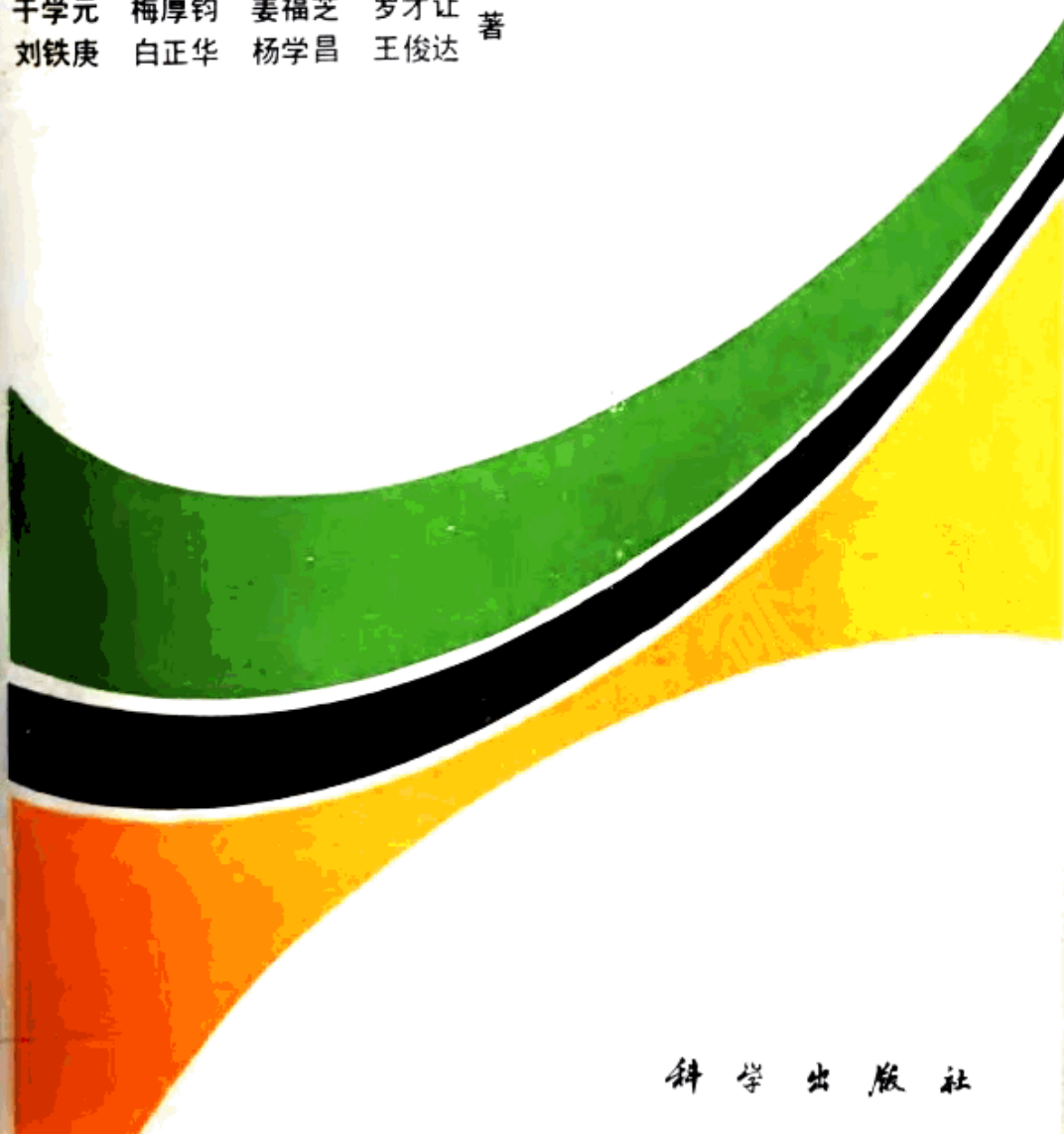


新疆北部固体地球科学系列书

额尔齐斯火山岩 和成矿作用

干学元 梅厚钧 姜福芝 罗才让 著
刘铁庚 白正华 杨学昌 王俊达



科学出版社

登录号	091631
分类号	P588.14
种次号	001

新疆北部固体地球科学系列书

额尔齐斯火山岩和成矿作用

于学元 梅厚钧 姜福芝 罗才让 著
刘铁康 白正华 杨学昌 王俊达



200389739



00823760

5441/27
54420

科学出版社

1995

(京)新登字 092 号

内 容 简 介

本书从岩石学、矿物学、元素地球化学、同位素年代学和古地磁的角度,系统、全面地论述了新疆北部额尔齐斯晚古生代火山岩的形成、演化、地质构造变迁及金属成矿等特征,着重论证了本区晚古生代火山岩是蒙古海洋板块与西伯利亚和哈萨克斯坦-准噶尔两大陆板块俯冲作用、陆块碰撞作用以及板内拉张作用等板块构造运动不同阶段的产物,从而构成了本区特有的板块构造-火山活动-金属成矿作用的体系。

