



东天山古大陆及其 边缘银、铼钼、金和 铜矿地质

周济元 张 斌 张朝文
卫管一 陆 彦 夏 军 著
崔炳芳 王崇云 李保华

地质出版社

国家科技攻关三〇五项目系列研究成果

东天山古大陆及其边缘银、铼 钼、金和铜矿地质

周济元 张 斌 张朝文
卫管一 陆 彦 夏 军 著
崔炳芳 王崇云 李保华

地 质 出 版 社

· 北 京 ·

内 容 简 介

本书系作者对东天山东段重要靶区综合评价研究(国家305重点科技攻关项目)的最新成果。书中集中反映了古大陆及其边缘银、铋、金和铜矿等的重大地质问题,系统论述了古大陆及其边缘的地层古生物、古生物地理,岩浆岩及岩浆作用,板块构造、演化及其与矿产的关系,区域地球物理、地球化学和遥感特征,主要成矿带及其特征,玉西银矿、白山铋铜矿、铜山铜多金属矿和照壁山金矿等特征及矿床成因、控矿因素、成矿规律及成矿预测。本书实际材料翔实,测试分析数据丰富,构造动力成矿理论和铋铜矿床类型有创见,综合分析研究和技术方法有创新,对促进区域地质学、区域成矿学、矿床学、矿田构造学、勘查地质学等有重要理论意义,对提出的普查基地、优选靶区、新发现的矿床(点)和矿化点等的评价有重要实际指导意义。

本书可供古生物地层、岩浆岩、变质岩、构造地质学、区域地球物理、地球化学、矿床学、区域成矿学、成矿预测学以及区域地质调查、矿产勘查、矿产开发和行政决策的广大地质科技人员、大专院校师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

东天山古大陆及其边缘银、铋、金和铜矿地质/周济元等著. -北京:地质出版社,1996.10
ISBN 7-116-02252-X

1. 东… Ⅱ. 周… Ⅲ. 矿床-采矿地质学-中国-天山 N.P617.245

中国版本图书馆CIP数据核字(96)第15858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:赵俊磊 刘 雨

*

北京地质印刷厂印刷 新华书店总店科技发行所经销

开本:787×1092^{1/16} 印张:12.625 图版:2页 字数:290千字

1996年10月北京第一版·1996年10月北京第一次印刷

印数:1—400册 定价:20.00元

ISBN 7-116-02252-X
P·1695

目 录

1. 绪言	1
2. 区域成矿地质背景	5
2.1 地层	5
2.1.1 区域地层划分	5
2.1.2 分区地层简述	6
2.1.3 中生界	12
2.1.4 古生物地理区系	13
2.2 岩浆岩和岩浆作用	15
2.2.1 分布特征和分带	15
2.2.2 各带岩浆岩类的基本特征	15
2.2.3 岩浆作用	23
2.3 地质构造	25
2.3.1 深大断裂带和古俯冲带、碰撞对接带	25
2.3.2 板块构造单元划分	28
2.3.3 地质构造演化	32
2.4 区域地球物理特征	34
2.4.1 区域重力、航磁特征	34
2.4.2 地壳与上地幔速度结构	39
2.4.3 深部构造特征	41
2.5 区域地球化学特征	41
2.5.1 区域岩石中元素的丰度	42
2.5.2 地层和岩浆岩中元素的丰度	42
2.5.3 地球化学异常特征	47
2.5.4 重砂异常特征	47
2.5.5 地球化学分区	47
3. 主要成矿带	53
3.1 概述	53
3.2 成矿区带划分的原则和依据	53
3.2.1 划分成矿区带的原则	53
3.2.2 划分成矿区带的依据	54
3.2.3 成矿区带的圈定方法	54
3.3 成矿区带划分	55
3.3.1 IV级成矿带	55
3.3.2 V级成矿带、成矿区及矿田	55
3.4 主要成矿带特征	56
3.4.1 哈尔力克铜铁金成矿带(M_1)	56

