

Geological Evolution of the
Western Beishan Tectonic
Belt of Xinjiang

新疆北山构造带 西段地质演化

肖渊甫 王道永 吴德超 邓江红 何政伟 著

四川科学技术出版社
新疆科技卫生出版社 (K)



新疆北山构造带西段地质演化

Geological Evolution of the
Western Beishan Tectonic
Belt of Xinjiang

ISBN 7-5372-2573-7



9 787537 225731 >

ISBN 7-5372-2573-7/k · 5

定价: 39.00 元



新疆北山构造带西段地质演化

肖渊甫 王道永 吴德超 著
邓江红 何政伟

四川科学技术出版社
新疆科技卫生出版社(K)

图书在版编目(CIP)数据

新疆北山构造带西段地质演化/肖渊甫编. - 成都:
四川科学技术出版社, 乌鲁木齐: 新疆科技卫生出版社(K)
2000.12

ISBN 7-5372-2573-7

I. 新… II. 肖… III. 构造带-区域地质-研究
- 新疆 IV. P548.245

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 87266 号

新疆北山构造带西段地质演化

编著者 肖渊甫 王道永 吴德超
邓江红 何政伟
责任编辑 田霞 李新平
封面设计 李庆
版面设计 康永光
责任校对 叶战
责任出版 周红君
出版发行 四川科学技术出版社
新疆科技卫生出版社(K)
成都盐道街3号 邮政编码 610012
开本 787mm × 1092mm 1/16
印张 13 字数 340 千 插页 1
印刷 成都拓展印刷厂
版次 2000 年 12 月成都第一版
印次 2000 年 12 月成都第一次印刷
印数 1-600 册
定价 39.00 元
ISBN 7-5372-2573-7/K·5

■ 版权所有·翻印必究 ■

■ 本书如有缺页、破损、装订错误, 请寄回印刷厂调换。

■ 如需购本书, 请与本社邮购组联系。

地址/成都盐道街3号

邮政编码/610012

内 容 简 介

本书是有关北山西段地区基础地质研究的论著。书中集中反映了塔里木板块内部北山裂谷带的重大地质问题,内容包括北山西段的地层、沉积作用、岩浆作用、变质作用、地质构造和地质演化等。

本书以地壳阶段性演化为理论,以研究北山构造带造山作用为目的,提出了北山构造带具有独特而漫长的造山历史,全面系统地论述了北山具有由裂堑沟到陆内克拉通裂谷的三阶段开—合作用的造山模式和演化历程。这个演化历史的提出对研究北山和塔里木板块的形成及区域地壳结构具有重要启示,对促进造山带地层学、沉积学、岩浆岩石学、变质岩石学、构造地质学及地质演化分析具有重要意义。

该书内容翔实,图文并茂,资料数据丰富,重点突出,观点明确,有较强的实用性。可供从事地质科学研究、生产和教学的人员借鉴,也可供有志于地质科学的青年地学工作者、研究生参考。

2017-93/1-5

目 录

前言	(1)
绪论	(3)
一、研究区自然地理及研究现状	(3)
二、技术路线与方法	(5)
三、区域地质概况	(6)
第一篇 古元古代—塔里木初始陆壳(结晶基底)形成	(10)
第一章 裂堑沟火山-沉积作用——表壳岩形成	(11)
第一节 基底岩系划分及沿革	(11)
第二节 表壳岩系的层序系列	(12)
第三节 表壳岩系主要岩相学特征	(17)
第四节 表壳岩系的地层归属	(20)
第二章 裂堑沟闭合期岩浆作用——TTG 岩套形成	(23)
第一节 岩石特征	(23)
第二节 主要变质矿物与残余矿物	(24)
第三节 岩石化学及地球化学特征	(29)
第四节 TTG 岩石组合初始成因分析	(33)
第三章 古元古代变质作用及花岗—绿岩带形成	(36)
第一节 区域动力热流变质作用	(36)
第二节 北山西段花岗—绿岩带的形成	(47)
第四章 塔里木初始陆壳(结晶基底)改造(变形)作用	(50)
第一节 叠加褶皱	(50)
第二节 卵形构造	(53)
第三节 面理、面理置换和褶皱	(55)
第四节 韧性变形——糜棱岩化	(56)
第二篇 中元古代——塔里木成熟陆壳(褶皱基底)形成	(63)
第一章 初始裂谷沉积作用	(64)
第一节 概述	(64)
第二节 中元古界长城系白湖群岩石地层基本特征	(65)
第三节 北山西段白湖群若干问题讨论	(69)
第二章 初始裂谷闭合阶段岩浆作用	(70)
第三章 区域动热变质作用	(78)
第一节 白湖群变质岩特征	(78)
第二节 主要变质矿物及残余矿物	(80)

