



国家科技攻关项目
项目系列研究成果

东天山构造演化与成矿

马瑞士 舒良树 孙家齐 著



地质出版社

东天山构造演化与成矿

马瑞士 舒良树 孙家齐 著

地质出版社
· 北 京 ·

内容提要

本书以东天山为研究对象,运用板块构造、碰撞造山和陆内变形的理论,采用造山带变质-变形运动学的方法,对该区自古生代以来的漫长构造变形演化历史进行了论证。在垂向上,将东天山构造变形划分为深、中深、浅三个深度层次;在平面上,划分为五大推覆-走滑变形带;在时间上,厘定出早古生代末、晚古生代晚期和新生代三期构造变形事件。通过几何学、运动学的详细分析,确定了多期韧剪变形的性质和运动方向,获得了最小推覆位移量和变形缩短率。本书对构造-岩浆变形的成矿作用进行了水平分带与垂直分带,讨论并提出东天山金矿带具有一定的岩石成矿专属性。本书资料丰富,观点新颖,方法先进,并结合了大地构造学、构造运动学、地球动力学、地球物理、地球化学、透射电镜、扫描电镜和放射技术测年等技术手段,为深入研究天山及邻区大陆岩石圈的构造特征和演化规律提供了依据。

本书可供地质学各专业的教学、科研和生产人员及研究生参考。

图书在版编目(CIP)数据

东天山构造演化与成矿/马瑞士等. -北京:地质出版社,1997. 2

ISBN 7-116-02319-4

I. 东… I. 马… III. ①构造盆地-构造发展史-中国-新疆②构造盆地-成矿作用-研究-中国-新疆 N. P548. 245

中国版本图书馆 CIP 数据核字(96)第 24526 号

地质出版社出版发行

(100083 北京海淀区学院路 29 号)

责任编辑:白 铁 党顺行

责任校对:李 玫

*

北京印刷学院印刷厂 新华书店总店科技发行所经销

开本:787×1092 1/16 印张:13.375 字数:340000

1997 年 2 月北京第一版·1997 年 2 月北京第一次印刷

印数:1—800 册 定价:25.00 元

ISBN 7-116-02319-4

P·1738

作者以板块构造观莫为
指导,对东天山造山带进行
地球运动学和动力学的深
入研究,勇于创新,建立了
完整的学术思想体系,取
得卓越成果,为新疆资源
开发和利用提供了重要的
理论基础,谨此祝贺。

郭令智

1996年7月

前 言

本书是国家“八五”重点科技攻关三〇五项目“天山东段大型推覆构造及与成矿关系研究”专题的总结,在这次出版时,书名作了改动,内容稍作删改。

本书研究范围西起乌鲁木齐市以东,东止新甘两省区边境,北起博格达—哈尔里克山,南界从库米什到红柳河一带。行政区划上属吐鲁番、哈密两地区。兰新铁路和甘新公路从本区中部通过,交通条件尚好。但大部分地区严重缺水,干旱炎热,杳无人烟,地形识别性差,给工作带来不少困难。

区内板块构造演化复杂多样,各种类型构造都有发育,变质变形构造形迹十分典型,对金属和贵金属等各种矿产资源的形成非常有利。对于基础理论研究,它是一处天然博物馆;对于矿产资源的勘探与开发,广大地区是尚待开发的处女地。国家科委和新疆维吾尔自治区领导高瞻远瞩,在“七五”305项目科技攻关成果的基础上,于1991年10月设立了新一轮国家重点科技攻关项目:加速查明新疆贵金属、有色金属大型矿产资源基地的综合研究。天山地区即属其中重要研究区。根据地质构造及岩石圈形成与演化的差异性,天山又可分为东天山和西天山两部分。本专题的目的和任务是:通过对东天山大型推覆构造的几何学、运动学和地球动力学的研究,查明不同时代各个深度层次大型推覆构造的大、中、小、显微和超微等构造尺度的变形特征、分布范围及形成机制上的时空演化规律,调查并总结构造演化和大型推覆构造,特别是韧剪带与金属矿产(尤其是金矿)的成矿联系,探讨机制,预测成矿有利地段和探讨成矿规律及成矿专属性。

