

“我国典型金属矿科学基地研究”项目系列丛书

新疆阿尔泰阿舍勒铜锌矿床

杨富全 李凤鸣 吴玉峰 秦纪华 耿新霞 田建磊 等著



地质出版社

“我国典型金属矿科学基地研究”项目系列丛书

新疆阿尔泰阿舍勒铜锌矿床

杨富全 李凤鸣 吴玉峰 秦纪华 耿新霞 田建磊 等著
刘 诚 柴凤梅 张志欣 郑开平 杨成栋

地 质 出 版 社

· 北 京 ·

内 容 提 要

中国新疆阿尔泰是中亚造山带及成矿作用研究的关键地区之一。本书是集科研单位、地勘单位和矿山企业共同协作、不同学科交叉和科研与生产密切结合的结晶。以新疆阿舍勒 VMS 型大型铜锌矿床为研究对象,系统总结了阿舍勒铜锌矿床发现、勘查、采掘、选冶过程的技术方法组合;对矿区泥盆纪含矿火山岩系及矿区侵入岩的年代学及地球化学进行详细研究,探讨其成矿地质背景及其与其他矿床之间的关系;通过矿床学及矿床地球化学研究,建立了阿舍勒矿集区 VMS 型矿床模型。

本书全面反映了新疆阿舍勒 VMS 型大型铜锌矿床的最新研究成果,内容丰富,资料翔实,图文并茂,理论性、实用性及科普性强,适合地质矿产勘查、科研、教学、矿产开发和科普人员使用,对地质找矿工作有重要参考价值。

图书在版编目 (CIP) 数据

新疆阿尔泰阿舍勒铜锌矿床 / 杨富全等著. —北京:
地质出版社, 2015. 11

ISBN 978 - 7 - 116 - 09449 - 9

I. ①新… II. ①杨… III. ①铜矿床—研究—新疆②
锌矿物—有色金属矿床—研究—新疆 IV. ①P618.405

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 245629 号

Xinjiang Altay Ashele Tong - Xin Kuangchuang

责任编辑: 李 莉 宫月萱

责任校对: 王洪强

出版发行: 地质出版社

社址邮编: 北京市海淀区学院路 31 号, 100083

电 话: (010) 66554528 (邮购部); (010) 66554629 (编辑室)

网 址: <http://www.gph.com.cn>

传 真: (010) 66554629

印 刷: 北京地大天成印务有限公司

开 本: 889 mm × 1194 mm 1/16

印 张: 16.75

字 数: 500 千字

版 次: 2015 年 11 月北京第 1 版

印 次: 2015 年 11 月北京第 1 次印刷

定 价: 80.00 元

书 号: ISBN 978 - 7 - 116 - 09449 - 9

(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 前 言

矿产资源是一种不可再生的自然资源，是人类社会赖以生存和发展的物质基础。中国是世界上地质演化历史悠久、成矿作用具有多样性的国家之一，自太古宙以来的各个地质历史时期的构造运动在中国都或多或少地留下了记录并伴随有不同规模的成矿作用。世界上最重要的三大成矿域（古亚洲成矿域、滨太平洋成矿域和特提斯-喜马拉雅成矿域）在空间上交汇于中国。多期复合造山铸就了中国独具特色的成矿体系。对于深化中国特色成矿规律的研究，亟须一套代表中国各类矿床的“字典”和科学研究基地作为矿产地质研究的示范区，并成为创新研究基地以及文化普及的园地。

我国已成为世界上最大矿产品进口国和生产国，而且随着国民经济的高速发展，矿产资源短缺的形势将更加严峻，迫切需要破解矿产资源不足之“瓶颈”。只有加大勘查力度，才能有效保障矿产资源供给。迄今，越来越多的老矿山面临资源枯竭或“硐老山空”的严峻局面。在过去 10 多年，我国部署了一系列国家计划项目，例如，“973”计划、科技支撑计划和地质调查专项等，开展区域成矿规律、勘查技术方法以及新区的矿产调查和勘查等。相比之下，对于典型大型矿床，尤其是正在开采的大型老矿山缺乏系统解剖研究，而这些大型矿山揭露出的地质现象极其丰富，往往是成矿新理论和新思维的发源地，对其进行立典性解剖研究，将会大大提升成矿理论。一个大型-超大型矿床从发现—勘查—开采以及开采过程中的多次补充勘查，都拥有一部史诗，包括运用不同勘查技术方法组合开展地质勘查，既有成功的经验，也有失败的教训，对其进行挖掘和总结，不仅能促进对该矿床深部及外围找矿，而且可以运用这些新认识和技术组合在相同景观下有效地开展找矿勘查。

