



国家科技攻关三〇五
项目系列研究成果

中国新疆北部及邻区构造 — 建造图说明书

王广瑞编著
中国地质大学出版社



天池
Tian chi

国家科技攻关三〇五项目系列研究成果

中国新疆北部及邻区构造-建造图 说明书

王广瑞 编著

中国地质大学出版社

1996. 3.

图书在版编目(CIP)数据

中国新疆北部及邻区构造-建造图说明书/王广瑞编著. —武汉:中国地质大学出版社,
1996. 3

ISBN 7-5625-1042-3

I. 中…

II. 王…

III. 说明书-构造建造图-新疆北部及邻区

IV. P623

出版发行 中国地质大学出版社(武汉市·喻家山·邮政编码 430074)

责任编辑 李继英 责任校对 冯汉英

印 刷 中国地质大学出版社印刷厂

开本 787×1092 1/16 印张 7.125 字数 180 千字 附图 1 幅(全开×3)

1996 年 3 月第 1 版 1996 年 3 月第 1 次印刷 印数 1—550 册

定价:150.00 元

序 一

《中国新疆北部及邻区贵重、有色金属矿产成矿图说明书》和《中国新疆北部及邻区构造-建造图说明书》是国家三〇五项目地质矿产研究的一项重要成果。它的公开出版是我国西北地质界的一件大事。我在此对成守德、王广瑞两位著者表示衷心的祝贺。

研究地区东连蒙古国,西接中亚。从矿产资源和能源方面说,是亚洲腹地矿产资源最丰富的地区之一。在我国邻区已知有不少举世闻名的超大型金属矿床和著名的煤和油气盆地。在我国境内,大型金属矿床和能源盆地也都已有了重要的发现和良好的前景,在国民经济发展“九五计划”和“2010年远景规划”中都占有重要的地位。

从地质构造方面说,这个地区是塔里木、哈萨克斯坦和阿尔泰-兴安三个构造域交汇的地区,一向受到地质学者的关注。近年来的基础研究已取得巨大的进展,是研究大陆动力学的理想基地之一。

本区两个图件及其说明书体现了地质矿产应用基础研究和基础研究两个方面。金属矿产成矿图是应用目标,构造建造图是认识基础。我常常感到:专业性图件的编制既要求有较直接的应用效益,又必须有整体的认识依据。在编制过程中,还须妥善处理内容中重点与一般的关系,各区间研究程度不平衡的关系,以及表达方法中信息负载和疏朗可读之间的关系。在选择比例尺、订定图例以至具体取舍上都有很大的难度。我认为两个图件在这些方面,从底图选用到拼接,以至注记设色,特别是在对国外邻区地质资料的处理等方面都达到了较高的水平,是十分难得的。图件表达的国外重要成矿带向国内延伸的可能,表达的国内国外构造单元的接合延伸关系,基本上都是合理的和明确的。它们已为三〇五项目中有关课题所选用,我想在今后进一步的矿产勘查和研究工作中,它们必将发挥应有的作用。

我想特别指出:随着构造理论和观点的革新,小比例尺地质图件正在经历着一个改革和创新的阶段。特别是150万分之一至500万分之一的构造专业图件,其表达内容和方法都有许多有待改进和探讨之处。本区构造建造图的内容接近于传统的大地构造图。在以板块构造为主导思想的现阶段,构造单元划分和名词拮取仍处于各家纷呈的情况。重要的问题是构造单元之间的界线往往代表和蕴藏着在现在地表上不同程度消失的成分。传统的界线名称是“缝合线”,但这种界限不是“线”,而是“带”,因而有人称“缝合带”或巨型缝合带。我为了表达大陆边缘的复杂构造历程,使用对接表示最终接合,使用叠接表示大陆边缘区部分接合;意图区别主次,但在比例尺大于200万分之一的图上,主要的接合带难以用“线”来表示。本图件中构造缝合带作为一个单元予以表达是一个较好的办法。

近年来,陆壳上的张裂构造日益引起重视。除了陆上拉伸盆地和陆缘拉伸海盆,还有不同时代和规模的裂隙槽。它们在构造上和成矿上都有不可忽视的意义,图中也都予以表示,这也是很好的做法,应该予以肯定。

我还想指出,编制图件既有很大的难度,又有很高的实际使用价值,同时还是进行全面总结和促进学科发展的重要手段。正因如此,我愿再次向两位著者表示贺忱和敬意。

王鸿祯

1996年1月于北京

序 二

《中国新疆北部及邻区构造-建造图说明书》和《中国新疆北部及邻区贵重、有色金属矿产成矿图说明书》出版了。这是成守德、王广瑞、彭守晋等同志长期共同努力，集多年来中国新疆北部、甘肃西部与蒙古国、哈萨克斯坦、吉尔吉斯斯坦、俄罗斯的西伯利亚，囊括 300 余万平方公里广阔地域内的地质、矿产、物化探、遥感等资料，特别是第 7 个与第 8 个五年计划国家三〇五科技攻关项目所取得的大量新成果，经过精选提炼、钻研对比、综合剖析，编制编写而成。作者的成果还包括另外一些图件及说明书。

