

阿舍勒铜锌矿床特征与隐伏矿类比求同法预测

阿舍勒铜锌矿床特征与 隐伏矿类比求同法预测

王全明 冯 京 庄道泽 方一平 著

地 质 出 版 社

地



社

阿舍勒铜锌矿床特征与隐伏矿 类比求同法预测

王全明 冯 京 庄道泽 方一平 著

地 质 出 版 社

· 北 京 ·

内 容 提 要

本书较系统地论述了阿舍勒铜锌矿床成矿的地质条件、控矿因素以及地球物理、地球化学、遥感等信息特征,并建立了矿床成矿模式、地质—地球物理—地球化学综合成矿模型和矿区综合找矿预测标志模式;首次提出特征标志类比求同——一种适合于已知矿床不多的地区进行靶区优选及定性、定量评价的预测方法,以此对阿舍勒矿区的隐伏矿进行了预测和评价。

全书内容丰富、资料齐全、翔实,较全面地反映了阿舍勒矿区的最新研究成果。所提出的火山成因块状硫化物铜多金属矿地—物—化—遥综合找矿模型,对于阿舍勒矿区及类似地区的普查找矿具有重要的指导意义和参考价值,也可供成矿理论研究人员及高等院校有关专业师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

阿舍勒铜锌矿床特征与隐伏矿类比求同法预测/王全明等著·—北京:地质出版社,1997.12
ISBN 7-116-02461-1

I. 阿… II. 王… III. ①多金属矿床,铜锌—矿物标型特征—研究—新疆②隐伏矿床:
多金属矿床:多金属矿床,铜锌—预测—新疆 VI. P618.410.624.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (97) 第 21265 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:渠洁瑜 江晓庆

北京印刷学院实习工厂印刷 新华书店总店科技发行所经销

开本:787×1092 1/16 印张:9.25 字数:225 千

1997 年 12 月第一版·1997 年 12 月第一次印刷

印数:1—400 册 定价:23.00 元

ISBN 7-116-02461-1

P·1828

前 言

本世纪 80 年代后期,在新疆哈巴河县的阿舍勒地区,发现了一处大型火山成因块状硫化物铜锌矿床,即阿舍勒矿床。由于其规模大、品位高,以及成矿部位集中等特点,使该地区成为我国近年来又一个地质矿产勘查和研究的中心,以及又一个有利的找矿目标区。伴随阿舍勒矿床勘查和研究的进一步深化,其外围的找矿工作也被作为一项重要的内容列入工作部署。“八五”初期,在该矿区及其外围相继开展了地球物理、地球化学、遥感影像等方面的工作和科学研究,发现了一批矿(化)点、矿化蚀变带和物化探异常,初步形成了以阿舍勒矿床为中心,东西宽 4km,南北长 8km 的铜矿普查基地。各种资料表明,该区具有良好的找矿前景;为此,国家科委、新疆 305 项目办公室在“八五”期间设置了“阿舍勒铜矿区 1:1 万成矿预测研究”子专题项目,目的是在阿舍勒矿床成矿地质条件、控矿因素、成矿信息标志研究的基础上,对其外围进行找矿预测评价,进一步寻找隐伏矿床(体),扩大矿区铜资源规模。该项任务由中国地质科学院成矿远景区划室(下称地科院区划室),新疆地质矿产局(下称新疆地矿局)第四地质大队、物化探大队共同承担。全体工作人员通过两年半的野外和室内工作,在充分利用前人资料以及大量实际工作的基础上,取得了一系列成果,圆满地完成了任务。本书就是在该研究成果的基础上编写而成的。

隐伏矿床(体)的预测是成矿预测中难度较大的一个层次,一般是通过在矿区范围内开展大比例尺成矿预测研究加以实现的,目的就是要在矿区已知矿床成矿地质条件、成矿规律及成矿标志认识的基础上,进行矿床深部以及外围隐伏矿床(体)的预测和评价。这项工作的基础主要是相似的成矿地质环境具有相似的成矿地质产物,即相似的类比原则。一般采用的方法是,通过对已知成矿区矿床(主要是典型矿床)的地、物、化、遥特征的研究和总结,建立矿床综合成矿信息模型,进而建立对未知区预测的找矿模型或找矿标志(准则)。然而,在这一过程中,影响成矿预测效果的关键因素之一是已知区(矿区)与未知区(预测区)之间的可类比程度,具体包括预测区成矿的可能条件与已知区矿床成矿条件的相似程度以及该二区资料的可类比程度等因素。就目前而言,世界上特征完全相同的矿床几乎没有,即使是矿化类型相同的两个矿床,其特征也存在着差异,尤其是在大型或超大型矿床方面,这些差异则更加明显。因此,单纯依靠已知矿床综合模型对未知区进行找矿预测,显然会使预测结果产生偏差。另外,通常已知成矿区的勘查、研究程度要远远高于未知区,这就必然会由于工作程度的不均衡性而产生两个区之间资料的难以类比问题。基于这些因素,笔者认为,已知矿床模型(包括成矿模式和成矿标志模式)的认识和建立是预测的基础;但它不完全等同用于找矿的预测模型,两者之间存在着联系和差异。因此,就找矿预测模型而言,其内容应是能够与已知矿床模型联系起来的因素,也就是说,既能反映矿床(体)的客观存在,又能在某一资料水平上进行比较的标志或因素。