目前，不少大型矿山经过多年的开采资源逐渐枯竭，甚至即将闭坑。一旦关闭和掩埋，许多丰富的地质现象，特别是独一无二的现象将荡然无存。因此，迫切需要在闭坑之前，把每一个重要矿床的地质特征客观地记录下来，以便后人参考。同时，将闭坑老矿山建成博物馆或科普旅游基地向社会开放，必将提高普通民众认识地球、了解资源及其形成过程的认知水平，有益于提升全民保护环境和节约资源的意识。因此，开展大型矿床的立典研究，既是科学技术创新研究和推动找矿勘查的需要，也是保护“历史科学资料”和提高全民科学素质之必须。

典型矿床科学基地有机地融合了创新、教学和科普，在推动全民科学文化素质和科技普及方面越来越发挥着重要作用。典型矿床基地既是科学研究的基地，也是专业教学和科学普及的园地。一些发达国家的矿山在开采阶段乃至闭坑后，都以矿石、岩石和开采历史及其相应的图集和图册为主体建立了一座座矿山博物馆或科技馆。这些博物馆和科技馆逐渐被开发为地球科学技术培训以及古矿业遗迹的参观基地，极大地促进了旅游业的发展和矿业科学技术的普及。

为此，国土资源部于 2009 年启动公益性行业科研专项经费项目“我国典型金属矿科学基地研究”，对我国重要矿种 29 个大型-超大型金属矿床开展立典研究，并建立科学基地。具体包括江西德兴斑岩型铜矿、西藏甲马斑岩-矽卡岩型铜钼矿、云南北衙斑岩-矽卡岩型金（铜）矿、安徽铜陵矽卡岩型铜多金属矿、新疆阿舍勒块状硫化物矿床（VMS 型）铜锌矿、云南东川砂岩型铜矿、甘肃金川岩浆型铜镍矿、河南南泥湖-三道庄斑岩-矽卡岩型钼钨矿、陕西金堆城斑岩型钼矿、新疆可可托海伟晶岩型锂铍铌钽矿、湖南柿竹园矽卡岩-云英岩钨锡钼铋矿、云南个旧矽卡岩型锡多金属矿、广西大厂锡石硫化物型锡矿、湖南锡矿山中低温热液型锑矿、辽宁弓长岭 BIF 型铁矿、甘肃镜铁山海底喷流沉积型铁矿、安徽凹山玢岩型铁矿、湖北大冶矽卡岩型铁矿、内蒙古白云鄂博铁稀土建造矿、云南会泽密西西比型（MVT）铅锌矿、甘肃厂坝-代家庄热液型铅锌矿、内蒙古东升庙 SEDEX 型铅锌矿、云南金顶热液型铅锌矿、海南石碌沉积变质型铁矿、四川攀枝花岩浆型钒钛磁铁矿、福建

紫金山浅成低温热液型铜金矿、山东焦家-玲珑石英脉-蚀变岩型金矿、贵州烂泥沟卡林型金矿、江西冷水坑次火山岩热液型银铅锌矿。这些矿床都是储量巨大、成矿类型具有代表性、成矿方式具有特殊性的矿床，而且在我国国民经济建设中曾经或正在发挥重要作用。

此次工作对矿床的矿石组合、结构构造、成矿期次和阶段、围岩蚀变、找矿标志、形成时代、成矿物质来源、成矿物理化学条件、同位素地球化学特征、成矿环境等开展了系统研究，同时，针对各种不同类型矿床研究中存在的关键科学问题开展攻关研究：斑岩型铜矿形成期间从岩浆凝固晚期到成矿流体析出转变过程中组分演变特征与相应的物理化学条件；斑岩铜矿和斑岩钼矿形成环境和物质来源的异同性；古盆地流体来源和运移的驱动力，流体汇聚的规律性；与A型或高分异性I型花岗岩有关的稀有和钨锡矿床的物质来源，地幔对成矿的贡献及含矿岩体的主要辨别要素；变质古海底喷流型矿床的环境恢复等方面，取得了一系列重要创新成果，在综合研究的基础上，建立了矿床模型。通过收集和整理典型矿床勘查、开采过程中所采用的勘查技术和方法，梳理出不同类型矿床勘查的有效方法组合，提供了矿床成功勘查的范例。

在国土资源部公益性行业科研专项经费的支持下，基于前人找矿勘查和研究成果，结合此次补充研究，编著了“我国典型金属矿科学基地研究”项目系列丛书，既客观地反映这些大型—超大型矿床的基本特点和勘查开发与研究的历史，也充分展示了最新的研究水平。

历时5年，项目的顺利执行以及丛书的及时出版，得到了各级主管部门、承担单位和有关矿山企业的大力支持，得益于陈毓川、李廷栋、裴荣富、叶天竺、吴淦国等专家的殷切指导和同行们的热情帮助，值此谨代表项目执行团队200余位同仁深表谢忱。