第三节	白湖群变质岩岩石化学及地球化学特征	(83)
第四节	变质相带及变质温压条件	(85)
第四章	初始裂谷闭合期构造作用——褶皱基底构造	(87)
第一节	褶皱	(87)
第二节	构造置换作用	(90)
第三节	韧性剪切带	(91)
第三篇	晚古生代——北山克拉通裂谷(沉积盖层)演化	(98)
第一章	克拉通裂谷拉张期沉积作用	(99)
第一节	石炭系	(99)
第二节	二叠系	(111)
第二章	裂谷拉张—闭合期岩浆侵入作用	(113)
第一节	中坡山北超单元	(113)
第二节	小长山南超单元	(126)
第三节	高尖超单元	(134)
第三章	裂谷拉张—闭合期火山作用	(140)
第四章	裂谷活动期变质作用	(147)
第一节	晚古生代区域变质岩	(147)
第二节	其它类型变质岩	(150)
第三节	变质作用类型及特征	(151)
第五章	北山裂谷拉张期的变质核杂岩构造及闭合期的挤压—推覆造山作用	(153)
第一节	褶皱构造	(153)
第二节	变质核杂岩构造	(158)
第三节	中生代推覆构造	(164)
第四篇	地质作用与演化	(171)
第一章	地质作用	(172)
第一节	沉积作用及演化	(172)
第二节	岩浆演化及侵位机制	(172)
第三节	变质作用及其演化	(175)
第四节	构造变形作用及序列	(178)
第二章	地质演化	(181)
第一节	地质发展旋回	(181)
第二节	地质演化史	(184)
结束语		(189)
参考文献		(192)
图版说明		(194)

CONTENTS

PREFACE	(1)
INTRODUCTION	(3)
I . Nature, geography and present research situation of the researched area	(3)
II . Methods and techniques applied	(5)
III . Brief account of regional geology	(6)
PART I THE FORMATION OF PRIMARY CRUST OF THE TARIM DURING PALEOPROTEROZOIC	(10)
Chapter I Volcanism and Sedimentation of Rift Graben – The Formation of Supercrustal Rocks	(11)
1. The classification and research history of basement lithological series	(11)
2. Sequence series of supercrustal rocks	(12)
3. Characteristics of major lithofacies of supercrustal rocks	(17)
4. Stratigraphic classification of supercrustal rocks	(20)
Chapter II Magmatism during the closing Period of Rift Graben – The Formation of TTG Series	(23)
1. Characteristics of rocks	(23)
2. Main metamorphic minerals and residual minerals	(24)
3. Characteristics of rock chemistry and geochemistry	(29)
4. Analysis of primary genesis of TTG rock association	(33)
Chapter III Metamorphism and Formation of Granite-Greenstone Belt during Palaeoproterozoic	(36)
1. Regional dynamothermal metamorphism	(36)
2. Formation of granite-greenstone belt in western section of Beishan	(47)
Chapter IV Deformation Of Primary Continental Crust of the Tarim(Crystalline Basement)	(50)
1. Superposed folds	(50)
2. Dome and basin structures	(53)
3. Foliation, foliation transposition and folding	(55)

4. Ductile deformation – mylonitization	(56)
---	--------

PART II FORMATION OF NATURAL CRUST OF THE TARIM DURING MID – PROTEROZOIC

(63)

Chapter I Sedimentation of Primary Rift Valley

(64)

1. Brief introduction	(64)
-----------------------------	--------

2. Characteristics of lithostratigraphy of Baifu Formation of the Changcheng System	(65)
---	--------

3. Discussion on some problems concerning the Baifu Formation in western section of Beishan	(69)
---	--------

Chapter II Magmatism during The Closing Period of Primary Rift Valley

(70)

Chapter III Regional Dynamothermal Metamorphism

(78)

1. Metamorphic feature of Baifu Formation	(78)
---	--------

2. Major metamorphic minerals and residual minerals	(80)
---	--------

3. Characteristics of rock chemistry and geochemistry	(83)
---	--------

4. Metamorphic facies belt and T, P conditions of metamorphism	(85)
--	--------

Chapter IV Tectonics during the Closing Period – Folded Basement Structures

(87)

1. Fold	(87)
---------------	--------

2. Tectonic transposition	(90)
---------------------------------	--------

3. Ductile shearing zone	(91)
--------------------------------	--------

PART III EVOLUTION OF CRATON RIFT VALLEY OF THE BEISHAN DURING LATE PALAEOZOIC

(98)

Chapter I Sedimentation during the Extension Period of Craton Rift Valley

(99)