在阿舍勒矿区 32km² 的范围内,已知矿床仅为阿舍勒矿床,所投入的工作量约占矿区工作量的 90%,勘查和研究程度较其外围高出许多。这就决定了阿舍勒矿区 1:1 万成矿预测的途径是在阿舍勒矿床成矿地质条件、控矿因素、成矿信息标志等研究的基础上,以类

比的方式,达到在矿床外围寻找阿舍勒式矿床(体)的预测目的。由于预测区只能采用单一的已知矿床作为类比对象,这就给类比预测工作带来一定的困难,主要表现在:①单一已知矿床建立的模型缺乏一定的代表性;②成矿的复杂性、多样性和不完全相似性决定了相同方式的成矿作用,不一定形成特征完全相同的矿床(体);③已知矿床与预测区工作程度差异决定了预测区并不完全具备与已知矿床相对等的成矿标志。因此,在这种情况下,就不可能找到各种特征均与阿舍勒矿床完全相同的矿床(体)(若真的存在),而寻找的只能是与之相类似的产物。据此,提出特征标志类比求同的预测方法和思路是:①以阿舍勒矿床多源信息成矿模型作为预测的基础;②以反映矿床(体)存在的各种信息标志(特征标志)作为建立找矿模型的实质内容;③以预测区与矿床具有相同的特征标志作为评价其成矿潜力的主要依据。

在本次工作中,以上述预测方法为途径,在充分收集前人资料并进行大量实际工作的基础上,对阿舍勒矿床的地、物、化、遥特征进行了系统研究,建立了矿床成矿模式,地质—地球物理和地质—地球化学找矿模型与综合找矿预测准则(标志),对预测区进行了定性、定量评价。全书共分六章,分别介绍了这几个方面的研究成果。由于笔者水平有限,书中不当之处,敬请各位学者及同行批评指正。本书是集体劳动的结晶,主要由地科院王全明、方一平(地球化学、成矿预测部分),新疆地矿局第四地质大队冯京(地质与勘查部分)、物化探大队庄道泽(地球物理部分)编写。此外,新疆地矿局第四地质大队罗新荣、高永峰、谷高中、贾红旭,物化探大队祝兰芳,地科院王世琪、梅燕雄等也参加了本次研究工作。本书涉及的工作成果,是在地科院陈毓川和叶庆同二研究员的直接领导下完成的,同时还得到了新疆 305 项目办公室、新疆地矿局及所属第四地质大队领导的关怀和指导,张良臣、刘德权、邓振球、朱明玉、朱裕生、胡惠民、赵昌龙、范忠信、吴长江等学者也提供了非常有价值的指导性建议;本书的插图均由廖英和王晓红等采用计算机成图技术制作,在此一并致谢。

目 录

前 言

第一章 成矿地质背景	(1)
第一节 地层	(3)
一、下—中泥盆统托克萨雷组 (D_{1-2t})	(3)
二、中泥盆统阿舍勒组 (D_{2as})	(3)
三、上泥盆统齐也组 (D_{3q})	(5)
四、下石炭统红山嘴组 (C_{1h})	(6)
五、第三系乌伦古河组 (E_{2-3w})	(6)
六、第四系 (Q)	(6)
第二节 构造	(6)
一、褶皱	(6)
二、断裂	(8)
第三节 火山活动与火山岩	(9)
一、火山喷发旋回及喷发韵律	(9)
二、古火山机构	(11)
三、主要岩石特征	(12)
四、火山岩岩石化学特征	(16)
五、火山岩系列与组合	(19)
六、火山岩形成的构造环境分析	(22)
第四节 矿化蚀变带特征	(23)
一、矿化蚀变带及其分布	(23)
二、蚀变组合	(23)
三、蚀变类型	(23)
第二章 矿床地质特征及成矿模式	(25)
第一节 矿体特征	(26)
第二节 矿石类型及特点	(27)
一、矿石类型	(27)
二、矿石的结构构造	(27)
三、矿石的矿物成分和化学成分	(28)
四、成矿期、成矿阶段与矿物生成顺序	(31)
第三节 主要矿物	(32)
一、黄铁矿	(32)
二、黄铜矿	(32)
三、闪锌矿	(32)