近十多年来,全球构造理论的最新进展是从海洋板块研究转入到大陆内部古老造山带的研究;从中新生代板块研究纵深到古生代乃至前寒武纪板块的研究。发现在地壳和岩石圈内部存在多层次、近水平状的层圈式拆离断层,导致大陆岩石圈结构构造的不均一性。这种不均一性是产生地壳复杂构造,如挤压走滑变形、推覆增厚、伸展减薄、造山带与盆地有序排列、变质作用、变形作用与岩浆作用紧密共生及矿产资源有规律分布的重要原因。研究表明,大陆内部古老造山带错综复杂的地质构造景观不仅与古板块俯冲机制密切相关,也与碰撞造山过程中和碰撞造山后的A型俯冲、大型推覆、大型走滑及其韧性剪切等陆内变形作用息息相联。因此,调查并弄清东天山地区推覆构造、走滑构造的变形基本特征,构造演化规律以及成矿关系,必能为新疆地区的地壳层圈结构和物质成分的确定,为建立新疆及邻区的岩石圈结构构造及其演化模式提供重要依据,对加速查明新疆矿产资源基地,具重要理论与实践意义。

本书第一作者从“六五”开始即在研究区从事板块构造研究,在东天山有过长达10多年的野外工作和研究经历,熟悉研究区的地质构造情况,有良好的工作与资料积累基础。在研究中,专题组以板块构造和陆内变形理论为指导,结合研究区的具体实际,运用本研究领域的国内外最新技术与方法,包括透射电镜、电子探针、同位素测年、X射线衍射岩组分析、有限应变测量、韧剪变形运动学及地球动力学等当今世界先进方法和新理论去分析问题,研究

问题,解决问题,力争有所新发现,有所新认识。研究中特别重视野外实际素材的收集,将物质成分的研究与构造变形演化规律紧密结合。宏观到微观的观察,浅部到深部的分析,地质构造与地球物理的解释,定性到定量的推导,是作者自始至终强调和执行的基本方法。

1992年5月,新疆305办公室批准本专题设计书实施,历时4年,到1995年3月提交了专题报告。1993年初根据项目办对专题进行中期评估的指示精神,经项目办批准,对原设计书中的部分内容作了适当调整。

三年多来,本专题组完成的实际工作量有:①野外调查累计时间10个月,完成野外观察路线3000多公里。②地质构造剖面50多条,横贯东天山全境的大剖面三条,详细地质综合剖面20条。③岩石标本400多块,薄片308块(其中定向薄片206块,透射电镜薄片8块,电子探针薄片8块);薄片鉴定报告253份。④硅酸盐分析样品13个,稀土元素分析样品13个,微量元素分析样品13个。⑤K-Ar法测试样3个, $^{39}\text{Ar}/^{40}\text{Ar}$ 法测试样1个,热释光样品3个。⑥透射电镜分析样8个,上机30h,拍照145张;电子探针分析样8个,41个点,上机17h。⑦计算机数据与图表处理60h。⑧线理数据288个,面理数据360个。有限应变测量6个点,统计数据1047个。⑨X射线衍射岩组分析样11个,统计数据1000个。⑩试金分析样品19个,微金分析样品53个,金背景值分析样品9个。探槽 80m^3 ,金矿化点评价10余处。

为提高本专题研究质量,聘请我国著名地质学家、中科院院士郭令智教授、施央申教授为本专题科学顾问;郭令智教授于1994年8月到研究区进行了20天野外地质考察与指导,使研究工作在高层次水平上顺利开展。

在1995年4月24日至30日,国家三〇五项目办公室成立的专题鉴定委员会的九位委员,对专题报告进行了认真审核,给予了很高的评价,并建议及早出版,以利会后进行地质理论研究和找矿工作的参考。

本书编写工作由南京大学马瑞士、舒良树和南京建工学院孙家齐三人完成。分工如下:马瑞士编写第一章、第七章、第八章;舒良树编写绪论、第二章、第三章和第五章;孙家齐编写第四章和第六章;结论部分由三人共同完成。马瑞士负责统编、修改和最后定稿。

