目　　录

中国前寒武系的分层和对比……曹瑞骥、赵文杰、肖仲洋 (1)
中国寒武纪地层对比表及说明书……
…… 卢衍豪、朱兆玲、钱义元、林焕令、袁金良 (28)
中国奥陶系的划分及对比——中国奥陶纪地层对比表及说明书……
…… 张文堂、李积金、葛梅钰、陈均远 (55)
关于中国志留系的划分与对比问题(中国志留纪地层对比表及说明书)…
…… 穆恩之、陈旭、倪寓南、戎嘉余 (73)
中国泥盆纪地层对比表及说明书……
……王钰、俞昌民、廖卫华、施从广、胡兆珣、邓占球、戎嘉余、
倪寓南、王成源、阮亦萍、蔡重阳、王尚启、穆道成、夏凤生、王志浩 (90)
中国泥盆纪陆相地层的划分与对比…… 蔡重阳、李星学 (109)
关于中国石炭系的划分和对比 (中国石炭系对比表及说明书)…杨敬之、
吴望始、张遴信、王克良、陆麟黄、廖卓庭、王玉净、赵嘉明、夏凤生 (124)
中国石炭纪陆相地层的划分和对比…… 吴秀元、赵修祜 (137)
中国二叠系对比表及说明书……
……盛金章、金玉玕、芮琳、张遴信、郑灼官、王玉净、廖卓庭、赵嘉明 (153)
中国二叠纪陆相地层的划分和对比…… 张善祯、姚兆奇、莫壮观、李星学 (171)
中国海相三叠系的划分和对比问题(中国海相三叠系对比表及说明书)…
…… 赵金科、陈楚震、王义刚、何国雄、陈金华 (191)
中国三叠纪含植物化石地层…… 吴舜卿、吴向午 (206)
中国侏罗纪地层对比表及说明书 …… 顾知微 (223)
中国侏罗纪含植物化石地层的划分与对比…… 叶美娜、厉宝贤 (241)
中国白垩纪地层对比表及说明书 …… 顾知微 (254)
中国白垩纪含植物化石地层 …… 曹正尧、厉宝贤、郭双兴 (270)
关于中国新生代地层的划分与对比问题(中国新生代地层对比表及说明
书) ……侯祐堂、宋
之琛、何俊德、黄仁金、李曼英、郑亚惠、何炎、唐领余、蓝琇、王惠基、
郭双兴、刘金陵、李浩敏、胡兰英、杨恒仁、黄宝仁、张一勇、章炳高 (286)

STRATIGRAPHIC CORRELATION CHART IN CHINA WITH EXPLANATORY TEXT

CONTENTS

Subdivision and correlation of the Precambrian in China ····· Cao Ruiji, Zhao Wenjie and Xiao Zhongyang (1)

Correlation chart of Cambrian in China with explanatory text ····· Lu Yanhao, Zhu Zhaoling, Qian Yiyuan, Lin Huanling and Yuan Jinliang (28)

Classification and correlation of the Ordovician in China ····· Zhang Wentang, Li Jijin, Ge Meiyu and Chen Junyuan (55)

Subdivision and correlation of the Silurian in China ····· Mu Enzhi, Chen Xu, Ni Yunan and Rong Jiayu (73)

Correlation chart of the Devonian in China with explanatory text ····· Wang Yu, Yu Changmin, Liao Weihua, Shi Congguang, Hu Zhaoxun, Deng Zhanqui, Rong Jiayu, Ni Yunan, Wang Chengyuan, Ruan Yiping, Cai Chongyang, Wang Shangqi, Mu Daocheng, Xia Fengsheng and Wang Zhihao (90)

Subdivision and correlation of the Devonian continental strata in China ····· Cai Chongyang and Li Xingxue (109)

Classification and correlation of the Carboniferous in China ····· Yang Jingzhi, Wu Wangshi, Zhang Linxin, Wang Keliang, Lu Linhuang, Liao Zhuoting, Wang Yujing, Zhao Jiamin and Xia Fengsheng (124)

Subdivision and correlation of the Carboniferous continental strata in China ····· Wu Xiuyuan and Zhao Xiuhu (137)

Correlation chart of the Permian in China with explanatory text ····· Sheng Jinzhang, Jin Yugan, Rui Lin, Zhang Linxin, Zheng Zhuoguan, Wang Yujing, Liao Zhuoting and Zhao Jiamin (153)

Subdivision and correlation of the Permian continental strata in China ····· Zhang Shanzhen, Yao Zhaoqi, Mo Zhuangguan and Li Xingxue (171)

Problems on subdivision and correlation of the marine Triassic strata in China with explanatory text ····· Zhao Jinko, Chen Chuzhen, Wang Yigang, He Guoxiong and Chen Jinhua (191)

The Triassic plant-bearing strata in China ····· Wu Shunqing and Wu Xiangwu (206)

Correlation chart of the Jurassic in China with explanatory text ····· Gu Zhiwei (223)

Subdivision and correlation of the Jurassic plant-bearing strata in China ····· Ye Meina and Li Baoxian (241)

Correlation chart of the Cretaceous in China with explanatory text ····· Gu Zhiwei (254)

The Cretaceous plant-bearing strata in China ····· Cao Zhengyao, Li Baoxian and Guo Shuangxing (270)

Subdivision and correlation of the Cenozoic strata in China ····· Hou Youtang, Song Zhichen, Ho Junde, Huang Renjin, Li Manying, Zheng Yahui, He Yan, Tang Lingyu, Lan Xiu, Wang Huiji, Guo Shuangxing, Liu Jinling Li Haomin, Hu Lanying, Yang Hengren, Huang Baoren, Zhang Yiyong, and Zhang Binggao (286)

中国前寒武系的分层和对比

曹瑞骥　赵文杰　　肖仲洋
（中国科学院南京地质古生物研究所）　（中国科学院地球化学研究所）

我国前寒武纪地层发育完整，除台湾省外，分布几乎遍及全国。我国前寒武系的调查和研究具有悠久的历史，早在1922年"震旦"一名就已作为晚前寒武纪年代地层单位被提出。在解放后的三十年来，随着我国地质事业的发展，广大地质工作者对前寒武纪地质和矿产的研究做了许多实际工作，取得很多成就。为了比较全面地反映这些成就，我们收集了一些较新的地层、古生物、同位素年龄测定数据等地质资料，并对这些资料进行了综合分析和研究。我们希望在研究这些资料的基础上提出一个比较客观地反映我国前寒武纪发展自然阶段的区域地层表，同时，对前寒武纪的一些重要地质界线的划分和对比提出依据。

在本文写作过程中，为本文提供实际资料的有戎治权、刘景文、朱金陵、孙振华、邱树玉、林蔚兴、曹仁关和高振家等同志。南京地质古生物研究所绘图室闻美琴、任玉皋同志为本文清绘图件，笔者在此致以深切谢意。

一、划分原则

前寒武纪不同于显生宙，人们对前寒武纪地质发展史的认识及对当时生物发生和演化的了解远没有显生宙清楚。究竟根据哪些原则划分这段漫长的前寒武纪，这是长期有争议的问题。在1979年9月，国际地质学会前寒武纪地层分会第五次会议对于前寒武纪地质时代的划分取得近于一致的认识，会议代表提议，元古宙三分如下。

宙	代	界线年龄（百万年）
		约570
元古	元古III	900
	元古II	1600
	元古I	2500

同时，提议用2900和3500百万年作为划分太古宙的两个时间界线。上述意见是在对世界主要地区重要地质事件了解的基础上提出的。这些意见对研究我国前寒武纪地层划分无疑是有益的。但是，前寒武纪一些重要地质事件，如冰川作用、岩浆活动等是否都是全球同期发生的，这仍然需要进行科学研究，不能予以假定。

当前，我们认为对前寒武纪重要的地层界线划分应该尽可能地考虑到地壳发展的自然阶段，即在分析地球发展史的过程中，一方面要重视构造、地球化学及物理环境的演变规律，同时还要考虑在它们演变过程中形成的相应岩石类型、构造结构、沉积型相、岩浆活动以及生物的发生和进化。具体地说，前寒武系最大单元的划分(即太古宇与元古宇的划分)，无疑首先应根据地壳发展的全球性的事件。因为全球资料表明，太古宙和元古宙的岩石是形成在十分不同的物理和化学环境下，代表着星体地质演化的不同阶段。太古宇承受了复相变质作用。在欧洲它代表深变质的上地壳杂岩和深成岩类。在美洲，基维诺型火山沉积的绿岩组合是其主要代表。元古宇承受了较年青的造山旋迴，它通常具充分分选的沉积，时有红色砂岩沉积，这标明大气圈中游离氧的增多。在元古宇的碳酸盐中常广泛发育巨厚的叠层石层和礁。

在太古宇和元古宇单元内的划分应依据次一级的事件。由于人们对太古宙的生物发生和进化的历史的了解相当贫乏，太古宇内部界线的进一步划分应侧重依据不同阶段的火山-沉积旋迴和构造-岩浆旋迴，同位素年代地层学方法是其划分的根据。由于元古宇的叠层石、微古植物及其它生物化石分布相当广泛，并具一定的研究基础。因此，生物地层学方法在元古宇内部界线的划分中，理所当然应受到重视。但是，在应用这些方法的同时，我们必须清醒地认识到，一些同位素数据的测定常包含一些非地质年代测定的数据，仅能反映地质事件或母子体系统封闭的时间。同样，生物地层学在前寒武系划分和对比上的价值目前还在试验中。

二、划分方案

根据上述原则，我们初步研究了中国前寒武纪地层中的同位素年龄测定数据及古生物群，并分析了前寒武纪不同时期中反映一系列重要地质事件的各种重要沉积类型。据此，现提出一个我国前寒武纪地层划分的初步方案，供讨论。中国前寒武纪地层可分为五个系、四个群。它们的分布顺序和综合特征如下页表所示。

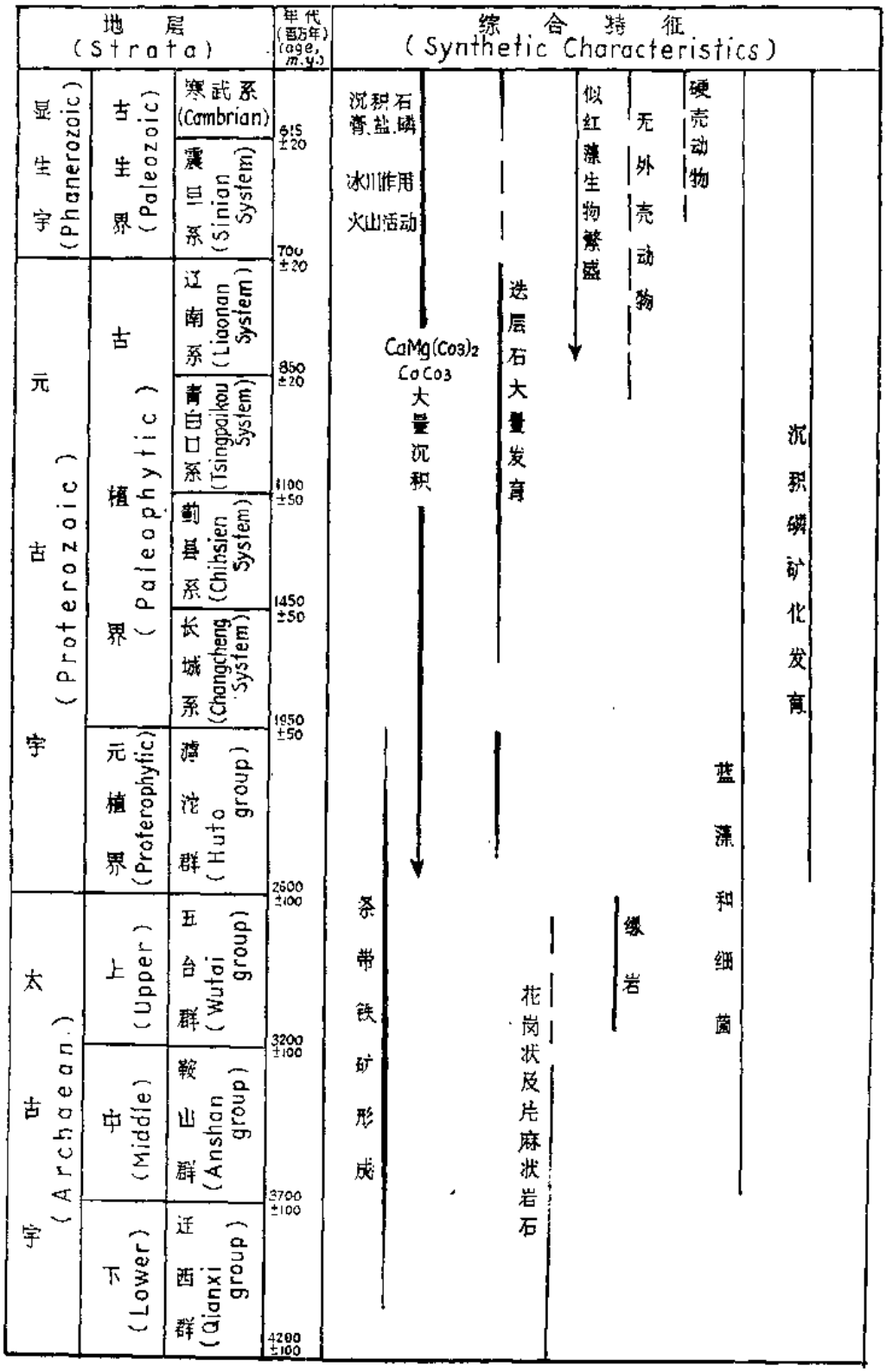
震旦系 是指从南沱冰碛层至寒武系之下"系"一级年代地层单位。在峡东地区，剖面出露完整，在中国南方具有广泛的代表性，可作为层型剖面。它的上限（即寒武系下限），据宜昌地质矿产研究所测定为 615±20 百万年。此数据是根据寒武系下部水井沱组黑色页岩的 11 个样品的 Rb-Sr 全岩等时年龄得出的。震旦系底界的年龄，按中国科学院地球化学研究所估计为 700±20 百万年。选择冰碛层底界为震旦系的下界，有利于区域对比，甚至洲际对比。

考虑到近年来在震旦纪地层中不断发现可疑的动物化石，同时柱叠层石类型急剧减少（不少学者认为柱叠层石类型大量递减可能与后生动物大量出现有关），故我们认为目前将震旦系置于古生界比较合适。

在我国西南地区震旦系分层如下：（见第 4 页表）

震旦系微体植物化石和古藻痕迹化石丰富，有关学者已作过专题研究。一些可疑的动物化石也在震旦系中发现。在宜昌莲沱镇陡山沱组底部发现可能属于古海绵骨针（*Archaeoprotospongia* sp.）和网孔几丁虫（*Sagenaporellachitina*）的化石，湖南沅陵神天坪灯影组上部发现可能属须腕动物（*Sapellidites* sp.）的化石，在湖北长阳天柱山灯影组下部发

中国前寒武系分层和综合特征简表
Simple Table showing Subdivisions and Synthetic Characteristics of the Precambrian in China



（上 覆） ϵ_1 梅 树 村 组

震旦系	上统(灯影组)	上 段	硅质条带白云岩层
			碎屑岩层
		下 段	上贫藻白云岩层
			富藻白云岩层
			下贫藻白云岩层
	中 统（陡 山 沱 组）		
	下 统（南 沱 冰 碛 组）		

（下 伏）莲 沱 组 或 澄 江 组

现磷质介壳动物化石。

辽南系 根据同位素年龄和叠层石资料分析，三峡剖面的南沱（冰碛）组与蓟县剖面青白口系不能直接衔接，两者之间尚缺失一套时限约为 1—1.5 亿年的沉积。在辽南地区的晚前寒武系可补充三峡和蓟县剖面缺失部分，同时剖面发育完整，厚度大，叠层石丰富，研究也较好。故我们建议，建立一个新的年代地层单位——辽南系。

辽南系的下限可根据青白口系的上限来确定。根据蓟县剖面景儿峪组上部灰岩中的海绿石 K-Ar 年龄测定，青白口系的上限定为 8.5 亿年。

朝鲜平南地区的晚前寒武系似可与旅大地区的相对比。唯平南地区前寒武系上部尚出现有飞浪洞冰碛层以上的一套地层，而在旅大剖面上则缺失。飞浪洞冰碛层一般认为在时代上可与南沱冰碛层相对比。辽南地区南芬组，无论在岩性或微古植物组合上均与燕山景儿峪组相似，两者可能是同时期的沉积。因此，辽南系剖面上的一套地层（包括从桥头组至兴民村组），应置于震旦纪南沱（冰碛）组之下和青白口纪景儿峪组之上。

峡区南沱冰碛层之下的莲沱组就应隶属于辽南系的范围之内。根据宜昌地质矿产研究所的资料，被莲沱组所覆盖的黄陵花岗岩的锆石 U-Pb 一致曲线年龄为 860±50 百万年，也与前述辽南系的下限相一致。

此外，与桥头组相对比的皖北寿县组的海绿石 K-Ar 年龄为 740 百万年（华东地质矿产研究所测定），朝鲜中江相当钓鱼台组的海绿石 K-Ar 年龄为 820 百万年。根据地质资

（上 覆） ϵ_1 碱 厂 组

辽 南 系	上 统	兴 民 村 组
		北 山 组
		马 家 屯 组
	下 统	十 三 里 台 组
		营 城 子 组
		甘 井 子 组
		南 关 岭 组
		长 岭 子 组
		桥 头 组

（下 伏）南 芬 组

料分析，上述两个海绿石 K-Ar 年龄可能偏低。

在旅大地区，辽南系分层如下：（见第 4 页表）

旅大地区辽南系的叠层石主要产出在马家屯组、十三里台组、营城子组及甘井子组中，经曹瑞骥、赵文杰研究，主要有以下分子。

马家屯组：*Katavia dalijiaensis*、*Katavia karatavia*、*Linella jinxianensis*、*Gymnosolen* cf. *furcatus*、*Gymnosolen* cf. *levis*；

十三里台组：*Clavaphyton* (*Inzeria*) *bellum*、*Jurusania cylindrica*、*Jurusania* f.、*Conophyton oculaoides*、*Minjaria nimbifera*、*Baicalia* cf. *rara*、*Tungussia nodosa*；

营城子组：*Conophyton lijiadunensis*；

甘井子组：*Anabaria* cf. *juvensis*。

1976 年，W. V. Preiss 总结了世界叠层石资料，认为 *Katavia*、*Gymnosolen*、*Minjaria*、*Inzeria* 约分布在 1000—680 百万年区间，*Jurusania*, *Linella* 约产出在 1000—570 百万年区间，*Baicalia* 约产出在 1350—? 800 百万年区间，*Anabaria* 产出在 1350—1000 百万年区间。与 *Conophyton oculaoides* Liang 极为相似的叠层石，曾发现于毛里塔尼亚 800 百万年左右的地层中。上述剖面的叠层石群，在国外产出地层的时代绝大多数新于 10 亿年。从整个辽南系的叠层石组合的面貌看，与上里菲的颇为接近，具晚前寒武纪晚期的特色。辽南系的叠层石组合与苏北、皖北晚前寒武纪的可以进行对比，不少群、形完全一样，相同的有 *Katavia dalijiaensis*、*Linella* f.、*Jurusania cylindrica*、*Conophyton lijiadunensis*、*Clavaphyton bellum*、*Baicalia* f.、*Tungussia* f. 等。其中一些群、形，如 *Conophyton lijiadunensis* 还见于朝鲜中北部祠堂隅群青石头里组中。此外，在云南昆阳群大龙口组也见到类似本组合的分子。

经邢裕盛、刘桂芝研究，辽南系桥头组中上部的微古植物化石主要有 *Leiopsophosphaera minor*、*Protoleiosphaeridium infriatum*、*Trachysphaeridium simplex*、*Pseudozonosphaera sinica* 等，在本溪地区大约相当于长岭子组的康家统，微古植物组合种、属成分甚多，主要有 *Protoleiosphaeridium infriatum*、*Leiopsophosphaera apertus*、*Trachysphaeridium simplex*、*T. rugosum*、*Pseudozonosphaera* cf. *sinica*、*Microconcentrica induplicata* 等。总的说来，桥头组中、上部的微古植物组合和康家统发现的基本一致。它们基本特点是膜壳个体较大，直径 30 微米以上的占优势，有的可达百余微米。膜壳纹饰类型比较复杂，表面粗糙类型占优势。这些特点与青白口纪下马岭组的类似。

青白口系 位于辽南系之下，蓟县系之上的系一级年代地层单位。根据蓟县剖面景儿峪组上部灰岩中的海绿石 K-Ar 年龄测定，青白口系上限定为 850±20 百万年。根据蓟县剖面铁岭组上部叠层石灰岩中的海绿石 K-Ar 年龄测定，青白口系下限定为 1100±50 百万年。

青白口系分层如下：

（上 覆）ϵ_1 府 君 山 组

青 白 口 系	景 儿 峪 组
	龙 山 组
	下 马 岭 组

（下 伏）铁 岭 组

据天津地质矿产研究所报道，在蓟县景儿峪组中发现疑源类化石 *Chuaria* sp.。

蓟县剖面青白口系未发现叠层石，但在河北下花园一带相当于下马岭组的地层中，发现较丰富的叠层石，经初步研究，主要有 *Kotuikania xiahuayuanensis*、*Katavia* f.、*Clavaphyton* cf. *bellum* 等。

根据间接的同位素年龄测定的资料及沉积特征推测，辽东细河群南芬组、钓鱼台组及其下部的永宁组，大致可与蓟县剖面青白口系对比。

蓟县系 位于青白口系之下，长城系之上的“系”一级年代地层单位。其上限年龄即青白口系下限年龄，为 1100±50 百万年。蓟县系的下限，在锺富道等的论文中（中国科学，1977 年，2 期）定为 1400 百万年，此数据是采用高于庄组上部三个方铅矿模式年龄值平均的。对方铅矿的模式年龄一般认为应采取最大值，所以我们采取两个最大模式年龄值平均，其值为 1460 百万年，因而蓟县系的下限年龄定为 1450±50 百万年。

蓟县系分层如下：

（上 覆）下 马 岭 组

蓟 县 系	上 统	铁 岭 组
		洪 水 庄 组
	下 统	雾 迷 山 组
		杨 庄 组

（下 伏）高 于 庄 组

除洪水庄组外，蓟县系其它各组均含丰富的叠层石。蓟县层型剖面的叠层石，已作过较为详细的研究。蓟县系各组的叠层石主要有以下类型：

铁岭组：*Chihsienella chihsienensis*、*Conicodomenia longotenuia*、*Conophyton luotuolingensis*、*Scopulimorpha regularia*、*Tielingella tielingensis*、*Baicalia* cf. *baicalica*、*Anabaria chihsienensis* 等；

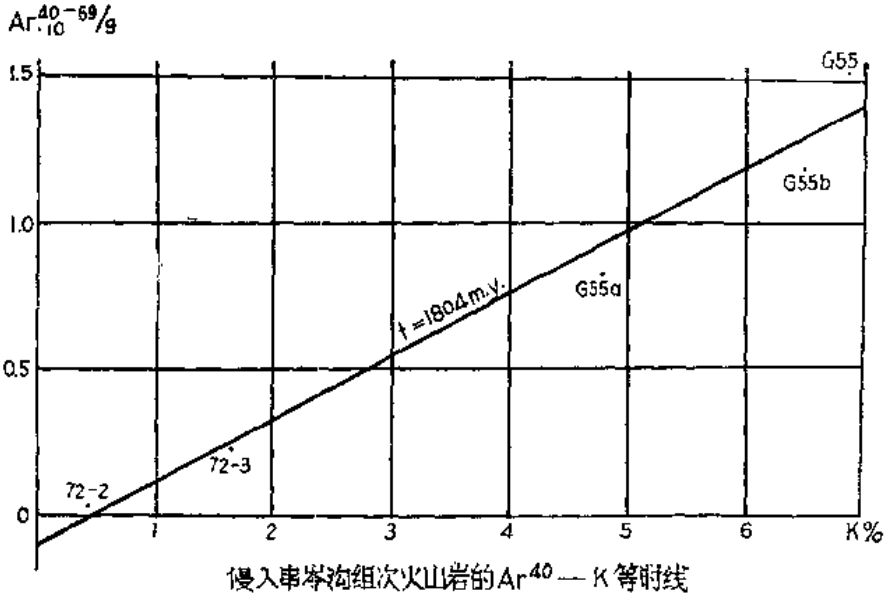
雾迷山组：*Wumishanella changzilingensis*、*Colonnella* cf. *discreta*、*Conophyton shanpolingensis*、*C. lituum*、*C. concellosum*、*Jacutophyton furcatum*、*Pseudogymnosolen mopangyuensis*、*Tilemsina inconspicua*、*Scyphus parvus* 等；

杨庄组：*Microstylus zhaizhuangensis*、*Yanzhuangia columnaris*、*Scyphus parvus* 等。

根据叠层石组合和年龄资料分析，大致与蓟县系相当的地层有西澳大利亚的 Bangemall 群，北美 Belt 超群 Siyeh 灰岩和欧亚北部的中里非。

长城系 位于蓟县系之下的一个系一级年代地层单位，它通常不整合在古老的变质岩之上。其上限年龄即蓟县系下限年龄，为 1450±50 百万年。关于蓟县剖面长城系下限的年龄，中国科学院地球化学研究所在这方面作了很多工作。长城系串岭沟组黑色页岩的 Pb-Pb 全岩等时线年龄为 1891 百万年（6 个样品，$\lambda^{238}=0.155125\times10^{-9}$ 年$^{-1}$，$\lambda^{235}=0.18485\times10^{-9}$ 年$^{-1}$），线性程度较好，说明了在成岩时达到了铅同位素的均一化，并且现代海洋铅点也落在该等时线附近。因此，该年龄值是可用的。此外，侵入串岭沟组黑色页岩的次火山岩中的黑色页岩捕虏体边缘，由于接触交代作用形成的粗粒新鲜金云母的 K-Ar 年龄为 1848 百万年（Ar 的两次测定平均，中国地质科学院地质研究所测定），也说明其下

限的确大于 18 亿年。该 K-Ar 年龄经过用属于同一次火山岩系统样品的 K-Ar 等时线法处理，证明无过剩氩的存在(见下图)。



侵入串岭沟组次火山岩的 Ar^{40} — K 等时线

($K^{40} = 1.22 \times 40^{-4} g/gk$)

另外，大红峪组中的海绿石 K-Ar 年龄(稀释法)为 1677 百万年，该组距长城系底部还有两千余米的地层，也间接说明长城系下限大于 18 亿年是完全可能的。因此，长城系下界年龄定为 1950±50 百万年是合适的。

长城系分层如下：

(上 覆) 蓟 县 系 杨 庄 组

长 城 系	上 统	高 于 庄 组
		大 红 峪 组
	下 统	团 山 子 组
		串 岭 沟 组
		常 州 村 组

(下 伏) 迁 西 群

长城系上统的叠层石，在蓟县剖面主要发育于高于庄组下部及大红峪组顶部，经研究主要有以下类型：*Conophyton cylindricum*、*Conophyton garganicum*、*Gaoyuzhuangia gaoyuzhuangensis*、*Gaoyuzhuangia bulbosa*、*Conophyton dahongyuensis*；

下统的叠层石主要发育于团山子组，主要有以下类型：*Gruneria* cf. *biwabikia*、*Gruneria sinensis*、*Cryptozoon haplum*、*Xiayingella xiayingensis*、*Kussiella tuanshanziensis*；

蓟县地区青白口系、蓟县系、长城系剖面出露完整，接触关系清楚，化石丰富，研究程度较好，可作为层型剖面。

滹沱群 根据山西省地质局区测队意见，在山西五台区滹沱群分层如下：

（上 覆）蓟 县 系 雾 迷 山 组（?）

滹 沱 群	郭家寨亚群
	雕干山组
	黑山背组
	西河里组
	东冶亚群
	天蓬瑙组
	北大兴组
	瑶池村组
	河边村组
	纹山组
	青石村组
	豆村亚群
	大石岭组
	南台组
	四集庄组

（下 伏）五 台 群

在山西五台县郭家寨西山郭家寨亚群的底砾岩（含有已变质的滹沱群白云质大理岩和千枚岩的砾石)以高角度不整合覆盖于滹沱群东冶亚群白云岩之上，而郭家寨亚群本身也是变质的。因此，滹沱群应经受两次区域变质作用。第一次在郭家寨亚群沉积之前，即吕梁运动时期；第二次在郭家寨亚群沉积之后茶房子组沉积之前，即迁安运动时期。钟富道所得滹沱群 K-Ar 等时线年龄（1684±12 百万年）很可能反映的不是第一次区域变质的时间，而可能主要反映了第二次区域变质事件的影响。郭家寨亚群绢云母片岩的绢云母 K-Ar 测定结果（1560 百万年）靠近滹沱群的 1684 百万年的 K-Ar 等时线即可说明此点。特别是该点很接近钟富道文中（地球化学，1975 年 2 期）的 B 条有 Ar 丢失的等时线(等时年龄为 1602±61 百万年)，说明了郭家寨亚群在受到 17 亿年左右的迁安运动影响发生区域变质作用之后，仅在 16 亿年时才形成 K-Ar 封闭系统。

此外，滹沱群现有的最大 K-Ar 年龄为东冶亚群角闪岩中角闪石的 1865 百万年。滹沱群岩石毫无疑问是普遍变质的，因此，该年龄最多也只能反映第一次区域变质作用(即吕梁运动)的影响，其沉积年龄或喷出年龄必然远大于此。

根据同位素年龄资料推测，滹沱群可能位于长城系之下，隶属早元古宇。它可与美国上湖流域的安尼米基群（Animikie Gr.），非洲南部的德兰斯瓦系（Transvall Sequence）进行对比。

滹沱群含丰富的叠层石，它们主要产出在东冶亚群中。滹沱群的叠层石系统研究不够，在五台地区已作研究的有以下分子：*Pilbaria beidaxingensis*、*Straticonophyton balios*、*Gymnosolen fullum*、*Kussiella kussiensis*、*K. tuanshanziensis*、*Tungussia* f.、*Conophyton* f.、*Pseudogymnosolen* f.、*Hotuia conserta*，其中，*Pilbaria* 最初发现于西澳大利亚 Hamersley 盆地 Wyloo 群（年龄约为 2020±165 百万年）中。*Straticonophyton* 群首次发现于加拿大 Chinougamau 东北阿菲必（Aphebian）地层中。*Gymnosolen fullum*、*Hotuia conserta* 等叠层石是滹沱群中首次发现的新群、形。其它叠层石均为蓟县系和长城系中常见的分子。滹沱群的叠层石与长城系以后的相比较，彼此既有继承性，又有一定的区别。

据现有同位素年龄和叠层石资料，滹沱群(郭家寨亚群除外)隶属于早元古宙的可能性较大。

五台群 据山西区测队的意见，五台山区的五台群分层如下：

（上 覆）滹 沱 群

五 台 群	上 苑 亚 群 西 会 组 殷 家 会 组 台 怀 亚 群 鸿 门 岩 组 铺 上 组 大 草 坪 组 石 嘴 亚 群 文 溪 组 庄 旺 组 金 刚 库 组 板 峪 口 组

（下 伏）龙 泉 关 群

五台群的一般变质程度为绿片岩相，其岩性主要为绿岩系。现已发表的山西五台群的最大 K-Ar 年龄为文溪组角闪岩中的角闪石所测定，两次 Ar 测定值平均为 2241 百万年。据河北区测队资料，邢台将军墓五台群(原赞皇群上部)中有一个2370 百万年的 K-Ar 数据。台怀亚群上部变质火山岩中锆石的 U-Pb 年龄为 2521±17 百万年（中国地质科学院刘敦一测定)。因此，可以推测五台群的第一次区域变质年龄为 25—26 亿年。这样五台群就可与北美太古宇基瓦廷群（Keewatin Group，也为绿岩系）和非洲南部维特瓦尔斯兰得系下部在时代上相对比。

五台群的最大 K-Ar 等时线年龄为 1942±24 百万年（见《白云鄂博群时代讨论》一文)，这可能反映了吕梁运动的影响。吕梁运动是中朝地台上显示最强的一次构造-岩浆旋迴，因而使得长城纪以前地层的 Ar 年龄大多反映了此次运动的影响。由于吕梁运动的结果使中朝地台结束了地槽时期的发育史而进入地台阶段，同时伴随着大量岩浆活动和伟晶岩的发育。五台群时代的精确确定还有待今后进一步的工作。

鞍山群 在辽宁鞍山、本溪一带最为发育，根据 1974 年辽宁前寒武纪会议及区测队和鞍钢地质勘探公司等单位的地质资料，鞍山群分层如下：

（上 覆）辽 河 群

鞍 山 群	樱 桃 园 组 大 峪 沟 组 茨 沟 组 通 什 村 组 城 子 疃 组 （未 见 底）

鞍山群变质岩和混合岩的 Pb-Pb 等时线年龄为 3186±60 百万年（见地质与勘探，1978 年 8 期)，它可能代表了鞍山群第一次区域变质和伴随的第一次混合岩化的时代。清源地区鞍山群花岗质混合岩中的黑云母的 K-Ar 年龄为 2819 百万年则可能代表了混合

岩化后黑云母 K-Ar 时钟最早启动的时间，它是目前已知鞍山群中的最大 K-Ar 年龄。因此，鞍山群的原岩年龄可能大于 30 亿年。

经刘德明、陈光仲分析研究，发现鞍山群樱桃园组、大峪沟组和茨沟组的条带铁矿围岩中保存氨基酸（化学化石）。樱桃园组分析样 4 块，氨基酸总量 51（微克/克），平均值 12.7；大峪沟组 15 号剖面分析样 7 块，总量 148，平均值 21.1；大峪沟组 21 号剖面分析样 4 块，总量 67.8，平均值 16.9；茨沟组分析样 6 块，总量 32，平均值 5.3。这些资料说明，鞍山群沉积期间确有生物存在。

经欧阳舒、尹磊明研究，除石硼子组和通什村组外，其它各组均发现微体植物化石和超微化石，主要有以下分子。

樱桃园组：微古植物化石有 *Leiominuscula minuta*、*Huroniospora compacta*、*Protoleiosphaeridium densum*、*Trachysphaeridium* sp.、*Trematosphaeridium* sp. 等；超微化石有 *Huroniospora aperturoides* 和一些直径为 2.5—3.6μ 的光面单细胞类型，极小单细胞（3—6μ）不定形群体(?)类型及细胞(?)定形群体类型等。

大峪沟组：微古植物化石有 *Leiominuscula minuta*、*Protoleiosphaeridium densum*、*Trematosphaeridium* cf. *minutum*、*Gloeocapsomorpha* cf. *hebeica*、*Myxococcoides* sp. 等；超微化石有密集的球菌(?)或藻类丝状体，单个直径 0.3—1μ，往往成串或成对排列类型；在薄片中尚见到 *Trachysphaeridium? granulatum* 等。

茨沟组：微古植物化石有 *Trematosphaeridium* sp.、*Entosphaeroides* sp.、*Paleamorpha* sp. 等，未发现超微化石。

上述鞍山群中的微化石组合与国外太古宙所报道的一些类型，如 *Eobacterium*、*Achaeosphaeroides* 相比较，则高级得多。但与北美 Gunflint 组的相比较，似乎种类较少，结构较简单。根据欧阳舒和尹磊明的意见，鞍山群（指茨沟组以上的地层）可能为元古宙早、中期的沉积。

以上材料表明，依据生物地层和同位素年龄资料对鞍山群时代所获得的结论是很不一致的。这是由于什么因素所造成的，有待进一步研究。目前，我们仍根据同位素年龄资料将鞍山群归属于中太古宙。

迁西群 主要为深变质的麻粒岩相的岩石，根据中国科学院地质研究所所作的 Rb-Sr 全岩等时年龄（7 个样品）为 3670±115 百万年（科学通报，1978 年 7 期）。这个数据可能仅反映迁西群的变质年龄，其原岩年龄当较此为大。迁西群为我国目前已作年龄测定的最古老的地层。

澳大利亚所作我国迁西群中的锆石一致曲线年龄为 2460 百万年。因不了解所测锆石形态特征，目前难以讨论。但类似的实例在南部非洲也存在。南部非洲林波波带的麻粒岩相沙河片麻岩的 Rb-Sr 全岩等时年龄约 38 亿年，比锆石一致曲线年龄 31 亿年为高。迁西群是否也具类似情况，这是值得引起注意的。但目前也不能排除，所测迁西群 Rb-Sr 全岩等时年龄偏高，其时代大致和鞍山群的接近。

三、对　比

根据现有同位素年龄数据和古生物地层资料，我国前寒武纪地层主要对比关系已见

于地层对比表。但有些意见在表中不易表达，尚需简要地作如下说明。

（1）表中所列变质岩和海绿石 K-Ar 年龄一般采取最大值。对同一样品作了多次 K-Ar 测定，且各次测定值均大致相近者，则采取平均值。如在上部地层层位中已有较可靠的年龄值，而在下部地层中所得到的测定值反而低于上述值时，则均不列入表中，以免发生混乱和误解。

（2）对比表中所列 I 表示所在地层中包含层型剖面中叠层石组合 I 的分子，II 表示所在地层中包含层型剖面中叠层石组合 II 的分子，余此类推。根据梁玉左、曹瑞骥、张录易、朱士兴和赵文杰等研究，蓟县层型剖面及辽东辅助层型剖面的叠层石可归并为以下五个叠层石组合。

地层	年龄（百万年）	叠层石组合		剖面
辽南系—青白口系	700±20	组合 V	*Katavia dalijiaensis*、*Katavia karatavia*、*Linella jinxianensis*、*Gymnosolen* cf. *furcatus*、*Gymnosolen* cf. *levis*、*Clavaphyton (Inzeria) bellum*、*Jurusania cylindrica*、*Jurusania* f.、*Conophyton oculaoides*、*Conophyton lijiadunensis*、*Baicalia* cf. *rara*、*Baicalia* f.、*Tungussia nodosa*、*Minjaria nimbifera*、*Anabaria* cf. *juvensis*；	辽东辅助层型剖面
蓟县系	1100±50	组合 IV	*Chihsienella chihsienensis*、*Conicodomenia longotenuia*、*Baicalia* f.、*Baicalia* cf. *baicalica*、*Anabaria chihsienensis*、*Conophyton luotuolingensis*、*Tielingella tielingensis*、*Pseudotielingella chihsienensis*；	蓟县层型剖面
		组合 III	*Colonnella* cf. *discreta*、*Conophyton shanpolingensis*、*Conophyton lituum*、*Conophyton concellosum*、*Pseudoosagia curcumala*、*Jacutophyton furcatum*、*Pseudogymnosolen mopanyuensis*、*Psendogymnosolen epiphytum*、*Scyphus parvus*、*Yangzhuangia columnaris*；	
长城系	1450±50	组合 II	*Conophyton cylindricum*、*Conophyton garganicum*、*Gaoyuzhuangia gaoyuzhuangensis*、*Gaoyuzhuangia crassbrevis*、*Gaoyuzhuangia bulbosa*、*Conophyton dahongyuensis*；	
	1950±50	组合 I	*Gruneria* cf. *biwabikia*、*Gruneria sinensis*、*Cryptozoon haplum*、*Xiayingella xiayingensis*、*Kussiella tuanshanzienis*；	

* 代表群形

（3）山西区测队认为，茶房子群与长城系高于庄组对比，但它在表中所放的位置是根据钟富道测定被茶房子群沉积覆盖的辉绿岩脉的年龄测定作出的。此处矛盾尚待今后进一步工作解决。

（4）白云鄂博群为中朝地台北部内蒙古地槽过渡的呈东西向带状分布的沉积地层。北部白云鄂博群近于冒地槽型沉积，南部的白云鄂博群（即渣尔泰群）近于地台型沉积。白云鄂博群分布区由于海西期花岗岩的广泛出露，发生了接触热变质作用，变质程度一般为板岩相。但在一些远离侵入体的地区，仍显示了沉积岩结构和组分。

在白云鄂博地区，该群第8岩组的不含陆源碎屑物的碳酸盐岩石（白云岩和碳质灰岩)的 Pb-Pb 等时线年龄为1464百万年，大致反映了该岩组的沉积年龄。此年龄值与含铀碳质灰岩的三个 U-Pb 一致年龄相近，这三个年龄值为 Pb^{206}/U^{238} 年龄为1522百万年，Pb^{207}/U^{235} 年龄为1543百万年 Pb^{207}/Pb^{206}，年龄为1573百万年，平均为1546百万年。此外，白云岩中所含浸染状独居石的 Pb^{207}/Pb^{206} 年龄为1427百万年，Pb^{208}/Th^{232} 年龄为1678百万年，平均为1553百万年，也与碳质灰岩的平均 U-Pb 年龄很相近。该独居石的普通铅含量极低，且无伴生的陆源碎屑矿物的存在。且在化学成份上也不同于内蒙古伟晶岩中的独居石。故我们认为，该独居石是同白云岩同生的化学沉积。另外，白云鄂博矿区两个方铅矿平均普通铅模式年龄为 H. H. 模式年龄1471百万年，S. K. 模式年龄为1500百万年，也与其它放射年龄一致。

根据侵入基底岩石而又被白云鄂博群不整合覆盖的伟晶岩中的白云母 K-Ar 年龄和副矿物(如黑稀金矿)的 U-Th-Pb 一致年龄，说明白云鄂博群下限不会老于17—19亿年。因此，在表中将白云鄂博群与长城系上部对比。

梁玉左研究了南部的白云鄂博群(即渣尔泰群)的叠层石，主要有以下类型：*Conophyton confertus*、*C. lituus*、*Kussiella* cf. *kussiensis*、*Colonnella wulanwudongensis* 等。以上叠层石分子，与蓟县系和长城系的相似，这一认识与同位素年龄资料是接近一致的。故目前我们将白云鄂博群与长城系进行对比。

(5) 目前对云南昆阳群层序的认识分歧颇大。在本文对比表中所采用的层序主要依据叠层石组合研究获得的意见。

(6) 表中将皖南、浙江的上溪群及其相当地层归于前长城系，与滹沱群进行对比。除根据一个侵入其中的伟晶岩中的白云母 K-Ar 年龄为17亿年外，还考虑到浙江此套变质岩系伸延到朝鲜南部，在汉城附近测得其中 Rb-Sr 等时年龄为1790百万年。

(7) 表中将东北地区的辽河群与早元古宙的滹沱群进行对比。根据长春地质学院的资料，侵入辽河群大石桥组中的伟晶岩白云母的 K-Ar 年龄为1982百万年。地球化学研究所所作辽河群底部浪子山组的 Pb-Pb 等时年龄为1977±49百万年，可能反映其遭受变质的时期。这些年龄资料均说明，辽河群是20亿年以前的沉积。另外，根据裘愉卓等的资料，辽河群最上部大栗子铁矿中的稀土配分显示了 Eu 的正异常，这也间接说明其形成时代可能为早元古宙。这与白云鄂博式铁矿、临江式铁矿显示 Eu 负异常的稀土配分是截然不同的。

辽河群大石桥组的叠层石，经研究主要有以下分子：*Omachtenia* f.、*Kussiella* cf. *kussiensis*、*K.* cf. *vittata*、*?Gruneria* f.、*Katernia* cf. *africana*、*Eucapsiphora* cf. *parodisa*、*Colonnella* f.、*Dashiqiaoella dashiqiaoensis*、*Pseudogymnosolen minor*、*Nanluoella homalosa*、*Shengshuisiella mirsfica* 等。这些叠层石与已知滹沱群的叠层石无共性，难于对比。但相同或相似于大石桥组的叠层石分子多数分布在13.5—19亿年间的地层中。但从现有的叠层石资料很难对整个辽河群的时代和对比提出意见。

(8) 根据地层中常出现磷矿化及常含有细碧角斑岩系的火山岩等特点，我们怀疑在时代上相当滹沱群的地层还有嵩山群、阿拉善群、兴地塔格群、红安群、宿松群、肥东群、凤阳群、大红山群、会理群的河口组等。

(9) 据北京第三研究所最近测定太华群 Rb-Sr 全岩等时年龄为2986±181百万年，

在时代上可能相当于鞍山群，此外，与鞍山群在时代上相当的可能还有太行山阜平群，河南的林山群、登封群，山东泰山群等。

（10）我国南方四堡群及与其相当的崆岭群和上溪群，与长城系抑或与滹沱群对比，这是有待解决的问题。湖北区测队关于崆岭群在神农架群之下的意见是值得注意的。

（11）如果含磷岩系的宿松群、红安群、云台群确属早元古宙，则大别群的时代就可能是太古宙。目前已知大别群中最大的同位素年龄值为 20.8 亿年，因此，大别群时代的确定还有待进一步工作。

（12）河南宽坪组角闪片岩中的角闪石 K-Ar 年龄为 1404 百万年。但陶湾组和宽坪组的时代隶属至今很难确定，需进一步工作。

参　考　文　献

王日伦、陆宗斌，1962，根据绝对年龄的资料对前寒武纪地层问题讨论。地质学报，42卷 2 期。

王日伦，1963，中国北部震旦系和寒武系分界问题。地质学报，43 卷 2 期。

中国科学院地质研究所铷-锶组综合研究队，1978，冀东 36 亿年古老岩石铷-锶年龄的初步测定。科学通报，7 期。

中国科学院贵阳地球化学研究所同位素地质研究室，1977，从燕山地区震旦地层同位素年龄论中国震旦地质年表。中国科学，2 期。

内蒙古地质局、东北地质科学研究所主编，1976，华北地区古生物图册，内蒙古分册（古生代）。地质出版社。

尹磊明、李再平，1978，西南地区前寒武纪微体植物群及其地层意义。南京地质古生物研究所集刊，第 10 号。

刘鸿允等，1973，中国南方震旦系。中国科学，2 期。

邢裕盛、刘桂芝，1973，燕山地区震旦纪微古植物群及其地质意义。地质学报，1 期。

地质部地质科学研究院地质研究所前寒武纪地质及变质岩研究室，1962，中国的前寒武系。科学出版社。

李世麟，1964，河南嵩山前寒武纪地层问题及豫西冰碛层时代的初步探讨。地质学报，44卷 2 期。

俞建章、崔盛芹等，1964，再论辽东地区震旦纪地层和燕山地区的对比。地质学报，44 卷 1 期。

曹瑞骥、赵文杰，1979，辽东震旦亚界叠层石组合及其地层意义。中国科学院铁矿地质学术会议论文选集(1977)，地层和古生物。科学出版社。

程裕琪、钟富道、苏泳军，1973，中国华北和东北地区的前震旦系。地质学报，1 期。

Cloud P. E., 1974, Evolution of Ecosystems. *American Scientist*, 62, 1.

James H. L., 1978, Subdivision of the Precambrian- a brief review and a report on recent decisions by the subcommission on Precambrian stratigraphy. *Precambrian Research*, 7, 3.

Lian Yutso and Tsao Ruichi, 1976, Biostratigraphic significeance of stromatolites and red algae from the sinian subera of China. Peking, China.

附录：地层对比表资料来源

（1）文中及对比表中同位素年龄数据来源如下：

燕山地区元古宇的数据（除串岭沟组的 1848 百万年外）引自《中国科学》1977 年，2 期。

单塔子群的数据引自河北区测二队《河北北部前震旦系划分对比的初步探讨》一文（《华北区前寒武纪地层专题会议地质资料汇编》157 页，1975 年。

豫西元古宇的数据引自关保德等《河南省西部震旦亚界和叠层石》一文（河南地质，1978 年，2 期）。

中条群的 1872 百万年数据引自《华北区前寒武纪地层专题会议地质资料汇编》218 页。

嵩山群、林山群的数据为北京第三研究所测定。

鄂西的 pb 法年龄和 Rb-Sr 年龄均引用宜昌地质矿产研究所的资料，860 百万年数据为花山组中火山岩的年龄，其出处待查。

板溪群的下限年龄引自宜昌地质矿产研究所的资料。

张八岭群 1130 百万年的数据为中国科技大学测定。

陈蔡群 1700 百万年的数据引自中国科学院地球化学研究所南岭总结。

大别山群 2080 百万年数据，出处待查。

其余文、表中未注明出处的同位素年龄数据均引自全国同位素地质年龄数据汇编小组：《同位素年龄数据汇编》，第一集。

(2) 地层对比表中古生物及其它地质资料来源如下：

A. 山西、冀西和冀东区：

a. 华北地质科学研究所，1975：华北区前寒武纪地层专题会议，地质资料汇编。

b. 1976 年华北区域地层表会议资料，地质资料汇编，山西分区及燕山分区对比表。

c. 中国科学院南京地质古生物研究所提供部分化石资料，贵阳地球化学研究所提供部分年龄资料；

B. 鲁西、鲁东分区：

a. 山东地质局三队，1976：胶东东部地区粉子山群剖面初步研究报告。山东地质情报，2。

b. 邓幼华，1976：山东前寒武系分区划分对比概略。山东地质情报，2。

C. 苏皖北部分区：

古生物所资料。

D. 内蒙古分区：

1976 年华北区域地层表会议资料，地质资料汇编，阴山-努儿虎山地层对比简表。

E. 吉东、黑龙江区及辽东吉南区：

a. 沈阳地质矿产研究所林蔚兴提供地层资料。

b. 中国科学院南京地质古生物研究所提供部分化石资料。

F. 湖北中、西部区：

a. 湖北区测队孙振华提供地层古生物资料。

b. 中国科学院地球化学研究所提供年龄资料。

G. 豫西区：

a. 河南地质研究所，1979：东秦岭北坡震旦亚界，成都召开的前寒武纪地层会议文件。

b. 河南地质研究所戎治泉提供部分资料。

H. 大巴山、秦岭区：

a. 西北大学邱树玉提供地层和部分古生物资料。

b. 中国科学院南京地质古生物研究所提供部分古生物资料。

I. 淮南分区：

a. 合肥工大震旦专题队，1978：苏、皖震旦亚界研究野外简报。

b. 安徽地质科学研究所，1979：苏、皖北部震旦亚界的划分和对比。

J. 长江三峡、鄂东北分区：

湖北区测队孙振华提供地层和古生物资料。

K. 皖南、皖中东和皖西南分区：

a. 毕治国、王贤方，1978：皖南的震旦亚界。

b. 安徽区测队，1978：皖中前寒武系兼谈变质火山岩的生成环境。

c. 合肥工业大学震旦专题队，1978：苏、皖震旦亚界研究野外工作简报。

L. 浙西分区：

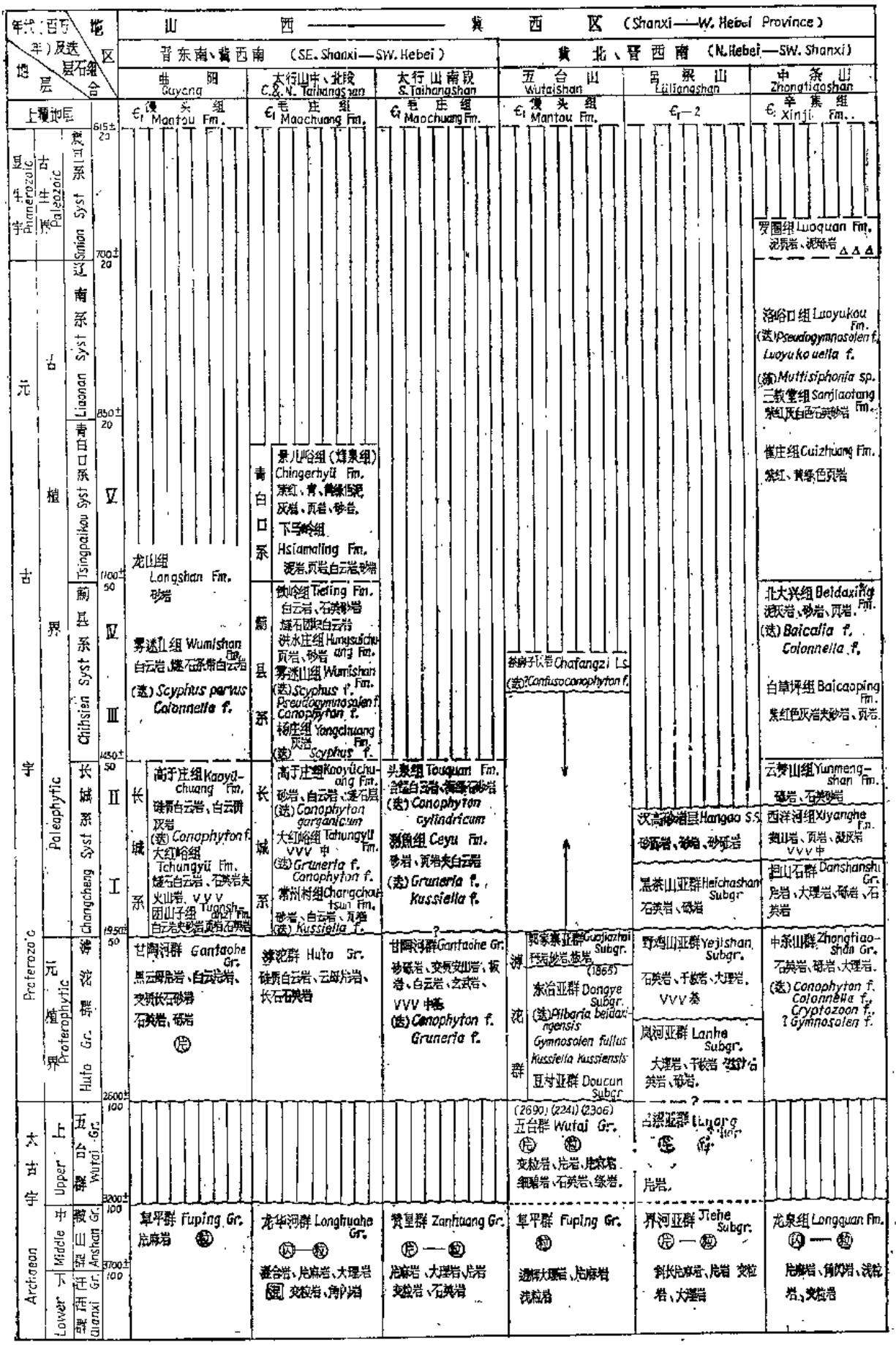
梁文平，1978：浙江地层概述，浙江地质科学研究所。

M. 黔东、桂北区：

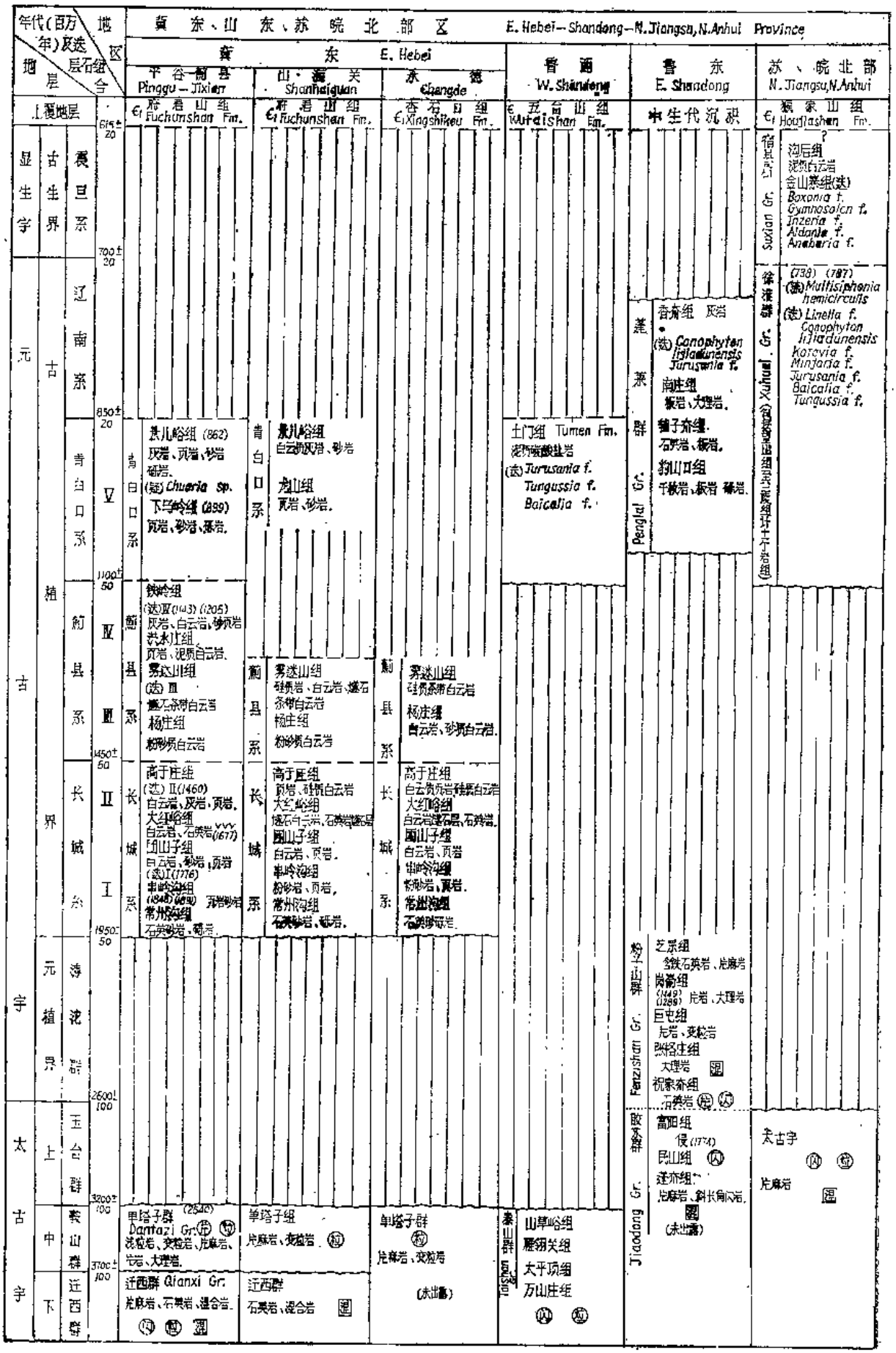
a. 贵州 108 队朱金陵提供地层资料。

b. 贵阳地球化学研究所提供年龄资料。

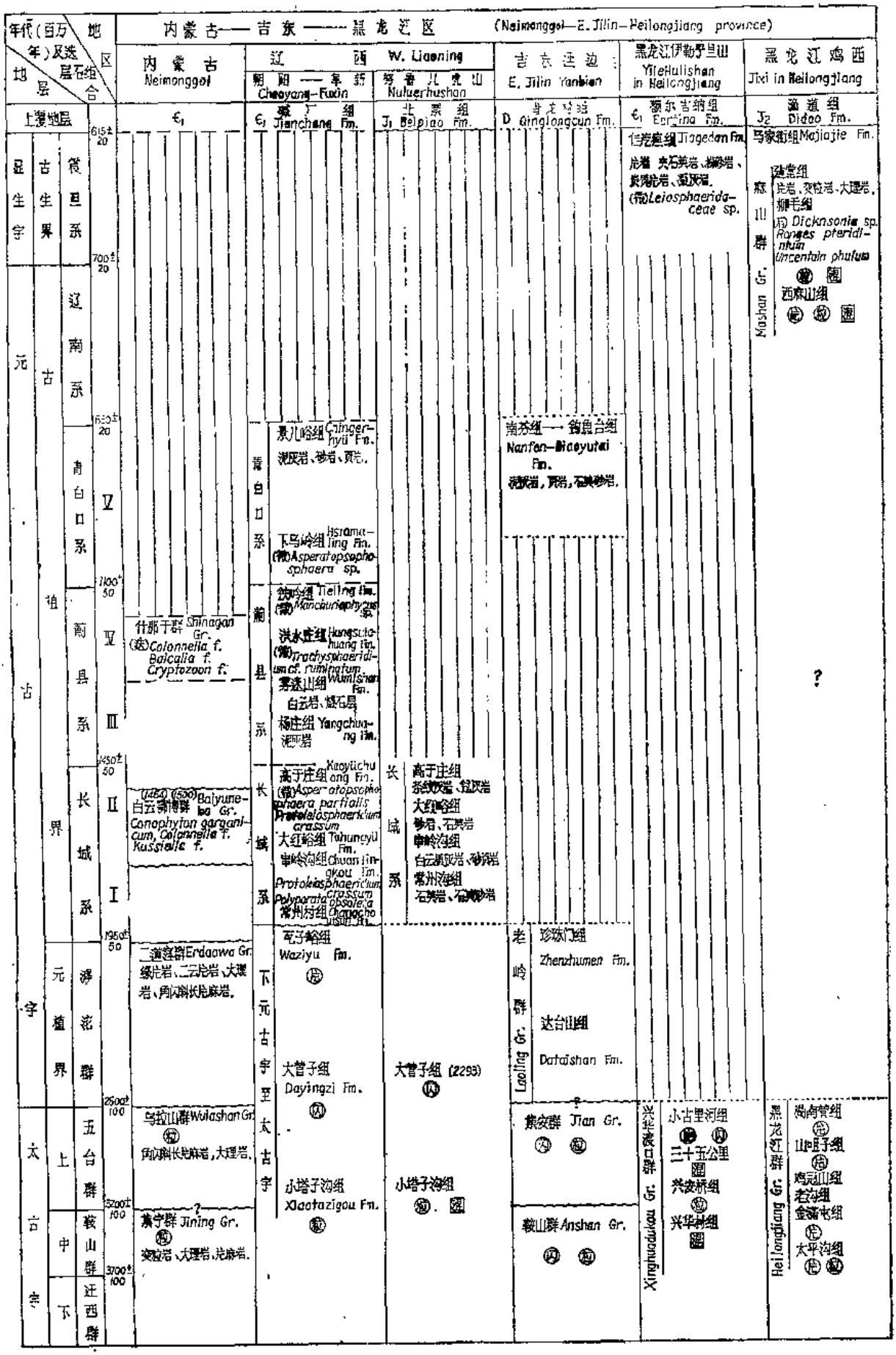
c. 广西地质科技情报，1977 年，2 期。


地层区
山西——冀西区 (Shanxi—W. Hebei Province)
晋东南、冀西南 (SE. Shanxi—SW. Hebei)
冀北、晋西南 (N. Hebei—SW. Shanxi)
曲阳 Quyang
太行山中、北段 C.&N. Taihangshan
太行山南段 S. Taihangshan
五台山 Wutaishan
吕梁山 Lüliangshan
中条山 Zhongtiaoshan
震旦亚宇 Sinian Syst
古生界 Paleozoic
元古宇 Proterozoic
太古宇 Archaean
上 Upper
中 Middle
下 Lower
Ⅴ
Ⅳ
Ⅲ
Ⅱ
Ⅰ
615±20
700±20
850±20
1100±50
1450±50
1950±50
2600±100
3200±100
3700±100
Pz—Z 震旦系
Qingbaikou Syst 青白口系
Liaonan Syst 辽南系
Jixian Syst 蓟县系
Changcheng Syst 长城系
Proterozoic 元古界
Archaean 太古界
Paleophytic 古植界
Proterophytic 元植界
Mantou Fm. 馒头组
Maochuang Fm. 毛庄组
Longshan Fm. 龙山组 砂岩
Wumishan Fm. 雾迷山组 白云岩、燧石条带白云岩
(选) Scyphus parvus Colonnella f.
Kaoyuchuang Fm. 高于庄组 硅质白云岩、白云质灰岩
(选) Conophyton f.
Tchangyü Fm. 大红峪组 燧石白云岩、石英岩夹火山岩、团山子组 白云质砂岩、页岩
Ganfuohe Gr. 甘陶河群 黑云斜长岩、白云岩、变质长石砂岩 石英岩、砾岩
Hutuo Gr. 滹沱群
Qingbaikou Syst 青白口系
Jixian Syst 蓟县系
Changcheng Syst 长城系
Chingerhyü Fm. 景儿峪组(煤系组) 紫红、青、黄绿色泥灰岩、页岩、砂岩
Hsiamaling Fm. 下马岭组 泥岩、页岩、白云岩、砂岩
Tieling Fm. 铁岭组 白云岩、石英砂岩 燧石团块白云岩
Hungsuichuang Fm. 洪水庄组 页岩、砂岩
Wumishan Fm. 雾迷山组
(选) Scyphus f. Pseudogymnosolen f. Conophyton f.
Yangchuang Fm. 杨庄组 灰岩
(选) Scyphus f.
Kaoyüchuang Fm. 高于庄组 砂岩、白云岩、燧石层
(选) Conophyton gargaricum
Tahungyü Fm. 大红峪组 中
(选) Gruneria f. Conophyton f.
Changchaotsun Fm. 常州村组 砂岩、白云岩、页岩
(选) Kussiella f.
Hutuo Gr. 滹沱群 硅质白云岩、云母片岩、长石石英岩
Touguan Fm. 头道关组 含燧石白云岩、海绿石砂岩
(选) Conophyton cylindricum
Ceyu Fm. 测鱼组 砂岩、页岩夹白云岩
(选) Gruneria f., Kussiella f.
Ganfuohe Gr. 甘陶河群 砂砾岩、变质安山岩、板岩、白云岩、玄武岩、中 (选) Conophyton f. Gruneria f.
Mantou Fm. 馒头组
Chafangzi Ls. 茶房子灰岩
(选) Confusoconophyton f.
Guojiazhai Subgr. 郭家寨亚群 砾岩、砂岩、板岩 (1865)
Dongye Subgr. 东冶亚群
(选) Pilbaria beidaxingensis Gymnosolen fullus Kussiella kussiensis
Doucun Subgr. 豆村亚群
Wutai Gr. (2690) (2241) (2306) 五台群
变粒岩、片岩、片麻岩、细晶岩、石英岩、绿岩。
Fuping Gr. 阜平群 斜长角闪岩、片麻岩
Hangao S.S. 汉高砂岩层 砂砾岩、砾岩、砂质岩
Heichashan Subgr. 黑茶山亚群 石英岩、砾岩
Yejishan Subgr. 野鸡山亚群 石英岩、千枚岩、大理岩。 VVV 卷
Lanhe Subgr. 岚河亚群 大理岩、千枚岩、石英岩、砂岩。
Lüliang Gr. 吕梁群
片岩。
Jiehe Subgr. 界河亚群
斜长角闪岩、片岩 变粒岩、大理岩
Fuping Gr. 阜平群
遭受大理岩、角闪岩 浅粒岩
Xinji Fm. 辛集组
Luoquan Fm. 罗圈组 泥质岩、泥质岩
Luoyukou Fm. 洛峪口组
(选) Pseudogymnosolen f. Luoyukouella f.
(选) Muttisiphonia sp.
Sanjiaotang Fm. 三教堂组 紫红灰白色石英砂岩
Cuizhuang Fm. 崔庄组 紫红、黄绿色页岩
Beidaxing Fm. 北大兴组 泥灰岩、砂岩、页岩。
(选) Baicalia f., Colonnella f.
Baicaoping Fm. 白草坪组 紫红色灰岩夹砂岩、页岩。
Yunmengshan Fm. 云梦山组 砾岩、石英砂岩
Xiyanghe Fm. 西洋河组 凝山岩、页岩、凝灰岩 VVV 中
Danshanshi Gr. 担山石群 砾岩、大理岩、砾岩、石英岩
Zhongtiaoshan Gr. 中条山群 石英岩、砾岩、大理岩。
(选) Conophyton f., Colonnella f., Cryptozoon f., ? Gymnosolen f.
Longquan Fm. 龙泉组 角闪岩、角闪岩、浅粒岩、变粒岩
Longhuahe Gr. 龙华河群 斜长角闪岩、大理岩
变粒岩、角闪岩
Zanhuang Gr. 赞皇群 片麻岩、大理岩、片岩 变粒岩、石英岩

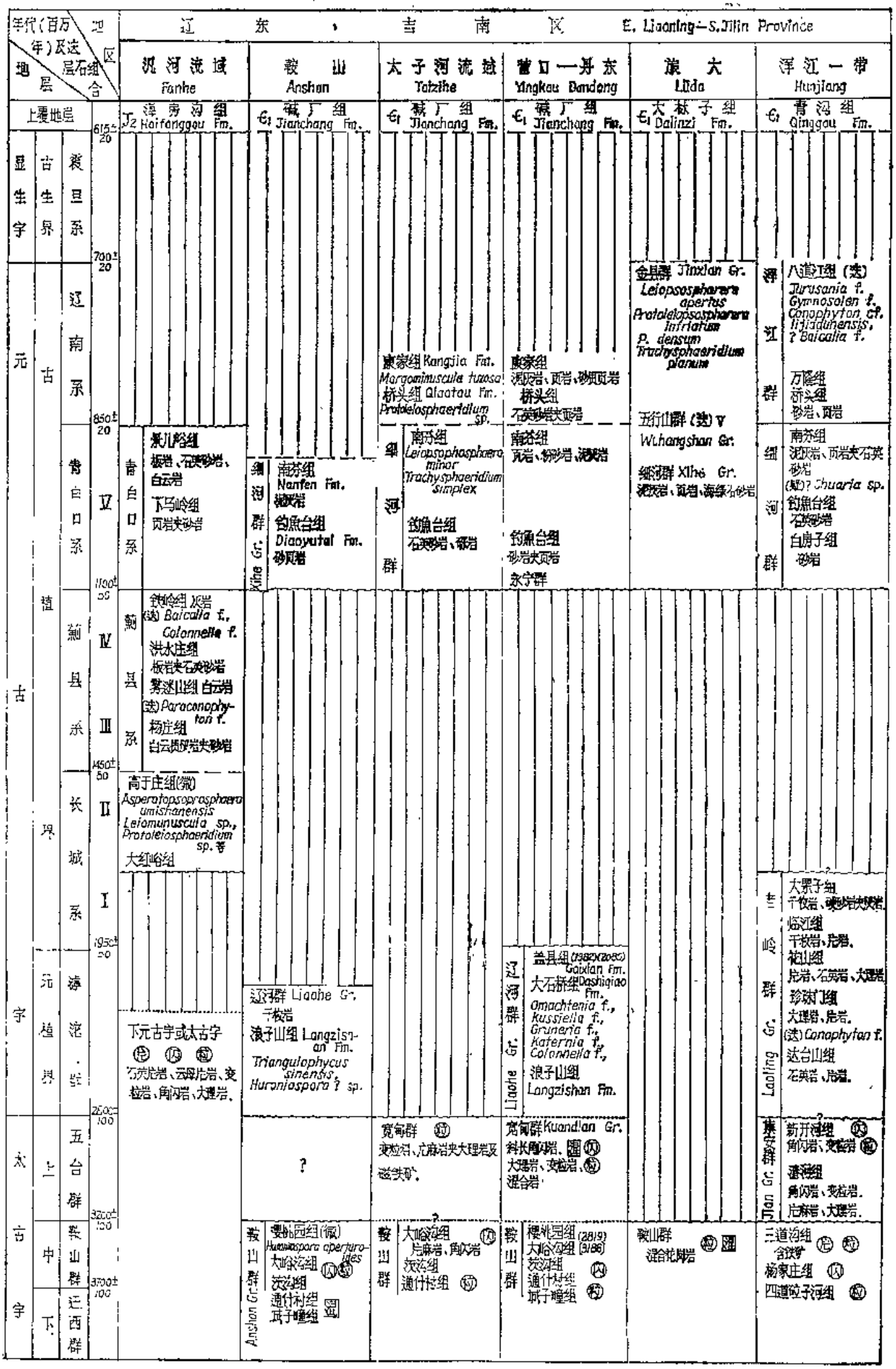
前寒武系 (1)


年代(百万年)及地层
地区
冀东、山东、苏皖北部区 E. Hebei—Shandong—N. Jiangsu, N. Anhui Province
冀东 E. Hebei
平谷—蓟县 Pinggu—Jixian
山海关 Shanhaiguan
承德 Chengde
晋西 W. Shanxi
鲁东 E. Shandong
苏、皖北部 N. Jiangsu, N. Anhui
上覆地层
显生宇
古生界
震旦系
辽南系
青白口系
蓟县系
长城系
元古宇
古植界
海沈群
太古宇
上
中
下
五台群
鞍山群
迁西群
府君山组 Fuchunshan Fm.
铁岭组
雾迷山组
高于庄组
杨庄组
大红峪组
团山子组
串岭沟组
常州沟组
景儿峪组
龙山组
土门组 Tumen Fm.
泥质碳酸盐岩
(古) Turusania f.
Tungussia f.
Baicalia f.
中生代沉积
香炉组 灰岩
(蓝) Conophyton lisiadunensis Turusania f.
南庄组 板岩、大理岩.
辅子夼组 石英岩、板岩.
豹山口组 千枚岩、板岩 砾岩.
Bengtai Gr.
Fanzishan Gr.
芝罘组 含铁石英岩、片麻岩
岗嵛组 (1449) (1289) 片岩、大理岩
巨屯组 片岩、变粒岩
幽格庄组 大理岩
祝家夼组 石英岩
Jiaodong Gr.
胶东群
富阳组
侯 (1774)
昆山组
逢家组
片麻岩、斜长角闪岩.
(未出露)
侯家山组 Houjiashen Fm.
?
沟后组
泥质白云岩
含山寨组(蓝)
Boxonia f.
Gymnosolen f.
Inzeria f.
Aldanie f.
Anabaria f.
徐淮群 Gr. Xuhuai
(738) (787)
(蓝) Multisiphonia hemicircula
(蓝) Linella f.
Conophyton lijiadunensis
Korovia f.
Minjaria f.
Turusania f.
Baicalia f.
Tungussia f.
太古宇
片麻岩
(未出露)

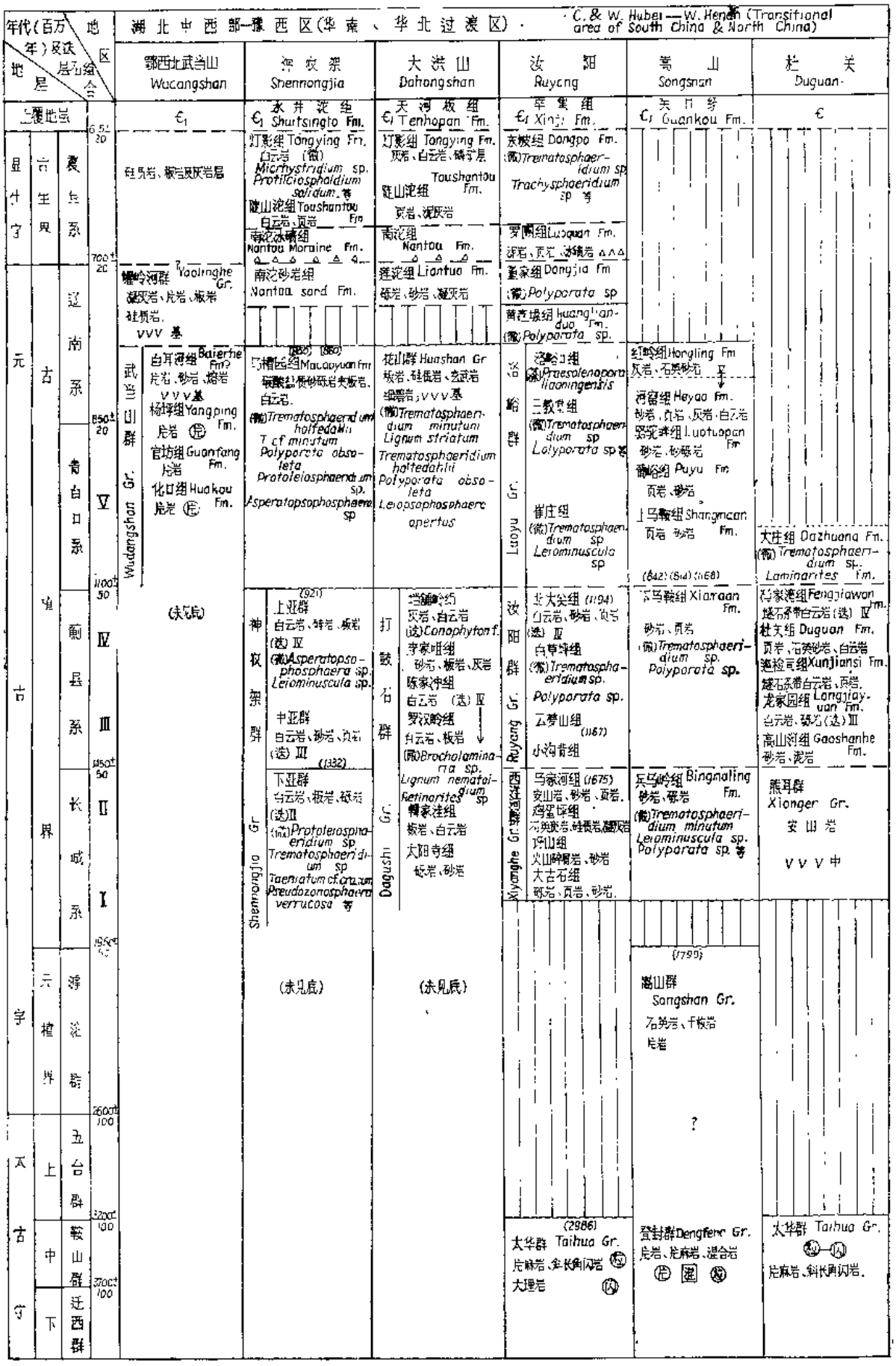
前 寒 武 系 (2)


年代（百万年）及地层
地区
地层
内蒙古——吉东——黑龙江区 (Neimenggol—E. Jilin—Heilongjiang province)
内蒙古 Neimenggol
辽西 W. Liaoning
朝阳——阜新 Chaoyang—Fuxin
努鲁儿虎山 Nuluerhushan
吉东延边 E. Jilin Yanbian
黑龙江伊勒呼里山 Yilehulishan in Heilongjiang
黑龙江鸡西 Jixi in Heilongjiang
上覆地层
显生宇
古生界
元古宇
太古宇
震旦系
辽南系
青白口系
蓟县系
长城系
滹沱群
五台群
鞍山群
迁西群
中元古宇至太古宇
下元古宇
上
中
下
什那干群 Shinagan Gr.
白云鄂博群 Baiyunebo Gr.
二道窑群 Erdaowa Gr.
乌拉山群 Wulashan Gr.
集宁群 Jining Gr.
建昌组 Jianchang Fm.
景儿峪组 Ganger-yu Fm.
下马岭组 Hsiama-ling Fm.
铁岭组 Tieling Fm.
洪水庄组 Hungshui-huang Fm.
雾迷山组 Wumishan Fm.
杨庄组 Yangchuang Fm.
高于庄组 Kaoyuchuang Fm.
大红峪组 Tahungyü Fm.
串岭沟组 Chuan Linggou Fm.
常州沟组 Changchou Fm.
瓦子峪组 Waziyu Fm.
大管子组 Dayingzi Fm.
小塔子沟组 Xiaotazigou Fm.
北票组 Beipiao Fm.
高于庄组
大红峪组
串岭沟组
常州沟组
大管子组 (2293)
小塔子沟组
青龙寺组 Qinglongcun Fm.
南芬组——本溪组 Nanfen—Benxi Fm.
老岭群 Laoling Gr.
珍珠门组 Zhenzhumen Fm.
达台山组 Dataishan Fm.
集安群 Jian Gr.
鞍山群 Anshan Gr.
额尔古纳组 Erguna Fm.
佳疙瘩组 Jiagedan Fm.
兴华渡口群 Xinghuadukou Gr.
小古里河组
三十五公里组
兴安桥组
兴华村组
马家街组 Majiajie Fm.
随营组
麻山群 Mashan Gr.
西麻山组
黑龙江群 Heilongjiang Gr.
洞南管组
山旺子组
鸡冠山组
老沟组
金场屯组
太平沟组
?

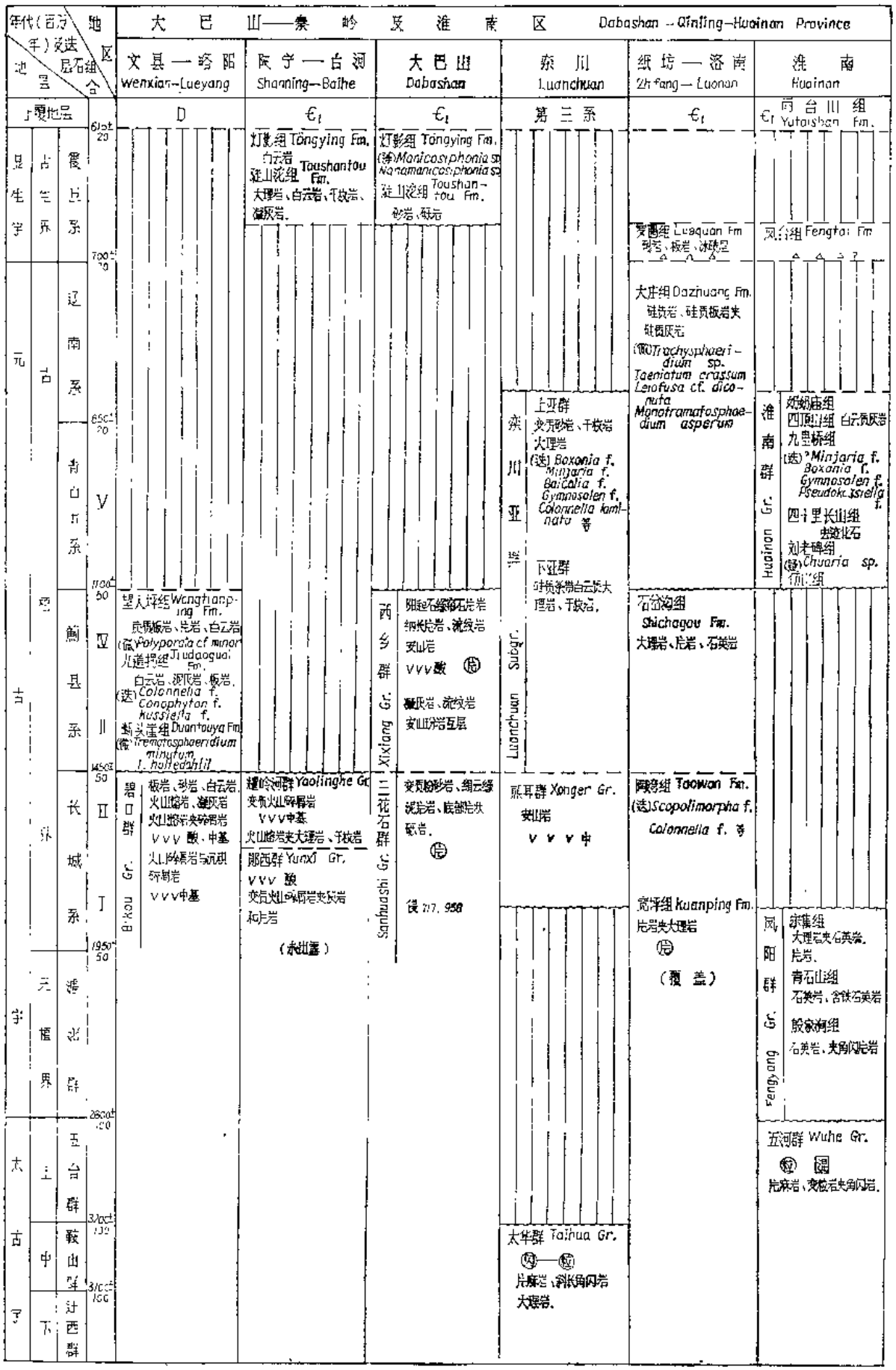
前寒武系 (3)


辽东、吉南区 E. Liaoning—S. Jilin Province
浑河流域 Fanhe
鞍山 Anshan
太子河流域 Taizihe
营口—丹东 Yingkou Dandong
旅大 Lüda
浑江一带 Hunjiang
上覆地层
年代(百万年)及地层
地区
岩石组合
显生宇
古生界
震旦系
古元古宇
古植界
辽南系
青白口系
蓟县系
长城系
滹沱系
太古宇
上
中
下
五台群
鞍山群
辽河群
海房沟组 J2 Haifanggou Fm.
辽 Ⅳ Ⅲ Ⅱ Ⅰ
青白口系
蓟县系
辽河群
鞍山群
Anshan Gr.
Liaohe Gr.
Jianchang Fm.
Nanfen Fm.
Diaoyutai Fm.
Kangjia Fm.
Qiaotou Fm.
Dalinzi Fm.
Qinggou Fm.
Jinxian Gr.
Wuhangshan Gr.
Xihe Gr.
Laoling Gr.
Kuandian Gr.
Gaixian Fm.
Dashiqiao Fm.
Langzishan Fm.
Liangjiashan Fm.
Wanlong Fm.
Qiaotou Fm.
Dajingzi Fm.
Yanzhuang Fm.
Zhangjiapu Fm.
Xinkaihe Fm.
Sanqiandao Fm.
Sandaogou Fm.
Sandaohezi Fm.
Huangjiadian Fm.
Chengzitang Fm.
Tuanshanzi Fm.
Tongjiazhuang Fm.
Sidaowanzihe Fm.
Mesoproterozoic
Paleoproterozoic
Archean

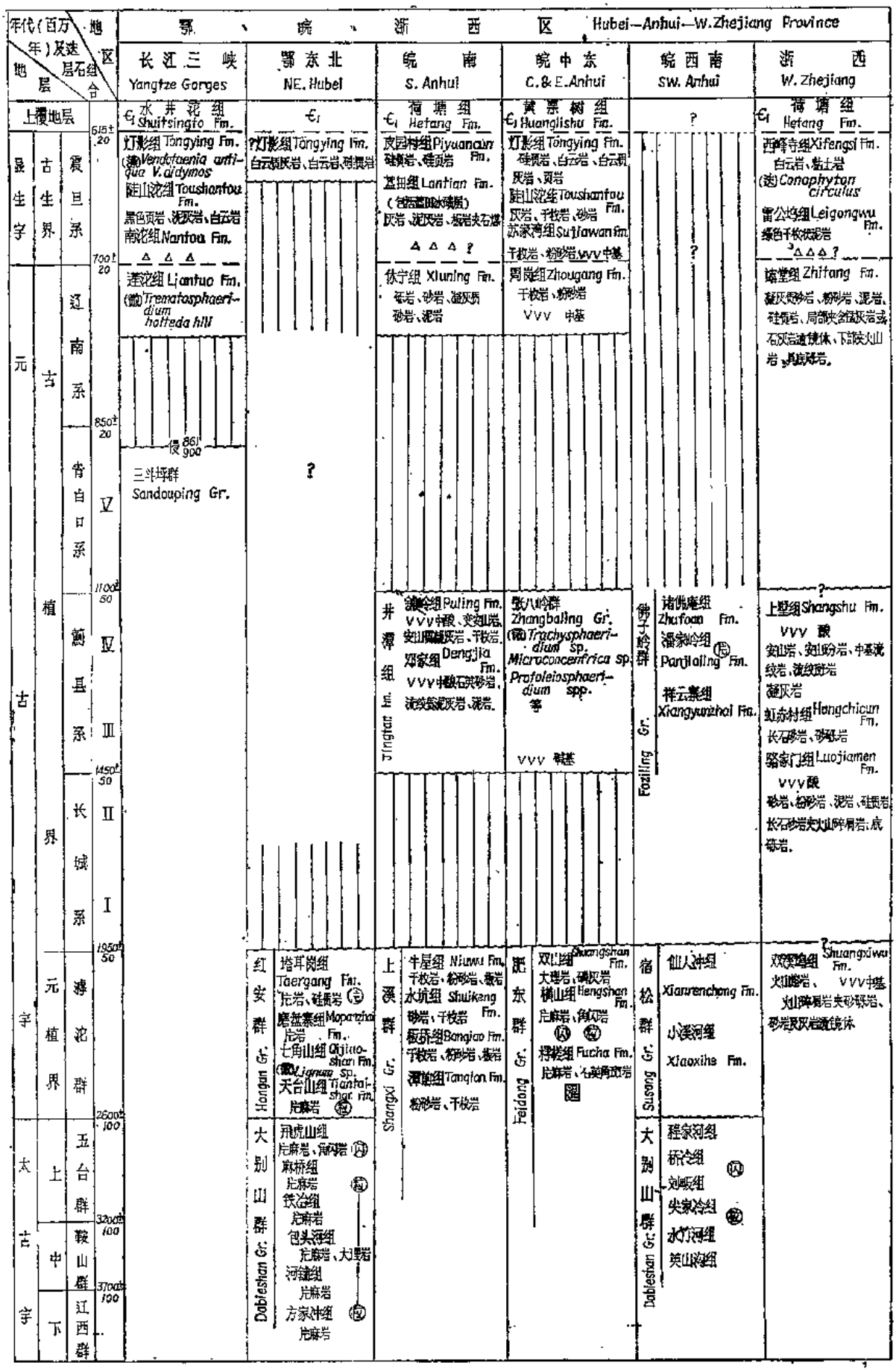
前寒武系 (4)

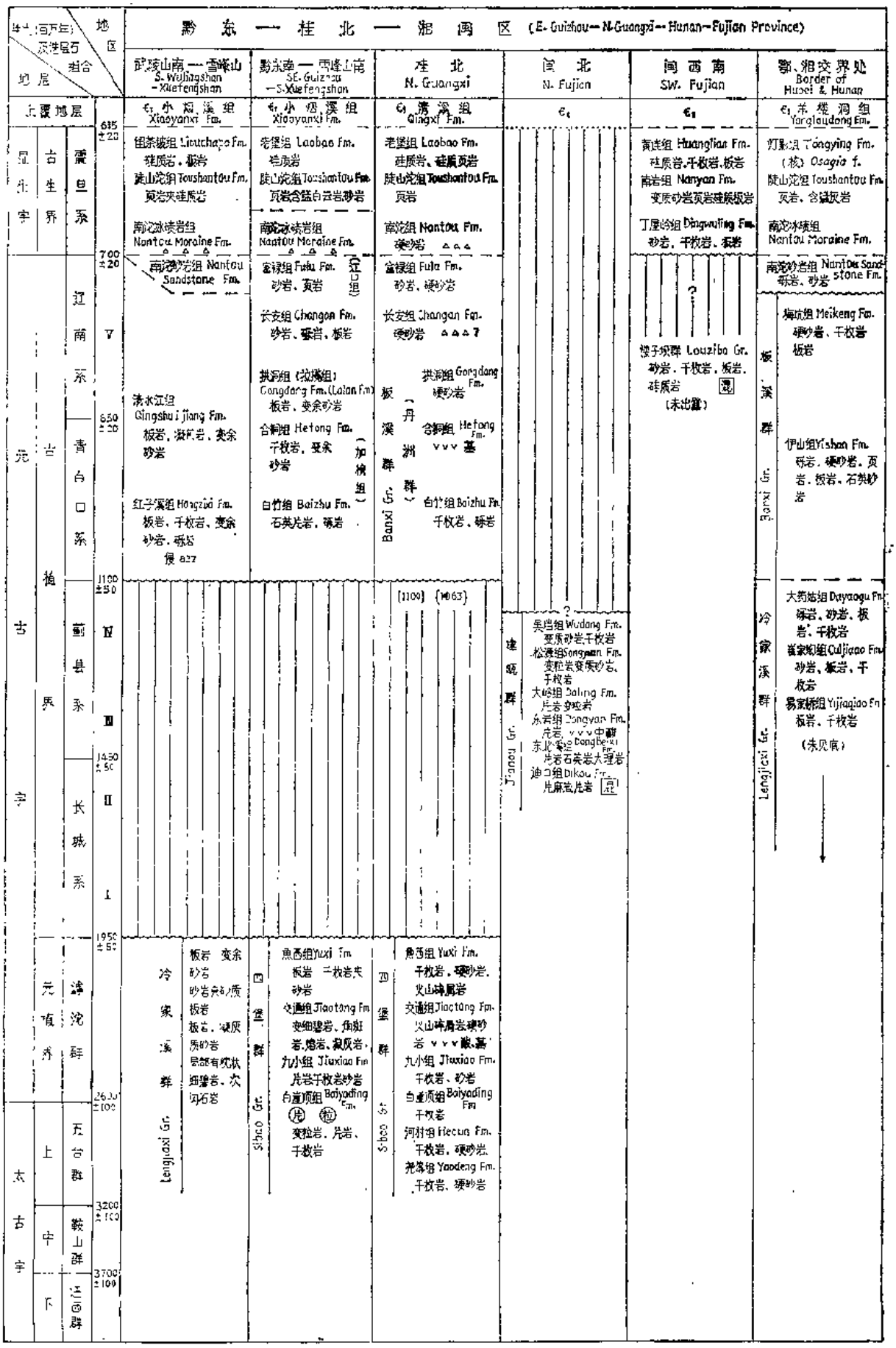

湖北中西部—豫西区(华南、华北过渡区)
C. & W. Hubei — W. Henan (Transitional area of South China & North China)
年代(百万年)及地层
地层小区综合
鄂西北武当山 Wucangshan
神农架 Shennongjia
大洪山 Dahongshan
汝阳 Ruyang
嵩山 Songshan
栏关 Duguan
震旦系
南沱冰碛组 Nantuo Moraine Fm.
南沱砂岩组 Nantuo sand Fm.
南沱组 Nantuo Fm.
莲沱组 Liantuo Fm.
董家组 Dongjia Fm
黄连垭组 Huanglianduo Fm.
罗圈组 Luoquan Fm.
辽南系
耀岭河群 Yaolinghe Gr.
白耳河组 Baierhe Fm?
杨坪组 Yangping Fm.
官坊组 Guanfang Fm.
化口组 Huakou Fm.
武当山群 Wudangshan Gr.
青白口系
崆岭群 Kongling Gr.
洛峪口组 Luoyukou Fm.
三教堂组
崔庄组
红岭组 Hongling Fm
何窑组 Heyao Fm.
骆驼坡组 Luotuopan Fm
朴树组 Puyu Fm
上马鞍组 Shangmacan Fm.
大庄组 Dazhuang Fm.
冯家湾组 Fengjiawan Fm.
杜关组 Duguan Fm.
寻根寺组 Xunjiansi Fm.
龙家园组 Longjiayuan Fm.
高山河组 Gaoshanhe Fm.
蓟县系
神农架群 Shennongjia Gr
上亚群
中亚群
下亚群
打鼓台群 Dagushi Gr.
汝阳群 Ruyang Gr.
北大关组
白草坪组
陈家冲组
罗汉岭组
李家咀组
韩家洼组
太阳寺组
小沟背组
云梦山组
下马鞍组 Xiamaan Fm.
兵马岭组 Bingmaling Fm.
熊耳群 Xionger Gr.
长城系
西峡群 Xixiaqun Gr
马家河组
安山岩
嵩山群 Songshan Gr.
滹沱系
五台群
鞍山群
迁西群
太华群 Taihua Gr.
登封群 Dengfeng Gr.
太古宙
元古宙
古生界
上覆地层

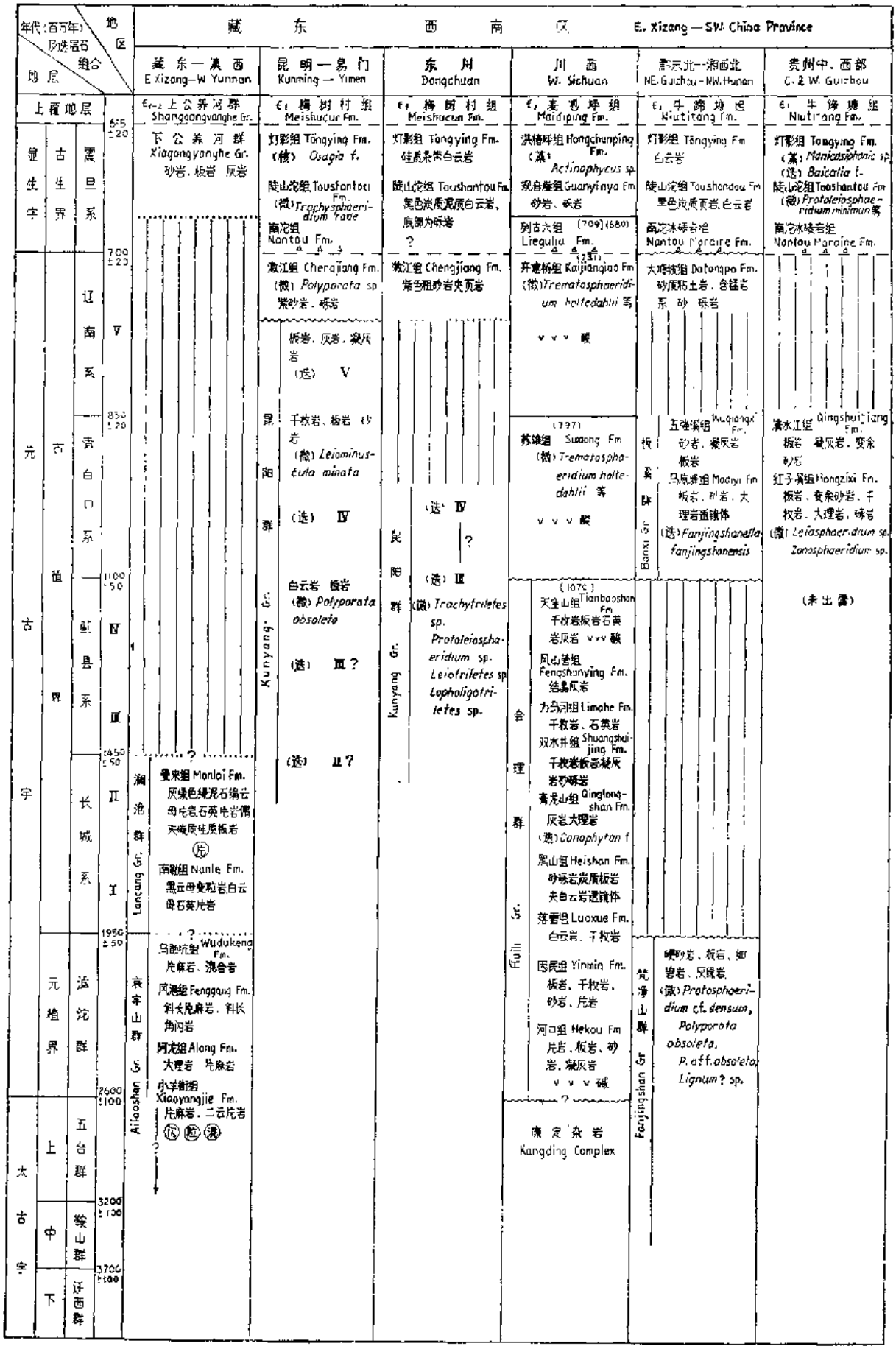
前寒武系 (5)


年代(百万年)
地层
地区
大巴山——秦岭及淮南区 Dabashan--Qinling-Huainan Province
文县—略阳 Wenxian-Lueyang
阆宁—白河 Shanning-Baihe
大巴山 Dabashan
东川 Luanchuan
纸坊—洛南 Zhifang—Luonan
淮南 Huainan
上覆地层
震旦系
辽南系
青白口系
蓟县系
长城系
滹沱群
五台群
鞍山群
迁西群
元古宇
太古宇
晋宁运动
灯影组 Tengying Fm.
白云岩
陡山沱组 Toushantou Fm.
大理岩、白云岩、千枚岩、凝灰岩.
(疑)Monicosyphonia sp.
Nanmanicosyphonia sp.
陡山沱组 Toushan-tou Fm.
砂岩、板岩
望天坪组 Wangtianp-ing Fm.
灰质板岩、片岩、白云岩
(疑)Polyporata cf. minor
儿道坪组 Judaoqua Fm.
白云岩、泥质岩、板岩、
(迭)Colonnella f.
Conophyton f.
Russiella f.
断头垭组 Duantouya Fm.
(微)Trematosphaeridium minytum
L. hallegahli
碧口群 Gr. Bikou
板岩、砂岩、白云岩、
火山熔岩、凝灰岩
火山熔岩夹碎屑岩
V V V 酸、中基
火山碎屑岩与沉积
碎屑岩
V V V 中基
耀岭河群 Yaolinghe Gr.
变质火山碎屑岩
V V V 中基
火山熔岩夹大理岩、千枚岩
那西群 Yunxi Gr.
V V V 酸
变质火山碎屑岩夹板岩
和片岩
(未出露)
西乡群 Xixiang Gr.
细碧石英角斑岩
细长岩、流纹岩
变山岩
V V V 酸
凝灰岩、流纹岩
安山岩互层
三岔河群 Sanchahe Gr.
变质粉砂岩、细云母
泥质岩、底部片状
砾岩.
侵入 T7, 958
第三系
亲川亚群 Luanchuan Subgr.
上亚群
变质砂岩、千枚岩
大理岩
(迭) Boxonia f.
Minjaria f.
Baicalia f.
Gymnosolen f.
Colonnella kamlnata 等
下亚群
硅质条带白云质大
理岩、千枚岩.
熊耳群 Xonger Gr.
安山岩
V V V 中
太华群 Taihua Gr.
片麻岩、斜长角闪岩
大理岩.
(未出露)
纽合组 Luequan Fm
砂岩、板岩、泥砾层
大庄组 Dazhuang Fm.
硅质岩、硅质板岩夹
硅质灰岩
(微)Trachysphaeri-dium sp.
Taeniatum crassum
Leiofusa cf. dico-nuta
Monotramafosphae-dium asperum
石沟组 Shichagou Fm.
大理岩、片岩、石英岩
陶湾组 Taowan Fm.
(迭)Scopolimorpha f.
Colonnella f. 等
宽坪组 Kuanping Fm.
片岩夹大理岩
(覆盖)
Cz 云台山组 Yuntaishan Fm.
凤台组 Fengtai Fm
淮南群 Gr. Huainan
姚湖庙组
四顶山组 白云质灰岩
九里桥组
(迭) Minjaria f.
Boxonia f.
Gymnosolen f.
Pseudokussiella f.
四十里长山组
叠层石
刘老碑组
(疑)Chuaria sp.
佟沟组
凤阳群 Gr. Fengyang
宗集组
大理岩夹石英岩.
片岩、
青石山组
石英岩、含铁石英岩
殷家洞组
石英岩、夹角闪片岩
五河群 Wuhe Gr.
片麻岩、变粒岩夹角闪岩.

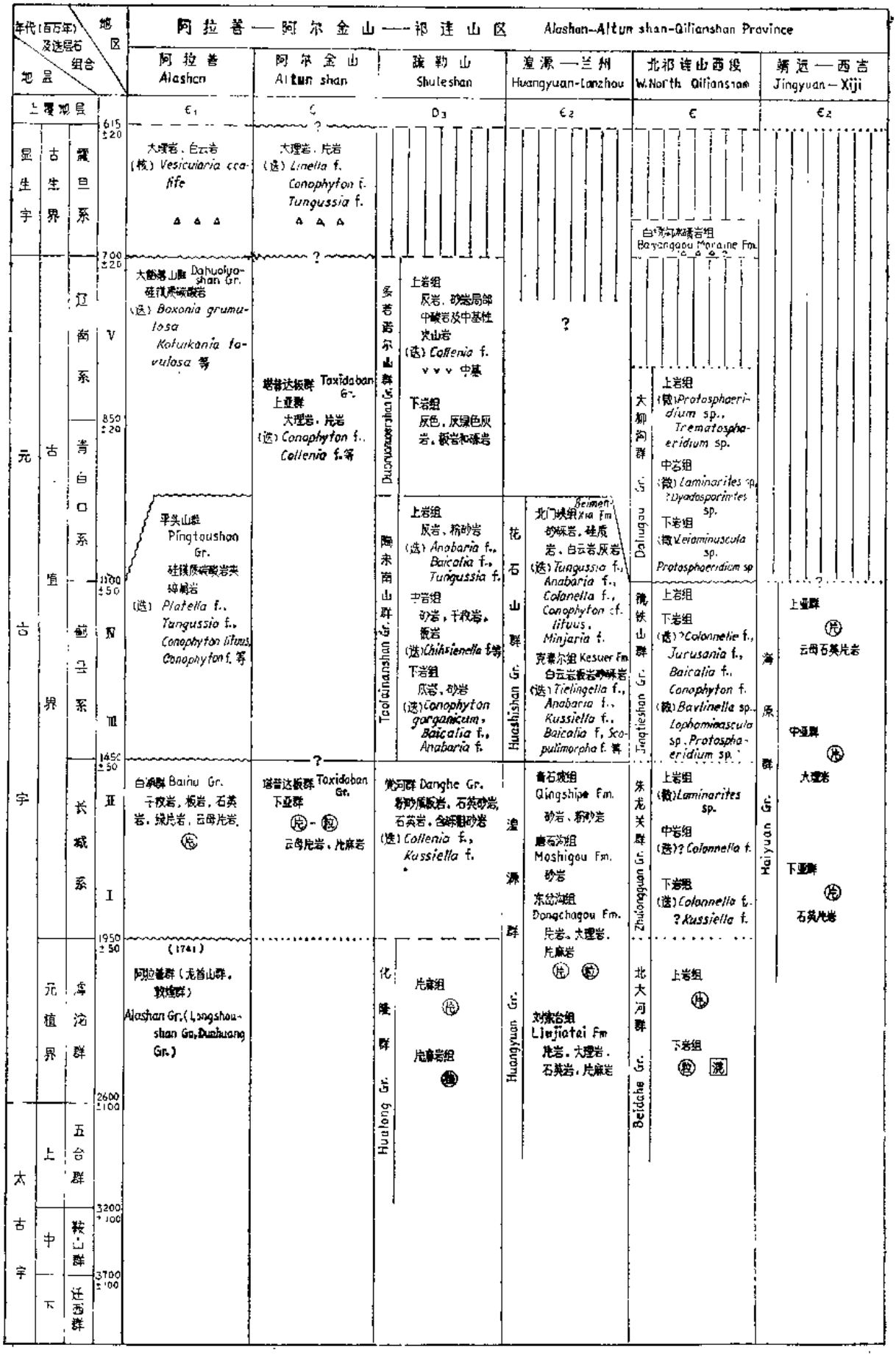
前 寒 武 系 (6)


年代(百万年)及地层
地区
鄂、皖、浙西区 Hubei—Anhui—W.Zhejiang Province
长江三峡 Yangtze Gorges
鄂东北 NE. Hubei
皖南 S. Anhui
皖中东 C.& E.Anhui
皖西南 SW. Anhui
浙西 W. Zhejiang
上覆地层
显生宇
古生界
震旦系
辽南系
青白口系
蓟县系
长城系
元古宇
古植界
元植界
太古宇
上
中
下
水井沱组 Sh. Fm.
灯影组 Dengying Fm.
(藻) Vendotaenia antiqua V. didymos
陡山沱组 Doushantuo Fm.
黑色页岩、泥灰岩、白云岩
南沱组 Nantuo Fm.
莲沱组 Liantuo Fm.
(微) Trematosphaeridium hoffeda hill
三斗坪群 Sandouping Gr.
灯影组 Dengying Fm.
白云质灰岩、白云岩、硅质岩
?
荷塘组 Hetang Fm.
皮园村组 Piyuancun Fm.
硅质岩、硅质页岩
蓝田组 Lantian Fm.
(含磷块岩)
灰岩、泥灰岩、板岩夹石煤
休宁组 Xiuning Fm.
砾岩、砂岩、凝灰质砂岩、泥岩
井潭组 Jingtan Fm.
浦溪组 Puling Fm.
VVV中酸、安山岩、安山质凝灰岩、千枚岩
邓家组 Dengjia Fm.
VVV中酸石英砂岩、流纹质凝灰岩、泥岩
黄素树组 Huangshushu Fm.
灯影组 Dengying Fm.
硅质岩、白云岩、白云质灰岩、页岩
陡山沱组 Doushantou Fm.
灰岩、千枚岩、砂岩
苏家湾组 Sujiawan fm.
千枚岩、粉砂岩 VVV中基
周岗组 Zhougang Fm.
千枚岩、粉砂岩
VVV 中基
张八岭群 Zhangbaling Gr.
(微) Trachysphaeridium Sp. Microconcentrica sp. Protoleiosphaeridium spp. 等
VVV 碱基
?
佛子岭群 Fozilling Gr.
诸佛庵组 Zhufoan Fm.
潘家岭组 Panjialing Fm.
祥云寨组 Xiangyunzhai Fm.
荷塘组 Hetang Fm.
西峰寺组 Xifengsi Fm.
白云岩、黏土岩
(迷) Conophyton circulus
雷公坳组 Leigongwu Fm.
绿色千枚状泥岩
?
?
震旦系
南华系
上震组 Shangshu Fm.
VVV 酸
安山岩、安山质岩、中基流纹岩、流纹质岩
凝灰岩
虹赤村组 Hongchicun Fm.
长石砂岩、砂砾岩
骆家门组 Luojiamen Fm.
VVV酸
砂岩、粉砂岩、泥岩、硅质岩
长石砂岩夹火山碎屑岩、底砾岩。
?
双溪坞组 Shuangxiwu Fm.
火山熔岩、VVV中基
火山碎屑岩夹砂砾岩、砂岩及岩溶镜体
红安群 Hongan Gr.
塔耳岗组 Taergang Fm.
片岩、硅质岩 (含)
磨盘寨组 Mopanzhai Fm.
片岩
七角山组 Qijiaoshan Fm.
(微) Lignum Sp. Tiantaishan Fm.
天台山组
片麻岩 (松)
上溪群 Shangxi Gr.
牛屋组 Niuwu Fm.
千枚岩、粉砂岩、板岩
水坑组 Shuikeng Fm.
砂岩、千枚岩
板桥组 Banqiao Fm.
千枚岩、粉砂岩、板岩
潭湖组 Tanqian Fm.
粉砂岩、千枚岩
肥东群 Feidong Gr.
双山组 Shuangshan Fm.
大理岩、磷灰岩
横山组 Hengshan Fm.
片麻岩、角闪岩 (松) (松)
将军组 Fucha Fm.
片麻岩、石英角闪岩
(闪)
宿松群 Susong Gr.
仙人冲组 Xianrenchong Fm.
小溪河组 Xiaoxihe Fm.
大别山群 Dabieshan Gr.
程家河组
桥冷组 (闪)
刘畈组
尖家冷组 (松)
水竹河组
英山岩组
大别山群 Dabieshan Gr.
飞虎山组
片麻岩、角闪岩 (闪)
麻桥组
片麻岩 (角)
铁冶组
片麻岩
包头河组
片麻岩、大理岩
河铺组
片麻岩
方家冲组 (松)
片麻岩

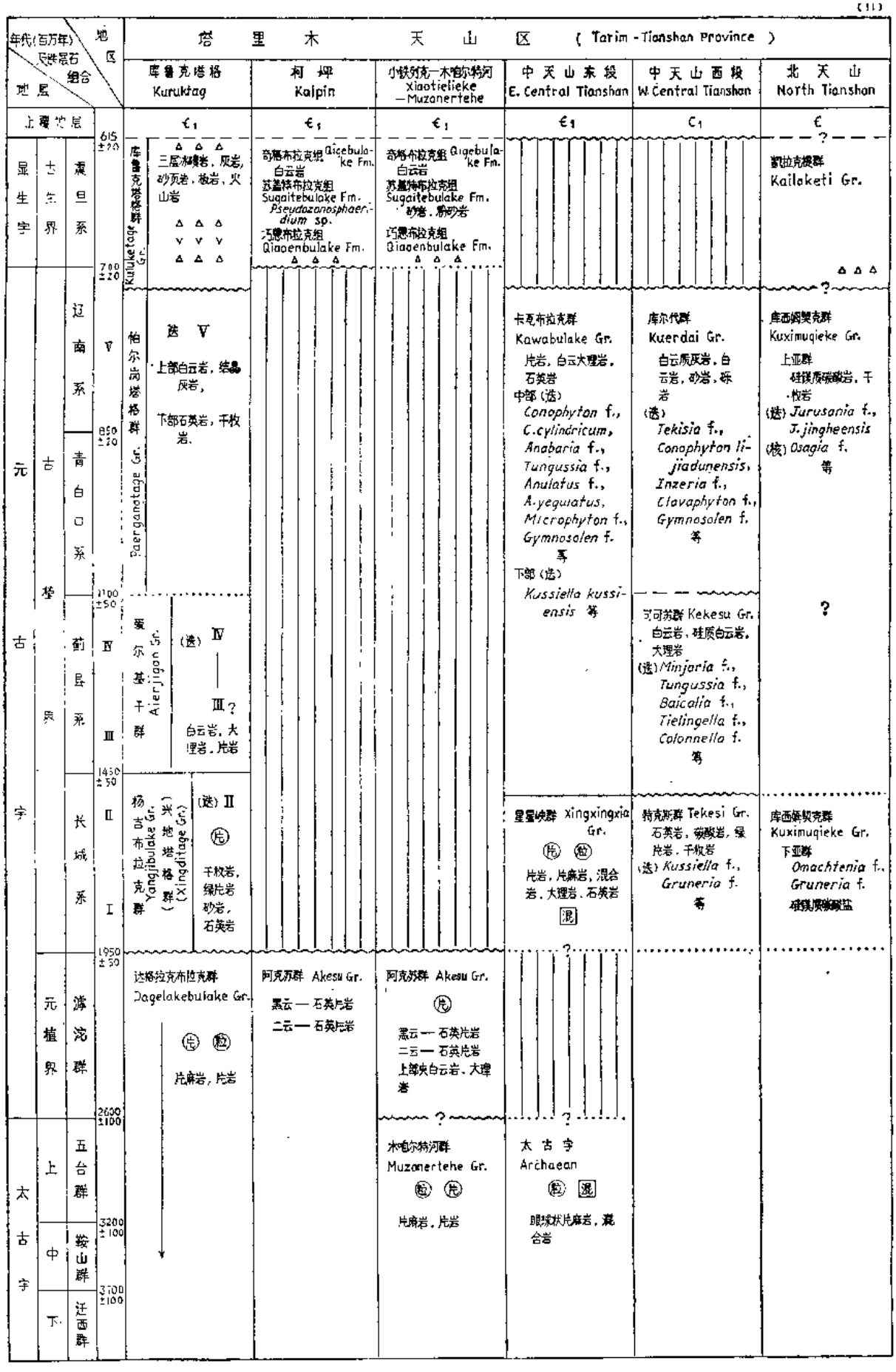

地区
黔东——桂北——湘闽区 (E. Guizhou—N. Guangxi—Hunan—Fujian Province)
武陵山南—雪峰山 S. Wulingshan—Xuefengshan
黔东南—雪峰山南 SE. Guizhou—S. Xuefengshan
桂北 N. Guangxi
闽北 N. Fujian
闽西南 SW. Fujian
鄂、湘交界处 Border of Hubei & Hunan
震旦系
南沱冰碛岩组 Nantuo Moraine Fm.
南沱砂岩组 Nantuo Sandstone Fm.
辽南系
青白口系
蓟县系
长城系
滹沱群
五台群
鞍山群
冷家溪群 Lengjiaxi Gr.
板溪群 Banxi Gr.
梅树村群 Meishucun Gr.
震旦纪
青白口纪
蓟县纪
长城纪
元古宇
太古宇
上太古界
中太古界
下太古界
古生界
前寒武系 (8)


年代(百万年)
地区
岩石地层组合
藏东
西南区
E. Xizang — SW. China Province
藏东—滇西
E Xizang—W Yunnan
昆明—易门
Kunming — Yimen
东川
Dongchuan
川西
W. Sichuan
黔云北—湘西北
NE. Guizhou—NW. Hunan
贵州中、西部
C. & W. Guizhou
上覆地层
震旦系
古生界
元古宇
太古宇
上公养河群
Shangqongyanghe Gr.
下公养河群
Xiaqongyanghe Gr.
砂岩、板岩 灰岩
梅树村组
Meishucun Fm.
灯影组 Tengying Fm.
(微) Osagia f.
陡山沱组 Tsoufantou Fm.
(微) Trachysphaeridium rude
南沱组 Nantou Fm.
澄江组 Chengjiang Fm.
(微) Polyporata sp
紫砂岩、砾岩
昆阳群 Kunyang Gr.
板岩、灰岩、凝灰岩
(迭) V
千枚岩、板岩 砂岩
(微) Leiominuscula minata
(迭) IV
白云岩 板岩
(微) Polyporata obsoleta
(迭) III?
(迭) II?
澜沧群 Lancang Gr.
曼来组 Manlai Fm.
灰绿色绿泥石绢云母片岩石英片岩偶夹变质硅质板岩
南联组 Nanle Fm.
黑云母变粒岩白云母石英片岩
乌眼坑组 Wudukeng Fm.
片麻岩、混合岩
风源组 Fengqaui Fm.
斜长角闪片麻岩、斜长角闪岩
阿龙组 Along Fm.
大理岩 片麻岩
小羊前组 Xiaoyangjie Fm.
片麻岩、二云片岩
哀牢山群 Ailaoshan Gr.
梅树村组
Meishucun Fm.
灯影组 Tengying Fm.
硅质条带白云岩
陡山沱组 Toushantou Fm.
黑色炭质泥质白云岩、底部为砾岩
?
澄江组 Chengjiang Fm.
紫色粗砂岩夹页岩
昆阳群 Kunyang Gr.
(迭) IV
?
(迭) III
(微) Trachytriletes sp.
Protoleiosphaeridium sp.
Leiotriletes sp.
Lopholigotriletes sp.
会理群 Huili Gr.
(1070)
天宝山组 Tianbaoshan Fm.
千枚岩板岩石英岩灰岩 vvv 酸
凤山营组 Fengshanying Fm.
结晶灰岩
力马河组 Limahe Fm.
千枚岩、石英岩
双水井组 Shuangshijing Fm.
千枚岩板岩凝灰岩砂砾岩
青龙山组 Qinglongshan Fm.
灰岩大理岩
(迭) Conophyton f
黑山组 Heishan Fm.
砂砾岩炭质板岩
夹白云岩透镜体
落雪组 Luoxue Fm.
白云岩、千枚岩
因民组 Yinmin Fm.
板岩、千枚岩、砂岩、片岩
河口组 Hekou Fm
片岩、板岩、砂岩、凝灰岩
v v v 碱
?
康定杂岩
Kangding Complex
灯影组 Dengying Fm.
(709) (680)
列古六组 Liegulu Fm.
(731)
开建桥组 Kaijianqiao Fm
(微) Trematosphaeridium holtedahlii 等
v v v 酸
(797)
苏雄组 Suxiong Fm
(微) Trematosphaeridium holtedahlii 等
v v v 酸
板溪群 Banxi Gr.
五强溪组 Wuqiangxi Fm.
砂岩、凝灰岩
板岩
马底驿组 Madiyi Fm
板岩、粉岩、大理岩透镜体
(迭) Fanjingshanella fanjingshanensis
梵净山群 Fanjingshan Gr.
硬砂岩、板岩、细砾岩、灰绿岩
(微) Protosphaeridium cf. densum, Polyporata obsoleta, P. aff. obsoleta, Lignum? sp.
灯影组 Tengying Fm.
白云岩
陡山沱组 Toushandou Fm
黑色炭质页岩、白云岩
南沱冰碛岩组
Nantou Moraine Fm.
太塘坡组 Datangpo Fm.
砂质粘土岩、含锰岩系 砂 砾岩
灯影组 Tongying Fm.
(藻) Manicasiphonic sp.
(迭) Baicalia f.
陡山沱组 Tooshantou Fm
(微) Protoleiosphaeridium minimum 等
南沱冰碛岩组
Nantou Moraine Fm.
清水江组 Qingshuijiang Fm.
板岩 凝灰岩、变余砂岩
红子溪组 Hongzixi Fm.
板岩、变余砂岩、千枚岩、大理岩、砾岩
(微) Leiosphaeridium sp. Tanosphaeridium sp.
(未出露)
元古宇
太古宇
震旦系
青白口系
蓟县系
长城系
元古界
太古界
上
中
下
滹沱群
五台群
鞍山群
迁西群
6:5 ±20
7000 ±20
850 ±20
1100 ±50
1450 ±50
1950 ±50
2600 ±100
3200 ±100
3700 ±100
V
IV
III
II
I

前寒武系 (9)


年代(百万年)及迭层石组合
地区
阿拉善——阿尔金山——祁连山区 Alashan-Altun shan-Qilianshan Province
阿拉善 Alashan
阿尔金山 Altun shan
疏勒山 Shuleshan
湟源——兰州 Huangyuan-Lanzhou
北祁连山西段 W.North Qilianshan
靖远——西吉 Jingyuan—Xiji
上覆地层
显生宇
古生界
震旦系
辽南系
青白口系
蓟县系
长城系
元古界
太古宇
上
中
下
元植界
五台群
阜平群
迁西群
615±20
700±20
850±20
1100±50
1450±50
1950±50
2600±100
3200±100
3700±100
大理岩、白云岩
(核) Vesicularia ccalife
大理岩、片岩
(迭) Linella f.
Conophyton f.
Tungussia f.
大理岩
白杨沟冰碛岩组 Baiyanggou Moraine Fm.
大都湾山群 Dahuoluoshan Gr.
硅质碳酸盐岩
(迭) Boxonia grumulosa
Koluskania fovulosa 等
塔若达板群 Taxidaban Gr.
上亚群
大理岩、片岩
(迭) Conophyton f.,
Collenia f.等
多岩沟组 Duoyangou Fm.
上岩组
灰岩、砂岩局部中酸岩及中基性火山岩
(迭) Collenia f.
v v v 中基
下岩组
灰色、灰绿色灰岩、板岩和砾岩
大柳沟群 Daliugou Gr.
上岩组
(微) Protosphaeridium sp.,
Trematosphaeridium sp.
中岩组
(微) Laminarites sp.,
?Dyadosporites sp.
下岩组
(微) Leiominuscula sp.
Protosphaeridium sp
平头山组 Pingtoushan Gr.
硅质碳酸盐岩夹碳质板岩
(迭) Platella f.,
Tungussia f.,
Conophyton lituus,
Conophyton f. 等
陶来南山群 Taolainanshan Gr.
上岩组
灰岩、粉砂岩
(迭) Anabaria f.,
Baicalia f.,
Tungussia f.
中岩组
砂岩，千枚岩，板岩
(迭) Chikssienella f.等
下岩组
灰岩、砂岩
(迭) Conophyton gorganicum,
Baicalia f.,
Anabaria f.
北门峡组 Beimenxia Fm
砂砾岩、硅质岩、白云岩灰岩
(迭) Tungussia f.,
Anabaria f.,
Colonella f.,
Conophyton cf. lituus,
Minjaria f.
克素尔组 Kesuer Fm
白云岩板岩砂砾岩
(迭) Tielingella f.,
Anabaria f.,
Kussiella f.,
Baicalia f, Scopulimorpha f. 等
花石山群 Huashishan Gr.
滩源群 Huangyuan Gr.
龙铁山群 Jingtieshan Gr.
上岩组
下岩组
(迭) ?Colonnelie f.,
Jurusania f.,
Baicalia f.,
Conophyton f.
(微) Baylinella sp.,
Lophominuscula sp., Protosphaeridium sp.
白杨沟组 Baiyanggou Fm.
千枚岩，板岩，石英岩，绿片岩，云母片岩。
塔若达板群 Taxidaban Gr.
下亚群
云母片岩，片麻岩
青石坡组 Qingshipo Fm.
砂岩、粉砂岩
磨石沟组 Moshigou Fm.
砂岩
东沟海组 Dongchagou Fm.
片岩、大理岩、片麻岩
刘家台组 Liujiatai Fm
片岩、大理岩、石英岩、片麻岩
朱龙关群 Zhulongguan Gr.
上岩组
(微) Laminarites sp.
中岩组
(迭) ? Colonnella f.
下岩组
(迭) Colonnella f.
? Kussiella f.
北大沟群 Beidaohe Gr.
上岩组
下岩组
海原群 Haiyuan Gr.
上亚群
云母石英片岩
中亚群
大理岩
下亚群
石英片岩
(1741)
阿拉善群（无首山群，敦煌群）
Alashan Gr.(Langshoushan Gr.,Dunhuang Gr.)
化隆群 Hualong Gr.
片麻岩组
片麻岩组

前寒武系 (10)


年代(百万年)
地层
岩石组合
地区
塔里木 天山区 (Tarim - Tianshan Province)
库鲁克塔格 Kuruktag
柯坪 Kalpin
小铁列克—木扎尔特河 Xiaotielieke—Muzanertehe
中天山东段 E. Central Tianshan
中天山西段 W. Central Tianshan
北天山 North Tianshan
上覆地层
显生宇
古生界
震旦系
辽南系
青白口系
蓟县系
长城系
元古宇
古生界
元植界
溥沟群
太古宇
上
中
下
五台群
鞍山群
迁西群
615±20
700±20
850±20
1100±50
1430±50
1950±50
2600±100
3200±100
3700±100
库鲁克塔格群 Kuruktage Gr.
三层滩砾岩，灰岩，砂页岩，板岩，火山岩
帕尔岗塔格群 Paerganotage Gr.
迭 V
上部白云岩，结晶灰岩，
下部石英岩，千枚岩。
爱尔基干群 Aierjigan Gr.
(迭) IV
III?
白云岩，大理岩，片岩
杨吉布拉克群 Yangjibulake Gr.
兴地塔格群 (Xingditage Gr.)
(迭) II
千枚岩，绿片岩砂岩，石英岩
达格拉克布拉克群 Dagelakebulake Gr.
片麻岩，片岩
奇格布拉克组 Qigebulake Fm.
白云岩
苏盖特布拉克组 Sugaitebulake Fm.
Pseudozonosphaeridium sp.
巧恩布拉克组 Qiaoenbulake Fm.
阿克苏群 Akesu Gr.
黑云—石英片岩
二云—石英片岩
奇格布拉克组 Qigebulake Fm.
白云岩
苏盖特布拉克组 Sugaitebulake Fm.
砂岩，粉砂岩
巧恩布拉克组 Qiaoenbulake Fm.
阿克苏群 Akesu Gr.
黑云—石英片岩
二云—石英片岩
上部夹白云岩，大理岩
木扎尔特河群 Muzanertehe Gr.
片麻岩，片岩
卡瓦布拉克群 Kawabulake Gr.
片岩，白云大理岩，石英岩
中部 (迭)
Conophyton f., C.cylindricum, Anabaria f., Tungussia f., Anulatus f., A.yeguatus, Microphyton f., Gymnosolen f. 等
下部 (迭)
Kussiella kussiensis 等
星星峡群 Xingxingxia Gr.
片岩，片麻岩，混合岩，大理岩，石英岩
太古宇 Archaean
眼球状片麻岩，混合岩
库尔代群 Kuerdai Gr.
白云质灰岩，白云岩，砂岩，砾岩
(迭)
Tekisia f., Conophyton lijiadunensis, Inzeria f., Clavaphyton f., Gymnosolen f. 等
克可苏群 Kekesu Gr.
白云岩，硅质白云岩，大理岩
(迭) Minjaria f., Tungussia f., Baicalia f., Tielingella f., Colonnella f. 等
特克斯群 Tekesi Gr.
石英岩，硅质岩，绿片岩，千枚岩
(迭) Kussiella f., Gruneria f. 等
盖拉克提群 Kailaketi Gr.
?
库西姆契克群 Kuximuqieke Gr.
上亚群
硅镁质碳酸岩，千枚岩
(迭) Jurusania f., J.jingheensis
(核) Osagia f.
等
?
库西姆契克群 Kuximuqieke Gr.
下亚群
Omachtenia f., Gruneria f.
硅镁质碳酸盐

前 寒 武 系 (11)

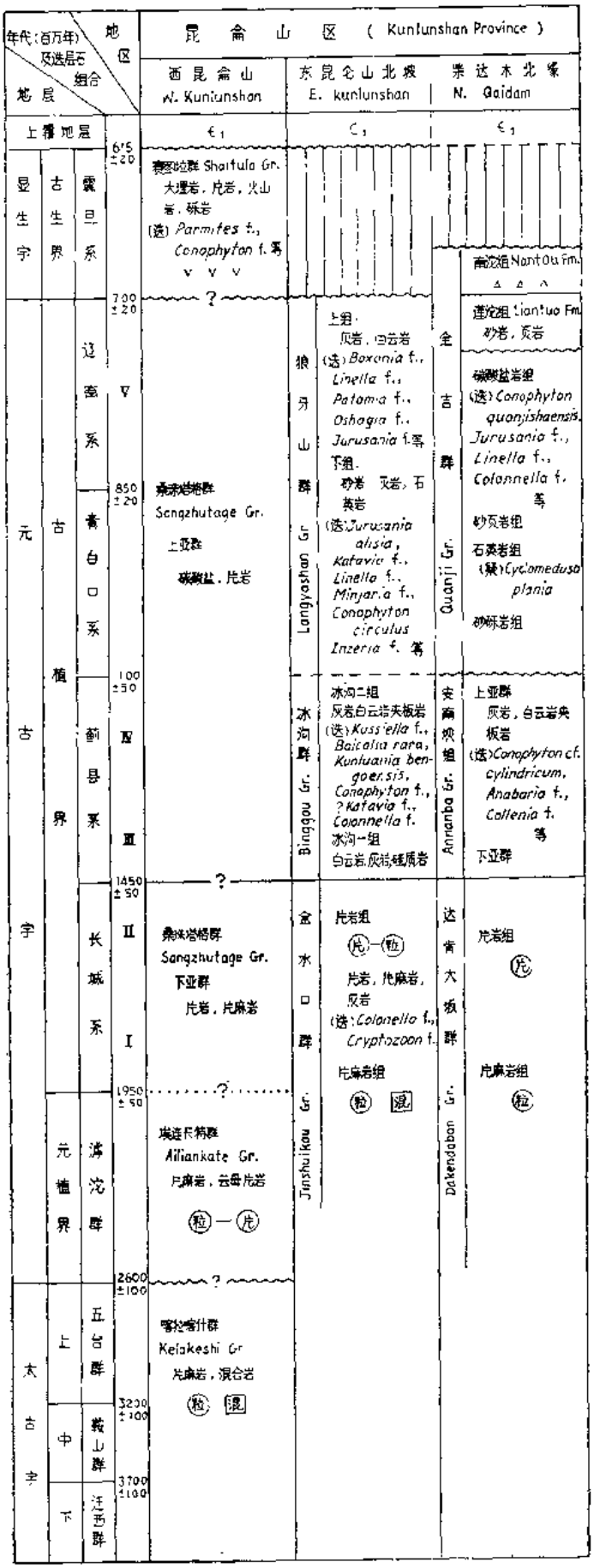


图 例 说 明

( ) K—Ar年龄

{ } Pb法年龄

{ } Rb—Sr年龄

侵 x x 侵入岩或岩脉年龄

△△△ 冰川堆积

vvv 酸 酸性火山岩

vvv 中 中性火山岩

vvv 基 基性火山岩

(选) 选层石

(枝) 枝形石

(藻) 古藻

(微) 微古植物

(疑) 疑源类

(后) 后生动物

Ⅰ…Ⅴ 选层石组合

㊊ 片岩相，蓝闪石片岩或绿片岩相

㊎ 角闪岩相，绿帘石角闪岩相或角闪辉长岩相

㊏ 麻粒岩相

混 混合岩化

N. 闽北、闽西南分区：

福建地层表编制小组，福建地层概况。

O. 鄂湘交界分区：

湖北区测队孙振华提供地层资料。

P. 藏东、西南区：

a. 云南地质科技情报，1976。

b. 1975 云南区域地层表(修改稿)。

c. 杨遵和，1976：四川的前震旦系概述，西南地层古生物通讯，8 号。

d. 云南地质科学研究所曹仁关，贵州 108 队朱金陵分别提供地层古生物资料。

Q. 阿拉善、阿尔金山、祁连山区、塔里木、天山区和昆仑山区：

a. 1976 年西安召开西北区前寒武纪地层会议资料。

b. 新疆地质科学研究所高振家，青海地研所刘景文分别提供部分地层和古生物资料。

中国寒武纪地层对比表说明书

卢衍豪 朱兆玲 钱义元
林焕令 袁金良
（中国科学院南京地质古生物研究所）

在1959年第一次全国地层会议期间，编者等曾经编过一个《中国寒武纪地层对比表及说明书》。经过二十年的工作，寒武纪地层和生物群的研究又有了很大进展。例如在地层方面，确认含三叶虫的地层之下还有一套含更古老、无三叶虫的带壳动物的地层，这就是以往称为中邑村含磷层（云南东部），在长江峡区它相当于原灯影组的顶部。在甘肃、新疆交界的北山、青海和内蒙古一带，有发育良好的寒武系，在川藏交界发现晚寒武世三叶虫，在黑龙江伊春发现与西伯利亚有密切关系的早寒武世三叶虫（郭鸿俊、段吉业，1979），在新疆霍城和塔里木盆地西缘以及西昆仑山都有寒武纪三叶虫的发现。特别是浙江西部和扬子区，建立了阶（组）的层序和化石带。此外，通过全国各地质队和科研单位的研究，完成了大区和省、区的地层表。古生物方面，填补了空白门类或加强了薄弱环节，如古杯类、软舌螺、单板类、笔石、头足类、腕足类、腹足类、牙形类、孢子、藻类等十多个门类，大大丰富了生物群的内容，为地层划分和对比提供了重要依据。从分析我国长期实践所获得的生物群分区、岩相与生物相关系、古生态、沉积环境和沉积矿产等方面的资料，提出了《生物-环境控制论》这一学说。

本对比表和说明书是继1959年第一次地层会议时所编的《中国寒武纪地层对比表及说明书》的续编和修订。全部工作由下列各人分担：卢衍豪撰写《说明书》和负责统一编排，朱兆玲编制《华北区系华北-东北南部亚区》对比表，钱义元编制《过渡区系》对比表和过渡区系的说明，林焕令编制《东南区系》对比表，袁金良编制《华北区系扬子亚区》对比表。在编写过程中，承安太庠提供牙形石，袁克兴和章森桂提供古杯类，陈均远、邹西平、陈挺恩和齐敦伦提供头足类，林尧坤提供笔石，钱逸提供软舌螺，余汶提供腹足类、单板纲，尹磊明和李再平提供微体古植物材料，安徽省区测队姜立富、王树桓等提供徐州—宿县淮南一带材料，云南地质科学研究所罗惠麟提供早寒武世早期三叶虫资料，青海地质科学研究所张志恒提供祁连山、拉脊山等地区地层资料，新疆区测队张太荣提供甘肃北山、新疆果子沟地层资料，编者对以上诸同志的热诚协助，表示衷心感谢。

一、中国寒武纪生物地理分区

根据中国的地质资料，卢衍豪等（1974）认为，影响寒武纪生物群分区和地理分布的重要因素有三：（一）生物发源地的不同。地球上东方和西方两大动物群在隐生宇末期和显生宇初期在泛大陆（Pangaea）的两侧浅海中开始分异，并各自发展成为独立的动物群。到了晚寒武世，两大动物群通过内陆浅海的过渡区相互沟通。除了一些适应狭窄范围的地

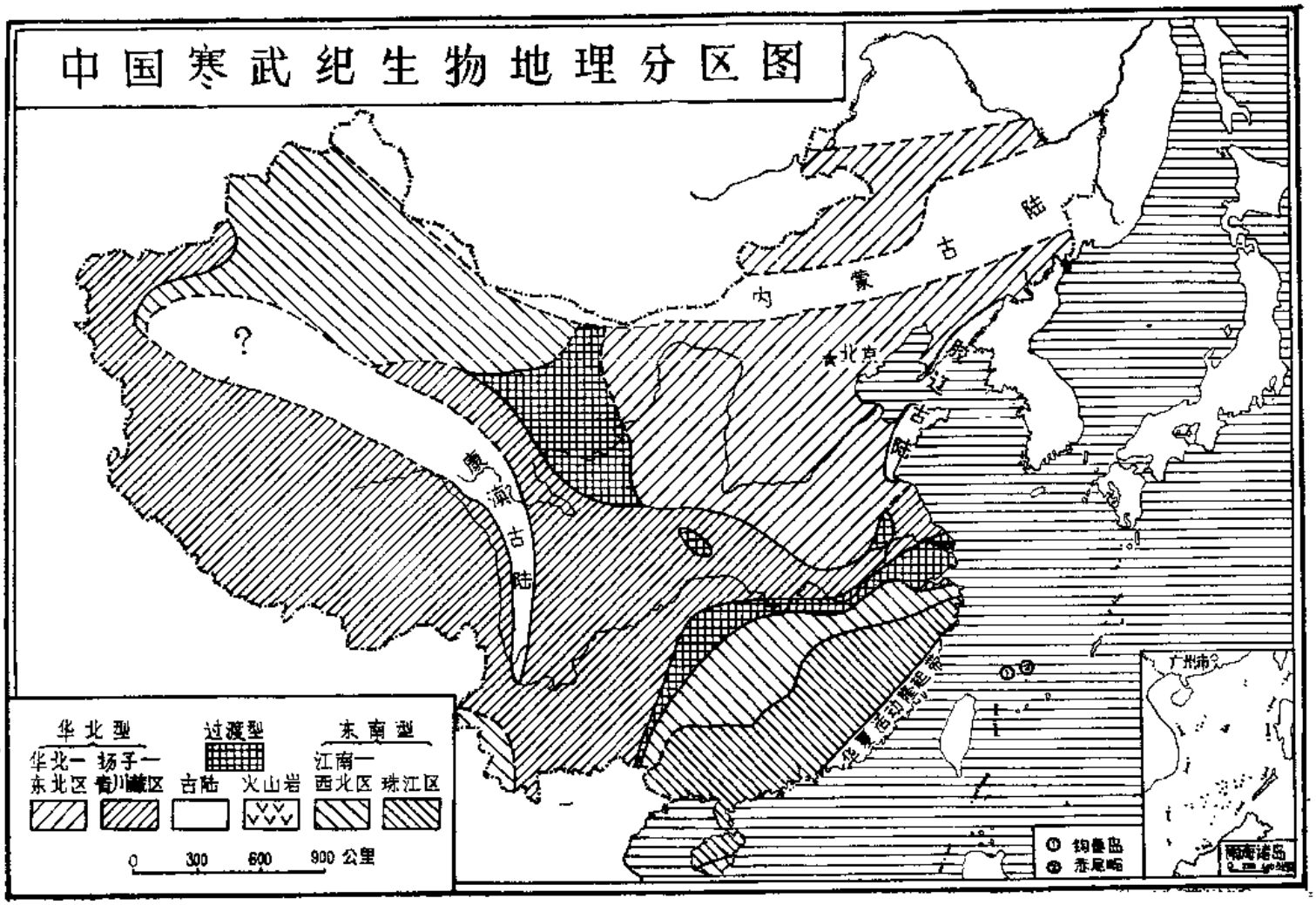

中国寒武纪生物地理分区图
内蒙古陆
北京
?
塔里木古陆
华北型
华北—东北区
扬子—青川藏区
过渡型
古陆
火山岩
东南型
江南—西北区
珠江区
0 300 600 900 公里
广州市
① 钩鳌虫
② 赤足蛤
南海诸岛

图 1

方性（endemic）动物群外，许多门类开始成为世界性分布（Cosmopolitan）。（二）上述东方和西方两大动物群除漂浮的球接子类和一些古盘虫类三叶虫外，各自根据其不同习性，分异成为次一级的区系（Province），而两大动物群中习性相近的次一级类型，在形态上、遗传上、生态上、环境适应上则是平行发展的（Parallelism 或 Parallel development）。例如东方动物群中的华北区系与西方动物群中的北美区系（即所谓"太平洋区系"）是平行发展的两个区系；东方动物群中的东南区系与西方动物群中的大西洋区系也是平行发展的两个区系。（三）与各动物群之相适应的自然环境的影响，其中有水的温度、深度、盐碱度（*Ph* 值）、*Eh* 值、浑浊度、洋流性质及方向、水动力强度、海底性质等等自然环境的影响。以上三个因素中，（一）、（二）两个因素是基本因素，（三）是促使前两个因素发展的诱发因素。

基于以上三种控制因素，属于东方动物群的中国寒武纪生物地理区可以划分为两个区系和一个过渡区，两个区系按照沉积环境不同又可各分为两个亚区（沉积区）（图 1）：

（一）华北区系 { I. 华北-东北南部亚区（沉积区）
II. 扬子--青川藏亚区（沉积区）

（二）东南区系 { III. 江南-西北亚区（沉积区）
IV. 珠江亚区（沉积区）

（三）过渡区系——华北区系与东南区系的过渡混合型。

以上各区的主要特征是：（I）华北-东北南部亚区早寒武世地层发育不全，中、晚寒武世生物极为丰富，虽然有短暂的干燥时期，可以见到食盐和石膏这类蒸发岩的假晶，但是大多生物以底栖或半游泳为主，属于供氧充分的正常海范围之内。（II）扬子-青川藏亚区。此区以扬子地区研究较详，该区除早寒武世地层最为发育，含有大量化石之外，中寒武世和晚寒武世大部分地区是属于不正常海的范围，生物极为稀少，沉积了大量白云岩，有的地区还沉积了食盐和石膏。（III）江南-西北亚区的生物群大多营漂浮生活。其沉积环境为封闭的、较深的静水还原环境。（IV）珠江亚区为复理石建造和类复理石建造，含有稀少的东南区系动物群。（V）过渡区的范围在扬子亚区与江南亚区之间，和西北亚区与华北-东北南部亚区之间，岩相与生物相为其间的过渡相，中间海流畅通无阻。

二、中国寒武系的底界、顶界和上、中、下各统之间的界线

中国寒武系传统的划分是三分，即：下统、中统和上统。一般情况是，下统以 redlichiids 类三叶虫的存在为特征。中统以 redlichiids 的消失和大量新科、新属三叶虫的出现为开始，上统以大量 damesellids 类和大量球接子类中的 *Pseudagnostus* 的出现为开始，上统与早奥陶世的分界以 saukiids 的消失为界，特马豆克阶的底界为奥陶系的底界。滇东的梅树村组，扬子三峡的黄鳝洞组（或天柱山组），四川峨眉的麦地坪组是从原灯影组顶部划出的这一段地层，归入寒武系底部。

由于生物地理分区有几种类型，底界、顶界和各统的划分也有下列几种类型，珠江亚区由于沉积大量碎屑岩，化石稀少，各种界线很难具体划分。

1. 中国寒武系的底界

中国寒武纪的海浸方向大致由西南向东北。扬子-青川藏亚区是寒武纪海浸最早的地

区。含大量带壳原始动物的梅树村组、麦地坪组和黄鳝洞组，与其上覆含三叶虫的筇竹寺组和其下伏的晚元古代灯影组（狭义）均呈整合接触或局部假整合接触（例如峡区水井沱组与黄鳝洞组之间）。梅树村组根据软舌螺可分为两个组合：下组合以 *Anabarites*、*Circotheca*、*Protohertzina* 为特征；上组合以 *Palaeosulcachites*、*Lenatheca*、*Zhijinites*、*Heraultipegma*、*Sachites*、*Zeugites*、*Lapworthella* 为特征（钱逸，1979）。根据单板类和腹足类，则可分为三个组合：下组合为 *Protoconus crestatus–Eosoconus primarius* 组合；中组合为 *Yangtzeconus priscus–Archaeospira ornatus* 组合；上组合为 *Truncatoconus yichangensis–Cambrospira sinensis* 组合（余汶，1979）。寒武系底界划在这两个下组合与狭义的灯影组之间。华北和东北南部绝大部分地区缺失中国南方的灯影组、陡山沱组、南沱组和筇竹寺组。直覆于北方震旦系或更老地层之上的是辛集组（猴家山组）或昌平组（或府君山组、碱厂组）。江南亚区的早寒武世地层（留茶坡组或与其相当的地层）整合于南方震旦系地层之上，两者岩性往往不易划分，一般以古海绵骨针和蠕虫类的出现作为寒武系的开始。珠江亚区为复理石或类复理石建造，寒武系底界往往有石煤层或炭质页岩与震旦系的硅质层直接接触。

2. 中国寒武系的顶界

中国寒武系与奥陶系的界线有五区五种类型：（I）华北–东北南部亚区，界线划在下奥陶统冶里组底部 *Onychopyge–Leiostegium*（*Alloleiostegium*）组合与上寒武统凤山组 *Mictosaukia* 组合之间（华北唐山）（周志毅、张进林，1978）或冶里组 *Dendrograptus lotolatzensis* 带与凤山组楸树沟段 *Mictosaukia* 组合之间（辽宁太子河流域）（王钰等，1954）。（II）扬子亚区，根据牙形类，寒武–奥陶系分界划在三游洞群之内 *Drepanodus simplex* 动物群（上动物群）与 *Proconodontus notchpeekensis/Oneotodus nakamurai/Cordylodus proavus* 动物群（下动物群）之间（安太庠，1979）。（III）江南亚区，划在下奥陶统印渚埠组 *Hysterolenus* 带与上寒武统西阳山组 *Lotagnostus hedini* 带之间（卢衍豪、林焕令，1980）。（IV）珠江亚区，化石稀少，寒武–奥陶系划在下奥陶统新厂期 *Staurograptus–Anisograptus–Dictyonema flabelliforme* 笔石带与上寒武统上八村群含 *Lotagnostus*、*Hedinaspis*、*Charchaqia* 层之间（卢衍豪、穆恩之，1979）。（V）过渡区，在贵州三都，界线划在下奥陶统锅塘组 *Hysterolenus*、*Dictyonema flabelliforme sociale* 层与上寒武统三都组 *Hedinaspis kweichouensis* 层之间（卢衍豪、钱义元，1979）；在宁夏北部杭乌拉地区，划在下奥陶统 *Hysterolenus* 组合与上寒武统 *Hedinaspis–Diceratopyge* 组合之间（卢衍豪、周志强、周志毅，1980）。

3. 下统与中统之间的界线

（I）在华北–东北南部亚区，这个界线最早是划在馒头组与张夏组之间（Walcott，1913）。重新研究馒头组并将它分为馒头组、毛庄组和徐庄组之后，界线划在毛庄组的顶部 *Shantungaspis* 带与徐庄组的底部 *Hsuchuangia hsuchuangensis*（=*Kochaspis hsuchuangensis*）带之间（卢衍豪、董南庭，1954；卢衍豪，1964）。目前，中、下统的分界线有两种意见：一种是维持原案，将毛庄组全部划归下统；一种是将毛庄组置于中寒武统，将中统与下统之间界线划在毛庄组与馒头组之间（张文堂，1964）。笔者之一（卢衍豪）的意见是，暂时仍划在毛庄组与徐庄组之间，理由是徐庄组的三叶虫是突然复杂化、多样化的，代表一个

新时期的开始，而毛庄组则基本上只是以大量的褶颊虫类为代表，并有 *Redlichia* 与其共生的报道。(II) 扬子亚区，下统与中统分界划在中统高台组 *Kaotaia* 带（相当于陡坡寺组上化石带）与原陡坡寺组下化石带含 (*Kunmingaspis–Chittidilla* 带)之间。(III) 江南亚区，在中统与下统界线上化石极为稀少，中统杨柳岗群的下段有化石的只有 *Triplagnostus* (*Triplagnostus*) *gibbus* 带，下统上部大陈岭组 *Arthricocephalus* 带，两者之间可能还存在一个或一个以上化石带或化石组合。

4. 中统与上统之间的界线

(I) 华北–东北南部亚区，划在上寒武统崮山组 *Blackwelderia* 带与中寒武统张夏组 *Damesella* 带之间。(II) 扬子亚区，中统与上统均为巨厚的、以白云岩或白云质灰岩为主的碳酸盐类岩连续沉积，尚未获得化石证据，具体分界线难于划分。(III) 江南亚区，划在上统华严寺组 *Glyptagnostus stolidotus* 带与中统杨柳岗组 *Lejopyge sinensis* 带之间。(IV) 过渡区，中、上统分界与江南亚区相似，但渗入华北型动物群。

三、中国寒武纪阶(组)和化石带的划分

中国的寒武纪动物群属于东方动物群，与西方动物群不同，应各自建立本生物地理区的阶 (Stage)、组和化石带。华北–东北南部亚区中、上统中化石丰富，分带明显，可作为建阶的基础。下统在扬子亚区最发育，作为建阶的层型。东南区系与华北区系不同，另建立分组分带系统。

1. 华北区系

上寒武统

凤山阶

32. *Mictosaukia* 组合 *Mictosaukia*、*Tellerina*、*Calvinella*、*Tangshanaspis*、*Plethopeltis*、*Haniwa*、*Coreanocephalus*、*Changia*、*Andersonella*、*Wanwanaspis*、*Pagodia*、*Plethopeltella*、*Geragnostus* (*Micragnostus*)；笔石 *Atrograptus* sp.、*Dendrograptus erectus minor*、*D. nayouensis*、*Dictyonema kelanense*、*D. tessellatum*、*Callograptus suxianensis* 等。

31. *Sinoeremoceras* 带：*Sinoeremoceras*、*Protacunoceras*、*wanwanoceras*、*Acaroceras*、*Eburoceras*、*Parapleetronoceras*、*Eoclarkoceras*、*Anhuiceras*、*Huaiheceras*、*Physalactinoceras*。

30. *Quadraticephalus* 带：*Quadraticephalus*、*Changia*、*Haniwe*、*Dictyites*、*Dictyella*、*Wanwanaspis*、*Saukia*、*Senosaukia*、*Saukioides*；头足类 *Plectronoceras*；笔石 *Dictyonema wutingshanense*、*D. wutingshanense anhuiense*、*Callograptus hennatus* 等。

29. *Ptychaspis–Tsinania* 带：*Tsinania*、*Prosaukia*、*Wuhuia*、*Saukia*、*Wedekindiaspis*、*Ptychaspis*、*Parakoldiniodia*、*Lichengia*、*Mareda* 等。

长山阶

28. *Kaolishania* 带：*Kaolishania*、*Kaolishanella*、*Mansuyia*、*Shirakiella*、*Taishania*、*Tingocephalus*、*Koldinioidia*、*Tasanocephalus*、*Homagnostus*、*Pseudagnostus* 等。

27. *Changshania* 带：*Changshania*、*Dikelocephalites*、*Eochuangia*、*Irvingella*、*Komaspis* (*Parakomaspis*)、*Pseudosolenopleura*、*Changshanocephalus*、*Paracoosia*、*Maladioidella*、*Maladioides*、*Homagnostus*、*Pseudagnostus*；笔石 *Dendrograptus*、*Callograptus*、*Dictyonema* 等。

26. *Chuangia* 带：*Chuangia*、*Parachangshania*、*Prochuangia*、*Lioparia*、*Wentsuia*、*Homagnostus*、*Pseudagnostus* 等。

凿山阶

25. *Drepanura* 带：*Drepanura*、*Stephanocare*、*Diceratocephalus*、*Wumingshania*、*Taitzehoia*、*Paramenomonia*、*Bergeronites*、*Liostracina*、*Teinistion*、*Blackwelderioides*、*Chiawangella*、*Shantungia*、*S.* (*Metashantungia*)、*Parashantungia*、*Walcottaspidella*、*Ordosia*、*Homagnostus*、*H.* (*Quadrahomagnostus*)、*Pseudagnostus* 等。

24. *Blackwelderia* 带：*Blackwelderia*、*Liaoningaspis*、*Chuangioides*、*Dorypygella*、*Monkaspis*、*Cyclolorenzella*、*Damesops*、*Tangshihlingia*、*Kushanopyge*、*Homagnostus*、*H.* (*Quadrahomagnostus*)、*Pseudagnostus* 等。

中寒武统

张夏阶

23. *Damesella* 带：*Damesella*、*Aojia*、*Perishania*、*Yabeia*、*Cyclolorenzella*、*Dorypygella*、*Peronopsis* 等。

22. *Taitzuia* 带：*Poshania*、*Perishania*、*Trachoparia*、*Parataitzuia*、*Aojia*、*Anomocarella*、*Anomocarellina*、*Sunia*、*Paramenocephalites*、*Plebiellus*、*Idioura*、*Liopeishania*、*Parakoldinia*、*Dorypyge* 等。

21. *Amphoton* 带：*Amphoton*、*Fuchouia*、*Mapania*、*Lisania*、*Aojia*、*Trachoparia*、*Luia*、*Anomocarella*、*Manchuriella*、*Solenoparops*、*Dorypyge*、*Prodamesella*、*Inouyella*、*Protohedinia*、*Szeaspis*、*Hypagnostus* 等。

20. *Crepicephalina* 带：*Crepicephalina*、*Solenoparia*、*Changchingia*、*Lisania*、*Koptura*、*Eymekops*、*Dorypyge*、*Manchuriella*、*Anomocarella*、*Proasaphiscus*、*Honania*、*Menocephalites*、*Levisia*、*Metanomocarella*、*Kolpura*、*Eitura*、*Tylotaitzuia*、*Tetracerura*、*Baltagnostus* 等。

19. *Liaoyangaspis* 带：*Liaoyangaspis*、*Proasaphiscus*、*Anomocarella*、*Solenoparia*、*Lioparella*、*Emmrichella* 等。

徐庄阶

18. *Bailiella* 带：*Bailiella*、*Honanaspis*、*Tengfengia*、*Yujinia*、*Liaoyangaspis*、*Ptychagnostus* 等。

17. *Poriagraulos nanum* 带：*Poriagraulos*、*Inouyia*、*Inouyops*、*Lorenzella*、*Solenoparia*、*Metagraulos*、*Squarrosoella*、*Gangderria*、*Jinxiaspis*、*Tengfengia*、*Proasaphiscus*、*Tonkinella*、*Porilorenzella*、*Lonchinouyia*、*Megagraulos* 等。

16. *Sunaspis* 带：*Sunaspis*、*Wuania*、*Holanshania*、*Shanxiella*、*Kootenia*、*Proasaphiscina*、*Solenoparia*、*Pageia*、*Parainouyia*、*Parachittidilla*、*Monanocephalus*、*Ruichengaspis*、*Shusyuella*、*Jinania*、*Ptycholorenzella* 等。

15. *Hsuchuangia-Ruichengella* 带：*Hsuchuangia*、*Ruichengella*、*Eotaitzuia*、*Zhongtiaoshanaspis*、*Liuaspides*、*Parajialaopsis*、*Plesiosolenoparia*。

下寒武统

龙王庙阶

14. *Chittidilla-Kunmingaspis* 带[1]：*Chittidilla*、*Diandongaspis*、*Paragraulos*、*Kunmingaspis*、*Probowmaniella*、*Mujushania*、*Mengzia*、*Eoinouyia* 等。

13. *Redlichia guizhouensis* 带：*Redlichia guizhouensis*、*R. nobilis*、*Paraperiomma*、*Antagmus*、*Eoptychoparia*、*Poulsenia*、*Xiaomajiella* 等。

12. *Redlichia murakamii-Hoffetella* 带：*Redlichia* (*Pteroredlichia*) *murakamii*、*Redlichia* (*Redlichia*)、*Redlichia* (*Spinoredlichia*)、*Hoffetella*、*Panxinella*、*Chuchiaspis*、*Eoptychoparia*、*Syspacephalus*。

1) 此带原是云南陡坡寺组两带化石中的下带。上带（*Kaolaia-Kutsingocephalus* 带）划归高台组。

沧浪铺阶

11. *Megapalaeolenus* 带：*Megapalaeolenus*、*Redlichia* (*Redlichia*)、*Redlichia* (*Pteroredlichia*)、*Redlichia* (*Breviredlichia*)、*Kootenia*、*Yuehsiensziella*、*Xilingxia*、*Arthricocephalites*、*Wenganella*、*Antagmus*、*Eoptychoparia*、*Bonnia*；古杯类 *Archaeocyathus*、*Retacyathus*、*Sanxiacyathus*、*Protopharetra* 等。

10. *Palaeolenus* 带：*Palaeolenus*、*Redlichia* (*Redlichia*)、*R.* (*Conoredlichia*)、*Chesiruroides*、*Kootenia*、*Shipaiella* 等。

9. *Paokannia-Sichuanolenus* 带：*Paokannia*、*Sichuanolenus*、*Hunanocephalus*、*Pseudichangia*、*Ichangia*、*Redlichia*、*Neocobboldia*、*Pseudopaokannia*、*Parayinites*、*Shifangia*、*Shiqihepsis*、*Wenganaspis* 等。

8. *Metaredlichioides-Chengkouia* 带：*Meturedlichioides*、*Chengkouia*、*Qingzhenaspis*、*Hsuaspis*、*Redlichia*、*Zhuxiella*、*Kootenia*、*Protolenella*、*Xiuqiella*、*Shifangia*、*Maopingaspis*、*Meitanella*、*Changkouaspis* 等。

7. *Drepanuroides* 带：*Drepanuroides*、*Drepanopyge*、*Redlichia*、*Maxiella*、*M.* (*Keshuella*)、*Qiaodiella*、*Paramalungia*、*Qiaolingaspis*、*Syndianella*、*Yilsangella* (*Pseudoyilsangella*)、*Lungdina*、*Yilsangellina*、*Yinites*、*Yunnanaspidella*、*Parapaokannia*；古杯类 *Coscinocyathus*、*Protopharetra*、*Archaeofungia*、*Rotundocyathus*、*Ajacicyathus*、*Dictyocyathus*、*Agastrocyathus* 等。

6. *Yunnanaspis-Yilsangella* 带：*Yunnanaspis*、*Yilsangella*、*Kueichowia*、*Shaiania*、*Pseudoredlichia*、*Dicerodiscus*、*Szechuanaspis*、*S.* (*Zhenbadiscus*)、*Yinites*、*Guizhoudiscus*、*Shizhudiscus*、*Hupeidiscus*、*Mianxianella*；古杯类 *Coscinocyathus*、*Ajacicyathus*、*Rotundocyathus*、*Conannulofungia*、*Chengkouecyathus*、*Taylorecyathus*、*Archaeofungia* 等。

筇竹寺阶[1]

5. *Yunnanocephalus-Malungia* 带：*Yunnanocephalus*、*Malungia*、*Chengjiangaspis*、*Fumingaspis*、*Zhenbaspis*、*Zhenbaspis* (*Zhenxiongaspis*)、*Xingrenshania*、*Micangshania*、*Wangzishia*、*Changyangia*、*Douningia*、*Metaredlichia*、*Jingyangia*、*Qingkouia*、*Hupeidiscus*、*Hsuaspis*、*Kuanyangia* (*Sapushania*)、*Stnodiscus*、*Hongshiyanaspis*、*Szechuanaspis*、*Guizhoudiscus* 等。

4. *Eoredlichia-Wutingaspis* 带：*Eoredlichia*、*Wutingaspis*、*Chaoaspis*、*Tsunyidiscus*、*Mianxiandiscus*、*Malungia*、*Zhenbaspis*、*Yunnanocephalus*、*Shizhudiscus*、*Ningqiangaspis*、*Guanyuanaspis*、*Kuanyangia*、*K.* (*Shapushania*)、*Stnodiscus*、*Wangzishia*、*Malongocephalus*；企臂虫（古介形虫）*Songlinella*、*Zhijinella*、*Kunmingella*、*Liangshanella*、*Hanchangella*、*Emeiella*、*Indiana* 等。微体植物 *Protoleiosphaeridium*、*Leiosphaeridium*、*Lophosphaeridium*、*Reticulatasporites*、*Hystrichosphaeridium* 等。

3. *Parabadiella-Mianxiandiscus* 带：*Parabadiella*、*Mianxiandiscus* (*Mianxiandiscus*)、*M.* (*Liangshandiscus*)、*Wutingaspis* 等。

梅树村阶[2]

2. *Siphogonuchites-Zhijinites-Sachites* 组合：*Siphogonuchites*、*Zhijinites*、*Sachites*、*Lapworthella*、

1) 另一种意见认为应以滇东为建阶分带的层型，即沧浪铺阶内自上而下分为五个带：(5) *Megapalaeolenus* 带、(4) *Palaeolenus* 带、(3) *Drepanuroides* 带、(2) *Yunnanaspis-Yilsangella* 带和 (1) *Malungia* 带；筇竹寺阶两个带：(2) *Eoredlichia-Wutingaspis* 带和 (1) *Parabadiella* 带。

2) 根据软舌螺（钱逸，1977、1978；钱逸、陈孟莪、陈忆元，1979），梅树村阶可以分为本文内所述的两个组合。根据单板纲、腹足类、腕足类等则自上而下分为下列三个组合（余汶，1979）：第 3 组合为 *Truncatoconus yichangensis-Cambrospira sinensis* 组合，产 *Truncatoconus*、*Latouchella*、*Igorella*、*Helotonella*、*Xiadongoconus*、*Cambrospira*、*Maoleurites*(?)、*Centriconus*、*Bemella*、*Granoconus*、*Tianzhushanospira*。第 2 组合为：*Yangtzeconus priscus-Archaeospira ornata* 组合，含 *Spatuloconus*、*Emarginoconus*、*Sinuconus*、*Yangtzeconus*、*Obtusoconus*、*Liantuoconus*、*Latirostratus*、*Scenella*、*Purella*、*Maidipingoconus*、*Archaeospira*、*Laticonus*、*Huangshandongoconus*、*Asperoconus*、*Bemella*、*Latonchella*。第 1 组合为 *Protoconus crestatus-Eosoconus primarius* 组合，含 *Protoconus*、*Acuminoconus*、*Eosoconus*。三个组合中的第 1 组合与软舌螺划分的下组合 *Anabarites-Circotheca-Protohertzina* 组合相当，第 2 和第 3 组合与上组合 *Siphogonuchites-Zhijinites-Sachites* 组合相当（余汶，1979）。

Zeugites、*Heraultunegma*、*Lenatheca*、*Aliatheca*、*Trapezotheca*、*Quadrotheca*、*Bemella*、*Tianzhushania* 等。

1. *Anabarites-Circotheca-Protohertzina* 组合：*Anabarites*、*Circotheca*、*Protohertzina*、*Shihpaitubulus*、*Tiksitheca*、*Hyolites* 等。

2. 东南区系

上寒武统

西阳山组

14. *Lotagnostus hedini* 带：*Lotagnostus hedini*、*Plicatolina*、*Pseudagnostus*.

13 *Acaroceras* 带[1]：*Acaroceras endogastrum* Chen, Qi & T. E. Chen、*A. elongatum* Chen et Qi、*Ectenolites primus* Flower、*E. peneclin* Flower、*Zhuibianoceras conicum* Chen et Qi (gen. et sp. nov.)、*Huatheceras hanjiangensis* Zou et T. E. Chen.

12. *Lotagnostus punctatus-Hedinaspis* 带：*Lotagnostus punctatus*、*L. asiaticus*、*Olenus*、*Jegorovaia*、*Rhaptagnostus changshanensis*、*Micragnostus*、*Onchonotina*、*Promacropyge*、*Pseudoyuepingia*、*Hedinaspis*、*Charchaqia*、*Wujiajiania*、*Proceratopyge* (*Sinoproceratopyge*)、*P.* (*Lopnorites*)、*Acrocephalina*、*Diceratopyge*、*Quzhoucephalina*、*Saukia*、*Chekiangaspis*.

华严寺组

11. *Pseudoglyptagnostus clavatus-Proceratopyge* (*Sinoproceratopyge*) *kiangshanensis* 带：*Pseudoglyptagnostus*、*Proceratopyge* (*Sinoproceratopyge*)、*Pseudagnostus*、*P.* (*Sulcatagnostus*)、*Irvingella*.

10. *Erixanium* 带：*Erixanium*、*Pseudagnostus*.

9. *Glyptagnostus reticulatus* 带：*Glyptagnostus reticulatus reticulatus*、*G. reticulatus angelini*、*Aspidagnostus*、*Pseudagnostus*、*Proceratopyge* (*Proceratopyge*)、*Prochuangia* 等。

8. *Glyptagnostus stolidotus* 带：*Glyptagnostus stolidotus*、*Aspidagnostus*、*Clavagnostus*、*Homagnostus*、*Pseudagnostus*、*Laostracina*、*Bergeronites*、*Shengia* 等；微体植物 *Trachysphaeridium*.

中寒武统

杨柳岗群

7. *Lejopyge sinensis* 带：*Lejopyge sinensis*、*Oedalagnostus*、*Ptychagnostus* (*Goniagnostus*) *nodibundus*、*Cyclagnostus*、*Bergeronites*、*Buttsia* 等。

6. *Lejopyge laevigata armata* 带：*Lejopyge laevigate*、*L. laevigata armata*、*Diplagnostus humilis*、*Ptychagnostus* (*Goniagnostus*) cf. *longispinus*、*Ptychagnostus* (*Ptychagnostus*) *aculeatus*、*Hypagnostus brevifrons*、*Diplagnostus*、*Peronopsis*、*Ovalagnostus*、*Phalacroma*、*Paradamesella*、*Paradamesops*、*Fuchoua*、*Dorypyge*、*Centropleura*、*Pianaspis* 等。

5. *Pseudophalacroma triangulus* 带：*Pseudophalacroma triangulus*、*P. dubium*、*Diplagnostus humilis*、*Ptychagnostus* (*Goniagnostus*) cf. *longispinus* 等。

4. *Ptychagnostus* (*Ptychagnostus*) *atavus* 带：*Ptychagnostus* (*Ptychagnostus*) *atavus*.

3. *Triplagnostus* (*Triplagnostus*) *gibbus* 带：*Triplagnostus* (*Triplagnostus*) *gibbus*；微体植物 *Archaeohystrichosphaeridium*、*Lophosphaeridium*.

下寒武统[2]

大陈岭组

---

1) *Acaroceras* 带是陈均远根据浙江江山堆边剖面建立的头足类化石带。最近，陈旭、邹西平、林焕令等在常山西阳山剖面亦发现头足类(化石未经鉴定)化石层，其层位在 *Lotagnostus punctatus-Hedinaspis* 带内的上部，头足类化石层之上仍见有 *Hedinaspis*、*Lotagnostus asiaticus* 等三叶虫。

2) 中统和下统之间化石稀少，中统的下部和下统的上部化石带的建立，有待将来补充，本文所依据的主要是浙江西部的资料。

2. *Arthricocephalus* 带：*Arthricocephalus*.

荷塘组

1. *Hunanocephalus-Hsuaspis* 带：*Hunanocephalus*、*Hsuaspis*、*Hupeidiscus*.

3. 过渡区系

过渡区中的化石组合：按岩性及化石分布可分三亚区(二级分区)，它们的化石组合为：

①西部相区：

上寒武统　未建立化石带或组合。

中寒武统

8. *Hemicricometopus* 组合：*Hemicricometopus*.
7. *Oryctocephalops-Pagetia-Ptychagnostus sinicus* 组合：*Kaotaia*、*Sinoptychoparia*、*Olenoides*、*Oryctocephalus incurvus*、*Ptychagnostus sinicus*、*Xystridura*、*Peronopsis*、*Galahetes* 等。

下寒武统

6. *Eoptychoparia-Protoryctocephalus* 组合：*Eoptychoparia*、*Panxinella*、*Protoryctocephalus*、*Bathynotus*、*Probowmania*、*Yuehsienszella*、*Nangaops* 等。
5. *Megapalaeolenus-Arthricocephalus* 组合：*Megapalaeolenus*、*Arthricocephalus*、*A.* (*Arthricocephalites*)、*Changaspis*、*Balangia* 等。
4. *Palaeolenus* 组合：*Palaeolenus*、*Shipaella*、*Redlichia* (*Redlichia*)、*Chuaruroides* 等。
3. *Paokanma-Sichuanolenus* 组合：*Paokanma*、*Sichuanolenus*、*Neocobboldia*、*Pseudopaokanma*、*Shilangia* 等。
2. *Metaredlichioides-Chengkouia* 组合：*Metaredlichioides*、*Chengkouia*、*Hsuaspis*、*Protolenella* 等。
1. *Hupeidiscus-Hunanocephalus* 组合：*Hupeidiscus*、*Mayiella*、*Szechuanaspis*、*Sinodiscus*、*Hunanocephalus*、*Duotingia*、*Shizhudiscus*、*Hsuaspis*、*Metaredlichioides* 等。

②中部相区

上寒武统

8. *Prochuangia-Glyptagnostus reticulatus* 组合：*Prochuangia*、*Glyptagnostus*、*Aphelaspis*、*Loganopeltoides*、*Lopnorites*、*Homagnostus*、*Chuangia*、*Stigmatoa*、*Olenus*、*Shengia* 等。
7. *Glyptagnostus stolidotus* 组合：*Glyptagnostus*、*Dorypygella* 等。
6. *Liostracina-Chatiania* 组合：*Liostracina*、*Chatiania*、*Eoshengia*、*Bergeromites*、*Fenghuangella*、*Pseudoyuepingia* 等。

中寒武统

5. *Paradamesops* 组合：*Paradamesops*、*Huzhuia*、*Linguagnostus*、*Gonagnostus* 等。
4. *Lejopyge laevigata-Lisania* 组合：*Lejopyge*、*Lisania*、*Dorypyge*、*Pianaspis*、*Paranomocarella*、*Diplagnostus* 等。
3. *Fuchouia* 组合：*Fuchouia*、*Paramphoton*、*Paranomocarella*、*Neoanomocarella*、*Triplagnostus* 等。
2. *Pagetia* 组合：*Pagetia*、*Kootenia* 等。

下寒武统

1. *Nangaops* 组合：*Nangaops*、*Bathynotus*.

③东部相区

上寒武统

7. *Calvinella-Presaukia* 组合：*Calvinella*、*Erosaukia*、*Saukia*、*Jingxiania*　*Guangxiaspis*、*Diceratopyge*、*Pagodia*.
6. *Lotagnostus Hedinaspis* 组合：*Lotagnostus*、*Hedinaspis*、*Charchaqia*、*Acrocephalina*、*Prochuangia*、

Jegorovaia.