矿床学的研究是一个不断探索、不断深化的过程，尽管编著者付诸很大努力，仍然存在一些不足或错误之处，请读者批评指正。

毛景文 张作衡 吕志成
“我国典型金属矿科学基地研究”项目首席科学家
2014年11月

前 言

大型—超大型矿床从发现—勘查—开采阶段及开采过程中的多次补充勘查,形成大量的资料,也包括运用不同勘查技术方法组合开展地质勘查过程中形成的成功经验和失败教训,对其勘查史进行总结,不仅可以促进该矿床深部和外围的找矿,而且可以运用这些成矿理论和勘查技术方法组合在相同背景下有效地开展找矿勘查。正在开采的大型—超大型矿山能揭露出丰富的地质现象,是成矿新理论和新思维的发源地,对其进行解剖研究,将会大大提升成矿理论研究水平。

目前,不少大型—超大型矿山随着资源的枯竭逐渐进入关停阶段,迫切需要在闭坑前,把代表矿床成因的每一个重要的地质特征和历史遗迹客观地记录下来,以便后人参考。为此,国土资源部启动了公益性行业科研专项经费项目“我国典型金属矿科学基地研究”(项目编号:200911007),对我国重要矿种29个大型—超大型金属矿床开展立典研究,并建立科学基地。该项目的实施将促进科学技术创新研究,推动进一步的找矿勘查。同时,将建成的博物馆或科普旅游基地向社会公众开放,必将提高全民科学素质,通过了解资源形成、发现、勘查、开采和加工的全过程,有益于提升全民保护环境和节约利用资源的意识。该项目下设29个课题,“新疆阿舍勒块状硫化物型铜多金属矿科学基地研究”(课题编号:200911007-06)是其中之一。课题承担单位为中国地质科学院矿产资源研究所,协作单位为新疆维吾尔自治区地质调查院、新疆阿舍勒铜业股份有限公司和哈巴河县国土资源局,课题起止日期为2009年1月至2013年12月。

阿舍勒铜锌矿床是1984年新疆地质矿产局第四地质大队发现的,已经过普查、详查和勘探,1998年8月国土资源部以国土资函〔1998〕200号文批准了《新疆哈巴河县阿舍勒铜矿区一号铜矿床勘探地质报告》,审查批准的地质储量为:铜金属量91.94万t,平均品位2.43%;伴生锌金属量40.83万t,平均品位1.08%;金18t,银1174t,硫铁矿矿石量3007.73万t。2002年开始由阿舍勒铜业股份有限公司开采。目前仍在进行矿山勘查和深部找矿,储量进一步扩大。阿舍勒是新疆最大的块状硫化物(VMS)型铜锌矿床,是全国最富的铜锌矿床,同时也是全国火山成因块状硫化物矿床特征最明显和保存最完好的矿床,在同类矿床中具有代表性。矿山设施齐全,交通便利,具有良好的后勤保障,具备稳定的电力、信息传输等条件,效益好。矿山研究程度较高,积累了大量的勘查、开采资料和研究成果。

课题的总体目标:选择新疆阿舍勒VMS型大型铜锌矿床为研究对象,通过系统研究,揭示其形成过程和成矿背景及其与其他矿床之间的关系,建立阿尔泰山南缘区域VMS型矿床模型;总结阿舍勒矿床发现、勘查、采掘、选冶过程的技术方法组合;产生一系列高精度数据、图册和选择永久保存的代表性岩石—矿石标本组合,建设集矿产资源理论创新研究、地学专业教学和科普于一体的综合科学研究基地,为成矿理论和矿产勘查研究、教学与普及科学知识提供平台。

《新疆阿尔泰山阿舍勒铜锌矿床》是国土资源部公益性行业科研专项经费项目“新疆阿舍勒块状硫化物型铜多金属矿科学基地研究”课题的全部成果,同时也得到“十二五”国家科技支撑计划项目“阿尔泰山南缘火山沉积盆地解剖与矿床深部定位预测”(专题编号:2011BAB06B03-02)专题的资助,是该专题的部分研究成果,另外,还得到国家自然科学基金面上项目“新疆阿尔泰山萨尔朔克金多金属矿成矿作用研究”(项目编号:41272103)的资助。

本书是一项集体性成果,是科研单位、地勘单位和矿山企业共同协作、不同学科交叉和科研与生产紧密结合的结晶。本书共由5章组成,其中:前言由杨富全和李凤鸣执笔;第一章由李凤鸣、秦纪华、田建磊、郑开平和刘诚执笔;第2章由杨富全和耿新霞执笔;第3章由吴玉峰、杨富全、耿新

霞、柴凤梅和杨成栋执笔；第4章由吴玉峰和杨富全执笔；第5章由杨富全、吴玉峰和张志欣执笔。全书由杨富全、吴玉峰统校修改和审查，最后由杨富全统一审核定稿。参与课题研究的技术人员还有：赵云长、刘锋、刘国仁、郭旭吉、王永春、陆增发、张毅华、周明、陈红琦、李强、欧阳刘进、郑佳浩、孟庆鹏、吕书君、姜丽萍、臧梅、高文娟、杨俊杰、王雯、任宇晨、巴合达尔·巴勒塔别克、陈智强、何勇等。在此对参与课题工作的人员表示感谢。