3.4.2	大南湖—沁城铜金铁硫锰成矿带(M_2)	57
3.4.3	赤湖—镜儿泉铜镍铂金铁成矿带(M_3)	59
3.4.4	黄山—白山铜镍铂金铁成矿带(M_4)	61
3.4.5	雅满苏—马庄北山铁铜金铅锌锰硫成矿带(M_5)	62
3.4.6	尾亚—马庄山铁金钨铜成矿带(M_6)	63
3.4.7	玉西—铅炉子银铅锌钨钼成矿带(M_7)	65
3.4.8	天湖—玉山铁成矿带(M_8)	66
3.4.9	金窝子—照壁山金铜镍成矿带(M_9)	67
3.4.10	塔水铁锰钴金(铜)磷成矿带(M_{10})	68
4.	玉西银矿区地质特征及成因	70
4.1	成矿地质背景	70
4.2	矿床地质	70
4.2.1	地层	70
4.2.2	岩石	75
4.2.3	构造	78
4.2.4	地球化学	80
4.3	矿床矿化特征	82
4.3.1	矿体	82
4.3.2	矿石特征	86
4.3.3	岩石、矿石微量元素分析	91
4.3.4	围岩蚀变	92
4.3.5	成矿阶段划分	94
4.4	成矿机制	94
4.4.1	成矿物质来源	94
4.4.2	成矿物理化学条件	99
4.4.3	银的迁移形式探讨	99
4.4.4	成矿机制和成矿模式	100
5.	白山镍钼矿区地质特征及成因	105
5.1	成矿地质背景	105
5.1.1	地层	105
5.1.2	构造	105
5.1.3	岩石	105
5.1.4	地球化学	116
5.2	矿床地质	119
5.2.1	矿体形状、产状、品位	119
5.2.2	矿石自然类型	119
5.2.3	矿石化学成分和矿物组成	119
5.2.4	矿石的构造和结构	121
5.2.5	成矿期、成矿阶段	122
5.2.6	围岩蚀变	124
5.2.7	矿床稳定同位素组成	124

5.2.8 成矿的物理化学条件	127
5.2.9 Cu、Mo 在成矿流体中的迁移与沉淀	129
5.3 矿床成因	130
5.3.1 成矿物质来源	130
5.3.2 成矿介质来源	131
5.3.3 成矿机制	131
5.3.4 成矿模式	132
5.4 矿床类型	133
6. 铜山铜多金属矿区地质特征及成因	134
6.1 概述	134
6.2 成矿地质背景	134
6.2.1 地层	134
6.2.2 构造	134
6.2.3 岩石	138
6.3 矿床地质	144
6.3.1 矿体的形态、产状及品位	144
6.3.2 矿石组分	144
6.3.3 矿石结构和构造	148
6.3.4 围岩热液蚀变	148
6.3.5 成矿期、成矿阶段	149
6.3.6 成矿物理化学条件	149
6.3.7 同位素地球化学	151
6.4 矿床成因和成矿模式	153
7. 照壁山金矿区地质特征及成因	155
7.1 成矿地质背景	155
7.1.1 地层、岩石	155
7.1.2 构造	155
7.1.3 综合化探异常	156
7.2 矿床地质	156
7.2.1 地层	156
7.2.2 花岗岩体	157
7.2.3 构造	158
7.3 矿床地质特征	158
7.3.1 含金石英脉体	158
7.3.2 矿石特征	159
7.3.3 围岩蚀变	160
7.4 成矿机制	160
7.4.1 成矿物质来源及成矿时代	160
7.4.2 成矿物理化学条件	162
7.4.3 成矿模式及矿床成因	165
8. 控矿因素、成矿规律和找矿预测	166

8.1 黄山—白山铁铜镍钼金成矿带	166
8.1.1 控矿因素	166
8.1.2 成矿规律	168
8.1.3 找矿预测	168
8.2 玉西—铅炉子银铅锌钨钼成矿带	168
8.2.1 控矿因素	168
8.2.2 成矿规律	171
8.2.3 找矿预测	172
8.3 金窝子—照壁山金铜镍成矿带	173
8.3.1 控矿因素	173
8.3.2 成矿规律	174
8.3.3 找矿预测	174
8.4 哈尔力克铜金铁成矿带	174
8.4.1 控矿因素	174
8.4.2 成矿规律	177
8.4.3 成矿预测	177
9. 结论	178
9.1 评价了四个重要靶区	178
9.1.1 玉西银矿	178
9.1.2 白山铼钼矿	178
9.1.3 照壁山金矿	178
9.1.4 铜山铜多金属矿	178
9.2 确定了矿床的成因和矿床新类型	179
9.3 查明了区域成矿地质背景和矿床分布模式	179
9.4 划分了区域主要成矿带	179
9.5 发现了新的找矿远景区	179
9.5.1 铅炉子北铅锌银矿点	179
9.5.2 天湖东铅锌银矿点	180
9.5.3 25号金矿化点	180
主要参考文献	181
英文摘要	185
图版说明及图版	189