1. Carboniferous	(99)
------------------------	--------

2. Permian	(111)
------------------	---------

Chapter II Magma Intrusion during the Extension – Closing Period of Rift Valley

(113)

1. Northern Superunit of Zhongposhan	(113)
--	---------

2. Southern Superunit of Xiaochangshan	(126)
--	---------

3. Gaoqiao Superunit	(134)
----------------------------	---------

Chapter III Volcanism during the Extension – Closing Period of Rift Valley

(140)

Chapter IV Metamorphism during the Activity of Rift Valley

(147)

1. Regional metamorphic rocks of late Palaeozoic	(147)
--	---------

2. Metamorphic rocks of other types	(150)
---	---------

3. Types and Formation of metamorphism	(151)
--	---------

Chapter V Metamorphic Core Complex during the Extension Period and Compression – Thrust Nappe during the Closing Period

(153)

1. Fold structure	(153)
2. Structures related to metamorphic core complex	(158)
3. Nappe structure of Mesozoic	(164)
PART IV EVOLUTION AND PROCESS OF GEOLOGY	(171)
Chapter I Geological Process	(172)
1. Sedimentation and its evolution	(172)
2. Magma evolution and emplacement mechanism	(172)
3. Metamorphism and its evolution	(175)
4. Tectonic evolution and structural series	(178)
Chapter II Evolution of Geology	(181)
1. Geological development cycles	(181)
2. Evolution history of geology	(184)
CONCLUDING REMARKS	(189)
REFERENCES	(192)
PLATE ILLUSTRATION	(194)

前 言

北山构造带跨越新甘两省区,西起新疆维吾尔自治区罗布泊,东至甘肃省北部马宗山,呈北东东向绵延约 550km。该构造带以其独特的区域构造属性和特殊的地理位置受到中外地学界的广泛关注,是中国北方板块内部重要的独具特色的构造带,也是我国有色、贵金属等矿产资源的重要远景区之一。

构造带东段亦称甘肃北山,由于其自然地理条件相对优越,有兰新铁路和兰新公路穿过,研究程度相对较高,且有许多地质研究成果和专著、论文面世(如左国朝等的研究)。而西段地处戈壁荒漠腹地,人迹罕至,虽为古丝绸之路所经之地,但早已不复古颜,因此地学研究程度低,尤其基础地质研究工作所涉不多。

1996 年,中国地质矿产部(现国土资源部)以地字 96(78)号文下达成都理工学院 1:5 万区域地质调查任务,同年新疆地质矿产勘查开发局以新地勘发[1996]113 号文确定“若羌县北山地区 1:5 万区域地质调查”项目。1996 年~1997 年,历时两年,著作者们克服交通、生活、后勤、高温、酷暑、风沙等诸多方面的重重困难,先后两次深入研究区,开展了以区域地质调查填图为重点的基础地质研究工作,对北山构造带西段中坡山—赤石山地区进行了系统的地层、岩石、构造及矿产地质调查研究,获得了大量基础地质资料和矿产资源信息,使课题研究取得了以下重要进展:

(1)系统地建立了研究区地层层序,首次建立了区内古元古界和中元古界地层层序,证实北山地区存在古老变质基底。

(2)运用层序地层学分析方法,结合大量分析测试资料,首次详细研究了沉积盖层基本层序和沉积环境。

(3)运用同源岩浆演化系列研究方法,首次建立了区内岩石谱系单位;利用岩石化学、微量元素及稀土元素系统分析测试资料,系统深入地研究了侵入岩、火山岩的岩浆成因、演化规律及构造环境。

(4)首次提出并建立了裂谷活动带的基性—超基性岩岩浆活动的逆向演化新模式。做到了宏观定性观察与微观定量分析解释的紧密结合,为进一步研究北山西段裂谷岩浆活动规律提供了新思路。

(5)通过对研究区中深度变质岩岩石学及变质矿物的系统研究,首次提出了北山构造带西段中深变质岩系由辉长—奥长花岗岩序列及中基性火山岩—硅铁质岩—火山沉积岩组成的花岗-绿岩带的重大新认识。

(6)详细论述了区内主要构造变形形迹,运用构造解析法,首次恢复了研究区变质地层层序及构造样式,建立了北山构造带西段阶段式演化模型,并提出了不同构造发展时期的构造作用模式。

