



国家三〇五项目系列丛书

总主编: 涂光炽 孙 枢 肖序常 陈毓川 何国琦

中国天山矿产及成矿体系

(上册)

陈毓川 刘德权 唐延龄 王登红 等著
董连慧 徐 新 王晓地

地质出版社

国家三〇五项目系列丛书

矿产系列 主编:涂光炽 副主编:陈毓川 张良臣

中国天山矿产及成矿体系

(上册)

陈毓川 刘德权 唐延龄 王登红 等著
董连慧 徐 新 王晓地

地质出版社

· 北 京 ·

内 容 提 要

本书以矿床成矿系列理论为指导,在总结研究近半个世纪以来天山地区地质矿产资料的基础上,论述了中国天山的主要矿产资源及其成矿地质规律,初步建立天山造山带大陆成矿体系。本书是第一部全面系统地研究与总结中国天山矿产的专著。书中对中国天山的地理、地质矿产调查史、成矿地质背景、矿产资源基本特征及矿床类型等进行了概略的论述;对能源、金属、非金属等矿产资源进行了全国系统地论述,涉及90多种矿产和860多处主要矿产地,论述了主要矿产的分布、矿床类型、典型矿床、成矿规律等;对“四维”成矿的规律及时空演化进行了系统地论述,包括了成矿单元划分及其特征,与中亚天山对比研究,成矿系列、系列类型和成矿谱系的厘定,成矿控制条件及成矿规律总结,构建了中国天山成矿体系等;对主要矿产的资源潜力和远景进行了初步评述。

天山位于中亚腹地,是一条性质独特、形成和演化过程非常复杂的造山—成矿带,是世界古生代巨大造山成矿带之一,是世界大陆成矿的典型地区,也是我国地质矿产勘查与开发的重点地区。本书全面系统地反映了中国天山的成矿理论和成矿特点,内容丰富,资料翔实,图文并茂,理论性、实用性和可读性很强,是研究中国天山矿产资源的一部“百科全书”。

本书可供从事地质矿产勘查和管理、地质科研与教学、矿产开发生产等部门人员应用和参考。

图书在版编目(CIP)数据

中国天山矿产及成矿体系/陈毓川等著. —北京:地质出版社,2008.12

ISBN 978-7-116-05916-0

I. 中... II. 陈... III. ①天山—矿产—研究②天山—成矿区—成矿规律—研究 IV. P617.245

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 190911 号

组稿编辑:白 铁 王大军

责任编辑:白 铁 刘凤仁 于春林

责任校对:田建茹 韦海军

出版发行:地质出版社

社址邮编:北京海淀区学院路 31 号,100083

电 话:(010)82324508(邮购部);(010)82324579(编辑部)

网 址:<http://www.gph.com.cn>

电子邮箱:zbs@gph.com.cn

传 真:(010)82310759

印 刷:北京地大彩印厂

开 本:889mm×1194mm^{1/16}

印 张:71 彩版:16 插页:11

字 数:2300 千字

印 数:1—1700 册

版 次:2008 年 12 月北京第 1 版·第 1 次印刷

定 价:250.00 元

书 号:ISBN 978-7-116-05916-0

(如对本书有建议或意见,敬请致电本社;如本书有印装问题,本社负责调换)

总 序

在 20 世纪 80 年代初期,为贯彻党中央提出的国家经济建设重点逐步西移的战略构想,提前为西部大开发作好矿产资源准备,国家专门在新疆设立了国家级地学科技攻关项目。国家计委、国家科委以计科(1985)305 号文批复将新疆地质矿产综合研究列为“七五”国家科技攻关项目,从此“国家三〇五项目”就成为一个约定俗成而被正式使用至今的名称。

在国家科技部领导下,国家三〇五项目由新疆维吾尔自治区与地质矿产部(国土资源部)、中国科学院、中国有色金属总公司、国家教育委员会(教育部)、冶金部、国家自然科学基金委员会、中国核工业总公司等部门联合实施并提供资金支持,在项目总体设计、攻关队伍的组织、目标管理与过程管理、研究网络的构建和科技经济一体化运行等方面进行了不断的探索和实践。

国家三〇五项目在一个地质研究和矿产勘查程度很低的大区域启动,为查明大型矿床成矿的地质背景,在现代大陆地质与成矿学理论指导下,进行了大量的野外调查和室内测试分析,结合运用高精度的地球化学、地球物理、航天航空遥感、计算机数据模拟等现代技术。经过持续 20 年的科技攻关,把新疆地质矿产研究提高到新的水平,取得了丰硕成果。

20 年来先后发现和圈定了 41 条重要矿带、200 余处找矿靶区和 50 多处评价基地,特别是阿尔泰山南缘金多金属矿带、吐拉苏金矿带、天格尔金矿带、察汗萨拉梯银矿带、康古尔塔格金矿带等成矿带的发现更具有开拓性意义。地球化学研究圈出地球化学单元异常 36947 个、综合异常 2423 个,在快速查证中发现数百处可供地勘部门开展工作的普查基地。提交科研预测储量(333-334 资源量):金 1070 吨、铜镍 1145 万吨、铅锌 1280 万吨、钾盐 3 亿吨,潜在价值万亿元以上。

