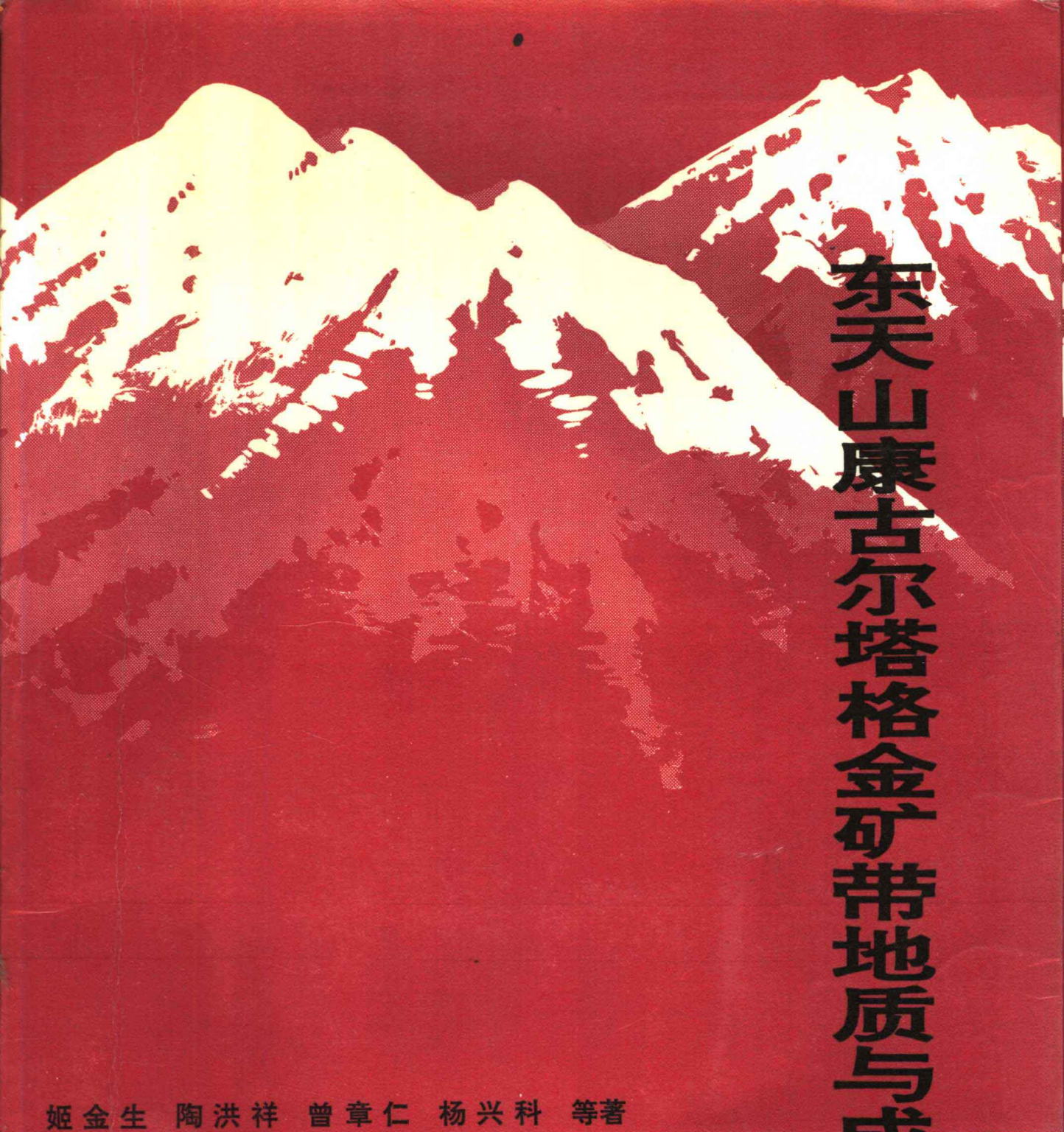




东天山康古尔塔格金矿带地质与成矿

姬金生 陶洪祥 曾章仁 杨兴科 等著

地质出版社

东天山康古尔塔格金矿带地质与成矿

姬金生 陶洪祥 曾章仁 杨兴科 张连昌 等著

地 质 出 版 社

(京)新登字085号

内 容 提 要

东天山康古尔塔格金矿带是近年来新发现的一个大型矿带,位于塔里木古板块北缘由阿齐山-雅满苏岛弧和黄山-秋格明塔什海沟组成的沟弧体系中。矿带内韧性剪切作用、火山活动、侵入作用及热液活动均甚强烈,成矿条件好。西安地质学院及新疆地矿局等在该带已找到大、中型金、铜及硫矿床(点)多处。

本书为“七·五”期间国家科技攻关项目的科研成果,书中对康古尔塔格金矿带的大地构造背景、地层划分、海沟区浊积岩、岛弧区火山岩、侵入岩、区域构造及韧性剪切带、大地构造演化、金矿床地质地球化学特征、同位素地质、矿床成因、成矿模式及成矿规律进行了较系统地研究,划分了成矿亚带,编制了成矿预测图,指出了找矿方向。该书内容丰富、资料翔实、数据可靠,可供从事矿产地质、构造地质、岩石及地球化学、区域成矿学等专业的地质工作者及大专院校师生参阅。