5. *Liostracina-Chatiania* 组合：*Liostracina*、*Chatiania*、*Liaoningaspis*、*Kushanopyge*、*Monkaspis*、*Neoanomocarella*、*Bergeronites*、*Fenghuangella.*

中寒武统

4. *Fuchouia* 组合：*Fuchouia*、*Wanshania*、*Hypagnostus*、*Ptychagnostus*、*Lejopyge.*
3. *Pagetia* 组合：*Peronopsis*、*Pagetia.*

下寒武统

2. *Cheiruroides* 组合：*Redlichia*、*Cheiruroides.*
1. *Hunanocephalus* 组合：*Eodiscus*、*Hunanocephalus.*

四、中国寒武系的对比

中国寒武纪华北和东南两大生物地理区系生物群的性质不同，分层、分带的基础亦因之而异，如果要进行直接对比，尚有许多困难。但是在过渡区有一些生物是此两区共有的，可供作对比的依据。例如皖南的团山组产 *Blackwelderia*、*Liostracina*、*Drepanura*、*Liaoningaspis*、*Monkaspis*、*Ordosia* 等三叶虫，可与华北区系的崮山组对比。甘肃北山相当于华严寺组上部有 *Irvingella* 的发现，因而可将华严寺组上部与长山组对比。新疆天山东部库鲁克塔格上统下部相当于华严寺组下部，产有 *Liostracina*、*Bergeronites*，而可以将华严寺组下部与崮山组对比。浙西的杨柳岗组及库鲁克塔格的莫合尔山群中上部有大量的 *Fuchouia*，此属在华北区系中的张夏组 *Amphoton* 带内较多。可作为对比的依据。下统在过渡区中有 *Arthricocephalus*、*Paokannia* *Arthricocephalites*、*Hunanocephalus* 等可作为华北区系与东南区系对比的媒介。

五、中国寒武纪的生物相与岩相和岩相古地理

中国寒武纪的生物相与岩相有极为密切的关系，一定的岩相反映出一定的生物相，反之，亦然。因而两者之间的关系具有普遍的规律性，为寻找有用矿产以及在区测、填图等种种方面提供重要论据。岩相古地理就是根据岩相、生物相和海浸区与古陆区而确定其轮廓的。

华北-东北南部亚区。此区范围从贺兰山开始，向南经关中、晋南中条山、河南熊耳山、嵩山、东秦岭，伸至淮阳山脉一线以北地区。早寒武世梅树村期和筇竹寺期的海浸没有到达，仍是古陆(华北古陆)。沧浪铺期中期(辛集期)，海水携带 *Hsuaspis*、*Bergeroniellus* 只到达此古陆的南缘，沧浪铺期后期(昌平期)携带 *Megapalaeolenus* 的海水才进一步沿东北方向侵入一条槽形凹地到达东北南部，但在此凹地的两侧仍为古陆。辛集组和昌平组往往不整合于震旦系或更老的地层之上。昌平期之后，紧接馒头、毛庄、徐庄、张夏、崮山、长山、凤山各期海浸都遍及整个亚区，形成广阔的浅海，沉积物以红色、紫色页岩、砂质页岩、鲕状灰岩、竹叶状灰岩为主，具有波纹结构、十字斜交层、食盐假晶、石膏假晶和晶洞等等，显示浅海、温暖到燥热、氧化的沉积环境。除红色、紫色页岩和白云岩中化石较少外，生物相属于华北类型，种属极多，数量极为丰富，而且演化极为迅速。因此，整个寒武系的岩层厚度虽不很大，一般不过五、六百米，但却可分为 24 个化石带。

扬子-青川藏亚区。此区范围以南京为起点，向西伸向整个长江流域，直至西藏出境，并沿特提斯海延伸至西班牙。此区是寒武纪海浸最早的地区，含大量带壳原始动物的梅树村组，与其上覆含三叶虫的筇竹寺组和其下伏的灯影组均呈整合接触。这些原始带壳动物与含磷地层和碳酸盐岩类关系密切，但如岩性逐步变为强还原环境下形成的高炭质页岩或石煤层时，这些生物逐渐递减，最后消失，而主要化石是海绵骨针、藻类、孢子、细菌等。梅树村期之后，筇竹寺期出现大量三叶虫、金臂虫类。但岩相和生物相的变化都很大，由昆明(筇竹寺组)向东，碎屑岩的颗粒变细，炭质增多，西部滇东有较多的底栖或半游泳的以 redlichiids 为代表的三叶虫和金臂虫类，向东到黔北(牛蹄塘组)、鄂西(水井沱组)和陕西，则营漂浮的古盘虫类（eodiscids）逐渐增多。到了沧浪铺期，三叶虫极为繁盛，在出现石灰岩地区，并繁殖大量古杯类。龙王庙期古杯类不复多见，redlichiids 的数量亦大为减少，代之而起的是褶颊虫类三叶虫，其面貌多与华北-东北南部区馒头组和毛庄组所产相同。在中寒武世，扬子区的大部分地区沉积了大量白云岩(鄂西的覃家庙群和黔北的娄山关群中下部)，化石稀少；但在扬子区部分地区由于白云岩减少，泥质和钙质增多，成为灰岩或页岩(高台组、双龙潭组)，又有相当多的三叶虫出现，但其数量远不及华北同期的徐庄组和张夏组。在晚寒武世扬子区西部（川西、滇东、川北、陕西一带），隆起成古陆。扬子区大部分地区仍继续沉积巨厚的白云岩（鄂西的三游洞群和黔北的娄山关群上部），化石极为稀少，但在东部、东南部、南部及西部等地(鄂西南、川东、川东南、黔东到滇东南、桂西北、滇西、川西)岩相变为灰岩、页岩或砂质页岩时，都有大量华北型的动物群出现。

江南-西北亚区。此区分为江南小区和西北小区。两小区之间被华北-东北南部亚区和扬子-青川藏亚区所分隔（图 1）。江南小区的范围大致是以钱塘江和广西德保、靖西为轴心，作北东-南西向，长约 600 公里宽约 25—100 公里的狭长地带。早寒武世沉积石煤、硅质岩和黑灰色灰岩，仅有少量三叶虫 *Hunanocephalus*、*Arthricocephalus*、*Redlichia*、*Hsuaspis* 和海绵骨针、大孢子、海藻、细菌等化石。中寒武世和晚寒武世沉积黑色或黑灰色灰岩、薄层灰岩和炭质页岩，产大量球接子和一些多节类三叶虫。从这些岩性和化石看来，此区的沉积环境无疑是海水较深的还原环境，生物多漂浮于海水的上层，海水下层缺氧，底栖生物不能生存。西北小区的范围包括甘肃西部和新疆的大部分地区，除新疆早寒武世的生物相与岩相和扬子亚区类似外，中、上寒武统几乎全部与江南小区相当。

珠江亚区。此区的生物群虽然和江南亚区同属于东南区系，但岩相则为巨厚的复理石或类复理石建造，化石的数量和种类都极为稀少，偶然可以找到 *Homagnostus*、*Lotagnostus*、*Onchonotina*、*Hedinaspis*、*Charchaqia* 等三叶虫、无铰腕足类和海绵骨针。

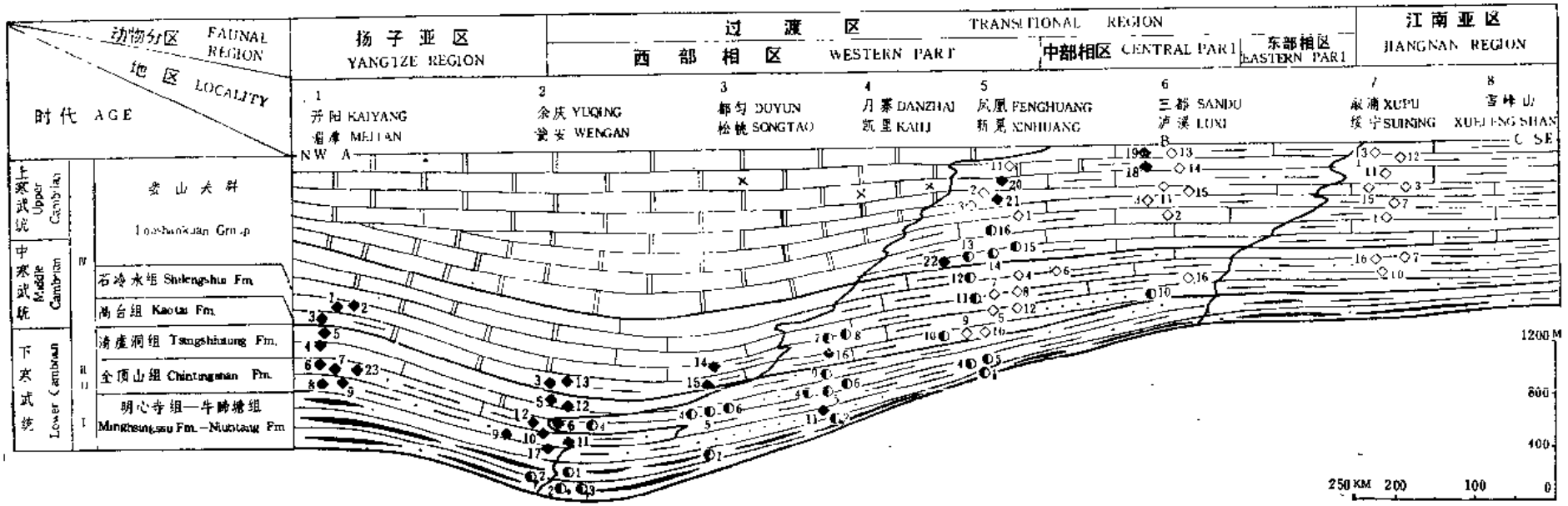
过渡区。在江南小区与扬子亚区和西北小区和华北-东北南部亚区之间的过渡区，岩相和生物相都是其间的过渡性质。

在江南小区与扬子亚区之间的过渡区是一窄长的条带，它由广西靖西、那坡等地延至黔东-湘西铜仁、保靖一带，后转向慈利、石门向东延伸，过修水流域，到皖南东至、贵池丁香、泾县，进入江苏昆山、浙江富阳之间，并与朝鲜南部相接。该区生物相与岩相变化的关系以黔东-湘西一带表现得最明显，研究程度也较深(图 2)。

图 3 中扬子亚区与过渡区的界线用不规则摆动的线条来表示。总的来说，线左为扬子亚区，线右为过渡区。在早寒武世，过渡区西界左右来回摆动；中寒武世开始向东(或东南)移动，为浅海陆棚。过渡区与江南小区的界线较稳定，处于滞流海的环境(卢衍豪、钱

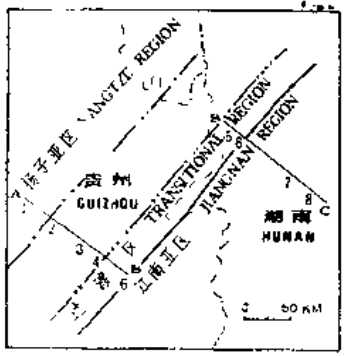
黔东—湘西寒武纪生物相与岩相变化剖面图

SECTION SHOWING THE RELATION BETWEEN THE BIOFACIES AND LITHOFACIES OF E. GUIZHOU AND W. HUNAN IN CAMBRIAN TIME



黔东—湘西寒武纪生物相分布图

DISTRIBUTION OF THE CAMBRIAN BIOFACIES IN E. GUIZHOU AND W. HUNAN



江南亚区—过渡区分界线 DARIES BETWEEN THE JIANGNAN AND THE TRANSITIONAL REGIONS

扬子亚区—过渡区分界线 BOUNDARIES BETWEEN THE YANGTZE AND THE TRANSITIONAL REGIONS

I、II 期 Stage I, II

II、III 期 Stage II, III

华北区系扬子亚区动物群 YANGTZEAN FAUNA OF NORTH CHINA PROVINCE

◆1 *Manchuriella*
◆2 *Proasaphiscus*
◆3 *Kaolaia*
◆4 *Hoffetella*
◆5 *Redlichia*
◆6 *Megapalaeolenus*
◆7 *Paokannia*
◆8 *Yinites*
◆9 *Palaeolenus*
◆10 *Chengkouia*
◆11 *Metaredlichioides*
◆12 *Yuehsiensziella*
◆13 *Sinoptychoparia*
◆14 *Hemicrtomotopus*
◆15 *Meitania*
◆16 *Eosoptychoparia*
◆17 *Protolenella*
◆18 *Pagodia*
◆19 Saukids
◆20 *Aphelaspis*
◆21 *Prehuangia*
◆22 *Liostracina*
◆23 Archaeocyathids

过渡区动物群 TRANSITIONAL FAUNA

◐1 *Honanocephalus*
◐2 *Hupeidiscus*
◐3 *Shuzhudiscus*
◐4 *Arthricocephalus*
◐5 *Changaspis*
◐6 *Hulangia*
◐7 *Oryctocephalops*
◐8 *Merabalangia*
◐9 *Protoryctocephalus*
◐10 *Pagetia*
◐11 *Neaunomocarella*
◐12 *Paradamesops*
◐13 *Bergeroniites*
◐14 *Chuangia*
◐15 *Eostenoia*
◐16 *Dorypygella*

东南区系江南亚区动物群 JIANGNANIAN FAUNA OF SE CHINA PROVINCE

◇1 *Glyptagnostus*
◇2 *Olenus*
◇3 *Proceratopyge*
◇4 *Onaliagnostus*
◇5 *Goniagnostus*
◇6 *Ceceragnostus*
◇7 *Lejopyge*
◇8 *Linguagnostus*
◇9 *Hypagnostus*
◇10 *Ptychagnostus*
◇11 *Loragnostus*
◇12 *Phalacroma*
◇13 *Hedinaspis*
◇14 *Onchonotina*
◇15 *Charcharopyge*
◇16 *Peronopsis*

白云岩 DOLOMITES
炭质页岩 CARBONACEOUS SHALE
灰色灰岩 GREY LS
结晶灰岩 CRYSTALLINE LIMESTONE
细砂岩 FINE S.S.
石膏及盐类岩 GYPSUM & SALTS
页岩 SHALE

义元，印刷中）。

在黔东-湘西过渡区的西界，在早寒武世时大致在余庆小腮到秀山溶溪一线与凯里南皋到大庸田坪一线之间来回往返（如图2）；从中寒武世以后，这一界线即向东移动，到晚寒武世更向东移到丹寨硃砂场—慈利富家山一带。过渡区的东界，早寒武世时在三都—泸溪一线以西，中寒武世以后向东移到三都—泸溪一线以东。

在过渡区中，无论是岩相或古生物的变化都是十分复杂的。但总的来看仍有若干规律可循：即大致可分为西部相区，中部相区和东部相区（图 3）。西部相区，因与扬子亚区相邻，沉积岩性质，与扬子亚区的沉积有密切关系。早寒武世的岩性以碎屑岩为主。中、晚寒武世在扬子亚区沉积白云岩，在西部相区中也有大量存在。中部相区中，白云岩迅速减少，而代之以碳酸钙类岩石及碎屑岩。东部相区中，沉积了含泥质较多的碳酸盐岩及碎屑岩。

在生物群方面，在西部相区中扬子亚区的生物群居多，过渡区的土著分子或江南亚区的分子次之，如早寒武世的金顶山组中，产有较多的 *Megapalaeolenus*、*Palaeolenus*、*Chengkouia* 以及古杯类化石。而过渡区的 *Arthricocephalus*、*Protoryctocephalus* 等三叶虫的数量则较少。在晚寒武世时，由于受不正常海沉积的影响，三叶虫无法生存，化石极少。中部相区为正常浅海相沉积，这一环境既适合扬子亚区生物群生存，又有适应东南亚区生物群生存的条件，因而三叶虫极为丰富多彩。过渡区的东部相区，为较深水的滞流海区，海底硫化氢有毒气体较多，只适于营漂浮生活的 Olenid 类及 Agnostid 类三叶虫生存。即使有扬子区的三叶虫存在，数量也不会很多。

在黔东-湘西过渡区中，扬子亚区、江南亚区的生物群及过渡区特有的土著分子三者的组合关系，基本上有两种类型：（1）在同一地层中，扬子区动物群与江南区动物群互相参杂共生，这种类型可称为混合相，属这一类型的如湖南凤凰等地的亭子关组，华南型的 *Glyptagnostus reticulatus*、*Olenus austriacus*、*Stigmatoa yangziensis* 等三叶虫与华北型的 *Chuangia austriaca*、*C. wulingensis*、*Prochuangia granulosa* 等共生。这种共生关系对于华北—东南乃至东方—西方两动物群的对比，具有极为重要的意义。（2）在某一地层中过渡区的土著分子一统天下，几乎没有或极少扬子亚区或东南亚区的分子掺人。如下寒武统中的杷榔组就是这种类型。这一类型可称为过渡型。

过渡区中三叶虫的分布、演化之所以极其复杂，除遗传等内在因素外，与沉积环境也有密切关系。

参　考　文　献

中国科学院南京地质古生物研究所编，1974，西南地区地层古生物手册。科学出版社。

中国科学院南京地质古生物研究所、青海地质科学研究所编著，1979，西北地区古生物图册，青海分册（二）。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。地质出版社。

西南地质科学研究所主编，1978，西南地区古生物图册，四川分册（一）。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。地质出版社。

贵州地层古生物工作队编著，1978，西南地区古生物图册，贵州分册（一）。地质出版社。

湖北省地质科学研究所等编著，1977，中南地区古生物图册（一）。地质出版社。

湖北省地质局三峡地层研究组编，1978，峡东地区震旦纪至二迭纪地层古生物。地质出版社。

王钰、卢衍豪、杨敬之、穆恩之、盛金章，1954，辽东太子河流域地层（1）。地质学报，34卷1期。

卢衍豪，1941，云南昆明附近下寒武纪之地层及三叶虫群。中国地质学会志，21卷。

卢衍豪，1942，黔北金顶山之下寒武纪三叶虫，中国地质学会志，22 卷。
卢衍豪，1950，莱得利基虫及其数新种。地质论评，15 卷。
卢衍豪，1954，崮山统两个新属三叶虫。古生物学报，2 卷 4 期。
卢衍豪，1961，滇东早寒武世新三叶虫。古生物学报，9 卷 4 期。
卢衍豪，1962，中国的寒武系。全国地层会议学术报告汇编。科学出版社。
卢衍豪，1963，中国寒武纪地层的新材料。地质学报，43 卷 4 期。
卢衍豪等，1965，中国的三叶虫(上、下册)。科学出版社。
卢衍豪等，1974，生物环境控制论及其在寒武纪生物地层学上和古动物地理上的应用。中国科学院南京地质古生物研究所集刊，5 号。
卢衍豪、林焕令，1979，浙江西部晚寒武世层型剖面三叶虫的分带。中国古生物学会第十二届学术年会及第三届全国会员代表大会学术论文摘要集。中国古生物学会编印。
卢衍豪、林焕令，1980，浙西寒武-奥陶系的分界及所含三叶虫。古生物学报，18 卷 2 期。
卢衍豪、张日东、葛梅钰，1963，浙江西部下古生代地层。全国地层会议学术报告汇编。浙西地层现场会议。科学出版社。
卢衍豪、董南庭，1953，山东寒武纪标准剖面新观察。地质学报，32卷 3 期。
孙云铸，1924，中国北部寒武纪动物化石。中国古生物志，乙种，1 号，4 册。
孙云铸，1935，中国北部上寒武纪之三叶虫化石。中国古生物志，乙种，7 号，2 册。
朱兆玲，1959，华北及东北崮山统三叶虫动物群。中国科学院古生物研究所集刊，2 号。
朱兆玲，1960，甘肃天祝附近中寒武世三叶虫。祁连山地质志，4 卷，1 分册，科学出版社。
朱兆玲，1965，青海互助中寒武世三叶虫。古生物学报，13 卷 1 期。
朱兆玲等，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(地层文集第一号)。
刘第墉等，1964，四川北部南江早古生代地层。中国科学院地质古生物研究所集刊(地层文集第 1 号)。
李耀西等，1975，大巴山西段早古生代地层志。地质出版社。
张文堂，1953，湖北西部下寒武纪的三叶虫。古生物学报，1 卷 3 期。
张文堂，1957，山东博山下、中寒武纪地质的初步研究。古生物学报，5 卷 1 期。
张文堂，1959，中国北方中寒武纪的新三叶虫。古生物学报，7 卷 3 期。
张文堂，1962，论始莱得利基虫属。古生物学报，10 卷 1 期。
张文堂，1963，华北及东北南部早及中寒武世三叶虫的分类及新属、新科的记述。古生物学报，11 卷 4 期。
张文堂，1966，Redlichiacea 超科的分类及新科、新属的记述。古生物学报，14 卷 2 期。
张文堂等，1979，华北南部、西南部寒武系及上前寒武系的分界。地层学杂志，3 卷 1 期。
张文堂等，1979，西南地区的寒武系。西南地区碳酸盐生物地层，中国科学院南京地质古生物研究所著。科学出版社。
张文堂，卢衍豪等，1980，西南地区寒武纪三叶虫动物群。中国古生物志，新乙种，第 16 号。
张日东、俞昌民、陆麟黄、张遴信，1959，新疆天山南麓古生代地层。中国科学院古生物研究所集刊，2 号。
张太荣，1979，关于甘肃北山寒武纪地层划分的意见。中国古生物学会第十二届学术年会及第三届全国会员代表大会学术论文摘要集。中国古生物学会编印。
张太荣，1979，新疆博罗霍洛山早奥陶世早期特马豆克阶三叶虫的发现及其意义。中国古生物学会第十二届学术年会及第三届全国会员代表大会学术论文摘要集。中国古生物学会编印。
周志毅、张进林，1978，唐山地区寒武系与奥陶系的分界及有关三叶虫的记述。古生物学报，17 卷 1 期。
周志毅、袁金良，1979，西南地区下寒武统三叶虫序列(摘要)。中国古生物学会第 12 届学术年会及第 3 届全国会员代表大会学术论文摘要集。中国古生物学会编印。
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 卷 4 期。
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 卷 1 期。
杨家骅，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，四辑。地质出版社。
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代表大会学术论文摘要集，中国古生物学会编印。
钱义元、李积金、李蔚筱、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(地层文集第一号)。
钱义元、陈旭，1978，四川峨眉山地区的寒武-奥陶系。地质学报，2 期。
钱逸，1977，华中西南区早寒武世梅树村阶软舌螺及其它化石。古生物学报，16 卷 2 期。
钱逸、陈孟莪、陈忆元，1979，峡东地区下寒武统黄龛洞组的古动物化石。古生物学报，18 卷 3 期。
章森桂，1979，新疆库鲁克塔格寒武纪动物群特征。中国古生物学会第十二届学术年会及第三届全国会员代表大会学术论文摘要集，中国古生物学会编印。
鞠天吟，1979，对苏杭地区早古生代地层的认识(苏杭扬子-江南型沉积过渡区的特征)。地层学杂志，3 卷 4 期。

统	阶	化石带或化石组合	华北区系				过渡区				东南亚系		
			华北—东北南部亚区	扬子——青川藏亚区			湘西—黔东	贵州东部	贵南东南部	云南南部	江南—西北亚区		滇北亚区
				鄂东	黔北	鄂西					湖南西部	库鲁克塔格	
上统 ϵ_3	凤山阶	32 *Miaolasaukia* 组合	凤山组		娄山关群	三游洞群	铜仁组	炉山组	三都组	北衙组 青坑组	西阳山组	英尔沙克塔格群	上丸村群
		31 *Sinoeremoceras* 带											
		30 *Quadraticephalus* 带											
		29 *Tsinania* 带											
	长山阶	28. *Kaolishania* 带	长山组				李子关组				华严寺组		
		27. *Changshania* 带											
		26. *Chuangia* 带											
	凉山阶	25. *Dreponura* 带	崩山组				老茶田组		杨家湾组	团山组			
		24. *Blackwelderia* 带											
中统 ϵ_2	张夏阶	23 *Domesella* 带	张夏组	娄山关群		覃家庙群	板水坪组		都柳江群	杨柳尚群	杨柳尚群	莫旺尔山群	下丸村群
		22. *Taitzuia* 带											
		21. *Amphoton* 带											
		20. *Crepicephalina* 带											
		19. *Liaoyangaspis* 带											
	徐庄阶	18. *Bailiella* 带	徐庄组				蜈蚣滩组	甲劳组					
		17. *Poriagraulos nanum* 带											
		16. *Sunaspis* 带						凯里组					
		15 *Hsuchuangia-Ruichengella* 带		娄山关群	高台组								
下统 ϵ_1	龙王庙阶	14. *Chitfidilla Kunmingaspis* 带	毛庄组	龙王庙组	清虚洞组	石龙洞组	清虚洞组	乌训组	都柳江群	苗田岩组	人防岑组	西大山组	下丸村群
		13. *Redlichia guizhouensis* 带	馒头组										
		12. *Redlichia murakomii-Hoffetella* 带											
	毫速镇阶	11. *Megapalaeolenus* 带	唐平组	毫速镇组	金顶山组	天河板组	把榔组	把榔组	渣拉沟群				
		10. *Paleolenus* 带	早集组			石牌组	"石牌组"	变马冲组			岑塘组		
		9. *Paokannia-Sichuanalenus* 带			明心寺组	永井沱组	木曰组						
		8. *Metaredlichioides-Chengkouia* 带						九门冲组					
		7. *Oreparuoides* 带											
		6. *Yunnanaspis-Yihangella* 带											
	筇竹寺阶	5. *Yunnanocephalus-Mafungia* 带		筇竹寺组	牛蹄塘组							西山布拉克组	
		4 *Loredlichia - Wufingaspis* 带											
		3 *Parabadiella-Mianxiandiscus* 带											
	梅树村阶	2 *Siphogonuchites-Zhijinites-Sachites* 组合		梅树村组		黄蜡坪段							
		1. *Anabarites-Circotheca-Protohertzina* 组合											

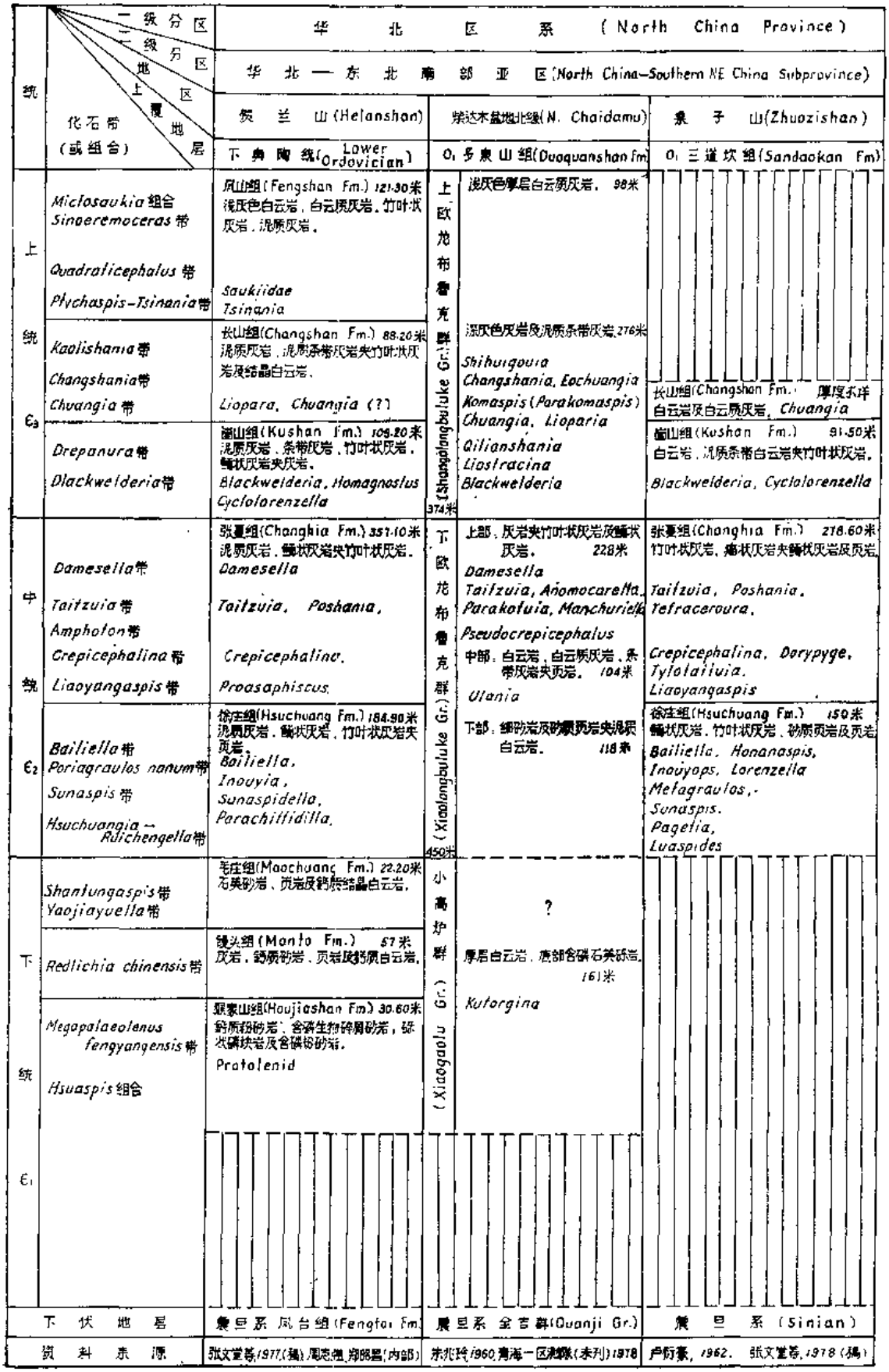
中国寒武纪地层对比简表

统	一级分区 / 二级分区 / 地区 / 上震地层 / 化石带（或组合）	华北区系（North China Province）		
		华北——东北南部亚区（North China–Southern NE China Subprovince）		
		辽东（E. Liaoning）	锦西（Jinxi）	鲁中（C. Shandong）
		O_1 冶里组（Yehli Fm.）	O_1 冶里组（Yehli Fm.）	O_1 冶里组（Yehli Fm.）
上统 ϵ_3	*Mictosaukia* 组合	凤山组（Fengshan Fm.）（107米） 根树沟段：薄层灰岩及页岩 28米 *Mictosaukia orientalis* 鸡鸡沟段 滴雷状灰岩夹页岩 59米 *Pagodia, Dictyella Sinoeremoceras* 燕州段：竹叶状灰岩、夹页岩 20米 *Quadraticephalus, Dictyonema wulingshanense, Ptychaspis, Tsinania*	凤山组（Fengshan Fm.）45~101米 薄层灰岩，砂质灰岩、钙质粉砂岩 *Mictosaukia, Micragnostus*	凤山组（Fengshan Fm.）114米 薄层灰岩，白云质灰岩及竹叶状灰岩 *Mictosaukia, Wonwonaspis*
	Sinoeremoceras 带 *Quadraticephalus* 带 *Ptychaspis–Tsinania* 带		*Quadraticephalus, Changia Tsinonia, Ptychaspis Saukia, Saukiella*	*Quadraticephalus, Dictyites, Ptychaspis, Tsinania, Pagodia, Mansuyia, Saukia*
	Kaolishania 带 *Changshania* 带 *Chuangia* 带	长山组（Changshan Fm.）（30米） 白山段：绿色页岩及竹叶状灰岩 12米 *Kaolishania, Mansuyia* 白山段：瘤状灰岩及竹叶状灰岩 18米 *Changshania, Irvingella, Chuangia*	长山组（Changshan Fm.）4~134米 灰岩 竹叶状灰岩及钙质砂岩 *Kaolishania, Shirakiella, Kaolishaniella Mansuyia, Changshania, Irvingella, Chuangia, Taishania*	长山组（Changshan Fm.）52米 灰岩、竹叶状灰岩夹页岩 *Kaolishania, Taishania, Elaphraspis, Mansuyia, Changshania, Pseudagnostus Chuangia, Lioparia*
	Drepanura 带 *Blackwelderia* 带	馒山组（Kushan Fm.）（30米） 黄色、绿色钙质页岩夹灰岩 *Drepanura, Stephanocare, Diceratocephalus, Taifzehoia* 鲕状灰岩、竹叶状灰岩 *Blackwelderia, Cyclolorenzella, Liaoningaspis*	馒山组（Kushan Fm.）45~83米 厚层鲕状灰岩夹竹叶状灰岩及粉砂岩 *Drepanura, Liostracina, Wulingshania, Stephanocare, Blackwelderia, Cyclolorenzella, Chiawangella, Monkaspis*	馒山组（Kushan Fm.）15~36米 黄绿色页岩夹鲕状灰岩及竹叶状灰岩 *Drepanura, Bergeronites, Diceratocephalus, Shantungia, Blackwelderia, Cyclolorenzella*
中统 ϵ_2	*Damesella* 带 *Taifzuia* 带 *Ampholon* 带 *Crepicephalina* 带 *Liaoyangaspis* 带	张夏组（Changhia Fm.）160米 灰色鲕状灰岩及灰岩 *Damesella, Cyclolorenzella, Yebeia* *Ampholon, Dorypyge, Aojia, Solenoparia* *Crepicephalina, Dorypyge, Manchuriella* *Liaoyangaspis*	张夏组（Changhia Fm.）150~226米 鲕状灰岩，结晶灰岩夹钙质砂岩及页岩 *Damesella, Monkaspis Poshania, Taifzuia, Szeaspis, Peishania, Dorypyge, Lisaniella,* *Crepicephalina, Honania, Proasaphiscus*	张夏组（Changhia Fm.）170米 鲕状灰岩及灰岩互层 *Damesella, Dorypygella, Monkaspis, cyclolorenzella, Paralaitzuia, Taifzuia Amphoton, Lisania, Aojia,* *Crepicephalina, Chongchingia, Dorypyge, Eymekops, Liaoyangaspis, Proasaphiscus.*
	Bailiella 带 *Poriagraulos nanum* 带 *Sunaspis* 带 *Hsuchuangia — Ruichengella* 带	徐庄组（Hsuchuang Fm.）83米 黄色页岩夹鲕状灰岩凸镜体 *Bailiella, Liaoyangaspis*, 深灰色硅质灰岩及鲕状灰岩 *Poriagraulos nanum* 紫色、绿灰色钙质云母页岩、含砂质灰岩凸镜体 *Sunaspis*	徐庄组（Hsuchuang Fm.）90~115米 鲕状灰岩及粉砂岩，页岩及泥灰岩 *Bailiella, Liaoyangaspis* *Proasaphiscus, Honanaspis*	徐庄组（Hsuchuang Fm.）50米 紫色页岩与灰岩互层夹鲕状灰岩 *Bailiella, Honanaspis* *Poriagraulos nanum* *Sunaspis laevis* *Hsuchuangia hsuchuangensis*
下统 ϵ_1	*Shantungaspis* 带 *Yaojiayuella* 带	石桥组（Shihchiao Fm.）41米 紫色，红灰色页岩夹灰岩凸镜体 *Shantungaspis, Girvanella mon-churica*	毛庄组（Maochuang Fm）50~85米 紫色云母质页岩和粉砂岩夹灰岩 *Shantungaspis, Girvanella, Probowmania*	毛庄组（Maochuang Fm.）32.3米 紫色云母质页岩夹鲕状灰岩及灰岩凸镜体 *Shantungaspis, Psilostracus, Yaojiayuella, Plesiagraulos*
	Redlichia chinensis 带	馒头组（Manto Fm.）115~165米 紫色页岩，砂质页岩、鲕灰色灰岩，结核状灰岩 *Redlichia chinensis* *Cheiruroides orientalis*	馒头组（Manto Fm.）31~82米 紫色钙质页岩和粉砂岩夹绿色页岩和白云质灰岩及白云岩	馒头组（Manto Fm.）60米 鲜红色暴岭页岩、杂色页岩及泥质灰岩 *Redlichia chinensis*
	Megapalaeolenus lengyangensis 带 *Hsuaspis* 带	碱厂组（Jianchang Fm.）50~120米 瘤状灰岩，条带灰岩、底部砂岩或页岩 *Megapalaeolenus, Redlichia*	碱厂组（Jianchang Fm.）58~115米 豹皮状白云质灰岩、鸡爪状灰岩 *Megapalaeolenus, Redlichia*	
下伏地层		震旦系 桥头组（Chiaotou Fm.）	景儿岭组（Chingerhyu Fm.）	震旦系（Sinian）
资料来源		王钰等，1954，东北地层表（稿）	东北地层表（稿）	卢衍豪、董南庭，1953

中国寒武系对比表(1)

统	一级分区 / 二级分区 / 地层区 / 化石带（或组合）	华北区系 (North China Province)		
		华北——东北南部亚区 (North China—Southern NE China Subprovince)		
		淮北 (Huaibei area)	淮南 (Huainan area)	晋南 (S. Shanxi)
		O_1 纸坊庄组(Zhifangzhuang Fm.)	下奥陶统(Lower Ordovician)	O_1 冶里组(Yehli Fm.)
上统	*Miaosaukia* 组合 *Sinoeremoceras* 带 *Quadraticephalus* 带 *Ptychaspis-Tsinania* 带	凤山组 (Fengshan Fm.) 207.30米 上段：钙质白云岩 *Oneotodus, Dendrograptus* *Coreanocephalus, Changia* 下段：扁豆状灰岩夹大理岩灰岩 *Acaroceras, Aburoceras,* *Quadraticephalus, Diclyonema,* *Tsinania, Ptychaspis*	土坝组 (Tuba Fm.) 136.70米 灰色、灰白色白云质灰岩或白云质结晶灰岩含硅质及燧石结核	上寒武统 (Upper Cambrian) 厚层结晶白云岩夹薄层灰岩、鲕状灰岩及白云质泥灰岩。 厚度不详。
统	*Kaolishania* 带 *Changshania* 带 *Chuangia* 带	长山组 (Changshan Fm.) 21.60米 灰岩、鲕状灰岩及竹叶状灰岩 *Kaolishania, Pseudagnostus* *Changshania, Komaspis,* *Chuangia, Lioparia,*		
ϵ_3	*Drepanura* 带 *Blackwelderia* 带	凰山组 (Kushan Fm.) 44.40米 鲕状灰岩夹灰岩及竹叶状灰岩 *Liostracina, Stephanocare,* *Blackwelderia*	凰山组 (Kushan Fm.) 24-217米 泥质、硅质页岩、鲕状灰岩、钙质白云岩 *Drepanura, Bergeroniites, Liostracina, Stephanocare, Blackwelderia, Liaoningaspis*	
中统	*Damesella* 带 *Taitzuia* 带 *Amphoton* 带 *Crepicephalina* 带 *Liaoyangaspis* 带	张夏组 (Changhia Fm.) 221米 灰黄色鲕状灰岩、上部为白云岩 *Damesella* *Taitzuia* *Amphoton* *Crepicephalina, Dorypyge,* *Liaoyangaspis, Proasaphiscus*	张夏组 (Changhia Fm.) 227米 鲕状灰岩夹泥质灰岩及灰岩 *Damesella, Cyclolarenzella.* *Crepicephalina, Aojia* *Proasaphiscus*	张夏组 (Changhia Fm.) 146.50米 白云质灰岩、灰岩、鲕状灰岩 *Taitzuia,* *Plebiellus latilimbata,* *Crepicephalina,* *Yujinia,* *Liaoyangaspis*
ϵ_2	*Bailiella* 带 *Poriagraulos nanum* 带 *Sunaspis* 带 *Hsuchuangia—Ruichengella* 带	徐庄组 (Hsuchuang Fm.) 145米 砾质鲕灰岩及砂岩。 *Bailiella* *Poriagraulos nanum.* *Hsuchuangia*	徐庄组 (Hsuchuang Fm.) 200米 泥质条带灰岩、粉砂岩及页岩 *Bailiella* *Poriagraulos* *Sunaspis, Proasaphiscus*	徐庄组 (Hsuchuang Fm.) 177.40米 鲕状灰岩，豆状灰岩夹暗肝色页岩 *Bailiella,* *Poriagraulos,* *Inouyops,* *Sunaspis,* *Pagetia jinanensis,* *Ruichengella*
下统	*Shantungaspis* 带 *Yaojiayuella* 带	毛庄组 (Maochuang Fm) 120.90米 灰岩，生物碎屑灰岩夹页岩 *Shantungaspis, Plesiagraulos,* *Probowmania*	毛庄组 (Maochuang Fm.) 139米 泥质灰岩、鲕状灰岩、豆状灰岩及页岩 *Shantungaspis, Plesiagraulos,* *Girvanella*	毛庄组 (Maochuang Fm.) 52.90米 灰岩及暗肝色页岩 *Yaojiayuella, Zhaaspis*
	Redlichia chinensis 带	馒头组 (Manto Fm.) 215.10米 瘤状泥质灰岩及紫色页岩 *Redlichia nobilis,* *R. chinensis, R. murakmii*	馒头组 (Manto Fm.) 193米 紫色页岩 夹豹皮灰岩及泥质灰岩 *Redlichia nobilis,* *R. chinensis, R. murokamii*	馒头组 (Manto Fm.) 85.30米 紫色页岩、灰岩及泥灰岩 *Redlichia(R.) cf. nobilis* *R.(Pteroredlichia) chinensis*
ϵ_1	*Megapolaeolenus fengyangensis* 带 *Hsuaspis* 组合	昌平组 (Changping Fm) 32.60米 豹皮灰岩、白云质灰岩、粉砂质页岩。 *Megapolaeolenus fengyangensis* *Redlichia*	猴家山组 (Houjiashan Fm.) 92米 砖红色硅质灰岩，白云质灰岩夹砂质页岩 *Megapolaeolenus, Redlichia* *Hsuaspis,*	猴家山组 (Houjiashan Fm.) 75.50米 白云质灰岩、砂质白云岩、含磷砂岩， 底部为含磷砾岩及磷块岩
下伏地层		青白口系 沟后组(Gouhou Fm.)	震旦系 风台组(Fengtai Fm.)	震旦系 罗圈组 (Luoquan Fm.)
资料来源		安徽地层表 1978	朱兆玲等，1964，安徽地层表，1978	张文堂等，1979

中国寒武系对比表(2)


统
一级分区
二级分区
地层分区
上覆地层
化石带（或组合）
华北区系（North China Province）
华北—东北南部亚区（North China–Southern NE China Subprovince）
贺兰山（Helanshan）
柴达木盆地北缘（N. Chaidamu）
泉子山（Zhuozishan）
下奥陶统（Lower Ordovician）
O1 多泉山组（Duoquanshan fm）
O1 三道坎组（Sandaokan Fm）
上统 €3
Miclosaukia 组合
Sinoeremoceras 带
Quadraticephalus 带
Ptychaspis–Tsinania 带
Kaolishania 带
Changshania 带
Chuangia 带
Drepanura 带
Blackwelderia 带
凤山组（Fengshan Fm.）121.30米
浅灰色白云岩，白云质灰岩，竹叶状灰岩，泥质灰岩。
Saukiidae
Tsinania
长山组（Changshan Fm.）88.20米
泥质灰岩，泥质条带灰岩夹竹叶状灰岩及结晶白云岩。
Liopara, Chuangia (?)
崮山组（Kushan Fm.）109.20米
泥质灰岩，条带灰岩，竹叶状灰岩，鲕状灰岩夹灰岩。
Blackwelderia, Homagnostus
Cyclolorenzella
上欧龙布鲁克群（Shangolongbuluke Gr.）374米
浅灰色厚层白云质灰岩。 98米
深灰色灰岩及泥质条带灰岩 276米
Shihuigouia
Changshania, Eochuangia
Komaspis (Parakomaspis)
Chuangia, Liopara
Qilianshania
Liostracina
Blackwelderia
长山组（Changshan Fm.） 厚度不详
白云岩及白云质灰岩，Chuangia
崮山组（Kushan Fm.） 91.50米
白云岩，泥质条带白云岩夹竹叶状灰岩。
Blackwelderia, Cyclolorenzella
中统 €2
Damesella 带
Taitzuia 带
Amphoton 带
Crepicephalina 带
Liaoyangaspis 带
Bailiella 带
Poriagraulos nanum 带
Sunaspis 带
Hsuchuangia – Richengella 带
张夏组（Changhia Fm.）351.10米
泥质灰岩，鲕状灰岩夹竹叶状灰岩。
Damesella
Taitzuia, Poshania,
Crepicephalina,
Proasaphiscus
徐庄组（Hsuchuang Fm.）184.90米
泥质灰岩，鲕状灰岩，竹叶状灰岩夹页岩。
Bailiella,
Inouyia,
Sunaspidella,
Parachitinidilla,
下欧龙布鲁克群（Xiaolongbuluke Gr.）450米
上部：灰岩夹竹叶状灰岩及鲕状灰岩。 228米
Damesella
Taitzuia, Anomocarella,
Parakoldinia, Manchuriella
Pseudocrepicephalus
中部：白云岩，白云质灰岩，条带灰岩夹页岩。 104米
Ulania
下部：细砂岩及砂质页岩夹泥质白云岩。 118米
张夏组（Changhia Fm.） 218.60米
竹叶状灰岩，瘤状灰岩夹鲕状灰岩及页岩。
Taitzuia, Poshania,
Tetraceroura,
Crepicephalina, Dorypyge,
Tylolatiluia,
Liaoyangaspis
徐庄组（Hsuchuang Fm.） 150米
鲕状灰岩，竹叶状灰岩，砂质页岩及页岩。
Bailiella, Honanaspis,
Inouyops, Lorenzella
Metagraulos,
Sunaspis,
Pagetia,
Luaspides
下统 €1
Shantungaspis 带
Yaojiayuella 带
Redlichia chinensis 带
Megapalaeolenus fengyangensis 带
Hsuaspis 组合
毛庄组（Maochuang Fm.）22.20米
石英砂岩、页岩及钙质结晶白云岩。
馒头组（Manto Fm.） 57米
灰岩，钙质砂岩、页岩及砂质白云岩。
猴家山组（Houjiashan Fm.）30.60米
钙质粉砂岩，含磷生物碎屑砂岩，绿灰磷块岩及含磷泥砂岩。
Protolenid
小高炉群（Xiaogaolu Gr.）
？
厚层白云岩，底部含磷石英砂岩。 161米
Kuforgina
下伏地层
震旦系 凤台组（Fengtai Fm.）
震旦系 金吉群（Quanji Gr.）
震旦系（Sinian）
资料来源
张文堂等，1977（稿）；周志强、郑昭昌（内部）
朱兆玲，1960，青海一区调报（未刊）；1978
卢衍豪，1962；张文堂等，1978（稿）

中国寒武系对比表(3)

系	一级分区 / 二级分区 / 地区 / 上覆地层 / 化石带（或组合）	华北区系 (North China Province)		
		扬子——青川藏亚区 (Yangzi–Qinghai–Sichuan–Xizang Subprovince)		
		滇东 (E. Yunnan)	川西峨眉山 (Emeishan, W. Sichuan)	滇西保山 (Baoshan, W. Yunnan)
		S_2 或 D_2，O_1	O_1 罗汉坡组 (Luohan-po Fm.)	O_1
上统 ϵ_3			洗象池群 (Hsihsiangchih Gr.) (165米)：上部为灰色白云质灰岩，灰绿色泥质白云岩 下部灰，浅灰色白云岩夹泥质白云岩及泥质条带	保山组 (Baoshan Fm.) 1073米 褐色页岩及粉砂状灰岩 *Saukia, Calvinella, Charchaqia, Quadraticephalus, Homagnostus, Agnostus, Pseudagnostus, Eosaukia, Ptychaspis, Tsinania, Pagodia, Prosaukia, Sinosaukia, Dictyonema.* 柳坝组 (Liushui Fm.) 1928米 粉砂质页岩、灰岩。 *Kaolishania, Kaolishaniella, Proceratopyge, Maladioides, Dikelocephalites, Mansuyia, Shirakiella, Chuangia.* 核桃坪组 (Heloping Fm.) 1594米 板岩、泥岩、灰岩、鲕、豆状灰岩。 *Drepanura, Bergeronites, Dorypygella, Homagnostus, Blackwelderia, Cyclolorenzella*
中统 ϵ_2	*Protohedinia* 带 *Solenoparia* 带	双龙潭组 (Shuanglungtan Fm.) 200米 灰岩夹页岩及细砂岩 *Protohedinia, Manchuriella, Szeaspis, Solenoparia*		上公养河群 (Shangongyanghe Gr.)：浅灰页岩、长石石英砂岩、页岩、硅质页岩 >2303米 *Protospongia*
	Sinoptychoparia–Kaotaia 带	陡坡寺组 (Doupossu Fm.) 51–137米 砂、页岩、泥灰岩 *Kuisingocephalus, Douposiella, Diandongaspis, Kunmingaspis, Chiffidilla.*	大路山组 (Dabishan Fm.) 207米 白云岩 *Chiffidilla, Kunmingaspis, Paraqraulos (?)*	
下统 ϵ_1	*Chiffidilla–Kunmingaspis* 带			
	Redlichia guizhouensis 带 *Redlichia murakamii – Hoffetella* 带	龙王庙组 (Lungwangmiao Fm.) 26–252米 泥灰岩、灰岩，白云岩，页岩。 *Redlichia nobilis, R. murakamii, Xiaomajiella, Hoffetella.*	太阳坪组 (Taiyangping Fm.) 101米 白云岩及泥质白云岩	
	Megapalaeolenus 带 *Palaeolenus* 带 *Paokannia—Sichuanolenus* 带 *Metaredlichioides–Chengkouia* 带	沧浪铺组 (Tsanglangpu Fm.) 乌龙箐段 (Wulungqing Memb.) 70–120米 砂质页岩、细砂岩 *Megapalaeolenus, Redlichia major, Yuehsienszella, Palaeolenus, Redlichia noetlingi, Redlichia (Conoredlichia)* 红井哨段 (Hongjingshao Memb.) 140–200米 含鲕砂岩、砂岩、页岩、泥灰岩。 *Drepanuroides, Drepanopyge, Mayiella, Syndianella, Yunnanaspis, Yiliangella.*	遇仙寺组 (Yuhsienssu Fm.) 606米 砂岩、泥岩、白云岩。 *Palaeolenus, Redlichia*	
	Dreponuroides 带 *Yunnanaspis–Yiliangella* 带			
	Malungia–Yunnanocephalus 带 *Eoredlichia—Wutingaspis* 带 *Parabadiella–Mianxiandiscus* 带	筇竹寺组 (Chiungchussu Fm.) 127–283米 细砂岩、页岩及黑色页岩。 *Yunnanocephalus, Malungia, Kunyangia, Eoredlichia, Wutingaspis, Mianxiandiscus, Parabadiella, Kunmingella.*	九老洞组 (Juluodong Fm.) 296.9米 砂岩、白云岩及黑色页岩。 *Chaoaspis, Pachyredlichia, Mianxiandiscus, Emeiella, Kunyangella, Liangshanella*	
	Siphogonuchites–Zhijinites — Sachites 组合 *Anabarites–Circotheca — Protohertzina* 组合	梅树村组 (Meishucun Fm.) 76.5–182.2米 含磷砂质磷块岩与页岩及白云岩紫色页岩。 *Siphogonuchites, Tarcutheca, Sachites, Circotheca, Anabarites, Lophotheca*	麦地坪组 (Maidiping Fm.) 39米 浅灰色白云岩 *Sachites, Circotheca, Tarcutheca*	
下伏地层		灯影组 (Tengying Fm.)	洪椿坪组 (Hungchunping Fm.)	下公养河群 (Xiagongyanghe Gr.)
资料来源		张文堂等(1973)罗惠麟(1976)(1979)钱逸(1977)	钱义元等(1978)何定贵(1979)钱逸(1973)	王志飞, 1976

中国寒武系对比表(4)

统	一级分区 / 二级分区 / 地区 / 上覆地层 / 化石带（或组合）	华北区系（North China Province）		
		扬子——青川藏亚区（Yangzi—Qinghai—Sichuan—Xizang Subprovince）		
		陕南西部及川北（SW Shaanxi and N. Sichuan）	陕南东部及川东北（SE Shaanxi and NE Sichuan）	鄂西（W. Hupei）
		O_1 或 O_2	O_1 杨家坝组（Yangjiaba Fm.）	O_1 南津关组（Nantsinkuan Fm.）
上统 ϵ_3			三游洞群（Sanyiutung Gr.）254.7 米 白云岩、白云质灰岩、竹叶状灰岩、灰岩。	三游洞群（Sanyiutung Gr.）704.3 米 白云岩、硅质白云岩、白云质灰岩夹页岩、底部为细砂岩、钙质白云岩和含磷砂岩。
中统 ϵ_2	*Protohedinia* 带 *Solenoparia* 带 *Sinoplychoparia-Kootaia* 带		石龙河群（Shiqihe Gr.）193.6–225 米 白云质泥、页岩，泥质白云岩、钙质白云岩。	覃家庙群（Chinchiamiao Gr.）183.0 米 砂泥质白云岩、斑状白云岩、钙质白云岩及白云质灰岩。 *Schopfaspis, Xingrenaspis*
下统 ϵ_1	*Chittidilla-Konmingaspis* 带 *Redlichia guizhouensis* 带 *Redlichia murakamii—Hoffetella* 带 *Megapalaeolenus* 带 *Palaeolenus* 带 *Paokannia-Sichuanolenus* 带 *Metaredlichioides—Chengkouia* 带 *Drepanuroides* 带 *Yunnanaspis-Yiliangella* 带 *Malungia-Yunnanocephalus* 带 *Eoredlichia—Wutingaspis* 带 *Parabadiella—Mianxiandiscus* 带 *Siphogonuchites-Zhijinites—Sachites* 组合 *Anabarites—Circotheca—Protohertzina* 组合	小关子组（Xiaoguanzi Fm.） 29.6 米 泥质灰岩，白云岩条带，页岩。 *Ptychoparia, Yuehsienszella, Paragraulos.*	石龙洞组（Shihlungtung Fm.）76.5–158.4米 白云岩，白云质灰岩、灰岩。 *Redlichia murakami Chuchiaspis beifengmaoensis*	石龙洞组（Shihlungtung Fm.）>117.9米 白云岩、钙质白云岩 *Redlichia*
		孔明洞组（Kongmingdong Fm.）188.1米 白云岩，泥质砂岩、页岩、泥质灰岩，石英砂岩。	天河坝组（Tienhopan Fm.）109.7–160 米 泥质灰岩，灰岩与钙质页岩 *Xilingxia, Megapalaeolenus, Redlichia.*	天河坝组（Tienhopan Fm.）102.5 米 泥质条带灰岩，斑状、豆状灰岩，页岩。 *Archaeocyathus, Megapalaeolenus*
		仙王庙组（Yanwangmiao Fm.）105.1米 砂、砾岩、泥灰岩、页岩 *Palaeolenus Paokannia, Sichuanolenus* *Mayiella, Drepanopyge, Paramalungia, Shotania, Yiliangella.*	鹰嘴岩组（Yingzuiyan Fm.）188.5–288.5米 页岩，粉砂岩，灰岩，*Palaeolenus, Paokannia, Shitangia, Metaredlichioides Chengkouia, Protolenella. Agastrocyathus, Protopharetra*	石牌组（Shihpai Fm.）46.8 米 粉砂岩、砂质页岩夹灰岩。 *Palaeolenus, Kootenia*
		仙女洞组（Xiannudong Fm.）122.8米 斑状灰岩，灰岩 *Ajacicyathus, Malungia.*	凉水井组（Liangshuijing Fm.）152.2–442.7米 粉砂岩、斑状灰岩、黑色页岩 *Dicerodiscus, Shotania, Coscinocyathus, Chengkoucyathus, Ajacicyathus, Zhenbaspis, Guizhoudiscus, Foredlichia, Mianxiandiscus.*	水井沱组（Shuijingtuo Fm.）125.2米 斑状灰岩、粉、细砂岩，灰岩及黑色页岩。 *Neocobboldia, Ichangia, Redlichia* *Changyangia, Hupeidiscus Metaredlichia, Hsuaspis* *Sinodiscus, Tsunyidiscus, Zhenbaspis,*
		郭家坝组（Guojiaba Fm.） 393 米 灰岩、黑色页岩，钙质页岩。 *Zhenbaspis, Wutingaspis* *Parabadiella*		
		黄川铺组（Kuanchuanpu Fm）70.6–90.3 米 泥质灰岩、磷块岩、燧石层、硅质页岩 *Circotheca Anabarites, Hyolithellus, Protohertzina, Siphogonuchites, Lapochites.*		黄蜡洞组（Huangshandong Fm）3.6 米 硅磷质胶磷矿、磷质白云岩 *Zhijinites, Sachites, Zeugites, Lapworthella, Anabarites, Circotheca*
下伏地层		高家山组（Gaojiashan Fm.）	灯影组（Tôngying Fm.）	灯影组（Tôngying Fm.）
资料来源		刘鸿允等（1964）陈孟莪等（1975）	朱兆玲等，1977	林天瑞等（1978）钱逸等（1979）

中国寒武系对比表(5)

统	一级分区 / 二级分区 / 地区 / 上覆地层 / 化石带（或组合）	华北区系（North China Province）		
		扬子——青川藏亚区（Yangzi–Qinghai–Sichuan–Xizang Subprovince）		
		贵州金沙（Jinsho, Guizhou）	贵州湄潭（Meitan, Guizhou）	滇东南（SE Yunnan）
		O_1 桐梓组（Tungtzu Fm.）	O_1 桐梓组（Tungtzu Fm.）	O_1 陡崖关组（Taitsinkuan Fm.）
上统 ϵ_3		娄山关群（Loushankuan Gr.） 1021.5米：白云岩夹灰黑、黄绿色页岩及燧石条带	娄山关群（Loushankuan Gr.） 930米：含燧石结核白云岩、白云岩偶夹白云岩夹石英砂岩、白云质石英砂岩。	腊苏田组（Balaitian Fm.） 564.1米 白云岩、灰岩、粉砂岩及板岩。 *Tallerina, Dictyites, Pagodia, Eoshumardia, Plethopeltis, Ptychaspis, Tsinania, Saukia.*
				唐家坝组（Tangjiaba Fm.） 208.9米 白云质灰岩、白云岩、泥质灰岩夹砂质岩 *Kaolishania, Changshania, Irvingella, Chuangia, Lioparia, Shirakiella, Mansuyia.*
				猫场组（Kiechang Fm.） 54.1米 白云岩、砂泥质白云岩、白云质灰岩 灰岩 *Blackwelderia, Stephanocare, Parablackwelderia, paracoosia, Liaoningaspis, Annamitia, Homagnostus.*
中统 ϵ_2	*Protoheding* 带			龙哈组（Longha Fm.） 588.5米 白云岩、白云质灰岩、灰岩及砂质页岩 *Taitzuia, Liopeishania, Amphofon, Anomocarella, Manchuriella, Solenoparops, Peronopsis.*
	Solenoparia 带		石冷水组（Shilengshui Fm.） 240.1米 白云岩、泥质白云岩夹石膏。 *Manchuriella, Shilengshuia, Jiubaspis, Proasaphiscus*	田蓬组（Tianpeng Fm.） 214.7米 白云质灰岩、白云岩、板岩及石英砂岩 *Bailiella, Proasaphiscus, Lorenzella, Solenoparia, Kootaia, Oryctocephalus.*
	Sinoptychoparia-Kootaia 带	疑堡寺组（Doupossu Fm.） 70米 白云岩、泥岩、页岩夹粉砂岩。 *Kutsingocephalus, Kootaia, Sinoptychoparia Chittidilla, Kunmingaspis.*	高台组（Kootai Fm.） 55米 白云岩 *Kutsingocephalus, Kootaia,*	大丫口组（Dayakou Fm.） 235.3米 板岩、灰岩。 *Kunmingaspis. Mengtzia, Eoinouyia, Ptychoparia,*
下统 ϵ_1	*Chittidilla-Kunmingaspis* 带	清虚洞组（Tsinghsutung Fm.） 178.5米 白云岩、灰岩。 *Redlichia guizhouensis, Paroperiomma, Redlichia murakamii, Hoffetella, Eoptychoparia.*	清虚洞组（Tsinghsutung Fm.）178.6米 泥质白云岩、白云岩白云质灰岩泥质灰岩。 *Redlichia guizhouensis, Redlichia murakamii Hoffetella*	大寨组（Dazhai Fm.） 59.3米 泥质灰岩、板岩。 *Redlichia, murakamii*
	Redlichia guizhouensis 带 *R. murakamii–Hoffetella* 带	金顶山组（Chingtingshan Fm.）1472米 页岩、头鳞、豆状灰岩、灰岩。 *Archaeocyathus, Retecyathus Megapalaeolenus, Redlichia Kootenia, Palaeolenus.*	金顶山组（Chingtingshan Fm.）120.3米 粉砂岩、页岩、灰岩。 *Megapalaeolenus, Redlichia, Kootenia, Yuehsienszella, Redlichia, Palaeolenus.*	冲庄组（Chongchuang Fm.）>528.7米 板岩、粉砂岩、细砂岩夹灰岩。 *Megapalaeolenus, Yuehsienszella, Palaeolenus,*
	Megapalaeolenus 带 *Palaeolenus* 带	明心寺组（Minghsingssu Fm.）130.1米 粉砂岩、含磷细砂岩、泥岩、灰岩及页岩。 *Paokannia, Sichuanolenus,* *Syndianella, Drepanuroides, Kueichowia, Pseudoredlichia, Coscinocyathus, Ajacicyathus,*	黄莲坝组（Huanglianpa Fm.） 511米 顶部：细砂岩、含磷砂岩。 *Sichuanolenus, Paokannia,* 上部：页岩、灰岩、泥灰岩。 *Metaredlichioides, Chengkouia.* 中部：页岩、泥岩、细砂岩 灰岩 *Redlichia, Yinites.* 下部：页岩，底质页岩。 *Wangzishia, Tsunyiella, Liangshanella, Guizhoudiscus, Tsunyidisus*	*Ichangia, Yinites*
	Paokannia–Sichuanolenus 带 *Metaredlichioides–Chengkouia* 带 *Drepanuroides* 带 *Yunnanaspis–Yiliangella* 带	牛蹄塘组（Niutitang Fm.） 351.9米 钙质页岩、泥灰岩、磷块岩、炭质页岩、硅质岩。 *Zhenbaspis doshapoensis, Tsunyidiscus, Mianxiandiscus*		猫猫头组（Maomaotou Fm.） 221.7米 泥质灰岩、灰岩、板岩、炭质千枚岩及灰岩。 *Hsuaspis, Metaredlichio, Szechuanaspis.*
	Malungia-Yunnanocephalus 带 *Eoredlichio–Wutingaspis* 带 *Parabadiella–Mianxiandiscus* 带 ***Siphogonuchites–Zhijinites–Sachites*** 组合 *Anabarites–Circotheca–Protohertzina* 组合			浪木桥组（Longmuqiao Fm.）473.5米 粉砂页、泥质页岩、泥质粉砂岩、含磷粉砂岩。硅质岩、白云质灰岩，及磷块岩、底部有填状砂绿岩。
下伏地层		灯影组（Tǎngying Fm.）	灯影组（Tǎngying Fm）	屏边群（Pingbian Gr.）
资料来源		张遵华、周志毅、袁金良等（1970）	张文堂等（1979）	罗惠麟（1976）

中国寒武系对比表(6)

统	一级分区 / 二级分区 / 地区 / 上覆地层 / 化石带（或组合）	过渡区系（Transitional Region）		
		西部相区（W. Part）		
		贵州余庆（Yuqing, Guizhou）	贵州都匀松桃地区（Duyun–Songtao area, Guizhou）	贵州丹寨（Danzhai, Guizhou）
		O_1 桐梓组（Tungtzu Fm.）	O_1 桐梓组（Tungtzu Fm.）	O_1 桐梓组（Tungtzu Fm.）
上统 ϵ_3		娄山关群（Loushankuan Gr.）浅灰色、中、厚层白云岩 1568米	娄山关群（Loushankuan Gr.）浅灰色、中、厚层白云岩>1000米	炉山群（Lushan Gr.）中厚层白云岩（厚度未量）
中统 ϵ_2	*Hemicricometopus* 组合		都匀组（Duyun Fm.） 175米 白云岩夹砂质页岩 *Hemicricometopus duyunensis*	甲劳组（Jialao Fm.） 85米 砂质页岩、泥灰岩、炭质页岩 *Jialaopsis latus, Fuchouia (Parafuchouia) prompta, Melabalagia, Kootenia jialaoensis.*
		高台组（Kootai Fm.） 55.5米 浅灰色中厚层钙质、泥质白云岩 *Kootaia* *Sinoptychoparia* *Meitania*	高台组（Kootai Fm.） 25米 泥质、钙质页岩。 *Kootaia* *Meitania*	凯里组（Keili Fm.） 311米 砂质页岩、粉砂岩、薄层灰岩。 *Oryctocephalops incurvus, Xingrenaspis xingrenensis, Jiumenia spinosa, Eosoptychoparia, Nangaoia Nangaops nangaoensis*
	Oryctocephalops–Pagetia–Ptychagnostus sinicus 组合			
下统 ϵ_1	*Eoptychoparia — Protoryctocephalus* 组合	清虚洞组（Tsingshiutung Fm.）296米 浅灰色灰岩、白云岩 *Redlichia murakamii, Eoptychoparia jinshanensis, Yuehsienstella szechuanensis*	清虚洞组（Tsingshiatung Fm.） 53米 浅灰色灰岩 *Redlichia chinensis, Xiangqianaspis convexa, Kootenia (Duyunia) constrictus*	乌训组（Wuxun Fm.） 122米 中厚层灰岩泥灰岩钙质页岩 *Protoryctocephalus wuxunensis, Redlichia*
	Megapalaeolenus — Arthricocephalus 组合	金顶山组（Chintingshan Fm.）139米 厚层灰岩及云母页岩 *Megapalaeolenus, Arthricocephalus (Arthricocephalites), Palaeolenus, Shipaiella, Paokannia, Szechuanolenus, Metaredlichioides, Chengkouia*	杷榔组（Balang Fm.）灰黑色页岩 95米 *Arthricocephalus chauveaui A. (Arthricocephalites), Balangia balangensis, Chongaspis micropyge*	杷榔组（Balang Fm.） 382米 灰绿色钙质页岩 *Arthricocephalus chauveaui A. (Arthricocephalites) intermedius, Chongaspis micropyge*
	Palaeolenus 组合		“石牌组”（Shipai Fm.）黑色砂质页岩 227米 *Redlichia, Kootenia.*	变马冲组（Bianmachong Fm.） 28米 炭质泥岩，粉砂质泥岩 *Protolenella lata, P. conica, Chengkouia pustulosa*
	Paokannia 组合		木昌组（Muchang Fm.） 235米 黑色炭质页岩	
	Metaredlichioides — Chengkouia 组合	九门冲组（Jiumenchong Fm.）45米 深灰色泥质灰岩石英粉砂岩 *Hupeidiscus, Mayiella, Hunanocephalus (Duolingia) Szechuanaspis, Sinodiscus, Shizhudiscus*	*Hunanocephalus ovalis* *Eodiscia*	九门冲组（Jiumenchong Fm.） 122米 灰岩黑色炭质页岩 *Hupeidiscus orientalis, Hsuaspis, Metaredlichioides, Semielleptotheca sulcata*
	Hupeidiscus–Hunanocephalus 组合			
下伏地层		灯影组（Tongying Fm.）	灯影组（Tongying Fm.）	灯影组（Tongying Fm.）
资料来源		张文堂等（1979）	钱义元(1961)、林焕令(1966)	张正华、周志毅（即刷中）

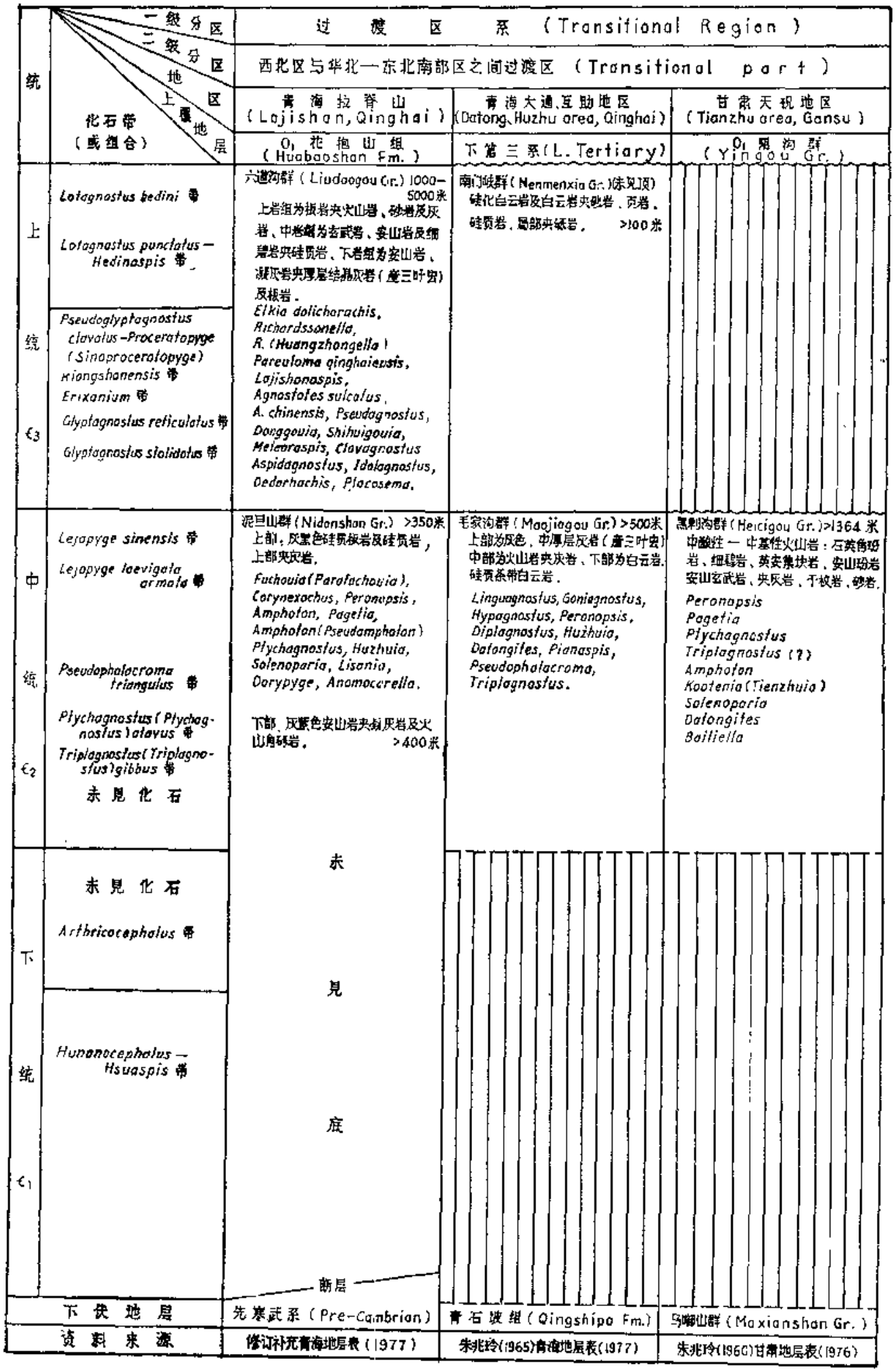
中国寒武系对比表(7)

统	一级分区 / 二级分区 / 地区 / 上覆地层 / 化石带（或组合）	过渡区系（Transitional Region）		
		中部相区（Central Part）		
		湖南凤凰（Fenghuang, Hunan）	湖南保靖（Baojing, Hunan）	苏杭地区（Suzhou-Hangzhou area）
		桐梓组（Tungtzu Fm.）	盘家嘴组（Panjiazui Fm）	印渚埠组（Yinchupu Fm.）
上统		桐仁组（Tongren Fm.）厚层结晶白云岩 >37米	亭子关组（Tingziguan Fm.）>654米 灰岩及白云岩团块。 灰岩夹层较灰岩泥灰岩。	超峰群（Chaofeng Gr.）>350米 灰色白云岩泥质白云岩下部为硅质条带和团块灰岩。 *Obolus*
ϵ_3	*Prochuangia—Glyptagnostus reticulatus* 组合	亭子关组（Tingziguan Fm.）82-652米 灰岩、泥灰岩、白云岩。 *Prochuangia granulosa, Glyptagnostus reticulatus, Aphelaspis, Loganopeltoides, Lopnorites, Homagnostus, Chuangia, Stigmatoa, Olenus austriacus*	*Ciceragnostus, Shengia, Prochuangia, Proceralopyge, Stigmatoa, Lopnorites, Paracidaspis, Pseudoyuepingia Glyptagnostus reticulatus*	
	Glyptagnostus stolidotus 组合	老茶田组（Laochatian Fm.）115米 灰岩、泥灰岩。 *Glyptagnostus stolidotus, Neoanomocarella asiatica, Chatiania, Liostracina*	老茶田组（Laochatian Fm.）119米 泥灰岩夹薄层灰岩。 *Chatiania, Fenghuangella, Shengia, Bergeronites, Dorypygella, Liostracina, Pseudoyuepingia.*	团山组（Tuanshan Fm.）950米 泥质灰岩、泥质白云岩 *Liostracina caijiapingensis, Dorypygella posterocosta, Eoshengia, Fenghuangella, Bergeronites, Hypagnostus.*
	Liostracina-Chatiania 组合			
中统	*Paradamesops* 组合	枫木坪组（Fengmuping Fm.）180-280米 灰岩、泥质灰岩。 *Ovalagnostus, Goniagnostus, Peronopsis, Kormagnostus, Lejopyge laevigata, Lisania, Pianaspis, Dorypyge, Aojia, Diplagnostus, Catalagnostus, Fuchouia chiai, Paramphalon, Paranomocarella.*	枫木坪组（Fengmuping Fm.）293米 灰岩及泥质灰岩 *Hypagnostus, Huzhuis, Cyclolorenzella, Paradamesops, Lingungnostus, Lejopyge laevigata, Peronopsis, Baojingia, Aojia, Eoshengia, Lisania, Paranomocarella, Lejopyge Laevigata armata, Dorypygge cf. richthofeni, Triplagnostus lundgreni, Fuchouia orafolimba.*	杨柳岗群（Yangliugang Gr.）330米 白云质灰岩。 *Triplagnostus lundgreni Eiraithia hunanensis, Amphofon elongata, Anomocarella zhejiangensis, Dorypyge yuhangensis, Lejopyge, Hypagnostus.*
	Lejopyge laevigata—Lisania 组合			
ϵ_2		铜鼓冲组（Tongguton Fm）170-430米 白云岩、灰岩、炭质、钙质页岩。 *Hypagnostus nepos*	铜鼓冲组（Tongguton Fm.）129米 泥质条带灰岩夹泥灰岩。	
	Pagetia 组合	*Kootenia* sp.	*Pagetia* sp.	
下统		厚层白云岩（未见底）	厚层白云岩底部为黑色砂质页岩（未见底）	大陈岭组（Dachenling Fm.）11米 灰色泥质白云岩。
				超山组（Chaoshan Fm.）31-100米 泥灰岩、炭质页岩。 *Bathynotus, Nangaops yuhangensis, Profospongia.*
ϵ_1	*Nangaops* 组合			
下伏地层				西峰寺组（Xifengsi Fm.）
资料来源		杨家骏（1978）	杨家骏（1978）	魏天吟（1979）

中国寒武系对比表(8)

统	一级分区 / 二级分区 / 三级分区 / 化石带（或组合）	过渡区系（Transitional Region）		
		东部相区（E. Part）		
		贵州三都（Sandu, Guizhou）	安徽吉阳（Qingyang Anhui）	安徽滁县（Chuxian, Anhui）
		馒头组（Guotang Fm.）	张夏组（Lunshan Fm.）	上马岗组（Shangmachong Fm.）
ϵ_3 上统	*Calvinella-Prosaukia* 组合	三都组（Sandu Fm.） 718米 页岩钙质页岩夹泥灰岩 *Paloeoharpes, Diceratopyge, Hedinaspis, Lotagnostus, Pagodia, Prosaukia, Saukia, Macropyge, Jegorovaia, Olenus, Parabolinella, Protopeltura,? Charchaqia, Acrocephalina, Eosaukia, Proceratopyge, Pseudoyuepingia, Pseudowestergaardites:.*	北贡组（Beigong Fm.） 2米 黄色粉红色砂页岩 *Calvinella, Prosaukia, Saukia, Jingxiania, Guangxiaspis.*	车水楠组（Cheshuitang Fm.）228米 厚层块状灰岩 *Pagodia*
	Lotagnostus-Hedinaspis 组合		青坑组（Qingkeng Fm） 394米 薄层灰岩泥质条带灰岩 *Lotagnostus ningguensis, Hedinaspis pucheris, Prochuangia,*	娘娘山组（Longyaoshan Fm.）280米 中层灰岩夹白云岩 *Pseudagnostus, Coosinoides, Prochuangia*
ϵ_3	*Liostracina-Chatiania* 组合	杨家湾组（Yangjiawan Fm.） 77米 钙质页岩条带灰岩	团山组（Tuanshan Fm.） 168米 粗松块状泥灰岩 *Liaoningaspis, Kushanopyge, Monkaspis, Blackwelderia, Neoanamocorella elongata, Liostracina, Bergeronites, Chatiania.*	龙蟠组（Longpan Fm.） 184米 块状灰岩 *Bergeronites, Homagnostus, Pseudagnostus,*
ϵ_2 中统	*Fuchouia* 组合	都柳江群（Duliujiang Gr.） 砂页岩 406米 *Peronopsis* *Pagetia*	杨柳岗群（Yangliugang Gr.）355米 薄层灰岩泥灰岩 *Wanshania, Hypagnostus, Plychagnostus, Fuchouia, Lejopyge, Ptychagnostus cf. atavus, P. sinicus*	杨柳岗群（Yanglingang Gr.）304米 泥质条带灰岩钙质页岩 *Ptychagnostus, Hypagnostus anhuiensis, Goniagnostus, Parafuchouia, Pianaspis.*
	Pagetia 组合			
ϵ_1 下统	*Cheiruroides* 组合	清虚洞群（Zhaxudong Gr.） 黑色炭质页岩 144米 *Protospongia*	黄柏岭群（Huangbailing Gr.）558米 黄褐色钙质页岩底部为炭质页岩. *Redlichia* *Cheiruroides,*	黄洛河群（Huangluohe Gr.）222米 硅质炭质页岩 *Eodiscus,*
	Hunanocephalus 组合			*Hunanocephalus*
下伏地层		南沱冰碛组（Nantuo Moraine Fm.）	皮园村组（Piyuancun Fm.）	灯影组（Tengying Fm.）
资料来源		贵州队(1959)卢衍豪、钱义元(印刷中)	钱义元等(1964)	卢衍豪、朱兆玲(印刷中)

中国寒武系对比表(9)


统
一级分区
二级分区
地区
上覆地层
化石带（或组合）
过渡区系（Transitional Region）
西北区与华北—东北南部区之间过渡区（Transitional part）
青海拉脊山（Lajishan, Qinghai）
青海大通、互助地区（Datong、Huzhu area, Qinghai）
甘肃天祝地区（Tianzhu area, Gansu）
O_1 花抱山组（Huabaoshan Fm.）
下第三系（L. Tertiary）
O_1 阴沟群（Yingou Gr.）
上
统
ϵ_3
Lotagnostus bedini 带
Lotagnostus punctatus—Hedinaspis 带
Pseudoglyptagnostus clavatus-Proceratopyge (Sinoproceratopyge) Kiangshanensis 带
Erixanium 带
Glyptagnostus reticulatus 带
Glyptagnostus stolidotus 带
六道沟群（Liudaogou Gr.）1000—5000米
上岩组为板岩夹火山岩、砂岩及灰岩，中岩组为玄武岩、安山岩及细碧岩夹硅质岩、下岩组为安山岩、凝灰岩夹厚层结晶灰岩（产三叶虫）及板岩。
Elkia dolicharachis, Richardssonella, R. (Huangzhongella) Pareuloma qinghaiensis, Lajishanaspis, Agnostotes sulcatus, A. chinensis, Pseudagnostus, Donggouia, Shihuigouia, Meteoraspis, Clavagnostus Aspidagnostus, Idiagnostus, Dederhachis, Placosema.
南门峡群（Nanmenxia Gr.）（未见顶）
硅化白云岩及白云岩夹砂岩、页岩、硅质岩，局部夹板岩。 >100米
中
统
ϵ_2
Lejopyge sinensis 带
Lejopyge laevigata armata 带
Pseudophalacroma triangulus 带
Ptychagnostus (Ptychagnostus) atavus 带
Triplagnostus (Triplagnostus) gibbus 带
未见化石
泥旦山群（Nidanshan Gr.）>350米
上部，灰黑色硅质板岩及硅质岩，上部夹灰岩。
Fuchouia (Parafuchouia), Corynexochus, Peronopsis, Amphoton, Pagetia, Amphoton (Pseudamphoton) Ptychagnostus, Huzhuia, Solenoparia, Lisania, Corypyge, Anomocarella.
下部，灰黑色安山岩夹凝灰岩及火山角砾岩。 >400米
毛家沟群（Maojiagou Gr.）>500米
上部为灰色，中厚层灰岩（产三叶虫）中部为火山岩夹灰岩、下部为白云岩，硅质条带白云岩。
Linguagnostus, Goniagnostus, Hypagnostus, Peronopsis, Diplagnostus, Huzhuia, Datongites, Pianaspis, Pseudophalacroma, Triplagnostus.
黑刺沟群（Heicigou Gr.）>1364米
中酸性—中基性火山岩：石英角砾岩、细碧岩、英安集块岩、安山玢岩安山玄武岩、夹灰岩、千板岩、砂岩。
Peronopsis
Pagetia
Ptychagnostus
Triplagnostus (?)
Amphoton
Kootenia (Tianzhuia)
Solenoparia
Datongites
Boiliella
下
统
ϵ_1
未见化石
Arthricocephalus 带
Hunanocephalus—Hsuaspis 带
未见底
断层
下伏地层
先寒武系（Pre-Cambrian）
青石坡组（Qingshipo Fm.）
乌鄂山群（Maxianshan Gr.）
资料来源
修订补充青海地层表（1977）
朱兆玲(1965)青海地层表(1977)
朱兆玲(1960)甘肃地层表(1976)

中国寒武系对比表(10)

统	一级分区 / 二级分区 / 地区 / 上覆地层 / 化石带（或组合）	东南区系（ES China Province） 江南—西北亚区（Kiangnan–WN China subprovince）		
		浙江西部（W. Zhejiang）	库鲁克塔格（Kuruktag, Xinjiang）	祁连、南地区（Qilian Sunan area, Qinghai）
		O_1 印渚埠组（Yinchupu Fm.）	O_1 塔古勒塔格群（Xiangguletag Gr.）	O_1 期沟群（Yingou Gr.）
上统 ϵ_3	*Lotagnostus hedini* 带 *Lotagnostus punctatus*—*Hedinaspis* 带	西阳山组（Siyangshan Fm.） 74米 灰色灰黄色页岩夹灰岩 *Lotagnostus hedini, Plicatolina, Pseudagnostus* sp. *Lotagnostus punctatus L. asiaticus, Wujiajianio Hedinaspis, Charthaqia, Olenus Sinensis, Pseudoyuepingia, Jegorovaia, Micragnostus Proceratopyge(Sinoproceratopyge)*	突尔沙克塔格群（Torsuqtagh Gr.）>200米 泥灰岩及薄层灰岩、夹角砾状灰岩 *Lotagnostus hedini* *Lotagnostus asiaticus, Saukia, Charchaqia, Westergaardites, Hedinaspis, Acrocephalina, Proceratopyge (Lopnorites), Proceratopyge (Sinoproceratopyge)*	中基性火山岩：中基性火山熔岩、集块岩、凝灰岩夹大理岩 >1000 米 中酸性火山岩：凝灰岩、变砂岩、兰闪光岩、硅质岩及大理岩透镜体 >2500米 *Parabolina, Westergaardites(?), Olenus intermedius, Qilianaspis, Protopeltura(?), Parabolinites, Proceratopyge (Lopnorites), Proceratopyge (Sinoproceratopyge), Dunderbergia, Olenaspella (?), Corynexochus chinensis, Proceratopyge, Aphelaspis, Shengia, Pseudagnostus*
	Pseudoglyptagnostus clavatus–*Proceratopyge (Sinoproceratopyge) Kiangshanensis* 带 *Erixanium* 带 *Glyptagnostus reticulatus* 带 *Glyptagnostus stolidotus* 带	华严寺组（Huayansi Fm.） 161米 灰黑色薄层灰岩夹页岩 *Pseudoglyptagnostus clavatus, Proceratopyge(Sinoproceratopyge) Kiangshanensis, Pseudagnostus, Erixanium, Pseudagnostus, Glyptagnostus reticulatus, G. r. angelini, Proceratopyge* *Glyptagnostus stolidotus, Aspidagnostus elekiangensis, Homagnostus, Pseudagnostus*	竹叶状灰岩薄层灰岩及泥质条带灰岩 *Proceratopyge, Prochuangia, Glyptagnostus reticulatus, Pseudagnostus,* *Liostracina, Bergeroniles, Pseudagnostus, Shengia, Glyptagnostus stolidotus*	
中统 ϵ_2	*Lejopyge sinensis* 带 *Lejopyge laevigata armata* 带 *Pseudophalacroma triangulus* 带 *Ptychagnostus (Ptychagnostus) atavus* 带 *Triplagnostus (Triplagnostus) gibbus* 带 未见化石	杨柳岗群（Yangliugang Gr.） 70米 灰黑色灰岩及白云质灰岩 *Lejopyge sinensis Oidalagnostus, Cyclagnostus, Goniagnostus, Butisia, Lejopyge laevigata armata, P. (Ptychagnostus) aculeatus, Hypagnostus brevifrons, Fuchouia, Pianaspis, Peronopsis, Goniagnostus, Pseudophalacroma triangulus P. dubium, Diplagnostus, Goniagnostus, Ptychagnostus (Ptychagnostus) atavus* *Triplagnostus (Triplagnostus) gibbus*	莫合尔山群（Mohershan Fm.）>165米 灰色薄层灰岩夹泥质灰岩及页岩. *Lejopyge laevigata armata, L. laevigata, Paradomesops, Hypagnostus brevifrons, Fuchouia, Pianaspis, P. (Ptychagnostus) aculeatus, Oidalagnostus, Pseudophalacroma dubium* *Ptychagnostus (Ptychagnostus) atavus* 砂质泥质灰岩，风化后呈叶片状 *Protospongia* hyalithid	结晶灰岩、碎屑岩、碳酸盐岩含硅质岩 >500 米 *Peronopsis triangulus Peronopsis* sp. *Dalongites* 未见
下统 ϵ_1	未见化石 *Arthricocephalus* 带	大陈岙组（Dachenling Fm.） 30米 灰灰色厚层白云岩 *Arthricocephalus*	西大山组（Xidaishan Fm.） 约60米 薄层灰岩夹钙质页岩，下部为黑色硅质层及含砂层. *Protospongia* *Megapalaeolenus(?), Xidashania, Protolenella, Tianshanocephalus, Kaolenia, Meteredlichioides, Meteredlichia, Chengkouia, Ajacicyathus, Coscinocyathus, Rotundocyathus, Taylorcyathus(?), Ginella, Bagenova, Cambridium(?), Pelagiella, Hyolithes, Kotujella.*	见
	Hunanocephalus—*Hsuaspis* 带	荷塘组（Hotang Fm.） 30米 灰黑色页岩夹硅质层下部为石灰层及含砂层. *Hunanocephalus, Hsuaspis, Hupeidiscus,* *Protospongia*	西山布拉克组（Xishanbulake Fm.） 37—130米 上部为黑色硅质岩，中部主要为基性火山喷发岩，下部为硅质岩.	底
				断层
下伏地层		西峰寺组（Xifengsi Fm.）	许格尔乔克组（Hangerqiooke Fm.）	元素武系
资料来源		修订补充 1959 年浙西地层队资料	张日东等（1959）新疆地层表（1977）董申林（1979）	修订补充青海地层表（1977）

中国寒武系对比表(11)

系	一级分区 / 二级分区 / 地区 / 地层 / 比百带（或组合）	东南区系（ES China Province）		
		江南—西北亚区（Kiangnan–WN China subprovince）		
		博罗霍洛山（Boluohuoluoshan, Xinjiang）	北山（Beishan, Gansu）	黑·龙江伊春地区（Yichun area, Heilongjiang）
		O1 新二台组（Xinertai Fm.）	O 罗雅楚山群（Luoyachushan Gr.）	
奥陶系 上统 O_3	*Lotagnostus hedini* 带	果子沟群（Guozigou Gr.） 420米 绿灰色薄层灰岩、黑色泥质灰岩及条带灰岩。 *Lotagnostus asiaticus, Hedinaspis, Dicerotopyge, Charchaqia, Pseudagnostus, Acrocephalina, Keslagnostus, Proceratopyge*	马宗山群（Mazongshan Gr.） 35米 灰色薄层灰岩夹黑色薄层含磷硅质岩 *Lotagnostus, Hedinaspis, Jegorovaia, Dicerotopyge, Solenoparia, Phalacroma, Guizhoucephalina, Acrocephalina, Proceratopyge* *Irvingella* 黑色薄层含磷硅质岩夹灰色薄层灰岩 16米 *Pseudagnostus* *Glyptagnostus reticulatus* *Homagnostus*	?
	Lotagnostus punctatus–Hedinaspis 带			
	Pseudoglyptagnostus clavatus–Proceratopyge (Sinoproceratopyge) kiangshanensis 带			
	Erixanium 带			
	Glyptagnostus reticulatus 带	*Glyptagnostus reticulatus*		
	Glyptagnostus stolidotus 带			
奥陶系 中统 O_2	*Lejopyge sinensis* 带	肯萨依群（Kensayi Gr.） 43–79米 灰黑色硅质、泥质粉砂岩夹薄层灰岩。 *Lejopyge* *Goniagnostus* *Hypagnostus* *Peronopsis* *Centropleura*	西双鹰山群（Xishuangyingshan Gr.） 23米 黑色薄层含磷硅质岩夹薄层灰岩及页岩。 *Lejopyge, Diplagnostus, P.(Ptychagnostus) aculeatus, Phalacroma, Solenoparia, Centropleura*	?
	L. laevigata armata 带			
	Pseudophalacroma triangulus 带		黑色薄层含磷硅质岩夹深灰色灰岩 5米	
	Ptychagnostus (Ptychagnostus) atavus 带	*Ptychagnostus* *Xystridura*		
	Triplagnostus (Triplagnostus) gibbus 带		*Galahetes* *Pagetia* Agnostids	
	未见化石			
寒武系 下统 ϵ_1	未见化石	磷矿沟群（Linkuanggou Gr.） 约50米 中厚层灰岩及粉砂岩、底部为深灰色硅岩。 *Bonnia* *Kootenia* *Calodiscus*	双鹰山群（Shuangyingshan Gr.）约20米 灰色结晶灰岩，大理岩夹黑色硅质岩。 *Erbia* *Kootenia* *Bergeroniellus* *Serradiscus* 灰色角砾状硅质白云岩 底部为角砾状灰岩 >30米	五道沟组（Wuxingzhen Fm.） 100–150米 上部为碳质板岩、粉砂质板岩，间夹灰黑色大理岩、灰岩。 *Proerbia yichunensis, Jianguodaspis princeps, Kootenia obaensis, Inouyina, Neocobbldia, Onchocephalina incrassa.* 中部为灰色大理岩，间夹碳质、粉砂质板岩。 100–150米 下部为白色大理岩夹白云质大理岩，未见底。
	Arthricocephalus 带			
	Hunanocephalus–Hsuaspis 带			?
下伏地层		凯拉克提群（Kailaketi Gr.）	大脑洛山群（Dahuluoshan Gr.）	
资料来源		新疆地层表(1977)，张太荣(1978)	张太荣，(1978)	郭鸿俊等（1979）

中国寒武系对比表(12)

中国奥陶系的划分及对比

——中国奥陶纪地层对比表及说明书

张文堂 李积金 葛梅钰 陈均远

（中国科学院南京地质古生物研究所）

第一次全国地层会议以来，中国奥陶系的研究有了很大进展。除对过去研究基础较好的中国南部奥陶系进行深入研究，建立完整的地层系统和生物群序列外，近年来，还对华北区奥陶系作了进一步研究，并在许多地区相继发现奥陶纪地层。这为中国奥陶系的划分及对比，提供了重要的资料。

一、地层分区

根据地壳构造的活动性和沉积特征，中国奥陶系可分为两大类型：一类是稳定地区（或称地台区），另一类是活动地带（或称地槽区）。前一类包括塔里木区、柴达木区、华北区、华中区、江南区及藏南-滇西区；后一类包括天山-阿尔泰-兴安区、祁连区、昆仑-秦岭区及华南区（如图所示）。地台区以碳酸盐岩、砂岩、页岩等沉积为主，厚度较小，化石丰富；地槽区以砂岩、页岩沉积为主，还夹有许多火山岩，厚度较大，由于褶皱断裂较多，地层层序不够完整，岩石一般呈不同程度的变质。

二、中国奥陶系的分类

中国奥陶系传统采用三分，即上统、中统和下统。在国外，目前除英国少数人采用二分外，其余一般均采用三分，但各统的界线分歧较大。经过多年来地质生产和科研实践，我们认为中国奥陶系划分为上、中、下三统是适宜的。穆恩之（1974）以新厂组、宁国组、胡乐组、灞江组、石口组和五峰组为代表，划为分 24 个笔石带（包括五个亚带）。经过近年来的工作，特别是华南区、江南区、华中区及华北区许多剖面的详细研究，这六个组的岩性、化石变化较清楚，分界也比较确切。我们认为，建阶的条件基本成熟，建议建立相应的六个阶，包括25个笔石带（其中两个亚带）。兹分述于下：

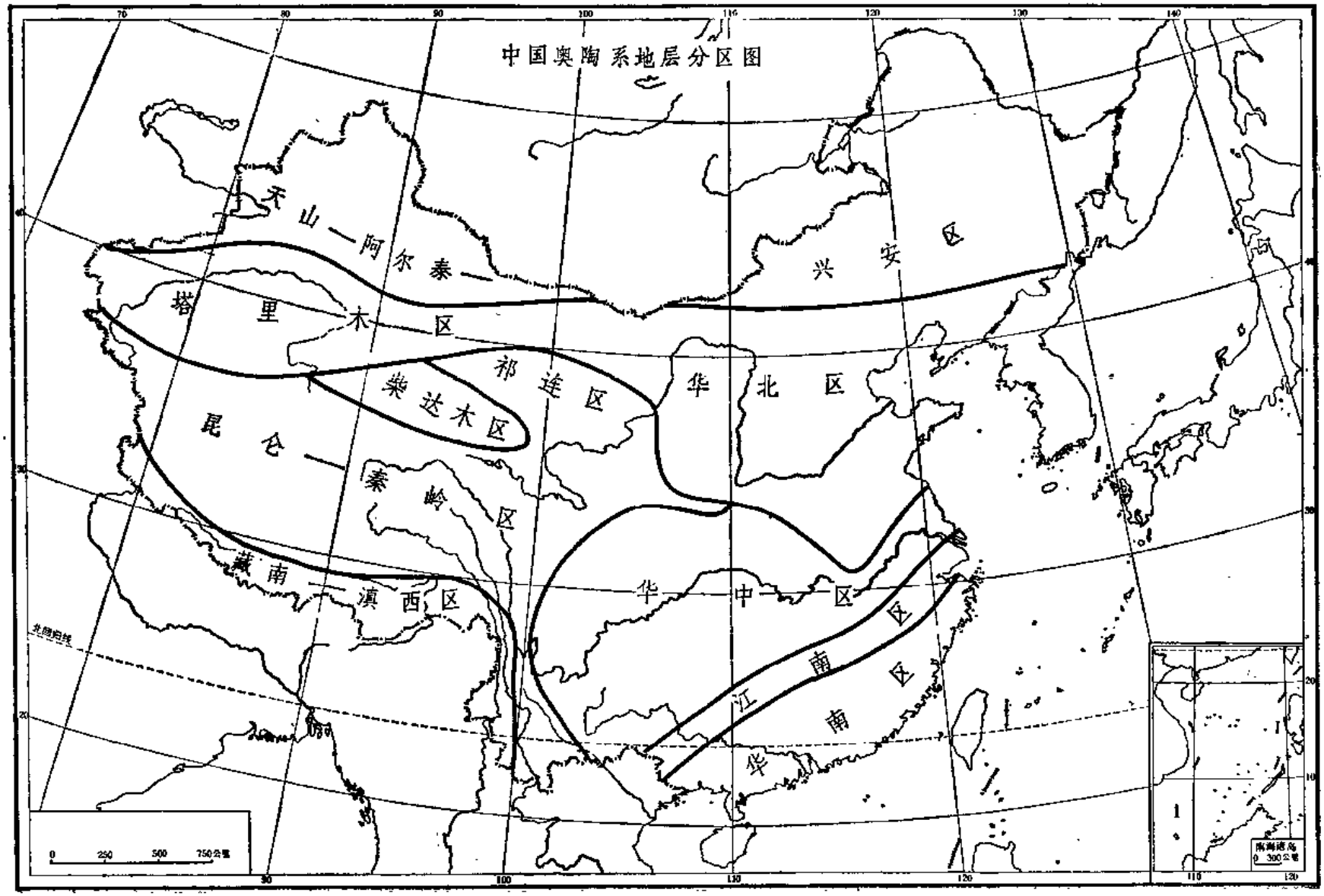
上统：

五峰阶（包括 6 个笔石带），以湖北宜昌黄花场五峰组剖面为层型剖面。

石口阶（包括 2 个笔石带），以江西崇义思顺公社对耳石村石口组剖面为层型剖面。

中统：

灞江阶（包括 2 个笔石带），以江西崇义思顺公社对耳石村灞江组剖面作为层型剖面。


中国奥陶系地层分区图
天山—阿尔泰
兴安区
塔里木区
祁连区
华北区
柴达木区
昆仑
秦岭区
藏南
滇西区
华中区
江南区
华南区
北回归线
0 250 500 750公里
南海诸岛
0 300公里

胡乐阶(包括3个笔石带)，以安徽宁国胡乐司胡乐组剖面作为层型剖面。

下统：

宁国阶(包括9个笔石带，其中两个亚带)，以江西崇义过埠公社牛皮湾宁国组剖面为层型剖面。

新厂阶(包括3个笔石带)，以广东台山深井公社新厂新厂组剖面为层型剖面。

上奥陶统五峰阶

W_4 *Diplograptus bohemicus* 带

W *Paraorthograptus uniformis* 带

W_3 *Diceratograptus mirus* 带

W_2 *Paraorthograptus typicus* 带

W_2 *Dicellograptus szechuanensis* 带

W_1 *Amplexograptus disjunctus yangtzensis/Pleurograptus lui* 带

上奥陶统石口阶

Sh_2 *Dicellograptus johnstrupi* 带

Sh_1 *Orthograptus quadrimucronatus* 带

中奥陶统黄泥磡阶

Ha_2 *Dicranograptus clingani-Climacograptus spiniferus* 带

Ha_1 *Pseudazygograptus chongyensis-Climacograptus wilsoni* 带

中奥陶统胡乐阶

Hu_3 *Dicranograptus sinensis-Climacograptus bicornis* 带

Hu_2 *Dicranograptus nicholsoni diapason/Nemagraptus gracilis* 带

Hu_1 *Glossograptus hincksii/Glyptograptus teretiusculus* 带

下奥陶统宁国阶

N_9 *Pterograptus elegans/Didymograptus murchisoni* 带

N_8 *Amplexograptus confertus* 带

N8b *Nicholsonograptus fasciculatus* 亚带

N8a *Didymograptus ellesae* 亚带

N_7 *Glyptograptus austrodentatus* 带

N_6 *Cardiograptus/Didymograptus nexus* 带

N_5 *Oncograptus magnus* 带

N_4 *Didymograptus abnormis/Azygograptus suecicus* 带

N_3 *Didymograptus "protobifidus"/Didymograptus deflexus* 带

N_2 *Tetragraptus fruticosus/Didymograptus filiformis* 带

N_1 *T. (Etagraptus) approximatus* 带

下奥陶统新厂阶

X_3 *Adelograptus-Clonograptus* 带

X_2 *Aletograptus-Triograptus* 带

X_1 *Staurograptus-Anisograptus* 带

三、中国奥陶系的划分及对比

中国奥陶系以华南区、江南区、华中区和华北区研究较详，各区标准分层如下：

华南区

上统：

苏水冲组[1] (Sushuichong Formation)

天马山组 (Tianmashan Formation)

1) 原称谢家湾组，因此名已被用于四川江油中泥盆统地层单位，经征求原作者意见改为现名。

石口组（Shikou Formation）

中统：

灞江组（Hanjiang Formation）

胡乐组（Huio Formation）

下统：

宁国组（Ningkuo Formation）

新厂组或印渚埠组（Xinchang Fm. or Yinchupu Fm.）

江南区

上统：

于潜组或新岭组（Yuchien Fm or Xinling Fm.）

黄泥岗组（Huangnehkang Formation）

中统：

砚瓦山组（Yenwashan Formation）

胡乐组（Hulo Formation）

下统：

宁国组（Ningkuo Formation）

印渚埠组或谭家桥组（Yinchupu Fm. or Tanchiachiao Fm.）

华中区

上统：

五峰组(Wufeng Formation)

涧草沟组或临湘组（Jiantsaokou Fm. or Linhsiang Fm.）

中统：

宝塔组（Pagoda Formation）

庙坡组（Miaopo Formation）

下统：

牯牛潭组（Kuniutan Formation）

大湾组(或湄潭组)（Dawan Fm. or Meitan Fm.）

红花园组（Hunghuayuan Formation）

分乡组（Fenhsiang Formation）

南津关组（Nantsinkuan Formation）

华北区

上统

背锅山组（Beiguoshan Formation）

中统：

八陡组（Badou Formation）

阁庄组（Gechuang Formation）

下统：

马家沟组（Machiakou Formation）

北庵庄组（Beianzhuang Formation）

亮家山组（Liangchiashan Formation）

冶里组（Yehli Formation）

近年来，通过对笔石、三叶虫、头足类、腕足类、珊瑚和牙形刺等化石的深入研究，为上述各区间奥陶纪地层的对比，奠定了基础。

在鄂西过去以南津关组底部 *Asaphellus inflatus* 带作为奥陶系的底界。根据本所西南队奥陶系组（1977）的研究，在鄂西宜昌黄花场南津关组底部产 *Finkelnburgia*、*Nanorthis*，认为与四川沿河甘溪南津关组底部 *Finkelnburgia-Wanliangtingia* 组合相当。最近，中国地质科学院(1979)在 *Asaphellus inflatus* 带之下建立了 *Dictyonema flabelliforme yichangensis* 带。安泰庠（1979）根据牙形刺的研究，把寒武-奥陶系的界线划在三游洞群顶部 *Drepanodus simplex* 带之底。我们暂时仍以南津关组之底作为奥陶系的底界。在川南、川西，过去把奥陶系底界划在 *Chungkingaspis sinensis* 带之底。根据钱义元、陈旭（1978）及穆恩之、朱兆玲等的研究，*Wanliangtingia* 出现在罗汉坡组和"半河组"下部，而 *Chungkingaspis sinensis* 出现在上部。因此，应以 *Wanliangtingia* 带的底作为奥陶系的底界为宜。这一底界与宜昌黄花场和四川沿河甘溪南津关组底界是一致的。

在华北唐山地区，张文堂（1949）以 *Dictyonema-Asaphellus* 带作为冶里组的底界。最近，周志毅、张进林(1978)把奥陶系底界下移，以 *Onychopyge-Leiostegium*（*Alloleiostegium*）组合为冶里组的底界，认为 *Dictyonema-Asaphellus* 带的时代应为特马豆克晚期。

在江南区浙江常山印渚埠组底界，过去是以 *Dictyonema-Hysterolenus* 带之底为准（卢衍豪、穆恩之等，1955）。最近，本所西南队奥陶系组(1977)在 *Dictyonema-Hysterolenus* 带之下又建立 *Staurograptus- Anisograptus* 带。根据现有资料，*Hysterolenus* 在国内外仅限于特马豆克早期。在江南区贵州三都，它产于锅塘组底部 *Dictyonema flabelliforme-Hysterolenus* 带；在湘中桃源，它产于白水溪组底部 *Hysterolenus-Dictyonema* 带。最近张太荣(1979)在新疆博罗霍洛山的科古尔琴和果子沟地区奥陶系底部也发现 *Hysterolenus* 等特马豆克早期的三叶虫动物群。在斯堪的那维亚，它是奥陶系底部 *Dictyonema flabelliforme* (s. s.)-*Hysterolenus* 带的带化石。因此，浙江常山印渚埠组底部 *Dictyonema-Hysterolenus* 带和 *Staurograptus-Anisograptus* 带应为同一化石带，属于"新一"（X_1）。最近林焕令、陈旭、邹西平在浙西江山、常山测制印渚埠组剖面时也证实 *Hysterolenus* 为新一（X_1）的产物。在江西西北部，俞剑华等(1976)在印渚埠组之下又建立一个新的地层单位，取名塘畔组，但在岩性和生物群性质上与浙江常山印渚埠组底部相类似，我们把它归入印渚埠组。本所西南队奥陶系组（1977）在贵州三都锅塘组与同高组之间建立五里关组，我们把它归入锅塘组之内。

华南区新厂阶的顶界是以 *Adelograptus-Clonograptus* 带的顶部为准。这一笔石带过去分别与华中区分乡组 *Acanthograptus-Tungtzuella* 带和华北区冶里组 *Dichograptus separatus* 带对比。最近，中国地质科学院、王钢和林尧坤先后在鄂西宜昌黄花场分乡组、四川西部古蔺桐梓组和华北区冶里组顶部发现 *Adelograptus* 等反称笔石科分子，这为它们之间的相互对比，提供了直接的依据。在江南区印渚埠组的顶界随地而异，在赣东上饶印渚埠

组顶部，江西区测队曾采得反称笔石科分子，经焦世鼎鉴定有 *Adelograptus sinicus* Mu、*Clonograptus tenellus jiangxiensis* Jiao 等，可建立 *Adelograptus-Clonograptus* 带。在皖南相当 *Adelograptus-Clonograptus* 带的层位位于谭家桥组中上部，称为 *Clonograptus flexilis* 带，其上为含 *Asaphellus* 的层位，代表 N_1-$N_{2\alpha}$。在浙江 *Adelograptus-Clonograptus* 带之上为 *Asaphellus-Birmanites* 带，分别包括从 N_1-N_α 的层位。因此，印渚埠组顶界因地而异；而在华南区新厂组(或印渚埠组)与宁国组之间的界线，大致介于 *Adelograptus-Clonograptus* 带和 *T.* (*Etagraptus*) *approximatus* 带之间。

湘中的桥亭子组，湖南区测队(1972)的区测报告指出："在桥亭子系下部灰岩中采得晚寒武世球接子，……因此有必要将'桥亭子系'名词废弃。"；而烟溪黑色板岩（即烟溪组），徐熊飞(1963)重新作了厘定，限于胡乐组(即过去的烟溪组上段)之下、白水溪组之上的一段地层。我们采纳这一意见。厘定后的烟溪组与宁国组相当。江西西北部的牛上组，无论在岩性及笔石群性质上，均与皖南宁国组上部相似，我们把它归入宁国组。

华南区和江南区宁国组顶部一般均有 *Pterograptus elegans* 带存在，与其上的胡乐组系连续沉积，并无缺失。通过近年来的工作，还发现在同一剖面上 *Pterograptus elegans* 和 *Didymograptus murchisoni* 交互出现；这为华南区、江南区宁国组顶部 *Pterograptus elegans* 带与华中区双河组顶部 *Didymograptus murchisoni* 带的确切对比，提供了重要的依据。

在华中区大湾组(或湄潭组)的底界随地而异，大湾组（或湄潭组)与红花园组之间的界线为一穿时的斜线。鄂西宜昌地区大湾组的底界是 N_4（可能包括 N_3 的一部分)。从西南地区来看，自东往西，底界逐渐下移，其下的红花园组顶界也随之下移。鄂西宜昌地区红花园组的头足类，根据陈均远等的研究，大致可分为两个化石带：上带为 *Manchuroceras* 带；下带为 *Coreanoceras* 带。到四川东南部秀山，相当红花园组上部 *Manchuroceras* 带部分为页岩所取代，出现 *Didymograptus deflexus* 带 (N_3) 到黔北湄潭五里坡红花园组上部 *Manchuroceras* 带完全为页岩所取代，出现 *Didymograptus filiformis* 带 (N_2) 再向西到四川长宁双河，红花园组下部 *Coreanoceras* 带的灰岩相变为介壳相的页岩，产 *Desmorthis grandis* 和 *Taihungshania* 等，相当 N_1。自宜昌往西北，情况也大致如此。神农架大湾组底部出现 *Didymograptus "protobifidus"* 带 (N_3)，到四川城口营盘组底部出现 *Didymograptus filiformis* 带 (N_2) 的重要分子 *Didymograptus saukros* Ni，其下的大槽组(相当红花园组 *Coreanoceras* 带)以产 *Desmorthis dysprosa*、*Taihungshania* 为特征，与四川长宁双河双河组底部所产的 *Desmorthis grandis*、*Taihungshania* 属同一层位，代表 N_1；再往北到扬子盆地北部边缘地带陕西紫阳，相当大槽组的地层为砂页岩所取代，出现 *T.* (*Etagraptus*) *approximatus* 带。

华北区亮家山组盛产头足类，下部以 *Coreanoceras* 为特征，上部以 *Manchuroceras* 为特征，由于华中区长宁双河、四川城口和陕西紫阳等地红花园组 *Manchuroceras* 带和 *Coreanoceras* 带分别为 *D. filiformis* 带和 *T.* (*Etagraptus*) *approximatus* 带所取代，这为华北区亮家山组与华南区、江南区宁国组下部 N_1-N_2 的对比，起了重要的桥梁作用。

大湾组(或湄潭组)的顶界，在宜昌地区为 *Glyptograptus austrodentatus* 带，其上为牯牛潭组，该组地层由东向西逐渐减薄，底界逐渐升高，泥质增多；到贵州北部桐梓红花园，其下部已相变为页岩，产 *Glyptograptus intersitus* Harris，此种笔石是澳大利亚达里威尔组中部的带化石，相当 N_8；再往西到四川西部长宁双河，牯牛潭组全部相变为泥岩，称大沙坝

组，产笔石，经穆恩之等(1979)研究，分为两个笔石带：下带称为 *Didymograptus* cf. artus 带，上带称为 *Didymograptus murchisoni* 带，分别属 N_8 和 N_9，与英国兰浮恩阶相当。

1976 年安徽省区测队在皖北距马家沟组顶部 100 米的层位中，发现一个笔石标本，经林尧坤鉴定为 *Didymograptus* cf. *pandus* Bulman。此种笔石曾见于南美玻利维亚兰浮恩期地层中，与 *Didymograptus murchisoni*、*D. geminus* 等共生，相当 (N_9)。最近，穆恩之等 (1979) 在四川长宁双河镇大沙坝组 *Didymograptus* cf. *artus* 带 (N_8) 中也发现此种笔石。因此，这对确定马家沟组的时代意义重大。证明华北区马家沟组的顶界与华南区、江南区宁国组顶界及华中区大沙坝组(相当牯牛潭组)顶界大致相当。

中奥陶统下部胡乐组及其相当地层，广泛分布于中国南部和北部，其顶界各地不一。在华中区的庙坡组或十字铺组、大田坝组和华北区阁庄组，其顶界为 Hu_2 之顶或稍高；在江南区胡乐组，有的地区其顶界为 Hu_2，有的地区顶界为 Hu_3，胡乐组与其上的砚瓦山组之间的界线为一斜线；而在华南区胡乐组顶界一般为 Hu_3 之顶。赣西陇溪组原来只有 *Dicranograptus nicholsoni diapason* 带 (Hu_2)，此带之上尚有 134 米的地层，其中产 *Dicranograptus* 等笔石。我们建议建立 *Dicranograptus* 带，代表 Hu_3；在江南区凡是有 Hu_3 存在的地方，都没有找到 *Sinoceras chinense* (Foord)。因此，我们将 Hu_3 与 *Sinoceras chinense* 带进行对比。在新疆柯坪(塔里木区)相当 Hu_3 的地层称为坎岭组，新疆区测队(1976)建立 *Trilacinoceras* 带。华北区八陡组 *Gonioceras badouensis* 带与之相当。中奥陶统上部在华南区称为灘江组，以笔石为主，三叶虫稀少；在江南区除湘中磨刀溪组在岩性、生物群性质与灘江组相近似外，主要为介壳相地层，称为“砚瓦山组”[1]，江西武宁“砚瓦山组”的 *Xiushuilithus* 带与华中区宝塔组上部 *Richardsonoceras* 带和黄花冲组上部 *Richardsonoceras-Calostylis loai* 组合应是相当，代表 Ha_1—Ha_2。在新疆柯坪，相当灘江组下部的地层称为其浪组，新疆区测队(1976)建立 *Sinoceras chinense* 带，包括 *Neseuretus yinganensis* 亚带和 *Corynoides serpens* 亚带。根据目前资料，*Sinoceras* 一属可上延至临湘组，而 *Sinoceras chinense* (Foord) 一般仅见于宝塔组下部，因此在对比表中我们把这两个亚带独立成带。

上奥陶统下部，华南区称为石口组。最近，肖承协在江西崇义石口组上部发现 *Dicellograptus johnstrupi* Hadding，建立 *D. johnstrupi* 带，代表 Sh_1；在黔北遵义董公寺涧草沟组上部，张文堂等(1964)也曾发现此种笔石的比较种，与 *Nankinolithus* 共生；此种笔石系瑞典上奥陶统 Vasagaard 阶 *Pleurograptus linearis* 带的重要分子，相当喀拉多克晚期。这为石口组、涧草沟组、黄泥岗组和汤头组的相互对比，提供了古生物的依据。上奥陶统五峰组及其相当地层，在华中区、华南区、江南区、祁连山、藏南-滇西区及天山-阿尔泰-兴安区均有分布，尤以前三区较为发育，笔石带相互可以对比。华南区上奥陶统上部称为苏水冲组，其中富含笔石，刘义仁、傅汉英(1976)划分为 3 个笔石带，即 (3) *Diplograptus* 带、(2) *Paraorthograptus uniformis* 带和 (1) *Diceratograptus mirus* 带。由于在 *D. mirus* 带之下尚有9.6米的地层，其中产 *Paraorthograptus typicus* Mu 等笔石；而 *P. uniformis* 带的带化石，在剖面中未见存在。因此，李积金(1979)建议在 *D. mirus* 带之下，建立 *P. typicus* 带，原先的 *P. uniformis* 带暂以 *Paraorthograptus* 为代表。这样，苏水冲组共包括 4 个笔石带，分别与华中区五峰组 W_3—W_6 相当。江南区上奥陶统上部称为于潜组(或新岭组)，

---

1) 我们把包括 Hu_3 的称为砚瓦山组，不包括 Hu_3 的“砚瓦山组”加以引号，后者与灘江组相当。

自上而下分为6个笔石带，它们是(6) *Diplograptus niushangensis* 带、(5) *Paraorthograptus yuqianensis* 带、(4) *Diceratograptus mirus* 带、(3) *Climacograptus leptothecalis-C. venustus* 带、(2) *Dicellograptus szechuanensis* 带和 (1) *Pseudoclimacograptus anhuiensis* 带。这6个笔石带与华中区五峰组 W_1—W_6 可以对比。五峰组及其相当地层的上部，在华中区许多剖面和江南区、祁连区及藏南-滇西区均相继发现 *Hirnantia* 动物群，代表奥陶系的最高层位。在晚奥陶世地层中，珊瑚也较发育。1960 年，俞昌民描述了青海门源扣门子群和新疆库鲁克塔克等地上奥陶统珊瑚化石。最近，林宝玉(1977)描述了浙赣地区三巨山组床板珊瑚及日射珊瑚。由于在浙江江山坛石以东一带长坞组上部发现 *Plasmoporella* 等与 *Conchidium* 等的动物组合，林宝玉称为 *Conchidium*, *Plasmoporella* 动物群，与华中区五峰组观音桥层进行对比。同年，杨绳武、王克勇报道，在贵阳乌当上奥陶统龙井组中发现珊瑚化石，并建立 *Plasmoporella-Heliolites orientalis* 组合，认为与青海门源扣门子群和浙赣地区长坞组所产的珊瑚十分接近，杨、王将龙井组与临湘组至五峰组中部进行对比。在江山黄泥岗，长坞组与石炭系为假整合或断层接触，出露不全，仅代表五峰期早中期的沉积。因此，江山长坞组或三巨山组产珊瑚的层位似乎不应高于贵阳乌当龙井组的顶界，大致相当五峰期 *D. szechuanensis* 带至 *T. typicus* 带。

中国奥陶系化石十分丰富，近年来笔石、腕足类、头足类、三叶虫等序列的建立，为我国奥陶系的划分与对比，提供了可靠的生物化石证据。

四、中国奥陶系的顶界

在华中区及江南区笔石相的地层，奥陶系的顶界以 *Glyptograptus persculptus* 带（或 *Glyptograptus gracilis* 带）的底或 *Diplograptus bohemicus* 带（或 *Diplograptus niushangensis* 带）的顶为奥陶系的顶界；在介壳相与笔石相的地层，以 *Hirnantia-Kinnella* 组合之顶部为奥陶系的顶界。在华北区除鄂尔多斯地台南缘陇县一带有晚奥陶世早期地层（即背锅山组上部）沉积外，晚奥陶世时期可能上升为陆地，未接受沉积。

参 考 文 献

魏秀喆、肖承协、陈胜高、俞韬，1966，江西永新、宁冈一带奥陶纪笔石地层。地层学杂志，1 卷 1 期。
刘义仁、傅汉英，1976，湖南南部的晚奥陶世地层——兼论"潇江期"和"石口期"。湖南区测，1976 年 2 期。
南顾，1978，广东地层概述。广东地质科技，1978，1 期。
中南地区区域地层表编写小组，1974，中南地区区域地层表。地质出版社。
浙江省区域地层表编写小组，1979，华东地区区域地层表(浙江省分册)。地质出版社。
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。
鞠天吟，1979，对苏杭地区早古生代的认识(苏杭扬子-江南型沉积过渡区的特征)。地层学杂志，3 卷 4 期。
俞剑华、夏树芳、方一亭，1976，江西修水流域的奥陶系。南京大学学报(自然科学版)，1976 年 2 期。
中国科学院南京地质古生物研究所西南队奥陶系组，1977，西南地区奥陶系基础剖面的论述。地层古生物，8 期。
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。地质出版社。
朱兆玲、葛梅钰、许汉奎、袁克兴等，1977，四川城口地区早古生代地层。地层古生物，5 号。
穆恩之、朱兆玲、陈均远、戎嘉余，1978，四川长宁双河附近奥陶纪地层。地层学杂志，2 卷 2 期。
俞剑华、陈敏娟、黄克谦、方一亭、陈云棠，1979，江苏南部的奥陶系。地层学杂志，3 卷 3 期。
许汉奎，1976，江苏宁镇山脉仓山灰岩的新认识。地质科学，3 期。
张全忠、仇洪安、焦世鼎、徐晓梅、郭佩霞，1966，安徽省和县奥陶纪地层。地层学杂志，1 卷 1 期。
陈均远，1976，中国北方奥陶纪地层及头足类化石研究的进展。古生物学报，15 卷 1 期。
周志毅、张进林，1978，唐山地区寒武系及奥陶系的分界及有关三叶虫的记述。古生物学报，17卷 1 期。
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。地质出版社。
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，1973 年 1 期。

系 (System)	统 (Series)	阶 (Stage)	笔石带 (Zones) / 上覆地层 (Superformation)	华南区 (South China Province) — 江西崇义地区 Chongyi area, Jiangxi	江西永新—宁冈地区 Yongxin–Ninggang area, Jiangxi	湖南东安—城步地区 Dongan–Chengbu area, Hunan	广西东部 E. Guangxi
				中 志 留 统 Lower Silurian	志 留 系 Formation, Middle Silurian	奥 陶 系 Devonian	
奥陶系 (Ordovician System)	上统 (Upper Series)	五峰阶 (Wufengian Stage)	W6 bohemicus	五峰组 (Wufeng Fm.) 灰绿、灰黑色含硅质板岩夹灰色凝灰质粉砂岩。(其上未测)	?	苏水冲组 (Sushuichong Fm.) 砂质板状页岩夹砂岩 695m. Diplograptus Paraorthograptus Dicerafogr. mirus Paraorthograptus typicus	田岭口组 (Tianlingkou Fm.) 灰绿色砂岩夹灰色页岩 122m.
			W5 uniformis				
			W4 mirus				
			W3 typicus				
			W2 szechuanensis	Dicellograptus ornatus		天马山组 (Tianmashan Fm.) 细砂岩夹砂质板状页岩 128m. Dicellogr. ornatus	Dicellogr. complanatus asiaticus Amplexogr. disjunctus yangtzensis
			W1 disjunctus yangtzensis/fui				
		宝塔阶 (Shikouian Stage)	Sh2 johnstrupi	石口组 (Shikou Fm.) 粉砂质板岩、硅质板岩、黄杂层石石英砂岩夹硅质岩及板岩, 212–365m. Dicellogr. johnstrupi	石口组 (Shikou Fm.) 变余细粒长石石英砂岩、粉砂岩及板岩 2680m	中上统 (M. and U. Ord.) 黑色薄层硅质岩、泥质硅质岩、夹黑色板岩、炭质板岩 6–66m	石口组 (Shikou Fm.) 绿黄色细砂岩夹灰色页岩 >76 (6 m Dicellogr. cf. elegans rigens
			Sh1 quadrimucronatus	Orthogr. cf. quadrimucronatus	Orthogr. quadrimucronatus	Orthograptus quadrimucronatus	
	中统 (Middle Series)	涵江阶 (Hanjiangian Stage)	Ha2 clingani–spiniferus	涵江组 (Hanjiang Fm.) 变至中薄层状含炭硅质岩夹泥质条带状云母板岩 80–158m Dicranogr. clingani – C. spiniferus	涵江组 (Hanjiang Fm.) 变余细粒长石石英砂岩、粉砂岩与板岩互层 1454 m. D. angulatus – C. spiniferus	Dicranogr. yangtzensis Climacogr. cf. parvus Climacogr. putillus Cyclopyge sp. Discoceros sp. Dicellogr. sextans Climacogr. cf. wilsoni	涵江组 (Hanjiang Fm.) 绿灰、灰绿色页岩、砂质页岩为主 >188m Leptogr. flaccidus trentonensis
			Ha1 chongyiensis–wilsoni	Pseudazygogr. chongyiensis – C. wilsoni	Climacogr. diplacanthus var.		
		胡乐阶 (Hulonian Stage)	Hu3 sinensis–bicornis	胡乐组 (Hulo Fm.) 硅质板岩, 硅石层与炭质吸岩互层 81m. Dicranogr. sinensis	陇溪组 (Longxi Fm.) 黑色硅质板岩及含硅质炭质板岩 150m Dicranograptus		胡乐组 (Hulo Fm.) 灰白色泥质粉砂岩页岩 23–137 m
			Hu2 nicholsoni diapason/gracilis	Nemogr. gracilis	Dicranogr. nicholsoni diapason		Dicranogr. nicholsoni diapason – Geinogr. exilis
			Hu1 hincksii/teretiusculus	Glossogr. hincksii			Glyptogr. teretiusculus
	下统 (Lower Series)	宁国阶 (Ningkuoan Stage)	Ng elegans/murchisoni	宁国组 (Ningkuo Fm.) 黑色含炭、硅质板岩及灰绿色板岩 385–1506m Pterogr. elegans	七间岭组 (Qixiling Fm.) 硅质板岩夹炭质板岩 167–373 m Pterogr. eleganus	宁国组 (Ningkuo Fm.) 炭质板岩及多条状板岩, 顶部炭质硅质板岩 412 m. Didymogr. murchisoni	升平组 (Shengping Fm.) 灰白色泥质粉砂岩灰绿灰色条带状页岩 >78.7 m
			Nb fasciculatus	Amplexogr. confertus Nicholsonogr. fasciculatus	Amplexogr. confertus	Amplexogr. confertus	Amplexogr. confertus
			Na confertus / Na ellesae	Didymogr. ellesae			
			N7 austrodentatus	Glyptogr. austrodentatus	Didymogr. hirundo	Glyptogr. austrodentatus	黄泥组 (Huangni Fm.) 浅灰灰黑色条带状页岩 >123m Glyptogr. austrodentatus Cardiogr. amplus
			N6 amplus / nexus	Cardiogr. amplus		Cardiogr. amplus	
			N5 magnus	Oncogr. magnus		Didymogr. cf. hirundo	Didymogr. abnormis
			N4 abnormis/suecicus	Didymogr. abnormis	?	?	
			N3 "protobifidus"/deflexus	Didymogr. "protobifidus"			Didymogr. balticus
			N2 fruticosus/filiformis	Tetragr. fruticosus			T. (Etagr.) approximatus
			N1 approximatus	T. (Etagr.) approximatus			
		印渣冲阶 (Yinchupuian Stage)	Xa Adelogr.–Clonogr.	印渣冲组 (Yinchupu Fm.) 浅灰硅质岩, 含绿泥石板岩及绿泥石母板岩 470–665m Adelogr. – Clonogr.	鹞山沟组 (Jueshangou Fm.) 硅质板岩及细粒变余长石石英砂岩 375 m.	印渣冲组 (Yinchupu Fm.) 上部为板岩, 夹薄层板岩夹粉砂质板岩 360 m. 下部为板岩, 粉砂质板岩夹变质砂岩 606 m	六陈组 (Liuchen Fm.) 砂、页岩互层或夹层, 局部夹含炭质页岩及砂岩 759–930 m
			Xb Aelogr.–Triogr.	Triograptus	Bryograptus ? sp.		Bryograptus–Clonograptus
			Xa Staurogr.–Anisogr.	Staurogr. – Anisogr.			Dictyonema cf. flabelliforme
			下伏地层 (Subformation)	中、上寒武统八村群 Bacon Gr., M. & U. Cambrian	上寒武统水口群 Shuikou Group, U. Cambrian	上寒武统 Upper Cambrian	上寒武统 Upper Cambrian

*江西崇义地区五峰组的厚度为 41.09 米。

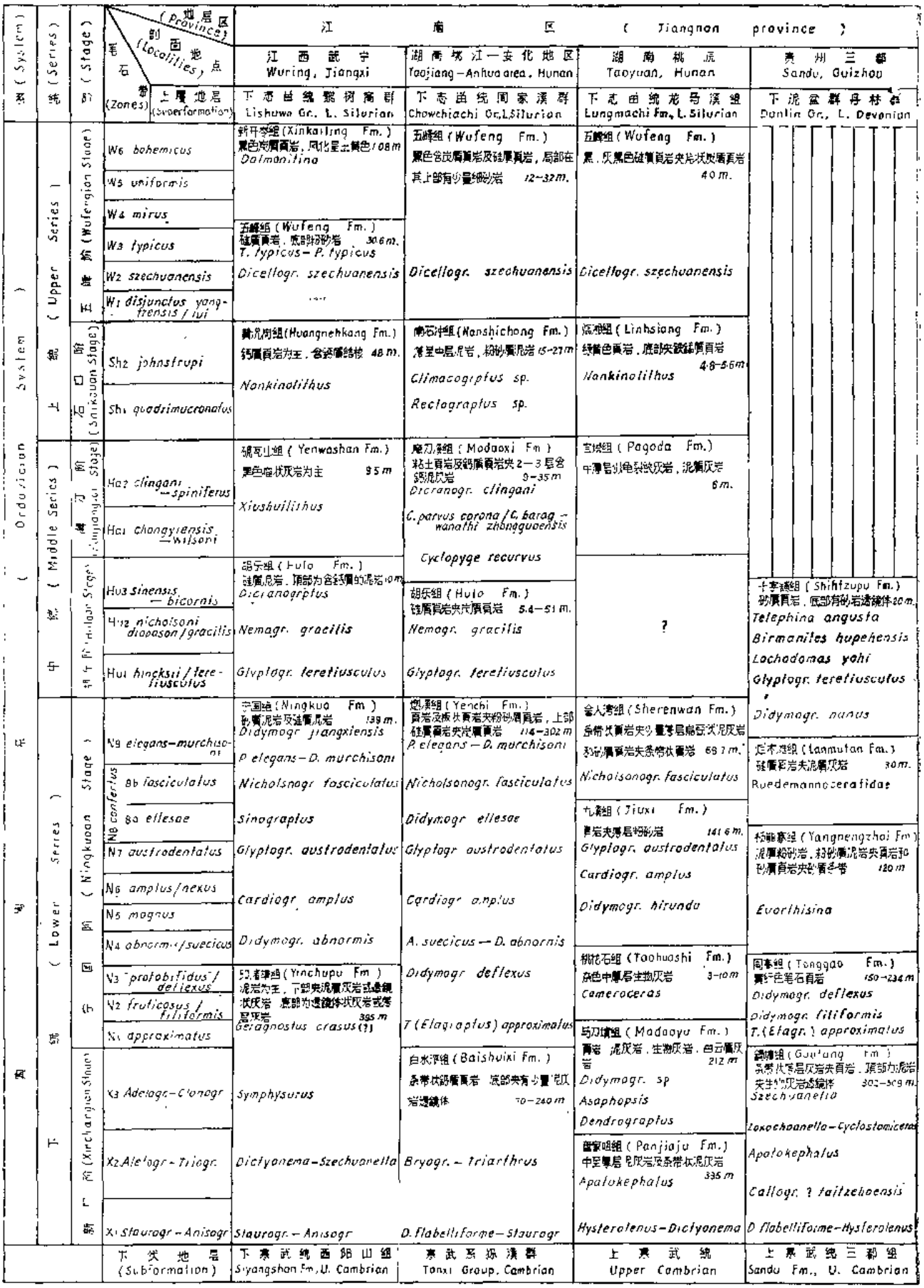
中国奥陶系对比表(1)

系 (System)	统 (Series)	阶 (Stage)	地层区 (Province) / 剖面地点 (Localities) / 笔石带 (Zones) / 上覆地层 Superformation	华南区 (South China Province)		
				粤北、粤中 C- and N. Guangdong	粤西 W. Guangdong	海南岛崖县 Yaxian, Hainan Island
				中泥盆统老虎头群 Laohutou Group, M. Devonian	下志留统莲滩群 Liantan Group, L. Silurian	
奥陶系 (Ordovician System)	上统 (Upper Series)	五峰阶 (Wufengian Stage)	W_4 *bohemicus*	龙头寨群 (Longtouzhai Gr.) 上部：灰白、灰绿、紫褐色中厚层石英砂岩、薄层砂质页岩及页岩。240m.	三尖群 (Sanjian Gr.) 砂质页岩、石英岩夹少量的黑色页岩，粉砂质绢云母页岩。 500–1730m.	（掩盖） (Covered)
			W_3 *uniformis*			
			W_2 *mirus*			
			W_1 *typicus*			
			W_0 *szechuanensis*			
			W_{-1} *disjunctus yangtzensis/lui*	中部：灰白色中至厚层粗晶硅质灰岩，具大理岩化现象。 50–80m.		
		石口阶 (Shikouan Stage)	Sh_2 *johnstrupi*			干海村组 (Gangoucun Fm.) 灰白色粉砂质页岩。 >318m *Sowerbyella* sp. *Encrinuroides* sp. *Parisocerourus* sp.
			Sh_1 *quadrimucronatus*	下部：灰绿、灰白、黄褐色粉砂质绢云母页岩。 688m.		
	中统 (Middle Series)	涝江阶 (Hanjiangian Stage)	Ha_2 *dinganispiniferus*			尖岭组 (Jianling Fm.) 巨厚硅土岩、粉砂岩夹砂岩，底部及中部各有一套石英岩、砾岩。 >800m. *Corynoides yaxianensis* Li *Rectogr. hainanensis* Li *Glyptogr. angustifolius* (Hall)
			Ha_1 *changyiensis-wilsoni*			
		胡乐阶 (Hulotan Stage)	Hu_3 *sinensis-bicornis*			
			Hu_2 *nicholsoni diapason/gracilis*	长坑水组 (Changkengshui Fm.) 黑色硅质页岩，局部夹少量石英砂岩及薄砂岩。 55–80m *N. gracilis–G. hincksii*		
			Hu_1 *hincksii/ teretiusculus*			沙塘组 (Shatang Fm.) 黑色粉砂、硅质页岩夹深灰色含钙质晶灰岩。 360–670m. *Glossogr. hincksii*
	下统 (Lower Series)	宁国阶 (Ningkuoan Stage)	N_9 *elegans-murchisoni*	下黄坑组 (Xiahuangkeng Fm.) 炭质、泥质、硅质页岩及硅质岩薄层。 76–190m	缅龙寺群 (Suoweiling Gr.) 石英砂岩、砂质页岩及砂质岩。 50–1695m *Illaenus sinensis* Yabe *Orthis calligramma hupehensis* Chang *Metorthis delicata* Wang *Martellia* cf. *ichangensis* Wang *Ophileta* sp. *Donadiella* ? sp.	牙花组 (Yahua Fm.) 上部：硅质灰岩及硅质页岩。 22–220m. *Amplexogr. confertus* 中部：灰岩夹薄层石英砂岩及白云岩 灰岩夹硅质岩、硅质页岩和绢云母页岩。 250–650m 下部：浅灰、灰白色厚层块状石英砂岩。 130–240m
			N_8 *confertus* N_{8b} *fasciculatus*			
			N_{8a} *ellesae*	*Amplexogr. confertus*		
			N_7 *austrodentatus*	*Glyptogr. austrodentatus*		
			N_6 *amplus/ nexus*	*Cardiogr. amplus*		
			N_5 *magnus*			
			N_4 *abnormis/ suecicus*	*Didymogr. abnormis*		
			N_3 *"protobifidus"? deflexus*			
			N_2 *fruticosus/ filiformis*			
			N_1 *approximatus*			
		新厂阶 (Xinchangian Stage)	X_3 *Adelogr.–Clonogr.*	新厂组 (Xinchang Fm.) 灰绿、黄灰、紫红色页岩 局部含炭质页岩、紫红色石英细砂岩。 20–185m. *Adelogr.–Clonogr.*		
			X_2 *Aletogr.–Triogr.*	*Aletogr.–Triogr.*		
			X_1 *Staurogr.–Anisogr.*	*Staurogr.–Anisogr.*		
		下伏地层 Subformation		中、上寒武统八村群 Bacun Group, Middle and Upper Cambrian		上寒武统大茅群 Dakui Group, U. Cambrian

中国奥陶系对比表(2)

系 (System)	统 (Series)	阶 (Stage)	地层区 (Province) / 剖面地点 (Localities) / 笔石带 (Zones) / 上覆地层 (Superformation)	江南区 (Jiangnan Province)			
				皖南 S. Anhui	浙西北 NW. Zhejiang	湖南 W. Hunan	杭嘉湖(苏州、上海) Hangjiahu(Suzhou, Shanghai)
			上覆地层 (Superformation)	下志留统高家边组 Kaochiapien Fm., L. Silurian	下志留统煤口组 Yankou Fm., L. Silurian	下志留统石阳组 Shiyang Group L. Silurian	
奥陶系 (Ordovician System)	上统 (Upper Series)	五峰阶 (Wufengian Stage)	Wa bohemicus	新岭组 (Xinling Fm.) 黑色、硅质页岩及粉砂岩，上部为细砂岩夹硅质页岩 183~677 m.	于潜组 (Yuchien Fm.) 粉砂岩与页岩组成的韵律石蹄状层 1200 m	文昌组 (Wenchang Fm.) 薄层至块状细砂岩、粉砂岩、粉砂质泥岩，下部夹硅质页岩 496~611 m	缺覆 (Covered)
			Ws uniformis		Diplogr. niushangensis	Rhynchotrema sp.,	长坞组 (Changwu Fm.) 粉砂岩、细砂岩与泥岩组成的韵律石蹄状层 >900 m.
			W4 mirus	Diceratogr. mirus	Paraorthogr. yuqianensis	Streptelasma sp.	Climacograptus
			W3 typicus	C. leptothecalis — C. venustus	C. leptothecalis-C. venustus	长坞组 (Changwu Fm.) 底部为至块状细砂岩夹薄层粉砂岩 280 m	Rectograptus
			W2 szechuanensis	Dicellogr. szechuanensis	Dicellogr. szechuanensis	Dicellogr. cf. comptanatus	Remoproeurides
			W1 disjunctus yangtzensis / fui	Pseudoclimacogr. anhuiensis	Pseudoclimacogr. anhuiensis		Ampyxnella
		观口阶 (Shikouan Stage)	Sh2 johnstrupi	黄泥塘组 (Huangnehkang Fm.) 灰绿色钙质页岩或粉砂岩，有时含钙质结核 24~133 m	黄泥塘组 (Huangnehkang Fm.) 泥质硅质页岩或含钙质结核的泥岩或结核状灰岩 15~64 m.	黄泥塘组 (Huangnehkang Fm.) 紫红色钙质页岩夹黄绿色页岩，含钙质结核 18~45 m	黄泥塘组 (Huangnehkang Fm.) 黄绿色、紫红色含钙质结核的页岩 ≥40 m
			Sh1 quadrimucronatus	Nankinolithus nankinensis	Nankinolithus nankinensis	Nankinolithus	Hammatocnemis
	中统 (Middle Series)	汉阶 (Hanjiangian Stage)	Ha2 clingani — spiniferus	砚瓦山组 (Yenwashan Fm.) 青灰色凝灰质泥质页岩，含三叶虫、介形虫，腕足类及笔石 4~16 m	砚瓦山组 (Yenwashan Fm.) 瘤状灰岩夹薄层泥质页岩或钙质泥岩 8.8~25 m	砚瓦山组 (Yenwashan Fm.) 瘤状灰岩有时夹少许钙质页岩或纯的灰岩 5.4 m	砚瓦山组 (Yenwashan Fm.) 紫红色泥质页岩或灰质页岩 20 m.
			Ha1 changyiensis — wilsoni	G. fereflusculus occidentalis	Cyclopyge vigilans		Sinoceras
		胡乐阶 (Hulo Stage)	Hu3 sinensis — bicornis	胡乐组 (Hulo Fm.) 硅质泥岩间夹硅质页岩 顶部泥质页岩 30~40 m.	胡乐组 (Hulo Fm.) 硅质泥岩间夹硅质页岩 5.5~10 m.	Sinoceras chinense	荆山群 (Jingshan Gr.) 青灰、灰绿色页岩夹灰岩 瘤状灰岩 泥质灰岩 100 m
			Hu2 nicholsoni diapason/gracilis	D. sinensis — C. bicornis D. nicholsoni diapason	Dicranogr. sinensis Nemagr. gracilis	胡乐组 (Hulo Fm.) 黑色碳石层夹泥质页岩 36 m Nemagr. gracilis	Micheinoceras
			Hu1 hincksii / fereflusculus	G. hincksii — Gymnogr.	Glyptogr. fereflusculus	Glossogr. hincksii	Vaginoceras
	下统 (Lower Series)	宁国阶 (Ningkuoan Stage)	N9 elegans — murchisoni	宁国组 (Ningkuo Fm.) 黑色硅质页岩和硅质岩夹灰绿色泥质页岩 140~150 m.	宁国组 (Ningkuo Fm.) 灰黑色页岩或泥岩，大部含硅质，局部为硅质粉砂岩 139~329 m.	宁国组 (Ningkuo Fm.) 黑色页岩为主，含黄铁矿结核 45~73 m	Orthoceras
			N8b fasciculatus	P. elegans — D. murchisoni	Pterogr. elegans	P. elegans — D. murchisoni	Protocycloceras
			N8 conferta N8a ellesae	Nicholsonogr. fasciculatus	Nicholsonogr. fasciculatus	Nicholsonogr. fasciculatus	
				Didymogr. ellesae	Didymogr. ellesae	Didymogr. ellesae	
			N7 austrodentalus	Glyptogr. austrodentatus	Glyptogr. austrodentatus	Glyptogr. austrodentatus	
			N6 amplus/nexus	Cardiogr. amplus	Cardiogr. amplus	Cardiogr. amplus	
			N5 magnus				
			N4 abnormis/suecicus	A. suecicus — D. abnormis	Didymogr. abnormis	Didymogr. abnormis	
			N3 "protobifidus"/deflexus	Didymogr. deflexus			
			N2 fruticosus / filiformis	塘家桥组 (Tanchiachiao Fm.) 钙质黄岩，富含钙质结核 291~488 m	印渡坡组 (Yinchupu Fm.) 灰灰色含灰质结核层的钙质泥岩 300~450 m	印渡坡组 (Yinchupu Fm.) 黄绿色页岩间夹紫红色页岩 底部具有薄层瘤状灰岩数层 100~150 m	印渡坡组 (Yinchupu Fm.) 含泥质网状灰岩和不纯灰岩 含钙质结核的页岩 >60~250 m
			N1 approximatus	Asaphopsis	含 Asaphopsis Niobe Niobella	Asaphopsis — Birmanites	Asaphopsis
		新厂阶 (Xinchangian Stage)	X3 Adelogr. — Clonogr.	Clonogr. flexilis		Adelogr. — Clonogr.	Shumardia
			X2 Aletogr. — Triogr.	Bryograptus		Clonogr. tenellus	Symphysurus
			X1 Staurogr. — Anisogr.	Dictyonema — Anisograptid		Dictyonema — Hysterolenus	Szechuanella
						Staurogr. — Anisogr.	
		下伏地层 (Subformation)		下寒武统青坑组 Qingkeng Fm., U. Cambrian	上寒武统西阳山组 Siyangshan formation, Upper Cambrian		上寒武统超峰群 Chaofeng Gr., U. Cambrian

中国奥陶系对比表(3)


系 (System)
统 (Series)
阶 (Stage)
地层区 (Province)
剖面地点 (Localities)
岩石单位 (Zones)
上覆地层 (superformation)
江南区 (Jiangnan province)
江西武宁 Wuring, Jiangxi
湖南城江—安化地区 Taojiang—Anhua area, Hunan
湖南桃源 Taoyuan, Hunan
贵州三都 Sandu, Guizhou
下志留统鹞树滩群 Lishuwa Gr., L. Silurian
下志留统周家溪群 Chowchiachi Gr., L. Silurian
下志留统龙马溪组 Lungmachi Fm., L. Silurian
下泥盆统丹林群 Danlin Gr., L. Devonian
奥陶系 Ordovician System
上统 Upper Series
中统 Middle Series
下统 Lower Series
宝塔阶 Wufengian Stage
临湘阶 Linhsiangian Stage
大坪阶 Dapingian Stage
汉南阶 Hanchungian Stage
宁国阶 Ningkuoan Stage
新厂阶 Xinchangian Stage
W6 bohemicus
W5 uniformis
W4 mirus
W3 typicus
W2 szechuanensis
W1 disjunctus yangtzensis / ivi
Sh2 johnstrupi
Sh1 quadrimucronatus
Ha2 clingani — spiniferus
Ha1 changyiensis — wilsoni
Hu3 sinensis — bicornis
Hu2 nicholsoni diapason / gracilis
Hu1 hincksii / teretiusculus
N9 elegans—murchisoni
N8b fasciculatus
N8a ellesae
N7 austrodentatus
N6 amplus / nexus
N5 magnus
N4 abnormis / suecicus
N3 "protobifidus" / deflexus
N2 fruticosus / filiformis
N1 approximatus
X3 Adelogr.—Clonogr.
X2 Atelogr.—Triogr.
X1 Staurogr.—Anisogr.
钎开岭组 (Xinkailing Fm.) 黑色炭质页岩，风化呈土黄色 108m Dalmanitina
五峰组 (Wufeng Fm.) 硅质页岩，底部砂岩 30.6m. T. typicus—P. typicus
Dicellogr. szechuanensis
黄泥坳组 (Huangnehkang Fm.) 钙质页岩为主，含透镜结核 48 m. Nankinolithus
碳窝山组 (Yenwashan Fm.) 黑色碳质页岩为主 95 m Xiushuilithus
磨刀溪组 (Modaoxi Fm.) 粘土质岩及钙质页岩夹 2—3 层含钙泥灰岩 9—35 m Dicranogr. clingani
C. parvus corona / C. baragwanathi zhongguoensis
Cyclopyge recurvus
胡乐组 (Hule Fm.) 硅质页岩夹炭质页岩 5.4—51 m. Nemagr. gracilis
Glyptogr. teretiusculus
宁国组 (Ningkuo Fm.) 粉砂质泥岩及硅质泥岩 139 m. Didymogr. jiangxiensis
P. elegans—D. murchisoni
Nicholsnogr. fasciculatus
Sinograptus
Glyptogr. austrodentatus
Cardiogr. amplus
Didymogr. abnormis
印溪组 (Yinchupu Fm.) 泥岩为主，下部夹泥质灰岩或透镜状灰岩 底部为透镜体状灰岩或凝灰质砾岩 395 m Deragnostus crasus (?)
Symphysurus
Dictyonema—Szechuanella
Staurogr.—Anisogr.
南石冲组 (Nanshichong Fm.) 薄层中层泥岩，粉砂质泥岩 15—27 m Climacograptus sp. Rectograptus sp. Nankinolithus
燕山组 (Yenchi Fm.) 页岩及板状页岩夹粉砂质页岩，上部硅质页岩夹炭质页岩 114—302 m P. elegans—D. murchisoni
Nicholsonogr. fasciculatus
Didymogr. ellesae
Glyptogr. austrodentatus
Cardiogr. amplus
Didymogr. deflexus
T. (Elagr.) approximatus
白水溪组 (Baishuixi Fm.) 条带状硅质页岩 底部夹有少量凝灰岩透镜体 70—240 m
Bryogr.—triarthrus
D. flabelliforme—Staurogr.
临湘组 (Linhsiang Fm.) 绿黄色页岩，底部夹铁锰质页岩 4.8—5.6m Nankinolithus
宝塔组 (Pagoda Fm.) 中薄层状龟裂灰岩，泥质灰岩 6 m.
?
五峰组 (Wufeng Fm.) 黑色碳质页岩夹炭质页岩 40 m.
Dicellogr. szechuanensis
龙马溪组 (Lungmachi Fm.) 黑、灰黑色碳质页岩夹炭质页岩 40 m.
Dicellogr. szechuanensis
舍人湾组 (Sherenwan Fm.) 条带状页岩夹少量薄层扁豆状灰岩 粉砂质页岩夹条带状页岩 68.7 m.
Nicholsonogr. fasciculatus
九溪组 (Jiuxi Fm.) 页岩夹薄层粉砂岩 141.6 m. Glyptogr. austrodentatus
Cardiogr. amplus
Didymogr. hirunda
桃花石组 (Taohuashi Fm.) 灰色中厚层生物灰岩 3—10 m Cameroceras
马刀塘组 (Madaoyu Fm.) 页岩 泥灰岩，生物灰岩，白云质灰岩 212 m Didymogr. sp. Asaphopsis Dendrograptus
潘家坝组 (Panjiaju Fm.) 中至薄层泥灰岩及条带状泥灰岩 335 m Apatokephalus
Hysterolenus—Dictyonema
十字铺组 (Shihtzupu Fm.) 砂质页岩，底部有砂岩透镜体 30 m. Telephina angusta Birmanites hupehensis Lochodomas yohi Glyptogr. teretiusculus Didymogr. nanus
Ruedemannoceratidae
杨梅寨组 (Yangmeizhai Fm.) 泥质粉砂岩，粉砂质泥岩夹页岩和砂质页岩夹砂质条带 120 m Everhisina
周寨组 (Tonggao Fm.) 黄绿色笔石页岩 150—234 m Didymogr. deflexus Didymogr. filiformis T. (Elagr.) approximatus
Szechuanella Loxochoanella—Cyclostomiceras Apatokephalus Callogr. ? taitzehoensis
D. flabelliforme—Hysterolenus
下伏地层 (Subformation)
下寒武统西阳山组 Siyangshan Fm., L. Cambrian
寒武系娘溪群 Tanxi Group, Cambrian
上寒武统 Upper Cambrian
上寒武统三都组 Sandu Fm., U. Cambrian

中国奥陶系对比表(4)

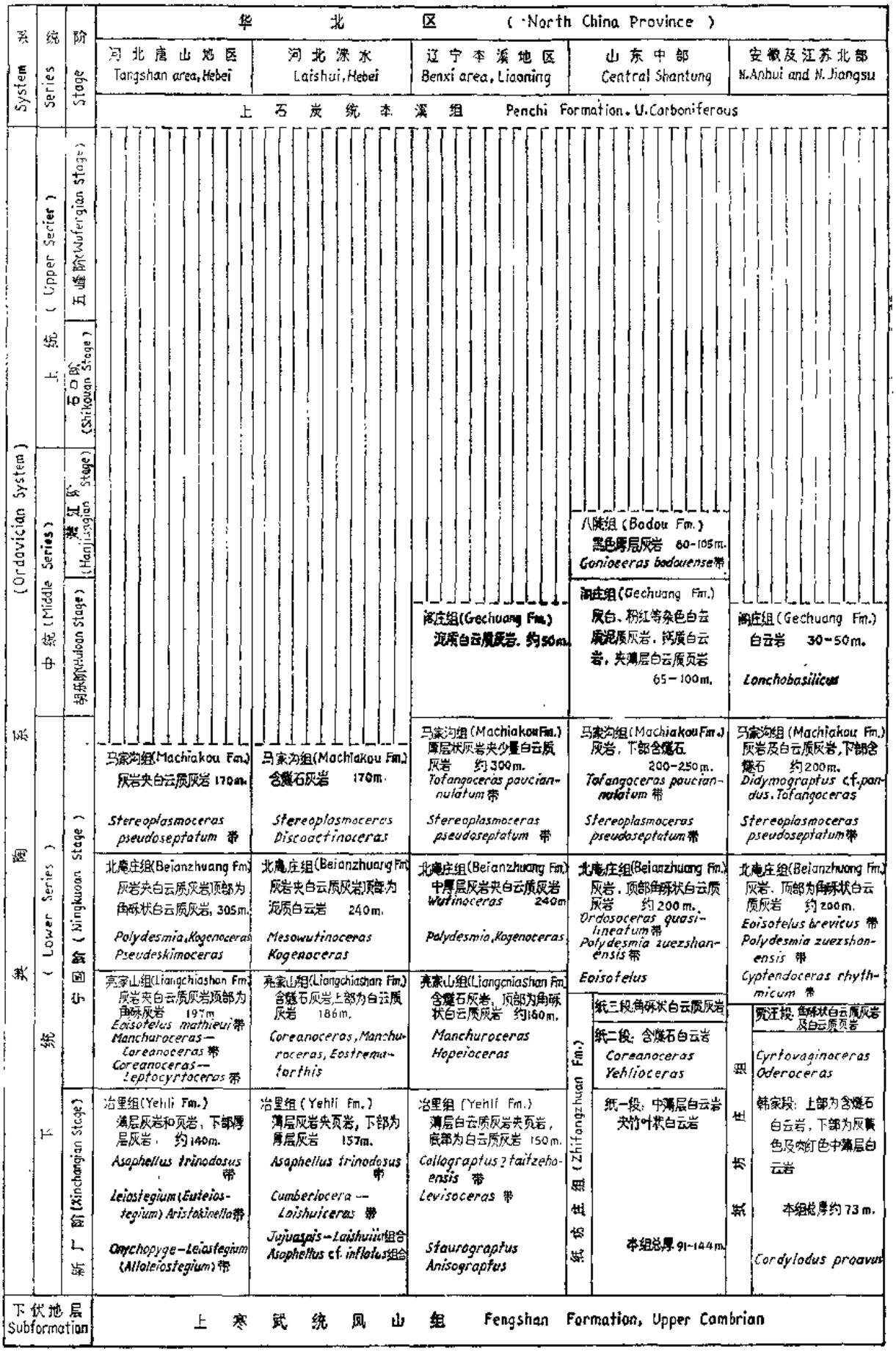
界 (System)	统 (Series)	阶 (Stage)	笔石带 (Zones)	剖面地点 (Localities) / 上覆地层 (Superformation)	华中区 (Central China province) 宜昌黄花场 Yichang Huanghuachang	城口杨家坝 Chengkou Yangjiaba	旺苍大两合 Wangcang Dalianghui	广元蹋家沟 Guangyuan Tanjiagou
				上覆地层 (Superformation)	下志留统龙马溪组 Lungmachi formation, Lower Silurian			
奥陶系 (Ordovician System)	上统 (Upper Series)	五峰阶 (Wufengian Stage)	Wa bohemicus		五峰组 (Wufeng Fm.) 硅质岩、页岩，泥岩，顶部0.40米硅质岩为观音桥层。 630m *Hirnantia—Kinnella* *Diplogr. bohemicus* *Paraorthograptus*	五峰组 (Wufeng Fm.) 硅质页岩夹燧石薄层，顶厚26厘米的泥质白云岩。 8.66m *Paraorthogr. typicus* *Dicellogr. szechuanensis*	五峰组 (Wufeng Fm.) 硅质岩，炭质页岩，偶夹透镜状灰岩。 8.5m *Dicellogr. szechuanensis*	五峰组 (Wufeng Fm.) 燧层硅质岩，页岩的互层。 15.00m *Dicellograptus sp.* *Yinograptus sp.*
			Ws uniformis					
			Wa mirus					
			W3 typicus		*Tangyagr. typicus*			
			Wz szechuanensis		*Dicellogr. szechuanensis*			
			W1 *disjunctus yangtzeensis* (Mu)					
		宝塔阶 (Pagodian Stage)	Sh2 johnstrupi		临湘组 (Linhsiang Fm.) 瘤状泥灰岩，上部为钙质泥岩，26m *Hammatocnemis* *Dinymene* *Microparia* *Encrinuroides*	涧草沟组 (Jiantsaokou Fm.) 页岩，中下部偶夹燧石或透镜状灰岩。 5.40m *Nankinolithus wanyuanensis*	涧草沟组 (Jiantsaokou Fm.) 页岩，夹细砂岩及凝灰岩，下部为泥质灰岩。 3.00m *Nankinolithus sp.*	?
			Sh1 quadrimucronatus					
		观音桥阶 (Kuanyinchiaoian Stage)	Ha2 clingani/spiniferus		宝塔组 (Pagoda Fm.) 龟裂纹灰岩，上部夹网眼状灰岩，18.10m *Richardsonoceras* *Sinoceras chinense*	宝塔组 (Pagoda Fm.) 龟裂纹灰岩，偶夹钙质页岩，顶部为网眼状灰岩。 18.92m *Sinoceras chinense*	宝塔组 (Pagoda Fm.) 中厚层龟裂纹灰岩，上部为瘤状泥质灰岩。 15.00m *Sinoceras chinense*	宝塔组 (Pagoda Fm.) 龟裂纹泥质灰岩。 18.00m *Sinoceras chinense*
			Ha1 changyiensis—wilsoni					
	中统 (Middle Series)	胡家坝阶 (Hukiaban Stage)	Hu3 sinensis—bicornis		庙坡组 (Miaopo Fm.) 网眼状、瘤状灰岩，泥质灰岩和页岩互层。 3.30m *Nemagraptus sp.*, *Dicranogr. cf. brevicaulis yangtzeensis*, *Glyptogr. tereliusculus* (Hisinger)	庙坡组 (Miaopo Fm.) 页岩、灰岩。 2.11m *Glyptogr. cf. tereliusculus* (Hisinger) *Climacogr. hadding*i (Glimberg) *Protaslogr. cf. spinatus* (Hadding)	十字铺组 (Shihtzupu Fm.) 上部为泥质灰岩，泥质砂岩，夹海百合茎生物灰岩。 3.4 m 下部为泥质条带灰岩。 7.1 m	蹋家沟组 (Tanjiagou Fm.) 薄层钙质石英砂岩，薄层灰岩，砂质页岩互层。 80.2 m *Nemagr. cf. gracilis* (Hall) *Cryptogr. tricornis* (Carr) *Glyptogr. euglyphus* (Lapw)
			Hu2 nicholsoni diaposon/gracilis					
			Hu1 hincksii/tereliusculus					
	下统 (Lower Series)	宁国阶 (Ningkuoan Stage)	Ng elegans/murchisoni		牯牛潭组 (Kuniutan Fm.) 网眼状泥质灰岩夹瘤状泥灰岩和钙质泥岩。 14.60m *Ancistroceras—Rhynchorthoceras* *Chisiloceras marinelli—Protocycloceras shensiense*	牯牛潭组 (Kuniutan Fm.) 瘤状灰岩夹致密灰岩，下部泥质条带灰岩。 21.21 m *Nicolella sp.*, *Liomegalaspides sp.*, *Glyptorthis sp.*, *Phragmorthis sp.* *Lepidorthis typicalis* Wang	西梁寺组 (Siliangssu Fm.) 厚层钙质砂岩，底有一米含磷砂岩。 12.1 m *Yangtzeella polai* (Martelli) *Orthis sericus* (Martelli) *Pliomera martellii* Reed	西梁寺组 (Siliangssu Fm.) 石英砂岩，泥质粉砂岩与钙质页岩互层，中夹泥灰岩。 94.40m *Ningkianolithus welleri* (Endo) *Hanchungolithus multiserialus* (Endo) *Ptychopyge sp.* *Ceratopyge sp.* *Didymograptus sp.*
			Ngb fasciculatus					
			Ng conf. Nga ellesae					
			N7 austrodentatus		大湾组 (Dawan Fm.) 瘤状泥灰岩夹页岩。 34.10m *Glyptogr. austrodentatus* *Protocycloceras deprati* *Bathmoceras*	厚坪组 (Houping Fm.) 中厚层灰岩钙质页岩。 16.17m *Glypto. ex gr. austrodentatus* H. et T. *Phyllogr. elegans* Geh *Yangtzeella polai* (Martelli)	赵家坝组 (Chaochiapa Fm.) *Didymogr. bifidus* (Hall) *Q. cf. deflexus* Elles et Wood *Taihungshania shui* Sun *Isotelus sp.* 页岩，砂质页岩夹透镜状钙质砂岩。 5.3 m	赵家坝组 (Chaochiapa Fm.) *Azygogr. suecicus* Moberg *Didymogr. bifidus* (Hall) *Taihungshania brevica* Sheng 上部炭质页岩夹燧石灰岩透镜体，下部含铁质水云母粘土岩夹钙质透镜体及砂岩结核。 50.80m
			N6 amplus/nexus					
			N5 magnus					
			N4 abnormis/suecicus					
			N3 "*protobifidus*"/*deflexus*		红花园组 (Hunghuayuan Fm.) 厚层灰岩富含燧石。 38.50m	董堰组 (Yingpan Fm.) 页岩夹灰岩及透镜体。 36.08m *Azygogr. suecicus* *D. protobifidus—P. uniformis* *D. sichuanensis—P. densus* *D. eobifidus*		
			N2 fruticosus/filiformis			大榴组 (Dacao Fm.) 扁豆状灰岩瘤状灰岩不等厚互层，偶夹页岩。 32.53m *Desmorthis dyprosa—Chengkouella spinosa*		
			N1 approximatus		*Pattoceras—Manchuroceras* *Coreanoceras*			
		新厂阶 (Xinchangian Stage)	X3 Adelogr.—Clonogr.		分乡组 (Fenghsiang Fm.) 灰岩，页岩不等厚互层。 49.00m *Acanthogr. sinensis* Hsu *Adelogr. sp.* *Trilobechia sp.*	杨家坝组 (Yangjiaba Fm.) 灰岩，夹瘤状灰岩结晶灰岩，白云质灰岩、生物碎屑灰岩，下部白云岩夹泥页岩，白云质角砾岩。 36.42 m	桐梓组 (Tungtzu Fm.) 钙质页岩夹中厚层泥质灰岩，白云质灰岩，底部夹两层灰色含磷粗砂岩。 7m *Tungtzuella sp.* *Lingulepis sp.*	
			X2 Adelogr.—Triogr.		南津关组 (Nanjsinkuan Fm.) 白云岩，下部夹灰岩，底有角砾状灰岩。 76.40m *Dictyonema sp.* *Dactylocephalus sp* *Finkelnbergia sp.* *Nanorthis sp.*			
			X1 Siaurogr.—Anisogr.					
下伏地层 (SubFormation)					中—上寒武统三游洞群 Sanyoudong Group, Middle and Upper Cambrian		中寒武统陡坡寺组 Doupossu Fm., M. Cambrian	下寒武统沧浪铺组 Tsanglangpu Fm., L. Cambrian

中国奥陶系对比表(5)

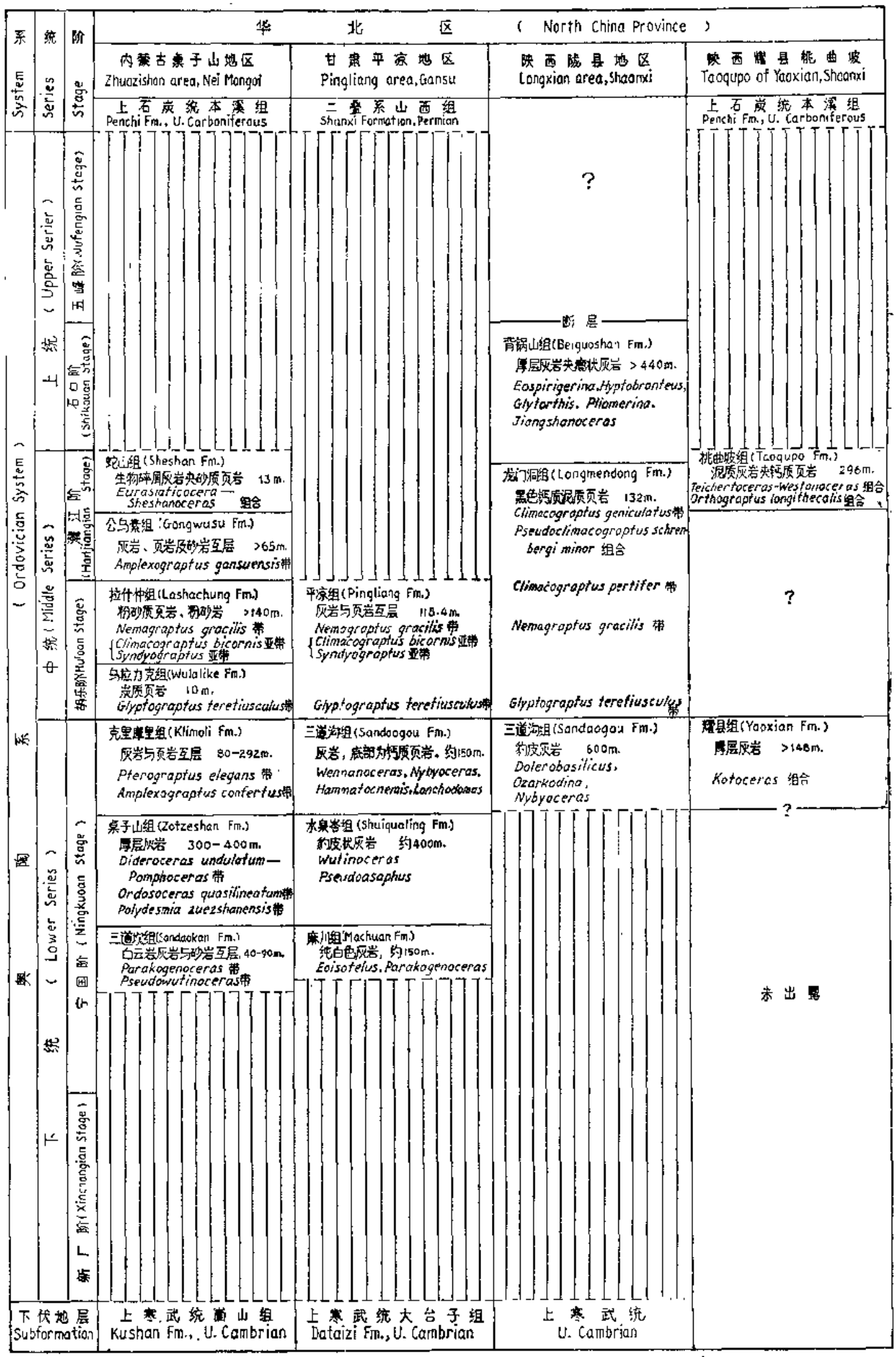
系 (System)	统 (Series)	阶 (Stage)	带 (Zones)	华中区 (Central China Province)				
				沔河甘溪 Yanhe, Ganxi	桐梓红花园 Tongzi, Honghuayuan	长宁双河 Changning, Shuanghe	酉池溪口 Yuechi, Xikou	汉源轿顶山 Hanyuan, Qiaodingshan
				下志留统龙马溪组 (Lungmaichi Formation, Lower Silurian)				
奥陶系 Ordovician System	上统 (Upper Series)	五峰阶 (Wufengian Stage)	W_6	五峰组 (Wufeng Fm.) 硅质泥岩夹页岩，顶部2.10米为棕色泥岩为观音桥层。 8.80m *Dicellogr.-Glyptogr.*	五峰组 (Wufeng Fm.) 炭质页岩、硅质页岩，顶部8.8米泥质灰岩、钙质页岩为观音桥层。 17.7m *Diplogr. bohemicus-Fardenia* *Dicaratogr. mirus* *Tangyagr. typicus* *Dicellogr. szechuanensis*	五峰组 (Wufeng Fm.) 硅质页岩，顶部0.80米含硅质钙质泥岩为观音桥层。 10.50m *Hirnantia-Kunnella* *Diplogr. bohemicus* *Paraorthograptus* *Yinogr. disjunctus* *Pleurogr. lui*	五峰组 (Wufeng Fm.) 硅质页岩、炭质页岩夹燧石薄层。 5.80m *Dicellogr. szechuanensis* *Pleurogr. lui*	五峰组 (Wufeng Fm.) 仅有顶部观音桥层黑色生物碎屑灰岩。 0.45m *Dalmanitina sp.* 大湾河组 (Daduhe Fm.) 泥灰岩，灰岩、钙质页岩。 1.58m *Dicellogr. szechuanensis*
			W_5					
			W_4					
			W_3	*Yinogr. disjunctus*	*Yangyagr. typicus*	*Yinogr. disjunctus*		
			W_2	*Dicellogr. szechuanensis*	*Dicellogr. szechuanensis*			
			W_1	*Pleurogr. lui*		*Pleurogr. lui*		
		临湘阶 (Linhsiangian Stage)	Sh_2	临湘组 (Linhsiang Fm.) 灰黄色钙质泥岩。 3.20m *Nankinolithus-Trimurellina*	临湘组 (Linhsiang Fm.) 灰白色泥质瘤状灰岩。 3.00m *Hammatocnemis sp.*	临湘沟组 (Jiantsaokou Fm.) 灰黄、棕黄色泥岩。 7.00m *Nankinolithus-Ninoptambonites?*	临湘组 (Linhsiang Fm.) 泥灰岩，顶部0.6米为页岩，粘土页岩。 3.60m	临湘组 (Linhsiang Fm.) 泥灰岩泥质灰岩瘤状灰岩中夹褐铁矿、铁锰矿，底为条纹状钙质页岩。 1.12m *Nankinolithus wanyuanensis*
		宜昌阶 (Shiukiangian Stage)	Sh_1					
	中统 (Middle Series)	宝塔阶 (Pagodian Stage)	Ho_2	宝塔组 (Pagoda Fm.) 下为干裂纹灰岩，上为条带状或瘤状灰岩。 27.80m *Richardsonoceras* *Sinoceras chinense*	宝塔组 (Pagoda Fm.) 灰、灰白色龟裂纹灰岩。 32.00m *Sinoceras chinense*	宝塔组 (Pagoda Fm.) 灰、深灰色龟裂纹灰岩底部硅质灰岩，顶为泥质条带状瘤状灰岩。 55.50m *Sinoceras chinense*	宝塔组 (Pagoda Fm.) 白云质泥灰岩，中部龟裂纹发育，上部浅灰色。 40.00m *Orthoceras sp.*	宝塔组 (Pagoda Fm.) 红色龟裂纹灰岩。 41.20m *Sinoceras*
			Ho_1					
		大田坝阶 (Hulanian Stage)	Hu_3	大田坝组 (Datianba Fm.) 灰色泥质条带灰岩夹干裂纹灰岩。 3.40m *Lituites*			十字铺组 (Shihtzupu Fm.) 块状泥灰岩、钙质泥岩，下部块状生物碎屑灰岩。 27.70m	大田坝组 (Datianba Fm.) 肉红色块状生物灰岩。 3.70m *Michelinoceras*
			Hu_2					
			Hu_1					
	下统 (Lower Series)	宁国阶 (Ningkuoan Stage)	N_9	牯牛潭组 (Kuniutan Fm.) 中厚层灰岩。 23.90m *Protocycloceroides* *Dideroceras*	湄潭组 (Meitan Fm.) 砂质页岩、页岩夹薄层砂岩、生物灰岩、瘤状灰岩。 180.3m *Glyptogr. sinodentatus minor* *Tchangolithus ichangensis*	大沙坝组 (Dashaba Fm.) *Didymogr. murchisoni* 泥岩和粉砂质泥岩互层、夹钙质结核及石灰岩透镜体。 48.80m *Didymogr. cf. artus*	湄潭组 (Meitan Fm.) 页岩、砂质页岩夹泥质砂岩。 195.6m	巧家组 (Qiaojia) 中厚层灰岩、泥质灰岩夹页岩，下部钙质砂质页岩和砂岩夹灰岩白云岩。 52.00m *Henchungolithus sp.* *Isoteloides sp.* *Megalaspides sp.* *Sinorthis sp.*
			N_8					
			N_7	大湾组 (Dawan Fm.) 砂质泥岩、泥质粉砂岩、钙质页岩的不规则互层。 262.40m *Glyptogr. austrodentatus* *Didymogr. nexus* *Protocycloceras deprati* *Bathmoceras* *Azygogr. suecicus* *Didymogr. deflexus*		观河组 (Shuanghe Fm.) 泥质粉砂岩、粉砂质泥岩不等厚互层下部石英砂岩。 422.50m *Glyptogr. austrodentatus* *Didymogr. cf. nexus* *Didymogr. deflexus* *Didymogr. filiformis*		大寨寺组 (Tachengssu Fm.) 中厚层细粒石英砂岩、砂质页岩、页岩互层 227m *Didymogr. bifidus Hall* *Didymogr. deflexus E. et W.*
			N_6					
			N_5					
			N_4					
			N_3					
			N_2	红花园组 (Honghuayuan Fm.) 块状灰岩、含燧石团块、顶为硅质灰岩。 71.80m *Peltoceras-Manchuroceras* *Coreanoceras*	红花园组 (Honghuayuan Fm.) 灰黑色厚层结晶灰岩。 20.05m *Calathium-Camerocerас*		红花园组 (Honghuayuan Fm.) 中厚层生物碎屑灰岩、泥灰岩与页岩互层 16.7m	罗汉坡组 (Lohanpo Fm.) 上部杂色砂岩、石灰岩夹页岩、砂岩中含砾石。 *Camerocerас sp.*
			N_1					
		汝南阶 (Nanyangian Stage)	X_3	分乡组 (Fenghsiang Fm.) 中厚一薄层灰岩、泥质条带灰岩、顶底各夹页岩。 41.86m *Acanthograptus*	桐梓组 (Tungtzu Fm.) 页岩与白云质灰岩、灰岩不等厚互层。 72.20m *Tungtzuella kweichowensis*	蒲莆井组 (Putaojing Fm.) 中石英砂岩夹少量页岩 泥质条带上部为泥质页岩。 18.00m *Tungtzuella*	桐梓组 (Tungtzu Fm.) 钙质白云岩、白云岩、泥灰岩生物碎屑灰岩不等厚互层 103.70m *Tungtzuella sp.* *Psilocephalina lubrica Hsu* *Symphysurus tungtzuensis Sheng* *Shumardia lata Lu* *Chungkingaspis plethopetiolaes Lu*	下部夹泥灰岩、竹叶状灰岩及白云岩薄层。 厚145m *Lohanpopsis sp.* *Loshanella sp.*
			X_2	南津关组 (Nantsinkuan Fm.) 灰岩为主、上为白云岩互层下夹页岩。 127.70m *Protocameroceras-Retroclinoceras*		万卷书组 (Wan'uanshu Fm.) 页岩、钙质页岩、下部夹薄层灰岩、介壳灰岩、底为竹叶状或瘤状灰岩。 47.50m *Paraloshanella-Imbricatia*		
			X_1	*Finkelnburgia-Waliartingia meniscoides*	*Lohanpopsis lohanpoensis*			
下伏地层 (Subformation)		上寒武统毛田组 Maotian Formation, U. Cambrian		中上寒武统娄山关群 Loushankuan Group, Middle and Upper Cambrian				上寒武统洗象池组 Xixiangchi Fm., U. Cambrian

中国奥陶系对比表(6)

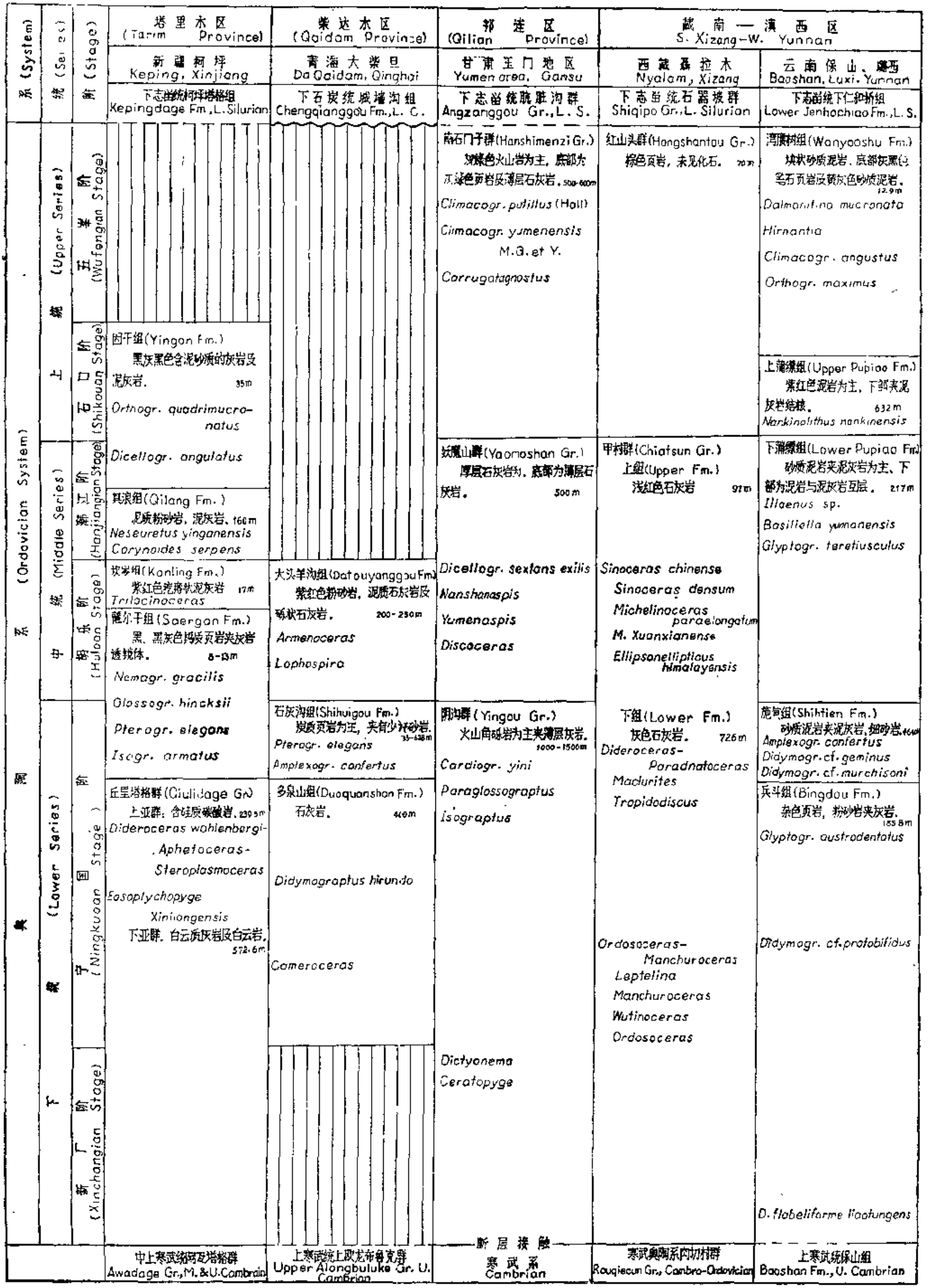
中国奥陶系对比表(7)


华北区 (North China Province)
冀北唐山地区 Tangshan area, Hebei
河北涞水 Laishui, Hebei
辽宁本溪地区 Benxi area, Liaoning
山东中部 Central Shantung
安徽及江苏北部 N. Anhui and N. Jiangsu
上石炭统本溪组 Penchi Formation, U. Carboniferous
奥陶系 (Ordovician System)
上统 (Upper Series)
中统 (Middle Series)
下统 (Lower Series)
五峰阶 (Wufengian Stage)
临汾阶 (Linfenian Stage)
汉阳阶 (Hanjiangian Stage)
胡家坝阶 (Hukaban Stage)
宁国阶 (Ningkuoan Stage)
新厂阶 (Xinchangian Stage)
八陡组 (Badou Fm.)
黑色厚层灰岩 60-105m.
Goniceras badouense 带
阁庄组 (Gechuang Fm.)
灰白、粉红等杂色白云质泥质灰岩，钙质白云岩，夹薄层白云质页岩 65-100m.
阁庄组 (Gechuang Fm.) 泥质白云质灰岩，约50m.
阁庄组 (Gechuang Fm.) 白云岩 30-50m.
Lonchobasilicus
马家沟组 (Machiakou Fm.) 灰岩夹白云质灰岩 170m.
Stereoplasmoceras pseudoseptatum 带
马家沟组 (Machiakou Fm.) 含燧石灰岩 170m.
Stereoplasmoceras Discoactinoceras
马家沟组 (Machiakou Fm.) 厚层状灰岩夹少量白云质灰岩 约300m.
Tofangoceras paucianulatum 带
Stereoplasmoceras pseudoseptatum 带
马家沟组 (Machiakou Fm.) 灰岩，下部含燧石 200-250m.
Tofangoceras paucianulatum 带
Stereoplasmoceras pseudoseptatum 带
马家沟组 (Machiakou Fm.) 灰岩及白云质灰岩，下部含燧石 约200m.
Didymograptus cf. pandus, Tofangoceras
Stereoplasmoceras pseudoseptatum 带
北庵庄组 (Beianzhuang Fm.) 灰岩夹白云质灰岩顶部为角砾状白云质灰岩 305m.
Polydesmia, Kogenoceras
Pseudeskimoceras
北庵庄组 (Beianzhuang Fm.) 灰岩夹白云质灰岩顶部为泥质白云岩 240m.
Mesowutinoceras
Kogenoceras
北庵庄组 (Beianzhuang Fm.) 中厚层灰岩夹白云质灰岩 240m
Wutinoceras
Polydesmia, Kogenoceras
北庵庄组 (Beianzhuang Fm.) 灰岩，顶部角砾状白云质灰岩 约200m.
Ordosoceras quasilineatum 带
Polydesmia zuezshanensis 带
Eoisotelus
北庵庄组 (Beianzhuang Fm.) 灰岩，顶部为角砾状白云质灰岩 约200m.
Eoisotelus brevicus 带
Polydesmia zuezshanensis 带
Cyptendoceras rhythmicum 带
亮甲山组 (Liangchiashan Fm.) 灰岩夹白云质灰岩顶部为角砾灰岩 197m
Eoisotelus mathieui 带
Manchuroceras—Coreanoceras 带
Coreanoceras—Leptocyrtoceras 带
亮甲山组 (Liangchiashan Fm.) 含燧石灰岩上部为白云质灰岩 186m.
Coreanoceras, Manchuroceras, Eostrematerthis
亮甲山组 (Liangchiashan Fm.) 含燧石灰岩，顶部为角砾状白云质灰岩 约160m.
Manchuroceras
Hopeioceras
治里组 (Yehli Fm.) 薄层灰岩和页岩，下部厚层灰岩， 约140m.
Asaphellus trinodosus 带
Leiostegium (Euteiostegium) Aristokinella 带
Onychopyge—Leiostegium (Alloleiostegium) 带
治里组 (Yehli Fm.) 薄层灰岩夹页岩，下部为厚层灰岩 157m.
Asaphellus trinodosus 带
Cumberiocera—Loishuiceras 带
Jujuaspis—Laishuiin 组合
Asaphellus cf. inflatus 组合
治里组 (Yehli Fm.) 薄层白云质灰岩夹页岩，底部为白云质灰岩 150m.
Calliograptus? taitzehoensis 带
Levisoceras 带
Staurograptus Anisograptus
纸坊组 (Zhifangzhuan Fm.)
纸三段: 角砾状白云质灰岩
纸二段: 含燧石白云岩
Coreanoceras Yehlioceras
纸一段: 中薄层白云岩夹竹叶状白云岩
本组总厚 91-144m.
贾汪段: 角砾状白云质灰岩及白云质页岩
Cyrtovaginoceras Oderoceras
韩家段: 上部为含燧石白云岩，下部为灰黄色及肉红色中薄层白云岩
本组总厚约 73 m.
Cordylodus proavus
纸坊组
下伏地层 Subformation
上寒武统凤山组 Fengshan Formation, Upper Cambrian

中国奥陶系对比表(8)


华北区 (North China Province)
内蒙古桌子山地区 Zhuazishan area, Nei Mongol
甘肃平凉地区 Pingliang area, Gansu
陕西陇县地区 Longxian area, Shaanxi
陕西耀县桃曲坡 Taoqupo of Yaoxian, Shaanxi
系 System
统 Series
阶 Stage
奥陶系 (Ordovician System)
上统 (Upper Series)
中统 (Middle Series)
下统 (Lower Series)
五峰阶 (Wufengian Stage)
石口阶 (Shikouan Stage)
湄江阶 (Hanjiangian Stage)
胡乐阶 (Hulean Stage)
宁国阶 (Ningkuoan Stage)
新厂阶 (Xinchangian Stage)
上石炭统本溪组 Penchi Fm., U. Carboniferous
二叠系山西组 Shanxi Formation, Permian
上石炭统本溪组 Penchi Fm., U. Carboniferous
?
断层
青锅山组(Beiguoshan Fm.)
厚层灰岩夹瘤状灰岩 >440m.
Eospirigerina, Hyptobronteus, Glyptorthis, Phlomerina, Jiangshanoceras
桃曲坡组(Taoqupo Fm.)
泥质灰岩夹钙质页岩 296m.
Teichertoceras-Westonoceras 组合
Orthograptus longithecalis 组合
蛇山组(Sheshan Fm.)
生物碎屑灰岩夹砂质页岩 13m.
Eurasiaticocera — Sheshanoceras 组合
龙门洞组(Longmendong Fm.)
黑色钙质泥质页岩 132m.
Climacograptus geniculatus 带
Pseudoclimacograptus schrenbergi minor 组合
公乌素组 'Gongwusu Fm.)
灰岩、页岩及砂岩互层 >65m.
Amplexograptus gansuensis 带
Climacograptus pertifer 带
拉什仲组(Lashachung Fm.)
粉砂质页岩、粉砂岩 >140m.
Nemagraptus gracilis 带
Climacograptus bicornis 亚带
Syndyograptus 亚带
平凉组(Pingliang Fm.)
灰岩与页岩互层 118.4m.
Nemagraptus gracilis 带
Climacograptus bicornis 亚带
Syndyograptus 亚带
Nemagraptus gracilis 带
?
乌拉力克组(Wulalike Fm.)
炭质页岩 10m.
Glyptograptus teretiusculus 带
Glyptograptus teretiusculus 带
Glyptograptus teretiusculus 带
克里摩里组(Klimoli Fm.)
灰岩与页岩互层 80-292m.
Pterograptus elegans 带
Amplexograptus confertus 带
三道沟组(Sandaogou Fm.)
灰岩，底部为钙质页岩。约150m.
Wennanoceras, Nybyoceras, Hammatocnemis, Lonchodomas
三道沟组(Sandaogou Fm.)
豹皮灰岩 600m.
Dolerobasilicus, Ozarkodina, Nybyoceras
耀县组(Yaoxian Fm.)
厚层灰岩 >148m.
Kotoceras 组合
?
桌子山组(Zotzeshan Fm.)
厚层灰岩 300-400m.
Dideroceras undulatum — Pomphoceras 带
Ordosoceras quasilineatum 带
Polydesmia zuezshanensis 带
水泉沟组(Shuiqualing Fm.)
豹皮状灰岩 约400m.
Wutinoceras
Pseudoasaphus
三道坎组(Sandaokan Fm.)
白云岩灰岩与砂岩互层 40-90m.
Parakogenoceras 带
Pseudowutinoceras 带
麻川组(Machuan Fm.)
纯白色灰岩，约150m.
Eoisotelus, Parakogenoceras
未出露
下伏地层 Subformation
上寒武统董山组 Kushan Fm., U. Cambrian
上寒武统大台子组 Dataizi Fm., U. Cambrian
上寒武统 U. Cambrian

中国奥陶系对比表(9)


系 (System)
统 (Series)
阶 (Stage)
塔里木区 (Tarim Province)
新疆柯坪 Keping, Xinjiang
下志留统柯坪塔格组 Kepingdage Fm., L. Silurian
柴达木区 (Qaidam Province)
青海大柴旦 Da Qaidam, Qinghai
下石炭统城墙沟组 Chengqianggou Fm., L. C.
邦 迷 区 (Qilian Province)
甘肃玉门地区 Yumen area, Gansu
下志留统肮脏沟群 Angzanggou Gr., L. S.
藏南—滇西区 S. Xizang-W. Yunnan
西藏聂拉木 Nyalam, Xizang
下志留统石器坡群 Shiqipo Gr., L. Silurian
云南保山、潞西 Baoshan, Luxi, Yunnan
下志留统下仁和桥组 Lower Jenhochiao Fm., L. S.
奥陶系 (Ordovician System)
上统 (Upper Series)
中统 (Middle Series)
下统 (Lower Series)
五峰阶 (Wufengian Stage)
石口阶 (Shikouan Stage)
汉阶 (Hanjiangian Stage)
胡乐阶 (Huluan Stage)
宁国阶 (Ningkuoan Stage)
新厂阶 (Xinchangian Stage)
固干组(Yingon Fm.)
黑灰黑色含泥砂质的灰岩及泥灰岩. 35m
Orthogr. quadrimucronatus
Dicellogr. angulatus
其浪组(Qilang Fm.)
泥质粉砂岩, 泥灰岩. 160m
Neseuretus yinganensis
Corynoides serpens
坎岑组(Kanling Fm.)
紫红色瘤状泥灰岩 17m
Trilacinoceras
葛尔干组(Saergan Fm.)
黑、黑灰色钙质页岩夹灰岩透镜体. 8-13m
Nemagr. gracilis
Glossogr. hincksii
Pterogr. elegans
Isogr. armatus
丘里塔格群(Ciulidage Gr.)
上亚群: 含硅质碳酸岩. 230.5m
Dideroceras wohlenbergi-
Aphetoceras-
Steroplasmoceras
Easoplychopyge
Xiniiongensis
下亚群. 白云质灰岩及白云岩. 572.6m
中上寒武统阿瓦塔格群 Awadage Gr., M. & U. Cambrian
大头羊沟组(Datouyanggou Fm.)
紫红色粉砂岩, 泥质石灰岩及瘤状石灰岩. 200-250m
Armenoceras
Lophospira
石灰沟组(Shihuigou Fm.)
炭质页岩为主, 夹有少许砂岩. 35-438m
Pterogr. elegans
Amplexogr. confertus
多泉山组(Duoquanshan Fm.)
石灰岩. 440m
Didymograptus hirundo
Cameroceras
上寒武统上欧龙布鲁克群 Upper Alongbuluke Gr. U. Cambrian
南石门子群(Hanshimenzi Gr.)
灰绿色火山岩为主, 底部为灰绿色页岩及薄层石灰岩. 500-600m
Climacogr. putillus (Hall)
Climacogr. yumenensis M.G. et Y.
Corrugatagnostus
妖魔山群(Yaomoshan Gr.)
厚层石灰岩为, 底部为薄层石灰岩. 500m
Dicellogr. sextans exilis
Nanshanaspis
Yumenaspis
Discoceras
鹰沟群(Yingou Gr.)
火山角砾岩为主夹薄层灰岩. 1000-1500m
Cardiogr. yini
Paraglossograptus
Isograptus
Dictyonema
Ceratopyge
断层接触
寒武系 Cambrian
红山头群(Hongshantou Gr.)
棕色页岩, 未见化石. 70m
甲村群(Chiatsun Gr.)
上组(Upper Fm.)
浅红色石灰岩 97m
Sinoceras chinense
Sinoceras densum
Michelinoceras paraelongatum
M. Xuanxianense
Ellipsonelliptious himalayensis
下组(Lower Fm.)
灰色石灰岩. 726m
Dideroceras-Paradnatoceras
Maclurites
Tropidodiscus
Ordosoceras-Manchuroceras
Leptelina
Manchuroceras
Wutinoceras
Ordosoceras
寒武奥陶系肉切群 Rouqiecun Gr., Cambro-Ordovician
湾塘坝组(Wanyaoshu Fm.)
块状砂质泥岩, 底部灰黑色笔石页岩及黄灰色砂质泥岩. 12.9m
Dalmanitina mucronata
Hirnantia
Climacogr. angustus
Orthogr. maximus
上蒲缥组(Upper Pupiao Fm.)
紫红色泥岩为主, 下部夹泥灰岩结核. 632m
Nankinolithus nankinensis
下蒲缥组(Lower Pupiao Fm.)
砂质泥岩夹泥灰岩为主, 下部为泥岩与泥灰岩互层. 217m
Illaenus sp.
Basiliella yunnanensis
Glyptogr. teretiusculus
施甸组(Shihtien Fm.)
砂质泥岩夹泥灰岩, 细砂岩. 464m
Amplexogr. confertus
Didymogr. cf. geminus
Didymogr. cf. murchisoni
兵斗组(Bingdou Fm.)
杂色页岩, 粉砂岩夹灰岩. 155.8m
Glyptogr. austrodentatus
Didymogr. cf. protobifidus
D. flabeliforme liaohungens
上寒武统保山组 Baoshan Fm., U. Cambrian

中国奥陶系对比表(10)

关于中国志留系的划分与对比问题

（中国志留纪地层对比表及说明书）

穆恩之 陈 旭 倪寓南 戎嘉余

（中国科学院南京地质古生物研究所）

中国志留系划分为上、中、下三个统，这三个统的用法是正规的，代表系以下的次一级地层单位，称为下志留统、中志留统、上志留统，包括一定的内容，有严格的上下界线。这与有的国家对上、下志留统或上、中、下志留统的非正规用法根本不同。非正规用法只是代表志留系的下部或上部。我国正规用法的下、中、上三统，分别和英国的 Llandoverian、Wenlockian、Ludlovian（最近将相当捷克斯洛伐克 Pridolian 的 Downtonian 也归入上志留统）相当。

我国志留系尚未建阶。根据研究程度、岩相及生物相的变化，以及与笔石带对比的上下界限的准确性等，过去扬子区的龙马溪、罗惹坪和纱帽三个"统"（尹赞勋，1949、1966；穆恩之，1962）可以建立三个阶，这三个阶以湖北宜昌大中坝剖面作为层型剖面。

下志留统
- 纱帽阶 Shamaoan Stage
- 罗惹坪阶 Lojopingian Stage
- 龙马溪阶 Lungmachian Stage

我国志留系的三分，从生物群面貌的变化来看是合适的，但从岩性的变化上来看，界限并不十分明显，特别是北方区、西北区和华南区三个地层区内，难以从岩性上分辨出和三个统一致的三套不同岩石类型。但是从总的动物群面貌和沉积类型上看，可以把我国的志留系分为五个地层区。即：

（1）北方区（或称准噶尔-兴安区）：位于我国最北部，包括新疆北部的准噶尔、内蒙古北部及东北北部。志留系为巨厚的变质碎屑岩夹有火山碎屑岩。以介壳相为主，下志留统多笔石相地层。

（2）西北区：主要为天山及祁连山地区。志留系为巨厚的页岩及细粒碎屑岩。局部地区夹含火山岩，下统为笔石相，中、上统为壳相。

（3）西藏-滇西区（简称藏滇区）：下志留统以页岩为主，含笔石。壳相灰岩层一般见于中、上志留统。

（4）华中区（或称扬子区）：下志留统发育良好，岩性明显三分。以笔石页岩为主，自下统中部开始出现壳相层，除滇东地区有介壳相上志留统以外，普遍缺失上志留统。

（5）华南区（或称珠江区）：志留系以笔石相类复理式建造为主，北部地区即江南过渡区有壳相地层。南部云开地区志留系发育齐全，为笔石相。

过去，我国志留系的研究以华中区为主，而华中区的志留系又是以鄂西和黔北地区为标准的。西南地区纯笔石相页岩的龙马溪组，其底界虽各处大致相当，但其顶界却不尽相

同，大体可以 *Monograptus sedgwickii* 带顶界为其顶界，而最低处在石矸雷家屯，龙马溪组可能只包括下志留统底部的 2—3 个笔石带。在陕南、川北一带龙马溪组黑色笔石相页岩之上，还有一套以崔家沟组或田坝组为代表的灰绿色笔石页岩，其顶界可达 *Streptograptus crispus* 带的顶界。只有在南江、旺苍一带有与之相当的黑色笔石页岩，称为南江组。再北到紫阳一带整个下志留统都变成笔石相砂页岩。所以，西南地区下志留统笔石相页岩的顶界是南低北高的。

鄂西、黔北的罗惹坪组和石牛栏组，目前根据对其中所含腕足动物化石的研究，二者大致相当。在这两区之间的地带与之大体相当的为雷家屯组。雷家屯组之下的香树园组中，含有大量四射珊瑚和床板珊瑚、日射珊瑚，以 *Crassilasma raretabulata*、*Rhabdocyclus uniformis* 等为特征。这一珊瑚组合，与四川广元 *Streptograptus nodifer* 带之下的珊瑚组合相当。香树园组的腕足动物十分丰富，至少有 20 个属，以五房贝类的 *Stricklandia*、*Borealis*、*Paraconchidium* 等为主，与黔北石牛栏组之下松坎组的腕足动物，或者与鄂西罗惹坪组之下彭家院组的腕足动物均甚相似。雷家屯组可以 *Codonophyllum-Ceriaster-Stricklandia-Spirocrinus* 为代表的珊瑚、腕足动物和海百合组合为特征，其中相当一部分是从香树园组上延而来的，但是出现了一些新的分子，如珊瑚中的 *Codonophyllum*、*Ceriaster* 等，腕足动物的 *Atrypa* 等，其中特别是珊瑚的组合面貌与黔北石牛栏组中、上部的珊瑚组合相似。这也是雷家屯组与石牛栏组对比的重要依据。而位于雷家屯组之上的马脚冲组，则相当石屋子组下部或韩家店组的底部，只有 *Nalivkinia*、*Nucleospira* 等单调的腕足动物组合。马脚冲组之上，在西南地区普遍出现一套以溶溪组为代表的紫红色页岩或泥岩，其中含少量的壳相化石或不含化石，溶溪组相当鄂西宜昌的石屋子组上部或黔北桐梓韩家店组下部的紫红色页岩。而这一紫红色页岩之上，出现了纱帽组、韩家店组中上部，或秀山组下段的一套含少量壳相化石的砂岩为主的地层，这一套砂岩代表了西南地区下志留统的顶部或近顶部。

综上所述，西南地区，特别是中心地带的下志留统自上而下可概括为：

(4) 含少量壳相化石的砂岩夹页岩

(3) 紫红色泥岩、页岩

(2) 含壳相化石的灰岩、页岩

(1) 黑色笔石页岩

西南地区下志留统与中志留统的界限以前划在龙马溪组与罗惹坪组或与石牛栏组之间，《西南地区地层古生物手册》中将罗惹坪组与石牛栏组确定为下志留统，将下统与中统的分界划在罗惹坪组与石屋子组(原纱帽组下部)或者划在雷家屯组与白沙组之间。将白沙组(即溶溪组)的紫红色泥岩("下红层")作为中统底部，将迴星哨组的紫红色泥岩("上红层")作为上统的底部。后来，葛治洲、戎嘉余等将溶溪组划归下统。这是因为其中的腕足动物 *Nalivkinia*、*Nucleospira*，珊瑚 *Ceriaster*、*Dinophyllum*、*Palaeofavosites*、*Favosites* 等与其下各组的腕足动物及珊瑚组合关系密切。最近，陈旭在研究陕南、川北志留纪笔石时，发现在宁强含紫色泥岩的王家湾组中有笔石 *Streptograptus sinicus* Ge 和 *S. drepanoformis* Toghill et Strachan，前者也见于城口田坝组，后者则为英国 *M. griestoniensis* 带的重要分子。这样，王家湾组与溶溪组似应大致相当于 *M. griestoniensis* 带，并不是下志留统最顶部的地层。在仔细分析秀山组的岩性和所含的动物群之后，笔者等发现秀山组的下段所

含化石甚少，其中腕足动物 *Leptostrophia*、*Nalivkinia* cf. *elongata* (Wang) 等与溶溪组的腕足动物甚为相似。三叶虫也接近溶溪组的 *Luojiashania*。从岩性上看，秀山组下段为一套以砂岩为主的地层，与纱帽组顶部砂岩相似。而秀山组上段则含有丰富的中志留世动物群，其中特别是含有笔石 *Stomatograptus sinensis* Wang、*Monoclimacis chuchlensis* Pribyl 和 *Monograptus biformatus* Mu et al；腕足动物 *Nalivkinia* cf. *grünewaldtiaeformis* (Peetz)、*Salopina minuta* Rong et Yang 等；三叶虫 *Coronocephalus*、*Kailia*、*Senticucullus* 等；鹦鹉螺 *Sichuanoceras* 等和瓣鳃类 *Modiomorpha crypta*。上述秀山组上段的笔石 *Monoclimacis chuchlensis* Pribyl 见于捷克斯洛伐克中志留统底部 *Cyrtograptus insectus* 带。*Stomatograptus* 一属从下志留统顶部至中志留统下部，秀山组上段的孔笔石不是 *S. grandis*，而是 *S. sinensis* Wang 等(汪啸风，1965；西南地区地层古生物手册，1974)，置于中志留世早期是合适的。壳相动物化石与早志留世的分子大不相同，也显示出中志留世的色彩。因此，笔者等将下统与中统的分界置于秀山组的下段与上段之间。同样，在陕南宁强杨坡湾组中只含有少量珊瑚 *Halysites*、*Subalveolites*、*Multithecopora* 等，这一珊瑚组合的面貌比较接近早志留世的珊瑚组合，而宁强组则含有丰富的笔石、珊瑚、腕足动物、海百合、三叶虫等化石，其中特别是：*Monoclimacis chuchlensis* Pribyl (底部)及 *Monograptus biformatus* Mu et al.、*M. flemingii* (Salter) (上部)，珊瑚 *Nanshanophyllum*、*Shensiphyllum*、*Multisolenia*、*Subalveolites*、*Pseudamplexus*，腕足动物 *Nalivkima* cf. *grünewaldtiaeformis* (Peetz)，海百合 *Pisocrinus pillula* de Koninck。从笔石的层位来看，宁强组底部的 *M. chuchlensis* 也见之于秀山组的上段，而宁强组上部的 *Monograptus flemingii* 层位较高，此种笔石在英国主要见于 *Cyrtograptus lundgreni* 带。因此，宁强组的顶界高于秀山组上段的顶界。宁强组中的珊瑚组合与祁连山中志留统泉脑沟山群上部的珊瑚组合十分相似，而三叶虫、腕足动物等均与秀山组上段的相似。因此，将下志留统与中志留统的界限划在杨坡湾组与宁强组之间是合适的。下志留统与中志留统的界限，在英国划在 *Monoclimacis crenulata* 带与 *Cyrtograptus centrifugus* 带之间，在捷克斯洛伐克划在 *Stomatograptus grandis* 带与 *Cyrtograptus insectus* 带之间，而 *Cyrtograptus insectus* Boucek 在英国湖区出现于 *C. centrifugus* 带 (Rickards, 1967)。因此，英国和捷克斯洛伐克两地的上述这两个弓笔石带，实际上是基本相当的。在陕南紫阳，傅力浦(1974,1976)提出在 *S. grandis* 带与 *C. insectus* 带之间还有一段含笔石的地层。因此，进一步细分紫阳下、中志留统界限上下的笔石带至关重要。目前在国际上，仍以弓笔石动物群的出现作为中志留世的开始。鉴于秀山组上段和宁强组底部都出现的 *Monoclimacis chuchlensis* Pribyl 是捷克斯洛伐克 *C. insectus* 带的重要分子，因此，在西南地区笔者等以 *M. chuchlensis* Pribyl 开始出现作为中志留统的底。这样，秀山组的下段或杨坡湾组就相当鄂西的纱帽组、黔北的韩家店组上部以及黔东南上翁项群的下段。

