifer nakaolingensis, Aseptalium quangxiense；双壳类 Sanguinolites nagaolingensis 及鱼 Asiaspis expansa 等。	
		洛赫科夫阶		莲花山组(Lianhuashan Fm) 400 m 在六景剖面六坎口段为紫红色粉砂岩与泥质粗砂岩。产双壳类 Dysoanaonta angulata, Goniophora sp. 等；介形虫 Beyrichia sp., Leperditia sp. 等；横县段为紫红色泥质粉砂岩，夹薄层灰色泥质粉砂岩及细砂岩；伶俐段上部为紫红色薄层泥质粉砂岩及细砂岩，夹粉色泥岩，含少量鱼碎片 Yunnanolepis sp. 及腕足类 Lingula sp.；下部灰白色中厚层细粒石英砂岩，夹紫红色泥质粉—细砂岩。底部灰色砾岩，含砾砂岩及泥质砂岩。含双壳类及介形虫：Leperditia sp. 等。	
下伏地层			S_3	ϵ	

续表

Ⅳ 华南地层区

$Ⅳ_4$南华地层分区

66 桂东南	65 桂北	67 桂东北
C_1	C_1	C_1

额头村组 (Etoucun Fm) 64 m
灰-深灰色中厚层生物屑灰岩，夹层孔虫灰岩。产层孔虫 Stromatocerium sp.，Actinostroma sp.；有孔虫 Quasiendothyra c. communis，Q. konensis 及四射珊瑚 Cystophrentes sp. 等。

融县组 (Ronghsian) Fm ~1000 m
浅灰、灰白色中-厚层球粒-砂屑灰岩、鲕粒灰岩、砾屑灰岩、纹层灰岩，白云质灰岩，白云岩。局部夹有藻泥丘。

桂林组 (Guilin Fm) 370 ~500 m
灰、深灰、灰黑色中厚层泥晶灰岩、砂屑灰岩、细晶白云岩、纹层灰岩。含层孔虫 Amphipora 及少量四射珊瑚、腕足类。贺县以东底部有少量角砾状灰岩。全州一带含核形石灰岩，厚 356 ~577 m。永福、罗城地区白云质灰岩和白云岩较多，厚达 633 m。在环江龙岩、东兴，该组超覆不整合于震旦系之上，底部有 0 ~45 m 厚的砾岩、石英砂岩等。

巴漆组(Baqi Fm) 45 m
上段为生物碎屑灰岩，砾屑灰岩；中段为含竹节石灰岩和泥质硅质岩互层；下段薄层(单层厚 20 cm)团粒灰岩、泥晶灰岩组成，夹薄层竹节石泥晶灰岩。产牙形石中 Pol. varcus 带至中 asymmetricus 带，竹节石以 Homoctenus 组合为主，腕足类以 Leiorhyncus 组合为主，并含少量 Stringocephalus。

东岗岭组 (Donggangling Fm) ~400 m
灰、深灰色中层灰岩、泥灰岩、泥质灰岩夹泥岩。产腕足类 Stringocephalus burtini，Acrothyris kwangsiensis, Emanuella takwanensis；双壳类 Actinopteria；珊瑚 Temnophyllum，Endophyllum 等。在横向上由北向南，钙质增多，泥质减少。在桂林一带，岩性为白云质层孔虫灰岩、生物屑灰岩夹白云岩，厚约 300 m。罗城、环江一带，夹有碎屑岩。

鸭塘组(Yarang Fm) ~400 m
生物碎屑灰岩、鸟眼灰岩、白云质灰岩、砂屑灰岩夹白云岩。产腕足类 Eospiriferina lachrymose - Athyrisina 组合；珊瑚 Utarauia sinenesis 组合，上部含少量 Dendroella sp.。

贵塘组(Guitang Fm) ~250 m
含砂屑、生物屑灰岩，夹有层孔虫礁灰岩，砂质灰岩和钙质砂岩。产腕足类 Zdimir, Megastrophia 组合；四射珊瑚 Trapezophyllum cystosum 组合；床板珊瑚 Beiliupora 组合。

黄京山组(Huangjingshan Fm) 530 m
上部为生物屑白云岩夹白云质灰岩，逐渐过渡为生物屑灰岩与白云质灰岩的互层；含介形虫 Belodella 和少量床板珊瑚。下部为厚层含生物屑白云岩，细晶白云岩，夹有层孔虫或纹层状白云岩。偶见床板珊瑚。

长村组 (Changcun Fm)
白云质灰岩、含泥质灰岩、土黄色页岩、粉砂岩。产腕足类 Lingula。

古车组 (Guche Fm) 170 m
含燧石团块中厚层灰岩，含白云质灰岩，泥质生物屑灰岩，夹钙质页岩。产腕足类 Athyrisina squamosaeformis，Indospirifer，“Uncinulus” spp.；珊瑚 Calceola sandalina，Utaratuia sinensis 等。

古琶组 (Gupa Fm) 86 m
土黄色泥岩。产腕足类 Xenospirifer fongi 组合，Eospiriferina lachrymosa 组合；珊瑚 Cylindrophyllum agglomeratum，Phacellophyllum daleense 等。

大乐组(Dale Fm)
深灰色生物碎屑灰岩，介壳灰岩夹瘤状灰岩，白云质灰岩。含腕足类 3 个组合带；珊瑚等。

官桥组 (Guanqiao Fm) ~600 m
灰、浅灰色中厚层白云岩、白云质灰岩及薄层钙质泥岩。

二塘组(Ertang Fm) 200 ~487 m
泥灰岩、泥质灰岩夹泥岩、白云质灰岩。产腕足类 Howellella fecunda，Reticulariopsis ertangensis；珊瑚 Lyrielasma guangxiensis 等。

上伦组(Shanglun Fm) 185 m
灰-深灰色中-厚层白云岩夹少许泥晶灰岩，化石贫乏。

信都组(Xindu Fm) ~220 m
上部砂岩、粉砂岩、页岩，夹灰岩和 1 ~3 层鲕状赤铁矿层；中部页岩、砂质页岩，夹粉砂岩、细砂岩，局部夹灰岩及鲕状赤铁矿；下部粉砂岩、泥质粉砂岩、细砂岩，夹页岩、砂质页岩或白云质灰岩等。产腕足类 Eospiriferina lachrymosa，Xenospirifer fongi；鱼化石 Hohsienolepis hsintuensis；植物 Protolepidodendron scharyanum。

贺县组(Hexian Fm) 187 m
紫红、灰绿色页岩、泥岩、砂质页岩，夹泥质砂岩、粉砂岩、细砂岩、白云岩及灰岩等。产鱼，珊瑚，双壳类等。

郁江组 Yujiang(Yukiang) Fm 50 ~200 m
上部六景段为土黄色泥质灰岩、泥岩夹紫红色灰岩；中部大联村段为黑灰色泥质灰岩；下部石洲段为生物介壳泥质灰岩、泥岩、粉砂质泥岩、泥岩。上部产腕足类 Eosophragmophoria sinensis - Parathyridina tangnae 组合带；下部 Rorospirifer tonkinensis - Dicoelostrophia crenata 组合带。

那高岭组(Nagaoling Fm) 20 ~170 m
灰绿色页岩，上部浅棕色泥质石英砂岩、粉砂岩夹粉砂质泥岩，中部灰绿色页岩，下部夹生物碎屑灰岩薄层和透镜体。产腕足类 Orientospirifer nakaolingensis, Aseptalium quangxiense；双壳类 Sanguinolites nagaolingensis 及鱼 Asiaspis expansa 等。

莲花山组(Lianhuashan Fm) 400 m
在六景剖面六坎口段为紫红色粉砂岩与泥质粗砂岩；横县段为以紫红色泥质粉砂岩为主夹薄层灰色泥质粉砂岩及细砂岩；伶俐段上部为紫红色薄层泥质粉砂岩及细砂岩，夹粉色泥岩；下部灰白色中厚层细粒石英砂岩，夹紫红色泥质粉-细砂岩。底部灰色砾岩，含砾砂岩及泥质砂岩。含双壳类及介形虫等。

系	统	阶	Ⅳ华南地层区	
			Ⅳ$_4$ 南华地层分区	
			68 湘南	69 湘中
上覆地层			C_1	C_1
泥盆系	上统	法门阶	孟公坳组 (Menggongao Fm) 100 m ± 以灰岩和页岩互层为特征。产珊瑚 Cyophrentis sp.; 腕足类 Cyrtospirifer sp., Ptychomalatoechia kinlingensis; 牙形石 Icriodus sp., Polygnathus obliquicoatus。 锡矿山组(Xikuangshang Fm) 150 ~380 m ①玛牯脑灰岩; ②泥塘里含铁层: 黄绿色色页岩, 绿泥石页岩夹泥灰岩, 含紫红色鲕状赤铁矿; ③兔子塘灰岩。含腕足类 Hunaniospirifer - Yunnanella 组合。 长龙界组(Changlongjie Fm) 55 ~300m 上部为泥岩, 中部为薄层(10 ~20 cm)灰岩, 下部为薄层泥岩。产腕足类 Yunnanellina spp., JYunnanella。	邵东组(Shaodong Fm) 70 ~150 m 页岩, 粉砂岩, 细粒砂岩夹少量灰岩, 泥灰岩薄层和透镜体, 含牙形石等。 欧家冲组(Oujiachong Fm) 116 m 黑、黄绿色页岩或粉砂质页岩, 含鱼, 植物及少量腕足类等。 岳麓山组(Yuelu-shan Fm) 250 m 石英砂岩、砂砾岩、石英砾岩。产腕足类 Yunnanella sp.。
		弗拉斯阶	佘田桥组(Shetianqiao Fm) 180 m 以页岩、泥灰岩为特征, 并夹或多或少的灰岩、泥质灰岩。产菊石 Manticoceras; 牙形石 Palmatolepis, Ancyrognathodus triangularis; 珊瑚 Phillipsaraea, Mictophyllum, Pseudozaphrentis, Sinodisphyllum, Hunanophrentis; 腕足类 Desquamatia, Spinatrypa, Spinatrypina, Cyrtospirifer, Rigauxia 等。	七里江组(Qilijiang Fm) 1 ~300mm 厚层灰岩, 夹泥质灰岩和少量页岩、泥质粉砂岩。在湘南地区, 产珊瑚 Phillipsaraea, Sinodisphyllum, Pseudozaphrentis 等; 腕足类 Tentiocspirifer, Cyrtospirifer, Desquamatia 菊石 Manticoceras 等。 龙口冲组(Longkouchong Fm) 200 ~400m 粉砂岩、砂岩、砂质页岩为主, 夹泥质灰岩、灰岩。腕足类 Cyrtospirifer sinensis, C. disjunctus, Desquamatia sp., Spinatrypa, Spinatrypina 等; 珊瑚 Sinodisphyllum simples, S. variabile 等。 吴家坊组(Wujia-fang Fm) 500 ~700 m 石英砂岩、粉砂岩为主, 夹砂质页岩、含砾砂岩、砂砾岩。产植物 Suble - pidodendron, 鱼类 Bothrio-lepis 等。
	中统	吉维阶	棋梓桥组(Qiziqiao Fm) 358 m 厚、巨厚层灰岩夹白云质灰岩, 下部夹白云岩。产牙形石 Spathognathodus rigosus, 珊瑚 Pseudozaphrentis? sp. 等。 黄公塘组(Huanggongtang Fm) 100 ~300 m 厚、巨厚层白云岩, 夹白云质灰岩和灰岩。含层孔虫、腕足类、珊瑚等化石。	巴漆组(Baqi Fm) 45 m 上段为生物碎屑灰岩、砾屑灰岩; 中段为含竹节石灰岩和泥质硅质岩互层; 下段薄层团粒灰岩、泥晶灰岩, 夹薄层竹节石泥晶灰岩。富含竹节石、牙形石及腕足类, 包括牙形石中 Pol. varcus 带; 至中 asymmetricus 带; 竹节石 Homoctenus 组合; 腕足类 Leiorhyncus 组合等。Yunnanella, Cyrtiopsis 等。 易家湾组(Yijiawan Fm) 20 ~537m 页岩、泥灰岩为主, 夹泥质灰岩、生物屑灰岩和少量粉砂岩。 产腕足类 Chonetes supragibbosa 组合带和 Stringocephalus 组合带; 珊瑚 Endophyllum - Stringophyllum 组合带。 棋梓桥组(Qiziqiao Fm) 500 ~100 m 厚、巨厚层灰岩夹白云质灰岩和少量白云岩。富产腕足类 Yunnanellina。
		艾费尔阶	跳马涧组(Tiaomajian Fm) 156 m 灰白、灰黄、紫红、灰紫色的长石石英砂岩、砂质页岩、粉砂质泥岩、泥质细砂岩, 偶夹豆状赤铁矿层, 底部是一层厚 7.2 m 的灰白色块状石英砾岩。 产鱼类 Bothriolepis sinensis, Hunanolepis tieni; 植物 Sublepidodendron, Taeniocrada? 等。	
	下统	埃姆斯阶		
		布拉格阶		
		洛赫科夫阶		
下伏地层			五强溪组 Pt	

续表

Ⅳ华南地层区				
Ⅳ$_1$ 甘孜地层分区				
32 芒康	26 左贡	31 江达	33 巴塘	34 理县
C_1	C_1	T_3	C_1	C_1
羌格组(Qiangge Fm) 380 m 灰黑、黑色泥质灰岩、灰岩夹生物灰岩及钙质泥岩。产腕足类 Yunnanella hsikuangshanensis, Tenticospirfer tenticulum, Cyrtospirfer 等。	**然物群**(Ranwu Gr) 灰、米黄色中厚层白云岩、白云质灰岩、灰岩夹玄武岩。上部含珊瑚 Zaphrentis。	**冬拉群**(Dongla Gr) >1700 m 为一套巨厚的火山碎屑岩和火山喷发岩。主要岩性由浅灰、灰绿、灰黑色角砾凝灰岩、层凝灰岩、流纹岩及粘板岩组成。变质粉砂岩中含腕足类 Cyrtospirifer 等。	**塔利坡组**(Talipo Fm) 188 m 灰、灰白色藻灰岩。上部为灰、浅色块状结晶灰岩夹灰岩及灰黄、紫红色泥质藻灰岩; 中下部为灰、浅灰色厚层块状白云质藻灰岩, 白云质明显呈雪花状, 雾状分布。	
卓戈洞组 (Zhuogedong Fm) 218 m 灰、浅灰色薄层至块状白云质灰岩、泥质灰岩、白云岩。底部为薄层泥灰岩夹页岩。产腕足类 Cyrtospirifer sinensis, Tenticospirifer tenticulum, Hypothyridina hunanensis 等及珊瑚、层孔虫、双壳类。				
丁宗龙组(Dingzonglong Fm) 196 m 上部为灰色薄层泥灰岩夹黄色页岩; 中部为黄色页岩夹疙瘩状、条带状泥灰岩; 下部为灰色块状白云岩。富含腕足类、双壳类、腹足类、层孔虫及珊瑚化石, 代表分子为腕足类 Stringocephalus。			**苍纳组**(Cangna Fm) 230 m 为碳酸盐岩, 由浅灰、灰白色中厚层至块状灰岩、疙瘩状层孔虫礁灰岩组成。富含层孔虫。	**危关群** (Weiguan Gr) 271 ~1750 m 由变质石英砂岩状砂岩、千枚岩组成, 上部夹较多薄层灰岩或灰岩透镜体。下部产笔石 Neomonograp-tus falcarius, 上部富含床板珊瑚 Favosites。
海通组(Haitong Fm) >20 m 为灰黑色炭质千枚岩夹灰白色厚层钙质中粒石英砂岩, 局部夹灰色泥质生物灰岩。产腕足类 Acorospirifer, Athyrisina 等。			**穹错组**(Qiongcuo Fm) 231 m 深灰、灰黑色厚层至块状炭质结晶灰岩、灰岩, 局部夹燧石结核。底部石英砂岩。床板珊瑚 Favosites, Pachyfavosites 及层孔虫、介形虫化石。	
			格绒组(Gerong Fm) 124 m 浅灰、灰白色厚层白云岩、白云质灰岩、局部夹薄至中层石英砂岩。产珊瑚 Tryplasma, Lyrielasma, Favosites 等。	
?			S_4	S

续表

系	统	阶	Ⅳ华南地层区			
			$Ⅳ_5$ 东南地层分区			
			71 长江中、下游(武汉, 南京, 浙西)	72 江西南部(于都)	73 粤东北(五华, 梅县)	74 闽南(龙岩, 漳平)
上覆地层			C_1	C_1	C_1	C_1
泥盆系	上统	法门阶	五通组(Wutong Fm) 136 m 自上而下可分为擂鼓台段及观山段。	擂鼓台段 为灰白、灰黑、灰褐色石英砂岩、粉砂岩及页岩, 夹铁锰结核, 产鱼 Sinolepis macrocephala, S. wutungensis; 植物 Sublepidodendron mirabile, Lepidodendropsis hirmeri, Leptophloeum rhombicum 等。	嶂崇组(Zhangdong Fm) 375.92 m 灰白、灰绿、紫红、黄绿色粗砂岩、细砂岩、粉砂岩、泥质粉砂岩等, 产植物 Leptophloeum rhombicum, Hamatophyton verticillatum, Sublepidodendron wushiense。	松源群(Songyuan Gr) 上部为白、灰绿色石英砂岩夹粉砂质页岩, 下部为一套灰白色石英质砾岩偶夹石英砂砾岩、石英砂岩及灰紫色粉砂质页岩; 底部局部夹含铁砂岩。下部产植物 Leptophloeum rhombicum。	桃子坑组(Taozikeng Fm) 760 m 灰白、灰紫、紫红、浅灰、灰黄色砂砾岩、石英砂岩、粉砂岩, 顶部偶夹少量灰岩。产植物 Leptophloeum rhombicum, Konoria sp., Sublepidodendron mirabile 等。
				三门滩组(Sanmentan Fm) 40.0 m 黄色、青灰色钙质粉砂岩、钙质泥岩, 夹石英砂岩、透镜状灰岩、鲕状赤铁矿层。产腕足类 Yunnanella synplicata, Y. hunanensis, Camarotoechia hsikwangshanensis。		
		弗拉斯阶	观山段 灰色石英岩、石英砂岩夹紫色页岩。	中棚组(Zhongpeng Fm) 330 m 灰白、灰绿、灰紫色长石石英砂岩及长石砂岩, 夹紫红、黄绿色泥质粉砂岩和页岩, 局部夹钙质细砂岩, 其中主要产植物, 偶见腕足类 Tenticospirifer sp.; 植物 Sphenopteridium sp., Leptophloeum rhombicum, Cyclostigma kiltorkensis, Sublepidodendron sp.; 鱼 Bothriolepis sp.。		天瓦栋组(Tianwadong Fm) 930 m 为灰白、紫红、灰紫、浅灰、灰绿色石英砾岩、石英砂砾岩、石英砂岩、粉砂岩等。产植物 Cyclostigma kiltokense。
	中统	吉维阶		云山组(Yunshan Fm) 250 m 为灰白色石英砂岩、长石石英砂岩、砂砾岩及石英砾岩夹灰绿色粉砂岩和页岩。植物 Barrandeina cf. duslinna, ? Protolepidodendron sp., Bucheria sp., Lepidodendropsis sp., ? Zoerophyllum sp. 等; 少量鱼化石 Bothriolepis cf. kwangtungensis。		
		艾费尔阶				
	下统	埃姆斯阶				
		布拉格阶				
		洛赫科夫阶				
下伏地层			S_1	€	?	€

参 考 文 献

安徽省区域地层表编写组. 1978. 华东地区区域地层表安徽省分册. 北京: 地质出版社

福建省区域地层表编写组. 1979. 华东地区区域地层表福建省分册. 北京: 地质出版社

甘肃省区域地层表编写组. 1980. 西北地区区域地层表甘肃省分册. 北京: 地质出版社

甘肃省地质矿产局. 1989. 甘肃省区域地质志. 北京: 地质出版社

贵州省地层古生物工作队. 1977. 西南地区区域地层表贵州分册. 北京: 地质出版社

贵州省地质矿产局. 1987. 贵州省区域地质志. 北京: 地质出版社

贵州省区域地层表编写组. 1977. 西南地区区域地层表贵州省分册. 北京: 地质出版社

黑龙江省区域地层表编写组. 1979. 东北地区区域地层表黑龙江省分册. 北京: 地质出版社

河南省地质矿产局. 1989. 河南省区域地质志. 北京: 地质出版社

吉林省区域地层表编写组. 1978. 东北地区区域地层表吉林省分册. 北京: 地质出版社

江苏省及上海市区域地层表编写组. 1980. 华东地区区域地层表江苏省及上海市分册. 北京: 地质出版社

江西省区域地层表编写组. 1980. 华东地区区域地层表江西省分册. 北京: 地质出版社

辽宁省区域地层表编写组. 1978. 东北地区区域地层表辽宁省分册. 北京: 地质出版社

中国科学院南京地质古生物研究所. 1974. 西南地区地层古生物手册. 北京: 科学出版社

内蒙古自治区地质矿产局. 东北地质科学研究所. 1976. 华北地区古生物图册, 内蒙古分册. 北京: 地质出版社

宁夏回族自治区区域地层表编写组. 1980. 西北地区区域地层表宁夏回族自治区分册. 北京: 地质出版社

青海省区域地层表编写组. 1980. 西北地区区域地层表青海省分册. 北京: 地质出版社

陕西省区域地层表编写组. 1980. 西北地区区域地层表陕西省分册. 北京: 地质出版社

陕西省地质矿产局. 1989. 陕西省区域地质志. 北京: 地质出版社

四川省地质矿产局. 1991. 四川省区域地质志. 北京: 地质出版社

四川省区域地层表编写组. 1978. 西南地区区域地层表四川省分册. 北京: 地质出版社

四川省地质局区域地质调查队、中国科学院南京地质古生物研究所. 1982. 川西藏东地区地层与古生物 (1). 成都: 四川人民出版社

新疆维吾尔自治区区域地层表编写组. 1980. 西北地区区域地层表新疆维吾尔自治区分册. 北京: 地质出版社

云南省地质矿产局. 1990. 云南省区域地质志. 北京: 地质出版社

云南省区域地层表编写组. 1975. 西南地区区域地层表云南省分册. 北京: 地质出版社

云南省区域地层表编写组. 1978. 云南省区域地层表云南省分册. 北京: 地质出版社

浙江省区域地层表编写组. 1979. 华东地区区域地层表浙江省分册. 北京: 地质出版社

中国科学院黑龙江流域综合考察队. 1959. 中国东北北部地质矿产概况. 北京: 科学出版社

中国科学院南京地质古生物研究所编著. 1982. 中国各纪地层对比表及说明书. 北京: 科学出版社

中国科学院青藏高原科学考察队. 1984. 西藏地层. 北京: 科学出版社

中南地区区域地层表编写小组. 1974. 中南地区区域地层表. 北京: 地质出版社

敖振宽. 1958. 湖南长沙石燕铺云南贝 (Yunnanella) 的发现. 地质论评, 第 18 卷, 第 4 期

敖振宽, 杨昌权. 1959. 湖南慈利石门间泥盆纪地层. 地质学报, 第 39 卷, 第 1 期

敖振宽, 冯燮彪. 1959. 五通系地质时代的商榷. 地质论评, 第 19 卷, 第 3 期

敖振宽, 冯燮彪, 余日升. 1959. 论岳麓砂岩. 地质学报, 第 39 卷, 第 4 期

白顺良等. 1979a. 广西泥盆纪牙形石、竹节石分带及对比 . 北京大学学报自然科学版, 第 4 期

白顺良等. 1979b. 广西泥盆系台型牙形石及塔节石类. 北京大学学报自然科学版, 第 4 期

白顺良等. 1982. 广西及邻区泥盆纪生物地层. 北京: 北京大学出版社

边兆祥. 1940. 云南宜良嵩. 明间大煤山煤田. 地质汇报, 33 号

边兆祥. 1940. 中国泥盆纪含鱼地层之检讨. 地质论评, 第 12 卷

边兆祥. 1951. 广西南宁附近早期中泥盆纪动物群. 中国古生物学会会讯, 第 5 期

曹宣铎, 胡云绪, 赵江天等. 1994. 秦岭石炭纪裂陷盆地的沉积—构造演化. 西安: 陕西科学技术出版社

曹宣铎, 张瑞林, 张汉文等. 1990. 秦巴地区泥盆纪地层及重要含矿层位形成环境的研究. 西安地质矿产研究所所刊, 第 27 号

曹宣铎，周志强，张研等．1987．西秦岭碌曲，迭部地区晚志留世与泥盆纪地层古生物．南京：南京大学出版社
柴登榜，燕树檀．1942．云南昭通龙洞附近地质．地质评论，第 7 卷，第 1 ～3 期
常安之．1958．大兴安岭海神石灰岩古生物群和古地理的研究并讨论中国南部上泥盆纪后期的间断．古生物学报，第 6 卷，第 1 期
陈炳蔚，艾长兴，扎西旺曲．1982．西藏波密，察隅地区的几个地质问题．青藏高原地质文集（10）．北京：地质出版社
陈国达．1949．广州附近海相泥盆纪地层之发现．地质论评，第 14 卷，第 1 ～3 期
陈国达，刘辉泗．1939．江西贡水流域地质．江西地质汇报，第 2 号
陈懋燮．1959．湖南西北部泥盆纪地层及其对比问题．地质学报，第 39 卷，第 4 期
陈秀琴．1983．广西中部泥盆系二塘组的腕足类．古生物学报，第 22 卷，第 6 期
池永一．1964．四川西部二郎山一带中泥盆世早期的床板珊瑚．古生物学报，第 12 卷，第 4 期
池永一．1966．滇东盘溪水头寨中泥盆世晚期的床板珊瑚．古生物学报，第 14 卷，第 2 期
池永一．1982．大兴安岭白井山中泥盆世晚期的一些床板珊瑚．古生物学报，第 21 卷，第 4 期
池永一．1983．东北及内蒙古泥盆纪床板珊瑚和日射珊瑚化石的地质地理分布．沈阳地质矿产研究所所刊，第 7 号
邓占球．1966．黑龙江密山中泥盆世黑台组床板珊瑚．古生物学报，第 14 卷，第 1 期
丁蕴杰，段承华，张进林．1983．内蒙古锡林郭勒盟泥盆纪地层．天津地质矿产研究所所刊，第 8 期
丁文江．1919．芜湖以下长江流域地质．上海黄浦浚港局研究报告，第 1 号
丁文江．1929．中国造山运动．中国地质学会会志，第 8 卷，第 2 期
段彦学，李鼎容，冷崇林．1974．云南丽江下泥盆统的发现并讨论志留，泥盆系的划分．云南地质科技情报，第 2 期
杜巴托洛夫 B H，林宝玉，池永一．1959．乌奴区泥盆纪板状珊瑚与日射珊瑚（大兴安岭中部）．地质部地质研究所专刊，乙种，地层学古生物学，第 1 卷
杜定汉等．1986．陕西秦巴地区泥盆系研究．西安：西安交通大学出版社
杜远生，黎观城，赵锡文．1988．西秦岭西成地区泥盆系研究的新进展．地球科学（中国地质大学学报），第 13 卷，第 5 期
方润森等．1985．云南曲靖地区中志留世—早泥盆世地层及古生物．昆明：云南人民出版社
冯景兰．1929a．广西、桂林、义宁……等十四属地质矿产．前两广地质调查所年报，第 2 卷，第 2 期
冯景兰．1930．两广的几个地层问题．中国地质学会会志，第 9 卷，第 2 期
傅力浦．1983．西秦岭早泥盆世的小嘴贝类．古生物学报，第 22 卷，第 5 期
高联达，侯静鹏．1975．贵州独山，都匀早、中泥盆世孢子组合特征及其地层意义．地层古生物论文集，第 1 辑
高联达．1978．广西六景早泥盆世那高岭阶孢子和疑源类．华南泥盆系会议论文集．北京：地质出版社
高联达．1990．甘肃漳县王家店组孢子组合及其时代．甘肃地质，第 11 期
高联达，刘志刚．1988．河南信阳群南湾组微体化石的发现及地质意义．地质论评，第 34 卷，第 5 期
葛利普．1931．中国泥盆纪之腕足类．中国古生物志，乙种，第 3 号
龚大明．1989．滇西保山地区晚泥盆世至早石炭世早期牙形石生物相．岩相古地理，第 6 期
顾知微．1949．云南婆兮之泥盆纪地层并讨论滇东泥盆纪含鱼层之层位．中国地质学会会志，第 29 卷
桂区综．1978．关于广西泥盆纪地层划分的意见．华南泥盆系会议论文集．北京：地质出版社
韩迎建．1987．广西象州中坪马鞍山剖面上泥盆统弗拉斯阶/法门阶（F/F）界线的研究．中国地质科学院院报，第 17 号
何志超．1963．陇南徽成盆地北缘至天水间地质．兰州大学学报（自然科学），第 1 期
何志超．1964．秦岭的几个地质问题．兰州大学学报（自然科学），第 1 期
侯德封，王曰伦，张兆瑾．1935．福建厦门龙岩间地质矿产简报．前中央地质调查所地质汇报，第 25 号
侯德封，杨敬之．1941．北川绵竹平武江油地质．前四川省地质调查所丛刊，第 3 号
侯鸿飞．1959a．中国东北部泥盆纪腕足类化石．古生物学报，第 7 卷，第 2 期
侯鸿飞，徐桂荣．1964．贵州西部拟拱箕贝 Conchidiella 的发现及其意义．古生物学报，第 12 卷，第 4 期
侯鸿飞．1965．湘中界岭早石炭世孟公坳组腕足类兼论石炭系下界．地质部地质科学研究院论文集，新乙种 1 号
侯鸿飞，鲜思远．1975．广西、贵州早、中泥盆世腕足类．地层古生物论文集，第 1 辑
侯鸿飞．1978．中国南部的泥盆系．华南泥盆系会议论文集．北京：地质出版社
侯鸿飞等．1979．天山—兴安区古生代地层研究新进展．地层学杂志，第 3 卷，第 3 期
侯鸿飞．1983．介绍国际泥盆系分会的几项决定．地质论评，第 29 卷，第 3 期
侯鸿飞，王士涛．1985．中国泥盆纪古地理．古生物学报，第 24 卷，第 2 期
侯鸿飞，王士涛等．1988．中国的泥盆系．北京：地质出版社
侯鸿飞等．1985．四川龙门山泥盆纪桂溪—沙窝子剖面研究新进展．地层学杂志，第 9 卷，第 3 期
侯鸿飞等．1985．贵州睦化泥盆—石炭系界线．北京：地质出版社

侯静鹏. 1978. 广西横县六景泥盆系那高岭组几丁虫. 华南泥盆系会议论文集. 北京: 地质出版社
侯静鹏. 1982. 湘中锡矿山地区泥盆—石炭系过渡层孢子组合. 中国地质科学院地质研究所所刊, 第 5 号
侯静鹏. 1982. 苏, 皖地区茅山群微体化石及其地质时代. 中国孢粉学会第一届学术会议论文集. 北京: 科学出版社
侯佑堂. 1955a. 湖北西部上泥盆纪介形虫化石. 古生物学报, 第 3 卷, 第 3 期
侯佑堂. 1955b. 广西泥盆纪地层中的几种介形虫化石新种. 古生物学报, 第 3 卷, 第 4 期
黄本宏. 1983. 张广才岭北部中泥盆世植物. 沈阳地质矿产研究所所刊, 第 7 号
黄甦. 1951. 粤北沟鳞鱼新材料. 地质论评, 第 16 卷
黄大信. 1978. “雪峰山砂岩”的划分意见和对“邵东段”概念的补充. 华南泥盆系会议论文集. 北京: 地质出版社
黄汲清. 1945. 中国主要地质构造单位. 前中央地质调查所地质专报, 甲种, 第 20 号
季强. 1985. 广西鹿寨寨沙榴江群顶部的牙形刺. 中国地质科学院地质研究所所刊, 第 11 号
计荣森. 1933. 鞋状珊瑚之研究及四川灌县水磨沟之一新种. 中国地质学会志, 第 12 卷, 第 1 期
计荣森. 1940. 湖南泥盆纪沟鳞鱼之发现. 中国地质学会志, 第 20 卷, 第 1 期
计荣森. 1942. 湖南上泥盆纪沟鳞鱼层. 前中央研究院科学记录, 第 1 卷, 第 1 ～2 期
蒋志文. 1980. 滇西早泥盆世早期的竹节石. 古生物学报, 第 19 卷, 第 6 期
孔磊. 1979. 贵州独山中泥盆世带珊瑚类的研究. 古生物学报, 第 18 卷, 第 5 期
邝国敦, 赵明特, 陶业斌. 1989. 广西六景泥盆系剖面. 武汉: 中国地质大学出版社
李承三, 叶连俊. 1940. 云南北部之泥盆纪. 中国地质学会志, 第 20 卷, 第 3 ～4 期
李代芸, 杨嘉之. 1983. 云南昌宁早泥盆世地层的发现. 地层学杂志, 第 7 卷, 第 1 期
李晋僧, 曹宣铎, 杨家　等. 1994. 秦岭显生宙古海盆沉积和演化史. 北京: 地质出版社
李罗照. 1982. 甘肃泥盆纪头足类的一新属——甘肃角石. 古生物学报, 第 21 卷, 第 3 期
李璞. 1955. 西藏东部地质的初步认识. 科学通报, 7 月号
李四光, 赵金科, 张文佑. 1941. 广西地层表. 前中央研究院地质研究所出版
李四光, 朱森. 1932. 龙潭地质指南. 前中央研究院地质研究所出版
李星学. 1963. 中国晚古生代陆相地层. 第一届全国地层会议学术报告汇编. 北京: 科学出版社
李星学, 蔡重阳. 1979. 中国泥盆纪植物群. 地层学杂志, 第 3 卷, 第 2 期
李星学, 王洪峰. 1982. 四川龙门山晚泥盆世植物的发现. 古生物学报, 第 2 卷, 第 1 期
李星学, 蔡重阳, 欧阳舒. 1984. 长江下游五通组研究的新进展. 中国科学院院报, 第 9 号
李耀西. 1983. 甘肃北山地区志留—泥盆纪床板珊瑚的组合序列. 古生物学报, 第 22 卷, 第 1 期
李永军. 1988. 西秦岭泥盆纪古生物分区及古地理演变初探. 西安地质学院院报, 第 10 卷, 第 3 期
李毓尧, 李捷, 朱森. 1935. 宁镇山脉地质志. 前中央研究院地质研究所集刊, 第 11 号
梁金哲, 李文厚. 1991. 陕西山阳地区上泥盆统桐峪寺组重力流沉积. 岩相古地理, 第 1 期
廖士范. 1954. 湘赣边境茶陵永新莲花区域地层概要. 地质学报, 第 34 卷, 第 1 期
廖卫华. 1965. 记述粤西合浦的几种晚泥盆世四射珊瑚. 古生物学报, 第 13 卷, 第 2 期
廖卫华. 1977. 从四射珊瑚论贵州独山中、上泥盆统的分界. 古生物学报, 第 16 卷, 第 1 期
廖卫华等. 1978. 西南地区泥盆纪地层的划分与对比. 华南泥盆纪会议论文集. 北京: 地质出版社
廖卫华等. 1990. 泥盆系. 塔里木生物地层和地质演化. 北京: 科学出版社
林宝玉. 1980. 中国古生代床板珊瑚化石的地层分布与动物地理分区的初步看法. 地质评论, 第 26 卷, 第 5 期
林宝玉. 1981. 西藏申扎地区古生代地层的新认识. 地质论评, 第 27 卷, 第 4 期
林宝玉. 1983. 西藏申扎地区古生代地层. 青藏高原地质文集 (8). 北京: 地质出版社
刘椿, 梁其中. 1984. 云南曲靖玉龙寺组和翠峰山群界线的磁性地层学研究. 科学通报, 第 4 期
刘东生, 潘江. 1958. 南京附近五通系泥盆纪鱼化石. 中国古生物志, 新丙种, 第 15 号
刘国昌. 1942. 湖南零陵泥盆纪的几个剖面. 地质论评, 第 7 卷, 第 4 ～5 合期
刘和甫, 张博全, 李树益等. 1959. 鄂西上泥盆纪宁乡式铁矿的分布规律. 北京地质学院学报, 第 5 期
刘鸿允. 1956. 中国东北部地层的发育. 中国科学院地质研究所地质丛刊, 第一号
刘嘉龙, 毕德昌. 1976. 关于华东志留, 泥盆纪含鱼层时代的商榷. 地质科学, 第 2 期
刘金荣. 1978. 广西象州泥盆纪地层. 华南泥盆系会议论文集. 北京: 地质出版社
刘时藩. 1984. 中国下泥盆统脊椎动物化石组合序列. 古脊椎动物与古人类, 第 22 卷, 第 2 期
刘向. 1978. 贵州的泥盆系. 华南泥盆系会议论文集. 北京: 地质出版社
刘玉海. 1975. 川滇早泥盆世无颌类. 古脊椎动物与古人类, 第 13 卷, 第 4 期
刘玉海, 王俊卿. 1973. 滇东泥盆系地层中几个问题的讨论. 古脊椎动物与古人类, 第 13 卷, 第 1 期

刘志刚，牛宝贵，任纪舜．1992．信阳群的解体及其大地构造意义．地质论评，第 38 卷，第 4 期
柳祖汉．1987．论湘中佘田桥阶的岩石地层单位．地质论评，第 33 卷，第 5 期
卢礼昌，欧阳舒．1976．云南曲靖翠峰山下泥盆统徐家冲组孢子组合．古生物学报，第 14 卷，第 1 期
卢礼昌，欧阳舒．1978．云南沾益龙华山泥盆纪大孢子．古生物学报，第 16 卷，第 1 期
卢衍豪．1948．云南婆兮龙华山层中生代轮藻之发现．北京大学 50 周年纪念论文集
罗惠麟，江能人．1985．云南东南部泥盆纪三叶虫．古生物学报，第 24 卷，第 4 期
罗兴，潘鹏．1959．南京五通系中鳞皮木的发现及其地层意义．地质论评，第 19 卷，第 7 期
穆道成．1978．中国南方泥盆系竹节石化石带．华南泥盆系会议论文集．北京：地质出版社
穆道成等．1982．广西那坡三叉河海相泥盆纪生物地层．地层学杂志，第 6 卷，第 4 期
穆道成，阮亦萍．1983．广西南丹罗富上泥盆统底部珠胚竹节石群的发现．古生物学报，第 22 卷，第 3 期
穆恩之．1955．吉林黑台的一个泥盆纪海蕾．古生物学报，第 3 卷，第 2 期
穆恩之等．1973．中国西藏南部珠穆朗玛峰地区的地层 ．中国科学，第 1 期
穆恩之等．1983．广西钦州、玉林一带志留纪及泥盆纪地层的新观察．地层学杂志，第 7 卷，第 1 期
穆西南．1975．珠穆朗玛峰地区早泥盆世竹节石．珠穆朗玛峰地区考察报告．北京：科学出版社
莫柱荪，刘成湛．1951．云南贝在粤北之发现及广东泥盆纪地层之划分．地质论评，第 16 卷，第 1 期
南润善等．1992．内蒙古自治区东部地槽区古生代生物地层及古地理．北京：地质出版社
倪寓南，焦世鼎．1983．云南泥盆纪笔石．古生物学报，第 23 卷，第 3 期
宁奇生，唐克东．1959．大兴安岭区域地层，见黑龙江省地质局编：大兴安岭及其邻区区域地质及成矿远景．北京：地质出版社
欧阳舒．1984．黑龙江密山泥盆纪黑台组的微体化石．古生物学报，第 24 卷，第 1 期
潘江．1954．南京龙潭五通系胴甲类鱼化石的发现及其意义．地质知识，第 2 期
潘江．1957a．略论中国泥盆纪含鱼化石地层的分布与研究概况及其问题．地质知识，第 2 期
潘江．1957b．再论长江下游五通系的地质时代并讨论泥盆纪星鳞鱼在中国的初次发现及其意义．地质学报，第 37 卷，第 4 期
潘江．1958a．论跳马涧系的地质时代．地质学报，第 38 卷，第 1 期
潘江．1958b．中国泥盆纪鱼化石及其在地层上和地理上的分布．中国地质学基本资料专题总结论文集，第 1 号
潘江，王士涛，刘运鹏．1975．中国南方早泥盆世无颌类及鱼类化石．地层古生物论文集，第 1 辑
潘江，王士涛．1978．中国南方泥盆纪无颌类及鱼类化石．华南泥盆系会议论文集．北京：地质出版社
潘江等．1978．华南陆相泥盆系．华南泥盆系会议论文集．北京：地质出版社
潘江，王士涛．1980．盔甲鱼类在华南的新发现．古生物学报，第 19 卷，第 1 期
潘江等．1980．宁夏中宁泥盆纪沟鳞鱼及浆鳞鱼的发现及其意义．地质学报，第 54 卷，第 3 期
潘江，王士涛．1983．江西修水西坑组多鳃鱼目化石一新科．古生物学报，第 22 卷，第 5 期
潘江等．1987．宁夏陆相泥盆系及其生物群．北京：地质出版社
秦峰，甘一研．1976．西秦岭古生代地层．地质学报，第 50 卷，第 1 期
邱洪荣．1984．西藏古生代和三叠纪的牙形石动物群．中法喜马拉雅考察报告成果
区元任，敖振宽，冯彪．1957．武汉海相泥盆纪问题．中南矿冶学院学报，第 2 卷，第 2 期
饶靖国，喻洪峰．1985．藏南地区的泥盆系．青藏高原地质文集 (16)．北京：地质出版社
饶靖国，张正贵，杨曾荣．1988．西藏志留系、泥盆系及二叠系．成都：四川科学出版社
阮亦萍．1979．中国泥盆纪菊石分带．地层学杂志，第 3 卷，第 2 期
阮亦萍等．1979．论那高岭组和郁江组的时代．地层学杂志，第 3 卷，第 3 期
阮亦萍．1984．西藏泥盆纪和石炭纪的几种菊石．古生物学报，第 23 卷，第 5 期
阮亦萍．1985．西藏泥盆纪几种竹节石．古生物学报，第 24 卷，第 1 期
时言，龚大明．1992．滇西保山施甸地区泥盆系研究新知．成都地质学院学报，第 19 卷，第 3 期
斯行健．1937．湖南跳马涧系之几种最古陆地植物．中国地质学会志，第 17 卷，第 2 期
斯行健．1941．云南昭通最古陆生植物之发现．中国地质学会志，第 21 卷
斯行健．1942．关于跳马涧系．地质论评，第 7 卷，第 6 期
斯行健．1943．Sublepidodendron 一种鳞木类植物在乌桐系中的发现．中国地质学会志，第 23 卷，第 3 ～4 期
斯行健．1944．中国西南部原始鳞木及沟鳞鱼地层时代之讨论．中国地质学会志，第 24 卷，第 3 ～4 期
斯行健．1952．中国上泥盆纪植物化石．中国古生物志，新甲种．第 4 号
斯行健．1953．中国古生代陆相地层时代的讨论．古生物学报，第 1 卷，第 4 期
斯行健．1954．乌桐系底部地层的时代问题．古生物学报，第 2 卷，第 3 期
斯行健．1956a．江苏乌桐系 Lepidodendropsis hirmeri Luta 的发现与讨论．古生物学报，第 4 卷，第 1 期

斯行健. 1956b. 新疆上泥盆纪 Leptophloeum rhombicum Dawson 的一个新发现. 古生物学报, 第 4 卷, 第 3 期

沈跃庭. 1975. 广西南丹原始菊石群的发现及其意义. 地层古生物论文集. 第 1 辑

苏一保, 王成源. 1985. 广西横县六景中泥盆世牙形刺生物地层. 地层学杂志, 第 9 卷. 第 3 期

孙定一. 1935. 广西下泥盆纪地层之确定. 中国建设. 第 12 卷, 第 4 期

孙云铸. 1935. 湖南中部之棱角石化石. 中国地质学会志, 第 14 卷, 第 2 期

孙云铸. 1937. 湖南泥盆纪之二——新三叶虫. 中国地质学会志, 第 17 卷, 第 3 ~4 期

孙云铸. 1945a. 云南东部泥盆纪的分层. 前中央研究院科学记录, 第 1 卷

孙云铸. 1947. 云南古生代地层问题. 地质论评, 第 12 卷, 第 1 ~2 期

孙云铸. 1958. 湖南上泥盆纪珊瑚化石. 中国古生物志, 新乙种, 第 8 号, 总号第 144 册

孙云铸, 司徒穗卿. 1947. 云南保山地质概要. 北京大学地质系研究录, 第 32 号

孙云铸, 沈跃庭. 1965. 黔南晚泥盆世乌克曼菊石层的菊石群及其地层意义. 地质部地质科学研究院论文集, 新乙种 1 号

谭必祥, 王根贤. 1983. 论“岳麓砂岩”的时代归属. 地质论评, 第 29 卷, 第 6 期

谭雪春, 董致中, 秦德厚. 1982. 滇西保山地区下泥盆统兼论志留、泥盆系的分界. 地层学杂志, 第 6 卷, 第 4 期

谭正修, 董常, 唐晓珊. 1987. 论棋梓桥灰岩. 地层学杂志, 第 11 卷, 第 2 期

谭正修等. 1987. 湖南晚泥盆世和早石炭世地层和古生物群. 北京: 地质出版社

唐克东, 苏养正. 1966. 小兴安岭北部古生代地层的新资料及其意义. 地质学报, 第 40 卷, 第 4 期

田奇瑛. 1928. 湖南长沙湘潭泥盆纪地层之研究. 前湖南地质调查所报告. 第二号. 地质志, 第一册

田奇瑛. 1938a. 湖南泥盆纪之腕足类. 中国古生物志, 新乙种, 第四号, 总号 113 册

田奇瑛. 1938b. 中国之泥盆纪. 地质评论, 第 3 卷, 第 4 期

田奇瑛, 王晓青, 许原道. 1929. 湖南新化地质矿产报告. 湖南地质调查所报告, 第 8 号, 经济地质第 3 册

田奇瑛, 王晓青, 许原道. 1933. 湖南长沙、湘潭、衡山、邵阳、衡阳、湘乡六县地质志, 前湖南地质调查所报告, 第 15 号, 地质志, 第二册

佟正祥. 1978. 四川若尔盖—甘肃迭部下泥盆统的上界及其腕足动物. 华南泥盆系会议论文集. 北京: 地质出版社

佟正祥. 1982. 四川若尔盖—甘肃迭部早泥盆世最早期的腕足动物群. 古生物学报, 第 22 卷, 第 3 期

万正权. 1980. 对四川龙门山北段泥盆系原甘溪组的新认识及中、下泥盆统界线. 地层古生物论文集, 第 9 辑

万正权. 1981. 介绍一个新的地层单位—二台子组. 地层学杂志, 第 5 卷, 第 2 期

万正权. 1983. 四川龙门山泥盆系研究进展与金宝石组的建立. 成都地质矿产研究所所刊, 第 4 期

王宝瑜. 1983. 新疆北部发现的下泥盆统的假巢珊瑚属. 古生物学报, 第 22 卷, 第 6 期

王成源, 王志浩. 1978. 广西、云南早、中泥盆世的牙形刺. 华南泥盆系会议论文集. 北京: 地质出版社

王成源, 王志浩. 1978. 黔南晚泥盆世和早石炭世牙形刺. 南京地质古生物研究所集刊, 第 11 号

王成源. 1979. 广西象州四排组的几种牙形刺. 古生物学报, 第 18 卷, 第 4 期

王成源等. 1979. 广西不同相区下、中泥盆统的划分和对比. 地层学杂志, 第 3 卷, 第 4 期

王成源. 1981. 广西中部泥盆系二塘组的牙形刺. 古生物学报, 第 20 卷, 第 5 期

王成源. 1982. 云南丽江上志留统和下泥盆统的牙形刺. 古生物学报, 第 21 卷, 第 4 期

王成源, 殷保安. 1984. 华南浮游相区早石炭世早期牙形刺分带和泥盆系石炭系的分界. 古生物学报, 第 23 卷, 第 2 期

王成源. 1987. 论 Cyophrentis 带的时代. 地层学杂志, 第 11 卷, 第 2 期

王根贤. 1979. 早泥盆世 Zoerophyllum (工蕨) 植物群在湖南的发现及其意义. 地层学杂志, 第 3 卷, 第 2 期

王根贤, 夏志芬. 1984. 湘东赣西晚泥盆世地层划分. 地层学杂志, 第 8 卷, 第 4 期

王根贤等. 1986. 湘中锡矿山地区泥盆纪—早石炭世地层系统. 湖南地质, 第 5 卷, 第 3 期

王鸿祯. 1942. 滇东泥盆纪含鱼化石层之层位及湖南中部跳马涧系之讨论. 中国地质学会志, 第 22 卷, 第 1 ~2 期

王鸿祯. 1945a. 云南东部泥盆纪含鱼层 (沟鳞鱼) 的层位. 前中央研究院科学记录, 第 1 卷, 第 3 ~4 期

王鸿祯. 1945b. 云南东部中泥盆纪四射珊瑚. 前中央研究院科学记录, 第 1 卷, 第 3 ~4 期

王鸿祯. 1948a. 云南婆兮及曲靖中泥盆纪四射珊瑚及其分布. 地质论评, 第 8 卷, 第 1 ~6 期

王鸿祯. 1948b. 云南东部中泥盆纪四射珊瑚化石. 北京大学地质系研究录, 第 33 号

王鸿祯, 李广源. 1948. 贵州独山都匀中泥盆纪四射珊瑚. 北京大学 50 周年纪念论文集

王鸿祯. 1956. 地史学教程—泥盆纪. 北京: 地质出版社

王金星. 1984. 广西南丹罗富泥盆纪某些新的珠胚节石及其地层意义. 地层古生物论文集, 第 11 辑

王金星. 1990. 桂林杨堤泥盆纪弗拉斯阶竹节石. 微体古生物学报, 第 7 卷, 第 1 期

王俊卿. 1984. 我国泥盆纪鱼类的分布、组合和性质. 古脊椎动物学报, 第 3 期

王克勇. 1984. 黔中舒家坪组的发现及其时代归属. 地层学杂志, 第 8 卷, 第 3 期

王尚启. 1976. 广西泥盆纪介形虫一新属. 古生物学报, 第 15 卷, 第 2 期
王尚启. 1979. 广西泥盆纪介形虫. 地层学杂志, 第 3 卷, 第 2 期
王尚启, 树皋, 张晓彬. 1982. 广西下雷含锰地层地质时代及沉积环境初探. 地层学杂志, 第 6 卷, 第 4 期
王尚启. 1983. 广西南丹罗富晚泥盆世浮游介形虫化石带. 科学通报, 第 4 期
王尚启, 张晓彬. 1983. 广西南丹罗富等地下、中泥盆统介形虫化石. 古生物学报, 第 22 卷, 第 5 期
王士涛, 苏珊·特纳. 1985. 贵州睦化泥盆系—石炭系界线剖面的鱼类微化石. 古脊椎动物学报, 第 3 期
王士涛等. 1980. 安徽巢县志留纪无颌类及鱼类化石的发现及意义. 中国地质科学院地质研究所所刊, 第 2 期
王士涛, 兰朝华. 1984. 滇东北彝良泥盆纪多鳃鱼类的新发现. 中国地质科学院地质研究所所刊, 第 9 期
王士涛, 李学仁. 1988. 论四川龙门山什邡式磷矿的时代及其沉积环境. 地层古生物论文集, 第 22 辑
王水, 张善桢. 1956. 四川江油中泥盆统的一种轮藻化石. 古生物学报, 第 4 卷, 第 3 期
王义刚. 1974. 珠穆朗玛峰地区地层, 泥盆系. 珠穆朗玛峰地区科学考察报告 (1966 ~1968). 北京: 科学出版社
王钰. 1956. 广西南部郁江建造中的几种新腕足类. 古生物学报, 第 4 卷, 第 2 期
王钰, 俞昌民. 1962. 中国的泥盆系. 北京: 科学出版社
王钰, 俞昌民, 廖卫华等. 1964. 贵州独山泥盆系标准剖面的新观察. 科学通报, 9 月号
王钰, 俞昌民, 吴歧. 1974. 中国南方泥盆纪生物地层研究的进展. 南京地质古生物研究所集刊, 第六号
王钰, 朱瑞芳. 1979. 黔南桂中中泥盆世北流期腕足类动物. 中国古生物志, 新乙种 15 号
王钰等. 1979. 华南泥盆纪生物地层. 地层学杂志, 第 3 卷, 第 2 期
王钰等. 1981. 中国泥盆纪各纪界线的划分. 科学通报, 第 4 期
王曰伦, 刘祖彝, 程裕淇. 1938. 湖南宁乡之铁矿地质. 前中央地质调查所地质汇报, 第 32 号
王治平. 1983. 贵州中泥盆世四射珊瑚. 古生物学报, 第 22 卷, 第 1 期
汪啸风. 1978. 广西钦州、防城一带晚志留世—早泥盆世地层和笔石群的初步研究. 华南泥盆系会议论文集. 北京: 地质出版社
韦仁彦. 1984. 广西泥盆纪三叶虫分布概况. 地层学杂志, 第 8 卷, 第 3 期
伍鸿基. 1977. 西南地区志留—泥盆纪三叶虫的新属种及其地层意义. 古生物学报, 第 16 卷, 第 1 期
吴望始, 赵嘉明, 姜水根. 1981. 华南地区邵东组的珊瑚化石及其地质时代. 古生物学报, 第 20 卷, 第 1 期
吴诒, 颜成贤. 1980. 广西德保钦甲的下、中泥盆统. 地层学杂志, 第 4 卷, 第 3 期
吴诒等. 1987. 广西泥盆纪沉积相、古地理及有关矿产. 南宁: 广西人民出版社
吴祥和. 1986. 黔南泥盆石炭系界线层序和海退事件. 地层学杂志, 第 10 卷, 第 3 期
夏代祥. 1983. 藏北湖区申扎一带的古生代地层. 青藏高原地质文集 (2). 北京: 地质出版社
夏树芳. 1978. 关于苏南地区泥盆系下界的问题. 华南泥盆系会议论文集. 北京: 地质出版社
鲜思远, 周希云. 1978. 广西隆林德峨地区早、中泥盆世地层的新认识. 华南泥盆系会议论文集. 北京: 地质出版社
鲜思远, 周希云. 1978. 云南东北部早泥盆世地层的划分与对比. 华南泥盆系会议论文集. 北京: 地质出版社
鲜思远等. 1980. 华南泥盆纪南丹型地层及古生物. 贵阳: 贵州人民出版社
项礼文等. 1975. 四川宝兴早泥盆世含笔石地层及生物群特征. 地质学报, 第 49 卷, 第 2 期
项礼文, 韦仁彦. 1978. 华南海相南丹型 (菊石-三叶虫相) 泥盆纪地层. 华南泥盆系会议论文集. 北京: 地质出版社
肖世禄, 侯鸿飞, 吴绍祖. 1992. 新疆北部的泥盆系. 乌鲁木齐: 新疆科学技术卫生出版社
谢孚考. 1983. 广西六景中泥盆统白云岩段 (那叫组) 首次发现箕底贝等腕足动物群. 地层学杂志, 第 7 卷, 第 1 期
辛文杰. 1992. 西秦岭舒家坝群地质时代新资料. 古大陆边缘沉积地质文集. 武汉: 中国地质大学出版社
熊剑飞. 1981. 广西那叫组牙形刺的发现. 古生物学报, 第 20 卷, 第 6 期
熊剑飞. 1983. 四川龙门山区早泥盆世牙形刺的发现. 地层学杂志, 第 7 卷, 第 2 期
许汉奎. 1979. 广西南丹县泥盆纪塘乡组的腕足类. 古生物学报, 第 18 卷, 第 4 期
许汉奎. 1979. 湖南上泥盆统云南贝-小云南贝腕足动物群. 地层学杂志, 第 3 卷, 第 2 期
许汉奎, 倪寓南, 陈挺恩. 1981. 藏北申扎地区志留—泥盆系. 地层学杂志, 第 5 卷, 第 4 期
许汉奎等. 1990. 西准噶尔洪古勒楞组和泥盆—石炭系界线. 地层学杂志, 第 14 卷, 第 4 期
徐瑞麟. 1937. 广东北江地层之研究. 地质论评, 第 2 卷, 第 4 期
徐瑞麟. 1938. 广西象县金河街泥盆纪地层. 地质论评, 第 3 卷, 第 15 期
徐宪, 魏振声, 陈国恩等. 1982. 青藏高原区域地层简表. 北京: 地质出版社
薛春汀等. 1980. 小兴安岭西北部晚志留世及早泥盆世地层. 地层学杂志, 第 4 卷, 第 1 期
薛春汀, 赵达, 张海马日. 1982. 小兴安岭西北部晚泥盆世及早石炭世陆相地层. 地层学杂志, 第 6 卷, 第 4 期
杨得骊. 1983. 广西象州中泥盆世晚期的穿孔贝类. 宜昌地质矿产研究所所刊, 第 7 号
杨季楷. 1984. 云南保山地区的泥盆纪地层及菊石. 成都地质学院学报, 第 11 卷, 第 4 期

杨敬之. 1956. 吉林密山黑台中泥盆纪苔藓虫. 古生物学报, 第 4 卷, 第 3 期

杨敬之, 穆恩之. 1953. 鄂西泥盆纪地层. 古生物学报, 第 1 卷, 第 2 期

杨志华等. 1991. 边缘转换盆地的构造岩相与成矿. 北京: 科学出版社

杨祖才. 1991. 甘肃省西秦岭南部海相泥盆系研究新进展和三河口群的解体. 甘肃地质, 第 12 期

姚树帜. 1959. 对“海神石灰岩古生物群古地理的研究并讨论中国南部上泥盆纪后期的间断”一文的几点意见. 地质论评, 第 19 卷, 第 5 期

叶连俊, 关士聪. 1944. 甘肃中南部地质志. 地质专报, 甲种. 第 19 号

叶善德, 周希云. 1975. 贵州都匀, 独山中泥盆世早期龙洞水组床板珊瑚、日射珊瑚及刺毛类. 地层古生物论文集, 第 1 辑

野中谆一. 1946. 北满金水驿附近之泥盆纪地层. 日本地质学杂志, 第 52 卷

尹赞勋. 1938. 云南东部坡脚页岩泥盆纪动物群. 中国地质学会志, 第 18 卷, 第 1 期

俞昌民, 殷保安. 1978. 广西中部下泥盆统一新地层单位. 地层学杂志, 第 2 卷, 第 1 期

俞昌民, 廖卫华. 1978. 云南丽江阿冷初下泥盆统四射珊瑚. 古生物学报, 第 17 卷, 第 3 期

俞昌民, 廖卫华. 1978. 贵州独山中泥盆统猴儿山组龙洞水段的四射珊瑚. 南京地质古生物研究所集刊, 第 12 期

俞昌民, 廖卫华, 邓占球. 1979. 中国南方泥盆纪珊瑚化石的分布和组合层序. 地层学杂志, 第 3 卷, 第 2 期

俞昌民, 邝国敦. 1980. 广西中部泥盆系二塘组的四射珊瑚. 古生物学报, 第 19 卷, 第 3 期

俞昌民, 廖卫华. 1978. 藏北申扎早泥盆世四射珊瑚群的发现及其地质意义. 古生物学报, 第 17 卷, 第 1 期

俞建章. 1949. 广西桂林及其附近之泥盆纪化石. 中国地质学会志, 第 27 卷

俞建章, 张文堂. 1950. 北满海相地层. 科学通报, 第 2 卷, 第 6 期

乐森璕. 1928. 广西北部之地质矿产. 前两广地质调查所年报, 第一号

乐森璕. 1929. 贵州南部地质矿产. 前中央地质调查所地质汇报, 第 12 号

乐森璕. 1938. 中国南部海相中下 (D_1 中部) 及下中 (D_2 下部) 泥盆纪地层. 中国地质学会志, 第 18 卷, 第 1 期

乐森璕. 1956. 四川龙门山区泥盆纪地层分层分带及其对比. 地质学报, 第 36 卷, 第 4 期

乐森璕. 1957. 黔东翁项区上泥盆纪早期生物群之发现及其在地层上之意义. 北京大学学报 (自然科学), 第 3 卷, 第 4 期 (总第 9 期)

乐森璕, 俞昌民. 1957. 中国泥盆纪拖鞋珊瑚的新资料. 科学通报, 第 8 期

乐森璕, 白顺良. 1978. 广西象州大乐地区泥盆纪地层. 华南泥盆系会议论文集. 北京: 地质出版社

云崖. 1978. 滇东泥盆系的划分与对比. 华南泥盆系会议论文集. 北京: 地质出版社

翟毓沛. 1981. 甘肃省泥盆纪地层概要. 地层学杂志, 第 5 卷, 第 2 期

张海清. 1987. 河南淅川—内乡泥盆系的划分与对比. 中国区域地质, 第 4 期

张日东, 俞昌民, 陆麟黄, 张遴信. 1959. 新疆天山南麓古生代地层. 中科院南京地质古生物研究所集刊, 第 2 号

张瑞林, 申少宁, 武征. 1988. 甘肃迭部当多沟剖面擦阔合组的风暴沉积. 西安地质矿产研究所所刊, 第 21 号

张韦. 1983. 粤西云浮中泥盆世含鱼化石地层新知. 地层学杂志, 第 7 卷, 第 1 期

张文堂. 1955. 广西上泥盆纪砑头虫之一新种. 古生物学报, 第 3 卷, 第 3 期

张文堂, 张日东, 俞昌民. 1958. 柴达木盆地西部边缘地区的地层. 地质学报, 第 38 卷, 第 1 期

张席 , 徐瑞麟. 1929. 广西下泥盆纪腕足类与瓣鳃类化石之鉴定. 前两广地质调查所特刊, 第 3 号

张研. 1981. 内蒙古西部珠斯楞海尔罕地区早泥盆世腕足类. 古生物学报, 第 20 卷, 第 5 期

张研. 1982. 内蒙古西部珠斯楞海尔罕的上泥盆统及腕足类特征. 地层学杂志, 第 6 卷. 第 1 期

张研, 阮亦萍. 1983. 内蒙古额济纳旗发现的一种泥盆纪菊石. 古生物学报, 第 22 卷, 第 1 期

张研. 1983. 内蒙古珠斯楞海尔罕地区的泥盆系. 地层学杂志, 第 7 卷, 第 2 期

张研. 1985. 内蒙古西部珠斯楞海尔罕地区中泥盆世早期的腕足类化石. 古生物学报, 第 24 卷, 第 2 期

张有正. 1959. 南岭地层初步总结. 第一届全国地层会议学术报告汇编. 北京: 科学出版社

张兆瑾. 1941. 广西南丹锡矿地质. 地质汇报 34 号

张祖圻. 1978. 南秦岭西段文县一带早、中泥盆世生物地层学问题. 地质科技, 第 6 期

张祖圻. 1981. 南秦岭西段早、中泥盆世地层与床板珊瑚动物群. 北京: 科学出版社

赵金科. 1947. 广西地层发育史. 中国地质学会志, 第 27 卷

赵金科. 1956. 广西上泥盆纪几种菊石. 古生物学报, 第 4 卷, 第 2 期

赵金科, 张文佑. 1958. 广西地质 (一) 地层概要. 北京: 科学出版社

赵汝璇等. 1975. 湖南的泥盆系. 华南泥盆系会议论文集. 北京: 地质出版社

赵锡文, 左自壁. 1983. 湘中地区上泥盆统牙形刺化石及地层划分. 武汉地质学院院报, 第 4 期 (总 22 期)

赵锡文, 黎观城, 杜远生. 1992. 西秦岭西成地区泥盆系牙形刺分界及地层对比. 古大陆边缘沉积地质文集. 武汉: 中国地质

大学出版社

赵亚曾，黄汲清．1931．秦岭山及四川之地质研究．地质专报，甲种，第9号

赵秀琨．1978．武定地区泥盆系（摘要）．华南泥盆系会议论文集．北京：地质出版社

郑淑英．1982．四川江油一些志留纪及泥盆纪介形虫．古生物学报，第21卷，第3期

郑昭昌等．1982．内蒙古巴丹吉林地区的地层概述．地层学杂志，第6卷，第3期

周殿超，朱正刚．1978．江西泥盆系简介．华南泥盆系会议论文集．北京：地质出版社

周维君．1983．甘肃西成铅锌矿田控矿相模式雏议．沉积学报，第1卷，第4期

周正国，李翔，王成述等．1992．东秦岭北带泥盆纪刘岭群陆棚碎屑沉积特征．古大陆边缘沉积地质文集．武汉：中国地质大学出版社

朱伟元．1988．甘肃西秦岭北部海相泥盆系研究新进展及西汉水群的再分．甘肃地质，第9期

朱庭祜．1928．广西桂县、横县、永淳、邕宁、宾阳五县地质矿产．前两广地质调查所年报，第1号

Chen Yuanren. 1984. Brachiopods from the Upper Devonian Tuqiaozi Member of the Longmenshan Area (Sichuan, China). Palaeontographica Pal. A, Bd. 154

Davidson T. 1853. On some fossil brachiopods of the Devonian age from China: Quart. Jour. Geol. Soc., London, vol. 9

Deprat J et H Mansuy. 1912. Etude Geologique du Yunnan Oriental, Pt. 7. Geologie generale. Mem. d. Service Geol. de L Indochine, vol. 1, fasc. 1

Dineley D L. 1984. Devonian Vertebrates in Biostratigraphy. Proc. Linn. Soc. N. S. W. 107 (3)

Fordham B G. 1992. Chronometric calibration of mid-Ordovician to Tournaisian conodont zones: a compilation from recent graphic correlation and isotope udies, Geological Magazine, 129 (6), 709～721

Frech F. 1911. Das Devon Chinas. Richofen s China, vol. 5

Gao Lianda. 1981. Devonian spore assemblages of China. Review Palaeobot. Palynal., 34

Grabau A W. 1923～1924. Stratigraphy of China. Pt. 1, Palaeozoic and Older. Geol. Surv. China

Grabau A W. 1929. Problem in Chinese stratigraphy. The Science Quarterly of the National University of Peking, 1 (4)

Grabau A W. 1931. Problem in Chinese stratigraphy Ⅳ-e. The Devonian of China. The Science Quarterly of the National University of Peking, 2 (2)

Gradein F M. & Ogg J. 1996. A Phanerozoic time scale. Episodes, vol. 19, no. 1 & 2

Hamada T. 1971. Early Devonian brachiopods from the Lesser Khingan Dirict of Northen China. Palaeont. Soc. Japan, Sp. paper No. 15

Hou Hongfei. 1980. Devonian brachiopod biostratigraphy of China. Geological Magazine, vol. 118, No. 4

Hou Hongfei. 1991. An outline of Famennian stratigraphy of South China. Stratigraphy and Paleontology of China, Vol. 1, pp. 49～70

Hou Hongfei, Ji Qiang, Wang Jinxing et al. 1985. Biostratigraphy near the Middle—Upper Devonian boundary in Mannshan section, Guangxi, South China. Cour. Forsch-In. Senckenberg, 75

Hou Hongfei, Ji Qiang, Wang Jinxing. 1988. Prelimary report on Frasnian-Famennian events in South China. in McMillan N J. Embry A F & Glass D J (eds.): Devonian of the world (C. S. P. G. Mem. 14) pp. 63～70

Hou Hongfei, et al. 1993. Discovery of a new Famennian echinoderm fauna from the Hongguleleng Formation of Xinjiang, with redefinition of the formation. Stratigraphy and Paleontology of China, Vol. 2, pp. 1～16

Jahuke Hans, Shi Yan. 1989. The Silurian—Devonian boundary rata and the Early Devonian of the Shidian-Baoshan area (W. Yunnan. China). Cour. Forsch. In. Senckenberg, 110: 137～193

Kayser E. 1883. Devonische Vereinerungen aus dem sudwelichen China, Richofen s China, vol. 4, Abh. 1, 2

Liao W, Birenheide R. 1984. Rugose Korallen aus dem Givetium von Dushan, Provinz Guizhou, S-China. 1. “Cyimorpha”. Senckenbergiana lethaea, 65, 1～25

——. 1985. Rugose Korallen aus dem Givetium von Dushan, Provinz Guizhou, S-China. 2. Kolonien der Columnariina. Ibid., 65, 265～295

Mansuy H J. 1912. Etude geologique du Yunnan oriental, 2 partie, 1～146, pls. 1～25; Paleontologie Mem. Serv. Geol. Indo-Chine, vol. 1, fasc. 2

Mansuy H J. 1914. Nouvelle contribution a la Paleontologie du Yunnan. Mem. Surv. Geol. de L Indo-chine, vol. Ⅲ, fasc. Ⅱ

Mansuy H J. 1919. Description de fossiles paleozoiques et mesozoiques du Tonkin, du Laos et du Carbonifere du Yunnan. Mem. Serv. Geol. L Indo-chine, vol. 6, fasc. 1

Mansuy H J. 1921. Description de fossiles paleozoiques et mesozoiques du Tonkin septentrion al (feceilles de Cao-Bang, de Ha-Lang, de That-Khe et de La Son). Mem Serv. geol. de L Indo-chine, vol. Ⅶ, fasc. 1

Mu An-Zze et al. 1973. Stratigraphy of the Mount Lolmo Jungma region in Southern Tibet, China. Scientia, Sinica, 16

Nonaka J. 1944. A preliminary report on the Devonian brachiopods from North Manchuria. Japan Jour. Geol. Geogr. 19 (1～4)

——. 1946. Devonian Formation near the Kinsui ation, North Manchuria. Jour. Geol. Soc. Japan, 52 (610～612)

Oliver W A, Chlupac I. 1991. Defining the Devonian; 1979—89. Lethaia, V. 24, pp. 119～122

Pan Jiang. 1980. Devonian Antiarch biostratigraphy of China. Geological Magazine, 118 (3)

——. 1984. The Phylogenetic Position of the Eugaleaspida in China. Proc. Linn. Soc. N. S. W. 107 (3)

Paproth E, Reel M. 1985. In search of Devonian-Carboniferous boundary. Episodes, 8 (2), 110～111

Richardson J B. 1974. The stratigraphic Utilization of some Silurian and Devonian miospore species in the northern hemisphere: an attempt at a synthesis. Intern. Symp. Belgian Micropaleont. Limits Publ. No. 9 (Namur 1974): 1～13

Ritchie A, Wang S, Young G C, Zhang G. 1992. The Sinolepidae, a family of antiarchs (plaeoerm fishes) from the Devonian of South China and eaern Auralia. Records of the Auralia Museum, 44 (3)

Tien C C. 1938. Devonian Brachiopoda of Hunan. Palaeont. Sinica, N. S. B. No. 4

Vogel K, Xu Hankui, Langenrassen F. 1989. Brachiopods and their relation to facies development in the Lower and Middle Devonian of Nandan, Guangxi, South China, Cour. Forsch. -In. Senckenberg, 110: 17～59

Walliser O H, Xu Hankui, Yu Changmin. 1989. Comparison of the Devonian of South China and Germany, A Palaeontological cooperation rogramme between the P. R. China and the F. R. Germeny. Cour. Forsch. -In. Senckenberg, 110: 5～15

Wang C Y, Ziegler W. 1981. Middle Devonian conodonts from Xiguitu Qi, Inner Mongolia Autonomous Region, China. Senckenbergiana lethaea 62

——. 1983. Devonian conodont biostratigraphy of Guangxi, South China, and the correlation with Europe. Geologica et Paleontologica, 17

Wang Shitao. 1993. Chapter 10, Vertebrate biostratigraphy of the Middle Palaeozoic of China. in“Palaeozoic vertebrate Biostratigraphy and Biogeoggraphy”, (J. A. Long Ed.). Belhaven Press, London

Wang Shitao, Dong Zhizhong, Susan Turner. 1986. Discovery of Middle Devonian Turiniidae (Thelodonti: Agnatha) from weern Yunnan, China. Alcheringa 10

Wang Yu, Boucot A J, Rong Jia-yu, Yang Xue-chang. 1984. Silurian and Devonian biogeography of China. Bull. GSA, 95

Xiang Liwen. 1981. Some Late Devonian trilobites of China. GSA special paper, 187

Yabe H. 1940. An Occurrence of Devonian Fossils in Manchuria Comm., (Dec. 12) Proc. Imp. Acad. Tokyo, vol. XII

Yabe H. Sugiyama T. 1942. Devonian Fossils from Heitai Mishan-hsien, Manchuria. Proc. Imp. Acad. Tokyo, vol. 18

Yabe H. Sugiyama T. 1942. A Lower Devonian Faunule from North Manchuria. Proc. Imp. Acad. Tokyo, vol. XVIII

Yang Shipu, Pan Jiang, Hou Hongfei. 1980. The Devonian System of China. Geological Magzine, Vol. 118, No. 2

Yong G C. 1981. Biogeography of Devonian Vertebrates. Alcheringa 5

Ziegler W, Klapper G. 1985. Ages of the Devonian System. Episodes, Vol. 8, No. 2

Ziegler W, Wang C. Y. 1985. Sihongshan section, a regional regilreference section for the Lower-Middle and Middle-Upper Devonian boundaries in Ea Asia. Cour. Forsch. -In. Senckenberg, 75, 17～38

石　炭　系

王金星　鲜思远　侯鸿飞

中国石炭系的分布、区划和沉积类型，受天山-阴山和昆仑-秦岭两大纬向构造带的控制。北部，天山和阴山以北为天山-兴安地槽区，或称中国北方槽区，主要为地槽型浅海碎屑沉积，夹有各类火山岩。生物地理上属安加拉生物区。中部，横贯中国中北部，呈东西向延展的北方古陆，东部为中朝古陆，西部为塔里木陆台，主要为海陆交互相含煤沉积和浅海相灰岩，属于华夏植物区系。南部，包括昆仑-秦岭区、三江、青藏、扬子区和珠江流域。东部即狭义的华南地台为正常浅海碳酸盐岩为主的沉积，西部则为活动类型的复杂类型沉积。西藏南部含有冰水沉积即冷水生物群，被认为属于冈瓦纳大陆的一部分。

中国石炭系蕴藏有丰富的矿产，其中尤以煤、铁、锰、铝土矿、耐火粘土和石膏最发育，同时石炭系的白云岩和石灰岩也具有重要的工业价值。

一、构造地层分区

根据中国和邻区晚古生代海西期大地构造和古地理格局，中国石炭纪地层区划分为4个地层区、11个地层分区（Wang Hongzhen et al.，1991）（图7－1）。地层区为一组大陆克拉通及其大陆边缘带，包括微大陆和褶皱带；地层分区分为两类，即稳定大陆克拉通及其边缘系统和活动类型的由褶皱带关联的微大陆或地块。地层小区指稳定台地和沉降带，也指规模更小的克拉通内部不同成因的海槽和陆盆、沉降带的稳定小地块等等。本书仅涉及到地层分区一级。

Ⅰ　准噶尔-兴安地层区

属于安加拉和哈萨克斯坦克拉通的大陆边缘区。石炭系沉积主要由岛弧碰撞和增生时期的浊积岩和火山岩构成。石炭纪植物群属于安加拉区系；动物群属于北方区系。此地层区自西向东划分为准噶尔地层分区（$Ⅰ_1$）、内蒙古-吉林地层分区（$Ⅰ_2$）、兴安地层分区（$Ⅰ_3$）。

准噶尔地层分区南缘以哈里克套—库米什缝合线为界，自北向南划分为一些小区。阿尔泰-北准噶尔约在达拉期结束海槽沉积，南界为达尔布特-卡拉麦里断裂带。准噶尔盆地包括准噶尔盆地周缘的博格达山、卡拉麦里山等，以达拉期火山岛弧沉积为特征。伊宁地区包括婆罗科努山和依连哈比尔尕山等，为德坞期至达拉期发育的弧沟体系及回返后的磨拉石沉积。

内蒙古-吉林地层分区的石炭系以巨厚硅质碎屑和碳酸盐碎屑浊流沉积占优势，整个石炭纪为深海槽。此分区包括内蒙古、吉中和延边等地区。

兴安地层分区与阿尔泰-北准噶尔处于同一构造带上，两者具有相近的石炭系层序。

Ⅱ　华北-塔里木地层区

其南界的西侧为昆仑山聚合带，东侧为秦岭-大别山印支期聚合带，包括塔里木地层分区（$Ⅱ_1$）、祁连-贺兰山地层分区（$Ⅱ_2$）和华北地层分区（$Ⅱ_3$）。除塔里木北缘、华北台地西南缘保存了深水沉积外，各处的石炭系均为稳定沉积。植物群从欧美区系逐渐发展为华夏区系，动物群属于特提斯区系。

塔里木地层分区北缘的南天山地区（包括觉罗塔格山）的石炭系以火山岩和复理石沉积为主，含大量蒸发岩，柯坪地区为台缘稳定狭窄陆棚和斜坡沉积；在其西南部的叶城地区发育了碳酸盐台地沉积。

祁连-贺兰山地层分区包括华北陆台西缘和西南缘的毗邻地区，下石炭统形成一海侵序列；上石炭统为以海陆交互相为主的海退序列。

华北地层分区仅发育有达拉期和小独山期海陆交互相沉积；北缘的阴山为同期山间盆地沉积。

Ⅲ　华南-羌塘地层区

其西南缘以班公错-怒江断裂带为界，中间又被雅砻江-元江断裂带划为羌塘-横断山地层分区（$Ⅲ_1$）和华南地层分区（$Ⅲ_2$）两个地层分区。此地层区的石炭系层序完整，以碳酸盐台地沉积为主；植物群从欧美区系发展为华夏区系，动物群属典型的特提斯区系。

羌塘-横断山地层分区只有少数的石炭系露头区，其层序与华南的基本一致。在华南，西北和西部边缘的秦岭-龙门山地区的石炭系，代表台地边缘裂陷带的沉积，层序较为复杂；其西南侧滇黔桂拗拉槽区则发育了深水碳酸盐复理石沉积。其余沉积盆地的层序基本上为：下石炭统形成以二级碎屑岩为主的沉积旋回，上石炭统形成以二级碳酸盐岩为主的沉积旋回。

华南地层分区的南侧海南岛和钦州地体的石炭系与东南亚及日本西部的相关，属于一个范围不

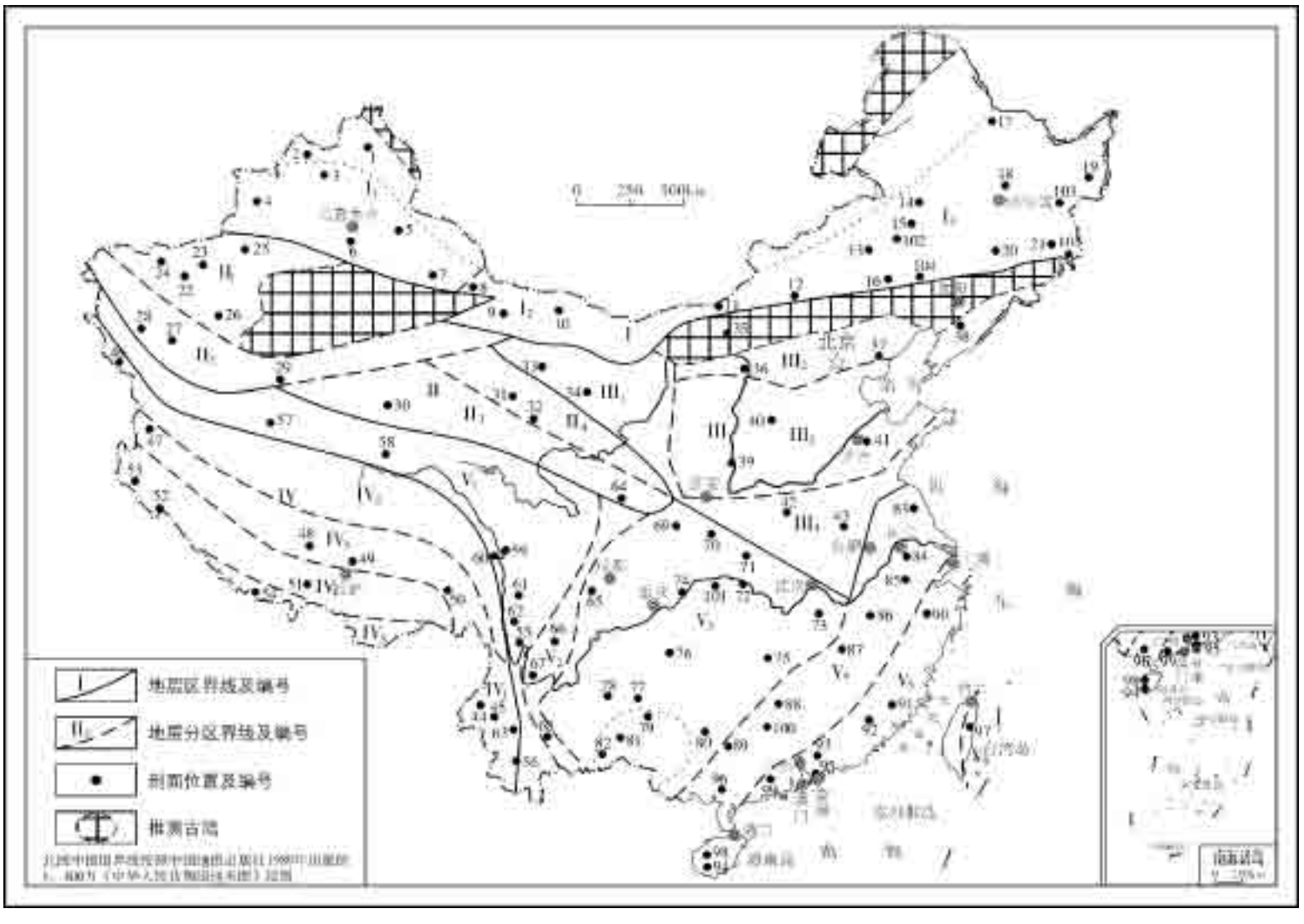


图 7－1　中国石炭纪地层区划图

Ⅰ—准噶尔-兴安大区（$Ⅰ_1$—准噶尔区，$Ⅰ_2$—内蒙古-吉林区，$Ⅰ_3$—兴安区;）Ⅱ—华北-塔里木大区（$Ⅱ_1$—塔里木区，$Ⅱ_2$—祁连-贺兰山区；$Ⅱ_3$—华北区)；Ⅲ—华南-羌塘大区（$Ⅲ_1$—羌塘-横断山区，$Ⅲ_2$—华南区)；Ⅳ—喜马拉雅大区（$Ⅳ_1$—冈底斯区，$Ⅳ_2$—藏南区，$Ⅳ_3$—滇西区)

主要剖面位置：1—新疆吉木乃县哈尔力口乌；2—新疆克拉玛依市希贝库拉斯；3—新疆奇台县卡拉麦里山；4—新疆木垒县杨市布拉克；5—新疆巴里坤县二道白杨河；6—新疆乌苏市巴音沟；7—新疆昭苏县阿克沙克山；8—新疆托克逊县觉罗塔格山；9—甘肃省安西县红柳园；10—内蒙古苏尼特左旗赛汉高毕；11—内蒙古敖汉旗白家店；12—吉林省磐石县明城；13—黑龙江阿城县唐家屯；14—内蒙古鄂温克族自治旗牙尔盖音；15—新疆和硕县辛格尔；16—新疆柯坪县苏巴希；17—新疆巴楚县小海子；18—新疆莎车县和什拉甫；19—新疆英台沙县公格尔山；20—新疆且末县喀拉米兰；21—新疆塔什库尔干县叶尔羌河上游；22—青海省格尔木市乌图美仁；23—青海省德令哈市欧龙布鲁克；24—内蒙古乌拉特前旗佘太；25—甘肃省山丹县三岔；26—甘肃省靖远县磁窑；27—河南省固始县杨山；28—辽宁省锦西市虹螺岘；29—山西省太原市西山；30—陕西省镇安县界河街；31—甘肃省漳县东扎口；32—西藏改则县茶布；33—西藏改则县麻米；34—西藏类乌齐县马查拉；35—云南省施甸县鱼洞；36—云南省永德县班卡；37—四川省巴塘县巴乡岭；38—四川省康 定县金汤；39—四川省盐边县哇落；40—四川省木里县西秒；41—四川省江油县马角坝；42—四川省松潘县双河；43—甘肃省武都县野特；44—陕西省镇安县西口；45—云南省宁蒗县泸沽湖；46—云南省沾益县炎方；47—贵州省威宁县簸箕湾；48—贵州省普安县羊场；49—贵州省罗甸县罗悃；50—广西罗城县黄金；51—福建省漳平县赤水；52—浙江省开化县叶家塘；53—江西省于都县梓山；54—湖北省长阳县资丘；55—江苏省南京市孔山；56—广东省连平县忠信；57—湖南省湘弓市棋梓桥；58—湖南省醴陵市尚保冲；59—海南省保亭县南好；60—西藏日土县多玛；61—西藏申扎县永珠；62—西藏班戈县德庆；63—西藏拉萨市墨竹工卡县；64—西藏八宿县雅则；65—西藏札达县底雅；66—西藏聂拉木县亚里；67—西藏定日县帕卓；68—西藏康马县少岗；69—云南省腾冲县明广

甚明了的大区，目前暂时仍放在华南-羌塘地层区中。

Ⅳ　喜马拉雅地层区

属于冈瓦纳大陆东北缘沉积区，下石炭统以陆棚碳酸盐或碎屑沉积为主，上石炭统至下二叠统以杂砾岩和火山岩发育为特征。动物群属于冈瓦纳区系。此地层区分为冈底斯地层分区（$Ⅳ_1$）、藏南地层分区（$Ⅳ_2$）和滇西地层分区（$Ⅳ_3$）。

冈底斯地层分区的下石炭统为碳酸盐台地沉积，上石炭统主要为碎屑岩，并含火山岩。

藏南地层分区的石炭系以内陆棚碎屑沉积为主。

滇西地层分区的石炭系基本上由浅水碳酸盐岩组成，其层序和动物群的区系特征介于华南地层区与喜马拉雅地层区之间。

二、年代地层划分

石炭系下界、上界和中间界线的全球界线层型已经或行将确定。在遴选过程中，我国曾为各界线层型提出相应的候选剖面，这证明上述界线的层位在我国可以正确识别和使用。然而，建立石炭系统和阶的全球标准仍需时日，目前各国都采用区域性年代地层系统，所以本书也沿袭传统的中国石炭系年代地层单位。

我国通常选取黔桂石炭系地层系统作为全国石炭系对比的标准或统一年代地层单位。虽然华北和准噶尔等地区的石炭系岩石地层和生物地层颇具地方性特点，曾被提议另建地方性的年代地层单位（韩同相等，1987；廖卓庭等，1993），但均未被广泛接受。年代地层单位理应是跨区域的、普遍适用的地层单位，我国石炭系各地层区大体都属于低纬度生物区，生物地层单位基本可以对比，因此本书不采用地方性年代地层单位。另一方面，我国石炭系年代地层单位历经修订和充实，已渐趋确切和稳定。尽管部分研究者有感于现存年代地层单位的种种缺陷，不断地提出新的年代地层单位，然而为了保持年代地层系统的持续性，新的地层单位很少被接受，所以本书也未予考虑。

本书采用国际通用的系和亚系的涵义。经国际地科联执行局批准，石炭系的下界以法国 La Serre 剖面为全球界线层型，置于牙形石 Siphonodella sulcata 带之底。其确切层位先后在我国贵州长顺睦化剖面（侯鸿飞等，1985）、广西桂林南边村剖面（Yu Changmin，1988）、贵州长顺大坡上剖面（季强等，1988）证实；相应层位在新疆北部、西藏定日亚里剖面等地也可识别。按有关国际界线工作组的建议，石炭系上界置于牙形石 Streptognathodus wabaunsensis 带与 S. isolatus 带之间、䗴类 Sphaeroschwagerina vulgaris 带之底（Jin Yugan et al.，1994）。其大体层位在贵州罗甸纳水剖面已经证实（Wang Zhihao，1994）；相应层位以 Sphaeroschwagerina 的出现为标志。石炭系中间界线已决定置于牙形石 Declinognathodus noduliferous 带之底（Lane et al.，1985）。中间界线的确切层位在我国广西南丹、贵州罗甸（芮琳，1987）和甘肃靖远都曾进行专题论证；在新疆尼勒克和精河也存在良好的中间界线地层（廖卓庭等，1993）。

国际石炭系年代地层单位中的杜内阶（Tournaisian）、维宪阶（Visean）、谢尔普霍夫阶（Serpukhovian）、巴什基尔阶（Bashkirian）、莫斯科阶（Moscovian）、卡西莫夫阶（Kasimovian）和格舍尔阶（Gzhelian）等的概念明晰，在世界各地海相地层中很容易识别，因而被广为引用。我国地层工作者在引用上述单位的同时，还建立了我国区域性年代地层单位，即岩关阶、大塘阶、德坞阶、罗苏阶、滑石板阶、达拉阶和逍遥阶。目前，上述国际年代地层单位（阶）往往被提升为统级单位，而阶的划分十分详细。这实际上只适于本地区，不能全面推广。

我国常用的石炭系的统在含义上相当于国际上采用的亚系。为使“统”一级单位的涵义明确、范围适当，本书选择了 4 个常用的石炭系的阶加以厘定并提升为统。我国常用的石炭系的阶大都是

由岩石地层单位直接转换来的，其界线、涵义和标准剖面多数未经专门研究和确立，所依据的生物地层系统的精度也较低。现将各统和阶的命名、沿革、现在定义及其同义名列述于下。

丰宁亚系 Fengningian Subsystem

1931 年由丁文江命名。命名剖面在贵州独山县上司和旧司一带。在明清时代该区属丰宁长官司辖地，故名。

初创的丰宁系包括岩关群和大塘群，分别与西欧的杜内阶和维宪阶对比。岩关群分为革老河灰岩和汤粑沟砂岩；大塘群分为旧司砂岩和上司石灰岩。同年俞建章将丰宁系的珊瑚自下而上划分成 Cystophrentis，Pseudouralinia，Thysanophyllum 和 Yuanophyllum 4 个与岩石地层单位基本对应的带。1959 年全国地层会议上采用丰宁统，作为我国下石炭统，并包括岩关阶和大塘阶。1962 年，杨式溥将贵州相当于纳缪尔阶的地层命名为德坞组，作为丰宁统的顶部。1982 年侯鸿飞等提出将泥盆系锡矿山阶之上，石炭系四射珊瑚 Cystophrentis 带之下的地层作为“待建阶”，置于丰宁统的底部（侯鸿飞等，1982；吴祥和，1987；王增吉等，1990）。杨敬之等（1982）、吴望始等（Wu Wangshi et al.，1987）使用的丰宁统则包括岩关阶和大塘阶。当国际地层委员会决定将泥盆系—石炭系全球界线置于牙形石 Siphonodella sulcata 带之底以后，产有四射珊瑚 Cystophrentis 带的地层基本上应属于泥盆系，丰宁统的下界理应随之提高至汤粑沟组之底及相当层位。芮琳等（1987）提出将德坞阶自牙形石 Declinognathodus noduliferus 带之底至鲢类 Pseudostaffella 带之底的地层分出称为罗苏阶，置于壶天统。本书提升丰宁统为亚系，包括岩关统和大塘统。

岩关统 Yanguanian Series（Aikuanian Series）

统名源自岩关群（丁文江，1931）。命名地点在贵州独山城南 14 km 之岩关。初创时作为丰宁系下部，层位与西欧杜内阶相当，包括下部革老河石灰岩、上部汤粑沟砂岩。同年，俞建章建立两个珊瑚化石带，即 Cystophrentis 带和 Pseudouralinia 带，并以后者的产出层位作为汤粑沟砂岩与革老河灰岩的界线。中国科学院黔南地层队（1959）首先使用岩关阶，以革老河组和汤粑沟组为代表。20 世纪 80 年代中期以后，根据微体化石，产珊瑚 Cystophrentis 动物群的革老河组应属于泥盆系。本书将岩关阶提升为统，目前仅包括汤粑沟阶。

汤粑沟阶 Tangbagouan Stage

【命名】本书首次使用此阶名，代表中国石炭系最下部的一个阶。名字源于丁文江（1931）命名的汤粑沟组。代表剖面位于贵州独山县城以西 4 km。事实上，自从俞建章（1931）从汤粑沟组识别出珊瑚化石 Pseudouralinia 带以来，一直以此作为年代地层对比的标准。

【特征】在浅水相区，汤粑沟阶的 Pseudouralinia 珊瑚带又细分为 3 个亚带，自下而上为 Ps. tangpakouensis，Koninckophyllum sp. – Ps. tangpakouensis，Ps. gigantea 亚带；2 个腕足类带，Martiniella – Eochoristites 组合及 Finospirifer shaoyangensis 带。有孔虫组合：Plectogyra komi – Granuliferella complanata。本阶深水相生物地层层序可以贵州长顺的王佑组和睦化组为代表。已知牙形石序列由 Siphonodella sulcata 到 Scaliognathus anchoralis 的 8 个带组成。菊石 Gattendorfia spp. 和 Initoceras folliformis，I. simile 等，产出层位与 S. duplicata 带相当（侯鸿飞等，1985；季强等，1987）。本阶与西欧的杜内阶（Tournaisian）相当。

大塘统 Datangian Series

名称源自大塘群（丁文江，1931）。大塘系贵州平塘西关镇旧名。原义之大塘群，归属丰宁系上部，包括下部的旧司砂岩和上部的上司石灰岩，相当于西欧的维宪阶。俞建章（1931）将旧司砂岩和上司石灰岩的珊瑚分别归纳为 Thysanophylloides 带（原名 Thysanophyllum 带）和 Yuanophyllum 带。葛利普（1934）曾将相当于大塘群下部的地层称为中丰宁统或上司统。1959 年，中国科学院黔南地层队将与大塘群相当的地层称为大塘阶，并广为沿用。本书将其含义扩大，提升为统，代表丰宁亚系的上统，包括旧司阶、上司阶和德坞阶。

旧司阶 Jiusian Stage

【命名】阶名源自丁文江（1931）创立的旧司砂岩，小林贞一（1956）建立旧司阶。标准剖面位于贵州旧大塘县城东南 4 km 的旧司村，现划归罗甸县。本书沿用这一阶名，其对应岩石地层层序在平塘西关至惠水摆金村，剖面包括祥摆组和旧司组。前者由贵州区调队 1975 年创建。

【特征】在旧司期的浅水陆棚相地层中，珊瑚化石被归纳为 Thysanophylloides 带（俞建章，1931，原名 Thysanophyllum 带），腕足类为 Schuchertella magna，Delepinea subcarinata－Megachonetes zimmermanni，Vitiliproductus groberi 组合（吴望始等，1974）。吴祥和（1987）建议旧司阶的下限为 Finospirifer shaoyangensis－Schuchertella magna 组合带之底。王增吉等（1990）根据湘中的连续剖面，认为大塘阶的底界可以腕足类 Megachonetes 和鲢类 Fusella shaoyangensis 同时出现为标准，并建议以湖南界岭石磴子灰岩下部作为大塘统和岩关统界线层型剖面。在贵州望谟、罗甸的深水相地层中，牙形石被组合成 Gnathodus taxanus－G. homopunctatus 及 Paragnathodus commutatus 两个带（熊剑飞等，1985；Wang Zhihao，1990）。

上司阶 Shangsian Stage

【命名】小林贞一（1956）最早建立上司阶，名称源自丁文江（1931）的上司石灰岩。1956 年，《中国区域地层表（草案）》用上司组而被广泛引用。张祖圻（Zhang Zuqi，1988）重新启用上司阶这一名称，并指定贵州摆金六寨剖面为层型。

【特征】在贵州上司期岩石地层层序不尽相同，在黔西威宁、普安等地，本阶包括了吴望始命名的草海组鸭子塘段上部和其上的十里铺段、新官厅段等地层。上司阶珊瑚化石被归纳为 Yuanophyllum 延限带，下部以 Palaeosmilia 及 Kueichouphyllum heishihkuanense 最为特征，中部以 Aulina carinata 占优，上部以兴起 Palastraea 为主（王增吉等，1990）。有孔虫可识别为 Archaediscus，Neoarchaediscus，Howania 等自下而上的序列。林甲兴等（1990）建立上司阶的有孔虫组合：Lituotubella glomospiroides－Quasidiscus guangdongensis。在较深水相上司阶的牙形石自下而上包括 Gnathodus bilineatus bilineatus 带和 Paragnathodus nodosus 带。

德坞阶 Dewuan Stage

【命名】阶名源自德坞组（杨式溥，1962）。该组的命名剖面在贵州水城德坞，系指威宁石灰岩（丁文江，1931）底部的一套白云质灰岩和白云岩，其层位可与西欧纳缪尔阶相当。吴望始等（1974）认为命名剖面上的德坞组下界不明，另建赵家山组。1979 年，中国地质科学院将相当于德坞组的地层称为德坞阶，而德坞组被作为摆佐组的同义名。贵州贵定县城南 43 km 的摆佐村剖面作为此阶的标准剖面（王增吉等，1990）或层型候选剖面（吴祥和，1987）。

【特征】此阶的腕足类包括下部的 Striatifera striata－Gigantoproductus edelburgensis 组合带和上部的 Gondolina weiningensis－Striatifera angusta 组合带。前者之底界和后者的顶界被分别指定为此阶的下界和上界。此阶上部产菊石 Homoceras，下部产 Dombarites。珊瑚属于 Aulina 带的 A. rotiformi－A. palastraea 亚带。牙形石为 Gnathodus bilineatus bollandensis－Adetognathus unicornis 组合带。

壶天亚系 Hutianian Subsystem

名称源自壶天石灰岩（田奇 、王晓青，1932），命名地点为湖南湘乡壶天镇，可分为两部分：下部为灰白色块状灰岩，微含硅质；上部为灰黑色厚层灰岩。1962 年，杨敬之等改称之为壶天群。壶天灰岩的下部和上部分别相当于黄龙组和船山组，因而被后者取代。1982 年，杨敬之等提出壶天统，包括威宁阶和马平阶，约略相当二分石炭系的上统。侯鸿飞等（1982）提出壶天统包括滑石板阶、达拉阶和马平阶。当有关国际界线工作组确定以牙形石 Declinognathodus noduliferus 带之底界为石炭系中间界线后，芮琳等（1987）提出罗苏阶，代表中间界线之上至滑石板阶之底的地层。另一方面，马平阶的上界也逐渐按有关国际界线工作组的意见，而大体采用鲢 Pseudoschwagerina 的始现为顶界。本书称之为壶天亚系，包括两个统，威宁统和马平统。

威宁统 Weiningian Series

统名源于威宁石灰岩（丁文江，1944）。后者系葛利普（1924）首次公开引用。命名地点为贵州威宁，标准剖面在威宁县城南十里铺至飞来石附近。1934 年，丁文江、葛利普使用威宁统，作为丰宁统和马平统之间的一个统，以后被《中国区域地层表（草案）》（1956）和吴望始等（1974）引用。1987 年，吴望始等（Wu Wangshi et al.，1987）改称之为威宁阶，作为壶天统的下部，处于大塘阶与马平阶之间。其下界相当于䗴 Pseudostaffella 带之底，上界为 Protriticites 带之底，涵义与威宁统基本一致。本书威宁统包括 3 个阶：罗苏阶、滑石板阶和达拉阶。

罗苏阶 Luosuan Stage

【命名】1987 年由芮琳等提出，命名地点为贵州罗甸县城南约 30 km 的罗苏村。层型剖面沿罗甸至望谟公路测制，位于罗苏西南 7 km 处。

【特征】罗苏阶的下界以牙形石 Declinognathodus noduliferus noduliferus 和䗴 Millerella marblensis 的出现为标志，为 D. noduliferus 带和 M. marblensis，Eostaffella postmosquensis 带之底。上界以牙形石 Idiognathodus sulcatus parvus，Diplognathodus coloradoensis 或䗴 Pseudostaffella sp. 的出现为标志，即 Pseudostaffella 带，I. sulcatus parvus 带之底。此阶包括 3 个牙形石带，自下而上为 I. sulcatus－I. sinuatus 带，Neognathodus symmetricus 带和 I. primulus 带（Wang Zhihao et al.，1987）。

滑石板阶 Huashibanian Stage

【命名】阶名源于滑石板组。命名地为贵州盘县城东约 30 km 的滑石板寨。金晓华等（1962）首次介绍。他们把威宁石灰岩细分为威宁组、滑石板组和达拉组，认为滑石板组相当于俄罗斯地台的巴什基尔组。巩福生（1965）将䗴 Pseudostaffella 带限定于滑石板组，后被广泛引用。滑石板组与上覆达拉组及下伏摆佐组之间无明显岩性区别，实际上是相当于巴什基尔阶的年代地层单位，并于 1982 年被侯鸿飞等列入中国石炭纪年代地层系统，得到广泛引用（Yang Zunyi，1986；吴祥和，1987；王增吉等，1990）。

【特征】滑石板阶的层型剖面在滑石板西侧（吴望始等，1974）。此阶的腕足动物群称 Choristites mansugi－C. weiningia 组合带，其中 Ch. mansugi 始见于底部数米内。䗴类属于 Pseudostaffella 带，以 Ps. antiqua 最典型，始见于底部 21 m 处。菊石分为两个带，下部称 Reticuloceras－Retites 带，产于距底约 100 m 处；上部称 Gastrioceras－Brannerоceras 带。前者可与西欧纳缪尔统 R 带的 Kinderscoutian 阶和 Marsdenian 阶对比，后者可与 G1 带的 Yeadonian 阶对比。王志浩等（Wang Zhihao et al.，1987）根据贵州罗甸县罗苏剖面，确定与 Pseudostaffella 带对应的牙形石 Idiognathodus sulcata parva 带之底即为滑石板阶之下界。

达拉阶 Dalan Stage

【命名】阶名源于达拉组。该组系金晓华等（1962）命名，命名地点为贵州盘县城东约 30 km 的达拉寨。层型剖面测于达拉西侧（吴望始等，1974）。此组被作为相当于俄罗斯地台莫斯科阶的年代地层单位使用，并于 1982 年列入中国石炭纪年代地层系统，后被广泛引用（Yang Zunyi，1986；吴祥和，1987；王增吉等，1990）。

【特征】在达拉剖面上，此阶的䗴类包括 Profusulinella 带和 Fusulina－Fusulinella 带。后者已细分为上部的 Fusulina cylindrica－F. quasicylindrica 亚带和下部的 Fusulina schellwieni－Fusulinella praebocki 亚带。达拉阶牙形石的层序尚待系统研究。据熊剑飞、翟志强（1985）报道，在贵州罗甸纳水剖面，相当于 Profusulina 带的为 Idiognathoides corrugatus 带上部和 Gondolella qiannanensis 带；相当于 Fusulina－Fusulinella 带的为 Streptognathodus oppletus 带和 Idiognathodus delicatus 带。

马平统 Mapingian Series

马平统源于马平石灰岩，词根系广西柳州古名马平。王鸿祯（1956）和《中国区域地层表（草案）》改称之为马平统，作为中国石炭纪最上部的一个统。杨敬之等（1982）改称马平阶，作为壶天

统的上部，并被广泛引用。马平统与马平阶均以马平石灰岩为依据，其地质年代跨度一致。通常采用 1959 年盛金章研究的广西宜山县德胜马平石灰岩后提出的马平期䗴类生物地层序列为标准。王增吉等建议“标准剖面选用贵州威宁鸭子塘赵家山”。该地的马平石灰岩出露于威宁城东小屯头（吴望始等，1974）。吴祥和（1987）引述的“典型剖面在贵州盘城东 30 km 达拉三万坪，该剖面曾由吴望始等（1974）、庄寿强（1984）和刘冠邦等（1983）报道”。同年，周铁明等将马平阶代表二叠系底部富产䗴类 Pseudoschwagerina 的地层，而以云南广南县小独山剖面为层型另建小独山阶，代表石炭系顶部产䗴类 Protriticites 和 Triticites 的地层。以后，马平阶还被称为过岩阶（张正华等，1988）和逍遥阶（丁蕴杰等，1992）等。

与马平阶相当的地质年代较长，化石层序清楚，一直被作为石炭系三分的上统。在北美划分为 Missourian 和 Virgilian 两个阶，在俄罗斯地台为 Kasimovian 和 Gezhelian 两个阶，并分别包括多个次级区域性年代地层单位。相比之下，我国马平阶的范围过宽，似作为马平统更恰当。

小独山阶 Xiaodushanian Stage

【命名】1987 年由周铁明等提出，命名地点在云南广南县八宝的小独山，层型剖面测于小独山村旁。

【特征】小独山阶以䗴类 Protriticites 的出现和 Fusulina，Fusulinella 等分子大量衰亡为标志，上界止于 Pseudoschwagerininae 亚科分子的首次出现。此阶的䗴带自下而上为 Protriticites subschwagerinoides 带、Triticites montiparus 带、T. schwageriniformis 带、T. dictyophorus 带和 T. shikhanensis compactus 带。在华南大部分地区，此阶的䗴类常被划分为 Montiparus 带和 Triticites 带。在黔南，牙形石组合为 Streptognathodus elegantulus 带和 S. elongatus 带（Wang Zhihao & Rui Lin，1987）。

三、多重地层划分对比表（表 7－1）

表 7-1　中国石炭系多重地层划分对比表

系	亚系	统	阶	I 准噶尔-兴安地层区		
				I_1 准噶尔地层分区		
				1 阿尔泰-北准噶尔	2 玛依拉山	3 卡拉麦里山
上覆地层				?	P_1	P_2
石炭系	壶天亚系	马平统	小独山阶	喀喇额尔齐斯群 (Kalaerqisi Gr)　696～933 m 片理化凝灰砂岩、绢云母化粉砂岩，片理化二云母粉砂岩。含孢粉 Punctatisporites sp., Granulatisporites sp., Calamospora sp., Retusotriletes sp., Lueckisporites sp. 及植物 Calamites sp.。		六棵树组 (Liukeshu Fm)　242 m 以碎屑岩为主夹火山碎屑岩。在石钱滩为中厚层粗砂岩、含砾粗砂岩、泥质粉砂岩、夹钙质粗砂岩、铁质粗砂岩和凝灰岩。含珊瑚 Cystodendropora sp., Roemeripora sp.。
		威宁统	达拉阶	恰其海组 (Qiaqihai Fm)　>1110 m 灰、灰绿色为主夹灰褐、黄褐色硬砂质中粒砂岩、岩屑砂岩、夹细砂质碎屑灰岩、砂质泥岩、粉砂质泥岩。含双壳类 Phestia, Sanguinolites sp. 等。	阿腊德依克赛组 (Aladeyikesai Fm)　596～2048 m 砂岩、粉砂岩、砂质泥岩、页岩与安山岩、安山玄武岩、玄武岩，夹灰岩透镜体。含 类 Profusulinella parafittsi；腕足类 Neospirifer subsciger, Brachythyris panduriformis；菊石 Syngastrioceras mirabilis。	石钱滩组 (Shiqiantan Fm)　>1168 m 上部深灰色泥岩夹砂岩、细砾岩和灰岩薄层；中部浅灰色泥岩夹生物碎屑微晶灰岩，下部灰绿色细中粒砾岩、粉砂岩夹砂质灰岩。灰岩中产 、牙形石、菊石等。
						弧形梁组 (Huxingliang Fm)　69～220 m 薄层状粉砂质泥岩、粉砂岩、砂岩及少量砾岩。产植物 Angaropteridium cardiopteroides, Noeggerathiopsis sp., Cardioneura sp.。
			滑石板阶	吉木乃组 (Jimunai Fm)　>592 m 为霏细斑岩、辉绿玢岩、安山玢岩、酸性火山角砾岩、砾状砂岩、细砂岩、硅质粉砂岩。含植物 Angaropteridium cardiopteroides, Calamites cistipormis。	哈拉阿拉特组 (Halaalate Fm)　>1898 m 灰绿色火山岩为主夹灰黑色页片状粉砂质泥岩，夹凝灰质砂岩及灰岩透镜体。含腕足类 Enteletina undata, Echinoconchus fasciatus, Balakhonia silimica, Rotaia sp., Dielasma sp., Waagenoconcha sp.；珊瑚 Hexaphyllia sp.； 类 Pseudostaffella sp., Eostaffella postmosquensis, Ozawainella sp.；牙形石 Dechinognathus sp.。	巴塔玛依内山组 (Batamayineishan Fm)　4000 m 以安山玢岩、玄武玢岩为主，夹大量酸性霏细岩、珍珠岩和火山碎屑岩。产 Angaropteridium-Mesocalamites 植物组合，孢粉组合特征为裸子植物花粉含量达 80%，以单囊粉 Endosporites 最丰富，具肋具囊粉约占 3%，主要为 Striatolebachites? sp.，蕨类孢子仅占 20%。
			罗苏阶		希贝库拉斯组 (Xibeikulasi Fm) 灰、青灰色厚层块状细-粗粒凝灰质粉砂质泥岩，凝灰质粉砂岩，凝灰角砾岩，局部夹砾岩，硅质岩，生物碎屑灰岩及安山玢岩凸镜状夹层。	
	丰宁亚系	大塘统	德坞阶	红山嘴组 (Hongshanzui Fm)　500～700 m 上部为杂、灰色砂岩、板岩夹泥灰岩；中部为灰绿色泥灰岩，夹安山玢岩、石英钠长斑岩；下部为中—酸性火山岩。生物灰岩、含腕足类 Gigantoproductus sp.；苔藓虫 Rhombopora sp.。	那林卡拉组 (Nalinkala Fm)　214～1281 m 灰色泥质粉砂岩、钙质砂岩、长石砂岩、硅质粉砂岩夹炭质泥质粉砂岩、砂质灰岩、炭质页岩及煤线。局部夹砾岩、硬砂岩、含砾硬砂岩。产菊石 Beyrichoceras sp., Michelinoceras sp., Prolecanites cf. serpentinus；珊瑚 Caninia sp., Cryptophyllum cf. hibernicum, Zaphrentites sp., Lophophyllum sp., Carcinophyllum sp.；腕足类 Dictyoclostus sp.。	山梁砾石组 (Shanlianglishi Fm)　700～1600 m 灰黄、灰绿色砾岩、砂砾岩、含砾粗砂岩，夹砂岩、粉砂岩、页岩及煤线。产植物 Rhodea sp., Demetria asiatica, Lepidodendropsis concinna, Sublepidodendron sp. 等。
			上司阶			
			旧司阶	姜巴斯套组 (Jiangbasitao Fm)　769 m 灰绿、灰黄绿色陆源碎屑岩、火山碎屑岩。产腕足类 Linoproductus kokdscharensis, Fluctuaria camriniformis, Syringothyris altaica, Pustula sp.；珊瑚 Michelinia sp.；植物 Calamites sp., Lepidodendropsis sp.。		
				黑山头组 (Heishantou Fm) (根那仁组 Gennaren Fm)　4064 m 暗色细碎屑岩、火山碎屑岩，上部多有中酸性、中基性火山岩。含植物 Cardiopteridium karagandaense, Lepidodendron sp.，及海百合茎。		
		岩关统	汤耙沟阶			
下伏地层				D	?	D_3

续表

Ⅰ 准噶尔-兴安地层区

$Ⅰ_1$ 准噶尔地层分区

4 博格达山		5 莫钦乌拉山	6 依连哈比尔尕山
石人子沟组	沙玛尔沙依组 (Shamaershayi Fm) >816 m 灰、黄绿色硬砂岩、砂砾岩、粉砂岩、含砂质泥岩、钙质砂岩、砂质灰岩、灰岩、鲕状灰岩、硅质灰岩、钙质砾岩。含腕足类 Buxtonia sp., Dictyoclostus sp. 等。	二道沟组 (Erdaogou Fm) >4200 m 上部为安山质角砾岩; 中部安山玄武岩、安山玢岩; 下部紫灰色杏仁状玄武岩、角斑岩。东部地区含腕足类 Neospirifer sp., Dictyoclostus moeileri.。	
奥尔吐组 (Aortu Fm) 227 m 灰黑-灰绿色粉砂岩、粉砂质细砂岩、钙质砂岩夹少量薄层砂质灰岩、透镜状灰岩。产珊瑚 Pseudosyrigaxon sp., Lophophyllidium pendulum; 腕足类 Echonoconchus sp., Marginifera pusilla; 菊石 Glaphyrites parangulatus, G. qijiajingensis, Eoasianites sp. 等。	杨布拉克组 (Yangbulak Fm) >1047 m 为紫色凝灰质砂岩、凝灰质钙质砂砾岩夹长石斑岩、石英斑岩、安山质英安斑岩。含腕足类、珊瑚, 双壳类等。	妖魔梁组 (Yaomoliang Fm) >1357 m 凝灰质砂岩、细砂岩、粉砂岩、层凝灰岩、凝灰岩, 夹有炭泥质粉砂岩, 中上部有砂砾岩、砾岩。含腕足类 Echinoconchus punctatus, Buxtonia spirifer; 双壳类 Aviculopecten sp.。	
	沙雷塞尔克组 (Shaleisaierk Fm) >2896 m 为紫灰色硬砂岩、长石粉砂岩、钙质砂岩、粉砂岩夹砾岩, 少量含砾粗砂岩、砾岩, 薄-中厚层火山灰凝灰岩、层凝灰岩。		
祁家沟组 (Qijiagou Fm) >452 m 灰紫、黄绿色含砾硬砂岩、钙质砂岩、砂砾岩、砾岩、粉砂岩, 灰色灰岩、生物灰岩、砂质灰岩夹少量安山玢岩、凝灰质砂岩-粉砂岩。含珊瑚 Multithecopora, Sinopora; 腕足类 Orthotetes, Echinoconchus; Fusulina sp. 等。	居里得能组 (Julideneng Fm) >4590 m 紫褐、灰绿色火山灰凝灰岩、中性岩屑晶屑凝灰岩、凝灰角砾岩、杏仁状玄武玢岩、橄榄玄武玢岩及少量安山玢岩、英安斑岩、斜长斑岩、凝灰质砂岩、粉砂岩、砾岩及少量硬砂质复矿砂岩、炭质泥岩粉砂岩。含腕足类 Boxtonia; 腹足类 Euphemites, Omphalonema; 双壳类 Ayiculopecten。		前峡组 (Qianxia Fm) >6492 m 为深灰、灰黑色岩屑晶屑凝灰岩、薄-中厚层状粉砂岩、凝灰粉砂岩、凝灰硅质岩、泥质硅质岩, 未见化石。
柳树沟组 (Liushugou Fm) >2196 m 为灰绿色安山质火山角砾岩、集块岩、凝灰岩、层凝灰岩, 安山玢岩、霏细斑岩、英安质凝灰熔岩、玄武玢岩。向东正常碎屑岩及灰岩增多。含腕足类 Dictyoclostus sp.; 珊瑚: Tachylasma sp., Lophophyllidium sp.; 腹足类 Paromphalus sp.。			
			沙大王组 (Shadawang Fm) >1132 m 上部为枕状玄武岩与放射虫硅质岩互层, 中部为层状辉长岩及穿插其中的斜长花岗岩墙, 下部为全蛇纹石化辉橄岩及纯橄榄岩。在巴音沟见放射虫 Ceratoikisoum sp. 及少量牙形石。
?		D 大南湖组	?

系	亚系	统	阶	Ⅰ 准噶尔-兴安地层区		
				Ⅰ$_1$ 准噶尔地层分区		
				7 伊犁盆地	8 觉罗塔格	
上覆地层				P_1	P	
石炭系	壶天亚系	马平统	小独山阶		底坎尔组 (Dikaner Fm) >1966 m 深灰-黄绿色斜长玢岩质凝灰岩、英安质凝灰岩、凝灰质砂岩、凝灰质粉砂岩，常呈互层韵律出现，夹斜长玢岩及英安玢岩。含腕足类 Spirifer sp., Chonetes sp.。向西至阿夏克布拉克，含腕足类 Echinoconchus sp., Martinia sp., Marginifera sp., Plicatifera sp. 等。	梧桐窝子组 (Wutongwozi Fm) >7110 m 为灰绿-绿色细碧玢岩、辉绿玢岩，次为霏细斑岩、石英钠长斑岩、碧玉，少量安山玢岩、中性凝灰岩、凝灰砂岩、凝灰砾岩、凝灰质角砾岩。
		威宁统	达拉阶	科古琴山组 (Keguqinshan Fm) >329 m 为灰褐色砾岩、砂砾岩、钙质砂岩、细砂岩、粉砂岩夹生物碎屑灰岩。含腕足类 Choristites sp.；双壳类 Edmodia sp., Myalina tianshanensis, Schizodus sp.；腹足类 Ephemites sp.。		
			滑石板阶	东图津河组 (Dongtujinhe Fm) >1300～1400 m 为灰-黑色灰岩、大理岩化灰岩夹粉砂岩、砂岩、板岩、页岩、砾岩。含 Fusulina aminodiscus, Schbubertella obscra, Fusulinella aljutovella, Profusulinella；珊瑚 Chaetetes luinchoi, Cystophora sp., Sinopora sp., Patalaxis sp.；腕足类 Dictyoclostus taldybnlamensis, Choristites transversus, Echinoconchuspunctatus	伊什基里克组 (Yishijilik Fm) >1529 m 为紫、紫红、砖红色霏细斑岩、流纹斑岩、杏仁状辉石安山玢岩、安山质英安斑岩、玄武玢岩、安山质含砾岩屑凝灰岩，紫色晶屑岩屑凝灰岩、层凝灰岩，下部为凝灰细-粗砂岩、凝灰质砾岩。	
			罗苏阶	阿克沙克组 (Akeshak Fm) >1040 m 上部以生物灰岩、碎屑灰岩、鲕状灰岩、泥灰岩为主，夹粉砂岩、钙质砂岩；下部为灰绿、灰紫色火山灰凝灰岩、凝灰质砂岩、凝灰质粉砂岩、火山角砾岩，含砾粗砂岩。含腕足类 Gigantoproductus sp., Striatifera striata, Dictyoclostus sp., 珊瑚 Arachnolasma sinense, Caninophyllum sp., Kueichouphyllum sinense, Yuanophyllum kansuense; 类: Eostaffella sp. 等。	脐山组 (Qishan Fm) >900 m 为深灰-灰绿色含砾晶屑、岩屑凝灰岩、蚀变玄武岩、钙质砂岩、泥质灰岩、砂质灰岩、泥质粉砂岩等。含安加拉植物群 Angaropteridium cardiopteroides, Lepidodendron sp.。	
			德坞阶			
	丰宁亚系	大塘统	上司阶	大哈拉军山组 (Dahalajunshan Fm) 1041 m 紫红、灰紫、灰绿色安山岩、安山玢岩、杏仁状辉石安山玢岩、安山质集块岩、安山质凝灰熔岩，底部有一层砾岩。阿赛根萨依剖面产珊瑚 Siphonophyllum sp., Lithostrotion sp., Diphyphyllum sp., Palaeosmilia sp., Dibunophyllum sp.；腕足类 Gigantoproductus sp., Semiplanus sp., Dictyodostus sp.; 类 Eostaffella sp. 等。	雅满苏组 (Yamansu Fm) >2237 m 为深灰-灰色厚层灰岩、生物碎屑灰岩、生物礁灰岩、鲕状灰岩、砂质灰岩、泥质灰岩、灰绿色厚层钙质砂岩、硬砂质粗砾岩、含砾硬砂岩、钙质粉砂岩、浅灰绿色薄层凝灰岩、紫灰色层凝灰岩、凝灰质砂岩、粉砂岩，偶夹火山熔岩。产珊瑚 Yuanophyllum sp., Clisiophyllum sp., Gangamophyllum sp., Lithostrotion sp., Palaeosmilia sp., Hexaphyllia sp., Rotiphyllum sp., Dibunophyllum sp.；腕足类 Gigantoproductus sp., Striatifera striata, Linoproductus sp., Chonetipustula sp.；菊石 Platygoniatites molaris, Proshumardites sp., Irinoceras sp., Dombarites paratectus 等。	干墩组 (Gandun Fm) >3175 m 为黑色块状硅质泥质岩、泥质岩、硅质粉砂岩、泥岩、粉砂质泥岩，夹少量石英砂岩、黑云母化霏细岩。在苦水北东产珊瑚 Yuanophyllum sp., Amygdalophyllum sp., Carcinophyllum sp., Rhodophyllum sp., Lithostrotion sp., Palaeosmilia sp. 等。
			旧司阶			
		岩关统	汤耙沟阶		小热泉子组 (Xiaorequanzi Fm) >3386 m 为绿色斜长玢岩、霏细岩、灰绿色安山玢岩、英安玢岩、英安玢岩质凝灰岩、凝灰砂岩、凝灰粉砂岩、凝灰砾岩等。在托克逊县苏巴和阿齐山一带，熔岩增多，含腕足类 Phricodothyris sp. 等。	?
下伏地层				蓟县—青白口系	?	

续表

Ⅰ 准噶尔-兴安地层区			
Ⅰ$_2$ 内蒙古-吉林地层分区			
9 北山	10 内蒙古中部		11 赤峰
?		P_2	?
干泉群(Ganquan Gr) >1613 m 上部灰绿、灰黑色流纹岩、酸性凝灰熔岩、流纹岩质火山凝灰角砾岩夹英安岩、粉砂岩、灰岩透镜体; 下部灰、灰绿色粉砂岩、钙泥质长石石英砂岩、鲕状灰岩, 底部 10 m 厚的砾岩。含珊瑚, 植物。腕足类 Choristites pavlovi, C. nikitini; 珊瑚 Paracarruthersella sp., Amplexocarinia sp.; 菊石 Glaphyrites sp., Agathiceras sp., 等。	宝力格庙组(Baoligemiao Fm) >7574 m 灰黄色安山质岩屑晶屑凝灰岩、凝灰岩、安山玢岩、绿泥、绿帘角闪英安岩等, 夹凝灰质砂岩、板岩、粉砂岩等, 含植物 Angaropteridium cardiopteroides。	阿木山组(Amushan Fm) >875 m 黄褐色复矿物砂岩、含砾砂岩、石英砂岩、粉砂岩、紫褐色或红色页岩、浅灰色灰岩, 局部含火山岩。类由下而上可划分为 Triticites 带、Pseudoschwagerina 带和 Eoparafusulina 带及珊瑚等。	酒局子组(Jiujuzi Fm) >385 m 黑色板岩、泥质板岩, 夹砾岩和紫红色中细粒长石砂岩、硬砂岩, 局部夹煤层。植物 Neuropteris pseudovata - Lepidodendron tachingshanense 组合。
笏笏台子组(Ji jitaizi Fm) >257 m 上部为滨海相泥质岩、碎屑岩; 下部浅海碳酸盐岩相。石板山剖面, 上部板岩段, 以砂质板岩夹粉砂岩、灰岩和钙质砾岩为主, 下部灰岩、大理岩段。类从上到下 Fusulina - Fusulinella 带, Profusulinella 带 Pseudostaffella 带。	本巴图组(Benbatu Fm) 1962 m 主要由杂色碎屑岩夹中基性火山岩及灰岩组成。由上而下分为五段: 五段以灰绿色长石砂岩为主, 夹灰岩、砂质灰岩, 底部为紫色或杂色砾岩; 四段为中基性火山岩夹灰岩; 三段为深灰、黑色泥质砂质灰岩夹砾岩; 二段以紫红色泥板岩为主, 夹砂岩和灰岩; 一段为灰绿色长石砂岩、石英岩及生物灰岩。化石以类 Fusulina - Fusulinella 带; Pseudostaffella - Profusulinella 带和 Eostaffella 为代表, 以及珊瑚 Caninia nosovi, Hillia intermedia, Rotiphyllum sp. 腕足类、苔藓虫等。		家道沟组(Jiadaogou Fm) 2590 m 上部以黑色板岩、砂岩等厚互层, 顶部具黑色结晶灰岩及泥质板岩; 下部以灰色硅质条带灰岩、灰岩、复矿砂岩与砂岩互层, 夹黑色板岩。上部含腕足类 Choristites cf. mosquensis 组合, 包括 C. cf. nigerformis, Linoproductus sp., Dictyoclostus sp.; 珊瑚 Diphyphyllum; 下部含腕足类 Choristites gobicus 组合, 主要分子有 Choristites tscherngsche wiformis, Dictyoclostus aff. gruenewaldti; 珊瑚: Lithostrotion sp.; 植物 Neuropteris sp., Cordaites sp. 等。
石板山组(Shibanshan Fm) >516 m 为灰、暗灰色长石石英砂岩、粉砂质板岩夹砾岩、含砾砂岩及大理岩、生物碎屑灰岩。含珊瑚 Lophophyllum cf. subtilisum, Lithostrotion cf. kueichowense, Lithostrotionella sp.。含类 Pseudostaffella antiqua, Pseudowedekindellina prolixa, Profusulinella longissima 等。			
红柳园组(Hongliuyuan Fm) 337~2661 m 上部以灰、灰黑色灰岩、钙质砂岩为主, 局部夹流纹岩、玄武岩及凝灰岩; 下部由灰绿、灰紫色砾岩、含砾粗砂岩及长石质硬砂岩组成。珊瑚自下而上为 Arachnolasma sinense - Palaeosmilia murchisoni Lophophyllum ashfellense 组合带和 Gangamophyllum (Chienchangia) hamiense Neoclisiophyllum 组合带; 腕足类 Gigantoproductus giga, G. latissimus, Striatifera triata, Kansuella maxima 等。	白山组(Baishan Fm) >2267 m 上部为灰绿、灰色流纹岩、千枚岩夹灰岩及铁矿层; 顶、底出露不全; 下部为灰绿、灰紫色中酸性火山岩夹凝灰质砂岩及大理岩。产了个珊瑚组合带: Thysanophyllum 带, Kueichouphyllum heishihkuanense - Neoclisophyllum yangtzeense 带, Palaeosmilia fraterna - Aulina rotiformis 带; 及腕足类: Gigantoproductus edelburgensis, G. giganteus, Kansuella sp., Striatifera sp. 等。	敖木根呼都格组(Aomugenhudug Fm) 1155 m 由黄褐色长石石英砂岩、灰绿色变质钙质硬砂岩、粉砂岩、石英砂岩、青灰色泥灰岩、鲕状灰岩等组成, 夹紫色页岩、灰岩、砂质泥岩等。下部含腕足类 Grandispirifer mylkensis, 珊瑚 Sugiyamella carbonarium 组合, 包括珊瑚 Siphonophyllia cf. cylindrica, Amygdalophyllum etheridgei, Arachnolasma sinensis, Lithostrotion stavenllense; 腕足类 Syringothyris cf. cuspidata 及苔藓虫等。	白家店组(Baijiadian Fm) 1669 m 上部选自白家店南山剖面以灰色灰岩、泥质灰岩、硅质条带灰岩为主, 夹礁灰岩、钙质砂岩及少许板岩; 下部以后房身沟剖面为代表, 岩性主要为黑色粉砂质板岩, 夹灰黄色钙质粗砂岩及灰岩透镜体。上部产珊瑚 Yuanophyllum kansuensis - Gigantoproductus 组合; 下部含腕足类 Echinoconchus elegans, Punctospirifer cf. salemensis; 植物: Neuropteris pseudovata, Pecopteris sp.。
绿条山组(Lütiaoshan Fm) >1924 m 上部板岩段以灰黑、灰绿色千枚状板岩为主, 夹黄绿色硅质板岩, 厚度大于 940 m; 下部砂砾岩段, 为黄绿色砾岩、含砾粗砂岩、硬砂岩为主, 夹钙质砂岩及大理岩。产腕足类 Syringothyris sp., Ptychomaletoechia sp., 珊瑚 Caninia sp. 等, 厚 984 m。	乌兰呼都格组(Wulanhuduge Fm) 256 m 灰绿色安山质凝灰岩夹砂岩、砾岩及灰岩。 沟呼都格组(Gouhudug Fm) 163 m 底部为紫灰色砾岩, 中上部为紫灰色中细粒硬砂岩与钙质粉砂岩互层, 顶部为紫色砂岩和粉砂岩互层。产腕足类 Fusella ussiensis, F. kondonensis, Spirifer tornacensis, Camarotoechia acutirugata, Plicatifera? sp., Waagenoconchus nungermiaoensis, Camarotoechia turanica, Cyrtospirifer calcaratus 等。		朝吐沟组(Chaotugou Fm) >2262 m 以基性、中酸性火山熔岩及火山碎屑岩、凝灰页岩为主, 夹绢云石英片岩, 局部夹少量石灰岩。未见化石。
D_2	色日巴彦敖包组		S

系	亚系	统	阶	I 准噶尔-兴安地层区 I$_2$内蒙古-吉林地层分区 12 吉林中部	13 黑龙江东部 二龙山组	青龙屯组
上覆地层				P_1		
石炭系	壶天亚系	马平统	小独山阶	石嘴子组 (Shizuizhi Fm) >1000 m 上部浅黄色片理化凝灰质细砂岩、砂质页岩、千枚状及片理化页岩；中部薄层泥质灰岩、大理岩化灰岩夹片理化页岩和大理岩，含 Psedoschwagerina sp., Schwagerina sp.；下部白、灰白色大理岩、条带状大理岩，大理岩化结晶灰岩，顶部有变质细砂岩，千枚状页岩。	塔头河组(Tatouhe Fm) 257 m 上部主要为黑色页岩、中粒硬砂岩、砾质砂岩；下部为杂色砂页岩夹炭质页岩及砾岩。产植物 Neuropteris dahechenensis, Zamiopteris sp., Noeggerathiopsis latifolia, N. derzavinii, N. cf. mediocris, Sphenobaiera sp., Angaropteridium sp.。	杨木岗组 (Yangmugang Fm) 355 m 灰黑色粉砂质、泥质板岩，灰色凝灰质、粉砂质板岩夹灰黄色细粒长石砂岩，含砾凝灰质砂岩，下部含砂砾岩和砾岩。产植物化石 Neoggerathiopsis subangusta, N. atifolia, N. theodori, Zamiopteris cf. glossopteroides, Neuropteris orientalis, Annularia sp.。
		威宁统	达拉阶	磨盘山组 (Mopanshan Fm) 650～873 m 上下部为灰或深灰色燧石结核灰岩，中部为浅灰色厚层灰岩，底部为长石砂岩和页岩互层的碎屑岩。类包括3个组合，即 Fusulina-Fusulinella 组合，Profusulinella-Eofusulina 组合，Eostaffella-Pseudostaffella 组合。	珍子山组(Zhenzhishan Fm) 315 m 上部为板岩夹薄煤层，其下部有岩屑砂岩夹灰黑色板岩；下部含砾粗粒岩屑砂岩、中粒岩屑砂岩、粉砂岩、泥质板岩。产植物 Noeggerathiopsis cf. baschatensis, N. lianzhushanensis, Sphenopteris sp.	唐家屯组 (Tangjiatun Fm) >1211 m 上部以流纹质凝灰熔岩为主夹凝灰岩及片理化粉砂岩；下部为黄褐、灰黑色片理化酸性、中酸性凝灰熔岩夹片理化灰绿色凝灰质砂岩、粉砂岩、板岩。产植物 Paracalamites sp.。
			滑石板阶		光庆组 (Guangqing Fm) >839 m 上部以凝灰质板岩为主，与岩屑砂岩、岩屑长石砂岩互层夹沉凝灰岩；中部为酸性、中性凝灰岩与凝灰质板岩、粉砂质板岩、岩屑长石砂岩互层。含植物 Angaridium sp., Nephropsis sp.；下部为砾岩、砂砾岩、岩屑砂岩。	
			罗苏阶		?	?
	丰宁亚系	大塘统	德坞阶	鹿圈屯组 (Lujuantun Fm) >2450 m 上部为厚层灰岩、黑色含燧石结核灰岩与灰黄色长石石英砂岩、细砂岩、粉砂岩互层；中下部以灰黑色粉砂岩、黄绿-灰黄色长石石英砂岩为主夹灰岩、泥灰岩透镜体及细砂岩、粉砂岩。产珊瑚：Lithostrotion asiatica, Clisaxophyllum sp., Aulina senex, Carcinophyllum magnum, Dibunophyllum hochangpingense, Yuanophyllum sp., Arachnolasma sinense, A. sinense var. aichiapingense；腕足类：Gigantoproductus latissimus, G. edelburgensis, G. cf. irregularis；类 Eostaffella sp,；植物 Neuropteris gigantea, N. cf. pseudogigantea, Calamites sp. Pecopteris sp., Cordaites sp. 等	?	?
			上司阶		库纳尔河组 (Kunaerhe Fm) 807 m 上部为灰黑色粘土质粉砂岩、板岩夹晶屑凝灰岩；下部以火山碎屑岩为主夹板岩。	查尔格拉河组 (Chaergelahe Fm) >405 m 上部由中粗粒岩屑砂岩、灰黑色粉砂岩、泥质板岩组成，具波状、微斜层理及水平层理；下部为黄褐色砾岩与岩屑砂岩、粉砂质板岩组成的韵律沉积。
			旧司阶			
		岩关统	汤耙沟阶	北通气沟组 (Beitongqigou Fm) ～212 m 灰、灰黄色细砂岩、粉砂岩和青灰、浅灰色中、细粒砂岩、粉砂岩、硅质粉砂岩夹凝灰质细砂岩。下部产大量腕足类化石 Fusella biplicatus, F. louisianensis, Brachythyris peculiaris, B. chouteauensis, Syringothyris cf. halli, S. cf. hannibolensis, Cyrtospirifer sp. 等。	洪湖吐河组 (Honghutuhe Fm) >985 m 上部以流纹质晶屑、玻屑凝灰岩为主夹含砾凝灰岩；下部为玻屑凝灰岩、沉凝灰岩。含腕足类 Fusella taidonensis, F. praeulbanensis convexa, Syringothyris hannibalensis, Pugilis annae 等。	花达气组 (Huadaqi Fm) 266 m 上部含砾粗砂岩、凝灰质中细粒砂岩、粉砂岩；下部砾岩、凝灰质砂岩及板岩、含炭质凝灰质砂岩。产植物 Angaroptereidium sp., Cardiopteridium sp., Rhodea sp., Carpolithus sp., Noeggerathiopsis sp. 等。
下伏地层				S_3	?	小河里河组

续表

Ⅰ 准噶尔-兴安地层区		
Ⅰ$_2$内蒙古-吉林地层分区		Ⅰ$_3$兴安地层分区
13 黑龙江东部		14 内蒙古鄂温克旗
?	二龙山组	?
核桃山组 (Hetaoshan Fm) >2171 m 上部以流纹质含角砾凝灰熔岩为主,夹沉凝灰岩;下部以中性熔岩为主,夹中酸性及酸性凝灰岩及凝灰质粉砂岩。	浪东沟组 (Langdonggou Fm) 587 ~1339 m 灰黑色片理化粉砂质斑点板岩与凝灰质细砂岩和片理化粉砂岩互层。产植物? Equisetites sp. 。	依根河组 (Yigenhe Fm) >450 m 上部为灰黑色粉砂岩、泥质粉砂岩夹灰黑色泥质岩;下部为杂色细中粒砾岩与灰黑色粉砂岩互层。产植物 Angaropteridium cardiopteroides, Noeggerathiopsis sp. , Paracalamites sp. ; 腕足类 Tangshanella sp. , Neospirifer cf. orientalis, Mesolobus cf. indistinotus, Chonetinella alata 等。
星火组 (Xinghuo Fm) >772 m 上部为熔岩、流纹岩、英安岩、英安质凝灰熔岩;下部以凝灰质砂岩、粉砂岩、板岩为主,夹火山角砾岩、凝灰质熔岩。产植物 Noeggerathiopsis sp. 。	塔源组 (Tayuan Fm) >359 m 杂色砂质砾岩、含砾粗砂岩、变质细砂岩、粉砂质绢云母板岩等。产植物: Angaropteridium sp. , Noeggerathiopsis sp. 。	
?		?
?		
翠岗林场组 (Cuiganglinchang Fm) 584 m 上部为粉砂质、泥质板岩、微晶灰岩及条带状大理岩;中部为生物碎屑凝灰质、泥质板岩;下部以硅质岩、含硅质生物碎屑泥质岩、板岩为主,夹灰岩透镜体。产腕足类 Schuchertella cf. ovata, Krotovia spinulosa, Striatifera sp. , Fusella sp. , Brachythyrina sp. , Syringothyris sp. , Pseudosyrinx sp. , Torynifer microspinosus, T. pseudolinatus, Neospirifer chronici, Rotaia sibirica 等		角高山组 (Jiaogaoshan Fm) 1631 m 中上部由浅绿色角斑岩等组成;下部为浅黄色凝灰岩、石英角斑岩夹黑色板岩、泥岩和砂岩,局部为深褐色砾岩及长石砂岩。产菊石 Epicanites, Sudeticeras 组合;腕足类 Syringothyris sp. , Pseudosyrinx sp. , Antiquatonia hindi, Dielasma attenuatus, Plicatifera aff. chaoi; 珊瑚 Homalophyllum sp. , Bradyphyllum sp. , Rhopalolasma sp. 等。
		谢尔塔拉组(Xiertala Fm) >211 m 上部为灰色钙质粗砂岩、细砂岩、粉砂岩等,夹灰岩;中、下部为黑色页岩、灰黑色亮晶灰岩、钙质砂岩、粉砂岩等互层;底部为灰白至紫色大理岩化灰岩。产腕足类 Megachonetes - Davidsonia 组合,包括 Fluctuaria undata, Brachythyris cf. ovalis, Syringothyris cf. cuspidata, Neospirifer liangchouensis, Linoproductus tenuistriatus 等; 珊瑚 Zaphrentites sp. , Zaphrentoides sp. , Hexaphyllia sp. 等。
北兴组(Beixing Fm) >215 m 上部为黄褐色细粒英安质凝灰岩夹深灰色凝灰质板岩、灰色中细粒杂砂岩;下部黄褐色英安质凝灰岩,夹英安质沉凝灰岩、流纹质凝灰岩薄层。产腕足类 Pseudosyri-nx mishanensis, P. cf. pleno-ides, Chonetes missouriensis, Martiniella sp. , Torynifer pseudolineatus, Hemiplethorynchus cf. fallax, H. pseudofallax, H. gilikasanensis。		莫尔根河组(Moergenhe Fm) >1731 m 顶部为灰紫色玄武质凝灰岩熔岩,中上部为杂色安山岩夹英安岩和晶屑岩屑凝灰岩,底部为肉红色火山角砾凝灰岩和火山角砾晶屑凝灰岩夹硅化凝灰岩。未发现化石。
		红水泉组 (Hongshuiquan Fm) >1060 m 上部棕灰、灰色中、细粒岩屑长石砂岩和生物碎屑灰岩; 中下部浅灰、绿灰色粉砂质泥岩、泥质粉砂岩, 夹砂砾岩、砾岩, 底部为浅灰、紫灰色含砾石英砂岩。产腕足类 Fusella tornacensis - Syringothyris cf. altaica 组合, Rugauria - Sphenospira 组合; 珊瑚 Zaphrentoides sp. , Zaphrentites sp. 等。
七里嘎山组	1	1

系	亚系	统	阶	II 华北-塔里木地层区 / II$_1$ 塔里木地层分区			
				15 南天山	16 柯坪	17 巴楚	18 铁克里克
上覆地层				喀拉治尔金组 (Kalazhierjin Fm) >4000 m 为灰、浅灰绿色砂岩、粉砂岩、页岩及复矿砂岩夹碎屑灰岩。含 类 Schwagerinasp., Pseudoschwagerina sp., Triticites mininus sp., Rugosofusulina sp., Quasifusulina cayeuxi; 珊瑚 Lophocarinophyllum sp. 及腕足类等。	康克林组 (Kangkelin Fm) 50～174 m 主要为浅灰、灰、灰白色灰岩。产 类 Pseudoschwagerinacanniclice, P. tumida, Triticites usillus, Eoparausulina xinjiangensis 等; 腕足类 Choristitesp., Neospirifer sp. Dictyoclostus sp., 珊瑚 Kepingophyllum sp., Caninia sp., Anfractophyllum sp. 等。	小海子组 (Xiaohaizi Fm) 136 m 为灰色灰岩、深灰色泥质灰岩、杂色石英质砂岩、灰绿色泥岩等。含腕足类 Choristites sp., Chonetes sp., Martinia sp., Dictyoclostus sp., Schuchertella sp., 类 Fusulina sp., Fusulinella sp., Staffella sp., Hemifusulina sp. 等。	塔哈奇组 (Tahaqi Fm) 307 m 为深灰、灰色中厚层至块状夹薄层状灰岩灰色白云岩夹少量褐灰色泥岩,灰绿色砂岩。含 组合带 Eoparafusulina shengi－E. instabilis, Pseudoschwagerina, Triticites; 牙形石组合带; 珊瑚,腕足类,及双壳类,有孔虫等。
							皮牙曼组 (Piyaman Fm) 458 m 上段灰白色厚层含砾灰岩、生物灰岩中部夹泥钙质粉砂岩; 含腕足类, 类,珊瑚等: 下段褐红色砂砾岩夹泥质粉砂岩及煤层,灰白色石英质砾岩,砂质泥岩夹含炭页岩。含植物、腕足类、双壳类、角石等。
石炭系	丰宁亚系	威宁统	达拉阶	阿依里河组 (Ayilihe Fm) 150～200 m 为灰岩、碎屑灰岩、结晶灰岩、生物灰岩夹少量薄层砂岩、粉砂岩及页岩。产 类 Fusulina, Profusulina, Pseudostaffella sp., Protriticites sp., Schubertella sp.; 腕足类 Choristites sp., Neospirifer sp., Dictyoclostus sp., Martinia sp.,及珊瑚等。	比京他乌组 (Bijingtawu Fm) 100～1200 m 上段由灰岩组成,为泥晶灰岩、碎屑灰岩、层状灰岩、角砾灰岩、生物碎屑灰岩等。含 类 Fusulina－Fusulinella 带, 腕足类 Linoproductus sp., Buxtonia sp., Kutorginella sp., 及珊瑚 Lithostrotionella sp., Caninia sp.; 下段为灰岩夹石英砂岩,由灰黑色微晶生物碎屑灰岩、泥晶灰岩、微晶灰岩、碎屑状灰岩、砂屑灰岩夹灰色石英砂岩、沉积石英岩、层状石英砂岩组成。含 类 Pseudostaffella sp.。	卡拉沙依组 (Kalashayi Fm) >190～734 m 主要为红色泥岩夹石膏层。在巴楚县小海子水库东侧产牙形石 Polygnathodus symmetricus, P. communis, Bispathodus aculeatus aculeatus, Clydagnathus cavusformis 等。	阿孜干组 (Azigan Fm) 113 m 为灰、灰黑色灰岩, 黑-深灰色页岩, 浅灰、浅黄绿色砂岩夹炭质泥岩及紫红色疙瘩状灰岩。产 类 Fusulina－Fusulinella 带; 有孔虫 Bradyina－Globivalvulina－Ammodiscus 组合带; 牙形石 Streptognathodus parvus－S. suberectus 组合带; 珊瑚 Skolekophyllum rotayi, Bothrophyllum pseudoconicum,; 腕足类 Choristites sp., Linoproductus cora, Martinia sp. 等。
			滑石板阶				卡拉乌依组 (Kalawuyi Fm) 480 m 为灰、深灰色灰岩, 生物灰岩、灰黑、绿灰色页岩,灰、黄绿色砂岩夹各种暗色泥岩。产 类 Profusulinella－Pseudostaffella 带; 珊瑚 Caninia－Carinokoninckophyllum－Neokoninckophyllum 组合带; 腕足类 Choristites jigulensis, Linoproductus sinensis; 牙形石 Idiognathodus delicatus－Neognathodus bassieri－Idiognathoides corrugata 组合带; 有孔虫 Bradyina－Plectogyra－Globivalvulina 组合带和 Glomospira－Glomospiroides－Plectogyra 组合带。
			罗苏阶				
		大塘统	德坞阶	野云沟组 (Yeyungou Fm) >293 m 为灰黑、灰白色薄-厚层灰岩夹泥灰岩、紫红色粉砂岩、细砂岩,偶夹含砾砂岩。含珊瑚 Kueichouphyllum sp., Yuanophyllum sp., Syringopora sp.; 腕足类 Fluctuaria undata, Linoproductus simenensis, Striatifera striata, Phricodothyris sp., Dielasma sp.。	巴什索贡组 (Bashisuogong Fm) 1270 m 为一套石灰岩建造, 上部为微粒灰岩、沥青质灰岩及中厚层灰岩,底部为厚度不大的砂岩及钙质砾岩。产腕足类 Gigantoproductus sp., Antiquatonia inscupta, Theniasella sp., Martinia minina, Plicatifera sp. 等。在东部阿合奇县含腕足类 Choristites loczyi, Striatifera striata, Echinoconchus sp.; 珊瑚 Diphyphyllum sp., Dibunophyllum sp.。	巴楚组 (Bachu Fm) 222 m 上段为灰色薄-中层灰岩夹泥灰岩及泥岩。含腕足类 Eochoristites sp., Camarotoechia sp., Schuchertella sp., Avonia sp.; 腹足类 Euomphallus sp.; 三叶虫 Phillipsia sp; 下段为紫红色泥岩夹石英砂岩、石膏及灰岩, 底部有凝灰岩。	和什拉甫组 (Heshilafu Fm) >472 m 灰色灰岩、介壳灰岩、生物灰岩夹浅灰绿色、褐红色粉砂岩、细砂岩及深灰色页岩、浅灰色石英砂岩、砾岩。产 类 Eostaffella mosquensis 组合带,腕足类、牙形石、有孔虫组合带及珊瑚,菊石等。	罕铁热克组 (Hantierek Fm) >3104 m 灰黑色微晶灰岩、含生物碎屑鲕状灰岩、泥质灰岩、白云岩及少量钙质粉砂岩。产腕足类 Fusella sp., Torynifer sp., Neospirifer sp., Balakhonia sp., Spirifer sp., Martiniella sp.; 珊瑚 Hexaphyllia sp. 等。
			上司阶				克里塔克组 (Kelitak Fm) 193 m 灰-灰白色厚层鲕状灰岩及深灰色白云岩、白云质灰岩、钙质细砾岩、灰绿色砂岩、玫瑰色灰岩。在阿克陶县等剖面,产珊瑚 Lithostrotion sp., Aulina sp., Lonsdaleia sp., Lithostrotionella sp., Neobeichuanophyllum sp., Neoclisiophyllum sp.; 腕足类 Gigantoproductus sp., Eochoristites sp., Eomarginifera sp.,及双壳类、腹足类、有孔虫等化石。	库山河组 (Kushanhe Fm) 1498 m 灰黑色生物碎屑灰岩、浅灰色含粉砂质泥质灰岩、绿灰色钙质粉砂岩、砂泥岩。产珊瑚 Neobeichuanophyllum sp., Caninia sp., Diphyphyllum sp., Beichuanophyllum sp., Michelinia sp., Kueichowpora sp.; Cystomichelinia sp. 腕足类 Rugauris inica, Composita megala, Seniproductus sp., Avonia inflata, Cyrtospirifer sp., Schuchertella sp.; 层孔虫 Labechia sp., Platiferostroma sp. 等。
			旧司阶				
		岩关统	汤耙沟阶	甘草湖组 (Gancaohu Fm) 300～1100 m 为砂岩、粗砂岩、砂砾岩,偶夹火山碎屑岩。在克孜勒塔格东段本组为浅灰、暗紫色粉砂质砂岩、石英粉砂岩、复矿砂岩及砾岩。含腕足类 Dielasma sp., Dictyoclostus sp., Spirifer sp. 腹足类 Euomphalus pentangulatus 及珊瑚、菊石等。			
下伏地层				D_3	D_3	D_3	D_3

续表

II 华北-塔里木地层区		
II$_2$祁连地层分区		
19 公格尔山	20 喀拉米兰	21 喀喇昆仑
		P
库尔良群 (Kuerliang Gr) 5759 m 灰黑、灰色含砂砾岩、炭质粉砂岩、长石石英砂岩，灰色、灰绿色薄-中层状钙质粉砂岩、砂质结晶灰岩及板状含绿泥绢云微晶片岩、石英片岩、阳起石片岩。向西在阿克齐乌斯塘河产珊瑚 Koninckophyllum sp., Empodesma sp., Syringopora sp.。	喀拉米兰河群 (Karamiran Gr) 4500 m 上部为灰黑、灰白色薄-厚层灰岩夹灰绿色钙质粉砂岩及凝灰质砂质；中部为灰黑色钙质砂岩与灰岩、凝灰岩；下部为灰色钙质砂岩与灰绿色钙质石英岩屑砂岩、长石岩屑砂岩互层，夹灰岩、炭质页岩、凝灰岩、玄武岩。上部含 Rugosofusulina sp.；珊瑚 Lophophyllidium sp.；菊石 Perrinites cf. cummins。中部含 Triticites sp., Schwagerina sp.；腕足类 Orthotichia sp.；下部含 Schwagerina sp., Rugosofusulina sp.；珊瑚 Lophophyllum sp., Caninia sp.。	恰提尔群 (Qiatier Gr) >263 m 为暗灰、黄灰色块状灰岩、生物灰岩、珊瑚礁灰岩夹少量黑灰色泥质粉砂岩和板岩。含 Pseudoschwagerina, Triticites, Fusulina, Ozawainella, Pseudostaffella, Fusulinella, Eostaffella；腕足类 Choristites, Marginifera, Dictyoclostus, Rhipidomella；珊瑚 Durhamina, Lithostrotionella, Lophophyllum, Dibunophyllum；菊石 Paradimorphoceras, Homoceras, Glaphyrites, Phaneroceras 等。
他龙群 (Talong Gr) 2000～2500 m 上部由黑、灰黑色炭质泥质页岩和砂岩组成；下部由黑色泥质、炭质页岩组成，夹砂岩、灰岩、大理岩及绿色绢云母绿泥石片岩和细砂岩。向东至叶尔羌河上游及康西瓦-河尾滩地区，变为一套海相碎屑岩，即砂岩夹炭质页岩及灰岩。	托库孜达坂群 (Tuokuzidaban Gr) 3320 m 为灰白、灰黑、灰绿、紫褐色碎屑岩及灰绿、灰紫色火山碎屑岩、火山岩夹灰白、灰黑色灰岩。含珊瑚 Gangamophyllum sp., Lithostrotion sp., Dibunophyllum sp., Auloclisia sp., Palaeosmilia sp.； 腕足类 Dictyoclostus, Gigantoproductus, Striatifera, Linoproductus 等。	帕斯群 (Pasi Gr) >777 m 浅灰色白云质灰岩、灰红色厚层块状灰岩和灰黑色燧石灰岩、黄灰色角砾状灰岩、灰色生物灰岩和灰、紫色页岩及局部夹薄层中基性火山岩。含腕足类 Gigantoproductus sp., Antiquatonia sp., Cyrtospirifer sp.； 珊瑚 Lithostrotion sp., Caninia sp.。
D_3	布拉克巴什群	?

系	亚系	统	阶	Ⅱ 华北-塔里木地层区		
				$Ⅱ_2$ 祁连地层分区		
				22 祁漫塔格		23 柴达木北缘
上覆地层						
石炭系	壶天亚系	马平统	小独山阶	诺木洪河组 (Nuomuhonghe Fm) 165 m 为灰、灰白色石英砂岩与灰、灰黑色不纯灰岩互层,偶夹页岩,底部为含砾砂岩。Pseudoschwagerina sp., Rugosofusulina sp., Triticites sp., Quasifusulina sp. 等。在格尔木河两侧小型山间断陷盆地中,该组由碎屑岩、火山岩夹灰岩组成,产 类 Pseudoschwagerina moelleri, Eoparafusulina sp.,珊瑚腕足类等。	四角羊沟组 (Sijiaoyanggou Fm) 580 m 浅灰色厚层生物碎屑灰岩,夹薄层鲕状灰岩,及中厚层白云岩,底部为紫色鲕状泥质粉砂岩。上部产 Quasifusulina longissima, Sphaeroschwagerina sphaerica, Eoparafusulina dulanensis 等;下部 Triticites variabilis, Pseudofusulina sp., Rugosofusulina sp.;珊瑚 Canninia sp., Amygdalophylloides sp. 等;腕足类 Choristites nikitini, Dictyoclostus taiyuanfuensis, Martinia sp. 等。	扎布萨尕秀组(Zhabusagaxiu Fm) 367 m 为砂页岩、灰岩夹煤层。含两个 带(自上而下):Pseudoschwagerina 带,可分 Eoparafusulina - Zellia 亚带和 Sphaeroschwagerina 亚带;Triticites paraarcticus - Quasifusulina paracompacta 带。下部主要产珊瑚 Actinophrenitis cf. nikitonkensis var. nata Lophocarinophyllum cf. acanthiseptatum 组合和腕足类 Elivalyra - Eomarginifera pusilla 组合。
		威宁统	达拉阶	格尔木河组 (Golumdhe Fm) 463 m 上部为角砾状灰岩、页岩、细砂岩、灰岩夹火山岩及煤线;下部为砂岩与薄层灰岩互层。含 类 Fusulina sp., Fusulinella sp., Pseudostaffella sp., Protriticites sp. 等,及珊瑚、腕足类等。在布尔汗布达山南坡关角牙河等地为深灰色巨厚层灰岩及厚层含砾石英砂岩, 厚 90 ~800 m。	缔敖苏组 (Diaosu Fm) 179 m 浅灰色巨厚层鲕状灰岩、生物碎屑灰岩及生物灰岩,底部为白云质生物碎屑灰岩及薄层细砂岩、含砾石英砂岩。上部产 类 Fusulina absidata 等;下部产 类 Pseudostaffella antiqua posterior 等和珊瑚 Arachnastraea asiatica 等。	克鲁克组 (Keluke Fm) <988 m 上亚组灰白、灰色石英砂岩、页岩、灰岩的韵律层,厚 296.1 ~515.3 m。类自上而下的组合带为 Fusulina - Fusulinella 组合带和 Profusulinella - Pseudostaffella qinghaiensis 组合带。下亚组上段为灰色中厚-厚层含泥质生物灰岩、粉砂质页岩,夹含生物灰岩、生物碎屑灰岩、炭质页岩及细砂岩,局部夹菱铁矿结核层、薄煤层或煤线,厚 185.6 ~394 m。类自上而下有两个带:Pseudostaffella sphaeroides 带,Pseudowedekindellina prolixa 带,腕足类特别发育;下亚组下段为灰、灰黑色粉砂岩、粉砂质页岩、炭质页岩、泥灰岩、含生物灰岩,夹叠锥灰岩及薄煤层,底部为含砾粗砂岩、石英砂岩,厚 79.2 m。产 Rhodeopteridium chinghaiense - Lepidodendron aolungpylukense 植物组合;腕足类 Choristites 等。
			滑石板阶			
			罗苏阶			
	丰宁亚系	大塘统	德坞阶	大干沟组 (Dagangou Fm) >99 m 上部由灰色中厚层泥晶、亮晶生物碎屑灰岩夹粉晶灰岩构成;下部由杂色砾岩、碎屑砂岩、细砂岩及粉砂岩组成。产珊瑚 Arachnolasma sinense, Dibunophyllum tingi, D. bipartitum, Yuanophyllum kansuense, Koninckophyllum stellatum, Lithostrotionella lavaformis, Huishuiphyllum regulare;腕足类 Gigantoproductus giganteus, G. edelburgensis, Striatifera striata, Echinoconchus elegans; 类 Eostaffella anhuiana;有孔虫 Cribrostomum eximium, Eodothyranopsis crassus 及双壳类、腹足类、植物等。	乌图美仁组 (Wutumeiren Fm) 298 m 为浅海相碎屑岩夹碳酸盐岩。产珊瑚 Siphonophyllia huaitoutailaensis;腕足类 Leptagonia distorita, Echinoconchuselegans, Rotaia aff. subtrigona, Cancrinella sp. 等	西汉斯特沟组 (Xihansitegou Fm) 54 m 上段为灰岩, 下段为砂砾岩、泥灰岩。珊瑚上部 Dibunophyllum bipartitum 组合,下部 Kueichouphyllum sinense - Palaeosmilia stutchburyi 组合。	怀头他拉组 (Huaitoutala Fm) 703 m 上段灰、灰黑色含泥质生物灰岩夹泥质燧石条带灰岩、粉砂岩、页岩等;中段上部灰色薄层灰岩、生物灰岩夹砂岩、页岩,下部为含燧石灰岩、碎屑灰岩夹砂质页岩;下段上部主要为灰、灰黑色生物灰岩、砂岩夹页岩及煤线,下部以灰、灰绿、灰紫色砂岩为主, 夹粉砂岩、页岩及灰岩。均含珊瑚组合和腕足类组合。
			上司阶			
			旧司阶		城墙沟组 (Chengqianggou Fm) 193 m 为灰岩、砂质灰岩、泥灰岩。含珊瑚 Siphonophyllum oppressa - Rylstonia oulongbulukensis 组合和腕足类 Echinoconchus elegans - Grandispirifer mylkensis 组合。	
		岩关统	汤耙沟阶	五龙沟组 (Wulonggou Fm) 320 m 上部为含生物灰岩, 下部为碎屑岩。产以 Fusella taidonensis 为代表的杜内期腕足动物群。	穿山沟组 (Chuanshangou Fm) 452 m 上段厚 194.9 m,为灰、灰黑色灰岩夹生物灰岩、钙质页岩,含珊瑚 Siphonophyllia spinosa - Lophophyllum tertousum 组合;中段厚 82.2 m,为灰色生物碎屑灰岩夹紫色厚层灰岩、假鲕状灰岩,含珊瑚 Enygmophyllum dubium - Kakwiphyllum qinghaiense 组合及腕足类 Syringothyris cf. texta - Rhipidomella altaica;下段厚 174.9 m,主要为深灰色灰岩夹灰-灰绿、紫色薄层钙质、砂质页岩,含珊瑚 Kassinella amunikeensis - Lophophyllum densum 组合和腕足类 Rhytiophora arcuata - Syringothyris halli 组合。	
下伏地层				花岗岩	D_3 阿木尼克组	

续表

Ⅱ 华北-塔里木地层区

$Ⅱ_3$ 华北地层分区

24 阴山	25 龙首山	26 北祁连山
P_1 杂怀沟组	山西组	P_1 六黄沟组
拴马桩组(Shuanmazhuang Fm) 732 m 顶部为白色砾状石英岩夹黄绿色薄层粉砂质页岩; 上部黑绿色粉砂质页岩, 夹浅灰色砾状砂岩、细砾岩等; 中部为灰白色砾状石英砂岩夹页岩、粉砂岩、砂岩、细砾岩和煤层; 底部为灰白色细砾岩、砾状砂岩夹页岩和多层煤。产植物 Neuropteris pseudovata – Lepidodendron posthumii 组合。	**尖山组** (Jianshan Fm) >62 m 灰色石英砂岩, 夹灰黑色板岩、含砾砂岩及薄层灰岩。在尖山, 为砂岩和砂砾岩互层夹炭质页岩及煤线, 厚度大于 378 m。含植物 Conchophyllum richthofenii – Neuropteris kaipingiana 组合, 包括 Neuropteris pseudogigantea, Linopteris brongniartii, Sphenopteris neuropteroides, Cordaites principalis, Pecopteris plumosa Asterophyllites longifolius, Aphlebia sp. 等。	**羊虎沟组** (Yanghugou Fm) 123 m 上段以灰、黑色中厚层灰岩为主, 夹页岩、硅质岩, 厚 41 m; 中段为土灰色钙质粉砂岩、黑色页岩与灰岩互层, 夹煤线, 厚 47.5 m; 下段为灰白色石英粗砂岩, 顶部为灰黑色页岩、砂质页岩夹薄煤层、薄层灰岩及菱铁矿结核, 厚 34.4 m。含菊石 Gastrioceras weristerence 和 Gastrioceras (Lissogastriceras) fittsi; 类 Profusulinella paranibelensis 带; 牙形石 Idiognathodus delicatus, I. sinuatus, Neoganthodus symmetricus 等。
佘太组 (Shetai Fm) 164 m 中上部由灰绿色砂质或炭质页岩与灰白色石英砂岩呈不等厚互层; 上部层位夹薄煤及煤线; 底部为灰绿色或紫红色砂砾岩。含植物 Neuropteris gigantea – Linopteris brongniartii 组合, 包括 N. kaipingiana, N. cf. pseudogigantea, N. cf. otozamioides 等。	**三岔组** (Sancha Fm) >56 m 为深灰色板岩、变质砂岩, 偶夹薄层灰岩, 底部为灰色石英砂砾岩。在尖山大青羊口为灰褐、灰紫色砂岩夹黑色页岩、薄煤层及泥灰岩透镜体, 出露厚度 81 m。产 Mesocalamites – Rhodeopteridium 植物组合, 包括 M. cf. cisttiformis, M. ramifer, Rhodeopteridium cf. chinghaiense, Sphenopteris emarginotus, Eleutherophyllum mirabile, Neuropteris gigantea, N. cardiopteroides, Linopteris brongniartii, L. cf. intricata, Asterophyllites longifolius 等。	**红土洼组**(Hongtuwa Fm) 75 m 上部为浅灰色、土黄色粉砂质页岩, 夹黑色泥质灰岩及页岩; 下部以黑、灰黑色页岩、钙质页岩为主, 夹薄层灰岩及煤线。中、上部产菊石 Bilinguites superbilingue, B. metabilinguis, Cancelloceras asianum 等, 牙形石 Idiognathodus sinuatus, I. corrugatus 及 I. sulcatus。底部产牙形石 Declinognathodus noduliferous 带。
		靖远组(Jingyuan Fm) 50 m 灰、黑色、黄色砂岩、页岩组成, 夹灰白色砂砾岩及煤线, 下部夹灰岩透镜体。含菊石 Eumorphoceras bisulcatum, Cravenoceras shimanskyi, Verancoceras tabidum 等; 牙形石有 Gnathodus bilineatus bollandensis; 植物 Sphenophyllum tenerrimum, Eleutherophyllum waldenburgense 等及孢子 Simozonotriletes verrucus – Stenozonotriletes rotundus 等。
	南洼顶组 (Nanwading Fm) 119 ~276 m 灰色中层至厚层结晶灰岩、白云岩、灰白色石英砂岩、细砾岩, 含炭板岩、千枚岩。含珊瑚 Aulina rotiformis 等; 腕足类 Gigantoproductus giganteus, G. edelburgensis, Striatifera strata 等。	**臭牛沟组** (Chouniugou Fm) 上段为厚层灰岩, 夹生物碎屑泥灰岩、砂页岩, 厚 34 ~140 m; 下段灰黑色粉砂质页岩、粉砂岩为主, 夹薄层灰岩及薄煤层, 底部为细砾岩, 含腕足类、珊瑚、 类、孢粉等, 厚 18 ~120 m。含珊瑚 Aulina rotiformis, Yuanophyllum kansuense, Kueichouphyllum sp. 等; 腕足类 Gigantoproductus edelburgensis, Kansuella kansuensis 等; 类 Eostaffella mosquensis 带; 牙形石上部 G. bilineatus bollandensis 带, 下部 Gnathodus girtyi – G. bilineatus bilineatus 带。
	?	**前黑山组** (Qianheishan Fm) 44 ~220 m 上段为灰色、褐黄色钙质石英细砂岩夹粉砂质页岩及灰岩; 中段灰岩, 夹薄层钙质粉砂岩、白云质灰岩; 下段为杂色砂岩夹砾岩、含砾砂岩透镜体。产腕足类 Eochorisitella gansuensis, Schuchertella cf. gelaohoensis, Cleiothyridina sp., Composita sp. 等; 苔藓虫 Stenodiscus sp., Fenestella sp. 等; 植物 Sublepidodendron sp., Lepidostrobophyllum xiphidium 等。
O_2		D_3

系	亚系	统	阶	II 华北-塔里木地层区 II_3 华北地层分区 27 大别山	28 燕辽	29 华北大部
上覆地层					蛤蟆山组	太原组 (Taiyuan Fm) 50～140 m 砂岩、页岩、炭质页岩、煤层及石灰岩。产类 Triticites simplex 带和 Pseudoschwagerina 带；牙形石 Streptognathodus elegantulus – Idiognathodus hebeiensis 组合带；Streptognathodus elongates – S. wabaunensis – S. fuchengensis 组合带；植物 Neuropteris ovata, Lepidodendron posthumii 等。
石炭系	壶天亚系	马平统	小独山阶		虹螺蚬组 (Hongluoxian Fm) 90～120 m 白、灰色及黑色页岩、砂岩和砾岩，夹煤层，底部有不规则的铝土页岩。含植物 Calamites cistii, C. suckowii, Lobatannularia sinensis, Sphenophyllum oblongifolium, Cladophlebis nystroemii, Alethopteris scendens, Cathaysiodendron chuseni, Odontopteris chui, Neuropteris wutaotingensis, Emplectopteris alatus 等；在杨家杖子榆树屯西南，中部黑色板状页岩产腕足类 Chonetes cf. latesinuata, Dictyoclostus taiyuanfuensis, D. grauenwaldti, Streptorthynchus kayseri, Schellwienella sp. 等。	本溪组 (Benxi Fm) 149 m 页岩、砂岩夹薄层海相灰岩，或夹薄煤层。底部大多有一段含铁紫色页岩，常形成鸡窝状不规则铁矿层和铝土页岩或铝土矿层。黑色页岩中产植物 Sublepidodendron tangshanense, Archeocalamites scrobiculatus, 孢粉 Verrucosisporites kaipingensis, Knoxisporites stephanophorus 等。
		威宁统	达拉阶	杨小庄组 (Yangxiaozhuang Fm) ～900 m 顶部为蚀变石英砂岩；上部为黑色板岩夹石英砾岩；下部为灰白及黄色页岩，夹石英砂岩、炭质板岩及薄煤层。含植物 Neuropteris sp.。		湖田组 (Hutian Fm) 1～20 m 上部为浅灰色到紫红色铝土页岩或铝土矿；下部为不规则团块状褐铁矿、黄铁矿或赤铁矿，向上逐渐过渡为铝土矿层。含植物 Linopteris brongniartii, Neuropteris gigantea。
			滑石板阶	胡油坊组 (Huyoufang Fm) 426～2092 m 上部为灰黑色含云母砂岩与板岩互层，夹钙质泥板岩和薄层灰岩透镜体：下部为杂色砾岩，黄、灰黑色板岩，夹钙质含长石石英砂岩。产植物 Neuropteris gigantea；双壳类 Mrasiella cf. magniforma, Palaeanodonta shangchengensis 等。		
			罗苏阶	道人冲组 (Daorenchong Fm) 1428 m 上段中上部厚层石英砾岩夹含铁泥质中粗粒石英砂岩，白云质细粉砂岩夹灰岩、石英砂岩等，底部以一层砾岩为标志，下部为泥岩、钙质粉砂质泥岩夹薄层砂岩、砾岩、沉积石英岩；下段为泥质粉砂岩，含铁中粗粒石英砂岩，夹粉砂质泥岩，含砾石英砂岩、薄层粘土页岩。产双壳类 Dunbarella sp., Astartella sp., Palaeoneilo sp., Posidoniella sp. Parallelodon sp. Edmondia sp., Myalinella sp.,；类 Pseudostaffella sp. 及腕足类，头足类等。		
	丰宁亚系	大塘统	德坞阶			
			上司阶	杨山组 (Yangshan Fm) 655～1250 m 为石英砾岩与砂岩互层，夹泥岩及煤层。产植物：Rhodea hsianghsiangensis, Bothrodendron flabellatum, Triphyllopteris sp., Lepidostrobophyllum cf. lanceolatatum, Sublepidodendron mirabile, Cardiopteridium spetsbergense, Eusphenopteris cf. scribanii, Adiantites cf. gothani, Lepidodendron aff. aolungpylukense 等。下部巨厚石英砾岩夹砂岩透镜体。灰岩砾岩中含珊瑚 Heliolites cf. anhuiensis；牙形石 Pancerodus gracilis 等。		
			旧司阶			
		岩关统	汤耙沟阶	花园墙组 (Huayuanqiang Fm) 227 m 为浅灰、灰绿色厚层粉砂质砂岩、间夹粉砂岩条带，及含砾石英砂岩、含砾砂岩、硅化板岩、薄层板岩等。含植物 Archaeocalamites scrobiculatus, Sublepidodendron sp. 等；孢粉 Leiotriletes ornatus, Convolutispora mellita, Reticulatisporites cancellatus, Dictyotriletes cf. rivialis, Knoxisporites literatus, Cordylosporites cf. papillatus, Dibolisporites distinctus 等。		
下伏地层				D_3 ?	O	O

续表

Ⅲ 华南-羌塘地层区			
Ⅲ$_1$ 羌塘-横断山地层分区			
30 北秦岭		31 甘肃礼县	32 改则
?	?	栖霞组	P_1
		东扎口组 (Dongzhakou Fm) >320 m 为灰白、肉红色厚层块状灰岩，底部为石英砂岩、页岩及砾岩。含 类 Pseudoschwagerina fusulinoides, Zellia sp., Pseudofusulina fecunda, P. cf. solida, Hemifusulina sp. 等。	木实热不卡群 (Mushirebuka Gr) 2000～5000 m 上部为灰黑、灰白及紫灰色生物碎屑灰岩、砂质灰岩及结晶灰岩。含腕足类 Stepanoviella sp., 等，珊瑚 Lonsdaleiastraea sp.；灰绿、灰黑色薄至中厚层含砾板岩、含砾砂岩、板状粉砂岩、粉砂岩，砂岩。菊石 Agathiceras sp., Metalegoceras sp., 三叶虫等。
草凉驿组 (Caoliangyi Fm) >342 m 上部为灰白、浅灰色砂岩夹页岩、粉砂岩及煤层，下部为灰白色石英砂岩、砂砾岩夹粉砂岩、砂质泥岩及薄煤层，底部为砾岩。产植物 Archaeocalamites scrobiculatus, Sphenophyllum tenerrimum, Anisopteris petiolata, Diplothmema? subgeniculata, Rhodeopteridium paraspersa, Pecopteris aspera, Mesocalamites ramifer, Sphenopteris parabaeumleri, Linopteris neuropteroides, Neuropteris gigantea 等。	铁厂铺组 (Tiechangpu Fm) >1520 m 中部为深灰色含炭粉砂质绢云板岩及砂岩；下部为灰色岩屑砾岩、粉砂质绢云板岩夹石英砂岩及生物碎屑灰岩。含 类 Schwagerina rhommboides, Pseudofusulina talimuensis, Hemifusulina sp., Fusulina sp., Fusulinella sp., Eoparafusulina sp. 等；珊瑚 Caninia sp., Dibunophyllum sp., Hoxaphyllum sp., Diphyphyllum sp. 等。	下加岭组 (Xiajialing Fm) >1168 m 上部为灰色厚层灰岩，局部具鲕状结构，夹灰质砾岩；下部为长石石英砂岩、砂质页岩夹灰岩、砾状灰岩。在冶里关产 类 Fusulina quasicylindrica, Fusulinella cf. bocki, Pseudostaffella sphaeroidea, Profusulinella wangyui 等。	塔里来组 (Talilai Fm) >139 m 上部为灰绿色粉砂岩、细-粗粒石英砂岩夹薄层泥质灰岩，厚度大于 65.1 m，产腕足类 Phricodothyris ovata；下部为灰色中厚层具方解石脉的致密灰岩，厚 74 m，产珊瑚 Haplolasma verticullatum mistam。
? 二峪河组 (Eryuhe-Fm) >990 m 上部为深灰色板岩夹石英砂岩、煤层及灰岩；下部为浅灰色砂岩、含砾砂岩夹中厚层灰岩及炭质板岩。含植物 Archaeocalamites scrobicsulatus - Cardiopteridium spetsbergense - Triphyllopteris collombiana 组合带。	?	巴都组 (Badu Fm) 525 m 为暗灰色泥质粉砂岩、砂质灰岩、钙质砾岩夹砂岩。含腕足类 Gigantoproductus sp., Striatifera sp. 等；珊瑚 Lithostrotion sp., Aulina sp., Kueichouphyllum sp., Dibunophyllum sp. 等； 类 Eostaffella sp. 等。	日湾茶卡组 (Riwanchaka Fm) 411 m 上部为灰色薄-中厚层泥质灰岩、结晶灰岩、生物灰岩夹薄层绿色粉砂岩、页岩及紫红、灰绿色页岩、砂岩夹泥质灰岩，产珊瑚 Aulina rotiformis, Yuanophyllum kansuense, 腕足类 Datangia gerzenensis, Striatifera anqusta 等；下部灰色薄层至中厚层泥质灰岩，夹黄褐色角砾状褐铁矿化微晶灰岩及钙质砂岩、强硅化生物灰岩。产珊瑚 Thysanophylloides minor, Gerzenophyllum longiseptatum；腕足类 Echinoconchus elegans, Balakhonia yunnanensis 等。
	界河街组 (Jiehejie Fm) 286 m 深灰色中—厚层微晶灰岩夹钙质板岩及少量砾屑灰岩。含牙形石 Siphonodella sulioniodus, Pseudopolygnathus sp. 等。		
	D_3	大草滩群 (Dacaotan Gr)	

系	亚系	统	阶	III 华南-羌塘地层区			
				III$_1$ 羌塘-横断山地层分区			
				33 古昌	34 昌都		35 保山
上覆地层				?	?	P$_1$	丁家寨组
石炭系	壶天亚系	马平统	小独山阶	古昌群 (Guchang Gr) >2283 m 灰色细粒砂岩与灰绿、黑灰色页岩、粉砂岩和生物碎屑灰岩呈不等厚互层。含腕足类? Stenoscisma sp., Neospirifer sp., Choristites sp., Phricodothyris sp. 等; 珊瑚 Amplexus sp., Plerophyllum sp. 等。	里查组 (Lizha Fm) >388 m 上部灰白色中厚层-块状致密灰岩, 生物碎屑灰岩及细晶质灰岩, 夹少量燧石团块或条带。下部米黄、灰白色厚层至块状致密灰岩、结晶灰岩及生物碎屑灰岩, 局部含燧石团块, 局部层间夹黑色钙质页岩、粉砂岩。含 、腕足类, 珊瑚。	俄巴纳组 (Eibana Fm) 114 m 上部浅灰色及灰黑色含燧石条带灰岩, 泥质、硅质灰岩、页岩及中性火山角砾与岩屑; 下部为灰黑色灰质页岩与黑色炭质泥灰岩互层, 底部一薄层紫红色页岩夹灰岩。产 Triticites bashkirius, 珊瑚, 腕足类等。	
			达拉阶		骜曲组 (Aoqu Fm) 83~587 m 浅灰色、灰白色及米黄色中厚-厚层致密灰岩、生物介壳灰岩, 常具鲕状结构, 部分含燧石结核和条带。含 Fusulinella pseudobocki, F. cf. vozhgalensis, Pseudostaffella sp.; 腕足类 Phricodothyris asiatica, Gonicophoria sp., Echinoconchus elegans 等; 珊瑚 Calophyllum sp., Paracaruthersella sp. 等。		
		威宁统	滑石板阶				
			罗苏阶				
		大塘统	德坞阶	曲索玛组 (Qusogma Fm) >460 m 为灰绿色、黑灰色页岩、粉砂岩、灰色生物灰岩与灰黄色薄层细粒石英砂岩不等厚韵律层。产腕足类 Linoproductus sp., Brachythyrina sp., Unispirifer sp., 珊瑚 Rhopalolasma sp., Zaphrentites parallelus, Beichuanophyllum sp., Bradyphyllum sp.。	东风岭组 (Dongfengling Fm) 694 m 上部灰-灰黑色中厚-厚层灰岩、结晶灰岩、生物碎屑灰岩, 含燧石结核的致密灰岩夹白云质灰岩、炭质灰岩、钙质灰岩, 产珊瑚 Aulina carinata subsp. chui, Yuannophyllum kansuense 等; 腕足类 Gigantoproductus edelburgensis, Gondolina weiningensis 等; 下部灰色-灰黑色中厚层-厚层致密灰岩、泥质灰岩、结晶灰岩夹炭质、砂质灰岩及砂岩, 产珊瑚 Yuanophyllum kansuense, Arachnolasma sinense, 腕足类 Gigantoproductus edelburgensis, Striatifera striata, Echinoconchus punctatus 等。	云瑞街组 (Yunruijie Fm) 130 m 上部厚层亮晶鲕粒灰岩、亮晶团粒灰岩; 下部灰、灰白色中厚层白云质泥晶-亮晶含团粒生物碎屑灰岩。含珊瑚 Caninophyllum, Palaeosmilia, Kueichouphyllum, Dibunophyllum, Diphyphyllum 及有孔虫、腕足类等。	蒋家湾组 (Jiangjiawan Fm) ~120 m 中上部为泥微晶生物屑灰岩与含泥灰质微粒石英砂岩互层; 下部为灰色薄层泥灰岩、深灰色中厚层微晶生物屑灰岩, 含成岩菱铁矿结核。产珊瑚 Pentaphyllum, Ufimia, Cyathaxonia, Commutia; 腕足类 Pugilis, Fusella, Eochoristites, Unispirifer, Plicochonetes, Scutepustula; 牙形石 Gnathodus semiglaber, G. texanus 等。
			上司阶			石花洞组 (Shihuadong Fm) ~150 m 灰黄、灰黑色中厚层偶夹薄层泥晶灰岩、泥晶团粒灰岩、白云化微晶灰岩、泥晶生物碎屑灰岩, 发育燧石结核和燧石条带。含牙形石 Gnathodus semiglaber, G. texanus, 珊瑚 Siphonophyllia 等, 海百合 Cribanocrinus, Amphoracrinus, Yunnanocrinus 等。	
	丰宁亚系		旧司阶				
		岩关统	汤耙沟阶			鱼洞组 (Yudong Fm) 33 m 为灰黄、灰黑色薄层泥质灰岩、泥晶团粒灰岩及海百合茎灰岩, 含海绿石。底部一层砾屑灰岩。产牙形石 Gnathodus pseudosemiglaber, Polygnathus sp., 珊瑚, 腕足类等。	清水沟组 (Qingshuigou Fm) >290 m 中上部灰黑、黑色中层及厚层泥晶灰岩、团粒泥晶灰岩、生物砂屑灰岩等, 下部灰、灰黑色中层至厚层含生物屑泥晶灰岩、厚层瘤状砾屑灰岩。产牙形石 Gnathodus pseudosemiglaber, G. girtyi, 珊瑚 Pentaphyllum, 菊石 Girtyoceras 等。
下伏地层						D$_3$	?