东天山康古尔塔格金矿带地质与成矿

姬金生 陶洪祥 曾章仁 杨兴科 等著

*

责任编辑:刘云从 叶丹

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: 13.25 插页: 4 页 铜版图: 2 页 字数: 304000

1994年10月北京第一版·1994年10月北京第一次印刷

印数: 1—400册 定价: 15.00元

ISBN 7-116-01602-3/P·1292

前 言

本书是一项综合研究课题成果的总结，是集体劳动的结晶。

天山东部康古尔塔格金矿带，位于阿齐山-雅满苏岛弧和黄山-秋格明塔什海沟组成的沟弧体系中。容矿岩石为中性、中酸性火山岩为主的火山-沉积岩系。区内岩浆活动频繁而强烈，构造变动强，韧性、脆性断裂及脆性断裂均较发育，成矿地质条件优越，而且交通尚属方便。该区的科研和找矿工作受到了国家“七五”重点科技攻关项目三〇五项目办公室的重视。经西安地质学院与新疆地矿局第一地质大队进行资料收集和可行性论证之后，1989年4月18日西安地质学院作为牵头单位和新疆地矿局第一地质大队一起与国家三〇五项目办公室签订了“康古尔塔格金成矿带地、物、化综合研究及找矿靶区优选”（Ⅲ₁₁）专题承包合同。合同规定本课题工作期限为1989年4月到1991年6月，1991年6月提交最终科研报告。

为完成此项任务，组建了以姬金生副教授、刘云从教授、杨永德副教授、李志泉高级工程师为项目负责人的课题组。课题顾问为祁思敬教授。参加人员有陶洪祥、杨兴科、曾章仁、张连昌、张立冬、薛春纪、孙继东、李民贤、裴先治、武西社、林永强等先生。在前人资料和工作基础上，经过课题组全体人员的室内外辛勤劳动，特别是以大无畏的精神奋战荒漠戈壁，忍干渴，斗酷暑，每天工作长达10小时以上，终于圆满地完成了任务，找到了大型金矿床，在地质找矿和地学理论研究方面取得了新进展，提交了科研报告并写成此书。

本书在撰写过程中，查阅或引用了自解放前至1990年的许多中外地质学家的著作或论文，尤其是黄汲清教授、李春昱教授、胡受奚教授、张良巨、吴乃元教授级高级工程师的论著。

本书的编写工作主要由姬金生、陶洪祥、曾章仁、杨兴科、张连昌等同志完成，孙继东、张立冬、杨前进、孙卫上、罗发等也参加了编写。其中第一章由姬金生执笔，第二章由张连昌执笔，第三章由陶洪祥、孙卫上执笔，第四章由曾章仁、杨兴科、张连昌、杨前进、孙继东、罗发执笔，第五章由姬金生、曾章仁、杨前进执笔，第六章和第七章由姬金生执笔。最后由姬金生统编、修改、定稿，杨兴科同志作了大量辅助工作。图件主要由杨兴科、陶洪祥、曾章仁编制，由西安地质学院张惠芹工程师及省地图出版社和省地矿局测绘队的同志清绘。

在项目完成和本书编写过程中，得到了三〇五项目办公室和西安地质学院、新疆地矿局第一地质大队的支持和帮助。新疆地矿局资料处、新疆地矿局地质科学研究所、实验室，新疆维吾尔自治区矿产储量委员会，新疆地矿局第六地质大队、第一区调队，地科院矿床所同位素研究室、岩矿测试研究所，核工业部北京铀矿地质研究所，北京大学等单位及张良巨、吴乃元、马济正、马天焄、李志泉、丁悌平、季克俭、梁云海、蔡仲举、周荣南、徐湘康、王磊、徐忠科等先生都曾给予很大支持和帮助。谨此，致以衷心的感谢。

姬 金 生

1993年4月于西安

目 录

前言	
第一章 绪论	1
第二章 区域地球物理、地球化学特征	5
第一节 区域地球物理特征	5
一、区域重力场特征	5
二、区域磁场特征	7
三、区域重磁场的地质解释	9
四、区域深大断裂带的地球物理特征	10
第二节 区域地球化学特征	10
一、区域地球化学分带特征	10
二、康古尔塔格金成矿带区域地球化学参数特征	12
三、康古尔塔格金成矿带元素区域地球化学分布特征	12
四、康古尔塔格金成矿带金元素地球化学异常特征	13
第三章 区域地质特征	15
第一节 区域地层	15
一、前泥盆系	15
二、泥盆系	15
三、石炭系	16
四、二叠系	24
五、中生界	25
六、新生界	25
第二节 区域构造研究概况及构造单元划分	25
一、研究概况	25
二、构造单元划分	27
第三节 岛弧构造-岩浆岩组合	31
一、雅满苏-阿齐山岛弧岩浆岩组合	32
二、康古尔塔格岛弧带岩浆岩组合	44
第四节 苦水组杂砂岩沉积环境分析	53
一、概述	53
二、杂砂岩的沉积组合特征	53
三、杂砂岩岩石化学成分特征	57
四、杂砂岩蚀源区类型及构造环境分析	62
第五节 碰撞构造岩石组合	67
一、康古尔塔格蛇绿岩套	67
二、碰撞带中花岗岩类	78
三、康古尔塔格混杂岩带	91