长江下游的坟头组和秀山组甚为相似，据安徽区测队与我所朱兆玲等最近的研究，坟头组自上而下可以分为四部分：

(4) 仅产 *Lingula* 等的泥岩。

(3) 含大量无脊椎动物化石及鱼类的泥岩、粉砂岩。其中主要含有三叶虫 *Coronocephalus*，腕足类 *Spriispirifer*，*Salopina*，瓣鳃类 *Orthonota*，鹦鹉螺 *Sichuanoceras*，鱼类 *Sinacanthus*、*Kiangsuaspis*。

(2) 只含鱼化石 *Sinacanthus* 及少量三叶虫的细砂岩和页岩。

(1) 不含化石的砂岩。

上列剖面第1层相当秀山组下段，与纱帽组砂岩相当，第2—4层则相当秀山组的上段。从其中所含壳相动物群来看，坟头组除底部砂岩外，显然属于中志留统下部，而整合于坟头组之上的茅山组在不少地点均见有紫红色砂页岩，似与西南地区的韭星哨组（"上红层"）相当。可能属于中志留统。

关于坟头组中含鱼化石的时代归属问题，近来争论颇多。夏树芳（1978）认为属晚志留世，潘江等（1978）认为属早泥盆世，而黎作聪等（1978），毕德昌和刘嘉龙（1978）认为属中志留世。目前坟头组中的鱼化石广泛分布于苏、皖、浙、赣、鄂五省十余地点，毫无例外地均与中志留世的壳相化石共生。个别地区，如湖北蒲圻上述鱼化石位于 *Coronocephalus* 层之下百米处（黎作聪等，1978），因此，坟头组所含鱼化石的时代也应属于中志留世早期。

华中区的上志留统只在滇东发育，自下而上为关底组、妙高组和玉龙寺组。关底组中产有鹦鹉螺 *Heyuncunoceras*、*Sichuanoceras* 等，前者与 *Sichuanoceras* 也比较接近，而且与波希米亚中志留世的 *Cyrtactinoceras* 也较相近，而 *Sichuanoceras* 又是秀山组上段常见的一个鹦鹉螺属，陈均远等认为应属中志留统上部，但是关底组中的腕足动物的时代，戎嘉余等倾向于晚志留世，因为 *Atrypoidea qujingensis* 等无洞贝类虽从中志留世已经出现，但主要出现于晚志留世。此外，石燕贝类的 *Nikiforovaena* 和扭月贝类的 *Morinorhynchus* 两属，前者见于晚志留世 Ludlovian 期，后者见于晚志留世至早泥盆世。珊瑚 *Holmophyllum* 的时代为中、晚志留世，*Squameofavosites* 则从晚志留世到中泥盆世。综上所述，可以认为关底组属于中志留统上部至上志留统下部。玉龙寺组内虽然出现了三叶虫 *Warburgella rugulosa sinensis* Wu，但是新亚种，且其中的鹦鹉螺仍含有妙高组的重要分子 *Yunnanoceras*。因此，玉龙寺组和妙高组的两个鹦鹉螺组合关系较为密切。玉龙寺组中的腕足动物几乎都是从妙高组中上延的分子，如 *Protathyrisina plicata*（Mansuy）、*Protathyris* cf. *praecursor* Kozlowski 等，只是玉龙寺组的腕足类数量较少，属种较为单调。最近，玉龙寺组牙形刺的研究，认为属 Pridolian 期。因此，玉龙寺组应归入上志留统。

在华中区和华南区之间的江南过渡区，志留系接近华中区。浙江的下志留统含笔石砂页岩的顶界很低，安吉组最高层位只到 *"Akidograptus" acuminatus* 带，其上的大白地组出现壳相化石层，直到大白地组顶部的笔石层，也未见单笔石科的分子出现，有可能这一套厚逾千米的砂页岩，只相当下志留统底部的2—3个笔石带。

华南区南部的志留系分为连滩组、文头山组和防城组，分别代表下、中、上三统。汪啸风（1978）发现连滩组顶部有 *Stomatograptus grandis* 带的存在。因此，连滩组与文头山组的分界与欧洲下、中志留统的分界可能是相符合的。文头山组以弓笔石动物群为特征，弓笔石在广西钦州地区的文头山组中也已发现。虽然厚度较大，化石时代相同，仍称为文头山组。汪啸风认为，文头山组即连滩组上部，因为在文头山组中未见到弓笔石。

滇西的下志留统与中志留统是连续的，据倪寓南、陈挺恩等最近的观察，下人和桥组的笔石带如前人所指出，是较完整的。中志留统上人和桥组的下部为含三叶虫、头足类、牙形刺、海百合、腕足类的壳相层，上部是笔石与介壳的混合相地层。过去宋叔和（1941）、郝诒纯（1948）都描述过中志留统的笔石。目前看来，滇西的上志留统可靠的是含 *Camar-*

ocrinus (= *Scyphocrinus*) 的紫红色泥岩及泥灰岩。

西藏南部珠穆朗玛峰地区的下志留统称石器坡群下组，大致包括从 *Orthograptus vesiculosus* 带至 *Streptograptus crispus* 带的地层。中志留统称石器坡群上组，大致相当中志留统的下部(穆恩之、倪寓南,1975)。藏北申扎地区仅见下志留统,称德吾卡下组,为灰黄色笔石页岩夹灰岩,厚约228米(顾庆阁、吴让荣，1979)。

近年来，我国北方区的志留系也不断的发现，新疆准噶尔盆地的北缘和西缘发现了下志留统中、上部的笔石,向东至内蒙古额济纳旗则见有一套 *Streptograptus runcinatus* 带至 *Monoclimacis griestoniensis* 带的笔石地层。这一含笔石地层与赵裕亭 (1975) 描述的内蒙古北部边境班定托洛盖的笔石地层大致相当。最近，刘渭洲报道了吉林伊通下志留统上部的笔石,并以桃山组代表 *Spirograptus turriculatus* 带至 *Oktavites spiralis* 带的地层。北方区的中、上志留统普遍出现壳相地层，北疆见有中志留世的珊瑚，而据苏养正的研究，兴安岭地区的八十里小河组和卧都河组都是以腕足动物 *Tuvaella* 动物群为特征的地层。吉林二道沟的二道沟组,含腕足类和珊瑚,据刘发、黄柱熙 (1977) 的研究,应属上志留统。

关于我国志留系的底界,从笔石顺序看,应划在 *Diplograptus bohemicus* 带与 *Glyptograptus persculptus* 带之间;从壳相化石顺序来看应划在 *Hirnantia-Kinnella* 腕足动物群的观音桥层与 *Glyptograptus persculptus* 带之间 (戎嘉余，1979)。*Dalmanitina* 的地质历程较长,从观音桥层可以上延到志留系。扬子海盆边缘,与笔石共生的含三叶虫 *Dalmanitina nanchengensis* Lu 等的南郑组，系下志留统底部的沉积，其中的笔石据陈旭最近的研究为 *Climacograptus mirnyensis* Obut et Sobolevskaya 和 *C. angustus* (Perner) 应属早志留世初期。至于志留系的顶界,只有零星报道(秦锋、甘研，1974; 汪啸风，1977; 伍鸿基,1977),目前暂依国际地科联地层委员会志留-泥盆系界限工作组的判定 (Mclaren, 1977), 以笔石 *Monograptus uniformis*, 牙形刺 *Icriodus woschmidti* 及三叶虫 *Warburgella rugulosa rugulosa* 的出现为泥盆纪的开始。

我国志留系的分层对比,同英国一样,也是以笔石带作为对比标准的。志留纪的笔石动物群在地史上总称为单笔石动物群，但是在整个志留纪的地质历程中，笔石动物群的成份并非始终如一。因此,笔者等提出六个亚群来概括志留纪的笔石动物群,由下而上:(1) 尖笔石-两形笔石动物亚群代表 *persculptus* 带至 *vesiculosus* 带的笔石。(2) 耙笔石动物亚群主要见于 *cyphus* 带至 *sedgwickii* 带，这两个亚群常见于龙马溪组中。(3) 螺旋笔石动物亚群代表 *turriculatus* 带的笔石，常见于南江组、崔家沟组及田坝组上部; (4) 卷笔石动物亚群主要见于 *crispus* 带及其以上的下志留统笔石带。(5) 中志留世的笔石可以弓笔石动物亚群来代表,这一亚群在西南地区主要见于陕南紫阳,在华南则见于两广的文头山组。(6) 晚志留世的笔石以锯笃石动物亚群为主,目前主要见于华南区。

志留纪腕足动物自下而上分为八个组合: (1) "*Protatrypa*"-*Hindella* 组合见于湄潭的五里坡层，大致相当下志留统底部的 3 个笔石带。(2) *Borealis-Kritorhynchia* 组合见于黔东北香树园组的下部,大致相当 *convolutus* 带和 *sedgwickii* 带。(3) 其上的第三个组合生态分异最为明显: (a) *Paraconchidium-Virgianella* 群落代表香树园组上部近岸、浅水、灰质基底的群落; (b) *Pentamerus-Eospirifer* 群落代表石牛栏组较为远岸、泥灰质基底、分异度稍高的群落; (c) *Stricklandia-Merciella* 群落包括香树园组上部与雷家屯组、罗惹坪组的腕足动物,代表一个泥质、泥灰质基底,分异度很高的群落; (d) 尚未命名的群落是小河坝组

只有 *Spirigerina*、*Eospirifer* 等少数分子的群落，这四个群落大致相当 *turriculatus* 带的一部分，或者与螺旋笔石动物亚群部分相当。(4) *Nalivkina-Nucleospira* 组合代表早志留世晚期的腕足动物，大致与卷笔石动物亚群的时代相当。(5) 中志留统的 *Salopina-Xinanospirifer* 组合代表秀山组的腕足动物，大致相当 *insectus* 带至 *rigidus* 带。上志留统的三个组合，分别代表关底组、妙高组和玉龙寺组的腕足动物。

志留纪四射珊瑚化石自下而上可分为六个组合。(1) 香树园组中的 *Crassilasma raretabulata-Rhabdocyclus uniformis* 组合，大致相当 *convolutus* 带至 *sedgwickii* 带。(2) 雷家屯组的 *Codonophyllum leijiatanensis-Ceriaster minor* 组合，或罗惹坪组的 *Rhizophyllum minor-Palaeophyllum hubeiense* 组合，大致相当 *turriculatus* 带的大部分。(3) 王家湾组的 *Ceriaster ningqiangensis* 珊瑚层就在 *Streptograptus sinicus* 等笔石层之下，应相当 *griestoniensis* 带。(4) 中志留统宁强组的珊瑚，和笔石 *Monograptus flemingii* 等层位大致相当，应该代表中志留统上部，相当 Wenlock 上部。(5) *Holmophyllum sinensis*、*Kyphophyllum primaevum*、*Ketophyllum equitabalatum* 等珊瑚代表关底组及妙高组的珊瑚，而 (6) *Mucophyllum* 代表玉龙寺组的珊瑚。据林宝玉的归纳，床板珊瑚可以分为 5 个组合或带，如各门类序列对比表中所示。

志留纪三叶虫共有七个层位。(1) *Dalmanitina nanchengensis* 见于南郑组，可能只相当下志留统最底部的两个笔石带；(2) *Raphiophorus guizhouensis* 见于黔北的松坎组，应与 *sedgwickii* 带相当；(3) *Ptililaenus* 见于黔东北的香树园组上部至雷家屯组下部，大致相当 *turriculatus* 带；(4) *Luojiashania divergens* 见于溶溪组，即大致相当 *crispus* 带上部至 *griestoniensis* 带；(5) *Coronocephalus-Chuanqianoproetus* 见于秀山组，相当 *insectus* 带至 *rigidus* 带；(6) *Acanthopyge orientalis* 见于关底组；如前所述 (7) *Warburgella rugulosa sinensis* 见于玉龙寺组的上部。

鹦鹉螺共 6 个组合，(1) *Songkanoceras* 产自桐梓松坎组，相当 *sedgwickii* 带；(2) *Yichangoceras* 组合产自雷家屯组或罗惹坪组，相当 *turriculatus* 带；(3) *Sichuanoceras* 组合常见于秀山组；而 (4) *Heyuncunoceras* (5) *Enthyocycloceras* 和 (6) *Yunnanoceras* 三个组合分别代表了关底组、妙高组和玉龙寺组的鹦鹉螺。

近年来志留纪海百合也进一步研究而分出 5 个层位：(1) *Petalocrinus* 见于香树园组，相当 *sedgwickii* 带下部；(2) *Petalocrinus-Spirocrinus* 见于雷家屯组，相当 *turriculatus* 带；(3) *Pisocrinus yini* 见于溶溪组，大致相当 *crispus* 带至 *griestoniensis* 带；(4) *Pisocrinus pillula* 产于宁强组的下部，大致相当 *insectus* 带至 *rigidus* 带；而 (5) *Dazhucrinus* 产于宁强组的上部，即 *rigidus* 带至 *lundgreni* 带。

本文地层对比表中所依据的参考文献及资料为：

剖面 1、2：新疆地质局、新疆石油管理局，1977：新疆区域地层表。

剖面 3：西北区区域地层表(甘肃省分册)编写小组，1976：西北区区域地层表(甘肃省分册)。

剖面 4：刘发、黄柱熙，1977：吉林省中部的志留纪地层及动物群。长春地质学院学报，1977年，1 期。刘渭洲，1979：吉林伊通桃山早志留世笔石的发现及其意义。中国古生物学会第 12 届学术年会学术论文摘要集。

剖面 5：詹士高(手稿)。

剖面 6：张文堂、范嘉松、李积金，玉门肮脏沟、旱峡、窟窿山口一带志留系。祁连山地质志，第二卷，第一分册。

剖面 7：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，1973 年，第 1 期。

剖面 8：尹赞勋，1937：施甸奥陶纪及志留纪化石简述。中国地质学会志，16 卷。

剖面 9、13、18、22：葛治洲等，1979：西南地区碳酸盐生物地层，志留系部分。科学出版社。倪寓南等，1979：施甸仁和桥志留系剖面新观察。地层论文摘要集，中国科学院地质古生物研究所编。

剖面 10、11：张文堂等，1964：贵州北部的志留系。贵州北部的古生代地层。中国科学院地质古生物研究所编。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，第 12 号。

剖面 12、14、15、16、17、19、20、21、23：西南地区志留系十条剖面资料。地层古生物，8 期。中国科学院南京地质古生物研究所编。

剖面22：倪寓南，1978：湖北宜昌早志留世笔石。古生物学报，17 卷 4 期。

剖面 24：四川省区域地层表编写小组，1974：四川省区域地层表。

剖面 25：朱兆玲等，1977：四川城口地区早古生代地层。地层古生物，第 5 期。中国科学院南京地质古生物研究所编。

剖面 26：刘第墉、陈旭、张太荣，1964：四川北部南江早古生代地层。中国科学院地质古生物研究所集刊(地层文集 1 号)。陈旭(手稿)。

剖面 27：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。科学出版社。陈旭(手稿)。

剖面 28：陈旭(手稿)。

剖面 29：邓宝，1979：陕南紫阳弓笔石的出现。古生物学报，18 卷，3 期。傅力浦，1976：西北区志留纪的笔石分带。西北地质科技情报，1976，1 期。西北地质科学研究所编。葛梅钰等，1979：陕西紫阳瓦房店志留系。地层论文摘要集，中国科学院南京地质古生物研究所编。

剖面 30：钱清，1978：苏皖地区早志留世晚期陈夏村组的研究。华东地质地层古生物专集第 1 期，南京地质矿产研究所编。安徽省区域地层表编写小组，1976：安徽省区域地层表。

剖面 31：朱兆玲等，1979：安徽滁县、全椒及南京、六合地区早古生代地层。安徽区域地质地层古生物专辑，1979 年，1 期。

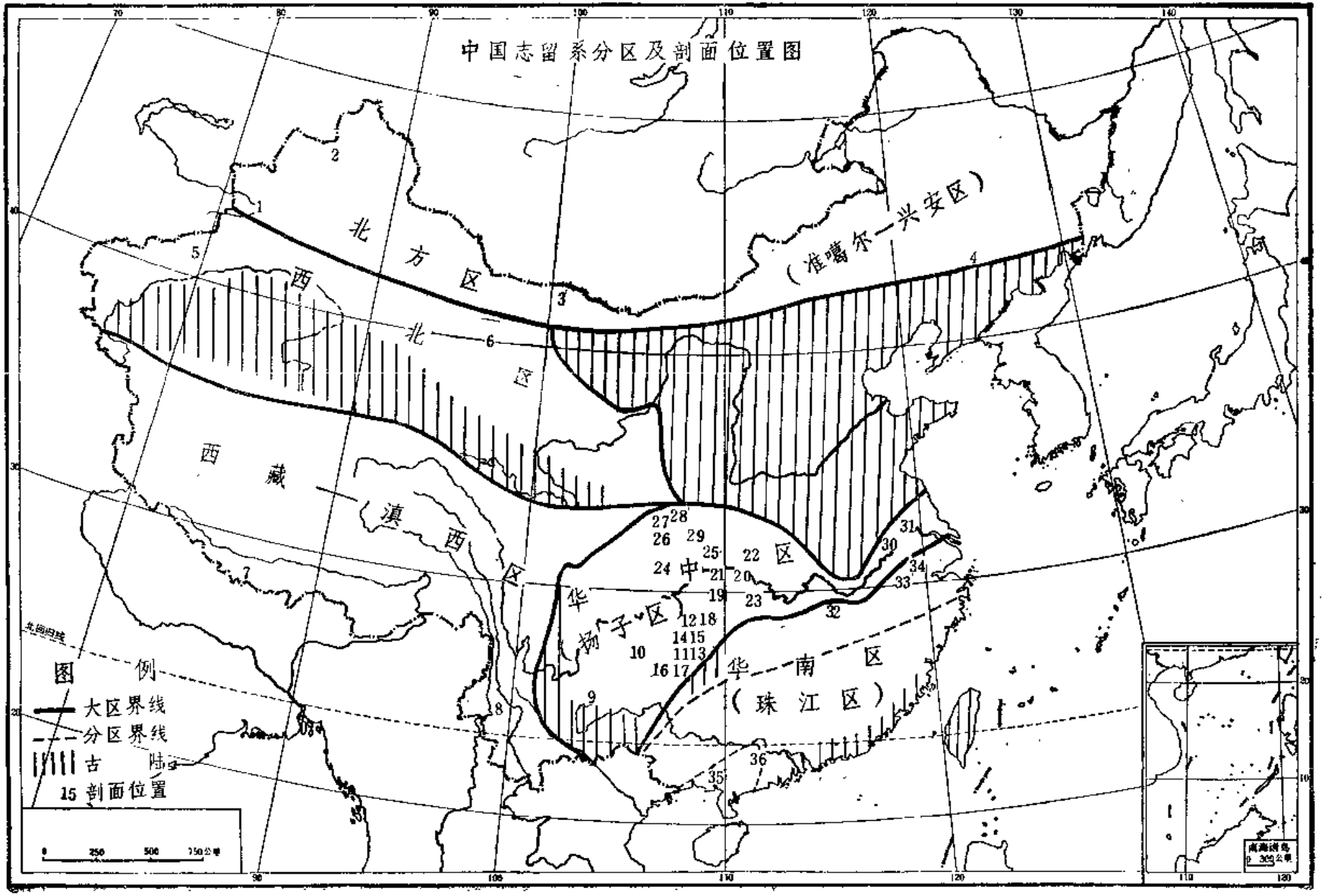
剖面 32：江西省区域地质调查大队，915 地质大队，1975：江西省区域地层表。

剖面 33：钱义元，李积金等，1964：安徽南部宁且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，地层文集第 1 号。

剖面 34：浙江省区域地层表编写小组，1976：浙江省区域地层表。

剖面 35：穆恩之，1948：连滩志留纪地层及笔石群。中国地质学会志，25 卷。

剖面 36：中南地区区域地层表编写小组，1974：中南地区区域地层表。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，1977 年，2 期。


中国志留系分区及剖面位置图
北方区
（准噶尔—兴安区）
西北区
西藏—滇西区
华中区
扬子区
华南区
（珠江区）
图例
大区界线
分区界线
古陆
15 剖面位置
0 250 500 750公里
南海诸岛
0 300公里

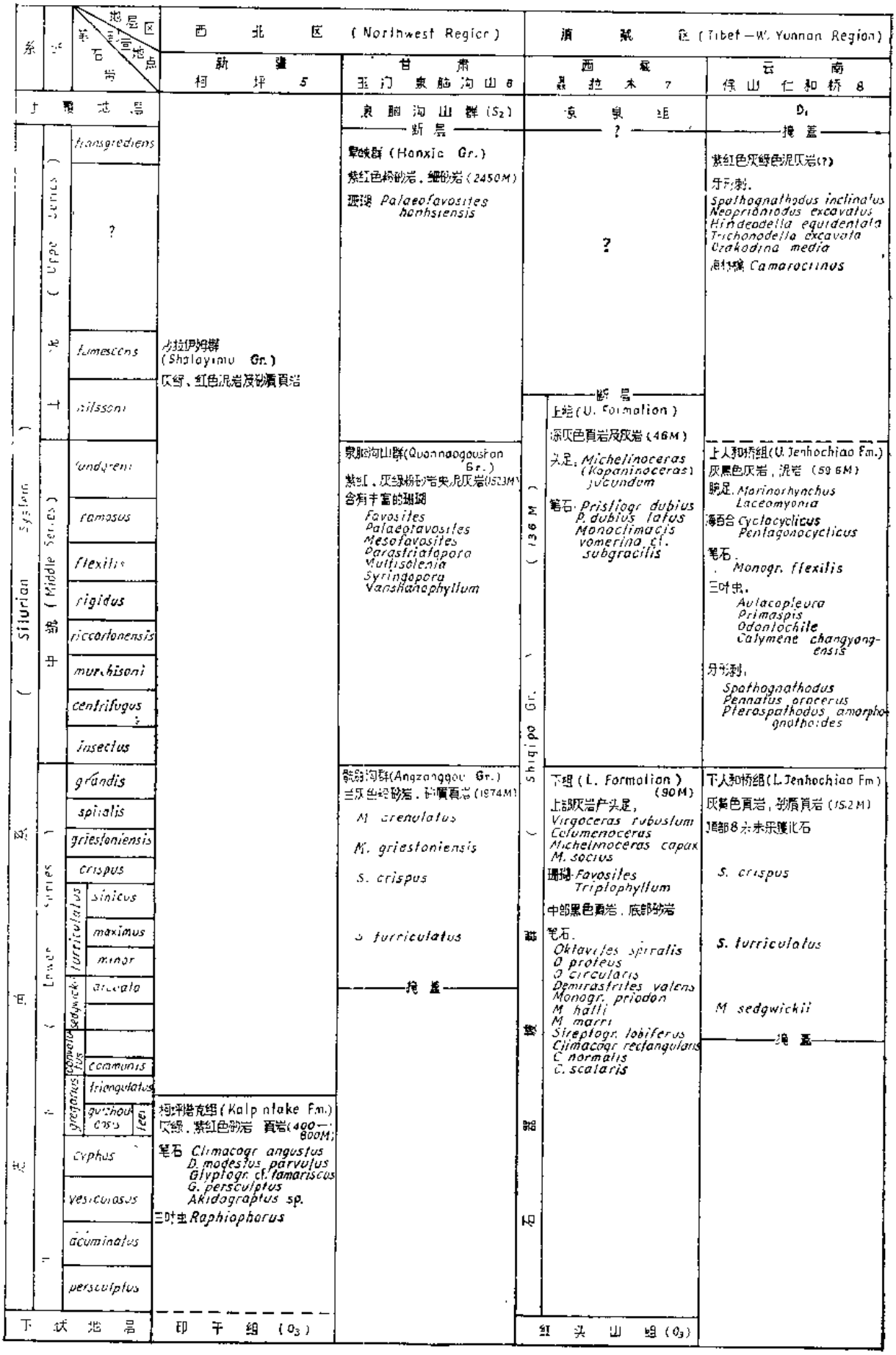
笔石带	笔石	腕足动物（西南地区）	珊瑚（西南地区）		三叶虫（西南地区）	鹦鹉螺（西南地区）	海百合（西南地区）
			四射珊瑚	床板珊瑚			
transgrediens	锯笔石动物亚群 Pristiograpti subfauna	未命名组合	*Mucophyllum* sp.		*Warburgella rugulosa sinensis*	*Yunanoceras* 组合	
		Protathyrisina plicata–Schizophoria hesta 组合				*Enthyocycloceras* 组合	
tumescens *nilssoni*		*Protathyrisina unipticata–Atrypoidea qujingensis* 组合	*Holmophyllum sinensis* *Kyphophyllum primaevum* *Ketophyllum equitabulatum*		*Acanthopyge orientalis*	*Heyuncunoceras* 组合	
Tundgreni *ramosus* *flexilis* *rigidus* *riccartonensis* *murchisoni* *centrifugus* *insectus*	弓笔石动物亚群 Cyrtograpti subfauna		*Nanshanophyllum planocystosum–Shenxiphyllum aggregatum* 组合	*Riphaeolites sichuanensis* 组合			*Dazhucrinus*
		Salopina–Xinanospirifer 组合		*Somphoporella–Carnegiea* 组合	*Coronocephalus–Chuanqianoproetus*	*Sichuanoceras* 组合	*Pisocrinus pillula*
grandis *spiralis* *griestoniensis* *crispus* *turriculatus* (*sinicus* *maximus* *minor*) *arcuata* *sedgwicki* *convolutus* (*communis*) *gregarius* (*triangulatus* *guizhoujeei-ensis*) *cyphus* *vesiculosus* *acuminatus* *persculptus*	链笔石动物亚群 Streptograpti subfauna	*Nalivkina–Nucleospira* 组合	*Ceriaster ningqiangensis*	*Shanxiopora–Neofletcherietia* 组合	*Luojiashania divergens*		*Pisocrinus yini*
	螺旋笔石动物亚群 Spirograpti subfauna	*Paraconchidium–Virginella* 群落 / *Pentamerus–Eospirifer* 群落 / *Strickiandia–Merciella* 群落 / 未命名群落	*Codonophyllum leijiatanensis–Ceriaster minor* 组合 / *Rhizophyllum minor–Palaeophyllum hubeiense* 组合	*Meifanopora–Baikitolites* 带	*Ptiliillaenus*	*Yichangoceras* 组合	*Pefalocrinus–Spirocrinus*
		Boreolis–Kiaerlynchia 组合	*Crassilasma raritabulata–Rhabdocyclus uniformis* 组合	*Troedssonites–Tetraporella* 带		*Songkanoceras* 组合	*Pefalocrinus*
	耙笔石动物亚群 Rastriti subfauna				*Raphiophorus quizhouensis*		
	尖笔石—两形笔石动物亚群 Akidograpti–Dimorphograpti subfauna	*protatrypa"–Hindella* 组合			*Dalmanitina nanchengensis*		

本表中笔石动物群及海百合层位由穆恩之等提供，四射珊瑚组合由俞昌民提供，床板珊瑚组合据林宝玉同志资料，腕足动物组合由戎嘉余提供，鹦鹉螺组合由盛金章提供，三叶虫层位由伍鸿基提供。

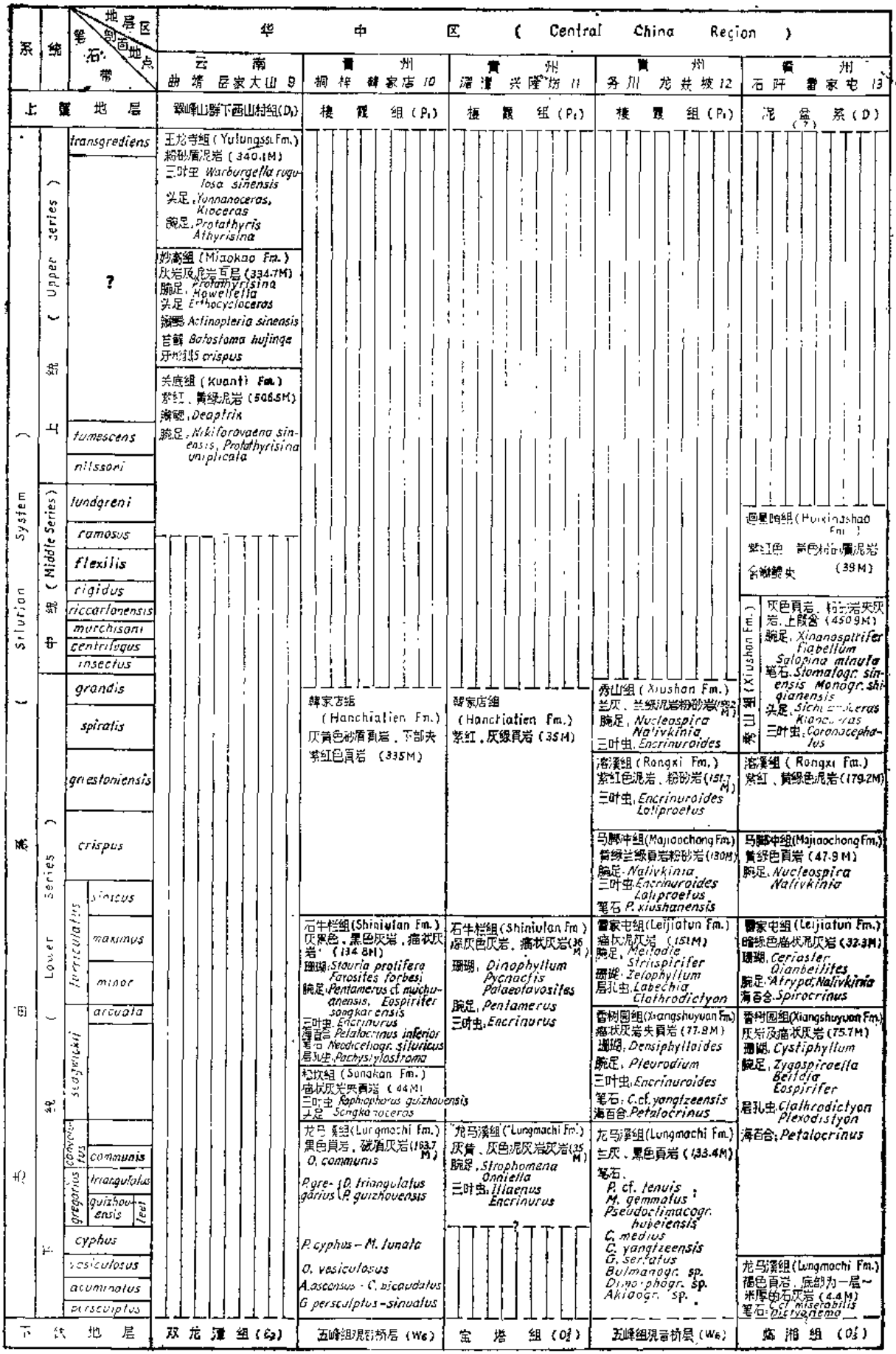
中国志留纪各门类生物群序列对比表

系	统	地层区 / 笔石带 / 剖面地点	北方区 (North Region)			
			新疆 博罗霍洛山 1	新疆 沙尔布尔提 2	内蒙古 额济纳旗 3	吉林 4
上覆地层			大哈拉军山组 (O_3)	乌图布拉克组 (O_3)	?	?
志留系 (Silurian System)	上统 (Upper Series)	transgrediens	博罗霍洛山组 (Boluohuoluoshan Fm.) 杂色火山碎屑岩夹灰岩 (7254–2517M) 珊瑚 *Favosites* *Heliolites* *Cladopora* 腕足 *Plectatrypa* *Chonetes* *Camarotoechia*	克克雄盖都克组 (Kekexiongkuduke Fm.) 杂色砂岩夹灰岩 (1960M) 珊瑚 *Mesofavosites* *Palaeofavosites* *Kyphophyllum* *Squameofavosites* 腕足 *Atrypa* *Fergonella* 苔藓 *Fenestella* 三叶虫 *Encrinurus*	碎石山群 (Suishishan Gr.) 碎屑岩夹火山岩 (>2300M) 珊瑚 *Primingerella* *Angopora* *Favosites*	二道沟组 (Erdaogou Fm.) 火山岩及碎屑岩 (>330M) 腕足 *Delthyris* *Lissatrypa* *Idiaglyptus* *Isorthis* *Nucleospira* 珊瑚 *Mucophyllum* *Rhizophyllum* *Spongophyllum* 三叶虫 *Proetus* *Odontopleura* *Warburgella*
		?				
		tumescens				
		nilssoni				?
						张家屯组 (Zhangjiatun Fm.) 火山岩及粉砂质泥岩 (>1330M) 腕足 *Aegiria grayi* *Leptostrophia guizhouensis* *Striispirifer* 三叶虫 *Coronocephalus* *Odontopleura*
	中统 (Middle Series)	tondgreni	基夫克组 (Jifuke Fm.) 灰黑色灰岩，粉砂岩 (>200M) 珊瑚 *Favosites* *Heliolites* *Microplasma* *Zelophyllum* *Codonophyllum* *Catenipora* *Propora* *Mesofavosites* *Syringopora* *Yassia* 腕足 *Pentamerus cf. oblongus*	沙尔布尔组 (Shaerbuer Fm.) 灰绿色，紫色火山碎屑岩夹灰岩 (769M) 珊瑚 *Palaeofavosites forbesiformis septata* *Subalveolites porosus* *Favosites gothlandicus* 腕足 *Eospirifer tuvaensis*	火山碎屑岩和大理岩 (>2146M) 珊瑚 *Tangussophyllum*	
		ramosus				
		flexilis				
		rigidus				
		riccartonensis				
		murchisoni				
		centrifugus				
		insectus				
		?				?
	下统 (Lower Series)	grandis	尼勒克河组 (Nileikeho Fm.) 灰黑色粉砂岩，页岩 (>250M) 笔石 *Monogr. cf. sedgwickii* *Pristiogr. jaculus* *Streptogr. sp.*	布龙组 (Bulong Fm.) 黄绿，紫红火山碎屑岩夹灰岩，页岩 (189M) 笔石 *Oktavites cf. spiralis* *O. planus* *O. inyotufus* *M. cf. griestoniensis* *Streptogr. runcinatus* *Rastrites maximus* *M. priodon* *M. halli* *M. sedgwickii* *Petalolithus sp.*	园包山组 (Yuanbaoshan Fm.) 火山岩及碎屑岩 (1500M) 笔石 *M. griestoniensis* *M. tinnarssoni* *Monogr. priodon* *Streptogr. crispus* *S. runcinatus* *Spirogr. turriculatus* *Retiolites cf. geinitzianus* *Petalolithus elongatus* *Climacogr. rectangulatus*	桃山组 (Taoshan Fm.) 黑色板岩 (250.9M) *Stomatogr. asiaticus* *Oktavites spiralis* *M. cf. griestoniensis* *Streptogr. crispus* *Spirogr. turriculatus* *Rastrites cf. linnaei*
		griestoniensis				
		crispus				
		turriculatus: sinicus				
		turriculatus: maximus				
		turriculatus: minor				
		sedgwickii: orcuata				
		sedgwickii				
		sedgwickii				
		gregarius: communis				
		gregarius: triangulatus				
		gregarius: guizhouensis / leei				
		cyphus				
		vesiculosus				
		acuminatus				
		persculptus				
下伏地层			哼独克达板组 (O_3)	布龙果尔组 (O_3)	咸水湖组 (O_2)	?

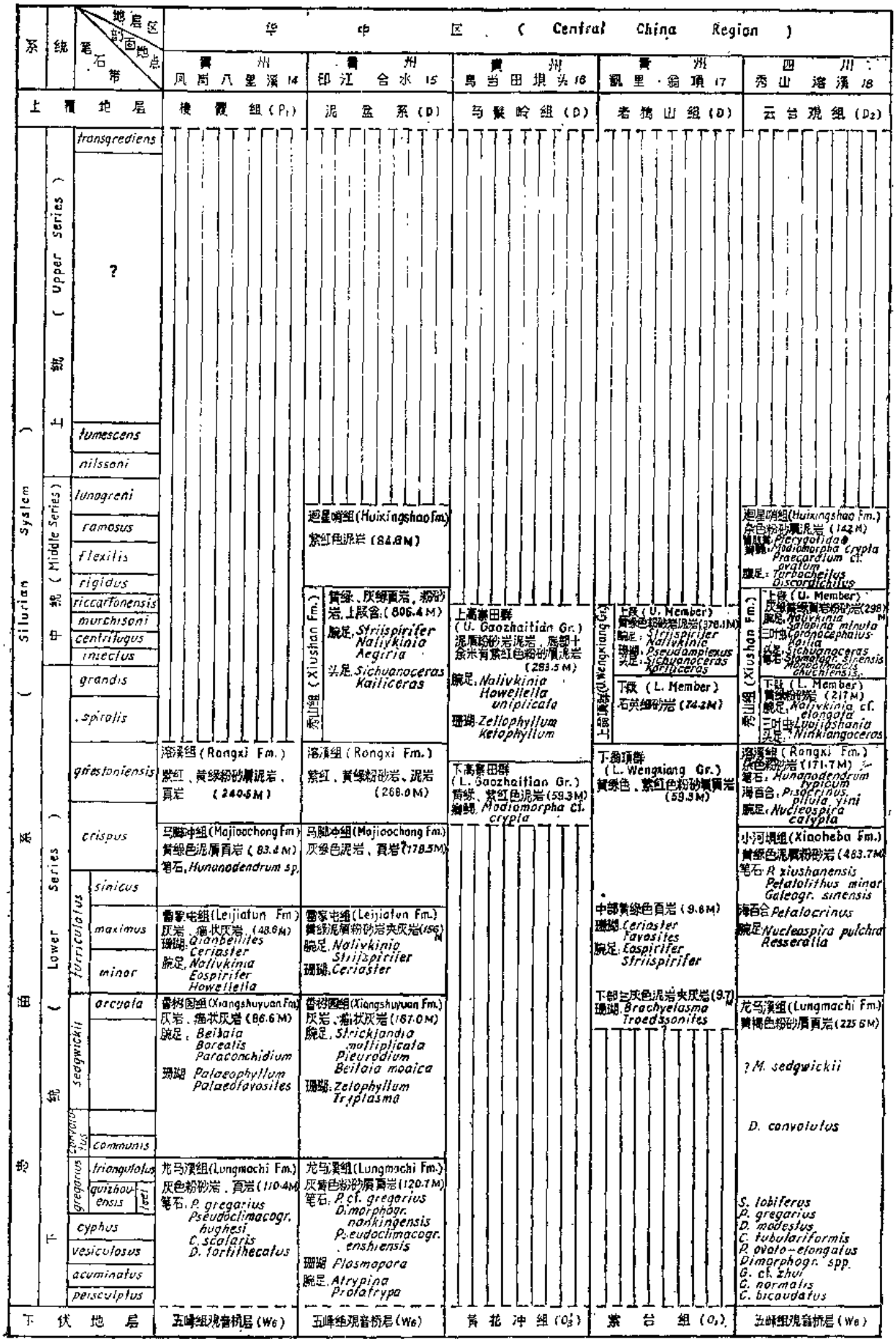
中国志留系对比表(1)


系
统
地层区
岩石地层
西北区 (Northwest Region)
滇藏区 (Tibet—W. Yunnan Region)
新疆
柯坪 5
甘肃
玉门 泉脑沟山 6
西藏
聂拉木 7
云南
保山 仁和桥 8
上覆地层
泉脑沟山群 (S_2)
断层
?
泉组
D_1
掩盖
Hanxia Gr.
紫红色粉砂岩，细砂岩 (2450M)
珊瑚 Palaeofavosites hanhsiensis
紫红色灰绿色泥灰岩(?)
牙形刺
Spathognathodus inclinatus
Neoprioniodus excavatus
Hindeodella equidentata
Trichonodella excavata
Ozarkodina media
腕足类 Camarotinus
Shalayimu Gr.
灰绿、红色泥岩及砂质页岩
Quannaogoushan Gr.
紫红、灰绿粉砂岩夹凡灰岩(1523M)
含有丰富的珊瑚
Favosites
Palaeofavosites
Mesofavosites
Parastriatopora
Multisolenia
Syringopora
Vanshanophyllum
上统 (U. Formation)
深灰色页岩及灰岩 (46M)
头足 Michelinoceras (Kopaninoceras) jucundum
笔石 Pristiograptus dubius
P. dubius latus
Monoclimacis vomerina cf. subgracilis
上大和桥组(U. Jenhochiao Fm.)
灰黑色灰岩，泥岩 (59.6M)
腕足 Marinorhynchus
Laceamyonia
海百合 Cyclocyclicus
Pentagonocyclicus
笔石
Monogr. flexilis
三叶虫
Aulacopleura
Primaspis
Odontochile
Calymene changyongensis
牙形刺
Spathognathodus
Pennatus procerus
Pterospathodus amorphognathoides
Angzanggou Gr.
三叠纪砂岩，砂质页岩 (1874M)
M. crenulatus
M. griestoniensis
S. crispus
S. turriculatus
下统 (L. Formation) (90M)
上部灰岩产头足
Virgoceras rubustum
Columenoceras
Michelinoceras capax
M. socius
珊瑚 Favosites
Triplophyllum
中部黑色页岩，底部砂岩
笔石
Oktavites spiralis
O. proteus
O. circularis
Demirastrites valens
Monogr. priodon
M. halli
M. marri
Streptogr. lobiferus
Climacogr. rectangularis
C. normalis
C. scalaris
下大和桥组(L. Jenhochiao Fm.)
灰黑色页岩，砂质页岩 (15.2M)
顶部8米未采获化石
S. crispus
S. turriculatus
M. sedgwickii
掩盖
柯坪塔格组(Kalpintake Fm.)
灰绿、紫红色砂岩 页岩(400—800M)
笔石 Climacogr. angustus
D. modestus parvulus
Glyptogr. cf. tamariscus
G. persculptus
Akidograptus sp.
三叶虫 Raphiophorus
印干组 (O_3)
红头山组 (O_3)
下伏地层
Silurian System
志留系
上统 (Upper Series)
中统 (Middle Series)
下统 (Lower Series)
transgrediens
?
lumescens
nilssoni
lundgreni
ramosus
flexilis
rigidus
riccartonensis
murchisoni
centrifugus
insectus
grandis
spiralis
griestoniensis
crispus
turriculatus
sinicus
maximus
minor
sedgwickii
arcuata
communis
triangulatus
gregarius
guizhouensis
cyphus
vesiculosus
acuminatus
persculptus
Shiqipo Gr.
石炭系
Carboniferous System

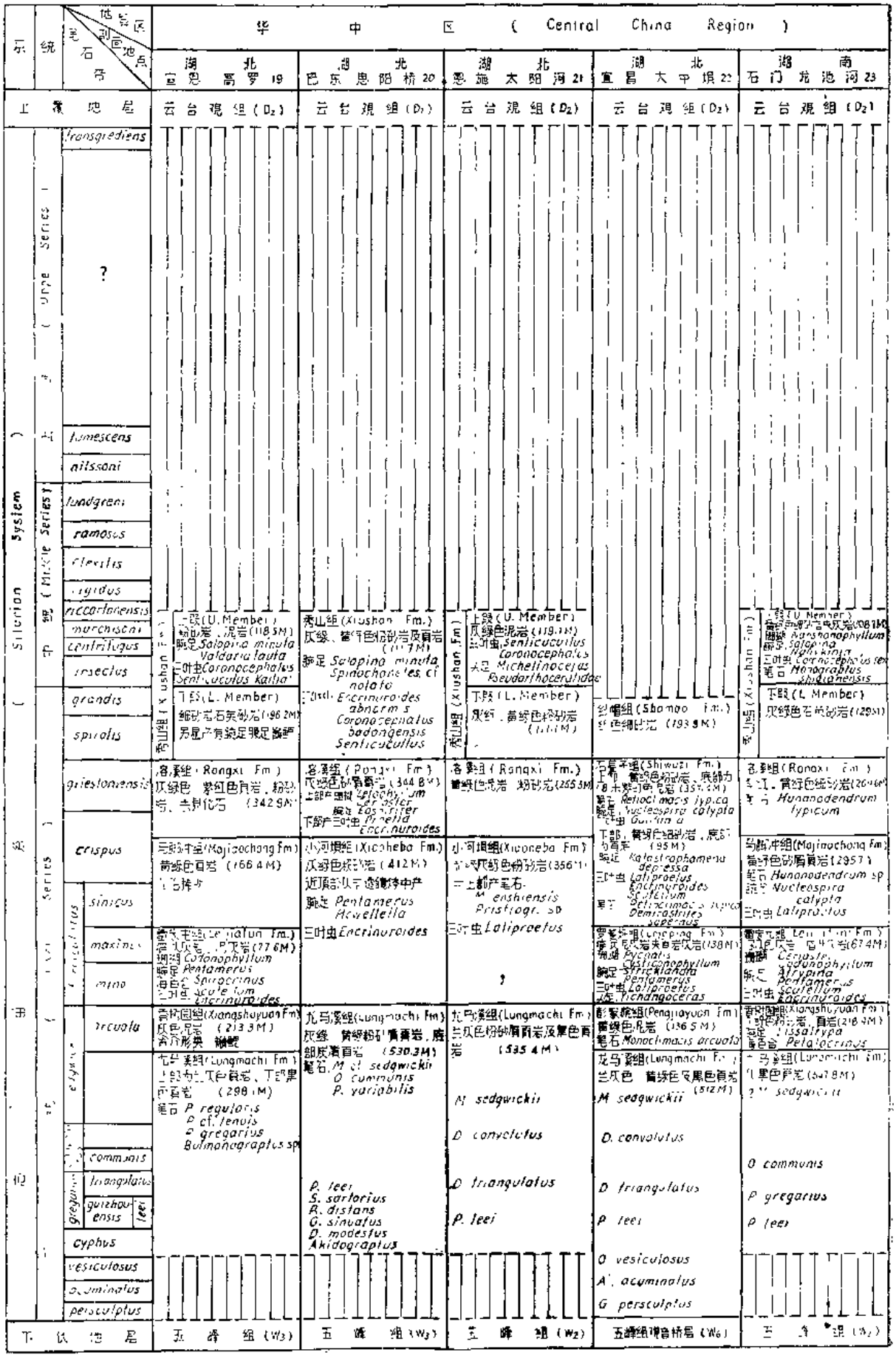
中国志留系对比表(2)


系
统
地层区
笔石带
剖面地点
华中区 (Central China Region)
云南 曲靖 居家大山 9
贵州 桐梓 韩家店 10
贵州 湄潭 兴隆场 11
贵州 务川 龙井坡 12
贵州 石阡 雷家屯 13
上覆地层
翠峰山群下西山村组(D1)
楼霞组 (P1)
楼霞组 (P1)
楼霞组 (P1)
泥盆系 (D)
(Silurian System)
上统 (Upper Series)
中统 (Middle Series)
下统 (Lower Series)
志留系
transgrediens
tumescens
nilssoni
lundgreni
ramosus
flexilis
rigidus
riccartonensis
murchisoni
centrifugus
insectus
grandis
spiratis
griestoniensis
crispus
sinicus
maximus
minor
arcuata
sedgwickii
convolutus
communis
triangulatus
gregarius
guizhouensis
teeli
cyphus
vesiculosus
acuminatus
persculptus
王龙寺组 (Yulongsi Fm.)
褐砂质泥岩 (340.1M)
三叶虫 Warburgella rugulosa sinensis
头足 Yunnanoceras, Kioceras
腕足 Protathyris Athyrisina
?
炒高组 (Miaokao Fm.)
灰岩及泥灰岩互层 (334.7M)
腕足 Protathyrisina Howellella
头足 Ethocyclaceras
鳞鱼 Actinopteria sinensis
苔藓 Botostoma hujinge
牙形刺 S crispus
关底组 (Kuanti Fm.)
紫红、黄绿泥岩 (506.5M)
腕足 Nikiforovaena sinensis, Protathyrisina uniplicata
韩家店组 (Hanchiatien Fm.)
灰黄色砂质页岩，下部夹紫红色页岩 (335M)
韩家店组 (Hanchiatien Fm.)
紫红，灰绿页岩 (35M)
秀山组 (Xiushan Fm.)
兰灰、兰绿泥岩粉砂岩 (52M)
腕足 Nucleospira Nalivkinia
三叶虫 Encrinuroides
溶溪组 (Rongxi Fm.)
紫红色泥岩、粉砂岩 (151.7M)
三叶虫 Encrinuroides Loliproetus
马脚冲组 (Majiaochong Fm.)
黄绿兰绿页岩粉砂岩 (130M)
腕足 Nalivkinia
三叶虫 Encrinuroides Loliproetus
笔石 P. xiushanensis
石牛栏组 (Shiniutan Fm.)
灰黑色，黑色灰岩，瘤状灰岩 (134.8M)
珊瑚 Stauria prolifera Farosites forbesi
腕足 Pentamerus cf. muchuanensis, Eospirifer songkanensis
三叶虫 Encrinurus
海百合 Petalocrinus inferior
笔石 Neodiceliogr. siluricus
层孔虫 Pachystylostroma
松坎组 (Songkan Fm.)
瘤状灰岩夹页岩 (44M)
三叶虫 Raphiophorus guizhouensis
头足 Songkanoceras
龙马溪组 (Lungmachi Fm.)
黑色页岩，碳质灰岩 (163.7M)
O. communis
P. gregarius \ D. triangulatus \ P. guizhouensis
P. cyphus – M. lunata
O. vesiculosus
A. ascensus – C. bicaudatus
G. persculptus – sinuatus
石牛栏组 (Shiniutan Fm.)
灰灰色灰岩，瘤状灰岩 (36M)
珊瑚 Dinophyllum Pycnactis Palaeofavosites
腕足 Pentamerus
三叶虫 Encrinurus
"龙马溪组 ("Lungmachi Fm.)
灰黄，灰色泥灰岩灰岩 (35M)
腕足 Strophomena Onniella
三叶虫 Iliaenus Encrinurus
?
龙马溪组 (Lungmachi Fm.)
兰灰、黑色页岩 (133.4M)
笔石
P. cf. tenuis ;
M. gemmatus
Pseudoclimacogr. hubeiensis
C. medius
C. yangtzeensis
G. serratus
Bulmanogr. sp.
Dimo-phogr. sp.
Akidogr. sp.
雷家屯组 (Leijiatun Fm.)
瘤状泥灰岩 (151M)
腕足 Meifodia Striispirifer
珊瑚 Zelophyllum
层孔虫 Labechia Clathrodictyon
香树园组 (Xiangshuyuan Fm.)
瘤状灰岩夹页岩 (77.9M)
珊瑚 Densiphylloides
腕足 Pleurodium
三叶虫 Encrinuroides
笔石 C. cf. yangtzeensis
海百合 Petalocrinus
龙马溪组 (Lungmachi Fm.)
灰黑色页岩，底部为一层~米厚的石灰岩 (4.4M)
笔石 C. cf. miserabilis Dictyonema
迴星哨组 (Huixingshao Fm.)
紫红色、黄色粉砂质泥岩含微鳞类 (39M)
秀山组 (Xiushan Fm.)
灰色页岩，粉砂岩夹灰岩，上段含 (450.9M)
腕足 Xinanospirifer flabellum Salopina minuta
笔石 Stomatogr. sinensis Monogr. shiqianensis
头足 Sichuanoceras Kiaocras
三叶虫 Coronacephalus
溶溪组 (Rongxi Fm.)
紫红、黄绿色泥岩 (179.2M)
马脚冲组 (Majiaochong Fm.)
黄绿色页岩 (47.9M)
腕足 Nucleospira Nalivkinia
雷家屯组 (Leijiatun Fm.)
暗绿色瘤状泥灰岩 (32.3M)
珊瑚 Ceriaster Qianbeilites
腕足 Atrypa Nalivkinia
海百合 Spirocrinus
香树园组 (Xiangshuyuan Fm.)
灰岩及瘤状灰岩 (75.7M)
珊瑚 Cystiphyllum
腕足 Zygospiraella Beitelia Eospirifer
层孔虫 Clathrodictyon Plexodictyon
海百合 Petalocrinus
龙马溪组 (Lungmachi Fm.)
褐色页岩，底部为一层~米厚的石灰岩 (4.4M)
笔石 C. cf. miserabilis Dictyonema
下伏地层
双龙潭组 (C2)
五峰组观音桥层 (W6)
宝塔组 (O3)
五峰组观音桥层 (W6)
临湘组 (O3)

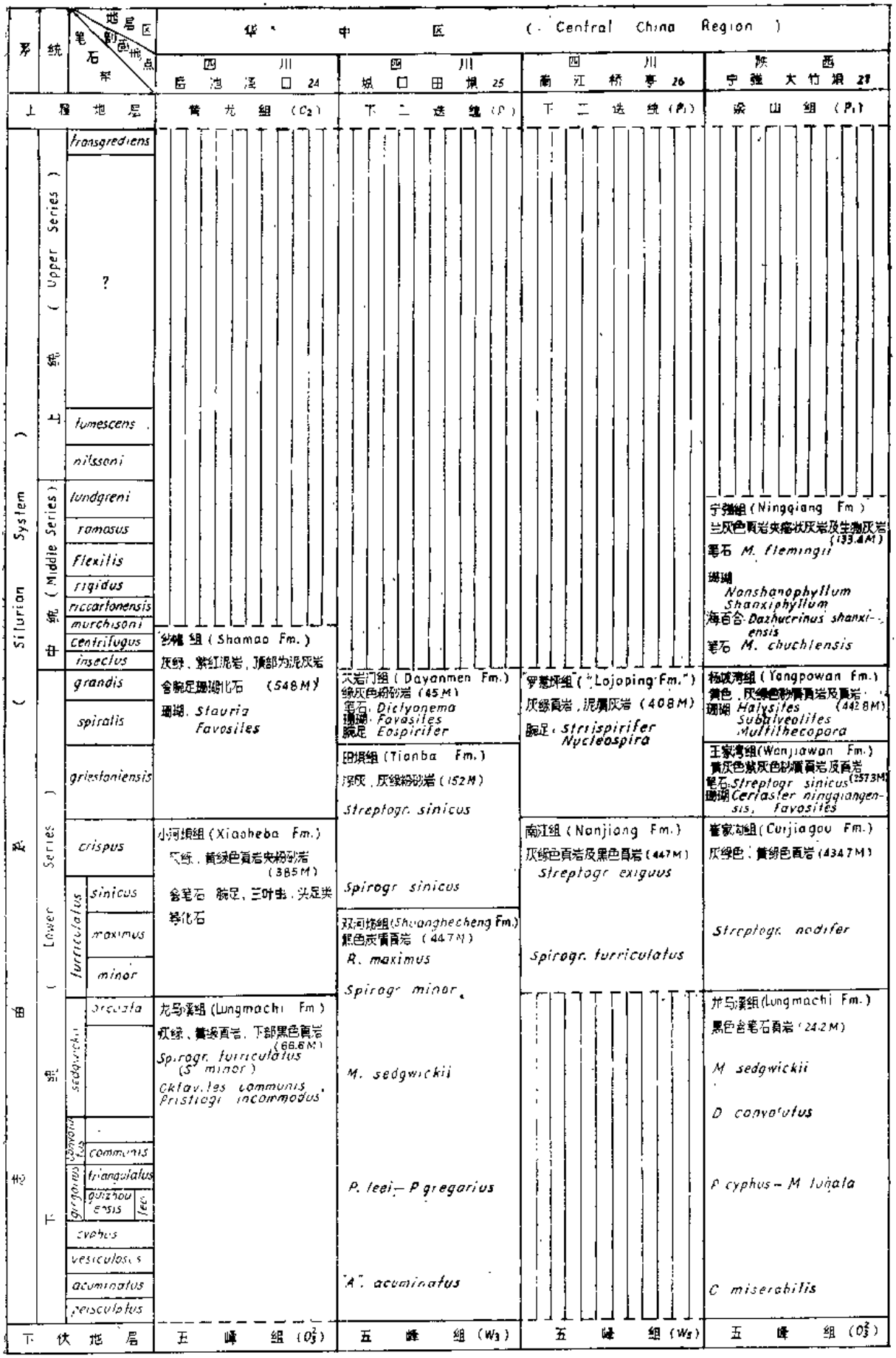
中国志留系对比表(3)


系 统 地层区 剖面地点 岩石带
华 中 区 (Central China Region)
贵 州 凤岗八里溪 14
贵 州 印江 合水 15
贵 州 鸟岩田坝头 18
贵 州 瓮里·翁项 17
四 川 秀山 溶溪 18
上覆地层
梅 霞 组 (P1)
泥 盆 系 (D)
马鬃岭组 (D)
老鹰山组 (D)
云台观组 (D2)
(Silurian System)
上统 (Upper Series)
中统 (Middle Series)
下统 (Lower Series)
transgrediens
?
tumescens
nilssoni
lunogreni
ramosus
flexilis
rigidus
riccartonensis
murchisoni
centrifugus
inaequalis
grandis
spiralis
griestoniensis
crispus
sinicus
maximus
minor
arcuata
communis
triangulatus
gregarius
guizhouensis
cyphus
vesiculosus
acuminatus
perisculptus
Sedgwickii
Convolutus
Lundgreni
Riccartonensis
Murchisoni
Centrifugus
Inaequalis
Griestoniensis
Crispus
Sinicus
Maximus
Minor
Arcuata
Communis
Triangulatus
Gregarius
Guizhouensis
Cyphus
Vesiculosus
Acuminatus
Perisculptus
transgrediens
?
tumescens
nilssoni
lunogreni
ramosus
flexilis
rigidus
riccartonensis
murchisoni
centrifugus
inaequalis
grandis
spiralis
griestoniensis
crispus
sinicus
maximus
minor
arcuata
communis
triangulatus
gregarius
guizhouensis
cyphus
vesiculosus
acuminatus
perisculptus
溶溪组 (Rongxi Fm.)
紫红、黄绿粉砂质泥岩、页岩 (240.5M)
溶溪组 (Rongxi Fm.)
紫红、黄绿粉砂岩、泥岩 (268.0M)
溶溪组 (Rongxi Fm.)
灰色粉砂质泥岩 (171.7M)
笔石 Hunanodendrum typicum
海百合 Pisocrinus, pilula yini
腕足 Nucleospira calypta
马脚冲组 (Majiaochong Fm.)
黄绿色泥质页岩 (83.4M)
笔石 Hunanodendrum sp.
马脚冲组 (Majiaochong Fm.)
灰绿色泥岩、页岩? (178.5M)
雷家屯组 (Leijiatun Fm.)
灰岩、瘤状灰岩 (48.6M)
珊瑚 Qianbeilites Ceriaster
腕足 Nalivkinia Eospirifer Howellella
雷家屯组 (Leijiatun Fm.)
黄绿泥质粉砂岩夹灰岩 (156M)
腕足 Nalivkinia Striispirifer
珊瑚 Ceriaster
香树园组 (Xiangshuyuan Fm.)
灰岩、瘤状灰岩 (86.6M)
腕足 Beibaia Borealis Paraconchidium
珊瑚 Palaeophyllum Palaeofavosites
香树园组 (Xiangshuyuan Fm.)
灰岩、瘤状灰岩 (187.0M)
腕足 Strickjandia multiplicata Pleurodium Beibaia moaica
珊瑚 Zelophyllum Tryplasma
龙马溪组 (Lungmachi Fm.)
灰色粉砂质页岩 (110.4M)
笔石 P. gregarius Pseudoclimacogr. hughesi C. scalaris D. tortithecatus
龙马溪组 (Lungmachi Fm.)
灰黄色粉砂质页岩 (120.7M)
笔石 P. cf. gregarius Dimorphogr. nankingensis Pseudoclimacogr. enshiensis
珊瑚 Plasmopora
腕足 Atrypina Protatrypa
五峰组观音桥层 (W6)
五峰组观音桥层 (W6)
下伏地层
迴星哨组 (Huixingshao Fm.)
紫红色泥岩 (84.8M)
迴星哨组 (Huixingshao Fm.)
灰色粉砂质泥岩 (142M)
笔石 Pterygotidae
腕足 Turbocheilus Discordichilus
秀山组 (Xiushan Fm.)
黄绿、灰绿页岩，粉砂岩，上段含 (806.4M)
腕足 Striispirifer Nalivkinia Aegiria
头足 Sichuanoceras Kailiceras
秀山组 (Xiushan Fm.)
上段 (U. Member)
灰绿黄绿色粉砂岩 (29M)
腕足 Nalivkinia Salpinia minuta
三叶虫 Leonaspis Dalila
头足 Sichuanoceras
笔石 Stimulograptus sinensis Normalograptus Chuchiensis
下段 (L. Member)
黄绿粉砂岩 (21.7M)
腕足 Nalivkinia cf. elongata
三叶虫 Luojishania
头足 Ningkiangoceras
上高寨田群 (U. Gaozhaitian Gr.)
泥质粉砂岩泥岩，底部十余米有紫红色粉砂质泥岩 (283.5M)
腕足 Nalivkinia Howellella unipticata
珊瑚 Zellophyllum Ketophyllum
下高寨田群 (L. Gaozhaitian Gr.)
黄绿、紫红色泥岩 (59.3M)
鲕鲕 Modiomorpha Cl. crypta
上高寨田群(U. Gaozhaitian Gr.)
上段 (U. Member)
黄绿色粉砂质泥岩 (378.1M)
腕足 Striispirifer Nalivkinia
珊瑚 Pseudamplexus Yanjiaheensis
头足 Sichuanoceras Kartiiceras
下段 (L. Member)
石英细砂岩 (74.2M)
下部顶群 (L. Wengxiang Gr.)
黄绿色、紫红色粉砂质页岩 (59.3M)
中部黄绿色页岩 (9.6M)
珊瑚 Ceriaster Favosites
腕足 Eospirifer Striispirifer
下部为灰色泥岩夹灰岩 (9.7)
珊瑚 Brachyelasma Troedssonites
小河坝组 (Xiaoheba Fm.)
黄绿色泥质粉砂岩 (483.7M)
笔石 R. xiushanensis Petalolithus minar Galeogr. sinensis
海百合 Petalocrinus
腕足 Nucleospira pulchra Resseralia
龙马溪组 (Lungmachi Fm.)
黄褐色粉砂质页岩 (225.6M)
?M. sedgwickii
D. convolutus
S. lobiferus
P. gregarius
D. modestus
C. tubulariformis
P. ovato-elongatus
Dimorphogr. spp.
G. cf. zhui
C. normalis
C. bicaudatus
黄花冲组 (O3)
紫台组 (O1)
五峰组观音桥层 (W6)

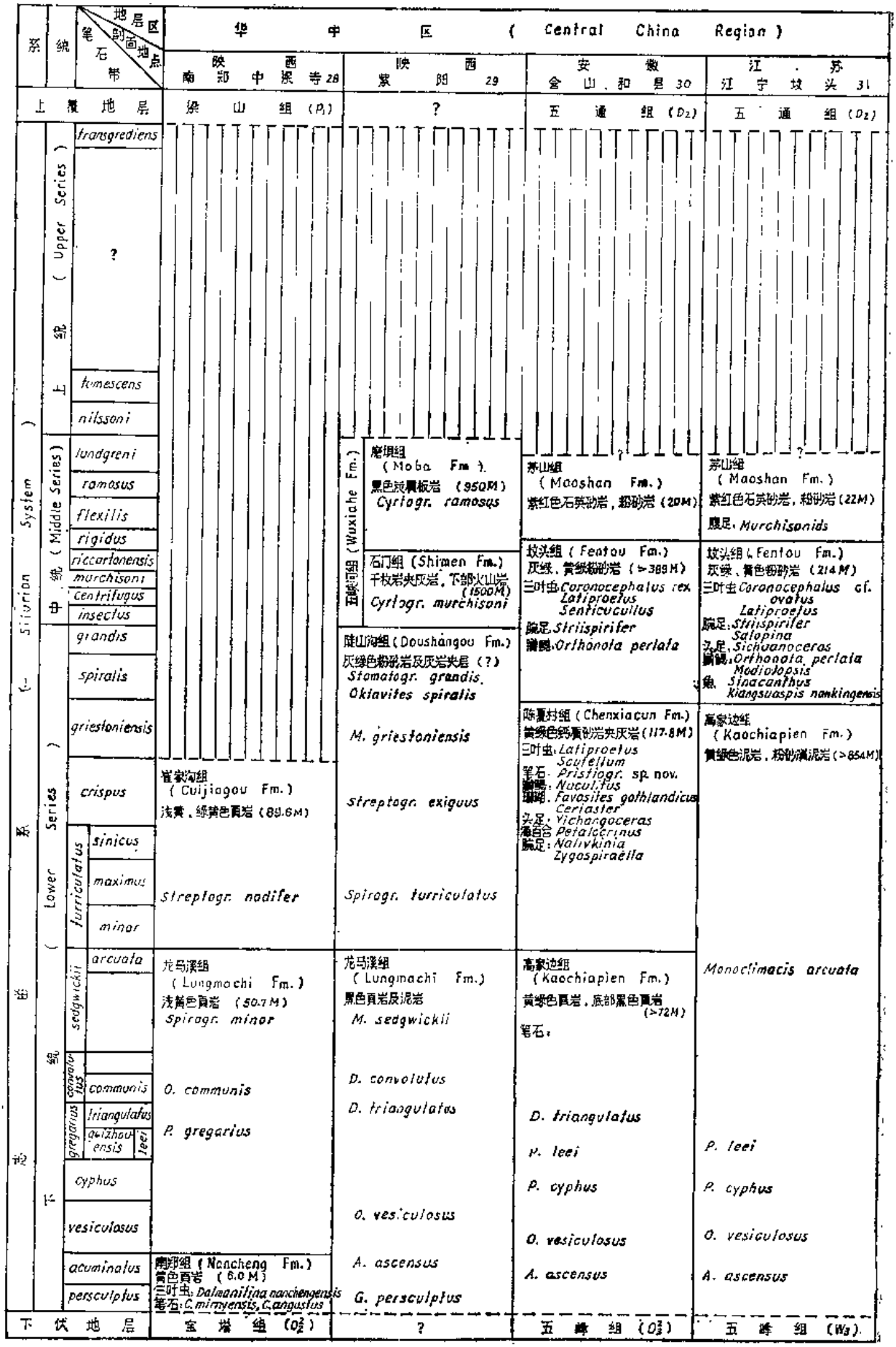
中国志留系对比表(4)


华 中 区 (Central China Region)
湖 北 宣恩 高罗 19
湖 北 巴东 思阳桥 20
湖 北 恩施 太阳河 21
湖 北 宜昌 大中坝 22
湖 南 石门 龙池河 23
云台观组 (D2)
Transgrediens
Lower Series
Middle Series
Upper Series
Silurian System
Lochkovian
Pragian
Emsian
Eifelian
Givetian
Frasnian
Famennian
Tournaisian
Viséan
Namurian
Westphalian
Stephanian
Autunian
Thuringian
Scythian
Anisian
Ladinian
Carnian
Norian
Rhaetian
Hettangian
Sinemurian
Pliensbachian
Toarcian
Aalenian
Bajocian
Bathonian
Callovian
Oxfordian
Kimmeridgian
Tithonian
Berriasian
Valanginian
Hauterivian
Barremian
Aptian
Albian
Cenomanian
Turonian
Coniacian
Santonian
Campanian
Maastrichtian
Danian
Selandian
Thanetian
Ypresian
Lutetian
Bartonian
Priabonian
Rupelian
Chattian
Aquitanian
Burdigalian
Langhian
Serravallian
Tortonian
Messinian
Zanclean
Piacenzian
Gelasian
Calabrian
Ionian
Tarantian
Holocene

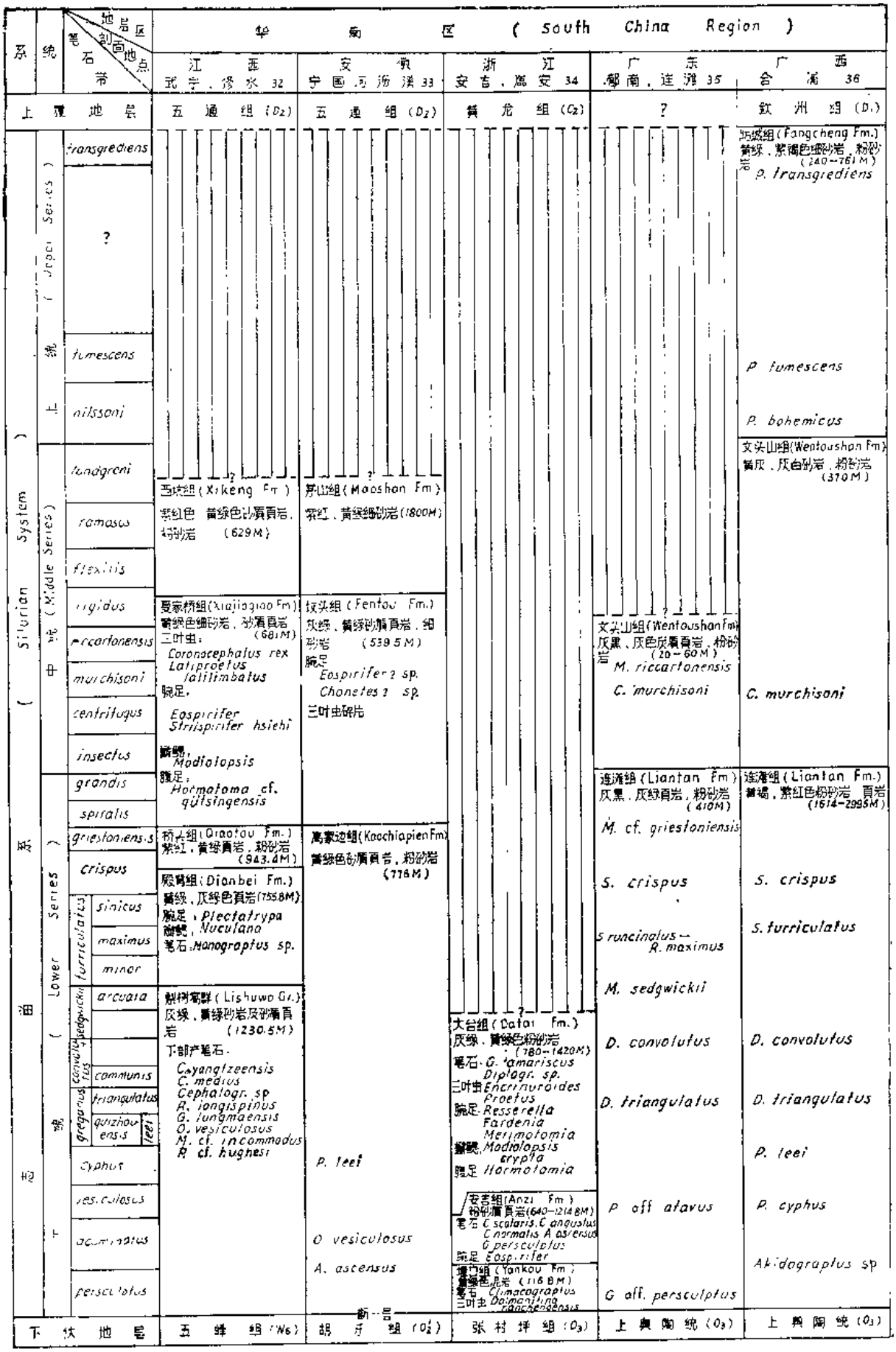
中国志留系对比表(5)


界
统
地层区
剖面地点
笔石带
华 中 区 (Central China Region)
四 川 岳 池 渭 口 24
四 川 城 口 田 坝 25
四 川 南 江 桥 亭 26
陕 西 宁 强 大 竹 园 27
上覆地层
黄 龙 组 (C_2)
下 二 迭 统 (P)
下 二 迭 统 (P_1)
梁 山 组 (P_1)
志留系 (Silurian System)
上统 (Upper Series)
中统 (Middle Series)
下统 (Lower Series)
奥陶系
transgrediens
?
fumescens
nilssoni
tundgreni
ramosus
Flexilis
rigidus
riccartonensis
murchisoni
centrifugus
insectus
grandis
spiralis
griestoniensis
crispus
sinicus
maximus
minor
sedgwickii
ornatus
communis
triangulatus
guizhou ensis
lee
cyphus
vesiculosus
acuminatus
persculptus
沙窝组 (Shamao Fm.)
灰绿、紫红泥岩，顶部为泥灰岩
含腕足珊瑚化石 (548M)
珊瑚 Stauria
Favosites
小河坝组 (Xiaoheba Fm.)
灰绿，黄绿色页岩夹粉砂岩 (385M)
含笔石 腕足，三叶虫，头足类
等化石
龙马溪组 (Lungmachi Fm.)
灰绿、黄绿页岩，下部黑色页岩 (66.6M)
Spirogr. turriculatus (S. minor)
Cktav. les communis
Pristiogr incommodus
大岩门组 (Dayanmen Fm.)
绿灰色粉砂岩 (45M)
笔石 Dictyonema
珊瑚 Favosites
腕足 Eospirifer
田坝组 (Tianba Fm.)
深灰，灰绿粉砂岩 (152M)
Streptogr. sinicus
Spirogr sinicus
双河场组(Shuanghecheng Fm.)
黑色炭质页岩 (44.7M)
R. maximus
Spirogr minor
M. sedgwickii
P. leei— P gregarius
"A". acuminatus
罗惹坪组 ("Lojoping Fm.")
灰绿页岩，泥质灰岩 (408M)
腕足 Strispirifer
Nucleospira
南江组 (Nanjiang Fm.)
灰绿色页岩及黑色页岩 (447M)
Streptogr exiguus
Spirogr. turriculatus
龙马溪组(Lungmachi Fm.)
黑色含笔石页岩 (24.2M)
M sedgwickii
D convolutus
P cyphus — M lunata
C miserabilis
宁强组 (Ningqiang Fm)
兰灰色页岩夹瘤状灰岩及生物灰岩 (33.4M)
笔石 M. flemingii
珊瑚 Nonshanophyllum
Shanxiphyllum
海百合 Dazhucrinus shanxi-ensis
笔石 M. chuchlensis
杨坡湾组 (Yangpowan Fm.)
黄色，灰绿色粉质页岩及页岩 (442.8M)
珊瑚 Halysites
Subalveolites
Multithecopora
王家湾组(Wanjiawan Fm.)
黄灰色紫灰色粉质页岩及页岩 (257.3M)
笔石 Streptogr sinicus
珊瑚 Cerlaster ningqiangen-sis, Favosites
崔家沟组(Cuijiagou Fm.)
灰绿色，黄绿色页岩 (434.7M)
Streptogr. nodifer
下伏地层
五 峰 组 (O_3^2)
五 峰 组 (W_3)
五 峰 组 (W_3)
五 峰 组 (O_3^2)

中国志留系对比表(6)


地层区
笔石带
地点
华中区 (Central China Region)
陕西 南郑 中梁寺 28
陕西 紫阳 29
安徽 含山、和县 30
江苏 江宁 汤头 31
上覆地层
梁山组 (P1)
?
五通组 (D2)
五通组 (D2)
系 Silurian System
统
上统 (Upper Series)
中统 (Middle Series)
下统 (Lower Series)
transgrediens
?
tomescens
nilssoni
lundgreni
ramosus
flexilis
rigidus
riccartonensis
murchisoni
centrifugus
insectus
grandis
spiralis
griestoniensis
crispus
sinicus
maximus
turriculatus
minor
arcuata
sedgwickii
communis
convolutus
triangulatus
gregarius
qiziqiaoensis
leei
cyphus
vesiculosus
acuminatus
persculptus
Wufeng Fm.
Wuxiahe Fm.
磨坝组 (Moba Fm.)
黑色硅质板岩 (950M)
Cyrtogr. ramosus
石门组 (Shimen Fm.)
千枚岩夹灰岩，下部火山岩 (1500M)
Cyrtogr. murchisoni
陡山沟组 (Doushangou Fm.)
灰绿色粉砂岩及灰岩夹层 (?)
Stomatogr. grandis.
Okiavites spiralis
M. griestoniensis
崔家沟组 (Cuijiagou Fm.)
浅黄，绿黄色页岩 (89.6M)
Streptogr. exiguus
Streptogr. nodifer
Spirogr. turriculatus
龙马溪组 (Lungmachi Fm.)
浅黄色页岩 (50.7M)
Spirogr. minor
龙马溪组 (Lungmachi Fm.)
黑色页岩及泥岩
M. sedgwickii
D. convolutus
O. communis
D. triangulatus
P. gregarius
O. vesiculosus
A. ascensus
南郑组 (Nancheng Fm.)
黄色页岩 (6.0M)
三叶虫: Dalmanitina nanchengensis
笔石: C. mirnyensis, C. angustus
G. persculptus
茅山组 (Maoshan Fm.)
紫红色石英砂岩，粉砂岩 (20M)
坟头组 (Fentou Fm.)
灰绿、黄绿粉砂岩 (>389M)
三叶虫 Coronocephalus rex
Latiproetus
Senticucullus
腕足 Striispirifer
腹鳃 Orthonota perlata
陈家村组 (Chenxiacun Fm.)
黄绿色钙质砂岩夹灰岩 (117.8M)
三叶虫: Latiproetus
Scufellum
笔石: Pristiogr. sp. nov.
腹鳃: Nuculites
珊瑚: Favosites gothlandicus
Ceriaster
头足: Yichangoceras
海百合 Petalocrinus
腕足: Nalivkinia
Zygospiraella
高家边组 (Kaochiapien Fm.)
黄绿色泥岩，底部黑色页岩 (>72M)
笔石:
D. triangulatus
P. leei
P. cyphus
O. vesiculosus
A. ascensus
茅山组 (Maoshan Fm.)
紫红色石英砂岩，粉砂岩 (22M)
腕足: Murchisonids
坟头组 (Fentou Fm.)
灰绿、黄色粉砂岩 (214M)
三叶虫 Coronocephalus cf. ovatus
Latiproetus
腕足: Striispirifer
Salopina
头足: Sichuanoceras
腹鳃: Orthonota perlata
Modiolopsis
鱼: Sinacanthus
Xiangxiaspis nankingensis
高家边组 (Kaochiapien Fm.)
黄绿色泥岩，粉砂质泥岩 (>854M)
Monoclimacis arcuata
P. leei
P. cyphus
O. vesiculosus
A. ascensus
下伏地层
宝塔组 (O2)
?
五峰组 (O3)
五峰组 (W3)

中国志留系对比表(7)


系
统
地层区
剖面地点
岩石带
华南区 (South China Region)
江西 我宁、修水 32
安徽 宁国、贵池 33
浙江 安吉、嵊安 34
广东 郴南、连滩 35
广西 合浦 36
上覆地层
五通组 (D_2)
五通组 (D_2)
黄龙组 (C_2)
?
钦州组 (D_1)
上统 (Upper Series)
transgrediens
?
fumescens
nilssoni
中统 (Middle Series)
tundgreni
ramosus
flexilis
rigidus
riccartonensis
murchisoni
centrifugus
insectus
下统 (Lower Series)
grandis
spiralis
griestoniensis
crispus
sinicus
maximus
minor
arcuata
communis
triangulatus
guizhouensis
lei
cyphus
vesiculosus
acuminatus
persculptus
西湖组 (Xikeng Fm)
紫红色 黄绿色砂质页岩、粉砂岩 (629M)
茅山组 (Maoshan Fm)
紫红、黄绿细砂岩 (1800M)
夏家桥组 (Xiajiaqiao Fm)
黄绿色细砂岩、砂质页岩 (681M)
三叶虫:
Coronocephalus rex
Latiproetus latilimbatus
腕足:
Eospirifer
Strispirifer hsiehi
腹鳃:
Modiolopsis
腹足:
Hormotoma cf. qütsingensis
坟头组 (Fentou Fm.)
灰绿、黄绿砂质页岩、细砂岩 (539.5M)
腕足
Eospirifer? sp.
Chonetes? sp.
三叶虫碎片
桥头组 (Qiaotou Fm.)
紫红、黄绿页岩、粉砂岩 (943.4M)
高家边组 (Kaochiapien Fm)
黄绿色砂质页岩、粉砂岩 (778M)
殿背组 (Dianbei Fm.)
黄绿、灰绿色页岩 (755.8M)
腕足: Plectatrypa
腹鳃: Nuculana
笔石: Monograptus sp.
梨树窝群 (Lishuwo Gr.)
灰绿、黄绿砂岩及砂质页岩 (1230.5M)
下部产笔石:
C. yangtzeensis
C. medius
Cephalogr. sp
R. longispinus
G. fungmaensis
O. vesiculosus
M. cf. incommodus
R. cf. hughesi
P. lei
O. vesiculosus
A. ascensus
断一昌
文头山组 (Wentoushan Fm)
黄灰、灰色砂岩、粉砂岩 (370M)
C. murchisoni
文头山组 (Wentoushan Fm)
灰黑、灰色炭质页岩、粉砂岩 (20~60M)
M. riccartonensis
C. murchisoni
连滩组 (Liantan Fm)
灰黑、灰绿页岩、粉砂岩 (410M)
M. cf. griestoniensis
S. crispus
S. runcinatus ~ R. maximus
M. sedgwickii
D. convolutus
D. triangulatus
连滩组 (Liantan Fm.)
黄褐、紫红色粉砂岩 页岩 (1614~2995M)
S. crispus
S. turriculatus
D. convolutus
D. triangulatus
P. lei
P. cyphus
Akidograptus sp
大台组 (Datai Fm.)
灰绿、黄绿色粉砂岩 (780~1420M)
笔石: G. tamariscus
Diplogr. sp.
三叶虫 Encrinuroides
Proetus
腕足 Resserella
Fardenia
Merimotomia
腹鳃 Modiolopsis crypta
腹足 Hormotomia
安吉组 (Anzi Fm)
粉砂质页岩 (640~1214.8M)
笔石 C. scalaris, C. angustus
C. normalis A. asersus
G. persculptus
腕足 Eospirifer
塘口组 (Yankou Fm)
黄绿色页岩 (116.8M)
笔石 Climacograptus
三叶虫 Dalmanitina
P. aff. atavus
G. aff. persculptus
下伏地层
五峰组 (W6)
胡乐组 (O_3^1)
张村坪组 (O_3)
上奥陶统 (O_3)
上奥陶统 (O_3)

中国志留系对比表(8)

中国泥盆纪地层对比表及说明书

王 钰 俞昌民 廖卫华 施从广 胡兆珣
邓占球 戎嘉余 倪寓南 王成源 阮亦萍
蔡重阳 王尚启 穆道成 夏凤生 王志浩
（中国科学院南京地质古生物研究所）

一、中国泥盆系的分布

建国三十年来，随着大规模区测工作、北方槽区与西藏高原科学考察的开展以及专题研究的深入，积累了丰富的生物地层资料，对中国泥盆系的分布特点和岩相古地理的轮廓，有了比较全面的认识。

根据地层发育的情况和古生物群的特征，中国的泥盆系可分为五区：

（一）准噶尔-兴安区

（二）西北区

（三）华北区

（四）青藏区

（五）华南区

华北古陆及其西延的塔里木古陆，构成横贯东西的中朝古陆，除周缘局部有碎屑岩沉积外，本区泥盆系基本上是一个隆升剥蚀区；自中天山东达阴山，大致沿北纬 41°—42° 的纬向带，是分隔中国北方和南方两大生物区的界线。其北为准噶尔-兴安区，泥盆系以陆相和海相活动类型沉积为主，多火山喷发岩，底栖生物群属于北方类型。昆仑山-秦岭纬向带以南的中国南部地区，又可以龙门山—大雪山—哀牢山为界，分成东西两部分。西部称青藏区，泥盆系属于陆缘冒地槽沉积的活动类型地层，海相志留-泥盆系多连续沉积，生物群属于古地中海-澳大利亚生物区。东部称华南区，包括龙门山台缘凹地，除钦、防残留海槽外，泥盆纪海相地层均为稳定类型的浅海、滨海沉积，底部碎屑岩系截合或平合于前泥盆纪地层之上，底栖生物构成独特的生物地理区。华南区滇、桂、黔的泥盆系，根据岩相和生物相的特征，可划分为陆相（包括滨海相）和浅海相。浅海相又可划分为近岸富氧环境下，以繁育底栖生物为主的象州型沉积；和远岸滞流较深水环境下，以浮游及游泳生物为主的南丹型沉积。介于其间的，近年又分出以底栖生物为主的富镁碳酸盐沉积，称北流型（或亚型）。上述各种类型地层的分布，大致呈弧顶向南的“山”字型格局，这是一个值得注意和深入研究的现象。在准噶尔-兴安区和青藏区内，以活动类型沉积为主的泥盆系，大致也可区分为以底栖生物和以浮游生物为主的两种沉积。

二、 中国泥盆系的划分与对比

地层对比表中的每个地层单位的界限，尽可能考虑与年代地层单位的界限符合。所

以表中相当于组一级的地层单位，其上、下界大致划在同一界面上。但是，这就混淆了岩石地层单位、生物地层单位和年代地层单位之间的界限，不能正确反映各地区地层发育的实际情况。这是需要指出，并在今后深入研究改进的。

另外，在地层表中，暂时未列我国泥盆系的阶。这是考虑到目前对建阶问题，还有不同的认识和意见。同时，由于某些地区研究工作还不够深入，建阶条件尚不具备。因此，一律采用国际上通用的泥盆系的阶名。

（一）准噶尔-兴安区：选用五个柱状剖面

1. 西准噶尔
2. 东准噶尔
3. 内蒙古珠斯楞海尔罕
4. 内蒙古东乌珠穆沁旗
5. 黑龙江大兴安岭乌奴尔

本区范围包括天山—阴山一线以北的新疆北部、内蒙古大部以及东北北部。

本区属优地槽型沉积区，厚度巨大，而且岩性多变，主要为碎屑岩、局部发育礁灰岩，伴随有火山喷发岩。该区泥盆纪的底栖生物群，与华南区有较大的差异，如北方发育 Odontochilids 类三叶虫，南方则为 Proetuids 类三叶虫。北方以 *Paraspirifer* 腕足类为主，南方则以 *Acrospirifer-Euryspirifer* 腕足类为主。由于对微体古生物的研究报道尚少，与华南区泥盆系难以对比。根据现有资料，在组一级的范围内，依据生物群可以直接或间接对比的，如黑龙江密山产 *Euryspirifer grabaui* 的黑台组，大致与广西鹿寨的四排组对比；内蒙古阿巴嘎特组，大致相当于华南的余田桥组，共同产有 *Cyrtospirifer*。黑龙江大兴安岭的下大民山组含 *Manticoceras*，而上大民山组产 *Platyclymenia* 和 *Cheiloceras* 等，表明相当于弗拉期和法门早期的沉积。至于该区是否存在法门期晚期的地层，目前还无确切证据。另外，过去认为属于中泥盆统的乌奴尔组，由于近年发现了许多早泥盆世的分子，故应归于下泥盆统。在霍博山组发现牙形刺 *Polygnathus costatus costatus* 和 *P. c. patulus*，它们常见于埃菲尔早期，故霍博山组宜归中泥盆世早期。北矿组目前尚未发现牙形刺化石，从层序上看，应属早泥盆世的沉积。

内蒙古的东乌珠穆沁旗的巴润特花组，含腕足类 *Leptocoelia*、*Coelospira*、*Eatonia* 等，但未见晚志留世至早泥盆世早期的 *Protathyris*。考虑到其上覆地层所含生物群的内容，该组的地质时代，可能属于早泥盆世的布拉格期。但该组底界的位置以及与其下伏地层之间的关系，仍难肯定。敖包亭浑迪组产 *Leptaenopyxis*、*Rhitistrophia*、*Latonotoechia* 和 *Howellella* 等。其中，第一个属主要产于埃姆斯阶，第二个属则见于吉丁阶至济根阶，第四个属的时代不晚于埃姆斯期，因而该组的地质时代，可能属于济根期至埃姆斯期。温都尔敖包特组所含的腕足类，大部分与下伏的敖包亭浑迪组相同，表明两组中的腕足动物群，具有十分密切的关系，这似乎表明温都尔敖包特组宜归于埃姆斯阶。

内蒙古西部珠斯楞海尔罕一带的珠斯楞组超覆于志留系之上，其底部发现埃姆斯阶上部的菊石 *A.* (*Anarcestes*) *plebeius*，层位大致在 *Nowakia richteri* 与 *N. holynensis* 带之间。珠斯楞组之上是依克乌苏组。该组上部曾报道含腕足类 *Kayseria*，该属在国外仅见于艾菲尔阶。再根据其它共生的化石，至少可以确定依克乌苏组的上部属艾菲尔阶。另外，该地是否存在法门期的地层，亦有待于进一步的研究。

新疆西准噶尔的乌图布拉克组，既含有早泥盆世早期的笔石，又伴有志留纪的*Pristiograptus*，因而将该组暂置于志留-泥盆系界线的上、下，留待今后进一步工作再作肯定。上泥盆统洪古勒楞组产有法门期晚期的菊石 *Cymaclymenia*，故将该组的顶界作为泥盆-石炭系的分界线。该地迄今尚未发现弗拉斯期的化石，因此，是否存在晚泥盆世早期的沉积亦需深入研究。

（二）西北区：选用四个柱状剖面

6. 新疆南昆仑

7. 新疆柯坪

8. 新疆库鲁克塔格

9. 甘肃北祁连山

本区的范围包括新疆的南昆仑、塔里木盆地边缘，甘肃祁连山和宁夏贺兰山以东的牛首山等地。

自库鲁克塔格至柯坪一线，发育巨厚的大理岩、灰岩、片岩及火山岩。库鲁克塔格的志留-泥盆纪底栖生物群落的面貌特殊，而晚泥盆世则产有华南区常见的 *Yunnanellina* 动物群。可以说明中天山东达阴山，是分割中国南、北两大生物区系的界线。

对柯坪地区塔塔埃尔塔格组的时代，目前有两种意见：一是认为属于早—中泥盆世；另一则主张属于中泥盆世。但根据所含的动、植物化石来看，以归入中泥盆世较妥。

祁连山北坡发育以陆相磨拉石碎屑岩为主的泥盆纪地层，下部称雪山群，有人认为属于下—中泥盆统，但也有人主张仅限于中泥盆统。我们采用后一种意见。上部仍沿用老君山组，代表晚泥盆世沉积，而没有采用沙流水群。

昆仑山北坡一带发育浅海相、海陆交替相及滨海相地层。在柴达木盆地芒崖的灰褐色泥质灰岩偶夹灰褐色页岩中发现 *Cyrtospirifer*，时代属晚泥盆世无疑。

暂时将南昆仑山置于西北区内。该地的木吉群是一套变质砂岩、片岩、砂砾岩，有人认为属于志留纪—中泥盆世。现将它暂置于下泥盆统，并可下延到志留系，其确切的地质时代，仍待今后证实。有人认为布拉格巴什组属于泥盆纪—早石炭世，但根据珊瑚化石，可能是中泥盆统。

（三）华北区：包括河北、山西、山东、河南和陕北等地，区内没有泥盆纪沉积。

（四）青藏区：选用五个柱状剖面：

10. 西藏聂拉木

11. 西藏日土

12. 西藏昌都

13. 云南丽江

14. 甘肃迭部

本区指昆仑山以南，龙门山、哀牢山以西的青藏高原地区，范围包括西藏全区、青海南部、甘肃最南部、四川和云南西部。

川西、滇西属于冒地槽型沉积区，志留系与泥盆系一般为整合接触。下泥盆统特别发育（藏北和藏东除外），不少地方还发现了早泥盆世布拉格期的单笔石和竹节石。底栖生物如珊瑚、腕足等，与澳大利亚、北美、苏联库兹涅茨克盆地和乌拉尔以及捷克斯洛伐克波希米亚等地的分子关系比较密切。海相下泥盆统可以滇西丽江阿冷初组和西秦岭迭部剖

面为代表。丽江早泥盆世早、中期混合相生物群，竹节石 *Paranowakia*、*Nowakia acuaria* 常与四射珊瑚 *Spongophyllum pseudofritchi*、*Pseudochonophyllum lijiangense* 等共生，并伴有腕足动物。该剖面泥盆系中、下统的界线，划在竹节石 *Nowakia barrandei* 与 *N. cancellata* 之间。由于目前对中、上统界线的研究还欠详细，暂不作进一步划分。至于该区志留-泥盆系之间的界线，目前也尚未确切划定。过去一般将"网纹状灰岩"归于中志留统。但有人认为有属于上志留统的可能，甚至还有人主张将志留-泥盆系的分界线划在"网纹状灰岩"中间。

西秦岭迭部一带的下普通沟组下部，发现泥盆系最底部的牙形刺带化石 *Icriodus woschmidti*、西秦岭下泥盆统的腕足类，与苏联萨拉伊尔地区所产的有许多共同分子，而珊瑚化石却与滇西丽江的比较接近。尕拉组上部的白云岩，产有与广西象州大乐"四排组"石明段相同的大介形类 *Paramoellertia*。当多沟组下部含有与"四排组"吹响段相同的腕足类 *Otospirifer*。自当多沟组至上泥盆统的陡石山组，所产腕足类和珊瑚化石，与华南区完全一致，各组均可互相对比。我们将中、下泥盆统的界线，放在当多沟组与尕拉组之间。

西藏东部昌都地区，泥盆系下统未出露，而中、上统的腕足类、珊瑚和层孔虫等的面貌，与华南区的基本相似，可以互相对比。但海通组的层位，究竟是相当于广西象州大乐的"四排组"，抑或相当于应堂组，还有待于今后的研究。

西藏阿里地区日土县北部拉竹龙的中、下泥盆统，是石英砂岩夹硅化灰岩及大理岩，未见化石。但其下伏的砂岩中，产有下志留统的腕足类，因此雅西尔群有可能还包括中、上志留统的一部分或全部。上泥盆统拉竹龙组与下伏的雅西尔群和上覆的下石炭统，均为整合接触。拉竹龙组下部产弗拉期的珊瑚和层孔虫，上部产法门期的腕足动物(但无华南区常见的小云南贝动物群)，可能包括晚泥盆世的全部沉积。

西藏南部喜马拉雅山区聂拉木的凉泉组，产早泥盆世布拉格期的笔石和竹节石，但是否包括洛赫柯夫期沉积[1]，以及志留-泥盆系的接触关系，仍待进一步解决。该区中、晚泥盆世的沉积，均为陆相石英砂岩，化石稀少，仅在波曲群上部发现少量的植物化石碎片。因此，该地的中、下统和中、上统之间的界线是难以确定的。

(五) 华南区： 选用了十六个柱状剖面

15. 云南曲靖—沾益
16. 广西苍梧—贺县
17. 江西于都
18. 江苏南京
19. 云南昭通
20. 四川江油
21. 贵州独山
22. 湖北长阳
23. 云南盘溪
24. 广西武宣—象州
25. 广西玉林—北流

1) 1979年青藏科考队在聂拉木县亚里村西山的凉泉组上部，采得了菊石 *Erbenoceras* sp. 和牙形刺 *Polygnathus perbonus*，证实其包括兹利霍夫期的地层。

26. 湖南湘乡—邵东—新化

27. 广西南丹罗富

28. 广西那坡三叉河

29. 贵州惠水王佑—长顺代化

30. 广西南宁—横县六景

本区的范围包括广东、广西、湖南、湖北、江西、福建、贵州、浙江、苏南、皖南、滇东、陕南以及四川盆地的边缘地带，也就是龙门山—哀牢山以东，秦岭—大别山以南的广大地区。本区泥盆系出露完整，化石丰富，过去有关泥盆纪的生物地层研究比较详细，许多重要地层单位的层型剖面，多数选自此区，是研究中国泥盆系的关键地区。

根据华南区泥盆纪地层的发育、沉积类型和生物群特征，可分为陆相(包括滨海相)和海相两种。海相又可进一步划分为象州型和南丹型两种不同的沉积类型。必须指出，对上述两种海相类型之间生物地层序列的正确对比，是解决中国泥盆系分统、建阶问题的关键所在，对与国际间泥盆系的正确对比也具有重要意义。近年来，我国地层古生物工作者，已开始重视将广相性微体化石如牙形刺、竹节石等，应用于我国泥盆系的对比，并取得初步成效。

广西南宁至横县六景的那高岭组，含腕足类 *Orientospirifer nahkaolingensis* 及少量四射珊瑚。最近，在层型剖面找到牙形刺 *Eognathodus sulcatus*、*Polygnathus* sp. 及竹节石 *Tentaculites lucasi*、*Volynites* sp. 等，可与西欧的中、上济根阶对比，并倾向接近于晚济根期。

关于郁江组的时代对比，变动出入较大。过去，因产大量拖鞋珊瑚，认为可与西欧的艾菲尔阶对比，长期置于中泥盆统。其后，在南丹型相区郁江组的上覆地层中，找到了菊石 *Erbenoceras elegantulum*，而将郁江组与布拉格阶对比。最近查明，南丹罗富含 *Dicoelostrophia* 的益兰组，仅相当于六景剖面郁江组的下部。在郁江组上部的六景段和大联村段，均发现了竹节石 *N. praecursor*，这就说明郁江组的四个岩性段(霞义岭段、石洲段、大联村段和六景段)，应相当于波希米亚的兹利霍夫阶的中、下部，也就是可与南丹罗富的益兰组以及塘丁组的中、下部对比。

郁江组之上那叫组的底部，为硅质岩和白云岩互层，最近发现了菊石 *Erbenoceras elegantulum*、竹节石 *Nowakia barrandei* 和牙形刺 *Polygnathus perbonus* 等。这段地层无论从岩性，还是从所含化石来看，都是十分特殊的，本可建立一个新的地层单位。但由于六景车站附近的这段地层，出露不够完整，故暂称为"待命名组"，今后找到完整剖面时另行建组。其层位大致与南丹的塘丁组上部或广南、那坡等地的达莲塘组上部的 *Nowakia barrandei* 带或 *Polygnathus perbonus* 带相当。

那叫组主要由白云质灰岩组成，据最近采集，含牙形刺 *Polygnathus inversus*、*P. serotinus*、*P. costatus* 和 *P. pseudofoliatus* 等，大致相当于上埃姆斯阶至艾菲尔阶的一段地层。

广西象州、武宣一带，是泥盆系象州型层型剖面出露地区。二塘组是新建立的一个地层单位，它介于产 *Dicoelostrophia-Rostrospirifer tonkinensis* 的郁江组，与产 *Otospirifer-Euryspirifer* 的"四排组"之间，厚约 600 米。产珊瑚 *Lyrielasma guangxiensis*、腕足类 *Howellella*、*Reticulariopsis*，菊石 *Erbenoceras elegantulum*、以及牙形刺 *Polygnathus perbonus*。所以，二塘组相当于南丹相区塘丁组的上部，也就是相当于 *N. barrandei* 带。

根据腕足类的序列，象州大乐的"四排组"，自下而上被分为石朋段、吹咽段和丁山岭段。最近在石朋段和吹咽段底部，采得竹节石 *N. cancellata* 和牙形刺 *P. inversus*。吹咽段中部含 *P. serotinus*，丁山岭段有 *P. serotinus* 的 d 型。所以"四排组"应和南丹相区塘乡组的下部对比，大致相当于波希米亚的达列杰阶或西欧的埃姆斯阶上部。

应堂组的划分主要是依据腕足类，下部称 *Acrospirifer fongi* 带，多地方型分子；上部称 *Acrospirifer houershanensis* 带，与珊瑚的 Bu 组合带相当，包括许多典型的艾菲尔期分子。最近又在应堂组发现了艾菲尔期的牙形刺 *Eognathodus bipennatus* 和 *Icriodus corniger* 等。

广西南丹罗富的塘乡组可与波希米亚的达列杰阶和艾菲尔阶对比。塘乡组命名早于纳标组，按地层规范，前者应为有效的组名。

广西那坡县三叉河剖面和崇左县那艺剖面，与滇东南广南县达莲塘剖面的岩性和化石层序，都十分相近，可使用同一的地层名称。考虑到达莲塘剖面的波松冲组、坡脚组、达莲塘组、坡折落组、分水岭组和榴江组等地层名称正式发表较早，应予优先采用。其后，在崇左那艺剖面建立的崇左组、那艺组等，应为相应地层名称的同义名。

广西北流组自下而上分为黄鹰山段(白云岩)、贵塘段(灰岩产 *Zdimir*)、鸭壩段(泥质灰岩，产 *Eospiriferina lachrymosa-Utaratuia beiliuensis*) 三个岩段。其中，鸭壩段相当于应堂组的中、上部，而产箕底贝的贵塘段则相当于"四排组"加上应堂组的一部分，时代跨埃姆斯晚期至艾菲尔期。

滇东北昭通的箐门组，可能相当于广西的四排组和应堂组。中泥盆统上部的海陆交替相地层称昭通组，下部产植物拟裸蕨，上部产腕足类鹦头贝。该地上泥盆统是一大套白云质灰岩，化石稀少，仅底部产一些珊瑚化石，现笼统称上泥盆统。该地泥盆-石炭系的界线，似为假整合接触。

四川龙门山区山前凹陷带的泥盆系，发育完整，迭经研究，近年又有不少新的进展。其中，甘溪组进一步划分为白柳坪组、甘溪组和谢家湾组，分别与广西的那高岭组、郁江组和四排组进行对比。但相当于广西二塘组的地层，在龙门山区如何划分，尚待研究。上泥盆统沙窝子组包括一部分过去曾划归中泥盆统观雾山组顶部的一段，既不含 *Stringocephalus* 也不产 *Cyrtospirifer* 的地层，其主要腕足类为 *Leiorhynchus* 和 *Devonoproductus*。

在黔南独山，同样也有一段既不含弓石燕，也无鹦头贝的地层，过去都划归中泥盆统的鸡窝寨段顶部。最近，根据对四射珊瑚的研究，认为其中大量出现了晚泥盆世的 *Sinodisphyllum*、*Pseudozaphrentis* 和 *Mictophyllum* 等属种，而应划归晚泥盆世。下泥盆统的丹林群，近年发现了刺鳞木、云南工蕨等植物化石，说明其层位大致相当于滇东翠峰山群上部的龙华山组(即徐家冲组)。

贵州三都烂土的"邦寨砂岩"和都匀的蟒山群，均先后发现了工蕨和鳞木等早泥盆世植物化石，说明至少包括一部分早泥盆世的沉积。而"邦寨砂岩"和蟒山群的上部，可能还包括一部分中泥盆世地层。

鄂西长阳的云台观群，主要由石英砂岩组成，至今未获化石。由于它整合于上泥盆统黄家磴组之下，所以一般将它置于中泥盆统。1963 年，在四川秀山的云台观组下部发现头甲鱼化石，是否还包括一部分早泥盆世沉积，需待证实。

滇东华宁县盘溪的"南盘江灰岩"和婆兮组的时代，都是中泥盆世晚期，而不是早泥盆

世或中泥盆世早期。该地过去划归下石炭统的"下白云岩组"(即现在的在结组),根据其中所含的珊瑚和层孔虫化石,似应置于上泥盆统下部。

滇东曲靖—沾益一带的早泥盆世陆相沉积翠峰山群,自下而上分为下西山村组、西屯组、桂家屯组和龙华山组(亦称徐家冲组)。翠峰山群与下伏的玉龙寺组呈连续过渡关系。目前对这一地区志留-泥盆系界线划分的认识还未统一。具体地说,就是对于玉龙寺组时代的归属尚有争议。有人认为玉龙寺组下部,出现了泥盆纪色彩的三叶虫 *Warburgella rugulosa sinensis*, 因而主张将玉龙寺组全部置于下泥盆统;有人则认为玉龙寺组下部的腕足动物群,与下伏晚志留世妙高组的分子十分相似,主张将玉龙寺组划归上志留统;还有人坚持至少玉龙寺组上部产多鳃鱼的那段黑色、易剥离页岩,宜归于下泥盆统。现暂以翠峰山群底部的厚层石英砂岩,作为该区泥盆系的底界。过去认为该区缺失中泥盆世早期地层,最近有人指出,并不存在沉积间断,还创立穿洞组一名。其根据是所含的鱼化石,与下伏早泥盆世翠峰山群和上覆中泥盆世晚期西冲组均不相同,从而推测它可能属于中泥盆世早期。但目前在穿洞组中尚未发现常见的中泥盆世早期的"标准化石",因而穿洞组的确切时代,亦有待进一步的证实。

过去认为赣南上泥盆统峡山群,与上覆下石炭统上部梓山群之间,存在一个沉积间断。近来有人主张将峡山群的上部,划出一部分归入下石炭统。因此,该区泥盆-石炭系之间的关系亦仍需探讨。

苏、浙、皖一带的五通群,按岩性分为观山组和擂鼓台组,化石仅见于上部的擂鼓台组。其中鱼化石大都是一些地方性的属种。植物化石斜方薄皮木 (*Leptophloeum rhombicum*) 则是晚泥盆世的标准化石。孢子组合所显示的时代为法门期晚期。所以擂鼓台组大致可与湖南锡矿山组的上段对比,也就是说,擂鼓台组很有可能仅相当于法门期早期的沉积。由于观山组化石贫乏,目前仍暂以五通群代表本区全部晚泥盆世的陆相沉积。

关于晚泥盆世海相沉积的研究,近年也取得了可喜的进展。其中,湘中的余田桥组产菊石 *Manticoceras* 和牙形刺 *Palmatolepis gigas* 等,无疑地应与欧洲的弗拉阶对比。最近在锡矿山组玛牯瑙灰岩中,发现了法门期牙形刺带化石 *Palmatolepis rhomboidesa* 似乎只相当法门阶的中、下部,而不能代表整个法门期沉积。所以把小云南贝的消失作为泥盆纪沉积结束的标志是不妥当的。界岭的邵东段下部,含有肯定属于泥盆纪的牙形刺 *Polygnathus semicostatus* 和 *Pelekysgnathus* sp. 等,但邵东段上部则产牙形刺: *Bispathodus aculeotus plumulus*、*B. aculeatus aculeatus*、*Clydagnathus cavusformis*、*C. gilwensis*、*S. staoilis*、*S. strigosus* 等,可与英国的K带对比。

贵州王佑一代化地区的上泥盆统上部,产菊石 *Wodklumeria*, 可与法门阶上部对比。但下部化石稀少,目前只是根据层位将这段地层与法门阶下部对比。原称代化组的顶部(厚仅1米),与西欧早石炭世早期的菊石 *Gattendorfia*, 按国际惯例,应归于下石炭统。

南丹罗富上泥盆统下部的响水洞组产菊石 *Eobeloceras* 和 *Mesobeloceras* cf. *acutum* 等。上部的代化组还有法门期的介形类 *Entomozoe* (*Richteria*) *serratostriata* 等。

三、中国泥盆系的建阶问题

中国泥盆系划统建阶较早,在第一届全国地层会议时,曾提出一个初步方案。其后,

屡经修订。在建阶问题上出现的变动，一方面反映了我国在泥盆纪生物地层研究工作上的进展，另一方面也说明了对于阶的概念和涵义等的认识理解得不够全面，多少有些贸然从事，不够郑重。有些基本问题尚待讨论和统一认识。

根据新的《地层规范草案》，阶主要是作为年代地层学的基本地层单位，一般只适用于大区，将来有可能成为全世界广泛使用的单位。目前，国际泥盆纪地层表上，常见的阶主要有三套：一是欧洲根据西德及比利时来因相地层系统建立的阶；二是根据捷克斯洛伐克波希米亚相(海西相)地层系统建立的下泥盆统及部分中泥盆统的阶；均逐步得到广泛的引用；三是北美东部根据纽约州泥盆系建立的阶，含特殊的底栖动物群，引用范围比较窄。我国学者在建立自己的阶时，存在两种不同的意见：主张建阶者认为，我国泥盆系分布面积较广，并有世界上已知的各种地层类型，生物区系分异显明，华南区早泥盆世海相产底栖生物为主的地层，较欧洲发育齐全，化石丰富，应当综合多门类生物的发展阶段，建立我国独自的阶。另外，在华南区建阶，还存在选择一套或两套名称的问题。就是和欧洲那样，按不同的相型分别命名，还是不顾相型，采用一套。不主张建阶的理由是，六十年代根据底栖生物建立的阶，由于底栖生物对岩相的适应性，及分布的地方性，导致对比上的局限性和认识上的片面性。进入七十年代后，开始选择微体化石如竹节石、牙形刺作为时限带，在对比上已初见成效。但是，在华南南丹型相区，建立的竹节石带和牙形刺带，与欧洲的大同小异，几乎是带带相当，层层可比，没有重新建阶的必要。

就目前已建的阶来说，也有一些具体问题尚待解决。例如，无法明确莲花山组的上、下界线层型的同时性的标志，因而不符合建阶的条件。那高岭组虽已获得牙形刺对时代的佐证，但分布窄，多相变，似乎也不够建阶的条件。所以，在华南区，相当于欧洲泥盆纪早期洛赫柯夫期和布拉格期的沉积，尚有待于选择建阶的层型。广西钦州虽已找到早泥盆世的笔石和竹节石(汪啸风，1977)，但区内构造复杂露头零星，缺少连续剖面。除非今后进一步工作获得新的材料，否则只有依靠对滇西和西秦岭地区，志留-泥盆纪海相连续沉积地层的深入研究，始能建立阶名。郁江阶以上的地层，如果选择在南丹型相区建阶，原来的塘乡组或纳标组的上部或下部，似应分别建阶，用塘乡阶及纳标阶代替原来的上部和下部，这是考虑到中、下泥盆统的界线，有可能在其间划分。

如果在象州型相区建阶，"四排阶"大致相当于欧洲的达列杰阶或上埃姆斯阶，不宜任意扩大。郁江组加上二塘组及官桥白云岩，大致相当于兹利霍夫阶或下埃姆斯阶。官桥白云岩含化石极少，属于生物地层的间隔带。根据上、下含化石地层的限制，其时限是介于 *P. perbonus* 带—*N. barrandei* 带和 *P. inversus* 带—*N. cancellata* 带之间，大致相当于 *P. inversus* 带的下部，或相当于 *N. elegans* 带(王成源等，1979)。根据《地层规范草案》"同一地理名称不得用于两个不同的地层单位"，郁江阶的涵义也不宜扩大，这是有待共同研究商榷的。

应堂阶和东岗岭阶，是否有建阶的必要值得商榷，因为以 *Stringocephalus* 为特征的动物群，遍布于除北美东部以外的旧大陆动物区。

上泥盆统锡矿山阶的建阶条件也值得研究，根据湖南几处的牙形刺资料，锡矿山组的顶界，还不能肯定是法门阶的顶，其上，与邵东组的腕足类、珊瑚共生的牙形刺，仍是属于晚泥盆世的分子。将来材料增多后，邵东组及其相当沉积，很有可能划归上泥盆统。

最近，穆恩之等在广西玉林地区建立了早泥盆世布拉格期四个笔石带，自下而上为：

Neomonograptus falcarius 带、*N. himalayensis* 带、*Monograptus yukonensis* 带和 *M. yukonensis fangensis* 带。

综上所述，关于我国泥盆系的建阶问题，面临着繁重的任务，华南区的建阶仍然需要大量仔细的工作，对研究程度较低的其它地区，更有待于深入。

参 考 文 献

内蒙古自治区地质局、东北地质科学研究所主编，1976，华北地区古生物图册，内蒙古分册(一)。地质出版社。

徐福祥、谷祖刚、李克定、沈光隆，1978，祁连山北麓老君山群一词的讨论。地层学杂志，2卷1期，7—15页。

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，1973年第1期，59—71页。

殷鸿学等，1974，云南丽江下泥盆统的发现并讨论志留、泥盆系的划分。西南地层古生物通讯，第5号，1—11页。

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，17卷3期，245—266页。

秦峰、甘一研，1976，西秦岭古生代地层。地质学报，1976年第1期。

李星学、蔡重阳，1978，西南地区早泥盆世地层的一个标准剖面及其植物组合的划分与对比。地质学报，1978年第1期

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，地质出版社。

周殿超、朱正刚，1978，江西泥盆系简介。同上。

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。科学出版社。

廖卫华等，1974，西南地区泥盆纪地层的划分与对比。华南泥盆系会议论文集，地质出版社。

廖卫华等，1978，西南地区几个泥盆系基础剖面的论述。西南地区碳酸盐生物地层，科学出版社。

陈源仁，1978，四川龙门山区泥盆系的几个地层问题。华南泥盆系会议论文集，地质出版社。

杨敬之，穆恩之，1953，鄂西泥盆系地层。古生物学报，1卷2期。

乐森琄、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，地质出版社。

殷保安，1976，广西四排组时代之商榷。古生物学报，15卷1期。

王成源、王志浩，1978，黔南晚泥盆世和早石炭世牙形刺。中国科学院南京地质古生物研究所集刊，11号。

中国泥盆系地层分区及剖面位置图
1 准噶尔区
2
3
4 兴安区
5
6 西北区
7
8
9
10 青藏区
11
12
13
14
15 华北区
16
17
18
19 华南区
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
南海诸岛
0 250 500 750公里

华南区泥盆纪生物群组合、带(一)

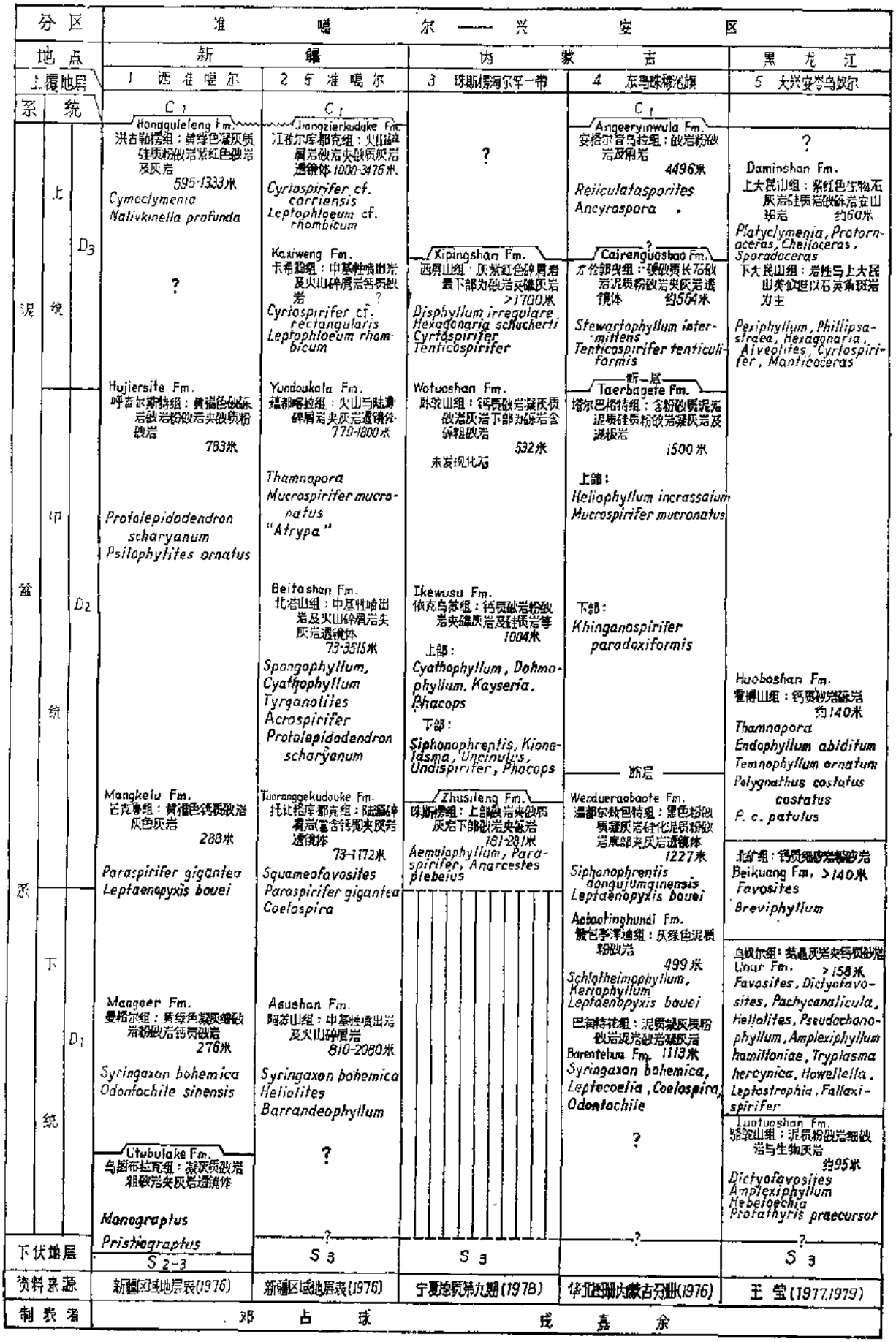
系	统	阶	笔石 (Graptolites)	牙形刺 (Conodonts)	竹节石 (Tentaculites)	菊石 (Ammonoids)	层孔虫 (Stromatoporoids)
泥盆系	上统 (Upper Devonian)	法门阶 (Famennian)		*Bispathodus costatus* 带		*Wocklumeria* 带	
				Polygnathus styriacus 带			
				Scaphignathus velifera 带		*Clymenia* 带	
				Palmatolepis quadrantinodosa 带			
				Palmatolepis rhomboidea 带			
				Palmatolepis crepida 带			
		弗拉阶 (Frasnian)		*Palmatolepis triangularis* 带	*Striatostylioline luofuensis* — *Metastylioline nahaensis* 组合	*Manticoceras cordatum* 带	*Hermatostroma delicatulum* *Paramphipora pervesicalata*, *P. tschussovensis* *Stachyodes costulata*
				Palmatolepis gigas 带			
				Palmatolepis proversa 带		*Probeloceras applanatum* 带	
				Polygnathus asymmetricus 带			
	中统 (Middle Devonian)	吉维特阶 (Givetian)		*Schmidtognathus hermani* — *Polyanathus cristatus* 带	*Viriatellina multicostata* 带		*Actinostroma clathratum* *Pseudoactinodictyon juxi* *Hermatostroma episcopale* *Tianodictyon zonatum* *Parallelopora simplex* *Climacostroma guangxiense* *Argostroma typicum* *Glyptostroma sinense*
				Polygnathus varcus 带	*V. minuta* 带		
				P. pseudofoliatus 带	*Nowakia otomari* 带		
		艾菲尔阶 (Eifelian)		*P. c. costatus* 带	*N. guangxiensis* 带	*Pinacites jugleri* 带	*Atelodictyon fallax* *Actinostroma reversum* *Salairella multicea* *Parallelopora flexuosa*
				P. c. patulus 带	*N. sulcata* 带		
		达列杰阶 (Daleian)		*P. serotinus* 带	*N. holynensis* 带		*Cubodictyon sinense* *Stromatoporella selwyni*
				P. inversus 带	*N. richteri* 带	*Anarcestes* (*Latanarcestes*) *noeggerali* 带	
					N. cancellata 带		
					N. elegans 带	*Convoluticeras discordans* 带	
	下统 (Lower Devonian)	兹利霍夫阶 (Zlichovian)		*P. perbonus* 带	*N. barrandei* 带	*Erbenoceras elegantulum* 带	
					N. praecursor 带		
				P. dehiscens 带	*N. subtilis* 带		*Clathrodictyon krekovi* *Stromatopora racemifera* *Atopostroma luntouense*
		布拉格阶 (Pragian)		*Eognathus sulcatus* 带	*N. acuaria* 带		
		洛赫柯夫阶 (Lochkovian)	*Neomonograptus hercynicus* 带 *Monograptus uniformis* 带				
制表者			倪嘉南	王成源、王志浩	穆道成、阮亦萍	阮亦萍	董得源

中国泥盆系对比表(1) 化石组合、带(1)

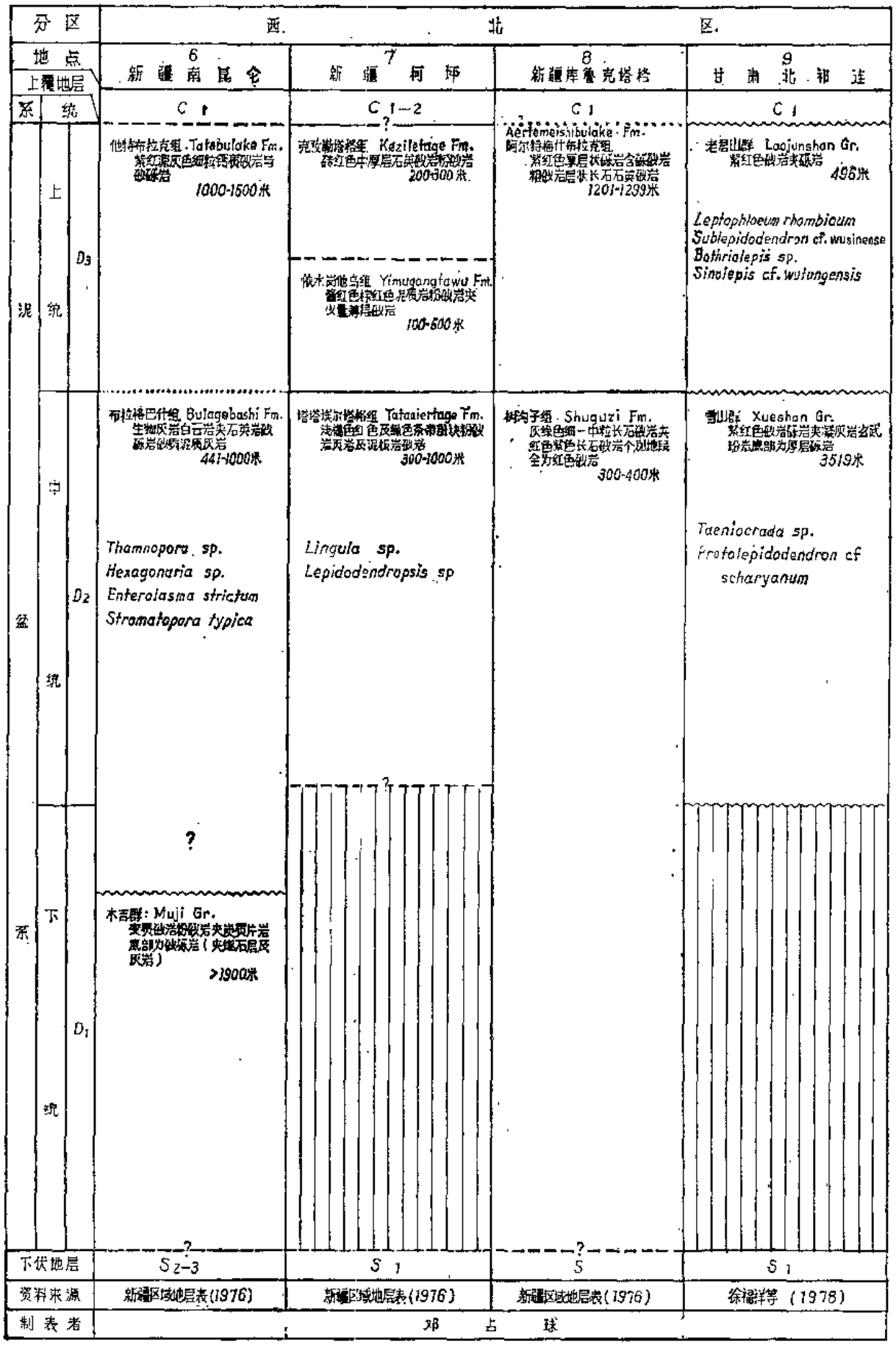
华南区泥盆纪生物群组合、带（二）

系	统	阶	腕足 (Brachiopods)	四射珊瑚 (Rugosa)	苔藓虫 (Bryozoa)	介形虫 (Ostracods)	植物 (Plants)
泥盆系 (Devonian)	上统 (Upper Devonian)	法门阶 (Famennian)	*Yunnanellina hanburyi* *Cyrtiopsis sinensis* *Tenticospirifer triplisinosus*		*Atactoioechus hunanensis*—*A. lui* 组合	*Leperditia mansueta* *Cavellina ? dushanensis* *Richterina (R.) costata* *Maternella hemisphaerica* *Entomozoe (Richteria) serratostriata*	*Leptophloeum rhombicum* *Sublepidodendron mirabile* *Lepidodendropsis hirmeri* *Sphenophyllum pseudotenerrimum* *Sphenopteris taihuensis* *Hamalophyton verticillatum*
		弗拉阶 (Frasnian)	*Hypothyridina cuboides* *Leiorhynchus kwangsiensis* *Cyrtospirifer sinensis*	*Peneckiella minima* *Pseudozaphrentis difficile* *Sinodiphyllum variabile*	*Leptotrypella rariseptata*—*Pyconobasis obliqua* 组合	*Richterina (Volkina) zimmermanni* *Bertillonella erecta* *Ungerella calcarata*	*Leptophloeum rhombicum* *Cyclostigma kilforkense* *Lepidodendropsis* sp. *Archaeopteris macilenta* *Sphenopteris ? recurva* *Platyphyllum* cf. *williamsoni*
	中统 (Middle Devonian)	吉维特阶 (Givetian)	*Stringocephalus* 动物群	*Endophyllum yunnanense* 组合带	*Fistuliramus venustus*—*Helopora devonica* 组合 *Eridotrypella kwangsiensis* 组合	*Samarella crassa* *Tuberokloedenia bituberculata* *Margasaccus* sp. A	*Protolepidodendron scharyanum* *Lepidodendropsis arborescens* *"Protopteridium" minutum* *Barrandeina dusliana* *Sporoganites yunnanense* *Pseudosporochnus* sp.
				Dendrostella trigemme 组合带	*Petalotrypa sinensis* 组合		
		艾菲尔阶 (Eifelian)	*Acrospirifer fongi*—*Eospiriferina lachrymosa* 组合	*Breviseptophyllum kochanense*—*Taratuia sinensis* 组合带	*Paratrachytoechus* *Eridotrypella*	*Bairdiocypris biesenbachi* *Reversocypris pribyli* *"Platyrhomboides" sp. A* *Baschkirina ivanovae*	*Protolepidodendron scharyanum* *Psilophyton ? sp.* *Psilophytites* sp. *Taeniocrada* sp.
		东岗岭阶 (Dalejan)	*Nadiastrophia*—*Kwangsia*—*Euryspirifer*—*Indospirifer* 组合	*Psydracophyllum cystosum* 组合带 *Trapezophyllum cystosum* 组合带		*Perimarginiella bituberculata* *Ctenoloculina* sp. A *Paramoelleritia xiangzhouensis magna* *Carinabeyrichia tripartita*	
		(Zlichovian)				*Eocarinabeyrichia carinata* *Bairdiocypris declivis* *Baschkirina novozemelica* *Nezamyslia* cf. *jucunda*	*Drepanophycus spinaeformis* *Zosterophyllum yunnanicum* *Z. spathulatum* *Z. bifurcata* *Cooksonia zhanyuensis* *Taeniocrada robusta* *Emplectophcus yunnanensis*
	下统 (Lower Devonian)	翻山群	*Howellella*—*Reticulariopsis* 组合 / *Vagrania*—*Leptathyris* 组合	*Lyrielasma guangxiense* 组合带			
			Dicoelostrophia—*Fastrospirifer* 组合	*Eosaphragmophora*—*Parathyrisina* 组合	*Heterophrentis angusta*—*Amplexiphyllum hamiltonia* 组合带	*Fistulipora hemisphaeroidea*—*Leioclema huchingensis* 组合	
				Sinoatrypa—*Parachonetes* 组合	*Xystriphylloides nobilis* 组合带	*Eridotrypella sinensis* 组合	
		布拉格阶 (Pragian)	*Orientospirifer* 组合	*Chalcidophyllum nahkaolingense* *Eoglossophyllum minor*			*Zosterophyllum myretonianum*, *Z. australianum*, *Z. configuum*, *Taeniocrada* cf. *dechenianа*
		洛channel阶 (Lochkovian)					*Zosterophyllum* sp., *Sporogonites xichuanensis*, *Uncatoella verticillata*, *Discinella cuifengshanensis*
制表者			王钰 戎嘉余	翁昌民、殷卫华	胡兆珣、夏凤生	王尚敬、施从广	禁重阳

中国泥盆系对比表(2) 化石组合、带(2)


分区
准噶尔——兴安区
地点
新疆
内蒙古
黑龙江
上覆地层
1 西准噶尔
2 东准噶尔
3 珠斯楞河尔罕一带
4 东乌珠穆沁旗
5 大兴安岭乌奴尔
系
统
C1
Hongguleleng Fm.
洪古勒楞组：黄绿色凝灰质硅质粉砂岩紫红色砂岩及灰岩
595-1333米
Cymoclymenia
Nalivkinella profunda
Jiangzierkudake Fm.
江孜尔库都克组：火山碎屑岩砂岩夹砂质灰岩透镜体 1000-3476米
Cyrtospirifer cf. corriensis
Leptophloeum cf. rhombicum
Angeeryinwula Fm.
安格尔音乌拉组：砂岩粉砂岩及角岩
4496米
Reticulatasporites
Ancyrospora
?
Daminshan Fm.
上大民山组：紫红色生物石灰岩硅质岩砂岩夹砂岩安山质岩 约60米
Platyclymenia, Protornoceras, Cheiloceras, Sporadoceras
下大民山组：岩性与上大民山类似但以石英角斑岩为主
Periphyllum, Phillipsastraea, Hexagonaria, Alveolites, Cyrtospirifer, Manticoceras
D3
上统
Kaxiweng Fm.
卡希维组：中基性喷出岩及火山碎屑岩钙质砂岩
Cyrtospirifer cf. rectangularis
Leptophloeum rhombicum
Xipingshan Fm.
西屏山组：灰紫红色碎屑岩最下部为砂岩夹礁灰岩
>1700米
Dysphyllum irregulare, Hexagonaria schucherti
Cyrtospirifer Tenticospirifer
Cairenguosbao Fm.
才仑郭宝组：碳酸质长石砂岩泥质粉砂岩夹灰岩透镜体 约564米
Stewartophyllum intermittens
Tenticospirifer tenticuliformis
断层
Taerbagete Fm.
塔尔巴格特组：含粉砂质泥岩泥质硅质粉砂岩凝灰岩及泥板岩
1500米
上部：
Heliophyllum incrassatum
Mucrospirifer mucronatus
泥盆系
Hujiersite Fm.
呼吉尔斯特组：黄褐色砂质岩砂岩粉砂岩夹砂质粉砂岩
783米
Protolepidodendron scharyanum
Psilophytites ornatus
Yundaokala Fm.
云都哈拉组：火山与陆源碎屑岩夹灰岩透镜体
770-1800米
Thamnopora
Mucrospirifer mucronatus
"Atrypa"
Wotuoshan Fm.
卧驼山组：钙质砂岩凝灰质砂岩灰岩下部为砂岩含砾粗砂岩
532米
未发现化石
下部：
Khinganospirifer paradoxiformis
D2
中统
Beitashan Fm.
北塔山组：中基性喷出岩及火山碎屑岩夹灰岩透镜体
73-3515米
Spongophyllum, Cyathophyllum
Tyrganolites
Acrospirifer
Protolepidodendron scharyanum
Ikewusu Fm.
依克乌苏组：钙质砂岩粉砂岩夹礁灰岩及硅质岩等
1004米
上部：
Cyathophyllum, Dohmophyllum, Kayseria, Phacops
下部：
Siphonophrentis, Kionelasma, Uncinulus, Undispirifer, Phacops
Huoboshan Fm.
霍博山组：钙质砂岩砾岩
约140米
Thamnopora
Endophyllum abiditum
Temnophyllum ornatum
Polygnathus costatus costatus
P. c. patulus
Mangkeiu Fm.
芒克喜组：黄褐色钙质砂岩灰色灰岩
288米
Paraspirifer gigantea
Leptaenopyxis bouei
Tuoranggekudauke Fm.
托让格库都克组：陆源碎屑岩(富含钙质)夹灰岩透镜体
73-1172米
Squameofavosites
Paraspirifer gigantea
Coelospira
Zhusileng Fm.
珠斯楞组：上部砂岩夹砂质灰岩下部砂岩夹砾岩
161-281米
Aemulophyllum, Parospirifer, Anarcestes plebeius
Wenduergebaote Fm.
温都尔敖包特组：黑色粉砂质凝灰岩硅化泥质粉砂岩底部夹灰岩透镜体
1227米
Siphonophrentis dongujumqinensis
Leptaenopyxis bouei
Aobaotinghundi Fm.
敖包亭浑迪组：灰绿色泥质粉砂岩
499米
Schlotheimophyllum, Heliophyllum
Leptaenopyxis bouei
巴润特花组：泥质凝灰质粉砂岩泥岩砂岩凝灰岩
Barentelus Fm. 1113米
Syringaxon bohemica, Leptocoelia, Coelospira, Odontochile
Beikuang Fm. >140米
Favosites
Breviphyllum
北矿组：钙质细砂岩粉砂岩
D1
下统
Mangeer Fm.
曼格尔组：黄绿色凝灰质砂岩粉砂岩钙质砂岩
276米
Syringaxon bohemica
Odontochile sinensis
Asushan Fm.
阿苏山组：中基性喷出岩及火山碎屑岩
810-2080米
Syringaxon bohemica
Heliolites
Barrandeophyllum
乌奴尔组：基性灰岩夹钙质砂岩
Linur Fm. >158米
Favosites, Dictyofavosites, Pachycanalicula, Heliolites, Pseudochonophyllum, Amplexiphyllum hamiltoniae, Tryplasma hercynica, Howellella, Leptostrophia, Fallaxispirifer
Liutuoshan Fm.
骆驼山组：泥质粉砂岩细砂岩与生物灰岩
约95米
Dictyofavosites
Amplexiphyllum
Hebetoechia
Protathyris praecursor
Litubulake Fm.
乌图布拉克组：凝灰质砂岩粗砂岩夹灰岩透镜体
Manograptus
Pristiograptus
?
下伏地层
S 2-3
S 3
S 3
?
S 3
资料来源
新疆区域地层表(1976)
新疆区域地层表(1976)
宁夏地质第九期(1978)
华北西部内蒙古分册(1976)
王莹(1977,1979)
制表者
邓占球
钱嘉余

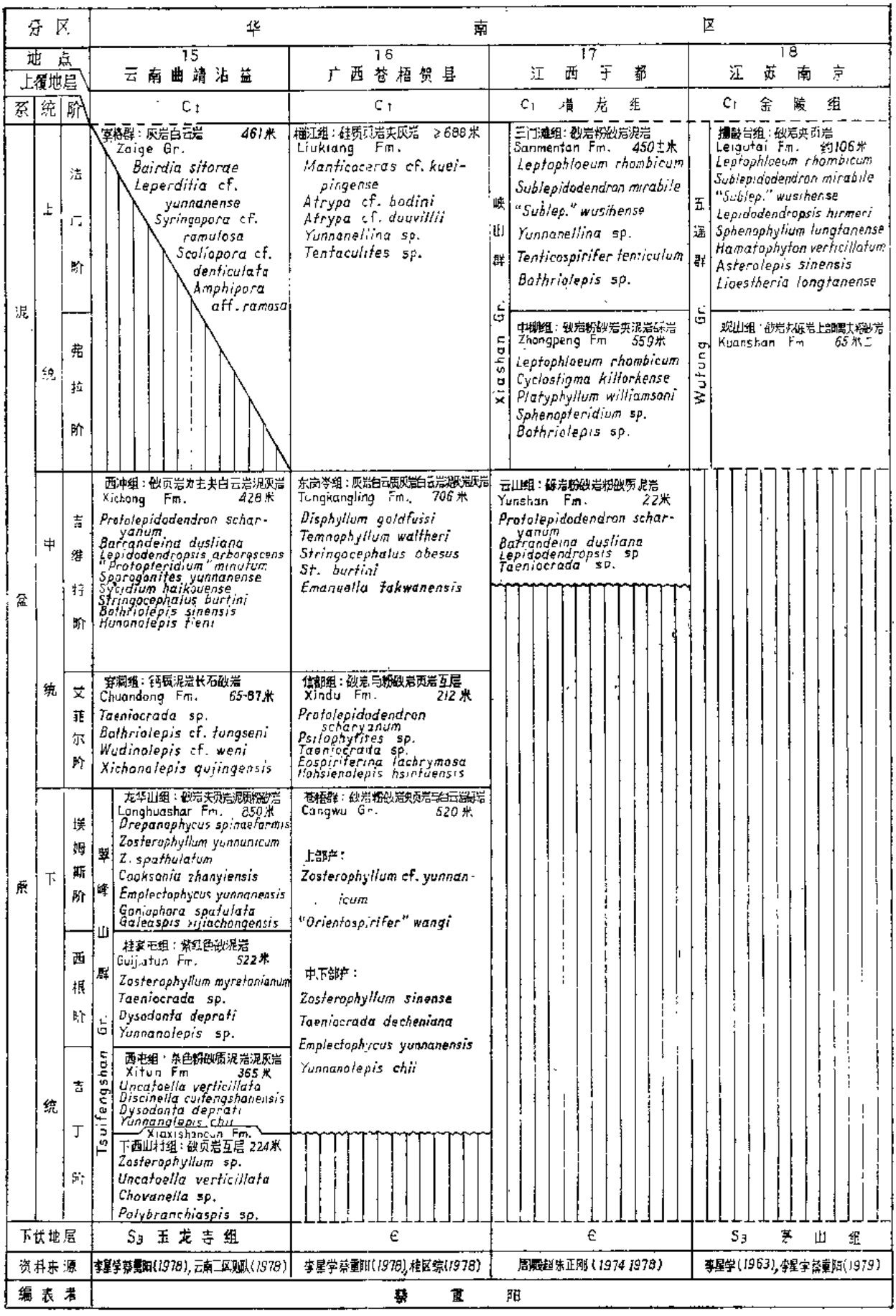
中国泥盆系对比表(3)


分区
西北区
地点
上覆地层
系
统
6 新疆南昆仑
7 新疆柯坪
8 新疆库鲁克塔格
9 甘肃北祁连
C t
C t—2
C t
C t
泥盆系
上统
D3
中统
D2
下统
D1
他斯布拉克组 Tatebulake Fm.
紫红灰色细粒含砾砂岩与砂岩
1000-1500米
克孜勒塔格组 Kezileltage Fm.
暗红色中厚层石英砂岩粉砂岩
200-300米
依木岗他乌组 Yimugangtawu Fm.
酱红色棕红色泥质岩粉砂岩夹
少量薄层砂岩
100-600米
阿尔特梅什布拉克组
Aerfemeishibulake Fm.
紫红色厚层状砾岩含砾砂岩
粗砂岩层状长石石英砂岩
1201-1299米
老君山群 Laojunshan Gr.
紫红色砂岩夹砾岩
496米
Leptophloeum rhombicum
Sublepidodendron cf. wusinense
Bothrialepis sp.
Sinolepis cf. wutungensis
布拉格巴什组 Bulagebashi Fm.
生物灰岩白云岩夹石英岩砂
砾岩砂质泥质灰岩
441-1000米
塔塔埃尔塔格组 Tataaiertage Fm.
浅褐色红色及绿色杂带斑块粉砂
岩页岩及泥板岩砂岩
300-1000米
柯坪子组 Shuguzi Fm.
灰绿色细—中粒长石砂岩夹
红色紫色长石砂岩个别地段
全为红色砂岩
300-400米
雪山群 Xueshan Gr.
紫红色砂岩砾岩夹灰岩玄武
岩底部为厚层砾岩
3519米
Thamnopora sp.
Hexagonaria sp.
Enterolasma strictum
Stromatopora typica
Lingula sp.
Lepidodendropsis sp
Taeniocrada sp.
Protolepidodendron cf
scharyanum
?
?
?
?
?
?
木吉群: Muji Gr.
变质砂岩粉砂岩夹炭质片岩
底部为砂砾岩(夹玄武岩及
灰岩)
>1900米
下伏地层
S2-3
S 1
S
S 1
资料来源
新疆区域地层表(1976)
新疆区域地层表(1976)
新疆区域地层表(1976)
徐福洋等 (1978)
制表者
邓占球

中国泥盆系对比表(4)

分区	青藏区				
地点 / 上覆地层	10 西藏聂拉木	11 西藏日土	12 西藏昌都	13 云南丽江	14 甘肃迭部
系 统 阶	C1	C1	C1	C2	C1
泥盆系 上统 法门阶	Sāqu Gr. 沙曲群：石英砂岩256米，未见上部有火山喷发物	拉竹龙组：石灰岩 Lazhulong Fm. >100米 *Philipsastraea macocni* *Mesoplica cf. praelonga* *Ovatia laevicosta* *Whidbornella vugae* *Ptychomaletaechia depressa* *Composita chitralensis* *Tenticospirifer marchisoniana*	美格组：灰岩泥灰岩 Qiangge Fm. 680米 *"Camarotaechia" hunanensis* *Cyrtospirifer sp.* *Tenticospirifer tenticulum*	M. & U. Devonian 中上泥盆统：硅质泥硅化灰岩白云质泥灰岩结晶灰岩板状页岩和细砂岩 810米	陡石山组：泥质胶结灰岩及结晶灰岩 Doushishan Fm. 150-766米 *Yunnanellina hanburyi* *Tenticospirifer tenticulum* *Hunanophrentis uniformis*
上统 弗拉阶			卓戈组：灰岩和灰岩与白云岩 Zhuogedeng Fm. 165-210米 *Hypothyridina linglingensis* *Cyrtospirifer sinensis* *Temnophyllum heterophylloides* *Sinodisphyllum sp.*		德福合组：泥灰岩夹含燧灰岩 Cakuohe Fm. 175-560米 *Peneckiella minima* *Pseudozaphrentis conica* *Mictophyllum modicum* *Cyrtospirifer sinensis*
中统 吉维特阶			丁宗隆组：灰岩泥灰岩页岩及 Dingzonglong Fm. 白云岩 55-145米 *Schizophoria kutsingensis* *Stringocephalus dorsalis* *Hexagonaria tungkanlingensis* *Grypophyllum cf. tenue*		古道岭组：灰岩泥灰岩及页岩 Gudaoling Fm. 500-700米 *Dendrostella trigemme* *Endophyllum sp.* *Stringocephalus burtini* *Bornhardtina speciosa*
艾菲尔阶—达列杰阶			海通组：白云岩泥灰岩板岩及 Haitong Fm. 砂岩 >20米 *Athyrisina squamosa* *Acrospirifer sp.* *Squameofavosites sp.*	下部产： *Favosites sp.*	鲁热组：灰岩泥质灰岩夹页岩 Lure Fm. 下部为砂岩 220-300米 *Utaratuia laevigata* *Trapezophyllum sp.* *Athyrisina squamosa* *Indospirifer maoerchuanensis*
		雅西灰群：硅化灰岩大理岩及 Yaxier Gr. 石英砂岩 330米		底部产： *Nowakia cancellata*	当多沟组：上部砂质灰岩下部灰岩 Pangdaogou Fm. 夹页岩 73-117米 *Athyrisina squamosa* *Acrospirifer subregularis* *Eurypirifer dangdaogouensis* *Otospirifer xiejiawanensis*
下统 雅利霍夫阶				班满到地组：砂页岩灰岩偏夹细砂岩及硅质岩 Banmendaodi Fm. 260米 *Erbenoceras sp.* *Teicherticeras sp.* *Nowakia barrandei* *Nowakia zlichovensis*	尕拉组：白云岩 Gala Fm. <1691米 *Paramoelleritia sp.* *Favosites shengi minor* *Lyrielasma tenuiseptata* *Enterolasma sp.*
布拉格阶	凉泉组：页岩上部夹灰岩 Liangquan Fm. 40米 *Necmonograptus himalayensis* *Monograptus cf. yukonensis* *Guerichina xizangensis* *Nowakia acuaria*			阿令初组：灰岩夹页岩 Alengchu Fm. 461米 *Enterolasma strictum* *Pseudochonophyllum liujiangense* *Monograptus yukonensis fangensis* *Nowakia acuaria*	上普通沟组：板岩夹泥质灰岩和白云岩 U.Putonggou Fm. 230-410米 *Steyerhynchus nympha* *Leptaena rhomboidalis* *Protathyris sibirica* *Howellella brotomella*
西林柯夫阶	?			山江组：灰岩泥灰岩夹钙质页岩 Shanjiang Fm. 222米 *Spongophyllum pseudofritchi*, *Paranowakia bohemica*, *P. intermedia* *P. obuti*	下普通沟组：板岩夹灰岩白云质灰岩 L.Putonggou Fm. 总 240-300米 *Spirigerina supramarginalis* *Protathyris praecursor* *Howellella laeviplicata* *Icriodus woschmidti*
下伏地层	晾层 S2	? S1	O1	S3 (?)	S3
资料来源	穆恩之等(1973)	阜坡高向国雄(1976)	四川三区测队(1974)	地矿学院(1974) 南京地质古生物所(1978)	秦岭组一研(1976)
制表者	廖卫华				

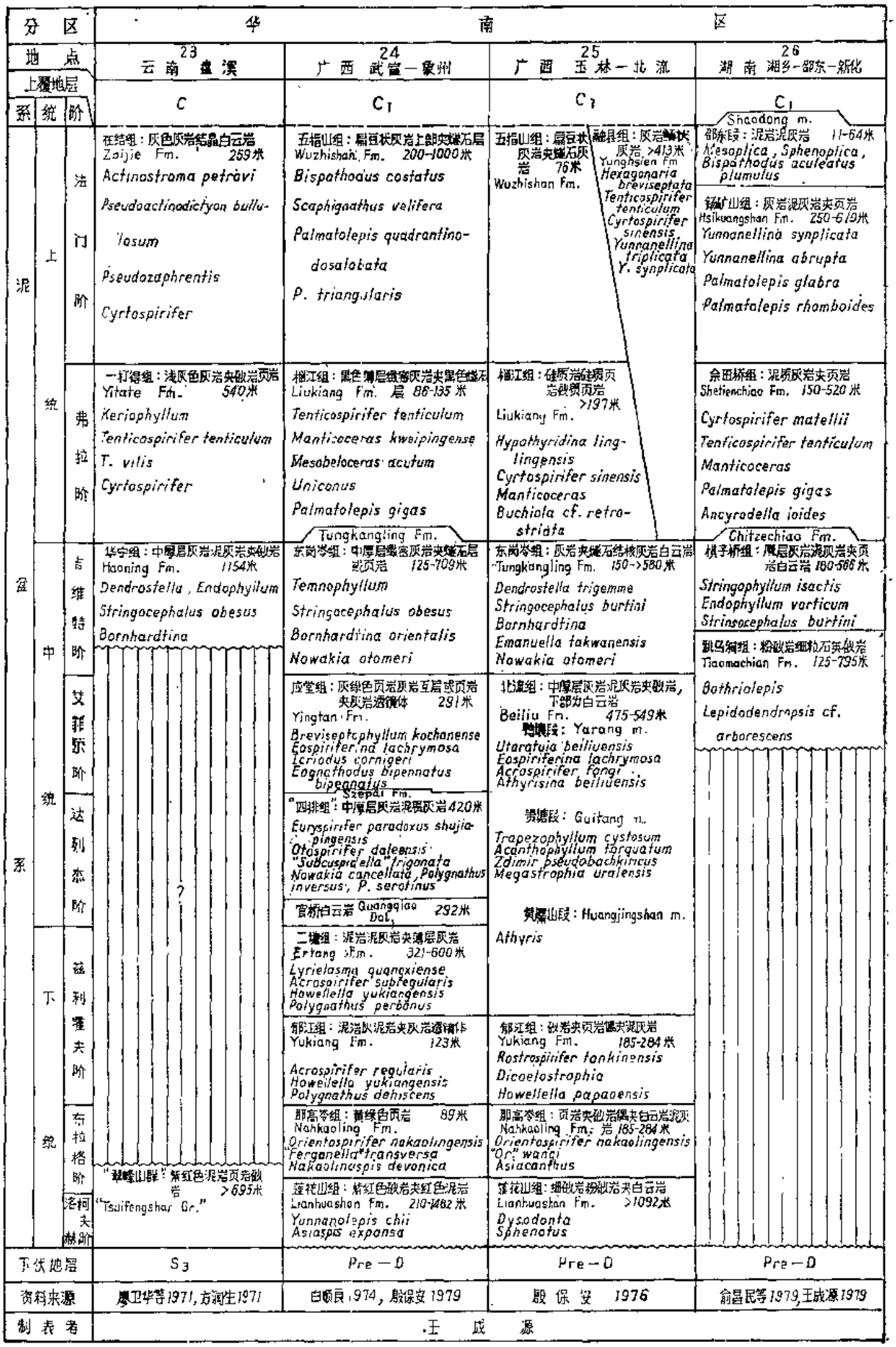
中国泥盆系对比表(5)


分区
华南区
地点
上覆地层
15 云南曲靖沾益
16 广西苍梧贺县
17 江西于都
18 江苏南京
系 统 阶
C1
C1
C1 猪龙组
C1 金陵组
泥盆系
上统
法门阶
弗拉阶
中统
吉维特阶
艾菲尔阶
下统
埃姆斯阶
西根阶
吉丁阶
穿洞群：灰岩白云岩 461米
Zaige Gr.
Bairdia sitorae
Leperditia cf. yunnanense
Syringopora cf. ramulosa
Scoliopora cf. denticulata
Amphipora aff. ramosa
榴江组：硅质灰岩夹灰岩 ≥688米
Liukiang Fm.
Manticoceras cf. kueipingense
Atrypa cf. bodini
Atrypa cf. duuvillii
Yunnanellina sp.
Tentaculites sp.
三门滩组：砂岩粉砂质泥岩 450±米
Sanmentan Fm.
Leptophloeum rhombicum
Sublepidodendron mirabile
"Sublep." wusihense
Yunnanellina sp.
Tenticospirifer tenticulum
Bathriolepis sp.
中坝组：砂岩粉砂岩夹泥岩砾岩 559米
Zhongpeng Fm.
Leptophloeum rhombicum
Cyclostigma kiltorkense
Platyphyllum williamsoni
Sphenopteridium sp.
Bathriolepis sp.
擂鼓台组：砂岩夹页岩 约106米
Leigutai Fm.
Leptophloeum rhombicum
Sublepidodendron mirabile
"Sublep." wusihense
Lepidodendropsis hirmeri
Sphenophyllum lungtanense
Hamatophyton verticillatum
Asterolepis sinensis
Liaestheria longtanense
观山组：砂岩为底岩上部厚大粉砂岩
Kuanshan Fm. 65米±
西冲组：砂页岩为主夹白云岩泥灰岩 428米
Xichong Fm.
Protolepidodendron scharyanum
Barrandeina dusliana
Lepidodendropsis arborescens
"Protopteridium" minutum
Sporogonites yunnanense
Sycidium haikouense
Stringocephalus burtini
Bathriolepis sinensis
Hunanolepis fieni
东岗岭组：灰岩白云质灰岩白云岩粉砂质灰岩 706米
Tongkangling Fm.
Disphyllum goldfussi
Temnophyllum waltheri
Stringocephalus obesus
St. burtini
Emanuella takwanensis
云山组：砾岩粉砂岩粉砂质泥岩 22米
Yunshan Fm.
Protolepidodendron scharyanum
Barrandeina dusliana
Lepidodendropsis sp
Taeniocrada sp.
穿洞组：钙质泥岩长石砂岩 65-67米
Chuandong Fm.
Taeniocrada sp.
Bathriolepis cf. fungseni
Wudinolepis cf. weni
Xichonalepis qujingensis
信都组：砂岩与粉砂岩页岩互层 212米
Xindu Fm.
Protolepidodendron scharyanum
Psilophytites sp.
Taeniocrada sp.
Eospiriferina lachrymosa
Hohsienolepis hsinfuensis
翠峰山群 Tsuifengshan Gr.
龙华山组：砂岩夹页岩泥质粉砂岩 850米
Longhuashan Fm.
Drepanophycus spinaeformis
Zosterophyllum yunnanicum
Z. spathulatum
Cooksonia zhanyiensis
Emplectophycus yunnanensis
Goniophora spatulata
Galeaspis xijiachongensis
桂家屯组：紫红色砂泥岩 522米
Guijiatun Fm.
Zosterophyllum myretonianum
Taeniocrada sp.
Dysodonta deprati
Yunnanolepis sp.
西屯组：杂色粉砂质泥岩泥灰岩 365米
Xitun Fm.
Uncatoella verticillata
Discinella cuifengshanensis
Dysodonta deprati
Yunnanolepis chii
Xiaxishancun Fm.
下西山村组：砂页岩互层 224米
Zosterophyllum sp.
Uncatoella verticillata
Chovanella sp.
Polybranchiaspis sp.
苍梧群：砂岩粉砂岩夹页岩与白云岩灰岩 520米
Cangwu Gr.
上部产：
Zosterophyllum cf. yunnanicum
"Orientospirifer" wangi
中下部产：
Zosterophyllum sinense
Taeniocrada decheniana
Emplectophycus yunnanensis
Yunnanolepis chii
峡山群 Xiashan Gr.
五通群 Wutung Gr.
下伏地层
S3 玉龙寺组
∈
∈
S3 茅山组
资料来源
李星学蔡重阳(1978)，云南二区队(1978)
李星学蔡重阳(1978)，桂区综(1978)
周志超张正刚(1974 1978)
李星学(1963)，李星学蔡重阳(1979)
编表者
蔡重阳

中国泥盆系对比表(6)

分区			华南区			
地点 / 上覆地层			19 云南 昭通	20 四川 江油	21 贵州 独山	22 湖北 长阳
系	统	阶	C_1	C_1	C_1	C_2
泥盆系	上统	法门阶	上泥盆统：白云岩顶部为灰岩 U. Devonian 581米 *Amphipora* sp. *Pseudozaphrentis* ? sp. *Sinodisphyllum* cf. *variabile* *Peneckiella* ? sp.	茅坝组：鲕状灰岩夹泥质灰岩 Maopa Fm. 101米 "*Camaratoechia*" *hsikuangshanensis* *Hunanospirifer* sp. *Yunnanellina* sp.	尧梭组：上部为灰岩下部为白云岩 Yaoso Fm. 368米 *Leperditia mansueta* *L. equiangularis* *Cavellina* ? *dushanensis* *Amphipora* sp.	写经寺组：砂页岩夹泥灰岩 Hsiehchingsu Fm. 34米 *Yunnanellina tripticata* *Tenticospirifer supervilis* *Leptophloeum rhombicum* *Sublepidodendron mirabile*
		弗拉阶		沙窝子组：白云岩灰岩 Shawotze Fm. 710米 *Pseudozaphrentis difficile* *Hypothyridina lungtungpeensis* *Leiorhynchus mansuyi* *Cyrtospirifer sinensis*	望城坡组：灰岩泥质灰岩及白云质灰 Wangchengpo Fm. 岩 250米 *Cyrtospirifer sinensis* *Tenticospirifer* cf. *tenticulum* *Pseudozaphrentis wangchenpoensis* *Sinodisphyllum simplex*	黄家蹬组：砂页岩 Huangchiateng Fm. 47米 *Leptophloeum rhombicum* *Cyclostigma kiltorkense* *Lepidodendropsis* sp. *Changyanophyton hupeiense*
	中统	吉维特阶	昭通组：砂页岩夹泥质灰岩 Zhaotong Fm. 776米 *Stringocephalus burtini* *Sinospongophyllum planotabulatum*, *Dendrostella asiatica*, *Psilophytites* sp.	Kuanwushan Fm. 观雾山组：上部泥质灰岩下部砂页岩夹泥灰岩 1103米 *Stringophyllum isactis* *Dendrostella trigemme* *Spinatrypa sinensis* *Stringocephalus burtini*	独山组：灰岩泥质灰岩及砂岩 Tushan Fm. 597米 *Endophyllum guizhouense* *Dendrostella trigemme* *Stringocephalus burtini* *Bornhardtina speciosa*	Yuntaikuan Gr. 云台观群：石英砂岩 60米 ?
		艾菲尔阶	青门组：中上部石英砂岩下部为砂岩泥岩灰岩 Qingmen Fm. 310米 *Xystriphyllum* cf. *hyperblicum* *Utaratuia* ? *laevigata* *Kwangsia* cf. *yohi* *Rostrospirifer lungmenshanensis*	养马坝组：泥质灰岩夹灰岩及砂岩 Yangmapa Fm. ~367米 *Trapezophyllum* sp. *Zdimir pseudobaschkiricus* *Kwangsia ganxiensis* *Acrospirifer fongi*	榴儿山组 Houershan Fm. 龙洞水段：灰岩泥灰岩 Longdongshui m. 60米 *Utaratuia sinensis* *Sociophyllum minor* *Eospiriferina lachrymosa* *Acrospirifer fongi*	
		达列杰阶		谢家湾组：砂页岩夹泥质灰岩 Xiejiawan Fm 138米 *Favosites* sp. *Euryspirifer xiejiawanensis*	舒家坪段：砂岩 Shujiaping m. 80米 *Nadiastropha semicirculacis* *Euryspirifer shujiapingensis* *Indospirifer quadriplicata*	
	下统	兹利雷夫阶	坡脚组：粉砂岩泥岩 Pochiao Fm. 58米 *Dicoelostrophia punctata* *Rostrospirifer tonkinensis* *Nadiastrophia pattei*	甘溪组：砂页岩夹泥灰岩 Kanchih Fm. 174米 *Eosophragmophora sinensis* *Dicoelostrophia punctata* *Rostrospirifer tonkinensis*	丹林群：石英砂岩夹页岩 Danlin Gr. 144米 *Psilophylites* ? sp. *Zosterophyllum yunnanicum* *Taeniocrada* sp. *Hostimella* ? sp. *Drepanophycus spinaeformis*	
		布拉格阶	"坡脚中组"：石英砂岩 Posongchong Fm.（未见底） *Polybrachiaspis* sp. *Sanqiaspis* sp.	白碥坪组：钙质泥岩 Bailiuping Fm. 25米 *Orientaspirifer nakaolingensis* *Kwangsirhynchus bailiupingensis* *Chonetes* cf. *ellipticus* 平寨铺组：石英砂岩夹页岩 Pingyipu Fm. 1932米 *Sanqiaspis rostrata* *Neopetalichthys yanmenpaensis* *Polybrachiaspis* sp.		
		洛赫柯夫阶				
下伏地层			S_2	S_2	S_2	S_2
资料来源			廖卫华王成源等（1974）	西南地质所（1965），陈源仁（1978）	廖卫华等（1974.1979）	杨敬之穆恩之（1953）
制表者			廖卫华 施从广			

中国泥盆系对比表(7)


分区
华南区
地点
上覆地层
系 统 阶
23 云南 盘溪
24 广西 武宣—象州
25 广西 玉林—北流
26 湖南 湘乡-邵东-新化
C
C1
C1
C1
泥盆系
上统
法门阶
弗拉阶
中统
吉维特阶
艾菲尔阶
达利杰阶
下统
兹利维夫阶
布拉格阶
洛柯夫阶
在结组：灰色灰岩结晶白云岩 Zaijie Fm. 259米
Actinostroma petravi
Pseudoactinodictyon bulluosum
Pseudozaphrentis
Cyrtospirifer
一打得组：浅灰色灰岩夹砂岩页岩 Yitate Fm. 540米
Keriophyllum
Tenticospirifer tenticulum
T. vitis
Cyrtospirifer
华宁组：中厚层灰岩泥灰岩夹砂岩 Haoning Fm. 1154米
Dendrostella, Endophyllum
Stringocephalus obesus
Bornhardtina
"草峰山群"：紫红色泥岩页岩砂岩 >695米 "Tsaifengshan Gr."
五指山组：扁豆状灰岩上部夹燧石层 Wuzhishan Fm. 200-1000米
Bispathodus costatus
Scaphignathus velifera
Palmatolepis quadrantinodosalobata
P. triangularis
榴江组：黑色薄层燧密灰岩夹黑色燧石 Liukiang Fm. 层 86-135米
Tenticospirifer tenticulum
Manticoceras kweipingense
Mesobeloceras acutum
Uniconus
Palmatolepis gigas
Tungkangling Fm.
东岗岭组：中厚层燧密灰岩夹燧石层 页岩 125-709米
Temnophyllum
Stringocephalus obesus
Bornhardtina orientalis
Nowakia otomeri
应堂组：灰绿色页岩灰岩互层或页岩夹灰岩透镜体 291米
Yingtan Fm.
Breviseptophyllum kochanense
Eospirifer na lachrymosa
Icriodus corniger
Eognathodus bipennatus bipennatus
Szepai Fm.
"四排组"：中厚层灰岩泥质灰岩420米
Euryspirifer paradoxus shujiapingensis
Otospirifer dalensis
"Subcuspidella" trigonata
Nowakia cancellata, Polygnathus inversus, P. serotinus
官桥白云岩 Guanqiao Dol. 292米
二塘组：泥岩泥灰岩夹薄层灰岩 Ertang Fm. 321-600米
Lyrielasma quanxiense
Acrospirifer subregularis
Howellella yukiangensis
Polygnathus perbonus
郁江组：泥岩灰泥岩夹灰岩透镜体 Yukiang Fm. 123米
Acrospirifer regularis
Howellella yukiangensis
Polygnathus dehiscens
那高岭组：黄绿色页岩 89米 Nahkaoling Fm.
Orientospirifer nakaolingensis
"Ferganella" transversa
Nakaolinaspis devonica
莲花山组：紫红色砂岩夹红色泥岩 Lianhuashan Fm. 210-1482米
Yunnanolepis chii
Asiaspis expansa
融县组：灰岩夹燧石灰岩 Yunghsien Fm. >413米
Hexagonaria breviseptata
Tenticospirifer tenticulum
Cyrtospirifer sinensis
Yunnanellina triplicata
Y. synplicata
五指山组：扁豆状灰岩夹燧石灰岩 76米 Wuzhishan Fm.
榴江组：硅质岩硅质页岩砂质页岩 >197米 Liukiang Fm.
Hypothyridina lingtingensis
Cyrtospirifer sinensis
Manticoceras
Buchiola cf. retrostriata
东岗岭组：灰岩夹燧石结核灰岩白云岩 Tungkangling Fm. 150->580米
Dendrostella trigemme
Stringocephalus burtini
Bornhardtina
Emanuella takwanensis
Nowakia otomeri
北流组：中厚层灰岩泥灰岩夹砂岩，下部为白云岩 Beiliu Fm. 475-549米
Yarang m.
Utaratuia beiliuensis
Eospiriferina lachrymosa
Acrospirifer fongi
Athyrisina beiliuensis
贵塘段：Guitang m.
Trapezophyllum cystosum
Acanthophyllum torquatum
Zdimir pseudobachkiricus
Megastrophia uralensis
黄檗山段：Huangjingshan m.
Athyris
郁江组：砂岩夹页岩灰岩泥灰岩 Yukiang Fm. 185-284米
Rostrospirifer tonkinensis
Dicoelostrophia
Howellella papaoensis
那高岭组：页岩夹砂岩偶夹白云岩泥灰岩 Nahkaoling Fm. 岩 185-264米
Orientospirifer nakaolingensis
"Or." wangi
Asiacanthus
莲花山组：细砂岩粉砂岩夹白云岩 Lianhuashan Fm. >1092米
Dysodonta
Sphenotus
Shaodong m.
邵东段：泥岩泥灰岩 11-64米
Mesoplica, Sphenoplica, Bispathodus aculeatus plumulus
锡矿山组：灰岩泥灰岩夹页岩 Hsikuangshan Fm. 250-619米
Yunnanellina synplicata
Yunnanellina abrupta
Palmatolepis glabra
Palmatolepis rhomboides
余田桥组：泥质灰岩夹页岩 Shetienchiao Fm. 150-520米
Cyrtospirifer matellii
Tenticospirifer tenticulum
Manticoceras
Palmatolepis gigas
Ancyradella loides
Chitzechiao Fm.
棋子桥组：薄层灰岩泥灰岩夹页岩白云岩 180-566米
Stringophyllum isactis
Endophyllum verticum
Strinsocephalus burtini
跳马涧组：粉砂岩细粒石英砂岩 Tiaomachian Fm. 125-795米
Bathriolepis
Lepidodendropsis cf. arborescens
下伏地层
S3
Pre—D
Pre—D
Pre—D
资料来源
廖卫华等1971，方润生1971
白顺良1974，殷保安1979
殷保安 1976
俞昌民等1979，王成源1979
制表者
王成源

中国泥盆系对比表(8)

分区			华南区			
地点 / 上覆地层			27 广西南丹罗富	28 广西邕坡三叉河	29 贵州惠水王佑，长顺代化	30 广西南宁，横县六景
系	统	阶	C_1	C_1	C_1	C_1
泥盆系	上统	法门阶	代化组：厚层条带状和扁豆状灰岩 Daihua Fm. 94米 *Entomozoe (Richteria) serratostriata* *Palmatolepis glabra*	Liukiang Fm. 榴江组：上部中厚层扁豆状灰岩与白云质灰岩互层 约300-400米 *Protognathodus collinsoni* *Palmatolepis gracilis*、 *P. quadrantinodosa*	代化组：浅灰色中层状灰岩 Daihua Fm. 148米 *Wocklumeria sphaeroides* *Parawocklumeria paradoxa* *Clymenia laevigata* *Polygnathus vogesi* *Palmatolepis c. rugosa*	Liukiang Fm. 榴江组：灰白色厚层灰岩和灰色瓦片状灰岩 *Peneckiella liujingensis* *Tenticospirifer sp.* *Polygnathus cristatus* *Scaphignathus hermani* *Palmatolepis gigas*
		弗拉阶	Xiangshuidong Fm. 响水洞组：浅灰色泥灰岩与黑色中层硅质岩 100米 *Mesobeloceras acutum* *Striatostylolina luofuensis* *Bertillonella erecta* *Palmatolepis d. delicatula*	下部灰黑色薄至中层含锰硅质岩 约100米 *Palmatolepis minuta* *P. subperlobata*	响水洞组：黑色中至厚层燧石层 Xiangshuidong Fm. 56米 *Probeloceras applanatum*	
	中统	吉维特阶	罗富组：浅紫和黑色中层状泥岩夹泥 Luofu Fm. 300米 *Viriatellina multicostata* *V. minuta* *Nowakia otomeri*	分水岭组：灰黑色薄至中层硅质层 Fenshuiling Fm. 约100米 *Nowakia otomeri*	Tushan Fm. 独山组：浅灰色中厚层粉砂岩和粉砂质泥岩 >3460米 *Hexagonaria quadrigemina* *Temnophyllum complicatum* *Cyathophyllum normale* *Stringocephalus burtini* *St. dosalis*	民塘组：深灰色灰岩和页片状灰岩互层 Min'tang Fm. 120米 *Stringophyllum sp.* *Stringocephalus burtini* *Nowakia otomeri* *Polygnathus varcus* *P. pseudofoliatus*
		艾菲尔阶！达列杰阶	塘乡组：黄褐色白云质泥岩夹少量泥灰岩 Tangxiang Fm. 部分 359米 *Plectodonta tangxiangensis* *Pinacites jugleri* *Anarcestes (L.) noeggerati* *Convoluticeras discordans* *Viriatellina guangxiensis* *Nowakia sulcata* *N. halynensis* *N. richteri* *N. cancellata* *N. elegans*	坡折落组：灰黑中层硅质灰岩与灰岩 Pozhelua Fm. 互层 130米 *Nowakia halynensis* *N. richteri* *N. cancellata* *N. elegans* *Polygnathus serotinus* *P. c. costatus* *P. inversus*	龙洞水组：灰色灰岩和泥灰岩 Longdongshui Fm. (未见底) *Zonophyllum sp.* *Tryplasma devoniana* *Dendrostella trigemme*	那叫组：灰色厚层粗晶白云岩 Najiao Fm. 178米 *Polygnathus c. costatus*
	下统	兹利雷夫阶	塘丁组：浅紫色灰色薄层泥岩夹泥 Tangding Fm. 175米 *Erbenoceras elegantulum* *Nowakia barrandei* *N. praecursor* *N. subtilis*	达莲塘组：黑色薄至中层灰岩 Daliantang Fm. 160米 *Erbenoceras elegantulum* *Nowakia barrandei* *N. praecursor* *Polygnathus perbonus* *P. dehiscens*		unnamed Fm. 待命名组：深灰色薄层硅质岩与中层白云质灰岩 约20米 *Leptathyris* *Vagrania* *Erbenoceras elegantulum* *Nowakia barrandei* *Polygnathus perbonus*
						Yukiang Fm. 郁江组：上部深灰色泥质灰岩和黄绿色钙质泥岩 *Heterophrentis angusta* *Eosophragmophara sinensis* *Nowakia praecursor* *Polygnathus dehiscens* 下部黄绿色钙质泥岩夹泥质岩 共厚224米 *Xystriphylloides nobilis* *Parachonetes nasutus*
		布拉格阶！洛赫柯夫阶	丹林群：灰白色石英砂岩夹砂质泥 Danlin Gr. (未见底)	坡脚组：黄灰色中厚层白云质灰岩和泥岩 Pochiao Fm. (未见底) *Xystriphylloides nobilis* *Rostrospirifer tonkinensis* *Polygnathus dehiscens*		那高岭组：钙质泥岩夹泥灰岩透镜 Nahkaoling Fm. 131米 *"Orientospirifer" wangi* *Eognathodus sulcatus* 莲花山组：紫红色厚层粉砂岩 Lianhuashan Fm. 335米 *Orientolepis neokwangsiensis*
下伏地层						ϵ
资料来源			穆道成 阮亦芳 (1979)	阮亦萍等测制 (1979)	王成源 王志浩(1978)；刘 向(1978)	王 钰等测制(1979)
制表者			阮 亦 萍 穆 道 成			

中国泥盆系对比表(9)

中国泥盆纪陆相地层的划分与对比

蔡重阳　李星学
（中国科学院南京地质古生物研究所）

中国泥盆纪陆相或海陆交互相地层，除中朝准地台和塔里木地台全部缺失外，其余各区均有分布。其中产有世界性泥盆纪标准植物化石，它们与陆生或海生动物化石共生或互层产出，成为划分、对比陆相或海陆交互相地层的重要依据。本文主要根据我国泥盆纪植物群及其组合特征，结合共生的其它化石，对我国泥盆纪陆相地层进行概要的划分和对比。（见附表I）

根据大地构造、岩相古地理、地层发育及研究程度，我国泥盆纪陆相地层大致分区如下：

1. 华南区：位于秦岭—大别山一线以南和四川龙门山至云南元江一线以东。主要是一套地台型沉积。本区地层发育、化石丰富，研究程度较高，泥盆纪陆相地层代表岩组皆命名于此。

2. 滇西-西藏区：主要属地槽型浅海相碳酸盐岩沉积，其中含植物的陆相或滨海相夹层仅零星分布，研究程度差。

3. 祁连山区：包括祁连山南、北坡，南疆及塔里木盆地周围亦附记于此。属中、晚泥盆世陆相红色砂砾岩夹火山凝灰岩沉积，厚度巨大，似属磨拉石建造。

4. 准噶尔-兴安区：位于天山—阴山构造带以北，包括北疆的准噶尔、内蒙古东北部及黑龙江等地。属地槽型浅海陆源碎屑和火山岩建造、厚度巨大。其中陆相或海陆交互相沉积主要分布于准噶尔区，以中、上泥盆统为主，植物化石丰富，研究程度较好。

我国泥盆纪植物群按植物组合的某些特征，大致分为南、北两区。北方区以准噶尔-兴安区为代表，含有亚洲北部安加拉古陆区地方性分子。南方区以华南区为代表。祁连山区和滇西-西藏区植物化石资料不多，但已发现与华南区相同或类似的分子，目前暂归于此。

（1）早泥盆世陆相地层主要分布于华南区西南滇东、川、黔、桂等地。滇西、准噶尔西部仅零星分布。滇东翠峰山群为我国早泥盆世陆相地层代表。它是一套以陆相为主的海陆交互相沉积，与下伏晚志留世玉龙寺组和上覆中泥盆统皆为整合接触，按岩性与古生物特征自下而上分为：下西山村组、西屯组、桂家屯组和龙华山组。

植物化石以 *Zosterophyllum* 一属分布最广、种类又多，而且是早泥盆世世界性标志化石，故称 *Zosterophyllum* 植物群。以滇东翠峰山群和坡松冲组剖面为基础，结合共生化石，*Zosterophyllum* 植物群可分为三个组合。

早期 *Uncatoella verticillatum-Zosterophyllum* sp. 组合。代表岩组为下西山村组和西屯组。大致相当于欧洲的惹丁阶。植物除代表分子外，尚有 *Chovanella* sp.、*Discinella cuifengshanensis* 等藻类。下西山村组产惹丁期孢子。鱼化石以 *Polybranchiaspis*、*Yunnano-*

lepis、*Galeaspis* 为特征，另有介形、腹足、双壳类和板足鲎[1]。双壳类以 *Dysodonta depratt* 为代表。刘路(1978)认为，该属是早泥盆世地方性分子，迄今仅见于滇东、广西及越南北部，是华南早泥盆世双壳类组合的重要分子。

中期 *Zosterophyllum myretonianum*-*Z. australianum* 组合。代表岩组为桂家屯组或坡松冲组。大致相当于欧洲的西根阶。除代表分子外，尚有 *Z. subverticillatum*、*Z. contiguum*、*Taeniocrada* cf. *decheniana*、? *Drepanophycus gaspianus* 等，共生的还有 *Yunnanolepis* sp.、*Dysodonta deprati* 等。

晚期 *Zosterophyllum yunnanicum*-*Drepanophycus spinaeformis* 组合。代表岩组为龙华山组。大致相当于欧洲的埃姆斯阶。本组合属种丰富，分布较广，除代表分子外，还有 *Z. bifurcatum*、*Z. longhuashanense*、*Cooksonia zhangyiensis*、*Taeniocrada robusta* 等。共生的有大致相当于埃姆斯期的孢子、鱼 *Galeaspis*、腕足类、双壳类等。

滇东除曲靖地区外，在早古生界不整合面之上，含 *Dicoelostrophia punctata* 坡脚动物群之下的一套陆相碎屑沉积，有人亦视作翠峰山组，似不妥。因它实际只相当于曲靖翠峰山群的中部。为避免混淆，应为这套地层另立新名；滇东南者多称为坡松冲组，大致相当于桂家屯组。宁蒗大槽子有一套海陆交互相砂泥岩夹灰岩沉积。砂泥岩中产 *Drepanophycus spinaeformis*、*Taeniocrada* sp. 等；灰岩中产珊瑚 *Favosites*、*Pachyfavosites* 等。下与上志留统呈假整合接触，上与产中泥盆世早期 *Acrospirifer fongi* 等腕足的灰岩呈连续沉积。这套沉积似比坡松冲组为新，大致相当于龙华山组。

川西北平驿铺组是一套石英砂岩夹泥页岩的海陆交互相沉积、下与志留系呈不整合接触；上与白柳坪组为连续沉积。北川甘溪及雁门坝剖面，在本组中上部发现 *Zosterophyllum*? sp.、*Sporogonites sichuanensis*、*Psilophytites* sp. 等植物，共生有鱼 *Sanqiaspis rostrata*、*Polybranchiaspis* sp. 等。据报道，在上部鱼化石层中发现有相当于广西那高岭组下段的孢子。本组大致与下西山村组上部和西屯组相当。

贵州独山利山剖面是最早发现早泥盆世植物和鱼化石的产地。贵州 108 队 (1965) 在《独山幅 1:20 万区测报告书》中，将这一套以砂岩为主的早泥盆世地层称为邦寨群，下与志留系呈假整合接触，上与中泥盆统猴儿山组为连续沉积。下部产 *Zosterophyllum* sp.、*Langula* sp. 等；上部产 *Drepanophycus spinaeformis*、*Zosterophyllum yunnanenicum*、*Z. tushanensis*、*Psilophyton* cf. *goldschmidtii*、*Taeniocrada decheniana* 等植物，共生有西根-埃姆斯期的孢子。上部植物与龙华山组可以对比；下部可能相当于桂家屯组。贵州下泥盆统的名称现多采用丹林组，原称丹林群，为云贵石油勘探处于 1962 年所创。从命名的优先律考虑，我们认为用邦寨组作为本区早泥盆世陆相沉积的代表较合适。邦寨组原名"邦寨砂岩"，标准剖面在黔南三都烂土。时代原归为基维特期。尔后田奇璞(1938)根据其中产 *Leptostrophia mccarthyi*，而与湖南跳马涧组 *Leptostrophia* 层对比，时代改为艾菲尔期。孙云铸等 (1965) 认为邦寨组一名可保留来代表龙洞水组之上、鸡泡段之下的一套被视为基维特期的沉积。1962 年，云贵石油勘探处同志发现邦寨组剖面有一断层通过，并查明 *Leptostrophia mccarthyi* 并非出自邦寨砂岩，而是产于上覆独山组鸡泡段。三都邦寨组虽未获能鉴定的化石，但其岩性和利山、猴儿山剖面下泥盆统可以对比，且与下伏翁项群

1) 原定为沙奇枝 (*Sacheocladus ambiguus*) 视其为可疑的植物；现在知道实为板足鲎 (eurypterids)，在其下的玉龙寺组和其上的龙华山组也有发现。

亦呈假整合接触，上部砂岩则因断层而缺失。因而三都邦寨组应相当于下泥盆统。邦寨组一名，目前在贵州泥盆纪地层表中被用于代表中泥盆世早期位于龙洞水组之上的地层单位。刘向（1978）把都匀斑庄蟒山群下部产 *Drepanophycus spinaeformis* 层位归为艾菲尔期邦寨组是与事实不符的。1972 年，笔者在其中尚发现早泥盆世植物化石 *Zosterophyllum* sp.、*Taeniocrada* sp. 等与 *D. spinaeformis* 互层产出，时代应属早泥盆世，其下伏地层亦与志留系为假整合接触，而并非与龙洞水组接触。实际上，都匀、独山地区位于龙洞水组之上的一套砂岩与位于中泥盆世早期猴儿山组以下，假整合于志留系之上的一套砂岩时代完全不同，前者时代为中泥盆世晚期，名称可采用王钰等（1964）的大河口段与屯上段名称；后者即是本文所指的邦寨组，时代属于早泥盆世，这与邦寨组标准地点的实际情况是相符的。

广西莲花山组标准剖面位于贵县龙山圩，该处露头欠佳、化石稀少、与上覆地层的关系因掩盖而不明。横县六景莲花山组与下伏寒武系（？）呈不整合接触，上与那高岭组连续沉积。只在其中、上部发现鱼 *Yunnanolepis* sp.、*Chuchinolepis gracilis*、*Lingula* sp.、*Dysodonta deprati* 等。刘时藩（1974）认为，莲花山组与滇东西屯组鱼化石群很相似，层位大致相当。桂东一带早泥盆世以陆相碎屑沉积为主夹海相层。它与象州型浅海相早泥盆世地层在生物上、岩性上差异较大，难于对比。广西区测队（1978）将大致相当的沉积另名为石桥群。因“石桥”一名已为远藤隆次等于 1937 年用于辽东早寒武世地层[1]，笔者建议改名为苍梧群。其标准剖面在苍梧县石桥。下与寒武系呈不整合接触，上与信都组为连续沉积。苍梧群中部产 *Zostreophyllum sinense*、*Taeniocrada decheniana*、*Emplectophycus yunnanensis* 等及板足鲎；上部产 *Z. cf. yunnanicum* 及 *Favosites*、*“Orientospirifer” wongi*、鹦鹉螺等。根据植物化石与层序，苍梧群上部可能相当于龙华山组；中、下部或相当于桂家屯和西屯组。近年来，在桂东北灌阳黄关、湘南江永源口均发现有 *Z. cf. yunnanicum* 等植物。层位大致相当于苍梧群中、上部，从而肯定了湘桂交界有下泥盆统。

武汉地区含中华棘鱼的“武昌砂岩”，以往多视为早、中泥盆世。1973 年，湖北区测队在汉阳锅顶山发现了 *Hanyangaspis goudingshanensis*、*Sinocanthus wuchangensis* 等鱼化石，潘江等（1978）建议将这套含鱼层改为锅顶山组，因“武昌砂岩”与中生代的武昌煤系名称相重。时代则归于早泥盆世，并与苏、浙、皖地区茅山群相对比。据黎作聪（1978）认为，这套含鱼层应属中、晚志留世，锅顶山组亦应归为晚志留世。笔者等在其顶部含鱼层之上约 3 米处，发现具中、晚志留世面貌的腕足类：*Nalivkinia* cf. *kueichouensis*、*Eospirifer* cf. *sinensis*、*Nikiforovaena* sp. 等，表明锅顶山组很可能属于晚志留世。此外，江西区测队于 1977 年在江西修水三都相当于茅山群的西坑组内，发现了盔甲鱼、多鳃鱼类和植物化石。潘江认为，这套含鱼层时代属早泥盆世。植物有 *Prototaxites?* sp. 等。此属在欧洲晚志留世与早泥盆世地层均有发现，可惜江西标本保存差，难于据此提出时代的意见。关于华东地区茅山砂岩的时代问题，由于它与下伏中志留统呈连续沉积，与上覆五通群有明显间断；再结合当时的古地理和陆相下泥盆统在华南分布局限于湘桂交界地带及其以西地区。华东区似不可能有早泥盆世沉积。刘嘉龙等（1976）视茅山群为晚志留世沉积的意见，值得支持。

1）见卢衍豪，1962，中国的寒武系。第 5 页。全国地层会议学术报告汇编，科学出版社。

滇西丽江、墨江、保山地区以海相为主的海陆交互相早泥盆世沉积中，常发现一些植物碎片。如丽江鸣音早泥盆世晚期的洼满道地组，产 *Zosterophyllum* sp.、*Taeniocrada* sp.、*Psilophytites* sp. 等植物与兹利可夫期 *Nowakia zlichovensis*、*Erbenoceras* sp. 等无脊椎动物化石互层产出，层位应大致相当于龙华山组上部。

北方区早泥盆世植物，只发现于西准噶尔沙尔布提山的和布克赛尔群下部的海陆交互相乌吐布拉格组，其与下伏上志留统和上覆曼格尔组皆呈整合接触。已知的植物有：*Sciadophyton pristinum*、*Salopella xinjiangensis*、*Junggaria spinosus*、*Zosterophyllum*? sp. 等。*Sciadophyton* 属为北半球早泥盆世代表属之一，故本组合暂称为 *Sciadophyton pristinum* 组合。与笔石、三叶虫等共生，其时代大致相当于蔓丁期。

（2）中泥盆世陆相地层远比早泥盆世发育，南北两区均有分布，其中以华南、准噶尔区发育最全，化石丰富，以产世界性中泥盆世标准化石 *Protolepidodendron scharyanum* 为特征，故称 *P. scharyanum* 植物群。

华南中泥盆世陆相地层除分布于西南各省外，向东达粤、赣诸省，早期分布范围与早泥盆世相似；晚期随海侵扩大而超覆于古陆边缘。

早期代表岩组称信都组，为广西区测队（1978）所建。命名地点在贺县信都附近。与上覆东岗岭组和下伏苍梧群呈连续沉积，其中产植物 *P. scharyanum*、*Psilophytites* sp.、*Sycidium* sp. 等，并与 *Eospiriferina lachyremosa*、双壳类及鱼 *Bothriolepis* sp.、*Hosienolepis hsientuensis* 等共生。这套地层以往称为郁江组或小山组，这是由于把郁江组误为艾菲尔期沉积所致。现经研究标准剖面的郁江组应属早泥盆世。因此，桂东以陆相为主的中泥盆世早期海陆交互相地层不应称郁江组。此外，过去亦把小山组（小山砂岩）作为华南陆相中泥盆世早期代表岩组。因为荔浦一带在所谓"小山砂岩"中产 *P. scharyanum*。因此，把"小山砂岩"视为所谓艾菲尔期郁江组的相变。1972 年，笔者观察了金秀小山组命名剖面，发现这套砂岩实位于早泥盆世郁江组之下，除发现一些植物碎片之外，并未发现有 *P. scharyanum*，层位应属下统。它与荔浦一带产 *P. scharyanum* 的地层时代显然不同。后者层位实相当于信都组。为了避免地层命名和对比造成混乱，建议废弃小山组作为中泥盆世早期陆相地层的代表岩组。

滇东曲靖、武定一带，过去多认为缺失艾菲尔期沉积。最近，云南二区测队（1978）1:20 万曲靖幅区测报告认为，沾益西冲剖面有一套产鱼化石：*Wudinolepis* cf. *wenshanensis*、*Bothriolepis* cf. *tungseni*、*Xichonolepis qujingensis* 的地层应归为艾菲尔期，并名为穿洞组，其中还见有植物化石 *Taeniocrada* sp.。其与下伏翠峰山群及上覆西冲组均为连续沉积。武定渔子甸铁矿的含矿层位于 *Wudinolepis wenshanensis* 层位之下，时代亦应由中泥盆世晚期改为早期。滇东南元江东立吉组产 *Taeniocrada* sp.，并与中泥盆世早期标准动物化石互层产出 *Indospirifer maoerchuanensis*、*Utaratina laevigata* 等互层产出。