CONTENTS

1. Introduction	1
2. Regional Ore-Forming Geologic Setting	5
2.1 Strata	5
2.1.1 Division of regional strata	5
2.1.2 Brief discription of subregional strata	6
2.1.3 Mesozoic and Cenozoic Erathems	12
2.1.4 Paleobiogeographical distribution	13
2.2 Magmatic Rocks and Magmatism	15
2.2.1 Characteristics of distribution and zonation	15
2.2.2 Fundamental features of magmatic rocks in various zones	15
2.2.3 Magmatism	23
2.3 Regional Geophysical Characteristics	25
2.3.1 Regional gravitational and aeromagnetic features	25
2.3.2 Velocity structures of the earth's crust and upper mantle	28
2.3.3 Infrastructural characteristics	32
2.4 Geologic Structures	34
2.4.1 Deep-seated fault zones, paleosubduction zones and collision zones	34
2.4.2 Division of plate tectonic units	39
2.4.3 Evolution of geological structures	41
2.5 Regional Geochemical Characteristics	41
2.5.1 Abundance of elements in regional rocks	42
2.5.2 Abundance of elements in strata and magmatic rocks	42
2.5.3 Features of geochemical anomalies	47
2.5.4 Features of heavy concentrate anomalies	47
2.5.5 Geochemical subdivision	47
3. Major Metallogenic Belts	53
3.1 Introduction	53
3.2 Principles and Bases of Metallogenic Belt Division	53
3.2.1 Principles of metallogenic belt division	53
3.2.2 Bases of metallogenic belt division	54
3.2.3 Delineation methods of metallogenic belts	54
3.3 Division of Metallogenic Belts	55
3.3.1 The fourth grade metallogenic belts	55
3.3.2 The fifth grade metallogenic belts	55
3.4 Characteristics of Major Metallogenic Belts	56

3. 4. 1	The Haerlike Cu-Fe-Au metallogenic belt (M_1)	56
3. 4. 2	The Dananhu-Qincheng Cu-Au-Fe metallogenic belt (M_2)	57
3. 4. 3	The Chehu-Jingerquan Cu-Ni-Mo-Au-Fe metallogenic belt (M_3)	59
3. 4. 4	The Huangshan-Baishan Cu-Ni-Mo-Au-Fe metallogenic belt (M_4)	61
3. 4. 5	The Yamansu-Mazhuang Beishan Fe-Cu-Au-Pb-Zn-S metallogenic belt (M_5)	62
3. 4. 6	The Weiya-Mazhuang Shan Fe-Au-W-Cu metallogenic belt (M_6)	63
3. 4. 7	The Yuxi-Qianluzi Au-Pb-Zn-W-Mo metallogenic belt (M_7)	65
3. 4. 8	The Tianhu-Yushan Fe metallogenic belt (M_8)	66
3. 4. 9	The Jinwozi-Zhaobishan Au-Cu-Ni metallogenic belt (M_9)	67
3. 4. 10	The Tashui Fe-Mn-Co-P-Cu-Au metallogenic belt (M_{10})	68
4.	Geologic Features and Genesis of the Yuxi Silver Deposit	70
4. 1	Ore-Forming Geologic Setting	70
4. 2	Geology of the Deposit	70
4. 2. 1	Strata	70
4. 2. 2	Rocks	75
4. 2. 3	Structures	78
4. 2. 4	Geochemistry	80
4. 3	Characteristics of the Deposit	82
4. 3. 1	Ore bodies	82
4. 3. 2	Ore features	86
4. 3. 3	Trace element analyses of rocks and ores	91
4. 3. 4	Wall-rock alteration	92
4. 3. 5	Ore-forming epoches and stages	94
4. 4	Ore-Forming Mechanism	94
4. 4. 1	Source of ore-forming materials	94
4. 4. 2	Ore-forming physicochemical conditions	99
4. 4. 3	Transport of silver	99
4. 4. 4	Ore-forming mechanism and metallogenic model	100
5.	Geologic Features and Genesis of the Baishan Rhenium-Molybdenum Deposit	105
5. 1	Ore-Forming Geologic Setting	105
5. 1. 1	Strata	105
5. 1. 2	Structure	105
5. 1. 3	Rocks	105
5. 1. 4	Geochemistry	116
5. 2	Geology of the Deposit	119
5. 2. 1	Occurrence of ore bodies and ore grades	119
5. 2. 2	Natural ore types	119
5. 2. 3	Chemical composition and mineral constituent of ore	119
5. 2. 4	Ore texture and ore structure	121

