

地质出版社



新疆地质科学

第4辑

635

305项目《新疆地质科学》编委会

新疆地质科学

第 4 辑

305 项目《新疆地质科学》编委会

期 限 表

地 质 出 版 社

(京)新登字 085 号

内 容 提 要

本辑为国家 305 项目——“加速查明新疆矿产资源综合研究”成果系列之四。本文集是 305 项目 下属各科研分队在多年野外和室内研究工作基础上的部分中间性最新科研成果。

本辑共选录 12 篇论文。内容涉及新疆北部大地构造研究的新进展、天山中段早海西期地壳演化与 花岗质岩浆活动的关系以及中天山运动的建立；中石炭统深水相地层的发现及地质意义；对东天山泥 盆纪 火山岩系地球化学特征及含矿性评估提出了作者的新见解；还有锡（砷）、铜镍矿床的地球化学特征、成矿元素 的相关性分析及与热液蚀变作用的关系等内容。

本书对从事地质找矿、科研和教学的地学工作者均有参考价值。

新 疆 地 质 科 学

第 4 辑

305 项目《新疆地质科学》编委会

★

责任编辑：周伟勤

地质出版社出版发行

（北京和平里）

北京地质印刷厂印刷

（北京海淀区学院路 29 号）

新华书店总店科技发行所经销

★

开本：787×1092¹/₁₆ 印张：9 铜版图：1 页 字数：211000

1993 年 3 月北京第一版·1993 年 3 月北京第一次印刷

印数：1—1000 册 国内定价：7.00 元

ISBN 7-116-01248-6/P·1045

目 录

新疆北部大地构造研究的新进展.....	
.....汤耀庆、肖序常、赵 民、李锦轶、冯益民、朱宝清 (1)	
天山中段早海西期地壳演化与花岗质岩浆活动初析.....	姜常义、任名华 (13)
新疆可可托海地区片麻状花岗岩的特征.....	康 旭、王淑珍 (24)
新疆阿尔泰地区岩浆岩类的等时线年龄、地壳构造运动以及构造环境的发展 演化.....	刘 伟 (35)
中天山运动的建立及其地质意义.....	车自成、蒋克渝、刘洪福、韩天儒 (51)
乌鲁木齐南山中石炭统深水相地层的发现及其地质意义.....	
.....刘洪福、车自成、韩天儒、林晋炎 (59)	
区域化探中若干问题的探讨.....	林关玲、查仁荣 (73)
东天山泥盆纪火山岩系地球化学特征及其含矿性评估.....	
.....肖渊甫、茅燕石、周济元、王道永、何大伦、黄志勋 (84)	
新疆贝勒库都克锡砷矿床地球化学特征.....	杜佩轩 (99)
新疆贝勒库都克锡矿带热液蚀变作用与成矿关系初步研究.....	
.....毕承思、沈湘元、徐庆生 (114)	
喀拉通克铜镍矿床成矿元素的数学地质规律.....	战新志、王福同、张纯仪 (127)
对新疆西准噶尔若干同位素成果的讨论.....	王雪英、安玉清 (134)

Contents

Some Advances in Tectonic Researches of the North Xinjiang, China	<i>Tang Yaoqing, Xiao Xuchang, Zhao Min, Li Jinyi, Feng Yimin and Zhu Baoqing</i> (11)
Preliminary Analysis on the Crust Evolution and Granitic Magmatism During Early Hercynian Cycle in the Middle Part of Tianshan Mountains.....	<i>Jiang Changyi and Ren Minghua</i> (23)
The Characteristics of Gneissic Granites in Keketuohai Area from Xinjiang Province.....	<i>Kang Xu and Wang Shuzhen</i> (34)
Whole Rock Isochron Ages of Plutons, Crustal Movements and Evo- lution of Tectonic Setting in the Altai Mts., Xinjiang Uygur Autonomous Region.....	<i>Liu Wei</i> (49)
The Establishment and Geological Significance of the Mid-Tianshan Tectogenesis.....	<i>Che Zicheng, Jiang Keyu, Liu Hongfu and Han Tianru</i> (58)
Discovery of the Abyssal Sedimentary Rocks of the Middle Carbo- niferous in South Mountain of Urumqi, Xinjiang and Their Geolo- gical Significance.....	<i>Liu Hongfu, Che Zicheng, Han Tianru and Lin Jinyan</i> (69)
Some Problems Encountered in Regional Geochemical Exploration	<i>Lin Guanling and Cha Renrong</i> (83)
Geochemical Characteristics of Devonian Volcanic Rocks and its Mineral-Bearing Properties in Eastern-Tianshan.....	<i>Xiao Yuanfu, Mao Yanshi, Zhou Jiyan, Wang Daoyong, He Dalun and Huang Zhixun</i> (98)
Geochemical Characteristics of Belekuduk Sn-As Deposits in Xinjiang	<i>Du Peixuan</i> (113)
Hydrothermal Alteration of the Belekuduk Tin Metallogenic Zone and Its Relation with Mineralization	<i>Bi Chengsi, Shen Xiangyuan and Xu Qingsheng</i> (125)
Geomathematics of metallogenic elements of the Cu-Ni Deposits in Kelatongke, Xinjiang.....	<i>Zhan Xinzhi, Wang Futong and Zhang Chunyi</i> (133)
A Discussion of Some Isotopic Analyses in Western Junggar, Xinjiang	<i>Wang Xueying and An Yuqing</i> (141)