续表

Ⅲ 华南-羌塘地层区			
Ⅲ$_1$ 羌塘-横断山地层分区			
36 耿马-德钦		37 巴塘	38 康定
P_1	P 拉巴群	顶坡组(Dingpo Fm) 177 m 浅灰-灰白色块状细晶灰岩,底部灰岩中含鲕较多,中、上部含少量鲕粒,并具黑色不规则的斑块或斑条。含 Pseudoschwagerina zhongzanica, Pseudofusulina cf. paragregaria, Triticites subrhomboides, 珊瑚 Pseudocariaphyllum sp., Protowentzelella sp. 等。	P_1 石喇嘛组(Shilama Fm) 124 m 为灰、浅灰色中厚层-厚层泥质生物碎屑灰岩、结晶灰岩及角砾碎屑灰岩,偶夹黑色页岩。含 Pseudofusulina sp., Triticites parvulus, T. kuanshanensis, Hemifusulina ordinata var. cheni, 及珊瑚、海百合茎等。
鱼塘寨组(Yutangzhai Fm) 318 m 上部为灰白、浅灰、灰色厚层灰岩夹鲕状灰岩、生物碎屑灰岩,下部为灰白、浅灰色巨厚块状斑点灰岩夹鲕状灰岩。含 Triticites parvulus, Schwagerina sp. 等。			
石洞寺组(Shidongsi Fm) 257 m 灰白、浅灰色厚层至块状生物碎屑灰岩,底部为一层浅紫红色白云质灰岩。产 Fusulina, Fusulinella, Profusulinella, Pseudostaffella 等,珊瑚 Bothrophyllum, Campophyllum, 腕足类 Subertella 等。		扎普组(Zhapu Fm) 365 m 为浅灰、灰白色厚层状至块状含细鲕粒结构的灰岩,上部为浅灰色块状含鲕粒灰岩。含 Fusulinella colaniae, Fusulina pseudokonnoi, Pseudostaffella larionovae; 珊瑚 Kionophyllum sp., Corwenia batangensis, Profusulinella ovata, P. paraaljutovica, Millerella pura, Carinthiophyllum sp., Caninia sp.; 腕足类 Weiningia sp., Athyris sp. 等。	乱石窖组(Luanshijiao Fm) 281 m 灰、浅灰色中厚层-厚层结晶灰岩、生物灰岩、生物碎屑灰岩及硅质岩。产 Profusulinella parva, P. wangyui, Pseudostaffella ozawai, P. khotunensis, Ozawainella magna, O. krusnokamski, Fusiella subtilis, Aljutovella fallax; 珊瑚 Chaetetes sp.。
	南段群(Nanduan Gr) >3000 m 灰、浅灰、黄灰色轻变质不等粒石英砂岩夹黄绿、灰、深灰、灰黑色薄层泥板岩,是一套类复理石沉积组合。除出现巨厚层块状构造外,也偶见重力流、槽模、枕状流动构造,具页岩碎片的撕裂构造和 Neonereites 相深水遗迹化石。菊石 Acrocanites, Epicanites sp., Kazakhoceras sp. 等;丰富的维宪期孢粉组合。	许池卡组(Xuchika Fm) 112～161 m 上部为肉红色、浅灰色、灰白色薄-中厚层致密灰岩,局部含鲕粒结构;下部为灰、浅灰色块状结晶灰岩,局部含鲕粒和断续的硅质条带。产珊瑚 Dibunophyllum sp., Arachnolasma sinense, Corwenia cf. rugosa, Kueichouphyllum sp.; Eostaffella irenae 等。	长岩窝组(Changyanwo Fm) 246 m 中部为灰、深灰色中厚层状结晶灰岩及生物碎屑灰岩,常夹硅质团块;下部为灰、灰黑色炭质板岩夹碎屑灰岩、硅质岩、灰色薄-厚层结晶灰岩、炭质页岩、生物碎屑灰岩。产珊瑚 Clisiophyllum grossinum, Gangamophyllum sp., Carcinophyllum sp., Palaeosmilia sp. Dibunophyllum sp.; 类 Millerella sp., Eostaffella sp.; 腕足类 Productus sp., Chonetes sp. 等。
平掌组(Pingzhang Fm) >425 m 上段由大理岩、白云质灰岩、灰岩夹硅质岩和玄武岩所组成,厚 0～105 m,下段为玄武岩、安山岩,上部偶夹灰岩透镜体。含珊瑚 Lithostrotion, Diphyphyllum, Kueichouphyllum, Syringopora, 腕足类 Dictyoclostus, Echinoconchus; 牙形石 Gnathodus, Adetognathus sp. 等。		巴乡岭组(Baxiangling Fm) 354 m 为浅灰色块状细粒含鲕灰岩,底部为砖红色生物碎屑灰岩。含珊瑚 Humboldtia sp., Keyserlingophyllum sp., Syringopora sp. 等。	
D_3	D_3	D_3	D_3

系	亚系	统	阶	Ⅲ 华南-羌塘地层区		
				Ⅲ$_1$ 羌塘-横断山地层分区		
				39 盐边	40 木里	41 龙门山
上覆地层				支沟组 (Zhigou Fm) 207 m 上部灰、灰白色厚层微晶粒屑灰岩; 下部灰、灰白色薄-厚层生物碎屑微晶灰岩和微晶生物碎屑灰岩。产 Triticites milleri, 牙形石 Streptognathodus elongatus; 腕足类 Neospirifer striatus 等。	P_1	栖霞组
石炭系	壶天亚系	马平统	小独山阶			马平组 (Maping Fm) 148 m 块状灰岩夹泥岩。
		威宁统	达拉阶	新坝沟组 (Xinbagou Fm) 345 m 上部为灰、灰白色亮晶生物碎屑灰岩, 含生物碎屑球粒灰岩和微晶砾屑灰岩, 中部为灰、灰白色厚层—块状生物碎屑微晶灰岩和粉屑微晶灰岩, 下部灰、灰白色厚层—块状亮晶生物碎屑灰岩, 海百合亮晶生物碎屑灰岩。含 Fusulinella biconica, Profusulinella wangyui, Fusulina sp., Pseudostaffella jomdaensis; 腕足类 Choristites gigans 等, Buxtonia gigantea, Reticularia novosemelica, Phricodothyris asiatica, Neochonetes carboniferous,; 牙形石 Idiognathodus delicatus; 珊瑚 Petalaxis sp., Paracarruthersella simplex, Arctophyllum intermedium 等。	西秋群 (Xiqiu Gr) 187 m 上部为深灰色角砾状结晶灰岩、砂岩, 夹灰色含磁铁矿黑点的绿泥板岩, 中部为灰色结晶灰岩, 下部为深灰色角砾状含生物碎屑结晶灰岩。含: Pseudostaffella cf. kremsi, Profusulinella sp., Schwagerina sp.; 珊瑚 Arachnolasma cf. sinense 等。	黄龙组 (Huanglong Fm) 80 m 灰、浅灰色厚层-块状泥晶灰岩、生物碎屑灰岩, 底部为亮晶灰岩。含灰质白云岩角砾、团块, 富产 类 Fusulina - Fusulinella、珊瑚、腕足类化石。
			滑石板阶			
			罗苏阶			
	丰宁亚系	大塘统	德坞阶			张八沟组 (Zhangbagou Fm) 36 ~89 m 白色中厚层-厚层状结晶灰岩, 偶夹紫色砂屑灰岩, 产腕足类: Striatifera striata, Gondolina weiningensis, Gigantoproductus edelburgensis, G. jiangyouensis, Guizhouella majiaobaensis, Athyris expansea。
			上司阶	岩口组 (Yankou Fm) 74 m 灰白色厚层角砾状含球粒生物碎屑微晶灰岩。产腕足类 Striatifera striata, S. mucronata, Gigantoproductus sp., Dlepinea cf. transversa, Chonetes dalmanianas, Linoproductus convexus, Megachonetes sp.。	坝秧地组 (Bayangdi Fm) >1746 m 上部为灰、深灰色薄层至中厚层含砾长石砂岩、泥质粉砂岩, 灰黑色板岩及灰岩、玄武岩等, 中部为灰绿色玄武岩夹砂岩及火山角砾岩; 下部以灰色薄层-厚层长石砂岩为主, 夹黑色板岩和千枚岩。产珊瑚 Neoclisiophyllum triangulatum, Thysanophyllum sp. Yuanophyllum sp., Arachnolasma sp., Dibunophyllum tingi, Caninia sp. 等。	总长沟组 (Zongchanggou Fm) 33 ~60 m 灰、浅灰色中厚层致密灰岩、泥质灰岩及生物碎屑灰岩夹紫红色、黄绿色页岩、团块灰岩及细砾岩。产珊瑚 Kueichouphyllum sinense, Yuanophyllum kansuense, Arachnolasma sinense, A. aichiapingense, Carcinophyllum simplex 等。
			旧司阶			
		岩关统	汤耙沟阶			马角坝组 (Majiaoba Fm) 12 ~72 m 紫红色页岩、鲕状赤铁矿层, 灰、黄色中厚层-厚层状泥质灰岩互层。产珊瑚 Pseudouralinia irregularis, Siphonophyllia minor; 腕足类 Eochoristites neipentaiensis 等。 黑岩窝组 (Heiyanwo Fm) >151 m 上部灰色块状泥质灰岩, 灰白色块状白云质灰岩, 含燧石条带及结核, 下部灰白色块状、晶质白云岩、白云质灰岩夹致密灰岩、灰色薄层泥质灰岩及页岩, 页岩局部具不规则鲕状结构。含珊瑚, 腕足类等。
下伏地层				D_3	S_1	长滩子组

续表

Ⅲ 华南-羌塘地层区			
Ⅲ$_1$ 羌塘-横断山地层分区			Ⅲ$_2$ 华南地层分区
42 松潘	43 甘肃迭部	44 陕西旬阳	45 滇西北
P$_1$	栖霞组	栖霞组	
西沟群 (Xigou Gr) 86 m 上部为灰黑色隐晶质灰岩，生物碎屑灰岩夹黑—灰白色白云质灰岩条带；下部为灰—灰白色厚层结晶灰岩及鲕状灰岩。富含 Triticites parvulus, T. chinensis, Hemifusulina sp., Schwagerina sp.。	尕海组 (Gahai Fm) 545 m 浅灰、灰白色厚层—块状灰岩，含少量燧石结核及鲕状灰岩，底部为灰质砾岩。含 Pesudoschwagerina 带和 Triticites 带。	羊山组(Yangshan Fm) 160～270 m 上部为灰黑色厚层、块状灰岩；下部为浅灰、灰白或灰红色厚层或块状灰岩。含 类4个带，牙形石两个组合带及珊瑚，腕足类组合带。	马平组 (Maping Fm) <837 m 灰白色、灰色中厚层至块状灰岩，夹白云质灰岩。
	岷河组 (Minhe Fm) 363 m 灰色厚层灰岩，夹中—薄层白云质灰岩，偶具鲕状结构。含 类 Pseudostaffella antiqua – P. nedhami 带，Profusulinella ovata – P. parva 带，Fusulinella subpulchra – Fusulina samarica, F. schllwieni 带；珊瑚 Yuanophylloides sp., Kionophyllum sp. 等。	逍遥子组 (Xiaoyaozi Fm) 208～457 m 灰、灰白色中厚层块状灰岩，夹疙瘩状灰岩。含 Pseudostaffella subsphaeroides – Profusulinella wangyui 带，Fusulinella bocki 带，Fusulina quasicylindrica 带；腕足类 Choristites abnormalis Fluctuaria undata，珊瑚 Koninckophyllum tushanense, Lophophyllum sp., Lithostrotionella sp. 等。	泸沽湖组 (Luguhu Fm) 85 m 上部花椒坪段，为浅灰色厚层粉—细晶骨屑、骨粒灰岩，粉—中晶颗粒灰岩及含生物碎屑灰岩；下部斜颚刺段，由紫灰、浅灰色厚层含生物碎屑粉—细晶灰岩组成。含 Fusulinella, Profusulinella, Pseudostaffella, Eostaffella；牙形石 Neognathodus symmetricus – Idiognathoides corrugatus, Idiognathodus sinuosus, Neogondolella clarki, Streptognathodus cancellosus 带，S. oppletus – S. elegantulus 带。
雪宝顶群 (Xuebaoding Gr) 374 m 上部为灰至灰白色，风化后为土黄色薄层泥质灰岩夹千枚岩或砂质条带，下部为灰至灰黑色薄至中厚层泥质白云质灰岩夹千枚岩。产珊瑚 Yuanophyllum sp., Arachnolasma sp., Caninia sp., Dibunophyllum vaughani, Aulina sp。	略阳组 (Lueyang Fm) 1291 m 以深灰色中层至厚层灰岩为主，夹硅质条带，薄层泥质灰岩及含炭砂质页岩。产珊瑚 Kueichouphyllum sinense, Dibunophyllum sp., Yuanophyllum cf. kansuense；腕足类 Gigantoproductus edelburgensis, Kansuella kansuensis, Striatifera striata；类 Eostaffella mixta 等。	范家坪组 (Fanjiaping Fm) 309 m 为灰、深灰色生物粒屑灰岩，灰白色白云质灰岩夹黄灰色中厚层至厚层石英砂岩。富含珊瑚 Palaeosmilia – Lithostrotion 组合带和 Yuanophyllum 带。	尖山营组 (Jianshanying Fm) 红桥段：岩性为浅灰、灰白色厚层—块状内碎屑细晶灰岩，厚 21 m，含牙形石 Gnathodus bilibollandensis – G. girtyisimplex 组合带及珊瑚、腕足类、 类；老龙洞段：为灰色中厚层粉—细晶内碎屑灰岩夹生物碎屑灰岩、鲕状灰岩，厚 231 m。产牙形石带：Gnathodus homopunctatus 带，Pseudopolygnathodus? yunnanensis 带，Gnathodus bilineatus bilineatus 带，G. nodusus 带；金子沟段，由灰白、浅灰色中厚层内碎屑细—粉晶灰岩组成，厚 40 m。含牙形石 Scaliognathus anchoralis 带。
	益哇组(Yiwa Fm) 168 m 为深灰色灰岩、泥质灰岩，顶部具燧石结核灰岩，产珊瑚 Pseudouralinia sp. 腕足类 Eochoristites sp. 等。	袁家沟组 (Yuanjiagou Fm) 175 m 为灰、深灰色厚层块状泥质灰岩夹砂质灰岩及钙质页岩。含珊瑚 Caninia cornunconiae var. gigantea 等。	
	扎如沟组(Zharugou Fm) 123 m 深灰色薄层—中厚层致密灰岩、结晶灰岩夹页岩及深灰色粘土页岩与结晶灰岩、泥质灰岩互层。产珊瑚，腕足类等。		
	信扎组 (Xinzha Fm) 150 m 深灰色薄—中厚层结晶灰岩，底部夹燧石条带或团块。产珊瑚 Siphonophylloides stereoseptata，腕足类等。		
D	D_3	D_3	D_1

系	亚系	统	阶	III 华南—羌塘地层区			
				III_2 华南地层分区			
				46 滇东	贵州		
					47 独山–威宁	48 普安–麻尾	49 郎岱–罗甸
上覆地层				梁山组			龙吟组
石炭系	壶天亚系	马平统	小独山阶	马平组 (Maping Fm) 600～800 m 为灰白色中厚—厚层灰岩，夹灰黄、紫红色泥质灰岩、瘤状灰岩，或含黄绿、紫红色泥质物及页岩，局部含白云质及白云岩，或燧石结核及薄层硅质岩。产 类 Triticites 顶峰带，Montiparus 带；菊石 Agathiceras sp.；腕足类 Meekella sp.；珊瑚 Antheria sp Pseudotimania sp. 等。			
		威宁统	达拉阶	黄龙组 (Huanglong Fm) 80 m 灰、浅灰色厚层—块状泥晶灰岩、生物碎屑灰岩，底部为亮晶灰岩，含灰质白云岩角砾、团块。富产 类、珊瑚、腕足类化石。宁镇地区化石带有 类 (自下而上) Profusulinella 带和 Fusulinella beedeina 带；腕足类 Choristites mosquensis 组合；珊瑚 Lithostrotionella stylaxia, L. belinskiensis, Caninia lipoensis, Chaetetes lungtanensis 等。			小浪风关组 (Xiaolangfengguan Fm) 250～650 m 为灰、深灰色中厚层灰岩、燧石条带和燧石结核灰岩，夹浅灰色生物屑灰岩、砾屑灰岩、白云质灰岩及少量薄层硅质岩。
			滑石板阶				
			罗苏阶				
	丰宁亚系	大塘统	德坞阶	摆佐组 (Baizuo Fm) <100 m 上、下部为白云岩及白云质灰岩，中部为灰岩或灰岩夹白云岩。产腕足类 *Gondolina* sp., *Striatifera* sp.；珊瑚 *Yuanophyllum* sp., *Heteroca-ninia* sp.，蜓类 *Eostaffella* sp., *Millerella* sp. 等。	德坞组 (Dewu Fm) ～240 m 为灰白色白云质灰岩和灰色结晶灰岩。产腕足类 *Gondolina* sp., *Gigantoproductus* sp., *Striatifera* sp.，菊石 *Homoceras* sp., *Proshumardites*；少量珊瑚 *Palaeosmilia* sp., *Dibunophyllum* sp. 等。	上如牙组 (Shangruya Fm) ±300 m 深灰或浅灰色中厚层亮晶生物屑、砂屑灰岩，间夹燧石薄层及团块。含牙形石 *Gnathodus semiglaber* 带和 *Gibilineatus bilineatus* 带。	林冲组 (Linqun Fm) 200～800 m 深灰、灰黑色中厚层至厚层含燧石结核灰岩、泥质灰岩、薄层硅质岩夹页岩，硅质岩。含牙形石 *Gnathodus* cf *semiglaber*, *Gibilineatus bilineatus*, *Paragnathodus commutatus*, *P. nodosus* 等。产少量珊瑚、腕足类等。
			上司阶	上司组 (+Shangsi Fm) ±200 m 深灰、灰黑色中厚层泥—微晶灰岩、生物屑灰岩，有时夹白云质灰岩，下部含燧石结核。产珊瑚 *Kueichouphyllum heishihkuanense*, *Yuanophyllum* sp. *Aulina carinata*，蜓类 *Eostaffella* sp. 腕足类 *Gigantoproductus moderatus*, *Delepinea comoides* 等。	草海组 (Caohai Fm) 分为3段：何官汀段 十里铺段鸭子塘段。		
			旧司阶	旧司组 (Jiusi Fm) 487 m 上段（六寨段）浅灰色中—厚层细粒砂岩，夹灰黑色页岩及灰岩、泥灰岩，中段（雅水段）灰色中厚层泥晶灰岩，夹泥灰岩、燧石灰岩及少量页岩；下段（大田段）灰岩夹页岩及泥灰岩。			
			汤耙沟阶	董有组 (Dongyou Fm) 89 m 深灰色厚层灰岩。局部夹泥质灰岩。 万寿山组 (Wanshoushan Fm) 5～100 m 灰色夹紫红色石英砂岩、粉砂岩，页岩夹煤层。含植物、腕足类。 祥摆组 Xiangbai Fm) 200 m 灰黄色石英砂岩与灰黑色页岩互层。含植物。	簸箕湾组 (+Bojiwan Fm) 600 m 由各色页岩及不纯泥质灰岩组成。	打屋坝组 (+Dawuba Fm) ～150 m 上部灰黑色中薄层致密泥灰岩夹钙质页岩及硅质页岩；下部灰黑色页岩、粉砂质页岩夹薄层燧石层含铁质、磷质结核。含小型腕足类。	下如牙组 (Xiaruya Fm) ±280 m 为灰黑、紫灰色中厚层夹薄层泥页岩，亮晶生物屑、砂屑灰岩，粉至细晶白云岩，常夹硅质团块和条带。产牙形石 *Siphonodella sulcata* 带至 *S. cooperi* 带。
		岩关统		汤耙沟组 (+Tangbagou Fm) ～300 m 灰至深灰色中厚层泥晶灰岩、泥质条带状灰岩、瘤状灰岩、泥质灰岩、石英砂岩及黑色、褐色页岩。产珊瑚 *Pseudouralinia tangbakouensis*, *P. gigantea* 等；腕足类 *Eochoristites chui*, *E. dushanensis*, *Martiniella chunglungensis*, *M. pentagona*, *M. asimuata*, *Yanguania dushanensis*, *Ptychomaletoechia kinglingensis* 等。		腊化组 (Muhua Fm) 14 m 灰黑、灰黑色中厚层夹薄层泥质灰岩。	
						王佑组 (Wangyou Fm) 319 m 瘤状灰岩。	
下伏地层				革老河组		代化组	

续表

Ⅲ 华南-羌塘地层区		
Ⅲ$_2$ 华南地层分区		
50 桂北	51 福建	52 浙江
栖霞组	栖霞组	
马平组 (Maping Fm) 420 m 灰色生物屑灰岩。含 Triticites sp.。	船山组 (Chuanshan Fm) 40 m 灰色厚层含核形石泥晶灰岩、生物碎屑灰岩夹深灰色中至厚层泥晶灰岩，富产 类、珊瑚等化石。	
黄龙组 (Huanglong Fm) 423 m 中厚层生物屑灰岩夹少量白云质灰岩、白云岩。	经畲组 (Jingshe Fm) 10～170 m 粉砂岩、砂质泥岩、硅泥岩、砂砾岩夹灰岩、硅质岩，底部为硅质岩、钙硅质碎屑岩、铁锰层。所含 类在上杭—连城—清流一线以西相当 Profusulinella 带，以东相当 Fusulina－Fusulinella 带，或 Montiparus 带，或 Triticites 带。	藕塘底组 (Outangdi Fm) <192 m 石英砾岩与紫红色砂岩、粉砂岩互层，上部夹白云岩或灰岩透镜体。产 类 Profusulinella sp., Pseudostaffella sp., Eofusulina sp. 等，珊瑚 Caninia sp., Michelina sp.；腕足类 Choristites abnormalis, Spiriferellamedia、Dictyoclostus sp., Eomarginifera sp. 等。
大埔组 (Dapu Fm) 20～804 m 浅灰、灰白色厚层、块状白云岩、白云质灰岩。含 类 Fusulinella, Profusulinella, Eostaffella 等及珊瑚 Koninckophyllum。		
罗城组(Luocheng Fm) 35 m 上部为深灰色厚层灰岩，局部含硅质，含 类 Eostaffella sp.，厚 10 m。中部为褐色厚层灰岩，含珊瑚及腕足类，厚 15 m；下部褐色薄层灰岩夹页岩，含燧石，厚 10 m，富含珊瑚 Lithostrotion, Caninia, Syringopora；腕足类 Gigantoproductus 等。		叶家塘组 (Yejiatang Fm) 78 m 砂砾岩、含砾砂岩、细砂岩、粉砂岩、高炭质泥岩，夹有煤层或煤线。含植物：上部 Neuropteris schlehani cf. rectinervis－Mariopteris acuta cf. obtusa 组合，下部 Anisopteris cf. transitionis－Archaeocalamites scrobiculatus 组合。
寺门组(Simen Fm) 40 m 灰色中、细粒石英砂岩、粉砂岩、粉砂质页岩互层，夹含砾砂岩、薄层白云质灰岩、炭质页岩及煤。含植物 Neuropteris, Sphenopteris, Calamites；珊瑚 Yuanophyllum, Clisiphyllum, Lithostrotion，腕足类 Gigantoproductus 等。	林地组 (Lindi Fm) 150～570 m 以黄白色石英砾岩、砂砾岩、粗砂岩为主，夹石英砂岩、紫红色粉砂岩，组成一个由粗到细的旋回。植物 Neuropteris－Rhodeoperidium 组合带，主要分子 N. gigantea, R. chinghaiensis, Cordaites sp., Triphyllopteris sp. 等；孢粉 Lycospora spp. 组合带，主要分子 L. granulata, L. lobuta, Murospora kosenkei 等。	
黄金组(Huangjin Fm) 290～399 m 深灰色灰岩夹白云岩、炭质灰岩、微粒灰岩，含泥质和燧石，局部夹砂、页岩。含珊瑚 Arachnolasma, Kueichouphyllum, Heterocaninia, Clisiophyllum，腕足类 Punctospirifer, Linoproductus, Chonetes, Gigantoproductus, Avonia 等。		
英塘组(Yingtang Fm) 145 m 灰岩，含燧石结核，夹泥岩。产珊瑚 Pseudouralinia sp., Syringopora sp. 等。		珠藏坞组 (Zhucangwu Fm) 39～195 m 紫红色与灰色含砾砂岩、砂岩、粉砂岩及泥岩互层。产植物 Lepidodendropsis cf. hirmeri, Sublepidodendron mirabile, Eolepidodendron wusihense, Bothrodendron fuyangense, Sphenophyllum sp. 等。
尧云岭组(Yaoyunling Fm) 83 m 中厚层生物屑灰岩、泥质灰岩。含大量海百合碎屑，产珊瑚 Uralinia tangpakouensis。		
D_3	D_3桃子坑组	西湖组

系	亚系	统	阶	Ⅲ 华南-羌塘地层区		
				Ⅲ$_2$ 华南地层分区		
				53 江西	54 鄂西	55 苏皖
上覆地层				栖霞组		
石炭系	壶天亚系	马平统	小独山阶	船山组 (Chuanshan Fm) 40 m 灰色厚层含核形石泥晶灰岩、生物碎屑灰岩夹深灰色中至厚层泥晶灰岩。富产 类、珊瑚等化石。		
		威宁统	达拉阶 滑石板阶	黄龙组 (Huanglong Fm) 80 m 灰、浅灰色厚层-块状泥晶灰岩、生物碎屑灰岩，底部为亮晶灰岩，含灰质白云岩角砾、团块。富产 类 Fusulina sp.， Fusulinella sp.， Staffella sp.。		
			罗苏阶	梓山组 (Zishan Fm) 上部为黄白紫红色页岩或粘土岩、细粉砂岩夹炭质页岩，中部为含煤建造之砂岩、粉砂岩、页岩夹炭质页岩、薄煤层；下部以厚层石英砾岩、砂砾岩、粗砂岩为主夹少量粉砂岩及页岩。产植物 Sphenophyllum tenerrimum - Cardiopteridium spetsbergense 组合， Neuropteris gigantea - Mariopteris acuta 组合；腕足类；菊石 Choristites - Branneroceras 组合。	大埔组 (Dapu Fm) 2～20 m 浅灰、灰白色厚层、块状白云岩、白云质灰岩。含珊瑚 Kueichoupora sp.。	老虎洞组 (Laohudong Fm) ±10 m 肉红、浅灰色块状粉细晶白云岩，中部含燧石结核，白云岩中偶含石英砂粒。 类 Eostaffella 带；珊瑚以 Lithostrotion 富集为特征；下部产早石炭世晚期的牙形石属 Gnathodus bilineatus， 上部产 Idiognathoides sinuatus - Idiognathodus delicatus 带。
			德坞阶		和州组 (Hezhou Fm) 0～12 m 上部泥岩、粉砂岩及石英砂岩含黄铁矿；下部深灰色泥质灰岩，顶部中厚层灰岩含珊瑚：Kueichouphyllum sinenses， Yuanophyllum kansuense.。	和州组 (Hezhou Fm) 1.5～18 m 灰色薄至厚层含生物屑白云质灰岩，粉晶含泥质白云质灰岩，下部夹泥灰岩及钙质页岩。产 类 Eostaffella hohsienica 带；珊瑚 Yuanophyllum kansuense - Lithostration irregulare 组合；腕足类 Gigantoproductus giganteus - Kansuella maxima 组合。
		大塘统	上司阶		高骊山组 (Gaolishan Fm) 0～40 m 石英砂岩，粉砂岩，泥岩。产腕足类 Ovatia - Hubeiproductus 组合；牙形石 Hindeodus cristulus - Diplognathus minutus 组合。	高骊山组 (Gaolishan Fm) <101 m 黄灰、紫红、黄绿色页岩、泥岩，夹细粒石英砂岩、石英杂砂岩及少量泥质灰岩透镜体，局部夹炭质页岩、煤层及赤铁矿。产植物 Sublepidodendron mirabile， Eolepidodendron wusihense， Lepidodendron kaolishanense 等。
			旧司阶			
	丰宁亚系		汤耙沟阶	杨家源组(Yangjiayuan Fm) 80～320 m 为灰黑—黑色灰岩，泥灰岩夹少量薄层页岩、炭质页岩。中上部夹数层硬石膏及白云岩。上部产 类 Eostaffella sp.， 珊瑚 Kueichouphyllum sp.， Heterocaninia sp.， Syringopora sp. 等；下部产腕足类 Eochoristites sp.， Rhipidomella sp.， Schuchertella sp. 等。	金陵组 (Jingling Fm) 0～8 m 灰黑、深灰色厚层灰岩时夹白云岩。产珊瑚：Pseudouralinia nankingensis， Siphonodella ceopera。	金陵组 (Jinling Fm) 2～25 m 灰、灰黑色中-厚层微晶、细晶岩，含白云质和泥质灰岩。含珊瑚 Pseudouralinia 带；腕足类 Eochoristites neipentaiensis - Ptychomaletoechia kinlingensis 或 Eochoristites - Martiniella 组合；牙形石 Polygnathus inornatus， Neoprioniodus baratus 等。
下伏地层				洋湖组	写经寺组	

续表

Ⅲ 华南—羌塘地层区			
$Ⅲ_2$ 华南地层分区			
56 广东	57 湘中	58 湘东	59 海南
栖霞组	栖霞组	栖霞组	乐东河组
船山组 (Chuanshan Fm) 175～380 m 浅灰、肉红色厚层灰岩和白云质灰岩。含 Schwagerina cf. cushmaui, Triticites cf. longus。	船山组 (Chuanshan Fm) 130～590 m 灰白色白云质灰岩或白云岩。含 Triticites simplex, Schwagerina sp.; 珊瑚 Caninia aff. mapingensis。	船山组 (Chuanshan Fm) 120～200 m 灰白色中厚层至巨厚层灰岩、硅质灰岩、白云质灰岩、白云岩。含 Triticites simplex, Quasifusulina longissima。	石头岭组 (Shitouling Fm) 218 m 灰、深灰色灰岩，含硅质结核或条带灰岩及白云质灰岩。含 类 Schwagerina sp.; 珊瑚 Dorlodotia? sp. 等。
黄龙组 (Huanglong Fm) 190～525 m 块状或厚层大理岩化白云岩或白云质灰岩。	黄龙组 (Huanglong Fm) 170～450 m 白云岩与白云质灰岩互层。近底部夹硅质岩，含 Fusulinella bocki, Fusulina sp.; 腕足类 Choristites sp.。	黄龙组 (Huanglong Fm) 200～300 m 厚层结晶白云质灰岩、白云岩。含 Fusulina sp., Fusulinella sp.。	青天峡组 (Qingtianxia Fm) 504 m 上部为灰褐、深灰、紫灰色石英砂岩、板岩夹大理岩或灰岩透镜体，富含双壳类 Myalina, Septimyalina, Phestia, 牙形石 Neognathodus bassleri, Streptognathodus oppletus 等；下部为灰白、浅灰、紫红、灰褐等杂色板岩和石英砂岩。富含腕足类 Orthotetes, Dictyoclostus, Linoproductus, Punctospirifer, 双壳类 Palaeoneilo, Streblopteria; 苔藓虫 Fenestella; 头足类 Domatoceras 等。
忠信组 (Zhongxin Fm) 207 m 上部以红色碎屑岩夹灰岩、硅质岩为主，局部夹铁质砂岩，厚 47 m，含 类 Eostaffella, 腕足类 Striatifera 及有孔虫等；中部砂岩夹页岩及煤，厚近 80 m，含植物 Rhodea sp., Neuropteris sp.; 下部为灰岩夹砂岩、页岩，厚 80 m。含珊瑚 Arachnolasma sp., 腕足类 Spirifer sp., 类 Eostaffella sp.。	梓门桥组 (Zimenqiao Fm) ±100 m 为深灰、灰黑色中厚层灰岩、泥质灰岩夹泥灰岩、泥岩，含硅质岩团块和条带，并由下而上泥质减少，钙质增加，其顶部几乎全为厚层灰岩，并或多或少地夹白云岩。含珊瑚 Yuanophyllum 带和 Thysanophyllum－Kueichouphyllum sinense 带；腕足类 Gigantoproductus－Kansuella 带；牙形石 Gnathodus bilineatus 带，Adetognathus unicornis 带，Declinognathodus noduliferus 带。		
	测水组 (Ceshui Fm) 50～200 m 上段以一层石英细砾岩为底，向上为石英砂岩、粉砂岩夹黑色页岩，并夹泥灰岩和灰岩，多夹煤线，不具可采煤层，称不含煤段；下段为粉砂岩、砂质页岩、石英砂岩夹黑色页岩和无烟煤层，称含煤段。富含植物 Cardiopteridium spetsbergense, Triphyllopteris collombiana; 珊瑚 Kueichouphyllum sp., Dibunophyllum sp.; 腕足类 Gigantoproductus sp. 等。	樟树湾组 (Zhangshuwan Fm) 338 m 灰白、浅灰色石英砂岩夹石英砾岩、砂质页岩、黑色页岩，局部夹煤线。产植物化石 Rhodeopteridium hsianghsiangensis, Sublepidodendron mirabile, Neuropteris gigantea, Cordaites principalis, Adiantites sp. 等。	
	石磴子组 (Shidengzi Fm) 60～230 m 上部为深灰、灰黑色厚、巨厚层灰岩，富产珊瑚、腕足类，厚约 100 m；中部为灰黑色薄、中层灰岩、泥质灰岩夹泥灰岩和页岩，富产腕足类，厚 30 m 左右；下部为深灰色厚层灰岩，部分含硅质岩团块，厚 60～100 m。产珊瑚 Thysanophyllum－Kueichouphyllum sinense 带；腕足类 Vitiliproductus－Pugilis 带，Marginoproductus－Ovatia 带；及有孔虫组合带。		
	陡岭坳组 (Doulingao Fm) ±100 m 灰黑色厚、中层生物屑灰岩、泥质灰岩，夹泥灰岩和页岩。含腕足类 Finospirifer shaoyangensis 带和珊瑚 Keyserlingophyllum 带。		
大湖组 (Dahu Fm) 200 m 杂色砂岩、含砾砂岩，页岩，夹钙质粉砂岩，局部夹炭质页岩及泥灰岩薄层。产腕足类 Camarotoechia sp., Cyrtospirifer sp.; 植物 Lepidodendorpsis sp. 等。	龙江组 (Longjiang Fm) 96～553 m 浅灰、浅黄及紫红色砂岩、粉砂岩及页岩，夹钙质页岩、粉砂岩，底部砂岩含少量细砾。产腕足类 Cleiothyridina, Buxtonia, 三叶虫 Phillipsia 等。	天鹅坪组 (Tianeping Fm) 30～150 m 页岩、砂质页岩、泥灰岩、粉砂岩夹泥质灰岩和石英砂岩。	尚保冲组 (Shangbaochong Fm) 10～60 m 灰黑色、风化后灰黄色之页岩、泥灰岩、粉砂质页岩夹泥质灰岩和砂岩。产腕足类 Eochoristites neipentaiensis, Unispirifer sp. 等，Eochoristites－Martiniella 带；珊瑚 Keyserlingophyllum sp., Pseudouralinia sp. 等。	鸡实组 (Jishi Fm) 40 m 上部粉砂岩、粉砂质板岩，下部灰岩。含珊瑚 Pseudouralinia irregularis, Siphodella isosticha。
		马栏边组 (Malanbian Fm) ～130 m 厚、巨厚层灰岩，灰黑色薄层生物屑泥晶灰岩夹页岩或泥灰岩，白云质条带灰岩，产珊瑚 Pseudouralinia sp 等。		
D	D	D_3	D_3	D_3

系	亚系	统	阶	Ⅳ 喜马拉雅地层区					
				Ⅳ$_1$ 冈底斯地层分区					
				60 多玛		61 申扎	62 纳木错	63 林周	64 八宿
上覆地层				霍尔巴错群 (Huorparco Gr) >1000 m 自下而上分为: ① 泥砂质碎屑岩; ② 灰、绿色石英砂岩夹玄武岩; ③ 泥砂质碎屑岩; ④ 砂质页岩夹少量薄层灰岩。	展金组	P_1	达拉空玛组 (Dalakongma Fm) >640 m 上部灰、灰绿色生物碎屑灰岩及生物泥灰岩, 夹灰绿色凝灰质生物碎屑泥灰岩及中细粒变质砂岩, 下部灰绿、紫红色凝灰质、钙质、泥质粉砂岩及灰白色凝灰质石英砂岩夹绿色凝灰质粉砂岩。产珊瑚 Tachylasma sp., 腕足类? Choristites sp., Reticularia sp., Syringothyris sp. 等。	拉丁群 (Lading Gr) 900～1350 m 上部以绿色安山岩岩及为主, 夹灰岩透镜体, 厚 400～500 m; 中部为灰色厚层岩夹英安山凝灰岩, 厚 300～350 m; 下部为粗砂岩与板岩互层夹薄层灰岩。产珊瑚 Kueichouphyllum sp. 厚 200～300 m。	扎东错组
						昂杰组 (Angjie Fm) 633 m 为灰、灰绿色含砾石英长石砂岩, 含砾粉砂岩及灰绿色页岩夹薄层泥质灰岩或灰岩透镜体。含腕足类, 珊瑚, 双壳类等。			拉古组 (Lagu Fm) >2743 m 上段为灰、浅黄色-中厚层板岩、泥砂质、粉砂质板岩、粉砂岩、石英砂岩夹灰岩透镜体、灰白色薄质层结晶、白云质灰岩; 中段灰绿及紫色块状安山岩、玄武岩、安山质熔岩角砾岩、英安岩、杏仁状粗玄武岩及砾岩; 下段为灰、灰白色中厚层、中粒、不等粒石英砂岩、板岩夹板状粉砂岩、含砾深灰色炭质板岩、钙质砂岩及中、细粒长石石英砂岩, 夹板岩。
					擦蒙组 (Cameng Fm) >500 m 为一套含有基性火山岩(辉绿岩)和杂砾岩(含砾板岩)的砂岩、砂质板岩岩系。	斯所组 (Sisuo Fm) 142 m 以浅灰、灰绿色中厚层中、粗粒及细粒石英、长石砂岩, 粉砂岩为主, 夹薄层泥质灰岩或灰岩透镜体。产珊瑚 Stereolasma minor, Cyathaxonia lomonosovi, 腕足类 Pugnax tibetensis, Krotoria pustulata 等。			
						永珠组 (Yongzhu Fm) 737 m 以灰绿、灰黑色页岩、粉砂岩、细砂岩为主, 夹薄层泥质灰岩。产珊瑚 Rhopalolasma ryistonense, R. bradbournense, Mirusophyllum pachyseptatum; 腕足类 Balakhonia kokdscharensis, Chonetipustula fergananensis; 菊石 Goniatites cf. striatus kentuckiensis, Nuculoceras primitivus。	错不扎组 (Cobuza Fm) >400 m 暗紫、暗灰色蚀变安山岩, 具斑状结构, 斑晶主要为长石及暗色矿物, 局部具不明显的定向排列, 还具杏仁状构造。		诺错组 (Nuoco Fm) 281 m 上段为灰色中-厚层泥质灰岩, 紫色花斑状泥质灰岩或瘤状灰岩, 含黄铁矿小晶体及缝合线构造, 产菊石 Beyrichoceratoides sp., 厚 31 m。下段为灰色粉砂质板岩夹细砂岩、板岩夹灰岩和灰色板岩与细砂岩互层。产腕足类 Fusella cf. tornacensis, Marginatia sp., 苔藓虫 Fenestella cf. donaica; 三叶虫 Cyrtosymbole sp., Ditomopyge sp., 及双壳类等。
						巴日阿朗寨组 (Barialongzhai Fm) 29 m 薄层-中厚层紫红、紫灰及黄色团块状泥质灰岩, 含铁质生物碎屑灰岩, 底部为石英砂岩。产珊瑚 Endothecium elegantum, Hapsiphyllum minor; 腕足类 Ovatia wischnjakewi 等。			
						朋嘎组 (Pengga Fm) 240 m 灰白色块状致密灰岩, 局部具角砾状灰岩。产珊瑚 Humboldtia sp., Parahumboldtia stereoseptata, Siphonophyllia mulitiseptata。			
						多那个里组 (Duonageli Fm) 158 m 为灰、浅灰色中厚-厚层致密灰岩。产腕足类 Unispirifer sp., Spirifer sp.。			
下伏地层						查果罗玛组	?		D_3

Ⅳ 喜马拉雅地层区				
Ⅳ$_2$ 藏南地层分区				Ⅳ$_3$ 滇西地层分区
65 札达	66 聂拉木	67 定日	康马 68	腾冲 69
?		基龙组(Jilong Fm) >31 m 上部厚层石英砂岩、细砂岩;中部粉砂岩,深灰色生物碎屑粉砂岩;下部为杂砾岩层。	P	勐洪群 (Menghong Gr) <1650 m 上部为灰、蓝灰或黑色泥岩、页岩夹灰岩透镜体,厚 100 ~150 m。中部为灰色含砾粉砂岩,含砾泥岩,夹薄层粉砂岩、泥岩和砂岩,厚 500 ~900 m。下部在腾冲南部为灰或浅紫红色薄层至中层粉砂岩、泥质粉砂岩和泥岩,厚 600 m 左右;北部为灰白色厚层-块状石英砂岩,厚大约 700 m。产腕足类、双壳类和苔藓虫; Triticites parvulus, Schwagerina pararegaria 等。
丁波群 (Dingbo Gr) ~4000 m 为深灰至黑灰灰绿色板岩、千枚岩,普遍含炭质和粉砂质,上、下部均夹有泥灰岩,近底部或下部夹大理岩,近上部有褐铁矿。	港门穹群 (Gangmenqiong Gr) >600 m 为暗灰、暗绿灰色板岩、页岩与浅黄、白色中厚层石英砂岩互层,夹含砾砂岩、灰白色粘土岩及黄绿色粉砂岩。产腕足类: Syringothyris lydekkeria, Punctospirifer middlemissi;苔藓虫: Fenestella sp.; Polypora sp.;双壳类 Aviculopecten sp.;珊瑚 Cryptophyllum sp., Zaphrentoides sp. 等。	曲宗组 (Quzon Fm) >200 m 为灰绿色粉砂质泥岩、页岩夹砂岩,泥岩中含不规则粘土结核。产腕足类 Syringothyris ex. gr. lydekkeri, Dictyoclostus cf. viminalis, 及海百合茎。	雇孜组 (Guzi Fm) 230 ~380 m 上部为灰岩-大理岩段,厚层状灰岩夹黑色斑点状板岩;下部为斑点板岩-细粒片岩段,黑色斑点状含粉砂板岩夹泥质灰岩。产海百合茎 Cyclocyclicus sp. 及虫迹化石。	
杰胜组 (Gyiseng Fm) >300 m 暗色碎屑岩,夹板岩及钙质板岩。产苔藓虫 Fenestell cf. plebei;腕足类 Syringothyris sp., Hemiplethorhynchus kashmirensis, Productus sp.;腹足类 Straparollus dichysii, Bellerophon sp.。	纳兴组 (Naxing Fm) >622 m 灰、灰白色薄层-中厚层粉砂质页岩、粉砂岩、细砂岩,夹砂质灰岩及钙质砂岩。产双壳类 Aviculopecten cf. chunickouensis, Scalidia nyanangensis;腕足类 Retispira nyalamensis。		朗巴组 (Langba Fm) >560 m 上部为大理岩段,由条带状砂质大理岩组成。厚 4 ~60 m。下部为粗粒片岩段,二云母石英片岩、石英片岩、石榴石云母片岩,夹大理岩、角闪片岩等。底部为花岗岩侵入体,厚度大于 500 m。	
上底雅组 (Shangdiya Fm) >270 m 碎屑岩,底部有砾岩,夹炭质板岩与煤线。产腕足类 Orbiculoides sp.,腹足类及植物碎片。	亚里组 (Yali Fm) 1343 m 上亚里组为浅灰色中粒石英砂岩,夹砂质、钙质页岩及少量砾岩、粉砂岩,产腕足类 Tolmatchoffia sp., Syringothyris lydekkeri,灰色薄层-中厚层泥质灰岩,产珊瑚 Rhopalolasma minor, Plerophyllum sp. 等;下亚里组为灰色灰岩,灰黑色页岩夹薄层细砂岩、粉砂岩,产菊石 Cattendorfia yaliana, Imitoceras xizangensis;牙形石 Siphonodella sulcata, Polygnathus purus 等。	绒嘎马组(Ronggama Fm) ~80 m 灰、深灰色薄层-中厚层灰岩,夹具交错层的板状砂岩。产珊瑚 Beichuanophyllu mpazhugense, Zaphrentites sp. 等。	
下底雅组 (Xiadiya Fm) >500 m 结晶灰岩,夹有少量石英砂岩和黑色板岩。产腕足类 Syringothyris sp., Fusella sp.,Pseudosyrinx cf. mylkensis 等;牙形石 Clydognathus qilwernensis;珊瑚 Caninophyllum archiaci。				
D_3	D_3			

参 考 文 献

安徽省地质矿产局区域地质调查队. 1989. 安徽地层志. 泥盆系和石炭系分册. 合肥: 安徽科学技术出版社

北京地质学院编著. 1961. 北京的地质. 北京: 地质出版社

北京矿业学院地质及岩矿教研组. 1960. 京西安家滩古生代煤系及煤层综合研究. 北京: 煤炭工业出版社

北京煤炭科学院编著. 1959. 中国主要煤田地层. 北京: 煤炭工业出版社

北京市地质矿产局. 1991. 北京市区域地质志. 北京: 地质出版社

长春地质学院地勘系地层组. 1975. 吉中地区石炭二叠纪地层. 长春地质学院学报. 1 期

长春地质学院地勘系地层组. 1976. 中国东北部中晚古生代地层. 长春地质学院学报. 1 期

地质矿产部南京地质矿产研究所. 1989. 长江中下游地层志 (寒武—第四系). 合肥: 安徽科学技术出版社

地质矿产部新疆地质矿产研究所、新疆地质第一区域地质调查大队. 1991. 新疆古生界 (新疆地层总结之二) (下). 乌鲁木齐: 新疆人民出版社

福建省地质矿产局. 1985. 福建省区域地质志. 北京: 地质出版社

甘肃省地质局区域地质调查队. 1987. 甘肃省的石炭系. 兰州: 甘肃省科教出版社

甘肃省地质矿产局. 1987. 甘肃的石炭系. 甘肃地质 7. 兰州: 甘肃科学技术出版社

甘肃省地质矿产局. 1989. 甘肃省区域地质志. 北京: 地质出版社

甘肃省区域地层表编写组. 1980. 西北地区区域地层表. 甘肃省分册. 北京: 地质出版社

广东省地质矿产局. 1988. 广东省区域地质志. 北京: 地质出版社

广西壮族自治区地质矿产局. 1985. 广西壮族自治区区域地质志. 北京: 地质出版社

贵州省地质矿产局. 1987. 贵州省区域地质志. 北京: 地质出版社

贵州省地质矿产局、贵州省地质学会地层古生物专业委员会编. 1987. 全国石炭纪会议论文集. 北京: 地质出版社

河北煤田地质勘探公司. 1991. 河北晚古生代有孔虫生物地层. 北京: 科学出版社

河北省地质矿产局. 1989. 河北省、北京市、天津市区域地质志. 北京: 地质出版社

河南地质矿产局地研所. 1987. 河南石炭纪和早二叠世早期地层古生物. 北京: 中国展望出版社

河南煤田地质公司. 1991. 河南省晚古生代聚煤规律. 武汉: 中国地质大学出版社

河南省地质矿产局. 1989. 河南省区域地质志. 北京: 地质出版社

黑龙江省地质矿产局. 1989. 黑龙江省区域地质志. 北京: 地质出版社

湖南省地质矿产局. 1988. 湖南省区域地质志. 北京: 地质出版社

吉林省地质矿产局. 1978. 东北区域地层表, 吉林省分册. 北京: 地质出版社

吉林省地质矿产局. 1989. 吉林省区域地质志. 北京: 地质出版社

江苏省地质矿产局. 1984. 江苏省区域地质志. 北京: 地质出版社

江苏省地质矿产局. 1989. 宁镇山脉地质志. 南京: 江苏科学技术出版社

江西省地质矿产局. 1984. 江西省区域地质志. 北京: 地质出版社

辽宁省地质矿产局. 1989. 辽宁省区域地质志. 北京: 地质出版社

煤炭科学院地质勘探分院、山西煤田地质勘探公司. 1987. 太原西山含煤地层沉积环境. 北京: 煤炭工业出版社

煤炭科学院地质勘探分院、山西煤田地质勘探公司. 1987. 中国平朔矿区含煤地层沉积环境. 西安: 陕西人民教育出版社

内蒙古地质矿产局. 1991. 内蒙古自治区区域地质志. 北京: 地质出版社

宁夏回族自治区地质矿产局. 1990. 宁夏回族自治区区域地质志. 北京: 地质出版社

宁夏回族自治区区域地层表编写组. 1980. 西北地区区域地层表, 宁夏回族自治区分册. 北京: 地质出版社

青海省地质矿产局. 1991. 青海省区域地质志. 北京: 地质出版社

山西煤田地质局. 1992. 山西晚古生代沉积环境与聚煤规律. 太原: 山西科技出版社

山西省地质矿产局. 1989. 山西省区域地质志. 北京: 地质出版社

陕西省地质矿产局. 1989. 陕西省区域地质志. 北京: 地质出版社

陕西省区域地层编写组. 1983. 西北地区区域地层表, 陕西省分册. 北京: 地质出版社

四川地质局区域地质调查队、中国科学院南京地质古生物研究所. 1982. 川西藏东区域地层及古生物. 第一册. 成都: 四川人民出版社

四川省地质矿产局. 1989. 四川省区域地质志. 北京: 地质出版社

四川省区域地层表编辑组. 1978. 西南地区区域地层表, 四川分册. 北京: 地质出版社

西安地质学院、玉门石油管理局勘探开发研究院. 1989. 甘肃河西走廊东部地区石炭纪和二叠纪地层以及沉积相和生储条件的研究. 西安: 西北大学出版社

西藏地质局综合普查大队. 1980. 西藏申扎地区古生代地层的新发现. 地质论评, 26 (2), 151 ~162

西藏地质矿产局. 1993. 西藏自治区区域地质志. 北京: 地质出版社

新疆地质矿产局. 1993. 新疆维吾尔自治区区域地质志. 北京: 地质出版社

新疆石油管理局南疆石油勘探公司、江汉石油管理局勘探开发研究院. 1991. 塔里木盆地震旦纪至二叠纪地层古生物 (Ⅱ) 柯坪—巴楚地区分册. 北京: 石油工业出版社

新疆维吾尔自治区区域地层表编写组. 1981. 西北地区区域地层表, 新疆维吾尔自治区分册. 北京: 地质出版社

云南省地质矿产局. 1990. 云南省区域地质志. 北京: 地质出版社

云南省区域地层表编写组. 1978. 西南地区区域地层表, 云南省分册. 北京: 地质出版社

浙江省地质矿产局. 1989. 浙江省区域地质志. 北京: 地质出版社

浙江省区域地层表编写组. 1979. 华东区区域地层表, 浙江省分册. 北京: 地质出版社

中国地质学会编委会、中国科学院地质研究所编. 1956. 中国区域地层表 (草案). 北京: 科学出版社

中国地质学会编委会、中国科学院地质所编. 1958. 中国区域地层表 (草案) 补编. 北京: 科学出版社

中国科学院地学部、新疆石油管理局. 1989. 准噶尔盆地形成演化与油气形成. 北京: 科学出版社

中国科学院华南富铁矿科学研究队. 1986. 海南岛地质与石碌铁矿地球化学. 北京: 科学出版社

中国科学院祁连山地质队. 1963. 祁连山地层. 祁连山地质志, 2 (1). 北京: 科学出版社

中国科学院黔南地层队. 1963. 贵州都匀、独山和三都一带古生代地层. 全国地层会议黔南现场会议资料汇编, 7 ~72, 全国地层委员会

中国科学院青藏高原综合科学考察队. 1966 ~1968. 珠穆朗玛峰科学考察报告——地质. 北京: 科学出版社

中国科学院青藏高原综合科学考察队. 1984. 青藏高原科学考察丛书——西藏地层. 北京: 科学出版社

中国煤炭学会和中国地质学会煤田地质专业委员会编. 1987. 中国石炭二叠纪含煤地层及地质学术会议论文集. 北京: 科学出版社

中南地区区域地层表编写小组. 1974. 中南地区区域地层表. 北京: 地质出版社

边兆祥. 1940. 云南宜良崇明间大煤山煤田. (前) 中央地质调查所地质汇报, 33 号, 51 ~58

蔡如华. 1987. 安徽淮北煤田太原组的 类. 中国石炭二叠纪含煤地层及地质学术会议论文集. 北京: 科学出版社

陈根保. 1984. 滇西保山地区的石炭系. 地层学杂志, 8 (2)

陈根保, 张遴信, 杨成芳, 王向东. 1991. 云南石炭系顶界的研究及其 类化石. 昆明: 云南科技出版社

陈宏明, 张瑛, 李耀西, 汤再如. 1987. 下扬子盆地石炭系沉积相. 中国地质科学院南京地质矿产研究所所刊, 8 (2), 43 ~57

陈华成, 王云慧. 1979. 江苏及安徽南部早石炭世地层. 地层学杂志, 3 (4)

陈敏娟, 黄建辉. 1962. 再谈宁镇地区老虎洞组的时代. 地层学杂志, 7 (4)

陈其罩. 1987. 钱塘地区早石炭世地层和植物群. 中国地质科学院南京地质矿产研究所所刊, 8 (2), 71 ~80

陈旭. 1934. 广西黄龙及马平灰岩中的 科. (前) 中央研究院地质研究所西文集刊, 14 号, 33 ~54

陈旭. 1934. 中国南部之 科. 中国古生物志, 乙种, 4 (2)

陈钟惠等. 1993. 华北晚古生代含煤岩系的沉积环境和聚煤规律. 武汉: 中国地质大学出版社

凑正雄 (Minato M). 1942. Unterkarbonfauna in der Manschurei. (伪满) 地质调查所汇报, 106 号, 27 ~46

单惠珍. 1980. 海南石碌铁矿地层时代归属讨论. 广东地质科技, 第 4 期

稻井丰 (Inai Y). 1935. The Taizeho System: the Permo Carboniferous Formation Developed in South (日文). 地质学古生物学教研室研究邦文报告, 13 号, 1 ~84

翟毓沛, 蔡体梁, 魏鼎新. 1981. 西秦岭地层名称典. 甘肃区域地质, 第 1 期 (总第 8 期)

丁惠, 万世禄. 1986. 徐淮地区石炭二叠纪牙形石动物群及其生物序列, 科学通报, 31 (20)

丁培榛. 1963. 石炭系. 祁连山地质志, 2 (1), 174 ~203

丁培榛. 1985. 内蒙古额济纳旗早石炭世管孔贝类化石的重新厘定及其地层意义. 中国地质科学院西安地质矿产研究所所刊, 11 期, 75 ~84. 西安: 陕西科学技术出版社

丁培榛, 金同安, 孙秀芳. 1989. 陕西镇安西口二叠纪地质旅行指南. 中国地质科学院西安地质矿产研究所所刊, 第 15 号. 西安: 陕西科学技术出版社

丁培榛等. 1961. 山东淄博上古生代地层. 中国科学院地质研究所集刊, 7 号, 57 ～74

丁文江. 1919. 扬子江下游之地质. 太湖流域水利季刊, 1 (2), 1 ～36

丁文江. 1931. 丰宁系之分层. 中国地质学会志, (10), 31 ～48

丁蕴杰, 夏国英, 李莉等. 1991. 东秦岭陕西镇安西口地区石炭系——二叠系界线生物群. 中国地质科学院天津地质矿产研究所所刊, 第 24 号, 1 ～202

丁蕴杰, 夏国英, 许寿永等. 1992. 中国石炭—二叠系界线. 北京: 地质出版社

董致中. 1986. 云南宁蒗泸沽湖畔纳缪尔期的牙形石并论石炭系两分界线. 云南地质, 5 (4), 411 ～419

董致中, 王成源, 王志浩. 1987. 滇西北石炭系和二叠系牙形刺序列. 古生物学报, 26 (4), 411 ～419

杜宽平. 1958. 对太原西山月门沟煤系的新见. 地质论评, 18 (2), 119 ～128

杜宽平, 沈玉蔚. 1959. 太原西山上古生代地层划分. 地质科学, 7 期, 209 ～213

段丽兰. 1985. 云南保山、施甸地区早石炭世珊瑚化石. 青藏高原地质文集, 17, 255 ～276

范炳恒, 沈树忠. 1993. 关于辽南复州湾本溪组. 辽宁地质, 4 期, 272 ～275

范炳恒, 张进, 刘光辉, 玄承锦. 1993. 辽南复州湾本溪组下部植物化石的发现. 地层学杂志, 17 (2), 145 ～147

范承钧. 1982. 滇西区域地质特征. 云南地质, 1 (4), 323 ～336

范影年. 1978. 西南地区化石图册, 四川分册 (二). 北京: 地质出版社

范影年. 1980. 四川西北部早石炭世地层及珊瑚化石. 地层古生物论文集, 第九辑

范影年. 1985. 中国西藏石炭—二叠纪皱纹珊瑚的地理区系. 青藏高原地质文集, (16), 87 ～106. 北京: 地质出版社

范影年. 1988. 西藏石炭系. 重庆: 重庆出版社

范影年. 1994. 四川南坪县扎如沟早石炭世岩关期地层新资料. 岩相古地理, 14 (3), 10 ～17

方晓思. P H Steemans M Streel. 1993. 湘中泥盆—石炭系界线划分的新进展. 科学通报, 38 (4), 732 ～736

方宗杰, 周志澄, 林敏基. 1992. 从地层学的角度探讨昌宁—孟连缝合带的若干问题. 地层学杂志, 16 (4), 292 ～303

费岳如. 1959. 山西省东南太原统及山西统的上下界问题. 地质论评, 19 (9)

冯景兰, 乐森 . 1929. 广西迁江合山罗城寺门煤田地质. (前) 两广地质调查所年报, 2 卷, 上册, 1 ～10

冯少南, 许寿永, 林甲兴等. 1984. 长江三峡地区生物地层学 (三) 晚古生代分册. 北京: 地质出版社

甘德清. 1958. 关于我国北方 G 层铝土矿的地质时代问题的看法. 地质论评, 18 (2), 138 ～144

高联达. 1992. 鄂西和湘西泥盆系与石炭系界线层的孢粉地层学. 中国地质科学院地质研究所所刊, 第 23 号, 171 ～188

高联达. 1990. 湖南泥盆—石炭系界线孢子组合及其地层意义. 地质论评, 36 (1), 58 ～68

高联达. 1980. 甘肃靖远下石炭统前黑山组孢粉组合和它的时代. 中国地质科学院院报, 地质研究所分刊, 1 (1), 49 ～69

高联达. 1987. 甘肃靖远中石炭统纳缪尔阶孢子带和石炭纪内部界线. 中国地质科学院地质研究所所刊, 第 16 号, 193 ～294

葛利普 A W. 1920. 直隶开平之二叠纪动物化石. (前) 中央地质调查局汇报, 2 号, 27 ～30

葛利普 A W. 1934. 山西太原地层详考. (前) 中央地质调查局汇报, 4 号

葛利普 A W. 1934. 贵州下二叠纪之腕足类瓣鳃类及腹足类化石. 中国古生物志, 乙种, 8 号, 3 册, 1 ～3, 英文, 1 ～214

葛利普 A W. 1936. 广西及贵州下二叠纪马平石灰岩中之动物群. 中国古生物志, 乙种, 8 号, 4 册, 1 ～8, 英文 1 ～441

巩福生. 1965. 贵州西部中石炭世地层及 类化石分带. 贵州古生代地层及古生物. 北京地质学院地层古生物专业研究生论文摘要

关士聪. 1957. 狼山中段地质述略. 地质知识, 12 期

关士聪, 车树政. 1955. 内蒙古伊克昭盟棹子山区域地层系统. 地质学报, 35 (2), 95 ～108

关士聪, 张其泽. 1958. 内蒙古伊克昭盟鄂托克旗棹子山煤田卡布其井田地质. 中国地质工作报告第二类, 矿产普查勘探, 4 号, 1 ～93. 北京: 地质出版社

郭福祥. 1985. 滇西上古生界分区和板块构造. 云南地质, 4 (3), 217 ～235

郭胜哲, 苏养正, 池永一, 黄本宏. 1992. 吉林、黑龙江东部地区古生代生物地层及岩相古地理. 北京: 地质出版社

郭铁鹰, 梁定益, 张宜智等. 1991. 西藏阿里地质. 武汉: 中国地质大学出版社

郭有录. 1989. 山西省中石炭世本溪早期 (铁铝岩段) 岩相古地理与成矿规律之探讨. 岩相古地理, 43 期, 33 ～42

韩建修. 1982. 吉林省磐石早石炭世有孔虫化石. 中国地质科学院沈阳地质矿产研究所所刊, 第 4 号

韩建修, 郭胜哲. 1979. 大兴安岭南部中、晚石炭世地层. 地层学杂志, 3 (3)

韩建修, 郭胜哲. 1979. 内蒙古苏尼特右旗日本 (Nipponitella) 动物群的发现. 古生物学报, 18 (1)

韩树盞. 1990. 两淮地区成煤地质条件及成煤预测. 北京: 地质出版社

韩同林. 1983. 西藏东北部的古生界及层序讨论. 青藏高原地质文集, (2), 93 ～103

韩同相, 王赛义, 鲁杏林等. 1987. 地层划分与对比. 太原西山含煤地层沉积环境. 北京: 煤炭工业出版社

何锡麟等. 1990. 内蒙古准格尔旗晚古生代含煤地层与生物群. 徐州: 中国矿业大学出版社

何志超. 1963. 陇南徽成盆地北缘至天水间地质. 兰州大学学报 (自然科学), 第1期, 66～67

何志超. 1964. 秦岭徽成盆地北缘至天水间地质. 兰州大学学报 (自然科学), 第1期, 77～90

赫勒 T G. 1927. 山西中部古生代植物化石. 中国古生物志, 甲种, 2号, 1册. 1～316

侯鸿飞. 1962. 湘中早石炭世孟公坳组腕足类的研究并讨论下石炭世的下界. 中国古生物学会第二届代表大会暨第十届学术年会论文摘要

侯鸿飞. 1965. 湘中界岭早石炭世孟公坳组腕足类化石兼论石炭系下界. 地质科学院论文集, 乙种, 1号, 117～137

侯鸿飞, 季强, 吴祥和等. 1985. 贵州睦化泥盆—石炭系界线. 北京: 地质出版社

侯鸿飞, 万正权, 鲜思远等. 1988. 四川龙门山地区泥盆纪地层古生物及沉积相. 北京: 地质出版社

侯鸿飞, 王增吉, 吴祥和等. 1982. 中国的石炭系. 中国地层 (1). 中国地层概论. 北京: 地质出版社

侯鸿飞, 项礼文, 赖才根, 林宝玉. 1979. 天山—兴安区古生代地层研究新进展. 地层学杂志, 4 (3), 175～187

侯静鹏. 1982. 湘中锡矿山地区泥盆—石炭系过渡层的孢子组合. 中国地质科学院地质研究所所刊, 第5号

胡希廉. 1954. 山东及苏北石炭二叠纪煤田地质中的几点认识. 地质学报, 34 (1), 73～80

黄本宏. 1987. 辽宁省东部及南部中、晚石炭世地层及植物化石. 中国地质科学院沈阳地质矿产研究所所刊, 第15号, 43～66

黄本宏. 1987. 内蒙古大佘太地区中晚石炭世地层及植物化石. 中国地质科学院沈阳地质矿产研究所所刊, 第15号, 1～42

黄汲清. 1932. 中国南部之二叠纪地层. 中央地质调查所. 地质专报, 甲种, 10号

黄振辉. 1962. 秦岭西段古生代地层. 全国地层会议学术报告汇编. 兰州地层及煤矿地层现场会议. 北京: 科学出版社

霍福臣等. 1989. 宁夏地质概论. 北京: 科学出版社

季强. 1987. 从牙形刺研究看中国浅水相泥盆系与石炭系分界. 地质学报, 61 (1), 10～20

季强. 1987. 湖南江华早石炭世牙形刺及其地层意义——兼论岩关阶内部事件. 中国地质科学院地质研究所所刊. 第16号, 115～141

季强, 魏家庸, 王洪第等. 1987. 贵州长顺睦化泥盆—石炭系界线层型——介绍大坡上泥盆—石炭系界线剖面. 地质学报, 68 (2)

贾炳文, 张玉兰. 1983. 太原西山太原组东大窑海相层的岩矿地球化学特征. 地层学杂志, 7 (1), 50～59

姜月华, 业治铮等. 1990. 扬子地体船山组碳酸盐岩中的核形石. 中国地质科学院南京地质矿产研究所所刊, 第11卷, 2号

蒋声治, 程先跃, 葛彦. 1963. 对浙西中石炭纪地层分层的初步意见. 浙西地层现场会议学术报告汇编. 北京: 科学出版社. 130～136

金福全, 颜怀学, 吕培基等. 1987. 北淮阳区地层研究的新进展. 合肥工业大学学报, 第9卷, 3～11

金建华. 1991. 辽宁恒仁早石炭世植物群之发现及地层意义. 吉林省地质学会青年地质工作论文集. 长春地质学院学报增刊

金松桥. 1974. 甘肃北山区下石炭统划分及其对比. 地质学报, 48 (2), 159～174

金苏华. 1985. 云南保山清水沟早石炭世杜内期的腕足动物. 青藏高原地质文集, 16, 75～85

金香福. 1981. 关于拴马桩群的讨论. 地层学杂志, 5 (1), 16～19

金晓华, 翟自强, 李先机等. 1962. 贵州石炭系下统和中统的划分问题. 中国地质学会1962年年会学术论文汇编, 第2册, 3～5

金玉秈. 1961. 下扬子区金陵组腕足类化石的新资料. 古生物学报, 9 (3)

金玉秈等. 1985. 准噶尔盆地西北缘石炭系、二叠系地层综合研究

蓝朝华, 孙诚, 范建才, 方润森. 1983. 滇西镇康、潞西地区的石炭二叠系. 青藏高原地质文集, 11, 79～92

乐森𬌗. 1927. 奉天直隶石炭纪管状珊瑚虫之新属 (英文). 中国地质学会志, 5 (3—4), 291～293

乐森𬌗. 1929. 广西北部之地质矿产. (前) 两广地质调查所年报, 2卷, 下册, 53～90

乐森𬌗. 1929. 广西南丹河池宣山马平象县地质矿产. (前) 两广地质调查所年报, 1卷, 83～98

乐森𬌗. 1933. 广西西湾煤田地质. (前) 两广地质调查所年报, 4卷, 下册, 63～84

乐森𬌗. 1961. 中国石炭纪的一些四射珊瑚新属种. 古生物学报, 9 (1)

乐森𬌗, 侯鸿飞. 1962. 中国南部泥盆系分界问题的探讨. 北京大学学报 (自然科学), 8 (3), 226～284

李昌文, 孙加定等. 1966. 安徽贵池黄龙群下部白云岩中 Pseudostaffella 的发现及其意义. 地质论评, 24 (1)

李达周, 张旗, 张魁武. 1986. 云南省孟连地区火山岩的岩石化学和地球化学特征及其地质意义. 横断山考察专集. 2. 北京: 北京科学技术出版社

李东津. 1982. 吉林中部纳缪尔阶及中、下石炭统的分界. 吉林地质, 第一期

李克定, 沈光隆. 1992. 臭牛沟组命名剖面上的生物化石分布. 甘肃地质学报, 1 (1), 14～23

李莉, 谷峰. 1980. 吉林省延边地区晚石炭世腕足动物. 古生物学报, 19 (6)

李琳. 1937. 河南省商城县地质矿产报告. (前) 河南省地质调查所汇刊, 5期, 1～16

李璞. 1955. 西藏东部地质的初步认识. 科学通报, 6 (7), 309

李树勋. 1946. 甘肃武威臭牛沟地层剖面. 地质论评, 11 (3—4), 207 ~214

李四光. 1927. 中国北部之 类 (即纺锤虫). 中国古生物志, 乙种, 4 号, 1 册, 1 ~9. 英文, 1 ~172

李四光. 1937. 清水涧页岩之层位. 地质论评, 2 (4), 317 ~320

李四光, 赵亚曾. 1926. 中国北部古生代含煤系之分层及其关系 (英文). 中国地质学会志, 5 (2), 107 ~134

李四光, 朱森. 1930. 栖霞灰岩及其有关地层. 中国地质学会志, 9 (1)

李四光, 朱森. 1932. 南京龙潭地质指南. 中央研究院地质研究所出版

李希敏等. 1980. 福建马坑武铁矿含矿层位初步探讨. 地层学杂志, 4 (1)

李星学. 1954. 内蒙古大青山石拐子煤田的地层及其几个不整合的意义, 地质学报, 34 (4), 411 ~436

李星学. 1957. 山东淄博煤田本溪统 G 层铝土矿的植物化石. 古生物学报, 5 (3), 351 ~359

李星学. 1963. 华北月门沟群植物化石. 中国古生物志, 新甲种, 6 号, 1 ~98

李星学. 1963. 中国晚古生代陆相地层. 全国地层会议学术报告汇编. 北京: 科学出版社, 1 ~168

李星学, 沈光隆, 吴秀元, 李兰. 1989. 甘肃靖远 Eumorphoceras 带植物化石. 中国古生物学会第十五届学术年会论文摘要. 中国古生物学会编辑

李星学, 盛金章. 1956. 太原西山的月门沟系并论太原统与山西统的上下界线问题. 地质学报, 36 (2), 197 ~228

李星学, 姚兆奇, 蔡重阳, 吴秀元. 1974. 甘肃靖远石炭纪生物地层. 中国科学院南京地质古生物研究所集刊, 第 6 号, 99 ~117

李毓尧, 李捷, 朱森. 1935. 宁镇山脉地质. 中央研究院地质研究所集刊, 11 号

郦诚. 1962. 河西走廊北山地层. 全国地层会议学术报告汇编. 兰州地层及煤矿地层现场会议, 169 ~177. 北京: 科学出版社

栗锦刚. 1959. 评刘鸿允、董育垲、应思淮所著“太原西山上古生代含煤地层研究”. 地质论评, 19 (2), 96 ~99

梁定益, 郭铁鹰, 徐宝文, 莫宣学. 1981. 西藏南部大地构造的几个问题. 构造地质论丛. 北京: 地质出版社

梁定益, 聂泽同, 郭铁鹰等. 1982. 西藏阿里北部二叠、三叠纪地层古生物研究的新进展. 地质论评, 28 (3), 245 ~246

梁定益, 聂泽同, 郭铁鹰等. 1983. 西藏阿里喀喇昆仑南部的冈瓦纳—特提斯相石炭二叠系. 地球科学, 总 19 期, 19 ~23

梁定益, 王为平. 1983. 西藏康马和拉孜曲虾两地的石炭、二叠系及其生物群的初步讨论. 青藏高原地质文集, (2), 226 ~334

廖士范. 1954. 湘赣边境茶陵永新、莲花区域地层概要. 地质学报, 34 (1)

廖卓庭, 王玉静, 王克良等. 1993. 新疆北部石炭纪生物地层研究新进展. 新疆北部固体地球科学新进展 (涂光炽主编). 北京: 科学出版社

廖卓庭等. 1990. 新疆北部石炭系及其含矿性研究报告. 新疆维吾尔自治区三零五项目办公室编

林宝玉. 1981. 西藏申扎地区古生代地层的新认识. 地质论评, 27 (4)

林宝玉. 1983. 西藏申扎地区古生代地层. 青藏高原地质文集, (8), 7 ~10

林甲兴. 1981. 广东、湖南早石炭世的有孔虫及其地层意义. 中国地质科学院宜昌地质矿产研究所所刊, 地层古生物专号, 1 ~4

林甲兴, 李家骧, 孙全英. 1990. 华南地区晚古生代有孔虫. 北京: 科学出版社

林英锪, 胡世忠, 许寿永. 1984. 吉林地区早石炭世大塘期珊瑚. 长春地质学院学报, 第 2 期

刘本培, 冯庆来, 方念乔等. 1993. 滇西南昌宁—孟连带和澜沧江带古特提斯多岛洋构造演化. 地球科学—中国地质大学学报, 18 (5), 529 ~539

刘发. 1987. 辽宁本溪地区本溪组下部腕足类化石的发现及其意义. 长春地质学院学报, 17 (2)

刘发. 1988. 吉林省早石炭世杜内期的腕足动物化石. 长春地质学院学报, 18 (4)

刘冠邦, 王建华, 庄寿强等. 1983. 贵州盘县达拉马平群的划分并讨论石炭系和二叠系的界线. 全国石炭系地层讨论暨贵州 1983 年地层古生物学术年会论文

刘洪筹, 梁建德, 杨祖才等. 1980. 龙首山石炭纪地层. 兰州大学学报, 3 期, 104 ~118

刘鸿允. 1955. 中国古地理图. 北京: 科学出版社

刘鸿允, 董育垲, 应思淮. 1957. 太原西山上古生代含煤地层研究. 科学通报, 11 期, 339 ~340

刘鸿允, 应思淮. 1961. 太原西山上古生代含煤地层. 中国科学院地质研究所集刊, 7 号, 29 ~55

刘鸿允, 张树森, 赵东旭, 贾振瀛. 1962. 甘肃武威—天祝西南祁连山北坡地层. 全国地层会议学术报告汇编, 兰州地层及煤矿地层现场会议, 57 ~93. 北京: 科学出版社

刘辉泗. 1940. 永丰、吉水间地质矿产. (前) 江西地质调查所汇刊, 5 号, 57 ~89

刘晓峰, 范国清. 1993. 辽东本溪群鱼化石的发现及其意义. 辽宁地质, 第 1 期, 16 ~20

刘子才, 邓昭昌, 杨逢清等. 1983. 宁夏中卫校育川的纳缪尔期地层剖面. 地层学杂志, 7 (2), 130 ~134

卢衍豪, 穆恩之, 侯祐堂等. 1955. 浙西古生代地层新见. 地质知识, 第二期, 1 ~6

陆光森, 金福全, 王道轩. 1987. 河南固始杨山组底砾岩中早古生代化石的新发现及其意义. 合肥工业大学学报, 第 9 卷, 13

～19

陆光森，金福全，王道轩，李日俊．1987．河南商城胡油坊组中 Protomonocarina（原单脊叶肢介）的发现及其重要意义．合肥工业大学学报，第 9 卷，20～24

陆麟黄．1993．滇西晚石炭世—早二叠世苔藓虫．古生物学报，32（1），64～80

马文璞．1991．大别山北麓的石炭系及其大地构造意义．地质学报，第 1 期，17～26

孟逢源，武清海．1990．论河北南部太原组的时代问题．地层学杂志，14（2）

孟宪民，张更．1935．湖南临武香花岭锡矿地质．（前）中央研究院地质研究所西文集刊，15 号，15～72

米家榕，孙克勤，金建华．1990．辽宁本溪早石炭世植物化石．长春地质学院学报，20（4），361～368

莫壮观，赵修祜．1981．广东石碌三棱山组地质时代的古植物学证据．中国古生物学会第 12 届学术会议论文选集，132～136

穆恩之，俞昌民，朱兆玲等．1963．怀头他拉煤矿至克鲁克间剖面．祁连山地质志，2（1），197～199

穆恩之，俞昌民，朱兆玲等．1963．欧龙布鲁克的城墙沟剖面．祁连山地质志，2（1），201～203

穆恩之，俞昌民，朱兆玲等．1963．欧龙布鲁克怀头他拉煤矿西边剖面．祁连山地质志，2（1），200～201

那林 E．1922．山西太原地层详考．（前）中央地质调查所汇报，4 号，7～51

倪世钊．1981．海南岛青天峡群时代及其牙形石．中国地质科学院宜昌地质矿产研究所所刊，地层古生物专号，50～59

聂宗笙．1964．大别山北麓石炭系划分对比问题．地质论评，22（6），405～417

宁奇生，唐克东．1959．大兴安岭区域地质及其成矿远景．地质月刊，8 号，37～43

宁奇生，唐克东，张梦岩．1959．大兴安岭区域地质（大兴安岭及其邻区区域地质及成矿规律）．北京：地质出版社

牛保祥，王虹，周建平，张遴信．1985．山东淄博地区石炭纪含 地层．地层学杂志，9（2），108～118

潘家弟．1988．澜沧老厂银矿床成矿地质条件初探．西南矿产地质，第 3 卷，29～35

彭玉琼，郑春子．1991．吉林石炭纪的生物群特征．地层学杂志，15（4），294～301

秦锋，甘一研．1976．西秦岭古生代地层．地质学报，5（1）

任绩，杨敬之．1942．广元剑阁地质．前四川地质调查所丛刊，4 号，49～82

阮亦萍．1981．广西南丹七圩石炭纪菊石．中国科学院南京地质古生物研究所集刊，第 15 号，156～163

芮琳．1983．江苏贾旺煤田旺头灰岩的 类．古生物学报，22（2），170～181

芮琳．1987．贵州罗甸罗苏一带石炭系中间界线附近的 类．古生物学报，26（4），367～391

芮琳，侯吉辉．1987．晋东南地区石炭世 类．晋东南地区晚古生代含煤地层和古生物群．南京：南京大学出版社，139～280

芮琳，王志浩，张遴信．1987．罗苏阶—上石炭统底部一个新的年代地层单位．地层学杂志，11（2），103～115

沈光隆，李克定．1990．中国石炭系中间界线生物地层研究新进展．地球科学进展，第 4 期，1～8

盛怀斌．1983．藏北申扎县永珠早石炭世晚期菊石动物群．青藏高原地质文集，（8），41～65

盛怀斌．1987．甘肃靖远的石炭纪菊石．中国地质科学院地质研究所所刊，第 16 号，143～192

盛金章．1951．辽宁太子河流域本溪系之 科化石．中国古生物学会会讯，第 5 期，5～6

盛金章．1958．辽东太子河流域本溪统的 科．中国古生物志，新乙种，7 号，1～57

盛金章．1959．中国石炭二叠纪标准 科化石层位之对比和分布．中国地质学基本资料专题总结论文集，1 号，11～22

盛金章．1979．中国二叠系对比表．第二届全国地层会议文献

盛金章，王仁农．1982．江苏北部大屯煤田的含 地层及 类动物群．科学通报，27（3），576

盛金章，王仁农．1984．江苏沛县大屯煤田的含 地层及 类动物群．中国科学院南京地质古生物研究所丛刊，7，1～68

施雅风，刘东生．1964．希夏邦马峰地区科学考察初步报告．科学通报，10 期，928～938

斯行健．1952．中国上泥盆纪植物化石．中国古生物志，新甲种，4 号（总 136 册），1～29

斯行健．1953．叙述秦岭西部草凉驿煤系中石炭纪底部植物化石的发现并讨论煤系之地质时代．古生物学报，1 卷，2 期，51～56

苏养正，谷峰．1987．黑龙江省东部密山地区早石炭世早期北兴组腕足动物．中国地质科学院沈阳地质矿产研究所所刊，第 15 号

苏育民．1960．大别山北麓变质岩系的时代问题．地质论评，20（6），258～262

孙健初．1934．河南禹县密县煤田地质．（前）中央地质调动所地质汇报，24 号，1～60

孙健初．1934．绥远及察哈尔西南部地质志．（前）中央地质调动所地质专报，甲种，12 号，1～66．英 1～80

孙健初．1936．祁连山区及黄河上游地层（英文）．中国地质学会志，15（1），75～86

孙健初．1942．祁连山一带地质史纲要．地质论评，7（1—3），17～25

孙云铸．1943．就中国古生代地层论划分地史之原则（英文）．中国地质学会志，23（1—2），35～56

孙云铸．1963．海侵的基本概念和问题（着重讨论中国古生代各纪动物群及其分区）．地质学报，43（2），99～115

谭正修．1986．湘中早石炭世刘家塘组的腕足类化石．古生物学报，25（4），426～444

谭正修，董振常，金玉龙等．1987．湖南晚泥盆世和早石炭世地层及古生物群．北京：地质出版社

谭正修，唐晓珊．1987．湘中的早石炭世地层及腕足动物组合．全国石炭纪会议论文专集．北京：地质出版社，150～178

谭座佳，叶俊林．1987．北京周口店地层及地质教育实习指导书．武汉：武汉地质学院出版社

田奇　．1929．中国北部太原系海百合化石．中国古生物志，乙种，5号，1册，1～51

田奇　．1929．湖南中部上古生代地层之研究．中央研究院地质研究所集刊，7号，69～92

田奇　．1931．湖南中部丰宁纪地层．中国地质学会志，10（1—4），49～52

田奇　．1936．中国之丰宁纪．地质论评，1（3），255～276

田奇　，王小青．1932．湖南湘乡梓门煤田地质之研究．湖南地质调查所所报，13号，6～27

田奇　，王小青，许原道．1933．湖南长沙，湘潭，衡山，邵阳，衡阳．湘乡六县地质志．湖南地质调查所所报，15号，地质志，第2册

田奇　，王晓青，郭绍仪．1929．湖南湘关乡梓凤冠山瑚坪二叠纪煤田报告．湖南地质调查所报告，7号，经济地质志，4册，1～29

田奇　，王晓青，郭绍仪．1929．湖南新化地质矿产报告．湖南地质调查所报告，8号，经济地质志，5册，1～46

佟正祥，陈继荣，钱詠蓁等．1990．四川盐边哇落地区石炭纪—早二叠世早期的地层及古生物．重庆：重庆出版社

佟正祥，王树碑，陈继荣．1985．四川北部的岩关阶．地层学杂志，9（1），283～292

万世录，丁惠，赵松银．1983．华北中、晚石炭世牙形石生物地层．煤炭学报，2期，67～72

王成源．1987．论 Cystophrentis 带的时代．地层学杂志，11（2），120～125

王德文．1956．秦岭草凉驿煤系中又发现一种中石炭纪植物标准化石．科学通报，第12月号，39

王德旭，贺勃．1983．北祁连—走廊区早、中石炭世的窝木（Bothrodendron）．古生物学报，22（5），583～586

王德有．1982．对河南固始庙冲组的研究．地层学杂志，10卷，3期

王德有．1982．河南固始中石炭统庙冲组的瓣鳃类化石．古生物学报，21卷，4期

王德有，郑浚茂，邓宏文．1988．华北石炭二叠系沉积及古地理的初步分析．石油与天然气文集（第一集）．北京：地质出版社

王根贤，景元家，庄锦良等．1986．湘中锡矿山地区泥盆纪—早石炭世地层系统．湖南地层，5（3），48～65；5（4），36～50

王国莲，孙秀芳．1973．秦岭石炭—二叠纪有孔虫及其地质意义．地质学报，47（2），137～178

王鸿祯．1956．地史学教程．北京：地质出版社

王建华．1980．福建龙岩中甲铁矿的时代问题．地层学杂志，4（1）

王建章．1962．河西走廊东段上古生代地层的划分．全国地层会议学术报告汇编．兰州地层及煤矿地层现场会议．北京：科学出版社

王仁农．1965．贺兰山胡芦斯太石炭纪地层．地层学杂志，3（1）

王仁农．1976．贺兰山晚古生代煤系中火山碎屑岩．煤田地质与勘探，3期

王仁农．1982．淮南石炭系的新认识．煤田地质与勘探，5期，18～22

王仁农．1987．华北陆台南部石炭系的顶底界．中国石炭二叠纪含煤地层及地质学术会议论文集．北京：科学出版社

王仁农，王长海．1986．华北陆台南部石炭系研究的新进展兼论其铁铝岩层穿时性．煤炭学报，18（1），1～9

王仁农，王长海．1986．豫西石炭系的新资料．地层学杂志，10（3），11

王仁农，王怿，欧阳舒．1994．大别山北麓石炭系研究新进展．地层学杂志，18卷，1期，17～23

王曰伦，边兆祥．1938．湖南零陵易家桥，同乐塘两煤田．经济部地质调查所简报，30号，1～14

王向东，朱夔玉，陈重泰．1993．云南保山地区的下石炭统．地层学杂志，17（4），241～255

王玉净，袁效奇，耿国仓．1992．鄂尔多斯盆地石炭纪　类研究新进展及其古地理面貌初探．微体古生物学报，9（2）

王云慧，李耀西．1987．长江中下游、浙西地区上石炭统．中国地质科学院南京地质矿产研究所所刊，8（2），27～36

王增吉．1981．中国西北、北部早石炭世早期地层．地质论评，27（6）

王增吉．1987．柴达木盆地北缘阿木尼克山地区早石炭世地层及珊瑚化石序列．中国地质科学院地质研究所所刊，第16号，51～114

王增吉，侯鸿飞，杨式溥等．1990．中国地层（8）中国的石炭系．北京：地质出版社

王志浩．1991．中国石炭——二叠系界线地层的牙形刺—兼论石炭—二叠系界线．古生物学报，30（1），6～41

王志浩，王成源．1983．甘肃靖远地区石炭系靖边组的牙形刺．古生物学报，22（4），437～445

王钟堂．1987．山西太原组、山西组的穿时性与石炭系、二叠系界线．煤田地质与勘探，3期，15～19

王竹泉．1922．山西保德县地层．（前）中央地质调查所地质汇报，4号，67～76

王竹泉．1928．绥远大青山煤田地质．（前）中央地质调查所地质汇报，10号，1～65

王竹泉，李悦言．1938．北京西山杨家屯煤田地质．（前）中央地质调查所地质汇报，31号，39～56

王作勋等．1990．天山多旋回构造演化及成矿．北京：科学出版社

魏振声，谭岳岩．1983．西藏地层概况．青藏高原地质文集，(2)，1～38

文沛然．1992．怒江—澜沧江—金沙江区域地层．北京：地质出版社，148～218

翁文灏，Grabau A W．(1923) 1924．Carboniferous formation of China．中国科学院论文专刊，2卷，1～10

吴根耀．1993．滇西昌宁—孟连地区依柳组、平掌组地层初议．地层学杂志，17 (4)，302～309

吴乃元．1982．新疆石炭系．新疆区调，1期

吴望始．1964．湖南中部早石炭世四射珊瑚．南京地质古生物研究所集刊，第3号，1～100

吴望始，张遴信，金玉玕．1974．贵州西部的石炭系．中国科学院南京地质古生物集刊，第6号，72～87

吴望始，张遴信，王克良等．1979．贵州普安、晴隆的上石炭统兼述石炭系的上界．西南地区碳酸盐生物地层．北京：科学出版社

吴望始，赵嘉明，姜水根．1981．华南地区邵东组的珊瑚化石及其地质时代．古生物学报，20 (1)，1～14

吴湘祥．1983．藏西湖区申扎一带古生代地层．青藏高原地质文集，(2)，106～120

吴祥和．1986．黔南泥盆—石炭系界线层层序和海退事件．地层学杂志，10 (3)，204～211

吴祥和．1987．贵州石炭纪生物地层．地质学报，第4期，285～295

吴秀元，邓宝．1983．陕西凤县草凉驿组植物化石．古生物学报，22 (2)，183～191

吴秀元，陆天德，杨立祥．1986．湘中涟源—冷水江地区测水组植物化石新资料．古生物学报，25 (4)，406～416

吴秀元，李星学，沈光隆等．1987．甘肃靖远石炭系研究新进展．地层学杂志，11 (3)，163～179

吴秀元，赵修祜．1982．中国石炭纪陆相地层的划分和对比．中国各纪地层对比表及说明书．北京：科学出版社

吴一民．1965．甘肃景泰、黑山石炭纪地层．地质学报，45 (3)，243～253

夏邦栋．1959．关于宁镇山脉中石炭纪黄龙灰岩下部白云岩的几个问题．地质论评，19 (5)

肖伟民，王洪第，张遴信，董文兰．1986．贵州南部早二叠世地层及其生物群．贵阳：贵州人民出版社

谢家荣．1924．甘肃北部地形地质简况．科学，9 (10)，1232～1244

谢义木．1983．改则北部下石炭统的发现．中国区域地质，4辑，107～108

熊秉信．1936．北京西山清山涧页岩地层．地质论评，1 (6)，673～680

熊剑飞，翟志强．1985．贵州黑区（望谟如牙—罗甸纳水）石炭系（牙形类，　类）生物地层研究．贵州地质，2 (3)

熊剑飞，翟志强，陈隆治．1987．贵州罗甸（黑区）石炭—二叠系的过渡层及其分界．中国石炭纪会议论文专集．北京：地质出版社

徐克勤，丁毅．1943．江西南部钨矿地质志．(前) 中央地质调查所地质专报，甲种，7号，1～357

徐宪，魏振声，陈国思，焦生瑞，1982．青藏高原区域地层简表．北京：地质出版社

许寿永．1982．据四射珊瑚讨论测水组的对比．地质论评，28 (1)，69～73

许寿永，林甲兴，冯少南．1981．广东省的石炭系．中国地质科学院宜昌地质矿产研究所所刊，第4号，33～56

许寿永，杨德骊，冯少南等．1992．石炭系．海南岛地质（一）．地层古生物．北京：地质出版社

许寿永，叶干．1992．关于中南地区泥盆系与石炭系界线的探讨．中国地质科学院宜昌地质矿产研究所所刊，18号，95～104

许寿永，叶干．1992．中国南部早石炭系聚煤区及有关含煤地层的划分与对比．地质论评，38 (3)，224～232

严幼因等．1984．根据化学组分的多元统计分析探讨长江下游下、中石炭统白云岩的时代划分与对比．中国地质科学院南京地质矿产研究所所刊，5 (1)

杨德骊，许寿永．1987．长江三峡地区地层参观指南：石炭系．北京：地质出版社

杨逢清，郑昭昌，刘子才．1983．宁夏卫宁地区石炭纪菊石带．地球科学．武汉地质学院学报，2期（总20期），9～23

杨关秀．1985．豫西禹县晚古生代含煤地层植物群顺序及区域地层的重新解释．地球科学．武汉地质学院学报，10卷，特刊，145～161

杨敬之．1960．中国石炭纪地层．科学记录，新辑4 (4)，185～195

杨敬之．1987．试论中国石炭系内部分界．全国石炭纪会议论文集．北京：地质出版社

杨敬之，盛金章，吴望始，陆麟黄．1962．中国的石炭系．全国地层会议学术报告汇编．北京：科学出版社

杨敬之．吴望始．1965．中国石炭系的分类和对比．中国石炭系论文选集．北京：科学出版社，14～19

杨敬之，吴望始，张遴信等．1979．我国石炭系分统的再认识．地层学杂志，3 (3)

杨敬之，吴望始，张遴信等．1982．关于中国石炭系的划分与对比．中国各纪地层对比表与说明书．北京：科学出版社

杨起，杨关秀，王仁农等．1987．河南禹县晚古生代煤系沉积环境与聚煤规律．北京：地质出版社

杨式溥．1962．贵州下石炭纪之腕足类分层．中国古生物学会第二届代表大会暨第十届学术年会论文摘要，38～39

杨式溥．1964．新疆波罗霍洛山北坡腕足动物及其地层意义．北京：科学出版社

杨式溥．1978．贵州下石炭统腕足动物及其地层意义．地层古生物论文集 (5)．北京：地质出版社

杨式溥．1983．中国早石炭世腕足动物生物地理分区．中国古生物地理区系．北京：科学出版社

杨式溥，范影年．1982．西藏申扎地区石炭系及生物群特征．青藏高原地质文集，(10)．北京：地质出版社，46～69
杨式溥，侯鸿飞，高联达等．1980．中国的石炭系．地质学报，54（3），167～175
杨式溥，宋志敏，梁定益．1983．西藏阿里地区晚石炭世—早二叠世复理石相遗迹化石．地球科学，总19期，93～103
杨曾威，李春昱，黄汲清，朱森．1928．北京西山杨家屯地层之考查．北京大学地质研究会会刊，3期，109～119
杨宗仁．1983．云南保山地区石炭系的划分．青藏高原地质文集，(11)，61～79
叶连俊，关士聪．1944．甘肃中南部地质志．(前) 中央地质调查所地质专报，甲种，19号，1～72
叶良辅，刘季辰．1920．北京西山地质志．(前) 中央地质调查所地质专报，甲种，1号，1～15
尹集祥，郭师曾．1976．珠穆朗玛峰北坡冈瓦纳相地层的发现．地质科学，4期，291～321
尹赞勋．1932．中国北部本溪系及太原系之腹足类化石．中国古生物志，乙种，11号，第2册，1～53
尹赞勋，陈锦石，张守信等．1966．中国地层典（七）．石炭系．北京：科学出版社
应中锷，王云慧等．1986．南京地区“老虎洞白云岩”的时代．地层学杂志，10（3)
雍幼凯．1960．对“山西统”上下界线的划分及其接触关系的认识．地质论评，20（3），134～138
俞建章．1931．丰宁系（中国下石炭纪地层）之时代及其珊瑚化石分带．中国地质学会会志，10（1)
俞建章．1933．中国下石炭纪珊瑚化石．中国古生物志，乙种，12号，第3册
俞建章，林英锪，黄桂熙，蔡士赐．1978．新疆东部早石炭世地层及珊瑚．地层古生物论文集，第5辑．北京：地质出版社
俞建章，林英锪．1961．从珊瑚化石来讨论祁连山南北坡早石炭世地层对比问题．地质学报，4（2），154～174
俞学光．1976．江苏南部中石炭世的四射珊瑚．古生物学报，15（2)
俞学光．1980．江苏南部船山组四射珊瑚．地层古生物论文集，第9辑
袁复礼．1925．甘肃西北部石炭纪地层（英文)．中国地质学会会志，4（1)，29～37
曾鼎乾．1944．甘肃西部之中上石炭纪地层（英文)．中国地质学会会志，24（1—2)，37～46
斋藤林次．1940．地质调查所汇报，100号，71～111
战丽华，王敏成．1993．关于辽东本溪系的几个问题．辽宁地质，1期，67～73
张泓．1981．西秦岭石炭纪含煤地层．兰州大学学报，4期，144～152
张泓．1989．山西大宁盆地晚古生代煤系岩石地层划分与对比．地层学杂志，13（4)，279～289
张嘉琦．1959．关于北岔沟砂岩对比并论山西统的下界．地质论评，19（2)，86～89
张良．1985．关于华南下石炭统建阶问题的讨论．中国地质科学院成都地质矿产研究所所刊，第6号
张遴信．1962．安徽和县下石炭统和州段中的 类．古生物学报，10（4)
张遴信，姜仁春．1984．河北唐山威宁期的 ．微体古生物学报，1卷，2期，138～143
张遴信，芮琳，周建平等．1988．江苏地区下扬子准地台石炭纪生物地层研究．江苏地区下扬子准地台震旦纪—三叠纪生物地层．南京：南京大学出版社
张遴信，席与华，蔡如华，方观希．1984．安徽淮南上石炭统太原组的 ．中国科学院南京地质古生物研究所丛刊，第9号，265～284
张瑞锡．1957．北京西山军庄一带的本溪统．北京地质学院学报，8期
张善桢，孙革，赵衍华．1987．吉林磐石吉昌早石炭世植物研究初报．古生物学报，26（4)，456～470
张善桢，赵修祜，吴秀元．1980．湖南双峰湾头测水组植物化石．古生物学报，19（3)，220～225
张文堂．1955．对我国北方上古生代地层的一些认识．地质学报，35（4)，419～434
张文佑，孙殿卿，吴磊伯．1941．广西地层不整合（英文)．中国地质学会志，21（1)，131～153
张玉谦等．1977．西昆仑地区上古生界概述．新疆地质，第1期，110～129
张正贵，陈继荣，喻洪津．1985．西藏申扎早二叠世地层及生物群特征．青藏高原地质文集，(16)，117～133
张正华，王治华，李昌全．1988．黔南二叠纪地层．贵阳：贵州人民出版社
张志存．1988．山西石炭纪三种地层单位的划分对比．地质科学，1期，38～42
张志存．1990．太原西山晚石炭世 类的再研究．微体古生物学报，7（2)，95～122
张志存，夏国英．1982．山西晚石炭世的 带并兼论山西石炭二叠系之分界．中国地质科学院天津地质矿产研究所所刊，第6号，145～160
张志存，夏国英．1985．晋东南上石炭统山西组的 类分布．中国区域地质，12辑，53～61
章仁保，桑少华．1987．豫西北石炭二叠系 类界线．中国石炭二叠纪含煤地层及地质学术会议论文集．北京：科学出版社
赵家骧，何绍勋．1945．灌县大邑间地质．(前) 四川地质调查所地质丛刊，8号，129～148
赵庆林，姜春发．1962．给北山一带地层划分提供一点初步参考意见（节要)．全国地层会议学术报告汇编．北京：科学出版社
赵修祜，陈其奭，吴秀元．浙西石炭纪植物群．中国科学院南京地质古生物研究所集刊，第22号，1～42
赵修祜，吴秀元．1982．湖南、广东早石炭世植物群及含煤地层．中国科学院南京地质古生物研究所丛刊．第5号

赵亚曾. 1925. 论华北太原系的时代 (英文). 中国地质学会志, 4 (3—4), 221～250

赵亚曾. 1926. Historical. 载李四光、赵亚曾. 中国北部古生代含煤之分层及其关系 (英文). 中国地质学会会志, 5 (2), 107～112

赵亚曾. 1927. 中国北部太原系之瓣鳃类化石. 中国古生物志, 乙种, 9 号, 3 册, 1～3

赵亚曾. 1927～28. 中国长身贝科化石 (上, 下卷) (英文). 中国古生物志, 乙种, 5 号, 2～3 册

赵亚曾. 1929. 中国石炭纪及二叠纪石燕化石. 中国古生物志, 乙种, 11 号, 1 册

赵亚曾, 黄汲清. 1931. 秦岭及四川之地质研究. (前) 中央地质调查所地质专报, 甲种, 9 号, 1～48 页, 英文 1～228

赵亚曾, 李春昱, 侯德封. 1929. 开平盆地及其附近地质. (前) 中央地质调查所地质汇报, 12 号, 37～58

赵亚曾, 田奇 . 1924. 直隶磁州及河南六河沟煤田地质. (前) 中央地质调查所地质汇报, 6 号, 103～120

赵一阳. 1958. 太原西山石炭纪及二叠纪地层的初步商榷. 地质学报, 38 (3), 369～386

赵泽国. 1965. 内蒙古中晚石炭世的腕足类化石. 古生物学报, 13 (3), 420～443

赵治信, 韩建修, 王增吉. 1984. 塔里木盆地西南缘石炭纪地层及其生物群. 北京: 地质出版社

周光第. 1987. 东昆仑山西段石炭纪和二叠纪地层的新认识. 地层学杂志, 11 (1), 71～74

周守云. 1979. 东疆库木塔格—沙泉子一带早石炭世地层及生物群. 新疆地质, 第一期, 85～112

周铁明, 盛金章, 王玉净. 1987. 云南广南小独山石炭—二叠系界线地层及 类分带. 微体古生物学报, 4 (2), 123～157

周珧秀. 1985. 利用古地磁资料初探中国大陆形成. 地质矿产部地球物理、地球化学勘查研究所所刊, 1 期, 104～118

周志澄, 方宗杰. 1990. 云南施甸丁家寨组沉积环境及下部含砾层的成因探讨. 地层学杂志, 14 (1), 36～43

周志炎. 1956. 论述龙潭船山石灰岩中的一种 Girvanella 并讨论“球状结构”. 中国古生物学会会讯, 第 9 期, 23

朱森. 1931. 安徽和县含山县地质摘要. (前) 中央研究院十八年度总报告, 158～160

朱森. 1933. 金陵灰岩中珊瑚与腕足类化石. 中央研究院地质研究所专刊, 甲种, 2 号

朱森, 吴景祯, 叶连俊. 1942. 四川龙门山地质. 前四川地质调查所. 地质丛刊, 4 号, 83～164

朱绍隆, 朱德寿. 1974. 浙皖边界地区“黄龙群”下部花石山白云岩时代的探讨. 地质科技, 第 5 期

庄寿强. 1984. 贵州盘县达拉马平群的 类. 中国矿业大学学报, (1), 59～74

庄寿强. 1987. 贵州盘县达拉上石炭统—下二叠统含 地层. 地层学杂志, 11 (1), 35～41

庄寿强. 1988. 时间的相对性及生物带的同时性. 江苏地质, 4 期, 19～22

Blackwelder E. 1907. Stratigraphy of Shantung. In Willis B. Blackwelder E. and Sargent H. (eds.) Research in China. Vol. 1, Pt. 1, 19～57

Cai Chongyang, Ouyang shu Wu Xiuyuan, Chen Yongxiang. 1987. Problems on the correlation of the Devonian Carboniferous review Carboniferous boundaries in China. In Wang Chengyuan (ed.): Carboniferous Boundary in China. p. 50～65. Sci. Press. Beijing

Deprat J. 1912. Etude geologique du Yunnan Oriental. I. Geoloie generale. Mem. Serv. Geol. Indochine. Vol. 1, fasc. 1. XIII + 370

Fujimoto. H. (藤本治义). 1941. 本溪湖炭田的本溪统的有孔虫化石. 地质学杂志, 48 (573), 287～288

Grabau A W. 1924. Stratigraphy of China (Pt. Ⅰ). Peking. 201～528

Grabau A W. 1931. The Permian of Mongolia. Nat. Hist. Cent. Asia, Vol. 4, New York. XIII+665.

Hanyasaka I. 1922. Paleozoic Brachiopoda from Japan. Korea and China. Pt. Ⅱ. Upper Carboniferous Brachipoda form the Hon Kei Ko coal mines, Manchuria. 东北帝国大学理科大学理科报告 (地质学), 6 卷, 1 号, 117～137

Hanzawa S. 1944. Stratigraphic distribution of the Fusulinid foraminifera found in Souh Manchuria and Japan. Jap. Jour. Geol. Geogr., 19, 1～4 (1～10)

Hayasaka I. (早坂一郎) (谭勤余译). 1926. 山东省之所谓下部石炭系之研究. 学艺杂志, 7 (7), 160～174

Ji Qiang et al. 1989. The Dapoushang section, an excellent section for the Devonian Carboniferous Boundary stratotype in China. 165p, 43pls. Science Press, Beijing

Jin Xiaochi. 1994. Sedimentary and Paleogeographic significance of Permo Carboniferous sequences in Western Yunnan, China. Geologisches Institut Der Universitaet Zu Koeln. Sonderveroeffentlichungen, Number 99, 1～136

Jin Yu gan et al. 1994. An Operational Scheme of Permian Chronostratigraphy. Palaeoworld, 4, 1～13

Kido Ch. (木户忠太郎). 1912. 本溪湖煤田地质. 日本矿业会志, 28 卷, 235～237

Krenkel E. 1913. Faunen aus dem Unterkarbon des sudlichen und Ostlichen Tianshan. Abh. d. k. bayer. Aksd. d. Wiss., math. phys. Kl. 26 (8), 1～44

Li Siquang (Lee J S). 1939 The. Geology of China. London, 418～419

Loczy L V. 1893. Der Nordabhang des Nan shan oder Ki Lienshan. Die wiaaenschaftlichen Ergebnisse der Reise des Grafen Bela Szechenyi in Ostasien. 1877～1880, Bd. p. 532～559, Wien

Loczy L V. 1899a. Die cabonische Fauna der Umgebung von Kan tschou fu (provinz Kansu) Ibid. Bd. 3, p. 41～99, wien

Loczy LV. 1899b. Uberreste aus der Carbon Periode. Ibid. Bd. 3, p. 175～208, wien

Mathieu F F. 1920. Notes on the marine horizons of the Kaiping Basin. Grabau A W. **直隶开平之下二叠纪动物群化石. 中央地质调查所地质汇报**, 2 **号**, 76～79

Mathieu F F. 1923. La geologic et les richesses minieres de la China. Publ. L'Assoc. Ingen. IEcole Mines de Mons, Fasc. 3, 283～529

Mathieu F F. (1926) 1927. Les cycles orogenigues dans la partic orientale de la province de Chinli (Chine). Bull. Soc. Belge. de Geol., de paleont et d'Hydrol., Bruxeles, 155～172

Mathieu F F. (1927) 1928. Note preliminaire sur le stratigraphic de Bassin Houiller de Kaiping (Chine). Mathieu F F. Delepine G, et Pruvost P, observations sur le terrain hourller de kaiping (chine). Ann. Soc. Geol. du Nord, Tome 52, 159～166

Mathieu F F. 1939. La stratigraphic du bassin houiller de Kaiping (chine). Musee Royal D'Hist. Nat Belgique, Bruxelles, 1～48

Noda S. 1915. **钱塘江流域的地质. 日本地质调查所地质要报**, 25 (1), 17～29, **英文** 5～8

Norin E. 1935. Atentative correlation of the Palaeozoic sedimentary formations of the Eastern Tienshan. Chinese Turkistan. Geografiska Annaler, Vol. 17, 185～196

Onuki Y. (**小贯义男**). 1952. **门头沟炭田的地质以及北京西山的古生物. 东亚地质矿产志**, 3 **卷**, **华北 水矿** 1h, 1～7

Richthofen F V. 1869. Schichtgebirge am YangtseKiang. Verh; d. k. d; Geol. Richsanst. Wien, 131～137

Richthofen F V. China. 1882. Vol. 2, XXIV+792, Berlin

Stockmans F, Mathieu F F. 1939. La Flore Paleozoique de Bassin Houiller de Kaiping (Chine). Musee Royal d'Hist Nat. Belgique, Bruxelles, 49～164

Stockmans F, Mathieu F F. 1957. La Flore Paleozoique du Bassin Houiller de Kaiping (chine). (Deuxieme Partie) Publ. Ass. Etud. Paleont., No. 32, Bruxelles, 1～89

Wang Chengyuan, Ziegler W. 1982. On the DevonianCarboniferous boundary in South China based on conodonts. Geologica et Palaeontologica, No. 16, 151～162

Wang Hongzhen, Zheng Luiren, Wang Xunlian. 1991. The tectonopalaeogeography and biogeography of China and adjacent regions in the Carboniferous Period. In: Jin Yugan and Li Chun (Eds.): Onzieme Congres International de Stratigraphie et de Geologie du Carbonifere. Beijing, 1987. Compte Rendu 1: 97～116

Wang Zhihao. 1990. Conodont zonation of the Lower Carboniferous in South China and phylogeny of some important species. Cour. Forsch. Inst. Senckenberg, 130, 41～46

Wang Zhihao. 1994. Early Permian conodonts from the Nashui Section, Luodian of Guizhou. Palaeoworld, 4, 203～224

Wang Zhihao, Rui Lin. 1987. Conodont sequence across the Carboniferous Permian boundary in China with comments on the CarboniferousPermian boundary. In Wang Chengyuan (ed.): Carboniferous Boundary in China. 151～162. Sci. Press, Beijing

Wang Zhihao, H Richard Lane, W L Manger. 1987. Conodont sequence across the Mid Carboniferous boundary in China and its correlation with England and NorthAmerica. In Wang Chengyuan (Ed.): Carboniferous Boundaries in China, 89～106, Sci, Press, Beijing

Wong Wenhao, Grabau A W. (1923) 1924, Carboniferous formation of China. **中国科学社论文专刊**, Vol. 2, 1～10

Wong Wenhao, Grabau A W. 1925. Carboniferous formation of China. Congr. Geol. Internat., Comp. Rend., 13c. session. Belgique, fasc. 2, 657～689

Wu Wangshi. Zhang Linxin, Zhao Xiuhu et al. 1987. Carboniferous stratigraphy in China. (Ed. by Zhang Linxin). 1～160. Sci. Press, Beijing

Yu Changmin (ed.). 1988. Devonian Carboniferous boundary in Nanbiancun, Guilin, China. Science Press, Beijing, 1～379, pls. 1～87

Zhang Zuqi. 1988. The Carboniferous System in China. Newsl. Stratigr. 18 (2), 51～73

二 叠 系

谷 峰 冯少南 张 淼

中国二叠系发育完好，沉积类型多样，各门类生物化石丰富，顶、底界线清楚，尤其是华南地层区发育了较完整的海相二叠系内部各统与阶的界线剖面，如广西隆林龙桑剖面、广西来宾蓬莱滩剖面、贵州紫云羊场剖面、猴场剖面、浙江长兴剖面等，在研究我国乃至全球二叠系顶底界线及统、阶的划分与对比方面均具有重要的意义。

中国二叠系研究始于 19 世纪 80 年代。20 世纪 30 年代，葛利普（1931）、黄汲清（1932）、丁文江和葛利普（1933）提出了中国二叠系划分的奠基方案，尤其是黄汲清（1932）所创建的船山统、阳新统、乐平统，至今仍被国内和国际年代地层系统所利用。嗣后，盛金章（1963）、李星学（1963）分别总结了我国二叠纪海相、陆相地层，建立了统一的地层格架，促进了 20 世纪 60～70 年代全国性地质填图和煤、石油等矿产资源普查、勘探及有关的二叠纪地层研究。詹立培等（1983）对我国二叠纪作了新的总结；盛金章等（1982）、李星学等（1982）编写了我国二叠系对比表。在老一辈地质学家工作基础上，近年来，我国在年代地层单位界线研究方面取得了很大进展，恢复了早年黄汲清（1932）提出的以[illegible]类 Pseudoschwagerina 的出现作为二叠系的底界，从而与国际二叠纪年代地层系统逐渐一致。盛金章、金玉玕（1994）进而将我国二叠纪年代地层系统自下而上划分为船山统、阳新统（栖霞亚统、茅口亚统）、乐平统，并细分为紫松阶、隆林阶、罗甸阶、祥播阶、孤峰阶、冷坞阶、吴家坪阶及长兴阶。另外，我国学者通过大量的专题研究，大大地提高了我国二叠系研究水平，也为建立新一代国际二叠纪年代地层系统和界线层型等作出了重要贡献。其中我国长兴阶、吴家坪阶和二叠系—三叠系界线层型剖面或候选层型剖面。我国乐平统成为建立二叠纪年代地层系统中最高一个统的国际对比标准。

在生物地层方面，各门类化石的分带和对比更趋完善，并按生物地理区系和沉积类型提出了各自的生物地层序列。而且更深入地阐明了不同沉积环境中化石的组合特征，初步建立了牙形石、放射虫和孢粉等化石门类的生物地层组合序列。

与此同时，各省（区）、直辖市进行了岩石地层清理，追溯并重新拟定了每个岩石地层单位的沿革，含义、层型剖面及其特征与对比，消除同物异名，在大范围内建立了若干断代岩石地层单位的时空格架。《中国地层典·二叠系》的编制，进一步完善了区域地层序列和相互间对比关系，为 1/5 万、1/25 万地质填图打下了坚实的基础。为适应新一轮地质调查的需要，按多重地层划分的原则，在《中国地层典·二叠系》（金玉玕等，2000）的基础上，补充新的科研和地质调查资料，并通过对各地层区、地层分区代表性剖面岩性、厚度、生物组合特征、接触关系等的综合分析，按新建立的年代地层系统，以组为单位编制了能反映岩石、生物和年代地层单位相互关系的我国二叠纪多重地层划分对比表，以便更好地为 1/5 万、1/25 万地质填图和科研服务。

致谢　编表过程中，编者多处引用了金玉玕等（2000 年）的大量资料，其中地层区划、年代地层系统、生物地层格架、岩石地层名称等都是以金玉玕等（2000 年）的资料为依托而编制的，在此，编者再一次对他们的辛勤劳动成果，致以衷心感谢；同时也感谢各省（区）、直辖市为此地层多重划分对比研究提供的宝贵资料。

一、构造地层分区

不同地区地层发育的总体特征主要受控于该地区地壳活动和构造运动以及由此而产生的古地理、古气候和沉积相的分异，前者决定了沉积建造的性质和发育程度；后者则与发育的沉积类型及古生物群落密切相关。当前所进行的地层区划是不同时期地壳活动和构造地层分异的产物，为探索和重建该期地壳活动和构造古地理提供了依据。根据二叠纪构造古地理分异以及各地区沉积建造类型和生物区系特征，将二叠系划分为两种不同的古地理模式。金玉玕等（2001）一般认为：亚洲的小地块大致可分为两组，即华北、华南、塔里木、印支等地块的华夏大陆（Cathaysia）和中伊朗、羌塘、哈尔曼特、拉萨、滇缅等地块的基默里大陆（Gemmerian）。华夏大陆各地块是在二叠纪和中生代逐步叠加形成的，呈长弧形分布；相对位置较稳定的基默里大陆，早二叠世后期向北移动与华夏大陆碰撞，导致古特提斯洋的闭合，新特提斯海的产生。

在二叠纪板块构造图上（Scotese，1995；A. M. Zieler et al.，1996），中国各地块被分别归属于蒙古、黑龙江、哈萨克斯坦、塔里木、华北、华南、羌塘、拉萨、禅泰和印支板块，上述古地理模式基本上就是一级、二级地层区划的基础，二叠纪的构造活动主要包括在拉萨板块与羌塘板块之间新特提斯洋的扩张；华北板块和塔里木板块向北漂移，陆续与蒙古、黑龙江板块碰撞；华南板块向东、向西逐步与华北板块联合。在西伯利亚与蒙古、黑龙江板块之间，一直被广阔的鄂霍次克洋隔开。

另外，二叠纪板块配置方案中，环太平洋和特提斯的一系列小地块也被作为散布在太平洋中低纬度区的岛弧和碳酸盐岩台地，而不是集结在泛大陆边缘和构成海湾形古特提斯洋的地块群，甚至推测在太平洋和印度洋存在大型的稳定地块。此类古地理模式，提示在华南、华北、蒙古和黑龙江板块的太平洋一侧，应当存在若干独立岛弧和碳酸盐岩台地。

二叠纪时，中国北方的华北地块、塔里木地块以及北疆褶皱带以陆相沉积为主；南方的华南地块、西藏地块以浅海相碳酸盐岩沉积为主。大陆边缘深水沉积出现在藏南地块北缘、塔里木地块西北缘，在华北地块南缘也可能存在陆相斜坡区。华南地块边缘的南坪至永胜一带，钦州海槽和拗拉槽式的滇黔盆地也可能有大陆边缘深水沉积，阳新世—乐平世时，陆相在拉张型克拉通内部盆地中广泛形成。此外，新疆北部和兴安岭北部二叠纪时出现了挤压型的陆相沉积盆地。

同时，在稳定地块之间还有两条明显的活动带：①华北活动带，自北山经内蒙古、兴安岭和吉林延伸至黑龙江东北隅；②华西活动带：位于华南、塔里木、柴达木和康藏地块之间，由一系列海槽、火山岛弧和小地块组成，火山岛弧分别沿东昆仑山、宗务隆山、青海南山、雅砻江、金沙江和澜沧江发育。与岛弧有关的二叠纪岩石还分布在海南省昌江、台湾省东部和新疆南天山（金玉玕等，2000）。

据上述古地理模式、各地区沉积和生物群的区系特征，金玉玕等（2000）将中国二叠纪地层区划分为 5 个地层区（图 8－1）。

Ⅰ　北部边缘地层区

本地层区分为北疆地层分区、北山地层分区、内蒙古-松辽地层分区，属于哈萨克斯坦、黑龙江、塔里木和华北等板块之间逐步拼合产生的弧沟带及挤压造成的山间盆地沉积。

Ⅰ$_1$　北疆地层分区

为北部边缘地层区或巴尔喀什-兴安地层区的西部，包括阿尔泰、准噶尔和北天山等地区。南缘西段为汗腾格里-库米什断裂；东段为玉门关-库米什断裂。库米什-明水断裂常被作为东段的南界。在阿尔泰和北准噶尔，二叠系下部以中酸性火山岩和洪积相、冲积相碎屑岩为主，不整合或超覆于前巴什基尔期地层之上；上部为小型地堑式盆地中形成的冲积相和湖相碎屑岩沉积。准噶尔盆地缺

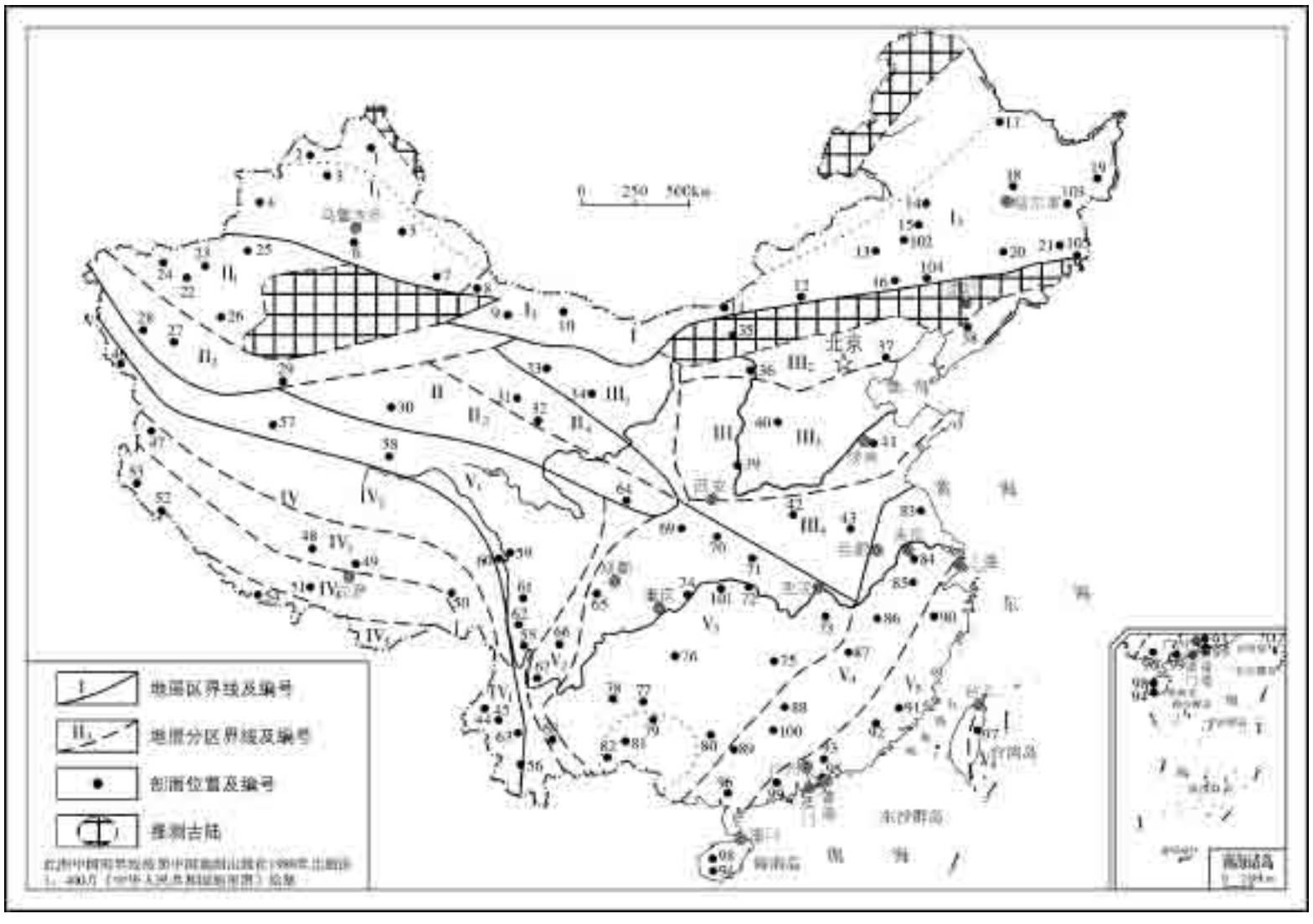


图 8－1　中国二叠纪地层区划图

(引自金玉玕等，2000 年，略有修改和补充)

Ⅰ—北部边缘地层区（$Ⅰ_1$—北疆地层分区；$Ⅰ_2$—北山地层分区；$Ⅰ_3$—内蒙古-松辽地层分区)；Ⅱ—塔里木地层区（$Ⅱ_1$—柯坪地层分区；$Ⅱ_2$—塔西南地层分区；$Ⅱ_3$—柴达木地层分区；$Ⅱ_4$—南祁连地层分区)；Ⅲ—华北地层区（$Ⅲ_1$—北祁连地层分区；$Ⅲ_2$—大青山地层分区；$Ⅲ_3$—晋冀鲁地层分区；$Ⅲ_4$—黄淮地层分区)；Ⅳ—喜马拉雅地层区（$Ⅳ_1$—滇西地层分区；$Ⅳ_2$—喀喇昆仑地层分区；$Ⅳ_3$—冈底斯地层分区；$Ⅳ_4$—雅鲁藏布地层分区；$Ⅳ_5$—藏南地层分区)；Ⅴ—华南地层区（$Ⅴ_1$—唐古拉横断山地层分区；$Ⅴ_2$—秦康滇地层分区；$Ⅴ_3$—扬子地层分区；$Ⅴ_4$—江南地层分区；$Ⅴ_5$—滨太平洋地层分区)

1—新疆布尔津；2—新疆托里；3—新疆伊宁；4—新疆克拉玛依；5—新疆克拉美丽；6—新疆乌鲁木齐；7—新疆吐鲁番；8—新疆哈密；9—甘肃金塔；10—内蒙古额济纳旗；11—内蒙古哲斯；12—河北康保；13—内蒙古西乌珠穆沁旗；14—内蒙古扎赉特旗；15—内蒙古乌兰浩特；16—内蒙古西拉木伦河；17—黑龙江黑河、嫩江；18—黑龙江哈尔滨、神树；19—黑龙江宝清；20—吉林中部；21—吉林延边；22—新疆柯坪；23—新疆音干山；24—新疆木兹杜克；25—新疆阔克沙勒；26—新疆巴楚；27—新疆和田；28—新疆叶城；29—新疆且末；30—青海祁漫塔格山；31—青海天峻；32—青海都兰；33—甘肃酒泉；34—甘肃龙首山；35—内蒙古包头；36—内蒙古准格尔旗；37—河北唐山；38—辽宁本溪；39—陕西韩城；40—山西太原；41—山东淄博；42—河南禹州；43—安徽淮北；44—云南腾冲；45—云南永德；46—新疆喀喇昆仑；47—西藏多玛；48—西藏申扎；49—西藏林周；50—西藏波密；51—西藏仲巴、仁布；52—西藏普兰；53—西藏定日、康马；54—西藏扎达；55—云南德钦；56—云南澜沧；57—西藏双湖；58—青海乌丽；59—西藏江达；60—西藏昌都；61—四川中咱；62—四川得荣；63—云南耿马；64—甘肃漳县；65—四川宝兴；66—四川盐源；67—云南永胜；68—云南墨江；69—陕西汉中；70—陕西镇安；71—湖北房县；72—湖北新滩；73—江西修水；74—重庆华蓥山；75—湖南涟源；76—贵州遵义；77—贵州晴隆；78—云南宣威；79—贵州紫云；80—广西宜山；81—广西隆林；82—云南文山；83—江苏滨海；84—江苏南京；85—浙江长兴；86—江西乐平；87—江西上高；88—湖南耒阳；89—广西来宾；90—浙江桐庐；91—福建南平；92—福建龙岩；93—广东广州；94—海南省东方；95—香港特别行政区；96—广西钦州；97—台湾省东部；98—海南省昌江；99—广东恩平；100—广东连县；101—湖北建始；102—内蒙古额尔古纳左旗；103—黑龙江鸡东；104—辽宁老黑山；105—吉林珲春

失紫松期沉积。二叠系下部为滨海相巨厚碎屑岩；中部的滨岸河湖沉积分布广泛；上部为红色内陆盆地沉积，南缘船山统下部有巨大漂砾；上部为水平层理粉砂岩、页岩和硅质层，该区的主要特征是植物群，属安加拉型（Iniopteris、Comia、Zamiopteris glossopteroides），孢粉化石组合序列与乌拉尔地区十分接近。

I_2 北山地层分区

该地层分区横贯新疆东端、甘肃北部、内蒙古西端的北山，属于蒙古南带的西延部分，可分3个沉积带：北带为中蒙边界的黑鹰山地区，阳新世和乐平世为陆相沉积；中带的埋汗哈达等地为复理石沉积，缺乏火山岩；南带的二叠系以隆林期基性火山岩沉积和粗粒复理石沉积为主，不整合于前莫斯科期地层之上。其生物特征是：①发育北方型腕足类和菊石群，未见䗴类；②植物以 Callipteris altaica、C. zeilleri 为主。

海相沉积可上延到孤峰期，而陆相火山岩于冷坞期形成，似乎代表西伯利亚大陆南缘在茅口早期结束的岛弧，北侧为窄长的弧后盆地，沉积了巨厚的中二叠世和晚二叠世的沉积。

I_3 内蒙古-松辽地层分区

包括哲斯地区、大兴安岭、小兴安岭和吉林中部。二叠纪海相地层较北山地层分区完整。其沉积物是：紫松期为中细粒复理石沉积，夹厚逾百米的灰岩、无火山岩沉积；隆林期和中二叠世为中、细粒复理石沉积，所夹火山岩多为中酸性；晚二叠世为陆相沉积（下部河流相，上部为湖相）。动物群属特提斯型，但䗴类以 Monodiexodina 为特征，属边缘特提斯型；植物仍以安加拉植物群为主，如 Comia 等，另外，它和库兹克植物群也较接近，如 Iniopteris、Zamiopteris 及 Iychtopteris 等；腕足动物群属北方区系。

II 塔里木地层区

该地层区包括塔里木、柴达木和南祁连及其南缘昆仑山和巴颜喀拉山、西北缘的南天山阔沙勒等地区；北界为汗腾格里-库米什-玉门关断层。塔里木、柴达木和祁连山二叠纪地层属于海退系列，在罗甸期后即被陆相沉积代替，动物群为特提斯型；植物属安加拉型；孢粉组合属欧美植物区系。柯坪区的船山世䗴类和腕足动物群与乌拉尔地区接近。

II_1 柯坪地层分区

早二叠世—中二叠世地层发育相对较好；晚二叠世地层仅在音干山、阔克沙勒、巴楚、和田可见；早二叠世康克林组灰岩（50～174 m）向东超覆于泥盆纪或更老的地层之上，向西沿陆棚边缘被礁灰岩代替；更向西北侧为南天山阔克沙勒斜坡深海沉积，系砾岩、砂岩、页岩和灰岩组成的厚韵律层。隆林期末发育了三角洲体系。而后又被玄武岩流覆盖。该地层分区的䗴类和珊瑚为特提斯型；Callipteris 在该区分布较广泛，Comia 在木拉布拉克也有发现，说明安加拉植物群也到达塔里木南缘。

II_2 塔西南地层分区

船山统在塔里木西南部沿喀什-叶城-和田一线昆仑山北坡形成开阔的碳酸盐岩台地，且延续至罗甸（相当于栖霞）期。向东至和田北部、叶城和沙车的东部从罗甸期开始即变为陆相沉积，上延至长兴期。也就是说该区东段自罗甸期至长兴期全为陆相沉积，并有巨厚的海底火山喷发沉积；而西段以斜坡相和深海相巨厚的近源复理石碎屑岩夹灰岩沉积为主，海相沉积持续至中二叠阳新世晚期；晚二叠乐平世岩层仅有零星报道。弧峰期或茅口期的 Eopolydiexodina 䗴类动物群广见于本分区。

II_3 柴达木地层分区

该区仅有早二叠船山世的浅海碳酸盐台地沉积，且不整合于泥盆纪地层之上，主要见于祁漫塔格山。生物群以特提斯型的䗴和珊瑚为主；腕足类 Kulunia aspera－Dictyoclostus cf. uralicus 组合，属北方型。

II_4 南祁连地层分区

该分区自祥播期开始，在哈尔湖-青海湖一线以北，以滨海相陆源碎屑岩为主；以南地区为浅海相碎屑岩夹灰岩，陆棚区南侧为青海南山、宗务隆山深水沉积带。二叠纪地层为巨厚的复理石碎屑岩、砾状碳酸盐岩、火山熔岩和火山碎屑岩。中二叠阳新世晚期的 Megaderbyia 腕足动物群与北高加索很接近。

III 华北地层区

北侧通常以阴山断裂带和阿拉善陆块北缘断裂带为界；西南侧以宗务隆山-阿尔金山断裂带为界。它只是华北板块的稳定古陆区，如果包括陆缘弧沟体系，华北板块与西伯利亚板块的分界可能为西拉木伦断裂带。

该区的二叠纪为重要的含煤地层。以陆相碎屑岩沉积为主，仅下部为滨浅海相碎屑岩和石灰岩夹层；中部为三角洲平原含煤碎屑岩；上部为滨岸湖泊和内陆盆地红色碎屑岩。

二叠纪时华北地块呈沿北缘和西北缘挠起，向东南方向倾斜的准平原状。随着阴山隆起持续上升，二叠纪含煤三角洲平原相的沉积，逐渐向南转移，二叠纪富煤地层的层位也渐次升高，即由此往南含煤层位逐渐升高。

III_1 北祁连地层分区

二叠系沿腾格里沙漠、巴丹吉林沙漠和北山东部的南缘呈东西条带状分布，包括北祁连山、龙首山和贺兰山西段。其沉积特点是除太原组含少量灰岩夹层外，几乎均为内陆河流洪积相沉积，缺失含煤三角洲相沉积。植物化石组合可与华北地层区本部对比，但二叠系顶部却出现了安加拉植物群的分子，如 Zamiopteris glossopteroides、Noeggerathiopsis 是其特征。其地层分区归属有待进一步研究。

III_2 大青山地层分区

沿阴山隆起南缘和吕梁隆起西缘展布。下部以洪积相和冲积相为主，只有少数海相灰岩夹层出现在盆地外侧，可采煤层赋存于太原组和山西组。在大青山发育了以山间盆地沉积为主的二叠系。

III_3 晋冀鲁地层分区

包括晋北、冀南、辽南和鲁北各沉积盆地，属于华北地层区的典型层序，底部一般为滨海至浅海相细粒碎屑岩夹灰岩；中部为滨岸沉积；上部为冲积相和湖相沉积，太原组含珊瑚、䗴类等海相动物化石，植物非常丰富，以 Gigantonoclea cathaysiana、Cathaysiopteris whitei 及 Emplectopteris triangularis、Emplectopteridium altum 为特征，可采煤层层位为太原组和山西组。

III_4 黄淮地层分区

分布于河南、晋南、陕南、鲁南、两淮等地，而以豫西的二叠系为代表，太原组的石灰岩在盆地中心可达 10 余层，并上延至隆林期。富煤层位出现在下石盒子组和上石盒子组。上石盒子组夹有海绵骨针的硅质层；孙家沟组产海相或咸水微体动物群。

IV 喜马拉雅地层区

为印度板块北缘的陆棚海区，北界沿澜沧江上溯并与喀喇昆仑断裂相连。二叠系由显著的两组岩系构成，即下部为陆源碎屑岩，含滨海相杂砾岩，其顶部夹灰岩层，在西藏南部厚数百米，在雅鲁藏布江以北达数千米；上部以碳酸盐岩为主，厚度从小于 200 m 增大到 600 m 以上。可分:

IV_1 滇西地层分区

分布于澜沧江断裂以西地区的永德、腾冲、耿马、澜沧等地。该区发育冰川沉积物、冷水珊瑚 Lytvolasma 动物群、冷水腕足类 Stepanoviella 动物群及冈瓦纳区系的 Hexagonella 苔藓动物群、Waagenites－Costiferina 腕足动物群、冈瓦纳区系特有的 Glossopteris 植物群。还有冈瓦纳古大陆北部边缘海域及欧亚古陆南部海域早二叠船山世早期特有的䗴类 Monodiexodina。

Ⅳ$_2$ 喀喇昆仑地层分区

本区二叠系仅见中二叠阳新世浊流碳酸盐岩或硅质碎屑岩沉积，含 Monodiexodina 鏈类。沉积厚度巨大，构造复杂，为西藏和塔里木两大陆块之间活动型的沉积。

Ⅳ$_3$ 冈底斯地层分区

该地层分区下部为早二叠船山世中基性火山岩及巨厚的碎屑岩沉积(下部为含砾板岩及砂质页岩;上部为含砾粗粒石英砂岩及钙质页岩);含冈瓦纳区系的 Eurydesma 双壳动物群及 Bandoproductus 腕足动物群;上部以中二叠阳新世泥晶灰岩为主,所含腕足类、珊瑚动物群主要是特提斯型,鏈类也相当繁盛。

Ⅳ$_4$ 雅鲁藏布地层分区

二叠纪岩层多为推覆在中生代地层之上的外来岩块，俗称喜马拉雅区西藏相沉积，多为中二叠世和晚二叠世近礁相中粗粒生物碎屑灰岩。动物群具有冈瓦纳型和特提斯型分子。晚二叠世沉积(外来岩块) 为红色珊瑚礁灰岩 (长兴期)。

Ⅳ$_5$ 藏南地层分区

二叠系下部以含砾板岩为特征；中部为海陆交互相的砂岩、页岩互层；上部为海相砂页岩夹灰岩，或以页岩为主。灰岩多为内陆棚相介壳灰岩、粗碎屑灰岩夹陆源碎屑岩。其生物群以含冈瓦纳型的 Glossopteris 植物群和 Stepanoviella 腕足动物群为特征。

Ⅴ 华南地层区

本区西南边界为澜沧江-喀喇昆仑断裂。把冈瓦纳古陆北缘深水沉积划归喜马拉雅地层区。北界为昆仑-秦岭-大巴山断裂带。整个二叠纪都由海相沉积，并夹滨海相含煤碎屑岩沉积组成，海南岛二叠纪有变质基性火山岩-阳起石岩、阳起石片岩夹于千枚岩中，单层厚达 100 m。碳酸盐岩较发育。生物群具有典型的华夏植物群 Gigantopteris nicotianaefolia－Tingia carbonia 组合及以特提斯动物群为特征，本区可分为:

Ⅴ$_1$ 唐古拉-横断山地层分区

为金沙江断裂与澜沧江断裂之间二叠纪裂陷带。以基性和中基性火山岩系及复理石沉积为主，断裂带中常见浅变质构造混杂岩。在四川巴塘中咱和通坝及戛金雪山等地，常见有外来的碳酸盐岩块 (集块岩) 或海相沉积，本区西缘，从西藏双湖、青海托托河沿、西藏昌都、芒康，断续分布着一系列小型碳酸盐岩断块或海山，其沉积系列和生物群与华南本部相似，在早二叠世和中二叠世以碳酸盐岩为主，产华夏植物群。

Ⅴ$_2$ 秦康滇地层分区

华南西部和西北部的大陆边缘地区均归属本地层分区。在西缘自北向南沿岷山、邛崃山、大雪山及康滇隆起西侧的九龙、木里延至云南中甸、宁蒗和墨江等地均属本地层分区的范围。为浅变质、包括斜坡相角砾状灰岩、复理石沉积和硅质岩、碳酸盐岩台地边缘的沉积层序。另外，玄武岩厚度巨大，层位多，常夹有海相地层，也是本地层分区的另一个特征。

Ⅴ$_3$ 扬子地层分区

本地层分区以浅海相碳酸盐岩台地广泛发育为特征。其东界置于台地的边缘，自广西来宾北延到湖南涟源，经江西乐平至江苏南京，约略相当孤峰组和当冲组分布的东界，包括扬子地台和滇黔桂盆地两大沉积区。环绕康滇、扬子和江南隆起。早二叠船山世形成黑色与灰色灰岩，或白云岩与石灰岩相间的浅水沉积；中二叠阳新世之初，形成含煤碎屑岩，在本地区假整合于晚石炭世、泥盆纪或志留纪地层之上。阳新世的各隆起及其周缘为局限碳酸盐岩台地，外侧为开阔台地，并转变为滇黔桂深水盆地；在鄂西、湘西北一带，中二叠世晚期，靠近隆起和远离隆起岩性略有差异，即近隆起区为碳酸盐岩的沉积，其生物群为特提斯型的腕足类、珊瑚、鏈类；远离隆起，茅口期初为碳

酸盐岩，冷坞期—乐平世硅质岩增多，其生物群以菊石动物为主。乐平世的沉积相带围绕峨眉山高原展布，由含煤碎屑岩、碳酸盐岩和盆地硅质岩组成。本地层分区还发育乐平世晚期的含煤碎屑沉积，且是西南地区富煤层位，也就是说，扬子地层分区富煤层位由东往西，层位逐渐增高。扬子地层分区的碳酸盐岩台地是东特提斯洋动物区系的发展中心。

V_4 江南地层分区

西界沿扬子碳酸盐台地的东缘延展，与东南地层分区的分界不甚明显，两个地层分区具有共同的碎屑源区，岩性逐渐过渡。但本地层分区以较深水区沉积为主。孤峰组和大隆组的硅质岩分布最广和时限最长，本区的煤系始于冷坞期，在江西乐平、广东韶关有晚二叠世的富煤沉积，广东连县有长兴期的富煤层位。本区含有最具特色 Gigantopteris nicotianaefolia－Tingia carbonica 组合，即华夏植物群的本部。

V_5 东南地层分区

包括华夏隆起、云开隆起及其西缘沉积盆地。二叠纪相带的展布均与隆起区外缘平行。早二叠世以灰岩为主，大部分地区为灰岩与白云岩互层。中二叠世早期以局限浅水台地碳酸盐岩为主。华夏隆起再度上升，使全区的中二叠世晚期和晚二叠世均以碎屑岩为主。本分区的煤系地层中产有华夏植物群的特色分子 Gigantopteris nicotianaefolia，煤系中或煤系顶部夹有泥灰岩或钙质泥岩，所产菊石 Altudoceras、Paraceltites 及腕足类、䗴类为其时代归属提供了可靠的古生物依据。

V_6 滨太平洋地层分区

华南地层区东部边缘的台湾省、海南省、香港特别行政区及广西钦州等地的二叠系，与华南各地不同。台湾省的前古近纪—新近纪变质岩系中产中二叠世晚期的珊瑚和䗴类，含化石的二叠纪灰岩为岛弧环境的产物。海南省的二叠系始于隆林期，在昌江一带，冷坞期的千枚岩中夹有变质的基性火山岩（阳起石、阳起石片岩），单层最厚者可达 100 m，呈东西向展布，有人认为他有类似于大洋中脊玄武岩（N－MORB）的变质基性火山岩，具有典型 N－MORB 地球化学特征，表明他们起源于高度亏损的地幔源。也表明这些基性火山变质岩很可能仰冲到琼北块体上被构造肢解的古特提斯洋壳残片。该地未见晚二叠世的沉积。香港特别行政区的二叠系始于隆林期—中二叠世晚期，为泥岩、粉砂岩，含丰富的腕足类和双壳类；中二叠世晚期—晚二叠世也为陆相的碎屑岩，以含植物为主。广西钦州地区长兴期为山前盆地磨拉石沉积，厚度巨大，不整合于吴家坪期地层之上，见长兴期的化石 Ullmannia cf. bronnii; Dictyoclostus cf. boliviensis var. chitichunensis 等。台湾、海南岛、香港、钦州等地的二叠系与东南地层分区的二叠系确有不同，故归属滨太平洋地层分区。

二、年代地层划分

（一）国际年代地层系统

二叠系一名译自“Dyas”，原指分布在欧洲的赤底统（Rotliegende）和镁灰统（Zechstein）。其通用的含义是根据俄罗斯乌拉尔一带的地层确定的（R. J. Murchison，1841），并以皮尔姆（Perm）命名，称 Permian System。当时只包含空谷期（Kungurian）、卡赞期（Kazanian）—鞑靼期（Tatarian）的海退沉积序列。以后二叠系底界下延至亚丁斯克统（Artinsk Series），并被进一步分为阿瑟尔阶（Asselian）、萨克马尔阶（Sakmarian）和亚丁斯克阶（Artinskian）。

经过多年的努力，国际二叠系分会厘定了一个新的二叠纪年代地层方案，建议分别采用俄罗斯乌拉尔、美国西南部和中国华南的完整层序作为统的标准，自下而上分为：乌拉尔统、瓜德鲁普统和乐平统。牙形石化石序列的建立和完善，使分散在上述三个地区的二叠系层序之间可以精确地连接，并进行国际对比（表 8－1）。

表 8－1　二叠系及其上下国际年代地层系统

系	统	阶	主要化石带			极性	Ma
			菊石	牙形石	类		
三叠系		印度阶	Ophiceras Otoceras	Hindeodus parvus			251.4
二叠系	乐平统	长兴阶	Pseudotirolites Paratirolites－Shevyrevites Iranites－Phisonites	Clarkina yini C. postwangi C. changxingensis C. subcrinata C. wangi	Palaeofusulina sinensis		±0.4 252.3 ±0.3 253.4
		吴家坪阶	Araxoceras－Konglingites Anderssonoceras Roadocerus－Doulingoceras	C. orientalis C. leveni C. dukouensis	Nanlingella simplex－Codonofusiella kwangsiana		±0.2
	瓜德鲁普统	卡匹敦阶	Timorites	C. postbitteri Jinogondolella altudaensis J. postserrata	Lepidolina Yabeina Eopolydiexodina shumardi		
		沃德阶	Waagenoceras	J. asserata	Neoschwagerina craticulifera		265.3 +2.6
		罗德阶	Demarezites Stacheoceras discoidale	J. nankingensis	Praesumatrina neoschwagerinoides		
	乌拉尔统	空谷阶	Pseudovidrioceras dunbari Propinacoceras busterense	Mesogondolella idahoensis Neostreptognathodus pnevi－ N. exculptus	Cancellina cutalensis－Armenina Pamirina		
		亚丁斯克阶	Uraloceras fudorowi Aktubinskia notabilis－Artinskia artiensis	Sweetognathus whitei－M. bisseli	Charaloschwagerina vulgaris		280.3
		萨克马尔阶	Sakmarites inflatus Svetlanoceras strigosum	S. primus Streptognathodus postfusus	Robustoschwagerina schellwieni Sphaeroschwagerina sphaerica		±2.6
		阿瑟尔阶	S. serpentinum S. primore	S. constrictus S. isolatus	S. moelleri－P. fecunda S. vulgaris		290.6 ±3.0
石炭系		格舍尔阶	Shumardites confessus－Emilites plummeri	S. wabaunsensis S. elongatus	Daixina robusta－D. bosbytauensis T. stuckenbergi		300.3 ±3.2

（引自金玉玕等，2000 年略有修改）

二叠系的底界全球层型已经为国际地层委员会批准，选在哈萨斯坦北部的 Aidaralash 剖面。以牙形石 Streptognathodus isolatus 的首次出现为标志。这个层位稍低于菊石 Shumardites－Vidrioceras 带之间的界面，大体与䗴类 Sphaeroschwagerina vulgaris－S. fusiformis 带之底相当。二叠系的顶界以我国浙江煤山剖面为层型，以 Hindeodus parvus 的首次出现为其顶界（金玉玕等，2000）。

1. 乌拉尔统（Cisuralian Series）

系 J. B. Waterhouse 1982 年命名，包括阿瑟尔阶（Asselian Stage）、萨克马尔阶（Sakmarian Stage）、亚丁斯克阶（Artinskian Stage）、空谷阶（Kungurian Stage），各阶的生物标志如表 8－1 所示。

2. 瓜德鲁普统（Guadalupian Series）

B. F. Glenister 等 1992 年正式提议以美国西南部的瓜德鲁普统作为同期地层的国际对比标准，其下界以 Jinogondolella nankingensis 的始现为标志。自下而上分罗德阶（Roadian Stage）、沃德阶（Wordian Stage）和卡匹敦阶（Capitanian Stage），后两个阶的底界分别以 Jinogondolella aserrata 和 J. postserrata 的始现为标志。J. aserrata 始现层位稍高于菊石 Waagenoceras 的出现。J. postserrata 的始现层位相当于 Timorites 出现，以䗴类 Parafusulina 占优势被 Polydiexodina 占优势替代。

3. 乐平统（Lopingian Series）

乐平统曾被称为绍尔发统（Dzhulfian Series）、外高加索统（Transcaucasian Series）等，但以乐平统最早命名，且明确地限定为二叠系最上部的一个统（黄汲清，1932），此外前者为陆相地层，难以按现代地层学的概念建立高精度的并可作国际性对比的全球层型。

乐平统自下而上分吴家坪阶、长兴阶：

吴家坪阶（Wuchiapingian Stage）最早被 K. Kanmera & K. Nakazawa（1973）使用。1984 年芮琳根据吴家坪灰岩的命名剖面确定吴家坪阶相当于䗴类 Codonafusiella 带、牙形石 Clarkina dukouensis－C. leveni 带的地层，但命名剖面下部为王坡页岩，缺乏化石依据。金玉玕（1994 b）建议以广西来宾蓬莱剖面作为吴家坪阶的层型，并细分来宾亚阶（Laibinian Substage）、老山亚阶（Laoshanian Substage）。在该剖面 Clarkina leveni 的出现视作老山亚阶下界，相当菊石 Anderssonoceras－Prototoceras 带之底；来宾亚阶的层位相当 C. dukouensis 带和 C. asymmetric 带，菊石 Roadoceras－Doulingoceras 带。外高加索的绍尔发阶层位与吴家坪阶一致，且命名较早，曾被广泛引用，但其下部层序不如吴家坪阶完整，故仍选吴家坪阶作为国际对比标准。

长兴阶（Changhsingian Stage）系赵金科等 1981 年命名，其层型为浙江长兴县煤山的 D 剖面，其下界位于该剖面的第二层底，相当于长兴组底部 Clarkina orientalis 带与 C. subcarinata 带之间，同时以 Palaeofusulina 的高级分子和大巴山菊石科和假提罗菊石科的出现为标志（表 8－1）。

（二）中国二叠纪年代地层划分

中国二叠系年代地层系统是以华南生物地层为格架，即以䗴类、牙形石、菊石及腕足等生物群的演化来划分的。中国二叠纪年代地层系统曾提出不同划分方案，其中盛金章、金玉玕（1994）、金玉玕等（2000）将我国二叠系自下而上划分为三个统：船山统、阳新统（栖霞亚统、茅口亚统）和乐平统。内部分为 8 个阶：紫松阶、隆林阶、罗甸阶、祥播阶、孤峰阶、冷坞阶、吴家坪阶、长兴阶（表 8－2）。2000 年 5 月召开的第三届全国地层会议通过了由第二届全国地层委员会主持编制的《中国区域年代地层（地质年代）表》，根据新修订的《中国地层指南》中关于中国的年代地层单位界、系、统一律不再细分为“亚界”、“亚系”、“亚统”，该表中的二叠系分为三个统，内部包含 8 个阶（表 8－2）。

1. 下统（船山统 Chuanshanian Series）

系黄汲清 1932 年提出。盛金章、金玉玕厘定并细分如下：

表 8－2　中国二叠纪年代地层划分方案

金玉玕，1994			黄汲清，1932		盛金章，1962		张祖珩，1985		张正华，1988		中国地层指南及中国地层典指南说明书，2001			本表	
二叠系	乐平统	长兴阶	乐平统	长兴石灰岩	上二叠统	长兴组（大隆组）	乐平统	长兴阶	乐平统	长兴阶	上二叠统	长兴阶	煤山亚阶 葆青亚阶	上统（乐平统）	长兴阶
		吴家坪阶		竹塘系		龙潭组（吴家坪组）		三阳阶		吴家坪阶		吴家坪阶	老山亚阶 亚宾亚阶		吴家坪阶
	阳新统	茅口亚统 冷坞阶	阳新统	茅口石灰岩	阳新统	茅口组	中二叠统	茅口组	阳新统	茅口阶	中二叠统	冷坞阶 茅口阶 祥播阶 栖霞阶		中统（阳新统）	冷坞阶 茅口阶 祥播阶 栖霞阶
		茅口亚统 孤峰阶		栖霞石灰岩（狭义）		栖霞组		栖霞组		栖霞阶					
		栖霞亚统 祥播阶													
		栖霞亚统 罗甸阶		臭灰岩			下二叠统	湘中阶	黔南统	羊场阶	下二叠统	隆林阶 紫松阶		下统（船山统）	隆林阶 紫松阶
	船山统	隆林阶		船山统	上石炭统	马平组		马平阶		紫松阶					
		紫松阶													
石炭系	上石炭统	小独山阶		石炭系						过岩阶					

（引自金玉玕等，2000 年）

紫松阶 (Zisongian Stage)

系张正华等 1988 年创建。界线层型为贵州紫云的羊场剖面。以 Pseudoschwagerina 始现为标志。时代与䗴类 Pseudoschwagerina uddeni－P. texana 带和 Sphaeroschwagerina 属延限带，牙形石 Streptognathodus wabaunsensis 带，S. barskovi 带和 M. bisselli 带的范围相当。可与阿瑟尔阶、萨克马尔阶相当。

隆林阶 (Longlinian Stage)

首先由吴望始等 (1979) 确认该层序于贵州普安的龙吟剖面。1989 年龙家荣提出将这一时期的碳酸盐沉积称常么组；同时黄志勋和时年建议以广西隆林县常么附近的龙桑剖面为依据，将常么组相当的地层称隆林阶。并以贵州羊场剖面 23 层之底，即 Pamirina davasica 的初现作为隆林阶下界的参考点，代表 Pseudoschwagerina 属消失到 Misellina 初现之间的层序。隆林期的䗴类在内陆棚浅水沉积中以 Nankinella、Staffella 和 Pamirina 分子占优势；在外陆棚凹陷和局限盆沉积中心以 Pseudofusulina 分子最盛。牙形石为 Sweetognathus whitei。相当于国际亚丁斯克阶上部。

2. 中统 (阳新统 Yangsingian Series)

系黄汲清 1932 年命名。大体相当栖霞亚世到乐平世初期之间的一个超序，或生物地层格架中的 Misellina 延限带和 Neoschwagerina 延限带。盛金章、金玉玕细分为:

栖霞阶 (Chihsian Stage)

系盛金章、李星学 1974 年命名，盛金章，金玉玕 (1994) 提出的层型剖面位于贵州罗甸纳水。以县拟旋脊的䗴类 Brevaxina 的首现为划分标志。相当外陆棚沉积中的 Misellina 属延伸范围，包括 Brevaxina dyhrenfurthi 带、Misellina claudiae 带和 Shengella 带和牙形石 Neostreptognathodus peguopensis 带、Mesogondolella gujioensis－M. intermedia 带和部分 M. idahoensis 带。此阶的罗甸阶的含义 (盛金章，金玉玕，1994) 基本相同。相当国际年代地层系统的空谷阶下部。

祥播阶 (Xiangboan Stage)

范嘉松等 1990 年命名，代表相当 Cancellina 带的地层。底界以贵州紫云猴场剖面 Cancellina 的原始分子的首现为标志。该阶包括 Cancellina elliptica、C. liuzhiensis 和 Neoschwagerina simplex 延限亚带；在局限陆棚沉积中以 Parafusulina multiseptata 占优势。空谷阶上部与罗德阶下部对比。

茅口阶 (Maokouan Stage)

盛金章、李星学 1974 年命名。与盛金章、金玉玕 1994 年提出的孤峰阶含义相同，层型剖面位于贵州紫云城南 44 km 的猴场。紫云以 Jinogondolella nankingensis 的首现为划分标志，其中的䗴类可分为 Neoschwagerina craticulifera 带和 N. magaritae 带。菊石可分为 Waagenoceras 带，Kufengoceras 带或 Altudoceras－Paraceltites 带。相当国际年代地层系统中罗德阶上部和沃德阶。

冷坞阶 (Lengwuan Stage)

梁文平 1990 年用来代表与浙江桐庐冷坞组同期的地层。经厘定后，此阶包含相当 Yabeina 延限带的地层，其底界改定在 Jinogondolella postserrata 带之底，约略相当 Yabeina 带出现的层位。广西来宾蓬莱滩剖面和铁桥剖面可作冷坞阶对比的标准。在该剖面上牙形石自下而上分: J. postserrata 带、J. altudaensis 带、J. prexunhanensis 带、J. xuanhanensis 带、J. granti 带; 䗴类包括 Yabeina 带和 Metadolioeina multivoluta 带。冷坞阶相当国际年代地层系统的卡匹敦阶、中亚的 Median 阶。

3. 上统 (乐平统 Lopingian Stries)

系黄汲清 1932 年命名。盛金章、金玉玕 (1994 年) 厘定，并分吴家坪阶、长兴阶。

吴家坪阶 (Wujiapingian Stage) (=Wuchiapingian Stage)

系 Kanmera&Nakazawa 1973 年命名。盛金章、金玉玕 1994 年建议，以广西来宾县莲莱滩剖面作为吴家坪阶的单位层型。以牙形石 Clarkina postbitteri postbitteri 的首现为标志 (金玉玕等，2000)。吴家坪阶自下而上可再分为来宾亚阶 (Laibinian Substage) 和老山亚阶 (Laoshanian Substage)。来宾亚阶内自下而上包含 3 个牙形石带: Clarkina postbitteri 带，C. dukouensis 带和 C. asymmetric 带，并含一

个 Roadoceras-Doulingoceras 菊石带；老山亚阶自下而上包含 3 个牙形石带：Clarkina leveni 带，C. guangyuanensis 带和 C. orientalis 带，而且以 C. leveni 的首现作为本亚阶的底界，同时，自下而上还包含 3 个菊石带：Andersonoceras-Protoceras 带，Araxoceras-Konglingites 带和 Sanyangites 带。

本阶已被作为国际地层中表中二叠系乐平统下部的一个阶。2004 年，国际地科联批准了国际乐平统工作组（2002）建议，以广西来宾蓬莱滩剖面作为吴家坪阶底界的全球界线层型。

4. 长兴阶（Changshingian Stage）（=Changhsingian Stage）

由赵金科、盛金章等 1981 年命名。层型剖面位于浙江省长兴县煤山 D 剖面。在层型剖面上长兴阶的底界以牙形石 Clarkina subcarinata 带之底为界，同时也以 Palaeofusulina 的高级分子和大巴山菊石科及假提罗菊石科的首现为标志。本阶自下而上包含 4 个牙形石带：Clarkina subcarinata 带，C. changxingensis 带，C. postwangi 带和 C. yinidostephanites-Tapashanites 带；包含一个䗴带 Palaeofusulina sinensis 带。从区域对比上看，长兴阶底界以䗴类 Gallowayinella meitienensis 带的底界大致相当。

5. 中国华北、华南二叠系对比

众所周知，华南地区二叠系发育典型的华夏植物群及特提斯动物群及整个二叠系都以海相沉积、碳酸盐发育为特征，是年代地层系统划分的标准地区；华北地层区的二叠系具有重要的含煤地层，以陆相碎屑岩为主，仅其下部为滨浅海相碎屑岩和石灰岩夹层；中部为三角洲平原含煤碎屑岩；上部为滨岸湖泊相和内陆盆地红色碎屑岩，以含植物化石为主，如何将华南、华北二叠纪地层对比起来，看来是棘手的问题，尤其是对比到阶一级的年代地层序统，困难更大。

山西太原是华北地层区二叠系发育较完整的地区，自下而上可分：太原组、山西组、下石盒子组、上石盒子组和孙家沟组。

太原组、晋祠砂岩之底至北岔沟砂岩之底，为海陆交互相含煤沉积，由砂页岩、煤层及夹稳定的 4 层石灰岩组成，厚 50 ～120 m，化石极为丰富；䗴类有 Pseudoschwagerina texana、Schwagerina cervicalis、Dunbarinella nathorsti，D. nathorsti var. laxa、Pseudofusulina pseudovulgaris、Streptognathodus elongatus－S. wabaunsensis－S. fuchengensis、Dielasma、Choristites、Alexania、Brachythyurina、Chonetes、Dictyoclostus、Marginifera；Neokoninckophyllum tortum－Caninophyllum dobrolyubovae 组合；Lophocarinophyllum pulchrum－L. yakovlevi 组合；Cyathocarinia maoergouensis－Amplexocarinia 组合；Neuropteris ovata－Lepidodendron posthumii 组合。华北地层区的太原组和华南地层区船山组或马平组所含的生物群面貌相似，尤其是䗴类和牙形石更为一致，因此太原组可和船山组或马平组对比，其中上部可归并到早二叠世。

华北地区的山西组自北岔沟砂岩之底至骆驼脖子砂岩之底，主要为砂页岩，其中含 2 ～3 层海相页岩夹层，厚 40 ～95 m；含 Schwagerina nobilis 亚带；Schwagerina andresensis－S. guembeli 亚带；Schwagerina－Mccloudia－Nagatoella 䗴带；Allotropiophyllum 珊瑚组合及 Diplognathodus expansus－D. oertlii－Streptognathodus elongatus 组合。上述生物群在广西隆林的船山组、海南省峨查组均有产出，其时代相当于隆林期—栖霞期。

华北地区的下石盒子组，底界相当骆驼脖砂岩之底，上部为黄绿、灰绿、紫红灰色、杂色砂岩，夹细粒硬砂岩，鲕状铝土岩、粘土岩及铁锰矿层；下部粉砂岩、中细粒砂岩、砂质页岩，夹鲕状粘土岩、粘土岩、炭质页岩，夹 1 ～3 层煤，厚 100 ～140 m。产植物化石 Emplectopteris triangularis－Tingia carbonica－Cathaysiopteris whitei 组合。Tingia carbonica 为我国华南地层区二叠纪 Gigantopteris nicotianaefolia－Tingia carbonica 组合的重要分子，也是华夏植物群的特色分子之一，Cathaysiopteris whitei 在华南龙潭组及相当层位中也有报道，而 Emplectopteris triangularis 在梁山组中也有发现。因此华北的下石盒子组与栖霞组—斗岭组（龙潭组）相当，时代为祥播期—冷坞期。

上石盒子组

华北地层区的上石盒子组可分上、中、下三部。中上部以黄绿、杏黄及紫色中厚层硬质长石

表 8－3　中国二叠纪生物地层格架

系	统	阶	华南地层区		
			菊石	腕足类	牙形石
上覆地层			Hypophiceras 带 Otoceras 带		Hindeodus parvu 带
二叠系	乐平统	长兴阶	Rotodiscoceras 带 Pseudotirolites－Pleuronodoceras 带	Peltichia zigzag－Spinomarginifera chengyaoyengensis 组合	Clarkina yini 带 C. postwangi 带 C. changxingensis 带
			Pseudostephanites－Tapashanites 带 Paratirolites－Shevyrevites 带 Iranites－Phisonites 带		C. subcarinata－C. wangi 带
		吴家坪阶	Sanyangites 带 Araxoceras－Konglingites 带 Anderssonoceras－Prototoceras 带 Roadoceras－Doulingoceras 带	Tyloplecta yangtzeensis－Squamularia grandis 组合 Edriosteges poyangensis－Alatoproductus truncatus 组合 Multilobia－Chianella 组合	C. orientalis 带 C. guangyuanensis 带 C. leveni 带 C. dukouensis 带 C. postbitteri 带
	阳新统	冷坞阶	Shouchangoceras 带 Shangraoceras 带	Uncisteges－Permundaria 组合	Jinogondolella granti 带 J. xuanhanensis 带 J. prexuanhanensi 带 J. altudaensis 带 J. postserrata 带
		茅口阶	Guiyangoceras 带 Altudoceras－Paraceltites 带	Cathaysia－Tenuichonetes 组合	J. asserata 带 J. nankingensis 带
		祥播阶	Shaoyangoceras 带	Cryptospirifer striatus－Chaoina reticulata 组合	Mesogondolella idahoensis 带 Neostreptognathodus prayi－Sweetognathus iranicus 带
		栖霞阶	Pseudohalorites 带 Metaperrinites shaiwaensis－Popanoceras ziyunense 带	Liraplecta richthofeni－Orthotichia chekiangensis 组合	M. gujioensis 带 N. pequopensis－N. toriyamai 带
	船山统	隆林阶	Propinacoceras simile 带 Popanoceras kueichowense Propinacoceras nandanense 带	Orthotichia magnifica－Compressoproduotus 组合	Sweetognathus whitei 带
		紫松阶	Properrinites plummeri－Eoasianites subhanieli 带	Choristites－Eolyttonia 组合 Avonia subtuberculata－Protanidanthus 组合	Mesogondolella biselli 带 Streptognathodus barskovi 带 S. wabaunsensis 带 S. elongatus 带
下伏地层					S. elongatus 带

<table>
<tr><th colspan="3">华南地层区</th></tr>
<tr><th>珊瑚</th><th></th><th>有孔虫</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">Huayunophyllum 组合</td><td>Palaeofusulina sinensis 带</td><td rowspan="2">Colaniella nana 带
Robuloides acutus –
Robustopachyphloia annectena 带</td></tr>
<tr><td>Palaeofusulina minima – Gallowayinella meitienensis 带</td></tr>
<tr><td>Liangshanophyllum 组合</td><td>Nanlingella simplex – Codonofusiella kwangsiana 带</td><td>Septoglobivalvulina guangxiensis
– Pseudotristix
triangulus 带</td></tr>
<tr><td>Ipciphyllum – Iranophyllum 组合</td><td>Metadoliolina multivoluta 带
Yabeina gubleri 带</td><td rowspan="3">Hemigordiopsis –
Postendothyra scabra 带
(Shanita) 带</td></tr>
<tr><td>Wentzelellites liuzhiensis 组合</td><td>Neoschwagerina margaritae 带
N. craticulifera 带</td></tr>
<tr><td>Chusenophyllum 组合
Polythecalis 组合</td><td>N. simplex – Praesumatrina
neoschwagerinoides 带
Cancellina elliptica 带</td><td>Pseudovidalina delicata –
Langella – Neodiscus maopingensis 带</td></tr>
<tr><td>Hayasakaia 组合
Wentzellophyllum volzi 组合</td><td>Misellina claudiae 带
Brevaxina dyhrenfurthi 带</td><td>Neodiscus decorus –
Langella perforata 带</td></tr>
<tr><td>Wentzellastraea 组合</td><td>Pamirina – Darvasites ordinatus 带</td><td>Langella – Pachyphloia 带</td></tr>
<tr><td>Streptophyllidium – Diversiphyllum 组合
Nephelophyllum simplex 组合</td><td>Robustoschwagerina schellwieni –
R. ziyunensis 带
Sphaeroschwagerina moelleri 带
S. vulgaris –
Pseudoschwagerina fusiformis 带</td><td rowspan="2">Nodosaria longissima – N. netschajewi 带</td></tr>
<tr><td>Pseudotimania – Antheria 组合</td><td>Triticites 带</td></tr>
</table>

系	统	阶	华南地层区		
			植物	孢粉	放射虫
上覆地层				Aratisporites－Lundbladispora	
二叠系	乐平	长兴阶	Gigantonoclea guizhouensis－Ullmannia cf. bronnii 组合	Yunnanospora radiata－Gardenasporites spp. 组合	Neoalbaillella optima 带 Neoalbaillella ornithoformis 带
		吴家坪阶	Gigantonoclea fukinensis－Lobatannularia multifolia 组合	Patellisporites meishanensis－Macrotorispora gigantea 组合	Follicucullus bipartitus－F. charveti 带 F. scholasticus－F. ventricosus 带 F. monacanthus 带 Pseudoalbaillella globosa 带 P. ishigai 带
	阳新统	冷坞阶	Gigantopteris nicotianaefolia－Tingia carbonica 组合		Albaillella sinuata A. xiaodongensis
		茅口阶			P. scalprata－P. mrhombothoracata 带 P. lomentoria－P. sakmarensis 带 P. uforma m. Ⅱ
		祥播阶	Emplectopteris triangularis－Taeniopteris multinervis 组合		
		栖霞阶			P. elegans 带 P. bulbosa 带
	船山统	隆林阶			
		紫松阶			
下伏地层					

续表

华北地层区		
植物	孢粉	其他化石
Ullmannia bronnii－Yuania magnifolia 组合	Luekisporites virkkiae 组合	Shihtienfenia Shansisaurus
Gigantonoclea hallei－Fascipteris spp. 组合	Jugasporites 组合 Patellisporites－Nushoisporites 组合	Panxiania－Darwinula 组合
Lobatannularia ensifolia 组合	Camptotriletes sinensis－Sowitrisporites 组合 Protohaploxypinus－Leiotriletes－Chordasporites 组合	
Emplectopteris triangularis－Cathaysiopteris whitei 组合		Sweetognathus whitei 带
Emplectopteris triangularis－Emplectopteridium alatum 组合		
Neuropteris ovata－Lepidodendron posthumii 组合	Perocanoidospora clatrata－Thymospora spp. 组合	Pseudoschwagerina 带
		Streptognathodus elongatus 带

系	统	阶	北部边缘地层区		
				北疆地层分区	
				植物	其他化石
上覆地层					
二叠系	乐平统	长兴阶		Zamiopteris－Viatscheslavia 组合	Kunpania－Turfanodon 组合
		吴家坪阶		Callipteris－Comia－Iniopteris 组合 (Gigantopteris－Lobatannularia－Pecopteris 组合)	Panxiania－Volganella－Darwinula 组合
	阳新统	冷坞阶	Yabeina 带 (Metadoliolina lepida－Yabeina gubleri) Neoschwagerina 带 (N. craticulifera－Chusenella conicocylindrica) Monodiexodina sutschanica－Pseudodoliolina lettensis 带	“Noeggerathiopsis”－Koretrophyllites 组合	Turfania－Urumqia 组合 Tomiella Permiana 组合
		茅口阶			
		祥播阶	Misellina 带 (M. ovalis－Parafusulina sanmianjingensis)		
		栖霞阶	Laxifusulina 带 Pseudofusulina 带 Eoparafusulina 带 Pseudoschwagerina 带 Alaskanella linearis 亚带		
	船山统	隆林阶	Sphaeroschwagerina borealis－Pseudoschwagerina texana 亚带	Walchia piniformis－Ullmannia sp.－Paracalamites 组合 (Angaropteridium－Zamiopteris 组合?)	
		紫松阶			
下伏地层			Triticites 带		

续表

塔里木地层区		
腕足类	双壳/牙形石	介形虫
		Almatium 组合
Oldhamina－Spinomarginifera kueichouensis 组合	Anthraconauta duwaensis 组合	Panxiania－Volganella－Darwinuloides 组合
	Palaeanodonta subcastor－Palaeamutela subparallella 组合	Darwinula-jatskovae-Darwinuloides- puris 组合
Buxtonia－Megaderbyia 组合	Palaeanodonta sophiae－Palaeomulela 组合	
Chilianshania－Uncisteges 组合		Polydiexodina praecursur 带 Schwagerina－Nankinella 带
Liraplecta－Spinomarginifera 组合 Urushtenia－Chaoiella 组合	Neostreptognathodus sulcapliatus 带	Misellina 带
Neospirifer－Brachythyrina 组合	Neostreptognathodus pequopensis－Sweetognathus Whitei 组合	Eoparafusulina 带 (Pseudofusulina kankariensis 带)
	Streptongnathodus elongatus 带	Sphaeroschwagerina 带

系	统	阶	塔里木地层区		喜马拉雅地层区
			植物	孢粉	腕足类
上覆地层					
二叠系	乐平统	长兴阶		Piceaepollenites－Gardenasporites 组合	Waagenites barusiensis－Paracrurithyris pygmae 组合
		吴家坪阶	“Callipteris”Zeilleri－Yavorskyia mungatica 组合	Lueckisporites－Protohaploxypinus 组合 Apisulatisporites－Verrucosisporites 带	
	阳新统	冷坞阶	Sphenophyllum thonii－Noeggerathiopsis latifolia 组合		Rugivestis gagvoiensis 组合 Comuquis himalayaensis 组合
		茅口阶			Chonetella nasuta 组合 Calliomarginata himalayensis 组合
		祥播阶	Dichophyllum－Cladophlebis kulganensis 组合	Cordaitina－Vestigisporites 组合	
		栖霞阶	Pecopteris－Autunia comferta 组合		Taeniothaerus 组合
	船山统	隆林阶		Strialatospora－Qipanapollis 带	Cyrtella nagmargensis 组合
		紫松阶			Stepanoviella 动物群
下伏地层					

续表

喜马拉雅地层区		
珊瑚		植物
Waagenophyllum－Huayunophyllum 组合	Reichelina changhsingensis 带	
Iranophyllum－Tibetophyllum 组合	Yabeina－Neoschwagerina 带 N. craticulifera 带	
Polythecalis－Chusenophyllum 组合		
	Monodiexodina－Parafusulina 带	Glossopteris communis 组合 (G. angustifolia, G. indica, Sphenophyllum speciosum, Stellotheca qubuensis, Cladophlebis? qubuensis, Pecopteris qubuensis)
Lytvolasma－Tachylasma 动物群 Waagenites-Costiferina 动物群		
Amplexocarinia－Cyathaxonia 组合	Pamirina－Eoparafusulina 带	

续表

系	统	阶	喜马拉雅地层区	国际年代地层系统		代号		
			其他化石	统	阶	阶	统	系
上覆地层			Otoceras woodwardi 带	下三叠统	印度阶			
二叠系	乐平统	长兴阶	Clarkina changxingensis 带	乐平统	长兴阶	P_9	P_3	P
		吴家坪阶	Colaniella cf. nana – Paracolaniella leei 带		吴家坪阶	P_8		
	阳新统	冷坞阶	Timorites – Stacheoceras 带	瓜德鲁普统	卡匹敦阶	P_7	P_2	
		茅口阶	Shanita – Hemigordiopsis 组合		沃德阶	P_6		
		祥播阶	Altudoceras – Paraceltites 带		罗德阶	P_5		
		栖霞阶	Propinacoceras – Uraloceras 带 Hexagonella 苔藓动物群	乌拉尔统	空谷阶	P_4	P_1	
	船山统	隆林阶	Oriocrassatella – Schizodus 组合		亚丁斯克阶	P_3		
		紫松阶	Eurydensma – Mourlomia 组合		萨克马尔阶	P_2		
					阿瑟尔阶	P_1		
下伏地层				石炭系	格舍尔阶			

(引自金玉玕等，2000 年，略有修改)

石英砂岩与砂质页岩、页岩（泥岩）互层。顶部夹燧石条带薄层或结核，厚 199 ～307 m，含植物 Lobatannularia heianensis、Psygmorphyllum multipartitum、Chiropteris reniformis、Taeniopteris densissima、T. taiyuanensis、T. tingii 等，其中 Psygmophyllum multipartitum 在华北地层区出现的层位较高，在华南地层区广东韶关吴家坪期有相似的植物；Chiropteris reniformis 在华南地层区的江西乐平组有相似的植物。据此，上石盒子组中、上部可和华南地层区吴家坪期的地层对比。

上石盒子组下部为黄绿、杏黄夹紫红色砂质页岩、泥岩与黄绿色中细粒石英砂岩、硬砂岩互层，夹鲕粒粘土岩、铁锰矿层，厚 111 ～118 m。含植物 Rhipidopsis lobata、Neuropteridium corenanicum、Lobatatannularia sinensis、L. ensifolia、L. heianensis、Callipteridium koraiense 等。该植物组合的一些重要分子在华南地层区斗岭组或龙潭组的含煤段较常见，其时代应属冷坞期较合适。

孙家沟组是华北地层区二叠系中最高的一个岩石单位。其岩性特征为紫红色、灰紫色的泥岩，夹两层中细粒肉红色、紫色长石砂岩，下部泥岩夹蓝灰色泥灰岩条带；中、上部泥岩中夹钙质结核，厚 81.5 m。含 Ullmannia bronnii－Yuania magnifolia 组合；根据植物组合特征，其层位应和华南地层区长兴组相当。

6. 关于统名的采用

2001 年，全国地层委员会编制的《中国地层指南及中国地层指南说明书》写着“统是年代地层单位级别仅次于系的单位。一个统代表一个世的时间内所形成的全部地层。统名由在系的专名前增加下、中、上等字样所组成，一般情况下不采用地理专名命名。”而中国二叠纪地层划分对比表中在使用下、中、上统的同时，仍保留了船山统、阳新统和乐平统。原因是国际年代地层系统中已正式采用乌拉尔统、瓜德鲁统和我国的乐平统。但遵照《指南》的规定，在阳新统内划分的栖霞亚统、茅口亚统未被采用，以免和栖霞阶、茅口阶混淆。

7. 生物地层

我国二叠纪生物群非常丰富，门类多样，它们对地层划分、对比、时代确定起着重要的作用。广泛用于生物地层研究的海相生物化石有牙形石、鲢类、珊瑚、腕足类、头足类、放射虫、非鲢有孔虫、苔藓、双壳类等；陆相生物化石有植物、孢粉、介形类和古脊椎等。此外，尚有鱼、介藻、叶肢介等，它们虽在地层中并不普遍，但常常成为一些特殊层段的指示性化石群。

二叠纪时，生物地理区系的分异特别明显，如植物，在中国就有华夏型植物群、安加拉型植物群、冈瓦纳型植物群，欧美型的植物群混生在上述 3 个植物群中；珊瑚、腕足类、双壳类、鲢类以特提斯型为主，但喜马拉雅地层区有冈瓦纳型的 Waagenites－Costiferina 腕足动物群及冈瓦纳型的 Hexagonella 苔藓动物群，另在该地层区有冷水型 Wannerophyllum 珊瑚动物群；另外，牙形石、菊石、鲢类、头足类都有深水相和浅水相或开阔海与局限海之分。所以，我国二叠纪生物地层格架是一个复杂系统。不过通常选其演化速率较快的序列，如开阔碳酸盐台地的鲢带、深水相牙形石带等作对比标准；而陆相地层则以植物化石，孢粉化石等视作地层划分对比的依据。

生物地层单元的类型较多，含延限带、间隔带、组合带、富集带和种系带等。当前我国使用的生物地层单元，大部分兼有组合带种富集带性质，代表一个或几个产地采获的、层位大体一致的化石群。而鲢类和牙形石等演化速率较快的类群，已经采用延限带和种系带等精度较高的生物地层单元，尤其是在确定界线层序的划分和对比时，更用延限带和种系带。

表 8－3 列出了我国各地层区二叠系生物地层序列。

三、多重地层划分对比表

《中国地层典·二叠系》指出：我国二叠纪岩石地层单元的分类和对比，因各地研究水平和研究历史不同而存在一些特有的问题，为了尽量合理地反映出当前的实际状态，便于参考，针对二叠纪

岩石地层分类命名问题，提出了以下说明。

(1) 岩石地层单元都是为了阐明小范围里的地质调查结果提出的，但其区域地质意义只有经过更大范围的追索才能确定。

(2) 在华南、华北等二叠纪地层的岩性较稳定，研究程度较高的地区，对于一些著名的岩石地层单位一度兼有年代地层单位的含义，在整个地层大区的基本同期的、宏观岩性雷同，但在不同的沉积盆地形成的岩层，只引用较为详细的一种。

(3) 北部边缘地层区、青藏高原等地质构造复杂、研究程度较低的地层区，岩石地层单元的分类命名仍较繁杂零乱。对具备相当证据，可以进行统一的地层序列，提出统一的方案。对于雅鲁藏布区的“外来岩块”及其他各地的构造地层体，虽然层序不完整，不能确定其顶底界，但这些地层体往往有特殊的生物群和沉积层序而具有重要区域地质意义，作为非正式地层单元加以列出。另外，西藏南部的二叠系属于被动大陆边缘的浅海沉积，层序基本一致，自下而上含砾岩、砂岩和页岩，以及灰岩层发育为特征的 3 个基本岩石单位，应当按这一层序合理归并。

(4) 我国二叠纪火山岩层和火山岩系的岩石地层分类尚待规范化。

附中国二叠系多重地层划分对比表（表 8－4)。

表 8－4　中国二叠系多重地层划分对比表

系	统	阶	I 北部边缘地层区	
			I_1 北疆地层分区	
			1 新疆布尔津	2 新疆托里
上覆地层			侏罗系	
二叠系	乐平统	长兴阶		
		吴家坪阶	扎河坝组 (Zhaheba Fm)　>348 m 上部深灰色黑色泥岩及粉砂岩，夹有可采煤层；下部杂色凝灰角砾岩、砂砾岩、凝灰质砂岩、硅质岩、凝灰粘土岩，产植物：Callipteris altaica, Zamiopteris glossopteroides, Noeggerathiopsis iljinskiensis, Pursongia, Carssinervia, Iniopteris。	
	阳新统	冷坞阶		库吉尔台组 (Kujirtai Fm)　>1500 m 杂色砾岩，砾石以中酸性火山岩为主。在阿希列上部为灰绿色砾岩夹中粗粒砂岩、泥岩、火山岩透镜体；下部泥岩、砾岩、砂岩韵律层夹煤层。产植物：Noeggerathiopsis derzavinii, Callipteris zeilleri, Xinjiangopteris toksunensis。
		茅口阶		
		祥播阶		
		栖霞阶		
	船山统	隆林阶	卡拉岗组 (Kalagang Fm)　1437 m 上部为酸性凝灰岩、凝灰砾岩、流纹岩、霏细斑岩、安山岩；下部粗砂岩、含砾砂岩、粉砂岩、英安岩、火山角砾岩。产植物 Angaropteridium－Zamiopteris 组合。	莫老坝组 (Molaoba Fm)　1890 m 紫灰、灰绿、褐色英安斑岩、霏细斑岩、角砾流纹岩、凝灰岩、夹凝灰质砂砾岩。(241 ±4.1) Ma 。产植物：Noeggerathiopsis, Calamites。
		紫松阶	哈尔加乌组 (Harjiawu Fm)　1115 m 上部具气孔构造的安山玢岩、块状中性凝灰岩、火山角砾岩、霏细斑岩质火山角砾岩、流纹岩；下部凝灰砾岩、凝灰岩、凝灰质砂岩、火山角砾岩。产植物 Angaropteridium－Zamiopteris 组合。	
下伏地层			萨尔布拉克组 C_2	包古图组 C_2

系	统	阶	I 北部边缘地层区		
			I$_1$北疆地层分区		
			3 新疆克拉玛依	4 新疆伊宁	4 新疆伊宁
			百口泉组 T_{1-2}	侏罗系	侏罗系
二叠系	乐平统	长兴阶		巴卡勒河组 (Bakalehe Fm) 1541 m 砾岩夹长石砂岩、钙质砂岩、泥岩、灰岩、煤层。产双壳类 Palaeomutella cf. subparallela。	巴卡勒河组 (Bakalehe Fm) 1535 m 上部砾岩夹泥岩、中粗粒砂岩、泥岩、泥灰岩互层，夹煤线；下部砾岩、泥质砂岩、细砂岩。产双壳 Palaeomutella cf. subparallela, P. cf. opinata。
		吴家坪阶	上乌尔禾组 (Shangwuerhe Fm) 300 ~400 m 棕褐色砾岩及泥岩。		
	阳新统	冷坞阶	下乌尔禾组 (Xiawuerhe Fm) 53 ~1295 m 灰绿、灰色砾岩与黑色泥岩互层，夹薄煤层。产孢粉 Cordaitina - Hamiapollenites - Striatoabietites 组合。	铁木里克组 (Tomorlog Fm) >2529 m 上部浅紫色、褐色砾岩，中夹粗砂岩与砾岩互层；下部紫色暗灰色砾岩、砂岩、钙质粗砂岩。产双壳类 Palaeanodonta pseudolongissima, P. subcasfer。	塔姆其萨依组 (Tamqisayi Fm) 1802 m 上部炭质泥岩、页岩、泥灰岩互层夹砂岩、砾岩、凝灰质砾岩、砂岩、凝灰岩、英安斑岩、火山角砾岩；中部火山质凝灰岩、凝角砾岩、凝灰岩、砂岩、粉砂岩；下部安山质晶屑凝灰熔岩、凝灰角砾岩集块岩。 产双壳类 Anthraconauta cf. simplex；古鳕鱼；植物 Calamites, Walchia, Paracalamites。
		茅口阶			
		祥播阶	夏子街组 (Xiazijie Fm) 1000 m 上部灰褐色细砾岩，夹褐色粉砂岩 300 m；下部灰棕色泥岩，夹灰色砂质细砾岩 700 m。	乌郎群 (Wulang Gr) 3455 m 安山质凝灰岩，杏仁状安山岩，安山集块岩，夹细砂岩。	晓山萨依组 (Xiaoshansayi Fm) 2626 m 上部页岩，泥岩，泥灰岩互层；中部细-粗粒硬砂岩，中细粒长石砂岩，石英硬砂岩；下部凝灰质砂砾岩、砂岩、泥岩。产植物 Paracalamites cf. stenocostatus, Noeggerathiopsis cf. derzavinii, Walchia；昆虫 Scytinopteridae。
		栖霞阶			
	船山统	隆林阶	佳木河组 (Jiamuhe Fm) 3088 m 上部以灰绿色厚层砾岩为主，夹紫红色砂岩条带；下部杂色火山角砾岩、熔结角砾岩、安山质凝灰岩、流纹质熔结凝灰岩。产孢粉 Protohaploxylinus, Striatoabietites, Vittatina。		塔尔得套组 (Tarditao Fm) 6078 ~8416 m 上部凝灰质砂砾岩，安山玢岩，玄武安山玢岩，拉斑玄武岩；下部凝灰质粉砂岩、安山玢岩、玄武安山玢岩、流纹岩。产植物 Paracalamites, Carpolithus, Calamites。
		紫松阶			
下伏地层			阿腊德依克赛组 C_2	科古琴山组 C_2	科古琴山组 C_2

续表

I 北部边缘地层区	
I$_1$北疆地层分区	
5 新疆克拉美丽	6 新疆乌鲁木齐
仓房沟群 T_1	韭菜园组 T_1
	锅底坑组 (Guodikeng Fm) 140 m 粉砂质泥岩，粉砂岩，钙质泥岩，钙质团块。产脊椎动物 Jimusaria sinkianensis, Dicynodon tienshanensis; 植物 Zamiopteris－Viatschestavia 组合。
黄梁沟组 (Huanglianggou Fm) 203 m 砾岩、砂质泥岩互层，夹薄层砂岩、炭质泥岩、泥灰岩。产植物 Callipteris altaica, Noeggerathiopsis, Annularia, Calamites。	梧桐沟组 (Wutonggou Fm) 399 m 泥岩夹砂岩，细—中粒砂岩。产植物 Callipteris, Walchia, Palaeonodonta glossitiformis, P. lanceolata, Callipteris cf. altaica, Pseudovhiopidopsis, Phyllortheca, Comia dentata, Iniopteris sibirica。
	泉子街组 (Quanzijie Fm) 240 m 上部泥岩，细砂岩，泥灰岩；中下部砾岩，砂岩，夹泥岩。产植物 Callipteris－Iniopteris 组合。
平地泉组 (Pingdiquan Fm) 161m 黄绿色砂质泥岩与砂岩互层，夹少量炭质泥岩，底部为黄绿色砾岩。产植物 Callipteris cf. zeilleri, C. altaica, Noeggerathiopsis, Fascipteris cf. hallei。	红雁池组 (Hongyanchi Fm) 733 m 细砂岩，钙质砂岩，块状砂岩，砾状砂岩，泥灰岩，灰岩。产双壳类 Anthraconauta ampla, A iljinskiensis。
	芦草沟组 (Lucaogou Fm) 660 m 上部油页岩与页岩互层；下部中细粒砂岩、砂质页岩、页岩互层。产双壳类 Turfania taoshuyuanensis, Tienshaniscus longipterus, Sinoniscus macrolepis。
孔雀坪组 (Kongqueping Fm) 1507 m 泥质钙质硅质细砂岩，泥质粉砂岩，夹硬砂岩，含砾岩屑砂岩。产植物 Noeggerathiopsis, Calamites schutzeiformis, C. gigas。	井井子沟组 (Jingjingzigou Fm) 1500m 上部泥岩，砂页岩，粉砂岩，细砂岩；中下部凝灰质砂岩、凝灰岩、泥岩互层。产介形虫 Darwinula monitoria; 植物 Calamites; 孢粉 Hamiopollenites－Striatobatieites－Striatoparvisaccites 组合。
将军庙组 (Jiangjunmiao Fm) 15 m 砾岩夹粉砂岩、砂质泥岩及泥岩。	乌拉泊组 (Wulabo Fm) 756 m 上部：砂岩、粉砂岩、泥岩互层；下部：中粒长石砂岩与泥岩互层。产孢粉 Hamiapollenites－Striatoabietites－Striatoparvisaccites 组合。
	塔什库拉组 (Tashikula Fm) 1362m 粉砂岩、细砂岩、泥岩互层，夹砂质灰岩、泥晶灰岩、鲕状灰岩。底部页岩夹硅质岩。产叠层石；植物 Cordaianthus volkmannii, C. curtus, Walchia piniformis。
	石人子沟组 (Shirenzigou Fm) 205m 粉砂岩，细砂岩，钙质砂岩，钙质砂砾岩，含砾石灰岩。产植物 Ullmannia, Walchia piniformis。
石钱滩组 C_2	奥尔吐组 C_2

系	统	阶	I 北部边缘地层区	
			I_1北疆地层分区	
			7 新疆吐鲁番	8 新疆哈密
			韭菜园组 T_1	侏罗系
二叠系	乐平统	长兴阶	锅底坑组 (Guodikeng Fm) 83m 砂质泥岩、泥岩、砂岩、砾岩、泥灰岩，底为砾岩。	
			梧桐沟组 (Wutonggou Fm) 56m 泥岩、细-中粒砂岩互层，夹煤及三层灰岩。产植物 Callipteris changi, C. zeilleri、Comia、Noeggerathiopsis iljinskiensis。	
		吴家坪阶	泉子街组 (Quanzijie Fm) 242m 砾岩、砂岩、砂质泥岩互层，泥岩，细砂岩，含钙质结核，疙瘩状粗砂岩夹砾岩。产鱼 Jimusaria taoshuyuanensis、Turfanodon bogdaense; 植物: Callipteris acutifolia, Comia dentata。	
	阳新统	冷坞阶	塔尔朗组 (Tarlang Fm) 411m 砂质泥岩夹砾岩; 下部泥灰岩与砾岩、砂岩互层。产鱼 Turfania taoshuyuanensis; 介形虫 Tomiella－Permiana 组合; 植物 Callipteris altaica, Comia dentata, C. yichunensis。	
		茅口阶		
		祥播阶	大河沿组 (Daheyan Fm) 193m 暗褐色巨厚层砾岩及棕红色含砾粗砂岩; 下部以安山岩为主。	
	船山统	栖霞阶		大热泉子组 (Darequanzi Fm) 376～800 m 灰绿、紫红色复矿砂岩、砂砾岩、粉砂岩互层夹灰岩。产腕足类 Oldhamina; 双壳类 Edmondia suvata, Pseudomonotis, Allosisma。
		隆林阶		阿其克布拉克组(Aqikebulak Fm) 536～1400 m 复矿砂岩、细砂岩、粉砂，夹硅质灰岩，生物碎屑灰岩; 下部砾岩。 红柳河组 (Hongliuhe Fm) >2850 m 上部: 砂岩、变质砂岩; 中部辉绿玢岩、辉绿岩、玄武岩; 下部砾岩，结晶灰岩，砂质灰岩。产腕足类 Stenocisma cf. mutabilis, Spiriferella saranae, S. gran-dis。
		紫松阶		
下伏地层			奥尔吐组 C_2	?