本书可供从事岩石学、矿物学、地球化学、同位素地质学和构造地质学等方面的科研、生产人员以及大专院校专业的师生参考。

新疆北部固体地球科学系列书 额尔齐斯火山岩和成矿作用

于学元 梅厚钧 姜福芝 罗才让 著
刘铁庚 白正华 杨学昌 王俊达

责任编辑 谢洪源

科学出版社出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

北京市怀柔黄坎印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

1995年10月第 一 版 开本: 787×1092 1/16

1995年10月第一次印刷 印张: 16 1/4 插页: 3

印数: 1—510 字数: 370 000

ISBN 7-03-004678-1/P·831

定价: 37.00 元

序

新疆地域辽阔，地质构造复杂，蕴藏着丰富的地下矿产资源，是尚待开发的一块宝地。研究新疆地质构造及矿产分布规律，为我国西部地区经济腾飞做好资源准备，是地球科学工作的战略性任务。国家第七个五年计划期间，由新疆维吾尔自治区人民政府、中国科学院及地质矿产部主持了国家科技攻关项目“加速查明新疆矿产资源的地质、地球物理、地球化学综合研究”（简称“国家三〇五项目”）。中国科学院所属地质研究所、地球化学研究所、长沙大地构造研究所、南京地质古生物研究所、遥感应用研究所、地球物理研究所、中国科技大学、新疆地理研究所及高能物理研究所等十多个单位的300余名科技人员积极参加了三〇五项目的研究工作，承担了十余个课题的研究任务。五年来，在三〇五项目委员会及中国科学院资源环境科学局的领导下，广大科技人员努力奋斗，在基础地质、成矿理论及技术方法等各领域中都取得了一批丰硕的研究成果。

《新疆北部固体地球科学系列书》是中国科学院一些研究单位参加三〇五项目成果体现方式之一。1990年，三〇五项目的各个课题组经过评审，都向三〇五项目办公室提交了最终科研报告，其中包括了中国科学院的有关研究所的十余份报告。这些科研报告内容丰富、资料翔实、图件齐备，是中国科学院参加三〇五项目研究工作重要的成果。但由于各课题组提交报告的时间仓促而又紧迫，使若干重大理论问题考虑或讨论得不够深透；另外，科研报告篇幅一般过大，都是洋洋近百万言，使一些读者参阅困难；再者，这些科研报告份数很少，只能在个别读者中流通。为了弥补这几方面的不足，使科研成果能够发挥更大的效益，经过多次酝酿，在中国科学院资源环境科学局和科学出版社的大力支持下，决定出版《新疆北部固体地球科学系列书》。它包括一系列专著，是在科研报告的基础上经过提炼升华、去粗取精、深入加工而得到的第二次成果。系列书将包括下列专著：《新疆北部固体地球科学新进展》；《西准噶尔地区岩浆活动与金矿化作用》；《新疆北部地区地质矿产遥感》；《新疆北部花岗岩》；《新疆北部火山岩》；《额尔齐斯构造带构造演化》；《新疆北部地质演化及成矿规律》；《新疆北部蛇绿岩地质特征及其构造意义》等。

多年来，三〇五项目委员会、中国科学院资源环境科学局、新疆地质矿产局、新疆有色金属公司、中国科学院新疆分院、三〇五项目办公室等给予中国科学院各课题以极大的支持和热情的指导，在此谨向上述单位的领导和同志们表示深切的感谢。

涂光奴

1992.2.28

新疆北部固体地球科学系列书

编辑委员会

主 编：涂光炽

副主编：王中刚 沈远超 郭华东

编 委：涂光炽 王中刚 沈远超

郭华东 赵生才 张 弛

张湘炳 于学元 胡寿永

张汝玫

前 言

新疆北部额尔齐斯河流域蕴藏着极其丰富的矿产资源,阿尔泰山的稀有金属驰名中外,是我国重要的稀有金属资源基地之一。近几年来,阿尔泰地区铜、铅、锌多金属矿以及金铜镍矿等的找矿和勘探工作取得了突破性的进展,发现了一批大中型金属矿床,使阿尔泰地区成为我国又一个重要的多金属和金矿资源基地。然而,阿尔泰地区金属矿产的形成无不与额尔齐斯河流域广泛分布的晚古生代火山岩有关。因此,研究额尔齐斯火山岩的成岩和成矿作用对今后的找矿和勘探工作具有重要意义。

诚然前人做过大量的地质调查和研究,但是火山岩的研究资料依然很少,设专题研究额尔齐斯晚古生代火山岩及其含矿性的目的在于查明火山岩的时代、岩石组合、岩石化学特征,产出的构造环境以及与火山作用有关的金属成矿作用特点。本书研究工作的范围在阿尔泰地区,西起中哈边界,东到中蒙边界,南达萨乌尔山北麓及乌伦古河,北以阿尔泰山脉南缘为界,总面积约 25 000km²。工作地区主要在北西西流向的额尔齐斯河两岸。

早在18世纪,一些国外学者曾来本区进行过人文、地理和矿产资源的调查。20世纪30年代,有较多的地质人员在阿尔泰山南坡及额尔齐斯河两岸开展路线地质调查和矿产调查。1935年,斯托良尔和扎依采夫在阿尔泰山南坡进行1:50万地质调查。同年,涅赫洛舍夫和西尼村在阿尔泰山进行过1:50万地质矿产调查。1944年,李承三教授在阿尔泰地区进行过1:50万地质矿产调查,同年伊万诺夫对阿尔泰山西南坡萨乌尔山以及额尔齐斯盆地做过综合研究。1947—1948年,加申科和皮特诺夫等在阿尔泰山西南坡进行1:20万地质调查。可见这一时期地质工作比较零散、没有系统。解放初期,新疆地质局和石油管理局等部门在本区进行了地质矿产调查和石油普查。1955年,新疆地质局在乌伦古湖(布伦托海)附近和额尔齐斯河南岸进行石油普查,对古生代地层做了概略划分。1958—1959年间,新疆地质局阿尔泰地质大队在吉木乃县进行矿产调查和评价工作。1959—1960年,新疆地质局第三区域地质测量大队在本区进行1:20万区域地质测量和普查找矿工作。