参加本研究工作的还有卢华复、叶尚夫、朱文斌、刘建华、王赐银、闫文元、王天新等。

本书的研究工作是在新疆305项目办公室的直接领导下进行的,305项目办张良臣教授级高工、地质处吴乃元教授级高工和吴典彬、马济正等高工对本课题的研究进行了具体指导。同时得到新疆地矿局刘德权高工、李志泉高工、陈陶成高工、李嵩林高工的热情支持与帮助。工作中与北京大学何国琦教授、李茂松教授,新疆工学院地质系朱星南教授、康旭教授,西北大学王润三教授,西安地院姬金生副教授等进行过讨论,得到不少重要启发。南京大学郭令智院士、施央申教授、俞剑华教授、彭亚鸣教授、周顺之教授对本书研究一直给予热情关心和具体指导,促进我们的研究与世界地质学研究前沿接轨,提高了研究水平。在野外工作期间,曾得到鄯善地质一大队蔡中举、王磊、吴有泽、王岩春、何哲生和哈密地质六大队张跃华等同志的帮助,本文矿产部分引用了成都地质学院周济元等、新疆第六地质大队闫文元等、南京大学富士谷、杨洗等未公开发表的资料。在此一并衷心感谢!欢迎批评指正。

目 录

前 言

第一章 东天山构造演化	(1)
第一节 东天山及邻区构造研究概述.....	(1)
第二节 天山山系和天山造山带的位置.....	(1)
第三节 东天山早古生代板块构造单元划分.....	(4)
第四节 东天山晚古生代板块构造单元划分.....	(7)
第五节 东天山中生代板内伸展构造环境.....	(11)
第六节 东天山新第三纪以来挤压构造环境.....	(16)
第二章 东天山推覆构造基本特征及深层次推覆变形构造	(21)
第一节 东天山推覆构造基本特征.....	(21)
第二节 库米什—红柳河弧后碰撞带大型推覆构造.....	(24)
一、地质概况.....	(24)
二、大型推覆构造.....	(24)
三、深层次推覆构造的地质标志.....	(25)
第三节 库米什—红柳河带深层次推覆构造.....	(29)
一、麻粒岩特征.....	(29)
二、具辉石相变形特征的超镁铁—镁铁岩.....	(32)
第四节 中天山北缘下地壳岩片推覆构造.....	(34)
一、麻粒岩区地质概况.....	(34)
二、麻粒岩特征.....	(35)
第五节 麻粒岩的形成机制与构造意义.....	(37)
一、麻粒岩的形成与折返机制研究现状.....	(37)
二、东天山深部物质的成因与隆升机制.....	(40)
第三章 中深层次大型推覆构造	(42)
第一节 中深层次大型推覆带的地球物理深部构造依据.....	(42)
第二节 中深层次推覆构造的时空、时序演化特征.....	(45)
一、中深层次推覆构造一、二级单元的划分.....	(45)
二、多期构造变形与时代.....	(46)
三、中深层次推覆构造的时空演化.....	(49)
第三节 中天山中深层次推覆变形带.....	(50)
一、总体面貌.....	(50)
二、中天山北缘大型构造切剪带.....	(50)
三、中天山南缘变形带.....	(55)
四、中天山内部变形带.....	(55)
第四节 雅满苏—康古尔大型推覆构造.....	(58)