新疆北部大地构造研究的新进展

汤耀庆 肖序常 赵 民 李锦轶

(地矿部地质研究所)

冯益民 朱宝清

(地矿部西安地质矿产所)

“新疆北部大地构造演化及其与成矿作用关系”课题，是国家计委和科委“七五”期间在新疆设立的“加速查明新疆矿产资源的地质、地球物理、地球化学综合研究”国家科技攻关项目（简称国家三〇五项目）中的一个二级基础地质研究课题。由地质矿产部地质研究所牵头，西安地质矿产研究所等3个单位参加，共同承担该课题的研究工作。经过近5年的野外调研和室内综合研究，编制了1:150万新疆北部大地构造图，撰写了该图说明书《新疆北部大地构造基本特征》和专著一部《新疆北部及其邻区大地构造》。于1990年底国家三〇五项目办公室组织了专家进行评审并通过验收。在新疆北部大地构造及与其相关的重大基础地质问题、大地构造演化与金属矿产成矿作用的关系等方面取得了一些新进展，现综合简述如下：

一、以板块构造理论、活动论的观点为指导， 编制了新疆北部大地构造图

根据板块构造观点，认为岩石圈在平面上分块，剖面上分层，是以地幔热对流作用作为发生机制的。这些不同层次和规模的层块在地幔热对流驱动下，发生各种以水平运动为主的地壳运动，从而形成各种相互联系的地质作用和构造形式，组成不同规模和等级之间有机联系的镶嵌图形。基于这种思想为指导，拟定了较为系统而切实可行的板块构造单元划分原则及相关的编图方法（图1）。

一级构造单元，称板块。板块之间的界线是以其间时代最新的蛇绿岩带或蛇绿混杂体（Ophiolitic melange）为代表的缝合带为主要依据。由于两板块间曾隔着洋盆，所以在古生物地理区划上、古气候、古地磁、沉积岩相、变质变形作用、岩浆活动、成矿作用及构造演化历程都存在一定的差异，各有自己的特点。在大陆上划分古板块，由于板块间的洋盆已经消失，活动的大洋脊，洋内转换断层不会在大陆上出现，所以海底扩张脊和洋内转换断层对大陆上划分古板块边界不尽适用，只能以缝合带来划分。从缝合带发展过程看，它曾是深达上地幔的断裂带，控制着岩石圈板块的演化。

二级构造单元，称板段（Segment）。一个板块根据其各构造部位活动性，地壳结构及各自演化特征可分为陆壳板段、陆缘板段（包括活动陆缘和被动陆缘）和洋壳板段（图1）。