贵州 108 队在贵阳花溪猴儿山组下部发现一些植物，经李星学初步鉴定有：*Lepidodendropsis*? sp.、*Dictyoxylon*? sp.，（或 *Aspidiaria*? sp.）等。

中泥盆世晚期陆相地层代表岩组为西冲组，命名剖面在滇东沾益西冲附近，与我国最早发现 *Protolepidodendron scharyanum* 的沾益龙华山剖面相距不远，两者的岩性与化石组合都可对比。西冲组是一套以陆相为主的海陆交互相碎屑岩夹泥、灰岩沉积。与下伏穿洞组、上覆宰格组呈整合接触。按岩性分三段：下段白云岩夹白云质灰岩，产轮藻 *Trochi-*

liscus ingrica，介形类 *Leperditia* sp. 等；中段杂色泥岩、粉砂岩夹砂岩，产植物 *P. scharyanum*、*Lepidodendropsis* cf. *arborescens*、*Barrandeina dusliana*、*Taeniocrada* sp. 等，共生的有基维特期孢子、鱼 *Bothriolepis sinensis* 及双壳类 *Limopteria* cf. *nodosa* 等。上段细砂岩夹灰白、灰绿色粉砂质泥岩，产植物 *P. scharyanum*、*Lepidodendropsis arborescens*、*Barrandeina dusliana*、"*Protopteridium*" *minutum* 等，与鱼 *Bothriolepis* sp.、*Hunanolepis* sp. 及双壳类、腹足类共生。龙华山剖面因断层、掩盖出露不全，主要出露了相当于西冲剖面上段的地层，除产上述植物化石外，尚产 *Drepanophycus* cf. *spinosus*、*Archaeosigillaria* sp.、*Sporogonites yunnanense*、*Lepidodendropsis* spp. 和丰富的基维特期孢子。我们称这一植物组合为：*P. scharyanum-Barrandeina dusliana* 组合。过去，赫勒（1936）认为龙华山产 "*Protopteridium*" *minutum* 的层位可能属下泥盆统顶部或中统底部；徐仁（1966）及《中国古生代植物》（1974）一书都视为中泥盆世早期。现应改归晚期。因这一植物组合与基维特期孢子化石，鱼化石 *Bothriolepis sinensis*、*Hunanolepis tieni* 及轮藻 *Sycidium haikouense*、*S. lagenarium*、*Chovanella burgessi* 等共生或互层产出；在沾益史家坡和桃园，上述 *P. scharyanum*、*Barrandeina dusliana*、*Hunanolepis* sp.、*Sycidium* sp. 等化石还与 *Stringocephalus* 等基维特期腕足类互层产出，为西冲组时代归属提供重要依据。滇东海口组是一套厚约 30 米的陆相碎屑沉积，产 *Bothriolepis sinensis*、*P. scharyanum*、*Barrandeina dusliana*、*Lepidodendropsis* sp. 等。其层位只大致相当于西冲组上段。滇东华宁盘溪的华宁组的海相沉积中常夹有含植物的陆相或滨海相沉积。该组包括了顾知微（1949）的南盘江灰岩、海口组、曲靖组、婆兮组和一打得组下部。南盘江灰岩原归为下统，主要据其中产所谓 *Gypidula* 类型腕足类及 cf. *Drepanophycus spinaeformis*（徐仁，1947）。侯鸿飞等（1964）发现了 *Bornhardtina* 等腕足类，将其时代改为基维特期。1972 年，笔者等亦采到 *P. scharyanum*、*Barrandeina dusliana* 等植物，并未见到 *D. spinaeformis*，从而植物化石所显示的时代与腕足类是一致的。华宁组尚产其它植物及轮藻 *Sycidium melo*。还需指出，现归为华宁组的原一打得组下部，产有常见于西欧中泥盆统的 *Pseudosporochnus* sp. 植物，该属还可上延至离华宁组顶界 44 米处，含植物层的岩性与华宁组顶部岩性亦相同。我们认为 *Pseudosporochnus* 层位应归为华宁组。此外，滇东有无晚泥盆世陆相地层一直未能肯定，主要是多数作者根据 *Lepidodendropsis* 一类化石在国外大都产自上泥盆统或下石炭统，而把本区含这类化石层位误定为上泥盆统（赫勒，1936；徐仁，1947；李星学，1963）。实际上他们所描述的这类化石都出自中泥盆世晚期西冲组。

贵州独山组常有陆相、滨海相夹层，产 *Protolepidodendron scharyaum*、*Lepidodendropsis* sp.、"*Protopteridium*" *minutum* 等植物。过去对本区是否存在晚泥盆世陆相地层也有怀疑。如李星学（1963）曾认为原贵筑青岩产 *Lepidodendropsis* spp.、*Cyclostigma*? sp.、cf. *Leptophloeum rhombicum* 的层位属于晚泥盆世。其实贵州晚泥盆世几乎全为海相沉积，1976 年，贵州 108 队在相当于原贵筑县青岩含植物层的贵阳花溪高坡场的独山组上部陆相夹层中，采到 *Lepidodendropsis arborescens*、"*Protopteridium*" *minutum* 等。因此，中泥盆世晚期植物在贵阳附近的发现否定了本区晚泥盆世陆相地层的存在。

川西北龙门山地区中泥盆世早期属海相沉积；晚期观雾山组的陆相，滨海相夹层中，曾发现 *Lepidodendropsis* sp.、*Protolepidodendron scharyanum*、*Sycidium melo*（现改为 *S. haikouense*）等植物。1975 年，成都地质学院在广元上寺原归为平驿铺组的砂岩中发现

Lepidodendropsis sp.、*Lepidostrobus*? sp. 等植物。下与志留统为假整合，上与观雾山组白云岩原误为假整合接触，其实应为连续沉积。因上述化石时代属中泥盆世晚期而非早泥盆世，故应归为观雾山组。夏忠实等（1978）认为，龙门山北段唐王寨向斜东翼的若干地段，观雾山组可超覆于平驿铺组之上，缺失养马坝组及"甘溪组"的看法与上述事实不符。实际该区观雾山组直接超覆于志留系之上。因此，广元上寺中泥盆世晚期植物发现，为正确划分该区泥盆纪地层及重建古地理提供重要资料。

广西中泥盆世晚期以海相沉积为主，在古陆边缘陆相夹层中产一些植物化石，如全州东岗岭组下部产 *Lepidodendropsis* sp.。最近，广西石油队在桂北罗城含腕足类 *Emanuella takwanensis* 及鱼化石的泥灰岩之下的碎屑岩中发现 *P. scharyanum*、*Lepidodendropsis* sp.、? *Haplostigma* sp. 等植物。下与震旦系呈不整合接触。上述植物层位可能相当于湖南跳马涧组。

湘南有一套相当于信都组陆相碎屑沉积，但未发现标准化石，因此，其地层划分及分布尚需进一步工作。中泥盆世晚期以跳马涧组为代表。新义的跳马涧组（赵汝璇等，1978）只相当于原田奇璃（1938）的下跳马涧系；上跳马涧系发现 *Stringocephalus* 与 *Leptostrophia mccathyi* 共生，已改归棋子桥组。跳马涧组产 *Protolepidodendron scharyanum*、*Lepidodendropsis arborescens*、*Lep.* spp.、*Barrandeina dusliana*、*Protopteridium* sp. 及轮藻 *Sycidium anhuaense* 等，株州近山寺还发现基维特期孢子及鱼 *Bothriolepis sinensis*、*Hunanolepis tieni* 等。上述植物、孢子、鱼化石面貌可与西冲组对比，但层位只相当于基维特早期。中、晚期棋子桥组下部亦偶尔发现植物化石及轮藻 *Sycidium* sp.。

粤北乳源桂头组为一套陆相为主的碎屑沉积。与下伏早古生代地层呈角度不整合；上与棋梓桥组连续沉积。桂头组下段以砾岩为主未获化石；上段产植物化石 *Protolepidodendron* sp.、*Lepidodendropsis* sp. 及鱼化石 *Bothriolepis sinensis* 等，可能相当于跳马涧组。下段可能相当于中泥盆世早期沉积。

赣南、粤东一带，中泥盆世晚期是一套陆相沉积。1965 年，江西区测队在于都峡山群标准剖面下部发现 *P. scharyanum*、*Barrandeina dusliana*、*Lepidodendropsis* sp. 等中泥盆世晚期植物。周殿超等（1978）将这套植物层从峡山群下部分出，命名为云山组。与下伏寒武系呈不整合接触。植物化石面貌与西冲组可以对比，从其所处的古地理位置来看，层位可能与棋子桥组相当。

滇西丽江鸣音，中、晚泥盆世陆相碎屑沉积中含有一些植物碎片，无法鉴定。西藏芒康小邦达、昌都妥坝中泥盆世晚期丁宗隆组产有轮藻 *Sycidium lagenarium*、*S. xizangense*、*S. xizangense* f. *tubineum*（王振，1976）。前一种在西冲组亦见及。西藏珠峰地区早泥盆世晚期至晚泥盆世一套陆相、滨海相砂岩称为波曲群，其上部只含一些不能鉴定的植物碎片。

李悦民等（1963）在甘肃靖远永安堡雪山发现，老君山群内部有一明显角度不整合，便把不整合面以下地层称为雪山群。据称，其中、上部产 *Protolepidodendron* sp.、*Protopteridium* sp.、*Psilophytites* sp.、*Taeniocrada* sp. 等，时代属中泥盆世，但其下部未获化石部分的时代归属未明，目前暂将其归为中统。宁夏中宁一带相当于雪山群中、上部的层位，发现有 *Bothriolepis niushoushanensis*、*Actinolepidae* 等鱼化石。

准噶尔区中泥盆统是一套海陆交互相沉积，西准噶尔呼吉尔斯特组下部产 *Protolepi-*

dodendron scharyanum、*Barsassia sibirica*、*Psilophyton goldschmidtii* 等；上部产 *P. scharyanum*、*Lepidodendropsis theodori* 等。东准噶尔乌鲁苏巴斯套组下部或北塔山组产 *P. scharyanum*、*Barsassia sibirica*、*Prelepidodendron kazachstanicum*、*Psilophyton goldschmidtii*、*Taeniocrada gracilis* 等。在扎河坝乌伦古河畔相当于北塔山组中发现上述植物化石与艾菲尔期床板珊瑚共生，时代可能属艾菲尔期。因此值得注意的是 *Prelep. kazachstanicum*、*Lepidodendropsis* 类型的化石，在苏联哈萨克斯坦是产于基维特期地层中。这可能说明这类化石在本区先发育，然后向邻区扩展。乌鲁苏巴斯套组上部或蕴都克拉组产 *P. scharyanum*、*Barsassia sibirica*、*Prelep. kazachstanicum*、*Barrandeina dusliana*、*Colpodexylon laminatum* 等。上述两组可能分别代表早、晚期。早期植物化石特征不明确，时代尚需进一步确立，暂不建组合；晚期亦名为 *P. scharyanum-B. dusliana* 组合。与植物互层产出的有珊瑚、腕足类、苔藓虫等。内蒙古东乌珠穆沁旗有一套地槽型中泥盆世陆相沉积。产 *Barsassia sibirica*、*Aneurophyton* aff. *germanicum*、*Lepidodendropsis* sp. 等。与准噶尔地区晚期组合大致可以对比，可视为该组合向东延伸的证据。

（3）晚泥盆世陆相地层分布范围更为广泛，植物化石丰富，其中以世界性标准植物 *Leptophloeum rhombicum* 分布最广，故称 *Lept. rhombicum* 植物群。其中华南区研究较详，其代表岩组皆命名于此。

早期代表岩组为鄂西黄家磴组，是一套以陆相为主的海陆交互相沉积，斯行健(1952)对其植物已作过研究，主要有 *Lept. rhombicum*、*Cyclostigma kiltorkense*、*Lepidodendropsis* sp.（斯氏原定为 *L. arborescens*，应改归为该属的幼枝）、*Sphenopteris? recurva* 等。我们暂称为 *Lept. rhombicum-Cyclostigma kiltorkense* 组合。赵汝璇等(1978)在湘西北桑植县洪家峪的云台观组下部，发现了 *Cyrtospirifer* sp.、*Tenticospirifer* sp. 及植物碎片，认为云台观组与黄家磴组应为相变，其根据似不充分。湘鄂西的“云台观组”时代可能属于晚泥盆世，但目前未找到确切化石证据之前，暂置于中泥盆统上部。

晚期代表岩组为鄂西海陆交互相写经寺组和苏浙皖陆相五通群上部擂鼓台组。写经寺组分两段：下为泥灰岩段，产 *Yunnanella* 动物群；上为砂岩段，产植物 *Lept. rhombicum*、*Cyclostigma kiltorkense*、*Sublep. mirabile*、*“Sublep.” wusihense*、*Lepidodendropsis hirmeri*、*Lepidostrobus grabaui*、*Stigmaria ficoides* 等。擂鼓台组上部产丰富的植物如：*Lept. rhombicum*、*Sublep. mirabile*、*“Sublep.” wusihense*、*Lepidodendropsis hirmeri*、*Cyclostigma kiltorkense*、*Lepidostrobus grabaui*、*Sphenophyllum lungtanense*、*Sph. pseudotenerrimum*、*Sphenopteris taihuense*、*Hamatophyton verticillatum*、*Archaeocalamites* aff. *scrobiculatus*、*Platyphyllum* cf. *williamsoni* 等。我们称为 *Lept. rhombicum-Sublep. mirabile* 组合。共生的有鱼 *Sinolepis wutungensis*、*Asterolepis sinensis* 和法门期的孢子 *Cymbosporites scabellus*、*Hymenozonotriletes lepidophytes*、*Lophozonotriletes curvatus* 等。这一植物组合面貌大致与写经寺组相当。五通群下部观山组未发现化石，其时代是弗拉斯期还是法门期早期，值得继续注意，目前仍视五通群为上泥盆统。

湖南陆相上泥盆统以岳麓组为代表。李星学(1963)将该岳麓山剖面中的碎屑岩全部归为晚泥盆世晚期，作为锡矿山组的相变。(据谭必祥等，1979 年资料）实际，田氏的“岳麓砂岩”包括了全部晚泥盆世陆相夹滨海相沉积，其主体是晚泥盆世早期沉积，产 *Lepidodendropsis* sp.、*Platyphyllum* aff. *williamsonia*、*P. ginkgophylloides* 等，谭等命名为云麓宫组，作

为海相余田桥组的相变。晚期沉积中产 *Yunnanella* 及植物 *Lepidodendropsis* sp.、*Hamatophyton verticillatum* 等，他们仍称岳麓组。在长沙西南平山一带相当于早期沉积中产 *Lept. rhombicum* 及余田桥期腕足类；在晚期沉积中尚发现 *Sublep.* sp.、*Lepidodendropsis* sp.、*Platyphyllum* sp. 等。在桃江、宁乡一带海陆交互相沉积称为“吴家坊组”（赵汝璇等，1978），剖面位于桃江河淇水，其中产 *Bothriolepis* sp. 及植物碎片，尚缺充分化石证据说明其时代归属。赵汝璇等(1978)把新化锡矿山地区玛钯瑙灰岩之上、孟公坳组之下的一套碎屑沉积(以往称为雪峰山砂岩)分为两部分：下部归晚泥盆世，称为锡矿山组上段，为陆相沉积；上部归为早石炭世，与邵东组相比。黄大信（1978）在锡矿山组上段发现丰富的植物 *Sublep. mirabile*、“*Sublep.*” *wusihense*、*Lepidodendropsis hirmeri*、*Cyclostigma kiltorkense*、*Lepidostrobus grabaui*、*Hamatophyton verticillatum* 及 *Bothriolepis* sp. 等，共生有法门期孢子(潘江等，1978)：*Cymbosporites parvibasilaris*、*C. lasins* var. *minor*、*Hymenozonotriletes lepidophytus*、*Calamospora microrugosa*、*Vallatisporites pusillites* 等。上覆邵东组为海相沉积，产珊瑚、腕足等。据吴望始等（1979）认为，华南邵东组珊瑚时代应相当于艾特隆期。锡矿山组下段产 *Yunnanella* 动物群的灰岩中，亦发现有法门期早、中期的牙形刺。从锡矿山组上段的植物、孢子面貌来看，可与擂鼓台组对比，结合上下层序其时代很可能属法门期晚期。

至于雪峰山砂岩时代，原认为与岳麓山组相当（李星学，1963）。湖南区测队（1975）认为雪峰山砂岩标准剖面应归早石炭世，雪峰山砂岩中，下段产植物 *Rhodea* sp.、cf. *Sublep.* sp.、*Lepidodendron* sp. 等，上段产 *Camarotoechia kinlingensis* 等。上述三段大致相当于岩关阶。其与下伏锡矿山组上段有一间断，1976 年，笔者在其中找到 *Hamatophyton verticillatum*、*Lepidodendropsis* sp. 等。说明岳麓山组与雪峰山砂岩时代不同。

湘东、赣西晚泥盆世地层，廖士范（1954）将其全部归余田桥组，并将产于翻下层的铁矿名为“茶陵式铁矿”，以与湘中锡矿山期“宁乡式铁矿”相区别。1963 年，刘亚光等在赣西萍乡、永新洋湖剖面找到 *Yunnanella*，他们便将铁矿层改为锡矿山期“宁乡式铁矿”。1977 年，湖南地质研究所湘东铁矿组在翻下段矿层中找到早石炭世化石 *Camarotoechia kinlingensis*、*Caninia* sp. 等。并将铁矿层时代归为早石炭世，层位与邵东组相当。在铁矿层之下的井冲段找到 *Lept. rhombicum*、*Hamatophyton verticillatum*、*Lepidodendropsis hirmeri*、*Sublepidodendron* sp. 等及鱼化石，在其下的活龙泉组(或煤炭冲层)中找到 *Yunnanella*。上述动、植物化石的层位与锡矿山组相当。因此，该区泥盆石炭系是连续沉积而不存在缺失。铁矿层时代在本区属早石炭世，说明华南海侵自西南向东北推进，铁矿层位自西向东自中泥盆世早期上升为早石炭世早期。

赣南晚泥盆世陆相沉积以峡山群为代表，新义的峡山群不包括其下部已划为中泥盆统的云山组。周殿超等（1978）将峡山群分为两组，下称中棚组，产植物 *Leptophloeum rhombicum*、*Cyclostigma kiltorkense*、*Platyphyllum* cf. *williamsoni* 及 *Bothriolepis* sp.、*Lingula* sp. 层位相当于黄家磴组。上称三门滩组，下部产 *Yunnanella syplicata*、*Tenticospirifer tenticulum* 等，上部产 *Lept. rhombicum*、*Sublep. mirabile*、“*Sublep*” *wusihense*、*Lepidodendropsis* sp.、*Bothriolepis* sp. 等。与锡矿山组相当。本组与上覆早石炭世横龙组呈整合或假整合接触。赣西南崇义相当于三门滩组的地层，张忠英(1978)将它分为两组：下为“锡矿山组”，产 *Yunnanella* 动物群；上为崇义组，产丰富植物 *Lept. rhombicum*、*Sublep.*

mirabile、"*Sublep.*" *wusihense*、*Lepidodendropsis hirmeri*、*Cyclostigma* sp.、*Hamatophyton verticillatum* 等及鱼化石。崇义组植物组合面貌显然与擂鼓台组或锡矿山组上段相近；"锡矿山组"只相当于湘中锡矿山组下段。赣北晚泥盆世陆相沉积，从其岩性与化石均可与五通群相当。

粤东晚泥盆世陆相沉积，南颐等（1978）名之为双头群，从岩性、岩相与化石组合均可与赣南峡山群相比，我们认为，不必另立新名。粤西南晚泥盆世植物化石分布很广，如开平产 *Leptophloeum rhombicum*、*Sphenophyllum pseudotenerrimum*、*Cyclostigma kiltorkense*、*Sublepidodendron* sp.、*Platyphyllum* sp. 等；台山产 *Lept. rhombicum*、*Sublep mirabile*、"*Sublep.*" *wusihense* 等；廉江产 *Lept. rhombicum*、"*Sublep.*" *wusihense*、*Carpolithus* sp. 等。上述植物面貌大致可与擂鼓台组对比。粤北韶关、英德、仁化等地上泥盆统帽子峰组的陆相夹层中发现有 *Lept. rhombicum*、*Cyclostigma kiltorkense*、*Lepidodendropsis hirmeri*、*Sublep. mirabile*、*Hamatophyton verticillatum* 等。

滇西景洪县南光寨澜沧江东岸，发现一套晚泥盆世凝灰岩与碎屑岩的巨厚沉积，名为南光组（符力奋，1975），其中产植物 *Lept. rhombicum*、*Lepidodendropsis*? sp.、*Sublep.*? sp. 等，这是滇西晚泥盆世陆相地层的首次发现。

祁连山地区晚泥盆世陆相沉积以老君山群为代表。它广泛分布于甘肃、宁夏、青海等地。其中产 *Lept. rhombicum*、*Sublep. mirabile*、"*Sublep*" *wusihense*、*Sphenophyllum* cf. *lungtanense*、*Sphenopteris* sp.、*Platyphyllum* sp. 及鱼 *Sinolepis* cf. *wutungensis*、*Neoremigolepis zhongningensis*、*Bothriolepis* sp. 等。上述植物与鱼化石面貌与华南擂鼓台组相近，整个老君山群大致与五通群相当，由于工作不深入，早、晚期地层未能进一步划分。目前有人采用沙流水群作为本区晚泥盆世陆相地层名称，我们认为不妥，因老君山群一名已广泛见于地质文献，按命名优先律，应保留其名称。

西准噶尔布尔提山晚泥盆世沉积为本区已知的最好剖面，自下而上分为大致相当于早、晚期的两组。（1）朱鲁木特组为一套陆相沉积，含丰富植物 *Leptophloeum rhombicum*、*Sublepidodendron mirabile*、*Lepidodendropsis theodori*、*Lepidosigillaria acuminatum*、*Archaeosigillaria vanuexemi*、*Cyclostigma kiltorkense*、*Colpodexylon gracilentum* 等，暂名为 *Lept. rhombicum-Cyclostigma kiltorkense* 组合。（2）洪克勒楞组为一套海陆交互相沉积，植物化石较少，暂不建立组合，产 *Lept. rhombicum*、*Lepidodendropsis theodori*、*L. hirmeri* 等与腕足类、三叶虫、珊瑚互层。值得注意的是，本区早期植物组合中出现南方区晚期分子。东准噶尔海陆交互相的卡希翁组或陆相克安库都克组下亚组大致与朱鲁木特组相当，产植物 *Lept. rhombicum*、*Lepidodendropsis theodori*、*Lepidosigillaria accuminata* 等。海陆交互相的江孜尔库都克组或克安库都克组上亚组与洪克勒楞组相当，产植物 *Lept. rhombicum*、*Lepidodendropsis* aff. *theodori*、*Sublepidodendron* sp. 等。

内蒙古色日白音敖的晚泥盆世晚期海陆交互相的色日白音敖组及二连以东地区相当的沉积中产 *Lept. rhombicum*。

黑龙江瑷珲县罕达气石小沟组的砂砾岩、粉砂岩夹炭、泥质板岩中，黑龙江省一区测队发现一些植物化石，经初步鉴定有 *Archaeopteris* cf. *sphenophyllifolia*、*Archaeopteris* sp.、*Sublepidodendron* sp.、*Sphenopteris* sp. 等，时代应属晚泥盆世。

参 考 文 献

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)，地质，中国科学院西藏科学考察队。科学出版社。

王钰、俞昌民，1962，中国的泥盆系。全国地层会议学术报告汇编。科学出版社。

王钰、俞昌民、许汉奎、廖卫华、蔡重阳，1979，华南泥盆纪生物地层。地层学杂志，3卷2期。

王根贤，1979，早泥盆世 *Zosterophyllum*（工蕨）植物群在湖南的发现及其意义。地层学杂志，3卷2期。

王振，1976，西南地区中泥盆世的真立轮藻。古生物学报，15卷2期。

田奇璜，1938，中国之泥盆纪。地质论评，3卷4期。

廖卫华、许汉奎、王成源、阮亦萍、蔡重阳、穆道成、卢礼昌，1978，西南地区泥盆纪地层的划分与对比。华南泥盆系会议论文集，地质出版社。

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卷1期。

刘向，1978，贵州的泥盆系。华南泥盆系会议论文集。地质出版社。

刘亚光，1963，湘赣边境晚泥盆世地层。地质论评，21卷1期。

刘时藩，1974，云南鱼动物群在广西发现的意义。古脊椎动物与古人类，12卷4期。

刘嘉龙、华德昌，1976，关于华东志留、泥盆纪含鱼层时代的商榷。地质科学，1976年2期。

刘路，1979，关于双壳类属弱齿蛤（*Dysodonta*）的时代问题。古生物学报，18卷2期。

卢礼昌、欧阳舒，1976，云南曲靖翠峰山群下泥盆统徐家冲组孢子组合。古生物学报，15卷1期。

———、———，1978，云南沾益龙华山泥盆纪大孢子。古生物学报，17卷1期。

冯少南、孟繁松，1975，湘鄂边境写经寺组植物化石及菱铁矿层的地质时代。地层古生物论文集，二辑，地质出版社。

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。科学出版社。

李星学，1965，论中国五通群植物群的时代问题。地质论评，23卷1期。

李星学、蔡重阳，1977，中国云南地区早泥盆世二蕨化石。古生物学报，16卷1期。

李星学、蔡重阳，1978，西南地区早泥盆世的一个标准剖面及其植物组合的划分与对比。地质学报，1978年1期。

李星学、蔡重阳，1979，中国泥盆纪植物群。地层学杂志，3卷2期。

陈源仁，1978，四川龙门山区泥盆纪的几个地层问题。华南泥盆系会议论文集。地质出版社。

杨武旭、李光暄，1978，滇东泥盆系的几个问题。同上。

周殿超、朱正刚，1978，江西泥盆系简介。同上。

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，17卷3期。

张忠英，1978，江西南部崇义组植物群的时代与讨论。南京大学学报(自然科学版)，1978年2期。

徐仁，1966，云南泥盆纪植物化石和其在该区泥盆系地层划分上的意义。植物学报，14卷1期。

赖知微，1949，云南婆兮之泥盆系地层并讨论滇东泥盆纪含鱼层之层位。中国地质学会志，29卷。

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。地质科学研究院地质古生物论文集，一辑。

徐福祥、谷祖刚、李克定、沈光隆，1978，祁连山北麓老君山群一词的讨论。地层学杂志，2卷1期。

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。地质出版社。

夏宗实，1978，四川泥盆系简介。同上。

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。

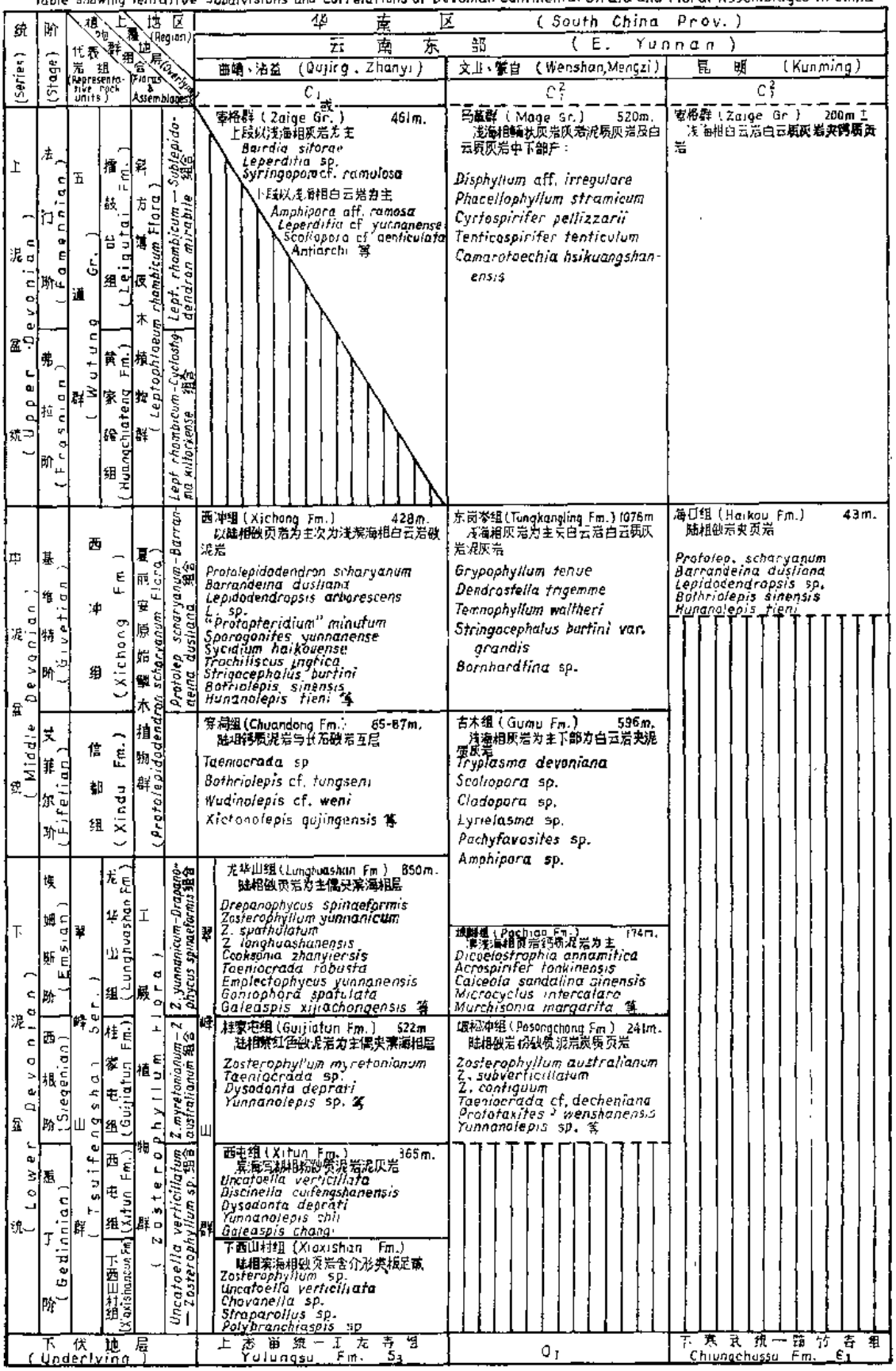
赵尔璇、张采繁、夏志芳、左自壁、楔祖汉，1978，湖南的泥盆系。华南泥盆系会议论文集。地质出版社。

黄大信，1978，"雪峰山砂岩"的划分意见和对"邵东段"概念的补充。同上。

潘江、王士涛、高联达、侯静鹏，1978，华南陆相泥盆系。同上。

表 I-1 中国泥盆纪陆相地层及其植物群组合的划分对比表

Table Showing Tentative Subdivisions and Correlations of Devonian Continental Strata and Floral Assemblages in China



中国泥盆纪陆相地层对比表(1)

表 I-2 中国泥盆纪陆相地层及其植物群组合的划分对比表

Table Showing Tentative Subdivisions and Correlations of Devonian Continental Strata and Floral Assemblages in China

华南区 (South China Prov.)			
四川 (Sichuan)	贵州 (Guizhou)	广西 (Guangxi)	湖北 (Hubei)
龙门山 (Longmenshan)	独山都匀贵阳 (Dushan, Duyun, Guiyang)	桂东桂北 (E. & N. Guangxi)	长阳宜昌 (Changyang, Songz.)
D_1	D_1 — P_2 或	D_1	D_1 — P_1
茅坝组 (Maopa Fm) 120-947m 浅海相灰岩鲕状灰岩 *Yunnanella* sp. *Yunnanellina* sp. *Camarotoechia hsikuangshanensis* *Hunanospirifer ningshsiangensis*	龙坝组 (Yuaba Fm.) 0-555m 浅海相白云质灰岩白云岩藻灰岩灰岩 *Leperditia mansueta* *L. equiangularis* *Richterina latior* *Hunannaphrentis* sp. *Amphipora* sp.	融县组 (Yungsien Fm.) 300-950m. 浅海相灰岩鲕状灰岩夹白云岩白云质灰岩 *Yunnanella mesoplicata* *Cyrtospirifer sinensis* *Tenticospirifer tenticulum*	写经寺组 (Hsiehchingsu Fm) 1.2-59m 上部陆相砂页岩产: *Leptophloeum rhombicum* *Sublepidodendron mirabile* "*Sublep.*" *wusihense* *Lepidodendropsis hirmeri* *Cyclostigma kiltorkense* *Lepidostrobus grabaui* *Stigmaria ficoides* 下部浅海相灰岩泥质岩产: *Yunnanella abrupta* *Yunnanellina triplicata* *Tenticospirifer* cf. *tenticulum*
溯溪子组 (Shawotze Fm.) 90-686m. 浅海相生物灰岩白云岩灰岩 *Tabulophyllum gorskyi kuanwushanensis* *Cyrtospirifer sinensis* *Cyrtopsis spiriferoides*	望城坡组 (Wangchengpo Fm.) 0-578m. 浅海相灰岩白云质灰岩夹泥灰岩砂质页岩 *Cyrtospirifer sinensis* *Cyrtosp. chaoi* *Tenticospirifer tenticulum* *Sinodisphyllum variatile* *Disphyllum irregulare*	榴江组 (Liukiang Fm.) 132-696m 半深海相硅质岩扁豆状条带状灰岩 *Richterina* sp. *Beloceras acutum* *Eobeliceras anguisellatum* *Manticoceras kweipingense*	黄家磴组 (Huangchiateng Fm.) 50-70m. 浅海陆相砂页岩 *Leptophloeum rhombicum* *Cyclostigma kiltorkense* *Lepidodendropsis* sp. *Archaeopteris macilenta* "*Sphenopteris*" *recurva* *Carpolithus* sp. *Cyrtospirifer* sp. *Tenticospirifer* sp. *Changyangophyton hupeiense*
观雾山组 (Kuanwushan Fm.) 10-1223m. 浅海相白云岩灰岩为主下部夹滨海陆相砂灰岩 *Stringocephalus burtini* *Disphyllum goldfussi* *Kwangyoustus yohi* *Protolepidodendron scharyanum* *Lepidodendropsis* sp. "*Lepidostrobus*" sp. *Sycidium haikouense*	独山组 (Tushan Fm.) 72-1219m 浅海相灰岩白云质灰岩白云岩夹滨海陆相砂灰岩局部含赤铁矿 *Stringocephalus burtini* *S. obesus* *Cyathophyllum yunnanense* *Bothriolepis sinensis* *Protolepidodendron scharyanum* *Lepidodendropsis arborescens* "*Protopteridium*" *minutum*	东岗岭组 (Tungkangling Fm.) 174-1037m 上部浅海相灰岩白云质灰岩白云岩 *Stringocephalus obesus* *Emanuella takwanensis* *Disphyllum goldfussi* 下部滨海相夹陆相砂页岩底部含赤铁矿 *Protolepidodendron scharyanum* *Lepidodendropsis* sp. *Sycidium* sp. *Bothriolepis* sp.	"云台观组" ("Yuntaikuan Fm.") 30m 陆相灰白色灰岩含植物碎片 *Knorria* sp.
养马坝组 (Yangmapa Fm) 633m. 浅海相泥质灰岩生物灰岩夹砂页岩 *Leptostrophia mccarthyi*, *Zdimirpseudobaschkirica*, *Microplasma fangi*, *Acrospirifer fangi*	龙洞水段 (Longdongshui Mem.) 0-403m 浅海相灰岩泥灰岩夹页岩 *Eospiriferina lachrymosa*, *Acrospirifer fangi*, *Ufaratuia sinensis*, *Sociophyllum minor*	信都组 (Xindu Fm.) 110-300m. 滨海相陆相砂岩粉砂岩夹页岩 *Protolep. scharyanum* *Psilophytites* sp. *Taeniocrada* sp. *Sycidium*? sp. *Acrospirifer fangi* *Eospiriferina lachrymosa* *Bothriolepis* sp. *Hohsienolepis hsintuensis*	
谢家湾组 (Xiejiawan Fm) 138m. 浅海相砂页岩灰岩夹灰岩透镜体 *Eurayspirifer paradoxus xiejiawanensis*, *Nadiastrophia* sp.	舒家坪段 (Shujiaping Mem.) 0-302m. 滨海相砂页岩底部砾岩 *Eurayspirifer shujiapingensis* *Athyrisina squamosa*		
甘溪组 (Kanchin Fm) 175m± 滨浅海相砂页岩夹灰岩泥灰岩 *Dicoelostrophia punctata* *D. annamitica* *Acrospirifer tonkinensis* *Eusophragmophora sinensis sichuanensis* *Athyrisinoidea typica*	邦寨组 (Pangchai Fm) 0-567m. 陆相为主夹海相砂岩粉砂岩夹粉砂岩页岩 上部产 *Drepanophycus spinaeformis* *Zosterophyllum yunnanicum* *Z. dushanensis* *Psilophyton* cf. *goldschmidti* *Taeniocrada* cf. *decheniana*	榴江群 (Liuqiang Gr.) 174-1037m. 陆相砂岩粉砂岩夹页岩下部含砾岩夹滨浅海相泥岩白云岩 上部产 *Orientospirifer wangi* *Zosterophyllum* cf. *yunnanicum*	
巴漫组 (Baliuping Fm.) 25-100m 浅海相钙质泥岩夹生物碎屑岩 "*Orientaspirifer*" *wangi* "*O.*" *nakaolingensis* *Protochonetes bailupengensis*	下部产: *Zosterophyllum* sp. *Howellella* sp. *Lingula* sp. *Hodershanolepis changi*	中下部产 *Zosterophyllum sinense* *Taeniocrada decheniana* *Emplectophycus yunnanensis* *Yunnanolepis chii*	
平驿铺组 (Pingyipu Fm.) 600-2500m. 滨海相陆相砂岩夹页岩粉砂岩含双壳类足类植物及鱼化石 *Zosterophyllum*? sp. *Sporogonites xichuanensis* *Psilophytites* sp. *Hostimella* sp. *Sanqiaspis rostrata* *Neopetalichthys yunnanpaensis*	或		
S_2	S_2	ϵ	S_2 或 S_3

中国泥盆纪陆相地层对比表(2)

表 I-3 中国泥盆纪陆相地层及其植被群组合的划分对比表

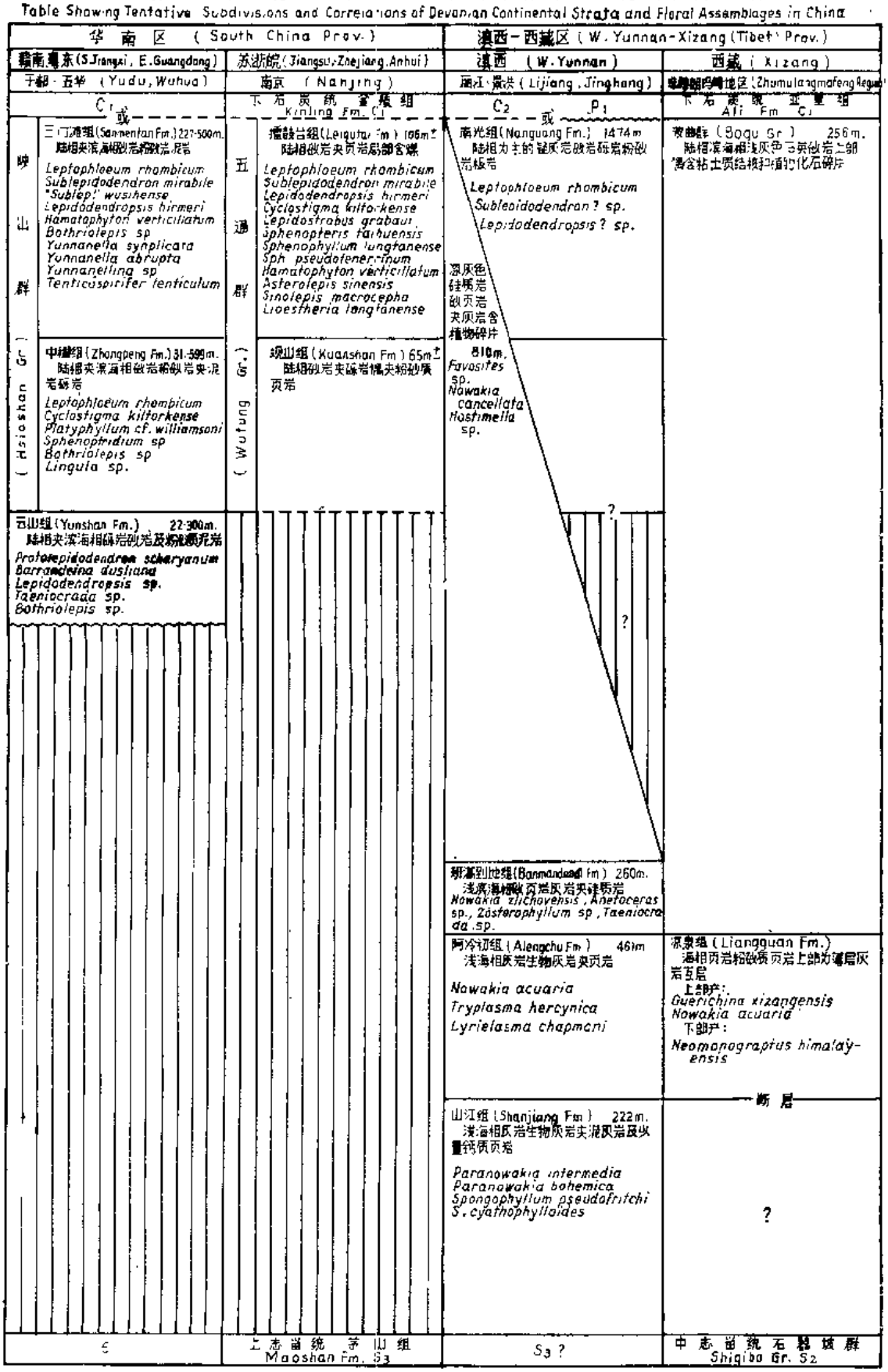
(Table Showing Tentative Subdivisions and Correlations of Devonian Continental Strata and Floral Assemblages in China)

地区 (Region)	华南区 (South China Prov.)			
上覆地层 Overlying	湖南 (Hunan)		广东 (Guangdong)	湖南黔西 (E.Hunan, W.Jiangxi)
统 System	新化 (Xinhua)	长沙 (Changsha)	粤北粤中 (N. & C. Guangdong)	永新茶陵 (Yongxin, Chaling)
阶 Stage	下石炭统 鄧东组 Shaotung Fm C_1	下石炭统 鄧东组 Shaotung Fm. C_1	C_1	C_1 (翻下段)
上泥盆统 (Upper Devonian) 法门阶 (Famennian)	锡矿山组 (Hsikuangshan Fm.) 400m± 上段陆相为主夹滨海相砂页岩 *Sublepidodendron mirabile* *'Sublep' wushiense* *Lepidodendropsis hirmeri* *Cyclostigma kiltorkense* *Hapsidostrobus glabaui* *Hamatophyton verticillatum* *Bothriolepis* sp. 下段浅海相灰岩泥灰岩页岩产赤铁矿 *Yunnanella supersynplicata* *Y. hsikuangshanensis* *Tenticospirifer supervilis* *Yunnanellina uniplicata*	佬鷹组 (Yaolu Fm.) 47m. 陆相夹滨海相砂页岩 *Sublepidodendron* sp. *Lepidodendropsis* sp. *Platyphyllum-pseudoreticolatum* *Hamatophyton verticillatum* *Yunnanella cf. abrupta var. schuriodes* *Y. cf. hsikuangshanensis* *Tenticospirifer cf. supervilis*	帽子峰组 (Maotzefeng Fm.) 65-970 m. 滨浅海相夹陆相沉积 上部砂页岩为主 *Leptophloeum rhombicum* *Lepidodendropsis hirmeri* *Sublepidodendron mirabile* *'Sublep" wushiense* *Cyclostigma kiltorkense* *Hamatophyton verticillatum* 下部以灰岩为主 *Yunnanella sunplicata* *Tenticospirifer tenticulum*	锡矿山组 (Hsikuangshan Fm.) 上部 (井冲段) 滨海相砂页岩 4-46m. *Leptophloeum rhombicum* *Sublepidodendron* sp. *Lepidodendropsis hirmeri* *Hamatophyton verticillatum* 下部 (通龙泉段上部) 滨浅海相灰岩砂页岩 20-108m. *Yunnanella abrupta* *Yunnanellina obesa* *Tenticospirifer tenticulum*
上泥盆统 (Upper Devonian) 弗拉斯阶 (Frasnian)	佘田桥组 (Shetienchiao Fm.) 350m± 浅海相灰岩泥灰岩页岩粉砂岩 *Cyrtospirifer sinensis* *Tenticospirifer tenticulum* *Comarotoechia shetienchiaoensis* *Atrypa shetienchiaoensis* *Disphyllum frechi* *Buchiola* sp.	"吳家坊组" (Wujiafang Fm.) 200m± 陆相滨海相砂页岩 *Leptophloeum rhombicum* *Lepidodendropsis* sp. *Platyphyllum ginkgophylloides* *P. aff. williamsoni* *Cyrtospirifer sinensis* *Atrypa shetienchiaoensis* *Bothriolepis* sp.	天子岭组 (Tientzeling Fm.) 浅海相灰岩砂泥岩 *Asphyllum cylindricum* *Cyrtospirifer cf. sinensis* *Comarotoechia shetienchiaoensis*	佘田桥组 (Shetienchiao Fm.) 上部 (泛龙泉段下部) 浅海相灰岩 77-136m *Cyrtospirifer* sp. *Spinatrypa* sp. *Pseudozaphrentis difficilis* *Hexagonaria thomasi* 下部 (通石岭段) 滨海相砂页岩 202-581m *Cyrtospirifer sinense*
中泥盆统 (Middle Devonian) 基维特阶 (Givetian)	棋梓桥组 (Chitzechiao Fm.) 350m± 浅海相灰岩泥灰岩砂砾质页岩 *Strigocephalus burtini* *Atrypa desquamata* *Emanuella cf. transversa* *Acanthophyllum conicum, Endophyllum vortium, Hexagonaria sp.*	棋梓桥组 (Chitzechiao Fm.) 300m.± 浅海相灰岩泥灰岩夹砂岩 *Stringocephalus burtini* *Amphocelia sinensis* *Leptostrophia mccarthyi* *Emanuella* sp. *Sycidium* sp.	棋梓桥组 (Chitzechiao Fm.) 100-850m. 浅海相灰岩白云质灰岩夹砂页岩 *Stringocephalus obesus* *Emanuella takwanensis* *Atrypa desquamata* *Disphyllum goldfussi* *Temnophyllum poshiense*	棋梓桥组 (Chitzechiao Fm.) 86-12m. 浅滨海相灰岩夹砂页岩 *Atrypa desquamata* *Emanuella* sp.
中泥盆统 (Middle Devonian) 艾菲尔阶 (Eifelian)	斑鸠洞组 (Tingmachian Fm.) 130m± 陆相滨海相砂页岩夹砾石砂岩 *Lepidodendropsis* sp. *Bothriolepis* sp.	鹅鸟洞组 (Tiaomachian Fm.) 250m± 陆相滨海相紫红色砂页岩夹泥岩 *Protolepidodendron scharyanum* *Barrandeina dusliana* *Lepidodendropsis arborescens* *Bothriolepis sinense* *Junanolepis tieni*	桂头组 (Guitou Fm.) 200-1620m 陆相滨海相沉积 上段砂岩夹砾岩粉砂岩泥岩及铁磷矿 *Protolepidodendron* sp. *Lepidodendropsis* sp. *Bothriolepis sinensis* *B. shaokuanensis* 下段砾岩为主夹砂岩未发现化石	鹅鸟洞组 (Tiaomachian Fm.) 5m. 滨海相夹陆相砂页岩板岩 *Protolepidodendron scharyanum* *Lepidodendropsis* sp. *Adiantoides* sp.
下泥盆统 (Lower Devonian) 塔头阶 (Gedinnian)				
下伏地层 Underlying	Pre — D	Pre — D	Z — O	Pre — D

中国泥盆纪陆相地层对比表(3)

表 I-4 中国泥盆纪陆相地层及其植物群组合的划分对比表

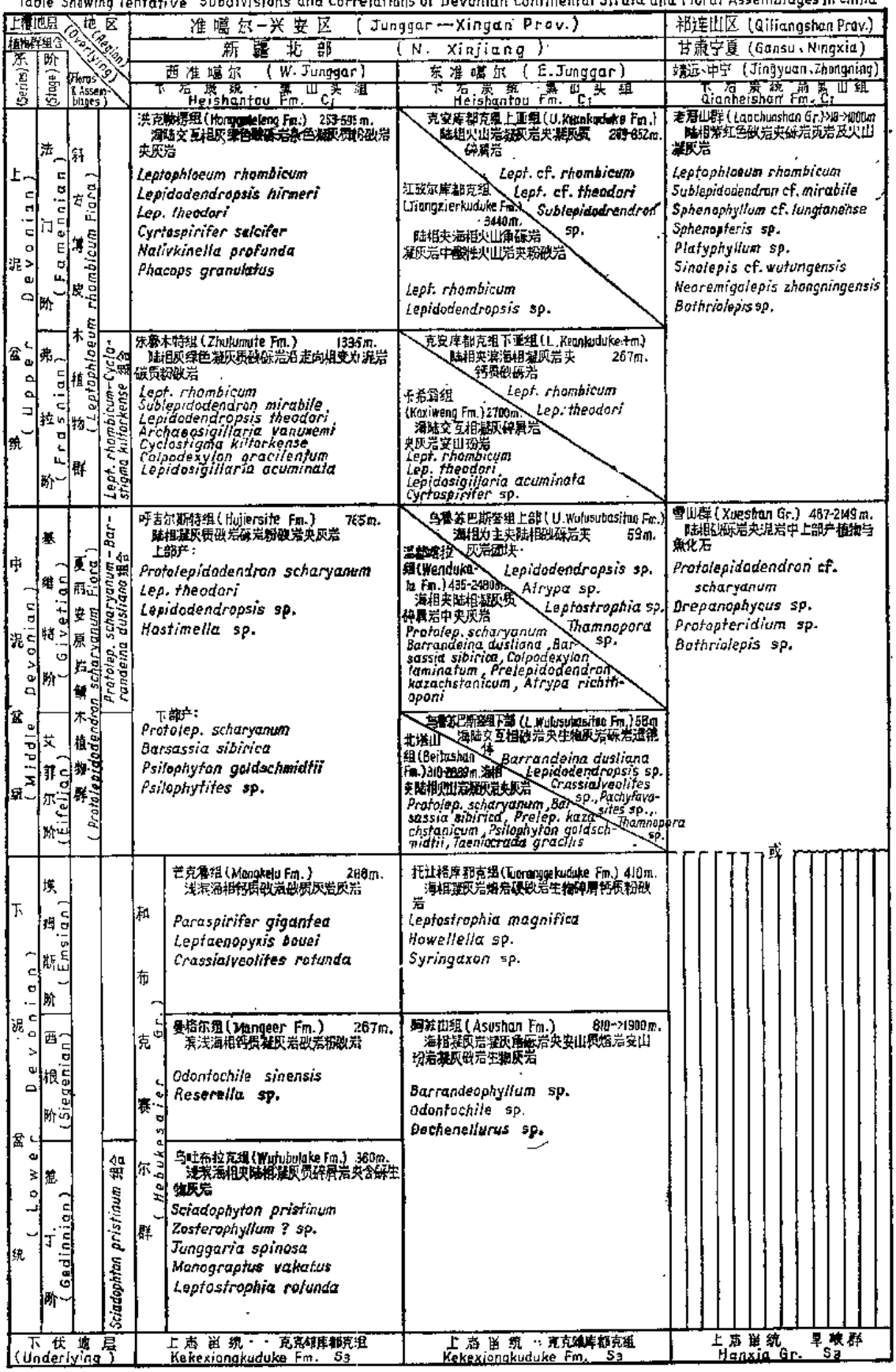
Table Showing Tentative Subdivisions and Correlations of Devonian Continental Strata and Floral Assemblages in China



中国泥盆纪陆相地层对比表(4)

表 I-5 中国泥盆纪陆相地层及其植物群组合的划分对比表

Table Showing Tentative Subdivisions and Correlations of Devonian Continental Strata and Floral Assemblages in China



中国泥盆纪陆相地层对比表(5)

关于中国石炭系的划分和对比

（中国石炭系对比表及说明书）

杨敬之 吴望始 张遴信 王克良 陆麟黄
廖卓庭 王玉净 赵嘉明 夏凤生
（中国科学院南京地质古生物研究所）

中国石炭系的分统，以往划分为上、中、下三统：下统称丰宁统；中统称威宁统；上统称马平统。杨敬之等(1979)从石炭纪生物群的整体研究，将中国的石炭系分为两统，下统为丰宁统，上统称壶天统。西欧的石炭系划分为五个阶，自下而上为：Tournaisian、Visean、Namurian、Westphalian 和 Stephanian。我国的石炭系分为四个阶，岩关阶（Aikuanian）、大塘阶、威宁阶和马平阶。前两个阶归于丰宁统，后二个阶归于壶天统。相当西欧的 Namurian 的地层。在我国分别归于大塘阶的上部和威宁阶的下部，没有单独建阶。

石炭系
- 上统（壶天统）
  - 马平阶
  - 威宁阶
- 下统（丰宁统）
  - 大塘阶
  - 岩关阶

我国石炭系二分，从生物群的整体面貌来看是合适的，而从岩性上看，界限也是比较明显，特别是南方沉积区和华北沉积区。现从生物地层和岩石类型上看，可以把我国的石炭系分为五个地层沉积区，即：1）北方沉积区（或称北方槽区）——位于我国的最北部，天山及阴山以北地区。石炭系属于地槽型沉积，厚度大，夹巨厚火山岩系。上石炭统发育完整，下石炭统在部分地区缺失。2）西北沉积区——主要为天山南麓、喀喇昆仑山以北及祁连山地区。西起新疆西部，东至甘肃中部。石炭纪时期，沉积了巨厚的碳酸盐岩及碎屑岩，生物群面貌与华南区相近。3）西藏—滇西沉积区——包括昆仑山以南的西藏自治区、云南西部和四川西部，以碳酸盐岩为主，夹碎屑岩。在滇西，玄武岩发育。4）华北沉积区——泛指中朝古陆在我国境内的部分。西起宁夏东部，东至山东半岛，北可达辽宁太子河流域，南抵淮河流域。早石炭世地层缺失，上石炭统为地台型沉积，岩性为碎屑岩夹灰岩及煤层，生物群既有海相动物群，也有陆相植物群。5）南方沉积区——秦岭以南，西藏—滇西沉积区以东广大地区，除台湾省无石炭系沉积外，是我国石炭系发育最完整地区，以碳酸盐类沉积为主，下石炭统在部分地区有陆相沉积。生物群丰富，研究程度也较高。

我国石炭系的研究以南方沉积区为主，而南方沉积区的石炭系又是以湘中、黔南及黔西为标准。南方沉积区的石炭系分为邵东组、孟公坳组、刘家塘组、石磴子组、测水组、梓门桥组、黄龙组和船山组八个组，前六个组相当于丰宁统，以珊瑚组合为标准，后二个组相当于壶天统，鎚带为分层依据（表 1）。

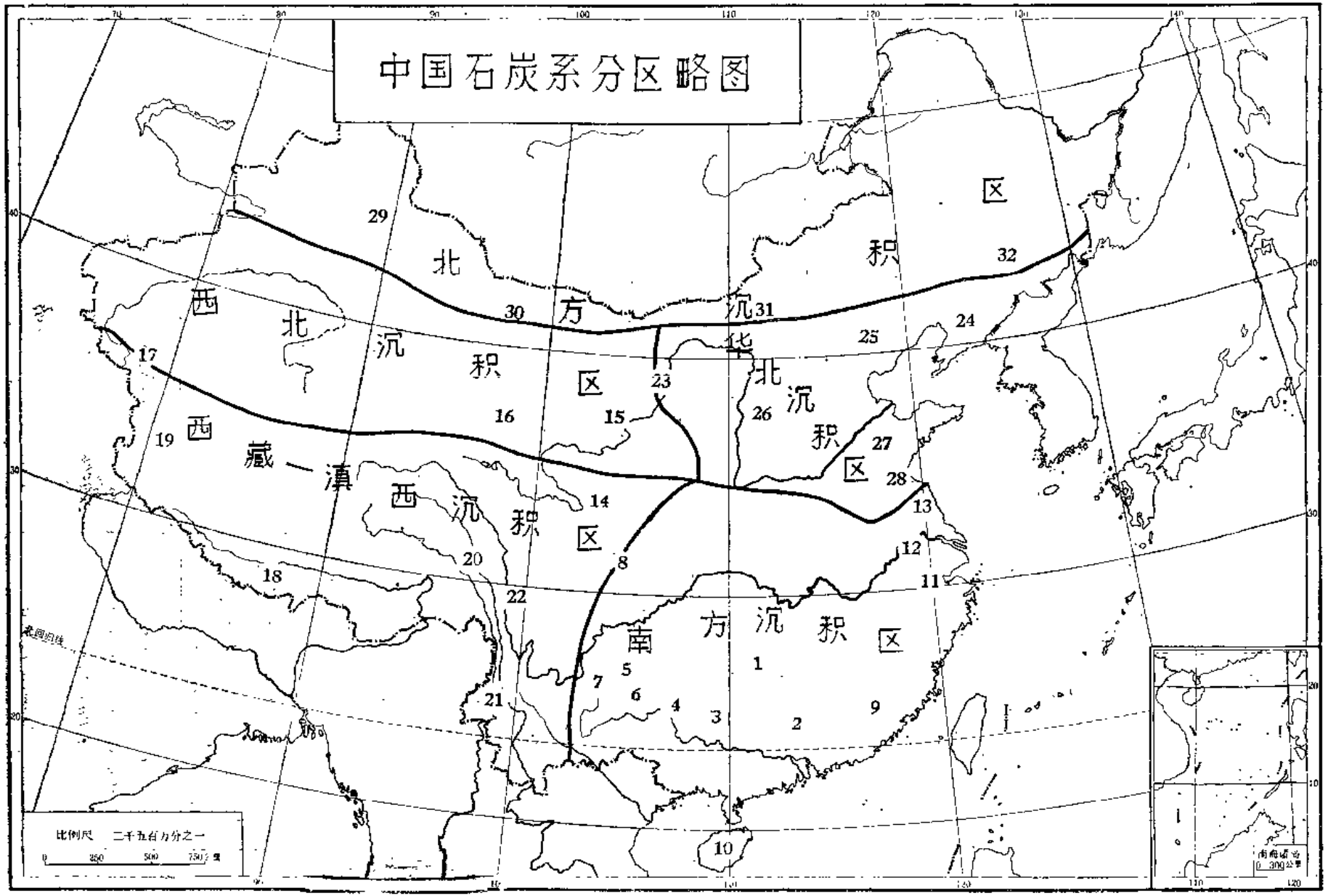

中国石炭系分区略图
北方沉积区
西北沉积区
华北沉积区
西藏—滇西沉积区
南方沉积区
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
比例尺 二千五百万分之一
0 350 500 750 公里
南海诸岛
0 300公里

图 1.

表 1　南方区的石炭系的分层和生物组合、带

		珊瑚	蛭	菊石
晋宁统	马平阶	*Kepingophyllum kueichowense* *Nephelophyllum hexagonum* — *Pseudolimania delicata*	*Robustoschwagerina schellwieni* *Sphaeroschwagerina* — *S. glomerosa*, *S. constans* *Triticites*	
	威宁阶	*Carinthiaphyllum exquisitum* — *Kidonophyllum ovalum*	*Fusulinella*—*Fusulina* — *Fusulina quasicylindrica* *Fusulinella*—*Beedeina* — *Beedeina cheni*, *Fusulinella praebocki* *Profusulinella* *Pseudoastaffella*	*Branneroceras branneri* *Retites carinatus*
丰宁统	大塘阶	*Neoclisiophyllum yengtzeense* — *Koninckophyllum stellatum* *Arachnolasma sinense* — *Heterocaninia tholusitabulata* *Thysanophyllum shaoyangense* — *Kueichauphyllum sinense*	*Eostaffella*—*hahsienica*	*Homoceras nudum* *Eumorphoceras plummeri* — *Dombarites falcatoides*
	岩关阶	*Pseudouralinia gigantea* *Cystophrentis kalaahoensis* *Caninia dorladoti* *Ceriphyllum elegantum*		*Gattendorfia* — *Eocanites*

		腕足	牙形刺	植物
晋宁统	马平阶	*Dictyoclostus uralicus* — *Meekella*	*Streptognathodus elongatus* *Streptognathodus appletus* — *Anchignathodus typicalis*	*Neuropteris ovata* — *Lepidodendron posthumii*
	威宁阶	*Buxtonia grandis* *Choristites mansuyi* — *Semicostella panxianensis*	*Streptognathodus parvus* — *S. suberectus* *Idiognathodus* — *Neognathodus bassleri* *Idiognathoides corrugatus* — *Polygnathodella ouachitensis*	*Neuropteris gigantea* — *Linopteris neuropteroides* （以上为华北区组合） *Neuropteris gigantea* — *Mariopteris acuta* f. *obtusa* *Cardiopteridium spetsbergense* — *Triphyllopteris collombiana* *Lepidodendron gaolishanense* — *Eolepidodendron* spp.
丰宁统	大塘阶	*Gondolina* — *Gigantoproductus edelburgensis* *Gigantoproductus moderatus* *Gigantoproductus gigantoides* *Vitiliproductus groberi* — *Pugilis hunanensis* *Delepinea subcarinata* — *Megachonetes zimmermanni* *Schuchertella magna*	*Gnathodus bilineatus* — *G. nodosus* （以上为西北区组合）	
	岩关阶	*Fusella shaoyangensis* *Eochoristites* — *Martiniella* *Schuchertella* — *Yanguania* *Sphenospria* — *Mesoplica*	*Polygnatus bischoffi* — *Pseudopolygnathus* *Neoprioniodus barbatus* — *Hindeodella subtilis* *Siphonodella duplicata* — *Polygnathus bischoffi*	

黔南的下石炭统发育很好，岩关阶和大塘阶的名称也来源于这一地区。岩关阶可分为下部革老河组，上部汤粑沟组；大塘阶分为下部旧司组，上部上司组。每组都有一个珊瑚化石带，自上而下为：*Yuanophyllum* 带、*Thysanophyllum* 带、*Pseudouralinia* 带、*Cystophrentis* 带。革老河组相当邵东组和孟公坳组，产 *Pseudouralinia* 的汤粑沟组与刘家塘组相当，旧司组大致和测水组及石磴子组相当，上司组则可与梓门桥组相当。

黔西的石炭系经吴望始等（1974）研究，丰宁统没有全部出露。石炭系的划分为：簸箕湾组、草海组（鸭子塘段、十里铺段、新官厅段）、赵家山组、威宁组和马平组。前三个组代表下石炭统，后二个组为上石炭统壶天统。在威宁组的下部找到西欧纳缪尔阶的R带和G带的分子，*Reticuloceras*、*Proshumardites* 和 *Gastrioceras*、*Brannerоceras*。赵家山组的上部找到 *Homoceras* cf. *subglobosum*、*Homoceratoides* sp.，其层位相当于西欧纳缪尔阶的H带。赵家山组在层位上与黔南的上司组上部相当。

贵州普安龙吟一带的上石炭统马平阶是近千米的碎屑岩及灰岩，吴望始等（1979）又将其分为沙子塘组、龙吟组和包磨山组。包磨山组以 *Robustoschwagerina schellwieni-Kepingophyllum* 组合为特征，此组合是目前我国石炭系最高的一个化石组合。

广东韶关的帽子峰组（狭义）中含丰富的腕足动物，以 *Plicochonetes*、*Tenticospirifer*、*Sphenospira* 等为特征，这一组合大致与湘中邵东组的腕足类组合对比。帽子峰组之上的孟公坳组和刘家塘组，产 *Cystophrentis kolaohoensis* 及 *Pseudouralinia*、*Zaphriphyllum*、*Lophophyllum*。芙蓉山组下部产 *Cardiopteridium spetsbergense-Triphyllopteris collombiana*，可与湘中的测水组对比。芙蓉山组上部发现脉羊齿类植物，与上覆的含有孔虫 *Endothyranopsis crassus sphaerica*、*Palaeotextularis longiseptata* 的“梓门桥组”，它们相当于湘中的梓门桥组。

南京附近的金陵组，产珊瑚 *Pseudouralinia kaolishanensis*，与刘家塘组相当。和州组的 *Eostaffella hohsienica* 带，大致可与黔西的赵家山组对比。黄龙组产丰富的鲢，分为二带三亚带。黄龙组底部的白云岩，在安徽贵池、广德等地找到了 *Pseudostaffella*，层位上相当黔西威宁组下部的 *Pseudostaffella* 带。

西藏珠穆朗玛峰地区的亚里组上段，产菊石 *Gattendorfia*、*Imitoceras*，时代为岩关期早期。纳兴组以产腕足类 *Schuchertella*、*Fusella*、*Composita* 等为特征，代表岩关期后期至大塘期早期的沉积。珠峰地区的上石炭统出露不全，称基龙组，岩性为碎屑岩，厚700米以上。

云南西部下石炭统鱼洞段，产 *Zaphrentis parallelus*、*Eochoristites transversa*，为岩关期后期的分子。石花洞段及云瑞街段含珊瑚 *Kueichouphyllum*、*Palaeosmilia* 和腕足类 *Gigantoproductus*，时代为大塘期。上石炭统是厚达数百米的碎屑岩夹灰岩，玄武岩发育，鲢以 *Fusulinella*、*Triticites*、*Eoparafusulina* 等为主，未详细分组。

近年来，我国北方沉积区的石炭系资料不断增加。新疆哈密的牙满苏组发现 *Yuanophyllum kansuense*，层位与黔南的上司组相当。内蒙古苏尼特右旗的下石炭统称敖木根呼都格组，产 *Lithostrotion stavellense*、*Siphonophyllia*、*Fusella*、*Rhipidomella* 等；上石炭统有 *Pseudostaffella* 带至 *Pseudoschwagerina* 带的分子，分别称为本巴图组及阿木山组，后者在内蒙古自治区出露很广。吉中地区的石炭系厚度很大，碳酸盐岩发育，夹变质的火山岩。下石炭统称北通气沟组和鹿圈屯组，后者产 *Kueichouphyllum sinense*、*Aulina senex*、

Gigantoproductus edelburgensis 等，相当黔南的旧司组和上司组。上石炭统为含鲢地层，称磨盘山组及石咀子组，化石带自 *Profusulinella* 带至 *Pseudoschwagerina* 带。甘肃武威的臭牛沟组产 *Yuanophyllum kansuense*、*Aulina* 及植物 *Neuropteris* cf. *antecedens* 等，大致相当华南的大塘阶。甘肃靖远的靖远组下部，产西欧纳缪尔阶E带分子 *Eumorphoceras bisulcatum* aff. *varicatum*，层位上大致与黔西的赵家山组相当，靖远组的上部产 *Gastrioceras* cf. *listeri*，相当威宁组下部。

华北沉积区的上石炭统分为本溪组和太原组，岩性都是碎屑岩夹多层灰岩及煤层。太原组中的灰岩层，自北向南层数逐渐增多，至淮北可达十余层。本溪组的鲢化石带为二带五亚带，太原组的鲢化石的研究工作还未深入进行，但 *Pseudoschwagerina* 在华北区分布很广，这个化石大致可以作为华北各地太原组对比的依据。山西太原的东大窑灰岩产 *Pseudoschwagerina texana*、*Rugosofusulina complicata*、*Quasifusulina longissima* 等，可作为太原组最顶部的一层灰岩。

关于我国石炭系的下界，从珊瑚化石的顺序看，应划在邵东组 *Ceriphyllum elegantum* 组合之下，泥盆系岳麓砂岩之上。黔南王佑组中产菊石 *Gattendorfia*、*Eocanites* 和牙形类 *Pseudopolygnathus dentilineatus*、*Siphonodella duplicata* 等，归于早石炭世。王佑组与下伏泥盆系“代化组”岩性连续，具体界线尚待进一步工作。下、上石炭统的界线，是以鲢 *Pseudostaffella* 的原始种出现作为上石炭统的底界，与 *Pseudostaffella* 共生的有 *Reticuloceras*、*Choristites mansuyi* 等。至于石炭系的顶界，以往我国将 *Pseudoschwagerina* 带作为石炭系最高的一个化石带，最近发现，过去归于 *Pseudoschwagerina* 属的 *Robustoschwagerina schellwieni* 位于包磨山组的顶部灰岩中，石炭系的顶界划在包磨山组 *Robustoschwagerina schellwieni-Kepingophyllum* 组合之上。

我国石炭系的分层对比，下石炭统是以珊瑚组合作为对比标准，可分为七个组合：属岩关期的四个，即 *Ceriphyllum elegantum* 组合、*Caninia dorlodoti* 组合、*Cystophrentis kolaohoensis* 组合、*Pseudouralinia gigantea* 组合；大塘期有三个，*Thysanophyllum shaoyangense Kueichouphyllum sinense* 组合、*Arachnolasma sinense-Heterocaninia tholusitabulata* 组合及 *Neoclisiophyllum yangtzeense-Koninckophyllum stellatum* 组合。上石炭统的珊瑚组合是，*Carinthiaphyllum exquisitium-Kionophyllum ovatum* 组合、*Nephelophyllum hexagonum-Pseudotimania delicata* 组合及 *Kepingophyllum kueichowense* 组合，前一个组合在威宁组，第二个组合在马平组的下部，最后一个组合是石炭系最高的一个珊瑚组合。由于各沉积区的沉积环境的不同，华北沉积区有二个珊瑚组合，本溪组的 *Bradyphyllum obscurum* 组合和太原组的 *Lophocarinophyllum acanthiseptatum* 组合。甘肃臭牛沟组的 *Yuanophyllum kansuense* 组合大致与黔南的上司组相当。

腕足类自下而上可分为13个组合，*Sphenospira-Mesoplica* 组合大致相当邵东组的 *Ceriphyllum elegantum* 组合和 *Caninia dorlodoti* 组合。*Schuchertella-Yanguania* 组合至 *“Fusella” shaoyangensis* 组合的三个组合大致相当孟公坳组 *Cystophrentis kolaohoensis* 组合至刘家塘组 *Pseudouralinia gigantea* 组合。大塘阶有六个组合，自 *Schuchertella magna* 组合至 *Gondolina-Gigantoproductus edelburgensis* 组合。上石炭统有三个组合，威宁组有 *Buxtonia grandis* 及 *Choristites mansuyi-Semicostella panxianensis* 两个组合，马平组只有一个组合 *Dictyoclostus uralicus-Meekella* 组合。

鲢类有七个化石带、五个亚带，最低的一个带 *Eostaffella hohsienica* 带相当赵家山组上部，威宁阶有三带三亚带，*Pseudostaffella* 带、*Profusulinella* 带及 *Fusulinella-Fusulina* 带，后者又分为 *Fusulinella praebocki*、*Beedeina cheni*、*Fusulina quasicylindrica* 三个亚带。马平阶的三个带是 *Triticites* 带、*Sphaeroschwagerina* 带(又分为 *S. constans* 及 *S. glomerosa* 两个亚带)，*Robustoschwagerina schellwieni* 带。后一带是石炭系最高的一个鲢带。

菊石有五个层位，*Gattendorfia-Eocanites* 见于王佑组，大致与邵东组的 *Ceriphyllum elegantum* 组合相当；*Eumorphoceras plummeri-Dombarites falcatoides* 组合见于罗城组，可能相当于梓门桥组的两个珊瑚组合。*Homoceras nudum* 组合、*Retites carinatus* 组合和 *Branneroceras branneri* 组合是广西南丹上石炭统的三个菊石组合(阮亦萍，1979)，前一个组合与赵家山组上部的 *Homoceras* 带对比，后两个组合相当黔西的威宁组。

近年来，石炭纪牙形类研究分出九个层位，*Siphonodella duplicata*、*Pseudopolygnathus trilineatus*、*Polygnathus bischoffi* 等见于王佑组，与菊石 *Gattendorfia-Eocanites* 组合共生。岩关阶还有两个牙形类层位，*Neoprioniodus barbatus-Hindeodella subtilis*（广西南丹）及 *Polygnathus bischoffi-Pseudopolygnathus*（江苏滨海）。另外六个牙形类层位在西北区发现，甘肃靖远的靖远组有两个层位，新疆昆仑山西部的上石炭统有四个层位，其中两个层位归于威宁阶，马平阶也有两个层位，即 *Streptognathodus oppletus-Anchignathodus typicalis* 及 *Streptognathodus elongatus*。

参　考　文　献

杨敬之、吴望始、张遴信、廖卓庭、阮亦萍，1979，我国石炭系分统的再认识。地层学杂志，3卷3期。
中南地区区域地层表编写组，1974，中南地区区域地层表。地质出版社。
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。科学出版社。
中国科学院南京地质古生物研究所，1974，西南地区地层古生物手册。科学出版社。
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研究所集刊，第六号。
吴望始等，1979，贵州普安龙吟的上石炭统兼论石炭系的上界。科学出版社。
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。地质出版社。
南京地质古生物研究所黔西滇东队，野外记录本。
中南地区区域地层表编写组，1974，中南地区区域地层表。地质出版社。
盛金章，1965，海南岛西部的鲢类。古生物学报，13卷4期。
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。地质出版社。
西北区区域地层表编写组，1976，甘肃省区域地层表。
李星学等，1974，甘肃靖远石炭纪地层。中国科学院南京地质古生物研究所集刊，第六号。
中国科学院祁连山地质队，1963，祁连山地层。祁连山地质志，2卷1分册。
张日东等，1959，新疆天山南麓古生代地层。中国科学院古生物研究所集刊，第2号。
四川省地质局，1974，昌都幅(1:1百万)区域地质调查报告。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。地质出版社。
王仁农，1979，贺兰山胡芦司太石炭纪地层。地层学杂志，3卷1期。
王钰等，1954，辽东太子河流域地层。古生物学报，34卷1期及2期。
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。地质出版社。
山西省地层表编写组，1979，华北地区区域地层表，山西省分册。地质出版社。
江苏省、上海市区域地层表编写组，1976，江苏省、上海市区域地层表。
杨武泉，1964，新疆波罗霍洛山北坡下、中石炭统腕足动物及其地层意义。科学出版社。
内蒙古自治区地层表编写组，1978，华北地区区域地层表，内蒙古分册。地质出版社。
马效良执笔，1978，东北北部古生物地层概况。地质科技，第6期。

系 System	统 Series	阶 Stage	地层·分区 / 化石组合(带) / 剖面地点	南方区 1 湖南东部 Shaodong, Hunan	南方区 2 广东北部 N. Guangdong
上覆地层				P_1 栖霞组	P_1 栖霞组
石炭系 Carboniferous System	上统(天湖统) Upper series (Hutian series)	马平阶 Maping	*Robustoschwagerina schellwieni*	船山组 Chuanshan Fm. 灰白色厚层致密灰岩。 130–350m *Pseudoschwagerina moelleri* *Quasifusulina longissima*, *Triticites simplex*, *Caninia* aff. *mapingensis*	船山组 Chuanshan Fm. 灰白色灰岩，含燧石团块。 328m *Triticites parvulus*, *T. simplex*, *Pseudoschwagerina moelleri*, *Rugosofusulina* aff. *alpina*; *Caninia mapingensis*, *C. kueihsiensis*
			Sphaeroschwagerina — *S. glomerosa* 亚带		
			Sphaeroschwagerina — *S. constans* 亚带		
			Triticites		
		威宁阶 Weiningian	*Fusulinella–Fusulina* 或 *Fusulinella–Beedeina* — *Fusulina quasicylindrica* 亚带	黄龙组 Huanglung Fm. 灰色带肉红色白云质灰岩。 350–450m *Fusulinella bocki*, *Fusulina* sp.; *Chaetetes* sp., *Bradyphyllum* sp.; *Choristites* sp.	黄龙组 Huanglung Fm. 灰白色灰岩夹白云岩及白云质灰岩。 360m *Fusulinella bocki*, *F. colaniae*, *Fusulina lanceolata*, *Pseudostaffella* aff. *subquadrata*; *Chaetetes lungtanensis*; *Spiriferellina cristata* var. *octopticata*
			Fusulinella–Fusulina 或 *Fusulinella–Beedeina* — *Beedeina cheni* 亚带		
			Fusulinella–Fusulina 或 *Fusulinella–Beedeina* — *Fusulinella praebocki* 亚带		
			Profusulinella		
			Pseudostaffella		
	下统(中统) Lower series (Fengning series)	大塘阶 Tatang	*Neoclisiophyllum yengtzeense* — *Koninckophyllum stellatum*	梓门桥组 Tzemenchiao Fm. 浅灰色致密灰岩，含燧石 夹灰黑色钙质页岩。 16–160m *Yuanophyllum kansuense*, *Heterocaninia* sp., *Lithostration irregulare*; *Gigantoproductus giganteus*, *Kansuella maxima*	or 洲水村组 Zhoushuicun Fm. 灰黑色灰岩及页岩。 0–71m *Dibunophyllum turbinatum*
			Arachnolasma sinense — *Heterocaninia tholusitabulata*		寺门组 Szumen Fm. 石英砂岩及页岩。 35m *Cleiothyridina* sp; *Neuropteris* 等
			?	潮水组 Chaishui Fm. 灰白色石英砂岩，页岩夹煤层。 84–158m *Rhodea hsianghsiangensis*, *R.* cf. *gigantea*; *Cordiopteridium spitsbergense*; *Linoproductus* sp.	"石磴子组" "Shihtengtze Fm." 灰色灰岩及硅质灰岩，页岩。 310m *Thysanophyllum shaoyanense*, *T. chui*, *Kueichouphyllum sinense*; *Gigantoproductus moderatus*; *Glomospirella spirilloides*,
			Thysanophyllum shaoyangense — *Kueichouphyllum sinense*	石磴子组 Shihtengtze Fm. 灰色厚层灰岩。 150m *Kueichouphyllum sinense*, *Thysanophyllum asiaticum*, *T. grabaui*; *Composita globularis*, *Rhipidomella michelini*	
	下统 Lower series	岩关阶 Yenkuan	*Pseudouralinia gigantea*	刘家塘组 Liujiatang Fm. 泥质灰岩，钙质页岩及砂岩。 140–305m *Pseudouralinia tangpakouensis*, *Zaphrentites parallelus*, *Kueichowpora tushanensis*, *Plychomarotoechia kinlingensis* *Composita salva*	刘家塘组 Liujiatang Fm. 灰黑色灰岩，泥质灰岩及页岩。 127.2m *Pseudouralinia tangpakouensis*, *Zaphriphyllum*, sp.; *Eochoristites neipentaiensis*, *Martiniella elongata*
		Aikuanian	*Cystophrentis kolaohoensis*	孟公坳组 Mengkungao Fm. 灰黑色泥灰岩及石英砂岩。 57–93m *Cystophrentis kolaohoensis*, *C. flabelliformis*, *Poulonia menggongaensis*, *Plychomarotoechia kinlingensis*	孟公坳组 Mengkungao Fm. 灰黑色灰岩夹页岩。 219.2m *Cystophrentis kolaohoensis*, *Syringopora repens*; *Asterophaera pulchra*
			Caninia dorlodoti *Ceriphyllum elegantum*	锡矿山组 Shaodung Fm. 泥质灰岩及钙质页岩。 63.4m *Caninia dorlodoti*, *Ceriphyllum elegantum*; *Schuchertella gelaohoensis* *Sphenospira* sp., *Mesoplica* sp.	帽子峰组(铁义) Maotzefeng Fm. 棕黄色铁质砂岩及页岩。 166.8m *Plychomarotoechia kinglingensis* *Sphenospira* sp.
下伏地层				D_3 岳麓组	D_3 天子岭组
参考文献				2，3	4

中国石炭系对比表(1)

系	统	阶	南方区 3 广西北部 N. Guangxi	4 贵州独山 Dushan, Guizhou	5 贵州威宁 Weining, Guizhou	6 贵州普安 Pu'an, Guizhou	7 云南沾益 Zhanyi, Yunnan
上覆地层			P 棲霞组	P₁ 梁山组	P₁ 亚头山组	P₁ 梁山组	P₁ 梁山组
石炭系	上统（查天纯）	马平阶	马平组 Maping Fm 灰色灰岩夹白云质灰岩, 1680m *Zellia elatior,* *Pseudoschwagerina convexa;* *Quasifusulina tenuissima,* *Triticites subrhomboides;* *Pseudocarniaphyllum convexum;* *Martinia semiplana var. lata* *Dielasma mapingensis*	马平组 Maping Fm 浅灰色灰岩夹白云质灰岩, 150m *Pseudoschwagerina moelleri,* *Rugosofusulina alpina* *Boultonia willsi,* *Triticites possilus;* *Pseudocarniaphyllum orientale*	马平组 Maping Fm 浅灰色灰岩夹砂岩，具球状构造。 96—126m *Quasifusulina longissima,* *Pseudoschwagerina subroutida,* *Rugosofusulina stabilis;* *Nephelophyllum simplex* *Pseudotimania delicata,* *Kepinophyllum sp.;* *Dictyoclostus uralicus*	包磨山组 Baomoshan Fm 砂岩夹灰岩。 450m *Robustoschwagerina schellwieni, Kepinophyllum irregulare, Dictyoclostus uralicus* 龙吟组 Longyin Fm. 350m *Sphaeroschwagerina glomerosa* *Rugosofusulina extensa* 沙子塘组 Shazitang fm. 灰岩夹泥质灰岩。 350m *Sphaeroschwagerina constans,* *Triticites parasecalicus,* *Choristites jigutensis*	马平组 Maping Fm. 浅灰色灰岩，含球状构造。 85m *Pseudoschwagerina sp.,* *Pseudofusulina crassispira.* *Rugosofusulina hutienensis* *Triticites subventicocus,* *Dictyoclostus uralicus*
		威宁阶	黄龙组 Huanglung Fm. 浅灰色灰岩及白云质灰岩, 60cm *Fusulinella bocki,* *F. pseudobocki,* *Fusulina quasicylindrica,* *Pseudostaffella sp.,* *Koninckophyllum sp.,* *Lithostrotion intermedium,* *Caninia yohi*	黄龙组 Huanglung Fm. 浅灰色灰岩及白云质灰岩。 250-300m *Fusulinella bocki,* *F. obesa* *Pseudostaffella sphaeroidea,* *P. composita,* *Profusulinella parva,* *Kionophyllum dibunum*	威宁组 Weining Fm. 灰白色灰岩夹硅质岩。 115—312m *Fusulinella pseudobocki,* *Profusulinella weiningica,* *Fusulina okensis,* *Pseudostaffella antiqua posterior,* *Choristites mansuyi,* *Plicatifera chaoi;* *Carinthiaphyllum exquisitum,* *Kionophyllum ovatum*	威宁组 Weining Fm. 深灰色灰岩夹白云质灰岩， 36m *Fusulina sp.,* *Fusulinella sp.,* *Profusulinella sp.,* *Pseudostaffella antiqua posterior*	威宁组 Weining Fm. 浅灰色灰岩，鲕状灰岩夹白云质灰岩。 120m *Fusulinella bocki,* *Profusulinella ovata,* *Pseudostaffella antiqua posterior* *Carcinophyllum sp.,* *Semicostella panxianensis*
			大塘组 Datu Fm. 灰白色白云岩夹灰岩透镜体, 713m *Fusulinella bocki, F. pseudobocki*				
	下统（丰宁统）	大塘阶	罗城组 Locheng Fm. 泥质灰岩夹燧石结核。 600m *Vaccilis cephalum anastomosum* *Lithostrotion irregulare,* *Lochengia sp.*	上司组 Shangssu Fm. 深灰色结晶灰岩夹白云质灰岩。 400—650m *Kueichouphyllum heishihkuanense,* *Aulina rotiformis;* *Yuanophyllum kansuense.* *Gigantoproductus edelburgensis*	赵家坝组 Zhaojiaba Fm. 灰色灰岩夹白云质灰岩 200m *Gondolina weiningensis,* *Homoceras cf. subglobosum* *Palaeomilia stuftchburyi*	赤分组 灰色灰岩，顶岩及硅质岩。 322.m *Chonetes sp.,* *Syringopora sp.*	岩石岭段 Yanshiling mem. 浅灰色灰岩及白云质灰岩。 45.m *Striatifera angusta.* *Gondolina spp.* *Gigantoproductus sp.*
			寺门组 Szumen Fm. 砂岩 夹煤层。 200—300cm *Kueichouphyllum sp.;* *Neuropteris sp.*		曹海组 Caohai Fm. 泥灰岩及白云质灰岩。 920m 可分为鹰子塘段，十里铺段及新官厅段。 *Kueichouphyllum sinensis, Michelinia weiningensis, Clisiophyllum vesiculosum,* *Lithostrotion pauciradiale; Gigantoproductus giganteides.* *Vitiliproductus gräberi, Delepinea subcarinata,* *Megachonetes zimmermanni*		灰岩段 泥质灰岩及白云质灰岩。 57m *Kueichouphyllum sinense,* *Arachnolasma sinensis* *Neoaliophyllum sp.,* *Delepinea comoides*
			黄金组 Huangkin Fm. 深灰色灰岩，泥灰岩夹燧石层。 350-460m *Kueichouphyllum sinensis,* *Dibunophyllum fingi,* *Thysanophyllum grabaui,* *Lithostrotion portlocki,* *Megachonetes papilionacea*	旧司组 Chiussu Fm. 砂岩，页岩及泥灰岩，夹煤线， 300 m *Kueichouphyllum sinensis,* *Thysanophyllum shaoyangense,* *Vitiliproductus graberi,* *Megachonetes zimmermanni,* *Sublepidodendron sp.*	鹰子塘段 Bajrwan Fm 灰黑色钙质页岩，含硅质结核。 118m *Schuchertella magna,* *Fusella shaoyangensis,* *Phychomarotoechia xuangchengensis;* *Keyserlingophyllum sp.*		万寿山段 Wanshoushan mem. 粉砂岩，页岩夹泥灰岩。 产腕足类化石。 11m
		岩关阶	英塘组 Yingtang Fm. 泥质灰岩及砂质灰岩160-300m. *Pseudouralinia gigantea* *Keyserlingophyllum sp., Eochoristites sp., Fusella sp.*	汤耙沟组 Tangpakou Fm. 深灰色泥质灰岩；石英砂岩及页岩。 160m *Pseudouralinia gigantea,* *P. tangpakouensis,* *Eochoristites neipentaiensis,* *Martiniella chinglungensis*	?	?	炎方组 Yanfang Fm. 浅灰色泥质灰岩及燧石灰岩。 33m *Pseudouralinia gigantea.* *Cystomichelinia sp.,* *Fusella sp.*
			鸭吾组 Yaoyunting Fm. 灰岩及生物灰岩 · 50-250m *Pseudouralinia tangpakouensis, Schuchertella sp.*				
			英岗组 Yinggoutang Fm 泥质灰岩及白云质灰岩 · 60-140m *Cystophrentis kolaohoensis* *Schuchertella gelaohoensis*	革老河组 Kolaoho Fm 上部为深灰色泥质灰岩夹页岩，下部白云质灰岩。 150m *Cystophrentis kolaohoensis,* *Schuchertella gueizhouensis,* *Composita glabosa,* *Pseudolabechia huanjiangensis, Pleriferostroma kueichowense*			?
			马鞍组 Matang Fm. 泥质灰岩及白云质灰岩 90m. *Composita hunanensis* *Schuchertella gelaohoensis*				
下伏地层			D_3 融县组	D_3 老君组		D_3 代化组	D_3 宰格组
参考文献			2、6	5 6	7	8	9 10

中国石炭系对比表(2)

系	统	阶	南方区				
			8 四川龙门山 Longmenshan, Sichuan	9 福建西南部 SW Fujian	10 海南岛中部 Central Hainan	11 浙江杭州 Hangzhou, Zhejiang	12 江苏南京 Nanjing, Jiangsu
上覆地层			P_1 栖霞组	P_1 栖霞组	P_1 峨查组	P_1 栖霞组	P_1 栖霞组
石炭系	上统（卡西莫夫统～格舍尔统）	乌平阶	船山组 Chuanshan Fm. 浅白色灰岩，含球状构造。 20.5m *Eoparafusulina bella, E. ovata, Rugosofusulina alpina, R. subelliptica*	船山组 Chuanshan Fm. 灰色致密灰岩，夹白云质灰岩。 138m *Triticites simplex, Rugosofusulina alpina, Zellia chengkungensis, Caninia kuehsienensis*	光龙山组 Guangpianshan Fm. 灰白色灰岩，含燧石结核。 180m *Pseudoschwagenina sp., Pseudofusulina sp., Schwagerina guangpianshanensis* —断层— 乐东河组 Ledonghe Fm 砂质页岩 粉砂岩。 370m *Echinoconchus punctatus, Uncinunellina cf. wangenheimi, Marginifera aff pusilla; Polypora cf. megastoma*	船山组 Chuanshan Fm 深灰色灰岩，含球状构造。 115～244m *Pseudoschwagerina moelleri, Quasifusulina longissima, Triticites parvulus, Rugosofusulina alpina, Caninia cf. mapingensis*	船山组 Chuanshan Fm. 浅灰色灰岩，中部夹球状构造。 69m *Pseudoschwagerina moelleri, Triticites parvulus, T. minimus, Caninia kuehsienensis, Lithostrotion mengi*
		钦宁阶	黄龙组 Huanglung Fm. 浅白色纯灰岩及蠕状灰岩。 101.5m *Fusulinella bocki, F. praecolaniae, Profusulinella deprati, Pseudostaffella sphaeroidea, Fusiella praetypica, Koninckocarinia sp.*	黄龙组 Huanglung Fm 灰色厚层灰岩及白云质灰岩夹礁状灰岩。 75～113m *Profusulinella priscoides, P. parva convoluta, P. rhomboides, Eofusulina triangula, Fusulina sp.; Chaetetes fungtanensis*	石岭群 Shiling Gr. 深灰色灰岩及白云质灰岩。 500m. *Chaetetes ? sp.*	黄龙组 Huanglung Fm 灰白色灰岩及纯灰岩，底部为白云岩。 150～280m *Fusulinella obesa, Pseudostaffella khotunensis, Eofusulina sp., Fusulina sp.; Chaetetes floxilis*	黄龙组 Huanglung Fm. 灰白色灰岩，底部为粗晶灰岩及白云岩。 90m *Fusulinella praebocki, Fusulina quasicylindrica, Profusulinella parva, Pseudostaffella sphaeroidea; Arachnastracea cf. kaipingense; Choristites mosquensis*
	下统（丰宁统～）	大塘阶	Upper Tsungchangkou Gr. 上总长沟群 浅灰色蠕状灰岩及灰质灰岩。 51m *Arachnolasma reticularis, A. sinense aichiapingense, Dibunophyllum shangcheiense, Strintifera sp., Giganfoproductus sp.*	林地组 Lindi Fm. 陆相砂砾岩及粉砂岩。 200～300m *Rhodeopteridium chinghaiense, R. cf. sparsa, Neuropteris gigantea, Triphyllopteris sp.*	青天峡组 Qingtianxia Fm. 灰黑色碳质页岩及粉砂质页岩。 450～580m *Giganfoproductus giganteus, Spirifer cf. bisulcatus, Ctisiophyllum sp*	叶家塘组 Yejiatang Fm 灰色砂岩 页岩夹煤层。 50～110m *Neuropteris gigantea, Archaeopteris gothani Lepidodendron sp*	和州组 Hochow Fm. 泥质灰岩夹页岩。 18m *Yuanophyllum kansuense, Lithostrotion irregulare; Giganfoproductus sp., Eostaffella sp*
							高骊山组 Kaolishan Fm. 灰绿色砂质页岩，粉砂岩夹煤线。 44m *Sublepidodendron mirabile, Lepidodendron hirmeri; Pugilis hunanensis*
		若关阶	Lower Tsungchangkou Gr. 下总长沟群 灰白色灰岩，白云岩及蠕状灰岩。 59m *Pseudouralinia simplex, Caninia sp., Ptychomarotoechia sp., Leptagonia analoga*		石英片岩及绢云母片岩。 1100m *Fusella sp.*	孙藏坞组 Zhuzangwu Fm 砂岩及页岩 夹砾岩。 26～74m *Sublepidodendron wusihense, Lepidodendron sp.*	金陵组 Kinling Fm 灰黑色灰岩夹砂岩。 9m *Pseudouralinia fangpakouensis, Syringopora ramulosa; Eochonetes nepentaiensis, Ptychomarotoechia kinlingensis*
或							
下伏地层			D_3 茅口组	D 南蜡群	D_3 亚岭群	D_3 西湖组	D_3 五通组
参考文献			6	11	12, 13	14	15

中国石炭系对比表(3)

系	统	阶	南方区	西北区			
			13 江苏滨海 Binhai, Jiangsu	14 甘肃迭部 Tewo, Gansu	15 甘肃靖远 Jingyuan, Gansu	16 青海祁连山南坡 S. Chilienshan, Qinghai	17 新疆西昆仑山 W. Kunlun, Xinjiang
上覆地层			P_1 栖霞组(2)	P_1 栖霞组	P_1 下二迭统	P_1 巴音河群	P_1 棋盘组
石炭系	上统(一套灰岩)	乌拉阶	船山组 Chuanshan Fm 灰岩。 *Quasifusulina cf. compacta*, *Rugosofusulina complicata* *Pseudofusulina cf. richthofeni speciosa*	臭海组 Gahai Fm. 灰色灰岩。 275m *Quasifusulina longissima*, *Pseudoschwagerina moelleri*, *Triticites simplex*	"太原组" "Taiyuan Fm." 灰黑色灰岩夹页岩。40m *Bradyphyllum sp.*, *Dictyoclostus taiyuanfuensis*, *D. uralicus*, *Linoproductus cora*, *Choristites norini*, *Brachythyrina strangwaysi*	"马平组" "Maping Fm." 灰岩。 厚度不详 *Pseudoschwagerina moelleri*, *Triticites spp.*	上石炭统上部 浅灰色灰岩，含球状粒壳 111—220m *Pseudoschwagerina miharaensis*, *P. subrotunda*, *Quasifusulina paracompacta*, *Zellia colanae*
		钺宁阶	黄龙组 Huanglung Fm. 灰岩。 *Fusulina schellwieni* *Pseudostaffella kremsi*, *Profusulinella ovata*, *Fusulinella cf. pseudobocki*	岷河组 Minhe Fm. 灰色灰岩。 363m *Pseudostaffella sphaeroidea*, *Fusulina schellwieni* *Profusulinella parva* *Caninia sp.*	羊虎沟组 Yanghukou Fm 砂页岩夹灰岩及煤层。80m *Dictyoclostus hauyüensis*, *Choristites sowerbyi*, *Lepidodendron aolungpylukense*, *Neuropteris sp.* 靖远组 Tsingyuan Fm. 页岩、砂岩夹灰岩及煤层。 130—170m *Choristites yanghukouensis* *Gastrioceras cf. listeri*, *Neuropteris cf. gigantea*, *Eumorphoceras bisulcatum aff. varicatum*	克鲁克组 Keluke Fm. 灰岩、页岩，砂岩夹煤层。 548m *Pseudostaffella sphaeroidea*, *Pseudowedekindellina prolixa*, *Profusulinella primitiva*, *Choristites yanghukouensis* *Rhodea chinghaiensis*	上石炭统下部 浅灰色灰岩夹页岩。 150m *Pseudostaffella sphaeroidea*, *Profusulinella praetypica*, *Pseudowedekindellina prolixa*, *Fusulina schellwieni*, *Lophaphyllidium sp.*, *Choristites sp.*
	下统(一套灰岩夹碎屑岩)	大塘阶	和州组 Hochow Fm. 灰岩。 *Eostaffella evolutis*, *E. accepta* *E. vasta* 高骊山组 Kaolishan Fm. 灰黑色页岩。 *Neuropteris sp.*, *Cardiopteridium spitzbergense* *Rhodeapteridium sp.*	岳阳组 Lueyang Fm. 灰色灰岩、鲕状灰岩，夹砂质页岩。 1290m *Kueichouphyllum sinense*, *Aulina cf. senex*, *Striatifera cf. striata*, *Gigantoproductus giganteus*	臭牛沟组 Chaniukou Fm. 砂页岩、泥灰岩夹煤层。 357m *Aulina sp.*, *Lophophyllidium sp.* *Gigantoproductus geniculatus*, *Echinoconchus elegans*, *Rugosochonetes loguessianus*, *Lepidodendron volkannianum*, *Neuropteris cf. antecedens*	怀头他拉组 Huaitoutala Fm. 灰岩、页岩夹煤层。 1100m *Yuanophyllum kunsuense*, *Lithostrotion irregulare*, *Gigantoproductus giganteus*, *Thysanophyllum sp.*, *Orinastraea sp.*	希什拉普组 Heshilapu Fm. 灰岩、页岩夹砂岩砾岩。 909m *Yuanophyllum sp.*, *Dibunophyllum sp.*, *Gigantoproductus giganteus*
		岩关阶	金陵组 Kinling Fm. 灰岩。 *Polygnathus bischoffi*, *Pseudopolygnathus nodomarginatus*, *Neoprioniodus barbatus*, *Ptychomarotoechia kinlingensis* ?	益哇沟组 Yiwagou Fm. 灰色灰岩夹泥质灰岩。 602m *Pseudouralinia gigantea*, *P. tangpakouensis concave*, *Ptychomarotoechia kinlingensis*, *Mesoplica sp.*		城墙沟组 Chengchiangou Fm 下部砾岩，上部灰岩及砂岩。 282 m *Caninia cf. cylindrica* *C. cf. juddi*, *Zaphrentis ? sp.*, *Lophophyllidium sp*	提士纳夫群 Dishinafu Gr. 红色砂岩，砾岩。(D—C)
下伏地层				D_3 铁山群	D_1 老君山群	D_3 上泥盆统	
参考文献			16	17	18	19	20，90

中国石炭系对比表(4)

系	统	阶	西藏——滇西区				
			16 西藏喜马拉雅 Himalaya, Xizang	19 西藏日土 Ruto, Xizang	20 西藏昌都 Qabdo, Xizang	21 云南保山 Baoshan, Yunnan	22 四川巴塘 Batang, Sichuan
上覆地层			P₁ 曲布组	P₁ 卷龙共巴组	P₁ 养益组	P₁ 下二迭统	P₁ 甲浪组
石炭系	上统—查天统—	马平阶	断层 基龙组 Jilong Fm. 查雅石英砂岩段。 700m 粘砂岩段。 65–1m *Stepanoviella gracilis,* *Lissochonetes cf. geinitxianus,* *Attenuatella convexa,* *Trigonotreta cf. nyrsahensis,* *Empodesma sp.* 扎达日崇砾岩段 30m	龙木错群 Longmuhu Gr. 石英砂岩、泥灰岩及灰岩。 >66m *Boultonia willsi.* *Triticites altus.* *Pseudofusulina ovata* *Schwagerina guembeli pseudoregularis* *Meekopora rotogensis,* *Fistulipora timorensis*	里查组 Licha Fm 灰岩，白云质灰岩夹页岩。 365m *Pseudoschwagerina muongthensis,* *Sphaeroschwagerina glomerosa.* *Triticites parvulus,* *T. longus,* *Choristites pavlovi,* *Kepingophyllum polythecaloidea,* *Tschussovskenia incerta*	上石炭统 >490m 上部为玄武岩。 下部为砂质页岩，粉砂岩，砾岩，石英砂岩及生物灰岩。 *Triticites pustillus,* *T. parvulus.* *Eoparafusulina pseudosimplex,* *Fusulinella rhomboides.* *F. cf. subrhomboides,* *Choristites cf. abnormalis*	顶坡组 Dingpo Fm 灰色灰岩夹含蜓灰岩。 196m *Staffella batangica,* *Zellia heritschi,* *Triticites subrhomboides,* *Pseudoschwagerina batangica*
		威宁阶	?	?	鳌曲组 Aoqu Fm. 灰岩，含燧石结核或条带。 56m *Fusulina schellwieni,* *Fusulinella obesa,* *Pseudostaffella sphaeroidea,* *Profusulinella parva* *Linoproductus planata* *Avonia subtuberculata,* *Tschernowiphyllum mangkangense*		扎普组 Zhapu Fm. 浅灰色含蜓粒灰岩及灰岩。 335–364m *Fusulinella praebocki,* *Fusulina pseudokonnoi,* *Pseudostaffella sphaeroidea,* *Profusulinella paraaljutovica*
	—下统—	大塘阶	纳兴组 Naxing Fm. 砾岩，砂质岩及灰岩。 1866m *Streiblopteria hemisphaerica,* *Wilkingia nyanangensis,* *Schuchertella cf. gueizhouensis,* *Fusella yaliensis,* *Composita tibetana,* *Marginirugus cf. magnus*	下石炭统 砂岩，砾岩及灰岩。 400–500m *Cleiothyridina tenuilineata,* *Camarospira fabulites,* *Yarirhynchia concava,* *Nucleospira miaiu,* *Avonia sp.*	马查拉组 Machala Fm. 生物碎屑灰岩，砂质页岩，砂岩及砾岩。 1680m *Eostaffella galinae,* *E. mosquensis,* *Gondolina weiningensis,* *Giganteproductus moderatus,* *Kueichouphyllum sinense,* *Diphyphyllum hochingpingense,* *Aulina carinata,* *Palaeosmilia segia*	云瑞组段 Yunruijie mem. 蜓状灰岩，灰岩夹泥质灰岩。 150m *Kueichouphyllum heishihkuanense,* *Donophyllum insolitum,* *Palaeosmilia fraterna,* *Giganteproductus sp.* 石花洞段 燧石灰岩夹泥质灰岩及蜓状灰岩。 47–110m *Kueichouphyllum sinense,* *Palaeosmilia fraterna,* *Heterophyllum yunnanensis,* *Giganteproductus sp.*	许池卡组 Xuchika Fm. 浅灰色蜓状灰岩及生物灰岩。 140–200m *Eostaffella irenae,* *Arachnolasma sinense,* *Dibunophyllum sp.,* *Corwenia cf. rugusa* *Kueichouphyllum sp.*
		岩关阶	Upper part of Yali Fm 亚里组上段 灰岩、页岩。 60m *Imitoceras xizangense,* *I. orientalis,* *Gattendorfia yaliana,* *Tylothyris cf. pseudopostera,* *Pseudosyrinx keokuk*	未出露	乌前纳组 Wuqingna Fm. 灰岩，泥灰岩、含燧石条带。 510m *Praewaageenoconcha kiangsuensis,* *Eochoristites sp.,* *Cystophrentis kolaohoensis,* *C. flabelliformis,* *Kueichowpora sp.*	鱼科段 Yudong mem. 灰色灰岩夹页岩，含海绿石。 10–20m *Eochoristites transversa,* *Echinoconchus lianshanensis,* *Zaphrentis parallelus,* *Fasiculophyllum omalinsi*	巴乡岭组 Baxiangling Fm 浅灰色含蜓粒灰岩。 36m *Keyserlingophyllum sp.*
下伏地层			亚里组下段		D_3 羌格组	D_3 "独家村群"	上泥盆统
参考文献			22	22	22 23	24	23, 25

中国石炭系对比表(5)

系	统	阶	华北区				
			23 宁夏胡芦司太 Hulusitai, Ningxia	24 辽宁本溪 Benxi Liaoning	25 河北唐山 Tangshan, Hebei	26 山西太原 Taiyuan, Shanxi	27 山东淄博 Zibo Shandong
上覆地层			P_2 山西组	P_2 山西组	P_2 山西组	P_2 山西组	P_2 山西组
石炭系	上统（太原统）	乌拉山阶	太原组 Taiyuan Fm. 黄褐色细砂岩及黑色页岩互层，夹灰岩及煤层。250m *Rugosofusulina cf. complicata, Quasifusulina cf. longissima, Dictyoclostus taiyuanfuensis, Caninia sp., Neuropteris ovata, Lepidodendron szeianum*	太原组 Taiyuan Fm. 灰黑色页岩、砂岩，夹灰岩及煤层。80-140m *Sphenophyllum oblongifolium, Neuropteris ovata, Lepidodendron oculus-felis, Archnastraea manchurica, Choristites nikitini*	赵各庄组 Zhaogezhuang Fm 深灰色粉砂岩，页岩及灰色细砂岩夹煤层。55-90m *Neuropteris ovata, Pecopteris feminaeformis, Stigmaria ficoides, Palaeolodon sp.* 开平组 Kaiping Fm. 灰色细砂岩，粉砂岩夹页岩不纯灰岩及煤层。60-100m *Dictyoclostus taiyuanfuensis, Choristites noriali, Triticites parvulus*	太原组 Taiyuan Fm. 黑色页岩，砂质页岩，灰白色砂岩夹灰岩及煤层。92-116m *Pseudoschwagerina texana, Rugosofusulina complicata, Triticites subnathorsti, Quasifusulina longissima, Choristites cf. pavlovi, Neuropteris ovata, Sphenophyllum oblongifolium*	太原组 Taiyuan Fm. 深灰色砂质页岩，细砂岩，夹灰岩及煤线。160.7m *Dictyoclostus taiyuanfuensis, Choristites shantungensis, Schwagerina richthofeni, Rugosofusulina complicata, Lophacarinophyllum sp., Neuropteris ovata, Sphenophyllum cf. thonii*
		威宁阶	本溪组 Penchi Fm. 灰白，灰黄色砂岩及灰黑色页岩，夹灰岩及煤层或煤线 494m *Choristites norini, C. yanghukouensis, Marginifera schartimiensis, Gastrioceras sp., Linopteris brongniarti, Neuropteris gigantea*	本溪组 Penchi Fm 灰色砂岩、砂质页岩，夹灰岩及煤层。100-200m *Fusulina cylindrica, Fusulinella pseudobocki, Pseudostaffella sphaeroidea, Taitzehoella taitzehoensis, Lithostrotion kaipingense, Choristites mosquensis, Neuropteris gigantea*	唐山组 Tangshan Fm. 灰色页岩、粉砂岩，细砂岩夹灰岩及煤层。50-70m *Neuropteris kaipingiana, Choristites mosquensis, Fusulina kaanoi, Fusulinella bocki, Pseudostaffella sphaeroidea, Arachnastradea kaipingense*	本溪组 Penchi Fm. 深灰色页岩，砂质页岩，夹灰岩及煤层。23m *Enteletes hemiplicata, Marginifera pusilla, Phricodothyris asiatica, Fusulina fortissima*	本溪组 Penchi Fm. 灰色页岩，粉砂岩夹灰岩及煤层。45.4m *Choristites mansuyi, Sphenopteris cf. eurasiatica, Lepidodendron sp.*
	下统（半坪沟）	大塘阶					
		岩关阶					
下伏地层			上寒武统	O_2 马家沟组	O_2 马家沟组	O_2 峰峰组	O_2 马家沟组
参考文献			26	27	28	29	30

中国石炭系对比表(6)

系	统	阶	华北区	北方区			
			29 江苏贾汪 Jiawang, Jiangsu	19 新疆波罗霍洛山 Boluohuoluoshan, Xinjiang	30 甘肃北山 Beishan, Gansu	31 内蒙古乌兰察布盟 Ulanqab Meng, Nei Mongol	32 吉林中部 Central, Jilin
上覆地层			P_1 山西组	?	P_1 双堡塘组	P_1 呼格特组	P_1 寿山组
石炭系	上统（查天统）	乌平阶	太原组 Taiyuan Fm. 灰黑色页岩，砂岩夹灰岩及煤层。 156m *Quasifusulina longissima*, *Rugosofusulina* sp., *Schwagerina* sp., *Dictyoclostus taiyuanfuensis*, *Choristites* cf. *shantungensis*, *Neuropteris ovata*	乌平阶 凝灰岩，底部为煤层。	干泉组 Ganquan Fm. 火山岩，粉砂岩夹灰岩。 6109m *Phricodothyris asiatica*, *Choristites pavlovi*, *Eoasianites* sp., *Agathiceras* sp.	阿木山组 Amushan Fm. 砂岩，板岩，火山岩夹灰岩。 1300–3000m *Pseudoschwagerina sphaerica*, *P. texana*, *Quasifusulina spatiosa*, *Triticites amushanensis*, *Kepingophyllum* sp.	石咀子组 Shijuzi Fm 灰岩夹少量砂板岩。 1000–1320m *Pseudoschwagerina uddeni*, *P. borealis*, *Rugosofusulina* cf. *vacuta*, *Triticites laxus*, *Schwagerina* cf. *mutabilis*
		威宁阶	Penchi Fm. (Quanwangtou Fm.) 本溪组（黑旺头组） 灰色灰岩，页岩及盛土层页岩。 57m *Profusulinella fukujiensis*, *Pseudostaffella kanumai*, *Choristites* sp., *Chaetetes* sp.	威宁阶 下部灰岩，上部砂岩，砾岩夹灰岩。 600–700m *Profusulinella* cf. *prisca*, *Pseudostaffella* sp., *Choristites crasicostatus*, *Phricodothyris ovata*, *Chaetetes lungtanensis*, *Petalaxis styloxis*	及茂台子组 Jijitaizi Fm 板岩及大理岩。 1038m *Fusulinella provecta*, *Pseudostaffella* sp., *Pseudowedekindellina prolixa*, *Choristites gobicus* 石板山组 Shibanshan Fm 浅黑岩及灰岩。 >1100m *Choristites* sp., *Lithostrotion* cf. *subtilisum*	本巴图组 Benbatu Fm. 火山岩，凝灰岩夹灰岩。 >3000m *Pseudostaffella* sp., *Profusulinella* sp., *Schubertella obscura*, *Amygdalophyllum* sp., *Brachythyrina* cf. *rectangula*	磨盘山组 Mopanshan Fm. 灰岩及燧石灰岩。 650–870m *Pseudostaffella* sp., *Profusulinella* sp., *Fusulinella* sp., *Fusulina* sp., *Choristites* sp.
	下统（丰宁统）	太塘阶		大塘阶 灰岩夹页岩及砂岩。 1200–1700m *Kueichouphyllum* aff. *sinense*, *K. heishihkuanense*, *Yuanophyllum kansuense*, *Dibunophyllum turbinatum*, *Palaeosmilia regia*, *Fusella ashalaensis*, *Gigantoproductus sarsimbaii*, *Striatifera striata*, *Megachonetes zimmermanni*	白山组 Baishan Fm. 千枚岩，火山岩夹大理岩。 >2300m *Kueichouphyllum heishihkuanense*, *Lithostrotion irregulare*, *Thysanophyllum* cf. *grabavi*, *Gangamophyllum hamiense yamansuense*, *Gigantoproductus edelburgensis*	Aomugenhuduge Fm. 敖木根哼都格组 石英砂岩，夹灰岩及页岩。 >300m *Sugiyamaella sinensis*, *Lithostrotion stavellense*, *Siphonophyllia* cf. *cylindrica*, *Rhipidomella* cf. *cuspidata*, *Fusella ussiensis*, *F. taidomensis*	鹿圈屯组 Luquantun Fm. 页岩、粉砂岩及火山岩，夹透镜体灰岩。 1200m *Kueichouphyllum sinense*, *K. kansuense*, *Dibunophyllum vaughani*, *Lithostrotion asiatica*, *Aulina rotiformis*, *Gigantoproductus edelburgensis*, *Neuropteris* cf. *gigantea*
		岩关阶		岩关阶 红褐色砾岩，粗砂岩及灰岩。 420m *Dictyoclostus robustus*, *Syringothyris altaica*, *Pseudosyrinx mylkensis*, *Welleria subtrigona*, *Sugiyamaella* sp.	线条山组 Lutiaoshan Fm 553–1924m *Syringothyris altaica*, *S.* cf. *texta*		Beitongqigou Fm. 北通气沟组 粉砂岩，板岩夹灰岩。 >200m *Fusella biplicatus*, *F. lonisianensis*, *Brachythyris peculiaris*
下伏地层			O_2 马家沟组	S 志留系	中、上泥盆统	D_3 色日巴彦敖包组	S_{2-3} 二道沟组
参考文献			31, 32	21, 33	17	34, 35	36, 37

中国石炭系对比表(7)

中国石炭纪陆相地层的划分和对比

吴秀元、 赵修祜
（中国科学院南京地质古生物研究所）

地球上的陆生维管植物自志留纪晚期开始出现以来到泥盆纪晚期有一个很大的发展，但当时因古地理气候在全球差异不大，尚未显出明显的植物地理分区现象，直到早石炭世，安加拉古陆上开始出现了一些独特的植物分子，地球上植物地理分区才初露端倪，中国的天山、兴安岭地槽区及其以北的地区内是安加拉植物群分布区。在早石炭世时，除安加拉植物群分布区以外的中国其他地区的陆地上还生长着与欧美一致的植物分子，称欧美植物群。直至晚石炭世时才开始出现东亚独特的、以大羽羊齿类植物为代表的华夏植物群，或称大羽羊齿植物群；位于冈瓦纳古陆的冈瓦纳植物群仅在我国西藏的雅鲁藏布江以南的定日县和定结县等地的二叠纪地层中有所发现。本地层表根据植物地理分区结合地质发展演化历史的特征，将中国石炭纪陆相地层划分为两大区，即北区和南区，南区又可按照陆相地层的发育不同而划分出华北分区、华南分区及西北分区。（附图）

一、北区——安加拉植物地理区

天山、阴山以北为广大的天山-兴安岭地槽区，或称中国北方槽区，石炭系主要为地槽型浅海和海陆交互相碎屑岩和各类火山岩沉积，其中所含植物自早石炭世开始显示出安加拉植物群面貌。但由于地槽区构造活动频繁，并伴有火山活动，陆相地层多不完整，各地亦不易对比，只能选一些沉积较完整，化石较丰富从而时代较明确的地层加以讨论，文中所引资料系新疆区调队地层组及黄本宏(1978)提供，谨此致谢。

1. 下石炭统

（1）南明水组：准噶尔地区的南明水组，名称来源于1930年袁复礼的“南明水千枚岩”，1976年《新疆地层表》改称南明水组，并限定其时代为早石炭世晚期，它主要由浅-滨海相陆源碎屑岩、火山碎屑岩组成，其中含有丰富的动植物化石，腕足类以 *Gigantoproductus*、*Syringothyris*、*Linoproductus* 为代表，植物化石不但有早石炭世晚期（韦宪期）的重要分子，如 *Archaeocalamites scrobiculatus*，而且有安加拉植物分子，如 *Caenodendron primaevum*、*Chacassopteris consinna*，特别是后者为西伯利亚的库兹涅茨克和米努辛盆地的韦宪期至纳缪尔早期的特有分子，也发现于蒙古的韦宪期（Daber，1972），是早石炭世安加拉植物群的标志化石。

（2）滴水泉组：在西准噶尔裕民县一带以及卡拉麦里山滴水泉至双井子一带，与南明水组时代大致相当的一套陆相地层，由新疆石油管理局1957年命名为滴水泉组，它主要由陆相砾岩、砂岩、粉砂岩夹页岩和煤线组成，内含丰富的植物化石：*Archaeocalamites*

scrobiculatus、*Mesocalamites cistiformis*、*M. ramifer*、*Sphenophyllum tenerrimum*、*Sphenopteris divaricata*、*Neuropteris bulupalganensis*、*Cardiopteridium payvulum*、*Lepidodendron* sp. 以及安加拉植物分子 *Demetria asiatica*、*Cardioneura microphylla*、*Caenodendron karagandense*、*Koretrophyllites* sp.。这些植物分子也显示了韦宪期至纳缪尔期早期的特征。

2. 中石炭统

(1) 巴塔玛依内山组：为 1965 年新疆地质局区测队创名，标准剖面在东准噶尔克拉麦里的巴塔玛依内山，主要由中酸性火山岩、火山碎屑岩夹陆相碎屑岩和煤线组成，其中含有大量的安加拉植物分子，如 *Angaropteridium cardiopteroides*、*Angaridium* cf. *submongolium*、*Noeggerathiopsis* sp.、*Neuropteris* cf. *pulchra*。本组与上覆含有 *Gastrioceras*、*Pseudostaffella*、*Profusulinella* 的石钱滩组为不整合，而又不整合于早石炭世晚期的南明水组、滴水泉组之上，其时代为中石炭世早期，相当于西欧纳缪尔 A—B 期。

(2) 哈尔加乌组和卡拉岗组：位于西准噶尔，其时代相当于巴塔玛依内山组。哈尔加乌组为新疆地质局区测队 1964 年建立的，标准地点在托里喇叭河一带，主要为陆相中-基性火山岩、火山碎屑岩沉积，含 *Calamites* sp.、*Mesocalamites cistiformis* 以及 *Angaropteridium cardiopteroides*、*Noeggerathiopsis theodori*。与其下伏滴水泉组为不整合(局部地区为整合)；与其上覆的卡拉岗组为整合接触。卡拉岗组是新疆地质局第三区测大队 1960 年建立的，建名地点在托里县玛依拉山西部卡拉岗河一带，以酸性火山岩为主，底部常夹砂岩、粉砂岩和煤，含有较多的安加拉分子，如 *Angaropteridium cardiopteroides*、*Noeggerathiopsis theodori*、*N. batshatensis*、*Zamiopteris* sp.、*Cardioneura sibirica*，同时也有 *Calamites* sp.、*Mesocalamites* sp.、*Sphenophyllum* sp. 等，虽然上述植物分子在早石炭世大部分已存在，但其中 *Zamiopteris* 可能从中石炭世才开始出现，而 *Mesocalamites* 在中石炭世纳缪尔期最为繁盛。另外，由于哈尔加乌组和卡拉岗组位于属于韦宪期植物群之上，而又位于含有中石炭世较低的鳞带之下，它们之间都以不整合接触，其时代只能属于中石炭世早期的纳缪尔期，相当于祁连山北麓的靖远组，也相当于中亚的卡拉岗达组。

(3) 上石炭统杨木岗组：黑龙江省尚志县的杨木岗组是北方槽区东部属于安加拉植物群晚石炭世的一个代表岩组，由粉砂岩、板岩夹少许凝灰熔岩组成，据黄本宏研究，出现最多的属是 *Neuropteris* 和 *Noeggerathiopsis*，其中 *Neuropteris orientalis*、*N. mrassiensis*、*N.* cf. *paimbaensis*、*N. dichotoma*、*N. plicata*、*N.* cf. *otozamioides* 等，后二种经常出现于华北的太原组，其余各种均为安加拉大陆晚石炭世重要分子，而 *Noeggerathiopsis latifolia*、*N. subangusta* 是晚石炭世至早二叠世常见分子。另外一些属如 *Angaridium* 在安加拉古陆繁盛于中、晚石炭世，早二叠世早期有个别种存在，而 *A. potaninii*、*A. submongolicum* 都是晚石炭世的重要化石；*Angaropteridium* 一属延续时间较长，*A. cardiopteroides* 是整个石炭纪以及早二叠世早期均有其存在。杨木岗组之上覆地层为含有 *Schwagerina*、*Monodiexodina*、*Parafusulina* 等早二叠世鳞类化石的地层，所以将杨木岗组归于晚石炭世较为合理。就杨木岗组的植物分子来看，大体可与安加拉古陆库兹涅茨克盆地的 II_2 亚系下部的马祖罗夫(Мазуровский)——阿雷卡耶夫层（Алыкаевский）的植物分子相比较。

与杨木岗组时代大致相当的是位于黑龙江布特哈旗（扎兰屯）哈多河公社的哈多河组，由火山碎屑岩夹砂泥质板岩组成，夹薄煤 5 层，厚约 500 米左右，其中所含植物化石丰

富，计有 *Angaropteridium cardiopteroides*、*A.* sp. (cf. *A. tyrganicum*)、*Angarocarpus* cf. *tychensis*、*Noeggerathiopsis* cf. *loriformis*、*N.* cf. *derzavinii*、*Cardioneura* cf. *topkiensis*、*Neuropteris* sp.、*N.* cf. *tomiensis*、*N.* aff. *izylensis*、*Dicranophyllum* sp.、*Angarodium* aff. *mongolicum*、?*Autophyllites* sp.、*Paracalamites* sp.。这些植物分子所反映的时代虽然可以从中、晚石炭世到早二叠世，但综观整个植物群的组合特征以及从区域地质上分析，将哈多河组归于晚石炭世较为适宜。

二、南区——欧美植物地理区和华夏植物地理区

在天山、阴山及兴安岭一线以南，大致北纬 42° 以南的中国广大地区，石炭纪以海陆交互相含煤沉积和浅海相灰岩为主，由于各地的地质发育历史不同，石炭纪的陆相及海陆交互相沉积也因地而异，大致可以将其划分为华北分区、华南分区和西北分区。华北分区大致包括内蒙古阴山地轴以南，贺兰山以东，秦岭大别山以北的广大地区，大致相当于大地构造上的"中朝陆台"范围，自中陶奥世晚期，整个地台上升而处于剥蚀状态，直到中石炭世开始才有频繁的海进海退，所以它在石炭纪仅沉积了海陆交互相的中石炭世本溪组和晚石炭世太原组，而缺失早石炭世沉积；华南分区大致包括了秦岭、大别山以南的长江流域和珠江流域的广大地区，广泛发育着海陆交互相的早、中石炭世地层，尤以早石炭世大塘期最为发育，而到中石炭世晚期以及晚石炭世，在此广大的区域内则为广阔的浅海，至今仅在滇西墨江发现晚石炭世海陆交互相沉积；西北分区大致包括贺兰山、六盘山以西，天山-兴安岭地槽以南，昆仑山以北的甘肃、青海的广大地区，主要为祁连山分布区，石炭系发育完整，主要为海陆交互相沉积。上面三个分区，虽然地质历史发育不一，但在早、中石炭世陆地上广泛生长着欧美植物群，而到晚石炭世才开始出现华夏植物群，下文按植物群出现先后及地层时代由老至新的层序，于各分区中择取有关岩组加以讨论：

（一）欧美植物地理区

1. 下石炭统

（1）高骊山组：本组发育于苏、浙北、皖南等地，为灰黄、灰绿、紫红色页岩夹粉砂岩，石英砂岩及少量泥灰岩透镜体的海陆交互相沉积，在句容县高骊山的标准剖面中、下部，发现有 *Lepidodendron gaolishanense*、*Sublepidodendron mirabile*、*Lepidodendropsis hirmeri*、*Eolepidodendron wusihense*、*Eolep. jurongense*、*Hamatophyton verticilatum*、*Archaeocalamites* sp.、*Rhodeopteridium* sp.。而采自其他地点属于高骊山组的植物化石尚有：安徽巢县 *Cardiopteridium spetsbergense*，江苏宜兴 *Eolepidodendron nathorstii*、*Sublep. mirabile*，江苏江宁 *Lopinopteris intercalata*。在江宁孔山陈家边的高骊山组顶部发现珊瑚 *Heterocaninia tholusitabulata*、*Kueichouphyllum sinensis*，腕足类 *Neospirifer derjawini*、*Pugilis hunanensis*，由于古地理的差异，高骊山组在各地的沉积岩相也不同，在宁镇山脉及长江北岸巢县一带，高骊山组与其上覆和州组及下伏金陵组均为整合接触，金陵组到和州组反映了海进—海退—海进的一个大的沉积旋回；而在安徽广德、浙江长兴等地，自以海进碎屑岩沉积的金陵组（或称王胡村组）之上和以白云岩、灰岩为主的黄龙组以下有一套 80—100 米的以陆相为主的海陆交互相碎屑岩沉积，与上覆地层为平行不整合接触，以往通称为高骊山

组，其中具有 *Sublepidodendron mirabile*、*Sphenophyllum* sp.、*Stigmaria* sp.、*Buxtonia* sp.、*Tolmatchoffia* sp.。由于化石较少，其确切时代尚难肯定，它能否代表宁镇山脉地区的高骊山组和和州组的全部沉积或仅相当高骊山组沉积，尚待以后详细工作才能决定。在靠近中朝陆台东南缘的盐城、滨海一带，也有早石炭世的沉积，据江苏煤勘三队认为其岩相和宁镇山脉不完全一样，在下石炭统底找到许多和北美 *Hannibal* 组相同的牙形刺分子，所以他们为此建立了新的组名——老坎组，以代表该区早石炭世早期沉积。

关于高骊山组的地质时代，由于其上部含有大塘期的动物化石 *Kueichouphyllum sinensis*、*Pugilis hunanensis*，所以按照动物化石的意见，高骊山组的顶界可以是上司期的；但从对金陵组、高骊山组、和州组的地层厚度、岩性、岩相的资料分析，可以看出从金陵期到早石炭世末，苏、浙北、皖南等地的古地理面貌具有连续性和继承性的特点，它们的沉积是逐渐过渡的，说明当时的地壳活动相当稳定，但由于各地的古地理位置不同，海水自东北向西南海侵与海退时，在各地的沉积是不一致的，高骊山组的顶界和底界明显地具有时侵现象。另外，从句容高骊山标准剖面所含植物群的内容上来看，它的分子是明显地与晚泥盆世的五通群有亲密关系，大量的亚鳞木以及叶座十分细小而伸尖的鳞木是在湘中测水组甚至归于旧司早期的万寿山组中所未能找到的，它强烈地显示了杜内期的植物特征，所以综观高骊山组中动、植物化石的地质时代，可以认为高骊山组应代表自杜内晚期至韦宪期的海陆交互相沉积，并以 *Lepidodendron gaolishanense-Eolepidodendron* spp.-*Sublepidodendron mirabile* 为植物组合的代表分子，同时也是我国南方早石炭世早期(杜内期)植物群的代表分子，它大致可与斯瓦巴德群岛的早石炭世植物群相比较。

(2) 浙江的珠藏坞组和江西的华山岭组（或横龙组)：它们大体代表杜内期的沉积，与下伏地层晚泥盆世的西湖组和峡山群为连续沉积，其中所含化石有：*Sublepidodendron mirabile*、*Lepidodendropsis* sp.、*Eolepidodendron wusihense*、*Archaeocalamites* sp.、*Sphenopteris* sp.、*Rhodeopteridium* sp.。这些分子和晚泥盆世的植物分子很相似，唯在上述地层中未发现 *Leptophloeum rhombicum* 这一晚泥盆世标准化石，但最近江西 902 队在丰城华山岭的华山岭组下部找到了该种化石；笔者于 1963 年在于都峡山的相当于华山岭组的紫红色岩层中也找到过 *Leptophloeum rhombicum*，所以，归于华山岭组的这套地层至少有部分应该划归晚泥盆世。

(3) 测水组：湖南的测水组为华南石炭纪的主要含煤地层，对其岩性、岩相、沉积规律及其生物群面貌均有较详了解，在测水组的标准地点——双峰县湾头，该组所含主要植物分子有：*Cardiopteridium spetsbergense*、*Triphyllopteris collombiana*、*Archaeocalamites* cf. *scrobiculatus*、*Arch. prolixus*、*Lepidodendron* cf. *robertii*、*Adiantites gothanii*、*Rhodeopteridium hsianghsiangense*、*Lepidostrobophyllum* spp.、*Stigmaria* sp.；在新化县的测水组中尚有 *Bothrodendron* sp. (sp. nov.)、*Lepidodendron shanyangense*、*L. rhodeanum*。它们大都是西欧韦宪期的标准的或最常见的植物分子，大致可和德国的 Doberlug-Kichhain 地区韦宪期中期的植物群相比。由于测水组整合于属于韦宪期早期 *Kueichouphyllum sinensis-Thysanophyllum shaoyangense* 带动物群的石蹬子组之上，而又位于韦宪期晚期的梓门桥组 *Arachnolasma sinense-Heterocaninia tholusitabulata* 带动物群之下，反映了从石蹬子组的海进至测水组的海退直到梓门桥组的海进的整个沉积旋回，它的时代无疑是属于韦宪期中期的。

(4) 万寿山组：与测水组所含植物分子相似，但层位略低于测水组的是云南东部和贵

州中、西部的万寿山组，对万寿山组的植物化石研究较差，仅零星发现有 *Sublepidodendron* cf. *mirabile*、*Lepidodendron shanyangense*、*Lep. rimosum*、*Lepidostrobophyllum* sp.，因为万寿山组是位于含 *Kueichouphyllum sinensis-Thysanophyllum* sp. 动物群的上司组下部，其时代应属于韦宪期早期。

(5) 马查拉组：西藏昌都地区类乌齐县的马查拉组主要为海相灰岩，厚千米以上，仅在其下部夹有陆相沉积，主要植物化石有：*Archaeocalamites scrobiculatus*、*Sphenophyllum tenerrimum*、*Lepidodendron machalaensis*、*Rhodeopteridium tenuis*、*Cardiopteridium spetsbergense*、*Triphyllopteris collombiana*、*Sphenopteris changduensis*、*Stigmaria* sp.。其植物组合面貌与测水组基本一致。

(6) 二峪河组：陕西山阳、镇安一带的二峪河组是近年来在东秦岭发现的早石炭世陆相地层，经邓宝(1978)研究，主要分子为 *Cardiopteridium spetsbergense*、*Cardiop. nanum*、*Triphyllopteris collombiana*、*Archaeocalamites scrobiculatus*、*Adiantites* sp.、*Lepidodendron shanyangense*、*Stigmaria* sp.。由这些植物分子可以看出，其地质时代大致亦和测水组相当，是属于韦宪期的沉积。

(7) 杨山组：河南大别山北麓，固始、商城等地西至信阳，东至安徽金寨一带的杨山组(安徽金寨称梅山组)，亦大致为韦宪期的巨厚的山麓堆积，其中的主要植物分子是 *Archaeocalamites scrobiculatus*、*Rhodiopteridium* sp.、*Triphyllopteris* sp.、*Bothrodendron* sp.、*Neuropteris gigantea*、*Neuropteris* spp.。由于 *Neuropteris gigantea* 的大量发现，其上部亦可能包括部分纳缪尔期沉积。

(8) 芙蓉山组：广东北部的芙蓉山组由砂页岩夹薄煤层和灰岩透镜体所组成的，以陆相为主的海陆交替相沉积，按岩性可分为上、下两段，所产之植物在上、下两段也略有不同，下段以石松类、有节类植物较发育，包括 *Sublepidodendron* sp.、*Lepidodendron volkmannianum*、*Archaeocalamites* cf. *scrobiculatus*、*Cardiopteridium spetsbergense*，而上段以蕨类和种子蕨类植物较为丰富，特别是出现了具中脉的脉羊齿类型，其中有 *Neuropteris* cf. *antecedens*、*N.* cf. *gigantea*、*Sphenopteris leei*、*Mesocalamites* sp.、*Rhodeopteridium hsianghsiangense*、*Cardiopteridium spetsbergense* 等。由于芙蓉山组的上段地层有大量的 *Neuropteris* 属出现，而湘中测水组至今尚未在其中发现脉羊齿一属；同时，广东煤炭部门在粤北韶关芙蓉山组上段曾发现有湘中梓门桥组中的重要鳞类分子 *Eostaffella hohsienica*、*Pseudoendothyra* spp.，因此，芙蓉山组上段的沉积应晚于湘中测水组顶部的沉积，而和湘中的梓门桥组下部相当。所以，广东韶关地区以及湘南汝城等地的梓门桥组只是湘中梓门桥组的上部。

(9) 忠信组：发育于广东连平忠信一带，按岩性和沉积特征可分三部分：下部为海相碎屑岩，含腕足类 *Echinoconchus* cf. *elegans*、*Punctospirifer* sp.。该二属最早出现于韦宪期早期，未发现杜内期化石，它与其下的晚泥盆世峡山群为不整合接触。中部为海陆交互相沉积，含有 *Archaeocalamites* sp.、*Rhodiopteridium* sp.、*Sphenopteris* sp.、*Neuropteris* sp.。上部以陆相为主，含有 *Rhodeopteridium* sp.、*Sphenopteris* sp.、*Neuropteris* sp.，特别是其中含有我国首次发现的 *Archaeopteridium* sp. (sp. nov.)，该属以往报道于英国南威尔士煤田下灰岩组和波兰上西里西亚煤田的马林诺夫组 (Malinowskie)，大致相当于韦宪期晚期沉积。所以，忠信组应代表整个韦宪期的全部沉积。

(10) 寺门组：广西北部罗城一带的寺门组中的植物化石早经斯行健(1940)研究，计有 *Sphenopteris* (?*Lyginopteris*) *leei*、*Neuropteris* (*Mixoneura*) sp.、*Calamites* (?*Mesocalamites*) sp.。因为其中含有大量的单独脱落的属于脉羊齿的小羽片，以及在欧洲仅在中石炭世才开始发育的属于皱羊齿类 (Lyginopteris) 的植物，所以斯行健认为寺门组应该相当于中石炭世纳缪尔期至维斯发 A 期的沉积，由于位于寺门组之上的罗城组相当于湘中梓门桥组的上段，所以寺门组至少应该相当于湘中梓门桥组的下段地层，其地质时代大致为韦宪晚期。

(11) 梓山群：江西的梓山群原称"梓山煤系"，斯行健、陈国达 (1942) 据其所含植物化石 *Neuropteris gigantea* 定其时代为中石炭世，认为可能与华北本溪群相当。后来，斯行健 (1958) 描述了江西乐平王八山的标本，如 *Neuropteris gigantea*、*Sphenopteris obtusiloba*、*Lopinopteris intercalata*、*Rhodeopteridium* sp.，从而更进一步论证其为中石炭世晚期的沉积；张采繁、刘亚光 (1964) 据其新发现的动植物化石，将梓山群划分为两部分：下部为张公庙组，时代为韦宪期；上部称佛岭组，时代为纳缪尔期(均归于早石炭世)。1963 年，笔者在赣中、南测有较多剖面，择其重要者简述如下：1) 于都梓山圩剖面：下部由细砂岩、炭质页岩及煤层等组成的含煤沉积，其中自下而上含有 *Sphenophyllum* cf. *tenerrimum*、*Archaeocalamites* cf. *scrobiculatus*、*Sphenopteris* sp.、*Sigillaria* sp. (sp. nov.)、*Lepidodendron obovatum*、*Neuropteris gigantea*、?*Platyphyllum* sp. 以及腕足类 *Marginifera* sp.。中部以粉砂岩和砂质页岩为主夹炭质页岩。上部以灰白色含砾粗石英砂岩为主，顶部页岩夹层产 *Neuropteris gigantea*、?*Linopteris* sp.，其中 *Marginifera* sp. 的地质分布是中石炭世至晚石炭世，而 *Sigillaria* 是中石炭世的常见分子。综合古生物特征及地层层序，本剖面的中、上部最可能属于中石炭世早期，其下部尚包括有部分早石炭世晚期韦宪期沉积。2) 赣中丰城佛岭圩剖面：其下部为紫红、灰白色含砾粗砂岩及粘土页岩、炭质页岩，内含 *Rhodeopteridium tenuis*、*R. lipoldi*、*R.* spp. 等，它们大都出现于西欧早石炭世韦宪期；同时，还有 *Rhodeopteridium* cf. *hsianghsiangense*、*Archaeocalamites scrobiculatus*、*Cardiopteridium spetsbergense*、*Sphenophyllum cuneifolium*，后者出现于欧洲、北美、东亚的纳缪尔期至维斯发期。中部以灰白色中厚层状石英砂岩为主，夹炭质页岩和煤，以产大量的 *Neuropteris gigantea* 为特征；另外，尚有欧美维斯发期植物 *Mariopteris acuta* f. *obtusa*、*Sphenopteris obtusiloba*。上部为含砾石英砂岩夹页岩组成，在页岩中产腕足类 *Echinoconchus elegans*、*Chonetes semicircularis*、*cancrinella untatus*，这些腕足类一般出现于早石炭世，但在中石炭世亦有少量存在。所以，根据张采繁等的意见，将梓山群划分成张公庙组和佛岭组两部分，但我们认为佛岭组时代应该是中石炭世早期，以含有 *Mariopteris acuta* f. *obtusa-Neuropteris gigantea* 植物分子为组合特征。因为其中所产之植物化石 *Neuropteris gigantea*、*Sphenopteris obtusiloba*、*Sigillaria brardii*、*Mariopteris acuta* f. *obtusa* 等均为欧美石炭纪维斯发期重要分子，这些属、种亦出现于我国华北、西北的中石炭世地层，从未出现于早石炭世地层中，而其上部所产腕足动物也并不仅限于早石炭世，综合考虑动、植物化石的地质时代，我们认为，可以将佛岭组归于中石炭世早期，即纳缪尔期(综合考虑动、植物群的地质时代，我们暂时将华南的归于纳缪尔期的地层亦和西北地区一样，其时代归为中石炭世早期)，并可作为华南地区中石炭世早期陆相沉积的代表岩组。

(12) 叶家塘群：原为浙西藕塘底群的下部碎屑岩沉积，称叶家塘组，标准剖面在开化县城东30公里的叶家塘村，它可以分上、下两组：上组主要含有大量的 *Neuropteris* spp.

以及 *Bothrodendron circulare*、*Mariopteris acuta* f. *obtusa*、*Lopinopteris* sp.、*Mesocalamites* sp.；下组在叶家塘剖面厚13米，含有大量的 *Rhodeopteridium* spp.、*Archaeocalamites scrobiculatus*、*Cardio pteridium spetsbergense*、*Lepidodendron volkmannianum*、*Anisopteris* sp. 等。从植物群内容看，叶家塘群时代大致和梓山群相当。

(13) 林地群：系"南靖系"上部划分出来的一套粗碎屑岩地层，以福建漳平香寮林地最为发育而命名，福建区测队在林地群上部找到 *Neuropteris gigantea*、*Sigillaria* sp.、*Neuropteris* spp.、*Coidaites* sp.、*Rhodeopteridium* sp.。在该植物群之下的林地群的中、下部发现了较多的孢粉，其中有 *Lycospora*、*Murospora*、*Densosporit*、*Triquitrites*、*Granulatisporites*、*Acanthotriletes* 等属，这一孢粉组合具有明显的韦宪晚期至纳缪尔早期的特色，其上的砂页岩层无论从所含植物化石的时代或从层位关系来看，将其归于纳缪尔期都是很合理的。从古生物及古地理沉积环境分析，林地群大致亦和梓山群的时代相当。

(14) 三棱山组：海南岛石碌的三棱山组系1977年中国科学院华南地层组建立的，当时定其时代为早奥陶世晚期，后由中山大学等单位于其中发现植物化石，经莫壮观等(1981)重新采集和鉴定，计有以下属种：?*Rhodeopteridium* sp.、*Neuropteris* sp.、*Sphenopteris* cf. *obtusiloba*、*Sphenopteris* sp.、*Pecopteris* sp.、?*Mariopteris* sp.。这些植物化石虽保存不佳，但从这些植物外表形态来判断，与欧美韦宪期至维斯发A期较为常见的脉羊齿型或楔羊齿型植物最为相似，结合区域地质特征，可以认为，三棱山组和我国华南地区石炭纪的海陆交互相地层如广东的芙蓉山组上部、广西的寺门组以及江西的梓山群等都大致可以对比。

综合华南数省的古地理沉积环境，除苏、浙北、皖南外，早石炭世的海侵方向是沿袭了泥盆纪的海水侵入方向，即从西南向北东逐渐推进，因而其下伏的陆相含煤沉积的层位越向东越高，时代越新。

(15) 臭牛沟组：祁连山北麓的臭牛沟组为海陆交互相含煤沉积，其上部尚有一套正常浅海灰岩沉积，其中有较多属于韦宪期的动物化石：*Yuanophyllum kansuense*、*Arachnolasma sinense*、*Gigantoproductus* sp.，下部以灰黑色砂页岩为主的沉积中有植物化石：*Cardiopteridium* cf. *spetsbergense*、*Lepidodendron volkmannianum*、*L.* cf. *lossent*、*Triphyllopteris collombiana*、*Neuropteris* cf. *antecedens* 等一般出现于早石炭世的分子；同时，还有 *Lepidodendron dichotomum*、*Neuropteris* cf. *gigantea*、*Neuropteris* cf. *lunata*。从整个植物群来看，是以早石炭世分子占优势并有大量韦宪期动物化石共生的臭牛沟组，其时代无疑也是韦宪期的。

综观上述，早石炭世韦宪期各岩组的植物分子，其中以 *Cardiopteridium spetsbergense-Triphyllopteris collombiana* 最为普遍而标准，可将其作为华南及西北地区早石炭世韦宪期的植物组合代表分子，也是欧美植物群中韦宪期的常见的和标准的分子。

2. 中石炭统

(1) 靖远组：系李星学等(1974)所建，标准剖面在甘肃靖远磁窑，根据古生物及岩性特征可分为下、中、上三段：下段为泻湖相含石膏的碎屑岩沉积，产有 *Eumorphoceras bisulcatum* aff. *varicatum* 等为西欧按稜角石类划分的 E_1 带上部的标准化石，时代属纳缪尔A期，而植物 *Eleutherophyllum mirabile* 为欧洲纳缪尔A期特有的属种，还有一些时代

较新的属种如 *Neuropteris gigantea*、*Linopteris* sp.，所以，下段地层应当属于纳缪尔A期；中段是以砂页岩为主的陆相地层，有 *Lepidodendron aolungpulukense*、*Bothrodendron* cf. *circulare*、*Neuropteris gigantea*，其植物分子颇似青海克鲁克群的纳缪尔期分子，由于本段之上为相当纳缪尔C期的靖远组上段地层，所以本段应该属于纳缪尔B期；上段为海陆交互相沉积，其中除有较多的 *Linopteris*、*Neuropteris*、*Sphenopteris*、*Mariopteris* 等属外，动物化石也很丰富，其中 *Choristites yanghukouensis* 常见于中石炭世，在本段顶部有棱角石类 *Bilinguites* aff. *superbilingue*、*Gastrioceras* spp.，故本段地层归于纳缪尔C期应无疑问。关于纳缪尔期究属中石炭世或早石炭世亦或将纳缪尔期一分为二，分别归于早、中石炭世的问题，至今在国内外尚无定论，靖远组所属纳缪尔A期地层中由于含有大量的具有强烈的维斯发期面貌的网状脉序的 *Linopteris* 一属的出现，并考虑到在整个祁连山区，下石炭统臭牛沟组与中石炭统羊虎沟群之间在有些地方存在明显的间断，而从原属中石炭统羊虎沟群下部划分出来的靖远组归为中石炭世早期较为方便而且合理。

由于古地理环境不同，植物群面貌也不尽一致，除了华南的佛岭组及其相当岩组以代表中石炭世早期，并以 *Mariopteris acuta* f. *obtusa-Neuropteris gigantea* 组合作为代表分子外，在西北地区也发育了以靖远组为代表的纳缪尔期植物群，其中 *Eleutherophyllum mirabile-Lepidodendron aolungpylukense* 可以作为此期的植物组合代表分子。

(2) 克鲁克群：青海柴达木盆地的欧龙布鲁克区克鲁克群植物早经斯行健(1959)正式研究，主要属种有：*Rhodeopteridium chinghaiense*、*R.* (*Zeillera*) *paraspasa*、*Pecopteris aspera*、*Bothrodendron circulare*、*B. reticulatum*、*Lepidodendron volkmannianum*、*Lepidodendron aolungpylukense* 等；《青海化石图册》列有：*Sphenophyllum submyriophyllum*、*Pecopteris plumosa*、*Asterophyllites longifolius*、*Neuropteris pseudogigantea*、*Lepidostrobophyllum* sp.。含植物化石的层位位于克鲁克群下部，由于上述这些植物分子是和靖远组纳缪尔B期的植物分子非常相似，所以克鲁克群植物群亦可能属于纳缪尔B期，此时代和位于其上、下地层中动物化石的性质颇为一致。

由于上述两地的纳缪尔期植物群的发现，更进一步证明了我国西北地区的纳缪尔期地层及其动植物群的发生次序，和西欧及苏联是基本一致的。

(3) 草凉驿群：陕西凤县，西秦岭的草凉驿群，自斯行健(1953)研究了其中的植物化石 *Sphenopteris parabäeumleri* 后，确定其时代为维斯发期。1978年，陕西185煤田队于其中采有不少植物化石，从植物群的内容看，草凉驿群的地质时代很可能包括自早石炭世晚期至中石炭世维斯发期，因为其中有 *Archaeocalamites scrobiculatus*、*Sphenophyllum tenerrimum*、*Anisopteris petiolata*. *Diplothmema*? *subgeniculata* 为韦宪期的常见分子，很少延至中石炭世，而 *Mesocalamites ramifer*、*Rhodeopteridium paraspasa*、*Pecopteris aspera*、*Bothrodendron* sp. 等为纳缪尔期的常见分子，其中有些分子已在青海克鲁克群发现；还有 *Sphenopteris parabäeumleri*、*Linopteris neuropteroides*、*Neuropteris gigantea*、*N. pseudogigantea* 为维斯发期常见分子，对于草凉驿群的地层，由于断裂褶皱较多，层序不太清楚，尚未作进一步划分。

(4) 本溪组：华北分区的本溪组及西北分区的羊虎沟组为中石炭世晚期的代表岩组。本溪组的标准地点在辽宁本溪煤田，为赵亚曾(1926)所创立，系指一套以海相为主的海陆交替相的含煤建造，其中所含植物化石迭经斯行健(1930)，司托克曼和马底幼

(Stockmans et Mathieu, 1939、1957)、李星学（1957、1963）详细研究，其中最重要者 *Neuropteris gigantea*、*N. kaipingiana*、*Linopteris brongniartii*、*Conchophyllum richthofenii*、*Lepidodendron worthenii*、*L.* spp.、*Dicranophyllum latum*、*Sphenopteris marchalii*、*Mariopteris lungwangkouensis*、*Lepidophloios orintalis*、*Linopteris simplex* 等许多世界性分布的植物化石，结合辽宁本溪剖面中的鳞类化石，可以认为本溪组的地层时代是属于中石炭世晚期维斯发期或莫斯科期的。由于本溪组厚度自东北向西南有逐渐变薄的趋势，表明当时有一股海水是自东北而逐渐向西南侵进。这种时侵现象，说明本溪组底界在华北陆台各处的起始时代是不一致的。最近几年来，除了在安徽肖县、濉溪，太行山东麓以及陕西韩城、澄城等地证实有本溪组的存在，从而使本溪组的范围比以前扩大很多以外，在辽宁本溪田师傅之"本溪组"底部有属于纳缪尔期的含有腕足类 *Linoproductus corrugatus*、*Avonia youngtana*、*Striatifera* sp.，鳞 *Eostaffella subsolana*、*Profusulinella* sp. 以及珊瑚等的沉积，同时在华北陆台的西缘部分贺兰山、桌子山一带，在原本溪组的底部发现有欧洲纳缪尔 B—C 期 R—G 带的菱角石类带化石 *Reticuloceras*、*Bilinguites*、*Gastrioceras* 以及植物化石 *Linopteris denssima*、*L. intricata*、*Pecopteris aspera*、*Pecopteris* cf. *plumosa*，亦说明本区有相当纳缪尔期中上部沉积，而且由于华北陆台西缘的本溪组灰岩的发育存在着从南至北、从西到东层数减少，层厚减薄的趋势，所以该地在纳缪尔期至维斯发期时，遭受到来自南部甘肃，经宁夏向华北陆台的西缘扩展的一股海水的进侵。在华北陆台的东缘及西缘一带的纳缪尔期地层未另立新名。近年来，武汉地质学院和第三普查大队金香福等提出，在贺兰山北端葫芦斯台等地的石炭系，由于沉积厚度变化大，横向上岩性岩相变化较快，并超覆于一切老地层之上，其沉积受祁连海影响较为明显，具有一定的台槽过渡特征。从岩性、沉积环境等特征看来，实与甘肃东部的中宁、同心一带无大区别，因而建议采用北祁连的地层系统，划分为石炭系中统靖远组、羊虎沟组，上统太原组。

（5）羊虎沟组：祁连山北麓的羊虎沟组原称羊虎沟群，李星学等（1974）根据植物群及其区域地质特征，将其下部地层归于纳缪尔期靖远组，其上部地层仅代表西欧维斯发期沉积，改称羊虎沟组。此组为一套海陆交互相沉积，西起甘肃肃南，东至宁夏中卫、同心均有分布，并有从西向东逐渐加厚的趋势，其生物群及岩性特征与本溪组相似，除含有丰富的动物化石 *Wiedeoceras* sp.、*Pseudostaffella* sp.、*Fusulina* sp.、*Dictyoclostus houyuensis*、*Choristites sowerbyi* 等为欧美及苏联维斯发期的重要分子外，植物群经斯行健研究（1933、1945、1956），其中的主要分子有：*Palaeoweichselia yuani*、*Neuropteris gigantea*、*N. pseudogigantea*、*N. kaipingiana*、*Linopteris neuropteroides*、*Sphenopteris obtusiloba*、*Lepidodendron aolungpylukense*、*L. ninghsiaense*、*L. worthenii*、*Conchophyllum richthofenii*，大部分为我国本溪组及欧美维斯发期的重要分子，其时代应和本溪组相当。

在甘肃河西走廊北侧，东至民勤西至张掖的龙首山地区经甘肃区测一队的工作，首次肯定了石炭纪海陆交互相地层的存在，并据生物群特征建立了若干岩组，其中中石炭世早期称三岔组，由石英质碎屑岩、页岩组成，局部夹生物灰岩及中酸性火山岩，植物化石丰富，计有：Cf. *Eleutherophyllum mirabile*、*Mesocalamites cistiformis*、*M. ramifer*、*Rhodeopteridium* spp.、*Neuropteris cardiopteroides*、*N. gigantea*、*Linopteris* cf. *denssisima*、*L.* cf. *intricata*、*L. neuropteroides*。根据植物化石组合性质，三岔组与克鲁克群下部及靖远组上部相当，时代可能为纳缪尔晚期。中石炭世晚期称尖山组，由灰色石英碎屑岩夹炭质页

岩、碎屑灰岩及生物灰岩组成，主要有：*Conchophyllum richthofenii*、*Neuropteris gigantea*、*N. kaipingiana*、*N. pseudogigantea*、*Linopteris brongniartii*、*L. neuropteroides*，还有丰富的腕足类 *Avonia* sp.、*Marginifera loczyi*。由动、植物群的时代共同表明，尖山组与本溪组、羊虎沟组相当，时代为维斯发期或莫斯科期。

李星学（1963）曾将我国本溪组、羊虎沟组所代表的中石炭世晚期即维斯发期地层所含的植物化石称为欧美植物群或大脉羊齿-短网羊齿组合，虽然这两种化石在我国的中石炭世晚期地层中也像在欧美的维斯发期地层中一样普遍存在，以往均视为标准分子。但近年来，在我国南北方的石炭纪地层中发现上述两种化石不但存在于整个中石炭世，在早石炭世末期地层中也偶尔见到大脉羊齿与 *Archaeocalamites*、*Cardiopteridium* 等共生。可见，在我国独特的古地理气候环境下，大脉羊齿出现得比欧美等地较早，延续的时间亦较长，似不能作为维斯发期的标准分子看待。因而这里将我国地方性属种唐山贝叶作为此期的组合分子之一。自唐山贝叶（*Conchophyllum richthofenii*）发现至今的近百年来，它仅大量地发现于本溪组及其相当的沉积，在甘肃永昌西部的峪儿红剖面的 B' 层，大致相当于羊虎沟组的中石炭世地层中，也有该属的发现（Bohlin，1971）。迄今的发现说明，*Conchophyllum richthofenii* 在中石炭世晚期具有相当的标准性，它作为中石炭世晚期植物组合的一个代表分子是恰当的。

（二）华夏植物地理区

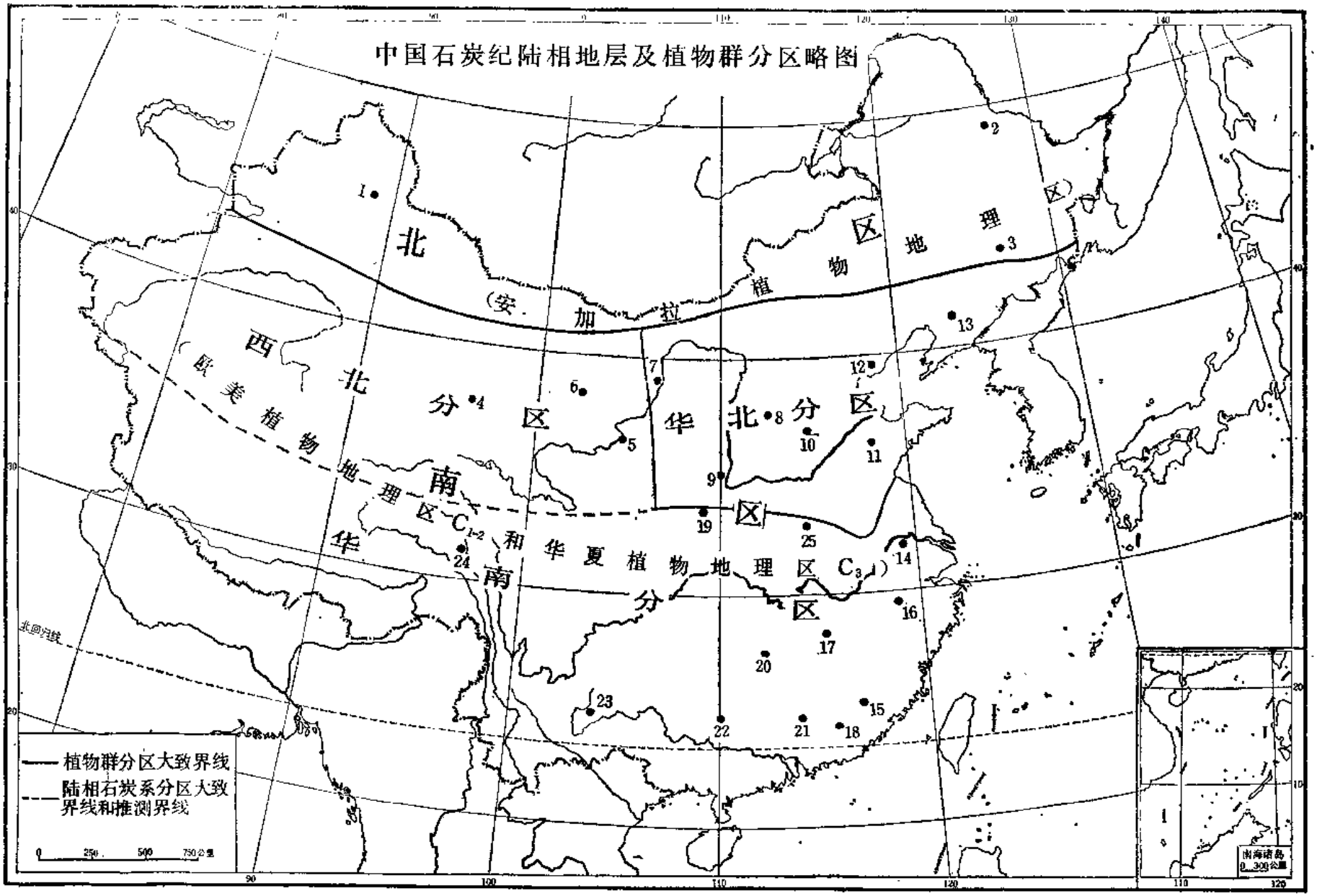
前已述及，华夏植物群仅在晚石炭世斯蒂番期才具雏型，代表岩组为太原组，标准地点在山西太原西山，但太原组在我国分布很广，除华北陆台，西北祁连山北麓等地已知者外（因地区不同，沉积略有差异而早已另有名称），最近几年又在甘肃龙首山地区以及青海南部玉树、扎多等地亦有太原组类似沉积，其古生物面貌与华北陆台者颇为一致。所以，目前统称太原组。太原组所含植物十分丰富，但其标准分子主要为 *Annularia pseudostellata*、*Neuropteris ovata*、*Lepidodendron posthumi*、*Lepidodendron szeianum*、*Cathaysiodendron incertum*，后三种为具有东方色彩的鳞木类植物，可作为华夏植物群的早期代表。所以，李星学（1963）将此期植物称为早期华夏植物群，并将 *Neuropteris ovata-Lepidodendron posthumi* 作为此期植物组合的代表分子。另方面，根据太原组中的海相夹层具 *Triticites*、*Rugosofusulina*、*Pseudoschwagerina*、*Schwagerina*，所以太原组的沉积时期是和华南的船山组及国外的萨克马尔期（Sakmarian）或西欧的斯蒂番期（Stephanian）相当。

对于石炭纪的顶界放在何处的问题，近年来，山西区测队根据晋东南相当于太原西山属于山西组的北岔沟砂岩之上的灰岩夹层中发现含晚石炭世鳞科化石，因而主张将山西组亦放到上石炭统作为晚石炭世晚期沉积。由于对太原西山标准剖面太原组与其上的山西组的分界，和其他地方类似沉积的对比问题，以及在我国将 *Pseudoschwagerina* 作为石炭系的顶界而不同于国外的大部分古生物工作者将其作为二叠系下界的标准属种等问题各有其不同看法，目前尚未统一，等待今后深入研究才能决定山西组的归属问题。笔者暂将山西太原西山剖面中的含有 *Pseudoschwagerina* 的东大窑灰岩作为石炭系顶界。

参　考　文　献

中国科学院南京地质古生物研究所，中国科学院植物研究所，1974，中国古生代植物。科学出版社。

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。
斯行健，1956，甘肃中宁县中石炭纪植物群。古生物学报，4卷，2期。
斯行健，1958，江西乐平梓山煤系植物化石。古生物学报，6卷，4期。
斯行健，1959，青海欧龙布鲁克纳缪尔期植物群，祁连山地质志，4卷1分册。科学出版社。
斯行健、李星学，1945，宁夏古生代植物群。中国地质学会志，25卷。
李星学，1963，华北月门沟群植物化石。中国古生物志，总号148册，新甲种6号。
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，科学出版社。
李星学，1964，中国新发现的有关玛利羊齿的材料。古生物学报，12卷，2期。
李星学等，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六号。科学出版社。
张采繁、刘亚光，1964，试论江西梓山煤系的地质时代。地质学报，44卷，4期。
邓宝，1978，陕西山阳早石炭世植物群之发现及其地层意义。地质学报，第1期。
中国科学院南京地质古生物所、青海地质科学研究所，1979，西北地区古生物图册，青海分册(二)。地质出版社。
Bohlin, B., 1971, Late Palaeozoic Plants from Yuerhhung, Kansu, China. The Sino-Swedish Expedition. Pub. 51. IV. Palaeob. I. Part I. Stockholm.
Halle, T. G., 1927, Palaeozoic Plants from Central Shansi. *Pal. Sinica*, Ser. A. Vol. 2, Fasc. 1.
Stockmans, F. et Mathieu, F. F., 1939, La Flore Paléozoique du Bassin Houiller de Kaiping (Chine). Mus. Royal D; Hist. Nat. Belgique.
Stockmans, F. et Mathieu, F. F., 1957, La Flore Paléozoique du Bassin Houiller de Kaiping (Chine) (Deuxieme Partie). *Publ. Ass. Étud. Paléont. Bruxelles*, No. 32.
Sze, H. C., 1940, Ueber einige altkanbonische Pflanzen von Kwangsi. *Bull. Geol. Soc. China*, Vol. 20, No. 2.
Sze, H. C., 1943, Culm Plants from Kwangtung. *Bull. Geol. Soc. China*, Vol. 23, Nos. 3—4.
Sze, H. C., 1951, Eine Kulmflora aus der Tseshui Kohlen-serie in Hunan. *Sci. Rec. Acad. Sin.*, Vol 4, No. 3.
Daber, R., 1972, Abbildungen und Beschreibungen unterkarbonischer Pflanzenreste aus der Mongolischen Volksrepublik. *Palaontologische Abhandlungen* 1, Bd. 3, 5. Berlin.


中国石炭纪陆相地层及植物群分区略图
北
方
区
地
理
区
(
安
加
拉
植
物
)
西
北
分
区
(
欧
美
植
物
地
理
区
C1-2
和
华
夏
植
物
地
理
区
C3
)
华
北
分
区
南
华
分
区
南
区
北回归线
植物群分区大致界线
陆相石炭系分区大致界线和推测界线
0 250 500 750公里
南海诸岛
0 300公里

系	阶	分区及剖面地点 / 植物群组合	北区（天山—兴安岭区） North Province (Tianshan—Hinganling Province)		
			1. 新疆 Xinjiang 准噶尔 Junggar	2. 黑龙江 Heilongjiang 伊春、玉泉 Yichun、Yuquan	3. 吉林中部 Central Jilin 内蒙古赤峰 Chifeng, Nei Mongol
		上覆地层	未 建 组	玉泉组 P_1 Yuquan Fm.	青风山组 P_1 QingFengshan Fm
上石炭统 Upper Carboniferous	斯蒂番阶 Stephanian	Neuropteris–Angaridium 组合 (Assemblage)	六棵树组 Liukeshu Fm. 灰紫红色砂砾岩粉砂岩夹流纹岩 40~380米 *Aviculopecten alternateplicatus* *Streblochandria sp.*	杨木岗组 Yangmogang Fm. 粉砂泥质板岩凝灰质砂砾岩 >400米 *Neuropteris cf. otozamioides, N. cf. paimbensis, N. orientalis, N. dichotoma, N. mrassiensis, N. plicata, Zamiopteris cf. glossopteroides, Noeggerathiopsis latifolia, N. theodori, N. subangusta, Crassinervia kuznetskiana, Angaridium submongolicum, A. potaninii*	泗局子组 Jiujuzi Fm. 砂岩板岩含煤线 280米 *Neuropteris ovata Sphenophyllum oblongifolium, Pecopteris hemitelioides, P. cyathea, Annularia sp., Asterophyllites sp.*
			石钱滩组 Shiqiantan Fm. 杂色泥质粉砂岩及灰岩 400~540米 *Pseudostaffella irinovkensis* *Ozawainella umbonata* *Caninia mapingensis* *Caninophyllum dorini* *Linoproductus mensicus* *Dictyoclostus taiyuanfuensis* *Somoholites sp.* *Gastrioceras sp.*		
中石炭统 Middle Carboniferous	韦斯特发利阶 Westphalian	Cardioneura —— Angaropteridium 组合 (Assemblage)		唐家屯组 Tangjiatun Fm. 凝灰熔岩 >1000 *Paracalamites sp.*	黄家沟组 Huangjiakou Fm. 石英砂岩粉砂岩板岩 500米 *Neuropteris microphylla, N. cf. gigantea, N. sp., Alethopteris sp., Rhodeopteridium sp., Linopteris sp.*
	纳缪尔阶 Namurian		巴塔玛依内山组 Batamayneishan Fm. 176~1932米 卡拉岗组 Kalagang Fm. 酸性火山岩为主 950~1440米 *Angaropteridium cardiopteroides, Cardioneura sibirica, Zamiopteris sp., Angaridium cf. submongolicum, Noeggerathiopsis theodori, N. batshatensis* 哈尔加乌组 Haerjiawu Fm. 中酸性火山岩粉砂岩 1000~4500米 *Angaropteridium cardiopteroides Mesocalamites cistiformis Noeggerathiopsis sp.*		
下石炭统 Lower Carboniferous	韦宪阶 Visean	Tomiodendron —— Caenodendron 组合 (Assemblage)	南明水组 Nanmingshui Fm. 滴水泉组 Dishuiquan Fm. 杂色砂页岩凝灰岩 570~2700米 *Archaeocalamites scrobiculatus, Chacassopteris cousinna, Caenodendron karagandense, C. primaevum, Cardioneura microphylla, Demetria asiatica, Koretrophyllites sp., Mesocalamites ramifer, M. cistiformis, Sphenophyllum tenerrimum, Sphenopteris divaricata, Prelepidodendron sp., Tomiodendron spp., Giganteproductus sp.*	?	鹿圈屯组 Luquantun Fm. 碎屑岩和透镜状灰岩 >1200米 *Neuropteris cf. scheuchzeri, N. sp., Adiantites sp., Arachnolasma sp., Giganteproductus sp., Linoproductus sp.*
	杜内阶 Tournaisian		黑山头组 Heishantou Fm. 灰绿黄褐色粉砂岩中酸性火山岩 216~2220米 *Tomiodendron spp., Lepidodendropsis sp., Merocanites sp., Kazakhstania cf. karagandensis, Mucrospirifer sp., Zaphrentites sp.*	福兴屯组 Fuxingtun Fm. 砂岩砂砾岩及板岩夹少许煤线 >1000米 *Lepidodendropsis cf. scobiniformis, Lepidodendropsis sp., Angarodendron ? sp.*	北遥气沟组 Beitangqigou Fm. 粉砂岩板岩夹灰岩 >200米 *Fusella biplicatus F. lonisianensis Brachythyris peculeris*
下伏地层			洪古勒楞组 D_3 Honggufeleng Fm.	老秃顶子组 D_3 Laotadingzi Fm.	二道沟组 S_3 Erdaogou Fm.

中国陆相石炭系对比表(1)

统 Series	阶 Stage	分区及剖面地点 / 植物群组合		南区 South Province			
				西北分区 Northwestern China Subprovince			华北分区
				4 青海 Qinghai	5. 甘肃 Gansu	6. 甘肃 Gansu	7. 贺兰山北部 Northern Helanshan
				祁连山南部 S. Chilienshan	靖远 Jingyuan	龙首山 Longshoushan	贺兰山北部 Northern Helanshan
		上覆地层		第四系 Q	大黄沟组 Dahuangkou Fm.	山丹群 Shandan Group	山西组 Shanxi Fm.
上石炭统 U. Carboniferous	斯蒂番阶 Stephanian	*Neuropteris ovata — Lepidodendron posthumii* 组合 (Assemblage)	太原组	太原组 Taiyuan Fm. 灰岩砂页岩夹煤层 763米 *Quasifusulina longissima, Rugosofusulina complicata, Neuropteris ovata, Lepidodendron posthumii, L. oculus-felis, Cordaites sp.*	太原组 Taiyuan Fm. 灰岩夹页岩上部具硅质层 40米 *Dictyoclostus taiyuanfuensis, D. uralicus, Linoproductus cora, Choristites norini*	太原组 Taiyuan Fm. 砂页岩夹灰岩煤层 135米 *Lepidodendron posthumii, Cathaysiodendron nanpiaoense, Lepidodendron ninghsiaense, Tingia carbonica, T. hamaguchii, T. trilobata, Neuropteris ovata, Annularia pseudostellata, Pecopteris spp., Sphenopteris gothanii, Choristites abnormalis.*	太原组 Taiyuan Fm. 石英砂岩泥质页岩夹3-10层煤夹灰岩透镜体 250米 *Quasifusulina cf. longissima, Dictyoclostus taiyuanfuensis, Neuropteris ovata, Lepidodendron szeianum, Lep. posthumii, Pecopteris feminaeformis, Emplectopteridium alatum*
中石炭统 Middle Carboniferous	维斯发阶 Westphalian	*Neuropteris gigantea — Linopteris brongniartii — Conchophyllum richthofenii* 组合 (Assemblage)	本溪组	克鲁克群 Keluke Group 上部以灰岩为主夹砂岩和页岩 210米 *Pseudostaffiella sphaeroidea, Eostaffella subsolana, Choristites jigulensis* 下部砂页岩和灰岩互层具煤层 330米	羊虎沟组 Yanghukou Fm. 砂页岩页岩灰岩夹煤层 80米 *Dictyoclostus houyuensis, Choristites sowerbyi, Plicatifera chaoi, Neuropteris sp., Linopteris sp., Lepidodendron aolungpylukense.*	类山组 Jianshan Fm. 石英砂岩及炭质页岩灰岩 55米 *Neuropteris gigantea, N. kaipingiana, N. pseudogigantea, Linopteris brongniartii, L. neuropteroides, Conchophyllum richthofenii, Neuropteris cardiopteroides, Pecopteris sp., Asterophyllites longifolius*	本溪组 Penchi Fm. 砂岩粉砂岩夹泥质岩460米 *Neuropteris gigantea, N. kaipingiana, Linopteris brongniartii, L. neuropteroides, Conchophyllum richthofenii, Sphenopteris parabaeumleri, Dicranophyllum latum, Palaeoweichsella yuanii, Lepidodendron ninghsiaense*
	纳缪尔阶 Namurian	*Eleutherophyllum mirabile — Lepidodendron aolungpylukense — Linopteris spp.* 组合 (Assemblage)	靖远组	*Lepidodendron aolungpylukense, L. volkmannianum, Rhadeopteridium parapatsum, R. chinghaiense, Pecopteris plumosa, P. aspera, Neuropteris pseudogigantea, Asterophyllites longifolius, Sphenophyllum submyriophyllum*	靖远组 Tsingyuan Fm. 砂页岩夹煤石膏灰岩 140米 *Choristites yanghukouensis, Gastrioceras cf. listeri, Lepidodendron aolungpylukense, Mesocalamites cistiformis, Pecopteris aspera, Neuropteris gigantea, Linopteris densissima, Eleutherophyllum mirabile, Eumorphoceras kansuense*	三岔组 Sancha Fm. 砂页岩夹灰岩及中酸性火山岩 52米 *Mesocalamites ramifer, M. cf. cistiformis, Rhadeopteridium spp., cf. Eleutherophyllum mirabile, Neuropteris gigantea, N. pseudogigantea, Linopteris brongniartii, L. neuropteroides, L. cf. densissima, L. cf. intricata, L. cf. simplex*	下部粗砂岩页岩和泥灰岩23米 *Reticuloceras reticulatus, R. bilingue, Antiquatonia inflata, Linopteris intricata, L. densisima, Pecopteris aspera*
下石炭统 Lower Carboniferous	韦宪阶 Visean	*Cardiopteridium spetsbergense — Archaeocalamites scrobiculatus — Triphyllopteris collombiana* 组合 (Assemblage)	臭牛沟组	转头他拉组 Huaitoutala Fm. 灰岩砂岩和页岩 1111米 *Aulina rotiformis, Yuanophyllum kansuense, Giganteproductus edelburgensis*	臭牛沟组 Chouniukou Fm. 灰岩硅质灰岩页岩砂岩夹煤线 194-540米 *Giganteproductus geniculatus, Rugosochonetes hardrensis, Lepidodendron losseni, Lep. volkmannianum, Lep. dichotomum, Cardiopteridium cf. spetsbergense, Triphyllopteris collombiana, Neuropteris cf. antecedens*	南洼项组 Nanwading Fm. 黑色灰岩及砂页岩,厚度不详 *Giganteproductus giganteus, Yuanophyllum kansuense, Lithostrotion sp., Kueichauphyllum sp.*	
	杜内阶 Tournaisian	?	前黑山组	城墙沟组 Chengchianggou Fm. 上部石膏为主 下部白云岩段 *Lithostrotion juceum, Caninia cf. cylindrica, C. cf. juddi*	前黑山组 Qianheishan Fm. 砂岩灰质砂岩夹灰岩泥灰岩 60-180米 *Rugosochonetes lagues-sianus, Lepidodendropsis hirmeri, Calamospora microrugosa*	?	
下伏地层				阿木尼克组 D_3 Amunike Fm.	沙流水组 D_3 Shaliushui Fm.	Z	上寒武统 ϵ_3

中国陆相石炭系对比表(2)

统	阶	华北分区 Northern China Subprovince					
		8. 山西 Shanxi	9 陕西 Shaanxi	10 河北 Hebei	11. 山东 Shandong	12. 河北 Hebei	13. 辽宁 Liaoning
		太原 Taiyuan	澄城 Chengcheng	安阳 临城一带 Anyang Lincheng	淄博 Zibo	唐山 Tangshan	本溪 Benxi
上覆地层		山西组 Shanxi Fm.	山西组 Shanxi Fm.	山西组 Shanxi Fm.	山西组 Shanxi Fm.	大庙庄组 Damiaozhuang Fm.	山西组 Shanxi Fm.
上石炭统 Upper Carboniferous	斯蒂番阶 Stephanian	太原组 Taiyuan Fm. 砂页岩夹可采煤层3—5层及灰岩 90米 *Quasifusulina longissima, Dictyoclostus taiyuanfuensis, Neuropteris ovata, Annularia pseudostellata, Lepidodendron posthumi, Lep. szeianum, Lep. aculusfelis, Cathaysiodendron incertum, C. nanpiaoense, Pseudoschwagerina texana*	太原组 Taiyuan Fm. 粉砂岩砂页岩夹煤层 24米 *Neuropteris ovata, N. plicata Quasifusulina cf. cayeuxi Rugosofusulina sp.*	太原组 Taiyuan Fm. 浅灰色粉砂岩砂质页岩夹灰岩4—8层含煤7—12层 100-140米 *Cordaites principalis, Neuropteris ovata, N. cf. plicata, Sphenopteris sp., Sphenophyllum oblongifolium, Dictyoclostus taiyuanfuensis, Eomarginifera pusilla*	太原组 Taiyuan Fm. 深灰色砂质页岩细砂岩夹灰岩及煤线 160.7米 *Neuropteris ovata Sphenophyllum thonii Lepidodendron szeianum, Pecopteris cf. Feminaeformis, Dictyoclostus taiyuanfuensis, Schwagerina sp.*	赵各庄组 Zhaogezhuang Fm 粉砂岩泥岩夹砂岩夹煤 3—5层 55—90米 *Neuropteris ovata, Alethopteris kaipingiana, Sphenapteris tenuis, Pecopteris feminaeformis, Paralleloden sp* 开平组 Kaiping Fm. 粉砂岩夹页岩不纯灰岩及煤层 60-100米 *Dictyoclostus taiyuanfuensis, Triticites parvulus, Choristites noriii*	太原组 Taiyuan Fm. 灰黑色页岩砂岩灰岩夹煤层 110米 *Sphenophyllum oblongifolium, Neuropteris ovata, Lepidodendron oculusfelis, L. posthumi, L. szeianum, Choristites nikitini.*
中石炭统 Middle Carboniferous	维斯发阶 Westphalian	本溪组 Penchi Fm. 砂质页岩夹厚层灰岩 23米 *Pseudostaffella sphaeroidea, Choristites mosqensis, Neuropteris gigantea, N. kaipingiana, Linopteris brongniartii, Conchophyllum richthofenii*	本溪组 Penchi Fm. 泥岩底部为铝土泥岩 3.5米 *Neuropteris kaipingiana, Alloiopteris sp., Neuropteris cf. gigantea, Conchophyllum richthofenii, Ignaroblatta penda*	本溪组 Penchi Fm. 粉砂岩砂质页岩及铝土质泥岩夹灰岩0-4层 5-50米 *Linopteris sp., Neuropteris gigantea, N. ofozamioides, Pseudostaffella sphaeroidea, Fusulina sp., Fusulinella sp., Dictyoclostus sp.*	本溪组 Penchi Fm. 灰色页岩粉砂岩灰岩及煤层 4.54米 *Lepidodendron sp. Linopteris brongniartii, Neuropteris sp., Sphenopteris sp., Choristites mansuyi*	唐山组 Tangshan Fm. 砂页岩夹三层铝土页岩及煤层 50-70米 *Neuropteris kaipingiana, N. gigantea, Fusulina kannoi, Pseudostaffella sphaeroidea, Fusulinella bocki, Choristites mosquensis, Arachnastrodea kaipingense*	本溪组 Penchi Fm. 杂色粗砂岩粉砂岩泥岩夹灰岩六层 320米 *Fusulinella sp., Eostaffella subsolana, Profusulinella wangyui, Ozawainella turgida, Choristites mosquensis*
	纳缪尔阶 Namurian						紫色黑色铝土质泥岩底板为铁质结核 120米 *Neuropteris gigantea, Linoproductus corrugatus, L. ovatus, Brachythyrina pinguiniformis, Avonia youngiana*
下石炭统 Lower Carboniferous	古宪阶 Visean						
	杜内阶 Tournaisian						
下伏地层		峰峰组 O_2 Fengfeng Fm.	O_1-2	马家沟组 O_2 Majiagou Fm.	八陡组 O_2 Badou Fm.	马家沟组 O_1 Majiagou Fm.	闫庄组 O_2 Gezhuang Fm.

中国陆相石炭系对比表(3)

统	阶	代表岩组及植物化石组合	南区（华南分区） South Province (Southern China Subprovince)					
			14. 江苏 Jiangsu	15. 福建南部	16 浙江西部	17. 江西中、南部	18. 广东 Guangdong	19. 陕西 Shaanxi
			句容 Jurong	Southern Fujian	Western Zhejiang	Middle & Southern Jiangxi	连平 Lianping 和平 Heping	止阳 Shanyang
中石炭统 M. Carb.	纳缪尔期 Namurian	佛岑组 *Neuropteris gigantea — Mariopteris acuta* cf. *obtusa* Assemblage	黄龙组下部 浅灰色至淡红色灰岩 45米	黄龙组下部 粉砂岩灰岩和硅质岩 69米	黄龙组下部 灰白色灰岩和白云岩 62米	黄龙组下部 梓山群 Tzushan Gr. 佛岑组 Foling Fm. 砂岩页岩夹煤层 80-240米 *Neuropteris gigantea, Mariopteris acuta f. obtusa, Sigillaria brardi, Sphenopteris obtusiloba*	黄龙组下部 Huangtung Fm. 灰岩下部为白云质灰岩 90米	中石炭统下部 M. Carb. 长石石英砂岩 >800米
			?	林田群 Lindi Gr. 黄白色石英砾岩，粗砂岩，顶部为砂质页岩 182-570米 *Neuropteris gigantea, Lepidodendron sp., Sigillaria sp., Rhodopteridium tenuis, R. cf. chinghaiense, R. hsianghsiengense*	? 叶家塘群 Yehchiatang Group 石英砂砾岩夹灰色页岩夹煤层 23-73米 *Neuropteris gigantea, Mariopteris acuta f. obtusa, Lopinopteris sp., Bothrodendron sp., Lepidodendron volkmannianum, L. sp., Archaeocalamites scrobiculatus, Mesocalamites sp., Rhodopteridium hsianghsiangense*			
下石炭统 Lower Carboniferous	维宪阶 Visean	测水组 — *Cardiopteridium spetsbergense — Archaeocalamites scrobiculatus — Triphyllopteris collombiana* Assemblage	和州组 Hochou Fm. 灰色薄层泥质灰岩 10米	高骊山组 Kaolishan Fm. 杂色页岩夹薄层石英砂岩 45米 *Lepidodendropsis hirmeri, Sublepidodendron mirabile, Eolepidodendron wusihense, Lepidodendron gaolishanense, Hamatophyton verticillatum, Rhodopteridium* cf. *hsianghsiangense, Archaeocalamites sp., Sphenophyllum sp., Telangium sp.*	高骊山组 *Eolepidodendron gaolishanense — Sublepidodendron mirabile* Assemblage	梓门桥组 Tzumenchiao Fm. 灰色泥质灰岩 80-110米 *Archaeocalamites proiectus, Sublepidodendron* cf. *robertii, Cardiopteridium spetsbergense, Triphyllopteris collombiana, Adiantites gothani, Rhodopteridium hsianghsiangense, Lepidodendron shanyangense*	测水组 Chaishui Fm. 浅灰色钙质页岩砂岩含煤层 70-100米	石磴子组 Shihtengtze Fm. 灰黑色层状灰岩 70-150米			
			金陵组 Kinling Fm 灰黑色灰岩 0-9米	?	珠藏坞组 Zhuzangwu Fm. 黄白色中厚层含砾石英砂岩和紫红色粉砂质页岩 26-230米 *Lepidodendropsis sp., Sublepidodendron mirabile, Rhodopteridium sp., Sphenopteris sp., Linoproductus sp.*	横龙组 Henglong Fm. 砂页岩夹灰岩透镜体，下部具砾岩 130-450米 *Sublepidodendron mirabile, Adiantites ? sp., Eolepidodendron wusihense, Rhodopteridium sp., Sphenopteris sp., Sphenopteridium ? sp., Sphenophyllum tenerrimum, Spirifer sp.*		下东沟组 Xiadonggou Fm. 粉砂质泥岩及灰岩 769米
下伏地层			五通群 D_3 Wutung Gr.	孤子岭组 D_3 Taozikeng Fm.	西湖组 D_3 Hsihu Fm.	峡山群 D_3 Hsiashan Group	峡山群 D_3 Hsiashan Group	刘家组 D_3 Liuling Fm.