四、方铅矿	(33)
五、锌砷黝铜矿	(33)
第四节 矿床矿石矿物及有用组分分带	(33)
一、矿层韵律	(33)
二、矿石矿物分带	(33)
三、有用组分分带	(34)
第五节 围岩蚀变与分带	(34)
第六节 矿床成因机理及成矿模式	(36)
一、同生沉积特征	(36)
二、温压地球化学	(36)
三、稳定同位素	(38)
四、后期热液叠加成矿作用	(38)
五、矿床成矿模式	(38)
六、阿舍勒矿床与国内外同类矿床的类比	(40)
第三章 矿床地球物理特征及地质—地球物理模型	(42)
第一节 矿区岩石物性特征	(42)
一、密度	(42)
二、磁性	(43)
三、电性	(45)
第二节 矿床地球物理特征	(45)
一、岩(矿)石物性特征	(45)
二、物探异常特征	(48)
第三节 矿床地质—地球物理模型	(55)
一、物性模型	(55)
二、地质—地球物理模型	(56)
第四章 矿床地球化学特征及地质—地球化学模型	(58)
第一节 矿区岩石微量元素	(58)
一、地层岩石微量元素	(58)
二、次火山岩微量元素	(61)
三、矿化蚀变带岩石的微量元素	(62)
第二节 矿床地球化学特征	(63)
一、岩(矿)石微量元素	(63)
二、矿床地球化学异常	(68)
三、指示元素的定量分析	(77)
四、构造—地球化学异常特征	(90)
第三节 矿床地质—地球化学模型	(91)
一、地球化学成矿信息标志	(91)
二、矿床地质—地球化学模型	(96)

第五章 矿床的遥感影像特征	(98)
第一节 矿区遥感影像及其地质解译	(98)
一、地层影像	(98)
二、构造影像及其解译	(99)
三、次火山岩的影像	(101)
四、矿化蚀变带的影像	(101)
第二节 矿床的遥感影像	(102)
一、I号矿床的影像	(102)
二、II号矿化带的影像	(103)
第六章 隐伏矿床(体)预测评价	(104)
第一节 矿床多源信息成矿标志模式	(104)
一、成矿地质条件及控矿因素标志	(104)
二、成矿标志	(104)
三、地球物理标志	(104)
四、地球化学标志	(105)
五、遥感影像标志	(105)
第二节 矿区成矿信息分析	(106)
一、控矿因素及成矿标志	(106)
二、地球物理找矿信息分析	(110)
三、地球化学找矿信息分析	(113)
四、矿化蚀变带的遥感影像信息分析	(114)
五、火山沉积—热液改造型矿化类型的提出及特征	(115)
第三节 找矿预测标志	(116)
一、预测标志	(116)
二、预测区圈定	(118)
第四节 靶区优选及预测区评价——特征标志类比求同	(119)
一、找矿模型	(119)
二、靶区优选	(122)
三、预测区资源量定量类比估算	(125)
四、找矿靶区综合评价	(126)
五、靶区找矿效果	(129)
结语	(131)
参考文献	(133)
英文摘要	(135)

CONTENT

Preface

Chapter 1 Geologic setting	(1)
1. Strata	(3)
1.1 Tuokesalei Formation of lower middle Devonian	(3)
1.2 Ashele Formation of middle Devonian	(3)
1.3 Qiye Formation of upper Devonian	(5)
1.4 Hongshanzui Formation of lower Carboniferous	(6)
1.5 Tertiary	(6)
1.6 Quaternary	(6)
2. Tectonics	(6)
2.1 Folds	(6)
2.2 Faults	(8)
3. Volcanic activity and volcanic rocks	(9)
3.1 Volcanic erupting cycles and rhythms	(9)
3.2 Paleovolcanic apparatus	(11)
3.3 Features of major rocks	(12)
3.4 Petrochemistry of volcanic rocks	(16)
3.5 Volcanic rock series and associations	(19)
3.6 Tectonic setting for the formation of volcanic rocks	(22)
4. Features of mineralized and altered belts	(23)
4.1 Distribution of mineralized and altered belts	(23)
4.2 Altered mineral association	(23)
4.3 Altered of types	(23)
Chapter 2 Characteristics and metallogenic model of Ashele Cu—Zn deposit	(25)
1. Features of orebodies	(26)
2. Types and features of ores	(27)
2.1 Types of ores	(27)
2.2 Texture and structure of ores	(27)
2.3 Mineral and chemical compositions of ores	(28)
2.4 Metallogenic period, stage and mineral-forming sequence	(31)
3. Major minerals	(32)
3.1 Pyrite	(32)
3.2 Chalcopyrite	(32)
3.3 Sphalerite	(32)

3.4	Galena	(33)
3.5	Zinc tennantite	(33)
4.	Zoning of ore minerals and useful components	(33)
4.1	Rhythm of ore beds	(33)
4.2	Zoning of ore minerals	(33)
4.3	Zoning of useful components	(34)
5.	Altered rocks and their zoning	(34)
6.	Deposit genetic mechanism and metallogenic model	(36)
6.1	Features of synchronous deposit	(36)
6.2	Metallogenic temperature and pressure	(36)
6.3	Geochemistry of stable isotope	(38)
6.4	Paulopost hydrothermal superimposed process	(38)
6.5	Metallogenic model of Ashele Cu—Zn deposit	(38)
6.6	Comparison of metallogenic characteristics between Ashele Cu—Zn deposits with the VMS deposit in the world	(40)
Chapter 3	Geophysical characteristics and geologic-geophysical model of the deposit	(42)
1.	Physical properties of rocks in the ore district	(42)
1.1	Density	(42)
1.2	Magnetism	(43)
1.3	Electrical properties	(45)
2.	Geophysical characteristics of the deposit	(45)
2.1	Physical properties of rocks and ores	(45)
2.2	Geophysical anomalies of the deposit	(48)
3.	Geologic-geophysical model of the deposit	(55)
3.1	Physical property model	(55)
3.2	Geologic-geophysical model	(56)
Chapter 4	Geochemical characteristics and geologic-geochemical model of the deposit	(58)
1.	Trace elements of rocks in the ore district	(58)
1.1	Trace elements in strata	(58)
1.2	Trace elements in subvolcanic rocks	(61)
1.3	Trace elements in mineralized-altered belts	(62)
2.	Geochemical characteristics of the ore deposit	(63)
2.1	Trace elements, contents of rocks and ores	(63)
2.2	Geochemical anomalies of the ore deposit	(68)
2.3	Quantitative analysis of indicating elements	(77)
2.4	Features of tectonic-geochemical anomaly	(90)
3.	Geologic—geochemical model of the deposit	(91)