编制跨国的较大比例尺 (1:1 500 000) 的地质成矿图件不仅要广泛收集相邻国家和地区的各种资料、图件，而且要充分理解它们所反映出的各种观点、见解和理论，由于教育、学术及社会环境的差异，对同一自然界事物可能得出不同认识。因此，跨国的地质对比和对接并非易事。这两幅图的特点之一就是进行了合理对接，使跨国的构造-建造带及成矿区带一致起来，这就为新疆和邻国、邻区的找矿和地质基础研究提供了互相借鉴的条件。

作者根据近年来对北疆及邻区岩石圈发育及演化问题所达成的基本共识将编图区划分为西伯利亚、哈萨克斯坦-准噶尔和塔里木三大板块，并进而分出若干次级单元。作者还提出了颇有新意的“板块缝合构造带”的概念。成矿图中，编图区被依次划分为各具特点的成矿域、成矿区、成矿带和矿带。文中探讨了矿床的时空分布、找矿的主攻类型和靶区、重要的物化探异常区等，为进一步找矿提供了依据。在理论上，作者还强调了晚古生代是编图区内贵重、有色金属矿产成矿作用最强烈的时期。

无疑，这两幅图件及说明书集中和扼要地反映了目前阶段对北疆及邻区宏观地质背景、岩浆、沉积、变形、变质诸要素与成矿作用的综合认识水平。它们既是过去工作的总结，也是继往开来，承前启后，对今后工作的推动，无论是对找矿和基础研究都会带来裨益。

涂光炽

1996 年 2 月 7 日

目 录

前 言	(1)
一、编图概况	(3)
(一) 基础地质内容	(3)
(二) 沉积建造与划分	(3)
(三) 岩浆岩研究与反映	(4)
1. 岩浆侵入岩类	(4)
2. 岩浆喷出岩 (火山岩) 类	(5)
3. 蛇绿岩 (蛇绿混杂岩)	(6)
(四) 前寒武系的对比划分	(6)
(五) 构造单元划分	(6)
(六) 两个构造术语的运用与讨论	(8)
1. 板块缝合构造带	(8)
2. 裂陷槽	(8)
二、中国新疆北部及邻区构造单元划分	(9)
(一) 概况	(9)
(二) 中国新疆北部及邻区构造单元划分	(10)
三、中国新疆北部及邻区各构造单元特征简述	(13)
(一) 西伯利亚板块 (I)	(13)
1. 西伯利亚西南陆缘构造带 (I_1)	(13)
2. 札布汉洋盆 (I_2)	(15)
3. 哈尔锡林-阿尔泰构造带 (I_3)	(17)
4. 南阿尔泰弧盆带 (I_4)	(21)
(二) 恰尔斯克-玛因鄂博-布尔根板块缝合构造带 (QMBT)	(24)
(三) 哈萨克斯坦-准噶尔板块 (II)	(25)
1. 成吉思-北准噶尔构造区 (II_2)	(26)
2. 准噶尔构造区 (II_2)	(33)
3. 莫因特-热利套构造区 (II_3)	(45)
4. 巴尔喀什-伊犁构造区 (II_4)	(48)
5. 楚河-伊塞克构造区 (II_5)	(49)
6. 费尔干纳构造区 (II_6)	(53)
(四) 纳伦-那拉提-红柳河板块缝合构造带 (NNHT)	(53)
(五) 塔里木板块 (III)	(55)
1. 突厥斯坦-阿赖构造区 (III_1)	(55)
2. 哈尔克-南天山构造带 (III_2)	(56)
3. 塔里木北缘陆缘构造带 (III_3)	(58)
4. 北山构造区 (III_4)	(63)
5. 敦煌地块 (III_5)	(66)

四、中国新疆北部及邻区地质发展史	(66)
(一) 古老的陆核及其分布	(66)
(二) 元古代大陆形成与演化	(67)
(三) 早古生代的弧盆发展与古陆的增生	(68)
(四) 晚古生代大陆的拼合与裂陷	(69)
结 语	(70)
主要参考文献	(72)
英文说明书 (缩写)	(75)

前 言

本书为《中国新疆北部及邻区贵重、有色金属成矿系列图件》之二——《中国新疆北部及邻区构造-建造图》之说明书。编制该系列图件及其相应的说明书是“八五”国家重点科技攻关计划第902项第9课题《中国新疆贵重、有色金属地质矿产攻关成果综合研究》的第1专题，专题代号：85-902-09-01。

为了加快新疆的开发和建设，满足社会对矿产资源日益增长的需求，自治区人民政府国家三〇五项目委员会在近十年内，组织领导了自治区内外地矿战线上生产、科研和高等院校的各路精兵强将，在前人工作的基础上，有计划、有重点、有针对性地开展旨在加速查明新疆贵重、有色金属矿产资源基地的综合研究。项目研究近十年来，在基础地质研究和找矿实践等方面，都有许多新的、重要的发现和突破，取得了令人瞩目的成果。为了综合反映解放后数十年，尤其是三〇五项目执行近十年来，新疆地矿工作所取得的资料成果，进一步总结认识新疆区域地质特征和成矿规律，有计划地、系统地编制一套系列图件，对地表找矿日趋艰难、理论找矿日趋重要的今天是十分必要的。