一、总体面貌	(58)
二、雅满苏推覆带	(59)
三、康古尔—黄山推覆—走滑韧剪复杂构造带	(61)
第五节 博格达—哈尔里克山推覆带构造变形特征	(65)
一、地质概况	(65)
二、哈尔里克山南麓推覆—走滑韧剪带	(66)
三、哈尔里克山—七角井岛弧推覆变形带	(68)
四、博格达山岛弧推覆脆性变形带	(71)
第六节 克拉麦里板块缝合带的构造变形	(72)
第四章 新生代浅层次推覆构造	(75)
第一节 博格达—哈尔里克新生代浅层次推覆构造及七角井断陷盆地	(75)
一、博格达推覆构造	(75)
二、哈尔里克推覆构造	(78)
三、七角井第四系断陷盆地	(80)
第二节 塔什店哈满沟新生代浅层次推覆构造	(83)
第三节 新生代浅层次推覆构造与烧变岩和烧熔岩	(86)
第五章 韧性剪切带运动学与动力学分析	(94)
第一节 韧性剪切带的厘定及其类型	(94)
一、韧性剪切带的主要标志	(94)
二、韧性剪切带的类型及划分	(98)
第二节 韧剪带运动学分析	(102)
一、库米什—红柳河弧—陆碰撞韧剪带	(102)
二、中天山北缘俯冲—走滑韧剪带运动学特征	(103)
三、中天山南缘复式韧剪带运动学研究	(108)
四、中天山内部推覆型韧剪带运动学特征	(109)
五、雅满苏—阿齐山韧剪带运动学分析	(110)
六、康古尔—黄山推覆型—走滑型韧剪带	(111)
七、哈尔里克南麓断裂带推覆型—走滑型韧剪带	(115)
八、哈尔里克—七角井推覆韧剪带	(119)
九、克拉麦里—大黑山俯冲型韧剪带	(120)
第三节 韧剪变形动力学研究	(120)
一、石英变形超微构造特征	(121)
二、差异流动应力($\sigma_1 - \sigma_3$)测量与统计计算	(122)
三、变形深度、温度与位错方位	(123)
第六章 有限应变分析及X射线岩组分析	(125)
第一节 韧性推覆构造有限应变分析	(125)
一、哈尔里克南缘韧性剪切带石炭纪变质砾岩应变分析	(125)
二、康古尔韧性剪切带石炭纪变质火山凝灰岩豆状体应变分析	(132)
三、南天山库米什铜花山志留—泥盆纪变形砾岩应变分析	(136)
第二节 韧性走滑构造有限应变分析	(141)
一、尖山元古宇中酸性变质火山岩变形杏仁体应变分析	(141)

二、康古尔“舌状”糜棱岩化花岗闪长岩应变分析	(142)
三、韧性剪切构造有限应变分析结果对比及应变强度讨论	(146)
第三节 X 射线组构特征	(147)
一、哈尔里克山南缘韧性剪切带 X 射线组构特征	(148)
二、中天山北缘韧性剪切带 X 射线组构特征	(148)
三、康古尔韧性剪切带 X 射线组构特征	(148)
四、红柳河弧后碰撞构造带 X 射线岩组特征	(150)
第七章 东天山构造单元演化与成矿专属性	(152)
第一节 克拉麦里—麦钦乌拉缝合线阿尔卑斯型铬铁矿成矿带	(152)
第二节 博格达—哈尔里克火山弧热液型铜钼铁矿带	(153)
第三节 康古尔弧间盆地缝合线成矿带	(156)
第四节 阿齐山—雅满苏火山弧矿浆喷溢型和火山热液型铁、铜矿带	(161)
第五节 阿齐克库都克—尾亚俯冲碰撞带铬铁矿化带	(165)
第六节 中天山火山—深成弧有色金属和稀有金属成矿带	(166)
第七节 库米什—红柳河弧后盆地铜镍及层控铅锌成矿带	(170)
第八章 东天山金矿类型与岩石的成矿专属性	(172)
第一节 与火山机构有关的热液型金矿床	(172)
第二节 与 X 断裂构造有关的石英脉型金矿	(175)
第三节 与逆断层有关的热液石英脉型金矿	(177)
第四节 康古尔韧性剪切带型金矿床特征	(181)
结 论	(188)
主要参考文献	(193)
英文摘要	(197)

