

新疆北部及其邻区 大地构造

肖序常 汤耀庆 冯益民 朱宝清 李锦轶 赵 民



地质出版社

新疆北部及其邻区大地构造

肖序常 汤耀庆 冯益民 朱宝清 李锦轶 赵民

地质出版社

(京)新登字085号

内 容 提 要

本书采用板块构造活动论的观点对大陆造山带中蛇绿岩提出了新的划分方案。对新疆北部花岗岩质岩石结合古生代板块活动进行了成因分类,阐述该区高压变质带的基本特征及板块构造意义,提出该区中生代沉积盆地形成演化的新模式。在上述基础上,提出板块构造单元的划分原则,阐述了该区显生宙岩石圈板块的演化,并应用板块构造理论,对新疆北部重要金属矿产的大地构造背景、时代及岩石圈板块构造的关系提出了新认识。

新疆北部及其邻区大地构造

肖序常 汤耀庆 冯益民 朱宝清 李锦轶 赵 民

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: 11.25 字数: 257000

1992年11月北京第一版·1992年11月北京第一次印刷

印数: 1—700册 国内定价: 7.30元

ISBN 7-116-01112-9/P·935

序 言

自60年代中期以来,海底扩张观点和板块构造理论的诞生,使地球科学产生了巨大的变革,岩石圈各圈层间相互作用的动力学、大规模水平运动的运动学和板块空间展布的几何学是活动论的核心,成为当代大地构造研究的理论基础和指导思想。《新疆北部及其邻区大地构造》是作者承担“七五”国家305攻关项目的成果。新疆北部处于西伯利亚板块、哈萨克斯坦板块和塔里木板块的汇聚部位,其地质构造极其复杂,是研究板块镶嵌造山带的典型地区,也是我国重点矿产区、带之一。作者通过对新疆北部野外实际观察和室内现代化测试,并采用多学科相互渗透的方法和活动论的观点进行了深入的大地构造研究,划分了北疆板块构造单元,阐述各构造单元的地质特征,建立了大地构造演化模式以及编制了1:150万新疆北部大地构造图,取得丰硕成果。

1. 详尽地划分板块构造单元。根据作者对板块构造理论的新认识,把新疆北部大地构造划分为三级单元,每级都有各自的划分依据。一级构造单元称为板块,共分3个板块,板块之间的界线是以前时代最新的蛇绿岩带或蛇绿岩混杂带所代表的缝合带为主要依据;二级构造单元称为板段,是根据各构造部位活动性、地壳结构及各自演化特征分为7个板段;三级构造单元称为板片,是根据板段内不同地质显示的沉积建造,岩浆活动及构造变形特征,结合地体分析的观点,划分为31个板片。此外,还有3个中生代上叠构造盆地。以上划分的依据和原则都有独特的地质意义。

2. 理顺了新疆北部大地构造单元的地质特征。全区自北向南隶属3大板块,并各具特色:①西伯利亚板块,该板块南部以达拉布特-卡拉麦里缝合带为界与哈萨克斯坦板块相接。该板块的核心部位是前震旦纪结晶杂岩裸露的地盾,其中包括3个板段,即阿尔泰陆壳板段、准噶尔晚古生代早期活动大陆边缘板段和北准噶尔晚古生代早期洋壳板段。②哈萨克斯坦板块,该板块南部以南天山缝合带为界与塔里木板块相接,这里没有一个大規模、整体的前寒武纪的古“地台”,其中包括3个板段,即北天山古生代活动大陆边缘板段,伊犁-中天山陆壳板段及南天山早一中古生代活动大陆边缘板段。③塔里木板块,在本区内仅是该板块的北缘部分,只包括塔里木北缘陆壳板段,其主要特征是具有大面积出露的前震旦纪结晶基底及古生代稳定的陆棚相盖层沉积。

3. 创造性地建立新疆北部大地构造演化模式,提出了在震旦纪时期形成的“新疆古克拉通”经过不同地质时代分裂、聚合、俯冲、碰撞及褶皱成山的过程,进而形成该区大地构造格局及微陆块和不同地质时代褶皱带镶嵌为主要特征。同时作者根据该区沉积组合、岩相古地理、古生物区系,特别是蛇绿岩的组合、序列、岩石、地球化学及构造特征以及洋盆扩张速率,提出了“古生代演化过程中有限拉张和有限洋盆和不存在广阔深邃的浩瀚大洋”,对阐明本区构造形成和演化具有重要理论价值。这一观点是作者首创的。

4. 通过以上的研究,最后编制1:150万新疆北部大地构造图,该图的地理底图和地质底图都是新疆最新编制的等大比例尺图件,在精度上保证了编图的质量,准确地反映了新疆北部古生代板块构造格局。另外,还编制了1:600万的新疆北部大地构造略图和东西

两幅构造流程图及与它配套的两条构造剖面图。这样既能解决不同地质时代板块叠加和构造单元的重叠问题，又反映研究区各时代纵向上板块构造的时间演化和空间格局的情况，这是一张新一代的大地构造图。