续表

Ⅰ 北部边缘地层区

Ⅰ$_2$北山地层分区

9 新疆金塔（北）	9 新疆金塔（南）
红岩井组（Hongyanjing Fm） 4396m **上部：炭质硬砂岩、含砾硬砂岩；中部：长石质硬砂岩、石英长石砂岩；下部：炭质页岩、粉砂质页岩、硬砂质石英砂岩、长石石英砂岩夹砂质板岩、泥质页岩。产植物** Zamiopteris, Calliopteris, Inopteris **及腕足类、苔藓类。**	**方山口组**（Fangshankou Fm） >2517 m **上部：灰绿色中性含砾熔凝灰岩、流纹岩；下部：紫色火山角砾岩夹含砾凝灰熔岩、熔凝灰岩、凝灰质砂岩。产植物** Callipteris altaica, C. zeilleri, Fascipteris, Pecopteris cf. anderssonii。
	金塔组（Jinta Fm） 1414 m **灰绿、绿色凝灰岩，火山角砾岩，玄武岩夹灰岩，灰黑色页岩，硅质灰岩及砂岩，底部黄绿色凝灰质角砾岩。产腕足类** Orbiculoidea; **菊石** Daubichites。 **菊石滩组**（Jushitan Fm） 182 m **上部页岩夹砂质灰岩；中部中细粒砂岩夹砂质灰岩；下部页岩夹砂质灰岩。产菊石** Tachesceras, Waagenoceras, Daubichites, Strigogoniatites。
大热泉子组（Darequanzi Fm） 376～800 m **灰绿、紫红色复矿砂岩、粉砂岩互层，夹灰岩。产腕足类** Oldhamina; **双壳类** Pseudomonodis, Edomondia, Allosisma。 **红柳河组**（Hongliuhe Fm） >2850 m **上部：砂岩、变质长石砂岩、砾岩互层；中部：辉绿玢岩、辉绿岩、玄武岩；下部灰岩；玢底部砾岩。产腕足类** Spiriferella, Waagenoconcha。	**双堡塘组**（Shuangputang Fm） 1065 m **砂岩夹砂质页岩、砂质灰岩，底部为细砂岩夹砂质灰岩及灰岩。产菊石** Vraloceras, Pemarezites, Artinskia, Propinacoceras; **腕足类** Waagenoconcha, Aulosteges, Leptodus nobilis, Yakovlevia mammatiformis。
	干泉组（Ganquan Fm） 1613 m **上部流纹岩、凝灰岩、凝灰角砾岩夹英安粉砂岩、灰岩透镜体；下部粉砂岩、长石石英砂岩、鲕状灰岩。产** Syringopora, Choristites。 **芨芨台子组**（Jijitaizi Fm） 257 m **上部泥质岩脉砾屑岩；下部浅海碳酸盐岩。产** Pseudostaffella, Profusulinella。
	石板山组（Shibanshan Fm） 516m **粉砂质板岩、含砾砂岩、大理岩、生物碎屑灰岩。**

系	统	阶	Ⅰ 北部边缘地层区	
			Ⅰ$_2$北山地层分区	Ⅰ$_3$内蒙古-松辽地层分区
			10 内蒙古额济纳旗	11 内蒙古哲斯
二叠系	乐平统	长兴阶	哈尔苏海组 (Harsuhai Fm) >2115 m 灰绿、灰色杂砂质长石石英砂岩夹黑色粉砂岩、薄层灰岩。产植物 Pecopteris, Callipteris, Paracalamites。	
		吴家坪阶		
	阳新统	冷坞阶		哲斯组 (Zhesi Fm) 1075 m 上部：灰岩或燧石条带灰岩、或生物碎屑灰岩；下部：泥板岩、砂岩、生物碎屑灰岩。产腕足类 Spiriferella－Kochiproductus－Yakovlevia Streptorhynchus; Schwagerina guasiregularis, Codonofusiella simplicata; 珊瑚 Tachylasma variable, Waagenophyllum wentrelella; 菊石 Rhiphaeoceras zhesiense。
		茅口阶	金塔组 (Jinta Fm) 1414 m 灰绿色玄武岩、凝灰岩、火山角砾岩、凝灰质砂岩、砾岩夹页岩、硅质岩及灰岩。产腕足类 Linoproductus, Stenoscisma, Waagenoconcha, Uncinunellina, Uraloceras。	
		祥播阶		包特格组 (Baotege Fm) >975 m 上部：粉砂岩夹薄层灰岩；下部：钙质砂岩夹薄层灰岩；底部砾岩层。产 类 Monodiexodina sutschanica baotegensis; 腕足类 Yakovlevia unsinuata; 头足类 Tainoceras subquadratum。
		栖霞阶	双堡塘组 (Shuangputang Fm) 702 m 页岩、中细粒砂岩、粗砂岩、砂砾岩、夹砂岩、生物碎屑灰岩。产腕足类 Paramarginifera－Marginifera－Muirwoodia－Verbeekiella 组合。	
	船山统	隆林阶	乌哈西比组 (Wuhaxibi Fm) >280m 上部：砂质灰岩夹硅质条带灰岩；下部：泥质灰岩夹砂质灰岩。产腕足类 Eliva, Martina, Natothyris, Neospirifer cf. elegasma, Stenoscisma。	大石寨组 (Dashizhai Fm) 463～2526 m 流纹质晶屑凝灰岩、凝灰熔岩、流纹岩及凝灰质粉砂岩夹结晶灰岩。产珊瑚 Lophocarinophyllum, Lytvolasma, Tachylasma。
		紫松阶		阿木山组 (Amushan Fm) 875 m 复矿砂岩、石英砂岩、页岩及灰岩。
下伏地层				杷园组

续表

I 北部边缘地层区		
I$_3$内蒙古–松辽地层分区		
12 河北康保	13 内蒙古西乌珠穆沁旗	13 内蒙古东乌珠穆沁旗
	林西组 (Linxi Fm) 5297 m 板岩、变质砂砾岩、凝灰质砂岩、长石砂岩。产植物 Paracalamites, Sphenopteris。	林西组 (Linxi Fm) 5297 m 黑灰色板岩、变质砂砾岩、凝灰质砂岩及长石砂岩。 产双壳类 Palaeomutella, Palaeonodonta; 植物 Callipteris shenshanensis, Comia, Calamites, Rhipidopsis。
额里图组 (Elitu Fm) >1545 m 上部：凝灰质砂页岩，凝灰质角砾岩夹安山玢岩、角砾状安山岩；下部：砂岩、凝灰岩互层。产植物 Pecopteris tenuicostata、Odontopteris chui, Taeniopteris norinii, Annularia gracilescens, Gigantonoclea; Concherisma, Glyptoasmussia。		
	西乌珠穆沁旗组 (Xiuzimqin Fm) 2238 m 上部炭质粉砂岩、板岩夹灰岩透镜体；下部砂岩、砾岩、生物碎屑灰岩、硅质岩。产腕足类 Waagenites, Anidanthus; 珊瑚 Tachylasma, Doubichites。	
三面井组 (Sanmianjing Fm) 269～715 m 上部：石英砂岩，粉砂质板岩，含砾硬砂岩；下部：燧石条带灰岩；底部砂砾岩。产 Misellina ovalis, M. claudiae, Parafusulina bosei, P. splendens; 腕足类 Orthotichia morganiana, Reticularia nuecoensis; 珊瑚 Szechuanophyllum。	格根敖包组 (Gegenaobao Fm) 4112m 上部：碎屑岩、泥灰岩、生物碎屑灰岩；中部：流纹岩、安山岩、安山玢岩、粗面岩；下部：砂砾岩、硬砂岩及细砂岩。	格根敖包组 (Gegenaobao Fm) 1943 m 上部：凝灰质粉砂岩、砂砾凝灰岩；下部：安山玢岩、火山角砾岩。 产腕足类 Gegenella、Kiangsiella, Haplospirifer; 植物 Noeggerathiopsis。
		宝力高庙组 (Baoligaomiao Fm) 1384 m 英安质流纹岩、安山岩、晶屑凝灰岩夹粉砂质炭质板岩。 产植物 Paracalamites, Noeggerathiopsis。
	阿木山组 (Amushan Fm) >444m 块状灰岩、生物碎屑灰岩夹粉砂岩、砂岩。产 Quasifusulina, Schwagerina。Trutucutes。	
加里尔期火成岩		

系	统	阶	I 北部边缘地层区	
			I_3内蒙古-松辽地层分区	
			14 内蒙古扎赉特旗	15 内蒙古乌兰浩特
			老龙头组	老龙头组
二叠系	乐平统	长兴阶	林西组 (Linxi Fm) 2294 m 上段：泥质板岩、细砂岩互层；中段：细砂岩、粉砂岩夹复矿砂岩；下段：粗碎屑岩夹中酸性火山岩及凝灰岩，其底砾岩。产植物 Noeggerthiopsis, Glossozamiles, Comia；双壳类 Palaeomutela semihenulata, P. ovalis。	林西组 (Linxi Fm) 908 m 上部：板岩夹变质粉砂岩、泥灰岩透镜体；下部：变质粉砂岩、长石石英砂岩、硬砂岩夹板岩。产植物 Callipteris, Comia, Zamiopteris, Suqaia, Noeggerathiopsis, Compsopteris；双壳类 Palaeomutela soronensis, Palaeonodonta, Aviculopecten。
		吴家坪阶		
	阳新统	冷坞阶	哲斯组 (Zhesi Fm) 494m 生物碎屑灰岩、燧石条带灰岩、粉砂岩、砂砾岩、硅质岩及沥青灰岩。产 Parafusulina、Codonofusiella；珊瑚 Liangshanophyllum, Wentzelella, Waagenophyllum；腕足类 Enteletes, Waagenites。	哲斯组 (Zhesi Fm) 1209 m 上段：粗、细砂岩夹灰岩透镜体；下段：板岩夹砂砾岩及灰岩透镜体。产腕足类 Waagenites, Horridonia, Liosotella, Lichareaia, Neospirifer; Doebichites。
		茅口阶		
		祥播阶	大石寨组 (Dashizhai Fm) 1560 m 上部：安山玢岩、凝灰岩、含角砾安山玢岩夹流纹岩；下部：砂岩、粉砂岩及灰岩透镜体偶夹安山玢岩。	大石寨组 (Dashizhai Fm) >905m 上部：安山玢岩、英安玢岩、凝灰熔岩、流纹斑岩及硅质岩；下部：石英片岩、火山碎屑岩及大理岩亮晶灰岩。
		栖霞阶		
	船山统	隆林阶		
		紫松阶		
下伏地层				

续表

I 北部边缘地层区		
I$_3$内蒙古–松辽地层分区		
16 内蒙古西拉木伦河		103 鸡东
南	北	
染房地组 (Ranfangdi Fm) 2134 m 上部：中酸性凝灰岩、凝灰角砾岩、安山岩夹板岩、流纹岩；中部：变质砂砾岩、砂板岩夹次生石英岩、酸性熔岩；下部：蚀变安山岩夹酸性晶屑凝灰岩。产植物 Ullmannia, Gigantopteris, Walchia, Sphenopteris；双壳类 Aviculopecten, Allorisma, Palaeonodonta。	林西组 (Linxi Fm) >3107 m 上部：细砂岩、粉砂岩、板岩；下部：砂质板岩、页岩、细粒杂砂岩。产植物 Paracalamites, Noeggerathiopsis, Calamites；双壳类 Palaeomutela khinganensis, P. soronensis, P. lunulata, Palaeonodonta, Carbonicola。	
		杨岗组 (Yanggang Fm) >2541 m 流纹岩、含角砾熔结凝灰岩、英安质角砾熔岩、玄武岩夹砂板岩。
于家北沟组 (Yujiabeigou Fm) 571 m 上部：凝灰质砂岩、砾岩、粉砂岩、板岩。产 Pseudodoliolina；腕足类 Yakovlevia, Leptodus；植物 Sphenophyllum, Gigantopteris, Taeniopteris；下部：含砾凝灰砂岩夹安山角砾岩。		洞子沟组 (Dongzigou Fm) >1903 m 石英砂岩、长石砂岩、长石石英砂岩夹千枚岩、板岩、凝灰岩。
	哲斯组 (Zhesi Fm) 1457 m 上部砂砾岩、凝灰岩、板岩；下部大理岩、灰岩、钙质砂岩。产腕足类 Spiriferella；珊瑚 Tachylasma。	
	大石寨组 (Dashizhai Fm) 2887 m 上部：凝灰质砂岩、凝灰岩、板岩夹灰岩、安山岩；中部：杏仁状安山岩夹凝灰质砂岩、灰岩、角砾岩；下部：流纹斑岩、石英斑岩、凝灰岩。产腕足类 Anidanthus, Muirwoodia；菊石 Papamoceras；珊瑚 Tachylasma。	双桥子组 (Shuangqiaozi Fm) 395 m 变质凝灰质砂岩、安山质凝灰岩、凝灰熔岩。产植物 Alethopteris。
青凤山组 (Qingfengshan Fm) 1013 m 上部：硬砂岩、板岩夹凝灰岩、变质玄武岩；中部：变质安山岩、英安岩及中酸性凝灰熔岩夹板岩、硬砂岩及酸性凝灰岩；下部：石英砂岩、板岩；底部：含砾砂岩或砾岩。		平阳镇组 (Pingyangzhen Fm) >691 m 绢云千枚岩夹大理岩。产珊瑚 Pleurophyllum, Verbeekiella, Lophophyllidium, Duplophyllum。
		杨木岗组 (Yangmugang Fm) 606 m 粉砂质板岩、凝灰质板岩夹中酸性凝灰熔岩。产植物 Zamiopteris cf. glossopteroides, Angaridium, Annularia, Noeggerathiopsis theodori, N. subangusta, Crassinervia, Stenophyllum uninervium。
酒局子组 (Jiujuzi Fm) >235 m 板岩、砂岩、砾岩。产植物 Calamites, Neuropteris pseudovata, Callipteridium。		

系	统	阶	I 北部边缘地层区		
			I_3内蒙古-松辽地层分区		
			104 老黑山	105 珲春	17 黑龙江黑河嫩江
				大砬子组 K_1	
叠系	乐平统	长兴阶		解放村组 (Jiefangcun Fm) 2875 m 板岩、粉砂质板岩、变质细砂岩、杂砂岩。产植物 Pecopteris, Paracalamites, Zamiopteris。	林西组 (Linxi Fm) >1900 m 上部：泥质板岩、千枚岩和硬砂岩；中部：砂岩及含砾砂岩互层；下部：粉砂岩、板岩；底部为砾岩。产双壳类 Palaeomutela triangularis, P. lunulata, Prilukiella, Microdentella。
		吴家坪阶	红山组 (Hongshan Fm) >1983 m 千枚状凝灰质粉砂岩、砂质板岩夹凝灰质粗砂岩。产植物 Comia, Callipteris? Paracalamites。	青沟子组 (Qinggouzi Fm) 2220 m 上部：流纹质凝灰岩及砂岩为主；中部：安山玢岩、凝灰质熔岩、凝灰岩；下部：中酸性火山碎屑岩、凝灰岩夹砂岩、砂质板岩，产植物 Paracalamiles, Annularia。	
			开山屯组 (Kaishantun Fm) >526 m 凝灰质砂岩、砾岩、砂岩。产植物 Gigantonoclea? Taeniopteris? Cladophlebis。		
二	阳新统	冷坞阶	亮子川组 (Liangzichuan Fm) 1150 m 变质砂岩、角岩化粉砂岩、含炭质粉砂岩；下部为凝灰质砾岩。产腕足类 Attenuatella, Anidanthus; Pseudomonotis, Luciella。	满河组 (Manhe Fm) 2521 m 片理化凝灰岩、安山岩、细砂岩、板岩夹中酸性熔岩，底部角砾凝灰熔岩。	哲斯组 (Zhesi Fm) >70 m 泥质粉砂岩、细砂岩、炭质板岩夹含矿大理岩及结晶灰岩。产腕足类 Yakovlevia mammatiformis, Y. taxiensis, Neospirifer amliensis。
		茅口阶	庙岭组 (Miaoling Fm) >1251 m 大理岩夹粉砂岩及凝灰质板岩。产海百合茎。	庙岭组 (Miaoling Fm) 703 m 灰岩、长石石英砂岩、杂砂岩、粉砂岩、砂质泥岩。产 Schwagerina; 珊瑚 Waagenophyllum, Yatsengia; 腕足类 Hustedia、Leptodus。	
		祥播阶	红叶桥火山岩 (Hongyeqiao Vol) 333 m 片理化安山岩、凝灰熔岩夹砂岩、板岩、灰岩透镜体。产 Yabeina (?)		大石寨组 (Dashizhai Fm) 1024 m 上部：凝灰质砂岩、砂砾岩、灰岩夹酸性火山岩；下部：凝灰质砾岩、角砾岩及砂板岩夹流纹斑岩。产植物 Lepidostrobophyllum, Calamites, Neoggerathiopsis。
		栖霞阶			
	船山统	隆林阶			
		紫松阶			
下伏地层					

续表

I 北部边缘地层区		
I_3内蒙古–松辽地层分区		
102 额尔古纳左旗	18 黑龙江神树	19 黑龙江宝清
	老龙头组	
	红山组 (Hongshan Fm) 699 m 上部：细砂岩、粉砂质板岩夹含砾粗砂岩；中部：含砾粗砂岩、细砂岩、粉砂岩、板岩互层；下部：砂岩夹板岩。产植物 Noeggerathiopsis, Callipteris, Comia, Suqaia, Rhipidopsis。	二龙山组 (Erlongshan Fm) 514 m 上部：玄武玢岩、安山玢岩；下部：安山质凝灰砂砾岩、凝灰岩及玄武岩；底部角砾凝灰岩。产植物 Noeggerathiopsis mishanensis；小城子一带还产有 Pecopteris, Paracalamites。
	五道岭组 (Wudaoling Fm) >350 m 上部：流纹质凝灰岩、流纹岩夹含砾凝灰质砂岩；中部：安山岩、安山质凝灰熔岩夹凝灰质粉砂岩；底部安山角砾岩夹安山质凝灰岩、安山岩。	
	土门岭组 (Tumenling Fm) >2055 m 上段：砾岩、砂砾岩、炭质板岩、硅化灰岩；下段：长石砂岩、板岩夹硅质岩、泥灰岩及灰岩透镜体。产腕足类 Waagenites, Liosotella, Actinoconchus；植物 Noeggerathiopsis。	塔头河组 (Tatouhe Fm) 136～320 m 上部：页岩、炭质页岩、硬砂岩、凝灰质砂岩；下部：页岩夹炭质页岩。产植物 Neuropteris daheshenensis, N. rohomboidea, Noeggerathiopsis brevifolia, Paracalamites。
	玉泉组 (Yuquan Fm) >1186 m 上段：板岩夹结晶灰岩、大理岩；中段：厚层灰岩；下段：厚层大理岩夹板岩、结晶灰岩。产腕足类 Yakovlevia, Waagenoconcha, Marginifera jisuensis；珊瑚 Tachylasma, Timorphyllum；苔藓虫 Fistulipora sinensis。	
新伊根河组 (Xingyigenghe Fm) >449 m 泥质粉砂岩、粉砂岩、细中砾岩。产植物 Angaropteridium, Noeggenrathiopsis, Paracalamites。		珍子山组 (Zhenzishan Fm) >412 m 杂砂岩、板岩夹炭质板岩、薄煤层及砾岩。产植物 Noeggerathiopsis, Neohropsis, Samaropsis, Cardiocarpus。
		石嘴子组 (Shizuizi Fm) 578 m 砂岩、页岩、灰岩。产 Pseudoschwagerina, Schwagerina。

系	统	阶	Ⅰ 北部边缘地层区		
			Ⅰ$_2$内蒙古-松辽地层分区		
			20 吉林中部	21 吉林延边	
			卢家屯组 T_1	大砬子组 K_1	
二叠系	乐平统	长兴阶	杨家沟组 (Yangjiagou Fm) 500～1000 m 上部：粉砂岩、碳酸盐化流纹质凝灰岩；中部：钙质粉砂岩夹灰岩透镜体；底部：凝灰质砾岩、粉砂岩。产双壳类 Palaeonodonta, Palaeomutela；植物 Noeggerathiopsis, Paracalamites。	开山屯组 (Kaishantun Fm) 351～2419 m 上部：凝灰质砂砾岩、砂质板岩、炭质板岩互层；下部：凝灰质砂砾岩夹板岩；底部凝灰质砾岩。产植物 Taeniopteris, Sphenophyllum, Lobatannularia, Gigantopteris。	
		吴家坪阶			
	阳新统	冷坞阶	范家屯组 (Fanjiatun Fm) 1474 m 上部：凝灰质砂砾岩、变质粉砂岩、页岩互层；中部：灰岩夹凝灰质砂砾岩；下部：细砂岩、粉砂岩夹砂质板岩。产 Neoschwagerina, Verbeekina, Yabeina；珊瑚 Waagenophyllum, Wentzelella；腕足类 Waagenoconcha, Yakovlevia, Leptodus；菊石 Doubichites, Tavroceras, Metalagoceras。	柯岛组 (Kedao Fm) >1800 m 上部：凝灰质砂岩、板岩夹含砾粗砂岩；下部：凝灰质砂岩、砾岩、安山岩及灰岩透镜体。产 Verbeekina、Yabeina、Neoschwagerina。	
		茅口阶		大蒜沟组 (Dasuangou Fm) 1016 m 上部：凝灰质砂岩、粉砂岩夹灰岩透镜体；下部：凝灰质砾岩。产 Pseudodolina, Parafusulina；腕足类 Waagenoconcha, Leptodus。	庙岭组 (Miaoling Fm) >861 m 炭质凝灰质板岩、灰岩、砂岩、中酸性凝灰岩、结晶灰岩。产 Neoschwagerina, Yabeina cf. hayasaki, Schwagerina cf. Pseudocompacta。
		祥播阶	大河深组(Daheshen Fm) 3684 m 上段：流纹质凝灰岩、砂岩、砂砾岩、板岩夹灰岩。产 Parafusulina, Monodiexodina, Schwagerina；中段：火山碎屑岩夹中酸性、酸性凝灰岩熔岩；下段：中性火山碎屑岩。产珊瑚 Lytvolasma；植物 Noeggerathiopsis。		
		栖霞阶	寿山沟组 (Shoushangou Fm) >343 m 上部：千枚状粉砂岩；下部：含燧石结核灰岩。产 Parafusulina gruperaensis, P. splendens；珊瑚：Tachylasma。		
	船山统	隆林阶	珍子山组 (Zhenzishan Fm) >412 m 黄褐色、灰黑色杂砂岩、砂泥质板岩，夹炭质板岩、薄煤层及砾岩。产植物 Noeggerathiopsis, Neohropsis, Samaropsis, Cardiocarpus。	山秀岭组 (Shanxiuling Fm) 518 m 灰岩、生物碎屑灰岩、结晶灰岩夹薄层火山碎屑岩，底部为绿泥石化火山凝灰岩。产 Quasifusulina, Rugosofusulina, Ozawainella；腕足类 Dictyoclostus。	
		紫松阶	石嘴子组 (Shizuizi Fm) 578 m 凝灰质砂质页岩、细砂岩、大理岩化灰岩、硅化大理岩。产 Pseudoschwagerina, Schwagerina enlessoni。		
下伏地层					

续表

Ⅱ 塔里木地层区		
Ⅱ$_1$柯坪地层分区		
22 新疆柯坪	23 新疆音干山	24 新疆木兹杜克
第四系	第三系	?
	沙井子组 (Shajingzi Fm) 200～500 m 上部钙质泥岩夹砾岩；中下部泥岩、粉砂岩，夹砂岩、灰岩。底部有 15 m 透镜状砂岩、砾岩互层。产介形虫 Darwinula jataskovae, D. obsoleta, Darwinuloides lenis, D. libita。	
	开派兹雷克组 (Kaipaizileik Fm) 1827 m 上部：黑色玄武岩夹碎屑岩。厚 901 m 下部：中粗粒长石石英岩屑砂岩、粉砂质泥岩。厚 926m 产植物 Sphenophyllum minor, Annularia gracilescens, Sphenopteris gothonii。	
卡仑达尔组 (Kalundar Fm) 751 m 粉砂质泥岩，砂岩，泥岩，钙质粉砂岩，细砂岩，钙质杂砂岩，长石岩屑砂岩，泥质灰岩，生物碎屑灰岩。产介形虫 Sulcella, Geisina；有孔虫 Globivalvulina, Glomospira。		
巴立克立克组 (Baliqliq Fm) 170 m 微晶生物碎屑灰岩，生物碎屑泥晶灰岩。产 Schwagerina chihsiaensis－Nankinella hunanensis 组合；腕足类 Liraplecta－Choristites tarimensis 组合；头足类 Artinskia subaskiensis, Czheloceras subushiense。	库普库兹满组 (Kupukuziman Fm) 254 m 上部：橄榄玄武岩、凝灰岩、杏仁玄武岩，灰岩透镜体。顶部凝灰岩，中夹砂岩、泥质粉砂岩。厚 123 m；下部：粉砂质泥岩、富岩屑砂岩，夹薄层灰岩。厚 131 m。产植物 Lepidodendron；腕足类 Liraplecta aspera。	萨热哲依组 (Sarezheyi Fm) 500 m 钙质细砂岩、粉砂岩，夹藻灰岩、细晶灰岩、泥晶砂砾屑灰岩、角砾状灰岩。产 Schwagerina chihsiaensis brevis, S. chihsiaensis, Pseudofusulina crassipira。
		昆克拉契组 (Kunkelaqi Fm) 882 m 角砾状灰岩、藻灰岩、粉砂岩。产 Pamirina, Pseudofusulina, crassispira, Robustoschwagerina tumida。
乌坦库勒组 (Wutankule Fm) 32～107 m 粉砂岩、泥质粉砂岩、钙质砾岩、生物碎屑灰岩，夹细–中粒长石岩屑砂岩。	康克林组 (Kangkelin Fm) 50～174 m 生物灰岩、钙质砂岩，夹薄层灰岩、钙质页岩。产 Schwagerina longa, S. cf. comp。	卡克组 (Kak Fm) 158 m 泥质灰岩、藻屑灰岩、夹叠层石灰岩。
康克林组 (Kangkelin Fm) 50 m 灰岩夹少量碎屑岩。产 Pseudoschwagerina tumide, P. canniclice。		扎尔加克组 (Zharjiak Fm) 1290 m 黑色灰岩、生物碎屑灰岩、藻屑灰岩、粉晶藻灰岩、泥灰岩、泥质灰岩。：Pseudoschwagerina 亚带，产 Pseudofusulina robusta－Robustoschwagerina 亚带，Sphaeroschwagerina fouxa－Paraschwagerina elongata 亚带。
Triticites pusillus	Triticites	比京他乌组 C_2

系	统	阶	Ⅱ 塔里木地层区		
			Ⅱ$_1$柯坪地层分区		Ⅱ$_2$ 塔西南地层分布
			25 新疆阔克沙勒	26 新疆巴楚	27 新疆和田
			俄霍布拉克群 T_1	第三系	乌尊萨依组 T_1
二叠系	乐平统	长兴阶	比尤勒包谷孜群 (Biyoulebaoguzi Gr) 321 m 顶部为黑色页岩、砂质泥岩、灰绿色页片状砂岩；中上部为灰绿色砂砾岩与粉砂岩、砂质泥岩互层；下部紫红色厚层砾岩 (73 m)。上部产植物 Callipteris－Schizoneura 组合；下部产植物 Callipteris－Comia－Iniopteris 组合及双壳类 Anthraconauta tschernyschewi。	阿恰群 上碎屑岩组 (Shangsuixieyan Fm) 300m 灰色、黑色页岩与褐红色泥岩互层，夹灰岩。产介形虫 Darwinula jatskovae－Darwinubides puris 组合；Palaeanodonta subcast－Palaeomutela verneuili 组合。	杜瓦组 (Duwa Fm) 418 m 褐红色、灰绿色、灰褐色砾岩夹砂岩透镜体，棕红色粉砂岩及绿色泥岩、薄层灰岩。产叶肢介 Lioestheria evenkiensis, Cyclotunguzites tungussensis, Polygrata chatangensis; 双壳类 Anthraconauta duwaensis。
		吴家坪阶			普司格组 (Pusige Fm) 1791 m 褐红色夹灰色、灰绿色砂岩、砂质泥岩和少许薄层灰岩。产介形虫 Whipplella－Darwinula 组合和 Palaeanodonta posepnyi, P. faba； 顶部产双壳类 Palaeomutella subparallela, Pabeanodonta subcasta; 植物 Compsopteris wongi, Taeniopteris multinervis。
	阳新统	冷坞阶		火山岩组 (Huoshanyan Fm) 412 m 紫红色气孔状玄武岩，夹泥岩和细砂岩。	
		茅口阶			
		祥播阶	巴勒迪尔塔格组 (Baledirtag Fm) 963 m 上部钙质砂岩夹页岩；下中部灰黑色页岩夹钙质砂岩、砾岩、薄层灰岩。产腕足类 Stellata、Schellwienella、Marginifera, Dictyoclostus Minoja－panella。 库尔干组 (Kulgan Fm) 145 m 砂质泥岩、粉砂岩、细砂岩、粗砂岩。产植物 Sphenophyllum neofimbriatum, Annularia, Paracalamites stenocostatus。	下碎屑岩组 (Xiasuixieyan Fm) 226 m 紫红色泥岩、砂岩，夹泥灰岩。产孢粉 Potonieisporites－Vestigisporites 组合。	
		栖霞阶	小提坎立克组 (Xiaotikanlik Fm) 3710 m 中-酸性熔岩凝灰岩及凝灰砾岩夹碎屑岩。		
	船山统	隆林阶		南闸组 (Nanzha Fm) 80 m 灰色中厚层泥晶灰岩夹钙质泥岩。产 Eoparafusulina－Sphaeroschwagerina－Nakinella 组合； 牙形类石 Sweetognathodus whitei－Neostreptognathodus pequopensis 组合。	克孜里奇曼组 (Keziliqiman Fm) 同叶城 (28) 塔哈奇组 (Tahaqi Fm) 同叶城 (28)
		紫松阶	康克林组 (Kangkelin Fm) 480～1500 m 块状灰岩、礁灰岩、灰岩。产 Schwagerina undalensis, S. fusiformis, Pseudoschwagerina sphaerica。		
下伏地层			比京他乌组 C_2	小海子组 C_2	

续表

Ⅱ 塔里木地层区			
Ⅱ$_2$塔西南地层分区			柴达木地层分区
28 新疆叶城	29 新疆且末		30 青海祁漫塔格山
侏罗系			大煤沟组 J_{1-2}
达里约尔组 (Daliyuer Fm) 210 m 上段粉砂岩、泥岩夹砂岩; 下段泥岩、粉砂岩、灰岩夹细砾岩。产介形虫 Darwinula aff. pergusta, Darwinuloides dobrinkaensis。	叶桑岗组 (Yesanggang Fm) 270～631 m 上部: 泥岩、粉砂质泥岩、粉砂岩、细-粗砂岩互层; 下部: 泥岩、泥质粉砂岩, 夹石英砂岩、中-酸性凝灰岩、灰岩, 产植物 Gigantopteris nicotianaefolia; 腕足 Pictyodostus margaritatus。	喀尔瓦组 (Karwa Fm) 452 m 上部: 灰岩夹长石屑砂岩; 中部: 千枚岩、钙质粉砂岩; 下部: 生物碎屑灰岩、钙质细砂岩。产 Polydiexodina - Neoschwagerina 组合; 腕足类 Leptodus nobilis。	
棋盘组 (Qipan Fm) 476 m 四段: 砂岩、泥岩夹灰岩、玄武岩。三段: 生屑灰岩与粉砂岩、泥岩互层。二段: 砂泥岩和生屑灰岩互层。一段: 砂岩、泥岩夹灰岩。产腕足类 Richthofenia sinensis, Beecheria sublaevis。		碧云山组 (Biyunshan Fm) 718 m 中-粗粒钙质长石屑砂岩, 夹灰岩、炭质泥岩, 含少量砾岩。产 Misellina claudiae, M. ovalis; 腕足类 Neospirifer orientalis。	
克孜里奇曼组 (Keziliqiman Fm) 283 m 上部薄层介壳灰岩和泥岩互层夹薄层灰岩、介壳灰岩、白云岩; 顶部钙质粉砂质泥岩; 下部白云质灰岩、白云岩、介壳灰岩。产 Eoparafusulina shengi - E. instabilis 组合; 牙形石 Neostreptognathodus、pequopensis - Sweetognathodus whitei - Lonchodina festive 组合。			打柴沟组 (Dachaigou Fm) >176 m 中厚层灰岩夹白云岩, 及灰岩夹页岩。产 Eoparafusulina - Pseudofusulina 带; 珊瑚 Kapingophyllum - Anfractophyllum、Michelinia pecteniformis; 腕足 Kulunia - Dictyoclostus cf. uralicus 组合。
塔合奇组 (Tahaqi Fm) 99 m 钙质粉砂岩、砂质泥岩, 夹炭质泥质泥灰岩、泥灰岩、灰质白云岩与粉晶白云岩互层。产 Hemifusulina pseudsimplex, H. shengi。	喀拉米兰群 (Karamiran Gr) 4500 m 灰岩夹钙质粉砂岩及凝灰砂岩、玄武岩。产 Rugosofusulina。		四角羊沟组 (Sijiaoyanggou Fm) 580 m 生物碎屑灰岩, 夹鲕状灰岩、白云岩, 产 Sphaeroschwagerina sphaerica, Eoparafusulina dulanensis。
Triticites	Triticites		Triticites variabilis

系	统	阶	II 塔里木地层区			III 华北地层区
			II$_4$南祁连地层分区			III$_1$祁连地层分区
			31 青海天峻		32 青海都兰	33 甘肃酒泉
			下环仑群 T_1		洪水川组 T_1	鲁沟组 T_1
二叠系	乐平统	长兴阶	诺音河群 (Nuoyinhe Gr)	忠什公组 (Zhongshigong Fm) 447 m 页岩、粉砂岩、中细粒长石砂岩、钙质粉砂岩、杂色碎屑岩。产植物 Gigantopteris, Sphenopteris; 腕足类 Araxathyris aff. kueichouensis。	格曲组 (Gequ Fm) >920 m 上部：生物屑灰岩、生物礁灰岩、砂质灰岩；下部：砾状灰岩、偶夹页岩。产 Palaeofusulina globosa; Codonofusiella chubertelloides; 腕足类 Waagenites barusiens。	肃南组 (Sunan Fm) 180 m 紫色砂岩、细砂岩夹黑色页岩，底部为灰色巨厚层砾岩及含砾砂岩。产植物 Paracalamites tenuicostata, Phyllotheca deliquescens, Zamiopteris glossopteroides, Z. lanceolata, Iniopteris sibirica、Psygmophyllum multipartitum。
		吴家坪阶		哈吉尔组 (Hajier Fm) 269 m 页岩夹燧石条带灰岩、生物灰岩、巨厚层细粒长石砂岩，夹粉砂岩。产腕足类 Composita yangkangensis－Spinomarginifera lopingensis－Leptodus 组合。		红泉组 (Hongquan Fm) 141 m 紫红色砾岩、含砾粗砂岩夹细砂岩、泥质粉砂岩、页岩，顶部夹硅质泥灰岩。产植物 Compsopteris wongii, Zamiopteris glossopteroides Noeggerathiopsis。(窑沟组 (Yaogou Fm))
	阳新统	冷坞阶	巴音河群 (Bayinhe Gr)	草地沟组 (Caodigou Fm) 132～212 (184 m) 深灰、灰绿色厚层细粒长石砂岩、石英砂岩、粉砂岩，夹页岩及厚层生物灰岩。产腕足类 Capilliferda chiliansshanensis－Pygmochonetes minor 组合。	布青山群 (Buqingshan Gr) 马尔争组 (Maerzheng Fm) 4692 m 上部灰色厚层、块状灰岩、生物碎屑灰岩；下部为灰绿色含砾长石质岩屑砂岩、变玄武岩与硅质岩。底部含 Neoschwagerina－Eopolydiexodina 组合带；腕足类 Haydenella chiliansshaniana, Martinia orbicularis。	
		茅口阶				大黄沟组 (Dahuanggou Fm) 253 m 砂岩、细砂岩、砂质泥岩、中粗粒砂岩，夹硅质泥岩，顶部含砾粗砂岩。产植物 Alethopteris norinii, Sphenophyllum cf. thonii, Taeniopteris cf. multinervis。
		祥播阶		勒门沟组 (Lemengou Fm) 263 m 紫红色、深灰色厚层石英砾岩、中细粒石英砂岩、粉砂岩，夹灰色厚层生物灰岩。产 Misellina, Staffella moellerana; 珊瑚 Protomichelinia aff. multiabulata。	树维门科组 (Shuweimenke Fm) 226 m 深灰色、玫瑰色中厚层一块状生物碎屑灰岩。产 Misellina－Parafusulina 组合；菊石 Popanoceras, Artinskia。	
		栖霞阶				山西组 (Shanxi Fm) 215 m 灰绿色凝灰岩、中－粗粒石英砂岩，夹紫红色粉砂岩、泥质粉砂岩、泥岩、炭质页岩。
	船山统	隆林阶			浩特洛洼组 (Haoteluowa Fm) 11480 m 上部：大理岩、灰岩夹火山岩碎屑岩。产 Pseudoschwagerina 带。	
		紫松阶				
下伏地层			志留系			太原组 C_2

续表

Ⅲ 华北地层区		
Ⅲ$_1$ 祁连地层分区	Ⅲ$_2$ 大青山地层分区	
34 甘肃龙首山	35 内蒙古包头	36 内蒙古准格尔旗
鲁沟组 T_1	老窝铺组 P_3-T_1 > 729 m 含砾粗砂岩、粉砂岩、细砂岩互层。	刘家沟组 T_1
大泉组 (Daquan Fm) 57 m 灰绿、黄绿色砾岩，含砾粗砂岩夹砂岩、粉砂岩、页岩，顶部泥质细砂岩。产植物 Zamiopteris glossopteroides – Lobatannularia lingulata – Peltaspermum buevichae。	脑包沟组 (Naobaogou Fm) 1286 m 杂色复成分砾岩、砂砾岩、含砾长石砂岩夹紫红色泥质粉砂岩。产脊椎动物 Dicynodontidae, Therocephalia, Captorhimomorpha 及 Pareiasaurus。	孙家沟组 (Sunjiagou Fm) 210 m 棕红、灰绿、砖红色泥岩、粉砂质泥岩、细—中粒长石石英砂岩、含砾中粗粒长石砂岩夹泥灰岩，及钙质结核。
红泉组 (Hongquan Fm) 141 m 紫红色砾岩含砾粗砂岩夹细砂岩与页岩。顶部夹硅质泥灰岩。产植物 Zamiopteris glossopteroides, Compsopteris wongii, Noeggerathiopsis。	石叶湾组 (Shiyewan Fm) 93 m 暗紫、黄绿色砂质页岩、页岩、砂岩、粗砂岩夹砾岩，底部为黄绿色砾岩及含砾粗砂岩。产植物 Pecopteris, Cordaites principalis, Calamites, Sphenophyllum。	上石盒子组 (Shangshihezi Fm) 294 m 暗紫色泥岩、灰白色粉砂质泥岩、中细粒砂岩，含砾粗砂岩。产植物 Callipteridium, Odontopteris, Sphenophyllum。
下石盒子组 (Xiashihezi Fm) 121 m 粉砂质泥岩夹细砂岩、中细粒砂岩、砂砾岩、含砾粗砂岩，底部为石英细砾岩。产植物 Alethopteris norinii, Sphenopteridium pseudogermanicum, Sphenophyllum oblongifolium。		下石盒子组 (Xiashiehezi Fm) 120 m 粘土岩、粘土页岩、粘土质粉砂岩、粉砂质粘土岩、泥质粉砂岩、硬砂质细砂岩、含砾粗粒硬砂质长石砂岩、细—粗粒砂岩。产植物 Spherophyllum cf. costae、Fascipteris hallei、Pecopteris anderssonii、Tingia。
山西组 (Shanxi Fm) 64 m 泥质粉砂岩、炭质页岩、砂质页岩、含砾粗砂岩，夹砂砾岩。产植物 Tingia carbonica, Labatannularia sinensis, Bowlmanites laxus。	杂怀沟组 (Zahuaigou Fm) 80 m 灰黑色炭质页岩、粘土质页岩、中粒砂岩、粗砂岩、砾岩夹煤层、粘土岩、细砂岩、砂质页岩。产植物 Alethopteris, Pecopteris, Cordaites, Lepidodendron, Sphenophyllum, Callipteridium。	山西组 (Shanxi Fm) 95 m 粉砂质页岩、粘土质粉砂岩、中粒石英砂岩、粗砂岩，顶、底为砂砾岩。产植物 Annularia gracilescens, A. stellata, Emplectopteridium alatum, Taeniopteris multinervis, Taeniopteris tingii。
太原组 C_2	栓马桩组 (Shuanmazhuang Fm) 894 m 从下到上：砾岩–砂岩–粉砂岩–页岩组成一个完整的韵律层，夹多层煤。产植物 Neuropteris pseudovata – Lepidodendron posthumii 组合。	太原组 (Taiyuan Fm) 95 m 炭质页岩夹煤层、粘土页岩、细砂岩、粗粒砂岩，底部灰白色砂砾岩。产植物 Lepidodendron oculus-felis。

系	统	阶	Ⅲ 华北地层区		
			$Ⅲ_2$大青山地层分区		$Ⅲ_3$晋冀鲁地层分区
			37 河北唐山	38 辽宁本溪	39 陕西韩城
				红砬组 T_1	刘家沟组 T_1
二叠系	乐平统	长兴阶	孙家沟组 (Sunjiagou Fm) 275 m 紫红、暗紫色泥岩、粉砂岩、细砂岩、长石石英砂岩；底部黄褐色砾岩。	孙家沟组 (Sunjiagou Fm) 968 m 上部中细粒长石、石英砂岩夹红色泥岩、页岩；中部中粗粒凝灰质胶结石英岩及火山砾岩，顶部为钙质砾岩；下部细砾岩。	孙家沟组 (Sunjiagou Fm) 492 m 浅紫红色、灰紫色泥质粉砂岩、粉砂岩、细砂岩、细—中砾岩。产脊椎动物 Huanghestheria longellipsa；植物 Sinolimmadiopso yiaoxianensis, Noeggerathiopsis, Glossopteris。
		吴家坪阶	上石盒子组 (Shangshihezi Fm) 394 m 泥岩、粉砂岩、含砾细砂岩、含砾粗砂岩、粗砂岩、长石石英粗砂岩、含砾铝铁质泥岩 (A_0 层)。	上石盒子组 (Shangshihezi Fm) 1110 m 上部页岩夹粉砂岩、细粒石英砂岩；中部粗细粒长石砂岩；下部细—粗粒含砾石英砂岩。底部中细粒石英砂岩。产植物 Gigantonoclea hallei, Neuropteridium, Lobatannularia cf. heianensis, Gigantonoclea minor, Lobatannularia multifolia。	上石盒子组 (Shangshihezi) 277 m 泥岩，砂质泥岩，中、细粒砂岩，粉砂岩，鲕状铁质泥岩，含砾砂岩。产植物 Lobatannularia ensifolia, L. cf. heianensis, Plagiozamites cf. oblongifolius, Sphenophyllum thonii, Gigantonoclea cf. logreli, Chiropteris cf. reniformis, Gigantonoclea hallei。
	阳新统	冷坞阶			
		茅口阶	下石盒子组 (Xiashihezi Fm) 194 m 顶部铝质泥岩（“A层铝土”）、泥岩、细砂岩、中粒砂岩、粗砂岩、粉砂岩。产植物 Callipteridium cf. pteridium, Callipteris, Sphenophyllum, Taeniopteris。	下石盒子组 (Xiashihezi Fm) 206 m 页岩、铝土矿、砂质页岩、粉砂岩、中细粒石英砂岩、中粒含长石石英砂岩。产植物 Lepidodendron szeianum, Annularia orientalis, Lobatannularia sinensis, Sphenophyllum thonii, Tingin hamaguchii。	下石盒子组 (Xiashihezi Fm) 70 m 泥岩、砂质泥岩、粉砂岩、细砂岩、煤线粘土岩，底部中细粒砂岩。产植物 Tingia carbonica, T. hamaguchii, Sphenophyllum minor, Emplectopteris triangularis, Alethopteris norinii。
		祥播阶			
		栖霞阶	山西组 (Shanxi Fm) 170 m 泥岩、粉砂岩、细砂岩、鲕状粉砂岩、粗粉砂岩、中粒砂岩，含菱铁质结核、1～2层煤。产植物 Pecopteris hemitelioides, Annularia, Calamites。	山西组 (Shanxi Fm) 165 m 页岩、炭质页岩、煤层、粉砂质页岩、细粒长石石英砂岩，中粗粒石英砂岩。产植物 Annularia stellata, Lobatannularia sinensis, Sphenophyllum thonii, Tingia hamaguchii, Neuropteris ovata, Emplectopteris triangularis, Lepidodendron oculus-felis。	山西组 (Shanxi Fm) 33 m 泥岩、砂质泥岩、细砂岩、中粒砂岩、煤层。产植物 Callipteridium koraiense, Lobatannularia sinensis、Tingia carbonica。
	船山统	隆林阶			
		紫松阶		太原组 (Taiyuan Fm) 59 m 砂质泥岩、粘土岩、细砂岩、灰岩。产植物 Pecopteris 。	
下伏地层			太原组 (Taiyuan Fm) 灰色石灰岩 (K_6)		Triticites bashkiricus

续表

Ⅲ 华北地层区	
Ⅲ$_3$晋冀鲁地层分区	
40 山西太原	41 山东淄博
刘家沟组 T_1	汶南组 J_1
孙家沟组 (Sunjiagou Fm) 129.6 m 灰紫色、紫红色泥岩，粉砂岩，细粒砂岩，中细粒长石砂岩。底部为含砾中粗粒长石砂岩。	孙家沟组 (Sunjiagou Fm) 129.6 m 紫红色泥岩、砂质泥岩、细砂岩、中粒砂岩、中粒长石石英砂岩、玄武岩、砾岩、砂砾岩。
上石盒子组 (Shangshihezi Fm) 915 m 上部粉砂质泥岩、石英砂岩、中粒岩屑石英砂岩；中部粉砂质泥岩、粉砂岩、长石砂岩、中粗粒含砾石英砂岩；下部粉砂岩、中—细粒石英砂岩、粉砂质泥岩。产植物 Taeniopteris norinii, Yuania chinensis, Plagiozamites oblongifolis, Compsopteris wangii, Neuropteridium coreanicum, Chiropteris reniformis, Lobatannularia ensifolia, L. cf. heianensis, Gigantonoclea lagrelii, Callipteris? laceratifolia, Psygmorphyllum multipartitum。	上石盒子组 (Shangshihezi Fm) 264 m 泥岩、泥质粉砂岩、粉砂岩、细砂岩、粗砂岩、砂砾岩。产植物 Compsopteris wongii。
下石盒子组 (Xiashihezi Fm) 116 m 细—巨粒石英砂岩、含砾粉砂质泥岩、长石砂岩、中细粒长石砂岩。产植物 Annularia stellata, Lepidodendron oculus-felis, Compsopteris wongii, Sphonophyllum cf. minor, Tingia hamaguchii。	下石盒子组 (Xiashihezi Fm) 107 m 铁铝质泥岩、泥质粉砂岩、粉砂岩、粉砂质泥岩、中粒长石石英砂岩、粗粒长石石英砂岩。产植物 Tingia carbonica, Mariopteris hallei, Taeniopteris multinervis, Plagiozamites oblongifolius, Sphenophyllum verticullatum。
山西组 (Shanxi Fm) 54 m 粉砂岩、泥岩、粉砂质泥岩、煤层、细粒长石砂岩。产植物 Neuropteris ovata, Sphenopteris cf. uertillatum, S. cf. oblongifolium; 双壳类 Dunbarella, Phestia meekana。	山西组 (Shanxi Fm) 58 m 砂质泥岩、粉砂质泥岩、泥质粉砂岩、粉砂岩、细砂岩、煤线。产植物 Alethopteris norinii, Taeniopteris multinervis, Calamites cf. cistii。
太原组 (Taiyuan Fm) 75～100 m 顶部泥晶—微晶灰岩，粉砂质泥岩，生物碎屑泥晶灰岩，中细粒石英杂砂岩，煤。	太原组 (Taiyuan Fm) 95 m 砂质泥岩、泥岩、泥质灰岩、生物灰岩。产腕足类 Dictyoclostus taiyuanfuensis; 植物 Neuropteris ovata; Schwagerina subnathorsti。 Fusiella cf. typical

系	统	阶	Ⅲ 华北地层区		Ⅳ 喜马拉雅地层区	
			Ⅲ$_4$黄淮地层分区		Ⅳ$_1$滇西地层分区	
			42 河南禹州	43 安徽淮北	44 云南腾冲	
			刘家沟组 T_1	刘家沟组 T_1		
二叠系	乐平统	长兴阶	孙家沟组 (Sunjiagou Fm) 82～406 m 上部石英砂岩、粉砂岩、砂质粘土岩、粘土岩、含钙结核粘土；下部细砂岩、粉砂岩、紫红色砂质粘土岩。产植物 Ullmannia bronnii, Pseudovolitia cf. libeana。	孙家沟组 (Sunjiagou Fm) 394 m 泥岩、粉砂岩、细—中粒砂岩、中—粗粒砂岩、砂砾岩、火成岩。		
		吴家坪阶	上石盒子组 (Shangshihezi Fm) 348 m 上部中—粗粒长石石英砂岩，夹浅黄色泥岩，底部含砾；下部：砂岩、细砂岩、粉砂岩、硅质海绵岩、泥岩，含六、七、八煤段。产植物 Gigantopteris nicotianaefolia, Lobatannularia multifolia, Psygmophyllum multipartitum, Fascipteris elliptieum, Taeniopteris spatulata。	上石盒子组 (Shangshihezi Fm) >705 m 粉砂岩、细砂岩、泥岩、细—中粒石英砂岩、粗砂岩。产植物 Gigantopteris nicotianaefolia, Gigantonoclea lagrelii, Neuropteridium polymorthum, Lobatannularia ensifolia, Annularia mucronata, Alethopteris ascendens。		
	阳新统	冷坞阶				
		茅口阶	下石盒子组 (Xiashihezi Fm) 306 m 灰白色砂岩、铝土泥岩、砂质泥岩、泥岩煤层（三、四、五煤段）。产植物 Gigantonoclea cathaysiana, Neuropteridium coreanicum, Lobatannularia ensifolia, L. multifolia。	下石盒子组 (Xiashihezi Fm) 255 m 泥岩、粉砂岩、细砂岩、细粒石英砂岩、煤层。产植物 Gigantopteris、Sphenophyllum, Lobatannularia lingulata, Tingia crassinervis, Cathaysiopteris whitei。	大东厂组 (Dadongchang Fm) 197～272 m 浅灰—深灰色中厚层一块状灰岩，含燧石团块和硅质条带，底部浅肉红色生物结晶灰岩。产腕足类 Leptodus nobilis, Waagenites; Yangchienia, Nankinella; 珊瑚 Wentzelella cf. limorica, Iranophyllum splendens。	
		祥播阶				
		栖霞阶	山西组 (Shanxi Fm) 50～120 m 页岩、砂质页岩夹煤层、砂岩、砂质泥岩、泥岩、含紫斑泥岩。产植物 Emplectopteris triangularis, Emplectopteridium alatum, Cathaysiopteris whitei。	山西组 (Shanxi Fm) 100 m 泥岩、粉砂岩、细砂岩、中粒砂岩、煤层。产植物 Calamites, Pecopteris。	空树河组 (Kongshuhe Fm) >526 m 生物结晶灰岩、泥岩、粉砂岩、含砾砂岩、砂砾岩。产腕足类 Spiriferella rajah, Spirifer malayensis, Costiferina alata, C. indica, Waagenites simplex, W. Yunnanensis; : Schwagerina cf. chihsiensis; 苔藓虫: Hexagonella lamellosa。	
	船山统	隆林阶				
		紫松阶	太原组 (Taiyuan Fm) 99 m 灰白色砂岩、黑色页岩、灰岩、粉砂岩及煤层。产 Oketaella, Eoparafusulina。	太原组 (Taiyuan Fm) 141 m 顶部灰岩，泥岩、粗粒砂岩、中粒砂岩、灰岩、含燧石、煤层。 产腕足类 Dictyoclostus tayuanfuensis。	勐洪群 (Menghong Gr)	上段泥岩、页岩夹灰岩透镜体，100～150 m。产 Schwagerina pararegaria, Hemifusulina pseudosimplex, Triticites parvulus; 中段含砾粉砂岩、含砾泥岩夹粉砂岩、泥岩，500～900 m; 下段薄—中层粉砂岩、泥质粉砂岩、泥岩，600 m。
下伏地层			Triticites	本溪组 C_2		

续表

Ⅳ 喜马拉雅地层区	
Ⅳ$_1$滇西地层分区	
56 云南澜沧	63 云南耿马
	怕怕组 T_1
拉巴组 (Laba Fm) 1249 m **上部**：硅质岩、硅质页岩、紫红色页岩夹石英砂岩； **中部**：石英砂岩夹页岩； **下部**：紫红色页岩、放射虫硅质岩夹石英砂岩、泥灰岩透镜体。 **下部含** Neoschwagerina, Verbeekina, Neomisellina；**顶部产菊石** Altudoceras? Paraceltites；**孢粉**，28% **为冈瓦纳分子**。	**石佛洞组** (Shifodong Fm) >230 m **块状灰岩夹少量泥晶灰岩、生物灰岩、白云岩。产** Palaeofusulina sinensis、Nankinella。
	南皮河组 (Nanpihe Fm) >435.6 m **深灰色页岩、粉砂岩、粉砂质页岩夹煤线，下部少量硅质岩、硅质灰岩。产植物** Lobatannularia。
	大名山组 (Damingshan Fm) 548 m **生物碎屑灰岩夹页岩、泥晶灰岩与页岩互层。产珊瑚** Wannerophyllum exquisilum；**苔藓虫** Hexangonella elegans；**腕足类** Waagenites simplex, W. fasciata、Costiferina obesa, C. yunnanensis。
	鱼塘寨组 (Yutangzhai Fm) >318 m **灰白巨厚块状斑点灰岩夹鲕状灰岩。产** Pandoschwagerina, Quasifusulina, Triticites sp., Schwagerina；**珊瑚** Campophyllum。
南段组 C	

系	统	阶	Ⅳ 喜马拉雅地层区		
			Ⅳ$_1$ 滇西地层分区	Ⅳ$_2$ 喀喇昆仑地层分区	Ⅳ$_3$ 冈底斯地层分区
			45 云南永德	46 新疆喀喇昆仑	47 西藏日土县多玛
			勐戛组 J	河尾滩组 T_{2-3}	欧拉组 T_1
二叠系	乐平统	长兴阶			吉普日阿组 (Jipuria Fm) >1250 m 块状灰岩、生物碎屑灰岩、砂质灰岩、砾屑灰岩、鲕粒灰岩。产 Palaeofusulina、Sphaerulina、Reichelina tenuissima; 珊瑚 Waagenophyllum indicum、Xizangophyllum minor、Yatsengia。
		吴家坪阶			
	阳新统	冷坞阶	沙子坡组 (Shazipo Fm) 666～856 m 浅灰色块状白云岩、白云质灰岩、灰岩、砂质泥灰岩。产腕足类 Costiferina, Cryptospirifer, Dictyoclostus; 珊瑚 Ipciphyllum, Waagenophyllum; Eopolydiexodina, Neoschwagerina, Yangchienia, Rugososchwagerina。	空喀山口组 (Kongkashankou Fm) 925～1308 m 上段灰岩、砾状灰岩，夹砂岩、粉砂岩；下段石英砂岩、粉砂岩和页岩组成韵律。产 Neoschwagerina 带，Misellina 带。	龙格组 (Longge Fm) >400 m 块状灰岩、粉砂岩、页岩和少量玄武岩。产 Neoschwagerina－Yabeina 带；珊瑚 Inanophyllum－Tibetophyllum-Ipciphyllum 组合。
		茅口阶	永德组 (Yongde Fm) 52 m 粉砂岩、泥岩、砂砾岩、页岩；产腕足类 Leptodus, Costiferina, Waagenites; 珊瑚 Iranophyllum; Schwagerina; 植物 Glossopteris。	加温达坂组 (Jiawendaban Fm) >30 m 粉砂岩、细砂岩、石英砂岩夹砂质灰岩、灰岩。产 Monodiexodina 动物群。M. wanneri, M. kattaensis。	
		祥播阶			吞龙共巴组 (Tunlonggongba Fm) >500 m 砂岩、板岩、灰岩。产腕足类 Costifernia－Juresania 组合；Monodiexodina 动物群，Lytvolasma 和珊瑚 Polythecalis－Chusenophyllum 组合。
		栖霞阶			
	船山统	隆林阶	卧牛寺组 (Woniusi Fm) 735 m 块状杏仁状玄武岩及致密状玄武岩、夹铁质泥岩、生物碎屑灰岩透镜体。		曲地组 (Qudi Fm) 1200 m 石英砂岩、含砾粗砂岩、板岩、粉砂质板岩。产腕足类 Subansiria ranganensis－Neospirifer faciger 组合。 展金组 (Zhanjin Fm) 3000 m 粉砂质板岩、板岩、石英砂岩、中基性火山岩。产腕足类 Ambikella－Anidanthus fusiformis。
		紫松阶	丁家寨组 (Dingjiazhai Fm) 102～481 m 上段泥岩、页岩、砂质生物碎屑灰岩；下中段纹泥岩，含砾泥纹岩，冰积砾岩，含落石页岩、粉砂岩、砂岩及砂质泥岩。产珊瑚 Lytvolasma minor, Pleurophyllum simplex; 腕足类 Stepanoviella flexuosa; Triticites cf. parvulus, T. irregularis, T. parulus。	恰提尔群 (Qiatier Gr) 263 m 砾状大理岩、微晶质灰岩、鲕状灰岩。产 Pseudoschwagerina sp.。 Triticites sp.	擦蒙组 (Chameng Fm) 500 m 变质砂岩、含砾板岩、含砾粉砂岩、中基性火山岩。
下伏地层					

续表

Ⅳ 喜马拉雅地层区		
$Ⅳ_3$冈底斯地层分区		
48 西藏申扎	49 西藏林周	50 西藏波密
白垩系 K	查巨铺组 T_{1-2}	
坚扎弄组 (Jianzhanong Fm) 300 m 浅灰色厚层结晶灰岩，含砂质灰岩，含少量硅质团块。	列龙沟组 (Lielonggou Fm) >6390 m 上部：石英砂岩、石英岩，偶夹白云岩。2900 m；中部：砂岩夹板岩、薄层灰岩，含硅质板岩。2180 m；下部：砂岩、石英砂岩及灰岩；底部为砾岩。1310 m，产腕足类 Peltichia－Spinomarginifera 组合；双壳类 Guizhoupecten。	
下拉组 (Xiala Fm) >626～900 m 灰岩、生物灰岩、含硅质团块灰岩、生物碎屑灰岩、页岩、砂质页岩、粉砂岩、钙质砂岩。产珊瑚 Lytvolasma, Waagenophyllum, Cyathocarinia, Lophophyllidium, Tachylasma, Amplexus；腕足类 Spiriferella, Stenoscisma, Costiferina; Parafusulina, Chusenella; Nankinalle, Ozawainella 等。	洛巴堆组 (Luobadui Fm) 240 m 块状灰岩、碎屑灰岩、结晶灰岩、钙质砂岩、角砾岩、灰岩、隐晶质灰岩、燧石团块灰岩。：Neoschwagerina margaritae、Rugososchwagerina raleei；珊瑚 Wentzelellites、Ipciphyllum。	雄恩错组 (Xiongencuo Fm) 160 m 中、上部以白云岩为主；下部以生物碎屑灰岩为主。产 Nankinella、Chusenella, Rechelina；腕足类 Tyloplecta cf. richthofeni。
	乌鲁龙组 (Wululong Fm) 220 m 含泥质灰岩，顶部夹一层钙质细砂岩、凝灰质细砂岩、黑色板岩。腕足类 Fluctuaria cf. mongolicus、Stenascisma cf. timonensis。	银尕组 (Yinga Fm) 出露宽度 3～4 km 含砾砂质板岩和泥质粉砂质板岩互层，夹中、细粒石英岩及砾岩，上部偶见泥晶灰岩。
昂杰组 (Angji Fm) 119 m 砂岩、含砾砂岩、生物碎屑灰岩、页岩。产腕足类 Neospirifer, Spiriferina, Cancrinella。	旁多群 (Pangduo Gr) 200 m 黑色含砾板岩与灰绿色中层含砾砂岩不等厚互层，夹泥质灰岩条带及粉砂岩。产腕足类 Cancrinella cancriniformis。Bandoproductus。	
拉嘎组 (Laga Fm) 605 m 砂岩、含砾砂岩和细砾岩。产腕足类 Neosprifer－Cyrtella 组合，Dictyoclostus－Stepanoviella 组合，Rugoconcha－Choristites 组合。		扎东错组 (Zhadongcuo Fm) 673 m 泥质、粉砂质、砂质板岩，含砾砂质板岩。产腕足类 Spiriferella, Cleiothyridina, Neospirifer。

系	统	阶	Ⅳ 喜马拉雅地层区		
			Ⅳ$_4$雅鲁藏布地层分区		
			51 西藏仲巴、仁巴	52 西藏普兰（扎达县姜叶马）	53 定日县曲布
				兰成曲下组 T_1	土隆组 T_1
二叠系	乐平统	长兴阶	岗久灰岩（Gangjiu Ls） 30 m 为灰岩块体，逆冲于三叠纪地层之上。微肉红色致密块状灰岩。产 Reichelina changhsingensis, R. tenuissima, R. kangchuensis; 有孔虫 Colaniella cf. nana, Paracolaniella leei。	姜叶马组（Jiangyema Fm） 26 m 灰白、肉红中层碎屑灰岩、含硅质透镜体及结核，夹珊瑚礁灰岩。产珊瑚：Waagenophyllum indicum crasseptalulum, W. giganteum; Reichelina media, R. pulca; 有孔虫 Codonofusiella schberhloides, Colaniella－Rohuloialesacutus 组合。	扒嘎组（Baga Fm） 8 m 具钙质结核的灰黑色页岩和白云质灰岩，产腕足类 Spinomarginifera, Transennatia, Fusispirifer; 牙形石 Clarkina deflecta, C. subcarinata, C. subcarinata changxingensis, N. carinata。
		吴家坪阶			
	阳新统	冷坞阶	修康组（Xiukang Fm） 200 m 亦为灰岩块体的下部。浅灰色致密块状灰岩。产菊石 Enteletes tschernyschewi, Allorhynchus naliensis, Tachylasma, Sochkineophyllum zhongloaensis。（在仲巴县邦玛昌翁见）	西兰塔组（Xilanta Fm） 1114 m 灰岩、玄武岩、角砾状灰岩互层。产珊瑚 Ipciphyllum, Waagenophyllum, Thomasiphyllum; Neoschwagerina, Verbeekina, Yangchienia haydeni, Neoschwagerina douvillei。	曲布日嘎组（Quburiga Fm） 375 m 砂岩、砂质页岩、砾屑灰岩、含岩屑细粒砂岩、生物砾屑灰岩、粉砂岩、粘土页岩、铁质粉砂岩、石英砂岩与页岩互层。产珊瑚 Tachylasma paradaxicum, Lytvalasma asymetricum, Uraloceras xizangensis, Permundaria, Anidanthus sinosus, Multispinula minuta; Neoschwagerina, Verbeekina. Pseudodolina。
		茅口阶	拉赛拉灰岩（Lasaila LS） 100 m 灰岩块体逆掩侏罗系—白垩系之上。结晶灰岩、角砾岩、硅质岩和红色灰岩。产 Schwagerina, Reichelina, Chusenella。		
		祥播阶		下巨日铺组（Xiajuripu Fm） >225 m 生物碎屑微晶灰岩、含鲕粒生物碎屑微晶灰岩、紫色灰岩。产 Chusenella douvillei, Yangchienia tobleri, Pseudodolina pulchella; 珊瑚 Wentzellophyllum, Sochkineophyllum。	
		栖霞阶	加拉组（Jiala Fm） 322 m 熔结凝灰岩、气孔状玄武岩、泥灰岩、生物屑灰岩。产菊石 Popanoceras, Neogeoceras, Agathiceras。		曲布组（Qubu Fm） 20 m 白色中细粒石英砂岩夹黑色页岩。产植物 Sphenophyllum speciosum, Glossopteris communis, G. indica, G. angustifolia, Stellotheca qubuensis, Cladophlebis? qubuensis, Pecopteris qubuensis。
	船山统	隆林阶			基隆组（Jilong Fm） 100 m 白、乳白色厚层一块状石英岩。	基隆组（Jilong Fm） 701 m 上部：石英砂岩、细砂岩；中部：生物碎屑粉砂岩；下部：杂砾岩层。产腕足类 Stepanoviella gracilis, Attenuatella convexa。
		紫松阶		比聋组（Bilong Fm） 30 m 浅灰色石英砂岩，局部含砾岩。产 Stepanoviella 动物群，Pleramplexus。		
下伏地层				柯窝西嘎组（C_2）		

续表

Ⅳ 喜马拉雅地层区		华南地层区
Ⅳ$_4$雅鲁藏布地层分区	Ⅳ$_5$藏南地层分区	Ⅳ$_1$唐古拉—横断山地层分区
53 康马云白定浦沟	54 西藏扎达	55 云南德钦
土隆组（吕村组） T_1	当页拉组 T_1	下坡头组 T_2
		沙木组（Shamu Fm） 535 m **上段：杏仁状安山岩、粗面岩、角闪安山岩、安山质凝灰岩夹粉砂岩与砾岩互层；下段：砂质页岩、粉砂岩、细砂岩、杂砂岩、粗面岩、凝灰岩，局部夹灰岩。产** Gallowayiinella, Palaeofusulina。
		吉东龙组（Jidonglong Fm） 2228 m **板岩、砂岩、安山岩、石英钠长斑岩、细砂岩夹薄层结晶灰岩、硅质板岩、硅质岩，致密状、块状、杏仁状玄武岩夹硅质板岩**（>1800 m），**产** Neoschwagerina, Verbeekina cf. verbeeki, Parafusulina。Misellina claudiae, Parafusulina shaksgamensis。
白定浦组（Baidingpu Fm） 200 m **白云质结晶灰岩及大理岩。产腕足类** Neospiriferi kubeiensis, Attenuatella, Cancrinella, Linoproductus tingriensis, Terebratuloidae depressa；**珊瑚** Lytvolasma cainoodon, Tachylasma magnum。	**忙宗荣组**（Mangzongrong Fm） 265 m **上部：页岩、砂页岩、泥质粉砂岩、粉砂岩、石英砂岩、砂砾岩，产腕足类** Camnimargus himalayensis, Spiriferella qubuensis, S. rajah, S. Persaranae, Mayangella mayangensis; **中部：石英砂岩夹黑色页岩，局部夹砂砾岩，含砾板岩；** **下部：石英砂岩、泥质粉砂岩、板岩，呈韵律互层，产腕足类** Waagenoconcha cf. serialis。	
康马组（Kangma Fm） 290 m **斑点状板岩夹钙质板岩与灰岩透镜体，含砾石。产腕足类** Martinia, Attenyatus cf. clnvexe, Linoproductus, Stenoscisma, Costiferina。		
比聋组（Bilong Fm） 70～100 m **浅灰色块状石英岩。产腕足类** Stepanoviella、Pleramlexus。		
柯窝西嘎组（Kewoxiga Fm） 200 m **深灰色含砾砂板岩。**	**马阳组**（Mayang Fm） 332 m **含少量砾石板岩、钙质杂砂岩、板岩、砂质微晶灰岩。产腕足类** Lamnimargus himalayensis、Mayangella mayangensis, Spiriferella tibetana, Fusispirifer plicatus。	
	杰胜群 C_1	

系	统	阶	V 华南地层区		
			V_1唐古拉—横断山地层分区		
			57 西藏双湖	58 青海乌丽	59 西藏江达
			康鲁组 T_1	结扎群 T_3	着水桥组
二叠系	乐平统	长兴阶	热觉茶卡组（Raggyorchaka Fm） 340 m 砂岩、页岩、粉砂质页岩、灰岩夹煤层。产植物 Annularia pingloensis, Gigantonoclea guizhouensis, G. meridionolis; Sphenophyllum, Lobatannularia, Alethopteris, Palaeofusulina nana, P. sinensis, P. fusiformis; 腕足类 Spinomarginifera, Leptodus。	乌丽群（Wuli Gr） 察马尔扭组（Qamarniu Fm） >130 m 灰色厚层砂砾岩、红色砾岩、灰白色砂质灰岩。产腕足类 Neowellerella dorshanmensis, Hemiptychina triplicata, Enleletina sinensis。	奔子栏组（Benzilan Fm） 4187.5 m 岩屑砂岩、变质砂岩、凝灰质长石砂岩、砂质板岩、泥质板岩、硅质灰岩组成复理石、基性火山岩、安山岩、黄山岩、火山角砾岩夹硅质岩。
		吴家坪阶		那以雄组（Nayixiong Fm） >284 m 砂页岩、粉砂质泥岩、灰岩夹煤层。产腕足类 Oldhamina transversa; 植物 Leptodus nobilis, Lobatannularia johorensis－Annularia pingloensis 组合。	
	阳新统	冷坞阶	甘尔宝群（Ganerbao) Gr 宁共曲久隆组（Ninggongqujiulong Fm） 100 m 浅变质砂岩、页岩、灰岩。产 Sumatrina cf. annae。	开心岭群（Kaixinling Gr）	拉落布组（Laluobu Fm） 1380～3627 m 灰绿色枕状玄武岩和板状结晶灰岩、底部为蚀变玄武岩。产 Neoschwagerina, Verbeekina cf. Verbeeki。
		茅口阶	肖茶卡组（Xiaochaka Fm） 2600 m 砾岩、生物灰岩、枕状玄武岩、砾状灰岩。产 Neoschwagerina, Metadoliolina, Eopolydiexodina。	扎格涌组（Zhageyong Fm） 1437 m 安山玄武岩、火山角砾岩、中—粗粒砂岩、长石砂岩、粉砂岩、生物灰岩。产 Yabeina、Neoschwagerina; 菊石 Altudoceras、Agathiceras。	
		祥播阶	角木茶卡组（Jiaomuchaka Fm） >450 m 砾状灰岩、生物灰岩、鲕状灰岩。产 Misellina claudiae, Nankinella orbicularia。	尕笛考组（Gadikao Fm） >448 m 英安集块岩、火山角砾熔岩、英安岩、板岩、石英砂岩、生物灰岩。产 Misellina claudiae, Parafusulina。	喀大崩组（Kadabeng Fm） 2463 m 白云质灰岩、泥质灰岩、硅质粘土岩、岩屑砂岩、灰绿色玄武岩。产 Nankinella orbicularia, Misellina。
		栖霞阶			
	船山统	隆林阶			
		紫松阶			
下伏地层				上泥盆统	响姑组 C_2

续表

V 华南地层区		
V_1 唐古拉—横断山地层分区		
60 西藏昌都	61 四川中咱（巴塘）	62 四川得荣
甲丕拉组 T_3	茨岗组 T_1	?
夏牙村安山岩（Xiayacun Andesite） >253 m 安山岩、安山集块岩、凝灰岩、凝灰质砂岩、角闪安山岩。		
卡香达组（Kaxiangda Fm） 1073 m 泥岩、粉砂岩、砂岩、钙质页岩、生物碎屑灰岩。产 Palaeofusulina；珊瑚 Waagenophyllum, Asserculinia。		卡翁沟群（Kawenggou Gr） 478 m 集块状灰岩夹扁豆状灰岩，底部夹两层紫红色泥灰岩、含藻致密灰岩、板岩、砂岩、砾岩、玄武质火山砾岩及泥灰岩互层。产 Reichelina cf. changhsingensis, Nankinella, Staffella, Codonofusiella, Eoverbeekina；珊瑚 Liangshanophyllum, Waagenophyllum；腕足：Martinia, Uncinunellina, Leptodus；有孔虫 Colaniella。
妥坝组（Tuoba Fm） 880 m 石英砂岩、粉砂岩、砂质页岩、泥质灰岩、煤。产植物 Sphenophyllum, Lobatannlaria, Schizoneura, Gigantonoclea, Taeniopteris, Gigantopteris。	赤丹潭组（Chidantan Fm） 358～434 m 集块岩、块状灰岩、白云质灰岩、含砾砂板岩、砾状灰岩、少量玄武岩。产 Reichelina, Codonofusiella, Eoverbeekina, Nankinella；珊瑚 Liangshanophyllum、Waagenophyllum（为集块岩，与下伏冰峰组并非正常上、下地层关系）。	
交嘎组（Tyokar Fm） 95 m 厚层一块状灰岩，夹钙质页岩、砂岩。产 Chusenella, Neoschwagerina, Paraesumatrina；菊石 Agathiceras cf. apploni。	冰峰组（Bingfeng Fm） 182 m 灰岩、鲕状灰岩、玄武岩和少量豆状赤铁矿。产 Pseudodoliolina, Neoschwagerina, Sumatrina, Wentzelella。	毛屋群（Maowu Gr） 1183 m 顶部灰岩夹生物屑灰岩，中上部千枚岩夹灰岩、硅质岩、结晶灰岩、生物屑灰岩、凝灰质角砾岩。产 Neoschwagerina, Parafusulina；灰岩中含 Fusulina。 冰峰组（Bingfeng Fm） 1183 m 块状灰岩。产 Verbeekina, Neoschwagerina；生物灰岩，千枚岩，硅质岩及大量基性火山岩，火山碎屑岩。
莽错组（Mangcuo Fm） 350 m 浅灰—灰白色中厚层灰岩、晶屑凝灰岩。产 Parafusulina, Misellina, Pseudofusulina；珊瑚 Szechuanophyllum。	冉浪组（Ranlang Fm） 95 m 浅灰色细粒灰岩和块状灰岩。产 Misellina claudiae, Pisolina excessa, Staffella moellerana。	冉浪组（Ranlang Fm） 1026 m 厚层灰岩、硅质岩、千枚岩、基性熔岩、凝灰质角砾岩、变质玄武岩。产 Pseudofusulina, Schwagerina, Misellina 混有 Fuslinella。
里查组（Lizha Fm） 388 m 上部致密灰岩、豆状结构生物碎屑灰岩、细晶灰岩；下部致密灰岩、结晶灰岩、生物碎屑灰岩。产 Pseudoschwagerina tinvenkiangi。 Triticites subashiensis	顶坡组（Dingpo Fm） 176 m 块状结晶灰岩、鲕状结晶灰岩。产 Pseudoschwagerina, Zellia cf. colaniae。 Triticites cf. porvulus	顶坡组（Dingpo Fm） 176.5 m 灰白、浅灰色块状灰岩、鲕状灰岩。产 Zeillia、Pseudoschwagerina。 Triticites cf. parvulus

系	统	阶	V 华南地层区	
			V_2秦康滇地层分区	
			64 甘肃漳县	65 四川宝兴
			下三叠统	波茨沟组 T_1
二叠系	乐平统	长兴阶	石关组 (Shiguan Fm) 300 m 灰岩、泥质灰岩，夹角砾状灰岩、生物碎屑灰岩、鲕粒灰岩。产 Palaeofusulina。	
		吴家坪阶	叠山组 (Dieshan Fm) 113 m 上部薄层灰岩夹钙质泥岩；下部炭质页岩夹薄层灰岩。产腕足类 Spinomarginifera kueichowensis, Haydenella kiangsiensis, Avonia janus。	大石包组 (Dashibao Fm) 140 m 上部：凝灰质砂岩、凝灰岩、粉砂岩、千枚岩、泥质灰岩互层；中部：枕状玄武岩、块状玄武岩、角砾岩；下部：辉石玄武岩、斑状玄武岩夹凝灰角砾岩。
	阳新统	冷坞阶	茅口组 (Maokou Fm) 349～1399 m 厚层含燧石团块、条带灰岩。产 Neoschwagerina、Sumatrian、Neoschwagerina nargarite、Verkbkina (Arnenina) cf. wangi。	三道桥组 (Sandaoqiao Fm) 47 m 顶部为薄层灰岩；黑色角砾状灰岩。产 Neoschwagerina simplex, Verbeekina crassispira。
		茅口阶		
		祥播阶	栖霞组 (Qixia Fm) 587 m 厚层一块状灰岩。产 Schubertella giraudi, Parafusulina edoensis, Schwagerina tschernyschewi var. fusiformis。	东大河组 (Dongdahe Fm) 82 m 上部：薄—中层灰岩夹页岩、硅质岩、骨屑灰岩；下部：钙质板岩、泥质灰岩，夹炭质页岩。产 Misellina claudiae, Pisolina subsphaerica。
		栖霞阶		
	船山统	隆林阶	尕海组 (Gahai Fm) 261 m 上部：生物碎屑亮晶灰岩；下部：生物碎屑微晶灰岩。 东扎口组 (Dongzhakou Fm) 281 m 上部泥晶灰岩、砂质灰岩、钙质泥岩、粉砂质泥岩；下部含砾泥质粉砂岩，含砾细砂岩、杂色钙质砾岩。产 Pseudoschwagerina fusulinodes, P. sp.。	
		紫松阶		石喇嘛组 (Shilama Fm) 124 m 泥质生物碎屑灰岩、结晶灰岩、角砾状碎屑灰岩，偶夹黑色页岩。产 Pseudoschwagerina。
下伏地层			大草滩群 D	Triticites chillensis

续表

V 华南地层区		
V_2秦康滇地层分区		
66 四川盐源	67 云南永胜	68 云南墨江
青天堡组 T_{1q}	泸沽湖组 T_1	?
长兴组 (Changxing Fm) 123 m 块状砾灰岩、块状致密灰岩夹泥质细砂岩。产 Palaeofusulina、Nankinella compacta。	“长兴组”(“Changxing Fm”) 37 m 泥质灰岩。产 Palaeofusulina。	“长兴组”(“Changxing Fm”) 1872 m 砂页岩、灰岩、中粒砂岩、煤层、硅质岩、泥质粉砂岩。产植物 Gigantopteris nicotianaefolia; 腕足类 Leptodus cf. richthofeni。
宣威组 (Xuanwei Fm) 828 m 上部: 细砂岩与砂砾岩互层、细—粗粒含长石砂岩; 中部: 煤、炭质泥岩、粘土岩、砂质泥岩、细砂岩夹薄层灰岩; 下部: 致密玄武岩、细砂岩、砾岩。 中部产植物 Gigantopteris nicotianaefolia, Rhipidopsis lobata, Gigantopteris, Gigantonoclea; 腕足类 Leptodus nobilis, Schullwiendla ruber。	黑泥哨组 (Heinishao Fm) 309 m 上部: 粉砂质泥岩、泥岩、泥质粉砂岩、煤层; 中部: 泥岩、粉砂泥岩、砂岩、泥晶灰岩、炭质泥岩、煤; 下部: 泥岩、粉砂岩、泥晶灰岩、块状杏仁状玄武岩、煤线。 产植物 Gigantopteris guizhouensis; 腕足类 Leptodus richthofeni。	羊八寨组 (Yangawzhai Fm) 3869 m 上部: 泥岩、粉砂质泥岩、粉砂岩、细—粗粒砂岩互层; 下部: 泥岩、泥质粉砂岩、石英砂岩、中—酸性凝灰岩、灰岩。产植物 Gigantopteris nicotianaefolia; 腕足类 Leptodus tenuis, L. nobilis; 菊石 Leptogyroceras cf. dongshanglinense。
峨眉山玄武岩组 (Emeishan Basalt) 2842 m 上部致密玄武岩、杏仁状玄武岩、玄武质岩屑火山角砾岩、玄武质岩屑或晶屑凝灰质砂岩; 下部致密状、杏仁状玄武岩, 偶见斑状构造。	峨眉山玄武岩组 (Emeishan Basalt) (杨家坪组) 539 m 致密块状玄武岩, 夹火山角砾岩及灰岩透镜体。	大新山组 (Daxingshan Fm) 4064 m 千枚岩、绢云母板岩、粉砂质绢云母板岩、长石砂岩、基性火山岩, 顶部灰岩。 产 Yabeina, Neoschwagerina craticulifera, Verbeekina heimi。
茅口组 (Maokou Fm) 147 m 含砾泥灰岩、灰岩、燧石灰岩、结晶灰岩、硅质岩、凝灰质泥岩、砂岩。产菊石: Agathiceras; Cancellina, Neoschwagerina, Pseudodoliolina chinghaiensis, Neoschwagerina aff. simplex, Verbeekina sphaera, V. grabaui。	茅口组 (Maokou Fm) 130 m 致密块状灰岩、鲕状灰岩、白云质灰岩。产 Verbeekina verbeeki, Neoschwagerina margaritae, Nankinella。	坝溜组 (Baliu Fm) 823 m 硅质岩、碎屑岩与碳酸岩互层。产 Neoschwagerina simplex, Sumatrina longissima。
栖霞组 (Qixia Fm) 12.8 m 灰岩、硅质岩。产 Misellina, Parafusulina, Schubertella cf. phairayensis。 梁山组/树河组 (Liangshan/Shuhe Fm) 34～80 m 泥岩、硅质岩、含石英粒砾状灰岩及石英砂岩透镜体。产 Misellina, Schwagerina, Pseudoschwagerina; 珊瑚 Wentzellophyllum, Caninia。	栖霞组 (Qixia Fm) 164 m 白色、灰白色块状致密灰岩、鲕状角砾状灰岩、白云质灰岩。产 Schwagerina, Misellina claudiae。	高井朝组 (Gaojingchao Fm) 2851 m 上部: 石英砂岩、粉砂质页岩、泥质粉砂岩层凝灰岩; 下部: 石英砂岩、长石石英砂岩、粉砂质页岩、灰岩、火山角砾岩、英安斑岩、凝灰岩、安山玢岩。 产 Misellina claudiae, M. aliciae。
	船山组 (Chuanshan Fm) 137 m 灰岩、鲕状灰岩、生物碎屑灰岩。产 Pseudoschwagerina schellwieni, Caninia trinkleri。	
马平组 77 m 泥灰岩。产菊石 Agathiceras, Paraceltites; Triticites parvulus。	Triticites cf. parvulus	

系	统	阶	V 华南地层区		
			V_3 扬子地层分区		
			69 陕西汉中	70 陕西镇安	71 湖北房县
			飞仙关组 T_1	金鸡岭组 T_1	大冶组 T_1
二叠系	乐平统	长兴阶	吴家坪组（Wujiaping Fm） 386 m 微晶生物屑灰岩、生物亮晶灰岩、含燧石团块生物屑灰岩。产 Palaeofusulina simplexata, P. minima, P. pseudominima, Palaeofusulina sinensis, Nankinella orientalis, Reichelina midia, Gallowayinella meitienensis; 珊瑚 Waagenophyllum indicum, Lophophyllidium bacillum, Neogondolella liangshanensis, Cypridodella conflexa; 产 Codonofusiella hui, Reichelina media。	龙洞川组（Longdongchuan Fm） 790 m 灰岩夹泥质灰岩。产 Palaeofusulina sinensis; 珊瑚 Waagenophyllum simplex。	
		吴家坪阶		西口组（Xikou Fm） 383 m 细粒石英砂岩、粉砂岩、砂质灰岩、生物灰岩、泥质灰岩。产 Codonofusiella, Reichelina pulchra; 腕足类 Leptodus nobilis; 珊瑚 Waagenophyllum。	大水沟组（Dashuigou Fm） 118 m 炭质页岩、含炭质硅质岩、粉砂岩，底部夹透镜状灰岩。产菊石 Anderssonoceras, Medlicottia, Pseudogastrioceras, Waagenites, Altudoceras, Paragastrioceras, Shouchangoceras。
	阳新统	冷坞阶	王坡组（Wangpo Fm） 2 m 含铁质泥岩、铝土质页岩、炭质页岩。 茅口组（Maokou Fm） 73 m 块状含燧石结核灰岩。产 Chusenella douvillei, Yabeina shiraiwensis, Wentella subtimorica, Verbeekina verbeeki Neoschwagerina craticulifera。	水峡口组（Shuixiakou Fm） 495 m 灰岩夹砂岩、泥灰岩。产 Yabeina gubleri, Neomisellina douvillei, Verbeekina verbeeki。 茅口组（Maokou Fm） 175 m 灰岩夹页岩。产 Pseudodoliolina pulcha, Neoschwagerina craficulifer; 珊瑚 Ipciphyllum cf. irregulare。	
		茅口阶			
		祥播阶	栖霞组（Qixia Fm） 38 m 灰岩。产 Nankinella orbicularia; 珊瑚 Hayasakaia elegartum。Wentgella subtimorica。	栖霞组（Qixia Fm） 172 m 深灰、灰色灰岩。产 Misellina claudiae; 珊瑚 Hayasakaia sp., Pamirina pulchra, P. chinlingensis。	瓦屋湾组（Wawuwan Fm） 12 m 灰黑色中厚层细晶白云岩，夹黑色炭质页岩，含磷、黄铁矿结核，顶部炭质页岩夹白云岩。产腕足类 Urushtenia, Athyris; 珊瑚 Tachylasma magnum; Schwagerina。
		栖霞阶	梁山组（Liangshan Fm） 10 m 粉砂岩、页岩、煤层。产腕足类 Dictoclostus, Astartella。		梁山组（Liangshan Fm） 15 m 钙质、炭质粉砂岩，夹透镜状灰岩，无烟煤，底部 0.6 m 粘土岩。
	船山统	隆林阶		马平组（Maping Fm） 382 m 上部：生物碎屑砾屑灰岩、含砾砂屑灰岩、生物砂屑灰岩、砂屑亮晶灰岩。（285 m）产 Pseudofusulin tschernyscheni, Mucloudia regularis, Paraschwagerina obesa; 中部：生物砂屑灰岩、含砾生物砂屑灰岩（58 m）。产 Pseudofusulina parviflucta、Schwagerina gregaria shustavensis。 下部：生屑灰岩、鲕粒灰岩、球粒灰岩、含砾砂屑灰岩（39 m）。产 Triticites (R.) berryi。	
		紫松阶			
下伏地层			崔家沟组 S_1		罗惹坪组 S_1

续表

V 华南地层区		
V_3扬子地层分区		
101 湖北建始	72 湖北秭归新滩	73 江西修水
大冶组 T_1	大冶组 T_1	大冶组 T_1
大隆组（Dalong Fm） 29 m **钙质页岩夹微晶灰岩、炭质页岩、泥质灰岩。产菊石** Pleuronodoceras、Pseudotirolites asiaticus; Palaeobelemnopsis sinensis。	**吴家坪组**（Wujiaping Fm） 84 m **白云石化骨屑藻类泥晶灰岩、生物屑泥晶灰岩、亮晶粒屑灰岩、骨屑粉屑微晶灰岩、含燧石，底部为硅质岩及藻泥晶灰岩。产** Zigueiella quasicylindrica, Palaeofusulina sinensis, P. ampla, P. pseudoprisca, Codonofusulina simplex, Codonofusulina kueichowensis, C. schubertelloides, Neogondolella, Neogondolella liangshanensis; **珊瑚** Lophocarinophyllum lophophyllidum, **牙形石** Xintanensis, Hindeodus cf. minutus。	**长兴组**（Changxing Fm） 120 m **上部灰岩；下部硅质岩。产** Palaeofusulina fusiformis, P. cylindrica; **珊瑚** Waagenophyllum pulchvum, Liangshanophyllum xiashuiense。
吴家坪组（Wujiaping Fm） 81 m **炭质泥质硅质岩，中夹白云岩、硅质细晶白云岩。产腕足类** Acosarina indica, Leptodus tenuis, Clathaysia chonetoides; **菊石** Anderssonoceras anfuense; **珊瑚** Tachylasma lopingense。		**吴家坪组**（Wujiaping Fm） >153 m **厚层含燧石结核灰岩、燧石层。产** Codonofusiella cf. paradoxica, C. schubertelloides; **有孔虫** Edxiostege poyangensis, Victyocladus yangtzeensis。
王坡组（Wangpo Fm） 18 m **泥岩、鲕状粘土岩、硬砂岩、岩屑凝灰岩、煤、黄铁矿。**	**王坡组**（Wangpo Fm） 1 m **粘土岩、水云母粘土岩、含硅质岩及灰岩扁豆体。产** Neoschwagerina insularis, Kahlerina minima , Yabeina。	**王坡组**（Wangpo Fm） 14 m **页岩、炭质页岩、夹透镜状灰岩。产腕足类** Spinomarginifer kueichowensis。
茅口组（Maokou Fm） 97 m **微晶生物碎屑灰岩、硅质岩、瘤状含生物碎屑灰岩。产菊石** Paraceltites cf. hoefer, P. altudensis。	**茅口组**（Maokou Fm） 177 m **含骨屑、砂屑微晶及亮晶粒屑灰岩、微晶生物屑灰岩、细晶白云岩。产** Yabeina xintanensis、Neoschwagerina insularis, Sumatrina fusiformis、Verbeekina verbeeki; **珊瑚** Tachylasma elongatum, T. Fossulum。	**茅口组**（Maokou Fm） 33～192 m **燧石层、厚层灰岩、沥青灰岩、页岩，夹灰岩扁豆体。产** Verbeekina, Parafusulina, Schwagerina cf. paralfepina, Neoschwagerina, Chusenella globuaris。
		小江边组（Xiaojiangbian Fm） 58～75 m **沥青质页岩、薄层灰岩及灰岩扁豆体。产腕足类** Productus vralensis, Sinoproductus sinensis。
栖霞组（Qixia Fm） **含燧石结核微晶生物碎屑灰岩、含生物碎屑水云母页岩。产** Nankinella globuratis; **珊瑚** Hayasakaia elegantula。 **梁山组**（Liangshan Fm） 42 m **硅质页岩、炭质页岩，夹炭质灰岩。产腕足类** Asioproductus gratiosus。	**栖霞组**（Qixia Fm） 212 m **骨屑泥晶灰岩、瘤状生物泥晶灰岩、粉屑微晶灰岩、含炭藻屑泥晶灰岩、含团块状燧石。产** Schwagerina chihsiaensis, Pisolina excessa。 **梁山组**（Liangshan Fm） 2.8 m **粉砂岩、钙质泥岩煤层。**	**栖霞组**（Qixia Fm） 68 m **黑色厚层灰岩。产腕足类** Linoproductus, Orthotichia cf. margoniana。
		梁山组（Liangshan Fm） 14 m **铁质砂岩、细砂岩、煤，偶含砾石。珊瑚** Wentzellophyllum kueichowense。
黄龙组 C_2	**黄龙组** C_2	**黄龙组** C_2

系	统	阶	V 华南地层区	
			V_3 扬子地层分区	
			74 重庆华蓥山	75 湖南涟源
			飞仙关组 T_1	大冶组 T_1
二叠系	乐平统	长兴阶	**长兴组** (Changxing Fm) 216 m **上部**：白云质灰岩，含燧石结核，顶部泥质灰岩、粘土岩互层。产 Palaeofusulina pulla；**腕足类** Waagenites soochowensis。**中部**：玄武岩屑粉砂岩、砂岩、粉砂粘土岩、泥质灰岩、煤层。产腕足类 Waagenites soochowensis; Codonofusiella schubertelloides。**下部**：块状含燧石结核泥质灰岩。产 Gallowayinella meitienensis。	**大隆组** (Dalong Fm) 25 m 硅质泥岩、硅质灰岩夹硅质岩。产菊石 Pleuronodoceras、Pseudotirolites。
		吴家坪阶	**龙潭组** (Longtan Fm) 42 m 玄武岩屑砂岩、粉砂质粘土岩、煤层、硅质灰岩、粘土岩。产腕足类 Asioproductus gratiosus, Oldhamina squamosa, Spinomarginifer lopingensis; **植物** Gigantopteris sp.。	**龙潭组** (Longtan Fm) 270 m **上部**：泥灰岩、硅质泥岩、硅质灰岩 (70m)；**中部钙质泥岩、生物碎屑灰岩**。产菊石 Altudoceras cf. beedi, A. guanshanense、Paraceltites cf. haeferi, R. cf. elegans、P. altudense (8 m)； **下部泥岩、粉砂岩、细砂岩、煤层**。产植物 Rhipidopsis panii, Gigantonoclea acuminatiloba (63 m)； **底部泥岩、砂质泥岩、钙质泥岩、粉砂岩，富含菱铁矿结核** (0～129 m)。
	阳新统	冷坞阶	**茅口组** (Maokou Fm) 169 m **倒钻岩段** (Daozuanyan Me) 65 m 含燧石结核块状生物灰岩、灰岩。产 Chusenella schwagerinaeformis, Schubertella simplex; **珊瑚** Tachylasma alternatum、T. elongatum、T. magnum。	
		茅口阶	**五十三梯段** (Wushisanti Me) 104 m 白云质灰岩、泥质灰岩与灰岩互层。产 Nankinella hunanensis, Leella bellula, Yabeina gubler; **珊瑚** Ipciphyllum ipci。	**茅口组** (Maokou Fm) 50～145 m **上部**：隐晶—细晶灰岩、含铁锰硅质岩。产 Neoschwagerina craticulifera, N. douvillei; **中部**：隐晶—细晶质灰岩，中夹生物灰岩，含燧石团块条带。产 Neomisellina lepid, Neoschwagerina dowillei; **下部**：结晶灰岩、薄层灰岩、燧石条带。产珊瑚 Ipciphyllum timoricum; Verbeekina Verbeeki。
		祥播阶	**栖霞组** (Qixia Fm) 243 m 含燧石条带、结核微晶灰岩、块状灰岩、泥质微晶灰岩。产 Yanchienia iniqua, Hayasakaia syringoporroides, Protomichellinia guizhouensis, Polytheoallis orbiculatus, P. yangtzeensis。	**栖霞组** (Qixia Fm) 156～340 m **上段**：灰岩、硅质灰岩，夹燧石条带、团块，含铁锰硅质层，产 Schwagerina chihsiaensis; **黑色页岩、炭质页岩、钙质页岩、泥灰岩及灰岩透镜体**；产 Cancrinella truncata, Pseudohalorites sp.。
		栖霞阶	**梁山组** (Liangshan Fm) 3.2 m 灰绿色粘土岩、硅质粘土岩、黑色页岩、煤线、黄铁矿。	**下段**：隐晶—细晶质灰岩，含燧石团块，顶部夹泥质钙质灰岩。产 Schwagerina chihsiaensis; **钙质页岩，夹灰岩、泥灰岩透镜体，腕足类** Plicatifera lipaensis; **菊石** Tainoceras changlingpuense。
	船山统	隆林阶		**船山组** (Chuanshan Fm) 350 m 灰白色厚层致密灰岩为主，夹白云质结晶灰岩。产 Pseudoschwagerina moellei。
		紫松阶		Triticites simplex
下伏地层			黄龙组 C_2	

V 华南地层区		
V_3扬子地层分区		
76 贵州遵义	77 贵州晴隆	78 云南宣威
飞仙关组 T_1	大冶组 T_1	
大隆组 (Dalong Fm) 0～3 m 页岩、粉砂质粘土岩。产腕足类 Chonetinella substrophomenoide。 长兴组 (Changxing Fm) 55 m 含燧石团块灰岩、灰岩、硅质岩。产 Palaeofusulina sp.。	凉风坡组 (Liangfengpo Fm) >26.3 m 上部：结核状石灰岩，菊石：Pleuronatilus zhongyingensis；中部：泥岩、砂质泥岩、粉砂岩、中粒砂岩、硅质灰岩、泥质灰岩。产 Palaeofusulina ellipsoidalis, P. wangi, P. trpica；植物 Lobatannularia cathaysiana、L. multifolia、Ullmania cf. bronnii；下部：灰岩、含燧石团块。产菊石 Tainoceras；腕足类 Leptodus nobilis。	宣威组 (Xuanwei Fm) 150～270 m 灰色细砂岩、粉砂岩夹粘土岩，含煤多层，中下部含菱铁矿、黄铁矿。产植物 Lobatannularia cf. heianensis, L. multifolia, Gigantonoclea dictyophylloides, Gigantonoclea guizhouensis, G. hallei, Rhipidopsis pani。
龙潭组 (Longtan Fm) 113 m 页岩、炭质页岩、粘土页岩、鲕状粘土岩、菱铁矿、煤层。产腕足类 Oldhamina squamosa, Leptodus nobilis。	宣威组 (Xuanwei Fm) 66 m 粉砂岩、细砂岩、凝灰质粉砂岩，夹薄层灰岩。产腕足类 Orthotetina ruber, O. Regularia, Punctospirifer alpens, Waagenites wongiana。	峨眉山玄武岩组 (Emeishan Basalt) 350～600 m 深绿色、黑色细晶玄武岩为主，底部夹火山凝灰岩、集块岩，安山岩及流纹岩薄层。
茅口组 (Maokou Fm) 179 m 硅质灰岩、硅质岩、块状灰岩、生物灰岩、致密灰岩、泥质灰岩。产腕足类 Urushtenia crenulata; Verbeekina tenuispira, Schwagerina wuhsiiehensis。	峨眉山玄武岩组 (Emeishan Basalt) 300 m 紫红色、灰绿色玄武岩及拉斑玄武岩，中夹玄武质凝灰岩、粘土质岩砂岩、煤线。 茅口组 (Maokou Fm) 280 m 含燧石结核块状灰岩。产 Neomisellina, Yabeina, Neoschwagerina, Pseudodoliolinia。	茅口组 (Maokou Fm) 207 m 有机质泥灰岩与黑色硅质岩互层、炭质灰岩与硅质岩互层、硅质页岩，含燧石团块白云岩，微粒石灰岩、黑色炭质页岩。产腕足类 Martinia triquetra; Schwagerina, Chusenella, Schwagerina cquasibrevipola；珊瑚 Chusenophyllum。
栖霞组 (Qixia Fm) 107 m 含燧石团块、硅质灰岩、泥质灰岩、页岩。产 Schwagerina chihsiaensis, Cancerinella truncata, Pseudoholorites sp.；珊瑚 Lophophyllidium multiseptatum。 梁山组 (Liangshan Fm) 14 m 铝土质页岩、鲕状豆状赤铁矿、粉砂质泥岩。	栖霞组 (Qixia Fm) 205 m 灰岩夹白云质灰岩。产 Misellina ovalis, Cancellina, Yangchienia compressa, Parafusulina cf. yabei。 梁山组 (Liangshan Fm) 80 m 砂岩、页岩、煤层。	栖霞组 (Qixia Fm) 80 m 含燧石团块、团块灰岩、白云质灰岩。产珊瑚 Wentzellophyllum, Paracaninia, Yangchienia; Nankinella orbicularia。 梁山组 (Liangshan Fm) 43.6 m 页岩夹煤层、砂岩、砂质页岩、炭质页岩，底部砾岩。产植物 Plagiozamites oblongifolius, Sphenobaiera spinosa, Sphenophyllum cf. sinocoranum。
	包磨山组 (Baomoshan Fm) >330 m 灰岩、泥质灰岩、页岩，珊瑚：Kepingophyllum irregulare。产 Robustoschwagerina schellwieni。 龙吟组 (Longyin Fm) 378 m 石英砂岩、页岩、钙质岩、泥质灰岩。产 Pseudofusulina huagongensis、P. fusiformis。	马平组 (Maping Fm) 100 m 致密灰岩，具球状构造，细—中晶灰岩、生物灰岩。产 Pseudoschwagerina glomerosa, P. cheni, Caninia；有孔虫 Eelia collaniae。
上志留统	砂子塘组 (Shaziling Fm) 244 m 灰岩、泥质灰岩。	产 Triticites lazus, T. pusillus

系	统	阶	V 华南地层区			
			V_3 扬子地层分区			
			79 贵州紫云		80 广西宜山	81 广西隆林
			罗楼组 T_1		罗楼组 T_1	罗楼组
二叠系	乐平统	长兴阶	晒瓦群 (Shaiwa Gr)	领薷组 (Linghao Fm) 423～814 m 砂岩、粘土岩，夹硅质岩、灰岩、生物碎屑钙质白云岩、泥灰岩、煤的透镜体。产菊石 Prototoceras?, Planodiscoceras?, Propinacoceras Altudoceras混生; Palaeofusulina。	大隆组 (Dalong Fm) 67 m 硅质岩夹凝灰质砂岩；下部灰岩夹泥岩。产有孔虫 Colaniella；菊石 Rotodiscoceras, Pseudotirolites; Palaeofusulina sinensis; 珊瑚 Waagenophyllum。	长兴组—吴家坪组 74 m 含燧石团块灰岩，底部粉砂质泥岩、砂质泥岩。
		吴家坪阶		岜仙组 (Baxian Fm) 475～675 m 上部：砂岩、生物碎屑灰岩、泥灰岩；下部：硅质岩。产 Codonofusiella, Reichelina。	合山组 (Hoshan Fm) 95 m 含燧石灰岩，夹硅质泥岩、煤层。产 Codonofusiella prolata, Eoverbeekina magna; 珊瑚 Liangshanophyllum wengchengense。	
	阳新统	冷坞阶	四大寨组 (Sidazhai Fm)	冲头段 (Chongtou Me) 402 m 块状细—粗粒灰岩、生物灰岩、含燧石结核灰岩。产 Neoschwagerina, Neomiselina, Yabeina gubleri, Cancellina。		
		茅口阶		改交段 (Gaijiao Me) 249 m 块状生物碎屑灰岩、块状灰岩。产 Misellina claudiae, Pseudofusulina vulgaris。	茅口组 (Maokou Fm) 48 m 灰色硅质灰岩、灰岩互层。产 Yabeina gubleri, Neomisellina craticulifera, Verbeekina verbeeki。	茅口组 198 m 浅灰色块状灰岩、结晶灰岩夹生物灰岩为主，局部夹灰黑色灰岩、灰岩含燧石团块。产 Neomiselina, Neoschwagerina; 珊瑚 Waagenophyllum。
		祥播阶				
		栖霞阶		纳水组 (Nashui Fm) 20～60 m 亮晶生物碎屑灰岩、泥晶球粒生物碎屑灰岩、黑白相间块状泥晶灰岩、变亮晶生物碎屑灰岩。产珊瑚 Wentzellophyllum magnificum; Eoparafusulina oblonga, Pamirina deminuensis, Mccloudia booki, M. certa, M. parva, Sphaerbschwagerina moelleri。	栖霞组 (Qixia Fm) 456 m 灰色结晶灰岩。产 Parafusulina gigantea, Misellina claudiae, Schwagerina tschernyschewi。 角砾状灰岩。 17 m	栖霞组 (Qixia Fm) 29 m 浅灰色厚层—块状灰岩夹生物灰岩为主。产 Misellina claudiae, M. ovalis, Schwagerina, Parafusulina entzellites。
	船山统	隆林阶			马平组 (Maping Fm) 720 m 上部：泥—粉晶灰岩、白云岩、生物碎屑灰岩。产 Mccloudia speciosa, M. cf. shangi; 珊瑚 Wentzellophyllum uangxiense; 下部：生物碎屑泥晶灰岩。产 Pseudoschwagerina xichangica, Triticites simplex minuta。	马平组 (Maping Fm) 143 m 泥晶有孔虫团粒灰岩、砂屑团粒灰岩、生物屑泥晶灰岩夹白云质灰岩、泥晶骨屑砂屑灰岩、致密块状灰岩。产 Pamirina chinlingensis, P. nobilis, Darvasites parva, D. ordinatus, Pseudofusulina kraffti, P. fusiformis, Rugosofusulina egregia, Triticites invenustus, T. brevis; 珊瑚 Szechuanophyllum multiseptatum。
		紫松阶		南丹组 (Nandan Fm) 165 m 泥晶球粒生物碎屑灰岩、生物碎屑灰岩。产 Pseudofusulina angnstidae, Pseudoschwagerina sphaerica。		
下伏地层				Triticites bellus		

V 华南地层区		
V_1扬子地层分区	V_4江南地层分区	
82 云南文山	83 江苏滨海	84 江苏南京
洗马塘组		青龙组 T_1
长兴组 (Changxing Fm) 185 m 上部硅质层夹泥岩、泥质粉砂岩、炭质泥岩、劣质煤。产腕足类 Waagenites soochwensis、W. wongiana; 中部粉砂质泥岩夹硅质层、粉砂岩。产有孔虫 Darwinula emelanula; 下部硅质灰岩。		大隆组 (Dalong Fm) 24 m 页岩、硅质页岩夹灰岩透镜体、燧石灰岩、泥质粉砂岩。产菊石 Pseudotirolites asiaticus, Pleuron odoceras sp.; 腕足类 Waagenites barusiensis。
吴家坪组 (Wujiaping Fm) 36.5 m 上部细砂岩、泥岩、页岩夹煤线, 下部泥岩、煤层, 底部安山凝灰岩。 峨眉山玄武岩组 (Emeishan Basalt) 874 m 玄武质凝灰岩、熔凝灰岩、岩屑熔凝角砾岩、半晶玄武岩、玄武岩、玄武质玻屑熔火山角砾岩。	龙潭组 (Longtan Fm) >100.7 m 泥岩、页岩、砂质泥岩、细粒砂岩、中粒砂岩、煤层, 底部灰岩。	龙潭组 (Longtan Fm) 97 m 页岩、砂质页岩、粉砂岩、细砂岩、石英粗粒砂岩、炭质页岩夹煤层、中粗粒长石石英砂岩。产植物 Gigantopteris nicotianaefolia; 腕足类 Dictyoclostus gratiosus; 菊石 Pseudogastrioceras, Emeekoceras sp., Anderssonoceras sp., Konglingites sp.。
茅口组 (Maokou Fm) 293 m 隐晶—细晶质灰岩, 夹角砾状灰岩。产 Yabeina, Neoschwagerina craticulifera, Sumatrina ananae, Cancellina cf. Neoschwagerinoides。	堰桥组 (Yanqiao Fm) 210 m 上部砂岩夹页岩、砂质灰岩、煤线; 中部细砂岩、粉砂岩、页岩, 含黄铁矿; 下部砂岩、页岩互层。产菊石 Metadoliolina lepida, Altudoceras, Shouchangoceras; 腕足类 Neoplicatifera huangi。	茅口组 (Gufeng Fm) 10 m 硅质页岩、泥质灰岩、燧石岩、硅藻土。产菊石 Paragastrioceras ellipsolidale; 腕足类 Neoplicatifera hungi。
栖霞组 (Qixia Fm) 333 m 块状灰岩夹硅质灰岩、硅质岩。产 Misellina claudiae; 珊瑚 Waagenophyllum sp.。		栖霞组 (Qixia Fm) 162 m 上硅质岩段及本部灰岩段: 硅质白云岩、白云质微晶灰岩、纯灰岩、生物碎屑灰岩。产 Schwagerina chihsianensis regularis, S. chihisianensis。 下硅质岩段及臭灰岩段: 硅质岩、细晶灰岩、生物碎屑灰岩、粉晶—泥晶灰岩。产 Sphaerulina hunanica, Pisolina subsphaerica。 底部煤系段钙质页岩夹泥质灰岩、煤层。
马平组 (Maping Fm) 81 m 细晶灰岩。产 Rugosofusulina stabilis, Eellia colanica。	船山组 (Chuanshan Fm) >45 m 黑灰、青灰色灰岩。	船山组 (Chuanshan Fm) 47 m 纯灰岩。产 Pseudoschwagerina moelleri, Eoparafusulina pusilla, Schwagerina tschernyschewi。 Triticites sp.

系	统	阶	V 华南地层区		
			V_4 江南地层分区		
			85 浙江长兴	86 江西乐平	87 江西上高
			青龙组 T_1	大冶组 T_1	大冶组 T_1
二叠系	乐平统	长兴阶	长兴组 (Changxing Fm) 90 m 白云岩、灰岩、泥质白云岩、白云质灰岩、沥青质灰岩含燧石结核及条带。产 Palaeofusulina cf. sinensis, P. minima, P. nana, P. wangi, Gallowayinella cf. meitienensis; 有孔虫 Colaniella sp.。	长兴组 (Changxing Fm) 230 m 含燧石结核灰岩、硅质灰岩、结晶灰岩、含磷及角砾状灰岩。产 Palaeofusulina sinensis, P. prisca; 腕足类 Spinomarginifera chenggaoensis。	长兴组 (Changxing Fm) 460 m 上部: 隐晶质灰岩夹粉砂岩, 产 Palaeofusulina; 中部: 粉砂质泥岩夹灰岩透镜体。产菊石 Konglingites、Jingiangoceras cf. compressum; 下部: 硅质岩、隐晶灰岩, 产 Gallowayinella meitienensis。
		吴家坪阶	龙潭组 (Longtan Fm) 350 m 细粒石英砂岩、泥质粉砂岩、铝土岩、煤; 黑色泥岩夹砂质灰岩, : Codonofusiella cf. kawansiana、Reichelina media, 细粒石英砂岩、泥岩、煤层、铝土泥岩、砂质灰岩、煤层。产植物 Gigantopteris nicotianaefolia; 腕足类 Tyloptecta yangtzeensis。	乐平组 (Leping Fm) 王潘里段 (Wangpanli Me) >100 m 石英砂岩、粉砂岩、钙质砂岩、泥岩、炭质泥岩、煤层, 产植物 Lobatannularia heianensis。 狮子山段 (Shizishan Me) 13 m 石英砂岩夹粉砂岩。 老山段 (Laoshan Me) 240 m 石英砂岩、粉砂岩、泥岩夹钙质细砂岩、煤层。产植物 Lobatannularia heianensis; 腕足类 Loptadus tenus。 官山段 (Guanshan Me) 200 m 石英细砂岩、粉砂岩、泥岩、炭质泥岩、煤层。	乐平组 (Leping Fm) 44 m 硅质岩夹泥岩、粉砂岩、隐晶质灰岩。产菊石 Konglingites, Prototoceras。
	阳新统	冷坞阶	堰桥组 (Yanqiao Fm) 294 m 砂泥质生物碎屑灰岩、粉砂岩、细砂岩、细粒长石石英砂岩、灰岩、硅质灰岩、致密灰岩、钙质泥岩。产 Neomisellina multivoluta、N. compacta; 菊石 Altudoceras、Shouchangoceras; 腕足类 Neoplicatifera hungi。	孤峰组 (Gufeng Fm) 46 m 硅质岩、硅质页岩夹微晶灰岩、钙质页岩。产 Neoschwagerina、Schwagerina。	茅口组 (Maokou Fm) 705 m 硅质岩、含燧石结核灰岩、灰岩、沥青质灰岩。产珊瑚 Protomichelinia、Ipciphyllum; 腕足类 Urushtenia pseudomedus var. permica。
		茅口阶		小江边组 (Xiaojiangbian Fm) 285 m 钙质页岩、含炭泥岩, 夹泥灰岩及灰岩透镜体。产菊石 Altudoceras、Paraceltites; 腕足类 Urushtenoidea chaoi – Haydenella chiianensis 组合。	小江边组 (Xiaojiangbian Fm) 70 m 炭质页岩、钙质页岩夹凸镜状灰岩。产 Parafusulina yabei; 珊瑚 Hayasakaia infurdibula; 腕足类 Neopicatifera huangi。
		祥播阶	栖霞组 (Qixia Fm) 200 m 致密灰岩、含燧石结核灰岩。产 Schwagerina chihsianensis, Misellina claudiae; 珊瑚 Wentzellophyllum volzi, Polythecalis chaorianensis。		
		栖霞阶	梁山组 (Liangshan Fm) 9.3 m 粉砂岩、煤层 (0.2 m)、粘土质页岩。产植物 Stigmaria ficoides, Sigillaria, Lepidodendron。	栖霞组 (Qixia Fm) 129 m 灰岩夹炭质页岩, 产珊瑚 Wentzellophyllum volzi。	栖霞组 (Qixia Fm) 177 m 薄层灰岩、炭质页岩、含燧石结核灰岩。产 Misellina; 珊瑚 Wentzellophyllum, Protomichelinia siyangensis。
	船山统	隆林阶	船山组 (Chuanshan Fm) 43 m 球状灰岩、生物灰岩。产 Pseudoschwagerina cf. moelleri。	船山组 (Chuanshan Fm) 121 m 白云质灰岩、硅质灰岩, 产 Caminia。	船山组 (Chuanshan Fm) 497 m 灰岩。
		紫松阶			Triticites cf. ventricosus
下伏地层					

V 华南地层区		
V_4江南地层分区		
88 湖南嘉禾	100 广东连县	89 广西来宾
大冶组 T_1	大冶组 T_1	罗楼组 T_1
大隆组 (Dalong Fm) 85 m **硅质泥岩、硅质灰岩、泥质灰岩、灰岩，底一层英安凝灰岩。产菊石** Pseudotirolites orientalis, P. disconnectus, Tapashanites cf. floriformis, T. chaotianensis。	**长兴组** (Changxing Fm) 237 m **上部：隐晶质凝灰岩；中部：中粒砂岩、粉砂岩、泥岩、泥灰岩、泥质灰岩、煤层；下部：硅质灰岩、泥质灰岩、二云母英安凝灰岩。产** Palaeofusulina sinensis, P. wangi, Gallowayinella meitienensis, Ullmannia cf. bronnii。	**大隆组** (Dalong Fm) 25～32 m **硅质岩、硅质砂岩、硅质页岩、粉砂岩互层；夹凝灰岩、凝灰质泥岩。产菊石** Pseudotirolites asiaticus、P. mapingensis; **植物** Ullmannia cf. bronnii。
龙潭组 (Longtan Fm) 325 m **上部：硅质岩、硅质灰岩、硅质泥岩、钙质泥岩、灰岩、生物灰岩，产菊石** Anderssonoceras、Prototoceras; **中部：钙质泥岩夹生物灰岩，产菊石** Paraceltites elegans, Altudoceras jihaeense; **腕足类** Asioproductus gratiosus; **下部：细粒石英砂岩、粉砂岩、泥质粉砂岩、煤层，产植物** Gigantopteris nicotianaefolia, G. acuminatiloba; **底部粉砂岩、粉砂质泥岩，含菱铁矿。**	**吴家坪组** (Wujiaping Fm) 66 m **下部：硅质灰岩夹泥质灰岩，产菊石** Konglingites, Huananoceras; **中部：生物碎屑泥质灰岩，产腕足类** Asioproductus gratiosus; **下部：煤、泥岩，产植物** Gigantopteris nicotianaefolia。	**合山组** (Heshan Fm) 49 m **燧石灰岩夹炭质灰岩、炭质页岩、铝土岩、硅质岩，产牙形石** Clarina doukouensis **带－** C. leveni **带－** C. orientalis **带。**
当冲组 (Dangchong Fm) 20 m **硅质岩、硅质灰岩、硅质泥岩、含铁锰质。产菊石** Paraceltites、Paragastrioceras; **珊瑚** Tachlasma cf. elongatum。	**茅口组** (Maokou Fm) 142 m **硅质灰岩、灰岩。产** Neoschwagerina, Afghanella, Yabeina, Minojapenella。	**孤峰组** (Gufeng Fm) 50 m **硅质岩、硅质灰岩。产菊石** Kufengoceras simplex, K. umbilicadum。 **茅口组** (Maokou Fm) 119 m **亮晶灰岩、灰岩、硅质灰岩、生物碎屑泥晶灰岩。产牙形石** C. postbitteri－J. granti **带。**
栖霞组 (Qixia Fm) 43 m **灰岩、含炭质泥质灰岩。产** Parafusulina undulata, P. yunnanica, Schwagerina chihsiaensis, S. chihsiaensis var. fragilis, Pisolina subsphaerica, Misellina claudiae。	**栖霞组** (Qixia Fm) 484 m **硅质灰岩夹角砾状灰岩、灰岩** **梁山组** (Liangshan Fm) 4.2 m **钙质粉砂岩。**	**栖霞组** (Qixia Fm) 720 m **灰岩、泥质灰岩、白云质灰岩、白云岩。产** Misellina claudiae、Schwagerina chihsiaensis; **珊瑚** Wentzellophyllum volzi。
船山组 (Chuanshan Fm) 81 m **块状灰岩夹白云岩。产** Mcdoudia bella, M. anhuaensis, Pseudofusulina。	**船山组** (Chuanshan Fm) 135 m **薄层灰岩、白云岩、白云质灰岩。**	**马平组** (Maping Fm) 1000 m **块状灰岩、含燧石结核；底部白云岩、白云质灰岩。产** Pseudoschwagerina moelleri, Hemifusulina contracta。
	Triticites parvulus	Triticites simplex, T. chui

系	统	阶	V 华南地层区		
			VI_5 东南地层分区		
			90 浙江桐庐	91 福建南平	92 福建龙岩
			青龙组 T_1	溪口组 T_1	溪口组 T_1
二叠系	乐平统	长兴阶	长兴组 (Changxing Fm) 41 m 微晶灰岩、生物碎屑灰岩、含泥质微晶灰岩、白云质微晶灰岩、泥质灰岩、砾岩。产 Palaeofusulina nana, P. cf. sinensis, P. acervula, Reichelina changhsingensis, Neogondolella orientalis, N. mediconstriata, N. subcarinata, N. wangi。	大隆组 (Dalong Fm) >65 m 粉砂岩、细砂岩、石英细砂岩。产腕足类 Oldhamina, Schellwienlla regular, S. ruber。	大隆组 (Dalong Fm) 34 m 上部粉砂岩、泥岩夹薄层钙质细粒石英砂岩。产菊石 Pleuronodoceras、Pseudotirolites asiaticus; 腕足类 Leptodous nobilis。
		吴家坪阶	龙潭组 (Longtan Fm) 483 m 粉砂岩、细砂岩、粉砂质泥岩、泥质粉砂岩、中细粒砂岩、含砾粗砂岩、泥岩、生物灰岩、生物砾屑灰岩、泥晶灰岩、煤层。产植物 Lobatannularia cf. heianensis, Neuropteridium poymorphum, Gigantopteris nicotianaefolia; 腕足类 Tyloplecta yangtzeensis, Edriosteges poyangensis, Polydiexodium chekiangensis。	翠屏山组 (Cuipingshan Fm) 440 m 灰白色粉砂岩、石英砂岩，底部常见一层硅质细砾岩。	翠屏山组 (Cuipingshan Fm) 676 m 粉砂岩、石英砂岩夹煤层，底部夹燧石角砾岩。产腕足类 Oldhamina squamosa, Leptodus nobilis; 植物 Schellwienella, Orthothetina ruber, 植物 Gigantopteris, Sphenophyllum densinerva。
	阳新统	冷坞阶		童子岩组 (Tongziyan Fm) 655 m 页岩、炭质页岩、泥质粉砂岩、中—粗粒石英砂岩、煤层。产植物 Gigantopteris, Compsopteris。 文笔山组 150 m 页岩、泥质粉砂岩、含砂质结核炭质页岩、细砂岩。产双壳类 Aviculopecten。	童子岩组 (Tongziyan Fm) 854 m 上段：粉砂岩、细粒石英砂岩夹钙质砂岩、砂质灰岩、砂质泥岩、含煤多层，产腕足类 Urushtenia crenulata；中段：粉砂岩、泥岩、砂质泥岩夹细粒砂岩，底部为灰岩，产 Schwagerina；菊石 Paragstrioceras；下段：砂岩、细粒石英砂岩、砂质泥岩、泥岩夹煤层，腕足类 Neoplicaftfera huangi、Crurithyris kufengensis；植物：Gigantopteris。
		茅口阶	茅口组 (Gufeng Fm) 69 m 含硅质泥岩、泥质硅质岩、生物泥晶灰岩、泥岩、含磷结核、炭质泥岩。产腕足类 Tyloplecta yangtzeensis; 菊石 Tonglucera s lengwense, Aludocera s, Chekiangoceras carinatum, Paragastrioceras。		
		祥播阶	栖霞组 (Qixia Fm) 409 m 白云质灰岩、含燧石结核灰岩、燧石层、炭质泥岩、泥晶生物灰岩。产珊瑚 Polytheca chinensis, Hayasakaia tsengi, Liangshanophyllum chiuyaoshanensis; Cancellina, C. neoschwagerinainoides, Parafusullina, Misellina claudiae。 梁山组 (Liangshan Fm) 20 m 炭质页岩、细砂岩、粉砂岩、煤层。产腕足类 Neoplicatifera sintanensis。	栖霞组 (Qixia Fm) 95 m 含燧石条带灰岩、泥质灰岩、纯灰岩、灰岩夹燧石及硅质岩条带、炭质泥质页岩。产 Parafusulina, Schwagerina, Nankinella。	文笔山组 (Wenbishan Fm) 307 m 粉砂岩、砂质泥岩、泥岩。产菊石 Altudoceras, Paragastrioceras。 栖霞组 200 m 含燧石结核灰岩，顶部为硅质岩。产 Cancellina、Parafusulina。
		栖霞阶			
	船山统	隆林阶	船山组 (Chuanshan Fm) 1360 m 黑色块状灰岩、白云质灰岩、燧石灰岩。产 Darvasites、Schwagerina japonica。	船山组 (Chuanshan Fm) 65 m 厚层灰岩、含球状结核灰岩、硅质灰岩。产 Corwenia, Schwagerina cf. vwgaris; 腕足类 Chonetes aff. pygma。	船山组 (Chuanshan Fm) 195 m 含燧石结核灰岩。产 Pseudoschwagerina、Schwagerina。
		紫松阶			
下伏地层			Triticites sp.	Ttriticites sp.	

V 华南地层区		
VI_6 滨太平洋地层分区		
93 广州	99 广东恩平沙湖	94 海南省东方江边
青龙组 T_1d	大冶组 T_1d	
圣堂组 (Shengtang Fm) 紫红色含铁质结核的粉砂岩。	圣堂组 (Shengtang Fm) 153 m 棕黄、浅黄、紫红色细砂岩、粉砂岩、含豆状铁质结核。产植物 Gigantonoclea, Lobatannularia。	
沙湖组 (Shahu Fm) 绿灰、紫红色砂岩、粉砂岩、泥岩互层，底部细砂岩，深绿灰色鲕状泥岩和火山凝灰岩。 圣堂组、沙湖组厚 350～460 m	沙湖组 (Shahu Fm) 136 m 粉砂岩、细砂岩、泥质粉砂岩、含蓝色铁质斑点、煤层。植物 Gigantonoclea sp., Compsopteris contracta, C. imparis, Lobatannularia multifolia。底部高岭石粘土岩夹石英晶屑凝灰岩。	南龙组 (Nanlong Fm) >354 m 硅质板岩、泥岩、粉砂质泥岩、粉砂岩、泥灰岩、细粒石英砂岩。产菊石 Shouchangoceras shouchangense, Altudoceras orientale, Hefengnatilus; Parafusulina sp., P. bosei; 植物 Annularia, Taeniopteris。
童子岩组 (Tongziyan Fm) 288 m 上部：泥岩、细粒长石砂岩、粉砂岩、粉砂质泥岩、泥灰岩、煤层，含菊石 Altudoceras cf. zetteli, A. cf. ligiaensis; Parafusulina yabei; 下部：粉砂岩、细砂岩、粉砂质泥岩夹煤层，产 Schwagerina cf. yui; 植物 Gigantopteris sp.。 文笔山组 (Wenbishan Fm) 204 m 粉砂岩、细—中粒砂岩夹薄层泥灰岩。产菊石 Paragastrioceras; 珊瑚 Tachylasma。	童子岩组 (Tongziyan Fm) 147 m 粉砂岩、细砂岩、泥质粉砂岩、细粒长石石英砂岩、岩屑晶屑凝灰岩，夹多层煤。 文笔山组 (Wenbishan Fm) 489 m 粉砂岩、细砂岩与泥质粉砂岩互层、硅质页岩、硅质岩。	
栖霞组 (Qixia Fm) 240 m 灰岩、泥灰岩，含燧石结核，顶部夹炭质泥岩、白云质灰岩。产 Schwagerina, Parafusulina。	栖霞组 (Qixia Fm) >270 m 致密灰岩、细晶灰岩、硅质灰岩、泥质灰岩。产珊瑚 Protomichelinia microstoma, Hayasakaia elegantula; Parafusulina multiseptata。	鹅顶组 (Eding Fm) 75 m 厚—巨厚层含燧石生物屑泥晶灰岩、泥晶灰岩。Schwagerina chihsiensis, Parafusulina quatemalaensis, P. splendensis, Yangchienia hainanensis, Minojapanella shengi。
船山组 (Chuanshan Fm) 25～50 m 细晶灰岩、块状灰岩、生物灰岩、钙质白云岩、白云岩。产 Pseudofusulina aff. moelleri, P. var. implicata。	船山组 (Chuanshan Fm) 10～120 m 细晶灰岩夹隐晶质灰岩，含燧石团块。产 Schwagerina, Quasifusulina。	峨查组 (Echa Fm) 498 m 石英细粒砂岩、粉砂质板岩，夹含燧石结核的硅化生物屑泥晶灰岩。牙形石 Sweetognathus whitei, S. behnkeni, Rabeignathus asymmetricus。
Triticites sp.	Triticites variabilis	O 南碧沟组

续表

系	统	阶	V 华南地层区			
			滨太平洋地层分区			
			98 海南省昌江	95 香港特别行政区	96 广西钦州	97 台湾省东部
					板八组 T_2	长春层?
二叠系	乐平统	长兴阶	南龙组 (Nanlong Fm) >1080 m 石英片岩、含绢云母千枚岩、含红柱石绢云母石英千枚岩、中夹变质基性火山岩、阳起石片岩、绿泥石阳起石片岩、阳起石斜长片岩、斜长石阳起石片岩。产孢粉 Calamospora, Punctatisporites minutus, Granulatisporites, Calamospora flova, Densosporites, Gulisporites。	丫洲组 (Central Island Fm) 30 m 黑色页岩与粉砂岩互层，夹石英砂岩、煤。产植物 Pecopteris cf. norinii, Compsopteris cf. contracta, Gigantopteris sp.。	彭久组 (Pengjiu Fm) 1600～5044 m 上部为灰、深灰色泥岩、泥质粉砂岩，夹细砂岩，含砾砂岩；中部泥质粉砂岩、粉砂质泥岩，夹细砂岩；下部块状砾岩、砾状砂岩，含砾砂岩。产植物 Ullmannia aff. bronnii；腕足类 Dictyoclostus cf. boliviensis var. chitichunensis。	
		吴家坪阶			板城组 (Bancheng Fm) >200 m 灰黄、褐色薄层硅质岩、硅质页岩和泥岩。产牙形石 Clarkina subcarinata；放射虫 Pseudoalbaillella fusiformis, Pseudotorments Kamigoriensis, Follicucullus scholasticus, F. monanthus。	
	阳新统	冷坞阶		大浦海组 (Dapuhai Fm) 200～280 m 灰色泥岩、砂岩。产腕足类 Acosarina indica, Derbyia cf. yangtzeensis, Tenuichonetes tenuilirata。		九曲层 (Jiuqu Bed) 1000～2000 m 厚层块状大理岩为主，部分白云岩片岩。产 Neoschwagerina, Parafusulina, Schwagerina。
		茅口阶				
		祥播阶	鹅顶组 (Eding Fm) 30 m 含燧石条带、团块灰岩、石灰岩、片理化大理岩、强片理化含炭质细晶灰岩。产珊瑚 Protomichelinia xinchengensis, P. cf. camara; Parafusulina sp.；牙形石 Streptognathodus。			
		栖霞阶				
	船山统	隆林阶	峨查组 (Echa Fm) 342～207 m 千枚岩、细—中粒石英岩状砂岩、石英岩，底部为砾岩。产菊石 Agathoceras cf. vulgata, Altudoceras。			开南冈层 (Kainangang Bed) 800 m 砂岩、长石石英砂岩，夹页岩、灰岩。
		紫松阶				
下伏地层			上石炭统 硅质岩夹灰岩、白云质灰岩透镜体。	落马洲组 C_{1-2}	石夹组 C_1	

参 考 文 献

西藏自治区地质局. 1979. 中华人民共和国区域地质调查报告 1/100 万拉萨幅 H-46 (地质部分)

西藏地质矿产局. 1993. 西藏自治区区域地质志. 北京: 地质出版社

中国科学院青藏高原综合科学考察队. 1981. 西藏古生物 (第三分册). 北京: 科学出版社

中国科学院青藏高原综合科学考察队. 1982. 西藏古生物 (第五分册). 北京: 科学出版社

新疆维吾尔自治区地质矿产局. 全国地层多重划分对比—新疆维吾尔自治区区域地层编写组. 1981. 西北地区区域地层表. 新疆维吾尔自治区分册. 北京: 地质出版社

新疆石油管理局南疆石油勘探公司, 江汉石油管理局勘探开发研究院. 1991. 塔里木盆地震旦纪至二叠纪地层古生物 (II) 柯杆—巴楚地区分册. 北京: 石油工业出版社

青海省地质矿产局. 1991. 青海省区域地质志. 北京: 地质出版社

青海省区域地层表编写组. 1980. 西北地区区域地层表, 青海省分册. 北京: 地质出版社

陕西省地质矿产局. 1989. 陕西省区域地质志. 北京: 地质出版社

陕西省区域地层表编写组. 1983. 西北地区区域地层表. 陕西省分册. 北京: 地质出版社

四川省地质矿产局. 1989. 四川省区域地质志. 北京: 地质出版社

四川省区域地层表编写组. 1978. 西南地区区域地层表. 四川省分册. 北京: 地质出版社

贵州省地层古生物工作队. 1977. 西南地区区域地层表. 贵州省分册. 北京: 地质出版社

云南省区域地层表编写组. 1978. 西南地区区域地层表. 云南省分册. 北京: 地质出版社

方润森, 范建才. 1994. 云南西部中晚石炭世—早二叠世冈瓦纳相地层及古生物. 昆明: 云南科技出版社

福建省地质矿产局. 1985. 福建省区域地质志. 北京: 地质出版社

甘肃省地质矿产局. 1989. 甘肃省区域地质志. 北京: 地质出版社

甘肃省区域地层表编写组. 1980. 西北地区区域地层表. 甘肃省分册. 北京: 地质出版社

广西壮族自治区地质矿产局. 1985. 广西壮族自治区区域地质志. 北京: 地质出版社

中南地区区域地层表编写小组. 1974. 中南地区区域地层表. 北京: 地质出版社

广东省地质矿产局. 1988. 广东省区域地质志. 北京: 地质出版社

河南省地质矿产局. 1989. 河南省区域地质志. 北京: 地质出版社

湖北省地质矿产局. 1996. 全国地层多重划分对比研究. 湖北省岩石地层. 武汉: 中国地质大学出版社

河南省地质矿产厅. 1997. 全国地层多重划分对比研究. 河南省岩石地层. 武汉: 中国地质大学出版社

湖南省地质矿产局. 1988. 湖南省区域地质志. 北京: 地质出版社

江苏省地质矿产局. 1989. 江苏省及上海区域地质志. 北京: 地质出版社

江西省区域地层表编写组. 1979. 华东区域地质志. 江西省分册. 北京: 地质出版社

浙江省地质矿产局. 1989. 浙江省区域地层表. 北京: 地质出版社

浙江省区域地层表编写组. 1979. 华东区域地层表. 浙江省分册. 北京: 地质出版社

冯少南, 许寿永, 林甲兴, 杨德骊等. 1979. 长江三峡地区生物地层学 (3) 晚古生代分册. 北京: 地质出版社

金玉玕, 王向东, 尚庆华, 王玥, 盛金章. 1999. 中国二叠纪年代地层划分和对比. 地质学报 73 (2)

金玉玕, 尚庆华, 侯静鹏, 李莉, 王玉净, 朱自力, 费淑英. 2000.《中国地层典》编委会. 中国地层典—二叠系. 北京: 地质出版社

金玉玕, 范影年, 王向东, 王仁农等. 2000.《中国地层典》编委会 . 中国地层典—石炭系. 北京: 地质出版社

吉林省地质局. 1988. 吉林省区域地质志. 北京: 地质出版社

吉林省区域地层表编写组. 1978. 东北地区区域地层表. 吉林省分册. 北京: 地质出版社

辽宁省地质局. 1989. 辽宁省区域地质志. 北京: 地质出版社

辽宁省区域地层表编写组. 1978. 东北地区区域地层表. 辽宁省分册. 北京: 地质出版社

内蒙古自治区地质矿产局. 1991. 内蒙古自治区区域地质志. 北京: 地质出版社

内蒙古自治区区域地层表编写组. 1978. 华北地区区域地层表. 内蒙古自治区分册. 北京: 地质出版社

宁夏回族自治区区域地层表编写组. 1980. 西北区域地层表. 宁夏回族自治区分册. 北京: 地质出版社

陕西省地质矿产局. 1998. 全国地层多重划分对比研究. 陕西省岩石地层. 武汉: 中国地质大学出版社

湖南省地质矿产局. 1997. 全国地层多重划分对比研究. 湖南岩石地层. 武汉: 中国地质大学出版社
甘肃省地质矿产局. 1997. 全国地层多重划分对比研究. 甘肃省岩石地层. 武汉: 中国地质大学出版社
赵自强, 丁起秀. 1997. 全国地层多重划分对比研究. 中南区域地层. 武汉: 中国地质大学出版社
郝子文, 戙荣标. 1999. 全国地层多重划分对比研究西南区区域地层. 武汉: 中国地质大学出版社
都洵, 张永康. 1998. 全国地层多重划分对比研究东南区区域地层. 武汉: 中国地质大学出版社
全国地层委员会. 2001. 中国地层指南及中国地层指南说明书 (修订版). 北京: 地质出版社
王玉净, 罗辉, 邝国郭, 李家骧. 1998. 广西软州小董—板城上古生代硅质岩相地层. 微体古生物学报 15 (4)
王成源, 吴健君, 朱彤. 1998. 广西来宾蓬莱滩二叠牙形刺与吴家坪阶 (乐平统) 的底界. 微体古生物学报 15 (3)
王成源. 2001. 乐平统底界定义和广西来宾蓬莱滩剖面点位的讨论. 微体古生物学报 42 (2)
刘争理, 李志宏. 1993. 鄂西上二叠统吴家坪阶牙形石生物地层对比. 石油与天然气 14 (4)
中国南部之二叠系地层. 1932. 地质专报. 甲种第 10 号
黄本宏, 谷峰. 1987. 内蒙古中部二叠纪地层. 中国地质科学院沈阳地质研究所集刊 第 1 期
黄本宏. 1993. 大兴安岭地区石炭、二叠系及植物群. 北京: 地质出版社
黄本宏. 1977. 小兴安岭东南部二叠纪植物群. 北京: 地质出版社
冯少南. 1986. 论 Palaeofusulina 带在广东二叠系划分对比的作用. 科学通报 31 (11)
冯少南, 林甲兴. 1980. 华南二叠纪植物化石组合. 地层学杂志 4 (4)
冯少南. 1990. 湖南嘉乐石炭—二叠系界线新认识. 湖南地质 9 (3)

三　叠　系

童　金　南

三叠系是中国地层分布最广、地层结构最为复杂、生物类群比较丰富的地质沉积体之一。三叠纪地层分异明显受控于板块构造和沉积古地理格局，大体上以昆仑山-祁连山-秦岭-大别山一线为界，呈现为南海北陆的沉积序列分化。二叠纪晚期，北方区的华北-柴达木、塔里木板块与西伯利亚-蒙古板块已连接形成巨大的劳亚大陆的一部分-中国北方大陆，包括西北、华北和东北广大地域。该区域在三叠纪时期仅在一系列大小不等的内陆河湖盆地中保存沉积记录。其中大型河湖盆地主要有华北西部的陕甘宁（鄂尔多斯）盆地和宁武-沁水盆地，西北地区的准噶尔盆地和塔里木盆地等。华北东部、东北地区以及西北的祁连山、天山等地，主要是一些零星分布的小型山间盆地。唯华北地块南缘的陕西岐山-麟游一带下三叠统有海相夹层。此外，在黑龙江东部的完达山北段（那丹哈达岭）也有中、晚三叠世海相地层，其中的生物群属热带、亚热带特提斯生物组合，古地磁和古构造研究表明它们是来自于特提斯区的外来地体，是中生代晚期才增生拼贴上来的。

南方区除海南、云、贵等省部分地区下、中三叠统为陆相或海陆交互相沉积外，全区主要为海相沉积。受印支运动的影响，扬子和华夏块体在三叠纪逐步与北方区拼合，华南地区在中三叠世晚期大规模海退，浅海范围退缩到黔桂及龙门山前一隅，其后的晚三叠世则以海陆交互相含煤沉积或陆相沉积为特征。扬子地块西侧西藏-滇西地区由特提斯多岛洋中的一系列小块体组成，三叠纪为海相沉积，直到三叠纪末期以后与扬子等地块拼合。

一、构造地层分区

三叠纪中国各大陆块体的构造分布决定了三叠纪地层区划的基本格局，沉积古地理分化是地层分区划分的主要因素。根据三叠纪构造古地理所产生的地层序列分布格局，可将中国的三叠系划分为 10 个地层区，36 个地层分区（图 9－1)。北方大陆区虽然各个块体已连成一体，但各区地势分异比较明显，华北、准噶尔、塔里木分别是三个由古天山、古祁连山和古秦岭所分隔的内陆盆地聚集区，分属于 3 个地层区。不过，这 3 个地层区在当时较均一的古气候条件控制下，地层序列有明显的共性，即下、中三叠统为半干热气候条件下的红色碎屑沉积，中三叠统上部及上三叠统为温湿气候下的深色含煤、含油页岩沉积。植物群和脊椎动物群既有共性又有明显的差别。东北和内蒙古地区的三叠系主要形成于一些零星分布的小型山间盆地中，尤其集中于滨太平洋地区，火山沉积物发育，与北方其他地区明显不同，这里单独划为一个地层区。黑龙江东部完达山区的三叠系系外来块体，为海相沉积物，与北方其他地区为不同地层区。

南方海区三叠纪的地层区主要根据当时各块体的分离状态来划分。扬子地块与华夏地块已连成一体，且三叠纪地层序列呈现为下海上陆的基本型式，被划归同一个地层区。西藏-滇西地区依郭拉湖-金沙江接合线和雅鲁藏布江接合线为界划分为 3 个地层区。扬子、西藏地块与北方大陆之间的松潘-阿坝三角地区是一个构造复杂的综合体，包含有从深海洋盆到火山岛弧，以及由大量微块体构造拼合的造山带沉积体，本文总归为一个地层区。东南部海南和台湾所在的南海地块属于另一个不同的地层区。

总体来说，中国三叠纪古地理和地层分区格局，早、中三叠世南北差异明显。而拉丁期后，东西分异也十分显著，尤其东部地区主要受控于环太平洋构造体系。

Ⅰ　完达山地层区

该区比较确切的三叠纪地层记录是含特提斯型热带、亚热带环太平洋生物区系放射虫的中、上三叠统硅质岩夹紫红色页岩和薄层灰岩，为海相火山喷发-沉积体系。也含有丰富的牙形石、双壳类和植物化石。

Ⅱ　内蒙古-兴安地层区

该区三叠系主要是一些零散的小型山间盆地沉积物，且主要保存于东部的东北地区。下三叠统分布更加局限，主要为杂色含煤线的山麓山间碎屑沉积，含湖生叶肢介 Cornia 和双壳类，与俄罗斯伯绍拉含油盆地同期动物群十分相似（陈丕基等，1981)，其气候为北方凉温带半潮湿类型，与华南的暖温带半干旱型红色序列有明显的差别，故分划归不同的地层区。

本区上三叠统分布点相对较多，且火山碎屑沉积物较发育，主要受控于环太平洋构造域。东部滨太平洋近海地区受古太平洋暖流的影响，产南方热带、亚热带区特有的 Dictyophyllum-Clathropteris（D-C）植物群，与北方潮湿温带气候区特征的 Danaeopsis-Bernoullia（D-B）植物群明显不同。由东向西可分为 4 个地层分区：

Ⅱ$_1$鸡西-延吉地层分区：无下、中三叠统，上三叠统为一套深色火山碎屑岩-火山岩。

Ⅱ$_2$张广才岭-南楼山地层分区：下三叠统为杂色碎屑岩沉积，产双壳类和植物化石，中三叠统缺失，上统为深灰色、灰绿色碎屑岩，夹火山凝灰岩、火山碎屑岩及煤线，产植物化石。

Ⅱ$_3$松辽地层分区：未见三叠纪沉积物。

Ⅱ$_4$内蒙古-大兴安岭地层分区：三叠系露头很少，下统为杂色碎屑岩夹酸性凝灰质熔岩，产双壳类化石，中统缺失，上统为一套火山岩系夹火山碎屑岩。

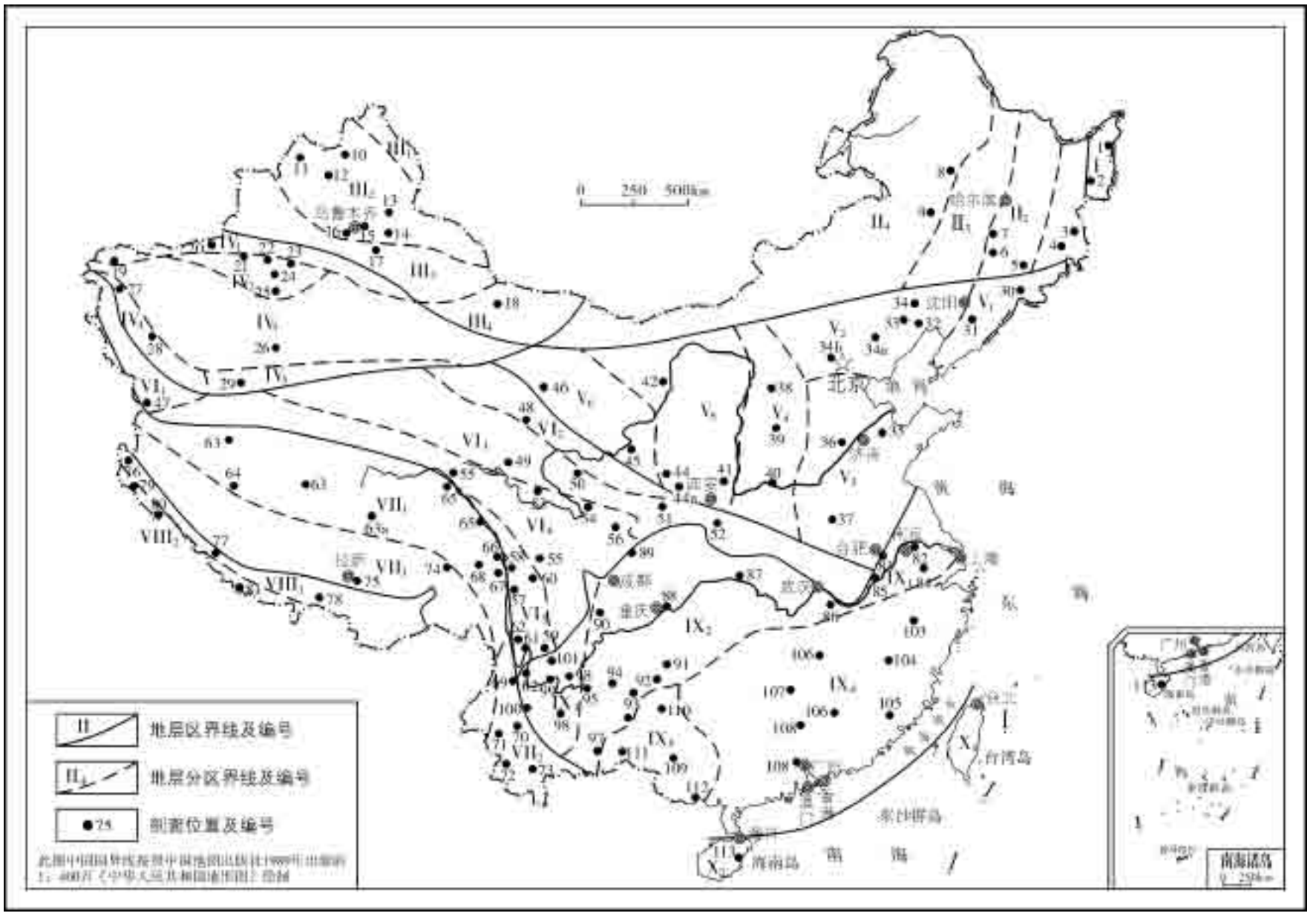


图 9－1　中国三叠纪地层区划图

地层区及分区代号：Ⅰ 完达山地层区；Ⅱ内蒙古-兴安地层区：$Ⅱ_1$鸡西-延吉地层分区，$Ⅱ_2$张广才岭-南楼山地层分区，$Ⅱ_3$松辽地层分区，$Ⅱ_4$内蒙古-大兴安岭地层分区；Ⅲ 北疆-北山地层区：$Ⅲ_1$阿尔泰地层分区，$Ⅲ_2$准噶尔地层分区，$Ⅲ_3$北天山地层分区，$Ⅲ_4$北山地层分区；Ⅳ 塔里木地层区：$Ⅳ_1$南天山地层分区，$Ⅳ_2$塔北地层分区，$Ⅳ_3$塔中地层分区，$Ⅳ_4$塔西南地层分区，$Ⅳ_5$塔东南地层分区；Ⅴ 华北地层区：Ⅵ 吉南辽东地层分区，$Ⅴ_2$阴山-燕山地层分区，$Ⅴ_3$冀鲁皖地层分区，$Ⅴ_4$豫西-山西地层分区，$Ⅴ_5$鄂尔多斯地层分区，$Ⅴ_6$北祁连地层分区；Ⅵ 昆仑-秦岭地层区：$Ⅵ_1$喀喇昆仑地层分区，$Ⅵ_2$南祁连地层分区，$Ⅵ_3$东昆仑山南坡-秦岭地层分区，$Ⅵ_4$可可西里-巴颜喀拉-马尔康地层分区，$Ⅵ_5$义敦地层分区；Ⅶ 西藏-滇西地层区：$Ⅶ_1$羌塘-昌都地层分区，$Ⅶ_2$滇西地层分区，$Ⅶ_3$岗底斯-念青唐古拉地层分区；Ⅷ 喜巴拉雅地层区：$Ⅷ_1$北喜马拉雅地层分区，$Ⅷ_2$高喜马拉雅地层分区；Ⅸ 华南地层区：$Ⅸ_1$下扬子地层分区，$Ⅸ_2$上扬子地层分区，$Ⅸ_3$盐源-丽江地层分区，$Ⅸ_4$东南地层分区，$Ⅸ_5$右江地层分区；Ⅹ 南海地层区：$Ⅹ_1$台湾地层分区，$Ⅹ_2$海南地层分区。典型地层剖面代号：1—黑龙江省饶河县红旗岭农场北大坝北山剖面（大佳河组）+饶河县二联桥南山剖面（大岭桥组）；2—黑龙江省虎林县方山林场后山剖面；3—黑龙江省东宁县南村煤矿剖面（南村组）+东宁县罗圈站北剖面（罗圈站组）；4—吉林省汪清县天桥岭乡鹿圈子北沟-托盘沟下游剖面；5—吉林省桦甸县八道河子乡四合屯剖面；6—吉林省双阳县烧锅乡大酱缸村剖面；7—吉林省九台县卢家乡阎家淌-南大砬子剖面；8—黑龙江省龙江县济沁河老龙头剖面；9—吉林省白城市西交流河剖面；10—新疆和布克赛尔蒙古自治县白砾山剖面（白砾山组）；11—新疆托里县拉巴河剖面（尖山沟组）；12—新疆克拉玛依乌尔禾剖面（尖山沟组）+深底沟第六剖面（克拉玛依组、黄山街组）+克拉玛依剖面（郝家沟组）；13—新疆吉木萨尔县西大沟剖面（尖山沟组）；14—新疆吉林萨尔县三台大龙口剖面（韭菜园组、烧房沟组）；15—新疆阜康县小泉沟剖面（克拉玛依组、黄山街组）；16—新疆乌鲁木齐郝家沟剖面（郝家沟组）；17—新疆吐鲁番桃树园剖面；18—甘肃肃北县二断井剖面（二断井组）+珊瑚井剖面（珊瑚井组）；19—新疆乌恰县苏约克剖面；20—新疆温宿县泰拉格他什剖面；21—新疆拜城县克拉苏河东剖面（俄霍布拉克群）+基奇克套河剖面（克拉玛依组）+舒善河剖面（黄山街组、塔里奇克组）；22—新疆库车县库车河剖面；23—新疆塔里木盆地北部轮南 1 井；24—新疆塔里木盆地北部跃参 1 井；25—新疆塔里木盆地北部满西 1 井；26—新疆塔里木盆地中部塔中 1 井；27—新疆阿克陶县乌依塔克霍峡尔煤磁矿剖面；28—新疆皮山县杜瓦剖面；29—新疆民丰县黄羊岭卧龙岗剖面；30—吉林省浑江市石人镇小河口剖面（小河口组）+临江镇闹枝乡二股砬子剖面（长白组）；31—辽宁省本溪市郑家屯剖面（郑家组）+林家崴子剖面（林家组）；32—辽宁省锦西市南票大红石砬剖面（红砬组）+南票沙锅屯剖面（后富隆山组）+南票沙金沟北剖面（老虎沟组）；33—辽宁省朝阳市石门沟剖面（红砬组、后富隆山组）+凌源县老虎沟剖面（老虎沟组）；34—辽宁省北票县羊草沟剖面；

34a—河北省平泉县营子-松树台剖面（刘家沟组、和尚沟组）+承德县下板城龙王沟剖面（二马营组）+承德县五家厂北剖面（杏石口组）；34b—北京石景山区八大处大悲寺剖面（大悲寺组）+门头沟区潭柘寺剖面（潭柘寺组、杏石口组）；35—山东省淄博市昆仑山剖面（刘家沟组）；36—山东省聊城县堂邑陈庄南钻井剖面（二马营组）；37—安徽省界首县李楼东 B5 孔剖面；38—山西省宁武县东寨二马营-孙家沟剖面；39—山西省交城县洪相乡裴家山剖面（刘家沟组）+榆社县东汇乡红崖头剖面（和尚沟组）+武乡县石北乡楼则峪北剖面（二马营组）+榆社县河峪乡西河剖面（铜川组、胡家村组）；40—河南省登封县大金店乡王堂水库剖面（刘家沟组）+济源县上冶-吴村剖面（和尚沟组）+仙口-秋植沟剖面（二马营组、油房庄组）+西承留剖面（椿树腰组、谭庄组）；41—陕西省韩城县薛峰川剖面（刘家沟组、和尚沟组）+铜川市漆水河剖面（二马营组-瓦窑堡组）；42—宁夏回族自治区石嘴山市石炭井红石布拉格剖面（刘家沟组、和尚沟组）+内蒙古自治区阿拉善左旗哈拉乌沟剖面（二马营组）+宁夏平罗县大风沟-汝箕沟剖面（大风沟组、上田组）；43—甘肃省环县洪德乡贾湾庆深二井剖面（刘家沟组-二马营组）+华亭县安口纳水河剖面（延长群）；44—甘肃省平凉市太统山甘沟窑剖面（崆峒山组）；44a—陕西省岐山县后公庙剖面（岐山组）；45—甘肃省景泰县五佛寺剖面（五佛寺组）+白银市丁家窑剖面（丁家窑组）+天祝县西大滩剖面（西大沟组）+靖远县宝积山剖面（南营儿组）；46—甘肃省肃南县麝子沟剖面（鲁沟组）；47—新疆维吾尔自治区和田县河尾滩剖面（河尾滩群）+西藏自治区日土县林济塘大坂剖面（林济塘组）；48—青海省天峻县下环仓乡草地沟剖面（下环仓组、江河组）+大加连剖面+织合玛乡莫切克沟剖面（郡子河组）+刚察县伊克乌兰乡阿塔寺沟剖面（阿塔寺组）+热窝尔剖面（尕勒得寺组）；49—青海省玛多县冬给措拉湖北闹仓坚沟剖面（洪水川组、闹仓坚沟组）+都兰县洪水川希里可特剖面（希里可特组）+诺木洪河八宝山剖面（八宝山组）；50—青海省同仁县果木喀-江里沟剖面（果木沟组、江里沟组）+尖扎县古浪堤剖面（古浪堤组）+泽库县多福屯乡尕浪寺剖面（日脑热组）+华日剖面（华日组）；51—甘肃省两当县聂家湾-琵琶峡剖面；52—陕西省镇安县程家乡金鸡岭剖面（金鸡岭组）+西口区程家川岭沟剖面（岭沟组）；53—青海省玛沁县昌马河西剖面（下岩组）+甘德县科曲贡麻剖面（中岩组）+曲麻莱县秋智乡东那色窝剖面+叶格乡曲玛热合拉美剖面（上岩组）+秋智乡日曲上游北剖面（顶岩组）；54—甘肃省碌曲县郎木寺西巴烈卜哈拉剖面（下亚群）+四川省若尔盖县盆多-甘肃省迭部阿夏剖面（中亚群、上亚群）；55—四川省炉霍县侏倭日拉沟剖面（菠茨沟组-侏倭组）+康定县新都桥剖面（新都桥组）+雅江县下渡村-瓦多剖面（两河口组-雅江组）；56—四川省松潘县红星乡罗让沟-祁让沟剖面（罗让沟组、红星岩组、祁让沟组）+南坪县塔藏乡箭安塘剖面（塔藏组）；57—四川省巴塘县党恩-列衣-图姆沟剖面（党恩组、列衣组、曲嘎寺组、图姆沟组）+雅洼区拉纳山剖面（拉纳山组）+理塘县热柯喇嘛垭剖面（喇嘛垭组）；58—四川省白玉县昌台根隆沟剖面（根隆组）+麻绒勉戈剖面（勉戈组）；59—四川省木里县通坝剖面（领麦沟组、曲嘎寺组、图姆沟组、拉纳山组）+桐翁剖面（三珠山组、马索山组）；60—新龙县雄龙西乡鄂多-卓西剖面（喇嘛垭组、英珠娘阿组）；61—云南省中甸县布伦剖面（布伦组）+洁地剖面（洁地组）+奶粉厂剖面（王吃卡组、哈工组下部）+虎皮山剖面（哈工组上部）；62—云南省中甸县尼汝剖面（尼汝组）+热王雪山剖面（曲嘎寺组）+翁上比剖面（图姆沟组）+川滇交境大雪山剖面（拉纳山组、喇嘛垭组）；63—西藏自治区双湖康鲁山剖面（康鲁组）+双湖办事处剖面（硬水泉组）+双湖托和平错西剖面（康南组）+改则县北鲤鱼山南剖面（肖茶卡组）；63a—西藏自治区安多县西北土门格拉剖面（土门格拉组）；64—西藏自治区日土县多玛区吉普日阿剖面（欧拉组）+改则县日干配错剖面（日干配错组）；65—青海省玉树县结隆乡格陇-本扑陇剖面（结隆组）+治多县多采乡多采-罗江曲剖面（巴塘群）；66—西藏自治区江达县城郊乡普水桥亚安弄剖面（普水桥组、色容寺组）+同普区瓦拉寺剖面（瓦拉寺组）+瓦许剖面（东独组-巴贡组）；67—西藏自治区贡觉县加指拉剖面（加指拉组）；68—西藏自治区察雅县然达霞姐剖面（马拉松多组）+昌都县妥坝乡甲丕拉剖面（甲丕拉组、波里拉组、巴贡组=夺盖拉组和阿堵拉组）；69—云南省剑川县上兰剖面（上兰组）+维西县攀天阁剖面（攀天阁组）+巍山县五印乡麦初箐-歪古村剖面（歪古村组-麦初箐组）；70—云南省云县忙怀山头街剖面（上兰组、忙怀组）+棉花地剖面（小定西组）+凤庆县三岔河剖面（三岔河组）；71—云南省永德县明朗乡巴尾剖面（巴尾组、明朗组）+保山市下河湾剖面（河湾街组）+永德县牛喝塘剖面（牛喝塘组）+镇康县大水塘-南梳坝剖面（南梳坝组）+昌宁县弯甸剖面（弯甸坝组）；72—云南省沧源县帕拍剖面（帕拍组）+澜沧县牡音河剖面（牡音河组）+小荒田剖面（忙怀组、小定西组）；73—云南省思茅县下坡头剖面（下坡头组）+大水井剖面（大水井组）+臭水剖面（臭水组）+景谷县和平乡剖面（威远江组）+思茅县箐头-桃子树剖面（桃子树组）+景谷县和平乡剖面（大平掌组）；74—西藏自治区洛隆县新荣区希湖剖面（希湖群）+丁青县南确哈拉剖面（确哈拉组）；75—西藏自治区堆龙德庆县却桑寺剖面（查曲浦组）+棕孜县唐嘎区麦隆岗剖面（麦隆岗组）；76—西藏自治区札达县曲松热卡拉-东岗曲和姜叶玛-昂章剖面；77—西藏自治区仲巴县北穷果剖面；78—西藏自治区康马县东涅如剖面（吕村组、涅如组）+浪卡子县-洛扎县交界剖面（嘎波群）；79—西藏自治区札达县当阳普色拉西坡剖面；80—西藏自治区普兰县江隆玛曲剖面；81—西藏自治区聂拉木县北土隆剖面；82—江苏省南京市龙潭镇青龙山剖面（下青龙组、上青龙组）+周冲村石膏矿钻孔剖面（周冲村组）+钟山剖面（黄马青组）+句容市宝华乡范家场 15 号孔剖面（范家塘组）；83—安徽省巢湖市马家山剖面；84—浙江省长兴县广兴井剖面（殷坑组-东马鞍山组）+江苏省无锡市南门 2 号孔剖面（黄马青组）；85—安徽省贵池县殷坑牛角岭和龙山剖面（殷坑组、和龙山组）+南陵县南陵湖剖面（南陵湖组）+怀宁县东马鞍山-铜头尖剖面（东马鞍山组）+拉犁尖剖面（拉犁尖组）；86—湖北省阳新县大王殿剖面（瑞坪组、小河组）+赤壁市城关剖面（陆水河组、蒲圻组）+鸡公山南麓剖面（鸡公山组）；87—湖北省秭归县兵书宝剑峡剖面（瑞坪组、小河组）+巴东县城关附近剖面（巴东组）+秭归县沙镇溪剖面（沙镇溪组）+远安县茅坪九里岗-紫云山剖面（九里岗组）；88—重庆市中梁山剖面（飞仙关组、嘉陵江组）+石柱县方斗山（巴东组）+四川省邻水县坛子坝剖面（须

Ⅲ　北疆-北山地层区

该区三叠系为以准噶尔盆地为代表的一系列内陆盆地和山间盆地碎屑沉积组合。地层序列以下红、上灰绿-灰黑色为特色。下、中统产水龙兽-肯氏兽为代表的脊椎动物群，中、上统产温带潮湿气候带的 D-B 植物群。包括 4 个地层分区:

$Ⅲ_1$阿尔泰地层分区：无三叠纪沉积物。

$Ⅲ_2$准噶尔地层分区：三叠系发育齐全，化石丰富，为河流-湖泊相沉积，在区内有代表性。

$Ⅲ_3$北天山地层分区：三叠系主要分布于与准噶尔盆地毗邻的吐鲁番盆地，地层序列也与准噶尔盆地南侧地区一致，唯岩性较粗，地层厚度较小。

$Ⅲ_4$北山地层分区：在甘肃、新疆、青海交界地区分散而广泛分布，为山间河流粗碎屑岩沉积。

Ⅳ　塔里木地层区

该区虽然地表露头分布局限，但大量石油钻井资料揭示，三叠系分布广泛，且地层序列齐全，为一套以塔里木盆地为中心的内陆盆地碎屑沉积组合。地层序列与北方大陆相邻的其他地层区相似，表现为下红、上黑的结构，而且上部含煤，并可能有海泛夹层。生物群中未见水龙兽-肯氏兽动物群，上统所含植物群具有南、北方植物群混生现象。本区也夹有多层海相疑源类化石。可划分为 5 个地层分区:

$Ⅳ_1$南天山地层分区：三叠系零星分布，为山前盆地河湖相碎屑岩。

家河组)；89—四川省广元市飞仙关-须家河剖面（飞仙关组、嘉陵江组）+江油县香水-通口剖面（雷口坡组、天井山组）+马鞍塘剖面（马鞍塘组）+广元市须家河剖面（小塘子组、须家河组)；90—四川省乐山市铜街子剖面（飞仙关组-雷口坡组）+峨眉市垮洪洞剖面（垮洪洞组）+川主剖面（小塘子组、须家河组)；91—贵州省遵义市高桥剖面；92—贵州省贵阳市翁井剖面（瑞坪组、安顺组）+三桥剖面（关岭组-改茶组）+二桥水剖面（三桥组、二桥组）+册亨县坡段剖面（坡段组）+贵阳市花溪垄头剖面（垄头组)；93—贵州省关岭县永宁镇剖面（夜郎组-竹杆坡组）+六枝县郎岱剖面（法朗组-二桥组)；94—贵州省威宁县羊街-烂木桥剖面（飞仙关组-杨柳井组）+辅处剖面（二桥组)；95—云南省会泽县耳格箐剖面（东川组）+迤车汛剖面（雷口坡组、须家河组)；96—贵州省盘县特区雨谷-新寨剖面（飞仙关组、永宁镇组）+贞丰龙场剖面（杨柳井组-二桥组)；97—云南省丘北县新农庄剖面（洗马塘组）+开远县猫山剖面（飞仙关组）+马者哨剖面（永宁镇组）+个旧市者勒白剖面（个旧组）+砚山县斗南剖面（拖味组）+开远县都督瓦-矣那味剖面（鸟格组）+个旧市斐苦-火把冲剖面（火把冲组)；98—云南省禄丰县一平浪剖面（普家村组-舍资组）+四川省会理县鹿厂剖面（白果湾组)；99—四川省攀枝花市宝顶剖面（宝顶组、大荞地组）+盐边县丙南渡西把关河剖面（丙南组)；100—祥云县小青坡剖面（云南驿组）+马鞍山剖面（罗家大山组、花果山组）+沐滂剖面（白土田组)；101—四川省盐源县小高山青天堡剖面（青天堡组）+盐塘剖面（盐塘组）+双河乡白山剖面（白山组）+大河乡苹果河剖面（舍木笼组）+博大剖面（博大组）+东瓜岭剖面（东瓜岭组)；102—云南省丽江县白山落可剖面（泸沽湖组、腊美组）+鹤庆县吉地坪剖面（余六村组、北衙组、中窝组）+宁蒗县村劳河剖面（松桂组-舍资组)；103—浙江省江山市政棠游溪剖面（政棠组）+义乌市乌灶剖面（乌灶组)；104—福建省邵武市邵武煤矿晒口矿区剖面；105—福建省永定县枫林石碧溪剖面（溪口组、溪尾组）+漳平市新桥乡安仁-溪南乡官坑剖面（安仁组）+漳平煤矿大坑矿区剖面（大坑村组）+大坑井田剖面（文宾山组)；106—江西省信丰县铁石口剖面（铁石口组）+上饶县黄沙乡原溪剖面（原溪组）+高安县相城剖面（相城组）+太阳乡杨家剖面（杨家组）+萍乡市安源剖面（紫家冲组-三丘田组）+万载县多江剖面（多江组）+湖南省浏阳县文家市石康剖面（造上组)；107—湖南省耒阳县小水铺乡齐家-易家冲剖面（张家坪组、管子山组）+永兴县三宝坳剖面（三宝坳组）+耒阳县上架乡石镜剖面（石镜组）+宜章县杨梅山剖面（出炭垅组、杨梅山组）+资兴县三都宝源河剖面（杨梅垅组）+三都同日垅剖面（唐垅组)；108—广东省阳山县黄垄圩剖面（“大冶组”+四望璋组、黄垄组）+曲江县龙归圩社主村 K30 探槽剖面（红卫坑组）+乐昌县小水公路剖面（小水组）+罗家渡头木村沟剖面（头木组）+广州市北郊小坪剖面（小坪组)；109—广西壮族自治区西林县老虎口-石炮剖面（石炮组）+田林县浪平利周剖面（罗楼群）+平果县太平剖面（马脚岭组、北泗组）+田林县利周-河口剖面（百逢组）+东兰县兰木圩板纳屯剖面（板纳组）+兰木圩东山坡剖面（兰木组)；110—贵州省紫云县板当茶叶哨剖面（“罗楼组”、紫云组）+新苑-江洞沟剖面（新苑组）+贵阳市青岩剖面（青岩组）+望谟县许满剖面（许满组）+罗甸县边阳剖面（边阳组)；111—云南省广南县者中剖面（石炮组）+丘北县羊七沟剖面（板纳组-平寨组)；112—广西壮族自治区防城市板八高瓦村剖面（板八组）+平垌村-扶隆坳剖面（平垌组、扶隆坳组)；113—海南省琼海县九曲江剖面

Ⅳ$_2$塔北地层分区：是本地层区三叠系出露最为广泛、序列最为完整的地区，主要为山间盆地河湖相沉积，叶肢介、植物和孢粉化石均十分丰富。地层序列与北方的北疆-北山地层区也可以对比。

Ⅳ$_3$ 塔中地层分区：地表无露头，但钻井揭示三叠系分布广泛，岩性较细，以湖泊相沉积为主，研究程度较低。

Ⅳ$_4$塔西南地层分区：仅在局部地区见有下三叠统紫色夹黑色细碎屑岩和上三叠统灰绿色碎屑岩夹煤及火山岩或火山碎屑岩。叶肢介、植物和孢粉化石丰富。

Ⅳ$_5$塔东南地层分区：仅有零星上三叠统深色碎屑岩夹煤线沉积物，含植物化石。

Ⅴ　华北地层区

本区三叠系由一系列大型河湖盆地和低山丘陵小型盆地碎屑沉积物所组成，下统及中统下部主要为紫红色细砂岩、砂质泥岩和泥岩沉积，产 Pleuromeia-Voltzia 植物群；上统为灰色、灰绿色砂岩、泥岩夹煤层，产 D-B 植物群。东部吉林南部浑江地区上三叠统虽在环太平洋构造体系中发育了火山岩地层，但仍产华北区的 D-B 植物群。根据沉积盆地间的地理分离及沉积相和地层序列的分异，本区可划分为 6 个地层分区：

Ⅴ$_1$吉南辽东地层分区：三叠系出露少，主要为河流相沉积。下统为红色碎屑岩；中统为杂色碎屑岩；上统下部为灰色含煤沉积，上部为火山岩。含植物化石。

Ⅴ$_2$阴山-燕山地层分区：三叠系分布广，但露头零星。地层序列为下红、上灰的内陆河湖沉积，由干燥转为温湿，但含煤少。见双壳类、叶肢介和植物化石。

Ⅴ$_3$冀鲁皖地层分区：三叠系仅见于一些钻孔中，为下统和中统下部的红色砂泥质沉积物，仅获轮藻和孢粉化石。

Ⅴ$_4$豫西-山西地层分区：三叠系比较发育，序列完整，化石丰富。下-中统为干旱红色细碎屑沉积，上统为温湿气候条件下的灰绿色含煤湖沼沉积。植物、脊椎及叶肢介、双壳类等化石丰富，具典型北方区生物群特征。

Ⅴ$_5$鄂尔多斯地层分区：是该区三叠系分布最广、地层序列最完整、各类化石最丰富、而且研究最为经典和最为深入的地层分区。三叠纪地层序列与豫西-山西地层分区基本一致，但在南部边缘地区，下统下部为滨、浅海相碎屑岩，含海相双壳类和腕足类化石，也有与邻区一致的孢粉组合。

Ⅴ$_6$北祁连地层分区：三叠系比较发育，以河流-湖泊相沉积为主。下、中统为较粗的紫色碎屑岩，上统为灰绿色碎屑岩夹煤线，含植物化石。

Ⅵ　昆仑-秦岭地层区

本区地层序列十分复杂。三叠纪早期，秦岭海槽作为古特提斯东段的一个小分支由西向东呈楔形延入扬子板块和中国北方古陆之间。西部主体为夹持于中国北方古陆（劳亚古陆)、昌都-北羌塘地块（微板块）和扬子板块三个板块之间的造山带地层综合体。板块之间的洋盆也在三叠纪中晚期相继俯冲关闭，并形成依次拼贴的构造地层组合，上统上部即形成海陆交互相含煤岩系。生物群也以北方型和特提斯型混合为特征。根据沉积和构造地层组合可划分为 5 个地层分区：

Ⅵ$_1$喀喇昆仑地层分区：三叠系露头局限，但厚度巨大，为海相碳酸盐岩和碎屑岩，含特提斯型双壳类、腕足类和珊瑚化石。

Ⅵ$_2$南祁连地层分区：下统和中统下部为海相碎屑岩和碳酸盐岩，含丰富的双壳类、腕足类和菊石化石；中统上部地层缺失；上统为海陆交互相碎屑岩，含特提斯和环太平洋区系植物和双壳类化石。

Ⅵ$_3$东昆仑山南坡-秦岭地层分区：下、中统为海相碎屑岩夹碳酸盐岩，富含双壳类和菊石化石；

大部分地区缺失中三叠统上部，东部地区甚至无上统；西部上统为海陆交互相和陆相沉积夹煤线；青海东部富火山岩和火山沉积物，且该区地层厚度巨大。生物群以混生菊石群为特征，晚三叠世混有北方植物。

Ⅵ$_4$可可西里-巴颜喀拉-马尔康地层分区：下统及中统下部以碳酸盐岩为主，上统为厚度巨大的碎屑岩堆积物，且大部分地区顶部缺失或为陆相沉积。然而近年来对该地区地质调查结果表明，区内一些地层单元可能是包含了许多不同时代小断片的构造地层复合体。

Ⅵ$_5$义敦地层分区：三叠系厚度巨大，下、中统具有深水盆地沉积特点，上统为火山岛弧型沉积。岩性、岩相十分复杂，并伴有多期次基性、中基性至酸性火山喷发物。化石类别也十分丰富多样。

Ⅶ　西藏-滇西地层区

本区三叠纪时期为特提斯多岛洋中孤立北漂的小块体，接受海相沉积，它们在三叠纪中晚期以后才与北方大陆拼合。本区以班公湖-丁青接合带为界，并根据地层序列差异分为 3 个地层分区：

Ⅶ$_1$羌塘-昌都地层分区：西部地区三叠系零星分布，研究程度也较低，为厚度巨大的碳酸盐岩夹碎屑岩沉积体。底部主要为紫色碎屑岩，局部地区上部也为碎屑岩夹煤层和 D-C 植物群；东部地区地层序列较完整，以碎屑岩为主夹碳酸盐岩，火山沉积物丰富，夹凝灰岩和中酸性火山岩，菊石和双壳类化石为特提斯型。上统夹煤层及双壳类和 D-C 植物群。

Ⅶ$_2$滇西地层分区：大部分地区缺失下统，唯保山地区为浅水碳酸盐岩、沧源地区以板岩和硅质板岩主的深水沉积物。中、上统火山沉积发育，有中酸性熔岩、浊流沉积、混杂堆积和蛇绿岩系组合。三叠系主体为海相特提斯型双壳类和菊石化石的火山混合沉积物，但中统上部和上统在部分地区的部分层位上发育含南方型植物和叶肢介及双壳类的海陆过渡相地层。

Ⅶ$_3$冈底斯-念青唐古拉地层分区：三叠系仅零星出露于东北和东南部边缘，序列完整，为海相沉积，厚度巨大。北部地区碎屑岩为主，夹硅质条带灰岩，化石较少；南部地区灰岩为主，夹细碎屑岩，双壳类和菊石化石丰富，属特提斯区系。下统火山岩及火山碎屑岩发育。

Ⅷ　喜马拉雅地层区

该区三叠纪时期是印度板块的北部边缘部分，与北方其他地块之间仍以大洋分隔。三叠纪沉积物有稳定型、过渡型和活动型三种类型，划分为 2 个地层分区：

Ⅷ$_1$北喜马拉雅地层分区：包括活动型和过渡型两种沉积类型。北侧边缘条带状分布为活动型厚度较大的砂泥和火山砂泥浊流沉积；南部为岩性单调、厚度较大、夹火山角砾和放射虫硅质岩的过渡型沉积，并受到中高强度的区域变质作用。

Ⅷ$_2$高喜马拉雅地层分区：三叠系为连续稳定型浅海碳酸盐岩-碎屑岩沉积，化石丰富，以特提斯型菊石和牙形石为主。

Ⅸ　华南地层区

本区三叠系下、中统主要为海相沉积，上统为海陆交互相和陆相含煤沉积。动物群以特提斯型为主，植物群以南方型为主。地层序列和沉积相的分异主要受控于西部康滇古陆、东部的华夏古陆和西南地区的右江凹陷，可划分为 5 个地层分区：

Ⅸ$_1$下扬子地层分区：下统主要为稳定的碳酸盐沉积，下部富泥质并含丰富的双壳类、菊石和牙形石化石；中统下部为蒸发碳酸盐岩，上部变为紫红色海陆交互相和陆相沉积；上统为灰绿色含煤碎屑岩，含 D-C 植物群、叶肢介和双壳类。

Ⅸ$_2$上扬子地层分区：三叠系分布广泛，但中统上部和上统下部在大部分地区缺失，仅西部龙门

山和黔西南地区有完整三叠系。下统下部从康滇古陆向东从山前粗碎屑岩相、经细碎屑岩相和灰、泥岩混合相，过渡为碳酸盐岩相；下统上部大区域为碳酸盐岩和蒸发碳酸盐岩相；中统在西部地区主要为碳酸盐沉积，东部区为碳酸盐岩与碎屑岩混合沉积。在南部边缘地区为台前碳酸盐岩隆及台缘斜坡相沉积；上三叠统下部海相沉积主要分布于西部地区，上部普遍为含煤碎屑沉积；化石丰富，下、中统以双壳类为主，上统为 D-C 植物群。

IX_3盐源-丽江地层分区：是扬子板块康滇古陆西部延伸残存部分。下、中统分布局限，为海相沉积。下统主要为碎屑岩沉积，且近康滇古陆区为粗碎屑岩；中统主要为碳酸盐岩夹砂泥岩；上统分布区大为扩展，向康滇古陆区超覆，下部为海相碎屑沉积夹碳酸盐岩，含广海相双壳类和菊石，往上过渡为海陆交互相和近岸湖沼相含煤沉积，产南方区双壳类和植物组合。

IX_4东南地层分区：三叠系分布广泛，但露头零散。下统及中统下部发育良好，以滨-浅海相碎屑岩为主，中部地区碳酸盐岩较多；中统上部分布局限，主要为紫色沉积物；上统为海陆过渡相含煤地层。生物以双壳类为主，早、中三叠世为特提斯动物区系，晚三叠世为环太平洋动物区系，植物为南方型植物群。

IX_5右江地层分区：三叠系分布广泛，地层序列完整，但主要为下、中统，上统仅见于局部地区。下、中统以及上统下部主要形成于两种古地理沉积区，深水区主要为薄层泥晶灰岩和浊积碎屑岩，在南部槽区发育活动型火山沉积；而盆内一些孤立隆起的浅水台地区为稳定的碳酸盐沉积组合。上统上部为海陆交互相及山前红色碎屑堆积。生物群早三叠世以菊石为主，中三叠世双壳类占优势，属特提斯动物区系。

X　南海地层区

本区主要指中国东南部海域沉积区，不过本区三叠纪沉积记录很少，目前尚无海相三叠系发现。大体上可分为两个地层分区：

X_1台湾地层分区：目前尚未发现三叠系。

X_2海南地层分区：仅在海南岛东部琼海县新昌盆地有河湖相碎屑沉积，产 Voltzia-Neuropteridium 植物组合。

二、年代地层划分

(一) 国际三叠纪年代地层划分

国际地层委员会三叠系分会已于 1992 年最后表决确定将三叠系划分为 3 统 7 阶（殷鸿福等，2000)。虽然对这一划分方案存有不同意见，但它已为国际大多数学者和国际地层委员会广泛采用。因此我们认为我国也应以这一方案框架为蓝本来进行中国三叠系的划分和对比。

三叠系 7 个阶的底界 GSSP 中，目前只有印度阶的底界（也是三叠系的底界）于 2001 年被正式选定，拉丁阶的底界也将在近期内被最后确定。其他 5 阶底界的 GSSP 目前进度不一，现作一简要概述（表 9－1)，以供在拟定中国各阶界线时参考。

1. 下三叠统

印度阶（Induan)：底界定义在牙形石 Hindeodus parvus 的首现处（Yin et al.，2001)。据此，传统作为印度阶底界定义的菊石 Otoceras 化石带（以及相当层位的 Hypophiceras 化石）始于二叠纪末期。

奥伦阶（Olenekian)：该阶源于西伯利亚奥列尼克河下游（Kiparisova and Popov，1956)，但在印度阶和奥列尼克阶的命名地区都没有可以明确定义两阶界线的层型剖面和标志化石，而且北方区与特提斯区的生物群很难对比。于是，国际印度阶—奥列尼克阶界线工作组主席 Zakharov 提出俄罗斯

表 9－1　国际三叠系各阶界线层型工作现状一览表

界线	FAD 标志化石	候选层型	工作组组长
上三叠统			
瑞替阶底界	菊石 Cochloceras; 牙形石 Misikella posthernsteini 和 Epigondolella mosheri; 放射虫 Proparvicingula moniliformis	暂无。可选择地点位于奥地利、加拿大和土耳其	Leopold Krystyn
诺利阶底界	菊石 Klamathites macrolobatus 或 Stikinoceras kerri; 牙形石 Metapolygnathus communisiti 或 M. primitius; 双壳类 Halobia beyrichi	加拿大不列颠哥伦比亚的 Black Bear Ridge 剖面; 意大利西西里的 Pizzo Mondello 剖面	Michael Orchard
卡尼阶底界	菊石 Daxatina 或 Trachyceras; 牙形石 Metapolygnathus polygnathiformis	意大利 Prati de Stuores 剖面; 参考剖面: 印度 Spiti 的 Guling 剖面和美国 Nevada 的 South Canyon 剖面	Maurizio Gaetani
中三叠统			
拉丁阶底界	已确认标志为菊石 Eoprotrachyceras curionii; 原建议标志包括菊石 Reitziites reizi 和 Aplococeras avisianum	意大利 Bagolino 剖面即将被确认为该界线层型; 原重要候选层型包括匈牙利 Fels r 剖面	Aymon Baud
安尼阶底界	牙形石 Chiosella timorensis; 菊石 Japonites, Megaphyllites 和 Paracrochordiceras	罗马尼亚 Desli Caira 剖面; 中国贵州关刀剖面也是重要的参考剖面	Eugen Gradinaru
下三叠统			
奥伦尼克阶底界	牙形石 Neospathodus waageni; 菊石 Flemingites, Euflemingites 和 Hendenstroemia	中国巢湖平顶山西剖面; 俄罗斯 Tree Kamnya Cape Ravine 剖面和 Abrek Bay 剖面; 印度 Spiti 的 Muth 是重要参考剖面	Yuri Zakharov
印度阶底界	牙形石 Hindeodus parvus; 原建议标志包括菊石 Otoceras	中国浙江煤山 D 剖面已被确定为该界线层型; 原候选层型包括喀什米尔 Guryul Ravine 剖面、中国四川上寺剖面和中国西藏西山剖面	殷鸿福

注: 本表资料截止于 2004 年底。

海参崴附近两条剖面为该界线层型的候选剖面，因为该区动物群具有北方区与特提斯区混生的特点 (Zakharov, 1994)。同时还提出以 Hedenstroemia bosphorense 为底界，与特提斯区的 H. himalajica、北方区的 H. hedenstroemi 对比。然而该剖面存在以下重要问题: ① Hedenstroemia bosphorense 的地质年代尚存疑问; ② 该区虽然菊石化石丰富，但在三叠纪地层研究中占有显著分量的牙形石化石十分稀少，而且适于进行可靠磁性地层、化学地层等相关辅助地层学研究的地层记录相对有所欠缺; ③ 自由进入该区进行科学研究尚有困难。因此，界线工作组提出要努力在特提斯区寻找更合适的界线层型候选剖面。近年来，我国学者在安徽巢湖地区对该界线研究工作取得重大进展 (童金南等，2005)，Tong et al. (2003) 提出巢湖平顶山西剖面作为该界线候选层型，已得到国际三叠系分会认可。不过，根据 Taymir 半岛等传统经典地区剖面及相关化石类别的生物地层学研究成果 (Zakharov, 1997)，我国传统作为印度阶顶部的 Flemingites 带，实为奥列尼克阶之底部化石带; 牙形石 Neospathodus waageni 首现层位与此带基本相当，而 Neospathodus pakistanensis 带与 N. waageni 带重叠 (Orchard and Tozer, 1997)。

2. 中三叠统

安尼阶 (Anisian): 由于奥伦尼克阶和安尼阶分别来自于北方区和特提斯区，因此该界线层型的选择也颇具周折，曾先后提出过 4 个层型候选剖面，但目前只剩下罗马尼亚 Dobrugea 北部的 Desli Caira 剖面作为唯一候选层型。牙形石 Chiosella timorensis 的首现被多数学者接受作为该界线的定义，菊石 Japonites, Megaphyllites 和 Paracrochordieras 的首现也被作为重要标志。近年来，在贵州罗甸关刀剖面上，关于奥伦尼克阶-安尼阶界线处牙形石生物地层、碳同位不比地层和磁性地层等方面取得重要进展，而且该剖面上界线附近地层中还得到了十分重要的同位素测年数据。不足的是，关刀剖面

尚未发现良好的菊石标志，但无疑关刀剖面是国际奥伦尼克阶-安尼阶界线的重要参考剖面。值得注意的是，国内许多学者常将 Chiosella timorensis 置于奥伦尼克阶的顶部，故与国际当前通行的划分方法有出入。

拉丁阶（Ladinian）：提出的底界标志有 3 个：①Curionii 带之底，②Avisianum 亚带之底，③Reitzi 带之底；候选剖面有 2 个：意大利南阿尔卑斯地区的 Bagolino 剖面和匈牙利巴拉顿高地的 Felsr 剖面。国际安尼阶-拉丁阶界线工作组 2004 年初投票表决，相对多数学者赞成用 Curionii 带之底为安尼阶-拉丁阶界线定义。由于意大利剖面强调以 Curionii 带为标志，而匈牙利剖面是以 Reitzi 带为界线定义的，因此意大利 Bagolino 剖面有可能成为该界线层型，菊石 Eoprotrachyceras curionii 的首现点为界线标志。但在中国还没有该标志化石的记录，因而确切对比还需要进一步工作。

3. 上三叠统

卡尼阶（Carnian）：底界定义的标志化石包括菊石 Daxatina 或 Trachyceras 和牙形石 Metapolygnathus polygnathiformis。当前提出的候选层型剖面只有意大利北部的 Prati de Stuores 剖面，但印度 Spiti 的 Guling 剖面和美国 Nevada 的 South Canyon 剖面也是重要的参考剖面。

诺利阶（Norian）：有可能作为该阶底界标志的化石有菊石 Klamathites macrolobatus 或 Stikinoceras kerri，牙形石 Metapolygnathus communisiti 或 M. primitius。目前还没有正式确认的界线层型候选剖面，但加拿大不列颠哥伦比亚的 Black Bear Ridge 剖面和意大利西西里的 Pizzo Mondello 剖面都有可能成为重要的候选剖面。

瑞替阶（Rhaetian）：在 80 年代后期至 90 年代初，这是一个热点。以北美 Tozer 为一方，主张瑞替阶是诺利的一个亚阶（Wiedmann et al.，1979），我国陈楚震等（如陈楚震等，2000）亦赞同之。以欧洲 Ager，Krystyn 为另一方，主张瑞替阶是三叠系最高的一个独立的阶（Krystyn，1978）。1992 年三叠系分会据表决结果，决定正式建立瑞替阶。瑞替阶的标准地点为德国巴伐利亚阿尔卑斯的 Kssen 层。关于它的底界，目前提出可能作为界线标志的化石层位包括：菊石 Cochloceras 的首现，牙形石 Misikella posthernsteini 和 Epigondolella mosheri 的首现，放射虫 Proparvicingula moniliformis 的首现。有可能成为界线层型的候选地包括奥地利、加拿大和土耳其，但目前还没有找到一条比较完整的剖面。

关于陆相三叠系的年代地层划分，以脊椎动物最受关注，Lucas（1999）曾提出以脊椎动物为基础的 8 个陆地脊椎动物群时（LVF，Land-vertebrate fauna chron），每一 LVF 以一个四足类脊椎动物属的首现面（first appearance datum，FAD）为准。其序列如下（表 9-2）：

表 9-2　陆相三叠纪“脊椎动物时”的划分

系	统	阶	区域性 LVFs		全球 LVFs	四足动物 FADs
三叠系	上统	瑞替阶	Neshanician	Colorandan	Apachean	←Protosuchus
		诺利阶	Cliftonian		Revueltian	←Redondasaurus
		卡尼阶	Conewagian	lschigualastian	Adamanian	←Pseudopalatus
			Sanfordian		Otischalkian	←Rutiodon
	中统	拉丁阶		Chanarian	Berdyankian	←Paleorhinus
		安尼阶		Ningwuan	Perovkan	←Mastodonsaurus
	下统	奥伦尼克阶		Ordosian	Nonesian	←Shansiodon
				Fuguan		
		印度阶			Lootsbergian	←Cynognathus
				Jimsarian		
晚二叠世		长兴阶				←Lystrosaurus

(二) 我国三叠纪年代地层划分

虽然三叠系底界已经确定,但三叠系内部各阶的界线定义仍不成熟,有些甚至还存在较大争议。在这种情况下,如果我们一味追求与国际标准统一,可能会给我国的各项基础研究工作造成很多困难和新的问题。因此,全国地层委员会在第三次全国地层会议上提出建立中国的年代地层系统,对于规范化我国目前正在进行的各项基础地质研究是重要的。由于中国三叠系南海北陆的地层格局,海陆地层划分对比还面临许多困难,因而全国地层委员会提出分别建立海、陆两套年代地层系统,以满足基础地质研究工作中的实际需要。1999 年 12 月在全国地层委员会的主持下,第二届全国地层委员会三叠系专业组在北京十三陵召开的预备会议上提出了一套中国海、陆相三叠系建阶方案(表 9－3、4、5)。

表 9－6 和表 9－7 分别归纳了中国海相、陆相三叠系各阶的主要生物地层标志。

表 9－3　中国海相三叠系建阶初步方案

统	建议中国阶名	建阶地点及代表性地层		对应国际阶	选用年龄值(Ma)
					←204
上统	土隆阶	西藏聂拉木土隆	德日荣组 曲龙共巴组 达沙隆组	瑞替阶诺利阶	
	亚智梁阶	西藏聂拉木土隆	扎杰热组	卡尼阶	←220 ←227
中统	待建	中国西南地区		拉丁阶	←234*
	青岩阶	贵州贵阳青岩	青岩组	安尼阶	←241
下统	巢湖阶	安徽巢湖	南陵湖组和龙山组	奥伦尼克阶	←246
	殷坑阶	浙江长兴煤山	殷坑组	印度阶	←251*

(据中国海相三叠系组,1999. 12. 4)

表 9－4　中国陆相三叠系建阶初步方案

统	建议中国阶名	建阶地点、剖面	对应国际阶	选用年龄值(Ma)
				←205 ±5
上统	瓦窑堡阶	陕西铜川焦家坪煤矿公路沿线	瑞替阶	
	永坪阶		诺利阶	←210 ±5 ←220 ±5
	胡家村阶		卡尼阶	
中统	铜川阶	陕西铜川市金锁关	拉丁阶	←230 ±5
	二马营阶	陕西吴堡县张家坞	安尼阶	←235 ±5
下统	和尚沟阶	山西榆社县	奥伦尼克阶	←242 ±5
	大龙口阶	新疆吉木萨尔大龙口	印度阶	←250 ±5

(据中国陆相三叠系组,1999. 12. 4)

表 9－5　三叠纪年代地层对照表

系	统	国际阶 (STS, 1992)	底界地质年代/Ma (ICS, 2004)	底界地质年代/Ma 童金南等, 2005	中国海相阶 (全国地层委员会, 2000)	中国陆相阶 (全国地层委员会, 2000)
三叠系	上统	瑞替阶 Rhaetian	199.6	199.6	土隆阶 Tulongian	瓦窑堡阶 Wayaobaoan
		诺利阶 Nornian	216.5	220		永坪阶 Yongpingian
		卡尼阶 Carnian	228	235	亚智梁阶 Yazhiliangian	胡家村阶 Hujiacunian
	中统	拉丁阶 Ladinian	237	240	待定	铜川阶 Tongchuanian
		安尼阶 Anisian	245	247	青岩阶 Qingyanian	二马营阶 Ermayingian
	下统	奥伦尼克阶 Olenekian	249.7	250	巢湖阶 Chaohuan	和尚沟阶 Heshanggouan
		印度阶 Induan	251	252.6	殷坑阶 Yinkengian	大龙口阶 Dalongkouan

三、多重地层划分对比表

表 9－8 和表 9－9 按地层区和分区列出了中国三叠纪各主要岩石地层单元的基本年代地层对比框架。表中各地层对比关系充分考虑了各剖面上所获得的各种与年代地层相关的地层信息，重点吸收了近年来完成的中国各省、市、区岩石地层清理成果，并结合笔者所掌握的资料对其部分地层单元进行了修订。另一方面，在岩石地层清理中对部分岩石地层单元剔除了以往习惯赋予的生物地层或年代地层属性，而强调了岩石地层单元的穿时性。但是这项工作与我们目前所强调的地层对比的目标是相悖的，因此，对比表中我们恢复了部分传统地层单元的习惯含义，将其视为岩石的基本属性之一。此外必须强调的是，本表各地层单位顶底界线与年代界线之间的关系不是严格对应，事实上它们的界线在大多数情况下是不一致的。本表目的主要是给出一个地层单元对比格架。

表9－6　中国三叠纪海相生物地层划分对比表

系	统	国际阶	中国阶	牙形石带	菊石带	双壳类组合
三叠系	上统	瑞替阶	土隆阶	Misikella postehernsteini Misikella hernsteini		Yunnanophorus-Trigonodus- Waagenoperna
		诺利阶		Epigondolella bidentata Epigondolella multidentata-E. postera Epigondolella abneptis	Himavatites columbianus Cyrtopleurites socius Indojuvatvites angulatus Griesbachites-Gonionotites Nodotibetites nodosus	Entomonotis Burmesia lirata
		卡尼阶	亚智梁阶	Epigondolella nodosa Paragondolella polygnathiformis	Parahauerites acutus Hoplotropites Indonesites dieneri Trachyceras-Discotopites	Halobia superba-H. pluriradiata Costatoria kweichowensis- Heminajas fouulata Cassianella beyrichi- Halobia comata
	中统	拉丁阶	待定	Neogondolella mombergensis Neogondolella excelsa	Protrachyceras deprati Xenoprotrachyceras primum	Daonella bulogensis bifurcata- Mytilus eduliformis Daonella varifurcata-D. indica
		安尼阶	青岩阶	Neogondolella constricta Nicoraella germanicus-N. kockeli Neogondolella regale Chiosella timorensis	Paraceratites trinodosus Paraceratites binodosus Anacrochordiceras-Nicomedites Paracrochordiceras- Japonites-Lenotropites	Leptochondria illyrica- Daonella moussoni Costatoria goldfussi mansuyi- Daonella guizhouensis
	下统	奥伦尼克阶	巢湖阶	Neospathodus homeri- Neogondolella jubata Neospathodus triangularis- Icriospathodus collinsoni Neospathodus waageni	Subcolumbites Columbites-Tirolites Anasibirites Flemingites- Euflemingites	Pteria cf. murchisoni - Periclaraia circularis Eumorphotis inaequicostata- Entolium discites microtis
		印度阶	殷坑阶	Neospathodus dieneri. Neospathodus kummeli Neogondolella carinata-N. planata Isarcicella isarcica Hindeodus parvus	Gyronites-Prionolobus Ophiceras-Lytophiceras Otoceras latilobatum	Emorphotis multiformis Claraia aurita-C. concentrica Claraia stachei-C. griesbachi Claraia wangi Towapteria scythica

表9－7　中国三叠纪陆相生物地层划分对比表

系	统	国际阶	中国阶	古植物				孢粉		古脊椎动物	叶肢介
				华北－西北区		华南－东北区		北方区	南方区		
三叠系	上统	瑞替阶	瓦窑堡阶	*Danaeopsis-Bernoullia*植物群	*Thumfeldia-Danaeopsis fecunda*组合	*Dictyophyllum-Clathropteris*植物群	*Pilozamites-Anthrophyopsis*组合	*Dictyophyllidites-Apiculatisporites-Nonstriate bisaccate*组合	*Dicryophyllidites-Kyrtomisporites-Riccisporites*组合	Shuniscus	Euestheria indiana-Anyuanestheria sichuanensis 组合
		诺利阶	永坪阶				*Dicryophyllum-Cycadocarpidium*组合				Euestheria 组合
		卡尼阶	胡家村阶				*Abropteris-Pterophyllum longifolium*组合		*Dicryophyllidites-Corollisporites Microstridium* 组合	*Fukangichthys*动物群	*Enestheria-Mesolimnadopsis*组合
	中统	拉丁阶	铜川阶	*Annalepis-Scytophyllum*植物群	*Annalepis-Tongchuanophyllum*组合	Annalepi-Scytophyllum 组合		Punctatisporites-Aratrisporites-Colpectopollis 组合	*Punctatisporites-Vermoosisporites-Corisaccites* 组合	*Sinokannemeyeria-Parakannemeyeria-Shansiodon*组合	Euestheria-Howellites 组合
		安尼阶	二马营阶		*Alpteris wuziwanensis-Voltzia*组合	Pleuromeia-Annalepis 组合		Punctatisporites-Taeniaesporites-Colpectopollis 组合		Sinokannemeyeria-Shansisuchus 组合 Shaanbeikannemeyeria-Ordosiodon 组合	Brachyestheria-Pseudoestheria 组合 Xiangxiella-Protomonocarina 组合
	下统	奥伦尼克阶	和尚沟阶	*Pleuromeia*植物群	*Pleuromeia sternbergi*组合	Neuropteridium-Voltzia 组合		Limatulasporites-Lundbladispora-Dictyotriletes-Taeniaesporites 组合	*Leiotriletes-Lundladispora-Pteruchipollenites*组合	*Fugusuchus-Shaanbeikannemeyeria*组合	Eosolimnadia-Triassestheria 组合 Gabonestheria-Diaplexa 组合
		印度阶	大龙口阶		*Pleuromeia jiaochengensis*组合			Limatulasporites-Lundbladispora-Equisetosporites 组合		Lystrosaurus-Dicynodon-Chasmatosaurus 组合	Leptolimnadia-Paleoleptestheria 组合 Falsisca-Cyclotunguzites 组合

