文章编号: 1009-6248 (2002) 04-0030-11

甘肃内蒙古北山地区构造单元划分

何世平, 任秉琛, 姚文光, 付力浦

(西安地质矿产研究所, 陕西 西安 710054)

摘 要: 北山地区构造单元归属历来为众多地质学家所关注。笔者结合区内的地质实际, 拟定出一、二、三级构造单元划分和命名的一般原则; 运用板块构造观点和多旋回开合构造理论, 将本区共划分出 3 个一级构造单元, 8 个二级构造单元和 26 个三级构造单元; 阐述了各构造单元主要地质特征。认为本区先后存在红柳河—牛圈子—洗肠井 (早古生代) 和红石山—百合山—蓬勃山 (晚古生代) 两条缝合带, 后者是哈萨克斯坦与塔里木板块的最终缝合带。

关键词: 北山地区; 板块构造; 构造单元命名原则; 划分方案

中图分类号: P542 **文献标识码**: A

1 引言

以李四光先生为代表的地质力学观点, 在分析中国大地构造体系时, 划分出阴山—天山巨型纬向构造带[1], 并认为该构造带穿越北山地区。黄汲清先生用多旋回观点将中朝—塔里木地台北缘近东西向横贯中国北部的构造带称为天山—兴安地槽褶皱区, 北山隶属于其中的一个优地槽褶皱带[2], 并指出北山是华力西褶皱带, 天山山系东部与北山属同一系统。李春昱等[3]运用板块构造观点, 认为亚洲中部在古生代有两条重要的地缝合线, 其中一条分布于南天山及北山南麓, 这两条缝合线分割了亚洲中部及北部于晚古生代主要存在的 3 个古板块(塔里木—中朝板块、哈萨克斯坦板块及西伯利亚板块)。邓自华[4]于 20 世纪 60 年代对北山地区构造特征及其大地构造单元归属进行了初步探讨。刘雪亚[5]曾研究了北山钙碱系列岩浆活动及其与板块构造的关系。王鸿祯教授(1985)在编制中国古地理图时, 认为中国北部大陆北侧与西伯利亚—蒙古大陆南侧之间的对接带在新疆境内大致沿艾比湖—北天山北麓—北山一线。

20 世纪 80 年代, 左国朝等[6]以活动论的观点, 首次对北山地区构造单元划分及其展布进行了系统研究。提出了北山地区构造单元划分方案, 以明水—石板井—小黄山缝合带为界, 将北山划分为北部哈萨克斯坦板块和南部塔里木板块, 石板井—小黄山为洋盆, 并自北向南俯冲, 形成窑洞努如—公婆泉岛弧带和红柳河—牛圈子—碱泉子弧后盆地。泥盆纪发生碰撞造

收稿日期: 2002-05-27; **修回日期**: 2002-10-15

基金项目: 地矿部基础地质专项 (地科专 96-27) 甘肃北山地区构造单元划分及古生代地壳演化

作者简介: 何世平 (1963-), 男, 重庆市人, 1985 年毕业于西北大学, 现为西安地矿所副研究员, 从事构造地质研究。

© 1994-2007 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.

山, 出现墩墩山山前火山—磨拉石拗陷盆地。晚古生代进入板内构造时期。

笔者认为北山地区的构造十分复杂, 在前震旦纪统一古陆 (袁学诚等称之为西夏古陆)[7] 的基础上发生裂解, 古生代先后存在两期洋盆及两期相应的板块构造体制。结合北山地区的实际情况, 本文提出了构造单元的划分原则, 并依此进行了一到三级构造单元的划分。

2　构造单元划分原则

在大地构造研究中, 不同的派别和观点在构造单元划分上有着不同的原则。李春昱等① 曾论述了在大陆造山带中如何识别和划分板块的原则和方法。汤耀庆[8] 则提出了在大地构造编图中划分板块及次级构造单元的原则和方法。肖序常等[9] 在新疆北部及邻区大地构造研究中进一步完善了这些原则和方法, 并具体运用到大地构造编图中。本文结合北山的地质实际, 初步拟定出大地构造单元划分的一般原则及演化模式 (图 1)。

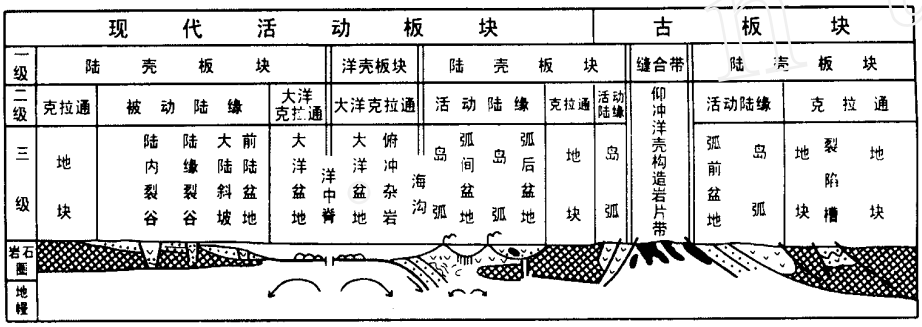


图 1　板块构造单元划分示意图

(据肖序常等, 1992; 冯益民等, 1996; 略有改动)