5.2.5	Ore-forming epoches and stages	122
5.2.6	Wall-rock alterations	124
5.2.7	Stable isotopic composition	124
5.2.8	Ore-forming physicochemical conditions	127
5.2.9	Transport and deposition of Cu and Mo in the ore-forming fluid	129
5.3	Ore Genesis	130
5.3.1	Source of ore-forming materials	130
5.3.2	Source of ore-forming media	131
5.3.3	Ore-forming mechanism	131
5.3.4	Metallogenic model	132
5.4	Ore Deposit Type	133
6.	Geologic Features and Genesis of the Tongshan Copper-Polymetallic Ore Deposit	134
6.1	Introduction	134
6.2	Ore-Forming Geologic Setting	134
6.2.1	Strata	134
6.2.2	Structure	134
6.2.3	Rocks	138
6.3	Ore Geology	144
6.3.1	Occurrence of ore bodies and ore grades	144
6.3.2	Ore composition	144
6.3.3	Ore texture and ore structure	148
6.3.4	Wall-rock alteration	148
6.3.5	Ore-forming epoches and stages	149
6.3.6	Ore-forming physicochemical conditions	149
6.3.7	Isotope geochemistry	151
6.4	Ore Genesis and Metallogenic Model	153
7.	Geologic Features and Genesis of the Zhaobishan Gold Deposit	155
7.1	Ore-Forming Geologic Setting	155
7.1.1	Strata and rocks	155
7.1.2	Structure	155
7.1.3	Integrated geochemical anomalies	156
7.2	Ore Geology	156
7.2.1	Strata	156
7.2.2	Granite	157
7.2.3	Structure	158
7.3	Characteristics of the Deposit	158
7.3.1	Gold-bearing quartz veins	158
7.3.2	Ore features	159
7.3.3	Wall-rock alterations	160
7.4	Ore-Forming Mechanism	160

7. 4. 1	Source of ore-forming materials and metallogenic age	160
7. 4. 2	Ore-forming physicochemical conditions	162
7. 4. 3	Ore genesis and metallogenic model	165
8.	Ore-Control Factors, Metallogenic Laws As Well As Ore Prospecting and Forecasting	166
8. 1	The Huangshan-Baishan Cu-Ni-Mo-Au-Fe Metallogenic Belt	166
8. 1. 1	Ore-control factors	166
8. 1. 2	Metallogenic laws	168
8. 1. 3	Ore prospecting and prediction	168
8. 2	The Yuxi-Qianluzi Ag-Pb-Zn-W-Mo Metallogenic Belt	168
8. 2. 1	Ore-control factors	168
8. 2. 2	Metallogenic Law	171
8. 2. 3	Ore prospecting and prediction	172
8. 3	The Jinwozi-Zhaobishan Au-Cu-Ni Metallogenic Belt	173
8. 3. 1	Ore-control factors	173
8. 3. 2	Metallogenic Laws	174
8. 3. 3	Ore prospecting and prediction	174
8. 4	The Haerlike Cu-Au-Fe Metallogenic Belt	174
8. 4. 1	Ore-control factors	174
8. 4. 2	Metallogenic laws	177
8. 4. 3	Ore prospecting and prediction	177
9.	Conclusion	177
9. 1	Evaluation of Four Key Target Areas	178
9. 1. 1	Yuxi Ag Deposit	178
9. 1. 2	Baiyu Re-Mo Deposit	178
9. 1. 3	Zhaobishan Au Deposit	178
9. 1. 4	Tongshan Cu-polymetallic Deposit	178
9. 2	Determination of Ore Genesis and New Types of Ore Deposits	179
9. 3	Ascertainment of Regional Ore-Forming Geologic Setting and Distribution of Mineral Deposits	179
9. 4	Division of Regional Major Metallogenic Belts	179
9. 5	Discovery of New Prospective Metallogenic Areas	179
9. 5. 1	North Qianluzi Pb-Zn-Ag ore spot	179
9. 5. 2	East Tianhu Pb-Zn-Ag ore spot	180
9. 5. 3	Gold minerealized spot of number 25	180
	References	181
	CONCLVSION	185
	Plates and Explanations	189

1. 绪 言

天山山脉,在我国西北边陲横亘新疆中部,塔里木板块与准噶尔板块之间,东与蒙古—兴安岭造山带相连,向西进入哈萨克斯坦、吉尔吉斯斯坦等国的天山山脉。东西绵延四千多公里,乃亚洲最大山系之一。

天山东段,地层发育齐全,沉积岩相建造类型繁多,火山-岩浆活动强烈,构造变形复杂多样,变质作用普遍而程度、类型不同,地质演化历史悠久(>32 亿年),在欧亚板块发展形成过程中占有重要位置,蕴藏着丰富的矿产资源,已发现有大型铜、镍、金、银、钼、铀等有色、贵重金属矿床。长期以来一直为世人所瞩目。