课题在实施过程中，得到了国土资源部科技与国际合作司、中国地质调查局、中国地质科学院矿产资源研究所、新疆维吾尔自治区地质调查院、新疆维吾尔自治区人民政府国家“三〇五”项目办公室、新疆维吾尔自治区地质矿产勘查开发局第四地质大队、阿舍勒铜业股份有限公司、阿勒泰地区国土资源局、哈巴河县国土资源局、新疆鑫旺矿业有限公司等领导和技术人员的大力支持与帮助。中国工程院陈毓川院士和中国地质科学院矿产资源研究所王登红研究员对课题的研究给予了技术指导和特别关注。项目专家委员会李廷栋院士、裴荣富院士、叶天竺研究员、吴淦国教授等，项目首席科学家毛景文、张作衡、吕志成研究员，以及课题各阶段评审专家给予的指导，课题组全体科研人员在此一并致以诚挚的谢意！

限于我们的科学研究水平和文字表达能力，深感本书中还存在不少问题，敬请读者批评指正。

著 者

2015年7月13日

目 录

总前言

前 言

第1章 阿舍勒铜锌矿床发现史及勘查技术方法组合	1
1.1 阿舍勒铜锌矿床发现史	1
1.1.1 矿区交通位置及自然地理概况	1
1.1.2 矿山开采情况	2
1.1.3 矿床勘查史	2
1.2 阿舍勒铜锌矿床勘查技术方法组合	12
1.2.1 地球物理勘查	12
1.2.2 地球化学勘查	23
第2章 区域成矿地质背景	31
2.1 大地构造格架	31
2.1.1 新疆阿尔泰构造单元划分	31
2.1.2 新疆阿尔泰构造单元主要特征	32
2.2 区域地层	34
2.2.1 前寒武系	34
2.2.2 震旦系—寒武系	36
2.2.3 古生界	37
2.2.4 中生界和新生界	44
2.3 区域构造	44
2.3.1 断裂构造	44
2.3.2 褶皱构造	46
2.4 区域侵入岩	47
2.4.1 侵入岩时空分布规律	47
2.4.2 岩石学、地球化学及成因类型	52
2.4.3 构造岩浆演化	59
2.5 区域地球物理特征	60
2.5.1 区域重力特征	60
2.5.2 区域磁场特征	60
2.5.3 局部磁异常特征	62
2.6 区域地球化学特征	62
2.6.1 区域地球化学背景	62
2.6.2 区域化探异常特征	63
第3章 阿舍勒盆地岩浆侵入活动和成矿作用	68
3.1 地质背景	68

3.1.1 地层	68
3.1.2 区域构造	70
3.1.3 岩浆岩	71
3.2 英云闪长岩年代学及地球化学	72
3.2.1 岩体地质概况及岩相学	72
3.2.2 锆石 U-Pb 年代学	73
3.2.3 岩石地球化学	77
3.2.4 讨论	80
3.3 镁铁质岩地球化学特征	81
3.3.1 岩体地质及岩相学	81
3.3.2 锆石 U-Pb 年代学	82
3.3.3 岩石地球化学	84
3.3.4 讨论	89
3.4 阿舍勒花岗闪长岩年代学及地球化学	92
3.4.1 岩体地质及岩相学	92
3.4.2 年代学	92
3.4.3 地球化学特征	92
3.4.4 岩石成因和构造环境	93
3.5 区域成矿作用	93
3.5.1 区域构造-成矿带	93
3.5.2 阿舍勒铜矿(亚)带中矿产特征	93
3.5.3 萨尔朔克金多金属矿	94
3.5.4 喀英德铜矿	122
3.5.5 桦树沟铜矿	126
3.5.6 阿依托汉铜矿点	128
第4章 火山活动与成矿作用	130
4.1 火山活动与火山机构	130
4.1.1 火山喷发旋回	130
4.1.2 火山构造	134
4.2 火山岩岩石学特征	136
4.2.1 岩石类型	136
4.2.2 主要岩石学特征	136
4.3 年代学研究	145
4.3.1 样品特征及测试单位	145
4.3.2 分析结果	148
4.3.3 讨论	160
4.4 地球化学特征	161
4.4.1 样品及测试方法	162
4.4.2 分析结果	162
4.4.3 讨论	178
第5章 阿舍勒铜锌矿床模型	188
5.1 矿床地质特征	188

5.1.1	矿区地质	188
5.1.2	韧性剪切带特征及活动时限	189
5.1.3	矿体及矿石特征	196
5.1.4	围岩蚀变和成矿期次划分	199
5.2	矿物学研究	207
5.2.1	样品及分析方法	207
5.2.2	分析结果	207
5.2.3	绿泥石化学成分特征	216
5.3	成矿作用及矿床模型	220
5.3.1	流体包裹体研究	220
5.3.2	同位素分析	229
5.3.3	成矿时代	242
5.3.4	矿床模型	242
参考文献		246