综上所述，这本著作内容丰富、观点创新、资料翔实、图文并茂，是一本优秀的科技成果，代表板块构造理论研究的 80 年代国际先进水平。并对板块构造理论的发展起了推动作用，同时对指导北疆寻找金属和非金属矿产具有重要实际意义。因此，本书对科研、生产和教学都有重要参考价值。

郭令智

1991年3月1日

目 录

第一章 新疆北部大地构造单元划分原则及各构造单元地质特征	1
一、新疆北部大地构造单元划分的一般原则和依据	2
二、新疆北部各级构造单元的主要地质特征概述	4
(一) 西伯利亚板块	4
(二) 哈萨克斯坦板块	7
(三) 塔里木板块	10
第二章 新疆北部蛇绿岩	12
一、蛇绿岩成因类型划分	12
(一) 快速扩张, 大洋盆内的蛇绿岩	12
(二) 中等或快速扩张洋盆的蛇绿岩	12
(三) 中等—慢速扩张洋盆的蛇绿岩	14
(四) 慢速扩张地带的基性、超基性岩组合	14
(五) 岛弧—洋盆复合蛇绿岩	15
二、新疆北部主要蛇绿岩及其构造意义	16
(一) 准噶尔蛇绿岩	16
(二) 天山蛇绿岩	42
第三章 新疆北部高压变质带的基本特征及构造意义	48
一、阿克苏高压变质带	48
(一) 大地构造背景	48
(二) 岩石学特征及原岩建造系列	48
(三) 矿物学特征和变质相	50
(四) 时代及构造意义	51
二、唐巴勒高压变质带	52
(一) 大地构造背景	52
(二) 岩石学特征及原岩建造系列	53
(三) 矿物学特征和变质相	53
(四) 时代及构造意义	54
三、南天山北坡高压变质带	55
(一) 大地构造背景	55
(二) 岩石学特征及原岩建造序列	55
(三) 矿物学特征及变质相	57
(四) 时代及构造意义	58
四、结论与问题讨论	60
第四章 新疆北部花岗岩类概述	61
一、阿尔泰陆壳板段的花岗岩类	62
二、东准噶尔活动陆缘板段的花岗岩类	65

三、天山地区的花岗岩类	73
(一) 前寒武纪花岗岩类	74
(二) 早古生代花岗岩类	75
(三) 晚古生代花岗岩类	76
第五章 北疆深部地质构造特征简述	79
一、引言	79
二、北疆地球物理特征简述	79
(一) 区域重力场特征	79
(二) 区域磁场特征	80
(三) 大地电磁测深	80
(四) 地震测深	81
三、问题讨论	82
(一) 关于准噶尔盆地基底问题	82
(二) 关于北疆断裂带	83
第六章 大型内陆盆地及碰撞期后陆内造山作用	84
一、盆地基底	85
(一) 塔里木盆地基底	85
(二) 准噶尔盆地基底	85
(三) 吐鲁番-哈密盆地基底	88
二、盆地沉积特征及岩相古地理概况	89
(一) 塔里木盆地北缘	89
(二) 准噶尔盆地	91
(三) 吐鲁番-哈密盆地	93
三、碰撞期后陆内造山作用	93
(一) 碰撞期后岩浆作用与前陆盆地演化阶段	94
(二) 大型内陆盆地沉陷与山脉抬升阶段	97
(三) 碰撞期后断裂活动特征	100
(四) 碰撞期后陆内造山作用特点及动力学机制初步探讨	102
第七章 新疆北部及其邻区构造演化	104
一、天山-东、西准噶尔-内蒙古古生代褶皱带蛇绿岩综述	104
(一) 加里东期蛇绿岩带	104
(二) 早、中华力西期蛇绿岩带	107
(三) 晚华力西期蛇绿岩带	107
二、天山-东、西准噶尔-内蒙古古生代构造演化	108
(一) 中朝地台北侧构造演化	108
(二) 新疆北部(塔里木地块北侧)构造演化	111
三、几个问题的探讨	121
(一) 关于准噶尔盆地基底问题	121
(二) 新疆北部高压变质带蓝片岩的时代	122
(三) 南天山大地构造属性问题	123
(四) 关于洋盆规模问题	123

第八章 成矿作用与找矿方向的探讨——兼论板块构造理论对新疆北部矿产

勘查工作的指导作用	125
一、引言	125
二、各构造单元金属矿产分布特征及找矿方向	126
(一) 西伯利亚古板块	126
(二) 哈萨克斯坦板块	131
(三) 塔里木板块-塔里木北缘陆壳板段	139
三、新疆北部金属矿产成矿作用的基本特征	141
(一) 几种主要金属矿产的成因类型及其时空分布特征	141
(二) 成矿区及成矿带的划分	146
(三) 主要金属矿产的成矿作用与板块构造的关系	149
四、试谈板块构造理论对新疆北部矿产勘查工作的指导作用	152
(一) 板块构造理论可以为矿产勘查工作提供重要的战略性的指导	152
(二) 金属成矿远景区的初步预测	152
(三) 新疆北部找矿方向的几点建议	153
结语	156
参考文献	158
英文摘要	163