与地勘部门及矿产开发部门合作,极大推进了科技成果向产业转化。一系列重要矿产地陆续开发,包括多纳那萨依、赛都、萨尔布拉克、萨尔阔布、阔尔真阔腊、康古尔塔格、马头滩、马庄山、望峰、萨日达拉、阿希、伊尔曼得、京西、恰布坎卓它等大中型金矿,喀拉通克、阿舍勒、科克塔勒、黄山、喇嘛苏、土屋等大型有色金属矿床;已形成阿尔泰山南缘和东天山两条黄金有色金属矿业开发带和阿舍勒铜矿、可克塔勒铅锌矿、罗布泊钾盐等 10 余处大型矿产开发基地;有力地推动了新疆矿业经济的发展,并为矿产普查开辟了广阔前景。

在新疆地壳结构与地质演化方面,研究了多期次蛇绿岩、基性-超基性杂岩、高压变质岩、不同类型花岗岩、海相与陆相火山岩、广泛发育的富碱岩带和多处深源岩石包体,揭示了新疆古生代洋陆格局变迁和地壳增生过程,提出了陆间洋盆、多块体聚合、显生宙地壳增生、后造山伸展、陆内造山和盆地耦合的“中亚型造山带”演化框架,碰撞后地壳垂向增生在中亚岩石圈演化过程中具有重要意义。多条贯通全区的地球物理综合剖面,初步显示出造山带与盆地的岩石圈、软流圈的结构特征与耦合关系。十多年的地学科技攻关表明,新疆及中亚地质构造具有显著的区域特色,其古生代洋陆格局、造山带演化与陆壳增生机制比环太平洋、喜马拉雅-阿尔卑斯等世界级造山带更为复杂多样。

在中亚造山带成矿作用方面,初步完成了新疆主要地质和成矿事件年表,揭示了中新元古代、早古生代和晚古生代有多次重要成矿期,特别是提出了石炭纪末至二叠纪初存在着大规模的成矿事件。与环太平洋带及特提斯带以中-新生代为主要成矿期不同,中亚造山带以晚古生代大规模集中成矿为主要成矿时期。大型-超大型矿床多期多阶段富集特征明显,基底的成矿预富集作用对大型-超大型矿床的形成具有重要意义,块体边缘与缝合带是成矿元素大规模聚集的有利场所,古陆壳多次裂解时期和挤压构造的伸展部位有利于大规模成矿物质的聚集。特色矿床类型主要与陆壳裂解伸展作用有关,如基性-超基性铜镍硫化物矿床、与海相火山岩有关的块状硫化物矿床、陆相火山岩浅成低温热液金矿床、与含碳碎屑岩有关的穆龙套型金矿床和与富碱岩系有关的稀有(金)矿床等。中亚造山带成矿类型

丰富,成矿机制多样,成矿过程复杂,不能被其他造山带成矿模型所涵盖。由此,提出“中亚成矿域”的概念,初步揭示了中亚成矿域的全球构造背景和成矿作用特点,为大陆成矿理论创新提供了条件。提交研究报告 400 多份,发表论文 600 多篇,出版地质矿产专著 40 多部。

国家三〇五项目适应成矿带研究、靶区筛选与评价的需要,先后引进和开发了 38 种矿产勘查新方法、新技术,与常规的技术方法相结合,形成了项目研究方法组合模式和快速评价新技术系列,在“区域选带、带中选段、段中求矿”的连续跟踪、高效勘查中发挥了重要作用。此外,在金属矿采、选、冶技术工艺开发方面有应用实绩,如高纯金属锂试制成功,技术工艺达到世界先进水平;非金属矿产(膨润土、蛭石、高岭土、沸石、地开石等)应用研究和深加工工艺技术开发取得系列成果。

依托项目先后与美、日、英、法、德、俄、澳、蒙、哈等 20 多个国家和地区的研究机构在基础地质和矿产地质方面开展合作研究 40 多项;与国内外矿业公司共同实施风险勘探项目多项。实际引进风险勘查资金 2.5 亿元。

国家三〇五项目野外工作地区,在新疆的三大山系和戈壁荒漠,环境艰险,有些地方被称之为“生命禁区”,有不少可歌可泣的事迹。在坚苦卓绝的奋斗拼搏中,老一辈地质学家亲自担纲、言传身教,一批青年地质科研人员成长为学术带头人和技术骨干,形成了一支大陆地质科学与中亚成矿域研究的跨世纪人才梯队。根据对 62 个专题的调查,在读的研究人员 210 人,培养出硕士 87 人、博士 56 人、博士后 10 人;晋升技术职称的 359 人,晋升教授、研究员和教授级高级工程师的 98 人,晋升副教授、副研究员及高级工程师的 151 人,晋升讲师、助理研究员和工程师的 110 人。据此推算,总计培养博士、硕士和晋升高技术职称者应在千人以上。

当今我国西部大开发战略已经全面实施,新疆地质矿产事业得到前所未有的繁荣和发展,回顾 20 年前开始的国家三〇五项目科技攻关,人们不能不敬佩我国地质界巨子和国家科技计划决策者们的远见卓识。国家三〇五项目作为一项先导性科技工程,对加速新疆矿产资源勘查、引导矿产资源合理开发发挥了重大作用,对促进我国矿产资源接续基地建设、维护我国资源安全产生了深远影响。人们不会忘记那些为国家三〇五项目实施做出过杰出贡献的发起者、组织者和领导者,国家三〇五项目的成功实施会给他们带来由衷的喜悦和欣慰。对曾经为国家三〇五项目呕心沥血的先逝者,我们愿以这套系列专著作为对他们的纪念。