Fig. 1　Skeetch map show ing the division of tectonic units

2.1　一级构造单元

运用板块构造划分大地构造单元时, 一级单元就是板块。在现代全球构造中, 被 4 种类型边界——大洋中脊、海沟俯冲带、转换断层及地缝合带相割裂开来的大小刚性块体称板块。而在大陆造山带, 如何识别古板块, 李春昱 (1982) 曾指出板块是由地块和围绕它的褶皱带构成的, 并进一步认为板块间的界线应是两者之间时代最新的蛇绿岩带。

划分一级构造单元一个最重要的原则就是寻找上述四种不同类型的板块边界。在大陆造山带中, 除缝合带之外, 其余 3 种边界都难以保存。因此, 缝合带便成了大陆造山带划分板块边界的最重要的标志, 而缝合带的识别就是大陆造山带中时代最新的蛇绿岩带。这一原则在北山地区一级构造单元划分中尤其重要, 因为本区存在早古生代和晚古生代两条特征明显的蛇绿岩带, 后者才能做为板块最终界线。

随着大陆造山带研究的日益深入, 划分两个陆壳板块间的缝合带成为一个独立的一级构

① 中国地质科学院: 李春昱, 郭令智, 等. 板块构造讲稿. 1982。

© 1994-2007 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.

造单元越来越突出其特殊性[10]。在洋盆演化阶段，缝合带的主体曾以宽阔的洋壳板块存在，同其两侧被分割开的大陆板块有同等重要的位置；另一方面，缝合带具有其独特性质，主要表现为：①缺乏统一的结晶基底或者没有古老的结晶基底，同两侧的板块在基底上没有联系；②上覆建造为俯冲杂岩、高压变质岩、蛇绿混杂岩及远洋沉积集中出露；③以逆冲叠瓦构造为特征，常有来源不明的古老岩块卷入其中，或相邻地块上的古老结晶基底岩系滑覆其上。

因此，一级单元就是板块和缝合带。

2.2 二级构造单元

在板块构造中，二级构造单元通常指隶属陆壳板块的克拉通、被动陆缘、活动陆缘和隶属缝合带的俯冲杂岩增生楔及蛇绿混杂岩为主体构成的仰冲洋壳构造岩片带五部分（图 1），在同一个板块中它们之间以不同的建造类型相区别。北山地区未发现俯冲杂岩增生楔。

克拉通：是陆壳板块中具有稳定的陆棚浅海浊积盖层及裸露的前震旦纪基底的部分。

被动陆缘带：指陆壳板块中具有以陆源浊积岩为主体的沉积盖层覆盖地带。其向陆一侧同陆棚沉积过渡，向洋一侧则和远洋沉积相过渡。

活动陆缘带：是陆壳板块中具有沟弧盆体系的地壳，以海沟为界和洋壳板块（在造山带转变为缝合带）相毗邻。

仰冲洋壳构造岩片带：指缝合带内以蛇绿混杂岩构造仰冲或逆冲岩片为主体的地带。其近岛弧一侧同仰冲杂岩增生楔相接，近陆一侧则以逆冲式逆掩断裂构造同前陆地带相接。在构造形式上呈以蛇绿岩构造岩片为主体的逆冲叠瓦构造。

由于北山前震旦纪结晶基底经历古生代多次拉张和拼合作用，以及中新生代走滑断裂和推覆作用之后，变成许多大小不等的古老岩块，为蛇绿岩带、裂谷火山-沉积岩系以及后期花岗岩体等所分割，并发生了移位，不能单纯地以克拉通加以概括，也无法将这些基底岩系归并划为二级构造单元。为了不影响本区前震旦纪古老结晶基底的分布格局，避免人为因素进行不恰当的单元划分，本文对这些古老岩块未进行构造单元划分，不采用克拉通这一术语。

对于北山地区独立一级构造单元缝合带的进一步划分，因区内未找到特征的代表仰冲杂岩增生楔的蓝片岩、榴辉岩及海沟构造混杂岩等，仅有代表残留洋壳的蛇绿混杂岩构造仰冲岩片带。因此，对缝合带未进一步划分，只将其作为一个特殊的一级构造单元。北山地区存在早古生代和晚古生代两期板块构造体制，对于两期板块构造体制中代表古洋壳残片的两个缝合带，根据李春昱先生提出的在大陆造山带中以时代最新的蛇绿岩带作为两大板块之间的缝合带这一原则，本文采用的划分原则是，将时代最新的缝合带（即蛇绿岩带）作为一级构造单元，以此来划分两个陆壳板块，而将时代较老，但也曾经代表大洋分割过两个大陆的缝合带（即蛇绿岩带）做为特殊的独立的二级构造单元，称其为“古缝合带”。

综上所述，本文确立的二级构造单元为：被动陆缘带、活动陆缘带及古缝合带。二级构造单元划分的主要原则是它们各自特有的沉积盖层的基本属性，以盖层沉积建造而言，有稳定的陆棚浅海型、以陆源浊流沉积为主的陆坡型和含火山岩、蛇绿岩的沟弧盆体系火山-沉积组合类型，以及古洋中脊蛇绿岩型等。

2.3 三级构造单元

三级构造单元包括：岛弧、弧后盆地、弧前盆地、陆缘火山活动带、陆缘拗陷带、大陆坡、前陆盆地、陆棚海、裂谷、裂陷槽、山前磨拉石拗陷带和断陷盆地等。

© 1994-2007 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.