(7)全面总结了区域物化探研究成果,研究了中坡山北基性—超基性岩的含矿性和找矿标志,指示了找矿方向,进行了铜、镍、钴等矿种的资源潜力评价。

值得强调的是,本专著是项目组几年来艰苦奋斗的集体成果。专著内容以国土资源部国

土资源大调查项目“青藏高原东北缘地质填图 1:5 万区调”成果为基础,包括了部分外围区域资料。成都理工学院地质学系孙传敏教授、新疆维吾尔自治区国土资源局刘德权教授级高工为本专著选题、编写出谋划策并提供了大量帮助。赵兵副教授参加了 1996 年度野外调研,孙传敏教授、何政伟副教授参加了外围地质调查工作,李斌山副教授承担了航片解译,孙燕副教授承担了光片鉴定及有关矿产资料总结。

肖渊甫、王道永负责专著编写大纲拟定、专著统稿和最后定稿,刘援朝承担英文翻译工作,李家松负责文字录入和排版工作。专著编写执笔及分工如下:

前言(肖渊甫)

绪论(肖渊甫、王道永)

第一篇(邓江红、王道永)

第二篇(肖渊甫、邓江红、吴德超、王道永)

第三篇(肖渊甫、吴德超、王道永、邓江红)

第四篇(王道永、肖渊甫、邓江红、何政伟)

结束语(王道永、肖渊甫)

本次地质调查研究工作得以顺利完成与新疆地勘局地科处、区调科和成都理工学院科技处、地质学系的直接领导及大力支持是分不开的,新疆地矿局总工程师张良臣、王福同,副总工程师刘德权,地科处秦跃群高级工程师、梁云海高级工程师、胡建卫高级工程师,区调科焦生瑞高级工程师等对本次工作给予了极大的关心和指导,尤其是刘德权副总工、焦生瑞高工,从项目立项到最终成果编写,自始至终给予关注。野外工作期间,新疆地矿局第六地质大队队办、总工办、工程公司及红十井金矿为项目提供了有力的后勤保障和积极协助;成都理工学院孙传敏教授、金景福教授、曾允孚教授以及刘家铎教授、倪师军教授、李永昭教授、茅燕石教授、翟淳教授给予了极大的关心和指导。成都理工学院工程地质研究所负责了全部岩石、矿石化学样品分析,三系核分析实验室负责了中子活化分析,沉积地质研究所负责了粒度分析,选矿室负责了人工重砂分析,科技处制图室负责了图件绘制,地矿部宜昌地质矿产研究所负责了同位素地质年龄测试,地矿部综合所负责了电子探针分析,中科院南京地质古生物研究所负责了微古样品分析。

借此专著出版之机,谨向所有曾经关心、指导、帮助过作者们的各级领导、师长和朋友致以诚挚的谢意。

书中不足之处敬请不吝指正。

作者

2000 年 9 月于成都

绪 论

一、研究区自然地理及研究现状

1. 自然地理概况

北山构造带西段位于新疆罗布泊东部中坡山—八一泉地区,行政区划隶属于新疆维吾尔自治区巴音郭楞蒙古自治州若羌县,南西距若羌县城约 360km,北北东距哈密市约 300km(直线距离);西邻罗布泊洼地边缘,距罗布泊洼地中心约 70km。

研究区属于罗布泊洼地东侧、疏勒河古河床以北分水岭地带的低山丘陵戈壁区,地势总体南东高北西低,最高海拔 1407.1m(高尖),最低海拔 942.0m(白地洼北西侧),平均 1200m 左右。南东部山势较陡,具较深切割,主沟谷呈“U”字形,可通行汽车。其余地区均为开阔平坦冲沟发育的缓坡状地貌,地形较破碎。

区内属典型大陆性气候,干旱少雨,炎热缺水,无常年地表径流。近年盛夏常有暴雨一至二次,暴雨时常引起洪水泛滥,阻断交通。区内年温差及昼夜温差变化大,夏季温度达 35℃~40℃,7月~8月为高温季节,温度可达 45℃以上,地表温度常达 60℃以上;每年 11月至翌年 3月为寒冷季节,最低温度在 -20℃以下。四季多风,以西北风为主,4月~6月为风季,八级以上大风年平均 35天。最大风速达 17m/s,大风时天昏地暗,飞沙走石,常可持续 2天~4天。

区内野生动物稀少,仅见有小蜥蜴、蛇、小黑甲壳虫及小咬等;基本无植被,仅在沟谷见有零星抗风沙、耐旱耐盐碱的植物,如莎莎、红柳等。西侧罗布泊洼地及南部疏勒河古河床地形平坦,地表多具坚硬盐碱壳,地下含水层水位约 3m~4m,水质微咸—咸,有较繁茂的芦苇、红柳、莎莎、芨芨草和骆驼刺生长。