四、碰撞后碱性玄武岩组合	93
第六节 俯冲、碰撞构造及区域构造变形	95
一、康古尔塔格带碰撞构造单元	95
二、俯冲及碰撞作用和过程	97
三、俯冲-碰撞期构造变形	102
第七节 构造演化史	107
第四章 金矿床地质特征	110
第一节 元宝山二号金铜矿床	110
一、地层	110
二、岩浆岩	111
三、构造	112
四、地球化学特征和物化探成果	114
五、矿化特征	114
六、矿床成因	117
第二节 大东沟金矿床	117
一、地层	117
二、构造	117
三、岩浆岩	119
四、地球化学特征	119
五、矿化特征	122
六、矿床成因	123
第三节 康古尔塔格Ⅵ、Ⅷ号金矿床	124
一、地层	124
二、岩浆岩	126
三、构造	126
四、地球化学特征	127
五、矿床地质特征	128
第四节 西滩金矿床	144
一、地层	144
二、构造	146
三、岩浆岩	146
四、矿区地球化学背景	146
五、矿体地质特征	147
六、控矿因素分析	150
第五章 金矿成因问题讨论	152
第一节 韧性剪切带对金矿的控制作用	152
一、控制成矿带	152
二、控制矿化带	152
三、控制金矿体产状	155
四、韧性剪切带中脆性变形叠加对金矿化的控制作用	155
五、剪切带控矿机制	155
第二节 各地质体含金性	159

一、区域岩石含金性	160
二、阿齐山-康古尔塔格剖面中含金量的变化	162
第三节 成矿物质来源	162
一、地质依据	162
二、稳定同位素证据	162
三、矿床稀土元素地质特征	169
第四节 金矿床氢、氧同位素特征及热液来源	170
第五节 成矿的物理化学条件	173
一、成矿温度	173
二、成矿压力	173
三、成矿流体的成分	174
四、成矿流体的氧化-还原电位 (Eh)	175
五、成矿流体pH值	176
第六节 金的迁移和沉淀	176
一、热液体系中金的地球化学行为概述	176
二、关于埋深变质作用及剪切变质作用过程中金活化迁移的讨论	177
三、金矿床矿质迁移和沉淀方式的讨论	178
第七节 金的成矿时代、成矿模式及成因类型	180
一、成矿时代	180
二、成矿模式	180
三、成因类型	181
第六章 成矿条件、成矿规律及成矿预测	182
第一节 成矿条件分析	182
一、构造条件	182
二、岩浆岩条件	182
三、地层及岩性对成矿的控制作用	183
四、区域地球化学条件	185
五、地球物理条件	186
第二节 成矿规律	186
第三节 成矿预测	188
一、阿齐山-雅满苏岛弧北缘金铜成矿亚带	188
二、黄山-秋格明塔什海沟浊积岩型铜金成矿亚带	188
三、康古尔塔格断裂砂卡岩型硅灰石成矿亚带	189
四、卡特尤鲁滚-康古尔塔格铜、镍和金成矿亚带	189
第七章 结论	190
一、地质找矿工作	190
二、成矿规律及矿床成因研究	190
三、基础地质研究	191
参考文献	193
英文摘要	195
图版说明及图版	200

CONTENTS

Preface

Chapter 1 Introduction 1

Chapter 2 Regional Geophysics and Geochemistry..... 5

Section 1 Regional Geophysics..... 5

1. Regional gravity field..... 5
2. Regional magnetic field..... 7
3. Geological explanation of the regional gravity and magnetic fields 9
4. Geophysics of the regional deep and major fault zones.....10

Section 2 Regional Geochemistry.....10

1. Zoning of regional geochemistry.....10
2. Geochemical parameters of Kanggurtag gold mineralization belt.....12
3. Regional geochemical distribution of elements in Kanggurtag gold mineralization belt.....12
4. Geochemical anomaly of gold in Kanggurtag gold mineralization belt.....13

Chapter 3 Regional Geology.....15

Section 1 Regional Stratigraphy.....15

1. Pre-Devonian15
2. Devonian15
3. Carboniferous.....16
4. Permian.....24
5. Mesozoic.....25
6. Cenozoic.....25

Section 2 Former Researches on Regional Structure, Division of Structural Unit25

1. Former researches on regional structure.....25
2. Division of structural unit.....27

Section 3 Island-arc Structure and Magmatic Rock Association.....31

1. Magmatic rock association of Yamansu-Aqishan island-arc belt.....32
2. Magmatic rock association of Kanggurtag island-arc belt.....44

Section 4 Sedimentary Environment of Graywacke of Kushui Formation53

1. Introduction53
2. Sedimentary association of graywacke.....53
3. Lithochemistry of graywacke.....57
4. Erosion source types and structural environment of graywacke.....62