第1章 阿舍勒铜锌矿床发现史及 勘查技术方法组合

新疆阿舍勒铜锌矿床位于哈巴河县西北 31 km 的阿舍勒村区内,东距地区行署驻地阿勒泰市 188 km。阿舍勒铜锌矿床是由新疆地质矿产局第四地质大队于 1984 年发现的,1993~1997 年对阿舍勒铜锌矿床进行了勘探工作,探明为一座大型有色金属矿床,该矿床属火山成因的块状硫化物(VMS)型铜锌矿床。1998 年 8 月,国土资源部以国土资函〔1998〕200 号文批准了《新疆哈巴河阿舍勒矿区一号铜锌矿床勘探地质报告》,批准的地质储量为:铜金属量 91.94 万 t,平均品位 2.43%;伴生锌金属量 40.83 万 t,平均品位 1.08%;金 18 t,银 1174 t。近年来,矿山深部找矿工作又取得突破,储量进一步扩大。新疆阿舍勒铜业股份有限公司于 1999 年 8 月经新疆维吾尔自治区人民政府批准设立,注册资金 2.5 亿元,是由紫金矿业集团股份有限公司、新疆有色金属工业(集团)公司、新疆地质矿产勘查开发局等五方出资设立的股份有限公司。阿舍勒铜矿山于 2002 年 4 月正式开工建设,同年 8 月被列入“自治区重点建设项目”,2004 年 9 月矿山建成试投产,投产至 2012 年 11 月累计生产铜金属量 23.14 万 t,锌金属量 6.66 万 t,实现销售收入超 100 亿元,上缴各项税费超 26 亿元(新疆阿舍勒铜业股份有限公司网页,2012 年 11 月)。截至 2012 年 10 月底,公司现有员工 824 人。

1.1 阿舍勒铜锌矿床发现史

1.1.1 矿区交通位置及自然地理概况

新疆哈巴河县阿舍勒铜锌矿床隶属于哈巴河县库勒拜乡管辖。地理坐标:东经 $86^{\circ}18'45'' \sim 86^{\circ}22'00''$,北纬 $48^{\circ}15'16'' \sim 48^{\circ}19'34''$;中心地理坐标:东经 $86^{\circ}20'40''$,北纬 $48^{\circ}17'27''$ 。

矿区至哈巴河县城有柏油公路相通,县城至阿勒泰市、乌鲁木齐市分别有 216、217 两条国道相通,行程分别为 150 km 和 730 km。阿勒泰市机场和喀纳斯机场有飞往乌鲁木齐市的飞机,交通便利。

矿区处于阿尔泰山脉西北段南坡,属中低山—丘陵区。地势由北东向南西呈阶梯状降低,山势总体走向北北西向。海拔 587~1360 m,平均在 900 m 左右,相对高差 20~100 m,属中低山—丘陵侵蚀地貌类型。区内植被不发育,基岩出露较好。

区内水系发育,东侧 3 km 有哈巴河(平均流量为 $71.85 \text{ m}^3/\text{s}$),北有布滚勒河(平均流量为 $0.91 \text{ m}^3/\text{s}$)。区内沟谷及洼地有零星泉点出露,水质良好,适合人畜饮用。阿舍勒矿山供水由距矿区东北 7.3 km 处的加曼哈巴河经 5950 m 平硐和 1300 m 管道引入矿区储水池,可满足矿区生产和生活用水。供电由哈巴河县城用高压线引入矿区,经 35 kV 总变电所供给可保证矿区用电。

工区气候属典型的北温带干旱气候,夏季短(6~8月),干燥炎热,冬季漫长(11月至翌年3月)寒冷。年最高气温 38.7°C ,最低气温零下 44.8°C ,年平均气温 4.7°C ,昼夜温差大,达 $5 \sim 20^{\circ}\text{C}$ 。年降水量 172~200 mm,年均蒸发量 1888.5 mm。每年 5~8 月为雨季,11 月至次年 3 月为冰雪期,积雪厚度一般为 0.3~0.5 m,最厚可达 1.5 m。区内多风,春夏季以东南风为主,秋冬季多为西北风,风力一般小于 6 级,最大可达 7~8 级。

哈巴河县为多民族居住区,人口约 8 万余人,主要为哈萨克族,次为汉族。各民族主要从事农

业、牧业、林业、渔业和采矿业等生产。矿区所在地居民点稀少，经济比较落后，生产生活物资由哈巴河县城及阿勒泰市供给。

自 20 世纪 80 年代末以来，相继建成了多拉纳萨依金矿、赛都金矿等小型矿山企业，已经产生了显著的社会效益和经济效益，成为县域经济的支柱产业。随着 2004 年 9 月阿舍勒铜矿投产及基础设施建设改善，极大地推动了本地矿业的发展。