研究区地处戈壁腹地,无正规公路通过,但便道可谓“四通八达”,可供各型大车及越野车通行(图 1),主要交通便道有:一条向北西穿过大平台,经底坎儿至鄯善县及吐鲁番市,路途遥远;一条向东经八一泉、沿疏勒河过玉门关到敦煌,约 360km;一条经八一泉往北东穿越淤泥河,经东盐湖、磁海铁矿、雅满苏镇(铁矿)可达哈密市,路途约 480km。

2. 地质研究现状

北山构造带西段地区地质研究工作起步早,有较长的研究历史,但受各方面条件限制,研究程度较低。最早可追溯到 1893年~1906年,俄国学者 B. H. 罗布罗夫斯基、瑞典人文赫汀、E. 韩挺顿等人的路线地质考察,但系统的地质调查研究工作始于解放后,主要地质矿产工作如下:

1952年, B. M 西尼村由吐哈盆地经切勒塔格至北山西部和罗布泊一带进行路线地质调查,作有 1:50 万路线地质草图和相应地质报告。对北山地质问题提出了较系统的初步看法。

1958年~1959年,新疆地矿局第一区域地质测量大队于钟琪、高芝生等在调查区进行了 1:100 万区域地质测量及普查找矿工作。首次对地层、侵入岩、构造及矿产等进行了较系统的划分和叙述,资料较粗。

1962年,新疆区域地质测量大队邓自华、梁云海等在哈密—鄯善以南、北山西段进行地质调查,著有“新疆境内北山地层专题研究最终报告”,详细划分了北山地层,其个别时代依据充分,有重要参考价值。

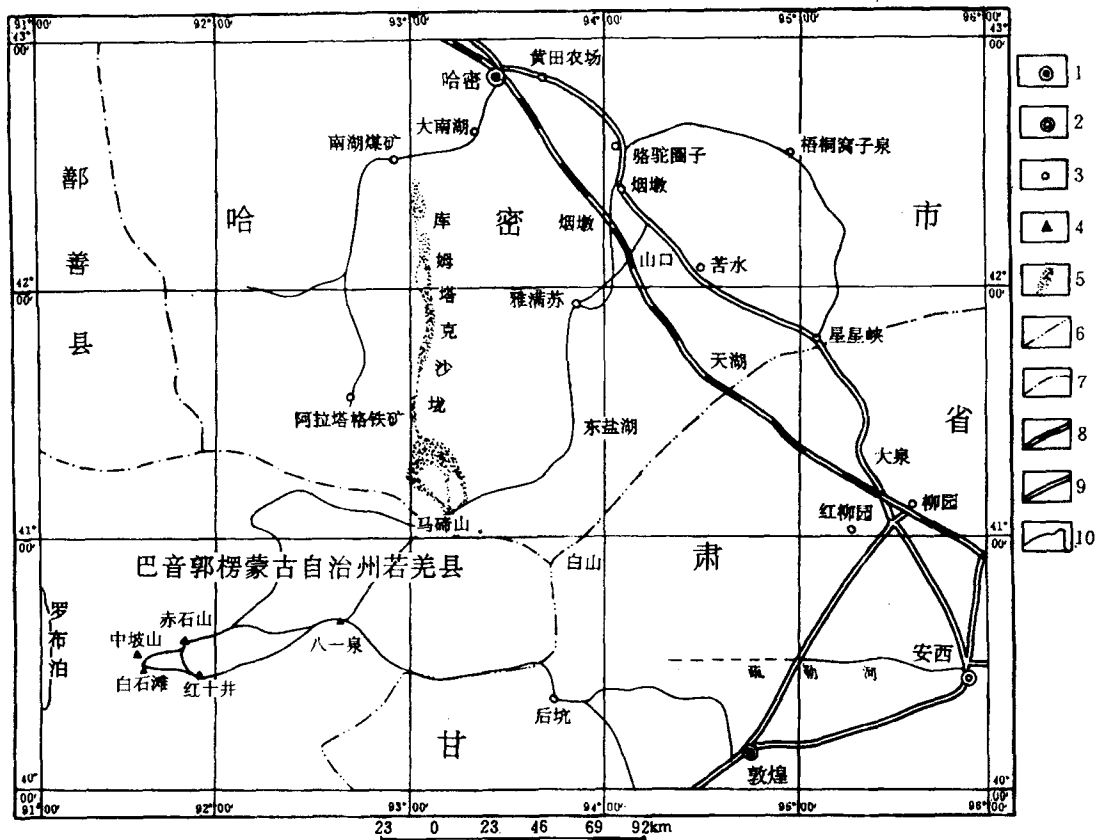


图1 交通位置图

1. 市; 2. 县; 3. 乡镇、居民点; 4. 高程; 5. 沙垅; 6. 省界; 7. 州、地、县界; 8. 铁路; 9. 公路; 10. 可通行大车的便道