CONTENTS

Chapter I Division Principle of tectonic units of the northern Xinjiang and their characteristics	1
1. General principle and criterion for dividing tectonic units of the northern Xinjiang	2
2. Main characteristics of different tectonic units of the northern Xinjiang	4
1) Siberian plate	4
2) Kazakhstanian plate	7
3) Tarim plate.....	10
Chapter II Ophiolites of the northern Xinjiang	12
1. Tectonic genetic classification of ophiolites.....	12
1) Ophiolites formed in the fast spreading-rate oceanic basin	12
2) Ophiolites formed in the median-fast spreading-rate oceanic basin	12
3) Ophiolites formed in the median-slow spreading-rate oceanic basin.....	14
4) Basic and ultrabasic complex formed in the slow spreading-rate belts	14
5) Composite ophiolites formed in both island arcs and oceanic basins	15
2. Major ophiolites of the northern Xinjiang and their implications to tectonics	16
1) Junggar ophiolites.....	16
2) Tianshan ophiolites	42
Chapter III Main features of high-pressure metamorphic belts in the northern Xinjiang and their implications to tectonics	48
1. Aksu high-pressure metamorphic belt.....	48
1) Tectonic settings	48
2) Petrology and primary rock sequences.....	48
3) Metamorphic mineral association and metamorphic facies	50
4) Ages and tectonic implications	51
2. Tangbale high-pressure metamorphic belt	52
1) Tectonic settings	52
2) Petrology and primary rock sequences.....	53
3) Metamorphic mineral association and metamorphic facies.....	53
4) Ages and tectonic implications	54
3. High-pressure metamorphic belt exposed in the northern slope of South Tianshan	55
1) Tectonic settings	55
2) Petrology and primary rock sequences	55
3) Metamorphic mineral association and metamorphic facies	57

4) Ages and tectonic implications	58
4. Conclusion and discussion	60
Chapter IV Outlines of granitoids of the northern Xinjiang	61
1. Granitoids in the Altai continental segment	62
2. Granitoids in the East Junggar active continental marginal segment	65
3. Granitoids in the Tianshan Mountains	73
1) Precambrian granitoids	74
2) Early Paleozoic granitoids	75
3) Late Paleozoic granitoids	76
Chapter V Brief introduction to deep geological and structural features of the northern Xinjiang	79
1. Introduction	79
2. Outlines of geophysical features of the northern Xinjiang	79
1) Characteristics of regional gravity	79
2) Characteristics of regional magnetic field	80
3) Magnetotelluric characteristics	80
4) Seismic depth sounding	81
3. Discussion	82
1) On the basement of Junggar basin	82
2) On the fault zone of North Xinjiang	83
Chapter VI Large-sized intracontinental basins and postcollisional intracontinental orogeny	84
1. Basement of basins	85
1) Basement of Tarim basin	85
2) Basement of Junggar basin	85
3) Basement of Tulufan-Hami basin	88
2. Sedimentary features and lithofacies-paleogeography of ba- sins	89
1) Northern margin of Tarim basin	89
2) Junggar basin	91
3) Tulufan-Hami basin	93
3. Postcollisional intracontinental orogeny	93
1) Postcollisional igneous activities and evolution of foreland basins	94
2) Subsidence of large-sized intracontinental basins and uplift of mountain ranges	97
3) Features of postcollisional faults	100
4) Preliminary discussion on postcollisional intracontinental orogeny and its geodynamic processes	102
Chapter VII Tectonic evolution of the northern Xinjiang and its neighbouring areas	104

1. Ophiolites in the Tianshan-the east and west Junggar-Inner Mongolian Paleozoic fold-belts	104
1) Caledonian ophiolite belts	104
2) Early-Middle Variscan ophiolite belts	107
3) Late Variscan ophiolite belts	107
2. Paleozoic tectonic evolution of Tianshan -the east and west Junggar-Inner Mongolia	108
1) Tectonic evolution along the northern margins of Sino-Korean platform	108
2) Tectonic evolution of the northern Xinjiang (including northern Tarim margins)	111
3. Discussion	121
1) On the basement of Junggar basin	121
2) On the ages of high-pressure metamorphic belts of the northern Xinjiang	122
3) Tectonic attributes of South Tianshan	123
4) The scale of the oceanic basin	123
Chapter VII Discussion of metallization and exploration of mineral resources; guidance of plate tectonics theory to exploration of mineral resources in the northern Xinjiang	125
1. Introduction	125
2. Distribution of metallic deposits in different tectonic units of the northern Xinjiang and suggestion about exploring them	126
1) Siberian plate	126
2) Kazakhstani plate	131
3) Tarim plate-Northern Tarim continental segment	139
3. Main features of metallization in the northern Xinjiang	141
1) Genetic types of some metallo-deposits and their distribution	141
2) Division of metallogenic provinces and metallogenic belts	146
3) Metallization and plate tectonics	159
4. Guidance of plate tectonics theory to exploring mineral resources in the northern Xinjiang	152
1) Strategic guidance of plate tectonics theory for exploring mineral resources	152
2) Preliminary inference of metallogenic prospects	152
3) Some suggestion for exploring mineral resources in the northern Xinjiang	153
Ending words	156
References	158
English abstracts	163