统	阶	南区（华南分区） South Province (Southern China Subprovince)						
		20. 湖南 Hunan	21. 广东 Guangdong	22 广西 Guangxi	23. 云南东部	24. 西藏 Xizang	25. 河南 Henan	
		双峰 Shuangfeng	韶关 Shaoguan	罗城 Luocheng	Eastern Yunnan	类乌齐 Riwôge	禹城 Shangcheng	
下石炭统	维宪阶	梓门桥组 Tzumenchiao Fm. 灰色泥质灰岩 80-110米	溯水村组 Zhaoshuicun Fm. 薄灰色厚层灰岩 10-170米	罗城组 泥质灰岩夹煤石英砾岩 600米	上司组 生物灰岩泥灰岩，页岩白云岩 45米	马查拉组 Macha'la Fm 上部以灰岩为主下部为含煤碎屑岩 815米 *Gigantoproductus giganteus, Yuanophyllum kansuense, Archaeocalamites scrobiculatus, Sphenophyllum tenerrimum, Lepidodendron machalaensis, Cardiopteridium spetsbergense, Triphyllopteris collombiana, Sphenopteris changduensis*	杨山组 Yangshan Fm 石英砂岩夹页岩具煤层底部有巨厚砾岩层 1151米 *Neuropteris gigantea, Neuropteris spp., Bothrodendron sp., Sphenopteris sp., Archaeocalamites scrobiculatus, Rhodopteridium sp.*	
		测水组 Chaishui Fm. 浅灰色钙质页岩砂岩含煤层 70-100米 *Archaeocalamites proiectus, Sublepidodendron* cf. *robertii, Cardiopteridium spetsbergense, Triphyllopteris collombiana, Adiantites gothani, Rhodopteridium hsianghsiangense, Lepidodendron shanyangense*	芙蓉山组 Fuyunshan Fm. 砂岩页岩夹煤 176米 *Neuropteris* cf. *antecedens, Sphenopteris (Lyginopteris) leei, Rhodopteridium* cf. *hsiangsiangense, Cardiopteridium spetsbergense, Archaeocalamites* cf. *scrobiculatus, Mesocalamites sp., Lepidodendron volkmannianum*	寺门组 Szumen Fm. 黑色页岩夹砂岩含煤层 40-200米 *Sphenopteris (Lyginopteris) leei, Neuropteris ("Mixoneura") sp., N.* cf. *gigantea, Archaeocalamites sp.*				
		石磴子组 Shihtengtze Fm. 灰黑色层状灰岩 70-150米	"石磴子组" 中厚层灰黑色灰岩页岩 225米	黄金组 灰褐色泥质灰岩 70-350米	石寿山组 Wanshoushan Fm 砂泥质页岩硅质岩夹煤 40-50米 *Lepidodendron rimosum, L. shanyangense Sublepidodendron* cf. *mirabile*			
上石炭统	杜内阶	刘家塘组 140-300米 孟公坳组 50-70米 邵东组 30米	刘家塘组 140米 孟公坳组 219米 帽子峰组（狭义）180米 Maotzefeng Fm.	十字坡组 437米	岩关阶 89米	乌笋纳组 黑色泥质灰岩 571米	花园墙组 砂板岩及石英砾岩 未见化石 559米	
下伏地层		在溪山组 D_3 Yohlushan Fm.	天子岭组 D_3 Tienfzeling Fm.	融县组 D_3 Yungsien Fm.	罗格组 D_3 Zaige Fm.	关格组 D_3 Qiangqa Fm.	元古界 Pt	

附注：1. 表中级距高不表示时间长短或厚度大小的意义仅表示相对位置与邻区对比关系 2. 海相地层部分参阅杨敬之 吴望始等的中国石炭纪地层对比表

中国陆相石炭系对比表(4)

中国二叠系对比表及说明书

盛金章 金玉玕 芮 琳 张遴信 郑灼官
王玉净 廖卓庭 赵嘉明
（中国科学院南京地质古生物研究所）

本表选编了48个地层剖面，按地层区排列，剖面的序号分别为：

1–34 南方大区
1–23 华南区
1–4 江南分区
5–8 东南分区
9–22 扬子分区
23 台湾省东部
24–34 青藏区
35–37 喜马拉雅大区
38–45 北部边缘大区
46–48 北方大区

各地层区的范围是：

北部边缘大区——自西向东包括北天山、中天山、阿尔泰山、准噶尔盆地、北山、内蒙古大部分、兴安岭、松花江平原和完达山等自然地理区，南界大体沿北纬42°延伸。早二叠世期间，哈密以东为优地槽型沉积，以西为陆相、滨海相碎屑岩；晚二叠世期间，全区为陆相碎屑岩，东部夹有滨海相岩层。北侧产安加拉植物群，华夏植物群的成份向南增多，形成交替区；海生动物群兼有北方区系和地中海区系的分子。

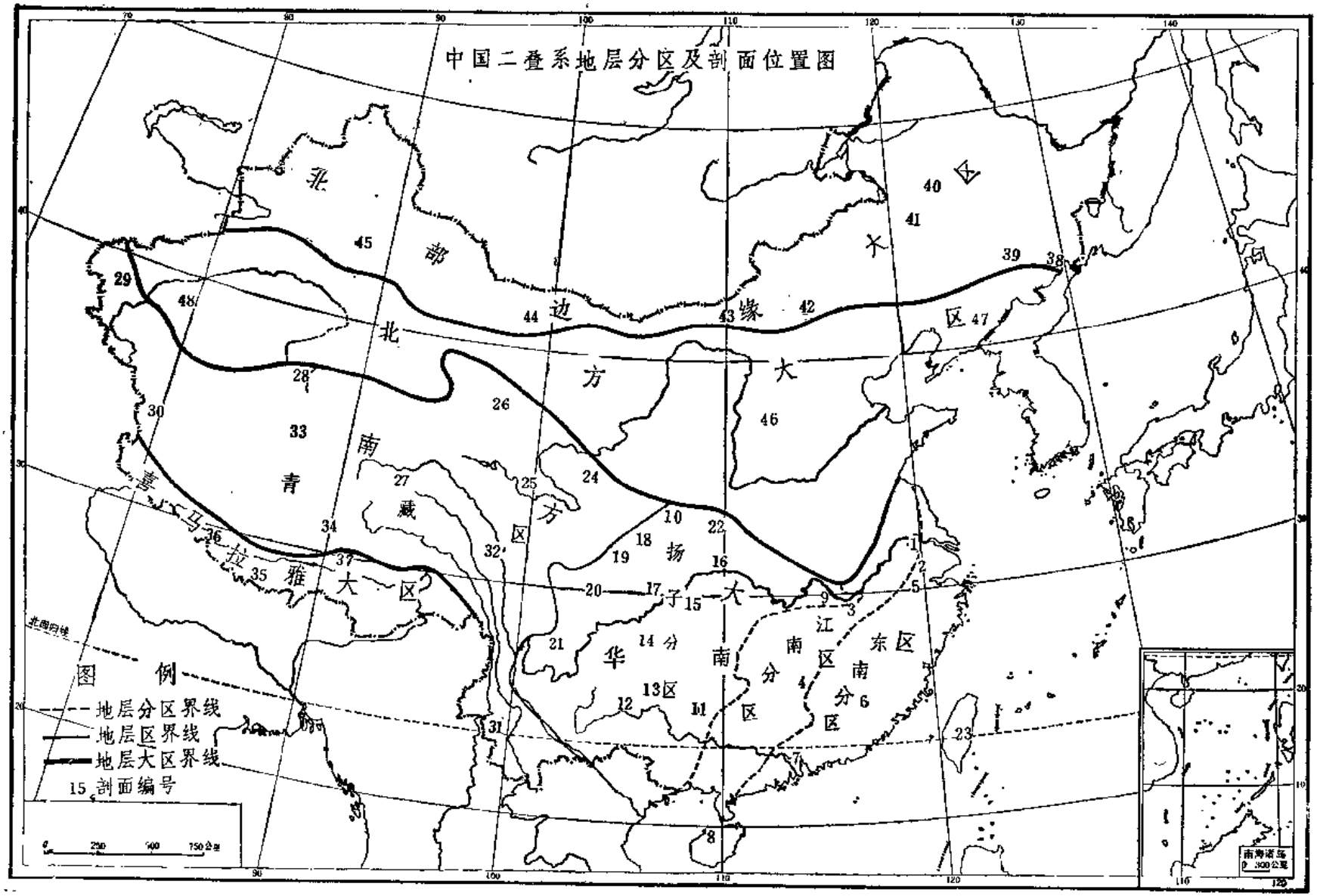
喜马拉雅大区——我国西藏冈底斯山、念青唐古拉山、伯舒拉岭以南地区暂划归此区。区内二叠系基本上为一个地台型的海侵沉积序列构成。从南向北，自下而上呈现出陆源碎屑的粒度变细、含量减少，碳酸盐岩相应递增的趋势，大体反映出陆缘海逐步离岸的沉积环境。因此，岩相和生物群落也约略平行滨线作带状分布。

南方大区——包括喜马拉雅大区和北方大区之间的地域。有完整的海相二叠系沉积。植物群属于华夏植物区系。海生动物群属于古地中海区系。以康滇隆起带西侧的河口、洱源、中甸、康定、青川一线为界。此大区又分为青藏区和华南区。按照茅口期和吴家坪期沉积特点，华南区再分为三个分区：

扬子分区——南界为芒街—柳州—钦州一线，东界沿江南隆起带的南缘、东缘延伸至彭泽、黄梅一线。

东南分区——以长兴—德兴—永丰—佛冈—吴川一线为其西界。

江南分区——位于前两个分区之间，为一过渡性地区。


中国二叠系地层分区及剖面位置图
北部边缘区
北方大区
南方大区
青藏区
喜马拉雅大区
扬子大区
华南分区
东南区
南海诸岛
图例
地层分区界线
地层区界线
地层大区界线
15 剖面编号

华南区的二叠系研究较详，形成了国内对比的基准。目前，已可建立下统栖霞阶、茅口阶；上统吴家坪阶和长兴阶。

北方大区——位于昆仑山、南祁连山、秦岭、大巴山、大别山和黄梅—滨海一线以北，包括东北南部、华北、柴达木盆地、北祁连山和塔里木盆地等。整个二叠系为陆相沉积，夹有滨海相岩层。

在上述四大区之外，台湾省的二叠系属于优地槽型，产古地中海区系动物群，可能代表滨太平洋的另一地层大区，暂放在南方大区内。

剖面中的横线标志时面，其中以实线、虚线和波线分别代表地层间的整合、平合和截合关系；接触关系不明者则标一问号。考虑到在现阶段，化石带的缺失往往是由于研究程度不够而尚未发现，或是被同期的其它生物群落代替而有待识别，不一定是沉积间断所致。所以表中未采用竖线分布区代表地层缺失范围，只是留下一定的空隙，等待今后用新资料去充实和说明。

一、中国二叠系的化石带

本表按地层大区分别列出几个门类的化石带。

1. 南方大区

此大区的早二叠世栖霞期和茅口早期碳酸盐岩沉积包括两种类型，各有其特殊的鏟类和珊瑚等化石带序列。以扬子区为例，雪峰隆起带以北大部属华中型，沉积物以泥晶灰岩为主，夹多层眼球状灰岩。鏟类以新希瓦格鏟科和费伯克鏟科的贫乏为特征。栖霞期鏟类称 *Nankinella orbicularia-Pisolina excessa* 带，以 *Nankinella*、*Pisolina* 最常见，*Parafusulina*、*Schwagerina* 次之；茅口期鏟类称 *Chusenella conicocylindrica* 带，以 *Chusenella*、*Schwagerina* 占优势。雪峰隆起带以南为华南型，沉积物中的亮晶灰岩较多，富含白云质灰岩，厚度较大。新希瓦格鏟科和费伯克鏟科的分子广泛分布，包括 *Misellina claudiae* 带、*Parafusulina-Cancellina* 带和 *Neoschwagerina* 带。近几年的研究结果表明，表中三个栖霞期珊瑚化石带之间，普遍缺乏明显的界线。实际上它们可能属于一个组合带，即 *Wentzellophyllum-Hayasakaia-Polythecalis* 组合带。其下部为 *Cystomichelinia-Wentzellophyllum-Sichuanophyllum* 亚组合带，上部为 *Polythecalis-Hayasakaia-Chusenophyllum* 亚组合带。

对于 *Pseudohalorites* 菊石群的层位，目前存在归属栖霞阶和归属茅口阶两种意见。不过双方都认为，这一菊石群可以与美国德克萨斯 Leonardian 阶的 Cathedral Mount 组的对比。参考牙形类和鏟类组合的特点，将 Leonardian 阶或 Cathedral Mount 组与茅口阶对比不如与栖霞阶对比合适。因此，这一菊石群仍置于栖霞阶。

腕足动物属种的地质历程往往较长，而构成的生态群落却多种多样，所以很难确定一个普遍适用的化石组合序列。如表中的晚二叠世腕足化石组合只反映了西南各省的分布状况。此外，富集于梁山组的 *Tyloplecta richthofeni* 和 *Orthotichia chekiangensis* 也延续至较高的层位。前者容易被 *Dictyoclostus taiyuanfuensis* 混淆，但背壳除壳线外还布满细壳纹。到目前为止，我们还没有见到梁山组及其相当地层中所产的 *D. taiyuanfuensis* 标本。

2. 喜马拉雅大区

菊石群的产地比较零星，这个序列是按照属种的地质历程综合而成。

珊瑚的 *Lytvolasma* 群，*Pleurophyllum* 群，腕足类的 *Taeniothaerus* 组合，*Calliomarginatia* 组合及 *Chonetella* 组合之间的层位关系还不够清楚，可能略有上下而大体一致。在雅鲁藏布江以北的旁多等地，*Calliomarginatia*、*Lytvolasma*、*Verbeekiella* 等产于含 *Neoschwagerina* 动物群的地层之下，时代定为晚栖霞期。但在吉隆等地，*Lytvolasma* 等又与 *Paraceltites*、*Altudoceras* 一起产出，说明这些化石群也延续至茅口期。

3. 北部边缘大区

鏟类的四个组合分别以三面井组下部、四甲山组、范家屯组和庙岭组的化石群为代表。

据最近梁希洛等的研究结果，佥塔县双铺堂组、阿左旗乌兰拜兴组的菊石群以产 *Uraloceras* 为特征，其层位不高于 Baigendzinian 阶。阿巴嘎旗等地哲斯组的“*Pseudogastrioceras hungermiaoense*”，科尔沁右翼前旗的“*Popanoceras*”等均为 *Dubichites* 属。此属在我国东南地区和苏联远东地区大都见于早茅口期地层中。*Waagenoceras* 产于安北县菊石滩组和苏兰县范家屯组，与 *Dubichites* 菊石群的层位关系未详。在苏联远东地区，*Waagenoceras* 的层位较高。

腕足类、珊瑚和苔藓虫等固着底栖动物群，由于地槽型沉积的岩相变化比较急剧，生态群落的更替也格外迅速。以早茅口期的动物群为例，至少包括三类。泥滩群落以多刺、薄壳的长身贝族、高铰合面的小型石燕族和网格苔藓虫类占优势，珊瑚很少，如“达赉诺尔组”动物群。贝壳滩群落多产于生物碎屑灰岩中，以大型，厚壳腕足类、单带型单体珊瑚、枝状、层状苔藓虫为主。礁或礁前群落的腕足类以小型具肉茎类群占优势为特征，块状群体珊瑚、块状苔藓虫和海绵较多。它与贝壳滩群落在横向互相过渡，或在纵向交替出现，如哲斯组灰岩透镜体中的动物群。这些大体同期的群落类型容易被误认为不同时代的化石组合。

二、世界二叠系年代地层系统

世界各生物地理大区二叠系之间的对比异常困难，以致一个统一的二叠系年代地层系统至今尚未确立。目前已提出了许多方案，现选择几个与我国的二叠系对比如下：

通过对比，可以看出这些方案的共同趋向是：（1）一致接受近二十年来对华南等地区的研究结果，把吴家坪阶和长兴阶作为二叠系最高的两个阶。（2）根据盐岭地区二叠系的新资料，把 Punjabian 阶和 Amarassian 阶置于吴家坪阶之下，与茅口阶顶部对比。不过有的认为华南缺失与 Punjabian 阶、Abadehian 阶相当的地层。（3）按照乌拉尔地区 Artinskian 阶的定义，把此阶限于 Baigendzinian 阶之下，以包含多种 *Pseudofusulina* 并出现“*Parafusulina*”的鏟类动物群及一些特征的菊石为标志。有的取消这一阶名，以 Aktastian 阶或亚阶代替之。（4）其他各阶的名称虽然取舍不一，但按层位仍可以与我国的化石带逐一对比。

中国南方		Furnish (1973)	Leven (1975)	Waterhouse (1976)	Kozur (1978)
长兴阶	*Palaeofusulina* 带	Changhsingian	Changhsingian	Dorashamian	Dorashamian
吴家坪阶	*Codonofusiella* 带	Araksian	Dzhulfian	Dzhulfian	Baisalian
茅口阶	*Yabeina Neomisellina* 带	Amarassian Capitanian	Capitanian	Punjabian Kazanian	Abadehian Capitanian
	Neoschwagerina 带	Wordian	Murgabian	Kungurian	Wordian
栖霞阶	*Cancellina Parafusulina* 带	Roadian	Kubergandian	Baigendzinian	Kubergandian
	Misellina claudiae 带	Leonardian	Chihsian		Chihsian
	Schwagerina tschernyschewi 带	Aktastian Sterlitamakian Tastubian	Artinskian Sakmarian	Sakmarian	Artinskian Sakmarian

三、中国二叠系的划分和对比

近二十年来，我国二叠系研究取得了很大的成绩，自然，也还存在一些重要的问题，其中有：

1. 栖霞阶的划分和对比

本表所指的栖霞阶至少包括 *Cancellina-Parafusulina* 带、*Misellina claudiae* 带和 *Schwagerina tschernyschewi* 带的延续范围。在国外，*Cancellina-Parafusulina* 带被归属 Kubergandian 阶，栖霞阶被认为只包含 *Misellina claudiae* 带，*Sch. tschernyschewi* 带则可能相当 Aktastian 阶或部分的 Sakamarian 阶，目前还难以确切对比。我国各地二叠系底部的岩相、生物相以及构造变动的情况特别复杂，需要进一步研究，建立化石带的序列及地层的对比关系。

2. 茅口阶的划分和对比

在世界二叠系研究中，关于茅口期地层的划分和对比问题，争论最多。我国茅口期地层的分布很广，岩相和生物相变化较大，虽然近年来研究程度显著提高，然而，由于尚未确立层型剖面，所以涵义模糊，缺乏统一认识的依据。无论对上界和下界的位置都有不同的看法，各地层区内岩相变化的规律也未完全掌握。

近二十年来，对昆仑山、唐古拉山和横断山的二叠系已获得大量宝贵的资料。但与邻区相比，仍显得相当零星。需要测制更多的系统剖面，才能建立各地二叠系的层序。

在北部边缘大区，目前还没有发现晚二叠世的海相化石，上二叠统都是陆相或滨海相地层。实际上，这些地层可能部分为茅口期沉积，如上柯岛组，通常将其置于上二叠统，最

近在开山屯后底洞一带发现该组含海相化石，时代仍为茅口期。再如索伦组与吴家屯组为连续沉积，后者产 *Dubichites*，目前还没有见到可靠的晚茅口期化石，那么晚茅口期的沉积在哪里？所以索伦组的时代不无疑问。

下面将各个剖面中的划分和对比问题，择要注释如下：

(1) 剖面 3 反映了湘中、赣中沉积区的特点。栖霞组的钙质泥岩夹瘤状燧石灰岩向上逐渐过渡为黑色钙质页岩。此段地层的厚度变化较大，在湘中产 *Pseudohalorites* 菊石群。在赣中也称小江边灰岩，顶部产 *Altudoceras*。腕足化石以栖霞组上部常见的属种居多，在于都等地曾采到茅口期特征的 *Neoplicatifera huangi* 等，可见其时代为晚栖霞期至茅口期。

(2) 湘南、粤北沉积区的二叠系以剖面 4 为代表。其上二叠统部分采用梅田一带的资料。在加禾一带无梅田灰岩，斗岭组直接与"大隆组"接触。斗岭组的下段产 *Mexicoceras*，中段为含煤段，上段为海相泥灰岩，产 *Paraceltites*、*Altudoceras* 等。因此，一种意见认为"大隆组"下部应另称"小元冲组"以代表可能为吴家坪期的沉积，斗岭组归为茅口期。

这种现象在东南分区似乎更为普遍，很值得进一步研究。这里的茅口期碎屑岩沉积特别发育，长兴期沉积也广泛存在，但吴家坪期沉积往往缺乏可靠的化石依据。如剖面 5 的礼贤煤系和赣东北的童家段都产 *Shangraoceras*，若全部划归茅口期，则此处也缺失吴家坪期沉积。考虑到目前还存在一些不同意见，所以在表中暂且将这些地层放在上、下二叠统之间。

(3) 剖面 6 的童子岩组一名为 1930 年王绍文提出，经高振西(1941)重新厘定用以代表闽西的"大羽羊齿煤系"；以后，相当这套地层的沉积又被称为龙岩组和加福组。近十多年来的详细工作确定，童子岩组位于文笔山组和翠屏山组之间，时代为茅口期。

(4) 剖面 26 的诺音河群，按研究苔藓虫、瓣鳃类化石的初步结果，时代为晚二叠世早期。因其中的腕足类，如 *Haydenella chianensis*、*Monticulifera* 和 *Uncisteges* 等，在华南下二叠统很常见，却从未出现在上二叠统，并考虑到这里也存在一些上二叠统的属种，所以另一种意见认为其下部含腕足类化石地层为早二叠世，并可能为早二叠世末期。

(5) 北纬 32° 线以南、怒江以东与冈底斯山、念青唐古拉山以北的广大地区，二叠系虽然分布很广，但目前还缺乏系统的剖面。现以剖面 34 代表之。这是两个地点的资料综合成的，其层序和化石群的特点与喜马拉雅大区很接近。

剖面 35 的曲布日嘎组和剖面 36 的拉赛拉灰岩、岗久灰岩，因为三者从未在同一剖面出现，层序关系还有疑问。曲布日嘎组可能包含着茅口期沉积，目前还不能排除存在晚二叠世沉积的可能性。所以本表按自然出露情况，将其分述于两个剖面中。

(6) 剖面 39 的高家窝棚组主要为安山岩，在命名地点附近未见化石。在扎赉特旗新发屯有一套以粉砂质板岩、板岩为主的细粒类复理石沉积，主要化石为腕足类，有 *Lingula*、*Neochonetes*、*Liosotella* 和 *Tomiopsis* 等，组合特点与伊春太平岭土门岭组的很接近，可以视为同期产物。这一地层曾被命名为新林组，有的亦称高家窝棚组。

(7) 剖面 41 的层序与昭乌达盟林西一带、西乌珠穆沁旗一带的相近。这些地区的盐池北山组一度被作为二叠系下部的地层。其化石群中包含着如 *Haplospirifer* 等中、上石炭统常见的分子，似乎属于中、晚石炭世碎屑沉积中特有的化石群落。

达里诺尔组主要为安山岩夹黑色板岩、粉砂质板岩，化石以 *Dalinuria* 等长身贝类占

优势，其他常见的属有 *Rhynchopora*、*Stenoscisma*、*Cleiothyridina* 等，*Neospirifer* 和 *Spiriferella* 很少或缺失，组合特征与大石寨组的基本一致。按岩性特点，阿巴哈纳旗斯仁温都尔的达里诺尔组与命名地点的很接近，其中部也产 *Dubichites*。这说明达赉诺尔组的涵义与大石寨组大体相同。

（8）剖面 43 的哲斯组最初被自下而上分为三段，即砾岩和砂岩段、页岩夹灰岩透镜体段和灰岩段。最近，哲斯组被限于灰岩段，页岩夹灰岩透镜体段另称为义和乌苏组。因两者的鲢类化石组合都由 *Schwagerina*、*Codonofusiella* 两属构成，区别不显著；腕足类和珊瑚的属种成分大体相同，都具备礁或礁前群落和贝壳滩群落。再考虑到以哲斯敖包的灰岩为代表的"哲斯组"向西迅速变薄，在其西侧的地区，灰岩透镜体的规模和层次显著减缩，"哲斯组"与义和乌苏组难以分开，所以本表仍统称为哲斯组。

呼格特组不整合于较老地层之上，下部为砾岩、砂岩夹灰岩透镜体，上部以砂岩为主，无论岩性和化石组合都可以与命名地点的三面井组对比，只是缺乏火山岩夹层，底部灰岩中未见鲢类化石群。

（9）剖面 45 的红雁池组，芦草沟组通常置于上二叠统。据报道其孢粉组合的特征与苏联卡赞阶的一致，故与下二叠统上部对比。另一方面，裸子植物花粉的比例是二叠纪孢粉组合的主要特征之一。有的认为，裸子植物出现的时期由高纬度地区向低纬度地区推迟，因此，孢粉组合的特征虽然一致，地质时代却仍然较晚。

四、关于古地理的几点认识

（1）在二叠纪海浸范围最广时，我国存在两个海和呈东西向横亘其间的一个北方大陆。北部边缘海呈向东展开并加深的陆缘沉降海。由西向东，海相沉积增多，颗粒度变细。南方海为古地中海型。康滇隆起带的两侧都有华南型的二叠系，说明它并不是华南海和青藏海之间的屏障。导致两者不同岩相和动物群的主要原因是地形格局各异。华南海为隆起和洼地错落分布、起伏平缓而变化较多的海域。主要隆起带有康滇、江南、雪峰和华夏隆起带。青藏海的南、北两侧属于古陆边缘的近海沉积区，之间的唐古拉山-横断山区为火山活动频繁、沉降较快的海槽。

（2）在萨克马尔期前后，出现了范围很广的地壳运动。南方海以康滇隆起带为中心的上扬子区，发生了水平运动，称云南运动。其余地区都是垂直运动。结果形成范围很广的陆相、滨海相沉积，如梁山组、曲布组等。下二叠统的厚度在康滇隆起带东侧、雪峰隆起带南侧、大巴山隆起南侧一般不超过 250 米；在其间的洼地区大都在 350 米以上。

北部边缘海普遍发生了水平运动。所形成的底砾岩中夹有海相化石，一般没有构成陆地。

（3）茅口期末，南方海发生了大规模的海退和火山活动，即东吴运动。这一运动的特点是：陆相、滨海相和浅海碳酸盐岩相的分布格局与栖霞期初相似。玄武岩的中心部分厚达 1500 米，沿金平—昆明—巧家一线，即康滇隆起带轴部分布，东侧的边界沿广南、泸西、贵阳、长宁延展。玄武岩分布区的外侧是剥蚀区，茅口组顶面或顶部形成铝土矿、锰矿和天然气储集层。华夏隆起带在晚茅口期升起，使东侧出现海陆交互相沉积。

参 考 文 献

王建华，1978，南京地区栖霞组的界线和化石分带。地层学杂志，2卷，1期。

赵金科、盛金章等，1981，中国南部的长兴阶和二叠系与三叠系之间的界线。中国科学院南京地质古生物研究所丛刊，第二号。

朱绍隆等，1977，浙北龙潭组及其相关问题的初步研究。地质科技，5期。

赵金科等，1978，华南晚二叠世头足类。中国古生物志，新乙种，12号。

周祖仁，1979，湖南早二叠世假海乐菊石群的分布和几个新属种的记述。古生物学报，18卷，4期。

湖北地质科学研究所，1972，湘南、粤北晚二叠世地层及古生物。地质科研报告汇编，第一辑。

林甲兴、潘昭世、孟逢源，1979，湖南嘉禾晚石炭世及早二叠世早期的鳞类。古生物学报，18卷，6期。

赵金科，郑灼官，1977，浙西、赣东北早二叠世晚期菊石。古生物学报，16卷，2期。

浙江省区域地层表编写小组，1976，浙江省区域地层表。地质出版社。

陈旭、王宠，1941，福建清流、宁化、连城、长汀等县地质矿产。前福建地质土壤调查所报告，2号。

福建省121地质队，1977，福建龙永煤田龙岩组的划分和时代意见。煤田地质与勘探，2期。

广东省煤田普查物测大队，1978，广东省广花—兴梅一带二叠纪含煤地层时代的探讨。粤煤普查通讯，2期。

盛金章，1965，海南岛西部的鳞类。古生物学报，13卷，4期。

中南地区区域地层表编写小组，1975，中南地区区域地层表。地质出版社。

赵自强等，1962，湖北省东南部区域地层。湖北省地质局地质科学研究所。

卢衍豪，1956，汉中梁山二叠纪并论中国南部二叠纪分层和对比。地质学报，二卷，2期。

尚琳等，1979，陕西汉中梁山吴家坪灰岩的新认识。中国科学院南京地质古生物研究所地层论文摘要集。

赵金科、张文佑，1959，广西地质(一)地层概要。科学出版社。

盛金章，1963，广西、贵州及四川二叠纪的鳞类。中国古生物志，新乙种，10号。

吴望始等，1979，贵州普安、晴隆上石炭统兼述石炭系的上界。西南地区碳酸盐岩生物地层，科学出版社。

姚兆奇等，1980，黔西滇东晚二叠世地层和生物群。科学出版社。

王克良，1979，四川龙门山区二叠纪有孔虫及其地层意义。中国古生物学会第十二届学术年会及第三届全国会员代表大会学术论文摘要集。

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。科学出版社。

四川省区域地层表编写组，1978，四川省区域地层表。地质出版社。

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，2期。

翁世勤、寿志熙，1979，台湾地层。南京地质矿产研究所。

秦锋、甘一研，1976，西秦岭古生代地层。地质学报，1期。

甘肃省区域地层表编写小组，1978，甘肃省区域地层表。地质出版社。

青海省区域地层表编写小组，1976，青海省区域地层表。地质出版社。

盛金章、孙大德，1976，青海的鳞类。地质出版社。

穆恩之等，1963，德令哈—大柴旦公路北剖面。祁连山地质志，2卷，1分册。

鲁益钜，1979，青海天峻县布哈河流域二叠纪的舞鳃类化石。中国古生物学会第十二届学术年会及第三届全国会员代表大会学术论文摘要集。

金玉玕、叶松龄、许汉奎、孙东立，1979，腕足类。西北区化石图册，青海分册(一)。地质出版社。

新疆自治区地层表编写小组，1978，新疆自治区区域地层表。地质出版社。

张遵信等，1979，西藏昌都"妥坝煤系"的新认识。地层学杂志，3卷，3期。

四川省地质局第三区测队，1976，中华人民共和国百万分之一地质图——昌都幅。

云南省区域地层表编写小组，1978，云南省区域地层表。地质出版社。

章炳高，1974，二叠系。珠穆朗玛峰地区科学考察报告(1966—68)·地质。科学出版社。

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。

金玉玕、梁希洛、文世宣，1976，珠穆朗玛峰北坡二叠纪动物化石的新资料。地质科学，3期。

吉林省区域地层表编写小组，1979，吉林省区域地层表。地质出版社。

陶南生、刘发、吴水忠，1975，吉中地区石炭二叠纪地层。长春地质学院学报，1期。

黑龙江省区域地层表编写小组，1979，黑龙江省区域地层表。地质出版社。

东北地质科学研究所古生代组，1975，东北北部下二叠统的初步划分和对比。东北地质，4期。

东北地质科学研究所古生代组，1975，东北北部某些晚二叠世地层的划分和时代。东北地质，4期。

盛金章，1962，河北康保栖霞期的鳞类。古生物学报，10卷，4期。

夏国英，1977，内蒙古早二叠世含鳞地层。北方槽区地层会议文件。

葛利普，1931，蒙古二叠系。中亚自然历史调查报告，4卷。

赵其湘，1978，对内蒙古早二叠世三面井组的讨论。内蒙古区域地质，4期。

侯鸿飞等，1979，天山-兴安区古生代地层研究进展。地层学杂志，3卷，3期。

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卷，2期。

李星学，1963，华北月门沟群植物化石。中国古生物志，新甲种，第6号。

王钰等，1954，辽东太子河流域地层(II)。地质学报，34卷，2期。

南方大区 (I) South China Region							华南区 (I_3)	江南分区 (I_3^1)
统 Series	阶 Stage	蜓类 Fusulines	珊瑚 Corals	腕足类 Brachiopods	菊石 Ammonoids	植物群 Floras	1. 江苏，南京 Nanjing, Jiangsu	2. 浙江，长兴 Changxing, Zejiang
							青龙群 (T_1) Chinglung Gr.	殷坑组 (T_1) Yingken Fm.
上二叠统 Upper Permian	长兴 Changhsingian (P_2)	Palaeofusulina *P. sinensis* 亚带 *Gallowayinella meilienensis* 亚带	*Waagenophyllum–Huayunophyllum* 组合	*Peltichia zigzag–Spinomarginifera chengyaoyergensis* 组合	*Rotadiscoceras* 带 *Pseudotirolites–Pleuronodoceras* 带 *Pseudostephanites–Tapashanites* 带 *Paratirolites–Shevyrevites* 带 *Iranites–Phisanites* 带	*Ullmannia* cf. *bronnii–Gigantonoclea guizhouensis* 组合	大隆组 Talung Fm. 硅质页岩及燧石层 (24m.) *Pseudotirolites asiaticus* *Waagenites borusiensis* *Paryphella sulcalifera*	长兴组 Changhsing Fm. 灰色灰岩、扁部含泥质含燧石 (90m.) *Palaeofusulina* cf. *sinensis* *Reichelina changhsingensis* *Rotodiscoceras* *Changhsingoceras meishanense* *Neogondolella subcarinata changxingensis* *N. deflecta* *Colaniella* *Palaeofusulina minima* *Tapashanites changxingensis* *Neogondolella subcarinata–subcarinata*
	吴家坪 Wuchiapingian (P_2)	*Codonofusiella* 带	*Liangshanophyllum–Lophophyllidium* 组合	*Tyloplecta yangtzeensis–Squamularia grandis* 组合 *Edriosteges poyangensis–Alatoproductus truncatus* 组合	*Sinoceltites* 带 *Araxoceras–Konglingites* 带 *Anderssonoceras–Prototoceras* 带	*Gigantopteris nicotianaefolia–Otofolium* spp.–*Lobatannularia multifolia* 组合	龙潭组 Lungtan Fm. 砂岩、粉砂岩、泥岩夹黑色泥质灰岩及煤层，底为长石砂岩 (69m) *Codonofusiella* *Anderssonoceras* *Transennatia gratiosa* *Gigantopteris nicotianaefolia*	龙潭组 Lungtan Fm. 粉砂岩泥岩、砂岩夹薄层灰岩及煤层 (350m) *Codonofusiella* *Konglingites* *Araxoceras* *Anderssonoceras* *Neogondolella orientalis* *Gigantopteris nicotianaefolia*
下二叠统 Lower Permian	茅口 Maokouan (P_1)	*Yabeina–Neomisellina* 带 (*Polydiexodina–Neomisellina* 带) *Neoschwagerina* 带 (*Chusenella conicacylindrica* 带)	*Ipciphyllum–Allotropiophyllum* 组合 *Iranophyllum–Ipciphyllum* 组合	*Neoplicatifera huangi* 组合 *Cryptospirifer striata* 组合	*Mexicoceras–Waagenoceras* 带 *Kufengoceras* 带	*Gigantonoclea fukienensis–Tingia carbonica* 组合	孤峰组 Kufeng Fm. 燧硅岩，硅质页岩，燧石层，顶为粉细砂岩夹硅质结核 (64m) *Altudoceras* *Paragastrioceras* *Uncisteges crenulatus* *Neoplicatifera huangi* *Pygmochonetes jingxianensis*	栖霞组 Yianchiao Fm. 粉砂岩、泥岩，顶为砂质灰岩，下部硅质泥岩含燧石结核 (180m) *Neomisellina multivalula* *N. compacta* *Kahlerina sinensis* *Shouchangoceras* *Altudoceras* *Neoplicatifera huangi*
	栖霞 Chihsian (P_1)	*Parafusulina–Cancellina* 带 *Misellina claudiae* 带 *Schwagerina tschernyschewi* 带 (*Nankinella orbicularia–Pisolina excessa* 带)	*Polythecalis yangtzeensis* 组合 *Hayasakaia elegantula* 组合 *Wentzellophyllum volzi* 组合	*Chaoina reticulata* 组合 *Tyloplecta richthofeni–Orthotichia chekiangensis* 组合	*Pseudohalorites* 带 *Medlicottia–Neocrimites*	*Emplectopteris triangularis–Taeniopteris multinervis* 组合	栖霞组 Chihsia Fm. 灰岩夹硅质层 (172m.) *Parafusulina multiseptata* *Schwagerina chihsiaensis* *Nankinella orbicularia* *Polythecalis yangtzeensis* *Hayasakaia elegantula* *Chaoina reticulata* *Misellina claudiae* *Neofusulinella giraudi* *Wentzellophyllum volzi* *Orthotichia chekiangensis* *Tyloplecta richthofeni*	栖霞组 Chihsia Fm. 厚层灰岩和硅质灰岩夹层 (200m) *Schwagerina chihsiaensis* *Hayasakaia elegantula* *Polythecalis chinmenensis* *Misellina claudiae*
下伏地层 Sub-formation							船山组 (C_3) Chuanshan Fm.	船山组 (C_3) Chuanshan Fm.
参考文献 Reference							1, 2, 3.	4, 5, 6.

中国二叠系对比表(1)

Southern China Province, Jiangnan subprovince		华南区(I_1) 东南分区(I_1^D) Southern China Province, Southeast China subprovince			
3 江西乐平—余干 Leping, Yugan, Jiangxi	4 湖南宜章—嘉禾 Yizhang, Jiahe, Hunan	5 浙江桐庐、建德 Tonglu, Jiande, Zhejiang	6 福建永定 Yongdin, Fujian	7 广东广州附近 Guangzhou, Guangdong	8 广东海南岛 Hainan Is., Guangdong
大冶组(T_1) Tayeh Fm.	大冶组(T_1) Tayeh Fm.	劳村组(J) Laocun Fm.	溪口组(T_1) Xikou Fm.		
长兴组 Changhsing Fm. 浅灰色灰岩含燧石 (230m)	"大隆组" Talung Fm. 硅质粉砂岩、细砂岩、泥岩夹灰岩及煤线 (50m)		大隆组 Talung Fm. 粉砂岩泥岩夹砂岩(32m.)		
Palaeofusulina sinensis *Sphaerulina*	*Palaeofusulina cf. sinensis* *Pseudofirolites* *Tapashanites* *Oldhamina squamosa* *Woogenites barusiensis*		*Pseudofirolites* *Pleuronodoceras mapingense* *Oldhamina squamosa* *Orthofetina ruber*		
Gallowayinella meilienensis *Reichelina simplex* *Oldhamina*	梅田灰岩 Meilien Limestone 灰色灰岩 *Gallowayinella meilienensis*				?
乐平组 Loping Fm. 泥岩，粉砂岩，砂岩夹煤层 (377m.)	斗岭组 Toeling Fm. 上部黑色硅质泥岩，下部钙质泥岩夹生物灰岩夹煤层 (95m.)		翠屏山组 Cuipingshan Fm 深灰色粉砂岩、泥岩夹细砂岩及薄煤层、底部夹硅石角砾岩 (600m.)	翠屏山组 Cuipingshan Fm 灰色粗砂岩、砂岩夹煤层，底为凝灰岩 (300m.)	
Anderssonoceras simplex *Protoceras venustum* *Araxoceras kiangsiensis* *Konglingites fumidus* *Edriosteges poyangensis* *Lobatannularia heianensis*	*Konglingites* *Protoceras* *Anderssonoceras* *Gigantopteris nicotianaefolia* *Lobatannularia*	礼贤组 Lihsien Fm. 砂岩、泥岩粉砂岩夹煤层 (244m.)	*Sphenophyllum densinerve* *Gigantopteris* *Pecopteris*	*Gigantopteris hallei* *Lobatannularia ensifolia* *Carbonicola*	
	Transcaucasia grafiosa *Edriosteges cf. poyangensis* *Altudoceras roadense* *Paraceltites altudense*	*Permodaria* *Phestia cf. zhejiangensis* *Gigantopteris* *Taeniopteris*			南龙群 Nanlong Gr. 上部砂泥岩互层，下部砂砾岩 (400m.)
茅口组 Maokou Fm. 厚层灰岩，硅质岩，底以泥岩为主 (705m.)	当冲组 Dangchong Fm. 砂岩页岩，下部为黑色硅质岩 (200m.)	丁家山组 Tingchiashan Fm. 粉砂岩泥岩硅质岩夹煤层顶为灰色灰岩 (174m.)	童子岩组 Tungtzeyen Fm. 粉砂岩，砂岩夹煤层 (900m.)	童子岩组 Tungtzeyen Fm. 深灰色粉砂岩、页岩、泥灰岩、细砂岩夹煤线 (409m.)	*Pecopteris orbrescens* *P. (Asterotheca) hemitelioides* *Annularia mucronata*
Neomisellina lepida *Neoschwagerina* *Verbeekina verbeeki* *Lpciphyllum*	*Paraceltites* *Paragastrioceras* *Pecopteris cf. rigida* *Tachylasma cf. elongatum*	*Polydiexodina chekiangensis* *Kahlerina sinensis* *Altudoceras cf. roadense* *Paraceltites altudensis* *Shouchangoceras shouchangense* *Urushtenia maceus*	*Schwagerina* *Urushtenia crenulata* *Neoplicatifera huangi* *Altudoceras* *Paraceltites*	*Schwagerina extensa* *Altudoceras* *Shouchangoceras* *Urushtenia crenulata* *Gigantopteris nicotianaefolia* *Compsopteris wongi*	
Urushtenia chaoi *Neoplicatifera huangi*			文笔山组 Wenbishan Fm. 粉砂岩、泥岩 (307m.)	猴峰组 Kuhfeng Fm. 粗砂岩细砂岩 (216m.)	
			Pygmochonetes jingxianensis *Paragastrioceras* *Altudoceras* *Paraceltites*	*Paragastrioceras* *Tachylasma*	
栖霞组 Chihsia Fm. 厚层灰岩，顶部以泥岩为主 (247m.)		栖霞组 Chihsia Fm. 灰黑色灰岩局部含燧石及泥岩 (253m.)	栖霞组 Chihsia Fm. 深灰色含燧石灰岩、顶为硅质岩 (200m.)	栖霞组 Chihsia Fm. 灰岩含燧石夹页岩、白云质灰岩 (240m.)	鹅顶组 Eding Fm 灰白色燧石灰岩，夹泥岩粉砂岩 (580m.)
Nankinella *Polythecalis* *Wentzellophyllum* *Orthotichia chekiangensis*	栖霞组 Chihsia Fm. 厚层灰岩含燧石 (43m.)	*Concellina neoschwagerinoides* *Parafusulina* *Schwagerina chihsiaensis* *Hayasakaia tsengi* *Polythecalis chinensis* *Orthotichia chekiangensis*	*Concellina* *Parafusulina* *Verbeekina* *Urushtenia*	*Parafusulina multiseptata* *P. yabei* *Yatzengia asiatica*	*Parafusulina echensis* *P. quasilineata* *Minojapanella elongata* *Neoplicatifera huangi* *Punctospirifer multiplicatus* *Aviculopecten sinensis*
	Parafusulina undulata *Schwagerina chihsiaensis* *Pisolina subspherica*				
	Misellina claudiae *Neofusulinella giraudi*	*Misellina claudiae* *Cystomichelinia* *Plicatifera* 梁山组 Liangshan Fm. 灰黑色钙质页岩夹透镜状灰岩			鹅查组 Echa Fm. 粉砂岩，砂岩，泥灰岩 (约190m.) *Parafusulina* *Penniretepora aff. kueichowensis*
船山组(C_3) Chuanshan Fm.	船山组(C_3) Chuanshan Fm.	船山组(C_3) Chuanshan Fm	船山组(C_3) Chuanshan Fm.	船山组(C_3) Chuanshan Fm.	光头山组(C_3) Guangtoushan Fm.
7. 8. 9.	10. 11.	12. 13.	14. 15. 16.	17. 18.	19. 20

中国二叠系对比表(2)

	华南区 (T_1)，扬子分区 (T_1^Y) Southern China Province, Yangzi subprovince					
	9. 湖北 黄石 Huangshi, Hubei	10 陕西 汉中 Hanzhong, Shaanxi	11 广西 宜山 Yishan, Guangxi	12 贵州 晴隆 Qinglong, Guizhou	13 贵州 紫云 Ziyun, Guizhou	14 贵州 遵义 Zunyi, Guizhou
	大冶组 (T_1) Tayeh Fm.	飞仙关组 (T_1) Feihsienkuan Fm.	马脚岑组 (T_1) Majiaoling Fm.	飞仙关组 (T_1) Feihsienkuan Fm.	飞仙关组 (T_1) Feihsienkuan Fm.	夜郎组 (T_1) Yealong Fm.
P_2^3	大隆组 Talung Fm. 灰色色薄层硅质页岩夹硅质岩，岩石丰富，但保存不好 (13m.)	长兴组 Changhsing Fm. 浅灰色灰岩含蜓石结核 (133m.) *Palaeofusulina nana* *P. simplicata* *Nankinella minor* *Gallowayinella meilienensis* *Nankinella guizhouensis* *Palaeofusulina nana* *Waagenophyllum minulum*	"大隆组" Talung Fm. 硅质岩夹薄层灰质粉砂岩，下部为灰岩夹泥岩 (67m.) *Colaniella* *Rotodiscoceras* *Pseudofirolites* *Palaeofusulina sinensis* *Oldhamina squamosa* *Sphaerulina compacta* *Waagenophyllum*	凉风坡组 Liangfengpo Fm. 粗砂岩、泥岩夹硅质灰岩灰岩及煤层 *Palaeofusulina sinensis* *Colaniella* *Rotodistoceras* *Pleuronodoceras mapingense* *Palaeofusulina minima* *Pseudofirolites* *Paryphella sulcatifera* *Pelitichia zigzag*	长兴组 Changhsing Fm. 灰色厚层灰岩 (105m.) *Palaeofusulina sinensis* *P. mutabilis* *Nankinella minor* *Reichelina changhsingensis*	长兴组 Changhsing Fm. 深灰色硅质灰岩 (30m.) *Palaeofusulina sinensis* *P. wangi*
P_2^2	吴家坪组 Wuchiaping Fm. 灰色含燧石结核，底为粉砂岩、泥岩及煤层 (115m.) *Squamularia grandis* *Transennatia gratiosa*	吴家坪组 Wuchiaping Fm. 灰色含燧石灰岩，底为泥岩 (252m.) *Codonofusiella lui* *Reichelina pulchra* *Liangshanophyllum lui* *Neogondolella liangshanensis*	"合山组" Hoshan Fm. 含燧石灰岩夹硅质岩泥岩及煤层 (95m.) *Codonofusiella prolata* *Koverbeekina magna* *Pteriophyllum excentricum* *Liangshanophyllum wengchengense*	龙潭组 Lungtan Fm. 粉砂岩、泥岩、泥灰岩夹煤层 (380m.) *Edriosteges poyangensis* *Lobatannularia* *Gigantopteris* 峨眉山玄武岩组 Omeishan Basalt Fm. 玄武岩夹砂页岩 (100m.)	吴家坪组 Wuchiaping Fm. 浅灰色灰岩，中部为泥岩 (370m.) *Codonofusiella kueichowensis* *C. lui* *Reichelina media* *Leptodus nobilis* *Liangshanophyllum wengchengense*	龙潭组 Lungtan Fm. 硅质层夹砂质灰岩及煤层 (145m.) *Squamularia grandis* *Tylopecta yangtzeensis* *Leptodus nobilis* *Waagenites wangcunia*
P_2^1	茅口组 Maokou Fm. 灰岩夹硅质岩，底为含锰岩系 (273m.) *Neomisellina major* *Chusenella globularis* *Neoschwagerina* *Paraconinia* *Chonetes* cf. *pygmaea*	茅口组 Maokou Fm. 灰色灰岩含燧石示泥质条带 (203m.) *Rugososchwagerina quasifasteri* *Chusenella globularis* *Yabeina shiraiwensis* *Ipciphyllum sublimoricum* *Melolonchodina mediocrisa* *Neoschwagerina* *Sumatrina* *Anchignathodus typicalis*	茅口组 Maokou Fm. 灰色硅质灰岩、灰岩互层 (48m.) *Yabeina gubleri* *Neomisellina lepida* *Lanfschichites minimus* *Neoschwagerina craticulifera* *Verbeekina verbeeki* *Sumatrina fusiformis*	茅口组 Maokou Fm. 浅灰色块状灰岩含燧石结核 (280m.) *Neomisellina* *Yabeina* *Neoschwagerina* *Sumatrina* cf. *annae* *Neoschwagerina* *Pseudodoliolina* *Chusenella sinensis*	茅口组 Maokou Fm. 灰色块状灰岩 (225m.) *Yabeina gubleri* *Neoschwagerina megaspherica* *Neoschwagerina craticulifera* *Verbeekina heimi* *Armenina wangi* *Sumatrina annae*	茅口组 Maokou Fm. 灰岩夹硅质岩及泥灰岩 (160m.) *Neoplicatifera huangi* *Urushtenia crenulata* *Neoschwagerina* *Verbeekina tenuispira* *Ipciphyllum ipci* *Cryptospirifer striata*
P_1	栖霞组 Chihsia Fm. 灰岩含燧石结核 (181m.) *Parafusulina* cf. *lungtanensis* *Polythecalis* *Neoplicatifera sintanensis* *Misellina claudiae* *Polythecalis multicystosis* 麻土坡组 Matupo Fm. 灰质页岩 (2m.) *Tylopecta richthofeni* *Orthotichia chekiangensis*	栖霞组 Chihsia Fm. 浅灰色块状灰岩，底夹泥质灰岩 (49m.) *Nankinella orbicularis* *Pisolina subsphaerica* *Polythecalis huangi* 梁山组 Liangshan Fm. 铝砂岩，泥岩夹硅质灰煤层，产植物化石，顶不整合接触 (10m.)	栖霞组 Chihsia Fm. 灰色结晶灰岩 (456m.) *Parafusulina gigantea* *Russiella pulchra* *Verbeekina grabaui* *Yangchienia iniqua* *Misellina claudiae* *Parafusulina sapperi* *Schwagerina tschernyschewi* 灰色含燧块状灰岩 (17m.)	栖霞组 Chihsia Fm. 灰色灰岩夹白云质灰岩 (205m.) *Cancellina* *Presumatrina* *Pseudodoliolina chinghaiensis* *Parafusulina* cf. *yabei* *Misellina ovalis* *Makiyia* *Parafusulina* 梁山组 Liangshan Fm. 砂岩夹页岩及煤层 (80m.)	栖霞组 Chihsia Fm. 浅灰色灰岩 (362m.) *Cancellina primigena* *Presumatrina neoschwagerinoides* *Pseudodoliolina ozawai* *Yangchienia compressa* *Parafusulina yabei* *Misellina claudiae* *Parafusulina akasakensis* *Pseudofusulina kueichowensis* 浅灰色厚层灰岩 (64m.) *Pseudofusulina fusiformis* *P. vulgaris* *Toriyamaia laxiseptata* *Parafusulina akasakensis*	栖霞组 Chihsia Fm. 灰黑色块状灰岩含燧石结核 (89m.) *Nankinella orbicularis* *Yangchienia iniqua* *Cryptospirifer omeishanensis* *Polythecalis chinensis* *Wentzellophyllum kueichowensis* 梁山组 Liangshan Fm. 砂质页岩 (1.5m.) *Monticulifera sinensis* *Chaoina reticulata*
	船山组 (C_3) Chuanshan Fm.	崔家沟组 (S_1) Cuejiangou Fm.	马平组 (C_3) Maping Fm.	包磨山组 (C_3) Baomoshan Fm.	马平组 (C_3) Maping Fm.	龙马溪组 (S_1) Lungmachi Fm.
	21	22, 23	24, 25	26, 27	28, 29	30

中国二叠系对比表(3)

华南区 (I_1) 扬子分区 (I_1^Y) Southern China Province, Yangzi subprovince					
15. 四川 石柱 Shizhu, Sichuan	16. 四川 巫溪 Wuxi, Sichuan	17. 四川 华蓥山 Huayingshan, Sichuan	18. 四川 广元 Guangyuan, Sichuan	19. 四川 绵竹 Mianzhu, Sichuan	20. 四川 乐山 Leshan, Sichuan
飞仙关组 (T_1) Feihsienkuan Fm.	飞仙关组 (T_1) Feihsienkuan Fm.	飞仙关组 (T_1) Feihsienkuan Fm.	飞仙关组 (T_1) Feihsienkuan Fm.	飞仙关组 (T_1) Feihsienkuan Fm.	飞仙关组 (T_1) Feihsienkuan Fm.
长兴组 Changhsing Fm. 灰岩、泥质灰岩、燧含白云质夹燧石条带.	大隆组 Talung Fm. 黑色页岩夹泥灰岩(18m.)	长兴组 Changhsing Fm. 灰岩、泥质生物碎屑灰岩 (102m.)	大隆组 Talung Fm. 黑色硅质岩夹灰岩、泥岩 (21m.)	长兴组 Changhsing Fm. 灰岩夹泥质条带和燧石结核 (98m.)	宣威组 Hsuanwei Fm. 杂色泥岩、泥质砂岩夹煤层 (157m.)
Palaeofusulina sinensis *Sphaerulina* *Pseudochia sinensis* *Spinomarginifera kueichowensis*	*Taposhanites* *Sinoceltites*	*Palaeofusulina sinensis* *Reichelina pulchra* *Colaniella nana* *Huayunophyllum irregulare* *Peltichia zigzag*	*Rotodiscoceras* *Pseudofiratites asiaticus* *Pleuronodoceras mapingensis* *Taposhanites floriformis* *Pseudostephanites nodosus*	*Palaeofusulina sinensis* *Colaniella* *Waagenoophyllum* *Huayunophyllum*	*Taeniopteris taiyuanensis* *Compsopteris wongi* *Lobatannularia cf. ensifolia*
吴家坪组 Wuchiaping Fm. 灰岩夹硅质岩及燧石层底为底岩及煤层 (98m.)	吴家坪组 Wuchiaping Fm. 深灰色灰岩夹燧石和铁质结核 (80m.)	龙潭组 Lungtan Fm. 泥岩、粉砂岩夹灰岩和煤层 (141m.)	吴家坪组 Wuchiaping Fm. 灰色含燧石灰岩，底为泥岩含煤层 (57m.)	吴家坪组 Wuchiaping Fm. 灰岩含燧石，底为泥岩夹煤层 (91m.)	
Codonofusiella *Squamularia grandis* *Tyloplecta yangtzeensis*	*Codonofusiella* *C. kwangsiana fusiformis* *Liangshanophyllum* *Tyloplecta yangtzeensis*	*Codonofusiella lui* *Edriostages poyangensis* *Waagenites deplinata*	*Codonofusiella asiatica* *Reichelina pulchra* *Liangshanophyllum wengchengense*	*Codonofusiella schuberteiloides* *Sphaerulina* *Tyloplecta yangtzeensis*	峨眉山玄武岩组 Omeishan Basalt Fm. 灰绿玄武岩底部泥岩夹泥灰岩 (416m.)
茅口组 Maokou Fm. 灰岩、白云质灰岩夹燧石层及泥灰岩 (295m.)	茅口组 Maokou Fm. 灰色灰岩含燧石，底夹泥岩 (191m.)	茅口组 Maokou Fm. 深灰色灰岩夹泥质灰岩 (187m.)	茅口组 Maokou Fm. 灰色灰岩夹泥岩及燧石 (196m.)	茅口组 Maokou Fm. 浅灰色块状灰岩夹泥岩 (161m.)	茅口组 Maokou Fm. 灰色灰岩夹泥质条带和燧石层 (313m.)
Neomisellina lepida *Yabeina* *Neoschwagerina*	*Neoschwagerina* *Sumatrina* *Verbeekina* *Ipciphyllum*	*Yabeina gubleri* *Chusenella ishanensis* *Ipciphyllum nitidum*	*Yabeina* *Neoschwagerina cf. megasphaerica* *Ipciphyllum*	*Neoschwagerina* *Sumatrina cf. annae* *Ipciphyllum*	*Neomisellina multivoluta* *Neoschwagerina haydeni* *Huangophyllum*
Verbeekina verbeeki *Ipciphyllum* *Tyloplecta nankingensis* *Cryptospirifer omeishanensis*	*Verbeekina* *Pseudodoliolina* *Protomichelinia*	*Neoschwagerina craticulifera* *Verbeekina heimi* *Ipciphyllum ipci* *Cryptospirifer striata*	*Neoschwagerina* *Verbeekina* *Ipciphyllum* *Cryptospirifer striata*	*Neoschwagerina* *Verbeekina* *Ipciphyllum* *Cryptospirifer striata*	*Chusenella sinensis* *Pseudodoliolina pseudolepida* *Ipciphyllum* *Cryptospirifer striata*
栖霞组 Chihsia Fm. 灰色灰岩夹泥灰岩(95m.)	栖霞组 Chihsia Fm. 灰色灰岩燧含白云质灰泥灰岩和燧石 (43m.)	栖霞组 Chihsia Fm. 灰色灰岩夹白云质泥灰岩 (127.3m.)	栖霞组 Chihsia Fm. 灰色灰岩夹白云质灰岩、泥岩 (105m.)	栖霞组 Chihsia Fm. 灰岩白云岩夹泥岩 (181m.)	栖霞组 Chihsia Fm. 灰色灰岩夹泥质条带 (89m.)
Nankinella *Polythecalis* *Wentzeliophyllum* *Orthotichia chekiangensis*	*Pisolina staffellinoides* *Polythecalis* *Wentzellophyllum*	*Yangchienia iniqua* *Pisolina cf. excessa* *Polythecalis chinensis* *Hayasakaia huayunshanensis*	*Nankinella* *Hayasakaia* *Tranophyllum* *Linoproductus tenuistriatus*	*Concellina* *Maklaya* *Presumatrina* *Verbeekina cf. grabaui* *Polythecalis* *Hayasakaia* *Misellina claudiae* *Maklaya* *Wentzellophyllum* *Hayasakaia*	*Pisolina* *Polythecalis* *Hayasakaia* *Cryptospirifer omeishanensis*
梁山组 Liangshan Fm. 浅色页岩含植物化石(7m.)	梁山组 Liangshan Fm. 灰色泥岩 (0.5m.)	阎王寨组 Yarwangzai Fm 灰色硅质泥岩及灰绿色页岩 (3m.)	梁山组 Liangshan Fm. 黑色泥岩夹煤层 (8m.)	梁山组 Liangshan Fm 黑色泥岩夹灰岩 (10m.) *Pseudofusulina* *Tyloplecta richthofeni* *Stepanoviella*	梁山组 Liangshan Fm. 粉砂岩，细砂岩及泥岩含植物碎片 (15m.)
韩家店组 (S_2) Hanchiatien Fm.	纱帽组 (S_2) Shamao Fm.	韩家店组 (S_2) Hanchiatien Fm.	茅坝组 (D_3) Maopa Fm.	沙窝子组 (D_3) Shawotze Fm.	大灌吉组 (O_1) Tachengssu Fm.
31, 32	33, 34	35	36	37	38, 39

中国二叠系对比表(4)

	扬子分区 (I_1^Y) Yangzi subprovince			青藏区 (I_2) Qinghai—Xizang province		
	21. 四川盐源 Yanyuan, Sichuan	22. 陕西镇安 Zhenan, Shaanxi	23. 台湾省东部 Eastern Taiwan	24. 甘肃迭部 Tewo, Gansu	25. 青海玛沁 Maqen, Qinghai	26. 青海天峻 Tianjun, Qinghai
	青天堡组(T_1) Qingtianbao Fm.		奇拉组 (K) Qiyao Fm.	隆务河群(T_1) Longwuhe Fm.	下中侏罗统(J_{1-2}) Lower & Middle Jurassic	郡子河群(T) Junzihe Gr.
P_2^3	长兴组 Changxing Fm. 灰色灰岩夹泥质砂岩 (133m) *Palaeofusulina* *Nankinella compacta*	龙潭川组 Longdongchuan Fm. 青白色灰岩 (469m.) *Reichelina media* *Palaeofusulina sinensis* *P. laxa* *Waagenophyllum simplex*		石关群 Shiguan Gr. 灰色灰岩，页岩及砂质泥岩 (292m.) *Reichelina changhsingensis* *Palaeofusulina nana* *P. cf. fusiformis* *Tewaella longa* *Lophophyllidium*	灰岩段 灰色灰岩夹石英砂岩，砾岩 (1000-1500m.) *Oldhamina cf. anshunensis* *Squamularia cf. grandis* *Waagenophyllum maqenense*	
P_2^2			大南澳群 Tananao Gr.		砾岩段 灰绿、紫色砾岩夹灰岩、砂砾岩 (>1000m.) *Oldhamina* *Dictyoclostus cf. margaritatus*	
P_2^1	龙潭组 Lungtan Fm. 砂岩页岩夹煤层(805m.) *Gigantopteris nicotianaefolia* *Pecopteris arborescens* *Lepidodus nobilis*	炭山坳组 Yandoufan Fm. 粉红色灰岩及泥灰岩 (650m.) *Liangshanophyllum wengchengense* *Codonofusiella paradoxica* 西口组 Xikou Fm. 黑色泥灰岩及页岩(38m.) *Reichelina pulchra* *Codonofusiella paradoxica* *Lepidodus nobilis* *Waagenophyllum indicum*	玉里组 Yuli Fm. 粗砂岩夹页岩及基性凝灰岩 (200m.)			诺音河组 Nuoyinhe Fm. 灰黑色薄层灰岩夹泥灰岩 (42.7m.) *Buxtonia costato-concentrica* *Megaderbyia magna* *Urushtenia crenulata* *Monticulifera*
P_1^3	茅口组 Maokou Fm. 灰色灰岩夹少量泥灰岩及钙质砂岩 (112m.) *Urushtenia* *Chonetes* *Afghanella cf. schencki* *Presumatrina* *Pseudodoliolina ozawai* *Verbeekina sphaera* *Yangchienia compressa*	水咀口组 Shuixiakou Fm 深灰色灰岩夹砂岩及泥灰岩 (520m.) *Yabeina gubleri* *Neomisellina douvillei* *Verbeekina verbeeki* 五里坡组 Wulipo Fm. 灰白色灰岩夹页岩(303m) *Pseudodoliolina pulchra* *Neoschwagerina craticulifera* *Ipciphyllum cf. irregulare*	太鲁阁组 Tailuge Fm. 东澳段 Dongao Member 砂页岩，基性熔岩、凝灰岩、灰岩、硅质岩及流纹岩 (2100m.) *Neoschwagerina* *Parafusulina* *? Schwagerina* 大清水段 Taqingshui Member 灰岩夹基性熔岩与硅质岩 (1500m.) *Waagenophyllum*	大关山群 Daguanshan Gr. 茅口组 灰色灰岩夹燧石结核 (283m.) *Afghanella* *Sumatrina cf. annae* *Pseudodoliolina chinghaiensis* *Neoglicalifera sintanensis*	碎屑岩及灰岩组 灰色长石砂岩、板岩夹细砾岩及灰岩 (>1353m.) *Neoschwagerina margaritae* *Afghanella* 碳酸盐岩组 灰白色灰岩 (1526m.) *Afghanella schencki* *Neoschwagerina* 碎屑岩夹灰岩，火山岩组 灰色砂岩、粉砂岩夹灰岩、火山岩 (3462m.)	*Dybowskiella grandis* *Stenodiscus lavaformis* 巴音河组 Bayinhe Fm. 灰黑色薄层致密灰岩 (30.4-189.3m.) *Verbeekina crassispira* *Polydiexodina sparsa* *Martinia semiconvexa* *Wentzelella cf. szechuanensis* *Fenestella*
P_1^2	栖霞组 Chihsia Fm. 深灰色灰岩夹泥质灰岩及燧石层 (40m.) *Concellina cf. nipponica* *Yangchienia* *Nankinella* *Pisolina* *Misellina claudiae* *Neofusulinella giraudi* *Parafusulina*	梓子组 Yazi Fm. 深灰、灰色灰岩(239m.) *Misellina claudiae* *Hayasakaia*	开南岩组 Kainanku Fm. 砂岩与灰石砂岩夹页岩与灰岩 (800m.)	栖霞组 Chihsia Fm. 暗灰色灰岩夹燧石结核及条带 (257m.) *Nankinella aff. hunanensis* *Misellina cf. subelliptica* *Wentzellophyllum volzi* *Protomichelinia microstoma*		
P_1^1	梁山组 Liangshan Fm. 青灰色泥灰岩、钙质砂岩石英砂岩夹页岩 *Paraceltites* sp. *Agathiceras* sp. *Eothinites ?* sp.					
	马平组 (C_3) Maping Fm.	三里冲组(C_3) Sanlichong Fm.	三峰组 (?C_3) Sanzhui Fm.	尕海群 (C_3) Gahai Gr.	?	?
	40, 41	42	43	44, 45	46, 47	46, 48, 49, 50

中国二叠系对比表(5)

青	藏	区 (I_2)	Qinghai — Xizang Province		
27. 青海 乌丽 Wuli, Qinghai	28. 新疆 且末 Qiemo, Xinjiang	29. 新疆 莎车 Shache, Xinjiang	30. 西藏 日土 Ruto, Xizang	31. 西藏昌都地区 Qabdo, Xizang	32. 云南镇康 永德 Zhenkang, Yunnan
结扎群 (T_3) Jiza Gr.	?	侏罗系 Jurassic	?	甲丕拉组 (T_3) Jiapila Fm	?
				夏牙村安山岩 Xiayacun Andesite 安山质火山碎屑岩，角闪安山岩类(270~710m.)	
乌丽群 Wuli Gr. 灰色长石砂岩，页岩，灰岩夹煤层 (667m.)				卡香达组 Kaxamda Fm. 泥岩、砂岩、泥灰岩，局部夹炭质泥岩和灰岩 (550m.)	黄褐色北京灰岩 *Palaeofusulina*
Perigeyerella castellata *Oldhamina* *Araxathyris araxaensis*				*Palaeofusulina fusiformis* *P. subcylindrica*	
		达里约尔组 Dailiyueer Fm. 紫红、褐红色为主的杂色泥岩、砂岩，和砂岩互层 (191m.)		安组组 Toba Fm. 砂页岩，煤层夹少量灰岩 (880m.)	玄武岩，石英砂岩 (2000m.)
	叶桑岗组 Yesanggang Fm. 上部：浅红色，灰色砂岩与紫红色安山质凝灰岩、凝灰角砾岩，夹有石膏层	在奇自拉夫河一带产介形虫： *Dorwinola* aff. *pergusta* *Darwinuloides dobrinkaensis*		*Gigantopteris* *Gigantonoclea* *Lobatannularia* *Liangshanophyllum* *Peltichia* *Spinomarginifera*	
开心岭群 Kaixinling Gr. 火山岩组 火山岩、碎屑岩及灰岩 上碎屑岩组 碎屑岩、灰岩夹煤层 (42~284m.)	中部：灰色中细粒钙质砂岩、层凝灰岩与灰岩互层 下部：紫红色砂砾岩、砂岩，泥岩 在塔库孜达坂山的中段采到 *Propinacoceras* *Prostachites*		民卓茶卡灰岩 Minzhocaka Ls. 大理岩、黑灰色块状灰岩 (>200m.)	交嘎组 Tyakar Fm. 灰岩、泥质砂岩、细砂岩 (200m.)	上部：灰色砂砾岩夹泥灰岩与页岩互层 (550m.)
Squamularia woageni *Neoplicatifera huangi*	在古大哈、叶桑岗等地的中段采到 *Polydiexodina* (>2000m.)	棋盘组 Qipan Fm. 砂岩、泥岩、介壳灰岩、泥灰岩互层，底部一层砾岩 (800m.)		*Neoschwagerina* *Verbeekina* *Neomisellina* *Sumatrina* *Wentzeiella* *Ipciphyllum*	中部：灰色、紫红色钙质页岩与泥灰岩互层 (194m.) *Sumatrina* 下部：灰色白云质灰岩，灰岩夹鲕状灰岩 (420m.) *Neoschwagerina* *Verbeekina*
石灰岩组 灰、黑色灰岩夹砂岩 (2068m.) *Verbeekina* sp. *Neoschwagerina* sp.		*Neostreptognathodus sulcaplicatus* *Neospathodus* cf. *pectiaris*	? 吞龙共巴组 Toinlungkongba Fm. 砂岩，板岩和块状灰岩 (>300m.) *Monodiexodina sulschanica* *M. wanneri* *Parafusulina cincta* *P. visseri* *Transennatia gratiosa* *Spinomarginifera* *Sinianensis* *Rhombaporella quotidiana*	荼错组 Manco Fm. 灰色厚层灰岩夹基性凝灰岩、熔岩、底部夹黑色页岩 (300m.) *Cancellina neoschwagerinoides* *Afghanella* *Misellina* *Parafusulina* *Staffella moelleratia* *Protomichelinia*	灰色中厚层灰岩夹鲕状灰岩、白云质灰岩 (164m.) *Nankinella* *Misellina* 砂岩，页岩 (51m.)
?	?	克孜里奇曼组 Kiziriqimon Fm. 灰岩、白云岩、砂质岩 (47m.) *Eoparafusulina*(?) *Neostreptognathodus pequopensis* 塔哈奇组 (C_3) Tahaqi Fm.	龙木错群 (C_3) Longmuco Gr.	里曲组 (C_3) Liza Fm.	?
46	51	51, 52	53	54, 55	56

中国二叠系对比表(6)

青藏区(I_2) Qinghai-Xizang Province		喜马拉雅大区(II) Himalaya Region					
33. 西藏 双湖 Shuanghu, Xizang	34. 西藏 申扎 Xanza, Xizang	蜓类 Fusulines	珊瑚 Corals	腕足类 Brachiopods	菊石 Ammonoids	35. 西藏 定日 Dingri, Xizang	36. 西藏 仲巴 Zhongba, Xizang
康鲁组(T_1) Kanglu Fm.	?					土隆群(T_1) Tulang Gr.	?
热觉茶卡组 Raggyorcaka Fm. 砂页岩、泥岩、灰岩 夹薄煤层(200m.) *Gigantonoclea* *Sphenophyllum* *Lobatannularia* *Palaeofusulina nana* *P. sinensis* *P. fusiformis* *Pettichia zigzag* *Calhaysia chonetoides* *Squamularia waageni*		P_2^2					
?		P_2^1 *Reichelina changhsingensis* *R. tenuissima* (?)					
甘尔宝群 Kamrbo Gr. 灰岩、页岩(>300m.) *Neoschwagerina margaritae* *Verbeekina heimi* *Yangchienia* cf. *thompsoni* *Kahlerina minima* *Stenoscisma purdoni*	灰黑色中厚层灰岩(200m.) *Wentzelella sarinavia* *Iranophyllum rotiforme* *Neoschwagerina* *Rugososchwagerina* *Verbeekina verbeeki* *Comuquina*	P_1^3 *Yabeina* *Neoschwagerina* *Rugososchwagerina* *Verbeekina*	*Iranophyllum* *Wentzelella*	*Urushtenia* *Comuquina* *Marginifera*	*Cyclolobus* *Paracelltites* *Altudoceras*	曲布日嘎组 Qubuerga Fm. 上段：深灰色页岩(86.3m.) *Phestia darwini* *Aviculopecten*	尚久灰岩 Gaqoi Ls 粉红色灰岩 *Paracolaniella lei* *Colaniella* cf. *nana* *Reichelina changhsingensis* 浅灰色灰岩 *Urushtenia* *Comuquina* *Rugivistis* 拉赛拉组 Lasaria Fm. 灰色生物碎屑灰岩(>100m.) *Neoschwagerina* *Iranophyllum* *Marginifera*
	? 青灰色灰岩(70m.) *Calliomarginatia himalayaensis* *Verbeekiella*	P_1^2 *Chonetella*	*Pleurophyllum* *Lytvolasma* *Verbeekiella*	*Calliomarginatia* *Taeniothaerus*	*Propinacoceras* *Uraloceras*	中、下段：灰色粉砂岩、页岩、生物碎屑灰岩(239m.) *Uraloceras xizangense* *Taeniothaerus* *Costiferina* *Wyndhamia* *Lytvolasma*	
		P_1^1				曲布组 Qubu Fm. 页岩、细砂岩(20m.) *Glossopteris communis* *Raniganjia qubuensis*	
?	?	下伏地层 Sub-Formation				基龙组(C_3) Jilong Fm.	?
53	53	参考文献 Reference				53, 57, 58, 59	53

中国二叠系对比表(7)

北 部 边 缘 大 区 (Ⅲ) Northern China Border Region

37. 西藏 拉萨 Lhasa, Xizang		蜓 类 Fusulines	珊 瑚 Corals	腕足类 Brachiopods	菊 石 Ammonoids	植物群 Floras	38. 吉林延吉一带 Yanji, Jilin
							第 四 系 Quaternary
?	上二叠统 Upper Permian P_2^3					*Comia Colliopteris Schizoneura Compsopteris Noeggerathiopsis angustofolia* (*Gigantopteris Lobatannularia Validopteris Sphenophyllum Pecopteris*)	开山屯组 Kaishantun Fm. 凝灰质砾岩、砂岩、板岩互层 (>350m.) *Gigantopteris yabei Lobatannularia heianensis Pecopteris anderssonii Validopteris robusta Sphenophyllum* cf. *sino-coreanum*
	P_2^1						上柯岛组 Upper Kedao Fm. 紫红色、浅黄色粉砂岩、板岩夹灰岩扁豆体，上部夹火山岩 (>800m.)
洛巴堆组 Luobadoi Fm. 洛巴堆水库段 Luobadoishuiku member 块状灰岩、碳质灰岩、中上部夹中基性火山岩(180m) *Yabeina multiseptata Neoschwagerina magaritae Iranophyllum* 马鬼拉段 Maqula member 块状灰岩、含燧石团块灰岩 (>400m.) *Neoschwagerina Rugosaschwagerina Wentzelella*	下二叠统 Lower Permian P_1^2	*Neomisellina Yabeina Polydiexodina(?) Sumatrina Dunbarula Neoschwagerina craticulifera Chusenella conicocylindrica Pseudodoliolina*	*Waagenophyllum Wentzelella Metriophyllum*	*Transennatia Rugivestia Waageniles grandicosta Urushtenia Megaderbyia Echinauris jisuensis Martinia osborni Enteletes andrewsi "Neospirifer mosahhoiensis"*	*Waagenoceras Strigogoniatites Dubichites Metalegoceras Tauroceras*	*Noeggerathiopsis latifolia Zamiopteris lanceolata Sphenopteris incrassatia*	下柯岛组 Lower Kedao Fm. 凝灰质砾岩、砂岩夹灰岩扁豆体 (>2100m.) *Transennatia gratiosa Waagenophyllum inditum Neomisellina* 庙岭组 Miaoling Fm. 凝灰质砂岩、板岩、薄层泥晶灰岩、角砾灰岩 (>800m.) *Sumatrina Yabeina hayasakai Neoschwagerina craticulifera*
乌鲁龙组 Wulong Fm. 薄层灰岩与板岩互层 (40m.) *Tachylasma minor Verbeekiella Colliomarginatia*		*Monodiexodina Parafusulina*	*Yatsengia Polythecalis Lytvolasma Allotropiophyllum*	*Paramarginifera zesiensis Yakovlevia unsinuata Orthotichia morganiana Reticulatia huecoensis*	*Paragastrioceras Uraloceras Propinacoceras Neocrimites*	*Angaropteridium Cordioneura*	
	P_1^1	*Misellina ovalis Parafusulina sanmianjingensis Schuberteila*					
安多群 (C_3) Pando Gr	下伏地层 sub-formation						山西组 (C_3) Shanxi Lin Fm.
53	参考文献 Reference						60, 61

中国二叠系对比表(8)

北 部 边 缘 大 区 Northern China Border Region

	39 吉林桦甸一带 Huadian, Jilin	40.黑龙江扎赉特旗 Zhalaiteqi, Heilongjiang	41.吉林白城一带 Baicheng, Jilin	42.河北康保一带 Kangbao, Hebei	43.内蒙古达茂旗一带 Damaoqi, Neimongol	44.甘肃金塔县 Jinta, Gansu
	第四系 Quaternary	第四系 Quaternary	中侏罗统 Middle Jurassic	第四系 Quaternary	第四系 Quaternary	第四系 Quaternary
P_2^3	杨家沟组 Yangjiagou Fm. 板岩、粉砂岩与砂岩互层 (>1200m.) *Palaeonodonta* *Palaeomutela* *Liebea* *Myolina*	老龙头组 Laolongtou Fm. 黄绿色细砂岩、粉砂岩互层 (>550m.)		额里图组 Elitu Fm. 上段：中性火山岩夹砂岩 (>630m.) 下段：砂岩、粉砂岩、页岩夹凝灰岩 (?m.) *Palaeondonta* *Gigantopteris* *Glyptosmissia*	包尔敖包组 Baoeraobao Fm. 砾岩、砂岩和板岩 (>2400m.) *Sphenopteris* *Paracalamites*	红柳峡群 Hongliuxia Gr. 上部：酸性火山岩夹砂岩页岩； 下部：砂岩、硅质页岩 (3800m.) *Calliopteris altaica* *Compsopteris* *Noeggerathiopsis*
P_2^2	一拉溪组 Yilaxi Fm. 上段：紫色、绿色凝灰质砂板岩夹灰岩扁豆体 下段：中酸性火山岩 (>2000m.)	孤家坟组 Shunjicfen Fm. 浅色细砂岩、粉砂岩、板岩互层，夹安山岩 (>2600m.) *Palaeonadonta* *Palaeomutela*	索伦组 Soron Fm 上段：粉砂岩、板岩 (>380m.) *Crenipecten soronensis* *Acanopecten* 下段：砂岩、粉砂岩、板岩 (450m.) *Palaeomutela soronensis* *Noeggerathiopsis*			
P_2^1	范家屯组 Fanjiatun Fm. 砂岩、粉砂岩、页岩互层 有时夹灰岩 中酸性火山岩 (680m.) *Neoschwagerina craticulifera* *Chusenella conicocylindrica* *Verbeekina*	柳条沟组 Liutiaogou Fm. 角砾状灰岩、凝石条带，灰岩夹粉砂岩 (150m.) *Transennatia gratiosa* *Haydenella kiangsiensis* *Waagenophyllum indicum* *Wentzelella* *Codonofusiella* *Dunbarula*	吴家屯组 Wujiatun Fm. 板岩、砂岩夹灰岩、砾岩 (1230m.) *Licharewia* *Kochiproductus* *Dubichites* *Midlicottia*		哲斯组 Jisu Honguer Fm. 砂岩、页岩夹凝灰岩 (>1000m.) *Wentzelella* *Pseudodaliolina* *Schwagerina* *Gondolella* aff. *rosenkratzi* *Echinauris jisuensis*	第石城组 Juoshifan Fm. 砂岩夹页岩及硅质结核层 *Strigogoniatites* *Waagenoceras*
P_1	大河深组 Taheshen Fm. 上段：凝灰质砾岩、砂岩夹砂质灰岩，厚层灰岩 (>1100m.) *Monodiexodina* *Parafusulina* *Lytvolasma* *Angarapteridium* *Cordioneura* 下段：中酸性火山岩 ? (2500m.)	四甲山组 Sijiashan Fm. 生物碎屑灰岩 砂岩、砾岩 (>62m.) *Monodiexodina* 高家窑组 Gaojiaoupang Fm. 中酸性火山岩	大石寨组 Dashizai Fm. 中酸性火山岩、凝灰质砾屑岩和砂岩、板岩 (>2800m.) *Lingula* *Leptodus* *Strophalosia* *Paechelmanella*	三面洼组 Sanmianjing Fm. 上段：安山质火山岩、硬砂岩夹灰岩扁豆体 (>1700m.) *"Wutuella"* *Monodiexodina* *Chusenophyllum* *Strophalosiella* 下段：底砾岩、砂岩夹灰岩扁豆体 (>900m.) *Misellina ovalis* *Parafusulina sanmianjingensis* *Reticulatia huecoensis* *Orthotichia morganiana*	呼格持组 Hugete Fm. 上段：粉砂岩、板岩 (>400m.) 下段：底砾岩、砂岩夹灰岩扁豆体 *Parafusulina* *Yakovlevia* *Paramarginifera* *. zesiensis* *Reticulatia huecoensis*	金塔组 Jinta Fm. 玄武岩夹硅质页岩、砂岩 (>1400m.) *Lingula* *"Phricadothyris asiatica"*
	春山沟组 Shoushangou Fm. 厚层灰岩，粉砂岩 *Parafusulina gruperaensis* *Pseudofusulina kraffti* *Polythecalis* *Yalsengia*					双狮堂组 Suangpufang Fm. 上段：砂岩、页岩夹灰岩扁豆体 (400m.) *Uraloceras* *Propinacoceras* *Neocrimites* 中段：火山岩夹砂岩 (>1100m.) 下段：底砾岩、含砾砂岩夹砂质灰岩 (50m.) *Spiriferella saranae* *Yakovlevia*
	?	?	?	石英片岩 (Sn) Quartzose schist	绿色片岩 (Sn) Green schist	花岗岩 Granite
	60, 62	63, 64	60, 65, 66	67, 68	69, 70, 71	72, 73

中国二叠系对比表(9)

	北方大区 (IV) North China Region				美国 德克萨斯	苏联 乌拉尔
45. 新疆乌鲁木齐 Urumqi, Xinjiang	植物群 Floras	46. 山西太原 Taiyuan, Shanxi	47. 辽宁本溪 Benxi, Liaoning	48. 新疆杜瓦 Duwa, Xinjiang		
上苍房沟群 Upper Tsangfangkou Gr		刘家沟组(?)(T_1) Liujiagou Fm.	林家组(T_1) Linjia Fm.	?		
下苍房沟群 Lower Tsangfangkou Gr. 梧桐沟组 Wutonggou Fm. 灰绿色泥岩、细砂岩 (400m.)	*Rhipidopsis lobata — Ullmannia aff. bronni* 组合	石千峰组 Shihchienieng Fm. 泥岩、砂质泥岩、泥岩 (150 m.) *Rhipidopsis lobata*	石千峰组 Shihchienfeng Fm. 下部为暗紫色凝灰质砂砾岩，上部为紫红色钙质砂岩 (967m.)	杜瓦组 Duwa Fm. 棕褐色、灰绿色砾岩夹泥岩、薄层灰岩 (418m.) *Anthraconautha* *Lioestheria* *Polygrapta* *Cyclolungusites*	Ochoan	Tartarian
泉子街组 Quanzijie Fm. 暗红色砾岩夹泥岩 (250m.)	*Gigantonoclea hallei — Fascipteris* spp. — *Lobatannularia ensifolia* 组合	上石盒子组 Upper shihhotze Fm. 砂岩、页岩 (220m.) *Gigantonoclea hallei* *Lobatannularia ensifolia*	上石盒子组 Upper shihhotze Fm. 下部为灰绿色粗石英砂岩，上部为杂色页岩 (1110m.) *Gigantonoclea hallei* *Sphenophyllum sinocoreanum* *Lobatannularia cf. heionensis*	? 桑树组 Sangzhu Fm. 褐红色夹灰色、灰绿色砂岩、砂质泥岩和砂质灰岩 (1791m.)		
上芨芨槽群 Upper Chichitsao Gr. 红柳沟组 Hongyanchi Fm. 泥岩夹砾状砂岩 (735m.)	*Emplectopteris triangularis — Taeniopteris* spp. — *Cathaysiopteris whitei* 组合	下石盒子组 Lower shihhotze Fm. 砂岩、页岩 (180m.) *Cathaysiopteris whitei* *Emplectopteris triangularis*	下石盒子组 Lower shihhotze Fm. 下部为青灰色中细粒砂岩，上部为黄绿色砂页岩 (206m) *Lepidodendron szeianum* *Cordaites principalis*	*Calliopteris* sp. *Compsopteris Wongii* *Taeniopteris multinervis* *Darwinuloides* *Paloecmufela*	Guadalupian: Capitan	Kazanian
芦草沟组 Lucaogou Fm. 黑色油页岩夹白云质灰岩 (243m.) 井井子沟组 Jingjingzigou Fm. 凝灰岩夹细砂岩、页岩 (890m.) 乌拉泊组 Wulabo Fm. 灰色砂岩、页岩 (1347m.)					Guadalupian: Wordian	Ufimian
塔什库拉组 Tashikula Fm. 灰黑色粉砂岩、砂岩夹灰岩 (1361m.) *Noeggerathiopsis* 石人子沟组 Shirenzigou Fm. 粉砂岩、砾岩夹砾岩、灰岩 (205m.) Walcha	*Emplectopteris triangularis — Taeniopteris* ssp. — *Emplectopteridium alatum* 组合	山西组 Shonsi Fm. 灰黑色砂页岩夹煤层 (83m.) *Emplectopteridium alatum* *Taeniopteris multinervis* *Emplectopteris triangularis*	山西组 Shonsi Fm. 下部为中粗粒砂岩，上部为灰黑色砂页岩夹煤层 (165m.) *Emplectopteridium alatum* *Emplectopteris triangularis* *Taeniopteris nystroemii*		Leonardian	Kungurian Artinskian Sakmarian
乌鲁木齐组(C_3) Urumqi Fm.		太原组(C_3) Taiyuan Fm.	太原组(C_3) Taiyuan Fm.	塔哈奇组(C_3) Tahaqi Fm.	Wolfcampian	Asselian
51, 74		75, 76	77	51		

中国二叠系对比表(10)

中国二叠纪陆相地层的划分和对比

张善祯 姚兆奇 莫壮观 李星学

（中国科学院南京地质古生物研究所）

中国二叠纪陆相或海陆交互相地层分上、下二统，根据古植物群及岩性、岩相，古地理特征大致可以天山、兴安岭一线，昆仑山、秦岭、大别山一线和雅鲁藏布江一线为界由北至南分为北缘区、北方区、南方区和藏南区。其中以北方区和南方区分布较广，研究较详。

一、北 方 区

北方区包括北祁连山在内，其北界大致为北纬 42°，即位于阴山、大青山、阜新、铁岭以南，秦岭大别山以北，甘肃阿拉善旗以东，包括西起贺兰山、六盘山，东至辽东半岛、山东半岛以及黄淮平原的广大地区。

北方区的二叠系，发育完整，分布广泛，华夏植物群最为繁盛，根据地层的分布规律，岩性特征及含煤状况，大致可分为以下九个小区：

（1）太行山西北小区：主要分布于山西境内，区内广泛发育着由陆相或以陆相沉积为主的二叠纪地层。

（2）燕山小区：包括北京，天津北山、山西与河北的一小部分。本区二叠系为陆相或以陆相为主的碎屑岩沉积，部分地区的岩性稍有变质。区内地区性的地层名称较多。

（3）辽东小区：大部分在辽宁境内，小部分在吉林东南部，区内二叠系为陆相或以陆相沉积为主的砂岩、泥岩夹粘土岩，局部具泥灰岩夹层。

（4）胶东小区：主要广布于黄河沿岸及黄河东南部，本区二叠系为陆相或以陆相为主的砂岩、泥岩沉积。

（5）苏北、皖北、豫中小区：二叠系沉积类型与华北广大地区基本相似。整个二叠系普遍含可采煤层。苏、皖北部地区二叠系地表露头甚少。

（6）渭北小区：主要分布在陕西中部、包括韩城至耀县一带，区内二叠系以陆相或以陆相为主的碎屑岩沉积。

（7）阴山小区：位于内蒙古中西部，西起狼山，东至大青山。本区二叠系为陆相沉积，最西部的狼山一带仅发育下二叠统，局部地区夹有火山碎屑岩。

（8）桌子山小区：位于宁夏相毗邻的内蒙古西部。本区二叠系为陆相碎屑岩沉积。

（9）龙首山小区：位于甘肃西部，龙首山东段属陆相沉积，其下二叠统和山西太原一带相似，惟下石盒子组上段红层增多，岩性粗糙。龙首山西段为海陆交互相沉积，局部夹火山岩，岩层轻微变质，上二叠统主要为红色砂岩及泥岩。

北方区的二叠系大致呈北东东-南西西向的条带状分布，它与晚石炭世太原组为我国

北方的主要含煤地层．根据本区石炭二叠纪煤层自北向南层位逐渐升高的分布规律，大致可分为三条最主要的成煤带。

1）察哈尔右翼前旗—清水河—准格尔旗—大青山—拉达特—龙首山成煤带。位于此带的二叠系仅山西组含有劣煤。

2）浑江—南票—唐山—淄博—太原—大同—韩城—平凉—桌子山成煤带，此含煤带构成一个大的"W"形，山西组为其主要含煤层，下石盒子组仅含薄煤层或煤线．

3）沛县—淮北—淮南—禹县成煤带。此含煤带形成"V"字形，整个二叠系均含可采煤层。

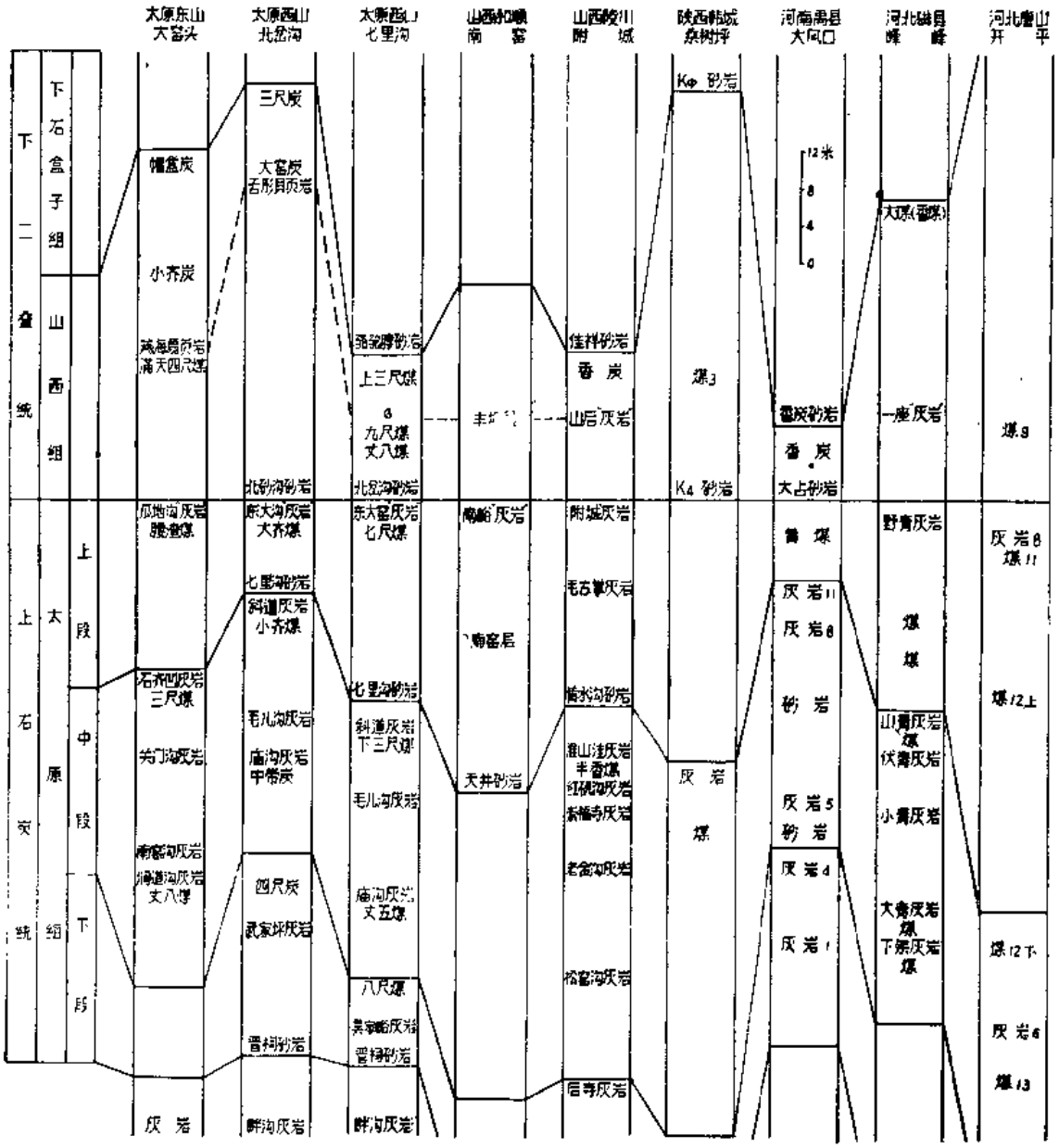
本区的二叠系，主要依据植物化石和岩性特征来划分，各地出露的地层，岩性虽有不同，但古植物群面貌和山西太原附近的基本相似。因此，区内大多数采用太原附近标准剖面的地层名称。

山西太原附近的二叠系剖面，露头良好，层序清楚，根据古植物群的组合面貌和岩性的变化，自下而上可以划分为山西组、下石盒子组、上石盒子组及石千峰组。兹叙述如下：

山西组：此组在本区内分布甚广，层型剖面可以太原西山七里沟—骆驼脖沟剖面为代表。此组为一套以陆相为主的细碎屑岩沉积，厚约 40 米，岩性特征主要为深灰、灰白、黑色泥岩、粉砂质泥岩、铝土质泥岩及粉砂岩、间夹中细粒砂岩，普遍具菱铁质结核，含煤层或煤线，内含主要植物分子：*Emplectopteridium alatum*、*Callipteridium koraiense*、*Emplectopteris triangularis*、*Alethopteris ascendens*、*Lepidodendron posthumii*、*Odontopteris subcrenulata*、*Tingia partita*，而位于山西组下部或中下部的一层非典型海相沉积的泥灰岩或泥岩、粉砂岩中产有少量舌形贝等动物化石。山西组与下伏晚石炭世太原组为整合接触。在华北各地，与山西组同期沉积的地层，有燕山区和辽东区的北京西山杨家屯群中部、河北唐山开平的赵各庄群中部或大苗庄组、河北东北部的荒山组、辽宁锦西南票的虹螺岘群上煤层、辽宁本溪的柳塘群、阴山区大青山的杂怀沟组等，尽管岩性特征不完全一致，厚度可达100—170 米，但从地层层序、岩性特征、动植物化石的组合面貌，主要煤层的性质以及普遍夹含菱铁矿结核等方面均与太原西山的山西组基本一致或完全可以对比。

山西太原附近山西组的上、下界基本上统一于 1959 年全国地层会议多数人的意见，即以骆驼脖砂岩之底作为上界，并以北岔沟砂岩之底作为下界。但是，长期以来，由于山西组的标志层不稳定，主要植物分子中缺乏具特征性的标志分子，特别是那琳(Norin, 1922, 1924) 最早测制的太原西山标准剖面以及后来发表的综合柱状剖面都对其下太原组东大窑灰岩段植物分子的组合面貌，以及山西组北岔沟砂岩之上非典型海相层的岩性及动物化石组成面貌方面缺乏足够的认识，致使太原西山山西组的上、下界与太原西山以外地区的对比问题长期存在较大的分歧，进而对山西组的岩相及其时代的隶属问题也相应地产生了两种不同的意见。一种意见认为，太原西山以外的晋东南地区，相当于太原西山北岔沟砂岩(即阳泉第一砂岩)之上的地层中，出现了 1—4 层稳定或不稳定的含晚石炭世鳞科化石的海相灰岩或泥灰岩夹层，并在此数层灰岩夹层中找到 *Emplectopteridium* 等主要出现于山西组的植物代表分子，因此山西组的时代应划归晚石炭世。另一种意见则认为，太原西山以外地区所出现的含晚石炭世鳞科化石的灰岩层，应与太原西山太原组东大窑段的灰岩对比，其上覆地层才是山西组，时代仍为早二叠世。笔者倾向于同意后一种意见，根据太原西山以及晋东南地区太原组的岩性，岩相特征，我们主张太原西山以外地区

山西组的下界应与太原西山一样，以晚石炭世太原组最高一层灰岩或灰岩顶上的一层泥灰岩、泥岩(包括位于泥灰岩或泥岩最顶部的菱铁质结核)作为太原组的上界，或者以位于灰岩、泥灰岩之上的一层中粒含砾石英砂岩的下底作为山西组的下界，并以上覆地层中开始出现下石盒子组的特征分子如 *Cathaysiopteris*、*Gigantonoclea* 和 *Gigantopteris* 等作为山西组和下石盒子组的分界，同时结合标志层特征，基本上可以确定山西组的上界。



山西及邻近地区石炭二叠纪地层对比图

在1959年，中国科学院山西地层队刘鸿允等报道，太原西山柳子沟—北岔沟桑建窑附近测制的晚石炭世太原组东大窑灰岩夹层中，也有原被认为山西组与下石盒子组的主要分子的 *Emplectopteridium* 的发现，因此含 *Emplectopteridium* 的东大窑灰岩段不但在岩层层序、岩性特征以及动、植物化石的组成面貌上，都与晋东南地区的南峪灰岩大致相当，

也可与河北唐山地区晚石炭世太原组即赵各庄群的下部进行对比。太原西山及其以外的晋东南地区的太原组根据其岩性、岩相及古生物特征，大致可分为上、中、下三段：以太原西山七里沟及北岔沟附近的剖面为例，晋祠砂岩段为下段，属陆相为主的海陆交互相沉积；毛儿沟灰岩段属海相为主的海陆交互相沉积；从七里沟砂岩至东大窑灰岩为上段，属以陆相为主的海陆交互相沉积。太原西山的东大窑灰岩基本上可以与山西和顺县南窑的南峪"灰岩"、阳泉县葫营的猴石"灰岩"、陵川县附城的附城灰岩、河北磁县峰峰的野青灰岩、河南禹县大风口的大占砂岩进行对比。太原组中、下段的植物化石基本相似，最常见的植物分子有：*Neuropteris ovata*、*Lepidodendron posthumii*、*Sphenophyllum oblongifolium*、*Pecopteris feminaeformis*、*Tingia* 等。太原组上段植物群中除具有和太原组中、下段相同的许多分子外，尚有少量常见于山西组和下石盒子组的 *Emplectopteridium* 和 *Callipteridium* 等属种，但从上段植物群总的组合情况来看，仍然主要表现为晚石炭世的面貌和特征。

下石盒子组：山西太原附近下石盒子组的岩性特征，主要为黄绿、灰绿色中、细粒砂岩、泥岩、粉砂质泥岩及炭质泥岩，靠顶部间夹紫红色或杂色泥岩及1—2层铝土质泥岩，偶具铁质结核、局部含砾，含薄煤层或煤线。下石盒子组顶界主要根据植物化石来确定，通常以岩层中开始出现晚二叠世早期的标志分子或以含该植物层之下的一层标志层作为底界。本组植物群的特征分子或主要分子有：*Cathaysiopteris whitei*、*Gigantonoclea lagrelii*、*Sphenophyllum neofimbriatum*、*Procycas densinervis*、*Pterophyllum daihoense*、*P. cutelliforme*、*Lepidodendron tachingshanensis*、*Taeniopteris serrulata*、*T. shansiensis*、*Emplectopteris triangularis*。

下石盒子组在华北地区分布很广，一般皆视为纯陆相沉积，但是在一些地区的泥岩层中偶尔也找到舌形贝等一些个体微小的非正常海相的动物化石。本组在华北各地岩性变化较大，顶部或上部出现的紫红色岩层各地不一，含煤情况也颇不相同，例如：吉林浑江、辽宁本溪与南票、河北唐山及山西大同、内蒙古清水河、准格尔旗、桌子山、甘肃龙首山一线的下石盒子组或与之相当的沉积层上部，均出现有紫红色泥岩、泥质粉砂岩或粉砂岩；往南至山东淄博、河北磁县、陕西韩城一线仅在下石盒子组顶部才出现紫红色泥岩、泥质粉砂岩和铝土岩。山东淄博、河北磁县、陕西韩城一线以北的下石盒子组普遍出现煤线，大都不含可采煤层，仅局部地区出现不稳定的薄煤层。河南中部，安徽北部以及江苏北部地区，整个二叠系普遍含可采煤层。

下石盒子组的植物群不但有和山西组相似的植物分子，还有相当繁盛的大羽羊齿、单网羊齿和最具特征的标志分子华夏羊齿属，甚至还有一些新兴的 *Procycas densinervis*、*Pterophyllum cutelliforme* 等苏铁类植物。山西组所具有的少许主要出现于晚石炭世的 *Neuropteris ovata*、*Rhacopteris bertrandi* 等已不再存在于下石盒子组。本组植物群的时代历来都划归早二叠世晚期。本组与下伏的山西组为整合接触。本组在山西太原附近厚约130米，其他地区最厚可达260米。

上石盒子组：山西太原附近上石盒子组的岩性大致分为三部：上部以紫红、暗紫、杂色泥岩及粉砂质泥岩为主，靠顶部普遍含燧石薄层或条带；中部以黄绿、灰白色含砾中、粗粒砂岩为主；下部为黄绿、灰绿色中、细粒砂岩、粉砂岩与紫红、紫灰色泥岩、粉砂质泥岩互层。局部夹含铁质结核、铁锰矿凸镜体及1—2层紫红色鲕状铝土质泥岩。北方区的上石盒子组除苏、皖北部及豫中地区含可采煤层外，其余地区基本上不含煤或不含可采煤层。

本组在太原附近厚约 400 米，其他地区为 40—700 米，与下伏的下石盒子组为连续沉积。本组植物群面貌特殊，上部出现较多的银杏类植物：*Rhipidopsis*、*Pseudorhipidopsis*、*Psygomophyllum* 及其他一些标志植物：*Chiropteris*、*Walchia*、*Yuania* 为主要特征。大羽羊齿类的 *Gigantonoclea* 以及有节类的 *Lobatannularia* 和 *Sphenophyllum* 等一些常见于下石盒子组的属种达到最繁盛阶段，由这些分子组成了具有东方色彩的晚期华夏植物群，这一植物群最重要和最常见的特征分子有：*Gigantopteris dictyophylloides*、*Gigantonoclea hallei*、*Rhipidopsis pani*、*Chiropteris remformis*、*Pseudorhipidopsis brevicaulis*、*Psygmophyllum multipartitum*、*Annularia shirakii*、*Lobatannularia multifolia*、*Sphenophyllum sino-coreanum*、*Sph. koboense*、*Fascipteris hallei*、*Neuropteridium coreanicum*。

本区上石盒子组的岩性各地不一，但主要植物分子基本相同。红色岩层在山东淄博、河北磁县、陕西韩城一线主要出现于上石盒子组的中、上部，位于此线以北，几乎整个上石盒子组均出现紫红色岩层，位于此线以南紫红色岩层主要出现于上石盒子组上部。依据植物群特征，可以大致划分本组与下石盒子组的界线，此外，本组顶部通常还具有一层不稳定的燧石层，可作为本组与石千峰组的辅助标志层。

石千峰组：本文所指的石千峰组是以那琳 (Norin, 1924) 测制的山西太原地区石千峰山剖面原义的石千峰系的中、下部为代表，与山西宁武孙家沟剖面下段的孙家沟组大致相当，底部主要为黄绿、紫红色含砾中、粗粒长石砂岩；上部为紫红色中、细粒长石砂岩和紫红色砂岩、泥岩互层，顶部为紫红色泥岩，普遍具不规则钙质结核、局部夹灰岩条带或透镜状灰岩。石千峰组的化石主要采自陕北及山西西部地区，有薛村山西龙，二叠石千峰龙及鳞鳃类、叶肢介、大植物、孢粉等，时代为晚二叠世晚期。石千峰组与下伏的上石盒子组及上覆的刘家沟组均为连续沉积。本组在山西太原厚约 100 米，在其他地区可达 200 米左右。

石千峰组在北方区分布甚广，以山西和陕、甘、宁地区的岩性最具特征，对其地层划分和研究均较详细，但在本区东部或东南部、本组多为零星出露，化石稀少，难以确切对比。梁建德、刘洪筹、沈光隆等根据龙首山东段及北祁连山西段的上二叠统出现晚期安加拉型植物和晚期华夏型植物相混生的特殊组合，而将龙首山东段上二叠统的下部和上部地层分别命名为红泉组和大泉组，将北祁连山西段上二叠统的下部和上部地层命名为窑沟组和肃南组，其层位与华北及陕、甘、宁一带的上石盒子组和石千峰组相当。笔者认为，梁建德等的资料中一些定为安加拉区植物分子的 *Zamiopteris glossopteroides* 标本尚待进一步研究。此外，从地层层序和岩性特征来看，与山西太原、陕、甘、宁地区的石千峰组层位大致相当的大泉组和肃南组的岩性并不是紫红色，而是由红泉组的紫红色岩层变为黄绿色产有植物化石的岩层，这种情况正好与山西太原及陕、甘、宁地区的晚二叠世地层层序相反，对此还需作进一步的工作。

二、北 缘 区

北缘区位于天山-兴安岭地槽以北，主要分布于新疆北部的准噶尔盆地、吐鲁番盆地西部、伊宁盆地经内蒙古北部至东北北部的吉林、黑龙江兴安岭以北的一条狭长地带。

本区二叠纪地层厚度较大，下二叠统多具海相夹层，上二叠统主要为陆相碎屑岩沉

积。北缘区的二叠系除新疆北部和黑龙江北部研究较详外，其他地区由于地质构造复杂，地层出露不全，加上后期岩浆活动强烈，岩层多遭变质，化石保存不佳，因而研究程度较差。本文着重以新疆北部的二叠系作为本区的主要代表加以引述（资料主要根据新疆地质局）。

（1）新疆北部地区：新疆北部的二叠系以准噶尔盆地东南缘的乌鲁木齐至吉木萨尔一带出露最全，地层界线清楚，皆为连续沉积，化石甚为丰富，可作为新疆北部的标准分层剖面。本区二叠系按岩性及化石组合特征，大致可分上、下两个统，各统又可以划分为组。

下二叠统：在乌鲁木齐西部以陆相火山岩为主，在乌鲁木齐东部以海相碎屑岩和火山岩为主，下二叠统的代表岩组称下芨芨槽群，以乌鲁木齐附近出露的地层最全，其岩性为灰、灰黑色砂岩、粉砂岩夹泥岩和灰岩，厚达1560米，为浅海-滨海相或海陆交互相的碎屑岩沉积，自下而上可分为石人子沟组和塔代库拉组，分别取名于乌鲁木齐市附近的石人子沟和塔什库拉沟，代表剖面在井井子沟。石人子沟组的岩性主要为灰、灰黑色粉砂岩与细砂岩互层，间夹钙质砂岩及钙质砂砾岩，厚约200米。塔什库拉组主要为灰、灰黑色粉砂岩、泥质粉砂岩、钙质砂岩与细砂岩、灰岩互层，厚约1350米。下芨芨槽群产有植物 *Cordaianthus volkmannii*、*C. cuitus*、*Walchia bipinnata*，腕足类 *Neospirifer* sp.、*Chonetes* sp.、*Muirwoodia* sp.、*Anthyris* sp.、*Choristites* sp.、*Echinoconchus* sp.、*Streptorhynchus* sp. 等，瓣鳃类 *Aviculopecten* sp.、*Steptimyalina* sp. 等。其底部以灰、灰黑色钙质砾岩夹灰岩团块，作为与下伏上石炭统奥尔吐组的分界线。其主要依据是石人子沟组底部出现的植物化石 *Walchia* 整合覆于含 *Neoprorites*、*Somoholites* 及 *Marginifera*、*Choristites* 组合的奥尔吐组之上，不过石人子沟组植物化石方面的证据尚不充分，有待进一步充实。

上二叠统：岩性以黄绿色砂岩、泥岩夹砾岩为主，偶含海相灰岩或泥灰岩夹层，产丰富的安加拉植物以及瓣鳃类、介形类、古脊椎动物等，可与苏联库兹涅茨克盆地的柯里楚金群对比。

上二叠统下部称上芨芨槽群，取名于乌鲁木齐东南的芨芨槽子，含有劣煤，厚约3000余米，自下而上可分为四个岩组：乌拉泊组、井井子沟组、芦草沟组、红雁池组。标准剖面均在乌鲁木齐附近各组所含化石较少，大量化石均采自标准剖面以外地区。各组化石面貌大致相同，主要植物分子有 *Paracalmites* sp.、*Neoggerathiopsis* sp.、*Walchia* sp.。因此，各组划分主要依据岩性特征。

上芨芨槽群除植物化石外，还产有 *Anthraconauta iljinskiensis*、*A. pseudophillipsii*、*Palaeodonta* cf. *longissima*、*P.* cf. *pseudophillipsiima* 等瓣鳃类，*Darwinula longissima* 等介形类及 *Tienshaniscus longipterus*、*Chichia* sp.、*Turfania* sp. 等鱼类化石，所有这些化石都显示其时代为晚二叠世早期的面貌。煤炭工业部156煤田勘探队在乌拉泊组的下部曾采到 *Palaeondonta* cf. *longissima* 和 *P.* cf. *pseudolongissima* 等化石，认为 *P. longissima* 系俄罗斯地台卡赞组、鞑靼组和西伯利亚依利英组的代表，该属在新疆和东北北部亦都见于上二叠统，乌拉泊组的最底部为厚达400余米的灰绿、灰褐色中粒厚层状长石砂岩夹少量钙质泥岩及砂质泥岩，产植物化石二层，据新疆地质局报道，产有 *Walchia* 和 *Paracalamites* 等植物化石。位于上述化石层之下，则为具有海相灰岩夹层的灰黑色粉砂岩。这两套砂岩代表着明显不同的沉积特征，通常就以此两套不同的砂岩作为上二叠统下部的上芨芨槽群与下二叠统上部的下芨芨槽群之间的分界线。实际上，新疆北部地区，上、下二叠统之间

的沉积并不都是连续沉积的，一般都有较大的沉积间断，例如，吐鲁番盆地之上二叠统超覆于石炭系之上。

新疆北部吐鲁番桃园地区上二叠统最为发育，生物化石非常丰富，其下部为新疆石油局命名为桃东沟群，包括两个岩组，即下面的大河沿组和上面的塔尔郎组，其上部仍称下仓房沟群。二台地区的札河坝及伊林哈比尔干山一带二叠纪植物化石亦甚丰富，似可与乌鲁木齐附近进行对比，可惜这些地区的地层出露不全，生物地层还未进行详细研究。

新疆北部其他地区，如伊宁盆地、觉尔塔格及卡拉麦里山南麓等地虽有下二叠统出露，但化石甚少，与其下多为不整合接触，对其地层划分与对比意义不大。

新疆北部一些地区的二叠系下界与下伏石炭系之间的接触关系还存在许多问题尚待解决。

(2) 内蒙北部地区：该区二叠系资料极为零散，从略。

(3) 东北北部地区：该区的二叠系以黑龙江小兴安岭东南部的伊春、铁力、汤原一带研究较详。伊春地区二叠系上统下部主要为火山岩，上部为陆相碎屑岩与红层。据黄本宏(1977)报道，该区二叠系主要分为早二叠世晚期的土门岭组、晚二叠世早期的三角山组以及晚二叠世晚期的红山组，总厚达2000—3000米，红山组所含植物化石组合与苏联库兹涅茨克盆地晚二叠世植物组合可以比较。另据黑龙江省地层表资料，张广才岭地区的二叠系土门岭组之下尚有厚近千米的玉泉组，按地层层序，玉泉组很可能代表下二叠统下部的一段沉积，其与土门岭组之间的关系不明。

最近，黑龙江煤田地质公司在齐齐哈尔西南布特哈县的哈多河一罕达罕河河谷，发现在一套厚近千米的砂岩、泥岩沉积层，其中部产有植物化石，经李星学鉴定计有：*Paracalamites* sp.、*Phyllotheca* sp.、*Neoggerathiopsis* cf. *lariformis*、*Angaropteridium cardiopteroides* 等。其中无 *Callipteris zeilleri*、*Callip.* spp.、*Iniopteris sibirica*、*Zamiopteris glossopteroides*、*Comia* 等晚二叠世的分子，亦无安加拉植物区中、晚石炭世常见的石松类化石。故认为，这一含植物化石的层位无疑应属于下二叠统。有意义的是，这一段地层夹可采煤层两层，这是我国安加拉植物区内唯一出现含可采煤层的地点。我们知道，安加拉植物群是石炭二叠纪时生长在安加拉古陆上的特殊植物群，主要分布于苏联境内，我国仅见于北缘区。在苏联西伯利亚一带，这一植物群是以赋存着丰富的煤田而称著于世。我国的北缘区除新疆的上二叠统含有劣煤外，其他地区尚无报道，这次在布特哈县下二叠统发现的这两层可采煤层，显然是值得注意的。

三、南方区

南方区又可分为东南、江南、扬子、青藏四个小区。

东南小区

西界大致自上海经浙江德清、临安、淳安、开化，江西弋阳、抚州、新干、吉安、遂川、大余、全南，广东翁源、英德、四会、高要、新兴至电白一线，包括上海、浙江大部、福建全部、江西东南部和包括海南岛在内的广东南部。台湾省属于单独的地层区，未发现二叠纪含煤地层。本区二叠系整合或假整合于上石炭统石灰岩之上；与上覆的早三叠世地层大多数整

合接触，有些地区可见二叠-三叠系过渡层，但在沿界线的上海、杭州、昌化、江山、宁都、吉安、龙南、广州、阳春、五指山一带以及长汀、潮安等处二叠系之上不整合地盖着上三叠统或中、上侏罗统。

本区早二叠世早期——栖霞期（P_1^1）主要为浅海和滨海边缘相灰岩沉积，底部通常不含煤和植物化石，只在杭州、桐庐和建德等地在底部有海陆交替相碎屑沉积，但大都只含炭质泥岩。

早二叠世晚期——茅口期（P_1^2）主要为海相或陆相碎屑岩和海相含硅质沉积，只在西部边界地区夹海相碳酸盐岩和硅质岩。本区主要含煤地层即形成于这一时期。

晚二叠世早期——龙潭期（P_2^1）主要为陆相含煤碎屑沉积，但含煤性差，工业价值不大。

晚二叠世晚期——长兴期（P_2^2）为海相碳酸盐岩和含硅质的碎屑岩，不含煤。

这种地层结构类型以福建童子岩煤系和翠屏山组以及浙江江山礼贤煤系为代表。

福建龙岩童子岩煤系：童子岩煤系一名系王绍文(1930)创用，原始剖面在连城，后经高振西(1941)厘定，用于闽西的"大羽羊齿煤系"。经近年研究，发现这一剖面在龙岩发育最好，可作代表。

大隆组（P_2^1）：风化后灰紫、灰黄色钙质粉砂岩与砂质泥岩、泥岩互层。产菊石 *Pseudotirolites*，腕足类 *Leptodus nobilis*、*Neowerellella pseudoutah*、*Oldhamina squamosa*、*Orthothetina ruber*，植物 *Ullmannia* cf. *bronni* 200 米

翠屏山组（P_2^2）：灰至灰白色粉砂岩、粉砂质泥岩和砂岩夹粘土，底部为厚层细砾岩；近顶部夹薄煤或煤线。产植物化石 *Sphenophyllum sino-coreanum*, *Lobatannularia multifolia*、*Paracalamites* sp.、*Gigantonoclea* sp.、*Pecopteris fukienensis*、*Sphenopteris* sp.、*Cladophlebis* sp.、*Compsopteris contracta*、*Psygmophyllum multipartitum*、*Rhipidopsis pani* 680 米

童子岩煤系（P_2^3）：

上部：浅灰色砂质泥岩和粉砂岩夹细砂岩，含煤层；靠下部夹多层钙质砂岩或砂质灰岩。产䗴类 *Schwagerina* sp.，菊石 *Altudoceras*，鹦鹉螺 *Endolobus*，腕足类 *Neoplicatifera huangi*、*Pygmochonetes jingxiangensis*、*Urushtenia crenulata*，植物 *Sphenophyllum sino-coreanum*、*Lobatannularia* sp.、*Asterophyllites longifolius*、*Schizoneura manchuriensis*、*Tingia carbonica*、*Gigantopteris nicotianaefolia*、*G. dictyophylloides*、*Gigantonoclea fukienensis*、*G.* sp.、*Gigantopteridium* sp.、*Pecopteris* (*Rajahia*) *rigida*、*Pecopteris hemitelioides*、*Cladophlebis ozaku*、*Sphenopteris tenuis*、*Fascipteris* sp.、*Compsopteris contracta*、*Otofolium ovatum*、*Cordaites principalis* 420 米

中部：灰黑色粉砂岩、泥岩夹钙质细砂岩或灰岩。产丰富的海相化石：䗴类 *Schwagerina* sp.，菊石 *Altudoceras*、*Paraceltites*、*Paragastrioceras*，腕足类 *Neoplicatifera huangi*、*Permudaria* sp.、*Pygmochonetes jingxingensis* 130 米

下部：深灰色粉砂岩、粉砂质泥岩夹细砂岩和泥岩，含煤。产腕足类 *Chonetes tenuilirata*、*Crurithyris kufengensis*、*Neoplicatifera huangi*、*Pygmochonetes jingxianensis*、*Urushtenia crenulata*，植物 *Lepidodendron oculus-felis*、*Sphenophyllum sino-coreanum*、*Gigantopteris dictyophylloides*、*Gigantonoclea* sp.、*Pecopteris* (*Rajahia*) *rigida*、*Cordaites principalis* 310 米

文笔山组（P_3^1）：风化后浅紫、灰白色粉砂岩夹粉砂质泥岩。产菊石 *Altudoceras*、*Kufengoceras*、*Paraceltites*、*Waagenoceras*，腕足类 *Haydenella chianensis*、*Pygmochonetes jingxiangensis*，植物 ?*Gigantonoclea* sp.、*Otofolium ovatum* 300 米

童子岩煤系的时代，根据鲢、菊石和腕足类应属茅口期的中晚期，这点已无异议。最近的研究表明，植物群面貌与龙潭期也不同，属于茅口期的 *Gigantonoclea fukienensis-Tingia carbonica* 组合。

翠屏山组为陆相沉积，其中已不见茅口期具特征的 *Asterophyllites longifolius*、*Tingia carbonica*、*Gigantopteridium*、*Cordaites principalis* 等分子，但却有龙潭期具特征的 *Psygmophyllum multipartitum*。

江 南 小 区

与扬子区的界线大致北起安徽怀宁以西，经江西彭泽、星子，湖北崇阳，湖南岳阳、汉寿、安化、新化、武冈，广西桂林、柳州、来宾至东兴。包括江苏大部、浙江西北部、安徽南部、江西北部和西部、湖南大部、广东西部和广西东部。二叠系除江西北部修水至都昌一带与中石炭统黄龙组呈假整合接触外，普遍地假整合于船山组或壶天群之上。与上覆的下三叠统之间一般为整合接触，可见二叠-三叠系过渡层；广东廉江地区例外，该处早白垩世罗定群不整合于含 *Paragastrioceras* 的孤峰组之上。

栖霞期为浅海相碳酸盐沉积，底部在邻近古陆的边缘地带形成一个不太厚的煤系。通常情况下，整个栖霞组都为含燧石灰岩。

茅口期沉积比较复杂。一种结构是：下部为海相硅质岩，上部为海陆交替相或陆相为主的碎屑岩，夹煤线或可采煤层；另一种全为灰岩。这两种结构在时间上相当，也即为相变关系。硅质岩之上的碎屑岩往往构成主要含煤地层，虽然有时灰岩近顶部也夹局部可采煤层。

龙潭期沉积主要为海陆交替相碎屑岩，夹薄层灰岩或钙质粉砂岩，含煤层；局部地区为灰岩，底部为碎屑岩夹煤层。这是另一个重要的成煤期，本期的含煤地层在区内分布最广。

长兴期沉积主要为硅质岩、硅质泥岩或灰岩。在粤北，长兴期早期也有含煤的碎屑沉积，但分布比较局限。

本区茅口期的地层结构为介于东南区与扬子区之间的过渡类型，主要含煤地层的时代也介于两者之间，过渡类型较多。今选列代表性剖面如下。

湖南耒阳耒坝口煤系：永兴、耒阳一带的含煤地层称耒坝口煤系，但在湖南一般常套用田奇瑛(1929)所创常宁的"斗岭煤系"一名。 20 米

大隆组 (P_2^3)：灰、灰黑色硅质泥岩与硅质灰岩互层，间夹灰岩。产菊石 *Pseudotirolites*、*Pleuronodoceras*、*Tapashanites*，植物 *Ullmannia* cf. *bronnii* 60 米

"大隆组"(P_2^1)：灰黑色薄层硅质泥岩，间夹泥岩或砂岩，底部含灰岩。产菊石 *Konglingites*、*Prototoceras*、*Araxoceras* 等化石。

耒坝口煤系 (P_1^4—P_2^1)：

上部：灰黑色粉砂岩、粉砂质泥岩和砂岩，含煤；底部为浅灰色中厚层状中粒砂岩，即"疏松砂岩"。产鲢鳃类 *Orthomyalina* cf. *subquadrata*、*Schizodus* cf. *fitzroyensis*、*S. kennedyensis*、*S.* cf. *schlotheimi*、*S.* cf. *subquadrata*、*Selenimyalina maryensis*、*Septimyalina perastenuata*、*Wilkingia hupehensis*，腕足类 *Astoproductus gratiosus*、*Cathaysia chonetoides*、*Leptodus nobilis*、*Spinomarginifera kuetchowensis*，植物 *Lepidodendron oculus-felis*、*Lobatannularia multifolia*、*L.* cf. *hetanensis*、*Paracalamites* sp.、*Sphenophyllum sino-coreanum*、*Pecopteris anderssonii*、*P.*

arcuata、*P. echinata*、*P. hemitelioides*、*P. rigida*、*P. sahnii*、*Sphenopteris* sp.、*Cladophlebis permica*、*Fascipteris densata*、*Gigantonoclea acuminatiloba*、*G.* sp.、*Compsopteris contracta*、*Otofolium polymorphum*、*Plagiozamites oblongifolius*、*Pterophyllum* sp.、*Rhipidopsis pani* 142 米

下部：灰、灰黑粉砂岩和细砂岩互层，偶夹泥岩，含煤层。产植物 *Lepidodendron oculus felis*、*Sphenophyllum sino-coreanum*、*S.* cf. *speciosum*、*Lobatannularia* cf. *ensifolia*. *Annularia pingloensis*、*Pecopteris echinata*、*P. rigida*、*P. sahnii*、*Cladophlebis permica*、*Sphenopteris tenuis*、*Fascipteris densata*、*F. stena*、*Compsopteris contracta*、*Gigantonoclea* cf. *acuminatiloba*、*G. fukienensis*、*Otofolium ovatum*、*O. polymorphum*、*Plagiozamites oblongifolius*、*Tingia carbonica*、*Cordaites principalis* 以及瓣鳃类和腹足类化石 290 米

当冲组（P_1^1）：褐黑和褐灰色硅质岩和硅质泥岩，下部间夹硅质灰岩和泥岩。产菊石 *Altudoceras*、*Paraceltites*、*Paragastrioceras* 等动物化石 60 米

从古植物观点来看，耒坝口煤系的时代应自茅口期至龙潭期。上、下二叠统间的界线似乎划在 5 号煤以下"疏松砂岩"标志层底板，即上列剖面中煤系上部的底界比较合适。因为 5 号煤以上有龙潭期 *Gigantopteris nicotianaefolia-Lobatannularia multifolia* 组合的代表分子和 *Rhipidopsis pani*、*Pterophyllum* sp.；而"疏松砂岩"以下则有茅口期 *Gigantonoclea fukienensis-Tingia carbonica* 组合的代表分子和特征分子 *Gigantopteridium* 等。*Gigantopteridium* 和 *Tingia carbonica* 在福建龙岩都产于童子岩煤系的顶部，在湖南大多见于煤系下部。*Gigantonoclea fukienensis* 时代分布较长，但在童子岩煤系顶部特别丰富，这与在耒阳富集于 6 号煤上下这一情况一致。*Plagiozamites oblongifolius* 在耒阳主要见于 5 号至 6 号煤这段地层，与此种富集于上、下二叠统界线附近完全吻合。永兴马田圩 7 号煤附近发现菊石 *Mexicoceras*，这也与植物的划分不相矛盾。最近，由于在嘉禾袁家和常宁盐湖斗岭煤系顶部发现了 *Altudoceras*、*Paraceltites*、*Cibolites* 等菊石，有些人就将耒坝口煤系的全部归入下二叠统。必须注意到，这些菊石标本都未见到缝合线，属种和时代的鉴定上尚有分歧；另一方面，与这些菊石共生的腕足类 *Edriosteges poyangensis*、*Asioproductus gratiosus*、*Spinomarginifera lopingensis*、*Leptodus nobilis*、*Cathaysia chonetoides*、*Haydenella kiangsiensis*、*Uncinunellina* cf. *timorensis* 和瓣鳃类 *Euchondria sinensis*、*Etheripecten sichuanensis*、*Waagenoperna* (*Permoperna*) *sinensis*、*Edmondia nebrascensis*、*Palaeolima fasciculicostata*、*P. minimus*、*Ensipteria exilis* 等。腕足类都是龙潭期早期 *Edriosteges poyangensis-Alatoproductus tunctus* 组合的常见和特征分子；瓣鳃类也显示了晚二叠世面貌。因而，将耒坝口煤系全部归入下二叠统就未必合适。

江苏南京龙潭煤系：龙潭煤系一名系刘季辰、赵汝钧(1924)创用，原来还包括其下的孤峰层在内，但一般都从李四光、朱森(1932)的定义，这一煤系并不包括孤峰层。

大隆层（P_2^3）：黑色硅质泥岩和粘土泥岩，局部含燧石。产菊石 *Pseudotorolites* 20 米

龙潭煤系（P_2^2—P_1^3）：

中、上部为灰、灰黄色粉砂岩和泥岩，偶夹硅质泥岩和薄层灰岩，上部含煤层。产䗴类 *Codonofusiella*，菊石 *Anderssonoceras*、*Araxoceras*，瓣鳃类 *Hunanopecten exilis*，腕足类 *Astoproductus gratiosus*、*Leptodus nobilis*、*Spinomarginifera kueichowensis*、*S. lopingensis*；植物 *Lepidodendron oculus-felis*、*L. acutangulum*、*Lobatannularia* cf. *heianensis*、*L. multifolia*、*Annularia pingloensis*、*Paracalamites stenocostatus*、*Schizoneura manchuriensis*、*Sphenophyllum* cf. *speciosum*、*S. sino-coreanum*、*Aetheca*? *cupressoides*、*Pecopteris* (*Asterotheca*) *orientalis*、

P. rigida、*P. anderssonii*、*P. heteropinna*、*P. tenuicostata*、*P. sahnii*、*Fascipteris* (*Ptychocarpus*) *densata*、*F. stena*、*Sphenopteris nystroemii*、*Cladophlebis permica*、*Compsopteris contracta*、*Gigantopteris nicotianaefolia*、*G. dictyophylloides*、*Gigantonoclea acuminatiloba*、*G.* cf. *longifolia*、*Taeniopteris* sp.、*Rhipidopsis pani*、*Otofolium polymorphum*、*Pecopnangium lanceolatum*

114 米

下部：灰黄、淡黄和黄绿色长石石英砂岩和粉砂岩含铁质结核，含植物碎片，偶见动物化石 63 米

孤峰组（P_2^1）：黑色硅质泥岩与燧石互层，含磷结核。产菊石 *Altudoceras*、*Paragastrioceras*，腕足类 *Neoplicatifera minor* 等。

龙潭煤系下部的长石石英砂岩在苏州、无锡一带具煤线或薄煤，夹海相层，其中发现茅口期的鏈类 *Neomisellina*、*Pseudodoliolina*，腕足类 *Urushtenia crenulata* 等化石，因而独立为堰桥组，而中、上部则限定为龙潭组。也就是说，原义的龙潭煤系应包括龙潭组和堰桥组两个地层单位。

江西乐平乐平煤系：乐平一带的含煤地层称乐平煤系，刘季辰(1926)名之为老山层，冯景兰(1950)则自下而上名为官山砂岩、老山煤系、狮子山砂岩和王潘里系。

长兴组（P_2^2）：灰、深灰夹暗红色灰岩，含燧石结核。产鏈类 *Palaeofusulina sinensis*、*Gallowaynella meituenensis* 和腕足类化石 130 米

乐平煤系（P_2^2—P_3^1）：

王潘里段（P_3^1）：灰、深灰色泥岩夹砂岩和粉砂岩，含煤。产腕足类 *Cathaysia chonetoides*、*Orthotetina frechi*，植物 *Lepidodendron oculus-felis*、*Lobatannularia heianensis*、*Pecopteris lativenosa*、*P. taiyuanensis*、*Psygmophyllum* sp. 约 50 米

狮子山砂岩段（P_3^1）：浅灰色石英砂岩夹深灰色粉砂岩。产腕足类 *Asioproductus gratiosus*、*Leptodus nobilis* 等化石 约 15 米

老山段（P_3^1）：灰、深灰色石英砂岩、粉砂岩、泥岩夹钙质砂岩，含煤。产菊石 *Pseudogastrioceras*，腕足类 *Tylopleeia yangtzeensis*、*Squamularia grandis*、*Leptodus tenuis*、*Waagenites barusiensis*，植物 *Pecopteris hemitelioides*、*P. rigida*、*Gigantopteris nicotianaefolia*、*Ullmannia* sp. 约 150 米

官山段上部（P_3^1）：粗至细砾状砂岩，偶夹泥岩，产植物化石 *Cladophlebis permica*、*Psygmophyllum* sp. 120 米

官山段下部（P_3^1）：砂质泥岩夹粉砂岩和细砂岩，夹煤线。产植物 *Gigantopteris nicotianaefolia*、*Tingia carbonica* 及腕足类等化石 约 100 米

鸣山组（P_3^2）：上部燧石灰岩；下部硅质泥岩夹薄层细砂岩。产鏈类 *Neomisellina*、*verbeekina verbeeki*、*Neoschwagerina* 等化石

赵金科等(1978)对江西丰城、分宜等地老山段中的菊石作了详细研究，建立了三个菊石带，认为它们代表了整个龙潭阶。必须指出，这些菊石均采自老山段的上部，而其上、下分别还有二、三百米厚的地层，因而这些菊石在整个龙潭期地层中的分布规律还有待进一步验证。

在原龙潭煤系划出了堰桥组、耒坝口煤系的时代归属产生了争议的情况下，官山段的时代问题又引起了注意。遗憾的是，将官山段置于上或下二叠统内都缺乏确凿的古生物证据。根据现有比较零星的古植物资料，这条界线似乎置于官山段的中间比较合适。因为官山段上部粗砂岩所夹的泥岩中产 *Psygmophyllum*，这一化石在华南和华北都见于晚二叠世早期沉积中，如鉴定可靠，则这段地层完全有理由归入上二叠统作为底部地层；官山

段下部则产 *Tingia carbonica*，这一化石目前大多见于下二叠统顶部。

扬 子 小 区

北界为大区的分界线；西界南起云南河口，沿元江上溯至南涧，经漾濞折向北，经洱源、剑川往北沿金沙江转向东，至四川木里转向北，经九龙至乾宁，沿北东向经茂汶平武一线与大区界线相交。包括安徽西南缘、江西北缘、湖北大部、湖南一部、广西西部、陕西南部、甘肃一隅、四川大部、贵州全部和云南东斗部。二叠系在本区东南半部整合或假整合于上石炭统之上；在西北半部分别假整合于寒武纪至中石炭世的地层之上，局部与震旦系呈不整合接触，不少地点可见到二叠—三叠纪过渡层。

栖霞期主要为碳酸盐岩沉积，相对其它几个地层区来说，本区栖霞底部煤系最为发育，一般厚二、三十米，超过五十米的不多，虽然贵州水城滥坝最厚可达 250 米，云南宣威一带也有 125 米厚的含煤碎屑沉积。

茅口期为浅海相碳酸盐岩沉积，地层结构单一，除东部和北部邻近边界的少数地点外，灰岩顶部都不夹煤或炭质泥岩。

龙潭期的岩相变化较大，有以灰岩为主的纯海相沉积，也有海陆交替相和纯陆相的含煤地层，但主要的含煤沉积以海陆交替相为主，纯陆相的含煤地层主要分布于康滇古陆东侧，范围较小。

长兴期地层结构并不象一般认为的那么单一，有纯灰岩型，硅质岩—灰岩—碎屑岩型，碎屑岩夹灰岩型和碎屑岩型。除纯灰岩型外，其它类型，特别是碎屑岩型地层中大多含煤层或炭质泥岩，但康滇古陆边缘有的陆相碎屑岩中不含煤。

本区具代表性的含煤地层剖面列述如下：

湖北大冶炭山湾煤系：鄂东南二叠系上部含煤地层谢家荣（1924）曾名为炭山湾煤系；二叠系底部则名为麻土坡煤系(高振西,1948)。

大隆组（P_3^4）：黑色硅质岩和硅质泥岩，间夹钙质粘土岩。产菊石 *Pseudotirolites*、*Pleuronodoceras* 等，顶部含植物碎片。 约 5 米

保安页岩（P_3^3）：黑色含炭质硅质岩夹黄绿色泥岩。产菊石 *Anderssonoceras*，邻区还发现 *Sanyangites*、*Konglingites*、*Planodiscoceras*、*Retogastrioceras*；瓣鳃类 *Hunanopecten exilis*、*Lsebea* cf. *tumida* 约 13 米

下窑灰岩（P_3^2）：灰至灰黑色生物碎屑灰岩，含燧石结核和条带。产鲢类 *Codonofusiella schubertellotdes*；鹦鹉螺 *Lopingoceras*；瓣鳃类 *Pernopecten stchuanensis*；腕足类 *Squamularia* cf. *elegantula*、*Tyloplecta yangtzeensis*、*Edriosteges poyangensis* 和藻类 *Gymnocodium nodosum* 等 约 18 米

炭山湾煤系（P_3^1）：灰、灰黑色粉砂质泥岩和泥质粉砂岩夹砂岩和泥岩，含薄煤。产植物化石 *Annularia* cf. *mucronata*、*Pecturangium lanceolatum*、*Gigantonoclea guizhouensis*、*G.* sp.、*Plagiozamites oblongifolius*、*Ullmannia* sp. 约 12 米

茅口组（P_2^2）：灰、灰黑色厚层灰岩。产鲢类 *Yabeina*、*Neomisellina*、*Neoschwagerina* 约 150 米

栖霞组（P_2^1）：灰黑色含燧石灰岩。产鲢类 *Parafusulina*、*Misellina claudiae*、*Nankinella orbicularis*，腕足类 *Orthotichia* cf. *chikiangensis* 约 150 米

麻土坡煤系（P_1）：这里发育不佳，在阳新较好。灰黑、浅灰色石英砂岩、粉砂岩、泥岩、铝

土质泥岩夹炭质泥岩或煤。产珊瑚 *Michlinia*；腕足类 *Tyloplecta richthofeni*、*Orthotichia chekiangensis* 等　　仅数米

C_3 船山组：产 *Pseudoschwagerina*、*Triticites*

广西来宾迁江煤系：来宾县合山的含煤地层，孙云铸(1939)名之为迁江煤系，位于合山!建造(即大隆组)和长兴石灰岩（合山组的顶部）之下，茅口灰岩之上。以往都认为含煤地层属龙潭期，近来则有人认为四个煤组中有两个应属于下二叠统。最近，经南京地质古生物研究所华南二叠纪地层队的研究，证实四个煤组中两个位于龙潭阶顶部，另二个则应归于长兴阶下部。

合山建造（P_2^3）（即大隆组）：凝灰质粉砂岩、凝灰岩和灰黑色硅质岩夹泥灰岩。产鏟 *Palaeofusulina*、有孔虫 *Colaniella*、菊石 *Pseudotirolites*、*Rotodiscoceras*、植物 *Ullmannia* cf. *bronni*　　16 米

长兴石灰岩（P_2^2）（合山组顶部）：深灰、灰黑色石灰岩与燧石条带互层。产鏟类 *Palaeofusulina sinensis*、*P. wangi*，腕足类 *Oldhamina squamosa* 和其它化石　　18 米

迁江煤系（P_2^1—P_2^2）（合山组）

迁江煤系上部（P_2^2）：灰黑色泥质灰岩和灰岩含燧石条带或团块，夹粘土岩和煤层。产鏟类 *Sphaerulina compacta*、腕足类 *Oldhamina* cf. *squamosa*、*Tongzithyris anshunensis*　　25 米

迁江煤系下部（P_2^1）：近顶部为灰黑色灰岩和黑色硅质岩薄层，中下部为灰黑色硅质灰岩与含燧石条带的灰岩互层。产鏟类 *Codonofusiella*、*Eoverbeekina magna*，珊瑚 *Plerophyllum excentricum*、*Liangshanophyllum distabulatum*　　约 180 米

茅口组（P_2^1）：浅灰和深灰色块状灰岩。产鏟类 *Yabeina*、*Neomisellina*、*Neoschwagerina*

贵州安顺轿子山煤系：乐森琿（1929）将这里的含煤地层名为轿子山煤系，从上而下分为菊石层、蕉叶介层和含煤层三部分，时代定为中二叠世。乐氏的菊石层实为山顶上残留的一小部分"长兴灰岩"；大隆层在该剖面上没有保存；蕉叶介层相当该处"燧石灰岩标志层"至"长兴灰岩"底界的一部分地层，其中也夹薄煤，现被归于"龙潭组"的上部。实际上，正如王竹泉等(1964)认为的那样，轿子山煤系只应包括乐氏的蕉叶介层和含煤层两部分。

大隆层（P_2^3）：深灰、灰黄色燧石层、硅质泥岩或硅质岩，夹粘土和砂质泥岩。产鏟 *Reichelina media* 菊石 *Pseudotirolites*、*Pleuronodoceras*、*Rotodiscoceras*，植物 *Ullmannia* cf. *bronni*　　16 米

长兴灰岩（P_2^2）：灰色灰岩，下部含燧石团块。产鏟 *Palaeofusulina sinensis*，珊瑚 *Asserculina*、*Lophophyllidium*、*Paracaninia*，菊石 *Pseudotirolites*，腕足类 *Peltichia zigzag* 等　　18 米

轿子山煤系（P_2^1—P_2^2）（"龙潭组"）：

蕉叶介层（P_2^1—P_2^2）：燧石灰岩、灰岩与砂岩和粉砂岩互层，含薄煤。顶部 44 米中产鏟 *Palaeofusulina* sp.、*Nankinella guizhouensis*，菊石 *Abichites stoyanovi*、*Paratirolites vediensis*、*Pseudotirolites* sp.、*Shevyrevites shevyrevi*、*Pseudogastrioceras*，腕足类 *Paryphella sulcatifera*。其下产鏟类 *Sphaerulina croatica*、*S. zisongzhengensis*、*Nankinella* cf. *quasihunanensis*，鹦鹉螺 *Lopingoceras*，腕足类 *Tyloplecta yangtzeensis*、*Squamularia grandis*、*Araxathyris araxensis*、*Oldhamina anshunensis*、*Spinomarginifera lopingensis*、*Leptodus nobilis* 植物 *Lepidodendron acutangulum*、*L. oculus-felis*、*Pecopteris mirabilis*　　135 米

含煤层（P_2^1）：上部为砂岩、钙质细砂岩和粉砂岩夹薄层灰岩，含煤。产鏟类 *Codonofusiella schubertelloides*、*C. lui*、*Sphaerulina croatica*、*S. zisongzhengensis*，珊瑚 *Aridophyllum anshun*

ense、鹦鹉螺 *Tainoceras*、*?Lopingoceras*、腕足类 *Edrtosteges Poyangensis*、*Leptodus nobilis*、*Squamularia indica*、*Waagenites soochowensis*、植物 *Pecopteris sahnii*、*P.* (*Acitheca*) *guizhou ensis*、*Cladophlebis parapermica*、*Gigantonoclea guizhouensis*、*G.* cf. *hallei*、*Gigantopteris dictyophylloides* 140 米

下部为灰、深灰色燧石灰岩与细砂岩和粉砂岩互层，含薄煤，底部为凝灰质泥岩。产䗴类 *Codonofusiella* cf. *schubertelloides*，珊瑚 *Liangshanophyllum ditabulatum*，鹦鹉螺 *Lopingoceras*、腕足类 *Edrtosteges poyangensis*、*Alatoproductus tructus*、*Spinomarginifera lopingensis* 80 米

峨眉山玄武岩组 (P_2^β)

目前，一般都将含煤地层限定在乐氏的蕉叶介层和含煤层，并名为"龙潭组"。实际上，"龙潭组"顶部 44 米地层应归入长兴阶下部，因而，不论是新义或原义的轿子山煤系都应包括龙潭期和部分长兴期沉积，虽然主煤层都赋存于龙潭阶的碎屑沉积中。

云南宣威宣威煤系：王竹泉 (1940) 曾名宣威羊场的含煤地层为圭山煤系下部之大龙潭含煤层，但后来都采用宣威煤系(燕树檀、柴登榜，1941)这一名称。二叠系底部的含煤地层曾名为矿山煤系(孟宪民，1948)。

卡以头砂页岩层 (T_1^1)：黄绿色粉砂岩和粉砂质泥岩。底部产叶肢介 *Lioestheria leibin ensis*、*L. luyuanensis*、*Palaeolimnadia xuanweiensis*、植物 *Annularia shiraki*

宣威煤系 (P_2)：

宣威煤系上部 (P_2^3)：黄绿、黄略带红色和灰紫色粉砂质泥岩、粉砂岩和细砂岩，夹炭质泥岩，顶部含煤。产植物化石 *Lepidodendron acutangulum*、*L. oculus-felis*、*Lobatannularia* cf. *hesanensis*、*L. multifolia*、*Paracalamites stenocostatus*、*Pecopteris anderssonii*、*P. echinata*、*P. tenuicostata*、*Fascipteris stena*、*Gigantopteris dictyophylloides*、*Gigantonoclea guizhouensis*、*Compsopteris contracta*、*Rhipidopsis pani* 60 米

宣威煤系下部 (P_2^2)：灰紫、灰黄、灰白和黄绿色粉砂岩、细砂岩夹泥质粉砂岩和黑色泥岩。产植物化石 *Lepidodendron acutangulum*、*L. oculus-felis*、*Sphenophyllum koboense*、*Sph. sinocoreanum*、*Sph.* sp.、*Lobatannularia* cf. *ensifolia*、*L.* cf. *hesanensis*、*L. multifolia*、*Paracalamites stenocostatus*、*Pecopteris marginata*、*P. sahnii*、*P.* (*Rajahia*) *rigida*、*P.* (*R.*) *mirabilis*、*Cladophlebis* sp.、*Fascipteris densata*、*F. stena*、*Neuropteridium polymorphym*、*Compsopteris contracta*、*Gigantopteris dictyophylloides*、*Giga ntonoclea guizhouensis*、*G. hallei*、*G.* cf. *long ifolia*、*Otofolium ovatum*、*Pelourdea contracta*、*plagiozamites oblongifolius*、*Rhipidopsis pani* 90 米

峨眉山玄武岩组 (P_2^β) 350—600 米

茅口组 (P_1^2)：浅灰色石灰岩。产䗴类 *Neoschwagerina*、*Verbeekina*、*Pseudodoliolina* 500 米

栖霞组 (P_1^1)：灰色灰岩夹白云质灰岩。产䗴类 *Nankinella*、*Pisolina*、*Schwagerina*，珊瑚 *Hayasakaia*、*Wentzellophyllum* 100 米

矿山煤系：灰白色石英砂岩夹黑色粉砂质泥岩、炭质泥岩和灰白色泥岩。产腕足类、瓣鳃类和植物化石 120 米

马平群 (C_3)：灰、灰白色灰岩。产䗴类 *Pseudoschwagerina*、*Triticites* 等化石。

宣威的宣威煤系大多为纯陆相沉积，极少海相夹层，其中多植物化石，经与盘县等夹海相层的宣威组对比，上部大致相当于长兴阶，下部则与龙潭阶相当。这里的植物化石虽不如盘县和富源丰富，但完全可与长兴期和龙潭期的两个组合对比。

青 藏 小 区

本区包括扬子区以西，南北方两地层大区界线以南，雅鲁藏布江以北，我国境内的全部地区，包括四川和云南西部、新疆和甘肃一部、陕西一隅、青海和西藏的绝大部分。

下二叠统主要为海相碳酸盐岩沉积，大多经过不同程度的变质作用，栖霞期和茅口期地层往往不易分开，一般不含煤层。

上二叠统岩相岩性比较多样，有纯海相碳酸盐岩地层，也有海陆交替相或以陆相为主的含煤碎屑沉积。

二叠系与上覆地层间的接触关系多样，有的与下三叠统为连续沉积，有的与上三叠统为假整合或不整合接触。

较有代表性的剖面列述如下：

西藏昌都妥坝煤系：李璞(1955)将安山岩与早二叠世灰岩之间的一段海陆交替相含煤地层名为妥坝煤系。最近，经青藏高原科学考察队进一步工作后，将原妥坝煤系上部含海相化石的层段独立为一个新的地层单位——卡香达组(张遴信等，1979)。这样，新义的妥坝组只限于原妥坝煤系的中、下部。

夏牙村安山岩组 (P_2^3)

卡香达组(原妥坝煤系上部)：灰黑色泥岩和砂岩，夹泥质灰岩，局部含透镜状煤层。产鲢类 *Palaeofusulina subcylindrica*、*Gallowayinella jiaogaensis*；珊瑚 *Waagenophyllum*、*Asseculinia*，腕足类 *Peltichia sinensis*、*Oldhamina squamosa*，植物 *Sphenophyllum koboense*、*Annularia pingloensis*、*Paracalamites stenocostatus*、*Pecopteris (Rajahia) bifurcata*、*P. (R.) calceiformis*、*Fascipteris stena*、*Gigantopteris dictyophylloides* 大于 1000 米

妥坝组 (P_2^1)(新义；原妥坝煤系中、下部)：灰黑色砂质泥岩和泥岩，含煤；下部为灰褐色粗粒砂岩与灰绿色泥岩互层。产植物化石 *Lepidodendron acutangulum*、*L. oculus-felis*、*Sphenophyllum koboense*、*S.* cf. *sinocoreanum*、*Annularia pingloensis*、*Paracalamites stenocostatus*、*Lobatannularia* cf. *heianensis*、*L. multifolia*、*Schizoneura manchurtensis*、*P. anderssonii*、*P. (Rajahia) mirabilis*、*Cladophlebis paraozakii*、*Fasipteris densata*、*F. stena*、*Gigantopteris dictyophylloides*、*G.* cf. *nicotianaefolia*、*Gigantonoclea* spp.、*Sphenopteris* sp.、*Taeniopteris tobaensis*、*Rhipidopsis pani* 650 米

交嘎组 (P_2^4)：灰白色灰岩夹安山岩。产鲢类 *Neomisellina*、*Verbeekina*、*Pseudodoliolina* 等。

从层序结构和上下的动物化石来看，原义妥坝煤系的时代应属龙潭期至长兴期，而新义妥坝组应限于龙潭期。新义妥坝组中的植物化石都是龙潭期 *Gigantopteris nicotianaefolia-Lobatannularia multifolia* 组合的典型分子，其中未发现 *Tingia carbonica* 等早二叠世的特征分子，因而排除了它归属于茅口期或长兴期的可能性。

西藏双湖热觉茶卡煤系：青藏高原综合科学考察队在藏北双湖办事处以北约 10 公里的热觉茶卡南岸发现一个晚二叠世煤系，名为热觉茶卡组(文世宣，1979)。

康鲁组 (T_1^1)：上部为暗紫色砂岩夹钙质砂岩、泥岩，顶部为灰黑色粉砂岩、粉砂质泥岩夹泥灰岩。产瓣鳃类 *Claraia aurita*、*C. intermedia*、*Myophoria (Neoschizodus) laevigata elongata*。下部为灰、灰白色砂岩和粉砂岩，夹少量粉砂质泥岩和两条煤线。产瓣鳃类化石 *Claraia stachei*、*Unionites fassaensis* 等 厚 310 米

热觉茶卡组（P_2^2）：

上部：灰、灰褐和灰黑色砂岩、泥岩夹煤层。产植物化石 *Selaginellites tibeticus*、*Sphenophyllum speciosum*、*Annularia pingloensis*、*Lobatannularia* sp.、*Pecopteris* (*Ptychocarpus*) *tibeticus*、*P. calceiformis*、*P. shuanghuensis*、*Cladophlebis* cf. *permica*、*Gigantonoclea guizhouensis*、*G. meridionalis*、*Alethopteris sinensis*、*Neuropteridium*? *nervosum*、*Compsopteris contracta* 90米

下部：深灰色粉砂质泥岩和灰岩。产蠖 *Palaeofusulina sinensis*、*P. nana*、*P. fusiformis*，腕足类 *Peltichia zigzag*、*Cathaysia chonetoides*、*Squamularia waagent* 等 140米

这一含煤地层位于产长兴期晚期蠖类化石的层位之上，其时代显然较之更新，可能为长兴期末的沉积。它与上覆的康鲁组为连续沉积，而康鲁组下部也为含煤碎屑沉积，夹两条煤线。显然，热觉茶卡组上部和康鲁组下部一起构成了二叠-三叠纪过渡型含煤地层，可泛称为热觉茶卡煤系。这一煤系的时限大致与 *Palaeofusulina sinensis* 亚带的上部以及瓣鳃类 *Claraia wangi* 组合和 *C. stachei* 组合之和相当。

藏南小区

本区属于冈瓦纳地层大区，地层结构和生物内容与中国南方地层大区不同。冈瓦纳大区的动物群属冷水型，植物群为温寒型；中国南方地层大区的动物群则属暖水型，植物群为湿热型。目前，藏南地区还未发现真正的含煤地层，曲布煤系（曲布组）也只含炭质页岩，未见煤层。

西藏定日曲布煤系：

曲布日嘎组（P_1）：

上段：深灰色灰岩。产瓣鳃类化石 *Phestia darwini*、*Aviculopecten* sp.

下段：灰色粉砂岩、页岩和生物碎屑灰岩。产动物化石 *Uraloceras*、*Taemicothaerus*、*Costuferina*、*Wyndhamia*、*Lytwolasma* 等 239米

曲布煤系（曲布组）：灰黄、灰白色细砂岩、粉砂岩夹泥灰岩；黑色页岩、炭质粉砂岩和炭质页岩。产植物化石 *Sphenophyllum speciosum*、*Ranganjia qubuensis*、*Pecopteris* sp.、*Dizeugotheca qubuensis*、*Dichotomopteris qubuensis*、*Sphenopteris* cf. *hughesii*、*Glossopteris angustifolia*、*G. communis*、*G. indica* 20米

基龙组（C_1）

根据上列植物化石，徐仁（1973、1976）认为曲布组可与印度的拉尼甘杰组对比，时代为晚二叠世早期。不过从层序上看，曲布组整合于晚石炭世基龙组之上；而其上曲布日嘎组的时代，根据古动物工作者的意见，上段与茅口期相当，下段则相当于栖霞期。这样，曲布组只能与栖霞底部煤系大致对比。

参考文献

中南地区区域地层表编写小组，1974，中南地区区域地层表。地质出版社。

王竹泉、王旭、王熙曾，1964，对华南上二叠统划分的新认识。煤炭学报，1(3、4)。

文世宣，1979，西藏北部地层新资料。地层学杂志，3(2)。

李汉国，1981，宝力格组的时代问题辨。同上，5(1)。

李星学，1963，中国晚古生代陆相地层。科学出版社。

张遵信、穆西南、孙东立、董得源，1979，西藏昌都"妥坝煤系"的新认识。地层学杂志，3(3)。

赵金科、郑灼官，1977，浙西、赣东北早二叠世晚期菊石。古生物学报，16(2)。

——、梁希洛、郑灼官，1978，华南晚二叠世头足类。科学出版社。

姚兆奇，1978，华南"大羽羊齿煤系"和大羽羊齿植物群的时代。古生物学报，17(1)。

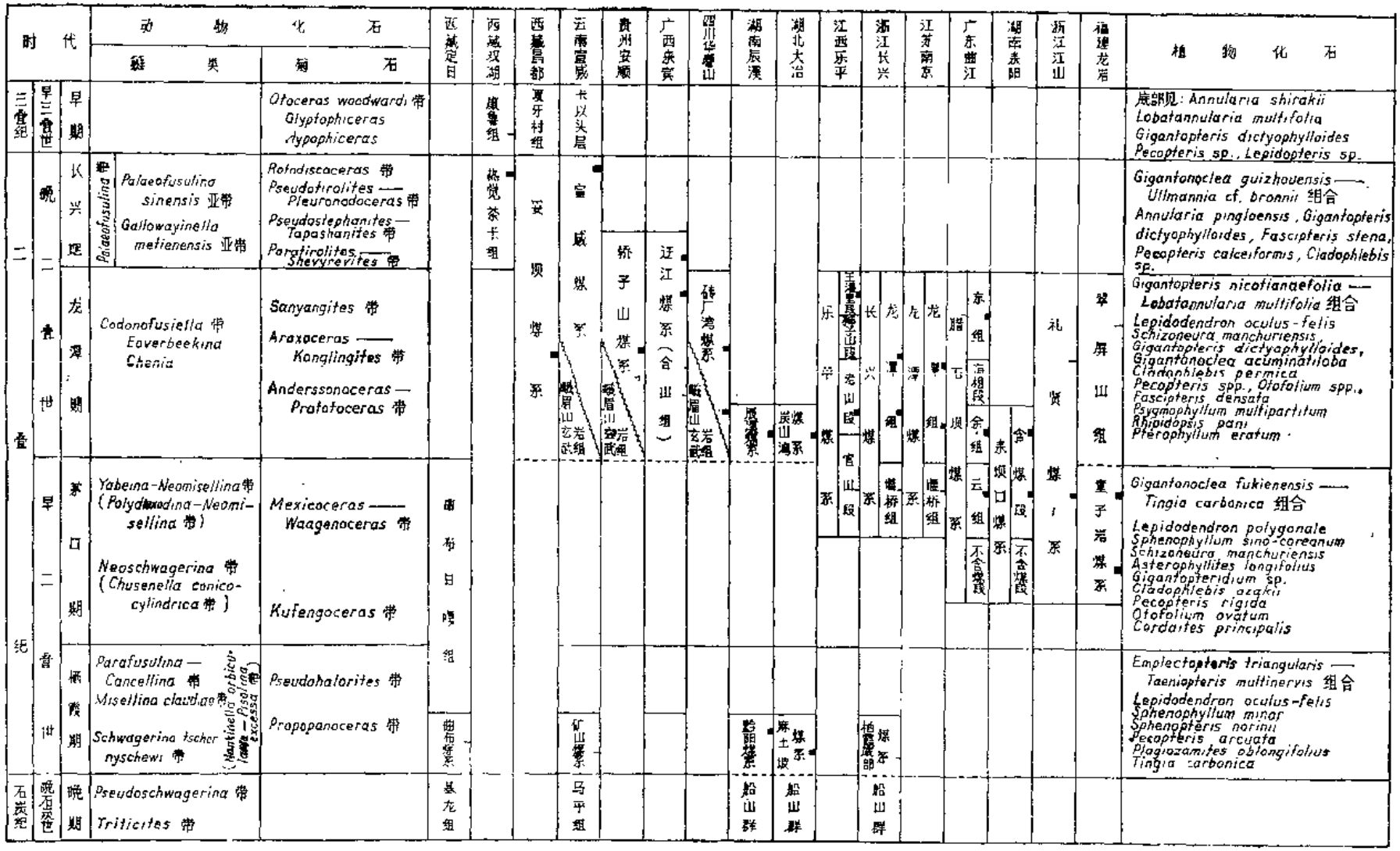
——、徐均涛、郑灼宫、赵修祜、莫壮观，1980，黔西滇东晚二叠世生物地层和二叠系与三叠系之间的界线问题。科学出版社。
徐仁，1973，西藏南部珠穆朗玛峰地区植物化石的发现及其意义。植物学报，15(2)。
——，1976，藏南舌羊齿植物群的发现和其在地质学及古地理学上的意义。地质科学，(4)。
盛金章，1962，中国的二叠系。科学出版社。
盛金章、李星学，1974，近年来中国二叠纪生物地层学的进展。中国科学院南京地质古生物所集刊，第五号。
黄本宏，1977，小兴安岭东南部二叠纪植物群。地质出版社。
河北省、天津市区域地层表编写组，1979，华北地区区域地层表。河北省、天津市分册。地质出版社。
Halle, T. G., 1927, Palaeozoic Plants from Central Shansi. *Pal. Sinica*, Ser. A. Vol. 2, Fasc. 1.
Norin, E., 1922, The late Palaeozoic and early Mesozoic Sediments of Central Shansi. *Bull Geol. Surv. China*, Vol. 4.
————, 1924, The Lithological Character of the Permian Sediments of the Angara Series in Central Shansi, N. China. *Geol. Foren. Stockholm Ford.*, Bd. 46, H. 1—2.

中国北方二叠纪陆相或海陆交互相地层对比简表(1)
APPROXIMATE CORRELATIONS OF PERMIAN FORMATIONS IN NORTH CHINA

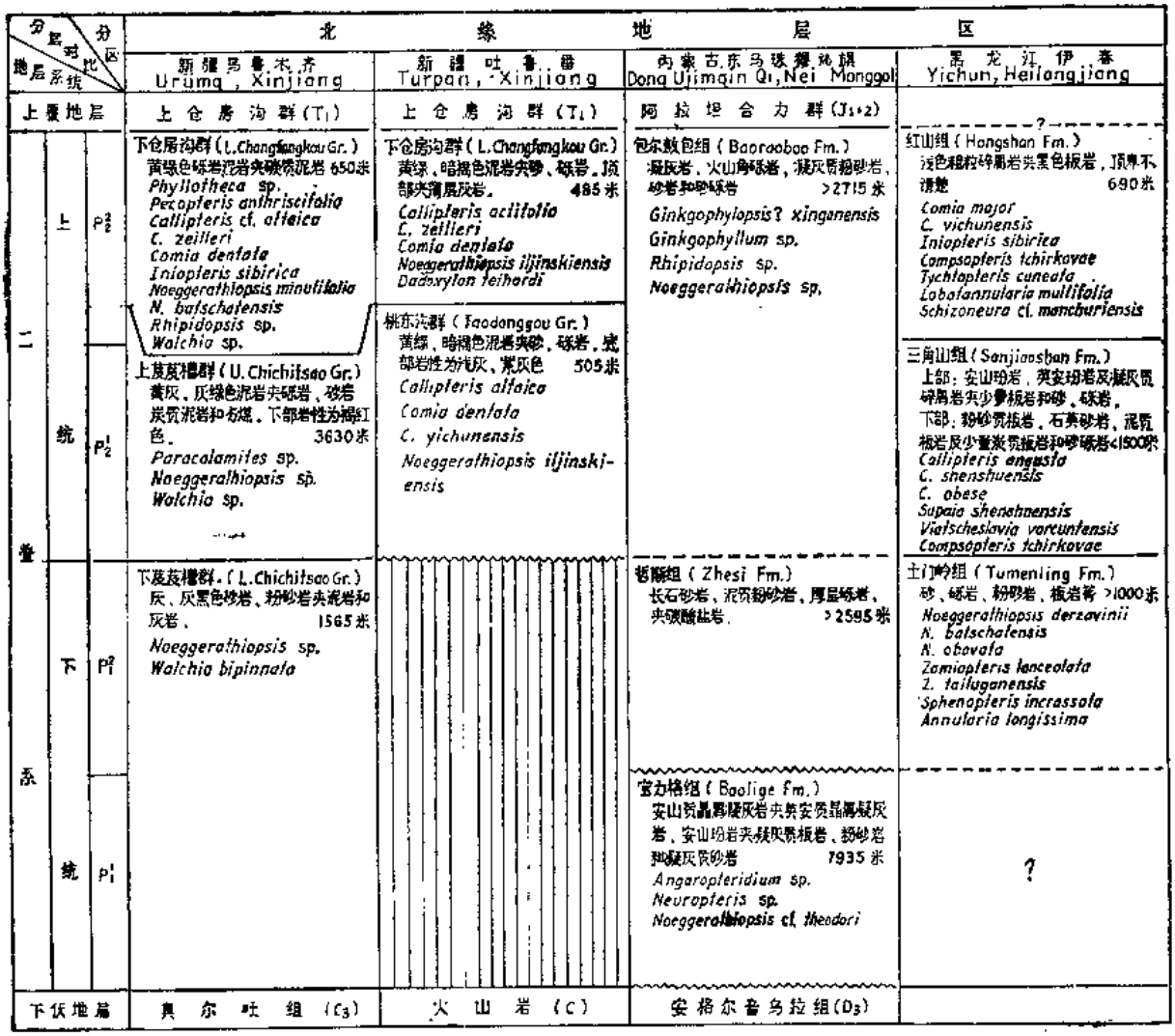
分层对比 / 分区	华北地层区 North China Region				
	山西太原 Taiyuan, Shanxi	河北唐山 Tangshan, Hebei	辽宁本溪 Benxi, Liaoning	内蒙古准格尔旗 Jungar Qi, Nei Monggol	内蒙古包头 Baotou, Nei Monggol
上覆地层	刘家沟组 (T_1) Liujiagou Fm.		林家堡(T_1) Linjia Fm.	刘家沟组 (T_1) Liujiagou Fm.	老高脑组(?T_1) Laowopu Fm.
二叠系 上统 P_2^2	石千峰组(Shihchienfeng Fm.) 紫灰、灰绿、灰白色粗细粒砂岩夹粉砂质泥岩和泥岩、页岩、钙质结核或条带 底部为含砾粗砂岩 100米	石千峰组(淮里组) >127米 Shihchienfeng(Wali) Fm. 顶、上部受剥蚀 中部为紫红色细砂岩，间夹泥岩，下部为紫红色细砂岩、粉砂岩与泥岩。	石千峰组(Shihchienfeng Fm.) 紫红、黄白色粗、细粒砂岩夹泥岩、具石膏细脉和泥灰岩，顶部薄砂岩扁豆体，下部夹褐灰质或泥砂质砾岩 970米	石千峰组(Shihchienfeng Fm.) 棕红色粉砂质泥岩、泥岩，砂质泥岩与绿色细砂岩，砂砾岩，页泥灰岩，泥质团块及钙质结核。 >170米	石千峰组(脑包海组) ? (Shihchienfeng(Naobaogou)Fm) 紫红、紫灰色粉砂质泥岩，泥岩与粗、细粒砂岩互层，局部含砾石，具灰岩条带及钙质结核。
上统 P_2^1	上石盒子组(Upper Shihhotse Fm) 黄绿色中、细粒砂岩夹紫，杂色粉砂岩和泥岩，局部夹1-2层铝质土质泥岩和铁质结核，顶部具燧石条带 340米	上石盒子组(U. Shihhotse Fm.) 紫红、黄绿、黄白色含砾粗细粒砂岩，粉砂岩和泥岩，顶部具燧石薄层，下部具一层铝质泥岩，含煤层 540米	上石盒子组(U Shihhotse Fm.) 紫红、黄绿色泥岩、粉砂岩夹含砾粗、细粒砂岩 400-1110米	上石盒子组(U. Shihhotse Fm.) 紫、灰、黄色泥岩、粉砂质泥岩，粉砂岩及灰色含砾粗细粒砂岩，上部夹燧石薄层，下部含铁质结核，290米	上石盒子组(上石叶湾组) (U. Shihhotse(U. Shiyewan)Fm) 紫、灰绿色粗、细粒砂岩，砾岩与粉砂质泥岩、泥岩互层。 >40米
下统 P_1^2	下石盒子组(Lower Shihhotse Fm) 黄绿、灰白色泥岩、粉砂质泥岩夹粗、细粒砂岩，具1-2层铝土质泥岩 含薄煤层或煤线，底部为白色粗、细粒石英砂岩(骆驼山)砂岩 130米	下石盒子组(唐家庄组) (L Shihhoise(Tanchachuang)Fm 灰绿、紫灰、白色粗细粒砂岩，粉砂岩和泥岩 顶部夹一层铝土质泥岩、含薄煤层 190米	下石盒子组(L Shihhotse Fm) 紫、黄绿色粗、细粒砂岩夹粉砂岩，粉砂质泥岩，顶部及中上部各具一层铝土质泥岩(黏土层)。	下石盒子组(L Shihhotse Fm.) 黄绿、黄褐、灰白色中、粗粒砂岩、紫色粉砂岩、泥岩及粘土质泥岩。 120米	下石盒子组(下石叶湾组) (L Shihhotse(L Shiyewan)Fm) 紫、黄绿色粉砂质泥岩，粘土质泥岩，泥岩与粗、细粒砂岩互层，局部含砾石。 >50米
下统 P_1^1	山西组(Shansi Fm.) 泥岩夹细、细粒砂岩，含菱铁质结核和煤层，下部常具一层含舌形贝等动物化石的黑色泥岩或钙质泥岩，底部为灰白色灰绿细粒含砾砂岩(北岔沟砂岩)，42米	山西组(太原组) 120米 (Shansi Daxiaozhuang Fm.) 深灰色组，细粒砂岩、粉砂岩和泥岩，具菱铁质结核，含煤层，下部常具含海百合茎等动物化石的泥岩或粉砂岩。	山西组(Shansi Fm.) 210米 灰黑色泥岩、炭质泥岩夹细粒砂岩，下部具产动物化石的泥岩和泥灰岩，含煤层。	山西组(Shansi Fm.) >68米 青灰色粉砂岩，泥岩，粘土岩与黄褐、灰白色细砂岩及含砾粗砂岩互层，具菱铁质结核。	山西组(杀虎沟组) >50米 (Shansi(Zahuaigou) Fm.) 灰、黑色炭质泥岩，粘土质泥岩，粉砂质泥岩夹粗砂岩及砾岩，具铁质结核，含煤层。
下伏地层	太原组(C_3) Taiyuan Fm.	太原组(C_3) Taiyuan Fm.	太原组(C_3) Taiyuan Fm.	太原组(C_3) Taiyuan Fm.	太原组(桦马槽组)(C_3) Taiyuan(Hsuanmachuang)Fm.

分层对比 / 分区	华北地层区 North China Region			主要植物化石
	陕西澄城 Chengcheng, Shaanxi	河南禹县 Yuxian, Henan	安徽宿县 SuXian, Anhui	
上覆地层	刘家沟组(T_1) Liujiagou Fm.	二马营群(T_{1-2}) Erbmoying Gr.	中下侏罗统(J_{1-2})	
二叠系 上统 P_2^2	石千峰组(Shichienfeng Fm.) 紫黄绿色粗、细粒砂岩与泥岩、粉砂岩互层，具泥灰岩和钙质结核。 278米	石千峰组(Shichienfeng Fm.) 紫黄绿色细砂岩，粉砂岩、粉砂质泥岩，具泥灰岩，底部为灰白粉红色粗，巨粒砂岩(平顶山砂岩)。 200米	石千峰组(Shichienfeng Fm.) 紫色粉砂岩与灰灰色粗、细粒砂岩，具钙质结核。 480米	*Gigantopteris dictyophylloides* *Gigantonoclea hallei* *Lobatannularia multifolia* *Annularia shirokii* *Sphenophyllum sino-coreanum* *Sph. koboense* *Rhipidopsis pani* *Chiropteris reniformis* *Pseudorhipidopsis brevicaulis* *Psygmophyllum multipartitum* *Fascipteris hallei* *Neuropteridium coreanicum*
上统 P_2^1	上石盒子组(Upper Shihhotse Fm.) 紫、黄绿色紫斑状砂岩和泥岩，具铁质结核，底部为灰、黄绿色中、粗砂岩(K5砂岩)。 235米	上石盒子组(U. Shihhotse Fm.) 紫、灰、黄绿色紫斑状泥岩粉砂岩与含砾组，细粒砂岩含煤层，顶部具豆状燧石结核。 500米	上石盒子组(U. Shihhotse Fm.) 灰白、灰绿、紫色细砂岩、粉砂岩，泥岩夹紫斑状泥岩、具铁质结核，含煤层。 700米	
下统 P_1^2	下石盒子组(Lower Shihhotse Fm.) 黄绿、灰黄色粉砂岩、灰黑色泥岩，粘土岩，夹粗砂岩含薄煤层或煤线，底部为灰褐黄色中粒砂岩(K4砂岩) 26米	下石盒子组(L. Shihhotse Fm.) 灰、黄褐、紫色细砂岩、粉砂岩，泥岩及岩质泥岩，具铁质结核，含煤层，底部为黄褐色粗细粒砂岩(香肩砂岩)。 137米	下石盒子组(L. Shihhotse Fm.) 灰色粉砂岩、泥岩夹粗、细粒砂岩，含煤层。 255米	*Cathaysiopteris whitei* *Gigantonoclea lagrelii* *Sphenophyllum neofimbriatum* *Procycas densinervis* *Pterophyllum neofimbriatum* *P. cufelliforme* *Lepidodendron tachingshanensis* *Taeniopteris serrulata* *T. shansiensis* *Emplectopteris triangularis*
下统 P_1^1	山西组(Shansi Fm.) 灰褐、黑色粉砂岩夹泥岩及细砂岩，含煤层，底部为灰、灰黄色中粒砂岩(K4砂岩) 38米	山西组(Shansi Fm.) 36米 灰褐，黄绿色泥岩、粉砂岩夹炭质泥岩及菱铁质结核，含煤层，中部为厚层黄褐、灰白色粗粒砂岩(大占砂岩)。	山西组(Shansi Fm.) 100米 深灰色粉砂岩夹细砂岩，具炭质泥岩及菱铁质结核，含煤层。	*Callipteridium koraiense* *Emplectopteridium alatum* *Emplectopteris triangularis* *Alethopteris ascendens* *Odontopteris subcrenulata* *Lepidodendron posthumi* *Tingia partita*
下伏地层	太原组(C_3) Taiyuan Fm.	太原组(C_3) Taiyuan Fm.	太原组(C_3) Taiyuan Fm.	

中国陆相二叠系对比表(1) 北方(1)



中国陆相二叠系对比表(3) (南方)



* 李汶国（1981)认为，宝力格组可与黑龙江及新疆中石炭世的有关地层对比。

中国陆相二叠系对比表(2) 北方(2)

中国海相三叠系的划分和对比问题

（中国海相三叠系对比表及说明书）

赵金科 陈楚震 王义刚 何国雄 陈金华

（中国科学院南京地质古生物研究所）

中国海相三叠系大致分布在昆仑山—祁连山—秦岭—桐柏山—大别山一线之南的南部和西部广大地区，但黑龙江东北一隅亦有海相晚三叠世火山喷发岩系。根据地层发育、沉积相的组合和生物群面貌，可以把中国海相三叠系分成六个地层区（包括23个小区），它们是：I. 喜马拉雅区；II. 冈底斯-横断山区；III. 祁连-巴颜喀拉区；IV. 扬子区；V. 东南区；VI. 那丹哈达岭区。

一

中国海相三叠系的岩相和生物相的变化较大，建阶工作尚没有进行。与国际上历来沿用的一样，我国的三叠系也划分成上、中、下三统。但当前国际上对三叠系各统尤其是统以下的阶的含义和界限的认识存在分歧。下面把本文采用或暂用的统和阶的含义和界限简述如下：

下三叠统 采用三分，自下而上是：

（1）Griesbachian 阶 E. T. Tozer 建立这个阶时基于加拿大北极的材料，自下往上包括 *concavum* 带、*boreale* 带、*commune* 带和 *striga tus* 带。底部的 *concavum* 带即是三叠系的底界。由于北极区与特提斯区的确切对比没有完全解决，因此它的上界尚有疑问。本文采用 Nammalian 阶底部的 *Gyronites frequens* 带的底作为 Griesbachian 阶的顶界。

我国代表这个阶的菊石带，以藏南聂拉木色龙西山剖面作基础，包括 *Otoceras latilobatum* 带和 *Ophiceras* (*Lytophiceras*) *sakuntata* 带。用前一带的底作底界，上覆的 *Gyronites psilogyrus* 带的底为顶界。

（2）Nammalian 阶 这个阶由 J. Guex（1978）根据盐岭地区 Nammal 的剖面建立，认为代表中 Scythian 即下三叠统中部。*G. frequens* 带的底是下界，上界限于 *Anasibirites pluriformis* 带，大致与 E. T. Tozer 的 Dienerian 阶和 Smithian 阶相当。本阶的上界与 Smithian 阶的上界一致的事实是十分清楚的。但由于在特提斯区介于 *Connectens* 带与 *markhami* 层之间的 *frequens* 带，与北极区介于 *commune* 带和 *sverdrupi* 带间的 *Protychites strigatus* 和 *P. candidus* 两个带间究竟如何对比，尚待最后解决，所以，Nammalian 阶的下界也不易确定。如果 *frequens* 带仅相当于 *candidus* 带，那么本阶的下界无疑地就是 Griesbachian 阶的上界；如果 *frequens* 带相当 *condidus* 和 *strigatus* 两个带，那么本阶的下界将是 *strigatus* 带的底界，Nammalian 阶和 Griesbachian 阶将有部分重叠。本文暂用 J.

Guex 当初的认识，以后一个方案为对比基础。

我国暂以赵金科(1959)在广西西部一带所建的菊石序列自 *Proptychites kwangsianus* 带—*Anasibirites kingianus* 带(即原 *Owenites oxynotus* 带)作标准，至于原列的 *Vishnuites marginalis* 带的范围可能较广，暂未列入。

(3) Spathian 阶　正常海区以黔南桂北小区的菊石序列为标准；咸化海区以 *Tirolites* 层和 *Dinarites* 层作标准。

中三叠统　采用两分，自下而上是：

(4) Anisian 阶　当前采用的含义较 Waagen 和 Diener 创名时的原义为广。本文采用 R. Assereto (1974) 所创 Aeqean 亚阶的底作 Anisian 阶的下界，即 *Paracrochordiceras-Japonites* 层的底。关于本阶的上界，意见也不统一，近来也有主张把 *Aplococeras avisianus* 带及 *Protrachyceras reitzi* 带归入 Anisian 阶中。但本文仍暂按 Waagen 和 Diener 的原义，以 *Paraceratites trinodosus* 带的顶为上界。

相当 Aeqean 亚阶的 *Paracrochordiceras-Japonites* 菊石层在青海也有代表，但从我国 Anisian 阶菊石群分析，以贵州青岩剖面的菊石最典型。

(5) Ladinian 阶　我国以黔西南-滇东南小区的剖面为基础，暂以 *Protrachyceras deprati* 带的顶作上界，很可能位于这个带之上的 *Trachyceras multituberculatum* 层代表本阶上部。本阶的下界国际上多分歧，本表暂以 *P. prinum* 带的底作下界，相当阿尔卑斯的 *P. reitzi* 带。

上三叠统　采用两分，本文把 *Rhabdoceras suessi* 带和 *Choristoceras marshi* 带相当 Rhaetian 阶，并作为上 Norian 阶的一个亚阶。

(6) Carnian 阶　我国西藏南部聂拉木土隆剖面中，虽然下 Carnian 阶的 Julian 亚阶的生物群面貌尚不十分清楚，但仍可作对比依据。*Parahauerites acutus* 带可作本阶的上界；下界以 *Trachyceras-Sirenites-Austrotrachyceras* 层为特征。

(7) Norian 阶　本阶在我国藏南发育颇好。*Nodotibetites nodosus* 带的底为本阶下界，中 Norian 阶上部 *columbianus* 带的分子在藏南、藏东都有分布。上 Norian 阶的菊石没有发现。

二

中国海相三叠系的生物群十分丰富，已发现藻类、有孔虫、放射虫、珊瑚、层孔虫、水螅类、苔藓虫、腕足类、腹足类、瓣鳃类、翼鹤螺、菊石、箭石、牙形刺、介形类、海百合类、爬行类、鱼、鱼龙、蠕虫等 20 余门类。

生物群面貌大都与古地中海型的相似，但早期早三叠世的时候，有不少北方型菊石、瓣鳃类种类混生；晚三叠世时，东南区和那丹哈达岭区有北方-环太平洋型的腹足类和瓣鳃类为特征。

同世界各地一样，我国海相三叠系的分层对比，也是以菊石化石带作为主要依据的。22 个菊石带和 5 个菊石层已经建立。早三叠世共 9 个菊石带，早 Griesbachian 期的 *Otoceras latilobatum* 带面貌单调，属于脐缘缺乏"耳状突起"的类型。Spathian 期的顶界是 *Procarnites-Ziyunites-Japonites* 带，混生一些 Anisian 期菊石 *Hungarites*、*Japonites*、*Procla-*

discites 等，显示早、中三叠世菊石过渡联系的面貌。但在扬子区代表 Spathian 期的菊石是大量的 *Tirolites*，少量 *Dinarites*，*Dalmatites*，说明与古地中海区的 *Tirolites* 层关系密切。很可能 *Tirolites* 层是与 *Columbites*、*Procarnites-Ziyunites-Japonites* 带相当的同期不同岩相的菊石层。

早安尼锡期的 *Paracrochordiceras-Japonites-Lenotropites* 带几乎都是中三叠世的原始种类；晚期 *trinodosus*、*binodosus* 等两带与古地中海区同样的菊石层相当。早拉丁期的 *Protrachyceras prinum* 带类似古地中海的 *P. reitzi* 带，显示原始的特征，有明显的腹缘瘤，腹中沟十分浅。至于 *Progonoceratites* 层分布于我国北纬 27°30′ 以北的川、滇、黔、鄂地区，它的时限自晚安尼锡期至早拉丁期，如何与 *Protrachyceras* 带对比，尚待进一步工作。

早卡尼期的菊石带还没有很好研究，大致以 *Trachyceras*、*Sirenites*、*Austrotrachyceras* 等出现为依据；晚卡尼期共三个层带，底部的 *Indonesites dieneri* 层大致相当加拿大的 *Tropites dilleri* 带。*Hoplotropites* 和 *Parahauerites* 两带，Tropitidae 科菊石发育，Carnitidae 科也有代表，它们相当阿尔卑斯的 *Tropites subbullatus* 带。

诺利期共五个菊石带，早诺利期菊石的特点是 Tibetitidae 相当发育，Juvavitidae 比较繁盛。中诺利期菊石 *Indojuvavites* 带中，Juvavitidae 十分发育，Tibetitidae 的复杂类型 *Metatibetites*、*Metacarnites* 发育。*Cyrtopleurites socius* 带的面貌是 *Cyrtopleurites* 十分繁盛，Tibetitidae 的分子衰减，仅有少数简单类型的代表（*Anatibetites* 等）；未见到 Juvavitidae 的分子。

"*Himavatites columbianus*" 带在我国藏南、藏东的材料中未见典型属 *Himavatites*，但出现这个带中不少相同的共生分子，如 *Pinacoceras*、*Distichites*、*Didymites* 等，因此暂选用之，代表我国中诺利期的菊石层。（王义刚、何国雄，1979）

瓣鳃类自下而上分为 12 个组合。*Claraia wangi* 组合在扬子区与 *Otoceras* 或类似 *Otoceras*? 的标本见于同一层位，组合中的主要成员 *Cl. griesbachi* Bittner 是喜马拉雅区 *Otoceras* 层的化石，而且当前的组合在我国是位于 *Cl. stachei* 组合之下，*Cl. stachei* 组合在加拿大北极地区、格陵兰通常发生于 *Ophiceras* 和 *Proptychites* 层，没有任何 *stachei* 标本在 *Otoceras* 层发现（Tozer，1967）。因此，本组合相当 *Otoceras latilobatum* 带，是与 *Otoceras* 层同期不同岩相的代表。

Cl. stachei 组合对比为上 Griesbachian 阶。*Claraia stachei* 组合和 *Eumorphotis multiformis* 组合大致相当 Nammalian 的早、中期。

Asoella、*Halobia*、*Daonella* 等组合大致分别相当拉丁期的两个前粗菊石带。早卡尼期以 *Cassianella beyrichii* 组合为特征，晚卡尼期有 *Costatoria*、*Heminajas* 组合。*Burmesia lirata* 组合代表早诺利期，过去疑为瑞替期，我国材料证明，它常与 Tibetitidae、Juvavitidae 或 *Halobia* 共生，可与早诺利期的三个菊石带对比。国内有的文献记述 *Burmesia* 与卡尼期菊石同层，其中有的标本经我们观察，所称 "*Burmesia*" 实系 *Anomalopleuroides* 之误。我国三叠系最高的瓣鳃类组合是 *Yunnanophorus-Permophorus* 组合，这是一个半咸水相的化石组合，种属单调，连续出现在上一组合之上，在层位上大致相当中诺利阶的菊石带（陈楚震，1979）。

东南区和那丹哈达岭区有北方-环太平洋生物区的瓣鳃类动物群分布，如诺利期的 *Ochotica* 群，卡尼期的 *Tosapecten*、*Palaeopharus*、*Oxytoma*、*Bakevelloides* 等（李金华等，

1964；中国的瓣鳃类化石，1976；李子舜，1977）。

腹足类化石自上而下分为7个组合，大多是古地中海区的种类。晚三叠世两个北方-环太平洋区动物群已经区别出来，分布于东南区和那丹哈达岭区，大多是地方性种类。

腕足类化石经孙东立研究共5个组合，相当 *Otoceras latilobatum* 带或 *Claraia wangi* 组合的是一些"二叠纪"型的戟贝类、长身贝类等，称 *Fusichonetes pigmaea-Paryphella triquetra Neowellerella* 组合（廖卓庭，1979）。

近年来，我国对三叠系牙形刺序列开始了研究，共分出13个组合（王志浩，1979）。最早期三叠纪的 *Anchignothodus typicalis* 带，据我国材料证明，可下延至早期二叠纪茅口期，因此选用 *A. isarcicus* 带，这个种在我国见于含 *Claraia wangi* 组合的岩层中。其他牙形刺各组合与菊石带的对比关系如表所示。

三

我国过去对扬子区的海相三叠系研究最详细，但这个地层区的岩相属台型沉积，多底栖动物，缺乏丰富的菊石化石做分层依据，仅黔南-桂北小区有丰富的早三叠世的菊石。近十余年，开展了青藏高原的工作，遂建立了一个三叠纪基本完整的菊石化石序列，可作为我国三叠系分层对比的依据。

综合全国六个地层区的海相三叠系的对比，下面一些问题尚须说明：

中、下三叠统的分界问题 在富产菊石化石的喜马拉雅区和扬子区的黔南-桂北小区，中、下三叠统的分界比较明显。但扬子地层区大多数地区，近几年基于岩石地层工作，通过四川的一层"绿豆岩"的对比，把下三叠统顶界统一在嘉陵江群、大冶群、青龙群的顶部白云岩、白云质灰岩及角砾状灰岩（在东南区这一层实际上是旧黄马青群底部）。本表根据化石群面貌的分析，认为这三个群的顶部尚包括中三叠统。

下扬子小区的青龙群上部瘤状石灰岩的层位产菊石，过去鉴定有 *Hollandites*、*Danubites*?、*Beyrichites* 等；向上为灰质白云岩，即青龙群顶部，记录产菊石 *Semiornites* 等，这是 *trinodosus* 带的重要分子。再向上是白云岩、角砾状灰岩、硬石膏夹泥岩（即徐家山组），这个岩层中近来发现巴东动物群，包括 *Costatoria submultistriata*、*Asoella illyrica*、*Protomonocarina*、*Xiangxiella* 等（陈楚震等，1977），尽管近来有人对青龙群上部所产各种菊石疑为早三叠世种类，但上覆顶部岩层有中三叠世巴东动物群的事实是应该相信的。

鄂东南地区下三叠统被划于大冶群之顶，但蒲圻地区陆水江边大冶群顶部石灰岩、块状白云岩、角砾岩层中产 *Asoella illyrica*、*A. subillyrica*、*Entolium discites*、"*Lima*" *convexa* 等典型的巴东动物群（湖北省区测队1974年采集）。

川东地区所谓嘉陵江群上部"T_c^{4+5}"层也产 *Asoella illyrica*、*Costatoria submultistriata*、*Entolium discites* 等（南京地质古生物研究所鉴定，1:20万綦江幅、忠县幅化石资料）。威远新场的相同层位中也产 *Unionites spicatus*、*Myophoria simplex* 等。广元命名地点的嘉陵江群上部也产 *Amonotis*, *Ornithopecten*?, *Entolium*, *Bakevellia* 等类似中下壳灰岩统的化石（陈楚震等，1979）。

根据上述的各地资料不难看出，如果在扬子和东南地层区的下三叠统顶界全部统一在青龙群、大冶群、嘉陵江群的顶部，显然与化石资料有许多矛盾。因此，本表均以这些岩

层上部白云岩作为中三叠统底界，以菊石 *Tirolites* 层或 *Eumorphotis inaequicostata-Pteria* cf. *murchisoni* 组合作为下三叠统的顶界。

拉丁阶问题 这个问题牵涉到中三叠统的分界，对巴东组或雷口坡组的归宿有早拉丁期或安尼锡期之争。近年来，东南地层区的黄马青群底部至下部获得巴东动物群，包括瓣鳃类 *Asoella illyrica* 组合，叶肢介群、轮藻及植物等化石(陈楚震等，1977)，而上部也获得了轮藻 *Stellatochara*、*Stenochara* 和介形类等(华东地质科学研究所等，1977)，似乎全可对比为拉丁期。类似的生物群还陆续在蒲圻群、杨家群、安仁群和黄岔群发现，这些岩层大致可以对比，层位相当。类似的情况在祁连小区也可能存在，初步资料表明，青海乐都的原南营儿群下部产海相 *Lingula*、"*Naiadites*"(陈楚震鉴定)；祁连地区阿塔寺组下段产 *Elegantinia elegans* (Dunker)(殷鸿福等资料)；兰州白银厂一带产 *Anualepis* 植物群(周志炎等鉴定)，说明上述地层下部可能包括拉丁期，详细划分尚待进一步工作。

值得指出的，扬子地层区川西北地区近年发现确实的晚拉丁期地层黄莲桥组，产 *Halobia subcomata* Kittl、*H.* cf. *kui* Chen 等和许多有孔虫(陈楚震等，1979；邓康龄，1975)，化石群面貌与法郎组上部相似，但呈现燧石灰岩相。向西至康定昌须五大寺，也见产 *Protrachyceras* 的灰岩和千枚岩层(1:20 万宝兴幅，1976 资料)。秦岭-巴颜喀拉地层区的拉丁阶过去不清楚，近年在砂板岩的侏倭群中获得多种 *Daonella*(四川省地层总结编写组，1976)，至少包括部分拉丁期沉积。

唐古拉小区的青海南部结扎附近有确实的晚拉丁期菊石 *Paratrachyceras*、*Liardites*、*Mclearnoceras* 等；喜马拉雅地层区北部小区近来也发现完整的三叠系层序，包括含拉丁期 *Daonella indica* Bittner 的岩层。

上三叠统分层对比问题 我国晚期三叠纪时，因为古雪峰山的阻隔，古陆西部的扬子地层区等与古地中海域相通，而东部东南地层区与北方-环太平洋海域沟通。六十年代以前，东南地层区的海相上三叠统沉积一直没有正确认识。后来重要的海相化石 *Bakevelloides* 等在安源群发现(李金华等，1964)；近年来不少单位陆续在小坪群、艮口群获得更多海相瓣鳃类化石 *Bakevelloides*、*Tosapecten*、*Palaeopharus*、*Oxytoma*、*Waagenoperna* 等 50 余种(熊存衡、李子舜等、张仁杰、陈金华等资料)，以及腹足类和介形类。瓣鳃类群与日本难波江群、美弥群、日置群的瓣鳃类化石群相似，大致相当卡尼期或至早诺利期。半咸水海湾相的安源群的多种 *Bakevelloides* 都与艮口群的相同。*Waagenoperna* 近年也在浙西衢县市坑头发现，标本见于钻孔的黑色泥岩中。

上述类似的动物群近年在那丹哈达岭地层区南双鸭山群下部也已获得，计有 *Otapiria*、*Oxytoma*、*Pleuromya* 等(黑龙江区测队采集)，它们被含 *ochotica* 群的岩层覆盖，含化石层位大致相当安源群、艮口群。

下扬子小区的范家塘组也见 *Modiolus problematicus* Liu 的海相夹层，至少也相当安源群。据陈金华等资料，闽西南一隅的"文宾山组"似不能全归属上三叠统；安溪、南靖大田一带获得 *Bakevelloides*、*Jiangxiella* 等，确属上三叠统；但永定象牙、武坪圆峰等地产 *Parainoceramus*、*Hunanonectes* 等，属下侏罗统。浙西的乌灶组、闽中的大坑组或焦坑组，全属陆相沉积，已获得晚三叠世植物群或叶肢介，都可与安源群对比。

上述这个北方-环太平洋动物群也分布在下扬子小区西端荆当盆地。张仁杰等在 1977 年已发现 *Bakevelloides*、*Waagenoperna* 等。

东南地层区的三叠系顶界尚有争议，如造上组、石康组及相当层位，因产 *Waagenoperna* 等，认为属三叠纪，待进一步工作。

近几年，扬子地层区的最大进展是香溪群的重新划分，命名地点的香溪群已划出上三叠统的沙镇溪组。对比四川盆地的"香溪组"发现川西南至川西北的"香溪群"或须家河组存在两个不同的海相瓣鳃类组合，下部正常海相的 *Burmesia lirata* 组合，主要分布在川西南经大邑地区到广元，至旺苍立溪岩仅厚约 40 米，向东便尖灭不见。上部是半咸水相，称*Yunnanophorus-Permophorus* 组合，分布至龙泉山以东的广大地区，所产生物群一直延伸至鄂西沙镇溪组(陈楚震等，1979)。

上述两个化石组合对比结果，四川盆地的"香溪群"全属上三叠统；近年植物、孢粉化石的研究也得到同样的结论。因此废弃"香溪群"一名在四川盆地的应用，改称须家河组，分两个段：小段子段在下，川主庙段在上。

通过全川和黔北各区的对比，小塘子段沉积向东分布不超过龙泉山，到荣县和威远以东地区尖灭缺失；威远以东、川南、黔北、大足、合川、万县以东的"香溪群"，从底部以上产瓣鳃类（*Modiolus*、*Unionites*? 等）、叶肢介、植物和孢粉化石仅相当川西南川主庙段的生物群，地层厚度也自川西南向川东至鄂西逐渐减薄，形成了川主庙段自西向东超覆的特点。这个超覆关系也为四川石油管理局的地震资料所证实。川西南、川西北的卡尼期地层的证实，也是近年的重要收获，它们是汉旺组(产菊石 *Thisbites*、*Anatomites* 等)(傅英琪等，1979）和马鞍塘群下部（产三桥组的海扇类、铡蛤等化石）(邓康龄，1975)，前一组鲕状灰岩、生物灰岩为主，向东侧变成粉砂质泥岩，粉砂岩夹鲕状灰岩，即马鞍塘群下部。马鞍塘群是龙门山前缘东部相当汉旺组及垮洪洞组或包括部分小塘子段的相变地层。

黔中小区情况与黔北、川南相似，也缺小塘子段海相化石组合；黔西南-滇东南小区的火把冲组两段与须家河组两段的化石组合关系最密切，彼此对比十分肯定。

冈底斯-横断山地层区几个小区的上三叠统十分相似，各由三套沉积组成。昌都小区的甲丕拉组为碎屑岩，根据菊石化石，它代表整个卡尼期，但从岩性来看它似乎类似唐古拉小区结扎群下部的碎屑岩组，但后者只代表早卡尼期，自西向东，下部碎屑岩沉积在时间上推移至晚卡尼期。碳酸盐岩类的波里拉组，似乎相当结扎群上部碳酸盐岩组，但据波里拉组仅产早、中诺利期菊石，它仅相当结扎群碳酸盐岩组上段，它们的年代地层下限是不一致的。第三组是含煤沉积，从化石面貌和层位，无疑地都可彼此对比，也相当扬子地层区的须家河组川主庙段、火把冲组上段。

昆仑-巴颜喀拉地层区的西部八宝山群、默勒群大多以陆相为主，中、上部产 *Danaeopsis*、*Bernoullia* 等植物群及淡水瓣鳃类化石，类似华北延长群类型。局部地区它们的下部产海相腕足类、瓣鳃类，有可能属拉丁期，待今后工作证实。东部鄂拉山群的海相化石的层位，也值得进一步工作检验。

上巴颜喀拉群大致相当部分侏倭组以上地层；甘孜-雅江小区的层序尚待研究，鉴于罗空松多组命名地点是新都桥组地层，后一组之上仅一套砂板岩互层(四川省地质局第一区测队资料)，本表未选用罗空松多组名称。

四

关于我国三叠系底界，根据菊石和瓣鳃类化石的序列分析，划在 *Otocers latilobatum* 带或者 *Claraia wangi* 组合的底部。

尽管我国扬子和东南两地层区的不少地方的下三叠统底部岩层里发现"二叠纪型"腕足类载贝类、长身贝类和股窗贝等的混合化石层(廖卓庭，1979；陈楚震，1978)，但它是位于 *Palaeofusulina* 带，*Rotodiscoceras* 带的长兴期岩层之上，而且是连续过渡的。牙形刺化石 *A. isarcicus* 带通常也产于含 *Cl. wangi* 组合的岩层中，它的界线与菊石、瓣鳃类的一致。我们认为最早期早三叠世菊石 *Otoceras* 层在上，外高加索的晚期二叠世菊石 *Paratirolites* 层在下，两者是不相当的。

至于三叠系的顶界，近年国际上也众说不一。有关瑞替阶的问题，大体上有两种概念，一是指 *Rhaetavicula contorta* 带，二是 *Choristoceras marshi* 带概念；但据近年资料，这两者是相互矛盾的。在北石灰阿尔卑斯的 Wießlofer 河剖面中，已发现上诺利阶的指示化石 *Rhabdoceras suessi* 位于含 *Rhaetavicula contorta* 岩层之上或在 Rhaetian 地层之内(Wiedmann，1972)，于是 J. Wiedmann (1972、1974) 建议，瑞替阶包括三个菊石带，自下而上是 *Phyllytoceras zlambachense* Wiedmann、*Rhabdoceras suessi*、*Choristoceras marshi*。这个建议遭到 E. T. Tozer (1974) 的反对。

我国至今仅发现最高的菊石层是中诺利阶 "*Himavatites columbianus*" 带的一些分子，在珠峰地区这个菊石层的上面到产菊石的下侏罗统之间的德日荣组，仍产 *Burmesia lirata* 组合的成员。总之，瑞替阶问题是一个复杂的问题，尚待日后更多资料的证实。

参 考 文 献

赵金科，1959，广西西部下三叠纪菊石。中国古生物志，145 号，新乙种，9 号。

李金华、蓝善先等，1964，江西萍乡大田安源群中海相瓣鳃类化石的发现及其植物群的特性。华东地质，5 期。

中南地区区域地层表编写小组，1974，中南地区区域地层表。地质出版社。

江西省区域地层表编写组，1979，华东地区区域地层表(江西省分册)。地质出版社。

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，1 期。

《中国的瓣鳃类化石》编写小组，1976，中国的瓣鳃类化石。科学出版社。

廖卓庭，1979，中国南部长兴阶的腕足动物组合带及二叠、三叠纪混生动物群中的腕足动物。地层学杂志，3 卷，3 期。

尹集祥、王义刚、张明亮，1974，珠穆朗玛峰地区的地层(三叠系部分)。珠穆朗玛峰地区科学考察报告(1966—1968)·地质。科学出版社。

王义刚、孙东立、何国雄，1980，珠穆朗玛峰地区地层研究新认识。地层学杂志，4 卷，1 期。

文世宣，1979，西藏北部地层新资料。地层学杂志，3 卷，2 期。

蓝琇，1975，上三叠统一些问题的讨论。云南中生代红层。科学出版社。

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)。地质出版社。

武汉地质学院、青海地质研究所三叠系专题组，1979，青海省三叠纪地层及古地理特征。国际交流地质学术论文集，2，(地层、古生物)。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)。地质出版社。

陈楚震、黎文本等，1979，西南地区的三叠系。西南地区碳酸盐岩生物地层。科学出版社。

陈楚震，1978，我国西南地区三叠系的下界。地层学杂志，2 卷，2 期。

——，1975，关于四川盆地"香溪群"和上三叠统问题。西南地层古生物通讯，6 号。

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)。地质出版社。

饶荣标，1978，西南地区三叠纪菊石类和瓣鳃类化石组合。西南地层古生物通讯，9 号。

邓康龄，1975，四川江油马鞍塘中、上三叠统地层新见。西南地层古生物通讯，7 号。

安徽省区域地层表编写组，1979，华东地区区域地层表(安徽省分册)。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)。地质出版社。
江苏省及上海市区域地层表编写组，1979，华东地区区域地层表(江苏省及上海市分册)。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)。地质出版社。
陈楚震、闵庆奎等，1977 (1976)，南京地区三叠系的再研究。安徽区域地质，1期。
李子舜，1977，谈谈粤北中生代含煤地层问题。南方含煤地层论文汇编，煤炭工业出版社。
黑龙江区域地层表编写组，1979，东北地区区域地层表(黑龙江省分册)，地质出版社。
王义刚，1978，贵州紫云早三叠世末期的菊石一兼论早、中三叠世菊石的联系。古生物学报，17卷，2期。
王义刚、何国雄，1979，Triassic ammonoid sequence of China. In R. Assereto and G. Pisa field Symposium on Triassic stratigraphy in Southern Alps. *Abstracts*.
陈楚震，1979，Marine Triassic Lamellibranch assemblages from Southwest China. *Ibid*.
潘华璋，1979，Distribution and sequence of Triassic gastropoda fauna in China. *Ibid*.
王志浩，1979，Outline of Triassic Conodonts of China. *Ibid*.
Assereto, R., 1974, Aegean and Bithynian: proposal for two Anisian substage. in H. Zapfe, ed. Die Stratigraphie der alpin-mediterraren Trias. Schrift. Erdwiss. Komm. österr. Akad. Wiss. 2.
Guex, J., 1978, Le Trias inférieur des Salt Range (Pakistan): Problemes biochronologiques. *Eclogae geol. Halv.* Vol. 71, no. 1.
Tozer, E. T., 1965, Lower Triassic stage and ammonoid of Arctic Canada. *Geol. Surv. Can. Paper*, vol. 65, no. 12.
Tozer, E. T., 1967, A standard for Triassic time. *Bull. géol. Surv. Cand.* vol.156.
Tozer, E. T., 1979, The significance of the ammonoids *Paratirolites* and *Otoceras* in correlating the Permian-Triassic boundary beds of Iran and the Peoplés Republic of China. *Canadian Jour. Earth Sci.*, vol. 16, No. 7.
wiedmann, J., 1972, Ammoniten-Nuklei aus Schlaemmproben der nordalpine Obertrias-ihre stammesgeschichtliche und stratigraphische Bedeutung. *Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud.*, Bd. 21.
————, 1974, Zum Problem der Definition und Abgrenzung von Obernor (Sevat) und Rhaet. In: H. Zapfe (Editor), Die Stratigraphie der alpin-mediterranen Trias. Symposion Wien, 1973. Schriftenr. erdwiss. Komm. österr. Akad. Wiss. Bd. 2.