Section 5 Rock Association of Collision Structure.....67

1. Kanggurtag ophiolite suite.....	67
2. Granites in collision belt.....	78
3. Kanggurtag mélange belt.....	91
4. Post-collision alkali basalt association.....	93
Section 6 Subduction-Collision Structure, [Regional Structural De- formation	95
1. Structural element of Kanggurtag collision belt.....	95
2. Subduction, collision, and their process.....	97
3. Structural deformation during subduction and collision.....	102
Section 7 Structural Evolution.....	107
Chapter 4 Geology of Gold Deposits.....	110
Section 1 Yuanbaoshan-2 Au-Cu Deposit	110
1. Stratigraphy.....	110
2. Magmatic rocks	111
3. Structures.....	112
4. Geochemical features, geochemical-geophysical accomplishments.....	114
5. Mineralization features.....	114
6. Genesis of deposits.....	117
Section 2 Dadonggou Gold Deposit.....	117
1. Stratigraphy.....	117
2. Structures.....	117
3. Magmatic rocks	119
4. Geochemical features.....	119
5. Mineralization features.....	122
6. Genesis of deposits.....	123
Section 3 Kanggurtag-VI and-VIII Gold Deposits.....	124
1. Stratigraphy	124
2. Magmatic rocks.....	126
3. Structures	126
4. Geochemical features	127
5. Geological features of deposit	128
Section 4 Xitan Gold Deposit	144
1. Stratigraphy.....	144
2. Structures.....	146
3. Magmatic rocks	146
4. Geochemical background of mining area.....	146
5. Geology of orebodies.....	147
6. Ore-controlling factors.....	150
Chapter 5 Discussions on Genesis of Gold Deposits	152
Section 1 Control of Ductile Shear Zone over Gold Mineralization	152
1. Control over metallogenic belt	152
2. Control over mineralization belt.....	152

3. Control over occurrence of gold orebodies	155
4. Control of superimposed brittle deformation over gold mineralization	155
5. Ore-controlling function of ductile shear zone.....	155
Section 2 Gold-bearing Potentiality of Geologic Bodies.....	159
1. Gold-bearing potentiality of regional rocks.....	160
2. Changes of gold content in Aqishan-Kanggurtag section.....	162
Section 3 Sources of Ore Materials	162
1. Geologic evidence	162
2. Stable isotopic evidence	162
3. REE features of deposits.....	169
Section 4 Hydrogen-Oxygen Isotope Features and Sources of Hydrothermal Solution of Gold Deposits	170
Section 5 Physicochemical Prerequisites of Metallogeny	173
1. Metallogenic temperature.....	173
2. Metallogenic pressure.....	173
3. Composition of ore fluid.....	174
4. Eh values of ore fluid.....	175
5. pH values of ore fluid.....	176
Section 6 Migration and Precipitation of Gold	176
1. Gold geochemistry of hydrothermal system.....	176
2. Activation and migration of gold during burial metamorphism and shear metamorphism.....	177
3. Mode of migration and precipitation of ore materials	178
Section 7 Metallogenic Epochs, Metallogenic Model, and Genetic Types of Gold Deposits	180
1. Metallogenic epochs	180
2. Metallogenic model	180
3. Genetic types	181
Chapter 6 Metallogenic Prerequisites Metallogeny and Prognosis.....	182
Section 1 Metallogenic Prerequisites	182
1. Structural prerequisites	182
2. Magmatic prerequisites	182
3. Stratigraphical and lithological control over metallogeny	183
4. Regional geochemical prerequisites	185
5. Geophysical prerequisites	186
Section 2 Metallogeny	186
Section 3 Metallogenic Prognosis.....	188
1. Au-Cu metallogenic subbelt on north rim of Aqishan-Yamansu island-arc.....	188
2. Turbidite-type Cu-Au metallogenic subbelt in Huangshan-Qingemingtashi ocean trench.....	188
3. Skarn-type wollastonite metallogenic subbelt in Kanggurtag fault	189

4. Cateyoulugun-Kanggurtag Cu-Ni-Au metallogenic subbelt.....	189
Chapter 7 Conclusions	190
1. Prospecting and geological study.....	190
2. Metallogeny and genesis of deposits	190
3. Basic geological researches	191
References	193
English abstract	195
Plates and explanations	200

第一章 绪 论

天山是亚洲最大山系之一，东西逶迤四千多公里。在我国横亘新疆中部，处于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，向西进入独联体天山山系。天山地层发育齐全，岩相建造类型多，岩浆活动强烈，构造形式复杂，蕴藏有丰富的矿产资源。近几年来，发现了大型铜、镍、金、银等有色金属矿床，对我国西部的现代化建设将日益显示出其重要作用。因此，天山的地学研究和找矿工作引起了越来越多的国内外地质学家的关注。