新疆地处祖国西北边陲，北临蒙古国，西接哈萨克斯坦、吉尔吉斯斯坦，东连甘肃、内蒙古。新疆与邻区、邻国山水相连，互为延依，地质矿产特征有很多相近之处，但由于工作研究程度不同，理论认识不一，因而在找矿效果、区域地质特征及矿产成矿规律认识上存在一定差异。“它山之石，可以攻玉”，为了借鉴邻区、邻国之经验，开展对比研究，把编图范围扩展到邻区邻国更是必要的，有助于项目研究结果更趋合理、全面，取得事半功倍之效果。

此次编制的《中国新疆北部及邻区构造-建造图》及《中国新疆北部及邻区贵重、有色金属矿产成矿图》由新疆地质矿产局地质矿产研究所承编。两图均部分涉及邻区邻国，具体地理坐标为：东经 $72^{\circ}\sim 98^{\circ}$ ；北纬 $40^{\circ}\sim 50^{\circ}$ ，面积约300余万平方公里。

专题由新疆地矿局^①地矿研究所牵头，新疆有色金属公司地勘局^②地质研究所参加共同承担。专题负责人为成守德（新疆地矿局地矿研究所 高级工程师、教授）、王广瑞（新疆地矿局地矿研究所 高级工程师）、彭守晋（新疆有色地勘局地质研究所 高级工程师）。

主要研究人员有成守德、王广瑞、彭守晋、杜佩宜、冯荣坤、温华民、欧阳恕、杨树德，此外，张致民、陈颂光等高级工程师也参加了部分工作，在资料收集和翻译工作中还得到何国琦教授（北京大学）、张鸿昌副译审、吴绍祖高级工程师、祝皆水高级工程师、刘春涌工程师、李天福工程师、乌统旦高级工程师、周守云高级工程师的大力协助。鲁志平、阮小宁、马晓光、郭辉、李新英等工程师协助绘制了部分图件。值此向他们致以深诚的谢意！

编图工作中使用、参考的资料文献十分广泛、繁多，主要是新疆有关地矿部门数十年来积累的资料成果，新疆维吾尔自治区人民政府国家三〇五项目“七五”、“八五”科技攻关主要成果，中国地质科学院、中国科学院地质所、甘肃省地矿局等的有关成果，还有前苏联及

① 全称为新疆维吾尔自治区地质矿产局，全书同

② 全称为新疆维吾尔自治区有色金属公司地质勘探局，全书同

蒙古国、哈萨克斯坦、吉尔吉斯斯坦等国家公开发表的大量资料成果。凡原文原义引用的均在文中注明作者和发表日期，其余均列入文后参考文献中。如有疏漏，恳请原谅。

整个编图工作，始终是在新疆维吾尔自治区人民政府国家三〇五项目（85-902）办公室各级领导及新疆地矿局地矿研究所、新疆有色金属公司地勘局地质研究所领导的亲切关怀和大力支持下完成的，值此再次表示衷心的感谢！

一、编图概况

(一) 基础地质内容

基础地质内容如何在构造-建造图上反映,目前尚无统一的要求或规范,一般均以编图目的和编图学术指导思想而定。以往槽台论者常采取以地层不整合为依据,将岩石圈地壳划分为几个具有一定时空特色的、准同时的构造层或构造旋回,或是采用剥除盖层研究褶皱基底的方式来反映。这样作固然可使成图清晰,线划简明,但是由于各种编图素材,均经过一定的综合概括,因而有可能使研究范围内的地质特征、构造演化等简单化了,并且使图面的直观性、实用性受到一定的影响。

85-902项目是国家重点科技攻关计划项目,设立该项目的目的不是进行一般性的基础地质研究,而主要是具体为加速查明新疆贵重、有色金属矿产资源基地服务,因此编制系列图件的目的十分明确,成图要有较好的实用性、直观性。为了增强成图的实用性和直观性,本图采取:①以地层和地层时代的基本分划单位——系和纪,作为分划编图基础地质内容的单位,一般以系或纪为标准,少数不可分者可以合并或兼跨;②对古生界以后的盖层沉积一般不作剥除处理,基本保留古生界及前古生界出露区的宏观形态,对一些构造单元的延伸延展范围,可以根据有关资料进行推断圈定,同时也可以保留其上覆的盖层沉积或新生界;③适当保留那些对于在构造、矿床识别与研究中具有指示和定位意义的特征地形地貌,如沟渠港凹等;④删除繁多的一般断层线,只表示少数规模巨大、意义重要的、最主要的断裂构造。

(二) 沉积建造与划分

“建造”这一术语自提出至今已被使用得如此之滥,大到区域性沉积物的归纳划分,小到矿石矿物的组合都可以冠以“建造”称之,并且各种建造的组成、分类、地质构造含义与命名,以及建造序列厘定、归类与划分等,各家意见也难基本统一。