表9-8　中国三叠纪地层对比总表

地层分区		Ⅰ完达山地层区		Ⅱ内蒙古-兴安地层区							
				Ⅱ$_1$ 鸡西-延吉地层分区		Ⅱ$_2$ 张广才岭-南楼山地层分区			Ⅱ$_3$ 松辽地层分区	Ⅱ$_4$ 内蒙古-大兴安岭地层分区	
地层系统		1 饶河	2 宝清	3 东宁	4 汪清	5 桦甸	6 双阳	7 九台		8 嫩江	9 白城
上覆地层		永福桥组 J_1	大秃山组 J_1	绥芬河组 J_1	屯田营组 J_3	玉兴屯组 J_1	太阳岭组 J_1	营城组 K_1	营城组 J_3	红旗组 J_1	红旗组 J_1
上统	瑞替阶	大佳河组 / 大岭桥组	南双鸭山组	罗圈站组	天桥岭组	小蜂蜜顶子组					交流河组
	诺利阶				马鹿沟组		大酱缸组				
	卡尼阶			南村组	托盘沟组						
中统	拉丁阶		?								
	安尼阶	?									
下统	奥伦尼克阶							卢家屯组		老龙头组	
	印度阶										
下伏地层		二叠系 P	二叠系 P	亮子川组 P_1	二叠系 P	石炭系 C	碳系 C	鹿圈屯组 C	上二叠统 P_3	林西组 P_3	上二叠统 P_3

地层分区		Ⅲ北疆—北山地层区							
		Ⅲ$_1$ 阿尔泰地层分区	Ⅲ$_2$ 准噶尔地层分区				Ⅲ$_3$ 北天山地层分区	Ⅲ$_4$ 北山地层分区	
地层系统			10 和布克塞尔	11 托里	12 克拉玛依 13 西大沟	14 大龙口 15 阜康 16 郝家沟	17 吐鲁番盆地	18 肃北	
上覆地层		乌苏群 Q	八道湾组 J_1	八道湾组 J_1	八道湾组 J_1	八道湾组 J_1	八道湾组 J_1	芨芨沟组 J_1	
上统	瑞替阶		白砾山组		郝家沟组	郝家沟组	郝家沟组	珊瑚井组	
	诺利阶								
	卡尼阶				黄山街组	黄山街组	黄山街组		
中统	拉丁阶				克拉玛依组	克拉玛依组	克拉玛依组	二断井组	
	安尼阶								
下统	奥伦尼克阶			尖山沟组	尖山沟组	烧房沟组	烧房沟组		
	印度阶					韭菜园组	韭菜园组	方山口组	
下伏地层		红山嘴组 C_1	洪古勒楞组 C_1	黄梁沟组 P_3	黄梁沟组 P_3	锅底坑组 P_3	锅底坑组 P_3	方山口组 P_3	

地层分区		Ⅳ塔里木地层区								
		Ⅳ$_1$ 南天山地层分区		Ⅳ$_2$ 塔北地层分区			Ⅳ$_3$ 塔中地层分区	Ⅳ$_4$ 塔西南地层分区		Ⅳ$_5$ 塔东南地层分区
地层系统		19 乌恰	20 温宿	21 拜城	22 库车	23-25 阿—满凹陷	26 塔中	27 阿克陶	28 皮山	29 民丰
上覆地层		杨叶组 J_2	阿合组 J_1	阿合组 J_1	阿合组 J_1	下白垩统 K_1	侏罗系 J	上煤组 J_1	叶尔羌群 J_1	?
上统	瑞替阶		小泉沟群	塔里奇克组	塔里奇克组	“哈拉哈塘组”		霍峡尔组		卧龙岗组
	诺利阶									
	卡尼阶			黄山街组	黄山街组		中—上三叠统			
中统	拉丁阶			克拉玛依组	克拉玛依组	“阿克库勒组”				
	安尼阶									
下统	奥伦尼克阶	俄霍布拉克群		俄霍布拉克群	俄霍布拉克群	“柯吐尔组”	下三叠统		乌遵萨依组	
	印度阶			比尤勒包谷孜群 P_3	比尤勒包谷孜群 P_3					
下伏地层		石炭系 C	石炭系 C			上二叠统 P_3	二叠系 P	二叠系 P	杜瓦组 P_1	黄羊岭组 P_1

续表

地层分区 / 地层系统		V 华北地层区																		
		V_1 吉南辽东地层分区		V_2 阴山—燕山地层分区					V_3 冀鲁皖地层分区		V_4 豫西—山西地层分区			V_5 鄂尔多斯地层分区				V_6 北祁连地层分区	
		30 浑江	31 本溪	32 南票	33 朝阳—凌源	34 北票	34a 平泉	34b 北京	35 淄博 36 聊城	37 界首	38 宁武	39 交城—榆社	40 登封—济源	41 陕北	42 贺兰山	43—44 陇东 44a 岐山—麟游		45 白银	46 肃南
上覆地层		义和组 J_1	侏罗系 J	北票组 J_1	义县组 J_3-K_1	小泉沟组 J_1	南大岭组 J_1	南大岭组 J_1	馆陶组 N_1	定远组 E_1	大同组 J_2	云岗组 J_1	鞍腰组 J_1	富县组 J_1	延安组 J_2	富县组 J_1	第四系 Q	茂茂沟组 J_1	侏罗系
上统	瑞替阶	长白组	?	老虎沟组	老虎沟组	羊草沟组	杏石口组	杏石口组					谭庄组	瓦窑堡组	上田组		崆峒山组	南营儿组	南营儿组
	诺利阶	小河口组												永坪组		延长群		西大沟组	西大沟组
	卡尼阶											胡家村组	椿树腰组	胡家村组	大风沟组				
中统	拉丁阶		林家组					潭柘寺组			铜川组	铜川组	油房庄组	铜川组				丁家窑组	丁家窑组
	安尼阶			后富隆山组	后富隆山组		二马营组		二马营组		二马营组	二马营组	二马营组	二马营组	二马营组	二马营组		五佛寺组	鲁沟组
下统	奥伦尼克阶		郑家组	红砬组	红砬组		和尚沟组	大悲寺组	?	和尚沟组	和尚沟组	和尚沟组	和尚沟组	和尚沟组	和尚沟组	和尚沟组			
	印度阶						刘家沟组		刘家沟组	刘家沟组	刘家沟组	刘家沟组	刘家沟组	高家沟组	刘家沟组	岐山组	刘家沟组		
下伏地层		马家沟组 O_1	孙家沟组 P_3	蛤蟆山组 P_3	蛤蟆山组 P_3	高于庄组 Pt_2	孙家沟组 P_3	红庙岭组 P_3	孙家沟组 P_3	孙家沟组 P_3	孙家沟组 P_3	孙家沟组 P_3	孙家沟组 P_3	孙家沟组 P_3	孙家沟组 P_3	孙家沟组 P_3		大泉组 P_3	肃南组 P_3

地层分区 / 地层系统		VI昆仑—秦岭地层区																	
		VI_1 喀喇昆仑地层分区	VI_2 南祁连地层分区	VI_3 东昆仑山南坡—秦岭地层分区 (1)		VI_3 东昆仑山南坡—秦岭地层分区 (2)		VI_4 可可西里—巴颜喀拉—马尔康地层分区				VI_5 义敦地层分区							
		47 空喀山口	48 天峻	49 东昆仑山南坡	50 青海东部	51 凤县	52 镇安	53—54 巴颜喀拉山			55 甘孜—雅江	56 松潘—南坪	57—58 白玉—巴塘		59 木里 60 新龙	61—62 中甸			
上覆地层		巴工布兰莎组 J_1	大西沟组 J_1	羊曲组 J	羊曲组 J	龙家沟组 J_2	?	年宝组 J_1		K_1	?	?	新近系 N		新近系 N	?			
上统	瑞替阶	林济塘组	尕勒得寺组	八宝山组	华日组			巴颜喀拉山群	顶亚组	上亚群					英珠娘阿组				
	诺利阶								上亚组		雅江组		喇嘛垭组		喇嘛垭组			喇嘛垭组	
											两河口组		拉纳山组		拉纳山组	哈工组		拉纳山组	
	卡尼阶		阿塔寺组		日脑热组						新都桥组	塔藏组	图姆沟组	勉戈组	图姆沟组	王吃卡组		图姆沟组	
											侏倭组		曲嘎寺组	根隆组	曲嘎寺组			曲嘎寺组	
中统	拉丁阶	河尾滩群		希里可特组					中亚组	中亚群	杂谷脑组		列衣组		马索山组				
	安尼阶		郡子河组	闹仓坚沟组	古浪堤组		岭沟组				扎尕山组	祁让沟组			三珠山组	洁地组		尼汝组	
下统	奥伦尼克阶		江河组	洪水川组	江里沟组	任家湾组	金鸡岭组		下亚组	下亚群	日拉沟组	红星岩组	党恩组		领麦沟组				
	印度阶		下环仓组		果木组	西坡组					菠茨沟组	罗让沟组				布伦组			
下伏地层		空喀山口组 P_2	忠什公组 P_3	格曲组 P_3	甘家组 P_2	十里墩组 P_3	龙洞川组 P_3	布青山群 P_1			大石包组 P_3	叠山组 P_3	冈达概组 P_3		卡翁沟组 P_3	冰峰组 P_2		冈达概组 P_3	

续表

地层分区 / 地层系统		Ⅶ西藏—滇西地层区												
		Ⅶ$_1$ 羌塘—昌都地层分区					Ⅶ$_2$ 滇西地层分区						Ⅶ$_3$ 冈底斯—念青唐古拉地层分区	
		63—63a 羌中—羌北	64 羌南	65 玉树—治多	66 江达 67 贡觉	68 昌都—察雅	69 兰坪	70 凤庆—云县		71 保山—永德	72 澜沧—沧源	73 思茅	74 洛隆	75 拉萨
上覆地层		雁石坪群 J_1	色圭组 J_1	风火山群 K	察雅群 J_1	察雅群 J_1	漾江组 J_1	勐戛组 J_2	花开左组 J_2	勐戛组 J_2	花开左组 J_2	花开左组 J_2	马里组 J_2	甲拉浦组 J_1
上统	瑞替阶	肖查卡组	日干配错组		巴贡组	巴贡组	麦初箐组	小定西组	三岔河组		小定西组		确哈拉群	麦隆岗组
	诺利阶	土门格拉组		巴塘群 上岩组						弯甸坝组		太平掌组		
	卡尼阶			中岩组	波里拉组	波里拉组	挖鲁八组			南梳坝组		桃子树组		
					洞卡组	甲丕拉组	三合洞组							
				下岩组	公也弄组		歪古村组			牛喝塘组		威远江组		
中统	拉丁阶	康南组	欧拉组	结隆组	东独组		攀天阁组	忙怀组			忙怀组	臭水组	希湖群	查曲浦组
	安尼阶				瓦拉寺组	马拉松多组	上兰组	上兰组		河湾街组	上兰组	大水井组		
												下坡头组		
下统	奥伦尼克阶	硬水泉组			色容寺组	加指拉组				明朗组				
	印度阶	康鲁组			普水桥组					巴尾组	帕拍组			
下伏地层		热觉查卡组 P_3	吉普日阿组 P_3	?	古生界 Pz	二叠系 P	羊八寨组 P_3	上二叠统 P_3		沙子坡组 P_3	大名山组 P_1	龙洞河组 C_2	嘉玉桥群 Pt	列龙沟组 P_3

地层分区 / 地层系统		Ⅷ喜马拉雅地层区					
		Ⅷ$_1$ 北喜马拉雅地层分区			Ⅷ$_2$ 高喜马拉雅地层分区		
		76 札达曲松	77 仲马—拉孜	78 康马—洛扎	79 札达马阳	80 普兰	81 聂拉木
上覆地层		?	嘎学群 J_3	日当组 J_1	普普嘎组 J_1	才里群 J_1	普普嘎组 J_1
上统	瑞替阶	兰成曲群	修康群	涅如组	共足拉组	奇玛拉组	德日荣组
	诺利阶	上岩组		嘎波群		江隆玛组	曲龙共巴组
						罗布日组	达沙龙组
	卡尼阶				忙香鱼组		扎木热组
中统	拉丁阶	中岩组	穷果群	吕村组	扎日那雅组	果列组	赖布西组
	安尼阶				邓公卡组		
下统	奥伦尼克阶	下岩组			当贡拉组	多浪组	康沙热组
	印度阶						
下伏地层		姜叶玛组 P_3	姜叶玛组 P_3	白定浦组 P_2	忙宗荣上组 P_1	马阳组 P_1	曲布日喀组 P_3

续表

地层分区 / 地层系统		IX 华南地层区															
		IX_1 上扬子地层分区				IX_2 上扬子地层分区											
		82 宁镇	83 巢湖	84 宜兴—广德	85 铜陵—安庆	86 大冶—蒲圻	87 巴东—远安	88 重庆—川东	89 龙门山	90 峨眉	91 黔北	92 贵阳	93 关岭	94 威宁	95 东川	96 黔西南	97 开远—个旧
上覆地层		钟山组 J_1	第四系 Q	第四系 Q	磨山组 J_1	武昌组 J_1	王龙滩组 J_1	自流井组 J_1	白田坝组 J_1	自流井组 J_1	自流井组 J_1	自流井组 J_1	自流井组 J_1	自流井组 J_1	自流井组 J_1	古近系 E	古近系 E
上统	瑞替阶	范家塘组	?	?	拉犁尖组	鸡公山组	沙镇溪组 / 九里岗组	须家河组	须家河组	须家河组	二桥组	二桥组	二桥组	二桥组	须家河组	二桥组	
	诺利阶								小塘子组	小塘子组		三桥组	火把冲组			火把冲组	火把冲组
													把南组			把南组	鸟格组
	卡尼阶								马鞍塘组	垮洪洞组		改茶组	法朗组			法朗组	拖味组
													竹杆坡组			竹杆坡组	
中统	拉丁阶	黄马青组		黄马青组	黄马青组	浦圻组	巴东组	巴东组	天井山组		杨柳井组	杨柳井组 / 垄头组	杨柳井组	杨柳井组	杨柳井组	杨柳井组	个旧组
	安尼阶	周冲村组	东马鞍山组	东马鞍山组	周冲村组	陆水沙组			雷口坡组	雷口坡组	关岭组	关岭组 / 坡段组	关岭组	关岭组	雷口坡组	关岭组	
下统	奥伦尼克阶	上青龙组	南陵湖组	南陵湖组	南陵湖组	大冶群	小河组 / 大冶群 小河组		嘉陵江组	嘉陵江组	铜街子组	茅草铺组	安顺组	永宁镇组	永宁镇组	东川组	永宁镇组	永宁镇组
	印度阶	下青龙组	和龙山组	和龙山组	和龙山组													
			殷坑组	殷坑组	殷坑组		瑞坪组	飞仙关组	飞仙关组	飞仙关组	夜郎组	瑞坪组	夜朗组	飞仙关组		飞仙关组	飞仙关组	洗马塘组
下伏地层		大隆组 P_3	大隆组 P_3	长兴组 P_3	大隆组 P_3	大隆组 P_3	长兴组 P_3	长兴组 P_3	大隆组 P_3	宣威组 P_3	长兴组 P_3	大隆组 P_3	大隆组 P_3	宣威组 P_3	宣威组 P_3	大隆组 P_3	长兴组 P_3

地层系统 \ 地层分区		IX 华南地层区										
		IX$_3$ 盐源—丽江地层分区					IX$_4$ 东南地层分区					
		98 禄丰—会理	99 攀枝花—永仁	100 祥云	101 盐源	102 丽江	103 浙西	104 闽北	105 闽西南	106 赣中南	107 湘东南	108 粤北
上覆地层		冯家河组 J_1	益门组 J_1	冯家河组 J_1	宝相寺组 E_2	宝相寺组 E_2	磨石山群 J_3	梨山组 J_1	梨山组 J_1	水北组 J_1；石康组 J_1	心田门组 J_1	金鸡组 J_1
上统	瑞替阶	舍资组；白果湾组	宝顶组	白土田组	东瓜岭组	舍资组	乌灶组	焦坑组	文宾山组	多江组；造上组	唐垅组	小坪组；头木组
上统	诺利阶	干海子组 / 普家村组；白果湾组	宝顶组 / 大荞地组	花果山组 / 罗家大山组	东瓜岭组 / 博大组	干海子组 / 松桂组		焦坑组	文宾山组 / 大坑村组	安源群：三丘田组 / 三家冲组	杨梅垅组 / 杨梅山组	小坪组；小水组
上统	卡尼阶		丙南组	云南驿组	舍木笼组	中窝组			大坑村组	安源群：三家冲组 / 紫家冲组	杨梅山组 / 出炭垅组	小坪组；红卫坑组
中统	拉丁阶				白山组	北衙组			安仁组		石镜组	黄坌组
中统	安尼阶				盐塘组	余六村组			安仁组	杨家组	三宝坳组	黄坌组
下统	奥伦尼克阶				青天堡组	腊美组			溪尾组	相城组；原溪组	管子山组	四望嶂组
下统	印度阶				青天堡组	泸沽湖组	政棠组		溪口组	铁石口组	张家坪组	“大冶组”
下伏地层		昆阳群 Pt_2	峨眉山玄武岩 P_3	?	黑泥哨组 P_3	黑泥哨组 P_3	大隆组 P_3	林田组 $_2$	罗坑组 P_3	长兴组 P_3	大隆组 P_3	长兴组 P_3

地层系统 \ 地层分区		IX 华南地层区				X 南海地层区	
		IX$_5$ 右江地层分区				IX$_1$ 台湾地层分区	IX$_2$ 海南地层分区
		109 桂西北	110 黔南	111 滇东南	112 防城		113 定安
上覆地层		第四系 Q	第四系 Q	第四系 Q	汪门组 J_1	?	?
上统	瑞替阶				扶隆坳组		
上统	诺利阶				平垌组		
上统	卡尼阶	兰木组	边阳组	平寨组			
中统	拉丁阶	兰木组	边阳组	兰木组			
中统	安尼阶	百逢组；板纳组	青岩组；新苑组；许满组	板纳组	板八组		
下统	奥伦尼克阶	石炮组；罗楼群；北泗组	紫云组	石炮组			岭文组
下统	印度阶	石炮组；罗楼群；马脚岭组	“罗楼组”	石炮组			
下伏地层		领薅组 P_3；大隆组 P_3	大隆组 P_3；领薅组 P_3	领薅组 P_3	花岗岩 Pz	?	下石炭统 C_1

表 9－9　中国三叠系多重地层划分对比表

系	统	阶	Ⅰ完达山地层区		Ⅱ内蒙古-兴安地层区	
					Ⅱ$_1$ 鸡西-延吉地层分区	
			1 饶河	2 宝清	3 东宁	4 汪清
上覆地层			永福桥组 J_1	大秃山组 J_1	绥芬河组 J_1	屯田营组 J_1
三叠系	上统	瑞替阶	大岭桥组 (Dalingqiao Fm) 2805 m 由不同粒级的浊积杂砂岩、厚层状粉砂岩、粉砂质板岩及板岩等组成多个韵律层，其间夹数层硅质岩、基性、超基性熔岩，并夹少量的火山碎屑岩。粉砂岩及板岩中局部含砾，并含有凝灰物质。产放射虫 Cenosphaera sp.，Cenellipsis sp.，Dictyomitra sp. 等。	南双鸭山组 (Nanshuangyashan Fm) >2076 m 黄灰、灰绿色凝灰粉砂质板岩、凝灰质细砂岩、沉凝灰质板岩、中细粒杂砂质长石砂岩和长石质杂砂岩，夹数层流纹质凝灰岩。产双壳类 Oapiria-Oxytoma 组合，Monotis (Entomonotis) 组合：植物 Neocalamites carrerei, Podozamites distans, Todites williamsoni。	罗圈站组 (Luoquanzhan Fm) >813 m 上部以流纹质、英安质(熔)火山碎屑岩和火山碎屑岩为主，夹熔岩；下部由沉凝灰岩、沉凝灰质沉积岩和酸性火山碎屑岩及熔岩组成。产植物 Cycadocarpidium-Tersilla 组合。	天桥岭组 (Tianqiaoling Fm) 852 m 以灰黄色、灰白色流纹岩为主，夹少量酸性凝灰岩。底部为含角砾凝灰岩。产植物 Taeniopteris sp.，Neocalamites sp.。
		诺利阶				马鹿沟组 (Malugou Fm) 1097 m 深灰色、灰黑色凝灰质粉砂岩、粗砂岩和砾岩，夹灰色粉砂质板岩、灰绿色安山岩及薄煤层。产植物 Dictyophyllum-Clathropteris 组合。
		卡尼阶	大佳河组 (Dajiahe Fm) >1593 m 以杂色中—薄层状硅质岩为主，夹薄层或透镜状灰岩和薄层板岩及细碎屑岩。产放射虫 Livarella-Camptum 组合 Pseudostylosphaera-Triassocampe 组合；牙形石 Neogondolella mombergensis, Paragondolella polygnathiformis, Epigondolella bidentata, Misikella posthernsteini。		南村组 (Nancun Fm) >519 m 上部以灰黑色、灰绿色、紫色、灰色玄武安山岩和安山岩为主，夹安山质及中酸性火山碎屑岩； 下部以灰绿色、灰色安山质(集块)角砾岩为主，夹安山玄武岩，底部为薄层砾岩。	托盘沟组 (Tuopangou Fm) 1569 m 上段为灰黄色、灰绿色、深灰—灰绿色凝灰岩、角砾凝灰岩、流纹岩夹中酸性熔岩和安山凝灰质熔岩； 下段以灰黑色中性火山碎屑岩、熔岩为主，夹少量凝灰质砾岩。
	中统	拉丁阶				
		安尼阶	?	?		
	下统	奥伦尼克阶				
		印度阶				
下伏地层			二叠系 P	二叠系 P	亮子川组 P_1	二叠系 P

系	统	阶	Ⅱ内蒙古-兴安地层区		
			Ⅱ$_2$张广才岭-南楼山地层分区		
			5 桦甸	6 双阳	7 九台
上覆地层			玉兴屯组 J_1	太阳岭组 J_1	营城组 K_1
三叠系	上统	瑞替阶	小蜂蜜顶子组 (Xiaofengmidingzi Fm) 688 m 灰色、灰白色、紫色安山岩、英安质或流纹质角砾凝灰岩。		
		诺利阶		大酱缸组 (Dajianggang Fm) 570 m 由两个黄灰色—灰绿色砾岩、砂岩、粉砂质板岩夹煤层旋回层组成。产植物 Cladophlebis haiburensis, Neocalamites carrerei, Taeniopteris sp., Carpolithus sp., Todites sp.。	
		卡尼阶			
	中统	拉丁阶			
		安尼阶			
	下统	奥伦尼克阶			卢家屯组 (Lujiatun Fm) >4278 m 上段以紫色、黑色砂岩、粉砂岩、泥岩为主，夹少量泥灰岩、石膏等; 中段为杂色砾岩、粉砂岩; 下段为杂色凝灰质砾岩、砂岩、粉砂岩。 上段产双壳类 Palaeonodonta-Palaeomutela; 植物 Neocalamites sp.; 介形虫 Darwinula sp.。
		印度阶			
下伏地层			石炭系 C	石炭系 C	鹿圈屯组 C

续表

Ⅱ内蒙古-兴安地层区		
Ⅱ$_3$松辽地层分区	Ⅱ$_4$内蒙古-大兴安岭地层分区	
	8 嫩江	9 白城
营城组 J_3	红旗组 J_1	红旗组 J_1
		交流河组 (Jiaoliuhe Fm) 738 m 为一套中基性火山岩系。 上部为玄武岩、安山岩、凝灰岩、凝灰质砂岩互层; 下部为安山岩。
	老龙头组 (Laolongtou Fm) >808 m 黄灰色、黄绿色、黑灰色，夹紫灰色、褐灰色砂岩、粉砂岩和板岩，夹酸性凝灰质熔岩。上部产双壳类 Palaeomutela subparallela, P. cf. lunulata, Palaeonodonta? sp.。	
上二叠统 P_3	林西组 P_3	上二叠统 P_3

系	统	阶	Ⅲ 北疆-北山地层区			
			Ⅲ$_1$阿尔泰地层分区	Ⅲ$_2$准噶尔地层分区		
				10 和布克塞尔	11 托里	12 克拉玛依，13 西大沟
上覆地层			乌苏群 Q	八道湾组 J_1	八道湾组 J_1	八道湾组 J_1
三叠系	上统	瑞替阶		白砾山组 (Bailishan Fm) >69 m 灰绿色、灰白色、浅黄色泥岩夹石英砂岩、炭质泥岩及煤线。底部为白色砾岩。产植物 Neocalamites sp., Clathropteris sp., Cladophlebis sp., Neoannularia shanxiensis; 双壳类 Tutuella sp., Ferganoconcha sp., Sibireconcha sp.。		郝家沟组 (Haojiagou Fm) 42 m 灰绿、灰褐、灰黑色泥质粉砂岩、泥岩夹细砂岩和炭质泥岩。
		诺利阶				黄山街组 (Huangshanjie Fm) 36 m 浅黄、黄灰色粉砂质泥岩、泥岩。产双壳类 USFT 组合；节肢动物 Jeanrogerium sornayi, Ketmenia koramaica, K. simplex, Kungeja sinuate, K. convexa；植物 Neocalamites sp., Todites shensiensis。
		卡尼阶				
	中统	拉丁阶				克拉玛依组 (Kelamayi Fm) 69 m 灰绿、黄绿色泥岩、砂质泥岩夹粉砂岩、粗砂岩及砾岩。产植物 Neocalamites damularioides, Danaeopsis fecunda, Thinnfeldia nordenskioldi, Sphenopteris sp.。Cladophlebis sp.。
		安尼阶				
	下统	奥伦尼克阶		尖山沟组 (Jianshangou Fm) 386 m 紫红色中—粗粒砾岩、粗砂岩，夹细砂岩、粉砂质泥岩。		尖山沟组 (Jianshangou Fm) 780 m 紫红色、黄色砾岩夹泥岩和砂岩。产脊椎动物 Lystrosaurus hedini, L. broomi, Chasmatosaurus yuani。
		印度阶				
下伏地层			红山嘴组 C_1	洪古勒楞组 C_1	黄梁沟组 P_3	黄梁沟组 P_3

续表

Ⅲ 北疆-北山地层区		
Ⅲ$_2$准噶尔地层分区	Ⅲ$_3$北天山地层分区	Ⅲ$_4$北山地层分区
14 大龙口，15 阜康，16 郝家沟	17 吐鲁番盆地	18 肃北
八道湾组 J_1	八道湾组 J_1	芨芨沟组 J_1
郝家沟组（Haojiagou Fm） 217 m 黄绿、灰绿色砂岩、砾岩夹泥岩和砂质泥岩。产植物 Podozamites sp.，Pityophyllum sp.，Cladophlebis cf. kaoiana。	郝家沟组（Haojiagou Fm） 107 m 灰、黄灰色泥岩、砾岩夹砂岩、灰岩和煤线。产植物 D－B 组合：Danaeopsis fecunda，Bernoullia zeilleri，Neocalamites carrerei。	珊瑚井组（Shanhujing Fm） >752 m 灰绿、灰色含砾粗砂岩、长石砂岩、细砾岩、砾岩及粉砂岩与炭质页岩互层。产植物 D－B 组合：Bernoullia zeilleri，Cladophlebis kaoiana，C. raciborskii，Danaeopsis fecunda，Sphenopteris sp.，Neocalamites carrerei。
黄山街组（Huangshanjie Fm） 442 m 灰、灰绿、灰黄色泥岩、砂质泥岩夹粉砂岩、细砂岩和炭质泥岩、灰岩。产鱼 Fukangichthys longidorsalis，Bogdania fragmenta，Fukangolepis barbaros；植物 Danaeopsis sp.，Thinnfeldia sp.，Neocalamites carrerei。	黄山街组（Huangshanjie Fm） 176 m 灰绿、深灰色泥岩夹砂岩和炭质泥岩。产双壳类 USFT 组合；植物 Danaeopsis fecunda。	
克拉玛依组（Kelamayi Fm） 567 m 灰、灰绿色泥岩、泥质砂岩夹细砂岩和杂砂岩。产植物 D-B 组合；双壳类 USFT 组合；脊椎动物肯氏兽动物群。	克拉玛依组（Kelamayi Fm） 265 m 紫红、灰绿色泥岩、砂质泥岩、砂岩夹砾岩和粗砂岩。产介形虫 Darwinula elongata；脊椎动物 Turfanosuchus dabanensis，Vjushkovia sinensis，Paratosaurus turfanensis；植物 Danaeopsis fecunda。	二断井组（Erduanjing Fm） 1033 m 紫红、红褐色及灰色含砾粗砂岩、砾岩夹细砂岩和粉砂岩。
烧房沟组（Shaofanggou Fm） 260 m 紫红色、灰紫色夹灰绿色岩屑砂岩、粉砂岩、泥质粉砂岩夹少量砂砾岩。产介形虫 Darwinula sp.；轮藻 Charophyta sp.；脊椎动物 Lystrosaurus sp.。	烧房沟组（Shaofanggou Fm） 83 m 紫色砂质泥岩、蓝绿色粗砂岩和砾岩。	
韭菜园组（Jiucaiyuan Fm） 221 m 紫红夹灰绿色粉砂质泥岩夹粉砂岩和岩屑砂岩。产脊椎动物 Lystrosaurus robustus，Chasmatosaurus sp.；叶肢介 Falsisca-Cornia 组合。	韭菜园组（Jiucaiyuan Fm） 118 m 紫褐色砂质泥岩及蓝绿色、紫灰色砾岩夹灰岩。产脊椎动物 Lystrosaurus hedini，L. latifrons，L. robustus，L. youngi，Chasmatosaurus yuani；腹足类 Hydrobia turfanensis；介形虫 Darwinula elongata。	
锅底坑组 P_3	锅底坑组 P_3	方山口组 P_3

系	统	阶	Ⅳ 塔里木地层区			
			Ⅳ$_1$南天山地层分区		Ⅳ$_2$塔北地层分区	
			19 乌恰	20 温宿	21 拜城，22 库车	23～25 阿-满凹陷
上覆地层			杨叶组 J_2	阿合组 J_1	阿合组 J_1	下白垩统 K_1
三叠系	上统	瑞替阶		小泉沟群（Xiaoquangou Gr） 79 m 灰、灰白色砾岩、长石砂岩、石英砂岩夹灰岩和炭质页岩。	塔里奇克组（Taliqike Fm） 177m 灰、灰白色粗砂岩、砾岩夹深灰色粉砂岩、炭质泥岩及煤线。产植物 Neocalamites hoerensis, Neoannularia trassica, Cladophlebis cf. tsaidamensis, Podozamites lanceolatus; 叶肢介 Palaeolimnadia cf. chuanbeiensis。	“哈拉哈塘组”（Halahatang Fm） 256 m 浅灰、黄灰、灰黑色粉砂岩、泥岩及长石石英砂岩，夹细砾岩及薄煤层。产孢粉上部 Cyclogranisporites-Osmundacidites-Aratrisporites 组合；下部 Acritarchs-Alisporites-Colpectopollis 组合。
		诺利阶			黄山街组（Huangshanjie Fm） 299 m 灰黑、灰绿色炭质泥岩、砂质泥岩及细砂岩和粗砂岩。产植物 Cladophlebis sp., Podozamites schekii, Neocalamites hoerensis; 节肢动物 Ketmenia kuqaerensis。	
		卡尼阶				
	中统	拉丁阶			克拉玛依组（Kelamayi Fm） 517 m 灰褐、绿褐色砂岩、砂砾岩与灰褐色泥岩与砂质泥岩互层。产植物 Danaeopsis fecunda, Bernoullia zeilleri, Thinnfeldia cf. rhomboidalis, Cladophlebis cf. suniana。	“阿克库勒组”（Akekule Fm） 深灰色泥岩与灰、灰白色砂岩、含砾砂岩互层。产孢粉 Punctatisporites-Caytonipollenites-Aratrisporites 组合。
		安尼阶				
	下统	奥伦尼克阶	俄霍布拉克群（Ehuobulake Gr） 305 m 紫红色砂质泥岩夹砾岩和砂岩。		俄霍布拉克群（Ehuobulake Gr） 291 m 棕红色砂砾岩与泥岩和砂质泥岩互层，夹灰绿、黄绿色泥岩。产植物 Neocalamites sp.; 叶肢介 Brachgrapta sp., Liograpta sp., Viliginia sp.。	“柯吐尔组”（Ketur Fm） 307m 灰绿、深灰色泥岩、灰色粉砂岩、砂岩。产孢粉上部 Cycadopites- Tubermonocalpites- Lundbladispora 组合，下部 Limatulasporites -Lundbladispora -Taeniaesporites 组合；轮藻 Auerbachichara sp. Prochara sp., Altochara sp.。
		印度阶				
下伏地层			石炭系 C	石炭系 C	比尤勒包谷孜群 P_3	上二叠统 P_3

续表

Ⅳ 塔里木地层分区			
Ⅳ$_3$塔中地层分区	Ⅳ$_4$塔西南地层分区		Ⅳ$_5$塔东南地层分区
26 塔中	27 阿克陶	28 皮山	29 民丰
侏罗系 J	上煤组 J_1	叶尔羌群 J_1	?
	霍峡尔组 (Huoxiaer Fm) 958.5 m 灰、灰绿色泥岩、粉砂岩、砂岩、砾岩夹煤，中为灰绿色安山岩和安山角砾岩。产植物 Neocalamites coremoides, N. hoerensis, Cladophlebis asiatica, Podozamites lanceolatus; 孢粉 Osmundacidites-Baculatisporites-Cycadopites 组合。		卧龙岗组(Wolonggang Fm) 2523 m 灰、灰黑、灰褐色砂岩、粉砂岩、炭质泥岩夹粗砂岩、岩屑砂岩及煤线。产植物 Neocalamites carerrei, Sinozamites leeiana, Glossophyllum shansienses, Bernoullia sp.。
中—上三叠统 (Middle - Upper Triassic) 270 m 上部灰紫色泥岩、粉砂质泥岩，夹中—细粒长石岩屑砂岩、泥质粉砂岩; 下部灰褐色、浅灰绿色粉砂岩与泥岩韵律互层。			
下三叠统(Lower Triassic) 381 m 上部黑色炭质白云岩、页岩、深灰色泥岩、粉砂质泥岩，夹中细粒石英砂岩; 下部灰紫色泥岩、粉砂质泥岩、粉砂岩，夹泥晶灰岩。产孢粉 Lundbradispora nejburgi, L. foveata, Taeniaesporites pellucidus, T. hexagonalis, Striatoabietites sp.。		乌遵萨依组 (Wuzunsayi Fm) 278 m 紫红、灰紫色夹少量灰黑色粉砂岩、砂岩夹粉砂质泥岩。产孢粉 Limatulasporites-Lundbladispora-Cycadopites 组合; 叶肢介 Punctestheria multilineatus, P. triangularis, P. elliptica, Cornia cf. samarica。	
二叠系 P	二叠系 P	杜瓦组 P_1	黄羊岭组 P_1

系	统	阶	V 华北地层区		
			V_1 吉南辽东地层分区		V_2 阴山-燕山地层分区
			30 浑江	31 本溪	32 南票
上覆地层			义和组 J_1	侏罗系 J	北票组 J_1
三叠系	上统	瑞替阶	长白组 (Changbai Fm) 2927 m 上部流纹岩段：灰白、灰绿、灰紫色流纹岩、流纹质角砾熔岩及英安岩； 下部安山岩段：灰紫色及浅灰色、灰绿色安山岩、安山质凝灰角砾岩、角砾熔岩。	?	老虎沟组 (Laohugou Fm) 84 m 黄色、黄灰色、黄褐色砾岩、砂岩，夹灰色页岩。产植物 Dictyophyllum nathorsti, Cladophlebis sp., Pterophyllum propinquum, Podozamites lanceolatus, Pityophyllum longifolium; 双壳类 Shaanxiconcha longa, S. clinovata, S. subparallela, Ferganoconcha sp., Sibericoncha shensiensis。
		诺利阶	小河口组 (Xiaohekou Fm) 280 m 上部含煤段：青灰色及黄绿色中—粗粒长石砂岩、细砂岩，夹黑色炭质页岩和薄煤层。产植物 Cladophlebis asiatica, C. grabauiana, Danaeopsis fecunda, Cladophlebidium sp., Neocalamites rugosus, N. carcinoides。下部砾岩段：灰色、暗紫色砾岩、巨砾岩。		
		卡尼阶			
	中统	拉丁阶		林家组 (Linjia Fm) >157 m 上部：黄绿色长石石英砂岩和紫色、黑色页岩； 下部：黄绿色、灰白色砾岩和砂岩，发育交错层理。产植物 Symopteris-Benxiopteris 组合；昆虫 Sogdoblatta linjiaensis；轮藻 Stellatochara? sp.。	后富隆山组(Houfulongshan Fm) 63 m 黄色、灰白色、灰绿色及灰黑色砾岩、粉砂岩及粉砂质泥岩，夹灰白色凝灰岩。产植物 Neocalamites carrerei, Hausmannia sp., Ginkgo sp.；双壳类 Sibireconcha? sp., Unio? sp., Shaanxiconcha cf. subovata。
	下统	安尼阶			
		奥伦尼克阶		郑家组 (Zhenjia Fm) 791 m 紫色、浅红色中细粒长石石英砂岩、中粒含砾石英砂岩，夹红色泥岩及页岩，发育交错层理。	红砬组 (Hongla Fm) 560 m 上部为红色、浅紫色砂岩，夹薄层红色泥质粉砂岩或泥质团块； 下部为紫红色中粗粒砂岩、泥质粉砂岩，夹灰绿、灰白色粉砂岩及砾岩。产植物 Equisetum mougeotii, Neocalamites shanxiensis, Albertia cf. speciosa。
		印度阶			
下伏地层			马家沟组 O_1	孙家沟组 P_3	蛤蟆山组 P_3

V 华北地层区		
V$_2$阴山-燕山地层分区		
33 朝阳-凌源	34 北票	34a 平泉
义县组 J_3 - K_1	小泉沟组 J_1	南大岭组 J_1
老虎沟组 (Laohugou Fm) 68 m 上部：以黄绿色、灰黑色砂岩、粉砂岩为主，夹少量泥岩、煤线及砾岩； 下部：主要为灰色灰质砾岩。产植物 Equisetum laohugouensis, Neocalamites carrerei, Cladophlebis sp., Sinoctenis minor, Cycadocarpidium brachyglossum, Podozamites lanceolatus; 双壳类 Sibericoncha shensiensis, Ferganoconcha sp., Shaanxiconcha longa, Unio ningxiaensis; 叶肢介 Glyptoasmussia cf. madygendia, Polygrapta sp.。	羊草沟组(Yangcaogou Fm) 403 m 黄灰色、黄色、灰白色砂岩、砾岩为主，夹灰绿色、灰色粉砂岩、页岩、炭质页岩、凝灰岩及煤线。产植物 Neocalamites carerrei, Equisetum sp., Pityophyllum staratschini, Cladophlebis ichunensis, C. kaoiana, Cycadocarpidium erdmanni; 双壳类 Unio xuefengchuanensis, Shaanxiconcha elliptica tongchuanensis, S. subparallela; 叶肢介 Palaeolimnadia cf. lingyuanensis, Ovjurium cf. subsanuri, Pseudoesthteria cf. subovata。	杏石口组 (Xingshikou Fm) 610 m 上部：黑色、黄绿色砂质页岩夹钙质砂岩； 中部：黄色、浅绿色含砾长石砂岩、粉砂质页岩，夹炭质页岩及煤层； 下部：灰白色、灰紫色中—细粒砂岩。中、上部含植物 Neocalamites carerrei, Cladophlebis denticulata, Dictyophyllum sp., Podozamites sp.。
后富隆山组 (Houfulongshan Fm) 63 m 黄色粗砂岩、砾岩。未见化石。		二马营组 (Ermaying Fm) 705 m 暗紫色或灰白色中粗粒砂岩、紫红色和砖红色粉砂质泥岩、泥质粉砂岩，夹细砂岩、砾岩，含钙质结核。产植物 Neocalamites sp.。
红砬组 (Hongla Fm) 527 m 上部：浅红色砾岩，夹薄层砂岩透镜体； 下部：紫色砂岩，夹泥岩和砾岩。未见化石。		和尚沟组 (Heshanggou Fm) 182 m 上部：灰白色、灰紫色含砾钙质岩屑砂岩与砖红色粉砂质泥岩互层；中部：灰黄色钙质岩屑砂岩；下部：浅紫色含砾钙质岩屑砂岩、砖红色粉砂岩与砖红色、蓝灰色粉砂质泥岩互层。产植物 Neocalamites sp., Annalepis sp.。
		刘家沟组 (Liujiagou Fm) 716 m 上部：灰白色、黄绿色厚层含砾中、细粒钙质岩屑砂岩，偶夹棕褐色粉砂质泥岩； 下部：灰白、粉红、浅砖红色厚层含砾中粗粒钙质岩屑砂岩，偶夹砖红色粉砂质泥岩、蓝灰色粉砂质页岩及不稳定层间砾岩。
蛤蟆山组 P_3	高于庄组 Pt_2	孙家沟组 P_3

系	统	阶	V 华北地层区		
			V_2阴山–燕山地层分区	V_3冀鲁皖地层分区	
			34b 北京	35 淄博，36 聊城	37 界首
上覆地层			南大岭组 J_1	馆陶组 N_1	定远组 E_1
三叠系	上统	瑞替阶	杏石口组 (Xingshikou Fm) 30 m 灰色、灰白色、黄灰色中、粗粒岩屑砂岩、粗粉砂岩，夹砾岩。产植物 Taeniopteris sp.，Cladophlebis sp.，C. ichunensis，Podozamites lanceolatus，Carpolithus sp.。		
		诺利阶			
		卡尼阶			
	中统	拉丁阶	潭柘寺组 (Tanzhesi Fm) 121 m 灰绿色、灰白色、褐灰色细砂岩、粉砂岩、砂质板岩，夹粗砂岩和砾岩。未见化石。		
		安尼阶		二马营组 (Ermaying Fm) 1246 m 上部：浅灰色细砂岩、浅棕色粉砂岩及棕红、紫红色泥岩；下部：浅棕色细砂岩夹紫色泥岩及少量砂砾岩。产轮藻 Stellatochara sp.，Porosphaera sp.，Stenochara sp.。	
	下统	奥伦尼克阶	大悲寺组 (Dabeisi Fm) 48 m 紫色、灰紫色、灰绿色细砂岩、粉砂岩、夹粗砂岩。产植物 Taeniopteris densissima，T. norinii，Lobatannularia cf. heianensis，Pecopteris lativenosa，Neuropteridium coreanicum。	?	和尚沟组 (Heshanggou Fm) >123 m 棕红色、浅棕色细砂岩、粉砂质泥岩、泥岩。
		印度阶		刘家沟组 (Liujiagou Fm) 281 m 紫色、紫红色、灰紫色长石石英砂岩、细砂岩、粉砂岩，偶夹少量薄层砂质泥岩，上部含砂砾岩及砾岩。	刘家沟组 (Liujiagou Fm) 193 m 紫红色、鲜红色间夹灰紫色细粒长石石英砂岩、粉砂岩和泥岩。产孢粉 Protocarpinites sp.，Coniferales sp.，Bennettitaceacuminella sp.，Stratopinus sp.，Strahiploxypinus sp.。
下伏地层			红庙岭组 P_3	孙家沟组 P_3	孙家沟组 P_3

续表

V 华北地层区		
V$_4$豫西-山西地层分区		
38 宁武	39 交城-榆社	40 登封-济源
大同组 J_2	云岗组 J_1	鞍腰组 J_1
		谭庄组 (Tanzhuang Fm) 183 m 灰黄、黄绿色粘土岩、钙质粘土岩与黄灰、褐灰色钙质粉砂岩互层，夹油页岩和黑色页岩。产植物 Danaeopsis fecunda, Bernoullia zeilleri, Todites shensiensis, Cladophlebis ichuanensis, C. kaoiana, Neocalamites carrerei, N. carcinoides; 双壳类 Shaanxiconcha mianchiensis, S. elliptica。
	胡家村组 (Hujiacun Fm) 77 m 浅肉红色、黄绿色中、粗粒长石砂岩与灰紫色砂质泥岩互层，夹少量灰色泥岩。产植物 Podozamites lanceolatus。	**椿树腰组** (Chunshuyao Fm) 1065 m 黄绿色细粒长石砂岩、粉砂岩与灰绿、灰黄、暗紫红色粘土岩、砂质粘土岩互层，夹长石石英砂岩、泥灰岩和炭质页岩。产植物 Neocalamites carerrei, C. hoerensis, Cladophlebis cf. ichuanensis。
铜川组 (Tongchuan Fm) >358 m 上部为肉红色、灰绿色及浅灰色中、细粒长石砂岩，夹页岩和粉砂岩; 下部为黄绿色、肉红色粗粒长石砂岩，夹泥质粉砂岩和泥岩，发育交错层理。产植物 Todites shensiensis。	**铜川组** (Tongchuan Fm) 414 m 灰紫色砂质泥岩与浅肉红色中粒长石砂岩交互，夹灰绿色、黄绿色砂质泥岩和紫色泥岩。产植物 Neocalamites sp., Danaeopsis fecunda, Bernoullia zeilleri, Todites shensiensis, Taeniopteris sp., Thinnfeldia sp.。	**油房庄组** (Youfangzhuang Fm) 719 m 黄绿色长石砂岩与灰绿、紫红色粘土岩不等厚互层。产植物 Danaeopsis fecunda, Neocalamites carrerei, Cladophlebis gigantea。
二马营组(Ermaying Fm) 596 m 上部为黄绿色、暗紫色及灰绿色、紫红色中、粗粒长石砂岩，夹砂质泥岩和钙质泥岩; 下部为肉红色、灰白色中粗粒长石砂岩、紫红色粉砂岩、泥岩互层。	**二马营组**(Ermaying Fm) 161 m 灰绿、浅灰绿、黄绿色具浅肉红色斑点厚层间中薄层中细粒长石砂岩，夹紫红色、红色泥岩、粉砂质泥岩。下部红色泥岩夹层少而薄，上部红色泥岩夹层多而厚，甚至砂岩与泥岩构成互层状。产脊椎动物 Shansisuchus sp., Sinokannemeyeria sp., Chasmatosaurus sp., Parakannemeyeria sp.。	**二马营组** (Ermaying Fm) 531 m 暗紫、灰紫色粘土岩与灰、灰紫色长石石英砂岩互层，夹灰绿色长石砂岩和深蓝色泥灰岩。产脊椎动物 Parakannemeyeria sp.; 轮藻 Stellatochara hoollvicensis, S. hanchengensis, Stenochara ovata; 介形虫 Shensinella praecipua。
和尚沟组 (Heshanggou Fm) 160 m 紫红色泥岩、砂质泥岩、粉砂岩，夹灰紫色细粒长石砂岩。	**和尚沟组** (Heshanggou Fm) 248 m 紫红色泥岩、砂质泥岩与浅灰紫色、浅紫红色细粒长石砂岩互层。产植物 Pleuromeia sternbergii, P. epicharis, Ruehleostachys hongyantouensis, Neocalamites sp.。	**和尚沟组** (Heshanggou Fm) 438 m 以鲜红、暗紫红色砂质页岩、页岩、粉砂岩为主，夹暗紫红色中、细粒石英砂岩。产植物 Neocalamites shanxiensis, Pleuromeia sp., Pletaspermum cf. usense, Crematopteris sp.。
刘家沟组 (Liujiagou Fm) 446 m 灰紫色、紫红色及灰白色中、细粒长石砂岩、夹粉砂岩，发育交错层理。	**刘家沟组** (Liujiagou Fm) 461 m 灰红色、灰紫红色中薄层夹厚层长石砂岩，夹紫红色粉砂岩、砂质页岩和页岩。产植物 Pleuromeia jiaochengensis, Crematopteris sp., Neocalamites sp., Taeniopteris sp.; 叶肢介 Leptolimnadia shanxiensis, Palaeolimnadia shanxiensis, P. komiana。	**刘家沟组** (Liujiagou Fm) 376 m 灰紫、紫红色细砂岩、长石砂岩、石英砂岩，夹紫红色薄层粘土岩、粉砂质粘土岩。产脊椎动物 Dycinodon sp.; 孢粉 Pteruchipollenites reticorpus, Taeniaesporites sp., Pinusporites latilus, Triadispora fissilis。
孙家沟组 P_3	孙家沟组 P_3	孙家沟组 P_3

系	统	阶	V 华北地层区 V$_5$鄂尔多斯地层分区 41 陕北	42 贺兰山	43～44 陇东	
上覆地层			富县组 J_1	延安组 J_2	富县组 J_1	第四系 Q
三叠系	上统	瑞替阶	瓦窑堡组(Wayaobao Fm) 224 m 黄绿、灰黑色泥岩与砂岩、粉砂岩互层,夹煤层和煤线。产植物 Danaeopsis fecunda, Cladophlebis gigantea, Todites shensiensis 等; 介形虫 Tungchuania aurita, Darwinula sp.; 双壳类 Shaanxiconcha triangulata。	上田组 (Shangtian Fm) 1134 m 上部为灰黑色泥质粉砂岩、泥岩,夹灰、浅灰绿色薄层细粒长石石英砂岩、长石砂岩、石英砂岩; 下部为灰绿、深灰、黄绿色中厚层-块状长石砂岩、长石石英砂岩、斑点状岩屑长石砂岩、石英砂岩,夹少量黑色薄层泥质粉砂岩、粉砂质泥岩。产植物 Cycadocarpidium sp., Neocalamites carcinoides, Sphenopteris sp.。		崆峒山组 (Kongdongshan Fm) 2886 m 灰紫、紫红、灰褐色细砾岩、中细砾岩与同色中细砂岩、砂岩及少量砂砾岩、细粉砂岩不等厚韵律互层。产植物 Danaeopsis-Bernoullia 组合。
		诺利阶	永坪组 (Yongping Fm) 99 m 灰绿、黄绿色细砂岩、粉砂岩、粉砂质泥岩和泥岩。产植物 Danaeopsis fecunda, Cladophlebis ichuenensis, Podozamites lanceolatus; 叶肢介 Euestheria multireticulata; 双壳类 Shaanxiconcha dilatata。	大风沟组 (Dafenggou Fm) >818 m 上部: 黄绿色砂岩夹灰黑色粉砂岩、泥岩; 下部: 灰—灰黄绿色砾岩、砂砾岩、砂岩。砂岩中发育大—中型板状、槽状斜层理。产植物 Neocalamites sp., Cladophlebis sp.; 介形虫 Tungchuania aurita, T. agrestata, T. cf. houae。	延长群 (Yanchang Gr) 3191 m 以灰绿、灰黄绿色、浅肉红色长石砂岩为主,夹深灰绿色页岩及煤线。下部夹黑色油页岩,中、上部含石油,且岩石颜色较浅。产植物 Danaeopsis fecunda, Bernoullia zeilleri, Todites shensiensis, Cladophlebis ichuenensis, Sphenopteris sp.。	
		卡尼阶	胡家村组 (Hujiacun Fm) 322 m 黄绿色、灰绿色粉砂质泥岩、泥岩、泥质粉砂岩夹粉砂岩和细砂岩。产植物 Bernoullia zeilleri, Cladophlebis ichuenensis; 介形虫 Tungchuania sp.。			
	中统	拉丁阶	铜川组(Tongchuan Fm) 596 m 上段为灰黑、灰绿色页岩、油页岩、泥质粉砂岩与粉砂质泥岩;下段为黄绿、灰绿、黄灰色细砂岩,夹粉砂质泥岩、粉砂岩。产植物 Neocalamites carerrei, Danaeopsis maginifolia, Bernoullia zeilleri, Cladophlebis sp. 等;叶肢介 Tungchuania houae 等。			
		安尼阶	二马营组(Ermaying Fm) 813 m 上段:暗紫色粉砂质泥岩夹页岩、细砂岩;下段为紫灰、黄绿色块状细砂岩,夹粉砂质泥岩。产植物 Neocalamites carcinoides, Danaeopsis sp., Taeniocladopsis sp.; 介形虫 Darwinula fragilis, D. schneideri。	二马营组 (Ermaying Fm) 1291m 黄绿色中厚层砂砾岩、含砾粗—中粒杂砂岩、细粒石英砂岩。	二马营组 (Ermaying Fm) 580 m 灰绿色中粒、细粒长石砂岩与泥岩(局部为泥质粉砂岩及粉砂岩)不等厚韵律互层。下部夹红色长石砂岩及棕红色泥岩。	
	下统	奥伦尼克阶	和尚沟组(Heshanggou Fm) 128 m 以紫红色、棕红色泥岩、粉砂质泥岩为主,富含钙质结核。产双壳类 Shaanxiconcha heshanggouensis; 叶肢介 Glyptoasmussia cf. quadrata, Polygrapta xuefengchuanensis; 介形虫 Darwinula fragilis, D. oblonga。	和尚沟组 (Heshanggou Fm) 254 m 紫红色泥岩、泥质粉砂岩,夹长石砂岩及灰黄、灰绿色含泥砾长石砂岩。	和尚沟组 (Heshanggou Fm) 78 m 暗棕色泥岩、砂质泥岩与灰褐、灰紫色细砂岩、中粒长石砂岩不等厚互层,间夹紫灰、灰白色粉砂岩。	
		印度阶	刘家沟组 (Liujiagou Fm) 226 m 灰白、紫红及紫灰色砂岩,夹少量粉砂岩、泥质粉砂岩、砂质泥岩及多层不稳定的砾岩。产植物 Pleuromeia jiaochengensis; 叶肢介 Leptolimnadia shanxiensis, Palaeolimnadia komiana。	刘家沟组 (Liujiagou Fm) 115 m 灰紫红、褐红、灰白等色含砾长石石英砂岩、砂砾岩、石英砂岩,夹红、紫红、褐红色泥质粉砂岩、粉砂岩、粉砂质泥岩。	岐山组(Qishan Fm) 500 m 蓝灰、深灰色砂岩、粉砂岩和泥岩,下部以砂岩为主,上部以粉砂岩和泥岩为主。产双壳类 Eumorphotis multiformis, Promyalina putiatinensis, P. intermedia; 孢粉 Lundbladispora-Taeniaesporites-Cycadopites 组合	刘家沟组 (Liujiagou Fm) 485 m 上部:暗紫、砖红色细、中粒长石砂岩与泥岩互层; 中部:棕灰色夹紫灰、棕色长石砂岩和泥岩; 下部:灰色夹紫色细砂岩和中粒长石砂岩、泥岩及砂质泥岩。
下伏地层			孙家沟组 P_3	孙家沟组 P_3	孙家沟组 P_3	

续表

V 华北地层区	VI 昆仑—秦岭地层区	
V_6北祁连地层分区	IV_1 喀喇昆仑地层分区	IV_2 南祁连地层分区
45 白银，46 肃南	47 空喀山口	48 天峻
芨芨沟组 J_1	巴工布兰萨组 J_1	大西沟组 J_1
南营儿组（Nanyinger Fm） 893 m 灰绿色、灰色砂岩、细砂岩和粉砂岩，夹页岩和煤线。产植物 Neocalamites carcinoides, Cladophlebis ichuenensis, C. shensiensis, Dictyophyllum nathorsti, Bernoullia zeilleri, Taeniopteris sp.，Podozamites sp.。	**林济塘组**（Linjitang Fm） 1370 m 灰色、深灰色灰岩，夹泥灰岩和页岩。产腕足类 Caucasorhynchia baliana；双壳类 Halobia austriaca, H. superbescens, H. plicosa, Unionites guizhouensis。	**尕勒得寺组**（Galedesi Fm） >860 m 灰色、深灰色粉砂岩、泥质粉砂岩、粉砂质页岩，夹炭质页岩和杂砂岩。产植物 Neocalamites carerrei, N. sp.，Sphenobaiera sp.，Danaeopsis fecunda；双壳类 Utschamiella longa。
西大沟组（Xidagou Fm） 756 m 上部：灰色长石石英砂岩、浅灰绿色岩屑砂岩与灰绿色砂质页岩韵律互层； 下部：灰色中粗粒—粗粒长石石英砂岩，具斜层理，局部夹灰绿色砂岩。		**阿塔寺组**（Atasi Fm） 607 m 灰色、灰绿色中粗粒长石砂岩、石英砂岩夹粉砂岩和粉砂质页岩。产双壳类 Elegantinia elegans, Utschamiella? sp.。
丁家窑组（Dingjiayao Fm） 557 m 灰绿色、紫红色粉砂岩、细砂岩、粗砂岩及细砾岩，夹含砾砂岩及少量泥岩。产植物 Danaeopsis fecunda, D. macrosporangiata, Thinnfeldia sp.，Cladophlebis ichuenensis, D. goeppertiana, C. raciborskii, Todites shensiensis, T. margarites, Carpolithus sp.，Neocalamites sp.。	**河尾滩群**（Heweitan Gr） 1020 m 浅灰色、深灰色薄—中层状灰岩、生物灰岩、粉砂岩、细砂岩、硅质岩和少量硅质灰岩、白云岩、泥灰岩、炭质粉砂岩。产珊瑚 Conophyllia sp.，Margarosmillia sp.；棘皮动物 Traumatocrinus sp.；腕足类 Montlivaltia sp.；双壳类 Daonella indica, Halobia sp.。	
五佛寺组（Wufusi Fm） 1097 m 浅紫灰、紫红色砂岩、粗砂岩、砂砾岩，底部以紫红色砾岩层开始。	**鲁沟组**（Lugou Fm） 423 m 上部：淡灰绿色砂岩、含砾砂岩； 下部：淡玫瑰色夹紫红色砂岩、含砾砂岩、砾岩夹细砂岩。未见化石。	**郡子河组**（Junzihe Fm） 843 m 切尔玛段：上部为灰-灰绿色钙质粉砂岩、粉砂质页岩；中部为浅灰—灰色中细粒长石砂岩与粉砂岩、粉砂质页岩互层；下部为灰—灰绿色钙质粉砂岩夹生物碎屑灰岩； 大加连段：上部为深灰色角砾状灰岩、灰岩；下部为紫红色厚层—块状灰岩。
		江河组（Jianghe Fm） 163 m 灰色、灰绿色生物碎屑灰岩、泥质条带灰岩、泥灰岩及长石砂岩、细粒石英砂岩。底部为紫色厚层细粒长石砂岩夹粉砂岩。产双壳类 Eumorphotis huancangensis, Leptochondria minima, Entolium discites；菊石 Tirolites cassianus。
		下环仓组（Xiahuancang Fm） 237 m 浅灰绿色、灰绿色、灰色及灰紫色长石砂岩、石英砂岩、粉砂岩、粉砂质页岩。产双壳类 Claraia aurita, C. cf. griesbachi, Eumorphotis multiformis, Neoschizodus laevigatus, Entolium discites microtis, Leptochondria minima, Pteria ussurica。
大泉组 P_3	肃南组 P_3	空喀山口组 P_2 忠什公组 P_3

系	统	阶	Ⅳ 昆仑-秦岭地层区			
			$Ⅳ_3$东昆仑山南坡-秦岭地层分区			
			49 东昆仑山南坡	50 青海东部	51 凤县	52 镇安
上覆地层			羊曲组 J	羊曲组 J	龙家沟组 J_2	?
三叠系	上统	瑞替阶	八宝山组 (Babaoshan Fm) 1669 m 上部：中—粗粒长石杂砂岩、粉砂岩夹板岩及火山岩； 中部：复矿砂岩、粉砂岩、砂质板岩夹含砾砂岩； 下部：灰色、深灰色、灰黄绿色长石砂岩、长石石英砂岩、粉砂岩夹炭质页岩及煤线。产植物 Neocalamites carcinoides, N. carerrei, Cladophlebis haiburensis, Glossophyllum shensiense, Danaeopsis sp., Podozamites lanceolatus。	华日组 (Huari Fm) >775 m 上部：以灰白色英安质火山熔岩、角砾岩、英安岩、英安质凝灰岩、集块岩为主，夹沉火山碎屑岩； 下部：灰色、灰紫色中厚层状细粒钙质长石砂岩及火山角砾岩。		
		诺利阶				
		卡尼阶		日脑热组(Rinaore Fm) >1041 m 上部：灰黑、灰绿、灰黄、灰白色中基性火山岩夹砂砾岩； 下部：灰绿、灰紫、黄绿色中酸性火山岩夹角砾岩、角砾岩屑凝灰岩。		
	中统	拉丁阶	希里可特组(Xilikete Fm) 341 m 紫红、灰绿、灰白、灰黄色浅变质砂砾岩、硬砂质长石砂岩、粉砂岩。产双壳类 Neoschizodus laevigatus, Heminajas tenuidentatus, Hoernesia angusta, Lopha sp.。			
		安尼阶	闹仓坚沟组 (Naocangjiangou Fm) 1563 m 灰、灰绿、灰黑色钙质硬砂岩、钙质粉砂岩、灰岩，夹板页岩和细砾岩。产菊石 Japonites sp., Leiophyllites sp., Hollandites sp., Nicomedites sp., Gymnites sp.。	古浪堤组(Gulangdi Fm) >3299 m 灰绿色、灰色中厚层—块状长石砂岩、砾岩、粗砂岩，夹黑色板岩、粉砂质泥岩。产菊石 Hollandites cf. ravana, H. cf. visvakarma, Cuccoceras sp., Leiophyllitessp., Arctohungarites involutus；鹦鹉螺 Trematoceras sp.；双壳类 Leptochondria cf albertii。		岭沟组 (Linggou Fm) 698 m 灰绿色、黄褐色钙质砂页岩、含泥质微晶灰岩和含钙质泥岩，夹核形石灰岩和叠层灰岩。产双壳类 Leptochondria subillyrica。
	下统	奥伦尼克阶	洪水川组 (Hongshuichuan Fm) 1114 m 上岩组：灰色、浅灰色钙质粉砂岩、含粉砂质灰岩、结晶灰岩，夹薄层灰岩、流纹质凝灰岩及长石硬砂岩。产菊石 Prosphingites sp., Subcolumbites sp., Arnautoceltites sp.。	江里沟组 (Jiangligou Fm) 697 m 灰色、深灰色细、中粒长石石英砂岩、粉砂岩、板岩及灰岩。产菊石 Xenoceltites sp., Columbites sp., Meekoceras sp.；双壳类 Leptochondria cf. bittneri。	任家湾组 (Renjiawan Fm) 3194 m 灰色厚层至中层钙质粉砂岩、钙质板岩、钙质细砂岩与灰色薄层灰岩、粉砂质灰岩、条带状灰岩、碎屑状灰岩、砾状灰岩互层。产菊石? Anasibirites sp.。	金鸡岭组 (Jinjiling Fm) 113 m 浅灰色、灰绿色、灰紫色页岩、角砾状灰岩、鲕状灰岩和泥灰岩。产菊石 Ophiceras sp.；双壳类 Claraia stachei, C. zhenanica, C. griesbachi, C. hunanica。
		印度阶	下岩组：浅灰—深灰色灰岩、含粉砂质灰岩、泥灰岩，夹砾状灰岩和钙质砂岩。产菊石 Pseudoceltites sp., Anasibirites kingianus, Anakashmirites oyensis；双壳类 Claraia sp.。	果木组 (Guomu Fm) 2182 m 深灰色、黑色含砂质泥岩、粉砂岩、泥灰岩及灰岩夹长石砂岩。产菊石 Dienerocerasp., Ambites sp., Lytophiceras sp., Gyronites sp.；双壳类 Claraia cf. wangi, C. cf. griesbachi。	西坡组 (Xipo Fm) 1373 m 灰色厚层及中层钙质粉砂岩、钙质板岩与灰色薄层灰岩、硅质灰岩、泥质条带灰岩互层。产菊石 Lytophiceras sp.。	
下伏地层			格曲组 P_3	甘家组 P_2	十里墩组 P_3	龙洞川组 P_3

Ⅵ 昆仑-秦岭地层区

$Ⅵ_4$可可西里-巴颜喀拉-马尔康地层分区

53～54 巴颜喀拉山			55 甘孜-雅江	56 松潘-南坪
年宝组 J_1		下白垩统 K_1	?	?
巴颜喀拉群	顶部砂岩夹板岩组 (Top Fm) > 1807 m 灰色、灰紫色浅变质砂岩夹粉砂岩板岩，偶夹灰岩透镜体。	上亚群 (Upper Subgr) 5828 m 灰色、灰绿色、灰黑色砂岩、粉砂岩、板岩和灰岩交互。产头足 Mojsvarites bifidus 双壳类 Promyalina sp.。		
	上部板岩组 (Upper Fm) 2891 m 灰色、深灰色粉砂质千枚状板岩与长石砂岩、长石粉砂岩互层。中部板岩含砾。产珊瑚 Stylophyllopsis? sp.；孢粉 Neoraistrickia sp., Annulispora sp., Cyathidites sp.。		雅江组 (Yajiang Fm) 3383 m 上部深灰色粉砂质板岩夹变质岩屑石英砂岩； 下部灰色变质砂岩与板岩成套互层。产双壳类 Pergamida sp., Halobia superbescens。	
			两河口组 (Lianghekou Fm) 4172 m 灰—深灰色变质砂岩与板岩成套互层，下部以砂岩为主，上部以板岩为多。产双壳类 Halobia yunnanensis, H. fallax。	
			新都桥组 (Xinduqiao Fm) 1900 m 灰、深灰色炭质绢云母板岩、千枚岩、粉砂质板岩，夹变质细粒长石石英砂岩、岩屑石英砂岩。产双壳类 Halobia superba, H. convexa。	塔藏组 (Tazang Fm) > 595 m 上部为复理石碎屑岩夹塌积碳酸盐岩、角砾灰岩； 下部为细碧岩、基性火山集块岩、火山碎屑岩、放射虫硅质岩夹角砾状灰岩。 下部产双壳类 Daonella lommeli；牙形石 Paragondolella excelsa, P. polygnathiformis。
			侏倭组 (Zhuwo Fm) 516 m 灰色、深灰色钙质石英细砂岩、泥质石英粉砂岩、绢云母板岩。产双壳类 Halobia yunnanensis, H. austriaca。	
	中部砂岩组 (Middle Fm) 1873 m 灰绿色杂砂质长石石英砂岩、杂砂岩夹少量灰色、深灰色粉砂质板岩。下部偶夹薄层灰岩。产菊石 Sturia cf. sansovinii。	中亚群 (Middle Subgr) 62250 m 灰色、浅灰褐色砂岩、细砂岩粉砂岩、灰岩，夹板岩。产腕足类 Aulacothyris sp., Spiriferina tsingkaiensis；双壳类 Ornithopecten sp., Halobia sp., Costatoria radiata, Mytilus eduliformis。	杂谷脑组 (Zagunao Fm) 667 m 灰色钙质石英砂岩，夹绢云母板岩，偶夹灰岩和砂质白云质板岩。	
			扎尕山组 (Zagashan Fm) 365 m 灰色夹灰黑色生物碎屑灰岩、钙质石英细砂岩、岩屑砂岩、长石石英粉砂岩及绢云母板岩，夹薄层灰岩。产牙形石 Paragondolella excelsa, P. polygnathiformis, Enantiognathus dilicatulus, Neospathodus sp., Prioniodina magnidentata。	
				祁让沟组 (Qiranggou Fm) > 550 m 浅灰、灰白色白云质灰岩、白云岩，夹砂泥质灰岩、生物碎屑灰岩，底部为黄绿色泥岩。产双壳类 Chlamys volaris, Neoschizodus laevigatus。
	下部砂岩板岩组 (Lower Fm) 2565 m 灰、灰绿、灰褐色长石石英砂岩、长石砂岩与粉砂质板岩互层。偶夹灰岩透镜体。产菊石 Isculithoides cf. originis, Subcolumbites yushuensis, Eophyllites acutus, Arnautoceltites sp.。	下亚群 (Lower Subgr) 990 m 灰白色、浅灰色灰岩，具鲕状及豆状结构。上部含燧石团块。产双壳类 Eumorphotis sp., Entolium discites；腹足类 Worthenia sp., Stuorella sp., Orthostoma sp., Wortheniopsis cf. margarethae。	日拉沟组 (Rilagou Fm) 24 m 灰色白云质灰岩、硅质岩、含硅质结晶灰岩，夹紫色钙质板岩、紫红色灰岩和黄褐色含白云质灰质角砾岩。产牙形石 Neogondolella nevadensis, Neospathodus sp., Neogondolella sp., Gladigondolella tethydis。	红星岩组 (Hongxingyan Fm) 597 m 灰—浅灰色白云岩、灰质白云岩，底部为白云质灰岩，中部夹角砾状白云岩。底部产双壳类 Eumorphotis sp., Anodontophora sp.。
			菠茨沟组 (Bocigou Fm) 121 m 上部为灰色、灰黑色微晶灰岩，顶部有灰色绢云母板岩； 下部灰色厚层至块状灰质角砾岩。产牙形石 Prioniodella mulleri, Parachinognathus symmetricus, P. delicatulus, Neogondolella nevadensis。	罗让沟组 (Luoranggou Fm) 419 m 青灰-瓦灰色灰岩、泥质灰岩，夹灰质白云岩和生物碎屑灰岩。产双壳类 Claraia cf. aurita, C. cf. wangi, C. griesbachi, Eumorphotis cf. multiformis, Promyalina minuta。
布青山群 P_1			大石包组 P_3	叠山组 P_3

系	统	阶	IX 华南地层区			
			IX$_1$ 下扬子地层分区	IX$_2$ 上扬子地层分区		
			85 铜陵-安庆	86 大冶-蒲圻	87 巴东-远安	
上覆地层			磨山组 J_1	武昌组 J_1	王龙滩组 J_1	
三叠系	上统	瑞替阶	拉犁尖组 (Lalijian Fm) 75 m 黄绿、灰绿、灰黑色钙质为粉砂岩、泥质粉砂岩、粉砂岩，夹页岩、炭质页岩和砂质页岩。产双壳类 Mytilus sp.；植物 Neocalamites carrerei, Podozamites lanceolatus, Cladophlebis cf. ichunensis。	鸡公山组 (Jigongshan Fm) 22 m 褐黄色薄-中厚层粉砂岩、粉砂质泥岩及细砂岩，夹灰黑色泥岩及煤线，底部为砾岩。产植物 Neocalamites carcinoides, Pterophyllum sp., Podozamites lanceolatus, Cycadocarpidium erdmanni, Dictyophyllum exile, Cladophlebis menisicioides, Todites denticulata。	沙镇溪组 (Shazhenxi Fm) 150 m 灰白-灰黑色、黄灰-黄绿色石英砂岩、长石石英砂岩、炭质页岩、粉砂质泥岩，夹泥质粉砂岩及煤线。产双壳类 Unionites emeiensis, U. rhomboidalis, Modiolus cf. frugi, M. cf. problematicus; 植物 Taeniopteris sp., Pterophyllum sp., Cladophlebis sp., Podozamites sp., Sinoctenis sp., Carpolithus sp.。	九里岗组 (Jiuligang Fm) 78 m 黄灰、深灰色粉砂岩、砂质页岩、泥岩，夹长石石英砂岩、炭质页岩和薄煤层。产植物 Neocalamites cf. carcinoides, Bernoullia zeilleri, Sphenopteris sp., Pterophyllum sp., Dictyophyllum sp.。
		诺利阶				
		卡尼阶				
	中统	拉丁阶	黄马青组(Huangmaqing Fm) 1305 m 上段为紫红色夹杂色薄-中厚层粉砂岩、泥质粉砂岩夹细砂岩和含铜砂岩，产双壳类 Utschamiella sp., Costatoria goldfussi mansuyi, Leptochondria cf. albertii; 下段为灰白、灰绿色粉砂岩、粉砂质泥岩夹青灰色白云质泥灰岩，产双壳类 Costatoria goldfussi, Unionites letticus	蒲圻组 (Puqi Fm) 365 m 紫红色粉砂质泥岩、粉砂岩，夹泥质粉砂岩、细砂岩。	巴东组 (Badong Fm) 1364 m 上段为紫红色粉砂岩、泥岩，夹灰绿色粉砂质泥岩，顶部为浅灰色白云岩和生物碎屑灰岩，产双壳类 Costatoria sp., Ostrea sp.; 中段为浅灰色中-厚层状灰岩、泥灰岩、白云质灰岩和溶塌角砾岩，夹鲕状灰岩、生物碎屑灰岩及钙质细砂岩，产双壳类 Leptochondria subillyrica, Mytilus eduliformis, Plagiostoma cf. kunlunheensis; 下段为紫红色厚层状粉砂质泥岩、泥岩，夹灰绿色细砂岩、白云岩和灰岩。	
		安尼阶	周冲村组 (Zhouchongcun Fm) 110 m 上部为紫红-黄色盐溶角砾岩； 下部为灰、灰黄色白云岩、灰质白云岩及白云质灰岩。	陆水河组 (Lushuihe Fm) 86 m 上段为灰绿色、紫红色砂质泥岩夹黄绿色粉砂岩和浅灰色细砂岩。产双壳类 Entolium discites, Mytilus eduliformis; 叶肢介 Euestheria hubeiensis; 植物 Annalepis sp.。		
	下统	奥伦尼克阶	南陵湖组(Nanlinghu Fm) 518 m 上部为青灰色薄-中厚层蠕虫状灰岩、灰岩， 下部为灰紫-深灰色薄层灰岩、瘤状灰岩。产菊石 Columbites sp., Nordophiceras sp.。	大冶群 小河组 (Xiaohe Fm) >339 m 浅灰、深灰、肉红色白云岩和灰岩。下部为白云岩，中部为灰岩，上部为角砾白云岩和鲕粒白云岩。产牙形石 Hindeodella suevica, Enantiognathus sp.。	大冶群 小河组 (Xiaohe Fm) 679 m 浅灰、灰、紫灰色薄—中层夹厚层状灰岩、白云质灰岩、白云岩，夹生物碎屑灰岩，上部夹角砾状灰岩和鲕状灰岩。产牙形石 Hibbardella triassica, Neospathodus triangularis, N. homeri, Neogondolella nevadensis。	
			和龙山组(Helongshan Fm) 235 m 上部为青灰色泥晶灰岩，夹黄绿色页岩；下部为黄绿色页岩与青灰色中厚层灰岩互层。产菊石 Columbites sp., Meekoceras sp.。			
		印度阶	殷坑组 (Yinkeng Fm) 83 m 黄绿、灰绿色钙质泥岩与灰色薄层灰岩互层。产菊石 Ophiceras sp., Lytophiceras sp., Prionolobus sp.; 双壳类 Claraia cf. wangi, C. griesbachi, C. stachei, Eumorphotis cf. multiformis。	大冶群 瑞坪组(Ruiping Fm) 447 m 灰色薄-中层状灰岩，下部夹较多泥岩和钙质泥岩，上部夹厚层白云岩和生物碎屑灰岩，顶部为鲕状白云岩。产双壳类 Claraia concentrica, C. cf. griesbachi; 牙形石 Neospathodus dieneri, Prioniodella ctenoides。	大冶群 瑞坪组 (Ruiping Fm) 651 m 灰、黄灰、紫灰色薄-中层泥晶灰岩，夹灰质白云岩、白云岩。底部夹黑色泥岩，顶部夹鲕状灰岩。产牙形石 Isarcicella isarcica, Neohindeodella triassica, Enantiognathus ziegleri; 菊石 Lytophiceras sinense, Koninckites truncatus, Glyptophiceras minor。	
下伏地层			大隆组 P_3	大隆组 P_3	长兴组 P_3	

续表

IX 华南地层区		
IX$_2$上扬子地层分区		
88 重庆-川东	89 龙门山	90 峨眉
自流井组 J_1	白田坝组 J_1	自流井组 J_1
须家河组 (Xujiahe Fm) 376 m 灰白、黄灰色长石石英砂岩、石英粉砂岩和深灰色泥岩、砂质泥岩，夹黑色页岩。产植物 Podozamites lanceolatus, Cladophlebis cf. denticulata, Clathropteris meniscioides, Neocalamites sp.。	须家河组 (Xujiahe Fm) 515 m 上部为浅灰、黄灰、灰黑色钙质砂岩、石英砂岩、钙质页岩，夹粉砂岩、砾岩和薄煤层，产植物 Todites denticulata, Pityophyllum longiforme, Podozamites lanceolatus 下部为浅灰—灰黑色石英砂岩、页岩、砂质灰岩，夹薄煤层。	须家河组 (Xujiahe Fm) 567m 灰白—灰色细—粗粒砂岩、粉砂岩和深灰—灰黑色页岩，夹薄煤层。产双壳类 Trigonodus cf. keuperinus, T. minor, Leptochondria tonkinensis; 植物 Podozamites lanceolatus, Neocalamites carrerei, Equisetites deltodon。
	小塘子组 (Xiaotangzi Fm) 154 m 灰白色石英砂岩、黄绿、浅黄色钙质泥岩、粉砂质泥岩和粉砂岩。产双壳类 Myophoriopsis cf. latedorsata, Posidonia guangyuanensis, Myophoria subvesita separata, Halobia sp.。	小塘子组 (Xiaotangzi Fm) 183 m 灰、深灰色泥质砂岩、泥质粉砂岩夹页岩和煤层。产双壳类 Halobia vietnamica, Entolium tenuistriatum rotundum, Pseudomonotis cf. scutiformis, Hoernesia cf. filosa; 植物 Cladophlebis raciborskii, Stenorachis lepida, Nilssonia princeps, N. polymorpha。
	马鞍塘组 (Maantang Fm) 254 m 灰、灰黄色泥岩、石英砂岩、粉砂岩，夹生物碎屑灰岩和介壳灰岩。产菊石 Trachyceras sp.; 双壳类 Halobia cf. superbescens, H. cf. comatoides, H. rugosa, H. cf. austriaca, Pergamidia timorensis, Burmesia lirata。	垮洪洞组 (Kuahongdong Fm) 28 m 深灰色泥岩夹泥灰岩、白云质砂岩和砂岩。产双壳类 Halobia cf. comata, Burmesia cf. lirata, Cassianella cf. gryphaeata; 菊石 Trachyceras cf. bipunctatum。
巴东组 (Badong Fm) 356 m 上段为灰、黄灰色灰岩、泥质灰岩及页岩，夹鲕状灰岩，产双壳类 Leptochondria cf. illyrica, L. cf. subillyrica; 中段为紫红色夹灰绿色泥岩、砂质泥岩和粉砂岩，夹石英砂岩、白云岩、白云质灰岩和鲕状灰岩，产双壳类 Leptochondria cf. illyrica, L. cf. lettica, Costatoria cf. goldfussi; 下段为浅灰-深灰色白云岩、泥质白云岩、泥质灰岩，夹角砾状灰岩和鲕状灰岩，产双壳类 Leptochondria cf. subillyrica。	天井山组 (Tianjingshan Fm) 512 m 浅灰、黄灰、深灰色中厚层状灰岩、生物碎屑灰岩、燧石灰岩和鲕状灰岩。产双壳类 Cassianella sp., Aviculopecten sp., Halobia sp., Gervillia cf. modiola。	
	雷口坡组 (Leikoupo Fm) 691 m 黄灰、浅灰色白云岩、白云质灰岩，夹泥质白云岩、灰岩和页岩。产双壳类 Hoernesia sp., Myophoria sp., Entolium discites。	雷口坡组 (Leikoupo Fm) 391 m 浅灰-灰绿色、黄灰-灰绿色泥质白云岩、白云岩及灰岩、泥质灰岩、泥岩。上部夹鲕状白云岩和盐溶角砾岩，底部为水云母粘土岩。产双壳类 Leptochondria subillyrica, L. cf. illyrica, L. lettica, Costatoria goldfussi, Halobia comatoides。
嘉陵江组 (Jialingjiang Fm) 518 m 灰、浅灰色灰岩、蠕虫状灰岩、生物介壳灰岩、白云岩、白云质灰岩，夹岩熔角砾岩、角砾状灰岩、竹叶状灰岩、鲕状灰岩和页岩。产菊石 Leiophyllites cf. pitamaha, Dinarites sp.; 双壳类 Neoschizodus laevigatus, Entolium discitesmicrotis, Eumorphotis sp., Pteria cf. murchisoni。	嘉陵江组 (Jialingjiang Fm) 652 m 上部为浅灰、浅紫红色白云岩、白云质灰岩，夹钙质页岩和角砾状白云岩; 中部为浅灰-深灰色灰岩和泥质灰岩，夹钙质页岩、蠕虫状灰岩和白云质灰岩; 下部为紫色、黄灰色页岩、泥质灰岩、钙质白云岩，夹角砾状灰岩、白云质灰岩。产双壳类 Eumorphotis sp., Entolium discites。	铜街子组 (Tongjiezi Fm) 309 m 上部为灰白、黄灰色白云岩、白云质灰岩、盐溶角砾岩，夹生物碎屑灰岩、蠕虫状灰岩，产菊石 Tirolites sp.; 下部为紫红、黄绿色粉砂岩、泥岩，夹砾岩、砂岩及生物碎屑灰岩，产双壳类 Eumorphotis inaequicostata, Entolium discites。
飞仙关组 (Feixianguan Fm) 548 m 紫红、灰紫色钙质泥岩夹泥质灰岩、鲕状灰岩和粉砂岩。产双壳类 Claraia clarai, C. concentrica, Eumorphotis multiformis。	飞仙关组 (Feixianguan Fm) 465 m 上部紫红色钙质页岩、泥灰岩夹粉砂岩; 中部紫灰色泥灰岩、粉砂岩互层; 下部黄灰、灰白色灰岩、泥质灰岩夹页岩。产双壳类 Eumorphotis cf. multiformis, E. cf. maritima, Claraia aurita, C. cf. intermedia, C. stachei, C. cf. wangi。	飞仙关组 (Feixianguan Fm) 266 m 上部为紫红、紫灰色细粒长石石英砂岩、岩屑砂岩、粉砂岩夹砂质泥岩；下部为紫红、暗紫色细、粉砂岩与砂质泥岩、泥岩不等厚互层。产双壳类 Unionites fassaensis。
长兴组 P_3	大隆组 P_3	宣威组 P_3

系	统	阶	IX 华南地层区 / IX$_2$ 上扬子地层分区		
			91 黔北	92 贵阳	93 关岭
上覆地层			自流井组 J_1	自流井组 J_1	自流井组 J_1
叠系	上统	瑞替阶	二桥组 (Erqiao Fm) 124 m 上段为灰、灰绿色中-厚层状岩屑石英砂岩，夹少量薄层泥质砂岩、粉砂质泥岩和薄煤层； 下段为灰色泥岩与黄灰色薄层砂岩互层，夹黑灰色砂质泥岩。产植物 Neocalamites sp.，Sphenopteris sp.，Cladophlebis sp.，Podozamites sp.。	二桥组 (Erqiao Fm) 67 m 黄绿、黄灰色中厚层石英砂岩夹泥岩，底部为黄色泥岩夹砂质泥岩和薄层粉砂岩。	二桥组 (Erqiao Fm) 371 m 上段棕黄、灰白色细至中粒长石石英砂岩、泥质细粒石英砂岩和泥质粉砂岩，夹少量砂质泥岩； 下段灰黑色炭质泥页岩夹煤线及黄白色厚层石英砂岩。产植物，Lepidopteris cf. ottonis, Dictyophyllum sp.，Neocalamites carcinoides, Podozamites sp.。
		诺利阶		三桥组 (Sanqiao Fm) 94 m 黄绿、黄灰色薄至中厚层钙质细砂岩、钙质粉砂岩、钙质泥岩韵律互层，与灰、深灰色中厚层灰岩、生物碎屑灰岩、泥质条带灰岩组成两个旋回。产双壳类 Entolium tenuistriatum rotundum, Unionites guizhouensis, Halobia sp.；腕足 Sanqiaothyris elliptica, Thaetinopsis ovata。	火把冲组 (Huobachong Fm) 271 m 灰黄、灰绿、灰黑色泥岩、砂质泥岩、炭质泥页岩，夹石英砂岩及煤线。产双壳类 Yunnanophorus boulei, Badiotella sp.。
					把南组 (Banan Fm) 107 m 灰黄、灰黑色砂质泥页岩，夹长石石英砂岩和钙质砂岩。产双壳类 Costatoria kueichowensis, Halobia sp.。
		卡尼阶			法朗组 (Falang Fm) 167 m 深灰-灰黄色砂质泥岩、砂质灰岩、粉砂质泥岩及粉砂岩；产菊石 Protrachyceras cf. ladinicum。
				改茶组 (Gaicha Fm) 95 m 上部为浅灰、肉红色厚层灰岩、白云岩和泥质白云岩； 下部为灰黄色砂岩与灰绿、紫红色页岩、白云岩互层。产双壳类 Unionites spicatus, Leptochondria cf. subillyrica。	竹杆坡组 (Zhuganpo Fm) 296 m 深灰、灰黑色中层泥晶灰岩，夹少量泥灰岩。产菊石 Protrachyceras sp.；双壳类 Halobia sp.，Daonella sp.。
	中统	拉丁阶	杨柳井组 (Yangliujing Fm) 125 m 灰、黄灰色中—厚层白云岩、泥质白云岩，夹灰岩、硅质页岩和盐溶角砾岩。产双壳类 Entolium sp.，Myophoria sp.。	杨柳井组 (Yangliujing Fm) 318 m 灰、浅灰、灰紫色中厚层白云岩、泥质白云岩，夹灰绿、紫红色页岩。	垄头组 (Longtou Fm) 526 m 上部为浅灰、灰白色厚层块状亮晶藻灰岩、核形石灰岩、椁壳状灰岩； 下部为灰白色厚层块状白云岩、粘结白云岩，夹钙质白云岩、层纹状白云岩。	杨柳井组 (Yangliujing Fm) 534 m 灰、浅灰色中厚层白云岩夹角砾状白云质灰岩，顶部为灰岩夹生物介壳灰岩。产双壳类 Leptochondria illyrica；腕足类 Rhaetina sp.。
		安尼阶	关岭组 (Guanling Fm) 505 m 狮子山段为灰色灰岩、生物碎屑灰岩、泥质白云岩，夹泥质灰岩和角砾状灰岩； 松子坎段为灰、灰黄色中厚层状泥质白云岩、灰岩、泥质灰岩和生物碎屑灰岩，夹灰绿色泥岩、泥灰岩和角砾状白云岩。产双壳类 Costatoria goldfussi mansuyi, Leptochondria paradoxica, Plagiostoma striata；菊石 Progonoceratites nanjiangensis, P. sp.。	关岭组 (Guanling Fm) 535 m 灰、浅灰、黄灰色白云岩、灰岩、泥质白云岩、泥质灰岩和灰绿色页岩，夹溶塌角砾岩、砾屑灰岩。	坡段组 (Poduan Fm) 627 m 浅灰-深灰色厚层块状生物灰岩、生物碎屑灰岩，夹泥晶灰岩和砾屑灰岩。产菊石 Japonites sp., Leiphyllites sp.；双壳类 Neomorphotis intermedius, Ornithopecten subarcoidea。	关岭组 (Guanling Fm) 553 m 灰、深灰色中厚层灰岩，上部夹白云质灰岩和泥质白云岩，下部夹泥质灰岩、钙质泥岩、泥岩和角砾状白云岩。产双壳类 Leptochondria subillyrica, L. illyrica, Costatoria radiata, Pleuromya elongata, Entolium discites。
	下统	奥伦尼克阶	茅草铺组 (Maocaopu Fm) 369 m 上部为浅灰、灰色中—厚层状生物碎屑灰岩、白云质灰岩、灰质白云岩，顶部夹溶塌角砾岩； 下部为灰色灰岩、白云质灰岩和灰质白云岩，夹白云岩、泥灰岩和鲕状灰岩。产菊石 Tirolites sp.；双壳类 Eumorphotis sp.，Entolium discites microtis。	安顺组 (Anshun Fm) 495 m 上段角砾白云岩段为灰黄、紫红色薄层泥质白云岩、厚层白云岩、鲕粒白云岩，夹溶塌白云岩； 中段白云岩段为浅灰—灰色白云岩，夹鲕粒白云岩； 下段灰岩段为浅灰、灰白色厚层夹薄层灰岩。产双壳类 Eumorphotis telleri, Unionites fassaensis。	永宁镇组 (Yongningzhen Fm) 648 m 浅灰—深灰色灰岩、泥质灰岩、白云岩，夹灰黄、黄绿、紫色砂质泥页岩、角砾状白云岩及鲕状灰岩。产双壳类 Pteria murchisoni, Neoschizodus laevigatus, Gervillia mytiloides, Entolium discites microtis, Eumorphotis multiformis。
		印度阶	夜郎组 (Yelang Fm) 456 m 九级滩段为紫红色、黄绿色钙质泥岩、粉砂质泥岩，夹灰岩、泥灰岩和薄层粉砂岩；黄村坝段为灰、浅灰色灰岩、泥质灰岩，夹生物碎屑灰岩、鲕状灰岩和紫红色钙粉砂质泥岩；沙堡湾段为灰绿色钙质泥岩夹泥灰岩。产双壳类 Claraia griesbachi, C. aurita, C. concentrica, Eumorphotis sp.	瑞坪组 (Ruiping Fm) 226 m 上部为浅灰-深灰色薄层灰岩夹泥质条带灰岩； 中部为灰、深灰色灰岩与黄绿、黑灰色页岩互层； 下部为灰绿、灰黑色页岩、砂质泥岩，夹钙质粉砂岩、泥灰岩。产菊石 Lytophiceras cf. chamunda, Ophiceras sp.；双壳类 Claraia wangi, C. hubeiensis。	夜郎组 (Yelang Fm) 596 m 上段为紫红、黄褐色砂质泥岩、长石石英粉砂岩，夹浅灰-深灰色灰岩和泥质灰岩； 下段为灰绿、蓝灰色粉砂质泥岩、泥质粉砂岩，夹薄层泥灰岩。产双壳类 Claraia wangi, C. clarai, C. aurita, C. concentrica, Eumorphotis sp.。
下伏地层			长兴组 P_3	大隆组 P_3	大隆组 P_3

续表

IX 华南地层区		
IX_2上扬子地层分区		
94 威宁	95 东川	96 黔西南
自流井组 J_1	自流井组 J_1	古近系 E
二桥组(Erqiao Fm) 275 m 上部为黄绿、褐色页岩、粉砂质泥岩,夹细-中粒砂岩和粉砂岩,顶部有一层瘤状泥灰岩; 下部为灰白、浅灰色细-中粒砂岩夹粉砂岩、黄绿色页岩和煤线。产植物 Dictyophyllum nilssoni, Podozamites sp., Traumatopteris brauniana。	须家河组 (Xujiahe Fm) 129 m 黄、黄绿及紫色页岩、砂质页岩,夹中厚层状石英砂岩、长石石英砂岩。	二桥组 (Erqiao Fm) >455 m 上部为灰、黄灰、褐灰色厚夹薄层中-细粒岩屑石英砂岩,夹薄层泥质粉砂岩、炭质页岩和煤线; 下部为黄灰、灰绿色薄层砂质泥岩、炭质页岩、粉砂岩,夹岩屑石英砂岩和薄煤层。产双壳类 Indosinion sp., Myophoriopis sp.; 植物 Pterophyllum minutum, Cladophlebis sp.。
		火把冲组(Huobachong Fm) 687 m 灰、灰绿色岩屑石英砂岩、粉砂岩、泥质粉砂岩,夹炭质页岩和煤层。产双壳类 Burmesia lirata, Trigonodus keuperinus。
		把南组(Banan Fm) 463 m 黄灰色细-中粒岩屑石英砂岩、粉砂岩与灰绿色砂质泥岩、钙质泥岩不等厚互层。产双壳类 Costatoria kweichowensis, Heminajas sp.。
		法朗组(Falang Fm) 970 m 上部灰、灰绿色泥岩、砂质泥岩与砂岩、粉砂岩互层; 下部为深灰色钙质泥岩夹瘤状灰岩、泥灰岩和砂质灰岩。产菊石 Protrachyceras deprati, P. douvillei; 双壳类 Halobia rugosoides, Daonella bulongensis bifurcata。
		竹杆坡组(Zhuganpo Fm) 73 m 灰、深灰色生物碎屑灰岩、瘤状灰岩。产菊石 Protrachyceras sp.;双壳类 Halobia cf. subcomata, Leptochondria sp.。
杨柳井组 (Yangliujing Fm) 95 m 灰-浅灰色中厚层白云岩。		杨柳井组(Yangliujing Fm) 490 m 上部为灰、浅灰色块状灰岩; 下部为灰、浅灰色白云岩夹灰绿色白云岩、角砾状白云岩和白云质泥岩。产腕足类 Nudispiriferina sp., Mentzelia sp.;海百合 Traumatocrinus hsui。
关岭组 (Guanling Fm) 220 m 上部为灰色中厚层灰岩; 下部为灰黄、紫色泥岩、粉砂岩、细砂岩,夹灰、黄色中厚层白云岩。产双壳类 Costatoria goldfussi, C. radiata, Leptochondria albertii; 植物 Sinozamites cf. leeiana, Nilssonia sp.。	雷口坡组 (Leikoupo Fm) 109 m 灰、灰白色中厚层状灰岩、泥质灰岩,夹薄层灰岩。	关岭组(Guanling Fm) 814 m 上部为灰-深灰色灰岩、蠕虫状泥质灰岩、白云质灰岩和白云岩,夹白云质泥岩、泥质灰岩; 下部为紫红、灰绿、黄灰色中厚层白云岩、砂质泥岩、泥岩,夹角砾状白云岩和泥质白云岩。产双壳类 Costatoria goldfussi mansuyi, Leptochondria illyrica, L. subillyrica, Entolium discites。
永宁镇组(Yongningzhen Fm) 357 m 灰、黄、紫色白云岩、灰岩、白云质灰岩、钙质砂岩和砂质灰岩,夹紫色泥岩、白云质泥岩。产双壳类 Neoschizodus laevigatus, Entolium discites microtis, Unionites fassaensis, Claraia sp.。	东川组 (Dongchuan Fm) 759 m 紫红色细—中粒长石岩屑砂岩,下部夹砾岩;上部夹紫红色粉砂岩、粉砂质泥岩和少量灰绿色长石岩屑砂岩、粉砂岩。产双壳类 Unionites? sp., Neoschizodus? sp.;叶肢介 Loxopolygrapta shizongensis。	永宁镇组(Yongningzhen Fm) 833 m 灰、黄灰、紫色灰岩、白云质灰岩、白云岩、泥岩、砂质泥岩,夹泥质白云岩和泥灰岩。产双壳类 Pteria cf. murchisoni, Eumorphotis telleri, Entolium discites microtis, Leviconcha ovata, Unionites cf. fassaensis。
飞仙关组(Feixianguan Fm) 434 m 紫色薄层长石粉砂岩、泥质粉砂岩、玄武质杂砂岩,夹砂质泥岩和页岩,底部为灰绿、灰黄色泥页岩夹薄层泥质粉砂岩。产双壳类 Eumorphotis multiformis, E. hinnitidea, Entolium discites microtis, Unionites fassaensis, Myalina putiatinensis。		飞仙关组(Feixianguan Fm) 516 m 上部为紫红、暗紫、灰绿色泥质粉砂岩、细砂岩和砂质泥岩; 下部为黄绿、灰绿色粉砂岩、细砂岩、泥岩,夹泥灰岩。产双壳类 Claraia clarai, C. griesbachi, C. aurita, Eumorphotis multiformis, Unionites fassaensis。
宣威组 P_3	宣威组 P_3	大隆组 P_3

系	统	阶	Ⅸ 华南地层区			
			Ⅸ$_2$ 上扬子地层分区	Ⅸ$_3$ 盐源–丽江地层分区		
			97 开远–个旧	98 禄丰–会理		99 攀枝花–永仁
上覆地层			古近系 E	冯家河组 J_1		益门组 J_1
三叠系	上统	瑞替阶		舍资组 (Shezi Fm) 423 m 灰绿、黄绿色砂岩、粉砂岩和泥岩互层，夹炭质页岩和紫红色泥岩。产植物 Clathropteris meniscioides, Todites microphylloides Dictyophyllum sp.。	白果湾组 (Baigowan Fm) 744 m 灰–黄绿色长石、石英砂岩、粉砂岩及泥岩不等厚互层，夹块状砾岩、炭质页岩和煤层。产植物 Podozamites sp., Pterophyllum nathorsti, Dictyophyllum sp., Cladophlebis sp., Todites shensiensis, Lepidopteris ottonis。	宝鼎组 (Baoding Fm) 1352 m 灰白、灰绿等色厚层块状细–中粒石英砂岩、粉砂岩和泥岩不等厚互层，夹砾岩和劣质煤层。产植物 Clathropteris meniscioides, Neocalamites sp., Danaeopsis sp.。
		诺利阶	火把冲组(Huobachong Fm) 977 m 黄灰、深灰色含砾砂岩、砾岩、砂岩、粉砂岩、板岩旋回，夹炭质页岩和薄煤层。产双壳类 Burmesia lirata, Yunnanophorus boulei。	干海子组(Ganhaizi Fm) 496 m 上部为灰绿、灰黑色长石石英砂岩夹砾岩、泥岩、炭质页岩和薄煤层。产植物 Dictyophyllum-Clathropteris 组合。		
			鸟格组(Niaoge Fm) 387 m 灰、黄褐色钙质粉砂岩、细砂岩、与页岩互层。产双壳类 Halobia superbas, H. cf. fallax; 植物 Clathropteris cf. meniscioides。	普家村组 (Pujiacun Fm) >435 m 灰绿色砾岩、含砾砂岩、砂岩、粉砂岩、页岩夹煤线。产植物 Clathropteris sp.。		大荞地组(Daqiaodi Fm) 2260 m 灰、灰绿、灰黄色砂岩、砾岩、粉砂岩和泥岩互层，夹多层煤层和泥灰岩。产植物 Taeniopteris sp., Cladophlebis sp.。
		卡尼阶	拖味组(Tuowei Fm) 705 m 浅棕、黄色粉砂质泥岩、泥质粉砂岩，夹细砂岩和灰岩。产菊石 Protrachyceras douvillei, P. costulatum, P. deprati; 双壳类 Daonella indica, D. lommeli, Unionites musteri, Halobia sp.。			丙南组 (Bingnan Fm) 285 m 紫红、黄灰色砾岩、中粒长石砂岩、粉砂岩，夹泥岩。产植物 Neocalamites sp., Sphenopteris sp.。
	中统	拉丁阶	个旧组(Gejiu Fm) 910 m 灰、浅灰、深灰色白云岩、白云质灰岩、灰岩不等厚互层，夹少量泥质灰岩、钙质泥岩和页岩。产双壳类 Costatoria goldfussi mansuyi, C. cf. radiata, C. cf. prohapa, Daonella sp.。			
		安尼阶				
	下统	奥伦尼克阶	永宁镇组(Yongningzhen Fm) 882 m 深灰色薄层夹厚层灰岩、泥质灰岩，夹黄灰色粉砂质页岩。产双壳类 Eumorphotis cf. teilhardi, Claraia cf. griesbachi, Pteria cf. murchisoni。			
		印度阶	飞仙关组(Feixianguan Fm) 200 m 暗紫、灰紫、灰绿色粉砂岩、粉砂质页岩、夹泥质灰岩。产双壳类 Claraia aurita, Neoschizodus laevigatus。	洗马塘组(Ximatang Fm) 297 m 灰黄、灰绿色夹少量灰紫色泥岩、粉砂岩夹细砂岩和灰岩。产双壳类 Claraia wangi, C. griesbachi, C. aurita。		
下伏地层			长兴组 P_3	昆阳群 Pt_2		峨眉山玄武岩 P_3

续表

IX 华南地层区		
IX$_3$盐源-丽江地层分区		
100 祥云	101 盐源	102 丽江
冯家河组 J_1	宝相寺组 E_2	宝相寺组 E_2
白土田组 (Baitutian Fm) 811 m 浅灰、黄色含长石石英砂岩、粉砂岩，夹粉砂质页岩，上部夹紫红色泥岩。产双壳类 Yunnanophorus sp.，Unionites minima；叶肢介 Euestheria cf. minima。	东瓜岭组 (Donggualing Fm) 490 m 黄灰、黄褐、青灰色泥岩、粉砂岩、长石石英砂岩，夹炭质页岩和煤层，下部夹粗砂岩。产植物 Dictyophyllum nathorsti, Clathropteris meniscioides, Podozamites lanceolatus, Danaeopsis fecunda, Todites shensiensis。	舍资组 (Shezi Fm) 88 m 上部为灰黑色灰质页岩，夹薄层泥质粉砂岩及少量长石石英砂岩、煤线和泥灰岩透镜体； 下部为黄绿、灰色长石石英砂岩。产植物 Podozamites sp.，Taeniopteris cf. richthofeni。
花果山组 (Huaguoshan Fm) 538 m 灰白、黄灰、褐黄色长石石英砂岩、细砂岩、粉砂质页岩、页岩，下部夹煤层。产双壳类 Costatoria napengensis, Trigonodus sp.。		干海子组 (Ganhaizi Fm) 189 m 灰黑、灰绿色长石石英砂岩、炭质页岩，夹煤线。产植物 Podozamites sp.，Clathropteris sp.，Taeniopters richthofeni，Neocalamites sp.。
罗家大山组 (Luojiadashan Fm) 2012 m 深灰、灰绿色粉砂岩、泥岩、火山凝灰岩，夹细砂岩、细砾岩。产双壳类 Halobia subrugosa，Costatoria elongata。	博大组 (Boda Fm) 851 m 灰、灰黑色砂岩、粉砂岩、灰岩、泥灰岩夹页岩。产菊石 Anasirenites sp.，Gonionotites sp.；双壳类 Halobia cf. fasciger，Burmesia lirata。	松桂组 (Songgui Fm) 609 m 黄绿、灰绿色砂质页岩、页岩、泥灰岩，下部夹长石石英砂岩，上部夹煤层。产菊石 Protrachyceras sp.，Paratibetites sp.。
云南驿组 (Yunnanyi Fm) >1924 m 黄绿、灰绿色页岩、钙质页岩、灰色灰岩、泥灰岩，夹粉砂岩、细砂岩、角砾状灰岩和炭质页岩。产双壳类 Halobia yunnanensis, H. rugosa, H. styriaca, H. charlyana, H. rugosoides；菊石 Tropites sp.，Anatibetites sp.。	舍木笼组 (Shemulong Fm) 598 m 浅灰、暗灰、黄灰色砂质灰岩、白云质灰岩与粉砂岩、砂质页岩互层。产双壳类 Halobia superba, Pergamidia cf. eumenea；菊石 Paratibetites clarkei。	中窝组 (Zhongwo Fm) 191 m 灰黑色中厚层状灰岩、泥质灰岩及含砂质灰岩，底部夹鲕状灰岩。产菊石 Clionites cf. angulosus, Thisbites sp.，Cyrtopleurite sp.；双壳类 Halobia sp.。
	白山组 (Baishan Fm) 747 m 灰、深灰色灰岩、白云质灰岩、白云岩，夹泥灰岩。产双壳类 Myophoria sp.，Daonella sp.，Entolium sp.。	北衙组 (Baiya Fm) 402 m 灰白-灰黑色中-厚层状白云质灰岩、灰岩和泥质灰岩。
	盐塘组 (Yantang Fm) 1245 m 灰绿、黄绿色中-厚层状细-中粒岩屑砂岩夹粉砂岩、泥岩和生物碎屑灰岩。产双壳类 Costatoria goldfussi, Leptochondria illyrica, Pleuromya brevis。	余六村组 (Yuliucun Fm) 214 m 灰白、灰黑色厚层状泥质灰岩、角砾状灰岩，夹灰绿色钙质粉砂岩和页岩。
	青天堡组 (Qingtianbao Fm) 1020 m 紫红色中厚层—块状粉粒岩屑 长石砂岩，夹钙质细砂岩、粉砂岩和砂砾岩。产双壳类 Claraia sp.，Eurmorphotis sp.。	腊美组 (Lamei Fm) 223 m 黄绿、灰绿色中层状粉砂岩与页岩互层。
		泸沽湖组 (Luguhu Fm) 250 m 灰绿色厚层状细砂岩、粗砂岩夹页岩。
?	黑泥哨组 P_3	黑泥哨组 P_3

系	统	阶	IX 华南地层区 IX_4东南地层分区 103 浙西	104 闽北	105 闽西南
上覆地层			磨石山群 J_3	梨山组 J_1	梨山组 J_1
三叠系	上统	瑞替阶	乌灶组 (Wuzao Fm) 296 m 上部为黄色块状含砾石英长石粗砂岩，夹厚层石英砂砾岩和粉砂岩； 中部为灰黑、灰绿色中层及薄层状粉砂质泥岩夹炭质页岩和煤线； 下部为长石粗砂岩与灰黑色粉砂质泥岩、炭质页岩互层，产植物 Dictyophyllum exile, Cladophlebis sp。	焦坑组 (Jiaokeng Fm) 397 m 上段为灰黑色粉砂岩、炭质粉砂岩，夹粗砂岩、砂砾岩和煤层； 下段为灰、深灰色含砾砂岩、复成分砾岩、角砾岩，夹粉砂岩和煤层。产植物 Podozamites sp., Cycadocarpidium sp.。	文宾山组 (Wenbinshan Fm) 286 m 上段为深灰、灰黑色炭质粉砂岩、泥岩夹细砂岩和煤线，产植物 Clathropteris meniscioides, Dictyophyllum exile, Pterophyllum ptilumm, P. aequale, Ptilozamites nilssoni, T. chinensis, Baiera minuta; 下段为灰、灰黑色石英砂岩、含砾砂岩夹粉砂岩、炭质泥岩和煤线，产植物 Pterophyllum astartense, P. aequale, Taeniopteris cf. groenlandica, Neocalamites carrerei, Cladophlebis cf. nebbensis, Cycadolepis corrugata。
		诺利阶			
		卡尼阶			大坑村组 (Dakengcun Fm) 689 m 上段为灰、灰黑色粉砂岩、细泥岩、炭质泥岩，产植物 Podozamites sp., Cycadocarpidium erdmanni, Cladophlebis sp., Glossophyllum sp.；叶肢介 Eulimnadia sp., Euestheria cf. indiana; 下段灰、灰黑色细砂岩、粉砂岩，夹泥岩和煤层，产植物 Neocalamites carcinoides, N. carrerei, Podozamites lanceolatus, Ptilophyllum contiguum, Pachypteris sp., Carpolithus sp., Pterophyllum astartense, P. aequale, Baiera minuta。
	中统	拉丁阶			安仁组 (Anren Fm) 1309 m 上段为紫红色粉砂岩、细砂岩和长石石英砂岩； 下段为灰、灰绿色中厚层钙质砂岩、钙质粉砂岩。
		安尼阶			
	下统	奥伦尼克阶			溪尾组 (Xiwei Fm) 636 m 浅黄、浅灰绿、灰绿色粉砂质泥岩、粉砂岩、长石石英细砂岩。产双壳类 Entolium discites microtis, Eumorphotis hinnitidea, E. inaequicostata, Neoschizodus laevigatus, Leviconcha ovata, Unionites fassaensis brevis, U. subovalis。
		印度阶	政棠组 (Zhengtang Fm) 161 m 青灰色钙质泥岩、粉砂质泥岩、泥质粉砂岩互层，下部以钙质泥岩为主，上部粉砂岩较多。产菊石 Pseudaspidilites sp., Ophiceras sp.；双壳类 Claraia wangi, C. griesbachi, C. stachei。		溪口组 (Xikou Fm) 996 m 浅黄、浅灰、灰色泥岩、粉砂质泥岩、粉砂岩，夹长石石英细砂岩和透镜状泥灰岩。产双壳类 Claraia cf. wangi, C. stachei, C. longyanensis, C. griesbachi, C. yunnanensis, Eumorphotis multiformis, Unionites fassaensis brevis；菊石 Ophiceras sp., Lytophiceras sp.。
下伏地层			大隆组 P_3	林田组∈	罗坑组 P_3

续表

IX 华南地层区		
IX$_4$东南地层分区		
106 赣中南		107 湘东南
水北组 J_1	石康组 J_1	心田门组 J_1
多江组 (Duojiang Fm) 194 m 浅灰、深灰、黄褐色石英细砂岩、粉砂岩，夹粉砂质泥岩、炭质页岩及细砾岩。产双壳类 Lilingella simplex, Myophoriopsis cf. acyrus, Unionites cf. minimus; 植物 Thinnfeldia cf. alethopteroides, Neocalamite hoerensis, Cladophlebis sp.。	造上组 (Zaoshang Fm) 162 m 灰、灰白及深灰色长石石英砂岩、粉砂质泥岩、砂质泥岩，夹粉砂岩、泥质粉砂岩。产双壳类 Waagenoperna mytiloide, Isognomon obruta, Jiangxiella subovata, J. elliptica, Xinyuella liuyangensis; 植物 Cladophlebis sp., Carpolithus sp.。	唐垅组 (Tanglong Fm) 114 m 灰、灰白、深灰色石英砂岩、粉砂岩，夹煤层。产植物 Ptilophyllum sp., Podozamites lanceolatus, Taeniopteris richthofeni, Otozamites minor, O. indosinnensis, Lomatopteris zixingensis, Carpolithus sp.。
三丘田组 (Sanqiutian Fm) >397 m 灰白色粉砂岩、石英砂岩、长石石英砂岩、砾岩与灰黑色砂质页岩、炭质页岩互层，夹煤层。产植物 Neocalamites carrerei, Cladophlebis cf. denticulata, Pterophyllum nathorsti。		杨梅垅组(Yangmeilong Fm) 196 m 灰-深灰色粉砂岩、细砂岩、粗砂岩，夹砾岩和煤线。产双壳类 Waagenoperna triangularis, Jiangxiella sp.; 植物 Pterophyllum sinensis, Cladophlebis sp.。
三家冲组 (Sanjiachong Fm) 285 m 灰黑色泥岩和页岩，夹少量粉砂岩和细砂岩，底部为厚层石英砂岩。产植物 Dictyophyllum cf. nathorsti, Equisetites sp.; 双壳类 Bakevelloides cf. hekiensis, B. cf. monobensis, Cardinioides cf. splendidus, Cardinia misawensis。		杨梅山组(Yangmeishan Fm) >139 m 灰、灰黑色石英细砂岩、粉砂质泥岩、泥岩，夹粉砂岩和煤层或煤线。产双壳类 Jiangxiella subovata, J. elliptica, Mytilus lamellosus, Entolium kolymensis, Modiolus cf. paronaiformis; 植物 Taeniopteris sp.。
紫家冲组 (Zijiachong Fm) 139 m 灰黑色粉砂岩、砂质页岩、细砂岩，夹炭质页岩和煤层，及灰白色石英砾岩。产植物 Anthrophyopsis crassinervis, Pterophyllm ptilum, Taeniopteris sp., Ptilozamites chinensis, Carpolithus sp.。		出炭垅组(Chutanlong Fm) 10 m 灰、紫灰色泥岩、粉砂质泥岩、泥质粉砂岩及石英砂岩，夹煤线。产双壳类 Unionites cf. dubia, Mytilus lamellosus。
		石镜组 (Shijing Fm) >600 m 浅紫红、灰色中厚层-块状白云质灰岩、鲕粒灰岩、泥质灰岩和泥质粉砂岩，夹钙质页岩、粉砂质泥岩。产双壳类 Hoernesia angusta。
杨家组 (Yangjia Fm) >1255 m 紫红色泥页岩、含铁质长石石英细砂岩、粉砂岩交互。产双壳类 Neoschizodus laevigata, Costatoria elongata, C. orbicularis, Claraia hunanica, Entolium cf. discites, Posidonia wengensis, Mytilus eduliformis; 叶肢介 Euestheria sp.; 植物 Neocalamites sp.。		三宝坳组 (Sanbaoao Fm) >919 m 灰—深灰色泥质灰岩、泥灰岩，夹灰岩和粉砂岩。产双壳类 Posidonia wengensis, P. cf. pannonica, P. ussurica, Entolium discites, Leptochondria cf. albertii。
相城组 (Xiangcheng Fm) 231 m 灰、灰白、浅红色厚层白云岩、白云质鲕粒灰岩、鲕粒白云岩，夹灰岩和角砾状白云岩。产牙形石 Pachycladina symmetrica, Parachirognathus sp., Neohindeodella sp.。	原溪组 (Yuanxi Fm) 730 m 灰、灰绿、黄褐色细粒岩屑砂岩、粉砂岩、粉砂质泥岩。产双壳类 Eumorphotis inaequicostata, Pteria cf. murchisoni, Entolium discites。	管子山组 (Guanzishan Fm) 531 m 灰绿、黄绿色页岩、石英砂岩、泥质粉砂岩互层。产双壳类 Claraia sp., Unionites cf. fassaensis, Pteria cf. murchisoni, Posidonia cf. circularis; 菊石 Hemilecanites cf. discus, Flemingites sp., Pseudoflemingites sp., Dieneroceras sp.。
铁石口组 (Tieshikou Fm) 317 m 上部为粉红、黄绿色粉砂岩与粉砂质泥岩、泥岩互层，产牙形石 Neohindeodella triassica; 下部为黄绿色钙质泥岩、钙质粉砂岩，夹粉砂质泥岩、粉砂质灰岩和灰岩。产双壳类 Claraia wangi, C. griesbachi, C. concentrica, Pteria ussurica variabilis; 牙形石 Hindeodus parvus, Neospathodus dieneri, Hindeodella triassica; 菊石 Hypophiceras sp.。		张家坪组 (Zhangjiaping Fm) 370 m 灰、黄绿色页岩、粉砂岩、薄层泥灰岩，夹钙质粉砂岩、灰岩透镜体。产双壳类 Claraia griesbachi, C. concentrica, C. cf. wangi; 菊石 Lytophiceras sp., Prionolobus sp.。
长兴组 P_3		大隆组 P_3

<table>
<tr><th rowspan="3">系</th><th rowspan="3">统</th><th rowspan="3">阶</th><th colspan="4">Ⅸ 华南地层区</th></tr>
<tr><th colspan="2">Ⅸ$_4$ 东南地层分区</th><th colspan="2">Ⅸ$_5$ 右江地层分区</th></tr>
<tr><th colspan="2">108 粤北</th><th colspan="2">109 桂西北</th></tr>
<tr><td colspan="3">上覆地层</td><td colspan="2">金鸡组 J_1</td><td colspan="2">第四系 Q</td></tr>
<tr><td rowspan="11">三叠系</td><td rowspan="7">上统</td><td>瑞替阶</td><td rowspan="5">小坪组 (Xiaoping Fm) >570 m
灰白色细砾岩、砂砾岩、含砾砂岩、石英砂岩，夹黑色粉砂岩、炭质页岩及薄煤层。产植物 Podozamites lanceolatus, Dictyophyllum nathorsti, Ptilozamites chinensis, Thinnfeldia rhomboidales。</td><td>头木冲组(Toumuchong Fm) 215 m
灰白色石英砂岩，夹少量粉砂岩、炭质泥岩、煤线和煤层。产双壳类 Mysidiella sp., Jiangxiella plana, J. subovata, J. datianensis, Myophoriopsis acyrus; 植物 Taeniopteris sp., Pterophyllum sp., Pterophyllum sinense, Clathropteris meniscioides。</td><td rowspan="3"></td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>诺利阶</td><td>小水组(Xiaoshui Fm) 61 m
灰白色粉砂质泥岩、粉砂岩、石英砂岩，夹钙质页岩。产双壳类 Plagiostoma xiaoshuiensis, Mytilus lamellosus, Protocardia cf. antilonga, Isocardioides yini; 植物 Ptilozamites cf. chinensis。</td></tr>
<tr><td>卡尼阶</td><td>红卫坑组 (Hongweikeng Fm) 160 m
灰、灰黑、灰绿、灰紫色细砂岩、粉砂岩、泥岩，夹炭质页岩和煤层，底部为灰白色砾岩和角砾岩。产双壳类 Nanlingella niugudunensis; 植物 Todites denticulata, Ptilozamites chinensis, Pterophyllum aequale, P. ptilum。</td></tr>
<tr><td rowspan="4">中统</td><td>拉丁阶</td><td rowspan="2"></td><td>黄垄组 (Huangben Fm) >438 m
紫红色中厚层砂岩和薄层页岩互层，夹粉砂岩。产植物 Pterophyllum? sp.; 双壳类 Gervillia sp.; 海百合茎 Isocrinus candelabrum。</td><td rowspan="2">兰木组 (Lanmu Fm) >793 m
青灰、黄绿色细砂岩、粉砂岩与泥岩、粉砂质泥岩互层。产菊石 Protrachyceras sp., Anolcites sp.; 双壳类 Daonella lommeli, D. kotoi, D. rieberi, D. varifurcata, D. cf. bulogensis, D. indica, D. moussoni, D. cf. guizhouensis, D. subquadrata, Halobia subcomata, Posidonia wengensis。</td><td rowspan="2"></td></tr>
<tr><td>安尼阶</td><td>百逢组 (Baifeng Fm) 1755 m
灰绿色中-厚层状细砂岩、粉砂岩与薄层泥岩、粉砂质泥岩互层。产菊石 Leiophyllites sp., Balatonites balatonicus, Ptychites sp., Paracrochordiceras sp., Siberites sp.; 双壳类 Daonella tommussi, D. cf. dianana。</td><td>板纳组(Banna Fm) 278 m
浅黄、灰绿色泥岩、粉砂质泥岩夹少量薄层粉砂岩和细砂岩。产菊石 Paraceratites sp., Ptychites sp., Paracrochordiceras sp., Cuccoceras sp.; 双壳类 Daonella moussoni, D. cf. americana, D. elongata, D. producta。</td></tr>
<tr><td rowspan="4">下统</td><td>奥伦尼克阶</td><td>四望璋组 (Siwangzhang Fm) 359 m
黄褐色钙质页岩和深灰-浅灰色灰岩互层。产双壳类 Claraia cf. hunanica, Eumorphotis sp.。</td><td rowspan="2">石炮组(Shipao Fm) 553 m
深灰、灰绿色凝灰岩，夹凝灰质泥岩、凝灰质砂岩、钙质泥岩和灰岩。产双壳类 Claraia wangi, C. cf. griesbachi, Eumorphotis inaequicostata; 牙形石 Neospathodus dieneri, N, homeri, N. waageni; 菊石 Lytophiceras sp., Meekoceras sp., Owenites sp., Paranannites sp.。</td><td rowspan="2">罗楼群 (Luolou Gr) 366 m
深灰、灰绿色薄层灰岩、页岩、粉砂岩，夹泥质灰岩和泥质条带灰岩。产双壳类 Claraia wangi, C. griesbachi; 菊石 Lytophiceras sp., Ophiceras sp., Meekoceras evolutum。</td><td>北泗组(Beisi Fm) 522 m
灰色厚层状灰岩、白云质灰岩，夹鲕粒灰岩和薄层状灰岩。产双壳类 Eumorphotis multiformis, E. inaequicostata, Posidonia circularis, Entolium discites microtis; 牙形石 Neohindeodella triassica, N. nevadensis, Neospathodus homeri, Pachydadina postdentata。</td></tr>
<tr><td>印度阶</td><td>“大冶组”(“Daye Fm”) 215 m
浅灰-深灰色灰岩夹黄褐色钙质粉砂岩和页岩。产双壳类 Claraia wangi, C. stachei, Unionites fassaensis。</td><td>马脚岭组 (Majiaoling Fm) 191 m
灰、灰黄、深灰色灰岩、泥质灰岩，夹白云岩、鲕状灰岩、紫红色砂质泥岩和泥灰岩。产双壳类 Claraia yunnanensis, C. stachei, C. guizhouensis, C. aurita; 牙形石 Hindeodus parvus, Neospathodus cf. dieneri。</td></tr>
<tr><td colspan="3">下伏地层</td><td>长兴组 P_3</td><td>领薅组 P_3</td><td colspan="2">大隆组 P_3</td></tr>
</table>

续表

IX 华南地层区		
IX$_5$右江地层分区		
110 黔南		111 滇东南
第四系 Q		第四系 Q
		平寨组 (Pingzhai Fm) 1537 m 上部为灰、深灰色石英细砂岩夹泥岩和少量含砾砂岩; 中部为深灰、灰色泥岩与粉砂岩和细砂岩互层; 下部为灰、深灰色石英砂岩夹泥岩和含砾砂岩。产菊石 Trachyceras deprati, T. costulatum, T. douvillei, Paratibetites clarkei, P. tuberculatus。
边阳组 (Bianyang Fm) 1908 m 上段为灰色钙质粉砂岩、粉砂质泥灰岩和钙质泥岩, 夹砾屑灰岩, 产双壳类 Halobia subcomata, Posidonia wengensis, Hoermesia sp., Cassianella cf. gryphaeatoidea; 中段为灰、灰绿色粉砂质泥岩、钙质泥岩与岩屑石英砂岩、钙质砂岩互层, 产双壳类 Daonella densisulcata, D. indica, D. moussoni, Halobia subcomata, Posidonia wengensis, P. robusta; 下段为青灰、黄灰色中-厚层岩屑石英砂岩、长石石英砂岩、粉砂岩及砂质泥岩、泥岩互层, 产双壳类 Daonella lommeli, D. varifurcata, D. paucicostata, D. banchangensis, D. bulogensis, Posidonia bakevelliaeformis, P. wengensis, Entolium sp.。			兰木组 (Lanmu Fm) 2198 m 上部为灰黄、深灰色钙质泥岩、泥质粉砂岩夹细粒石英砂岩; 下部为灰黄、灰绿色含钙质细粒石英砂岩夹粉砂岩、粉砂质泥岩和泥岩。产双壳类 Daonella lommeli, D. indica, D. producta, D. yunnanensis, Halobia rugosoides。
青岩组 (Qingyan Fm) 831 m 上段渔庆段黄灰色钙质泥岩、页岩和灰岩、深灰色泥灰岩; 下段小山段灰色灰岩、角砾灰岩和泥岩互层。产菊石 Leiophyllites sp., Balatonites sp., Paraceratites sp.。	新苑组 (Xinyuan Fm) 313 m 青灰、灰绿色钙质页岩、砂质页岩、细砂岩, 夹灰岩透镜体。产双壳类 Daonella moussoni, D. cf boeckki, D. cf. grabensis, Enteropleura cf. guembeli。	许满组(Xuman Fm) 1557 m 灰、灰绿色钙质粉砂岩、砂质泥岩、钙质泥岩和灰岩、泥灰岩组成的浊流沉积物。产双壳类 Daonella ignobilis, D. cf. moussoni, D. producta; 菊石 Huishuites sp., Danubites sp., Balatonites sp.。	板纳组 (Banna Fm) 802 m 灰、深灰色细砂岩、粉砂岩、泥岩, 夹灰岩、泥灰岩。产菊石 Balatonites multisulcatus, B. cf. gracilis, Acrochordiceras cf. anodose, Japonites cf. ugra, Cuccoceras cuccense; 双壳类 Daonella ignobilis, D. bulongensis。
紫云组 (Ziyun Fm) 86 m 上部为灰、深灰、肉红色薄层状泥晶灰岩和泥质条带灰岩, 夹硅质页岩, 产菊石 Anasibirites sp., Tirolites cf. spinosus; 下部为灰、深灰、紫红色厚层块状角砾灰岩、灰岩, 夹中—薄层泥晶灰岩和页岩, 产菊石 Lytophiceras sp., Owenites sp., Paranannnites sp., Columbites sp., Subcolumbites sp., Gyrtophiceras sp., Glyptophiceras sp.。			石炮组 (Shipao Fm) 222 m 上部为灰、灰绿色钙质泥岩夹泥灰岩和少量石灰质砾岩; 下部为灰、黄绿色钙质泥岩与泥灰岩、泥质灰岩互层。产双壳类 Claraia griesbachi, C. yunnanensis, C. anulata, Entolium discites; 菊石 Meekoceras evolutum, Xenodiscoides cf. radians, Owenites costatus, Anakashimirites cf. nivalis, Hellenites cf. praematurus。
“罗楼组”(“Luolou Fm”) 85 m 灰、深灰色薄—中层状泥晶灰岩、泥灰岩、泥质条带灰岩, 夹灰黑、黄绿色钙质页岩和硅质页岩。产双壳类 Claraia aurita, C. wangi; 菊石 Ophiceras sp.。			
大隆组 P_3	领薤组 P_3		领薤组 P_3

续表

系	统	阶	IX 华南地层区	X 南海地层区	
			IX_5右江地层分区	X_1台湾地层分区	X_2南海地层分区
			112 防城		113 定安
上覆地层			汪门组 J_1	?	?
三叠系	上统	瑞替阶	扶隆坳组 (Fulongao Fm) 4378 m 紫红、灰白色厚层砾岩、砂岩、粉砂岩互层，夹泥岩。产植物 Clathropteris sp.，Neocalamites sp.，Danaeopsis sp.，Bernoullia sp.。		
		诺利阶	平垌组 (Pingdong Fm) 806 m 中上部为紫红色泥岩、粉砂质泥岩、泥质岩屑砂岩; 下部为灰绿色砾岩、砂岩夹泥岩。产双壳类 Posidonia sp.；植物 Neocalamites sp.。		
		卡尼阶			
	中统	拉丁阶			
		安尼阶	板八组 (Banba Fm) 350 m 流纹斑岩、熔岩、凝灰岩、珍珠岩，夹少量泥岩。产双壳类 Posidonia sp.。		
	下统	奥伦尼克阶			岭文组 (Lingwen Fm) 580 m 上部为灰、深灰色页岩、粉砂质页岩和粉砂岩; 下部为灰色砾岩和砂岩。产植物 Neuropteridium marginum, Walchia sp., Albertia latifolia, Voltzia heterophylla, Neocalamites sp.。
		印度阶			
下伏地层			花岗岩 Pz	?	下石炭统 C_1

参 考 文 献

安徽省地质矿产局区域地质调查队. 1987. 安徽地层志——三叠系分册. 合肥: 安徽科学技术出版社

蔡凯蒂. 1993. 甘肃省的三叠系. 甘肃地质学报, 1993 年增刊, 50 ~100

陈楚震, 何国雄, 陈金华等. 2000. 海相三叠系. 中国地层研究二十年 (1979 ~1999), 241 ~258; 合肥: 中国科学技术大学出版社

陈鼎昌. 1983. 滇西北下、中三叠统. 云南地质, 2 (3): 219 ~226

陈国隆, 白美骞, 陈煊传等. 1990. 青海玉树地区三叠系及生物群. 青海玉树地区泥盆纪—三叠纪地层和古生物, 上册, 1 ~58. 南京: 南京大学出版社

陈华成, 吴其切等. 1989. 长江中下游地层志 (寒武—第四系). 合肥: 安徽科学技术出版社

陈丕基, 董洁. 1981. 吉林早三叠世叶肢介的发现及其意义. 科学通报, 18: 1128 ~1130

贵州省地矿局区调院. 1996. 贵州地层典. 贵州: 贵州科技出版社

侯立玮, 罗代锡, 傅德明等. 1991. 川西藏东地区三叠纪沉积—构造演化. 中华人民共和国地质矿产部地质专报, 三、岩石矿物地球化学第 13 号. 北京: 地质出版社

林宝玉, 王乃文, 王思恩等. 1989. 喜马拉雅岩石圈构造演化——西藏地层. 中华人民共和国地质矿产部地质专报, 二、地层古生物第 11 号. 北京: 地质出版社

柳淮之. 1984. 滇西北的三叠系. 地质论评, 30 (4): 303 ~310

米家榕, 张川波, 孙春林等. 1993. 中国环太平洋带北段晚三叠世地层古生物及古地理. 北京: 科学出版社

青海省地质科学研究所, 中国科学院南京地质古生物研究所. 1986. 青海布尔汗布达山南坡石炭纪、三叠纪地层和古生物. 合肥: 安徽科学技术出版社

饶荣标, 徐济凡, 陈永明等. 1987. 青藏高原的三叠系. 中华人民共和国地质矿产部地质专报, 二、地层古生物第 7 号. 北京: 地质出版社

四川省地质矿产研究所专题研究组. 1987. 盐源—丽江地区三叠纪地层及沉积相. 北京: 地质出版社

孙存礼. 1988. 江西早三叠世地层. 地层学杂志, 12 (1): 39 ~47

田传荣. 1982. 西藏聂拉木县土隆村三叠纪牙形石. 青藏高原地质文集, 7. 北京: 地质出版社, 153 ~165

童金南. 1998. 黔中—黔南中三叠世环境地层学. 武汉: 中国地质大学出版社

童金南, 赵来时, 左景勋等. 2005. 安徽巢湖地区下三叠统综合层序. 地球科学, 30 (1): 40 ~46

王成源. 1995. 那丹哈达岭地体三叠纪牙形刺. 见: 邵济安, 唐克东等, 中国东北地体与东北亚大陆边缘演化. 北京: 地震出版社, 99 ~115

王立新. 1983. 山西省各时代地层总结——山西的三叠系. 山西省地质矿产局区域地质调查队一分队

王义刚, 何国雄. 1976. 珠穆朗玛峰地区三叠纪菊石. 珠穆朗玛峰地区科学考察报告 (1966 ~1968), 古生物 (第三分册). 北京: 科学出版社, 223 ~502

王志浩. 1982. 贵州紫云早三叠世的 Neospathodus timorensis 动物群的发现. 古生物学报, 21 (5): 584 ~587

吴发明. 1985. 福建早三叠世生物地层. 地层学杂志, 9 (2): 79 ~88

杨守仁, 郝维城, 王新平. 1999. 中国三叠纪不同相区的牙形石序列. 见: 八尾昭, 郝维城, 王新平, 中国古特提斯生物及地质变迁. 北京: 北京大学出版社, 97 ~112

杨遵仪, 李子舜, 曲立范等. 1982. 中国的三叠系. 中国地层, 1 中国地层概论. 263 ~308. 北京: 地质出版社

杨遵仪, 张舜新, 杨基端等. 2000. 中国地层典——三叠系. 北京: 地质出版社

殷鸿福, 杨遵仪, 童金南. 2000. 国际三叠系研究现状. 地层学杂志, 24 (2): 109 ~113

殷鸿福. 1982. 中国的拉丁阶问题. 地质评论, 28 (3): 235 ~239

张武, 董国义. 1982. 辽宁的三叠系. 地层学杂志, 6 (1): 20 ~32

赵金科, 陈楚震, 王义刚等. 1982. 中国海相三叠系的划分和对比问题. 中国各纪地层对比表及说明书, 191 ~205. 北京: 科

“全国地层多重划分对比研究”系列成果 (分省市区共 29 部, 分大区 6 部) 和各、省市区的区域地质志 (共 23 部) 及区域地层表 (共 18 部), 还有大量区域地质调查报告等都是本对比表及说明书的重要参考文献, 限于篇幅, 暂未在此列出。

学出版社

赵政璋，李永铁，叶和飞等．2001．青藏高原地层．北京：科学出版社

中国地质科学院地质研究所．1980．陕甘宁盆地中生代地层古生物．北京：地质出版社

中国地质科学院地质研究所，新疆维吾尔自治区地质矿产局地质科学研究所．1986．新疆吉木萨尔大龙口二叠、三叠纪地层及古生物群．北京：地质出版社

中国科学院青藏高原综合科学考察队．1984．西藏地层．北京：科学出版社

周志炎，陈金华，张璐瑾．2000．陆相三叠系．中国地层研究二十年（1979～1999），259～282．合肥：中国科学技术大学出版社

Assereto R. 1974. Aegean and Bithynian: Proposals for two new Anisian substages. Schrifteneihe Erdwissensehapten Kommission, Oesterreich Akademie der Wissenschaft, 2: 23～39

Kiparisova, L. D. and Popov, Y. D.. 1956. Subdivision of the Lower Series of the Triassic System into Stages. Doklady AN SSSR, 109: 842～845 (in Russian)

Kozur, H.. 1993. The problem of the Lower Triassic subdivision and some remarks to the position of the Permian-Triassic boundary. Jahrbuch fuer Geologie B. -A., 136 (4): 795～797

Krystyn, L.. 1978. Eine neue Zonengliederung im alpin-mediterranen Unterkarn. Schrifteneihe Erdwissensehapten Kommission, Oesterreich Akademie der Wissenschaft, 4: 37～75

Liu Shuwen. 1995. Triassic continental strata and conchostracan faunas in China. Albertiana, 16: 27～32

Lucas, S. G.. 1999. A tetrapod-based Triassic timescale. Albertiana, 22: 31～40

Orchard, M. J. and Tozer, E. T.. 1997. Triassic conodont biochronology and intercalibration with the Canadian ammonoid sequence. Albertiana, 20: 33～44

Sweet, W. C., Mosher, L. C., Clarke, D. L. et al.. 1971. Conodont biostratigraphy of the Triassic. In: Sweet, W. C., Bergstroem, S. M. (eds): Symposium on Conodont Biostratigrapy, Geol. Soc. Amer. Mem., 127: 441～465

Tong Jinnan, Yin Hongfu, Zhang jianjun et al.. 2001. Proposed new Lower Triassic stages in South China. Science in China (Series D), Vol. 44, no. 11, pp. 961～967

Tong Jinnan, Zakharov, Y. D., Orchard, M. J. et al.. 2003. Acandidate of the Induan Olenekian boundary stratotype in the Tethyan region. Science in China (Series D), 46: 1182～1200

Tozer, E T. 1967. A standard for Triassic time. Bulletin, Geological Survey of Canada, 156: 1～103

Wang Yigang. 1984. Remarks on the Scythian-Anisian boundary. Rivista Italiana di Paleontologiae Stratigrafia, 90 (4): 515～544

Wiedmann, J, Fabricius, F., Krystyn, L. et al.. 1979. Ueber Umfang und Stellung des Rhaet. Newsletter on Stratigraphy, 8 (2): 133～152

Yin Hongfu. 1992. Correlation charts of the Triassic of East Asia. Albertiana, 10: 41～47

Yin Hongfu. 1994. Synthetic regional stratigraphic charts of South China. Albertiana, 14: 79～82

Yin Hongfu, Zhang Kexin, Tong Jinnan et al.. 2001. The Global Stratotype Section and Point (GSSP) of the Permian-Triassic boundary. Episodes, 24, 2, pp. 102～114

Yin, H. Sweet, W. C., Glenister, B. F. et al.. 1996. Recommendation of the Meishan section as Global Stratotype Section and Point for basal boundary of Triassic System. Newsletter on Stratigraphy, 34 (2): 81～108

Zakharov, Y. D.. 1994. Proposals on revision of the Siberian standard for the Lower Triassic and candidate stratotype section and point for the Induan-Olenekian boundary. Albertiana, 14: 44～51

Zakharov, Y. D.. 1997. Recent view on the Induan, Olenekian and Anisian ammonoid taxa and zonal assemblages of South Primorye. Albertiana, 19: 25～35

侏　罗　系

孟繁松　陈辉明

我国侏罗系分布广泛，发育完全，沉积类型复杂，总的说来可分为海相和非海相两大基本沉积类型。海相侏罗系主要分布于西藏、青海南部、新疆喀喇昆仑和云南西部边缘地区，在黑龙江东部及台湾西部也有小面积分布，而广东、湘南、闽西南一带仅有海相早侏罗世沉积。非海相侏罗系在我国中西部主要分布于一些大型的沉积盆地，如鄂尔多斯盆地、柴达木盆地、准噶尔盆地、塔里木盆地、四川盆地、滇中盆地及一些小型的山间盆地群，而东部主要分布在小型的断陷盆地和山间盆地。

我国侏罗系的研究从19世纪末期开始，至今已有100多年的历史，但大量的调查研究工作还是在1949年新中国成立后进行的。通过地质、石油、煤炭、科研、教学、生产等单位广大地质古生物工作者的辛勤努力，基本查明了各大、小沉积盆地侏罗系的发育特征和分布规律；建立和完善了各地层区、分区的岩石地层系统和相应的古生物组合带及其与国际年代地层的对比关系；系内年代地层单位界线的研究也有很大的进展，尤其是侏罗系的底界划分意见基本趋于一致；在地层学研究不断深入的基础上，还开展了相关的事件地层、生态地层、古气候和古生物地理区系等的综合研究；此外，同位素年代测定和磁性地层学研究亦已经起步（李佩贤，2000；唐建明，2000）。近些年来，随着各省岩石地层清理、《中国地层典·侏罗系》（2000）和《中国地层指南及中国地层指南说明书》修订版（2001）等的出版，我国侏罗系的研究逐步走向规范化和科学化。

一、构造地层分区

地层区划主要依据地层发育的总体特征来划分，而决定和影响这些特征的，主要取决于地壳的活动性、古地理与古气候条件、古生物群的变化等综合因素，其中构造环境起着控制作用（《中国地层指南及中国地层指南说明书》，2001），我国侏罗纪构造地层分区也不例外。从侏罗纪开始，我国构造古地理发展已由印支阶段进入燕山阶段。由于印支运动使巴颜喀拉褶皱带升起，古地中海北带海域封闭，印支运动以前的中国北方陆缘构造域、北部大陆及陆缘构造域以及南部大陆及陆缘构造域之间对接而完全结合在一起，构成一个完整的大陆型地块，成为古欧亚大陆的主体，其大陆东部由于古太平洋洋块的影响，形成以火山岩大面积分布为特征的我国东部（环太平洋）陆缘构造域；而大洋型地壳仅见于南方（冈瓦纳）大陆及陆缘构造域的青藏地区和台湾大纵谷以东（王鸿祯等，1985）。至于古构造方向，印支运动前，各构造域内大致以东西向为主；但到燕山阶段，环太平洋陆缘构造域则逐渐转变为以北东—北北东向为主，其中仅为东西向的阴山-燕山带和秦岭-大别山带所分割。关于地层区划，人们早已注意到构造因素的控制作用，很明显，燕山阶段的构造域和构造方向是侏罗纪地层区划必不可少的重要因素之一（图 10－1）。

侏罗纪古地理基本承袭了当时的古构造格局，大致以贺兰山—龙门山一线为界，我国东部盆地及山脉的走向多呈北东及北北东向，而西部则多为近东西向。同时，在太行山—武陵山一线以东的我国东部主要为小型的断陷盆地沉积区，而西部则为内陆开阔凹陷盆地沉积区（王鸿祯等，1985）。以上两线也是侏罗纪地层区划的主干线或次级界线，而且侏罗系的展布方向与盆地和山脉的走向密切相关。在海域方面，我国青藏、滇西地区属古地中海的东段，从滨浅海到深海都有沉积。这时，我国东部黑龙江完达山地区处于锡霍特阿林-那丹哈达海槽边缘，随着时间的推移，此地由边缘海盆变为近海盆地；台湾西部可能是与外海沟通的一个弧后盆地；广东一带早侏罗世也有指状海湾分布。他们都属西太平洋的一部分。由于各地的海域不同，因而我国东、西海域的沉积相和生物组合带有较大的差异。

早侏罗世至中侏罗世早期，古昆仑山—古秦岭—古大别山一线一直为我国南、北两个气候带的天然屏障。北带属温暖湿润气候带，生长着温凉-喜暖的以银杏植物为主的植物群落，而南带属热带、亚热带潮湿—半潮湿气候带，保存着以双扇蕨科和苏铁类植物为特色的植物群落。这一天然屏障既是我国侏罗纪南、北植物地理区的分界线，也是这时期地层区划近东西向的主干线。中侏罗世晚期至晚侏罗世，气候有了明显的变化。除我国东北地区濒临海域，火山岩中夹含煤岩系，仍保存着温暖湿润的气候环境和西藏南部由于受古特提斯海海洋性气候的影响，仍属热带、亚热带气候外，其余我国广大地区的气候变得炎热而干燥，红色岩层普遍出现。

根据地层区划原则，将我国侏罗系划分为 7 个地层区和 30 个地层分区（图 10 - 1）。兹将其分布范围和主要特征分述如下：

Ⅰ　西北地层区

本区为昆仑-秦岭-大别山一线以北和太行山以西的我国西北广大地区，它大体相当于王鸿祯等（1985）所称的北方陆缘构造域和北部大陆及陆缘构造域。区内发育着一系列大型的内陆凹陷盆地，如准噶尔盆地、塔里木盆地、柴达木盆地、鄂尔多斯盆地等；同时还有一些小型的山间盆地和山前断陷盆地，如北山-阿拉善、祁连山、鄂尔多斯盆地西缘等山间盆地群，他们都是羌塘地块在三叠纪末与古欧亚大陆南缘碰撞之后出现的。除准噶尔盆地和鄂尔多斯盆地外，多数盆地展布方向与构造线和山脉走向一致，即为东西向或近东西向。该区侏罗系都为非海相沉积，其中下统和中统下部多为含煤岩系，产 Coniopteris-Phoenicopsis植物群；中统上部逐渐变为红色沉积，化石较少，主要为脊

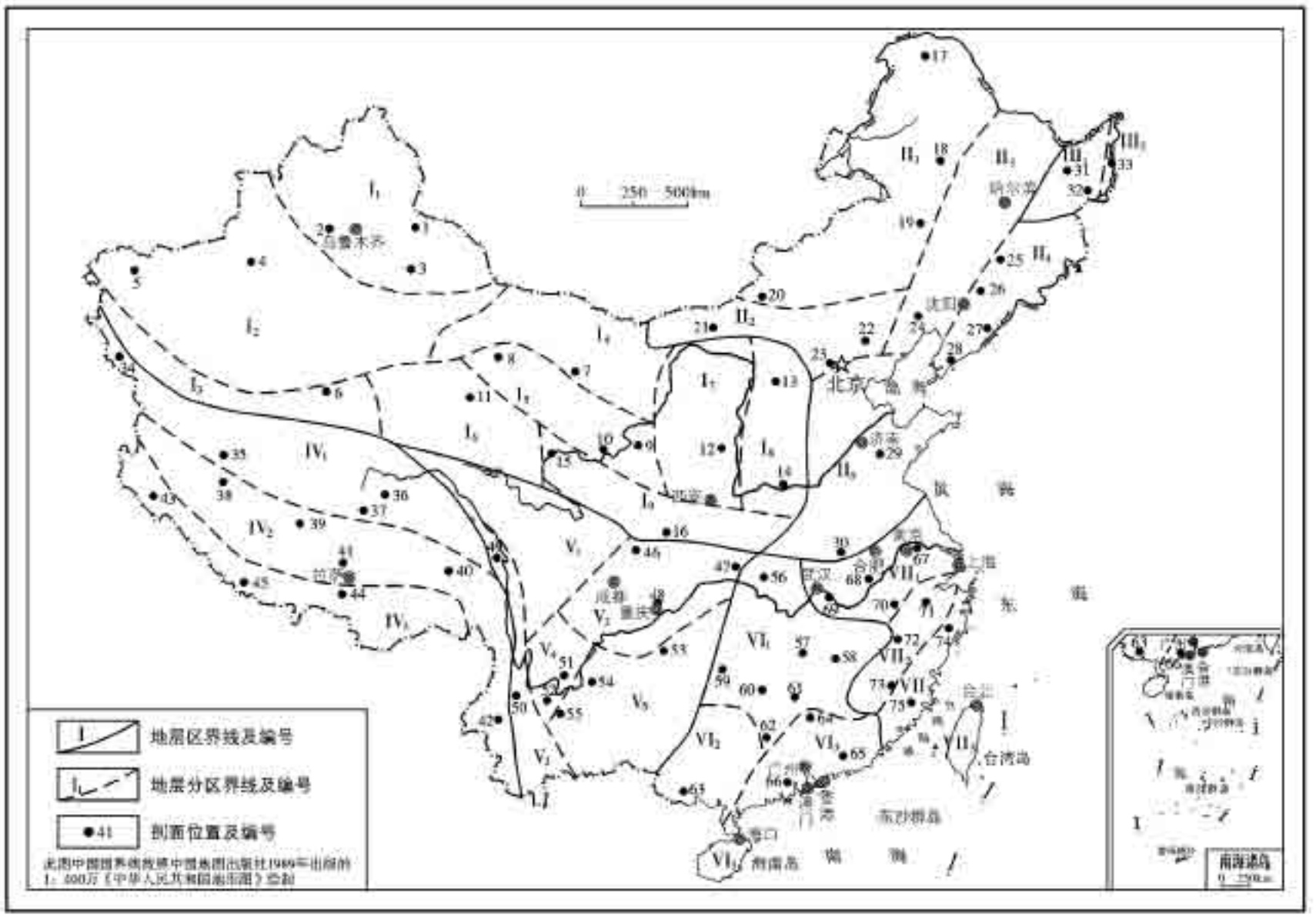


图 10－1　中国侏罗纪地层区划图

Ⅰ. 西北地层区：$Ⅰ_1$ 准噶尔地层分区；$Ⅰ_2$ 塔里木地层分区；$Ⅰ_3$ 昆仑地层分区；$Ⅰ_4$ 北山—阿拉善地层分区；$Ⅰ_5$ 祁连山地层分区；$Ⅰ_6$ 柴达木地层分区；$Ⅰ_7$ 鄂尔多斯盆地地层分区；$Ⅰ_8$ 山西—豫西地层分区；$Ⅰ_9$ 秦岭地层分区。Ⅱ. 东北地层区：$Ⅱ_1$ 兴安地层分区；$Ⅱ_2$ 阴山—燕山地层分区；$Ⅱ_3$ 松辽地层分区；$Ⅱ_4$ 吉、辽东部地层分区；$Ⅱ_5$ 冀、鲁、皖地层分区。Ⅲ. 完达山地层区：$Ⅲ_1$ 双鸭山地层分区；$Ⅲ_2$ 乌苏里地层分区。Ⅳ. 青藏地层地区：$Ⅳ_1$ 羌塘—唐古拉地层分区；$Ⅳ_2$ 冈底斯—念青唐古拉地层分区；$Ⅳ_3$ 喜马拉雅地层分区。Ⅴ. 西南地层区：$Ⅴ_1$ 巴颜喀拉山地层分区；$Ⅴ_2$ 四川盆地地层分区；$Ⅴ_3$ 昌都—思茅地层分区；$Ⅴ_4$ 西昌—楚雄地层分区；$Ⅴ_5$ 禄丰—大方地层分区。Ⅵ. 中南地层区：$Ⅵ_1$ 鄂、湘、赣地层分区；$Ⅵ_2$ 十万大山地层分区；$Ⅵ_3$ 广东地层分区。Ⅶ. 东南地层区：$Ⅶ_1$ 长江中、下游地层分区；$Ⅶ_2$ 天目山—武夷山地层分区；$Ⅶ_3$ 雁荡山—戴云山地层分区

剖面位置：1—新疆将军庙；2—新疆玛纳斯河；3—新疆吐—哈盆地；4—新疆库车；5—新疆喀什；6—新疆若羌—且末；7—内蒙古阿拉善右旗潮水盆地；8—甘肃玉门旱峡盆地；9—甘肃靖远盆地；10—甘肃兰州窑街盆地；11—青海大柴旦大煤沟；12—陕西延安—千阳；13—山西大同—武宁；14—豫西北；15—青海兴海；16—陕西勉县—豫西南召；17—黑龙江兴安岭北部；18—内蒙古布特哈旗—黑龙江龙江；19—大兴安岭南部（吉林洮安红旗）；20—内蒙古二连盆地；21—内蒙古阴山；22—河北滦平；23—北京：24—辽宁北票；25—吉林中部；26—辽宁铁岭大甸子盆地；27—辽宁本溪；28—辽宁瓦窑店；29—鲁西（山东蒙阴）；30—豫东南；31—黑龙江绥滨—集贤；32—黑龙江虎林—密山；33—黑龙江饶河；34—新疆乔戈里；35—北羌塘；36—青海雁石坪；37—南羌塘；38—西藏革吉盐湖—改则物玛；39—西藏班戈—多巴；40—西藏怒江中上游；41—西藏拉萨；42—云南潞西勐戛；43—西藏札达—普兰；44—西藏康马—隆子；45—西藏聂拉木；46—川北（四川广元）；47—鄂西秭归盆地；48—重庆北碚—合川；49—西藏昌都；50—云南漾濞坝注路；51—川西南会理—会东；52—云南祥云下庄—普棚；53—黔西北；54—滇东北；55—云南禄丰盆地；56—湖北荆门—当阳盆地；57—湘东；58—赣西；59—湖南怀化泸阳；60—湖南祁阳观音滩；61—湖南资兴三都；62—桂东北；63—广西上思；64—粤北（广东曲江桥源）；65—粤东；66—粤西南（广东开平金鸡）；67—江苏南京；68—安徽桐城—怀宁；69—鄂东南鄂城—大冶；70—安徽休宁—歙县；71—浙西（兰溪—建德）；72—赣东北；73—闽西（永安—永定）；74—浙东（松阳—天台）；75—闽东（尤溪—德化）

椎动物、介形虫等；上统主要由以红色为主的红、灰、绿等杂色沉积物组成，含介形虫 Cypridea、Cetacella 等。本区分为 9 个地层分区：

I_1 准噶尔地层分区

I_2 塔里木地层分区

I_3 昆仑地层分区

I_4 北山-阿拉善地层分区

I_5 祁连山地层分区

I_6 柴达木地层分区

I_7 鄂尔多斯盆地地层分区

I_8 山西-豫西地层分区

I_9 秦岭地层分区

II　东北地层区

本区包括内蒙古大部分、黑龙江中-西部、吉林、辽宁、河北、山东、河南东部、安徽北部和江苏西北部。在大地构造上属东部（环太平洋）陆缘构造域的北-中段。区内发育着一系列小型的断陷盆地和山间盆地，并有较强的火山活动。早、中侏罗世的沉积盆地形状大多呈东西向展布，晚侏罗世盆地则多为北东、北北东向。侏罗系由一系列的火山岩-沉积岩组成，其中下统及中统下部多为含煤岩系，有的地方为火山岩或火山-沉积岩，含 Coniopteris-Phoenicopsis 植物群；中统上部除兴安岭及其以东地区外，都变为以红色为主的杂色沉积；上统岩石成分中火山岩更多，几乎为火山岩与沉积岩的互层，而且沉积岩呈暗色，其下部含 Nestoria-Keratestheria 叶肢介组合带和 Peipiaosteus pani 鱼群，上部含 Lycoptera-Eosestheria-Ephemeropsis 为代表的动物群。本区分为 5 个地层分区：

II_1 兴安岭地层分区

II_2 阴山-燕山地层分区

II_3 松辽地层分区

II_4 吉、辽东部地层分区

II_5 冀、鲁、皖地层分区

III　完达山地层区

本区分布范围较小，仅为黑龙江的东部，在大地构造上属东部（环太平洋）陆缘构造域的东北角，即那丹哈达海槽。早侏罗世时为深水环境，中、晚侏罗世本区上升，变为近海盆地。侏罗系下统为深海沉积；中统为非海相夹海相沉积，含 Arctocephalites 菊石、双壳类、腕足类等，这些海相化石以北极-太平洋区的分子为主，同时混生少量西欧的分子；上统为海、陆交互相沉积夹火山岩，含 Buchia 为代表的北极区双壳类。各时期的植物群与东北地层区类似。本区分为 2 个地层分区：

III_1 双鸭山地层分区

III_2 乌苏里地层分区

IV　青藏地层区

本区为新疆喀喇昆仑至青海可可西里山一线以南的青藏地区及云南西南缘一带，他大体相当于王鸿祯等（1985）称谓的南方（冈瓦纳）大陆及陆缘构造域和南部大陆及陆缘构造域的羌塘地块。印支运动后，该区裂解为羌塘、念青唐古拉和喜马拉雅三部分，其间分别被雅鲁藏布江和班公-怒江两个深海沟所隔开，属特提斯海域。侏罗系主要为海相沉积，包括深海、次深海和陆棚区及滨海沉积，含菊石、双壳类、腕足类、腹足类、珊瑚等各类海相化石，局部地区夹非海相沉积，含双壳类、

介形虫等。本区分为 3 个地层分区:

Ⅳ$_1$ 羌塘-唐古拉地层分区

Ⅳ$_2$ 冈底斯-念青唐古拉地层分区

Ⅳ$_3$ 喜马拉雅地层分区

Ⅴ 西南地层区

本区主要包括四川、重庆、贵州、云南及青海南部、广西西部和湖北西部的一部分，在大地构造上属南部大陆及陆缘构造域的中-东段。这个区为大陆稳定型内陆沉积区，侏罗系发育齐全，上、中、下统都有沉积，除四川盆地北缘、东缘及湖北西部下统为暗色地层夹煤层外，该系几乎全由红层组成，含丰富的 Lufengosaurus, Shunosaurus, Mamenchisaurus 等爬行动物群和双壳类、叶肢介、介形虫等无脊椎动物群，植物化石常见于暗色岩系，而红层中稀少。本区西部昌都-思茅分区中统夹少量海相层，含海相双壳类等，表明此区与特提斯海有联系。本区分为 5 个地层分区:

Ⅴ$_1$ 巴颜喀拉山地层分区

Ⅴ$_2$ 四川盆地地层分区

Ⅴ$_3$ 昌都-思茅地层分区

Ⅴ$_4$ 西昌-楚雄地层分区

Ⅴ$_5$ 禄丰-大方地层分区

Ⅵ 中南地层区

本区包括湖北大部、湖南、江西中-西部，广东及广西大部，在大地构造上属东部（环太平洋）陆缘构造域南段的西部。该区侏罗系下、中统比较发育，沉积相较为复杂，大部分地区缺失上统。广东、湘南的下统为海、陆交互相沉积，含菊石、双壳类等海相化石；而湘中、湘东、赣中地区以非海相沉积为主，夹有半咸水相沉积，在非海相沉积中夹薄煤层和煤线。全区中统为非海相沉积，以红、灰、绿等杂色沉积为主，含淡水双壳类等动物化石。上统主要发育于广西十万大山区和粤东地区，前者主要为红色碎屑岩沉积，后者主要由火山岩组成。此区分为 3 个地层分区:

Ⅵ$_1$ 鄂、湘、赣地层分区

Ⅵ$_2$ 十万大山地层分区

Ⅵ$_3$ 广东地层分区

Ⅶ 东南地层区

本区包括安徽与江苏大部、浙江、福建以及湖北东部和江西东部，它大体相当于王鸿祯等(1985) 所称的东部（环太平洋) 陆缘构造域南段的东部，沉积盆地多呈北东向展布。该区除南端外侏罗系为非海相沉积，其中下统为暗色岩系夹薄煤层及煤线，含 Coniopteris- Ptilophyllum 植物群；中统下部由灰、灰绿、黄绿夹紫红色砂、泥岩组成，向上过渡以红色为主的岩层，含淡水双壳类等动物化石；上统为火山岩与沉积岩互层，其沉积岩中含丰富的双壳类、叶肢介、介形虫、鱼类等动物化石。此区分为 3 个地层分区:

Ⅶ$_1$ 长江中、下游地层分区

Ⅶ$_2$ 天目山-武夷山地层分区

Ⅶ$_3$ 雁荡山-戴云山地层分区

二、年代地层划分

侏罗纪年代地层研究，国外大多侧重于海相侏罗系统与阶的划分，现国际上通用的、以欧洲海

相侏罗系划分为标准所建立的 11 个阶，其中下统 4 个阶、中统 4 个阶和上统 3 个阶及其相当的化石组合带，一直为国内外广大地质古生物工作者所遵循；而非海相侏罗系研究程度则不高，至今还没有可供大范围对比的阶，有关瑞替阶—里阿斯统的划分，在格陵兰、瑞典、英国、法国、罗马尼亚等仍有异议，在俄罗斯、蒙古、日本等一套含热河生物群的地层时代是晚侏罗世还是早白垩世也众说纷纭。

我国非海相侏罗系的分布比海相侏罗系广泛得多，近年来，《中国地层指南及中国地层指南说明书》修订版（2001）以新疆准噶尔盆地早—中侏罗世和冀北-辽西晚侏罗世年代地层划分为依据，将中国非海相侏罗系分为 7 个阶（其中待建阶 1 个，表 10 - 1）。现将各阶的岩性和化石组合带特征简述如下:

1. 八道湾阶

以新疆乌鲁木齐附近八道湾村的八道湾组剖面为代表，该组为一套河湖沼泽相含煤沉积，岩性由灰绿、深灰色砂岩、砂质泥岩、泥岩夹煤层组成，下部夹褐铁矿薄层，厚 663 m，在玛纳斯和桃树园一带与下伏上三叠统郝家沟组为连续沉积。八道湾组下段含植物 Todites princeps, Clathropteris elegans, Thinnfeldia? sp., Ginkgoites cf. sibiricus, Baiera sp., Sphenobaiera longifolia, Czekanowskia sp. 等（邓胜徽，2000），它们反映了由晚三叠世向早侏罗世过渡的时代特征；上段含植物 Todites williamsoni, Coniopteris gaojiatianensis, Cladophlebis denticulata, C. gracilis, C. hirta, Sphenobaiera longifolia, Czekanowskia rigida 等，其中 C. gaojiatianensis 曾见于湘东早侏罗世高家田组（张采繁，1982）和湖南观音滩组排家冲段（周志炎，1984），其产出层位大体相当海相赫唐阶-西涅缪尔阶。孢粉属于 Cyathidites-Dictyophyllidites-Cycadopites 组合带（王永栋，1998），该组合（张望平，1990）以裸子植物花粉占绝对优势，达 76% ～94%，蕨类植物孢子较少，占 6% ～24%。在蕨类植物孢子中 Cyathidites 普遍出现，最高可达 10%，Dictyophyllidites 含量较高，为 0 ～6%，Stereisporites 和 Lycopodiumsporites 出现频繁，还伴有少量的 Tripartina, Osmundacidites, Neoraistrickia, Lycopodiacidites 及 Auritulinasporites 等。本组下部零星出现 Cadargasporites, Limatulasporites, Aratrisporites 等。裸子植物花粉主要为双气囊松科花粉和单沟花粉，前者有 Protoconiferus, Protopinus, Pseudopinus, Piceites, Piceaepollenites 及 Pinuspollenites，后者以 Cycadopites 为主，其他还有 Quadraeculina, Psophosphaera, Chasmatosporites, Perinopollenites 和 Classopollis 等；Cerebropollenites 分布较广。从组合的组成来看，它基本为早侏罗世早期的产物。双壳类有 Ferganoconcha subcentralis, F. tomiensis, Sibireconcha jenicejensis, Cuneopsis johannisboehmi, Unio khomentowski 等。

2. 三工河阶

以新疆阜康三工河一带的三工河组剖面为代表，该组为一套灰绿色湖相碎屑岩沉积，以砂岩与泥岩互层夹菱铁矿薄层为特征，底部以一层黄色砂岩与下伏八道湾组呈整合接触，厚 378 m。三工河组淡水双壳类丰富，属于 Unio-Tutuella-Sibireconcha- Ferganoconcha 组合带类型，重要分子有 Ferganoconcha tomiensis, F. subcentralis, Sibireconcha anodontoides, S. jenisejensis, Tutuella cf. chachlovi, T. cf. trapezoidalis, Unio sp., Cuneopsis aff. johannisboehmi, Magaritifera sp. 等。从总体上来看，这个双壳类组合带的时代大致与海相普林斯巴期—托尔期相当。植物有 Neocalamites hoerensis, Equisetites lateralis, Phlebopteris affinis, Ph. polypodioides, Marattiopsis asiatica, Coniopteris cf. hymenophylloides, Cladophlebis argutula, Ginkgo diditata, Czekanowskia setacea 等（邓胜徽，2000），其时代可定为早侏罗世晚期。孢粉属于 Cyathidites-Cycadopites-Quadraeculina-Classopollis 组合带（王永栋，1998）。该组合以裸子植物花粉占优势（63% ～87%），蕨类植物孢子含量为 13% ～37%。在蕨类孢子中，桫椤科孢子数量比下伏地层普遍增长（7.6% ～34.3%）；其次为 Osmundacidites（0.5% ～5.1%）；具弓形加厚孢子 Dictyophyllidites, Concavisporites 和 Auritulinasporites 有所减少（1.5% ～3.7%）；此外，Stereisporites, Cibotiumspora, Biretisporites, Duplexisporites, Klukisporites, Lycopodiacidites, Undulatisporites 及

表 10－1　中国非海相侏罗纪生物组合带序列表

系	统	阶	生物组合带（或重要分子）				代表地层		
			古植物	双壳类	孢粉	介形虫	新疆准噶尔	四川合川	辽西北票
侏罗系	上统	大北沟阶	Ruffordia-Onychiopsis 植物群	Arguniella 带	Cuprisporites-Classopollis 组合带，其中以后者占绝对优势。Classopollis-Quadraeculina 组合带	Darwinula-Luanpingella-Eoparacypris 组合带	喀拉扎组	蓬莱镇组	
		待建阶							
		土城子阶				Cetacella-Mantelliana-Damonella 组合带	齐古组	遂宁组	土城子组
	中统	头屯河阶	Coniopteris-Phoenicopsis 植物群	Lamprotula（Eol.）-Pseudocardinia-Ferganoconcha 组合带	Cyathidites-Callialasporites-Classopollis 组合带	Darwinula sarytirmenensis-Metacypris 组合带 Ovaticythere subellipta-Bisulcocypris-Darwinula 组合带 Metacypris unibulla-Darwinula longavaga 组合带	头屯河组	沙溪庙组	髫髻山组
		西山窑阶			Cyathidites minor-Neoraistrickia-Piceaepollenites 组合带		西山窑组	新田沟组	海房沟组
	下统	三工河阶	Coniopteris-Ptilophyllum 植物群		Cyathidites-Cycadopites-Quadraeculina-Classopollis 组合带		三工河阶	自流井组	北票组
		八道湾阶	Thaumatopteris-Cladophlebis 组合带 Marattiopsis-Otozamites 组合带	Ferganoconcha-Qiyangia-Lilingella 组合带	Cyathidites-Dictyophyllidites-Cycadopites 组合带	Metacypris mackerrowi-Darwinula 组合带	八道湾组		兴隆沟组

续表

系	统	阶	生物组合带(或重要分子)					代表地层	
			叶肢介	腹足类	昆虫	鱼类	爬行类	新疆准噶尔	四川合川
侏罗系	上统	大北沟阶	Nestoria-Keratestheria 组合带	Valvata (Cincinna) penglaizhenensis 带	Ephemeropsis trisetalis 昆虫群	Lycoptera	Szechuanosaurus campi Sanpasaurus yaoi	喀拉扎组	蓬莱镇组
		待建阶							
		土城子阶	Nestoria-Mesolimnadia-Yanshanoleptestheria 叶肢介群		Mesoparnopa 昆虫群	Peipiaosteus pani	Tuojiangosaurus multispinus	齐古组	遂宁组
	中统	头屯河阶	Qaidamestheria 叶肢介群	Amplovalvata antiqua-Lufengopsis obsoleta 组合带	Mesoneta-Mesobaetis-Yumenia 昆虫群	Lepidotes luchowensis Baleiichthys dingensis	Mamenchisaurus	头屯河组	沙溪庙组
		西山窑阶	Euestheria ziliujingensis 叶肢介群	Jiangyouspira carinata 带			Shunosaurus	西山窑组	新田沟组
	下统	三工河阶	Eosolimnadiopsis 叶肢介群	Stantonogyra erema	Euryblattula 昆虫群	Lepidotes chungkingensis Chungkingichthys	Sinopliosaurus Bishanopliosaurus youngi	三工河组	自流井组
		八道湾阶	Palaeolimnadia baitianbaensis 叶肢介群			Yuchowlepis Hengnania Plesiococcolepis	Lufengosaurus magnus Yunnanosaurus huangi	八道湾组	

Torisporites 也较为常见。裸子植物花粉仍以 Cycadopites 为主（9% ～26.3%）；其次为 Podocarpidites（1% ～18%），Quadraeculina（0 ～15%），Piceites（0.4% ～7.0%），Piceaepollenites（1.0% ～11.1%），Pinuspollenites（3.6% ～14.6%），Chasmatosporites（0 ～8.5%），Cerebropollenites（0 ～1.4%）等；古老松柏类含量开始下降（1.0% ～8.2%）；无口器花粉 Psophosphaera，Perinopollenites，Araucariacites 仍普遍出现；还新出现了个别侏罗纪特征分子 Callialasporites，Eucommiidites 等。这个孢粉组合带侏罗纪分子含量增加和新类型出现，大体显示了早侏罗世晚期的时代色彩。

3. 西山窑阶

以新疆准噶尔盆地西山窑组为代表，层型剖面位于乌鲁木齐附近的西山窑，岩性为灰、灰绿、灰黄色砂岩、炭质泥岩夹煤层及菱铁矿薄层，与下伏三工河组为整合接触，厚 600 ～1000 m，富含植物、孢粉和双壳类化石。植物主要有 Neocalamites carrerei，Equisetites ferganensis，Todites williamsoni，Coniopteris burejensis，C. hymenophylloides，C. simplex，Hausmannia ussuriensis，Eboracia cf. lobifolia，Cladophlebis whitbiensis，C. denticulata，Nilssonia sinensis，Nilssoniopsis cf. vittata，Ginkgo huttoni，Ginkgoites sibiricus，Baiera furcata，B. cf. gracilis，Sphenobaiera spectabilis，Phoenicopsis angustifolia，Czekanowskia rigida 等。从这些植物不难看出，Coniopteris 已壮大发展，Cladophlebis 处于第二个发育期，其组合面貌与欧洲南部、西伯利亚及中亚中侏罗世植物群相似之处较多，时代可归为中侏罗世早期（张泓等，1998）。孢粉属于 Cyathidites minor-Neoraistrickia- Piceaepollenites 组合带（王永栋，1998），该组合带蕨类植物孢子与裸子植物花粉所占比例略为相当或互为消长，一般含量在 20% ～55% 之间。在蕨类孢子中，桫椤科孢子空前繁盛，Cyathidites minor 含量可达 14% ～78.9%，平均为 35.7%，C. australis 变化在 0.8% ～4.5% 之间；Deltoidospora 最高可达 24.4%；Lycopodiumsporites（1.6%）和 Cibotiumspora（0 ～6.0%）也占一定比例；Neoraistrickia 和 Osmundacidites 比下伏地层有所增加（0 ～3.6%），类型亦较多；此外，还有少量 Dictyophyllidites，Stereisporites，Lycopodiacidites，Concavisporites，Klukisporites 和 Duplexisporites。裸子植物花粉中，Cycadopites 较丰富（3.8% ～25.6%）；双囊花粉相当发育，但本体与气囊分化不完全的类型比下伏地层减少（0 ～7.5%），主要包括 Pinuspollenites（0 ～8.9%），Piceaepollenites（0.4% ～6.0%），Podocarpidites（0 ～4.0%）及 Quadraeculina（0 ～13.8%）等；无口器花粉较多，有 Psophosphaera，Inaperturopollenites 和 Perinopollenites；还有少量 Cerebropollenites，Callialasporites，Eucommiidites，Chasmatosporites，Classopollis 等。这个组合带以富含繁盛于世界各地中侏罗世的桫椤孢子为特征，又有一些常见于下侏罗统的分子出现，故其时代可定为中侏罗世早期。双壳类以 Pseudocardinia 占主导地位，主要分子有 Pseudocardinia tuvaensis，P. turfanensis，P. aff. ovalis，Ferganoconcha subcentralis，F. sibirica，Sibireconcha sp. 等。

4. 头屯河阶

以新疆乌鲁木齐头屯河附近的头屯河组剖面为层型，岩性由黄绿、灰绿、紫红等杂色泥岩、砂岩夹凝灰岩及炭质泥岩组成，与下伏西山窑组为连续沉积，厚 400 ～500 m。产双壳类 Pseudocardinia gansuensis，P. yumenensis，Sibireconcha anodontoites，Ferganoconcha minor，Margaritifera isfarensis，Psilunio manasensis，P. jiagyuanensis，P. globitriangularis，P. ovalis，Unio sp. 等；介形虫 Darwinula impudica，D. magna，D. sarytirmenensis，Timiriasevia catenularia；植物 Equisetites ferganensis，Coniopteris hymenophylloides，Cladophlebis sp. 等。其中双壳类为亚洲中部、西伯利亚、泰国及我国非海相中侏罗统的典型组合，而介形虫多数是中侏罗世的常见分子。孢粉属 Cyathidites- Callialasporites-Classopollis 组合带范畴（王永栋，1998），组合中裸子植物花粉含量比西山窑组明显增加，平均达 70%，蕨类植物孢子占 30%。在蕨类植物孢子中，仍以桫椤科孢子 Cyathidites 和 Deltoidospora 为主，平均占 17%；Undulatisporites，Cibotiumspora，Tripartina 亦较为常见，还有一定量的 Neoraistrickia（0 ～6.0%），Osmundacidites（3%），Klukisporites 和 Lycopodiumsporites（各为 0 ～5.5%）；Converrucosisporites 最高可达 12.5%；Stereisporites，Concavissimisporites 和 Granulatisporites 均比下伏地层升高

(2.5% ～4.5%)。在裸子植物花粉中，Classopollis 居首位，平均为 25%，种类也较多；其次为 Quadraeculina (1.5% ～22%) 和 Cycadopitis (0.5% ～17%)；双囊花粉 Piceites, Piceaepollenites, Pinuspollenites, Podocarpidites 均较发育；Cerebropollenites, Perinopollenites 经常可见，均为 0 ～7%；还新出现了 Callialasporites dettmannae, C. monoalasporus 和 Concentrisporites pseudosulcatus。众所周知，我国各地晚侏罗世孢粉组合中常出现较多的白垩纪特征分子，如 Cinatricosisporites 和 Schizoeoisporites，但它们在此组合中均未见到，表明这个组合带不可能为晚侏罗世，而属中侏罗世晚期比较合适。

5. 土城子阶

以辽西北票土城子乡的土城子组剖面为代表，该组系一套以红色为主的杂色地层，依据岩性分为三段，下段为紫红色凝灰质泥岩夹灰绿色粉砂岩及粉砂质泥岩，中段为灰紫色砾岩夹砂岩，上段为紫红、灰绿色凝灰质砂岩，偶夹砾岩及泥岩，厚大于 844 m，与下伏髫髻山组为假整合接触。这个组发现的化石有：叶肢介 Pseudograpta brevis, P. aff. murchisoniae, P. liaoningensis, P. orbita, P. paucilineata, Monilestheria caijiagouensis, M. oblonga, M. ovata, M. subcircularis, Mesolimnadia jinlingsiensis, M. recta, Prolynceus beipiaoensis, P. lineatus, Nestoria reticulata, N. pissova, Sinograpta beisijaziensis, S. xiwopuensis 等，属于 Nestoria-Mesolimnadia-Yanshanoleptestheria 组合带类型；介形虫 Djungarica yunnanensis, D. pingquanensis, D. dorsalt, Clinocypris scolia, Darwinula cf. oblongella, D. yangshulingensis, Mantelliana bangiaoensis, M. reniformis, Stenestroemia pingquanensis, Damomella depressa, D. ovata, D. orbiculata, Cetacella aff. substriata 等；古脊椎动物 Chaoyoungosaurus liaoxiensis, Jeholosauripus satoi 等；植物 Equisetites cf. naktongensis, Coniopteris hymenophylloides, C. simplex, Todites williamsoni, Cladophlebis aldanensis, Raphaelia diamensis, Onychiopsis elongata 等；孢粉产于土城子组下段，被称为 Classopollis-Quadraeculina 组合带（蒲荣干、吴洪章，1982）。该组合带以裸子植物花粉占绝对优势（达 95% 以上），但属种单调，其中尤以 Classopollis 花粉最为繁盛，占孢粉总数的 86.2%，蕨类植物孢子十分贫乏（<5%），显示出晚侏罗世组合带特征。尽管上述各门类化石与中侏罗世晚期组合带有一定的联系，但土城子组的主体部分属晚侏罗世早期的沉积是比较可信的（郑少林，2000）。

6. 大北沟阶

以河北滦平大北沟的大北沟组剖面为层型，岩性为黄绿、灰白色粗、细粒砂岩、泥岩及凝灰质砂岩夹钙质泥岩，底部为砾岩，厚 150 m，与下伏张家口组呈假整合或整合接触。该组含 Nestoria-Keratestheria 叶肢介组合带，主要分子有 Nestoria pissovi, N. xishunjingensis, N. (Magumbonia) fengwuoliangensis, Keratestheria gigantea, K. longa, Sentestheria banjietaensis, Abrestheria rotunda, Jibeilimnadia ovata；介形虫以 Darwinula-Luanpingella-Eoparacypris 组合带为特征，重要分子有 Darminula leguminella, D. barabinskensis, D. regalis, Luanpingella sp., Eoparacypris jingshangensis, Mongolianella subtrapezoidea, M. longula 等；此外还有鱼类 Peipiaosteus pani 和昆虫 Ephemeropsis trisetalis 等。依据上述各门类化石所指示的时代，大北沟阶大体相当于西欧海相的提塘阶。

在非海相侏罗系统的界线划分方面，对长期以来悬而未决的下侏罗统与上三叠统的界线大都作了划分，而且大量的实际材料证明，我国三叠系、侏罗系之间的接触关系既有连续沉积，也存在假整合或不整合现象。同时，随着原始鸟类 (Confuciuosornis)、长毛恐龙 (Sinosauropteryx、Protochaeopteryx、Caudipteryx) 和早期被子植物 (Archaeofructus) 在辽西义县组下部尖山沟层的发现，我国非海相侏罗、白垩系界线研究取得了突破性进展，并已成为当今世界上关注的焦点。

我国海相侏罗系尚不具备《国际地层指南》(2000) 所要求的建阶条件，迄今仍采用国际上通用的阶名（表 10－2）。近 20 年来，我国青藏地区海相年代地层划分亦取得了重要的进展，如对以往研究比较薄弱的喀喇昆仑和羌塘地区，初步建立了侏罗纪地层对比系统，而在已有一定工作基础的藏南地区，对地层连续和化石丰富的剖面作了更为详细的生物地层工作，提高了地层划分对比的精度，

表 10－2　中国海相侏罗纪生物组合带表

系	统	阶	生物组合带（或重要分子）				代表地层	
			菊石	双壳类	腕足类	腹足类	西藏隆子	西藏聂拉木
侏罗系	上统	提塘阶	Berriasella jacobi-Blanfordiceras acuticosta-Himalayites 组合带 Aulacosphinctes-Virgatosphinctes 组合带 Aulacosphinctoides- Gymnodiscoceras 组合带	Buchia fischeriana 带 Buchia unschensis 带 Buchia russiensis 带 Buchia cf. rugosa 带 Buchia cf. mosquensis 带	Rhynchonella cf. paucicostata		维美组	门卡墩组
		基默里奇阶	Katraliceras-Metagravisia 组合带 Rasenia-Prorasenia 组合带	Buchia tenuistriata 带 Buchia cf. concentrica 带	Lacunosalla-Moeschia-Torquirhynchia 组合带	Ptygmatis bruntrutana 带		
		牛津阶	Mayaitides-Dhosaites-Peresphinctes 组合带 Peltoceratoides 层		Rutorhynchia-Monticlarella 组合带			
	中统	卡洛维阶	Grossouria-Alligaticeras 组合带 Erymnoceras 带 Grayiceras-Subkossimatia 组合带 Macrocephalites-Cheffatia 组合带	Anisocardia tenera- Pinna lanceolata 组合带 Radulopecten vagas-Anisocardia beaumoni 组合带 Eomiodon angulatus-Isognomon（M.）bathonicus 组合带	Praelacunosella- Dorsoplicathyris 组合带		遮拉组	曲米勒组
		巴通阶	? Delecticeras sp. Garatiana sp.		Tubithyris glabata-T. whatleyensis 组合带 Burmirhynchia-Holcothyris 组合带	Discohelix calculus-Helicacanthus pervis 组合带		
		巴柔阶	Wetchellia-Fontannesia 组合带 Euhopoceras 带	Trigonia（T.）brevicasta-Camptonectes（C.）laminatus 组合带	Rhynchonelloidella-Nyalamurhynchia-Monsardithyris- Cymathynchia 组合带			聂聂雄拉组
		阿伦阶	Leiceras-Geyerina-Ludwigia 组合带			Nerinea tulongensis-Pictavia pictaviensis 组合带		
	下统	图阿尔阶	Dumortieria-Grammoceras-Polyplectus 组合带 Bouleiceras-Catacoeloceras 组合带		Homoeorhynchia-Prinorhynchia-Stroudithyris 组合带		日当组	普普嘎组
		普林斯巴赫阶	Fuciniceras-Pridactyloceras 组合带 Galaticeras-Coeliceras 组合带	Parainoceramus-Teinonuculana 组合带				
		西涅缪尔阶	Oxcynotum-Raricosta 带 Turneri-Obtusum 带 Semicostatum 带 Bucklandi 带		? Loborhyorris sp.	Lingulingella nodusa-Neritoma（Neridomus）cannalis 组合带		各米各组
		赫唐阶	Angulata 带 Planorbis 带	Hiatella 带		Promathilda cf. furritella		

续表

系	统	阶	生物组合带（或重要分子）					代表地层	
			珊　瑚	箭　石	放　射　虫	有　孔　虫	沟　鞭　藻	西藏隆子	西藏聂拉木
侏罗系	上统	提塘阶		Belemnopsis alfuricus-B. gerardi 组合带	Ristola hsui-Mirifusus baileyi 组合带	Glomospira-Glomospirella 组合带	Amphorula delicata 带	维美组	门卡墩组
		基默里奇阶	Pseudocoenia hexaphyllia-Stylosmilia michelini 组合带		Mirifusus guadlupensis-Tripocyclina jonesi 组合带 “Hsuum” stanleyense 带		Tubotuberella egemenii 带		
		牛津阶					Gonyaulacysta Jurassica 带		
	中统	卡洛维阶		Hibolites catlinensis-Belemnopsis lalongensis 组合带	Guexella nudata 带	Pseudosyclammina simplex Haurania shuanhuensis	Pareodinia ceratophora-Nannoceratopsis pellucida-Chytroeisphaeridia scabrate 组合带	遮拉组	曲米勒组
		巴通阶	Epistreptophyllum duncani-Collignoastraea jumarense 组合带	Hastites-Holcobelus 组合带					
		巴柔阶							聂聂雄拉组
		阿伦阶			Hsuum hisuikyoense 带				
	下统	图阿尔阶	Enallhelia? venusta- cf. Isastrocoenia kachensis 组合带			Cyclorbitopsalla tibetica Orbitopsella dubari Pseudocyclammina aff. liasica Rhapydionina urensis Labyrinthina recoarensis Haurania deserta Rhipidionina elliptica		日当组	普普嘎组
		普林斯巴赫阶		Salpigoteuthis-Belemnopsis 组合带	Trillus elkhornensis 带				
		西涅缪尔阶			Bipedis 带				各米各组
		赫唐阶							

甚至有的剖面如藏南拉弄拉各米各剖面，可力争成为全球性海相三叠、侏罗系界线层型候选剖面。

(一) 非海相侏罗系

由于非海相沉积的岩性和岩相横向变化大，地层划分所依据的陆生生物演化率比海生生物缓慢得多，在地史上延续的时限较长，所以，非海相年代地层单位界线的划分要求达到海相地层那样的精度，看来现今是不可能的，统、阶界线的确定只能是大体位置。

1. 侏罗系的底界

从《侏罗纪多重地层划分对比表》可以看出，我国多数地区的非海相侏罗系一般缺失下统底部，甚至整个下统，侏罗系假整合或不整合于下伏三叠系及其更老的地层之上。四川盆地侏罗纪地层发育，在盆地中心下侏罗统—上三叠统大多为连续沉积，是研究非海相三叠、侏罗系界线较理想的地区。但界线之上的岩性标志和化石门类各地有所不同，现以宣汉七里峡和重庆合川炭坝两地下侏罗统—上三叠统界线剖面为代表列举如下:

(1) 宣汉七里峡 J_1/T_3 界线剖面

中—下侏罗统自流井组珍珠冲段

③ 灰、灰黑色泥岩，炭质泥岩，粉砂岩夹煤层及煤线。含植物 Coniopteris hymenophylloides, Todites princeps, T. denticulata, Clathropteris meniscioides, Pterophyllum angustum, P. jaegeri, Taeniopteris richthofeni 等；双壳类 Qiyangia lilingensis, Q. xuanhanensis 等。 15.3 m

② 灰白色细—中粒石英砂岩夹灰色粉砂岩及泥岩，底部含少量石英砾岩。 16.7 m

——— 整　　合 ———

上三叠统须家河组

① 灰色泥岩、粉砂岩。含植物 Ptilozamites chinensis, Pterophyllum ptilum 等。 6.8 m

(2) 重庆合川 J_1/T_3 界线剖面

中—下侏罗统自流井组綦江段

④ 灰白色细粒石英砂岩，间夹灰色泥岩薄层，具小型交错层理。 6.0 m

③ 黄绿色砂质泥岩与粉砂岩不等厚互层，偶夹煤线。含孢粉 Cyathidites minor, Concavisporites bohemensis, Annulispora perforata, Aratrisporites granulatus, Duplexisporites sp., Cerebropollenites mesozoicus, Callialasporites dampieri, Ginkgocycadophytus nitidus, Taeniaesporites albertae 等。 10 m

② 灰白色粗粒石英砂岩，底部有少量的石英砾石。 8.2 m

——— 整　　合 ———

上三叠统须家河组

① 灰、灰黄色块状长石石英砂岩，偶夹砂质泥岩。含植物 Dictyophyllum nathorsti；孢粉 Dictyophyllidites harrisii, Concavisporites toralis, Aratrisporites granulatus, Acantotriletes conicus, Taeniaesporites albertae, Ovalipollis ovalis 等。 11 m

上述两剖面下侏罗统—上三叠统界线点的确定除依据侏罗纪标志植物化石外，还需要结合其他门类化石的特征分子及其岩性特征。如宣汉七里峡剖面，紧靠灰白色石英砂岩层之上含侏罗纪标准植物分子 Coniopteris hymenophylloides，与其共生的还有常见于华南早侏罗世双壳类的特征分子 Qiyangia。很明显，此地下侏罗统的底界应划在 C. hymenophylloides 的始现及其以下灰白色石英砂岩层之底。重庆合川炭坝剖面则有所不同，界线下、上不远均含丰富的孢粉，其下的孢粉具明显的晚三叠世时代特征；而其上的孢粉虽也含个别的晚三叠世重要分子，但出现了显示侏罗纪色彩的 Cerebrospollenites, Callialasporites 等。从岩性特征来看，尽管界线上、下都为石英砂岩，但界线之下的石英

砂岩通常灰黄色，含长石多，结构较疏松，粒序特征向上总体上显示逐渐变粗；而界线之上则为灰白色，含长石很少，结构致密坚硬，粒度向上总体上由粗变细。界线上、下岩性的不同反映了它们为不同沉积环境条件下的产物，分别代表了不同的沉积层序，其层序界面正好与下侏罗统—上三叠统界线点相吻合。

2. 中—下侏罗统的划分

当前的难点是各门类化石研究程度不一，所指的时代出入较大，因而界线划分意见不一。本文列举新疆准噶尔盆地玛纳斯河中/下侏罗统界线剖面为代表性的界线剖面。

中侏罗统西山窑组下部

③ 灰、灰绿色石英砂岩，泥岩，炭质泥岩夹煤层，含植物 Neocalamites cf. carrerei, Todites denticu lata, T. williamsoni, Coniopteris burejensis, C. hymenophylloides, Pterphyllum sp., Ginkgoites cf. sibiricus 等。 80 m

② 灰绿色厚层粗砂岩与炭质泥岩及灰绿色泥岩不等厚互层，底部有一层砾岩，含植物 Neocalamites carrerei, Todites denticulata, T. williamsoni, Coniopteris hymenophylloides, C. burejensis, Ginkgoites sibiricus, Phoenicopsis angustifolia 等。 51 m

——— 整　　合 ———

下侏罗统三工河组上部

① 灰绿色中-细粒砂岩、粉砂岩与灰绿、深灰色泥岩不等厚互层。含植物 Neocalamites cf. carrerei, Todites williamsoni, Phlebopteris affinis, Marattiopsis asiatica, Coniopteris hymenophylloides, Cladophlebis cf. nampoensis, Ginkgoites sibiricus, Baiera cf. phillipsi, B. cf. gracilis, Coniopteris hymenophylloides, Nilssoniopteris vittata 等。 100 m

划分中/下侏罗统界线的生物标志主要为植物和孢粉。众所周知，双扇蕨科植物一般被视为晚三叠世至早、中侏罗世特有的植物。事实上，Dictyophyllum 属，除 D. rugusus 外，绝大多数种都不越过中/下统界线，中侏罗世亦没有 Thaumatopteris，但 Clathropteris 可以跨越这个界线，只是在中侏罗世数量很少。Phlebopteris 广布于早、中侏罗世，不过有些种如 Ph. angustifolia, Ph. brauni, Ph. muensteri 等仅见于下侏罗统，而另一些种如 Ph. phillipsi, Ph. woodwardi 只限于中侏罗统。因此，依据植物划分中/下统界线应以种级分类单位为标志（张泓等，1998）。另外，侏罗纪的标志植物 Coniopteris 不同种的大量出现和蚌壳蕨科多个属的同时存在可视为中侏罗世的标志。孢粉划分中/下统界线通常以 Classopollis 丰度为依据，该属丰度在欧亚大陆侏罗纪时期不同时段有巨大的波动（Вахрамеев，1980），如普林斯巴赫期含量很低（1% ～2%），图阿尔期增高（11% ～13%），有时可达 50%，但阿伦-巴柔期递减至（1% ～2%），从巴通期开始又急剧增加。基于上述情况，依据 Classopollis 含量在中/下统界线附近的消长，也可作为确定这个界线的大致位置。

3. 上/中侏罗统的划分

迄今存在的问题较多，界线附近尚没有比较一致的、可供广泛对比的生物标志。辽西土城子组是已知研究较详的晚侏罗世早期地层之一。该组的介形虫组合带以 Cetacella, Mantelliana alta, Darwinula yangshulingensis 为代表，其中 Cetacella, Mantelliana, Damonella 是晚侏罗世的重要分子。孢粉组合带具有较特殊的面貌，即组合带中以裸子植物花粉占绝对优势，而蕨类孢子异常贫乏，在裸子植物花粉中，Classopollis 含量可达总数的 86.2%，其组合带面貌指示晚侏罗世的时代已成共识。植物属 Coniopteris hymenophylloides-Onychiopsis elongata 组合带类型，大致显示了从中侏罗世向晚侏罗世过渡的时代色彩。总之，土城子组的主体部分为晚侏罗世早期的沉积是肯定的，层位对比大体相当于欧洲海相牛津阶，但其下部不排除有部分中侏罗世晚期沉积的可能（郑少林，2000）。滇中地区蛇店组系一套红色地层，与下伏中侏罗统张河组呈整合接触，其中含叶肢介 Eosestheria dianzhongensis,