	Series	Stage	Ammonoid zone	Lamellibranch assemblage		Gastropod assemblage		Conodont zone	Brachiopod assemblage
上三叠统	Upper Triassic	Norian	*"Himavatites columbianus"* *Cyrtopleurites socius*	*Yunnanophorus – Permophorus*	*Entomonotis Ochotica bed*	*Sisenna ninglongensis – Trachynerita wanneri weishanensis – Eucylus multistriata*	*Magnicapitatus Omphalotycha*	*Epigondolella abneptis*	*Himalairhynchia media – Easeptaliphoria tulungensis* (Himalayan region) *Halorella dongqaoensis – Septamphiclina qinghaiensis – Sacothyris sinosa* (Tethyan Northeast marginal region)
			Indojuvavites angulatus *Griesbachites – Gonionotites* *Nodotibetites nodosus*	*Burmesia tirata*					
		Carnian	*Parahauerites acutus* *Haplotropites* *Indonesites dieneri bed*	*Costatoria kweichowensis – Heminajas forulata*	*Tosapecten Paleoapharus Bakevellaides Oxytoma*	*Worthenia canalifera – Zygopleura Waimstadti – Trypanostylus Waageni – Palaeonorca orientalis*	*Euomphalus Pericarinata Fascivalvata*	*Neogondolella polygnathiformis*	*Neoretzia tibetensis – Oxycolpella oxycolpos – Sanqiaothyris elliptica* (Himalayan region and Tethyan Northeast Marginal region)
			With Sirenites, Austrotrachyceras *Trachyceras aon* *Tra. aonoides*	*Cassianella beyrichi*					
中三叠统	Middle Triassic	Ladinian	? *Protrachyceras deprati* *Pro. primum*	*Daonella lommeli – Halobia kui* *Asoella illyrica*		? *Polygyrina* cf. *lommeli – Neritaria comensis*			*Volirhynchia multicostata – V. himaica* (Himalayan region)
		Anisian	*Paraceratites trinodosus* *P. binodosus* *Nicomedites yohi* *Paracrochordiceras – Japonites – Lenotropites*	*Costatoria goldfussi mansuyi*		*Worthenia gagis – Zygites qingyanensis – Riselloidea guizhouensis*		*Neospathodus germanicus – N. kockeli* *Neogondolella constricta* *N. regale*	*Nudirostralina griesbachi – Tulungospirifer stracheyi* (Himalayan region) *Nudurostralina subtrinodosi – Diholkorhynchia sinensis* (Guizhou–Sichuan)
下三叠统	Lower Triassic	Spathian	*Procarnites – Ziyunites – Japonites* ? *Columbites asymmetricus*	*Eumorphotis inaequicostata – Pteria* cf. *murchsoni*		*Neritaria lendziensis – Trachynerita quadrata Supericarinata – Natiria sichuanensis*		*N. jubata* *Platyvillosus*	*Pachycladina obliqua – Neospathodus homeri*
		Nammalian	*Anasibirites kingianus* *Owenites costatus* *Koninckites lingyunensis* *Proptychites kwangsiensis*	*Eumorphotis multiformis* *Claraia aurita*				*Neospathodus waageni* *N. pauistanensis* *N. cristagalli*	
		Griesbachian	*Gyronites psilogyrus* *Ophiceras (Lytophiceras) sakuntala* *Otoceras latilobatum*	*Claraia stachei* *Cl. wangi*		*Bellerophon asiaticus – Polygyrina depressa – Omphalaptycha schmidti*		*N. dieneri* *Anchignathodus isarcicus*	*Fusichonetes pigmaea–Paryphella triquetra; Neowellerella pseudaulaki*

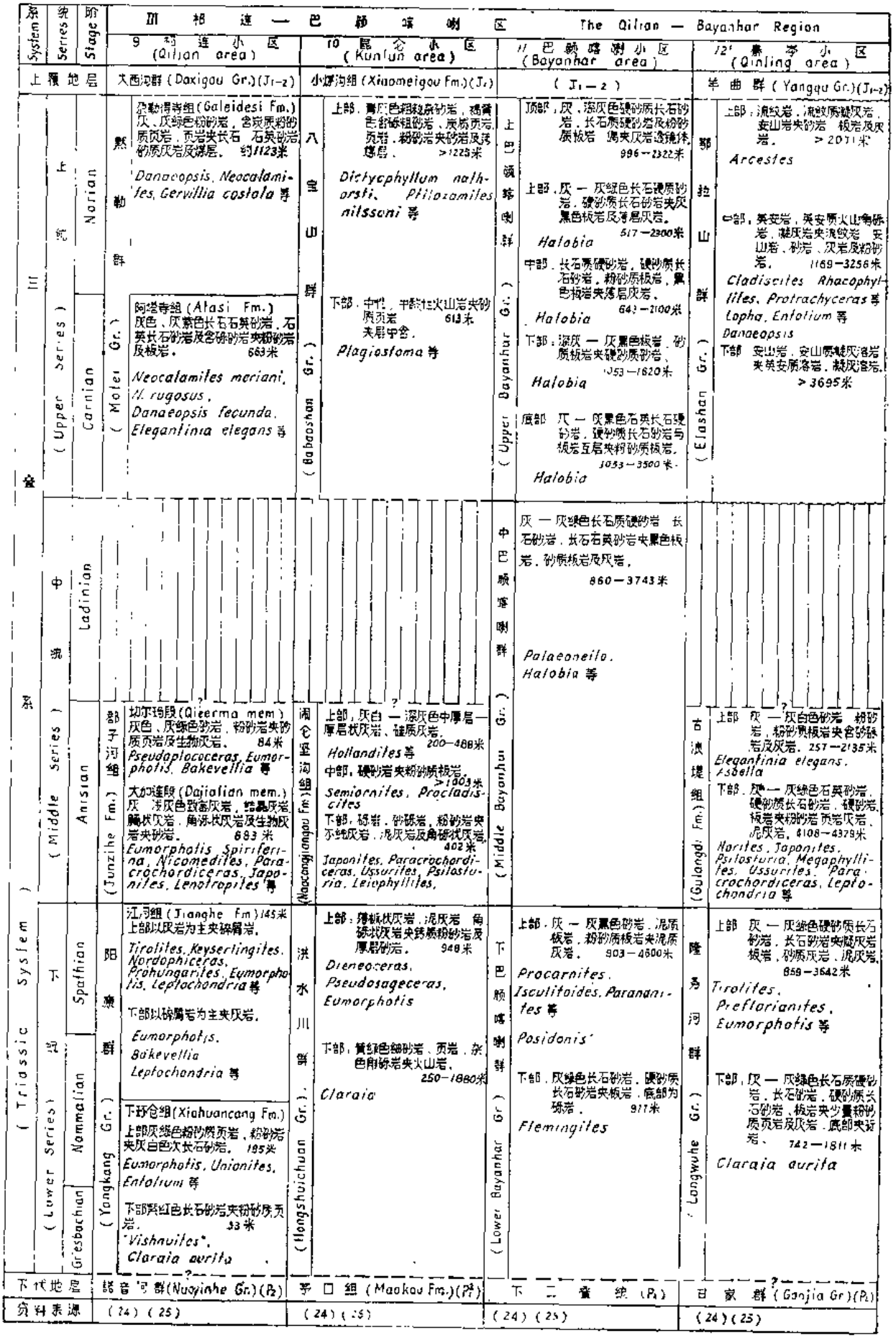
中国三叠系生物组合表

系 System	统 Series	阶 Stage	菊石带（或层） Ammonoid zone (or bed)	I 喜马拉雅区 The Himalayan Region		II 冈底斯—腾冲区 The Gandise—Hengduan Region	
				1 特提斯喜马拉雅南部小区 (S. Tethyan Himalayan area)	2 特提斯喜马拉雅北部小区 (N. Tethyan Himalayan area)	3. 新疆西南部小区 (Southwest Xinjiang area)	4. 拉萨小区 (Lhasa area)
上覆地层				普普溪组 (Pupuga Fm) (J₁)	日当组 (Ridang Fm.) (J₁)	侏罗系 (J)	侏罗白垩系 (J-K)
三叠系 (Triassic System)	上统 (Upper Series)	Norian		德日荣组 (Derirong Fm.) 591米 石英砂岩，下部夹少量灰岩。 *Palaeocardita monjuyi, Myophoricardium fulongense Indopecten*	吉龙群 (Gyirong Gr.) 杂色页岩、砂岩、含硅质岩及碳性灰岩 (>2500米) 产 *Monotis salinaria* 数枝虫等 向东相变为页岩、灰岩，含 *Placites* 等	克勒青群 (Keleqing Gr.) 钙质页岩夹灰岩，陆相为主。 约300米	
			Himavatites columbianus	波龙贡巴组 (Bulongbagba Fm) 以砂质灰岩、砂岩为主，时夹灰岩。 465米 *Distichites, Dittmaritites, Paralbaites Cyrtopleurites Helictites, Pinacoceras* 等, *Indojuvavites, Parajuvavites* 等	郎杰学群 (Langjiexue Gr.) 砂质页岩为主，呈笑夏理石沉积 (>几千米) *Indojuvavites, Halobia parishi, H. cf. pricosa, Monotis, Tropites Halobia*	
			Cyrtopleurites socius				
			Indojuvavites angulatus				
			Griesbachites — Goniongtites	达沙隆组 (Dashalong Fm) 以灰岩为主，时与砂质页岩互层。 (119米) *Nodolibetites* 等			
			Nodolibetites nodosus				
		Carnian	*Parahauerites acutus*	扎木热组 (Zhamure Fm.) 以生物碎屑灰岩为主，时与砂质页岩、细砂岩互层。 99米 *Parahauerites, Carnites, Timortropites, Gymnotropites* 等 *Hoplotropites, Tropites, Paratropites Pleuropinacoceras* 等 *Indonesites dieneri, Trachysagenites herbichi* 等			麦龙浦群 (Mailonggang Gr) 下部灰岩，中部砂质岩互层，上部碳质砂岩夹安山岩。 >1000米 *Monttivaltia, Thecosmilia, Procyclolites, Costatoria, Palaeocardita, Lepha* 等
			Hoplotropites				
			Indonesites dieneri				
			With *Sirenites Austrotrachyceras Trachyceras aonoides Trachyceras aon*				
	中统 (Middle Series)	Ladinian	? *Protrachyceras deprati*	拉布西组 (Laibuxi Fm.) 上段 U. memb. 灰色灰岩为主，中部与灰色页岩互层。 133米 *Paratrachyceras Protrachyceras Rimkinites, Israelites, Anatoites, Epigymnites, Epigymnites, Joannites, Gymnites, Paratobites, Velebites* 等	砂岩，页岩为主，夹有一些灰岩。(厚度较大于几千米) 拉敦中贝产 *Daonella indica* 等	河尾滩群 (Hewetan Gr.) 以灰岩为主，夹少量砂岩 约900米 *Megalodon, Halobia* *Rhynchochia lancano* *Conophyllia* *Gyroporella, Diplopora* *Pentagonocyclicus*	查曲浦群 (Chaqupu Gr.) 安山质凝灰岩，安山岩火山角砾岩为主，下部具灰岩，硅质灰岩及硅质岩。 1350米 下部灰岩中产 *Paraceratites trinodosus, Proavites, Parakellnerites, Danubites Reitlingites Hungarites Plychites* 等
			Protrachyceras primum				
		Anisian	*Paraceratites trinodosus*	拉布西组 (Laibuxi Fm.) 下段 L. memb. 灰、黄绿色页岩，与紫色砂质灰岩互层。 126米 *Plychites rugifer, Malletoplychites, Beyrichites* 等 *Anacrochordiceras Beyrichites, Gymnites, Hollandites* 等, *Japonites, Hollandites, Anagymnites, Buddhaites, Ussurites, Leiophyllites.*	滇卡子、阿扎产 *Megaphyllites Ussurites*	
			Paraceratites binodosus				
			Nicomedites yohi				
			Paracrochordiceras-Japonites—Lenatropites				
	下统 (Lower Series)	Spathian	*Procarnites—Japonites—Ziyunites*	康沙热组 (Kangshare Fm.) 上段 U. memb. 紫红色，灰色灰岩及泥质灰岩。 40米 *Procarnites, Albanites, Nordophiceras, Keyserlingites, Eophyllites, Gurleyites, Anasibirites* 等	*Paranannites Prosphingites* 等	苏多群 (Sudou Gr.) 陆相碎屑岩为主，夹海相灰岩。 80—150米	?
			?				
			Columbites asymmetricus			*Cyclocyclicus*	
		Nammalian	*Anasibirites kingianus*		拉敦中贝及伸巴昌刚腕孔昌湾 *Anakashmiriles Pseudocetlites Subvishnuites* 等		
			Owenites costatus				
			Koninckites tingyunensis	下段 L. memb. 灰色页岩及灰岩，底部为白云岩。 63米 *Gyronites psilogyrus, Prionolobus Inlangensis, Kymatites, Clypeoceras* 等 *Ophiceras, Lytophiceras Anatoceras, Wordieoceras* 等			
			Proptychites kwangsiensis				
			Gyronites psilogyrus				
		Griesbachian	*Ophiceras (Lytophiceras) sakuntala*		拉敦中贝产 *Claraia griesbachi*		
			Otoceras latilobatum		*Claraia griesbachi "Glyptophiceras"*		
下伏地层				色龙群 (Selong Gr) (P₁)	南宽系组 (Baidingpo Fm) (P₁)	二叠系 (P)	
资料来源				(5) (14) (15) (16)	(14) (16) (17)	(18)	(19)

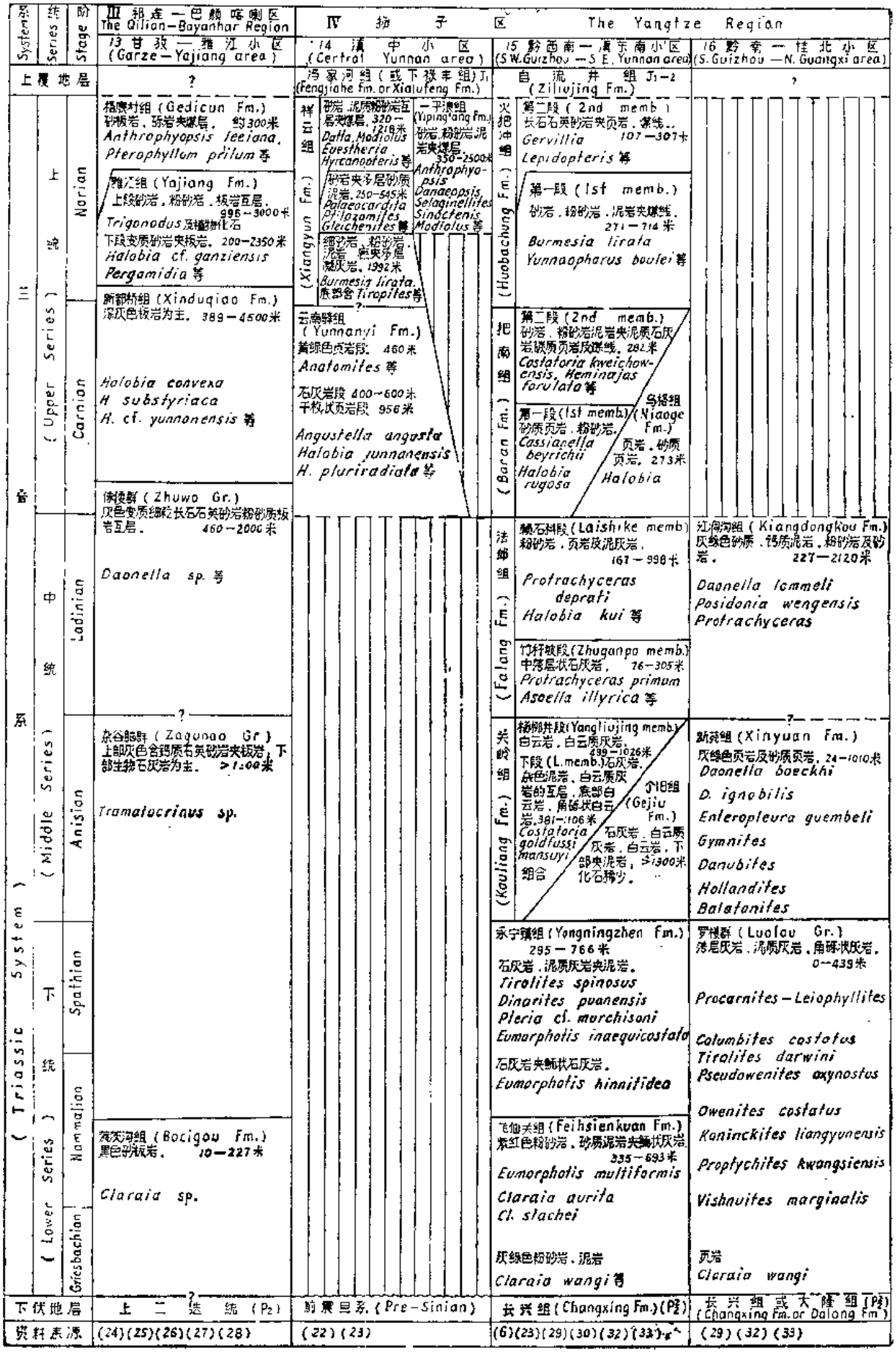
中国三叠系对比表(1)

系 System	统 Series	阶 Stage	II 冈底斯——横断区 The Gandise — Hengduan Region			
			5 唐古拉小区 (Tanggula area)	6 昌都小区 (Qamdo area)	7 义敦小区 (Yidun area)	8 云南西部小区 (West Yunnan area)
上覆地层			下侏罗统 (J₁)	察雅群 (Zhagyab Gr) (J₁)	?	侏罗系 (J)
三叠系 (Triassic System)	上统 (Upper Series)	Norian	土门格拉组 (Tumengela Fm.) 砂岩 页岩，夹煤层。 3105米 *Equisetites arenaceus, Myophoria (Costatoria) mansuyi, Cardium nequan* 等	巴贡组 (Bagong Fm.) 下部页岩夹煤线，海相，上部陆相的砂岩与页岩互层。 约1000—2000米 *Dictyophyllum nathorsti Burmesia* cf. *lirata* 等	雀莫组 (Lamoya Fm.) 砂岩、板岩，陆相，含淡水螺层。 >2000米 *Lepidopteris ottonis, Dictyophyllum nathorsti* 等	白基阻组 (Baijizhu Fm.) 碎屑岩为主，下部夹灰岩，上部含螺层。 约2000才 *Cyrtopleurites, Parathisbites, Analibetites, Rhacophyllites, Parutibetites, Schafhaeutlia sphaerioides, Halobia superbescens Burmesia lirata* 等
		Carnian	结扎群 (Jieza Gr) 碳酸岩组 (Carbonatite Fm.) 灰岩为主 局部夹砂岩，两组共厚 1066米 *Pseudosirenites, Anasirenites, Stenarcestes, Discotropites, Trachyceras* cf. *aon, T. thous, Monttivallia norica, Pseudorugitella, Pulchella* 等	波里拉组 (Bolila Fm) 灰岩，约480米 *Cyrtopleurites, Ectolicites, Parathisbites, Jellinekites, Halobia superbescens, Indopecten margaritticostatus, Neomegalodon boechki Halorelia, Koninkinia, Amphidrina, Disichophyllia norica, Thamnotropis dronovi* 等	图姆沟组 (Tumugou Fm.) 砾岩，砂岩，板岩 灰岩。 约2000米 *Stenarcestes, Griesbachites, Juvavites, Cladiscites, Halobia superbescens* 等	
				甲丕拉组 (Jiapeila Fm.) 砾岩、砂岩、页岩组成韵律组合，含火山岩较多。 约2100米 *Distichophyllia yunnanensis, Paradistichophyllum parvus, Margarosmilia zogangensis, Cornuicardia timorensis, Neomegalodon* cf. *rassianus, N. (Rossiodus) columbella*	曲嘎寺组 (Qugasi Fm.) 灰岩 砂岩 板岩夹中—基性火山岩。 500—2600米 *Arcestes, Analibetites, Cladiscites, Discophyllites, Griesbachites, Haueritės, Juvites, Placites, Tropites, Halobia superba, H. yunnanensis, H. comata, H. convexa, Monttivatia, Thecosmilia* 等	威山组 (Weishan Fm.) 下部罗旧村段碎屑岩为主 中部铁厂段灰岩为主，上部纯鲁八段，板岩，炭质页岩为主， 约1500米 *Analibetites, Tibetites, Paratibetites, Halobia superba, Palaeonucula strigilata, Palaeoneilo suborbicularis Trochotama (Discloma) yunnanensis* 等
				碎屑岩组 (Clastic Fm.) 砂岩为主夹砾岩，页岩。 *Cladiscites, Placites* 等		
	中统 (Middle Series)	Ladinian	灰岩含 *Paratrachyceras Protrachyceras Maclearnoceras* 等	丛拉组 (Congla Fm) 砾岩、砂岩、板岩。 约300米	义敦组 (Yidun Fm.) 千枚岩、砂质板岩。 >2000米	
			康南组 (Kangnan Fm.)，灰岩，砂质灰岩及钙质砂岩。 >100米 上部含腕足类			
				Protrachyceras, Gymnites, Balatonites, Posidonia 等	*Protrachyceras, Conophyllia* 等	
		Anisian	下部含 *Arthaberites, Ptychites, Aristoptychites, Cuccoceras, Acrochordiceras, Gymnites, Balatonites, Procladiscites* 等	瓦拉寺组 (Walasi Fm) 碎屑岩为主，下部紫红，中部较细夹火山岩，上部较粗夹灰岩。 2200米 *Cuccoceras, Paracrochordiceras, Balatonites, Japonites, Posidonia pannonica, Entolioides, wolashiensis* 等		上兰组 (Shanglan Fm.) 灰岩，泥质灰岩，砂质岩。 1500—3149米 *Costatoria* 等
	下统 (Lower Series)	Spathian	硬水泉组 (Yingshuiquan Fm) 灰岩与页岩互层。 453米 *Eumorphotis inaequicostata, E. rugosa, Entolium discites microtis Bakevellia exporrecta* 等	色哥寺组 (Serongsi Fm.) 灰岩为主，夹粗砂岩。 约500米 *Paranannites, Proptychitoides, Unionites* ? 等 *Owenites*	茨南组 (Cigang Fm.) 灰岩与杂色砂岩、板岩互层，局部夹基性火山岩。 *Nordophiceras, Albanites, Pseudosageceras, Leiophyllites, Hungarites yatesi, Procladiscites simplex* 等	
		Nammalian	康噶组 (Kangtu Fm.) 细砂岩，钙质砂岩夹煤线。 310米 *Claraia aurita Cl. guizhouensis, Cl. stachei* 等	普水桥组 (Poshuiqiao Fm.) 粉砂岩为主夹火山岩、灰岩，砂、砾岩。 约600米 *Eumorphotis* cf. *multiformis Naitiria* aff. *costata* 等	*Cl. concentrica, Cl. stachei* *Cl. griesbachi*	
		Griesbachian				
下伏地层			热觉茶卡组 (Rejuechaka Fm.) (P₂)	上二叠统 (P₂)	二叠系 (P)	?
资料来源			(20)	(21)	(21)	(22) (23)

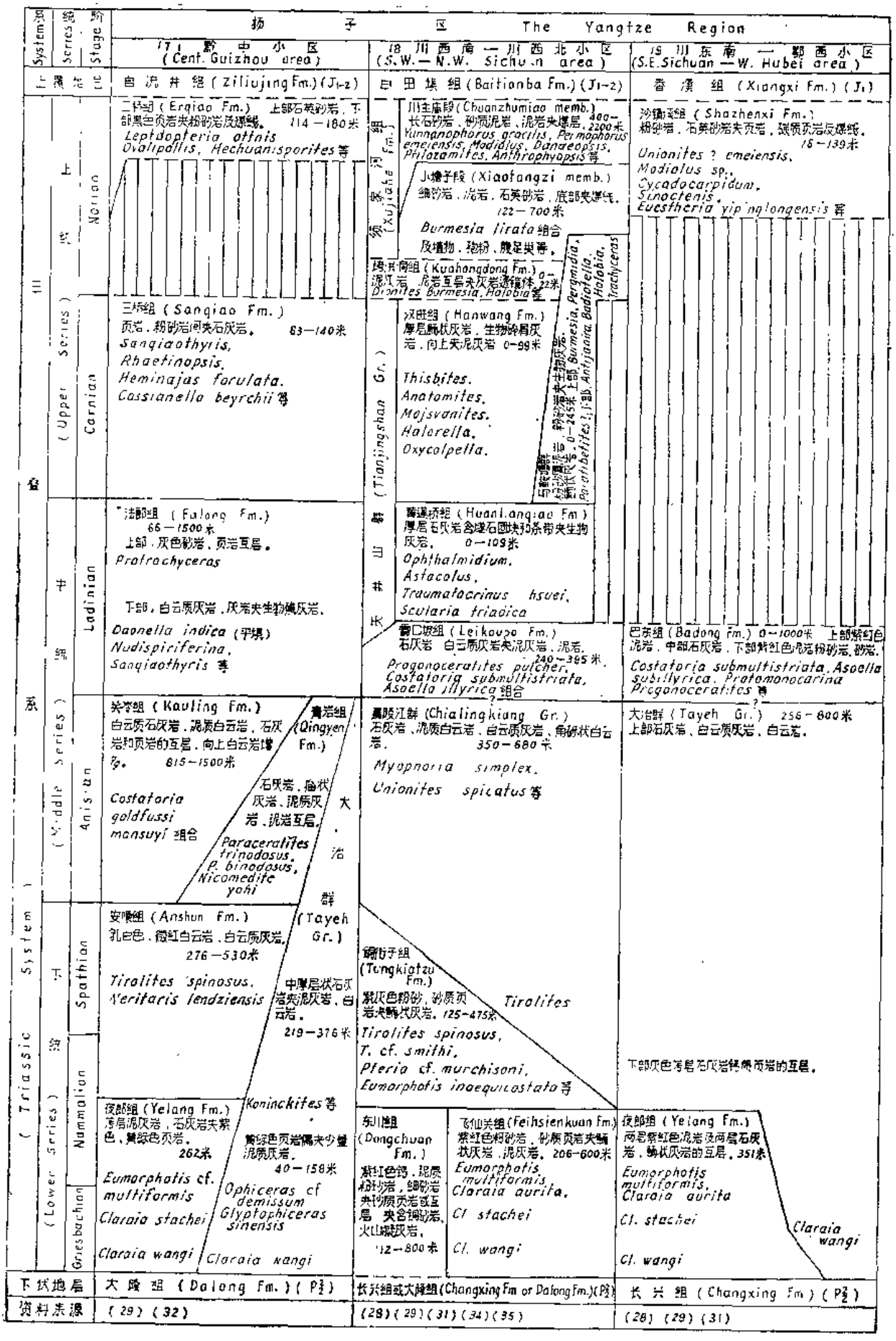
中国三叠系对比表(2)


Ⅲ 祁连—巴颜喀喇区 The Qilian — Bayanhar Region
9 祁连小区 (Qilian area)
10 昆仑小区 (Kunlun area)
11 巴颜喀喇小区 (Bayanhar area)
12 秦岭小区 (Qinling area)
上覆地层
大西沟群 (Daxigou Gr.)(J1-2)
小煤沟组 (Xiaomeigou Fm.)(J2)
(J1—2)
羊曲群 (Yangqu Gr.)(J1-2)
系 System
统 Series
阶 Stage
三叠系 (Triassic System)
上统 (Upper Series)
Norian
Carnian
中统 (Middle Series)
Ladinian
Anisian
下统 (Lower Series)
Olenekian
Spathian
Nammalian
Griesbachian
默勒群 (Mole Gr.)
八宝山群 (Babaoshan Gr.)
上巴颜喀喇群 (Upper Bayanhar Gr.)
鄂拉山群 (Elashan Gr.)
中巴颜喀喇群 (Middle Bayanhu Gr.)
下巴颜喀喇群 (Lower Bayanhar Gr.)
古浪堤组 (Gulangdi Fm.)
隆务河群 (Longwuhe Gr.)
都子河组 (Junzihe Fm.)
闹仓坚沟组 (Naocangjiangou Fm.)
阳康群 (Yangkang Gr.)
洪水川群 (Hongshuichuan Gr.)
杂勒得寺组(Galeidesi Fm.) 灰、灰绿色粉砂岩，含炭质粉砂质页岩，页岩夹长石 石英砂岩、砂质灰岩及煤层。 约1123米
Danaeopsis, Neocalamites, Gervillia costata 等
阿塔寺组 (Atasi Fm.) 灰色、灰紫色长石石英砂岩，石英长石砂岩及含砾砂岩夹粉砂岩及板岩。 663米
Neocalamites meriani, N. rugosus, Danaeopsis fecunda, Elegantinia elegans 等
上部，青灰色粗碎屑砂岩，杨黄色含砾粗砂岩、灰质页岩、页岩，粉砂岩夹砂岩及煤层。 >1225米
Dictyophyllum nathorsti, Ptilozamites nilssoni 等
下部，中性、中酸性火山岩夹砂质页岩 613米
Plagiostoma 等
顶部，灰、深灰色硬砂质长石砂岩，长石质硬砂岩及粉砂质板岩 偶夹灰岩透镜体。 996—2322米
Halobia
上部，灰 — 灰绿色长石硬质砂岩，硬砂质长石砂岩夹灰黑色板岩及薄层灰岩。 517—2300米
Halobia
中部，长石质硬砂岩，硬砂质长石砂岩，粉砂质板岩，黑色板岩夹薄层灰岩。 643—2100米
Halobia
下部，深灰 — 灰黑色板岩，砂质板岩夹硬砂质砂岩。 1053—1620米
Halobia
底部 灰 — 灰黑色石英长石硬砂岩，硬砂质长石砂岩与板岩互层夹粉砂质板岩。 1053—3500米
Halobia
上部，流纹岩，流纹质凝灰岩，安山岩夹砂岩 板岩及灰岩。 >2071米
Arcestes
中部，英安岩，英安质火山角砾岩，凝灰岩夹流纹岩 安山岩，砂岩，灰岩及粉砂岩。 1169—3256米
Cladiscites Rhacophyllites, Protrachyceras 等
Lopha, Entolium 等
Danaeopsis
下部 安山岩，安山质凝灰熔岩夹英安质熔岩，凝灰熔岩。 >3695米
灰 — 灰绿色长石质硬砂岩 长石砂岩，长石石英砂岩夹黑色板岩，砂质板岩及灰岩。 860—3743米
Palaeoneilo, Halobia 等
切尔玛段(Qieerma mem.) 灰色，灰绿色砂岩，粉砂岩夹砂质页岩及生物灰岩。 84米
Pseudaplococeras, Eumorphotis, Bakevellia 等
大加连段(Dajialian mem.) 灰、深灰色数层灰岩，结晶灰岩，瘤状灰岩，角砾状灰岩及生物灰岩夹砂岩。 683米
Eumorphotis Spiriferina, Nicomedites, Paracrochordiceras, Japonites, Lenotropites 等
上部，灰白 — 深灰色中厚层—厚层状灰岩、硅质灰岩。 200—488米
Hollandites 等
中部，硬砂岩夹粉砂质板岩 >1003米
Semiornites, Procladiscites
下部，砾岩，砂砾岩，粉砂岩夹杂质灰岩，泥灰岩及角砾状灰岩。 402米
Japonites, Paracrochordiceras, Ussuriles, Psilosturia, Leiophyllites,
上部 灰 — 灰白色砂岩 粉砂岩，粉砂质板岩夹含砂砾岩及灰岩。 257—2135米
Elegantinia elegans, Asbella
下部 灰 — 灰绿色石英砂岩，硬砂质长石砂岩，硬砂岩，板岩夹粉砂岩 页岩灰岩、泥灰岩。 4108—4379米
Norites, Japonites, Psilosturia, Megaphyllites, Ussuriles, Paracrochordiceras, Leptochondria 等
汇河组(Jianghe Fm.)145米 上部以灰岩为主夹碎屑岩。
Tirolites, Keyserlingites, Nordophiceras, Prohungarites, Eumorphotis, Leptochondria 等
下部以碳质岩为主夹灰岩。
Eumorphotis, Bakevellia Leptochondria 等
上部：薄板状灰岩，泥灰岩 角砾状灰岩夹钙质粉砂岩及厚层砂岩。 948米
Dieneoceras, Pseudosageceras, Eumorphotis
下部，黄绿色细砂岩、页岩，杂色角砾岩夹火山岩。 250—1880米
Claraia
下环仓组(Xiahuancang Fm.) 上部灰绿色粉砂质页岩，粉砂岩夹灰白色次长石砂岩。 195米
Eumorphotis, Unionites, Entolium 等
下部紫红色长石砂岩夹粉砂质页岩。 33米
"Vishnuites", Claraia aurita
上部，灰 — 灰黑色砂岩，泥质板岩，粉砂质板岩夹泥质灰岩。 903—4600米
Procarnites, Isculitoides, Paranannites 等
Posidonis'
下部，灰绿色长石砂岩，硬砂质长石砂岩夹板岩，底部为砾岩。 917米
Flemingites
上部 灰 — 灰绿色硬砂质长石砂岩，长石砂岩夹凝灰岩 熔岩，砂质灰岩，泥灰岩。 859—3642米
Tirolites, Preflorianites, Eumorphotis 等
下部，灰 — 灰绿色长石质硬砂岩，长石砂岩，硬砂质长石砂岩，板岩夹少量粉砂质页岩及灰岩，底部夹砾岩。 742—1811米
Claraia aurita
下伏地层
诺音河群(Nuoyinhe Gr.)(P2)
芳口组 (Maokou Fm.)(P2)
下二叠统 (P1)
甘家群 (Ganjia Gr.)(P1)
资料来源
(24) (25)
(24) (25)
(24) (25)
(24) (25)

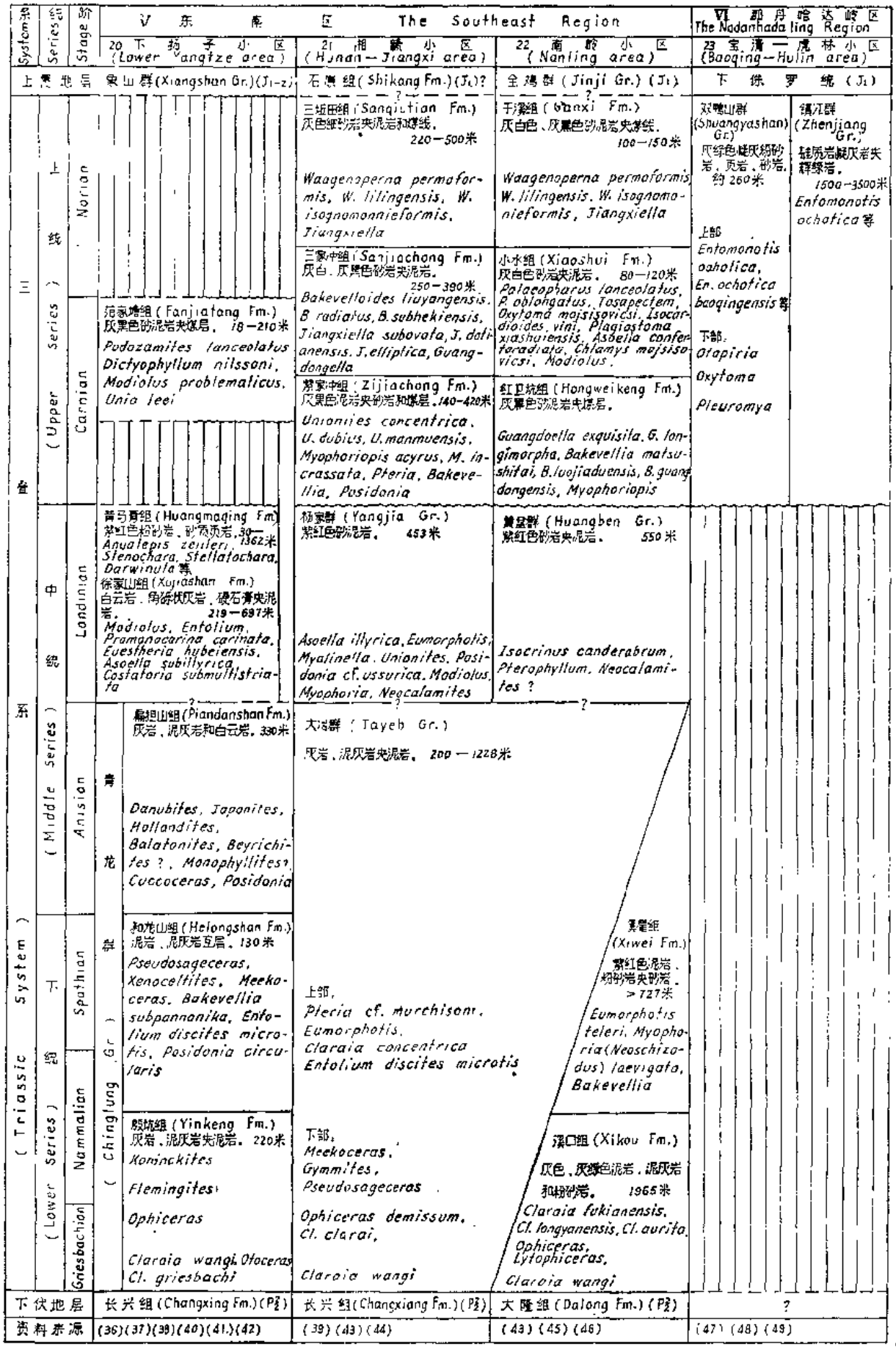
中国三叠系对比表(3)


Ⅲ 祁连—巴颜喀喇区 The Qilian—Bayanhar Region
Ⅳ 扬子区 The Yangtze Region
13 甘孜—雅江小区 (Garze—Yajiang area)
14 滇中小区 (Central Yunnan area)
15 黔西南—滇东南小区 (SW.Guizhou—SE.Yunnan area)
16 黔南—桂北小区 (S.Guizhou—N.Guangxi area)
System
Series
Stage
上覆地层
上统 Upper Series
中统 Middle Series
下统 Lower Series
Triassic System
Norian
Carnian
Ladinian
Anisian
Spathian
Nammalian
Griesbachian
格聂村组 (Gedicun Fm.)
雅江组 (Yajiang Fm.)
新都桥组 (Xinduqiao Fm.)
侏罗群 (Zhuwo Gr.)
杂谷脑群 (Zagunao Gr.)
菠茨沟组 (Bocigou Fm.)
冯家河组 (或下猴丰组) (Fengjiahe Fm. or Xialufeng Fm.)
祥百组 (Xiangyun Fm.)
一平浪组 (Yiping'ang Fm.)
云南驿组 (Yunnanyi Fm.)
火把冲组 (Huobachong Fm.)
把南组 (Baran Fm.)
乌格组 (Niaoge Fm.)
法郎组 (Falang Fm.)
关岭组 (Kuuliang Fm.)
杨柳井段 (Yangliujing memb.)
个旧组 (Gejiu Fm.)
永宁镇组 (Yongningzhen Fm.)
飞仙关组 (Feihsienkuan Fm.)
自流井组 J1-2 (Ziliujing Fm.)
江河沟组 (Kiangdongkou Fm.)
新统组 (Xinyuan Fm.)
罗楼群 (Luolou Gr.)
下伏地层
上二迭统 (P2)
前震旦系 (Pre-Sinian)
长兴组 (Changxing Fm.) (P2)
长兴组或大隆组 (P2) (Changxing Fm. or Dalong Fm.)
资料来源

中国三叠系对比表(4)


System 系
Series 统
Stage 阶
扬子区 The Yangtze Region
17 黔中小区 (Cent. Guizhou area)
18 川西南—川西北小区 (S.W.—N.W. Sichuan area)
19 川东南—鄂西小区 (S.E.Sichuan—W. Hubei area)
上覆地层 Up
自流井组 (Ziliujing Fm.) (J1-2)
白田坝组 (Baitianba Fm.) (J1-2)
香溪组 (Xiangxi Fm.) (J1)
Triassic System (三叠系)
Upper Series (上统)
Middle Series (中统)
Lower Series (下统)
Norian
Carnian
Ladinian
Anisian
Spathian
Nammalian
Griesbachian
二叶组 (Erqiao Fm.) 上部石英砂岩，下部黑色页岩夹粉砂岩及煤线。 114—180米
Leptodopteria ottnis
Ovalipollis, Hechuanisporites等
川主庙段 (Chuanzhumiao memb.) 长石砂岩、砂质泥岩、泥岩夹煤层。 220—2200米
Yunganophorus gracilis, Permophorus emeiensis, Modiolus, Daraeopsis, Prilozamites, Anthrophyopsis等
小塘子段 (Xiaotangzi memb.) 细砂岩、泥岩、石英砂岩，底部夹煤线。 122—700米
Burmesia lirata组合及植物、孢粉、腹足类等。
马鞍塘组 (Ma'antang Fm.) 0—22米
Bronites Burmesia, Halobia等
三叠系 (Triassic System)
三桥组 (Sanqiao Fm.)
页岩，粉砂岩间夹石灰岩。 83—140米
Sanqiaothyris,
Rhaetinopsis,
Heminajas forulata.
Cassianella beyrchii等
汉旺组 (Hanwang Fm.)
厚层鲕状灰岩，生物碎屑灰岩，向上夹泥灰岩 0—99米
Thisbites.
Anatomites.
Mojsvanites.
Halorella.
Oxycolpella.
Burmesia, Pergamidia, Halobia, Trachyceras
Protrachyceras, Daonella上部, Asklepioceras, Badiotella, Antijuvavites, Halobia
Paratibetites, Japonites
须家河组 (Xujiahe Fm.)
天井山群 (Tianjingshan Gr.)
法郎组 (Falang Fm.) 66—1500米
上部，灰色粉岩、页岩互层。
Protrachyceras
下部，白云质灰岩，灰岩夹生物碎灰岩。
Daonella indica (平缆)
Nudispiriferina,
Sanqiaothyris 等
关岭组 (Kauling Fm.)
白云质石灰岩，泥质白云岩，石灰岩和页岩的互层，向上白云岩增多。 815—1500米
Costatoria goldfussi mansuyi 组合
青岩组 (Qingyen Fm.)
石灰岩，鲕状灰岩、泥质灰岩，泥岩互层。
Paraceratites trinodosus, P. binodosus, Nicomedites yohi
大冶群 (Tayeh Gr.)
安顺组 (Anshun Fm.)
乳白色，微红白云岩，白云质灰岩。 276—530米
Tirolites spinosus, Meritaris lendziensis
中厚层状石灰岩夹泥灰岩，白云岩。 219—376米
Koninckites等
夜郎组 (Yelang Fm.)
薄层泥灰岩，石灰岩夹紫色，黄绿色页岩。 262米
Eumorphotis cf. multiformis
Claraia stachei
Claraia wangi
黄绿色页岩偶夹少量泥质灰岩。 40—158米
Ophiceras cf demissum
Glyptophiceras sinensis
Claraia wangi
嘉陵江群 (Chialingkiang Gr.)
石灰岩，泥质白云岩，白云质灰岩，角砾状白云岩。 350—680米
Myophoria simplex.
Unionites spicatus等
铜街子组 (Tungkiatzu Fm.)
紫灰色粉砂，砂质页岩夹鲕状灰岩。 125—475米
Tirolites spinosus,
T. cf. smithi,
Pteria cf. murchisoni,
Eumorphotis inaequicostata等
Tirolites
东川组 (Dongchuan Fm.)
紫红色钙、泥质粉砂岩，细砂岩夹砂质页岩或互层 夹含铜砂岩、火山碎灰岩。 112—800米
飞仙关组 (Feihsienkuan Fm.)
紫红色粉砂岩，砂质页岩夹鲕状灰岩，泥灰岩。 206—600米
Eumorphotis multiformis,
Claraia aurita.
Cl stachei
Cl. wangi
沙镇溪组 (Shazhenxi Fm.)
粉砂岩，石英砂岩夹页岩，底部页岩或煤线。 18—139米
Unionites ? emeiensis,
Modiolus sp.,
Cycadocarpidium,
Sinoctenis,
Eucstheria yipinglongensis 等
巴东组 (Badong Fm.) 0—1000米 上部紫红色泥岩，中部石灰岩，下部紫红色泥岩粉砂岩，砂岩。
Costatoria submultistriata, Asoella subillyrica, Protomonocarina
Progonoceratites 等
大冶群 (Tayeh Gr.) 256—800米
上部石灰岩、白云质灰岩、白云岩。
下部灰色薄层石灰岩鲕状页岩的互层。
夜郎组 (Yelang Fm.)
两层紫红色泥岩及两层石灰岩，鲕状灰岩的互层。 351米
Eumorphotis multiformis,
Claraia aurita
Cl. stachei
Cl. wangi
Claraia wangi
下伏地层
大隆组 (Dalong Fm.) (P2l)
长兴组或大隆组 (Changxing Fm or Dalong Fm.) (P2)
长兴组 (Changxing Fm) (P2c)
资料来源
(29) (32)
(28) (29) (31) (34) (35)
(28) (29) (31)

中国三叠系对比表(5)


System 系
Series 统
Stage 阶
V 东南区 The Southeast Region
20 下扬子小区 (Lower Yangtze area)
21 湘赣小区 (Hunan—Jiangxi area)
22 南岭小区 (Nanling area)
VI 鄂舟喀达岭区 The Nadanhada ling Region
23 宝清—虎林小区 (Baoqing—Hulin area)
上覆地层
象山群(Xiangshan Gr.)(J1-2)
石康组(Shikang Fm.)(J1)?
全鸡群 (Jinji Gr.) (J1)
下侏罗统 (J1)
三叠系 (Triassic System)
上统 (Upper Series)
Norian
三坂田组(Sanqiutian Fm.)
灰色细砂岩夹泥岩和煤线。
220—500米
Waagenoperna permoformis, W. lilingensis, W. isognomonnieformis, Jiangxiella
干溪组(Ganxi Fm.)
灰白色、灰黑色砂泥岩夹煤线。
100—150米
Waagenoperna permoformis, W. lilingensis, W. isognomonieformis, Jiangxiella
双鸭山群(Shuangyashan) Gr.)
灰绿色凝灰质砂岩，页岩，砂岩。
约 260米
镇江群(Zhenjiang Gr.)
碧质岩凝灰岩夹碎屑岩。
1500—3500米
Entomonotis ochotica等
Carnian
三家冲组(Sanjiachong Fm.)
灰白、灰黑色砂岩夹泥岩。
250—390米
Bakevelloides liuyangensis, B radiatus, B. subhekiensis, Jiangxiella subovata, J. dafuanensis, J. elliptica, Guangdongella
小水组(Xiaoshui Fm.)
灰白色砂岩夹泥岩。 80—120米
Palaeopharus lanceolatus, P. oblongatus, Tosapectem, Oxytoma mojsisovicsi, Isocardioides vini, Plagiostoma xiashaiensis, Asoella conferradiata, Chlamys mojsisovicsi, Modiolus.
上部
Entomonotis ochotica, En. ochotica baoqingensis等
下部
Otapiria
Oxytoma
Pleuromya
范家塘组(Fanjiatang Fm.)
灰黑色砂泥岩夹煤层。 18—210米
Podozamites lanceolatus Dictyophyllum nilssoni, Modiolus problematicus, Unio leei
紫家冲组(Zijiachong Fm.)
灰黑色泥岩夹砂岩和煤层。140—420米
Unionites concentrica, U. dubius, U. manmuensis, Myophoriopis acyrus, M. incrassata, Pteria, Bakevellia, Posidonia
红卫坑组(Hongweikeng Fm.)
灰黑色砂泥岩夹煤层。
Guangdoella exquisita, G. longimorpha, Bakevellia matsushitai, B. luojiaduensis, B. guangdongensis, Myophoriopis
中统 (Middle Series)
Ladinian
黄马青组(Huangmaqing Fm.)
紫红色粗砂岩、砂质页岩。30—1362米
Anualepis zeuleri, Stenochara, Stellatochara, Darwinula等
徐家山组(Xujiashan Fm.)
白云岩、角砾状灰岩、碳石膏夹泥岩。
219—697米
Modiolus, Entolium, Pramnocarina carinata, Euestheria hubeiensis, Asoella subillyrica, Costatoria submultistriata
杨家群(Yangjia Gr.)
紫红色砂泥岩。 453米
Asoella illyrica, Eumorphotis, Myalinella, Unionites, Posidonia cf. ussurica, Modiolus, Myophoria, Neocalamites
黄坝群(Huangben Gr.)
紫红色砂岩夹泥岩。 550米
Isocrinus canderabrum, Pterophyllum, Neocalamites ?
Anisian
青龙群 (Chinglung Gr.)
扁担山组(Piandanshan Fm.)
灰岩，泥灰岩和白云岩。330米
Danubites, Japonites, Hollandites, Balatonites, Beyrichites ?, Monophyllites?, Cuccoceras, Posidonia
大冶群 (Tayeb Gr.)
灰岩，泥灰岩夹泥岩。 200—1228米
下统 (Lower Series)
Spathian
和龙山组(Helongshan Fm.)
泥岩、泥灰岩互层。130米
Pseudosageceras, Xenoceltites, Meekoceras, Bakevellia subpannonika, Entolium discites microtis, Posidonia circularis
上部，
Pteria cf. murchisoni, Eumorphotis, Claraia concentrica Entolium discites microtis
嘉陵组(Xiwei Fm.)
紫红色泥岩、粉砂岩夹砂岩。
> 727米
Eumorphotis teleri, Myophoria(Neoschizodus) laevigata, Bakevellia
Nammalian
殷坑组(Yinkeng Fm.)
灰岩、泥灰岩夹泥岩。220米
Koninckites
Flemingites
Ophiceras
Claraia wangi, Otoceras Cl. griesbachi
下部，
Meekoceras, Gymnites, Pseudosageceras
Ophiceras demissum, Cl. clarai,
Claraia wangi
溪口组(Xikou Fm.)
灰色、灰绿色泥岩、泥灰岩和粉砂岩。 1965米
Claraia fukianensis, Cl. fongyanensis, Cl. aurita, Ophiceras, Lytophiceras,
Claraia wangi
Griesbachian
下伏地层
长兴组(Changxing Fm.)(P2c)
长兴组(Changxiang Fm.)(P2c)
大隆组(Dalong Fm.)(P2d)
?
资料来源
(36)(37)(38)(40)(41)(42)
(39)(43)(44)
(43)(45)(46)
(47)(48)(49)

中国三叠系对比表(6)

中国三叠纪含植物化石地层

吴舜卿　吴向午

（中国科学院南京地质古生物研究所）

自1959年以来，我国三叠纪地层及植物化石的研究有了显著进展。早三叠世及中三叠世植物化石的发现和研究，填补了我国在这方面的空白。许多南方晚三叠世植物产地的发现和植物群的研究，如川西、藏东、藏北及青南，鄂西（香溪群下部），浙江（乌灶组）、福建（"梨山煤系"下部）及吉东等晚三叠世植物群的发现和研究；川西南宝鼎地区晚三叠世早、中期大养地组植物群的发现及研究，以及须家河组、祥云组、一平浪组、二桥组、小坪组和安源组植物群的研究等等，基本弄清这个植物群的面貌。这些研究成果为南方晚三叠世地层的对比提供了可靠的依据，同时也相应地解决了南方晚三叠世植物群与早、中侏罗世植物群的划分。至今已可以把南方晚三叠世植物群分为晚三叠世早、中期（以川西南宝鼎地区大养地组植物群为代表），及晚三叠世中晚期（以云南一平浪组、四川须家河组、湘赣安源组及广东小坪组等植物群为代表）两个部分。同时，也大致弄清它与北方延长植物群为代表的晚三叠世植物群的关系，它们是地质时代大致相同的两个不同的植物区系。近年，在陕北延长群底部（$T_{3y_1}-T_{3y_2}$）还发现了中三叠世植物化石。

迄今，我国三叠纪含植物化石地层及植物群（见附图及表1、2）面貌已有了一个基本轮廓。今按地层先后及地层分区分别简述如下：

一、下三叠统

我国早、中三叠世含植物化石地层远不如晚三叠世的发育，虽然所含植物化石南、北有差别，但发现和研究还很不够，本文所用植物地理及地层分区主要根据晚三叠世的分区。

I. 北方区

1. 华北的下三叠统

刘家沟组：标准剖面在山西宁武孙家沟。主要为一套紫红色的细粒长石石英砂岩，具磁铁矿条纹及条带，交错层理发育，与下伏石千峰组（狭义）为连续沉积，厚360—600米，过去划归上二叠统。最近，在山西交城县窑儿头村本组顶部找到下三叠统重要植物化石 *Pleuromeia*（王立新等，1978）。

和尚沟组：标准剖面的地点同刘家沟组。主要为一套砖红色或棕红色泥岩和砂质泥岩，夹少量砂岩及灰绿色页岩薄层或透镜体。与刘家沟组为连续沉积，厚103—280米。在平遥县上庄、榆社县红崖头的本组下部产植物 *Pleuromeia sternbergi*、*Pl. rossica*. cf. *Anomopteris mougeoti*、*Equisetites* sp.、*Neocalamites* sp.、*Yuccites*? sp.、*Voltzia* sp.、*Samaropsis*

sp. 等种属(王立新等，1978)。在河北省承德附近的和尚沟组下部也产植物，经周志炎鉴定有 *Pleuromeia sternbergi* 及 *Annalepis* sp. 等。就目前所知，*Pleuromeia* 可靠的地层分布范围是下三叠统上部的奥列尼克阶。在陕西府谷等地和尚沟组尚产有脊椎动物 *Fugusuchus* 和 Capitosauridae，所示时代与 *Pleuromeia* 无矛盾。

2. 新疆的上仓房沟群

新疆地区三叠纪的地层名称过去比较复杂，近来已渐趋统一。准噶尔盆地和吐鲁番盆地的下三叠统上仓房沟群，进一步划分为下部韭菜园组及上部烧房沟组，为一套红色碎屑沉积，厚 200--600 米，与下伏含有大型二齿兽类（*Dicynodontia*）、库茨涅茨克植物群及古米台蚌为特征的下仓房沟群（上二叠统）呈整合接触。韭菜园组产有脊椎动物和介形类。脊椎动物重要分子有 *Lystrosaurus* 和 *Chasamatosaurus* 等，与非洲南部开普盆地的中博费特组水龙兽带的同类化石组合相似。水龙兽（*Lystrosaurus*）是非洲南部、南美和印度等地早三叠世早期的重要化石。

3. 北祁连山及河西走廊的西大沟群

西大沟群为浅紫色碎屑岩，未曾找到化石。孙健初(1936)创立“西大沟系”一名时，定其时代为二叠、三叠纪，并认为相当于柏克塞尔(1935)的南山(祁连山)剖面中的“层 6”及“层7”。由于“西大沟系”含义不清，因此在运用上甚为混乱。我们倾向于将含有库兹涅茨克植物群的“层6”归入上二叠统窑沟群顶部，并根据孙健初的原义，将西大沟群限用于“层 7”，相当于华北的刘家沟组及和尚沟组，也可能包括二马营组的下部地层。“层 8”下部含晚三叠世植物化石的地层理应与南营儿群或延长群相当。

II. 南 方 区

早、中三叠世时，华南地区大部分被海水淹没，仅局部地区露出海面，接受陆相或海陆交替相沉积。以往陆生植物化石发现甚少，近年陆续有所发现。

1. 贵州的飞仙关组

贵州盘县西部、云南宣威、富源等地，下三叠统飞仙关组下部(卡以头层)常为紫色碎屑岩，底部有一段黄绿色粉砂岩、泥岩层，厚数十米至 120 米左右，与下伏上二叠统最上部砂页岩夹煤岩层为逐渐过渡。据姚兆奇 (1978) 及陈楚震 (1978) 报道，发现 *Annularia shirakii*、*Lobatannularia* sp. *Paracalamites stenocostatus*、*Pecopteris* sp. 和 *Gigantopteris* sp. 等华夏植物群分子与早三叠世动物群，如昆虫 *Tomia*，介形类 *Triassinella*，腹足类 *Polygrina*，瓣鳃类 *Unionites*、*Leviconcha*、*Leptochondria* 及少量 *Claraia* 共生，同层中还产三叠纪孢子 *Aratrisporites*. 层位应相当于飞仙关组 *Claraia wongi* 带和 *Claraia stachi* 带，属印度阶的中、下部。

2. 海南岛的九曲江组

海南岛琼海县新昌盆地的九曲江组(或称岭文群)，为一套灰、深灰色的内陆碎屑沉积。该组上部产有大量植物化石，经周志炎、厉宝贤(1979)初步研究，主要有：*Phyllotheca* sp.、

Equisetites sp.、*Neocalamites* sp.、cf. *Asterotheca*? *szeiana*、*Caulopteris* sp.、*Neuropteridium marginatum*、*Taeniopteris hainanensis*、*Weltrichia* sp.、*Albertia latifolia*、*A. elliptica*、*Voltzia heterophylla*、*Voltzia* spp.、cf. *Glyptolepis longibracteata*、*Pagiophyllum* sp.、*Brachyphyllum* sp.、*Aethophyllum*? sp.、*Qionhaia carnosa*、*Masculostrobus*? *prolatus*、*Strobilites* sp.、*Carpolithus* sp.等。这一植物群与欧洲斑砂植物群相近，时代属早三叠世奥列尼克期，与华北和尚沟组时代也大致相当。此外，本组还产昆虫化石 *Mesoneta antiqua*。

3. 其它的下三叠统

广西宁明鸭水滩附近，发现有零星的植物化石与早三叠世菊石共生，可资鉴定的有 *Elatocladus* sp.（吴舜卿鉴定）及 *Voltzia* sp. 等。其中 *Elatocladus* sp. 与下三叠统印度阶的 *Lytophiceras* 保存在同一块标本上。

二、中三叠统

1. 北方区

1. 华北的二马营组

二马营组标准剖面在山西宁武二马营，下部为灰黄、肉红色中细粒长石砂岩，上部为暗紫色砂质泥岩，含钙质结核及石膏质结核，厚 416—700 米，与下伏和尚沟组呈整合接触。在晋东南二马营组上部，产有丰富的中国肯氏兽动物群，可与非洲南部卡鲁群犬颌兽带相比较。犬颌兽带的时代大多认为属于早三叠世晚期至中三叠世。陕西吴堡、内蒙古准格尔旗五字湾二马营组（即过去的纸坊群）产植物化石，主要有：*Pleuromeia wuziwanensis*、*Bernoullia zeilleri*、*Todites shensiensis*、*Cladophlebis raciborskii*、*Thinnfeldia* sp.、*Protoblechnum wongii*、*Pachypteris* sp.、*Aipteris wuziwanensis*、*Nilssonia grandifolia*、*Ctenozamites sarrani*、*Sinozamites*? sp.、*Ginkgo* cf. *marginatus*、*Sphenobaiera* cf. *crassinervis*、*Glossophyllum*? *shensiense*、*Stenorachis lepida*、*Podozamites lanceolatus*、*Taeniopteris abnormis* 等属种（内蒙古自治区地质局、东北地质科学研究所，1976）。陕西韩城的二马营组还发现中三叠世的轮藻化石，计有 *Stellatochara hoellvicensis*、*S. hanchengensis*、*Stenochara ovata* 等种属，可与瑞典、德国、苏联顿巴斯的同期组合相比较（王振、黄仁金，1978）。

目前，许多地质单位将二马营组全部归入中三叠世早期。也有认为其底部有可能属早三叠世晚期的。本文同意前一种意见。除陕西韩城发现中三叠世轮藻化石的佐证外，最近在榆社城北二马营组发现的叶肢介与鄂西巴东组下紫色层的面貌很相近，以 *Protomonocarina* 居多，*Euestheria* 也不少，巴东组的时代属中三叠世是没有争议的。

2. 新疆的克拉玛依组

新疆北部小泉沟群克拉玛依组下部，产中国肯氏兽动物群（孙艾玲，1973），约与华北二马营组相当。该组所产植物化石经顾道源、胡雨帆鉴定有：*Danaeopsis fecunda*、*Annulariopsis annularioides*、*Bernoullia zeilleri*、? *Chiropteris yuanii*、*Cladophlebis raciborskii*、*Cl.* cf. *suniana*、? *Cladophlebidium wongii*、*Equisetites sarrani*、*E. ferganensis*、*Neocalamites carrerei*、*N. carcinoides*、*N. hoerensis*、*N. rugosus*、*Pleuromeia*? sp.、*Todites shensiensis*、

Thinnfeldia nordenskiöldi、*Protoblechnum hughesi*、*Lepidopteris ottonis*、*Glossophyllum? shensiense*、*Sphenobaiera* sp.、*Stenorachis lepida*、*Pityophyllum* cf. *nordenskiöldi*、*Taeniopteris* sp. 等种属。鉴定者指出，在新疆中国肯氏兽层的底部、中部及上部均产有 *Danaeopsis fecunda* 和 *Bernoullia zeilleri*，*Danaeopsis fecunda* 一般认为是北方晚三叠世的标志化石，部分地区的中三叠世沉积也可能有它的先驱分子。

3. 甘肃的丁家窑组

北祁连及河西走廊地区的丁家窑组为一套灰绿、紫红色砂砾岩、砂页岩，下部及上部夹有数层砖红色泥岩，厚 634 米。除产延长群的一些常见植物外，还出现一些较古老的类型，如 *Schizoneura* sp.、*Annalepis zeilleri* 和 *Quervainea spectabilis* 等（据徐福祥、沈光隆和周志炎等鉴定）。*Annalepis zeilleri* 见于法国上介壳灰岩统，我国南方见于鄂西利川巴东组以及苏皖地区中三叠统上部，其时代属中三叠世晚期的可能性较大。

II. 南 方 区

1. 湖北的巴东组

湖北利川一带的巴东组，可以分成三段：下段和上段为海相沉积，中段为滨海沼泽相沉积，厚647米。本组所产瓣鳃类化石有 *Myophoria* (*Costatoria*) *submultistriata*、*M.* (*C.*) *radiata*、*Eumorphotis* (*Asoella*) *illyrica*、*Entholium* sp.、*Plagiostoma* cf. *lineata* 等。本组中段上部产植物化石，经叶美娜研究(1979)，主要有：*Annalepis zeilleri*、*A.* sp.、*Neocalamites meriani*、*N.* sp.、*Radicites* sp.、*Cladophlebis* sp.、*Desmiophyllum* (*Glossophyllum?*) sp.、*Samaropsis* sp.. 和 *Problematicum*，大多数与法国洛林介壳灰岩统上部所产的植物化石相近，表明两者在层位上相当，属拉丁阶早期。巴东组下段曾发现 *Xiangxiella*、*Protomonocarina* 叶肢介组合，与北方区二马营组面貌相似，时代有可能属中三叠世早期（安尼锡期）。

2. 苏皖地区的中三叠统

黄马青群长期以来被当做长江下游三叠纪晚期的具有代表性的沉积，命名地点在南京钟山东北麓，以紫红色砂泥岩为主，底部具角砾状灰岩层，局部夹煤（即"范家塘煤系"）。近年来，在南京附近将其下部的角砾状灰岩及杂色砂泥岩划分出来，建立了徐家山组，紫红色砂泥岩称为黄马青组（狭义），上部的煤系地层称范家塘组[1]。

徐家山组：标准剖面位于江宁徐家山，在南京栖霞山长林村和岔路口、麒麟门等地出露也很好，厚 146.57—784.22 米，产海陆相动物化石和少许植物化石。计有：瓣鳃类 *Eumorphotis* (*Asoella*) *illyrica*、*E.* (*A.*) sp.、*Mytilus eduliformis*、*Myophoria* (*Costatoria*) cf. *proharpa*、*Bakevellia* sp.，叶肢介 *Protomonocarina sinensis*、*P. ziguiensis*、*P. carinata*、*P. hubeiensis*、*Xiangxiella* cf. *bicostata*、*Euestheria* cf. *hubeiensis*、*E.* cf. *shizibaoensis*，植物化石（经周志炎鉴定）*Equisetites? arenaceus*、*Danaeopsis? fecunda*、*Sphenopteris* (*Cladophlebis*) sp.、? *Yeccites* sp.、*Samaropsis* sp.、*Carpolithus* sp. 等。本组属海陆交替相沉积，可与鄂西巴东组的下紫色层对比。

---

1) 陈楚震、闵庆魁等，1976，南京地区三叠系的再研究。

黄马青组(狭义)：紫红、灰紫色薄—中厚层粉砂岩，粉砂质泥岩的韵律层，夹中细粒砂岩，普遍含钙质、云母质和姜状结核，具交错层、波痕和虫管构造，厚 672—1362 米。在钟山北坡产植物化石，经李佩娟鉴定，主要有：*Annalepis zeilleri*、*Equisetites* sp.、*Neocalamites* sp.、*Carpolithus* sp.、瓣鳃类 *Bekevellia* spp.、*Modiolus* sp.、轮藻 *Stellatochara* spp.、*Stenochara* spp.、*Porosphara* sp.、介形类 *Darwinula* spp. 等，时代为中三叠世。

安徽怀宁的黄马青群与宁镇山脉相似，发育比较完全。近年来，在其中下部——马山桥组及铜头尖组发现不少植物化石，经李佩娟鉴定，有：*Annalepis zeilleri*、*Equisetites* sp.、*Neocalamites* sp.、*Neuropteridium* sp.、*Leuthardia* cf. *ovalis*、*Desmiophyllum* sp. 等种属。还产 *Stellatochara*、*Stenochara* 轮藻组合及介形类、瓣鳃类和叶肢介化石。说明长江下游的黄马青群中、下部与鄂西的巴东组完全可以对比，时代属中三叠世。

西藏江达、四川江油、贵州罗甸、边阳以及云南箇旧等地区的中三叠世地层，近年来也陆续发现可资鉴定的植物化石。

三、上三叠统

晚三叠世地层在我国分布很广泛，北方(华北及西北)主要是陆相地层，南方主要是陆相及海陆交互相地层，还有一部分海相地层。由于地理位置及气候条件的不同，产生了南、北两个组成不同的植物群，根据其分布区(植物地理区)可以相应地划分出两个一级地层分区来。南北分区的界线为古天山—古秦岭—古大别山一线。鉴于近年在新疆塔里木盆地北缘发现南方型植物 *Dictyophyllum*、*Clathropteris*、*Hausmannia* 等[1]，又参考青北、甘南及鄂西等接近分界线处南、北植物群混生的情况，加上与塔里木盆地毗邻的苏联中亚北吉尔吉斯晚三叠世植物群与我国南方型植物群大致相同的旁证 (Genkina, R. Z., 1966)，故把南北分区界线的西段从原来的古昆仑山—柴达木古陆(吴舜卿，1978) 向北推移至古天山和古祁连山的南麓。由于昆仑山南北至塔里木盆地晚三叠世植物群的情况还不明瞭，故古天山一段界线暂用虚线表示。

近年，在吉林汪清发现了与南方相近的晚三叠世植物群(孙革，1979)，所在地层与南方及北方都不相同，以火山岩为主，故也单独作为一个一级区叙述，称东北区(见附图及表 2)。

1. 北 方 区

分布于华北、西北及东北吉林南部浑江地区，属晚三叠世的内陆区，主要为陆相碎屑岩沉积。以陕北的延长群为代表。

植物群 以陕北延长群所产者为代表，即斯行健 (1956) 命名的 *Danaeopsis-Bernoullia* 植物群，产自延长群上部 (T_{3y3}—T_{3y5})，时代属晚三叠世早至晚期。植物组成(植物群主要组成分子名单详见本文地层部分的延长群) 有如下特点：1) 以蕨类植物占优势，其中尤以有节类的 *Equisetites*、*Neocalamites*、真蕨类的 *Cladophlebis* 型植物及莲座蕨科的 *Danaeopsis* 和?合囊蕨科的 *Bernoullia* 等居于突出地位；2) 裸子植物中的种子蕨类也居

1) 顾道源、胡雨帆，1979，一半浪植物化石在新疆"卡鲁岩系"的发现，兼论中国"肯氏兽层"的时代。江汉石油学院地层古生物论文集。

重要地位，其中尤以 *Thinnfeldia* 一属特别繁盛；3）苏铁类仅有零星代表，银杏及松柏类植物也很贫乏；4）有可疑的马通蕨科分子发现。

根据苏铁类的存在、蕨类的莲座蕨科繁盛、马通蕨科有可疑分子出现等等及植物群的分布，延长植物群系大陆性亚热带气候的产物。

地层（1）延长群：主要分布于陕甘宁盆地，在河南济源也有零星出露。上部（T_{3y3}—T_{3y5}）富含植物化石，著名的延长植物群即产自这段地层。

综合各地发现，延长植物群主要属种如下：*Equisetites acanthodon E. deltodon*、*E. sthenodon*、*E. brevidentatus*、*E. minor*、*E. sarrani*、*Neocalamites carrerei*、*N. carcinoides*、*N. rugosus*、*Neoannularia shensiensis*、*Danaeopsis fecunda*、*Asterotheca szeiana*、*Bernoullia zeilleri*、*Todites shensiensis*、*Phlebopteris? linearifolia*、*Cladophlebis gracilis*、*Cl. gigantea*、*Cl. kaoiana*、*Thinnfeldia* spp.、*Protoblechnum hughesi*、*Aipteris* spp.、*Anomozamites* sp.、*Sphenobaiera crassinervis*、*Glossophyllum? shensiense*、*Swedenborgia cryptomerioides* 等。

近年在延长群下部（T_{3y1}—T_{3y2}）发现了一些植物化石，内容简单，而且出现一些较古老的类型，如 *Pleuromeia*、*Tongchuanophyllum* 等，故有人提议将 T_{3y1}—T_{3y2} 从延长群划出另成立铜川组。其所含孢粉组合面貌与下伏二马营组的相近，时代应归入中三叠世晚期。

（2）青海的默勒群

青海祁连山南坡的默勒群，主要为陆相碎屑岩沉积，夹海相层，可分为下部阿塔寺组及上部尕勒得寺组。

阿塔寺组：下部产植物化石 *Neocalamites meriani* 及海相瓣鳃类 *Elegantinia elegans*。上部含植物化石，重要的有：*Equisetites sarrani*、*E. sthenodon*、*Neocalamites meriani*、*Danaeopsis fecunda*、*D. marantacea*、*Asterotheca szeiana*、*Todites shensiensis*、*Bernoullia zeilleri*、*Cladophlebis gigantea*、*Cl. gracilis*、*Sphenopteris chowkiawanensis*、*Glossophyllum? shensiense* 等。

尕勒得寺组产丰富的植物化石，重要的有：*Equisetites sthenodon*、*E. sarrani*、*Neocalamites* spp.（缺 *N. meriani*）、*Danaeopsis fecunda*、*Asterotheca szeiana*、*Bernoullia zeilleri*、*Cladophlebis* spp.、*Thinnfeldia* spp. *Protoblechnum hughesi*、*Pseudodanaeopsis sinensis*、*Lepidopteris* sp.、*Sagenopteris spatulata*、*Sphenobaiera crassinervis*、*Glossophyllum? shensiense* 以及 *Dictyophyllum?* sp.、*Clathropteris* sp.、*Pterophyllum* sp.、*Anomozamites* sp.、*Nilssonia* sp. 等属种（李佩娟、何元良等，1980）。还发现海相诺利期瓣鳃类 *Unionites griesbachi*、*Plagiostoma nuitoense*、*Nuculana* cf. *alpina*、*Palaeonucula strigilata* 等。

阿塔寺组的植物化石不如尕勒得寺组丰富，考虑到下部含有植物化石 *Neocalamites meriani* 及海相瓣鳃化石 *Elegantinia elegans* 的事实，暂时把下部划入中三叠统。尕勒得寺组植物组合与延长群（T_{3y3}—T_{3y5}）所产的相似，时代亦应相当。

新疆小泉沟群中、上部（黄山街组、郝家沟组，还可能包括克拉玛依组上部）、河西走廊的南营儿群，都产 *Danaeopsis-Bernoullia* 植物群，应与延长群相当，时代属晚三叠世。

（3）东北南部的上三叠统

吉林南部浑江地区的小河口组，产有比较丰富的植物化石，重要的有：*Equisetites* sp.（cf. *E. brevidentatus*）、*Neocalamites carcinoides*、*N. hoerensis*、*N. rugosus*、*Danaeopsis* cf.

fecunda、*Cladophlebis* cf. *asiatica*、*Cl. grabauiana*、*Cl. gracilis*、*Cl. kaoiana*、*Sphenopteris chowkiawanensis*、*Thinnfeldia* cf. *rhomboidalis*、*Sphenobaiera* sp.、*Glossophyllum? shensiense*、*Swedenborgia* cf. *cryptomerioides*、*Strobilites* sp. 等(米家榕等，1977)，总的看来，与延长植物群比较接近。

II. 南 方 区

主要分布于云、贵、川、鄂西、藏东、青南、陕南和粤、桂、湘、赣、闽及苏、浙、皖等省，主要为滨海、近海沼泽沉积，少数为河流上游山间盆地堆积。

植物群 从植物群的特点及所处的古地理位置看，这是一个海洋性热带、亚热带植物区。植物化石的研究结果表明本区晚三叠世植物可分成两个组合。

第一个组合分布面狭小，仅发现于川西南宝鼎地区及盐边的红坭煤田（白果湾组、二桥组，藏东、藏北及福建上三叠统含有本组合的个别分子），以宝鼎地区的大荞地组植物群为代表，时代属晚三叠世早、中期（徐仁等，1979）。这个组合以苏铁植物占优势，其次是蕨类的双扇蕨科。蕨类中栉羊齿型植物居于突出地位，种子蕨也居一定地位。在植物形态上有如下特点：1）有沙地似木贼 *Equisetites arenaceus*，这种植物的形态特征是茎干粗大，这个种为南欧晚三叠世早、中期常见分子；2）有为数较多的、裸羽片形态为栉羊齿型的真蕨植物，栉羊齿是起源于早石炭世，繁盛于晚石炭世至二叠纪的一个属；3）有 *Abropteris yongrenensis*（= *Rireticopteris microphylla*）、*Lüreticopteris magaphylla* 这类具简单网状脉的蕨类植物，这两个种未见于比大荞地组较高的地层；4）有较多的大叶型植物，如 *Danaeopsis marantacea*、*Sagenopteris glossopteroides*、*Nilssonia sterophylla*、*Pseudoctenis gigantea*、*Otozamites megaphyllum*、*O. pamiricus*、*Taeniopteris magnifolia*、*Yungjenophyllum grandifolium* 等。叶型巨大，既反映炎热、潮湿的生境，也反映出古老的面貌。

第二个组合广布于我国西南和东南晚三叠世含煤地层，时代为晚三叠世中、晚期，以一平浪及须家河组植物群为代表，包括川西南宝鼎地区的宝鼎组（="大箐组"[1]）、会理的白果湾组、云南的祥云组、鄂西的沙镇溪组、贵州的二桥组、广东的小坪组、湘赣的安源组、闽西南的大坑组和文宾山组、闽北的焦坑组、广西的扶隆组、浙江的乌灶组、江苏的范家塘组、安徽的拉犁尖组、青南的八宝山群、结扎群、川西的喇嘛垭组和藏东的巴贡组及藏北的土门格拉组等植物群。在这个组合中植物更加多种多样，苏铁植物及蕨类的双扇蕨科发展到登峰造极。苏铁植物中除前一组合已出现的属 *Pterophyllum*、*Nilssonia*、*Ctenis*、*Pseudoctenis*、*Anomozamites*、*Otozamites*、*Nilssoniopteris*、*Sphenozamites* 外，还有 *Sinoctenis*、*Anthrophyopsis*、*Drepanozamites* 等属，它们均未见于更高的层位。*Dictyozamites* 也为前一组合所未见。双扇蕨科属种繁多，有 *Dictyophyllum*、*Clathropteris*、*Thaumatopteris*、*Goeppertella*、*Hausmannia* 等属，其中 *Hausmannia* 为前一组合所未见，*Goeppertella* 则为较高的地层所未见。种子蕨类有 *Ptilozamites*、*Hyrcanopteris*、*Lepidopteris*、*Thinnfeldia*、*Pachypteris*、*Ctenozamites* 等属，其中 *Ptilozamites*、*Hyrcanopteris* 为前一组合所未见，所有这些属都为早、中侏罗世植物群所不见或罕见。

1）这一地层名称已于早一年被用作为滇东北中奥陶统的名称(郭文魁，1942)。

石松类的 *Selaginellites* 和马通蕨科的 *Phlebopteris* 也为前一组合所未见。银杏类及松柏类略多，银杏类以 *Baiera* 多见，松柏类常见的是 *Podozamites*、*Ferganiella* 及 *Cycadocarpidium* 等属。

苏铁植物及双扇蕨科植物的繁盛，以及星囊蕨科、莲座蕨科、合囊蕨科及马通蕨科植物的存在，反映出炎热、潮湿的热带、亚热带生境。大荞地组植物群(第一个组合)具有较多的大叶型植物，银杏及松柏类植物出现较少，说明所处气候环境比后一植物组合更为湿热，面貌也较老。

与以延长植物群为代表的北方晚三叠世植物群相比，南、北晚三叠世植物群在组成上有较大差别：1）南方晚三叠世植物群种类繁多，相形之下北方晚三叠世植物群却显得比较单调；2)南方晚三叠世植物群苏铁类及蕨类的双扇蕨科极其繁盛，北方恰恰相反，苏铁类很不发育，双扇蕨科植物在延长群特别发育的地方不见踪迹，仅在接近南北植物地理及地层分界线的地方有零星发现，如南疆、青北及甘南等地；3）南方晚三叠世植物群中，蕨类的星囊蕨科、莲座蕨科、合囊蕨科及马通蕨科植物占据重要地位；北方莲座蕨科植物 *Danaeopsis*,?合囊蕨科植物 *Bernoullia* 很繁盛，有星囊蕨科植物存在，马通蕨科植物 *Phlebopteris* 仅有少量可疑代表；4）北方晚三叠世植物群中枝脉蕨型植物相当繁盛，南方则较为逊色。

一些在指示地质时代上较为重要的属种，如 *Lepidopteris ottonis*、*Todites shensiensis*、*Danaeopsis fecunda* 和 *Bernoullia zeiller* 等，在南、北晚三叠世植物群中都有分布。

南北两个植物群在组成上的不同主要是地理位置及气候带的差异引起的，一些共有的、重要的植物分子的存在，说明这两个植物群的时代大致相同。当然，从植物群的发生看，由于 *Danaeopsis* 及 *Bernoullia* 等属在华北的中三叠统已开始出现(内蒙古自治区地质局、东北地质科学研究所，1976)，北方晚三叠世植物群在发生上可能比南方略早，但南、北晚三叠世两个植物群是大致平行发展的这一事实是可以肯定的。

西南分区：包括滇、黔、川、鄂西、陕南、青南和藏东。

滇中—川西南—川西北一线为我国南方晚三叠世植物群的著名产地，这里晚三叠世煤系地层发育，植物化石丰富，保存良好，研究程度也较高。我国南方晚三叠世第一个植物组合就出现在这里，第二个组合也很发育。

(1) 大荞地组：为我国南方晚三叠世含煤地层最低的一个层位，迄今仅见于川西南渡口市以南的宝鼎地区及盐边的红坭煤田。本组富含植物化石，主要有：*Equisetites arenaceus*、*E. sarrani*、*Neocalamites carrerei*、*N. carcinoides*、*Asterotheca cottoni*、*Todites* cf. *shensiensis*、*T. goeppertianus*、*Cladophlebis raciborskii*、*Gleichenites yipinglangensis*、*Marattia asiatica*、*Danaeopsis marantacea*、"*Symopteris*" *densinervis*、*Angiopteris antigua*、*Abropteris yongrenensis*、*Lüreticopteris megaphylla*、*Goeppertella microloba*、*Clathropteris meniscioides*、*Cl. mongugaica*、*Dictyophyllum nathorsti*、*D. exile*、*Thaumatopteris remauryi*、*Th. fuchsi*、*Ctenozamites sarrani*、*Ct. baodingensis*、*Lepidopteris stuttgartiensis*、*Sagenopteris glossopteroides*、*Pterophyllum aequale*、*Pt. bavieri*、*Pt. exihibens*、*Pt. multilineatum*、*Pt. magnificum*、*Anomozamites minor*、*Nilssonia sterophylla*、*Otozamites nalajingensis*、*Sphenozamites* sp.、*Nilssoniopteris jourdyi*、*Glossophyllum? Shensiense*、*Podozamites* sp.、*Cycadocarpidium erdmanni*、*Taeniopteris leclerei*、*T. immersa*、*Yungjenophyllum grandifolium* 等属种，构成

南方晚三叠世植物群第一个组合。另外，还产少量叶肢介 *Howellites baodingensis*，与黔西把南组所产者相近，这是这一植物组合时代较老的侧面佐证。

（2）宝鼎组、白果湾组、须家河组、沙镇溪组、祥云组、一平浪组、二桥组、八宝山群、结扎群、巴贡组及喇嘛垭组，均产第二个植物组合，下面选有代表性者略作介绍。

须家河组：近年的研究结果表明，鄂西的香溪群可以分成晚三叠世沙镇溪组及早、中侏罗世香溪组两部分，而四川盆地的"香溪群"均属晚三叠世，统改称须家河组（陈楚震、黎文本等，1976）。根据瓣鳃类化石，须家河组又可分成两部分：下部称小塘子段，产 *Burmesia lirata* 组合，属正常海相沉积，时代为诺利早期；上部称川主庙段，产 *Yunnanophorus-Permophorus* 组合，属半咸水沉积，时代为诺利晚期。

小塘子段产下列植物化石：*Selaginellites yunnanensis*、*Clathropteris meniscioides*、*Cl. mongugaica*、*Dictyophyllum nathorsti*、*Lepidopteris* sp.、*Sinoctenis calophylla*，还产腕足类、瓣鳃类、介形类、蛇尾纲以及孢粉等化石。须家河组植物群大部产自川主庙段，种类繁多，主要有（斯行健、李星学，1952；李佩娟，1964；中国科学院南京地质古生物研究所，1974）：*Equisetites sarrani*、*Neocalamites carrerei*、*N. meriani*、*Dictyophyllum nathorsti*、*Clathropteris platyphylla*、*Cl. meniscioides*、*Cl. obovata*、*Phlebopteris xiangyunensis*、*Thaumatopteris* sp.、*Hausmannia* (*Protorhipis*) *emeiensis*、*Goeppertella kochibei*、*Danaeopsis fecunda*、*Todites goeppertianus*、*T. princeps*、*Cladophlebis raciborskii*、*Cl. kwangyuanensis*、*Ptilozamites chinensis*、*Pt. nilssoni*、*Lepidopteris ottonis*、*Thinnfeldia* sp.、*Anomozamites loczyi*、*Pterophyllum aequale*、*Pt. ptilum*、*Pt. decurrens*、*Pt. exhibens*、*Pt. pinnatifidum*、*Pt. sinense*、*Pt. multilineatum*、*Nilssonia furcata*、*Drepanozamites nilssoni*、*Sinoctenis calophylla*、*Anthrophyopsis crassinervis*、*Zamites jiangxiensis*、*Doratophyllum hsuchiahoense*、*Cycadolepis corrugata*、*Scoresbya dentata*、*Amdrupia? cladophleboides*、*Baiera multipartita*、*Sphenobaiera* sp.、*Ginkgoites* sp.、*Podozamites lanceolatus*、*Ferganiella podozamioides*、*Cycadocarpidium erdmanni* 等种属。本段还产瓣鳃类、介形类、叶肢介以及昆虫化石。叶肢介是诺利期常见的小型真叶肢介群，以 *Euestheria minuta*、*E. yipinglangensis* 为代表。

陕西境内分布着南、北两种类型的植物群，以秦岭为界，秦岭以北分布的是延长植物群。南方型植物群分布于秦岭以南汉中、西乡、石泉及镇巴等地，为四川盆地须家河组及其植物群向北的延续。小塘子段仅分布于镇巴，至西乡、石泉则尖灭不见。

沙镇溪组：本组系从原"香溪群"新划出的一套地层，相当于原"香溪群"的下煤组。分布于鄂西秭归沙镇溪、香溪、兴山大峡口、郑家河、耿家河、巴东鸡子崖等地。相当于须家河组小塘子段的地层在这里可能缺失，因为瓣鳃类只有 *Unionites*、*Modiolus* 的分子出现。本组所产植物主要有：*Neocalamites* spp.、*Annulariopsis* sp.、*Gleichenites* sp.、*Thaumatopteris nipponica*、*Th. remaury*、*Dictyophyllum nathorsti*、*Clathropteris mongugaica*、*Cladophlebis* cf. *raciborskii*、*Pterophyllum sinense*、*Sinoctenis calophylla*、*S. shazhenxiensis*、*Sphenozamites? drepanoides*、*Drepanozamites? sp.*、*Cycadocarpidium erdmanni* 等属种（吴舜卿等，1980）。此外，还产叶肢介与孢粉。

秭归、兴山等地晚三叠世植物以南方型植物为主，在南漳东巩则是南北两种类型兼有之，荆当盆地九里岗组植物群情况也类同，而且时代较老，可能包括晚三叠世早期的成

分[1]。

一平浪组：以陆相为主，偶夹海相层，自下而上可分成三段：普家村段、干海子段和舍资段(中国科学院南京地质古生物研究所，1975；李佩娟等，1976)。

普家村段含植物化石，主要有 *Neocalamites* sp.、*Equisetites* sp.、*Clathropteris meniscioides*、*Thaumatopteris* sp. *Cladophlebis* sp.、*Pterophyllum aequale*、*Taeniopteris* sp.、*Podozamites* sp.。

干海子段为主要含煤段，富含植物化石，还产叶肢介及少量介形类和昆虫化石。主要有：植物 *Selaginellites yunnanensis*、*Danaeopsis fecunda*、*Bernoullia zeilleri*、*Marattia asiatica*、*M. paucicostata*、*Todites scoresbyensis*、*T. goeppertianus*、*T. shensiensis*、*Reteophlebis simplex*、*Gleichenites yipinglangensis*、*Thaumatopteris contracta*、*Dictyophyllum nathorsti*、*Clathropteris platyphylla*、*Cl. tenuinervis*、*Goeppertella memoria-watanabei*、*G. kwangyunensis*、*Cladophlebis raciborskii*、*Ptilozamites chinensis* *Anthrophyopsis* cf. *crassinervis*、*Pterophyllum aequale*、*P. minutum*、*P. sinense*、*Anomozamites loczyi*、*Sinoctenis calophylla*、*S. yunnanensis*、*Nilssoniopteris immersa*、*N. jourdyi*、*N. tenuinervis*、*Ctenozamites sarrani*、*Baiera elegans*、*Ferganiella podozamioides*、*F. paucinervis* *Podozamites lanceolatus*、*P. schenki*、*Cycadocarpidium* sp.，叶肢介 *Euestheria yipinglangensis*、*E. dazuensis*，介形类 *Theriosynoecum?* sp.，昆虫 *Lufenecta corrugathorax*。

舍资段产：植物 *Marattia asiatica*、*Todites microphyllum*、*Hyrcanopteris sinensis*、*Ptilozamites nilssoni*、*Podozamites* sp.，瓣鳃类 *Modiolus weiyuanensis* 等。

巴贡组*：

分布于藏东(昌都地区)昌都、类乌齐、察雅、芒康、德钦、江达及贡觉等地，可分成下部阿堵拉段及上部夺盖拉段两部。

阿堵拉段：以海相为主，产以 *Burmesia* cf. *lirata* 及 *Myophoria napengensis* 为代表的瓣鳃动物群，并见少量植物化石，可与须家河组下部的小塘子段对比。

夺盖拉段：为陆相及滨海沼泽相沉积，产植物化石，并有少量叶肢介和海相瓣鳃类及腕足类化石。植物主要有 *Neocalamites carrerei*、*Dictyophyllum nathorsti*、*Clathropteris meniscoides*、*Phlebopteris* sp.、*Todites shensiensis*、*Hyrcanopteris sevanensis*、*Pterophyllum aequale*、*Pt. bavieri*、*Drepanozamites nilssoni* 等属种；叶肢介有：*Euestheria minuta*、*E. yipinglangensis* 等属种；瓣鳃类有 *Trigonodus kuperinus*、*Gervillia* cf. *shaniorum*、*Myophoriopis* cf. *kuperina*、*Cardita* sp. 等。根据上述化石，夺盖拉段可与四川须家河组上部的川主庙段或云南一平浪组中、上部的干海子组和舍资组对比。

八宝山群**：分布于青海布尔汗布达山区，岩性及厚度变化很大。命名地点在都兰县八宝山，为海陆交互相沉积，下部有安山岩及火山角砾岩，上部为含煤碎屑岩，厚 400—1937 米。向东下部相变为海陆交互相碎屑岩，偶夹火山岩；上部则为陆相碎屑岩偶夹海相层，厚度增至 2503 米。植物化石主要出自本群上部，重要的有：*Danaeopsis fecunda*、*Ber-*

1) 孟繁松，1979，鄂西荆当盆地九里岗组植物化石的新资料。国家地质总局宜昌地质矿产研究所，地层古生物论文集。

* 四川省地质局第三区域地质测量队，1974。中华人民共和国区域地质调查报告。比例尺：1:1000000，昌都幅 H-47（地质部分）。

** 武汉地质学院、青海地质研究所三叠系专题组，1976，青海省三叠纪地层及古地理特征。

noullia zeilleri、*Asterotheca cottoni*、*Todites goeppertianus*、*T. shensiensis*、*Phlebopteris* sp.、*Dictyophyllum nathorsti*、*Clathropteris* sp.、*Cl. meniscioides*、*C. mongugaica*、*Hausmannia* (*Protorhipis*) *ussuriensis*、*Sphenopteris* cf. *chowkiawanensis*、*Lepidopteris ottonis*、*Thinnfeldia rigida*、*Ptilozamites chinensis*、*Protoblechnum hughesi*、*Pterophyllum ptilum*、*Ctenozamites cycadea*、*Glossophyllum*? *shensiense*、*Scoresbya*? sp. 等等，此外还产 *Permophorus emeiensis dulanensis* 及 *Yunnanophorus boulei* 等诺利期瓣鳃类。

东南分区：包括粤、桂、湘、赣、闽等省(区)。

(1) 广东的小坪组：广东上三叠统根据岩相、岩性、生物群组合及含矿性等特征，可划分为三种沉积类型，即陆相——小云雾山群；海陆交互相——小坪组；浅海相——大顶组[1]。

小坪组分布于粤北、粤中和粤东。在粤北地层出露较全，又叫艮口群，化石丰富，含矿性较好，可作为代表。按岩性自下而上可分为三个段。

干溪段(或头木冲段)：含植物 *Ptilozamites chinensis*、*Pterophyllum ptilum*、*P. aequale*、*Todites goeppertianus*，瓣鳃类 *Jiangxiella* cf. *elliptica*、*J.* cf. *subovata*、*Modiolus nüguduensis*、*Bakevelloides planatus* 等。

小水段：富含瓣鳃类化石 *Unionites concentrica*、*Bakevelloides liuyangensis*、*Oxytona mojisisovicsi*、*Myophoriopis* sp.、*Plagiostoma xiaoshuiensis*、*Veteranella* sp. 等。

红卫坑段：含植物 *Sinoctenis calophylla*、*Pterophyllum ptilum*、*P. aequale*、*Ptilozamites chinensis*，瓣鳃类 *Bakevelloides hekiensis*、*Volsella niuguduensis* 等。

广东各地小坪组植物化石[2](曹正尧，1965)主要有：*Danaeopsis fecunda*、*Phlebopteris angustiloba*、*Marattiopsis* sp.、*Dictyophyllum nathorsti*、*Clathropteris platyphylla*、*Thaumatopteris* sp.、*Todites goeppertianus*、*Ptilozamites chinensis*、*Lepidopteris ottonis*、*Pachypteris lepingensis*、*Thinnfeldia* sp.、*Hyrcanopteris* sp.、*Pterophyllum bavieri*、*Pt. ptilum*、*Pt. sinense*、*Pt. subae quale*、*Nilssonia furcata*、*Ctenis chaoi*、*Sinoctenis calophylla*、*Anthrophyopsis crassinervis*、*Drepanozamites* sp.、*Dictyozamites hunanensis*、*Sphenozamites hunanensis*、*Baiera multipartita*、*Stachyotaxus elegans*、*Cycadocarpidium erdmanni*、*Scoresbya* sp.、*Amdrupia*? *cladophleboides* 等属种。

(2) 湘赣的安源组：安源组在湘赣地区分布广泛，以江西萍乡安源和湖南浏阳澄潭江发育最好。萍乡安源地区安源组可分成三个段，自下而上为：

紫家冲段：产植物 *Pterophyllum ptilum*，*Baiera* sp. 等。

三家冲段：产瓣鳃 *Bakevelloides* cf. *hekiensis*，植物 *Dictyophyllum* sp.、*Equisetites* sp. 等；

三坵田段：产瓣鳃类 *Bakevellia* cf. *avaiensis* 等，植物 *Ptilozamites chinensis*、*Anthrophyopsis crassinervis*、*Thaumatopteris* sp. 等。

湘赣各地安源组植物化石[3]主要有：*Todites goeppertianus*、*Dictyophyllum nathorsti*、*Clathropteris meniscioides*、*Cl. platyphylla*、*Thaumatopteris brauniana*、*Hausmannia* sp.、*Ptilozamites chinensis*、*Lepidopteris ottonis*、*Pachypteris lepingensis*、*Ctenozamites* sp.、*Thin-*

1) 广东省地质局区域地质调查队，1977，广东的三叠系。

2) 西安煤炭研究所地质室粤北组，1973，粤北中生代含煤地层。

3) 煤炭部湘赣煤田地质会战指挥部、中国科学院地质古生物研究所，1968，湘赣地区中生代含煤地层化石手册。

nfeldia sp.、*Pterophyllum aequale*、*Pt. bavieri*、*Pt. decurrens*、*Pt. exhibens*、*Pt. pinnatifidum*、*Pt. ptilum*、*Pt. sinense*、*Pt. subaequale*、*Anomozamites loczyi*、*Sinoctenis calophylla*、*Ctenis chaoi*. *Zamites jiangxiensis*、*Sphenozamites hunanensis*、*Nilssonia furcata*、*Dictyozamites hunanensis*、*Drepanozamites* sp.、*Cycadolepis* sp.、*Anthrophyopsis crassinervis*、*Baiera multipartita*、*Cycadocarpidium erdmanni*、*Stachytaxus elegans*、*Amdrupia? cladophleboides* 等属种。

根据瓣鳃类化石，小坪组及安源组包括卡尼及早诺利期沉积，但所含植物化石主要属南方晚三叠世第二个植物组合，第一个组合的主要分子未见。

(3) 福建的晚三叠世含煤地层：福建中生代含煤地层过去曾统称"梨山煤系"，时代定为早侏罗世。1958 年以后因在漳平大坑矿区发现大量晚三叠世植物化石，而把这套含煤地层划出。闽西南的晚三叠世含煤地层下部称大坑组，上部称文宾山组，后者后期夹海相层，闽北的则称焦坑组，以陆相沉积为主，个别地区夹海相层。闽西南及闽北所含植物化石(周统顺，1978) 与安源组大体相同。

文宾山组海相夹层所产瓣鳃类主要有：*Bakevelloides*、*Myophoriopsis*、*Unionites*、*Modiolus*、*Gervillia*、*Oxytoma*、*Jiangxiella* 等属的分子。

根据瓣鳃类化石的证据 (赵金科等，1980)，闽西南的文宾山组不全属晚三叠世。永定象牙、武平圆峰等地产 *Parainoceramus*、*Hunanoectes* 等，属下侏罗统，但植物化石方面尚未见明显的早侏罗世组合，有待进一步发现和研究。

(4) 广西的扶隆组：虽也含煤并产第二个植物组合分子，但岩性以紫红色砂砾岩为主，并含火山物质。

东部分区：包括苏、浙、皖三省。本分区晚三叠世含煤地层出露非常零星，远不如西南分区和东南分区发育，属河流上游和山间盆地型堆积。

(1) 浙江的乌灶组

乌灶群长期被用作浙江早侏罗世煤系地层名称，近年在义乌县乌灶村发现晚三叠世植物和叶肢介，重新研究和修订了乌灶组的涵义，确定其时代为晚三叠世 (陈其奭等，1978)。

在乌灶村，乌灶组产植物和叶肢介化石：植物主要有 *Neocalamites carreret*、*Todites goeppertianus*、*Clathropteris platyphylla*、*Dictyophyllum exile*、*Pterophyllum ptilum*、*Sinoctesn calophylla*、*Ctenozamites* sp.、*Cycadocarpidium* sp. 等属种，叶肢介有 *Euestheria minuta*、*E. yipinglangensis*、*E. wuzaoensis*，都是晚三叠世后期常见分子。

(2) 江苏的范家塘组：范家塘组见于南京龙潭一带，分布很零星，命名地点在龙潭镇以南的范家塘。产植物 *Neocalamites* sp.、*Todites shensiensis*、*Dictyophyllum nilssoni*、*Ptilozamites chinensis*、*Podozamites lanceolatus*，瓣鳃类 *Unio leei*、*Modiolus problematicus* 等，可与浙江乌灶组对比。

(3) 安徽的拉犁尖组：标准地点在怀宁月山附近，位于铜头尖组红层之上，为含煤地层，不论岩性、化石都与范家塘组相似。

III. 东 北 区

分布于吉林东部汪清县天桥岭地区。这是一个特殊的植物地理及地层区，植物群的

组成比较接近南方区，但又不尽相同。地层既不同于北方区，又不同于南方区，是以火山岩为主的沉积，植物化石产自火山岩夹层中。它与邻近的苏联滨海地区（Сребродольская 1958），朝鲜（Kawasaki, 1925—26）以及日本（Ôishi, 1932）都有相近的植物群。吉东晚三叠世地层和植物群的发现和研究虽还不够，但作为单独一个植物地理及地层区还是可以成立的。其分布范围还了解不详，在本文分区图上暂以虚线表示。

据孙革报道(1979)，吉东天桥岭地区上三叠统自下而上分为托盘沟组(以中性火山岩为主)、三仙岭组(以酸性火山岩为主，顶部为凝灰质砂页岩)、马鹿沟组(由凝灰质砂砾岩、页岩及中性火山岩组成，含有薄煤层)、天桥岭组(由酸性火山岩组成)等四个地层单位，下与海西期花岗岩或晚二叠世开山屯组不整合接触，其上为中晚侏罗世和龙群火山岩所覆盖，总厚 3491.3 米。植物化石主要产自三仙岭组顶部和马鹿沟组，重要者有：*Equisetum praelongum*、*Neocalamites carreri*、*N. carcinoides*、*Clathropteris elegans*、*Dictyophyllum* sp.、*Hausmannia* (*Protorhipis*) *ussuriensis*、*H.* (*Prot.*) cf. *emeiensis*、*Cladophlebis nebbensis*、*Thinnfeldia incisa*、*Pterophyllum* cf. *exhibens*、*Nilssoniopteris* cf. *jourdyi*、*Nilssonia acuminata*、*Ctenis* cf. *japonica*、cf. *Doratophyllum decoratum*、*Ginkgoites marginatus*、*Baiera guilhaumati*、*Sphenobaiera pulchella* f. *lata*、*Phoenicopsis angustifolia*、*Glossophyllum*? *shensiense*、*Nagatostrobus linearis*、*Cycadocarpidium erdmanni*、*Podozamites agardhianus* var. *acuminatus*、*Ferganiella podozamioides*、*Taeniopteris tenuinervis*、*T. rarinervis* 等属种，时代为晚三叠世中晚期。

主 要 参 考 资 料

山西省地层表编写组，1978，华北地区区域地层表，山西省分册(一)。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。科学出版社。

中国科学院南京地质古生物研究所等，1975，云南中生代红层。科学出版社。

中国科学院南京地质古生物研究所、青海地质科学研究所，1979，西北地区古生物图册，青海分册(二)。地质出版社。

中南地区区域地层表编写小组，1974，中南区区域地层表。地质出版社。

内蒙古自治区地质局、东北地质科学研究所，1976，华北地区古生物图册，内蒙古分册(二)。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。地质出版社。

长春地质学院地勘系等调查组，1977，吉林省浑江地区晚三叠世地层及植物化石。长春地质学院学报，3 期。

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。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，安徽省分册。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。地质出版社。

王立新、解志民、王自强，1978，山西沁水盆地早三叠世肋木属的发现及其地层意义。古生物学报，17 卷 2 期。

叶美娜，1979，湖北、四川中三叠统植物化石的发现。古生物学报，18 卷 1 期。

孙艾玲，1963，中国的肯氏兽类。中国古生物志，新丙种第 17 号，总号 147 册。

——，1973，吐鲁番的二齿兽类化石。吐鲁番二叠、三叠纪脊椎动物化石，新疆古生物考察报告(一)。中国科学院古脊椎动物与古人类研究所甲种专刊，10 号。

孙革，1979，准苏铁果属（*Cycadocarpidium*）在吉林汪清县晚三叠世地层的发现。古生物学报，18 卷 1 期。

孙健初，1936，南山及黄河上游之地层。中国地质学会志，15 卷。

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，科学出版社。

李佩娟，1964，四川广元须家河组植物化石。中国科学院地质古生物研究所集刊，3 号。

——、曹正尧、吴舜卿，1976，云南中生代植物。云南中生代化石(上册)，科学出版社。

李毓尧、李捷、朱森，1935：宁镇山脉地质。前中央研究院地质研究所集刊，第 11 号。

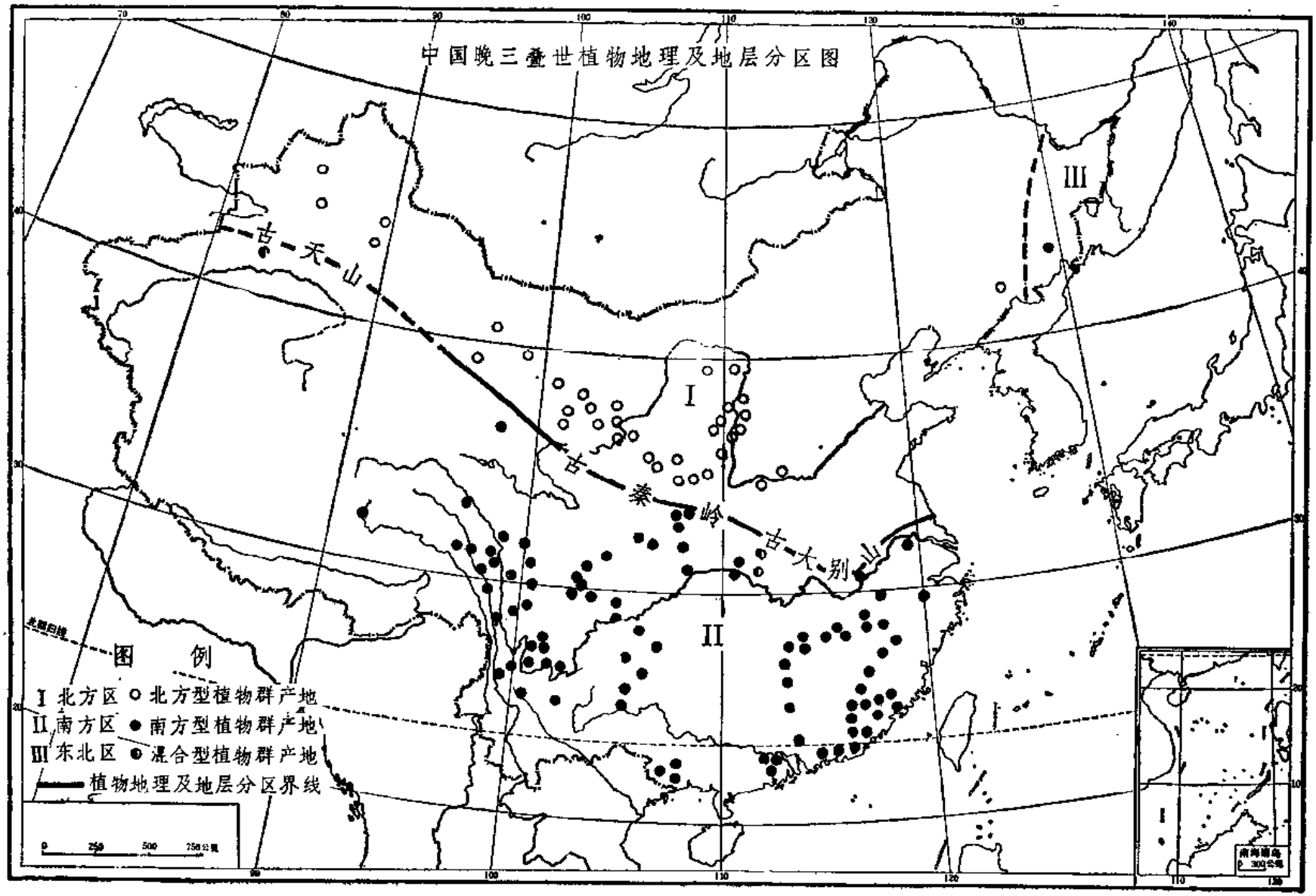
吴向午，1981，西藏东部晚三叠世植物。青藏高原科学考察丛书，西藏古生物，第五分册，科学出版社。

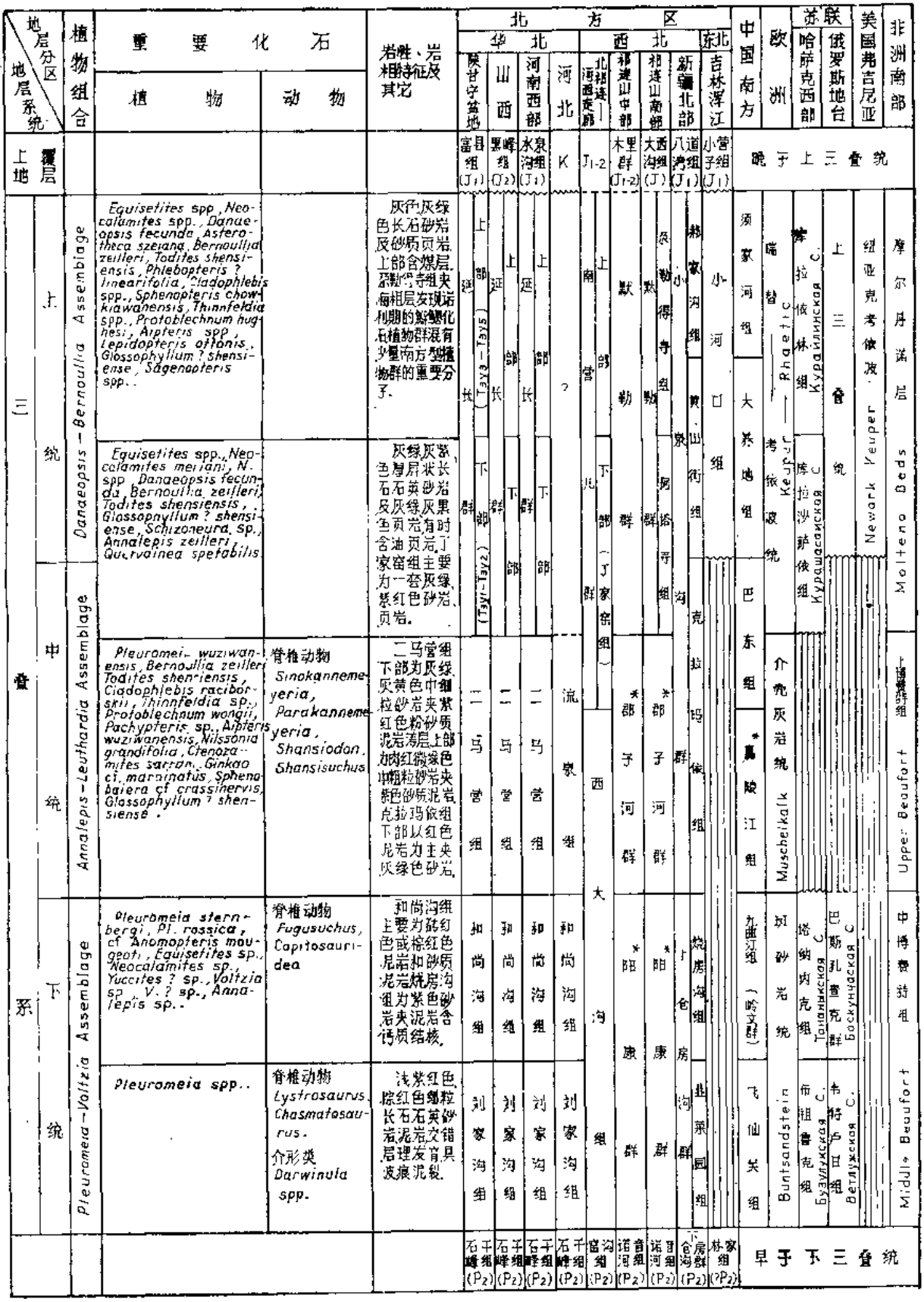
吴舜卿，1978，谈距今二亿年前后的祖国大地。化石，1 期(总第 15 期)。

——、叶美娜、厉宝贤，1980，鄂西香溪群——晚三叠世及早、中侏罗世植物化石。中国科学院南京地质古生物研究所集刊，14 号。

陈其晖等，1978，浙江乌灶组含煤地层的时代问题。地层学杂志，2 卷 1 期。

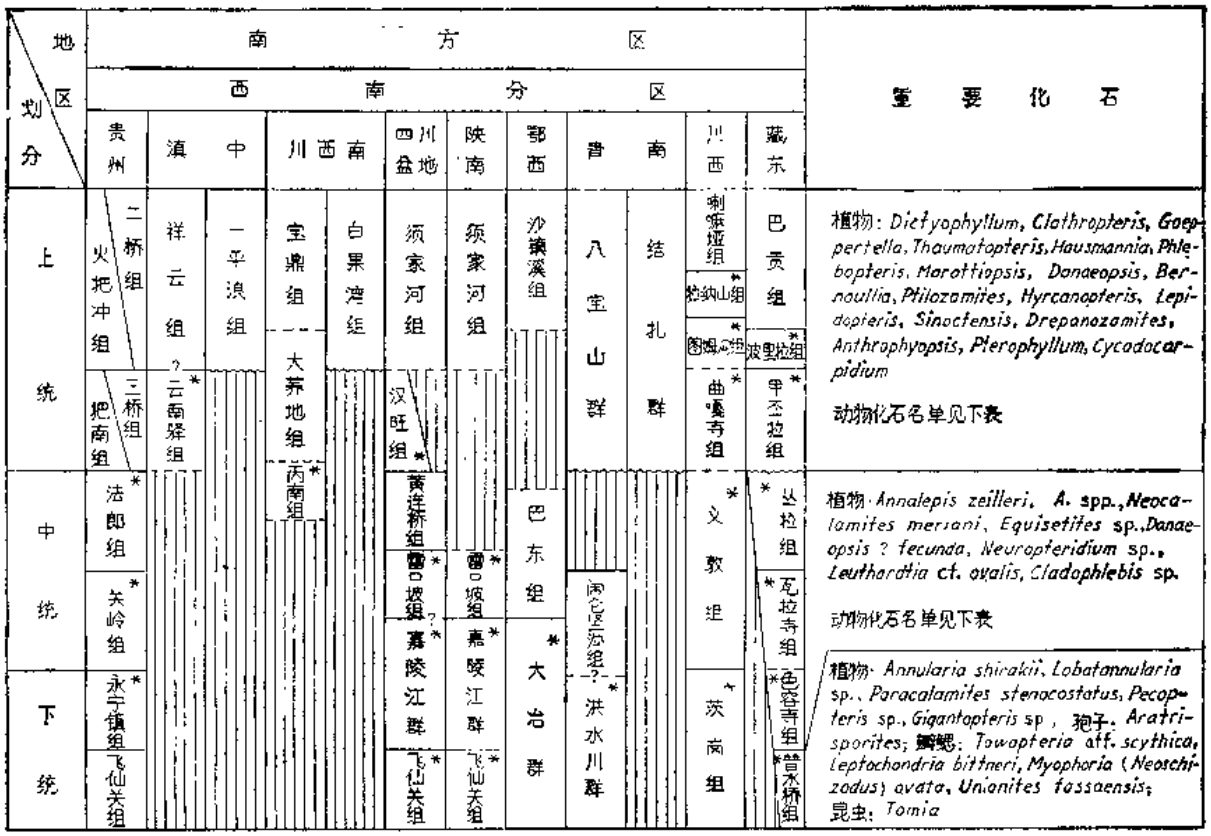
陈楚震，1978，我国西南地区三叠系的下界。地层学杂志，2卷2期。
陈楚震、黎文本等，1979，西南地区的三叠系。西南地区碳酸盐生物地层。科学出版社。
袁复礼、杨钟健，1934，新疆穆氏水龙兽之发现。中国地质学会志，13卷。
周志炎、厉宝贤，1979，海南岛琼海县九曲江早三叠世植物的初步研究。古生物学报，18卷5期。
周统顺，1978，福建中生代含煤地层及其植物化石。地层古生物论文集，第四辑，地质出版社。
杨钟健，1963，山西中国肯氏兽动物群的迷齿类。古脊椎动物与古人类，7卷4期。
——等，1959，根据脊椎动物化石划分山西二叠纪三叠纪地层。古脊椎动物与古人类，1卷3期。
晁兆奇，1978，华南"大羽羊齿煤系"和大羽羊齿植物群的时代。古生物学报，17卷1期。
徐仁等，1979，中国晚三叠世宝鼎植物群。科学出版社。
曹正尧，1965，广东高明小坪组植物化石。古生物学报，13卷3期。
斯行健，1956，陕北中生代延长层植物群。中国古生物志、新甲种第5号，总号第139册。
——、李星学，1952，四川侏罗纪植物化石。中国古生物志，新甲种第3号，总号第135册。
——、周志炎，1962，中国中生代陆相地层。全国地层会议学术报告汇编，科学出版社。
——、李星学等，1963，中国中生代植物。中国各门类化石，中国植物化石，第二册，科学出版社。
Genkina, R. Z., 1966, Fossil flora and stratigraphy of the Lower Mesozoic deposits of the Issyk-Kul basin (Northern Kirghizia). *Nauka.*
Kawasaki, S., 1925, 1926, Some older Mesozoic plants in Korea. *Bull. Geol. Surv. Chosen (Korea)*, Vol 4, Pt. 1, 2.
Ôishi, S., 1932, The Raetic plants from the Nariwa District, Prov. Bitchu (Okayama Prefecture). *Jap Journ. Fac. Sci. Hokk Imp. Univ.*, Ser. 4, Vol. 1, Nos. 3—4.
Сребродольская И. Н., 1958, О расчленении монгугайской свиты южного приморья по палеоботаническим данным. *Докл. АН СССР*, т. **118**, №1.

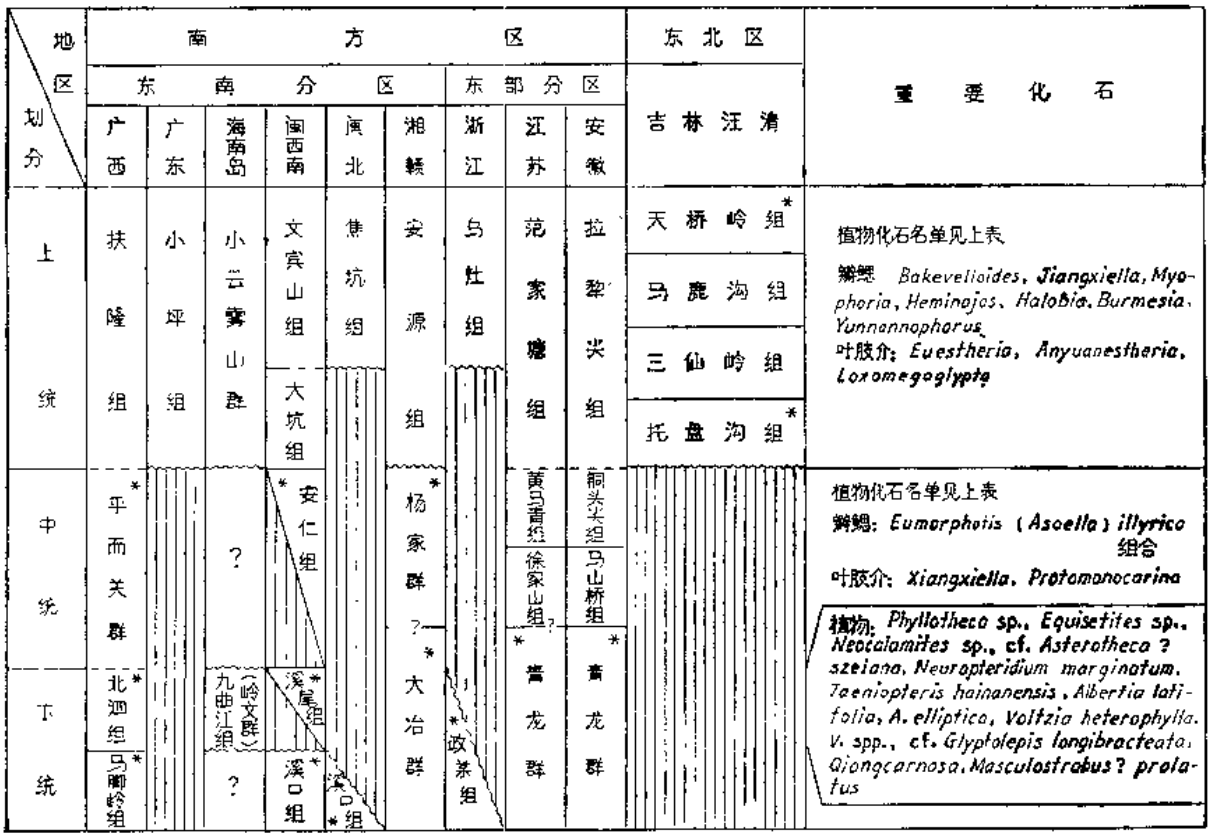

中国晚三叠世植物地理及地层分区图
古天山
古秦岭
古大别山
I
II
III
北回归线
图 例
I 北方区 ○ 北方型植物群产地
II 南方区 ● 南方型植物群产地
III 东北区 ◉ 混合型植物群产地
植物地理及地层分区界线
0 250 500 750公里
南海诸岛
0 300公里



* 海相地层

表 1　中国北方区三叠系陆相地层对比简表





地层缺失　　* 未发现植物化石的海相或陆相地层　　? 情况不明

表 2　中国南方区及东北区三叠纪含植物化石地层对比简表

中国侏罗纪地层对比表及说明书

顾知微*

（中国科学院南京地质古生物研究所）

一、地层区划问题与各区地层特征

1959年将我国侏罗系和白垩系分布区试行区划的三个大区（太平洋火成活动带、内陆区、西南海盆地及地槽区）界限，特别是陆相侏罗系分区的界限，与1959年以后积累的生物地层资料不相一致，如华北、东北区侏罗系中、上部地层中的热河动物化石群的分布，向西已深入到西北区内陆，中侏罗统的四川动物化石群也分布到东南区的浙西地带。但据现有资料，还难划出生物地层分区的准确界限。因此，在当前的地层对比表中，暂结合我国地质构造，就地理位置简要编列我国代表地区的侏罗系为下列35个综合地层柱（参阅综合地层柱位置图）。

①完达山区：仅有中、上侏罗统的海相至海陆交互相的龙爪沟群，其海相化石（包括菊石）具有校验陆相的热河动物化石群年代的良好作用。鸡西群下，可能有中侏罗统（?）火山岩组。

②鸡西盆地：也仅有中、上侏罗统的鸡西群含煤地层，其城子河组的下部夹滨海相沉积，可与龙爪沟群的云山组对比。

上两区以西，我国大部分地区的侏罗系均为陆相。

③松辽：地下深处的侏罗纪火山岩类和有时夹火山碎屑岩类的含煤地层（>40—>1290米），难被划分。盆地边缘特别是东南边缘露出中、上侏罗统火石岭组至营城组，中产其东南地区相当地层中已出现的热河动物化石群。

④大兴安岭及以西：陆相侏罗系较发育。中、下侏罗统颜家沟群为含煤地层和火山岩类；中、上侏罗统兴安岭群主要为火山岩类夹含煤地层；上侏罗统扎赉诺尔群为含煤地层。

⑤辽东太子河区：中、下侏罗统与中、上侏罗统大明山群不见于同一剖面，表现了燕山构造旋回的垂直运动。

⑥辽西：略近似大兴安岭区，但中侏罗统有土城子组红层发育。剖面中含化石较多。辅以大兴安岭等区资料，是研究热河动物化石群和划分陆相侏罗、白垩两系的较标准地区。

⑦北京西山：近似辽西区，但中、上侏罗统已非含煤地层，燕山构造旋回侏罗纪各幕在此区与辽西区表现较明显。

⑧鲁东：仅有中、上侏罗统莱阳群杂色沉积岩类。

⑨鲁中、西：中或中、下侏罗统红层和含煤地层，有时不与中、上侏罗统蒙阴群共存。蒙阴群下部为杂色层，上部为“火山岩”组。

---

* 参加这一工作的还有勾韵娴、马其鸿、叶春辉、陈丕基、陈金华、孙东立、黎文本、黄宝玉等同志，但在地层划分对比方面存在不同意见，本表和说明书由顾知微负责。

⑯皖中：中、下侏罗统为红层和含煤岩层；中、上侏罗统光山群为火山沉积岩类。

⑰锡林郭勒盟：中、下侏罗统多为较小含煤盆地沉积；中、上侏罗统类似大兴安岭区。

⑫阴山-大青山：中、下侏罗统在此区以西以南基本不见火山岩类。中、上侏罗统中尚有火山岩类与含煤地层，但这些夹层在此区以西以南基本失踪。

⑬陕甘宁：中、下侏罗统开始产四川动物化石群；中、上侏罗统为紫红和杂色沉积岩类，但含热河动物化石群。

⑭陇中：中、下侏罗统最下的大西沟组，似与陕甘宁区的鄜县组类似，同是分布较局限、较薄的侏罗纪盆地初期沉积；中、上侏罗统中似开始出现热河动物化石群与南方动物化石景谷介（*Jingguella*）等的混杂。

⑮酒泉地区：中、下侏罗统仍系红层和含煤地层，在中、上侏罗统的惠回堡群（包括赤金堡组）中，近年来发现较多的热河动物化石群。

⑯柴达木西北部：上部侏罗系犬牙沟群厚度不大（最厚 1450 米），其中虽然发现热河化石群较少，但有微体化石 *Mesochara stiputata* 和 *Cypridea vitimensis*。

⑰准噶尔：此区综合剖面基本也可代表哈密、吐鲁番以至库车地区。自水西沟群含煤地层向上至喀拉扎组粗碎屑红色岩层，似代表较大的负沉积旋回，喀拉扎组可能已入上侏罗统；吐谷鲁群可能仅包有上侏罗统。

⑱喀什区即塔里木盆地西南部：侏罗系尚属陆相，上侏罗统克孜勒苏群基本为红层建造。

⑲苏南：下、中侏罗统为杂色沉积岩类和含薄层劣煤地层，上侏罗统为中性火山岩与其碎屑岩类，夹较薄凝灰质沉积岩（云合山组）。

⑳浙西：此区指金、衢红盆地和江山绍兴断裂带以北地带。中、下侏罗统为红层与含煤地层，向上表现为负沉积旋回，惟中、下侏罗统含煤不佳，最下的马涧组亦较薄而分布较局限，中侏罗统沉积中偶见凝灰质，富产四川动物化石群。不整合上覆的中、上侏罗统为火山沉积岩类。

㉑浙中、东：下侏罗统存在与否待深入研究。中、上侏罗统火山沉积岩类特别发育，假整合下伏的中侏罗统为含煤地层与中酸性火山碎屑岩类。

㉒闽西：与浙西类似。漳平组和坂头组中各见个别与少数的四川与热河动物化石群分子。

㉓江汉平原西部—湘西：白垩-第三系盆地边缘或缺侏罗系（宜昌），或仅有中侏罗统（湘西）和中、下侏罗统（荆门、当阳间）。

㉔衡阳盆地：地面缺失侏罗系。

㉕粤中、西：下侏罗统下部的金鸡组为海相。不整合上覆的中、上侏罗统为紫红杂色沉积岩夹酸性火山沉积岩类，可能含有分布最南的热河动物化石群分子，待核实。

㉖桂东南：可能仅有中侏罗统石梯组的相当地层。

㉗川北：除白田坝组为含薄煤地层外，侏罗系大部为红层建造。此处据最新化石资料并综合岩性岩相所反映四川盆地北缘附近的上升，将城墙岩群中、下部改归为上侏罗统。

㉘川西南乐山—綦江区：与川北侏罗系的中、下部可互相对比，但多数地区似缺城墙岩群中、下部相当地层。四川盆地是四川动物化石群的标准产地。

㉙滇中：均为红层建造。张河组富产四川动物化石群，妥甸组可能属中、上侏罗统。

㉚滇西兰坪—思茅区：上侏罗统(？)景星组产淡水动物化石，也产侏罗纪海至滨海相化石 *Peregrinoconcha*、*Quensiedtia*、*Falcimytilus* 等化石。坝注路组即原和平乡组上段，红层发育较典型，仅产淡水化石。和平乡组为海陆交互相，其中四川动物化石群与中侏罗统海相化石层互层共存，均较丰。

㉛滇西保山—畹町区：弄坎组可能为上侏罗统陆相红层。其它三统可能均属中统，其中柳湾组产海相中侏罗世巴特期腕足类和瓣鳃类化石，龙海组为海陆交互相。

㉜昌都地区：香堆群红层下部属上侏罗统的可能较大。整合下覆的察雅群也产海相中侏罗统巴特期腕足类和瓣鳃类化石，但在芒康盐井区还产下侏罗统 *Orbitopsella dubari* 等有孔虫化石。

㉝唐古拉山：南坡西藏境内安多区产 *Hippopodium ponderosum* 的海相下侏罗统，与中侏罗统雁石坪群关系不清。雁石坪群在区内最为发育、富产海相中侏罗统化石，下部夹淡水化石层，在丁青地区还产菊石。“雪山组”产淡水瓣鳃类化石，还产侏罗纪海相化石 *Myopholas* cf. *acuticostata* 和 *Pleuromya* cf. *uniformis*，似属上侏罗统。

㉞珠峰地区：普普嘎组、聂聂雄拉组和门卡墩组分别代表下、中、上三统，均为海相，是否均无缺失，待深入研究。

㉟喀喇昆仑山：下、中侏罗统似系海陆交互相，其中砂岩偶或凝灰质；上侏罗统红其拉甫组为海相。

二、地层划分标准

（一）古 生 物

1. 海相化石

东北部完达山区龙爪沟群下亚群虎林组的 *Arctocephalites*、*Stenocadoceras* 等菊石，属中侏罗统卡洛阶 Callovian，上亚群云山组中的腕足类 *Thurmanella* aff. *pentaptycta* 和瓣鳃类 *Meleagrinella* sp.、*Buchia* cf. *spitiensis*、*Arcomytilus laitmairensis*、*Deltoideum* sp.、*Nanogura* sp. 等，属上侏罗统。

华南粤中和湘南金鸡组中的瓣鳃类 *Parainoceramus matsumotoi*、*Oxytoma cygnipes*、*Meleagrinella japonica*、*Chlamys subulata*、*Hiatella arenicola* 属下侏罗统，菊石 *Arnioceras semicostatus*、*Psiloceras planorbis* 和 *Sulciferites* 属赫唐日阶（Hettangian）和辛涅缪尔阶（Sinemurian）（最后一属），可能还有普连斯巴阶（Pliensbachian）（*Uptonia*）。但湘赣的观音滩组、冯家冲组和门口山组产 *Bakevelloides hekiensis*、*Waagenoperna*（*Waagenoperna*）等海相-滨海相瓣鳃类化石，不是下侏罗统，属上三叠统。

在青藏、滇西古地中海区，下侏罗统有孔虫为 *Orbitopsella psaecursor*、*P. dubari*、*Haurania deserta*，腕足类有 *Circa himalaica*，瓣鳃类有 *Myophorella*（*M.*）*formosa*、*Hippopdium ponderosum* 和 *Weyla ambongoensis*。赫唐日阶菊石为 *Schlotheimia*，辛涅缪尔阶菊石为 *Sulciferites*、*Gleviceras*、*Boucaulticeras* 等，普连斯巴阶有菊石 *Prodactylioceras enodus*，托阿尔阶（Toarcian）有 *Harpoceras phinectatum* 和 *Nylamoceras*。滇西可能缺失下侏罗统。中侏罗统有腕足类 *Kutchithyris*、*Sepralipholia pulchra*、*Burmirhynchia*、*Holcothyris*、*Thurmanella pentaptycta*，腹足类 *Pictavia pictaviensis*、*Nerinella nyalamensis*、*Atuphrus labydyei*、

Descohelix calculus, 瓣鳃类 *Trigonia* (*Frenguilliella*) *teali*、*Protocardia stricklandi*、*Isognomon* (*Mytiloperna*) *bathonicus*、*Entomium demissum*、*Parvamussium pumilum subpersonatum*、*Camptonectes* (*Camptochlamys*) *rosimon*、*Gryphaeaemiensis*、*Praeexogyra*、*Lopha acellus namtuensis*。巴柔阶 (Bajocian) 菊石有 *Witchella*、*Dorsetensia*、*Frogdenites*, *Sonninia*; 卡洛阶 (Callovian) 菊石有 *Macrocephalites*、*Kamptokephalites*、*Indocephalites*、*Choffatia*、*Subkossmatia*, 虽没有巴特阶 (Bathonian) 菊石发现,但由 *Burmirhynchia-Holcothyris* 群腕足类与 *Gryphaea emiensis*、*Praeexogyra*、*Lopha asellus namtuensis* 等瓣鳃类化石组成的综合化石带,可以指示巴特阶。上侏罗统 [暂包括别里亚士阶 (Berriasian)] 有珊瑚 *Dungulia* spp.、*Isastrea goldfussi*, 瓣鳃类 *Astarte spitiensis*、*Buchia spitiensis*、*B. extensa*、*B. blanfordiana*、*Inoceramus*(?) *stoliczkai*, 箭石 *Belemnopsis uhligi*、*B. gerardi*、*B. alfuricus*、*B. tabiabuticus*、菊石 *Mayites* 属牛津阶 (Oxfordian) 上部; *Haplophylloceras*、*Phylloceras*、*Virgatosphinctes*、*Pterolytoceras*、*Aulacosphinctoides* 属启末利阶(Kimmeridgian) 至提堂阶 (Tithonian); *Himalayites stoliczkai*、*Pterolytoceras exoticum*、*Blanfordiceras*、*Kossmatia*、*Spiticeras spitiense*, *Berriasella oppeli* 和 *Haplophylloceras Strigile* 属提堂阶至别里亚士阶。喜马拉雅山区在卡洛期与牛津期之间是否有沉积间断待深入研究确定,但在喀喇昆仑山区有牛津阶菊石 *Perisphinctes furcula* 和 *P. curviscostata*, 上侏罗统并与中侏罗统为连续整合关系。

滇西景星组中海相-滨海相瓣鳃类 *Peregrinoconcha* 有与侏罗纪瓣鳃类 *Quenstedtia*、*Falcimytilus* 同组共存关系,其属型种 *P. yunnanensis* 也见于唐古拉山区雁石坪群分布区内,似是中、晚侏罗世化石;从海相-滨海相化石看来,景星组和雁石坪群似不大可能包括有下白垩统。

2. 陆相和淡水化石

植物 *Dictyophyllum-Clathropteris* 化石群自上三叠统向上已延入中侏罗统,它们和 *Neocalamites* 不见于上侏罗统,而由 *Ruffordia-Onychiopsis* 化石群时与 *Coniopteris* 共存的植物群代替。据东北部完达山区和鸡西盆地中、晚侏罗世的海相-滨海相动物化石在龙爪沟群和鸡西群中的分布可知, *Acanthopteris*、*Neozamites* 等植物和被子植物(花粉)于晚侏罗世就已在我国的亚洲古陆地域中开始出现。从地层角度看,我国辽西、陇西热河动物化石群产出岩层中的被子植物 *Potamogeton* 及其花粉 *Magnolia*、*Juglans*, 与苏联贝加尔湖区霍勒巴勒津组下部的 *Dicotylophyllum*, 都可证明在亚洲古陆上,后期侏罗纪时被子植物已出现。此外,就现有生物地层资料看来, *Coniopteris* 和 *Phoenicopsis* 在亚洲古陆似不限于侏罗系。

属于下侏罗统下部较特征的非海相动物化石,在我国似不很明确。费尔干蚌 *Ferganoconcha* 和许多植物化石一样,不是专限于下侏罗统的化石。四川和陕北香溪组、白田坝组和鄜县组中的瓣鳃类 *Sibireconcha* aff. *brevis*, 叶肢介 *Palaeolimnadia baitianbaensis*、*Eosolimnadiopsis shanbeiensis* 和昆虫 *Mesoblattina multivenosa*, 可能是下侏罗统最上部的化石,似待验证。滇中下禄丰群产有上或中、上三叠统延长群蚌类化石分子,辽西坤头波罗组(? =羊草沟组)中也产延长群的植物和瓣鳃类化石,都很可能属上三叠统。

在中侏罗世,由淡水软体动物 *Lioplacodes yunnanensis*、*Lufengospira tulotomoides*、*Psilunio*、*Lamprotula* (*Eolamprotula*)、*Undulatula*、*Cuneopsis* 组合和 *Pseudocardinia*, *Tutuella*,

叶肢介 *Euestheria ziliujingensis*、*E. yanjiawanensis*、*Nestoria longjiensis*，介形类 *Darwinula sarytirmensis*、*D. impudica*、*D. gigantimpudica*、*D. magna*，鱼 *Ceratodus szechuanensis* 和爬行类 *Peipehsuchus teleorhinus*、*Sanpasaurus*、*Shunosauruslei*、*Omeisaurus*、*Mamenchisaurus*、*Szechuanosaurus campi* 等组成综合的四川动物群，轮藻 *Euaclistochara yunnanensis*、*E. lufengensis*、*E. nuguishanensis* 植物群也共生其中。它们广泛分布于西起准噶尔、唐古拉山东到浙、闽沿海的辽阔地域中，但过克拉美丽向东南，约经陕北、豫北至苏南一线以北，似只有瓣鳃类 *Ferganoconcha*、*Pseudocardinia*、*Tutuella*，叶肢介 *Nestoria*、*Pseudograpta*、*Mesolimnadia*、*Euestheria haifangouensis*、*E. ziliujingensis*，昆虫 *Mesoneta Peipiaoensis* 和鱼 *Baleiichthys* 等化石群存在。

由腹足类 *Probaicalia* spp.、*Bellamya clavilithiformis*、*Galba obrutschewi*、瓣鳃类 *Ferganoconcha quadrata*、*F. linyuanensis*、*Solenaia mengyinensis*、*Tetoria? yixianensis*、*Sphaerium jeholense*，叶肢介 *Eosestheria*、*Diestheria*、*Liaoningestheria* 组合，介形类 *Limnocypridea tumulosa*、*Cypridea sulcata*、*C. vitimensis*、*C.(Yumenia) equimarginata*、*Mongolianella zerussata*、*"Lycopterocypris" eggeri*，昆虫 *Ephemeropsis* spp.、*Chironomaptera melanura*、*Mesolygaeus laiyangensis*，鱼 *Lycoptera* spp.、*Sinamia zdanskyi*、*Ikechaoamia orientalis*，爬行类 *Manchurochelys*、*Sinemys lens*、*Monjurosuchus*、*Yabeinosaurus*、*Euhelopus*、*Changpeipus* 和哺乳类 *Endotherium niiomii* 等为代表所组成的综合而较广义的热河动物化石群，基本即是狼鳍鱼岩群动物化石群(其中有时还有 *Mesochara stipitata* 等轮藻化石共生)，在我国北部和东部沿海分布较广。但在约略自天山经柴达木盆地西北缘、大巴山至鄂南幕阜山区后，略南下至东南沿海一线的西南地区，上述化石大多不见，只有少数分子如 *Diestheria*、*"Lycopterocypris" eggeri* 等化石，另与瓣鳃类 *Koreanaia*、*Martinsonella?*（或 *Danlengiconcha* Liu gen. n.）、*Nippononaia*（*Eonippononaia*）Guo subgen. n.，叶肢介 *Eosestheriopsis* Shen gen. n.、*Chuanestheria* Shen gen. n.，介形类 *Pinnocypridea*、*Jinguella*，爬行类 *Lanpingosaurus magnus* 等动物化石，共存于我国西南部的相当岩组中。这些化石群中没有淡水软体动物 *Brotiopsis* 和 *Trigonioides*。热河化石群的地质年代，通过最近在东北部完达山区海陆交互相的龙爪沟群与鸡西盆地鸡西群中，新得海相-滨海相化石与对比关系的研究结果，可以进一步肯定属于中侏罗世卡洛期至晚侏罗世。景星组的时代大致类似。（详见"论我国非海相侏罗系与白垩系的界限"一文）

（二）地壳运动

我国大部分地区下侏罗统多发育不全，大多部分缺失，少数甚至全缺，似是印支构造旋回末期上升的结果；除西藏地区外，粤中与湘南的金鸡群，也许是与这一上升同时而稀见的拗陷沉积。

在"燕山运动"最初命名的北京西山区，九龙山组与髫髻山组间的接触关系，似非造山运动性质。通过对冀北长山峪群与门头沟群的详细研究，这一期的构造运动性质，到冀北辽西才较显著，表现为海房沟组与北票组之间的不整合，发生时代很可能是中侏罗世早期至早、中侏罗世之间，分布也不广。

热河群或滦平群与长山峪群之间的不整合所代表燕山构造旋回的一幕，较强而分布较广，但在稳定地带如陕、甘、宁和四川盆地的内部，则表现为假整合，或粗碎屑岩所表现

的上升和沉积间断，在辽东太子河区或鲁东莱阳盆地，也表现为垂直运动和拗陷盆地的生成。据东北部龙爪沟群的海相化石和它与他处地层的对比关系，这一幕发生于中侏罗世巴特期或其前后，似相当李四光(1939)的宁镇运动。在这一幕的同时或稍后，或在卡洛期与牛津期之间或牛津早期，在许多地区有明显的沉积间断或超覆关系（城子河组与滴道组间的超覆和间断）或大量的火山活动，到新疆或西南部川滇地区，也许此期超覆或间断更较重要。宁镇运动稍后的这一期运动，似大致相当李四光(1939)的兴安运动。

在侏罗纪与白垩纪之间，据浙西和辽西以至西北部甘、青邻区的民和盆地剖面，没有造山运动的不整合而仅有地层的沉积间断和超覆关系存在。

地层建造的岩相与沉积旋回和厚度，基本取决于地壳运动和其幅度以及地层建造所在构造古地理区的部位，同时也反映了地壳运动。

（三）同位素年龄

对于同位素年龄数值的采用和解释，不仅要考虑取得数值的方法，更须考虑地质实际。在长江下游宁芜区所得多数火山岩钾-氩法年龄数值，因与龙王山组在下而大王山组在上的层序实际不合，似非真实年龄，却反映后期热力事件对岩石矿物改造的时期；但所得娘娘山组碱性火山岩的一亿年左右的数字，因受后期热力改造的可能较小，并与浙江壳山组碱性流纹岩的对比相合，似系真实年龄。

三、地层名称的取舍问题

由于种种原因，全国地层委员会长期不曾进行新地层名词的审查工作，有些地层名称的应用似有问题。

旧时袭用的一些岩群名称，即使在群被详分为组后，似以保留岩群名称而便于与过去资料衔接为好，例如浙西的建德群曾经习用较广，现在表中对其内容据新研究成果和原来含义作了厘定。

“热河统(Jehol Series)”是葛利普 1923 年创立，原指旧热河省凌源县“上斑岩层”与“下斑岩层”间的沉积岩层(也即“上斑岩层”?)。后来日本人将旧热河省内中、上侏罗统内不同层位的岩层，又几次称为热河含炭层、热河火山岩和热河油页岩层。在当前的对比表中，仍采用 1959 年扩大含义的热河群一名，包括了中、上侏罗统内产热河动物化石群的所有岩层。

陇西的“惠回堡系”和“赤金堡系”过去沿用较多，但其详细剖面资料未经正式发表。七十年代前后，对它们进行了较详细的生物地层调查，调查中并曾得到王尚文同志的详函说明，得以了解赤金堡群基本是惠回堡群的下部地层。因惠回堡地名现被改为新民堡，许多人将惠回堡群改称为新民堡群，有人将它自下而上再分为赤金堡组(或赤金桥组)、下沟组和中沟组，有人则另有低窝铺组的创立，还有人仍然采用赤金堡群在下和新民堡群在上的名称和层序。由于认识不同而导致再分层名称的差异，再杂以惠回堡群的名称改为新民堡群，更增加了地层讨论中的纷乱。地层命名第十条有规定：“地名如有改变，专门地层名称仍保留原名，并不随着改变。过去所起的不适当名称，必须加以修改或废除”。按，惠回堡的地名，似和宁夏的惠农站、陕南的汉惠渠、山东的惠民县、江苏无锡的惠山、贵州

的惠水县和云南的惠人桥类似，未必一定是不当的地名，是否惠回堡群一名可被保留以减少地层讨论中更多的混乱？

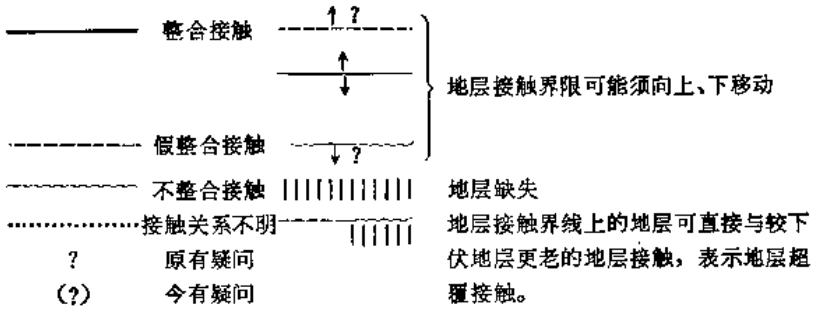
类似的情况，是否鄱县组和卢尚书坟组也不被改为富县组和卢尚坟组？

还有些岩组的岩性、岩相、化石群和地质年代基本类似，如坂头组与寿昌组、劳村组（同义的风暖组起名在先，曾被正式应用）与炳丘组等，是否可归并为只共用一个地层名称？

浙江的磨石山组最厚已达 5000 米以上，故改称为磨石山群。

黑龙江省东部鸡西区内的地层，既采用了鹤岗区地层的东山组名称，则穆棱下城子附近的东大岭组，在地理位置上与鸡西区相毗连，在层序与岩性上又与东山组差别不大，仅异在东大岭组的酸性火山岩类较多，是否将东大岭组改称东山组，以有利于统一的应用？

四、有关符号的说明



五、有关资料的选用问题

尽量采用正式发表的可靠资料，但非正式或尚未出版的可靠资料，也予采用。

有个别情况，经分析后对已知资料有怀疑者，则提出问题，在地层表中用(?)符号表示，表示与原资料稍异。

已有资料中的化石鉴定名单，经分析后认为问题较大者，如浙闽两省非经专业人员鉴定的狼鳍鱼 *Lycoptera* 名称，甚至即使专业人员鉴定的化石名称，但其所在层位与国际间已熟知资料悬殊过多而显然问题较大者，均未采用。

关于亚洲特别是东亚的非海相侏罗、白垩系的界限问题，有较大的争论。为贯彻百家争鸣的方针，当前地层对比表中采用了新的意见，不同意见已另有文说明，并也经另行编表。因此，当前地层表内上侏罗统或中，上侏罗统部分，与大多数已有资料出入较多，其更改理由和根据，见另文“论我国非海相侏罗系与白垩系的界限”一文。

参 考 文 献

王义刚等，1975，珠穆朗玛峰地区的地层，侏罗系。珠穆朗玛峰地区科学考察报告——地质。科学出版社。

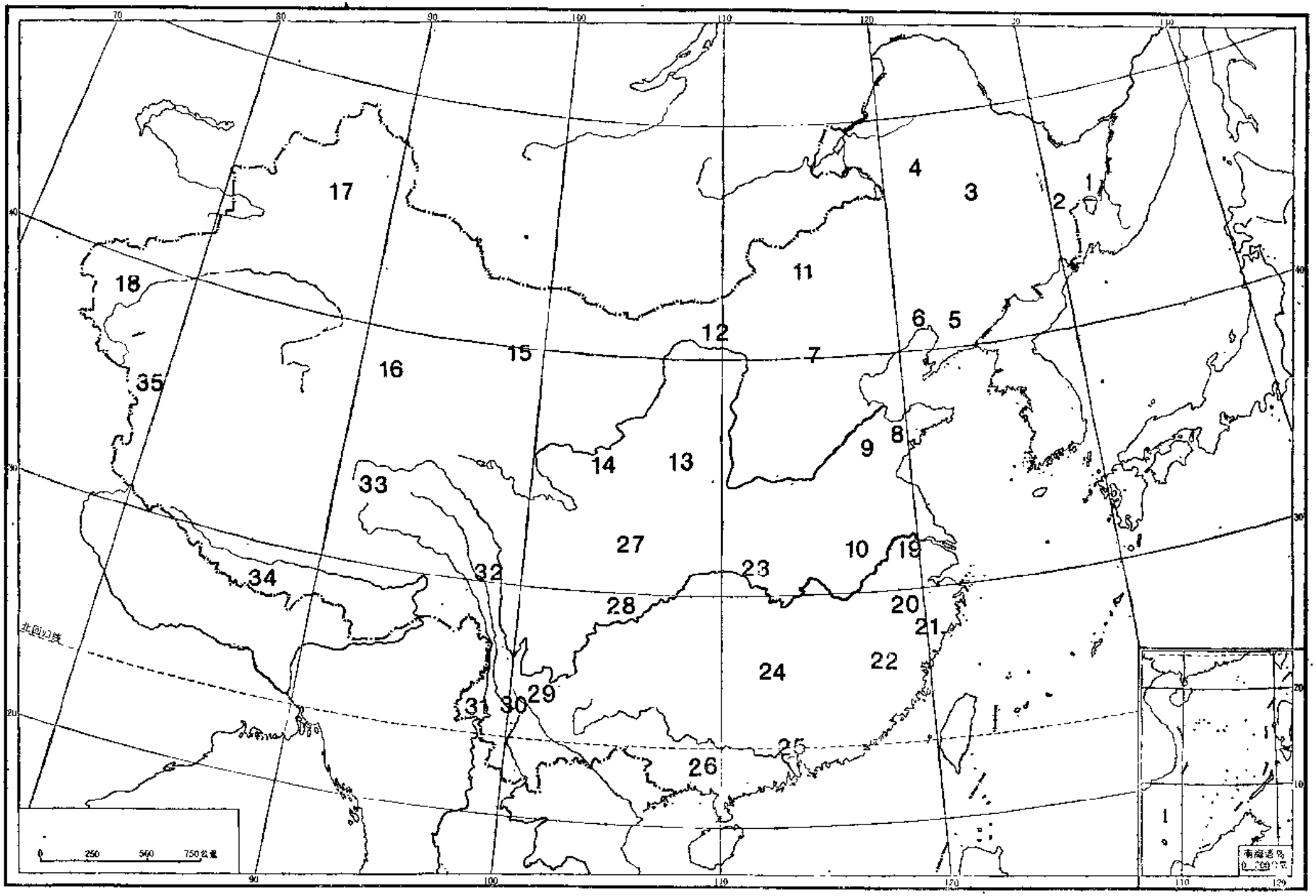
王自强等，1979，北京西山坨里一大灰厂地区晚期中生代地层古生物简报。地层学杂志，3 卷 1 期。

尹集祥等，1973，滇西海相侏罗系。地质科学，3 期。

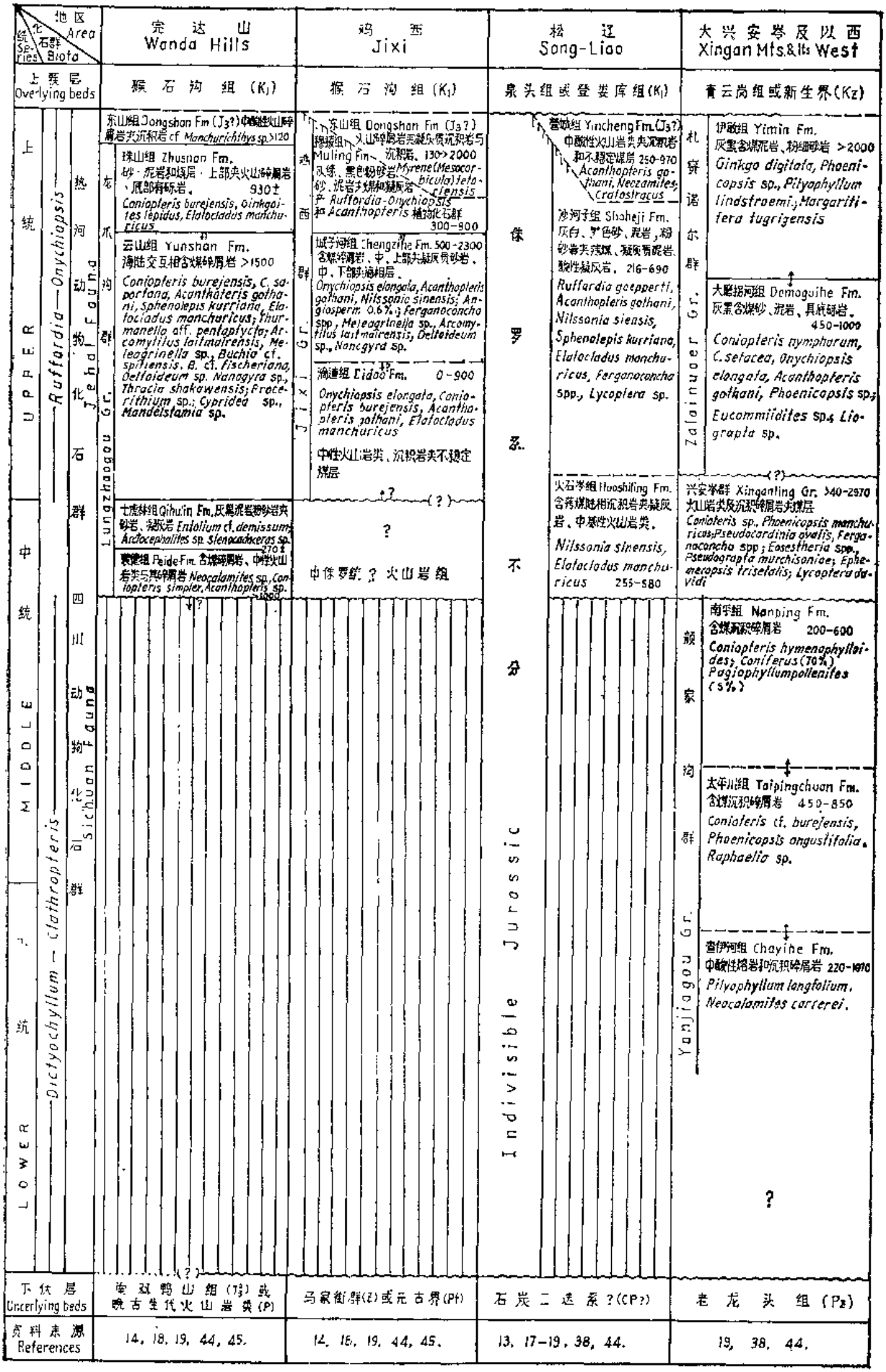
勾韶娴等，1978，宁芜、庐江中生代火山岩地区地层的划分对比。中国科学院铁矿地质学术会议论文选集，地层和古生物。科学出版社。

陈丕基等，1979，新疆准噶尔盆地吐谷鲁群（下白垩统）的叶肢介化石。中国古生物学会 12 届学术年会及 3 届全国会员代表大会学术论文摘要集。中国古生物学会编印。

陈楚震等，1964，四川北部中生界的新观察。中国科学院地质古生物研究所集刊，地层文集1号。
赵金科，1976，珠穆朗玛峰地区侏罗、白垩纪菊石。珠峰地区科学考察报告——古生物，第三分册。科学出版社。
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。科学出版社。
顾知微，1981，论我国非海相侏罗系和白垩系界限。中国各纪地层界线研究，科学出版社。
顾知微等，1979，论瓦根股蛤 *Waagenoperna* 在华南"下侏罗统"中的发现。中国古生物学会12届学术年会及3届全国会员代表大会学术论文摘要集。中国古生物学会编印。
董枝明，1979，中国恐龙动物群及其层位。同上。
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。地质出版社。
中国科学院南京地质古生物研究所等(叶春辉执笔)，1975，云南中生代红层(侏罗系)。科学出版社。
中国科学院南京地质古生物研究所，1976，中国的鳞鳃类化石。科学出版社。
中国科学院南京地质古生物研究所，1976—1977，云南中生代化石(上、下册)。同上。
中南地区区域地层表编写组，1974，中南地区区域地层表。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。同上。
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。同上。
内蒙古自治区地质局等，1976，华北地区古生物图册，内蒙古分册。同上。
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。同上。
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。同上。
北京市区域地层表编写组，1978，华北地区区域地层表，北京市分册。同上。
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。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。同上。
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。同上。
河北省及天津市地层表编写组，1979，华北地区区域地层表，河北省及天津市分册。同上。
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。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。同上。
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。地质出版社。



中国侏罗系和白垩系各区综合地层柱位置图


地区 Area
化石群 Biota
统 Series
完达山 Wanda Hills
鸡西 Jixi
松辽 Song-Liao
大兴安岭及以西 Xingan Mts.& its West
上覆层 Overlying beds
侏罗系 Jurassic
不分 Indivisible
上统 UPPER
中统 MIDDLE
下统 LOWER
Ruffordia—Onychiopsis
Dictyophyllum—Clathropteris
热河动物群 Jehol Fauna
四川动物群 Sichuan Fauna
龙爪沟群 Lungzhuagou Gr.
鸡西群 Jixi Gr.
扎赉诺尔群 Zalainuoer Gr.
额家沟群 Yanjiagou Gr.
猴石沟组 (K1)
猴石沟组 (K1)
泉头组或登娄库组(K1)
青云岗组或新生界(Kz)
东山组 Dongshan Fm (J3?) 中酸性火山碎屑岩夹沉积岩 cf. Manchurichthys sp. >120
珠山组 Zhushan Fm. 930±
云山组 Yunshan Fm. >1500
七虎林组 Qihulin Fm. 270±
鹅建组 Peide Fm. 含煤碎屑岩、中性火山岩夹凝灰岩 1000
东山组 Dongshan Fm (J3?)
穆陵组 Muling Fm. 130>2000
城子河组 Zhengzihe Fm. 500-2300
渔连组 Lidou Fm. 0-900
中性火山岩类、沉积岩夹不稳定煤层
?
中侏罗统？火山岩组
营城组 Yingcheng Fm. (J3?) 中酸性火山岩夹沉积岩和不稳定煤层 250-970
沙河子组 Shaheji Fm. 灰白、黄色砂、泥岩，粉砂岩夹煤线、凝灰质泥岩、酸性凝灰岩。216-690
火石岭组 Huoshiling Fm. 含煤陆相沉积岩夹凝灰岩、中基性火山岩类。255-580
伊敏组 Yimin Fm. 灰黑含煤泥岩、粉细砂岩 >2000
大磨拐河组 Demoguihe Fm. 灰黑含煤砂、泥岩、具底砾岩。450-1009
兴安岭群 Xinganling Gr. >40-2970 火山碎屑及沉积碎屑岩夹煤层
南平组 Nanping Fm. 含煤沉积碎屑岩 200-600
太平川组 Taipingchuan Fm. 含煤沉积碎屑岩 450-850
查伊河组 Chayihe Fm. 中酸性熔岩和沉积碎屑岩 220-1970
?
下伏层 Uncerlying beds
海参崴鸭山组 (T3) 或晚古生代火山岩类 (P)
马家沟群(Z)或元古界(Pt)
石炭二迭系？(CP?)
老龙头组 (Pz)
资料来源 References
14, 18, 19, 44, 45.
12, 16, 19, 44, 45.
13, 17-19, 38, 44.
19, 38, 44.