本图从实用性、直观性要求考虑,侧重反映原始基本素材,适当反映经过加工综合的意见。这个问题有如目前中大比例尺区域地质调查制图中,以“组图”代替“系图”一样,“系图(System map)”是某作者在某个特定的时期内的理论认识、技术分析水平、观察角度、研究深度及资料素材掌握程度的反映,因此它随着更换作者或原作者理论认识的变化,技术分析水平的提高或新资料的发现等而失去原来意义。“组图(Formation map)”基本是宏观实际的反映,受作者主观因素影响较少,一经测制完成可以在较长的时间内,供不同理论认识的使用者参考使用,一般情况下不会因人们主观意识的变换而失去原有意义。沉积建造的表示方式方法也应同此理,所以本图以反映原始资料成果为主,不再对沉积建造进行“综合”与“上升”。目前本图反映的沉积建造主要有:

- (1) 复理石(含浊积)建造;
- (2) 磨拉石(含海相、陆相)建造;
- (3) 碳酸盐岩建造;
- (4) 硅质-泥质页岩建造;

- (5) 碎屑 (陆源) 岩建造;
- (6) 陆源碎屑岩-冰碛岩建造;
- (7) 火山岩-火山碎屑岩建造。

其次尚有:

- (8) 蛇绿 (混杂) 岩建造;
- (9) 混杂 (含滑混、滑塌堆积) 建造。

(三) 岩浆岩研究与反映

岩浆是上地幔及岩石圈活动的产物。岩浆活动、岩浆岩的不同特征可以为形成环境的构造属性、构造特征、发展演化及含矿性等提供种种信息,在地质发展演化过程中,不同时期、不同构造单元、不同构造部位其岩浆活动、岩浆岩建造的性质和特征是不同的,所以很多学者都十分重视岩浆岩的研究,把不同的岩浆建造作为大洋开启、岛弧形成、洋盆闭合和碰撞造山的标志;作为划分岩石圈演化最重要的三大阶段——大洋阶段、过渡阶段和大陆阶段的指示,因此岩浆岩研究是区域大地构造、区域成矿与预测研究中的重要内容。

1. 岩浆侵入岩类

新疆北部及邻区岩浆侵入岩以花岗岩类为主,约占岩浆侵入岩总量的 90% 以上,另外不足 10% 的是闪长岩类、辉长岩类等。目前花岗岩类的研究还包括了狭义的花岗岩以外的其他岩浆侵入岩。

花岗岩类的研究内容和方法很多,一般也是根据目的和需要而确定。在中国以往一般仅反映其岩石分类、形成的构造旋回 (如加里东旋回、华力西旋回等) 与侵入期次等,近年较广泛引入成因系列分类的概念,按成岩物质来源、形成方式、大地构造位置和岩石学特征等的不同,将花岗岩类划分为 (陆壳) 改造 (重熔) 型、(壳幔) 混 (同) 熔型及幔源型、A 型及一些亚类和过渡类型,如有人将幔源型又分为幔源分异型和幔源重熔分异型等。在哈萨克斯坦、蒙古国等国,一般多采用岩石组合-建造的方式,把相当的构造单元相似的构造-建造带内,有成因联系的不同岩浆岩划分为一个个杂岩,一个杂岩可以包括一次构造运动不同阶段的由早期到晚期,岩性由基性到酸性或碱性的几个侵入期次岩石的组合。有的则把岩浆岩的组合-建造类型与岩石圈演化的大洋阶段、大陆阶段和过渡阶段等相结合,认为地壳不同演化阶段与岩浆岩组合-建造是有一定联系的,即不同岩石组合-建造的岩浆岩可能是该区构造演化阶段的指示。

前人对编图区内的岩浆侵入岩类曾作过很多研究,除一般的岩石学、岩石化学研究外,还进行了微、痕量元素、稀土元素、同位素、稳定同位素等方面的研究,并选用不同方法或图解等对其岩石化学、地球化学特征及成因进行探讨,积累了大量资料成果,但是研究程度和资料分布是不均匀的,其中中国阿尔泰、东天山地区资料较多较易收集研究也较详,而哈萨克斯坦、吉尔吉斯斯坦及蒙古国等地,工作和研究程度可能也较高,但目前仅收集到部分岩体或杂岩的岩石化学分析资料,有的仅是其化学分析的平均成分,因而具体对比还存在一定困难。

本图对岩浆侵入岩类的划分与反映,采用的是文字符号与颜色相配合的方法,图面上主要岩浆侵入岩岩体的文字代号大致可分三部分 (部分岩体因资料关系仅有两部分),自左至右,第一部分表示经各种方法 (以常量元素分析结果计算为主) 计算的岩石成因系列,即 I、S、M、

A 型等；第二部分代表其最主要的岩石组合；第三部分是其形成侵入时代的代号。岩体的构造成因类型则以颜色区分，根据 R. A. 马切勒等 (1985) 的多阳离子 R_1-R_2 图解判别分为造山前期含造山抬升的、同造山期的、造山后期的和非造山期的四类，前古生代花岗岩类岩石一般变质变形较深，其化学成分可能受到后期一定污染或改造，难以反映原岩原始化学特征，并且这些岩体的岩石化学分析资料也很少，仅有的一些资料在 R. A 巴切勒图解中投点也十分分散，所以本图统将其归并到造山前期的一类。