1971年,新疆地矿局区调大队梁云海等在邻区K-46-XXVII幅及K-46-XXXIII幅进行了1:20万航空地质调查,为建立该区地层系统提供了地质依据。

1988年~1989年,新疆地矿局第一区调队施明等在K-46-XXVII幅及K-46-XXXII幅进行了1:20万区域地质调查,出版了库木库都克幅地质图及区域地质调查报告,对区内地层、构造、岩浆岩、变质岩及矿产进行了较全面系统的论述。

1989年~1990年,中国地质大学高怀忠、胡旺亮等及新疆地矿局第六地质大队杨甲全、吴华等协作完成了国家三零五项目Ⅲ₉₋₁子课题《新疆坡北1号、10号基性—超基性岩体地质特征及其成矿远景》研究报告及《新疆若羌县库木库都克地区坡北一号、十号基性—超基性岩体含矿性调查地质报告》,是集地、物、化、遥资料分析综合的重要研究成果。

1994年~1996年,新疆地矿局第六地质大队杨在峰等在红十井—白石滩地区开展了K46E022007及K46E022008幅1:5万区域地质及矿产调查,出版了地质图、矿产图及相应说明书,提交了相关区域地质报告,对区内地层、岩石、构造等作了系统研究和讨论,取得了许多新认识。

1993年~1995年,新疆地矿局第六地质大队于测区南侧发现、评价了红十井金矿,并进行了普查评价。该矿1993年投入开采,取得了明显经济效益。

此外,《新疆维吾尔自治区区域地质志》也是与本区有关的重要研究成果。50年代国家遥感航测中心拍摄了1:6万黑白航空照片,1974年、1989年国家资源卫星拍摄了TM图像,1988年拍摄了1:6万彩红外航空照片,1982年新疆地矿局物化探队在区内进行了1:200万重力测量,1983年地矿部航测大队对阿拉善—罗布泊地区进行了1:100万航磁测量,1988年~1990年甘肃地矿局酒泉地质队对K-46-XXXⅡ幅北部进行了1:20万低密度化探扫面,1991年新疆地矿局第六地质大队在K-46-XXXⅡ幅红十井一带对1:20万金异常进行了1:5万水系沉积物加密取样及评价工作。

综合上述资料,该区地质研究存在的主要问题有:

(1)地层时代归属及划分分歧大,接触关系不明;地层层序由于强烈置换致使各(岩)组内及组间关系不明,厚度不详,构造轮廓模糊混淆;对正常沉积岩层序地层学研究未作系统工作,基本层序研究属空白,构造—沉积同步模式研究有待深入和系统化。

(2)岩浆岩及岩浆作用研究较笼统而且不够深入。缺乏系统性,亦未有采用同源岩浆序列理论的综合性的基础岩石学、岩石地球化学等方面的研究,对岩浆作用序次、演化规律、成岩时代和构造—岩浆侵位模式等的研究不够。对岩浆活动期次、时代、演化规律、侵入岩序列、成因、侵位定位机制研究及火山作用、火山岩系列组合、构造—岩浆活动规律等的研究涉及甚少。

(3)对变质地层层序、时代属性、构造样式、变质事件、变质变形关系、变质地体性质等的研究基本属空白;对变质岩类型、相系(带)、变质背景、内部组构的研究尚待深入;对是否有“变质基底”和“双重基底”结构存在,以及构造—变质事件的研究基本未涉及。

(4)对测区构造事件和期次;构造变形式样、叠加、置换,大中小构造的关系;构造与沉积、岩浆、变质的关系等的研究尚较薄弱或基本未进行。构造格架(局)不清,构造演化、北山裂谷发展历史等的研究未能深入,尤其对华力西构造期末及中生代构造特征、属性及运动学、动力学特征的研究有待深入和完善。

以上问题也是本次研究的主攻方向。

二、技术路线与方法

针对北山构造带西段地层出露破碎,变质作用普遍而且变质程度变化大,岩浆侵入活动强烈,火山作用频繁,构造作用期次多、时间长、影响大等特点,著者采用了以下技术路线和方法:从岩浆作用、火山活动、构造作用及变质—变形作用调查研究入手,结合地层学、层序地层、沉积环境的研究以及区域构造、区域地球化学、成矿元素地球化学、成矿预测学研究和多元信息技术应用,以现代岩浆岩岩石学、变质地质学、层序地层学、沉积学、构造地质学、板块构造理论和成矿理论为指导,研究构造—变形作用对沉积作用、变质作用、岩浆作用的影响和控制作用,建立以构造事件为骨架的构造演化及其同步的沉积、岩浆、变质事件的统一动力学模式。