3.1	Metallogenic information from geochemistry	(91)
3.2	Geologic-geochemical model of the deposit	(96)
Chapter 5	Characteristics of the remote-sensing image of the deposit	(98)
1.	Interpretative results of remote-sensing image in the ore district	(98)
1.1	Remote-sensing image of strata	(98)
1.2	Tectonic remote-sensing image and interpretation	(99)
1.3	Remote-sensing image of the subvolcanic rocks	(101)
1.4	Remote-sensing image of the mineralized-altered belts	(101)
2.	Remote-sensing image features of the deposit	(102)
2.1	Remote-sensing image features of the No. 1 deposit	(102)
2.2	Remote-sensing image features of the No. 3 mineralized belt	(103)
Chapter 6	Prognosis and evaluation of the hidden deposits (buried ores)	(104)
1.	Multi-information metallogenic-indicator model of the ore deposit	(104)
1.1	Indicators of ore-forming conditions and ore-controlling factors	(104)
1.2	Mineralized indicators	(104)
1.3	Geophysical indicators	(104)
1.4	Geochemical indicators	(104)
1.5	Indicators from the remote-sensing image	(105)
2.	Analysis of metallogenic information of the ore district	(106)
2.1	Ore-controlling factors and mineralized indicators	(106)
2.2	Analysis of the geophysical information for prospecting	(110)
2.3	Analysis of the geochemical information for prospecting	(113)
2.4	Analysis of the remote-sensing information for the mineralized-altered belts	(114)
2.5	The mineralized type of volcano-sedimentation-hydrothermal reformation and its features	(115)
3.	Prospecting criteria	(116)
3.1	Forecasting criteria	(116)
3.2	Delineation of the predicting areas	(118)
4.	Optimum selection and evaluation of the prospecting targets—Comparison-prospecting method	(119)
4.1	Prospecting model	(119)
4.2	Optimum selection of the prospecting targets	(122)
4.3	Quantitative estimation of resources in the prospecting areas	(125)
4.4	Synthetic evaluation for the prospecting areas	(126)
4.5	Prospecting effects	(129)
Conclusions		(131)
References		(133)
Abstract		(135)

第一章 成矿地质背景

阿舍勒矿区位于新疆哈巴河县城北偏西 31km 处,地理坐标为东经 $86^{\circ}18'45''$ ~ $86^{\circ}21'00''$,北纬 $48^{\circ}15'16''$ ~ $48^{\circ}19'24''$,东西宽 4km,南北长 8km,面积 32km^2 。矿区至哈巴河县有简易公路相通,从哈巴河县城至阿勒泰、克拉玛依、奎屯和乌鲁木齐等地均有 I~II 级公路通达,交通方便。

该矿区所处大地构造位置属于阿尔泰造山带南缘的南阿尔泰构造带。阿尔泰造山带是西伯利亚板块的一个重要组成部分,由北向南可以划分为诺尔特泥盆—石炭上叠盆地、北阿尔泰早古生代非火山型被动陆缘、南阿尔泰泥盆纪火山型被动陆缘、额尔齐斯构造混杂带和北准噶尔泥盆纪洋内弧(何国琦等,1994)。前两个构造单元与哈萨克斯坦的山区阿尔泰和蒙古的蒙古阿尔泰相连。南阿尔泰泥盆纪火山型被动陆缘(克兰裂谷带)与哈萨克斯坦的矿区阿尔泰衔接,向南尖灭于中蒙边境。额尔齐斯构造带和北准噶尔洋内弧属于准噶尔板块北缘,在区域上与哈萨克斯坦的斋桑构造带、蒙古的南蒙海西构造带相连。

诺尔特泥盆—石炭上叠盆地主要由诺尔特断陷形成,广泛出露新元古界—中奥陶统,构成本区的基底。晚奥陶世以后只接受了似盖层性质的沉积,未遭到强烈的构造—岩浆活动的改造。地层褶皱复杂,岩石变质较弱,属绿片岩相。