80年代初,本区1:20万区域地质测量工作基本完成,它比较全面地系统地总结了地层、构造、岩石及矿产资源等特点,累积了丰富的基础地质资料。

中国科学院地球化学研究所于60年代在阿尔泰地区开展稀有金属花岗伟晶岩和花岗岩方面的科研工作,直至70年代。

此外,地质矿产部、有色金属总公司有关科研机构 and 高等院校等也在本地区进行了大量的多学科的研究工作,取得了许多有价值的成果。

本书在前人工作的基础上着重研究额尔齐斯晚古生代火山岩的岩石学、岩石化学、微量元素地球化学及与火山岩有关的金属成矿作用的特征。从板块构造-火山作用的角度

度成功地揭示出额尔齐斯火山岩带晚古生代经历了三个主要的板块构造演化阶段,即大洋板块俯冲阶段、大陆板块碰撞阶段和板内拉张形成裂谷阶段。本区各时代各种类型的火山作用以及与之有关的金属成矿作用均为板块构造演化不同阶段的必然产物。同时,在掌握本区金和多金属矿床成矿规律的前提下,广泛开展了金的地球化学测量,发现了不少金矿点和金异常,为进一步找矿提供了重要的和有价值的基础资料。

本书共分十四章,各章(包括前言)执笔人如下:前言(于学元);第一章(于学元、罗才让);第二章(罗才让);第三章(罗才让、梅厚钧);第四章(杨学昌);第五章(王俊达);第六章(梅厚钧);第七章(梅厚钧);第八章(白正华、于学元);第九章(姜福芝);第十章(刘铁庚);第十一章(姜福芝);第十二章(白正华);第十三章(于学元);第十四章(于学元)。由于学元和白正华负责统编和修改全书,并经梅厚钧同志审阅定稿。

参加本课题的主要人员有:于学元、梅厚钧、白正华、杨学昌、王俊达(中国科学院广州地球化学研究所);刘铁庚(中国科学院地球化学研究所);姜福芝、王玉往、郭志平(中国有色金属总公司北京矿产地质研究所);罗才让、傅锐、向虹、陈建华(西北有色金属地质研究所)和李增田(中国地质大学,武汉)。

书中的图件由王之瑜清绘,原稿录入由宋文军完成,最后由白正华进行校改编排。陈繁荣参加了部分校改工作。

撰写本书过程中,作者进行了充分的讨论,对书中论述的重要论点本着求大同存小异的原则,力求全书统一和完整,同时也适当地保留某些不同的观点和看法。

本课题研究成果于1990年12月经国家三〇五项目成果鉴定委员会验收通过。成果被评定为国内领先,部分国际先进水平。并建议修改文稿后出版以便交流,为此,于1991年底组织课题成员对原文稿进行了修改补充,于1992年8月完稿。赵大升研究员审阅全文,提出了许多宝贵意见。

我们对三〇五项目鉴定委员会评审组王德滋教授、吴利仁教授、马济正高级工程师、安三元教授、杨敏之研究员、陶钧政和吴乃元高级工程师以及赵大升研究员表示衷心的感谢。

本项研究课题的经费由中国科学院资源环境局和国家三〇五项目办公室提供。课题研究过程中曾得到新疆地质矿产局第四地质大队,第二区域地质调查大队,新疆有色金属地质勘探公司706队以及中国科学院新疆分院开发办公室等兄弟单位的大力支持。王福同、冯琪、宋振民、王新源、安银昌、李国权、陈光海、王勇毅先生等也在工作中给予积极的协助。此外,还得到中国科学院地质研究所吴利仁教授和中国地质大学邱家骧教授的热心指导,在此深表谢意。

目 录

序.....	涂光炽 (i)
前言.....	于学元 (iii)
第一章 区域地质.....	于学元 罗才让 (1)
第一节 大地构造单元.....	(1)
第二节 地层.....	(4)
第三节 岩浆侵入活动.....	(11)
第四节 变质岩.....	(14)
第五节 金属成矿作用.....	(15)
第二章 额尔齐斯火山岩地质概况.....	罗才让 (17)
第一节 火山岩的分布.....	(17)
第二节 火山岩地层组.....	(21)
第三节 火山岩分带.....	(28)
第三章 火山岩的岩石类型和组合类型.....	罗才让 梅厚钧 (31)
第一节 火山岩的岩石类型.....	(31)
第二节 火山岩的岩石组合类型.....	(35)
第四章 火山岩的同位素地质年代学.....	杨学昌 (38)
第一节 测定方法与实验技术条件.....	(39)
第二节 讨论.....	(41)
第五章 火山岩的古地磁学.....	王俊达 (49)
第六章 火山岩岩石学.....	梅厚钧 (56)
第一节 火山岩的分类和命名.....	(56)
第二节 火山岩类岩性特征.....	(58)
第三节 火山岩岩石化学.....	(68)
第七章 矿物化学和火山岩微量元素地球化学.....	梅厚钧 (95)
第一节 造岩矿物化学.....	(95)
第二节 微量元素地球化学.....	(115)
第八章 岩浆演化和成因.....	白正华 于学元 (145)
第一节 阿尔泰细碧岩类的成因.....	(145)
第二节 北准噶尔褶皱带玄武岩-安山岩-流纹岩建造的成因与演化.....	(153)
第九章 与火山岩有关矿产的分布和矿带的划分.....	姜福芝 (167)
第一节 矿产分布.....	(167)
第二节 成矿区带划分及其地质特征.....	(169)
第十章 矿床类型和矿床实例.....	刘铁庚 (178)