岛弧: 指活动陆缘带内岛弧火山杂岩发育的地带。岛弧的近洋侧以海沟边界和缝合带相邻接, 岛弧的近陆侧为弧后盆地。在没有弧后盆地或弧后盆地不发育的情况下, 岛弧直接出现在陆缘地带, 成为陆缘火山弧或陆缘火山岛弧。

弧后盆地: 指活动陆缘带内岛弧和大陆地块之间的沉积盆地, 在沉积特征上, 近地块一侧以陆源浊积岩为主, 近岛弧的一侧则以火山碎屑浊流沉积为主, 在沉积物源上呈明显的不对称性。

陆缘火山活动带: 主要由中基性- 中酸性喷发岩、浅海相碳酸盐岩和陆源碎屑岩组成。在空间上处于古陆边缘, 往往和下伏古老地层间有沉积角度不整合。沉积作用及火山作用等反映陆缘拉张强度由弱到强的过程。

大陆坡: 指被动陆缘带被陆源浊积岩覆盖的前缘地带, 其前端向远洋沉积过渡, 具远端浊流沉积特征。其近陆块一侧则向广海沉积过渡。

陆棚海: 被动陆缘带由浅海陆棚沉积碎屑岩和碳酸盐岩组成的稳定沉积区, 沉积厚度相对较薄, 其前端向大陆坡过渡, 有时陆棚海沉积区较窄, 不易与大陆坡分开。

裂谷: 指大陆板块内由于地壳拉张作用而形成的槽谷地带, 以发育双峰式火山建造为特征, 伴有相当的基性超基性杂岩上侵, 此类组合被称为类蛇绿岩或准蛇绿岩 (王作勋等, 1990)。裂谷沉积物包括陆相、泻湖相和浅海相等, 沉积岩系中可夹有熔岩和火山碎屑岩。依其出现的位置可以进一步分为陆内裂谷及陆缘裂谷。在裂谷内, 地壳已被局部拉断, 出现地幔物质大量上涌。

裂陷槽: 指大陆板块内由于地壳拉张作用而出现的槽型沉积地带, 以发育中酸性或中基性火山岩为特征, 仅局部出现双峰式火山建造, 但没有基性超基性杂岩体上侵, 或罕见之。裂陷槽一般发生在显生宙褶皱基底上, 碎屑岩中有大量源自周围新生褶皱山系的火山岩碎屑和沉积岩碎屑。

断陷盆地: 大陆板块内沿断裂带发育的槽型沉积带, 受下陷断裂带控制接受了一套碎屑沉积及碳酸盐沉积, 一般不含火山岩建造, 局部地段可发育少量火山岩、火山碎屑岩。

根据以上各三级构造单元的特征可知, 由沉积组合或火山-沉积组合类型所反映的古地理和古构造环境应成为划分三级构造单元的主要依据。因此, 详细研究二级构造单元内沉积建造的类型及其所反映的古地理和古构造环境就成为划分三级构造单元的主要方法。

2.4　各级构造单元的命名原则

一级构造单元以大区域地理名称命名。由于北山地区所处的地理位置并非占居一级构造单元的主体, 结合邻区前人所划一级构造单元成果, 在本区所划分的一级构造单元名称后以括号的形式反映其所处主体构造单元的方位。如哈萨克斯坦板块 (东部)、塔里木板块 (东北部)。对于独立的一级构造单元——缝合带的命名, 则冠以缝合带在区内延伸方向上特征的区域性地名, 并赋予时代含意。如红石山—百合山—蓬勃山晚古生代缝合带。

二级构造单元的命名是 (区域性地理名称+) 地质时代+ 地壳属性。如: 哈萨克斯坦板块北缘早古生代—晚古生代早期活动陆缘, 早古生代活动陆缘。

三级构造单元的命名是小区域性地名+ 时代+ 三级单元名称。如: 窑洞努如—公婆泉志留纪岛弧带, 石板山—大奇山—神螺山石炭—二叠纪陆内裂谷带。

值得指出的是, 北山地区广泛分布中新生代陆内沉积盆地, 以陆相碎屑沉积为主。为了

© 1994-2007 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.

突出板块构造格局，本文未对这些中新生代陆内沉积盆地进行构造单元划分及命名。

3 北山地区构造单元划分方案

根据上述构造单元划分原则和方法，结合地质特征、古生物地理区系、地球化学和地球物理特征，本文将北山地区划分为 3 个一级单元、8 个二级单元和 26 个三级单元（图 2）。具体划分方案如下:

Ⅰ、哈萨克斯坦板块（东部）

ⅠA、哈萨克斯坦板块北缘早古生代—晚古生代活动带

ⅠA-1、大南山—希热哈达中晚奥陶世陆缘火山活动带

ⅠA-2、碎石山—圆包山—英安山志留纪陆缘火山活动带

ⅠA-3、双沟山—雀儿山—芦草井早中泥盆世陆缘拗陷带

ⅠB、晚古生代中期活动陆缘

ⅠB-1、野马泉—绿条山—六驼山早中石炭世岛弧带

ⅠC、哈萨克斯坦板块晚古生代晚期陆壳

ⅠC-1、沙林浩来晚二叠世裂陷槽

ⅠC-2、双沟山—红石山北早二叠世断陷盆地

ⅠC-3、芦草井—六驼山二叠纪裂陷槽

SL、红石山-百合山—蓬勃山晚古生代（C_1）缝合带

Ⅱ、塔里木板块（东北部）

ⅡA、早古生带活动陆缘

ⅡA-1、星星峡南—破城山寒武—奥陶纪陆棚海

ⅡA-2、芨芨台子山南—破城山晚奥陶世弧后盆地（西）

ⅡA-3、小黄山晚奥陶世弧后盆地（东）

ⅡA-4、窑洞努如—公婆泉志留纪岛弧带（西）

ⅡA-5、白云山—斜山—东七一山志留纪岛弧带（东）

ⅡA-6、白云山南—花石头山晚奥陶世弧前盆地

ⅡA-7、马鬃山寒武纪夭折裂谷

ⅡSE、红柳河—牛圈子—洗肠井早古生代（O_2-S）古缝合带

ⅡB、早古生代被动陆缘

ⅡB-1、方山口—双鹰山—洗肠井南寒武—奥陶纪大陆坡

ⅡB-2、塔水井—黑尖山—红山井南志留纪前陆盆地

ⅡB-3、辉铜山—花牛山奥陶纪陆缘裂谷带

ⅡB-4、珊瑚井奥陶纪裂陷槽

ⅡC、晚古生代活动陆缘

ⅡC-1、白山—狼娃山—蓬勃山南早中石炭世岛弧带

ⅡD、晚古生代陆壳

ⅡD-1、破城山—盐池石炭纪裂陷槽

© 1994-2007 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.

ⅡD-2、红柳河北—红岩井二叠纪断陷盆地
ⅡD-3、白湖—通畅口二叠纪拉分盆地
ⅡD-4、马鬃山南—白石山—古硐井南石炭—二叠纪断陷盆地
ⅡD-5、红柳大泉—红山井石炭—二叠纪裂陷槽
ⅡD-6、芦草滩—辉铜山—墩墩山泥盆纪山前磨拉石拗陷带
ⅡD-7、石板山—大奇山—神螺山石炭—二叠纪陆内裂谷带

4　各构造单元主要地质特征概述

4.1　哈萨克斯坦板块（东部）

北山境内的哈萨克斯坦板块位于整个哈萨克斯坦板块的东部，从早古生代到晚古生代该板块的范围发生了变化。早古生代以红柳河—牛圈子—洗肠井古缝合带为哈萨克斯坦板块的南界，而晚古生代以红石山—百合山—蓬勃山缝合带为其南界，范围变小。根据李春昱先生(1982) 曾提出的板块之间界线应是时代最新蛇绿岩带的原则，本区哈萨克斯坦板块，南以红石山—百合山—蓬勃山晚古生代缝合带为界，向北延入蒙古人民共和国南部，向东被巴丹吉林沙漠覆盖。该板块在北山地区未见到前震旦纪结晶基底出露，其时代最老的地层为奥陶纪火山-沉积岩系，李春昱先生 (1982) 认为它是在早古生代未固结的一个板块。晚古生代中期红石山—百合山—蓬勃山大洋的形成和演化使区内哈萨克斯坦板块成为一个以早古生代褶皱基底为核心的独立板块。本区哈萨克斯坦板块由北向南可以分成 3 个二级构造单元: 哈萨克斯坦板块北缘早古生代—晚古生代早期活动陆缘（ⅠA）、晚古生代中期活动陆缘（ⅠB）和哈萨克斯坦板块晚古生代晚期陆壳（ⅠC）。

哈萨克斯坦板块北缘早古生代—晚古生代早期活动陆缘（ⅠA）是长期活动的大陆边缘带，火山活动发生在类复理石沉积之后，由弱变强呈链状火山喷发，具有多旋回横向相变的特征。不同时期的火山活动在空间上具迁移现象，奥陶纪火山活动和沉积作用以大南山和希热哈达两地为中心，构成北西—南东向火山-沉积作用带；志留纪火山-沉积作用是奥陶纪火山-沉积作用的延续，但活动范围整体向北迁移，形成碎石山—呼鲁赤古特—英安山火山活动-沉积作用带；而泥盆纪火山-沉积作用则又向南迁移至大南山—希热哈达以南，并向西扩展，沿双沟山—雀儿山—大红山—芦草井一带，火山作用相对较弱，以大量碎屑岩、火山碎屑岩沉积为主。该活动陆缘带不具沟—弧—盆体系特征，类似于中新生代美洲大陆西缘的科迪勒拉山带。根据火山—沉积作用的时空展布特征，可以将本单元进一步划分为 3 个三级单元: 大南山—希热哈达中晚奥陶世陆缘火山活动带（ⅠA-1）、碎石山—圆包山—英安山志留纪陆缘火山活动带（ⅠA-2）及双沟山—雀儿山—芦草井早中泥盆世陆缘拗陷带。

晚古生代中期活动陆缘（ⅠB）位于红石山—百合山—蓬勃山晚古生代缝合带（SL）以北，呈近东西—北西西向展布，属晚古生代中期哈萨克斯坦板块南缘的活动陆缘。本活动陆缘只形成岛弧带，没有形成明显的弧后盆地，沿岛弧带局部地段出露较宽，可能包括有弧间盆地，但由于与岛弧带难以截然分开，未划分出弧间盆地单元。因此，本活动陆缘只有一个三级构造单元组成，即野马泉—绿条山—六驼山早中石炭世岛弧带（ⅠB-1）。

© 1994-2007 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.