北阿尔泰早古生代非火山型被动陆缘,主要由喀纳斯隆起和可可托海褶皱系组成,也为晚奥陶世以前形成的陆壳区,在海西期遭受了强烈的构造—岩浆活动的改造,地层便形成紧密线型褶皱。变质程度由背斜翼部向核部增强,由低绿片岩相到高绿片岩相和角闪岩相,甚至混合岩化和花岗岩化。加里东晚期—海西期花岗岩岩浆活动广泛,伴有稀有金属、白云母、宝石等矿产的形成。

南阿尔泰泥盆纪火山型被动陆缘,是早中泥盆世时期在过渡壳基础上形成的大陆火山型被动陆缘,为区域拉张背景下形成。下泥盆统康布铁堡组为浅海—滨海相火山岩建造夹沉积碎屑岩和碳酸盐岩;中泥盆统阿勒泰组为浅海相碎屑岩建造夹火山岩,沉积物是陆缘和内源的。火山岩建造具双峰式演化特点,发育碱性玄武岩系列火山岩。该陆缘自西向东由阿舍勒、冲呼尔、阿勒泰和麦兹等火山—沉积盆地组成。与哈萨克斯坦的矿区阿尔泰相比,阿舍勒盆地与滨额尔齐斯带相连,冲呼尔、阿勒泰和麦兹等火山沉积盆地与矿区阿尔泰主体相连。这些盆地呈长条形短轴状同斜褶皱,褶皱轴的两端或一端倾伏,两翼地层主要倾向北东,倾角陡。该陆缘的岩浆活动以海西期双峰式岩浆火山喷发及花岗岩类侵入为主,伴有金属、白云母、宝石和金成矿作用。

额尔齐斯构造混杂带,在泥盆纪是一条拉张的地带,其北侧上石炭统喀拉额尔齐斯组为类复理石沉积,属大陆环境,并以韧性变形和角闪岩相变质作用为特征;南侧则以火山沉积岩为主,属深水环境,并以脆性变形和葡萄石—绿帘石相变质作用为特征。因此,额尔齐斯断裂既是地层分界线,又是变质、变形的分区界线。在拉张最强烈的部位发育有海西晚期基性杂岩带,伴有铜镍矿产出。

北准噶尔泥盆纪洋内弧带是在加里东基底上发育了一套泥盆纪—早石炭世火山—沉积

岩系，显示这一时期具有拉张与挤压交替环境。地层变形、变质及岩浆侵入活动均较弱。

阿舍勒矿区位于阿尔泰造山带的南阿尔泰泥盆纪火山型被动陆缘西南缘，具体处于阔勒德复向斜的南西翼（图 1-1），东北的隔别斯萨拉大断裂与冲呼尔火山沉积盆地毗连；南西的玛尔卡库里深大断裂与额尔齐斯构造混杂带相邻；北西与哈萨克共和国矿区阿尔泰相接。

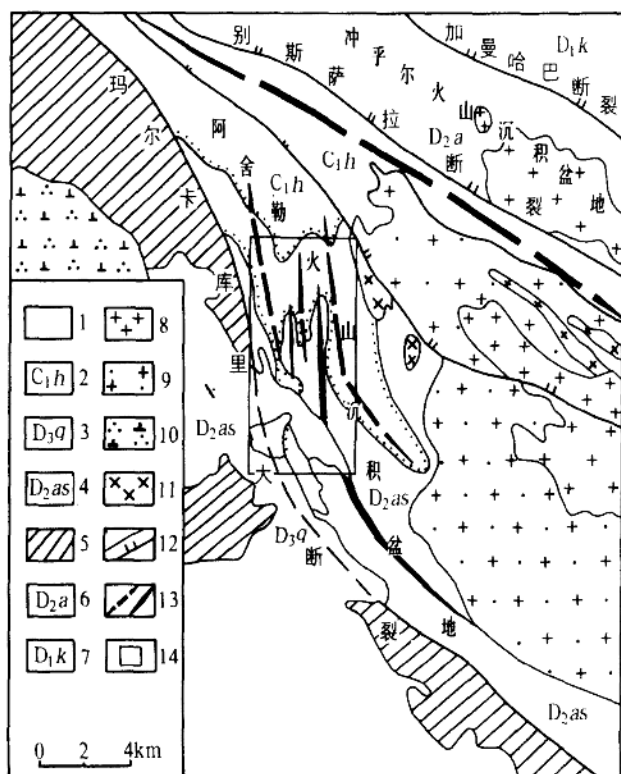


图 1-1 阿舍勒火山—沉积盆地地质略图

（据新疆地矿局第四地质大队 1993 年资料简化）

Fig. 1-1 Geological map of Ashele volcano-sedimentary basin

1—第四系；2—下石炭统红山嘴组；3—上泥盆统齐也组；4—中泥盆统阿舍勒组；5—下一中泥盆统托克萨雷组；6—中泥盆统阿勒泰组；7—下泥盆统康布铁堡组；8—海西晚期二长花岗岩；9—海西中晚期斜长花岗岩；10—海西晚期英云闪长岩；11—海西中期辉长—闪长岩；12—大断裂和断裂；13—向斜和背斜；14—阿舍勒矿区