(1)沉积地层研究:鉴于研究区沉积地层岩性、岩相复杂而且变化大,通过系统的路线勘查和剖面实测,建立正确的岩石地层系统,恰当地划分正式与非正式岩石、地层单元。以大化石与微古化石研究相结合,建立相应的生物地层和年代地层,借助同位素研究、事件岩层研究,恢复区内地层层序系统,建立沉积地层和成层有序地层的基本层序,确定各地层单元形成的大地构造背景和沉积环境,探讨区域沉积作用演化历史。

(2)变质作用研究:区内变质岩(层)分布广泛。变质岩的岩层层序分为成层有序及成层无序两类,前者所组成的原岩为层状岩系,经变质后在一定范围内(如一个填图单元内,以及更大的单元——组、群)保存了可识别的原始层序特征;后者之原岩既可是层状岩系,也可非层状岩系,经变质后原层序已荡然无存或无法恢复,其变成后形成“构造成层有序”,即通常所称“假

层序”,分布范围也可从一个填图单元内到更高的级别。两者之间可过渡及相互包容,特别是在中、高级变质区、强变形区带及叠加变质发育地区。正确区分两类变质岩层层序,是建立区内地层序列的重要标志。

通过研究原岩建造的特征及其所反映出的地壳成熟度、地壳演化过程中的大地构造性质,划分较高级别的地层单元(如亚群、群及其以上地层单位)确定和建立区域地质事件序列。研究变质建造的变质变形程度、变质变形序列及其性质、研究同变质的构造岩浆活动性质、期次、岩浆系列及岩浆岩特征和组合、与围岩的接触关系,划分变质相带、建立变质事件与变质序列、恢复变质原岩及原始地层序列,进行变质地层的区域对比。结合同位素年代学研究,探讨变质地体的空间分布、组合关系及生成时序等形成时代信息和成因,确定区内构造-变质序列及变质作用演化史。

(3)岩浆作用研究:研究区岩浆作用强烈,侵入岩、火山岩分布广泛。对区内侵入岩的研究,以同源岩浆演化序列新理论为指导,采用岩石谱系单位等级体制划分原则及侵入体——单元—超单元工作法,依据各侵入体的岩石学宏观和微观特征,空间展布特点和共生、伴生、穿切关系以及岩石地球化学特点,同位素地质年龄资料等进行综合、对比、分析、研究,建立侵入岩单元,确定各单元之间的生成演化关系和演化序列,归并、建立超单元,恢复区域构造—岩浆活动历史,探讨侵入岩成因及岩浆演化、岩浆侵位机制。

对侵入岩及火山岩岩石分类,统一采用国际地科联(IUGS, 1989)推荐的分类方案;岩石命名采用国际地科联推荐术语为基本名称,基本名称前加修饰词。修饰词的使用遵循国际地科联火成岩分类学分会制定的一般准则,即“颜色+结构(构造)+暗色矿物(次要矿物)+基本名称”的命名原则。

岩石谱系单位采用“单元”—“超单元”二级体制,以“单元”为最基本岩石谱系单位。建立单元的标志为:岩石的颜色、主要及次要矿物组成及特点,岩石的结构、构造,岩石类型,接触关系,岩石化学及地球化学特征,包体类型、含量及特点,同位素等。归并建立超单元的依据为:空间上的密切伴生,时间上的密切相关,结构上的序列演化,构造上的相似性,成分(矿物、岩石化学及稀土微量元素)上的演化关系和亲缘关系,以及同位素特征上的相关性。

(4)构造变形研究:以岩石圈分层剥离说及开—合说研究区域大地构造,以板块构造、裂谷裂陷构造、伸展构造、滑脱推覆构造、走滑构造、环形及线性构造为研究内容,采用历史分析与变形分析相结合,以变形分析为主导的分析方法,同时正确有效地运用构造几何分析(构造形体、构造位态、构造样式、构造变形量的解析)、构造运动学分析、构造动力学及构造变形相分析等,把区内大、中、小、微型构造研究同区域构造研究、定性分析与有限应变测量、地表构造与深部构造研究结合起来。建立北山西段地区的构造—沉积、构造—岩浆、构造—变质同步演化序列,以古元古代及中元古代大陆边缘活动构造、晚古生代晚华力西期多次开合构造等重大地质事件为主线,追溯构造演化史。

三、区域地质概况

北山构造带位处西伯利亚板块与中国北方板块缝合部,靠近西侧塔里木板块的边缘。构造带呈北东东向展布于塔里木板块北缘,而其西段则深入古陆核内部。因此在不同地史时期,具有不同的地质属性:元古代时期经历古陆核形成和克拉通化作用,古生代时期经历陆内裂谷演化而成型。