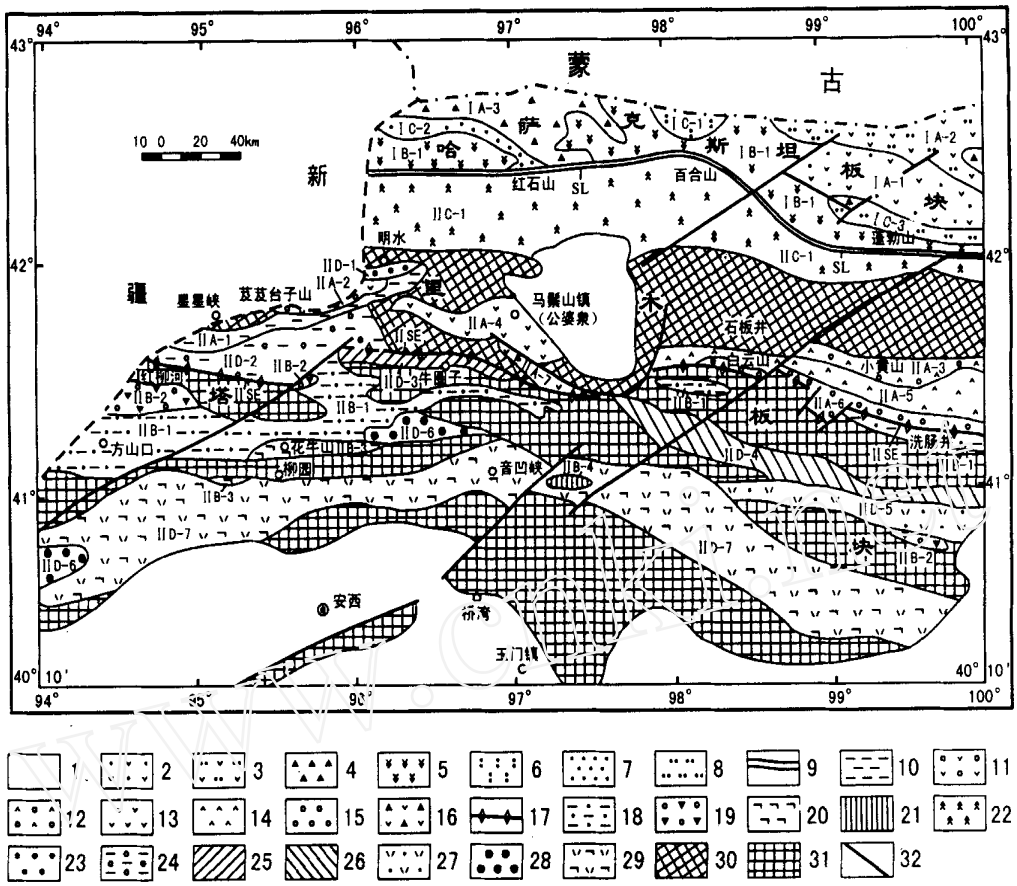


图 2 北山地区大地构造略图

Fig. 2 Tectonic sketch map of Beishan area

1. 中新生界盆地; 2. 大南山- 希热哈达中晚奥陶世陆缘火山活动带(ⅠA-1); 3. 碎石山—圆包山—英安山志留纪陆缘火山活动带(ⅠA-2); 4. 双沟山—雀儿山—芦草井早中泥盆世陆缘拗陷带(ⅠA-3); 5. 野马泉- 绿条山- 六驼山早中石炭世岛弧带(ⅠB-1); 6. 沙林浩来晚二叠世裂陷槽(ⅠC-1); 7. 双沟山—红石山北早二叠世断陷盆地(ⅠC-2); 8. 芦草井—六驼山二叠纪裂陷带(ⅠC-3); 9. 红石山—百合山—蓬勃山晚古生代缝合带(SL); 10. 星星峡南- 破城山寒武- 奥陶纪陆棚海(ⅡA-1); 11. 芨芨台子山南—破城山晚奥陶世弧后盆地(ⅡA-2); 12. 小黄山晚奥陶世弧后盆地(ⅡA-3); 13. 窑洞努如—公婆泉志留纪岛弧带(ⅡA-4); 14. 白云山—斜山—东七一山志留纪岛弧带(ⅡA-5); 15. 白云山—花石头山晚奥陶世弧前盆地(ⅡA-6); 16. 马鬃山寒武纪夭折裂谷(ⅡA-7); 17. 红柳河—牛圈子—洗肠井早古生代缝合带(ⅡSE); 18. 方山口—双鹰山—洗肠井南寒武—奥陶纪大陆坡(ⅡB-1); 19. 塔水井—黑尖山—红山井南志留纪前陆盆地(ⅡB-2); 20. 辉铜山—花牛山奥陶纪陆缘裂谷带(ⅡB-3); 21. 珊瑚井奥陶纪裂陷槽(ⅡB-4); 22. 白山—狼娃山—蓬勃山南早中石炭世岛弧带(ⅡC-1); 23. 破城山- 盐池石炭纪裂陷槽(ⅡD-1); 24. 红柳河北—红岩井二叠纪断陷盆地(ⅡD-2); 25. 白湖- 通畅口二叠纪拉分盆地(ⅡD-3); 26. 马鬃山南—白石山—古硐井南石炭—二叠纪断陷盆地(ⅡD-4); 27. 红柳大泉—红山井石炭—二叠纪裂陷槽(ⅡD-5); 28. 芦草滩—辉铜山—墩墩山泥盆纪山前磨拉石拗陷带(ⅡD-6); 29. 石板山—大奇山—神螺山石炭—二叠纪陆内裂谷带(ⅡD-7); 30. 中天山地块; 31. 敦煌地块; 32. 断裂