东天山康古尔塔格金矿带属前人所划的北天山海西优地槽褶皱带。其南部出露地层以中性、中酸性、钙碱性火山熔岩为主，夹有少量凝灰质岩石、灰岩及生物碎屑灰岩、碎屑岩等。北部出露地层为一套具重力流沉积特征的杂砂岩。金矿带内岩浆活动强烈，花岗岩出露面积约占整个面积的1/3，基性岩及各类脉岩也常见。由于本区处于两大板块的对接部位，因而构造变形也十分复杂，既存在中深部构造层的韧性变形，也有中上部构造层的脆性变形。考虑到近几年在环太平洋火山岩带找到了不少新的大型金矿床，如日本的菱川金矿，巴布亚新几内亚的波格拉和利海尔金矿，以及美洲西海岸分布的大量大型、超大型与火山岩有成因联系的金矿床（如加里福尼亚州Mother Lode地区产金达3000 t以上），认为康古尔一带成矿地质条件好，通过深入研究，在基础地质、成矿理论和地质找矿方面，将会取得新的进展或突破。

东天山康古尔一带的地质及矿产研究程度比较低。19世纪末到20世纪初，一些中外地质学家曾从不同角度对天山进行过地质考查。1870—1890年间，俄国学者沙科洛夫等人在库鲁克塔格和觉罗塔格进行过地理考查，1927—1935年间，瑞典学者齐诺林等，1944年宋叔和等均来天山进行过地质矿产考查，取得了宝贵的地质资料。然而本区较系统的地质矿产调查工作始于1959年的1:20万区调，先后进行过石油普查、航磁测量、铁矿普查、区域重力测量、遥感地质编图、区域化探扫面、金矿的普查找矿等。地质普查找矿工作的开展，相应的带动了本区的地质研究。到目前为止，就整个天山地区而论，研究工作大致可分为三个阶段：

第一阶段（1949年建国前）：这一阶段可认为是探索阶段。1903年，穆什凯托夫提出天山由三个弧形山脉组成，1928年他又提出了天山运动。40年代，黄汲清、杨钟健等在天山进行了石油地质考查，提出天山应属华力西旋回的地质褶皱。总的来看，这一阶段的研究工作，比较零散，但在某些方面具有真知灼见。

第二阶段（1949—1980）：建国后的这三十多年，可视为初步研究阶段。这一阶段，随着地质找矿工作的进行，研究工作逐渐展开。1954年B.M.西尼村等人提出中天山为加里东褶皱带，两侧为海西褶皱带。1964年，胡冰等人将天山分为三个构造单元，即北天山地向斜褶皱带、中天山结晶带及南天山地向斜褶皱带，并且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1:50万地质图时，将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。这个阶段的研究思

想,主要受原苏联学者B.B.别洛乌索夫地槽发展模式的影响。

第三阶段(1980—1992):这个阶段可视为研究工作广泛展开阶段:1980年,黄汲清、任纪舜等人提出: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,并认为北天山为优地槽褶皱带,南天山为冒地槽褶皱带。1982年,李春昱、王荃等人提出哈萨克斯坦陆壳不断增生,古洋壳不断向北消减,北山地区的石炭纪蛇绿岩与东准噶尔卡拉麦里蛇绿岩相连,成为哈萨克斯坦板块与西伯利亚板块之间的最后缝合带。1979年,吴乃元研究新疆石炭系时,从生物地理分区角度,提出以艾比湖-头苏泉大断裂为界,将天山地区二分的见解。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及南部大陆板块。1981年,中科院刘东生等提出以中天山南缘断裂为界将天山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。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。1987年,王鸿祯等将准噶尔划入西伯利亚大陆南侧陆缘区。陈哲夫、梁云海1985年将北天山划为洋壳区,觉罗塔格为岛弧,南天山为弧后盆地。对于北天山缝合带的见解也不一致。刘东生、张良臣等认为北天山石炭纪缝合线位于艾比湖-头苏泉俯冲带。李春昱等认为卡拉麦里-红石山的蛇绿岩带是西伯利亚板块与哈萨克斯坦及中朝板块之间的最后缝合带。总之,天山板块的研究,基本上还处于积累资料,百家争鸣阶段。

作者的研究工作范围,包括了康古尔俯冲带的中段。为了认识自然、探索真理,本书对康古尔俯冲带进行了较深入的研究。在康古尔俯冲带发现了由洋壳残片、蛇绿杂岩、深水硅泥质岩组成的混杂堆积带。认为康古尔断裂带南北两侧为截然不同的生物分区,其北分布着安哥拉植物群,其南部广泛发育海相生物群;俯冲带南侧的阿齐山、马头滩一带广泛发育岛弧型钙碱性火山岩组合,反映出其形成与消减带的俯冲作用有关;从地球物理资料看,康古尔深断裂带为一密集的重力梯级带,其两侧剩余重力异常截然不同;两侧磁性异常不同,其北为高磁异常区,其南为负磁背景区;在地震剖面上,断裂带两侧波速呈台阶形变化;断裂两侧电性差异较大,北侧为低阻体,南侧为高阻体。据上述,本书认为康古尔断裂为一划分南北两大板块的分界断裂,属晚古生代俯冲缝合线,具有重大地质意义。