区内地层分布受区域深断裂和构造单元控制，以泥盆系为主，其次为石炭系。第三系和第四系在测区西南分布较广。以玛尔卡库里大断裂为界，泥盆纪地层在其西南侧为托克萨雷组的陆源碎屑岩建造和内源沉积岩组合；东北侧为阿舍勒组的火山岩建造。阿舍勒矿区北东侧以别斯萨拉大断裂为界，其北、东分别发育下泥盆统康布铁堡组的浅海—滨海相

火山岩建造夹沉积碎屑岩和碳酸盐岩和中泥盆统阿勒泰组的浅海相碎屑岩建造夹火山岩。区域内褶皱为北西向紧闭(常倒转)线型褶皱,有阔勒德能复向斜及加曼哈巴复背斜等大型褶皱构造。在矿区一带,由于受玛尔卡库里深大断裂走向偏转所造成的局部构造应力场的作用,发育了一系列轴向近南北的次级褶皱构造,构成裙边褶皱组合。区域内最大断裂——玛尔卡库里断裂是切割地壳的深大断裂,亦是南阿尔泰构造带与额尔齐斯构造混杂带的分界断裂,形成于泥盆纪以前;次一级断裂为别斯萨拉大断裂,形成于中泥盆世以前。在矿区一带,主要发育南北、北西、北东和近东西向四组更次一级断裂,且属于同一构造应力场的配套断裂,其中以前两组最发育。

区域内岩浆活动强烈,发育有火山岩、侵入岩和脉岩等。火山岩主要分布于南阿尔泰构造带中,形成于早泥盆世至早石炭世,主要为盆地经历了三次强烈拉张和挤压的产物^①,分别形成早泥盆世康布铁堡火山岩建造,中泥盆世阿舍勒组双峰式火山岩建造和齐也组中酸性、中基性火山岩建造。由于区域拉张作用,相应形成了早泥盆世的冲呼尔火山沉积盆地和中泥盆世阿舍勒火山沉积盆地。侵入岩以中性岩体为主,沿玛尔卡库里大断裂东西两侧分布,主要为矿区东部的哈巴河岩体和西部的别列则克河岩体群,属海西期。

阿舍勒矿区位于阿舍勒火山—沉积盆地中,目前已在矿区发现大型块状硫化物铜矿床一处,矿化蚀变带14处,均产于中泥盆世阿舍勒组火山岩建造之内,成矿作用与火山活动、同生断裂、火山机构等因素关系密切。

第一节 地 层

矿区出露地层有上古生界下一中泥盆统托克萨雷组($D_{1-2}t$)、中泥盆统阿舍勒组(D_{2as})、上泥盆统齐也组(D_{3q}),以及下石炭统红山嘴组(C_1h),新生界第三系和第四系在区内零星分布(图1-2)。上古生界岩石有轻度变质,变质程度大致相当于低绿片岩相板岩—千枚岩级变质。

一、下一中泥盆统托克萨雷组($D_{1-2}t$)

托克萨雷组主体分布于玛尔卡库里大断裂西侧,区内仅在其西南边缘有少量出露,为滨—浅海相沉积。所见岩石为千枚岩、片理化泥质粉砂岩和少量结晶灰岩透镜体,属该组第三岩性段的一部分。厚度大于244m。结晶灰岩中产丰富的床板珊瑚、四射珊瑚、层孔虫及海百合茎等化石。

二、中泥盆统阿舍勒组(D_{2as})

主要分布于矿区中部、南部和阿舍勒村附近,与上泥盆统齐也组呈角度不整合接触,为下伏地层;是一套以中性火山碎屑岩为主体,熔岩次之的酸性—基性的细碧—石英角闪岩建造;出露厚度为1827m。按岩石组合分为两个岩性段,自下而上叙述于后。

(一) 第一岩性段(D_{2as}^1)

主要出露于矿区东南部,少部分出露于阿舍勒村西,厚度大于1136m。矿区仅见其上部地层。属滨—浅海相间歇式的远源火山喷发沉积。主要岩石为沉凝灰岩(局部含火山泥球、火山豆)、晶屑岩屑凝灰岩、含角砾凝灰岩,夹少量结晶灰岩。沉凝灰岩、火山灰凝灰