1.1.2 矿山开采情况

新疆阿舍勒铜业股份有限公司由 5 家股东组成，即紫金矿业集团股份有限公司（占 51% 股份），新疆有色金属工业集团有限公司（占 29% 股份），新疆地质矿产勘查开发局（占 13% 股份），新疆有色金属进出口公司（占 5% 股份），新疆宝地矿业有限责任公司（占 2% 股份）。

矿山选厂始建于 2002 年 4 月，2004 年 9 月正式投产。矿山为坑采，方法主要为竖井开拓充填法采矿，采矿深度为地表以下 300 ~ 500 m 之间。选厂采用浮选工艺，产品为铜精矿（含铜 18% ~ 20%，回收率为 90%），锌精矿（含锌 45% ~ 50%，回收率为 60%）以及硫精矿（含硫 40% 左右，回收率为 95% 以上）等。2004 ~ 2014 年累计实现产值超过 137.8 亿元，上缴税费超过 38.9 亿元。新疆阿舍勒铜业股份有限公司已建设成一座现代化的采选基地。先后被评为“国土资源部矿产资源节约与综合利用先进企业”、“全国工业旅游示范点”、“全国有色金属行业先进集体”，自治区“文明单位”、“模范劳动关系和谐企业”、“模范纳税企业”、“节能工作先进集体”、“青年就业创业见习基地”等多项荣誉称号。

1.1.3 矿床勘查史

1.1.3.1 矿床发现阶段

阿舍勒铜锌矿床是新疆地质矿产局第四地质大队于 1984 年发现的。此前，1956 年地质部第十三地质大队在哈巴河县北进行 1:20 万区域地质调查时，发现地表铜矿化及重晶石矿化，提交的矿产图上标出了阿舍勒铜矿化点和重晶石矿化点。在 20 世纪 60 年代初期，新疆地质局第四地质大队三分队在该区进行 1:5 万普查时圈出了铜及多金属异常，并指出其远景。

1982 年，克拉玛依油田派人到新疆地质局第四地质大队了解有无可用于压井重晶石矿，当时大队副总工程师张九天向其提供了阿舍勒重晶石矿点资料。1983 年，大队对阿舍勒的重晶石矿点采集了 4 件重晶石样送新疆地质矿产局测试中心分析，9 月，大队总工程师陈颂光得知测试结果中铅、钡含量较高。据此，1984 年，大队安排项目时，指示六分队编写该区找矿设计，并明确要求注意查明多金属矿化。

1984 年 5 月 16 日，由总工程师陈颂光组织，率领李魁元、周西钊、陈文熬、赵云长等前往阿舍勒重晶石矿点踏勘，哈巴河县委副书记李永若，经委王主任等一同前往，发现该矿点地表多金属成矿标志明显，有进一步工作价值。大队于是提出了调整工作部署建议。5 月 19 日，大队书记朗恩德、副队长杨型强、副总工程师王福同、地质矿产科科长李魁元等开会，决定六分队立即由和布克赛尔县石灰岩矿点转移至阿舍勒做地表评价。5 月 20 日，六分队在哈巴河县和阿舍勒村领导支持下，顺利进驻矿区，及时开展了工作。矿区前期工作以地质为先行，布置 1、3、16 勘探线探槽进行揭露和采样，首先在 3 线发现了孔雀石、蓝铜矿。9 月，大队调本队物探分队在 1、16、48 线开展电法、磁法剖面测量，发现 16 线有极好的激电异常，为在该区找矿树立了坚定信心。同年分队完成 1:2000 地形地质草测 1.8 km²，各类样品数百件，槽探近千立方米，地表圈出了铜矿体和矿化体。年底矿区普查找矿工作立项并划为局管项目。

1985 年，带钻普查。至 8 月底完成 6 个钻孔，其中 ZK101 也累计见矿 70 余米，上部见致密块状

矿石 10 余米, 为后来的找矿打下了良好基础。年底该矿区划为局管、部控项目。

1.1.3.2 矿床普查阶段

1985~1990 年, 新疆地质矿产局第四地质大队六分队在阿舍勒铜锌矿区全面开展地质普查找矿工作, 完成 1:1 万矿区地形地质测量 16 km²; 1:2000 矿床地形地质测量 4 km², 岩心钻探 25 408.48 m, 槽探 15 000 m³。重点对 I 号矿化蚀变带进行找矿及远景评价。

I 号矿体裸露于地表的部分, 原生金属硫化物遭受严重氧化, Cu、Zn、S 三个主元素淋失殆尽, 未形成氧化矿体。原生硫化物距地表 25~1015 m, 埋深大。在普查阶段, 地表采用槽探工程控制矿化蚀变规模、形态, 圈定铁帽, 并通过取样分析了解有无氧化矿。对隐伏原生矿采用钻探工程进行勘查。为了解深部有无原生矿体及其赋存部位和产状, 在普查阶段部署了 1:5 万地面物化探综合详查工作面积 4 km²。对矿区范围内已知主要的矿化蚀变带择优布置深部钻探工程, 进行普查找矿, 做出初步评价。