岩石是地质运动的产物，每一种岩石的形成作用和来源物质都与特定的地质环境密切相关，尽管最后形成的岩石的实际矿物成分可能是简单的，但是每一成因类型的岩石都应该有代表其物质来源的某些特殊标志，最具体的就是岩石本身的化学成分，这是目前多采用岩石化学（常量、微量及稀土元素等）进行分析判断的理论根据。但是影响岩石化学成分的因素很多，各种图解判别方法也都存在着一定的局限性和多解性，因此通过不同方法图解和判别的岩体成因系列类型、构造成因类型等，还应结合岩体具体产出特征和区域地质背景等进行分析，以求合理地判定其可能的成因系列、构造成因等。

2. 岩浆喷出岩（火山岩）类

岩浆喷出岩（火山岩）研究同样是区域大地构造、区域成矿规律与预测研究中的重要课题。目前其研究内容大致包括三方面：一是岩石命名与岩石组合-建造；二是岩石化学特征与成因系列划分；三是利用各种地化手段进行岩石成因与形成构造环境的判别。编图范围内的岩浆喷出岩出露十分广泛，尤其是泥盆系、石炭系、二叠系及奥陶系出露地区，前人对其作过很多调查研究，但研究程度和资料分布同样是不均匀的。新疆部分地区研究程度较高，资料也较易收集，哈萨克斯坦及蒙古国等地，目前仅收集到部分综合研究资料，具体的岩石化学、地球化学资料很少，因此使原来统一方法、统一计算、统一表示其地化特征的设想落空。

近年在新疆国家三〇五项目实施以来，部分地区（额尔齐斯、东天山等地）曾开展过较详细的专题研究，划分了火山岩相、火山岩建造，探讨了岩石成因系列及形成构造环境等，如新疆东天山地区将各时期火山岩分别划分为爆发相、喷溢相、火山沉积相及一些过渡相，划分出玄武岩-英安岩、石英安山岩-流纹岩、英安岩-流纹岩、碱性橄榄玄武岩-流纹岩、角斑岩、细碧-角斑岩、安山流纹岩-沉积碎屑岩等十余个建造，探讨了火山活动的演化、发展，判别了其成因系列及形成构造环境等。但在哈萨克斯坦、吉尔吉斯斯坦和蒙古国，或是沿用基性、中性、酸性及双峰式火山岩划分方法，或是结合地壳演化阶段，将其划分为玄武岩-安山玄武岩-安山岩、安山岩-英安岩、英安岩-流纹岩、流纹岩、细碧-角斑岩等建造。为了图面统一，结合中、蒙、哈、吉资料实际，本图将岩浆喷出岩划分为：细碧-角斑岩、玄武岩（细碧岩）-辉绿岩-碧石岩、玄武岩-安山岩-英安岩、安山岩-英安岩-流纹岩、碱性火山岩-粗面岩-（碱）流纹岩及双峰式火山岩建造等。前人的其他主要研究认识、成果等则择其主要于说明书中予以介绍。

关于“Boninite (Бонинит)”一词，马鸿文 (1990) 译为“玻镁安山岩”，周汝洪 (1994) 译为“博宁岩”，张鸿昌 (1994) 译为“玻古安山岩”。这是产于西太平洋马里亚纳群岛、巴布亚-新几内亚、小笠原群岛等地的一种“富含玻璃质，几乎没有斜长石斑晶，但含橄榄石、古铜辉石和普通辉石斑晶的橄榄石古铜辉石安山岩” (Johan Son, 1937)，一般被认为是岛弧、边缘海盆附近的标志性岩石。新疆唐巴勒地区、北塔山地区曾有发现 (马鸿文, 1990; 周汝洪, 1994)，为了不致误为几种岩石，考虑到岩石命名原意及实用，本图认为马鸿文所译有“含

玻”“富镁”及“安山岩”之内容，故统一称为玻镁安山岩。

3. 蛇绿岩（蛇绿混杂岩）

蛇绿岩作为一种特殊的超镁铁-镁铁岩组合，在区域大地构造学及成矿学研究上均具有十分重要的意义，广泛受到人们的重视。编图范围内蛇绿岩十分发育，几乎各造山带中均有发现，形成时代由早寒武世到石炭纪均有，但由于其侵位时及后期被构造肢解破坏，原始岩石组合层序几乎均已不存在，而呈蛇绿混杂岩或逆冲岩片产出。新疆蛇绿岩研究开展较早，近十年又对天山、准噶尔地区的几条蛇绿岩带开展了专题研究，研究程度较高，并且多数蛇绿岩的形成时代均有同位素年龄数据或化石鉴定依据。哈萨克斯坦、蒙古国地区蛇绿岩发育也很广泛，形成时代早（以早古生代为主），规模宏大，组合岩石出露也较齐全，近年虽有部分资料披露但仍属不足，尤其是其形成时代多是以围岩地层时代结合侵入关系来确定的，因之争议甚多。