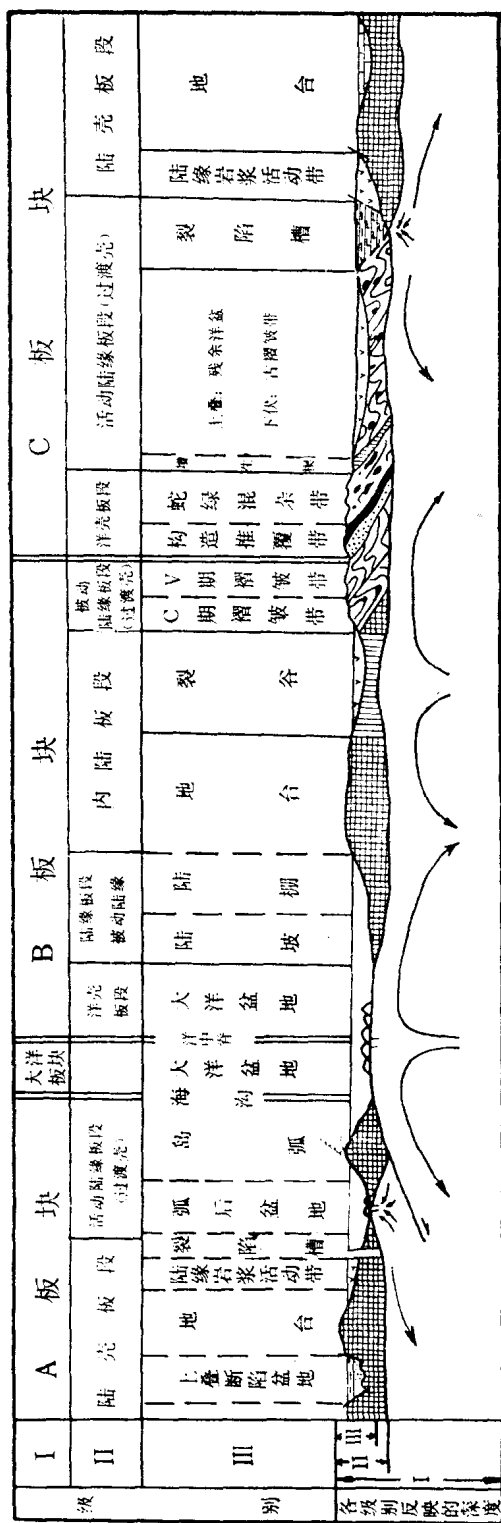


图 1 板块构造单元划分示意图
Fig. 1 Subdivisions of plate tectonic units

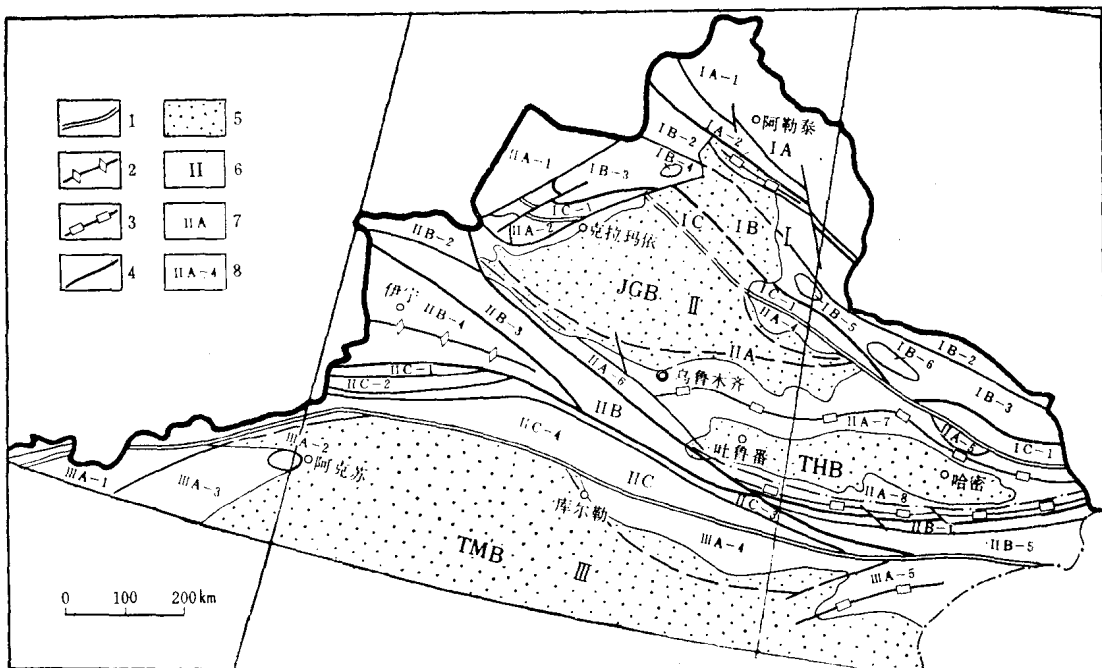


图 2 新疆北部大地构造略图

Fig. 2 Sketch map of tectonics of northern Xinjiang

1—缝合线；2—裂谷；3—裂陷槽；4—2级构造单元界线；5—盆地；6—1级构造单元代号；7—2级构造单元代号；8—3级构造单元代号

I 西伯利亚板块

I A 阿尔泰陆壳板段：

- I A-1 阿尔泰早古生代陆坡沉积区；
- I A-2 额尔齐斯晚古生代中期拉张陆缘岩浆带；

I B 准噶尔晚古生代早期活动大陆边缘板段：

- I B-1 喀拉通克晚古生代中期裂陷槽；
- I B-2 布尔津—阿尔曼泰晚古生代早期弧后盆地；
- I B-3 和布克—三塘湖晚古生代早期岛弧；
- I B-4 洪古勒楞地体；
- I B-5 库兰喀孜干地体；
- I B-6 考克赛尔盖地体；

I C 北准噶尔晚古生代早期洋壳板段：

- I C-1 达拉布特—卡拉麦里晚古生代早期海沟（洋壳板片）

II 哈萨克斯坦板块

II A 北天山古生代活动大陆边缘板段：

- II A-1 塔城地体；
- II A-2 西南准噶尔晚古生代增生楔；
- II A-3 唐巴勒—玛依勒山早古生代洋壳板片；
- II A-4 将军庙地体；
- II A-5 荒草坡地体；
- II A-6 依连哈比尔尕山一大南湖晚古生代中期—早期洋壳板片；

- II A-7 博格达晚古生代中期裂陷槽（初始洋盆）；
- II A-8 黄山晚古生代中期—晚期裂陷槽；

II B 伊犁—中天山陆壳板段：

- II B-1 雅满苏晚古生代中期拉张陆缘岩浆带；
- II B-2 博罗地体；
- II B-3 科古琴山—米什沟古生代岛弧—海沟板片；
- II B-4 伊宁晚古生代中期裂谷；
- II B-5 东天山中晚元古宙古陆坡沉积区；

II C 南天山早—中古生代活动大陆边缘板段：

- II C-1 哈尔克山早古生代海沟板片；
- II C-2 哈尔克山早古生代增生楔；
- II C-3 哈尔克—库米什—卡瓦布拉克早古生代晚期洋壳板片；
- II C-4 霍拉山—额尔宾山晚古生代早期洋壳板片；

III 塔里木板块

III A 塔里木北缘陆壳板段：

- III A-1 喀拉铁热克晚古生代陆坡沉积区；
- III A-2 阿克苏地体；
- III A-3 柯坪震旦纪—古生代陆棚沉积区；
- III A-4 库鲁克塔格地体；
- III A-5 北山晚古生代中晚期裂陷槽；

中新生代—晚古生代末期上叠构造盆地：

- JGB 准噶尔盆地；THB 吐鲁番—哈密盆地；
- TMB 塔里木盆地

在大陆上,原洋壳板段经过俯冲消减已经消失,所以大陆上表示不出当时的洋壳板段,只残留一些代表当时洋壳的残片,蛇绿岩或蛇绿混杂体等。不同板段之间的界线往往是由古俯冲带(逆冲带)、大型走滑断层、大型韧性剪切带来划分。