为了研究本区板块构造的演化,本书研究了阿齐山-雅满苏岛弧北侧苦水海沟中的沉积岩。通过对苦水组杂砂岩野外地质特征、粒度分析、岩石学特征、常量元素、微量元素及稀土元素地球化学特征研究,结合特定的区域构造环境综合分析,认为苦水组杂砂岩为一套由重力流作用形成的浊积岩,形成于深水-半深水条件下;其构造环境为大陆岛弧型;源区为切割的岩浆弧,即南侧岛弧带下石炭统阿齐山组火山岩;沉积区为岛弧外侧海沟带,即黄山-秋格明塔什海沟带(苦水海沟带)。

近年来,金矿形成与韧性剪切带的关系备受重视,不少学者提出,剪切带构造不仅是控矿因素,而且也是一种成矿机制。在加拿大多伦多召开的1986年“金矿国际讨论会”上,加拿大安大略省雷得湖金矿、魁北克的西格玛金矿、西澳卡尔古利金矿、印度科拉尔金矿都被确定为含金剪切带型金矿。东天山康古尔塔格金矿带所处的沟弧体系,韧性变形甚为常见。为了查清矿化与韧性剪切带的关系,本书较系统地研究了韧性剪切变形,讨论了它与金矿的关系。该区韧性剪切变形作用主要发育在石炭系苦水海沟带以及石炭系阿齐山岛弧带北侧与苦水海沟接触的部位。从宏观上看,韧性剪切带内S-C构造、变形砾石、

拉伸线理、鞘褶皱、眼球构造、旋转碎斑、石香肠及构造透镜体等韧性变形标志均可见到。从微观上看,矿物的波状消光、变形纹、核幔构造、压力影、压溶面显微S-C组构、旋转碎斑等显微构造亦非常普遍。上述情况充分证明了本区韧性剪切带的客观存在。经研究笔者认为,韧性剪切带与金矿有着密切的关系,黄山-秋格明塔什韧性剪切带对金矿化有明显的控制作用。主要表现有:金的地球化学异常主要分布于韧性剪切带内;金矿床及金矿点多数集中于韧性剪切带的南半部,也就是韧性变形向脆性变形过渡、中深部构造层次向中上部构造层次变形区过渡的地段;矿化主要发育于韧性剪切带的强变形域中,表现为金及其它有色金属等成矿元素含量普遍偏高;金矿体产状与韧性剪切带亦基本一致。

成矿理论研究是矿床地质学的主要任务之一。理论的突破或进展常常引起实践的变革或大发展。本书通过氧、硫、碳、硅、铅同位素组成的研究,讨论了成矿物质来源。矿石中硫、碳、铅同位素组成具有深源特点。矿石中氧、硅同位素组成与周围的中性、中酸性及酸性火山岩相近,推测成矿物质可能主要来自矿体附近的火山岩地层以及深源含矿流体的上升。据氧和氢同位素研究,成矿热液由岩浆水、变质水及下渗地下水组成。韧性变形阶段的矿化热液可能主要由变质水组成。主矿化阶段早期岩浆水含量较高,成矿晚期以下渗地下水为主。

成矿规律及成矿预测研究是矿床地质学的重要组成部分,是涉及面广,综合性、探索性强,直接服务于找矿勘探实践,能产生巨大的经济效益的研究课题。本书在区域构造及矿床地质地球化学特征及矿床成因理论研究的基础上,提出阿齐山-雅满苏岛弧北缘韧性剪切带是金矿形成的最有利部位,圈定出阿齐山-雅满苏岛弧北缘金铜成矿亚带。这一结论性的看法已被本课题“七五”找矿成果和“八五”期间找矿新成果所证实。“七五”期间,本课题找到了两个金矿床,其中西滩金矿经后续地勘工作证实为一品位高、埋藏浅、规模大的大型金矿床,现已投入开发,产生了巨大的经济效益。“八五”期间,本课题又在该成矿亚带东延部分找到了新的金矿床。在成矿规律及成矿预测研究基础上,本课题还找到了元宝山铜矿和北安塔格硅灰石矿,取得了非常好的找矿效益和社会效益。

成矿模式是成矿地质条件,成矿作用过程和矿床成因研究的高度综合和概括。本书在区域地质、矿床地质地球化学特征、同位素地质、成矿年代、矿化阶段划分、成矿溶液和成矿物质来源研究等基础上,建立了本区韧性剪切带中金矿形成的三阶段成矿模式。提出了早石炭世大规模的强烈火山喷发形成含金较高的安山岩、英安岩等喷出岩矿源岩,为矿源准备阶段;中石炭世,吐鲁番洋盆向南面塔里木板块下面俯冲,引起秋格明塔什海沟及阿齐山岛弧北缘发生韧性变形变质作用产生的变质流体和深部来源的流体大规模活动,引起流经岩石中金的活化迁移并在变形强的剪切带初步富集,为金的第一次富集阶段;中石炭世末、准噶尔板块与塔里木板块沿康古尔超壳断裂碰撞,地壳抬升,并出现大规模岩浆活动,岩浆演化过程中析出的热液以及岩浆加热的周围的地下水热液再次活动,将金及伴生的成矿元素活化,并将其定位于韧性剪切带中的脆性-韧脆性构造中,为含金矿形成的第三阶段,即金矿的形成及最终定位阶段。