中国侏罗系对比表(1)

地层 / 纲	太子河 Taizihe	辽西 W. Liaoning	北京西山 Western Hills of Beijing	鲁东 E. Shandong
上层	大峪组 (K₁)	羊拉山组 (K₁)	长辛店组 (E)	青山群 (K₁)
上侏罗统	大明山群 Damingshan Gr. 暗色凝灰质碎屑岩夹煤层。中酸性火山岩夹，下，黄绿色页岩。800—4700 *Acanthopteris gothani, Coniopteris burejensis, Nilssonia peclen, Pinoxylon dakotensis Bellamya sp.; Ferganoconcha subcentralia, F. cf. sibirica, Nakamuranaia chingshanensis Sphaerium jeholensis; Eosestheria sp., Ephemeropsis trisetalis; Lycoptera sp.*	阜新组 Fuxin Fm. 含煤碎屑岩。 450—1200 *Acanthopteris gothani, Phoenicopsis sp., Probaicalia vilimemsis; Ferganoconcha spp.; Nipononaia sinensis; Eosestheria sp.; Ephemeropsis sp., Changpeipus sp., Endoltherium niiomii* 九佛堂组 Jiufotang Fm. 灰黑、绿红碎屑岩夹凝灰岩或油页岩。 210—1000 *Neozamites sp.; Probaicalia spp., Teloria? yixianensis, Margaritifera lugrigensis; Eosestheria fuxinensis, Ephemeropsis trisetalis; Lycoptera spp.; Psittacosaurus sp., Manjurosuchus splendens*	髫山组 Xiazhuang Fm. 灰绿砂，页岩夹泥灰岩。200—400 *Cissites cf. parvifolius, Galba aff. pseudopalustris, Ferganoconcha spp.; Yanjiestheria spp.; Cypridea aff. depressa, Candona nitida* 卢尚书坟组 Lushangshufen Fm. 杂色砂质页岩，含火山碎屑物。270 *Onychiopsis elongata; Ephemeropsis sp., Mesolygaeus laiyangensis* 坨里组 Tuoli Fm. 砂砾岩有时紫色，多火山碎屑。 60—400 *Onychiopsis elongata, Acanthopteris gothani, Probaicalia gerassimovi; Ferganoconcha spp.; Eosestherid spp.; Cypridea aff. unicostata*	莱阳群 Laiyang Gr. 灰绿、灰黑至暗紫色泥、页岩，砂岩互层，夹紫红砂砾岩 下部偶夹煤线。 500—5635 *Onychiopsis elongata, Brachyphyllum obesum, Cicatricosisporites australiensis, Probaicalia primidae, Yanjiestheria kyongsangensis, Cypridea sp.; Laiyangia paradoxiformis, Chironomaptera melanura, Mesolygaeus laiyangensis, Ephemeropsis trisetalis, Lycoptera sinensis. Yanjiestheria chekiangensis, Y. sinensis*
中侏罗统	三个岭组 Sangeling Fm. 含煤碎屑岩。 100—500 *Coniopteria simplex, Clathropteris meniscioides, Phoenicopsis manchurica* 大堡组 Dabao Fm. 含煤碎屑岩。 400—800 *Coniopteria hymenophylloides, Neocalamites carrerei, Clathropteris meniscioides*	土城子组 Tuchengzi Fm. 浅灰紫碱灰质沉积岩或灰黑沉积岩夹煤或油页岩。 厚百米 —3000 Gymnospermae (91.3%), 个别 Angiospermae 花粉; *Pseudograpta orbila, Nestoria reticulata* 兰旗组 Lanqi Fm. 中基夹酸性火山碎屑岩及其碎屑岩夹凝灰质沉积岩，具底砾岩。 190—1475 *Coniopteris hymenophylloides; Ferganoconcha spp.; Eosestheria haifanggouensis, E. ziliujingensis, Neocalamites sp., Raphaelia diamensis*	长山峪群 Changshanyu Gr. 后城组 Houcheng Fm. 紫红砂、砾岩夹粗安岩。1000—2000 *Neocalamites sp., Coniopteris hymenophylloides* 蓟县山组 Tiaojishan Fm. 安山岩及其碎屑岩。 2000—4000 九龙山组 Jiulongshan Fm. 紫灰、红、灰绿、黑等色凝灰质砂岩，粉砂岩夹砾岩 200—1250 *Podozamites lanceolatus*	
下侏罗统	(?) 长梁子组 Changliangzi Fm. 灰黑、绿含煤砂页岩。 17—1400 *Neocalamites carrerei, Coniopteris hymenophylloides, Clathropteris meniscioides; Pseudocardinia spp., Tutuella chachlovi* 北营组 Beimiao Fm. 兰绿火山角砾岩及火山岩。 22—410 ?	北票组 Beipiao Fm. 黑、浅灰含煤砂岩，砂质页岩，页岩。 600—>1200 *Neocalamites carrerei, Thaumatopteris pusilla, Coniopteris hymenophylloides* 六陵组 Xinglonggou Fm. 中基性岩及火山碎屑岩。 181—780	门头沟群 Mentougou Gr. "门头沟组" "Mentougou" Fm. 含煤碎屑岩。 200—1000 *Neocalamites carrerei, Coniopteris burejensis. Raphaelia sp., Phoenicopsis angustifolia* 南大岭组 Nandaling Fm. 中基性火山岩和煤块岩。 10—760+ 杏石口组 Xingshikou Fm. 灰黄砂，页岩，有底砾岩。 6—84 *Todites denticulata, Cteni is chinensis, Czekanowskia rigida* ?	
下伏层	钓鱼台组 (Z)	坤头波罗组 (T_3)	双泉组 (P)	胶东群 (Ar—Pt)
资料来源	19 34	3 10, 18, 19, 34, 40	4 19 34, 35, 40	19. 24

中国侏罗系对比表(2)

地层统	鲁中西 C. & W. Shandong	皖中 Central Anhui	锡林郭勒盟 Xilingol Meng	阴山—大青山 Yinshan — Daqingshan
二套层	官庄组 (E)	白垩系红层 "(Kz?)	新生界 (Kz)	新生界 (Kz)
上统	火山岩组 "Effusive" Fm. 中、基性火山岩夹沉积岩和火山碎屑岩。 483—3670 *Probaicalia vitimensis, Sphaerium jeholense; Cypridea (C.) sp., Darwinula cf. leguminella*	光山群 Guangshan Gr. 黑石渡组 Heishidu Fm. 暗紫，灰绿碎屑岩夹凝灰质砂、砾岩。 257—1500 *Brachyphyllum cf. obesum, Probaicalia cf. gerassimovi; Ferganoconcha spp.; Yanjiestheria kyongsangensis, Y. cf. chekiangensis; Eosestheria ? sp.*	巴彦花组 Bayanhua Fm. 含煤细碎屑岩和砂、砾岩，局部夹流纹岩。 >430—1435 *Coniopteris burejensis, Acanthopteris gothani, Czekanowskia sp., Raphaelia sp.; Probaicalia gerassimovi, Galba sp., Teloria yixianensis, Sphaerium anderssoni; "Lycopteracypris" infantilis, Cypridea unicostata; Lycoptera sp.*	固阳群 Guyang Gr. 灰绿、杂色砂、砾岩夹灰绿黑色页岩，上部含煤。 650—2800 *Onychiopsis psilotoidea, Phoenicopsis sp., Osmundacidites wellmanaii, Leiotriletes gleichenioformis, Probaicalia spp., Galba obrutschewi, Bellamya fenglianensis, Ferganoconcha spp., Eosestheria sp., Cypridea (C.) concina, C. (Pseudocypridea) parallela, Pinnocypridea sp., Djungarica saidovi; Ephemeropsis trisetalis; Lycoptera sp., Kuyangichthys micropus; Psittacosaurus spp.,*
上统	孟阴群 Mengyin Gr. 王氏岭组 Fenshuiling fm 灰绿与紫色砂、页岩，有时凝灰质 20—740 *Neocalamites sp., Probaicalia sp.; Margaritifera fugrigensis, Solenaia mengyinensis, Sinemys lens, Lycoptera sinensis, Sinamia zdanskyi; Helapus zdanskyi*	毛坦厂组 Maotanchang Fm. 中性火山碎屑岩夹熔岩，凝灰质沉积岩，偶夹煤线体。 632—1053 *Probaicalia sp., Ferganoconcha spp., Sphaerium jeholense; Yanjiestheria spp. Eosestheria ? sp.*	兴安岭群 Xinganling Gr. 中基、中酸性火山岩类与火山碎屑岩类。 >3180—4600 *Pityophyllum nordenskioldii, Pseudocardinia ovalis*	大青山组 Daqingshan Fm. 紫红、杂色砂、砾岩夹色泥岩和煤层。 >4000 *Ferganoconcha spp., Djungarica ?* 白女羊盘组 Bainuyangpan Fm. 2300—4190 火山岩夹凝灰岩及凝灰质 *sp. Ferganoconcha sp., Ephemeropsis trisetalis*
下统	三台组 Santai Fm. 紫红色砂、砾岩夹杂色泥岩。 20—950	凤凰台组 Fenghuangtai Fm. 红色砾岩夹砂岩。 347—3000	马尼特庙群 Manitemiao Gr. 含煤碎屑岩。 >360—3000+ *Neocalamites sp., Todites williamsoni, Coniopteris hymenophylloides*	石拐沟组 Shiguaigou Gr. 长汉沟组 Changhangou Fm. 灰绿、暗紫砂夹灰岩、页岩。 150—430 *Cladophlebis sp.; Pseudocardinia cf. khadjakalanensis*
下统	坊子组 Fangzi Fm. 含煤碎屑岩。 240—400 *Neocalamites carrerei, Coniopteris hymenophylloides, Phoenicopsis aff. angustifolia Cladophlebis fangzuensis*	三尖铺组 Sanjianpu Fm. 紫红、灰绿砂岩夹砂砾岩、泥岩。 1523—2700		召沟组 Zhaogou Fm. 含煤碎屑岩。 1300—1045 *Coniopteris hymenophylloides, Phoenicopsis angustifolia*
下统		防虎山组 Fanghushan Fm. 含煤碎屑岩。 500 *Neocalamites carrerei, N. cf. hoerensis, Andrupia stenodonta, Cycadocarpidium erdmanni*		五岔沟组 Wudanggou Fm 含煤碎屑岩夹油页岩，有底砾岩。 93—106 *Todites williamsoni, Coniopteris hymenophylloides, Clathropteris meniscioides, Ptozamites bengalensis*
下伏层	石千峰组 (Pz?)	梅山群 (C)	古生界 (Pz)	拴马桩群 (P)
资料来源	19, 24	19, 39	19, 31, 32	19, 31, 32

中国侏罗系对比表(3)

地区 / 统	陕甘宁 Shaanxi – Gansu – Ningxia	陇中 Central Gansu	酒泉 Jiuquan	索达木西北部 NW Qaidam
上覆层	固原群 (R)	河口群顶部 (Kh)	火焰沟组 (R)	路乐河组或干柴沟组 (R)
上统	志丹群 Zhidan Gr. 可能相当六盘山群(Liupanshan Gr.)或部分相当. 棕红、灰紫夹灰绿砂泥岩或煤和杂色泥岩夹砂岩、灰岩. 均有底砾岩. 厚2000 *Onychiopsis* sp. *Aracaurites* sp. *Zamiophyllum buchianum*, *Manica(M.) papillosa*, *Galba obrutschewi*, *G. pseudopalustris*, *Margaritifera* cf *fugrigensis*, *Nippononaia(?)* sp., *Sphaerium jeholense*; *Eosestheria* sp., *Yanjiestheria kansuensis*, *Y. sinensis*, *Candona* spp., "*Lycopteracypris*" *eggeri*, *Cypridea kosculensis*, *Lycoptera* spp., *Sinamia zdanskyi*, *Ikechaoamia orientalis*; *Sinemys* sp., *Psittacosaurus* sp., *Chirnomaptera* sp.	鸡口群 Hekou Gr. 棕褐砂、砾岩与泥岩. 130–2000 *Brachyphyllum spinosum*, *Glossopollis* (max. 70%) – *Schizaeoisporites*, *Angiospermae* (max 19%), *Aclistochara huihuibaoensis*, *Mesochara stipitata*, *Sphaerochara verticillata*, *Valvata transbaicalensis*, *Bithynia leachioides*; "*Unio*" *grabavi*, *Nipponaia fetaiensis*; *Yanjiestheria kyongsangensis*, *Y. huanjenensis*, *Cypridea yumenensis*, *C. vilimensis*, *C. kosculensis*, *Rhinocypris lugrigensis*, *Jingquella* spp., *Djungarica* spp.; *Sinamia* sp. 大通河组 Datonghe Fm. 暗棕红夹灰绿砂岩. 800–1000 *Euaclistochara lufengensis*, *E. yunnanensis*, *Aclistochara huihuibaoensis*, *A. hungarica*; *Damonella obovata*, *Pinnocypridea haishiwanensis* sp. n., *Jingquella* sp.	惠回堡群 Huihuibao Gr. 棕、灰棕紫色泥、页岩，粉砂岩和砾岩，下部有薄煤 石膏，及油页岩，底部为紫红砂砾岩. 120+–2000 *Onychiopsis* cf. *elongata*, *Coniopteris* sp., *Phoenicopsis* sp., *Sequoia lansdorfii*; *Magnolia* sp., *Juglans* sp.; *Aclistochara huihuibaoensis*, *A. lata*, *Clypeator jiuquanensis*, *Mesochara stipitata*, *Probaicalia gerassimovi*, *P. vilimensis*; *Ferganoconcha* spp., *Pseudocardinia* spp., *Neomiodon yumenensis*, *Teloria yixianensis*; *Eosestheria* spp., *Yanjiestheria* spp., *Liaoniaestheria* spp.; "*Lycopterocypris*" *infantilis*, *Cypridea* (*C.*) *kansuensis*, *C.* (*Yumenia*) *equimarginata*, *C.*(*Marinia*) *indistincta*, *Ephemeropsis trisetalis*, *Mesolyqueus laiyangensis*, *Clypostemma xyphiale*; *Sunolepis yumenensis*, *Lycoptera* sp.; *Chiayuesaurus lacustris*	犬牙沟群 Quanyagou Gr. 棕灰、红色砾岩夹杂色砂、泥岩. 712–1450 *Mesochara stipitata*; *Yanjiestheria* sp., *Dachaidanestheria loxoquadrata*; *Cypridea vitimensis*, *C.* cf. *unicostata* *Lufochara daqaidamensis*
中统	安定组 Anding Fm 紫红、绿色砂岩夹泥岩或灰岩 0–284 *Coniopteris* sp., *Psilozia suni*, *Darwinula sarytirmenensis*, *Baieichthys antingensis*	李家群 Xiangtang Gr. 杂色和紫红色泥，页岩和砂岩. 200–1150 *Coniopteris hymenophylloides*, *Euaclistochara yunnanensis*; *Lyfengospira luofamoides*; *Psiluvio–Lamprotula*(*Eol.*)–*Pseudocardinia assemblage*; *Eosestheria yanjiawanensis*, *E. jiluijingensis*, *Darwinula sarytirmenensis*, *D. magna*, *Djungarica* sp.; *Sunosuchus miaoi*; *Mamenchisaurus hochuanensis*	博罗群 Boluo Gr. 红色砂、砾岩. >235–>440 *Neocalamites* sp. *Araucauriacilites* sp. *Bennettitales* sp.	红水沟组 Hongshuigou Fm. 红和杂色泥、砂岩. 448–565 *Euaclistochara* sp., *Sinoestheria tsaidamensis*, *Darwinula sarytirmenensis*, *D. impudica*, *Djungarica hongshuigouensis*, *Cetaelia inermis*. 采石岭组 Caishiling Fm. 棕、灰绿砂、泥岩，粉砂岩和底部砾岩. 73–833 *Euaclistochara yunnanensis*, *E. lufengensis*, *Lamprolula*(*Eol.*) *turpanensis*; *Darwinula magna*, *D. sarytirmenensis*
下统	延安组 Yanan Fm. 含煤碎屑岩. 14–325 *Coniopteris hymenophylloides*, *Phoenicopsis angustifolia*; *Ferganoconcha* spp., *Tufuella crassa* 富县组 Fuxian Fm. 含煤煤系色泥、页岩和砾岩. 0–142 *Equisetites sarrani*, *Coniopteris hymenophylloides*, *Phoenicopsis angustifolia*	富特组 Yaojie Fm. 含煤砂、页岩和油页岩. 40–314 *Coniopteris–Phoenicopsis assemblage*, *Aclistochara lufengensis*; *Ferganoconcha* spp., *Tufuella* sp.; *Darwinula sarytirmenensis*, *D. magna* 大西沟组 Daxigou Fm. 含煤煤系杂色粗碎屑夹粉砂岩、泥岩. 0–>458 *Cladophlebis tsaidamensis*, *Raphaelia* sp., *Dictyophyllum nathorsti*, *Thaumatopteris* sp.; *Ferganoconcha* cf. *subcentralis*	"龙凤山"群 "Longfengshan" Gr. 含煤碎屑岩. 163–3215 *Neocalamites* sp., *Coniopteris hymenophylloides*, *Phoenicopsis angustifolia*, *Clathropteris meniscioides*; Spore et. pollens	大煤沟组 Dameigou Fm. 含煤碎屑岩. 404–1030 *Coniopteris simplex* 小煤沟组 Xiaomeigou Fm. 含煤碎屑岩. 140 *Neocalamites* sp., *Cladophlebis tsaidamensis*, *Coniopteris hymenophylloides*, *Charlamuestheria elongata*, *C. dameigouensis*
下伏层	延长群 (T)	上三叠统 (T3) 或前中生界 (AnMz)	西大沟群 (T2-3)	达肯大坂群 (Z)
资料来源	18, 19, 25, 36, 41	9, 19, 25, 42	1, 5, 6, 18, 19, 25	19, 42

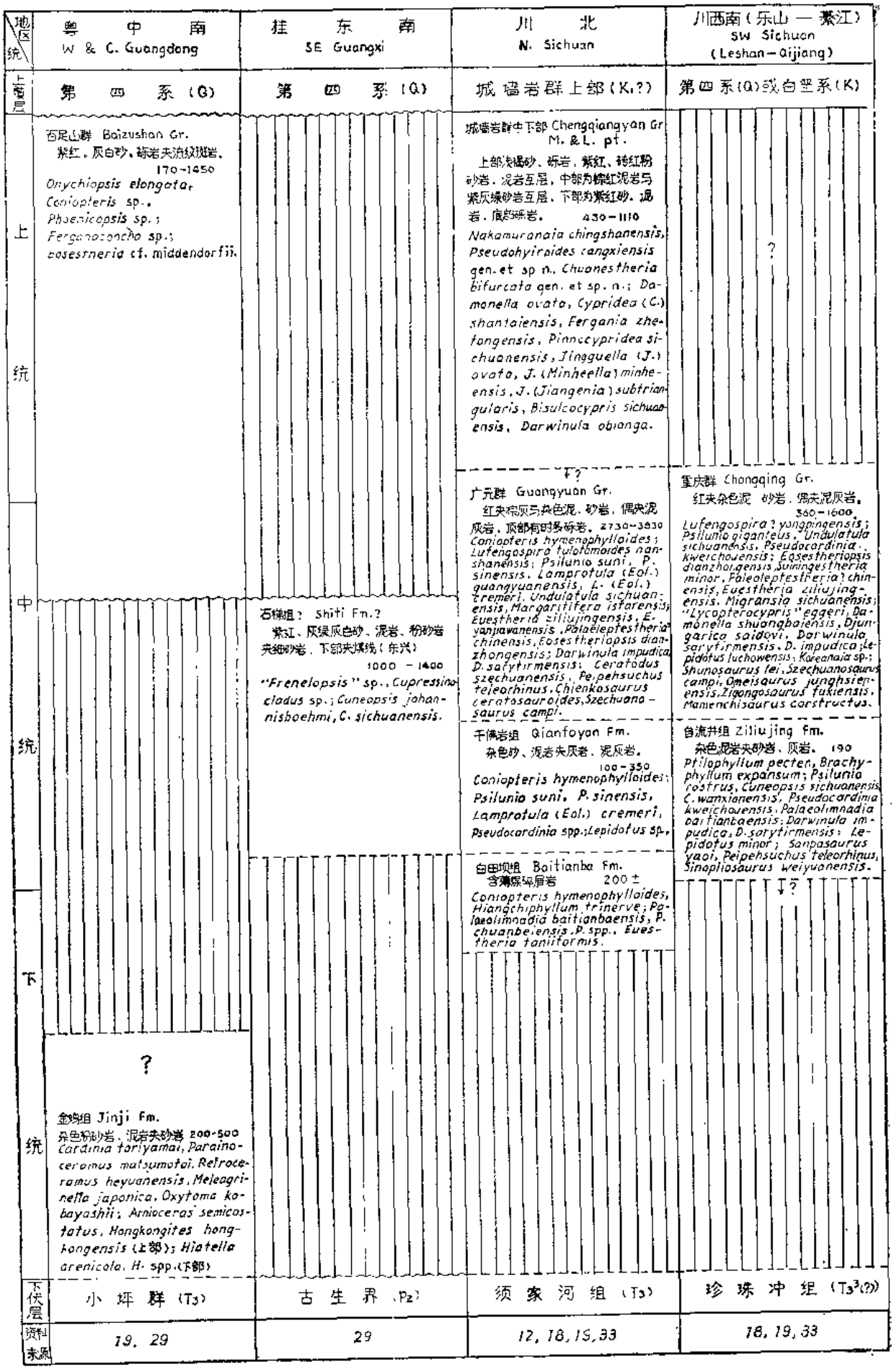
中国侏罗系对比表(4)

地层 \ 统	准噶尔 Junggar	喀什区 Kashi Area	苏南 S. Jiangsu	浙西 W. Zhejiang
下伏层	东沟组或艾里克湖组 (K_2)	英吉莎群 (K_2)	葛村组 (K_1)	横山组 (K_1)
上统	(?) 吐谷鲁群 Tugulu Gr. 杂色碎屑岩。 0—1660 *Valvata turgensis, Probaicalia hydrobioides; Margaritifera isfarensis, Solenaia mengyinensis, Sphaerium jehalense; Yanjiestheria sp., Nestoria sp; Rhinocypris echinata, Cypridea kosculensis, Djungarica saidovi; Pholidopharidae; Sinemys lens, Dsungariptens weii, Psittacosaurus mongolensis, Wuerhosaurus homheni, Kelmayisaurus petroliicus, Sinopliosaurus cf. weiyuanensis*	(?) 克孜勒苏群 Kizilsu Gr. 砾岩砂岩夹棕红泥、砾岩。 1100—1300 *Rhinocypris cirrifa, R. echinata, Cypridea kosculensis, C. simplex*	大王山组 Dawangshan Fm. 粗面岩，粗安岩、安山岩及其火山碎屑岩。 740—2051 云合山组 Yunheshan Fm. 杂色碱灰质碎屑岩。 0—144 *Classopollis annulata (90%), Cicatricosisporites sp; Yanjiestheria cf. sinensis* 龙王山组 Longwangshan Fm. 粗安岩、安山岩及其火山碎屑岩。 602—880+	寿昌组 Shouchang Fm. 杂色流积岩夹酸性火山岩类，后者至东部增多。 0—>4368 *Onychiopsis elongata, Coniopteris spp., Ruffordia sp., Gymnospermae (81.7%) Pagiophyllumpolenites (12%), Mesochara stipitata, Probaicalia spp., Ferganoconcha spp. Margaritifera sp. n., Solenaia sp. n., Mesocon bicuta liaoningensis, Sphaerium jehalense Eosestheria spp. Yanjiestheria spp., Migransia cratoformis, M spp., Cypridea (C.) shouchangensis, C. (Unwellia) fumida Djungarica aff saidovi, Darwinula oblonga, D. sarytirmenensis, Ephemeropsis trisetalis, Elypostemma xyphiate, Chiranomaptera metanura, Sinamia huanonensis, Mesoclupea shouchangensis*
中统	? 喀拉扎组 Kelazha Fm. 紫红，灰褐粗碎屑岩。 0—360 齐古组 Qigu Fm. 红层。 0—664 *Darwinula impudica, D. sarytirmenensis; Mesasuchia, Camosauria.*	库孜贡苏群 Kuzigunsu Gr. 红至灰绿砾岩夹砂岩。 0—423	?	黄尖组 Huangjian Fm 流纹岩类与其火山碎屑岩。 700—1200 劳村组 Laocun Fm. 主要为红层，夹酸性火山岩与其碎屑岩。 300—800 *Coniopteris burejensis, Cladophlebis denkeri, Probaicalia gerassimovi, Ferganoconcha sp., Sphaerium jehalense; Yanjiestheria spp, Cyprideo genglouensis, Monosulcocypris subovata, M. yunnanensis, Clypostemma xyphiate*
下统	? 兴屯河组 Toutunhe Fm. 杂色碎屑岩偶夹凝灰岩。 0—654 *Coniopteris hymenophylloides, Ferganoconcha minor, Margaritifera isfarensis, Psilunio sinensis; Pseudograpla murchisoniae; Darwinula impudica, D. sarytirmenensis* ? 水西沟群 Shuixigou Gr. 含煤碎屑岩。 75—2783 *Neocalamites carrerei, Coniopteris hymenophylloides, Phoenicopsis speciosa, Cladophlebis gigantea, Clathropteris sp, Bithynia jurassica; Ferganoconcha spp., Sibireconcha spp., Lamprotula (Sol.) cf. cremeri, Coneopsis aff. johannisboehm, Tuluella spp.* (?)	叶尔羌群 Yarkant Gr. 450—4300 塔尔奈组： 黄绿泥岩夹砂岩和红泥岩，泥灰岩。 933 *Bithynia manasensis; Pseudocardinia submagna; Darwinula impudica, D. sarytirmenensis* 杨叶组： 灰黑色泥岩夹砂岩，泥灰岩和炭质泥岩。 1030 *Bithynia jurassica; Sibireconcha anodontoides, Pseudocardinia carinata, P. spp, Tuluella elegans.* 塘古组： 含煤灰绿砂泥岩。 1500 *Neocalamites cf. carrerei, Coniopteris hymenophylloides, Brachyphyllum sp.; Pseudocardinia lanceolata, P. spp.* 莎里塔什组： 灰绿块状砾岩夹砂泥岩。最厚1314	西横山组 Xihengshan Fm. 上部青灰、灰白、紫红砂、页岩，中部灰色泥岩，泥灰岩，下部砂砾岩。 1152 *Biomphalaria depressa, B. obliqua, Bicarinospira altaica, Psilunia sp.* 象山组 Xiangshan Fm. 上段紫红、灰白砂岩，下段砂砾岩夹页岩，粉砂岩。 约1500 *Ptilophyllum pecten, Desmiophyllum sp., Cladophlebis raciborskii, Nilssonia cf. orientalis; 上段产 Undulotula perlonga, Tuluella trapezoidalis*	渔山尖组 Yushanjian Fm. 红层和含煤碎屑岩。 >3000 *Neocalamites sp., Coniopteris hymenophylloides, Clathropteris meniscioides; Psilunio – Lamprotula – Pseudocardinia complex; Nestoria spp.; Darwinula sarytirmenensis, D. lufengensis* 马涧组 Majian Fm. 含煤陆相粗碎屑岩。 约340 *Neocalamites carrerei, Coniopteris hymenophylloides, Clathropteris meniscioides; Unio galeatus, Tuluella rotunda*
下伏层	小泉沟群(T) 或古生界(P_2)	古生界(P_2)或元古界(Pt)	范家塘组 (T_3)	高坛组 (T_3)
资料来源	11, 17—19, 22, 47	19, 47	8, 19, 20, 37	19, 20, 43

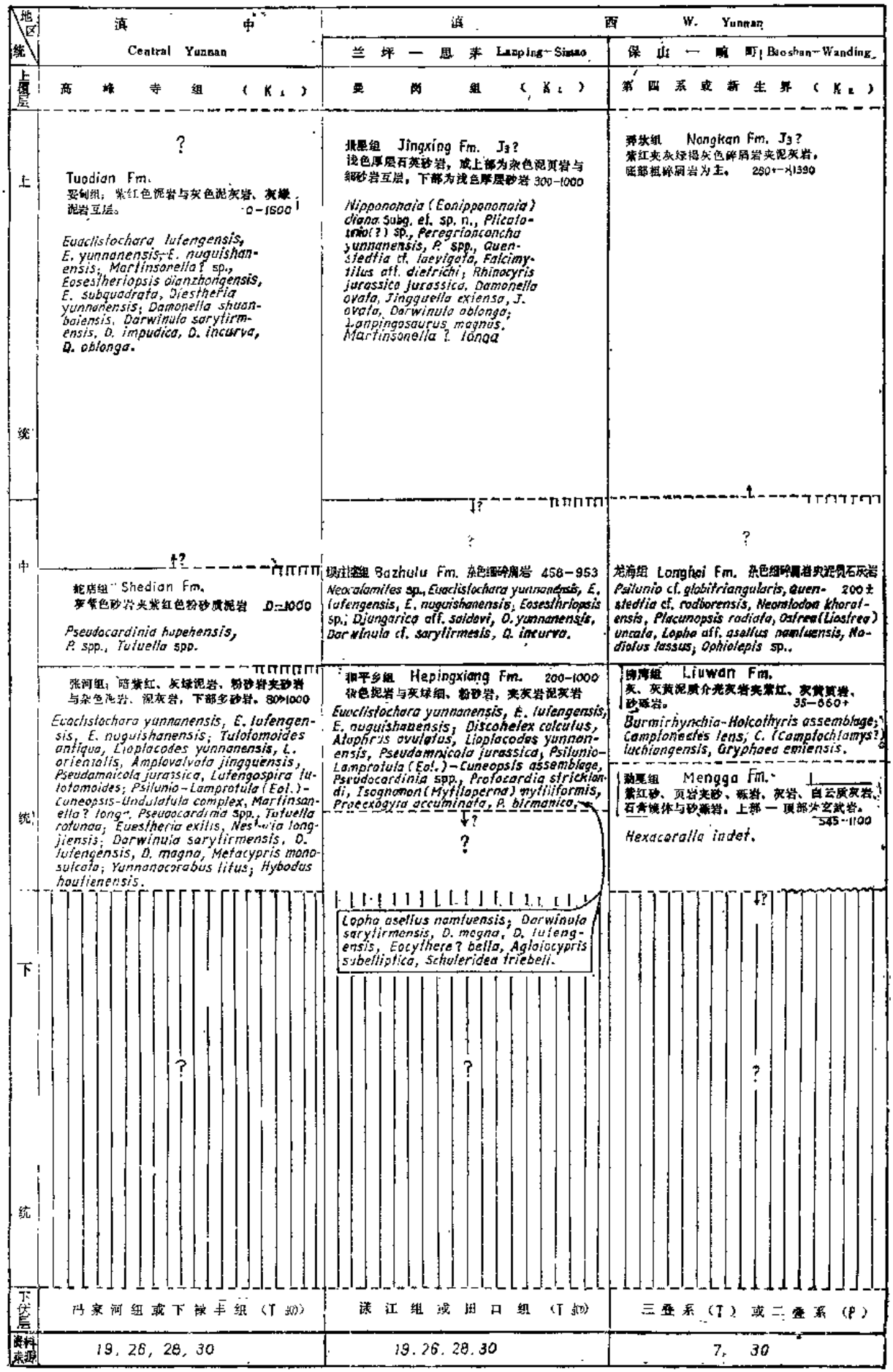
中国侏罗系对比表(5)

地区 / 统	浙中东 Central & E. Zhejiang	闽西 W. Fujian	江汉平原西部——湘西 W.Jianghan Plain-W.Hunan	衡阳盆地 Hengyang Basin
上覆层	“横山”组 (K_1)	沙县组 (K_1)	第四系(Q)或下白垩统 (K_1)	第四系(Q)或下白垩统(K_1)
上统	磨石山群 Moshishan Gr. 火山岩及其碎屑岩夹沉积岩和凝灰质沉积岩 1400—>5000 *Ruffordia goepperti*, *Coniopteris* sp., *Weichselia* sp., *Onychiopsis elongata*, *Manica papillosa*; *Classopollis* (90%); *Probaiclia* spp., *Ferganoconcha* spp.; *Eosestheria* sp., *Yanjiestheria* spp., *Orthestheria yongkangensis*, *Orthestheriopsis quantouensis*, *Migransia* spp.; *Damonella zhejiangensis*, *Cypridea* (*C.*) *shaochangensis*, *Mongolianella palmosa*, *Djungarica saidovi*, *Darwinula oblonga*; *Ephemeropsis trisetatis*; *Ikechaoamia* sp., *Mesoclupea shaochangensis*, *Paraclupea chefungensis*.	坂头组 Bantou Fm. 上段砾岩夹砂岩，下段杂色凝灰质砂砾岩夹页岩. 275—>1300 *Onychiopsis* sp., *Brachyphyllum obesum*, *Cupressinocladus elegans*, *Sagenopteris yunganensis*; *Probaicalia vitimensis*; *Ferganoconcha* sp.; *Cypridea* sp., *Mongolianella* sp., *Mesoclupea cf. shaochangensis*, *Classopollis* sp. (68.72–81.44%) *Yanjiestheria sinensis*, *Y. chekiangensis*; *Ephemeropsis trisetatis*.		
		南园组 Nanyuan Fm. 灰、凝灰中、酸性火山岩夹火山碎屑沉积岩. 1790 *Onychiopsis* sp., *Pagiophyllum* sp.; *Yanjiestheria cf. sinensis*.		
		长林组 Changlin Fm. 凝灰质砂砾岩、流纹岩、凝灰质熔岩夹硅质岩砂质页岩. 1955 *Phoenicopsis* sp., *Cupressinocladus elegans*; *Ferganoconcha* spp.; *Yanjiestheria cf. sinensis*; *Cypridea* sp.; *Mesoclupea* sp..		
中统	毛弄组 Maonong Fm. 上部含煤沉积岩夹凝灰岩，下部为中酸性凝灰岩夹沉积岩和煤层. 810—>1400 *Neocalamites carrerei*, *Coniopteris hymenophylloides*, *Phoenicopsis speciosa*; *Ferganoconcha cf. subcentralis*, *F. aff. estheriaeformis*.	漳平组 Zhangping Fm. 以紫红色为主的杂色砂岩、粉砂岩、页岩. 1043 *Neocalamites* sp., *Coniopteris hymenophylloides*; *Ferganoconcha aff. forekensis*, *Pseudocardinia busimensis*, *P.* spp., *Tutuella* spp.	泸阳组 Luyang Fm. 紫红夹棕黄、灰绿色碎屑岩. 150—538 *Pseudocardinia* spp., *Tutuella chachlovi*, *T.* spp.	
下统	? ? ?	梨山组 Lishan Fm. 灰、灰黑色砂岩、粉砂岩，底部及下部夹砂砾岩. >579 *Coniopteris hymenophylloides*, *Clathropteris* sp., *Cladophlebis shansiensis* ?		
下伏层	花桥组 (T_3)	文宾山组 (T_3)	小江口组(T_3)或更老岩层	艮口群(T_3) 或更老岩层
资料来源	19, 20, 43	19, 20 46	30	19, 21, 30

中国侏罗系对比表(6)


地区
统
粤中南
W & C. Guangdong
桂东南
SE Guangxi
川北
N. Sichuan
川西南（乐山—綦江）
SW Sichuan
(Leshan—Qijiang)
上覆层
第四系（Q）
第四系（Q）
城墙岩群上部（K₁?）
第四系(Q)或白垩系(K)
上统
中统
下统
百足山群 Baizushan Gr.
紫红，灰白砂、砾岩夹流纹斑岩、
170-1450
Onychiopsis elongata,
Coniopteris sp.,
Phoenicopsis sp.;
Ferganoconcho sp.;
eosestheria cf. middendorfii.
城墙岩群中下部 Chengqiangyan Gr
M. & L. pt.
上部浅褐砂、砾岩，紫红、砖红粉
砂岩、泥岩互层，中部为棕红泥岩与
紫灰绿砂岩互层，下部为紫红砂、砾
岩、底砾岩。 430-1110
Nakamuranaia chingshanensis,
Pseudohyriopides cangxiensis
gen. et sp n., Chuanestheria
bifurcata gen. et sp. n.; Da-
monella ovata, Cypridea (C.)
shantaiensis, Fergania zhe-
tongensis, Pinnocypridea si-
chuanensis, Jingguella (J.)
ovata, J. (Minheella) minhe-
ensis, J. (Jiangenia) subtrian-
gularis, Bisulcocypris sichuan-
ensis, Darwinula obionga.
?
重庆群 Chongqing Gr.
红夹杂色泥、砂岩，偶夹泥灰岩。
360-1600
Lufengospira? yongpingensis;
Psilunio gigantéus, Undulatula
sichuanensis, Pseudocardinia
kweichouensis; Eosestheriopsis
dianzhongensis, Suiningestheria
minor, Paleoleptestheria? chin-
ensis, Euestheria ziliujing-
ensis, Migransia sichuanensis;
"Lycopterocypris" eggeri, Da-
monella shuangbaiensis, Djun-
garica saidovi, Darwinula
saryfirmensis, D. impudica; Le-
pidotus luchowensis; Koreanaia sp.;
Shunosaurus lei, Szechuanosaurus
campi, Omeisaurus junghsien-
ensis, Zigongosaurus fukiensis,
Mamenchisaurus constructus.
?
广元群 Guangyuan Gr.
红夹棕灰与杂色泥、砂岩，偶夹泥
灰岩，顶部有时多砾岩。 2730-3830
Coniopteris hymenophylloides;
Lufengospira tulotomoides nan-
shanensis; Psilunio suni, P.
sinensis, Lamprotula (Eol.)
quangyuanensis, L. (Eol.)
cremeri, Undulatula sichuan-
ensis, Margaritifera istarensis;
Euestheria ziliujingensis, E.
yanjiawanensis, Palaeleptestheria
chinensis, Eosestheriopsis dian-
zhongensis; Darwinula impudica,
D. satyrirmensis; Ceratodus
szechuanensis, Fe, pehsuchus
teleorhinus, Chienkosaurus
ceratosauroides, Szechuano-
saurus campi.
石梯组？ Shiti Fm.?
紫红、灰绿灰色砂、泥岩、粉砂岩
夹细砂岩，下部夹煤线（东兴）
1000 - 1400
"Frenelopsis" sp., Cupressino-
cladus sp.; Cuneopsis johan-
nishoehmi, C. sichuanensis.
千佛岩组 Qianfoyan Fm.
杂色砂、泥岩夹灰岩、泥灰岩。
100-350
Coniopteris hymenophylloides;
Psilunio suni, P. sinensis,
Lamprotula (Eol.) cremeri,
Pseudocardinia spp.; Lepidotus sp.
自流井组 Ziliujing Fm.
杂色泥岩夹砂岩、灰岩。 190
Ptilophyllum pecten, Brachy-
phyllum expansum; Psilunio
rostrus, Cuneopsis sichuanensis,
C. wanxianensis, Pseudocardinia
kweichouensis, Palaeolimnadia
baitianbaensis; Darwinula im-
pudica, D. satyrirmensis; Le-
pidotus minor; Sanpasaurus
yaoi, Peipehsuchus teleorhinus,
Sinopliosaurus weiyuanensis.
白田坝组 Baitianba Fm.
含薄煤层岩 200±
Coniopteris hymenophylloides,
Hiangchiphyllum trinerve; Pa-
laeolimnadia baitianbaensis, P.
chuanbeiensis, P. spp., Eues-
theria taniformis.
?
金鸡组 Jinji Fm.
杂色粉砂岩、泥岩夹砂岩 200-500
Cardinia toriyamai, Paraino-
ceramus matsumotoi, Retroce-
ramus heyuanensis, Meleagri-
nella japonica, Oxytoma ko-
bayashii; Arnioceras semicos-
tatus, Hongkongites hong-
kongensis (上部); Hiatella
arenicola, H. spp. (下部)
下伏层
小坪群（T₃）
古生界（Pz）
须家河组（T₃）
珍珠冲组（T₃³(?)）
资料来源
19, 29
29
12, 18, 19, 33
18, 19, 33

中国侏罗系对比表(7)


地区
统
滇中 Central Yunnan
滇西 W. Yunnan
兰坪—思茅 Lanping-Simao
保山—畹町 Baoshan-Wanding
上覆层
高峰寺组 (K1)
曼岗组 (K1)
第四系或新生界 (K2)
上统
?
Tuodian Fm.
妥甸组：紫红色泥岩与灰色泥灰岩、灰绿泥岩互层。 0-1600
Euestheriopsis dianzhongensis, E. subquadrata, Diestheria yunnanensis; Damonella shuanbaiensis, Darwinula sarytirmensis, D. impudica, D. incurva, D. oblonga.
景星组 Jingxing Fm. J3?
浅色厚层石英砂岩，或上部为杂色泥页岩与细砂岩互层，下部为浅色厚层砂岩 300-1000
Nippononaia (Eonippononaia) diana subg. et. sp. n., Plicatounio(?) sp., Peregrionconcha yunnanensis, P. spp., Quenstedtia cf. laevigata, Falcimytilus aff. dietrichi; Rhinocyris jurassica jurassica, Damonella ovata, Jingquella exiensa, J. ovata, Darwinula oblonga; Lanpingosaurus magnus, Martinsonella ? longa
第四系或新生界 (K2)
?
弄坎组 Nongkan Fm. J3?
紫红夹灰绿褐灰色碎屑岩夹泥灰岩，底部粗碎屑岩为主。 280+-1390
中统
?
?
?
蛇店组 Shedian Fm.
灰紫色砂岩夹紫红色粉砂质泥岩 D-1000
Pseudocardinia hupehensis, P. spp., Tuluella spp.
砂坝组 Bazhulu Fm. 杂色细碎屑岩 458-953
Neocalamites sp., Euestheria yunnanensis, E. lufengensis, E. nuguishanensis; Euestheriopsis sp.; Djungarica aff. soldevi, D. yunnanensis, Darwinula cf. sarytirmensis, D. incurva.
龙海组 Longhai Fm. 杂色细碎屑岩夹泥质石灰岩 200±
Psilunio cf. globitriangularis, Quenstedtia cf. rodborensis, Neomlodon khoratensis, Placunopsis radiata, Ostrea(Liostrea) uncata, Lopha aff. asellus namtuensis, Nodiolus lassus; Ophiolepis sp..
张河组：暗紫红、灰绿泥岩、粉砂岩夹砂岩与杂色泥岩、泥灰岩，下部多砂岩。 80-1000
Euestheria yunnanensis, E. lufengensis, E. nuguishanensis; Tulofomoides antiqua, Lioplacodes yunnanensis, L. orientalis, Amplovalvata jingguensis, Pseudamnicola jurassica, Lufengospira lutofomoides; Psilunio-Lamprotula (Eol.)-Cuneopsis-Undulatula complex, Martinsanella? longa, Pseudocardinia spp., Tuluella rotunda; Euestheria exilis, Nestoria longjiensis; Darwinula sarytirmensis, D. lufengensis, D. magna, Metacypris monosulcata; Yunnanocorabus litus; Hybodus houfenensis.
和平乡组 Hepingxiang Fm. 200-1000
灰色泥岩与灰绿细、粉砂岩，夹灰岩泥灰岩
Euestheria yunnanensis, E. lufengensis, E. nuguishanensis; Discohelex calculus, Atophyris ovulatus, Lioplacodes yunnanensis, Pseudamnicola jurassica, Psilunio-Lamprotula (Eol.)-Cuneopsis assemblage, Pseudocardinia spp., Protocardia stricklandi, Isognomon (Mytiloperna) mytiliformis, Praexogyra acuminata, P. birmanica.
?
?
Lopha asellus namtuensis; Darwinula sarytirmensis, D. magna, D. lufengensis, Eocythere? bella, Aglaiocypris subelliptica, Schulerides friebeli.
?
?
?
柳湾组 Liuwan Fm.
灰、灰黄泥质介壳灰岩夹紫红、灰黄页岩、砂质岩。 35-660+
Burmirhynchia-Holcothyris assemblage; Camptonectes lens; C. (Camptochlamys?) luchiangensis, Gryphaea emiensis.
勐野组 Mengga Fm.
紫红砂、页岩夹砂、砾岩、灰岩、白云质灰岩、石膏镁体与砂砾岩。上部一顶部为玄武岩。 545-1100
Hexacoralla indet.
?
下统
下伏层
马家河组或下禄丰组 (T1-2)
沫江组或田口组 (T1-2)
三叠系 (T) 或二叠系 (P)
资料来源
19, 26, 28, 30
19, 26, 28, 30
7, 30

中国侏罗系对比表(8)

地层系统	昌都地区 Qamdo Prefecture	唐古拉山 Tanggula Range	珠峰地区 Region of Mt. Qomolangma	喀喇昆仑山 Karakorum Mountains
上覆层	香堆群上部 (K1?)	新生界(K2)或风火山群(K2?+E)	门卡组 (K)	新生界 (K2)
上统	香堆群下部 L. Xiangdui Gr. J3? 紫红色砂岩 250->1340 *Cupressinocladus* sp.	"雪山"组 "Xueshan" Fm. 粉砂岩夹灰岩 >600 *"Unio"* sp., *Undulatula? tanggulaensis*, *Martinsonella?* sp., *Nippononaia* aff. *sinensis*, *Myopholas* cf. *multicostata*, *Pleuromya* cf. *uniformis*	门卡组 Menkatun Fm. 上部为深灰灰岩,下部为页岩夹砂岩(暂包括古浦灰岩) 500-710 *Holcothyris*, *Cyclothyris*, *Septaliphoria*; *Buchia spitiensis*, *B. blanfordiana*, *Steinmannia?* *stoliczkai*; *Belemnopsis gerardi*, *B. uhligi*, *B.* spp.; *Himalayites stoliczkai*, *Blanfordiceras* sp.; *Virgatosphinctes denseplicatus*; *Haplophylloceras strigile*, *Pterolytoceras exoticum*, *Aulacosphinctes smith-woodwardi*, *Berriasella oppeli*.	红其拉甫组 Hongqilapu Fm. 灰岩(?+含煤地层) 120-1000 *Belemnites*; *Perisphinctes furcata*, *P. curvicostata*
中统	索瓦群 Chagyab Gr. 红色和杂色碎屑岩上部和顶部夹灰色灰岩 1300±->2600 *Burmirhynchia namyauensis*, *B. palystoma*, *Holcothyris olivaeformis*; *Quenstedtia* sp., *Pseudotrapezium cardiiforme*, *Praeexogyra* cf. *birmanica*, *Lopha* cf. *asellus namtuensis*, *Isognomon latoconvexa minor*. 下部可能还产 *Orbitopsella dubari*, *Haurania deserta*.	雁石坪群 Yanshiping Gr. 紫红杂色砂泥岩灰黑灰岩泥灰岩夹石膏层海水化石夹层位本群下部 5400-6900 *Burmirhynchia*-*Holcothyris* assemblage, *Thurmanella pentaptycha*, *Kutchithyris dunggenensis*; *Lamprotula* (Lol.) *cremeri*, *Undulatula* spp., *Peregrinoconcha yunnanensis*, *Protocardia strickland*, *Isognomon* (*Myrilopema*) *bathanicus*, *Parvamussium pumillum subpersonatum*, *Praeexogyra birmanica*, *Lopha asellus namtuensis*; *Macrocephalites macrocephalus*, *Homoeophanulites* sp., *Grossouvrid* sp., *Dolikephalites* sp., *Kellawaysites* sp.	昌果雄拉组 Niehniehhiungla Fm. 灰岩与石英砂岩夹页岩 1640 *Septaliphoria pulchra*, *Kutchithyris*, *"Rhactorhynchia" lauta*; *Pictavia pictaviensis*, *Nerinea tulongensis*, *Nerinella nyalamensis*; *Trigonia* (*T.*) *brevicostata*, *Entolium demissum*, *Camptonectes* (*C.*) *laminatus*, *Parvamussium pumillum*, *Praeexogyra accuminata*; *Macrocephalites*, *Dolikephalites*, *Indocephalites*, *Choffatia*, *Dorsetenia*, *Witchella*, *Sonninia*.	巴工布兰琼群 Bagongbulansha Gr. 灰色砂页岩及灰岩砂岩或凝灰质复成碳岩 150-1500 *Cladophlebis raciborskii*, *Phoenicopsis speciosa*, *Pityophyllum nordenskioeldi*; *Pseudocardinia* sp., *Posidonia* aff. *alpina*, *Chlamys* sp. aff. *C.* (*Radulopecten*) *tipperi*; *Lopha* sp.; *Harpoceras* sp., *Reineckia* sp.
下统	?	灰黑灰岩与碎屑岩 厚度? *Hippopodium ponderosum*; *Gleviceras* sp., *Arnioceras* sp., *Dumortieria multicostata* (藏北安多区)	管管嘎组 Pupuga Fm. 灰黄绿砂页岩夹灰岩 420+ *Orbitopsella praecursor*, *Rhipidonina elliptica*; *Cirpa himalaica*, *Hontoeorhynchia balinensis*; *Weyla ambongoensis*; *Nytamoceras nyalamensis*, *Sulciferites* sp., *Gleviceras* sp., *Schlotheimia* sp..	?
下伏层	巴贡组 (T_3)	三迭系(T)或古生界(P_2)	上三迭统 (T_3)	上三迭统(T_3)或古生界(P_2)
资料来源	16	18, 19, 23, 27, 42	2, 15, 16	47.

中国侏罗系对比表(9)

中国侏罗纪含植物化石地层的划分与对比

叶美娜　厉宝贤

（中国科学院南京地质古生物研究所）

在编制我国侏罗系各统或组的区域地层对比表过程中，作者首先确定了选择剖面的两条原则，一是有关地层中的大植物化石包含比较有意义的代表属种，二是植物组合面貌基本清楚，具备这两个条件的，就选择作为某一时期代表岩组的植物组合，以此作为标准，去对比那些条件稍差的岩组；同时也酌情选择一些具标志的其它动植物化石的上、下岩组作为基准，所得结果见表。必须说明，由于目前我国侏罗系大植物化石的研究还不平衡，某些区域或地层研究很少，甚至是空白，所以这一对比表只能作为今后更详细正确对比的初步基础。

从图表所示，大致可看出南方以早侏罗世沉积为主，横贯东西和北东向呈条带状分布，层位自南而北由低及高，即侏罗纪主要含煤沉积是从粤中、粤东、闽西南及粤北湘西南（里阿斯早期赫唐日—辛涅缪尔期）逐步向北到苏浙皖以至鄂西、川北、陕南，甘肃东南（里阿斯晚期托尔—阿连期）推移。横贯东西的后一条带恰恰是沿着长江中下游，从江苏、安徽经湖北向北转四川盆地北缘和陕南边缘地带进入甘肃的东南隅，甚至有可能更西延至新疆的南部地区。北方则展现出另一番图景，富含植物化石的地层主要属于早侏罗世晚期至中侏罗世早中期，其次为晚侏罗世和早侏罗世早期，亦大致分布成西北、东北两个条带。西北条带以早中侏罗世沉积为主，自豫西南起贯穿于陕北中部，陇中南和陇西青海东北达新疆的西北，构成一北西-南东向的条带；东北条带则不十分明显，大致呈北东向，经自陕北北部、内蒙古西南穿越晋北、冀北、辽沈、吉林而达黑龙江东端。此一条带西段（河北及其以西）主要产化石地层时代与西北条带相同，而东段则以晚侏罗世为主。早侏罗世早期（赫唐日期—辛涅缪尔期）的含植物化石沉积在整个北方很不发育，仅零星出露于两个条带中。现按表 1 及图（南方区）将各期有代表性的含植物化石层的分布及其组合自下而上分别叙述，其中将着重介绍早侏罗世里阿斯早期（赫唐日期—辛涅缪尔期）*Otozamites-Marattiopsis* 这一新的组合在我国的发现。

一、下侏罗统

1. 里阿斯早期（赫唐日期—辛涅缪尔期）沉积

以湘西南祁阳、零陵一带观音滩组中下部的排家冲段和搭坝口段为代表（陈金华等，1980）。观音滩组为湘西南出露最为广泛的一套属于滨海沼泽相的中生代含煤地层，标准地点在祁阳，相同或相当的沉积，自东向西见于衡阳、衡南、祁阳、零陵、东安、江永、兰山及广西贺县、富川、恭城、全州等地，自下而上可分为三个生物岩性段：排家冲段、搭坝口段和冯家冲段，全厚 300—400 米，产有丰富的动植物化石，包括植物、孢粉、腹足类、双壳

类、介形类、昆虫、鱼类等，局部地区尚见有叶肢介和轮藻化石。不同门类的化石在上述三个生物岩性段内形成各具特点的生物群组合，在湘西南及其邻近地区的地层对比上起着重要作用。

植物化石主要产于排家冲段和搭坝口段。排家冲段系以砂岩、含砾砂岩夹泥岩为主，中部夹少量煤层，厚度 60—100 米，横向变化较大。搭坝口段的底界为砂岩或含砾砂岩（层间砾岩），其上为砂泥岩交互层夹煤层（上煤组），砂岩中常有交错层理，常见半咸水与淡水化石共生的现象，其顶部为一厚度有变化的泥灰岩层，分布稳定，故以其作标志层而与上覆普林斯巴赫期—托尔期的冯家冲段分开。后者主要为黄色、灰绿色长石石英砂岩、粉砂岩夹泥岩的一套岩层。

排家冲段主要产有下列植物：*Equisetites sarrani**、*Marattiopsis asiatica**、*Dictyophyllum muensteri*、*Clathropteris meniscioides**、*Cl.* cf. *platyphylla**、*Coniopteris microlepioides* Zhou*、*Stachypteris alata* Zhou*、*Cladophlebis vulgarus* Zhou et Zhang*、*Thinnfeldia rhomboidalis*、*Ctenozamites lanshanensis* Zhou、*Sagenopteris* cf. *hallei*、*Nilssonia linglingensis* Zhou*、*N.* spp.、*Ctenis stewartensis*、*Paracycas?* sp.、*Otozamites graphicus*、*O. mattiellianus*、*Cycadolepis thysanota*、*Ginkgoites* sp.、*Sphenobaiera spectabilis*、*Phoenicopsis?* sp.*、*Ferganiella* sp.、*Podozamites* sp.（有*号者也出现于搭坝口段）。

搭坝口段除以上注*号者，尚产有以下各种：*Equisetites scanicus*、*Neocalamites hoerensis*、*Coniopteris gaojiatianensis* Zhang、*Sagenopteris* sp.、*Nilssonia* cf. *brevis*、*Otozamites cathaysanus* Zhou、*Otozamites* spp.、*Podozamites* cf. *mucronata*、*Ferganiella* cf. *lanceolata*、*Ginkgoites* sp.、*Baiera* sp.。

搭坝口段与排家冲段的植物面貌基本一致，主要区别为排家冲段的蕉羽叶一属的分异较大，而搭坝口段则以耳羽叶的分异为大，排家冲段的种子蕨在搭坝口段中未见，而仅见于排家冲段个别产地的锥叶蕨，在搭坝口段则出现甚为频繁。上述两个岩段的植物组合，周志炎（手稿）称其为 *Otozamites-Marattiopsis* 组合。这一组合面貌在以苏铁类和真蕨类中的双扇蕨科植物占主要地位，并伴有一定量的种子蕨类的特点上与晚三叠世的植物组合具有相似性和继承性，但主要组成分子则全然不同，例如以安源组为代表的晚三叠世植物组合，其中的重要分子如 *Todites crenatum*、*Anthrophyopsis crassinervis*、*A. tuberculata*、*Ptilozamites chinensis*、*Lepidopteris ottonis*、*Hyrcanopteris* sp.、*Nilssonia furcata*、*Pterophyllum ptilum*、*Pt. aequale*、*Sinoctenis calophylla*、*Drepanozamites nilssoni*、*Cycadocarpidium* spp. 等均不复出现，本内苏铁类的侧羽叶属及异羽叶属种数大大减少，镰羽叶绝迹而代之为量大、种多、形态多变的耳羽叶的兴起，蕉羽叶目也有相当程度的发展。因之，这一较新的观音滩组合可以概括为以 *Marattiopsis*、*Otozamites*、*Sagenopteris*、*Ctenozamites*、*Paracycas*(?) 等属为主要成分，其中 *Otozamites* 及 *Nilssonia* 均呈现出相当大的分异度的这样一个特性。观音滩组合中有许多种是欧亚晚三叠世和早侏罗世常见分子，如 *Equisetites sarrani*、*Dictyophyllum muensteri*、*Clathropteris menisicoides*、*C. platyphylla*、*C. elegans*、*Neocalamites hoerensis*、*Marattiopsis asiatica*、*Thinnfeldia rhomboidalis* 等，有不少则是西欧早侏罗世早期异叶蕨带（*Thaumatopteris* Zone）和中亚早侏罗世的重要分子，如 *Equisetites scanicus*、*Gleichenites nitida*、*Dictyophyllum muensteri*、*Ctenis stewartensis*、*Sphenobaiera spectabilis*。此外，尚有许多标本分别和早侏罗世重要分子 *Sagenopteris hallei*、*S. rhoifolia*、

Nilssonia polymorpha、*Podozamites mucronata*、*Ferganiella lanceolata* 等形态相接近，与之成为明显对照的是这一组合中没有一种西欧鳞羊齿带（*Lepidopteris* Zone）的标准分子。

除此以外，观音滩组植物组合中还出现了于侏罗纪至早白垩世盛极一时的锥叶蕨属和 *Stachypteris* 属，后者虽不如前者广泛，在我国尚见不多，但亦为侏罗白垩纪颇为重要的化石之一。这些新增添的成分更明确地说明观音滩植物组合应属早侏罗世而不可能属晚三叠世。正如前所述，由于观音滩植物组合与晚三叠世植物面貌有极大的相似性和继承性，并与覆于其上的普林斯巴赫—托尔期（以鄂西香溪组下段为代表）植物组合有一定差异，成分上更接近于晚三叠世而属于赫唐日期—辛涅缪尔期应是无可置疑的。

观音滩组植物组合除广布于湘西南，桂北的滨海沼泽相的含煤沉积以外，尤为重要的是在粤东揭西灰寨等地发现了和海相层的相互关系。兰塘群三组（相当于海相金鸡组上段）含有欧洲辛涅缪尔期的标准分子：菊石 *Arnioceras semicostatus*，瓣鳃类 *Parainoceramus amygdaloides*、*Retroceramus heyuanensis*、*Teinonuculana graphica*、*Parainoceramus matsunotoi*；位在其下的兰塘群二组产植物化石：*Marattiopsis asiatica*、*Todites goeppertianus*、*Phlebopteris* sp.、*Stachypteris spicans*、*Clathropteris* sp.、*Otozamites bechi*、*Cycadolepis* cf. *thysanota*、*Paracycas*? *retiangularis*、*Nilssonia polymorpha*、*Sagenopteris nilssoniana*、*Ginkgoites* cf. *longifolius* 等（周志炎鉴定），与 *Otozamites-Marattiopsis* 组合面貌一致，并有赫唐日期标准分子 *Hiatella arenicola* 等共生。在湘南汝城、宜章和粤北韶关乐昌一带的心田门组也有 *Arnioceras semicostatus*（王义刚鉴定）以及瓣鳃类 *Oxytoma kobayashii*、*Cardinia scapha*、*Parainoceramus matsumotoi*（陈金华鉴定）。产有同样植物组合的含煤沉积唐垅组整伏于其下。因此，完全可以证明这个植物组合的时代不可能比赫唐日期—辛涅缪尔期更新。

开平、恩平、阳春一带金鸡组属海相沉积，为便于对比起见而罗列于表中，据记录仅发现个别植物化石。

石康组曾被归入安源组，称三坵田上段，因含有新喻蛤等瓣鳃类化石，岩性也与三坵田不同，其间并有沉积间断而分出。

江西横峰的熊岭组，也因考虑其植物面貌而划归赫唐日阶。湘北的小江口群尚未发现有里阿斯期的植物分子。

浙江遂昌枫坪组中上部（包括龙泉花桥煤层上下）以及云和梅源的碧铺组，其植物面貌均与观音滩组合相似（见何德长，1979，“浙西南早中生代植物化石和下部火山岩系时代”）。义乌县的乌灶组，从其刺光山实测剖面（陈其奭，1979）所列植物化石名单看不出有什么晚三叠世的标准分子，倒是更为与观音滩组合的相似，其中 *Sinoctenis* 和 *Pterophyllum ptilum* 等化石均采自矸石堆，具体层位并不清楚，因此非常可能乌灶组至少仍有一部分还是属于早侏罗世早期的。

至于福建西部、武平圆峰、上杭矶头、永定、漳平等地文宾山组上段因产有海相瓣鳃属滨海海湾相沉积，植物化石面貌似接近于观音滩组合，与下段出现大量的晚三叠世标准分子有所不同，很可能也是属于早侏罗世早期。而上覆梨山组所包含的植物化石成分各地不一，有的接近于观音滩组合，有的则可能属普林斯巴赫期—托尔期，有待进一步划分和研究。

另外，关于川南、黔北的綦江段，其植物成分似接近于里阿斯早期组合，惟其下部田坝煤段发现有 *Cycadocarpidium erdmanni*。此种植物在欧亚均可向下里阿斯过渡，我国也不

无可能。安徽肥西防虎山组也有该属出现，浙江乌灶组上部如有其发现也不是没有可能，当然有待进一步的证实。

2. 里阿斯晚期(普林斯巴赫—阿连期)

以鄂西秭归香溪组所代表的这个时期的含植物化石地层的上段和下段，似有两套不尽相同的组合面貌出现：下段基本上是以银杏类、松柏类、真蕨类为主的一套组合面貌，上段则以大量地出现本内苏铁类 *Otozamites*、*Ptilophyllum*、*Tyrmia* 等为特征。现将其名单分别罗列于下：

下段：*Equisetites koreanicus*、*Marattiopsis asiatica*、*Todites princeps*、*T. goeppertianus*、*Phlebopteris* sp.、*Clathropteris obovata*、*Dictyophyllum* sp.、*Thaumatopteris* sp.、*Coniopteris* cf. *hymenophylloides*、*Nilssonia inouyei*、*Tyrmia nathorsti* (原名 *Pterophyllum nathorsti*)、*Ginkgoites tasiakouensis*、*Sphenobaiera huangi*、*Czekanowskia hartzi*、*Phoenicopsis angustifolia*、*Swedenborgia cryptomerioides*、*Podozamites latior*、*Ferganiella* sp.、上段：*Neocalamites nathorsti*、*Todites princeps*、*Phlebopteris polypodioides*、*Coniopteris* cf. *murrayana*、*C.* cf. *hymenophylloides*、*Otozamites mixomorphus* (被误定为 *O. bengalensis*)、*O. hsiangchiensis*、*Pterophyllum firmifolium*、*Ptilophyllum contiguum*、*P.* cf. *sokalensis*、*P. hsingshanense*、*Tyrmia nathorsti*、*T. latior*、*Nilssonia inouyei*、*Sphenobaiera huangi*、*Czekanowskia setacea*、*Pagiophyllum* sp.、*Brachyphyllum* sp.、*Podozamites latior*、*P.* cf. *mucronatus*、*P. minutus*。

几点说明：

(1) 上列有的种在上、下段都有出现，但出现的频繁程度各有所不同，例如 *Todites princeps* 和 *Tyrmia nathorsti*，下段少，上段大量出现，*Nilssonia inouyei* 在下段(沙镇溪一地)大量出现，上段偶尔出现。

(2) *Coniopteris*、*Czekanowskia* 在上、下段均不多见。

(3) *Dictyophyllum*、*Thaumatopteris*、*Clathropteris* 在下段亦为偶见；

(4) 注意上段少量 *Pagiophyllum* sp.、*Brachyphyllum* sp. 的出现。

由于上述两个组合的成分是渐变的，个别分子是不足以为标准的。本文附表主要根据地层中所含植物总的组合面貌来判断其时代，并进行相互对比的。例如浙江的毛弄组，湖北武昌组的上、下段即以此原则来进行划分和对比，川北广元一带及陕南镇巴的白田坝组，川东达县的珍珠冲组(参见四川 137 煤田地质队，1978，“四川达县铁山自流井组与须家河组地层研究报告”)都是极好的典型，特别是在白田坝组和珍珠冲组有较多的锥叶蕨的出现，此在南方锥叶蕨一般不甚兴盛的状况下，是值得注意的。关于福建的梨山组，上已述及，所含植物化石各地不甚一致，有可能各地的“梨山组”地质时代不完全相当。例如建瓯上樟垄，邵武焦坑植物分子的组成似与香溪组下段相似，而漳平西元、长汀似可确定属于 *Otozamites-Marattiopsis* 组合，其它如浙江兰溪、浦江的马涧组，安徽休宁、歙县的月潭组，前者似属两个组合的过渡带，有可能偏下，后者则可能与香溪组上部或白田坝组相当。漳平组所产植物化石普遍较少，不宜进行对比，但根据其岩性为一套杂色岩系或可与湘西南的石溪江组相当。

二、中侏罗统(巴柔期—巴通期)

仅以川北广元—带千佛岩组、浙西诸暨的渔山尖组为代表，发育较好，渔山尖组主要有 *Coniopteris tatungensis*、*C. hymenophylloides*、*Scleropteris* sp.、*Ptilophyllum* spp.、*Baiera* sp.、cf. *Thomasiocladus zamioides*，后一种为英国约克郡巴柔期—巴通期的常见分子。千佛岩组植物化石主要有：*Coniopteris hymenophylloides*、*Eboracia lobifolia*、*Ptilophyllum* spp.、*Brachyphyllum expansum*、*Pagiophyllum* sp.、*Cupressinocladus* sp. 等，此一时期的植物组合基本上可说是早侏罗世晚期植物组合的延续，大量的 *Coniopteris*、*Ptilophyllum* 在有些地方还伴随着叶片分裂狭细的 *Baiera* 的出现，*Brachyphyllum* 和 *Pagiophyllum* 数量上的增加以及 *Cupressinocladus* 的存在，均引人注目，然而在南方此一时期的组合毕竟发现不多(也可能南方确实很少)，基本上可以上述面貌而与白田坝组及其相应的地层相区别，不然二者则以大量假铰蚌的出现为界线，可以鄂西的千佛岩组或川东南自流井组的东岳庙段作为此一沉积阶段的开始。见于恩开盆地百足山群为一套灰白、浅紫红色砾岩、砂砾岩、砂岩夹页岩和少量凝灰质砂岩，凝灰岩，化石稀少，仅见到 *Phoenicopsis* sp.、*Baiera* sp.。据周志炎同志口述，从化石面貌看，其所属时代不会晚于中侏罗世而可与漳平组、石鼓组对比。云南景洪大黑山和平乡组所产 *Coniopteris simplex* 亦大致属于这一时期，共生的动物化石为巴通期。

千佛岩组以上的沙溪庙组，遂宁组则因植物化石更为稀少而无法进行对比。

三、上侏罗统

仅见于黔北赤水的蓬莱镇组，保存于泥岩透镜体中，化石清晰，但很容易风化碎裂，植物以叶体极为细小为特征，植物名单见表，没有更多的发现，似以细小的真蕨植物和松柏类为主。

北方区含植物化石地层的分布与南方区相对而言要广泛得多，植物化石所包含的内容也更为丰富多彩。由于其沉积多属大小分散的内陆盆地，东部地区还多次发生较为普遍的火山岩类喷发（在南方的含植物沉积仅浙闽等局部地区受到造山运动拗折和岩浆活动的影响），造成了北方侏罗纪地层岩性岩相类型复杂，生物各门类变异多端而不易对比。对植物化石来说，属于同一时期不同地区的植物组合，其面貌可以很不相同，而属于同一地区不同时期的组合，其面貌又可有极大的连续性和相似性，特别是某些化石名单往往缺乏准确性，以致造成对比上的难以判断。

现试将表 2、图（北方区）东北和西北两条带中具有代表性的含植物化石地层自下而上分述如下：

(一)下侏罗统

北方的早侏罗世沉积，过去一直被笼统地归入中、下侏罗统，甚至有的认为整个华北缺失早侏罗世的沉积。近年来，根据植物化石的鉴定和初步研究，无论是东北、华北或西北地区均证实了早侏罗世沉积的存在(见表)。而且，有些地层所含植物化石或植物组合

更显示出了早侏罗世比较古老的色调，使人联想到苏联中亚伊塞克—库里 Джилбская 组的里阿斯早期的组合面貌（Gekina, 1966）。例如，吉林白城地区的红旗组和浑江的小营子组、义和组（见孙革等，“吉林省三叠系的初步讨论”中植物化石名单），即发现有相似于里阿斯早期组合的产物。以红旗组的为例有下列属种：*Thallites pinghsiangensis*、*Th. zeilleri*、*Equisetites sarrani*、*Neocalamites carrerei*、*Taeniocladopsis* sp.、*Phlebopteris brauni*、*Todites princeps*、*T. denticulata*、*T. williamsoni*、*Cladophlebis scoresbyensis*、*Anomozamites* cf. *major*、*Ginkgo huttoni*、*Ginkgoites magnifolius*、*G.sibiricus*、*Czekanowskia rigida*、*Phoenicopsis angustifolia*、*Cycadocarpidium* sp. 和 *Podozamites lanceolatus* 等（东北地区区域地层表，吉林分册，1978），系以叶状体植物和有节类居首位，锥叶蕨未见踪迹，而形体极小，很象是发育不良行将衰竭的准苏铁果的残存，尽管是星星点点也颇为该组合增添了几分古老面貌（据孙革观察）。准苏铁果这一重要化石的出现说明其所在地层时代不会晚于赫唐日期—辛涅缪尔期。

甘肃兰州阿干镇煤田的大西沟组，根据西北煤田地质局 134 队，1965 年采自大西沟的材料，绝大部分化石系属蕨类植物，其中除一部分为有节类和双扇蕨科植物（*Clathropteris*、*Dictyophyllum* 等）外，盖以羽片形体粗壮的枝脉蕨（如 *Cladophlebis sulukensis*、*Cl. magnifica* 等）为主体，银杏类、松柏类居次（化石名单可参见徐福祥，“甘肃靖远早侏罗世植物群”）。值得注意的是，大西沟组的植物面貌与南方同期组合相比差别甚大，植物种类颇为单调、贫乏，苏铁类、种子蕨类几乎不存在，锥叶蕨未见，而特别接近苏联中亚伊塞克—库里 Джилбская 组的面貌。而覆于其上的阿干镇组中的植物分子（在大干沟、铁冶沟）恰恰显示了与大西沟组的相似性和连续性，表现在银杏类、松柏类在数量上和属种分异上的激增，强居首位，锥叶蕨的常常出现，虽然标本数量不多，却展现出北方侏罗纪的新生色彩，然而大型枝脉蕨的相对减少，其盛况已远非昔比。青海的小煤沟组、日月山组（见康庆山，“青海省柴达木盆地北缘大煤沟地区侏罗纪地层的划分与对比”），其植物成分在层序上的演变与大西沟组、阿干镇组的十分相似，应可对比；但这里涉及阿干镇组与窑街组的关系和对比的问题。为便于本文附表的对比，大西沟组可划为里阿斯早期的下侏罗统的下部；阿干镇组覆于其上，因作者所见标本均产自煤层以下，可视为里阿斯晚期，划为下侏罗统的上部；煤层及其以上部分有可能跨入中侏罗世早期，相当于靖远王家山的窑街组或龙凤山组。

关于里阿斯晚期植物组合，在北方看来存在着两种类型。一种，已如前述或可以阿干镇组类型为代表，表现为大西沟组植物组合类型的延续；另一类型则与南方同期组合面貌相似，如内蒙古苏勒图煤田的南苏勒图组（五当沟组）和河北宣化、承德武家厂等地的下花园组（不包括滦平巴克什营、围场克勃沟等的“下花园组”，其时代似乎偏晚）。现将南苏勒图组的化石大致名单记录如下（见王自强，“内蒙古自治区早侏罗世植物群”）：*Neocalamites* cf. *carrerei*、*Marattiopsis asiatica*、*Phlebopteris polypodioides*、*Todites princeps*、*Cladophlebis hsiehiana*、? *Osmundopsis plectrophora*、*Coniopteris* spp.、*Clathropteris* sp.、*Dictyophyllum* sp.、*Otozamites* cf. *tangyanensis*、*Otozamites* spp.、*Ptilophyllum* spp.、*Ctenis* spp.、*Pseudoctenis* sp.、*Nilssonia* cf. *undulata*、*Sphenobaiera* spp.、*Phoenicopsis angustifolia*、*Ginkgoites* sp. 和 *Baiera* sp. 等，从上列化石名单看，南苏勒图组植物组合确与南方香溪组的组合分子有极大的相似性，故可视为同一时期的产物。

（二）中侏罗统

早侏罗世晚期至中侏罗世早期为华北、西北地区的主要成煤时期，也就是说，广泛分布于华北、西北区的煤盆沉积，主要由这一时期的含煤地层构成。而中侏罗世，特别是早期地层所含植物化石的丰盛程度已远非其前后时期所能比拟，植物种属分异之大也可说是达到了侏罗纪的最高峰。兹根据现有资料列举数例：

以靖远王家山水洞沟—苦水峡剖面为例，1969 年西北煤田地质局中心试验室和南京地质古生物所共同组队对此剖面（西北煤田地质局 133 队测制）进行了详细观察并系统地采集了大量的动、植物化石。根据其初步报告，侏罗系自下而上划分为四个岩性段：含煤岩段、草黄色砂岩段、油页岩段和紫红色泥岩段。由于这四个岩段现用名称颇不一致，划分界线也各异，本文暂将含煤岩段称为龙凤山组，王家山组则分为上、下两段，下段为草黄色砂岩段（可与直罗组相当），底部以一层菱铁矿结核，当地称为"铁砾岩"的与龙凤山组作界，上段为原油页岩段，富产轮藻、介形虫、腹足类、叶肢介、瓣鳃类等化石，则以一层 10 多米厚的杂色页岩为底界。此杂色页岩层呈粘土状，含砂质较多，无层理，底面凹凸不平，部分见蜂窝状砂岩，因以此为界。自王家山组上段，油页岩段，开始主要产动物化石，未见可资鉴定的植物大化石。现将龙凤山组及王家山组下段的植物化石分述如下。

龙凤山组有下列植物化石：*Equisetites lateralis*、*Annulariopsis* sp.、*Neocalamites hoerensis*、*Coniopteris spectabilis*、*Eboracia lobifolia*、*Cladophlebis* cf. *asiatica*、*Pterophyllum* sp.、cf. *Nilssoniopteris vittata*、*Ginkgo digitata*、*G.* cf. *lepidus*、*G.* cf. *obrutschewi*、*Ginkgoites* spp.、*Sphenobaiera* spp.、*Czekanowskia rigida*、*Phoenicopsis angustifolia*、*Pityophyllum staratschini*、*Elatocladus* spp.、*Podozamites lanceolatus*、*Strobilites* sp. 等。这一组合很可看成是阿干镇组下部植物组合的延续和进一步发展，不过，原是星星散散的锥叶蕨和裂叶爱博拉契蕨，这时却一跃而展现出空前的繁茂，虽然形态单一，但发育良好，俯拾即是。银杏类、松柏类则以前所未有的姿态大大分异，扩充着族类；然而此一时期的苏铁植物却依然比较贫乏，较前显得更为单调。

王家山组草黄色砂岩段，产有下列植物：*Coniopteris tatungensis*、*C.* cf. *hymenophylloides*、*Coniopteris* spp.、*Eboracia lobifolia*、*Cladophlebis* spp.、*Raphaelia* sp.、cf. *Nilssoniopteris vittata*、*Ginkgoites* cf. *lepidus*、*Ginkgoites* spp.、*Baiera* sp.、*Czekanowskia rigida*、*Cze. setacea*、*Phoenicopsis angustifolia*、*Pityophyllum staratschini*、*P. longifolium*、*Elatocladus* sp. 和 *Podozamites lanceolatus* 等。从总的面貌看，这一组合分子，较龙凤山组的已大为逊色，锥叶蕨形体缩小，叶膜多分裂，但种的分异突增，反映着环境的突变为干旱，不大利于此类植物的发育生长。直覆于龙凤山组之上王家山组的这一组合面貌，既反映着两者间的共性，又反映出各自的个性，无疑是属于龙凤山组植物组合在某一种环境下所产生出的一种延续状态。然而也可能有另一种组合类型，作为其在另一种环境下的延续，作者联想到窑街红沟剖面所产植物化石。这批化石是 1965 年由沈光隆同志带领其学生采集，出自窑街群的顶部当时称之为红沟统中（层位有可能相当于本表王家山组的上段）。其名单如下：*Equisetites lateralis*、*Equisetites* sp.、*Neocalamites* sp.、*Coniopteris* cf. *bella*、*C.* cf. *spectabilis*、*Coniopteris* spp.、*Eboracia lobifolia*、*Pterophyllum* sp.、*Nilssonia orientalis*、*Sphenobaiera* cf. *longifolia*、*Sphenobaiera*? sp.、*Phoenicopsis*? sp.、*Podozamites lanceolatus*。

该组合与王家山龙凤山组的相比仍以蕨类植物为主，特别是两者锥叶蕨的形态极为相似。不过，红沟的种的分异较大，银杏类、松柏类则无论在数量上抑或属种的分异程度上均大为不如，然而苏铁植物尽管属种单调，却较王家山的在属种分异和数量上都有所发展。鉴于红沟与王家山(龙凤山组)这两个植物组合的相似性和差异性，是否亦可视前者为后者在另一种环境下的延续？再比较红沟与直覆于龙凤山组之上的王家山组下段的植物组合，它们在总的趋向上变化是一致的，譬如锥叶蕨形态分异的加大，银杏类、松柏类(指宽线型叶)在某种环境下的衰退。

内蒙古达拉特旗高头窑的柳沟和罕台川等地延安组和直罗组所产植物化石亦给人以深刻的印象，这两个植物组合实可代表中侏罗世的又一种类型，其内容丰富、形态多样，远非我国同时期其它类型植物群可以比拟。延安组主要有下列植物分子：*Neocalamites nathorsti**、*Annulariopsis simpsoni**、*Hausmannia leeiana**、*Coniopteris hymenophylloides**、*C. tatungensis**、*Eboracia lobifolia**、*Raphaelia diamensis**、*Cladophlebis whitbiensis**、*Nilssonia sinensis**、*N. compta**、*Pterophyllum* sp.、*Ginkgoites sibiricus*、*G. lepidus**、*Baiera pseudogracilis*、*B. ahnerti*、*Sphenobaiera longifolia**、*Sph. pulchella*、*Sph. furcata*、*Czekanowskia rigida**、*Cz. setacea**、*Phoenicopsis speciosa**、*Ph. angustifolia**、*Elatocladus manchuricus**、*Podozamites lanceolatus** 等，以含大量的银杏类及丰富的锥叶蕨，*Eboracia lobifolia* 和 *Raphaelia diamensis* 为特征。

直罗组除上列注有星号的属种以外，还有：*Clathropteris obovata*、*Dictyophyllum* sp.、*Coniopteris burejensis*、*Cladophlebis argutula*、*Cl. haiburensis*、*Sagenopteris phillipsi*、*Nilssonia tenuinervis*、*Ctenis yokoyamai*、*C. haneharai*、*C. chinensis*、*Pseudoctenis lanei*、*Ps. locusta*、*Nilssoniopteris vittata*、*Podocarpites mentoukouensis*、*Brachyphyllum expansum* 等(见徐仁，1974，"关于我国东北区中生代地层地质时代的几点意见")。这一组合面貌基本上可视为上述延安组组合的延续，真蕨类、银杏类仍然比较兴盛，但颇使人感到新颖的是一些苏铁植物的突然兴起和双扇蕨科植物的重现。*Sagenopteris phillipsi*、*Brachyphyllum expansum* 的出现亦颇为引人注目。由于 *Clathropteris*、*Dictyophyllum*、*Ctenis*、*Pseudoctenis*、*Nilssoniopteris vittata* 和 *Sagenopteris phillipsi* 等植物化石的出现，的确使人比较容易地联想到英国约克郡植物群。但这一被誉为世界中侏罗世巴柔期和巴通期标准的植物群，其所在地层的一部分即下 Deltaic 下部(主要含植物化石层之一)的时代归属却并不是十分肯定和毫无疑问的，其中有一部分植物实际上是出自道格统的(英国的道格统仅指巴柔阶以下，托阿阶以上即相当阿连阶的沉积部分)甚或更早的沉积，因此关于英国约克郡植物群的时代问题可能还需作进一步的研究(参见 Harris，1961、1964、1969、1974 等文献)。另外从植物群面貌来进行分析和对比，约克郡占主导地位的种子蕨 *Pachypteris*、*Ctenozamites* 以及本内苏铁类 *Zamites*、*Otozamites*、*Ptilophyllum*、*Weltrichia* 等，在直罗组都未曾出现，同样，在直罗组中极为兴盛的 *Phoenicopsis* 在约克郡也丝毫未曾见及。因此，与其说直罗组植物面貌与约克郡的相似，毋宁说南方的香溪组与约克郡的更为接近。本文将鄂西香溪组上部、川东北白田坝组和珍珠冲组等都归为阿连阶。关于阿连阶的时代，根据菊石带的划分归入中侏罗世或早侏罗世各说不一，但大多倾向归于中侏罗世列入巴柔阶的下部 (Sapunov，1962)，本文仅从我国植物化石在层序上的分布情况以及便于南、北方地层的对比出发，而将阿连阶暂时划为早侏罗世，并将香溪组上部及其相当沉积所含

植物组合与约克郡下 Deltaic 相当于道格统的植物组合进行对比。至于直罗组植物组合可说是介于 Vakhrameev 所谓印欧区和西伯利亚区之间的一种过渡的但又是独特的类型。这一组合类型产生于河流-沼泽相沉积，可能经过短途搬运或是原地埋藏的(Autochthonous)，可以设想，当时是在气温逐渐上升而局部地区水分供应又是十分充足的条件下，形成这一类型的植被。与靖远王家山组和窑街红沟的相应地层的组合比较，也可看出在达拉特旗直罗组沉积阶段，植物在优越的天然条件下所获得的充分发育的景观。

最后，尚不可忽视辽宁地区，特别是本溪田师傅这一作为在空间上贯穿东西（横跨向北进入吉林延边地区，向南进入朝鲜境内）又在纵行分布上引入晚侏罗-早白垩世又一新的成煤时期的枢纽地带，地层发育比较完整，虽然前人做过比较详细的野外地质调查，但植物组合演进序列的进一步研究(必须在植物化石准确鉴定的基础上）仍然十分必要，在生态演化方面也是颇饶科学兴味的。

（三）上 侏 罗 统

陆相晚侏罗世和早白垩世沉积的划分与对比是个比较复杂的问题，至今意见分歧，得不到解决。这中间自然包括了从古植物角度来解决相关问题的困难。这就要求在弄清地层层序的前提下，对植物化石进行系统的详细研究和准确鉴定。鉴于晚侏罗-早白垩世植物化石在垂直分布上层次多，内容丰富，类型交叉繁复，特别需要重视种属鉴定上的准确性。只有准确鉴定、逐层分析，才能从层序上提出比较确切的划分意见。目前无论是对晚侏罗世或早白垩世的植物组合面貌都还缺乏比较全面系统的研究和报道，即使国外也似乎还没有很大突破。本文暂从"中国白垩纪含植物化石地层"(曹正尧、厉宝贤、郭双兴)一文中的划分意见，略作如下补充。

据目前资料的调查和统计，含有晚侏罗世沉积的煤系地层比较集中地见于东北地区和华北地区的辽宁和内蒙古等地。以东北松辽盆地的沙河子组和营城组的植物组合分别作为晚侏罗世和早白垩世的代表类型，看来在我国北方还是具有普遍意义的（见杨学林、孙礼文，1979，"松辽盆地东南部中生代植物化石与含煤地层的划分"）。沙河子组以下列植物分子为常见：*Coniopteris burejensis*、*C. suessi*、cf. *Gonatosorus ketovae*、*Raphaelia diamensis*、*Pterophyllum* cf. *propinquum*、*Nilssonia sinensis*、*Ginkgoites orientalis*、*G. chilinensis*、*Baiera gracilis*、*Sphenobaiera longifolia*、*Phoenicopsis manchurica*、*Czekanowskia rigida*、*Elatocladus submanchurica* 和 *E.* (*Cephalotaxopsis*?) *krasseri* 等。在营城组则以下列植物分子为主：*Gleichenites*? *takeyamae*、*Ruffordia goepperti*、*Acanthopteris gothani*、*Arctopteris rarinervis*、*Cladophlebis* cf. *browniana*、*Sphenopteris johnstrupii*、*Neozamites verchojanensis*、*Nilssonia schaumburgensis*、*Ginkgo huttoni*、*Sphenolepis kurriana*、*Sph. sternbergiana* 等。前者似继承了一般中侏罗世的组合分子，以银杏、松柏类为主，后者则以真蕨植物中的 *Acanthopteris gothani*、*Gleichenites*、*Arctopteris* 和 *Sphenopteris johnstrupi* 等占主导地位，苏铁类一些新属种的兴起（如 *Neozamites*）以及在数量上的显著增加，都显示了与前者的区别。值得注意的是 *Acanthopteris*、*Ruffordia* 和 *Sphenolepis kurriana* 等在沙河子组已有零星少量的出现，而在沙河子组大量发育的或占有一定地位的 *Nilssonia sinensis*、*Ginkgoites orientalis*、*Phoenicopsis*、*Czekanowskia*、*Elatocladus submanchurica* 等在营城组不再出现或比较少见（*Nilssonia sinensis* 和 *Elatocladus submanchurica* 在中侏罗世

某些沉积中已有出现)。上述沙河子组和营城组植物组成成分之间的差别是否也反映在辽西的海州组(阜新组),内蒙古的固阳群之中或大兴安岭的大磨拐河组和伊敏组之间,或黑龙江鸡西的滴道组和城子河组之间等等,看来还是很有可能和很值得进行一番详细研究的。特别重要的是分布于黑龙江东部地区密山、宝清及虎林等地的一套海陆交互相含煤地层龙爪沟群的发现,尤其是其自下而上含有丰富的中、晚侏罗世动植物化石,对相关地层的进一步划分、对比和晚侏罗世植物组成的确定都将提供重要的依据。

本文在编写过程中,得到周志炎同志的多方面帮助,关于南方里阿斯早期部分的阐述和讨论多摘自周志炎同志最新研究成果(手稿),作者在此谨表谢忱。

主 要 参 考 文 献

华北地区区域地层表:河北省、天津市分册,1979;内蒙古分册,1978,地质出版社。

东北地区区域地层表:黑龙江省分册,1979;吉林省分册,1978;辽宁省分册,1978。地质出版社。

华东地区区域地层表:山东省分册,1978;江苏省及上海市分册,1978;安徽省分册,1978;浙江省分册,1979;福建省分册,1979,地质出版社。

中南地区区域地层表,1974,地质出版社。

陈金华等,1980,湘西南中生代含煤地层及其生物群。中国科学院南京地质古生物研究所丛刊,第1号。

陈其奭等,1978,浙江乌灶组含煤地层的时代问题。地质学杂志,2卷,1期。

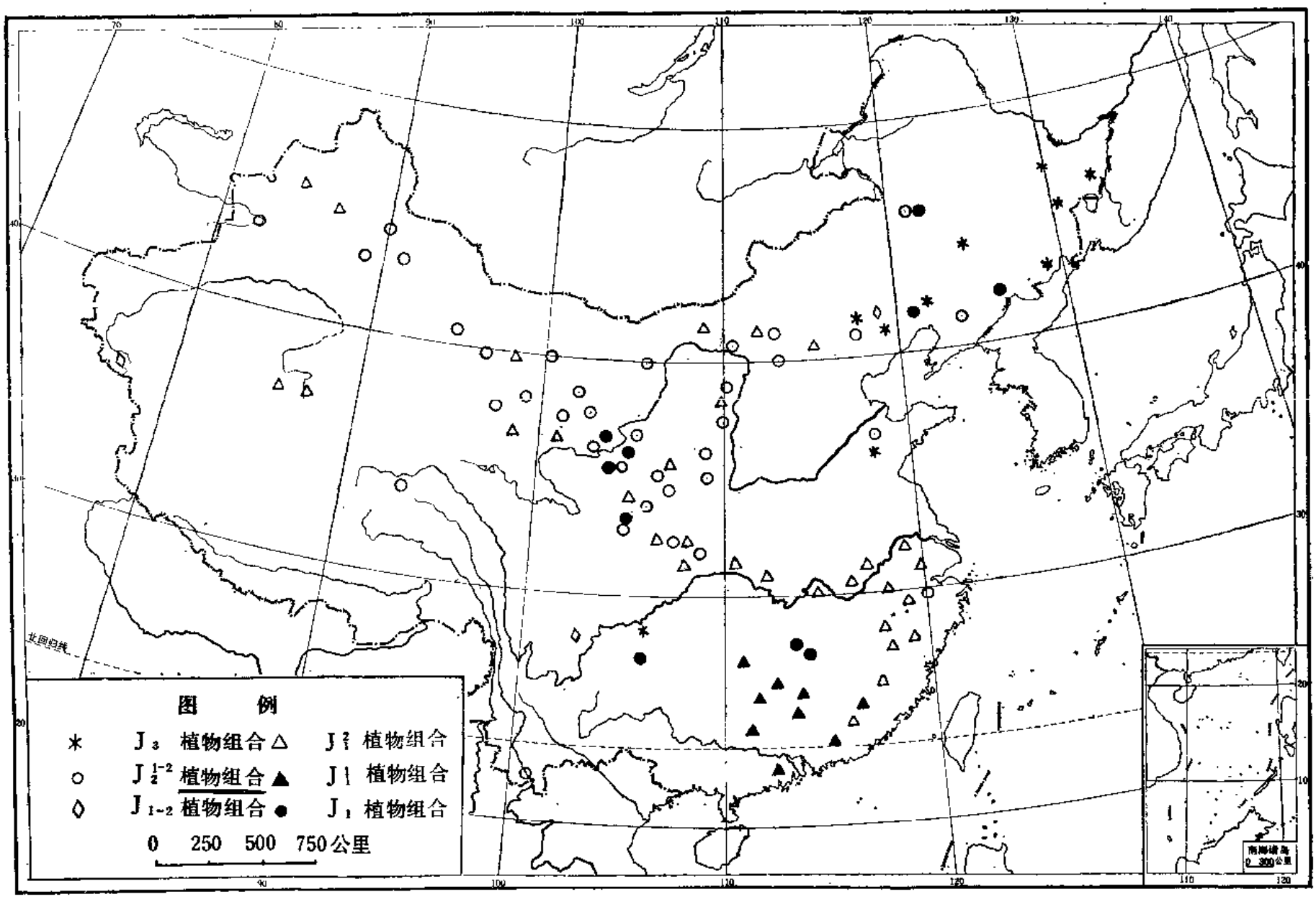
斯行健、周志炎,1962,中国中生代陆相地层。全国地层会议学术报告汇编,科学出版社。

斯行健,李星学等,1963,中国中生代植物化石。中国各门类化石,科学出版社。

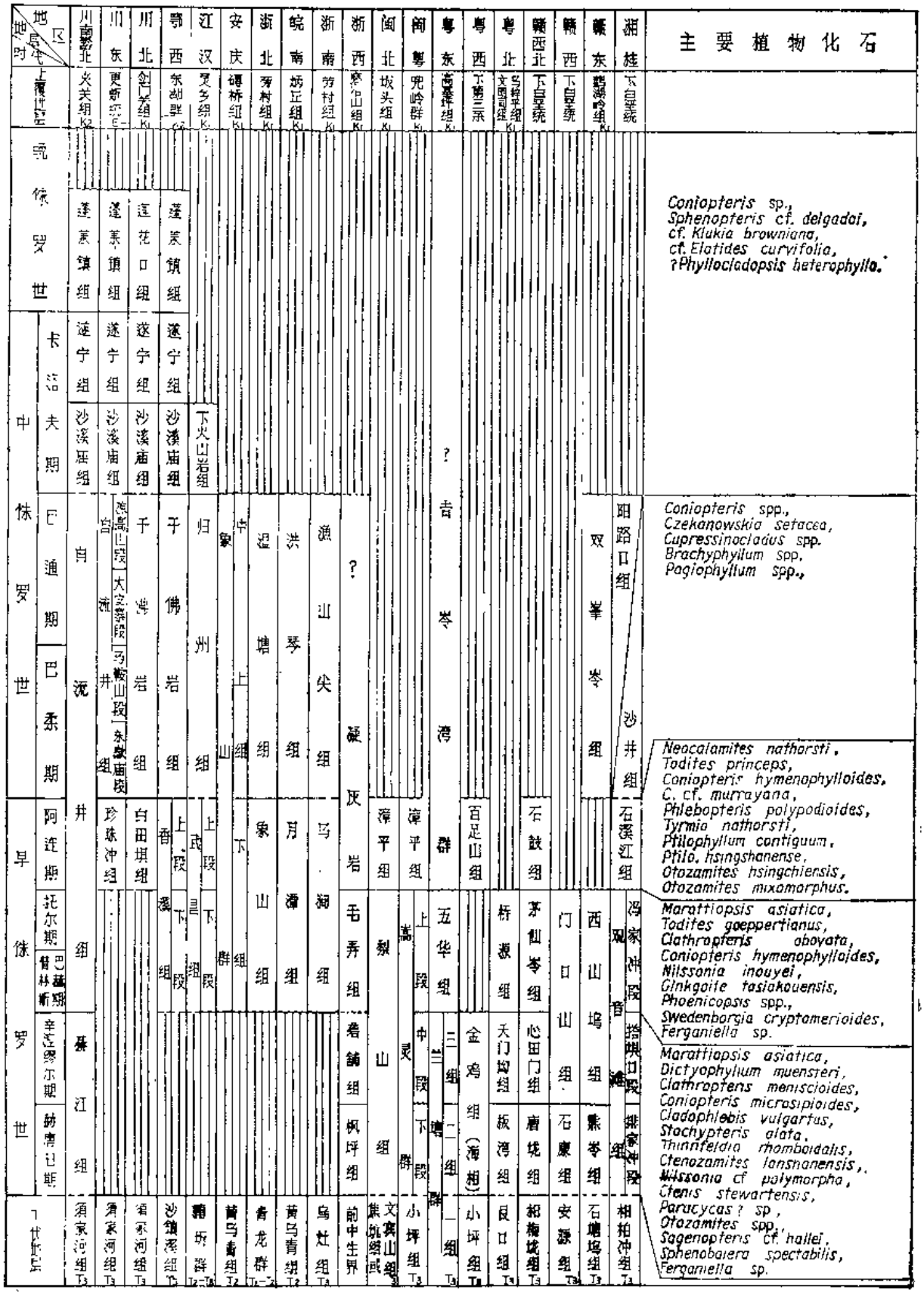
Harris, T. M., 1961, 1964, 1969, 1974, The Yorkshire Jurassic Flora. *British Museum (Nat. Hist.) London.*

Sapunov, I. G., 1962, Notes on the Boundary between the Lower and Middle Jurassic and on the Stage Term Aalenian. *Congres Geologique Internation Colloque du Jurassique a Luxembourg.*

Генкина, Р. З., 1966. Ископаемая флора и стратиграфия нижнемезозойских отложений иссык - кульской впадины. издательство академия наук СССР, Москва.



中国侏罗纪各时期植物组合分布图


主要植物化石
Coniopteris sp.,
Sphenopteris cf. delgadoi,
cf. Klukia browniana,
cf. Elatides curvifolia,
?Phyllocladopsis heterophylla.
Coniopteris spp.,
Czekanowskia setacea,
Cupressinocladus spp.
Brachyphyllum spp,
Pagiophyllum spp.,
Neocalamites nathorsti,
Todites princeps,
Coniopteris hymenophylloides,
C. cf. murrayana,
Phlebopteris polypodioides,
Tyrmia nathorsti,
Ptilophyllum contiguum,
Ptilo. hsingshanense,
Otozamites hsingchiensis,
Otozamites mixomorphus.
Marattiopsis asiatica,
Todites goeppertianus,
Clathropteris obovata,
Coniopteris hymenophylloides,
Nilssonia inouyei,
Ginkgoite tasiakouensis,
Phoenicopsis spp.,
Swedenborgia cryptomerioides,
Ferganiella sp.
Marattiopsis asiatica,
Dictyophyllum muensteri,
Clathropteris meniscioides,
Coniopteris microsipioides,
Cladophlebis vulgartas,
Stachypteris alata,
Thinnfeldia rhomboidalis,
Ctenozamites lanshanensis,
Nilssonia cf. polymorpha,
Ctenis stewartensis,
Paracycas ? sp.,
Otozamites spp.,
Sagenopteris cf. hallei,
Sphenobaiera spectabilis,
Ferganiella sp.
湖南
广西
贵州
云南
赣西
赣西北
粤北
粤西
粤东
闽西
闽北
浙西
浙南
皖南
浙北
安徽
江汉
鄂西
川北
川东
川南黔北
地层区
地时
上覆地层
下伏地层
上三叠世
侏罗世
早侏罗世
中侏罗世
晚侏罗世
瑞替期
赫塘组
辛基斯期
普林斯期
托尔期
阿连期
巴柔期
巴通期
卡洛夫期
相相冲组
石塘坡组
安源组
石门山组
茅口组
桥源组
金鸡组(海相)
小坪组
艮口组
板湾组
唐垅组
和梅垅组
黄马青组
青龙群
乌灶组
须家河组
沙镇溪组
蛇纹组
须家河组
须家河组
须家河

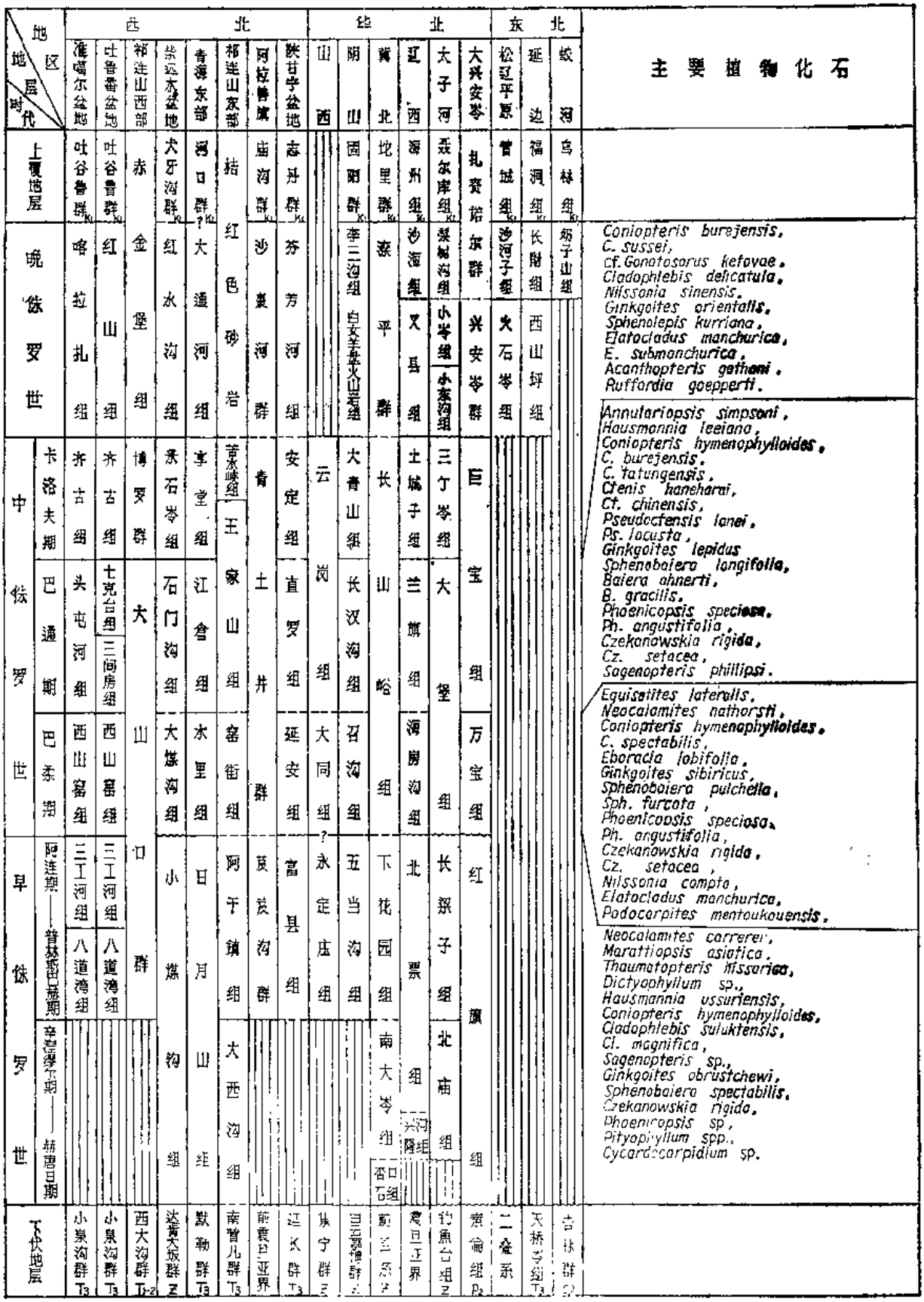


表2　中国侏罗纪含植物化石地层的划分和对比(北方)

中国白垩纪地层对比表及说明书

顾知微*

（中国科学院南京地质古生物研究所）

一、地层区划问题与各区地层特征

与侏罗系相比，我国白垩系的火山岩类建造，除喀喇昆仑山和古地中海区外，火山岩类均分布于距海不很远的地区，且发育较少，在浙江已知有时代愈晚而火山活动愈向东海滨转移的现象。大兴安岭区是否确有白垩系的火山岩类建造，值得再行核实。

白垩系红层的建造发育较多，但多为盆地沉积，且盆地生成多受燕山构造旋迴的控制；在大兴安岭—太行山一线之西，下白垩统大多缺失或仅有其最下的很少代表。

海相白垩系主要分布于西藏高原，在新疆塔里木盆地的西南部、黑龙江省鸡西区穆棱和台湾省还有较少的分布，此外，松辽区有些滨海相动物化石与淡水化石混生，基本属非海相。在非海相古生物的现有分布资料中，动物分区的现象似远不及侏罗系的明显。

现暂不作我国白垩系的生物地层区划，依照侏罗系地层表的同样顺序，编制下列35个代表地区的综合地层柱，以便与我国的侏罗系地层表相对照比较（参阅我国侏罗系和白垩系各区综合地层柱位置图）。

1、2. 完达山区和鸡西区：两区下白垩统下部的猴石沟组均为杂色（包括暗紫红色）碎屑岩夹凝灰岩和凝灰质碎屑岩，其上的白垩系亦为杂色至紫红色碎屑岩，有时夹凝灰岩。海浪组已分布于鸡西含煤盆地之外。鸡西区下城子相当猴石沟组的地层产海相的 *Solemya* 化石，就其古海水侵来方向考虑，可能与其东乌苏里区的凡兰今期（*Valanginian*）海相沉积层位相当。它与完达山区侏罗系龙爪沟群的海陆交互相地层一起，对决定我国非海相侏罗系和白垩系的界限，很有意义。

3. 松辽盆地：区内非海相白垩系在我国最为发育，均为沉积岩类。登娄库组为杂色碎屑岩，露出地面较少。其上的各岩组中，红层在泉头组中最为发育，姚家组次之，四方台组和明水组杂色较多，青山口组和嫩江组则是暗色还原环境沉积占优势的岩组。登娄库组—泉头组和嫩江组—四方台组的超覆接触关系，在各组接触关系中最为显著。除泉头组中、下部外，各组含化石特别是动物化石颇富，嫩江组中产有晚白垩世赛诺曼期古海水内侵环境下的滨海相化石，与淡水化石混生。

4. 大兴安岭及以西：大兴安岭东坡嫩江县境内有嫩江组存在，它只是松辽盆地白垩系的一部分。区内的白垩系只有上白垩统青元岗组。

5. 太子河区：仅有大峪组红层，可能属下白垩统。

6. 辽西：下白垩统下部的半拉山组含薄煤碎屑岩层，系自原阜新组的最上部分出，它

---

* 参加这一工作的还有匀韵娴、叶春辉、陈丕基、黄宝玉、陈金华、文世宣、黎文本、马其鸿等同志，但在地层划分对比方面有不同意见，本表和说明书由顾知微负责。

与孙家湾组红层之间，有无沉积间断待深入研究确定。是否有上白垩统火山岩组存在，有待验证。

7. 北京西山：缺失白垩系。坨里群中新得动物化石为热河动物化石群分子，属上侏罗统。

8、9. 鲁东和鲁中、西：鲁东的青山组主要为中、基性火山岩类，王氏群红层的下部是否有下白垩统存在，值得注意。鲁中、西可能缺失白垩系，也可能无青山组存在，待进一步确定。

10. 皖中：合肥拗陷中白垩系三组红层的生物地层资料还不充分。

11. 锡林郭勒盟：似仅有上白垩统二连达巴苏组杂色至红色岩层，其中除无脊椎动物外，产恐龙化石较多。

12、13. 阴山—大青山和陕甘宁区：可能缺失白垩系，是否有下白垩统最下部存在，尚待深入研究。

14. 陇中：有上白垩统最上部(?)的民和组和可能属下白垩统下部的红层建造。

15、16. 酒泉区和柴达木盆地西北部：可能均缺白垩系。

17. 准噶尔：只有上白垩统上部至最上部的东沟组或艾里克湖组棕红色岩层，与陇中区近似。

18. 喀什区或塔里木盆地西南部：仅有上白垩统英吉莎群灰绿与红色岩层，产海相化石较多，似夹有产淡水蚌类 *Pseudohyria sinkiangensis* 的淡水沉积。

19. 苏南：葛村组为杂色沉积岩，夹含火山物质；浦口、赤山两组均为红层建造；是否再上还有泰州组？还有不同意见；娘娘山组碱性火山岩为古火山喷发物组成。

20. 浙西：仅有建德群上部的"横山组"红层和虎头山组暗紫红粗碎屑岩类，属下白垩统下部。

21. 浙中、东："横山组"红层可能仅见于浙东临海区。馆头组杂色岩层和朝川组红层分布较多，后者有时转为火山岩和碎屑岩相(天台组)。衢江群红层建造在金、衢盆地、宁波盆地以至东阳盆地等处较发育，他处多仅有方岩组红层或粗碎屑岩类的较零星小盆地沉积。壳山组流纹岩的分布似限于滨海较近的地带。

22. 闽西：可能仅有赤石群红层建造，很可能属下白垩统中、下部，地层发育颇类似浙西。

23. 江汉平原西部—湘西：白垩系各岩组除最上的跑马岗组产微体化石较丰，并杂色层较多外，均为红层建造，化石较少，东湖群或漆家河群中的无脊椎动物化石多产于漆家河群。

24 衡阳盆地：白垩系四组红层建造为过去衡阳群的中、下部再分层结果，东塘组系最近自过去的下第三系分出。

25. 粤中、西：罗定群红层中夹火山碎屑岩类。白鹤洞组为杂色或紫红色岩层。南雄组红层在粤北赣南产化石较丰，研究较多。

26. 桂东南：新隆、大坡与双鱼嘴三组多属红层建造。西垌组为火山岩类或红层夹火山岩类。罗文组亦为红层建造。

以上自苏南至桂东南各区的白垩系，六十年代前大多被误认为下第三系红层。

27. 川北：似仅有近川中区的城墙岩群上部红层，可能属下白垩统下部，城墙岩群的

中、下部已很可能属上侏罗统。

28. 川西南乐山—綦江区：嘉定群两组红层，新被辨出其层位应在城墙岩群之上。相当城墙岩群的天马山组，分布于本区之北。蒲河组似仅见于綦江附近，可能属下白垩统下部。

29. 滇中：区内白垩系的发育似仅次于松辽，但基本均为红层建造，其中高峰寺组夹灰绿层，江底河组的罗苴美段夹灰绿泥灰岩，后者含盐层，马头山组底界下的假整合至不整合的超覆接触关系，在本区巨厚的中、新生界红层中最为显著。最上的赵家店组可能包括下第三系。

30. 滇西兰坪—思茅区：曼岗组和扒沙河组红层可能均属下白垩统下部，后者具大型斜层理。曼宽河组夹泥灰岩的红层与扒沙河组之间，可能有沉积间断。

31. 滇西保山—畹町区：似缺失白垩系。

32. 昌都地区：可能属下白垩统下部的香堆群上部与可能包有上白垩统的贡觉群下部至中、下部，均为红层建造，其中化石寻获很少，研究程度尚低。

33 唐古拉山：风火山群红层可能包有上白垩统，研究程度也低。

34. 珠峰地区：白垩系均为海相。岗巴群以页岩为主，其中菊石资料显示，此层可能有沉积间断而缺欧特里阶（Hauterivian）至亚普第阶（Aptian）代表。宗山组以灰岩为主，包括了过去的"峭壁灰岩"和堆拉（Tüna）灰岩在内。基堵拉组即过去的"铁质砂岩"层，可能属白垩系。

35. 喀喇昆仑山区：铁隆滩群可能以海相为主，偶夹安山岩，是否完全不夹陆相地层，待进一步肯定。此群可能属上白垩统（*Praeradiolites hedini* 属赛诺曼阶），过去所定 *Orbitolina conulus* Douv 的年代，以后有人作了修正。

二、地层划分标准

（一）古生物

1. 海相化石

在西藏和新疆南部，海相化石的资料正在系统集累之中，就已知菊石资料看来，珠峰地区和喀喇昆仑山铁隆滩区很可能缺失欧特里阶至普第阶沉积，而在雅鲁藏布江流域，则没有这样的缺失间断。

在珠峰和喜马拉雅山区，下白垩统凡兰今阶有菊石 *Neohoploceras*、*Rogersites*，似还有 *Pterolytoceras* 和瓣鳃类 *Gryphaea* aff. *baylei*；阿尔必阶有菊石 *Dipoceras cristatum*、*D. subdelaruei*、*Oxytropidoceras roissyanus*、*Mortoniceras* (*Pervinquieria*) *kangbaense*、*Tingriceras*、*Douvilloceras*、*Lyelliceras* 等，尚未发现欧特里阶至亚普第阶菊石，有时亚尔必阶沉积似紧接凡兰今阶沉积之上。上白垩统于岗巴群近中部即第三化石层已经开始，有赛诺曼阶（Cenomanian）或赛诺曼阶至土仑阶（Turonian）菊石 *Calycoceras newboldi*、*Acanthoceras*、*Mantelliceras laticlavium*、*M. discoidale*、*Turrilites costatus*、*T.* spp. 和有孔虫 *Rotalipora* cf. *cushmani*、*Praeglobotruncana* cf. *stephani*。土仑阶和土仑阶以上沉积中尚未寻到保存较好的菊石，赛诺阶（Cenonian）的有孔虫 *Neoflabellina* cf. *ovalis*，海胆 *Hemiaster front-acutus* 和瓣鳃类 *Camptonectes* (*C.*) *curvatus*、*Pycnodonte* (*Phygraea*) *vesiculosa* 等化

石，产于岗巴群最上部即第四化石层或"半星海胆页岩"中。宗山组产藻类 *Cymopolia tibetica*、*C. eochoristosporica*，有孔虫 *Omphalocyclus macroporus*、*Orbitoides media*、*O. tissoti*、*Globotruncana linneiana* 海胆 *Hemipneustes compressus*、*Rhychopygus lapscancri*，固着蛤类 *Praeradiolites* sp.、*Biradiolites* sp.、*Bournania haydeni* 和其它瓣鳃类 *Inoceramus* (*Endocostea*) *haydeni*、*Neithea* (*Neithops*) *quadricostata*、*Amphidonte ostracina* 等化石，属广义的赛诺阶或桑特阶（Santonian）至梅斯特里阶（Maestrichtian）。基堵拉组产藻类 *Cymopolia tibetica*、*Acicularia americana*、*Neomeria cretacea* 和介形类 *Uroleberis inflata* 等化石，可能属上白垩统顶部的 Maestrichtian 上部。

喀喇昆仑山区的铁隆滩群产有孔虫 *Orbitolina* sp.，海胆 *Holaster*(?) sp. 和固着蛤瓣鳃类 *Praeradiolites hedini* 及 *Durania*? sp.，似主要属于上白垩统。H. Douville (1916) 据 *Orbitolina conulus* 定化石层年代为巴列姆期，但 Brotzen 认为它的年代不比赛诺曼期晚，也不比阿普第期老。

塔里木盆地西南部的英吉莎群以海相为主，产上白垩统的牡蛎类瓣鳃类 *Gyrostrea turkestanensis*、*Rhynchostreon suborbiculatum* 和固着蛤类，菊石 *Placenticeras klarosmene* 和 *Thomasites koulabicus* 属土仑阶或赛诺曼阶至土仑阶。

2. 非海相化石

植物化石　下白垩统中有 *Ruffordia-Onychiopsis* 植物群的中、晚期组合。被子植物及花粉在下白垩统的上部沉积岩层中已较多，至上白垩统更为增多而占显著优势，呈现了新植代 Cenophyte 的面貌。孢粉组合中的 *Classopollis* 多不超过总量的 50%。以 *Euaclistochara mundula*、*Mesochara symmetrica* 和 *Atopochara trivolvis* 为代表的轮藻植物群，在下白垩统的上部或中上部产出较多，上白垩统产 *Porochara anluensis-Charites tenuis* 轮藻植物群。

动物化石　下白垩统腹足类 *Brotiopsis* 等属种和瓣鳃类 *Trigonioides-Plicatounio-Nippononaia*（简称 *TPN*）的组合限于下白垩统，并常集中于下白垩统的中下部，虽然后两属不限于下白垩统；下白垩统中几全不见侏罗纪和现代东方区和全北区的蚌类化石。下白垩统中还有叶肢介的 *Yanjiestheria-Neodiesthria-Orthestheriopsis-Migransia* 的组合，和松辽地区泉头组至姚家组的 *Nemestheria-Jilinestheria-Dictyestheria* 的组合，与登娄库组的叶肢介化石；介形类 *Cypridea* (*C.*)-*C.* (*Morinia*)-*C.* (*Bisulcocypridea*)-*Monosulcocypris-Triangulicypris Kaitunia* 的组合遍于下白垩统。上列的 *Yanjiestheria*、*Migransia*、*Cypridea*、*Monosulcocypris* 和 *Kaitunia* 诸属似均不限于下白垩统。下白垩统的脊椎动物化石有 *Manchurichthys*、*Plesiolycoptera*、*Chuhsiungichthys*、*Paralycoptera*、*Yungkangichthys*、*Peishanemys*、*Chilantaisaurus*、*Probactrosaurus*、*Asiatosaurus kuangshiensis*、*Prodeinodon kwangshiensis* 和 *Chilingosaurus*。*Brotiopsis wakinoensis*、*B.* (*Songyangospira*) *kobayashii*、*Nakamuranaia yongkangensis*、*Trigonioides* spp.、*Plicatounia* (*P.*) *multiplicatus*、*P.* (*P.*) *zhejiangensis* 等软体动物化石所组成的馆头软体动物化石组合，在华南、华中的分布较广，是对比地层有效的化石组合。早白垩世早期的动物群，则暂由闽西宁化的 *Trigonioides quadratus*、*Plicatounio* (*P.*) *naktongensis*、*P.* (*p.*) *fujianensis*、*Cypridea* (*Pseudocypridea*) *fengshanensis* 和爬行类 *Trionyx* (*Aspideretes*) *fujianensis* 组成，有待进一步验证。

上白垩统有腹足类 *Viviparus grangeri*、*Lioplacodes sungariana*、*Mesolanistes* spp.、*Truncatella maxima* 组合；瓣鳃类 *Protelliptio* (*Plesielliptio*) *songhuaensis-Pseudohyria gobiensis* 化石群；*Euestherites* 叶肢介化石群的上部五个叶肢介化石带；介形类 *Cristocypridea*、*Cypridea*、*Candona*、*Quadracypris*、*Tanxiella*、*Harbinia* 等属种；昆虫 *Siculicorixa* 化石群；鱼类 *Jilinichthys*、*Hama*、*Sungarichthys* 等；爬行类 *Nanhsungchelys*、*Paraligator sungaricus* 及 Titanosauridae、Hadrosauridae 两科的恐龙，也包括 *Tyranosaurus* 属的恐龙化石。

在所有上白垩统的非海相化石中，松辽区嫩江组的瓣鳃类 *Musculus*、*Striarca*(?)、*Mytilus* 及 *Fulpioides* 等属种，虽也被归入 *Protelliptio* (*Plesielliptio*) *songhuaensis-Pseudohyria gobiensis* 的化石群之内，但它们属于滨海相或淡化海化石，其中 *F. orientalis* 在苏联远东地区苏昌群北苏昌组滨海相的赛诺曼阶中也存在。它们和鱼 *Hama*、*Sungarichthys*、*Jilinichthys* 反映了北半球高纬度赛诺曼期最大海侵时一度内侵到松辽地区的结果，与淡水化石混生，仍属非海相化石。这些化石指明嫩江组属上白垩统赛诺曼阶，自姚家组以下属下白垩统。

自松辽区泉头组成浙东馆头组向上至上白垩统顶部为止的白垩纪非海相的综合动物化石群，这里被取名为松辽动物化石群。

(二) 地 壳 运 动

根据上述生物地层标准，我国鸡西、完达山、松辽、辽西、鲁东、陇中、浙、闽、川、滇以至喜马拉雅山等地区化石证据不等的侏罗、白垩两系交界处的剖面显示，在侏罗纪和白垩纪之间，并无交角不整合的造山运动发生，只有时超覆关系较显，如青山组、"横山组"和沙县组，下与较其下伏的上侏罗统更老的岩层相接触。

主要根据浙江馆头组下与磨石山群之间的缺失间断(局部有不整合)及浙西虎头山组以上缺失其它白垩系地层，辅之以滇中马头山组底界下的假整合以至不整合的显著接触关系，松辽盆地泉头组下的明显超覆，我国西北部广大地区基本缺失下白垩统，以及喜马拉雅山区和喀喇昆仑山铁隆滩区很可能缺失下白垩统欧特里阶至亚普第阶，可以肯定早白垩世中期有一以垂直运动为主的地壳运动存在，造成松辽、江汉、衡阳等盆地的主要生成期和大兴安岭、太行山及西北广大地区的上升。它大致相当翁文灏(1929)的"燕山B幕"，李四光(1939)的闽浙运动以至李春昱等(1943)的四川运动。

稍后，略相当浙中、东区衢江群或方岩组、苏南浦口组以至松辽区青山口组等岩层底界下的超覆接触关系，它们均提示还有一期垂直运动发生，其显著程度和分布范围均小于闽浙运动，发生时间似在早白垩世后期。

在晚白垩世中期至中后期，据松辽区四方台组与嫩江组间，苏南赤山组与浦口组间(?)及粤赣间南雄组下的接触和超覆关系，似还有一期垂直升降为主的运动存在。它是否相当李毓尧(1935)的茅山运动，待核实。

在中、新生代地层交界处，即上白垩统与古新统之间，据廿余年所累积苏、浙、皖、鄂、湘、赣、粤、桂等省(区)的生物地层资料看，并无造山运动和不整合发生，最多只有假整合所表示的沉积间断与古生物发展的重大变化。

（三）火山活动及其它

西藏和新疆南部白垩系中的火山岩类，似以上白垩统的层位较肯定(林子宗组和铁隆滩群夹层)。

在我国太平洋火成活动带内，下白垩统除鲁东青山组火山岩类较发育及黑龙江省东部可能有火山岩发育但需待核实外，在猴石沟组、金沙组、葛村组、馆头组、朝川组、罗定群中，多是夹含火山岩类或火山碎屑物质，但朝川组相变为天台组时，其中酸性火山岩颇为发育，闽东的石帽山群或川石群是否与之相当尚待确定。我国北方上白垩统中是否有火山岩类亦尚待证实，然而苏皖邻区的娘娘山组和浙东的壳山组火山岩，据同位素年龄和剖面资料，似大致位于上、下两统之间；后者可能在浙东沿海较发育，有待进一步核实。

因此总的看来，白垩系火山岩类的发育不及侏罗系，在我国东部沿海且有时代愈晚而火山活动愈向东海滨转移的趋势。

根据同位素年龄资料，我国东部火山岩类所测的年龄多晚于 1.26 亿年的数值。从苏皖邻区大王山组和龙王山组的年龄与两者的上下关系看，这些数值似反映早白垩世中期有较强的岩浆岩活动存在，它们似相当徐克勤等(1963)的燕山晚期侵入岩浆的活动(参阅侏罗纪地层对比表说明书)。华北邯邢铁矿区的岩浆岩同位素年龄数字，显示有较集中于 1.5 亿、1.26 亿和 1 亿年前左右的三期主要岩浆活动期，除 1.5 亿年前这一期属侏罗纪外，中期可能与浙江天台组的火山活动相当，最后一期则很可能与浙江的壳山组及苏南的娘娘山组火山活动相当。

三、地层名称的取舍问题

黑龙江省东部的猴石沟组一名，来源于王恒升(1929)的猴石沟砾岩，其创名较森田义人(1941)的桦山统为早，地层名称似以采用猴石沟组一名较好。鸡西区穆棱下城子附近新创名的下城子组，就所含化石归于下白垩统可无问题，惟就岩性和层序看与猴石沟组颇为类同，均夹凝灰岩。熊宪政(1979)将其层位置于猴石沟组之下，似主要因猴石沟组中产有被子植物，故按一般古植物学者认为被子植物大量发生于早白垩世阿普第期的意见处理。但是，在黑龙江省并未实见下城子组在剖面中位于猴石沟组之下；另一方面，与我国辽西狼鳍鱼层产有被子植物 *Potamogeton* 类似，苏联贝加尔湖区霍勒巴勒津组下部也产有被子植物 *Dicotylophyllum*，再证以我国鸡西群和陇西惠回堡群均产被子植物花粉，可以证明被子植物在亚洲古陆早在后期侏罗纪即已发生。因此，根据的被子植物发生时期的过去理论而推论猴石沟组的时代为阿普第至阿尔必期，并不符合实际，黑龙江省不少地质工作者视下城子组为猴石沟组或大拉子组的相当层位建造的看法，却较符合实际。所以，这里也暂将下城子组改回，仍称猴石沟组。熊宪政(1979)的康吉组中、基性火山岩类，与原来伊林组的中酸性火山岩类，层位定义有上白垩统与下白垩统的区别，不知是否为同层位含义的建造，岩性也略有差异，这里暂仍用伊林组一名存疑，以待后之检验。

辽西阜新区的半拉山组，系王五力等新近据笔者自原来阜新组所分出其上部的水泉组的改称。因水泉组与新疆远为古老的地层名称完全重名，这一改称是正确的。

内蒙古锡林郭勒盟区的二连达巴苏组，就是一度被改称为二连组的同一地层，但它在

创名时确实被称为 Irendabasu Fm.。按照地层规范草案有关地名更改而地层名称不改的规定，内蒙古古生物图册 1976 年将这一地层的汉文名称仍称为二连达巴苏组的作法，也是合适的。

浙江下白垩统的横山组一名，与皖中张八岭区元古界的横山组名称，完全相同，在命名时间上后者略早，故浙江的横山组名称似应更改，此处暂将名称上加以引号应用。衢江群上部的"衢江组"名称上的引号，表示它既是衢江群的一部分，就不应再称衢江组，它和"横山组"类似，也应另换名称。

鄂西宜昌区的东湖群，源于李四光（1924）的"东湖系"，它现被再分为石门组和五龙组。因为湘西桃源区的漆家河组与东湖群可完全相当，而石门组中尚无化石记录，故这里只用东湖群的泛称，并将厚度颇大的漆家河组改称漆家河群，以便与东湖群并列。

衡阳盆地自东井组向上至东塘组的白垩系，均为原衡阳群的下部，故保留原来衡阳群的名称，以便易于与过去资料衔接。对于东塘组的地层名称，郑家坚等（1979）曾有讨论并主张将它并入戴家坪组，但张仁杰（1979）仍旧采用东塘组的名称。为便于划分中、新生界的界限，这里仍采用了东塘组的名称。

粤北、赣南的南雄组已经详细研究，得以澄清其层位关系而被广泛应用。在采用新地层名词命名粤北赣南一些上白垩统和下第三系红层建造之前，最好能以生物地层工作弄清老地层名称丹霞组的层位关系，因为后者过去被应用较多而长久不清楚其准确层位。

滇西兰坪—思茅区下白垩统的扒沙河组，就是以往水城组一名因重名关系的改称。原来名称中的水城二字，因非指较为人熟知的黔西水城，这一地层名称的更改颇佳。

珠穆朗玛峰地区的岗巴群，虽近来被进一步再行划分，但因这一岩群很可能因缺失欧特里阶至阿普第阶而有沉积间断，且不知再分层后各岩组的层位归属，故暂仍采用原来四个化石层的划分办法，以待澄清。

四、符号说明和资料选用问题

同"侏罗系地层对比表说明书"。

参 考 文 献

王振，1978，江汉盆地白垩纪轮藻类的研究兼论 Porocharaceae 和 Characeae 的分类。中国科学院南京地质古生物研究所集刊，9 号。

文世宣，1975，珠穆朗玛峰地区的地层（白垩系）。珠穆朗玛峰地区科学考察报告——地质。科学出版社。

尹集祥等，1973，滇西海相侏罗系。地质科学，2 期。

勾韶娴等，1978，宁芜、庐江中生代火山岩地区地层的划分对比。中国科学院铁矿地质学术会议论文选集。科学出版社。

刘智成，1974，云南楚雄一白垩纪真骨鱼化石。古脊椎动物与古人类，12 卷 4 期。

张仁杰，1979，中南地区白垩纪淡水鳞鳃类。古生物学报，18 卷 2 期。

张弥曼等，1977，东北白垩纪含鱼化石地层的时代和沉积环境。古脊椎动物与古人类，15 卷 3 期。

——，1978，我国东部中、新生代含油地层中的鱼化石及有关沉积环境的讨论。古脊椎动物与古人类，16 卷 4 期。

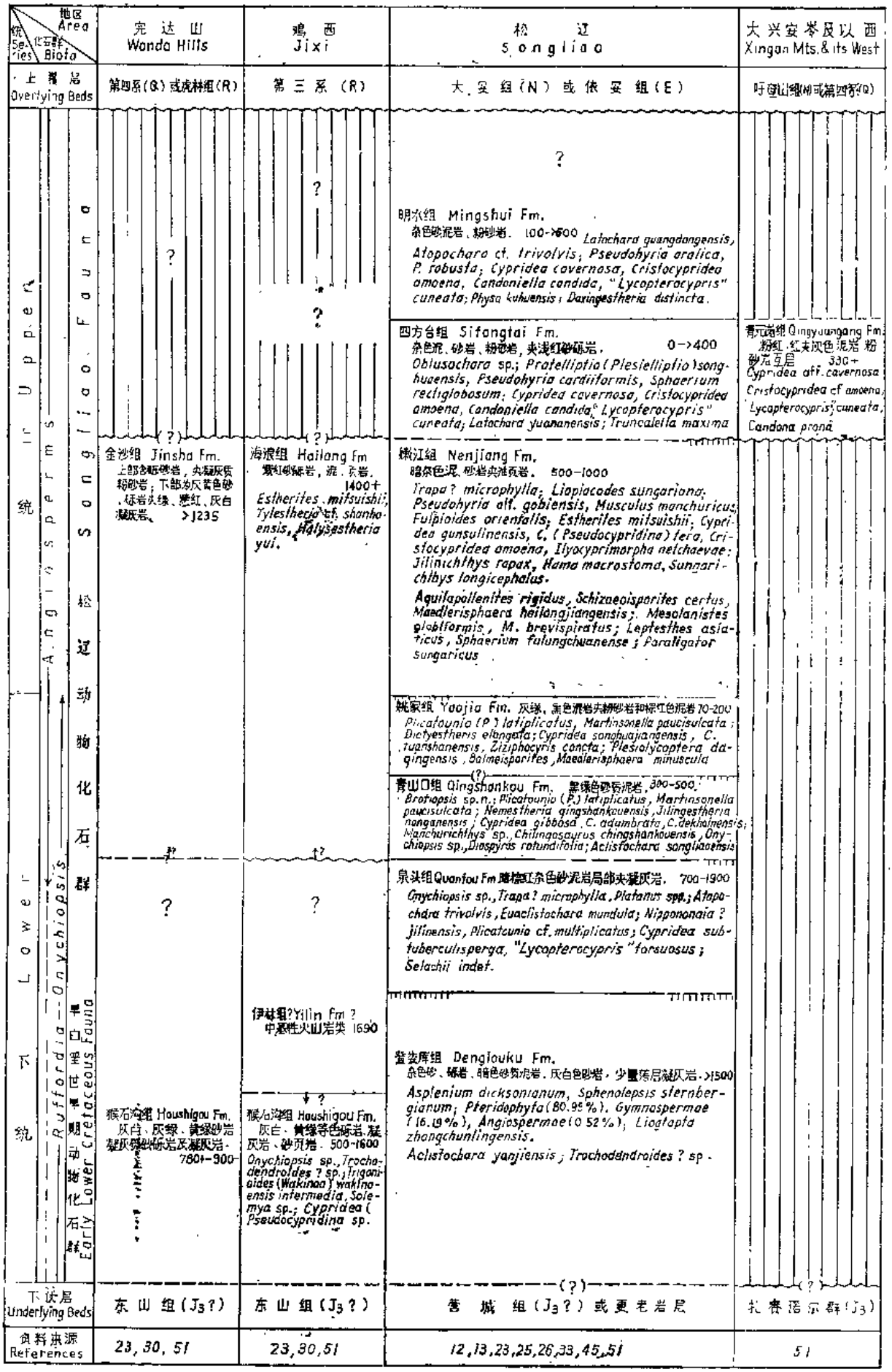
陈丕基等，1979，新疆准噶尔盆地吐谷鲁群（下白垩统）的叶肢介化石。中国古生物学会 12 届学术年会及第三届全国会员代表大会学术论文摘要集。中国古生物学会编印。

陈楚震等，1964，四川北部中生界的新观察。中国科学院地质古生物所集刊，地层文集 1 号。

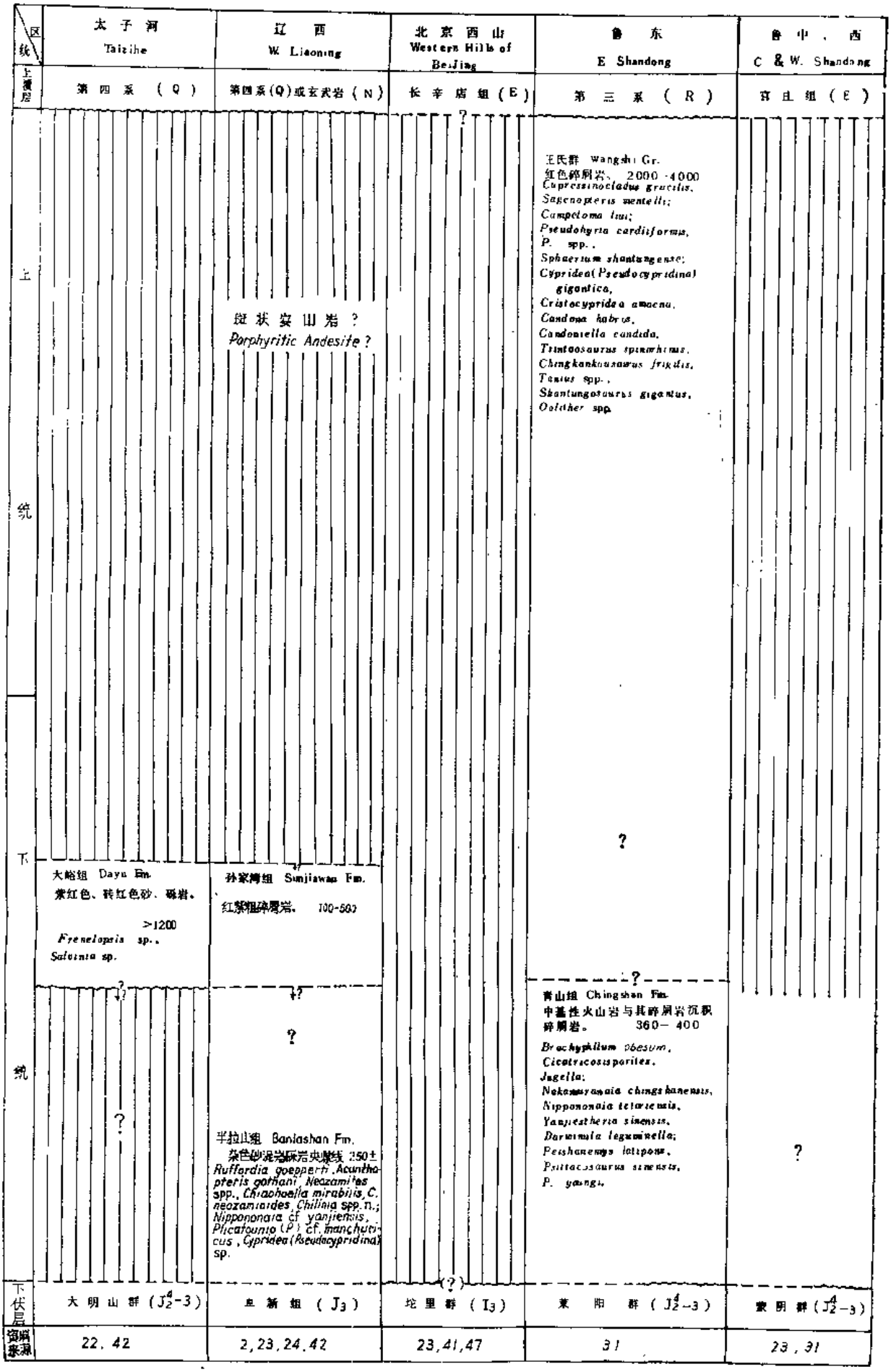
何俊德，1979，广东南雄盆地晚白垩世—早始新世介形类化石。广东南雄"华南白垩纪—早第三纪红层现场会议"论文选集，科学出版社。

杨恒仁等，1979，华南中生代晚期至早第三纪生物群及地层的划分和对比。同上。

郑家坚等，1979，华南白垩纪—早第三纪陆相地层的特征及有关问题的讨论。同上。
赵金科，1976，珠穆朗玛峰地区侏罗、白垩纪菊石。珠峰地区科学考察报告——古生物，第三分册。
侯连堂等，1978，江汉平原边缘地区白垩—第三纪介形类动物群。中国科学院南京地质古生物研究所集刊，9号。
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，科学出版社。
黄仁金，1979，广东南雄盆地晚白垩世—早第三纪孢藻化石。广东南雄"华南白垩纪—早第三纪红层现场会议"论文选集，科学出版社。
董枝明，1979，中国的恐龙动物群及其层位。中国古生物学会12届学术年会及3届全国会员代表大会学术论文摘要集。中国古生物学会编印。
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。地质出版社。
中国科学院南京地质古生物研究所等(陈丕基执笔)，1975，云南中生代红层(白垩系)。科学出版社。
中国科学院南京地质古生物研究所，1976，中国的鳞鳃类化石。中国各门类化石，科学出版社。
中国科学院南京地质古生物研究所，1976—1977，云南中生代化石(上、下册)。科学出版社。
中南地区区域地层表编写组，1974，中南地区区域地层表。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。地质出版社。
内蒙古自治区地层表编写组，1978，华北地区区域地层表，内蒙古分册。同上。
内蒙古自治区地质局等，1976，华北地区古生物图册，内蒙古分册(二)，中新生代部分。同上。
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。同上。
北京市区域地层表编写组，1978，华北地区区域地层表，北京市分册。同上。
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。同上。
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。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。同上。
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。同上。
河北省及天津市地层表编写组，1979，华北地区区域地层表，河北省及天津市分册。同上。
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。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。同上。
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。地质出版社。
Douvillé, H., 1916, Le Crétacé et l'Eocène du Tibet Central. *Pal. Indica*. N. S., Voi **V**, mem. **3**.
Hayden, H. H., 1907, The Geology of the Provinces of Tsang and Ü in Central Tibet.


地区 Area
统 Series
化石群 Biota
完达山 Wanda Hills
鸡西 Jixi
松辽 Songliao
大兴安岭及以西 Xingan Mts.& its West
上覆层 Overlying Beds
第四系(Q)或虎林组(R)
第三系 (R)
大安组(N)或依安组(E)
吐温山组(N)或第四系(Q)
统 Upper
松辽动物化石群 Songliao Fauna
Angiosperms
下统 Lower
Ruffordia—Onychiopsis
早白垩世晚期动物化石群 Early Lower Cretaceous Fauna
明水组 Mingshui Fm.
杂色砂泥岩，粉砂岩. 100->600
Latochara guangdongensis, Atopochara cf. trivolvis; Pseudohyria aralica, P. robusta; Cypridea cavernosa, Cristocypridea amoena, Candoniella candida, "Lycopterocypris" cuneata; Physa kuhuensis; Daringestheria distincta.
四方台组 Sifangtai Fm.
杂色泥、砂岩、粉砂岩，夹浅红砂砾岩. 0->400
Oblusochara sp.; Protelliptio (Plesielliptio) songhuaensis, Pseudohyria cardiiformis, Sphaerium rectiglobosum; Cypridea cavernosa, Cristocypridea amoena, Candoniella candida, "Lycopterocypris" cuneata; Latochara yuananensis; Truncalella maxima
青元岗组 Qingyuangang Fm.
粉红、红夹灰色泥岩 粉砂岩互层 330+
Cypridea aff. cavernosa, Cristocypridea cf. amoena, Lycopterocypris cuneata, Candona prona
金沙组 Jinsha Fm.
上部为砾岩，夹凝灰质粉砂岩；下部为灰黄色砂、砾岩夹绿、紫红、灰白凝灰岩、 >1235
海浪组 Hailang Fm
灰红砂砾岩，泥，灰岩. 1400+
Estheriles mitsuishii; Tylestheria cf. shanhoensis, Halysestheria yui.
嫩江组 Nenjiang Fm.
暗杂色泥、砂岩夹薄煤岩. 500-1000
Trapa? microphylla; Liopiacodes sungariana; Pseudohyria alt. gobiensis, Musculus manchuricus; Fulpioides orientalis; Estheriles mitsuishii; Cypridea gunsulinensis, C. (Pseudocypridina) tera, Cristocypridea amoena, Ilyocyprimorpha netchaevae; Jilinichthys rapax, Hama macrostoma, Sungarichthys longicephalus.
Aquilapollenites rigidus, Schizaeoisporites certus, Maedlerisphaera heilangjiangensis; Mesolanistes globiformis, M. brevispiratus; Leptesthes asiaticus, Sphaerium fulungchuanense; Paraligator sungaricus
姚家组 Yaojia Fm. 灰绿、黑色泥岩夹砂岩和棕红色泥岩 70-200
Plicatounio (P.) latiplicatus, Martinsonella paucisulcata; Dictyestheria elongata; Cypridea songhuajiangensis, C. tuanshanensis, Ziziphocyris concta; Plesiolycoptera daqingensis, Baimeisporites, Maedleriaphaera minuscula
青山口组 Qingshankou Fm. 黑绿色砂质泥岩. 300-500
Brotiopsis sp.n.; Plicatounio (P.) latiplicatus, Martinsonella paucisulcata; Nemestheria qingshankouensis, Jilingestheria nanganensis; Cypridea gibbosa, C. adumbrata, C. dekhtjarensis; Manchurichthys sp., Chilinogasaurus chingshankouensis, Onychiopsis sp., Diospyros rotundifolia; Aclistochara songliaoensis
泉头组 Quanfou Fm 暗棕红杂色砂泥岩局部夹凝灰岩. 700-1900
Onychiopsis sp., Trapa? microphylla, Platanus spp.; Atopochara trivolvis, Euaclistochara mundula; Nipponanaia? jilinensis, Plicatounio cf. multiplicatus; Cypridea subtuberculisperga, "Lycopterocypris" forsuosus; Selachii indet.
伊林组?Yilin Fm ?
中基性火山岩类 1690
登娄库组 Denglouku Fm.
杂色砂、砾岩、暗色砂质泥岩，灰白色砂岩，少量炭质凝灰岩. >1500
Asplenium dicksonianum, Sphenolepsis sternbergianum; Pteridophyta (80.95%), Gymnospermae (16.19%), Angiospermae (0.52%); Liogtapta zhongchunlingensis.
Aclistochara yanjiensis; Trochodendroides? sp.
猴石沟组 Houshigou Fm.
灰白、灰绿、黄绿砂岩凝灰质砂砾岩及凝灰岩. 780+-900
猴石沟组 Houshigou Fm.
灰白、黄绿等色砾岩，凝灰岩、砂页岩. 500-1600
Onychiopsis sp., Trochodendroides? sp.; Trigonioides (Wakinoa) wakinoensis intermedia, Solemya sp.; Cypridea (Pseudocypridina) sp.
下伏层 Underlying Beds
东山组(J3?)
东山组(J3?)
营城组(J3?)或更老岩层
扎赉诺尔群(J3)
资料来源 References
23, 30, 51
23, 30, 51
12, 13, 23, 25, 26, 33, 45, 51
51

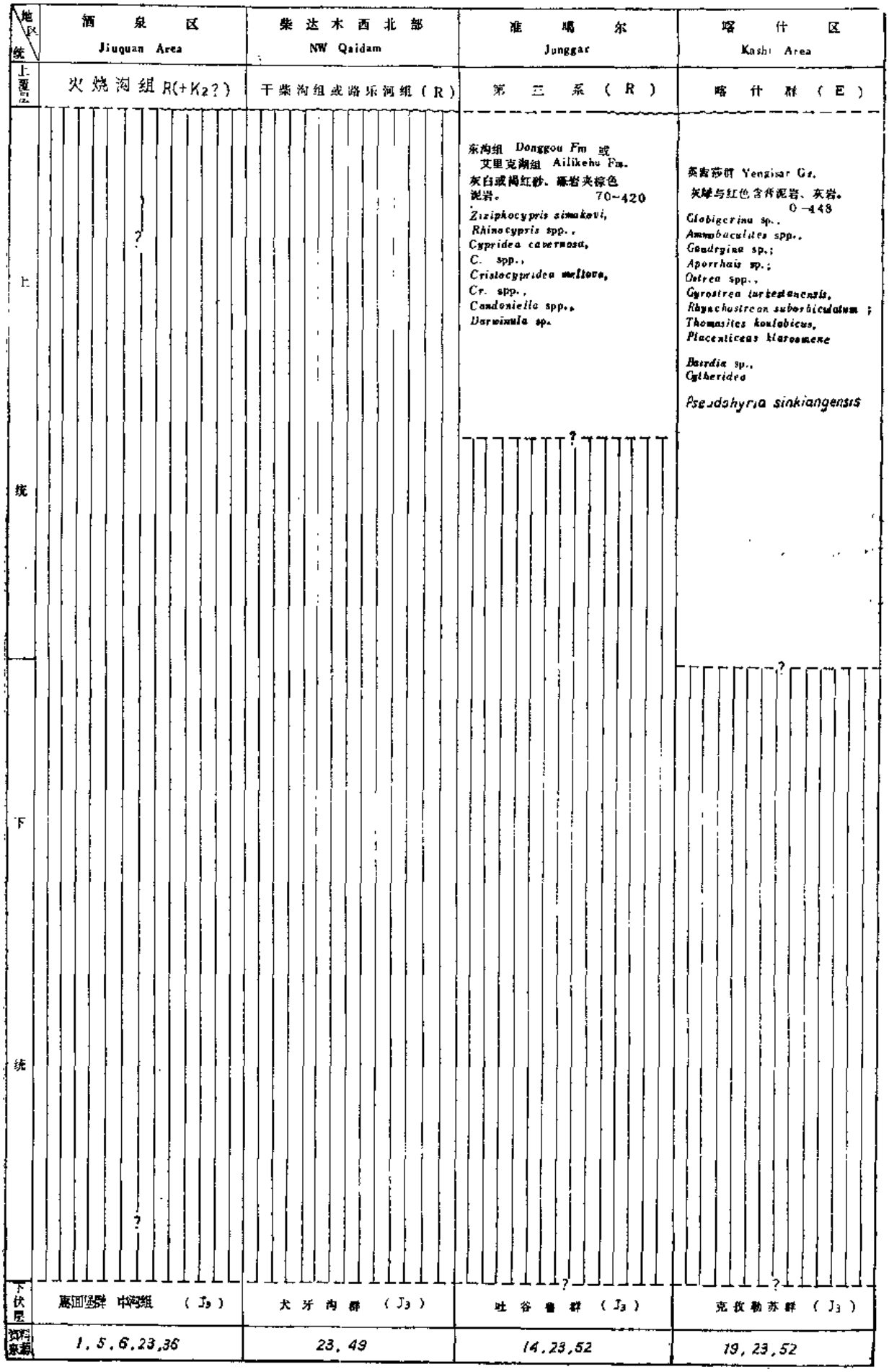
中国白垩系对比表(1)


区统
太子河
Taizihe
辽西
W. Liaoning
北京西山
Western Hills of Beijing
鲁东
E. Shandong
鲁中、西
C. & W. Shandong
上覆层
第四系（Q）
第四系(Q)或玄武岩（N）
长辛店组（E）
第三系（R）
富县组（E）
上统
下统
王氏群 Wangshi Gr.
红色碎屑岩，2000-4000
Cupressinocladus gracilis,
Sagenopteris wentelii;
Camptoma lini;
Pseudohyria cardiformis,
P. spp.,
Sphaerium shantungense;
Cypridea(Pseudocypridina) gigantica,
Cristocypridea amoena,
Candona habrus,
Candoniella candida,
Tsintaosaurus spinorhinus,
Chingkankousaurus fricdis,
Tanius spp.,
Shantungosaurus gigantus,
Oolither spp.
斑状安山岩？
Porphyritic Andesite？
大峪组 Dayu Fm.
紫红色、砖红色砂、砾岩。
>1200
Frenelopsis sp.,
Salvinia sp.
孙家湾组 Sunjiawan Fm.
红紫色碎屑岩。 100-500
青山组 Chingshan Fm.
中基性火山岩与其碎屑岩沉积碎屑岩。 360-400
Brachyphillum obesum,
Cicatricosisporites,
Jugella;
Nekasuyamaia chingshanensis,
Nipponomaia tetoriensis,
Yanjiestheria sinensis,
Darwinula leguminella;
Peishanemys lotipons,
Psittacosaurus sinensis,
P. yangi.
半拉山组 Banlashan Fm.
杂色砂泥岩夹玄武岩 250±
Rufferdia goepperti, Acunthopteris gothani, Neozamites spp., Chiaohoella mirabilis, C. neozamitoides, Chilinia spp. n.; Nipponomaia cf. yanjiensis, Plicatounio (P.) cf. manchuricus, Cypridea (Pseudocypridina) sp.
下伏层
大明山群（J_2^d-3）
土城组（J_3）
坨里群（I_3）
莱阳群（J_2^d-3）
蒙阴群（J_2^d-3）
资料来源
22, 42
2, 23, 24, 42
23, 41, 47
31
23, 31

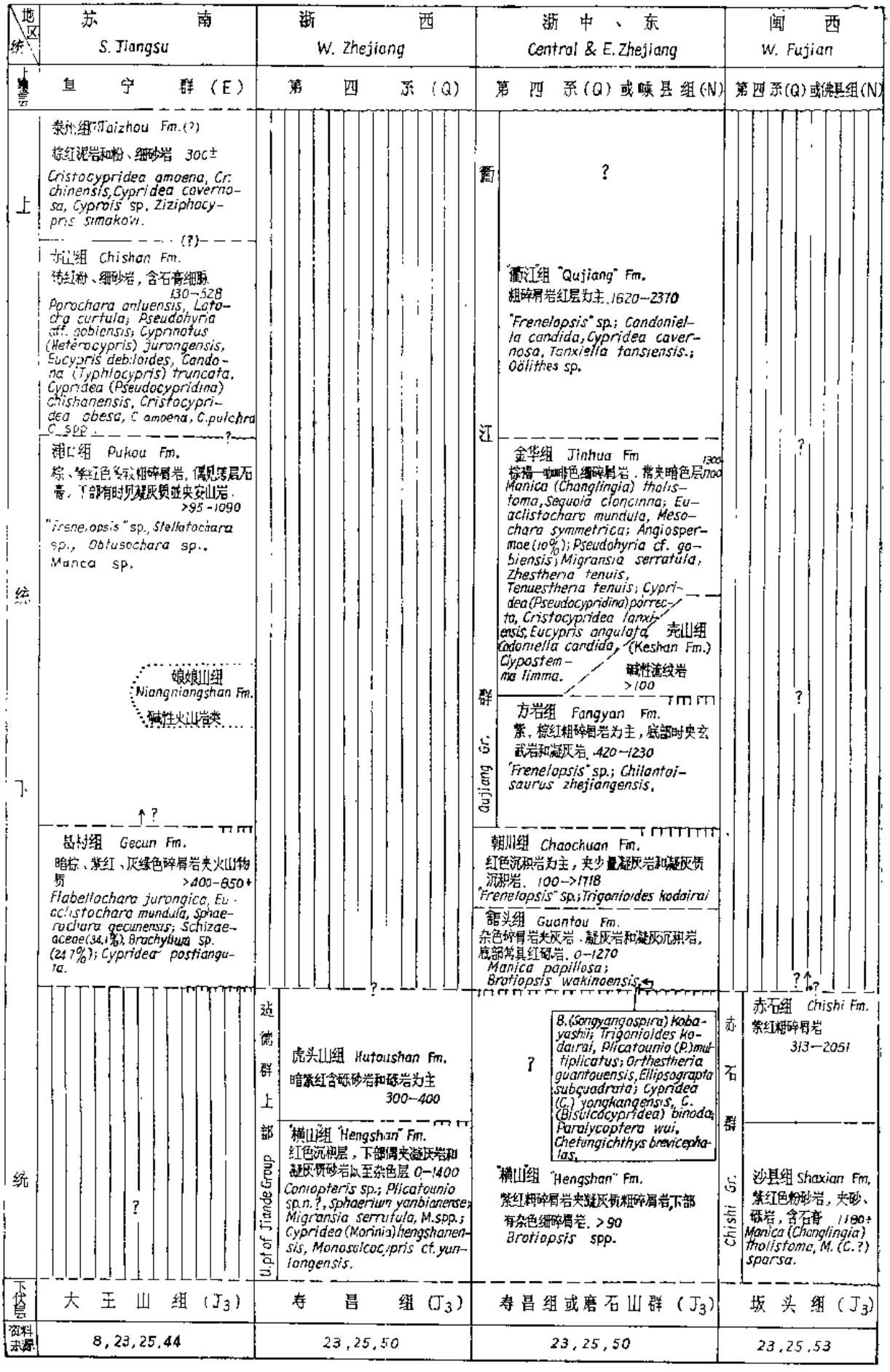
中国白垩系对比表(2)

区统	皖中 Central Anhui	锡林郭勒盟 Silinghol Meng	阴山—大青山 Yinshan-Daqingshan	陕甘宁 Shaanxi-Gansu-Ningxia	陇中 Central Gansu
上覆层	第四系Q或定远组E	第四系Q	新生界 K_Z	固原群 $R+K_2?$	西宁组 E
上统	张桥组 Zhangqiao Fm. 鲜棕红疏松细、粉砂岩。 1060 *Gymnospermae(Brachyphyllum sp.)*; *Cypridea sp.*	二连达巴苏组 Irendabasu Fm. 灰白、灰绿、砖红泥岩、砂岩和砾岩。 >80 *Platanus cuneifolius*; *Pseudohyria gobiensis*; *Cypridea (Pseudocypridina) tera.*"*Lycopterocypris*" *cuneata*. *Ornithomimus asiaticus*, *Alectrosaurus olseni*, *Mandschurosaurus mongoliensis*, *Bactrosaurus johnsoni*.		?	民和组 Minhe Fm 棕红、砖红砂质砾岩夹泥岩。 100—300 *Istochara cylindrica*, *I. curtula*, *Gyrogona hubeiensis*, *G. xindianensis*.
下统	响导铺组 Xiangdaopu Fm. 棕褐粉砂质泥岩与细砂岩。 >1400 *Classopollis parvus*, *Schizaeoisporites spp.*; *Sphaerium shantungenses*, *Cristocypridea amoena*, *Cypridea (C.) caesarosa*				
	朱营组 Zhuxiang Fm. 褐紫棕色泥岩夹砂岩。 1000—>1000 *Classopollis annulatus*, *C. parvus*, *Cicatricosisporites spp.*; "*Bairdesthenoi*; *Mongolianella sp.*; *Hofeifuro sp.*				
	?		?	?	河口群顶部 Top. pt. of Hekou Gr. 棕灰砂、砾岩与泥岩。 200—400
下伏层	侏罗系? J?	巴彦花组 J_3	固阳群 J_3	志丹群 J	河口群中下部 J_3
资料来源	46	23, 39	23, 39	23, 25, 36, 43, 48	9, 23, 36, 49

中国白垩系对比表(3)


地区
统
酒泉区
Jiuquan Area
柴达木西北部
NW Qaidam
准噶尔
Junggar
塔什区
Kashi Area
上覆层
火烧沟组 R(+K2?)
干柴沟组或路乐河组（R）
第三系（R）
喀什群（E）
东沟组 Donggou Fm 或
艾里克湖组 Ailikehu Fm.
灰白或褐红砂、砾岩夹棕色
泥岩。 70—420
Ziziphocypris simakovi,
Rhinocypris spp.,
Cypridea cavernosa,
C. spp.,
Cristocypridea mellora,
Cr. spp.,
Candoniella spp.,
Darwinula sp.
英吉莎群 Yengisar Gr.
灰绿与红色含砾泥岩、灰岩。
0—448
Globigerina sp.,
Ammobaculites spp.,
Gaudryina sp.;
Aporrhais sp.;
Ostrea spp.,
Cyrostrea turgaiensis,
Rhynchostrean subobliculatum ;
Thomasites koulobicus,
Placenticeras kiaromene
Bardia sp.,
Cytheridea
Pseudohyria sinkiangensis
上统
下统
下伏层
庙沟群 中沟组 （J3）
犬牙沟群 （J3）
吐谷鲁群 （J3）
克孜勒苏群 （J3）
资料来源
1, 5, 6, 23, 36
23, 49
14, 23, 52
19, 23, 52

中国白垩系对比表(4)

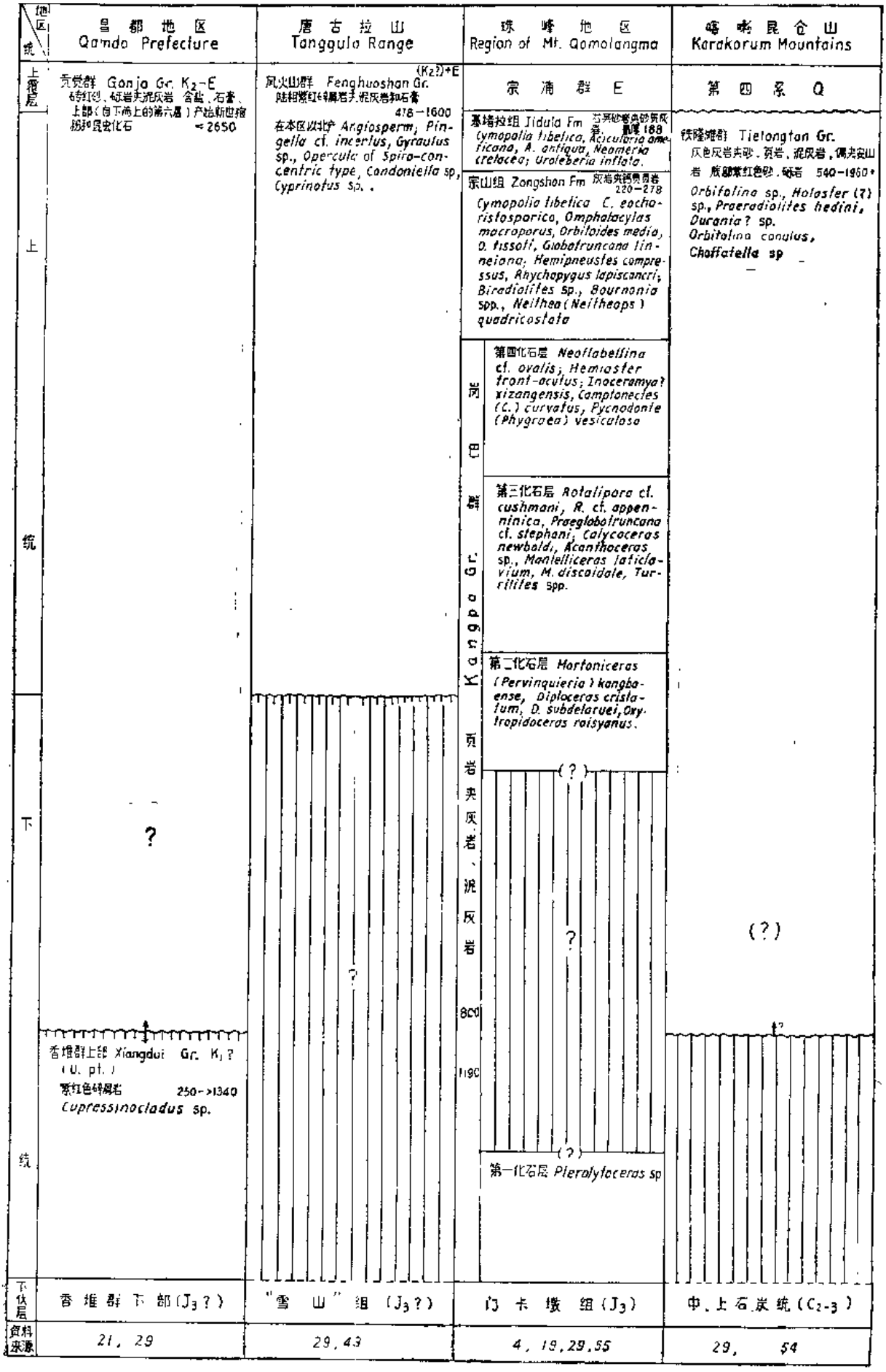

地区
统
苏南
S. Jiangsu
浙西
W. Zhejiang
浙中、东
Central & E. Zhejiang
闽西
W. Fujian
上白垩统
皇宁群（E）
第四系（Q）
第四系（Q）或嵊县组（N）
第四系（Q）或佛昌组（N）
泰州组 Taizhou Fm.(?)
棕红泥岩和粉、细砂岩 300±
Cristocypridea amoena, Cr. chinensis, Cypridea cavernosa, Cypris sp., Ziziphocypris simakovi.
(?)
赤山组 Chishan Fm.
棕红粉、细砂岩，含石膏细脚
130—528
Porochara anluensis, Latochara curtula; Pseudohyria aff. gobiensis; Cyprinotus (Heterocypris) jurongensis, Eucypris debiloides, Candona (Typhlocypris) truncata, Cypridea (Pseudocypridina) chishanensis, Cristocypridea obesa, C. amoena, C. pulchra C. spp.
?
浦口组 Pukou Fm.
棕、紫红色钙质粗碎屑岩，偶见薄层石膏，下部有时见凝灰质或夹安山岩。
>95—1090
"Frenelopsis" sp., Stellatochara sp., Obtusochara sp., Manca sp.
?
下白垩统
娘娘山组
Niangniangshan Fm.
碱性火山岩类
?
?
?

地区 / 统	江汉平原西部—湘西 W. Jianghan Plain–W. Hunan	衡阳盆地 Hengyang Basin	粤中西 W. & C. Guangdong	桂东南 SE Guangxi
上覆层	夹马槽组 (E)	霞流市组 (E)	上湖组 (E)	下第三系 (E)
	(?)	(?)		
上统	跑马岗组 Paomagang Fm. 棕色砂泥岩 170-890 *Latochara cylindrica, Charites tenuis, Gyrogona hubeiensis, Peckichara paomagangensis; Candona (C.) truncata, C. (C.) sinensis, C. (Candoniella) postratunda, Cypridea (Pseudocypridina) longa, C. (P.) subtera, Cristocypridea chinensis, Quadracypris favosa.*	东塘组 Dongtang Fm. 棕红灰白色泥砂岩粉砂岩夹泥灰岩 220-400 *Pteridophyta 39%, Gymnospermae 36%, Angiospermae 25%; Pseudohyria spp, Plicatounio (P.) hunanensis, Cyclocypris sp..*	南雄组 Nanxiong Fm. 红色砂泥岩,下部多砂砾岩 1200-2900 *Mesolanistes spp, Charites tenuis, Nemegeticharа prima. Latochara curtula, Obtusochara langpingensis, Maedlerisphaera - minuscula; Eucypsis paomagangensis, Cypridea cavernosa, C. xindianensis, Cristocypridea spp.; Nanshiungchelys wuchingensis, Nanshiungosaurus, Tarbosaurus, Nodosauria, Oolithes spp., Latochara cylindrica, Porochara anluensis, Cypridea (Pseudocypridina) longa, Candona (C.) hubeiensis.*	罗文组 Luowen Fm. 紫红砂砾岩泥岩粉砂岩中上部夹石膏层底砾岩最厚达 1260 米 327-1840 *Obtusochara langpingensis, O. spp.; Cypridea (C.) cuneata, C. cavernosa, Cristocypridea amoena, C. spp., Limnocythere paomagongensis, Cadona sp., Candoniella sp.*
		戴家坪组 Daijiaping Fm. 紫红灰绿泥岩夹砂岩下部为紫红砂砾岩 厚>2000 *Porochara anluensis, Latochara curtula, Gyrogona hubeiensis, Peckichara paomagangensis, Charites tenuis, C. guangpingensis, Maedlerisphara minuscula; Cypridea cavernosa, C. spp., Cristocypridea amoena, C. spp.*		
	红花套组 Honghuatau Fm. 棕红色砂岩 20-1000+		白垩湖组 Baihedong Fm. 下部黄褐砂砾岩和紫红粉细砂岩中部灰绿泥岩上部灰棕粉砂岩泥岩含石膏 650 *Spore et pollens (K_1?)*	?
	罗镜滩组 Luojintan Fm. 灰红紫灰砾岩夹棕红色粉砂岩 30-1000+			西坡组 Xitong Fm. 酸至中基性火山岩夹火山碎屑岩或紫红砂砾岩夹火山岩夹 100-738
下统	东湖组(或家河群 Donghu G. or Qijiahe G., 褐紫灰红等色粗细碎屑岩最厚1972 *Pteridophyta 55.3-80%, Gymnospermae, Angiospermae 3-7%, Plicatounio (P.) multiplicatus, Viviparus cf. keisyoensis; Cypridea subbrevis; Megalosauridea.*	神王山组 Shenwangshan Fm. 棕红砂岩粉细砂岩夹绿泥岩具煤砾岩 260-1400 *Pteridophyta 42.4%, Gymnospermae 56.5%, Angiospermae 1%; Cypridopsis forsuosus, "Lycopterocypris" cf. multifera*	罗定群 Luoding Gr. 紫红棕灰砂岩夹泥岩粉砂岩及火山碎屑岩 630-2910+ *Obtusochara cylindrica; Trigonioides kodairai; Yanjiestheria ? sp., Turfanograpta sp. n.; Cypridea sp.*	双髻咀组 Shuangyuzui Fm. 含绿灰岩夹灰绿白色泥质粉砂岩280 *Cupressinocladus gracilis*
				大坡组 Dapo Fm. 紫红夹灰绿砂泥岩粉砂岩具煤砾岩 511-1688 *Charites sp.; Trigonioides sp., Pseudohyria subovalis, Nipponanaia yunnanensis; Cypridea sp.*
		东井组 Dongjing Fm. 紫红砂泥岩灰岩下部为砾岩 10-550+ *Pteridophyta 24%, Gymnospermae 76%; "Unio" pupengensis, Nakamuranaia yongkangensis, Trigonioides kodairai, Nipponanaia sp.*		新隆组 Xinlong Fm. 紫红夹灰褐砂泥岩具煤砾岩 880-3132 *Onychiapsis sp., "Frendopsis parceramosa", Obtusochara cylindrica, Atopochara trivolvis, Sphaerochara spp.; Parhydrobia sp.; Yunnanoconcha sp., "Trigonioides (T.) kodairai, T. (Dioymot.) didymoscriptus, T. spp., Plicatounio (P.) sp., Nipponanaia cf. yunnanensis; "Lycopterocypris" spp., Cypridea aff. speciosus, Limnocythere sp.*
统	?	?	?	?
下伏层	中侏罗统(J_2)或更老岩层(P_z)	中侏罗统?(J_2?)或艮口群(T_3)	上三叠统(T_3)至下古生界(P_{z1})	侏罗系 (J)
资料来源	3, 17, 18, 20, 23, 25, 33, 35	11, 17, 18, 25, 33, 35	16—18, 27, 35	17, 18, 35

中国白垩系对比表(6)

地区 / 统	川北 N. Sichuan	川西南 SW. Sichuan 乐山—綦江 Leshan—Qijiang	滇中 Central Yunnan	滇西 W. Yunnan 兰坪—思茅 Lanping—Simao	保山—畹町 Baoshan—Wanding
上覆层	第四系(Q)	金鸡关组(E) (?)	第四系(Q)	勐野井组(E) (?)	第四系(Q) 或新生界(K_2)
上统		蓬莱镇组 Penglaizhen Gr. 中部：*Nonion sichuanensis, N. subrusticum, Cristocypridea cf. latiovata, Quadracypris favosa, Cypridea (Pseudocypridina) gigantea, Candona (C.) wangdianensis, Limnocythere paomagangensis* 下部：*Eucypris profunda; Candona (Typhlocypris) acuminata, Quadracypris sp.* ? (?)	赵家店组 Zhaojiadian Fm. (+E?) 灰紫、暗紫红色砂岩，泥岩及粉砂岩。 240~660 *Ornithiscia (foot-print)?*	曼宽河组 Mankuanhe Fm. 紫棕红色粉砂岩，泥岩夹细砂岩及灰绿泥岩，泥灰岩。 1335~3000 *Porochara anluensis, Peckichara dangyangensis; Charites tenuis; Eucypris cf. anluensis, Hemicyprinotus sp., Sinocypris jinghongensis, S. cf. favosa, Cypridea(C.) cf. cavernosa; Cristocypridea cf. amoena, Candona sp.*
下统	域墙岩群上部 *Chengqianyan Gr. (U. pr.)* (K_1?) 紫棕红色粉、细砂岩夹泥岩。 >100 *Cypridea(Ulwellia) subtrapezoidea, C.(U.) houmafangensis, C.(U.) subacuminata, Lingjiania longa, Jingquella concisa.*	蒲河组 Puhe Fm. 紫黄色砂岩，砖红棕红色泥岩。 200± *Cypridea (C.) propuncta sichuanensis, Monosulcocypris subovata.*	普昌河组 Puchanghe Fm. 紫红泥岩夹砂岩和灰绿泥岩。 190~1310 *Nodosoclavator puchangheensis, Atopochara trivolvis; Yunnanoconcha khoratensis, Y. sp., Orthestheriopsis dajingensis, O. scutulata; Cypridea (Ulwellia) paulsgrovensis, C. (U.) minevensis, Monosulcocypris pupengensis.*	坝湖河组 Pashahe Fm. 灰紫、浅红细砂岩，顶部为灰色石英砂岩，具大型斜层理。 70~210
			高峰寺组 Gaofengsi Fm. 灰绿紫灰砂岩夹灰绿紫红泥岩 >200~1040 *Nodosoclavator puchangheensis, Trigonioides antiques; Orthestheria sp; Monosulcocypris reniformis. Pinnocypridea dayaoensis.*	曼岗组 Mangang Fm 浅灰紫粉细砂岩夹棕紫红泥岩和砂岩，下部夹砾岩。 200~1700 *Thallites yunnanensis, Nodosoclavator puchangheensis; Yunnanoconcha pupengensis, Hippononaia carinata, Trigonioides(T.) sinensis, Orthestheria simplica, Orthestheriopsis scutulata, Rhinocypris jurassica jurassica, Monsulcocypris subovata, M. gigantea, Cypridea (C.) angusticaudata, C.(Pseudocypridina) pulvinata.* (?)
下覆层	城墙岩群中下部(J_3)	遂宁群(J_{2-3})	妥甸组 (?J_3)	景星组 (?J_3?)	昇坎组 (?J_3?)
资料来源	23,25,40	23, 40	10,23,25,32~34,37	23,25,32~34,37	7, 37

中国白垩系对比表(7)


地区
统
昌都地区 Qamdo Prefecture
唐古拉山 Tanggula Range
珠峰地区 Region of Mt. Qomolangma
喀喇昆仑山 Karakorum Mountains
上统
下统
上侏罗层
下伏层
资料来源
贡觉群 Gonja Gr. K2-E
6砖红砂、砾岩夹泥灰岩 含盐、石膏、
上部(自下而上的第六层)产始新世箱
纲和昆虫化石 ≈2650
香堆群上部 Xiangdui Gr. K1?
(U. pt.)
紫红色碎屑岩 250->1340
Cupressinocladus sp.
香堆群下部(J3?)
21, 29
风火山群 Fenghuoshan Gr. (K2?)+E
陆相紫红色碎屑岩夹泥灰岩和石膏
418-1600
在本区以北产 Angiosperm, Pingella cf. incertus, Gyraulus sp., Operculo of Spiro-concentric type, Condoniella sp, Cyprinotus sp.
"雪山"组(J3?)
29, 43
宗浦群 E
基堵拉组 Jidula Fm 岩屑砂岩夹砂质灰岩、
Cymopolia tibetica, Acicularia americana, A. antiqua, Neomeria cretacea; Uroleberia inflata.
宗山组 Zongshan Fm 灰岩夹钙质泥岩
220-278
Cymopolia tibetica C. eocharistosporica, Omphalocylas macroporus, Orbitoides media, O. tissoti, Globotruncana lineiana; Hemipneustes compressus, Rhychopygus lapiscancri, Biradiolites sp., Bournonia spp., Neithea (Neitheops) quadricostata
第四化石层 Neoflabellina cf. ovalis; Hemiaster front-acutus; Inoceramya? xizangensis, Camptonectes (C.) curvatus, Pycnodonte (Phygraea) vesicalosa
第三化石层 Rotalipora cf. cushmani, R. cf. appenninica, Praeglobotruncana cf. stephani; Calycoceras newboldi, Acanthoceras sp., Manelliceras laticlavium, M. discoidale, Turrilites spp.
第二化石层 Morroniceras (Pervinquieria) kangbaense, Diploceras cristatum, D. subdelaruei, Oxytropidoceras roisyanus.
第一化石层 Pteralyfoceras sp
Kangpa Gr. 冈巴群
页岩夹灰岩、泥灰岩
800
1190
门卡墩组(J3)
4, 19, 29, 55
第四系 Q
铁隆滩群 Tielongtan Gr.
灰色灰岩夹砂、页岩、泥灰岩,偶夹安山
岩 底部紫红色砂、砾岩 540-1960+
Orbitolina sp., Holosfer (?) sp., Praeradiolites hedini, Durania? sp.
Orbitolina conulus, Choffatella sp
(?)
中、上石炭统(C2-3)
29, 54

中国白垩系对比表(8)

中国白垩纪含植物化石地层

曹正尧　厉宝贤　郭双兴
（中国科学院南京地质古生物研究所）

我国晚中生代地层，分布很广，除西藏、新疆南部和黑龙江东部有海相沉积外，均为陆相沉积。这些地层含有相当丰富的动、植物化石，蕴藏着煤、铁、石油、盐类等各种重要矿产。对它的研究无论是对找矿和区域地质测量，还是对地质科学理论都是有重要意义的。

第一届全国地层会议时，斯行健、周志炎和顾知微分别对陆相侏罗系和白垩系作了系统总结，建立了侏罗白垩系地层分区、划分和对比的基本轮廓。以后廿年来，地层和古生物的调查和研究获得了重大的进展，积累了大量资料。在这些丰硕成果的基础上，我们主要从古植物学的观点，再对晚中生代含植物化石的地层作一概括的论述。

一、白垩纪植物组合及其地理分区与古气候

早白垩世的植物群，称茹伏德蕨-拟金粉蕨（*Ruffordia-Onychiopsis*）植物群，它的组合内容和特征因其所处地理位置和气候条件的不同而不同。据目前所掌握的资料，可大致分为北方区和南方区二大植物地理区。

I. 北方区

包括东北、内蒙古、华北和西北一部分，气候属潮湿（西北地区除外）的亚热带-暖温带型。植物群以真蕨类小羽片较大，锥叶蕨较多，松柏类多为针状叶，常出现银杏类为基本特征。整个面貌和苏联西伯利亚东部地区的早白垩世植物群最接近，也含有少量韦尔登（Wealden）植物群的分子。周志炎、李佩娟根据组成成分的变化，分其为早、中、晚期三个组合。早期组合以海州组、城子河组和固阳组的植物化石为代表，时代属晚侏罗世晚期至早白垩世早期；中期组合以穆棱组的为代表，时代属早白垩世中期；晚期组合含有小叶型被子植物，以大拉子组和杉松组的为代表，时代属早白垩世晚期。

西北地区甘肃南部东河群，河西走廊赤金堡组、新民堡群、六盘山群及陕甘宁盆地志丹群等的植物化石，面貌和华北、东北地区的接近，又具有南方区植物群的色彩。根据属种的变化，也可分为两个组合，大致与东北的早、中期组合相当。因地处内陆，气候可能比较干燥。

II. 南方区

包括西藏、华东和华南地区。气候属干旱的热带-亚热带型。植物群面貌和西欧韦尔登植物群最为相似，与日本领石组（Ryoseki Fm.）、有田组（Arida Fm.）的植物群也可比

较，均以具小型羽片的蕨类植物和鳞片状叶的松柏类为特征。

1. 西藏：以多尼植物群为代表。其特征是真蕨类占优势，蝶蕨科，马通科，海金砂科发达，未见银杏类。含有上述植物化石的地层为滨海相的含煤建造，表明气候比较东南沿海要湿润些(据李佩娟研究资料)。

2. 东南沿海：以浙江早白垩世植物群为代表。蕨类、苏铁类、松柏类为主，木贼类和银杏类极少，主要为 *Ruffordia goepperti*、*Onychiopsis elongata*、*O. psilotoides*、*Weichselia reticulata*、*Gleichenites nipponica*、*Cladophlebis browniana*、*Cl. geyleriana*、*Dictyozamites* spp.、*Zamites* sp.、*Ptilophyllum boreale*、*Pt. arcticum*、*Zamiophyllum buchianum*、*Pseudocycas* spp.、*Otozamites linguifolia*、*O. klipsteinii*、*Cupressinocladus elegans*、*C. gracilis*、*Brachyphyllum obesum*、*Manica papilosa*、*M.* cf. *parceramosa*、*Frenelopsis* sp.、*Sphenolepis* cf. *sternbergiana*、*Elatides curvifolia*、*Sagenopteris shouchangensis* 等。它们多系世界各地早白垩世地层标准分子和常见分子。有不少 *Dictyozamites* 的存在，表明还与日本内带（inner zone）手取群、朝鲜庆尚群植物化石以及苏联南滨海省的尼坎植物群（Nikan flora）有一定的联系。化石多很破碎，很少完整的标本，说明它们不是原地埋藏的，大量松柏类化石很可能是当时生长于湖盆周围山地，后经搬运才保存下来的。

根据组合成分的变化，这个植物群似亦可进一步分成以馆头组为代表的韦尔登晚期组合和寿昌组、磨石山组C段为代表的韦尔登早期组合（黄尖组、劳村组也归入这个组合之内）。

晚白垩世植物群是以被子植物为主，近年来已有不少地方发现，依植物群类型亦可大致分为两大植物地理区：

I. 北方区

我国东北地区的松辽盆地和珲春盆地的两个植物群应属此区。前者以 *Trapa angulata* 为代表，地质时代属晚白垩世早期 Cenomanian-Turonian 期；后者以 *Protophyllum* 为代表，地质时代属晚白垩世中期的 Turonian-Senonian 期。这两个植物群是由占优势的阔叶落叶乔木和灌木，并夹少数落叶针叶乔木所组成的中生混交林。阔叶植物的叶片大小中等，或少数稍大，纸质，罕革质，叶缘常具齿，代表暖温带湿润气候。

II. 南方区

1. 西藏：以西藏秋乌组的植物化石为代表，几乎全系被子植物，主要是落叶乔木和灌木，少数为常绿的乔木，叶片中等偏小，多数叶缘具齿，少数全缘，这些特征代表亚热带中生稍旱的气候特点。地质时代属晚白垩世中晚期。

2. 华南：以广西邕宁把里植物群为代表。这个植物群仅三属五种，除短叶杉一种外，余均为樟科植物，其叶片较小，革质、全缘。气候属干旱的热带、亚热带型。地质时代属晚白垩世 Cenomanian 期，大概不会晚于 Turonian 期。

二、白垩系的上限和下限

白垩系与第三系之间的界线是个大问题，在欧洲有人主张以 Danian 阶作为古新统

的底部；在北美常视 Fort union 组为古新统，其常见的植物化石有 *Trapa panlula*、*Ficus subtruncata*、*Platanus raynolds*、*Paleoneumbo macroloba* 等。近 20 余年，世界各地古新统植物化石的发现日渐增多，内容相当丰富，这为从古植物方面来讨论陆相中、新生界的划分提供越来越多的资料。

我国古新统的发现甚少，目前争议不大的有上湖组、阜宁群一组，狮子口组、望虎墩组和老虎台组，这些地层尚未发现可供鉴定的植物化石，下伏的晚白垩世地层也无植物化石发现。因此，目前难以从植物化石角度对我国陆相白垩-第三系的划分问题进行讨论。

白垩系和侏罗系的界线问题，比较复杂，现在还没有一个公认的划分方案。对北方侏罗-白垩系的划分，大致有四种意见：（1）界线放在海州组及其相当地层的顶，这是目前为大多数地质古生物工作者所应用的方案；（2）界线划在海州组和沙海组之间；（3）因海州组和沙海组连续沉积，界线划在沙海组底；（4）把整个含热河动物群的地层都归入下白垩统。这四种意见各有一定的证据和理由。从古植物学角度来看，以海州组、营城组、城子河组为代表的 *Ruffordia-Onychiopsis* 植物群早期组合，与属同一植物地理区的苏联远东和西伯利亚早白垩世植物群面貌相同。沙海组及其相当地层的植物化石不及海州组丰富，虽然出现了极少数时代较新的分子，但多数是亚洲侏罗纪，特别中、晚侏罗世常见的分子，总的面貌较为古老。大量出现在我国西北、华北中侏罗统中的 *Raphaelia diamensis* 在苏联西伯利亚作为晚侏罗世的标志植物，在与沙海组相当的沙河子组也有它的比较破碎的标本发现（据杨学林、孔礼文 1979 年资料）。因此，界线似应划在海州组和沙海组之间。海州组及其相当地层在含鱼化石层之上，这样划分与一些动物化石在时代方面的意见也不冲突。值得注意的是，龙爪沟群中、下部含北极菊石的下海相层至上海相层之间的一套含煤地层（云山组）中，所产之植物化石面貌和城子河组的接近，而其海相夹层中的动物化石据认为时代属晚侏罗世。因此，我们对有些含有相似植物群的地层的时代定为白垩系，作了一定的保留。这个问题还有待于今后进一步的研究。

在南方，西藏多尼组和林布宗组归入早白垩世早期已无疑问，因有海相动物化石佐证；馆头组归入早白垩世也没有意见分歧，但对寿昌组和坂头组的时代意见颇不一致。从植物化石看，无论植物群的组成成分还是其基本特征，都是和西藏多尼植物群、欧洲韦尔登植物群以及日本领石组、有田组的最接近，多数属种是世界各地早白垩世植物群标准分子和常见分子，时代不应早于韦尔登期。黄尖组和劳村组植物化石不多，已知各种都是寿昌组常见的，时代也属早白垩世。

三、地层分区叙述

顾知微（1962）曾将全国侏罗白垩系分为三个大的沉积区，即环太平洋区、内陆区和特提斯海及其沿岸区，各大区再以地层的区域性特征，分成若干区。现大体上按此分法，仅就我国白垩纪含植物化石的地层，分述如后。

I. 环太平洋区

黑龙江东部：指张广才岭以东地区，这里地层层序比较清楚。以鸡西盆地为代表，晚中生代地层自上而下为伊林组、海浪组和猴石沟组、东山组、穆稜组、城子河组以及晚侏

罗世(？)滴道组，下伏地层为麻山群。其中除上白垩统和东山组之外，均含植物化石。猴石沟组产：*Equisetites* sp.、*Onychiopsis elongata*、*Brachyphyllum* sp.、*Elatocladus* sp. 和被子植物 *Platanus* cf. *nobilis* 等及少量瓣鳃类、叶肢介化石。穆稜组为含煤地层，产 *Ruffordia goepperti*、*Onychiopsis elongata*、*Coniopteris burejensis*、*C. saportana*、*Acanthopteris gothani*、*Cladophlebis* cf. *browniana*、*Cl. delicatula*、*Gleichenites* spp.、*Gonatosorus ketovae*、*Dryopteris sinensis*、*Asplenium dicksonianum*、*Pseudocycas pecten*、*Sphenolepis sternbergiana*、*Elatocladus manchurica*、*Ginkgoites digitata*、*G. sibirica* 等，尚有动物化石。城子河组为主要含煤地层，植物化石丰富，主要有 *Equisetites* cf. *burejensis*、*Coniopteris burejensis*、*C. saportana*、*Acanthopteris gothani*、*Gleichenites nordenskioldi*、*Cladophlebis delicatula*、*Cl. argutula*、*Gonatosorus ketovae*、*Nilssonia sinensis*、*Pterophyllum* cf. *propinquum*、*Taeniopteris beyrichi*、*Ginkgoites sibirica*、*Sphenobaiera longifolia*、*Czekanowskia rigida*、*Sphenolepis kurriana*、*Elatocladus manchurica*、*Pityophyllum lindstroemi*、*Pagiophyllum* cf. *crassifolium* 等，还有动物 *Ferganoconcha* 等，下部夹晚侏罗世海相化石。滴道组主要为火山碎屑岩，含煤，产植物化石 *Coniopteris burejensis*、*C. hymenophylloides*、*Acanthopteris gothani*、*Nilssonia sinensis*、*Onychiopsis elongata*、*Elatides curvifolia* 等。

东宁地区只存在猴石沟组和东宁组（相当穆稜组），东宁组以下缺失。这个地区与苏联绥芬盆地相连，属同一套地层，时代属早白垩世。

完达山区龙爪沟群为一套海陆交替的滨海沉积，以卡洛夫期菊石层为界，上、下为两个含煤岩组，分别被命名为云山组和裴德组。裴德组时代属中侏罗世。云山组有很多海相夹层，含丰富的瓣鳃类、腕足类、腹足类、介形类、有孔虫化石；植物化石已知有 *Equisetites* cf. *burchardti*、*Acanthopteris gothani*、*Coniopteris saportana*、*C. burejensis*、*Cladophlebis* cf. *delicatula*、*Cl.* cf. *argutula*、*Gonatosorus ketovae*、*Ginkgoites sibirica*、*Elatocladus manchurica*、*Sphenolepis kurriana* 等，皆为城子河植物群常见分子。据顾知微教授面告，龙爪沟群原称“上海相层”之瓣鳃类化石与城子河剖面城子河组近底部及平阳 I 区 83 孔一号煤层之下所见者相同，层位大致相当，时代为晚侏罗世。因此，云山组层位当在鸡西城子河组之下，大致和滴道组可以对比。上海相层之上不远，即为早第三纪玄武岩层不整合覆盖。估计还有相当于城子河组中、上部，穆稜组的地层存在。

松辽平原：白垩系发育最完整，仅晚白垩世的松花江群和原定为早白垩世的泉头群，总厚达 5000 米。近年来，于泉头组和它上面的青山口组发现 *Trapa angulata*、*Platanus septentrionalis*、*Tilia* cf. *jacksoniana*、*Viburnum* cf. *marginalum*、*Quercus* sp.、*Dryophyllum subfalcatum*、*Schisandra durbudensis*、*Diospyros rotundifolia*、*Celastrophyllum* sp.、*Saliciphyllum* sp. 等被子植物，证明泉头组以上时代应是晚白垩世。嫩江组也有植物化石发现。泉头组之下登楼库组为主要含植物化石层，有关单位曾在宾县公正屯和舒兰汪屯采到下列植物化石：*Sphenopteris* (*Asplenium*) *johnstrupii*、*Arctopteris* sp.、*Cladophlebis* (*Gleichenites*) sp.、*Coniopteris burejensis*、*Onychiopsis elongata*、*O. psilotoides*、*Ruffordia goepperti*、*Acrostichopteris*? sp.、*Dictyozamites* sp.、*Elatocladus manchurica*、*Sphenolepis sternbergiana*、*Podozamites lanceolatus* 等，还有被子植物 *Trochodendroides*? sp.（杨学林、孙革、张川波鉴定）。登楼库组的时代应为早白垩世晚期。

不整合在登楼库组之下的地层，为一套火山岩、火山碎屑岩夹含煤沉积岩系，主要在

东部边缘出露，自上而下分为营城组、沙河子组和火石岭组，分别与辽西的海州组、沙海组及义县组相当。据杨学林等（1979）研究结果，营城组产植物化石 *Equisetites* cf. *ramosus*、*Lycopodites* cf. *marylandicus*、*Acanthopteris gothani*、*Gleichenites gracilis*、*G.* cf. *takeyamae*、*Cladophlebis browniana*、*Coniopteris saportana*、*C. burejensis*、*Arctopteris rarinervis*、*Sphenopteris* (*Asplenium?*) *johnstrupii*、*Ginkgoites digitata*、*G. sibirica*、*G. huttoni*、*Baiera minima*、*Neozamites verchojanensis*、*Nilssonia schaumburgensis*、*Elatocladus manchurica*、*Sphenolepis kurriana* 等，并伴有大量海金砂科孢粉化石。沙河子组植物化石有 *Coniopteris burejensis*、cf. *Gonatosorus ketovae*、*Cladophlebis delicatula*、*Cl.* cf. *argutula*、*Raphaelia* cf. *diamensis*、*Nilssonia sinensis*、*N. schaumburgensis*、*Ginkgoites orientalis*、*G. sibirica*、*G. crassinervis*、*G. chilinensis*、*Baiera gracilis*、*B. minima*、*B. manchurica*、*Czekanowskia rigida*、*Sphenobaiera longifolia*、*Phoenicopsis manchurica*、*Elatocladus manchurica*、*Sphenolepis kurriana*、*Elatocladus* (*Cephalotaxopsis?*) *krasseri*、*Pityostrobus* cf. *yabei*、*Podozamites lanceolatus* 等属种，共生有狼鳍鱼、费尔干蚌等动物化石。

黑龙江畔嘉阴地区的嘉阴群及其上覆含煤地层乌云组都有丰富的植物化石。前者据张志诚（1979）报道有 17 属 21 种，被子植物最多，其中 *Trochodendroides* 和 *Platanus* 最为常见，次为松柏类，其他各类偶见或没有，时代属晚白垩世。后者经陶君容等（1979）研究计 20余种，内有大量被子植物，时代定为晚白垩世。从植物群的成分来看，我们认为，不能完全排除乌云组有属于早第三纪早期的可能。

吉林东部：延边地区白垩系上统称珲春组，时代曾被定为早第三纪。最近郭双兴、李浩敏（1979）研究了产自珲春二道沟该组下段的植物化石计 8 属 14 种。根据含有大量元叶属化石这一特点，这个植物群可与美国赛诺曼期—土仑期的达科他植物群比较，但较达科他植物群所代表的时代要晚。

早白垩世至晚侏罗世地层自上而下为大拉子组、龙井组、铜佛寺组、福洞组、长财组、西山坪组和屯田营组。大拉子组为一套砂页岩夹劣质油页岩，植物化石有 *Onychiopsis* sp.、*Zamiophyllum buchianum*、*Otozamites* sp.、*Dictyozamites* sp.、*Manica* cf. *parceramosa*、*M. dalatzensis*、*Frenelopsis elegans*、*Brachyphyllum* sp.、*Pityophyllum* sp. 和被子植物 *Sapindopsis* sp.、*Cissites* sp. 等，尚有软体动物，介形类、叶肢介及鱼等动物化石。龙井组为红层，无化石记载。铜佛寺组也是一套砂页岩，植物化石有：*Equisetites* sp.、*Onychiopsis elongata*、*Ruffordia* cf. *goepperti*、*Cladophlebis* cf. *exiliformis*、*Acrostichopteris* sp.、*Scleropteris* sp.、*Sphenolepis?* sp. 和少许被子植物化石。上述二个植物群属北方温湿植被晚期组合，时代属早白垩世晚期（*Aptian—Albian*）。关于大拉子组和铜佛寺组的关系尚有争论，有人认为二者同层位，这个问题还待进一步研究。福洞组以火山岩为主，夹沉积岩和薄煤层，于汪清北荒子北发现 *Onychiopsis elongata*、*Coniopteris* sp.、*Neozamites verchojianensis*、*Elatocladus* cf. *subzamioides*、*Ginkgoites* sp. 等植物化石，层位可能与穆稜组相当。长财组为陆相含煤地层，中部夹少量火山岩，含较丰富的植物化石，面貌与鸡西城子河组相近。但本组标准地点和龙长财所产植物化石不多，没有典型的早白垩世分子，面貌似较老，可能属晚侏罗世。西山坪组也是陆相含煤地层，化石仅见 *Ferganoconcha* 一种及 *Podozamites* sp.、*Pityophyllum* sp.、*Phoenicopsis* sp. 等，对于其确切时代难以讨论，暂置于晚侏罗世。

蛟河盆地的晚中生代地层中，乌林组和奶子山组为主要含植物化石层，其面貌分别与

穆稜组和城子河组相同。磨石砬子组只找到少量植物化石，其中有被子植物，表明已是早白垩世中晚期的沉积。松花湖畔杉松剖面含有丰富的植物化石，从植物和孢粉化石所提供的时代证据看，可能属尼欧克姆后期至亚普梯期或全部属亚普梯期，层位与磨石砬子组大致相当。

辽东：本区的晚中生代地层分两部分：上部为大峪组；下部为大明山群。大明山群的顶部尖山沟组，辽宁区测队把它进一步划分为聂尔库组和梨树沟组，并且与辽西的海州组、沙海组对比；而中、下部小岭组和小东沟组与义县组相比。动物化石相当丰富，植物化石甚少，有 *Coniopteris burejensis*、*Acanthopteris gothani*、*Ginkgoites digitata*、*Pityophyllum* sp.、*Podozamites* sp. 等属种。普兰店组和尖山沟组有相同的生物群，以前因产 *Plicatounio naktongensis manchuricus* Yabe et Hayashi 和 *Viviparus talatzensis* Suzuki，时代被定为早白垩世。下伏的桂云花组与小岭组和小东沟组的全部地层相当。

大兴安岭及其以西地区：中生界及其生物群与辽西相近，晚中生代地层分陆相含煤地层扎赉诺尔群和位于其下的火山沉积岩系（含煤）兴安岭群，上白垩统只出露嫩江组。化石甚丰富，分别产于扎赉诺尔群的伊敏组、大磨拐河组和兴安岭群的甘河组、九峰山组和龙江组（自上而下），名单见下表：

属　　种	伊敏组	大磨拐河组	甘河组	九峰山组	龙江组
植物化石					
Ruffordia goepperti	+	?			
Acanthopteris gothani	+	+			
Coniopteris burejensis	+	+			cf.
Coniopteris nympharum		+			
Onychiopsis elongata		cf.		+	
Elatocladus manchurica	+	+			
Ctenis uwatokoi					+
Pityostrobus yabei					+
Neozamites verchojanensis				+	
Ginkgoites sibirica	+		?	+	cf.
G. digitata	+	+			
Phoenicopsis speciosa	+	?			
Ph. manchuriensis					+
Czekanowskia setacea	+	+	?	+	
Cze. rigida					+
主要动物化石					
Ferganoconcha subcentralis	?	+		+	+
F. sibirica		+		+	+
Ephemeropsis trisetalis				+	+
Lycoptera davidi				+	+
Eosestheria jeholensis					cf.