Contents

Introduction

Chapter 1 Tectonic evolution of the Eastern Tianshan belt	(1)
Section 1 Background of study	(1)
Section 2 Difference in geographic location between the Tianshan Mountains and the Tianshan orogenic belt	(1)
Section 3 Division of the early Paleozoic plate tectonic units	(4)
Section 4 Division of the late Paleozoic plate tectonic units	(7)
Section 5 Mesozoic intraplate extensional tectonic environment	(11)
Section 6 Compressional tectonic setting since the Neogene period	(16)
Chapter 2 Basic geological features of large-scale thrust tectonics and thrust deformational structures formed in a lower crust level	(21)
Section 1 Basic features of thrust tectonics in the Eastern Tianshan belt	(21)
Section 2 A large-scale thrust tectonics in the Kumishi—Hongliuhe backarc suture zone	(24)
1. Geological settings	(24)
2. A large-scale thrust tectonics	(24)
3. Geological indicators of the lower crustal level thrust tectonics	(25)
Section 3 Kumishi—Hongliuhe lower crustal level thrust tectonics	(29)
1. Basic rock type granulite	(29)
2. Mafic-ultramafic rock blocks with pyroxene facies ductile shear deformation	(32)
Section 4 The Lower crustal thrust sheets in the northern margin of the centre Tianshan	(34)
1. Geological setting	(34)
2. Acid rock type granulite	(35)
Section 5 Formation mechanism of the granulites and their tectonic significance	(37)
1. Background of study on granulite genesis and exhumation-uplifting mechanism	(37)
2. The genesis and exhumation-uplifting mechanism of lower crustal blocks in the Eastern Tianshan belt	(40)
Chapter 3 Middle crustal level thrust tectonics	(42)
Section 1 Geophysic evidence of deep-level tectonics	(42)
Section 2 Tectonic feature in time and in space in the large-scale middle crustal level thrust zones	(45)
1. Division of sub-thrust units	(45)

2. Polystage tectonic deformation and evidence of deformed ages	(46)
3. Tectonic evolution of the middle crustal level thrusting in time and in space	(49)
Section 3 The middle crustal level thrust zones in the Eastern Tianshan belt ...	(50)
1. General features	(50)
2. The ductile shear zone in the northern margin of the central Tianshan belt	(50)
3. The ductile deformed zone along the southern margin of the central Tianshan belt	(55)
4. The tectonic deformed zone in the centre part of the central Tianshan belt	(55)
Section 4 Large-scale thrust zone along the Yamansu-Kuangguer area	(58)
1. General geological features	(58)
2. The Yamansu thrust zone	(59)
3. The Kuangguer-Huangshan thrust-strike slip type ductile shear zone	(61)
Section 5 The deformation features of the Bogeda-Haerlike thrust zone	(65)
1. General geological features	(65)
2. The thrust-strike slip type ductile shear zone in the southern margin of the Haerlike mountains	(66)
3. The thrust shear zone in the Haerlike-Qijiaoqing Volcanic arc	(68)
4. The brittle thrust zone in the Bogeda volcanic arc	(71)
Section 6 The deformation feature of the kelameili collision suture zone	(72)
Chapter 4 Cenozoic Upper crustal level thrust tectonics	(75)
Section 1 The cenozoic upper crustal level thrust tectonics in the Bogeda- Haerlike area and the Qijiaoqing fault-collapsed basin	(75)
1. The Bogeda thrust tectonics	(75)
2. The Haerlike thrust tectonics	(78)
3. The Quaternary Qijiaoqing fault-collapsed basin	(80)
Section 2 The cenozoic upper crustal level thrust tectonics in the Hamangou of Tashidian area	(83)
Section 3 The burnt-melting rocks related to the cenozoic shallow level thrusting	(86)
Chapter 5 Kinematic and geodynamic analyses of ductile shear zones	(94)
Section 1 Division of ductile shear zones	(94)
1. Discriminant indicators of ductile shear zone	(94)
2. Types and distributions of ductile shear zones	(98)
Section 2 Tectonic kinematic analyses of ductile shear zones	(102)
1. The arc-continent collision type ductile shear zone in the	