第一章 新疆北部大地构造单元划分原则及各构造单元地质特征

现代板块的划分，主要依据板块间的几种边界——洋中脊、转换断裂、海沟和缝合线，而将全球分成十余个板块，其中有大洋板块，也有大陆板块，还有由大陆和大洋共同构成的一些板块。大陆上古板块的划分则主要依据缝合线或称缝合带，它们一般表现为两板块间时代最新的蛇绿岩带或蛇绿混杂岩带。古板块构造图中无法划分出大洋板块或洋壳板块来，因为当两个大陆互相碰撞时，古洋壳俯冲消失于陆壳之下，在缝合带内保留下来的只是零星的洋壳残片，这些残片构成蛇绿岩带或蛇绿混杂岩带，而不能构成一个同陆壳板块相当的洋壳板块。

新疆北部显生宙以来经历了复杂的地质构造变动，地质构造显得特别复杂。在划分新疆北部构造单元时，各学派意见不尽一致，即便是同一观点，对新疆构造单元的划分也不尽相同。例如李春昱教授等（1982）认为卡拉麦里蛇绿岩带在新疆北部构成西伯利亚板块和哈萨克斯坦板块间的缝合线；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；张良臣、吴乃元（1985）认为中国天山处于四个板块的接合部位，划分出西伯利亚板块、准噶尔—哈萨克斯坦板块、伊犁—伊塞克湖板块及塔里木板块；王作勋等（1990）通过对天山多旋回构造演化及成矿的研究提出了北天山蛇绿岩带可能是古亚洲洋最后缝合带的见解。我们在“新疆北部大地构造与成矿作用”课题研究及编制 1:150 万新疆北部大地构造图的过程中，根据对板块构造理论的认识，尽量吸取前人资料及有关图件的优点，结合新疆北部的地质实际，初步拟定出大地构造单元划分的一般原则及其演化模式（图 1-1）提供与同行探讨。

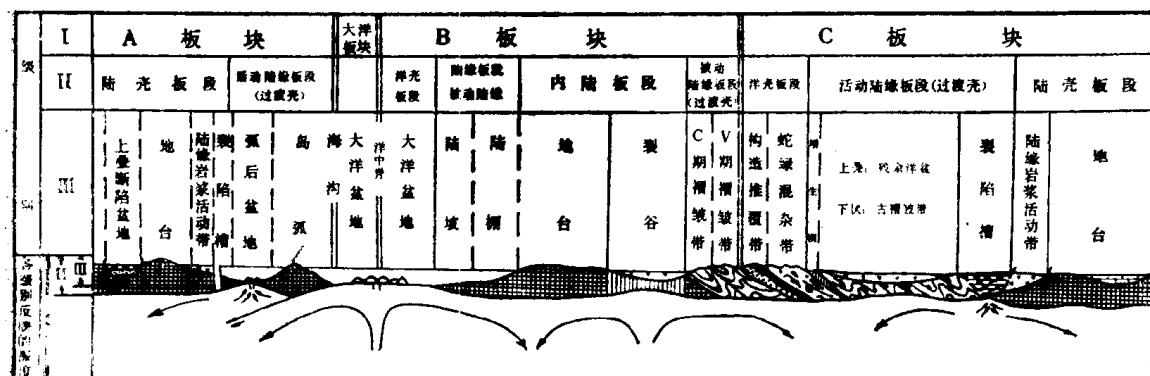


图 1-1 板块构造单元划分示意图

Fig. 1-1 Schematic diagram showing the subdivision of plate tectonic units

一、新疆北部大地构造单元划分的一般原则和依据

大地构造编图是大地构造研究成果的集中体现。因此，要有成效地反映研究成果，就必须提出一些原则和依据来进行构造单元的划分并将其反映在图面上。在编制 1:150 万新疆北部大地构造图时，作者等以板块构造及活动论观点为指导思想（汤耀庆，1989），结合近年来构造理论的发展，以及地体说的出现，即将今论古，又古今有别，结合新疆北部具体的地质构造提出以下原则和依据，进行构造单元的划分。

1. 古板块构造图不同于现代板块构造图，在图上不表示洋壳板块。由于陆-陆碰撞导致大洋消亡，在缝合带内只留下一些洋壳残片，构成蛇绿岩带或蛇绿混杂岩带，而不能构成一个独立的板块。

2. 古缝合带的确定是划分一级构造单元（板块）的关键。李春昱教授等（1982）曾对板块的含义进行精辟的论述，他们认为大陆上的古板块是由其核心部位的稳定地块和环绕地块周边不同时期的褶皱带组成。古板块之间以缝合线为界。缝合线一般是两板块之间时代最新的蛇绿岩带或蛇绿混杂岩带。因此，作者认为一级构造单元划分的关键在于确定缝合线。这里要强调的是：（1）并不是所有的蛇绿岩带都可以成为缝合线，只有两板块间时代最新的蛇绿岩或蛇绿混杂岩带才能代表缝合线。（2）蛇绿岩可以形成于多种构造环境，既可以形成于大洋中脊，也可以形成于岛弧、弧后盆地、弧前盆地、弧间盆地、边缘海盆和转换断裂系（Coleman, 1984）。只有洋盆中脊蛇绿岩才可以构成两板块间的缝合线（图 1-1）。（3）蛇绿岩（蛇绿混杂岩）、高压变质岩带、构造混杂岩三位一体成带状分布的地带是构成板块缝合带的重要标志。（4）缝合线的确定还必须考虑到生物区系、沉积特征、成矿作用、古地理古气候等多种因素，然而这些并非决定性的因素，因为两陆块间洋盆如果规模不大的话，就难于造成明显的差异。（5）由古地磁资料反映的古纬度方面的巨大差异也可以作为确定缝合线的重要依据。