三级构造单元,主要根据板段内不同地段显示的沉积建造、岩浆活动及构造等特征而划分,可以板片(Slab)作为三级构造单元名称。活动大陆边缘可分出安第斯型的海沟带、山弧(火山链)带、海沟和山弧之间的弧沟间隙和弧前盆地,增生杂岩体可以相当发育(如弗兰西斯科杂岩);岛弧-海沟型的大陆边缘可划分出海沟带、弧沟间隙(其中发育弧前盆地)、火山岛弧带、弧后盆地等。稳定的大陆边缘可分出陆架(陆棚)、陆坡和陆隆等。在陆壳板段及陆缘板段上,由于地幔上隆,地壳拉张形成裂谷、裂陷槽、初始洋盆等也可作为三级构造单元(图1)。三级构造单元中,还分出了“地体”(Terrane),我们未按D. Howell对地体的定义分类命名,图中地体主要考虑该地体具有全部或部分不同于所处构造单元的演化特征。

根据上述构造单元划分原则,依据新疆北部地质构造特征,结合深部地球物理资料和邻区(原苏联、蒙古)有关资料,把新疆北部划分3个一级构造单元,7个二级构造单元,31个三级构造单元和3个中生代上叠构造盆地(图2)。

古板块是一个历史范畴的概念,不同时代有不同的板块构造格局。一幅大地构造图很难全面表示出各时代板块构造演化历程,而主要反映某个地质时期板块活动结束的构造格局。一般地说,主要反映板块活动最强烈、影响最大,也就是通常所称的“主构造期”的构造格局,构造前期、构造期后只能作一般的表示。如何在一幅大地构造图上直观地表示其演化历程,是历来编制大地构造图未能很好解决的一个问题,只能在说明书中讨论。我们为了解决这个问题,特编制了东西两幅构造流程图,通过全图所有的构造单元,表示了新疆北部各板块构造单元在时空上的演化关系(图3、4)。另外还编制了与流程图配套的东、西两条构造剖面图,用来反映各构造单元在横向上的相互关系。由主图、构造流程图和构造剖面图组成的新疆北部大地构造图,在平面上、时空上较全面完整地反映出新疆北部大地构造特征和演化历程^①。

二、蛇绿岩成因类型划分

在对新疆北部蛇绿岩及其大地构造意义进行了较系统深入地研究,尤其在卡拉麦里、巴音沟和唐巴勒等蛇绿岩的岩石组合、构造序列、岩石化学及所代表的古洋盆的时限和特点方面的研究取得了新的进展^②。同时结合国内外蛇绿岩研究的最新资料,提出了蛇绿岩分类的新方案。

(一) 大陆造山带蛇绿岩类型的划分

根据我们多年来对蛇绿岩研究及与国际上典型蛇绿岩的对比性研究,认识到蛇绿岩内基性、超基性的特定规律性组合、序列和共生关系,说明其发生必先具有一个提供分异作用的引张环境,而岩石圈的减薄,引张必将导致上地幔围压降低,发生部分熔融,从而上