东天山地区高山与戈壁相间,干燥而又多风,炎热与寒冷相兼,人烟稀少,交通不便,地质工作条件艰苦,地质研究程度较低。系统地质调查和找矿工作还是在解放后才开始进行的,至今大致可分三个阶段:

第一阶段(1959 年前),初步地质矿产调查阶段。19 世纪末至 20 世纪初,一些中外地质学家从不同角度对天山进行过考查。1870—1890 年,俄国沙科洛夫等人在库鲁克塔格和觉罗塔格进行了地理考查;1903 年,穆什凯托夫提出天山由三个弧形山脉组成,1928 年提出天山运动;1927—1935 年,瑞典齐诺林等、1945 年宋叔和等在天山进行过地质考查,黄汲清、杨钟健等在天山进行了石油地质考查,提出天山系华力西旋回褶皱;1954 年,苏联西尼村,Б. М. 等人提出中天山为加里东褶皱带,两侧为海西褶皱带。总的来看,这一阶段进行了初步调查工作,取得了初步地质矿产资料,提出了初步认识,并以工作比较零散、局部为特点。

第二阶段(1959—1982 年),系统地质矿产调查阶段。从 1959 年开始,系统进行了 1:20 万区域地质调查,并进行了石油普查、航磁测量、铁矿普查、区域重力测量、遥感地质编图及区域化探扫面等。1964 年,胡冰等将天山分为三个构造单元,即北天山地斜褶皱带、中天山结晶岩带和南天山地斜褶皱带,并认为天山地槽褶皱带是古地中海活动带的亚洲主要分支。1975 年,新疆地质局地质科学研究所编制的 1:50 万地质图,把天山划分为北天山优地槽褶皱带、中天山隆起带及南天山冒地槽褶皱带。1980 年,黄汲清等人提出:天山地槽是中国地台解体转化而来,中天山隆起是地台解体的残块,并认为北天山是优地槽褶皱带,南天山为冒地槽褶皱带。此外,还有其他学者对天山的认识,如天山纬向构造带等。此阶段的特点是:主要受原苏联别洛乌索夫地槽发展模式和李四光地质力学构造体系研究的影响。

第三阶段(1982—现在),广泛深入研究阶段。1982 年,李春昱等人提出哈萨克斯坦陆壳不断增生,古洋壳不断向北消减,北天山地区石炭纪蛇绿岩与东准噶尔克拉麦里蛇绿岩相连,成为哈萨克斯坦板块与西伯利亚板块间的最后缝合带。1979 年,吴乃元研究新疆石炭系时,从生物地理区系,提出以艾比湖—头苏泉大断裂为界,将天山地区二分的见解。1981 年,刘东生等提出以中天山南缘断裂为界将天山划分为北天山优地槽及南天山冒地槽,认为该断裂是一条古板块缝合线,沿此线塔里木板块向北俯冲。1983 年,张志勇提出艾比湖—头苏

泉大断裂为俯冲带,将天山划分为北部洋壳板块和南部大陆板块。1985年,孙建新、王作勋等提出北天山蛇绿岩带可能是古亚洲洋最后缝合带;陈哲夫、梁云海将北天山划为洋壳区,觉罗塔格为岛弧,南天山为弧后盆地区。1987年,王鸿祯等将准噶尔划入西伯利亚大陆南侧陆缘区。张良臣、刘东生等认为北天山石炭纪缝合线位于艾比湖—头苏泉俯冲带。可见,这一时期的研究,以板块构造理论为指导,对天山板块的划分尚属资料积累、套用和试划阶段,分歧是自然的。同时也可看出,新疆地矿局区域地质调查大队和其他地质队伍在天山地区奋战数十载,全国许多科研院所和大专院校相继奔赴该区进行了较为深入的研究,积累了丰富的地质矿产资料,提高了地质研究程度。

“七五”期间,作为国家开发大西北宏伟规划的组成部分——国家科技攻关305项目,在东天山地区设置了火山岩(周济元等,1989)、花岗岩(胡受奚等,1990)和构造(马瑞士等,1990)等基础地质研究课题;1:20万、1:5万化探扫面,铜镍金等矿带的综合研究和靶区优选,航空红外摄影,可可托海—阿克塞深部地球物理探测剖面等,取得了丰富的地质地球物理、地球化学、遥感等资料,板块构造的划分趋于一致,基本查明了该区矿产的控矿因素、成矿条件和成矿规律,并进行了靶区优选和成矿预测,发现了一批矿床、重要靶区和矿(化)点,揭示了该区找矿前景。