国家三〇五项目的第一批系列专著已经陆续与读者见面,这些专著和图件是千余名地质科学工作者近 20 年在新疆地质矿产科技攻关中辛勤劳动和共同奋斗的结果。在编辑委员会领导下,系列专著的撰写者和编审者付出了巨大的辛劳,积锲而不舍之功,其中包括《中国新疆地壳结构与地质演化》、《中国新疆优势金属矿产成矿规律》、《中国新疆金矿床》、《中国新疆铜矿床和镍矿床》、《中国新疆铅锌矿床》、《中国新疆稀有及稀土金属矿床》、《中国新疆非金属矿床》、《中国新疆花岗岩》、《中国新疆地壳演化主要地质事件年代学和地球化学》、《中国新疆北部富碱火成岩及其成矿作用》、《中国新疆阿尔泰成矿带矿床地质、成矿规律与技术经济评价》、《中国新疆地质概要》、《中国新疆区域成矿作用年代学》、《中国新疆南部(青藏高原北缘)盆山构造及其演化》、《中国新疆阿尔泰—准噶尔—天山地学断面综合探测与研究》、《中国新疆阿尔泰山地质与矿产论文集》、《中国新疆天山地质与矿产论文集》、《中国新疆昆仑—阿尔金地质与矿产论文集》、《中国新疆及邻区大地构造图》及说明书、《中国新疆天山—塔里木—昆仑山地学断面》及说明书、《中国新疆阿尔泰—准噶尔—天山地学断面》及说明书等。随着三〇五项目的继续实施,还将有一批新的成果陆续出版。

国家三〇五项目系列专著的出版,得力于国家科技部、新疆维吾尔自治区人民政府、中国科学院、国土资源部等部门的鼎力支持,也得到有关方面专家、学者的热诚关怀。在此,一并表示衷心的感谢。

国家三〇五项目系列丛书编辑委员会

2008 年 8 月

前 言

天山横亘亚洲中部,与昆仑山、喜马拉雅山被称为亚洲三大山系,是世界巨大的山系之一。它那广阔的肥田沃土,茂密的森林和草原,壮丽的河流和湖泊,丰富的矿藏,成为举世瞩目之地。从遥远的古代起,各族人民就劳动、生息、繁衍在这块美丽的大地上,创造出了人类的辉煌历史。

位于中亚腹地的天山是一条性质独特、形成和演化过程非常复杂的造山带,是世界古生代巨型造山带之一。天山造山带是中亚地区的多个岩石圈板块相互作用的结果,具有多块体镶嵌、多缝合带连接、盆山耦合的大地构造格局,经历了古生代地壳双向增生和中新生代陆内造山等重要过程。其地壳侧向增生过程复杂多样,碰撞后地壳垂向增生,在天山岩石圈演化过程中具有重要意义。天山独特的构造环境,发育齐全的地层,多样的岩相建造,强烈频繁的岩浆活动,复杂型式的构造,为世界造山带所少见。

同样,天山的成矿作用和成矿规律也是多种多样,非常独特,是国际区域成矿学研究的重要地区。多样的成矿作用,发育了世界上独具特色的若干矿床类型。复杂的成矿地质构造环境,形成了多个成矿单元和成矿系列。多次构造活动和成矿作用,形成了多阶段叠加与改造的成矿演化模式。天山成矿体系更是具有系统性、区域性、历史性、主体性和独特性的特点,为世界造山带所罕见。

天山复杂多样独特的地质成矿作用,形成了丰富的矿产资源,成为世界重要矿产资源的富集地区。在哈萨克斯坦、吉尔吉斯斯坦、乌兹别克斯坦、塔吉克斯坦境内的中亚天山地区,发现了众多世界著名的大型—超大型矿床,成为亚洲和世界重要的矿业基地。横跨新疆、甘肃、内蒙古的中国天山,发现了多个重要矿床,并且展示出巨大的矿产资源潜力,是我国能源和战略矿产资源重要基地。

我国工业化、城镇化进程加快,经济社会发展与资源环境的矛盾日益突出。加强地质工作,是缓解资源约束、保障经济发展的重要举措。遵照国家有关地质找矿西部突破的要求,天山已被列为我国重点勘查地区,以期形成重要的能源和矿产资源基地。因此,加强中国天山地区的地质矿产研究,已成为当前的一项重要任务。

早在 20 世纪 40 年代,我国著名地质学家黄汲清就对天山进行了地质调查,提出天山是多旋回构造的典型地区之一。之后,他一直关注天山的研 究,在他亲自指导下,1990 年出版了《天山多旋回构造演化及成矿》专著,这是论述中国天山地质构造的第一本学术专著。