1. 地层

研究区位于塔里木板块内部的北山陆内裂谷活动带之西段。在地层区的划分上前人一直

将本区划归于红柳园地层分区,经本次工作和近年研究成果,将其重新进行拟定:元古代为中南天山-北山地层区北山地层分区;古生代为红柳园地层分区。

研究区岩石地层单元的建立是以《新疆区域地质清理》(1997)和《新疆区域地质志》(1993)、《新疆区域地质表》(1981)、《甘肃省区域地质志》(1989)等成果为基础,按照《国际地层指南》、《中国地层指南》以及《1:5万区域地质填图新方法》(1993)的岩石地层划分原则,借鉴参考邻区研究成果和结合研究区实际地质情况而最终确定(表1)的。

表1 联测区岩石地层单元及主要特征简表

年代地层			岩石地层			岩石地层单元代号	厚度(m)	主要岩性特征
界	系	统	群	组	段			
新生界	第四系	全新统		洪积、冲洪积、湖积层		Q ₄		砾石、碎石、砂及洪积粘土、粉砂质粘土,分选、磨圆差
	第三系	上新统		苦泉组		N _{2k}	>30*	粘土岩、砂岩、砂砾岩,具“雅丹”地貌雏形
古生界	二叠系	上统		骆驼沟组		P _{2l}	310.7**	灰白色微晶灰岩,含砾砂岩,产 <i>Pachycardiidae</i>
		下统		印尼喀拉塔格组		P _{1y}	>291.3**	砂岩、砂屑灰岩、含砾砂岩、碎屑灰岩、杏仁状玄武岩,产 <i>Parafusallia</i> 带
	石炭系	上统		盐滩组		C _{2y}	>1372**	中细粒砂岩、生物碎屑灰岩,含砾砂岩等,产化石: <i>Pseudochwagerina</i> sp., <i>Rugosofusulina</i> sp.; <i>Quasifasulina</i> sp.; <i>schubertella</i> <i>Laohutariensis</i> sun.
				干泉组		C _{2g}	>14.6**	变玄武岩、变玄武质熔结火山角砾岩及大理岩、钙质砂岩,产化石: <i>Rugosofulina</i> sp., <i>Triticites</i> sp.
				胜利泉组		C _{2sl}	>439.2	千枚状板岩、粉砂质板岩
				石板山组	上段	C _{2s²}	>666.8	千枚岩、变细-粉砂岩夹岩屑杂砂岩、底部变玄武岩
					下段	C _{2s¹}	>1181.9	千枚岩、变粉-细砂岩夹变长石岩屑粗砂岩、变质砂质细砂岩及少量变玄武岩
		下统		红柳园组	上段	C _{1h²}	>1151.7	变玄武岩夹变安山玄武岩及少量千枚岩
					下段	C _{1h¹}	>118.8	千枚岩夹少量变玄武岩、凝灰岩
	中元古界	长城系	白湖群	上岩组		C hB ₂	>602.4	黑云母片岩夹黑云斜长变粒岩及大理岩
				下岩组		C hB ₁	>408.3	绿帘阳起片岩、黑云石英片岩夹似层状透镜状白(绢)云石英片岩
古元古界			北山群	第四岩组		Pt ₁ B ₄	>980*	石英岩、云母片岩夹云母石英片岩、含铁石英岩
				第三岩组		Pt ₁ B ₃	>2090*	云母片岩、云母石英片岩夹含铁石英岩、磁铁石英岩透镜
				第二岩组		Pt ₁ B ₄	>1730*	片麻岩、下部斜长角闪片麻岩、上部黑云斜长片麻岩夹二长片麻岩及角闪变粒岩、浅粒岩
				第一岩组		Pt ₁ B ₁	>100*	斜长角闪片岩

* 为出露宽度; ** 引自杨在峰等(1996)K46E022007.008 幅区调报告

研究区地处北山裂谷中的中坡山隆起带上,受岩浆侵入活动强烈影响,地层出露较为破碎,仅见古元古界、中元古界长城系和上古生界石炭系、二叠系、少量新生界。由于受多期变质作用影响,除二叠系和新生界外,地层几乎全部变质。

按照上述原则和具体情况,研究区所建立的地层系统与前人方案有较大变化:北部中坡山隆起带主要分布古元古界北山群,构成本区的结晶基底以及构成褶皱基底的中元古界长城系白湖群。研究区南部拗陷区主要分布上古生界石炭系红柳园组、石板山组、胜利泉组和干泉