为了评价该区重要靶区和矿(化)点的前景,寻找普查评价基地和大型工业矿床,“八五”期间,国家三〇五项目办公室设置了《东天山东段重要靶区综合评价研究》专题。

该专题研究的目的是:查明玉西银矿,白山铜、钼矿和铜山铜矿等是否为成型矿床,通过由点到面研究,加深对东天山铜、铜钼和银矿等成矿地质条件的认识,提高对该区寻找有色、贵重金属矿产的科学性和准确性,以求该区在铜、铜钼和银矿等有所突破。果真如此,它将填补新疆东部乃至全疆矿床类型的空白,这不仅有重要理论意义,而且为发展我国铜、银工业,缓解铜、银紧缺局面具有重大实际意义。

为达此目的,作者等从1991年11月起,通过对靶区踏勘,收集资料,实地观察研究,采集样品、标本,X荧光测量,测制矿区剖面或地质图和深部钻探验证等地质、地球物理、地球化学综合评价研究,室内进行样品测试分析,观测鉴定,数据处理,综合整理和分析研究等,不仅确定了上述三个靶区为成型矿床,其中两个为中型矿床,具有大型前景,一个为小型矿床,中型前景;而且展开了面上调查研究,一方面通过地质观察、重点取样、快速微金分析和化学分析等,共检查评价了金、银异常17处,发现有小型规模、中型远景的金矿床1处,银铅锌矿点2处,金矿化点2处;另一方面对该区成矿条件、控矿因素、成矿机制和矿床成因进行了较深入研究,划分了10个成矿带,进行了成矿预测,提前和超额完成了综合评价任务。在此基础上编写和编制了研究报告和各种图件,于1995年3月提前提交了《东天山东段重要靶区综合评价研究报告》和6张附图。

该《研究报告》业经中国科学院院士刘宝珺教授为首,骆耀南、姚冬生、郝子文、胡正纲、吴学益、战新志、阙梅英和刘德权等八位教授、研究员、高级工程师组成的鉴定委员会评审认为:该项研究取得了以下主要成果:

1. 从地层、沉积岩相建造、古生物地理区系、岩浆-火山作用、变质相带、矿产分布模式、地球化学、地球物理和遥感等方面进行综合研究,划分了两大板块,6个次级构造单元,对基底性质作了进一步论证,对地壳结构、构造及其演化作出了进一步分析,提出了许多新见解、新认识,依据充分,结论可信,具有重要理论和实践意义。

2. 划分了东天山东段地区的成矿带。在前人研究工作基础上,通过收集资料 and 实际研究,遵循成矿带、成矿区和矿田划分的原则、依据和方法,对该区Ⅳ、Ⅴ级成矿带、成矿区和矿田进行了重新划分,圈出Ⅳ级成矿带10个,Ⅴ级成矿带、成矿区和矿田32个。编制了1:20万东天山东段成矿规律与成矿预测图,深入总结了各成矿带特征,揭示了矿产分布和形成规律。通过成矿区带研究,深化了该区成矿条件的认识程度,提高了指导找矿的准确性和科学性,具有重要的理论和指导意义。

3. 评价了四个重要靶区,确定为规模不等的成型矿床。专题组与地勘部门配合或单独对玉西银矿、白山铍钼矿、铜山铜多金属矿和照壁山金矿进行了综合评价研究。玉西银矿,经地表槽探、钻探的系统揭露,圈出大小矿体14个,其中银矿体9个,铅矿体5个,银储量(D+E级)达中型规模,并指出矿区东部和Hs—5号异常等进一步找矿的目标,有大型矿床前景是有充分依据和可信的。白山铍钼矿,经地表槽探的系统揭露和钻探验证,圈出了36个矿体,钼储量(D+E级)达中型规模;同时,新发现辉钼矿中含Re很高,为国内首例,国外也不多见,铍储量达中型规模,并指出矿区两端特别是向东延伸,矿化变好的下部及可能存在的斑岩体内部找矿,有达大型矿床远景是有依据和可信的。照壁山金矿,经地表系统填图和连续取样分析,15条石英脉中有12条含金,金储量(E级)达小型规模;指出深部找矿和扩大范围,可达中型矿床规模是有依据的。铜山铜多金属矿,在地层、构造和火山岩研究取得了新成果的同时,与地勘部门配合,经地表槽探和深部钻探揭露认为,矿体呈脉状、透镜状,分布零星,为小型矿床;指出若加密工程,达小—中型矿床的远景是可能的。四个重要靶区综合评价研究,玉西银矿和白山铍钼矿可提供作为普查评价基地,照壁山金矿和铜山铜多金属矿也可提供进一步找矿的目标。因而,专题组的研究已达到或超过了合同规定的提交普查评价基地1—2处的指标。