① 牟传龙等,新疆阿舍勒、冲呼尔地区泥盆纪火山—沉积盆地演化与成矿关系研究,1994。

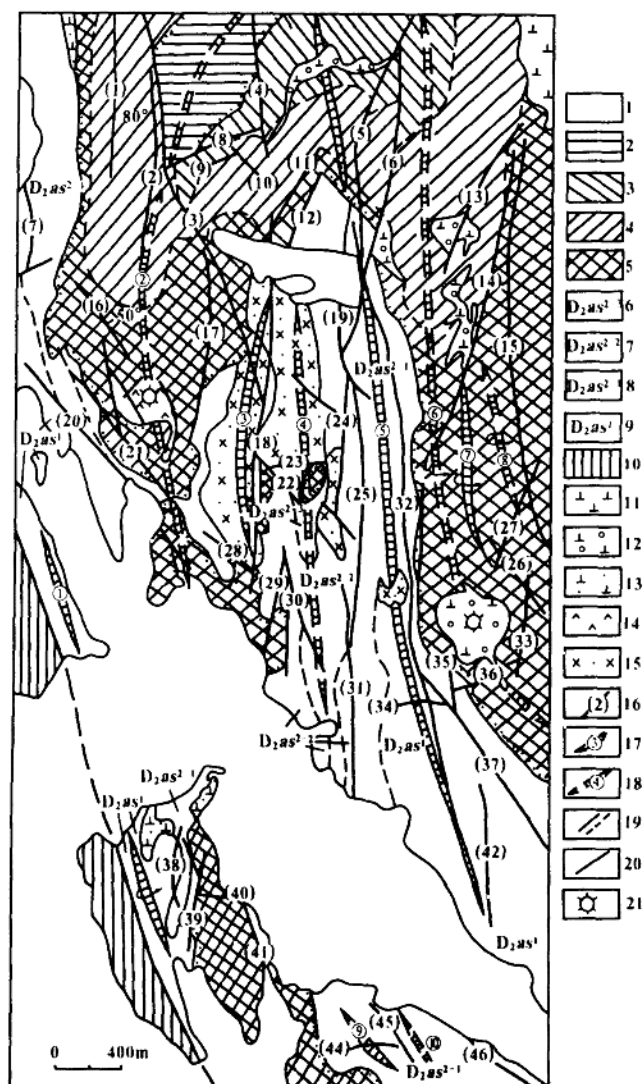


图 1-2 阿舍勒铜矿区地质构造略图

(据新疆地矿局第四地质大队 1993 年资料编制)

Fig. 1-2 Geological map of Ashele Cu-Zn ore district

1—第四系；2—下石炭统红山嘴组；3—上泥盆统齐也组第三岩性段；4—上泥盆统齐也组第二岩性段；5—上泥盆统齐也组第一岩性段；6—中泥盆统阿舍勒组第二岩性段第三亚段；7—中泥盆统阿舍勒组第二岩性段第二亚段；8—中泥盆统阿舍勒组第二岩性段第一亚段；9—中泥盆统阿舍勒组第一岩性段；10—下—中泥盆统托克萨雷组；11—海西中期闪长岩；12—早海西期次石英闪长岩；13—早海西期次（钠长）闪长岩；14—早海西期细碧岩；15—早海西期次石英钠长斑岩；16—断裂及编号；17—背斜及编号；18—向斜及编号；19—地质界线与岩性段、亚段界线；20—不整合界线；21—古火山机构

岩中发育小型浪成波痕的沙纹层理、包卷层理、条带状变形层理。矿区南边界外的结晶灰岩中产有丰富的床板珊瑚、四射珊瑚、腕足、层孔虫及海百合茎等海相动物化石。

(二) 第二岩性段 (D_2as^2)

主要出露于矿区中部和阿舍勒村一带,与下伏第一岩性段整合接触,为浅海相中近源间歇式火山喷发沉积,厚度 691m。该段纵横向岩性、岩相变化很大。依据岩石组合特征分为三个亚段。

(1) 第一亚段 (D_2as^{2-1}) 主要分布于矿区中部偏东和阿舍勒村附近及床阿依一带,厚 323m。该段中、下部岩石以变石英角斑质角砾(或含角砾)凝灰岩、凝灰岩为主,局部见有集块岩、含集块角砾凝灰岩,底部常见一层变石英角斑质晶屑凝灰岩,以含角砾级的眼球状石英晶屑为特征,层位稳定,可作为与下伏第一段的局部分段标志层;上部主要为晶屑(或含晶屑)凝灰岩、含角砾晶屑凝灰岩、硅化凝灰岩、沉凝灰岩;顶部常夹有细碧岩、重晶石岩、结晶灰岩透镜体等,结晶灰岩中产床板珊瑚、四射珊瑚、牙形刺等化石。

(2) 第二亚段 (D_2as^{2-2}) 主要分布于 1 号矿床附近,阿舍勒村北、村东亦有少量出露,厚度 222m。该亚段下部主要为中粗粒级火山碎屑岩,即集块岩、火山角砾岩、含集块角砾凝灰岩、角砾凝灰岩、晶屑凝灰岩等;上部由中细粒级火山碎屑岩、含晶屑凝灰岩、凝灰岩和沉凝灰岩等组成;顶部夹有结晶灰岩、含铁硅质岩、重晶石和多层块状硫化物矿层,含铁硅质岩中含放射虫。该亚段是矿区最重要的含矿层位,阿舍勒矿床即赋存于本亚段中。

(3) 第三亚段 (D_2as^{2-3}) 分布于矿区中部,构成矿区中部次级同斜倒转向斜核部,可见厚度 146m。该亚段上部由杏仁状、角砾状和块状细碧岩组成;下部由细碧岩夹变角砾凝灰岩、含角砾凝灰岩、含晶屑凝灰岩和沉凝灰岩等组成,局部夹金属硫化物薄矿层。

三、上泥盆统齐也组 (D_3q)