本书对矿带内花岗岩的地球化学、稀土、微量元素及氧同位素特征、成因类型、形成时代进行了研究,确认本区存在着两种不同类型的花岗岩。经U-Pb法测定花岗岩的成岩年龄,确定其侵位时代为海西晚期到印支早期。该区地层划分比较零乱,本书根据前人资料和我们的工作成果,按照地层所处的构造位置、岩石组合、地层接触关系、变形特征等

对矿带内地层重新进行了划分。新建阿齐山组，取代原雅满苏组下亚组。赋予原雅满苏组以新的含义，让其只代表原雅满苏组上亚组。将康古尔断裂以南的原底坎尔组撤销，更名为马头滩组。解决了把属于不同大地构造单元、原岩建造不同的地层，采用同一组名的问题。

对于象天山这样复杂的地区，加上作者水平有限，其讨论必然有局限性。此外，对于黄山-秋格明塔什海沟带分布的大量花岗岩类侵入体的形成时代及其机制，印支运动对天山地质构造的影响及其表现，及其与成矿的关系，康古尔金矿床年代学研究，康古尔金矿床东侧含黄铁矿硅质岩的研究等，均有待今后进一步研究解决。

第二章 区域地球物理、地球化学特征

第一节 区域地球物理特征

新疆天山东部及康古尔塔格成矿带曾做过不少地球物理工作。地矿部第二物探队于1979—1980年做过1:20万区域重力工作,1989—1990年做了“区域物探资料综合研究及成矿远景圈定”工作,并编制了1:20万区域重力图和航磁异常图,圈定了成矿远景区,对找矿工作具有重要意义。我们课题组在河北物化探队(1988)圈定的部分金异常区(K-46-XIII幅AP41.AP46; K-46-XIV幅AP57.AP45等)范围内作了激电剖面(5.1 km)、X荧光测量(12.2km)工作,取得了一些局部地段的地球物理资料。

一、区域重力场特征

据地矿部第二综合物探队(1991)资料(图2—1),在新疆天山东部,即东经89°00′到94°00′,北纬41°20′到43°00′范围内,布格重力场以近东西向、北西西向重力异常为主。重力场值表现为西边高,向东逐渐降低,布格重力值全区皆为负值。从布格重力异常宏观方面看,北部为康古尔塔格北重力高异常区,南部为雅满苏-高独包重力低异常区。从区域重力异常图(图2—2)上明显看出:区域北部重力场以近东西走向的吐哈盆地南缘巨型重力梯级带为主。梯级带处区域重力值变化较大,约为 $80 \times 10^{-5} \text{m/s}^2$;区域中部,重力场为圈闭的椭圆状重力高,走向近东西。该重力高在区域西南部走向转为南北;南部区域重力场较平稳,场值变化较小,总体上表现为一圈闭不完整的区域重力高,区场重力场从东经90°40′向东逐渐降低。根据布格重力异常和区域重力异常的走向及不同异常的组合

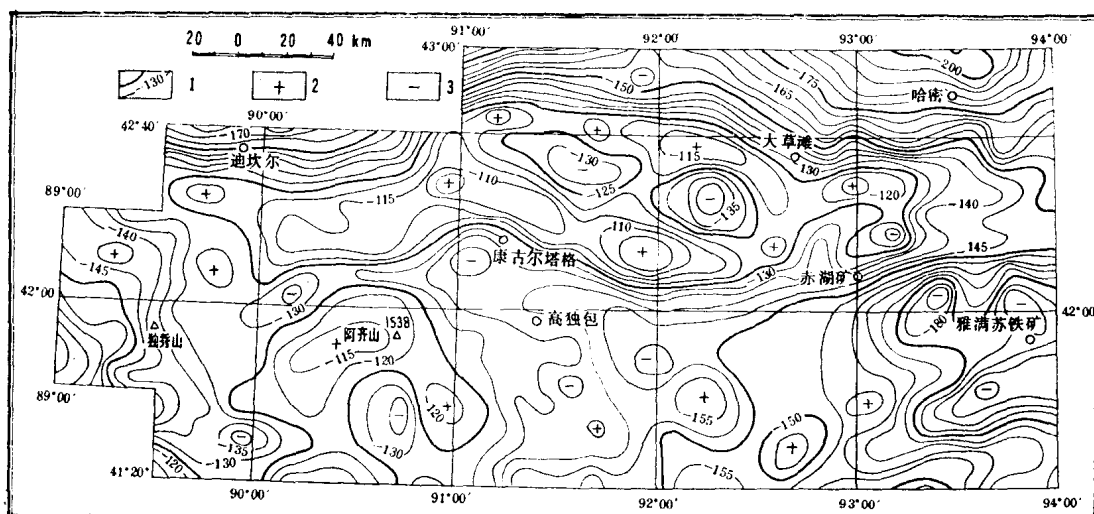


图 2—1 布格重力异常平面图(据地矿部第二综合物探队,1991)