① 肖序常等,1990,1:150万新疆北部大地构造图。

② 肖序常、汤耀庆等,1990,新疆北部及其邻区大地构造。

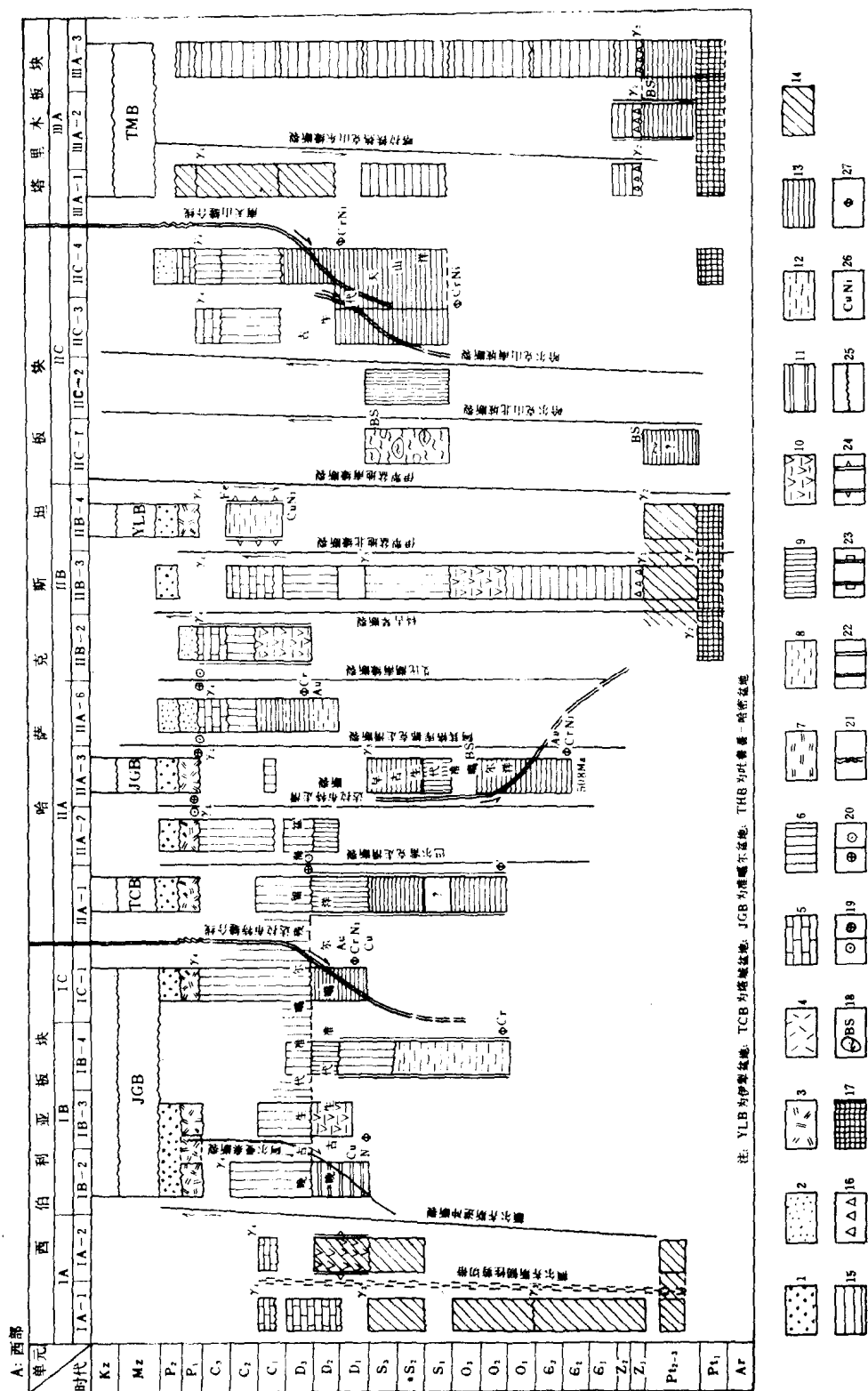


图 3 新疆北部构造流程图 (西部)

Fig. 3 Tectonic flow diagram of northern Xinjiang (Western)

- 1-陆相磨拉石; 2-陆相盆地沉积; 3-早二叠世陆相火山岩; 4-巴塔玛依内山组; 5-上叠海相盆地; 6-残留海盆; 7-裂陷槽沉积; 8-裂谷沉积; 9-增生楔; 10-岛弧; 11-弧后盆地; 12-初始洋盆; 13-洋盆; 14-陆坡沉积; 15-陆棚沉积; 16-冰积岩; 17-基底; 18-蓝片岩; 19-左旋走滑断裂; 20-右旋走滑断裂; 21-碰撞期; 22-地体; 23-裂谷; 24-裂陷槽; 25-不整合; 26-矿产; 27-蛇绿混杂体

地幔的衍生物得以底辟向上侵位,推向地壳上层。可见岩石圈的引张、减薄作用、是导致上地幔分异、侵位的主因。根据岩石圈结构的不均匀性和减薄、拉张作用的强弱,即扩张速率快慢的差异,一方面导致出现不同的构造环境,另一方面造成上地幔岩组合、成分上的不同,进而认识到岩石圈减薄作用和扩张速率是蛇绿岩生因的主导作用。因而将岩石圈的扩张速率和蛇绿岩的岩石组合作为划分蛇绿岩类型的重要依据。结合国内外典型地区及对新疆北部蛇绿岩的研究,将大陆造山带蛇绿岩划分出4种基本类型:

1. 快速扩张、大洋盆内的蛇绿岩

特点是具有典型、完整的岩石序列。根据 A. 尼古拉 (Nicolas, A., 1986) 近年研究,洋脊扩张速率与分凝熔融或萃取熔融 (extracted melt) 呈正消长关系。估算快速扩张率一般是 $V \geq 5 \text{ cm/a}$ 。快速扩张易于形成大洋盆,具有高度分凝熔融,结果产生大量上地幔分凝熔融后残留的“亏损的”斜辉橄榄岩 (Harzburgite),具有厚层基性、超基性堆晶岩组合,构成完整、巨厚 (一般 7—8 km) 的蛇绿岩套。如阿曼、塞浦路斯等处的蛇绿岩。新疆北部目前未发现此类蛇绿岩。

2. 中等或较快速扩张洋盆的蛇绿岩

蛇绿岩组合、序列齐全、厚度较小、堆晶岩组合、厚度变化较大。底部仍以斜辉辉橄岩—斜辉橄榄岩为主,但常见二辉橄榄岩夹层或团块。估算扩张速率为 $V = 2—5 \text{ cm/a}$ 。它形成于一定规模的洋盆内,也可在边缘海、弧后盆地中形成。我国西藏雅鲁藏布江出露的蛇绿岩是此类型的代表。

3. 中等—慢速扩张洋盆的蛇绿岩

蛇绿岩组合不齐全,代表岩浆房的基性、超基性堆晶岩不发育,厚度薄。斜辉橄榄岩数量减少,而二辉橄榄岩相对增多。与之伴随的沉积建造复杂。伴有较多的中酸性岩浆活动。扩张速率 $V = 1—2 \text{ cm/a}$ 。主要出现在大陆板内陆间洋盆、海湾、边缘海盆及弧后盆地等环境中。

新疆东、西准噶尔的蛇绿岩,天山部分蛇绿岩及其延伸的我国西部造山带部分地段的蛇绿岩组合、序列及产出特征等接近上述第二类,但一般厚度小,岩浆房除少数地段外,一般不发育;另一个特点是同处于一构造带内,上地幔岩常发生变化,出现二辉橄榄岩类,反映地壳拉张速率的不均一性;伴随较多中酸性岩浆活动。从这些特点看,似乎又接近第3类型。这种第2—3类混合出现的蛇绿岩带,是准噶尔—天山造山带蛇绿岩的主要特征。