20 世纪 80 年代以来,天山的地质工作得到加强,特别是开展了国家“305”科技攻关项目和新一轮国土资源大调查,我国众多地质学家参加到对中国天山的研 究中,中国天山的地质矿产研 究程度全面提高,积累了丰富的资料,为全面、深入地总结中国天山地质及成矿打下了基础。因此,用新的观点和资料,全面总结中国天山地质及成矿的规律和特色,不仅是必要的,而且是有可能的。在“十五”期间,陈毓川院士在主持“十五”攻关课题的综合研 究专题(07-18A 专题)中,在对东天山和西天山矿床进行考察的基础上,提出了编写中国天山矿产资源科学专著的构想。在专题完成后,于 2006 年初向“305”项目办公室提出编写《新疆国家紧缺矿产大型矿集区预测评价研 究》和《中国天山矿产及成矿体系》两书的建议,这一建议得到“305”项目办公室领导的高度重视,于 2006 年 5 月批准了这一建议。

根据批准的计划,于 2006 年完成了《中国新疆战略性固体矿产大型矿集区研 究》的编写,并于 2007 年 4 月出版。2007 年初即开始进行《中国天山矿产及成矿体系》的编写工作,于 2008 年 4 月底完成初稿。

本书的主要目的,是在成矿系列和成矿体系理论的指导下,全面研 究和总结中国天山的主要矿产资源,系统总结其成矿地质规律,初步建立天山造山带的大陆成矿体系,为进一步中国天山地区勘查与研 究提供科学理论依据。

20 世纪 60 年代板块构造理论创立之后,对板块构造成矿系统的研 究已取得很大的成绩,主要是对

洋盆内及大陆边缘的成矿已建立了比较有依据的成矿模式并总结出成矿规律。但是, 块板构造理论对大陆内的成矿作用研究遇到了困难。因此, 探索陆内成矿作用成为当代国际上矿床学研究的热点之一。

20 世纪 70 年代我国地质学家程裕淇、陈毓川等创立了成矿系列理论, 在实践中得到很好的运用和发展。1999~2003 年间, 陈毓川主持实施的“中国成矿体系与区域成矿评价”项目, 是我国当前成矿规律研究的最新成果, 进一步完善了成矿系列的理论, 提出了成矿体系的概念, 对研究大陆成矿规律有重要意义。天山造山带, 是研究大陆成矿的典型地区, 其独特的构造环境和成矿作用, 对建立完善古亚洲成矿域的成矿体系有重要的理论和实践意义。因此, 在中国天山的成矿规律研究中采用我国地质学家独创的成矿系列和成矿体系理论, 建立天山造山带的大陆成矿体系, 这是具有创新意义的重要探索。

本书在全面分析研究中国天山已有地质矿产资料的基础上, 结合与中亚天山地质矿产进行对比, 从实际出发, 突出重点, 突出天山的成矿特色, 力求成为新时期全面系统地反映中国天山的成矿特征、成矿规律和成矿体系的一部具有特色的科技专著。重点内容主要有 5 个方面: 一是鉴于天山造山带不同于环太平洋造山带、阿尔卑斯—喜马拉雅造山带而具“中亚型造山带”的特点, 对成矿地质背景进行了深化研究; 二是由于天山成矿作用的复杂性, 对成矿作用和矿床类型进行了研究; 三是对能源、金属和非金属主要矿产资源进行了全面系统的研究, 论述主要矿产资源的分布、矿床类型、典型矿床、成矿规律; 四是对成矿规律进行研究, 划分了成矿单元, 开展了与中亚天山的对比研究, 重新厘定了成矿系列和成矿谱系, 总结了“四维”成矿与演化规律, 建立了成矿体系和区域成矿与演化模式; 五是对主要矿产的资源潜力和远景进行了初步评述。

本书包括前言、结语和正文 12 章 54 节, 有插图近 300 幅, 插表 200 余个, 并附有彩色插图, 彩色照片, 全书共 230 万字。第一章概述了天山山系和中国天山自然地理和经济地理; 第二章阐述了天山的地质矿产调查史; 第三章阐述了成矿地质背景, 包括地质构造、地球物理场、地球化学场的基本特征; 第四章概述了矿产资源的基本特征及矿床类型; 第五章论述能源资源, 包括石油、天然气、煤炭、煤层气、铀矿、油页岩、泥炭等; 第六章论述金属矿产资源, 包括黑色金属、有色金属、贵金属、稀有稀土金属, 其中以优势金属矿产为重点; 第七章论述天山非金属矿产资源, 包括冶金辅助原料、化工原料、建筑材料、宝石玉石等非金属矿产; 第八章论述了各个成矿单元及其成矿特征; 第九章论述成矿系列、成矿谱系; 第十章论述主要矿产资源的成矿规律; 第十一章论述成矿体系; 第十二章对矿产资源潜力和远景进行了初步评价。

本书是在陈毓川院士主持下集体完成的, 采用集体研究和分工负责相结合的原则进行。各章节编写人员是: 前言由陈毓川执笔; 第一章由唐延龄执笔; 第二章由唐延龄、董连慧执笔; 第三章第一节由徐新执笔, 第二、三节由唐延龄执笔; 第四章由唐延龄执笔; 第五章第一、二节由刘德权执笔, 第三节由董连慧执笔(姜云辉协助工作), 第四、五节由刘德权执笔; 第六章第一节由唐延龄执笔, 第三、四节由刘德权执笔, 第五到第十节由唐延龄执笔, 第二节及十一节由王晓地执笔; 第七章由唐延龄执笔; 第八章由刘德权执笔; 第九章由刘德权执笔; 第十章由陈毓川、刘德权执笔; 第十一章由陈毓川、王登红执笔; 第十二章第一节由唐延龄执笔, 第二节由刘德权执笔, 第三节由刘德权、唐延龄执笔, 第四节由唐延龄执笔; 结语由陈毓川执笔。附录和附表由刘德权编制; 彩色附图由刘德权、王晓地编制; 彩色照片由刘德权、王登红、董连慧、王龙生、吴彬等拍摄, 并采用了张良臣、刘德权、唐延龄主编的《新疆的宝藏》少量照片。图件清绘由王晓地负责。英文摘要等由王登红负责。全书由刘德权统稿, 陈毓川审定。