第一节	矿床类型的划分	(178)
第二节	与玄武岩-安山岩-流纹岩建造有关的矿床类型特征和矿床实例	(179)
第三节	与细碧岩-角斑岩-石英角斑岩建造有关的金属矿床	(188)
第四节	石英脉型矿床	(194)
第五节	小结	(196)
第十一章	额尔齐斯地区火山岩带区域成矿规律和找矿标志	姜福芝 (198)
第一节	区域成矿规律	(198)
第二节	火山岩地区铜、铅、锌、金、银等主要类型矿床的找矿标志	(205)
第十二章	成矿机制	白正华 (208)
第一节	成矿元素的区域丰度、分布类型及其地球化学异常	(208)
第二节	成矿元素的迁移与富集	(223)
第三节	成矿物理化学条件	(227)
第四节	成矿机制	(230)
第十三章	额尔齐斯火山岩带构造演化	于学元 (236)
第一节	概况	(236)
第二节	额尔齐斯火山岩带的构造演化	(236)
第三节	板块构造-火山活动-成矿作用	(243)
第十四章	结束语	于学元 (245)
主要参考文献		(247)

第一章 区域地质

新疆北部地处西伯利亚板块、哈萨克斯坦-准噶尔板块、塔里木板块和中朝板块四大板块的汇聚区,从而导致它具有特殊的、复杂的地质构造历史。目前,有关新疆北部前寒武纪古老基底的报道甚少。陈哲夫、王广耀(1987)¹⁾认为新疆北部前寒武纪地层主要分布在新疆最北部,依来克大断裂以北的喀纳斯变质地带。变质地层为震旦纪-寒武纪复理石建造。准噶尔古陆壳是否存在,也在争论之中。成守德等(1986)提出在准噶尔盆地的中段偏南尚残留有古老基底的残块,但是缺少可靠的资料。古生代是新疆北部沉积作用、火山喷发、岩浆侵入以及金属成矿作用的鼎盛时期,到了中生代和新生代,火山喷发和岩浆侵入活动明显减弱甚至消失。

下面我们将从大地构造环境、沉积建造、岩浆活动、变质作用和金属成矿作用等方面讨论新疆北部地质构造的特征。

第一节 大地构造单元

一、额尔齐斯断裂带

查明额尔齐斯断裂的性质对划分新疆北部大地构造单元非常重要。李春昱(1980)最先提出额尔齐斯断裂是西伯利亚板块和哈萨克斯坦-准噶尔板块的缝合线。后人大多沿用这种看法。但是,成守德等(1986)把克拉麦里-塔克札勒大断裂作为西伯利亚板块与哈萨克斯坦-准噶尔板块的分界。

额尔齐斯断裂带包括三部分:东段为玛因鄂博断裂,中段为额尔齐斯断裂,西段为玛拉卡库利断裂。断裂带走向呈北西方向,在中国境内长达450余公里,向东西方向分别延伸到蒙古和哈萨克斯坦。

作为西伯利亚板块和哈萨克斯坦-准噶尔板块的缝合线的额尔齐斯断裂带,形成于中晚石炭世。两个大陆板块的碰撞拼贴是本区一次重要的地质事件。这一次地质事件的发生从本区火山岩 $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ 坪年龄图谱得到证实,即本区重要地质热事件是发生在293 Ma。额尔齐斯断裂带附近分布的侵入体是碰撞造山作用的产物,其同位素年龄与此次地质热事件的年龄相当,如阿尔泰地区的辉长岩和花岗岩类的同位素年龄为292—330 Ma。(成守德等,1986)。这些侵入体可能是板块碰撞拼贴时融合作用的产物(Howell, 1985; 陈友明, 1987)。

1) 陈哲夫、王广耀, 1987, 新疆变质岩基本特征, 新疆地质, 6(3), 1—8。

北准噶尔地区古地磁学研究结果（详见第五章）和火山岩 $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ 坪年龄图谱表明本区的第二次地质热事件发生在早二叠世（265Ma，见第四章），北准噶尔褶皱带受南北向拉张力作用使额尔齐斯断裂和乌伦古断裂由挤压性转变为张性，伴随拉张作用，沿额尔齐斯断裂和乌伦古断裂出现了镁铁岩、超镁铁岩、碱性花岗岩及其相关的铜镍和锡矿化。

二、大地构造单元划分

新疆北部主要由西伯利亚板块和哈萨克斯坦两大板块组成，其间以额尔齐斯断裂为界。基于沉积建造、岩浆活动、成矿作用、深断裂分布等特征将这两大板块划分出许多二级构造单元（图1-1）。额尔齐斯断裂以北的阿尔泰褶皱带和南阿尔泰褶皱带属西伯利亚板块南部陆缘增生地体。断裂以南的北准噶尔褶皱带、成吉思褶皱带、西准噶尔褶皱带等作为地体群拼贴在准噶尔地块周围。