1:5 万地面物化探综合详查工作: 电法测网为 50 m×20 m、磁法测网为 250 m×40 m、化探测网为 100 m×20 m。查证结果显示, 工区浅部矿体与物探电磁综合异常对应良好, 反映出高极化低阻特点, 为后续勘查工作部署起到较好的指导作用。

1985 年, 新疆地质矿产局第四地质大队通过 1984 年的物探综合电法测量在 1 线和 16 线所显示出的低电位低阻高极化异常, 带钻普查, 其中 ZK0102 孔就是依据该物探与地质综合踏勘成果布设的, 该孔位于激电异常 D_η-1 内, 孔深 357.46 m, 主要见有黄铁矿和黄铜矿化, 呈中等—稠密浸染状多层矿化, 其中黄铜矿化 12 层, 累计视厚度为 19.77 m, 铜平均品位为 1.33% (图 1.1)。

ZK1602 孔也是依据 1984 年的物探和地质综合踏勘成果布设的, 孔深 450 m, 见 7 层黄铜矿化, 累计视厚度为 33.93 m, 平均品位为 0.56% (图 1.2)。另外, 在 ZK0101 孔见到 3 层多金属矿、富铜矿和 13 m 厚的块状铜矿石, 由于孔斜超差, 采取率低而报废, 又在 ZK1601 孔和 ZK1603 孔见到铜矿体 (图 1.2)。1987 年在 ZK0107 孔深部见到 178 m 厚的工业富铜矿体。在充分研究找矿地质特征的基础上, 逐渐形成了主矿体向北侧伏的规律。在 1988 年布置了 ZK0109 孔和 ZK0503 孔, 均见到工业富铜矿体, 打开了普查工作新局面。

通过 6 年多的普查工作, 大致查明了矿床的成矿地质条件、围岩蚀变特征, 主矿体 (即 I 号矿体) 的规模、形态、产状及赋存规律、矿石类型、物质组分以及矿床成因等。总结出“矿体受地层和构造形态的控制, 向北倾伏”的地质特征及成矿规律。I 号矿化带储量估算铜金属量 72 万 t, 已达大型规模。

1.1.3.3 I 号矿化带详查阶段

1991~1993 年, 新疆地质矿产局第四地质大队六分队在阿舍勒铜锌矿区 I 号矿化带 (又称一号矿床) 开展了详查工作。在详查工作阶段以钻探工程对矿体加密控制, 并控制矿体的延深, 采用井中电法测量, 指导钻探工程的布置, 钻探工程是根据主矿体的产状布设的, 勘探线方位定为 273°。以 1 线为准, 以 50 m 间距分别向南布偶数线和向北布奇数线, 钻孔编号以线为单位, 按施工顺序进行排号。槽探工程: 矿床中部 16~9 线探槽间距为 50 m, 其余各线为 100 m, 探槽垂直矿化带走向进行布置, 达到了控制地表矿化蚀变带和铁帽露头及地质界线的目的。

另外, 新疆地质矿产局物探队进行了瞬变电磁法 (TEM), 高精度重、磁、电综合物探扫面等工作。通过 1:1 万矿区地质测量、1:2000 矿床地形地质测量、岩心钻探等手段, 基本查明了 I 号矿化带的成矿地质条件、控矿因素、矿体规模及变化规律。测制了 1:5 万、1:1 万及 1:2000 水文地质图; 合理地划分了矿石类型, 并对矿石质量、选 (冶) 性能进行评述; 基本掌握了矿区的水文地质、工程地质、环境地质特征及矿床的开采技术条件。

详查地段采用了多工种、多方法的综合找矿勘查方法。工作结果表明: 矿床勘探类型的划分正确, 工程间距和勘探方法选用较合理, 勘探深度适宜, 详查阶段求得储量 C+D+E 级含铜矿石量 4406.14 万 t, 铜金属储量 108.19 万 t, 共生锌金属量 43.81 万 t, 硫铁矿矿石量 3456.18 万 t。伴生有用组分储量: 铅 5.62 万 t、金 28.45 t、银 1467 t、镓 337 t、镉 3541 t、硒 1986 t。1994 年 2 月正式提交了《新疆哈巴河县阿舍勒铜矿区一号矿床详查报告》, 经部、局专家评审为“优级”成果, 新增铜储量 33 万 t, 经济效益显著。