4. 提出了成矿新理论和矿床新类型,确定了各矿床的成因类型。通过矿床地质特征、稳定同位素、稀土元素、微量元素、包体测温 and 成分分析等资料的研究,首次确定了各矿床的成因类型:白山石英脉—斑岩型铍钼矿床、玉西破碎蚀变岩型银矿床、照壁山石英脉型金矿床、铜山浅成低温热液石英脉型铜多金属矿床,前两者为国内首次提出的新类型。玉西银矿,从构造动力引起增压升温、挤压析水、激发元素活化、迁移、驱动矿液运移、影响成矿物理化学条件和决定矿体空间分布等成矿机制,提出了构造动力成矿新理论;白山钼矿中因辉钼矿含Re特别高,将其命为铍钼矿床,提出了矿床新类型。根据铅同位素模式年龄和电子自旋共振测量结果,首次提出玉西银矿和照壁山金矿的成矿时代为喜山期。这对东天山乃至新疆在找矿思路上是新突破。此外,在玉西银矿有罕见的六方银锑矿和银黝铜矿等也是新发现。

5. 指出了有找矿前景的一些地区。通过区域化探异常检查、区域矿产调查、控矿因素和成矿规律研究,发现了一些可供进一步找矿的新区:铅炉子北铅锌银矿点、天湖东铅锌银矿点、25号金矿化点(包括白石沟、10号及其以北的金矿化点)等。这对指导进一步找矿有重要实际意义。

综上所述,该研究报告资料丰富、翔实,数据可靠,论证合理,结论可信,文字通顺,结构合理,图件美观,文图并茂;在矿物、元素(Re)等方面有新发现,提出了构造动力成矿新理论,铍钼矿床新类型,喜山期成矿时代新突破,提交了两个以上普查评价基地,完成和超额完成了合同规定的任务和技术要求,是一份高水平的研究报告,在国内达领先,在构造动力成矿新理论、铍钼矿床新类型等研究方面达到了国际先进水平。

通过三年野外和室内的综合研究、分析整理,编写了报告。本书是由报告修改而成,共分9章,其分工如下:1. 绪论,周济元;2. 区域成矿地质背景,张朝文、崔炳芳、卫管一、陆彦、王崇云、夏军;3. 主要成矿带,周济元;4. 玉西银矿区地质特征及成因,陆彦、周济元、崔炳芳、李保华;5. 白山镍钼矿区地质特征及成因,卫管一、张斌、王崇云;6. 铜山铜多金属矿区地质特征及成因,夏军、张朝文、李保华;7. 照壁山金矿地质特征及成因,陆彦、李保华;8. 控矿因素、成矿规律及成矿预测,周济元、陆彦;9. 结论,周济元。

全书由周济元、张斌、张朝文修改,周济元最后统算定稿。

这些成果的取得,得到了新疆维吾尔自治区人民政府,国家三〇五项目办公室,新疆地矿局及其第六地质大队,有色金属总公司新疆地勘局及其704地质队,成都理工学院及其地质系、矿产系、科研处、测试中心、绘图室,南京地质矿产研究所,宜昌地质矿产研究所测试中心等领导和同志的大力支持和帮助,在此一并致以深切谢意!

2. 区域成矿地质背景

2.1 地 层

2.1.1 区域地层划分

根据东天山东段地层发育状况、古生物区系、火山作用和岩浆活动、变质作用、基底性质、地层时空变化等地质特征的综合分析,将该区划分为三个地层分区:北天山地层分区、中天山地层分区和北山地层分区。前二个地层分区下分为五个地层小区(表 2.1.1)。

表 2.1.1 东天山东段地层区划表

地 层 分 区	地 层 小 区	构 造 单 元
北天山地层分区	哈尔力克地层小区	准噶尔—哈萨克斯坦板块
	黄山地层小区	
中天山地层分区	烟墩—干墩地层小区	塔里木板块
	觉罗塔格地层小区	
	卡瓦布拉克地层小区	
北山地层分区		

2.1.1.1 北天山地层分区

该区北以乌鲁木齐断裂带与准噶尔盆地地层分区相邻,南以康古尔塔格断裂(对接带)与中天山地层分区相接,研究区仅为其南部,包括哈尔力克地层小区和黄山地层小区。

(1)哈尔力克地层小区

出露最老地层为前奥陶系变质岩系,奥陶系、志留系等断续分布于小区东部。泥盆系、石炭系分布最广,二叠系仅见于吐-哈盆地南北缘。古生代地层为海相、海陆交互相、陆相陆源碎屑岩、碳酸盐岩建造夹基性—中基性火山岩,横向变化很大。生物群属北方生物区系。