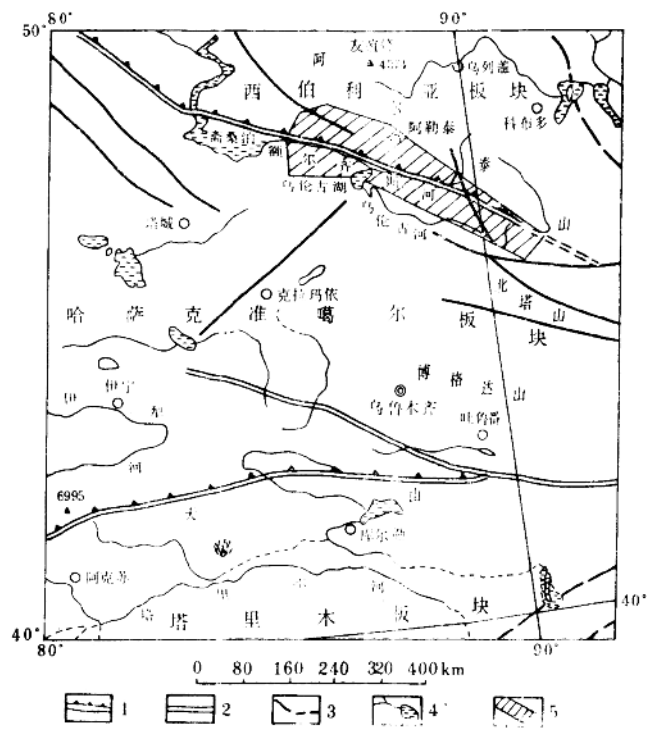


图 1-1 额尔齐斯地区大地构造位置略图
1. 板块边界；2. 缝合线；3. 断裂；4. 河流及湖泊；5. 研究区范围

(一) 阿尔泰褶皱带

阿尔泰褶皱带南界为阿巴宫断裂,向西北方向延伸与哈萨克斯坦的山区阿尔泰相接。褶皱带内广泛分布早古生代浅海-滨海相复理石建造和碳酸盐岩建造。花岗岩出露面积超过50%,形成于加里东期和海西期(邹天人等,1988;王中刚、赵振华,1990)。众所周知,中国阿尔泰山是驰名世界的稀有金属产地,沿阿尔泰褶皱带形成一个稀有金属(Li、Be、Nb、Ta)成矿带,稀有金属成矿作用主要与海西期花岗伟晶岩有成因联系。该褶皱带形成于加里东期。

(二) 南阿尔泰褶皱带

北与阿尔泰加里东褶皱带相邻,南界为额尔齐斯断裂。向西北延伸与哈萨克斯坦的矿区阿尔泰相接,向东尖灭于富蕴。区内发育有下、中泥盆统火山岩-火山碎屑岩建造和浅海-滨海相复理石建造。侵入岩以海西中期花岗岩为主。铜、铅、锌多金属矿化是本区的特点,南阿尔泰多金属成矿带属哈萨克斯坦矿区阿尔泰的东延部分。

(三) 北准噶尔褶皱带

北准噶尔褶皱带北以额尔齐斯断裂为界,南到克拉麦里山,向西与哈萨克斯坦的斋桑褶皱带相连。本区零星出露的奥陶系和志留系为一套浅海-滨海相火山碎屑岩建造。本区广泛分布有晚古生代浅海-滨海相火山碎屑岩-中酸性和中基性火山岩建造及陆缘碎屑岩建造。早石炭世之后,本区结束了海相沉积,出现了与大陆板块碰撞拼贴有关的陆相火山岩和花岗岩以及早二叠世形成的陆内裂谷型的偏碱性火山岩和碱性花岗岩、中基性岩浆侵入活动。该褶皱带以金铜、铜镍、锡、铬矿化为特征,称为北准噶尔金铜矿化带。

(四) 西准噶尔褶皱带

西准噶尔褶皱带是本区唯一的北东走向的海西褶皱带(图1-1)。东南以达拉布特断裂与准噶尔地块为界,西北分别与北准噶尔和成吉斯褶皱带相邻。本地区早古生代地层为浅海碎屑沉积建造、海相火山岩-火山碎屑岩建造。晚古生代地层是一套中基性火山岩-火山碎屑岩-陆缘碎屑岩建造。不同时代蛇绿岩套的广泛分布表明西准噶尔在古生代曾出现过多次拉张洋盆。花岗岩为海西中晚期。其矿化特征与北准噶尔褶皱带相似,为金、铬、钴、镍矿化带。

(五) 准噶尔地块

本区除东北部有少量志留系及海西期构造层出露外,大部分地区为中、新生界所覆

盖。志留系为变质的碎屑岩建造。晚古生代地层为一套陆相为主的中基性、中酸性火山岩建造，顶部为磨拉石建造。岩浆侵入活动不激烈。

大部分人认为盆地的基底为前震旦纪变质岩系，称准噶尔古陆壳（成守德等，1986；吴庆福，1987）。但是也有人认为盆地的基底为早古生代洋壳（肖序常等，1990）。

三、蛇 绿 岩 套

研究区出现三条蛇绿岩带，它们呈北西走向分布在北准噶尔褶皱带内。自北向南为科克森套-乔夏哈拉岩带，扎河坝-阿尔曼特岩带和克拉麦里蛇绿岩带。

科克森套-乔夏哈拉蛇绿岩带分布在额尔齐斯河南岸的乔夏哈拉、沙尔布拉克、布尔津县科克森套等地。在乔夏哈拉发现了二辉橄榄岩和斑状橄榄岩出露。据成守德等（1986），在白杨沟东南地区钻孔中见到蚀变辉石岩和橄榄辉长岩。该超镁铁岩侵位地层为晚泥盆世。