分布于矿区北部和东部,中部和南部尚有小块残留,与下伏中泥盆统阿舍勒组 and 上覆下石炭统红山嘴组均为角度不整合接触,总厚度 1771m。焦生瑞等(1992)依据岩石组合特征,将其划分为三个岩性段。

(一) 第一岩性段 (D_3q^1)

分布于矿区北部、东部和南部,主要由角砾集块级的粗火山碎屑岩和中、酸性火山熔岩(包括碎屑熔岩)组成,厚度 614m。该段下部岩石分布具有区段性,与古火山机构位置有关:在阿舍勒村东及村北为酸性及中性火山岩,主要岩石为石英角斑质集块岩、石英角斑质角砾凝灰岩、角斑质集块岩及集块熔岩,还有少量的角砾凝灰岩和极少的含铁硅质岩;在 1 号矿床以东一带为酸性火山岩,主要岩石为石英角斑岩、石英角斑质凝灰岩、角砾凝灰岩、火山角砾岩、含集块角砾凝灰岩和极少的含铁硅质岩,个别地段底部有凝灰质砾岩。中部为中性火山岩,主要岩石为角斑岩、角斑质角砾熔岩和少量的泥质粉砂岩。上部为火山角砾岩、凝灰岩、含角砾凝灰岩、凝灰质砂岩、凝灰质粉砂岩及少量的沉凝灰岩。火山碎屑岩有一定的成层性。在凝灰质粉砂岩中产有放射虫、有孔虫、牙形刺等较深水环境的化石。

结合构造变动及上述岩石特征分析,该岩性段应属浅海相近源火山喷发沉积。但从早到晚,海水逐渐加深。

(二) 第二岩性段 (D_3q^2)

分布于矿区北部布滚勒河南北两侧,以层状火山碎屑岩和火山—沉积碎屑岩为主,夹

有中性火山熔岩,与下伏第一段为喷发不整合接触,厚度 517m。主要岩石为砂岩、粉砂岩、凝灰质(粉)砂岩、角砾(或含角砾)凝灰岩、凝灰岩、层状火山角砾岩、含集块火山角砾岩、角斑岩及少量凝灰质砾岩等。

该段岩石中粒序层、平行纹层普遍发育,并在粒序层的底界常见侵蚀面构造,局部可见单向流水交错层理或波状层理及小型滑塌构造反映了较典型的高能量浅海—半浅海相浊流沉积环境。

(三) 第三岩性段 (D_3q^3)

分布于矿区北部布滚勒河以北地区,由一套集块角砾级的粗火山碎屑岩和中、基性熔岩组成,厚度 639m。主要岩石为枕状细碧岩、角斑岩、集块岩、火山角砾岩、角斑质角砾岩和凝灰岩等,局部夹有沉凝灰岩及凝灰质砂岩。

该段岩石的显著特征是细碧岩枕状构造发育,并在枕间夹有较多的不规则结晶灰岩团块,沉凝灰岩及凝灰质砂岩中发育水平层理,属浅海相近源火山喷发沉积。

四、下石炭统红山嘴组 (C_1h)

分布于图区北部边缘,其主体在研究区外,区内出露面积不足 1km^2 ;与下伏上泥盆统齐也组为角度不整合接触,出露厚度大于 120m。区内出露的为该组地层的下部岩石,由一套晶屑岩屑及角砾级中粗粒沉火山碎屑岩组成。自下而上岩石为晶屑凝灰岩、凝灰质砾岩、晶屑岩屑凝灰岩、火山角砾岩、含角砾凝灰岩。区外该段见有少量大理岩夹层,其中产有四射珊瑚、床板珊瑚等化石。

五、第三系乌伦古河组 (E_{2-3w})

呈零星小块分布于矿区中部和南部,以角度不整合覆于中泥盆统阿舍勒组之上,又被第四系下更新统西域组不整合覆盖。厚度大于 15m。该组下部为复成分砾岩和砂砾岩,中部和上部为褐红、褐黄色夹灰色粉砂质粘土岩和泥质粉砂岩。属湖泊相沉积。

六、第四系 (Q)

主要分布于矿区南部与布滚勒河沿岸,出露有下更新统、上更新统和全新统。

(一) 下更新统西域组 (Q_{3x})

为矿区内主要的新生界地层,为一套半固结的白色石英砾岩,砂质胶结,地表多风化为残积砂砾层,厚度约 50m。

(二) 上更新统一全新统 (Q_{3+4})

为未胶结的砾粘土质砂或砾砂粘土堆积,厚 1~20m,沿沟谷及山坡分布。成因类型为洪积和冲积两种,且以前者为主。

第二节 构造

矿区构造线总体呈近南北向;矿区外则向南或向北,与区域北西向构造线趋于一致,形成醒目的反“S”型构造。现将矿区内构造叙述如下(图 1-2)。

一、褶皱

矿区内可划分出三个明显的构造层,即中泥盆世阿舍勒组构造层、晚泥盆世齐也组构造层和早石炭世红山嘴组构造层,其间为角度不整合接触。各构造层的褶皱形态及强度有明显的差异性:阿舍勒组为线型紧闭褶皱,且多发生倒转;齐也组表现为相对比较开阔的