4. 慢速扩张地带的基性、超基性岩组合 (准蛇绿岩类型)

扩张速率低, $V = 0.5—1 \text{ cm/a}$ 。仅出现少量“亏损的”斜辉橄榄岩,主要为含斜长石、尖晶石及角闪石的二辉橄榄岩、层状基性、超基性岩等,伴随偏碱性基性熔岩——高铝碱性玄武岩,霞石玄武岩等。主要出现在巨厚岩石圈的初始洋盆、裂陷槽及裂谷带内。如红海、非洲埃塞俄比亚裂谷带。新疆天山造山带中黄山一带的基性、超基性杂岩,主要包括角闪斜长二辉橄榄岩,是代表典型的地壳拉张早期、慢速扩张所产生的岩石类型。它的产生方式可能是以上地幔物质“热底辟”侵位为主。

(二) 新疆北部部分蛇绿岩带形成时代的进一步确定

1. 西准噶尔唐巴勒蛇绿岩带

根据蛇绿岩中硅质岩放射虫的鉴定及其蛇绿岩顶部碎屑复理石沉积中生物灰岩透镜体

中采得的腹足类: *Maclurite cf. crinalis* Yu 及 *Lesnerilla* sp., 其时代为早、中奥陶世(冯益民, 1985、肖序常等, 1990); 在与辉长岩伴生的, 相对蛇绿岩中上部组合的浅色辉长岩和斜长花岗岩中, 我们磁选榍石连同斜长石送美国进行 Pb-Pb 同位素年龄测定, 得出年龄值为 508.20 Ma^①, 相当于晚寒武世一早奥陶世。又用 $^{204}\text{Pb}/^{238}\text{U}$ 测得斜长石年龄值在 480—520 Ma, 两种方法测得结果基本一致。根据其古生物资料 and 同位素年龄资料, 唐巴勒蛇绿岩形成于晚寒武世一早奥陶世。

2. 东准噶尔卡拉麦里蛇绿岩带

过去认为是石炭纪的产物(张弛, 1981、成守德等, 1986、蔡文俊, 1986)。我们发现了红柳沟至南明水一带, 南明水组不整合于卡拉麦里蛇绿岩之上, 该组底部富含蛇绿岩碎屑的硬砂岩, 并在其中不纯灰岩中采到 *Gastrioceras* sp., 因此卡拉麦里蛇绿岩侵位时代应早于南明水组 (C_1^3)。在与蛇绿岩伴生的硅质岩中(李锦轶等, 1990)发现大量微体古生物化石, 其中有放射虫、小软舌螺、比较高级的疑源类和小壳化石, 鉴定者认为时代不晚于早泥盆世^②。结合(新疆地矿局第一区域地质调查大队, 1987)从清水北辉长岩中获得的 388—392 Ma 全岩 K-Ar 法年龄。初步确定卡拉麦里蛇绿岩是早泥盆世形成的有限洋盆的洋壳残片。

3. 北天山巴音沟蛇绿岩带

1988 年根据我们的工作, 发现了穿插于枕状熔岩中的辉绿岩墙, 丰富了蛇绿岩的组合序列, 构成了一条较完整的蛇绿岩剖面(肖序常等, 1990)。我们对蛇绿岩上部洋壳中放射虫硅质岩夹层作了详细实验室研究, 并送美国鉴定, 发现较多的 *Ceratiokiscum* sp., 其时代为早石炭世一晚(中)石炭世早期^③。其中还分析出牙形石, 经鉴定为 *Delotaxis* sp., *Polignathies* sp., 时代为晚泥盆世法门期^④。综合上述资料, 确定巴音沟蛇绿岩形成于晚泥盆世一早石炭世。

三、花岗岩和蓝片岩研究取得的新进展

花岗岩的成因研究一直是地球科学中一个重要而复杂的课题。多年来, 观点分歧、争论激烈。由于板块构造的兴起和同位素等新技术、新方法的迅速发展, 人们有可能将花岗岩成因与其物质来源和形成的地质环境联系起来, 并依据矿物学和地球化学参数建立花岗岩分类, 进而根据不同成因类型花岗岩的地质分布同大陆板块边缘之间的关系, 研究花岗岩类岩石及有关矿床形成的大地构造环境。课题根据上述思想, 对新疆北部部分地区的花岗岩进行了较详细的研究, 提出了一批新的同位素年龄数据和资料^⑤。根据其岩石学、岩石化学和地球化学特征, 结合新疆北部古生代板块活动历史, 将北疆花岗岩类统一划分为壳源交代-变质型、壳源重熔型、壳幔源同熔型和幔源型 4 大类。把花岗岩的成因分类与古板块活动的构造背景有机的结合起来。