3. 下伏地壳属性是划分二级构造单元的主要依据。新疆北部下伏地壳大体可以分成三种类型：（1）陆壳，地壳成熟度和固结程度高，具有统一的前震旦纪变质杂岩基底，在板块构造活动中，其中心部位一般以稳定地块的形式出现。（2）过渡型地壳，地壳成熟度较差，固结程度不如陆壳，缺乏统一的前震旦纪变质杂岩基底，在板块构造活动中一般表现为活动大陆边缘，由弧后盆地、岛弧、裂谷以及陆缘活动带构成。过渡型地壳在空间位置上也介于陆壳和洋壳之间。（3）洋壳，真正的洋壳在古板块构造中已不复存在，为了便于划分二级构造单元，作者将洋壳残片集中分布的地带，也就是出露有缝合线型蛇绿岩或蛇绿混杂岩的地带称作为洋壳。在大陆构造中这部分地壳是成熟度最差固结程度最低的部分。一般没有前震旦纪变质杂岩基底，在构造上表现为由蛇绿岩类构造岩片、远洋沉积构造岩片和上覆残留海盆沉积岩的构造岩片组成的叠瓦构造（图 1-1）。据此，将二级构造单元分别称作陆壳板段、活动大陆边缘板段（或过渡地壳板段）和洋壳板段（或洋盆海沟板段）。

4. 由沉积建造、岩浆建造组合以及变质作用所反映的古构造环境应成为划分三级构造单元的主要依据。据此，作者划分出如下类型的三级构造单元并简述其地质特征。

(1) 陆棚沉积区, 由稳定的地台型浅海陆棚沉积碎屑岩和碳酸盐岩组成。

(2) 陆坡沉积区(带), 主要由巨厚的陆源碎屑岩组成, 在空间位置上远离地块核心部位而靠近洋盆的地方, 一般多出现在被动陆缘地带。

(3) 陆缘拉张型岩浆活动带, 主要由中基性-中酸性喷发岩、浅水相碳酸盐岩和陆源碎屑岩组成。在空间上处于古陆边缘, 往往和下伏古老岩层间有沉积角度不整合。沉积作用及岩浆作用均反映陆缘拉张强度由弱到强的过程。

(4) 弧后盆地, 在空间上一般靠近大陆边缘, 另一侧靠近岛弧, 因此在沉积建造组合及岩浆建造组合上均表现出空间上的不对称性。在靠近大陆一侧多陆源碎屑沉积, 而在近岛弧一侧来源于岛弧的钙碱性火山岩及火山碎屑岩增多。弧后盆地往往有局部扩张脊形成的蛇绿岩, 这种蛇绿岩中, 斜辉橄榄岩远不如大洋蛇绿岩中发育。

(5) 岛弧, 由钙碱性火山喷发岩及深成岩浆岩组成。在空间上介于洋盆和弧后盆地之间。

(6) 海沟, 由典型的蛇绿岩及蛇绿混杂岩组成。有时有幔源的斜长花岗岩类及高压变质岩的构造岩块出露于蛇绿混杂带中, 在变形构造特征上表现为典型的叠瓦构造。也有人将出露于洋盆海沟地带的构造岩石组合称之为俯冲杂岩。无论蛇绿混杂岩还是俯冲杂岩都是一种构造岩石单元, 其中既混杂有老于洋盆的岩块, 也混杂有比洋盆沉积时代新的岩块。因为这种混杂岩是经历了俯冲、碰撞和碰撞期后的构造叠瓦作用而形成的, 在古板块构造图中, 往往无法将洋盆和海沟分开, 故暂称作海沟板片。

(7) 构造混杂带是指缝合带范畴以外的构造杂岩所构成的具有一定规模的三级构造单元。在建造上大致和弧后盆地相当, 但在构造上则表现为强烈的构造混杂。原来在弧后盆地形成的蛇绿岩因构造破坏而强烈解体, 基本上已无法恢复其原来的序列。由于后期强烈的构造冲断和构造上升剥蚀使古老的变质杂岩和弧后盆地俯冲带深部的高压变质岩呈构造岩块出露于构造混杂带中。因此, 在构造混杂带中除了冲断和叠瓦构造而外, 还可见到发育极好的塑性形变。