本书的编写工作是在国家“305”项目办公室的领导和支持下进行的, 并得到了中国地质科学院、新疆地质矿产勘查开发局的支持, 在编写中利用了新疆地质矿产局、国家“305”项目办公室、新疆有色地质勘查局、新疆煤田地质局、新疆矿务局、建材地质勘查新疆总队, 以及全国有关单位的资料和成果, 我们在此表示衷心的感谢。特别提出的是, 本书编写中参考和利用了“十五”期间完成的“新疆优势矿产资源勘查评价研究”、“中国西部中亚型造山及成矿”研究项目和“新疆天山-北山成矿带成矿规律和找矿方向综合研究”的成果, 前两者是“305”项目的“十五”专题, 前者参加人员除本书作者外, 还有周汝洪、王金良、李华芹; 中者首席科学家是高俊、王京彬; 后者是由新疆维吾尔自治区地质调查院完成的中国地质调查局的“天山-北山综合研究”项目, 负责人有王福同、董连慧、胡建卫、王庆明等, 在此向他们表示诚挚的感谢!

本书的问世,凝聚了数十年来地质工作者在天山的辛勤劳动和心血,是几代人半个多世纪的劳动成果,也是各方面人士大力支持的结果。特别是何国琦教授和戴自希研究员对本书编著十分关注,不仅在研究思路予以指导,并提供了他们对中亚地质与成矿对比研究的最新成果,而且亲自审阅与修改了部分文稿,地质出版社白铁、王大军等同志为出好本书所付出的辛劳等,在此谨向他们致以诚挚的谢意!

本书研究范围很大,研究时间较短,加上作者水平有限,不当之处,敬请读者批评指正。

目 录

(上册)

总 序	(I)
前 言	(III)
第一章 中国天山自然地理概述	(1)
第一节 天山山系概述	(2)
一、天山山系	(2)
(一) 山系	(2)
(二) 盆地	(2)
(三) 河流、湖泊	(4)
二、与天山山系有关的中亚国家梗概	(4)
(一) 中亚概述	(4)
(二) 中亚天山有关国家自然地理梗概	(5)
三、天山的形成和名称的由来	(7)
(一) 天山的形成简述	(7)
(二) 天山名称的由来	(7)
第二节 中国天山自然地理基本特征	(8)
一、中国天山地理范围及山脉	(8)
(一) 中国天山地理范围	(8)
(二) 山脉	(8)
(三) 天山的特殊地貌	(12)
二、盆地和山前平原	(14)
(一) 盆地	(14)
(二) 山前地带	(15)
三、河流、湖泊	(15)
(一) 河流	(15)
(二) 湖泊	(18)
四、气候	(20)
(一) 太阳总辐射	(20)
(二) 气温	(20)
(三) 降水	(21)
(四) 积雪	(22)
(五) 冰川	(22)
(六) 风	(24)
五、生物资源	(24)
(一) 植物	(24)
(二) 动物	(26)
六、天山自然保护区	(26)
第三节 中国天山经济地理简述	(28)

一、行政区划	(28)
二、交通	(29)
(一) 古老的丝绸之路	(29)
(二) 铁路	(29)
(三) 公路	(29)
(四) 民航	(30)
(五) 管道运输	(30)
三、农业基地	(30)
(一) 商品棉生产基地	(30)
(二) 优质商品粮基地	(30)
(三) 特色林果业基地	(31)
(四) 畜牧业基地	(31)
四、工业基地	(31)
(一) 石油石化基地	(31)
(二) 煤炭、煤化工和电力工业基地	(31)
(三) 有色金属工业基地	(32)
(四) 钢铁基地	(32)
(五) 钾盐及化工基地	(32)
(六) 建材基地	(32)
五、天山经济带	(33)
(一) 天山北坡经济带	(33)
(二) 天山南坡经济带	(33)
(三) 东疆经济带	(34)
(四) 伊犁经济带	(34)
(五) 北山经济带	(34)
第二章 中国天山地质工作简史	(35)
第一节 地质工作简史	(36)
一、古代	(36)
二、近代—现代	(37)
(一) 外国的地理考察	(37)
(二) 外国的地质调查	(38)
(三) 中瑞西北考察团的考察	(39)
(四) 我国的考察	(39)
三、新中国成立以后	(40)
(一) 20 世纪 50 年代到 70 年代中期	(40)
(二) 20 世纪 70 年代中期到 90 年代	(41)
(三) 21 世纪初期	(42)
第二节 基础地质工作概述	(43)
一、区域地质矿产调查	(43)
(一) 1:100 万区域地质调查	(43)
(二) 1:20 万区域地质调查	(43)
(三) 1:5 万区域地质调查	(43)
(四) 1:25 万区域地质调查	(43)
二、地球物理勘查	(43)
(一) 航空物探测量	(43)
(二) 重力测量	(44)
(三) 综合物探	(44)