© 1994-2007 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.

哈萨克斯坦板块晚古生代晚期陆壳（ⅠC）是红石山—百合山—蓬勃山大洋封闭，哈萨克斯坦板块与塔里木板块对接拼合连为一体后，于二叠纪出现局部拉张沉降，形成的裂陷槽和断陷盆地，归纳起来包括 3 个三级单元：沙林浩来晚二叠世裂陷槽（ⅠC-1）、双沟山—红石山北早二叠世断陷盆地（ⅠC-2）和芦草井—六驼山二叠纪裂陷槽（ⅠC-3）。

4.2　**红石山—百合山—蓬勃山晚古生代缝合带**（SL）

组成该缝合带主体的是断续分布的蛇绿岩带，为晚古生代中期洋壳的残片，未见到相当于海沟俯冲带的构造混杂岩。它分割了北部的哈萨克斯坦板块和南部的塔里木板块，而成为一个独特的一级构造单元。该缝合带向西延伸可能与新疆境内东天山的康古尔塔格缝合带相连，再向西经巴音沟、艾比湖，进入哈萨克斯坦共和国；向东被巴丹吉林沙漠覆盖，走向不甚明了。

在重力场特征上，本缝合带表现为密集平行的重力梯度带，航磁场特征表现为串珠状分布的局部磁力高异常有规律的展布。缝合带南北两侧出现了不同的重磁场，北侧为高重高磁异常区，南侧为低重力场和负磁异常带。穿过北山地区的两条地学断面[11],[12]综合地球物理特征表明，该缝合带均表现为重力梯度带和局部磁力高异常，大地电磁测深反映出缝合带下方地壳内存在走向近东西、向北倾、延伸至莫霍面的高导异常带。因此，该缝合带可做为一级构造单元分界线。

沿缝合带分布的蛇绿岩带在研究区内以红石山、百合山两地出露较好，红石山地区蛇绿岩带由一系列叠瓦状逆冲构造岩片组成。蛇绿岩带北部逆冲断层、糜棱线理和片理产状向北倾，南部则与北部恰好相反；由北向南岩性依次为：硅质岩—基性火山熔岩（包括杏仁状玄武岩）—辉绿岩、堆晶辉长岩—辉橄岩、纯橄岩—辉橄岩、辉石岩—堆晶辉长岩—基性火山熔岩—硅质岩。以上表明，无论从构造特征还是从岩石组合均呈现南、北对称的特征。因此，可以认为该缝合带所代表的原始洋壳是通过向北和向南的双向俯冲完成了哈萨克斯坦板块和塔里木板块的拼贴。

4.3　**塔里木板块（东北部）**

该板块的主体分布于新疆境内的塔里木盆地，北山地区所划出的塔里木板块是其东延部分。本区塔里木板块在早古生代期间北界为红柳河—牛圈子—洗肠井古缝合带，晚古生代时该板块的北界为红石山—百合山—蓬勃山缝合带，在早古生代属哈萨克斯坦板块南部的两条缝合带之间的部分置于塔里木板块内。以往多认为疏勒河断裂为塔里木板块在北山地区的南界，据格尔木—额济纳旗地学断面的深部综合地球物理资料分析，呈近东西走向的宽滩山断裂为青藏高原最北部的一条构造分界断裂，该断裂以北为本区塔里木板块范围，也就是说宽滩山断裂为本区塔里木板块的南界。塔里木板块的东部被北东向展布的弱水（黑河）断裂断开后，又被巴丹吉林沙漠覆盖，其是否与中朝板块相连，目前争议颇大。塔里木板块在北山地区广泛出露前震旦纪结晶基底，以新太古界的陆核为基础，古元古界、长城系、蓟县系和青白口系为古陆核增生带，具有双层结构，震旦纪冰川沉积为统一古陆壳的盖层。从寒武纪开始发生初次大陆裂解，到晚古生代中晚期塔里木板块和哈萨克斯坦板块最终拼贴形成新的统一大陆，塔里木板块内经历了多次复杂的开合作用和构造变动。根据下伏地壳属性和沉积建造、岩浆建造组合所反映的古构造环境特征，将塔里木板块进一步划分为 5 个二级构造单元：早古生代活动陆缘（ⅡA）、红柳河—牛圈子—洗肠井早古生代古缝合带（ⅡSE）、早古生

© 1994-2007 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.