(2)黄山地层小区

该小区是一狭长地带。介于吐-哈盆地南缘断裂带与康古尔塔格—黄山断裂(对接带)之间。泥盆系到下石炭统为细碧岩-细碧质火山灰泥-硅质岩建造,上石炭统、二叠系为碳酸盐岩、陆源碎屑岩、火山碎屑岩建造。生物区系同哈尔力克地层小区。

2.1.1.2 中天山地层分区

下分三个地层小区:

(1)烟墩—干墩地层小区

该小区介于康古尔塔格—黄山断裂带(对接带)与苦水断裂带间的狭长地带。区内出露干墩群(D?)— C_{1gn} 和海相二叠系。干墩群下亚群为复理石—放射虫硅质岩建造,含异地埋藏海相动物群化石。二叠系与北邻地层小区相同,为残留海陆源碎屑岩、火山碎屑岩—碳酸盐岩建造和类磨拉石建造。为过渡性地壳——洋壳。

(2) 觉罗塔格地层小区

该小区介于苦水断裂带与阿奇克—库都克断裂带间的狭长地带。仅出露石炭系和二叠系地层。早石炭世早期以钙碱性火山岩系为主,早石炭世晚期至晚石炭世以陆源碎屑岩、火山碎屑岩夹碳酸盐岩建造为主,有近东西向分布的火山喷发中心。二叠系以陆相磨拉石建造为主。生物地理区系属古特提斯区系。

(3) 卡瓦布拉克地层小区

北以阿奇克—库都克断裂为界。出露地层有太古宇(克约普留布拉克群, $Ankp$), 中元古界长城系(星星峡群)、蓟县系(卡瓦布拉克群)、上元古界青白口系和古生界。

2.1.2 分区地层简述

2.1.2.1 哈尔力克地层小区

该区仅为其南部,出露地层为泥盆系、石炭系和二叠系。

泥盆系(D)

分布于哈密盆地南北缘和哈尔力克山主峰南侧。哈密头苏泉、大南湖、六道沟出露较好,以头苏泉出露最好。经周济元等(1989)实测剖面研究,泥盆系地层层序自下而上为:大南湖组(D_1d)、图拉尔根组(D_1t)、头苏泉群(D_{2-3tu}),图拉尔根组系新建。在头苏泉地区,泥盆系地层划分及其特征为:

下统(D_1):下部大南湖组(D_1d),为一套拉斑玄武岩和钙碱性系列的石英安山岩、角闪石英安山岩、角闪石英安山玄武岩夹陆源碎屑岩和碳酸盐岩,含4个火山喷溢旋回,厚度>1090m;上部图拉尔根组(D_1t),为岩屑砂岩、粉砂岩、生物碎屑灰岩、火山岩屑砂岩、杂砂岩、凝灰岩等组成的陆源碎屑岩—碳酸盐岩—火山碎屑岩建造,底部夹爆发型火山岩。图拉尔根组在头苏泉地区含有丰富的腕足、珊瑚和三叶虫等化石,主要有:*Rhytistrophia beekii*, *Dechenelurus yuminenses* 及 *Orthopaterophyllum-Syringaxoneminense* 等。

中上统头苏泉群(D_{2-3tu})下组:自下而上为拉斑玄武岩、安山玄武岩、角闪安山岩、辉石安山岩至英安岩、碱长流纹岩等喷溢型、爆发型火山岩为主夹火山碎屑岩,厚度为1410m;上组由拉斑玄武岩、辉石安山岩、粗安岩与晶屑玻屑凝灰岩、霏细岩组成,为一个由基性溢流到中性火山喷发的旋回。厚度>1730m。与下统为平行不整合接触。

石炭系(C)

分布广泛。下统主要分布在七角井及其以东哈尔力克一带。由下而上分为:塔普捷尔泉组(C_{1t})和七角井组(C_{1q}),二者均为周济元等(1989)新命名的地层单位。上统为米力科提组(C_{2m})或居理德能组(C_{2j}),前者为周济元等(1989)新命名地层单位。在七角井以西,前人自下而上分为:柳树沟组(C_{2l})、祁家沟组(C_{2q})和奥尔吐组(C_{2o})。

下统塔普捷尔泉组(C_{1t}),以海陆交互相为主的陆源碎屑岩、火山碎屑岩建造,含 *Marginitia-Syringthyris-Pseudosyrinx* 腕足动物群;七角井组(C_{1q}),为一套拉斑玄武岩、枕状基性熔岩、火山集块岩夹中酸性火山碎屑岩为主的海底裂隙式喷发产物。下统岩相变化甚