(四) 深部地球物理勘查	(44)
三、地球化学勘查	(44)
(一) 金属量测量	(44)
(二) 区域化探扫面	(44)
(三) 化探普查	(45)
四、遥感地质工作	(45)
五、水文地质工作	(45)
第三节 矿产资源勘查工作概述	(46)
一、国土资源大调查中的天山勘查工作	(46)
二、矿产勘查工作概述	(46)
(一) 能源矿产勘查	(46)
(二) 黑色金属矿产勘查	(48)
(三) 有色金属矿产勘查	(48)
(四) 贵金属矿产勘查	(49)
(五) 非金属矿产勘查	(49)
三、矿产勘查程度	(50)
第四节 地质矿产研究工作概述	(51)
一、国家“305”项目对天山地区的科技攻关	(51)
二、天山地区科研工作概述	(56)
(一) 天山分地段研究工作	(56)
(二) 天山整体研究	(57)
第三章 中国天山成矿地质背景	(58)
第一节 中国天山地质构造基本特征	(59)
一、地层	(59)
(一) 太古宇	(59)
(二) 元古宇	(59)
(三) 古生界	(60)
(四) 中生界	(63)
(五) 新生界	(64)
二、岩浆岩	(64)
(一) 蛇绿岩及镁铁-超镁铁杂岩	(64)
(二) 火山岩	(66)
(三) 花岗岩类	(70)
三、变质岩	(71)
四、中国天山大地构造及其演化特征	(72)
(一) 中国天山大地构造分区	(72)
(二) 中国天山大地构造单元的基本特征	(76)
(三) 中国天山大地构造演化	(84)
第二节 中国天山地球物理场特征	(90)
一、区域重力场特征	(90)
(一) 西天山区域布格重力低异常区	(90)
(二) 东天山-北山布格重力高异常区	(91)
(三) 区域重力梯度带	(91)
二、区域磁场特征	(93)
(一) 西天山低负磁场区	(93)
(二) 东天山-北山正、负磁场复杂变化区	(93)

三、深部地球物理特征	(93)
(一) 可可托海-阿克塞断面	(94)
(二) 天山-布尔津断面	(97)
(三) 克拉玛依-库车地震探测剖面	(101)
第三节 中国天山地球化学场特征	(104)
一、区域主要成矿元素的特征	(104)
(一) 主要成矿元素背景特征	(104)
(二) 主要成矿元素富集特征	(105)
二、区域地球化学异常特征	(107)
(一) 区域地球化学综合异常带	(107)
(二) 区域地球化学块体	(111)
第四章 中国天山矿产资源基本特征和矿床类型	(114)
第一节 中亚天山有关国家矿产资源概述	(115)
一、能源矿产	(116)
二、金属矿产	(116)
三、非金属矿产	(119)
第二节 中国天山矿产资源基本特征	(119)
一、中国天山矿产资源特点	(119)
二、中国天山矿产资源基本特征	(120)
(一) 矿产种类	(120)
(二) 资源储量	(120)
(三) 矿产资源潜力	(122)
(四) 矿石质量	(124)
(五) 矿产资源分布	(124)
(六) 成矿地质条件	(124)
第三节 主要矿床类型及其基本特征	(124)
一、矿床类型的确定原则	(124)
(一) 成矿作用分类	(124)
(二) 矿床类型的划分	(125)
二、矿床类型	(127)
(一) 岩浆矿床	(127)
(二) 沉积矿床	(130)
(三) 变质岩类型	(131)
(四) 含矿流体及成因不明矿床类型	(131)
(五) 表生矿床	(132)
第五章 中国天山能源矿产	(133)
第一节 天山能源矿产概述	(134)
一、中亚地区能源矿产概述	(134)
二、中国天山能源矿产概述	(135)
第二节 中国天山石油、天然气资源	(136)
一、中亚石油、天然气资源概述	(136)
(一) 哈萨克斯坦	(136)
(二) 土库曼斯坦	(138)
(三) 乌兹别克斯坦	(138)
(四) 吉尔吉斯斯坦	(139)
(五) 塔吉克斯坦	(139)