代被动陆缘（ⅡB）、晚古生代活动陆缘（ⅡC）和晚古生代陆壳（ⅡD）。

早古生代活动陆缘（ⅡA）在早古生代属于当时哈萨克斯坦板块南缘活动陆缘，但晚古生代红石山—百合山—蓬勃山大洋的形成，重新分割了哈萨克斯坦板块和塔里木板块，一级构造单元界线北移。因此，早古生代属于哈萨克斯坦板块南缘活动陆缘的本单元，在晚古生代新的板块构造格局中置于塔里木板块内。根据不同岩相建造所反映的古构造环境及空间关系，将其进一步划分为七个三级构造单元，依次为：星星峡南—破城山寒武—奥陶纪陆棚海（ⅡA-1）、芨芨台子山南—破城山晚奥陶世弧后盆地（ⅡA-2）、小黄山晚奥陶世弧后盆地（ⅡA-3）、窑洞努如—公婆泉志留纪岛弧带（ⅡA-4）、白云山—斜山—东七一山志留纪岛弧带（ⅡA-5）、白云山南—花石头山晚奥陶世弧前盆地（ⅡA-6）及马鬃山寒武纪夭折裂谷（ⅡA-7）。其中芨芨台子山南—破城山晚奥陶世弧后盆地（ⅡA-2）和小黄山晚奥陶世弧后盆地（ⅡA-3），窑洞努如—公婆泉志留纪岛弧带（ⅡA-4）和白云山—斜山—东七一山志留纪岛弧带（ⅡA-5），是相同构造背景条件下的对应构造单元。

红柳河—牛圈子—洗肠井早古生代古缝合带（ⅡSE）是北山地区在前震旦纪统一古陆的基础上于早古生代首次裂解扩张，形成分割哈萨克斯坦板块和塔里木板块的大洋残片，为了区别具有划分本区一级构造单元意义的红石山—百合山—蓬勃山晚古生代缝合带（SL），将其划分为独特的二级构造单元。其西段红柳河—牛圈子—野马街南呈近东西向展布，东段横峦山—月牙山—洗肠井呈北西向展布，被阿尔金巨型左行走滑断裂系多处错断位移。古缝合带继续向西延伸可能与新疆境内南天山的哈尔克山—库米什—卡瓦布拉克缝合带相连；向东由于被巴丹吉林沙漠覆盖。组成古缝合带主体的是蛇绿岩及少量深海硅质岩，呈叠瓦状构造岩片产出。野马街南枕状基性熔岩的Rb-Sr同位素等时线年龄为463 18Ma，古缝合带所代表的大洋形成于中奥陶世。

早古生代被动陆缘（ⅡB）属于早古生代板块构造体制中塔里木板块北缘的被动陆缘，其发育阶段为整个早古生代，包括陆棚海含磷、钒、铀、铁锰等细碎屑岩、硅质岩、碳酸盐岩沉积，大陆坡复理石沉积，前陆盆地碎屑岩沉积，以及陆缘裂谷蛇绿混杂岩、火山—碎屑岩沉积和裂陷槽沉积。根据以上不同沉积建造所反映的古地理古构造环境，进一步将本二级单元划分为4个三级单元：方山口—双鹰山—洗肠井南寒武—奥陶纪大陆坡（ⅡB-1）、塔水井—黑尖山—红山井南志留纪前陆盆地（ⅡB-2）、辉铜山—花牛山奥陶纪陆缘裂谷带（ⅡB-3）及珊瑚井奥陶纪裂陷槽（ⅡB-4）。

晚古生代活动陆缘（ⅡC）属于南侧塔里木板块北部的活动陆缘。其主体由岛弧带构成，弧后盆地不发育。因此，本活动陆缘只包括一个三级构造单元，即白山—狼娃山—蓬勃山南早中石炭世岛弧带（ⅡC-1）。岩石建造为早石炭世中晚期—中石炭世一套中酸性火山—沉积岩系，与北侧哈萨克斯坦板块南缘野马泉—绿条山—六驼山早中石炭世岛弧带（ⅠB-1）的火山—沉积组合特征相似，不同之处在于本岛弧带产有与岛弧火山作用有关的工业铁矿，如狼娃山铁矿和黑鹰山铁矿等，而北侧岛弧带未发现工业型铁矿。

晚古生代陆壳（ⅡD）可进一步划分为7个三级单元：破城山—盐池石炭纪裂陷槽（ⅡD-1）、红柳河北—红岩井二叠纪断陷盆地（ⅡD-2）、白湖—通畅口二叠纪拉分盆地（ⅡD-3）、马鬃山南—白石山—古硐井南石炭—二叠纪断陷盆地（ⅡD-4）、红柳大泉—红山井石炭—二叠纪裂陷槽（ⅡD-5）、芦草滩—辉铜山—墩墩山泥盆纪山前磨拉石拗陷带（ⅡD-6）和石板山—

© 1994-2007 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.