本图不赞成“准蛇绿岩”、“似蛇绿岩”、“有序、无序蛇绿岩”、“正序、反序蛇绿岩”和“二元结构蛇绿岩”之分类和划分意见。蛇绿岩研究应以1972年彭罗斯国际地质会议确立的蛇绿岩层序、结构和岩石组合等为标准。对蛇绿岩的形成产出构造环境，很多资料是利用其铁镁质熔岩的岩化、地化特征及各种图解、判别模式进行推断的。由于所有图解判别方法都存在模糊性和多解性，所以本图对其形成构造环境的判别，更主要的是依据与其相关的沉积建造、沉积环境的分析。

（四）前寒武系的对比划分

为了编图范围内地层时代的划分与名称的统一，本图参照有关文献及前人研究成果，对编图范围内的前寒武系作了对比与划分，详如表1所示。关于它们的称名，国际地科联专门委员会虽曾有过推荐建议方案，但目前尚未能广泛通用，因此本图仍以我国现行通用的名称为准。古生代以来的地层划分与称名，编图范围内各国、各地区基本无差异，本图是以《中国地质矿产报》1984年2月20日推荐的W. B. 哈兰、A. V. 考克斯等（1982）（姬再良译）编制的地质年代表为准。

（五）构造单元划分

地质构造单元是地壳（岩石圈）长期发展演化的结果，不同的地质构造单元在不同的地质发展阶段，其物质组成、构造位置、构造特征及其与相邻单元的关系等都有不同的地质意义和构造属性，因此每一个地质构造单元的划分都要有一定的时空标准（概念）。这个标准就是它在特定的时期（阶段）内，相对其他单元所具有的代表性和典型性，也就是说具体划分的每一个构造单元都能明确地表示出其特征时期内的特定的构造环境和构造属性，而总体上又能反映出一个较大的时期（阶段）内研究区的区域地质构造格局和特征。

不同比例尺的图件要求划分的单元大小、详略是不同的，原则拟有三点：一是保证编图的需要；二是保持图面繁简适当；三是现有资料的允许程度。对于板块构造学来说，一级单元是板块；二级是陆缘带及与其相当的弧盆带、构造区等；三级单元则应是具体的岛弧、岩浆弧、弧前盆地、弧间盆地、弧后盆地以及与其相当的、有一定规模的（大型的）、形成时期与三级单元相近、成生于早期基底之上、上叠于早期基础之上的裂陷槽、上叠盆地等；至于四级单元如何划分、如何称谓，认识分歧更大，陆棚、陆坡应当是地理术语，褶皱带、复

背斜、复向斜又有嫌于形态描述，如何划分尚待讨论研究。似乎相近比例尺的类似图件，基本都划分到三级，约定俗成，本图也仅划分到三级。从目前图面效果和成矿规律研究需要来看，基本满足要求。

表 1 编图区内前寒武系划分对照表

本 图		中国新疆北部、甘肃西部*		哈萨克斯坦、吉尔吉斯斯坦、蒙古国**			
寒武系	Є	寒武系	Є	含磷、钒、硅 泥质页岩等	寒武系	Є	含磷、钒、硅 泥质页岩
				680~660Ma			570±20Ma
震旦系	Z	震旦系	Z	含冰碛岩	文德系 晚里菲系	V R ₄	含冰碛岩
				800~850Ma			(680~650) ± 50Ma
上元古界	Qn	青白口系	Qn		上里菲系	R ₃	
				1000±50Ma			1000±50Ma
中元古界	Jx	蓟县系	Jx		中里菲系	R ₂	
				1400Ma			1350±50Ma
	Ch	长城系	Ch		下里菲系	R ₁	
				1800Ma			1650±50Ma
下元古界	Pt ₁	下元界	Pt ₁				
				2500Ma			2600±50Ma
太古界	Ar	太古界	Ar		太古界	Ar	

注：* 据高振家，1990 修改

** 据 И. М. 楚尔马科夫，1984

在板块构造经典论著中典型的活动大陆边缘是一套“沟-弧-盆”系，而在本图中却使用的是“弧盆”带，这因为，一是本图反映的是古生代末期以前的构造和构造格局；二是在沟-弧-盆系中，沟是规模很小的一个单元，它虽有一定的沉积建造和构造特征，但在长期的构造改造后，已是很难寻觅的了，即使有些残片（块）可以鉴别出来，但也难以圈定，因此我们改称为“弧盆”带，避免因文索义再去寻找“沟”。

本图所划分的哈萨克斯坦-准噶尔板块在编区中占据很大的面积，它不像本图划分的另两个板块那样有着较规则的陆缘，而是呈很多“中间地块”被褶皱带环绕的嵌镶状散布于大面积的新生界覆盖区内，对于这样具有复杂图形的板块单元，在保证直观和实用的前提下，本图是采用“以陆定缘”的方式进行次级单元划分。具体是先圈出由古老岩石地层出露区及具“台型”稳定型盖层沉积区组成的一个个地块来，然后根据各个地块边缘的沉积建造时代确定各个主要时期的陆缘，再根据各个时期陆缘内的沉积、岩浆建造组成、地质构造特征等确定其构造属性，进而进行次级单元划分。一般情况下它们的边界多是深大断裂带、复杂的巨型韧性剪切带，并多有蛇绿混杂岩等产出。