(8) 增生楔是由陆源复理石或陆源复理石+火山碎屑复理石组成的较单一的巨厚沉积层, 后被增生到陆块边缘。其原始沉积位置相当于被动陆缘的大陆斜坡沉积。

(9) 裂谷是指在古老的陆壳基底上直接拉张而成的岩浆活动带。裂谷火山岩以玄武岩为主, 多见拉斑玄武岩、碱性玄武岩, 尚有碱性花岗岩、碱性超基性岩及双峰式火山岩。双峰式火山岩中岩石成分差异明显, 基性岩浆与酸性岩浆大致同时喷发, 多缺失过渡的中性成分岩类, 包括玄武岩-流纹岩组合及碱性玄武岩-粗面岩组合, 以碱性较高的后者常见。随着裂谷强烈拉张, 当大陆岩石圈完全破裂时, 碱性及双峰式火山活动逐渐被拉斑玄武岩活动所代替。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。

(10) 裂陷槽是指在显生宙褶皱基底上再次拉张而成的构造-岩浆活动带。岩浆活动类型以基性-超基性杂岩的热侵位、构造侵位及大量中基性火山喷发作用为特征, 此外碎屑岩成分中有大量源自于周围新生褶皱山系的火山岩屑及火成石英颗粒。在裂陷槽闭合后, 中酸性深成岩浆作用也相当频繁。基性-超基性杂岩沿裂陷槽轴线断续出露。成矿作用以铜镍为主。值得注意的是, 裂陷槽常形成于靠近古老陆壳基底一侧。

(11) 地体, 这一术语的最初含义是指古老大陆边缘褶皱带中一些构造块体, 这些地

体在古生物特征、古纬度方面均表现出与周围岩系的明显差异。故地体一词的经典概念为移置地体,充分体现出非原地系统的特征。近年来地体说西方地学家运用更多,地体一词的含义早已冲破了其经典概念。本文及编制1:150万新疆北部大地构造图中所划分的地体基本上遵循经典概念的含义,但由于古地磁资料的缺乏,因此在地体的划分上主要考虑沉积建造、岩浆建造及构造特征方面与其周围有明显差异的块体。地体的演化有一定的时空概念。在空间上它往往与其母体(未裂解前的古陆块)呈割裂状态,远离母体,无法寻根或寻根极难;在时间上,将地体内建造明显不同于周围地质体的地质时期称作地体的发展时期。在地体发展时期之后,地体的上覆沉积盖层及构造演化等又同周围褶皱带趋于一致,地体的四周一般以大型断裂为界。

5. 各级构造单元的命名原则:

(1) 一级构造单元以大区域地理名称命名。如新疆北部被三大板块所占据,自北而南为西伯利亚板块、哈萨克斯坦板块和塔里木板块这已为众多地学家所公认。

(2) 二级构造单元称作板段(Segment),具体单元的命名是区域性地理名称+时代+地壳属性+板段,如准噶尔晚古生代早期活动大陆边缘板段。而在陆壳板段前一般不加时代名词,只加区域性地理名词,如阿尔泰陆壳板段。

(3) 三级构造单元一般是在具体的构造环境之前冠以小区域地理名称和地质时代,如布尔津-阿尔曼泰晚古生代早期弧后盆地。而在地体之前则直接冠以地理名称不加时代,如库鲁克塔格地体、将军庙地体。在隶属于洋壳的三级单元,除在前冠以地理名称、地质时代以外,在其后缀以板片(Slab)二字,如霍拉山晚古生代早期洋壳板片。

在此,值得提及的是,新疆北部出露有大面积的残留海盆沉积建造。其岩石组合主要是陆源碎屑复理石和部分中酸性火山喷发岩。在空间分布特征上横跨弧、沟、盆之间的界限,表现出洋盆闭合后,古构造环境由分化明显的弧沟盆而趋于统一的残留海盆的古构造古地理环境。由此可见,在划分板块构造单元时,由于残留海盆覆盖面极广,掩盖了主构造期三级构造单元的分界线。因此,为了突出主构造期板块构造格局,拟在图上暂不把残留海盆作为一个独立的构造单元。

对于中生代形成的三个大型盆地,圈出其主要边界,以上叠构造盆地表示之。

二、新疆北部各级构造单元的主要地质特征概述

根据文章第一部分所列的原则,我们将新疆北部划分成3个一级大板块,7个二级板段,31个三级构造单元和3个中生代上叠构造盆地(图1-2)。现将其主要地质特征概略介绍于后。

(一) 西伯利亚板块

西伯利亚板块位于图幅北部,是一个以西伯利亚地盾及地台为核心的巨大板块,大部分在原苏联和蒙古境内,我国新疆境内仅是其中的一小部分。该板块南部以达拉布特-卡拉麦里缝合带为界和哈萨克斯坦板块相邻接。达拉布特-卡拉麦里缝合带向东可与蒙古南部佐伦山蛇绿岩相连^①,再东与内蒙古贺根山蛇绿岩带相连,向西与斋桑缝合带相接,这一