E. subquadrata, E. subovata 等，它们所指示的时代为晚侏罗世；介形虫除有从张河组延续上来的分子 Darwinula sarytirmenensis, D. impudia 外，还出现了欧洲晚侏罗世的 Damonella 等。由此看来，以上两组都可作为晚侏罗世早期地层的代表。

(二) 海相侏罗系

1. 侏罗系的底界

海相下侏罗统的底界以西藏聂拉木地区各米各三叠系—侏罗系剖面为界线层型，该剖面位于中尼公路 5259 km 的各米各沟，是目前东特提斯首条化石层位最齐全的三叠—侏罗系过渡剖面（阴家润等，2000）。界线剖面地层称为各米各组，这个组代表了西藏晚三叠世瑞替期至早侏罗世赫唐期一套碎屑岩沉积，其下伏地层（剖面第 1 层）为诺利期灰黑色粉砂岩；各米各组由剖面第 2 ～5 层组成，即第 2 层介壳砂岩，第 3 层砂岩，第 4 层泥质粉砂岩，第 5 层粉砂岩，总厚 80 m；剖面第 6 层则为其上覆地层普普嘎组。三叠系—侏罗系的界线位于第 4 ～5 层过渡层粉砂岩中，重要的是在界线之下发现欧洲瑞替阶 Marshi 菊石带的代表分子 Choristoceras cf. marshi (Hauer)，而距此种之上仅 0.6 m 处发现 Psiloceras ex. gr. pacificum Grex，再往上 8 m 处亦发现 Ps. cf. pacificum Guex。Ps. cf. pacificum 系侏罗纪裸菊石类最古老的类型，为东太平洋区和西特提斯早赫唐期 Planorbis 菊石带的重要分子。有关海相侏罗纪年代地层学的早侏罗世标准，是以西欧标准 Planorbis 带及其 Planorbis 亚带作为侏罗系的最底部已无异议。据此，西藏下侏罗统的底界应以 Psiloceras cf. pacificum 的始现为标志。

下侏罗统底部未见菊石和标准菊石带的地方，三叠系与侏罗系的界线划分也可以双壳类组合（带）为标准。广东开平金鸡三叠系—侏罗系界线剖面层序清楚，界线上、下化石丰富，是较理想的三叠、侏罗系界线剖面之一，现列举如下（据《广东省岩石地层》，1996）：

下侏罗统金鸡组

⑩ 黑色炭质泥岩，局部夹煤层，含菊石：Sulciferites hongkongensis 等。 2.1 m

⑨ 褐色厚层状砂岩、砾状砂岩夹泥岩，含双壳类：Hiatella arenicola, H. cf. rotundata, Tancredia sp., Cardinia sp., Pinna sp., Astarte regularis, Chlamys subulata, C. cf. punctatissimus, Pleuromya oblonga, Nuculana doris, Palaeonucula cf. navis, Modiolus cf. guongdongensis, Mytilus lamellosus, Camptonectes (Hunanonectes) sanduensis, C. (H.) parachlamys。 33.7 m

——— 整　　合 ———

上三叠统小坪组

⑧ 上部为灰色泥岩，下部灰黑色细砂岩，含植物：Ptilozamites chinensis, Thinnfeldia rhomboidalis 等。 5 m

上述金鸡组底部的双壳类以 Hiatella 属为特征，包括 H. arenicola, H. cf. rotundata 等。该属与法国和卢森堡赫唐期动物群有密切的关系，在广东下侏罗统底部分布很广。因此广东三叠、侏罗系的界线划分亦可以双壳类 Hiatella 的始现为标志作为下侏罗统的开始。

2. 中/下侏罗统的划分

以藏南聂拉木地区土隆村以北的普普嘎剖面为界线层型，两统之间为连续沉积。该剖面层序清楚，出露完整，位于中尼公路两侧，交通方便。界线之下的普普嘎组顶部为灰、灰黑色灰岩，含菊石 Polyplectes discoides, Grammoceras striatulum, Phymatoceras robustum, Dumortiera? sp. 等；而界线之上的聂聂雄拉组下部为砂岩，泥岩夹灰岩，含菊石 Leioceras sp., Cylicoceras sp. 等（阴家润等，1996）。以上普普嘎组的菊石 Grammoceras 为上图阿尔阶 Thouarsense 菊石带分子，Phymatoceras 是图阿尔阶 Bifrons 带至 Variabilis 带的分子，Polyplectus 是上图阿尔阶的典型属，Dumortieria 分布上图阿尔阶 Levesquei 亚带至 Moorei 亚带。他们均为特提斯类型中、上图阿尔阶的典型分子；而聂聂雄拉组

的菊石 Cylicoceras 和 Leiouceras，分别是阿伦阶 Opalinum 带至 Murchisoni 带和 Costosum 带的分子，这两个属的分布时代仅限于阿伦期。因此，中/下统的界线可置于 Leioceras 和 Cylicoceras 菊石的底部。

3．上/中侏罗统的划分

以唐古拉山地区上/中侏罗统剖面为代表性的界线剖面，两统之间呈整合接触。界线之下的夏里组上部系一套灰绿、紫色碎屑岩，含双壳类 Anisocardia tenera，Pinna lanceolata 等，菊石 Alligaticeras sp. 等，其中菊石 Alligaticeras 是英国上卡洛维阶的重要分子；界线之上的索瓦组下部为深灰、灰绿色碳酸盐岩，含菊石 Peltoceratoides semirugosum，该种是印度库奇下牛津阶的分子。由此看来，上/中侏罗统的界线点应以 Pel. semirugosum 的始现为标志。

（三）侏罗系顶界

关于上侏罗统与下白垩统的界线划分，迄今存在的问题较多。本文对时代有晚侏罗世或早白垩世之争的辽西义县组、鄂东灵乡群、广东高基坪群、福建坂头组等，依据植物、孢粉等多数门类化石及同位素年龄意见，暂将其置于下白垩统的底部，作为侏罗系的上覆地层处理。

三、多重地层划分对比表（表 10－3）

表 10－3　中国侏罗系多重地层划分对比表

系	统	阶	I 西北地层区					
			I_1 准噶尔地层分区					
			1 将军庙		2 玛纳斯河		3 吐-哈盆地	
上覆地层			吐谷鲁群（K_1）		清水河组（K_1）		清水河组（K_1）	
侏罗系	上统	大北沟阶						
		待建阶	石树沟群（Shishugou Gr） 597m 上部紫红夹灰黄色砂质泥岩及泥岩，下部灰绿、灰黄、红色泥岩夹砂岩、砾岩。产植物 Coniopteris hymenophylloides; 介形虫 Darwinula sarytirmenensis; 脊椎动物 Tienshansaurus chitaiensis 及孢粉。	艾维尔群	喀拉扎组（Kalazha Fm） 800 m 灰绿色粗-中粒砂岩夹紫红色粉砂岩。产脊椎动物 Chiayusaurus iacustris, Mesosuchus sp.。	艾维尔群	喀拉扎组（Kalazha Fm） 281m 黄绿、棕红、紫红色砂岩、砂质泥岩。	
		土城子阶			齐古组（Qigu Fm） 683 m 紫红色泥岩夹砂岩，底部紫褐色砾状砂岩。产介形虫 Darwinula sarytirmenensis; 脊椎动物 Carnoswaia sp., Mesosuchia sp.。		齐古组（Qigu Fm） 230～733m 樱红色砂质泥岩夹灰绿色砂岩、粉砂岩。产介形虫 Darwinula sarytirmenensis; 孢粉 Classopollis-Cyathidites-Pinuspollenites 组合带。	
	中统	头屯河阶			头屯河组（Toutunhe Fm） 654m 灰绿、紫红等杂色泥岩夹碳质泥岩及凝灰岩。产双壳类 Pseudocardinia gunsuensis; 叶肢介 Pseudograpta murchisoniae; 介形虫 Darwinula sarytirmenensis; 孢粉 Cyathidites-Calliialasporites-Classopollis 组合带。		头屯河组（Toutunhe Fm） 284m 棕红、紫红、灰绿色砂质泥岩、砾岩、夹砂岩。产植物 Coniopteris hymenophylloides; 双壳类 Pseudocardinia ovalis; 介形虫 Darwinula sarytirmenensis。	
		西山窑阶	西山窑组（Xishanyao Fm） 118 m 灰白、褐黄色砂岩、泥岩夹煤层，底部为石英砾岩。产植物 Coniopteris simplex。	水西沟群	西山窑组（Xishanyao Fm） 980 m 灰绿、灰黑色泥岩夹煤层。产植物 Coniopteris burejensis; 双壳类 Pseudocardinia carinata; 孢粉 Cyathidites minor-Neoraistrickia-Piceoepollenites 组合带。	水西沟群	西山窑组（Xishanyao Fm） 411 m 灰白、灰绿、灰黑色砂岩、砂质泥岩夹煤层。产植物 Coniopteris simplex, C. hymenophylloides; 孢粉 Cyathidites minor Neoraistrickia gristhorpensis。	
	下统	三工河阶	三工河组（Sangonghe Fm） 253 m 灰黄、灰绿色泥岩、砂岩、粉砂岩夹泥灰岩及玛瑙砾岩。产植物 Coniopteris hymenophylloides; 双壳类 Ferganoconcha minor。		三工河组（Sangonghe Fm） 882 m 灰绿色砂岩、泥岩夹菱铁矿透镜体。产植物 Coniopteris hymenophylloides; 双壳类 Ferganoconcha minor; 孢粉 Cyathidites-Cycadopites-Quadraeculina 组合带。		三工河组（Sangonghe Fm） 98 m 灰绿、深灰色泥岩夹粉砂岩、叠锥灰岩及菱铁矿透镜体。产植物 Coniopteris hymenophylloides; 孢粉 Dictyophyllidites harrisii; 叶肢介 Euestheria sinkiangensis。	
		八道湾阶	八道湾组（Badaowan Fm） 272m 灰绿色砂岩、砾岩、杂色泥岩煤线及泥灰岩。产植物 Coniopteris hymenophylloides, Phoenicopsis speciosa。		八道湾组（Badaowan Fm） 625 m 灰绿、灰黑色砾岩、砂岩、泥岩夹煤层。产植物 Coniopteris gaojiatianensis; 双壳类 Ferganoconcha spp.; 叶肢介 Euestheria minuta; 孢粉 Cyathidites-Dictyophyllidites-Cycadopites 组合带。		八道湾组（Badaowan Fm） 455 m 灰白色砾岩、灰绿色砂岩、泥岩夹煤层。产植物 Phoenicopsis angustifolia; 孢粉 Cyathidites-Dictyophyllites-Cycadopites 组合带。	
下伏地层			郝家沟组 T_3		郝家沟组 T_3		郝家沟组 T_3	

I 西北地层区					
I$_2$ 塔里木地层分区				I$_3$ 昆仑地层分区	
4 库车			5 喀什	6 若羌-且末	
亚格列木组 (K)			克孜勒苏群 (K$_1$)	白垩系 (K)	
喀拉扎组 (Kalazha Fm) 10～40m 红色砾岩、砾状砂岩。			库孜贡苏组 (Kuzigongsu Fm) 423m 红色砾岩夹砂岩及砂质泥岩。	库孜贡苏组 (Kuzigonsu Fm) 500m 红、灰色砂砾岩夹砂岩、泥岩。	
齐古组 (Qigu Fm) 300m 棕红色泥岩夹砂岩、紫灰色泥灰岩。产介形虫 Darwinula sarytirmenensis, Timiriasevia catenularia; 轮藻 Aclistochara sublaevis; 脊椎动物 Sunosuchus miaoi。					
恰克马克组 (Qiakemake Fm) 230m 灰绿、紫红色泥岩、粉砂岩夹砂岩及泥灰岩透镜体。产介形虫 Darwinula sarytirmenensis; 鱼类 Baleichthys sp.; 叶肢介 Euestheria singkingensis; 孢粉 Cyathidites minor, Klukisporites pseudoreticulatus。	克拉苏群	叶尔羌群	塔尔尕组 (Taerga Fm) 215m 杂色泥岩夹砂岩、泥灰岩、底部为砾岩。产双壳类 Pseudocardinia submagna; 介形虫 Darwinula sarytirmenensis; 轮藻 Aclistochara nuguishanenss; 孢粉 Cyathidites minor 等。	叶尔羌群 (Yarkant Gr) 242m 灰、灰白、灰绿色砂岩、砾岩、粉砂岩夹泥岩及煤层。产植物 Coniopteris hymenophylloides, Ginkgoites sp.。	
克孜勒努尔组 (Kezileinuer Fm) 805m 灰绿色粉砂岩、炭质页岩及灰白色砂岩夹煤层。产植物 Coniopteris burejensis, Phoenicopsis angustifolia; 双壳类 Pseudocardinia angustifolia; 孢粉 Cyathidites minor, Neoraistrickia gristhorpensis。			杨叶组 (Yangye Fm) 1030m 灰、灰黑色泥岩夹砂岩、炭质泥岩及泥灰岩。产介形虫 Darwinula sarytirmenensis; 双壳类 Pseudocardinia asiatica; 孢粉 Cyathidites minor, Classopollis annulatus。		
阳霞组 (Yangxia Fm) 317m 灰绿、灰黑色粉砂岩、泥岩、炭质泥岩夹煤线。产植物 Coniopteris burejensis; 双壳类 Ferganoconcha sibirica; 孢粉 Cyathidites minor, Classopollis annulatus。			康苏组 (Kangsu Fm) 1160m 灰绿、深灰色砂岩、砂砾岩、泥岩夹炭质泥岩及煤层。产植物 Coniopteris hymenophylloides; 双壳类 Pseudocardinia ovalis; 孢粉 Cyathidites minor 等。		
阿合组 (Ahe Fm) 314m 灰白、灰色砂岩、砾状砂岩夹砾岩。产植物 Czekanowskia rigida Phoenicopsis sp.; 孢粉 Cyathidites minor, Dictyophyllidites harrisii。			沙里塔什组 (Shalitashi Fm) 625m 灰绿色砾岩夹砂岩及炭质泥岩，底部褐红色砾岩。产植物 Phoenicopsis angustifolia; 孢粉 Cyathidites minor, Chasmatosporites hians。		
塔里奇克组 T$_3$			古生界 (Pz)	石炭—二叠系 (C—P)	

系	统	阶	Ⅰ 西北地层区		
			$Ⅰ_4$北山-阿拉善地层分区	$Ⅰ_5$祁连山地层分区	
			7 潮水盆地	8 玉门旱峡盆地	9 靖远盆地
上覆地层			庙沟群（K_1）	河口群（K_1）	河口群（K_1）
侏罗系	上统	大北沟阶	沙枣河组（Shazaohe Fm） 370～723m 紫红、灰绿色泥质粉砂岩、泥岩、砾岩夹炭质泥岩及泥灰岩。产植物 Coniopteris hymenophylloides C. simplex; 双壳类 Ferganoconcha jorekensis F. subcentralis。		
				博罗组（Boluo Fm） >700m 紫红色粉砂岩、砂岩夹砾岩。	苦水峡组（Kushuixia Fm） 504m 紫红、紫灰、灰绿色泥岩、粉砂岩及砂岩。产介形虫 Darwinula sarytirmenensis, Cypridea? modica; 轮藻 Euaclistochara lufengensis, Stellatochara sublavis。
		待建阶			
		土城子阶			
	中统	头屯河阶	龙凤山组（Longfengshan Fm） 100～270m 灰白、灰绿色砾岩、砂岩，灰黑色粉砂岩、泥岩夹煤层。产植物 Coniopteris burejensis Phoenicopsis angustifolia, Czekanowskia, rigida; 双壳类 Ferganoconcha subcentralis; 叶肢介 Euestheria cf. ziliujingensis。	新河组（Xinhe Fm） 600m 黄绿、紫灰色砂岩、砾岩夹泥岩及粉砂岩。	王家山组（Wangjiashan Fm） 741mm 绿黄色砂岩、泥岩夹灰、紫红色泥岩、粉砂岩及煤线。产植物 Coniopteris burejensis; 双壳类 Lamprotula (Eol.) gansuensis; 叶肢介 Euestheria jingyuanensis; 介形虫 Darwinula sarytirmenensis。
		西山窑阶		中间沟组（Zhongjiangou Fm） 174m 中上部灰绿色砂岩、泥岩夹煤线，下部灰黑色砂岩、泥岩夹煤层，底部灰白色砾岩。	龙凤山组（Longfengshan Fm） 42m 灰白、灰黑色泥岩、砂岩、细砾岩夹煤层。产植物 Coniopteris burejensis, Phoenicopsis angustifolia; 双壳类 Ferganoconcha sibirica; 孢粉 Cyathidites minor-Neoraistrickia-Piceaepollenites 组合带。
	下统	三工河阶	芨芨沟组（Jijigou Fm） 340m 黄灰、深灰色砂岩、砾岩、粉砂岩夹杂色泥岩、煤线及薄层泥灰岩。产植物 Coniopteris hymenophylloides。	大山口组（Dashankou Fm） 220～510m 灰绿色砾岩、砂岩夹灰黑、紫红色泥质粉砂岩，炭质泥岩，底部为砾岩。	大西沟组（Daxigou Fm） 120m 灰、灰白、黄绿色砂砾岩、细砂岩、粉砂岩夹泥岩及煤层。产植物 Clathropteris platyphylla, Marattiopsis asiatica, Dictyophyllum sp., Czekanowskia sp.。
		八道湾阶			
下伏地层			元古宇（Pt）	南营儿组（T_3）	南营儿组（T_3）

续表

Ⅰ 西北地层区		
Ⅰ$_5$祁连山地层分区	Ⅰ$_6$柴达木地层分区	Ⅰ$_7$鄂尔多斯盆地地层分区
10 窑街盆地	11 大柴旦大煤沟	12 陕西延安-千阳
河口群 (K_1)	犬牙沟组 (K_1)	六盘山群/保安群 (K_1)
	红水沟组 (Hongshuigou Fm) 292 m 棕红色泥岩夹砂岩或蓝灰色砂岩条带。产介形虫 Darwinula sarytirmenensis, Cetacella inermis; 叶肢介 Sinoestheria tsaidamensis, Qinghaiestheria hungshuikouensis。	芬芳河组 (Fenfanghe Fm) 1174 m 棕红、紫灰色块状砾岩、巨砾岩夹棕红色砂岩及泥岩。产植物 Coniopteris hymenophylloides。
享堂组 (Xiangtang Fm) 204 m 棕红、蓝灰色泥岩、砂岩及砾岩。产孢粉 Classopollis sp., Cyathidites sp.; 轮藻 Euaclistochara yunnanensis, E. lufengensis。	采石岭组 (Caishiling Fm) 94 m 紫红、灰、黄绿色泥岩、砂岩及含砾粗砂岩。产介形虫 Darwinula cf. yibinensis; 轮藻 Euaclistochara lufengensis; 双壳类 Sphaerium anderssoni, S. jeholense。	安定组 (Anding Fm) 67 m 紫红色泥灰岩夹灰黑色泥岩。产双壳类 Psilunio suni, Unio ansaiensis; 介形虫 Darwinula sarytirmenensis; 孢粉 Classopollis-Cyathidites- Pinnuspollenites 组合带; 鱼类 Baleichthys antingensis。
红沟组 (Honggou Fm) 97 m 灰白、浅灰、灰绿、紫红色砂岩、泥岩夹砾岩。	石门沟组 (Shimenggou Fm) 254 m 黄灰、紫红色泥岩、粉砂岩、砂岩及细砾岩夹煤层。产植物 Coniopteris zindanensis; 叶肢介 Qaidamestheria dameigouensis; 孢粉 Cyathidites- Callialasporites-Classopollis 组合带。	直罗组 (Zhiluo Fm) 71～125 m 上部灰绿、灰紫色砂、泥岩互层, 下部绿黄色细-粗粒砂岩。产植物 Coniopteris hymenophylloides; 双壳类 Sibireconcha anodontoides; 孢粉 Cyathidites- Callialasporites-Classopollis 组合带。
	大煤沟组 (Dameigou Fm) 414 m 灰、深灰、灰黄色泥岩、炭质泥岩、砂岩、含砾砂岩夹粉砂岩及煤层。产植物 Coniopteris burejensis, Phoenicopsis angustifolia; 孢粉 Cyathidites minor-Neoraistrickia-Piceaepollenites 组合带。	
窑街组 (Yaojie Fm) 236 m 灰绿、灰褐、灰黑色泥岩、铝质泥岩、砾岩夹煤层及油页岩。产植物 Coniopteris, burejensis, Phoenicopsis angustifolia; 鱼类 Dupecdius sp.。	饮马沟组 (Yinmagou Fm) 255 m 上部紫红、杂色泥、砂岩, 下部黑色泥岩夹煤层。产孢粉 Cyathidites -Cycadopites-Quadraeculina-Classopollis 组合带。	延安组 (Yanan Fm) 296 m 灰、灰绿、灰黑色砂岩与泥岩互层夹煤层或含油层。产植物 Coniopteris burejensis, Phoenicopsis soeciosa; 双壳类 Hunanella ovota, Unio ganguanensis; 孢粉 Cyathidites minor-Neoraistrickia-Piceaepollenites 组合带。
大西沟组 (Daxigou Fm) 169 m 黄绿、紫红、深绿色砂岩、泥岩夹砾岩及煤线。产植物 Otozamites tangyanensis, Clathropteris meniscioides; 孢粉 Cyathidites-Cycadopites-Quadraeclina-Classopollis 组合带。	甜水沟组 (Tianshuigou Fm) 155 m 黄灰、灰黑色泥岩、粉砂岩、砂岩夹细砾岩及煤层。产植物 Cladophlebis spp.; Hausmannia ussuriensis; 孢粉 Cyathidites-Dictyophyllidites-Classopollis 组合带。	富县组 (Fuxian Fm) 21 m 灰色细砂岩夹砂质泥岩, 底部为灰白色粗砂岩。产植物 Coniopteris hymenophylloides, Phoenicopsis angustifolia; 孢粉 Cyathidites -Cycadopites- Quadraeculina-Classopollis 组合带。
	火烧山组 (Huoshaoshan Fm) 42 m 灰、灰绿色泥岩、粉砂岩、砂砾岩夹煤层。产植物 Cladophlebis spp.; Czekanowskia rigida; 孢粉 Cyathidites -Dictyophyllidites-Classopollis 组合带。	
	小煤沟组 (Xiaomeigou Fm) 40 m 灰黑、灰绿色泥岩、粉砂岩、砂砾岩夹薄煤层。产植物 Thinnfeldia nordenskioldi, Czekanowskia rigida。	
下古生界变质岩系 (Pz_1)	达肯大坂群 (Pt_1)	瓦窑组 (T_3)

系	统	阶	Ⅰ 西北地层区		
			Ⅰ$_8$山西—豫西地层分区		Ⅰ$_9$秦岭地层分区
			13 山西大同—武宁	14 豫西北	15 青海兴海
上覆地层			上新统（N_2）	聂庄组（E_2）	新近系（N）
侏罗系	上统	大北沟阶	茹去组（Ruqu Fm） 481 m 黄绿色钙质粉砂质泥岩夹钙质细砂岩及灰紫、紫红色长石砂岩、含砾砂岩夹泥岩。	韩庄组（Hanzhuang Fm） 21 m 棕红色砂岩、紫红色泥岩夹砂砾岩及砂质灰岩。	
		待建阶	天池河组（Tianchihe Fm） 103～400 m 紫红色砂岩、粉砂岩夹泥岩，下部夹少量火山喷发岩。		
		土城子阶			
	中统	头屯河阶	云岗组（Yungang Fm） 151 m 分两段：上段紫红、灰白、黄绿色砂岩、泥岩；下段灰白、黄绿色砂岩、砂砾岩夹泥岩。产植物 Coniopteris hymenophylloides；双壳类 Ferganoconcha curta, Margaritifera isfarensis；叶肢介 Euestheria datongensis。	马凹组（Maao Fm） 230 m 上部杂色泥岩与灰黄色泥岩互层；中部杂色泥岩夹粉、细砂岩；下部灰白、灰绿色砂岩夹泥岩；底部褐黄色砾岩。产介形虫 Darwinula sarytirmenensis, D. lufengensis；叶肢介 Euestheria cf. changhangouensis；双壳类 Psilunio-Cuneopsis-Lamprotula（Eolamprotula）双壳类群。	达米滩组（Damitan Fm） 1331 m 上部紫红色砂岩夹砾岩；下部紫红、绿黄、绿灰等杂色砾岩、含砾砂岩、砂岩夹煤层。产双壳类 Pseudocardinia aff. kweichouensis, Sibireconcha cf. shensiensis。
		西山窑阶	大同组（Datong Fm） 228 m 灰白、灰黄色砂岩、粉砂岩，黑色泥岩夹淡水灰岩及煤层。产植物 Coniopteris simplex, Phoenicopsis speciosa；双壳类 Pseudocardinia sp.；Tutuella chachlovi。		羊曲组（Yangqu Fm） 24～94 m 灰、灰白、黄绿、紫红等杂色砾岩、砂岩、泥岩夹煤层。产植物 Coniopteris hymenophylloides, Czekanowskia rigida。
	下统	三工河阶	永定庄组（Yongdingzhuang Fm） 105 m 灰、紫、黄等杂色砂砾岩、砂岩、粉砂岩及泥岩。产植物 Coniopteris simplex, Czekanowskia rigida。	鞍腰组（Anyao Fm） 250 m 灰绿色长石石英砂岩、粘土岩夹泥质灰岩。产植物 Coniopteris burejensis, Phoenicopsis angustifolia；双壳类 Yananoconcha zaoyuaensis, Y. hengshanensis。	义马组（Yima Fm） 120 m 灰黑、灰、土黄色粘土岩、粉砂质粘土岩、细砂岩夹煤层，底部灰绿色砂砾岩。产植物 Coniopteris-phoenicopsis 植物群；孢粉 Cyathidites-Cycadopites 组合带。
		八道湾阶			
下伏地层			石千峰群（P_3）	谭庄组（T_3）	中三叠统（T_2）

续表

Ⅰ 西北地层区	Ⅱ 东北地层区	
Ⅰ$_9$秦岭地层分区	Ⅱ$_1$兴安地层分区	
16 陕南勉县-豫西南召	17 大兴安岭北部	18 内蒙古布特哈旗-黑龙江龙江
东河群或马市坪组（K_1）	上库力组（K_1）	九峰山组（K_1）
南召组（Nanzhao Fm） 510 m 灰褐、黄褐色细砂岩、粉砂岩与黄绿色粘土岩、泥灰岩。产昆虫 Ephemeropsis trisetalis, Archaeogomphus sp.。	**木瑞组**（Murui Fm） 21～187 m 粉砂岩、泥质粉砂岩、砾岩、凝灰质粉砂岩、砂岩夹火山碎屑岩。产植物 Coniopteris silapensis; 叶肢介 Nestoria pissovi。	**龙江组**（Longjiang Fm） 580～1520 m 上部中性凝灰质碎屑岩夹酸性熔岩；中部中性熔岩、火山碎屑岩夹沉积岩；下部中、酸性熔岩夹火山碎屑岩。产壳类 Ferganoconcha subcentralis, F. sibirica; 介形虫 Cypridea sp., Darwinula contracta; 昆虫 Ephemeropsis trisetalis, Coptoclava longipoda。
	吉祥峰组（Jixiangfeng Fm） 100～1955 m 暗色富钠流纹质火山熔岩及火山碎屑岩。产植物 Czekanowskia rigida, Phoenicopsis sp.。	
	塔木兰沟组（Tamulangou Fm） 609 m 灰绿色杏仁状更长玄武岩、致密块状更长玄武岩及角砾岩、更长粗安岩夹灰黑色粉砂质泥岩。	
堰河组（Yanhe Fm） 552 m 灰黄、深灰色细砂岩、粉砂岩夹中、粗粒砂岩、砾岩。	**开库康组**（Kaikukang Fm） 741 m 灰、黑灰、黄褐色砾岩夹砂岩、含砾砂岩及灰绿色泥岩。产植物 Coniopteris burejensis。	**南平组**（Nanping Fm） 200～660 m 灰白、灰绿色砾岩、砂岩、泥岩夹薄煤层，局部夹凝灰岩。产植物 Coniopteris burejensis, C. usedii, Czekanowskia rigida 及孢粉。
龙家沟组（Longjiagou Fm） 36～405 m 黄褐、灰、紫红色砾岩、砂岩、泥岩夹煤层。产植物 Coniopteris hymenophylloides, Sphenobaiera sp.; 双壳类 Pseudocardinia sp., Unio sp.。	**漠河组**（Mohe Fm） 3550 m 黄褐、灰黄色砾岩、砂岩及灰黑色泥质粉砂岩、炭质泥岩夹灰岩、凝灰质砾岩、劣质煤。产植物 Cladophlebis sp., Ginkgoites sp.。	
	二十二站组（Ershierzhan Fm） 888 m 灰、灰绿色砂岩、粉砂岩、细砂岩。产双壳类 Margaritifera isfarensis, Pseudocardinia sp.; 叶肢介 Euestheria sp.。	**太平川组**（Taipingchuan Fm） 450～810 m 灰白、灰黑色细砂岩、粉砂岩、泥岩夹砾岩、凝灰岩及煤层。产植物 Coniopteris cf. burejensis, Phoenicopsis angustifolia。
	栖林集组（Xilinji Fm） 600 m 灰色砾岩夹长石粗砂岩和砾状砂岩。分三段（下部砾岩段，中部砂岩段，上部砾岩段）。产植物 Coniopteris sp.。	
洪水沟组（Hongshuigou Fm） 10～143 m 上部浅黄绿色中、粗粒砂岩及紫红色泥岩；下部浅黄绿色砾岩夹紫红色砂质泥岩。		**查伊河组**（Chayihe Fm） 800 m 中性熔岩、酸性喷发岩夹碎屑岩沉积。产植物 Cladophlebis denticulata, Ctenis yabei, C. japonica。
古生界白水系（Pz）	华力西期花岗岩	古生界（Pz）

系	统	阶	Ⅱ 东北地层区		
			Ⅱ$_1$兴安地层分区		Ⅱ$_2$阴山-燕山地层分区
			19 大兴安岭南部	20 内蒙古二连盆地	21 内蒙古阴山
上覆地层			梅勒图组（K_1）	兴安岭群：东乌组（K_1）	
侏罗系	上统	大北沟阶	白音高老组（Baiyingaolao Fm）852～1985 m 灰、灰绿、灰紫色火山碎屑岩、凝灰岩、凝灰砂砾岩。产双壳类 Ferganoconcha sibirica；叶肢介 Nestoria asiatica。	贺根山组（Hegenshan Fm）600 m 上部灰、灰绿色凝灰质砂岩夹棕红色凝灰质砂、泥岩；中下部灰、深灰色凝灰岩、凝灰质砂、泥岩。	白女羊盘组（Bainuyangpan Fm）1350～3910m 上部灰黄色凝灰岩夹灰白色泥质灰岩及紫色流纹斑岩、流纹岩；中部灰褐、灰紫色粗面岩及紫红色安山岩；下部灰、黑色玄武岩。产双壳类 Ferganoconcha cf. jorekensis；介形虫 Darwinula sp.，Metacypris sp.；腹足类 Valvata sp.。
		待建阶	玛尼吐组（Manitu Fm）177～1039 m 灰黑、灰绿、灰紫色安山岩、火山碎屑岩夹英安岩、熔岩及凝灰岩。产叶肢介 Nestoria-Keratestheria 组合带；双壳类 Ferganoconcha sibirica。		
		土城子阶	满克头鄂博组（Manketouebo Fm）197～2348 m 灰白、灰、灰紫色火山岩、火山碎屑岩夹火山碎屑沉积岩。产双壳类 Ferganoconcha subcentralis；植物 Phoenicopsis sp.，Coniopteris sp.。	呼格吉勒图组（Hegejileitu Fm）354 m 上部灰、紫红色泥岩；中部灰、灰白、紫红色砂砾岩夹紫色泥岩；下部灰色砂砾岩与棕红色泥岩互层。	大青山组（Daqingshan Fm）911～4757 m 上段紫灰色砂岩夹砾岩及灰绿色杂色砂砾岩、砂岩、炭质泥岩和煤线；下段紫红色砾岩与砂岩互层。产植物 Elatocladus submanchurica；介形虫 Mongolianella ximengensis；孢粉 Pagiophyllumpollenites sp.。
	中统	头屯河阶	新民组（Xinmin Fm）1461～2500 m 陆相沉积岩、火山碎屑岩夹煤层。植物：Coniopteris burejensis；双壳类：Ferganoconcha tomiensis；叶肢介：Triglypta yingziensis。	齐哈组（Qiha Fm）803 m 三段：紫红色泥岩夹灰色粉、细砂岩，底部为砂砾岩；二段：紫红色泥岩；一段：灰、紫色泥岩夹粉、细砂岩。孢粉：Densoisporites-Leiotriletes-Classopollis 组合亚带；介形虫：Timiriasevia mackerrowi，Darwinula impudiata。	长汉沟组（Changhangou Fm）181～404 m 灰、暗绿色砾岩、砂质泥岩夹泥灰岩、钙质泥岩及灰岩。产鱼类 Lepidotus rugosus，Eugnathus orthostomus。
		西山窑阶	万宝组（Wanbao Fm）315～1560 m 上部凝灰岩、凝灰质砂岩、砂砾岩夹煤层；下部灰、灰黑色粉砂岩、砂岩夹砂砾岩及煤层。植物：Coniopteris-Phoenicopsis 植物群；双壳类：Ferganoconcha tomiensis。	阿拉迪合力群：格日勒组（Gerilei Fm）363 m 上段灰色砂岩、砂砾岩夹泥岩和煤层；下段灰色泥岩、砂岩夹煤层及砾岩。产孢粉（上）Osmundacidites - Leiotriletes-Classopollis 组合亚带；（下）Osmundacidites - Leiotriletes-Podocarpidites 组合亚带。	召沟组（Zhaogou Fm）229～402 m 上部棕灰、灰黑、灰绿色泥岩、砂岩夹炭质页岩及煤层；下部灰白、灰绿、灰色砂岩、含砾砂岩与砂质泥岩、炭质泥岩互层夹砾岩和煤层。产植物 Coniopteris-Phoenicopsis 植物群。
	下统	三工河阶	红旗组（Hongqi Fm）704 m 深灰色粉砂岩、泥岩夹砂岩及煤层，底部为薄层状砾岩。产植物 Todites princeps，Czekanowskia rigida；孢粉 Osmundacidites-Cyathidites-Chordasporites 组合带。	阿其图组（Aqitu Fm）456 m 上段深灰、灰白色砂岩、砂砾岩夹炭质泥岩、泥岩；下段灰、灰白色砂砾岩、砾岩夹深灰色钙质泥岩。产孢粉（上）Osmundacidites-Cycadopites-Protoconiferus 组合亚带；（下）Osmundacidites-Piceaepollenites-Protoconiferus 组合亚带。	五当沟组（Wudanggou Fm）684～2250 m 灰白、灰黄色砂岩、含砾砂岩夹灰色砂质泥岩、棕灰黑色油页岩、炭质泥岩及煤层，底部为含砾砂岩和砾岩。产植物 Coniopteris hymenophylloides，Phoenicopsis angustifolia；双壳类：Ferganoconcha sp.。
		八道湾阶			
下伏地层			火山岩（P_3）	古生界（Pz）	乌拉山群（Ar）

续表

Ⅱ 东北地层区		
Ⅱ$_2$ 阴山-燕山地层分区		Ⅱ$_3$ 松辽地层分区
22 河北滦平	23 北京	24 辽宁北票
大店子组 (K_1)	九佛堂组 (K_1)	义县组 (K_1)
大北沟组 (Dabeigou Fm) 119～>344 m 灰白、黄绿色砂岩、泥岩及凝灰质砂岩夹钙质泥岩，底部为砾岩。产叶肢介 Nestoria-Keratestheria 组合带；介形虫 Darwinula-Luanpingella-Eoparacypris 组合带；鱼类 Peipiaosteus pani；昆虫：Ephemeropsis trisetalis。	**东狼沟组** (Donglangou Fm) 168 m 集块角砾凝灰岩、凝灰质砂岩、砾岩夹玄武岩。产介形虫 Cypridea unicostata, Mongolianella sp.；鱼类 Sinamia sp.；腹足类 Viviparus sp.。	
张家口组 (Zhangjiakou Fm) 158～775 m 紫灰、灰绿色凝灰岩、凝灰熔岩、流纹岩、粗面岩及凝灰质砾岩。	**张家口组** (Zhangjiakou Fm) 1642 m 流纹质熔结凝灰岩、流纹岩、石英粗面岩夹安山岩和砂砾岩。	
土城子组 (Tuchengzi Fm) 162～700 m 上部灰、灰紫、灰绿色安山岩夹凝灰质砂岩；下部灰紫、灰绿色流纹质凝灰岩、凝灰质角砾岩、流纹岩、粗面质凝灰熔岩。	**土城子组** (Tuchenzi Fm) >1762 m 紫红、灰紫、灰绿色泥质粉砂岩、砂岩、砾岩及凝灰岩。	**土城子组** (Tuchengzi Fm) >2620 m 紫红、黄褐、灰绿色泥岩、砂岩、砾岩夹粉砂岩及凝灰岩。产植物 Onychiopsis elongata；介形虫 Mantellina alta；叶肢介 Nestoria reticulata, Mesolimnadia jinlingsiensis；爬行动物 Chaoyoungosaurus sp.。
髫髻山组 (Tiaojishan Fm) 167～3528 m 深灰色安山岩、辉石安山岩夹紫红色杏仁状安山岩、凝灰质粉砂岩及灰绿色砂质泥岩。产植物 Coniopteris hymenophylloides。	**髫髻山组** (Tiaojishan Fm) 2822 m 中性粗安山质熔岩、角砾凝灰岩夹凝灰质砂岩、凝灰质砾岩。	**髫髻山组** (Tiaojishan Fm) 1500 m 中性粗安山质熔岩、角砾凝灰岩夹凝灰质砂岩、凝灰质砾岩。
九龙山组 (Jiulongshan Fm) 13～275 m 中、上部紫红色粉砂岩、泥岩夹砾岩、泥灰岩；顶部为凝灰质砾岩；下部暗紫、紫红、灰白色砾岩、砂岩、粉砂岩。产植物 Coniopteris sp., Phoenicopsis speciosa。	**九龙山组** (Jiulongshan Fm) 684 m 灰紫、灰绿色砾岩、砂岩、粉砂岩和粘土岩，以及凝灰质砾岩、凝灰质砂岩和凝灰质粉砂岩。	**海房沟组** (Haifanggou Fm) 269 m 灰黄色砾岩夹灰、灰黄、淡紫色凝灰质砂泥岩、火山碎屑岩、偶夹中酸性熔岩、集块岩及薄煤层。产 Coniopteris-Phoenicopsis 植物群；昆虫 Sunoplecia liaoningensis, Arcus ovatus, Mesoneta antiqua。
下花园组 (Xiahuayuan Fm) 63～216 m 灰、灰绿、黄绿、灰黑色泥岩、粉砂岩、炭质泥岩夹砂岩、砂质泥灰岩及煤层。产植物 Coniopteris burejensis, Phoenicopsis sp.；双壳类 Ferganoconcha sibirica；叶肢介 Triganoconcha sibirica, Chaidamuestheria puncta。	门头沟群 **龙门组** (Longmen Fm) 159 m 灰黑色粉砂岩，灰绿、灰色砂岩、含砾砂岩夹砾岩及煤线。产植物 Coniopteris simplex, Todites denticulata。	
	门头沟群 **窑坡组** (Yaopo Fm) 499 m 深灰、灰黑色砾岩夹砂岩、粉砂岩、泥岩夹煤线。产植物 Coniopteris simplex, Czekanowskia rigida；双壳类 Ferganoconcha sibirica。	**北票组** (BeipiaoFm) 1333 m 黄褐色砂岩、灰黑色泥岩夹砾岩及煤层。产植物 Coniopteris -Phoenicopsis 植物群；昆虫 Rhipidoblattina longa；孢粉 Osmundacidites-Chordasporites-Cyathidites 组合带。
南大岭组 (Nandaling Fm) 60～205 m 灰绿、深灰色安山岩、暗灰绿色安山质凝灰集块岩夹暗紫色角砾安山岩和集块熔岩。	**南大岭组** (Nandaling Fm) 520 m 灰绿、灰黑色玄武岩、安山岩、安山角砾岩、泥灰岩夹黄绿、黄褐色砂岩、砾岩及黑色泥岩。	**兴隆沟组** (Xinglonggou Fm) 403 m 玄武岩、玄武安山岩、安山质角砾岩及集块岩夹沉积岩。
杏石口组 (T_3)	杏石口组 (T_3)	坤头波罗组 (T_3)

系	统	阶	Ⅱ 东北地层区		
			$Ⅱ_4$吉、辽东部地层分区		
			25 吉林中部	26 辽宁铁岭大甸子盆地	27 辽宁本溪
上覆地层			长安组（K_1）	孤山组（Gushan Fm） 158 m 灰绿色气孔状、杏仁状安山岩夹紫红色粉砂质泥岩。	小岭组（K_1）
侏罗系	上统	大北沟阶	安民组（Anmin Fm） 1203 m 上部中性火山岩，中部凝灰质砂岩夹薄煤层，下部中性火山岩。产植物 Czekanowskia rigida，Phoenicopsis。		
		待建阶	九大组（Jiuda Fm） 50～500 m 砂岩、粉砂岩、泥岩夹煤层及少量中性火山碎屑岩及熔岩。产植物 Ginkgo cf. pusilla，Coniopteris sp.；双壳类 Ferganoconcha minor；叶肢介 Eosestheria sp.。	黄庄组（Huangzhuang Fm） 1821 m 上部棕红夹灰绿色砂岩、砾岩、夹粉砂岩及泥岩；下部紫红色砾岩夹紫红、灰绿色泥岩及粉砂岩。产双壳类 Ferganoconcha subcentralis；叶肢介 Eosestheria cf. sinensis；鱼类 Lycoptera davidi。	
		土城子阶	德仁组（Deren Fm） 797 m 上部安山岩夹少量凝灰质砂岩，下部砾岩、砂岩、泥岩夹煤层。产植物 Todites cf. williamsoni，Coniopteris sp.；双壳类 Ferganoconcha subcentralis,？ Tutuella cf. rotunda。		
	中统	头屯河阶		英树沟组（Yingshugou Fm） >1145 m 紫红色泥岩、粉砂岩夹紫红、黄绿色砂岩、泥灰岩、灰岩及泥岩。产双壳类 Fergonoconcha sp.，Sphaerium jeholense；叶肢介 Euestheria ziliujingensis。	小东沟组（Xiaodonggou Fm） 300 m 紫灰、黄绿色砾岩、砂岩、粉砂岩、泥岩夹泥灰岩透镜体。产植物 Coniopteris simplex。
		西山窑阶	南楼山组（Nanloushan Fm） >1876 m 上部中酸性熔岩，下部安山岩、英安质凝灰角砾岩。底部以安山质集块岩或火山角砾岩，与玉兴屯组整合接触。	南康庄组（Nankangzhuang Fm） 236 m 灰白、黄褐色砂砾岩、粉砂岩及灰黑色泥岩夹煤线。产植物 Coniopteris burejensis，C. simplex。	三个岭组（Sangeling Fm） 100～150 m 上部含砾砂岩夹泥岩，局部夹薄煤层；下部细砾岩。产植物 Coniopteris-Phoenicopsis 植物群。
				前弯岭组（Qianwanling Fm） 469～610 m 灰绿、灰紫色安山岩、火山质凝灰岩；上部夹凝灰质砂岩及安山质角砾岩。	大堡组（Dabao Fm） 646 m 上部砂岩、泥岩夹煤层；下部砾岩、含砾砂岩。产植物 Coniopteris hymenophylloides；双壳类 Unio cf. balbinensis，U. cf. uralensis；介形虫 Darwinula magna。
	下统	三工河阶	玉兴屯组（Yuxingtun Fm） 400～1400 m 上部凝灰质砂岩、粉砂岩夹中酸性火山碎屑岩，下部凝灰质砾岩、砂岩。植物 Cladophlebis cf. asiatica，Phoenicopsis angustifolia，Ginkgoites sibirica。	皆古台组（Jiegutai Fm） 151 m 上部灰褐色砾岩夹砂、泥岩及薄煤层；中部灰黑色砂岩、粉砂岩及泥岩夹煤线；下部灰褐色砾岩夹紫色含砾砂岩。产植物 Todites williamsoni，Cladophlebis sp.。	长梁子组（Changliangzi Fm） 610 m 上部灰黑色泥岩夹砂岩；下部砾岩、砂岩夹泥岩及薄煤层。产双壳类 Ferganoconcha curta；介形虫 Darwinula longovata，D. opinabilis；昆虫 Euryblattuta flobelliformis，Palaeocupes firmus。
		八道湾阶			
下伏地层			四合屯组（T_3）	青白口系（P_1）	古生界（Pz）

续表

Ⅱ 东北地层区		
Ⅱ$_4$吉、辽东部地层分区	Ⅱ$_5$冀、鲁、皖地层分区	
28 辽宁瓦窑店	29 鲁西	30 豫东南
桂云花组（K_1）	莱阳群（K_1）	陈棚组（K_1）
		段集组（Duanji Fm） 791～1448 m 紫红色砾岩，夹长石砂岩及砂质泥岩。
砟窑组（Zhayao Fm） >190 m 灰、灰黑色砾岩、含砾砂岩、砂岩、粉砂岩、泥岩、炭质泥岩夹薄煤层及灰岩透镜体。产双壳类 Pseudocardinia-Psilunio 组合带；植物 Phoenicopsis angustifolia, Czekanowskia rigida；脊椎动物 Manchurodon simplieidens；孢粉 Cyathidites-Assereto-spora-Pseudopicea 组合带。	三台组（Santai Fm） 600 m 紫红色夹灰绿、黄白色砂岩、砂砾岩、砾岩。	朱集组（Zhuji Fm） 2200 m 上部：紫红色砂岩、粉砂岩夹砾岩；中部：灰、灰黄色砂岩；下部；紫红色砾岩。
	坊子组（Fangzi Fm） 100～400 m 灰色砂质泥岩、炭质泥岩夹砂砾岩及煤层。产植物 Coniopteris burejensis, Eboracia lobifolia；孢粉 Classopollis, Cyathidites, Protopinus, Cycadopites。	
瓦房店组（Wafangdian Fm） 130 m 杂色砾岩、砂岩、灰黑色泥岩、炭质泥岩夹泥灰岩、灰岩及煤层。产孢粉 Osmundacidites-Cyathidites-Chordasporites 组合带。	汶南组（Wennan Fm） 100～400 m 紫红色砾岩、砂砾岩、砂岩、夹灰绿粉砂岩及黑色泥岩。产叶肢介 Palaeolimnadia baitianbaensis, Euestheria taniiformis；孢粉以 Classopollis 为主。	
新元古界（Pt_3）	古生界（Pz）	双石头组（C）

系	统	阶	III 完达山地层区		
			III$_1$双鸭山地层分区		III$_2$ 乌苏里地层分区
			31 绥滨—集贤	32 虎林—密山	33 饶河
上覆地层					
侏罗系	上统	提塘阶	东荣组 (Dongrong Fm) 395 m 上部灰白、灰绿色细砂岩夹凝灰岩，下部深灰、灰黑色粉砂岩夹凝灰岩。产双壳类（自上而下）分为4个Buchia带：④B. concentrica带；③B. tenuistriata带；②B. mosquensis-B. rugosa组合带；①B. fischeriana带。沟鞭藻可分出：②Gonyaulacysta jurassica顶峰带；①Amphorula delicata带。	曙光组 (Shuguang Fm) >925 m 灰黄、黄褐色砂岩夹灰黑色泥岩、凝灰砂岩及煤层。产双壳类Modiolus imbricatus, Astarte sp., Thracia shokawensis, Isognomon sp., Pachmya (A.) longzhagouensis；腹足类Rhynchocerithium cf. fusiforme, Promathila (C.) doncieuxi。	东安镇组 (Donganzhen Fm) >715 m 灰黑、黑绿色细砂岩、粉砂岩、粉砂质泥岩及粉砂质板岩。产双壳类Buchia russiensis, Palaeoneilo sp.。
		基默里奇阶			
		牛津阶	绥滨组 (Suibin Fm) 263 m 灰白色砂岩夹深灰色粉砂岩。产双壳类Filosina subovalis, Nuculana aff. roederi, Palaeonucula makitoensis。	朝阳组 (Chaoyang Fm) 462 m 褐、灰绿、灰黑色凝灰岩、粉砂岩、砂岩及火山角砾岩。产腹足类Viviparus cf. matumotoi, Bellamya cf. clavilithiformis；双壳类Pisidium? sp.。	?
	中统	卡洛维阶		红星城组 (Hongxingcheng Fm) 631 m 灰黄、灰黑、灰褐色砂岩、粉砂岩夹凝灰岩及泥岩。产植物Coniopteris burejensis；双壳类Astarte mishanensis, Arcomya chinensis。	挠力河组 (Naolihe Fm) 1000 m 黄绿色千枚岩、板岩，灰白、黑色硅质板岩及凝灰质砂岩。产放射虫Stichocapsa convexa, S. japonica。
		巴通阶		七虎林河组 (Qihulinhe Fm) 531 m 上部灰黑色泥岩夹砂岩；下部黄绿、灰黑色粉砂岩夹细砂岩。产双壳类Mesosaccella morrisi, Astarte (A.) extensa；菊石Arctocephalites sp.。	
		巴柔阶			
		阿伦阶		裴德组 (Peide Fm) 444 m 上部中性、中酸性火山角砾岩、凝灰岩夹砂岩；下部砾岩、砂岩夹泥岩、粉砂岩、凝灰岩及薄煤层。产植物Coniopteris-Phoenicopsis植物群。	
	下统	图阿尔阶		白鹤山组 (Baiheshan Fm) 652 m 黄绿、灰白色砂岩、灰黑色粉砂质板岩夹砾岩。产双壳类Lima parva, Nuculana aff. roaderi。	
		普林斯巴赫阶		大架山组 (Dajiashan Fm) >1022m 灰白色硅质砾岩及灰黑色砂岩、板岩。产双壳类Propeanmussium aff. olenekense, Nuculana aff. roaderi。	
		西涅缪尔阶			
		赫唐阶		大秃山组 (Datushan Fm) 2095 m 紫红色砾岩夹杂色砾岩、杂砂岩、粉砂岩及中酸性火山碎屑岩。	永福桥组 (Yongfuqiao Fm) >1017 m 灰绿、黄绿色砂岩、板岩。
下伏地层			上三叠统或元古界 (T_3或 Pt)	南双鸭山组 (T_3)	大岭桥组 (T_3)

续表

Ⅳ 青藏地层区		
Ⅳ$_1$羌塘—唐古拉地层分区		
34 新疆乔戈里	35 北羌塘	36 青海雁石坪
铁龙滩群（K_2）	?	尕查鄂日组（K_1）
红其拉甫组（Hongqilafu Fm） 120～250 m 灰、深灰色灰岩。产菊石 Perisphinctes curvicostata, Peltoceratoides semirugosum; 双壳类 Gervillella aviculoides, Radulopecten fibrosus, Modiolus bipartitus。	雁石坪群 白龙冰河组（Bailongbinghe Fm） 2080 m 上部灰色灰岩、泥灰岩与浅灰、灰绿色泥岩互层；中部浅灰、灰绿色泥岩；下部浅灰色白云质灰岩夹鲕粒灰岩；底部灰、黄灰色泥灰岩、生屑灰岩、泥质灰岩。产菊石 Berriasella sp., Virgatosphinctes minusculus, Spiticeras sp., Aulacosphinctes sp., Subplanites sp.。	雁石坪群 扎窝茸组（Zhaworong Fm） 659～942 m 灰白、灰绿色石英砂岩、含砾砂岩、灰岩、砾岩及粉砂岩，底部杂色砂岩夹灰岩、含砂质砾岩。产双壳类 Laevitrigonia gibbosa, Myopholas multicostata, Cypricardia cf. loweana；孢粉 Deltoidospora, Classopollis 等。
	索瓦组（Suowa Fm） 550～1490 m 灰、深灰色灰岩夹绿灰色泥岩、粉砂岩。产双壳类 Corbicellopsis laevis, Astarte subcardiformis；菊石 Peltoceratoides semirugosum, Aspidoceras sp.。	索瓦组（Suowa Fm） 941 m 深灰、灰绿色粉砂岩、灰白色灰岩、生屑灰岩。产双壳类 Gervillia aviculoides, Radulopecten fibrosus, Peltoceratoides semirugosum。
龙山组（Longshan Fm） 811～3125 m 灰、深灰色灰岩、生物灰岩、泥质灰岩及杂色砾岩。产双壳类 Schafhaeutlia sp.；珊瑚 Stylima sp.。	夏里组（Xiali Fm） 260～1071 m 紫红、灰绿等杂色石英砂岩、钙质砂岩、泥岩。产双壳类：Pleuromya cf. arduini, Bositra buchi；菊石 Alligaticeras sp.。	夏里组（Xiali Fm） 646m 灰、灰绿、紫红色砂岩、粉砂岩夹鲕状灰岩和泥岩。产菊石 Macrocephalites cf. verus；双壳类 Astarte multiformis, Anisocardia tenera。
	布曲组（Buqu Fm） 84～1489 m 灰白、深灰色灰岩、泥灰岩夹砂质泥岩。产双壳类 Radulopecten vagas；腹足类 Burmirhynchia lobata。	布曲组（Buqu Fm） 674m 灰、灰黑色灰岩夹白云质灰岩及角砾状灰岩。产双壳类 Anisocardia beaumonti, Myopholas acuticostata。
	雀莫错组（Quemocuo Fm） 254～1969 m 紫红、灰绿、褐黄色砂岩、粉砂岩、泥岩夹灰岩。产双壳类 Ostrea (Liostrea) tangulaensis, Protocardia lingulatum, Eomiodon nomyacxensis；腕足类 Ptyctorhynchia duogecoensis, Tubithyris tibetica。	雀莫错组（Quemocuo Fm） 800～1200 m 上部灰紫色砂岩、灰绿色石英砂岩夹灰黑色灰岩、泥灰岩；下部紫灰、灰绿色石英砂岩、粉砂岩、泥岩及泥灰岩；底部为紫红色砾岩。产双壳类 Astarte muhibergi, A. oolitharum, Isognomon (Mytiloperna) murchisoni。
巴工布兰莎组（Bagongbulansha Fm） 1500 m 深灰、灰白色灰岩夹泥灰岩。局部地区下部为灰绿色粉砂岩、泥岩、灰岩夹泥灰岩。产双壳类 Camptonectes lens, Posidomya aff. alpina；菊石 Harpoceras pheonectatum。	那底岗日组（Nadigangri Fm） 1570 m 灰、灰绿色砂岩、砾岩、泥岩夹中酸性火山岩、泥灰岩。产双壳类 Mytilus (Falainnytilus) heranirus-Astarte didimtuensis 组合带；Hiatella-lilingell 组合带。	那底岗日组（Nadigangri Fm） 527～684 m 灰、灰绿、灰紫、紫红色安山岩、英安岩、流纹岩、晶屑凝灰岩、沉凝灰岩夹少量细粒石英砂岩、岩屑长石砂岩。
克勒青河群（T_3）	肖茶卡群（T_3）	结扎群（T_3）或开心岭群（P_1）

系	统	阶	Ⅳ 青藏地层区		
			Ⅳ$_1$羌塘—唐古拉地层分区	Ⅳ$_2$冈底斯—念青唐古拉地层分区	
			37 南羌塘	38 西藏革吉盐湖—改则物玛	39 西藏班戈—多巴
上覆地层			尕查鄂日组（K_1）	白垩系（K）	
侏罗系	上统	提塘阶	雪山组（Xueshan Fm） 340～1506 m 紫红色砂泥岩夹砾岩。菊石：Virgatosphinctes-Aulacosphinctoides 组合带；双壳类：Nakamuranaia chingshanensis-Yunnanoconcha 组合带。	沙木罗组（Shamuluo Fm） >340 m 上部灰白色石英砂岩夹生屑灰岩；下部灰白色石英砂岩及灰褐色含砾砂岩夹钙质泥岩。产双壳类 Ostrea sp.，Buchia sp.；珊瑚 Heliocoenia cf. oribignyi, Dermoseris delogadoi, Thecosmilia magna, Stylina lobata。	夏穷错组（Xiaqiongcuo Fm） 300m 灰、灰绿、褐黄色钙质泥岩、石英砂岩、石英岩、砂砾岩。产双壳类 Ampulina florae；菊石 Neocosmoceras sp.，Neocomites neocomiense, Kilianella cf. leptosama, Thurmanniceras cf. salientinum, Phylloceras serum, Berriasella sp.。
		基默里奇阶	索瓦组（Suowa Fm） 300～500 m 灰岩、生物灰岩夹泥灰岩。产双壳类 Myophlas multicostata, Radulopecten fibrosus。		
		牛津阶			
	中统	卡洛维阶	夏里组（Xiali Fm） 220～500 m 粉砂岩、泥岩夹砂岩与灰岩。产双壳类 Meleagrinella bramburiensis, Pronoella tringularis。	错果组（Cuoguo Fm） >810 m 上部灰、深灰色灰岩、生屑灰岩、泥灰岩及硅质灰岩；下部灰色砂岩、粉砂岩夹灰岩和硅质岩。产双壳类 Astarte cf. huralensis, Pseudotrapezium cordiformis。	接奴组（Jienu Fm） 1187 m 灰白、灰、灰绿、紫红色粗—细粒碎屑岩夹火山岩。产双壳类 Astarte subcardiformis, Radulopecten vagas, Anisocardia beaumonti；菊石 Protetraganites sp.；腹足类 Nerinella dayi。
		巴通阶	布曲组（Buqu Fm） 300～500 m 灰色泥晶灰岩夹生屑灰岩。产双壳类 Camptoneres raminatus, Radulopecten vagans, Eomiodon angulatus, Isognomon bathonicus。		
		巴柔阶	色哇组（Sewa Fm） 1330 m 灰黑、黄灰、黄绿色泥岩、粉砂质泥岩、粉砂岩、细砂岩、灰岩、泥灰岩。产菊石 Leioceras sp.，Geyerina sp.，Megalytoceras sp.，Stephanoceras cf. wangen；双壳类 Parvamussiun cf. pumilum, Liostrea cf. acuminata。		
		阿伦阶			
	下统	图阿尔阶	曲色组（Quse Fm） >955 m 上部灰色千枚状泥灰岩夹黑色泥岩，灰黄褐色粉砂质泥岩、粉砂岩夹石英砂岩；中部灰黑色灰岩；下部灰色泥岩夹泥灰岩、钙质泥岩，深灰色硅质灰岩夹灰岩、泥灰岩及钙质砂岩。产菊石 Harpoceras-Eleganticeras 组合带，Arnioceras-Arietites 组合带，Schlotheimia-Psiloceras 组合带。	?	
		普林斯巴赫阶			
		沙涅缪尔阶			
		赫唐阶			
下伏地层			肖荣卡群（T_3）	?	下拉组（P_1）

续表

Ⅳ 青藏地层区		
Ⅳ$_2$冈底斯—念青唐古拉地层分区		
40 西藏怒江中上游	41 西藏拉萨	42 云南潞西勐戛
多尼组（K_1）	林布宗组（Linbuzong Fm） 450～619 m 上部灰、灰黑色泥岩夹粉砂岩及石英砾岩；中部黑色泥岩夹粉砂岩、砂岩；下部黑色泥岩、粉砂岩、砂岩及砂砾岩夹煤层和炭质泥岩。产植物 Zamiophyllum buchianum；菊石 Vigatosphinctes sp.，Aulacosphinctoides sp.；双壳类 Pseudomonotis inornata，P. amoena。	弄砍组（K_1）
拉贡塘组（Lagongtang Fm） 300～500 m 灰色含铁结核泥岩夹砂岩。产菊石 Atoxioceras guentheri，Metapeltoceras aff. diversiforme，Virgatosphinctes denseplicatus，Hoplocardiaceras decipiens，Kinkeliniceras catillus，Peltoceratoides semirugosus，Alligaticeras cf. alligatus；双壳类 Entolium proeteus。	多底沟组（Duodigou Fm） >600 m 上部灰色钙藻灰岩、钙质泥岩；下部灰色灰岩、泥质灰岩及泥灰岩。产珊瑚 Lochmaesmilia rodiata；有孔虫 Pseudocyclammina ex. gr. lituun，Salpingoporella annulata，Sarfatiella dubari。	
	却桑温泉组（Quesangwenquan Fm） 500 m 上部灰色钙质泥岩、粉砂质泥岩及灰褐色砂岩；下部灰、灰褐色砾岩、砂砾岩、石英砂岩夹粉砂岩、泥岩。产双壳类 Astarte dingriensis，Ostrea sp.；腹足类 Pleurotomaria spitiensis；植物 Ptilophyllum sp.，Zamites sp.。	龙海组（Longhai Fm） 196 m 以黄色钙质泥岩为主。上部为黄、黄绿色泥岩、砂质泥岩及粉砂岩。产双壳类 Camptonectes longhaiensis，Placuneopsis radiata，Ostrea（Liostrea）uncata，Modiolus lassus。
桑卡拉组（Sangkala Fm） 666 m 灰、黄灰、紫红色灰岩夹泥岩。腕足类：Burmirhynchia praestans，Holcothyris ancile。		
	叶巴组（Yeba Fm） 4663 m 灰绿色火山岩、凝灰岩夹绢云千枚岩、板岩夹结晶灰岩。双壳类 Protocardia stricklandi 等。	柳湾组（Liuwan Fm） 814 m 青灰、深灰色灰岩、泥质灰岩、介壳灰岩夹黄绿、紫红色泥岩、砂岩。产双壳类 Protocardia sp.；腕足类 Burmirhynchia irregularis。
马里组（Mali Fm） 168 m 紫红、灰黄、灰白色砾岩、细砂岩、粉砂岩夹砂质灰岩。产双壳类 Protocardia stricklandi，Myophorella maliensis，Astarte maliensis。		勐戛组（Mengjia Fm） 842 m 紫红色砂、泥岩。中部夹深灰色灰岩、灰白色白云质灰岩。产双壳类 Protocardia，Radulopecten，Astarte 等；植物 Otozamites，Clathropteris 等。
	甲拉浦组（Jialapu Fm） 530 m 灰、灰黑色砂岩、页岩、灰岩、粉砂岩夹火山岩。产植物 Equisetites sarrani，Coniopteris sp.。	
确哈拉群（T_3）	麦隆岗组（T_3）	砂子坡组（P_1）

系	统	阶	Ⅳ 青藏地层区		
			Ⅳ$_3$喜马拉雅地层分区		
			43 西藏札达—普兰	44 西藏康马—隆子	45 西藏聂拉木
上覆地层			嘎姐组 (K_1)	甲不拉组 (K_1)	古措组 (K_1)
侏罗系	上统	提塘阶	放马场组 (Fangmachang Fm) 580m 灰黑色粉砂质泥岩夹细砂岩、泥岩。产菊石 Himalayates-Blanfordiceras 组合带, Virgatosphinctes-Aulacosphinctoides 组合带; 双壳类 Lopha marshi, Entolium cf. cingulatum, Eligmus rotundus; 腕足类 Ptilorhynchia quadplicata; 箭石 Belemnopsis ugligi, B. gerardi。	维美组 (Weimei Fm) >376 m 深灰色泥岩、粉砂质泥岩夹灰白色石英砂岩。菊石: Haplophylloceras strigile, Himalayites ventricoscus Blanfordiceras celebrant, Neocomites sp. Spiticeras indicus。	门卡墩组 (Menkadun Fm) 417 m 深灰色泥岩、粉砂岩。 菊石: Blanfordiceras sp., Haplophylloceras strigele, Virgatosphinctes contiquus, Haplophylloceras pinque, Aulacosphinctes parvulus, A. infundbum, Uhligites kraffiti; 双壳类 Buchia rugosa, B. piochi, B. lindstroemi。
		基默里奇阶			
		牛津阶			
	中统	卡洛维阶	波林组 (Bolin Fm) 10～50 m 上部黄灰色灰岩、含铁鲕绿泥石砂岩、磷灰岩; 中下部黑色泥岩夹泥质砂岩, 黄灰色泥灰岩、钙质泥岩。产菊石 Choffatia sp., Macrocephalites sp.; 箭石 Belemnopsis sp., B. mackayi; 双壳类 Astarte hermanni-Homomya cf. hostulana 组合带。	遮拉组 (Zhela Fm) 876 m 上部灰、灰黄、灰黑色石英砂岩、硅质粉砂岩、泥岩夹砂岩; 中部灰绿、灰紫色砂岩、粉砂岩夹鲕状灰岩和泥岩; 下部黑、灰绿色鞍山玄武岩、凝灰岩夹硅质灰岩及火山碎屑砂砾岩。菊石: Delecticeras sp., Garantiana sp.; 双壳类 Protocardia striatula, Modiolus bipartilus, Chlamys (C.) splendens, Astarte multiformis。	曲米勒组 (Qumilei Fm) 94 m 杂色铁质鲕粒砂岩夹深灰色泥岩。菊石: Qxyceratites orbis, Cadomites sp., Macrocephalites aff. jacquoti。
		巴通阶			
		巴柔阶	优秀沟组 (Youxiugou Fm) >550 m 上部灰、深灰、紫灰色灰岩、泥质灰岩、介壳灰岩; 下部深灰色灰岩夹泥质灰岩。产珊瑚 Callignonastrea jumavenensis-Protethmos blanfordi 组合带; 双壳类 Praeexogyra acuminata 带, Costamussium multicostatum-Meleagrinella bulingensis 组合带。		聂聂雄拉组 (Nieniexiongla Fm) 345 m 灰、深灰色灰岩夹石英砂岩、泥岩。产菊石 Euhoploceras cf. subdecoratum, Fontanensia whitehousei, Eudemetoceras sp., Leiouceras sp., Cylicoceras sp.; 双壳类 Trigonia (T.) brevicostata, Camptonectes (C.) laminatus。
		阿伦阶			
	下统	图阿尔阶	普色拉组 (Pusela Fm) 375 m 上部灰黑色灰岩夹鲕状灰岩、含砂灰岩夹藻类灰岩; 下部灰色灰岩夹蠕虫状灰岩及角砾状灰岩; 底部灰白色灰岩夹泥质灰岩。产双壳类 Weyla ambongoensis, Entolium calvus, Liostrea sublamellosa, Pseudovcella marstoma, Plagiostoma cf. punctata。	日当组 (Ridang Fm) 66～1000 m 灰、灰黑色泥岩、泥灰岩、含硅质结核和条带。 菊石: Prodactylioceras enodem, Longziceras longziense, Ectocentrites longziensis, Arnioceras arnouldi, Psiloceras psilonotum。	普普嘎组 (Pupuga Fm) 330 m 灰色生物灰岩。产菊石 Polypletus discoides, Grammoceras striatulum, Phymatoceras robustum, Dumortieria sp., Psiloceras sp.; 双壳类 Astarte delicata, Weyla ambongoensis, Nuculana (Proesaccella) canelorun; 有孔虫 Orbitopsella tibetica。
		普林斯巴赫阶			
		涅缪尔阶			
		赫唐阶			各米各组 (Gemige Fm) 80 m 砂岩夹泥岩。菊石: 上部 Psiloceras cf. pacificum; 下部 Choristoceras cf. marshi。
下伏地层			上三叠统 (T_3)	涅如组 (T_3)	

续表

系	统	阶	V 西南地层区		
			V$_2$四川盆地地层分区		
			46 川北	47 鄂西秭归盆地	48 重庆北碚—合川
上覆地层			城墙岩群 (K_1)		苍溪组 (K_1)
侏罗系	上统	大北沟阶	莲花口组 (Lianhuakou Fm) 1735 m 上部砖红色泥岩夹砾岩、砂岩；中部砖红色泥岩夹黄灰、棕灰色细砂岩；下部灰、棕灰色砾岩、砂岩夹棕红色泥岩。产介形虫 Metacypris sp., Mongolianella sp., Darwinula sarytimenensis, D. contracta。	蓬莱镇组 (Penglaizhen Fm) 1224～2115 m 上部灰白、绿灰、灰紫色长石石英砂岩夹紫红、棕红色泥岩、泥质粉砂岩；下部灰、绿灰色长石石英砂岩夹紫红、棕红色泥岩、泥质粉砂岩。产孢粉 Couperisporites-Classopollis 组合带。	蓬莱镇组 (Penglaizhen Fm) 907 m 上段紫红、鲜红色泥岩、粉砂岩夹灰色细砂岩及黄绿色泥岩 (190 m)；中段紫红色泥岩夹细砂岩、粉砂岩 (400～500 m)；下段紫灰、紫红色砂岩、粉砂岩、泥岩 (140～260 m)。产介形虫 Damonella ovata, Diungarica yunnanensis; 双壳类 Dalengiconcha elongata, D. sichuanensis; 叶肢介 Eosestheriopsis dianzhongensis。
		待建阶			
		土城子阶	遂宁组 (Suining Fm) 200～300 m 棕红色砂岩、泥岩夹砾岩、含砾砂岩。	遂宁组 (Suining Fm) 572～655 m 绿灰、紫灰色细粒长石石英砂岩、粉砂岩夹紫红色泥岩、砂质泥岩。	遂宁组 (Suining Fm) 386 m 紫红、鲜紫色泥岩、钙质泥岩、粉砂岩夹灰绿、灰紫色细粒长石砂岩、长石石英砂岩及细砂岩。产介形虫 Darwinula sarytirmenensis, Metacypris sp.; 轮藻 Euaclistochara lufengensis, Mesochara sp.。
	中统	头屯河阶	沙溪庙组 (Shaximiao Fm) 1100～1300 m 中上部棕红色 (局部黄绿色) 砾岩夹砂岩及砂质泥岩；下部黄绿色砾岩、砂岩夹棕红色泥岩、砾石以灰岩为主。	沙溪庙组 (Shaximiao Fm) 1985～2506 m 紫红色泥岩、砂质泥岩与黄灰、绿灰色中—细粒长石石英砂岩互层。产孢粉 Cyathidites-Classopollis-Neoraistrickia 组合带。	沙溪庙组 (Shaximiao Fm) 550～2700 m 由单向韵律层组成：上部为紫红色泥岩、粉砂岩，下部为长石石英砂岩。产植物 Coniopteris simplex, C. hymenophylloides; 双壳类 Lamprotula (Eol.) cremeri, L. (Eol.) subquadrata; 介形虫 Darwinula sarytirmenensis, Metacypris sp.; 叶肢介 Euestheria ziliujingensis, Unionelloides sp.。
		西山窑阶	千佛崖组 (Qianfoya Fm) 265 m 上部黄、黄灰色泥岩夹细砂岩；下部灰色砂质泥岩、砂岩夹介壳灰岩。底部为灰色砾岩。产植物 Coniopteris hymenophylloides, Ptilophyllum pecten; 双壳类 Lamprotula (Eol.) cremeri, Cuneopsis johannisboehmi。	陈家湾组 (Chenjiawan Fm) 470～760 m 紫红、黄绿色泥岩、砂质泥岩、粉砂岩夹长石石英砂岩。产植物 Coniopteris simplex, Anomozamites gracilis; 双壳类 Pseudocardinia elliptica, Psilunio chaoi。	新田沟组 (Xintiangou Fm) 218 m 紫红色砂质泥岩、泥岩夹砂岩，局部夹黑色泥岩及泥质灰岩。产双壳类 Pseudocardinia hupehensis; 叶肢介 Euestheria ziliujingensis; 及孢粉。
				泄滩组 (Xietan Fm) 305～550 m 灰、黄绿、深灰色泥岩、粉砂岩、砂岩夹介壳灰岩薄层。产双壳类 Lamprotula (Eol.) cremeri-Pseudocardinia kweichouensis 组合带。	自流井组 大安寨段：灰岩夹泥岩。 44.6 m 双壳类 Pseudocardinia subovata; 介形虫 Darwinula sarytirmenensis; 孢粉 Cyathidites minor, Classopollis sp.。
					马鞍山段：紫红色砂质、钙质泥岩夹钙质粉砂岩， 141 m 介形虫 Darwinula incurva; 叶肢介 Palaeolimnadia subcircularis; 及孢粉。
	下统	三工河阶	白田坝组 (Baitianba Fm) 204 m 灰白、黄绿色细砂岩、粉砂岩、泥岩夹薄煤层，底部为石英砾岩。产植物 Coniopteris hymenophylloides, Ptilophyllum pecten; 叶肢介 Palaeolimnadia baitianbaensis。	香溪组 (Xiangxi Fm) 180～263 m 黄灰、灰、灰黑色细砂岩、粉砂岩、泥岩、炭质泥岩夹煤层，底部为含砾石英砂岩、砾岩。产植物 Coniopteris-Ptilophyllum 植物群；双壳类 Sibireconcha anodontoides-Qiyangia xiangxiensis 组合带；孢粉上部 Dictyophyllidites-Cyathidites-Classopollis 组合带；下部 Dictyophyllidites-ClassopollisCerebropollenites 组合带。	东岳庙段：灰色泥岩夹介壳灰岩， 42.1 m 双壳类 Pseudocardinia hupehensis; 介形虫 Metacypris mackerrowi; 及孢粉。
		八道湾阶			珍珠冲段：紫红色砂质泥岩夹绿灰色砂质泥岩及砂岩， 280.7 m 孢粉 Cyathidites australis, Cerebropollenites carlyensis, Araucariacites fissus。
下伏地层			须家河组 (T_3)	沙镇溪组 (T_3)	须家河组 (T_3)

系	统	阶	Ⅴ 西南地层区		
			Ⅴ$_3$昌都—思茅地层分区		Ⅴ$_4$西昌—楚雄地层分区
			49 西藏昌都	50 云南漾濞坝注路	51 川西南会里—会乐
上覆地层			香堆群 (K)	景星组 (K_1)	飞天山组 (K_1)
侏罗系	上统	大北沟阶	小索卡组 (Xiaosuka Fm) 849 m 紫红色泥岩、泥质粉砂岩夹细砂岩、白云岩。产爬行动物 Huanhepterus quingyangensis; 及孢粉。	坝注路组 (Bazhulu Fm) 741 m 紫红色泥岩、粉砂岩、粉砂质泥岩夹细砂岩、砾岩。产介形虫 Damonella incurva, Metacypris monosulcata; 轮藻 Euaclistochara yongpingensis E. nuguishanensis。	官沟组 (Guangou Fm) 600～850 m 紫红色泥岩夹灰、灰紫色泥岩、粉砂岩、细砂岩，上部夹泥灰岩。产介形虫 Darwinula sarytimenensis, Lycopterocypris sp.。
		待建阶			
		土城子阶			牛滚凼组 (Niugundang Fm) 386 m 鲜红、棕红色泥岩、钙质泥岩夹灰、紫红色泥灰岩。产介形虫 Darwinula sarytirmenensis, D. impudica。
	中统	头屯河阶	东大桥组 (Dongdaqiao Fm) 143 m 灰、灰绿色泥岩夹砂岩、粉砂岩、灰岩、介壳灰岩等。产双壳类 (海相) Protocardia stricklandi, Amiodon sp.; (陆相): Camprotula cremeri, Pseudocardinia kweichouensis。	和平乡组 (Hepingxiang Fm) 613 m 黄绿、紫红、紫灰色泥岩，黄绿、紫红色粉砂岩、细砂岩夹泥灰岩、生物碎屑灰岩。产海相双壳类 Protocardia stricklandi, Thracia extensa; 海相介形虫 Aglaiocypris subelliptica, Schuleridea triebeli; 陆相双壳类 Psilunio thailandi, Lamprotola (Eol.), guangyuanensis; 陆相介形虫 Darwinula lufengensis。	新村组 (Xincun Fm) 500～1000 m 上段灰紫、暗紫、灰绿色泥岩夹砂岩、泥灰岩及生物碎屑灰岩；下段灰白、浅黄色长石石英砂岩、含砾砂岩，往上变为暗紫、灰、黄灰色泥岩夹细砂岩。产双壳类 Unio khomemtoskii, Cuneopsis johannisboehmi; 介形虫 Darwinula sarytirmenensis, Timiriasevia bella。
		西山窑阶	土拖组 (Tutuo Fm) 751 m 紫红色泥岩夹砂岩、粉砂岩。产介形虫 Metacypris trupazoiden 古藻 Microcodiu sp.。	花开左组 (Huakaizuo Fm) 492 m 紫红、灰紫、黄褐色石英砂岩、粉砂岩与紫红、灰紫色泥岩互层，底部为细粒岩。产双壳类 Psilunio chaoi, Undulatula yunnanensis; 轮藻 Euaclistochara lufengensis, E. nuguishanensis。	
	下统	三工河阶	查郎嘎组 (Chalangga Fm) 711 m 杂色砂岩、粉砂岩与泥岩互层。产孢粉、植物与古藻等。	漾江组 (Yangjiang Fm) 580 m 紫红色泥岩、暗紫红色粉砂岩夹黄、褐黄色砂岩及黄绿色泥岩。产双壳类 Cuneopsis cf. johannisboehmi, C. sichuanensis; 介形虫 Gomphocythere? exornata, G. aff. reticulata。	益门组 (Yimen Fm) 595 m 上部灰白色石英砂岩夹紫红色泥岩；中部紫红色泥岩、灰白色泥灰岩、角砾状灰岩；下部灰白、黄灰色细粒石英砂岩、粉砂岩夹紫红色泥岩、粉砂岩。产鱼类 Lepidotus sp.；双壳类 Psilunio sp., Cuneopsis sp.。
		八道湾阶			
下伏地层			巴贡组 (T_3)	麦初箐组 (T_3)	白果湾组 (T_3)

续表

V 西南地层区		
V$_4$西昌—楚雄地层分区	V$_5$禄丰—大方地层分区	
52 云南祥云下庄—普棚	53 黔西北	54 滇东北
高峰寺组（K$_1$）	窝头山组（K$_1$）	码头山组（K$_1$）
妥甸组（Tuodian Fm） 1599 m **紫红色砂、泥岩夹黄绿色砂泥岩。产介形虫** Darwinula oblonga, D. incurva **叶肢介** Eosestheriopsis, dianzhongensis, E. subquadrata; **轮藻** Euaclistochara lufengensis。	**蓬莱镇组**（Penglaizhen Fm） 277 m **紫灰色长石石英砂岩、紫红色泥岩夹黄绿色泥岩。产植物** Cupressinocladus sp., cf. Klukia browniana, Raphaelia? sp.。	**蓬莱镇组**（Penglaizhen Fm） 159 m **灰黄色泥质粉砂岩，灰、紫红、黄灰色泥岩、粉砂质泥岩、钙质泥岩夹灰岩，底部为石英砂岩。产介形虫** Darwinula sarytirmenensis, D. oblonga; **叶肢介** Diestheria yunnanensis。
蛇店组（Shedian Fm） 573 m **上部灰白色细砂岩夹砾岩及钙质泥岩；中部灰白、浅黄色细砂岩、紫红色砂质泥岩；下部灰紫、浅紫色长石石英砂岩、砂质泥岩。产介形虫** Darwinula sarytirmenensis D. impudica D. contracta Damonella sp.; **叶肢介** Eosestheria cf. subquadra。	**遂宁组**（Suining Fm） 145～390 m **鲜红、砖红色泥岩夹长石砂岩、粉砂岩。产鱼类** Lepidotes sp.。	**遂宁组**（Suining Fm） 412～985 m **紫红色泥岩、泥质粉砂岩夹紫红、灰黄色钙质泥岩、砂岩、泥质灰岩。产介形虫** Darwinula sarytirmenensis。
张河组（Zhanghe Fm） 2676 m **上段：紫红色砂质泥岩夹紫灰色砂岩、灰色泥灰岩及绿色钙质泥岩；下段：黄绿、灰绿色砂岩夹紫红色砂质泥岩。产双壳类** Pseudocardinia minuta; **介形虫** Darwinula sp., Metacypris sp; **叶肢介** Euestheria xiazhuangensis; **昆虫** Yunnanocarabus litus。	**沙溪庙组**（Shaximiao Fm） 200～1400 m **黄灰、紫灰色长石石英砂岩与紫红、紫灰色泥岩互层。产双壳类** Lamprotula (Eol.) cf. guangyanensis; **植物** Coniopteris simplex, C. hymenophylloides; **叶肢介** Euestheria ziliujingensis, E. haifanggouensis。	**沙溪庙组**（Shaximiao Fm） 787 m **上部紫红色泥质粉砂岩夹紫色长石砂岩、粉砂岩及灰绿色泥岩；下部紫红、黄棕色长石砂岩夹紫红色粉砂岩及灰绿色钙质泥岩。产介形虫** Darwinula sarytirmenensis, D. lufengensis; **双壳类** Pseudocardinia shihuopingensis。
	新田沟组（Xintiangou Fm） 12～24 m **黄绿、紫红夹深灰色泥岩、粉砂质泥岩夹细、粉砂岩、生屑灰岩。产双壳类** Pseudocardinia ovalis, Cuneopsis sichuanensis, Mytilus sp., Modiolus sp.。	
	自流井组 **大安寨段：灰黑、黄绿色泥岩、介壳灰岩，上部夹紫红色泥岩。** 5～130 m **双壳类** Pseudocardinia kweichouensis, Lamprotula (Eol.) aff. cremeri。	**自流井组**（Ziliujing Fm） 81～211 m **紫红、暗紫红色粉砂质泥岩、泥岩及粉砂岩，夹紫红、灰绿色细粒石英砂岩、白云岩、泥质灰岩，底部为石英砂岩或含铁砂砾岩。产双壳类** Cuneopsis yunnanensis; **爬行动物** Lufengosaurus cf. magnus。
冯家河组（Fengjiahe Fm） 1660 m **上段上部紫红色砂质泥岩夹灰绿色粉砂岩，底部为砾岩，中、下部灰绿、黄绿色细砂岩、粉砂岩与紫红色细砂岩、泥岩互层；下段紫红色砂质泥岩夹灰绿色砂岩及细砂岩。产恐龙** Chinshakiangosaurus chunghoensis, Lufengosaurus sp.; **双壳类** Cuneopsis xiangyunensis, Unio cf. lufengensis。	**东岳庙段：黑色泥岩夹介壳灰岩。** 5～50 m **双壳类** Pseudocardinia kweichouensis, Cuneopsis sichuanensis, Ferganoconcha curta。	
	珍珠冲段：紫红色泥岩夹灰色粉—细粒石英砂岩。 50～260 m **恐龙** Lufengosaurus magnus, Gryposaurus sinensis, Yunnanosaurus huangi; **双壳类** Pseudocardinia sp., Sphaerium subplanum。	
鱼坝村组（Yubacun Fm） 287 m **灰、灰绿、灰黄色砂岩与杂色粉砂岩及泥岩呈韵律。产孢粉** Dictyophyllidites, Granulatisporites, Classopollis **等及植物、双壳、介形虫等。**	**綦江段：上、下部灰白色石英砂岩，中部炭质泥岩夹煤层。** 3～23 m **产植物** Czekanowskia setacea, Coniopteris? sp.; **双壳类** Pseudocardinia sibirensis, Sibireconcha anodontoides; **及叶肢介。**	
白土田组（T$_3$）	二桥组（T$_3$）	须家河组（T$_3$）

系	统	阶	V 西南地层区	VI 中南地层区	
			V_5 禄丰—大方地层分区	VI_1 鄂湘赣地层分区	
			55 云南禄丰盆地	55 湖北荆当盆地	57 湘东
上覆地层			马头山组 (K_1)	鱼洋组 (K_2)	东井组 (K_1)
侏罗系	上统	大北沟阶	**安宁组** (Anning Fm) 152 m 上部紫红、黄绿、灰绿色泥岩夹黄绿、灰绿色粉砂岩、泥岩；下部紫红色泥岩夹黄绿、紫灰色泥晶灰岩、粉砂质泥岩。产叶肢介 Eosestheria sp.。		
		待建阶			
		土城子阶	**麻地山组** (Madishan Fm) 266 m 浅紫红色泥岩、粉砂质泥岩。产双壳类：Psilunio thailandicus, P. lufengensis; 介形虫 Darwinula lufengensis, D. changxinensis; 轮藻 Aclistochara abshirira, Mesochara voluta; 腹足类 Laternoides drepanostoma。		
	中统	头屯河阶	**老罗村组** (Laoluocun Fm) 128 m 灰紫、灰红色泥岩夹紫红、灰白、黄绿色粉砂岩、泥质粉砂岩。产双壳类 Psilunio thailandicus, P. lufengensis; 介形虫 Darwinula sarytirmenensis, D. lufengensis; 腹足类 Laternoides drepanostoma; 鱼类 Hybodus sp.。		**千佛崖组** (Qianfoya Fm) 604 m 灰绿、紫红、深灰等杂色泥岩、砂质泥岩夹砂岩。产植物 Coniopteris cf. hemenophylloides; 双壳类 Pseudocardinia kweichouensis, Cuneopsis johannisboehmi; 介形虫 Darwinula sarytirmenensis; 叶肢介 Eosolimnadiopsis fuanensis。
		西山窑阶	**川街组** (Chuanjie Fm) 221 m 紫红色泥岩、粉砂岩夹灰紫、灰绿色灰岩，底部为黄灰色砾岩。恐龙 Chuanjiesaurus anaensis; 双壳类 Psilunio lufengensis, Lamprotula (Eol.) guangyuanensis; 介形虫 Darwinula sarytirmenensis, D. impudia; 轮藻 Aclistochara abshirira, A. kairierica。	**陈家湾组** (Chenjiawan Fm) 430 m 黄灰色长石石英砂岩、粉砂岩、砂质泥岩夹紫红色泥岩。	
				泄滩组 (Xietan Fm) 216～382 m 黄灰、绿灰、紫红色泥岩、粉砂岩夹细砂岩、泥灰岩、生屑灰岩。产双壳类由 Pseudocardinia、Cuneopsis、Psilunio、Unio 等组成。	
	下统	三工河阶	张家坳段 (Lufeng Fm)：**张家坳段**：深红、棕红色泥岩夹粉砂岩。 165 m 脊椎动物：Anchisaurus sinensis, Yunnanosaurus huangi, Lufengosaurus huenei, Sinoconodon rignegi, Tatisaurus oehleri, Tawasaurus minor, Lufengia delicata, Yunnania brevirostre。	**香溪组** (Xiangxi Fm) 260～382 m 灰、灰黄、灰黑色细砂岩、粉砂岩、泥岩、炭质泥岩夹薄煤层，底部为砂砾岩。产植物 Coniopteris hymenophylloides, Ptilophyllum contiguum。	**高家田组** (Gaojiatian Fm) 590 m 上部砂岩、泥岩及粉砂质泥岩；中下部砂泥岩夹长石石英砂岩、泥岩及煤层；底部杂色砾岩。产植物 Coniopteris gaojiatianensis, Ptilophyllum sp.；双壳类 Lilingella robusta, Qiyangia lilingensis, Hunanella suborbicularis。
		八道湾阶	张家坳段 (Lufeng Fm)：**砂湾段**：暗紫红色泥岩夹粉砂岩，底部为暗紫色砾岩。 108 m 脊椎动物：Anchisaurus sinensis, Yunnanosaurus huangi, Lufengosaurus huenei, Jinshanosaurus xinwaensis, Sinosaurus triassicus, Lukousaurus yini, Bienotherium yunanensis。		**石康组** (Shikang Fm) 68 m 灰黑色粉砂质泥岩与石英砂岩互层，底部灰白色长石石英砂岩。产双壳类 Xinyuella liuyangensis, Hunanella spp.。
下伏地层			鹅头厂组 (P_t)	王龙滩组 (T_3)	造上组 (T_3, J_1?)

VI 中南地层区			
VI_1鄂湘赣地层分区			
58 赣西		59 湖南怀化泸阳	60 湖南祁阳观音滩
茅店组（K_2）		洞下场组（K_1）	下白垩统（K_1）
漳平组 (Zhangping Fm) 716 m 上部灰绿、紫红色泥岩、粉砂质泥岩夹砂岩、砂砾岩；下部黄褐、灰白色砂砾岩、砂岩。产双壳类 Pseudocardinia sp., Tutuella sp.。	罗坳组 (Luoao Fm) 752 m 紫红、灰等杂色砂岩、泥岩夹砂砾岩、凝灰岩。产双壳类 Lamprotula (Eol.) subquadrata, Psilunio ovalis。	千佛崖组 (Qianfoya Fm) >878 m 灰白、灰绿色长石石英砂岩、粉砂岩及紫红色泥岩、砂质泥岩，局部夹砾岩。产双壳类 Pseudocardinia ovalis, Tutuella chachlovi, Qiyangia sp.；介形虫 Darwinula giganimpudica；鱼牙 Ceratodus szechuanensis。	千佛崖组 (Qianfoya Fm) 525 m 灰、灰白色长石石英砂岩、粉砂岩、泥岩及紫红色砂质泥岩。产双壳类 Lamprotula (Eol.) cf. cremeri, Psilunio ovalis, Pseudocardinia sp.。
水北组 (Shuibei Fm) 1188 m 灰白、灰绿色长石石英砂岩夹粉砂岩、泥岩。产植物 Todites princeps, Ptilophyllum cf. exhibensis；双壳类 Pseudocardinia cf. angulata, Tutuella rotunda。		接龙桥组 (Jielongqiao Fm) 179 m 灰白、灰黑色砂质泥岩、粉砂岩、细砂岩夹薄煤层，底部为砾岩。产植物 Marattiopsis sp., Otozamites sp.；双壳类 Lilingella simplex, Qiyangia fortis。	观音滩组 (Guanyintan Fm) 497 m 自上而下分三段：冯家冲段：杂色粉砂质泥岩、粉砂岩夹含砾砂岩；塔坝口段：褐黄、灰、灰黑色长石石英砂岩、粉砂岩、泥岩夹煤层及灰岩；排家冲段：灰紫、灰黑色细砂岩、粉砂岩夹介壳灰岩。双壳类 Lilingella xinyuensis-Hunanella shijiabaensis 组合带；植物 Marattiopsis-Otozamites 组合带；孢粉 Classopollis-Cerebropollenites-Klukisporites 组合带。
多江组（T_3）		小江口组（T_3）	杨柏冲组（T_3）

系	统	阶	Ⅵ 中南地层区		
			Ⅵ$_1$鄂湘赣地层分区		Ⅵ$_2$十万大山地层分区
			61 湖南资兴三都	62 桂东北	63 广东上思
上覆地层			东井组（K_1）	新隆组（K_2）	新隆组（K_1）
侏罗系	上统	大北沟阶			崇力组（Dongli Fm） 213～866 m 上部灰绿色含泥砾岩屑长石石英砂岩及煤线；下部紫红色夹灰绿色细砂岩、粉砂岩及泥岩。产植物 Cupressinocladus sp.。
		待建阶			
		土城子阶			
	中统	头屯河阶	两江口组（Liangjiangkou Fm） >816 m 酸、中酸性火山熔岩、火山碎屑岩，下部夹粉—细砂岩。产孢粉：Classopollis minor, C. classoides 等。		那荡组（Nadang Fm） 1524 m 上部黄、浅灰色长石石英砂岩，泥质砂岩及紫红色泥岩；中部紫红、灰黄色泥岩夹粉砂岩、含铜；下部灰、浅黄色砂岩夹紫红色泥岩及粉砂岩。产双壳类 Lamprotula（Eol.）cremeri, Pseudocardinia cf. yongziensis, Psilunio chaoi；植物 Coniopteris murrayana, Phoenicopsis sp.。
		西山窑阶	千佛崖组（Qianfoya Fm） 540 m 灰白、灰绿、灰色长石石英砂岩、粉砂岩、泥岩夹紫红色泥岩。产双壳类 Pseudocardinia sp., Margaritifera isfarensis, Cuneopsis johannisboehmi。	石梯组（Shiti Fm） 480 m 紫红色长石石英砂岩、泥质粉砂岩夹含砾砂岩及泥岩。产双壳类 Lamprotula（Eol.）cremeri, Pseudocardinia hupehensis, Psilunio sinensis, Cuneopsis sichuanensis。	
	下统	三工河阶	茅仙岭组（Maoxianling Fm） 450～500 m 灰白色长石石英砂岩夹黑色泥岩及煤层。产植物 Coniopteris sp., Todites denticulata。	西湾群 大岭组（Daling Fm） 312 m 灰、深灰色泥质灰岩、灰岩夹泥岩及煤层。产双壳类 Hunanella ovova, Qiyangialoxos lilingensis；介形虫自上而下分四个组合带： 4. Darwinula-Caspiocypris 组合带； 3. Darwinula 组合带； 2. Metacypris-Darwinula 组合带； 1. Darwinula-Tungohuania 组合带。	百姓组（Baixing Fm） 1072 m 上部紫红色泥岩、粉砂岩夹灰黑色泥岩及煤线；中部紫红色泥质粉砂岩、细砂岩夹泥岩；下部紫红色细砂岩夹粉砂岩及泥岩。产植物 Marattiopsis-Otozamites 组合带；叶肢介 Palaeolimnadia baitianbaensis, Eosolimnadiopsis sp.。
		八道湾阶	心田门组（Xintianmen Fm） 80～207 m 上部黑色泥岩；中部黑色粉砂岩、泥岩；下部灰黑色石英砂岩、泥岩。产植物 Marattiopsis-Otozamites 组合带；双壳类 Parainoceramus-Teinonuculana 组合带。	西湾群 天堂组（Tiantang Fm） 174 m 灰色砂质角砾岩及紫红色泥岩。	汪门组（Wangmen Fm） 520 m 上部杂色砂岩、泥岩夹煤线；下部杂色砂岩及泥岩，底部为巨砾岩。产植物 Otozamites sp.；孢粉 Lycopodiumsporites sp.；Classopollis classoides。
			塘垅组（Tanglong Fm） 50～224 m 灰、灰黑、灰褐色石英砂岩、泥岩，底部为含砾砂岩、砾岩。产植物 Marattiopsis-Otozamites 组合带；双壳类 Retroceramus heyuanensis, Parainoceramus matsumotoi。		
下伏地层			杨梅垅组（T_3）	马平组（C）	扶隆坳组（T_3）

续表

VI 中南地层区		
VI_3广东地层分区		
64 粤北	65 粤东	66 粤西南
	高坪组 (K)	
	吉岭湾组 (Jilingwan Fm) 420 m 安山岩夹玄武岩、英安质—安山质凝灰熔岩、安山质凝灰岩和火山角砾岩。	
麻笼组 (Malong Fm) 200～1100 m 灰、灰白、紫色砾岩、砂砾岩、粗砂岩、粉砂岩及泥岩，局部夹流纹岩。产介形虫 Darwinula sarytirmenensis, D. oblonga; 植物 Brachyphyllum sp.。	漳坪组 (Zhangping Fm) >410 m 紫红、灰白、灰绿色砂岩、粉砂岩、泥岩夹含砾砂岩、砾岩。产双壳类 Pseudocardinia sp., Ferganoconcha sp.。	
桥源组 (Qiaoyuan Fm) >665 m 灰、绿灰色长石石英砂岩夹粉砂岩、泥岩及煤线。产植物 Coniopteris hymenophylloides, Cladophlebis sp.。	桥源组 (Qiaoyuan Fm) 500 m 上部浅灰色粉砂岩、砂质泥岩夹细粒石英砂岩；下部长石石英砂岩夹砂质泥岩。产植物 Coniopteris hymenophylloides, Phlebopteris cf. brauni。	桥源组(Qiaoyuan Fm) >240 m 灰紫色粉砂质泥岩、泥岩、粉砂岩及灰白色细砂岩、长石石英砂岩。底部为含砾粗砂岩。
金鸡组 (Jinji Fm) 286 m 灰、灰白色石英砂岩、粉砂岩、粉砂质泥岩夹细砂岩、含砾砂岩、灰黑色泥岩及煤线。产双壳类 Hiatella curta, Parainoceramus matsumotoi; 菊石 Arietites semicostatus, Sulciferites hongkongensis。	蓝塘群(Lantang Gr) 2300 m 灰黑色泥岩、粉砂质泥岩、粉砂岩、砂岩，下部夹炭质泥岩及煤层。自上而下包括青坑村组、吉水门组、长埔组、上龙水组、银瓶山组。产长埔组菊石: Asteraceras sp., Arietites; 双壳类 Astarte sp., Meleagrinella cf. alifex; 上龙水组菊石 Asteraceras sp., Psiloceras sp.; 双壳类 Chlamys sp., Mytilus lamllosus。	金鸡组 (Jinji Fm) 196 m 灰白、灰绿、暗红色砂岩、石英砂岩、粉砂岩、泥岩。下部夹炭质泥岩及劣质煤层。产菊石 Sulciferites hongkongensis, Arietites sp.; 双壳类 Parainoceramus matsumotoi, Teinonuculana graphica, Astarte delicata。
木头冲组 (T_3)	木头冲组 (T_3)	艮口群 (T_3)

系	统	阶	Ⅶ 东南地层区		
			Ⅶ$_1$长江中下游地层分区		
			67 江苏南京	68 安徽桐城—怀宁	69 鄂东南鄂城—大冶
上覆地层			葛村组 (K_1)	姑山组 (K)	灵乡组 (K)
侏罗系	上统	大北沟阶	大王山组 (Dawangshan Fm) 1101 m 上部粗安质、安山质火山岩及火山碎屑岩；下部火山碎屑岩。产叶肢介 Yanjiestheria cf. sinensis；孢粉以 Classopollis 为主。	大王山组 (Dawangshan Fm) >2186 m 上部粗安质、安山质火山岩；下部火山碎屑岩。	
		待建阶	龙王山组 (Longwangshan Fm) 725 m 角闪安山质、粗安质、玄武粗安质火山岩及火山碎屑岩。	龙王山组 (Longwangshan Fm) >593 m 粗安质、玄武粗安质、火山碎屑岩夹熔岩。	马架山组 (Majiashan Fm) 352 m 上部：霏细岩，具流纹构造；下部：流纹质熔角砾岩、角砾集块岩。
		土城子阶	西横山组 (Xihengshan Fm) 473 m 上段：红、灰色砂岩、粉砂岩、泥岩、泥灰岩夹砂砾岩；下段：紫灰色砾岩、砂砾岩、砂岩夹钙质泥岩。产叶肢介 Orthestheria yongkangensis；植物 Brachyphyllum obesum, Pagiophyllum sp. 及孢粉。	西横山组 (Xihengshan Fm) 1196 m 上段：红、灰色含砾砂岩、粉砂岩、泥岩和泥灰岩夹砂砾岩；下段：紫灰色石灰质砾岩、砂岩夹钙质泥岩。产双壳类 Pseudocardinia cf. sichuanensis；腹足类 Amnicala cf. zhejiangensis。	
	中统	头屯河阶	象山群 北象山组 (Beixiangshan Fm) 612 m 上部紫色粉砂岩夹灰白色长石石英砂岩；中部灰白、灰黄色砂岩夹火山碎屑岩；下部紫红夹黄褐色砂岩、泥岩夹火山碎屑岩、泥灰岩。产轮藻 Aclistochara sunanensis, A nuguishanensis, Euaclistochara lufengensis, Porochara zhucunensis；介形虫 Darwinula sp.；孢粉 Deltoidospora, Cyathidites, Classopollis 等。	象山群 罗岭组 (Luoling Fm) >1077 m 紫红、杂色砂、泥岩夹砾岩。产双壳类：Lamprotula (Eol.) cremeri；Pseudocardinia kweichouensis；Cuneopsis sichuanensis。	花家湖组 (Huajiahu Fm) >1053 m 紫红色泥质粉砂岩、泥岩夹灰绿色泥岩及长石石英砂岩。底部为中—粗粒石英砂岩或含砂岩、砾岩。产双壳类 Pseudocardinia hupehensis, P. kweichowensis, Lamprotula (Eol.) cremeri。
		西山窑阶			
	下统	三工河阶		钟山组 (Zhongshan Fm) 649 m 上部灰、灰黑、黄绿色细砂岩、粉砂岩、泥岩夹煤层；下部灰白色石英砂岩夹炭质泥岩及粉砂岩，底部含砾砂岩。产植物 Otozamites minor, Ptilophyllum acutifolium；双壳类：Ferganoconcha jorekensis, Pseudocardinia cf. angulata, Tutuella rotunda。	金山店组 (Jinshandian Fm) 134 m 黄绿色砂岩、粉砂岩、泥岩夹炭质泥岩及煤线，偶夹紫红色泥岩。产双壳类 Qiyangia-Hunanella 组合带；植物 Coniopteris-Ptilophyllum 植物群。
		八道湾阶	钟山组 (Zhongshan Fm) 354 m 上部黄褐色长石石英砂岩夹粉砂质泥岩；中部灰黄色粉砂岩、泥岩夹薄煤层；下部灰白色石英砾岩、含砾石英砂岩。产植物 Neocalamites carrerei, Anomozamites cf. major；双壳类 Pseudocardinia cf. angulata, Sibereconcha anodontoides。		大王冲组 (Dawangchong Fm) 136 m 黄绿色粉砂岩、泥岩夹炭质泥岩、砂岩及薄煤层。产双壳类 Pseudocardinia hupehensis, Qiyangia inonata 植物 Coniopteris-Ptilophyllum 植物群。
					程潮组 (Chengchao Fm) 172 m 长石石英砂岩。往上为粉砂岩、泥岩夹薄煤层，构成三个沉积韵律。产双壳类 Pseudocardinia cf. letragonalis；植物 Todites princeps-Ptilophyllum 组合带。
下伏地层			范家塘组 (T_3)	范家塘组 (T_3)	鸡公山组 (T_3)

续表

<table>
<tr><th colspan="4">Ⅶ 东南地层区</th></tr>
<tr><th colspan="2">Ⅶ$_1$长江中、下游地层分区</th><th colspan="2">Ⅶ$_2$天目山—武夷山地层分区</th></tr>
<tr><th>70 安徽休宁—歙县</th><th colspan="2">71 浙西</th><th>72 赣东北</th></tr>
<tr><td rowspan="2">石岭组（Shiling Fm） 483 m
紫灰、暗紫色安山质火山熔岩及火山碎屑岩。</td><td colspan="2">横山组（K$_1$）</td><td>石溪组（K$_1$）</td></tr>
<tr><td rowspan="3">建德群</td><td>寿昌组（Shouchang Fm） 1201 m
灰绿、黄绿、紫红色砂、泥岩夹厚度不稳定的酸性火山岩。产鱼类 Mesoclupea showchangensis；双壳类 Ferganoconcha showchangensis；介形虫 Darwinula sarytirmenensis。</td><td rowspan="3">武夷群</td><td>鹅湖岭组（Ehuling Fm） 1755 m
酸性熔灰岩、流纹岩夹凝灰质粉砂岩、灰岩，底部为砾岩及凝灰质砂砾岩。产植物：Manica sp.，Ptilophyllum sp.；叶肢介 Yangjiestheria sp.。</td></tr>
<tr><td>黄尖组（Huangjian Fm） 943 m
酸性熔岩、酸性火山碎屑岩夹中性熔岩，偶夹沉积岩。</td><td>打鼓顶组（Daguding Fm） 418 m
上部安山岩；下部流纹质熔结凝灰岩、角砾凝灰岩。</td></tr>
<tr><td>炳丘组（Bingqiu Fm） 307 m
棕黄、暗紫色砾岩、含砾砂岩、砂岩及粉砂质粘土岩。</td><td>劳村组（Laocun Fm） 1236 m
暗紫色泥质粉砂岩、砂岩夹流纹质凝灰岩、流纹岩及黄绿色砾岩、砂岩、粉砂岩。产腹足类 Amplovalvata aff. suturalis；昆虫 Mesopanorpa yaojiashanensis。</td><td>如意宁组（Ruyining Fm） 36 m
暗紫、浅绿色粉砂岩、砂岩夹凝灰岩及火山碎屑岩。</td></tr>
<tr><td>洪琴组（Hongqin Fm） >235 m
暗红、棕红、杂色砂岩、含砾砂岩、砾岩、粉砂岩及泥岩，中部夹安山岩。产双壳类 Lamprotula（Eol.）cremeri，Cuneopsis johannisboehmi，Tutuella cf. rotunda。</td><td colspan="2"></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2"></td><td>渔山尖组（Yushanjian Fm） 3038 m
灰绿、黄绿色砂岩、泥岩夹灰绿、紫红色含砾砂岩、砾岩。产植物 Coniopteris hymenophylloides，Ptilophyllum pecten，Klukia cf. exilis；双壳类 Pseudocardinia sibirensis，Lamprotula（Eol.）cf. cremeri；介形虫 Darwinula sarytirmenensis；叶肢介 Nestoria longjiensis。</td><td rowspan="3">林山群</td><td>漳平组（Zhangping Fm） 715 m
紫红、灰白等杂色泥岩、粉砂岩夹砂岩、砂砾岩。产双壳类 Pseudocardinia sp.，Tutuella sp.。</td></tr>
<tr><td>月潭组（Yuetan Fm） 21～150 m
灰白色石英砂岩、粉砂岩、千枚状粉砂质泥岩夹煤线。底部为砾岩。产植物 Coniopteris-Ptilophyllum 组合；双壳类 Pseudocardinia sp.，Tutuella sp.。</td><td>马间组（Majian Fm） 345 m
灰绿色砾岩、砂岩、粉砂岩、泥岩夹煤线。产植物 Coniopteris hymenophylloides，Ptilophyllum sp.；双壳类 Pseudocardinia elongatiformis，Tutulla rotunda。</td><td>水北组（Shuibei Fm） 659 m
上部黄绿、紫红色泥岩、砂岩夹砂砾岩；下部灰白色长石石英砂岩、砂砾岩夹炭质泥岩及煤线。产植物 Coniopteris gaojiatianensis，Ptilophyllum hsingshanensis。</td></tr>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td>安源组（T$_3$）</td><td colspan="2">古生界（Pz）</td><td>多江组（T$_3$）</td></tr>
</table>

续表

系	统	阶	Ⅶ 东南地层区			
			Ⅶ$_2$天目山—武夷山地层分区		Ⅶ$_3$雁荡山—戴云山地层分区	
			73 闽西		74 浙东	74 闽东
上覆地层			坡头组（K_1）		祝村组（K_1）	黄坑组（K_1）
侏罗系	上统	大北沟阶	兜岭群	下渡组（Xiadu Fm） 288 m 紫红、灰绿色流纹斑岩、熔结凝灰岩夹粉砂质泥岩。产双壳类 Kija sp.，Cyrena sp.，Unio sp.。	磨石石群	九里坪组（Jiuliping Fm） 178 m 酸性熔岩夹沉积岩和流纹质玻屑熔凝灰岩、凝灰岩。
						茶湾组（Chawan Fm） 265 m 凝灰质沉积岩夹流纹质凝灰岩及中、酸性熔岩。产鱼 Mesoclupea showchangensis；双壳类 Ferganoconcha sp.。
		待建阶		圆盘组（Yuanpan Fm） 903 m 灰白、紫红色凝灰质砂砾岩、凝灰岩夹粉砂质泥岩。产植物 Cupressinocladus elegans，Pagiophyllum sp.；叶肢介 Yangjiestheria cf. sinensis；双壳类 Ferganoconcha sp.。		西山头组（Xishantou Fm） 756 m 酸性火山碎屑岩夹沉积岩、酸性—基性熔岩。
		土城子阶				高坞组（Gaowu Fm） 1242 m 酸、中酸性火山碎屑岩，偶夹沉积岩、玻屑凝灰岩。
						大爽组（Dashuang Fm） 526 m 酸性火山碎屑岩夹中、酸性熔岩和火山碎屑岩。
	中统	头屯河阶				
		西山窑阶	漳平组（Zhangping Fm） 1357 m 上段黄、灰、紫色砂岩、粉砂岩夹含砾砂岩、凝灰质粉砂岩及凝灰岩；下段紫红、灰等杂色细砂岩、粉砂岩、泥岩。产植物 Coniopteris hymenophylloides，Otozamites sp.；双壳类 Pseudocardinia elliptica，Tutuella chachlovi。		毛弄组（Maolong Fm） 860 m 上部黄色含砾砂岩、粉砂岩、炭质泥岩夹煤层；中部黄色含砾砂岩、粉砂岩、泥岩夹煤层；下部灰绿色英安质凝灰岩夹砂岩和煤层。产植物 Coniopteris hymenophylloides，Phoenicopsis cf. speciosa；双壳类 Ferganoconcha aff.，estheriaeformis。	漳坪组（Zhangping Fm） 600～1000 m 紫红、灰绿、灰黑色粉砂岩、泥岩、砂岩夹含砾砂岩、凝灰质粉砂岩、凝灰岩。产植物 Coniopteris hymenophylloides；双壳类 Pseudocardinia-Tutuella 组合带。
	下统	三工河阶	藩坑组（Fankeng Fm） 1086 m 灰色安山岩、粗玄岩夹凝灰质粉砂岩、粉砂岩。产菊石 Coroniceras sp.，Arietites sp.；双壳类 Plagiostoma sp.；植物 Coniopteris-Phoenicopsis 植物群。	梨山组（Lishan Fm） 599 m 上段黄绿、灰黑色粉砂岩、炭质粉砂岩、细砂岩及泥岩；下段灰白色砂砾岩、砂岩夹粉砂岩。产植物 Coniopteris，simplex；双壳类 Pseudocardinia sp.，Sibireconcha sp.。	枫坪组（Fengping Fm） 428 m 上部灰白、灰黄色泥岩、粉砂岩；中部灰白、灰黑色石英砂岩、含砾石英砂岩夹细砂岩；下部灰白、深灰色石英砂岩、粉砂岩、泥岩夹煤层。产植物 Marattiopsis asiatica，Otozamites yunheensis；孢粉 Cyathidites minor，Duplexisporites sp.，Classopollis sp.，Chasmatosporites sp.。	梨山组（Lishan Fm） 220～1736 m 上段灰、深灰色粉砂岩、细砂岩夹泥岩、炭质泥岩及煤线，局部夹火山岩；下段灰白、灰黄色砂砾岩、砾岩夹粉砂岩。产植物 Coniopteris hymenophylloides，Phoenicopsis sp.；双壳类 Ferganoconcha sp.，Pseudocardinia sp.。
		八道湾阶	下村组（Xiacun Fm） 1456 M 灰色石英砂岩、粉砂岩夹含砾石英砂岩和砂泥岩。产植物 Coniopteris sp.；双壳类 Oxytoma sp.，Modiolus sp.。			
下伏地层			文宾山组（T_3）		乌灶组（T_3）	文宾山组（T_3）

参 考 文 献

全国地层委员会编. 2001. 中国地层指南及中国地层指南说明书 (修订版). 北京: 地质出版社, 1 ~59

西藏自治区地质矿产局. 1997. 西藏自治区岩石地层. 武汉: 中国地质大学出版社, 1 ~302

中国地质科学院地质研究所. 1975. 陕甘宁盆地中生代地层古生物 (上册). 北京: 地质出版社, 1 ~198, 图 1 ~98

中国科学院南京地质古生物研究所等著. 1975. 云南中生代红层. 北京: 科学出版社, 1 ~201

蔡土锡主编. 1999. 新疆维吾尔自治区岩石地层. 武汉: 中国地质大学出版社, 1 ~430

曹美珍, 林启彬, 陈金华, 张俊峰. 1986. 河南南召发现“热河动物群”. 古生物学报, 23 (2): 211 ~214

陈芬, 窦亚伟, 黄其胜. 1984. 北京西山侏罗纪植物群. 北京: 地质出版社, 1 ~136, 图版 1 ~38

陈华成, 吴其切等. 1989. 长江中下游地层志. 合肥: 安徽科学技术出版社, 461 ~532

邓胜徽, 程显胜, 齐雪峰, 罗正江. 2000. 新疆准噶尔盆地晚三叠世—早侏罗世植物组合序列. 见: 第三届全国地层会议论文集编委会, 第三届全国地层会议论文集. 北京: 地质出版社, 174 ~178

方晓思, 庞其清, 卢立伍, 张子雄, 潘世刚, 王育敏, 李锡康, 程政武. 2001. 云南禄丰地区下、中、上侏罗统的划分. 见: 第三届全国地层会议论文集编委会编, 第三届全国地层会议论文集. 北京: 地质出版社, 208 ~214

顾知微, 蔡华伟. 2000. 陆相侏罗系. 见: 中国科学院南京地质古生物研究所编著, 中国地层研究二十年 (1979 ~1999). 合肥: 安徽科学技术大学出版社, 309 ~313

顾知微. 1982. 中国侏罗纪和白垩纪地层对比表及说明书. 见: 中国科学院南京地质古生物研究所编, 中国各纪地层对比表及说明书. 北京: 科学出版社, 223 ~240

李佩娟, 何元良, 吴向午, 梅盛吴, 李炳有. 1988. 青海柴达木盆地东北缘早、中侏罗世地层及植物群. 南京: 南京大学出版社, 1 ~231, 图版 1 ~140

李佩贤, 庞其清, 程政武, 李永安. 2000. 中国北方陆相侏罗系与白垩系分界和临界阶的建立. 见: 第三届全国地层会议论文集编委会编, 第三届全国地层会议论文集. 北京: 地质出版社, 243 ~251

孟繁松, 张振来. 1987. 侏罗系. 见: 张振来, 孟繁松等, 长江三峡地区生物地层学 (4), 三叠纪—侏罗纪分册. 北京: 地质出版社, 91 ~148

米家榕, 孙春林, 孙跃武, 崔尚森, 艾永亮. 1996. 冀北辽西早、中侏罗世植物古生态学及聚煤环境. 北京: 地质出版社, 1 ~169, 图版 1 ~39

蒲荣干, 吴洪章. 1982. 辽西中晚侏罗世孢粉组合. 中国地质科学院沈阳地质矿产研究所所刊 4 号, 169 ~186

钱丽君, 白清昭, 熊存卫, 吴景钧, 徐茂钰, 何德长, 王赛仪. 1987. 中国南方中生代含煤地层. 北京: 煤炭工业出版社, 1 ~322, 图版 1 ~69

萨尔瓦多主编. 1994 (金玉玕等译校, 2000). 国际地层指南, 地层分类、术语和程序 第二版. 北京: 地质出版社, 1 ~160

孙立东, 沙金庚, 何国雄, 杨群, 何承金, 章炳高, 潘华璋. 2000. 海相侏罗系. 见: 中国科学院南京地质古生物研究所编著, 中国地层研究二十年 (1979 ~1999). 合肥: 安徽科学技术出版社, 283 ~308

唐建明. 2000. 四川盆地南部三叠纪—白垩纪磁性地层研究. 见: 第三届全国地层会议论文集编委会编, 第三届全国地层会议论文集. 北京: 地质出版社, 186 ~190

王鸿祯主编. 1985. 中国古地理图集. 北京: 地图出版社, 1 ~85, 图 1 ~143

王思恩等. 1985. 中国的侏罗系, 中国地层, Ⅱ. 北京: 地质出版社, 1 ~350

王思恩. 郑少林. 于菁珊, 刘桂芳, 张武, 陈其爽, 2000, 中国地层典, 侏罗系. 北京: 地质出版社, 1 ~154

王五力, 郑少林, 张立君, 蒲荣干, 张武, 吴洪章, 具然弘, 董国义, 元红等. 1989. 辽宁西部中生代古生物 (二) 地层. 北京: 地质出版社, 1 ~168

夏宗实, 袁昌明, 李汝宁. 1982. 侏罗系. 见: 四川盆地陆相中生代地层古生物编写组, 四川盆地陆相中生代地层古生物. 成都: 四川人民出版社, 57 ~150

肖宗仁, 杨鸿连, 单青生. 1994. 北京中生代地层及生物群. 北京: 地质出版社, 1 ~135

杨遵仪, 阴家润. 1988. 青海南部侏罗系地层. 地球科学, 2 (3): 278 ~292

杨群, 王玉净, 刘荣之. 1992. 黑龙江省那丹哈达地体的 T/J 界线地层. 科学通报, (6): 547 ~549

叶美娜, 刘兴义, 黄国清, 陈立贤, 彭时江, 许爱福, 张必兴. 1986. 川东北地区晚三叠世及早、中侏罗世植物. 合肥: 安徽科学技术出版社, 1 ~141, 图版 1 ~56

阴家润，万晓樵，金朝雯．2000．东特提斯首条三叠—侏罗系界线剖面．见：第三届全国地层会议论文集编委会编，第三届全国地层会议论文集．北京：地质出版社，179～185

张采繁．1982．中新生代植物．见：湖南古生物图册．中华人民共和国地质矿产部地质专报二，地层古生物1号．北京：地质出版社，521～543，图版334～358

张望平．1990．新疆准噶尔盆地侏罗纪孢粉组合．见：中国地质科学院地质研究所等编，新疆北部二叠纪至三叠纪地层及孢粉组合．北京：中国环境科学出版社，57～96

张泓，李恒堂，熊存卫，张慧，王永栋，何宗莲，蔺广茂，孙柏年．1998．中国西北侏罗纪含煤地层与聚煤规律．北京：地质出版社，1～317，图版1～100

赵政璋，李永铁，叶和飞，张昱文主编．2001．青藏高原地层．北京：地质出版社，1～542，图版1～50

郑少林．2000．冀北辽西地区土城子组的划分对比及时代．见：第三届全国地层会议论文集编委会编，第三届全国地层会议论文集．北京：地质出版社，227～232

周志炎．1984．湘西南早侏罗世早期植物化石．中国古生物志，新甲种第7号．北京：科学出版社，1～85，Pl.1～34

周志炎．1995．侏罗纪植物群．见：李星学主编，中国地质时期植物群（中文版）．广州：广东科技出版社，266～309

周志毅，陈丕基主编．1990．塔里木生物地层和地质演化．北京：地质出版社，267～287

白　垩　系

孟繁松　陈辉明

中国白垩系研究起始于20世纪20年代，早年仅在地质考察或矿产资源调查中作为一项内容进行的，研究的广度和深度都很有限。50年代以后，随着各种比例尺地质调查填图和石油、煤等沉积矿产的普查与勘探工作的广泛开展，极大的推动了中国白垩系的研究并取得了突破性的进展。建立起了各大区区域白垩系地层层序与对比关系，尤其在中国东部火山岩发育地区，建立起了热河群及其与下伏、上覆地层的完整层序，肯定了建德群、永康群、衢江群的层序关系，从而建立起具有代表意义的完整火山-沉积岩系的白垩系层序及其生物群组合序列。并以燕辽、松辽平原地区的白垩系及其生物群的综合研究为标准层序，建立了中国陆相白垩系12个阶。各门类化石的研究取得了系统的成果，建立起叶肢介、介形虫、双壳类、爬行类、孢粉、植物等多个门类的生物组合带或生物带，为各地层区地层层序的建立和对比，进而与国际白垩系研究对比，提供了可靠的化石依据。在海相白垩系发育地区，以喜马拉雅地区白垩系层序为标准层序，建立起海相白垩系层序和海生生物组合带或生物带序列。尤为可喜的是，同位素年龄测定和磁性地层研究取得了一批可信的数据。总之，中国白垩系研究进入了岩石地层、生物地层、层序地层、同位素年代和磁性地层有机结合的阶段，白垩系研究中存在的问题将会得到更准确、圆满地解决。

一、构造地层分区

(一) 中国白垩系发育及分布特征

中国白垩纪时期主要处于滨太平洋和特提斯-喜马拉雅构造区控制之下，白垩系以陆相盆地、山间盆地沉积和火山、火山碎屑岩沉积广泛发育为显著特征，海相沉积仅分布于西藏、新疆西南部及台湾、黑龙江东北部地区。沉积类型发育规律和化石群落的地理分布，均显示了东西—北西西向和南北—北北东向的综合展布格局。基于上述基本特征，郝诒纯等（2000）将中国白垩系划分为3个大区：即贺兰山-龙门山一线以东濒临太平洋的东部地区，西北内陆区及青藏高原区。

1. 东部地区

东部地区即李四光（1939）所称的新华夏构造体系发育区，大体相当于黄汲清等（1977，1980）所称的滨太平洋构造区，包括北北东走向的三条沉降带和隆起带，被东西走向的构造带-阴山带、秦岭带和南岭带所分隔，构成了一系列大小不一的沉积盆地和山间盆地，这是中国白垩系研究的良好区域。

西沉降带的鄂尔多斯盆地和四川盆地是中生代发育形成的大型内陆盆地，白垩系继承性地沉积在侏罗系之上。鄂尔多斯盆地的白垩系分布广泛，为一套内陆河湖相红色和杂色碎屑沉积。四川盆地的白垩系为一套干旱的内陆河湖相红色碎屑岩含膏盐沉积。

西隆起带北段的大兴安岭白垩系，下统最为发育，由火山喷发岩、火山碎屑沉积岩及沉积岩组成，为重要含煤地层；上统仅零星出露，为河湖相红色、杂色碎屑岩沉积；中段太行山一带仅有下段火山岩和沉积岩的零星分布；南段云贵高原东缘的小型山间盆地只有上白垩统红色粗碎屑沉积岩零星出露。

中沉降带的松辽平原白垩系发育齐全，下统下部为一套火山岩、火山碎屑岩和沉积岩含煤沉积；下统上部及上白垩统为大型湖相碎屑、泥质沉积，是我国重要的含油地层。华北平原的白垩系，一般分布于新生代地层之下，仅在平原边缘有零星出露或在一些钻孔中见到。下统属小型盆地暗色湖相碎屑沉积，夹火山碎屑岩；上统为红色粗碎屑沉积。江汉平原、衡阳盆地、南宁盆地和北部湾各盆地一般缺失下统下部；下统上部和上统广泛发育，为大中型盆地红色河、湖相碎屑沉积，是重要的含膏盐沉积地层。

东西走向的阴山-燕山带广泛发育下白垩统火山-沉积岩群，东段燕山地区的热河群是其典型代表。上统以红色粗碎屑岩为主的山间盆地沉积，分布有限。秦岭-大别山带的白垩系主要分布于小型山间盆地内，下统出露于东西两端。太白山以西是较粗的碎屑沉积，下部以紫红色为主；上部以灰绿色为主，局部含煤。东段大别山北麓则为火山-沉积岩群，上统出露于两者之间的秦岭、伏牛山，为红色碎屑岩，同上覆古新统为连续沉积；下统普遍不发育。南岭带的白垩系也分布于山间盆地，上统以红色碎屑岩为主，与上覆古新统为连续沉积。

中部隆起带的白垩系火山喷发岩最发育。东北三省东部张广才岭的长白山一带，下统为火山岩与含煤地层；上统以火山岩为主。南段以武夷山为中心的苏浙闽赣山地，白垩系下统亦由火山喷发岩和以湖相为主的正常沉积岩组成，上统为中小型盆地的河湖相沉积红色碎屑岩和火山岩。隆起带上的白垩系均出露于大小不一的火山-断陷盆地内，各盆地的岩性、岩相和厚度变化都比较显著，各统在不同盆地的发育程度及其分布方向也有差异。

东沉降带的黄海，其白垩系与西邻的陆上隆起带基本相同，为陆相火山岩系和河湖相沉积的碎屑岩系。东海有陆相上白垩统和海相夹层存在。台湾海峡存在海相白垩系。南海靠近大陆的部分白垩系发育，与大陆区相似。

2. 西北内陆区

西北内陆区包括塔里木、准噶尔、吐鲁番、柴达木、巴丹吉林、滕格里等大、中型盆地，以及分隔他们的阿尔金山、天山、阿尔泰山、祁连山等山脉。此区大体相当于黄汲清等（1977，1980）所称的古亚洲构造区的西段。白垩系发育良好，主要为内陆盆地的红色碎屑沉积。上统常为含膏盐沉积，主要出露于上述大中型盆地的周边和山前地带，在山间盆地内也有广泛出露，不过岩性变粗或地层发育不全。塔里木西南缘的白垩系为一套海相沉积，含多层膏盐层，动物化石为特提斯型。

3. 青藏高原区

青藏高原区包括昆仑山脉至喜马拉雅山脉之间的广大区域，大体相当于黄汲清（1977，1980）所称的特提斯-喜马拉雅构造区。这是中国海相白垩系发育区，他大体沿山脉走向呈带状分布，由西向东渐夹陆相沉积，并再变成陆相为主，到云南西部仅偶见海相夹层。喜马拉雅山系一带的白垩系发育齐全，以正常陆棚碎屑岩，灰岩为主，属稳定型沉积。雅鲁藏布江一带的白垩系是一套由暗色碎屑岩、硅质岩、中基性火山岩组成的复理石沉积，属于不稳定类型。拉萨以北的西藏北部和青海南部的白垩系，下部以滨、浅海碎屑沉积为主，夹陆相碎屑岩层，局部夹火山岩层，上部以红色陆相沉积岩为主。

（二）中国白垩纪地层区的划分

地层区的划分应能反应区域间岩石地层发育的总体特征，而地层特征和沉积变化取决于地壳的活动性，古地理条件，古气候条件和古生物变化等诸多方面因素的影响。综合考虑这些基本因素，结合中国的白垩系发育和分布的实际，白垩纪地层区划基本沿用郝诒纯等（2000）的划分方案，划分为 10 个地层区，21 个地层分区（图 11－1）。地层分区的划分据研究程度及地层变化情况进行，研究程度低，变化不明显的，仅在地层区中分地区述及。

Ⅰ　北疆地层区

该区位于新疆北部，南以艾比湖断裂-康古尔断裂与塔里木-天山地层区为界，向东、西延伸出国境，分别至蒙古、俄罗斯境内。地层发育较齐全，主要分布于准噶尔和吐鲁番盆地，早白垩世为一套以紫红色为主的杂色泥岩的湖相沉积，含介形虫 Cypridea 为代表的化石群及鱼类、双壳类、叶肢介等化石。晚白垩世发育红色为主的较粗碎屑河湖相沉积，含恐龙蛋、脊椎动物及介形虫化石群。阿尔泰及邻近以南地区缺失。

Ⅱ　塔里木-天山地层区

该区位于新疆南部，包括甘肃的北部和内蒙古的西端。南以卡拉其口—泉水沟—茫崖北—肃北—银根出境至蒙古，向东与阿尔金断裂相接。

$Ⅱ_1$　中天山-北山地层分区

南以阿合奇—拜城—库车—敦煌一线以北与塔里木地层分区分界。早白垩世发育一套红色夹杂色碎屑岩含煤地层，中部为碎屑岩夹泥质岩、泥灰岩及含油层的山麓-河湖相沉积，含双壳类 Sphaerium 化石群。普遍缺失晚白垩世沉积。

$Ⅱ_2$　塔里木地层分区

北与中天山-北山地层分区相接，南以昆仑-滇西地层区为邻，东以阿尔金断裂与秦祁昆地层区分界。下白垩统发育一套红色砂砾岩、泥质岩，含叶肢介 Yanjiestheria 化石群和 Schizaeoisporites-Cicatricosisporites-Classopollis 孢粉组合带。塔里木盆地西南端，早白垩世晚期至晚白垩世发育海相和海陆交互相的杂色砂岩、泥岩、灰岩，夹石膏层，含 Thomasites koulbicus 菊石群、有孔虫、介形虫和双壳类化石群。塔里木北缘，晚白垩世为一套紫红色河湖相碎屑岩沉积，介形虫化石丰富。

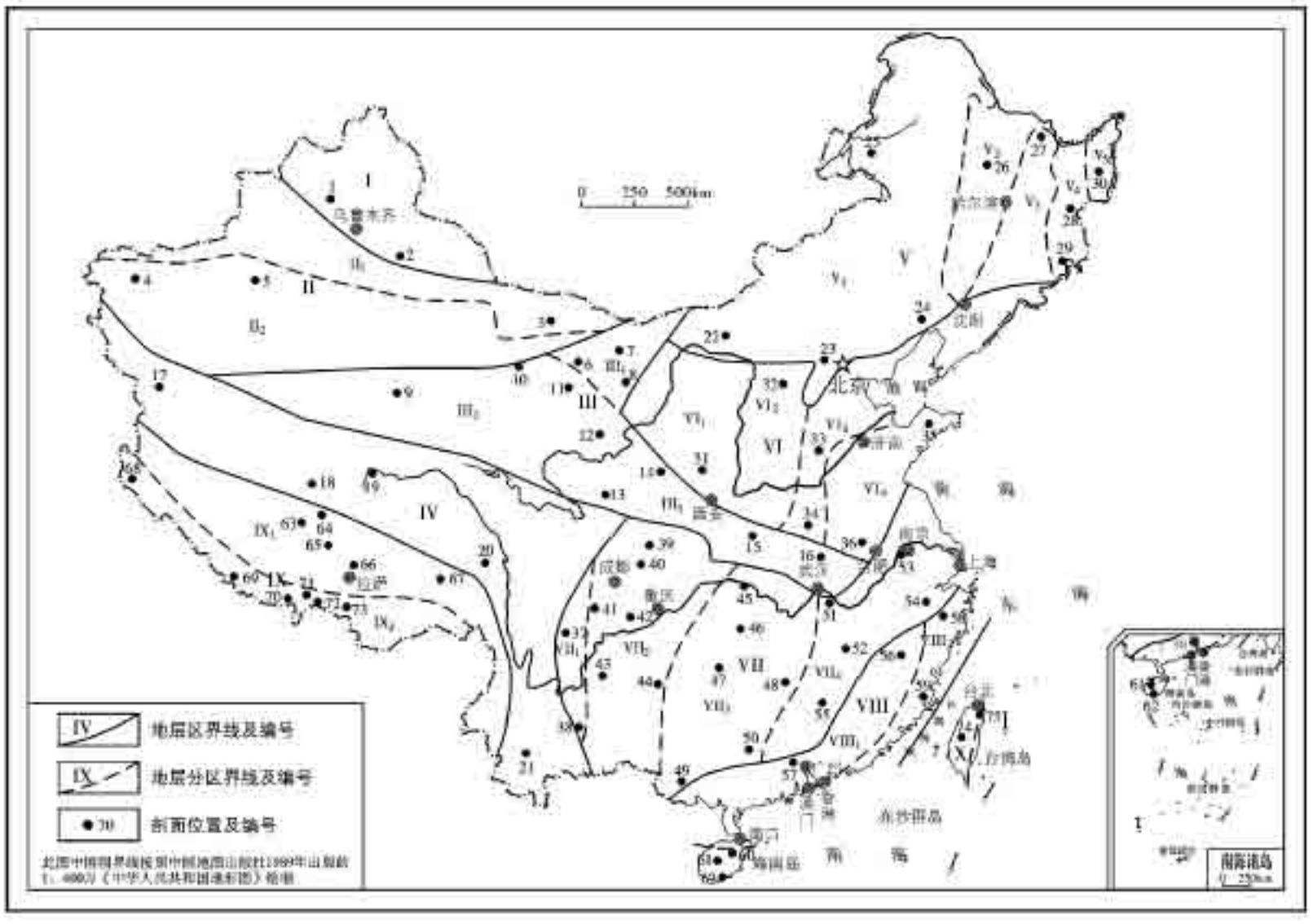


图 11－1　中国白垩纪地层区划图

Ⅰ—北疆地层区；Ⅱ—塔里木-天山地层区：$Ⅱ_1$—中天山-北山地层分区；$Ⅱ_2$—塔里木地层分区；Ⅲ—阿拉善-秦昆地层区：$Ⅲ_1$—阿拉善地层分区；$Ⅲ_2$—东昆仑-祁连地层分区；$Ⅲ_3$—秦岭-大别地层分区；Ⅳ—昆仑-滇西地层分区；Ⅴ—兴安-长白地层区：$Ⅴ_1$—大兴安岭-燕山地层分区；$Ⅴ_2$—松辽地区分区；$Ⅴ_3$—张广才岭-南楼山地层分区；$Ⅴ_4$—鸡西-延吉地层分区；$Ⅴ_5$—那丹哈达岭地层分区；Ⅵ—晋冀鲁豫地层区：$Ⅵ_1$—鄂尔多斯地层分区；$Ⅵ_2$—山西地层分区；$Ⅵ_3$—平原地层分区；$Ⅵ_4$—辽鲁徐淮地层分区；Ⅶ—扬子地层分区：$Ⅶ_1$—康滇地层分区；$Ⅶ_2$—上扬子地层分区；$Ⅶ_3$—中扬子地层分区；$Ⅶ_4$—下扬子-渚广地层分区；Ⅷ—东南地层区：$Ⅷ_1$—武夷山-云开地层分区；$Ⅷ_2$—沿海地层分区；Ⅸ—西藏地层分区：$Ⅸ_1$—冈底斯-腾冲地层分区；$Ⅸ_2$—喜马拉雅地层分区；Ⅹ—台湾地层区

1—新疆准噶尔；2—新疆吐鲁番；3—甘肃北山；4—新疆库车；5—新疆喀什；6—潮水；7—巴丹吉林；8—宁夏青铜峡；9—青海柴达木；10—甘肃酒泉；11—甘肃永昌；12—青海民和；13—微成盆地；14—陇东；15—豫西南；16—皖西南；17—新疆阿克赛钦；18—西藏双湖；19—青海温泉；20—西藏昌都；21—云南思茅；22—内蒙古固阳；23—北京西山；24—燕辽；25—内蒙古海拉尔；26—松辽；27—黑龙江嘉荫；28—黑龙江鸡西；29—吉林延吉；30—黑龙江虎林；31—陕西；32—晋北；33—阿比临城-上城；34—河南确山；35—鲁东；36—皖东；37—川西南；38—滇中；39—川北；40—川中；41—川西；42—川南；43—黔西北；44—黔中；45—江汉盆地；46—常桃盆地；47—源麻盆地；48—衡阳盆地；49—广西十万天山；50—桂东南；51—鄂东南；52—赣东北；53—苏南；54—浙西；55—广东南雄；56—闽西；57—广东三水；58—浙东；59—闽东；60—海南白沙；61—海南乐东；62—海南三亚；63—西藏申扎；64—西藏班戈-伦坡拉；65—西藏纳木错；66—西藏拉萨-察隅；67—怒江中上游；68—西藏札达；69—西藏聂拉木；70—西藏岗巴；71—西藏日喀则；72—西藏江孜；73—西藏浪卡子；74—台湾云林；75—台湾莲花

III　阿拉善-秦祁昆地层区

该区包括东昆仑、柴达木、祁连山、秦岭、阿拉善、大别山等山地、盆地和草原，涉及新疆、青海、内蒙古、甘肃、宁夏、陕西、河南、湖北、安徽等省（区）的广阔区域。南以木孜塔格峰—昆仑山口—修沟—玛沁、玛曲—南坪—略阳一线，沿东昆仑-西秦岭南缘断裂向东与扬子地台北缘相连，西与塔里木-天山地层区相接，东接鄂尔多斯地层分区沿华北地台南缘断裂与晋冀鲁豫地层区分界。

III_1　阿拉善地层分区

南以酒泉北—张掖北—武威北一线，向北东至吉兰泰、临河为界，北西与塔里木-天山地层区为邻，东与鄂尔多斯地层分区相接。早白垩世至晚白垩世早期发育一套紫红色、杂色砂砾岩夹泥岩、泥灰岩的山麓-河湖相沉积，含介形虫 Cypridea 化石群。晚白垩世中晚期为红、杂色碎屑岩的河流-湖滨相沉积，含爬行类动物群。巴丹吉林地区的早白垩世地层夹油页岩，并伴有火山活动，含 Kuyangchthys 鱼群和 Cicatricosisporites-Classopollis -Tricolpites 孢粉组合带；晚白垩世地层夹有石膏层，含恐龙蛋、鸭嘴龙科化石群。

III_2　东昆仑-祁连地层分区

南以木孜塔格峰—昆仑山口—修沟—玛沁一线与昆仑-滇西地层区为邻，西、北分别与塔里木-天山地层分区和阿拉善地层区相接，东以玛沁向北沿南山断裂向东沿天水-宝鸡断裂与秦岭-大别地层分区分界。祁连山地区发育一套红色碎屑岩及泥灰岩，局部夹石膏层，含油砂岩或火山岩的河湖相沉积。在甘肃境内下部为红、杂色砂泥岩夹石膏的湖相沉积。在六盘山地区下部为紫红色砂岩，局部夹油页岩和石膏层的湖相沉积。下部含热河生物群化石，上部含介形虫 Talicypridea-Cypridea-Condona 组合带和孢粉 Schizaeoisporites-Classopollis-Tricolpopollenites 组合带。

III_3　秦岭-大别地层分区

西与东昆仑-祁连地层分区为邻，南缘西段以玛沁—玛曲—迭部一线与昆仑-滇西地层区相连，南与扬子地层区相接，北以华北地台南缘断裂与鄂尔多斯和晋冀鲁豫地层分区分界。在陇东、陕西及其以东地区早白垩世早期为紫红色砂砾岩的山麓-河流相沉积，中期为杂色细碎屑砂泥岩河湖相沉积，晚期为灰绿、灰黑色含煤碎屑岩的湖泊相沉积，局部夹中基性火山熔岩，含热河生物群化石。在大别山地区，早白垩世发育一套碱性玄武岩-假白榴石响岩、滨湖相的火山碎屑岩，含双壳类、叶肢介、介形虫化石群；晚白垩世发育一套棕红色碎屑岩河流-冲积扇沉积，含恐龙蛋化石及以 Porochara anluensis 为代表的轮藻植物群。

IV　昆仑-滇西地层区

该区位于扬子地层区西侧，包括新疆南部、西藏北缘、青海南半部及四川、云南西部地区。南以班公湖—怒江一线与冈底斯—腾冲地层分区相邻，东以龙门山—三江口—大理—哀牢山—腾条江一线与扬子地层区分界，北西与塔里木-天山地层区相接，向东与秦祁昆地层区为邻。喀喇昆仑山地区发育早白垩世晚期至晚白垩世灰、红色灰岩夹砂泥岩，局部含膏的海相沉积，含特提斯型化石群。巴颜喀拉地区发育次稳定-非稳定型碎屑岩、火山岩为主夹碳酸盐岩沉积，沿断裂带有蛇绿岩分布。在玛多-马尔康地区零星分布紫红色粗碎屑岩含煤地层，局部夹石膏层。羌塘-昌都-思茅地区发育以陆相为主夹海陆交互相稳定型碎屑岩及泥质碳酸盐岩建造，下白垩统含爬行类、双壳类、叶肢介、轮藻化石群，上白垩统含以 Porochara anluensis 为代表的轮藻化石群。在拉竹龙地区含火山岩。在昌都-察雅地区为一套紫红色河湖相稳定型粗碎屑岩及泥质岩建造，下部含早白垩世脊椎动物化石群，上部含晚白垩世蜥脚类，鸭嘴龙类化石群。保山地区仅零星分布下白垩统红、黄色砂砾岩为主的地层。德钦西南部地区发育下白垩统海陆交互相紫红色碎屑岩夹灰绿色泥岩。

Ⅴ　兴安-长白地层区

该区位于东北地区，包括内蒙古、黑龙江，吉林、河北北部及辽宁西部等省（区）的广大区域，南以临河-阴山-燕山南缘与晋冀鲁豫地层区为界，北及东面分别进入俄罗斯和朝鲜境内。发育一套陆相火山—沉积岩和断陷盆地沉积，并具北北东向相间分布的特征。据火山岩发育程度和岩石组合特征划分为5个地层分区。

Ⅴ$_1$　大兴安岭-燕山地层分区

东界为松辽平原西缘。早白垩世发育两套火山岩、火山碎屑岩与两套含煤或含油页岩的沉积，下部火山岩为中基性，上部火山岩为酸碱性；普遍缺失晚白垩世地层，仅在海拉尔地区发育红色碎屑岩。下白垩统含典型的热河生物群。

Ⅴ$_2$　松辽地层分区

东以松辽盆地东缘与张广才岭-南楼山地层分区为界。早白垩世早中期为火山岩-火山碎屑岩夹煤层沉积，含热河生物群化石。早白垩世晚期至晚白垩世为一套河湖相杂色、红色碎屑岩，含两套深黑色油页岩层。含双壳类、叶肢介、介形虫、孢粉等化石群或组合带。

Ⅴ$_3$　张广才岭-南楼山地层分区

东以嘉荫东南—佳木斯—牡丹江—蛟河一线与鸡西—延吉地层分区为界。区内为一套过渡带盆地沉积。下白垩统为沉积-火山岩系，中部含煤层，含Ruffordia-Onychiopsis植物群。北缘与松辽地层分区相接处的嘉阴地区，上白垩统为一套以灰，灰绿色为主的湖相碎屑岩沉积，含被子植物为主的化石群。

Ⅴ$_4$　鸡西-延吉地层分区

牡丹江断裂以东，跃进山断裂以西的区域。下白垩统为一套山麓-河湖相含煤沉积夹凝灰岩，局部地区夹海相地层，含Ruffordia-Onychiopsis植物群的常见分子和孢粉化石。上白垩统为一套中酸性火山岩夹沉积岩系。延吉地区顶部有红色碎屑岩和含油页岩沉积。

Ⅴ$_5$　那丹哈达岭地层分区

跃进山断裂以东延至俄罗斯。早白垩世早期为一套海陆交互相含煤碎屑岩沉积-火山碎屑岩沉积，晚期在局部地区为海相深色碎屑岩-中酸性火山岩沉积，含海相菊石、双壳类等化石群。

Ⅵ　晋冀鲁豫地层区

该区位于兴安-长白地层区与秦祁昆地层区之间，包括宁夏、山西、辽宁、北京、天津、河北、山东以及吉林南部、河南、安徽、江苏北部等省（区、市）的广阔区域。根据沉积类型，沉积物组合和火山岩活动程度，划分为4个北北东向分布的地层分区。

Ⅵ$_1$　鄂尔多斯地层分区

西与阿拉善地层分区相接，东以临县—韩城—铜川—陇县一线与山西地层分区分界。早白垩世发育一套河湖相红色碎屑岩夹泥灰岩，晚期为灰绿色细砂泥岩的湖相沉积，含热河生物群化石。缺失晚白垩世沉积。

Ⅵ$_2$　山西地层分区

东以大同—石家庄—郑州—平顶山一线，大致相当于华北平原西缘为界，与平原地层分区相接，包括邻近豫陕部分地区零星分布的山间盆地。在洛阳盆地为一套杂色砂砾岩沉积，局部夹玄武岩及火山碎屑岩。三门峡盆地仅有砖红色砂质粘土岩夹砾岩沉积。在山西、内蒙古交界地区早白垩世为一套红色砂泥岩河湖相沉积夹火山岩、火山碎屑岩。晚白垩世为一套紫红色、杂色较粗碎屑河湖相沉积，含恐龙、介形虫、轮藻、孢粉化石群。

VI_3 平原地层分区

东以华北平原拗陷盆地的东缘与辽鲁徐淮地层分区为界。除边缘地区有零星的白垩系出露外，均被巨厚的新生界地层所覆盖。临城、丘城、确山一带，下白垩统为一套灰、紫灰色砂泥岩，上部夹泥灰岩、油页岩的湖相沉积，含介形虫、双壳类、轮藻、孢粉等化石群。上白垩统主要见于井下，为紫红色夹杂色砂泥岩，局部夹泥质白云岩及石膏层，上部夹有玄武岩或火山碎屑岩，含 Cicatricosisporites-Classopollis-Tricolpites 孢粉组合带。

VI_4 辽鲁徐淮地层分区

东以连云港-淮阴-桐城-广济与扬子地层区分界。在辽东仅发育一套中酸性火山岩与灰绿色、灰黑色细碎屑岩河湖相沉积。在山东发育一套河湖相碎屑岩-中酸性或中基性火山岩系，间夹沉积岩-红色细碎屑岩沉积。在徐淮地区下部为灰绿、紫红色碎屑岩滨湖相沉积，中部为中基性火山岩夹棕红、杂色砂泥岩，上部为红色砂泥岩滨湖相沉积。本区地层下部含热河生物群的分子，上部含介形虫、双壳类、脊椎动物及孢粉化石群。

Ⅶ 扬子地层区

该区西以龙门山—三江口—剑川—大理—哀牢山—腾条江河一线与昆仑-滇西地层区为界，北与秦岭-大别地层分区相接，南东以凭祥—横县—梧州—洼远—定南—东乡—江山—绍兴与东南地层区分界。包括四川、重庆、云南、贵州、湖北、湖南、广西、江西、江苏、上海等省（区、市）及陕西、河南、安徽的南部，浙江、广东北部等的广阔区域。主要发育具北北东向分布的断裂或拗陷盆地沉积，东部地区含火山岩系。根据盆地类型，沉积物组合和火山活动强烈程度可分为 4 个地层分区。

VII_1 康滇地层分区

东以南北向的汉源-东川断裂与上扬子地层分区为界。区内发育一套断陷盆地沉积，为紫红色、杂色砂泥岩，下部夹含铜页岩，上部夹石膏层。在丽江地区缺失。含介形虫、叶肢介、轮藻等化石。

VII_2 上扬子地层分区

西与康滇地层分区相接，东以襄樊—宜昌—大庸—古丈—铜仁—凯里—南丹—南宁—凭祥一线与中扬子地层分区为界，南与东南地层区为邻。本分区发育一套拗陷盆地沉积。由于白垩纪以来盆地缩小，沉积物分布不广，仅在川西雅安地区发育较全，下部为紫红色砂泥岩，上部夹泥灰岩，石膏及钙芒硝。川北、川中地区仅有下白垩统出露，为一套紫红色夹灰色砂泥岩湖相沉积，宜宾地区缺失早白垩世早期地层。下白垩统含 Cypridea-Jungguella 介形虫化石群。

VII_3 中扬子地层分区

西与上扬子地层分区相连，北与秦岭-大别山地层分区为邻，东以武汉—大冶—萍乡—郴州—梧州一线与下扬子地层分区分界，南与东南地层区相接。区内发育一套山间盆地和断陷盆地沉积。在江汉盆地、沅麻盆地内发育一套紫红色砂砾岩、砂泥岩的河湖相沉积。在衡阳地区发育一套河湖相砂泥岩，下部夹玄武岩，局部夹含铜砂岩和石膏层。广西南宁地区下部多由碎屑岩组成，上部在东部主要为火山碎屑岩。区内普遍缺失早白垩世早期地层。早白垩世晚期地层含介形虫、轮藻、孢粉化石群；上白垩统普遍含恐龙蛋化石。

VII_4 下扬子-诸广地层分区

西与中扬子地层分区相接，北西以广济—庐江—滁州—连云港一线分别与秦岭-大别山地层分区和辽鲁徐淮地层分区为界，东南以绍兴—江山—鹰潭—东乡—定南—洼远—梧州一线与东南地层区分界。这里发育一套断陷盆地沉积。在苏浙皖地区下部为火山碎屑岩-中性火山喷发岩系，底部为紫红色砂砾岩；中部为中酸性至碱性 火山岩夹沉积岩；上部为滨湖相杂色砂泥岩含石膏、芒硝、岩盐等。下白垩统含建德生物群，上白垩统含恐龙、恐龙蛋化石群。在诸广地区南雄盆地下部为一套中

酸性火山岩、火山碎屑岩；中部为红色碎屑岩夹灰岩；上部为红色碎屑岩沉积。江西中南部仅发育中部中酸性火山岩、火山碎屑岩。

Ⅷ　东南地层区

该区位于我国东南部，包括浙江东部、福建、广东、海南、广西东部等省（区）的广大区域。北与扬子地层区相接，东以台湾地层区相连，南以保亭—黄流一线与南海地层大区（仅包括三亚地层分区）分界。西段发育红色碎屑岩夹中酸性火山岩；中段下部为红色碎屑岩夹石膏或泥灰岩、油页岩；东段早期火山岩发育，晚期为正常河湖相沉积。根据其岩石组合特征及火山岩发育程度可分为 2 个地层分区。

Ⅷ$_1$　武夷山-云开地层分区

北与中扬子地层分区为邻，北西与下扬子-诸广地层分区相接，东南以江山-政和-大浦-深圳断裂带与沿海地层分区为界。云开地区为一套红色碎屑岩夹中酸性火山岩。东江地区下部为基性-中性火山岩、火山碎屑岩；中部粗碎屑岩含砂岩、酸性火山岩及红色细碎屑岩夹泥灰岩、石膏，缺失上部地层。武夷山地区为一套陆相碎屑岩夹安山岩、英安岩、流纹岩，局部夹玄武岩；早中期火山活动最强烈，晚期火山活动微弱。下白垩统含 Ruffordia - Onychiopsis 植物群和 Yanjiestheria 叶肢介化石群；上白垩统含介形虫、轮藻及恐龙蛋化石群。

Ⅷ$_2$　沿海地层分区

西邻武夷山-云开地层分区，东与台湾地层区相连。早期发育一套以安山岩-英安岩-流纹岩组合为主的火山喷发-沉积岩系及独特的酸（中酸）性粒状斑熔岩，由北东向南西火山活动减弱，晚期为正常河湖相红色碎屑岩。海南白沙、儋县、琼海等地区，早白垩世为一套紫红色粗碎屑岩，夹火山碎屑岩沉积。晚白垩世沉积仅见于乐东地区，为一套紫红色砂岩夹粉砂岩、砾岩沉积。三亚地区仅发育一套中酸性火山岩。下白垩统含植物、孢粉、叶肢介化石群，上白垩统含恐龙蛋、介形虫等化石群。

Ⅸ　西藏地层区

该区位于我国西南部，包括西藏及云南西部地区，南以喜马拉雅山为界与印度地层区为邻，北与昆仑-滇西地层区相接。

Ⅸ$_1$　冈底斯-腾冲地层分区

南以雅鲁藏布江断裂与喜马拉雅地层分区分界。区内发育海陆交互相次稳定型含煤碎屑岩，碳酸盐岩夹火山岩建造。在措勤-申扎，班戈-拉萨地区早白垩世为浅、深海非稳定型硅质岩、火山岩及泥质碎屑岩建造；腾冲地区缺失。含菊石，植物等多门类化石群。

Ⅸ$_2$　喜马拉雅地层分区

位于雅鲁藏布江断裂以南，包括属于印度地层区的西瓦里克，发育一套海相沉积。在普兰-聂拉木地区为浅海稳定型砂泥质及碳酸盐岩建造；在康马-隆子地区为深海次稳定型硅质岩、碳酸盐岩、碎屑岩局部夹火山岩建造；在雅鲁藏布开合带为浅海、深海次稳定型泥质碎屑岩建造，洋底非稳定型滑塌蛇绿混杂岩建造及蛇绿岩。含菊石、双壳类、有孔虫等化石群。

Ⅹ　台湾地层区

该区西与东南地层分区相连，东以台湾纵谷为界，东部为台湾东部地层区。在西部云林-北港-澎湖等地，下白垩统为一套灰白、灰色砂岩、粉砂岩、页岩及薄层灰岩，夹玄武岩，含颗石藻 Chiastozygus litterarius 带和 Parhadolithus angustus 带化石。东部发育一套石英云母片岩、千枚岩，含沟边藻化石。其余地区未见出露。

二、年代地层划分

本节着重以表的形式（表 11－1～11－4）说明中国白垩系岩石地层、生物地层、同位素年代地层及磁性地层的划分对比现状，供广大地质工作者参考使用。

中国白垩系以火山-火山碎屑岩沉积及内陆盆地沉积为主，就其研究程度与古生代各系相比，无论是生物地层还是岩石地层都比较薄弱，统与阶的划分长期不能形成统一的意见。2000 年第三届全国地层会议以后，中国地质年表首次将中国白垩系列出 12 个阶，自下而上为下统 6 个阶：义县阶、九佛堂阶、沙海阶、阜新阶、孙家湾阶、泉头阶；上统 6 个阶：青山口阶、姚家阶、嫩江阶、四方台阶、明水阶、富饶阶。众所周知，陆相地层中各门类生物演化比较缓慢，延续时限一般较长，上述各阶很难与国际上 12 个海相阶的化石带进行确切对比，只能根据国际海陆交互相层型剖面上的陆相化石来确定中国地层各阶的大致时限。由于各家对国外资料的理解不一致，在地层划分与对比上也常有不同的认识。基于当前中国白垩系的研究现状，下面仅就陆相白垩系的底界及上统与下统的分界和海相侏罗—白垩系的界线作简要讨论。

（一）陆相白垩系底界

中国陆相白垩系与侏罗系的界线是中国地质学上长期未解决的问题，近十几年来，广大地质工作者在这方面做了大量工作。结合白垩系各门类生物系统演化进程，把岩石地层、生物地层、同位素年代及磁性地层紧密的结合起来，取得了实质性的进展。上扬子地层分区四川盆地这条界线放在蓬莱镇组与苍溪组之间；滇中地区把这条界线放在妥甸组与高峰寺组之间，已被广大地质工作者所接受。下扬子及东南沿海地区，浙江建德群及其相当岩群归入早白垩世，已基本取得一致的认识。当前争论的焦点集中在中国北方含热河生物群地层时代上，对于白垩系与侏罗系界线的划分大致有 3 种意见：①界线放在沙海组与九佛堂组之间；②界线放在九佛堂组与义县组之间；③界线放在义县组与大北沟组之间。大北沟组为黄绿、灰白色粗、细粒砂岩、页岩及凝灰岩夹钙质页岩，底部为砾岩，厚 150 m 左右。含叶肢介 Nestoria-Keratestheria 组合带（王思恩等，2000），介形虫 Eoparacypris-Luanpingella-Pseudoparacypridopsis 组合带（庞其清 1984；王思恩等，2000；李佩贤等，2000）；双壳类以 Ferganoconcha subcentralis 为首的单一费尔干蚌组合（李佩贤等，2000）；孢粉为 Classopollis-Callialasporites-Schzaeoisporites 组合带（郝诒纯等，2000）等化石群，并出现了以后在热河生物群繁盛的昆虫 Ephemeropsis trisetalis 及狼鳍鱼类中的 Peipiaosteus pani 等先驱分子。据上述生物群组合，大北沟组时代归入晚侏罗世已无太大争议。显然，义县组时代的归属成为侏罗—白垩系界线划分的关键。

义县组为一套火山-火山碎屑岩系，中、下部主要由黄灰、灰黑色玄武岩组成，夹玄武质角砾熔岩及沉积岩；上部以安山岩、安山质火山角砾岩为主夹碎屑沉积岩。在冀北以假整合覆于大北沟组之上。义县组生物极为丰富，已发现十余个门类化石群，为该组时代的确定提供了可靠的依据。

义县组脊椎动物化石有鱼类、两栖类、爬行类、鸟类、哺乳类等大约 25 属 27 种和多个未定种，可归为狼鳍鱼群（Lycoptera Ichthyofauna）、鹦鹉嘴龙动物群（Psittacosaurus Fauna）、孔子鸟群（Confuciusornis Avifauna）和辽西鸟群（Liaoxiornis Avifauna）。这个化石群的所有属种几乎全部在义县组下部突发性出现，说明义县组底部是热河生物群大爆发的生物界线（汪筱林等，2000）。与德国晚侏罗世 Tithonian 早期索伦霍芬 Archaeopteryx 比较，义县组的孔子鸟类群有分异度高，数量巨大，飞翔能力较强的进步特征，脊椎动物化石群具有比索伦霍芬脊椎动物群更进化的特征，其时代应晚于 Tithonian。值得提出的是，Psittacosaurus 在义县组大量出现，该属是陆相下白垩统的代表（标准）化石。热河生物群无论从岩石地层，生物地层还是年代地层，都可与蒙古戈壁盆地相当于热河群地层直接对比，义县组相当于东戈壁的 Tsagantsab 组，时代为 Valanginian-Hauterivian 期（汪筱林等，2000）。

表 11－1　白垩纪非海相年代、生物和岩石地层单位对比表

年代地层			岩石地层			生物组合带或生物带		
统	国际阶	中国阶	兴安 长白区	扬子区 上	扬子区 下	植物	轮藻	孢粉
上统	Maa.	富饶阶	富饶组	江底河组	衢县组	Sequoia sp., Metasequoia distincta Trachodendroides orctica Ceroiphyllum sp., Plantanus raynoidsii	Atopochara ulanensis Latochara yuananensis L. guangdongensis L. longiformis Hornichara anquangensis Aclistochara jilinensis Nemegtichara prima Sinochara praecusoria Raskgaechara gobica	Tricolporopollenites-Ephedripites-Ulmoideipites 组合带 Alnipollenites, Cicatricosisporites, Cyathidites 等
	Cam.	明水阶	明水组		金华组			Laevigatosporites-Aquilapollenites-Wodehouseia 组合带 Schizaeoisporites, Abietineaepollenites, Pinuspollenites, Carpininus, Quercoidites, Tricolpopollenites 等
	San.	四方台阶	四方台组		中戴组			Schizaeoisporites-Betpakdalina-Tricolporopollenites 组合带 Cyathidites, Classopollis, Inaperturopollenites, Tricolpites, Quercoidites, Rhoipites 等
	Con.	嫩江阶	嫩江组			Trapa microphylla Quercuxia angulata Rhamnites marginatus	Songliaochara heilongjiangensis Charites cretacea Obtusochara niaoheensis	Schizaeoisproites-Lythraites-Proteacidites 组合带 Cyathidites, Dictyotriletes, Classopollis, Pinuspollenites Ephedripites, Aquilapollenites, Songlia opollis 等
	Tur.	姚家阶	姚家组	马头山组	壳山组		Atopochara restricata Aclistochara songliaoensis Amblyochara quantonensis Maedlerisphaera binxianensis M. ellipsoidalis	Schizaeoisproites-Cyathidites-Beaupreaidites 组合带 Impardecispora, Classopollis, Tricolpites, Talisispites, Callistopollenites, Aquilapollenites 等
	Cen.	青山口阶	青山口组		方岩组	Celastrophyllum sp. Salioiphyllum sp.		Cicatricosisporites-Balmeisporites-Tricolpopollenites 组合带 Cyathidites, Classopollis, Pinuspollenites, GothanipollisMyrtaceidites, Beaupreaidites 等
下统	Alb.	泉头阶	泉头组	普昌河组	朝川组	Platanus nobilis, P. appendiculata Onychiopsis elongata Gleichinites nipponensis Acanthopteris onychioides Elatocladus cf. manchurica Frenolopsis sp.	Atopochara trivolvis Euaclistochara mundula Mesochara symmetrica Flabellochara jurongica	Schizaeoisporites-Quantonenpollenites-Tricolpopollenites 组合带 Cyathidites, Trilobosporites, Pinuspollenites, Inaperturopollenites, Quercoidites 等
					馆头组			
	Apt.	孙家湾阶	孙家湾组		横山组			Cicatricosisporites- Tricolpites 组合带 Appendicisporites, Cedripites, Ephedripites, Cupuliferoidaepollenites, Striatopollis 等
	Bar.	阜新阶	阜新组		寿昌组	Ruffordia goepperti, Nilssonia sinensis Acanthopteris gothani Coniopteris burejensis C. onychioides, Elatocladus manchuricus Onychiopsis elongata Ginkgo digitata, G. sibirica 等		Appendicisporites-Clavatipollenites 组合带 A. auriferous, Cicatricosisporites, Gleichenidites, Dissaccites, Inaperturopollenites, Clavatipollenites, Singhipollis 等
	Hau.	沙海阶	沙海组		黄尖组			Concavissimisporites-Pilosisporites 组合带 Disaccites pollis, Classopollis, Jiaohepollis, Cicatricosisporites, Appendicisporites, Cyathidites, Granulatisporites
	Val.	九佛堂阶	九佛堂组	高峰寺组	劳村组	Rufforidia goepperti, Baiera cf. gracilis Ginkgo sibirica, Onychiopsis elongata Czekanowskia rigida, Chaoyangia liangii Liaoxia chenii, Eragrosites changii Monocotyledon feaf Archaefructus liaoningensis	Mesochara stipitata	
	Ber.	义县阶	义县组					Protoconiferus-Cicatricosisporites 组合带 Pinuspollenites, Piceaepollenites, Podocarpidites, Classopollis Lygodiumsporites, Klukisporites, Impardecispora 等

续表

年代地层		生物组合带或生物带				
统	中国阶	双壳类	腹足类	叶肢介	介形虫	昆虫
上统	富饶阶	Sphaerium rectiglobosum Protellipitio (Plesielliptio) sungarianus Pseudohyria arilica P. gobiensis		Daxingestheria distincta	Talicypridea amoena Cypridea tera, Candoniella candida	
	明水阶				Talicypridea amoena, Cypridea rostrataC. apiculata, C. cavernosa Timiriasevia kaitunensis Candoniella suzini	
	四方台阶			Calestherites sertus Mesolimnadiopsis anguangensis		
	嫩江阶	Sphaerium shantungense S. fulungchuanense			Cypridea gunsulinensis, Strumosa inandita, C. (Morinina) liaukhenensis, C. (Bisulcocypridea) tsanlinensis	
	姚家阶	Plicatounio (P.) latiplicata P. (Kwanmonia) helongjiangensis		Palaeolimnadiopsis andaensis Dictyestheria ovata, D. elongata	Cypridea sunghuajiangensis, C. acclinia C. exornata, Ziziphocypris rugosa, Cypridea (Morinina) dekheinensis, C. (M.) adumbrata, Sunliaria tumida	
	青山口阶	Martinsonella paucisulcata		Nemestheria qingshankouensis Elliposongrapta elliptica		
下统	泉头阶	Plicatounio (P.) latipicatus Sphaerium cheintaoense Nippononaia jiliensis Trigonioides kadarai Musculus manchuricus	Viviparus cf. onogoensis Tulotomoides talazensis, T. sp., Physa sp.	*Yanjiestheria-Neadiestheria-Orthestheria* Y. kyongsangensis Y. dalaziensis, N. curta O. yongkangensis O. bedaoheensis Cratostracus zhejiangensis	Cypridea subtuberculis perga, C. (Bisulcocypridea) spinellosa, Triangulicypris? longissimas, Cyclocypris invata Ziziphocypris simakovi, Lycopterocypris infantilis	
	孙家湾阶					
	阜新阶	Sphaerium anderssoni Nippononaia sinensis Ferganoconcha liaoxiensis	Pseudarinia yushugouensis Reesidella montanensis Bellamya tani, B. clavithiformis Probaicalia spp. Viviparus sp.	*Eosestheria-Pseudestheriites-Yanjiestheria* P. qinghemenensis Y. sinensis Y. chekiangensis O. intermedia	Cypridea unicostata, C. yabulaiensis, Candona glaber, Timiriasevia principalis	
	沙海阶	Nakamuranaia chingshanensis Nippononaia sinensis; Corbicula (M.) tetoriensis			Cypridea koskulensis, C. vitimensis, C. prograta, C. sinensis, Mongolianella palmosa	
	九佛堂阶	Sphaerium selenginense Ferganoconcha sibirica F. yaushanensis	Valvata turgensis Bellamya fengtienensis	*Eosestheria-Yanshania-Diestheria* Y. jiufotangensis, E. middendorfii E. elongata, E. chii E. luanpingnsis, E. ramulosa, E. gibba, Y. debeigouensis, Y. subquadrata, D. dadianziensis, D. donggouensis, D. yixianensis	Cypridea subcata, C. veridica, C. vitimensis, C. valdensis praecursor, C. granulose, C. dunderi, C. tumescens, C. liaoningensis, C. (Ulwelia) muriculata	*Ephemeropsis trisetalis* Sinaeschidis heshankowensis, Huabeius huanghunensis
	义县阶	Ferganoconcha sibirica Sphaerium jeholense	Probaicalia gerassimovi P. vitimensis, Anisopsis cherusca			Aeschnidiella kabanovi, Pseudohagla pospelovi

续表

年代地层		生物组合带或生物带					磁极性地层		界线参数
统	中国阶	鱼类	爬行类	鸟类	哺乳类	两栖类			年龄/Ma
上统	富饶阶							29r	65
	明水阶								
	西方台阶							31r	
	嫩江阶	Sungarichthys longicephalus Jilinichthys rapax Hama macrostoma							
	姚家阶	Plesiolycoptera daqingensis						33r	
	青山口阶		Chilingosaurus chingshankouensis						
下统	泉头阶	Yongkangichthys hsitanensis Chetungichthys brevicepnatus Paralycoptera wui							96
	孙家湾阶								
	阜新阶	Kuyangichtys microdus Kuntulunia congipterus Haizhoulepis Mesolupea showchangensis Sinamia huananensis Fuchunkiangia chesiensis	Manchurodon simlicidus	Gansus yumenensis					
	沙海阶		Psittacosaurus Fauna P. chaoyangi P. meileyingensis Manjurosuchus splentalis Sauropoda sp.	Cathayornis-Chaoyangia-Avifauna C. yandica, C. caudatus Ch. beishanensis Sinornis santensis Botuocha zhengi Longchengonos Sanyanensis				Mo	
	九佛堂阶	Lycoptera-Protopsephurus-Ass. L. davidi, L. tokunagai, L. longicephalus Peipiaosteus pani						Mo?	
	义县阶	Lycoptera-Protopsephurus-Ass. L. siniensis, L. muroii Peipiaosteus pani Protopsephurus liui	Manchurochelys liaoxiensis Yabeinosaurus tenuis	Confuciusornis avifauna, C. sanctus, C. sunae, C. dui, C. chuanzhous	Zhangheotherium quingquecuspidens Jeholodeus jeukinsi	Liaobatrachus grabaui Callobatrachus sanyanensis, Jeholotriton paradoxus			137 (140)

■ 正极性　□ 负极性　▨ 混合极性，下同。

表 11－2　白垩纪海相年代、生物和岩石地层单位对比表

年代地层单位			岩石地层单位					生物组合带或生物带					
统	阶	Ma	拉萨	定日岗巴	日喀则-日浪			有孔虫	腹足类	双壳类	菊石	腕足类	珊瑚
上统	Maa.	65	设兴组	宗山组	日喀则群	曲贝亚组		Orbitoides media O. apiculata Omphalocyclus macroporus Globotruncana elevata	Trochactaeon? tuilaensis, Obtostoma divericatum	Bournonia haydeni Inoceramus (C.) grandiformis Amphidonte ostracina Protocardia hillanum Neithea (N.) aequicostata	Pachydiscus gangbaensis P. bassae, Menabites pauciturculatus, M. (Australiella) minor, M. (Delawarella) jeanneti, Submortoniceras xizangense Baculites sparsinodosus	Xenothyris tuiloensis	
	Cam.	72				帕达那组							
	San.	83		岗巴组		昂仁组		Globotruncana fornicata G. coronata G. renzi G. schneegansi	Haustator turriformis Euspira spissata Alaria acicularis Hindsia eximia	Clavipholas triangularis Inoceramya? xizangensis Camptonectes (C.) vergatus			
	Con.	87				桑祖岗组							
	Tur.	88				恰布林组		Praeglobotruncana helvetica Hedbergella murphi					
	Cen.	92 96						Rotalipara appenninica R. evoluta R. greenhorensis			Calycoceras newboldi Acanthoceras sp.		
下统	Alb.	108	塔克那组	群	冲堆组			Ticinella roberti Hedbergella trocoidea	Nerinea multilamellosa, Adiozoptyxia coquendiana	Gervillaria xainzaensis Neithea (N.) syriaca Meleagrinella superstes, Aucellina hughendensis	Lyelliceras pseudolyelli Oxytropidoceras multifidum, Venezdiceras sp.	Orbirhynchia granula Parakingena xainzaensis	Eohyanophora tosaensis- Aulastraeopora deangolisi 组合带
	Apt.	113	楚木龙组					Palorbitolina lenticularis Eopalorbitolina charollaisi	Paraglauconia trotteri Valanginella multispiralis		Parahoplites Cheloniceras nagarense Acrioceras aff. dissimilis Pseudohaploceras sp.	Sellithyris pentagonalis Praelongithyris rhombiformis	Actinastraea pseudominima major Ellipsocoenia turbinata 组合带
	Bar.	117	林布宗组上中部	贡那组	鱼浪白加群					Isodomella Caestocorbula			
	Hau.	123		日尕那组							Eulytoceras sp. Crioceratitis cf. loryi Olcostephanus magnus	Peregrinella cheboensis P. baingoinensis	
	Val.	131		潘寺组							Neocomites montanus Valanginites xizangensis Kilianella roubaudi		Stylina parvistella-Opisthophyllum vesiculare 组合带
	Ber.	137 (140)		曼河组					Adiozoptyxis affinis Haustator microcircus Gyrodes garmakensis		Himalayites depressus Berriasella cf. grandis, Neocosmoceras octagonu Spitiaceras canservans	Zeillenina younzhuensis	

表 11－3　中国东部几个地区白垩纪火山—沉积岩同位素地质年龄及磁性地层年代对比表

统	燕辽	年龄 Ma	鲁东	年龄 Ma	鄂东	年龄 Ma	宁芜	年龄 Ma	浙西	年龄 Ma	浙东	年龄 Ma	南雄	年龄 Ma	三亚	年龄 Ma	磁极性地层	界线参考年龄/Ma	英国(W. B. Harland et al., 1989)统阶界线年龄/Ma		
上统			王氏组		公安寨组		赤山组		衢县组		赤城山组	64	渖水组	67			29r	65	K_2	Maastrichtian	65
							?		金华组		两头塘组	71									73
									衢江群		天台群		南雄群				31r			Campanian	
													主田组								83
									中戴组		塘上组						33r			Santonian	
													大凤组								87.5
									壳山组		壳山组	86			岭壳组					Coniacian	
									永康群		永康群										88.5
									方岩组		方岩组				汤他大岭组					Turonian	
												105									91
									朝川组		朝川组									Cenomanian	
									馆头组		馆头组				六罗村组	104		96			97.5
									横山组			110				107				Albian	
											九里坪组	125									113
下统	孙家湾组		孟疃组				葛村组	91	寿昌组	117										Aptian	
										118											119
			大盛群														Mo			Barremian	
										121	磨石山群								K_1		125
			前寺村组							124										Hauterivian	
	阜新组										茶湾组										131
			家田楼组							127										Valanginian	
	热河群		朗马沟组				大王山组	105			西山头组	132					Mo?				138
	沙海组							120			高坞组	133								Berriasian	
			青山组	119								135									144
	九佛堂组			121	大寺组	132															
					?																
	义县组	132.8	莱阳组		灵乡组		龙王山组	126.8									?	137			
		136.9				139	西横山组											(140)			
下伏地层	张家口组 白旗组	142 145	胶东群 Ar		马架山组	144	象山群		休宁组 Z		Pt										

与脊椎动物共生的无脊椎动物和植物界也标志着义县期陆生生物群在演化方面的一次大爆发。昆虫 Ephemeropsis trisetalis 异常繁盛，该化石曾见于大北沟组底部，但数量很少，而至义县组底部极为丰富，可成层出现，并出现了 Coptoclava longipoda，Chironomaptera gregaria，Clypostemma xyphidle 等新的类型，这一昆虫动物群上延并广泛分布于九佛堂组。

介形虫 Cypridea 是白垩纪的重要属。详细的工作证明该属从义县组底部始现，并以 C. tumescens，C. dunkeri，C. granulsa，C. vitimensis，C. koskulenensis 为代表，组成早白垩世介形虫组合带，他们在英国、法国、西班牙、瑞士、德国及原苏联广泛出现在海陆交互相夹层的白垩系地层中，这个组合带与下伏上侏罗统所特有的 Cetacella-Wolburgia polyhyema-Darwinula 组合带具有明显的差异，与上覆的女星介群具有亲缘关系。

义县组及其上的九佛堂组为 Eosestheria 叶肢介繁盛期，除共生 Diestheria 外，九佛堂组还含有 Yanjiestheria 等。这与下伏大北沟组 Nestoria-Keratestheria 叶肢介组合带已大不相同。

义县组以下地层中，双壳类主要为 Ferganoconcha-Sibireconcha 组合带。至义县组，侏罗系非海相双壳类的典型代表裸珠蚌（Psilunio），始丽蚌（Eolampotula），楔蚌（Cuneopsis），假铰蚌（Pseudocardinia），皱蚌（Undulata）及图土蚌（Tutuella）等属或亚属，已濒于绝迹，开始出现并大量繁盛 Sphaerium jeholense，S. subplanum，S. andersoni，Nakamuranaia 等早白垩世地层中常见的类型。

义县组植物化石丰富，属 Acanthopteris-Roffordia 植物群，他们是温暖湿润气候下繁衍于内陆低洼湿地环境中的一类喜湿性植物，与其下大北沟组炎热干旱气候背景形成鲜明对照。近期义县组下部又发现原始被子植物 Chaoyangia liangii，Liaoxia chenii，Eragraosites changii，Monocotyledon feaf 等（段淑英，1997；曹正尧等，1997；Sun et al.，1998）标志陆生高等植物演化的一次质的飞跃。近几年孙革等（2001）在辽西北票尖山沟组（广义的义县组下部）中，采得早期被子植物 Archaefructus liaoningensis（辽宁古果），A sp.（古果未定种）和可能属于被子植物的 Beipiao parva（小北票果），B. rotunta（圆形北票果）和 B. spinosa（强刺北票果）。产于同一层位的还有 Sinosauropteyx prima（“中华龙鸟”），Dendrorhynchus curvidentatus（树翼龙）等。依据我国东北早期被子植物的植物学特征较为原始，所指示的时代为晚侏罗世，并可能为晚侏罗世晚期。与植物相关的孢粉化石也显示了新的面貌，Cicatricosisporites 在义县组开始出现，向上至九佛堂组、沙海组、阜新组的孢粉组合中所占比例逐渐增加。该属在国内外早白垩世孢粉组合中占据重要地位，可作为区别晚侏罗世孢粉组合的重要标志之一。

综上所述，义县组开始，生物多门类出现了一次辐射演化事件，许多新的生物出现，并上延至九佛堂组或更高层位，标志义县组底部是热河生物群爆发的底部界线，界线之上各门类生物均反映出上亲下疏的特征，属早白垩世早期面貌。因此将非海相侏罗-白垩系界线置于义县组底部是适宜的。

在辽西义县地区义县组采集了大量的同位素样品，用 Rb-Sr 和 K-Ar 等时线两种方法，平行检查，测定了火山岩的年龄值为 140-136.9 Ma（郝诒纯等，1986）。近年来，中外科学家对义县组进行了大量的激光 $^{40}Ar/^{39}Ar$ 同位素年代学研究，取得了一批重要的同位素年龄值，绝大多数在 133～120 Ma 之间。李佩贤等（2001）在阜新-义县盆地西南缘测得义县组下段的同位素年龄值为 130～129 Ma，下伏张家口组为 147.3～140.4 Ma。总体看来，义县组同位素年龄大体落在白垩系之底（140～137 Ma）。

李佩贤等（2000）对冀北地区义县组下部磁性地层的研究表明，大北沟组全部为正极性，义县组下部表现为正负交替的磁极性，自上而下大体包括 4 个正负交替的磁极性带。同英国 Durlston 剖面的 Purbeck 组的磁极性带具较好的可比性，大北沟组的正极性亚带则对应为 M20 带，可能缺失了 M19 磁极性带。这一结论与 Ogg J. G. 等（1991）将贝里阿斯阶（Berriasian）与提塘阶（Tithonian）的界线置于 M18 与 M19 两磁极性带之间的意见相吻合。

综合岩石地层、生物地层、年代地层、磁性地层的研究结果，陆相侏罗系—白垩系界线置于义县组与大北沟组之间（140 Ma）。

（二）陆相白垩系上统与下统的界线

白垩系上统分布比较广泛，主要见于松辽、山东、新疆及长江流域以南的广大地区。总的岩性特征各大区略有差异，但大体上为一套红色碎屑岩，局部夹杂色河湖相沉积，整合或局部不整合覆盖于下统之上。上、下统界线的同位素年龄置于 96 Ma 。

兴安-长白地层区以松辽盆地为代表，泉头组主要为一套紫红色砂、泥岩夹灰绿色泥岩、粉砂岩、紫灰色砂岩，厚约 1000 m。含孢粉 Cicatricosisporites-Tricolpopollenites- Quantonenpollenites 组合带，他与加拿大西部早期三沟粉阶段的孢粉组合可对比，时代为早白垩世晚期（余静贤等，1986）。轮藻化石 Atopochara restricta 在西欧大致分布于 Aptian 后期或 Albian 期。介形虫 Cypridea subtuberculisperga-Limnocypridea inflats-Ziziphocypris simakovi 组合带。其时代大体为 Aptian-Albian（郝诒纯等，1986）。据此，泉头组为早白垩世晚期应无大误。青山口组主要为一套黑、绿色泥岩夹油页岩、生物灰岩，厚 183 m 。底部以厚约 20 m 的灰黑色泥岩夹黑褐色油页岩为标志与下伏泉头组灰绿色泥岩分界，二者为整合接触。所含叶肢介带化石 Nemestheria 见于美国得克萨斯州 Woodbian 组的陆相夹层中，Woodbian 组也产塞诺曼期（Cenomanian）菊石化石。孢粉为 Schizaeoisporites-Cupressacitites- Tricolporopollenites 组合带，他与加拿大西部紫树粉阶段的组合可对比，时代为晚白垩世早期（余静贤等，1986），青山口组归属晚白垩世早期亦较妥当。综合上述，松辽盆地泉头组与青山口组的生物组合面貌差异明显，白垩系下、上统的界线应置于二者之间。

上扬子地层分区以滇中为例，地层剖面自下而上简述如下：普昌河组为紫红色泥岩夹杂色泥灰岩及砂岩条带，厚 210 ~1311 m。所含化石有双壳类 Peregrinoconcha 和 Diversitrigonioides chuxiongensis 等，显示了原始类三角蚌群的特征；叶肢介以 Orthestheriopsis 为主，有 O. dajingensis，O. dayaoensis，O. puchangheensis 及 Orthestheria simplica 等；介形虫有 Cypridea（C.）dayaoensis，C.（C.）ampullaceous，C.（Ulwellia）minevensis，C.（U.）paulsgrovensis 和 Monosulcocypris 等；轮藻有 Flabellochara xiangyunensis，Nodosoclavator puchangheensis 等，上述各门类化石均表明普昌河组的时代应属早白垩世中晚期。马头山组为紫红色砂泥岩夹砾岩，厚 115 ~550 m，与下伏普昌河组为假整合或不整合接触。双壳类为 TNP 蚌群；叶肢介 Nemestheria yunnanensis，N. subquadrata，Halysestheria guangtongensis，Aglestheria separata 等，与松辽盆地青山口组叶肢介动物群可对比；介形虫 Cypridea（C.）anguticaudata，C.（Morinina）monosulcata，C.（Bisulcocypridea）chuxiongensis，Ziziphocypris simakovi 和下伏普昌河组出现的 C.（U.）minevensis 等，这一组合与普昌河组有一定联系，但出现了大量的新生分子，并见有白垩纪中晚期特有的具双槽的女星介；轮藻 Porochara oblonga，P. decursiva，Pseudolatochara shuangbaiensis，Charites sadleri，Sphaerochara sp. 等，主要见于晚白垩世，与普昌河组轮藻组合截然不同，马头山组时代为晚白垩世比较妥当。滇中地区白垩系上统与下统的界线置于马头山组与普昌河组之间。

中扬子地层分区下白垩统下部普遍缺失，东井组为棕红色含砾砂岩、粉砂岩夹泥岩，不整合覆盖在煤系地层之上，厚 553 m。产双壳类 TNP 蚌群，轮藻 Flabellochara sp.，Atopochara trivoluis，Clypeator sp.，Mesochara symmetria 等；神王山组下部为紫红色砾岩、含砾砂岩，向上过渡为砂岩和泥岩，上部为黄绿色、灰绿色泥岩，厚 200 ~1360 m，与下伏东井组为连续沉积。孢粉以 Schizaeoisporites-Classopollis-Exesipollenites 为代表的组合，含少量三沟型被子植物花粉；介形虫 Cypridea squalida，Monosulcypris sp.，Triangulicypris torsuosus，Lycopterocypris mulitfera，L. debilis，Limnocypridea sp. 等。上述化石与松辽盆地登楼库组和泉头组的化石组合大体可对比，东井组和神王山组的时代为 Aptian-Albian 期。戴家坪组为紫红色砂岩，含砾砂岩，粉砂岩和泥岩，厚 600 ~2500 m，与下伏神王山

组连续沉积。含轮藻 Porochara anluensis, Latochara curtula, L. guangdongensis, Gyrogona hubeiensis, Peckichara paomagangensis, Charites tenuis 等，为我国南方晚白垩世重要分子。下部产介形虫 Cypridea cf. spongvosa, Lycopterocypris cuneata, Mongolianella elongata 等，见于松辽盆地松花江群下部。孢粉以 Schizaeoisporites 及 Classopollis 为主，被子植物花粉较下伏神王山组明显增加，达 7.4%，反映了晚白垩世的特征。本区白垩系上统与下统的界线应置于载家坪组与神王山组之间。

同属中扬子地层分区的江汉平原西缘地区与衡阳盆地基本相似，下部石门组与五龙组为一个大旋回，含以 Cicatricosisporites-Concavissimisporites-Exesipollenites-Classopollis 为代表和以 Wulongspora-Zhonghuapollis-Tricolpites 为代表的两个孢粉组合，时代为早白垩世中—晚期，大体相当巴列姆期-阿尔必期 (Barremian-Albian)，与衡阳盆地东井组和神王山组大体相当。上部罗镜滩组、红花套组和跑马岗组为另一大旋回，在盆地东部相当罗镜滩组和红花套组的地层中含 Porochara auluensis, P. gonganzhaiensis, Maedlerisphaera jiadianensis 等轮藻化石，时代为晚白垩世，与载家坪组大体可以对比。江汉平原地区白垩系上统与下统的界线应放在罗镜滩组与五龙组之间。

下扬子地层分区以浙江永康群为例，自下而上地层简述如下：馆头组为杂色泥岩、粉砂岩、凝灰岩、安山斑岩，厚 300 ~600 m，含 Cratostracus 粗强壳叶肢介动物群，双壳类 TNP 蚌群，副狼鳍鱼群 (Paralycopris)，Solusipanorpa 昆虫动物群和 Cypridea-Morinia-Bisulcocypridea 介形虫组合带；植物化石面貌与寿昌组所产的相似，同位素年龄数据是 110 Ma，时代为阿普特期 (陈丕基，2000)。朝川组为紫红色砂岩、粉砂岩、泥岩，下部夹凝灰岩，中部夹泥灰岩，厚 651 m，与下伏馆头组为连续性沉积。所含生物化石与馆头组大致相同，时代归为早白垩世晚期阿尔必期似较合理。方岩组为紫红色块状砾岩、砂砾岩夹砂岩、粉砂岩，上部见薄层凝灰岩，英安质熔凝灰岩，厚 90 ~1735 m，与下伏朝川组为整合接触。含叶肢介 Neodiestheria jinkengensis, Yanjiestheria brevis, Y. sinensis 及轮藻 Obtusochara cylindrica, Euaclistochara mundula, Maedlerisphaera corollacea, Mesochara symmetrica 等，后者与江苏浦口组轮藻组合大体可对比，时代为塞诺曼期—土伦期 (Cenomanian-Turonian)。该区白垩系上统与下统的界限置于方岩组与朝川组之间。

(三) 海相侏罗系—白垩系的分界

中国的海相白垩系仅见于西藏和新疆西南部，东北的东北角和台湾等地区。前者地区分布面积较大，发育完整，后者地区分布窄。就目前的研究水平，下面仅着重讨论侏罗系—白垩系的分界。

侏罗系—白垩系这段地层在喜马拉雅地层分区东部发育最为完整，二者之间多整合接触，以聂拉木地区古错村群为代表，地层剖面自下而上简述如下：古错兵站组为灰、灰黑、黄绿色砂质页岩、结核页岩，夹砂岩及石英砂岩层，厚 265 m。含 Berriasella jacobi 带菊石群。有 B. jacobi, B. oppeli, B. awrouse, B. chomeracensis, B. oxycostata, B. elmi, B. moreti, Blanfordiceras wallichi, Bl. latidomus, Bl. acuticosta, Himalayites cortazari, Corongoceras xizangense, Spiticeras uegreli, Haplophylloceras strigili 等晚侏罗世晚提塘期 (U. Tithonian) 的分子 (刘桂芳，1992)。曼曲河组下部为黄绿色薄层细砂岩夹少量黑色页岩，中部是黑色页岩夹泥灰岩透镜体；上部为灰色或深灰色钙质页岩夹砂岩、灰黑色页岩夹少量绿色粉砂岩，底部黄绿色细砂岩与下伏古错兵站组顶部黑色页岩为整合接触，厚 237 m。含菊石 Berriasella cf. grandis, B. cf. berthei, B. spp., Neocomites sp. 等，属贝利阿斯期 (Berriasian) (刘桂芳，1992)。侏罗系-白垩系界线应放在古错兵站组与曼曲河组之间。与西特提斯区法国的划分可以对比，前者菊石属于 Tithonian 阶上部的 Jacobi 带，后者底部菊石属于 Berriasian 阶下部的 Grandis 带。

三、多重地层划分对比表 (表 11－4)