(六) 两个构造术语的运用与讨论

1. 板块缝合构造带

由古陆核演化发展为古大陆, 由古陆缘渐次增生到两个大陆间的洋壳完全消减, 最后发展到两个大陆碰撞缝合, 形成板块构造学中的“缝合带”, 这是板块构造运动的必然产物。对于缝合作用来说两大刚性块体的汇聚、缝合和碰撞的作用力是巨大的, 对于其作用时间来说它是漫长而又参差不齐的, 对于其作用结果来说规模是宏伟而又复杂的。其构造活动之剧烈, 波及范围之深广, 特征之显著是有目共睹、众所公认的, 如何反映这样一个从物质组成到结构构造都十分特殊的地带呢?

在以往一些图件中板块构造缝合带常被表示为一条线或一条双线, 对于更小比例尺的示意图来说, 也许这是可行的, 但对于 1:1 500 000 这样中小比例尺图件来说, 显然是不确切的。本图在具体分析研究了那些可能是板块碰撞缝合地带之后发现, 这个带即使是最典型、最特征的地方, 也是有一定规模和宽度的, 决非是一条线或是一条双线所能表示的, 为此我们将这个最典型、最特征的地区单独圈划出来, 并称之为“板块缝合构造带”。

板块缝合构造带内的组成物质十分杂乱, 从编图区内圈定的情况看, 在时代上它既有太古代、元古代的物质, 也有年轻的晚古生代的物质; 在分布上它们是零乱的, 很难用地层层序学去研究划分它们, 常常造成各家划分意见不一、化石“打架”、同位素年龄相差悬殊, 各有论据, 莫衷一是; 在物质来源上, 它既有源于地幔的洋壳残块, 又有被“抬升”、“卷入”, 已经“壳”化了的古老基底岩块; 在变质变形方面常常是广泛分布有变质程度高、变形层次深的片麻岩、混合岩和糜棱岩, 但是也有变质变形相对轻微的岩块岩石; 在变质相上常常以具有高压低温和高温高压的变质产物为特征, 但更为常见的是高温低压变质产物; 在构造上韧性断裂极为发育, 线性构造十分明显, 逆冲推覆、叠瓦、纳布时有所见, 因此常以“挤压带”、“挤压破碎带”、“大断裂带”等称之。上述特征可能存在多期和叠加问题, 但是在一个特定的地区, 集中地表现出如此典型的特征, 显然仅用多期、叠加来解释是不够的, 肯定具有更深刻的意义。纵观上述特征及“带”两侧地区的地质特征、地质发展演化历史等, 可以肯定这是两大地质块体长期构造演化造成的。而在板块构造学中, 能够具备上述条件和产生如此效应的大约只有板块的缝合作用了。这与前人提出的板块缝合带应同时具有蛇绿混杂岩、高压低温变质的蓝片岩和构造生成的混杂岩“三位一体”的认识基本相同。

正如前述板块缝合构造带内物质是杂乱的、构造是复杂的, 所以它的组成既非全是甲板块的, 也非完全是乙板块的, 而是既有被改造了的甲板块的物质, 也有被改造了的乙板块的物质, 甚至还有非甲非乙幔源、异源的物质。在构造上它既制约于甲板块之主体构造, 又受乙板块主体构造制约, 所以既不能将它划归于甲板块作为一个构造单元, 也不能将其归于乙板块作为一个构造单元, 它们只有“亲缘”, 而无“父子”关系, 只能将其独立于甲乙两板块之外, 因此其构造级别当是仅次于板块的亚一级单元。

2. 裂陷槽

裂谷、拗拉谷 (Aulacogen, 也有人译为拗拉槽)、裂陷槽……自这些因地壳拉张而形成的构造术语产生到今天, 已被人们广泛使用得有些混乱了, 由于本图也使用了上述术语对一些构造单元进行命名, 所以有必要对这些术语的涵义进行简单的讨论。

王鸿祯教授(1990)认为,裂陷槽“特征是具有强烈的下陷、明显的拉伸幔源岩浆活动,同时在封闭期无挤压褶皱和变质,因而不同于地槽。裂陷槽是大陆地壳发展到一定阶段,形成大规模刚性块体时期的产物”。虽然王鸿祯教授认为裂陷槽(Aulacogen);但是可以看出上述定义显然与“由大陆边缘或地槽延伸至前陆台或大陆(Burke, 1977)”、构造剖面上“横向上对称,走向上不对称(一端向洋,另一端向陆内方向尖灭)(何国琦等, 1994)”的三叉裂谷夭折支——坳拉槽是有明显区别的。