二、新疆石油、天然气资源概述	(140)
三、中国天山主要含油气盆地及重要油气田	(141)
(一) 准噶尔盆地	(141)
(二) 吐-哈盆地	(145)
(三) 伊犁盆地	(153)
(四) 焉耆盆地	(156)
(五) 塔里木盆地	(160)
四、中国天山油气成藏地质条件及聚集规律	(167)
(一) 油气成藏地质条件	(167)
(二) 油气藏主要聚集规律	(172)
第三节 中国天山的煤炭及煤成气资源	(175)
一、中亚天山煤炭资源概述	(175)
(一) 哈萨克斯坦	(175)
(二) 吉尔吉斯斯坦	(175)
(三) 乌兹别克斯坦	(176)
(四) 塔吉克斯坦	(176)
二、中国天山煤炭资源概述	(176)
三、中国天山主要含煤盆地及重要煤田	(180)
(一) 主要煤田、煤产地的基本特征	(180)
(二) 主要煤田分述	(181)
四、聚煤盆地的地质条件和聚煤规律	(197)
(一) 大地构造环境条件	(197)
(二) 聚煤盆地的形成演化	(198)
(三) 构造应力条件	(198)
(四) 聚煤时期的地域分布	(198)
(五) 聚煤期古地理环境条件	(199)
(六) 古气候条件	(200)
(七) 煤类分布规律	(200)
(八) 聚煤盆地模式	(202)
五、中国天山煤层气资源	(206)
(一) 概述	(206)
(二) 煤层气形成条件	(206)
(三) 煤层气资源的基本特征	(207)
第四节 中国天山的铀矿资源	(212)
一、中亚天山铀矿资源概述	(212)
(一) 哈萨克斯坦	(212)
(二) 乌兹别克斯坦	(213)
(三) 吉尔吉斯斯坦	(213)
(四) 塔吉克斯坦	(213)
二、中国天山铀矿资源概述	(213)
(一) 天山铀矿资源现状及开发利用简况	(213)
(二) 铀矿床类型的划分	(214)
三、中国天山主要铀矿类型的成矿地质特征及典型矿床	(215)
(一) 砂岩型铀矿	(215)
(二) 火山岩型铀矿	(225)
(三) 花岗岩型铀矿	(225)
(四) 伟晶岩型铀矿	(226)

(五) 变质岩型铀矿	(226)
(六) 碳硅泥岩型铀矿	(226)
(七) 蒸发岩型铀矿 (又名钙-膏结岩型铀矿)	(227)
(八) 碳酸盐型铀矿及泥岩型铀矿	(227)
四、可地浸砂岩型铀矿床成矿控制条件及成矿模式	(227)
第五节 中国天山其他能源矿产资源	(232)
一、中国天山地区的油页岩	(232)
(一) 国内外油页岩资源概述	(232)
(二) 中国天山油页岩资源概述	(233)
(三) 中国天山油页岩矿床成矿特征	(234)
(四) 中国天山油页岩典型矿床	(235)
(五) 中国天山油页岩控矿条件及成矿规律	(238)
二、中国天山泥炭资源	(239)
(一) 中国泥炭资源概述	(239)
(二) 中国天山泥炭矿床的成因类型及分布	(239)
(三) 中国天山典型泥炭矿床	(240)
(四) 中国天山泥炭矿的成矿特点和基本规律	(241)
第六章 中国天山金属矿产资源	(243)
第一节 天山金属矿产资源概述	(244)
一、中亚天山金属矿产资源概述	(244)
二、中国天山金属矿产资源概述	(245)
第二节 中国天山铁矿资源	(246)
一、中亚铁矿资源概述	(246)
(一) 火山岩型铁矿床	(246)
(二) 海相火山-沉积型铁-锰矿床	(247)
(三) 沉积变质型铁矿床	(247)
(四) 镁铁-超镁铁岩型钛磁铁矿床	(247)
(五) 矽卡岩型磁铁矿矿床	(247)
二、中国天山铁矿资源概述	(248)
三、中国天山铁矿的主要类型及成矿特征	(250)
(一) 铁矿床类型的划分	(250)
(二) 主要矿床类型的成矿地质特征及典型矿床	(250)
四、中国天山铁矿的成矿规律	(283)
(一) 天山铁矿的时间分布规律	(283)
(二) 天山铁矿的空间分布规律	(285)
(三) 物质组合的规律性	(286)
第三节 中国天山铜矿资源	(288)
一、概述	(288)
(一) 中亚铜矿资源概述	(288)
(二) 中国天山铜矿资源概述	(296)
二、中国天山铜矿主要类型及成矿特征	(297)
(一) 天山铜矿床类型的划分	(297)
(二) 天山斑岩型铜矿床	(300)
(三) 中国天山海相火山浸染状硫化物型铜矿床	(313)
(四) 海相火山岩块状硫化物型铜矿床	(322)
(五) 陆相火山岩型铜矿床	(338)
(六) 中国天山矽卡岩型铜矿床	(347)

(七) 中国天山海相砂页岩型铜矿床	(354)
(八) 中国天山陆相含铜砂岩型矿床	(360)
(九) 花岗岩类有关热液脉型矿床	(363)
(十) 中国天山变质岩型铜矿床	(366)
三、中国天山铜矿主要成矿规律	(369)
(一) 铜矿的空间分布规律	(369)
(二) 铜矿的时代分布	(371)
(三) 铜矿的物质结构(矿床类型及其探明资源储量)的分布与演化规律	(373)
(四) 东天山和西天山铜矿区域成矿模式	(373)
第四节 镍矿资源	(376)
一、概述	(376)
(一) 中亚镍矿资源概述	(376)
(二) 中国天山镍矿资源概述	(376)
二、中国天山镁铁-超镁铁岩型铜镍硫化物矿床基本特征	(377)
(一) 兴地塔格式铜镍矿床基本特征	(377)
(二) 黄山式铜镍矿床的基本特征	(379)
(三) 铜花山式铜镍矿床基本特征	(379)
三、中国天山镁铁-超镁铁岩型铜镍矿床典型矿床特征	(380)
(一) 哈密市黄山铜镍矿田	(380)
(二) 葫芦铜镍矿床	(386)
(三) 图拉尔根铜镍矿床	(390)
(四) 白石泉铜镍矿床	(392)
(五) 菁布拉克铜镍矿床	(394)
(六) 兴地Ⅱ号铜镍矿床	(396)
(七) 坡十镍铜矿床	(399)
(八) 黑山铜镍矿床	(402)
四、中国天山镍矿主要成矿规律	(404)
(一) 镍矿成矿控制条件	(404)
(二) 镍矿主要成矿规律	(405)
第五节 铅锌矿床	(407)
一、中亚天山铅锌矿资源概述	(407)
(一) 捷克利铅锌矿床	(407)
(二) 乌奇库拉奇矿床	(409)
(三) 卡拉套地区矿床	(409)
二、中国天山铅锌矿床主要类型及其成矿模式	(410)
(一) 碳酸盐岩-碎屑岩型	(410)
(二) 海相火山岩型	(422)
(三) 陆相火山岩型	(424)
(四) 斑岩型	(424)
(五) 花岗岩型	(426)
(六) 矽卡岩型	(426)
三、中国天山铅锌矿主要成矿规律	(428)
(一) 时间分布规律	(428)
(二) 成矿作用	(429)
(三) 空间分布	(433)
第六节 锡、钨、钼矿床	(434)
一、中亚天山锡、钨、钼矿资源概述	(434)