扎河坝-阿尔曼特蛇绿岩带呈北西走向，全长240km。超镁铁岩由蛇纹石化方辉橄榄岩、蛇纹石化二辉橄榄岩和少量蛇纹石化纯橄榄岩组成。堆积岩有单辉橄榄岩、橄榄岩和流层状和块状辉长岩等超镁铁-镁铁质堆积岩层。同时还有粒玄岩岩墙和辉绿岩岩墙以及火山岩、硅质岩等。超镁铁岩的侵位地层为早石炭世。

克拉麦里蛇绿岩带西起克拉麦里的清水泉东到塔克扎勒山以东，全长约400km。该蛇绿岩套包括蛇纹石化超基性岩、辉长岩、枕状玄武岩和含放射虫硅质岩等。超镁铁岩侵位地层为中石炭世。

这三条蛇绿岩带的形成时代尚无定论，扎河坝-阿尔曼特蛇绿岩可能形成于泥盆纪（肖序常等，1990；成守德等，1986；刘德全等，1990）。而克拉麦里蛇绿岩则可能形成于石炭纪（张弛，1981；蔡文俊，1983；肖序常等，1990）。

研究结果表明科克森套-乔夏哈拉蛇绿岩套和扎河坝-阿尔曼特蛇绿岩套的超镁铁岩可能是底辟侵位的产物（详见第六、七章），不是大洋壳组成部分。而克拉麦里蛇绿岩套则表明新疆北部早、中泥盆世发生了一次重要的地壳拉张作用，形成了“准噶尔洋盆”（肖序常等，1990）。

第二节 地 层

在新疆北部古生代地层分区方案中，新疆地质矿产局地质矿产研究所、新疆地质矿产局第一区调大队（1991）将泥盆纪和二叠纪地层分区界线划定在中天山，而石炭纪地层分区则以额尔齐斯断裂为界。本书对上述地层分区做了修改，因为额尔齐斯断裂分隔的西伯利亚板块和哈萨克斯坦-准噶尔板块在古生代各自经历过不同的地质构造变迁。因此它们的沉积建造类型、岩浆活动、变质作用、生物群和古地理环境明显不同。所以，额尔齐斯断裂带既是这两个大陆板块的缝合线，又是新疆北部古生代一级地层的分区界线。其北侧为阿尔泰地层分区，南侧为准噶尔地层分区。

一、前寒武系

新疆北部前寒武系主要分布在阿尔泰山地区，即阿尔泰地层分区。虽然前人曾对新疆北部前寒武系做过许多工作，但因其分布零散、受后期构造活动的破坏以及多期次的变质和变形作用，加之，缺少可靠的同位素年龄和古生物证据，致使地层层序重建极为困难。

阿尔泰山地区前寒武系主要分布在喀纳斯变质带，即新疆最北部的依来克大断裂以北地区。变质地层为震旦纪-寒武纪复理石建造，含微古植物化石（陈哲夫、王广耀，1987¹⁾；肖序常等，1990）。

二、下古生界

（一）阿尔泰地层分区

目前在新疆北部阿尔泰和准噶尔地层分区内尚未发现可靠的寒武纪地层。奥陶纪、

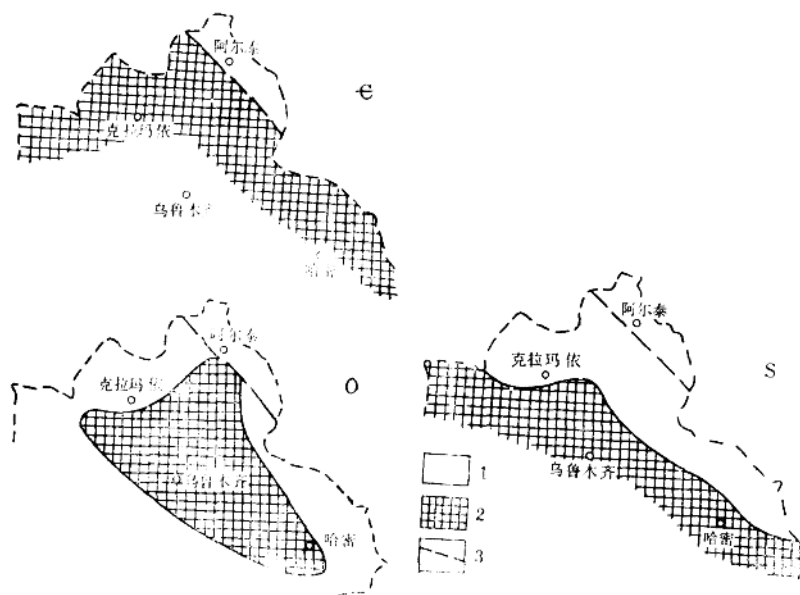


图 1-2 新疆北部早古生代地层分布

（新疆地质矿产局地质矿产研究所、新疆地质矿产局第一区调大队，1991；成守德等，²⁾1979）

1. 沉积区；2. 缺失区；3. 额尔齐斯断裂

志留纪地层分布较广泛（图1-2）。

1) 陈哲夫、王广耀，1987，新疆变质岩基本特征，新疆地质，5（8），1—8。

2) 成守德等，1979，新疆寒武系，新疆区调（地层专辑）。

1. 中、上奥陶统哈巴河群 (O_{2-3h})