裂谷和裂谷作用已有国内外学者作了详细的研究,例如唐连江(1986)在研究了世界裂谷后指出,“由于引张使整个岩石圈发生破裂的地方称为裂谷”,并把裂谷划分为陆内、陆间与大陆边缘、大洋中脊三类,陆内裂谷可以演化为陆间裂谷,也可演化为大陆边缘裂谷,陆内裂谷的沉积物主要为陆相红层,其中有的沉积在碱性火山岩之上;当演化成为大陆边缘裂谷时,海进海退的交替必然导致侧向的相变和叠加,早期的海陆交互沉积将相继为海相沉积覆盖。Л. П. 佐年善(1990)也指出:裂谷剖面处处有变化,但共同的是剖面下部存在粗碎屑岩相,震旦系有冰砾岩,寒武系底部有含磷块岩和含钒页岩,有很多致密的硅质岩层,局部为碧玉,这些沉积岩系具有大陆被分裂所形成的特有标志,这实际上是地堑相。沿剖面向上,地堑相起初被陆棚相所替代,然后被代表大洋开启时大陆边缘普遍下降的深海形成物所替代,沿侧向亦见到地层岩相的更迭现象。

各家对裂谷、裂陷槽等的成因、分类及特征等的论述,表明裂谷、裂陷槽的发生、发展和特征是很典型的。这里想强调的是上述术语应当有一定涵义和一定界限区别,它不是地理地貌上的形态描述,也不是构造作用的形容;裂谷一般应是指大陆上或其边缘部分的构造,因为大洋中脊裂谷只是形态和构造作用的描述和形容;而陆间裂谷当是不同尺度下地槽的同义语,陆内裂谷是“内”,大陆边缘裂谷强调的是“缘”,由陆内发展演化为陆缘可能还属描述范畴;裂谷应当有着一个处处有变化,但又有共同之处的剖面,例如早期有粗碎屑陆相沉积,中期有富钾富碱双峰式火山岩,后期才有海相沉积等。裂谷问题是复杂的,笔者强调以上几点无外乎是想说明,对于那些并不具备上述裂谷种种特征的一些因地壳引张而形成的构造单元如何命名、定性,我们以为王鸿祯教授所指出的“大陆地壳发展到一定阶段,形成大规模刚性块体时”“具有强烈的下陷、明显的拉伸幔源岩浆活动,同时在封闭期无挤压变质”的单元还是称裂陷槽较为恰当。

二、中国新疆北部及邻区构造单元划分

(一) 概况

中国新疆北部及邻区构造-建造图的编图范围涉及中国甘肃省及蒙古国、哈萨克斯坦、吉尔吉斯斯坦等国,由于各国、地区工作程度悬殊,资料详简有异,研究理论及观点也很不相同,因之工作难度较大。本图是在综合研究分析前人成果之后,以板块构造学说为核心,并注意汲取各家学说之精粹,根据编图区各地之沉积-岩浆建造、构造地质演化特征等,对编图区的构造单元作了初步划分。各单元的定性、命名力求能反映出该单元在特定的时空范围内最典型、最基本的特征,时限是以古生代历史结束为界,要求简明实用。划分情况如下(表2)。

表 2 中国新疆北部及邻区构造单元划分表

构造单元级序	构造单元名称	划分数量
一级构造单元	板块	3 个
亚一级构造单元	板块缝合构造带	2 个
二级构造单元	陆缘构造带、构造区、弧盆带、构造带等	15 个
三级构造单元	岛弧、边缘海盆、裂陷槽、裂谷、岩浆弧、弧前盆地、弧间盆地、弧后盆地、上叠盆地、陆内盆地、地块等	34 个

(二) 中国新疆北部及邻区构造单元划分

中国新疆北部及邻区构造单元划分情况详如图 1, 图内所示各构造单元名称及编号如下。

I 西伯利亚板块

I₁ 西伯利亚西南陆缘构造带

I₁₋₁ 图瓦-蒙古地块

I₁₋₂ 桑吉诺地块

I₁₋₃ 拜达里格-塔尔巴哈台地块

I₂ 札布汉洋盆

I₂₋₁ 巴彦乌拉震旦—寒武纪边缘海盆-岛弧

I₂₋₂ 札布汉蛇绿混杂岩带

I₃ 哈尔锡林-阿尔泰构造带

I₃₋₁ 哈尔锡林早古生代构造-岩浆活动带

I₃₋₂ 阿尔泰早古生代构造-岩浆活动带

I₃₋₃ 德伦-萨格赛晚古生代上叠火山-沉积盆地

I₄ 南阿尔泰弧盆带

I₄₋₁ 南阿尔泰泥盆—石炭纪弧后盆地

I₄₋₂ 卡尔巴-纳雷姆晚古生代岩浆弧

I₄₋₃ 西卡尔巴石炭纪弧前盆地

QMBT 恰尔斯克-玛因鄂博-布尔根板块缝合构造带

II 哈萨克斯坦-准噶尔板块

II₁ 成吉思-北准噶尔构造区

II₁₋₁ 成吉思-洪古勒楞-阿尔曼太早古生代复合岛弧

II₁₋₂ 札尔马-萨吾尔-阿吉博格多晚古生代岛弧