(一) 钨矿	(436)
(二) 锡矿	(436)
二、中国天山锡钨钼矿床主要类型及其成矿模式	(438)
(一) 锡矿	(438)
(二) 钨矿	(446)
(三) 钼矿	(449)
三、中国天山锡、钨、钼矿主要成矿规律	(451)
(一) 成矿时代	(451)
(二) 岩浆成矿作用	(453)
(三) 空间分布	(455)
第七节 铋矿资源	(456)
一、中亚天山铋矿资源概述	(456)
二、铋矿主要类型的地质特征及其成矿模式	(458)
(一) 碎屑岩型	(460)
(二) 碳酸盐岩型	(464)
(三) 火山岩型	(464)
三、中国天山铋矿主要成矿规律	(465)
(一) 成矿时代	(465)
(二) 含矿流体成矿作用	(465)
(三) 空间分布	(468)
第八节 金矿床	(469)
一、中亚天山金矿资源概述	(469)
(一) 黑色岩系型金矿	(470)
(二) 陆相火山岩金矿	(473)
(三) 斑岩型金矿	(474)
(四) 花岗岩和矽卡岩矿床	(475)
二、中国天山金矿床主要类型及其成矿模式	(476)
(一) 黑色岩系型	(476)
(二) 陆相火山岩型	(488)
(三) 韧性剪切带型	(499)
(四) 海相火山岩型	(510)
(五) 中酸性侵入体内外接触带型	(514)
(六) 斑岩型	(516)
(七) 碳酸盐岩-碎屑岩型	(518)
(八) 砾岩型	(520)
(九) 绿岩型	(521)
(十) 铁帽型	(521)
(十一) 砂金型	(522)
三、中国天山金矿主要成矿规律	(522)
(一) 时间分布规律	(522)
(二) 成矿作用	(524)
(三) 空间分布	(530)
(四) 金矿成矿若干问题的讨论	(533)
第九节 银矿资源	(534)
一、中亚天山银矿资源概述	(534)
二、银矿主要类型的地质特征及其成矿模式	(534)
(一) 与花岗岩有关的热液型银矿	(536)

(二) 碳酸盐岩型	(538)
(三) 伴生共生银矿床	(540)
三、中国天山银矿主要成矿规律	(541)
(一) 时间分布规律	(541)
(二) 空间分布	(541)
(三) 银矿成矿若干问题的讨论	(542)
第十节 稀有和稀土金属矿产资源	(543)
一、天山稀有和稀土金属矿产资源概述	(543)
二、主攻类型的成矿特征及其成矿模式	(543)
(一) 花岗伟晶岩	(545)
(二) 花岗岩型	(547)
(三) 碱性岩型	(547)
(四) 碳酸盐岩型	(554)
(五) 沉积磷块岩型	(554)
三、中国天山稀有金属稀土矿床的主要成矿规律	(555)
(一) 成矿时代	(555)
(二) 岩浆成矿作用	(556)
(三) 空间分布	(561)
第十一节 天山其他黑色金属资源	(562)
一、中国天山锰矿资源	(562)
(一) 天山锰矿资源	(562)
(二) 天山锰矿类型及其成矿特征	(564)
二、中国天山钛矿资源	(571)
(一) 天山钛矿资源概述	(571)
(二) 天山钛矿床类型及其成矿地质特征	(571)
三、中国天山钒矿资源	(576)
(一) 天山钒矿资源概述	(576)
(二) 天山钒矿床类型及其成矿地质特征	(576)
(三) 典型矿床	(577)
(四) 中国天山钒矿成矿规律	(579)

(下册)

第七章 中国天山非金属矿产资源	(581)
第一节 天山非金属矿产资源概述	(582)
一、中亚天山非金属矿产资源概述	(582)
(一) 钾盐	(582)
(二) 磷块岩	(583)
(三) 重晶石	(583)
(四) 萤石	(584)
二、中国天山非金属矿资源概述	(584)
第二节 中国天山冶金辅助原料非金属矿产资源	(585)
一、中国天山红柱石矿	(585)
(一) 概述	(585)
(二) 矿床类型	(586)
(三) 中国天山红柱石矿成矿规律	(590)