1—负等值线(单位 10^{-5}m/s^2); 2—重力高; 3—重力低

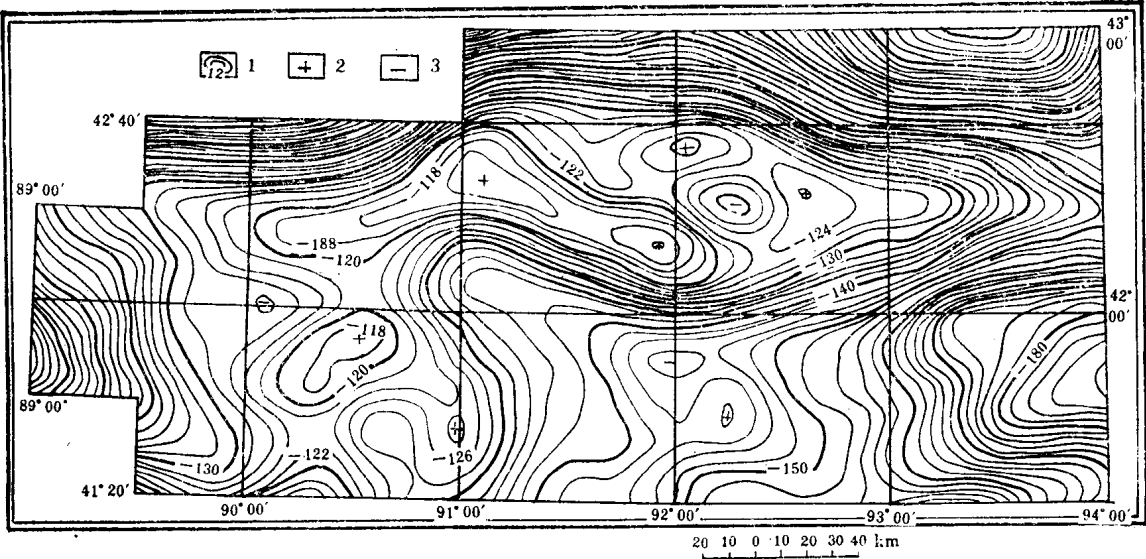


图 2—2 区域场 (窗长32km) (据地矿部第二综合物探队, 1991)
1—负等值线 (单位 10^{-5}m/s^2); 2—重力高; 3—重力低

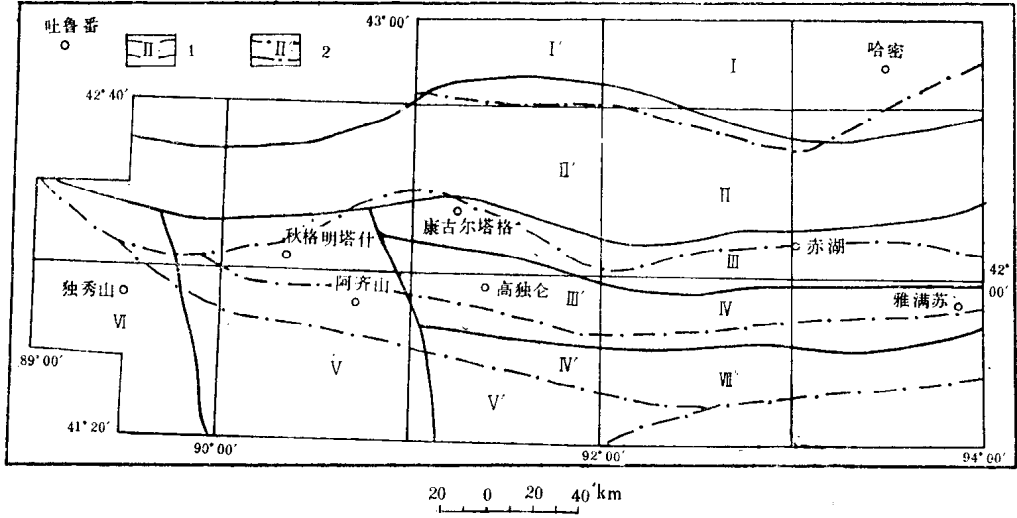


图 2—3 区域重力场航磁场分带 (区) 示意图
1—区域重力场分区及编号; 2—航磁场分区及编号带

形态, 可将区域分为七个小区 (图2—3):

(一) 吐哈盆地南缘重力异常梯级带 (I): 该带分布于北纬 $42^{\circ}40'$ 附近及其北部。布格重力异常梯级带呈近东西向展布, 异常幅度变化大, 布格重力异常值从南向北递减, 递减率为每公里 $1.8 \times 10^{-5}\text{m/s}^2$ 左右。该区的重力局部异常多表现为等值线的同向弯曲。在区域重力场上表现为近东西向横贯全区的均匀光滑的重力异常梯级带。

(二) 康古尔塔格北部重力高异常区 (II): 该区布格重力异常较平稳, 异常圈闭较好, 呈北西西向的串珠状分布。在区域重力异常图上表现为长椭圆状和重力高异常。异常中心在东经 $91^{\circ}00'$ 附近, 走向近东西。在东经 $90^{\circ}00' - 94^{\circ}00'$ 之间, 重力高表现完整。