表 11－4　中国白垩系多重地层划分对比表

系	统	地层区 / 剖面地点 / 上覆地层 / 阶	I 北疆地层区	
			1 准噶尔	2 吐鲁番
			紫泥泉子组 E_1	台子村组 E_1
白垩系	上统	富饶阶	红砾山组 (Honglishan Fm) 101 m 上部：褐红色砂质泥岩夹钙质砂岩、砾岩含石膏；下部：灰白色石英粗砂岩、砂砾岩夹棕黄色砂质泥岩。产介形虫 Cypridea cavernosa, Talicypridea amoena；轮藻 Maedlerisphaera nana, Aclistochara mundula；恐龙蛋 Oolithes rugustus。	苏巴什组 (Subashi Fm) 215 m 棕红、灰白色砂岩夹褐红色砂质泥岩、灰白色砾岩。产脊椎动物：Shanshanosaurus huoyanshanensis, Mongolimys turfanensis；介形虫 Cypridea mosuowanensis, Talicypridea amoena。
		明水阶		
		四方台阶	东沟组 (Donggou Fm) 420 m 灰棕、灰红、砖红色砾岩、砂岩、粉砂岩互层夹砂质泥岩。产介形虫 Talicypridea amoena, T. obligua, T. subglosa；恐龙蛋 Oolithes elongatus。	库穆塔克组 (Kumutake Fm) 123 m 橘黄、棕红色块状细砂岩，下部偶夹红色泥岩、蓝灰色细砾岩。产介形虫 Talicypridea meliora Cypridea cavernosa, Ziziphocypris simakovi, Condoniella mordvilkoi。
		嫩江阶		
		姚家阶		
		青山口阶		
	下统	泉头阶	吐谷鲁群	连木沁组 (Lianmuqin Fm) 360m 棕红、紫褐、褐红色为主夹灰绿色砂质泥岩、泥岩与砂岩、粉砂岩互层。产双壳类 Nakamuranaia elongata, Sphaerium jeholense；爬行类 Dsungaripterus weii, Noripterus complicidens；介形虫 Cypridea koskulensis, C. oneruza, C. unicostata；孢粉 Cicatricosisporites-Interulobites-Classopollis-Tricolpites 组合带。
		孙家湾阶		
		阜新阶	胜金口组 (Shengjinkou Fm) 62 m 灰绿、黄绿、黄色泥岩、砂质泥岩及钙质砂岩。产鱼类 Dsugarichthys bilinetatus, Siyuichthys tuguluensis；双壳类 Sphaerium jeholense, S. yanbianense；介形虫 Cypridea kansuensis, C. unicostata, Rhinocypris cirrita；叶肢介 Linhaiella xiyuensis, Orthestheriopsis ziniquanensis, Junggarestheria quadrata。	
		沙海阶		
		九佛堂阶	呼图壁河组 (Hutubihe Fm) 321 m 紫红、暗紫、浅褐色砂质泥岩、泥质粉砂岩夹薄层灰岩、泥灰岩、细砂岩。产叶肢介 Orthestheria minuta；介形虫 Cypridea kansuensis, Rhinocypris cirrita；双壳类 Sphaerium inflatum。	三十里大墩组 (Sanshilidadun Fm) 763 m 棕红、橘黄、紫红色砂岩、砾岩夹泥岩。产介形虫 Rhinocypris cirrita。
		义县阶	清水河组 (Qingshuihe Fm) 144 m 灰绿、黄绿、浅灰色泥岩、砂质泥岩与砂岩互层。产腹足类 Valvata turgensis；叶肢介 Yanjiestheria sinensis；介形虫 Cypridea unicostata, C. trita Rhinocypris echinata。	
下伏地层			喀拉扎组 J_3	

系	统	地层区 / 剖面地点 / 上覆地层 / 阶	Ⅱ 塔里木-天山地层区			
			Ⅱ$_1$中天山-北山地层分区	Ⅱ$_2$塔里木地层分区		
			3 北山	4 库车	5 喀什	
			苦泉组 N	塔拉克组 E_1	英吉沙群	吐依洛克组 E_1
白垩系	上统	富饶阶		巴什基克组 (Bashijike Fm) 128 m 紫红色砂岩、砾岩夹泥岩、粉砂岩。产介形虫 Ziziphocypris simakovi, Rhinocypris cirrita, Cypridea sp., Clinocypris sp., Mongolianella sp.。		依格孜牙组 (Yigeziya Fm) 114 m 紫灰、浅灰色块状灰岩夹少量细砂岩、泥岩。产双壳类 Duramia sp., Sauvagesia sp.; 有孔虫: Triloculino-Quinqueloculina 带。
		明水阶				
		四方台阶				乌依塔克组 (Wuyitake Fm) 110m 上部: 棕红色; 下部: 杂色泥岩、膏泥岩为主, 夹砂岩、灰岩、石膏或石膏团块。产有孔虫: Pararotalia- Qinqueloculina-Cibicudina 组合带; 介形虫: Centrocythere circincostata。
		嫩江阶				
		姚家阶				库克拜组 (Kukebai Fm) 124 m 绿、灰绿色为主, 夹黄、深灰色泥岩, 夹介壳层及介壳灰岩。产双壳类 Ostrea deletrei, Trigonia ferganensis; 菊石 Placenticeras placenta, Thomasites koulbicus; 有孔虫 Goudrina fabra。
		青山口阶				
系	下统	泉头阶	新民堡群	卡普沙良群		克孜勒苏群 (Kezilesu Gr) 1094 m 上部: 浅灰绿、灰白色块状中细粒石英砂岩夹粉砂岩、砾岩; 下部: 暗红色块状砾岩、砂岩、棕色砂质泥岩夹粉砂岩。产有孔虫: Saccommina globosa; 介形虫 Darwinula contracta, Rhinocypris cirrita, Lycopterocypris, circulata; 孢粉 Cicatricosisporites spp., Crybelosporites spp., Clavatipollenites spp., Liliacidites spp.; 叶肢介 Yanjiestheria sp., Orthestheria sp.。
		孙家湾阶	中沟组 (Zhonggou Fm) 398 m 砖红、紫红色砾岩、含砾砂岩。	巴西改组 (Baxigai Fm) 366 m 上部: 粉红、浅棕色砂岩夹泥岩; 中、下部: 棕红色砂质泥岩夹薄层粉砂岩、细砂岩。产介形虫 Darwinula oblonga; 叶肢介: Orthestheria sp.。		
		阜新阶	下沟组 (Xiagou Fm) 580 m 紫红、灰绿色砾岩与砂岩、泥质粉砂岩、泥岩互层, 夹泥灰岩。	舒善河组 (Shushanhe Fm) 855 m 棕红、棕黄色泥岩、砂质泥岩, 夹杂色泥岩、砂岩条带。产介形虫 Darwinula oblonga, D. contraeta; Pinnocypridea sichuanensis; 叶肢介 Yanjiestheria sp., Orthestheria sp.; 孢粉 Schizaeoisporites, Klukisporites, Cicatricosisporites, Classopollis。		
		沙海阶				
		九佛堂阶	赤金堡组 (Chijinpu Fm) 547 m 下部: 土黄色砾岩; 中部: 灰、暗灰色泥岩、页岩与土黄色细砂岩互层夹石膏和煤线; 上部: 灰黑色粉砂岩与砂岩互层夹泥灰岩、石膏及菱铁矿。产双壳类 Sphaerium jeholensis, S. anderssoni, S. subphanum; 叶肢介 Neodiestheria sp.。	亚格列木组 (Yageliemu Fm) 122 m 浅紫、紫灰色砾岩、砂岩、砾状砂岩。产孢粉 Classopollis, Schizaeoisporites。		
		义县阶				
下伏地层			花岗闪长岩 P_2	喀拉扎组 J_3		库孜贡苏组 J_3

Ⅲ 阿拉善-秦祁昆地层区		
Ⅲ$_1$阿拉善地层分区		
6 潮水	7 巴丹吉林	8 青铜峡
寺子口组 E		清水营组 E_3
金刚泉组 (Jingangquan Fm) 728 m **棕黄、棕红夹灰白色砾岩、砂岩、砂砾岩及泥岩互层。产介形虫** Condona prona, C. disjuncta; **爬行类** Protoceratops sp., Chilantaisaurus, tashuikouensis。		
	乌兰苏海组 (Wulansuhai Fm) 93 m **褐红、紫红色泥岩夹粉砂岩、砂岩，底部含玄武岩。产爬行类** Protoceratops sp.; **恐龙蛋** Oolithes elongatus; **鸭嘴龙科** Bactrosaurus sp.。	
庙沟组 (Miaogou Fm) 426 m **上部：棕红色泥岩夹砂岩、砾岩。下部：暗红色砾岩夹粉砂质泥岩。产爬行类** Hadrosuridae, Psittacosaurus sp.; **鱼类** Sinamiidae; **介形虫** Cypridea coronata, C. spinigera, Ziziphocypris costata; **双壳类** Sphaerium hupehense; **腹足类** Viviparus sp.; **植物** Ginkgo huttoni。	**苏红图组** (Suhongtu Fm) 448 m **上部：黄绿、褐红色粉砂质泥岩、粉砂岩、玄武岩互层夹泥灰岩。下部：灰黑、灰绿色安山岩、玄武岩夹砂砾岩。产双壳类** Sphaerium jeholense; **介形虫**: Cypridea globra, C. kansuensis。	**庙山湖组** (Miaoshanhu Fm) 938 m **上部：杂色砂岩、粉砂岩、泥岩夹泥灰岩、灰岩；下部：褐红、砖红色砾岩、砂岩。产介形虫** Cypridea acclina, C. (Cyamocypris) sp., C. (Morinina) cf. depressa; **双壳类** Sphaerium sp.。
	巴音戈壁组 (Bayingebi Fm) 655 m **上部：紫灰、灰绿色页岩、油页岩夹泥质粉砂岩；中部：灰黑色粉砂质灰岩；下部：灰白、黄褐色砾岩、细砂岩夹砂砾岩、页岩。产鱼类** Kuyangichthys sp., Anaethalon longshanensis; **双壳类** Sphaerium cf. dayaense; **介形虫** Cypridea kansuensis, Limnocypridea grammi; **孢粉** Classopollis-Cicatricosisporites-Tricolpites **组合带**。	
沙枣河组 J_3	沙枣河组 J_3	安定组 J_2

系	统	地层区 / 剖面地点 / 上覆地层 / 阶	Ⅲ 阿拉善-秦祁昆地层区	
			$Ⅲ_2$ 东昆仑—祁连地层分区	
			9 柴达木	10 酒泉
			下干柴沟组 E	酒泉组 Q
白垩系	上统	富饶阶		
		明水阶		
		四方台阶		
		嫩江阶		
		姚家阶		
		青山口阶		
	下统	泉头阶	犬牙沟群 (Quanyagou Gr) 853 m 橘红、棕红色砂岩、粉砂岩、含砾砂岩，下部为灰白色砾岩夹橘红、黄灰色砂质泥岩。产介形虫 Latoniaonerusa sp., Darwinula contracta, Timirasevia sp.; 叶肢介 Orthestheriopsis loxoquadrata; 轮藻 Mesochara stipitata, Minchechara xiaoxiensis; 孢粉 Cicatricosisporites sp., Cyathidites minor, Lygodiumsporites sp.。	新民堡群 中沟组 (Zhonggou Fm) 1111 m 上部：紫红、灰绿色砾岩、砂岩夹泥质粉砂岩、泥岩；下部：紫红色厚层砾岩，夹泥质粉砂岩。产腹足类 Probaicalia gerassimovi; 双壳类 Nakamuranaia chingshanensis, Sphaerium jeholense; 叶肢介 Yanjiestheria sinensis 及介形虫、昆虫、鱼、植物、轮藻、孢粉等化石。
		孙家湾阶		
		阜新阶		下沟组 (Xiagou Fm) 931 m 上部：灰绿、紫红色泥质粉砂岩、砂岩、砾岩互层；下部：黄、灰绿色砂岩、泥质粉砂岩、泥岩互层。产双壳类 Sphaerium jeholense; 鱼类 Jiuquanichthys liui 及介形虫、昆虫、叶肢介、植物、轮藻、孢粉等化石。
		沙海阶		
		九佛堂阶		赤金堡组 (Chijinpu Fm) 885 m 紫红、灰绿色砾岩、砂岩、砂质泥岩及灰黑色页岩夹煤、泥灰岩。产双壳类 Sphaerium jeholense, S. selengiense; 腹足类 Probaicalia vitimensis; 叶肢介 Eosestheria middendorfii; 鱼类 Sinamia sp.; 介形虫 Cypridea latiovata, C. chinensis。
		义县阶		
下伏地层			红水沟组 J_3	敦煌群 Z

续表

Ⅲ 阿拉善-秦祁昆地层区			
Ⅲ$_2$东昆仑-祁连地层分区			
11 永昌		12 民和	
临夏组 N_2		西宁群 E	
		民和组 (Minhe Fm) 96 m 棕红、浅棕、绿灰色砾岩、砂岩、泥质粉砂岩、粉砂质泥岩、泥岩互层，夹石膏。产介形虫 Talicypridea-Cypridea-Candona 组合带；轮藻 Gyrogona，Peckichara，Latochara 等；孢粉 Schizaeoisporites-Classopollis-Tricolpopollenites 组合带。	
马莲沟组 (Maliangou Fm) 364 m 灰紫、灰绿色泥质、粉砂质页岩、细砂岩夹泥灰岩、泥岩和石膏。产叶肢介 Estherites liushinensis，Dimorphostracus nunjiangensis，D. cf. teaellus。			
河口群	上岩组 (Shangyan Fm) 59 m 黄棕、蓝灰、棕红色泥岩、页岩夹砂砾岩及泥灰岩。产植物 Podozamites lanceolatus，Brachyphyllum sp.。	河口群	上岩组 (Shangyan Fm) 100 m 棕红色泥岩、粉砂岩夹石膏。产介形虫 Ziziphocypris simakovi，Cypridea cf. skeeteri；孢粉 Cicatricosisporites-Classopollis-被子植物花粉组合带。
	下岩组 (Xiayan Fm) 193 m 橘红、棕红色砾岩夹含砾泥岩。产叶肢介 Yanjiestheria sp.。		下岩组 (Xiayan Fm) 2177 m 杂色泥岩、页岩、砂岩。产双壳类 Nakamuranaia cf. subrotunda，Nippononaia tetoriensis；叶肢介 Eosestheria sp.，Orthestheria leduensis；介形虫 Cypridea koskulensis；轮藻 Mesochara 为主；孢粉 Cicatricosisporites-Schizaeoisporites 组合带。
享堂组 J_3		享堂组 J_3	

系	统	地层区 / 剖面地点 / 上覆地层 / 阶	Ⅲ 阿拉善-秦祁昆地层区		
			$Ⅲ_3$秦岭-大别山地层分区		
			13 徽成盆地	14 陇东	
			黄土 Q	寺子口组 E	
白垩系	上统	富饶阶			
		明水阶			
		四方台阶			
		嫩江阶			
		姚家阶			
		青山口阶			乃家河组 (Naijiahe Fm) 43 m 灰绿、蓝灰色泥岩、泥灰岩、砂质泥岩夹页片状石膏。产叶肢介 Eosestheria middendorfii; 鱼类 Tongxinichthys microdus; 介形虫 Cypridea concina, C. vitimensis。
	下统	泉头阶			马东山组 (Madongshan Fm) 96 m 蓝灰、灰绿色泥岩、灰岩、页岩互层夹泥灰岩。产鱼类 Lycoptera sp.; 叶肢介 Neodiestheria wugouensis 介形虫 Cypridea unicostata, Lycopterocypris infantilis 及昆虫、植物、轮藻等化石。
		孙家湾阶			
		阜新阶	鸡山组 (Jishan Fm) 1202 m 灰绿、灰黑色泥岩、粉砂岩夹砂岩、砾岩及煤线。产双壳类 Nakamuranaia chingshanensis, Sphaerium selenginense; 植物 Coniopteris onychioides, Ruffordia goepperti; 轮藻 Flabellochara harrisi, Atopochara trivolvis。		李洼峡组 (Liwaxia Fm) 412 m 灰绿、紫红色相间砂岩、泥岩、泥灰岩。产鱼类 Lycoptera woodriardi; 叶肢介 Orthestheria sp., Yanjiestheria sp., Orthestheriopsis liupanshanensis 及植物、双壳类、孢粉等化石。
		沙海阶	东河群 周家湾组 (Zhoujiawan Fm) 1428 m 紫红、黄绿色泥岩、粉砂岩夹砂岩、砾岩。产双壳类 Nakamuranaia chingshanensis, Sphaerium selenginense; 腹足类 Viviparus gansuensis; 介形虫 Cypridea vitimensis 及昆虫、植物、孢粉等化石。		和尚铺组 (Heshangpu Fm) 554 m 紫红色砂砾岩、砂岩、粉砂岩、泥岩夹蓝灰、灰绿色泥岩、页岩。产双壳类 Nakamuranaia chingshanensis。
				六盘山群	三桥组 (Sanqiao Fm) 350 m 紫色块状砾岩。
		九佛堂阶	田家坝组 (Tianjiaba Fm) 2125 m 紫红色砾岩、砂岩、粉砂岩互层夹泥质粉砂岩、砂砾岩。产双壳类 Nakamuranaia chingshanensis, Sphaerium selenginense; 腹足类 Probaicalia sp.; 介形虫 Cypridea vitimensis; 植物 Onychiopsis psilotoides。		
		义县阶			
下伏地层			白龙江群 S_3		秦岭群 Pt

Ⅲ 阿拉善-秦祁昆地层区

Ⅲ$_3$秦岭-大别山地层分区

15 豫西南	16 皖西南
玉皇顶组 E_1	**定远组** E_1
寺沟组 (Sigou Fm) 361 m **褐红、棕红色含砾泥质砂岩、砂质泥岩。产恐龙蛋** Elongatoolithus-Mocroolithus **组合带**; **轮藻** Aclistochara sp., Obtusochara brevicylindrica; **孢粉** Schizaeoisporites sp. **等**。	**戚家桥组** (Qijiaqiao Fm) 1783 m **砖红、紫红色砂砾岩，含砾粗砂岩。**
马家村组 (Majiacun Fm) 390 m **棕红色钙质粉砂岩、细砂岩夹砾岩及泥岩。产鸟脚类** Omithopoces; **恐龙蛋** Spheroolithus taoheensis, Ovalloolithus cf. chinhanghouensis; **轮藻** Porochara anluensis。	
高沟组 (Gaogou Fm) 113 m **棕红、浅灰色砂岩、粉砂岩。产恐龙蛋** Faveoloolithus sp., Placoolithus taoheensis, Yongnoolithus xiaguanensis。	
	下符桥组 (Xiafuqiao Fm) 838 m **暗紫、灰色凝灰质含砾砂岩、砂岩、砾岩互层，上部夹钙质粉砂岩。**
	黑石渡组(Heishidu Fm) 409 m **紫红、灰绿、黄绿色凝灰质砂岩、砂砾岩、砂岩、粉砂岩互层，上部夹页岩、泥质粉砂岩。产双壳类** Sphaerium, Nakamuranaia, Pseudocardinia **及介形虫、腹足类、叶肢介、植物等化石。**
	响洪甸组 (Xianghongdian Fm) 514 m **上部：灰紫、灰绿色响岩质集块岩、熔结角砾岩、碱性粗面岩夹凝灰质砂岩；下部：灰紫、浅红色碱性玄武岩、响岩质角砾岩、碱性粗面岩、凝灰质砂砾岩。**
白湾组 (Baiwan Fm) 328 m **上部：黄、灰白色泥灰岩夹绿色泥岩及砂砾岩；下部：灰绿、黄绿色泥岩夹白色砂砾岩。产介形虫** Cypridea unicostata, C. concina; **孢粉** Classopollis-Schizaeoisporites-Cicatricosisporites **组合带。**	**白大畈组** (Baidafan Fm) 497 m **浅紫灰、紫红色粗面质凝灰岩、凝灰质粉砂岩。**
	毛坦厂组 (Maotanchang Fm) 632 m **灰、灰绿色安山质凝灰角砾岩夹凝灰岩、凝灰质砂岩。产双壳类** Ferganoconcha lingyuanensis-Corbicula tetoriensis-Sphaerium jeholense **组合带**; **叶肢介** Eosestheria **叶肢介群**; **腹足类** Probaicalia。
	周公山组 (Zhougongshan Fm) 707 m **紫红色砂砾岩、含砾中-粗粒砂岩、粉砂岩。产植物** Cupressinocladus; **孢粉** Schizaeoisporites 30%, Cupressaceae 30%。
赶脚沟组 Z_3	**圆筒山组** J

系	统	地层区 / 剖面地点 / 上覆地层 / 阶	IV 昆仑–滇西地层区		
			17 阿克赛钦	18 双湖	19 温泉
			?	牛堡组 E	?
白垩系	上统	富饶阶	铁龙滩群 (Tielongtan Gr) 1967 m 灰白、灰、褐灰、紫红色块状灰岩、生物碎屑灰岩，夹砂岩、粉砂岩、泥岩。产双壳类 Bournonia cf. fourtani, Neithea (N.) sp., Aritea guadrata; 菊石 Mortoniceras sp., Thomasites sp., Hemihoplites sp., Pretobrissus canalicalatus。	阿布山组 (Abushan Fm) 950 m 红色砂岩、砾岩、砂砾岩夹泥灰岩、粉砂岩。产植物 Cupressinocladus sp.; 孢粉 Lycopodiumsporites sp., Classopollis sp., Ilexpollenites; 藻类 Concentricystis sp.。	
		明水阶			
		四方台阶			
		嫩江阶			
		姚家阶			
		青山口阶			
	下统	泉头阶			雪山组 (Xueshan Fm) 560 m 灰色粉砂岩、粉砂质泥岩互层夹灰质泥岩、泥灰岩。产双壳类 Protocardia sp., Lamprotula sp., Trigonioides sp., Nippononaia, aff. wakinoensis; 腹足类 Atapha-nus sp.。
		孙家湾阶			
		阜新阶			
		沙海阶			
		九佛堂阶			
		义县阶			
下伏地层			恰提尔群 C_3	日干配错群 T_3	羌姆勒曲组 J_3

Ⅳ昆仑-滇西地层区

	20 昌都	21 思茅
	贡觉群 E	孟野井组 E
香堆群	**宗谷组** (Zonggu Fm) 453 m **褐红、棕红色砾岩与砂岩互层夹杂色泥岩。产脊椎动物**: Hadrosauridae, Ornithomimus sp., Megacervixosaurus tibetensis。	**曼宽河组** (Mankuanhe Fm) 2923 m **紫红、褐紫红色泥质粉砂岩、钙质粉砂质泥岩互层夹细粒石英砂岩。产介形虫** Eucypris anluensis, C. cavernosa, Sinocypris zhengdongensis, Talicypridea amoena; **轮藻** Peckichara dongyangensis, Charites tenuis, Porochara oblonga, P. anluensis。
	老然组 (Laoran Fm) 1004 m **灰褐、灰紫色泥岩、砂岩互层夹黄、黄绿、浅黄色粉砂岩、泥岩。产脊椎动物**: Microvennator chagyabi, Asitosaurus kwangshiensis, Ceratodus tibetensis, Monkonosaurus lawulacus, Prodeinodon tobetensis。	**虎头寺组** (Hutousi Fm) 138 m **灰白、灰黄色块状砂岩，夹含铜砂岩。**
		南新组 (Nanxin Fm) 1496 m **上部**: **紫红、棕红色泥岩夹粉砂岩、细砂岩**; **下部**: **棕红、砖红色长石砂岩夹泥岩、粉砂岩、砾岩。产双壳类** Nippononaia carinata Nakamuranaia chingshanensis; **介形虫** Monosulcocypris subovata, Ziziphocypris simakovi; **轮藻** Atopochara trivolvis Nodoclavator puchangheensis。
		景星组 (Jingxing Fm) 1009 m **上部**: **紫色、黄灰、灰绿色泥岩夹粉砂岩、砂岩**; **下部**: **灰白、黄灰色石英砂岩夹杂色泥岩。产双壳类** Nippononaia dinana, Nakamuranaia mojiangensis, Koreanaia yunnanensis, Cyotrigonioides puerensis; **叶肢介** Orthestheria quadrata, Orthestheriopsis dajingensis; **爬行类** Lanpingosuchus magnus, Tyannorsaurus lanpingensis。
	肯做尕组 J_3	**坝注路组** J_3

系	统	地层区 / 剖面地点 / 上覆地层 / 阶	V 兴安-长白地层区	
			V_1大兴安岭-燕山地层分区	
			22 固阳	23 北京西山
			更新统 Q	长辛店组 E_2
白垩系	上统	富饶阶		
		明水阶		
		四方台阶		
		嫩江阶		
		姚家阶		
		青山口阶		
	下统	泉头阶		
		孙家湾阶		夏庄组 (Xiazhuang Fm) 597 m 下部为黄褐色粉砂岩、页岩夹砾岩；中部为黄绿、灰白色泥岩、砂岩夹石膏；上部为灰黄色砾岩、砂岩及泥岩。产双壳类 Sphaerium anderssoni, Xishanoconcha xiazhuangensis；介形虫 Cypridea tera, C. acclinia, Candona candida；叶肢介 Yanjiestheria yunnanensis, Neodiestheria xiazhuangensis；孢粉 Cicatricosisporites -Tricolpites 组合带。
		阜新阶	白女羊盘组 (Bainuyangpan Fm) 3940 m 玄武岩、安山岩，顶部为流纹岩夹凝灰岩、泥灰岩。产双壳类 Ferganoconcha sp.。	芦尚坟组 (Lushangfen Fm) 1082 m 紫红、黄灰色砂砾岩夹泥岩。产植物 Acanthopteris gothani；及昆虫等化石。
		沙海阶	固阳组(Guyang Fm) 453 m 中上部:灰黑色页岩、泥岩与黄灰色砂岩、粉砂岩互层夹石膏、煤层;下部:暗紫、黄褐色砾岩、砂岩夹泥岩。产双壳类 Sphaerium jeholense;植物 Tsuga taxoides, Cryptomeria fotanei;孢粉 Piceaepollenites-Cicatricosisporites 组合带。	坨里组 (Tuoli Fm) 766 m 下部：棕褐色砂砾岩；上部：紫灰色砾岩。产双壳类 Sphaerium jeholense。
				辛庄组 (Xinzhuang Fm) 281 m 紫红色砾岩、砂岩、泥岩。
		九佛堂阶	李三沟组 (Lisangou Fm) 370 m 下部砖红、灰白色砾岩；中部灰绿、灰紫色泥岩夹砂砾岩；上部灰绿、灰白色砾岩、砂砾岩夹泥岩。产双壳类 Sphaerium anderssoni；孢粉 Concavissmisporites-Cicatricosisporites 组合带；爬行类 Psittacosaurus guyangensis;	大灰厂组 (Dahuichang Fm) 128 m 黄绿色砾岩、砂岩、泥岩、页岩。产双壳类 Sphaerium yanbianensis；鱼类 Lycoptera davidi 及介形虫、叶肢介、昆虫等化石。
		义县阶		东狼沟组 (Donglanggou Fm) 168 m 紫灰、灰绿、灰黄色安山质角砾凝灰岩夹玄武、安山岩、灰绿色沉凝灰岩。产双壳类 Ferganoconcha subcentralis；介形虫 Cypridea unicostata, C. yaojiensis；鱼类 Sinomia sp.。
下伏地层			加里东期斜长花岗岩 P_2	雾迷山组 Pt

续表

V 兴安-长白地层区	
V_1大兴安岭-燕山地层分区	
24 燕辽	25 海拉尔
第四系 Q	曼尔丁哈组 E_2
	二连组 (Erlian Fm) 81 m 上部：灰绿、砖红色泥岩、砂质泥岩夹白色砂岩、泥灰岩；下部：灰白色砂砾岩、粗砂岩夹细砂岩、砂质泥岩。产爬行类 Ornithomimus asiaticus, Alectrosaurus olseni, Mandschurosaurus, mongoliensis, Bactrosaurus johnsoni；双壳类 Pseudohyria aff., tuberculata。
	嫩江组 (Nenjiang Fm) 1010 m 灰黑色泥岩、页岩夹灰白、灰绿色粉砂岩、细砂岩。产介形虫 Cypridea ordinata, C. tera；孢粉 Balmeisporites-Lythraites-Aquilapollenites 组合带。
孙家湾组 (Sunjiawan Fm) 662m 上部：紫红色砂岩、砾岩互层；下部：灰绿、灰白色砾岩夹深灰色砂泥岩及炭质泥岩。产孢粉 Deltoidospora-Classopollis-Tricolpites 组合带；介形虫 Cypridea (Bisulcocypridea) spinellosa, Triangulicypris longissima。	
阜新组 (Fuxin Fm) 552 m 灰白、灰色砂岩、砂砾岩、砾岩、泥岩夹煤层。产植物 Acanthopteris gothani, Coniopteris silapensis, Ruffordia goeperiti；双壳类 Sphaerium shantungense, Ferganoconcha sibirica；孢粉 Cicatricosisporites-Appendicisporites-Clavatipollenites 组合带。	伊敏组 (Yimin Fm) 551 m 灰白色粉砂岩、砂岩、泥岩、炭质页岩夹砾岩、砂砾岩及煤层。产植物 Coniopteris burejensis；孢粉 Appendicisporites-Impardecispora-Triporoletes 组合带。
沙海组 (Shahai Fm) 942 m 中上部：深灰、黑色粉砂岩、泥页岩夹砂岩、砾岩、油页岩及煤层；下部：灰色砂岩、砂砾岩夹砂质页岩。产介形虫 Cypridea deflure, Limnocypridea grammi；鱼类 Lycoptera david；腹足类 Viviparus matsmotoi；叶肢介 Eosestheria fuxinensis, E. subrotunda。	甘河组 (Ganhe Fm) 403 m 灰黑、灰紫色玄武岩、凝灰岩、凝灰质砂岩、细砂岩、泥岩夹角砾岩。产植物 Pityophyllum sp., Ginkgo sp.。
九佛堂组(Jiufutang Fm) 2118 m 紫灰、黄绿色粉砂质泥岩、页岩、粉砂岩、砂岩夹油页岩和煤层。产介形虫 Cypridea koskulensis, C. unicostata, Limnocypridea grammi；双壳类 Nippononaia sinensis, Sphaerium jeholense；鱼类 Lycoptera davidi；叶肢介 Eosestheria middendorfii；孢粉 Concavissimisporites-Heliosporites-Cicatricosisporites 组合带。	大磨拐河组 (Damoguaihe Fm) 501 m 黄灰、灰白色砂砾岩、砂岩、砾岩、泥岩夹煤层。产叶肢介 Liograpta sp.；植物 Coniopteris hymenophylloides；双壳类 Ferganoconcha sibirica；孢粉 Cicatricosisporites-Pilosisporites-Appendicisporites 组合带。
义县组 (Yixian Fm) 2442 m 上部安山岩、安山质火山角砾岩夹沉积岩；中下部黄灰、灰黑色玄武岩夹角砾熔岩及沉积岩。产叶肢介 Eosestheria sinensis, E. jeholensis；鱼类 Lycoptera muroii；介形虫 Cypridea vinutata；孢粉 Cicatricosisporites-Densoisporites-Jugella 组合带。	龙江组 (Longjiang Fm) 1520 m 中酸性火山-火山碎屑岩夹沉积岩。产双壳类 Ferganoconcha subcentralis 及介形虫、叶肢介、植物等化石。
热河群	
前白垩系	华力西期花岗岩 P_2

系	统	地层区 / 剖面地点 / 上覆地层 / 阶	V 兴安-长白地层区	
			V$_2$松辽地层分区	V$_3$张广才岭-南楼山地层分区
			26 松辽	27 嘉荫
			依安组 E	乌云组 E$_1$
白垩系	上统	富饶阶		富饶组 (Furao Fm) 299 m 灰黑、褐色泥岩、粉砂岩夹细砂岩、层凝灰岩及煤层。产植物 Sequoia sp., Metasequoia distincta; 孢粉 Aquilapollenites-Wodehousea 组合。
		明水阶	松花江群 上部 明水组(Mingshui Fm) 373 m 一段:灰绿、灰棕色砂岩、砂质泥岩及黑色泥岩;二段:灰、棕红色泥岩、粉砂岩夹砂砾岩。产介形虫 Cypridea apiculata; 双壳类 Pseudohyria aff. gobiensis; 孢粉 Laevigatosporites-Aquilapollenites-Wodehouseria 组合带。	(未见顶) 渔亮子组 (Yuliangzi Fm) 288 m 灰绿、浅黄色砾岩、砂岩、砂砾岩、粉砂岩。产恐龙 Hadrosaurinae, Saurolophinae, Tyrannosaurus sp., Coelurosauridae, Mandschurosaurus jiainensis。
		四方台阶	四方台组 (Sifangtai Fm) 160 m 棕红、灰绿、灰白色泥岩夹砂岩、粉砂岩。产介形虫 Talicypridea amoena; 双壳类 Protelliotio (Plesielliptio) sungarianus; 孢粉 Schizaeoisporites-Callistopollenites-Tricolporopollenites 组合带。	
		嫩江阶	下部 嫩江组 (Nenjiang Fm) 1010 m 灰黑、灰绿色泥岩、页岩、粉砂岩夹灰白色细砂岩,分五段。产介形虫 Cypridea ordinata; 双壳类 Sphaerium shantungense; 孢粉 Balmeisporites-Lythraites-Aquilapollenites 组合带。	
		姚家阶	姚家组 (Yaojia Fm) 174 m 灰绿、灰黑、灰色泥岩、砂岩夹页岩,分三段。产介形虫 Cypridea exornata, Lycopterocypris sp.; 叶肢介 Palaeolimnadiopsis andaensi; 双壳类 Plicatounio (P.) latiplicata。	太平林场组(Taipinglinchang Fm) 635 m 灰色泥岩、粉砂岩、油页岩,上部夹细砂岩。产植物 Quercuxia angulata, Rhamnites marginatus; 孢粉 Aquilapollenites sp., Proteacidites sp.; 叶肢介 Euestheria sp.; 介形虫 Cypridea perelegana。
		青山口阶	青山口组 (Qingshankou Fm) 614 m 黑、灰黑、灰绿色泥岩、粉砂岩夹油页岩,可分三段。产叶肢介 Nemestheria qingshankouensis。	永安村组(Yongancun Fm) 159 m 灰绿、灰、灰黄色砂岩、粉砂岩、泥岩夹砂砾岩、粗砂岩、石膏及煤层。产介形虫 Cypridea tera, Candoniella sp.; 孢粉 Bearpreaidites sp., Lythraites triangullatus。
	下统	泉头阶	下部 泉头组 (Quantou Fm) 615 m 红、杂色泥岩与灰白色砂岩、粉砂岩互层。产介形虫 Cypridea (Morinina) gibbosa; 双壳类 Nippononaia jiliensis; 孢粉 Cicatricosisporites-Tricolpopollenites-Quantonenpollenites 组合带。	
		孙家湾阶	登楼库组 (Denglouku Fm) 1547 m 灰、灰白、灰绿、灰黑色砾岩、粉砂岩、泥岩,分四段。产孢粉 Leiotriletes-Gleicheniidites-Clavatipollenites 组合带; 植物 Asplenium dicksonianum。	
		阜新阶	营城组(Yingcheng Fm) 861 m 中酸性火山岩系,上部夹煤层。产植物 Coniopteris onychioides, Cladophlebis sp.; 双壳类 Ferganoconcha cf. daqingshanensis, Sibireconcha golovae; 昆虫 Archaeogomphus sp. 。	
		沙海阶	沙河子组 (Shahezi Fm) 422 m 灰白色砂岩、灰黑色泥岩、粉砂岩夹煤层。产双壳类 Ferganoconcha sp.; 鱼类 Lycoptera sp.; 植物 Elatocladus manchurica, Coniopteris burejensis, C. heerjana, Gleichenites sp. 。	
		九佛堂阶	火石岭组 (Huoshiling Fm) 427 m 灰绿色安山岩、凝灰岩、凝灰质砾岩夹粉砂岩、砂岩、泥质岩及煤线。产植物 Elatocladus sp. 。	
		义县阶		
下伏地层			二叠系 P	

续表

V 兴安-长白地层区		
V_4 鸡西-延吉地层分区		
28 鸡西		29 延吉
古近系 E		珲春组 E
松木河组 (Songmuhe Fm) 815 m 上段：敖其段，灰白、紫色流纹岩夹英安岩、角砾凝灰熔岩、凝灰岩；下段：西格木段，灰绿、灰黑色安山岩夹土黄色玄武安山岩。		
	龙井组 (Longjing Fm) 1033 m 紫红、黄褐、灰绿色粉砂岩、泥岩夹砂岩、含砾砂岩。产叶肢介 Estherites, mitsuishii。	龙井组 (Longjing Fm) 381 m 紫红色砾岩、砂岩夹粉砂岩、泥灰岩。产双壳类 Plicatounio (P.) equiplicatus, Sphaerium chientoense。
延吉群	猴石沟组 (Houshigou Fm) 464 m 上段：灰白、灰绿、黄色砂岩、粉砂岩夹砂砾岩；下段：黄褐色砾岩、砂砾岩夹砂岩、粘土岩。产植物 Onychiopsis elongata, Coniopteris sp.；双壳类 Plicatounio sp.。	大砬子组 (Dalazi Fm) 1848 m 上段：灰黑色粘土岩、页岩，黄色砂岩夹油页岩；下段：黄褐、黄色砾岩、砂砾岩夹砂岩、砂质页岩。产孢粉 Cicatricosisporites-Appendicisporites -Tricolpites 组合带及介形虫、鱼类、叶肢介、植物、轮藻等化石。
	东山组 (Dongshan Fm) 698 m 灰绿、灰褐色火山角砾岩、角砾凝灰岩、安山岩夹砂岩、粉砂岩、砂砾岩、泥岩。产植物 Cladophlebis sp.。	泉水村组 (Quanshuicun Fm) 252 m 灰紫色安山岩、安山质集块岩、凝灰熔岩、安山质角砾岩夹砂砾岩。产植物 Onychiopsis sp., O. elongata。
鸡西群	穆棱组 (Muling Fm) 877 m 上部为灰绿、深灰色粉砂岩、砂岩夹凝灰岩、泥岩、煤层；中下部为灰白色细砂岩、粉砂岩、黑色泥岩互层夹凝灰岩、煤层。产植物 Coniopteris heerianai, C. burejensis, Elatocladus manchurica, Coniopteris hymenophylloides。	长财组 (Changcai Fm) 440 m 上部：黄色砾岩、砂岩、粉砂岩夹火山碎屑岩及煤层；下部：黄灰、黄色砾岩、凝灰质砾岩、砂岩夹黑灰色泥岩、煤层。产植物 Coniopteris cf. burejensis, C. onychioides, Gleichenites sp., Nilssonia sinensis。
	城子河组 (Chengzihe Fm) 541 m 灰白色砂岩、粉砂岩、泥岩、砾岩夹海相层；中上部夹煤层、凝灰岩。产植物 Coniopteris onychioides, Onychiopsis elongata；孢粉 Appendicisporites crimensis, Impardecispora apiverrucata 等。	屯田营组 (Tuntianying Fm) 1585 m 灰绿色安山岩、集块岩、安山质凝灰岩、凝灰质砂岩、凝灰岩。产植物 Coniopteris cf. burejensis, Acanthopteris gothani, Onychiopsis sp.。
	滴道组 (Didao Fm) 375 m 上部为安山岩、凝灰质砂岩、页岩；下部为砾岩、含砾砂岩夹炭质页岩、凝灰岩；中部为砂岩、页岩夹煤层。产植物 Coniopteris hymenophylloides, Onychiopsis elongata；孢粉 Cicatricosisporites-Gleichenites- Pinuspollenites 组合带。	
麻山群 Ar		华力西期花岗岩 P_2

系	统	剖面上覆地层 / 地层区 / 地点 / 阶	V 兴安-长白地层区	VI 晋冀鲁豫地层区
			V$_5$那丹哈达岭地层分区	VI$_1$鄂尔多斯地层分区
			30 虎林	31 陕西
				上新统 N_2
白垩系	上统	富饶阶		
		明水阶		
		四方台阶		
		嫩江阶		
		姚家阶		
		青山口阶		
	下统	泉头阶		
		孙家湾阶		
		阜新阶	龙爪沟群	保安群
		沙海阶		
		九佛堂阶		
		义县阶		
下伏地层			杨木岗组 P_1	安定组 J_2

?

曙光组 (Shuguang Fm) 925 m
灰黄、黄褐色砂岩夹灰黑色泥岩、凝灰砂岩及煤层。产海相双壳类 Aucellina (Aucellina) aptiensis; 植物 Elatocladus manchurica 及腕足、腹足类等化石。

朝阳组 (Chaoyang Fm) 462 m
灰、灰褐色火山角砾岩、含角砾凝灰岩夹黑色泥岩、粉砂岩、凝灰砂岩。产淡水双壳类，腹足类化石。

红星城组 (Hongxingcheng Fm) 631 m
黑灰、灰黄色砂岩、粉砂岩夹凝灰质粉砂岩、凝灰岩。产海相双壳类及植物化石。

七虎林河组 (Qihulinhe Fm) 532 m
上部：灰黑色泥岩夹粉砂岩、凝灰岩；下部：灰黑、灰黄色粉砂岩夹泥岩、细砂岩。产海相双壳类 Filosina subovalis, Thracia rotundata; 菊石 Pseudohoploceras cf. lipatoviense。

裴德组 (Peide Fm) 444 m
上部：中性、中酸性火山角砾岩、凝灰岩夹长石砂岩；下部：黄褐、灰褐色砾岩、砂岩夹灰黑色泥岩、粉砂岩、凝灰岩及薄煤层。产植物 Elatocladus manchurica, Carpolithus sp. 等。

东胜组 (Dongsheng Fm) 269 m
上部：灰绿色砂岩、土红色泥质砂岩互层；下部：黄绿色砾岩。
产植物 Phoenicopsis angustifolia, Coniopteris onychioides; 爬行类 Psittacosaurus youngi。

泾川组 (Jingchuan Fm) 148 m
紫红、灰绿色泥岩、细砂岩夹泥质灰岩。产鱼类 Lycoptera woodwardi 及介形虫、爬行类、叶肢介、孢粉等化石。

罗汉洞组 (Luohandong Fm) 202 m
棕红、紫红色长石砂岩、泥质砂岩夹粉砂岩、泥岩、细砂岩。产介形虫 Cypridea vitimensis 等；轮藻 Obtusochara lanpingensis。

环河组 (Huanhe Fm) 549 m
紫红、棕红色砂岩、粉砂岩、泥岩互层。产爬行类、介形虫、鱼类、叶肢介化石。

洛河组 (Luohe Fm) 348 m
红、浅棕色长石砂岩。产鱼类 Lycoptera sp.。

宜君组 (Yijun Fm) 47 m
灰、紫灰色砾岩夹泥岩条带、砂岩透镜体。

续表

VI 晋冀鲁豫地层区		
VI_2山西地层分区	VI_3平原地层分区	
32 晋北	33 临城-丘城	34 确山
上新统 N_2	E	新近系 N
	(未建组) 440 m 上部：紫红、暗紫色泥岩夹绿、深灰色泥岩及灰色粉砂岩；中部：深灰、黄灰、紫褐色白云质泥岩、含钙质泥岩夹泥质白云岩及数层石膏；下部：棕红、浅紫色泥岩。产孢粉：Classopollis, Inaperturopollenites, Cycadopites, Exesipollenites, Jugella, Ephedripites, Schizaeoisporites, Cicatricosisporites, Tricolpopollenites, Tricolporopollenites, Tricolpites	
助马堡组(Zhumabao Fm) 720 m 灰白、黄紫、红色砂质泥岩、粉砂岩夹砾岩，可分四段。产爬行类 Velociraptor cf. mangoliensis；双壳类 Pseudohyria gobiensis Sphaerium shantungense；介形虫 Cpyridea-Candona-Talicypridea 组合带；轮藻 Aptopochara daitongensis；植物 Platanus cf. cuncifolia。		
左云组 (Zuoyun Fm) 208 m 三段：灰绿、红色泥岩夹砂砾岩；二段：红色砾岩、砂质泥岩、泥岩互层；一段：浅灰色砾岩夹红色砾状灰岩、泥岩。产双壳类 Lepesthes sp.；叶肢介 Yanjiestheria sp.；介形虫 Ziziphocypris costata, Timiriasevia principalis；轮藻 Euaclistochara mundula, Aclistochara bransoni；孢粉 Cicatricosisporites-Crybelosporites-Tricolpites 组合带。		
	丘城组 (Qiucheng Fm) 497 m 灰、深灰色泥岩夹页岩、泥灰岩及黑色油页岩。产孢粉：Cicatricosisporites Plicatella Palaeoconiferus Jiaohepollis Exesipollenites Classopollis Magnolipollis	西谭楼组 (Xitanlou Fm) 550 m 灰色、黑灰色泥岩夹泥灰岩、粉砂岩、细砂岩。产轮藻：Atopochara trivolvis, triquetra, Flabellochara hebeiensis；孢粉 Cicatricosisporites-Classopollis-Piceaepollenites 组合带。
	临城组 (Lincheng Fm) 200 m 中上部：暗红、紫灰、灰绿、灰色细砂岩、泥岩夹中-粗砂岩、砂砾岩；下部：灰、紫灰色砂岩夹泥岩、泥灰岩。产双壳类 Ferganoconcha aff. monor, Sphaerium subplanum；腹足类 Lioplax reissi, Valata aff. mengyinensis；介形虫 Cypridea yumenensis, Clinocypris cf. scolia。	
王家沟组 (Wangjiagou Fm) 262 m 上部：白色火山角砾岩、凝灰岩及流纹岩；下部：紫红色砂质泥岩夹玄武岩。		
钟楼坡组 (Zhongloupo Fm) 850 m 灰紫色砾岩夹含砾泥岩。		?
羊投崖组(Yangtouya Fm) 333 m 灰黄、灰色砂砾岩夹煤层、炭质页岩、火山岩。产孢粉及介形虫、植物、双壳类等化石。		
张家口组 J_3	T	?

系	统	地层区 / 剖面地点 / 上覆地层 / 阶	VI 晋冀鲁豫地层区	
			VI_4辽鲁徐淮地层分区	
			35 鲁东	36 皖东
			新近系 N	定远组 E_1
白垩系	上统	富饶阶	王氏组 (Wangshi Fm) 2811 m 三段：灰、灰绿、紫红色泥岩、粉砂岩、细砂岩；二段：棕红、灰绿色泥岩、粉砂岩夹砾岩；一段：棕红、棕色粉砂岩、细砂岩夹砾岩。产爬行类：Tsintaosaurus spinorhinus, Tanius chinkangkouensis, Chinkangkousaurus fragilis；腹足类 Campeloma liui, Hydrobia anhuiensis；双壳类 Sphaerium shantungense, S. laiyangense；介形虫 Talicypridea amoena, Cypridea (Pseudocypridea) gigantean。	张桥组 (Zhangqiao Fm) 987 m 砖红、棕红色砂岩、粉砂岩、泥岩夹细砂岩。产介形虫 Talicypridea amoena, Cypridea cavernosa；孢粉 Schizaeoisporites spp., Classopollis spp., Cycadopites spp., Aquilapollenites sp., Callistopollenites randiatostriatus, Ulmipollenites sp.。
		明水阶		
		四方台阶		
		嫩江阶		
		姚家阶		邱庄组 (Qiuzhuang Fm) 2192 m 上段：棕红色粉砂岩、细砂岩夹泥岩；下段：棕红、灰绿色砂岩夹粉砂岩、泥岩。产双壳类：Sphaerium shantungense；植物 Manica cf. tholistoma, Suturovagina sp., Elatocladus sp., Brachyphyllum sp.。
		青山口阶		
	下统	泉头阶	大盛群 孟疃组 (Mengtuan Fm) 98 m 黄绿、紫红色细砂岩、粉砂岩互层。产孢粉 Schizaeoisporites- Classopollis- Tricolpites 组合带。	新庄组 (Xinzhuang Fm) 1128 m 上部：杂色砾岩、粉砂岩、泥岩夹泥灰岩；下部：灰黄色砾岩、砂砾岩夹粉砂岩、泥岩。产双壳类 Nakamuranaia chingshanensis；介形虫 Cypridea sp.；叶肢介 Yanjiestheria sp.；植物 Manica cf. paracermosa, Frenelopsis sp.。
		孙家湾阶		
		阜新阶	寺前村组 (Siqiancun Fm) 619 m 灰色砾岩、砂岩夹泥岩。产植物 Brachyphyllum cf. ningshiaensie。	毛坦厂组 (Maotanchang Fm) /白大畈组 (Baidafan Fm) 632m 灰、灰绿色安山质凝灰熔岩、凝灰岩、玄武岩夹泥质岩、砂岩。产双壳类 Ferganoconcha lingyuanensis-Corbicula tetoriensis-Sphaerium jeholense 组合带；腹足类 Probaicalia sp.；叶肢介 Eosestheria 叶肢介群。
		沙海阶	田家楼组 (Tianjialou Fm) 1846 m 杂色细砂岩、粉砂岩、泥岩夹凝灰岩。产孢粉 Cicatricosisporites-Classopollis-Exesipollenites 组合带及双壳类、介形虫、腹足类、叶肢介等化石。 马朗沟组 (Malanggou Fm) 239 m 紫灰色安山质砾岩、凝灰岩夹粉砂岩。	
		九佛堂阶	青山组 (Qingshan Fm) 935 m 三、二段：灰、黄绿色凝灰岩、安山岩、角砾岩、玄武岩；一段：灰绿、紫灰色砂岩夹泥岩、砾岩。产孢粉 Cyathidites-Pinuspollenites-Tricolporopollenites 组合带及双壳类、介形虫、植物、叶肢介等化石。	
		义县阶	莱阳组 (Laiyang Fm) 1277 m 黄绿、黄褐色砾岩、粉砂岩、页岩，可分四段。产叶肢介 Yanjiestheria sinensis, Y. kyongsangensis；孢粉 Cicatricosisporites-Classopollis-Pinuspollenites 组合带；鱼类 Lycoptera sinensis, L. laiyangensis。	周公山组 (Zhougongshan Fm) 707 m 紫红色砂砾岩、含砾中-粗粒砂岩、粉砂岩。产植物 Cupressinocladus sp.；双壳类 Nakamuranaia chingshanensis；孢粉 Schizaeoisporites spp. (50%)。
下伏地层			胶东群 Ar	圆筒山组 J

续表

Ⅶ 扬子地层区	
Ⅶ$_1$康滇地层分区	
37 川西南	38 滇中
雷打树组 E_1	赵家店组 E_1
小坝组 (Xiaoba Fm) 1345 m **紫灰、紫红色砂岩、粉砂岩及泥岩，上部夹泥灰岩。产介形虫** Cypridea-Talicypridea-Candona- Eucypris-Cyprois-Cypris-Cyprinotus-Harsbinia **组合带**；**轮藻** Obtusochara-Grambastichara- Mesochara-Charites **组合带**；**叶肢介** Orthestheria sp.。	**江底河组** (Jiangdihe Fm) 2574 m **杂色泥岩及紫色粉砂岩，可分四段。产介形虫** Cypridea houmafangensis, Eucypris anluensis; **叶肢介** Halysestheria inflata, H. guangtongensis, Nemestheria subquadrata, Orthestheria daijiatunensis; **轮藻** Obtusochara lanpingensis; **鱼类** Manchurichthys sp., Mesoclupea sp., Clupea sp.。
	马头山组 (Matoushan Fm) 157 m **上部：紫红色石英砂岩夹泥岩；下部：暗紫色砂岩、砾岩。产双壳类** Nakamuranaia chingshanensis, Nippononaia yunnanensis; **介形虫** Cypridea angustricaudata, Ziziphocypris simakovi; **叶肢介** Nemestheria insculpta, Aglestheria yunnanensis, Jilinestheria separata; **轮藻** Porochara oblonga。
	普昌河组 (Puchanghe Fm) 1311m **紫红色泥岩夹杂色泥灰岩、砂岩条带。产双壳类** Nakamuranaia elongata, Nakamuranaia chingshanensis; **介形虫** Ziziphocypris simakovi, Cypridea minevensis; **叶肢介** Orthesthriopsis dayaoensis; **轮藻** Nodosoclavator puchangheensis, Flabellochara grovesi。
飞天山组 (Feitianshan Fm) 949 m **紫红、砖红色砂岩、泥页岩互层。产介形虫** Cypridea minevensis-C. paulsgrovensis-C. subacuminata-C. chuxiongensis-C. angusticaudata **组合带**。	
	高峰寺组 (Gaofengsi Fm) 702 m **灰、灰黄、灰绿色石英砂岩夹紫红色泥岩、粉砂岩、细砾岩。产双壳类** Nakamuranaia chingshanensis, Trigonioides antiquus; **介形虫** Monosulcocypris reniformis, M. magna; **轮藻** Flabellochara grovesi; **叶肢介** Orthestheria sp.。
官沟组 J_3	妥甸组 J_3

系	统	地层区 / 剖面地点 / 上覆地层 / 阶		Ⅶ 扬子地层区		
				Ⅶ$_2$ 上扬子地层分区		
				39 川北	40 川中	41 川西
						名山组 E_1
白垩系	上统	富饶阶				**灌口组** (Guankou Fm) 399 m **棕红、紫红色泥岩、粉砂岩夹泥灰岩、石膏及钙芒硝。产介形虫** Talicypridea parva, T. gigantea; **有孔虫** Nonion sichuanensis; **轮藻** Grambastichara, longicanica; **孢粉** Schizaeoisporites, certus 等.
		明水阶				
		四方台阶				
		嫩江阶				
		姚家阶				**夹关组** (Jiaguan Fm) 386 m **紫红、棕红色块状岩屑砂岩、长石石英砂岩夹粉砂岩、泥岩。产鱼类** Lepidotus xinjinensis; **介形虫** Ziziphocypris acuta, Cypridea setina, acerata, C. setina bellatula。
		青山口阶				
	下统	泉头阶				
		孙家湾阶				
		阜新阶	城墙岩群	**剑阁组** (Jiange Fm) 261 m **紫红色砂岩、粉砂岩、泥岩互层夹砾岩、砂砾岩。产介形虫** Cypridea sichuanensis, Pinnocypridea sp., Jingguella ovata。	**七曲寺组** (Qiqusi Fm) 441 m **砖红色泥岩夹粉砂岩、砂岩。产介形虫** Pinnocypridea, sichuanensis, Jingguella ovata, J. elongata, Cypridea sichuanensis。	**天马山组** (Tianmashan Fm) 370 m **棕红色砾岩、砂岩、泥岩夹泥灰岩透镜体。产介形虫** Cypridea sp., Mongolianella sp., Deyangia lushanensis, Lycopterocypris sp., Jingguella obtusura, Ziziphocypris sp.。
		沙海阶		**汉阳铺组** (Hanyangpu Fm) 489 m **紫红色砾岩、砂岩、粉砂岩、泥岩。产介形虫** Jingguella ovata, Minheella laticaudata, Deyangia deyangensis。	**白龙组** (Bailong Fm) 246 m **浅紫、灰色砂岩及紫红色泥岩。产介形虫** Jingguella paraovata, Cypridea bailongensis; **双壳类** Nakamuranaia, chingshanensis。	
		九佛堂阶				
		义县阶		**剑门关组** (Jianmenguan Fm) 538 m **紫红色石英砾岩、砂岩、粉砂岩、泥岩。**	**苍溪组** (Cangxi Fm) 452 m **灰紫、灰绿色砂砾岩夹砖红色粉砂岩、泥岩。产介形虫** Jingguella elliptica; **双壳类** Pseudohyrioides, cangxiensis。	
下伏地层				莲花口组 J_3	蓬莱镇组 J_3	蓬莱镇组 J_3

续表

VII 扬子地层区			
VII_2上扬子地层分区			
42 川南		43 黔西北	44 黔中
柳嘉组			第四系 Q
三合组 (Sanhe Fm) 694 m 砖红色泥质砂岩、泥岩互层。产介形虫 Cypridea- Talicypridea-Eucypris-Cypris-Candona-Harbinia-Monosulcocypris 组合带；叶肢介 Orthestheria-Halysestheria-Aglestheria 组合带；轮藻 Amblyochara sp.。			茅台群 旧州组 (Jiuzhou Fm) 111 m 紫红、砖红色砾岩、含砾砂岩、粉砂岩、泥岩。产介形虫 Talicypridea latiovata, Cypridea sp.；轮藻 Gyrogona xindianensis Charites guanpingensis。 扎佐组 (Zhazuo Fm) 135 m 砖红色砾岩、含砾砂岩、泥岩。产介形虫 Talicypridea spp.；轮藻 Porochara anluensis, P. ganganzhaiensis。 况家湾组 (Kuangjiawan Fm) 76 m 上部：紫红色砾岩、含砾砂岩、泥岩； 下部：砖红、灰色砾岩、含砾砂岩、砂质泥灰岩。产介形虫 Talicypridea latiovata, T. sp., Cypridea sp., Tangxiella sp.。
嘉定群 窝头山组 (Wotoushan Fm) 271 m 砖红色砂岩夹粉砂岩、泥岩、页岩。产介形虫 Cypridea sichuanensis, C. angusticatudata, Monosulcocypris sichuanensis；轮藻 Mesochara rymmetica, M. stipitata；双壳类 Plicatounio naktongensis；叶肢介 Orthestheria-Halysestheria-Nemestheria 组合带。		三道河群 (Sandaohe Gr) 131m 土红、灰色砾岩、石英砂岩。	
蓬莱镇组 J_3		二桥组 T_3	罗楼组 T_1

系	统	地层区 / 剖面上覆地层 / 阶	Ⅶ 扬子地层区		
			$Ⅶ_3$ 中扬子地层分区		
			45 江汉盆地	46 常桃盆地	47 源麻盆地
			方家河组 E_1	桃源组 E_1	高村组 E_1
白垩系	上统	富饶阶	跑马岗组 (Paomagang Fm) 538 m 棕红、白色砂岩、粉砂岩、紫红色泥岩互层夹泥灰岩。产介形虫 Talicypridea-Condona- Cypridea 组合带；轮藻 Porochara-Latochara 组合带；孢粉 Schizaeoisporites- Ulmoideipites-Callistopollis 组合带。	岩码头组 (Yanmatou Fm) 461 m 紫红色砂岩、粉砂岩、泥岩。产轮藻 Euaclistochara dongtingensis E-. taoyuanensis Maedlerisphaera minuscula；恐龙蛋 Phaceloolithus hunanensis Elongtoolithus magnus。	锦江组 (Jinjiang Fm) 448 m 棕红、灰绿、黄绿色粉砂岩、泥岩夹砂岩。产介形虫 Cristocypridea-Cypridea 组合；轮藻 Euaclistochara mundula Sphaerochara sp.；双壳类 Sphaerium shantungense 及恐龙蛋化石。
		明水阶			
		四方台阶	红花套组 (Honghuatao Fm) 491 m 鲜红、棕红色细砂岩、粉砂岩。产介形虫 Cypridea cavernosa, Talicypridea amoena, T. longa；轮藻 Porochara anluensis。	分水坳组 (Fenshuiao Fm) 524 m 上部：砖红色细砂岩夹粉砂质泥岩、砾岩； 下部：紫红色砾岩、含砾砂岩。产轮藻 Porochara gonganzhaiensis, Charites guanpingensis, Euaclistochara baotawanensis, Sphaerochara parvula 等。	
		嫩江阶			
		姚家阶	罗镜滩组 (Luojingtan Fm) 273 m 灰红、紫红、灰色砾岩夹粉砂岩。产介形虫 Cypridea cavernosa。		小洞组 (Xiaodong Fm) 322 m 浅灰绿、棕红色细砂岩夹粉砂岩、泥岩、含砾砂岩
		青山口阶			
	下统	泉头阶	五龙组 (Wulong Fm) 1404 m 灰红、棕红、褐红色砾岩、砂岩、粉砂岩，泥岩。产孢粉 Wulongspora-Zhonghuapollis-Tricolpites 组合带。	三阳岗组 (Sanyanggang Fm) 1916 m 紫红、灰、黄灰色砂岩、粉砂岩、泥岩，下部以砾岩、砂砾岩为主。产孢粉 Schizaeoisporites-Classopollis-Tricolporopollenites 组合带。	洞下场组 (Dongxiachang Fm) 485 m 紫红、浅灰色粉砂岩、泥岩、浅灰绿色砂岩。产介形虫 Cypridea (Morinina) covernose；轮藻 Euaclistochara mundula Flabellochara hangzhouensis；双壳类 Nakamuranaia chingshanensis。
		孙家湾阶	石门组 (Shimen Fm) 124 m 上部：红色细砂岩夹粉砂岩、砾岩； 下部：灰红、黄灰色砾岩。产孢粉 Cicatricosisporites- Concavissimisporites-Classopollis 组合带。	漆家河组 (Qijiahe Fm) 1107 m 紫红、黄灰色砾岩、砂岩、粉砂岩、泥岩。产轮藻 Flabellochara hebeiensis- Aclistochara caii 组合带。	
		阜新阶			
		沙海阶			
		九佛堂阶			
		义县阶			
下伏地层			宜昌组 O_1	板溪群 Pt	J

续表

Ⅶ 扬子地层区		
$Ⅶ_3$中扬子地层分区		
48 衡阳盆地	49 十万大山	50 桂东南
枣市组 E_1	古近系 E	六礵组 E
车江组 (Chejiang Fm) 277 m **灰白、棕红色长石石英砂岩、粉砂岩。产介形虫** Cypridea (Morinina) xindianensis, C. longa; **轮藻** Gyragona zhahiangensis Grovesichara changdeensis; **双壳类** Plicatounio hunanensis P. hengdongensis。		**罗文组** (Luowen Fm) 800 m **上部: 紫红色泥质粉砂岩、泥岩;** **下部: 紫红色砾状砂岩、长石石英砂岩、粉砂质泥岩。产介形虫** Cypridea tera C. porrecta C. cuneata Talicypridea parallela; **轮藻** Obtusochara lanpingensis Hornichara lagenalis。
		西垌组 (Xidong Fm) 736 m **灰绿、紫灰、棕红色凝灰岩、凝灰质角砾岩、凝灰熔岩、石英斑岩夹砂岩、泥岩。**
戴家坪组 (Daijiaping Fm) 609 m **上段: 紫色泥岩夹粉砂岩;** **下段: 紫红色砾岩、砂岩、砂砾岩、粉砂岩、杂色泥岩。产介形虫** Cypridea spongvosa C. cavernosa Mongolianella sp. Talicypridea amoena; **轮藻** Porochara anluensis Latochara bervis Sphaerochara parvala; **恐龙蛋** Oolithes elongatus。	**巴里组** (Bali Fm) 546 m **紫红色砂岩、粉砂岩、泥岩。产双壳类** Trigonioides diversicostata Nippononaia yunnanensis Nakamuranaia chingshanensis; **植物** Cinnamomum hesperium C. newberryi。	**双鱼嘴组** (Shuangyuzui Fm) 280 m **紫红色砂岩、粉砂岩。产双壳类** Trigonioides sp.; **叶肢介** Bairdestheria sp.; **植物** Podozamites sp.; Cupressinocladus elegans。
		大坡组 (Dapo Fm) 760 m **紫红色砂岩、粉砂岩、泥岩, 底部砂砾岩。产介形虫** Lycopterocypris debilis Cypridea sp.; **双壳类** Trigonioides kodairai。
神皇山组 (Shenhuangshan Fm) 1870 m **紫红、灰绿色砾岩、砂砾岩、砂岩、泥岩。产双壳类** Sphaerium sibirica; **介形虫** Cypridea squalida; **植物** Manica parceramosa。	**那派组** (Napai Fm) 896 m **紫红色砂岩、粉砂岩夹泥岩。产双壳类** Trigonioides rotunda T. trigonus T. laotiae Plicatounio suzukii; **恐龙类** Prodeinodon kwangshiensis Asistosaurus kwangshiensis Sinopliposaurus fusuiensis。	**新隆组** (Xinlong Fm) 2390 m **紫红色砂砾岩夹粉砂岩、页岩。产介形虫** Cypridea sp. C. (Morinina) ordinata; **双壳类** Trigonioides kodairai Nakamuranaia chingshanensis; **恐龙类** Asistosaurus kwangshiensis Prodlinodon kwangshiensis; **叶肢介** Bairdestheria sp.。
东井组 (Dongjing Fm) 553 m **紫红色砂砾岩夹泥岩。产双壳类** Nakamuranaia chingshanensis Trigonioides kodairai; **介形虫** Cypridea sp. Mongolianella sp.; **轮藻** Flabellochara jurongica。		
阳路口组 J_2	T_1	**大岭组** J

系	统	地层区 / 剖面上覆地层 / 阶	Ⅶ 扬子地层区		
			Ⅶ$_4$下扬子–诸广地层分区		
			51 鄂东南	52 赣东北	53 苏南
白垩系	上统	富饶阶	公安寨组（Gonganzhai Fm）927m 棕色砾岩、砂岩、粉砂岩、泥岩，下部夹玄武岩。产介形虫 Cypridea-Talicypridea- Candona 组合带；恐龙蛋 Dendroolithus wangianensis；轮藻 Porochara anluensis-P. gonganzhaiensis 组合带。	圭峰群：莲荷组（Lianhe Fm）2631 m 棕红、紫红色砾岩、砂砾岩夹砂岩、粉砂岩。产恐龙蛋及孢粉化石。	泰州组 E_1
		明水阶		塘边组（Tiangbian Fm）240 m 棕红夹灰绿色砂岩、粉砂岩和泥岩夹砂砾岩。产恐龙蛋 Elongatoolithus elongatus；介形虫 Cypridea sp.，Cyprinotus。	赤山组（Chishan Fm）695 m 紫红、砖红、灰绿色砂岩、粉砂岩、泥岩互层夹泥页岩。产介形虫 Talicypridea sp. Cypridea sp. Cypridea cavernosa；植物 Manicatholistoma。
		四方台阶		圭峰群：河口组（Hekou Fm）2074 m 紫红色砾岩、砂砾岩及砂岩。产恐龙蛋化石。	浦口组（Pukou Fm）1587 m 上部：紫红、紫灰色砂岩、粉砂岩夹泥岩、砂砾岩；下部：紫红色角砾熔岩、角砾岩、砂岩、粉砂岩夹泥灰岩。产介形虫 Cypridea sp. Talicypridea sp. Ziziphocypris simakovi；轮藻 Aclistochara mundula；孢粉 Schizaeoisporites-Welwitschiapites 组合带。
		嫩江阶			
		姚家阶		赣州群：周田组（Zhoutian Fm）2069 m 浅灰、紫红色粉砂岩、泥岩夹细砂岩、膏盐层。产叶肢介 Neodiestheria sp. 等；脊椎动物 Conicodontosaurus kanhisenensis。	
		青山口阶		茅店组（Maodian Fm）1213 m 紫红色砾岩、砂砾岩夹粉砂岩、泥岩，局部夹玄武岩及中酸性凝灰岩。产恐龙蛋 Elongatoolithus sp.。	
	下统	泉头阶		火把山群：冷水坞组（Lengshuiwu Fm）1346 m 紫红、灰绿、灰黑色砂岩、粉砂岩、泥岩夹含砾砂岩、砾岩。产叶肢介 Yanjiestheria sinensis；双壳类 Nakamuranaia chingshanensis 等；介形虫 Mongolianella palmosa Cypridea yiyangensis 及植物、孢粉、昆虫等化石。	葛村组（Gecun Fm）271 m 上部：紫红、棕红、灰黄色泥岩、粉砂岩互层；下部：紫红、灰黄、灰白色细砂岩夹泥岩、砾岩、砂砾岩。产双壳类 Sphaerium sp.；轮藻 Flabellochara jurongica；植物 Frenelopsis sp.；腹足类 Valvata sp.；孢粉 Classopollis-Cicatricosisporites 组合带。
		孙家湾阶			
		阜新阶	大寺组（Dasi Fm）594 m 紫红、紫灰、褐灰色安山岩、珍珠岩、流纹岩、凝灰岩夹粉砂岩。	石溪组（Shixi Fm）274 m 灰紫、黄绿色砂岩、泥岩、角砾凝灰岩、酸性火山熔岩，底部常为砾岩。产叶肢介 Yanjiestheria ehulinensis。	大王山组（Dawangshan Fm）1101 m 上部：紫灰、灰色安山岩、火山角砾岩、沉凝灰岩夹粉砂岩；下部：灰、灰绿色安山质凝灰岩、夹沉角砾凝灰岩。产叶肢介 Yanjiestheria cf. sinensisY. zhantangensis 及植物、孢粉等化石。
		沙海阶	灵乡组（Lingxiang Fm）761 m 上段：砂岩、粉砂岩、页岩、凝灰岩夹安山岩；中段：粉砂岩、细砂岩、泥灰岩、页岩；下段：灰黄、黄绿、紫红色粉砂岩、凝灰质粗砂岩、砂砾岩。产植物 Frenelopsis parceramosa；介形虫 Cypridea magna Darwnula contracta；双壳类 Sphaerium pujiangense S. jeholense；孢粉 Cicatricosisporites- Classopollis 组合带。	鹅湖岭组（Ehuling Fm）1735 m 灰紫、灰白色熔结凝灰岩、角砾凝灰岩夹紫红、灰绿色粉砂岩、泥岩。产双壳类 Nakamuranaia cf. chingshanensis；叶肢介 Yanjiestheria sinensis。	龙王山组（Longwangshan Fm）725 m 紫灰、灰色凝灰岩、安山岩、火山角砾岩夹粉砂岩、泥岩。
		九佛堂阶			
		义县阶		打鼓顶组（Daguding Fm）418 m 紫红色砂砾岩、砂岩、粉砂岩夹熔结凝灰岩、角砾凝灰岩、安山岩。产双壳类 Ferganoconcha sp. Sphaerium selenginense 及介形虫、植物等化石。	西横山组（Xihengshan Fm）473 m 上段：红、灰色砂岩、粉砂岩、泥岩、泥灰岩互层；下段：紫灰、灰色砾岩、含砾砂岩、砂岩夹泥岩、煤线。产介形虫、叶肢介、孢粉化石。
下伏地层			斑状闪长岩 J_3	如意亭组 J_3	象山组 J_2

续表

Ⅶ 扬子地层区			
$Ⅶ_4$下扬子–诸广地层分区			
54 浙西		55 南雄	
长河组 E		上湖组 E_1	
衢江群	衢县组 (Quxian Fm) 1799 m 棕褐、棕红色砂岩、粉砂岩、含砾砂岩、砂砾岩及砾岩。产介形虫 Tangxiella tangxiensis, T. anongma T. guxianensis, Talicypridea zhejiangensis; 轮藻 Maedlerisphaera corollacea, Euaclistochara mundula Obtusochara cylindrical 及恐龙蛋，恐龙牙等化石。	南雄群	浈水组 (Zhenshui Fm) 311 m 上部：棕红色粉砂岩、粉砂质泥岩互层； 下部：灰紫、砖红色砂砾岩、含砾砂岩。产介形虫 Cypridea subtera; 轮藻 Maedlerisphaera shanggangensis。
	金华组 (Jinhua Fm) 263 m 浅灰、紫色粉砂质泥岩、泥质粉砂岩、粉砂岩夹细砂岩及灰绿、浅灰、灰黑色泥岩。产双壳类 Sphaerium xuanchengense, S. shantungense; 叶肢介 Sinoestheria jinhuaensis, Zhestheria nemestheriformis; 介形虫 Cypridea aversa, C. corpulenta; 昆虫 Clypostemma limna, Siculicorixa estria。		主田组 (Zhutian Fm) 777 m 棕红色粉砂岩、泥岩夹灰绿色泥灰岩。产介形虫 Candona - Cypridea-Talicypridea 组合带; 轮藻 Grambastichara yuntaishanensis-Gyrogona qianjiangica 组合带。
	中戴组 (Zhongdai Fm) 248 m 紫红色砾岩、砂砾岩、细砂岩、粉砂岩夹粉砂质泥岩，下部夹中酸性、酸性凝灰岩、中、基性熔岩。产恐龙 Chilantaisaurus zhejiangensis; 双壳类 Trigonioididae (Pseudohyria?); 介形虫 Eucypris sp.; 轮藻 Maedlerisphaera sp.。		大凤组 (Dafeng Fm) 233 m 紫红色砾岩、砂砾岩夹砂岩、粉砂岩、泥岩。产介形虫 Cypridea-Talicypridea 组合带。
永康群	壳山组 (Keshan Fm) 100 m 浅肉红色流纹斑岩。		
	方岩组 (Fangyan Fm) 1735 m 紫红色砂砾岩、砾岩，顶部紫红、灰色粉砂岩、粉砂质泥岩。产叶肢介 Neodiestheria jinkengensis, Yanjiestheria brevisY. sinensis; 植物 Frenelopsis sp.。		
	朝川组 (Chaochuan Fm) 670 m 红色砂岩、泥岩互层夹含砾粗砂岩、砂砾岩及凝灰岩。产双壳类 Nakamuranaia chingshanensis 及腹足类、介形虫等化石。		
建德群	馆头组 (Guantou Fm) 367 m 灰绿、黄绿、灰红等杂色砂岩、粉砂岩、泥岩夹流纹质凝灰岩、安山质角砾岩、凝灰岩。产双壳类 Nakamuranaia chingshanensis 及介形虫、鱼类等化石。		
	横山组 (Hengshan Fm) 214 m 紫红色含钙质结核粉砂岩夹细砂岩、凝灰质砂岩、砾岩及黄绿色细砂岩、粉砂岩、层凝灰岩。产双壳类 Nakamuranaia chingshanensis 及腹足类、介形虫、植物化石。		
	寿昌组(Shouchang Fm) 1201 m 灰绿、黄绿、紫红色等杂色砂岩、页岩夹酸性火山岩。产叶肢介 Orthestheria intermedia, Yanjiestheria chekiangensis; 介形虫 Cypridea sp., Darwinula sp., Mongolianella sp.; 植物 Pagiophyllum sp., Otozamites sp., Klukia browniana; 双壳类 Nakamuranaia chingshanensis。		
	黄尖组 (Huangjian Fm) 943 m 灰、灰白、灰绿、灰紫色流纹岩、凝灰岩、流纹斑岩夹粉砂岩。产植物 Ruffordia geopperti, Onychiopsis elongata, Cladophlebis cf. parva, Desmiophyllum sp.; 昆虫 Mesolygeus sp.; 孢粉 Classopollis 占优势。		
	劳村组 (Laocun Fm) 1236 m 暗紫色泥质粉砂岩、砂岩夹流纹质凝灰岩、砾岩、黄绿色砂岩。产双壳类 Nakamuranaia chingshanensis; 叶肢介 Yanjiestheria sinensis; 介形虫 Cypridea shouchangensis 及腹足类、植物等化石。		
休宁组 Z		燕山早期花岗岩 J	

系	统	地层区 / 剖面上覆地层 / 地点 / 阶	Ⅷ 东南地层区		
			Ⅷ$_1$武夷山-云开地层分区		
			56 闽西		57 三水
			佛昙组 N		莘庄组 E
白垩系	上统	富饶阶	赤石群	崇安组 (Chongan Fm) 2016 m 紫红色砂砾岩、砾岩夹细砂岩、粉砂岩。	大　山组 (Dalangshan Fm) 360 m 上段：紫红、暗紫色粉砂岩、砂岩与灰绿色泥岩互层； 下段：暗紫、灰紫色砾岩、砂岩、粉砂岩互层。产介形虫 Limnocythere orientalis, Candona declivis, Cypridea cavernose; 轮藻 Harnichara dalangshanensis, Mesochara rubeda。
		明水阶			
		四方台阶		沙县组 (Shaxian Fm) 1181 m 紫红色粉砂岩、泥岩夹砂砾岩、细砂岩、凝灰岩。产植物 Manica sp.；介形虫 Cypridea ampullaceosa Cypridea sp. Kaitunia triangula Candona hubeiensis。	三水组 (Sanshui Fm) 576 m 紫红色粉砂岩、细砂岩夹砂砾岩，深灰、灰绿色泥岩、泥灰岩，含石膏。产介形虫 Cypridea cavernose, C. subtera Talicypridea amoena, T. obesa Cyclocypris minuta; 轮藻 Gobichara nigra Sphaerochara paravula; 孢粉 Schizaeoisporites- Exesipollenites-Ulmipollenites 组合带。
		嫩江阶			
		姚家阶		均口组 (Junkou Fm) 574 m 浅灰、灰绿、灰黑色粉砂岩、粉砂质泥岩夹泥灰岩及石膏。产植物 Pseudofrenelopsis parceramosa。	白鹤洞组 (Baihedong Fm) 660 m 上部：深灰色泥灰岩、粉砂岩； 下部：黄褐色砾岩、砂砾岩、砂岩、粉砂岩。产介形虫 Cypridea sp. Talicypridea sp.；叶肢介 Tenuestheria curvata; 植物 Manica papilosa; 轮藻 Mesochara pargranulifera M. symmetrica Obtusochara sphericovalis; 孢粉 Schizaeoisporites-Classopollis-Tricolporopollenites 组合带。
		青山口阶		白牙山组 (Baiyashan Fm) 553 m 上段：紫灰、棕红色凝灰熔岩、流纹岩、凝灰岩夹粗面岩及砂泥岩； 下段：紫红色砾岩、砂岩夹粉砂岩。	
	下统	泉头阶			
		孙家湾阶		吉山组 (Jishan Fm) 127 m 灰、灰白色砾岩夹砂砾岩、粗砂岩。	
		阜新阶		坂头组 (Bantou Fm) 1071 m 灰绿、灰紫、灰黑色凝灰质砂岩、粉砂岩、页岩夹层凝灰岩、砂岩、砂砾岩。产植物 Cupressinocladus gracilis; 叶肢介 Orthestheria intermedia Yanjiestheria sinensis; 介形虫 Cypridea shouchangensis; 双壳类 Nakamuranaia chingshanensis; 昆虫 Ephemuropsis sp.。	百足山组 (Baizushan Fm) 369 m 灰紫、浅灰色砾岩、砂砾岩、含砾砂岩、砂岩夹沉凝灰岩、凝灰质粉砂岩、粉砂岩、页岩。产轮藻 Atopochara trivolvis; 叶肢介 Feiyunella zhedongensis, Linhaiella longiformis, L. mirifica。
		沙海阶			
		九佛堂阶	兜岭群	下渡组 (Xiadu Fm) 288 m 紫红、灰绿色流纹斑岩、流纹岩、熔结凝灰岩、凝灰岩及火山角砾岩。产双壳类 Pisidium tjazhinense, Cyrena sp.。	
		义县阶		园盘组 (Yuanpan Fm) 903 m 紫红、灰白色凝灰质砂砾岩、砂岩夹泥岩。产植物 Cupressinocladus elegans; 叶肢介 Yanjiestheria cf. sinensis; 双壳类 Ferganoconcha sp.。	
下伏地层			印支期花岗岩 J		四望嶂组 T_1

续表

Ⅷ 东南地层区			
Ⅷ$_2$沿海地层分区			
58 浙东		59 闽东	
嵊县组 N_1		佛昙组 N	
天台群	赤诚山组 (Chichengshan Fm) 660 m 紫红色砂砾岩、砾岩、含砾砂岩夹粉砂岩、流纹质含角砾凝灰岩。	石帽山群	石牛山组 (Shiniushan Fm) 1152 m 上段：紫灰色流纹质凝灰岩夹流纹岩、凝灰质粉砂岩； 下段：紫红色凝灰质砂砾岩、粉砂岩、泥岩。产孢粉 Schizaeoisporites certus Exesipollenties subsptumulus Ephedripites viesenensis；植物 Mania cf. parcermosa。
	两头塘组 (Liangtoutang Fm) 691 m 紫红色砂岩、粉砂岩夹砂砾岩、砾岩，上部夹流纹质凝灰岩。产恐龙蛋 Paraspheroolithus cf. irenenssis。		
	塘上组 (Tangshang Fm) 1130 m 紫灰、紫红、灰白色酸性火山碎屑岩夹酸性、中性熔岩及粉砂岩、砂岩、砂砾岩。产植物 Pseudofrenelopsis sp.，Pagiophyllum sp.；孢粉 Classopollis, Sphaeripollenites, Exesipollenites, Schizaeoisporites 等。		
永康群	壳山组 (Keshan Fm) 100 m 浅肉红色流纹斑岩。		寨下组 (Zhaixia Fm) 1072 m 下段：紫红色凝灰质砂砾岩、粉砂岩、泥岩、夹英安岩；上段：紫灰、灰绿色流纹岩、流纹质凝灰熔岩、粗面岩夹凝灰质粉砂岩。产植物、叶肢介等化石。
	方岩组 (Fangyan Fm) 1735 m 紫红色砂砾岩、砾岩层、顶部时有粉砂岩、粉砂质泥岩。产叶肢介 Neodiestheria jinkengensis；植物 Frenelopsis sp.。		黄坑组 (Huangkeng Fm) 1111 m 上段：紫灰、紫红色英安岩、英安质熔结岩夹流纹岩； 下段：紫灰、紫红色凝灰质砂砾岩、砂岩、粉砂岩夹英安质凝灰岩。产叶肢介 Yanjiestheria sp. Orthestheria sp.；植物 Ruffordia-Onychiopsis 植物群。
	朝川组 (Chaochuan Fm) 670 m 红色砂岩、泥岩互层夹含砾砂岩、砂砾岩及凝灰岩。产双壳类、腹足类、介形虫等化石。		
	馆头组 (Guantou Fm) 367 m 灰绿、黄绿、灰红色等杂色砂岩、粉砂岩、泥岩夹中、酸性火山岩。产双壳类 Nakamuranaia chingshanensis 及腹足类、介形虫、鱼类等化石。		
磨石山群	九里坪组 (Jiuliping Fm) 178 m 紫灰色流纹岩、底部灰白色流纹质凝灰角砾岩。产植物 Pagiophyllum sp. Pityophyllum sp.。	南园群	小溪组 (Xiaoxi Fm) 783 m 上段：灰、紫灰色流纹质凝灰岩及沉凝灰岩； 下段：深灰、紫红色凝灰质粉砂岩夹凝灰岩、炭质粉砂岩。产叶肢介 Yanjiestheria yumenensis Y. sinensis, Orthestheria intermedia；植物 Ruffordia geopperti Onychiopsis sp.。
	茶湾组 (Chawan Fm) 265 m 暗紫、灰黑色角砾沉凝灰岩夹块状沉凝灰岩、粉砂岩、泥页岩。产双壳类、叶肢介、腹足类、鱼类、虾、植物化石。		
	西山头组 (Xishantou Fm) 760 m 灰紫、灰绿色流纹质熔结凝灰岩夹英安质熔结岩、沉凝灰岩。产叶肢介、植物、孢粉等化石。		赤水组 (Chishui Fm) 2799 m 上段：灰白、紫灰色凝灰岩、流纹岩夹砂页岩； 下段：深灰色英安岩、凝灰熔岩夹砂页岩。
	高坞组 (Gaowu Fm) 1242 m 深灰色流纹质、英安质熔结凝灰岩。		鹅宅组(Ezhai Fm) 841 m 上段：浅灰色凝灰熔岩夹火山碎屑沉积岩； 下段：深灰色安山岩、英安岩、凝灰熔岩。
	大爽组 (Dashuang Fm) 526 m 上部：灰、灰绿色角砾凝灰岩夹安山岩、沉凝灰岩； 下部：砖红、黄色凝灰质砂岩。		长林组 (Changlin Fm) 668 m 灰白、灰绿、紫红色凝灰质砂砾岩、砂岩夹细砂岩、砂泥岩及凝灰岩。产植物、叶肢介等化石。
Pt		翠屏山组 P_3	

系	统	地层区 / 剖面地点 / 上覆地层 / 阶	Ⅷ 东南地层区		
			Ⅷ$_2$沿海地层分区		
			60 白沙	61 乐东	62 三亚
			佛罗组 N_1	?	佛罗组 N_1
白垩系	上统	富饶阶		抱万组 (Baowan Fm) 816 m 紫红、灰紫色砂岩，中、下部夹粉砂岩，中部夹砾岩。产介形虫 Cypridea sp. Cyprinotus sp. Lycopterocypris sp.；孢粉 Triporopollenites sp. Tricolpites sp. Classopollis annulatus Exesipollenites tumulus Schizaeoisporites sp. Cycadopites sp.	
		明水阶			
		四方台阶			
		嫩江阶			
		姚家阶			岭壳村组(Lingqiaocun Fm) 2294 m 灰、浅灰色流纹斑岩、英安斑岩、角砾凝灰岩、火山角砾岩。
		青山口阶			汤他大岭组 Tangtadaling Fm 589 m 英安岩、英安质流纹质凝灰熔岩
	下统	泉头阶	鹿母湾组 (Lumuwan Fm) 1524 m 紫红、紫灰、灰绿色砂砾岩、含砾砂岩夹粉砂岩、泥岩、常夹安山—英安质火山岩。产介形虫 Cypridea wenmingsiensis C. curta, C. epimeca Eucypris debiloides; 轮藻 Mesochara symmetrica-Euaclistochara 组合带; 产植物 Cladophlebis cf. exiliformis Cupressinocladus cf. gracilis; 孢粉 Cicatricosisporites-Piceaepollenites-Asteropollis 组合带		六罗村组 (Liuluocun Fm) 1792 m 流纹质含砾凝灰熔岩，下部夹玄武岩和安山岩。
		孙家湾阶			
		阜新阶			
		沙海阶			
		九佛堂阶			
		义县阶			
下伏地层			干沟村组 O_3	?	?

续表

系	统	地层区 / 剖面地点 / 上覆地层 / 阶	IX 西藏地层区		
			IX$_1$冈底斯-腾冲地层分区		
			63 申扎	64 班戈-伦坡拉	
			茶里错群 E_1-E_2	牛堡组 E	牛堡组 E
白垩系	上统	马斯特里赫特阶	?	竟柱山组 (Jingzhushan Fm) 4127 m 红色、灰紫色砾岩、砂岩、粉砂岩、泥岩夹灰岩、泥灰岩。产圆笠虫 Orbitolina concava; 双壳类 Trigonioides (T.) sinensisT. (Diversitrigonioides) bangongcoensisT. (D.) xizangensis。	
		坎潘阶			
		桑顿阶			
		科尼亚克阶			
		土伦阶	捷嘎组 (Jiega Fm) 6070 m 杂色变质砂岩、砾岩、灰岩及玄武岩、安山岩、流纹岩、熔凝灰岩夹火山角砾岩、砂岩、灰岩。产双壳类 Pleuromya sp.; Bournonia sp.; 腹足类 Nerinea cf. pauliNerinella cf. dayi; 有孔虫 Orbitolina conica Stomatoecha plammerae。	红崖山组 (Hongyashan Fm) 400 m 浅红色钙藻灰岩，局部夹细砂岩。产双壳类 Bournonia tibetica; 钙藻 Acicularia americana。	舍尔戈组 (Sheerge Fm) 2000 m 浅灰、灰色泥灰岩、粉砂岩互层，底部有安山岩透镜体，中上部为砂岩、砾岩夹灰岩。
				坪塔波洛组 (Pingtaboluo Fm) 200 m 灰色鲕状灰岩、泥质灰岩与泥灰岩、细砂岩互层，局部夹火山岩。产有孔虫 Lenticulina sp.; 钙藻 Acicularia americana。	
		塞诺曼阶		波波雅拉组 (Boboyala Fm) 400 m 灰夹褐黄、红色灰岩、泥灰岩与砂岩、泥岩互层。产双壳类 Isognomon cf. orientalis; 及腹足类、放射虫、珊瑚等化石。	
	下统	阿尔必阶		郎山组 (Langshan Fm) 200 m 灰、灰褐、粉红色灰岩夹粉砂岩。产菊石 Partshiceras sp.; 有孔虫 Orbitolina cf. aperta O. cf. birmanica; 双壳类 Pholadomya sp. Chlamys sp.; 腹足类 Pleurotomaria sp. Adiozoptya sp.; 海胆 Pygaulus sp. Cidaris sp.。	郎山组 (Langshan Fm) 1052 m 灰色、紫灰、灰黑色灰岩、泥灰岩夹粉砂岩、泥岩、砂岩、局部夹火山岩。产有孔虫 Orbitolina cf. aperta O. cf. birmanica; 双壳类 Pholadomya sp. Chlamys sp.。
		阿普特阶	则弄群 (Zelong Gr) 991 m 杂色砾岩、火山岩、变质砾岩、页岩、泥岩夹硅质岩、灰岩。产双壳类 Cyprina teolluensis Cyprimeria cf. quadrata。		
		巴列姆阶			
		欧特里沃阶		夏穷错组 (Xiaqiongcuo Fm) 300 m 灰、灰绿、褐黄色钙质页岩、砂岩、石英岩、砂砾岩。产双壳类 Ampulina florae; 菊石 Neocosmoceras sp. Neocomites neocomiense Phylloceras serum Kilianella cf. leptosoma 及珊瑚、腹足类等化石。	曲松波组 (Qusongbo Fm) 2000 m 上部: 杂色砾岩、砂岩、粉砂岩、泥岩互层; 下部: 灰、灰黑色页岩、粉砂岩、石英砂岩及砾岩、含安山岩透镜体。产菊石: Himalayites sp. Kilianella sp. Neocosmoceras sp.; 植物 Zamiophyllum sp.; 有孔虫 Orbitolina sp.。
		凡兰吟阶			
		贝里阿斯阶			
下伏地层			?		

系	统	地层区 / 剖面地点 / 上覆地层 / 阶	IX 西藏地层区		
			IX$_1$冈底斯—腾冲地层分区		
			65 纳木错	66 拉萨—察隅	
			宗白群 E	林子宗组 E	林子宗组 E
白垩系	上统	马斯特里赫特阶		设兴组 (Shexing Fm) 1000 m 紫红、灰绿、黄灰等杂色砂岩、粉砂岩、泥岩、页岩夹灰岩，上部为熔结凝灰岩、安山岩及层凝灰岩夹凝灰质砂砾岩、页岩。产介形虫 Altanicypris aff. bispinofera, Scabriculocypris? ingenicus Cypridopsis aff. bugintsavicus; 孢粉 Retitricolpites georgensis Tricolpites spp. Cyathidites minor C. australis Undulatisporites spp. Piceaepollenites spp. Classopollis spp. Cerebropollenites mesozoicus。	温区组 (Wenqu Fm) 1598 m 黑色钙泥质板岩、粉砂质板岩、凝灰质板岩夹流纹岩。
		坎潘阶			
		桑顿阶			
		科尼亚克阶			门中组 (Menzhong Fm) 3485 m 暗灰、灰色、深灰色变质细砂岩、砂岩、泥质灰岩、大理岩夹砾岩、凝灰质英安岩及凝灰质板岩。产菊石 Acanthoceras? sp.; 双壳类 Pachxtraga sp. Monopleuya sp.; 腹足类 Nerinea sp. Plesioploclina spp. 及珊瑚等化石。
		土伦阶			
		塞诺曼阶			
	下统	阿尔必阶	西扎山组 (Xizashan Fm) 1800 m 上部：杂色粗砂岩、砂岩夹灰岩、泥灰岩；中部：紫红色砾岩夹含砾砂岩、粗砂岩、粉砂岩；下部：灰色粉砂岩、砂岩夹灰岩、黑色页岩。产有孔虫 Orbitolina sp.; 双壳类 Hippuritiae sp.; 菊石 Pseudohaploceras spp.; P. cf. douvillei。	塔克那组 (Takena Fm) 335 m 灰色、灰绿、深灰色灰岩、泥灰岩、砂岩、粉砂岩夹泥页岩。产菊石 Acanthohoplites sp. Parahoplites cf. melchioris 双壳类 Neithea quinqaecostata Cyprina zeribensis。	桑日群	比马组 (Bima Fm) 7346 m 灰绿、灰色火山岩 (安山岩、凝灰岩为主)、砂岩、泥岩、灰岩、大理岩。产有孔虫等化石。
		阿普特阶		楚木龙组 (Chumulong Fm) 795 m 暗灰、灰黑、灰绿、紫红色粉砂岩、砂岩夹砂砾岩、页岩及煤层。产植物 Zamiophyllum buchianum Weichselia reticulata; 双壳类 Protoardia sp.; 腹足类 Globularia sp.。		
		巴列姆阶	拉江山组 (Lajiangshan Fm) 950 m 紫红、灰绿色砂岩、砾岩、含砾砂岩、粉砂岩、泥岩夹凝灰质砂岩。			麻木下组 (Mamuxia Fm) 701 m 灰色、灰绿色安山岩、灰质砾岩、粉砂岩、角砾岩夹大理岩、结晶灰岩。产腹足类 Nerinea sp. Multiptyxis sp. Aptyxiella sp.; 双壳类 Metaceriturn sp. Plagiostoma cf. muddoerensis Astarte sp. 及珊瑚、海百合茎等化石。
		欧特里沃阶	卧荣沟组 (Woronggou Fm) 1900 m 紫灰、灰色凝灰质砾岩、砂岩、含砾砂岩、安山岩、英安岩、玄武岩、凝灰岩、火山集块岩夹少量泥岩、泥灰岩、黑色页岩。产介形虫 Lycopterocypris cf. grandis, L. fabaria, Cypridea cf. pusilla, Dawonella sp., Schuleridia sp., Darwinula sp.。	林布宗组 (Linbuzong Fm) 1487 m 灰黑色砂岩、板岩、炭质泥岩夹煤层。产植物 Weichselia reticulata Zamiophyllum buchianum Ptilophyllum acutifolium; 菊石 Virgatosphinctes sp. Aulacosphinctoides sp.; 双壳类 Pseudomonotis inornata P. amoena。		
		凡兰吟阶				
		贝里阿斯阶				
下伏地层						

Ⅸ 西藏地层区			
Ⅸ$_1$ 冈底斯-腾冲地层分区	Ⅸ$_2$ 喜马拉雅地层分区		
67 怒江中上游	68 札达	69 聂拉木	
牛堡组 E	?	?	
竟柱山组 (Jingzhushan Fm) 461～1150 m 紫红色砾岩、砂岩夹粉砂岩、灰岩，局部夹安山岩。	波林夏拉组 (Bolinxiala Fm) 233 m 浅灰色灰岩夹砂质灰岩、黄灰色泥质灰岩。产有孔虫 Globotruncana stuartiformis G. cf. ventricosa G. liuneiana tricarinata G. bulloides; 双壳类 Liostrea sp. Buchia sp.。		
?	嘎姐组 (Gajie Fm) 100～480 m 上部：紫灰色细砂岩、黑色砂质页岩、粉砂岩； 下部：灰黑、黑色夹褐色细砂岩、泥质灰岩透镜体。产菊石 Euthymiceras (Octagoniceras) polyacantun E. (O.) octagonus Neocomites sp.。	?	
		古错村群	贡巴麻那组 (Gongbamana Fm) 1100 m 黄绿、灰绿、黑色细砂岩、粉砂岩、泥岩、页岩夹泥灰岩。产菊石 Hypacanthoplites sp.。
			日尕那组 (Rigana Fm) 530 m 灰黑、灰绿、灰色泥岩、页岩、砂岩夹泥灰岩。产菊石 Pulchellia comprassissima 等。
			潘丁寺组 (Pandingsi Fm) 128 m 灰黑、灰色粉砂质泥岩夹细砂岩。产菊石 Thurmanniceras jenkinsi T. cf. stippi, T. ? sp.。
			曼曲河组 (Manquhe Fm) 237 m 灰色、黄灰、灰绿色页岩、细砂岩夹粉砂岩、泥灰岩。产菊石 Berriasella cf. grandis, Neocomites sp.。
多尼组 (Duoni Fm) 861 m 灰、灰绿、灰黑色泥岩、砂岩、粉砂岩夹页岩及煤层、灰岩透镜体，局部含火山岩。产产植物 Zamiophyllum buchianum Weichselia reticulata Cladophlebis sp. Klukia browniana Glossozamites sp.；双壳类 Velsella cf. imbricata Chlamys (Radulopcten) cf. ineaquicostata Astarte sp. Cucullaea sp.。			
拉贡塘组 J_2—J_3	放马场组 J_3	古错兵站组 J_3	

系	统	地层区 / 剖面地点 / 上覆地层 / 阶	IX 西藏地层区		
			IX$_2$喜马拉雅地层分区		
			70 岗巴	71 日喀则	72 江孜
			基堵拉组 E_1	错江顶群 E	基堵拉组 E_1
白垩系	上统	马斯特里赫特阶	宗山组 (Zongshan Fm) 278 m 灰色灰岩、钙质页岩夹泥灰岩。产菊石 Pachydiscus bassae Menabites pauciturculatus M. (Australilla) minor Baculites sparsinodosus; 有孔虫 Globotruncana elevata 带 G. stuartiformis 带 Orbitoides media。	日喀则群 曲贝亚组(Qubeiya Fm) 430 m 灰、灰绿色泥灰岩、钙质砂岩夹生物碎屑灰岩、砂岩、泥岩。产菊石 Sphenodiscus sp., Libycoceras zhongbaense。	宗卓组 (Zongzhuo Fm) 1230 m 灰、黑、深灰色钙质、硅质页岩、页岩、砂岩夹灰岩透镜体。产菊石 Douvilleiceras cf. mammilatum Beudanticeras sp.; 有孔虫 Globotruncana stuarti G. stuartiformis G. linneiana tricarnata Rugolobigerina sp. Rotalipora sp.。
		坎潘阶		帕达那组 (Padana Fm) 1234 m 灰、灰绿、紫红色砂岩、砂质泥岩、泥灰岩。产双壳类 Pholadomya (P.) cf. fabianasCyprimeria alaloga; 腹足类 Alaria acicularis。	
		桑顿阶	岗巴群 岗巴村口组 (Gangbacunkou Fm) 344 m 灰色页岩、钙质页岩夹泥灰岩。产菊石 Mantelliceras laticlavium Calycoceras newholdi Acanthoceras sp.; 有孔虫 Rotalipora greenhorensis Hedbergella murphi Globotruncana Schneegansi Praeglobotruncava helvetica。	昂仁组 (Angren Fm) 2785 m 灰黄、灰色含砾砂岩、砂岩、粉砂岩、页岩夹泥晶灰岩。产有孔虫 Orbitolina concava Palorbitolinoides Hedini。	
		科尼亚克阶		桑祖岗组 (Sangzugang Fm) 158～907 m 灰黑、深灰、灰色钙质页岩、灰岩夹砂岩。产有孔虫 Orbitolina concava; 腹足类 Pseudomaura cf. bulbiformis。	
		土伦阶		恰布林组 (Qiabulin Fm) 38～140 m 灰绿色粉砂岩夹砂岩及砾岩透镜体。	
		塞诺曼阶			
	下统	阿尔必阶	察且拉组 (Chaqiela Fm) 240 m 黑、灰色泥页岩夹砂岩。产有孔虫 Globigerinelloides eaglefordensis Hedbergella planispira; 菊石 Mortoniceras sp.。	冲堆组 (Chongdui Fm) 175 m 翠绿、紫红色泥岩、硅质粉-细砂岩、放射虫硅质岩夹火山角砾岩、玄武岩、灰岩。产放射虫 Patulibracchium grapevinensis Vitorfus sp. Ultranapora praespinifera Thanarla praeveneta。	甲不拉组 (Jiabula Fm) 1197 m 黑色页岩、硅质泥页岩、夹灰岩、砂岩。产菊石 Sarasinella subspinosa, Thurmanniceras aff. boissieri, Calliptychoceras sp.; 箭石 Hibolithes sp., H. verbeeki, Belemnopsis uhligi。
		阿普特阶	岗巴东山组 (Gangbadongshan Fm) 101 m 深灰色泥灰岩与页岩互层夹灰岩。产菊石 Prerolytoceras sp. Protanisoceras mereanum Hypacanthohoplites sp.。		
		巴列姆阶	?	昂仁蛇绿岩群 (Angrensheluyan Gr) 4200 m 自下而上为斜辉橄榄岩—二辉橄榄岩段; 橄榄异剥岩—异剥橄榄岩段; 辉长岩段; 辉绿岩段; 玄武岩段。	
		欧特里沃阶			
		凡兰吟阶			
		贝里阿斯阶			
下伏地层					维美组 J_3

续表

Ⅸ 西藏地层区 $Ⅸ_2$喜马拉雅地层分区	X 台湾地层区	
73 浪卡子	74 云林	75 莲花
?	Q	Q
羊卓雍群 (Yangzhuoyong Gr) 1470 m **灰绿色砂岩、砂砾岩、硅质页岩、硅质砂岩、凝灰岩、玄武岩、火山角砾岩、集块岩及灰岩透镜体。产有孔虫** Globotruncana stuarti G. linneeian G. carinata Pseudotextularia sp. Heterohelix sp. 。		
沙堆群(Shadui Gr) 1100 m **深灰、灰黑、灰黄色钙质、硅质页岩夹泥灰岩、硅质砂岩。产菊石** Leymeriella sp. Oxytropidoceras sp. Desmoceras sp., Acanthohoplitessp. **双壳类** Parainoceramus sp. 。	**云林组** (Yunlin Fm) 530 m **灰白、灰色砂岩、粉砂岩、页岩、灰岩、砾岩及少量玄武岩。产菊石** Holcophylloceras, caucasicum, Dufrenoyia sp.; **双壳类** Nemocardium sp., Costocyrena peikangensis。	
鱼浪白加群 (Yulangbaijia Gr) 600 m **黄、灰、蓝灰、灰绿色砂岩、页岩夹砂砾岩、灰岩、安山岩及泥灰岩。产菊石** Himalayites sp., Berriasella sp., Spiticeras spp., Blanfordiceras sp., Euthymiceras sp., Olcostephanus sp. 。		**天祥组** (Tianxiang Fm) **石英云母片岩、千枚岩，夹变质砂岩。产沟鞭藻**? Subtilisphaera sp., Druggidium sp., Conyaulacysta sp., ? Tuboturella sp., ? Eyachia sp., Cribroperidinium sp., ? Carpodinium sp., ? Wanaea sp., ? Nannoceratorpsia sp. 。

参 考 文 献

安徽省地质矿产局 . 1997. 安徽省岩石地层. 全国地层多重划分对比研究 (34), 64 ~80; 198 ~245. 武汉: 中国地质大学出版社

北京市地质矿产局 . 1996. 北京市岩石地层. 全国地层多重划分对比研究 (11), 93 ~134. 武汉: 中国地质大学出版社

福建省地质矿产局 . 1997. 福建省岩石地层. 全国地层多重划分对比研究 (35), 112 ~183. 武汉: 中国地质大学出版社

福建省地质矿产局 . 1996. 台湾省岩石地层. 全国地层多重划分对比研究 (71), 6 ~14. 武汉: 中国地质大学出版社

甘肃省地质矿产局 . 1997. 甘肃省岩石地层. 全国地层多重划分对比研究 (62), 49 ~59; 178 ~214; 272 ~280. 武汉: 中国地质大学出版社

广东省地质矿产局 . 1996. 广东省岩石地层. 全国地层多重划分对比研究 (44), 123 ~202. 武汉: 中国地质大学出版社

广西壮族自治区地质矿产局 . 1997. 广西壮族自治区岩石地层. 全国地层多重划分对比研究 (45), 191 ~213. 武汉: 中国地质大学出版社

贵州省地质矿产局 . 1997. 贵州省岩石地层. 全国地层多重划分对比研究 (52), 265 ~276. 武汉: 中国地质大学出版社

海南省地质矿产勘查开发局 . 1997. 海南省岩石地层. 全国地层多重划分对比研究 (46), 59 ~68. 武汉: 中国地质大学出版社

河北省地质矿产局 . 1996. 河北省岩石地层. 全国地层多重划分对比研究 (13), 74 ~108. 武汉: 中国地质大学出版社

河南省地质矿产厅 . 1997. 河南省岩石地层. 全国地层多重划分对比研究 (41), 149 ~176; 259 ~263. 武汉: 中国地质大学出版社

黑龙江省地质矿产局 . 1997. 黑龙江省岩石地层. 全国地层多重划分对比研究 (23), 133 ~255. 武汉: 中国地质大学出版社

湖北省地质矿产局 . 1996. 湖北省岩石地层. 全国地层多重划分对比研究 (42), 219 ~260. 武汉: 中国地质大学出版社

湖南省地质矿产局 . 1997. 湖南省岩石地层. 全国地层多重划分对比研究 (43), 249 ~271. 武汉: 中国地质大学出版社

吉林省地质矿产局 . 1997. 吉林省岩石地层. 全国地层多重划分对比研究 (22), 194 ~264. 武汉: 中国地质大学出版社

江苏省地质矿产局 . 1997. 江苏省岩石地层. 全国地层多重划分对比研究 (32), 90 ~101; 215 ~243. 武汉: 中国地质大学出版社

江西省地质矿产厅 . 1997. 江西省岩石地层. 全国地层多重划分对比研究 (36), 248 ~331. 武汉: 中国地质大学出版社

内蒙古自治区地质矿产局 . 1996. 内蒙古自治区岩石地层. 全国地层多重划分对比研究 (15), 54 ~61; 110 ~113; 245 ~291. 武汉: 中国地质大学出版社

宁夏回族自治区地质矿产局 . 1996. 宁夏回族自治区岩石地层. 全国地层多重划分对比研究 (64), 85 ~104. 武汉: 中国地质大学出版社

青海省地质矿产局 . 1997. 青海省岩石地层. 全国地层多重划分对比研究 (63), 173 ~219; 273 ~300. 武汉: 中国地质大学出版社

沙金庚, 蔡伟华, 顾知微, 姜宝玉 . 2000. 龙爪沟群和鸡西群双壳类化石群的时代. 见: 第三届全国地层会议论文集, 265 ~269. 北京: 地质出版社

山东省地质矿产局 . 1996. 山东省岩石地层. 全国地层多重划分对比研究 (37), 200 ~254. 武汉: 中国地质大学出版社

山西省地质矿产局 . 1997. 山西省岩石地层. 全国地层多重划分对比研究 (14), 224 ~159. 武汉: 中国地质大学出版社

陕西省地质矿产局, 1998, 陕西省岩石地层. 全国地层多重划分对比研究 (61), 222 ~259. 武汉: 中国地质大学出版社

辽宁省地质矿产勘查开发局 . 1997. 辽宁省岩石地层. 全国地层多重划分对比研究, (21), 112 ~186. 武汉: 中国地质大学出版社

四川省地质矿产局 . 1997. 四川省岩石地层. 全国地层多重划分对比研究 (51), 177 ~230; 358 ~363. 武汉: 中国地质大学出版社

蔡正全, 俞云文 . 2001. 浙江白垩系上部地层的划分与对比. 地层学杂志, 25 (4): 259 ~266

曹正尧, 历宝贤, 郭双兴 . 1982. 中国白垩纪含植物化石地层. 见: 中国科学院南京地质古生物研究所编, 中国各纪地层对比表及说明书, 270 ~282. 北京: 科学出版社

陈晋镳, 武铁山主编 . 1997. 华北区区域地层. 全国地层多重划分对比研究 (10), 87 ~106. 武汉: 中国地质大学出版社

陈丕基 . 2000. 陆相白垩系. 中国地层研究二十年 (1979 ~1999), 329 ~345. 合肥: 中国科学技术大学出版社

陈丕基, 施泽龙, 叶宁, 叶德泉 . 1998. 松花江生物群与东北白垩系地层序列. 古生物学报. 37 (3): 380 ~385

丁保良, 李耀西, 汪迎平, 冯宁生, 张瑛, 闫永奎 . 1999. 浙江白垩系的深化研究与新进展 . 火山岩地质与矿产, 20 (4): 241 ~

都洵，张永康主编．1998. 东南区区域地层．全国地层多重划分对比研究（30），141～185．武汉：中国地质大学出版社

冯祖杰，周世全，李占阳．1999. 豫西南晚白垩世红层时代厘定及其意义．中国区域地质 18（3）：320～328

顾知微，蔡伟华．2000. 陆相侏罗纪．中国地层研究二十年（1979～1999），309～313．合肥：中国科学技术大学出版社

顾知微．1962. 中国的侏罗系和白垩系．全国地层会议学术报告汇编．北京：科学出版社

顾知微．1982. 中国侏罗纪和白垩纪地层对比表及说明书．见：中国科学院南京地质古生物研究所编，中国各纪地层对比表及说明书，223～240，254～269．北京：科学出版社

郝诒纯，苏德英，余静贤，李友桂，王乃文，齐 骅，关绍曾，胡光华，刘训，杨文达，叶留生，寿志熙，张清波．1986. 中国的白垩系，中国地层（12），北京：地质出版社

郝诒纯，苏德英，余静贤，李友桂，张望平，刘桂芳．2000. 中国地层典：白垩系．北京：地质出版社

郝诒纯，袁培华，周修高，宗其善，杨国栋，程淑薇，魏真鑫．1983. 西宁，民和盆地中侏罗世—第三纪地层及介形虫，轮藻化石．地球科学——武汉地质学院学报，地层古生物专集Ⅱ．1～210

郝子文主编．1999. 西南区区域地层．全国地层多重划分对比研究（50），116～167．武汉：中国地质大学出版社

何承全，万传彪，杨明杰．1999. 黑龙江东部虎林盆地欧特里夫期—巴列母期沟鞭藻类．古生物学报．38（2）：183～202

洪友崇．1998. 中国北方昆虫群的建立与演化序列．地质学报，72（1）：1～10

侯连海，拉里·马丁，周忠和，艾伦·费多契亚．1999. 中国发现从始祖鸟到反鸟的重要缺失环节．古脊椎动物学报，37（2）：88～95

胡济民，曾德敏．1983. 洞庭盆地白垩纪轮藻组合及其地层意义．石油与天然气地质，4（2）：229～235

黄汲清，任纪舜，姜春发，张之孟，许志琴．1977. 中国大地构造基本轮廓．地质学报，第 2 期．117～135

姬书安，季强．1997. 辽宁西部翼龙类化石的首次发现．地质学报，71（1）：1～5

季强，姬书安．1997. 原始祖鸟（Protarchaeopteryx gen. nov.）—中国的始祖鸟类化石．中国地质．（3）：38～41

金帆，张江永，周忠和．1995. 辽宁西部晚中生代鱼群．古脊椎动物学报，33（3）：169～193

李佩贤，程政武，庞其清．2001. 辽西北票孔子鸟 Confuciusornis 的层位及年代．地质学报．75（1）：1～11

李佩贤，庞其清，程政武，李永安．2000. 中国北方陆相侏罗系与白垩系分界和临界阶的建立．见：第三届全国地层会议论文集，243～251．北京：地质出版社

李耀西，汪迎平，丁保良．2001. 中国东南部白垩系综合地层学的新进展．地质学报，75（4）：451～458

李永铁，罗建宁，卢辉楠，徐文凯，童箴言，吴瑞忠．2001. 青藏高原地层．北京：科学出版社

李友桂，苏德英．1989. 中国东部侏罗-白垩纪介形虫动物群及其对比．见：中国东部侏罗纪-白垩纪古生物及地层，82～105．北京：地质出版社

梁鸿德，许坤．2000. 冀北—辽西地区侏罗系-白垩系界线．237～242．见：第三届全国地层会议论文集，北京：地质出版社

刘桂芳．1988a. 西藏聂拉木古错地区晚侏罗世—早白垩世菊石群．喜马拉雅岩石圈构造演化—西藏古生物论文集，1～60．北京：地质出版社

刘桂芳．1988b. 西藏羊卓雍错地区晚侏罗世晚期至早白垩世菊石群．同上，66～117

刘训，傅德荣，姚培毅，刘桂芳，王乃文．1992. 青藏高原不同地质体的地层，生物区系及沉积构造演化史．亚东-格尔木岩石圈地学断面综合研究．地质专报，二地层古生物，第 15 号．1～169

罗清华，陈丕基，邹东羽，孙贤鈜，李寄嵎．1999. 中华龙鸟与孔子鸟类的时代—辽西义县组火山凝火岩激光 $^{40}Ar/^{39}Ar$ 年龄测定．地球化学，28（4）：405～409

罗修泉，李佩贤．1997. 侏罗系—白垩系界线年代研究．地球学报，18（3）：242～247

史晓颖．2000. 藏南珠峰地区侏罗纪晚期至白垩纪早期层序地层序列及沉积环境演化．见：第三届全国地层会议文集 260～264．北京：地质出版社

孙革，郑少林．D·迪尔切，王永栋，梅盛吴．2001. 辽西早期被子植物及伴生植物群，1～227．上海：上海科技教育出版社

陶奎元，邢光福，杨祝良，毛健仁，赵宇，许乃政．2000. 浙江中生代火山岩时代厘定和问题讨论．地质论评，46（1）：14～21

天津市地质矿产局．1996. 天津市岩石地层．全国地层多重划分对比研究（12），77～84．武汉：中国地质大学出版社

万晓樵．1987. 西藏白垩纪浮游有孔虫化石带．青藏高原地质文集（18），112～121．北京：地质出版社

万晓樵．1985. 西藏岗巴地区白垩系地层及有孔虫动物群。青藏高原地质文集（16）203～223．北京：地质出版社

汪庆华．2001. 试论浙江建德群和磨石山群时代．火山地质与矿产，22（3）：163～169

汪筱林，王元青，王原，徐星，唐治路，张福成，胡辉明，顾罡，郝兆林．1998. 辽西四合屯及周边地区义县组下部地层层序与古脊椎动物化石层位．古脊椎动物学报．36（2）：81～101

汪筱林，王元青，张江永，金帆，周忠和，徐星，张福成，王原，胡辉明，吕君昌．2000. 热河群脊椎动物新发现及中国北方非海相侏罗系-白垩系界线。见：第三届全国地层会议论文集，252～259，北京：地质出版社

王成善，李祥辉，万晓樵，陶然 . 2000. 西藏南部江孜地区白垩系的厘定 . 地质学报，74 (2)：97 ～107

王思恩 . 1999. 热河生物群的古生态与古环境—冀北辽西叶肢介群落古生态与古环境重建 . 地质学报 . 73 (4)：289 ～301

王思恩，郑少林，于菁珊，刘桂芳，张武，陈其奭，2000，中国地层典：侏罗系 . 北京：地质出版社

王宪曾，任东，王宇飞 . 2000. 辽宁西部义县组被子植物花粉的首次发现 . 地质学报，74 (3)：265 ～272

王友勤，苏养正，刘尔义主编 . 1997. 东北区区域地层 . 全国地层多重划分对比研究 (20)，76 ～113；141 ～148. 武汉：中国地质大学出版社

王振，卢辉楠，赵传本 . 1985. 松辽盆地及其邻区白垩纪轮藻类 . 哈尔滨：黑龙江科学技术出版社

文世宣，沙金庚，章炳高，蔡伟华 . 2000. 海相白垩系 . 中国地层研究二十年 (1979 ～1999)，315 ～327. 合肥：中国科学技术大学出版社

文世宣 (主编) . 1998. 喀喇昆仑山—昆仑山地区古生物 . 北京：科学出版社

西藏自治区地质矿产局 . 1997. 西藏自治区岩石地层 . 全国地层多重划分对比研究 (54)，64 ～71；163 ～259. 武汉：中国地质大学出版社

新疆维吾尔自治区地质矿产局 . 1999. 新疆维吾尔族自治区岩石地层 . 全国地层多重划分对比研究 (65)，112 ～142；285 ～317；335 ～336. 武汉：中国地质大学出版社

徐星，汪筱林 . 1998. 辽宁西部鹦鹉嘴龙新材料 (鸟臀目，角龙亚目) 及其地层学意义 . 古脊椎动物学报，36 (2)：147 ～158

杨建国，赵传本，张海桥 . 2000. 东北地区三江盆地海陆相侏罗—白垩系层序 . 见：第三届全国地层会议论文集，270 ～274. 北京：地质出版社

余静贤 . 1989. 冀北辽西早白垩世孢粉组合序列 . 见：中国东部侏罗纪-白垩纪古生物及地层，21 ～51. 北京：地质出版社

俞云文，胡开明 . 2001. 论浙东南磨石山群祝村组的解体 . 火山地质与矿产，22 (3)：170 ～176

俞云文，徐步台 . 1999. 浙江中生代晚期火山—沉积岩层序和时代 . 地层学杂志，23 (2)：136 ～145

云南省地质矿产局 . 1996. 云南省岩石地层 . 全国地层多重划分对比研究 (53)，211 ～312. 武汉：中国地质大学出版社

张二朋主编 . 1998. 西北区区域地层 . 全国地层多重划分对比研究 (60)，141 ～161. 武汉：中国地质大学出版社

张一勇 . 1999. 中国白垩纪被子植物的宏演化 . 古生物学报 . 38 (4)：433 ～453

张振来，孟繁松，盛贤才 . 1992. 白垩系 . 见：汪啸风，马大全，蒋大海主编，海南岛地质 (一) . 地层古生物，200 ～217. 北京：地质出版社

赵自强，丁起秀主编 . 1996. 中南区区域地层 . 全国地层多重划分对比研究 (40)，145 ～170. 武汉：中国地质大学出版社

浙江省地质矿产局 . 1996. 浙江省岩石地层 . 全国地层多重划分对比研究 (33)，128 ～174. 武汉：中国地质大学出版社

郑家坚，何希贤，刘淑文，李芝君，黄学诗，陈冠芳，邱铸鼎 . 1999. 中国地层典：第三系 . 北京：地质出版社

周志毅，陈丕基主编 . 1990. 塔里木生物地层和地质演化 . 北京：科学出版社

Gu Zhiwei, Li Zishun, Yu Xihan. 1997. Lower Cretaceous bivalves from the eastern Heilongjiang Province of China. Beijing: Science Press 1 ～301

Swisher C C, Wang Yuanqing, Wang Xiaolin, Xu Xing & Wang Yuan, 1999, Cretaceous age for the feathered dinosarus of Liaoning, China. Nature, 400: 58 ～61

Wen Shixuan. 1999. Cretaceous Bivalva Biogeography in Qinghai-Xizang Planteau. Acta Palaeont. Sinica. 38 (1) . 1 ～30

Wen Shixuan. 2000. Cretaceous bivalves of Kangba group, South Xizang, China and their biogeography. Acta Palaeont. Sinica, 39 (1): 1 ～27

古　近　系

王乃文　何希贤

2000 年第三次全国地层会议之前，我国与国际地质界一致使用“第三系”，包括现称的古近系与新近系。

有关中国古近系的地层记述，最早见于德国人李希霍芬(F. V. Richtofen)的五卷巨著“中国”，他在 1868～1872 年间到过河北、安徽、广东等 17 个省，其中记述了华南“红层”，认为属“晚第三纪”(实为古近系)。自此至辛亥革命前的约 50 年中，研究过中国“第三系”的均为外国学者。如俄国的奥布鲁切夫 1893 年在兰州西宁地区建立的“瀚海系”(包括古近系)；德国人舒罗塞(M. Schlosser)、寇肯(E. Koken)、英国人欧文(R. Owen)等描述一批“第三纪”的哺乳动物化石，但产地、层位不清。

1911～1949 年间，除外国人外，中国地质学家做了古近系研究的奠基工作。1922～1930 年间张席禔参加了美国中亚考察，包括蒙古和内蒙古的“第三系”。1928 年德国中亚考察队在塔里木西部确定了古新统与始新统海相地层。三十年代袁复礼在中瑞科学考察团做了一些甘肃、新疆“第三系”研究。1922 年后，李四光确定了宜昌“东湖砾岩”属“早第三纪”。谢家荣、刘季辰、李捷、朱森、田奇瑓、冯景兰、杨钟健、陈国达等在华南地质调查中皆涉及了“红层”，李捷、俄德诺(N. Odner)，许杰、米士(P. Misch)、卞美年、杨钟健等在广西南宁、百色、云南路南、元谋等盆地研究了“第三系”，其中路南与内蒙古始新统哺乳动物化石的对比为北方和南方古近纪地层对比提供了最早的基础资料。在此期间日本人建立了台湾若干“第三系”地层单位，其中包括始新统。

1949 年之后的大量地层古生物研究成果，在 1959 年全国地层会议(第一次)上，由裴文中在“中国的新生界”报告中得到体现，提出了第一张我国新生界地层区划图和分区地层表。此后我国广泛开展的地质调查、油气资源普查勘探和专门的地层古生物研究，使古近系研究涵盖了我国大部分陆区，其中 1962～1975 年间中科院西藏科考队对喜马拉雅海相古近系的发现和周明镇、张玉萍、童永生等关于吐鲁番、广东南雄、江西池江古新统的发现尤为重要，填补了地层表中古新统的空白。华北平原与渤海湾地区油气普查勘探过程中建立了完整的古近系地层系统。1979 年第二次全国地层会议，李云通等总结了这一阶段的成果。

1979 年到 2000 年是我国地层古生物研究最富有成果的时期。广泛开展的地质调查、普查勘探和多期次的专题研究，涵盖了包括青藏高原、东海和南海海域的全部陆区和广大海域，至此我国海陆各区皆建立起了地层系统，台湾地层系统也进一步完善，出版了大量地层古生物论文和专著，古新统、始新统和渐新统的分区地层表全部建立起来。各种文献不能一一列举。1996 年第 30 届国际地质大会至 2000 年我国学术界对中国各系建阶、特别是陆相地层建阶方案进行了酝酿。在此期间，中国地层委员会组织完成了“中国地层典”项目，其中“第三系”编写组由郑家坚、何希贤任正、副组长，并有黄学诗、陈冠芳、邱铸鼎、刘淑文、李芝君等参加共同完成。与此同时，原地矿部组织了“全国地层多重划分对比研究”(岩石地层单位清理)项目，分省区出版了“岩石地层”系列图书，包括了各地区古近系岩石地层单位。

2000 年第三次全国地层会议组织全国多方面专家提出了中国各系建阶方案，其中古近系与新近系陆相建阶方案是委托中科院古脊椎与古人类研究所据哺乳类化石典型地点和剖面命名的。古近系包括自下而上的 8 个阶：古新统上湖阶、池江阶，始新统岭茶阶、卢氏阶、垣曲阶、蔡家冲阶，渐新统乌兰布拉格阶、塔本布鲁克阶。本书的内容是进一步完善这一阶的系统和并据此进行全国各区典型地层单位的对比，包括古近系海、陆相地层对比以及与国际海相化石带的对比，为新一轮地质调查提供地层学基础资料。

一、地 层 分 区

本书古近系地层区划分三级：大区、区和地区（图 12－1）。图上大区界线与区的界线分别以实线与断线表示；地区一级大多无明确分界，以数字表示大体位置。

大区的划分主要依据沉积和化石类型及其反映出的古气候特征，即古气候带划分。如广泛发育暗色沉积、煤系和相应生物群的东北-华北大区（包括阿尔泰区）；广泛发育红层与蒸发岩的华南-西北大区；以热带海相、滨海相地层为特征的雅鲁藏布-南海大区。但在大区界线走向上也适当考虑重要地层关系，有时也需照顾自然地理状况和行政区划。由于沉积和化石类型具有过渡性，大区界线

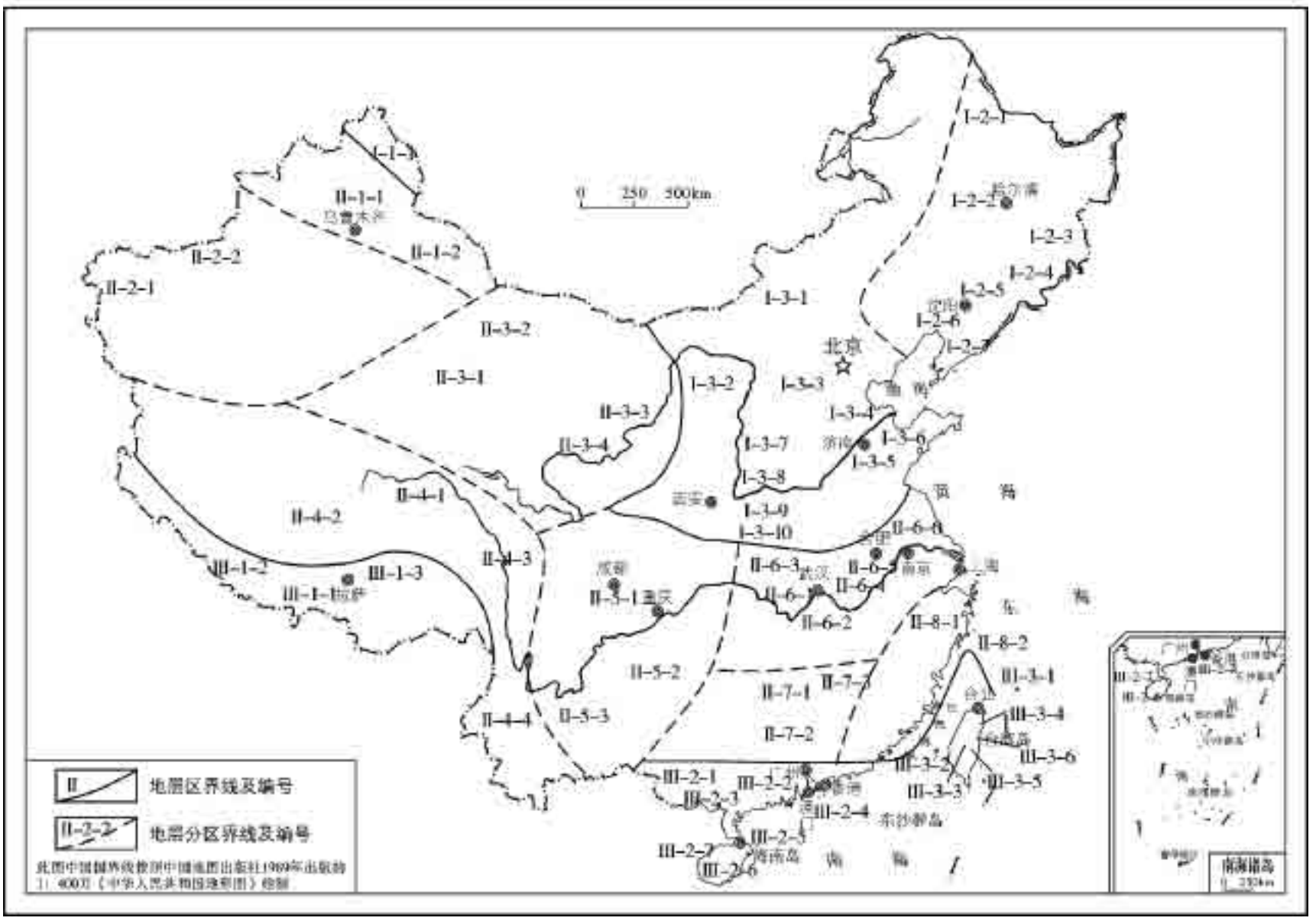


图 12－1　中国古近纪地层划分图

Ⅰ东北-华北大区：Ⅰ－1 阿尔泰区：Ⅰ－1－1 阿勒泰地区；Ⅰ－2 东北区：Ⅰ－2－1 小兴安岭地区，Ⅰ－2－2 松嫩平原地区，Ⅰ－2－3 张广才岭北部地区，Ⅰ－2－4 张广才岭南部地区，Ⅰ－2－5 沈北地区，Ⅰ－2－6 下辽河地区，Ⅰ－2－7 辽东地区；Ⅰ－3 华北区：Ⅰ－3－1 内蒙古中西部地区，Ⅰ－3－2 河套地区，Ⅰ－3－3 燕山太行山地区，Ⅰ－3－4 华北平原地区，Ⅰ－3－5 鲁西地区，Ⅰ－3－6 鲁中鲁东地区，Ⅰ－3－7 晋南地区，Ⅰ－3－8 汾渭地区，Ⅰ－3－9 豫西北地区，Ⅰ－3－10 豫西南地区；Ⅱ华南—西北大区：Ⅱ－1 北疆区：Ⅱ－1－1 准噶尔地区，Ⅱ－1－2 吐鲁番-哈密地区；Ⅱ－2 南疆区：Ⅱ－2－1 喀什-莎车地区，Ⅱ－2－2 拜城-库车地区；Ⅱ－3 祁连-贺兰区：Ⅱ－3－1 柴达木地区，Ⅱ－3－2 祁连山-河西走廊地区，Ⅱ－3－3 六盘山-贺兰山地区，Ⅱ－3－4 兰州西-宁地区；Ⅱ－4 青藏高原滇西区：Ⅱ－4－1 羌塘-藏东地区，Ⅱ－4－2 藏北地区，Ⅱ－4－3 巴颜喀拉-川西地区，Ⅱ－4－4 滇西地区；Ⅱ－5 西南区：Ⅱ－5－1 四川盆地地区，Ⅱ－5－2 贵州地区，Ⅱ－5－3 滇东地区；Ⅱ－6 鄂苏皖区：Ⅱ－6－1 江汉盆地边缘地区，Ⅱ－6－2 江汉盆地地区，Ⅱ－6－3 鄂西北地区，Ⅱ－6－4 皖南地区，Ⅱ－6－5 皖中-苏北地区，Ⅱ－6－6 苏北盆地地区；Ⅱ－7 江南南岭区：Ⅱ－7－1 湘东-湘中地区，Ⅱ－7－2 粤北-赣南地区，Ⅱ－7－3 赣中地区；Ⅱ－8 东海闽浙区：Ⅱ－8－1 浙东地区，Ⅱ－8－2 浙东坳陷地区；Ⅲ雅鲁藏布—南海大区：Ⅲ－1 藏南藏中区：Ⅲ－1－1 藏南地区，Ⅲ－1－2 冈底斯南坡地区，Ⅲ－1－3 藏中地区；Ⅲ－2 南海珠江区：Ⅲ－2－1 右江地区，Ⅲ－2－2 珠江地区，Ⅲ－2－3 云开地区，Ⅲ－2－4 珠江口盆地地区，Ⅲ－2－5 雷琼地区，Ⅲ－2－6 海南五指山地区，Ⅲ－2－7 莺琼盆地地区；Ⅲ－3 台湾区：Ⅲ－3－1 台北坳陷地区，Ⅲ－3－2 北港-澎湖地区，Ⅲ－3－3 西部山麓及滨海平原地区，Ⅲ－3－4 雪山山脉北部地区，Ⅲ－3－5 雪山山脉中南部地区，Ⅲ－3－6 脊梁山脉地区

只是大致控制线，如红层和蒸发岩也见于华北-东北大区和南海-雅鲁藏布大区的某些邻界地区。

Ⅰ　东北-华北大区

Ⅰ-1　阿尔泰区

Ⅰ-1-1　阿勒泰地区

Ⅰ-2　东北区

Ⅰ-2-1　小兴安岭地区

Ⅰ-2-2　松嫩平原地区

Ⅰ-2-3　张广才岭北部地区

Ⅰ-2-4　张广才岭南部地区

Ⅰ-2-5　沈北地区

Ⅰ-2-6　下辽河地区

Ⅰ-2-7　辽东地区

Ⅰ-3　华北区

Ⅰ-3-1　内蒙古中西部地区

Ⅰ-3-2　河套地区

Ⅰ-3-3　燕山太行山地区

Ⅰ-3-4　华北平原地区

Ⅰ-3-5　鲁西地区

Ⅰ-3-6　鲁中鲁东地区

Ⅰ-3-7　晋南地区

Ⅰ-3-8　汾渭地区

Ⅰ-3-9　豫西北地区

Ⅰ-3-10　豫西南地区

Ⅱ　华南-西北大区

Ⅱ-1　北疆区

Ⅱ-1-1　准噶尔地区

Ⅱ-1-2　吐鲁番-哈密地区

Ⅱ-2　南疆区

Ⅱ-2-1　喀什-莎车地区

Ⅱ-2-2　拜城-库车地区

Ⅱ-3　祁连-贺兰区

Ⅱ-3-1　柴达木地区

Ⅱ-3-2　祁连山-河西走廊地区

Ⅱ-3-3　六盘山-贺兰山地区

Ⅱ-3-4　兰州西-宁地区

Ⅱ-4　青藏高原滇西区

Ⅱ-4-1　羌塘-藏东地区

Ⅱ-4-2　藏北地区

Ⅱ-4-3　巴颜喀拉-川西地区

Ⅱ-4-4　滇西地区

Ⅱ-5　西南区

Ⅱ-5-1　四川盆地地区

Ⅱ-5-2　贵州地区

Ⅱ-5-3　滇东地区

Ⅱ－6　鄂苏皖区
Ⅱ－6－1　江汉盆地边缘地区
Ⅱ－6－2　江汉盆地地区
Ⅱ－6－3　鄂西北地区
Ⅱ－6－4　皖南地区
Ⅱ－6－5　皖中-苏北地区
Ⅱ－6－6　苏北盆地地区
Ⅱ－7　江南南岭区
Ⅱ－7－1　湘东-湘中地区
Ⅱ－7－2　粤北-赣南地区
Ⅱ－7－3　赣中地区
Ⅱ－8　东海闽浙区
Ⅱ－8－1　浙东地区
Ⅱ－8－2　浙东坳陷地区

Ⅲ　雅鲁藏布-南海大区

Ⅲ－1　藏南藏中区
Ⅲ－1－1　藏南地区
Ⅲ－1－2　冈底斯南坡地区
Ⅲ－1－3　藏中地区
Ⅲ－2　南海珠江区
Ⅲ－2－1　右江地区
Ⅲ－2－2　珠江地区
Ⅲ－2－3　云开地区
Ⅲ－2－4　珠江口盆地地区
Ⅲ－2－5　雷琼地区
Ⅲ－2－6　海南五指山地区
Ⅲ－2－7　莺琼盆地地区
Ⅲ－3　台湾区
Ⅲ－3－1　台北坳陷地区
Ⅲ－3－2　北港-澎湖地区
Ⅲ－3－3　西部山麓及滨海平原地区
Ⅲ－3－4　雪山山脉北部地区
Ⅲ－3－5　雪山山脉中南部地区
Ⅲ－3－6　脊梁山脉地区

区的界线主要考虑地层发育程度和地层单位的可比程度。地区则具有统一的地层单位，界线走向常常按自然地理划分，有时界线不精确，或仅是为了叙述的方便。

1）东北-华北大区：贺兰山、六盘山以东，南秦岭以北。大部地区广泛发育暗色沉积和煤系，但华北南部和西部以及下辽河地区也见有红层或膏盐沉积。太行山、大兴安岭以东常见火山岩。新疆北端阿勒泰地区产古近系的暖湿气候植物群，也应归入本大区（但至今的地层文献皆未提及）。本区的沉积与植物孢粉类型说明属亚热带、暖温带潮湿气候带，与该地现代温带气候有明显区别。

2）华南-西北大区：西段的南界沿冈底斯-念青唐古拉山系，东段的南界沿右江上游至南岭以南，再沿闽浙近海北上并南折向台湾北部。广泛发育红层与膏盐或天然碱，但东西两端有海相与海陆交互相沉积（东海与塔里木西缘）。西南部与东部有火山岩。本大区属副热带干旱气候带，间有湿润气候期。白垩纪至古近纪发育的包括华南与西北的巨大斜向干旱带是一个突出的地质现象，古近纪的副热带干旱带向北偏移可能与新近纪以来西部的大幅度北移有关。

3）雅鲁藏布-南海大区：由于西南红层区的隔断，本大区东、西两段在我国境内不能连接，东、西两段的共同特征是以热带海相、滨海相沉积为主。雅鲁藏布江流域的西南部为特提斯型灰岩为主，西北部以中酸性-偏基性火山岩夹海相灰岩为特征。南海区以海相、海陆交互相和滨海相碎屑岩为主，常含煤、油页岩、石油或菱铁矿，间有红色沉积或膏盐。本大区的古气候特征是热带潮湿气候带，但濒临副热带红层分布区。

二、年代地层划分

2001 年第 31 届国际地质大会（巴西）上国际地层委员会公布了新的国际地层表（Remane et al.，2001），废弃了“第三系”一名，古近系（Paleogene）与新近系（Neogene）独立为系。古新统三阶之一的塞兰特阶（Selandian）为新增阶名；始新统包括四个阶；渐新统两个阶。古近系九个阶的界线大部给出年龄数据，唯新增的塞兰特阶顶、底界未给数据，我们依据已有资料作了补充。其中始新统与渐新统即普利亚本阶与吕珀尔阶的界线已定层型（GSSP）。根据国际地层委员会 2001 年工作报告，丹尼阶底界即白垩系/古近系界线的已定 GSSP 予以撤消，可能重定。我们依据国际浮游有孔虫 P-分带（Blow，1969，1979 等）和钙质超微 NP-分带（Martini，1971 等）系统和有关年龄数据确定各阶的化石带含量，精确的对照有待 GSSP 的最后确定。鉴于我国东海盆地、珠江口盆地和台湾已刊资料和作者未刊资料已证明我国存在有孔虫 P1 至 P22 带或相应的超微 NP 带化石，中国海相古近系与国际海相阶的对比已可基本建立，但界线的细节有待研究确定。

我国古近系陆相阶提出后，这里首次指定了各阶的代表性哺乳类化石，它们是已知仅限于某个阶分布的属种。笔者根据与我国海相化石共存的孢粉组合与其他陆相化石等资料对比后，这里首次提出我国陆相阶与国际海相阶的对比方案（表 12-1）。

表 12-1　中国与国际古近系年代地层单位对比方案

统		国际海相阶	中国陆相阶	年龄 Ma	海相化石带 有孔虫	超微
渐新统	上	夏特阶(Chattian)	塔本布鲁克阶	23.50	P22	NP25 NP24 上部
	下	吕珀尔阶(Rupelian)	乌兰布拉格阶	28 33.7	P21 NP24 下部 P18 NP21 上部	
始新统	上	普利亚本阶(Priabonian)	蔡家冲阶		P17 P14 中上部	NP21 下部 NP17
	中	巴顿阶(Bartonian)	垣曲阶	37	P14 下部 P12 中上部	NP16
		路特阶(Lutetian)	卢氏阶	40	P12 下部 P10	NP15 NP14 上部
	下	伊普尔阶(Ypresian)	岭茶阶	46 53	P9 P6 中上部	NP14 下部 NP10
古新统	上	塔内特阶(Thanetian)	池江阶		P6 下部 P4	NP9 NP6 上部
	中	塞兰特阶(Selandian)	上湖阶	57.9	P3 P2	NP6 下部 NP4
	下	丹尼阶(Danian)		61 65	P1	NP3 NP1

在上述年代地层格架基础上，作者提出了中国海相、陆相生物地层对比方案（表 12-2～表 12-4），其中海相化石对比方案是依据作者已刊（王乃文、何希贤、卢顺国，1989；Wang Naiwen，He Xixian and Lu Shunguo，1988）和未刊资料（王乃文、刘宗芸，1989，东海陆架盆地重点凹陷早第三纪地层划分、对比及其古环境古气候研究）拟订的；哺乳类分阶化石系统是作者请邱占祥与童永生讨论提出的；

表 12－2　中国古近系海相化石地层对比表

系	统	阶	典型地层	有孔虫	介形虫	钙质超微	沟鞭藻	孢　粉	双壳类
古近系 E	渐新统 E_3	夏特阶	珠海组	Globigerina ciperoensis－Globorotalia kugleri 超带 Gaudryina hayasakai 组合带	Cyprinotus－Candona－Chinocythere 组合	Sphenolithus predistentus S. distentus Helicosphaera bramlettei Cyclicargolithus floridanus	Apteodinium spiridoides－Impagidinium dispertitum 组合	Alnipollenites－Pinuspollenites 组合	Platygena asiatica－Cubitosbrea plicata－Fergania ferganensis 组合
		吕珀尔阶	四棱组	Globigerina ampliapertura 带 Gaudryina hayasakai					
	始新统 E_2	普利亚本阶	平湖组	Globigerina pseudovenezuelana, Dentaglobigerina galavisi, Globorotalia(Turborotalia) centralis, Subbotina angiporoides－lindiensis Cibicidoides hilgardi－Elphidium eocenicum 组合带 Haplophragmoides－Anomalina 组合带	Chinocythere－Candoniella 组合 Sinocypris－Candona 组合 Spinileberis 组合	Reticulofenestra umbilica Zygrhablithus bijugatus Cribrocentrum reticulatum Chiasmolithus solithus Ericsonia cava Saipanolithus primus Blackites spinosus	Hystrichokolpama granulatum Impletosphaeridium insolitum Areoligera coronata Cyclonephelium cf. microfenestratum	Alnipollenites－Taxodiaceae－pollenites－Gothanipollis 组合	Ostrea turkestanensis－Turritella alaica－Platygena asiatica 组合
		巴顿阶		Globorotalia(Acarinina) wilcoxensis 全延限带 Gt.(A.) primitiva 局部延限带 Subbotina bakeri quadrata 全延限带 Globigerinita pseudoharaigae 全延限带 Pseudohastigerina wilcoxensis 局部延限带 Haplophragmoides chilenum－H. shikiyamaensis 组合带 Marginulinopsis marshalii 局部延限带 Nummulites baguelensis－N. donghaiensis 组合带 Discocyclina sowerbyi－N. nuttali 组合带 Cibicides cookei－Cibicidoides midwayensis 组合带	Loxoconcha oujiangensis－Paijenberchella alata 组合	Discoastes saipanensis D. lodoensis Chiasmolithus grandis Ericsonia formosa Rhabdosphaera inflata Neochiastozygus rosenkrantzii Nanotetrina fulgensis Heliocsphaera seminulum Tribrahiatus orthostylus Ericsonia formosa	上　部：Areoligera cf. senonensis－Thalassiphora delicata 组合 Kisselovia reticulata－Cyclopsiella vieta 组合 Rhambodinium draco－Schematophora speciosa 组合 Thalassiphora eocenica－Batiacosphaera micropapillata 组合； 下　部：Homotryblium pallidum－Fibrocysta mutabilis 组合	Cupuliferoipollenites－Quercoidites 组合	Sokolowia buhsii－Kokanostrea kokanensis－Flemingostrea kaschgarica 组合 Ostrea(Turkostrea) strictiplicata－Ostrea(O.) multicostata 组合
		路特阶	瓯江组						
		伊普尔阶							
	古新统 E_1	塔内特阶	明月峰组	Globorotalia wicoxensis Gl. chapmani Haplophragmoides lingfengensis－Elphidium tikutoense 组合带	Neomonoceratina donghaiensis 组合	Chiasmolithus bidens, C. Californicus Neochiastozugus distentus Tribrachiatus contortus Cruciplaeolithus tenuis Discoaster barbadiensis	Ascodinium 等	Muricaeoipollenites－Casuarinaepollenites－Nyssapollenites 组合	Pyconodonte(P.) cemirus－Ostrea(O.) bellovacina－Flemingostrea(F.) hemiglobosa 组合
		塞兰特阶	灵峰组	Globorotalia(Morozovella) aequa micra 全延限带 Muricoglobigerina soldadoensis－Gl.(Turborotalia) tripartita 局部延限带 Gl.(Gl.) ehrenbergi－Gl(Gl.) pseudome－nardii 局部延限带 Ammodiscus ambiguus－Silicosigmoilina californica 组合带	Cytherella rotunda－Neomonoceratina opima 组合	Fasciculithus tympaniformis Helicolithus kleinpellii Discoaster multiradiatus Toweius eminens Coccolithus eopelagicus Sphenolithus primus Prinsius bisulcus	Apectodinium homomorphum－Ceratiopsis speciosa 组合	Lingfengpollis－Momipites－Taxodiaceaepollenites 组合 Myricaceae－Cupuliferoipollenites－Taxodiaceaepollenites 组合	Brachiodontes jeremenijewi－Corbula(Cuneocorbula) asiatitica 组合
		丹尼阶	石门潭组	Subbotina triloculinoides Globorotalia(T.) pseudobulloides G.(Acarinina) praecursoria Eoglobigerina eobulloides simplicissima			Areoligera volata Senegalinium micro granulatum Denea cf. californica	Lingfengpollis－Cassuarinaepol－lenites 组合 Triporate type pollen－Lygo－diumsporites－Ulmipollenites 组合	

表 12－3　中国古近系陆相动物化石地层对比表

统	海相阶	陆相阶	代表性哺乳动物化石	腹足类、双壳类化石	介形类化石	鱼类等动物化石
渐新统 E_3	夏特阶	塔本布鲁克阶	Dzungariotherium turfanense Yindirtomys grangeri Tachyoryctoides obrutchewi	Limnoscapha obesa L. sulcata Sinoplanorbis sinensis Gyraulus yuanchuensis G. chilienensis Physa yuanchuensis Pupilla micra Buliminus contori	Cyprinotus－Candona－Ilyocypris 组合 Cyclocypris－Candona－Cyprinotus－Eucypris 组合 Cyprinotus jingheensis－Cypris－zhanggangensis 组合	
	吕珀尔阶	乌兰布拉格阶	Karakoromys decessus Ordolagus			
始新统 E_2	普利亚本阶	蔡家冲阶	Embolotherium Dianomys Sinosminthus	Bithynia　Assiminea Cyclotus　Planorbina Astralorbis　Brachyspira Amnicola　Polycirsus	Cyprinotus fortilis－Eucyprisbella－Candona 组合 Cypris subglobosa－Cyprinotus formalis 组合 Candoniella albicans－Ityocypris errabundis 组合	Kansuchelys、Leucisus、Osteochilus Aoria、Wangia yihezhuangensis **爬行动物**: Dzaugarisuchus manasensis
	巴顿阶	垣曲阶	Rhinotitan Anthracokeryx Pappocricetodon	Astralorbis huanghoensis	Echinocypris－Tuberocypris－Pseudoeucypris 组合 另: Huabeinia chinensis	Diplomyctus shengliensis Knightia bohaiensis T. eocanus
	路特阶	卢氏阶	Lophiolestes Protitan Tamquammys	Valvata fragils Hippeutis buminosa	Austrocypris－Cyprinotus 组合 另: Candoniella albicans C. suni Cyprinotus igneus C. cangzhouensis	**爬行动物**: Sinohadrianus sichuanensis
	伊普尔阶	岭茶阶	Orientolophus Asiacoryphodon Rhombomylus	Mirolaminatus－Melanoides－Truncatella－Physa 组合 Multiscapta rara－Gane－selloides sulcata 组合	Sinocypris: S.－Eucypris－Limnocythere－Cypris 组合 Cypris decaryi－L. hubeiensis－Candoniella albicans 组合	T. jingshaensis Jianghanichthys hubeiensis **昆虫**: Fushuntendipes－Lycoria 组合
古新统 E_1	塔内特阶	池江阶	Archaeolambda Hsiuannania Prodictops	Eupera sinensis Sphaerium cf. revicolum Pisidium amnicum Nanxiongospira nobilis	Sinocypris: S.－Eucypris－Parailyocypris 组合 另: E. wutuensis Cypridea protracta Cypris henanensis	T. hongzeensis T. laianensis
	塞兰特阶－丹尼阶	上湖阶	Bemalambda Linnania Prosarcodon	Palaeoancylus nanxiongensis Ptychochilus bellus Agallospira multispiralis	Sinocypris: Cypridea－Cypreis－Parailyocypris 组合 Porpocypris－Eucypris 组合	Osteochilus linliensis **叶肢介**: Fushunograpta Perilimnadia Paraleptestheria

Tungtingichthys gracilis

表 12－4　中国古近系陆相植物化石地层对比表

统	海相阶	陆相阶	轮藻化石	大植物化石	孢粉化石
渐新统 E_3	夏特阶	塔本布鲁克阶	Maedlerisphaera chinensis－Charites molassica 组合	东北区宝泉岭组、水曲柳组、洋河组“三合植物群”: Zelkova ungeri, Quercus miovariobilis, Engelhardtia koreanica, Castanea sp.; 右江地区“公康植物群”: Litsea gracilinea, Castanea miomollissima, Paliurus miosinicus, Syzygium lincangensis; 巴颜喀拉-川西地区“热鲁植物群”: Trapa palmala, Zelkova ungeri, Palibinia latifolia, P. pinnatifida, Eucalyptus reluensis; 汾渭地区“白鹿塬植物群”: Palibinia korowinii, P. pinnatifida, P. latifolia; 广西右江地区“那读植物群”: Dryophyllum puryarense, Sabalites szei, S. changchangensis, Nelumba niponica, Dodonaea boseensis, Hibiscus pterosasinensis	江汉荆河镇组: Taxodiaceaepollenites－Quercoidites－Ulmipollenites－Ephedripites－Rutacciopollis; 冀鲁开地坊组: Pediastrum－Polypodiaceoisporites－Pinaceae－Cupressaceae－Juglans－Caryapollenites－Betula－Alnipollenites; 东北区水曲柳组: Chenopodiaceae－Gramineae－Retitricolpites; 祁连河西走廊地区火烧沟组: Magnoliaceae, Ginkgo, Ephedra, Pinaceae, Lycopodium, Osmunda, Polypodiaceae
	吕珀尔阶	乌兰布拉格阶			
始新统 E_2	普利亚本阶	蔡家冲阶	Maedlerisphaera chinensis, Amblyochara subeiensis, Harrisichara resiformis, Sphaerochara inconpicua, S. granulifera, Gyrogona qianjiangica, Grovesichara kielani, G. gonganensis, Hornichara lagenalis, Charites sinensis		东北区西露天组: Ulmipollenites－Caryapollenites; 南岭区樟树组: Taxodiaceaepollenites acme Z.; 珠江地区华涌组: Alnipollenites－Polypodia－ceaepollenites－Momipites
	巴顿阶	垣曲阶	Obtusochara jianglingensis－Gyrogona qianjiangica 组合 另: O. subcylindrica, Croftiella paracylin－drica, Nemegtichara brevis	东北区计军屯植物群: Metasequoia disticha, Sequoia chinensis, Glyptostrobus europacus, Toxodium tinojorum, Ginkgo adiantoides, Alnus corylina, Betula fushunensis 冈底斯南坡秋植物群 Salix lesqui－rexii, Ficus myrtifolia, Eucalyptus geinitzi, E. angusta, Cassia marshalensis, Rhamnus menshigensis; 海南长昌植物群: Osmunda lignita, Nelumba protospeciosa, Sabalites szei, S. changchangensis, Nordenskioldia borealis	江汉荆沙组: Ephedripites－Meliaceoides acme Z.
	路特阶	卢氏阶	Gobichara deserta－Sphaerochara pavula 组合		东北区古城子组: Alnipollenites－Pistillipollenites; Alnipollenites－Quercoidites－Betulaceaepollenites; 华北孔店组: Ephedripites－Ulmipollenites minor－Rhoipites－Schizaeoisporites; 苏北戴南组: Taxodiaceaepollenites－Caryapollenites－Inaperturopollenites; 江汉洋溪组: (2) Ulmipollenites－Quercoidites－Taxodiaceaepollenites (1) Polypodiaceaesporites acme Z.
	伊普尔阶	岭茶阶	Neochara hunanensis－Obtusochara elliptica 组合, O. lanpingensis－Grovesichara changzhouensis－Maedlerisphaera dongshanensis 组合 另: Peckichara、Grambastichara 多种	珠江地区埔心组三段植物群: Equisetum sp., Goeppertia ovalifolia, Palibinia laxifolia, Eucommia brevirostria	
古新统 E_1	塔内特阶	池江阶	Peckichara longa－Stephanochara jiangsuensis－O. lanpingensis 组合, Gyrogona qianjiangica－Pseudolatochara 组合 另: Neochara sinuolata, Sinochara dongtaiensis, Peckichara lefeldi, Stephanochara breviovalis	东北区栗子沟组木化石群: Piceoxylon fushunense, Cedroxylon yendoi, Sequoioxylon sequoianum, Taxodioxylon calyptomerioides, Chamaecyparioxylon chinense; 北疆区“阿勒泰植物群”(地层不清): Ditaxocladus planiphyllus, Sequoia langsdorfii, “Cocculus”falabella, Tetrastigma caloneurum; 南岭区、鄂苏皖区“茶山坳植物群”: Palibinia latifolia, P. angustifolia, P. pinnatifolia, P. laxifolia	池江阶型 (4) Quercoidites－Ulmipollenies; (3) Ephedripites; (2) Ulmipollenites－Pterisispora; (1) Ulmipollenites－Nanlingpollis
	塞兰特阶	上湖阶	Grovesichara changzhouensis－Peckichara longa－Stephanochara breviovalis 另: O. jianglingensis, O. prisca, Collichara xiaohekouensis, Latochara cylindrica, Nemegtichara prima, Hornichara prolixa		上湖阶型: Ulmipollenites minor－Pentapollenites plicapollis; 东北、华北区: Paraalnipollenites－Betulaepollenites plicoides－Aquilapollenites
	丹尼阶				

代表性植物群和孢粉组合是分别依据李浩敏、郑亚惠(1995)和宋之琛等(1999),以及其他资料选取的,并进行了一些时代的订正;腹足类、双壳类、轮藻、介形虫和鱼类等是分析了侯岭堂等(1982)、李云通等(1984)、童永生等(1995)以及中国各省区域地质志、各省“岩石地层单位”等大量区域地层资料后选取的。因为本书的目的是确立地层对比标准,陆相化石的选取首先考虑阶型、阶型所在区或相邻区的有关化石,其次考虑时代层位最确定的化石。因此不能包括全国各区的化石组合,分区性明显的化石门类,这里只能纳入一部分首选组合或分子。

由老到新以海、陆相对照方式分阶简述如下。

丹尼阶+塞兰特阶——上湖阶:相当前两个海相阶的典型地层是东海台北坳陷的石门潭组与灵峰组下部。据作者等未刊资料(王乃文、刘宗芸等,1989,见前文)石门潭组含 P_1 与 P_2 带有孔虫 Subbotina triloculinoides, Globorotalia pseudobulloides, G. praecursoria 等,并有丹麦、美国早古新世典型沟鞭藻 Danea californica 等,灵峰组下部出现 P3 带有孔虫 G. angulata 与钙质超微化石 Fasciculithus magnus (NP4), F. tympaniformis (NP5)、F. ulii(NP4－5),证明了丹麦阶与塞兰特阶的存在。上湖阶的阶型为粤北的上湖组,含有 Bemalambda、Linnania 等哺乳类化石,郑家坚(1999)认为大致相当北美陆相阶 Puercan 与其上的 Torrejonian,属早—中古新世,可见上湖阶与海相的丹尼阶+塞兰特阶的含量相符。

塔内特阶——池江阶:东海台北坳陷灵峰组中上部含 Muricoglobigerina soldadoensis、Globorotalia angulata、G. pseudomenardii、G. ehrenbergi、G. convexa、G. aequa、Subbotina linaperta 等 P4－P6 带有孔虫化石以及 NP6－9 带的超微化石 Prinsius bisulcus、Heliolithus kleinpellii、H. riedelii、Discoaster multiradiatus 等。相应的底栖类有孔虫组合带有 Ammodiscus ambiguus－Silicosigmoilina californica 与 Haplophragmoides lingfengensis－Elphidium tikutoensis。池江阶阶型为赣南池江组,含哺乳类化石 Archaeolambda、Hsiuanania 等,包括某些“南方有蹄目”(南美有蹄类)类型,说明当时与美洲生物群有了交流,因此池江阶可能相当北美 Tiffanian 与 Clarkforkian 下部。

伊普尔阶——岭茶阶:东海台北坳陷明月峰组上部至瓯江组下部含 P6 上部至 P9 带的浮游有孔虫 Pseudohastigerina wilcoxensis、Subbotina bakeri quadrata、Globorotalia pseudogriffinae 以及相应的底栖有孔虫带:Cibicides cookei－Cibicidoides midwayensis、Discocyclina sowerbyi－Nummulites nuttali(大有孔虫)。超微化石有 Tribrachiatus contortus (NP10)、Discoaster lodoensis、D. sublodoensis、Rhabdosphaera inflata (NP13) 等。陆相岭茶阶阶型为湖南高岭组(原称岭茶组或栗木坪组),代表性哺乳类有 Orientolophus、Asiacoryphodon、Rhombomylus,不少属种可进行国际对比,相关层位有欧洲早始新世的 Sparnacian 或 Cuisian、北美的 Wasatchian 与内蒙古的 Naran Bulak 组。

路特阶——卢氏阶:在东海台北坳陷瓯江组中部有相当国际 P10－P12 下部的三个浮游有孔虫化石带 Globorotalia mathewsae－G. camerata、G. primitiva、G. willcoxensis rotunda 以及相应的底栖有孔虫带 Marginulinopsis marshalli。东海浙东坳陷平湖组有超微化石 Disoaster barbadiensis、Rhabdosphaera spinosa、Reticulofenestra dictyoda、Zygrhablithus bijugatus 等,应属 NP14—15,但无带化石。陆相卢氏阶阶型为河南卢氏盆地卢氏组,代表性哺乳类化石有 Lophialestes、Protitan、Tamquammys 等,有的与北美 Bridgerian 的化石相似,可能对比中始新统下部。

巴顿阶——垣曲阶:东海台北坳陷瓯江组上段下部有超微NP16带化石Discoaster taninodifer,相当底栖有孔虫带 Haplophragmoides chilenum－H. shikiyamaensis 的下部。东海浙东坳陷平湖组下部有浮游有孔虫 Globigerina pseudovenezuelana (P13－19)、Dentaglobigerina galavisi (D9－21) 与 Haplophragmoides shikiyamaensis 等底栖有孔虫伴生,推断应为 P13 带,相当 NP16 带。陆相垣曲阶阶型为晋南垣曲群(平陆群)坡底组上段,代表性哺乳类化石有 Rhinotitan、Anthracokeryx、Pappocricetodon 等,与内蒙古沙拉木伦组和伊尔丁曼哈组化石具可比性,可能相当北美 Uintan 期。

普利亚本阶——蔡家冲阶:东海台北坳陷瓯江组上段上部含 NP17 带超微化石 Discoaster saipanensis、Neochiastozygus rosenkrantzii、Chiasmolithus grandis、Calcidiscus simplex 等,相当底栖有孔虫带 Haplophragmoides chilenum－H. shikiyamaensis 的上部。但 NP18－20 的化石,见于浙东坳陷平湖组中上部

并大量见于上覆的渐新统花港组再沉积层段，如 Chiasmolithus oamaruensis、Isthmolithus recurvus 等。陆相蔡家冲阶阶型为滇东蔡家冲组，代表性哺乳类化石有 Embolotherium、Dianomys、Sinosminthus 等，广西那读组、河南核桃园组、内蒙古乌兰戈楚组（额尔登敖包组）或呼尔井组大致可比，可能相当北美 Duchesnean 与欧洲的 Ludian。

吕珀尔阶——乌兰布拉格阶：吕珀尔阶的海相化石见于台湾四棱组与水长流组，含 P19/20 带的 Globigerina ampliapertura 并与底栖有孔虫 Gaudryina hayasakai 伴生，台湾五指山组有 P21 带的 Globorotalia opima。陆相乌兰布拉格阶阶型为内蒙古乌兰布拉格组（与乌兰塔塔尔组相当），代表性哺乳类化石有 Karakoromys decessus、Ordolagus 等，共 30 多种中约 10 种与蒙古三达河组相同，可能与北美 Chadronian、Orellan 以及欧洲 Stampian 对比。

夏特阶——塔本布鲁克阶：台湾四棱组与五指山组含 P22 带有孔虫 Globigerina ciperoensis 并伴生 NP24－25 带的超微化石 Sphenolithus ciperoensis、Triquetrohabdulus carinatus、Zygrhablithus bijugatus、Dictyococcites bisectus 等；四棱组另外含 P19/20 带有孔虫 Globigerina ampliapertura 等；珠江口盆地珠海组含 P22 带有孔虫 Globigerina ciperoensis 以及与上述一致的 NP24－25 带的超微化石；南海莺琼盆地陵水组含 NP25 带的超微化石 Sphenolithus ciperoensis、Helicosphaera recta。上述浮游类化石皆与底栖有孔虫 Gaudryina haysakai 伴存。陆相塔本布鲁克阶阶型在祁连河西走廊地区敦煌盆地的“塔崩布拉克”或“沙拉果勒层”，目前使用玉门盆地的白杨河组一名（尚存疑义），代表性哺乳类化石有 Dzungariotherium turfanense、Yindirtomys grangeri、Tachyoryctoides obrutchewi，动物群面貌与内蒙古伊肯布拉格组相近，但有些属种见于较老地层如内蒙古三达河组与内蒙古乌兰塔塔尔组，最近又在该地发现了早中新世动物群，看来该地化石的层序划分不很清晰（王伴月等，待刊），可能因地处祁连-阿尔金断裂带致使地层剖面为断层切割有关。无论如何，该阶化石具有渐新统到中新统的过渡面貌是可以肯定的，据地层位置应大致相当北美的 Whitneyan 和欧洲的夏特阶。

上述的中国年代地层与海陆相对比基本框架为新一轮地质调查和填图提供了地层学基础。目前还有一些亟待解决的问题。

三、存 在 问 题

（1）各陆相阶型需指定其标准剖面、限定分层定义和界线层型，目前尚未完成任何一条界线的层型确认。为此不仅哺乳类动物化石而且其他门类化石皆需在候选剖面上进行协同的化石分带研究，按照国际地层委员会的层型工作准则和地层指南以及中国地层指南（Remane et al.，1996；Salvador，1994；全国地层委员会中国地层指南编委会，2000）的要求逐一定义提交中国地层委员会审批。

（2）陆相阶与海相阶的确切对比尚未解决。目前已有工作是依靠陆相阶与国际陆相对比，海相阶与国际海相阶对比，而缺乏本国本地区的海、陆相的直接对比。这种直接海陆相对比，要克服孢粉等区域分异造成的对比困难。

（3）非生物测年方法要发展和完善。上述阶的框架使用的年龄数据来源于新的国际地层表和作者等的判断，但精确的工作有待在标准剖面进行直接的同位素测年和古地磁测年，目前比较系统的测年数据主要是油气勘探地区提供的（如华北平原与柴达木盆地），但在现述阶型地区缺乏系统测定。

（4）为适应区调填图的需要，已建各阶需展开与全国各区地层进行精确对比。作者这次提供的中国古近系对比简表（表 12－5）和中国古近系多重地层划分对比表（表 12－6）只是讨论的基础和工作的起点。如果说前述三项工作可以以研究单位为主进行的话，那么这第 4 项工作则是必须由国家地调局和全国地层委员会组织全国性的大型项目才能更好地完成。

四、多重地层划分对比表

表 12－5　中国古近系对比简表

年代地层与阶

年代地层		国际阶	中国阶
古近系	渐新统 E_3	夏特阶；吕珀尔阶	塔本布鲁克阶；乌兰布拉格阶
	始新统 E_2	普利亚本阶；巴顿阶；路特阶；伊普尔阶	蔡家冲阶；垣曲阶；卢氏阶；岭茶阶
	古新统 E_1	塔内特阶；塞兰特阶；丹尼阶	池江阶；上湖阶

东北－华北大区（包括阿尔泰）：阿尔泰区、东北区

年代地层	阿勒泰地区（阿尔泰区）	小兴安岭地区	松嫩平原地区	张广才岭北部地区	张广才岭南部地区	沈北地区	下辽河地区	辽东地区
上覆地层	第四系（Q）	孙吴组（见新近系）	第四系（Q）	第四系（Q）	富锦组（N_1）	第四系（Q）	馆陶组（N_1）	第四系（Q）
渐新统 E_3			依安组	水曲柳组	宝泉岭组（虎林组）	洋河组	东营组	耿家街组；西露天组
始新统 E_2		乌云组		吉舒组；棒锤沟组	桦甸组	杨连屯组	沙河街组；房身泡组	计军屯组；古城子组；栗子沟组
古新统 E_1	古新统（未命名）			缸窑组		木梳屯组		老虎台组
下伏地层	卡拉吉拉组（C）	富饶组（K_2）	明水组（K_2）	杨家沟组（?）（P）	黑嵗子组（K_1）或松木河组（K_2）	花岗片麻岩（Ar）	石千峰群（孙家沟组）（P－T）	花岗片麻岩（Ar）

东北－华北大区：华北区

年代地层	内蒙古中西部地区	河套地区	燕山太行山地区	华北平原地区	鲁西地区	鲁中鲁东地区	晋南地区	汾渭地区	豫西北地区	豫西南地区
上覆地层	通古尔组；大庙组（N_1）	五原组（N_1）	开地坊组	馆陶组（N_1）	山前组（Q）	牛山组（N_1^1）	保德组（N_1）	冷水沟组（N_1）	新近系（N）	凤凰镇组；东沙坡组（N）
渐新统 E_3	伊肯布拉格组；乌兰塔塔尔组；乌兰布拉格组	临河组		东营组	大汶口组		刘林河组；小安组	白鹿塬组		上寺组
始新统 E_2	呼尔井组；额尔登敖包组；沙拉木伦组；伊尔丁曼哈组；阿山头组	乌拉特组	长辛店组；灵山组；西坡里组	沙河街组；孔店组	朱家沟组；常路组；卞桥组	小楼组；李家崖组；朱壁店组	坡底组	红河组	济源群	核桃园组；卢氏组；玉皇顶组
古新统 E_1	脑木根组；（未见底）				固城组		门里组	樊沟组		大章组；高峪沟组
下伏地层	？不明	东胜组（K）	石盒子组或燕山期花岗岩（P）	白垩系深棕红色泥岩夹凝灰岩（K）	大盛群田家楼组（K）	王氏群红土崖组（K）	山西组（C－P）	高山河组（Pt）或山阳组（K）	侏罗系（J）	秋扒组（K）

华南－西北大区：北疆区、南疆区、祁连－贺兰区

年代地层	准噶尔地区	吐鲁番—哈密地区	莎车—喀什地区	库车—拜城地区	柴达木地区	河西走廊地区	六盘山贺兰山地区	兰州西宁地区
上覆地层	塔西河组（N_1）	葡萄沟组	克孜洛依组（N_1）	吉迪克组（N_1）	下油砂山组（N_1^{1-2}）	疏勒河组（N）	彰恩堡组（原红柳沟组）（N_1）	谢家组（N_1^1）
渐新统 E_3	沙湾组	桃树园子组	巴什布拉克组	苏维依组	上干柴沟组	白杨河组；塔崩布拉克（层）；火烧沟组	清水营组；寺口子组	马哈拉沟组；野狐城组（?）
始新统 E_2	安集海河组	巴坎组	卓尤勒干苏组；乌拉根组；卡拉塔尔组	小库孜拜组	下干柴沟组			洪沟组（西柳沟组?）
古新统 E_1	紫泥泉子组	台子村组	齐姆根组；阿尔塔什组	塔拉克组	路乐河组			祁家川组
下伏地层	东沟组（K_2）	苏巴什组（K_2）	吐依洛克组（K_2）	巴什基奇克组（K_2）	犬牙沟组 K_2	新民堡群（K_1）	乃家河组（K_2）	民和组（K_2）

华南－西北大区：青藏高原滇西区

年代地层	羌塘藏东地区	藏北地区	巴颜喀拉川西地区	滇西地区
上覆地层	石坪顶组或查保马组（N_1）	石坪顶组（鱼鳞山组）（N_1）	马拉墩组（昌台组）（N_1）	双河组（三号沟组）（N_1）
渐新统 E_3	贡觉组（五道梁组　唢呐湖组）	康托组；丁青湖组	热鲁组	勐腊组
始新统 E_2	雅西错组	牛堡组	?	丽江组（宝相寺组?）；果郎组（等黑组）
古新统 E_1	沱沱河组		雷打树组	云龙组（勐野井组）
下伏地层	结扎群或 JK 地层（T_3）	竟柱山组（K_2）	小坝组（K）	虎头寺组（K）

续表

系	统	阶	阶
上覆地层			
古近系	渐新统 E_3	夏特阶	塔本布鲁克阶
		吕珀尔阶	乌兰布拉格阶
	始新统 E_2	普利亚本阶	蔡家冲阶
		巴顿阶	垣曲阶
		路特阶	卢氏阶
		伊普尔阶	岭茶阶
	古新统 E_1	塔内特阶	池江阶
		塞兰特阶	上湖阶
		丹尼阶	
下伏地层			

大区	区	地区	上覆地层	古近系（由上而下）	下伏地层
华南–西北大区	西南区	四川盆地地区	新近系或第四系（N）（Q）	芦山县组；名山组	灌口组（K_2）
		贵州地区	第四系砂砾层（Q）	石脑群	关岭组（T_2）
		滇东地区	小龙潭组（N_1）	砚山组；蔡家冲组；安仁村组；路美邑组	阳新组（P）
	鄂苏皖区	江汉盆地边缘地区	第四系（Q）	牌楼口组；洋溪组；龚家冲组	跑马岗组（K_2）
		江汉盆地地区	广华寺组（N_1）	荆河镇组；潜江组；荆沙组；新沟嘴组；沙市组	渔洋组（K_2）
		鄂西北地区	砂坪组（N_{1-2}）	上寺组；核桃园组；卢氏组（大仓房组）；玉皇顶组；?	寺沟组（K_2）
		皖南地区	第四系（Q）	（未见顶）；照明山组；双塔寺组；痘姆组；望虎墩组	赤山组（K_2）
		皖中苏北地区	洞玄观组（N_1）	上黄裂隙堆积；张山集组；舜山集组	赤山组（K_2）
		苏北盆地地区	盐城组（N_{1-2}）	三垛组；戴南组；阜宁组；泰州组	赤山组（K_2）
	江南–南岭区	湘东湘中地区	第四系（Q）	高岭组、栗木坪组（岭茶组）；茶山坳组；枣市组	车江组（K_2）
		粤北赣南地区	第四系（Q）	（未见顶）；下虎组；渔仙塘砾岩；池江组；上湖组	浈水组（K_2）
		赣中地区	第四系（Q）	樟树组；新余组	莲河组（K_2）
	东海闽浙区	浙东地区	第四系（Q）	长河组	金华组（K_2）
		浙东坳陷地区	海龙井组（N_1^1）	花港组；平湖组；八角亭组（未钻穿）	
雅鲁藏布–南海大区	藏南藏中区	藏南地区		遮普惹组；宗浦组；基堵拉组	宗山组（K_2）
		冈底斯南坡地区	第四系（Q）	大竹卡组（柳区组）；秋乌组；日康巴组；达机翁组	曲贝亚组或花岗岩、辉长岩（K_2）
		藏中地区	芒乡组（N_1^{1-2}）	日贡拉组；帕那组；年波组；典中组	设兴组（K_2）
	南海珠江区	右江地区	长岭蛇组（N_2）	公康组；那读组；洞均组；六扭组	平尔关组（T）
		珠江地区	第四系（Q）	华涌组；宝月组；布心组；莘庄村组	大朗山组（K_2）
		云开地区	黄牛岭组（N_1^1）	油柑窝组	铜鼓岭组（K_2）
		珠江口盆地地区		珠海组；恩平组；文昌组；神狐组（未钻穿）	前新生界
		雷琼地区		涠洲组；流沙港组；长流组	三丫江组（K_2）
		海南五指山地区	第四系（Q）	瓦窑组；长昌组；昌头组	燕山期花岗闪长岩
		莺琼盆地地区		陵水组；崖城组（未钻穿）	
	台湾区	台北坳陷地区	玉泉组（N_1）	瓯江组；明月峰组；灵峰组；石门潭组	安山岩（K?）
		北港澎湖地区	通梁组（N_1）	王功组；?	云林组（K_1）
		滨海平原地区及西部山麓		五指山组（下伏地层关系不明）	
		雪山山脉北部地区	澳底组（N_1^1）	大桶山组；干沟组；四棱砂岩；西村组；达见组；十八重溪组（未见底）；（下伏地层关系不明）	
		雪山山脉中南部地区	第四系（Q）	水长流组；白冷组；达见组；十八重溪组（未见底）；（下伏地层关系不明）	
		脊梁山脉地区	礼观组	毕禄山组	碧侯组（K_2）

表 12－6　中国古近系多重地层划分对比表

系	统	阶	东北-华北大区(包括阿尔泰)		
			阿勒泰区	东北区(1)	
			阿勒泰地区	小兴安岭地区	松嫩平原地区
上覆地层			第四系(Q)	孙吴组(Sunwu Fm) 见新近系	第四系 Q
古近系	新统	塔本布鲁克阶			依安组(Yian Fm)　34～260 m 灰绿色泥岩、细砂岩、灰白色粉细砂岩、灰黑色炭质页岩与褐煤，偶夹乳灰色，紫灰色鲕状灰岩。产腹足类 Planorbis；双壳类 Sphaerium；介形虫 Candona, Candoniella；另有孢粉化石。
		乌兰布拉格阶			
		蔡家冲阶			
		垣曲阶		乌云组(Wuyun Fm)　2～122 m 浅灰色、灰绿色、棕褐色、灰黑色泥岩、粉砂岩夹褐煤。产植物 Metasequoia disticha, Taxodium olyikii, Trochodendroides arctica, Platanus raynoldsi, Alnus uyunensis, Betula sp., Cleichenites sp., Cladophlebis cf. septentrionaris, Sequoia sp., Ginkgo sp., Thuites herendeenensis, Protophyllum sternbergii, Fraxinus leii, Corylus maquarrii, Cyclocarya sp., Bauhinia bipartita, Ampelopsis acerifolia 等。	
		卢氏阶			
		岭茶阶			
	古新统	池江阶	古新统(未建地层单位)　>15 m 上部杂色砂质粘土岩；中部灰白色粘土夹砂质粘土岩； 下部灰白色砂砾岩。中部发现古新世“阿勒泰植物群”，包括 24 科 35 属 38 种，具齿叶缘分子占 60% 以上，纸质叶占大多数，掌状叶脉常见，落叶阔叶占绝大多数，叶大可达 30 cm 以上，如 Platanus。		
		上湖阶			
下伏地层			卡拉吉拉组 C	富饶组 K_2	明水组 K_2

东北区(2)

张广才岭北部地区	张广才岭南部地区	沈北地区
第四系 Q	富锦组 N_1	第四系 Q
水曲柳组(Shuiquliu Fm) 170～1300 m 灰绿色砂岩,砂质泥岩,泥岩、砂砾岩、砾岩,底部有玄武岩砾石或褐煤块,局部夹煤线或煤层。产植物 Quercus miovariobilis 等;孢粉为蕨科、禾本科和网面三沟粉。	宝泉岭组(Baoquanling Fm) 300～1400 m (虎林组 Hulin Fm) 灰色、灰绿色或灰白色砂砾岩、砂岩、粉砂岩、灰绿色或深灰色泥岩,夹多层黑褐色褐煤及油页岩,局部地区夹玄武岩。全岩 K-Ar 法年龄 44.42 Ma。 产植物 Zelkova ungeri 等;另有孢粉等。	洋河组(Yanghe Fm) 153～320 m 上部为暗绿色含细砾泥质砂岩、含砾细砂岩、中粗粒砂岩、粉细砂质页岩、砂砾岩; 下部为灰绿色中粗粉砂岩为主夹杂色细砾砂岩、页岩。产植物 Castanea sp., Catapa sp.;腹足类 Gyraulus chilienensis, Pupilla micra, Buliminus contori 等;另有介形虫、双壳类等。
		杨连屯组(Yangliantun Fm) 195 m 紫红色、灰绿色凝灰岩、黑色页岩、砂岩夹铝土质泥岩、油页岩、菱铁矿层、煤层。产介形虫 Cypris spp.;腹足类 Sinoplanorbis sinensis, S. sp., Valvata sp., Baicalia sp.;植物 Carpinus mialari, Tilia mioheryha, Sequoia sp., Schienmis sp., Zizyphus miojujuba;另有孢粉化石。
舒兰群 吉舒组(Jishu Fm) 380～710 m 灰白色、灰绿色砂岩、粉砂岩、褐色砂质泥岩、粉砂岩、泥岩,中夹一层玄武质凝灰质砂岩,下部多煤层。产植物 Sequoia, Alnus 等;另有孢粉化石。	桦甸组(Huadian Fm) 1600～1900 m 上部为灰白、灰绿、灰色含砾砂岩、砂岩、泥质砂岩、砂质泥岩夹油页岩、褐煤,中部为黄褐色砂岩夹杂色砂岩、泥岩、油页岩; 下部为黄褐、灰色砂岩、含砾砂岩夹炭质页岩。产哺乳类 Eochenus sinensis, Tupaiodon huadianensis, Ernosonex jilinensis, Asiomomys changbaicus, Zelomys orientalis;鱼类、鸟类、爬行类、植物、腹足类等。	
棒棰沟组(Bangchuigou Fm) 298 m 灰色、灰绿色砂岩、粉砂岩夹薄煤层。产化石被子植物花粉占优势,主要有 Alnipollenites, Quercoidites, Betulaceoipollenites。		
缸窑组(Gangyao Fm) 250 m 下部为砾岩、含砾砂岩夹紫红色泥岩; 上部为灰褐色砂质泥岩与紫红色泥岩互层夹炭质泥岩或煤层。		木梳屯组(Mushutun Fm) 303 m 上部黑绿色玄武岩为主夹砂岩、紫红色薄层页岩; 下部白色粉砂岩、细砂岩、石英细砾岩。
杨家沟组(?) P	黑葳子组或古生代花岗岩 K_1 松木河组或 Ar 混合岩 K_2	花岗片麻岩 Ar

系	统	阶	东北-华北大区(包括阿尔泰)		
			东北区(3)		华北区(1)
			辽东地区	下辽河地区	内蒙古中西部地区
上覆地层			第四系 Q	馆陶组 N_1	大庙组、通古尔组 N_1
古近系	新近统	塔本布鲁克阶	抚顺群	东营组(Dongying Fm) >1000 m 绿色、灰绿色泥岩、粉砂岩为主夹灰白色长石砂岩,底部有砾岩。产化石:介形虫、腹足类、孢粉、藻类。注:详见华北平原。	伊肯布拉格组(Yikenbulage Fm) 60 m 棕红色或橘黄色中细粒砂砾岩、砂岩、细砂岩、砂质泥岩,含钙质结核。产哺乳类 Amphechinus kansuensis, Sinolagomys kansuensis, Parasminthus pavulus, Tachyoryctoides kokonorensis, Tararomys suni 等。
		乌兰布拉格阶			乌兰布拉格组(Wulanbulage Fm) 200 m (乌兰塔塔尔组 Wulantataer Fm)下段为暗红、紫红色中厚层泥岩,砂质泥岩、泥质砂岩夹橘黄色中粗砂岩、细砂岩。产化石 Desmatolagus gobiensis, Parasminthus tangingoli, Cyclomylus loheensis, Karakoromys decessus, Tataromys sigmodon, Cricetops dormitor, Cadurcodon ardynense, Lophiomeryx gobiae 等 30 种。
	始新统	蔡家冲阶	耿家街组(Gengjiajie Fm) 110~338 m 褐色厚层状块状页岩夹少量杂色薄层砂岩、细砂岩、页岩、绿色泥岩,孢粉中被子植物占绝对优势,三沟 Quercoidites 含量最高,Ulmipollenites 次之,还有 Taxodiaceaepollenites, Ephedripites, Juglanspollenites。	沙河街组(Shahejie Fm) 1200 m 灰色、深灰色泥岩为主,次为粉砂岩,细砂岩、油页岩、生物灰岩,白云岩。产化石孢粉、介形虫、腹足类。注:详见华北平原。	呼尔井组(Huerjing Fm) ~10 m 黄色砾岩、粗砂岩、砂岩。化石哺乳类 Hypercoryphodon thamsoni, Entelodon dirus, cadurcodon sp. 等 10 余种。
			西露天组(Xilutian Fm) 102~600 m 绿色泥岩夹褐色页岩、浅绿色泥灰岩。孢粉与下伏计军屯组一致:介形虫 Cypris subglobosa, Cyprinotus formalis 等;另有叶肢介、龟类化石。		额尔登敖包组(Eerdengaobao Fm) 20 m (乌兰戈楚组 Wulangechu Fm)灰白色含砾砂岩、细砂岩、棕红色、砖红色泥岩。产化石哺乳类 Cadurcodon ardynense 等 10 种。
		垣曲阶	计军屯组(Jijuntun Fm) 48~190 m 浅褐、暗褐色中薄层致密坚硬泥岩、泥灰岩、油页岩。产植物 Metasequoia disticha - Sequoia sinensis 组合;孢粉 Ulmipollenites - Caryapollenites - Cupuliferoipollenites 组合。		沙拉木伦组(Shalamuulun Fm) 30 m 灰绿色泥岩、杂色或砖红色砂质泥岩夹砂岩。产化石 Gobiolagus tolmachovi, Shamolagus medius, Yuomys cavioides, Rhinotitan kaisem 等 30 余种。
					伊尔丁曼哈组(Yierdingmanha Fm) 20 m 灰白、灰绿色粗砂岩,灰白色细砂岩与灰绿色泥岩呈不等厚互层。产化石 Sarkastodon mongoliensis, Propterodon irdinensis, Miacis invictus, Hapalodectes serus 等 30 余种。
		卢氏阶			阿山头组(Ashantou Fm) 7~42 m 棕红色泥岩、含砾泥岩夹灰绿色砂质泥岩、泥岩、泥质砂岩,含石膏和少量锰质结核。产化石 Tamquammys wilsoni, Archaeoryctes borealis, Gobiatherium mirificum, Eudinoceros luminus, Schlosseria magister 等 23 种。
		岭茶阶	古城子组(Guchengzi Fm) 0.6~195 m 抚顺煤田主煤层,夹黑色炭质页岩、琥珀、灰黑色砂岩、粉砂岩。产昆虫 Fushuntendipes - Lycoria 组合;孢粉 Alnipollenites - Pistillipollenites 组合;另有植物化石。	房身泡组(Fangshenpao Fm) 400~1500 m 上段为暗紫红色玄武岩夹暗紫红色、绿灰色泥岩; 下段为黑色玄武岩、暗紫红色玄武岩、凝灰岩夹暗紫红色泥岩。产孢粉 Paraalnipollenites - Betulaepollenites 组合。页岩 K-Ar 等时线年龄:上段 46.4 Ma,下段 56.4~63 Ma。	
	古新统	池江阶	栗子沟组(Lizigou Fm) 76.5~110 m 灰绿色凝灰岩为主夹灰黑色、灰黄色薄层凝灰角砾岩、凝灰质砂岩、黑色页岩、煤层。产孢粉 Betulaepollenites - Paraalnipollenites 组合;另有硅化木。		脑木根组(Naomugen Fm) 10~172 m 灰绿色含石膏泥岩、杂色泥岩、棕红-灰绿色含天青石泥岩。产化石 Sphenopsalis nobilis, Lambdopsalis bulla, Pastoralodon lacustris, Sarcodon pygmaeus, Pseudictops lophiodon, Mimotona borealis 等;轮藻 Gobichara deserta, Peckichara lefeldi 等。
		上湖阶	老虎台组(Laohutai Fm) 56~500 m 灰绿色橄榄玄武岩为主,夹煤层、页岩、炭质页岩、粗砂岩。产孢粉 Betulaepollenites - Paraalnipollenites 组合。玄武岩 K-Ar 等时线年龄 66.2 ±2 Ma。		(未见底)
下伏地层			花岗片麻岩 Ar	石千峰群(孙家沟组) PT	? 不明

续表

东北-华北大区(包括阿尔泰)		
华北区(1)	华北区(2)	
河套地区	燕山太行山地区	华北平原地区
五原组 N_1	开地坊组(Kaidifang Fm) 8～467 m 灰白、灰绿、灰黑色为主间有棕、黄色粘土岩或页岩，少量砂砾岩、砂岩、粉砂岩，夹泥灰岩、含膏粘土岩、褐煤。产哺乳类 Monosaulax changpeiensis, Castoridae, Lagomorpha；鱼类 Cyprinidae；腹足类 Sinoplanorbis sinensis, Gyraulus yuanchuenensis, Physa yuanchuenensis, Australorbis, Operculus sp.；介形虫 Eucypris sp., Candoniella mirabilis, Candona aff. convexa, Limnocythere aff. alveolata；孢粉主要有 Pediastrum, Polypodiaceaesporites, Pinaceae, Cupressaceae, Juglans, Caryapollenites, Betula, Alnipollenites, Corylus, Carpinipites, Ulmipollenites, Chenopodipollis, Tiliaepollenites 等。	馆陶组 N_1
临河组(Linhe Fm) 1000 m 灰绿、深灰、灰黑、棕红色泥岩夹粉细砂岩，偶夹浅灰色白云岩及次生石膏。		东营组(Dongying Fm) 285～1500 m 上段为灰绿、灰白色砂岩、棕红色砂质泥岩，以砂岩为主； 下段为灰白色、灰绿色细砾岩、细砂岩、泥岩；以砂砾岩为主。顶部常缺失，有时有火山岩。产哺乳类 Ansomys shantungensis 见于该组顶部；介形虫 Chinocythere unicuspidata, Dongyingia inflexicostata；腹足类 Viviparus xinglongtaiensis, Stenothyra spiralis, Tianjinospira monostichophyma；疑源类 Dictyotidium－Rugasphaera 组合。
	长辛店组(Changxindian Fm) 100 m 砾岩夹紫红色泥岩及黄色薄层砂岩透镜体，产腹足类 Cyclotus cf. exaratus, Planorbina sp.；哺乳类 Tupaiodon sp., Eudinocerossp., Hypsimylus beijingensis, Miacis sp., Imequinisoria sp.；另有龟鳖类。	沙河街组(Shahejie Fm) 2000 m 灰色泥岩为主，次为粉砂岩、细砂岩、油页岩、碳酸盐岩。自上而下分为一至四段：四段以含油页岩、石膏的灰色泥岩为主夹粉砂岩、砂砾岩，常夹盐岩、碳酸盐岩，局部见藻礁灰岩。产介形虫 Cyprinotusigneus, C. cangzhouensis, C. wangquantunensis, Eucypris spp. 等，称 Austrocypris－Cyprinotus 组合；腹足类 Sinoplanorbis－Lymnaea 组合；轮藻 Gyrogona－Obtusochara 组合；三段为灰色泥岩夹砂岩，含石油，介形虫 Huabeinia chinensis；腹足类 Liratina tuozhuangensis；轮藻 Shandongochara decorosa；二段为灰绿色、紫红色泥岩夹砂岩，含石油，介形虫 Camarocypris elliptica 组合；腹足类 Tulotomoides－Truncatus 组合；轮藻 Charites producta；一段为灰色、灰绿色泥岩夹油页岩，介形虫 Phacocypris huiminensis；腹足类 Bohaispira－Gangetia 组合。三、四段有鱼化石 Diplomyctus shengliensis, Knightia bohaiensis, Tungtingichthys eocanus；一段有鱼化石 Wangia yihezhuangensis。另有孢粉及海源生物化石如有孔虫、钙质超微、多毛类、枝管藻、沟鞭藻、疑源类等。
乌拉特组(Wulate Fm) 172～348 m 底部为棕褐色块状砾岩，砾状砂岩，中上部为棕红、紫红、绿灰、深灰色粉细砂岩与泥岩互层，夹白云质灰岩或白云岩。	灵山组(Lingshan Fm) 109～632 m 下部为紫红色页岩、粉砂岩、细砂岩； 上部灰色巨厚层钙质巨砾岩夹紫红色粉砂质粘土岩。产孢粉 Polypodium, Pteris, Ginkgo, Salix, Junglans, Betula, Ilex, Selaginella, Pinus, Larix, Carya, Quercus, Ulmus, Liquidambar, Chenopodiaceae, Compositae, Artemisia, Cyperaceae, Gramineae, Liliaceae；另有可能为始新世的哺乳类化石两栖犀以及鱼、龟、双壳、腹足类等。	
	西坡里组(Xipuoli Fm) 157～290 m 灰绿色砂页岩、粘土岩、灰白色生物碎屑灰岩夹黄色粉砂岩、细砂岩、铝土质页岩、煤线与煤层。化石：腹足类、双壳类、孢粉与灵山组相近。	孔店组(Kongdian Fm) 1500 m 上段为紫红、棕红色泥岩与砂岩互层；中段以灰色、深灰色泥岩、砂质泥岩为主，次为砂岩、灰岩，局部地区中、上部夹煤层和油页岩； 下段主要为棕色、棕红色泥岩与砂岩，有时夹玄武岩。玄武岩同位素年龄 55.75 ±0.9 Ma。产化石 Eucypris wutuensis 等；腹足类 Physa changleensis；轮藻 Peckichara wutuensis, Neochara sinuolata。
东胜组 K	石盒子组或燕山期花岗岩 P	白垩系深棕红色泥岩夹凝灰岩 K