① 苏蒙联合考察队,1985;1990。

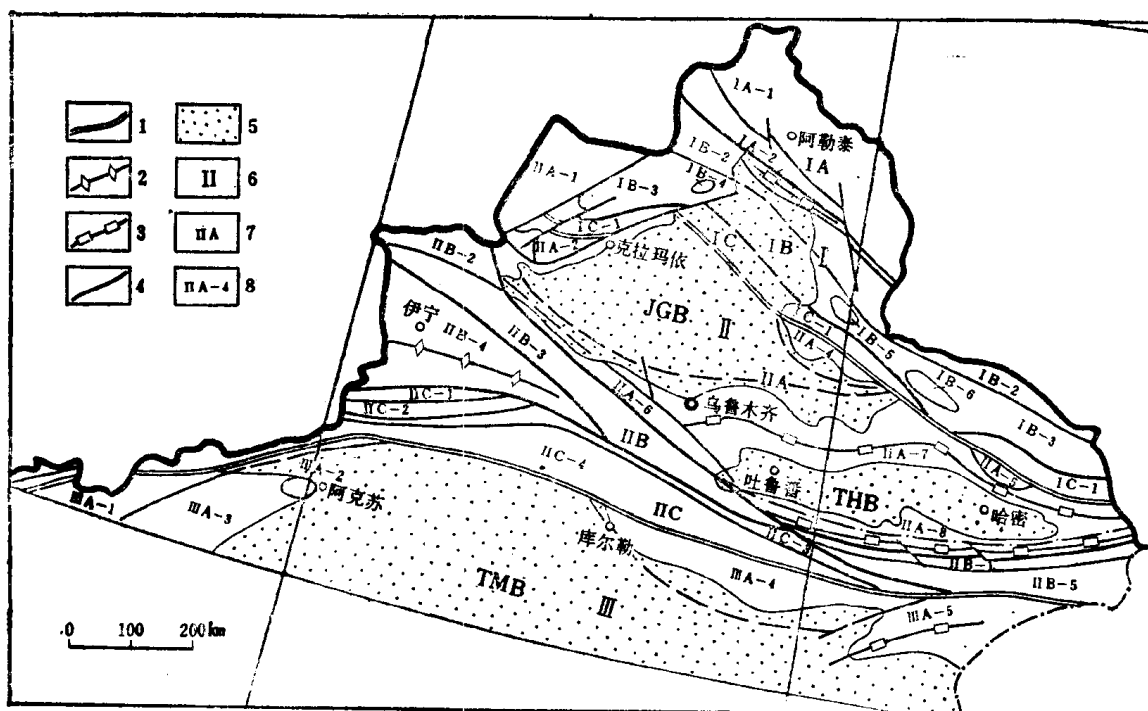


图 1-2 新疆北部大地构造略图

Fig 1-2 Tectonic map of Northern Xinjiang

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

I 西伯利亚板块

IA—阿尔泰陆壳板段；IA-1—阿尔泰早古生代陆坡沉积区；IA-2—额尔齐斯晚古生代早期拉张陆缘岩浆带；IB—准噶尔晚古生代早期活动大陆边缘板块；IB-1—喀拉通克晚古生代中期裂陷槽；IB-2—布尔津-阿尔曼泰晚古生代早期弧后盆地；IB-3—和布克-三塘湖晚古生代早期岛弧；IB-4—洪古勒楞地体；IB-5—库兰喀孜干地体；IB-6—考克塞尔盖地体；IC—北准噶尔晚古生代早期洋壳板段；IC-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

IIA—北天山古生代活动大陆边缘板段；IIA-1 塔城地体；IIA-2 西南准噶尔晚古生代增生楔 IIA-3 唐巴勒-玛依勒山早古生代洋壳板片；IIA-4 将军庙地体；IIA-5 荒草坡地体；IIA-6 依连哈比尔尕山-大南湖晚古生代早期—中期洋壳板片；IIA-7 博格达晚古生代中期裂陷槽（初始洋盆）；IIA-8 东黄山晚古生代中期—晚期裂陷槽；IIB—伊犁-中天山陆壳板段；IIB-1 雅满苏晚古生代中期拉张陆缘岩浆带；IIB-2 博罗地体；IIB-3 科古琴山-米什沟古生代中期岛弧-海沟板片；IIB-4 伊宁晚古生代中期裂谷；IIB-5 东天山中晚古生代陆坡沉积区；IIC—南天山早—中古生代活动大陆边缘板段；IIC-1 哈尔克山早古生代海沟板片；IIC-2 哈尔克山南坡早古生代增生楔；IIC-3 哈尔克山-库米什-卡瓦拉克早古生代晚期洋壳板片；IIC-4 霍拉山-额尔宾山晚古生代早期洋壳板片

III 塔里木板块

IIIA—塔里木北缘陆壳板段；IIIA-1 喀拉铁热克晚古生代陆坡沉积区；IIIA-2 阿克苏地体；IIIA-3 柯坪震旦纪—古生代陆棚沉积区；IIIA-4 库鲁克塔格地体；IIIA-5 北山晚古生代中晚期裂陷槽；晚古生代末期—中生代上叠构造盆地；JGB—准噶尔盆地；THB—吐鲁番-哈密盆地；TMB—塔里木盆地