中、上奥陶统分布在哈巴河上游—阿尔泰市—富蕴县—阿拉图拜一线以北地区,呈北西到南东向延伸(图1-2)。哈巴河群为一套浅海—滨海相变质碎屑岩建造。上部地层的岩性为灰绿色变质砂岩、页岩和粉砂岩互层,夹透镜状砾岩、硅质片岩和灰岩。中部为浅灰色片岩、片状粉砂岩和细砂岩。下部为浅灰色变质砂岩、粉砂岩和薄层状浅灰色片岩。地层总厚度大于6000m(新疆地质矿产局地质矿产研究所、新疆地质矿产局第一区调大队,1991;成守德等,1979)。

2. 中、上志留统库鲁木特群 (S_{2-3k})

中、上志留统分布在阿尔泰市—富蕴县一线以北的阿尔泰山区,呈北西—南东方向展布(图1-2)。

库鲁木特群为一套浅海—滨海相变质碎屑岩,局部含磁铁石英岩。该地层平行不整合于中、上奥陶统之上,被下泥盆统不整合覆盖。据成守德等(1979)¹⁾资料,在阿尔泰县以东巨厚的变质碎屑岩层可达7934m。其上部为变质砂岩、粉砂岩、千枚岩、片岩、片麻岩及混合岩、夹石英岩透镜体,含腕足、海百合茎、三叶虫等化石。下部为云母石英片岩、片麻岩、混合岩夹浅变质砂岩、泥质粉砂岩,含腕足、海百合茎、珊瑚碎片等化石。

(二) 准噶尔地层分区

在准噶尔地层分区内,下古生界在东、西准噶尔均有分布。富蕴县南的恰库尔特东北部上奥陶统是研究区内出露的最老地层(图1-2)。

1. 奥陶系 (O)

本区奥陶系出露在准噶尔盆地以西,沙布尔提山以及玛依拉山,为一套浅海相陆源碎屑岩和火山碎屑岩沉积建造,厚度可达9000m。奥陶纪上统岩性为凝灰质砾岩、砂岩夹透镜状灰岩,地层中含珊瑚化石。与上覆志留系呈整合接触。奥陶系中统为一套海相火山岩、火山碎屑岩以及硅质岩建造,最大厚度可达3780m。奥陶系下统为变质的陆源细碎屑岩和凝灰岩。萨尔布提山有凝灰岩、安山玢岩和凝灰质砂岩。玛依拉地区出现英安质凝灰岩和流纹质凝灰岩。东准噶尔地区奥陶系为浅海相富钙质陆源碎屑和火山碎屑沉积建造。巴斯他乌组由层状灰岩、凝灰质砂岩和安山质火山角砾岩组成。荒草坡群(O_{2+3h})则为浅变质碎屑岩、中酸性火山岩和流纹斑岩、安山玢岩以及火山碎屑岩,厚达5000m。

2. 志留系 (S)

北准噶尔志留系分布广泛(图1-2)。在和布克赛尔到福海之间的沙尔布提山一带,上志留统为一套浅海相火山复理石建造,主要由凝灰质粉砂岩、凝灰质砂岩和安山质晶屑

1) 成守德等, 1979, 新疆寒武系, 新疆区调(地层专辑)。

凝灰岩组成。中志留统为海相火山碎屑岩建造，包括凝灰质砂岩、晶屑凝灰岩、凝灰角砾岩和安山玢岩。下志留统为浅海相凝灰质砂岩、页岩和硅质岩，总厚度约2300m。玛依拉山地区除了火山碎屑岩外，还出现了中基性火山熔岩，如安山玢岩、玄武岩、辉绿玢岩以及细碧岩等。东准噶尔的上志留统克克雄库都克组为浅海-滨海相火山碎屑岩-碎屑岩建造。该组岩石由凝灰岩、凝灰质砂岩夹灰岩和砾岩组成。中志留统红柳峡组则为正常碎屑岩建造。由此可见，本区志留纪火山活动自西向东呈现逐渐减弱的趋势。

综上所述，早古生代阿尔泰和北准噶尔两地区处在完全不同的沉积环境。前者的陆源碎屑岩建造代表相对稳定的大陆边缘海的沉积环境，而后的火山-火山碎屑岩建造则代表活动大陆边缘的沉积环境。

三、上古生界

上古生界分区仍以额尔齐斯断裂为界（图1-3和图1-4）。海西运动导致阿尔泰山长期隆起，因此在阿尔泰山地层分区内中、下泥盆统分布范围有限，仅见于阿尔泰山南侧，即南阿尔泰褶皱带内（图1-4）。研究区内没有发现石炭系。但是，在阿尔泰山北侧中蒙