系	统	阶	东北-华北大区(包括阿尔泰)		
			华北区(2)		
			鲁西地区	鲁中鲁东地区	晋南地区
上覆地层			山前组 Q	牛山组 N_1^1	保德组 N_1
古近系	新近统	塔本布鲁克阶			垣曲群(平陆群) 刘林河组(Liulinhe Fm) 585～753 m 浅红、棕红色砾岩、含砾砂岩与红色泥岩不等厚互层,夹灰绿、灰黑色泥岩、砂质泥岩、灰白色泥灰岩,底部为砾岩。产化石双壳类、介形虫、轮藻、孢粉等,其中轮藻为 Maedlerisphaera chinensis;介形虫以 Cyprinotus, Ilyocypris, Candona 为主。
		乌兰布拉格阶	官庄群 大汶口组(Dawenkou Fm) 343～3000 m 灰色、灰褐色、紫红、深红色泥岩、页岩、油页岩、泥灰岩、石膏岩、盐岩等。下段以红色泥岩为主,中段为灰色泥岩夹石膏、盐岩、自然硫、油页岩等,为含矿段,上段以灰色泥页岩、泥灰岩为主,亦含石膏、油页岩。产介形虫主要有 Cyprinotus, Cypris, Limnocythere;轮藻 Obtusochara, Gyrogona 等;另有昆虫等。		小安组(Xiaoan Fm) 434～909 m 上段称白水河段,为灰绿、紫红等杂色泥岩、泥质白云岩夹炭质泥岩与褐煤,介形虫大多产于上段,以 Cyprinotus, Candona, Ilyocypris 为主;底部属早渐新世特有哺乳类: Cricetodon schaubi, Brachyodon hui; 下段称西滩段,为浅棕红色泥岩,下部夹褐黄色砂岩与层状石膏;上部夹白云岩,底部有砾岩。产腹足类 Succinea, Valvata, Bithynia, Physa, Sinoplanorbis, Palaeancylus 等;下段哺乳类与上段共有 Sianodon sinensis, Anthracokeryx sinensis,另有 Amynodon mongoliensis, Hyaenodon yuanchuensis, Rhinotitan mongoliensis;轮藻 Grambastichara, Harrisichara, Raskyaechara, Stephanochara 等。
	始新统	蔡家冲阶			
		垣曲阶	朱家沟组(Zhujiagou Fm) 1012 m 灰褐、灰红色灰质砾岩夹少量紫红色砂岩、泥岩(相当原官庄组三段)。		坡底组(Podi Fm) 464～832 m 下段称峪里段,主要为棕红、砖红色砾岩、砂砾岩、中粗砂岩夹砂质泥岩; 上段称赵家岭段,主要为棕红、紫红、灰绿色砂质泥岩夹泥质白云岩与石膏。产哺乳类 17 种如 Amyn odon mongoliens is, Sianodon mienchiensis, Prohyracondon cf. meridianalis, Deperetella similes, D. deperiti, Anthracokeryx sinensis, A. ambiguus, Anthracothema minima, Huanghonius stehlini 等;另有爬行类一种与介形虫 Cyprinotus, Candona 等。
		卢氏阶	常路组(Changlu Fm) 828 m 红色砂岩、泥岩、砾岩、杂色砂泥岩(相当原官庄组中下部)。产哺乳类 Coryphodon flerowi, Eudinoceras xintaiensis, Kuanchunius shantunensis, Grangeria canica, Hyrachyus metalophus, Helaletes sp., Lophialetes sp., Schlosseria sp., Breviodon mintus, Rhodopagus laiwuensis 等 15 种;腹足类 Ganeselloides marianus, Physa shantungensis, Dimorphoptychia speciosa;介形虫 Candoniella albicans, Eucypris wutuensis, Metacypris changzhouensis。	五图群 小楼组(Xiaolou Fm) 80～335 m 紫红、灰绿、灰白色砂质页岩、泥灰岩、细砂岩夹砂砾岩。产哺乳类 Homogalax、腹足类、介形虫,种类与李家崖组类似,唯含量较少。	
		岭茶阶		李家崖组(Lijiaya Fm) 88～632 m 灰、青灰、浅灰色泥岩夹多层油页岩、泥灰岩、灰褐色砂泥岩。产哺乳类 Homogalax wutuensis, Heptodon niushanensis, Changlelestes dissetiformis, cf. Altanius, Alagomys sp.;介形虫 Eucypris reniformis, E. wutuensis, Candoniella albicans。	内里组(Menli Fm) 127～534 m 砖红、棕红色砾岩、砂砾岩与泥岩、砂质泥岩不等厚互层,上部夹灰白、灰绿色泥岩、泥质白云岩,白云岩中有时夹石膏,底部有底砾岩。上部含哺乳类 Coryphodon cf. dobuensis;介形虫 Eucypris; 下部含介形虫 Crestocypridina sp. 及少量腹足类 Truncatella。
	古新统	池江阶	卞桥组(Bianqiao Fm) 618 m 灰色、灰黄色、褐灰色灰岩、泥灰岩、泥岩。产轮藻 Peckichara zoumalingensis, Stephanochara breviovalis, Sinochara dongtaiensis, Gyrogona sp. 等;介形虫 Cypridea protracta 等;另有核形石、腹足类口盖等。		
		上湖阶	固城组(Gucheng Fm) 977 m 红色粘土岩、砾岩夹砂岩。下部泥岩为主; 上部砾岩为主。产轮藻 Obtusochara jianglingensis 等,及以榆科花粉含量最多的被子植物为主的孢粉组合。		
下伏地层			大盛群田家楼组 K	王氏群红土崖组 K	山西组 CP

续表

东北-华北大区(包括阿尔泰)		
华北区(4)		
汾渭地区	豫西北地区	豫西北地区
冷水沟组 N_1	新近系 N	东沙坡组、凤凰镇组 N
白鹿塬组(Bailuyuan Fm) 34～508 m 白色块状砂岩夹紫红色泥岩或二者互层,底部有砂砾岩或含砾砂岩。产哺乳类 Lantianius xiehuensis, Sianodon bahoensis, Simplaletes xianensis; 植物 Palibinia korswinii, P. pinnatifida, P. latifolia。		上寺组(Shangsi Fm) 100～500 m 灰褐色厚层砾岩夹棕红色砂质泥岩、钙质泥岩、含砾粉砂岩。 注:卢氏盆地大峪组为同义名。
红河组(Honghe Fm) 73～200 m 紫红色泥岩、砂质泥岩夹砂岩或互层,底部有砂砾岩、砾岩。产哺乳类 Arctotitan hongheensis, cf. Deperetella sp., Breviodon sp.。	济源群(Jiyuan Gr) 群厚 184～1908 m 中、上始新统红层,自上而下分 4 组。南姚组(Nanyao Fm) 250～500 m 棕褐色、棕红色泥岩为主夹紫色细砂岩、粉砂岩,底部有砾岩。产介形虫 Cyprinotus cingalensis, Candoniella mirabilis, Ilyocypris errabundis; 轮藻 Grovesichara gonganensis, Hornichara lagenalis; 另有龟类: Kansuchelys sp.。泽峪组(Zeyu Fm) 578 m 灰白色块状砂岩夹棕红、棕褐色泥岩夹薄层石膏及炭质条带,底部有砾岩。介形虫 Candoniella albicans, Ilyocyprs errabundis; 轮藻 Grovesichara gonganensis, Sphaerochare granulifera, Charites sinensis; 另有龟类 Kansuchelys sp.。余庄组(Yuzhuang Fm) 556～600 m 下部为浅棕红色、紫红色砂岩、泥质砂岩、砂质泥岩; 上部为棕红、褐红色砂质泥岩、棕红色或黄灰色细砂岩。轮藻 Charites cf. subcylindrica, Grovesichara gonganensis, Gyrogona qianjiangica; 介形虫 Candoniella albicans; 腹足类 Astralorbis huanghoensis。聂庄组(Niezhuang Fm) 480 m 褐红、砖红色砂砾岩、砾岩夹泥质砂岩,顶部砂岩偶含砾石。哺乳类 Yuomys cavioides, Lushiamynodon obesus, Sianodon chiyuanensis, S. sinensis。	核桃园组(Hetaoyuan Fm) 100～850 m 棕红、灰绿色泥岩、钙质泥岩与灰白、灰绿色泥灰岩互层,下部局部夹炭质泥岩、粉砂岩; 上部夹薄层砾岩。产脊椎动物 Tinosaurus lushiensis, Sinohadrianus sichuanensis, breviodon minutus, Schlosseria hetaoyuanensis, Lophialetes expeditus, Prolaena parva, Miacis bushiensis, Deperetella sichuanensis, Archaeomeryx optatus 等; 另有腹足类 Sinoplanorbis 与介形虫等。 注:卢氏盆地锄钩峪组为同义名。
		卢氏组(Lushi Fm) 170～1200 m 下部为褐红色含砾砂质泥岩和砾岩互层; 中部为浅棕色泥岩夹砾岩; 上部为深红色泥岩夹灰绿色砂质泥岩。产哺乳类 Lushilagus lohoensis, Tsinlingogomys youngi, Lushius qinlinensis, Miacis lushiensis, Lophoodon lushiensis, Lumania youngi, Breviodon minutus, Lushiamynodon menchiapuensis, Sianodon honanensis, Gobiohyus orientalis, Lophialetes sp., Eudinoceras? sp. 等 30 余种; 另有腹足类 Sinoplanorbis sinensis, Gyraulus yuanchuensis; 介形虫 Candoniella albicans, C. suzini 等。注:浙川盆地大仓房组为同义名。
		玉皇顶组(Yuhuangding Fm) 200～700 m 灰、灰黄、灰绿、棕红色泥岩、灰岩、浅红色泥灰岩夹砂砾岩。产哺乳类 Rhombomylus sp., Advenimus hupeiensis, Asiocoryphodon conicus, Heterocoryphodon flerowi, Heptodon sp.; 另有腹足类、介形虫、鸟类等。注:潭头组为本组相变。
		大章组(Dazhang Fm) 100～450 m 下部为灰褐色砾岩夹棕红色泥岩;中部为棕红色泥岩、灰黑、黄绿色砂质泥岩; 上部为黄绿、暗棕色砂岩、灰绿色泥岩夹米黄色泥灰岩和油页岩。产哺乳类 Pastoralodontidae, Pseudodictopidae; 介形虫 Cypris henanensis 等; 另有软体动物 Parhydrobia, Aplexa, Rhysa, Eupera 等 12 种。
樊沟组(Fangou Fm) 160～300 m 下部为棕红色砾岩、砂砾岩,中上部为棕红色、浅红色砂质泥岩、泥岩夹灰绿色砂质泥岩、泥质砂岩。产哺乳类 Linnania qinlingensis, Prosarcodon luonanensis, Hukoutherium cf. shimenensis, Bemalambda spp.。注:山西山阳地区鹘岭组为同义名。		高峪沟组(Gaoyugou Fm) 300～336 m 紫红色泥岩为主,下部夹砾岩,上部夹灰绿色砂页岩。产哺乳类 Bemalambda sp. 等。
	侏罗系 J	
高山河组 Pt_2 或山阳组 K		秋扒组 K

系	统	阶	华南-西北大区		
			北疆区		
			准噶尔地区	吐鲁番-哈密地区	喀什-莎车地区
上覆地层			塔西河组 N_1	葡萄沟组 N_{1-2}	克孜洛依组 N_1
古近系	新统	塔本布鲁克阶	昌吉河群 沙湾组(Shawan Fm) 330～500 m(索索泉组) 棕红、褐红色泥岩、砂质泥岩、砂岩和含团块灰岩及灰绿色砂岩、砾岩。产介形虫 Cyprinotus－Eucypris－Cyclocypris－Potamocypris 组合;脊椎动物 Dzungarisuchus manasensis;哺乳类 Bothriodon sp.。	桃树园子组(Taoshuyuanzi Fm) <450 m 咖啡色泥岩、泥质粉砂岩夹砂质砾岩及白色石膏;中部咖啡色钙质泥岩、砂质泥岩夹石膏;底部棕红色、褐黄色砾岩含钙质结核。产介形虫 Cyclocypris－Candona－Cyprinotus－Eucypris 组合;哺乳动物 Cadurcodon ardynense Amphechinrs cf. rectus Sinolagomys kansuensis Tataromys cf. sigmodon Didymoconus berkeyi。	巴什布拉克组(Bashibulake Fm) 343～433 m 暗红色泥岩、砂质泥岩与细砂岩、砾状砂岩互层。产有孔虫 Spiroplectammina carinata、Cibicidoides pseudoungerianus、Baggina turgidus;介形虫 Pontocypris elongatissima、Echinocythere ferganensis、Cytheridea innae、Cytherella retrorsa;双壳类 Peatygena－Cubitosbrea－Fergania 组合;腹足类 Turritella ferganensis;轮藻 Obtusochara brevicylindrica、Dongmingochara zhangjuheensis、Chara baichengensis;孢粉 Ephedripitessp.、Quercoidites sp.、Meliaceoidites sp.、Cupuliferoipollenitessp.、Rhoipites sp.、Tricolporopollenites sp.。
		乌兰布拉格阶	?		
	始新统	蔡家冲阶	安集海河组(Anjihaihe Fm) 44～782 m 灰红、灰绿色泥岩夹泥灰岩、灰岩、薄层砂岩及介壳层。产脊椎动物 Dzungarisuchus manasensis;哺乳动物 Bothriodon sp.;轮藻 Maedlerisphaera、Stephanochara;介形虫 Cyprinotus(H.) fortilis－Eucypris bella－Candona 组合。	巴坎组(Bakan Fm) 76～170 m (=连坎组+十三间房组+大步组) 上部红褐色砂质泥岩,局部夹灰色泥岩薄层,其下为一层厚约2 m的棕红色中粒砂岩,中部及下部为褐色厚层状砂质泥岩含石膏脉。产哺乳动物 Lophialetes expeditus Teleolophus liankangensis Bothriodon sp. Xinjiangmeryx parvus Rhombomys turfanensis Anatolostylops dubius Heptodon tianshanensis Coryphodon sp. Hyopsodus sp. Pyrodon xinjiangensis Coryphodon dabuensis。	卓尤勒干苏组(Zhuoyoulegansu Fm) 100～450 m 上部棕红色块状细砂岩与灰绿色泥岩; 下部棕红色泥岩夹粉细砂岩及石膏岩,底部块状石膏岩。产有孔虫;Nonion laevis、N. rolshauseni、Cibicides artemi。
		垣曲阶	紫泥泉子组(Ziniquanzi Fm) 15～855 m 紫红、褐红色砂岩、泥岩、砂岩、粗砂岩、和砾岩互层,夹绿色砾岩,泥灰岩及钙质结核。产介形虫 Eucypris inclinis Darwinula oblica Limnocythere scrobicula。		乌拉根组(Wulagen Fm) 5～128 m 上段灰褐色泥岩夹泥质粉砂岩,砂岩及石膏层;下段绿色泥岩夹石膏及泥质介壳层。产有孔虫 Nonion laevis Cibicides artemi Anomalinoides vialovi 介形虫 Cytheridea asiatica、Trachyleberis vialovi var. alaiensis、Loxoconcha turidula;双壳类 Sokalowia－Kokanostrea－Flemingostrea 组合;腹足类 Turritella ferganensis、T. cf. angulata;孢粉 Quercoiditessp.、Cupuliferoipollenites sp.、Meliaceoidites sp.、Ulmoideipites sp.、Euphorbiacites sp.。
		卢氏阶			卡拉塔尔组(Kalataer Fm) 30～130 m 上段灰色块状生物灰岩夹含牡蛎的泥质介壳灰岩; 下段灰白色中至厚层状玄武岩及粉砂质灰岩、泥灰岩、砂质泥岩互层。产有孔虫 Nonion tuberculatum、Asterigerina bortoniana、Cibicides extendus、C. artemi、Elphidium hiltermani;介形虫 Paracypris arguta、Pontocypris micans、Protocytheretta wuyitakeensis;双壳类 Ostrea(Turkostrea)－Osteea multicostata 组合;孢粉 Quercoidites sp.、Rutaceoipollenites sp.、Euphorbiacites sp.、Labitricolpites sp.、Interpollis sp.、Meliaceoidites、Myricapites。
		岭茶阶			
		池江阶		台子村组(Taizicun Fm) 35～65 m 上部灰白色厚层中粒砂岩,中部棕红色砾岩夹泥岩。底部灰白色砾状砂岩和棕红色泥质砂岩互层。产龟鳖类:Mongolemys turfanensis;哺乳动物 Pseudictops chaii、Tienshanilophus subashiensis、T. lianmuqinensis、Prodinoceras turfanensis、Archaeolambda cf. planicanica、Houyanotherium primigenum。	齐姆根组(Qimugen Fm) 194 m 上段红色泥岩、膏泥岩夹石膏层,下段灰绿色泥岩、灰色砂岩、泥灰岩夹薄层介壳灰岩,底部灰色灰岩。产有孔虫 Globigerina triloculinoides、Globorotalia ongulata、Spiroplectammina monotalis、Textularia farafraensis、Nonionellina sp.;介形虫 Eocytheropteron kalickyi、Kinthe scelinis Cytherettanerva montenesis;双壳类 Pycnodon－Ostrea－Flemingostrea 组合;腹足类 Niso arguta、Haustator imbricalaria、Turritalia adita;孢粉 Ephedripites sp.、Parcisporites sp.、Proteacidites sp、Ulmoideipites krimpii、Normapollis 类。
		上湖阶			阿尔塔什组(Aertashi Fm) 11～450 m 上段灰色砂质泥岩、灰岩夹介壳层;下段白色晶粒状石膏岩。产有孔虫 Quinqueloculina sp.;介形虫 Cytheridea asiatica、C. hashiensis;双壳类 Brachidontes－Corbula 组合;腹足类 Potamides? romanowskyi;孢粉 Classopollis annulatus、Schizaeois－porites sp.、Ephedripites sp.、Parcisporites sp.、Ulmoideipites tricostatus、Quercoiditessp.、Rhoipites sp.。
下伏地层			东沟组 K_2	苏巴什组 K_2	吐依洛克组 K_2

续表

华南-西北大区		
南疆区		
拜城-库车地区	柴达木地区	祁连河西走廊地区
吉迪克组 N_1	下油砂山组 N_1^{1-2}	疏勒河组 N
苏维依组(Suweiyi Fm) 45～836 m 褐红色砂岩、粉砂岩、泥岩互层,底部有0.5 m厚的砾岩。产介形虫 Cyprinotus (Heterocypris) orientalis、Cyclocypris cavernosa、Cyprideia compressa、Ilyocypris sp.、Limnocythere sp.;轮藻 Pseudolatochara multiconvoluta、Obtusochara lampingensis、Sphaerochara aparvula、Gyrogona qianjiangica;孢粉以被子植物花粉为主(占47%～79%),裸子植物花粉次之,草本植物花粉增多。	上干柴沟组(Shangganchaigou Fm)地表剖面328.9～855.7 m 钻井剖面-1293.3 m 灰、绿灰、棕褐、棕红色砂岩、粉砂岩、砂质泥岩、页岩呈不等厚互层夹少量细砾岩、砾状砂岩。盆地边缘岩性粗而红,中心变细变灰并夹有泥灰岩和膏盐层。产介形虫 Henicyprinotus valvaetumidus 等多种;轮藻 Maedlerisphaera chinensis, Grovesichara youngi, Kosmogyra longovalis;孢粉 Betulaceae-Chenopodipollis-Pteridaceae 组合。古磁极性带 C17 顶部至 C6R 上部,年龄为40.5～24.6 Ma。	白杨河组(塔崩布拉克或沙拉果勒层)(Baiyanghe Fm)1469 m 砖红色、浅棕色砾状砂岩、砂岩、泥岩夹砂质泥岩、泥灰岩和石膏。产哺乳类 Amphechinus kansuensis, Desmatolagus pusillus, Sinolagomyx, Kansuensis, Tsaganomys altaicus, Yindirtemys grangeri, Leptotataromys gracilidens, Parasminthus parvulus, Tachyoryctoides obrutschewi 等。
		火烧沟组(Huoshaogou Fm) 517 m 下部为砖红色砾岩、砂砾岩夹砂质泥岩;上部为紫红色泥质砂岩、砂质泥岩夹灰白、灰绿、砖红色含砾砂岩、砂砾岩。产哺乳类 Anagalopsis kansuensis、Mimolagus rodens;孢粉 Magnolieceae, Ginkgo, Ephedra, Pinaceae, Lycopodium, Osmunda, Polypodiaceae 等。
库木格列姆群 小库孜拜组(Xiaokuzibai Fm)上部紫红色钙质泥岩、粉砂岩夹石膏,中部灰褐色泥灰岩、白色厚层石膏; 下部紫灰色碎屑岩、灰色泥灰岩及白色团块状石膏。产介形虫 Loxoconcha aff. laculata、Sinocypris sp.;双壳类 Corbula sp.、Modiolus sp. Shenia cf. angusta;腹足类 Neutoniella sp.、Potamides sp.、Ampullina cf. obsconidites;轮藻 Gyrogona qianjiangica、Sphaerochara minheensis、Grovesichara minheensis;孢粉 Polypodiaceoisporites sp.、Ephedripiles sp.、Taxodiaceaepollenites sp.、Echitrisporites sp.、Pentapollenites sp.、Quercoidites sp.。	下干柴沟组(Xiaganchaigou Fm) 1194.8～2227.3 m 灰、灰黄、棕红色厚层至块状砾岩、砾状砂岩、砂质泥岩夹粉砂岩、细砾岩,盆地中心泥岩为主夹泥灰岩、泥云岩和膏盐层。产介形虫 Cyprinotus giganto-triangulatus 等10余种;轮藻 Gyrogona qianjiangica 等20余种;孢粉 Ephedripites-Nitrariadites-Chenopodipollis 组合。古磁极性带 C23N 至 C17N,年龄52.5～40.5 Ma。	
塔拉克组(Talake Fm)200～300 m 灰白色白云岩、白云质泥岩、石膏岩和砂砾岩。产有孔虫 Quinqueloculina spp.、Nonion sp.;介形虫 Loxoconcha laculata;双壳类 Brachidonetes elegans;腹足类 Pontamides spp.、Tympanotanus spp.、Ampullina sp.;孢粉(1) Ephedripites-Schizaeoisporites-Parcisporites 组合;(2) Parcisporites-Piceaepollenites-Ephedripites-Beaupriaidites 组合;(3) Polypodiaceoisporites-Nudopollis-Triporopollenites 组合。	路乐河组(Lulehe Fm) 300～3000 m 下部棕红、浅紫色砾岩为主; 上部地表剖面为暗棕红色钙质粉砂岩与砾岩互层夹泥质粉砂岩和砂质泥岩,钻井剖面为灰色砂岩与灰、深灰色钙质泥岩互层。产轮藻 Grovesichara changzhouensis;孢粉 Ephedripites-Meliaceoidites 组合。上部古磁极性带 C24R 至 C23N,年龄54.9～52.5 Ma; 下部古磁极性带 C29R 至 C24R,年龄65.0～54.9 Ma。	
巴什基奇克组 K_2	犬牙沟组 K_2	新民堡群 K_1

系	统	阶	华南-西北大区		
			祁连-贺兰区(1)		
			六盘山贺兰山地区	兰州西宁地区	
上覆地层			彰恩堡组(原红柳沟组) N_1	谢家组 N_1	石坪顶组或查保马组 N_1
古近系	渐新统	塔本布鲁克阶	清水营组(Qingshuiying Fm) 309～971 m 褐色、砖红色泥岩、粉砂岩夹灰绿色砂岩、泥岩与石膏层。产哺乳类 Baluchitherium guangeri。	西宁群 马哈拉沟组(野狐城组?)(Mahalagou Fm) >100 m 浅棕色、棕色、红棕色泥岩夹灰色粉砂岩条带和石膏。产介形虫 Ilyocypris ellipsoides, Cyprinotus icrobus 等;兰州地区含哺乳类 Metexallerix gaolanshanensis, Tataromys grangeri, T. suni, Leptotataromys cf. gracilidens, Tsaganomys altaicus。	贡觉组(五道梁组、唢呐湖组)(Gongjue Fm) 羌塘地区 398～530 m(西部达 4300 m?) 藏东 719～3335 m 紫红色、杂色砾岩、砂砾岩、砂岩、泥岩、泥灰岩、夹石膏、岩盐、钾盐,局部夹火山岩。产介形虫 Eucypris; 植物 Sabalites; 昆虫: Mesosagrites、Eocolus 等。U-Pb 年龄 15～39 Ma(参考值)。
		乌兰布拉格阶	寺口子组(Sikouzi Fm) 69.3～1853.8 m 砖红、棕红色砾岩、砂砾岩,含砾砂岩和砂岩,上部夹粉砂岩、泥岩,局部地区顶部含钙质假结核。未见化石。		
	始新统	蔡家冲阶		洪沟组(西柳沟组?)(Honggou Fm) 550 m 棕色、棕红色、灰色、灰绿色等杂色泥岩、石膏岩夹泥灰岩。产介形虫 Limnocythere sp., Ilyocypris gibba; 轮藻 Gyrogona qianjiangica, Sphaerochara minheensis; 孢粉 Quercoidites-Iodea 组合, Meliaceoidites-Ephedripites 组合; 兰州地区另有叶肢介: Yunmenglimnadia gansuensis。	雅西措组(Yaxicuo Fm) 230～980 m 灰白色薄—中层状白云质灰岩、生物碎屑灰岩夹紫红色砂岩和钙质泥岩。产介形虫 Eucypris、Candoniella; 腹足类 Valvata; 轮藻 Obtusochara 等。
		垣曲阶			
		卢氏阶			
		岭茶阶			沱沱河组(Tuotuohe Fm) 250～3000 m 紫红色厚层状砾岩、不等粒岩屑砂岩、粉砂质泥岩夹灰紫色厚层砂质灰岩。产介形虫 Cypris、Candoniella; 轮藻 Peckichara 等。
	古新统	池江阶		祁家川组(Qijiachuan Fm) 100 m 棕红色、灰色、灰白色、灰黑色泥岩、石膏岩夹粉砂质条带和少量泥灰岩。产孢粉 Ephedripites (Distachyapites)-Proteacidites-Normappollis 组合, Polypodiaceoisporites-Ephedripites 组合。	
		上湖阶			
下伏地层			乃家河组 K_1	民和组 K_2	结扎群 T_3 或 J、K 地层

续表

华南-西北大区		
青藏高原滇西区(2)		
羌塘藏东地区	藏北地区	巴颜喀拉、川西地区
石坪顶组(鱼鳞山组) N	马拉墩组(昌台组) N_1	双河组(三号沟组) N_1
康托组(Kangtuo Fm) 300～2700 m 紫红色块状、厚层、中厚层状砾岩、砂岩、粉砂岩,下部多砾岩; 上部多粉砂岩、泥岩和石膏,底部夹玄武岩。	热鲁组(Relu Fm) 135～2000 m 下部紫红色砾岩、粗砂岩、砂岩、泥岩,局部见火山碎屑岩; 上部紫红色砂砾岩夹杂色砂泥岩。产植物 Trapa pamlala, Zelkova ungeri, Palibinia latifolia, P. pinnatifida, Eucalyptus relunensis 等;轮藻 Gyrogona qianjiangica;另有介形虫、孢粉等。	勐腊组(Mengla Fm) 711～1913 m 灰紫色块状砾岩、含砾砂岩和长石石英砂岩互层,仅中部为细砂岩、粉砂岩、泥岩互层。
丁青湖组(Dingqinghu Fm) 1186 m 灰色泥页岩夹泥灰岩、粉砂岩、油页岩及少量细砂岩、凝灰岩。下部介形虫为 Austrocypris－Cyprinotus－Pelocypris 组合,孢粉为松科—栎粉组合;中部介形虫为 Ilyocypris－limnocythere 组合,孢粉以双叶草本类为特征; 上部孢粉为小栎粉—雪松组合。另为轮藻 Charites sadleri 等。		? 丽江组(宝相寺组?) (Lijiang Fm) 1593 m 自下而上分4段:(1)紫红色砂质泥岩夹粉砂岩;(2)鲜红色泥岩夹粉砂岩;(3)肉红色、深棕红色白云质、钙质角砾岩;(4)紫红色砂质泥岩、泥岩夹粉砂岩、砂岩、砂砾岩和绿色、杂色泥岩条带、泥灰岩和泥岩团块。4段含哺乳类化石约20种,有 Lunania youngi, Breviodon minutus, Eomoropus quadridentatus, Anthracokeryx sinensis。
牛堡组(Niubao Fm) 20～3000 m 底部紫红色砂岩、砂砾岩、砾岩,中上部灰色、灰绿色泥页岩为主夹泥灰岩、油页岩,局部夹凝灰岩。底部化石稀少,中上部介形虫为 Cypris decaryi, Eucypris hunschinliangensis, Cyprinotus formalis, Pelocypris dingqinensis 等;孢粉有栎粉—榆粉组合、麻黄粉—栎粉组合和单束松粉—双束松粉—云杉粉—雪松粉组合;轮藻有 Tectochara meriani, Obtusochara sp., Sphaerochara grakulifera 等。		果郎组(等黑组?) (Guolang Fm) 242～1206 m 底部为紫红色厚层砂岩与钙质泥岩互层,以上为灰紫色砂岩与紫色泥岩。产介形虫 Pionocypris－Limnocythere 组合;轮藻 Gyrogona－Raskyaechara;腹足类 Radix;叶肢介 Paraleptestheria 等。
	雷打树组(Leidashu Fm) 85～1453 m 下段长石石英砂岩夹粉砂岩、泥岩;中段钙质粉砂岩、砂岩互层夹少量泥岩。产介形虫 Limnocythere－Sinocypris－Ilyocypris 组合;上段钙质泥岩含薄层状或透镜状石膏层。介形虫 Pinnocyprideа－Limnocythere 组合,轮藻 Obtusochara sp. 等。	云龙组(勐野井组) (Yunlong Fm) 500～2000 m 棕红色泥岩、粉砂岩夹含盐泥砾岩和石膏。产介形虫 Sinocypris－Parailyocypris－Eucypris;轮藻 Obtusochara－Peckichara－Gyrogona;叶肢介 Paraleptestheria;及腹足类。
竟柱山组 K_2	小坝组 K	虎头寺组 K

系	统	阶	华南-西北大区		
			西南区		
			四川盆地地区	贵州地区	滇东地区
上覆地层			新近系 N 或第四系 Q	第四系砂砾层 Q	小龙潭组 N_1
古近系	渐新统	塔本布鲁克阶			砚山组(Yanshan Fm) 624～818 m 黄红、土红、灰、浅灰色砾岩、含砾砂岩夹砂岩、粉砂岩,下部在局部地区有深灰色流纹质集块岩夹透长石流纹斑岩、紫灰色熔凝灰岩。产哺乳类 Prohyracodon sp., Caenolophus sp., Indricotherium cf. intermedium 等。
		乌兰布拉格阶		石脑群(Shinao Gr) 65～727 m 上部称上坝组:灰褐色砾岩、杂色含砾砂岩、粉砂质泥岩夹粉砂岩、不连续煤线及少量泥灰岩透镜体; 下部称彭家屯组:灰色带棕红色砾岩及褐红色泥质粉砂岩、泥岩互层,底部块状砾岩。产哺乳类 Pygmaetina panxiensis, Qianohippus magicus, Lophiomeryx shinaoensis, L. gracilis 等;腹足类 Strobilops sp., Discostrobilops sp.;植物 Sequoia, Dryophyllum, Ulmus drepanodonta, U. cf. longifolia 等;另有孢粉等。	路南组 蔡家冲组(Caijiachong Fm) 72～200 m 下部灰绿色泥岩、浅灰色泥灰岩及杂色泥岩、粉砂岩互层;上部灰绿色厚层泥灰岩、泥岩、粉细砂岩及凝灰岩。产哺乳类 Cadurcodon ardynense, Gigantamynodon giganteus, Indricotherirm qujingense, Bothriodon chowi, Eucricetodon meridionalis, Sinosminthus inapetus, Lophiomerys sp.等;轮藻 Amblyochara subeiensis, Maedlerisphaera chinensis, Harrisischara vesiformis, Sphaerochara inconpicura;腹足类 Bithynia largicirca, Assiminea pressopercura 等;另有鱼类、鳄类、龟鳖类等。 安仁村组(Anrencun Fm) 40 m 棕红色厚层泥质砂岩与砂质泥岩互层,局部含砂砾岩,砂岩中偶见泥岩团块。产哺乳类 Gigantamynodon giganteus。注:小屯组为同义名。 路美邑组(Lumeiyi Fm) 535～743 m 底部砾岩,含砾砂岩,下部砂质泥岩与泥质砂岩互层;上部泥灰岩为主并与钙质泥岩、棕红色砂质泥岩互层。下部含 Protitan, Lophialetes, Breviodon, Helaletes, Prohyracodon, Teilhardia, Caenolophus, Amynodon, Gobiohyus;上部含 Teleolophus, Prohyracodon,"Indricotherium", Ilianodon 等。注:格浪河组为同义名。
	始新统	蔡家冲阶	芦山县组(Lushanxian Fm) 273～1050 m 棕红、棕褐色泥岩、橙红色粉砂岩为主,偶夹薄层泥灰岩,下部以粉砂岩为主夹岩屑砂岩和灰岩砾石,中上部以泥岩为主夹粉砂岩和石膏透镜体。产轮藻 Obtusochara jianglingensis, Gyrogona qianjiangica 等;介形虫 Pinnocypris, Limnocythere, Ilyocypris 等;另有鱼类、腹足类等。		
		垣曲阶			
		卢氏阶	名山组(Mingshan Fm) 450～680 m 上段称余光坡段,底部有灰黑色泥页岩,下部为棕红色粉砂岩、泥岩互层,中上部为棕红色、紫红色粉砂岩、泥岩夹暗棕色角砾状泥岩及灰绿色灰质角砾岩(井下为石膏与钙芒硝层); 上部为棕红色泥岩夹少量泥质粉砂岩及黑色泥页岩; 下段称金鸡关段,底部以砂砾岩为主夹泥质粉砂岩,中上部为棕红色、暗棕色厚层泥质粉砂岩夹细砂岩,局部有棕红色泥岩夹深灰色泥灰岩。产介形虫 Sinocypris－Eucypris 组合;另有轮藻、叶肢介等。		
		岭茶阶			
	古新统	池江阶			
		上湖阶			
下伏地层			灌口组 K_2	关岭组 T_2	阳新组 P

续表

华南-西北大区		
鄂苏皖区(1)		
江汉盆地边缘地区	江汉盆地地区	鄂西北地区
第四系 Q	广华寺组 N_1	沙坪组 N_{1-2}
	荆河镇组(Jinghezhen Fm) 150～1500 m 绿灰、灰色泥岩与粉砂岩互层,夹油页岩及灰岩,局部呈杂色,下部夹薄层泥膏岩。产介形虫 Cyprinotus jingheensis－Cypriszhanggangensis 组合;有孔虫以 Discorbis 为主;轮藻 Maedlerisphaera chinensis－Charites molassica 组合;孢粉 Taxodiaceaepollenites－Quercoidites－Ulmipollenites－Ephedripites－Rutaceoipollis 组合。	(未见顶) 上寺组(Shang si Fm) 672.1～878.2 m 灰褐色厚层状砾岩为主,夹浅棕色泥岩。介形虫 Cyprinotus Jingheensis－Cypris zhanggangensis 组合。
	潜江组(Qianjiang Fm) 650～3550 m 深灰色泥岩、泥膏岩、钙质芒硝泥岩、油页岩与盐岩,夹砂岩。产有孔虫 Quinqueloculina－Triloculina 组合;介形虫(1) Cyprinotus jingheensis－Cypris zhanggangensis 组合,(2) Cyprinotus macronefandus－C. igneus 组合;轮藻(1) Grovesichara kielani－Stephanochara globula－Charites jingjiachangensis－Croftiella laticellula 组合;孢粉(1) Taxodiaceaepollenites－Ephedripites－Quercoidites－Ulmipollenites 组合,(2) Taxodiaceaepollenites－Ephedripites－Quercoidites－Compenia 组合。本组玄武岩(K－Ar 法)同位素年龄:二段为 43.1 Ma,44.3 a;四段为 47.8 Ma 和 46.5 Ma。	
牌楼口组(Pailoukou Fm) 323～962 m 灰黄—浅紫红色厚层松散状砂岩为底以砂岩为主夹泥质细砂岩、泥岩、钙质细砂岩。产哺乳类 Eudinoceras cf. kholobolchiensis, Manteodon youngi;腹足类 Assiminea retopercula, Mirolaminates angustimarginatus;介形虫 Cyprinotus placidus－Candoiniella hubeiensis－Songziella longa 组合;轮藻 Maedlerisphaera chinensis, Sphaerochara rugulosa, Nemegtichara sadleri;孢粉(1) Ephedripites－Meliaceoidites 顶峰带(2) Taxodiaceaepollenites－Ephedripites－Quercoidites－Ulmipollenites 组合。	荆沙组(Jingsha Fm) 600～1480 m 棕红、紫红色泥岩夹少量灰绿色泥岩及粉砂岩,局部夹泥膏岩、盐岩和玄武岩。产介形虫 Echinocypris－Tuberocypris－Pseudoeucypris 组合;轮藻 Obtusochara jianglingensis－Gyrogona qianjiangica 组合;孢粉 Ephedripites－Meliaceoidites 顶峰带。本组玄武岩 K－Ar 法同位素年龄值为 54.7 Ma。	核桃园组(Hetaoyuan Fm) (详见华北区 豫西南地区同组名)
洋溪组(Yangxi Fm) 100～520 m 灰褐、淡红、灰白色中—厚层状灰岩为主,夹杂色泥岩。产鱼类 Jianghanichthys hubeiensis;鱼鳖类: Aspideretes muyuensis;哺乳类 Coryphodon zhichengensis, Asiocoryphodon cf. conicus;腹足类 Mirolaminatus－Melanoides－Truncatella－Physa 组合;介形虫 Cypris decaryi－Limnocythere hubeiensis－Sinocypris reticulata 组合;轮藻 Neochara huananensis－Obtrsochara elliptica－Amblyochara taixianensis 组合。孢粉 Polypodiaceoisporites 顶峰带。古地磁测定该组为 24 反向极性时至 22 正向极性时,相应地质年龄为 54.9～50.5 Ma。	新沟嘴组(Xingouzui Fm) 430～700 m 下段深灰色泥岩夹砂岩、泥膏岩、油页岩及泥灰岩;上段紫红、灰色泥岩夹泥膏岩、砂岩。产介形虫 Cypris decaryi－Limnocythere hubeiensis－Sinocypris reticulata;轮藻① Neochara hunanensis－Obtusochara elliptica－Amblyochara taixianensis 组合,②Obtusochara lanpingensis－Grovesichara changzhouensis－Maedlerisphaera dongshanensis 组合;孢粉① Polypodiaceoisporites 顶峰带,② Ulmipollenites Quercoidites－Taxodiaceaepollenites 组合;鱼类 Tungtingichthys jingshaensis。上部玄武岩(K－Ar)同位素年龄值 52 Ma。	“玉皇顶组”(Yuhuangding Fm) (详见华北区 豫西南地区同组名)
龚家冲组(Gongjiachong Fm) 60～470 m 棕红色厚层-块状角砾岩、砾岩或砂砾岩为主,中上部含钙质结核的褐红、紫红、咖啡色泥岩和粉砂岩,夹褐黄、棕红、灰白色砂岩及灰绿色泥岩,偶夹灰白色泥质岩透镜体。产腹足类①Aplexa－Sanshuispira－Assiminea 组合,②Mirolaminatus－Melanoides－Truncatella 组合;介形虫①Cypridea subtera－C. xindianensis－Sinocypris excelsa 组合②Sinocypris excelsa－Parailyocypris changzhouensis－Eucypris hengyangensis 组合;轮藻 Stephanochara forites－Peckichara cornata－Gobichara deserta 组合。孢粉(1) Pinaceae－Triporopollenites 组合,(2) Pterisisporite－Ephedripites－Rhoipites 组合。	沙市组(Shashi Fm) 200～1900 m 上段为一套紫红、浅灰色泥岩、泥膏岩、芒硝、石膏岩及盐膏岩组成的韵律层;上段为深灰色泥岩夹棕红色、浅灰色泥岩、泥膏岩、芒硝及石膏质粉砂岩。产介形虫①Cypridea subtera－C. xindianensis－Sinocypris excelsa 组合,②Sinocypris excelsa－Parailyocypris changzhouensis－Eucypris hengyangensis 组合;轮藻 Stephanochara fortis－Peckichara coronata－Gobichara deserta 组合;孢粉①Ephedripites－Ulmoidepites－Ulimpollenites minor 组合,②Ulmipollenites－Ulmoideipollenites－Pentapollenites 组合。	
跑马岗组 K_2	渔洋组 K_2	寺沟组 K_2

系	统	阶	华南-西北大区		
			鄂苏皖区(2)		
			皖南地区	皖中、苏北地区	苏北盆地地区
上覆地层				洞玄观组 N_1	盐城组 N_{1-2}
古近系	新近统	塔本布鲁克阶			
		乌兰布拉格阶			三垛组(Sanduo Fm) 510～1317.5 m 棕红色中细砂岩、含砾砂岩砂质泥岩、泥岩。局部含黑色泥岩及多层玄武岩。产介形虫:(1) Limnocythere－Cyprois－Eucypris 组合,(2) Pinnocypris－Cyprinotus－Ilyocypris 组合,轮藻 Obtusochara jianglingensis－Gyrogona qianjiangica 组合;孢粉(1) Taxodiace aepollenites－Caryapllenites 组合;(2) Meliaceoidites－Retitrucolpites－Retiporocolpites 组合;哺乳类 Rhombomylus sp.。
	古新统	蔡家冲阶	(未见顶) 照明山组(Zhaomingshan Fm) 174 m 灰、粉红色玄武岩、砾岩、含砾泥岩。产腹足类 Giffordius, Strobilops;龟科:Emydidae。	上黄裂隙堆积(Shanghuangliexi Fm) 数十厘米至 1 m 下部灰白色细砾岩、粗砂; 上部黄色或红色砂质粘土。除鱼类、两栖类、爬行类和鸟类化石外,有 12 个目哺乳动物。产哺乳类 Lushilagus lohoensis、Miacis lushiensis、Adapoides troglodytes, Macrotar sius macrohysis、Tarsius eocaenus、Eosimias sinensis。估计堆积的年龄距今 45 Ma。	
		垣曲阶			
		卢氏阶			
		岭茶阶	双塔寺组(Shuangtasi Fm) 200～960 m 浅黄、灰白、紫红色砾岩、砂岩、泥质粉砂岩、粉砂质泥岩、钙质泥岩互层。产哺乳类 Hsiuannania maguensis, Archaeolambda yangtzeensis, Bothriostylops progressus, Dissacus magushanensis, Pastoralodon 等;介形虫 Sinocypris－Eucypris－Limnocythere－Cypris 组合;腹足类 Multiscapta rara－Ganeselloides sulcatus 组合;轮藻 Neochara huananensis, Obtusochara jianglingensis, Grambastichara subcylindrica。	张山集组(Zhangshanji Fm) 109 m 砖红、粉红色砂砾岩,含砾砂岩、含砂砾质泥岩、含钙砂质泥岩。产哺乳类 Rhombomylus laianensis;腹足类 Strobilops multidenticulata, S. lata, Amnicola sp.。孢粉与苏北三垛组下段的组合相似。	戴南组(Dainan Fm) 98～902 m 下段灰白色砂岩、砂砾岩与灰黑色泥岩、粉砂质泥岩互层,局部夹玄武岩; 上段灰棕色细砂岩与暗棕红色咖啡色泥岩,粉砂质泥岩不等厚互层。产介形虫 Sinocypris－Limnocythere－Cypris－Cyprinotus 组合;轮藻 Neochara huananensis－Grovesichara changzhouensis－Peckichara subsphaeria 组合;孢粉 Taxodiaceaepollenites－Caryapollenites－Caryapollenites－Inaperturopollenites 组合。
		池江阶	痘姆组(Doumu Fm) 145～7560 m 棕红、紫红色厚层砾岩夹中粗粒砂岩、泥岩。产哺乳类 Sinostylops promissus, Archaeolambda;介形虫 Sinocypris－Eucypris－Parailyocypris－Limnocythere 组合;叶肢介 Fushunograpta changzhouensis;轮藻 Obtusochara srbcylindrica, Stephanochara jiangsuensis。	舜山集组(Shunshanji Fm) 119～1621 m (定远组 Dingyuan Fm) 灰、灰黄色细砂岩、泥岩、泥质灰岩、底部泥砾岩。产鱼类 Tungtingichthys laianensis;介形虫 Sinocypris－Eucypris－Parailyocypris－Limnocythere 组合;叶肢介 Fushunograpta changzhouensis, Perilimnadia;双壳类 Eupera sinensis, Sphaerium cf. rivicolum, Pisidium amnicum;轮藻 Nemegtichara prima, Peckichara anhuiensis, Neochara laianensis。	阜宁组(Funing Fm)1300～1500 m 自下而上分为四段:一段灰黑、灰、褐色泥岩与砂、粉砂岩互层;二段灰黑色页岩;三段灰、蓝灰、黄绿等色页岩、泥岩、粉砂岩、细砂岩互层;四段灰黑、黑色泥岩为主,夹薄层泥灰岩、油页岩或灰质白云岩,生物灰岩。产介形虫(1) Sinocypris－Parailyocypris 组合,(2) Sinocypris－Candona－Eucypris－Ilyocypris 组合;轮藻 Gobichara deserita－Peckichara longa、Stepanochara jiangsuensis;孢粉(1) Ulmipollenites minor－Triporopollenites－Rhoipites 组合,(2) Ulmipollenites－Praeacidites－Pinus 组合;鱼类 Tungtingichthys hongzeensis, T. laianensis。 泰州组(Taizhou Fm) 数十至 400 m 下段棕黄色细-中砂岩、棕红色泥质砂岩、砂质泥岩;上段灰绿、灰黄、棕红色泥岩夹粉砂岩和细-中砂岩夹泥岩。产介形虫 Cypridea－Cypris－Parailyocypris 组合;轮藻 Collichara xiachekouensis－Latochara cylindrica 组合;孢粉 Trilobosporites minus－Cedripites－Podocarpidites－Ulmipollenites 组合。
		上湖阶	望虎墩组(Wanghudun Fm) 168～1214 m 紫红、砖红、灰紫色细砂岩、砂砾岩、砾岩,含石膏细脉。产爬行类:Qianshanosaurus huangpuensis, Changjiangosaurus hunanensis;哺乳类 Bemalambda sp., Plethorodon chienshanensis, Anictops tobiepedis, Huaiyangale chienshanensis, Qipania yui, Paranictops majuscula, Harpyodus euros, Lestes conexus Anchilestes impolitus;介形虫 Ilyocypris hanjiangensis, Sinocypris, Candona bellula。		
下伏地层			赤山组 K_2	赤山组 K_2	赤山组 K_2

续表

华南-西北大区		
江南南岭区		
湘中、湘东地区	粤北赣南地区	赣中地区
第四系 Q	第四系 Q	第四系 Q
（未见顶）	（未见顶）	樟树组（Zhzngshu Fm） 232 m（原称临江组 Linjiang Fm）黄绿、灰绿，灰黑色泥岩，页岩为主，夹粉砂岩、细砂岩及劣质油页岩。产鱼类 Leucisus sp.、Osteochilus sp.、Aoria sp.、Tungtingichthy gracilis 等；腹足类；（1）Australarbis cf. pseudommanius junxianensis－Brachyspira asperella 组合；（2）Bithynia yuonshuiersis－Amnicola zhangshuensis 组合；（3）Brachysipira asperella－Polycirsus gracilicostata 组合。介形虫 Cypris－Pseudoeucypris－Limnocythere 组合；轮藻 Hornichara－Grovesichara－Amblyochara 组合植物 Popolus sp.、Myrica sp. 孢粉 Taxodiaceaepollenites 顶峰带。
高岭组（Gaoling Fm）一般 130～400 m（或称栗木坪组 Limuping Fm）岭茶组（Lingcha Fm）最大残留厚度 500～1000 m 紫灰、棕红色细砂岩、粉砂岩为主夹少量灰绿色泥岩。孢粉残留型 Schizaeoisporites 组合；轮藻 Neochara huananensis－Obtusochara elliptica 组合；介形虫 Cypris decaryi－Limnocythere hubeiensis 组合；鳄类 Planocrania hendongensis；哺乳类 Archaeolambda sp.、? Asiocoryphodon sp.、Hapalodectes hetangensis、Matutinia nitidulus、Hunanictis inexpectatus、Propachynalophus hengyangensis；此外尚有丰富的蜥蜴类、龟鳖类化石。	下虎组（Xiahu Fm） 63 m 中上部为紫红色与灰黑色粉砂岩、细砂岩与炭质页岩、粉砂质页岩互层，夹薄层状凸镜状灰岩和砂砾岩；下部灰黑色炭质页岩，含炭粉砂岩、页岩夹薄层灰岩，含砾砂岩、细砾岩。产孢粉 Ulmoideipites－Quercoidites－Tricolporopollenites 组合；藻类 Granodiscus granulatus；腹足类 Discostrorilops sp.；介形虫 Eucypris sp.，Cyprois sp.。	新余组（Xinyu Fm） 盆地边缘为紫红色粉砂岩、泥岩及细砂岩为主，夹少量砂砾岩，常含钙质；盆地中心发育一套膏盐地层，为深灰、灰黑色泥岩为主，间夹少量粉砂岩、泥灰岩，富含膏盐层。产哺乳类 Coryphodon ninchiashanensis、Prodinoceras sinyuensis、Xinyuictis tenuis 等；爬行类：Crocodylus sp.、Emys sp.、Anosteria sp.、Trionyx sp.；虫管（栖管）：Sinoditruta sp.；介形虫 Sinocypris－Limnocythere－Eucypris－Cypris 组合；轮藻（1）Peckichara langa－Stephanochara jiangsuensis－Obtusochara langpingensis，（2）Gyrogona qianjiangica－Pseudolatochara 组合；植物 Palibina angustifolia；孢粉（1）Quercoidites－Ulmipollenites 组合，（2）Ulimipollenites－Nanlingpollis 组合，（3）Ephedripites 组合，（4）Quercoidites minor－Tricolporapollenites minuta 组合。
茶山坳组（Chashanao Fm）数十至 700 余米棕红、青灰、黄绿色泥岩，上部夹棕红色砂岩。井下见盐岩，石膏、芒硝数十层。产鱼类 Tungtingichthys gracilis、Osteochilus linliensis；介形虫 Sinocypris－Eucypris－Parailyocypris 组合；植物 Palibina 植物群；轮藻 Peckichara longa－Stephanochara breviovalis 组合。	鱼仙塘（砾岩）组（Yuxiantang Fm）323.59 m 紫红色中厚层块状复成分巨、粗砾岩、砂砾岩为主，夹紫红色含砾砂岩，深灰色薄层状钙质粉砂岩、泥岩，上未见顶。	
枣市组（Zaoshi Fm）129～542 m 棕红色粉砂质泥岩、泥岩夹粉砂岩及细砂岩，有时夹薄层芒硝。产轮藻 Peckichara－Hornichara－Stephanochara 组合；介形虫 Porpocypris－Eucypris 组合；哺乳类 5 属 9 种，主要有：Stenanagalexiangensis、Meiostylodon zaoshiensis、Hypsilolambda chalingensis、H. impensa、Bemalambda nanshiungensis。	池江组（Chijiang Fm） >679 m（浓山组 Nongshan Fm）紫红色泥岩、粉砂岩夹灰绿、灰黑色砂岩、泥岩、砂砾岩。盆地中心见灰岩、泥灰岩。产哺乳类 Bemalambda shizikouensis、Archaeoryctes notialis、Hsiuannania minor、Archaeolambda cf. planicana、Asiiostylops spanios 等；腹足类 Nanxiongospira nobilis、Assiminae sp.、Dentellaria sp.；介形虫 Sinocypris－Porailyocypris－Cypris－Eucypris 组合；轮藻（1）Peckichara longa－Stephanochara jiangsuensis Ubtusochara langpingensis 组合，（2）Gyrogona qiangjiangensis－Pseudolochara 组合，孢粉（1）Ulmipollenites－Nanlingpollis 组合，（2）Ulmipollenites－Pterisispora 组合，（3）Ephedripites 组合，（4）Quercoidites－Ulmipollenites 组合；虫管（栖管）：Sinoditruta sp.。	
	上湖组（Shanghu Fm） 440.8～596 m（狮子口组 Shizigou Fm）紫红、暗红紫色粉砂质泥岩和泥质粉砂岩、砂岩夹薄层含砾砂岩、砂岩。产哺乳类 5 目 13 属 18 种，为 Bemalambdidae－Archaeolamdidae 组合：Bemalambda nanshiungensis、Linnania lofoensis、Lofochaius brachyodus、Archaeolambda cf. planicana、A. dayaensis、Pappictidops acies 等；腹足类（1）Palaeoancylus nanxiongensis 组合，（2）Ptychochilus bellus－Agallospira multispiralis 组合；介形虫（1）Cypris jiangxiensis－C. concina－Ilyocypris subhuangqiaoensis 组合；（2）Cypris jiangxiensis－Parailyocypris changzhouensis－Ilyocypris hengyangensis 组合；叶肢介 Fushunograpta changzhouensis 组合；轮藻 Grovesichara changzhouensis－Peckichara longa－Stephanochara breviovalis 组合；孢粉 Ulmipollenites－Pentapollenites－Plicapollis 组合。	
车江组 K_2	浈水组 K_2	莲荷组 K_2

续表

系	统	阶	华南-西北大区		
			东海闽浙区		
			浙江地区	浙东坳陷地区	
上覆地层			第四系 Q	海龙井组 N_1	
古近系	渐新统	夏特阶	长河组(Changhe Fm) 987.2 m 棕红色含砾砂质泥岩、粉砂岩,灰、灰绿色、灰黑色钙质泥岩,泥灰岩、砂岩、火山岩。腹足 Mirolaminatus obliquus、M. lanelloides; 叶肢介 Paraleptestheria sp.、Curvestheria changheensis; 介形虫 Sinocypris funingensis、Ilyocypris subhanjiangensis、Metacypris changzhouensis、Eucypris sp.; 轮藻 Grovesichara changzhouensis、Sphaerochara parvula、Charites sadleri、Gobichara deserta; 孢粉 Ulmipollenites minor、Pinuspollenites sp.、Deltoidospora sp.、Pterisisporites sp.。	花港组(Huagang Fm) 956~1092 m 灰白色砂岩夹深灰色泥岩和煤,中上部夹杂色,棕红色泥岩。双壳类 Taiwancorbicula parca; 轮藻 Krassavinella lagenalis-Nitellopsis helvetica; 孢粉 Quercoidites-Trilobapollis-Pinuspollenites-Abiefineaepollenites-Magnastriatitus 组合。	
		吕珀尔阶			
	始新统	普利亚本阶		平湖组(Pinghu Fm) 204~1550 m 深灰色灰质泥岩为主,夹砂岩和煤层,其上部夹薄层泥晶灰岩。有孔虫浮游类 Globigerina pseudovenezuelana、Dentaglobigerina galavisi、Globorotalia(T.) centralis、Subbotina angiporoides lindiensis 等,属 P13 - P15 带,底栖类(1) Haplophragmoides 组合: H. carinatum、H. amakusaensis, (2) Cibicidoides hilgardi-Elphidium eocenicum 组合: Nonion rotulum、Nonionella hankenispissa、Anomalina pinghuensis; 介形虫(1) Spinileberis 组合,(2) Sinocypris-Candona 组合,(3) Chinocythere-Candoniella 组合,钙质超微: Reticulofenestra umbilica、Zygrhablithus bijugatus、Blackites spinosus、Discoaster saipanensis、Sphenolithus primus 等 NP14 - NP20 带。沟鞭藻: Hystrichokolpoma granulatum、Impletosphaeridium insolitum; 孢粉 Alnipollenites-Taxodiaceaepollenites-Gothanipollis 组合。轮藻(1) Obtusochara jianglingensis-Rhabdochara kisgyoensis 组合,(2) Raskyaechara pinghuensis-Krassavinella lagenalis 组合。	
		巴顿阶			
		路特阶			
		伊普尔阶		八角亭组(Bajiaoting Fm) 140.64~407.5 m 绿灰、深灰色岩屑玻屑熔结凝灰岩、蚀变安山岩、英安质凝灰熔岩、凝灰岩等,夹灰绿色泥岩和灰白色砂岩、砂砾岩等。有孔虫 Elphidium eocenicum、Cibicidoides hilgardi 沟鞭藻: Impletosphaeridium、Lingulodium 等。孢粉 Alnipollenites-Taxodiaceaepollenites-Gothanipollis 组合 K - Ar 同位素年龄值: 56.6 ±1.4 Ma; 53.1 ±1.6 Ma; 42.5~49.5 Ma	
	古新统	塔内特阶		(底界未钻穿)	
		塞兰特阶			
		丹尼阶			
下伏地层			金华组 K_2		

续表

系	统	阶	雅鲁藏布-南海大区 藏南藏中区 藏南地区	冈底斯南坡地区		藏中地区	
上覆地层				第四系 Q		芒乡组 N_1^{1-2}	
古近系	新统	塔本布鲁克阶		大竹卡组(柳区组) (Dazhuka Fm) 624～1130 m 紫-灰杂色砾岩、砂砾岩、砂岩、泥页岩。植物化石为热带亚热带阔叶树: Ginkgoites layaminensis, Magnolia ingleifiedi, Annona prereticulata, Juglandites sinuatus 等; 轮藻 Amblyochara miranda, Gyrogona shannanensis; 另有双壳类、腹足类、孢粉等化石。		日贡拉组(Rigongla Fm) 60～4220 m 紫红色砂岩、细砂岩、粉砂岩、含砾砂岩、砾岩、酸性凝灰岩、页岩夹薄层泥灰岩及少量碱性熔岩。孢粉为风尾蕨科—栎科组合。K-Ar 法年龄为 31.4 Ma。	
		乌兰布拉格阶					
	始新统	蔡家冲阶	遮普惹组(Zhepure Fm) 上段灰绿色页岩夹薄层灰岩、粉砂岩。厚 144 m 浮游有孔虫 Globorotalia spinulosa-Globigerina ouachitaensis 组合及底栖小孔虫。另有介形虫、双壳类及藻类化石; 下段: 灰色厚层状、瘤状灰岩及黄绿色页岩、泥灰岩, 厚 136 m 大有孔虫 Orbitolites complanatus-Fasciolites oviculus 组合或 Assilina granulosa-Nummulites atacius 组合。	秋乌组(Qiuwu Fm) >880 m 底部灰色巨厚层状砾岩、杂色砾岩; 中部灰色砂岩、粉细砂岩、页岩、细砾岩, 包括上下两个含煤段; 上段黄绿色砂岩、页岩和粗砂岩。化石主要为植物, 包括: Saix lesquirexii, Ficus myritifolia, Eucalyptus geinitzi, E. angusta 等; 另有孢粉化石。		帕那组(Pana Fm) 1851～4500 m 流纹质凝灰岩夹火山角砾岩、流纹岩、英安岩、杂砂岩、砾岩。K-Ar 法年龄为 44.4±0.8 Ma, 42 Ma, 39.5 Ma。	
		垣曲阶				年波组(Nianbo Fm) 716 m 紫红色、浅黄色砾岩、岩屑砂岩夹中酸性凝灰岩、安山岩, 局部夹淡水及海相灰岩。介形虫 Cypris hunanensis; 腹足类 Mirolaminatus obliquus 等; 另有钙藻及有孔虫。K-Ar 法年龄为 49.9 Ma, 50 Ma, 39.5 Ma。	
		卢氏阶		错江顶群	日康巴组(Rikangba Fm) >595 m 灰色中厚层有孔虫灰岩、砂岩、页岩, 底部有砾岩。化石与遮普惹组下段近似。	林子宗群(茶里错群)	
		岭茶阶				典中组(Dianzhong Fm) 1162 m 安山岩、安山质和英安质火山碎屑岩, 局部流纹质英安岩, 底部有时有砾岩 K-Ar 法年龄为 60 Ma, 51.54 Ma。 注: "茶里错群"亦为火山岩系, 但偏基性, 并有海相沉积夹层, 时代相同; 本群上部年龄值有矛盾。	
	古新统	池江阶	宗浦组(Zongpu Fm) 186～383 m 上段灰色块状、瘤状灰岩夹薄层泥灰岩, Miscellanea micella, Daviesina khatiyahi, Operculina canalifera; 下段灰色块状灰岩, 大有孔虫 Rotalia hensoni, Lockhartia conditi, keramosphaera tergestina。	达机翁组(Dajiweng Fm) 182 m 灰色中厚层有孔虫灰岩、灰色至紫红色砾岩、砂岩。大有孔虫 Nummulites rotularius, Fasciolites oviliformis, F. tibeticus, F. nuttalli 等; 另有腹足类、双壳类、珊瑚等化石。			
		上湖阶	基堵拉组(Jidula Fm) 170～380 m 主要为灰白色石英砂岩, 顶部砂岩黄褐色, 下部夹薄层灰岩与钙质砂岩。化石与宗浦组下段相似: R. dukhani, L. haimei, K. tergestina, Smoutina cruysi。				
下伏地层			宗山组 K_2	辉长岩、花岗岩 K 或曲贝有亚组 K_2			设兴组 K_2

续表

系	统	阶	雅鲁藏布-南海大区 南海珠江区(1) 右江地区	珠江地区	云开地区
上覆地层			长蛇岭组(N_2)		黄牛岭组 N_1
古近系	渐新统	塔本布鲁克阶	**公康组**(Gongkang Fm) 1300～1500 m **黄绿、灰绿色及杂色泥岩、砂质泥岩及砂岩互层。夹褐煤及油页岩,含油砂岩。哺乳动物** Heothema chengbiensis、H. angustiluxia **等; 双壳类** Limnoscaphobesa、L. sulcata、Cristaria huoaerguosica; **产植物** Lindera sp.、Syzygium lincangensis、Aleurites sp.、Homalium nazhaiense。		
		乌兰布拉格阶	**那读组**(Nadu Fm) 50～1000 m **灰绿色含砾砂岩夹泥岩、褐色钙质泥岩夹泥岩,若干煤层及菱铁矿结核。哺乳动物** Eomoropus cf. quadridentatus、Anthracothema rubrica、Anthracokeryx birmanicus、Caenolophus sp.; **腹足** Taia? boseensis, Tulotomoides nodosocarinata **等; 双壳类** Napoconcha suborbicularis、N. elliptica、Cuneopsis heudai; **介形虫** Cyprinotus guangxiensis、Phacocypris arca、Chiocythere obliqua; **产植物** Nelumbo niponica、Dodonaea boseensis、Hibiscus prerosasinensis。	**华涌组**(Huayong Fm) 275～1070 m **灰白、灰紫、棕红色砂砾岩、含砾砂岩、粉砂岩、泥岩与火山碎屑岩、流纹岩、粗面岩、玄武岩互层或互为夹层。腹足**: Nanhaispira eversilabia、Australorbis sp.; **介形**: Sinocypris reticulata－Limnocythere lata **组合**, Limnocythere xiaotangensis－Cyprois circularis **组合; 轮藻** Hornichara huachongensis－Amblyochara taixianensis **组合; 孢粉** Alnipollenites－Polypodiaceaesporites－Momipites **组合。石英拉斑玄武岩** K-Ar **法同位素年龄** 45.96 ±1.77 Ma, **玄武岩** K-Ar **同位素年龄** 52.7 Ma。	**油柑窝组** (Youganwo Fm) **下段灰白、灰绿色粘土岩、粉砂岩、中、细粒砂岩、砂砾岩,底部杂色砾岩; 上段棕褐色油页岩夹褐煤及粘土、炭质页岩和泥灰岩等。介形虫** Limnocythere sp., Pontocypris sp., Cytheridea sp.; **脊椎动物** Cypinus maomingensis, Anosteria maomingensis, Aspideretes impresus, Isometremys lacuna, Tamistoma petrolica。
		蔡家冲阶			
	始新统	垣曲阶	**洞均组**(Dongjun Fm) 30～127 m **灰、灰白色灰岩,角砾状灰岩、砾岩,局部夹少量紫红色含砾砂岩和泥岩。鱼类** Mylopharyngodon sp.; **爬行类** Cf. Lianghusuchus sp.; **哺乳类**: Diplolophodon cf. similis、Amynodon、Eudinoceras crassum、Andrew sarchus、Teleolophus。	**宝月组**(Baoyue Fm) 136～1744 m **深灰、紫灰、棕红、紫红色钙质泥岩、钙质粉、细砂岩、砂岩、砂砾岩。腹足** Amnicola xiagangensis、Brachyspira swbsphaerica、Physa beijiangensis; **双壳**: Eupera sinensis、E. laevigata; **介形虫** Cypris reniformis－Cypris henanensis **组合; 轮藻** Neochara huananensis－Peckichara subsphaerica **组合; 孢粉** Quercoidites－Cupuliferoidaepollenites－Ulmipollenites undulosus－Pentapollenites maomingensis **组合。石英拉斑玄武岩** K-Ar **法测得同位素年龄数据为** 56.26 ±1.56 Ma **和** 46.52 ±1.74 Ma。	
		卢氏阶			
		岭茶阶	**六组组**(Liuniu Fm) 60～200 m **紫红色泥岩、砂岩、泥岩夹灰绿色砂岩、页岩。介形虫** Limnocythere sp.、Eucypris sp.、Ilyocypris errabundis; **脊椎动物** Lacertidae gen et sp. nov.。	**坳心组**(Buxin Fm) 99～950 m **深灰色钙质泥岩、泥灰岩、油页岩、粉砂岩和砂岩、含油气、膏岩。鱼群** Tungtingichthys、Mystus(**或** Aoria)－Osteochilus; **腹足类** Parhydrobia、Lioplax、Bellamya **等; 双壳类** Pisidium amnicum、Sphaerium rivicolum; **叶肢介** Paraleptestheria menglaensis; **介形虫** Cypris buxinensis－Limnocythere honggangensis、Sinocypris nitela－Candona xinzhuangensis; **产植物** Trapa paulula、Cinnamomum naitaonum、Lygodium kaulfussii; **轮藻** Gyrogona qianjiangica－Grambasticharа cylindricovata **组合。** **莘庄村组**(Xinzhuangcun Fm) 40～80 m **暗红色砂砾岩,暗红色、灰黑色泥岩、粉砂岩、泥灰岩夹石膏层。鱼类** Tungtingichthys gracilis; **介形虫** Eucypris sanshuiensis－Parailyocypris changzhouensis－Limnocythere dalangshanensis **组合; 腹足** Pseudamnicola buxinensis, Valvata(Cincinna)? sp.; **孢粉** Ulmilpollenites－Plicapollis－Pentapollenites **组合, 轮藻** Grovesichara changzhouensis－Peckichara longa－Stephanochara breviovalis **组合; 叶肢介**: Paraleptestheria menglaensis。	
	古新统	池江阶			
		上湖阶			
下伏地层			平尔关组 T	大朗山组 K_2	铜鼓岭组 K_2

续表

系	统	阶	雅鲁藏布-南海大区		
			南海珠江区(2)		
			珠江口盆地	雷琼地区	海南五指山地区
上覆地层			珠海组(Zhuhai Fm) 0～875 m 灰、灰白色白云质砂岩、粉砂岩夹深灰、棕红色泥岩、黑色炭质页岩、油页岩、油砂岩和褐煤。有孔虫 Globigerina anglisuturalis、G. ciperoensis、Globorotalia opima、Globoquadrina dehicens 等属 N4 带下部及 P22 带;钙质超微:Sphenolithus ciperoensis、Zygrahabliths bijugatus、Dictyococites bisectus 等,属 NN1 带下部及 NP24, NP25 带;孢粉 Alnipollenites－Pinuspollenites 组合。	涠洲组(Weizhou Fm) 34～1434 m 杂色泥岩、粉砂岩及灰白色砂岩、含砾砂岩、砂砾岩互层,局部夹玄武岩、辉绿岩和薄煤层。介形虫 Chinocythere 组合、C. inflata、C. obtusovata、Cyprinotus leizhouensis 等;腹足类 Georgia pericarinata、Andrussowiella antiqua、stenothyra nonbasicostata;孢粉 Magnastriatites hawardi－Trilobapollis Verrutricolporites pachydermus－Rectitricolpites 组合。	第四系(Q)
古近系	渐新统	夏特阶			
		昌珀尔阶			瓦窑组(Wayao Fm) 10.82～276.20 m 灰白、黄灰色不等粒砂岩,含砾砂岩、细砾岩为主,夹青灰、黄褐、紫红色泥岩及含油泥岩。孢粉 Alnipollenites－Quercoidites－Liquidambarpollenites 组合。
	始新统	普利亚本阶	恩平组(Enping Fm) 0～1115 m 下部为浅灰色厚层砂岩,含砾砂岩夹深灰色泥岩;上部黑灰色泥岩与薄层砂岩互层夹煤层和炭质页岩。钙质超微:仅发现 Micula decussata;孢粉 Dicolpopollis kockelii－Cothanipollis bassensis 组合。	流沙港组(Liushagang Fm) 32～2000 m 深灰、灰绿、棕红色泥岩与灰白色含油中、细粒砂岩不等厚互层,局部夹黑色玄武岩。介形虫 Sinocypris excelsa、S. funingensis;孢粉自下而上四个组合:(1) Monocolpopollenites－Crassoretitrilites,(2) Salixipollenites－Momipites－Operculumpollis,(3) Qrercoidites－Ulmipollenites－Alnipollenites,(4) Leiospaeridia－Granodisucus。	
		巴顿阶			长昌组(Changchang Fm) 275～450 m 上部灰黑色油页岩与灰白色砂岩不等厚互层夹煤层; 下部为杂色砂岩、粉砂岩夹砂砾岩、泥岩。孢粉自下而上分3个组合(1) Porocolpopollenites miikensis－Polypodiaceaesporites haardti,(2) Abietineaepollenites－Operculumpollis operculatus－Momipites triletipollenites,(3) Alnipollenites－Quercoidites－Liquidambarpollites;产植物 Osmunda lignitum、Nelumboprotospeciosa、Cinnamomum larteri、Cirrus niger。
		路特阶	文昌组(Wenchang Fm) 0～912 m 灰、褐灰色泥岩及浅灰色砂岩及煤层。钙质超微:Discoaster barbadiensis、D. kuepperi、Recticulofenestra umblica、Tribrachiatus orthostylus;孢粉 Quercoidites－Pentapollenites 组合。		
		伊普尔阶			昌头组(Changtou Fm) 365.1 m 棕红色砂砾岩、粉砂岩、细砂岩、泥岩夹灰白色砂岩,上部灰褐色油页岩与棕红、灰色泥岩,页岩不等厚互层,夹灰白色细砂岩。介形虫 Sinocypris excelsa－Eucypris hengyangensis 组合;孢粉被子植物花粉占优势为 Subtriporopollenites－Ulmipollenites minor－Pentapollenites 组合。
	古新统	塔内特阶	神狐组(Shenhu Fm) 0～958 m 暗棕、灰白色块状砂岩、含砾砂岩夹泥岩、粉砂岩,或凝灰岩夹杂色层。孢粉 Pentapollenites－Pterisisporites－Jiangsupollis 组合。	长流组(Changliu Fm) 278～574 m 棕红、棕褐、灰绿、深灰色泥岩不等厚互层,上部夹粉砂岩、砂岩,下部夹含砾砂岩和砂砾岩。介形虫 Sinocypris funingensis、Echinocypris elongata、Limnocythere cf. hupeiensis;孢粉 Celtispollenites－Pentapollenites 组合。	
		塞兰特阶	(未钻穿)		
		丹尼阶			
下伏地层			?	三丫江组 K	花岗闪长岩 JK

系	统	阶	雅鲁藏布-南海大区	
			南海珠江区(3)	
			莺琼盆地地区	
上覆地层				玉泉组 N_1
古近系	渐新统	夏特阶	陵水组(Lingshui Fm) 0～1697 m 浅灰色粉砂岩、含砾砂岩、黑灰色页岩。有孔虫 Gaudryina hayasakai、Asterigerina sp.、Triloculina sp. 钙质超微: Sphenolithus ciperoensis、Helicosphaera recta 等属 NP25 带。孢粉 Pinuspollenites－Cothanipollis－Rutaceoipollis 组合。	
		吕珀尔阶		
	始新统	普利亚本阶	崖城组(Yacheng Fm) 0～900 m 紫灰色厚层砾岩、砂砾岩、砂岩和棕红色泥岩互层,夹煤层。有孔虫 Globigerina ciperoensis Globorotalia opima 钙质超微: Sphenolithus ciperoensis Dictyococcites bisectus、Zygrhablithus bijugatus。沟鞭藻: Homotryblium floripes Hystrichokolpoma rigaudiae 孢粉 Verrucatosporites－Leiotrilletes－Trilobapollis 组合。	瓯江组(Oujiang Fm) 444～992.6 m 浅灰色粉、细砂岩、灰质砂岩,含砾砂岩夹砂质白云岩,生物碎屑灰岩及泥岩。缺失顶部地层。有孔虫浮游类 Subbotina bakeri、Pseudohastigerina wilcoxensis、Glotorotalia(A.) interposita 等属 P7－P11 带;底栖类大有孔虫非常发育,有 Nummulites nuttali, N. donghaiensis 等; Marginulinopsis marshalli、Gyroidina orbicularis obliquata 等;钙质超微: Discoaster sublodoensis、Rhabdosphaera inflata、Neochiastozygus rosenkrantzii、Calcidiscus simplex 等属 NP13－NP17 带;介形虫 Paijenborchella－Loxoconcha 组合;沟鞭藻: Homotryblum pallidum－Fibrocysta mutabilis、Thalassiphora eocenica－Areosphaeridium arcuatum 等五个组合;孢粉 Cupuliferoipollenites－Quercoidites 组合。
		巴顿阶		
		路特阶		
		伊普尔阶		明月峰组(Mingyuefeng Fm) 400～500 m 灰色细砂岩、粉砂岩与灰色泥岩呈不等厚互层夹沥青质煤。有孔虫 Globorotalia wilcoxensis、G. chapmani 等属 P5－P7 带,底栖类 Hoplophragmoides lingfengensis 等;钙质超微: Chiasmolithus bidens、Neochiastozygus distentus、Tribrachiatus contortus 等属 NP9－NP11 带;沟鞭藻: Ascodinium;介形虫 Neomonoceratina donghaiensis 富集;孢粉以三孔类占优势,为 Myricaceoipollenites－Casuarinaepollenites－Nyssapollenites 组合。
	古新统	塔内特阶	(未钻穿)	灵峰组(Lingfeng Fm) 200～700 m 深灰色泥岩、灰白色粉、细砂岩、粗砂岩,底部浅灰白色生物碎屑灰岩。有孔虫 Muricoglobigerina soldadoensis、Globorotalia(M.) angulata、G.(G.) pseudomenardii、Subbotina linaperta 等属 P3－P6 带;钙质超微: Fasciculithus tympaniformis、Prinsius bisulcus、Heliolithus kleinpellii、Discoaster multiradiatus 等属 NP4－NP9 带。介形虫 Cytherella－Krithe 组合;沟鞭藻: Apectodinium homomorphum－Ceratiopsis speciosa 组合;孢粉 Lingfenpollis－Momipites－Taxodiaceaepollenites 组合。
		塞兰特阶		
		丹尼阶		石门潭组(Shimentan Fm) 414 m 棕红色泥岩夹灰色砂岩、浅灰色长石岩屑砂岩,长石石英砂岩为主夹黑色泥岩和砂质泥岩。有孔虫 Subbotina trilocrlinoides、Globorotalia(G.) pseudobulloides、Eoglobigerina eobulloides simplicissima、Globorotalia(A.) praecursoria 等属 P1－P2 带;沟鞭藻:以刺孢囊为主, Areoligera volata、Senegalinium microgranulatum、Danea cf. californica 等;孢粉上段含 Lingfenpollis、Parcisporites、Cassuarinaepollenites 等;下段为 Tripora type pollen－Lygodiumsporites－Ulmipollenites 组合。
下伏地层			?	安山岩 K?

续表

雅鲁藏布-南海大区	
台湾区(1)	
北港澎湖地区	西部山麓及滨海平原地区
通梁组 N_1	
	五指山组(Wuzhishan Fm)白、灰白色厚层块状细粗砂岩夹深灰色页岩和砂岩页岩互层,含少量炭质或薄煤层。有孔虫 Globarotalia opima、Globigerina ciperoensis、Globigerinoides primordius、Gaudryina hayasakai 等属 P21 - N4 带;钙质超微:Sphenolithus ciperoensis、Triquetrorhabdulus carinatus、Zygrhabilithus bijugatus、Dictyococcites bisectus 等属 NP24 - Np25 带。
王功组(Wanggong Fm) >1046 m 淡绿色凝灰岩、集块岩、玄武岩及杂色火山碎屑岩和砂岩、灰岩和页岩。有孔虫 Globorotalia pseudomenardii、G. whitei、G. velascoensis 等属 P4 带;钙质超微:Heliolithus kleinpelli、Discoaster mohleri、Fasciculithus tanii、F. tympaniformis 等时属 NP5 - NP8 带。K - Ar 同位素年龄 53.5 ±2.7 Ma。 (未钻穿)	(下伏地层关系不明)
云林组 K_1	

续表

系	统	阶	雅鲁藏布-南海大区 台湾区(2) 雪山山脉北部地区	雪山山脉中南部地区	脊梁山脉地区
上覆地层			澳底组 N_1	(未见顶)	庐山组 N_2
古近系	渐新统	夏特阶	大桶山组(Datongshan Fm) 1500 m 深灰色厚层页岩夹灰色细砂岩与页岩互层,下部夹厚层砂岩。	水长流组(Shuichangliu Fm) >1500 m 暗灰、黑色页岩,有时夹灰色细粒砂岩薄层,含海绿石或黄铁矿。有孔虫 Globigerina ampliapertura、Gaudryina hayasakai。	礼观组(Liguan Fm) 900 m 黑、黄色细-中粒砂岩夹砂质页岩与砂岩互层。底部具一层含砾灰岩。有孔虫 Lepidocyclina sp.、Nummulites sp.、Globigerinoides sp.。
			干沟组(Gangou Fm) 600 ~1200 m 灰、深灰色页岩和砂质页岩为主,夹薄层中、细粒砂言和粉砂岩,局部变质成板岩。		
		吕珀尔阶	四棱组(Sileng Fm) 350 ~700 m 浅灰、灰白色厚层中、粗粒硅质砂岩或石英岩,夹深灰色页岩或板岩、炭质页岩及煤或石墨透镜体。有孔虫 Globigerina ampliapertura、G. cipera ensis、G. praebulloides、Gaudryina hayasakai 等属 P19 - P22 带;双壳类 Paphia taiwanensis、Crassatella suboblonga;腹足类 Turritella izumoyamana。		
	始新统	普利亚本阶	西村组(Xicun Fm) 深灰色板岩,千枚岩夹坚硬的中、粗石英砂岩。未发现化石。	白冷组(Baileng Fm) 500 ~2500 m 白、灰白色细-粗粒石英砂岩夹灰色致密砂岩与页岩或板岩的互层。含炭质或薄层煤。无化石。	毕禄山组(Bilushan Fm) 600 ~2200 m 深灰色板岩和千枚岩为主,夹较多薄-厚层细粒变质砂岩和大理岩及多层砾岩,并含绿色至暗红色变质火山岩。局部具底砾岩。有孔虫 Nummulites sp.、Assilina formosensis、Discocyclina sp.、Spiroplectammina sp.、Haplophragmoides sp.;钙质超微:Discoaster lodoensis、Coccolithus crassus、Calcidiscus gammation、Sphenolithus obtusus、Cyclicargolithus floridanus 等约 42 种属 NP12 - Np16 带。
		巴顿阶	达见组(Dajian Fm)	达见组(Dajian Fm) 2700 m 白、浅灰色厚层块状中-粗粒硅质砂岩夹薄至厚层板岩和变质页岩,页岩局部含炭质。有孔虫 Numulites sp.、Discocyclina sp.;双壳类 Corbicula baronensis;腹足类 Turritella sp.。	
		路特阶	十八重溪组(Shibachongxi Fm)	十八重溪组(Shibachongxi Fm) 黑、暗灰色板岩为主,夹浅灰色硅质薄层细-中粒变质砂岩及板岩和变质岩所组成的黑白相间的薄互层。有孔虫 Assilina sp.、Nummulites sp.。	
		伊普尔阶	(未见底)	(未见底)	
	古新统	塔内特阶	(下伏地层关系不明)	(下伏地层关系不明)	
		塞兰特阶			
		丹尼阶			
下伏地层					碧段组 K_2

参 考 文 献

安德森 . 1923. 中国北部新生代. 地质专报, 甲种第 3 号

段成武, 黄永样 . 1988. 珠江口盆地海相上渐新统. 海洋地质与第四纪地质, 第 8 卷, 第 2 期, 47 ～52 页

段威武, 黄永样 . 1991. 南海北部第三纪钙质超微化石生物地层学研究. 地质学报, 第 65 卷, 第 1 期, 86 ～101

段威武, 雷作淇 . 1984. 珠江口盆地第三纪地层. 石油与天然气地质, 第 5 卷第 2 期, 101 ～111

郭双兴, 李浩敏, 孙喆华、窦亚伟 . 1984. 新疆阿勒泰古新世植物群. 中国科学院南京地质古生物研究所丛刊, 第 8 号, 119 ～146 (图版Ⅰ－Ⅷ)

黄虑生, 钟碧珍 . 1992. 珠江口盆地渐新统—更新统钙质超微化石生物地层事件. 石油学报, 第 13 卷, 第 2 期, 170 ～177

黄虑生, 钟碧珍 . 1996. 珠江口盆地早第三纪地层及古海洋学. 见南海珠江口盆地微体古生物及古海洋学研究, 99 ～106. 武汉: 中国地质大学出版社

李浩敏, 郑亚惠 . 1995. 早第三纪植物群. 见李星学 (主编): 中国地质时期植物群, 355 ～382. 广州: 广东科技出版社

李云通等 . 1984. 中国地层—中国的第三系. 北京: 地质出版社

裴文中, 周明镇, 郑家坚 . 1963. 中国的新生界. 北京: 科学出版社

秦国权 . 1992. 珠江口盆地 BY－7－1－1 井晚渐新世浮游有孔虫的发现及其地质意义. 海洋地质与第四纪地质, 第 12 卷, 第 2 期, 21 ～32

秦国权 . 1996a. 微体古生物在珠江口盆地新生代晚期层序地层研究中的应用. 海洋地质与第四纪地质, 第 16 卷, 第 4 期, 1 ～18

秦国权 . 1996b. 珠江口盆地新生代晚期浮游有孔虫生物地层分带和对比. 见南海珠江口盆地第三纪微体古生物及古海洋学研究, 19 ～31. 武汉: 中国地质大学出版社

全国地层委员会《中国地层典》编委会 . 1999. 第三系 (郑家坚, 何希贤, 黄学诗, 邱铸鼎, 陈冠芳, 刘淑文, 李芝君编著). 北京: 地质出版社

全国地层委员会 . 2001. 中国地层指南及中国地层指南说明书 (2000 年第三次全国地层会议通过). 北京: 地质出版社

宋之琛等 . 1999. 中国孢粉化石—晚白垩世和第三纪孢粉. 北京: 科学出版社

童永生, 张玉萍, 王伴月, 丁素因 . 1976. 南雄盆地和池江盆地早第三纪地层. 古脊椎动物与古人类, 第 4 卷, 第 1 期, 16 ～25

童永生, 郑少华, 邱铸鼎 . 1995. 中国新生代哺乳动物分期。古脊椎动物与古人类, 第 33 卷, 第 4 期, 290 ～314

万晓樵, 郝诒纯, 董军社 . 1996. 珠江口盆地第三纪浮游有孔虫分带. 见南海珠江口盆地第三纪微体古生物及古海洋学研究, 10 ～18. 武汉: 中国地质大学出版社

王乃文, 何希贤, 卢顺国 . 1989. 有孔虫. 见地质矿产部海洋地质综合研究大队、中国地质科学院地质研究所: 东海陆架新生代古生物群 (古动物分册), 6－135 页

徐钰林 . 1996. 珠江口盆地第三纪钙质超微化石带及古海洋环境. 见南海珠江口盆地第三纪微体古生物及古海洋学研究, 74 ～87. 武汉: 中国地质大学出版社

张席　. 1931. 内蒙古第三纪地层及其与欧美地层之比较. 中国地质学会志, 第 10 卷

张玉萍, 童永生 . 1963. 广东南雄盆地红层的划分. 古脊椎动物与古人类, 第 7 卷第 3 期, 249 ～260

中国地质科学院 (主编) . 1982. 中国地层概论. 北京: 地质出版社

中国地质学编辑委员会、中国科学院地质研究所 . 1956. 中国区域地层表 (草案). 北京: 科学出版社

中国地质学编辑委员会、中国科学院地质研究所 . 1958. 中国区域地层表 (草案) 补编. 北京: 科学出版社

中国科学院南京地质古生物研究所 . 1982. 中国各纪地层对比表及说明书. 北京: 科学出版社

中国石油天然气总公司第三系研究课题协调组 . 1991. 中国油气区第三系地层对比. 石油学报, 第 3 期, 139 ～140

中国石油天然气总公司第三系研究课题协调组 . 1991. 中国油气区第三系与欧美标准层序的对比. 科学通报, 第 36 卷第 19 期, 1494 ～1495

周明镇, 张玉萍, 王伴月, 丁素因 . 1977. 广东南雄古新世哺乳动物群. 中国古生物志, 新丙种 20 号. 北京: 科学出版社

周明镇 . 1957. 华南第三纪和第四纪初期哺乳动物群的性质和对比. 科学通报, 第 13 卷, 394 ～400

Revised guidelines for the establishment of global chronostratigraphic standards by the International Commission on Stratigraphy (ICS) . Episodes, vol. 19, no. 3. 71 ～81

Blow, W. A.. 1969. Late Middle Eocene to Recent planktonic foraminiferal biostratigraphy. In: Bronnimann, P. and Renz, H. H., Proc. lst Planktonic Conference, Vol. 1, 199 ～422. E. J. Brill, Leiden

Blow, W. A.. 1979. The Cainozoic Globigerinida (in three vols.). E. J. Brill, Leiden

Chang, L. S.. 1962. A biostratigraphic study of Oligocene in northern Taiwan based on smaller foraminifera. Proc. Geol. Soc. China, no. 5, 47～64

Chang, L. S.. 1971. Eocene/Miocene hiatus and conglomerate in the Central Range of Taiwan, Proc. Geol. Soc. China, no. 15, 93～98

Chang, L. S.. 1975. Biostratigraphy of Taiwan, Geol. Palaeo. Southeast Asia, vol. XV, 337～361

Huang, C. Y. and Cheng, M. Y.. 1983. Oligocene and Miocene planktonic foraminifeHuang, T. C. and Chi, W. R.. 1979. Calcareous nannofossils of the subsurface pre-Miocene rocks from the peikang basement high and adjacent areas in western Central Taiwan (pt. II: Paleocene). Petr. Geol. Taiwan, no. 16, 95～129

Huang, T. C.. 1980. Oligocene to Pleistocene calcareous nannofossils biostratigraphy of the Hsuehshan range and western foothills in Taiwan. Geol. Palaeo. Southeast Asia, CLVIII, vol. 21, 191～210

Huang, T. C.. 1981. Tertiary calcareous nannofossils stratigraphy and sedimen-tation cycles in Taiwan. Proc. II, Ascope Conference and exhibition

Lee, J. S. with assistance of Chao, Y. T.. 1924. Geology of the Yangtze (from Ichang to Tzekuei) with special reference to the development of the George. Bull. Geol. Soc. China, vol. 3, Nos. 3～4, 351～392

Martini, E.. 1971. Standard Tertiary and Quaternary calcareous nannoplankton zonation. In: A. Farinacci (ed.), Proc. 2nd Planktonic Conference Roma, Vol. 2, 739～785

ral biostratigraphy of northern Taiwan. Proc. Geol. Soc. China, no. 26, 21～56

Remane, J., Bassatt, M. G., Cowie, J. W., Gohrbandt, K. H., Lane, H. R., Michelsen, O. and Wang Naiwen, 1996

Remane, J., Faure - Muret, A. and Odin, G. S.. 2001. International Stratigraphic Chart. IUGS, UNESCO

Salvador, A. (ed.). 1994. International Stratigraphic Guide (2nd ed.). IUGS & Geol. Soc. Amer., Inc. (**中文版: 国际地层指南**, 1995, **南京**)

Wang Naiwen, He Xixian and Lu Shunguo. 1988. Cenozoic transgression-regression megacycles and new foraminifera of East China Sea continental shelf. In: P. whyte et al. (eds), The palaeoenviroment of East Asia from the Mid-Tertiary, Proc. 2nd Conference, Vol. II, 757～773

注: 地质大学出版社出版的各省“岩石地层”系列与地质出版社出版的各省“区域地质志”系列和各大区地层表及说明书系列曾作重要参考, 因数量过大名单从略。

新　近　系

王乃文　何希贤

2000 年第三届全国地层会议之前，我国与国际一致使用“第三系”，包括现称的古近系与新近系，相当下第三系与上第三系。

我国最早建立的新近系地层单位是兰州-西宁地区的“贵德群”，现划分为五个组，包括中新统与上新统，是俄国地质学家奥布鲁切夫（1893）在我国西北、华北调查期间建立的。辛亥革命前到中国研究过新近系地层与古生物的其他外国人，如日本学者小滕文次郎、德永重康在台湾地质调查并采集过中新世海相化石；德国学者寇肯（E. Koken）、舒罗塞（M. Schlosser）、英国人欧文（R. Owen）曾描述过一些“第三系”哺乳动物化石，大多产地与层位不清。

1922 年师丹斯基（O. Zdansky）发表了采自山西红土层中的哺乳类化石，把“保德红土”确立为地层单位，归为上新统，此前李希霍芬（F. V. Richthofen）在其五卷巨著“中国”中曾归入“黄土”的一部分，此后“三趾马红土”一词在中国地质界广泛使用。1922～1930 年间张席　参加的美国自然历史博物馆中亚考察团在蒙古考察，其中包括内蒙古地区，建立了一些第三纪地层单位，其中 1929 年斯波克（C. E. Spock）在二连以东建立“上新统”通古尔组，1939 年科尔伯特（Colbert）才在该组找到安琪马化石并改为中新统，现已确定为阶型之一。20 世纪 30 年代安德森（J. G. Andersson）、德日进（P. Teilhard）、中国学者杨钟健、卞美年、李锐言与桑志华（E. Licent）、汤道年（M. Trassaet）等在华北许多地区做了地层工作，其中，建立了中新统的“咸水河系”（兰州西宁地区，现称咸水河组）、上新统的静乐层（山西，现称静乐组），以及山东的“山旺系”，现在山旺组选为中新统的阶型之一。另外 1934 年孙健初（1936）等在河西走廊建立“疏勒河系”（现称疏勒河组）。另外日本占领台湾期间，日学者建立 100 多个第三系地方地层单位，包括中新统与上新统。

1949 年以后，我国大规模的地质调查、对中、新生代盆地的油气普查勘探和大量专题研究，逐步建立起全国各地区地层系统，包括青藏等西部区和东部海域。这时期产生了最大量的研究成果，不能一一列举。如：1959 年第一届全国地层会议上裴文中等的“中国的新生界”报告、1979 年第二届全国地层会议李云通等的《中国地层·第三系》、“中国地层典·第三系”（郑家坚等，1999）、“中国区域地质志”系列、各省“岩石地层”系列以及 2000 年第三届全国地层会议陆相建阶建议可作总的代表。至今正在完善新近系的陆相阶系统并进行与海相阶的对比工作。已建的新近系陆相阶是：中新统的谢家阶、山旺阶、通古尔阶、保德阶与上新统的高庄阶、麻则沟阶。我们这次的任务就是首次对这一系统进行与海相阶的对比，并在此水平上整理全国各区新近系地层系统。

一、地 层 分 区

这里采用三级区划：大区、区和地区（图 13－1）。大区与区的界线分别以实线与虚线表示，地区仅以数码表示大体位置。

大区的划分标志是沉积类型和综合生物群类型，以沉积气候标志和古生态气候标志所反映的气候带归属为主要依据。东北—华北大区常见褐煤层，植被类型为中生混交林（如山旺植物群）或北方硬木混交林（如吉林富锦组秋梨沟植物群、内蒙古老梁底植物群）（李浩敏、杨桂英，1984；刘裕生、郑亚惠，1995；陶君容，1992），主要反映的是温带湿润气候。西北大区多膏盐，大植物化石不

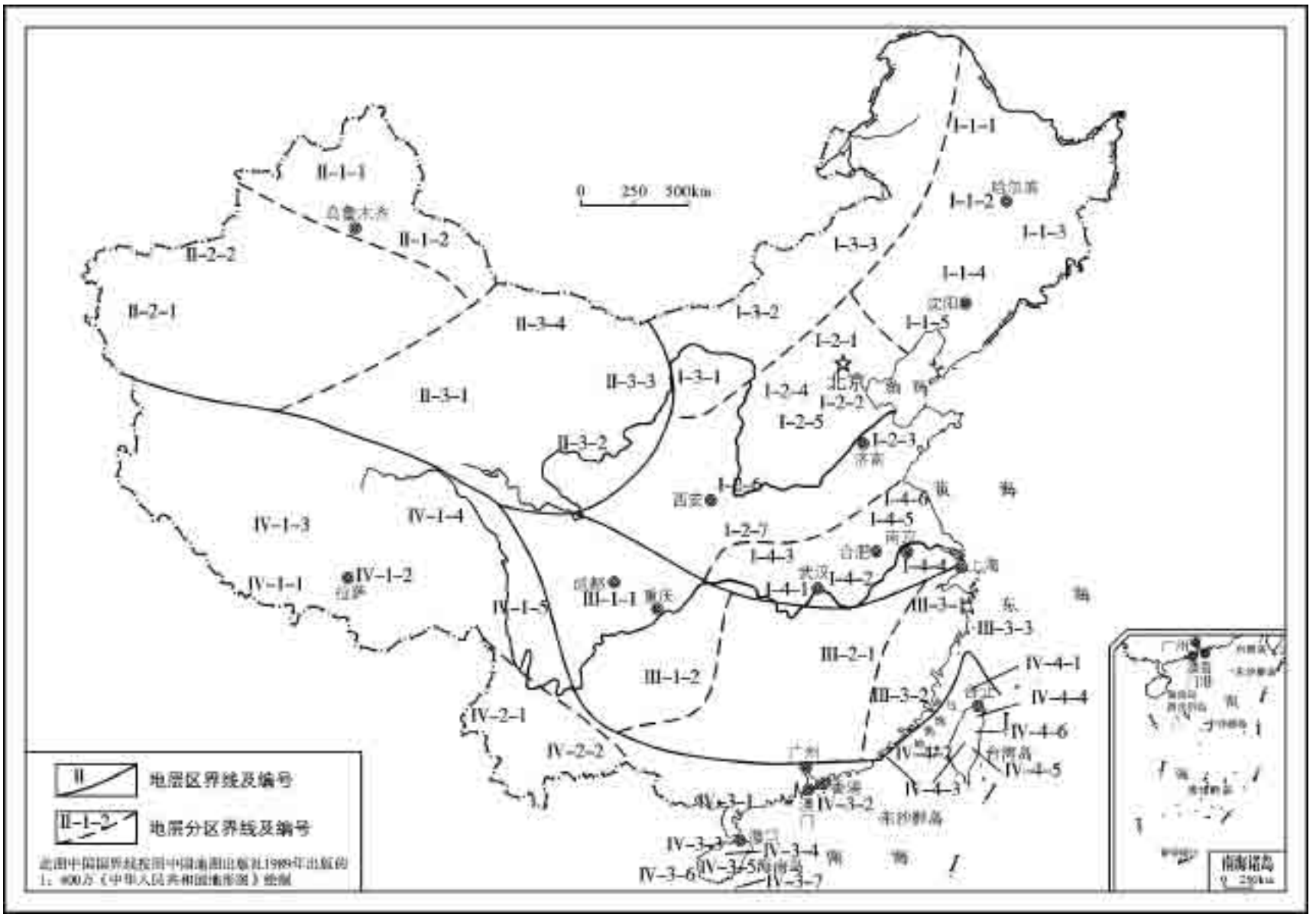


图 13－1　中国新世纪地层区划图

Ⅰ华北—东北大区：Ⅰ－1 东北区：Ⅰ－1－1 小兴安岭地区，Ⅰ－1－2 松嫩平原地区，Ⅰ－1－3 张广才岭地区，Ⅰ－1－4 沈北地区，Ⅰ－1－5 下辽河地区；Ⅰ－2 华北区：Ⅰ－2－1 燕山-太行山地区，Ⅰ－2－2 华北平原地区，Ⅰ－2－3 鲁中鲁东地区，Ⅰ－2－4 晋西地区，Ⅰ－2－5 晋东地区，Ⅰ－2－6 汾渭地区，Ⅰ－2－7 豫西南地区；Ⅰ－3 内蒙古区：Ⅰ－3－1 河套地区，Ⅰ－3－2 内蒙古中西部地区，Ⅰ－3－3 内蒙古东部地区；Ⅰ－4 鄂苏皖区：Ⅰ－4－1 江汉边缘地区，Ⅰ－4－2 江汉盆地地区，Ⅰ－4－3 鄂西北地区，Ⅰ－4－4 南京地区，Ⅰ－4－5 徐淮地区，Ⅰ－4－6 苏北盆地地区；Ⅱ西北大区：Ⅱ－1 北疆区：Ⅱ－1－1 准噶尔地区，Ⅱ－1－2 吐鲁番-哈密地区；Ⅱ－2 南疆区：Ⅱ－2－1 喀什-莎车地区，Ⅱ－2－2 拜城-库车地区；Ⅱ－3 祁连贺兰区：Ⅱ－3－1 柴达木地区，Ⅱ－3－2 兰州-西宁地区，Ⅱ－3－3 六盘山-贺兰山地区，Ⅱ－3－4 祁连山-河西走廊地区；Ⅲ华南大区：Ⅲ－1 西南区：Ⅲ－1－1 四川盆地地区，Ⅲ－1－2 贵州地区；Ⅲ－2 湘赣区：Ⅲ－2－1 赣中地区；Ⅲ－3 东海闽浙区：Ⅲ－3－1 浙东地区，Ⅲ－3－2 福建地区，Ⅲ－3－3 浙东坳陷地区；Ⅳ青藏—南海大区：Ⅳ－1 青藏区：Ⅳ－1－1 藏南地区，Ⅳ－1－2 藏中地区，Ⅳ－1－3 藏北地区，Ⅳ－1－4 羌塘藏东地区，Ⅳ－1－5 巴颜喀拉川西地区；Ⅳ－2 云南区：Ⅳ－2－1 滇西地区，Ⅳ－2－2 滇东地区；Ⅳ－3 南海珠江区：Ⅳ－3－1 云开地区，Ⅳ－3－2 珠江口盆地地区，Ⅳ－3－3 雷州北部湾地区，Ⅳ－3－4 琼西北地区，Ⅳ－3－5 海南五指山地区，Ⅳ－3－6 莺琼盆地地区，Ⅳ－3－7 西沙地区；Ⅳ－4 台湾区：Ⅳ－4－1 台北坳陷地区，Ⅳ－4－2 北港-澎湖地区，Ⅳ－4－3 西部山麓及滨海平原地区，Ⅳ－4－4 雪山山脉北部地区，Ⅳ－4－5 雪山山脉中南部地区，Ⅳ－4－6 台湾东部地区

多，孢粉谱反映中新世早中期尚较温暖但晚中新世—上新世证明趋冷并荒漠化，属内陆干旱气候区(赵英娘等，1982；王大宁等，1990)。华南大区沉积以灰、灰黄色调为主，无明显膏盐层，局部地区有褐煤层，闽浙地区与东海植物孢粉类型为亚热带、副热带雨林，总的看应属亚热带，如浙江宁海嵊县组的下南山植物群（Li Haomin，1984）和福建佛昙组的漳浦植物群（李浩敏，1978；李浩敏、郭双兴，1982）以及江西头陂组和黄桥组的植物群。青藏—南海大区普遍发育煤系、油藏或油页岩，台湾区和南海区有中新统大有孔虫灰岩；藏中地区有煤层与油页岩（乌郁组、芒乡组)，但广大的藏北、羌塘地区地层与古生物资料缺乏；藏东芒康地区曲果组或拉屋拉群上部的芒康植物群与滇西双河组（三号沟组或相当地层）的剑川、临沧、景谷植物群以及滇东的小龙潭、多塘植物群皆以壳斗科或樟科占优势，属热带或热带—亚热带过渡型，因此推断云南、藏东这一条带可能向羌塘、藏北方向延伸，有待将来研究证实；但青藏区在上新世已向趋冷的方向转变。把南海区与云南、青藏联系起来划为统一的中新世热带（或热带-亚热带过渡）气候带还是需要进一步深入研究的课题。

(双线与单线分别表示大区与区的界线，数码表示地区大体位置)

Ⅰ　华北—东北大区

Ⅰ-1　东北区

Ⅰ-1-1　小兴安岭地区

Ⅰ-1-2　松嫩平原地区

Ⅰ-1-3　张广才岭地区

Ⅰ-1-4　沈北地区

Ⅰ-1-5　下辽河地区

Ⅰ-2　华北区

Ⅰ-2-1　燕山-太行山地区

Ⅰ-2-2　华北平原地区

Ⅰ-2-3　鲁中鲁东地区

Ⅰ-2-4　晋西地区

Ⅰ-2-5　晋东地区

Ⅰ-2-6　汾渭地区

Ⅰ-2-7　豫西南地区

Ⅰ-3　内蒙古区

Ⅰ-3-1　河套地区

Ⅰ-3-2　内蒙古中西部地区

Ⅰ-3-3　内蒙古东部地区

Ⅰ-4　鄂苏皖区

Ⅰ-4-1　江汉边缘地区

Ⅰ-4-2　江汉盆地地区

Ⅰ-4-3　鄂西北地区

Ⅰ-4-4　南京地区

Ⅰ-4-5　徐淮地区

Ⅰ-4-6　苏北盆地地区

Ⅱ　西 北 大 区

Ⅱ-1　北疆区

Ⅱ－1－1　准噶尔地区

Ⅱ－1－2　吐鲁番-哈密地区

Ⅱ－2　南疆区

Ⅱ－2－1　喀什-莎车地区

Ⅱ－2－2　拜城-库车地区

Ⅱ－3　祁连贺兰区

Ⅱ－3－1　柴达木地区

Ⅱ－3－2　兰州-西宁地区

Ⅱ－3－3　六盘山-贺兰山地区

Ⅱ－3－4　祁连山-河西走廊地区

Ⅲ　华南大区

Ⅲ－1　西南区

Ⅲ－1－1　四川盆地地区

Ⅲ－1－2　贵州地区

Ⅲ－2　湘赣区

Ⅲ－2－1　赣中地区

Ⅲ－3　东海闽浙区

Ⅲ－3－1　浙东地区

Ⅲ－3－2　福建地区

Ⅲ－3－3　浙东坳陷地区

Ⅳ　青藏—南海大区

Ⅳ－1　青藏区

Ⅳ－1－1　藏南地区

Ⅳ－1－2　藏中地区

Ⅳ－1－3　藏北地区

Ⅳ－1－4　羌塘藏东地区

Ⅳ－1－5　巴颜喀拉川西地区

Ⅳ－2　云南区

Ⅳ－2－1　滇西地区

Ⅳ－2－2　滇东地区

Ⅳ－3　南海珠江区

Ⅳ－3－1　云开地区

Ⅳ－3－2　珠江口盆地地区

Ⅳ－3－3　雷州北部湾地区

Ⅳ－3－4　琼西北地区

Ⅳ－3－5　海南五指山地区

Ⅳ－3－6　莺琼盆地地区

Ⅳ－3－7　西沙地区

Ⅳ－4　台湾区

Ⅳ－4－1　台北坳陷地区

Ⅳ－4－2　北港-澎湖地区

Ⅳ－4－3　西部山麓及滨海平原地区

Ⅳ－4－4　雪山山脉北部地区

Ⅳ－4－5　雪山山脉中南部地区

Ⅳ－4－6　台湾东部地区

区的界线主要考虑地层发育程度和地层单位的可比程度。地区具有统一地层单位，其界线走向常常按自然地理单元划出，但不一定有精确分界，有时仅是一种方便叙述的划分。

(1) 东北-华北大区：南界东起东海与黄海之间，经长江口南，沿长江中下游再至西秦岭。西界北起内蒙古、宁夏之间，过贺兰山、六盘山以东，向西南折向西秦岭。如前述，本大区是新近纪的温带型湿润气候带，与古近纪时的亚热带、暖温带潮湿气候带相比，气温有了明显下降，新疆阿勒泰地区的暖温潮湿气候记录也已消失，说明本大区有了大幅度收缩。本大区新近纪气候可与现代气候类比，但华北山东山旺地区由中生混交林植被演变为现代的常绿落叶阔叶混交林植被，反映古气温较现代低；山西上新世榆社、太谷植物群为北方硬木混交林，现代该地为落叶阔叶混交林，反映古气温也较现代低；徐淮地区中新世下草湾植物群和长江下游南京地区的洞玄观植物群皆以有柄豆荚植物为特征，与山东山旺植物群相似，也反映比现代该地亚热带气候的气温低。但吉林中新世的秋梨沟植物群为中生混交林或北方硬木混交林，现代却为混交针叶林，反映古气温较现代高。华北与东北这种气候演化趋势的不同是何种因素造成的，还是植被定性和对比方面有偏颇，有待查明。

(2) 西北大区：东界即为东北-华北大区西界。南界为昆仑山脉、巴颜喀拉山脉以北至西秦岭。如前述，本大区是新近纪的内陆干旱区，这种性质延续到现代，但干旱程度趋强。同时它也是古近纪华南-西北大区副热带干旱带的残留，只是气温与湿度有了进一步降低。新近系华南已不属于干旱区。

(3) 华南大区：北界即东北-华北大区南界。南界东起台湾以北的东海南部，然后沿浙闽沿海折向南岭以南，向西沿珠江上游过滇东北折向西北，经川西达巴颜喀拉山脉以北至西秦岭。如前述，这是新近系的亚热带湿润气候区。与古近系相比，解除了副热带干旱体制，因此我国白垩纪至古近纪的华南—西北斜向干旱带到此时解体。同时，新近纪也是现代华南亚热带气候开始确定的时期。

(4) 青藏-南海大区：北界即西北大区与华南大区的南界。如前述，滇东以东地区的热带或热带—亚热带过渡性气候属性没有疑义，除煤系、油页岩等沉积证据和海相热带浮游与底栖大有孔虫外，台湾中新世的石底植物群、广西合浦相当灯楼角组的南康植物群、滇东的小龙潭和多塘植物群皆属热带植被类型。滇西与青藏高原地区植被资料有些矛盾的记录。滇西双河组(三号沟组)所产的景谷、剑川、临沧植物群皆与滇东属同一气候类型，但腾冲植物群却是暖温带类型的常绿落叶阔叶混交林，这可能是上新世总体气候转凉的反映。藏中地区中新世乌郁组植物群以高山栎、杜鹃、野决明为主的常绿叶灌丛，但比它稍早的芒乡组植物群的几种植物却为温带型落叶阔叶林，不过因为芒乡组发现化石太少，植物群总体面貌尚难确定。藏东曲果组(拉屋拉群上部)含泥灰岩与菱铁矿，所产芒康植物群与云南热带型相同。但藏南上新世噶尔植物群与希夏邦马北坡植物群却可有不同的概括。前者只有 7 种，可以认为是暖温带至温带湿润气候带的落叶阔叶混交林；后者以高山栎为主，到底是否属于温暖多雨的亚热带气候还是更凉更干的气候有不同分析(徐仁等，1973；周浙昆，1990；刘裕生、郑亚惠，1995)。看来滇西与青藏高原地区中新世植物群，排除了化石采集不足的因素以后，属于热带或热带—亚热带过渡性质可以肯定，上新世开始转变为暖温带或温带气候的趋势也是明显的。另外叠加了(虽然高原尚未大幅度隆升)喜马拉雅期山系的形成和植物垂直分带的因素。但上新世的山脉不会超过 2000 米左右，这可由晚中新世至上新世三趾马动物群的存在作为佐证。青藏高原地区新近纪气候演变的上述规律可为今后完善地层对比系统和在藏北、羌塘进一步发现和建立地层系统的参照。

另外，除沉积特征与生物群特征外，各大区的火山岩分布情况需要提及。除西北大区基本为无

火山活动区外，其他大区皆有不同的火山活动显示。青藏区有大量玄武岩、碱性—强碱性、中酸性火山岩。南海区火山岩主要见于海南岛。台湾区有显著玄武岩喷发，台东还有超基性岩。东北-华北大区玄武岩最发育，分布也最广泛。

二、年代地层

2001 年第 31 届国际地质大会上，国际地层委员会发布了新的国际地层表（Remane et al.，2001），废止了过去的“第三系”（Tertiary）名称，把下第三系和上第三系独立为系：古近系（Paleogene）与新近系（Neogene）。新近系的中新统与上新统名称照旧。中新统的 6 个阶和上新统的 2 个阶，都是欧洲早已起用的海相阶名。上新统与第四系的界线已定 GSSP，在意大利卡拉布里盆地的 Vrica 剖面。稍后该地又建立了上新统上部一个新阶 Gelasian（格拉斯阶），并已获地科联批准，这样欧洲上新统由 3 阶组成。Gelasian 顶界在 Vrica 剖面原来采用 1.64 Ma 年龄数据，后又使用 1.80 Ma 界线。包括作者在内的我国 N/Q 界线研究者不采纳这一界线，而采用 2.50 Ma 界线，把 Gelasian 归入第四系更新统下部，因此在我国方案中，上新统仍为原先的 2 阶组成。

海相中新统的 6 个阶是（自下而上）：阿基坦阶（Aquitanian）、布尔迪加尔阶（Burdigalian）、兰海阶（Langhian）、塞拉瓦勒阶（Serravallian）、托尔托纳阶（Tortonian）、墨西拿阶（Messinian）。海相上新统的 2 个阶（自下而上）是：赞克尔阶（Zanclean）、皮亚琴察阶（Piacenzian）。其中阿基坦阶底界、墨西拿阶底界与上新统各阶界线的 GSSP 已定。2000 年第三届全国地层会议决定建立新近系陆相阶，自下而上中新统 4 个阶：谢家阶、山旺阶、通古尔阶、保德阶；上新统 2 个阶：高庄阶、麻则沟阶。作者把新的国际地层表给出的界线年龄数据或其他资料数据与已有的海相化石带做了对照，其中浮游有孔虫 N-分带系统据 Blow（1969，1979）、钙质超微化石 NN-分带系统据 Martini（1971），另外参考 Bolli（1985）的综合分带资料。我国陆相阶是根据哺乳动物群拟订的，因此作者请邱占祥与邱铸鼎讨论后指定了代表性分子，它们一般只限于某阶分布。相应的各阶代表性介形虫、轮藻化石是根据李云通等（1984）、童永生等（1995）以及各省“区域地质志”、“岩石地层”等大量区域地层资料选取的。代表性古植物群和孢粉化石是分别根据刘裕生、郑亚惠（1995）与宋之琛等（1999）以及大量有关地层古生物著作选取的。除哺乳类化石之外的几类代表性化石的选取标准是：首先考虑阶型和阶型所在区的化石，其次考虑阶型邻区相当层位的化石，以保证层位的可靠性。其他地区时代和层位比较确定的化石也有所选取，但不以照顾各区为目的。由于过去不少古生物论著对化石层位与时代记录不清或难免误定，这次尽可能做了校正。详见“中国与国际新近系年代地层单位对比方案”（表 13-1）、中国新近系海相化石地层对比表（表 13-2）与“中国新近系陆相化石地层对比表”（表 13-3）。

我国新近纪海相地层分布于南海珠江区、台湾区与闽浙东海区，其中南海珠江区地层最为完整，浮游有孔虫与钙质超微化石带已经建立（秦国权，1996a，1996b；万晓樵等，1996；段威武等，1991；徐钰林，1996），与国际分带系统的对比不存在大的问题。我国陆相阶的代表性哺乳动物化石不见于海相地层，我们依据已有的同位素和古地磁测年资料以及孢粉组合的对比，拟订了现在的海陆相阶的对比方案（表 13-1）。由于新近系海相各阶部分界线层型 GSSP 尚未确定，也没有相应的新测的年龄值，因此这个海、陆相阶的对比方案有待将来校正。以下对海、陆相阶统一对照简述之。

阿基坦阶 + 布尔迪加尔阶——谢家阶：珠江口盆地珠海组中部出现 N4 带有孔虫 Globigerinoides primordius 等及相应的 NN1 带超微化石，属阿基坦阶；该组上部出现 N5 带有孔虫 Globorotalia kugleri，该带延续到上覆的珠江组下部，该组中上部为 N6 带 Catapsydrax stainforthi 与 N 7 带 Globigerinatella insueta 以及相应的 NN2 ~NN4 带超微化石，属于布尔迪加尔阶。含上述化石带的海相地层还见于雷州北部湾地区的下洋组、莺琼盆地的三亚组、台湾的木山组、大寮组与石底组等。相当层位的浅海相

大有孔虫灰岩见于西沙地区的西沙组、澎湖地区的通梁组等。陆相的谢家阶以兰州西宁地区的谢家组为阶型，含丰富的以小哺乳类为主的哺乳动物化石（代表性种类见表 13－3)。李传夔、邱铸鼎(1980)、李传夔等（1981，1984）与欧洲陆相哺乳化石带 MN1－3 或 MN2－3 对比，大体相当海相的阿基坦阶与布尔迪加尔阶，邱占祥、邱铸鼎（1990）认为只相当 MN2 带。虽然有这一认识上差别，但谢家阶在海相的阿基坦阶和布尔迪加尔阶时限范围内是可以确定的。如果证实谢家阶时限较短，那么在其上、下发现新阶和生物群以完善下中新统年代地层系统还是可能的。

表 13－1　中国与国际新近系年代地层单位对比方案

统		国际海相阶	中国陆相阶	年龄 Ma	海相化石带 有孔虫	超微	
上新统	上	皮亚琴察阶(Piacenzian)	麻则沟阶	2.50 3.40	N21a	NN17 NN16	
	下	赞克尔阶(Zanclean)	高庄阶	5.30 7.30	N20 N18	NN15 NN12	中上部
中新统	上	墨西拿阶(Messinian)	保德阶	11.0	N17	NN12 NN11	下部 中上部
		托尔托纳阶(Tortonian)		14.30	N16	NN11 NN9	下部 中上部
	中	塞拉瓦勒阶(Serravallian)	通古尔阶	15.80 20.30	N15 N9	NN9 NN6	下部
		兰海阶(Langhian)	山旺阶	23.50	N8	NN5	中上部
	下	布尔迪加尔阶(Burdigalian)	谢家阶		N7 N5	NN5 NN2	下部
		阿基坦阶(Aquitanian)			N4	NN1	

兰海阶——山旺阶：珠江口盆地的珠江组顶部与台湾庐山组皆存在有孔虫 N8 带 Praeorbulina glomerosa 与相应的 NN5 带超微，属兰海阶。该阶仅包括此一化石带，时限仅 1.5 Ma，是一个中新统时限最短的阶。陆相的山旺阶阶型是山东山旺组。山旺组含有丰富的多门类化石，其中哺乳类 20 余种（代表性分子见表 13－3)，阎德法、邱铸鼎、孟振亚（1983）认为可与欧洲 MN6 或 Aragonian 期对比，为中中新世；邱占祥等（1985，1986）与 MN4 或 MN5 对比，邱占祥、邱铸鼎（1990）认为时代为早中新世。山旺组上部有玄武岩，下伏的牛山组与上覆的尧山组皆为玄武岩，做了一系列 K－Ar 法测年。牛山组最年轻的年龄是 16.05 Ma，与兰海阶底界或 N8 带底界年龄值 15.8 Ma 相距不大，且与山旺组之间为不整合面，所以山旺组底界应认为与兰海阶底界年龄相符。山旺组上部玄武岩的年龄为 13.09 或 14.11 Ma，比兰海阶顶界 14.3 Ma 年轻了几十万至 100 万年。尧山组最老年龄为 11.40 Ma，接近塞拉瓦勒阶与托尔托纳阶界线年龄值。但考虑到山旺组与尧山组为不整合接触，可能反映了塞拉瓦勒期的火山喷发间隙或测年取样漏层。据上述测年数据可见，山旺组下界与兰海组下界相符，而上界（特别是火山岩部分）进入塞拉瓦勒阶，所以山旺阶的定义不应包括山旺组上部火山岩，仅限于沉积层部分的相应区间。换言之，山旺组时限大于山旺阶。这样，山旺阶就是中中新统底部的一个阶。含山旺期哺乳动物群的其他地层以兰州西宁地区的车头沟组最为确定。

塞拉瓦勒阶——通古尔阶：塞拉瓦勒阶时限 3.3 Ma，包括 N9 至 N15 共 7 个有孔虫带和 NN6 至 NN9（中下部）近 4 个超微化石带。我国属于该阶的海相地层有珠江口盆地的韩江组、雷州北部湾地区的角尾组、莺琼盆地的梅山组、台湾的南港组、南庄组和苏乐组上部、庐山组上部，产浮游有孔虫 Orbulina suturalis、Globorotalia siakaensis、G. peripheroronda、G. fohsi robusta、G. fohsi lobata、G. menardii 等以及相应的超微 NN6 至 NN9 带化石。属于该期或该期与兰海期的大有孔虫灰岩见于西沙的宣德组，东海玉泉组 Spirosigmoilinella（有孔虫）海相层也属该期。陆相的通古尔阶阶型在内蒙

表 13－2　中国新近系海相化石地层对比表

系	统	阶	典型地层	有孔虫	介形虫	双壳类	钙质超微	沟鞭藻	孢　粉
新近系 N	上新统 N_2	皮亚琴察阶－赞克尔阶	万山组（望楼港组）	Globortalia multicamerata-Sphaeroidinellopsis seminulina 超带 Asterorotalia-Pseudorotalia 组合带	Hemikrithe foveata-Neomonoceratina delicata 组合	Linga civica-Cardiocardita granulicostata-Carditella hanzawai 组合	Helicosphaera sellii-Discoaster pentaradiatus-Reticulofenestra pseudoum-bilica 组合	同下	Cupuliferoipollenites-Liquidambarpollenites 组合
	中新统 N_1	墨西拿阶－托尔托纳阶	粤海组（灯楼角组）	Globorotalia（T.）acostaesnsis-Globigerina nepenthes 超带 Ammonia altispira 组合带	Spinileberis inflexicostata-Cytheropteron striatituberosa 组合	Pleuromeris minoensis-Corbula（Caryocorbula）howesi	Discoaster quinqueramus-Sphenolithus abies-Braarudosphaera bigelowoi 组合	Multipinula quanta-Spiniferites mirabilis 组合	Graminidites media-Chenopodipollis-Cupuliferoipollenites 组合
		塞拉瓦勒阶	韩江组（角尾组）	Globorotalia（T.）siakaensis-Cassigerinella chipolensis 超带 Ammonia indica 组合带	Spinileberis longicaudata 组合	Pusia（Exilipusiolina）micra, Carinodrillia? infantilis, Apollon（Biplex）perca	Discoaster hamatus-Catinaster coalitus-Cyclicargolithus floridanus 组合	Operculodinium centrocarpum-Tuberculodinium vancampoae 组合	Florschuetzia levipoli-Zonocostatites cf. ramonae 组合
		兰海阶－布尔迪加尔阶	珠江组（下洋组）	Globorotalia? jiaoweiensis-Cassigerinella chipolensis-Globigerina ciperoensis 超带 Nephrolepidina verbeeki-Miogypsinoides formosensis-Spiroclypeus higginsi 组合带	Puriana? nanhaiensis-Psammocythere? luminosa 组合	Ostrea（O.）beibuwanensis Bellucina civica Carditella hanzawai	Helicosphaera ampliaperta- Sphenolithus belemnos 组合	Polysphaeridium zoheryi-Millioudodinium laticinctum 组合 Pentadinium laticenctum-Apteodinium spiridoides 组合	Polypodiaceaesporites-Dinocysts 组合
		阿基坦阶	珠海组	Globorotalia kugleri Globigerinoides primordius			Dictyococcites bisectus Sphenolithus ciperoensis Zygrhablithus bijugatus		

表 13－3　中国新近系陆相化石地层对比表

统	海相阶	陆相阶	哺乳动物化石	介形虫化石	轮藻化石	孢粉化石	古植物群
上新统 N_2	皮亚琴察阶	麻则沟阶	Homotherium hengduanshanense Chardinomys nihowanicus Cricetinus mesolophicus	柴达木狮子沟组 汾渭地区游河组 Cyprideis-Zonocypris-Leucocythere-Lineocypris-Ilyocypris	柴达木狮子沟组 Tectochara meriani T. diluviana T. globula T. huangi Charites multiconvoluta C. eboliangensis C. molassica Grambastichara pappii	柴达木狮子沟组 Artemisia epollenites-Ephedripites-Chenopodipollis 冀鲁明化镇组上段 Percaricipollis-Chenopodipollis-Magnastriatites 藏南托林组上段 松科-草本植物	山西太谷植物群
	赞克尔阶	高庄阶	Plesiohipparion houfenense Chardinomys yusheensis Aratomys bilikiensis				山西榆社植物群
中新统 N_1	墨西拿阶	保德阶	Hipparion spp., Lophocricetus gansus Microtodon atavus	汾渭地区灞河组 Potamocypris-Ilyocypris-Candoniella	祁连贺兰区干河沟组 上油砂山组 Tectochara meriani T. huangi	山西保德组 Ulmipollenites-Piceapollis-Chenopodiaceae 兰州西宁地区临夏组（查让组） Artemisia epollenites-Betula ceoipollenites-Chenopodiaceae	藏中乌郁组植物群 滇西双河植物群 （三号沟组）
	托尔托阶						
	塞拉瓦勒阶	通古尔阶	Platybelodon grangeri Megacricetodon sinensis Plesiodipus leei	兰州西宁地区咸水河组 Ilyocypris bradyi Darwinula kenderlyken	兰州西宁地区咸水河组 Maedlerisphaera chinensis Sphaerichara granulifera	兰州西宁地区咸水河组 Chenopodipollis-Quercoidites-Ulmipollenites	藏中芒乡植物群 滇东小龙潭植物群
	兰海阶	山旺阶	Plesiaceratherium gracile Youngofiber sinensis Ansomys orientalis	兰州西宁地区车头沟组 Candoniella albicans C. mirabilis Ilyocypris evidens I. spp. Cypris subglobosa Eucypris koktalensis	兰州西宁地区车头沟组 Potamogetonacidites-Chenopodipollis-Pinaceae 汾渭地区冷水沟组 Caryapollenites-Pinaceae-Sporotrapoidites	山东山旺组 Carpinipites Quercoidites Ulmipollenites Caryapollenites	山东山旺植物群 吉林富锦组 （下部?） 秋梨沟植物群
	布尔迪尔阶	谢家阶	Aprotodon Eucricetodon youngi Yindirtomys suni	兰州西宁地区谢家组 Cyprinotus-Ilyocypris-Eucypris-Limnocythere	兰州西宁地区谢家组 Maedlerisphaera chinensis Charites minatissims Grambastichara tornata	兰州西宁地区谢家组 Piceapollis-Ulmipollenites-Chenopodipollis 冀鲁馆陶组下段 Pinaceae-Betulaceae	台西石底植物群 内蒙古老梁底植物群
	阿基坦阶						

古中西部的通古尔组，含 70 余种哺乳类化石（代表性分子见表 13－3），李传夔（1984）将其与欧洲 Astaracian 和北美 Barstovian 对比，置于中中新统上部，邱占祥、邱铸鼎（1990）认为与欧洲哺乳类 MN8 带相当。因此通古尔阶与海相的塞拉瓦勒阶时代基本一致。通古尔阶阶型剖面的缺陷是上覆、下伏地层皆不连续，也没有年龄数据，所以尚不能肯定其时限间隔是否完全相当塞拉瓦勒阶。与通古尔阶可比的地层尚有兰州西宁地区的咸水河组、汾渭地区的寇家村组等。滇东小龙潭组哺乳类与通古尔阶部分相当，但化石内容不同，西瓦古猿（开远森林古猿）即在该期繁盛，是一个类人动物演化的重要时期。

托尔托纳阶＋墨西拿阶——保德阶：托尔托纳阶时限 2.7 Ma，仅包含一个有孔虫带 N16，相当的超微化石带为 NN9 顶部至 NN11 底部。墨西拿阶也只含一个有孔虫带 N17，相应的超微化石带为 NN11 中部至 NN12 底部，时限 2 Ma。我国相当 N16－N17 带的地层有珠江口盆地的粤海组、雷州北部湾地区的灯楼角组、莺琼盆地的黄流组、莺歌海组下部及台湾的桂竹林组下部，含相关有孔虫 Globorotalia acostaensis、Globigerina nepenthes、Globoquadrina dehicens、Sphaeroidinellopsis kochi、S. siminula 等及共生超微化石。西沙地区该期地层永乐组白云质灰岩，既含大有孔虫也含浮游类。陆相的保德阶阶型是山西北部的保德组，含哺乳动物化石数百种（代表性分子见表 13－3），李传夔（1984）将其与欧洲 Turolian 期 MN13 带对比，邱占祥（1990）与李意见一致，也认为属晚中新世。可见，保德阶在托尔托纳阶与墨西拿阶范围内是可以肯定的。保德阶含哺乳动物化石的地层分布广泛，如晋东的马会组、兰州西宁地区的临夏组、六盘山贺兰山地区的干河沟组、河西走廊的红崖组、内蒙古的二登图组、山东的巴漏河组、汾渭地区的灞河组和九老坡组（原蓝田组）、江汉边缘的掇刀石组。滇东石灰坝组也含该期丰富的哺乳类，但内容区别甚大，其中禄丰古猿动物群甚具特色。

赞克尔阶——高庄阶：赞克尔阶时限 1.9 Ma，包括 3 个有孔虫带 N18—N20，超微带 NN12 中部至 NN15。珠江口盆地万山组中下部、雷州北部湾地区望楼港组中下部以及莺琼盆地莺歌海组中下部含 Globorotalia margaritae、Globoquadrina altispira、Globigerina crassireticulata、Globigerinoides extremus、Sphaeroidinellopsis seminulina、Globorotalia miocenica 等 N18—N20 有孔虫及相应超微化石。其他相当海相化石层位有西沙永兴组下部、台湾桂竹林组上部、大港口组下部等。陆相的高庄阶阶型是山西榆社的高庄组，含哺乳类化石 70 余种（代表性分子见表 13－3），总体面貌与保德阶三趾马动物群明显不同。高庄组古地磁测年为吉尔伯特负向期内，相当 5.2 ～3.4 Ma 区间，几乎完全与赞克尔阶时限相符，证明高庄阶与海相赞克尔阶能准确对比。

皮亚琴察阶——麻则沟阶：皮亚琴察阶时限为 2.5 Ma 左右至 3.4 Ma，欧洲上新统上部新建了 Gelasian（格拉斯阶），这样上上新统就包括皮亚琴察与格拉斯两个阶，其时限为 3.4 ～1.75 或 1.8 Ma 左右，包含有孔虫 N21a、N21b 与超微化石带 NN16 ～NN18。珠江口盆地万山组上部 Globorotalia miocenica 分布区间的上部和 G. tosaensis 分布区间分别相当 N21a 与 N21b 带；台湾锦水组的 Globigerinoides fistulosus 与 Globorotalia tosaensis 分别为 N21a 与 N21b 带化石。这两个带分别相当欧洲上上新统的上述两个阶。安芷生、王乃文等（1979）首先提出不采用欧洲以 1.8 Ma 左右作为 N/Q 界线的方案，并将 N21b 的 G. tosaensis 带归入第四系。王乃文、何希贤多次据我国和北半球的生物地层特征和古气候事件阐述了这一观点（1982a，1982b，1983a－c，1984，1985）。此意见为刘东生（1985）采纳后逐步形成了中国地质界的主流意见并得到了国际广泛响应。陆相的麻则沟阶以山西榆社盆地麻则沟组为阶型，它仅相当海相的皮亚琴察阶即 N21a 或 NN16 ～NN17，而不包括格拉斯阶。至此形成了我国海、陆相地层统一的上上新统年代标准，相当 3.4 ～2.5 Ma 时限，麻则沟组的古地磁测年为高斯正向期内，相当 3.4 ～2.5 Ma，恰好与上述方案一致。麻则沟组含哺乳类化石 60 余种（代表性分子见表 13－3），邱占祥等（1987）确定了该组含义的同时，时代定为晚上新世。因此可以确定麻则沟阶与皮亚琴察阶基本等时。

上述中国新近系年代地层与国际国内海相与陆相阶的对比格架，为新一轮地质调查提供了地层学基础。目前还存在着一些亟待解决的问题。

三、存 在 问 题

(1) 各陆相阶仅指定了阶型的岩石地层单位和代表性化石，但大多未指定具体剖面，更未确定界线层型。需要按阶、按界线有计划地逐一确定剖面与界线层型。为此，需按照国际地层委员会确定的层型工作准则（Remane et al.，1996）、国际地层指南（Salvador，1994）和全国地层委员会修订的中国地层指南（2000），组织专家队伍，优选层型剖面，从多门类化石中精选出足以定义界线的化石种类并配合精确的同位素与古地磁测年工作，逐一确定符合 GSSP 要求并具有陆相层型特色的阶型剖面与界线。一旦条件成熟即上报全国地层委员会审批、启用。

(2) 陆相阶与海相阶的确切对比尚待进一步校正。至今使用的对比方法，基本上是我国的陆相地层与国际上陆相地层对比，我国的海相地层与国际上海相地层对比，而我国自己的海陆相近距离对比反倒极少。这是近水楼台未得月。我国新近纪海相地层分布于南海、东海与台湾地区，特别是南海珠江地区已有系统的海相化石带和一定的测年资料，可以通过孢粉等海陆相地层皆宜的生物地层手段与临近的华南区有关地层对比。然后再由华南过渡到华北与西北，新近系的陆相阶型皆分布于这些地区。由于孢粉等化石分区性强，不可能由海相地层直接跳到华北-西北，可把华南和华北平原区作为过渡。为此生物地层特别是孢粉地层要做过细的对比，并辅以更详细的测年工作（华南、华北平原皆有不少玄武岩层）。

(3) 阶型剖面或与阶型相当的地层单位，要加强非生物测年工作，特别是同位素与古地磁测年。目前山旺阶、高庄阶与麻则沟阶的测年数据较好，其他阶尚欠缺。

(4) 全国陆相地层与新建 6 个阶的分区对比。这里给出的中国新近系对比简表（表 13－4）和中国新近系多重地层划分对比表（表 13－5）提供一个基础，但还是比较粗糙的方案。新近纪是距现在很近的时代，所以新近纪地层的精确对比不仅是地调填图的需要，而且是 2000 多万年以来环境演变的最可靠记录，目前这一较粗糙的划分对比不能满足环境分析的要求，这项工作是一项浩大研究工作，须由中国地调局和全国地层委员会领导和组织系统工程才能胜任。

四、多重地层划分对比表

表 13－4　中国新近系对比简表

地层系统 \ 地层区划				东北—华北大区																				西北大区									
				东北区					华北区							内蒙古区			鄂苏皖区						北疆区		南疆区		祁连—贺兰区					
				小兴安岭地区	松嫩平原地区	张广才岭地区	沈北地区	下辽河地区	燕山—太行山地区	华北平原地区	鲁中—鲁东地区	晋西地区	晋东地区	汾渭地区	豫西南地区	河套地区	内蒙古中部地区	内蒙古东部地区	江汉边缘地区	江汉盆地地区	鄂西北地区	南京地区	徐淮地区	苏北盆地地区	准噶尔地区	吐鲁番—哈密地区	喀什莎车地区	拜城—库车地区	柴达木地区	兰州西宁地区	六盘山—贺兰山地区	祁连—河西走廊地区		
上覆地层				第四系(Q)	第四系(Q)	第四系(Q)	第四系(Q)	第四系(Q)	头东窑子组(Q)	平原组(Q)	史家沟组或第四系(Q)	离石黄土(Q)	海眼组(Q)	周家海组三门组或(Q)	第四系(Q)	河套群(Q)	巴旗阿嘎组(Q)	第四系(Q)	第四系(Q)	第四系(Q)	第四系(Q)	下蜀土(Q)	豆冲组(Q)	豆冲组(Q)	西域组(Q)	西域组(Q)	西域组(Q)	第四系(Q)	七个泉组(Q)	五泉山组(Q)	银川组黄土或(Q)	玉门组(Q)		
新近系	上新统 N_2	亚察皮琴阶	麻则沟阶	西山（玄武岩）组	泰康组		邱家屯组	明化镇组	稻地组	明化镇组	尧山组	静乐组	麻则沟组	游河组	凤凰镇组	乌兰图克组		泰康组		红塔组	方山组	宿迁组	独山子组		阿图什组	库车组	狮子沟组	上滩组					
		克赞尔阶	高庄阶						石匣组				高庄组	杨家湾组			尔博哈鄂组																
	中新统 N_1	西墨拿阶	保德阶			船底山组		馆陶组	汉诺坝组	馆陶组	山旺组	保德组	马会组	九老坡组			二登图组（宝格达乌拉组）																
		尔纳托托阶								九龙口组				瀵河组	东沙坡组																	
		拉勒塞瓦阶	通古尔阶			富锦组								寇家村组			通古尔组		汉诺坝组														
		海兰阶	山旺阶								巴漏河组			水冷沟组																		
		加尔布尔迪阶	谢家阶								牛山组						大庙组	老梁底组		沙坪组	下草湾组												
		基阿坦阶																															
				孙吴组	大安组			馆陶组	汉诺坝组	开地坊组	山旺组								掇刀石组	广华寺组	雨花台组	洞玄观组	盐城组	塔西河组	葡萄沟组	帕卡布拉克组	康村组	上油砂山组	临夏组	干河沟组	红崖组	疏勒河组		
																									安居安组	吉迪克组	下油砂山组	咸水河组	彰恩堡组				
																					下草湾组				克孜洛依组		头车沟组					
																												谢家组					
下伏地层				明组 K_2	大安组	宝泉岭组 E_3	虎林组	洋河组 E_3	东营组 E_2	东营组 E_3	五图群 E_2	小楼组	石盒子组 P	二马营组 Tz	白鹿塬组 E_3	上寺组 E_3	临河组 $E_2^2-E_3$	花岗 闪长岩	义县组 K_1	牌楼口组 E_2	荆河镇组 E_3	上寺组 E_3	赤山组 E_2	官庄群或 E_{2-3}	三垛组 E_{2-3}	沙湾组 $E_3^2-N_1$	桃树园组 E_3	什拉布克组 E_3	维苏依组 E_3	干上柴组 $E_2^3-E_3$	野马拉哈沟组 E_3	水清营组 E_3	杨白河组 E_3		

续表

地层区划	华南大区						青藏-南海大区																				
	西南区		湘赣区	东海闽浙区			青藏高原区					云南区		南海珠江区						台湾区							
	四川盆地地区	贵州地区	赣中地区	浙东地区	福建地区	浙东坳陷地区	藏南地区	藏中地区	藏北地区	羌塘藏东地区	川西地区巴颜喀拉	滇西地区	滇东地区	云开地区	珠江口盆地区	雷州北部湾地区	琼西北地区	海南五指山地区	莺琼盆地区	西沙地区	台北坳陷地区	北港—澎湖地区	西部山麓及滨海平原地区	雪山山脉中北部地区	雪山山脉中南部地区	台湾东部地区	
上覆地层	第四系(Q)	第四系(Q)	进贤组(Q)	第四系(Q)	第四系(Q)	东海群(Q)	香孜组	第四系(Q)	第四系(Q)	羌塘组(Q)	羌塘组(Q)	松毛坡组(Q)	第四系(Q)	第四系(Q)	第四系(Q)	湛江组	秀英组(Q)	(未见顶)	第四系(Q)	第四系(Q)	东海群(Q)	全新统(H)	卓兰组(Q)	第四系(Q)	第四系(Q)	大港口组	利吉组
新近系 上新统 N_2 亚察皮琴阶	麻则沟阶	盐源组		黄桥组		三潭组	托林组(沃马组)			曲果组(拉屋拉群上部)	红土坡组	三营组	茨营组	高棚岭组	万山组	望楼港组	石门沟村组	莺歌海组	永兴组	三潭组	渔翁岛组	锦水组					
新近系 上新统 N_2 克贊尔阶	高庄阶				佛昙组								庙山坡组	老虎岭组	粤海组	灯楼角组	马石村组					桂竹林组					
新近系 中新统 N_1 西墨拿阶	保德阶	凉水井组	头陂组			柳浪组		乌郁组(布隆组)	鱼鳞山组(石坪顶组)	查保马组(拉屋拉群下部)	马拉墩组(昌台组)	双河组(三号沟组)	石灰坝组	尚村组	韩江组	角尾组	佛罗组(灯楼角组)	黄流组	永乐组	柳浪组	澎湖(玄武岩)组	南庄组					
新近系 中新统 N_1 拉勒塞瓦阶	通古尔阶					玉泉组		芒乡组					小龙潭组	黄牛岭组	珠江组	下洋组	长坡组	三亚组	宣德组	玉泉组	通梁组	南港组	苏乐组	庐山组		
新近系 中新统 N_1 海兰阶	山旺阶		翁哨组			海龙井组													西沙组			石底组	澳底组			
新近系 中新统 N_1 加尔布尔迪阶	谢家阶																					大寮组				
新近系 中新统 N_1 基阿坦阶																						木山组	五指山组 E_3	大桶山组 E_3	毕禄山组 E_2	? 都峦山组	? 浆杂岩 奇美岩
下伏地层	古近系 E	奥陶系 O	桃溪岩组 圭峰群或 K_2MP	天台组 K_2	亲营山组 O	花港组 E_3	中生界	日贡拉组 $E_2^3-E_3$	康托组 E_2^3	啸呐湖组 五道梁组 贡觉组 $E_2^3-E_3$	或三叠系 热鲁组 E_2^3-E_3	或勐腊组 丽江组 E_2 E_3	砚山组 E_3	油柑窝组 E_2	珠海组	涠洲组	鹿母湾组 K	西支花岗-海印期岗	陵水组	片黑二麻岗岩母片岩花麻云长	瓯江组 E_2	岩云砂岩(林 K_1 组)					

表 13－5　中国新近系多重地层划分对比表

系	统	阶	东北－华北大区		
			东北区 (1)		
			小兴安岭地区	松嫩平原地区	张广才岭地区
上覆地层			第四系 Q	第四系 Q	第四系 Q
新近系	新近统 上	麻则沟阶	西山（玄武岩）组 (Xishan Fm)　30～63 m 喷溢相大陆玄武岩：白榴石玄武岩、辉橄白榴岩、白榴碧玄岩，多为灰黑色、钢灰色、灰色气孔状及致密块状白榴石玄武岩。全岩 K-Ar 法年龄 7.22～2.98 Ma。	泰康组 (Taikang Fm)　60～110 m 上部为灰黄色粉砂质泥岩夹白色泥质粉砂岩；下部为白色疏松砂砾岩夹泥岩凸镜体。产介形虫 Candoniella aff. suzini, Cypris aff. privis, C. cf. stagnalis, Ilyocypris aff. venustus, Cypridea liaoheensis; 另有植物化石碎片。	船底山组 (Chuandishan Fm)　8～500 m (宁安玄武岩 Ningan Basalts) 灰黑色、灰色带紫褐色调致密块状橄榄玄武岩、辉石玄武岩、气孔状或杏仁状玄武岩夹玄武质火山碎屑岩。K-Ar 法年龄 11.3 Ma—?
		高庄阶			
	新近统 中	保德阶		大安组 (Daan Fm)　34～120 m 灰色、黄绿色泥岩、泥质粉砂岩、细砂岩为主，底部有砂砾岩。	富锦组 (Fujin Fm)　21～478 m 灰绿色、灰黄色、灰色砂砾岩、细砂岩、粉砂岩、泥岩，夹泥煤或木质煤。产哺乳类 Zygolophodon sp.；植物 Querus, Populus, Betula 等；另有鱼类、硅藻、孢粉等化石。
		通古尔阶	孙吴组 (Sunwu Fm)　10～635 m 灰色、黄褐色、灰黄色弱胶结砂砾岩、砂岩夹灰绿色、灰色泥岩，局部砂砾岩铁质胶结或含铁质结核，含铁高时构成孙吴式铁矿。砂砾中含金。化石自下而上 3 个孢粉组合： ①Pinuspollenites-Juglanspollenites, ②Betulapollenites-Pinuspollenites, ③Betulapollenites-Artemisia pollenites; 另有硅化木，保存完整。		
		山旺阶			
		谢家阶			
下伏地层				明水组 K_2	宝泉岭组（虎林组） E_3

续表

系	统	阶	东北-华北大区		
			东北区（2）		华北区（1）
			沈北地区	下辽河地区	燕山太行山地区
上覆地层			第四系 Q	第四系 Q	东窑子头组（广义泥河湾组底部） Q
新近系	上新统	麻则沟阶	邱家屯组（Qiujiatun Fm） 107～900 m 紫褐色、褐紫色夹杂色、紫红色、红色、绿色砾岩、砂砾岩、砂岩、泥岩。少量介形虫、双壳类、腹足类、鱼类、植物化石。其中腹足类主要有 Gyraulus chilienensis, Buliminus contori；产植物 Zizyphus, Castanea。Tilia 等。	明化镇组（Minghuazhen Fm） 211～720 m 灰白色砂岩、砂砾岩与灰绿色泥岩、粉砂质泥岩互层。 注：详见华北平原。	稻地组（Daodi Fm） 30 m 灰、灰绿色粉砂质粘土，浅黄色细砂、粉砂、砾石夹多层灰黑色粘土，底部以紫色粉砂、砂质粘土与下伏褐红色粘土相区别。产哺乳类 Chardinomys nihewanicus, Mimomys orientalis, Pliopentalagus nihewanensis 等 30 种；另有介形虫、腹足类、双壳类、鱼类、爬行类、孢粉等。古磁测年为 Kaena 事件至高斯 Gauss 极性世，相当 3.01～2.48 Ma。
		高庄阶			石匣组（Shixia Fm） 0.5～54 m （壶流河组、蔚县组）深棕红、浅棕红、粉红、褐红色含钙质结核粘土岩、砂岩，底部有时见灰紫色砾岩。产哺乳类 Hipparion cf. houfenense, H. cf. platyodus, H. houfenense, Gazella blacki, Hyaena variobilis, Chilotherium cf. wimani, Ochotona lagreli 等；介形虫 Candoniella mirabilis, Patamocypris cf. plana；腹足类 Vallonia cf. nipparionum, Gyraulus cf. chiliensis。
	中新统	保德阶		馆陶组（Guantao Fm） 120～210 m 浅灰色、灰白色砂砾岩、砾岩、含砾砂岩、绿灰色泥岩、粉砂质泥岩，顶部有时夹玄武岩、玄武质凝灰岩。产孢粉 Piceaepollenites-Betulaepollenites 组合。 注：详见华北平原。	汉诺坝组（Hannoba Fm） 1～458 m 灰色、深灰色、灰黑色、黑色、红色气孔状杏仁状、致密块状橄榄玄武岩、辉石橄榄玄武岩，夹白色、黄色、红色、黑色、灰绿色砂砾岩、粉砂岩、粘土岩、炭质页岩及褐煤。产植物 Pinus sp., Zelkova ungeri, Z. acuminata, Castanea sativa, Fagus sieboldii, Betula alba, Metasequoia disticha, Sequoia chinensis, Camptonia andersonii, Carpinus laxiflora, Buxus sempervirens 等数十种：另有丰富孢粉化石，主要孢粉属有 Polypodiaceaesporites, Ovoidites, Ginkgo, Podocarpiditss, Abiespollenites, Cedripites, Larcoidites, Piceaepollenites, Pinuspollenites, Tsugaepollenites, Caryapollenites, Pterocaryapo Ueenites, Betulaepolle nites, Momipites, Rhoipites, Chenopodipollis, Tiliaepollenites, Juglanspollenites, Alnipollenites, Ulmipollenites, Quercoidites 等。
		通古尔阶			
		山旺阶			
		谢家阶			开地坊组（Kaidifang Fm） 8～467 m 见该地区古近系。
下伏地层			洋河组 E_3	东营组 E_3 或沙河街组 E_2	

东北-华北大区

华北区 (1)		华北区 (2)
华北平原地区	**鲁中鲁东地区**	**晋西地区**
平原组 Q	**第四系或史家沟组玄武岩 Q**	**离石黄土 Q**
明化镇组 (Minghuazhen Fm) 600～1000 m **土黄、棕红色泥岩、粉砂质泥岩、灰白色砂岩。上段较粗、颜色浅，含铁锰质、灰质结核;** **下段较细、颜色深。向渤海湾方向厚度可增至** 2500～3000 **米;偶见玄武岩夹层。产介形虫** Candoniella albicans, Ilyocypris kaifensis, Limnocythere sp. **等;孢粉以被子植物占优势，草本植物含量很高。底部岩层古磁测年** 5.1 Ma。	**尧山组** (Yaoshan Fm) 76～196 m **基性火山岩，时夹砂砾岩，岩石种类有橄榄玄武岩、辉绿岩、玻基辉橄岩、橄榄霞石岩。玄武岩产蓝宝石，砂砾岩产砂金。砾石成分有玄武岩、泥岩、硅藻土、花岗岩、变粒岩、脉石英等。**K-Ar **法单样品年龄值有** 11.40-10.64 Ma, 7.78-5.94 Ma, 5.70～4.39 Ma; K-Ar **等时线年龄** 4.34 Ma。	**静乐组** (Jingle Fm) 20～200 m **棕黄色、黄棕色含钙质结核粉砂质粘土，底部有棕黄色、淡红色粉砂，顶部有紫红色粉砂质粘土。产哺乳类** Hipparion houfenense, Gazella blacki, Chardinomys nihewanicus, Elephas sp. **等** 12 **种;孢粉中有反映干旱环境的** Ephedra sp. **等。**
馆陶组(Guantao Fm) 100～500 m, **最厚** 1100 m **灰白色砾状砂岩、细砂岩、灰绿色细砂岩、棕红色泥岩。上段为含砾砂岩与泥岩互层，下段为厚层块状砂砾岩夹泥岩，底部为含石英、黑色燧石的砂砾岩、砾状砂岩，局部为玄武岩。产介形虫** Ilyocypris gibba, Candoniella albicans, Limnocythere cinetura **等;脊椎动物** Mylopharyngodon sp.; **孢粉** Ceratopteris-Juglanspollenites **组合。**	**巴漏河组**(Balouhe Fm) 13～30 m **自下而上由底砾岩、泥岩过渡到碳酸岩盐，主要为石灰岩，包括近纯白色、灰白色中粒结晶灰岩、豆粒灰岩。产哺乳类** Hyaena sp. Dinohippus zitteli, Hipparion parvum, Chilotherium sp., Muntiacus cf. lacustris, Cervavites demissus **等** 17 **种;另有爬行类、腹足类、介形虫、轮藻等。**	**保德组**(Baode Fm) 20～400 m **上部为棕红色粘土与棕黄色钙质结核互层;中部为棕黄、浅棕红色粘土(含层状钙质结核，夹灰绿色粘土，俗称灰绿层)、灰白和棕黄色泥灰岩及少量粉砂岩、砂岩、粗砂岩透镜体;底部为砂砾石层。产哺乳类** Hipparion dermantorhinum, H. plocodus, H. richthofeni, Chilotherium wimani, Tetralophodon exoletes, Ictitherium wongi, Homotherium paladeri, Palaeotragus microdon, Gazella gaudryi **等数百种;孢粉以被子植物为主，阔叶树中以榆为主，次有桦、栎、榛、枫香等，针叶树中以云杉为主，草本植物有藜、蒿、菊等，反映温湿气候下的森林、灌丛、草原交混环境;另有鱼类、软体、介形虫等。**
九龙口组 (Jiulongkou Fm) 30～70 m **灰白、紫红、浅褐色砾岩，粗砂岩、砂岩，粉砂岩、粘土岩、黄绿色粘土岩。产哺乳类** Percrocuta hobeiensis, Sansanosmilus palmidons, Macrotherium cf. brevirostris, Dicerorhinus cixiaensis, Plesiaceratherium gracile, Stephanocemus sp., Dicerocerus sp. Palaeomeryx sp. Sinomioceros jiulongkouensis **等;介形虫** Candoniella suzini **等;轮藻** Charites molassica **等。**	**山旺组**(Shanwang Fm) 78～113 m **上段为钢灰色致密碧玄岩、紫灰色气孔状碱性橄榄玄武岩夹泥岩、炭质页岩;** **中段为灰绿、灰黄、灰黑或黑色泥页岩;上部夹油页岩，下部以硅藻土为主，含磷结核;** **下段为灰黄或灰绿色玄武质火山角砾岩、砂砾岩及砂岩。** **产哺乳类** Diatomys shantungensis, Plesiaceratherium gracile **等** 20 **余种;鱼类** Leuciscus miocenicus, Barbus linchuensis **等;爬行类** Mionatrix diatomus, Alligator luicus **等;两栖类** Bufo linquensis, Macropelobates cratus **等;鸟类** Linquornis gigantis, Sinanas diatomas **等;另有植物、孢粉、硅藻、昆虫、介形虫等。玄武岩** K-Ar **单样品年龄** 13.09 Ma、14.11 Ma。	
	牛山组 (Niushan Fm) 95～241 m **灰黑色玄武岩、气孔状玄武岩夹红色泥岩、灰白色砂岩、砂砾岩，偶夹灰色薄层泥灰岩。玄武岩** K-Ar **法年龄数据有:** 18.05 Ma、16.05～18.87 Ma、18.18 Ma、19.76 Ma。	
东营组 E_3	**五图群小楼组** E_2	**石盒子组** P

系	统	阶	东北-华北大区	
			华北区 (2)	华北区 (3)
			晋东地区	汾渭地区
上覆地层			海眼组 Q	三门组或周家湾组 Q
新近系	上新统	麻则沟阶	**麻则沟组** (Mazegou Fm) 180～200 m **黄色砂岩与紫红色粘土互层，向上过渡到以后者为主。产哺乳类** Hipparion pater, H. houfenense, Agriotherium sp., Pliohyaena pyrenaica, Nyctereutes sinensis, Zygolophodon sp., Stegodon zdanskyi, Sinomastodon intermedium **等与高庄组共有分子，另有新分子** Anancus sinensis, Antilospira licenti, Mimomys orientalis, Prosiphneus paratingi **等。古磁为高斯正向期，**3.4～2.5 Ma。	**游河组** (Youhe Fm) 36 m **(“绿三门”或张家坡组) 灰绿色、青灰色砂质泥岩、泥质砂岩间夹泥灰岩。产化石** H. (Proboscidipparion) pater, Mimomys youhenicus, M. orientalis, Chardinomys sp. **等。**
		高庄阶	**高庄组** (Gaozhuang Fm) 450 m **上部醋柳沟段为紫色、褐红色含砾粗砂岩；下部桃杨段为巨厚层金黄、锈黄色大型交错层理的砂层与紫红色为主的薄层粘土互层；中部南庄沟段为锈黄色砂与粘土夹灰绿色泥灰岩。产哺乳类70余种，除与麻则沟组共有分子外，另有** Alilepus sp., Yanshuella promaera, Prosiphneus eriksoni, P. praetingi, Micromys chalceus; **另有鱼类、介形虫、孢粉等。古磁为吉尔伯特负向期，**5.2～3.4 Ma。	**杨家湾组** (Yangjiawan Fm) 30～90 m **由下部砂砾岩和上部杂色粘土两个旋回组成。产哺乳类** Mimomys hanzhongicus, Sinomastodon hanjiangensis, Stegodon zdanskyi, Gaindatherium cf. browni, Hipparion sp., Cervavitus cf. demissus, Metacervulus cf. capreolinus **等15种；另有鱼、龟、鸟类；孢粉以草本为主。**
	中新统	保德阶	**马会组** (Mahui Fm) 200 m **底部为浅棕红色角砾岩；上部为灰白、灰绿色为主的粘土与粉砂；下部为黄色中厚层砂与棕红色薄层粘土互层；中部为巨厚砾石层与黄、紫红色粘土互层。产哺乳类** Prosiphneus murinus, Lophocricetus sp., Agriotherium sp. Machairodus palanderi, Ictitherium sp., Dicerorhinus ringstromi, Acerorhinus cf. cornutus, Hipparion platyodus, Chleuastochoerus stehlini, Palaeotragus sp., Gazella gaudryi, Stegodon licenti **等50余种；孢粉贫乏，为仅含松、桦、藜、蒿的森林草原植被。古磁测年**5.2～6 Ma。	**九老坡组** (Jiulaopo Fm) 15～693 m **(原蓝田组) 棕红色砂质粘土、粘土，富含海绵状钙质结核，底部有砾岩。产哺乳类** Hipparion plocodus, Dicoryphochoerus medius, Chleuastochoerus stehlini, Cervavitus sp., Gazella gaudryi **等。**
				灞河组 (Bahe Fm) 10～693 m **棕红色泥岩、砂质泥岩、灰白色砂岩、砂砾岩，底部为砾岩。产哺乳类** Hipparion chiai, Chilotherium gracile, Tetralophodon exoletus, Dinocrocuta gigantea, Chleuastochoerus stehlini **等27种；介形虫** Ilyocypris, Candoniella **等。**
		通古尔阶		**寇家村组** (Koujiacun Fm) 5～142 m **棕红、桔黄色泥岩、砂质泥岩、灰白或棕黄色砂岩；钻孔中为褐色泥岩与灰黄色粉砂岩、灰绿色细砂岩、砂砾岩互层。产哺乳类** Kubanochoerus lantianensis, K. gigas, Platybelodon grangeri, Lagomeryx complicidens, Kubanotrogus gaopoensis **等；另有鱼类、软体动物、孢粉等化石。**
		山旺阶		**冷水沟组** (Lengshuigou Fm) 80 m **棕红色砂质泥岩与灰黄、灰绿色砂岩互层，常夹杂色泥岩。产哺乳类** Alloptox minor, Platybelodon grangeri, Gomphotherium shensiensis, Hispanotherium lingtungensis, Listriodon lishanensis, Palaeomeryx sp., Stephanocemas sp., Sinomioceros lishanensis **等15种。**
		谢家阶		
下伏地层			二马营组 T	白鹿塬组 (E_3)

续表

东北-华北大区		
华北区(3)	内蒙古区	
豫西南地区	河套地区	内蒙古中西部地区
第四系 Q	河套群 Q	阿巴嘎旗组 Q
凤凰镇组(Fenhuangzhen Fm) 300 m 上部为灰、灰白色泥灰岩或薄层泥灰岩与钙质泥岩互层,局部夹褐黄色砂岩、含砾砂岩; 下部为深灰色砾岩夹灰绿色泥岩;中部为褐红杂灰绿色粘土岩、砂岩、粉砂岩夹砾岩。 产哺乳类 Gazella gaudryi。	乌兰图克组(Wulantuke Fm) >1000 m 棕红色泥岩、棕红色、棕褐色泥岩与灰黄色、浅灰色粉细砂岩互层,偶夹薄层泥灰岩与薄层砾岩,含石膏,胶结松散。	哈尔鄂博组(Haerebo Fm) >3 m 褐红色、褐黄色砂质粘土及细、粗砂层,含钙质结核。化石以小哺乳类为主: Sinocastor anderssoni, Lophocricetus grabaui, Sinocricetus zdanskyi, Apodemus orientalis, Rhagapodemus sp., Alilepus annectens, Hypolagus sp. 等近 50 种。
	五原组(Wuyuan Fm) >1000 m 紫褐、灰绿、蓝灰、深灰色泥岩为主,粉砂岩次之,夹薄层泥灰岩、鲕状灰岩,含菱铁矿结核、硬石膏斑块及生物碎屑,胶结紧密。化石: 含较多孢粉。	二登图组(宝格达乌拉组) (Erdengtu Fm) 1~48 m 在二登图为浅灰、黄褐、红黄色砂质粘土,在宝格达乌拉为灰绿、砖红、棕红色泥岩、粉砂岩夹泥灰岩与玄武岩。产化石: 前者含许多与哈尔鄂博组相同的小哺乳类,后者含大哺乳类 Hipparion plocodus, Chilotherium cf. anderssoni, C. gracilis, Sinohippus zetteli, Gazella paotehensis 等。
东沙坡组(Dongshapo Fm) 30~110 m 上部为棕红色砂质粘土岩与棕红、褐黄色砂岩、泥质砂岩夹灰白色泥灰岩及砂砾岩; 下部为青灰、黄绿等杂色砂砾岩、砾岩与棕黄、棕红色砂岩、粉砂岩夹砂质粘土岩和薄层泥灰岩;中部为棕红色、桔黄、浅灰绿色砂质粘土岩与灰白、灰红色泥灰岩夹棕黄色泥质砂岩、粉砂岩、透镜状砂砾岩。产哺乳类 Listriodon cf. lockharti。 注: 曾用洛阳组一名。		通古尔组(Tongguer Fm) 18~100 m 上部为米黄色、灰白色含砾粗砂、砂岩; 下部为灰白色与杂色泥岩互层,含钙质结核,局部夹泥灰岩。产哺乳类 Platybelodon grangeri, Plesiodipus leei, Anchitherium gobiensis, Lagomeryx triacuminates 等近 70 种;另有轮藻、腹足类、双壳类、鱼类、爬行类等。
		大庙组 (Damiao Fm) 17 m 黄褐色砂质泥岩,含砾粗砂岩,棕红微黄色泥岩,含钙质结核 产化石 Miotapirus hungerensis 和鹿等。
上寺组 (大峪组) E_3	临河组 E_2 - E_3	花岗闪长岩

系	统	阶	东北–华北大区		
			内蒙古区	鄂苏皖区	
			内蒙古东部地区	江汉边缘地区	江汉盆地地区
上覆地层			第四系 Q	第四系 Q	第四系 Q
新近系	上新统	麻则沟阶	泰康组 (Taikang Fm) 70～110 m 上部灰黄色粉砂质泥岩夹灰白色泥质粉砂岩; 下部疏松砂砾岩夹泥岩透镜体。		
		高庄阶			
	中新统	保德阶	汉诺坝组 (Hannuoba Fm) 24～300 m 灰黑色玄武岩、杏仁状玄武岩, 夹灰白色、灰色含砂泥灰岩及油页岩。产化石介形虫、腹足类、植物。 注: 详见燕山地区。	掇刀石组 (Duodaoshi Fm) 灰白、淡红色泥灰岩夹灰绿色粘土层; 底部灰白色砾岩夹少量钙质粗砂岩。 产哺乳类 Hipparion cf. ptychodus Dicerorhinus ringstromi Dorcatherium progressus Tetralophodon sp. 。	
		通古尔阶			广华寺组 (Guanghuasi Fm) 300～900 m 灰黄色为主色调的杂色粘土岩、砂岩和砂砾岩互层。成岩度较差。 介形虫 Candonopsis zhongguoensis-Cypris arma-Ilycypris subbradyi 组合; 轮藻 Tectochara meriani-Amblyochara subeiensis-Maedlerisphaera primorskensis 组合。
		山旺阶	老梁底组(Laoliangdi Fm) 25.3 m 黄色、灰黄色、浅灰色砂岩、页岩夹砾岩、泥岩薄层粉砂岩、细砂岩、粗砂岩。 产植物 Sequoia sp., Glyptostrobus europaeus, Populus zaddachii, Alnus protomaxinowizi, Betula elliptica, Ulmus longifolia, Quercus castaneifolia, Paliurus zaporogensis, Carya miocathayensis, Prunus miobrachypoda, Salix varians 等近 20 种; 另有孢粉等。		
		谢家阶			
下伏地层			义县组 K_1	牌楼口组 E_2	荆河镇组 E_3

续表

东北-华北大区		
鄂苏皖区		
鄂西北地区	南京地区	徐淮地区
第四系 Q	下蜀组 Q	豆冲组 Q
红塔组 (Hongta Fm) 124.11 m 褐红色砾岩夹砂岩和泥岩。未发现化石。	方山组 (Fangshan Fm) >249 m 上、下部为灰、灰黑色橄榄玄武岩; 中部凝灰质砂砾岩、灰质细砂岩、粗砂岩及凝灰岩。	宿迁组 (Suqian Fm) 20～120 m 灰白、灰绿色中粗砂、灰绿、棕黄色粘土、含砾亚粘土及灰黄、棕色黄粉细砂层, 局部夹玄武岩。产脊椎动物 Stegodon primitium; 孢粉 Querus、Ulmus、Pterocarya、Salix、Pinus、Gramineae、Leguminosae 等。
	雨花台组 (Yuhuatai Fm) 8～62 m 上部灰红色凝灰质砂岩、粉砂岩、砂砾岩夹灰白色凹凸棒粘土岩、薄层玄武岩; 下部灰绿、灰红色粉砂质泥岩及含砾砂层, 底部砾石层; 中部灰黑色粗玄岩。产脊椎动物为 Hipparion-Hyotherium 动物群, 以哺乳类为主: Hyotherium cf. palaeochoerus, Tetralophodon sp.; 植物 Ulmus protoparvifolia, Populus spp. Podogonium oehningense, Marusa symmetrica, Wisteria fallax 等。玄武岩 K-Ar 法年龄值 12 Ma 和 17 Ma。古地磁相应年龄值 10～12 Ma。	
沙坪组 (Shaping Fm) >319 m 灰黄色中-厚层状砾岩、黄白色泥灰岩、砂质泥灰岩、含砾泥灰岩夹黄色砂质砾岩。产哺乳类 Tesselodon fangxianensis, Anchitherium aurelianensis, Listriodon robustus, Sinomioceros noverca, Zygolophodon sp.。	洞玄观组 (Dongxuanguan Fm) 14.5～65 m 黄褐色砂砾层、细砂层、黄棕、灰白色(含钙质团块)粉砂粘土层组成韵律。产哺乳类 Anchitherium aurelianense- Spanocricetodon ningensis 动物群; 爬行类鳄科; 双壳类 Hyriopsis nana, Modiolus sp.; 植物 Podogonium oehningense, Leguminostites climensis, Albizzia miokarkora。	下草湾组 (Xiacaowan Fm) 8～93 m 上段灰绿色夹粉红色泥岩, 钙质泥岩夹灰白色凹凸棒粘土岩, 夹黄色砂砾岩, 局部夹玄武岩; 下段棕黄、黄褐色砂砾岩、砾岩相间, 夹粉砂质泥岩。产鱼类 Hypophthalichtys sp., Elopichys sp.; 两栖类 Rana sp., 爬行类 Chinemus reevesii、Trionyx sp.; 鸟类 Aquila sp., Mioaegypius gui; 哺乳类 Plesiaceratherium shanwangensis, Dionysopithecus shuanggouensis, Crocidosorex sp., Myotis sp. 等 40 余种; 介形虫 Cypris sp., Candona sp., Eucypris sp., Cyprinotus sp., 植物 Podogonium oehningense、Zelkova ungeri, Castanea miomollisima; 轮藻 Tectochara meriani、Obtusochara jianglingensis、Gyrogona qianjiangensis、Grambastichara tornata、Sphaerochara parvula; 孢粉以被子植物花粉为主(占 65%～85%), 木本植物花粉含量较高, 与盐城组的孢粉可对比。
上寺组 E_3	赤山组 E_2	官庄群 E_{2-3} 或三垛组 E_{2-3}

系	统	阶	东北-华北大区	西北大区	
			鄂苏皖区	北疆区	
			苏北盆地地区	准噶尔地区	吐鲁番-哈密地区
上覆对层			豆冲组 Q	西域组 Q	西域组 Q
新近系	上新统	麻则沟阶	盐城组 (Yancheng Fm) 136～1538 m 上段灰黄色粘土层与细砂、砂砾层频繁互层; 下段灰绿、浅棕色含砂钙质泥岩，砂岩、砂砾岩。介形虫 Ilyocypris-Candona 组合; 轮藻 Tectochara-Charites 组合; 孢粉①Pinuspollenites-Ceratopteris 组合，②Ceratopteris-Monosuleites-Polygonum-Convolvulus-Ulmipollenites 组合。	昌吉河群 独山子组 (Dushanzi Fm) 50～1500 m 苍棕色、褐黄、土黄色砂质泥岩、泥质砂岩夹砾岩。产脊椎动物 Hipparion、Chilotherium 及其他偶蹄类化石; 介形虫 Eucypris-Cypridopsis-Candona-Ilyocypris 组合。	葡萄沟组 (Putaogou Fm) 20～900 m 上部土黄、土红色粉砂岩夹黄色砾岩及粗砂岩透镜体。 中部浅土红色粉砂岩、土黄色泥岩夹灰色泥灰岩、粗砂岩及砾岩; 下部杂色泥岩夹粗砂岩，底部一层钙质砾岩。产介形虫 Candona-Paracandona-Cypridopsis-Eucypris 组合。
		高庄阶			
	中新统	保德阶		塔西河组 (Taxihe Fm) 100～300 m (哈拉玛盖组和可可买登组) 灰绿色泥岩、砂质泥岩夹砂岩、泥灰岩夹薄层介壳灰岩; 下部为杂色泥岩、砾岩。产脊椎动物 Trilophodon sp. Mastodon sp. Telieotea sp. 双壳类 Unio-Lanceolaria-Psilunio 组合; 腹足类 Gyraulus、Valvata、Viviparus; 介形虫 Cyprinotus-Eucypris-Patamocypris-Candona-Ilyocypris 组合。	
		通古尔阶			
		山旺阶			
		谢家阶		沙湾组 E_3-N_1	
下伏地层			三垛组 E_{2-3}		桃树园子组 E_3

续表

西北大区		
南疆区		祁连-贺兰区 (1)
喀什-莎车地区	拜城-库车地区	柴达木地区
西域组 Q	第四系 Q	七个泉组 Q
阿图什组(Atushi Fm) 2800～3500 m 灰、灰褐、浅棕色泥岩和砂岩,有绿色砂岩夹层。产介形虫 Ilyocypris manasiensis I. errabundis Candona comprissaformis Cypridopsis vidua Lineocypris assoptis; 轮藻 Charites cf. sadleri Grambastichara tornata Amblyochara sp.。	库车组 (kuche Fm) 1000～2500 m 上部为暗黄色砂岩、砾岩及浅黄色砂岩与泥岩互层: 中部褐色砂岩、砂质泥岩夹灰黑色砾岩透镜体; 下部浅黄、黄绿色砂岩夹砾岩及砂质泥岩与黄绿色砂岩互层, 底部为黄绿色砾岩。产介形虫 Candona rostrata, C. asseptis, C. neglecta, Cyclocypris regularis, Cypridopsis vidua; 轮藻 Nittellopsis obtusa, N. globula, Crotiella longoodea。	狮子沟组(Shizigou Fm) 372～1806 m 露头剖面为灰、褐灰色细砾岩夹砂岩、粉砂岩和砂质泥岩;盆地中心为灰褐、黄灰色砂质泥岩、泥膏岩夹灰色砂岩及浅棕灰色砾岩。产哺乳类 Chilotherium Machairodus 等;介形虫 Heterocypris salina, Eucypris concinna 等;腹足类 Gyraulus cf. keideli, G. laevis 等 20 余种;轮藻 Charites nana, C. molassica 等 9 种;另有 Artemisiaepollenites－Ephedripites－Chenopodipollis 孢粉组合。古磁极性带 3AN 至 2A, 年龄 5.1－2.8 Ma。
帕卡布拉克组(Pakabulake Fm) 829～3000 m 灰、灰棕色泥岩、粉砂岩及灰、灰白色泥岩粉细砂岩互层。产有孔虫 Ammonia beccarii vars.;介形虫 Cyprideis littoralis, Hemicyprinotus valvaetumidus, Cyclocypris cavernosa, Limnocythere iliensis, llyocypris biplicata; 孢粉 Pinuspollenites sp., Piceaepollenites sp., Chenopodipollis sp., Ulmipollenites sp., Betulaceoipollenites sp., Salixipollenites sp.。	康村组 (Kangcun Fm) 101～1256 m 上部灰褐色砂岩夹砾岩, 含钙高; 下部浅褐色砂岩, 夹多层灰绿色粉砂岩、泥岩条带。产介形虫 Candona－Cyclocypris－Ilyocypris－Eucypris 组合;轮藻以 Nittellopsis (Tectochara) 为主。	上油砂山组(Shangyoushashan Fm) 200～300 m 灰、灰棕、浅棕黄色细砾岩、砂岩与棕褐色泥质粉砂岩、砂质泥岩和泥岩互层,局部夹泥灰岩。产介形虫 Cyprideis posticlina 等 6 种。轮藻 Tectochara huangi 等 10 种;腹足类多种;哺乳类 Stegodon, Chilotherium 等多种;孢粉为松菊藜组合。古磁极性带 5AN 至 3AR, 年龄 11.8－5.1 Ma。
安居安组(Anjuan Fm) 486～2000 m 上部褐红、褐灰色泥岩、砂岩和灰绿色砂岩、泥岩不等厚互层; 下部灰绿色砂岩和粉砂岩夹褐红色泥岩条带。产有孔虫 Ammonia beccarii vars., Pararotalia armata, Cibicides brislavensis, Nonion bagdanowiczi; 介形虫 Darwinula stevensoni, Limnocythere aligra, Cyclocypris cavernosa, Cyprinotus daductas, Potamocypris reflexa;轮藻 Rhabdochara stockmanni, Dongmingochara zhangjuheensis, Chara sadleri; 孢粉 Pinuspollenites sp., Piceaepollenites sp., Ulmipollenites sp., Alnipollenites sp., Liliacidites sp., Chenopodipollis sp.。		下油砂山组 (Xiayoushashan Fm) 地表剖面 150～1493.4 m 钻井剖面-2482 m 棕红、棕褐、灰黄、灰色细砂岩、粉砂岩、泥质砂岩夹砂质泥岩、泥岩及砾岩, 盆地边缘岩性偏红而粗, 中心灰而细并夹疙瘩状灰岩。产介形虫 Cyprinotus gibbus, Qaidamocythere ninae 等 7 种; 轮藻 Tectochara huangi 等 11 种; 孢粉松、藜桦、组合与藜、麻黄、铁杉组合; 另有腹足类多种。古磁极性带 6CR 至 5AN, 年龄 24.6－11.8 Ma。
克孜洛依组(Keziluoyi Fm) 280～1000 m 上部褐红色泥岩、砂质泥岩、灰绿色粉细砂岩; 下部褐灰色泥岩、泥质粉砂岩夹薄层石膏、底部有 0.5 m 厚的细砾岩。产有孔虫 Cibicidoides amygdaliformis, C. ovaliformis, Cibicides borislavensis, Protelphidium tuberculatum, Nonionellina hebes, Ammonia beccarii vars.;介形虫 Hemicyprinotus valyaetumitus, Cyprinotus(H.) deformis, Ilyocypris errabundis, Candona subegualis; 轮藻 Maedlerisphaera globula, Turbochara conia, Obtusochara brevicylindrica var. xinjiangensis; 孢粉 Piceaepollenites sp., Pinuspollenites sp., Moliaceoidites sp., Euphorbiacites sp., Caltispollenites sp.。	吉迪克组 (Jidike Fm) 270～1000 m 棕红色泥质砂岩、泥岩互层, 其间夹红色、灰绿色粉砂岩、泥岩条带及石膏层。产鱼类 Tungtingichthys sp.; 介形虫 Candona－Cyclocypris－Cyprinotus－Eucypris 组合; 轮藻向上以 Chara 为主, Nittellopsis (Tectochara) 增多。孢粉裸子植物以 Pinaceae 占优势, 蕨类孢子少, 被子植物以茅蒹花序类花粉占优势, 水生植物花粉急剧增加。	
巴什布拉克组 E_3	苏维依组 E_3	上干柴沟组 E_2^3 - E_3

系	统	阶	西北大区		
			祁连-贺兰区 (1)		祁连-贺兰区 (2)
			兰州西宁地区	六盘山贺兰山地区	祁连-河西走廊地区
上覆地层			五泉山组 Q	黄土或银川组 Q	玉门组 Q
新近系	上新统	麻则沟阶	贵德群		疏勒河组 (Shulehe Fm) 80～1800 m 灰黄色或灰白色砾岩、砾状砂岩、砂岩、棕红色砂质泥岩、泥页岩。产哺乳类 Chilotherium 与 Hipparion 等；介形虫 Metacypris sp., Neocypris sp., Cypris sp.；下部有轮藻：Kosmogyra ovalis, Charites huangi, Tectochara meriani huangi, T. hongliuxiaensis；上部有轮藻：Tectochara houi, T. zhui, T. helvetica, T. supraplana, T. meriani meriani, T. meriani globula, T. sp.；孢粉 Enartemisia, Seriphidium, Ephedra, Lycopodium, Polypodiaceae, Gramineae, Liliaceae, Chenopodiaceae, Betulaceae 等。
			上滩组 (Shangtan Fm) 270～489 m 青灰、土黄、棕红色砾岩、砂岩、粉砂岩、泥岩。产哺乳类 Anancus sinensis, Hipparion cf. tchicoicum, Chilotherium sp., Axis shansius, Gazella kueitensis 等；孢粉 Artemisiaepollenites－Chenopodiacea－Abietineaepollenites 组合。		
		高庄阶			
	中新统	保德阶	临夏组 (查让组+下东山组) (Linxia Fm) 50～296 m 紫红色、浅褐色泥岩夹泥灰岩条带及灰白色砂砾岩。产哺乳类 Hipparion hippidiodus, H. platyodus, Chilotherium anderssoni 等 20 余种。	干河沟组(Ganhegou Fm) 27～634 m 灰色、灰白色、土黄色砾岩、砂岩，红色、黄色泥岩、粉砂岩夹少量石膏。产哺乳类 Hipparion weiheense, Ningxiatherium longirhinus 等；轮藻 Tectochara meriani, T. huangi。	红崖组 (Hongya Fm) 2600 m 底部为红色砂岩、砾岩，以上为灰白、棕红、土黄色泥灰岩、泥岩、砂岩、砾岩。产化石哺乳类有三趾马、萨莫兽、弓颌猪、高氏羚羊、大唇犀、鹿科、长颈鹿科、长鼻类和食肉类等；另有腹足类和植物化石。
		通古尔阶	咸水河组 (Xianshuihe Fm) 41～200 m 土黄色砂质泥岩与浅黄色砾状粗砂岩互层，间夹少量黄色砾岩。产哺乳类 Plesiodipus leai, Heterosminthus orientalis, Protalactaga grabaui, Gomphotherium wimani 等；另有介形虫、轮藻、孢粉化石。	甘肃群	彰恩堡组(原红柳沟组) (Zhangenbao Fm) 165～963 m 橘红、橘黄或土红、褐红色粘土岩与灰白、灰黄色石英砂岩，局部地区夹砾岩透镜体和膏质砂岩。产哺乳类 Percrocuta primordialis, Platybelodon tongxinensis, Huaqingtherium qiui 等 10 余种；轮藻 Charites molassica, Maedlerispaera chinensis 等多种；介形虫 Candona cf. subita, Candoniella albicans, Cyprinotus cingalensis 等。
		山旺阶	车头沟组 (Chetougou Fm) 61～307 m 上段为黄棕色块状粉砂质泥岩夹砂质、石膏质泥岩； 下段为棕灰色薄至中厚层状石膏质石英砂岩与黄棕色块状钙质、粉砂质泥岩互层。产哺乳类 Megacricetodon sinensis, Heterosminthus orientalis 等；介形虫 Eucypris 等 46 种；轮藻 Charites 占优势；孢粉 Quercoidites－Ulmipollenites－Gramineae 组合。		
		谢家阶	谢家组(Xiejia Fm) 75～195 m 上段为棕黄色块状粉砂质、钙质泥岩，底部有砂砾岩； 下段为棕黄色、红棕色块状、厚层状粉砂质泥岩，底部夹砂砾岩与石膏岩，顶部为厚层砂砾岩。产小哺乳类 Sinolagomys pachygnathus, Atlantoxerus sp., Eucricetodon youngi, Parasminthus xiningensis, Tataromys suni, Tachyoryctoides kokonorensis；大哺乳类 Sinopalaeoceros xiejiaensis, Diaceratherium sp. 等；另有大量轮藻和介形虫、孢粉化石。		
下伏地层			马拉哈沟组，野狐城组 E_3	清水营组 E_3	白杨河组 E_3^2

续表

华南大区		
西南区		湘赣区
四川盆地地区	贵州地区	赣中地区
第四系 Q	第四系 Q	进贤组 Q
盐源组 (Yanyuan Fm) 40～500 m **灰色松散粘土岩夹砂、砾透镜体，含褐煤数十层。产哺乳类** Sinomastodon yanyuanensis, Stegodon cf. elephantoides, Chilotherium sp., Axis sp., Cervavitus sp.; **孢粉以水龙骨科、单缝孢子占多数。注：成都青龙场组可能与本组相当或部分相当。**		**黄桥组** (Huangqiao Fm) 102.97 m **上部以含砂粘土为主，偶含小砾。中部为泥炭、粘土与砂层互层。** **下部为紫红、灰白色含砾粘土、砂砾石层。** **孢粉** Quercoidites－Cyclobalanopsis **组合。**
?		**头坡组** (Toupi Fm) >188 m **上部则以灰、杂色泥岩**（硅藻粘土）、**凝灰质粉砂岩为主，夹少量砂砾岩凸镜体；** **下部以杂色砾岩、砂砾岩为主。产植物** Acer sp., Hamamelis sp., Quercus sp., Ficus sp.; **孢粉** Quercoidites－Liquidambarpollenitee **组合，** Chenopodipollis－Quercoidites **组合；硅藻；** Cestodiscus sp., Soephauadiscus astraea var. minatala, Rhopalora martyi, Fragillaria brevistriata。
凉水井组 (Liangshuijing Fm) 104 m **粗砾岩、细砾岩间夹灰、蓝灰色砂质粘土和粘土层、后者含炭化树干和植物碎片化石：孢粉以被子植物和蕨类为主，有** Lycopodiumsporites, Selaginellites, Gleichenidites, Pinuspollenites **等。**		
?		
	翁哨组 (Wengshao Fm) 99～135 m **灰绿色含砾粘土岩夹灰黄色泥质砂岩，含数层褐煤，底部为角砾岩夹砾岩。产哺乳类** Brachyodus sp.; **介形虫** Candona (Pseudocandona) subequalis-alta, llyocypris gibba, Paracandona euplectella **等；轮藻** Amblyochara cf. miranda, Sphaerochara sp., Rhabdochara sp.; **腹足类丰富：** Micromelania sp., Hydrobioides shenyangensis, Bithynia shalingensis; **另有孢粉等。**	
古近系 E	**奥陶系 O**	**桃溪岩组 MP 或圭峰群 K_2**

续表

系	统	阶	华南大区		
			东海闽浙区		
			浙东地区	福建地区	浙东坳陷地区
上覆地层			第四系 Q	第四系 Q	东海群 Q
新近系	上新统	皮亚琴察阶	嵊县组 (Shengxian Fm) 100～300 m 灰黑、深灰色玄武岩夹深灰、灰白色泥岩、粉砂岩、硅藻土、褐煤等。产孢粉 Quercus, Castanea, Tsuga, Larix, Ketelecria, Nyssa, Juglans, Alnus; 硅藻: Melosira granulata, M. undulata, Epithenia argus, Cymbella ventricosa; 植物: Carpinus oblongibrateata, Carya miocathayensis, Fothergilla viburnifolia。	佛昙组 (Fotan Fm) 110.5～856.8 m 灰黑、深灰色拉斑玄武岩、粗面岩，橄榄玄武岩，浅灰、棕黄色砂砾岩、粗砂岩、泥岩夹玄武岩、油页岩和泥炭层。孢粉以被子植物花粉占绝对优势，裸子植物花粉次之。主要有 Liquidambar, Dacrydium, Quercus, Carya, Pinus, Castanea 等; 植物 Liquidambar miosinica, Sterculia sp., Fissistigma sp., Paliurus sp., Magnolia miocenica, Gymnocladus miochinensis 等。K－Ar 同位素年龄值分别为: 17.1 Ma, 16.6 ±0.3 Ma, 14.5 Ma, 1.48 ±0.03 Ma, 1.55 - 5.2 Ma。	三潭组 (Santan Fm)　200～600 m 绿灰色泥岩与灰白色砂岩、砂砾岩互层，夹煤层。产有孔虫 Globigerinoides obliquus, Operculina complanata, Pseudorotalia yabei, Asterorotalia multispinosa 等; 钙质超微 Discoaster brouweri, Retculofenestra pseudoumbilica, Sphenolithus abies 等属 NN12－NN18 带; 孢粉 Gramidites－Persicoriopollis－Polypodiaceaesporites 组合，草本植物花粉占首位，超过了木本植物的含量。
		赞克尔阶			
		墨西拿阶			柳浪组 (Liulang Fm)　0～1000 m 灰白色粉砂岩、含砾粉砂岩、泥质粉、细砂岩与灰绿色泥岩互层，夹煤层。 轮藻 Maedlerisphaera globula; 孢粉 Liquidambarpollenites－Magnastriatites－Polygonum 组合。
		托尔托纳阶			
	中新统	塞拉瓦勒阶			玉泉组 (Yuquan Fm)　588 m 深灰色泥岩与灰白色砂岩互层，夹黑色页岩和煤层。产有孔虫 Spirosigmoilinella compressa, Ammonia sp.; 钙质超微 Sphenolithus heteromorphus; 沟鞭藻 Operculodinium wallii, Polysphaeridium zoharyi; 孢粉 Rutaceoipollis－Tricolporate type pollen 组合, Liquidambarpollenites－Magnastiatites 组合。同位素年龄值: 14.7 Ma。
		兰海阶			
		布尔迪加尔阶			海龙井组 (Hailongjing Fm)　300～1000 m 深灰色泥岩与灰白色砂岩互层夹黑色页岩和煤层。产有孔虫 Spirosigmoilinella compressa; 介形虫 Amplocypris daxianensis; 轮藻 Sphaerochara inconspircua, Krassavinella lagenalis; 孢粉 Sporotrapoidites minor－Pinuspollenites－Abietineaepollenites 组合。
		阿基坦阶			
下伏地层			天台群 K_2	亲营山组 O	花港组 E_3

续表

系	统	阶	青藏-南海大区		
			青藏高原区 (1)		
			藏南地区	藏中地区	藏北地区
上覆地层			札达群	第四系 Q	第四系 Q
新近系	上新统	麻则沟阶	香孜组 (Xiangzi Fm) >520 m 灰色、灰绿色砂岩、砾岩。产化石：木本阔叶孢粉占优势。古磁：高斯—松山期。 (3.4－1.9 Ma B. P)		
		高庄阶	托林组(沃马组) (Tuolin Fm) <400 m 灰色、灰绿色、青灰色细砾岩、砂岩、粘土岩。产化石针叶树孢粉占优势；三趾马动物群包括：Hipparion guizhongensis, Chilotherium xizangensis, Palaeotragus microdon 等 10 余种；另有腹足类、介形虫化石。		
	中新统	保德阶		乌郁组 (布隆组) (Wuyu Fm) 1000～3545 m 上段灰色-黄褐色页岩，砂岩、砂砾岩、砾岩，含煤及油页岩； 下段安山岩、流纹岩、火山角砾岩夹凝灰岩、砾岩，局部含油页岩。孢粉以松科花粉为主的针叶树—草本植物组分为特征。火山岩同位素测年为 10.3 Ma。 注：布隆组含三趾马动物群。	石坪顶组 (鱼鳞山组) (Shipingding Fm) 200～350 m 气孔状辉石玄武岩、碱性粗面岩、流纹质熔结凝灰岩、凝灰岩，部分地区见碱性—强碱性白榴石响岩、霓辉粗面岩。K－Ar 法年龄为 9.4－10.6 Ma。
		通古尔阶		芒乡组 (Mangxiang Fm) 209 m 灰色含煤碎屑岩 (泥岩、砂岩、砾岩) 为主夹火山碎屑岩 (凝灰岩、凝灰质砂岩、砾岩)，常含油页岩夹岩。 化石：植物化石中常绿阔叶高山栎占 70%，同时混有针叶和落叶树分子 Populus latior, Betula parautilis, Carpinus grandis, C. wulongensis; 孢粉中以栎粉等阔叶树花粉最丰富，并有少量草本和单子叶植物。 凝灰岩同位素年龄：上部 19 Ma，下部 23 ±0.3 Ma。	
		山旺阶			
		谢家阶			
下伏地层			中生界	日贡拉组 E_2^3 - E_3	康托组 E_3^2

系	统	阶	青藏-南海大区	
			青藏高原区(2)	
			羌塘藏东地区	巴颜喀拉、川西地区
上覆地层			羌塘组 Q	羌塘组 Q
新近系	上新统	麻则沟阶	曲果组(拉屋拉群上部)(Quguo Fm) 130～1000 m 灰、灰绿色厚层、巨星层状砾岩、长石岩屑砂岩、长石石英砂岩和灰紫色粉砂岩、泥岩，西部泥岩多、砾岩少，并有砂质灰岩与菱铁矿；东部砾岩多。产介形虫 Cyprinotus, Eucypris 等。古地磁测年 2.2－4.3 Ma。	红土坡组(Hongtupo Fm) 91～672 m 上部紫红、砖红色厚层、块状砂砾岩; 下部灰白、紫红色薄层中层状粉砂岩、泥质砂岩。 注：有人认为该组为推覆到马拉墩组之上的白垩纪红层。
		高庄阶		
	中新统	保德阶	查保马组(拉屋拉群下部)(Chabaoma Fm) 80～1840 m 灰色、深灰色、灰白色、黑色致密状或气孔状安山玄武岩，部分地段为火山角砾熔岩、辉石安山玄武岩、粗面岩、粗安岩等。 同位素测年 10－24.6 Ma。	? 马拉墩组(昌台组)(Maladun Fm) 186 m 上部为红色粉砂岩、泥页岩、泥灰岩夹褐煤及油页岩; 下部浅黄、灰白色薄层状细砾岩、砂砾岩。 泥页岩中产植物化石：Quercus－Cyperacites 组合; 腹足类 Planorbis youngi 等。
		通古尔阶		
		山旺阶		
		谢家阶		
下伏地层			贡觉组(五道梁组、唢呐湖组) E_2^3 - E_3	热鲁组 E_2^3 - E_3 或三叠纪地层