到吉林西部，上述的煤系地层称霍林河组，植物化石十分丰富，计有：*Equisetites* sp.、*Coniopteris burejensis*、*C. saportana*、*C. silapensis*、*Acanthopteris gothani*、*Ruffordia goepperti*、*Onychiopsis* sp.、*Acrostichopteris*? sp.、*Cladophlebis argutula*、*Pterophyllum burejensis*、*Nilssonia schaumburgensis*、*Ctenis lyrata*、*Ginkgoites digitata*、*G. obrutschewi*、*Czekanowskia*

rigida、*Schizolepis* sp.、*Elatocladus* sp.、*Podozamites lanceolatus* 等属种。此外，还有瓣鳃类 *Ferganoconcha subcentralis*。（据吉林省地层表，1978）。

内蒙古锡林郭勒盟与乌兰察布盟在本区范围内，上部中生界多零星分布。在东乌旗东和东北部，西乌旗南部及巴嘎旗东部，有一套火山岩系，也称兴安岭群，包括布拉根哈达组、道特诺尔组和查干诺尔组三个组，在下部的查干诺尔组的沉积夹层中产 *Equisetites ferganensis*、*Cladophlebis* sp.、*Czekanowskia rigida*、*Pityophyllum longifolium* 等植物化石。不整合在它上面的为巴彦花群，是锡盟北部主要含煤地层，化石颇丰富，从生物群面貌看，至少它有一部分是属于晚侏罗世的。

阴山地区：内蒙古中部，自狼山至大青山一带，晚中生代地层固阳群（固阳煤系），不整合在大青山组或更老地层之上，最大厚度达 2700 米，一般近 1000 米，含极丰富的动植物化石。这套地层现已划分为固阳组和李三沟组两个地层单位，分别与辽西海州组和沙海组相当，前者主要见于本区东部，为主要含煤地层，所产植物化石主要有 *Equisetites* cf. *buchardti*、*Acanthopteris gothani*、*Coniopteris arctica*、*C. saportana*、*C. setacea*、*Asplenium dicksonianum*、*Ruffordia goepperti*、cf. *Onychiopsis elongata*、*Gonatosorus* sp.、*Osmunda cretacea*、*Cladophlebis browniana*、*Ginkgoites sibirica*、*Sphenolepis sternbergiana*、*Elatocladus manchurica* 等。后者主要见于本区西部，在乌拉特中后旗和在小余太川都曾找到植物化石，其总的面貌与固阳组的有所差异。上白垩统助马堡组为杂色砂砾岩和泥岩，产动物化石，仅见于武川盆地南缘，在丰镇一带不整合覆盖在张家口组之上。

燕辽地区：本区中生代陆相地层岩性岩相变化较快，构造复杂，火山活动频繁，但研究程度较高，地层层序较清楚。其中海州组为主要含煤地层，植物化石丰富，主要有 *Onychiopsis elongata*、*Ruffordia goepperti*、*Acanthopteris gothani*、*Coniopteris burejensis*、*C. saportana*、*C. nympharum*、*C. setacea*、*C. silagensis*、*Nilssonia sinensis*、*Baiera gracilis*、*B. minima*、*Ginkgoites sibirica*、*G. digitata*、*Czekanowskia rigida*、*Phoenicopsis angustifolia*、*Ph. speciosa*、*Elatocladus manchurica*、*Pityophyllum lindstroemi* 等属种。沙海组和义县组为含鱼化石层，共生有瓣鳃类、腹足类、叶肢介、昆虫、鱼等动物化石，组成所谓"热河动物群"，时代为晚侏罗世。所产植物化石比较贫乏，见 *Ginkgoites sibirica*、*Baiera* cf. *gracilis*、*Phoenicopsis* sp.、*Czekanowskia* cf. *angustifolia*、*Pityophyllum* sp.、*Podozamites* sp. 数种，它们多为亚洲侏罗纪，特别中晚侏罗世常见的分子。

北京西山的下白垩统坨里群，据王自强等(1979)资料；自上而下可分为夏庄组、卢尚坟组、辛庄组和坨里砾岩组，都含有植物化石。他们将坨里群植物化石分为两个组合，夏庄组的称上组合，有被子植物，时代宜属早白垩世晚期，以下层位所含的统称下组合，认为与海州植物群是同一时期的不同群落。

冀北滦平群顶部青石砬组为主要含煤地层，植物化石极为丰富，面貌最相近于内蒙古固阳组、辽西海州组和鸡西城子河组。上覆地层土井子组为一套砂砾岩层，含被子植物 *Platanus* sp. 层位与孙家湾组相当。

大别山北麓：晚中生代火山沉积岩系分布于安徽舒城、霍山、金寨、六安和河南商城、光山、罗山、固始等县。安徽舒城、霍山两县所见，分为黑石渡组和毛坦厂组。两者之间为假整合。在霍山岳儿塘—晓天剖面上的黑石渡组找到植物化石 *Onychiopsis*? sp.、*Otozamites* sp.、(cf. *O. linguifolia*)、*Brachyphyllum obesum*、*Elatides ovalis*、*Cupressinocladus* sp.、

Sphenolepis sp.、*Schizolepis* sp.、*Pagiophyllum* sp.、*Elatocladus* sp. 面貌与山东莱阳组的相近；共生的瓣鳃类、介形类、叶肢介和鱼化石都显示出与浙江寿昌组的面貌一致，时代属早白垩世。毛坦厂组为火山岩系，不整合在佛子岭群或中侏罗统红层之上。沉积夹层内很少植物化石，叶肢介化石具有较老的色彩，与辽西义县组一致，被认为在寿昌组—黄尖组—劳村组之下，瓣鳃类、介形类和腹足类化石的面貌与寿昌组相同。

山东区：白垩系自上而下分为晚白垩世的王氏组和早白垩世的青山组、莱阳组。莱阳、诸城出露最好。王氏组为红层，青山组为一套火山沉积岩，莱阳组为河流、湖泊相的杂色碎屑岩。植物化石只见于莱阳组。除周赞衡（1923）描述过的 *Brachyphyllum obesum*、*Cupressinocladus elegans*、*Baiera* cf. *australis*、*Pagiophyllum* sp.、*Zamites* sp. 诸种外，据国家地质总局南京地质矿产研究所和中国科学院南京地质古生物研究所收藏的标本，还有 *Equisetites* sp.、*Ruffordia goepperti*、*Otozamites linguifolia*、*G. klispteini*、*Dictyozamites*? sp.、*Ginkgoites* sp.（cf. *G. sibirica*）、*Cupressinocladus laiyangensis*、*G. gracilis*、cf. *Sphenolepis kurriana*、*Elatocladus* sp.、*Elatides* sp.、*Sagenopteris mentelli* 等，总的面貌和浙西建德群、浙东磨石山组的接近，惟其蕨类植物化石极为贫乏。据黎文本同志面告，莱阳组产大量海金砂科孢子化石，时代属早白垩世。

下扬子区：大致范围包括湖北东南部及以东长江沿岸地区，早白垩世地层以火山岩占绝对优势，沉积夹层很少。火山岩中偏碱性，常形成铁矿。

宁芜地区（镇江—南京—芜湖一带）：火山岩系过去一般自下而上分为四个组：龙王山组、云合山组、大王山组和娘娘山组，其中云合山组为河湖相沉积，产植物化石 *Cladophlebis* cf. *osimaensis*、*Otozamites* sp.、*Pagiophyllum* sp.、*Pityophyllum* sp.、*Podozamites* sp. 等，还有孢粉、叶肢介化石，均可与浙江寿昌组、皖南岩塘组对比。娘娘山组属火山口相，不应成为一个地层单位。

句容、溧水一带，火山岩之上还有一套红层，叫葛村组，含植物化石 *Manica* cf. *parceramosa*、*Suturovagina intermedia* 及孢粉、轮藻、介形类化石，它们所显示的时代也都是早白垩世，层位和浙江馆头组相当。西横山组被认为是不整合在象山群之上，火山岩系之下的一套沉积岩层，时代定为中侏罗世，但未获得可靠的化石证据。溧水天生桥一套含火山物质成分很多的红色岩层，似属西横山组的最上部，其与上覆火山岩系为逐渐过渡关系。这套地层含孢粉、植物、介形类和叶肢介化石。植物化石有 *Cladophlebis dunkeri*、*Cl.* cf. *osimaensis*、*Otozamites* cf. *liguefolia*、*Ptilophyllum* cf. *arcticum*、*Brachyphyllum obesum*、*Cupressinocladus elegans*、*Frenelopsis*? sp.，显示出与浙江建德群相同的面貌。从地层顺序看，西横山组至少它的顶部层位可能与浙西劳村组相当。

安徽庐江—枞阳地区：火山岩系自上而下分浮山组、双庙组和砖桥组。只在砖桥组上部有黄绿色砂页岩夹层，产动、植物化石，都与浙江寿昌组的相同。植物化石有 *Cladophlebis* cf. *browniana*、*Onychiopsis* cf. *elongata*、*Ptilophyllum boreale*、*Zamites*? sp.、*Czekanowskia*? sp.、*Brachyphyllum obesum*、*Pagiophyllum* sp.、*Podozamites lanceolatus* 等。

鄂东南：火山岩系灵乡群，分“上火山岩组”，“下火山岩组”和介于两者之间的杂色碎屑岩灵乡组。灵乡组富含植物和瓣鳃类等动物化石，面貌都和东南沿海这一套火山沉积岩系中所见的类同。

东南区：本区包括皖南一部分，浙、闽、赣东和粤东，为中生代火山岩系最为发育，分

布最广泛的地区。

皖南：地层的发育情况与浙西极为相似。下白垩统由火山沉积岩系和不整合于其上的红色陆相粗碎屑岩组成，前者自下而上划分为炳丘组、石岭组、岩塘组。分别与浙西的劳村组，黄尖组、寿昌组对比；后者再细分为桂林组和齐云山组，大体上和浙西横山组相当。岩塘组生物群丰富，面貌和寿昌组相同。植物化石有：*Cladophlebis browniana*、*Onychiopsis* cf. *elongata*、*Coniopteris* sp.、*Ptilophyllum* cf. *boreale*、*Nilssonia* sp.、*Cupressinocladus* sp.、*Pagiophyllum* sp. 等。在上部红层中产瓣鳃类、介形类、叶肢介、轮藻和孢粉化石。

浙西：旧称建德系的火山岩系，现在大家公认的地层层序如下(自上而下)：

横山组：紫红色砂页岩，夹凝灰岩，产瓣鳃类、腹足类、介形类和叶肢介等。

——— 整合或假整合 – – – –

寿昌组：分三段，上、下段主要为杂色泥岩、泥质粉砂岩、细砂岩及钙质页岩；中段为紫灰色流纹岩和凝灰岩。化石很丰富，有瓣鳃类、腹足类、介形类、叶肢介、昆虫、鱼及植物化石 *Ruffordia goepperti*、*Gleichenites nipponica*、cf. *Coniopteris nympharum*、*Onychiopsis elongata*、*Cladophlebis browniana*、*Cl. dunkeri*、*Cl. geyleriana*、*Otozamites* cf. *klipsteini*、*O. linguifolia*、*Ptilophyllum boreale*、*Pt. articus*、*Pseudocycas* cf. *steenstrupi*、*Zamiophyllum* sp.、*Dictyozamites* sp.、*Zamites* sp.、*Ginkgoites* sp.、*Baiera* sp.、*Manica papilosa*、*Cupressinocladus elegans*、*Cup.* cf. *gracilis*、*Sphenolepis* cf. *sternbergiana*、*Brachyphyllum obesum*、*Sagenopteris mentelli*、*S. shouchangensis* 等。

——— 整　　合 ———

黄尖组：紫、灰色流纹岩及流纹质火山碎屑岩，夹少量沉积岩。产植物化石 *Ruffordia* cf. *goepperti*、*Dictyozamites* cf. *latifolius* 等。

——— 整　　合 ———

劳村组：暗紫红色、黄绿色凝灰质砂、页岩，夹不稳定的酸性凝灰岩。产瓣鳃类，腹足类，介形类，昆虫和植物化石 *Cladophlebis browniana*、*Otozamites linguifolia*、*Sphenolepis* cf. *sternbergiana*、*Brachyphyllum obesum*、*Pagiophyllum* sp. 等。

浙东：下白垩统下部为一套以火山岩为主夹不稳定沉积岩的地层，称磨石山组，相当于浙西劳村组、黄尖组、寿昌组全部地层。其上为夹火山岩的杂色层(馆头组)，再上为红层(朝川组)。馆头组和磨石山组都含有相当丰富的植物化石。

馆头组：*Equisetites* sp.、*Ruffordia goepperti*、*Onychiopsis psilotoides*、*Cladophlebis browniana*、*Ptilophyllum* sp.、*Zamites* sp.、*Zamiophyllum buchianum*、*Dictyozamites* cf. *latifolia*、*Manica papilosa*、*M. parceramosa*、*Cupressinocladus elegans*、*Sphenolepis* cf. *kurriana*、*Brachyphyllum obesum*、*B. parceramosa*、*Pagiophyllum* sp.、*Elatocladus* sp.、*Podozamites lanceolatus*。

磨石山组：*Ruffordia* sp.、*Onychiopsis elongata*、*Weichselia reticulata*、*Cladophlebis browniana*、*Cl.* cf. *albertsii*、*Cl.* cf. *undulata*、*Sphenopteris* (*Gleichenites*?) sp.、*Nilssonia* sp.、*Otozamites linguifolia*、*Pterophyllum* sp.、*Ptilophyllum boreale*、*Pti. arcticum*、*Pseudocycas* cf. *dunkeriana*、*Ps.* cf. *saporta*、*Dictyozamites falcata*、*D. kawasaki*、*D.* cf. *immanura*、*Manica papilosa*、*M. parceramosa*、*Cupressinocladus elegans*、*C. gracilis*、*Sphenolepis* cf. *sternbergiana*、*Elatides* sp.、*Brachyphyllum obesum*、*Sagenopteris* cf. *mentelli* 等。

馆头组、寿昌组、磨石山组植物化石的基本面貌相同，一些西欧韦尔登植物群的重要

分子上下都有，说明其时代都是属于早白垩世的。但在植物化石的组合内容上，上下还是不完全一样。

浙西、浙东地层的对比问题，现已取得基本一致的看法。但对横山组与馆头组的对比关系尚有争论，一般认为两者相同，也有人认为横山组应介于馆头组与寿昌组之间。朝川组与衙江群的关系也有两种看法，有人认为朝川组相当衙江群的1—4段；多数意见，朝川组在衙江群之下，方岩组大体相当于衙江群的第一段。后一种意见，诚然没有直接证据，但根据在杭州湾井下朝川组中发现的轮藻化石，时代属早白垩世晚期（Aptian—Albian），较衙江群的为老，诸暨小溪寺剖面紫崖黄附近的朝川组中找到的少量介形类化石也与衙江群的不一样的事实，再从植物化石组合序列上考虑，似乎是比较合理的。衙江群的化石颇丰富，主要产于第三、四段，有介形类、叶肢介、昆虫、轮藻和恐龙蛋，尚有植物化石 *Manica tholistoma* 和 *Platanus*? sp.，时代属晚白垩世早期。

福建：早白垩世的火山沉积岩系下部兜岭群一名现已废除，并划分成南圆组和长林组两个地层单位，分别与浙西的黄尖组和劳村组相当，均含较丰富的动、植物化石。植物化石有：*Equisetites* sp.、*Cladophlebis browniana*、*Cl.* cf. *exiliformis*、*Onychiopsis elongata*、*Nilssonia* sp.、*Ptilophyllum boreale*、*Otozamites* sp.、*Cupressinocladus elegans*、*C. gracilis*、*Brachyphyllum obesum*、*Sagenopteris* cf. *yunganensis*、*Elatocladus* sp.、*Pagiophyllum* sp. 等。坂头组和浙西寿昌组相当，也是杂色层，永安盆地发育最好，化石相当丰富，植物化石主要有：*Ruffordia goeppertı*、*Onychiopsis* sp.、*Cladophlebis browniana*、*Cl. exiliformis*、*Gleichenites* sp.、*Dictyozamites* sp.、*Otozamites* sp.、*Ptilophyllum* sp.、*Pseudocycas* sp.、*Brachyphyllum obesum*、*Cupressinocladus gracilis*、*C.* cf. *elegans*、*Manica* sp.、*Pagiophyllum* sp.、*Sagenopteris yunganensis* 等。沙县组岩性与浙江衙江群的大部相似，所含动、植物化石也与衙江群面貌一致。植物化石比较单调，以 *Manica tholistoma* 为主。宁化禾口盆地的"沙县组"与标准地点沙县盆地的在岩性和化石上都不相同，福建区测队另名为禾口组，植物化石面貌与浙江馆头组相同。

江西：丰城附近，临川向东经金溪及上饶到玉山一带所出露的火山沉积岩系（丰城以西已不复见）为建德群向江西之延伸部分。在信江盆地自下而上被分为打鼓顶组、鹅湖岭组和石溪组（即冷水坞组），分别与劳村组、黄尖组和寿昌组相当。上覆地层为下白垩统中、上部至上白垩统下部的赣州组（周家店组）和上白垩统上部之南雄组。赣南早白垩世的火山沉积岩系，上部称冷水坞组，含较多的动、植物化石，层位与寿昌组相当；中、下部统称菖蒲群，在其沉积岩夹层中也有少量瓣鳃类、叶肢介及植物化石发现。上覆红层赣州组，根据植物化石，下部与馆头组相当，上部与衙江群的中、下部相当。

粤东：高基坪组在许多地方都含植物化石：*Onychiopsis elongata*、*Gleichenites* sp.、*Ptilophyllum* cf. *boreale*、*Zamites* sp.、*Nilssonia* sp.、*Cupressinocladus elegans*、*C. gracilis*、*Brachyphyllum obesum*、*Elatocladus* sp. 等属种。其上官草湖群，分布很局限，不含化石。

东南区早白垩世的火山沉积岩系普遍不整合于中侏罗统或更老地层之上，很少有晚侏罗世沉积。自西向东，即向太平洋沿岸，火山活动包括火山喷溢的次数和规模有逐渐加强的趋势，火山喷溢的时代亦越来越新。对它及其化石的研究，浙江较为清楚，具有代表性，可作为本区地层划分对比的标准。

右江—珠江区

粤南：广州以南阳江至东莞、宝安地区。南雄组之下，早侏罗世金鸡组或下古生代地层之上有一套以沉积岩为主夹少量火山岩的红色岩系，叫百足山群，产 *Onychiopsis elongata*、*Brachyphyllum* sp.、*Elatides* sp. 等植物化石，层位可能与粤东高基坪组相当，至少含这些化石的地层的时代属早白垩世。

桂东南、粤西：下白垩统罗定群为红色沉积地层，在藤县金鸡、容县自良及博白、玉林一带夹有火山岩，含动植物化石，层位大致与浙江馆头组相当。植物化石在平南盆地有 *Cupressinocladus elegans*、*Brachyphyllum obesum*、*Podozamites* sp.，在自良、金鸡一带有 *Equisetites* sp.、*Brachyphyllum obesum*、*Cupressinocladus elegans* 等发现。

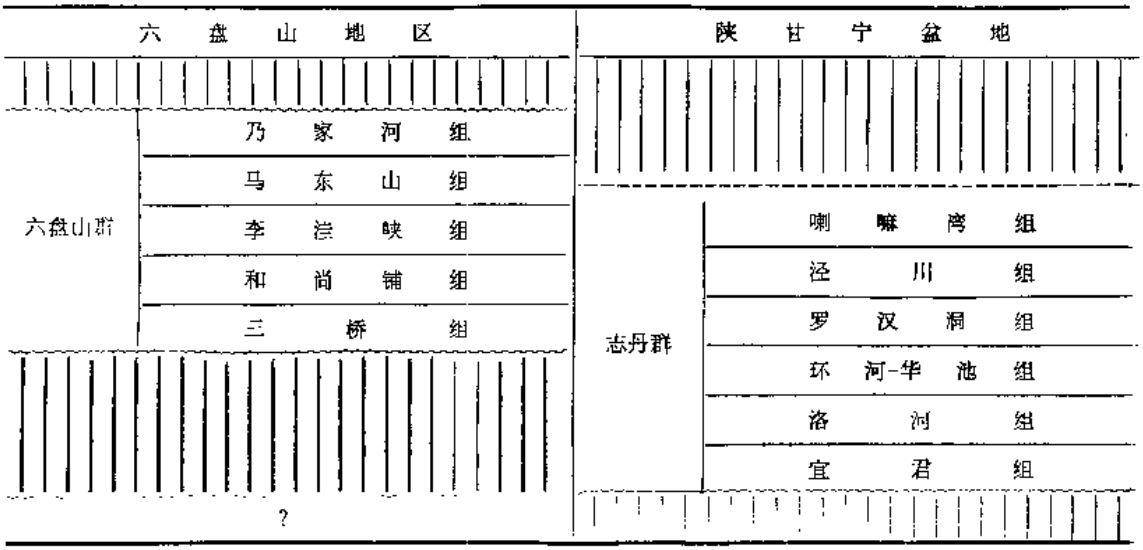
广西十万大山把里组，在标准地点为一套紫红色、灰黄绿色、灰紫色砂、泥岩，产丰富的瓣鳃类化石。在邕宁发现植物化石，经郭双兴（1979）研究，计三属五种，时代属晚白垩世的赛诺曼期的可能性很大，最晚不超过土仑期。

II. 内陆区

本区含 *Ruffordia-Onychiopsis* 植物群的地层，只在西北地区分布，大都为分散的盆地沉积。南方侏罗白垩系几乎全是红层，含有较丰富的淡水动物化石，极少植物大化石发现。

陕甘宁地区：陇东六盘山群自下而上分为三桥组、和尚铺组、李洼峡组、马东山组及乃家河组。在马东山组有植物化石 *Otozamites* sp.、*Pagiophyllum* sp.、*Brachyphyllum* sp.、*Araucarites* sp.、*Nageiopsis* sp. 等，与狼鳍鱼共生。李星学（1950）曾研究华亭五村堡层位可能与马东山组、乃家河组相当的一块重要化石 *Zamiophyllum buchianum*。周志炎、曹正尧（1977）又报道了产于这两个层位的几个松柏类新种 *Manica foveolata*、*M. papilosa*、*Brachyphyllum ningshianensis*。六盘山群属早白垩世。

陕北盆地内早白垩世地层称志丹群，即原“保安群”，自下而上分：宜君组、洛河组、环河华池组、罗汉洞组和泾川组。在泾川组中发现植物化石 *Zamiophyllum buchianum*、*Otozamites* sp.、*Equisetites* sp.、*Pagiophyllum* sp.，近年来第三石油普查大队发现，盆地北部于泾川组之上还有一段含煤的地层叫喇嘛湾组，内含植物化石 *Acanthopteris gothani*、*Elatocladus* cf. *manchurica*、*Brachyphyllum japonicum* 等。动物化石有瓣鳃类、腹足类、介形类、昆虫、叶肢介、鱼、爬行类等。据石油第三普查大队和齐驿意见，志丹群和六盘山群的对比关系如下表：



秦岭西部地区：甘肃南部徽成盆地的东河群，为红色地层，自下而上分为田家坝组、周家湾组和含煤的化垭组。植物化石主要产自化垭组，经徐福祥鉴定有：*Ruffordia* cf. *goepperti*、*Acanthopteris gothani*、*Nilssonia sinensis*、*Ginkgoites* cf. *sibirica*、*Baiera gracilis*、*Spheno lepis sternbergiana*、*Cupressinocladus* sp.、*Cephalotaxopsis brevifolia*、*Elatocladus* sp.、*Podozamites lanceolatus* 等种；另外，李星学曾鉴定过一块产自两当县东河群的植物化石 *Onychiopsis elongata*。其它门类化石有介形类和轮藻，其所显示的时代为早白垩世。

阿拉善地区：侏罗白垩系在潮水盆地比较发育。白垩系分金刚泉群和庙沟群。据斯行健、周志炎（1962），在合黎山北麓的金刚泉群中产 *Onychiopsis* sp.、*Brachyphyllum* sp.、*Ginkgoites* sp. 等植物化石，还有动物化石，时代一般归于晚白垩世。但以上列植物化石观之，时代似不会这样新。

祁连山东部地区：下白垩统河口群，分布广泛，为红色岩层，局部地区偶含薄煤，含孢粉、瓣鳃、腹足、叶肢介和鱼等门类化石。植物化石在西宁互助岳水沟曾发现 *Brachyphyllum* sp. 一种，据甘肃一区测队资料，山丹新开村本群顶部产 *Ginkgoites* cf. *sibirica*、*Brachyphyllum* sp.、*Cypassidium* sp.、*Podozamites lanceolatus* 等。上白垩统马莲沟组无植物化石。

祁连山西部地区：甘肃河西走廊，广泛分布一套红色岩系，自上而下分为新民堡群和赤金堡组，其间为假整合接触，都含有比较丰富的动、植物化石。新民堡群的植物化石有 *Ruffordia*? sp.、*Sphenopteris* sp.、*Cycadites* sp.、*Otozamites* sp.、*Brachyphyllum* sp.、*Pagiophyllum* sp.、*Sphenolepis kurriana*、*Elatides*? sp.、*Conites* sp. 数种。赤金堡组植物化石有：cf. *Ruffordia goepperti*、*Onychiopsis* sp.、*Cladophlebis* cf. *browniana*、*Cl.* cf. *albertsii*、cf. *Scleropteris compacta*、*Sphenopteris dense*、cf. *Neozamites verchojanensis*、*Zamites* sp.、*Brachyphyllum japonicum*、*Pagiophyllum* sp.、cf. *Sphenolepis sternbergiana*、*Phoenicopsis angustifolia*、*Czekanowskia* sp.、cf. *Elatides curvifolia*、*Elatocladus* (*Sequoia*?) sp.（周志炎鉴定）。鉴于动物化石有新民堡群所未见的东方叶肢介、三尾类蜉蝣和狼鳍鱼等，显示时代为晚侏罗世，我们暂定其时代为晚侏罗世晚期—早白垩世。

新疆地区：白垩纪地层分布甚广，除在塔里木盆地之西南部上白垩统为海相、泻湖相外，一般均为陆相红色沉积，植物化石稀少，除在克拉玛依地区早白垩世吐谷鲁群曾发现 *Cladophlebis* sp. 和 *Sphenopteris nitidula* 外，尚无其他植物化石发现。

III. 特提斯海及其沿岸区

本区侏罗白垩系为海相或滨海相沉积。含植物化石的地层主要见于昌都地区和拉萨附近；云南北部德钦西南的贡山地区所见，是藏东多尼组伸展到云南的部分。此外，喀喇昆仑地区，也有含 *Ruffordia-Onychiopsis* 植物群的地层出露。

昌都地区：在怒江流域西侧，自洛隆经八宿至察瓦一带，海相上侏罗统拉贡塘组之上，假整合一套灰、灰黑色含煤的砂页岩层，叫多尼组，厚 862—1200 米。植物化石十分丰富，经李佩娟研究有：*Equisetites longiconis*、*Phlebopteris splendidus*、*Weichselia reticulata*、*Klukia tibetica*、*K.* spp.、*Gleichenites* spp.、*Onychiopsis elongata*、*Cladophlebis exiliformis*、*Scleropteris tibetica*、*Zamites* cf. *hoheneggeri*、*Zamiophyllum buchianum*、*Ptilophyllum* cf. *boreale*、*Nilssonia cultrata*、*Taeniopteris alternata*、cf. *Frenelopsis hoheneggeri*、*Cupressinocladus pulchelliformis*、*Elatides curvifolia*、*Podozamites distantinervis* 等属种，面貌与欧洲韦尔登植物群最接近，时代属早白垩世早期。

拉萨附近：在拉萨北过拉山口林周农场以南，白垩系发育较全，自下而上分为石灰岩段、含煤段（即林布宗组）、砂岩段（即楚木龙组）、紫红色杂色砂泥岩夹泥灰岩段（即塔克那组）和火山岩段（即林子宗组）。含煤段产植物化石，经段淑英等（1978）研究有：*Weichselia reticulata*、*Cladophlebis browniana*、*Onychiopsis* sp.、*Sphenopteris* sp.、*Scleropteris tibetica*、*Zamiophyllum buchianum*、*Ptilophyllum* sp.、*Taeniopteris alternata*、*Podozamites* sp.、*Elatides curvifolia* 等。李佩娟最近补充描述的有：*Equisetites longiconis*、*E.* sp.、*Ptilophyllum?* sp.、*Nilssonia* sp.、*Cupressinocladus cf. pulchelliformis*、*Podozamites distantinervis*、*Stenorachus callistachyus* 等属种。这个植物群与昌都地区多尼植物群完全一致，时代也属于早白垩世早期。林布宗组的下伏地层石灰岩段产海相动物化石，时代为早白垩世，可能相当白里亚士阶（Berriasian）；上覆地层砂岩段不含化石，再上面的泥灰岩段富含多种门类海相化石，指示其地质时代为早白垩世晚期，这些进一步肯定了根据植物化石提供的林布宗组时代的意见。

西藏南部晚白垩世秋乌组产较丰富的植物化石，经郭双兴（1975）研究有 14 属 15 种，其时代属于晚白垩世中、晚期。秋乌组不整合于燕山晚期花岗岩之上，后者同位素年龄为 84—94 百万年。据西藏煤田地质队资料，覆盖在秋乌组之上的地层依次为恰布林组、桑祖岗组和昂仁组（日喀则组）。但桑祖岗组含有确属晚白垩世早期（Cenomanian）的有孔虫，这与植物化石和同位素年龄的时代意见有些矛盾，可能这些地层组的上下层序有些问题，须待进一步研究。

喀喇昆仑地区：那琳（Norin）1932 年在这里作过调查，对此斯行健等（1962）已有论述。因无新的资料，从略。

主 要 参 考 文 献

王自强、王璞，1979，北京西山坨里一大灰厂地区晚期中生代地层古生物简报。地层学杂志，3 卷，1 期。

李星学，1948，浙江下白垩纪之植物化石。地质论评，13 卷。

——，1954，甘肃东部五村堡层中 *Zamiophyllum* 的发现。古生物学报，2 卷，4 期。

——，1959，中国上白垩纪沉积中首次发现的一种被子植物——*Trapa? microphylla*，古生物学报，7 卷，1 期。

周赞衡，1923，山东白垩纪之植物化石。地质汇报，5 卷，2 期。

周志炎，曹正尧，1977，中国东部白垩纪 8 种新的松柏类化石及其分类位置和演化关系。古生物学报，16 卷、2 期。

周志炎、曹正尧，1979，华南白垩纪几种松柏类化石及其地层意义。华南中、新生代红层，科学出版社。

周志炎、李佩娟，1980，从古植物观点讨论中国中生代陆相地层的划分、对比和时代。国际交流地质学术论文集（为二十六届国际地质会议撰写）（4）地层古生物。地质出版社。

张文堂、陈丕基、沈炎彬，1976，中国的叶肢介化石。中国各门类化石，科学出版社。

郭双兴，1975，珠穆朗玛峰地区日喀则群的植物化石。珠峰地区科学考察报告，科学出版社。

郭双兴，1979，两广南部晚白垩世和早第三纪植物群及其地层意义。华南中、新生代红层，科学出版社。

郭双兴、李浩敏，1979，吉林珲春晚白垩世植物群。古生物学报，18 卷，6 期。

杨学林、厉宝贤等，1978，吉林蛟河盆地晚中生代陆相地层。地层学杂志，2 卷，2 期。

段淑英，陈晔等，1977，西藏拉萨早白垩世的植物化石。植物学报，19 卷，2 期。

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，科学出版社。

——，1979，浙江侏罗系和白垩系的研究（摘要）。华南中、新生代红层。科学出版社。

斯行健，1942，福建植物化石之研究。前福建省地质土壤调查所年报，2 号。

斯行健、周志炎，1962，中国中生代陆相地层。全国地层会议学术报告汇编，科学出版社。

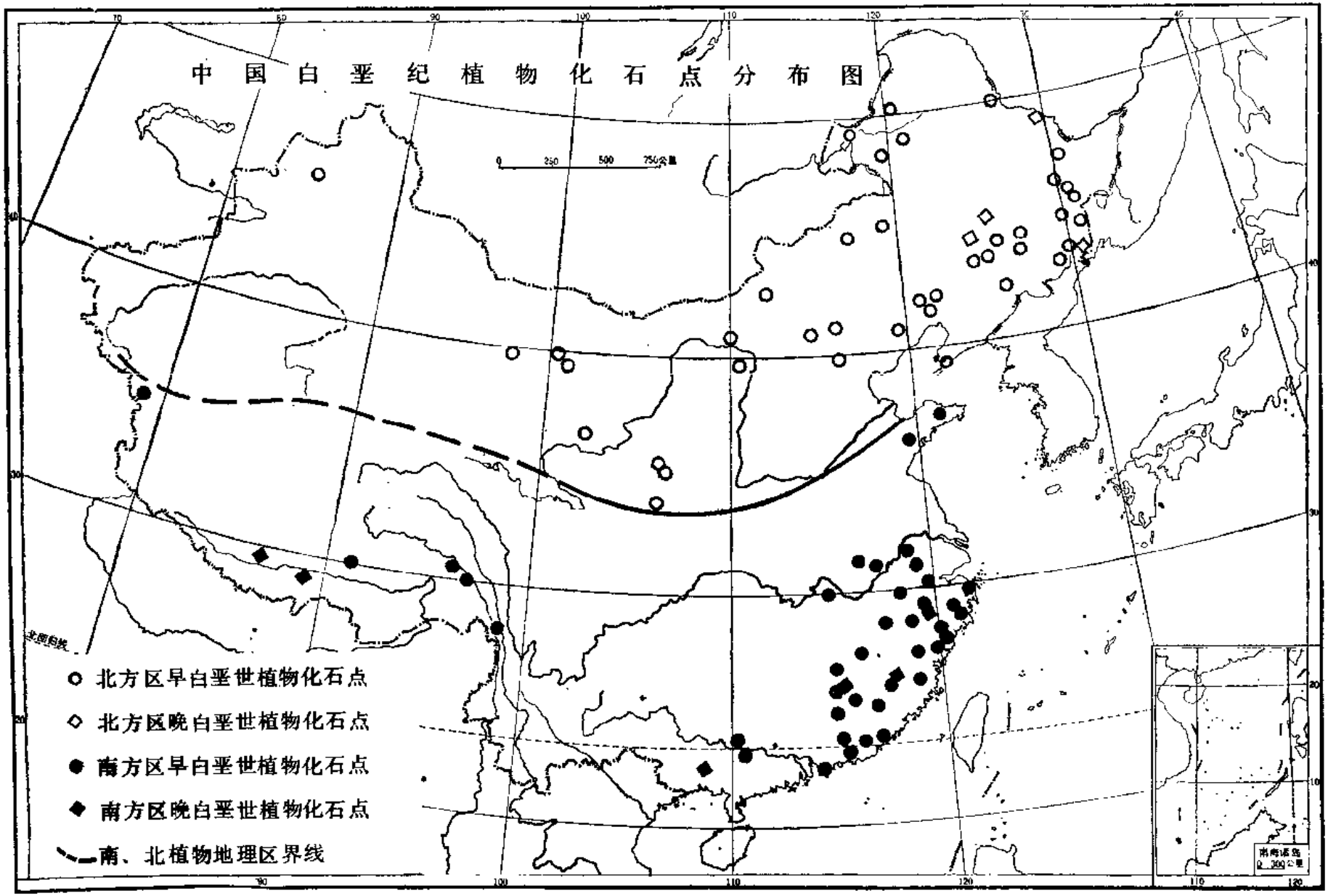
斯行健、李星学等，1963：中国中生代植物。科学出版社。

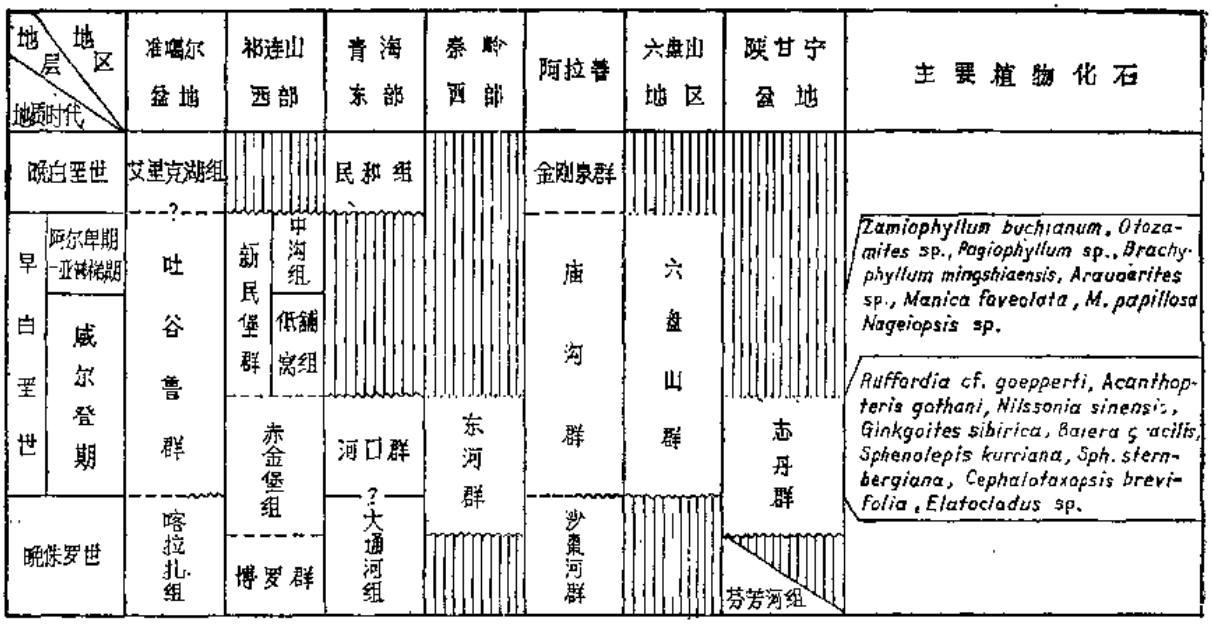
华北地区区域地层表：河北省、天津市分册，1979；内蒙古分册，1978。地质出版社。

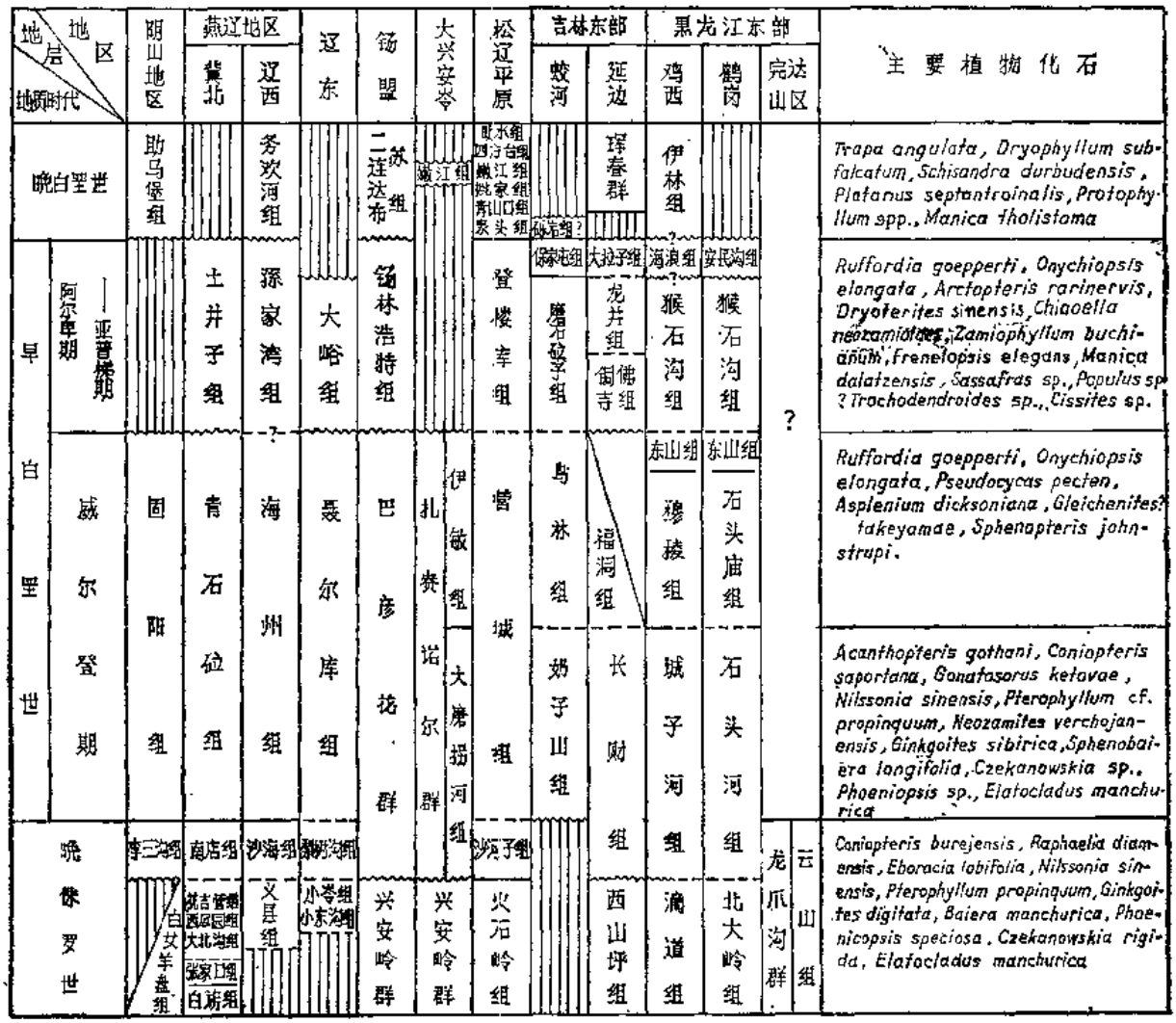
东北地区区域地层表：黑龙江省分册，1979；吉林省分册，1978；辽宁省分册，1978。地质出版社。

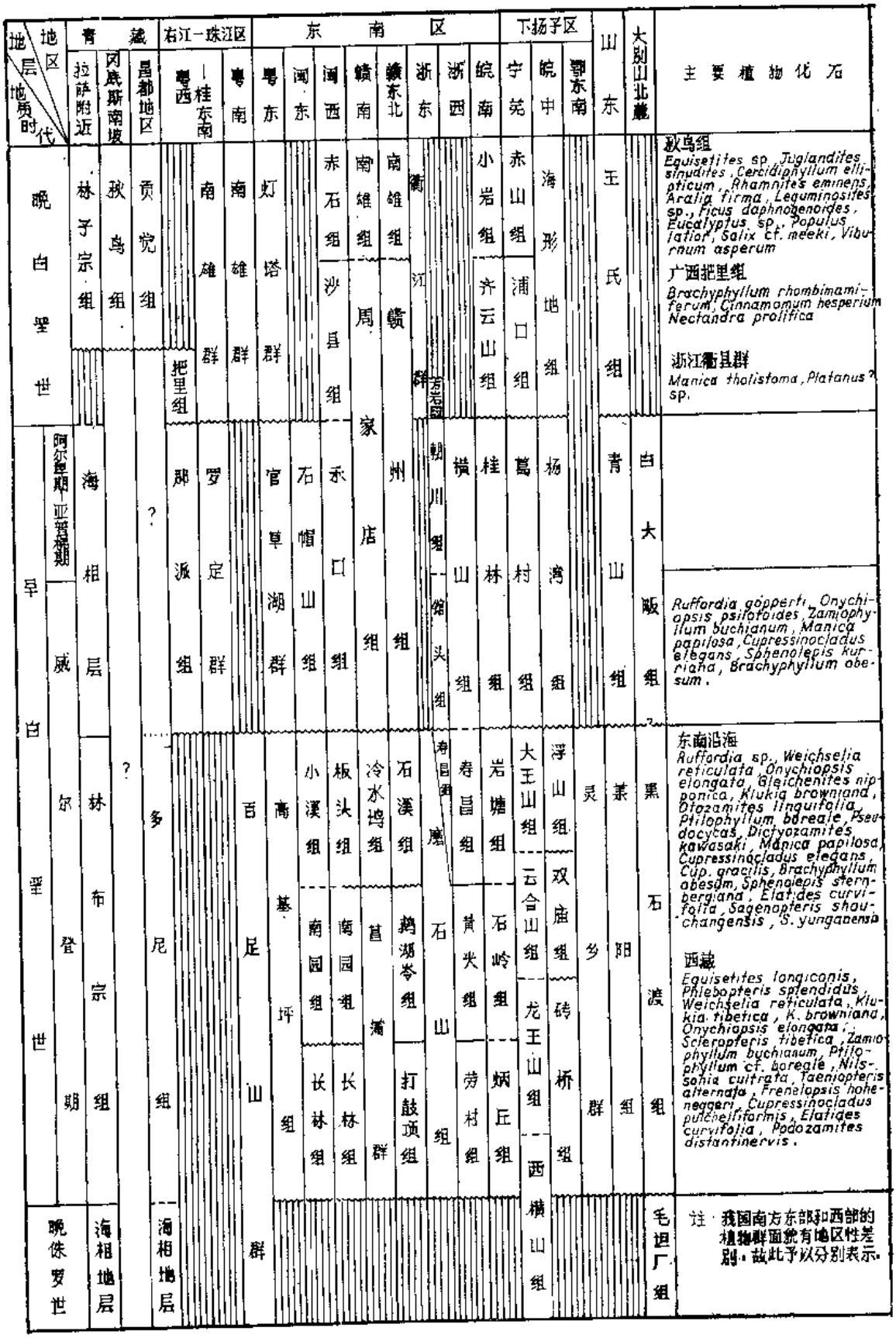
华东地区区域地层表：山东省分册，1978；江苏省及上海市分册，1978；安徽省分册，1978；浙江省分册，1979；福建省分册，1979。地质出版社。

中南地区区域地层表，1974。地质出版社。


中国白垩纪植物化石点分布图
0 250 500 750公里
北回归线
北方区早白垩世植物化石点
北方区晚白垩世植物化石点
南方区早白垩世植物化石点
南方区晚白垩世植物化石点
南、北植物地理区界线




地层 地区 地质时代
朗山地区
燕辽地区
冀北
辽西
辽东
锡盟
大兴安岭
松辽平原
吉林东部
敦河
延边
黑龙江东部
鸡西
鹤岗
完达山区
主要植物化石
晚白垩世
勐乌堡组
二连达布
泌林组
扎赉诺尔群
登楼库组
珲春群
伊林组
?
?
早白垩世
阿尔阜期—亚普特期
土井子组
孙家湾组
?
大峪组
锡林浩特组
伊敏组
营城组
大磨拐河组
?
?
猴石沟组
安民沟组
?
?
?



中国白垩纪含植物化石地层对比简表（南方）

关于中国新生代地层的划分与对比问题

（中国新生代地层对比表及说明书）

侯祐堂 宋之琛 何俊德 黄仁金 李曼英 郑亚惠
何 炎 唐领余 蓝 琇 王惠基 郭双兴 刘金陵
李浩敏 胡兰英 杨恒仁 黄宝仁 张一勇 章炳高
（中国科学院南京地质古生物研究所）

中国新生代地层含有陆相和海相沉积，分为第三系和第四系。第三系又分为下第三系包括古新统、始新统、渐新统，上第三系包括中新统及上新统。第四系划分为更新统及全新统。根据二十余年来对我国新生代各纪地层的研究程度、沉积特征、生物群中属种的组合及其演变特点、气候变化等，划分为不同的地层区。

一、下 第 三 系

根据气候的变化(以始新世为基础)，将下第三系划分为三大区，即北方区、中部区和南方区。(参看分区图黑虚线所示)。

1. 北方区

包括我国东北、华北及山东等地区。该区处于泛北极植物区内，气候一般比较温暖(最暖为中南亚热带型)和湿润，植物非常茂盛。植物有机质能在湖盆的还原状态下保存，形成巨厚的褐煤层，本区属暗色岩或杂色岩建造区。

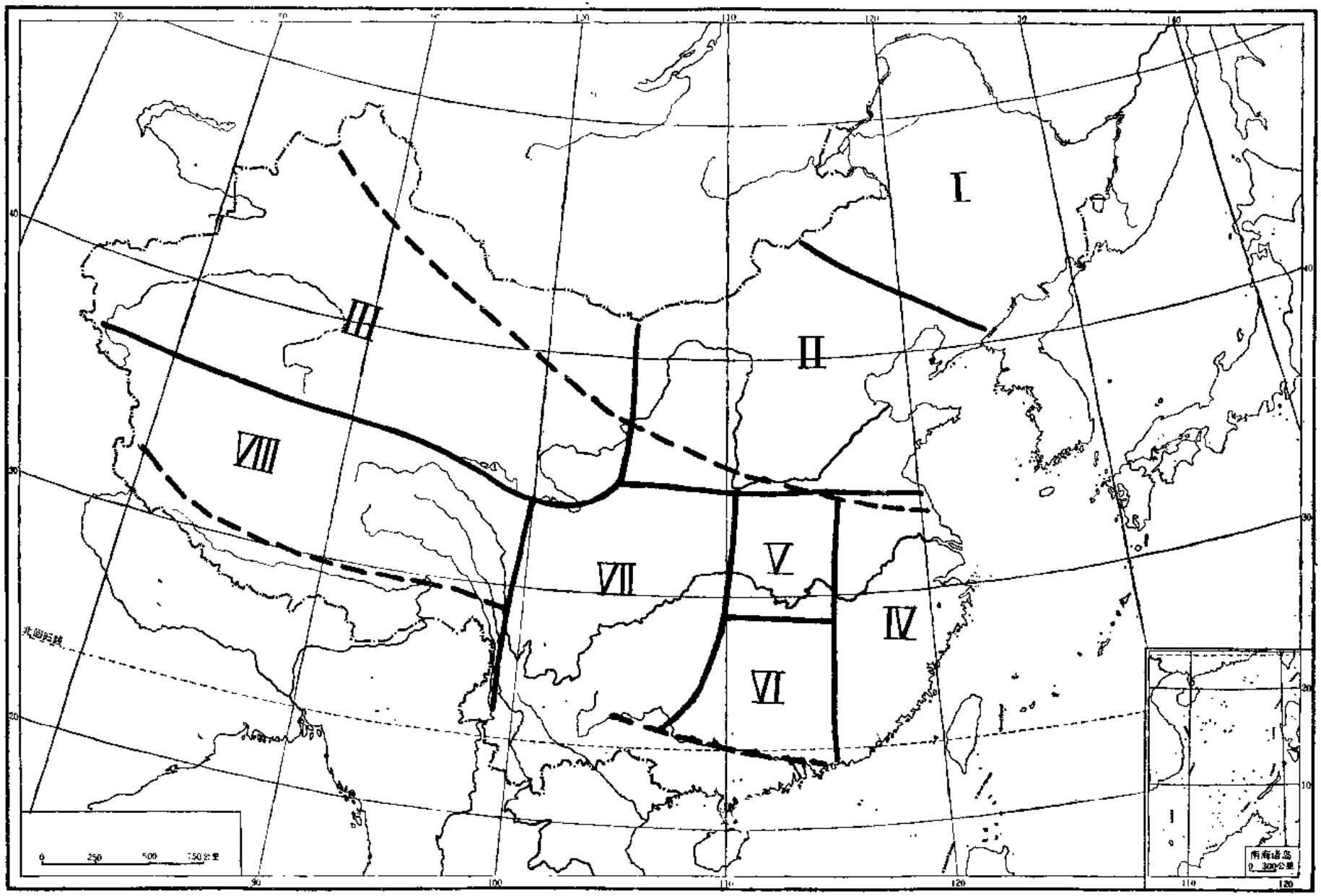
2. 中部区

包括天山、六盘山和伏牛山一线以南，冈底斯山和南岭一线以北的广大地区。本区沉积物多为棕红色，不少地区石膏或盐沉积发育，表明本区的蒸发量很大，沉积物多在氧化或半氧化环境下形成。气候为亚热带型。

3. 南方区

包括南岭和冈底斯山脉以南的广东（包括海南岛及广大南海区）、广西南部和西藏雅鲁藏布江以南的地区。本区气候相对比较湿润，有煤层形成，属暗色和杂色沉积建造区。

根据陆生生物群中属种的组合特征及沉积特征，下第三系又划分为八个生物地层区(地层对比表中所示)。



中国早第三纪陆相地层分区(草图)

I. 东北区：包括黑龙江、吉林、辽宁的一部分地区。

II. 华北区：包括河北中部、山西、陕西、山东及渤海沿岸等地区。

III. 西北区：包括新疆、青海、甘肃等地区。

IV. 华东区：包括江苏、安徽、浙江杭嘉湖平原、江西清江等地区。

V. 华中区：包括河南南阳、湖北江汉、湖南洞庭等盆地。

VI. 华南区：包括湖南衡阳，江西池江，广东南雄、三水，广西合浦、南宁、百色等盆地及广东雷琼地区。

VII. 西南区：包括贵州、云南及四川大部地区。

VIII. 西藏区：包括西藏的昌都、伦坡拉、南木林等地区。

早第三纪各区生物群的特征及地层对比：

（一）孢粉植物群的纵向变化及横向对比

1. 北方区

古新世的孢粉组合以三孔类和榆科、桦科等分子较多，尤以三孔粉类分子丰富和孢形粉属的存在为特征。早期的地层为明水组二段。中晚期的地层在抚顺地区为老虎台组和栗子沟组，渤海沿岸地区孔店组、五图组及黄县组煤系之下的砂砾岩层和玄武岩层可能也属之。

始新世的孢粉组合以杉科或柏科花粉较丰富，山毛榉科、榆科及一些亚热带分子比较常见为特征。早中期的代表地层为抚顺地区古城子组的主煤层和油页岩层，与之相当的地层有黑龙江的乌云组，吉林的舒兰组，渤海沿岸地区的孔店组二段，五图组中段、大汶口组的下段等。晚期的代表地层为古城子组的绿色泥页岩层，与之相当的地层有孔店组一段、五图组上段、大汶口组中段，垣曲群的河堤组和官庄群上部等。

渐新世的孢粉组合主要是栎属、榆属和胡桃科等，麻黄属普遍存在；早期杉科和柏科有时仍较多。早期(或 E_2^3—E_3^1) 的地层为沙河街组四段，垣曲白水村组等。中晚期的地层有沙河街组三一一段和东营组、大汶口组上段，山西北部的繁峙褐煤玄武岩组及辽宁沈北含煤地层等。

2. 中部区

古新世的孢粉组合以榆科的小榆粉、克氏脊榆粉、三孔脊榆粉，亚三孔粉、褶皱粉等很丰富以及山毛榉科、漆树科等的参加为特征。早期的地层以泰州组上部上段的黑色泥岩段为代表，目前尚未发现含类似组合的地层可以对比。其它属古新世地层的有江苏阜宁群一组，安徽梁园组一段，江西池江组一段和二段(即狮子口组)等。可能代表晚古新世的地层有池江组三、四段、清江组一段，湖北新沟咀组二段下部，湖南霞流市组下段等。当时孢粉以凤尾蕨孢属和麻黄粉属等反映干旱气候的分子较为丰富为其特征。

始新世孢粉组合以被子植物为主，其中主要是具三沟及三孔沟的分子，具孔分子次之，凤尾蕨孢属较多。狭叶杨梅及帕里宾属植物化石广泛分布，表明干热环境。早期代表地层有阜宁群二组、新沟咀组一段、方家河组、清江组二段、长河群二组、霞流市组上段及玉皇顶组等。中晚期麻黄粉属在一些地区较丰富；晚期具气囊的松科花粉有所出现和增多。相当的地层有阜宁群三、四组、梁园组三、四段、荆沙组、大仓房组、栗木坪组以及西藏

地区贡觉群上部和牛堡群等。

渐新世孢粉组合的总特征是始新世比较发达的三孔沟类分子有所减少，泛北极的藜蒺花序植物花粉有所增加，松柏类分子也有增多。相关地层，在华南地区有戴南组和三垛组、梁园组五段、潜江组和荆河镇组、临江组二段、核桃园组及廖主组等，在西北地区有干柴沟组、火烧沟组、安集海河组，在西藏地区有丁青组和班戈牛堡群最上部及伦坡拉群下段下部。

3. 南方区

古新世地层，从孢粉资料来看只有云南南部勐腊地区的勐野井组上部和果郎组(？)，以榆粉、亚三孔粉和褶皱粉等占优势，三孔沟类花粉较少。

始新世孢粉组合特征和中部区的相似，但未见反映旱生现象的杨梅科叶化石。属于此时期沉积的地层有：西藏南部的门土组、广东茂名油柑窝组，海南岛长昌组、雷琼地区流沙港组、三水盆地的坳心组和宝月组等。

渐新世：广西百色盆地那读组、公康组下部的孢粉组合倾向于渐新世的产物，渭洲组可能属渐新世中晚期和公康组上部或可比较。广东三水盆地的华涌组可能为上始新统至下渐新统。

（二）轮藻、介形类等生物群的纵向变化及横向对比

古新世生物群：这个生物群最初见于广东南雄盆地上湖组，产丰富的哺乳动物化石的层位，被发现的植物和无脊椎动物化石，主要有轮藻、介形类，腹足类等。

(1) 轮藻植物群以 *Grovesichara changzhouensis-Latochara curtula* 为代表，它的特性是与晚白垩世晚期群落有明显的继承性，既含下伏南雄组延续上来的原始类群中的 *Latochara curtula* Z. Wang，又出现早始新世极其繁盛的 *Grovesichara changzhouensis* Huang et S. Wang，应属中生代的残留分子和新生代新生类型的混生群落。此特征与意大利狄里亚斯特（Trieste）附近的古新统力伯层（Liburnian）所产者极为相似。含类似轮藻群落的地层还有江苏阜宁群一组、浙江长河群一组和湖南洞庭盆地沅江群一组。

(2) 介形类动物群以 *Porpocypris*（或 *Cyprois*）*-Parailyocypris-Cypridea* 组合为代表。它的性质是新生代属种占优势，但仍有中生代的残留分子。与上湖组最相似的化石组合，还见于湖南衡阳盆地车江组和江苏阜宁群一组，具有同样性质的介形类组合也见于湖南洞庭盆地沅江群一组，该组中介形类属种分异度较低，目前仅找到 *Ilyocypris subhuangqiaoensis* Yang。

云南兰坪—思茅地区勐野井组的下段红色地层，含有介形类 *Cypris*（*Cristocypris*）*subparalella*（Ye）、*Sinocypris menglaensis* Gou、*S. yunlongensis* Gou、*Porpocypris* sp.、*Cypridea cryptorostrata* Ye et Jiang、*Quadracypris favosa* Hou、*Parailyocypris jiangchengensis* Ye et Jiang、*Limnocythere menglaensis* Gou、*Cypria celsa* Ye et Jiang、*Cyprinotus* cf. *speciosus Mandelstam*、*C.* cf. *yiduensis* Ho 属种。该化石组合明显反映了晚白垩世晚期和早第三纪分子相互混生的特点，又以第三纪分子占优势。它的性质与美国西部古新统 Fort Union Formation 的非常近似，后者的中生代残留分子 *Cypridea* 相当少，而主要是新生代分子 *Candona*、*Ilyocypris*、*Limnocythere* 属种。

（3）腹足类以 *Ptychochilus bellus-Agallospira multispiralis* 组合为代表。它是陆栖肺螺类和淡水前鳃类混生的化石组合。见于广东南雄盆地上湖组。

始新世生物群：这个时期生物群的特点是中生代属种绝大部分趋于绝迹，新生代类群大为繁盛。大体可分早期和中晚期两个阶段。

始新世早期生物群：

（1）轮藻植物群以 *Peckichara longa-Grovesichara changzhouensis* 组合为代表。主要类群有 *Peckichara*、*Stephanochara*、*Neochara*、*Gyrogona*、*Grovesichara*、*Maedleriella* 等属，而以 *Peckichara* 为首要种群。组合特征是具顶孔类型的中生代类型孔轮藻科（Porocharaceae）已绝灭，而以螺旋细胞的表面常发育瘤状装饰或波状起伏，顶部多具有梅花形突起或顶盖、顶瘤、粒状突起的类型最为繁盛，它们与西欧下始新统斯派尔那阶（Sparnacian Stage）的很接近。罗佛寨组的 *Peckichara varians* L. Grambast 就是这个阶的特征分子，总的组合面貌与法国巴黎盆地科尔贝（Corbieres）、居依西阶（Cuisian Stage）及北美下始新统华沙溪组（Wasatch Formation）的属种特征也非常接近，其地质时代应大体相当。

与罗佛寨组具有同样特征的轮藻化石组合还见于湖北江汉盆地新沟咀组上段，湖南衡阳盆地霞流市组、洞庭盆地沅江群二组、广东珠江三角洲坫心组一段，江西池江盆地池江组、浙江杭嘉湖平原长河群二组、江苏阜宁群二一四组、皖南双塔群下部、渤海沿岸地区孔店组等，它们的地质时代应相当。

（2）介形类动物群以 *Sinocypris-Eucypris-Parailyocypris-Limnocythere* 等属组成的组合为代表。它是我国分布最广泛，属种最丰富，个体数量最多的一个介形类组合。在这个组合中，新生代第三纪的属种大量繁殖并代替了混生类型的组合特征。主要属种有 *Cypris decaryi* Gautheir、*C. favosa* Ye、*Eucypris stagnalis* Mandelstam、*E. illoformis* Hou、*Sinocypris funingensis* Ho、*S. excelsa* Guan、*S. multipuncta* Ho、*S. reticulata* Zhang et Guan、*Parailyocypris changzhouensis* Yang et Hou、*Limnocythere hubeiensis* Ye、*L. spinisalata* Ye，其中以 *Sinocypris* 种群为主，就目前所知它繁盛于始新世。*Sinocypris funingensis* Ho 的壳形特征与美国中西部下始新统 Wasatch Formation 的 *Hemicyprinotus watsonensis* Swain 相似，另外 *Cypris favosa* Ye 与美国中西部下始新统科尔通组（Colton Formation）中的 "*Pseudocucypris pagei*"（Swain）非常相似，后者被认为是 Colton Formation 中的一个带化石，它们的地质时代可能相当。

含上述组合的地层有：广东南雄盆地罗佛寨组、三水盆地坫心组一段、雷琼地区流沙港组二段、江苏阜宁群二至四组、江西清江盆地新余组、安徽宣广盆地双塔群中段、浙江长河群二组、河南南阳盆地玉皇顶组、湖南洞庭盆地沅江群二组、衡阳盆地霞流市组、湖北江汉盆地新沟咀组上段、方家河组上段。

（3）在江苏阜宁群三组、江西清江群二组、广东坫心组、湖南霞流市组及湖北方家河组下段曾发现以 *Palibinia angustifolia*（Li）Li 为主的植物化石。

另外，在此时期不同的层位中还发现有叶肢介、腹足类、瓣鳃类、有孔虫、虫管及叠层石化石。

始新世中晚期生物群：

（1）轮藻以 *Obtusochara jianglingensis-Gyrogona qianjiangica* 植物群为代表。主要特征是以中、小型的藏卵器为主，偶见具瘤状装饰的类型。早始新世繁盛的类群多已消失，

扁球轮藻亚科衰败。本组合中的 *Grambastichara subcylindrica* (Reid et Groves) Horn af Rantzien 曾发现于英国上始新统巴尔顿阶 (Bartonian Stage)。在国内含这个组合的层位稳定，位于早始新世的组合之上和渐新世组合之下。代表的地层为荆沙组、德山组，时代归入中、晚始渐世较合理。

含类同或类似组合的地层有：四川西部的芦山组、云南西部的果郎组、湖南衡阳盆地栗木坪组、江西池江盆地坪湖组、清江盆地临江组、河南南阳盆地大仓房组、渤海沿岸地区沙河街组四段、青海柴达木盆地路乐河组。它们的地质时代与荆沙组、德山组的时代大体相当，属中、晚始新世。

这里必须说明的是，与荆沙组、德山组相当的地层，在珠江三角洲为坡心组和宝月组。坡心组的轮藻化石以 *Gyrogona qianjiangica* Z. Wang 和 *Grambastichara subcylindrica* 为主，其面貌与荆沙组、德山组的一致。而宝月组的主要分子为 *Neochara huananensis* Z. Wang & Lin、*N. squalida* Z. Wang & Lin、*Peckichara subsphaerica* Lin & Z. Wang 等，这一组合一般介于中、晚始新世 *Obtusochara jianglingensis-Gyrogona qianjiangica* 组合和渐新世 *Maedlerisphaera chinensis-Tectochara meriari* 组合之间。总的来说，宝月组的化石面貌与始新统的较接近，属中、晚始新世。在珠江三角洲地区，坡心组属早、中始新世、宝月组属晚始新世。皖南双塔群中、上部情况与此类似，中部属早、中始新世相当于坡心组，上部属晚始新世相当于宝月组。江苏戴南组既含有坡心组的分子又有宝月组的分子，考虑到戴南组之上的三垛组下部含 *Obtusochara jianglingensis* Z. Wang 和 *Gyrogona qianjingica* Z. Wang，所以戴南组属中始新世，三垛组的下部属晚始新世较合理。

(2) 介形类动物群：从全国来看总的面貌主要是以 *Sinocypris-Cyprinotus-Eucypris-Echinocypris-Limnocythere* 等为代表的组合。其主要成分还有 *Ilyocypris*、*Cyprois*、*Cypris*. 由于沉积环境的不同，大体又可分为两种类型。其一以 *Sinocypris-Eucypris-Iimnocythere-Cypris* 为代表，有些地区还出现了 *Chinocythere* 及 *Austrocypris*。它们分布于河南南阳盆地大仓房组、湖南衡阳盆地栗木坪组、江苏戴南组、浙江长河群三—四组、安徽宣广盆地双塔群上段、江西清江盆地临江组，山西垣曲盆地河堤组、广西南宁盆地邕江组、百色盆地那读组、广东雷琼地区流沙港组一段、渤海沿岸地区沙河街组四段中、下部。*Chinocythere* 及 *Austrocypris* 两属反映微盐分至半咸水的生活环境。其二以 *Cyprinotus-Eucypris-Echinocypris* 为代表。它们分布于湖北江汉盆地荆沙组及湖南洞庭盆地德山组为代表的地层。

前述两种类型的介形类属种有一定的继承性，又有它的独特性。一些分子与美国西部科尔通组 (Colton Formation)、绿河组 (Green River) 和尤英塔组 (Uinta Formation) 等的某些分子有些类似。根据我国的实际情况，有关化石组合的特点及其分布层位，其时代归属始新世中、晚期较恰当。

在一些地区同时期沉积中还发现叶肢介、腹足类及虫管等化石。

渐新世生物群：

(1) 轮藻植物群以 *Maedlerisphaera chinensis-Grovesichara* cf. *yangi* 为代表的组合：*Hornichara paralagenalis* Huang et Xu、*Amblyochara taixianensis* Huang et Xu、*Sphaerochara granulifera* (Heer) Mädler 和 *Tectochara* 种群等。其中多数种分别见于国内外的不同地区的早，中晚渐新世地层中，因此其时代属渐新世。需要说明的是，表中所列西藏曲松罗布莎群中、下部及伦坡拉盆地牛堡组上段，广东珠江三角洲华涌组和江苏三垛组等的

面貌与前述组合不完全相同，只能相当于渐新统的某一段。罗布莎群中、下部为上渐新统，牛堡组上段为中、上渐新统，华涌组为下渐新统。江苏三垛组含较多的中、上始新统的特征分子 *Obtusochara jianglingensis* Z. Wang 和*Gyrogona qianjiangica* Z. Wang，至少下部属上始新统。

含该组合的代表地层为湖北江汉盆地渐新统潜江组—荆河镇组，与其相当的地层有湖南洞庭地区新河口组、河南南阳盆地核桃园组至廖庄组、渤海沿岸地区沙河街组三段—东营组、青海柴达木盆地下干柴沟组等。

（2）介形类动物群：总的来看以 *Cyprinotus-Candona-Pinnocypris-Cyprois-Austrocypris-Chinocythere* 为代表。根据生活环境和沉积条件的不同，又可分为两种类型：1）正常陆相类型，以 *Cyprinotus-Pinnocypris-Cyprois* 为代表的组合，分布较广的种有 *Cyprinotus* (*Cyprinotus*) *sinensis* Ho、*Cyprinotus* (*Heterocypris*) *jingheensis* (Li)、*Pinnocypris postiacuta* Zhou、*P. alta* Zhou、*Cyprois reticulata* Ho、*C. zhanggangensis* Zhang。含它们的主要层位有湖北江汉平原潜江组—荆河镇组、河南南阳盆地核桃园组—廖庄组、江苏三垛组、江西清江盆地临江组、云南兰坪—思茅地区果郎组、四川西部芦山组、西藏北部伦坡拉盆地伦坡拉群下段下部、青海柴达木盆地下干柴沟组、新疆准噶尔盆地安集海河组。2）过渡类型，以 *Chinocythere-Candona-Limnocythere-Austrocypris* 等为代表，主要成分还有大量的新属。它们主要见于渤海沿岸地区沙河街组四段上部至东营组、广西南宁盆地邕宁组，在广西百色盆地公康组、广东雷琼地区涠洲组中也发现与此类似的少量属种。

在渐新世时期 *Cyprinotus* 属较繁盛，分布较广泛，其中有的种是广盐度的，对环境的适应性较强，对全国性的大区域地层对比有其重要的作用。

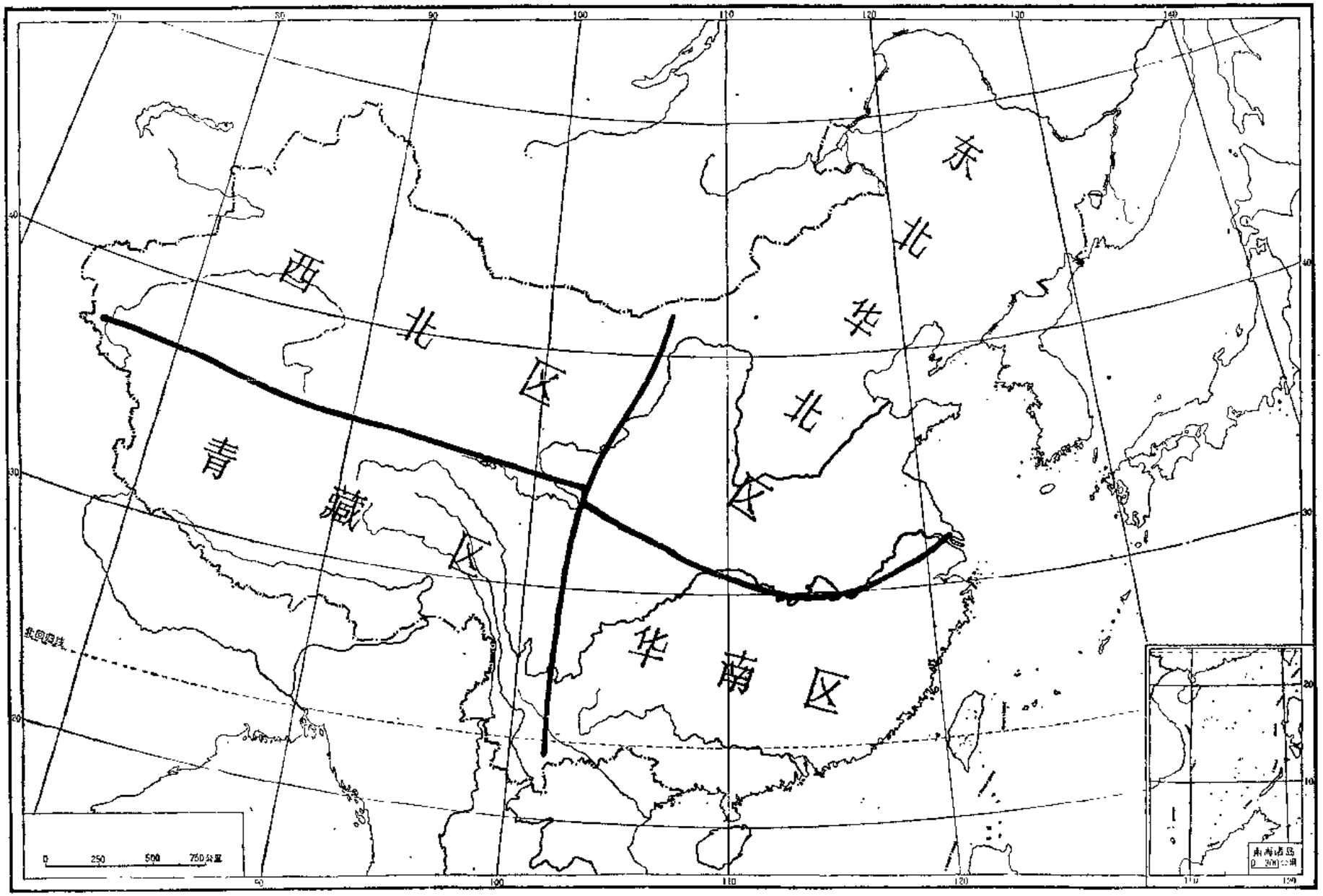
二、上第三系

上第三系研究的深度和广度远不如下第三系。就目前所知，除台湾、广东雷琼地区和新疆喀什一带有海相或滨海相沉积、东部沿海地区有滨海相夹层外，我国广大地区的上第三系均为陆相沉积。

根据近二十年来的地质调查和钻井揭露，中新统在我国也有相当广泛的分布，不仅有山麓相、河流相，而且还有大的湖盆沉积，如渤海沿岸地区、柴达木盆地和准噶尔盆地等，它们往往和上新统连续沉积。晚第三纪时，我国东部地区火山活动较为频繁，玄武岩分布广泛，如内蒙古中新统汉诺坝组有十多层，山东山旺组和尧山组、江苏盐城群及浙江嵊县群也有数层之多。

由于喜马拉雅运动和随之而来的青藏高原的隆起，以及昆仑山、祁连山、秦岭和大兴安岭等山脉的升高，我国上第三系的沉积格局与下第三系的颇有不同。从气候和沉积特征着眼，以中新统为主，我国上第三系的沉积区可以划分为如下四个大区：

（1）青藏区：包括昆仑山脉以南和横断山脉及其以西的青藏高原区。由于喜马拉雅运动，高原及周围山地地势普遍上升，但其高度在初期尚不足以阻碍印度洋湿润气候的侵入，故晚第三纪时气候一般温和湿润，植物茂盛，有褐煤形成。在这一地区上第三系一般沉积于断陷湖盆中，沉积物一般质细色暗，上部质粗色淡，在南部以暗色为主，并有火山岩及其熔岩，在北部以杂色为主。



中国晚第三纪陆相地层分区(草图)

(2) 西北区：包括昆仑山脉以北和贺兰山及岷山以西的广大地区。由于青藏高原的升起，印度洋的海风不能长驱而入，我国东部季风又因相距较远而难以达到，所以此区的气候是较干旱的，属大陆性气候，草原植被较为发育。沉积物多为河流相或湖相，或山麓堆积，局部含膏盐层，属以红色为主的红色或杂色建造。

(3) 华北东北区：包括贺兰山及岷山以东和长江中下游以北的地区，由于受海风的影响，此区的气候一般湿润和暖和。中新统一般有褐煤层、油页岩及硅藻土等沉积，上新统一般为杂色细碎屑岩沉积，均有玄武岩层。

(4) 华南区：包括长江流域以南及横断山脉以东的广大地区，由于受海洋气流的影响，气候也是比较湿润而暖热。沉积物在本区的北部似为杂色碎屑岩，南部为含褐煤层的暗色或杂色岩建造，局部有玄武岩分布。

在这些大区之下，还可分为若干分区。

现对我们所编制的上第三系的几张地层对比表，作如下的简要说明。

(一) 上、下第三系的界限问题

就目前资料所知，我国东部地区许多地点的上、下第三系间呈不整合接触，地层有缺失(如表中所示)。当然，其间的缺失或间断程度因地区的不同而有差异，这一剥蚀面可作为划分我国上、下第三系界限的标志之一，同时在剥蚀面上、下，古生物组合也有一定的区别。从孢粉和古植物资料来看，因北半球气候在渐新世末和中新世初有所变凉，反映在植物群上有如下的特点：1) 早第三纪的古老分子和喜热分子经过这一气候变凉，在晚第三纪时均有减少或消失，在我国东北部尤为显著；2) 晚第三纪的属种和现代植物一般都有较密切关系，绝灭分子几乎少见；3) 晚第三纪植物群一般更具有地方特色，植物群分化更为明显；4) 草本植物有更大的发展。介形类在我国西北区的渐新统（下干柴沟组）是以 *Cyprinotus* (*Cyprinotus*) *giganto-triangulatus* Yang 和 *Austrocypris levis* Bojie 等属种的组合为特征；中新统(上干柴沟组)以 *Hemicyprinotus valvaetumidus* Mandelstam、*Mediocypris candonaeformis* (Straub)、*Virgatocypris* sp. 和 *Youshashania ganchaizouensis* Yang & Z. Sun、*Mediocypris qinghaiensis* Yang & Z. Sun、*Youshashania cylindrica* Yang & Z. Sun *Cyprinotus* spp.、*Cypris qaidamensis* Z. Sun 等属种的组合为特征。因此，依据古生物组合，并结合沉积特征等，可以划分开上、下第三系。

(二) 各区的古生物组合特征及其地层对比

虽然各区的沉积特征和各门类化石研究的程度有所不同，但在划分和对比地层时，我们将尽量采用综合分析。

(1) 华北、东北区：上第三系的植物(包括孢粉)资料相当丰富，故以此作为划分和对比地层的基础，大体可分为：

下中新统：松科较多，喜温暖阔叶树种不少，草本较少，总有菱属、水蕨属等存在。以馆陶组为代表，相当的地层有汉诺坝组、冷水沟组、峰山组和盐城群下段等。

中中新统：喜温暖树种丰富，松科有所减少，水蕨属和槐叶萍属等存在。以山旺组为代表。

上中新统：松科和草本有所增加，其它同上。以尧山组为代表。

上新统：喜温暖树种有所减少，泛北极分子比较常见，草本大量增加。以盐城群上段为代表。

（2）西北区：中新统的介形类前已述及。就孢粉资料来看，中新统的草本已很多，或可占优势，但木本（如山毛榉科、桦科和榆科）及灌丛（如麻黄属、泡泡刺属等）还常见，下部或可见到亚热带（如漆树属、楝科等）分子。上新统以草本植物为主，种类繁多，木本植物甚少，松科常可见到。

柴达木盆地上、下第三系的界限，根据介形类研究的意见认为应划在上、下干柴沟组之间，但根据轮藻和孢粉资料，认为划在上干柴沟组之上为宜，即干柴沟组全属渐新统。

（3）青藏区：古植物资料较多，但多零散，组合特征不显。初步看来，中新统以栎属、桦科、杜鹃属等及水龙骨科较多，亚热带分子常见和松科等存在为特征，以乌龙组和伦坡拉群下段上部为代表。上新统以松科为主，下部松属较发育，上部雪松属较多，被子植物以栎类和草本分子为多，胡桃科和桦科常见。藏南地区蕨类和亚热带分子较多。

班戈县伦坡拉地区丁青组（N）因和昌都地区丁青组（E）两名重复，青藏综合科考队建议，将伦坡拉地区下第三系的迪欧组和牛堡组合并称牛堡群，分上、下两段。上第三系的原丁青组和伦坡拉组合并为伦坡拉群的上段和下段。伦坡拉群下段下部（原丁青组的下段），根据介形类和孢粉的组合特征，其地层时代为渐新世。

（4）华南区：此区的植物资料虽多，但研究程度较差，还难以作出确切的结论，大致意见如下：

中新统：北部为三毛榉科、三核桃属、菱属和一些亚热带分子的植物群，以下南山组为代表；南部以樟科、番荔枝科、昆栏树属、海桑属和高腾粉属较常见为特征，有小龙潭组和下洋组等。

上新统：北部以栎属、山核桃属、榆属和桦科常见，松科增加为特征；南部以水龙骨科及草本植物较多，栗亚科、栎属和木麻黄属等常见为特征。

本区雷州半岛北部的上第三系为陆相沉积，依茂名石油公司的资料分为四组，其含义和雷琼其它地区含海相层的不尽相同。

三、第 四 系

由于掌握的具体资料有限，我们仅以华北区为主、涉及到西北区的某些点编制第四纪地层对比表，并简要说明如下问题：

（1）第四系下限：根据气候地层学原则，我们认为第四系下限在华北地区应划在泥河湾组、游河组和三门组（河南）之下，在晋中应划在张村组之下，在上海地区应划在一套松散沉积层之下，在西北柴达木盆地应划在七个泉组之下。在这些地层中，均分析出云杉、冷杉和松等为特征的孢粉组合，反映变冷的气候特征，这也许和冰期有关。

（2）更新统的划分：目前国内、外的第四纪工作者一般都倾向于以冰期来划分更新统，并编制了相应的地层对比表。结合冰期，我国的更新统应划分为：下更新统包括两个冰期和两个间冰期，即早冰期和早冰期-鄱阳间冰期、鄱阳冰期和鄱阳-大姑间冰期；中更新统包括一个冰期和一个间冰期，即大姑冰期和大姑-庐山间冰期；上更新统包括两个冰期和一个间冰期，即庐山冰期、庐山-大理间冰期和大理冰期。在非冰川地区，有人提出以

雨期和间雨期、海退和海侵的原则划分对比更新统，也取得了很好的效果。

在华北地区，下更新统有渭河盆地的游河组、三门组及井下永乐店群 I—III 组，阳原和北京平原的泥河湾组（包括下段和上段）、河南的三门组（包括绿三门和黄三门）。这些组的孢粉谱除含有反映寒冷气候的云杉、冷杉和松属花粉外，还有 10% 左右的第三纪孑遗分子以及相当多的草本植物。中更新统有北京平原的周口店组、陕西蓝田的泄湖组及渭河盆地秦川群下部。从孢粉组合来看，仍以草本和针叶植物为主，但第三纪孑遗分子消失，这个孢粉组合特征基本上反映了温带植被面貌。上更新统有北京平原的马兰组、陕西蓝田的乾县组，在这些组中都具有反映冷、暖气候波动（相当冰期、间冰期）的孢粉组合，其组合特征以草本植物为主，并含有较多的针叶树种。上更新统在河北、河南则以洪积、冲积层为主。

（3）更新统和全新统的分界：从理论上讲，更新统和全新统是比较容易划分的，即冰期后属全新统，反映冰期特征的为更新统。但在实践中，由于资料掌握的不足，两者的划分是比较困难的。目前，我国已广泛采用 C^{14} 同位素年龄测定法，将距今一万年前的地层划入更新统，一万年内的划归全新统。这对更新统和全新统的划分对比颇有裨益。

全新世的孢粉在华北、东北地区研究得比较详细。根据孢粉组合，华北、东北的全新世地层大致可分为三期：北京平原全新统早期有肖家河组，孢粉组合以松或桦占优势，古气候大致相当于北方期和前北方期；中期有尹各庄组，孢粉组合以阔叶树种增加为特征，反映冰期后气候最适宜时期，古气候相当于大西洋期和亚北方期；晚期有刘斌屯组，孢粉组合和早期的较为相似，也是以松或桦占优势，古气候相当于亚大西洋期。

四、海相新生代地层

海相新生代研究在近二十年来比过去有较大进展。从古新世至第四纪，均有海相地层发现，系统的海相沉积区有新疆、西藏、广东和台湾。

新疆渐新统至始新统称喀什群。阿尔塔什组为古新统下部，以蒸发岩为主，齐姆根组为古新统上部至始新统下部，为正常海相沉积，含浮游有孔虫 *Globorotalia*；始新统有卡拉塔尔组及乌拉根组，均属浅海沉积；渐新统为巴什布拉克组，具有浮游有孔虫 *Globigerina angustiumlulicata* Bolli 等。中新统乌恰群为非正常海相沉积，具有较单调的 *Ammonia* 有孔虫动物群。上新统阿图什组及其以上地层均为淡水沉积，含有 *Candoniella* 等介形类。

西藏南部有早第三纪海相地层。古新统为宗浦组 I—III 段，产 *Miscellanea* 等大型有孔虫；始新统下部为宗浦组 IV—V 段，产 *Nummulites*、*Fasciolites* 等大型有孔虫，其上为遮普惹组，也产 *Nummulites* 等。根据有孔虫，这一地区海相地层仅到中新统。

广东南部新生代海相地层大部属钻孔揭露。始新统为陆相沉积，称涠洲组下段[1]；渐新统具有海相沉积，称涠洲组上段，产浮游有孔虫 *Globigerina angulisuturalis* Bolli 等。上第三系的划分作了一些修改，原流行于此区的望楼港组和佛罗组，因原定名的钻孔未有化石记录，其时代不明。目前所定的佛罗组，有人置于上新世，也有人置于中新世，此处暂不引用此两个组名。角尾组见于未刊报告中，目前用于代表中新统上部。上新统的雷琼组一

1）据广东省地质局水文地质工程地质大队资料。

名原见于中国科学院南海海洋研究所的报告中，用以代表上新统部分。中新统及上新统均有特征的浮游有孔虫。

台湾地层仅引用一个剖面，除此之外，始新统曾见货币虫等，古新统在钻孔中也有发现。

第四纪海相地层见于沿海各省。

五、存在问题及其说明

(1) 新生代地层对比表分为四部分：1)下第三系、2)上第三系、3)第四系和 4)新生代海相地层。

(2) 新生代地层分区的依据在前面已有说明，这里要说明的是：由于时代、因素和条件不同，以致划分大区的含义亦有差异。如下第三系和上第三系所划分的区，含义不同。关于大区以下的分区，目前因有关地层的研究深度不够和我们掌握的资料有限，所划分的分区范围是不够精细的，仅代表一些地层剖面所在的地区，只有随着资料的积累而逐步给以修正，才能进行确切的地层分区。

(3) 在各区生物地层对比过程中，由于各门类化石研究的程度、掌握资料的情况以及各自的观点不同，对一些地层归属的时代意见不完全统一。例如广东三水盆地华涌组的时代，根据孢粉和轮藻化石的研究意见属晚始新世—渐新世，介形类的研究意见属晚始新世；江苏阜宁群及其相当的地层，孢粉的研究意见认为阜二—阜四组的时代为早—晚新始世，介形类和轮藻的研究意见为早始新世；江苏戴南组的时代，依轮藻化石归中、晚新始世，依孢粉为早渐新世，介形类研究意见认为属晚始新世，三垛组的时代依轮藻化石意见为中晚始新世—渐新世，依介形类为渐新世；四川西部芦山组的归属意见，据轮藻化石归入中晚始新世，介形类的研究意见为渐新世；青海柴达木盆地干柴沟组的时代，根据孢粉和轮藻意见将其归入渐新世，但介形类化石将下干柴沟组归入渐新世，上干柴沟组归于中新世；云南勐野井组一段的时代，依据孢粉应属晚白垩世—古新世，据介形类意见属古新世。

(4) 由于古生物研究深度的不足，新生代各统内确切划分还存在不同程度的困难，因此目前进行地层对比主要以统为单位。

(5) 表中所列举的一些地层，是从地下揭露的，由于所揭露的部位不同，古生物研究工作也不足，精确的地层对比还有一定困难。比如馆陶组和山旺组，前者系地下地层，后者为露头剖面，根据孢粉资料，两者虽为上、下关系，但至少有部分为同时沉积，那末两组的同时沉积有多少，目前还难以确定。

(6) 表中一些井下地层组、段的顺序号，由于单位系统不同，用法不一致，有的是自下而上顺序号，如勐野井组一段、二段，也有些是自上而下顺序编号，如沙河街组一段、二段……。我们均按照原单位的意见未加变动。为了避免混乱，文中所引用的孢粉分析资料有的仍按原划分组、段的意见。

(7) 表中所列地层单位名称均按所参考的文献资料中采用的，有的虽觉得不一定合适，但不便轻易更动以防增加混乱。例如干柴沟组本身又分为上干柴沟组和下干柴沟组，甚至两个组的地质时代跨纪等情况，又如某某群下未建组而直接分上、下段，两段的时代

也不同。

参 考 文 献

大庆油田开发研究院，1976，松辽盆地白垩纪介形类化石。科学出版社。
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)。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)。地质出版社。
王水，1961，青海柴达木盆地第三纪轮藻化石。古生物学报，9(3)。
——，1965，甘肃酒泉盆地中新生代轮藻化石。古生物学报，13(3)。
王开发等，1975，根据孢粉组合推论西藏伦坡拉盆地第三纪地层时代及其古地理。地质科学，4期。
王振，1978，江汉盆地早第三纪轮藻类。中国科学院南京地质古生物研究所集刊，9号。
文世宣，1974，珠穆朗玛峰地区的地层，第三系。珠穆朗玛峰地区科学考察报告，地层。科学出版社。
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)。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。地质出版社。
中国科学院植物研究所、地质部地质研究所新生代孢粉组，1966，陕西蓝田地区新生代古植物学的研究。陕西蓝田新生界现场会议论文集。科学出版社。
内蒙古自治区地层表编写组，1978，华北地区区域地层表(内蒙古分册)。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)。地质出版社。
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)。地质出版社。
石油化学工业部石油勘探开发规划研究院、中国科学院南京地质古生物研究所，1978，渤海沿岸地区早第三纪孢粉。科学出版社。
——、——，1978，渤海沿岸地区早第三纪轮藻。同上。
——、——，1978，渤海沿岸地区早第三纪介形类。同上。
刘金陵，1980，泥河湾组孢粉组合及其地质时代。科学通报，25(3、4)。
江西省区域地层表编写组，1979，华东地区区域地层表(江西省分册)。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)。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)。地质出版社。
孙孟蓉，1965，周口店中国猿人化石层的孢子花粉组合。中国第四纪研究，4(1)。
安徽省区域地层表编写组，1979，华东地区区域地层表(安徽省分册)。地质出版社。
余汶，1965，山西垣曲垣曲群上部淡水腹足类化石的新材料。古生物学报，13(1)。
——，1977，华南白垩纪和早第三纪非海相腹足类化石及其地层意义。古生物学报，16(2)。
宋之琛，1958，三门系植物化石和孢子花粉组合的研究。中国第四纪研究，1(1)。
——，1958，甘肃酒泉第三纪红色岩系孢子花粉组合及其地质学上和植物学上的意义。古生物学报，6(2)。
——，1959，山西垣曲垣曲系上部的孢粉组合。古生物学报，7(5)。
何炎、胡兰英，1979，雷琼地区中新世底栖有孔虫。中国古生物学会学术论文摘要。
——，雷州半岛新第三纪晚期的有孔虫。同上。
何俊德、黄仁金，1979，广东南雄盆地晚白垩世至早第三纪地层。地层学杂志，3(1)。
李玉文、雍祥辅、刘蝶，1976，四川盆地西部的上白垩统和下第三系。西南地层古生物通讯，第8号。
李友桂，1966：陕西蓝田、渭南新生界介形虫化石。陕西蓝田新生界现场会议论文集。科学出版社。
李浩敏，1979，我国下第三系杨梅科的一些化石及其地层意义。华南中、新生代红层。科学出版社。
——、郭双兴，1976，西藏南木林中新世植物群。古生物学报，15(1)。
李曼英、宋之琛、李再平，1978，江汉平原白垩-第三纪的几个孢粉组合。中国科学院南京地质古生物研究所集刊，9号。
李鼎容等，1979，北京平原区上新统-更新统的划分。地质科学，4期。
河北省、天津市区域地层表编写组，1977，华北地区区域地层表(河北省、天津市分册)。地质出版社。
陈方吉，1979，北京地区全新世地层及自然环境的变化。中国科学，9期。
胡兰英，1979，塔里木盆地乌恰群"N_1^1"段的有孔虫化石新材料。中国古生物学会学术论文摘要。
——，雷琼地区第三纪浮游有孔虫化石。同上。
洪友崇等，1974，辽宁抚顺煤田地层及其古生物群的初步研究。地质学报，2期。
侯祐堂、何俊德、叶春辉，1978：江汉平原白垩纪及第三纪介形类动物群。中国科学院南京地质古生物研究所集刊，9号。
张显球，1977，广东三水盆地晚白垩世-早第三纪介形虫化石组合特征。广东地质科技，2期。
——，1979，广西合浦盆地晚白垩世及古新世介形虫化石。广东地质局735地质队石油地质科技，1期。
郑家坚、邱占祥，1979，华南白垩纪-早第三纪陆相地层的特征及有关问题的讨论。华南中、新生代红层。科学出版社。
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)。地质出版社。
赫治纯、曾学鲁，1979，新疆塔里木喀什地区第三纪有孔虫及沉积环境的初步分析。中国微体古生物学会学术会议

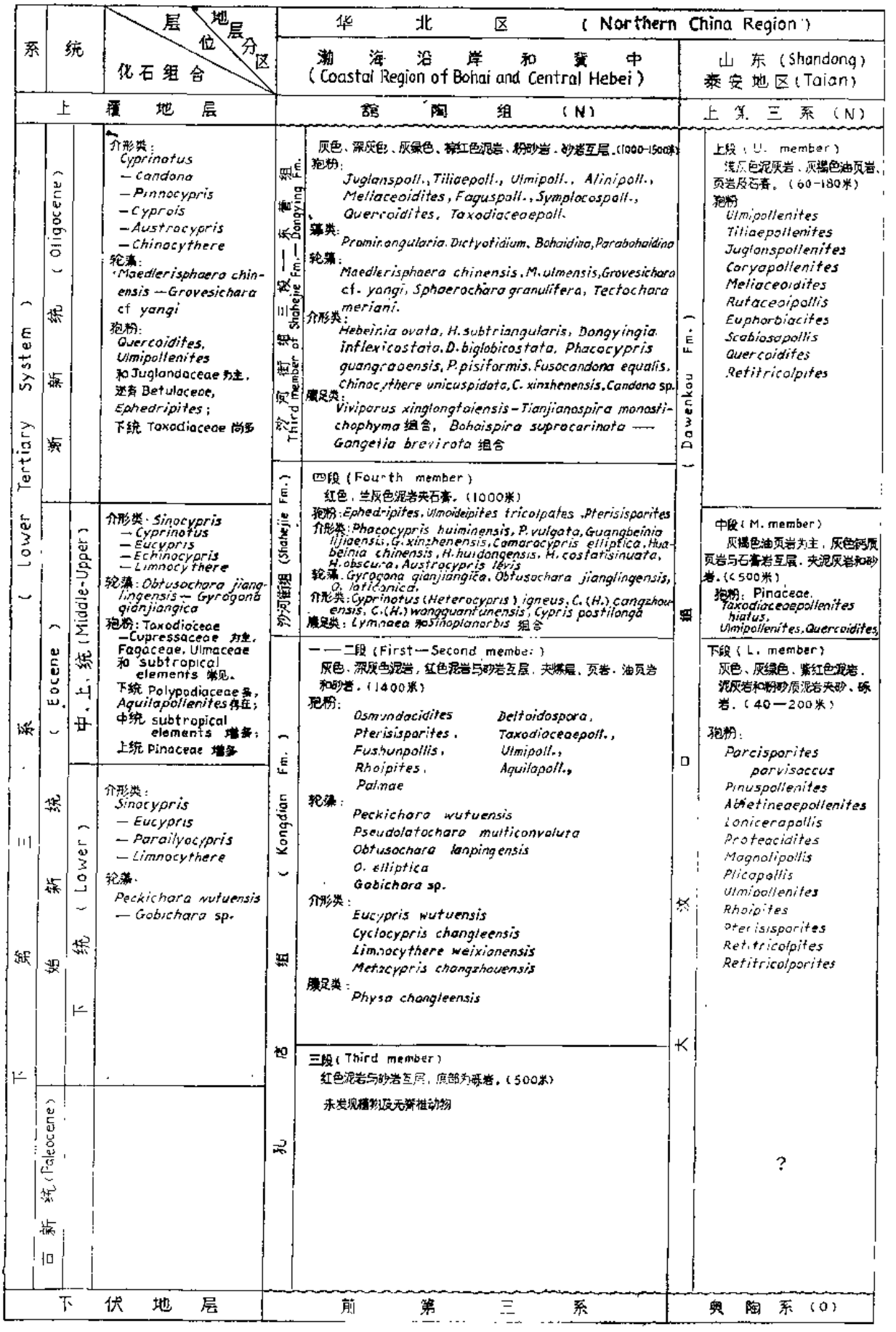
资料。
袁复礼，1959，三门峡第四纪地层和其相关的一些地质问题。三门峡第四纪地质会议论文集。科学出版社。
黑龙江区域地层表编写组，1979，东北地区区域地层表(黑龙江省分册)。地质出版社。
郭双兴，1978，四川西部高原上新世植物群。古生物学报，17(3)。
——1979，两广南部晚白垩世及早第三纪植物群及其地层意义。华南中、新生代红层。科学出版社。
周君容，1965，陕西渭南晚始新世小植物群。植物学报，13(3)。
——、孔昭宸，1973，云南洱源三营煤系的植物化石和孢粉组合。植物学报，15(1)。
黄宝仁，1964，柴达木盆地甘森区介形类化石。古生物学报，12(2)。
福建省区域地层表编写组，1979，华东地区区域地层表(福建省分册)。地质出版社。
裴文中、周明镇、郑家坚，1963，中国的新生界。全国地层会议学术报告汇编。科学出版社。
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，1期。
Chang, L. S., 1975, Biostratigraphy of Taiwan. *Geol. and Palaeont. of Southeast. Asia*, 15, 337—361
Chung, C. T., 1968, Regional stratigraphic and structural study of the Taiwen Foothills area, southern Taiwan. *Petroleum Geology of Taiwan*, 6, 15—32.
Hou You-tan, Cheng Te-chiung, Yang Heng-ren & Ho Jun-de, 1979, Cretaceous-Guaternary ostacode fauna from Jiangsu. Proceedings of the VII International Symposium on ostracodes. Beograd.
Wegeman, J. M. et al., 1970, Structural Framework of East China sea and Yellow sea. *Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geol.* (54) 9, 1611—1643.

东北区 Northeastern China Region	华北区 Northern China Region	西北区 Northwestern China Region	华东区 Eastern China Region	华中区 Central China Region	华南区 Southern China Region	西南区 Southwestern China Region	西藏区 Xizang Region	地层分区 / 化石组合 / 地层		
	孢粉：*Quercoidites*, *Ulmipollenites* 和 Juglandaceae 为主，还有 Betulaceae, *Ephedripites* 下统 Taxodiaceae 尚多 介形类：*Cyprinotus — Candona — Pinnocypris — Cyprois — Austrocypris — Chinocythere* 轮藻 *Maedlerisphaera chinensis — Grovesichara* cf. *yangi*	介形类：*Cyprinotus — Candona — Pinnocypris-Cyprois — Austrocypris — Chinocythere* 轮藻：*Maedlerisphaera chinensis — Grovesichara yangi* 孢粉：tricolporates 减少，Betulaceae, Juglandaceae, Ulmaceae 和 Pinaceae 增加	介形类：*Cyprinotus-Candona — Pinnocypris-Cyprois — Austrocypris — Chinocythere* 轮藻：*Maedlerisphaera chinensis — Amblyochara taixianensis* 孢粉：tricolporates 减少，Betulaceae，Juglandaceae, Ulmaceae 和 Pinaceae 增加	介形类：*Cyprinotus-Candona — Pinnocypris-Cyprois — Austrocypris — Chinocythere* 轮藻：*Maedlerisphaera chinensis — Grovesichara* cf. *yangi* 孢粉：tricolporates 减少，Betulaceae，Juglandaceae, Ulmaceae 和 Pinaceae 增加	介形类：*Cyprinotus-Candona — Pinnocypris-Cyprois — Austrocypris — Chinocythere* 轮藻：*Maedlerisphaera chinensis — Grovesichara* cf. *yangi* 孢粉：tricolporates 减少，Betulaceae，Juglandaceae, Ulmaceae 和 Pinaceae 增加	介形类：*Cyprinotus-Candona — Pinnocypris-Cyprois — Austrocypris — Chinocythere* 孢粉：tricolporates 减少，Betulaceae，Juglandaceae, Ulmaceae 和 Pinaceae 增加	介形类：*Cyprinotus-Candona — Pinnocypris-Cyprois — Austrocypris — Chinocythere* 轮藻：*Maedlerisphaera ? lunpolaensis — Sphaerochara rugulosa* 孢粉：tricolporates 减少，Betulaceae，Juglandaceae, Ulmaceae 和 Pinaceae 增加		渐新统 (Oligocene)	下第三系 (Lower Tertiary System)
植物：*Glyptostrobus europaeus, Metasequoia disticha, Dryophyllum dewalquei, Cercidiphyllum arcticum, Sabalites chinensis* 孢粉：Taxodiaceae — Cupressaceae 为主，Fagaceae, Ulmaceae 和 Subtropical elements 常见。下统 Polypodiaceae 多，*Aquilapollenites* 偶在；中 统 subtropical elements 增多；上统 Ulmaceae 增多	介形类：*Sinocypris — Cyprinotus — Eucypris — Echinocypris — Limnocythere* 轮藻：*Obtusochara jianglingensis — Gyrogona qianjiangica* 孢粉：Taxodiaceae — Cupressaceae 为主，Fagaceae, Ulmaceae 和 subtropical elements 常见，下统 Polypodiaceae 多，*Aquilapollenites* 偶在；中统 subtropical elements 增多；上统 Ulmaceae 增多	轮藻：*Gyrogona* sp. — *Obtusochara brevicylindrica*	介形类：*Sinocypris-Cyprinotus-Eucypris-Echinocypris — Limnocythere* 轮藻：*Gyrogona qianjiangica — Obtusochara longicolumnarica* 植物：以 *Palibinia* 为代表的植物群	介形类：*Sinocypris-Cyprinotus-Eucypris-Echinocypris — Limnocythere* 轮藻：*Obtusochara jianglingensis — Gyrogona qianjiangica* 植物：以 *Palibinia* 为代表的植物群	介形类：*Sinocypris-Cyprinotus-Eucypris-Echinocypris-Limnocythere* 轮藻：*Gyrogona qianjiangica — Grambastichara subcylindrica* 植物：以 *Palibinia* 为代表的植物群	介形类：*Sinocypris-Cyprinotus-Eucypris-Echinocypris-Limnocythere* 轮藻：*Obtusochara jianglingensis — Gyrogona qianjiangica*	孢粉：tricolporates 和 tricolpates 为主，porate 次之，*Pterisisporites* 较多。下统 porate 尚多；中统 tricolporates 和 tricolpates 丰富；上统 Betulaceae 和 Pinaceae 增加	中·上统 (Middle — Upper)	始新统 (Eocene)	
	介形类：*Sinocypris-Eucypris — Paralyocypris — Limnocythere* 轮藻：*Peckichara wutuensis — Gobichara* sp.		孢粉：tricolporates 和 tricolpates 为主，porate 次之，*Pterisisporites* 较多。下统 porate 尚多；中统 tricolporates 和 tricolpates 丰富；上统 Betulaceae, Pinaceae 增加 介形类：*Sinocypris — Eucypris-Paralyocypris — Limnocythere* 轮藻：*Grovesichara changzhouensis-Peckichara longa*	孢粉：tricolporates 和 tricolpates 为主，porate 次之，*Pterisisporites* 较多，下统 porate 尚多；中统 tricolporates 和 Tricolpates 丰富；上统 Betulaceae, Pinaceae 增加 介形类：*Sinocypris — Eucypris-Paralyocypris — Limnocythere* 轮藻：*Grovesichara changzhouensis-Peckichara coronata*	孢粉：tricolporates 和 tricolpates 为主，porate 次之，*Pterisisporites* 较多，下统 porate 尚多；中统 tricolporates 和 tricolpates 丰富；上统 Betulaceae, Pinaceae 增加 介形类：*Sinocypris — Eucypris-Paralyocypris — Limnocythere* 轮藻：*Grovesichara changzhouensis-Peckichara longa*	介形类：*Sinocypris — Eucypris — Paralyocypris — Limnocythere*		下统 (Lower)	
孢粉：triporate — Ulmaceae — Betulaceae — *Sporoollis*			介形类：*Porpocypris — Paralyocypris — Cypridea* 轮藻：*Grovesichara changzhouensis — Latochara curtula* 孢粉：*Ulmipollenites minor, Ulmoideipites, Subtriporopollenites* 和 *Plicapollis* 丰富，*Rhoipites* 和 *Fagaceae* 常见	孢粉：*Ulmipollenites minor, Ulmoideipites, Subtriporopollenites* 和 *Plicapollis* 丰富，*Rhoipites* 和 *Fagaceae* 常见	介形类：*Porpocypris — Paralyocypris — Cypridea* 轮藻：*Grovesichara changzhouensis-Latochara curtula* 孢粉：*Ulmipollenites minor, Ulmoideipites, Subtriporopollenites* 和 *Plicapollis* 丰富，*Rhoipites* 和 *Fagaceae* 常见	介形类：*Porpocypris — Paralyocypris — Cypridea* 孢粉：*Ulmipollenites minor, Ulmoideipites, Subtriporopollenites* 和 *Plicapollis* 丰富，*Rhoipites* 和 *Fagaceae* 常见			古新统 (Paleocene)	

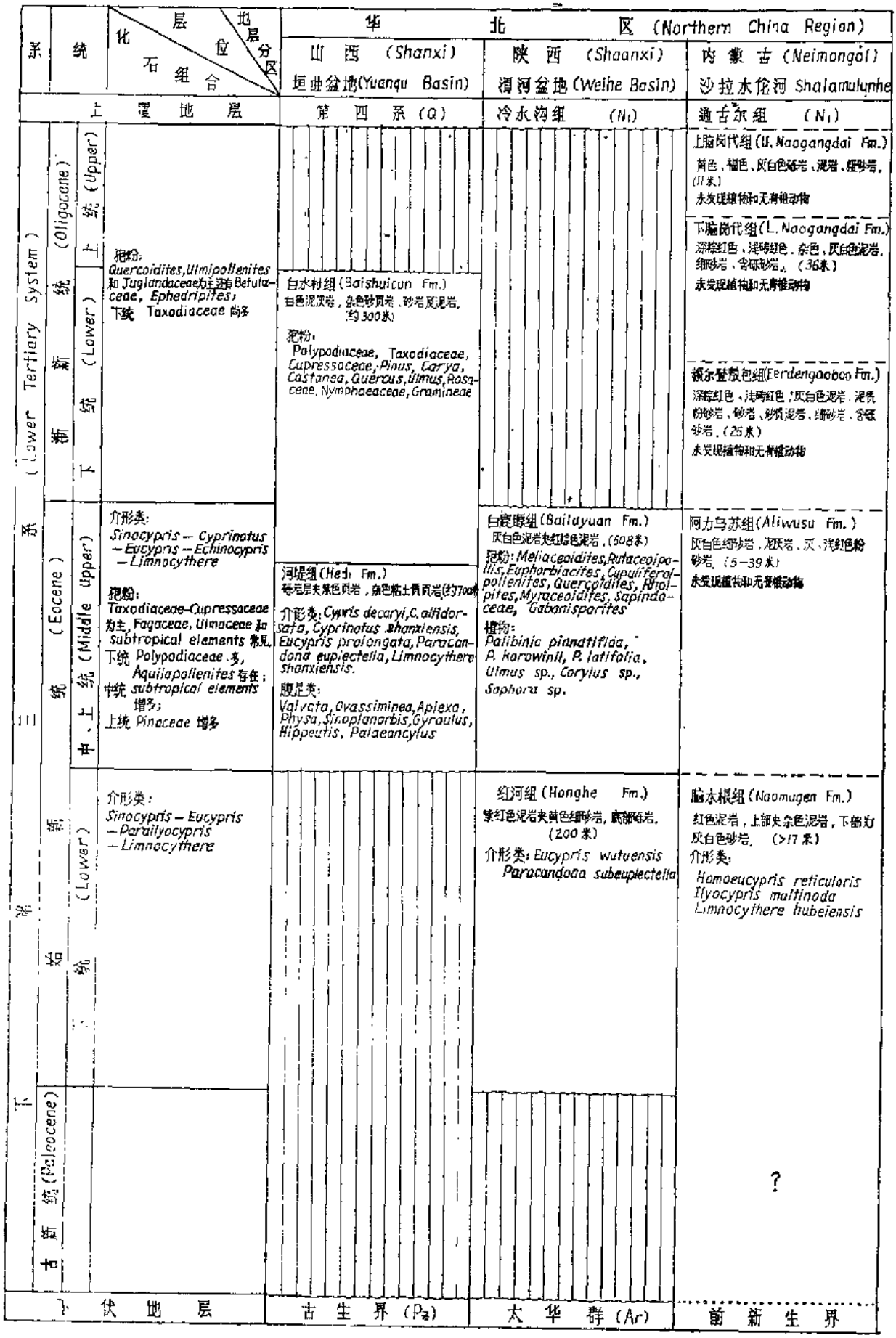
中国新生代地层对比表(1)　下第三系化石组合分布表

中国新生代地层对比表(2)

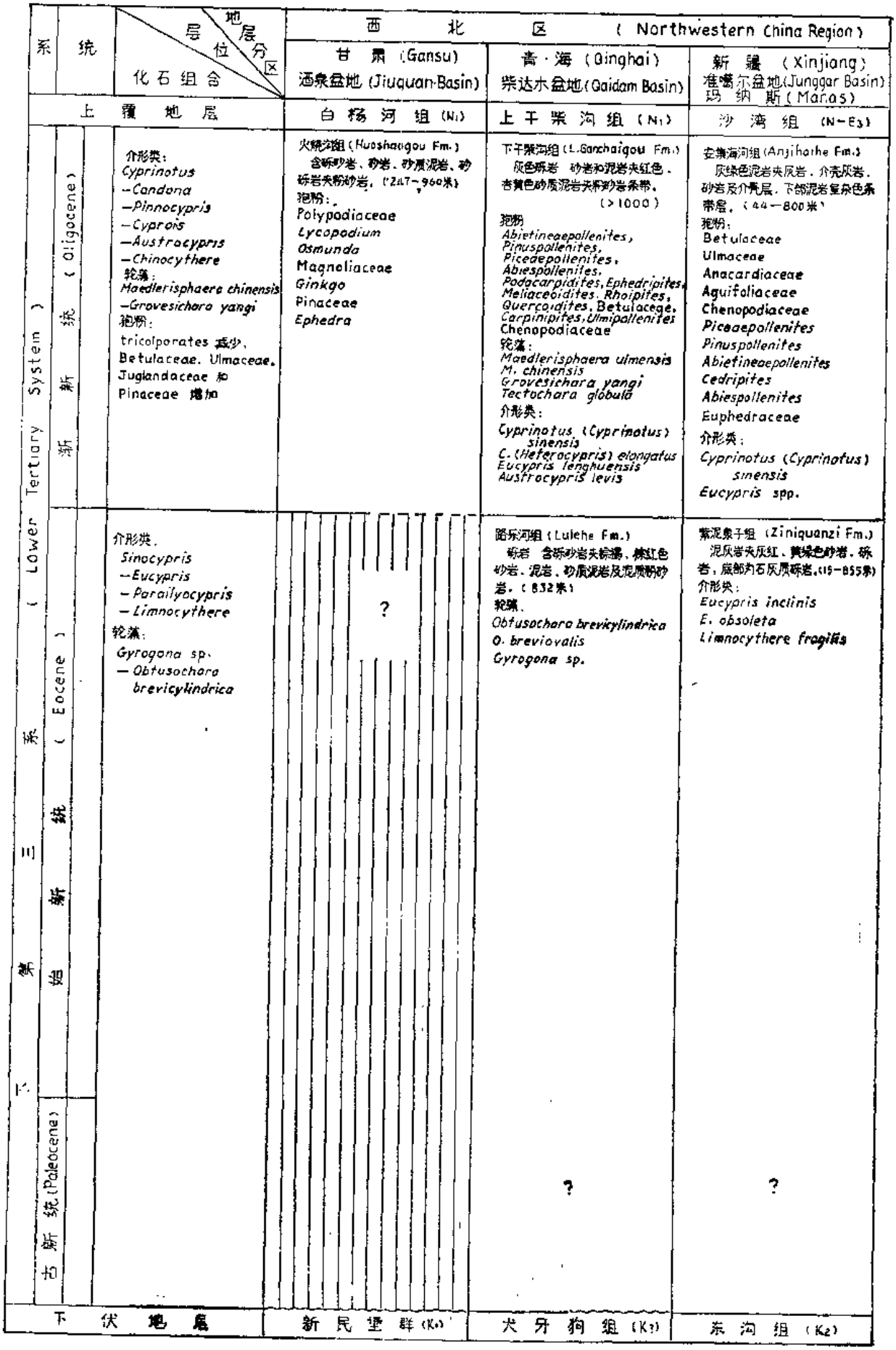
系	统	层位 / 地层分区 / 化石组合	东北区 (Northeastern China Region)			
			辽宁 (Liaoning) 抚顺 (Fushun)	黑龙江 (Heilongjiang) 乌云 (Wuyun)	黑龙江 (Heilongjiang) 伊兰 (Yilan)	吉林 (Jilin) 延边 (Yanbian)
上覆地层			第四系 (Q)	第四系 (Q)	孙吴组 (N)	土门子组 (N)
第三系 (Tertiary System)	渐新统 (Oligocene)		耿家街组 (Gengjiajie Fm.) 页岩为主，夹薄层砂岩、细砂岩、页岩和泥岩。(100–300米) 未发现植物和无脊椎动物	?	?	?
	始新统 (Eocene)	中、上统 (Middle–Upper)	植物：*Glyptostrobus europaeus, Metasequoia disticha, Dryophyllum dewalqueit, Cercidiphyllum arcticum, Sabalites chinensis* 孢粉：Taxodiaceae–Cupressaceae 为主，Fagaceae, Ulmaceae 和 subtropical elements 常见。下统 Polypodiaceae 多、*Aquilapolleniles* 存在；中统 subtropical elements 增多；上统 Pinaceae 增多	乌云组 (Wuyun Fm.) 灰色泥质页岩与黄色砂岩互层，夹褐煤层。(>25.15米) 孢粉：Pinaceae, Podocarpaceae, Taxodiaceae, *Ulmus*, Betulaceae, Juglandaceae, *Salix*, *Myrica*, Myrtaceae, *Magnolia*, Polypodiaceae 植物：*Glyptostrobus, Sequoia, Metasequoia, Salix inaequalis, Alnus, Betula, Myrica, Cercidiphyllum arcticum, Tiliaephyllum, Platanus artiliobus, Dombeyopsis triviatis, Nymphoides*	达连河组 (Dalianhe Fm.) 灰色、灰黑色砂砾岩、粉砂岩、页岩、煤层及褐色油页岩。(约500米) 植物：*Sequoia langsdorfii, Metasequoia disticha, Glyptostrobus europaeus, Nelumbo protoluteum, Koelreuteria miointerigfolia, Viburnum* sp. *Woodwardia* sp. *Comptonia* sp. *Quercus* sp.	浑春组 (Hunchun Fm.) 灰色砾岩、砂砾岩、砂岩、灰黑色粉砂岩、页岩、凝灰质页岩夹煤层。(200–960米) 植物：*Glyptostrobus europaeus, Metasequoia disticha, Sequoia langsdorfii, Populus balsamoides, Ulmus carpinaides, Zelkova ungeri, Corylus maequarrii, Viburnum nordenskioldii, Diospyros brachysepda, Carpihus* sp. *Alnus* sp. *Betula* sp.
		下统 (Lower)	孢粉：triporate–Ulmaceae–Betulaceae–*Sporopollis*	?	?	?
	古新统 (Paleocene)		古城子组 (Gucheng zi Fm.) 绿色泥岩段：绿色泥岩与褐色页岩互层。(480米) 孢粉：*Pinuspoll.*, Taxodiaceae, Betulaceae, Ulmaceae, Fagaceae. 介形类：*Cypris subglaboso, Cyprinotus formalis, Cyprinotus novellus, Hemicyprinotus* cf. *reniformis* 叶肢介：*Fushunograpa ovata, F. brachysellipsa, F. subcyclaria*. 褐色油页岩段：浅褐色、深褐色油页岩。(90米) 孢粉：*Osmundacid.*, Polypodiaceoispor., Podocarpidites, Taxodiaceaepoll., Cupuliferoipoll., Quercoidites, Rutaceoipoll., 植物：*Osmunda lignita, Lygodium kaulfussii, Salvinia fushunensis, Ginkgo adiantoides, Glyptostrobus europaeus, Metasequoia disticha, Sequoia crunensis, Taxodium tinajorum, Comptonia anderssonii, Alnus luxuriosa, Betula speciosa, Dryophyllum dewalquei, Nelumbo protoluteum, Cercidiphyllum arcticum, Cinnamomum neilleanum, Hydrangea longifolia, Fothergilla rarinervia, Sabalites chinensis.* 主煤层：主煤层夹黑色页岩和炭质页岩，细砂岩，凝灰质砂岩。(45米) 孢粉 Polypodiaceae, *Ephedripites*, *Parcisporites*, *Comptonia*, *Caryapoll.*, *Alnipoll.*, *Cupuliferoipoll.*, *Quercoidites*, *Nyssapoll.*, *Rhoipites*, *Tiliaepoll.*, *Araliaceoipoll.*,	?	?	?
			孤子沟组 (Lizigou Fm.) 玄武岩夹煤层：玄武岩夹煤层和灰绿色、褐色、灰黑色页岩，细砂岩和凝灰岩。(约50米) 孢粉：*Ulmipoll.*, *Ulmaceipites*, *Fushunpoll.*, *Piicapoll.*, *Caryapoll.*, *Engelhardtioid.*, *Salixpoll.*, *Sporopoll.*, Pinaceae. Podocarpaceae			
			玄武岩层			
下伏地层			龙凤坎组 (K1)	晚白垩世?	古生界 (Pz)	中生界和古生界 (Pz+Mz)



中国新生代地层对比表(3)



中国新生代地层对比表(4)



中国新生代地层对比表(5)

系	统	层位 / 地层分区 / 化石组合	华东区 (Eastern China Region)		
			江苏北部 (Northern Jiangsu)	安徽 (Anhui) 宣广盆地 (Xuanguang Basin)	浙江 (Zhejiang) 杭嘉湖平原 (Hangjiahu Plain)
上覆地层			盐城群 (N)	章家渡组 (N)	嵊县组 (N)
下第三系 (Lower Tertiary System)	渐新统 (Oligocene)	介形类：*Cyprinotus-Candona — Pinnocypris — Cypris — Austrocypris — Chinocythere* 轮藻：*Maedlerisphaera chinensis — Amblyochara taixianensis* 孢粉：tricolporates 减少，Betulaceae、Juglandaceae、Ulmaceae 和 Pinaceae 增加	三垛组 (Sandua Fm.) 棕红色泥岩、粉砂岩，含石膏团块，局部夹黑色泥岩和多层玄武岩，顶部以灰绿色泥岩为主，底部为砂、砾岩。(900米) 孢粉：*Taxodiaceaepollenites, Inaperturopollenites, Pinuspollenites, Caryapollenites, Betulaceoipollenites, Meliaceoidites, Euphorbiacites* 及草本植物 轮藻：*Maedlerisphaera chinensis, M. ulmensis, Amblyochara taixianensis, Raskyaechara xinghuaensis* 介形类：*Cyprinotus (Heterocypris) jingheensis, C.(H.) formosa, C.(Cyprinotus) sinensis, Pinnocypris postacuta, Cypris formosa, Ilyocypris subFuningensis, Limnocythere jiangsuensis* 腹足类：*Valvata (Cincinna) hanjiangensis, V.(C.?) jiangsuensis*		
	始新统 (Eocene)	介形类：*Sinocypris — Cyprinotus — Eucypris — Echinocypris — Limnocythere* 轮藻：*Gyrogona qianjiangica — Obtusochara longicolumnaria*	戴南组 (Dainan Fm.) 棕红色砂岩与灰绿、咖啡色泥岩互层，底部为砾岩夹泥岩。(550米) 轮藻：*Obtusochara longicolumnaria, Gyrogona qianjiangica, Neochara huananensis, N. sinuolata* 介形类：*Cypris decaryi, Sinocypris reticulata, Paracandona euplectella, Limnocythere hubeiensis* 叶肢介：*Paraleptestheria mengloensis* 腹足类：*Miralaminatus obliquus* 孢粉丰富	阜宁群 (Funing Gr.) 戴南组 (Dainan Fm.) 上段 (U. member) 棕红、灰褐色含砾中粒砂岩、含砾细砂岩、含砾粉砂岩夹砂质泥岩、泥岩。(602米) 轮藻：*Neochara huananensis, N. magna, N. longiformis, Turbochara baofengensis, Obtusochara longicolumnaria, Gyrogona qianjiangica, Granibasticara subcylindrica* 介形类 *Sinocypris reticulata, Paracandona euplectella, Limnocythere hubeiensis* 腹足类	浦口群 (Zhanghe Gr.) 三—四组 (Third-Fourth Fm.) 上部为砖红色含砾钙质泥岩，间夹灰绿色钙质泥岩，下部为灰、灰黑、灰绿、紫红色盖状泥岩。(607米) 轮藻、介形类、腹足类保存较差。
	始新统 (Lower)	孢粉：tricolporates 和 tricolpates 为主，porate 次之，*Pterisisporites* 较多。下统 porate 简多；中统 tricolporates 和 tricolpates 丰富；上统 Betulaceae 和 Pinaceae 增加 介形类：*Sinocypris — Eucypris — Parailyocypris — Limnocythere* 轮藻：*Grovesichara changzhouensis — Peckichara longa*	阜宁群 (Funing Gr.) 二—四组 (Second-Fourth Fm.) 下部为灰色至灰黑色成层泥岩夹薄层生物灰岩、泥灰岩，中、上部为灰色砂岩与灰黑色泥岩互层、夹泥灰岩、生物灰岩及油页岩。(1080米) 轮藻：*Peckichara varians, P. longa, Stephanochara kiangsuensis, S. breviovalis, Gobichara deserta* 介形类：*Eucypris stagnalis, Sinocypris funingensis, S. pulchra, Hamoeucypris reticularis, Candona (Typhlocypris) gibbosa, C.(Pseudocandona) fumida, Ilyocypris subhanjiangensis, Parailyocypris changzhouensis, Cyprois xuyiensis, Metacypris suyiensis, Neomonoceratina bullata.* 孢粉丰富 腹足类：*Bithynia lordostoma, Sinoplanorbis minuta.*	戴南组 (Dainan Fm.) 中段 (M. member) 紫红色钙泥质粉砂岩、含砂砾钙泥质粉砂岩、粉砂质泥岩夹黄绿色、灰白色粉砂岩。(403米) 轮藻：*Peckichara anhuiensis, Grovesichara changzhouensis, Tectochara shuangtaensis* 介形类：*Eucypris stagnalis, Sinocypris funingensis, Ilyocypris subhanjiangensis, Neomonoceratina bullata* 腹足类	浦口群 (Zhanghe Gr.) 二组 (Second Fm.) 灰绿、灰黑色钙质泥岩，间夹钙质粉砂岩、砂质灰岩和薄层泥灰岩，偶夹火山碎屑岩。下部夹棕红色泥岩、砂岩、含砾砂岩。(377米) 孢粉： 轮藻：*Peckichara varians, P. longa, Grovesichara changzhouensis, Stephanochara tortis, S. kiangsuensis* 介形类：*Eucypris stagnalis, Sinocypris funingensis, Ilyocypris subhanjiangensis, Parailyocypris changzhouensis, Neomonoceratina bullata*
	古新统 (Paleocene)	介形类：*Porpocypris — Parailyocypris — Cypridea* 轮藻：*Grovesichara changzhouensis — Latochara curtula* 孢粉：*Ulmipollenites minor, Ulmoideipites, Subtriporopollenites, Plicapollis* 丰富，*Rhoipites* 和 *Fagaceae* 常见	阜宁群 (Funing Gr.) 一组 (First Fm.) 深棕红色砂岩夹泥岩，含石膏结核，顶部夹少量灰黑色泥岩。(700米) 孢粉：*Ulmipollenites minor, Subtriporopollenites, Plicapollis, Rhoipites, Quercoidites, Schizaeoisporites* 轮藻：*Gyrogona wubaoensis, Grovesichara changzhouensis, Latochara curtula* 介形类 *Ilyocypris subhuangqiaoensis, Parailyocypris taizhouensis, Cypridea (Cypridea) xindianensis, Porpocypris globra* 腹足类 *Dimorphoptychia changzhouensis*	戴南组 (Dainan Fm.) 下段 (L. member) 浅紫红色砾岩与紫红、浅紫红色钙质细粒岩屑石英砂岩、钙质细粒砂岩互层。(52米) 未发现植物及无脊椎动物化石。	浦口群 (Zhanghe Gr.) 一组 (First Fm.) 棕红色含砾砂质泥岩和泥质粉砂岩，底部为砂砾岩。(332米) 轮藻：*Latochara curtula, Gyrogona wubaoensis, Gobichara deserta, Sinochara rudongensis* 介形类 腹足类
下伏地层			泰州组 (K_2)	宣南组中段 (K_2)	上白垩统 (K_2)

中国新生代地层对比表(6)

系	统	地层分区 / 层位 / 化石组合	华东区 (Eastern China Region)	华中区 (Central China Region)	
			江西 (Jiangxi)	湖北 (Hubei)	
			清江盆地 (Qingjiang Basin)	江汉平原西部 (Western Jianghan Plain)	江汉平原 (Jianghan Plain)
上覆地层			第四系 (Q)	白石咀组 (N)	广华寺组 (N1)
第三系 (Lower Tertiary System)	渐新统 (Oligocene)	介形类：*Cyprinotus–Candona–Pinnocypris–Cyprois–Austrocypris–Chinocythere* 轮藻：*Maedlerisphaera chinensis — Grovesichara cf. yangi* 孢粉：*tricolporates* 减少，*Betulaceae, Juglandaceae, Ulmaceae* 和 *Pinaceae* 增加			荆河镇组 (Jinghezhen Fm.) 灰绿色泥岩棕红色软泥岩夹少量油页岩. (1000米) 轮藻：*Maedlerisphaera chinensis, Grovesichara cf. yangi, Pseudolatochara shashiensis, Tectochara meriani* 介形类：*Cyprinotus (C.) sinensis, C. (Heterocypris) jingheensis, Cyprois zhanggangensis* 孢粉：*Ulmipollenites, Quercoidites, Taxodiaceae, Ephedripites* 及草本植物
					潜江组 (Qianjiang Fm.) 褐色泥岩夹薄层油页岩泥膏岩盐岩及鲕状生物灰岩. (500-3500米) 轮藻 介形类：*Cyprinotus (Heterocypris) macranfundus, Pseudoeucypris chinensis, Cyprois reticulata* 孢粉：*Ulmipollenites, Quercoidites, Juglandaceae, Betulaceae*，和 *Taxodiaceae*
	始新统 (Eocene)	中、上统 (Middle-Upper) 介形类：*Sinocypris—Cyprinotus—Eucypris—Echinocypris—Limnocythere* 轮藻：*Obtusochara jianglingensis — Gyrogona qianjiangica*	临江组 (Linjiang Fm.) 紫灰绿红色粉砂质泥岩灰兰灰色泥岩夹薄层泥灰岩及紫红色泥质粉砂岩. (352米) 孢粉丰富 轮藻 介形类：*Cyprois reticulata, Limnocythere hubeiensis* 腹足类	石子岭组 (Shiziling Fm.) 砖红棕褐色粉砂质岩夹棕红色泥岩粉红色泥灰岩及薄层细砾岩. (约60米) 未发现植物及无脊椎动物	荆沙组 (Jingsha Fm.) 紫红棕红色泥岩与少量绿灰色泥岩、砂岩. (600-1000米) 孢粉：*Euphorbiacites, Meliaceoidites, Rutaceoipollis, Rhoipites, Ephedripites, Pterisisporites*. 蕨类化石丰富 轮藻：*Obtusochara jianglingensis O. subcylindrica, Gyrogona qianjiangica* 介形类：*Cyprinotus (Heterocypris) nefandus, Eucypris pengzhenensis, Echinocypris fabaeformis, E. elongata*
		下统 (Lower) 介形类：*Sinocypris—Eucypris—Parailyocypris—Limnocythere* 轮藻：*Grovesichara changzhouensis — Peckichara coronata* 孢粉：*tricolporates* 和 *tricolpates* 为主，*porate* 次之 *Pterisisporites* 较多，下统 *porate* 尚多；中统 *tricolporates* 和 *tricolpates* 丰富；上统 *Betulaceae* 和 *Pinaceae* 增加	新余组 (Xinyu Fm.) 深灰灰黑色泥岩富含石膏及芒硝等盐类矿物. (400-500米) 孢粉丰富 轮藻：*Croftiella stenoformis, Grovesichara changzhouensis* 介形类：*Cypris decaryi, C. favosa, Eucypris illaformis, Sinocypris exselsa, Paracandona jeniformis* 腹足类	上段 (U. member) 红灰岩夹棕红色粉砂质岩与浅灰灰绿色等杂色钙质泥岩黑色浅灰黄色页岩. (810米) 孢粉：*Myrtaceidites, Cupuliferoipollenites, Euphorbiacites, Meliaceoidites, Polypodiaceoisporites* 轮藻：*Peckichara coronata P. zhijiangensis, Grovesichara changzhouensis* 介形类：*Cypris favosa, C. decaryi, Sinocypris multipuncta, Candona (C.) candidiformis, Eucypris subtriangularis, Parailyocypris changzhouensis, Limnocythere hubeiensis, L. spinisalata* 腹足类 植物：*Palibinia angustifolia*	上段 (U. member) 灰黑棕红色泥岩夹粉砂质泥灰岩和页岩. (450-1200米) 孢粉：*Ulmipollenites, Ulmoideipites, Quercoidites* 和 *subtropical elements* 等为主，以及 *Ephedripites* 和 *Pterisisporites* 增加 轮藻：*Peckichara coronata P. zhijiangensis, Grovesichara changzhouensis, Stephanochara fortis*, 介形类：*Cypris favosa, Eucypris wutuensis, Limnocythere hubeiensis, L. spinisalata*
	古新统 (Paleocene)	孢粉：*Ulmipollenites minor, Ulmoideipites, Subtriporopollenites, Plicapollis* 丰富，*Rhoipites* 和 *Fagaceae* 常见	清江组 (Qingjiang Fm.) 主要为灰灰灰色薄层状泥岩含等芒硝石膏岩盐. (400-966米) 孢粉：*Quercoidites* 为主，*Ulmoideipites* 常见见有个别古老被子类花粉 *Ephedripites* 含量较高	下段 (L. member) 棕红色含砾砂泥质泥灰岩. (约100米) 未发现植物及无脊椎动物	下段 (L. member) 紫红色泥岩夹砂岩部分地区为紫红色泥岩与盐岩互层. (400-800米) 未发现植物及无脊椎动物
下伏地层			南雄组 (K_2)	跑马岗组 (K_2)	渔洋组 (K_2)

中国新生代地层对比表(7)

系	统	化石组合 / 地层分区	华中区 (Central China Region) 河南 (Henan) 南阳盆地 (Nanyang Basin)	华中区 湖南 (Hunan) 洞庭盆地 (Dongting Basin)	华南区 (Southern China Region) 湖南 (Hunan) 衡阳盆地 (Hengyang Basin)
上覆地层			上寺组 (N1)	第四系 (Q)	第四系 (Q)
第三系 (Lower Tertiary System)	渐新统 (Oligocene)		廖庄组 (Liaozhuang Fm.) 浅棕色粘质泥岩与灰白色块状砂岩互层. (200-400米) 孢粉: Pinaceae, Quercoidites, Betulaceae, Juglandaceae 等 轮藻: Maedlerisphaera chinensis, Grovesichara cf. yangi, Pseudolatochara shashiensis, Tectochara meriani 介形类: Cyprinotus (C.) sinensis, C. (Heterocypris) jingheensis, Cyprois changgangensis 核桃园组 (Hetaoyuan Fm.) 棕红及灰色泥岩夹灰白色泥灰岩. 砂质岩. (800米) 孢粉: Ulmipollenites, Quercoidites, Faguspollenites, Taxodiaceae, Polypodiaceae 轮藻 介形类: Cypris decaryi, Cyprinotus (Heterocypris) macronefundus, C. (H.) formalis	新河口组 (Xinhekou Fm.) 灰绿紫红色泥岩夹泥质白云岩. (460米) 轮藻: Maedlerisphaera cf. chinensis, Grovesichara cf. yangi, Pseudolatochara shashuensis, Hornichara paralagenalis 介形类: Pinnocypris postiacuta	
	渐新统 (Oligocene)		轮藻: Maedlerisphaera chinensis — Grovesichara cf. yangi 孢粉: tricolporates 减少, Betulaceae, Juglandaceae, Ulmaceae 和 Pinaceae 增加		
	始新统 (Eocene)	中、上统 (Middle-Upper)	介形类: Sinocypris — Cyprinotus — Eucypris — Echinocypris — Limnocythere 轮藻: Obtusochara jianglingensis — Gyrogona qianjiangica 孢粉: tricolporates 和 tricolpates 为主, porate 次之, Pterisisporites 较多. 下统 porate 居多; 中统 tricolporates 和 tricolpates 丰富; 上统 Betulaceae 和 Pinaceae 增加	大仓房组 (Dacangfang Fm.) 棕红紫红灰色泥岩夹紫灰绿色含灰砂岩粉砂岩泥岩. (420-785米) 孢粉: Quercoidites, Meliaceoidites, Rhoipites, Euphorbiacites, Araliaceoipollenites 轮藻: Gyrogona qianjiangica Obtusochara subcylindrica 介形类: Echinocypris sp.	德山组 (Deshan Fm.) 红棕色泥岩夹粉砂岩. (842.2米) 轮藻: Obtusochara jianglingensis, Gyrogona qianjiangica Grambastichara subcylindrica	东井坪组 (Limuping Fm.) 紫红棕红色砂质泥岩泥灰岩. (430米) 孢粉: Ephedripites, Euphorbiacites, Meliaceoidites, Rhoipites, Araliaceoipollenites, Ulmaceae 轮藻 介形类: Sinocypris reticulata, Limnocythere hubeiensis, L. spinisalata
	始新统 (Eocene)	下统 (Lower)	介形类: Sinocypris — Eucypris — Paralicypris — Limnocythere 轮藻: Grovesichara changzhouensis — Peckichara longa	玉皇顶组 (Yuhuangding Fm.) 肉红灰白色泥灰岩夹紫红灰绿色泥岩. (400-600米) 孢粉: Quercoidites, Meliaceoidites, Rhoipites, Rutaceoipollis, Ephedripites, Schizaeoisporites 介形类: Cypris decaryi, Candona (C.) paracompressa	江陵群 (Yuanjiang Gr.) 二组 (Second Fm.) 红棕紫褐色泥灰绿深灰色泥岩夹薄层泥质粉砂岩. (3545米) 轮藻: Peckichara longa, P. zhijiangensis, Obtusochara elliptica, Grovesichara changzhouensis 介形类: Cypris favosa, Cyprinotus (Heterocypris) dongyueniaoensis, Eucypris subtriangularis, Candona (C.) candidiformis, Limnocythere hubeiensis, L. spinisalata	贾汪市组 (Xialiushi Fm.) 灰绿棕红色砂质泥岩泥灰砂岩. (650米) 轮藻: Peckichara longa, Stephanochara kiangsuensis, S. brevioralis, Sinochara rudongensis 介形类: Eucypris stagnalis, Sinocypris funingensis, Paralicypris changzhouensis 孢粉: Ulmipollenites, Ulmoideipites, Quercoidites, Rhoipites 和 Rutaceoipollis 等, 底部 porate 更多 植物: Palibinia angustifolia, P. pinnatifida, P. laxifolia, P. latifolia
	古新统 (Paleocene)		介形类: Porpocypris — Paralicypris — Cypridea 轮藻: Grovesichara changzhouensis — Latochara curtula		一组 (First Fm.) 红棕色泥岩夹灰绿薄层泥质白云岩. (954米) 轮藻: Euaclistochara sp., Grovesichara changzhouensis, G. kielani, Peckichara sp. 介形类	车江组 (Chejiang Fm.) 紫红色粘质泥岩夹薄层灰白色砂岩及紫红色粉砂质岩. 轮藻: Gobichara deserta, Grovesichara kielani 介形类: Cypridea (C.) xindianensis, Porpocypris globra
下伏地层			胡岗组 (K2)	分水坳组 (K2)	戴家坪组 (K2)

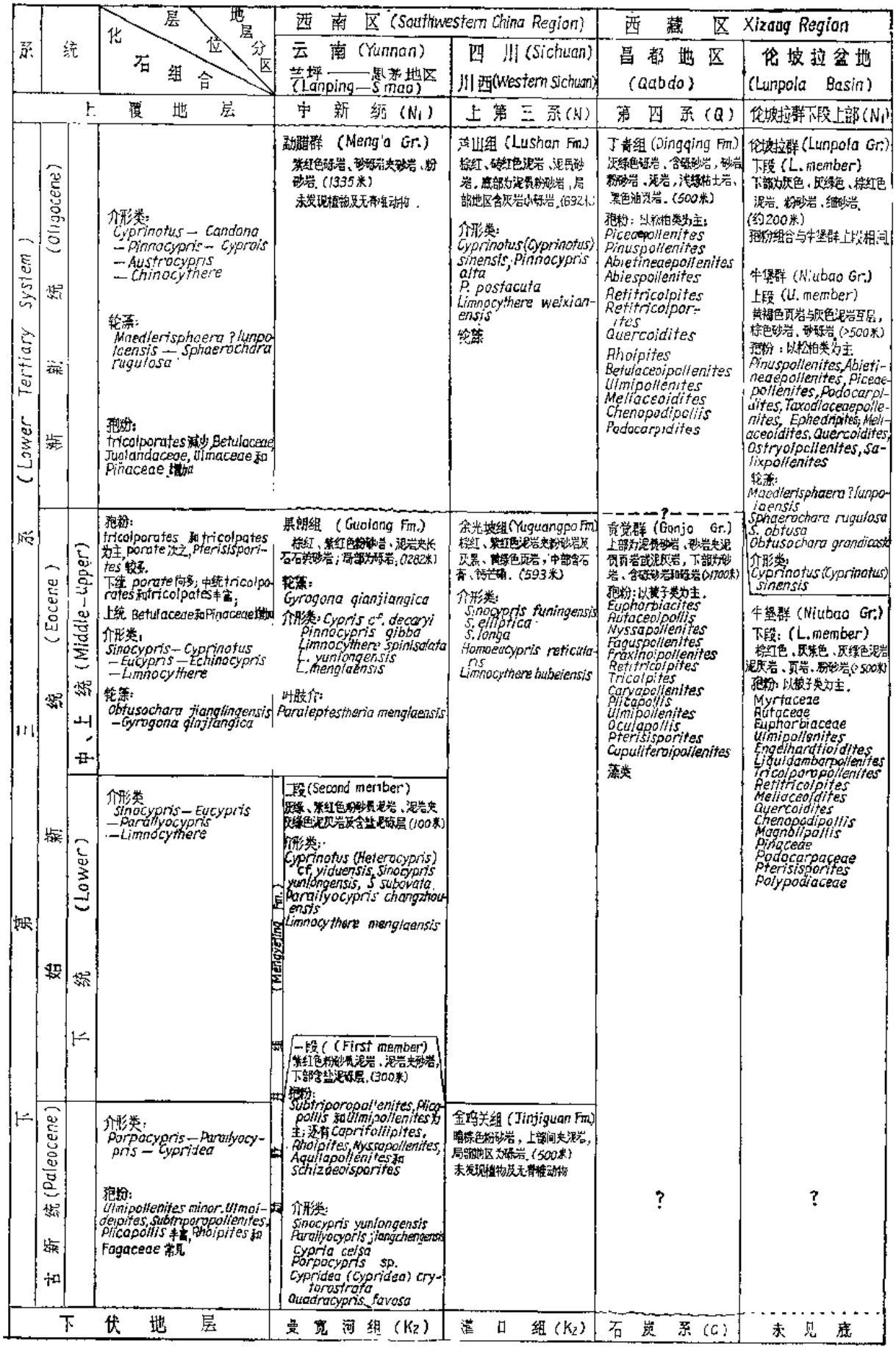
中国新生代地层对比表(8)

系	统	地层分区 / 化石组合	华南区 (Southern China Region)		
			江西 (Jiangxi)	广东 (Guangdong)	
			池江盆地 (Chijiang Basin)	南雄盆地 (Nanxiong Basin)	三水盆地 (Sanshui Basin)
上覆地层			第四系 (Q)	第四系 (Q)	第四系 (Q)
下第三系 (Lower Tertiary System)	渐新统 (Oligocene)			丹霞组 (Danxia Fm.) 100-380米 暗红，砖红色砾岩、砂砾岩，未发现植物及无脊椎动物化石。	
	始新统 (Eocene) 中、上统 (Middle-Upper)	介形类：*Sinocypris, Cyprinotus, Eucypris, Echinocypris, Limnocythere.* 轮藻：*Gyrogona qianjiangica, Grambastichara subcylindrica.* 孢粉：tricolporates和tricolpates为主，porate次之，*Pterisisporites*较多。江统porate偏多；中统tricolporates和tricolpates丰富；上统Betulaceae和Pinaceae增加。	坪塘组 (Pinghu Fm.) 250米 紫红、棕红色泥质砂岩、砂岩、泥岩夹杂色泥岩和砂岩。 轮藻：*Gyrogona qianjiangica, Pseudolatochara multicanvolata* var. *minor, Grambastichara subcylindrica.*		华滩组 (Huayong Fm.) 445-710米 砖红，紫红色砾岩、砂岩夹泥岩、粗砾岩、玄武岩。 孢粉：*Polypodiaceoisporites Taxodiaceae-pollenites, Anacolosidites, Milfordia.* 轮藻：*Hornichara huachongensis, Amblyochara taixianensis.* 介形类：*Sinocypris reticulata, Limnocythere xiaolangensis.* 腹足类：*Miroluminatus multicirus.*
					宝月组 (Baoyue Fm.) 400-1030米 棕红色砾岩、砂砾岩、砂岩夹粉砂岩、泥岩。 孢粉：三孔沟类最多 *Pentapollenites, Rhoipites* 仍较多，孢子以 *Pterisisporites* 和 *Polypodiaceaisporites* 为主。 轮藻：*Maochara huananensis, Peckichara subspherica.* 介形类：*Sinocypris intermedia, S. parva.*
	始新统 (Eocene) 下统 (Lower)	介形类 *Sinocypris, Eucypris, Parailyocypris, Limnocythere.* 轮藻：*Grovesichara changzhouensis, Peckichara longa.*	池江组 (Chijiang Fm.) 250米 紫红色泥岩、砂质泥岩夹灰绿色砂岩、粉砂岩。 孢粉丰富。 轮藻：*Peckichara longa, P. zaumalingensis, Stephanochara fortis, S. breviovalis, Maedleriella nanxiongensis* 腹足类：*Nanxiongospira nobilis, N. meiguanensis.*	罗佛寨组 (Lufuzhai Fm.) 309米 紫红色泥岩与灰绿色泥质砂岩互层夹砂岩。 轮藻：*Peckichara varians, P. longa, Grovesichara changzhouensis, Stephanochara breviovalis, Gobichara deserta* 介形类：*Eucypris hukouensis, Sinocypris exselsa, S. subfuningensis, S. reticularis, Parailyocypris changzhouensis* 腹足类：*Polycirsus gracilicostata, Cirsomphalus laevigatus, Nanxiongospira uniplychia* 叶肢介：*Paralepteslheria mengtaensis*	坪心组 (Pingxin Fm.) 二段 (Second member) 深灰，灰黑色泥岩，泥质岩夹层油页岩夹硅质灰岩，薄层砂岩。100-300米 孢粉：*tricolpates, tricolporates* 丰富 轮藻：*Gyrogona qianjiangica* 介形类：*Sinocypris nifela, Candona xinzhuangensis* 腹足类：*Pseudamnicola buxinensis* 一段 (First member) 棕红，暗棕色与深灰、灰黑色泥岩、粉—细砂岩夹泥质岩，底部约有80米浅灰，浅绿色砾岩砂质岩。180-380米 孢粉：*Rhoipites* 和 *Penfapollenites* 为主，Ulmaceae 有一定含量，见个别 *Aquitapollenites*，孢子以 *Pterisisporites* 为主。 轮藻：*Peckichara longa, P. varians, Grovesichara changzhouensis, Stephanochara breviovalis* 介形类：*Parailyocypris changzhouensis, Limnocythere dalangshanensis.*
	古新统 (Paleocene)	介形类：*Porpocypris, Parailyocypris, Cyprideo.* 轮藻：*Grovesichara changzhouensis, Latochara curtula* 孢粉：*Ulmipollenites minor, Ulmoideipites, Subtriporopollenites, Plicapollis* 丰富，*Rhoipites* 和 *Fagoceae* 常见。	狮子口组 (Shizikou Fm.) 120米 砖红色砂质泥岩、泥岩、灰绿色砂岩。 孢粉：*Ulmaceae* 和 *Quercoidites* 很发育 *Engelhardtioidites, Subtriporopollenites, Rhoipites, Sapotaceoidaepollenites, Ephedripites* 常见	上迳组 (Shangjing Fm.) 470-600米 紫红色泥岩、砂质泥岩夹砂砾岩。 轮藻：*Latochara curtula L. guangdongensis, Grovesichara changzhouensis* 介形类：*Ilyocypris subhuangqiaoensis, Parailyocypris taizhouensis, Cyprideo (Cypridea) hainanensis, Porpocypris subglabra* 腹足类：*Ptychochilus heftus, Nystia luminosa, Fluminicola guangdongensis, Agallospira multispirolis*	
下伏地层			南雄组 (K_2)	南雄组 (K_2)	大坪山组 (K_2)

中国新生代地层对比表(9)

系	统	地层分区 / 地层位 / 化石组合	华南区 (Southern China Region)		
			广东 (Guangdong)	广西 (Guangxi)	
			雷琼地区 (Leiqiong Subregion)	南宁盆地 (Nanning Basin)	百色盆地 (Baise Basin)
上覆地层			下洋组 (N1)	第四系 (Q)	长蛇岭组 (N)
新第三系 (Lower Tertiary System)	新统 (Oligocene)		潿洲组 (Weizhou Fm.) 杂色、红棕色砂质泥岩夹灰绿色泥岩和灰白、浅灰黑色砂质岩，底部为灰白色粗砂岩、砂砾岩。(1400米) 孢粉： *Cicatricosisporites* *Ischyosporites* *Lygodiumsporites* *Abietineaepollenites* *Florschuetzia* *Quercoidites* *Cupuliferoipollenites* *Liquidambarpollenites* *Gothanipollis* 介形类： *Chinocythere yongningensis* *C. sinucarinata* *Candona* sp. 腹足类： *Australoicxispira minuta* *Georgia (Georgia) pericarinata* *Stenothyra nanbasicostata*	邕宁组 (Yongning Fm.) 青灰、灰绿、杂色砂质泥岩与粉、细砂岩互层，中夹褐煤层或薄层炭质泥岩。(1260米) 介形类： *Hebeinia nonningensis* *Candona (Candona) cyrtoformis* *C. (Caspiocypris) directa* *C. (Pontoniella) ovata* *C. (Candoniella) extensa* *Chinocythere yongningensis* *C. sinucarinata* *C. cuneata* *C. ovata* *Nanningcythere biformata* 瓣鳃类： *Acuticosta subimmutata* *Psilunio ellipticus* *P. ventricosa* *Tuberonaia tuberosa* *Eupera sinensis* *E. tumida* *Sphaerium quasicorneum* 孢粉、腹足类丰富	公康组 (Gongkong Fm.) 黄绿、灰绿及杂色泥岩和棕、黄色砂岩层。(1400米) 孢粉： 以*Retitricolpites*、*Retitricolporites*和*Alnipollenites*为主，*Ulmaceae*、*Betulaceae*有时也较多，*Polypodiaceae*常见 瓣鳃类、腹足类丰富
	中新统 (Miocene)	中、上统 (Middle, Upper) 介形类： *Sinocypris* *—Cyprinotus* *—Eucypris* *—Echinocypris* *—Limnocythere* 孢粉： tricolporates和tricolpates为主，porate次之，*Pterisisporites*较多。 下统 porate尚多， 中统 tricolporates和tricolpates丰富； 上统 Betulaceae和Pinaceae增加	流沙港组 (Liushagang Fm.) 一段 (First member) 灰白色中、细砂岩与绿灰黑色泥岩互层。(530米) 孢粉： *Lygodiumsporites* *Castanea* *Cupuliferoipollenites* *Quercoidites* *Alnipollenites* *Rhoipites* *Gothanipollis* *Proteacidites* 腹足类	雅江组 (Yangjiang Fm.) 棕、灰色中至细粒砂岩，砂质泥岩、含遗鏡煤线、薄煤。(350米) 介形类： *Xiyingia cuneata* *Cyprinotus (Heterocypris) yongningensis* *Ilyocypris jinjiensis* *Chinocythere xixiangtangensis* *C. subcornuta* 孢粉、瓣鳃类、腹足类化石丰富	那读组 (Nadu Fm.) 灰白、黄灰色砂岩，暗灰、灰绿色泥岩，砂质泥岩夹砂砾岩及褐煤。(650米) 孢粉： 以*Quercoidites*和*Tricolpopollenites*为主，具裸花粉约为5%—10%，上部*Alnipollenites*增多 河螺藻：*Botsea*, *Rugosphaera* 瓣鳃类：*Leiosphaeridia*, *Granodiscus*, *Pediastrum* 腹足类：*Kwangsispira accelerata* *Sinoplanorbis sinensis* *Paracampeloma ovata* *Tulotomoides kwangsiensis* 瓣鳃类化石丰富
	始新统 (Eocene)	下统 (Lower)	二段 (Second member) 棕红色泥岩夹灰绿、灰黑色泥岩、砂岩。(260米) 孢粉： *Lygodiumsporites* *Abietineaepollenites* *Castanea* *Cupuliferoipollenites* *Quercoidites* *Tricolpopollenites* *Rhoipites* *Alnipollenites* *Pentapollenites* *Proteacidites* 腹足类	六岭组 (Liuniu Fm.) 紫红、棕黄色钙质泥岩、钙质砂岩、砂质泥岩及砂砾岩夹薄层泥灰岩。(200米) 未发现植物及无脊椎动物	洞均组 (Dongjun Fm.) 灰白、灰绿色灰岩、泥灰岩、砾状灰岩、钙质泥岩。(200米) 未发现植物及无脊椎动物 六岭组 (Liuniu Fm.) 紫红、棕红色砂岩、含砾砂岩、泥质砂岩，夹有砂质泥岩。(360米) 未发现植物及无脊椎动物
	古新统 (Paleocene)		长流组 (Changliu Fm.) 棕红色砾岩、砂砾岩、砾状砂岩和泥岩。(670米) 未发现植物及无脊椎动物		
下伏地层			白垩系？(K)	古生界 (Pz)	平而关群 (Iz-s)

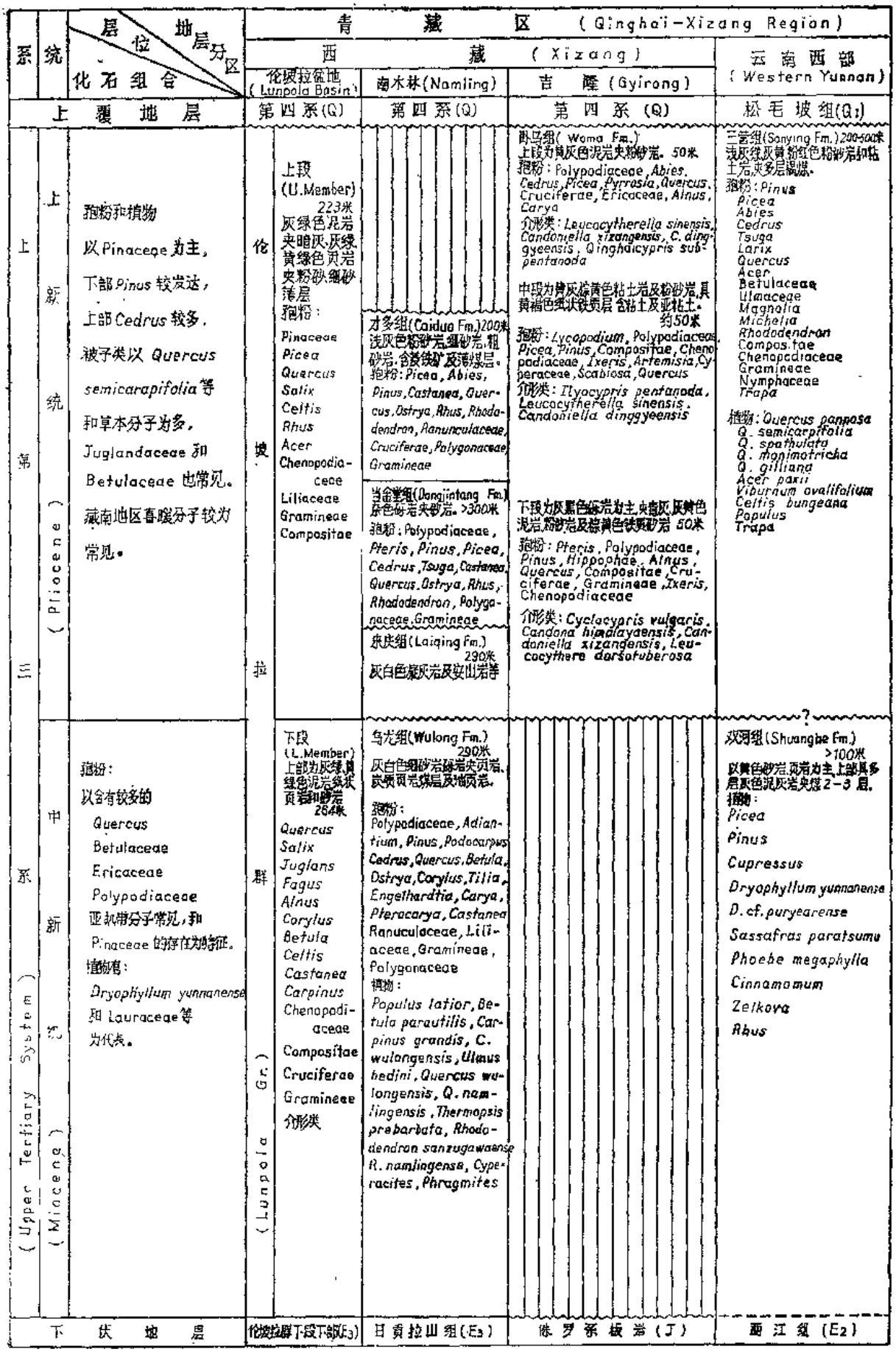
中国新生代地层对比表(10)



中国新生代地层对比表(11)

界	系	统	群	西北区 (Northwestern China Region) 新疆 (Xinjiang) 喀什地区 (Kashi Subregion)	西藏区 (Xizang Region) 珠穆朗玛峰地区 (Mount Jolmo Lungma) Subregion	华南区 (Southern China Region) 广东 (Guangdong) 雷琼地区 (Leiqiong Subregion)	台湾区 (Taiwan Region) 北部 (North Part)
新生界 (Cenozoic)	第四系 (Quaternary System)	更新统 (Pleistocene)		新疆群 (Xinjiang Gr.) 砂质粘土，(5-100米) 乌苏群 (Usu Gr.) 砾岩、黄土，(15-90米) 西域组 (Xiyu Fm.) 块状砾岩，(300-1500米)		北海组 (Beihai Fm.) 砂土层 (10米左右) 湛江群 (Zhanjiang Gr.) 粘土、砂层、玄武岩，(40米)	龜崙山组 (Toukoshan Fm.) 砂岩、页岩，(1200米) 有孔虫：*Textularia* sp. *Quinqueloculina* sp.
新生界 (Cenozoic)	第三系 (Tertiary System)	上新统 (Pliocene)		阿图什组 (Artux Fm.) 砂岩、泥岩，(1750-3400米) 介形类：*Condoniella* *Ilyocypris* *Candona* 帕卡布拉克组(Pakabulake Fm.) 泥岩、砂岩(1300-3050米) 有孔虫：*Ammonia beccarii* *Pararotalia ornata* 介形类：*Cyprideis littoralis* *Cyprinotus baturini*		雷琼组 (Leiqiong Fm.) 砂岩、页岩，(300米) 有孔虫：*Globigerinoides sacculifera* *Globigerina calida* *Pseudorotalia gaimardii* *P. indopacifica* 腹足类：*Siriarca symmetrica* *Cardiocardita granulicosta* *Cardiella honzawai* 腹足类：*Turritella filiola* *Pholium (P.) cancellianus* 介形类：*Alocopocythere goujoni* *Cytheropteron uchioi* *Krithe sawanensis* *Neomonoceratina delicata*	卓兰组 (Cholan Fm.) 砂岩、页岩，(200米) 有孔虫：*Ammobaculites* *Textularia shulikuensis* 錦水組 (Chinshui Fm.) 页岩、砂质页岩 (300米) 有孔虫：*Ammobaculites*
新生界 (Cenozoic)	第三系 (Tertiary System)	中新统 (Miocene)	乌恰群 (Wuqia Gr.)	安居安组 (Anjuan Fm.) 泥岩夹砂岩 (486-1500米) 有孔虫：*Ammonia limnetes* *A. honyaensis* 介形类：*Eucypris longa* *Cyprinotus daductus* 克孜洛依组(Kiziluoyi Fm.) 泥岩、砂岩夹石膏(280-1000米) 有孔虫 *Ammonia beccarii* *Nonionella hebos* 介形虫：*Pontocypris micans* 巴什布拉克组(Baxbulak Fm.) 泥岩、砂岩夹石膏层 (432米) 有孔虫：*Cibicides borislavensis* *Globigerina angustiumbilicata* 腹足类：*Platygena asiatica* *Fergonia ferganensis* 介形类：*Brachycythere*, *Cytheridea*, *Cytherella*, *Trachyleberis*, *Pterygocythereis*, *Cytherelloidea*, *Phlyctenophora*, *Quadracythere*, *Paracypris*		角尾组 (Jiaowei Fm.) 砂岩、页岩，(35-440米) 有孔虫：*Virgulinella pertusa* *V. gunteri* *Sphaeroidinellopsis subdehiscens* *Florilus costiferus* 腹足类：*Apollon (Biplex) perca* *Melanella (Balcis) kalparaensis* *Ringicula (R.) loehlerfiae* 下洋组 (Xiayang Fm.) 砂岩，(39-529米) 有孔虫：*Globigerinatella insuela* *Globoquadrina dehiscens* 腹足类：*Clavus (Drillia) fjiboliungensis* *Cythara subcostata*	桂竹林組 (Kueichulin Fm.) 砂岩、页岩、底部砾岩，(750米) 有孔虫：*Nephrolepidina* sp. 腕足类：*Clementia* sp., *Cucullaea* sp. 南庄組 (Nanchung Fm.) 砂岩、页岩夹煤层，(800米) 有孔虫：*Pseudorotalia yabei* *Cyclocyprus cosmoensis* 南港組 (Nankang Fm.) 泥质砂岩夹页岩 (570米) 有孔虫：*Globorotalia toshi* *Globigerinoides conglobata* 溪合組 (Tsoohp Fm.) 页岩，底部砂岩，(234米) 有孔虫：*Globorotalia peripheroacuta* 石底組 (Shihti Fm.) 砂岩、泥岩，(300米) 腕 脚：*Castanopsis miocuspidata* *Actinodaphne nipponica* 大寮組 (Taliao Fm.) 粉砂岩、页岩 (382米) 有孔虫：*Nephrolepidina angularis* *N. verbeeki* *Miogypsina thecideaformis* 木山組 (Mushan Fm.) 石质砂岩互层，(596米) 五指山組 (Wuchihshan Fm.) 石质砂岩、页岩，(1188米) 有孔虫：*Globigerinoides immafura* 腕足类：*Tropicalpus sakiloensis* *Turritella karafuensis*
新生界 (Cenozoic)	第三系 (Tertiary System)	渐新统 (Oligocene)	喀什群 (Kashi Gr.)	乌拉根组 (Ulagen Fm.) 泥岩夹灰岩、石膏，(127米) 有孔虫：*Nonion laevis* *Cibicides artemi* 腕足类：*Sokolowia buhsii*, *S. orientalis* *Rokonostrea kokanensis* 介形类：*Brachycythere*, *Trachyleberis*, *Cytheridea*, *Cytherella*, *Cytheretta*, *Hermanites*, *Pterygocytheris*, *Uroleberis*, *Quadracythere*, *Phlyctenophora*	遮普惹组 (Zhepure Fm.) 上部灰岩，下部页岩，(1200米左右) 有孔虫：*Monsirabilia* sp. *Nummulites* sp. 介形类：*Kestoleberis*? sp. 宗浦组 IV-V 段 (Zongpu Fm. IV-V member) 灰岩，(147米) 有孔虫：*Orbitolites complanatus* *Nummulites parvulus* *Fisciolites ellipsoidalis* *Assilina dandotica* 腕足类：*Venericardia* cf. *mutabilis* *Corbula*? *Biarcorbula subexarata* 介形类：*Terebellum distortum* *Bairdia laufa* *Alocopocythere curvata* *Astrocaenia simplex*	瀧洲組上段 (Weizhou Fm. U.member) 绿灰、杂色泥岩及粉砂岩，(36-99米) 有孔虫：*Globigerina angulisuturalis* *G. officinalis* *Cassigerinella eocaena* 腕足类：*Turbonilla malayana*	烏來群 (Wulai Gr.) 澳底组 (Aoti Fm.) 砂岩夹煤层，(500米) 水长流组 (Suichoryu Fm.) 页岩夹粗砂岩，(1500米) 有孔虫：*Cyclammina compressa* *Goudryina collinsi* 腕足类：*Eucrassatella nipponensis* *Paphia taiwanensis* 腕足类：*Ficus takahashii*
新生界 (Cenozoic)	第三系 (Tertiary System)	始新统 (Eocene)	喀什群 (Kashi Gr.)	卡拉塔尔组 (Kalatar Fm.) 灰岩夹泥岩 (130米) 有孔虫：*Quinqueloculina* sp. 腕足类：*Ostrea (Turkostrea) alphonica* *O. (T.) multicostata* 介形类：*Brachycythere*, *Cytherella*, *Phlyctenophora*, *Pterygocytheris*, *Uroleberis* 齐姆根组 (Qimugen Fm.) 泥岩夹灰岩，(189米) 有孔虫：*Globorotalia angulata* *Spiroplectammina mamellalis* 腕足类：*Felemengostrea hemiglobosa* *Ostrea (O.) bellavacina* 介形类：*Paijenborchella*, *Uroleberis*, *Trachyleberis*?, *Cytheridea*, *Cytherelloidea*, *Phlyctenophora*	宗浦组 I-III 段 (Zongpu Fm. I-III member) 灰岩，(428-634米) 有孔虫：*Miscellanea miscella* *Fasciolites kongpoensis* *Keramosphaera tergestina* 腕足类：*Pseudomiltha*(*Torrilo*) *jidulaensis* *Spondylus rouaulti* 腕足类：*Velates tibeticus* 介形类：*Architectonica vredenburgi* *Quadracythere kongpaensis* *Uroleberis sinensis* *Leptoconcha sinensis* 藻 类：*Morelletpora nammalensis* *Dissocladella deserta*	瀧洲組下段 (Weizhou Fm. L.member) 紫红色杂色泥岩夹砂岩，(112-389米)	四寮组 (Yonryo Fm.) 砂岩，(500米)
新生界 (Cenozoic)	第三系 (Tertiary System)	古新统 (Paleocene)	喀什群 (Kashi Gr.)	阿尔塔什组 (Aertashi Fm.) 石膏层夹灰岩，(269米) 有孔虫：*Quinqueloculina* sp. 腕类：*Corbula (Caneocorbula) gallica* *Brachiodontes jeremejewi*			
下伏地层				英吉莎群 (Yengisar Gr.)	基塔拉组 (Jidula Fm.)		

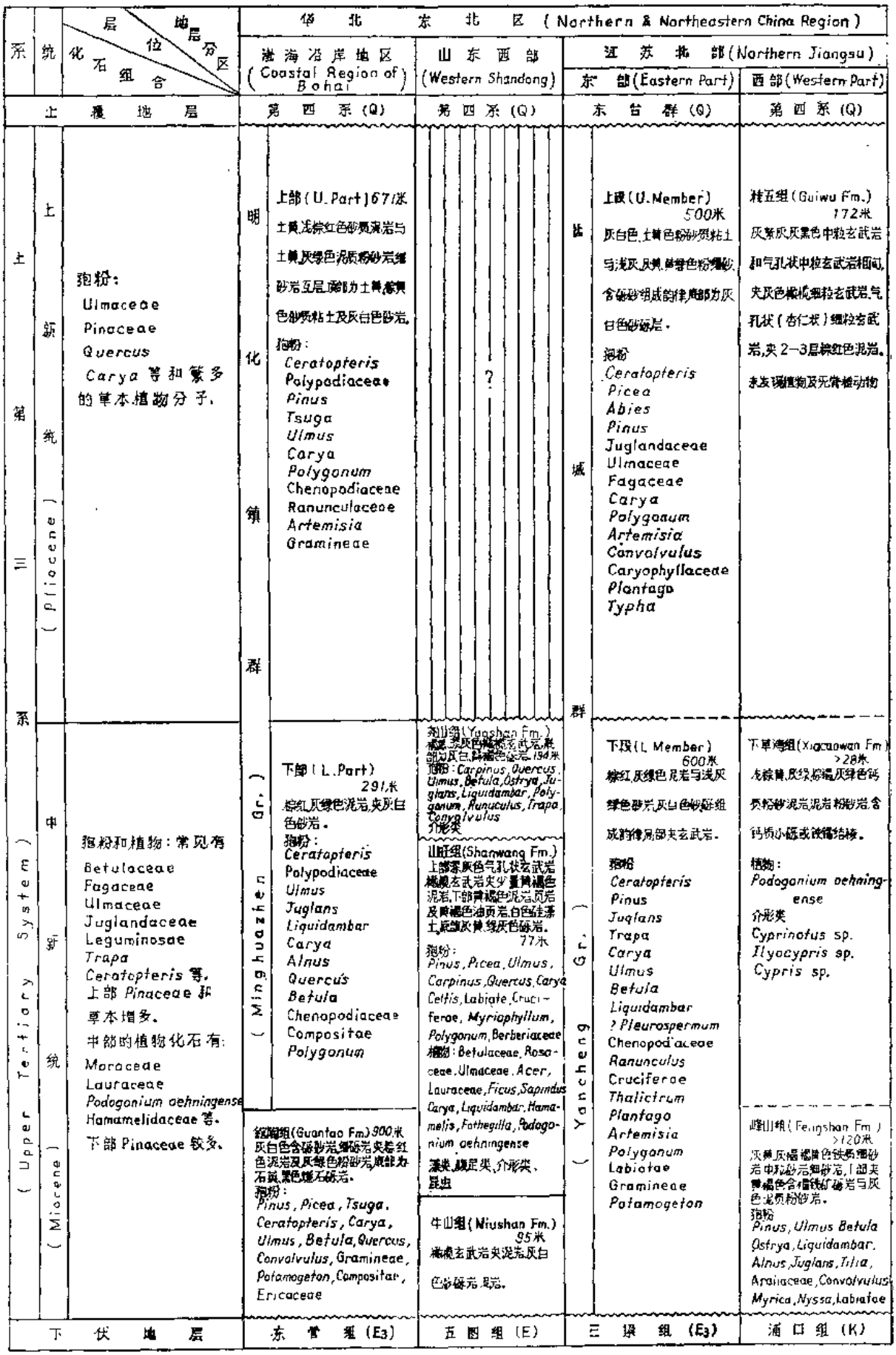
中国新生代地层对比表(12)



中国新生代地层对比表(13)

系	统	层位 / 地层分区 / 化石组合	西北区 (Northwestern China Region)		
			青海 (Qinghai)	新疆 (Xinjiang)	甘肃 (Gansu)
			柴达木盆地 (Qaidam Basin)	准噶尔盆地 (Junggar Basin)	酒泉盆地 (Jiuquan Basin)
上覆地层			七个泉组 (Q)	西域组 (Q)	玉门组 (Q)
第四系 (Quaternary System)	上新统 (Pliocene)	孢粉：草本植物为主，木本植物甚少，仅见 Salicaceae和 Pinaceae 等	狮子沟组 (Shizigou Fm.) 372—2002米 黄灰色砂质泥岩为主，夹灰、黄灰色砂岩、碳质砂岩和砾岩并夹少量泥岩和泥质砂岩。 孢粉：*Pinus, Picea, Chenopodiaceae, Compositae, Cyperaceae, Gramineae, Typha, Equisetum* 介形类：*Heterocypris salina qiulingensis, Cypriaeis littoralis, Eucypris concina qaidamensis, Microlimnocythere reticulata, Candona convexa qiulingensis, Ilyocypris gibba*。	独山子组 (Dushanzi Fm.) 1500—2000米 褐、褐黄、土黄色砂质泥岩，夹灰绿等色砂岩、泥岩。下细上粗，顶部砾岩增多，底部夹少量灰绿色泥岩、泥岩条带，甚至全部颜色变绿。 介形类： 上部：*Lineocypris* sp. *Subulacypris* sp. *Advenocypris* sp. *Ilyocypris* sp. *Cytherissa* sp. 下部：*Cypridels* sp. *Eucypris* sp. *Ilyocypris* sp. *Potamocypris* sp. *Cyclocypris* sp. *Leucocythere* sp 腹足类、轮藻、植物	疏勒河组 (Shulehe Fm.) >638米 上部为灰色砾岩夹棕红色砂岩；中部为棕红色砂质泥岩、砂岩，土黄、灰色砾岩； 下部为灰白色砂岩夹棕黄色泥岩，底部为灰白色砾状砂岩。 孢粉：Polypodiaceae *Osmunda* *Lycopodium* *Pinus* *Ephedra* *Betula* *Salix* *Artemisia* Gramineae Chenopodiaceae Compositae 轮藻：*Tectochara meriani* *T. globula* *T. huangi*
			上油砂山组 (U. Youshashan Fm.) 354—1418米 灰棕、浅棕黄色砂质泥岩，浅棕灰色砂砂岩与灰、灰棕色砾状砂岩互层。 介形类：*Cypridels littoralis, Ilyocypris* spp., *Candoniella albicans Eucypris concina qaidamensis, Cypridels torosa* 轮藻、腹足类		
	中新统 (Miocene)	介形类：*Mediocypris—Hemicyprinotus—Youshashania* 孢粉：Fagaceae, Betulaceae, *Nitraria, Ephedra* 等常见草本植物繁多，下部见 *Rhus, Melia* 等	下油砂山组 (L. Youshashan Fm.) 521—1493米 绿灰、黄绿色砾状砂岩，黑灰、棕灰色砂岩与棕红、棕褐色砂质泥岩互层。 孢粉：*Pinus, Abies, Picea, Cedrus, Betulaceae, Quercus, Castanea, Fagus, Chenopodiaceae, Compositae, Artemisia, Ephedra, Leguminosae, Typha, Potamogeton, Nitraria* 介形类：*Youshashania cylindrica, Mediocypris qinghaiensis, Cypris qaidamensis, Mediocytherideis ninae* 轮藻 腹足类	塔西河组 (Taxihe Fm.) 100—320米 灰绿色泥岩、砂质泥岩夹砂岩、介壳灰岩，泥灰岩，部分下部为杂色泥岩。 孢粉：*Potamogeton, Chenopodiaceae, Compositae, Betula, Ulmus, Juglandaceae, Pinaceae, Ephedra* 介形类：*Hemicyprinotus* sp., *Mediocypris* sp., *Ilyocypris* sp, *Candona* sp.	白杨河组 (Baiyanghe Fm.) 470米 上部为棕红色泥岩、粉砂质泥岩、砂岩、碳质砂岩，中部为褐色泥岩夹浅兰色砂岩，下部棕红、深红色砂岩夹棕红色泥岩、钙质结核和石膏层。 孢粉：*Artemisia* Gramineae Chenopodiaceae Compositae Polypodiaceae
			上干柴沟组 (U. Ganchaigou Fm.) 173—968米 灰色砂岩、黄绿、灰色含质泥岩与褐色砂质泥岩互层。 孢粉：*Pteris, Lycopodium, Polypodiaceae, Pinus, Picea, Ephedra, Cedrus, Podocarpus, Alnus, Compositae, Potamogeton, Convolvulus, Typha* 介形类：*Hemicyprinotus valvaetumidus, Youshashania ganchaigouensis, Mediocypris candonaeformis, Virgatocypris* sp. 轮藻	沙湾组 (Shawan Fm.) 450—500米 棕红色砂质泥岩，夹灰红、灰绿色砾岩、砂岩、团块状灰岩。 孢粉：*Pinaceae, Podocarpus, Ephedra, Betulaceae, Chenopodiaceae, Compositae, Sparganium, Potamogeton* 介形类：*Hemicyprinotus* sp., *Mediocypris* sp., *Ilyocypris* sp, *Candona* sp.	
下伏地层			下干柴沟组 (E_3)	安集海河组 (E_3)	火烧沟组 (E_3)

中国新生代地层对比表(14)



中国新生代地层对比表(15)

系	统	地层分区 / 化石组合	华南区 (Southern China Region)			
			浙江 (Zhejiang)	福建 (Fujian)	广东(Guangdong)	云南(Yunnan)
			余姚·宁海(Yuyao、Ninghai)	漳浦(Zhangpu)	雷州半岛北部 (N. Leizhou Peninsula)	开远(Kaiyuan)
		覆地层	元江组 (Q_2)	天宝组(Q)	第四系(Q)	兴隆寨组(Q)
第三系	上新统 (Pliocene)		青组岗组(Qingtinggang Fm.) 30米 深灰色气孔状橄榄玄武岩,杏仁状构造发育,夹浅灰灰绿色泥岩细砂岩。 *孢粉 Pinus* *Keteleeria* *Picea* *Abies* *Larix* *Podocarpus* *Quercus* *Liquidambar* *Carya* *Betula* *Alnus* *Convolvulus* *Ostrya* 植物: *Abies* *Cedrus* *Picea* *Pinus*, *Pseudolarix japonica* *Tsuga* *Myrica yuyaoensis* *Liquidambar* *Quercus* *Castanea ungeri*	佛昙群 (Futan Gr.) 上部(U.Part) 235米 灰黑,暗绿灰色致密块状玄武岩及气孔状玄武岩夹半固结砂砾或泥岩局部夹油页岩褐煤透镜体。 下部(L.Part) 723米 灰白,灰绿,土黄色砂砾岩、砂岩,粉质泥岩,夹透镜体油页岩。 *孢粉: Dacrydium* *Quercus* *Polypodiaceae* *Castanea* *Zanthoxylum* *Antidesma* *Ilex* *Liquidambar* *Tricolporopollenites* *Pinus* 植物: *Liquidambar europeum* *Paliurus* *Sterculia* *Fissistigma* *Uvaria* *Magnolia miocenica* *Desmos* *Trapa*	望岗组 (Wanglougang Fm.) 360米 绿灰色粗砂质、泥岩和泥质粉砂岩,黄绿,浅绿灰色粗砂岩,含砂粗砂岩。	河头组(He'tou Fm.) 145-150米 灰,灰白及浅灰色粘土岩和砂质粘土,炭质粘土夹泥岩褐煤及石英砂岩,局部地区底部含磁石。
					灯楼角组(Dengloujiao Fm) 130-309米 灰褐色,灰黄中粗砂岩,上部灰黄黄绿色粗砂岩,粉状砂岩,夹灰绿色泥岩。 上述两组产孢粉: *Dacrydium* *Rhizophora* *Sonneratia* *Casuarina* *Calamus* *Polygonaceae* *Compositae* *Liliaceae* *Gramineae* *Castanea* *Quercus* *Polypodiaceae*	
	中新统 (Miocene)	孢粉植物: 北部有: *Fagaceae* *Carya* *Trapa* 还有一些亚热带分子的植物群。 南部以: *Dacrydium* *Lauraceae* *Castanea* *Annonaceae* *Trochodendron* *Sonneratia* *Rhizophora* 等较为常见的特征。	? 下南山组(Xiananshan Fm.) 131米 浅灰色橄榄玄武岩或橄榄玄武质岩,夹褐砂,砂质粘土硅藻土褐铁矿和赤铁矿层。 孢粉: *Quercus* (evergreen spp.) *Trapa* *Ulmus* *Fagus* *Convolvulus* *Liquidambar* *Castanea* *Pterocarya* *Lonicera* *Polygonum* 植物: *Quercus* (evergreen spp.) *Anonaceae* *Machilus* *Photinia* *Loropetalum* *Buxus* *Ficus* *Ilex* *Rutaceae* *Celastraceae* *Fokienia* *Trapa*		角尾组(Jiaowei Fm.) 上段:绿灰色泥岩,泥质砂岩夹浅绿灰色粗,中粗砂岩和灰绿色泥质粉砂岩。 下段:灰绿灰绿灰色泥岩与中细砂岩互层。 孢粉: *Polypodiisporites* *Dacrydium* *Calamus* *Chenopodiaceae* *Cirillaceaepollenites* *Rhizophora* *Castanea* *Eurya* 下洋组(Xiayang Fm.) 580米 灰绿,灰白,灰黄色粗砂岩及砾状粗砂岩。 孢粉 *Dicksonia* *Pinus* *Castanea* *Rosaceae* *Eurya* *Quercus* *Carya* *Potamogeton* *Hydrocharis* *Cyperaceae*	小龙潭组 298-528米 (Xiaolongtan Fm.) 上部为灰,灰灰色泥灰岩,中部为褐煤或炭质钙质粘土及炭质页岩。 下部为灰白,灰灰色粘土、黄褐灰白色砂岩,砂岩。 植物: *Acer macrophyllum* *Alangium aequalifolium* *Albizzia bracteata* *Castanea miomollissima* *Cassia suffruticosa* *Dalbergia lucida* *Desmodium pulchellum* *Laurus obovalise* *Pithecolobium lucidum* *Quercus manimotricha* *Sophora paraflavescens* *Cinnamomum* *Distylium* *Knamnella* *Symingtonia*
		下伏地层	方岩组 (K_2f)	赤石群 (K_2)	围洲组 (E_3)	小龙组 (E_3)

中国新生代地层对比表(16)

系	统	地层分区 / 化石组合	华北、东北区 (Northern & Northeastern China Region)				
			黑龙江(Heilongjiang)	吉林(Jilin)	山西(Shanxi)	陕西(Shaanxi)	
			桦南(Huanan)	敦化(Dunhua)	天镇(Tianzhen)	兰田(Lantian)	高陵(Gaoling)
上覆地层			白土山组(Q)	第四系(Q)	泥河湾组(Q)	三门组(Q)	永乐店群上一亚组(Q)
第三系	上新统 (Pliocene)		玄武岩 40-100米 黑色致密状玄武岩,气孔状玄武岩及玄武质火山集块岩。	船底山玄武岩 262米 暗绿,黑褐色致密一空孔状玄武岩、橄榄玄武岩,安山玄武岩。	"三趾马红土" 100米 棕红色粘土褐色中粗砂及少许砂砾石层和碎石。未发现植物及无脊椎动物。	兰田组(Lantian Fm.) 上部为棕红色粘土含钙质结核;下部为砂砾岩层。 64米。 孢粉: *Pinus* Liliaceae	永乐店群四组 111-989米 (Yongledian Gr. 4th Fm) 棕黄,浅褐绿灰色泥岩与长石砂岩及含砾长石砂岩不等厚互层。 孢粉: Chenopodiaceae Compositae Pinaceae *Ephedra* *Carya* *Liquidambar* *Ulmus* *Quercus* *Tilia* 介形类: *Ilyocypris bradyi* *I. cornae* *Lishania resisa* *Leucocythere mirabilis* *L. luculenta*
						灞河组(Bahe Fm.) 上部为灰白色砂砾岩夹褐色泥岩砂质泥岩,中部为黄色砂质泥岩与褐色,绿色泥岩互层并夹有砂岩,下部为黄色砂岩,砂砾岩与黄褐色泥岩互层,夹有砂质泥岩。 >100米 孢粉: *Sparganium*, Gramineae, Cyperaceae, *Quercus*, *Alnus*, *Betula*, *Ulmus*, Chenopodiaceae, Rosaceae, *Rhus*, *Artemisia*, *Pinus*, *Cryptomeria* 介形类: *Zonocypris membrana*, *Ilyocypris bradyi*, *Leucocythere mirabilis*, *L. gongheensis*, *Cyprideis littoralis*	?
第三系 (Tertiary System)	中新统 (Miocene)	孢粉和植物:常见有 *Betulaceae*, *Fagaceae*, *Ulmaceae*, *Juglandaceae*, *Leguminosae*, *Trapa*, *Ceratopteris* 上部 Pinaceae 和草本增多。中部的植物化石有: *Moraceae*, *Lauraceae*, *Podagonium oehningense*, Hamamelidaceae 等下部 Pinaceae 较多。	道台桥组 (Daotaiqiao Fm) 30-100米 主要为黄褐,白色砂岩和砂砾岩。 植物: *Magnolia*, *Liriodendron procaccinii*, *Schisandra*, *Betula*, *Carpinus*, *Corylus*, *Ulmus*, *Quercus*	土门子组 (Tumenzi Fm.) 151米 黄绿,黄褐色砂岩,凝灰质砂岩,灰白色硅藻土及灰黄色灰黑色泥岩,底部为灰黄,褐黄色砾岩。 植物: *Woodwardia*, *Metasequoia*, *Glyptostrobus*, *Pinus*, *Pseudolarix*, *Fagus*, *Quercus*, *Acer*, *Ailanthus*, *Carpinus*	? 汉诺坝组 (Hannuoba Fm) 79-456米 灰绿灰黑致密细粒橄榄玄武岩,杏仁状玄武岩夹灰,红色砂质粘土粗土砂砾砂层及泥层褐煤。 孢粉: Polypodiaceae, *Podocarpus*, *Pinus*, *Picea*, *Tsuga*, *Cedrus*, *Carya*, *Betula*, *Fagus*, *Tilia*, *Rhus*, *Ilex*, *Quercus*, Chenopodiaceae, *Polygonum*, *Convolvulus*, *Potamogeton*, Ericaceae	冷水沟组(Lengshuigou Fm.) 19-300米 黄棕浅红棕色砂,泥岩,含钙质结核底部为灰黄色砾岩。 孢粉: *Pinus* *Trapa* *Convolvulus* Chenopodiaceae *Ulmus* *Quercus* *Carpinus* *Betula* *Alnus* 介形类: *Potamocypris gaowanensis* *Ilyocypris bradyi* *Leucocythere luculenta*	高陵群 228-1457米 (Gaoling Gr.) 上部主要为浅灰黄,灰绿,褐色棕砂质泥岩褐色泥质粉砂岩夹褐色泥岩灰白,灰黄色细砂岩,含砾细砂岩中砂岩。 孢粉: *Carya* *Ulmus* *Pinus* *Ephedra* *Keteleeria* *Artemisia* 下部为棕褐,灰白色含砾泥质砂岩,砾状粗砂岩及含砾中一粗砂岩。 孢粉: *Ephedra* *Pinaceae* *Trapa* *Carya* *Liquidambar* *Quercus* *Ulmus* Chenopodiaceae Compositae
下伏地层			底山群(Ar)	辉春组(E)	张家口组(J_3)	白鹿塬组(E_3)	广当群(E_3)

中国新生代地层对比表(17)

系	统	层位 / 地层分区 / 化石组合	华北区 (Northern China Region)		西北区 (Northwest China Region)
			北京地区 (Beijing)	河北 (Hebei)·阳原盆地 (Yangyuan Basin)	青海 (Qinghai)·柴达木盆地 (Qaidam Basin)
第四系 (Quaternary System)	全新统 (Holocene)	孢粉 主要有：*Pinus, Picea, Betula, Quercus, Ulmus, Carpinus; Artemisia.* 孢粉组与当地现代植被相似，早、晚期为针叶林，中期为针阔叶林。	刘斌堡组 (Liubintan Fm.) 2-3米 褐色粘土，棕黄、灰黄色砂质粘土夹少量黄色细砂及黑色淤泥。 孢粉：*Pinus, Picea Abies, Betula, Corylus, Carpinus*	冲积层 >30米 砂砾石	全新统 0~46米 土黄、黄灰色砂质粘土，含石膏晶片及薄层岩盐。 介形类： *Prionocypris gansenensis, Candona neglecta, Heterocypris salina salina, Eucypris sp., E. inflata, Candona houae, Herpetocypris reptans.*
			尹各庄组 (Yingezhuang Fm.) 2-3米 灰黑色淤泥夹泥炭层。 孢粉 *Pinus, Quercus, Ulmus, Celtis, Betula, Carpinus, Juglans, Corylus.* 介形类·	洪积层 >100米 砂砾石	
				冲积、洪积层 30-66米 砂砾石、亚砂土	
			肖家洼组 (Xiaojiahe Fm.) 约 4米 灰白色砂质粘土、灰色细砂层，上部夹薄层黑色淤泥 孢粉：*Pinus, Picea, Abies, Carpinus, Betula.* 介形类	坡积层 1.5-2米 灰色砂质土，含小砾石	
	更新统 (Upper Pleistocene)	孢粉 主要有：*Pinus, Picea, Abies, Betula, Ulmus, Leguminosae, Chenopodiaceae, Compositae, Gramineae, Artemisia* 孢粉为草本植物为主的反映多种针叶树种的植被类型。	马兰组 (Malan Fm.) 深灰、黄色砂质粘土，夹少量粘土，黑褐色粘质砂土夹薄层粉砂及黄色中～细砂层，含钙质结核。 孢粉 *Pinus, Pinaceae, Picea, Cupressaceae, Carpinus, Tilia, Juglans, Celtis, Moraceae, Leguminosae, Chenopodiaceae, Gramineae, Polypodiaceae, Artemisia.* 介形类	冲积、洪积层 >100米 砂砾石	上更新统 370米 棕灰、绿灰，兰灰等色砂质泥岩夹浅灰色泥质粉砂岩， 介形类： *Ilyocypris inermis, I. gibba, I. echinata, Cypridopsis vidua, Subulacypris lanus, Cyprideis littoralis, Cytherissa lacustris, Limnocythere inopinata.*
				洪积、冲积层 50-137米 棕黄、灰黄色亚砂土，粉砂夹砾卵石。	
				洪积、坡积层 50-70米 砾石层。	
				风积、坡积层 >8米 黄土状亚砂土，底部为砾石堆积	
	更新统 (Middle Pleistocene)	孢粉 主要有：*Betula, Celtis, Rosaceae, Leguminosae, Pinus, Gramineae, Cyperaceae, Polypodiaceae,* 第三纪孢子遗分子消失，反映现代温带植被面貌。	周口店组 (Zhoukoudian Fm.) 40-90米 棕、棕红色砂质粘土和粘质砂土，夹少量碎石及小砾石，总部地区为灰黑色粘性土，周口店洞穴堆积existed中国猿人。 孢粉：*Betula, Celtis, Ulmus, Rosaceae, Rhamnaceae, Leguminosae, Salix, Carpinus, Ostrya, Cupressaceae, Abies, Pinus, Corylus, Gramineae, Cyperaceae, Liliaceae, Sanguisorba, Caragana, Deutzia, Sparganium, Potamogeton, Selaginella,* Polypodiaceae 介形类 腹足类	冲积、洪积层 40-127米 红色亚粘土、粘土，夹砂砾石	七个泉组 (Qigequan Fm.) 1~914米 棕灰、灰色砂质泥岩、泥岩为主，夹岩盐、石膏层，泥灰岩及鲕状砂岩、 介形类： *Ilyocypris gibba, I. bipli-cata, Candoniella lactea, Eucypris inflata, Cyprideis littoralis, Candona weltneri, Leucocythere mirabilis, Qinghaicypris crassa, Microlimnocythere sinensis, Leucocythere luculenta, Cyclocypris serena, Condona rostrata, Leucocythere googheensis, Cypretta dubiosa.* 腹足类 腹足类 轮藻
	更新统 (Lower Pleistocene)	孢粉 主要有：*Pinus, Picea, Abies, Ulmus, Quercus, Betula, Artemisia, Chenopodiaceae, Gramineae, Cruciferae, Polypodiaceae, Carya, Cedrus, Podocarpus.* 含少量第三纪孢子遗分子，以暗针叶林为主，有较多的草本植物。	泥河湾组 (Nihewan Fm.) 70-100米 从深灰、灰色粘土为主，夹少量褐砂质砂砾石层，含铁锰结核及钙质结核。 孢粉 Chenopodiaceae, Cruciferae, *Artemisia, Compositae,* Polypodiaceae, *Pinus, Salix, Carpinus, Betula, Castanea, Quercus, Tilia.* 介形类 *Candoniella albicans, Cyclocypris laevis, Ilyocypris cornae, I. biplicata, I bradyi, Candona kirgizica, Pontoniella, Caspiolla.* 轮藻	泥河湾组 (Nihewan Fm.) (40-136米) 上部为灰绿、黄、灰白色粉砂质粘土，含钙质结核和石膏，下部为灰黄、灰绿色亚粘土、亚砂土，含钙粉砂质粘土夹薄层泥灰岩。 孢粉：*Pinus, Picea, Abies, Tilia, Ulmus,* Ⅲ. *Quercus, Artemsia, Chenopodiaceae,* Compositae, Gramineae, Polypodiaceae, *Podocarpus, Cedrus, Ephedra,* Cupressaceae. Ⅱ. *Artemisia, Chenopodiaceae,* Cruciferae, Gramineae, Compositae, *Betula, Quercus, Ulmus, Tilia, Celtis, Juglans, Acer, Salix, Carya* Ⅰ.(同Ⅲ) 软体类：*Lamprotula, Pseudodon, Cristaria, Corbicula, Pisidium.* 介形类：*Ilyocypris cornae, I.salebrosa, Leucocythere mirabilis, L.gongheensis, L. eureticulata, Candona sangganheensis, C. yaozitouensis.*	
下伏地层			大兰组 (N_2)	"三趾马红土" (N_2)	狮子沟组 (N_2)

中国新生代地层对比表(18)

系	统	层位 / 地层分区 / 化石组合	华北区 (Northern China Region)		
			陕西 (Shaanxi)		河南 (Henan)
			兰田地区 (Lantion)	渭河盆地 (Weihe Basin)	三门峡 (Sanmenxia)
第四系 (Quaternary System)	全新统 (Holocene)	孢粉 主要有：*Pinus, Picea, Betula, Ulmus, Quercus, Celtis, Artemisia* 孢粉谱与当地现代植被相似，早晚期为针叶林，中期为针阔叶林。	近代沉积 13.9米 冲积物积：灰黄色砂土、砂和砂砾石层。土状堆积：黄土状砂质土，灰红色或棕黄色薄层理黏土。		游积层 15-20米 砂质黄土
	上更新统 (Upper Pleistocene)	孢粉 主要有：*Pinus, Picea, Abies, Betula, Ulmus,* Leguminosae, Chenopodiaceae, Compositae, Gramineae, *Artemisia,* 反映了草本植物为主的反较多针叶树种的植被类型。	乾县组 (Qianxian Fm.) 20米 灰黑、灰绿色粘土、亚粘土层夹薄层泥炭，黄绿色细砂亚粘土层，底部为黄色砾石层，顶部为红黄色。 V. *Pinus, Betula, Rosa.* IV. *Abies, Pinus, Carpinus, Celtis,* Rosaceae, Leguminosae, Chenopodiaceae, Gramineae, Polypodiaceae, *Artemisia.* III. *Pinus, Quercus, Juglans, Carpinus, Corylus, Ulmus, Celtis,* Compositae, Chenopodiaceae, Gramineae. II. *Picea, Pinus Betula, Abies, Quercus, Carpinus, Ulmus, Celtis, Artemisia,* Rosaceae, Leguminosae, Gramineae, Cyperaceae, Cruciferae, Liliaceae, Polypodiaceae. I. *Picea, Abies, Pinus,* Rosaceae, Leguminosae, Compositae, Polypodiaceae.	秦川群 (Qinchuan Gr.) 126-752米 浅棕黄、浅灰黄色粉砂质粘土，夹浅黄色粗砂细砾石层，岩性变化很大，有时杨砂质粘土与砂砾层互层。 介形类： *Prionocypris lutaris, Eucypris rischtanica, Ilyocypris bradyi, Turkmenella* spp.	冲积层 3-10米 黄土质砂土
					冲积层 20-30米 黄土状填土，夹古土壤层
	中更新统 (Middle Pleistocene)	孢粉 主要有：*Betula, Celtis,* Rosaceae Leguminosae, *Pinus* Gramineae, Cyperaceae, Polypodiaceae, 第三纪子遗分子消失，反映现代该地温带植被面貌。	泄湖组 (Xiehu Fm.) 22米 黄色黄土状砂质土夹褐红色亚粘土透镜、局部含钙质结核，产兰田猿人。 孢粉： *Artemisia,* Chenopodiaceae, Gramineae, *Pinus, Betula, Carpinus, Celtis, Broussonetis.*	三门组 (Sanmen Fm.) 77-745米 浅灰黄、浅黄棕、浅灰绿色泥岩、粉砂质泥岩夹白色中—细砂岩及砾岩。 孢粉： *Ulmus, Celtis, Betula, Picea, Pinus, Abies,* Chenopodiaceae, *Artemisia,* Compositae, Cruciferae, Gramineae, *Podocarpus, Cedrus, Carya,* 介形类： *Ilyopris aspera, I. kaifengensis, I. biplicate, Candoniella, Limnocythere, Candona.*	洪积层 60-200米 砂岩、砂质粘土、亚砂土、亚粘土、砂质土和钙质粘土互层，底部为砾岩。
	下更新统 (Lower Pleistocene)	孢粉：主要有 *Pinus, Picea, Abies, Ulmus, Quercus, Betula, Artemisia,* Chenopodiaceae, Gramineae, Cruciferae, Polypodiaceae, *Carya, Cedrus, Podocarpus.* 含少量第三纪子遗分子，以暗针叶林为主，有较多的草本植物	三门组 (Sanmen Fm.) 60米 灰黄、灰绿、浅棕和灰白色砂砾、砂、砂质粘土粘土。 **洛河组 (Yinhe Fm.)** 灰绿、灰黄、青灰、灰白和黄褐色泥岩、砂质泥岩和砂岩，有时成互层。 孢粉： IV. *Pinus, Abies, Tsuga, Ulmus, Celtis,* Juglandaceae, *Betula, Quercus, Tilia, Podocarpus, Larix, Cedrus* 及草本植物 (4-8%) III. *Salix, Juglans, Alnus, Betula, Corylus, Carpinus, Quercus, Celtis,* II. 草本植物占64% 木本植物有：*Ulmus, Celtis, Betula, Carpinus, Ostrya, Quercus, Tilia,* Rosaceae, *Juglans, Pterocarya, Carya, Liquidamber.* I. *Abies, Pinus, Tsuga, Picea,* Cupressaceae *Ulmus, Celtis, Betula, Carpinus, Ostrya, Quercus, Tilia,* Rosaceae. 介形类： *Lishania extenuata, Lineocypris, Vitrea, Ilyocypris salebrosa, Leucocythere mirabilis, Candona, amplecta, Cyprideis littoralis*	永乐店群 (Yongledian Gr.) I-III组 (I-III Fm.) 68-1392米 上部灰黄、黄褐、棕黄砂质泥岩与砂岩互层；中部灰绿砂质泥岩；下部灰、灰色、杂色泥岩与砂岩互层。 孢粉： *Ulmus, Potamogeton, Sparganium, Typha, Betula, Nymphaea,* Compositae, Chenopodiaceae, *Tsuga, Ephedra,* Pinaceae, *Polypodium, Aleuritopteris, Carya, Magnolia, Podocapus, Cedrus, Keteleeria.* 介形类： *Cyprideis littoralis, Leucocythere mirabilis, Ilyocypris corpuscula, I. salebrosa, Candona amplecta, Sanyuania psaronia, Callistocythere trakis, Tanella linguensis.*	三门组 (Sanmen Fm.) 粗砂岩、粗细砂、砾石层和泥灰岩，上部为粉砂土红色土。 20-30米 孢粉： *Pinus, Picea, Juniperus, Betula, Ulmus, Typha, Carpinus, Artemisia, Chenopodiaceae, Gramineae,* Liliaceae. 植物： Gramineae, *Typha, Populus Salix, Carpinus, Ulmus, Zelkova, Acer, Zizyphus.*
下伏地层			兰田组 (N_2)	IV组 (N)	三趾马红土 (N_2)

中国新生代地层对比表(19)