大奇山—神螺山石炭—二叠纪陆内裂谷带 (ⅡD-7)。

芦草滩—辉铜山—墩墩山泥盆纪山前磨拉石拗陷带 (ⅡD-6) 是早古生代末红柳河—牛圈子—洗肠井大洋封闭后, 北山地区发生第一次碰撞造山作用的地质记录。主要由一套陆相、海陆交互相碎屑岩夹灰岩透镜体、中基性火山岩及中酸性火山岩组成, 与下伏的下寒武统、奥陶系上部均为不整合接触。

石板山—大奇山—神螺山石炭—二叠纪陆内裂谷带 (ⅡD-7) 是塔里木板块内晚古生代规模较大的一个三级单元。于早石炭世从前震旦系基底上拉张形成的陆内裂谷, 经历了多次海进海退演化, 一直持续发展到二叠纪末。裂谷形成的初期有一套反映迅速拗陷沉积的粗碎屑岩, 随着裂谷带的不断拉张, 形成带状分布的火山—沉积岩组合, 火山岩具有双峰式特征。早二叠世是裂谷发育的鼎盛时期, 红柳园一带裂谷扩张最宽, 发育巨厚的枕状、块状基性火山岩, 同时有辉长岩、辉绿岩侵入。红柳大泉—红山井石炭—二叠纪裂陷槽 (ⅡD-5) 是石板山—大奇山—神螺山石炭—二叠纪陆内裂谷带 (ⅡD-7) 的一个分支, 两者大体同期发育。

5　结论与讨论

北山地区在前震旦纪统一古陆基础上, 于古生代发生过多次南北向拉张事件, 曾存在两期板块构造体制。早古生代以红柳河—牛圈子—洗肠井缝合带为界, 将本区分割为北部为哈萨克斯坦板块, 南部为塔里木板块。哈萨克斯坦板块南缘属活动大陆边缘, 发育有窑洞努如—公婆泉岛弧带、白云山—斜山—东七一山岛弧带, 以及芨芨台子山南—破城山弧后盆地、小黄山弧后盆地等; 塔里木板块北缘为被动大陆边缘, 发育方山口—双鹰山—洗肠井南大陆坡及辉铜山—花牛山陆缘裂谷带等。晚古生代以红石山—百合山—蓬勃山缝合带为界, 将本区重新分割为南、北两部分, 北部属哈萨克斯坦板块, 其范围较早古生代板块构造时缩小; 南部属塔里木板块, 红石山—百合山—蓬勃山与红柳河—牛圈子—洗肠井之间, 在早古生代板块体制中属哈萨克斯坦板块的部分归属塔里木板块范围, 塔里木板块扩大。晚古生代时, 哈萨克斯坦板块南缘和塔里木板块北缘均为活动大陆边缘, 分别发育野马泉—绿条山—六驼山岛弧带和白山—狼娃山—蓬勃山南岛弧带。红石山—百合山—蓬勃山缝合带是本区哈萨克斯坦板块和塔里木板块的最终缝合带。

参考文献:

[1] 李四光. 地质力学概论 [M]. 1972.

[2] 黄汲清, 任纪舜, 姜春发, 等. 1: 400 万中国大地构造图简要说明 [M]. 北京: 科学出版社, 1980.

[3] 李春昱, 王荃, 等. 我国北部边陲及邻区的古板块构造与欧亚大陆的形成 [A]. 中国北方板块构造文集, 第一集 [C]. 北京: 地质出版社, 1983. 3-16.

[4] 邓自华. 北山地区地质构造特征及其大地构造单元归属问题的初步探讨 [J]. 地质论评, 1965, 23 (3).

[5] 刘雪亚. 甘肃北山区的钙碱系列岩浆活动及其与板块构造的关系[J]. 中国地质科学院院报, 1984, (10): 151-165.

[6] 左国朝, 何国琦, 等. 北山板块构造及成矿规律 [M]. 北京: 北京大学出版社, 1990.

© 1994-2007 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.

[7] 袁学诚, 左愚, 等. 阿—阿断面与西夏克拉通 [J]. 新疆地质科学, 1994, (5).
[8] 汤耀庆. 运用板块构造理论编制大地构造图的一些原则与方法 [J]. 中国区域地质, 1989, 3 (30).
[9] 肖序常, 汤耀庆, 冯益民, 等. 新疆北部及其邻区大地构造 [M]. 北京: 地质出版社, 1992.
[10] 冯益民, 等. 北疆西部构造发展史 [A]. 中国北方板块构造文集, 第 1 集 [C]. 北京: 地质出版社, 1983. 17-23.
[11] 袁学诚. 秦岭造山带的深部构造 [A]. 深部地质论文集 [C]. 北京: 地质出版社, 1991. 7-113
[12] 中国地球物理学会. 格尔木至额济纳旗地学断面研究文集 [C], 地球物理学报. 北京: 科学出版社, 38 (增刊Ⅱ), 1995.

The division of tectonic units of Beishan area, Gansu—Inner Mongolia

HE Shi-ping, REN Bing-shen, YAO Wen-guang, FU li-pu
(*Xi'an Institute of Geology and Mineral Resources, Xi'an, 710054, China*)

Abstract: This paper gives some general principles about the division and naming of tectonic units of Beishan area. According to the theory of plate tectonics and polycyclic opening-closing tectonics, Beishan area is divided into three first-order tectonic units, eight second-order tectonic units and twenty-six third-order tectonic units. There are two suture zones in Beishan area: the Hongliuhe-Niujuanzi-Xichangjing suture zone (Early Paleozoic era) and the Hongshishan-Pengboshan suture zone (Upper Paleozoic era), and the latter is the final plate junction between the Tarim Plate and Kazakhstan Plate.

Key words: Beishan area plate tectonics; naming principle of tectonic unit; division of tectonic units

© 1994-2007 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.