Kumishi-Hongliuhe area	(102)
2. The kinematic features of the strike-slip ductile shear zone related to oblique-collision along the northern margin of the central Tianshan belt	(103)
3. The kinematic analysis of the complex ductile shear zone in the southern margin of the central Tianshan belt	(108)
4. The kinematic study of the thrust type ductile shear zone in the centre part of the central Tianshan belt	(109)
5. The kinematic study of the Yamansu-Aqishan ductile shear zone	(110)
6. The thrust-strike slip type ductile shear zone in the Kuangguer-Huangshan area	(111)
7. The thrust-strike slip type ductile shear zone in the southern marginal fault zone of the Haerlike mountains	(115)
8. The thrust type ductile shear zone in the Haerlike-Qijiaoqing area	(119)
9. The subduction-collision type ductile shear zone in the Kelameili-Daheishan suture zone	(120)
Section 3 Geodynamic study of ductile shear deformation	(120)
1. The ultra-microscopic fabrics of deformed quartz grains	(121)
2. Estimation of differential stress	(122)
3. The depth, temperature and dislocation sense during ductile deformation	(123)
Chapter 6 Analyses of finite strain and X-ray diffraction fabrics	(125)
Section 1 Structural analysis of finite strain of ductile thrust zones	(125)
1. Strain analyses of metamorphic Carboniferous conglomerates in the ductile shear zone of the southern margin of the Haerlike mountains	(125)
2. Strain analyses of metamorphic carboniferous volcanic beans in the Kuangguer ductile shear zone	(132)
3. Strain analyses of metamorphic Silurian-Devonian conglomerates in the Tonghuashan ductile shear zone, southern Tianshan belt	(136)
Section 2 Structural analysis of finite strain of ductile strike-slip zones	(141)
1. Analyses of finite strain of metamorphic proterozoic volcanic amygdals of mylonites in the Jianshan in the northern margin of the central Tianshan belt	(141)
2. Strain analyses of mylonitic granitic diorite in the Kuangguer strike-slip ductile shear zone	(142)
3. Result comparison of finite strain in the ductile shear zones and discussion of strain intensity	(146)
Section 3 Analyses of X-ray diffraction fabrics	(147)

1. The X-ray diffraction features of ductile shear zone along the southern margin of Haerlike mountains	(148)
2. The X-ray diffraction features of mylonites in the northern margin ductile shear zone of the central Tianshan belt	(148)
3. The X-ray diffraction features of mylonites in the Kuangguer ductile shear zone	(148)
4. The X-ray diffraction features of mylonites in the Hongliuhe backarc ductile shear zone	(150)
Chapter 7 Tectonic evolution and rock specialization of metallization in the Eastern Tianshan belt	(152)
Section 1 Alpine type chromate-iron ore deposit zone in the Kelameili-Meiqinwula suture zone	(152)
Section 2 Volcanic arc hydrothermal type Cu-Mo-Fe ore deposit zone in the Bogeda-Haerlike area	(153)
Section 3 Ore deposit zone in the Kuangguer interarc basin	(156)
Section 4 Ore-magma eruption type and volcanic hydrothermal type Fe-Cu ore deposit zone in the Aqishan-Yamansu Volcanic arc	(161)
Section 5 Cr-Fe mineralized zone in the Aqikekuduke-Weiya subduction-collision belt	(165)
Section 6 Metal and rare-metal ore deposit zone in the central Tianshan Volcanic arc	(166)
Section 7 Cu-Ni and Pb-Zn ore deposit zone in the Kumishi-Hongliuhe backarc basin	(170)
Chapter 8 Gold ore deposit types and their rock specialization of metallization in the Eastern Tianshan belt	(172)
Section 1 The hydrothermal type gold ore deposits related to volcanic mechanism	(172)
Section 2 The quartz vein type gold ore deposits related to X-type fault system	(175)
Section 3 The hydrothermal quartz vein type gold ore deposits related to thrusting faults	(177)
Section 4 The Kuangguer ductile shear type gold ore deposits	(181)
Conclusion	(188)
References	(193)
Abstract	(197)