① 美国加州大学圣巴巴拉分校地质系同位素实验室测定, 1986。

② 由地质矿产部地质研究所王乃文研究员鉴定。

③ 中美合作, 由美国斯坦福大学 A. J. Tumlinson 鉴定, 1988。

④ 中美合作, 由美国地质调查所 Anita G. Harms 分析鉴定, 1988。

⑤ 肖序常、汤耀庆等, 1990, 新疆北部及其邻区大地构造。

系统地阐述了新疆北部高压变质带的基本特征及板块构造意义。尤其对阿克苏高压变质地体的研究(肖序常、格雷厄姆等, 1990、Liou, J. G. et al.), 对其原岩性质、高压变质矿物特点及构造变形期次进行了比较详细的研究和划分。作者认为阿克苏群从东南至西北可分出两套岩层: 南部原岩以泥砂质岩石及层凝灰岩为主的变质片岩相, 北部原岩为基性熔岩及凝灰岩的绿片岩相与蓝片岩相相间的片岩相; 未发现中、新生代高压变质相中常出现的硬玉、硬柱石以及绿帘石等组合。其特点是黑硬绿泥石普遍存在, 共生有帘石类, 多硅白云母及石榴石等; 阿克苏群至少经历了4次构造变形, 高压变质带可能是第一、二次构造变形与片理化和云母膝折及石英杆状线理同期形成。除了进一步肯定上震旦统不整合与高压变质带之上外, 还提供了多硅白云母 K-Ar 同位素年龄为 720 Ma^①。阿克苏群是迄今所发现的最典型、最确凿的前震旦纪高压变质带。它足以说明前震旦纪存在与显生宙以来基本相同的地热梯度及大地构造背景, 从而为探讨前震旦纪期间是否存在刚性岩石圈板块以及和显生宙类似的板块运动这一重大地质问题提供可靠资料和重要线索。

南天山哈尔克山北缘, 东西向—北东东向延伸, 出露长达 200—300 km 的蓝片岩带与原苏联著名的尼古拉耶夫线基本一致。经我们近年同位素年龄测定, 蓝闪石 ^{40}Ar — ^{39}Ar 年龄为 350—398 Ma^②, 全岩 Rb-Sr 法年龄为 635 Ma (王作勋等, 1990), 考虑到原苏联邻区 (Dobretsov, N. L., et al.) 及以往资料 (陈哲夫等, 1985、张良臣等, 1985), 该带很可能混杂有两期高压变质作用: 一期可能与阿克苏高压变质带相当, 另一期可能发生在晚加里东—早华力西期。我们认为沿该带存在变质、肢解, 破碎强烈的蛇绿混杂体, 构成蛇绿岩、混杂体、蓝片岩三位一体的三大构造岩带, 它们可作为判别古洋盆消减俯冲的重要标志; 因而所谓尼古拉耶夫线不是单纯的大断裂带, 而是古洋盆消减俯冲重要界线。为重建天山岩石圈板块构造提供重要依据。

四、提出了新疆北部中新生代沉积盆地形成演化的新模式

通过对准噶尔盆地南缘及塔里木盆地北缘石炭纪—第三纪碎屑岩岩石学、矿物学和有机地球化学, 尤其是对盆地沉积物碎屑成分来源的分析研究^③, 认为碰撞期后陆内造山作用总的特点是盆地下伏地壳减薄作用, 造成盆地脉动式沉降, 挟持在盆地之间的山脉作脉动式逆冲抬升。盆地演化大体上经历了6个时期: 晚二叠世强烈沉积、晚二叠世末期—三叠纪的盆地收缩期、侏罗纪的构造沉降、侏罗纪末期—白垩纪盆地收缩期、早第三纪盆地沉降期和上新世—现代湖盆收缩期。每次盆地的收缩都伴随有山脉的构造抬升。脉动式运动的原因在于古、中、新特提斯洋的演化及其对古亚洲大陆的影响。并对盆地油气生成期提出了一些新认识, 结合地球物理资料对沉积盆地的基底进行了探讨^④。

① 由日本富山大学地质系 1988 年测定 (变质年龄)。

② 中国科学院地质研究所同位素实验室 1990 年测定。

③④ 肖序常、汤耀庆等, 1990, 新疆北部及其邻区大地构造。

五、研究并阐述了新疆北部岩石圈板块构造演化的基本特征

基于对新疆北部区域地质构造、岩浆活动、沉积作用和变质作用的全面深入研究,以及和毗邻地区大地构造特征的对比,首次提出该区显生宙岩石圈板块构造演化的有限拉张、有限洋盆、残余海盆和裂陷槽等新概念。认为该区显生宙板块构造演化起始于“新疆古克拉通”在古生代初期的解体。古生代期间新疆北部构造格局主要是“有限洋盆”与不同规模的地块相间分布,不存在深邃浩瀚的大洋,其构造演化可概括为:克拉通地幔上隆地壳减薄分裂阶段→拉张初期初始洋盆阶段→洋盆演化阶段→聚合期残余海盆阶段→碰撞造山阶段→大陆山链发展阶段。

新概念中的“裂陷槽”与通常指的裂陷槽不同,也不同于“大陆裂谷”的含义。它不具有大量偏碱性岩浆活动,也没有显著的所谓“双峰式岩浆”模式;它具有幔源岩浆活动特征,往往伴有或在邻近区域出现洋盆沉积及岩浆活动,有时还出现较多的枕状玄武岩。如东天山土墩、苦水及梧桐窝子一带,但其拉张强度不及“初始洋盆”,因其上地幔组合中,常出现二辉橄榄岩类及辉石岩等。常发生在稳定地台与造山褶皱带交界的过渡地带,是形成岩浆型铜、镍矿床有利的构造环境。