<table>
<tr><td colspan="2">青藏-南海大区</td></tr>
<tr><td colspan="2">云南区</td></tr>
<tr><td>滇西地区</td><td>滇东地区</td></tr>
<tr><td>松毛波组 Q</td><td>第四系 Q</td></tr>
<tr><td rowspan="2">三营组 (Sanying Fm) 200～1331 m
浅灰绿色、灰黄色、粉红色半固结的粉砂岩和泥岩夹褐煤，底部和上部有砾岩，偶夹粗砂岩，部分地段有薄层泥灰岩、菱铁矿透镜体或结核层。产植物 Acer, Quercus, Celtis, Pinus 等；另有介形虫、腹足类，个别地段见哺乳类化石。</td><td>茨营组 (Ciying Fm) 31～1149 m
上部为灰棕、紫灰、红黄色粘土夹钙质泥岩及砂质灰岩。含褐煤，有时含沼铁矿、含油砂质粘土或夹玄武岩；
下部为白色粘土质灰岩，中部为黄灰色粘土夹含砾砂质粘土。产哺乳类 Stegodon yuanmouensis, S. zhaotongensis, S. elephantoides, S. primitium, Stegolophodon banguoensis, Chilotherium yunnanensis;
另有植物、藻类、腹足、双壳、介形虫等。
注：沙沟组、昭通组为同义名。</td></tr>
<tr><td>庙山坡组 (Miaoshanpo Fm) 6～80 m
黄色、棕红或紫红色粘土、亚粘土、粉砂、细砂夹黄色薄层砂砾。产化石包括人猿超科的哺乳类 40 余种，有 Laccopithecus sp., Sinoadapis sp., Monosaulax sp., Sciurotamis sp., Stegolophodon banguoensis, Stegotetrabelodon primitium, Hipparion platyodus, Chilotherium yunnanensis, Potamochoerus sp., Yunnantherium sp., Dorcabune sp. 等；古磁测年为吉尔伯特负向期，4－5 Ma。注：小河组为同义名。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">双河组 (三号沟组) (Shuanghe Fm) 53～2455 m
浅灰色、灰黄色泥岩、粉砂岩为主，上部有多层泥灰岩和烟煤数层；下部夹褐煤。
双河植物群主要分子为：Picea, Pinus, Zelkova, Fagus, Ulmus 等；景谷植物群主要分子为：Magnolia, Quercus, Carpinus, Phyllites；另有双壳类、腹足类和介形虫。</td><td>石灰坝组 (Shihuiba Fm) 29 m
上部为灰、灰白色粘土与褐煤互层。中部为红、灰色粘土夹角砾，底部为灰色砂、砾岩夹粘土，化石：包括禄丰古猿在内的哺乳类百余种，如 Lufengpithecus lufengensis, Accopithecus robustus, Anourosorex oblongus, Brachyrhizomys nagrii, Progonomys yunnanensis, Hipparion sp., Chilotherium sp., Lophochoerus lufengensis 等；另有植物、孢粉、腹足、双壳、鱼、爬行、鸟类等。</td></tr>
<tr><td>小龙潭组 (Xiaolongtan Fm) 50～2139 m
上部为浅灰、灰白色泥灰岩夹钙质泥岩及褐煤；
下部为灰色砂砾岩，中部为灰、灰白色泥岩，钙质泥岩及褐煤。产化石哺乳类 11 种 Sivapithecus sp. (即原称开远森林古猿)，Tapirus cf. yunnanensis, Propotamochoerus parvulus, Dicoryphochoerus sp., Listriodon sp., Tetralophodon xiaolongtanensis, Gomphotherium cf. macrognathus, Zygolophodon chinjiensis 等；植物 8 科 16 属，半数以上为现生属种。</td></tr>
<tr><td>丽江组 E_2 或勐腊组 E_3</td><td>砚山组 E_3</td></tr>
</table>

系	统	阶	青藏–南海大区 南海珠江区 云开地区	珠江口盆地地区	雷州北部湾地区 (1)
上覆地层			第四系 Q	第四系 Q	湛江组 Q
新近系	上新统	皮亚琴察阶	高棚岭组 (Gaopengling Fm) 1026～1212 m 灰黄、灰紫等杂色砾岩、砂砾岩,灰白色砂岩、粉砂岩及泥岩。产孢粉 Quercoidites – Alnus – Polypodia – Ceaesporites 组合。	万山组 (Wanshan Fm) 灰色粉砂质泥岩、细砾岩、砂岩、含海绿石。产有孔虫 Globorotalia margaritae, G. tosaensis, G. miocenica, Globoquadrina altispira, Globigerina crassireticulata, Globigerinoides extremus, Sphaeroidinellopsis seminula 等属 N18 – N21 带; 钙质超微 Amaurolithus triconniculatus, Ceratolithus rugosus, Discoaster tamalis, D. asymmetricus, Reticulofenestra pseudoumbilica, Sphenolithus abies 等属 NN12 – NN18 带; 孢粉 Cupuliferoipollenites – Liquidambar – Pollenites 组合。	望楼港组 (Wanglougang Fm) 18～511.5 m 浅灰、灰绿色泥岩和粉砂岩为主,夹少量砂岩和含砾砂岩及玄武岩、凝灰岩,下部含大套泥岩。产有孔虫 Globorotalia tosaensis – Globigerinoides extrimus 组合,属 N18 – N21 带; 介形虫 Hemikrither foveata – Neomonoceratina delicata 组合; 孢粉 Cupuliferoipollenites – Polypodiaceaesporites – Chenopodipollis 组合。
		赞克尔阶	老虎岭组 (Laohuling Fm) 2749～658 m 灰白、灰绿、灰黄色含砾长石石英砂岩、长石石英砂岩、砂质泥岩、泥岩夹砂砾岩、粉砂岩。孢粉 Betulaceae – Ulmiceae 组合。		
	中新统	墨西拿阶		粤海组 (Yuehai Fm) 180～808 m 灰色砂质泥岩、泥质砂岩与细砾岩呈不等厚互层,夹多层灰质砂岩,含薄层褐煤、沥青质页岩和炭屑。产有孔虫 Globorotalia acostaensis, Globigerina nepenthes, Globoquadrina dehiscens, Sphaeroidinellopsis kochi 等属 N16 – N17 带; 钙质超微 Discoaster quinqueramus, D. berggernii, Amaurolithus amplificus, Broarudosphaera bigelowi 等属 NN10 – NN11 带; 孢粉 Graminidites – Chenopodipollis 组合。	灯楼角组 (Denloujiao Fm) 42～355 m 广西合浦南康组为同义名 灰、灰绿、紫红色砂岩,含砾粗砂岩、砂砾岩夹粉砂岩和泥岩,下部含炭质泥岩及褐煤。产有孔虫 Globigerina nepenthes – Globorotalia (T.) acostaensis 组合,属 N16 – N17 带; 钙质超微 Discoaster quinqueramus, D. berggerenii 等属 NN10 – NN11 带; 介形虫 Spinileberis infexicostata – Cytheropteron striatituberosa 组合; 孢粉 Cupuliferoipollenites oviformis – Dicolpopollis kocklii – Liquidambarpollenites stimosus 组合。
		托尔托纳阶			
		塞拉瓦勒阶	尚村组 (Shangcun Fm) 354～473 m 灰、灰黑色含有机质泥岩、含油泥岩、钙质粉砂岩夹白色不纯灰岩、油页岩及褐煤层。产腹足 Tulotomoides kwangsiensis, Paracampeloma cf. obsoleta; 植物 Castanea miomollissima, Liquidambar miocenica; 孢粉 Quercus, Liquidambar, Alnus, Polypodiaceae, Osmunda。	韩江组 (Hanjiang Fm) 51～1303 m 灰色粉砂质泥岩、泥质粉砂岩与细砂岩组成二个沉积旋回,夹薄层沥青质页岩和炭屑。产有孔虫 Globorotalia siakaensis, Orbulina suturalis, Globigerinoides subquadrilobatus 等属 N9 – N15 带; 钙质超微 Discoaster hamatus, Catinaster coalitus, Cyclicargolithus floridanus, Sphenolithus heteromorphus, Helicosphaera orientalis 等属 NN5 – NN9 带。孢粉 Florchuetzia levipoli – Zonocostatites cf. ramonae 组合。	角尾组 (Jiaowei Fm) 43～610 m 灰、灰绿色泥岩、粉砂质泥岩和细砂岩不等厚互层,含炭屑、黄铁矿和海绿石。产有孔虫 Orbulina suturalis – Globorotalia siakaensis 组合,属 N9 – N14 带; 钙质超微 Discoaster hamatus, Cyclicargolithus floridanus, Catinaster coalitus 等, 属 NN5 – NN9 带; 介形虫 Spinileberis longicaudata 组合; 孢粉 Polypodisporites – Foveotrilates – Casuarinidites 组合。
		兰海阶			
		布尔迪加尔阶	黄牛岭组 (Huangniuling Fm) 71～395 m 灰白色长石石英砂岩、砂砾岩与杂色粉砂岩、泥岩夹油页岩和褐煤,含黄铁矿及松脂。产植物 Sabalites cf. baishuensis, Carpinus cf. miocordata, Alnus cf. kefersteini; 孢粉 Alnipollenites sp., Cupuliferoidaepollenites sp., Liquidambarpollenites sp., Tricolpites matouraensis。	珠江组 (Zhujiang Fm) 212～1032 m 褐灰色泥岩、粉砂岩与灰白色白云质砂岩,含砾砂岩、砂砾岩互层夹沥青质页岩,劣质油页岩。产有孔虫 Globorotalia jiaoweiensis, Cassigerinella chipollensis, Globoquadrina binaensis, Globigerina ciperoensis, Globigerinatella insueta, Praeorbulina glomerosa 等属 N5 – N8 带; 钙质超微 Helicosphaera ampliapertura, Discoaster druggii, Sphaenolites belemnos 等属 NN1 – NN4 带; 孢粉 Polypodiaceaesporites – Dinocysts 组合。	下洋组 (Xiayang Fm) 62～717 m 上段灰色生物屑碎长石石英砂岩,砂砾岩夹泥岩; 下段灰绿、黄灰色砂砾岩及砂岩夹薄层泥岩。产有孔虫 Globigerina ciperoensis – Cassigerinella chipolensis 组合,属 N4 – N7 带; 钙质超微 Helicosphaera ampliaperta, Discoaster deflandrii, Cyclicargolithus floridanus 等属 NN4 – NN7 带; 孢粉 Tricolporopollenites – Zonocostatites – Chenopodipollis – Graminidites 组合。
		阿基坦阶		珠海组 (Zhuhai Fm) 1500 m 超微 Dictyococcites bisectus, Sphenolithus ciperoensis, Zygrhablithus bijugatus; 有孔虫 Globorotalia kugleri, Globigerinodes primordius。(见古近系)	涠洲组 (见古近系)
下伏地层			油柑窝组 E_2		

续表

青藏-南海大区		
南海珠江区		
琼西北地区 (2)	海南五指山地区	莺琼盆地地区
秀英组 Q	(未见顶)	湛江组 Q
海口组 (Haikou Fm) 同望楼港组 (Wanglougang Fm)	石门沟村组 (Shimengoucun Fm) 95～224 m 褐灰色火山碎屑岩夹灰黑色橄榄玄武岩，上部为灰黑色辉斑橄榄玄武岩、粗玄岩。上部粗玄岩 K-Ar 法同位素年龄：3.042 ±0.122 Ma。	莺歌海组 (Yinggehai Fm) 576～1445 m 灰色泥岩夹粉砂岩、砂砾岩，富含生物介壳碎屑。产有孔虫 Globorotalia tosaensis, G. menardii (右旋), Globigerinoides extremus, Sphaeroidinellopsis dehiscens 等属 N17-N21 带；底栖类：Pseudorotalia spp., Asterorotalia spp.；介形虫 Neomonoceratina delicata-Ambocythere elliptica 组合；钙质超微 Discoaster brouweri, D. pentaradiatus, Reticulofenestra pseudoumbilica, Ceratolithus rugosus, Amaurolithus tricorniculatus 等属 NN16-NN18 带。孢粉 Quercoidites-Polypodiaceaesporites 组合，Cupuliferoipollenites-Polypodiaceaesporites-Chenopodipollis 组合。
灯楼角组 (Dengloujiao Fm) (佛罗组 Fuluo Fm)	石马村组 (Shimacun Fm) 52.9 - 142.3 m 下部玻基橄辉岩夹砂砾岩及粘土岩； 上部橄榄玄武岩与角砾凝灰岩互层，顶部为 0.3 m 厚的铁质粘土岩。含植物碎片及果子化石。K-Ar 法同位素年龄值：5.43 ±0.116 Ma。	黄流组 (Huangliu Fm) 280～638 m 灰色钙质泥岩夹含有孔虫砂质灰岩、砂质白垩、白垩质泥晶灰岩和石英粉砂岩。产有孔虫 Globorotalia acostaensis, Globigerina nepenthes, Sphaeroidinellopsis seminula 等属 N16-N17 带；底栖类 Uvigerina crassicostata, Ammonia aquatoriana；介形虫 Argilloecia-krithe-Xestoberis 组合；钙质超微 Discoaster quinqueramus, Sphenolithus abies, Amaurolithus tricorniculatus 等属 NN11 带；孢粉 Quercoidites-Cupuliferoipollenites 组合。
长坡组 (Changpo Fm) 250～629 m 灰、蓝灰色泥岩、泥质粉砂岩为主，夹油页岩和褐煤。含少量菱铁矿，底部杂色砾岩、砂岩。产蜌类 Amyda sp.；鳄类 Alligtor sp.；腹足类 Hydrobia sp., Bithynia sp., Amnicola sp.；介形虫 Cyprinotus cf. formalis, Ilyocypris cf. biplicata, Candoniella cf. albicans；孢粉 Crassoretitriletes-Polypodiisporites-Quercoidites。		梅山组 (Meishan Fm) 100～450 m 下段灰白色礁灰岩、礁白云岩及石英砂砾岩；上段灰色有孔虫砂质灰岩、白垩质砂岩和含砾石英砂岩夹灰质泥岩。产有孔虫 Orbulina suturalis, Cassigerinella chipolensis, Globorotalia siakaensis 属 N9-N15 带；Nephrolepidina verbeeki, N. sumatrensis, Miogypsina polymorpha, Miolepidocyclina burdigalensis, Cycloclypeus posteidae, Austrotrillina howchini 等属大有孔虫 Te5-Tfl-2 带；钙质超微 Helicosphaera euphratis, Discoaster variabilis, D. hamatus, Sphenolites moriformis, Cyclicargolithus floridanus 等属 NN4-NN9 带；孢粉 Dicolpopollis kockelii-Polypodiisporites usmensis 组合。
		三亚组 (Sanya Fm) 88～429 m 灰白色砂砾岩夹杂色泥岩，向东过渡为海相灰白色砂岩，含砾砂岩、粉砂岩与灰色泥岩互层。产有孔虫 Clobigerina ciperoensis, Cassigerinella chipollensis 属 N4-N8 带；及 Nephrolepidina sumatrensis, Austrotrilina how chini, Miogypsina polymorpha, Asterigerina tentoria、Ammonia indica；钙质超微 Discoaster druggi, Sphenolithus belemnos, Helicosphaera ampliaperta 等属 NN2-NN4 带；孢粉 Alnipollenites-Dicolpopollis-Extrapunctatosporis 组合。
鹿母湾组 K	海西-印支期花岗岩 P. T	陵水组 (见古近系)

系	统	阶	青藏–南海大区	
			南海地区	台湾区
			西沙地区	台北坳陷地区
上覆地层			第四系 Q	东海群 Q
新近系	上新统	皮亚琴察阶	永兴组 (Yongxing Fm) 白色有孔虫白云质软白垩层、超微软白垩层及含白垩质生物碎屑灰岩与礁质岩。产有孔虫 Orbulina suturalis, Sphaeroidinellopsis dehiscens, Globoquadrina altispira, Globorotalia menardii, G. tumida 等属 N18－N20 带; 底栖类: Nephrolepidina cf. sumatrensis, Cycloclypeus spp. 等; 钙质超微 (1) Ceratolithus sinensis－Microrhabdalus helicoides 组合带, (2) Microrhabdalus helicoides－Lucianorhabdus fusiformis 组合带, (3) Discoaster surculus－Helicopontosphaeraaff. kamptneri 组合带, (4) Cyclococcolithus wanneri－Thoracosphaera libituca 组合带。	三潭组 (Santan Fm)
		赞克尔阶		
	中新统	墨西拿阶	永乐组 (Yongle Fm) 浅灰黄色致密坚硬的白云质灰岩, 白色珊瑚礁白云质灰岩与藻礁碎屑白云质灰岩。产有孔虫 Globoquadrina altispira, Globigerinoides trilobus, Amphistegina radiata。	柳浪组 (Liulang Fm)
		托尔托纳阶		
		塞拉瓦勒阶	宣德组 (Xuande Fm) 190 m 白色中垩虫碎屑灰岩, 由粉砂、细砂级生物碎屑和显晶质方介石组成。产有孔虫 Miogypsina irregularis, M. polymorpha, Nephrolepidina sp., Operculina sp., Amphistegina sp.。	玉泉组 (Yuquan Fm)
		兰海阶		
		布尔迪加尔阶	西沙组 (Xisha Fm) 401 m 灰白色钙藻白云岩、生物碎屑灰岩及白云质灰岩。产有孔虫 Nephrolepidina morgani 组合。尚有 Quinqueloculina spp., Triloculina spp., Amphistegina sp. 等; 孢粉 Ficus－Rhizophoraceae 组合。	
		阿基坦阶		
下伏地层			花岗片麻岩黑云母二长片麻岩	瓯江组 E_2

青藏-南海大区

台湾区

北港澎湖地区	西部山麓及滨海平原地区		
全新统 H	**卓兰组** Q		
渔翁岛组 (Yuwengdao Fm) 313 m **深灰色玄武岩、玄武质凝灰岩夹粘土、凝灰质砂岩及灰岩。产有孔虫** Calcarina spengleri, Ammonia beccarii vars., Amphistegina radiata, Hanzawaia japonica, Pararotalia taiwanica, Hoterolepa praecincta, Lenticulina spp. **等；另有再沉积化石** Lepidocyclina spp., Miogypsina spp., Textularia kansaiensis, Ammonia indica。	**锦水组** (Jinshui Fm) 80～450 m **深灰色页岩、砂质页岩夹透镜状砂岩、粗砂岩和薄层泥岩。产有孔虫** Pulleniatina obliquiloculata, Globorotalia tumida, G. tosaensis, Globigerinoides fistulosus **等属** N19－N21 **带；钙质超微** Reticulofenestra minutula, Discoaster pentaradiatus, Amaurolithus tricorniculatus **等属** NN16－NN17 **带**。		
	桂竹林组 (Guizhulin Fm) **灰白、灰色中厚层细-粗砂岩、深灰色页岩、砂岩和页岩薄互层。产有孔虫** Pulleniatina obliquiloculata, Globorotalia tumida, Sphaeroidinella dehiscens **等属** N17－N18 **带；超微** Discoaster quinqueramus, D. pentaradiatus, Ceratolithus rugosus, Sphenolithus abies **等属** NN11－NN15 **带**。	**三峡群**	
澎湖(玄武岩)组 (Penghu Fm) **约** 75 m **绿灰色紫苏辉石斜辉石粗结晶状玄武岩，粒玄结构，主要由钙斜长石、辉石、绿泥石和副矿物磁铁矿、蛇纹石或橄榄石组成。K-Ar法测得玄武岩同位素年龄值为** 16.2 ±0.8 Ma **至** 8.2 ±0.2 Ma。**另有一个云母和一个角闪石伟晶用同法测得年龄值分别为** 11.2 ±0.3 Ma **和** 13.2 ±0.7 Ma。	**南庄组** (Nanzhuang Fm) **白色厚层砂岩、夹黑色页岩及砂岩、粉砂岩、页岩的薄互层，夹可采煤层。产有孔虫** Globorotalia menardii, Globigerina nepenthus **属** N12－N15 **带；底栖类** Operculina ammonoides, Textularia alishanensis; **钙质超微** Catinaster coalitus, Recticulofenestra pseudoumbilica, Sphenolithus abies, Discoaster cf. hamatus **等属** NN7－NN11 **带**。		
	南港组(Nangang Fm) 700～1000 m **青灰色厚-薄层钙质细砂岩和深灰色页岩或粉砂岩，富含有孔虫。产有孔虫** Globigerinoides subquadratus, Globorotalia peripheroronda, G. fohsi **等属** N6－N12 **带；底栖类**: Operculina ammonoides, O. bartschi, Textularia kansaiensis; **钙质超微** Sphenolithus belemnos, Helicosphaera ampliaperta, Cyclicargolithus floridana **等属** NN3－NN6 **带**。	**瑞芳群**	
	石底组(Shidi Fm) 300～600 m **灰白色砂岩、深灰色页岩夹薄煤层。砂岩和页岩常组成条纹状薄互层。产有孔虫** Globigerina praebulloides, G. ciperoensis **等属** N5 **带；孢粉** Pinuspollenites, Tricolpopollenites, Liquidambarpollenites; **植物** Coniogramme devoli, Perrolletia miocenica。		
通梁组 (Tongliang Fm) 183.8 m **淡灰色细粒硬砂岩、粉砂岩夹粘土岩和富含化石之灰岩。产有孔虫** Miogypsina spp., Lepidocyclina spp., Textularia kansaiensis, T. pseudohayasakai, T. sirakawaensis, Operculina ammonoides, Guttulina ishizakii, Asterorotalia subtrispinosa, Ammonia indica。	**大寮组**(Daliao Fm) 550～610 m **深灰色厚层块状砂岩与灰黑色页岩或粉砂质页岩互层，底部偶夹玄武质碎屑岩、凝灰岩，顶部富含** Ditrupa **钙质砂岩。产有孔虫浮游类** Globigerina ciperoensis, G. binaiensis, Globigerinoides primordius, G. altiaperturus **属** N5 **带；底栖类** Gaudryina pseudohayasakai, Lepidocyclina sp., Miogypsinoides formosensis; **钙质超微** Triquetrorhabdulus carinatus, Helicosphaera carteri, Discoaster druggi, Sphenolithus dissimilis **等属** NN2 **带；双壳类** Ammussiopecten yabei; **棘皮类**: Astriclypeus integer, Echinodiscus formosus。	**野柳群**	
	木山组 (Mushan Fm) 450～700 m **灰白色石英砂岩与深灰色砂页岩互层夹煤层。产有孔虫** Globigerina ciperoensis, Globigerinoides primordius, Gaudryina hayasakai **为** N4 **带**。		
云林组？(K_1) 砂岩	**五指山组** E_3		

续表

系	统	阶	青藏-南海大区 台湾区 雪山山脉北部	雪山山脉中南部	台湾东部	
上覆地层			第四系 Q			
新近系	上新统	皮亚琴察阶			大港口组 (Dagangkou Fm) 3000～4000 m 深灰色页岩、砂岩、砾岩和火山碎屑岩。具浊流构造。产有孔虫 Globigerina nepenthus, Globortalia tumida, G. tosaensis, Pulleniatina obliquiloculata, Sphaeroidinella dehiscens 等属 N19 带。Pararotalia taiwanica; 钙质超微 Reticulofenstra pseudoumbilica, Sphenolithus abies, Discoaster quinquerabis, Pseudoemiliania lacunosa 等属 NN16－NN19 带。	利吉组 (Liji Fm) >1061 m 由层理混乱的深灰色巨厚泥岩和少量散布在泥岩中的外来岩块组成。产有孔虫 Sphaeroidinella dehiscens 带的组合。及部分中新世移置化石; 钙质超微 Pseudoemiliania lacunosa, Gephyrocapsa oceanica。
		赞克尔阶				
	中新统	墨西拿阶			都峦山组 (Duluanshan Fm) 1000～1500 m 由安山集块岩, 分选性差的火山砾岩和凝灰质砂岩, 以及少量玄武岩和石英安山岩组成。产有孔虫 Sphaeroidinella dehiscens, 属 N16－N17; 钙质超微 Discoaster qiunqueramus, 属 NN11; 另在所夹“港口灰岩”中产有孔虫 Sphaeroidinella dehiscens, Globorotalia tosaensis 及钙质超微化石 Pseudoemiliania lacunosa 等。属 N18－N20 和 NN12－NN18。港口灰岩与都峦山组应为构造混杂岩。	
		托尔托纳阶				
		塞拉瓦勒阶		(未见顶)		
		兰海阶	苏乐组 (Sule Fm) >1000 m 深灰色板岩、页岩、砂岩及砂岩、页岩互层, 含煤线。产有孔虫 Globorotalia siakaensis, Globigerina venezuela, Globigerinoides sicanus, Globorotalia peripheronda, Globoquadrina dehiscens, Praeorbulina circularis, 属 N7－N9 带。此外, 尚有底栖类 Gaudryina pseudohayasakai, G. kokuseiensis; 钙质超微 Helicosphaera ampliaperta, Sphenolithus heteromorphus, Discoaster deflandrei, Cyclicargolithus floridanus 属 NN4－NN7 带。	庐山组 (Lushan Fm) >1000 m 黑、深灰色泥质板岩、板岩及千枚岩和变质硬砂岩互层组成, 夹玄武质火山岩透镜体和零星泥灰岩团块。产有孔虫 Praeorbulina glomerosa, Globigerina praebulloides, Globoquadrina, venezuelana Globigerinoides sicans 等属 N7－N8 带; 钙质超微 Helicosphaera ampliaperta, Sphenolithus heteromorphus, Catinaster coalitus, Discoaster exilis, D. kugleri 等属 NN3－NN8 带。		
		布尔迪加尔阶				
		阿基坦阶	澳底组 (Aodi Fm) 700～1200 m 灰色厚层中细粒砂岩夹深灰色页岩和煤层, 岩层轻度变质。产有孔虫 Globigerina praebulloides, Gaudryina hayasakai, Nonionella kankouensis, Milliolinella labiosa 等。	礼观组 (Liguan Fm) 900 m 黑、黄灰色细-中粒砂岩组成, 夹砂质页岩与砂岩互层, 底部具一层含砾灰岩。产有孔虫 Lepidocyclina sp., Nummulites sp., Globigerinoides sp.。		
下伏地层			大桶山组 E_3	毕禄山组 E_2	? 奇美岩浆杂岩	

参 考 文 献

中国石油天然气总公司第三系研究课题协调组 . 1991. 中国油气区第三系与欧美标准层序的对比. 科学通报, 第 36 卷第 19 期, 1494 ~1495

中国石油天然气总公司第三系研究课题协调组 . 1991. 中国油气区第三系地层对比. 石油学报, 第 3 期, 139 ~140

《中国地层典》编委会 . 1999. 第三系 (郑家坚, 何希贤, 邱铸鼎, 黄学诗, 陈冠芳, 刘淑文, 李芝君编著). 北京: 地质出版社

中国科学院南京地质古生物研究所 . 1982. 中国各纪地层对比表及说明书—关于中国新生代地层的划分与对比问题 (侯岭堂等). 北京: 科学出版社

全国地层委员会 . 2001. 中国地层指南及中国地层指南说明书 (2000 年第三次全国地层会议通过). 北京: 地质出版社

万晓樵, 郝诒纯, 董军社 . 1996. 珠江口盆地第三纪浮游有孔虫分带. 南海珠江口盆地第三纪微体古生物及古海洋学研究, 10 ~ 18. 武汉: 地质大学出版社

王乃文, 何希贤 . 1982a. 北京平原地区钙质超微化石的发现及其意义. 科学通报, 第 27 卷第 13 期

王乃文, 何希贤 . 1982b. 北京平原发现早更新世的钙质超微化石. 中国地质科学院地质研究所所刊, 第 4 号

王乃文, 何希贤 . 1983a. 华北海、陆相第四系的生物地层系统. 海洋地质与第四纪地质, 第 2 期

王乃文, 何希贤 . 1983b. 北京平原第四纪钙质超微化石的初步研究. 中国科学 (B 辑), 第 3 期

王乃文, 何希贤 . 张丽仙 . 1983. 北京平原第四纪海相微体化石的研究. 北京自然博物馆研究报告, 第 22 期

王大宁, 孙秀玉, 赵英娘, 何卓生, 1990, 青海、新疆部分地区晚白垩世—第三纪孢粉植物群研究. 见中国地质科学院地质研究所、地质矿产部西北石油地质局、新疆石油管理局勘探开发研究院: 青海、新疆部分地区白垩纪—第三纪含油盆地微古植物群的研究, 1 ~179. 北京: 中国环境科学出版社

孙健初 . 1936. 南山及黄河上游之地层. 中国地质学会志, 第 15 卷

刘裕生, 郑亚惠 . 1995. 晚第三纪植物群. 见李星学主编: 中国地质时期植物群, 第十一章, 383 ~416. 广州: 广东科技出版社

安芷生, 王乃文, 何希贤, 魏兰英, 丁申 . 1979. 顺五孔的磁性地层学和早松山世的北京海侵. 地球化学, 第 4 期

杨钟健 . 1936. 山东益都、昌乐、临朐新生代地质. 中国地质学会志, 第 15 卷

杨钟健 . 1937. 山东中新统哺乳动物群. 中国地质学会志, 第 17 卷

杨钟健, 卞美年 . 1937. 甘肃皋兰永登间新生代地质. 中国地质学会志, 第 16 卷

李云通等 . 1984, 中国地层—中国的第三系. 北京: 地质出版社

李传夔, 邱铸鼎 . 1980. 青海西宁盆地早中新世哺乳动物化石. 古脊椎动物与古人类, 第 18 卷, 第 3 期, 198 ~214

李传夔, 吴文裕, 邱铸鼎 . 1984. 中国陆相新第三系的初步划分与对比. 古脊椎动物学报. 第 22 卷第 3 期, 163 ~178

李传夔, 邱铸鼎, 王世阶 . 1981. 青海西宁盆地中新世地层及哺乳动物化石. 古脊椎动物与古人类, 第 19 卷第 4 期, 313 ~320

李浩敏 . 1978. 山东山旺植物群的时代及我国东部地区新第三纪植物群研究概况. 中国古生物学会会讯, 第 21 号, 43 ~47

李浩敏, 杨桂英 . 1984. 吉林敦化秋梨沟植物群. 古生物学报, 第 26 卷第 5 期, 563 ~575

李浩敏, 郭双兴 . 1982. 被子植物. 见地质矿产部南京地质矿产研究所: 华东地区古生物图册 (三), 294 ~316. 北京: 地质出版社

宋之琛等 . 1999, 中国孢粉化石—晚白垩世和第三纪孢粉, 第一卷. 北京: 科学出版社

邱占祥, 邱铸鼎 . 1990. 中国晚第三纪地方哺乳动物化石的排序及其分期. 地层学杂志, 第 14 卷第 4 期, 241 ~260

邱占祥, 阎德发, 贾航, 孙博 . 1985. 山东山旺 Palaeomeryx 化石的初步研究. 古脊椎动物学报, 第 23 卷, 第 3 期, 173 ~195

邱占祥, 阎德发, 陈冠芳, 邱铸鼎 . 1987. 内蒙古通古尔古生物考察简报. 科学通报, 第 32 卷第 19 期, 1487 ~1491

邱占祥, 黄为龙, 郭志慧 . 1987. 中国的三趾马化石. 中国古生物志, 新丙种第 25 号. 北京: 科学出版社

张席 . 1931. 内蒙古第三纪地层及其与欧美地层之比较. 中国地质学会志, 第 10 卷

裴文中, 周明镇, 郑家坚 . 1963. 中国的新生界. 北京: 科学出版社

周浙昆 . 1990. 中国栎属的起源、演化和分布. 博士学位论文, 中国科学院昆明植物研究所, 1 ~198

段威武, 黄永祥 . 1991. 南海北部第三纪钙质超微化石地层研究. 地质学报, 第 65 卷第 1 期, 363 ~372

赵英娘, 孙秀玉, 王大宁 . 1982. 新疆莎车、库车盆地第三纪孢粉组合. 中国地质科学院地质研究所所刊, 第 4 号, 95 ~125

阎德法, 邱铸鼎, 孟振亚 . 1983. 山东山旺中中新世地层及哺乳动物化石. 古脊椎动物与古人类, 第 21 卷第 3 期, 210 ~222

陶君容 . 1992. 中国第三纪植物和植物区系历史分区. 植物分类学报, 第 30 卷第 1 期, 25 ~43

徐仁，陶君容，孙湘君. 1973. 希夏邦马峰高山栎化石层的发现及其在植物学和地质学上的意义. 植物学报，第 15 卷第 1 期，103～119

徐钰林. 1996. 南海北部第三纪钙质超微化石带及古海洋环境. 南海珠江口盆地第三纪微体古生物及古海洋学研究，24～87. 武汉：地质大学出版社

徐钦奇. 1989. 华北晚新生代哺乳动物的进化事件及其与欧美的对比. 古脊椎动物学报，第 27 卷，第 2 期，117～127

秦国权. 1996a. 微体古生物在珠江口盆地新生代晚期层序地层学研究中的应用. 海洋地质与第四纪地质，第 16 卷第 4 期，1～18

秦国权. 1996b. 珠江口盆地新生代晚期浮游有孔虫生物地层分带和对比. 南海珠江口盆地微体古生物及古海洋学研究，1～18. 武汉：地质大学出版社

童永生、郑少华、邱铸鼎. 1995. 中国新生代哺乳动物分期。古脊椎动物与古人类，第 33 卷，第 4 期，290～314。

Blow, W. H.. 1969. Late Middle Eocene to Recent planktonic foraminiferal biostratigraphy. Proceedings First International Conference on planktonic Micropossils. Geneva, 1967, vol. 1, 199～422. E. J. Brill, Leiden

Blow, W. H.. 1979. The Cainozoic Globigerinida (in three vols). 1～1413, pls. 1～264. E. J. Brill, Leiden

Bolli, H. M., Saunders, J. B. And Perch～Nielsen, K.. 1985. Plankton stratigraphy. Cambridge University Press

He Xixian, Wang Naiwen and Zhang Lixian. 1984. A study on the Quaternary marine microfossils of the Beijing Plain. The evolution of the East Asia environment, vol. 1, ed. By R. O. Whyte, Centre of Asian Studies, University of Hong kong

Liu Tung－Sheng and Ding Menglin. 1985. Pleistocene stratigraphy and Plio/Pleistocene boundary in China. In: Liu T. S. (ed.), Quaternary Geology and environment of China, 1～9

Li Haomin. 1984. Neogene floras from eastern Zhejiang, China. In: Whyte (ed.), The evolution of the eastern Asia environment, Vol. II, 461～466. Hong Kong. Centre of Asian Studies, University of Hong Kong

Martini, E.. 1971. Standard Tertiary and Quaternary calcareous nannoplankton zonation. In: A. Farinacci (ed.), Proceedings II Planktonic Conference Roma, 1970, vol. 2, 739～785

Remane, J., Bassatt, M. G., Cowie, J. W., Gohrbandt, K. H., Lane, H. R., Michelsen, D. And Wang Naiwen. 1996. Revised guidelines for the establishment of global chronostratigraphic standards by the International Commission on Stratigraphy (ICS). Episodes, vol. 19, no. 3, 71～81

Remane, J., Faure－Muret, A. And Odin, G. S.. 2001. Internatonal Stratigraphic Chart. IUGS, UNESCO

Salvador, A. (ed.), 1994, International Stratigraphic Guide (2nd ed.). IUGS & Geol. Soc. Amer., Inc. (中文版：国际地层指南. 1995. 南京)

Wang Naiwen and He Xixian. 1982. Discovery of Quaternary Calcareous nannofossils in Beijing Plain. Science Bull., vol. 28, no. 9

Wang Naiwen ang He Xixian. 1983. Preliminary study on the Quaternary calcareous nannofossils of Beijing Plain. Scientia Sinica, Ser, B., vol. 26, no. 6

Wang Naiwen, He Xixian and Lu Shunguo. 1988. Cenozoic transgression－regression megacycles and new foraminifera of East China Sea continental shelf. In: P. Whyte et al. (eds), The palaeoenvironment of East Asia from the mid－Tertiary, 757～773. Centre of Asian Studies, University of Hong Kong

注：地质大学出版社出版的各省“岩石地层”系列与地质出版社出版的各省“区域地质志”系列和各大区地层表及说明书系列曾作重要参考，因数量过大名单从略。

第　四　系

冈　隆　瑞

第四纪这个概念作为地质年代的一段，可追溯到 18 世纪中叶（William. R. Farrand, 1991），由意大利 Arduino 提出将地质年代划分为第一纪、第二纪、第三纪、第四纪，其中第四纪是指松散的冲积物。1829 年法国的 Desnoyers 再次提出“第四纪”这个词，用他来代表塞纳（或巴黎）盆地中当时认为是第三纪地层之后的海相、湖相和冲积物。1833 年著名的英国地质学家 Lyell 根据西欧化石组合中现生软体动物所占的百分比，将第三纪进一步划分为始新世、中新世、老上新世和新上新世，后于 1839 年他将其中的新上新世改为更新世，更新世后则称现代。全新世名词是 1869 年法国的 Gervais 首次提出，将他代替了 Lyell 的现代之名。至于更新世内部的界线，是 1932 年 INQUA 会上，由前苏联提出将更新世细分为早、中、晚更新世（Q_1、Q_2、Q_3）。

更新世或第四纪的起始标志问题，当时 Lyell 认为现生软体动物所占比例超过 70%，后又提出人类及石器的出现。Forbes 提出应与冰期同时，而 1911 年 Haug 认为：真马、真象、真牛或许还有人类在西欧首次出现。1948 年伦敦 IGC 会正式推荐意大利南部含 10% 的海相冷水型动物群的卡拉布里亚阶底，即相当于维拉方阶的更新统底部。1965 年 INQUA 会，将卡拉布里 Le Castella 典型剖面中 Hyalinea baltica 的首次出现作为标志。1977 年 Selli 等认为距 Le Castella 18 km 处 Vrica 剖面中 Cytheropteron testudo 首次出现为标志。1982 年 INQUA 会上，提出 Vrica N/Q 界线层型剖面，将第四纪下限定为 1.6 ～1.8 Ma。1989 年国际地层委员会将第四纪的底界定为 1.6 Ma，全新世/晚更新世界线为 0.01 Ma，对更新世内部的界线未作出具体规定，但一般采用 1982 年 INQUA 会上方案，即中更新世/早更新世界线为 0.73 Ma，晚更新世/中更新世界线为 0.13 Ma。由此可见，近半个世纪以来，国际上以海相剖面研究较详，其底界定于 1.6 ～1.8 Ma。而对陆相地层，目前研究较弱，海陆对比更为困难。

国内对第四纪下限界线有三种划分意见：①3.4 Ma，相当于欧洲下维拉方层底，此时气温明显下降，北极地区首次出现冰流；东非肯尼亚猿人出现，泥河湾小哺乳动物 Mimomys orientalis 首次出现等，即以全球普遍降温和人类出现为标志；② 2.5 Ma，相当于欧洲中维拉方层底，此时气候明显变冷，植被面貌发生重大变化，即亚热带和暖温带成分减少或消失，而全北极成分和温带成分增多；中国黄土开始发育；华北地区出现冷水种 Hyalinea baltica（schloeter），泥河湾小哺乳动物 Mimomys youhenicus 首先出现等，即以气候变冷、生物面貌变化、开始堆积黄土等为标志；③ 1.6 Ma 或 1.8 Ma，相当于欧洲上维拉方层底，此时气候明显变冷，出现喜冷有孔虫：Globorotalia truncatulinoides，深海岩心地层有孔虫 N_{22}/N_{21} 带界线；泥河湾小哺乳动物 Allophaiomys cf. pliocaenicus 等首次出现和含狭义的泥河湾大哺乳动物群等，即以气候明显变冷、生物面貌变化等为标志。上述三种意见，以支持 2.5 Ma 居多，但部分海洋、古生物专家支持 1.8 Ma 意见。至于更新世和全新世内部的界线，虽也有不同意见，但与下限年龄之争比较，属于次要位置，故不再在此进一步概述了。只是以往将更新统内部下、中、上更新统代号写为 Q_1、Q_2、Q_3，现根据全国地层委员会地层指南说明书规定，第四纪两分，即更新统（Qp）和全新统（Qh），更新统内部代号改为 Q_p^1、Q_p^2、Q_p^3。具体界线年龄为：Q_p^1/Q_p^2 0.78 Ma，Q_p^2/Q_p^3 0.128 Ma，Q_p^3/Q_h 0.01 ～0.011 Ma，Q_h^1/Q_h^2 0.0075 Ma，Q_h^2/Q_h^3 0.0025 Ma。

另外，许多学者采用气候地层冰期、间冰期等来划分和对比，我国第四纪冰期与欧洲阿尔卑斯地区及北美的冰期对比较多（表 14－1）。在对全新世的划分中，常采用布列特等提出的气候期划分方案（表 14－2）。

表 14－1　中国冰期划分及对比

地质年代 Ma	中国		欧洲阿尔卑斯	北美
	西部青藏高原	东部庐山		
	Holocene	Holocene	Holocene	Holocene
0.01	大理冰期、绒布寺冰期		Würm	Wsconsinan
0.1			R/W	Sangamonian
		庐山冰期	Riss	Illinoian
0.2	基龙寺冰期		M/R	Yarmouthian
0.4		大姑冰期	Mindel	Kansan
0.6	聂聂雄拉冰期			Aftonian
0.8	希夏邦马冰期（?）	鄱阳冰期	Günz	Nebraskan
1.0				
1.2			D/G	
1.4			Donau	
1.6				
1.8			B/D	
2.0			Biber	

表 14－2　全新世气候期划分与对比

地质时代		年代（αв ρ）	欧洲	美国	中国东部	
			北欧①	中部太平原②	辽宁南部③	长江三角洲④
全新世	晚	2450	亚大西洋期		亚太平洋期	亚大西洋期
					亚大西洋期	亚北方期后期
	中	3450	亚北方期	亚大西洋期	亚北方期	亚北方期前期
		4450			大孤山期	
		5450	大西洋期	大西洋期	大西洋期	大西洋期
		6450				
		7450	晚北方期			
	早	8450	早北方期	北方期	普兰店期 北方期	北方期
		9450	前北方期	前北方期	前北方期	前北方期
		10250				
更新世	晚	11350	新仙女木期			

①据 Axel Blytt，1876；②据 R. S. Hoffman 和 J. K. Jones，1970；③据陈承惠等，1977；④据王开发等，1984。

一、国内代表性剖面多重地层划分界线

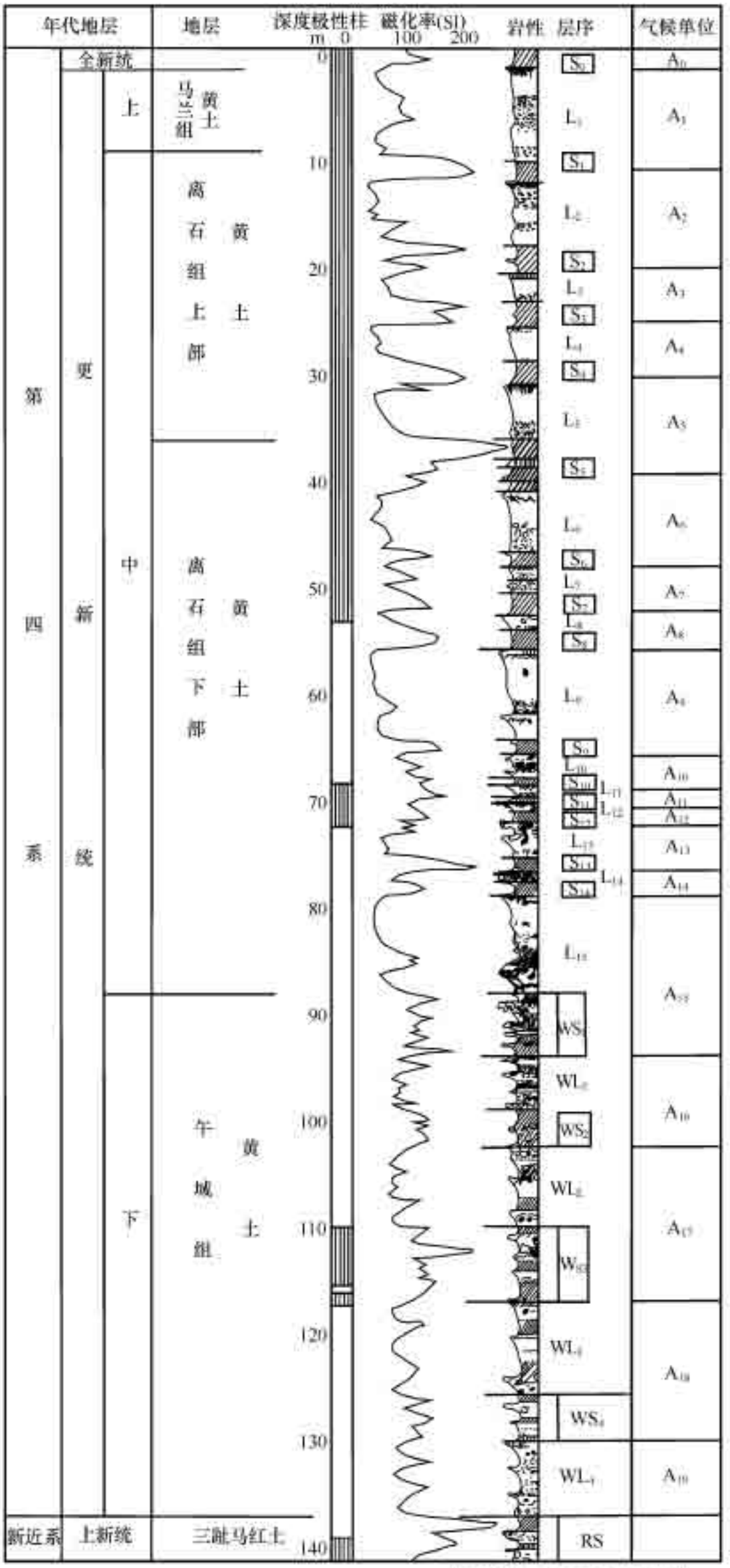
1. 陕西洛川剖面（表 14－3）

剖面位于陕西省洛川黑木沟坡头（安芷生等，1989）。

（1）气候地层划分界线

全新统与更新统界线为 0.011 Ma，即剖面 S_0 底，氧同位素 1 阶底。上更新统与中更新统的界线为 0.128 Ma，即剖面 S_1 底，氧同位素 5e 底；中更新统与下更新统的界线为布容正向极性期与松山反向极性期的界线（B/M），为 0.78 Ma，即剖面 L_8 下部，氧同位素 19 阶底。

表 14－3　陕西洛川剖面岩石地层及气候地层划分简表



(据安芷生等,1989年资料改编)

(2) 岩石地层划分界线

全新统以剖面 S_0 为底。上更新统马兰组以剖面 L_1 为底；中更新统离石组以剖面 L_{15} 为底，其内部以 S_5 顶为界，又分为上部和下部，离石组底界年龄为 1.2 Ma；下更新统午城组以剖面 WL_4 为底，其年龄为 2.5 Ma。

2. 河北阳原、蔚县泥河湾组剖面

剖面位于河北省阳原县、蔚县桑干河、壶流河两侧，以阳原县化稍营镇小渡口东南郝家台最具代表性。

(1) 岩石地层界线（表 14－4)

从泥河湾组岩性特征看（张宗祜等，2003；闵隆瑞等，2000)，以中部的河流相或三角洲相黄色粉细砂层底为界，可明显地划分为两套，上部俗称“黄泥河湾层”或泥河湾组上部，下部俗称“绿泥河湾层”，或泥河湾组下部。泥河湾组底部为含砾中细砂层，但由于该层不稳定，含砾砂层厚度不尽相同。

表 14－4　河北阳原郝家台泥河湾组岩性、岩相特征

系	统	标准极性柱 Ma	组	段	岩性柱	厚度/m	岩性描述	沉积相
第四系	全新统	0.000						
	上更新统 上部	0.493 0.504		Ⅷ		2.0	红色古土壤层	土壤层
		0.780	泥河湾组 上部	Ⅶ		28.4	灰绿、浅红、黄绿、灰黄色粉砂质粘土互层，底部以厚层紫红色粉砂质粘土为主	半咸化滨浅湖相
		0.990 1.070 1.201 1.211		Ⅵ		9.0	上部为灰黑色粉砂质粘土；下部为黄色粉细砂	湖沼相
				Ⅴ		26.2	黄色粉细砂，底部为粗砂细砾层	河流相
	下更新统	1.770		Ⅳ		22.0	灰黄、灰褐、灰绿色粉砂质粘土、粘土质粉砂，夹薄钙质层，具纹层层理	半咸化滨浅湖相
		1.950 2.140 2.150		Ⅲ		15.8	灰绿色粘土夹 10 多层钙板层	
		2.420 2.441		Ⅱ		3.2	上部为灰绿、红褐色粘土；下部为黄色含砾中细砂或粘土	河流相
		2.581		Ⅰ		5.4	灰绿和棕黄色粘土互层，夹薄层中细砂	滨、浅湖相
新近系	上新统	3.040				（未见底）		

(2) 生物地层界线

泥河湾组内发育大量哺乳动物化石，尤以小哺乳动物演化明显，并可划分为数个生物带（杜恒俭等，1995；郑绍华等，1991)，如表 14－5 所示，2.5～1.8 Ma Mimomys youheicus 带；1.8～1.0 Ma Allophaionys cf. pliocaenicus 带，1.0～0.78 Ma Microtus 带，并分别可与欧洲 Villangian. Biharian 和 Toringian 对比。

(3) 磁性地层界线

不少学者对泥河湾组进行过古地磁测定，但由于在不同剖面上测定的，或对分析测试结果持不同的意见，因而，至今尚未得到统一认识。最近郝家台台儿沟剖面（Xisheng Wang, et al, 2004）测定分析表明，郝家台泥河湾组底部之下约 10 m 处出现正极性时，是否已进入高斯正向极时，有待今

表 14－5　中国北方第四纪早期泥河湾期动物群的划分和对比

纪	世		期	极性柱/Ma	泥河湾组		欧洲			
					小哺乳动物群	大哺乳动物群		维拉方期		哺乳动物
第四纪	全新世			0.000						
	更新世	晚								
		中		0.493 0.504						
		早	泥河湾期	0.780	Microtus（初现） M. minoeconomus Lasiopodomys probradti （初现）	Proboscidipparion sinense （末现）	MN18	维拉方期	晚	Toringian
				0.990 1.070					Fameta	
				1.201 1.211	Allophaionys cf. Pliocaenicus（初现） Ochotona nihewanica, Myospalaxtingi, Alticola simplicidenta	Hipparion sp.（末现） Equus sanmeniensis Coelodonta antiquitatis Gazella sinensis			Tassp	Biharian
				1.770 1.950 2.140 2.150	Mimomys youheicus （初现）	Coelodonta antiquitatis （初现） Gazella sinensis Zygolophodon sp.			中	Seneze Saintvallier
				2.420 2.441			MN17			Montopoli Villangian
新近纪	上新世			2.581 3.040	Mimomys orientalis （初现） Prosiphneus sp. Pliopentalagus nihe- wanensis	Hipparion houfenense （初现）	MN16 MN15		早	Rocca- Nyera Les Eto- uaires Ruscinian

（表内哺乳动物群据杜恒俭等资料，1995）

后进一步工作。上、下泥河湾组的界线约在贾拉米洛事件中，约 1.0Ma。

3. 北京周口店组剖面（表 14－6）

剖面位于北京西南 59 km 的房山县周口店，39°42′N，116°E。北京周口店组是洞穴堆积的地层，内含北京猿人而驰名中外。经大量古生物研究，确定以北京猿人、肿骨鹿为代表的动物群，其时代为中更新世。另做了大量年龄测试，其时代为0.23～0.73 Ma，故视为中国北方中更新世的代表性剖面

表 14－6　北京周口店更新统中期周口店组地层划分简表

地层		第一地点分层		岩性	厚度/m	年龄/Ma	哺乳动物群	植被类型
更新统中部	周口店组	第一段	第 1～2 层	粉砂角砾岩 夹钙质板层	1.7	$0.23^{+0.03}_{-0.023}$ (铀系法)	Homo erectus pekinensis, Megaloceros pachyosteus Trogontherium cuvieri, Hyaena sinensis, Equus Sanmeniensis, Ursus spelaeus, Palaeoloxodon cf. Namadicus, Moschus moschiferus pekinensis Megantareon inexpectatus Coelodonta antiquitatis Rhinoceros merki, Canis lnpus, Macacus robustus 等	针阔叶混交林或落叶阔叶林夹草原
		第二段	第 3 层	巨大角砾岩	3.6	$0.256^{+0.062}_{-0.04}$ (铀系法)		
			第 4 层	灰烬层 (上文化层)	3.60	0.293 ±0.015(ESR) 0.29～0.31(热释光法) 0.306 ±0.056(裂变径迹)		针阔叶混交林，草本植物增多
		第三段	第 5 层	钟乳石层	0.45			温带蕨类植物较多
			第 6 层	角砾岩	7.12			
		第四段	第 7 层	细粉砂岩	1.53	0.37～0.45(铀系法)		温带落叶阔叶林夹草原
			第 8～9 层	角砾岩 (下文化层)	6.45	$0.42^{+0.018}_{-0.01}$(铀系法) 0.39(氨基酸) 0.417 ±0.021(ESR)		
			第 10 层	泥质及灰烬层 (底文化层)	0.65	0.41～0.59(热释光法) 0.46 ±0.054(铀系法) 0.46 ±0.045(裂变径迹)		
			第 11 层	角砾层	0.80	0.46(氨基酸) 0.578 ±0.029(ESR)		
		第五段	第 12 层	粗砂岩	1.50	0.641 ±0.032(ESR)		温带针阔叶混交林
			第 13 层	角砾岩	0.80～4.80	0.73(古地磁)		
	龙骨山组							

(据杨子庚等资料, 1996)

(杨子庚等，1996)。

4. 南黄海 QC2 孔岩心地层剖面 (表 14－7)

剖面位于南黄海旧黄河 - 淮河三角洲东侧，距江苏连云港 260 km，34°18′N，122°16′E，终孔 108.83 m (郑光膺等，1989)。

根据岩性组合、接触关系、沉积相及微体化石等，划分为 4 个组，自下而上分别为三余组、秦山组，达山组和平山组。经古地磁测试，剖面底约 1.7 Ma，三余山组/秦山组界线约 0.78 Ma，秦山组/达山组界线约 0.128 Ma，达山组/平山组界线约 0.01 Ma。

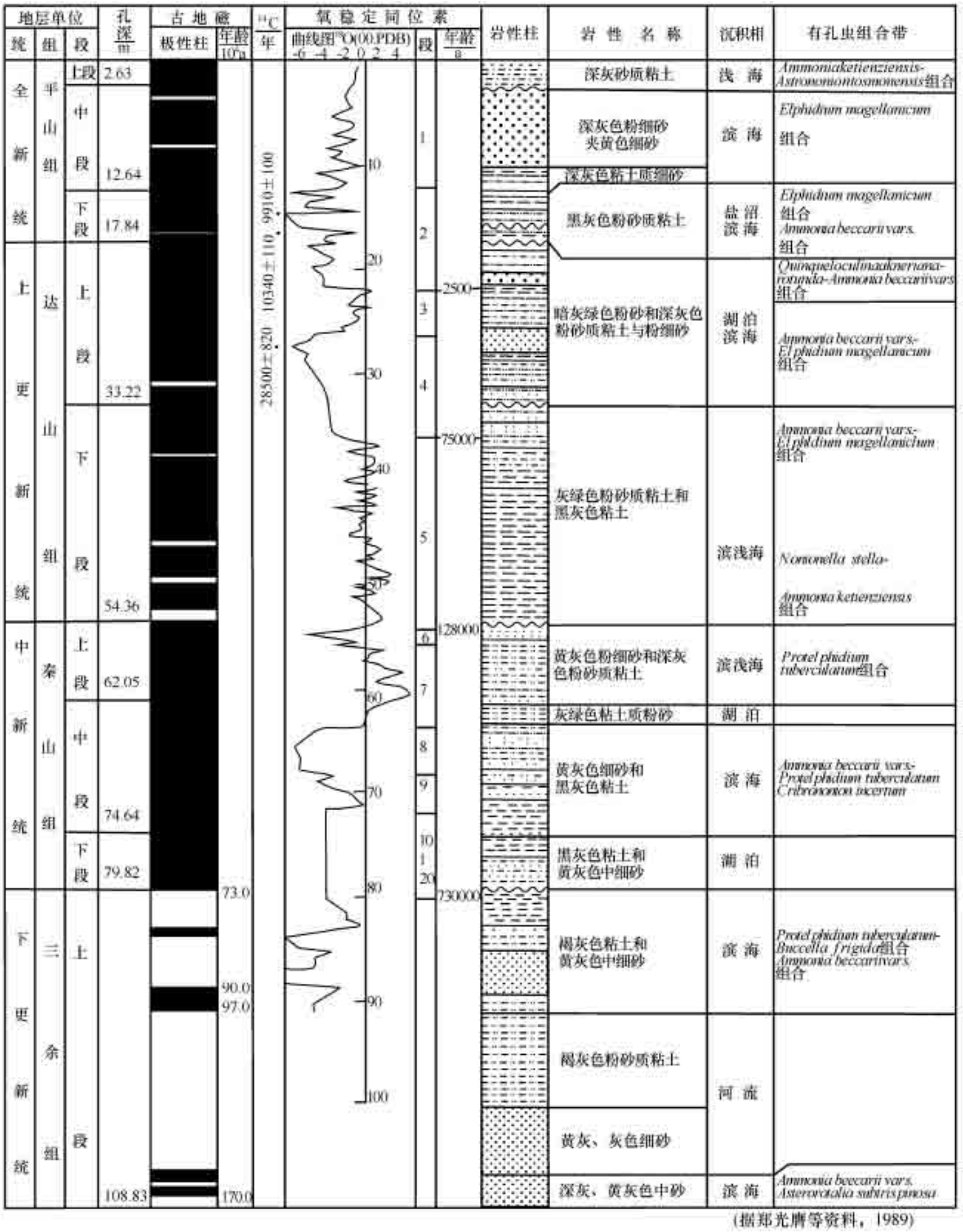
另根据中国海域第四纪有孔虫化石和钙质超微化石的生物事件 (表 14－8)，2.5 Ma 第四纪初出现 Hyalinea baltica，1.8 Ma 出现 Globorotalia truncatulinoides，0.20 Ma 出现 Emiliania huxleyi。

二、地层分区

第四纪是地质发展历史中最年轻的一个时代，这时我国海陆分布的轮廓基本形成，大陆内部山

川展布的格局已具雏形。但受青藏高原迅猛崛起和强烈的新构造运动及西北、东南季风的影响，第四纪时期发育了多种多样的沉积类型。换句话说，第四纪地层的分布与岩性特征、地质构造、地貌和气候类型关系极为密切，故第四纪地层区划的依据首先是考虑地质构造、地貌、古气候和沉积物

表 14－7　南黄海 QC_2 钻孔第四纪地层综合柱状图



（据郑光膺等资料，1989）

表 14－8　中国海域第四纪生物事件划分及对比

纪	世		极性柱 Ma		中国海域 有孔虫化石	中国海域 钙质超微化石	欧洲	欧洲 浮游有孔虫	欧洲 钙质超微
第四纪	全新世			0.000	Globigerinoides ruber (Pink) 灭绝		Tyrrhenian		
	更新世	晚							
		中		0.493		Emiliania huxleyi 初现位	Milazzian		NN21
				0.504		Pseudoemiliania Lacunosa 末现位			NN19
				0.780			Sicilian		
		早		0.990					
				1.070			Emilian		
				1.201					
				1.211	Globorotalia truncatulinoides 初现位		Calabrian	N22	
				1.770					NN18
				1.950				N21	
				2.140					
				2.150				N20	NN16
				2.420	Hyalinea baltica (schroeter)		Piacenzian		
				2.441					
新近纪				2.581					

(表内有孔虫、钙质超微化石据杨子庚、王乃文等资料)

成因类型特点。当然，生物群组合特征也是地层区划的主要依据，但由于第四纪时限较短，生物演化特征不明显，目前仅小哺乳动物化石组合及部分脊椎动物化石能作为区划的主要依据。

第四纪以来，中国西南部青藏高原大幅度的整体抬升，构成了中国西部最高一级阶梯，随之向东出现了中部次一级高原区和东部大平原和海域区。总之，第四纪以来中国大陆由西向东三大阶梯地形十分明显。现将此作为依据，划分为 4 大地层区，即西部地层区（Ⅰ）、中部地层区（Ⅱ）、东部地层区（Ⅲ）、和海域地层区（Ⅳ）。同时，以昆仑山—秦岭一线为界，南、北古气候和生物群组合有明显差异，故在三大阶梯的大区内又以东西山系为界划分为 10 个分区（周慕林等，2000）。大区和分区的界线是:

Ⅰ、Ⅱ两区的分界大致以东经 105°为界，向南沿青藏高原东界一线；Ⅱ、Ⅲ两区的分界以大兴安岭、太行山和雪峰山东侧为界；Ⅲ、Ⅳ两区的分界以海、陆为界。其中Ⅰ区又以帕米尔—昆仑山—祁连山为界，划分为南北两个分区，北部为西北地层分区（$Ⅰ_1$）；南部为青藏高原地层分区（$Ⅰ_2$）。Ⅱ区以北部黄土高原和南部云贵高原及两高原间的四川盆地为界，划分为黄土高原地层分区（$Ⅱ_1$），南界以秦岭北侧为界；四川地层分区（$Ⅱ_2$），南界以盆地与丘陵区过渡带为界；云贵高原地层分区（$Ⅱ_3$）。Ⅲ区以松辽平原、华北平原、长江中、下游流域及华南低山丘陵和滨海平原为界划分为 4 个分区，即：东北地层分区（$Ⅲ_1$），南界以燕山北为界；华北地层分区（$Ⅲ_2$），南界为大别山北；长江中、下游地层分区（$Ⅲ_3$），南界是华南低山、丘陵的北侧；华南地层分区（$Ⅲ_4$），包括海南岛。Ⅳ区未细分，包括台湾岛（表 14－9，图 14－1）。

现将 10 个分区岩石地层、沉积类型、生物群组合特点和古地理概况简述如下。

（一）西北地层分区（$Ⅰ_1$）

本分区主要包括阿尔泰山、天山、准噶尔盆地、塔里木盆地及河西走廊等地区。阿尔泰山海拔 2000～3000 m；天山海拔 3000～5000 m，山峰终年积雪。介于阿尔泰山与天山之间的准噶尔盆地，平均海拔 500 m 左右，位于天山以南的塔里木盆地，平均海拔 1000 m 左右，盆地中部的塔克拉玛干沙漠，面积约 324000 km^2，是我国最大的沙漠。祁连山北缘的河西走廊，平均海拔 1000～1500 m。

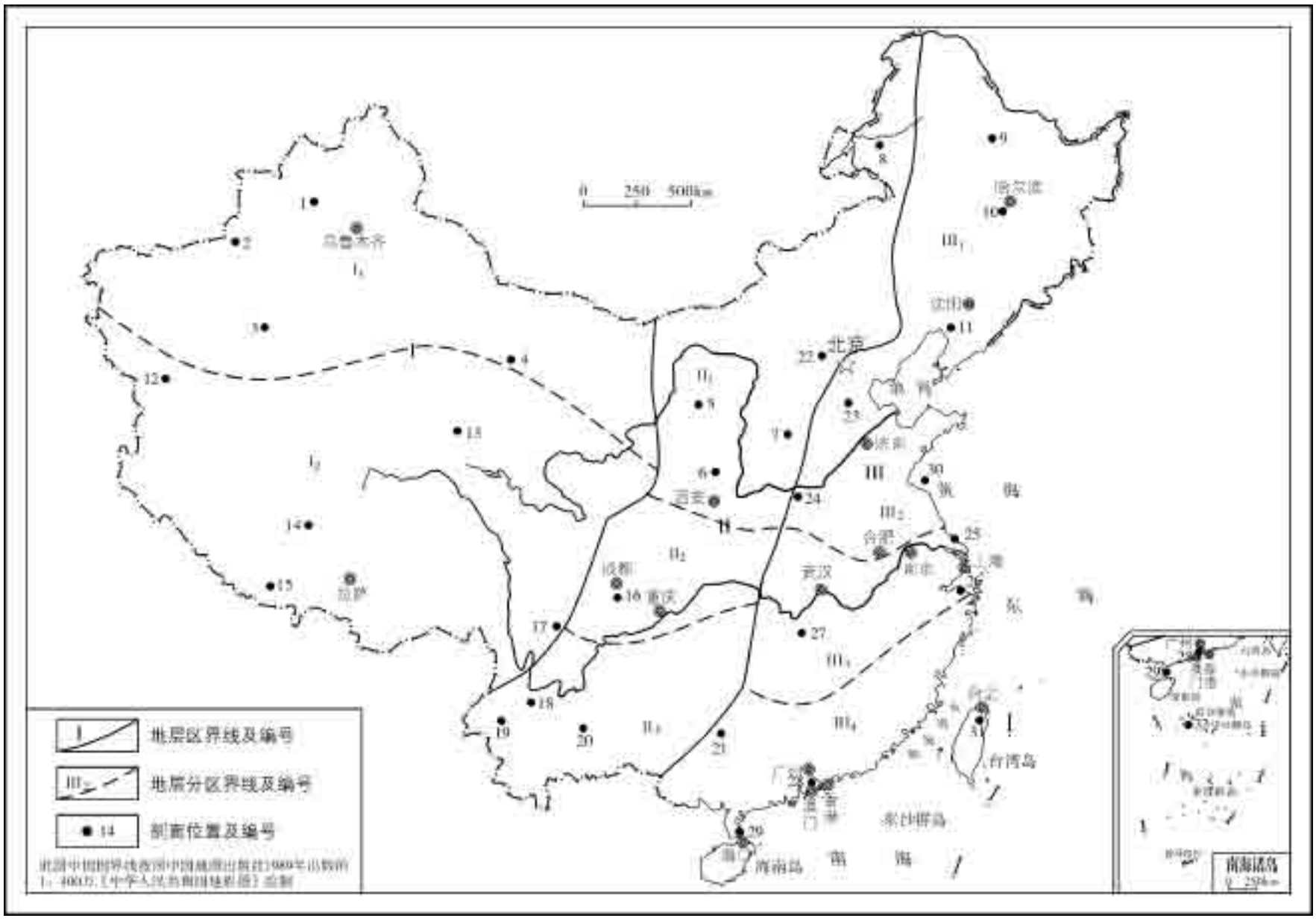


图 14－1　中国第四纪地层区划图

Ⅰ—西部地层区：$Ⅰ_1$—西北地 层分区，$Ⅰ_2$—青藏高原地层分区；Ⅱ—中部地层区：$Ⅱ_1$—黄土高原地层分区，$Ⅱ_2$—四川盆地地层分区，$Ⅱ_3$—云贵高原地层分区；Ⅲ—东部地层区：$Ⅲ_1$—东北地层分区，$Ⅲ_2$—华北地层分区，$Ⅲ_3$—长江中下游地层分区；Ⅳ—岛屿与海域地层区

1—准噶尔盆地南缘；2—天山汗腾格里峰；3—塔里木盆地；4—河西走廊；5—宁夏平原-内蒙古乌审旗；6—陕甘宁晋高原；7—晋东南及汾河流域盆地；8—海拉尔盆地；9—小兴安岭五大连池；10—松嫩平原；11—辽河平原及辽南丘陵；12—西昆仑山；13—柴达木盆地；14—藏北；15—藏南；16—四川盆地；17—安宁河谷；18—滇西北；19—腾冲地区；20—滇中-黔西；21—广西丘陵区；22—晋冀山区；23—河北平原；24—鲁豫-苏皖区；25—长江三角洲；26—上海地区；27—洞庭湖区；28—浙江盆地-珠江三角洲；29—雷州半岛及海南岛；30—南黄海；31—台湾岛；32—西沙群岛

1．主要岩石地层与成因类型

(1) 阿尔泰山和天山小区

阿尔泰山和天山地区更新世发育四期冰期和全新世中发育一次小冰期。更新世早期冰川的冰碛层在阿尔泰山称查岗戈勒冰碛层，以橘黄或褐红色泥砾为主；在天山称包子东或大南沟（天山北坡）冰碛层，以半胶结的棕色角砾为主。更新世中期冰期的冰碛层在阿尔泰山称库木冰碛层，由黄褐色泥砾组成，厚度较大；在天山称柯克台不爽或前峡（天山北坡）冰碛层，以泥砾为主。更新世晚期冰期分早、晚两期，早期冰碛层在阿尔泰山称大青河冰碛层，由浅色泥砾组成；在天山称台兰或后峡（天山北坡）冰碛层，由漂砾组成；晚期冰碛层在阿尔泰山称喀拉斯冰碛层，由混杂的火山岩块组成，厚 300 m；在天山称破城子或望峰（天山北坡）冰碛层，由漂砾，泥砂组成。全新世小冰期在阿尔泰山和天山均有分布，在天山地区称土格别里齐或天山（天山北坡）小冰碛层，由漂砾组成。总之，四期冰期和一期小冰期中，以更新世中、晚期冰川发育最为鼎盛。

(2) 准噶尔盆地小区

准噶尔盆地中部为现代风成砂组成的沙漠，在其南部边缘出露较厚的第四纪地层。沿天山北麓发育上新世—更新世早期连续的河湖相至洪积相的独山子组（N_2）和西域组（Q_p^1）的地层，较好的剖面有独山子剖面和安集海剖面，其中西域组以钙质胶结的灰黑色巨厚砾岩、砂砾岩层为主，夹淡黄色的砂质粘土层，与下伏独山子组基本上为整合接触，厚 220 ～276 m。更新世中期的地层称乌苏群，属冲、洪积成因，具两元结构，下部为砾石层，上部为黄土状土，厚 200 m。更新世晚期的地层称新疆群，属洪积成因，以黄灰色砂砾及砂质粘土为主，由山前向平原，有粒度变细的特点，厚 100 ～200 m。全新世的堆积以风成砂、冲洪积层、湖积及盐类堆积为主。

(3) 塔里木盆地小区

地表第四纪地层的岩性特征和成因类型，基本上与准噶尔盆地类似。但更新世早期西域组在塔里木盆地南缘厚度比准噶尔盆地大，可达千米，另厚度变化亦较大，如：莎车区厚约 100 ～3000 m 不等，若羌区厚 230 ～1500 m 不等。在于田南克里雅河畔西域组上部还夹有玄武岩，其年龄值为：1.21 ～1.43 Ma（K－Ar）。更新世中、晚期乌苏群和新疆群均属冲洪积层，厚数十米至 200 m。盆地西南缘常见有更新世晚期的黄土堆积。全新世以风成砂、冲洪积层、湖积层为主。钻孔揭露的地下第四纪地层目前研究较差，近年来新疆地矿局第一水文地质工程地质大队与中国地质科学院地质所和水文所合作，在塔里木盆地腹地打了两个 650 ～800 m 深的钻井（KT_1 孔、KT_2 孔），较好地揭示了塔里木盆地第四纪地层的岩性组合特征，经古地磁初步测试结果，第四系与新近系的界线大约在深 636 m 或比 636 m 再深数十米处。更新统下部下塔里木组，由褐黄、灰黄和灰白色中细砂和粉砂质粘土互层组成，夹 9 层浅棕色弱古土壤层，含植物根茎和遗迹化石，厚 > 350 m。更新统中部中塔里木组，由灰黄色含砾粉砂，夹粉砂质粘土和 4 层弱古土壤层组成，含植物根茎，厚 219 m。更新统上部上塔里木组，由较疏松的灰黄色粉细砂组成，底部含砾，厚 63.8 m。全新统称塔克拉玛干组，由灰黄色粉细砂夹粉砂质粘土组成，厚数米至 10 余米。从盆地腹部钻孔岩性和粒度参数特征分析，更新世早期以冲洪积和河间浅洼地湖积成因为主，更新世中期以风成和砂丘间洼地湖积成因为主，更新世晚期至全新世以风成为主，但也夹砂丘间洼地湖积成因。

(4) 河西走廊小区

更新世早期，祁连山北麓至河西走廊南端的山前地带广泛发育一套半胶结的砂砾层，称玉门组，厚 227 ～597 m，从南向北其厚度变薄、岩性变细，属于冰碛、冰水 - 洪积堆积物。在敦煌西南及北部龙首山一带出露一套湖相沉积物，称南湖组，以砂、粉砂质粘土为主，夹盐类晶粒，含腹足类化石，厚 19 ～30 m，可能与玉门组同期异相，或位于玉门组之上。

更新世中期，在山前仍然堆积一套半胶结或未胶结的砂砾层，夹粉砂质粘土，称酒泉组，属于冰水 - 洪积堆积物，厚度变化较大，厚数十米至 200 m 不等。

更新世晚期，在山前和河西走廊广泛分布一套灰黑色砾石层，称戈壁组，属于洪积 - 风积成因，厚数米至数十米不等，其年龄 12900 ～34700a（^{14}C）。另外，此时期在河西走廊发育较好的马兰黄土。全新世时在山前广布冲洪积层，发育风成砂和黄土。

2. 生物群组合特征

本区发现的哺乳动物化石较少，组合面貌不太清楚。但在新疆乌鲁木齐市郊更新世晚期新疆群中的仓房沟组内发现较丰富的化石，如：Crocuta ultima，Palaeoloxodon naumanni，Equus Przewolskyi，Sus scrofa，Megaloceros ordosianus，Gazella przewalskyi 等，应属于更新世晚期下部的动物群。

3. 古地理概况

本区古地理以山-盆相间出现为特点。在阿尔泰山、天山等著名山系中，更新世时期发育四期冰期，全新世时期发育一期小冰期，均属山岳冰川性质，其中更新世中期为冰川发育鼎盛时期，雪线较低（海拔 2000 m）冰川厚度较大；晚期冰川规模开始缩小，但阿尔泰山南坡冰川厚度仍较大。全

新世时冰川明显退缩，雪线一般在海拔 3600 m 左右。受喜马拉雅运动的影响，更新世早期青藏高原及其天山、祁连山强烈上升，在天山南北两麓、昆仑山及祁连山的北麓均发育巨大的洪积扇群，由冰水和洪积的砾石、砂粘土组成，称西域组、玉门组。这套以砾石堆积为主的沉积物与山体上升有关，故又称为磨拉石建造，其厚度较大，一般可达 200 ～600 m，个别达 2000 ～3000 m。但由山前向塔里木、准噶尔盆地中部或向河西走廊延伸，则演变为河湖相沉积，如塔里木盆地中部的下塔里木组和祁连山与北山之间的南湖组的沉积。此时塔里木盆地中河、湖发育，其中塔里木河和罗布泊湖等水面宽广，但湖水不深。更新世早期后，在西北地区普遍发生一次新构造运动，使西域组、玉门组地层发生倾斜，昆仑山、天山、阿尔泰山和祁连山山前发育一系列台地或低丘。更新世中、晚期，随青藏高原、天山和祁连山等节节上升，山前仍发育冰水洪积相砾石、砂粘土的堆积物，但其厚度一般 <200 m。盆地中部仍以河湖相沉积为主。从仓房沟组动物群面貌看，在更新世晚期的早期，气候偏温湿，适宜鬣狗、纳玛象等生存。而更新世晚期的晚期本区气候有较大转折，以冷干为主，湖泊萎缩，沙漠、戈壁发育具一定雏形，尔后，在全新世时逐渐扩大，形成了著名的塔克拉玛干沙漠、古尔班通古特沙漠、巴丹吉林沙漠和腾格里沙漠，与此同时，在河西走廊北部至天山南麓形成一望无垠的戈壁滩。

(二) 青藏高原地层分区 (I_2)

本区主要包括喜马拉雅山、唐古拉山、冈底斯山、念青唐古拉山、昆仑山和祁连山等主要山脉，以及昆仑山、唐古拉山和冈底斯山、念青唐古拉山之间的藏北高原，冈底斯山与喜马拉雅山之间的藏南谷地和藏东南高山峡谷，祁连山和昆仑山之间的柴达木盆地。除柴达木盆地海拔 2600 ～3000 m 外，其余地区平均海拔均在 4000 m 以上，其中喜马拉雅山珠穆朗玛峰海拔 8848 m，是世界第一高峰。

1. 主要岩石地层和成因类型

(1) 喜马拉雅山、昆仑山和祁连山等小区

位于青藏高原的喜马拉雅山、昆仑山和祁连山等高山一般海拔在 4500 m 以上。更新世早期藏南地区曾发育河湖相层，称帕里组、香孜组和贡巴组；西昆仑山一带有著名的康苏拉克砾岩，中夹有玄武岩层。第四纪中期以来本区发育 3 ～4 次冰期和 1 次小冰期。更新世中期喜马拉雅山发育聂聂雄拉冰碛层，西昆仑山为玉龙喀什和布拉克巴什冰碛层，东昆仑山为望昆和纳赤台冰碛层，祁连山为斜河冰碛层，冰碛层均由漂砾组成，厚数十米至 200 m。更新世晚期喜马拉雅山为基龙寺和绒布寺冰碛层，西昆仑为里田冰碛层，东昆仑为西大滩和本头山冰碛层，年龄 8250 ～22904a (^{14}C)，东昆仑为西大滩和本头山冰碛层，祁连山为东沟和三岔口冰碛层，冰碛层均由漂砾和泥砾组成，厚数十米，在基龙寺和绒布寺冰碛层之间为古土壤层，在西大滩和本头山冰碛层之间发育河流相沉积。全新世时在喜马拉雅山发育绒布德冰碛层，西昆仑为崇测小冰碛层，年龄 3522 ～3983a (^{14}C)，祁连山为岗日尕小冰碛层，冰碛层由砾石和泥砾组成，厚数十米至 150 m。

(2) 藏北小区

区内除发育冰碛层、冲洪积层外，由高山雪水汇聚在低处积水成湖，湖泊星罗棋布，共约 370 多个咸水湖和淡水湖，故湖相沉积是本区特点之一。纳木湖、奇林湖和班公湖一带，是湖泊沉积代表性的地区，更新世早期发育灰红色钙质砂砾岩和粘土，厚数十米，称猪头山组；更新世中期为土红色砂砾和砂、粘土及黑色淤泥层，含 Ilyocypris - Lencocythere - Limnocythellina 介形虫组合带，最厚达 120 m，称夏穷错组；更新世晚期为黄色粘土、砾石和黄土状土的堆积，含 Limnocythere - Limnocythellina 介形虫组合带厚 30 m，称同旧藏布组，年龄 (16800 ±200) a (^{14}C)，全新世为碳酸盐、芒硝矿层、水菱镁矿的沉积，含介形虫：Limnocythere dubiosa，厚十余米，称硼厂组，年龄 (9795 ± 115) a (^{14}C)。藏北地区第四纪时期还发育大量粗面岩、安山岩、玄武岩和火山角砾岩，厚度可达 150 ～230 m。从更新世早期至全新世大致可见火山岩由碱性向基性、中碱性过渡。

(3) 柴达木盆地小区

柴达木盆地北缘和南缘山前发育更新世早、中期的七个泉组和晚期的洪积、冲洪积层。七个泉组由厚层河湖相砾岩和砂质粘土互层组成，厚 200 余米，主要分布于柴达木盆地西北缘，但整个盆地边缘部位均有发育，并可进行对比。随研究程度深入，七个泉组由于时代跨到更新世早、中期，故将来有可能进一步再细分。更新世晚期—全新世发育洪积、冲洪积砂砾层。80 年代以来，随油气、水文和盐类矿床的开发，盆地中部打了较多、较好的钻孔，对第四纪地层的划分和古环境的研究提供了宝贵资料。现据盆地西部尕斯库勒湖东侧的 ZK2605 孔和东南部达布逊湖西北侧的水 6 孔揭露的地层，将第四纪划分为 4 个组，即更新世早期的阿拉尔组，中期的尕斯库勒组，晚期的察尔汗组和全新世的达布逊组。阿拉尔组由黄褐色砂砾和含石膏的粘土组成，含 Ilyocypris bradyi，Cyprideis toraso，Candona neglecta 及 Limnocythere aralensis 介形虫组合，底部界线为 M/G 界线（古地磁），厚 377 m；尕斯库勒组由黄褐、灰褐色粉砂夹石膏层组成，含 Limnocythere ornata 介形虫，底部界线为 B/M 界线（古地磁），厚 136 m；察尔汗组由黄灰、青灰色粉砂夹腐殖层和石盐层组成，含 Ilyocypris bradyi - Limnocythere tuberculata 介形虫组合，厚 171 m；达布逊组由褐黄色粉砂、石盐层组成，厚 13.5 m。

2. 生物群组合特征

本区生物群组合特征研究较弱，仅在藏南吉隆和藏北沃马采到三趾马动物群化石，其时代属于新近纪。柴达木盆地第四纪介形虫组合有一定演化特点，更新世早期以 Cyprideis torasa，Ilyocypris bradyi，Limnocythere aralensis，L. ornata，Candona neglecta 为主，晚期以 L. tuberculata，Ilyocypris bradyi 为主。全新世后期主要为 Eucypris inflata。反映第四纪以来柴达木古湖由淡水→半咸水→咸水的演变过程。

3. 古地理概况

根据地貌分析计算法、雪线降低值计算法及古生物、孢粉等特征综合考虑，推测青藏高原在更新世早期时高原面平均海拔仅约 2500 m，喜马拉雅山海拔约 3000 ～4000 m，可能发育冰川；更新世中、晚期，青藏高原节节隆升，上升幅度达 1000 ～2500 m，至全新世高原面平均海拔为 4500 m，喜马拉雅山崛起为世界第一高峰，此时，高原上发育 3 期冰川，晚期冰川分布范围大大缩小，间冰期时则发育湖泊、古土壤及风化壳。

柴达木盆地在上新世时为统一的大湖，更新世早期时西北部抬升，导致尕斯库勒湖与柴达木湖分离；东南部强烈沉降，沉降中心移至东、西台吉乃尔湖和涩聂湖一带。更新世中期现代地理格局的雏形已基本形成，但各盆地之间尚有水道相通；晚期时，柴达木古湖完全解体，形成完全分离的次级盆地。随着柴达木盆地的分异，湖水由淡水→微咸、半咸水→咸水，到全新世时，盐湖全面干涸变为干盐滩。

(三) 黄土高原地层分区 (II_1)

本区包括黄土高原及其周边的汾渭盆地、银川盆地等。黄土高原是我国古文化的发源地，面积约 44 万平方公里，由塬、梁、峁、沟壑等多种地貌形态组成，平均海拔 1200 m。高原南缘的渭河平原，号称“八百里秦川”，平均海拔 500 m；高原东缘的晋中盆地，由一系列河谷盆地组成，海拔 250 ～1000 m 不等；高原西缘发育银吴—卫宁盆地，海拔约 1100 m。

1. 主要岩石地层与成因类型

(1) 陕甘宁晋高原小区

自第四纪以来，区内发育巨厚的黄土，厚约 200 m。代表性的剖面有：洛川剖面、西峰剖面、宝鸡剖面和刘家坡剖面等，这些剖面均由黄土 - 古土壤组成，基本上能进行区域性对比，已被国内外学者公认为进行全球变化研究的良好剖面。

第四纪黄土自下而上可以分为午城组、离石组、马兰组和全新世黄土。更新世早期午城组以棕

黄色粉砂质粘土为主，在洛川剖面中，含有 4 条浅棕红色古土壤层；宝鸡剖面中，古土壤层发育清晰，有 18 条古土壤层；刘家坡剖面中，亦有 18 条古土壤层。午城组与下伏新近纪红粘土一般呈整合接触，底界为 M/G 界线（古地磁），厚度随地而异，一般厚 60 ～100 m。更新世中期离石组由浅黄色粘土质粉砂组成，下部发育两层粉砂层，洛川剖面中含 14 条古土壤层，宝鸡剖面中含 13 条古土壤层；刘家坡剖面中亦含 13 条古土壤层，组中以第 5 条古土壤层（S_5）为界，可分为离石组上部和下部，与下伏午城组呈整合接触，厚 75 ～80 m。马兰组由灰黄色粉砂组成，较疏松，具孔隙，以第 1 条古土壤层（S_1）作为底界，S_1 可与深海氧同位素 5 阶段对比，与离石组呈整合或超覆接触，厚数米至 35 m。全新世以黄土夹黑垆土为特征，一般厚数米。

关于黄土的成因众说纷纭，其中以风成说居多，但根据黄土高原形成发展的古地理面貌及黄土本身结构构造、矿物成分和粒度等特点分析，午城组和离石组下部可能以水成因为主；离石组和马兰组以风成为主，夹有水成的堆积。但黄土的成因不论是风成还是水成，其堆积后必须经历一个碳酸盐化的风化过程（也可称为黄土化作用），只有这样才能成为今日所见的黄土面貌。

(2) 银吴-卫宁盆地小区

银吴即银川和吴宁盆地，卫宁即中卫和中宁盆地，前者分布于宁夏平原北部，后者分布于宁夏平原南部。四个小盆地内第四纪发育好，以河湖相沉积为主。更新世早期由灰黄色细砂和粉砂质粘土组成，厚度较大，可达 600 多米，称银川组；更新世中期由棕褐色粉砂、砾石和粉砂质粘土组成，厚数十米至 250 m，称贺兰组；更新世晚期由棕黄色粉砂、砂砾和粉砂质粘土组成，下部称吉兰泰组；上部称水洞沟组，年龄 17250 ～26230 a (^{14}C)，后者含有石器和丰富的哺乳动物化石，两个组共厚 40 ～60 m；全新统为灵武组，由灰色砂砾，粉细砂夹薄炭质层组成，厚数米。

(3) 乌审旗萨拉乌苏河小区

在陕北榆林—靖边—定边一线以北的内蒙古乌审旗区内，广泛分布一套晚更新世以来的河湖相沉积及全新世的河湖相夹风成砂的堆积。前人称为萨拉乌苏组，并在红柳河一带发掘到著名的河套人及丰富的哺乳动物化石，如：Palaeoloxodon namanni，Megaceros ordosianus 等。20 世纪 80 ～90 年代以来，经大量工作后，将萨拉乌苏组分解为萨拉乌苏组，城川组、大沟湾组和滴哨沟组。更新世晚期的下部称萨拉乌苏组，由灰绿、黄色粉砂、粘土夹灰黑色粘土组成，不整合在古、新近系或白垩系之上，厚 70 m；更新世晚期的上部称城川组，由灰黄、红棕色粉细砂夹灰黑色粘土组成，年龄 27940a (^{14}C)，厚 20 ～30 m；全新世早期的下部称大沟湾组和上部称滴哨沟组，前者为灰黄色粉砂和灰绿色粉砂质粘土，后者为锈黄色、灰绿色粉细砂、黄色风成砂和黄土、黑垆土，两组总厚仅 3 ～7 m。

(4) 晋东南盆地及汾河流域盆地小区

黄土高原东缘的山西省境内发育一系列小盆地，其东南部有榆社、屯留、武乡和长治等盆地，沿汾河流域有太原、介休、临汾等盆地，盆地内发育第四纪河湖相层。

更新世早期堆积一套灰绿、黄色的粘土、砂砾层，下部称柚则峪组，厚度较大，与下伏张村组呈整合接触，厚 100 余米；上部称小常村组或西侯度组，前者厚 10 ～30 m，后者含旧石器，但仅厚 2 m。更新世中期至全新世堆积一套河流相层，以砂砾层为主，厚数米，他们分别组成河流Ⅳ-Ⅰ级阶地和河床，河漫滩。在Ⅱ阶地的峙峪组内含人类遗骨及石器等，年龄(28135 ±1330) a (^{14}C)，厚 50 m。

(5) 渭河-三门峡小区

黄土高原南缘沿渭河和三门峡黄河段内，发育著名的更新世早期河湖相三门组的沉积，由灰绿、黄色砂砾和粉砂质粘土组成，含大量哺乳动物化石，如：Equus sanmenensis 等，厚约 200 m，经古地磁测定，其地质年代向下延伸至新近纪。三门组之上堆积棕红色、橘红色石质黄土和浅褐色古土壤层，称阳郭组，同样含有丰富的哺乳动物化石，如 Proboscihipparion sinense 等，与下伏三门组呈整合或假整合接触，厚数十米。

在秦岭北侧蓝田公王岭和陈家窝子的台地处，发育更新世早、中期的砂、砾和黄土状土，含蓝田猿人和陈家窝子猿人，前者属更新世早期，其年龄 1.1 ～1.15 Ma（古地磁），后者属更新世中期。

2. 生物群组合特征

区内古生物化石丰富，其动物群均属华北区动物群，可分为以下组合。

(1) 更新世早期三门动物群

主要成员有 Equus Sanmenensis, Hipparion sp., Stegodon zdanskyi, Dicerorhinus mercki 等。

(2) 更新世早—中期蓝田涝池河-阳郭动物群

主要成员有 Equus sanmenensis, Ursus thibetanus, Hyaena sinensis, Cricetulus varians, Myospalax tingi, M. chaoyotseni 等。在公王岭组内还含有 Ailuropoda cf. melanoleuca fovealis。

(3) 更新世晚期的下部萨拉乌苏动物群

主要成员有 Megaceros ordosianus, Palaeoloxodon namanni, Crocuta ultima, Camelus knobolchi 等。

(4) 更新世晚期的上部水洞沟动物群和峙峪动物群

前者主要有 Equus hemionus, E. sp., Hyaena cf. ultima, Coelodonta antiquitatis, Gazella sp. 等，后者主要有: Megaloceros ordosianus, Coelodonta antiquitatis, Gazella przewalskyi 等。

(5) 黄土地层中鼠类化石

鼠类化石演化清晰，大致可分 4 个阶段。从新近纪原鮃鼠（Prosiphneus sp.）→更新世早期奥米加鮃鼠（Myospalax omegodon）。→更新世中期赵氏鮃鼠（Myospalax chaoyatseni）、许家坪鮃鼠（M. hsuchiapinensis）、丁氏鮃鼠（M. tingi）→更新世晚期方氏鮃鼠（M. fantanieri）。

3. 古地理概况

黄土高原的前身应属鄂尔多斯盆地，燕山运动导致本区大幅度抬升，并较长期经受剥蚀，新生代初大部分地区处于准平原状态。受喜马拉雅运动影响，即上新世时本区开始大面积的整体沉降，普遍沉积一套三趾马红土。第四纪初，北部白于山一带开始抬升，大型开阔的内陆盆地发生分异，南部，即现今黄土塬区则为相对沉降区，充满了来自四周山区的碎屑物质，盆地逐渐填平。更新世中、晚期，全区普遍接受黄土沉积，盆地转为高平原。更新世晚期—全新世时，随区内白于山、六盘山，子午岭和北山等强烈上升，高平原进一步抬升为高原，形成今日之高原面。与此同时，高原面内河流下切，形成数级阶地，同时，随河流溯源侵蚀的加强，统一的高原面被切割成现今的塬、梁、峁地貌。

随黄土高原抬升和周边的贺兰山、六盘山、秦岭和吕梁山等强烈上升，在高原四周形成一系列断陷盆地，如银川盆地、渭河盆地和汾河盆地等，他们在第四纪时期堆积了较厚的河湖相层。

(四) 四川盆地地层分区（II_2）

本区主要包括川西高原，四川盆地。川西高原海拔 3000 m 以上，高原北部是青藏高原主体的一部分，高原面完整，有大片沼泽、草地分布；高原南部是属横断山区的北段，山高谷深，岭谷相间。四川盆地及其周边的大巴山、邛崃山等海拔在 1000 ～3000 m 之间。区内附广西丘陵区，其海拔 500 ～1000 m。

1. 主要岩石地层与成因类型

(1) 四川盆地小区

区内第四纪成因类型以冲积和洞穴堆积为主。

上新世—更新世早期在龙门山山前堆积一套半胶结-胶结的黄灰色砾岩，厚度较大，最大可达 500 m，其成因可能属冰水、洪积沉积，但也有人认为与山体上升有关的磨拉石建造。更新世中期发育冲积层，称雅安组，由黄色砂砾和粘土组成，构成高阶地。更新世晚期在盆地内广泛发育成都粘

土，由灰黄、棕色粘土组成，年龄 16960 ～23500a (^{14}C)，其成因可能与风和水有关，厚 20 m。全新世时发育以冲积为主的砂砾、粉砂层，在资阳黄鳝溪河发掘到著名的资阳人和丰富的哺乳动物化石，年龄 7500 ～6550a (^{14}C)，厚约 10 m。另外区内发育更新世早、中期石灰岩洞穴，早期有巫山洞穴堆积，含巫山人及文化遗物，底界为 M/G 界线 (古地磁)；中期有盐井沟洞穴堆积，含丰富的哺乳动物化石，如 Rhizomys sinensis, Hystrix subcristata 等。

(2) 川西高原小区

川西北地区第四纪研究程度较弱，主要以冰碛、冰水以及冲湖积层为主。更新世早期在若尔盖地区堆积湖相层，厚度较大，可达 100 余米。中、晚期堆积炉霍砾石层和漳腊砾石层。更新世晚期—全新世泉华堆积为区内一大特色。

川西安宁河谷内，上新世—更新世早期堆积巨厚的河湖相砂砾、粘土层，称昔格达组，底界进入凯纳亚时 (古地磁)，厚 200 余米。更新世中期为炳草岗组，由红土、砾石层组成，构成金沙江高阶地。更新世晚期为桐子林组，由灰黄色砂砾和粉砂、粘土组成，年龄 22500 ～15253a (^{14}C)，厚 70 m。全新世以冲积、湖沼层为主。

(3) 广西丘陵小区

区内以洞穴堆积为特色。更新世早期以柳城巨猿洞穴堆积为代表，发育大熊猫-剑齿象动物群，主要成员有 Gigantopithecus blacki, Trilophodon serridonstorides, Ailuropoda microta 等；中期洞穴较多，有观音洞、巴马洞、大新黑洞和笔架山洞等等，洞穴堆积中含典型大熊猫-剑齿象动物群；晚期以柳江洞穴为代表，含柳江人和大熊猫-剑齿象动物群。

2. 古生物群组合特征

区内以华南地区典型大熊猫-剑齿象动物群为特征，主要成员有 Gigantopithecus blacki, Trilophodon serridonstorides, Stegodon preorientalis, Ailuropoda microta, Hyaena licenti, Gomphotherium serridentoides 等。由于大熊猫 - 剑齿象动物群延续时间长，故在更新世内部进一步划分较为困难只能以早期出现新近纪残留种，如剑齿象等作为标志，晚期以出现智人为标志。

3. 古地理概况

四川盆地雏形形成于中生代。新近纪时盆地东部缓慢上升，并延续至第四纪，构成剥蚀堆积丘陵地形。盆地西部，随龙门山剧烈抬升而断陷，第四纪早期其边缘堆积巨厚的冰水、洪积成因的大邑砾岩；第四纪晚期继续充填冲积层，构成如今四川盆地。川西北保存完好的高原面，而川西南被河流切割，高原面被破坏。第四纪时广西丘陵区为持续的低山-丘陵区，丘陵中发育大型溶蚀洼地、坡立谷等岩溶地貌，大熊猫-剑齿象等动物群和巨猿常栖身于溶洞之中。

(五) 云贵地层分区 (II_3)

本区主要包括滇西横断山高山峡谷区，滇东高原、黔西高原和黔中、北山地，以及区内大量的断陷盆地和湖泊。除横断山区海拔达 3000 m 以上外，其余部分平均海拔约 2000 m。

1. 主要岩石地层与成因类型

第四纪地层大部分布于高原区内的一些盆地中，其中著名的盆地有元谋盆地、鹤庆、剑川以及昭通等盆地，主要沉积河湖相地层。滇西北的高山区上还发育第四纪的冰川堆积物。

(1) 元谋盆地

更新世早期发育一套棕色砂层和粉砂质粘土互层的地层，含元谋人和丰富的哺乳动物化石，底界为 M/G 界线 (古地磁)，与下伏上新世沙沟组呈假整合接触，总厚约 400 m。大坡箐沟剖面岩性分为上、下两段，下段由棕色厚层状砂层与粉砂质粘土互层组成，夹灰绿色薄层粘土，含 Equus yunnanensis, Rhinoceros sinensis, Canis yuanmouensis, Hyaena licenti 等，与下伏沙沟组呈假整合接触，厚 278 m；上段由棕黄色砂砾层和粉砂质粘土互层组成，哺乳动物化石极丰富，主要有 Homo erectus

yuanmouensis, Equus yunnanensis, Axis cf. rugosus, Rhinoceros sinensis, Ochotonoides complicidens, Hyaena licenti, Megantereom nihowanensis, Stegodon elephantoides 等，上覆更新世中期红色铁质风化壳，厚 122 m。更新世中、晚期主要堆积冲积砂砾层。

(2) 滇池盆地

据滇科 1 孔资料，将第四系划分为 4 个组。更新统下部称滇池组，以灰绿、灰褐色粉细砂和粘土为主，下部夹褐煤，含介形虫 Candona perisena, Ilyocypris radiata 等，底界接近 M/G 界线 (古地磁)，厚 222 m。更新统中部称中营组，以灰黑、灰绿色粘土和粉砂互层，夹硅藻土，含介形虫 Candona perisena 等，底界为 B/M 界线 (古地磁) 厚 105 m。更新统上部为官渡组，为灰色粉细砂层，夹泥炭层，含介形虫 Candona pericena, Candoniella albicans 等，年龄 (28270 ±115) a (^{14}C)，厚 46.40 m。全新统为海埂组，为灰绿，褐黄色细砂夹泥炭层，含介形虫 Caneoniella albicans, Ilyocypris tumida 等，年龄 (1086 ±85) a (^{14}C)，厚 9.6 m。

(3) 剑川、鹤庆盆地

更新世早期在滇西北剑川、鹤庆、永胜等盆地内广泛分布一套河湖相地层，称蛇山组，由粉砂、细砂和粗砂组成，夹少量白色粘土层和黑色炭质粉砂层，具水平层理，含脊椎动物化石 Rhinoceros sinensis 等，厚 70 m。中期时，在金沙江河谷沉积巨厚的冲积砂砾岩层，含金，厚 137 m。晚期时，冰期时堆积丽江冰碛层和大理冰碛层；间冰期时堆积河湖相层。全新世时，在剑川盆地沉积一套河湖相层，总厚 22 m，自下而上，称秋木山组、上登山组、海门口组和剑湖组，其中海门口组内见古文化遗物，年龄 (3115 ±90) a (^{14}C)。

(4) 黔西小区

黔西西部威宁地区，发育较好的第四系，以草海为代表，更新世中、晚期至全新世，在岩溶洼地中沉积一套湖沼相的灰色粉砂质粘土和泥炭层，更新统中、上部称松坡组，厚 85 m；全新统称南屯组，厚 8.6 m，后者含有陶片、石器等，年龄 5000 a (^{14}C)。另外，在黔西盘县和晴隆地区见更新世早期的灰绿色粘土、砾石层，厚数十米。

(5) 腾冲小区

滇西及滇西南地区第四纪时期有火山喷发，如腾冲、普洱等地。其中以腾冲火山岩著名，更新世早期以英安岩为主，晚期以玄武岩、安山玄武岩为主，全新世继续有玄武岩、安山岩喷发，并保留较好的火山口。

2. 古生物群组合特征

区内以更新世早期元谋动物群研究程度高，代表南方动物群组合特点。

主要成员有 Homo erectus yuanmouensis, Equus yunnanensis, Rhinoceros sinensis, Hyaena licenti, Ochotonoides complicidens, Megantereom nihowanensis, Stegodon elephantoides, Canis yuanmouensis, Nestoritherium sp., Axis cf. rugosus 等。

3. 古地理概述

第四纪时云贵高原沿袭了新近纪面貌，第四纪初已属高原。高原实际上是一个抬升的准平原，原面平整。高原内断陷盆地中发育河湖相层，如滇池盆地，但滇西北的一些断陷盆地，更新世早期发育河湖层，而到更新世早期末普遍接受一次元谋运动，湖泊结束，被冲积层取代，如元谋盆地。更新世中、晚期在黔西高原的岩溶洼地中发育湖沼层。滇西地区沿断裂通道有第四纪火山活动。

(六) 东北地层分区 (III_1)

本区主要包括大小兴安岭、张广才岭、老爷岭和长白山以及夹于他们之间的松辽大平原。另含东北部的三江平原和大兴安岭西侧的海拉尔盆地。山地大部海拔 500 ~1000 m，其中长白山海拔大于

1000 m，白头山天池可达 2000 余米。松嫩平原海拔 150 ～200 m，其南部为 250 m 高的松花江和辽河的分水岭，分水岭南地势向南倾斜，一般海拔小于 50 m。三江平原仅海拔 80 ～100 m；海拉尔盆地地势东高西低，海拔 700 ～1000 m。

1. 主要岩石地层与成因类型

(1) 松嫩平原小区

松嫩平原西部为低平原，东部为高平原，两者之间第四系厚度差异较大，西部最厚可达 200 m 以上，东部较薄，仅数十米。

更新世早期，西部平原沉积以冲积为主的泰康组，一般埋于地表之下，由灰绿色粉砂、中-粗砂和黄绿色粉砂质粘土组成，厚 30 ～150 m；东部平原也为河、湖相沉积，但厚度较小，仅 20 ～40 m。此时，在大兴安岭东坡、小兴安岭及张广才岭西坡等地，即围绕平原周边发育一套灰白色高岭土质砂砾层，称白土山组，厚数十米，常常构成山前台地，属松山—高斯极性时（古地磁），与下伏东华组呈假整合接触关系。在图们江、白头山地区有军舰山组的玄武岩层，其年龄 2.7 ～2.6 Ma（K-Ar）。更新世中期，下部称荒山组；上部称东风组。荒山组埋藏于西、东部平原地表之下，东部高平原上局部有出露，由黄色砂砾夹绿色粘土层组成，厚 30 m 左右，属河、湖相成因。东风组由黄褐色含 Fe、Mn 结核的黄土组成，厚约 40 m。更新世晚期平原中普遍沉积黄土状土，下部称哈尔滨组；上部称顾乡屯组。哈尔滨组广泛分布于高平原上，具双层结构，属冲洪积成因，下部为砂砾层；上部为黄土状土，含脊椎动物化石 Gazella przewalskyi，年龄 2 万 ～20 万年（TL）。顾乡屯组同样具双层结构，下部为粘土质粉砂、砂砾层；上部为黑色粘土和黄土状土，含著名的披毛犀—猛犸象动物群化石，年龄：3 万 ～4 万年（^{14}C）。全新世以冲积、湖沼和风积堆积为主，堆积物中常见哺乳动物化石和史前人类文化遗迹，通常三分，下部称温泉河组，中部称坦途组，上部称郭家店组。温泉河组常构成Ⅰ级阶地或高漫滩，下部为砂砾石层；上部为黄色粉砂质粘土夹泥炭层，含腹足类和鱼化石等，厚数米。坦途组由黑色粉砂质粘土组成，黑土中常常可找到新石器，以坦途镇北砂丘上最为丰富，统称为昂昂溪文化遗物，年龄 2500 ～7500a（^{14}C），厚 3 m。郭家店组由灰黄色风成砂组成，偶夹黑土层，年龄（1168 ±80）a（^{14}C）。

(2) 辽河平原及辽南丘陵小区

A. 辽南丘陵小区

更新世早期的下部，在辽西各盆地边缘发育灰白色厚层状半胶结的砂砾石层，风化强烈，厚数米，属冰水-洪积成因，或盆地内沉积红色土与灰白色砂砾石层夹钙质粉砂层，厚 10 m，属河湖相成因。

更新世早期的上部发育宁城黄土，由黄土与橘红色、绛红色古土壤层互层组成，黄土中粘土含量较高，含原鮃鼠等小哺乳动物化石，最大厚度可达 30 m。

更新世中期的下部称乃林组，由棕黄—浅棕红色泥砾或砂砾石层组成，厚度变化大，由 1.5 m ～20 m 不等，属冰水-洪积成因。更新世中期的上部为赤峰黄土，由 3 层棕黄色黄土与 4 层棕红色古土壤层及钙质结核层互层组成，厚约十余米。

更新世晚期的下部分别为排头营子组和太平庄组，前者为棕黄色砂砾层，厚数米，属冰水-洪积成因；后者为灰黄色黄土状含砾粉砂质粘土夹砂砾透镜体，厚 5 m，广泛分布于山前缓坡低洼地带或山间沟谷两侧，属河湖、坡洪积成因。与此同时，发育洞穴堆积，以辽西的鸽子洞洞穴堆积和辽东金牛山洞穴堆积为代表。鸽子洞洞穴堆积，由灰岩角砾夹灰烬层组成，厚约 5 m，含旧石器和丰富的哺乳动物化石，如 Ochotona daurica，Cricetulus sp.，Equus hemionus，Coelodonta antiquitatis 等。金牛山洞穴堆积由棕色粉砂质粘土及角砾岩组成，厚 13.5 m，含丰富的哺乳动物化石，如 Macacus robustus，Equus sanmeniensis，Megaloceros pachyosteus，Coelodonta antiguitatis 等。根据动物群化石组合，金牛山洞穴堆积属更新世中—晚期。更新世晚期的上部发育马兰黄土，内含黑垆土，厚 4 ～5 m。全新

世主要有冲洪积层和风积物的堆积。

B. 辽河平原小区

据钻孔揭露，第四纪厚约 360 m。

更新世早期称田庄台组，下部为灰绿色砂砾层；上部为灰黑、灰绿色粉细砂，夹粘土薄层，厚 140 ～200 m，属冲洪积、冲湖积层。

更新世中期称郑家店组，由灰、浅黄绿色粉砂质粘土和细砂互层组成，其上部含有孔虫 Elphidium magellanicum 等，底界为 B/M 界线（古地磁），厚 60 ～70 m，属冲湖积成因，但后期发生过一次海侵。

更新世晚期称榆树组，由灰色粉砂质粘土和细砂互层组成，中部含有孔虫 Ammonia beccarii 等，厚 45 ～65 m。属冲湖积成因，但中期曾发生过海侵。

全新世在下辽河和辽东滨海区一般三分，下部称泡子组（前人曾称普兰店组），由泥炭和灰白色粉细砂组成，年龄 8000 ～10300a（^{14}C）；中部称大孤山组，由黑色淤泥组成，年龄 2500 ～8000a（^{14}C）；上部称庄河组，下部为泥炭层，含古莲子，上部为灰黄色粘土质粉砂层，年龄 2500a（^{14}C）。这 3 个组总厚 3 ～5 m，属于潟湖相、湖沼相成因。

(3) 小兴安岭五大连池小区

黑龙江德都发育著名的五大连池火山岩群，从更新世中期至全新世共发生 6 期喷发。

更新世中期下部为东焦得布玄武岩，由黑灰、紫红色杏仁状气孔橄榄玄武岩组成，底界为 B/M 界线（古地磁），41 万 ～56 万年（K - Ar）；上部为药泉山玄武岩，为气孔状玄武岩，厚 2 ～210m，年龄约 20 万年，是本区内火山活动最强盛一期。

更新世晚期下部为五大连池旧期玄武岩，由玻基辉橄榄岩、歪长辉橄榄玄武岩、石榴玄武岩、玄武集块岩及火山碎屑岩组成，厚 10 ～72 m；上部为尾山玄武岩，由灰褐色粉砂质粘土和白榴石玄武岩、歪长辉橄玄武岩、火山集块岩组成，厚 3 ～200 m，年龄约 2 万 ～3 万年。

全新世早期下部为龙门山玄武岩，由玄武岩，淤泥和黑色土壤组成，厚 2 ～190 m，年龄约 0.5 ～1.1 万年；上部为老黑山玄武岩，有黑色、褐红色火山砾、火山弹等，厚 20 ～350 m，于 1719 年和 1720 ～1721 年两度爆发。

(4) 三江平原小区

三江平原第四纪广泛发育冲湖积层，总厚 400 余米。

更新世中期称浓江组；晚期下部称向阳川组，晚期上部称别拉洪河组，由于研究程度不够，在此不能细述。

(5) 海拉尔盆地

大兴安岭西侧为呼伦贝尔高原，高原中发育湖泊和沼泽。其中以海拉尔盆地第四纪研究较好，其地层基本上可与大兴安岭东侧对比。更新世早期阿尔善组与白土山组可对比，为灰白-姜黄色泥砾及砂砾层，厚 5 ～30 m。更新世中期嵯岗组可与荒山组和东风组对比，为灰黄、灰绿、灰黑色淤泥质砂砾层，厚 5 ～20 m。更新世晚期下部的扎泥河组和海拉尔组可与哈尔滨组对比，下部以浅绿，灰黄色砂砾为主，上部以黄土状土为主，厚数十米；更新世晚期上部的大黑沟组为玄武岩层，厚 3 ～300 m。全新世早期为达布逊湖组，由浅黄色细砂层组成，含盐、芒硝、碱，具著名的扎赉诺尔文化层，年龄（11460 ±230）a（^{14}C），厚 4 ～13 m。

2. 古生物群组合特征

东北地区第四纪时期，特别是第四纪中、晚期古生物化石丰富，可分为以下古生物群组合：

(1) 更新世中—晚期以金牛山动物群为代表，主要成员有 Equus sanmeniensis, Megaloceros pachyosteus, Megaloceros ordosianus, Ursus arctos, Macacus robustus, Canis lupus, Coelodonta antiquitatis, Cricetulus burabensis, Citellus dauricus 等。

(2) 更新世晚期下部以鸽子洞动物群为代表，主要成员有 Crocuta ultima, Equus hemionus, Coelodonta antiquitatis, Ochotona daurica 等。

(3) 更新世晚期上部以顾乡屯猛犸象-披毛犀动物群为代表，主要成员有 Mammuthus primigenius, Coelodonta antiquitatis, Equus hemionus, Equus przewalskii, Megaloceros ordosianus, Ursus arctos, Canis lupus, Myospalax prsilurus, Alces alces, Capreolus manchuricus, Bison exiguus 等。

此外，吉林榆树动物群也应属此动物群化石组合带。

从更新世中—晚期金牛山、鸽子洞动物群组合面貌分析，属于东北 - 华北动物群过渡带的动物群，而更新世晚期上部的顾乡屯、榆树的猛犸象 - 披毛犀动物群，应属于东北地区动物群面貌，代表寒冷气候的产物。

3. 古地理概况

松辽平原是中生代时期发育的大型盆地。第四纪时沿袭了新近纪的面貌早期，随大、小兴安岭及张广才岭基底断裂的活动，山体继续抬升，平原相对下沉。但松嫩平原西部下沉幅度大；东部下沉幅度小。大小兴安岭山谷中发育冰川，在山体两侧堆积了冰水-洪积物，平原中沉积了河湖相层。此时，松辽平原中部发育大型湖泊，松花江和西辽河的分水岭尚未形成，故松花江和西辽河当时可能倒流入湖。三江平原接受河湖相沉积，其厚度受北北东向基底断裂控制，在图们江、白头山地区有较强的火山活动。

第四纪中期的古地理面貌基本上与早期类似，山体上仍有冰川活动，盆地内堆积河湖相层，盆地逐渐被填平，辽河滨海平原发生明显的海侵。五大连池、龙岗山、白头山及牡丹江一带发生强烈的火山喷发。

更新世晚期，古地理面貌与早、中期相比有较大的差异。此时，松辽分水岭已形成，松花江向东流入黑龙江，西辽河和东辽河汇合，向南流入大海。盆地内以冲积物为主，湖泊萎缩，发育湖、沼及黄土堆积。辽河滨海平原又一次发生海侵。五大连池、牡丹江等地仍有火山活动。气候明显变冷，出现东北区特有的猛犸象-披毛犀动物群。

全新世时，湖泊继续萎缩，湖水变咸，有盐、碱物析出。辽河滨海平原仍有一次海侵。五大连池、龙岗山、白头山一带火山活动加强，其中以 1719 ~1721 年五大连池老黑山两期玄武岩喷发而闻名中外。

(七) 华北地层分区 (III_2)

本区主体为华北大平原，其北部又称河北平原，由黄河、海河，滦河等冲积而成，海拔在 50 m 以下，地形坦荡，自西向东缓缓倾斜；南部又称苏北黄淮平原和淮北平原，由淮河、黄河等冲积而成，海拔 20 ~40 m，地形略有起伏。华北平原之中，尚有鲁中南中山-低山丘陵和胶东低山-丘陵，海拔 300 ~1000 m 以上。

1. 主要岩石地层和成因类型

(1) 晋冀山区小区

在晋冀山区内分布较多小型断陷盆地，如阳原盆地，蔚县盆地等，盆地内沉积河湖相层；在山前普遍发育洪积扇裙，堆积冲洪积层。本区沿桑干河流域大同至阳原县境内，以及壶河流域的蔚县境内，发育一套新生代晚期的河湖相地层，俗称“泥河湾层”，研究历史悠久，化石丰富，驰名中外。上世纪 80 年代以来，多数学者将泥河湾组作为更新世早期的代表组。以组内河流相厚层黄色砂层为界，可划分为上、下两部分。下部由灰绿色粉砂质粘土和棕黄色粉砂互层，夹多层泥钙质层和砂砾层，部分地区夹石膏薄层，含丰富的大小哺乳动物化石，如：Minomys youhenicus, Allophaiomys cf. pliocaenicus, Equus sanmeniensis 等，底界为 M/G 界线 (古地磁)，厚数十米至百余米。上部由棕红、黄绿色粉砂与灰绿、灰白色粉砂质粘土互层，部分地区夹石膏薄层，底部为巨厚的黄色砂层，

砂层中、下部含砾，并含丰富的大、小哺乳动物化石，如 Microtus, Bison palaeosinensis, Palaeoloxodon namadicus, Gazella sinensis 等，底界大约为贾拉米洛亚时（古地磁），厚数十米不等。

更新统上部以许家窑组为代表，由灰绿、黄绿色粉砂质粘土和黄褐色粉砂层组成，含许家窑人头盖骨和大量大、小哺乳动物化石，如 Myospalax fontanieri, Palaeloxodon naumanni, Coelodonta antiquitatis, Eguus hemionus 等，厚 20 m 左右。

区内在北京房山县周口店的奥陶纪石灰岩洞穴中，发掘到著名的北京猿人及大量的哺乳动物化石，称为周口店组，由灰岩角砾夹灰烬层和人类遗物组成，主要化石有 Homo erectus pekingensis, Megaloceros pachyosteus 等，厚 35.43 m，年龄 0.23 ～0.46 Ma（U 系法、裂变径迹法、ESR、氨基酸外消旋法、TL、古地磁等），属更新世中期。在北部燕山山前更新世晚期发育一套河、湖相层，由灰色砂砾和粘土层组成，含有较多的哺乳动物化石，厚十余米，称迁安组。

区内全新世时期广泛发育冲积层、冲洪积层和坡积层，未建组。

（2）河北平原小区

据钻孔资料，河北平原第四纪厚 300 ～500 m。上新世—更新世早期为固安组，由棕红色巨厚砂砾和粉砂质粘土互层，风化强烈，底部见凝灰岩，含介形虫 Candonidoniella albicans 等，与下伏明化镇组呈假整合接触，厚 75 ～110 m。在杨柳青、黄骅一带见海相层，在顺义盆地本组上部见有孔虫 Hyalinea balthica 等，含有孔虫组合的底界为 M/G 界线（古地磁）。

更新世早—中期杨柳青组，由棕黄、灰绿色粘土和粉细砂互层，顶部为厚度较大的碳酸盐风化壳，含介形虫 Candoniella albicans, Ilyocypris bradyi 及局部含有孔虫 Ammonia annectens 等，与下伏固安组呈假整合接触，厚 87 ～170 m。本组西部属冲洪积；中部属冲湖积；东部为冲湖积夹 1 ～2 层海相层，黄骅、埕宁、临清等地中部夹火山岩。更新世晚期欧庄组，由棕黄、灰绿色粉砂质粘土和粉细砂互层，含介形虫 Candoniella albicans，有孔虫 Ammonia beccarii, Nonion akitaense 等，与下伏杨柳青组至假整合接触，厚 90 ～180 m。丰润—永清—任丘—交河—线以东中、上段夹 2 ～3 层海相层；海兴、赵县、晋县和肥乡等地下段夹玄武岩和火山碎屑岩。

全新统一般三分，下部为杨家寺组，中部为高湾组，上部为岐口组。杨家寺组为褐黄、灰色粉砂质粘土，粘土质粉砂与中粗砂互层，夹泥炭薄层，以冲积为主，年龄 7500 ～11000a（^{14}C），厚 5 ～15 m。高家湾组由灰黄、黑灰色粉砂质粘土、粉细砂组成，东部夹有海相层，年龄 2500 ～7500 a（^{14}C），厚 10 ～25 m。岐口组由褐黄、灰黄色粉和泥炭层组成，含 1 ～4 条贝壳堤，年龄 2500a（^{14}C），厚 3 ～10 m。

（3）鲁豫小区

在山西省和河南交界处的三门峡至风陵渡黄河两侧发育一套上新世至更新世中期的河湖相层，称三门组，由黄、灰绿色粉砂质粘土和砂砾石层互层，含丰富的哺乳动物化石，如 Stegodon zdanskyi, Equus sanmeniensis 等，属布容至吉尔伯特极性时（古地磁），厚数十米至 200 m。

山东沂沭河流域更新世早期为小埠岭组，下部为灰白色粘土砂砾层；上部为灰绿、褐色砂质粘土，未见底。更新世中期为于泉组，下部为棕黄色砂砾层；上部为棕褐色含砾粉砂质粘土层，以冲积为主，厚数米。更新世晚期为柳杗组，由褐红色粘土和褐黄色风成砂互层，下部夹砂砾层，年龄 18.7 ～54.9 ka，厚 40 m。全新世三分，下部称黑土湖组；中部称临沂组；上部称黄河组。黑土湖组为灰黑色粉砂质粘土，局部夹黄色粉细砂层，为湖沼相沉积，厚数米。临沂组由黄色粉细砂和砂砾组成，构成现代河流Ⅰ级阶地及高河漫滩，厚数米。黄河组为灰黄色粉砂、中细砂、砂砾层，构成现代漫滩和河床，厚 1 ～2 m。

此外，区内全新世时期发育 3 期著名的文化层。早期称裴李岗文化层，含新石器早期文化，年龄 8000（^{14}C）；中期称仰韶文化层，含新石器中期文化，年龄 5000 ～7000a（^{14}C）；晚期称龙山文化层，含新石器晚期文化，年龄 2300 ～2800a（^{14}C）。

(4) 苏皖小区

区内第四纪主要指平原地表的第四纪地层。更新世早期为豆冲组（即前人定的下草湾组上部地层），为灰白、灰黄、灰绿色粘土质粉砂和含砾砂互层，底界位于 M/G 界线附近（古地磁），与下伏宿迁组（即前人定的下草湾组下部地层）呈不整合接触，最大厚度可达 70 m。更新世中期泊岗组，为杂色粘土、砾石和网纹粘土，含哺乳动物 Stegodon orientalis 等，厚 10 m。更新世晚期戚嘴组，为赭红色蠕虫状泥砾和粘土层，含钙质结核，厚 5 ～15 m。全新世连云港组，由灰黄色粉细砂夹灰黑色粘土层组成，底界为哥德堡亚时（古地磁）；上部年龄 2860a (^{14}C)。厚 7 ～15 m。

2. 古生物群组合特征

华北地层分区古生物化石丰富，据大、小哺乳动物化石群特征，可分为以下化石群组合：

(1) 更新世早期泥河湾哺乳动物群组合

下部主要成员有 Minomys youhenicus, Coelodonta antiquitatis, Gazella sinensis, Proboscidipparion sinense 等；中部主要成员有 Allophaiomys cf. Pliocaenicus, Ochotona nihewanica, Myospalax tingi, Alticola simplicidenta, Cansis, Vulaes, Hyaena, Meles, Eguus sanmeniensis, Coelodonta antiquitatis, Gazella sinensis 等。上部主要成员有 Microtus, Microtus minoeconomus, M. cf. ratticepoides, Ochotona nihewanica, Pitymys cf. hintoni, Myospalax tingi, Proboscidipparion sinense, Lasiopodomys probradti 等。

(2) 更新世中期周口店动物群组合

主要成员有 Homo erectus pekingensis, Megaloceros pachyosteus, Hyaena sinenisi, Equus sanmeniensis, Megantareon inexpectatis, Trogontherium cf. cuvieri, Rhinoceros merki, Ursus speaeus, Paracamelus gigas 等。

(3) 更新世晚期许家窑动物群

主要成员有 Palaeoloxodon naumanni, Coelodonta antiquitatis, Megaloceros ordosianus, Equus hemionus, Eguus przewalskyi, Gazella przewalskyi, Sos pimigenius, Myospalax fontanieri, Microtus brandtioides 等。

上述动物群均是典型北方（华北）动物群，大部分代表温和气候。

3. 古地理概况

第四纪时华北平原继续沉降。太行山等山前堆积冲洪积物。平原内部湖、河发育，但早期湖泊较多，且大，霸县、沧州、衡水和邯郸一带均为湖泊沉降中心，古滏阳河、古子牙河穿流湖泊之间，古滹沱河分为南北两支，分别流入古白洋淀湖和古衡湖。早期时可能发生过一次海侵，但海侵界线不太清楚。晚期，山前继续堆积冲洪积物，平原内大湖泊解体，黄河发生多次改道，但各大河系业已形成，华北平原遂成为广阔的冲积平原，但东部沿海地带大约发生过 5 次海侵，海兴、晋县等地有玄武岩喷发。更新世中期著名的北京猿人生活栖居在北京西南的洞穴内，为了生存常与野兽进行搏斗。

第四纪时山东半岛属于稳定低山-丘陵区。

(八) 长江中下游地层分区

本区主要包括江汉平原、洞庭湖平原和皖南、赣北丘陵-平原和长江三角洲平原。江汉平原由长江、汉水冲积而成，洞庭湖平原由湘、资、沅、澧 4 条河流冲积而成，两平原连在一起又可称两湖平原，海拔在 50 m 以下。皖南、赣北有黄山、庐山旅游胜地，海拔 1000 余米；平原内有巢湖、鄱阳湖等著名湖泊。长江三角洲为一片坦荡低平原，海拔一般在 5 m 以下。

1. 主要岩石地层与成因类型

(1) 洞庭湖小区

更新世早期发育湖积的汨罗组和冲积的洞井铺组，前者由长石、石英砂夹杂色粘土组成，厚 30 ～180 m，钻孔揭露与下伏古近系呈不整合接触；原湘江群解体为 Q_p^1 洞井铺组，Q_p^2 新开铺组、白沙

井组和马王堆组，Q_p^3 白水江组、洞井铺组由红色砾质粘土、砂砾层组成，厚 10 ～18 m。新开铺组，由黄红色砂质粘土和砾石互层组成，分布于洞庭湖湖区周边地带，厚 10 ～60 m。白沙井组由橘红色砂砾层和红色蠕虫状砂质粘土组成，厚 8 ～65 m，本组广泛分布于湘、资、沅、澧河流下游的两岸，是区域对比的标志层。马王堆组由黄色砂砾层和蠕虫状砂质粘土组成，与下伏白沙井组呈假整合或不整合接触，厚 3 ～20 m。更新世晚期为白水江组，由棕黄色砂砾和含锰砂质粘土组成，含哺乳动物：Stegodon orientalis 等，厚 7 ～10 m。全新世发育湖积千山红组和冲积的桔子洲组，前者由粘土质粉砂和泥炭组成，厚 7 ～40 m；后者由粘土质粉砂和砂砾层组成，厚 1 ～10 m。

(2) 长江三角洲小区

据钻孔揭露长江三角洲地区第四系厚 300 m 左右。更新统下部为海门组，中、下部为灰黄色含砾中细砂层；上部为黄绿色粉砂质粘土。中部含有孔虫 Ammonia beccarii - A convexidorsa - Glebigerina spp. - Bulimina marginata 组合，底界为 M/G 界线（古地磁），与下伏新近系盐城组呈假整合接触，厚 44 ～151 m。更新统中部启东组，为灰绿、灰黄色含砾粉细砂层，含有孔虫 Epistominella naraensis - Ammonia beccarii - Protelphidium granosum - Elphidium magellanicum 组合，与下伏海门组呈整合接触，厚 22 ～96 m。

更新世晚期下部为昆山组，上部为滆湖组。前者由灰黄色粉细砂层组成，含有孔虫 Ammonia beccarii - Epistominella naraensis - Ammonia convexidorsa - Elphidium magellanicum - Globigerina spp. 组合，厚 16 ～50 m；后者由灰绿、青灰色粉砂质粘土、粉砂层组成，含有孔虫 Ammonia beccarii - A. convexidorsa - A confertitesta - Epistominella naraensis - Cribrononion polyanum - Pseudorotalia schroeterina 组合，与下伏昆山组呈假整合接触，厚 4 ～23 m。全新世为如东组，中、下部为灰黑色粉砂质粘土、粉细砂层；上部为灰黄色粉砂层。下部年龄 9680a (^{14}C)，厚 11 ～72 m。更新世中期在南京 - 镇江一带的地表，见有一套棕黄色粉砂质粘土和粉砂层，内含 2 ～3 层古土壤层，上部具白色条纹及铁、锰小球，称下蜀组，厚 10 ～40 m，广泛分布于长江中、下游平原、丘陵和山区不同的地貌部位。

上海地区对钻孔揭露的地下第四系研究较详，划分的组也较多，第四系一般厚 300 m 左右，约经受 6 期海进。上新世—更新世早期为安亭组，由褐黄色中细砂砾层和粉砂质粘土层组成，为陆相湖积成因，与下伏崇明组呈假整合接触，M/G 界线（古地磁）通过组的中部，厚 20 ～100 m。更新世早期下部为洙泾组，上部为周浦组。前者由褐黄色或灰白色中细砂和杂色粘土组成，是区内第Ⅰ海进层，含有孔虫 Ammonia tepida 等，与下伏安亭组呈假整合接触，厚 5 ～50 m；后者由灰黄色中细砂和杂色粘土组成，含有孔虫 Ammonia beccarii-Epistominella naraensis 组合，与下伏洙泾组呈假整合接触，厚 31 ～76 m，属河湖相沉积。

更新世中期下部为宝山组，上部为嘉定组。前者由灰色粉砂、中细砂、砂砾层组成，是区内第Ⅴ海进层，含有孔虫 Ammonia beccarii, Pseudononionella variabilis, Rosalina bradyi，与下伏周浦组呈假整合接触，厚 8 ～36 m，属三角洲相沉积；后者中、下部为灰色粉细砂层，上部为暗灰绿色粘土，为区内第Ⅳ海进层，含有孔虫 Ammonia beccarii - Epistominella naraensis 组合，与下伏宝山组呈整合接触，厚 22 ～68 m，属三角洲 - 湖泊相沉积；更新世晚期下部为川沙组，上部为南汇组。前者以浅灰、青灰色细砂为主，是区内第Ⅲ海进层，含有孔虫 Ammonia dominicana - Elphidium magellanicum 组合，与下伏嘉定组呈假整合接触，厚 12 ～33 m，属三角洲相沉积；后者中、下部为灰色粉砂质粘土，具明显纹层层理，上部为暗绿色粘土，是区内第Ⅱ海进层，含有孔虫 Florilus decorus - Elphidium advenum - Ammonia beccarii 组合，与下伏川沙组呈整合接触，厚 30 ～70 m，属湖泊-浅海相，其上部暗绿色粘土是地层对比的标志层。全新统三分，下部为娄塘组，中部为上海组，上部为青浦组。娄塘组下部为黄灰色粉细砂，上部为灰黑色粘土层，含有孔虫 Ammonia beccarii, Nonion usbekistanensis 等，与下伏南汇组呈假整合接触，厚 5 ～24 m，为三角洲相沉积。上海组下部为黑色粘土，上部为褐黄色粘土质粉砂、粉细砂，是区内第Ⅰ海进层，含有孔虫 Ammonia beccarii - Elphidium advnum - Ammonia

dominicana 组合，与下伏娄塘组呈整合接触，厚 10 ～30 m，属浅海相沉积。青浦组下部为灰色粉细砂层，上部为褐黄色粉砂质粘土层，与下伏上海组呈整合接触，厚 2 ～15 m，属湖沼—三角洲相沉积。

(3) 赣北庐山小区

第四纪时期在庐山山区发育 3 期山谷冰川。更新世早期称鄱阳冰碛层，由紫红色泥砾组成，厚约 15 m；更新世中期称大姑冰碛层，由棕黄色网纹状粘土砾石层组成，厚 3 ～10 m；更新世晚期称庐山冰碛层，由浅棕黄色粘土砾石层组成，厚数米。

2. 古生物群组合特征

A. 有孔虫组合特征

从上海地区钻孔岩心中的有孔虫组合分析，更新世早期和更新世中期下部有孔虫组合面貌尚不十分清晰。更新世中期上部以来的有孔虫组合可归纳为：

更新世中期上部为：Ammonia beccarii - Epistominella maraensis 组合。

更新世晚期下部为：Ammonia dominicana - Elphidium magellanicum 组合。

更新世晚期上部为：Florilus decorus - Elphidium advenum - Ammonia beccarii 组合。

全新世中期为：Ammonia beccarii - Elphidium advnum - Ammonia dominicana 组合。

上述有孔虫组合大部反映暖偏湿的气候环境。

B. 哺乳动物群特征

本区更新世中期和县动物群是代表南、北过渡区动物群（计宏祥等，1987）。主要成分为和县猿人，此外尚有华北地区的肿骨鹿、葛氏斑鹿和华南地区的东方剑齿象、中国貘等。

3. 古地理面貌

第四纪早期洞庭古湖范围比现今要大，江汉平原内的众湖泊可能为连在一起的大湖。但第四纪中、晚期时，湖泊萎缩，湘、资、沅、澧和汉水发育为大河流，并冲积成现今的两湖平原。长江三角洲古地理面貌变化不大，但第四纪时期大约曾发生过 6 次海进，可能以更新世晚期和全新世海进规模为最大。赣北庐山山区第四纪时发生过 3 期山谷冰川。

(九) 华南地层分区 (III_4)

区内以低山丘陵为主，一般海拔 1000 m 左右，但武夷山主峰可达 2000 余米。第四纪主要分布在滨海地带，以珠江三角洲和雷州半岛发育好。珠江三角洲海拔 50 m 以下。

1. 主要岩石地层与成因类型

(1) 浙江盆地与平原小区

据钻孔揭露，浙江滨海平原第四纪厚 300 ～400 m。更新世早期下部为钟埭组，上部为西塘组。钟埭组为橘黄色含砾粉砂质粘土层，与下伏古近系呈不整合接触，厚 3 ～109 m。西塘组由褐黄、灰绿色粉砂质粘土组成，含有孔虫 Nonionella sp. 等，与下伏钟埭组呈假整合接触，厚 40 ～90 m。更新世中期为前港组，由棕黄色与灰绿色相间的粉砂质粘土组成，含有孔虫 Ammonia annectens 等，与下伏西塘组呈假整合接触，厚 3 ～60 m。更新世晚期二分，下部为东浦组，上部为宁波组。东浦组下部为杂色砂砾、粘土层，上部为灰色砂砾、粉砂质粘土层，含有孔虫 Nonionella sp.，Ammonia annectens，Asterorotalia subtrispinosa 等，与下伏前港组呈假整合接触，厚 10 ～60 m。宁波组由灰褐、灰黄色含砾砂层和粉砂质粘土互层，含有孔虫 Cribrononion sp.，Epistominella naraensis 等，与下伏东浦组呈假整合接触，厚 47 m。地表露头，大部发育冲洪积层，更新世早、中、晚期分别称汤溪组之江组和莲花组。全新世研究较详，一般四分，自下而上为河姆渡组，皇天畈组，钟家埠组和大古塘组。河姆渡组下部为灰色粉砂质粘土层，含有孔虫 Ammonia convexidorsa 等，属海相；上部为泥炭层，属湖沼相，该组与下伏宁波组呈假整合接触，年龄 5680 ～11000a (^{14}C)，厚 9 ～26 m。皇天畈组下部为灰

色粉砂质粘土层，含有孔虫 Ammonia beccarii，Cribrononion vitreum 等，属海相，该组与下伏河姆渡组呈假整合接触，厚 0.6 ～9 m。钟家埠组下部为黄色粉砂质粘土层，含有孔虫 Ammonia beccarii，Protelphidium tuborculatum 等，属海相；上部为泥炭层，属湖沼相，与下伏皇天畈组呈假整合接触，厚 1 ～3 m。大古塘组为黄色粉砂质粘土，含有孔虫 Ammonia beccarii，Epistominella naraensis 等，属海相，与下伏钟家埠组呈假整合接触，厚 0.8 ～15 m。

(2) 珠江三角洲小区

区内缺失更新世早期和中期下部的地层。更新世晚期 - 全新世地层研究较详。更新世中期上部为白坭组，为含砾粗砂层，属冲积-海积成因，与下伏前第四纪基岩呈不整合接触，厚 2 ～20 m。更新世晚期下部为石排组，中部为西南组，上部为三角组。石排组为冲洪积黄灰色砂砾层，与下伏前第四纪基岩呈不整合接触，年龄 30000 ～37000a (^{14}C)，厚 1 ～8 m。西南组为海积的深灰色粉砂质粘土和含砾砂层，与下伏石排组呈假整合接触，年龄 15000 ～28240a (^{14}C)，厚 2 ～10 m。三角组为冲积浅黄色砂砾层和花斑状粘土，与下伏西南组呈假整合接触，年龄 12220 ～18125a (TL)，厚 2 ～7 m。全新统三分，下部为横栏组，中部为万顷沙组，上部为灯笼沙组。横栏组为海相深灰色粉砂质粘土层，与下伏三角组呈整合接触，年龄 5020 ～8050a (^{14}C)，厚 1 ～4 m。万顷沙组为冲积灰黄色中细砂、砂砾层，与下伏横栏组呈假整合接触，年龄 2510 ～4940a (^{14}C)，厚 1 ～5 m。灯笼沙组为冲-海积灰、黄色粉砂质粘土，与下伏万顷沙组呈假整合接触，年龄 2430 ～1110a (^{14}C)，厚 3 ～8 m。

(3) 雷州半岛小区

区内以第四纪火山岩、冲-海积和湖积成因为主。

更新世早期为冲-海积湛江组和火山成因的胭脂岭组。湛江组由杂色砂砾、粘土层，夹玄武岩组成，含哺乳动物 Megaloceros pachyosteus，与下伏望柚港组呈假整合接触，年龄 0.8 ～2.3 Ma (K-Ar)；该组岩相、厚度变化较大，主要分布于湛江、合浦及海南岛北部，厚 2 ～250 m 不等。胭脂岭组由橄榄玄武岩组成，厚 2 ～15 m。

更新世中期为北海组和石峁岭组。北海组下部为棕黄，灰白色砂砾层，上部为棕黄色粉砂层。含较多玻璃陨石 (雷公墨)，属冲积成因；年龄 0.6 ～0.7 Ma (裂变径迹)，与下伏湛江组呈假整合接触，厚十余米。石峁岭组为橄榄玄武岩和紫红色火山角砾岩组成，与下伏湛江组呈不整合接触，年龄 0.47 Ma (K-Ar)，厚 5 ～84 m，其层位与北海组下部相当。更新世晚期湖光岩组，由气孔状橄榄玻基玄武岩，玄武质凝灰岩，沉角砾凝灰岩和沉凝灰角砾岩组成，含植物化石，与下伏北海组呈不整合接触，厚 6 ～188 m。全新统四分，自上而下分别为雷虎岭组，放坡组，鹿回头组和烟墩组。雷虎岭组以火山碎屑岩为主，年龄 13000a (K－Ar)。厚 30 m。放坡组 (即灯楼角组) 由海相灰白色珊瑚灰岩、海滩岩等组成，年龄 7000a (^{14}C)，厚 0.5 ～30 m。鹿回头组由海相灰白色珊瑚砂砾层组成，下部年龄 4345a (^{14}C)，厚数米。烟墩组由潟湖相黄色中细砂和灰黑色粉砂质粘土组成，年龄 2170a (^{14}C)，厚 2.7 m。

20 世纪 80 年代以来，在雷州半岛徐闻曲界田洋湖盆地钻孔揭露一套湖相地层，总厚 200 余米，划分为三个组，分别为更新世中期上部的青桐洋组、更新世晚期田洋组和全新世曲界组。青桐洋组由深湖相灰黑色硅藻土组成，与下伏石峁岭组呈假整合接触，厚 65 m；田洋组由浅湖-湖沼相灰绿、黄灰色硅藻土和紫灰色粘土层组成，与下伏青桐洋组呈整合接触，上部年龄 65000a (U 系法)，厚 150 m；曲界组为冲洪积花斑状和黄灰色粉砂质粘土组成，与下伏田洋组呈整合接触，厚 8 m。

2. 古生物群组合特点

区内哺乳动物发现甚少，对海相有孔虫组合带也研究不够，仅在田洋湖盆 220 m 厚的第四系中发现大量硅藻化石，并将其分为 10 个硅藻组合带。但由于硅藻组合带区域对比尚较困难，故在此不再赘述。

3. 古地理概况

从目前所获资料分析，在第四纪时期浙江滨海平原曾发生过多次海侵，而珠江三角洲是更新世晚期才发展而成的三角洲。雷州半岛和海南岛地区第四纪时期曾有 4 期火山喷发。

(十) 岛屿与海域地层区 (Ⅳ)

由于受欧亚板块和太平洋板块相互作用的影响，在中国大陆东、南部的边缘，形成一系列北东 - 南西向的隆起与坳陷，其中坳陷部分即是海盆，自北向南有渤海、黄海、东海和南海。这些海盆大部受断裂控制，地形复杂，海盆中常常又有隆褶带或断隆区，如台湾岛就是隆褶带的一部分。中国四大海盆都属新生代沉降盆地，其中有的海盆可能是新近纪晚期至第四纪时形成的。

由于对海洋第四纪沉积物的研究工作开展较晚、故目前大部分未建组，现就研究程度较好的南黄海 QC_2 孔和台湾岛、西沙群岛的第四纪特征简述如下。

1. 主要岩石地层与成因类型

(1) 南黄海小区

以 QC_2 孔为代表，该孔终孔深度为 108.83 m，其底界为奥尔都威亚时 (古地磁)，推测距今为 180 万年，共划分为 4 个组。

更新统下部为三余组，由四套中、细砂与黑灰色粉砂质粘土或粘土互层组成，层理发育，含少量有孔虫 Ammonia beccarii var.，Elphidium advenum 等，属滨海环境，厚 29.01 m。更新统中部为秦山组，组的下部为黄灰色中细砂与褐灰色粉砂质粘土、粘土层，属湖泊环境；中部为黑灰、灰绿色粘土夹薄层粉细砂层，含有孔虫 Ammonia beccarii vars.-Elphidium magellanicum 组合，冷水种 Protelphidium tuberculatum，Buccella frigida 等含量较多，属滨海-湖泊环境；上部为深灰、灰黑色粉砂质粘土，夹薄层黄灰色粉细砂，属滨-浅海环境，总厚 25.46 m。

更新统上部为达山组，以深灰色粘土、粉砂质粘土夹粉细砂为主，含有孔虫组合较复杂，有 Nonionella stella - Ammonia ketienziensis 组合，Ammonia beccarii vars.-Elphidium magellanicum 组合等，属滨海 - 湖沼环境，厚 36.52 m。

全新统平山组，为灰黑、黄灰色粉砂质粘土，含有孔虫 Ammonia beccarii vars.-Sinocytheridea impressa 组合，Elphidium magellanicum - Neomonoceratina chenae 组合等，属盐沼-滨浅海环境，厚 17.84 m。

(2) 台湾岛小区

第四纪主要发育于中央山脉东西两侧和滨岸地带。

A. 西部区

上新世—更新世早期为卓兰组，由粉细砂岩和页岩互层组成，含有孔虫 Globorotalia infolata，Globorotalia triangula 等属浅海相，厚 1500 ~2500 m。更新世早、中期为[illegible]山组，由褐灰色细砂岩和厚层砾岩组成，含钙质超微化石 Pseudoemiliania lacunosa 等，哺乳类 Stogodon sinensis 等，属冲积-滨海相，与下伏卓兰组呈整合接触，厚 400 ~3000 m。更新世中期上部为大南湾组，由石英砂夹薄层灰色粘土组成，属滨海组，厚 80 ~180 m。与下伏[illegible]山组呈不整合接触，更新世晚期为红土、砂砾层和石灰岩礁 (恒春石灰岩) 堆积，厚 10 ~200 m。全新世为粘土、砂砾属和珊瑚礁堆积，厚数米至百余米。

B. 东部区

上新世—更新世早期为大港组，由深灰色泥岩、粉砂岩和砂砾岩组成，含有孔虫 Palleniatina obliquiloculata 等。属滨海相，厚 3000 ~4000 m。更新世中期下部为卑南山组，上部为米仑组。卑南组由巨厚砾石层组成，属洪积，或称磨拉石建造，与下伏大港组呈不整合接触，厚 500 ~3000 m。米仑组由块状砾岩夹砂页岩组成，含钙质超微化石 Gephyrocapasa spp. 等，属冲积-海相，与下伏卑南组呈不整合接触，厚度大于 350 m。

更新统上部和全新统与西部区相同。

(3) 西沙群岛小区

更新世下部为永兴组，主要有泥灰岩、核形灰岩组成，上界年龄大于 0.6 Ma (U 系法)，与下伏永乐组呈假整合接触，厚 152 m。更新统中部为琛航组，由泥灰岩和藻屑灰岩组成，与下伏永兴组呈假整合接触，厚 74 m。更新世上部为石岛组，由礁格架灰岩和生物骨屑砂砾岩夹土壤层组成，含蜗牛化石，与下伏琛航组呈假整合接触，底界年龄 147000a (U 系法)，厚 45 m。全新世为西沙洲组，由灰白色生物骨屑砂、砾层及少量礁格架灰岩组成，与下伏石岛组呈不整合接触，厚 10 m。

2. 古生物群组合特征

南黄海 QC_2 孔有孔虫组合特征研究较好，可划分为以下几个组合。

更新世早期上部: ① Ammonia beccarii vars. 组合

② Protelphidium tuberculatum - Buccella frigida 组合

更新世中期中部: Ammonia beccarii vars. -Elphidium magellanicum 组合

更新世中期上部: Protelphidium tuberculatum 组合

更新世晚期下部: ①Nonionella stella - Ammonia ketienziensis 组合

② Nonionella stella - Elphidium magellanicum 组合

更新世晚期上部: ① Ammonia beccarii vars. - Elphidium magellanicum 组合

② Quinqueloculina aknerianarotunda - Ammonia beccarii vars. 组合等。

全新世前北方期 Ammonia beccarii vars. 组合; 北方期 Elphidium magellanicum 组合; 大西洋期 Ammonia beccarii vars. 组合; 亚北方期 Elphidium magellanicum 组合; 亚大西洋期 Ammonia ketienziensis - Astrononion tosmonensis 组合。

从有孔虫组合分析，说明第四纪以来气候冷暖交替波动频繁。

3. 古地理概况

从南黄海 QC_2 孔岩相分析看，第四纪时期曾发生过 8 次海进，即更新世早期 2 次；更新世中期 2 次；更新世晚期 3 次；全新世 1 次，表明中国东海岸海进频繁，时而为滨浅海环境，时而为湖沼或三角洲相环境。

从台湾岛第四纪沉积相分析，显然，更新世中期开始有陆相巨厚砾石层，说明更新世中期有一次较强烈新构造运动，导致中央山脉及毗邻区大幅度抬升。

三、多重地层划分对比表 (表 14－9)

表 14－9　中国第四系多重地层划分对比表

地层系统			地层单位	地层区划	I 西部地层区			
					I_1 西北地层分区			
					1　准噶尔盆地南缘	2　天山汗腾格里峰	3　塔里木盆地	4　河西走廊
第四系	全新统				风成砂　冲洪积层　湖积层	(Tugebieliqi Little Till) 土格别里齐小冰碛层由漂砾组成。 年龄 3000 a (^{14}C)	塔克拉玛干组 (Takelamagan Fm) 数米至十余米 由灰黄色粉细砂夹粉砂质粘土组成。	风成砂　冲洪积层　黄土类物　盐类
	更新统	上			新疆群 (Xinjiang Gr) 100～200 m 黄灰色砂砾及砂质粘土组成。 含哺乳动物 Ceolodonta antiquitatis, Equus przewalskyi	破城子冰碛层 (Pochengzi Till) 由漂砾、泥砂组成。 台兰冰碛层 (Tailan Till) 10～50 m 由漂砾组成。	上塔里木组 (Shangtarim Fm)　63.8 m 灰黄色粉细砂，底部含砾，疏松，深 6.9 m 处，年龄为 96.27 ±7.71 ka (TL)	戈壁组 (Gebi Fm) 数米至数十米 灰黑色砾石层。 年龄 (12900 ±100) a～(34700 ±1100) a (^{14}C)
		中			乌苏群 (Wusu Gr)　200 m 上部：黄土状土； 下部：砾石层。	柯克台不爽冰碛层 (Keketaibushuang Till)　20～30 m 由漂砾和粘土组成。	中塔里木组 (Zhongtarim Fm)　219 m 灰黄色粉砂，含砾，夹褐色粉砂质粘土和 4 层弱土壤层含植物根茎，底部为 B/M 界线 (古地磁)。	酒泉组 (Jiuquan Fm) 数十米至 200 m 上段：砾石层夹粉细砂透镜体； 下段：灰黄色泥砾夹粉砂质粘土。
		下			西域组 (Xiyu Fm) 220～276 m 以灰黑色巨厚砾岩、砂砾岩层为主，夹淡黄色砂泥岩。钙质胶结或半胶结。安集海剖面底部为凯纳极性亚时 (古地磁)。	包子东冰碛层 (Baozidong Till)　10～20 m 由半胶结的棕色砾石、角砾及岩屑组成。	下塔里木组 (Xiatarim Fm)　369 m 褐黄、灰黄和灰白色中细砂和粉砂质粘土互层，夹 9 层弱古土壤层， 含植物根茎和遗迹化石 Skolithos sp. Scoyenia cf. gracilis。	南湖组 (Nanhu Fm)　30 m 上段：黄色粉砂、泥，含盐类、植物化石； 下段：灰褐色砂砾、泥、粉砂层，含盐类、植物化石。 玉门组 (Yumen Fm) 230～600 m 上段：砂砾层。 下段：半胶结的泥砾层。
下伏地层	上新统				独山子组 (N_2)	上新统 (N_3)	上新统 (N_3)	疏勒河组 (N_2)

<table>
<tr><td colspan="8">Ⅰ西部地层区</td></tr>
<tr><td colspan="8">Ⅰ$_2$ 青藏高原地层分区</td></tr>
<tr><td>15 藏南</td><td colspan="2">14 藏北</td><td>12 西昆仑山</td><td colspan="2">13 柴达木盆地</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>绒布德冰碛层 (Rongbude Till) 100～150 m
由泥砾组成。</td><td>硼厂组 (Pengchang Fm)
数米至十余米
黑色软泥、芒硝矿层、碳酸盐粘土或水菱镁矿沉积，年龄 (9795 ±115) a (^{14}C)。
含介形虫
Limnocythere dubiosa</td><td rowspan="3">黑石北湖组 (Heishibeihu Fm)
148 m
上段：安山岩、粗面岩；
中段：玄武岩；
下段：玄武粗安岩。</td><td>崇测小冰碛层 (Chongce little Till)
由砾石组成。
年龄 3522～3983a (^{14}C)</td><td colspan="2">达布逊组 (Dabsan Fm)
13.55 m
为褐黄色含粉砂石盐层。
年龄 10～5 ka (^{14}C)。</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>亚里组 (Yali Fm)
1～3 m
上部：石灰华层；
下部：砂、粘土组成。</td><td rowspan="2">同旧藏布组 (Tongjiuzangbu Fm) 10～30 m
上部：黄土状土或碳酸盐粘土；
下部：黄色粘土、砾石。
含介形虫
Limnocythere - Limnocytherellina
哺乳动物化石 Equus sp.
年龄
(16800 ±200) a (^{14}C)。</td><td rowspan="2">里田冰碛层 (Litian Till)
由漂砾组成。
年龄 (18250 - 22904) a (^{14}C)。</td><td colspan="2" rowspan="2">察尔汗组 (Chaerhan Fm)
171.45 m
上部：黄褐色粉砂石盐层；
中、下部：青灰、黄灰、绿灰色粉砂和粉砂质粘土互层、夹3层腐殖层。
含介形虫 Limnocythere tuberculata, Ilyocypris bradyi。</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>绒布寺冰碛层 (Rongbusi Till)
由泥砾组成。</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>基龙寺冰碛层 (Jilongsi Till)
由漂砾组成。</td><td></td><td></td><td></td><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>聂聂雄拉冰碛层 (Nieniexiongla Till) 20～100 m
由砾石组成。</td><td>夏穷错组 (Xiaqiongcuo Fm) 10～120 m
上部：土红色砂夹粘土和黑色淤泥；
下部：土红色砂砾层。
介形虫 Ilyocypris - Leucocythere - Limnocythellina</td><td rowspan="3">鱼鳞山组 (Yulinshan Fm) 237 m
上段：粗面岩；
中段：白榴石响岩和火山角砾岩；
下段：火山角砾岩。</td><td>布拉克巴什冰碛层 (Bulakebashi Till)
数十米
由花岗斑岩漂砾组成。
年龄 (206 ±17) ka (TL)。</td><td>尕斯库勒组 (Gasikule Fm) 136.73 m
上部：黄褐、灰褐色含粉砂石膏层；中、下部：粘土质粉砂层，夹石膏、淤泥层。含介形虫：Limnocythere ornata
下限为 B/M 界线 (古地磁)。</td><td rowspan="2">七个泉组 (Qigequan Fm) 261 m
土黄、灰色厚层砾岩与砂质粘土互层。
含介形虫
Leucocythere mirabilis。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">帕里组 (Pali Fm)
26.6～32.5 m
由灰白色中、细砂和粘土互成组成，夹钙板层。</td><td rowspan="2">猪头山组 (Zhutoushan Fm) 10～65 m
上部：浅棕色粘土；
下部：灰红色钙质砂砾岩。</td><td>玉龙喀什冰碛层 (Yulongkeshi Till)
200 m
由强烈风化的花岗岩漂砾组成。
年龄 (333 ±46) ka (TL)。</td><td rowspan="2">康苏拉克砾岩 (Kangsulake Cr)
7 m
砾岩层中夹两层玄武岩，上层玄武岩年龄 1.21 Ma (K - Ar)；下层玄武岩年龄 1.43 Ma (K - Ar)。</td><td rowspan="2">阿拉尔组 (Aral Fm)
377.39 m
上段为黄褐色含石膏粘土质粉砂；下段为黄褐色砂砾与粉细砂互层。底部界线为 M/G 界线 (古地磁)。
含介形虫
Candona neglecta, Ilyocypris bradyi 等。</td></tr>
<tr><td>贡巴组 (Gongba Fm)
120～210 m
由砂砾岩组成，底界为 B/M 界线 (古地磁)。</td><td>香孜组 (Xiangzi Fm) 271 m
以砾岩为主夹砂岩、粉砂岩和粘土岩。</td></tr>
<tr><td>达涕组 (N_2)</td><td>托林组 (N_2)</td><td>浆东如端组 (N_2)</td><td></td><td>上新世 (N_3)</td><td>上新世 (N_3)</td><td>狮子沟组</td></tr>
</table>

地层系统	地层单位	地层区划	Ⅱ中部地层区		
			Ⅱ$_1$ 黄土高原地层分区		
			5 宁夏平原—内蒙古乌审旗	6 陕甘宁晋高原	7 晋东南及汾河流域盆地
第四系	全新统		滴峭沟组(Dishaogou Fm) 2.1 m 上部:风成砂、黄土和黑垆土; 下部:灰绿、锈黄色粉细砂。	黄土夹黑垆土	沱阳组(Toyang Fm) 0.5 至数米 由砂砾层组成。
			大沟湾组(Dagouwan Fm) 1～5 m 灰黄色粉砂和灰绿色粉砂质粘土。 含哺乳动物 Coelodonta antiquitatis 等。		迭仁组(Dieren Fm) 数米 由砂砾层组成。
	更新统	上	城川组(Chengchuan Fm) 20～30 m 灰黄、红棕色粉细砂夹灰黑色粘土。 含哺乳动物 Coelodonta antiquitatis 等。 年龄 27940 a (^{14}C)。	马兰组(Malan Fm) 厚数米至 35 m 灰黄色粉砂,疏松,具孔隙,含哺乳动物 Myospalax fontunieri; 鸟类化石 struthilithus sp. 底部为 S_1 古土壤层。	峙峪组(Shiyu Fm) 50.5 m 灰、黄色砂砾和粉砂层,含人类遗骨、石器及脊椎动物化石。 年龄(28135 ±1330) a(^{14}C)。
			萨拉乌苏组(Salawusu Fm) 上段为黄色粉细砂夹灰黑色粘土,厚 20～30 m; 下段为灰绿色粉砂、粘土,厚 44 m 含河套人和 Megaloceros ordesianus 等。		丁村组(Dingcun Fm) 5 m 绿、黄色砂砾层。 年龄 7.5 万～13 万年(ESR)。 含哺乳动物 Equus hemionus 等。
		中		离石组(Lishi Fm) 75 m 浅黄色粘土质粉砂。洛川剖面中含 14 条古土壤层,顶界以古壤 S_1 底为界,可与深海氧同位素 5 阶段对比;底部有两层粉砂层,其年龄约 1.2 Ma(古地磁)。中部以 S_5 分界分为离石组上部与下部。 含哺乳动物 Myospalax tingi 等。	稂河组(Kehe Fm) 30 m 上部为黄土;下部为褐色砂砾、粉砂层。 含哺乳动物 Megaloceros flabellatus 等。
		下		午城组(Wucheng Fm) 60 m 棕黄色粉砂质粘土,洛川剖面中含 4 条古土壤层。 含哺乳动物 Hipparion sinensie 等。 底界为 M/G(古地磁)。	公王岭组 65 m 灰白色砂砾和黄土状土,含蓝田猿人。 年龄 15 Ma(古地磁)。 三门组 200 m 灰绿、黄色砂砾和粉砂质粘土。 含哺乳动物 Equus sanmenensis 等。	小常村组(Xiaochangcun Fm) 灰绿、棕红、灰白色粘土夹砂砾层,含哺乳动物 Myospalax tingi 等 厚 10～30 m 西侯度组(Xihoudu Fm) 2 m 灰白、黄色砂砾层。 含哺乳动物 Equus sanmeniensis,另含丰富的旧石器遗物。
					柚则峪组(Yiuzheyu Fm) 数米至 134 m 上部为灰绿色粉砂质粘土; 下部为黄色砂层。 含脊椎动物 Proboscidipparion sinensis 等。
下伏地层				静乐组(N_2)	张村组(N_2)

Ⅱ中部地层区			
Ⅱ$_2$ 四川盆地地层分区			
21 广西丘陵区	16 四川盆地		川西高原 17 安宁河谷
洞穴堆积层 冲积层	资阳组(Ziyang Fm) 7～12 m 下部为砂砾层;上部为黄、灰色粘土质粉砂。 含哺乳动物 Homo sapiens, Stegodon orientaliis, Rhinoceros cf. sinensis 等。 年龄 7500～6550a(^{14}C)。		冲湖积沼层层
新兴组(Xinxing Fm) 1.5 m 由黄色砂质粘土和石钟乳组成,含柳江人等哺乳动物化石。	成都粘土(Chengdu Cl) 数米至 20 m 灰黄、棕色粘土。 年龄 16960～23500a(^{14}C)。		桐子林组(Tongzilin Fm) 上段:粗砂砾石层组成。 28 m 下段:砂砾和灰黄色粉砂、粘土组成。 42 m 年龄 22500～15253a(^{14}C)。
笔架山洞穴堆积(Bijiashan Cd) 由黄色粉砂质粘土组成。 15～24 m 含哺乳动物 Gomphotherium serridentoide, Hyaena licenti, Stegodon cf. praeorientalis 等。	雅安组(Yaan Fm) 40 m 上部:黄色粘土; 下部:砂砾层。 含哺乳动物 Stegodon orientalis 等。	盐井沟洞穴堆积(Yanjinggou Cd) 红、黄色粉砂、角砾层。 10～20 m 含哺乳动物 Rhizomys sinensis, Hystrix cf. subcristata 等。	炳草岗组(Bingcaogang Fm) 18 m 由红土砾石层组成,夹砂透镜体。
柳城组(Liucheng Fm) 由粘土角砾岩组成。 含哺乳动物 Gigantopithecus blacki, Stegodon preorientalis, Trilophodon serridenstoides, Ailuropoda microta 等。	大邑组(Dayi Fm) 153～500 m 由黄灰色砾岩组成,呈胶结一半胶结状。	巫山洞穴堆积(Wushan Cd) 上段:角砾粉砂层,底界年龄:奥尔杜威亚时(古地磁); 数米 下段:灰黄色粘土砾石层。 含 Homo erectus wushanensis 及文化遗物,年龄 M/G(古地磁)。 18 m	昔格达组(Xigeda Fm) 225.5 m 中、上部:黄色细砂,夹粘土岩; 下部:钙质胶结的砾石层。 年龄:上界奥尔杜威亚时;下界凯纳亚时(古地磁)。

地层区划 / 地层单位 / 地层系统			Ⅱ 中部地层区			
			$Ⅱ_3$ 云贵地层分区			
			19 腾冲地区	20 滇中-黔西		18 滇西北
第四系	全新统		玄武岩 安山岩	海埂组(Haigeng Fm) 9.6 m 底部为炭质泥岩,向上为灰绿、褐黄色中细砂夹薄泥炭层。年龄(1086 ±85) a (^{14}C)。 含介形虫 Caneoniella albicans, Ilyocypris tumida 等。	南屯组(Nantun Fm) 8.6 m 含陶片、石器等 5000 a (^{14}C)	剑湖组(Jianhu Fm) 4 m 灰黄、青灰色砂砾和粘土层。
						海门口组(Haimenkou Fm) 4.2 m 灰色砂砾和灰黑色粘土,含古文化遗物,年龄(3115 ±90) a (^{14}C)。
						上登山组(Shangdengshan Fm) 6.8 m 褐色砂砾和粉砂质粘土。
						秋木山组(Qiumushan Fm) 7.2 m 褐色砂砾、粉砂夹砂质粘土,年龄(9880 ±110) a (^{14}C)。
	更新统	上	安山玄武岩 玄武岩	官渡组(Guandu Fm) 46.4 m 为灰色粉细砂,夹深灰色泥岩和泥炭层。 年龄(28270 ±115) a (^{14}C)。 含介形虫 Candona pericena, Candoniella albicans 等。	松坡组(Songpo Fm) 85 m 灰色粉砂质粘土和泥炭层。	大理冰碛层(Dali Till) 数十米 白色粉细砂和玄武岩块、灰岩角砾组成。
						木家桥组(Mujiaqiao Fm) 下部为灰黄色砂砾层,含 Homo sapiens 等,厚 1 m;上部为黑色砂质粘土,厚 2 m。
						丽江冰碛层(Lijiang Till) 100 m 由灰岩、玄武岩岩块夹红棕色粉砂组成。
		中		中营组(Zhongying Fm) 105.1 m 为灰黑、灰绿色粘土与泥质粉砂层互层,中部夹硅藻土。 含介形虫 Candona perisena 等,属布容正向极时(古地磁)。		大具组(Daju Fm) 137.4 m 灰色巨厚的砂砾岩层。
		下	英安岩	滇池组(Dianchi Fm) 222.6 m 上部:褐灰色粉细砂层;下部:灰绿色泥岩夹褐煤。含介形虫 Candona perisena, Ilyocypris radiata 等,属松山反向极时(古地磁)。	元谋组(Yuanmou Fm) 400 m 上段为棕色砂砾层和粉砂质粘土互层; 下段为棕色砂层和粉砂质粘土互层,夹灰绿色薄层粘土。含哺乳动物 Homo erectus yuanmouensis, Equus yunnanensis 等。底界 M/G 界线(古地磁)。	平地组(Pingdi Fm) 20 m 粘土与角砾混杂堆积层。	蛇山组(Sheshan Fm) 70 m 由砂层夹少量白色粘土层及黑色炭质粉砂层。 含脊椎动物 Rhinoceros sinensis 等。
						碧痕营组(Bihenying Fm) 10~50 m 粘土夹砾石层。
						喜鹊沟组(Xiquegou Fm) 4~12 m 泥砾与砂砾组成。
下伏地层			上新世(N_2)	洪家村组(N_2)	沙沟组(N_2)	陈选屯组(N_2)

续表

<table>
<tr><td colspan="8">Ⅲ东部地层区</td></tr>
<tr><td colspan="8">$Ⅲ_1$ 东北地层分区</td></tr>
<tr><td rowspan="2">8 海拉尔盆地</td><td colspan="5">松辽平原</td><td rowspan="2">9 小兴安岭
五大连池</td></tr>
<tr><td colspan="2">10 松嫩平原</td><td colspan="3">11 辽河平原及辽南丘陵</td></tr>
<tr><td rowspan="2">风 湖
积 积
层 层</td><td colspan="2">郭家店组(Guojiadian Fm)
为灰黄色风成砂,偶夹黑土层,年龄(1168 ±80)a(^{14}C)。</td><td colspan="3">庄河组(Zhanghe Fm) 1 ～2 m
上部为灰黄色粘土质粉砂层,年龄2500a(^{14}C);下部为泥炭层,含古莲子。</td><td>老黑山玄武岩(1719～1721 年喷发)。</td></tr>
<tr><td colspan="2">坦途组(Tantu Fm) 3 m
由黑色粉砂质粘土组成、具昂昂溪文化遗物。
年龄 2500 ～7500a(^{14}C)。</td><td colspan="3">大孤山组(Dagushan Fm) 1.6 m
由黑色淤泥组成。
年龄 2500 ～8000a(^{14}C)。</td><td>冲积层</td></tr>
<tr><td>达布逊湖组(Dabsanhu Fm) 4 ～13 m
为浅黄色细砂层,含盐、芒硝、天然碱,具扎赉诺尔文化层。
年龄(11460 ±230) a (^{14}C)。</td><td colspan="2">温泉河组(Wenquanhe Fm) 1 ～7 m
上部为黄色粉砂质粘土夹泥炭层,含腹足类和鱼化石;
下部为砂砾石层。</td><td colspan="3">泡子组(Paozi Fm)
由泥炭和灰白色粉细砂组成,年龄 8000 ～10300a (^{14}C)。 厚 1 ～2 m</td><td>龙门山玄武岩</td></tr>
<tr><td>大黑沟组(Daheiguo Fm)
由气孔状辉石玄武岩组成
厚 3 ～300 m</td><td colspan="2">顾乡屯组(Guxiangtun Fm)
上部为黑色粘土和黄土状土;下部为粘土质粉砂、砂砾层,含披毛犀-猛犸象动物群,年龄 3 ～4 万年(^{14}C) 厚 20 ～50 m。</td><td rowspan="3">榆树组(Yushu Fm) 45 ～65 m
由灰色粉砂质粘土和细砂互层组成。
含有孔虫
Ammonia beccarii 等。</td><td>马兰组(Malan Fm)
黄土厚 4 ～5 m</td><td rowspan="4"></td><td>尾山玄武岩</td></tr>
<tr><td>海拉尔组(Hailaer Fm) 25 m
上部:黄土状土;下部:绿黄色含砾细砂层。含 Equus caballus 等。</td><td colspan="2" rowspan="2">哈尔滨组(Harbin Fm) 10 ～25 m
上部为黄土、状土;下部为砂、砾层
年龄 7 ～20 万年(TL)。
含脊椎动物化石:
Gazella przewalskyi。</td><td>太平庄组(Taipingzhuang Fm)为黄土状土夹砂砾层厚 5 m。</td><td rowspan="2">鸽子洞洞穴堆积(Gezidong Cd)由角砾夹灰烬层组成。含丰富的哺乳动物化石。</td><td>含砂砾的粘土层</td></tr>
<tr><td>扎泥河组(Zhanihe Fm) 10 ～25 m
由浅绿,灰黄色砂、粘土和砾石组成。</td><td>排头营子组(Paitouyingzi Fm)为棕黄色砂砾层厚数米。</td><td>药泉山玄武岩</td></tr>
<tr><td>嵯岗组(Cuogang Fm) 5 ～20 m
为灰黄、灰绿、灰黑色,淤泥质砂砾层,含大量淡水螺蚌化石。</td><td colspan="2">东风组(Dongfeng Fm) 40 m
由黄褐色含 Fe、Mn 结核的黄土组成。</td><td>郑家店组(Zhengjiadian Fm) 60 ～70 m
由灰、浅黄绿、浅灰绿色粉砂质粘土和细砂互层组成。底界为 B/M 界线(古地磁)。含有孔虫
Elphidium magellanicum</td><td>赤峰组(Chifeng Fm)黄土
厚约十余米。</td><td>含砂砾的粘土层</td></tr>
<tr><td rowspan="2">阿尔善组(Arxan Fm) 5 ～30 m
为灰白—姜黄色泥砾及砂砾石层。</td><td colspan="2">荒山组(Huangshan Fm) 30 m
为黄色砂砾夹绿色粘土层。
含哺乳动物 Rhinoceros merkii。</td><td>乃林组(Nailin Fm)棕黄色泥砾、砂砾层
厚 1.5 ～20 m。</td><td>东焦得布玄武岩</td></tr>
<tr><td>泰康组(Taikang Fm) 30 ～150 m
为灰绿色粉砂、中粗砂和黄绿色粉砂质粘土。</td><td>白土山组(Baitushan Fm) 厚数十米
为灰白色高岭土质砂砾,偶夹粘土透镜体,属松山-高斯极性时(古地磁)。
含哺乳动物
Eguus sanmeniensis。</td><td>田庄台组(Tianzhuangtai Fm) 140 ～200 m
上部:灰黑、灰绿色粉细砂,夹粘土薄层;
下部:灰绿色砂砾层。
含有孔虫
Elphidium magellanicum 等。</td><td>宁城组(Ningcheng Fm)
黄土厚 30 m。

冰水—洪积层、河湖相层。</td><td>白土山组(Baitushan Fm)
为灰白色砂砾层。</td></tr>
<tr><td>东华组(N_2)</td><td colspan="2">东华组(N_2)</td><td colspan="2">明化镇组(N_2)</td><td>玄武岩
东华组(N_2)</td></tr>
</table>

地层系统	地层单位	地层区划	Ⅲ东部地层区					
			$Ⅲ_2$ 华北地层分区					
			22 晋冀山区		23 河北平原	24 鲁豫-苏皖区		
第四系	全新统		冲洪积层	冲积层	岐口组(Qikou Fm) 3～10 m 褐黄、灰黄色粉细砂和泥炭层,含1～4条贝壳堤。年龄2500a(^{14}C)。	龙山文化层(Longshan Cb) 新石器晚期文化。年龄2300～2800a(^{14}C)。	黄河组(Huanghe Fm) 1～2 m 为灰黄色粉细砂、砂砾层。	连云港组(Lianyungang Fm) 7～15 m 由灰黄色粉细砂夹灰黑色粘土层组成,底界为哥德堡亚时(古地磁);上部年龄2860a(^{14}C)。
			坡积层	冲积层	高湾组(Gaowan Fm) 10～25 m 灰黄、黑灰色粉砂质粘土、粉细砂层,局部含海相层。年龄2500～7500a(^{14}C)。	仰韶文化层(Yangshao Cb) 新石器中期文化。年龄5000～7000a(^{14}C)。	临沂组(Lingyi Fm) 数米 为黄色粉细砂、砂砾层。	
					杨家寺组(Yangjiasi Fm) 5～15 m 褐黄、黄灰色粉砂质粘土和砂砾层。年龄7500～11000a(^{14}C)。	裴李岗文化层(Peiligang Cb) 新石器早期文化。年龄8000a(^{14}C)。	黑土湖组(Heituhu Fm) 数米 以黑色粉砂质粘土为主。	
	更新统	上	许家窑组(Xujiayao Fm) 20 m 由灰绿、黄绿色粉砂质粘土和黄褐色粉砂组成,含许家窑人及大量哺乳动物化石。	迁安组(Qianan Fm) 十余米 灰色砂砾和粘土层。	欧庄组(Ouzhuang Fm) 90～100 m 棕黄、灰绿色粉砂质粘土和粉细砂互层。含有孔虫 Ammonia beccarii 等。夹2～3层海相层和1层玄武岩。	柳夼组(Liukuang Fm) 40 m 褐红色粘土和褐黄色风成砂互层,下部夹砂砾层。年龄18.7～54.9 ka。		戚嘴组(Qizui Fm) 5～15 m 为赭红色蠕虫状泥砾和粘土层。
		中	泥河湾组(Nihewan Fm) 数十米至百余米 上部由棕红,黄绿色粉砂与灰绿,灰白色粉砂质粘土互层,底部为巨厚黄砂层。含 Equus sanmeniensis 等化石。下部由灰绿色粉砂质粘土和棕黄色粉砂互层组成,夹钙质薄层和砂砾层。底界为 M/G 界线(古地磁)。含哺乳动物 Proboscidipparion sinense, Menomys youhenicus。	周口店组(Zhoukoudian Fm) 5.4 m 由角砾岩,钟乳石组成,夹灰烬层。年龄0.256～0.462 Na(U系法)。含哺乳动物 Homo erectus pekinen。	杨柳青组(Yangliuqing Fm) 87～170 m 棕黄、灰绿色粘土和粉细砂互层。含有孔虫 Ammonia annectens 夹1～2层海相层和1层火山岩。	于泉组(Yuquan Fm) 数米 下部为棕黄色砂砾层;上部为棕褐色含砾粉砂质粘土层。	三门组(Sanmen Fm) 数十米至200 m 黄、灰绿色粉砂质粘土和砂砾石层互层。含哺乳动物化石 Stegodon zdanskyi, Equus sanmeniensis 等,属布容至吉尔伯特极性时(古磁磁)。	泊岗组(Bogang Fm) 10 m 为杂色粘土、砾石和网纹粘土,含哺乳动物 Stegodon orientalis 等。
		下				小埠岭组(Xiaofuling Fm) 上部:灰绿褐色砂质粘土; 下部:灰白色粘土砂砾层。		豆冲组(Douchong Fm) 70 m 为灰白、灰黄、灰绿色粘土质粉砂和含砾砂互层,底界位于 M/G 界线附近(古地磁)。
下伏地层			石匣组(N_2)		固安组(Guan Fm) 75～110 m 棕红色巨厚砂砾和粉砂质粘土互层。含介形虫 Candonidoniella albicans 等局部含有孔虫。	玄武岩(N_2)		宿迁组(N_2)

续表

Ⅲ东部地层区				
Ⅲ$_3$ 长江中下游地层分区				
27 洞庭湖区		25 长江三角洲		26 上海地区
桔子洲组(jiezizhou Fm) 1～10 m 粘土质粉砂和砂砾层。	千山红组(Qianshanhong Fm) 7～40 m 粘土质粉砂和草炭。	坡积层	如东组(Rudong Fm) 11～72 m 上部为灰黄色粉砂; 中、下部为灰黑色粉砂质粘土、粉细砂层。 下部年龄 9680a (^{14}C)。	青浦组(Qingpu Fm) 2～15 m 上部:褐黄色粉砂质粘土层;下部:灰色粉细砂层。
				上海组(Shanghai Fm) 10～30 m 上部:褐黄色粘土质粉砂、粉细砂。含有孔虫; 下部:黑色粘土。
				娄塘组(Loutang Fm) 5～24 m 上部:灰黑色粘土。含有孔虫; 下部:黄灰色粉细砂。
白水江组(Baishuijiang Fm) 7～10 m 棕黄色砂砾和含锰砂质粘土,含哺乳动物 Stegodon orientalis 等。		庐山冰碛层(Lushan Till) 厚数米浅棕黄色粘土砾石层。	下蜀组(Xiashu Fm) 10～40 m 棕黄色粉砂质粘土和粉砂层,含2～3层古土壤层。	漏湖组(Gehu Fm) 4～23 m 灰绿、青灰色粉砂质粘土、粉砂层。含有孔虫 Ammonia beccarii 等。
				昆山组(Kunshan Fm) 16～50 m 灰黄色粉细砂层,含有孔虫 Ammonia beccarii 等。
				南汇组(Nanhui Fm) 30～70 m 上部:暗绿色粘土;中、下部:灰色粉砂质粘土;含有孔虫 Florilus decorus 等。
				川沙组(Chuansha Fm) 12～33 m 浅灰、青灰色细砂为主。含有孔虫 Ammonia dominicana - Elphidium magellanicum。
马王堆组(Mawangdui Fm) 3～20 m 黄色和蠕虫状砂质粘土砂砾层。		大姑冰碛层(Dagu Till) 3～10 m 棕黄色网纹状粘土砾石层。	启东组(Oidong Fm) 22～96 m 灰绿、灰黄色含砾粉细砂层,含有孔虫 Epistominella naraensis - Ammonia beccarii 等。	嘉定组(Jiading Fm) 22～68 m 上部:暗灰绿色粘土; 中、下部:灰色粉细砂。 含有孔虫 Ammonia beccarii - Epistominella naraensis。
白沙井组(Baishajing Fm) 8～65 m 橘红色砂砾层和红色蠕虫状砂质粘土。				
新开铺组(Xinkaipu Fm) 10～60 m 黄红色砂质粘土和砾石互层。				宝山组(Baoshan Fm) 8～36 m 灰色粉砂、中细砂、砂砾层。含有孔虫 Ammonia beccarii 等。
洞井铺组(Dongjinpu Fm) 10～18 m 红色砾质粘土、砂砾层。	汨罗组(Miluo Fm) 30～180 m 长石石英砂夹杂色粘土。	鄱阳冰碛层(Boyang Till) 15 m 紫红色泥砾岩。	海门组(Haimen Fm) 44～151 m 上部:黄绿色粉砂质粘土; 中、下部:灰黄色含砾中细砂,粉砂层。 底界为 M/G 界线(古地磁)。 含有孔虫 Ammonia beccarii - A. convexidorsa 等。	周浦组(Zhoupu Fm) 31～76 m 灰黄色中细砂和杂色粘土,含有孔虫。
				洙泾组(Zhujing Fm) 5～50 m 上部:杂色粘土,含有孔虫;下部:褐黄色中细砂。
				安亭组(Anting Fm) 20～100 m 褐黄色中细砂砾层和粉砂质粘土层。中部为 M/G 界线(古地磁)。
		大排冰碛层	盐城组(N)	崇明组(N)

地层系统			地层单位区划	III东部地层区	
				III_4 华南地层分区	
				28 浙江盆地珠江三角洲	29 雷州半岛及海南岛
第四系	全新统		冲洪积层	灯笼沙组(Denglongsha Fm) 3～8 m 灰、黄色粉砂质粘土。 年龄 2430～1110a 含脊椎动物 Elephos maximus 等。	曲界组(Qujie Fm) 8 m 中、上部: 深灰、黄灰色粉砂质粘土; 下部: 花斑状粉砂质粘土。
				万顷沙组(Wanqingsha Fm) 1～5 m 灰黄色中细砂、砂砾层, 含淡水硅藻等, 年龄 2510～4940a (^{14}C)。	
			河姆渡组(Hemudu Fm) 9～26 m 上部: 泥岩层 下部: 灰色粉砂质粘土层, 含有孔虫	横栏组(Henglan Fm) 1～4 m 深灰色粉砂质粘土, 含咸水硅藻等, 年龄 5020～8050a (^{14}C)。	
		上	莲花组(Lianhua Fm) 4～30 m 上部: 黄色粉砂质粘土 下部: 灰黄色砂砾层。	三角组(Sanjiao Fm) 2～7 m 上部为花斑状粘土, 年龄 12220～18125a (TL), 下部为浅黄色砂砾层。	
				西南组(Xinan Fm) 2～10 m 深灰色粉砂质粘土和含砾砂层。 年龄 15000～28240a (^{14}C)。	田洋组(Tianyang Fm) 中、下部为灰绿、黄灰色硅藻土沉积; 上部为紫灰色粘土和硅藻土沉积。 上部年龄 65000a (U 系法)。 150 m
				石排组(Shipai Fm) 1～8 m 为黄灰色砂砾层。 年龄 30000～37000a (^{14}C)。	
		更新统 中	之江组(Zhijiang Fm) 10 余米 上部: 黄色粉砂质粘土 中部: 红色粘土夹砾石 下部: 黄色砾石和粘土。	白坭组(Baini Fm) 2～20 m 含砾粗砂层。	青桐洋组(Qingtongyang Fm) 65 m 由灰黑色硅藻土组成。 年龄 0.2～0.4 Ma (TL)。
					石峁岭组(Shimaoling Fm) 5～84 m 为橄榄玄武岩和紫红色火山角砾岩层, 年龄 0.47 Ma (K - Ar)。
		下	汤溪组(Tangxi Fm) 2～8 m 上部: 棕黄色粘土 下部: 棕黄色粘土砾石层。		胭脂岭组(Yanzhiling Fm) 2～15 m 由橄榄玄武岩组成。
下伏地层			前第四系	万山组(N_2)	望楼港组(N_2)

灯笼沙组(Denglongsha Fm) 3～8 m 灰、黄色粉砂质粘土。 年龄 2430～1110a 含脊椎动物 Elephos maximus 等。	曲界组(Qujie Fm) 8 m 中、上部: 深灰、黄灰色粉砂质粘土; 下部: 花斑状粉砂质粘土。	烟墩组(Yandun Fm) 2.7 m 黄色中细砂和灰黑色粉砂质粘土, 含炭化木, 年龄 2170 a(^{14}C)。
万顷沙组(Wanqingsha Fm) 1～5 m 灰黄色中细砂、砂砾层, 含淡水硅藻等, 年龄 2510～4940a (^{14}C)。		鹿回头组(Luhuitou Fm) 厚数米 为灰白色珊瑚砂砾层, 下部年龄 4345a (^{14}C)。
横栏组(Henglan Fm) 1～4 m 深灰色粉砂质粘土, 含咸水硅藻等, 年龄 5020～8050a (^{14}C)。		放坡组(Fangpo Fm) 0.5～30 m 灰白色珊瑚灰岩, 海滩岩和灰黑色粘土、砂砾层, 年龄 7000a (^{14}C)。
		雷虎岭组(Leihuling Fm) 30 m 以火山碎屑岩为主。 年龄 13000a (K - Ar)。
三角组(Sanjiao Fm) 2～7 m 上部为花斑状粘土, 年龄 12220～18125a (TL), 下部为浅黄色砂砾层。		
西南组(Xinan Fm) 2～10 m 深灰色粉砂质粘土和含砾砂层。 年龄 15000～28240a (^{14}C)。	田洋组(Tianyang Fm) 中、下部为灰绿、黄灰色硅藻土沉积; 上部为紫灰色粘土和硅藻土沉积。 上部年龄 65000a (U 系法)。 150 m	湖光岩组(Huguangyan Fm) 由玄武岩和火山碎屑岩组成, 含植物化石。 6～188 m
石排组(Shipai Fm) 1～8 m 为黄灰色砂砾层。 年龄 30000～37000a (^{14}C)。		
白坭组(Baini Fm) 2～20 m 含砾粗砂层。	青桐洋组(Qingtongyang Fm) 65 m 由灰黑色硅藻土组成。 年龄 0.2～0.4 Ma (TL)。	北海组(Beihai Fm) 厚十余米 上部为棕黄色粉砂层。下部为棕黄、灰白色砂砾层; 含较多玻璃陨石(雷公墨)。年龄 0.6～0.7Ma (裂变径迹)。
	石峁岭组(Shimaoling Fm) 5～84 m 为橄榄玄武岩和紫红色火山角砾岩层, 年龄 0.47 Ma (K - Ar)。	
	胭脂岭组(Yanzhiling Fm) 2～15 m 由橄榄玄武岩组成。	湛江组(Zhanjiang Fm) 2～250 m 杂色砂砾、粘土层, 夹玄武岩。 年龄 0.8～2.3 Ma (k - Ar)。 含硅藻及哺乳动物: Megaloceros pachyosteus 等。

续表

Ⅳ岛屿与海域地层区		
30 南黄海	31 台湾岛 西部	32 西沙群岛
平山组(Pingshan Fm) 17.84 m 灰黑色粉砂质粘土夹黄灰色粉细砂。 含有孔虫 Ammonia beccarii, Sinocytheridea impressa 等。	粘土、砂砾层和珊瑚礁(隆起珊瑚礁)堆积。 数米至百余米	西沙洲组(Xishazhou Fm) 约 10 m 灰白色生物骨屑砂、砾层及少量礁格架灰岩。
达山组(Dashan Fm) 约 36.52 m 深灰色粉砂质粘土,夹灰黑色粉细砂。 含有孔虫 Nonionella stella, Ammonia ketienziensis 等。	红土、砂砾层和石灰岩礁(恒春石灰岩)堆积。 10 ~200 m	石岛组(Shidao Fm) 45 m 上部:生物骨屑砂砾岩夹蜗牛化石的土壤层,底界年龄 147000a (U 系法); 下部:礁格架灰岩。
秦山组(Qinshan Fm) 25.46 m 黄灰色中、细砂和黑灰、灰绿色粉砂质粘土互层。 含有孔虫 Elphidium magellanicum Ammonia beccarii 等。	大南湾组(Dananwan Fm) 80 ~180 m 石英砂夹薄层灰色粘土。 含有孔虫 Elphidium taiwanense 等。	琛航组(Chenhang Fm) 74 m 灰白色粒泥灰岩、泥灰岩、藻屑灰岩夹骨架灰岩和粘结灰岩。
	头屯组(Toukeshan Fm) 400 ~3000 m 上部:厚层砾岩夹薄层砂; 下部:褐灰色细砂岩为主。 含钙质超微 Pseudoemiliania lacunosa 等;哺乳类 Stogodon sinensis 等。	
三余组(Sanyu Fm) 29.01 m 由中、细砂与黑灰色粉砂质粘土互层。 含有孔虫 Ammonia beccarii, Elphidium advenum 等。 (未见底)	永兴组(Yongxing Fm) 152 m 灰白色粒泥灰岩,泥灰岩、核形灰岩,偶见格架灰岩。上界年龄 > 0.6 Ma (U 系法)。	
	卓兰组(Zhuolan Fm) 1500 ~2500 m 粉细砂岩和页岩互层含钙质超微化石等。	
上新世(N_2)	锦水组(N_2)	永乐组(N_2)

参 考 文 献

安芷生，G. Kukla，刘东生，1989，洛川黄土地层学．北京：第四纪研究，2 期，155 ～168

杜恒俭，蔡保全，马安成，程捷，吴卫民，1995，泥河湾地区晚新生代生物地层带．地球科学—中国地质大学学报，20（1），35 ～41

计宏祥，1987，中国第四纪哺乳动物群的地理分布与划分．地层学杂志，11（2），91 ～102

计宏祥，1993，中国几个主要哺乳动物地点的晚上新世—早更新世界线．地层学杂志，17（3），161 ～170

刘东生，施雅风，王汝建，赵泉鸿，翦知，成鑫荣，汪品先，王苏民，袁宝印，吴新智，邱占祥，徐钦琦，黄万波，黄慰文，安芷生，鹿化煜，2000，以气候变化为标志的中国第四纪地层对比表．第四纪研究，20（2），108 ～128

闵隆瑞，迟振卿，2000，对中国第四系中统划分方案的回顾与讨论．第四纪研究，20（2），101 ～107

闵隆瑞，迟振卿，朱关祥，2000，从井儿洼孔岩心看阳原盆地第四纪湖相层的划分．地质学报，74（2），108 ～115

邱占祥，2000，泥河湾哺乳动物群与中国第四系下限．第四纪研究，20（2），142 ～154

杨晓强，李华梅，1999，泥河湾盆地典型剖面沉积物磁化率特征及其意义．海洋地质与第四纪地质．1（1），75 ～84

杨子庚，林和茂，1996，中国第四纪地层与国际对比．北京：地质出版社

袁宝印，朱日祥，田文来，崔久旭，李容全，王强，严富华，1996，泥河湾组的时代、地层划分和对比问题．中国科学（D 辑），26（1）67 ～73

张宗祜，闵隆瑞，朱关祥，2003，河北省阳原台儿沟剖面泥河湾河湖相层岩石地层的划分．地质通报，22（6），379 ～383

郑本兴，焦克勤，李世杰，刘嘉麒，1990，青藏高原第四纪冰期年代研究的新进展—以西昆仑山为例．科学通报，7 期 533 ～537

郑光膺等，1989，南黄海第四纪层型地层对比．北京：科学出版社，232 ～237

郑家坚，徐钦琦，金昌柱，1992，中国北方晚更新世哺乳类动物群的划分及其地理分布．地层学杂志，16（3），171 ～181

郑绍华，蔡保全，1991，河北蔚县东窑子头大南沟剖面中的小哺乳动物化石．见：中国科学院古人类与古脊椎动物研究所参加第 13 届国际第四纪大会论文选．北京：科技出版社，100 ～131

周慕林，闵隆瑞，王淑芳，2000，中国地层典第四系．北京：地质出版社

Fejfar O. & Heinrich W. D.，Proposed biostratigaraphical division of the European continental Neogene and Quaternary based on muroid rodents（Rodentia，Mammalia）Proposed biostratigraphical division，Int. Symp，Evol. Phyl. Biostr，Arvicolids 115 ～124 2 figs. Praha. 1990

Repenning ch．A.，Fejfar O.，Heinrich W. D. Arvicolid rodent biochronology of the Northern Hemisphere. Arvicolid rodent biochronology. Int. Symp. Evol. Phy l. Biostr. Arvicolids 385 ～418 1fig. Praha. 1990

William R Farrand，1991，第四纪、更新世、全新世地层术语的来历．第四纪研究，第 2 期，178 ～189

Xisheng Wang，Zhenyu Yang，Reidar Lovlie，Longrui Min，2004，High-resolation magnetic stratigraphy of fluvio-lacustrine succession in the Nihewan Basin，China. Quaternary Science Reviews 23（2004），1187 ～1198