原书缺页

内,天山呈近东西向或北西西向,屹立在新疆中部,西起新疆与“独联体”边界地带,东到甘肃与新疆边境星星峡一带,全长 1700 km(中科院新疆地理所,1986)。但是,我国天山东西两段在地貌上有明显标志,人们习惯上以乌库(乌鲁木齐—托克逊—库米什—库尔勒)公路划分东西天山。西天山位于塔里木盆地与准噶尔盆地之间,以雄伟壮观而著名;东天山,除了吐哈盆地以北的北天山(博格达山、巴里坤山、哈尔里克山、麦钦乌拉山)为一高大山系外,其南侧人们惯称的中天山、南天山(觉罗塔格山、卡瓦布拉格山等)均为低缓山丘,在地貌上没有明显标志。上述这种地貌景观与新第三纪以来喜马拉雅碰撞造山时,诱发板块内部的 A 型俯冲有成因联系。

目前,人们对天山造山带构造位置的认识相差甚远,对造山带内部结构单元划分以及构造环境演化认识很难取得共识。过去把天山造山带局限于塔里木陆块以北,准噶尔陆块以南,以及包括博格达山、巴里坤山、哈尔里克山在内的以南地区(黄汲清,1945、1965)。但从板块构造来认识造山带,在这个范围内找不到板块在石炭纪最后碰撞时形成的一条完整的缝合线。最近,有的学者把塔里木地体、准噶尔地体都包容到天山造山带中去(曹荣龙等,1993)。按这种思想方法划分造山带推理,塔里木陆块和准噶尔陆块就分别会成为它南边昆仑造山带和北边布尔津、阿尔曼泰及阿尔泰造山带争夺的对象,都想把塔里木盆地和准噶尔盆地归属到各自的造山带范畴中。这就使造山带失去了它原来的意义,使天山造山带不成其为造山带了。现在又出现了把原来天山造山带解体为两个褶皱系:第一,准噶尔—北天山褶皱系,以额尔齐斯构造带为它的北界,它的南界在西段以博洛霍努早古生代火山弧为邻,东段以人们惯称的中天山北缘阿齐克库都克—沙泉子断裂与它为邻。也就是说,把天山北侧晚古生代构造带归属到准噶尔—北天山褶皱系中去了;第二,天山褶皱系,大体上包括原西天山早古生代构造带、元古宙构造带,南天山晚古生代构造带。把原来东天山的南天山和它南侧的红柳河、塞里克萨依(?)早古生代末的弧后碰撞形成的蛇绿构造混杂岩带都归属到塔里木地台中去了。这种构造分区,就是从地槽观点来看,也是有许多问题需要进一步讨论的。

我们认为,造山带的命名与划分,不管按什么观点,首先应考虑造山带所处的地理位置。比如天山造山带的构造位置大体应与天山山脉相一致,当然构造位置与现今山系可能有某些出入,但不能把造山带扩大到与山系毫无关系的地区去。我们认为,中科院新疆地理所指出的天山山体的位置基本反映了天山造山带的范围(图 1—1)。其次,关于造山带构造单元划分,我们可以把动物解剖学原理应用于造山带的研究中,如按照板块构造理论模式,在造山带中鉴定出一个构造单元,那么就可以在造山带的各种模式中选择出最合适的模式,推断出被后来的沉积物覆盖或被构造破坏了的其他构造单元,这样可恢复造山带的全貌(许靖华,1987)。这就是人们常说的“窥一斑而见全豹”。最后,按地质学中现实主义原理,即现代碰撞造山带或活动大陆边缘沟—弧—盆构造单元及它们的岩石、构造记录给我们的启示,对古生代天山造山带构造单元进行了划分。

东天山造山带和西天山造山带的划分,不仅有地貌和由此引起重力异常的标志,而且地质构造上也有明显的标志:第一,西天山北侧泥盆—石炭纪俯冲—碰撞型的蛇绿构造混杂岩,大体上在乌鲁木齐地区便终止了,沿走向到觉罗塔格山找不到这种类型构造混杂岩;第二,东天山泥盆—石炭纪的俯冲—碰撞型蛇绿构造混杂岩却分布在麦钦乌拉山—塔克扎勒—克拉麦里一带,如果说二者在构造上可以对比的话,显然曾发生了左行沟—沟型转换断层,即为依连哈比尔尕—克拉麦里转换断层(马瑞士等,1993);第三,在东天山沿康古尔断裂带分布