聚合期“残余海盆”是指两陆块并合后并没有立即发生强烈褶皱造山作用,仍为海水覆盖,发育有中酸性火山岩及陆源复理石组合。从并合到碰撞造山前这一期间,称之为残余海盆。这种残余海盆阶段不仅新疆各造山中存在,在我们北方的造山带中都可能存在,很可能具有普遍意义。残余海盆概念的提出,使地质学家、古生物学家和古地磁学家对板块碰撞时限的分歧得到比较合理的解决,对正确认识碰撞型造山带的形成和演化过程具有重要意义。

六、探讨并阐述了新疆北部金属矿产成矿作用规律,提出了金属矿产勘查工作的新建议

基于对新疆北部大地构造研究取得的新进展和国内外对成矿作用与岩石圈板块构造演化关系的新认识,总结和阐述了新疆北部各大地构造单元金属矿产的分布和找矿方向,以及各类金属矿产的成矿特征;并从成矿的大地构造背景和成矿时代等方面,探讨了金属矿产成矿作用与岩石圈板块构造的关系,划分了4个成矿区,12个成矿带和22个远景成矿区^①。认为尽管成矿作用比较复杂,但是新疆北部岩石圈板块构造演化对该区金属矿产的形成和保存起着非常重要的制约作用。新疆北部的构造特征决定了该区金属矿产主要形成于拉张的大地构造背景。

对本区重要的喀拉通克及黄山一带的铜镍矿床,提出含矿岩体形成在与稳定陆壳边缘的陆缘岩浆活动带大体并列,具有一定引张作用的裂陷槽内,属于“准蛇绿岩类型”的新认识。根据国内外对比研究,结合该区大地构造特征及相同大地构造背景,有可能发育有

① 肖序常、汤耀庆等,1990,新疆北部及其邻区大地构造。

类似成矿作用的观点,提出在伊宁裂谷、北山裂陷槽内寻找岩浆型铜、钼、镍等矿床;在各板块缝合带残余海盆沉积之下,阿勒泰市以西寻找有关隐伏矿产;在柯坪以西地区寻找层控铅锌矿床。

主要参考文献

Nicolas, A., 1986, A melt extraction model based on structural studies in mantle peridotites, *Journal of Petrology* V. 27, No. 4.

冯益民, 1985, 西准噶尔优地槽褶皱带沉积建造特征及其多旋回发展。中国地质科学院西安地质矿产研究所刊, 第10号。

肖序常, 汤耀庆, 李锦铁、赵民、冯益民、朱宝清, 1990, 试论新疆北部大地构造演化。新疆地质科学, 第1辑。

张弛, 1981, 新疆蛇绿岩某些地质特征。地质论评, 第27卷, 第4期。

成守德、王广瑞、杨树德、靳金生、祝皆水, 1986, 新疆古板块构造。新疆地质, 第4卷, 第4期。

蔡文俊, 1986, 新疆准噶尔东北缘板块构造初步研究。中国北方板块构造论文集, 第1集, 地质出版社。

李锦铁、肖序常、汤耀庆、赵民、朱宝清、冯益民, 1990, 新疆东准噶尔卡拉麦里地区晚古生代板块构造的基本特征。地质论评, 第36卷, 第4期。

新疆地矿局第一区域地质调查大队, 1987, 新疆同位素年龄数据汇编。新疆地质, 第5卷, 第4期。

肖序常、格雷厄姆, S. A., 卡罗尔, A. R., 等, 1990, 中国西部元古代蓝片岩带—世界上保存最好的前寒武纪蓝片岩。新疆地质, 第8卷, 第1期。

Liou, J. G., Graham, S. A., Maruyama, S., et al., 1989, Proterozoic blueschist belt in Western China, Best documented Precambrian blueschists in the world. *Geology*, V. 17.

王作勋、郭继易、吕喜朝、张经国、刘成德, 1990, 天山多旋回构造演化及成矿。科学出版社。

Dobretsov, N. L. and Sobolev, N. V., 1984, Glaucophane schists and eclogites in the folded system of Northern Asia. *Ophioliti*, Vol. 9.

陈哲夫、梁云海, 1985, 新疆天山地质构造几个问题的探讨。新疆地质, 第3卷, 第2期。

张良臣、吴乃元, 1985, 天山地质构造及演化史。新疆地质, 第3卷, 第3期。

SOME ADVANCES IN TECTONIC RESEARCHES OF THE NORTH XINJIANG, CHINA

Tang Yaoqing, Xiao Xuchang, Zhao Min and Li Jinyi
(*Institute of Geology, CAGS, Beijing China*)

Feng Yimin and Zhu Baoqing
(*Xi'an Institute of Geology and Mineral Resources, CAGS,*
Xi'an, China)

Abstract

The main advances in tectonic researches in the North Xinjiang are as follows;

1. According to the plate tectonic theory, the tectonic framework has

been compiled, and divided into three 1st order tectonic units, seven 2nd order tectonic units, twenty-two 3rd order ones and three large-scale sedimentary basins.

2. On the basis of tectonic settings, rock association and the estimated spreading rate of lithosphere, a new classification of the ophiolites in orogenic belt has been proposed.

3. The Aksu blueschist belt in N. Xinjiang is confirmed as one of the Authentic Precambrian high-pressure metamorphic belt of the world.

4. Tectonic evolution of the Mesozoic-Cenozoic sedimentary basins in N. Xinjiang is reconstructed and a new tectonic model has been established for them.

5. An approach to the metallogenesis of the N. Xinjiang from viewpoint of plate tectonic theory is made.