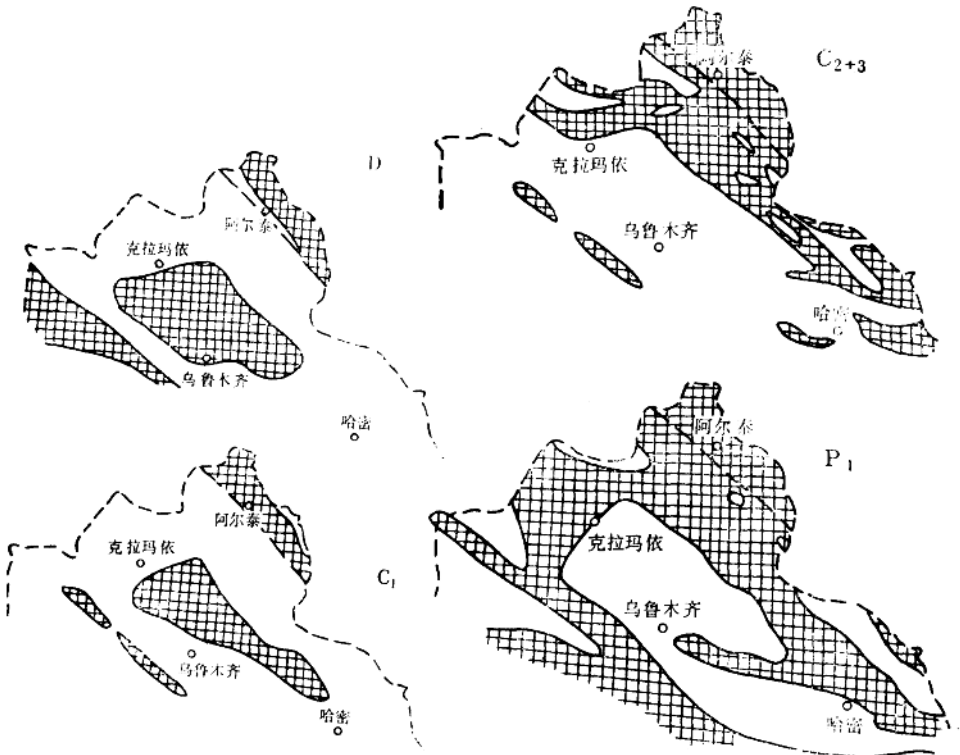


图1-3 新疆北部泥盆纪，早石炭世地层分布 图1-4 新疆北部中、晚石炭世和早二叠世地层分布
 (曾亚参、肖世禄, 1979) (吴乃元, 1982)
 图例与图1-2 相同 图例与图1-2 相同

边界附近见有石炭系(下石炭统红山嘴组,新疆地质矿产局地质矿产研究所、新疆地质矿产局第一区调大队,1991)。北准噶尔地区上古生界包括两种不同类型的沉积环境。泥盆纪至早石炭世,北准噶尔地区为海相沉积环境,沉积地层分布广泛(图1-3)。中、晚石炭世至早二叠世,由于西伯利亚板块与哈萨克斯坦-准噶尔板块相碰撞使其沉积环境由海相变为陆相沉积环境。

(一) 阿尔泰地层分区

1. 阿尔泰地层分区

在阿尔泰地层分区内,下泥盆统康布铁堡组主要分布在巴斯布滚勒—冲乎—阿尔泰—阿拉图拜一线以北,即南阿尔泰海西褶皱带内。地层沿北西-南东方向展布。

西段哈巴河上游至冲乎以西,以中泥盆统阿尔泰组为主,铁列克以北、基洛代山一带划为上奥陶统白哈巴河组。路线地质及实测地质剖面的观察结果表明,上述地带主要为一套以角斑岩、石英角斑岩为主的火山沉积岩系,其火山岩的岩性及岩石组合特征与东部康布铁堡组相似,故划为早泥盆统康布铁堡组。下部为角斑岩、石英角斑岩、流纹岩及中酸性凝灰岩。有时有火山角砾岩、凝灰角砾岩。火山岩中夹较多的沉凝灰岩、凝灰砂岩。上部为凝灰质砂岩、变质砂岩、千枚岩夹硅质板岩和结晶灰岩。冲乎一带为片岩夹角斑岩、石英角斑岩、中酸性凝灰岩、凝灰质砂岩、不纯大理岩。与西段比较,变质程度较深,岩石片理发育。

阿尔泰市以东,康布铁堡组火山岩非常发育。有角斑岩、石英角斑岩、流纹岩、钾质流纹岩及大量的中酸性火山碎屑岩、火山角砾岩、沉凝灰岩及凝灰质砂岩、片岩、硅质岩、薄层不纯大理岩。局部地段有少量细碧岩。

该组出露厚度比较大,总厚度达4000多米,与中、上志留统及中奥陶统呈断层接触。局部见下泥盆统与上述老地层不整合接触。

2. 中泥盆统阿尔泰组(D_{2a})

中泥盆统在南阿尔泰褶皱带分布很广,主要在巴斯布滚勒—冲乎—阿尔泰—阿拉图拜一线以南,额尔齐斯断裂以北地区。地层呈北西西方向分布。西段阿舍勒一带原定为下石炭统(新疆地质矿产局1:20万区测报告),现根据陈元正(1989)提供的资料,在该地层中发现了中泥盆统化石——*Squameofavosites* sp.,应划归中泥盆统。本书将其划为中泥盆统阿尔泰组(D_{2a})。该地段为一套以基性火山岩为主的细碧岩-角斑岩建造。主要岩石有细碧岩、细碧质火山角砾岩、集块岩、凝灰岩、凝灰角砾岩;角斑岩、石英角斑岩、中酸性火山角砾岩、凝灰岩、凝灰角砾岩。细碧岩-角斑岩之上为沉凝灰岩、凝灰质千枚岩、砂岩、结晶灰岩,局部见有硅质岩和重晶石层。布尔津河两岸中泥盆统为结晶片岩、变粒岩夹大理岩。

阿尔泰组厚度1900—5000m,与下泥盆统呈断层接触,在琼库尔盆地一带,该组与下伏下泥盆统为整合接触。