原书缺页

有中石炭世热侵位的具有铜镍矿的镁铁—超镁铁岩,而西天山迄今尚未见有此类含矿岩的报道;第四,从总体上看,西天山为一扇状构造样式,而东天山大体上为倒扇状构造样式,这显然与二者形成地质构造条件差异有联系;第五,西天山的南天山在焉耆盆地以西志留—泥盆系构造混杂岩的构造极性向南,而东天山南侧的红柳河到库米什一带志留—泥盆系构造混杂岩的构造极性向北,这显然与它们相邻构造带热状态有密切联系。由此可见,有理由把天山造山带分为东西两段,大体上从库尔勒经乌鲁木齐到克拉麦里山西头一带为界。

第三节 东天山早古生代板块构造单元划分

据我们“七五”期间“三〇五”项目的研究成果表明,东天山地区是古生代塔里木活动大陆边缘的构造成分。在石炭纪早期,西伯利亚板块活动陆缘构造与塔里木板块活动陆缘构造在麦钦乌拉、塔克扎勒、克拉麦里一带碰撞缝合。因此,缝合线南侧造山带都属于天山造山带的范畴。从地质体的配置来看,古生代天山大洋类似现今太平洋构造(马瑞士等,1993),可以划分出早古生代和晚古生代两不同时期的沟-弧-盆构造体系,“七五”已作为专题论述过了,本节简述早古生代板块构造单元(图1—2)。

一、阿齐克库都克—尾亚俯冲-碰撞带

在志留纪时,天山洋壳板块上驮着吐-哈陆块,沿阿齐克库都克—尾亚一带向塔里木大陆俯冲时,吐-哈陆块与塔里木活动陆缘(即现今的中天山)碰撞,其标志有二:第一,中天山发育有奥陶纪天山洋壳板块俯冲形成的钙碱性岛弧火山岩;第二,托克逊米什沟—干沟—卡瓦布拉克一带出现构造混杂岩。这些是板块俯冲碰撞的重要证据。混杂岩有代表洋壳的橄榄岩、辉长岩、辉绿岩、变玄武岩和深海相硅质岩,有代表两侧陆块的片麻岩、大理岩、花岗岩等。这些岩块大小不等,从厘米级到百米级,分布没有规律,不同成因、不同成分、不同时代的岩块混杂在一起。在米什沟还可见到蛇绿岩以巨大块体镶嵌到岛弧火山岩中。基质多为变质的石英云母片岩、石英绢云母绿泥石片岩。它们构成典型的混杂岩带。该构造混杂岩在干沟以西称乌什通沟—干沟岩带(新疆地矿局,1985),再向西北方向,可与唐巴勒相连,同属一条构造混杂岩带。但是,在东疆哈密地区中天山北缘,目前尚未发现蛇绿岩,也可能由中天山向北推覆被掩覆了。然而,由此再向东进入甘肃境内,在这一带上又出现早古生代的蛇绿岩带(李春昱,1982)。这应当看作是阿齐克库—尾亚俯冲碰撞带的标志。

二、中天山早古生代火山弧带

在东天山可识别出早古生代古天山洋壳板块俯冲的岩石记录。在中天山,特别是在米什沟发育有典型的奥陶纪岛弧火山岩(马瑞士等1993),火山岩主要是紫红色安山岩、英安岩和灰绿色、紫红色安山岩、流纹岩。岩石化学、稀土元素地球化学分析,可以得出结论,中天山发育活动陆缘中酸性钙碱性系列火山岩。该岛弧火山岩向西北方向延伸与博洛霍努奥陶纪岛弧火山岩一脉相承。中天山东段哈密地区,尚未报道有火山岩。我们由哈密去图兹雷克盐池和东盐池的中天山沿公路边,所谓元古宙的星星峡群中,都发现有糜棱岩化的流纹岩和英安岩,有可能是早古生代岩石。这可能与米什沟—干沟的火山岩一起构成中天山岛弧火山岩。

中天山东段孤立出露的短轴状和等轴花岗岩体,都侵入于前寒武纪变质岩中,尾亚岩体为一环状杂岩体。杨浩等(1989)经过详细的岩石学、岩石化学、稀土元素地球化学研究认为,