长约 3000 km, 近东西向, 向南呈弧形的缝合带, 我们视为西伯利亚板块向南洋盆最后消减闭合的标志。板块的核心部位是前文德纪（相当于我国的前震旦纪）结晶杂岩裸露的地盾区。围绕地盾区的是由显生宙陆棚浅海沉积构成的西伯利亚地台区, 地台区的南部是蒙古湖区早加里东褶皱带, 主要由文德纪—早寒武世蛇绿岩建造构成。我国境内的阿尔泰山区位于该带的西南侧, 是一个主要由奥陶纪—志留纪陆源碎屑沉积构成的晚加里东期冒地槽褶皱带。再向南就是由早—中泥盆世陆缘岩浆活动带, 弧后盆地、岛弧及洋盆沉积以及晚泥盆世—早中石炭世残留海盆沉积构成的早中华力西褶皱带。根据前震旦纪基底的存在与

否,我国新疆境内的西伯利亚板块可以划分成以下三个板段。

1. 阿尔泰陆壳板段 (I A)

以具有前震旦纪变沉积岩系为特征,在该板段南缘靠近富蕴县的乌恰沟上游分水岭附近,蓟县系呈断条形式出露,含微古植物: *Polyporata* sp., *Laminarites* sp., *Trematosphaeridium* sp., *Turuchania* sp. (新疆维吾尔自治区地质矿产局, 1985)。在喀拉斯一带震旦纪一早寒武世沉积具有稳定的陆棚沉积特征。根据区域地质资料分析,其沉积物源可能源自南部的泛塔里木地块。奥陶纪沉积在喀拉斯一带以明显的角度不整合盖在上述浅海陆棚沉积之上。奥陶纪—志留纪沉积由巨厚的陆源复理石组成,具有大陆斜坡沉积特征,故将其称作阿尔泰早古生代陆坡沉积区 (I A-1)。由于蒙古湖区早加里东褶皱带在寒武纪已经形成,因此阿尔泰晚加里东期沉积物源可能来自其北新生的褶皱山系,该板段的南部在此时经受较强烈的地壳拉张形成早期的准噶尔初始洋盆,阿尔泰一带正是这一初始洋盆的北部陆缘。志留纪末遭受强烈的褶皱运动,形成晚加里东褶皱带,到晚古生代早期沿该板段的南部边缘发生引张作用,形成额尔齐斯晚古生代早期拉张陆缘岩浆带 (I A-2)。稍后,大概在中泥盆世,在红山嘴断裂以北形成上叠盆地,接受陆源碎屑、碳酸盐岩及少量中酸性喷发岩。这一上叠盆地一直持续到早石炭世末。阿尔泰陆壳板段以加里东期和华力西期中酸性侵入岩活动著称,一部分花岗岩类源自地壳,一部分属壳幔混熔型。阿尔泰板段南部以额尔齐斯断裂为界和其南的准噶尔晚古生代早期活动大陆边缘板段相邻。

2. 准噶尔晚古生代早期活动大陆边缘板段 (I B)

准噶尔晚古生代早期活动大陆边缘板段是我国境内西伯利亚板块中一个最大的二级构造单元,其北与阿尔泰陆壳板段以额尔齐斯断裂为界,南以达拉布特—卡拉麦里晚古生代早期海沟带的北缘为其南部边界。该单元内未发现有前震旦纪结晶基底出露,下伏地壳以过渡型地壳为主要特征。在组成上以晚古生代早期活动大陆边缘沉积组合为主,此外还有一些规模不大的地体散布于其中。这些地体多由早古生代初始洋盆沉积组成,除洪古勒楞地体含有大于 400—420 Ma 的蛇绿岩 (白文吉等, 1986, 1988) 外,其余的几个地体都不含蛇绿岩,只有中基性火山喷发岩、硅质岩及辉绿岩墙等。这些地体看起来是该区早古生代褶皱基底经过晚古生代早期地壳裂解作用之后残存于晚古生代准噶尔大洋中的小陆块。在库兰喀孜干地体 (I B-5) 上、早泥盆世沉积接近浅海陆棚相,反映了其下伏基底稳定性较高的特点。不仅如此,在该地体上见到这些浅海相沉积物中富含海相生物化石,而且不整合在加里东期花岗岩风化壳之上。在考克塞尔盖地体 (I B-6),类似的沉积从中志留世就已经开始一直持续到早泥盆世早期。在此后,考克塞尔盖地体上的沉积则和布克—三塘湖晚古生代早期岛弧 (I B-3) 的沉积组合趋于一致。在洪古勒楞地体 (I B-4) 早志留世沉积和晚奥陶世沉积表现为渐变过渡,均为笔石页岩相;而晚志留世的火山碎屑+陆源碎屑复理石向上过渡成早泥盆世陆源碎屑复理石 (冯益民, 1985)。这些情况说明早古生代准噶尔初始洋盆的基本特征是:洋盆缺乏一个统一的扩张脊,洋盆各段地壳拉张程度不同,各地段结束的时间也不同,因此经历的褶皱运动也不是等时的。该板段中的这几个地体连同达拉布特—卡拉麦里缝合线南侧的将军庙地体 (II A-4) 及荒草坡地体 (II A-5),都是残存于晚古生代准噶尔洋中的小陆块。准噶尔晚古生代早期活动大陆边缘板段按其沉积建造组合特征可以划分成两个较大的三级构造单元。位于北带的称作布尔津—阿尔曼泰晚古生代早期弧后盆地 (I B-2),这一三级构造单元主要由该期弧后盆地蛇绿岩,弧后盆地