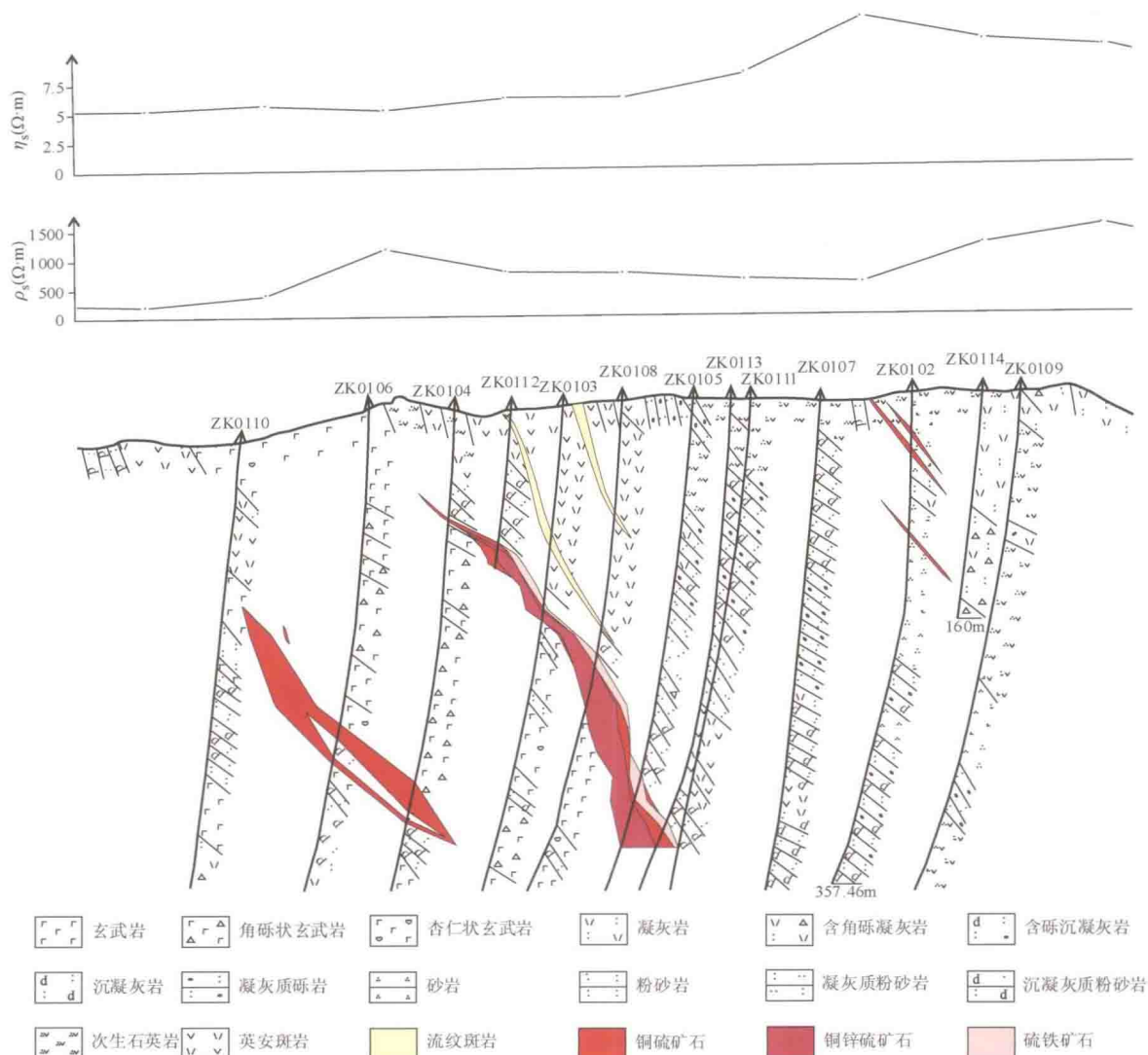


图 1.1 阿舍勒铜锌矿床 I 号矿化带 1 线物探异常及钻孔对应图

1.1.3.4 I 号矿化带勘探阶段

1993~1996 年,新疆地质矿产局第四地质大队六分队在阿舍勒铜锌矿区 1 号矿化带开展勘探地质工作,勘探工程是在详查工作的基础上进行的。根据本矿床埋深较大,地形不利于坑道探矿的特点,按照《铜矿地质勘探规范》的要求及阿舍勒探、建工程各方面专家的意见,该矿床的勘探手段确定为以钻探为主,坑道配合钻探的方法,同时进行了地质、水文及工程测量工作,达到了勘探工作的目的和要求。

在探求 B 级储量时在 1~4 线和 1~5 线间分别加密 50 m 的勘探线各 1 条,即 2 线和 3 线,在 500 m 水平分别按 50 m 间距布置水平穿脉探矿坑道。各类探矿工程均沿勘探线布置。由于矿体埋藏较深,又属易斜岩层(钻孔常向南偏移),为保证见矿主孔段落于勘探线上,经地质、探矿人员共同研究,采用定孔钻进技术,在开孔孔位较原设计向北平移一般 10 m 左右。钻孔编号以线为单位,按施工顺序进行排号。

硐探工程是根据《阿舍勒铜矿区一号矿床探建结合方案》及其设计确定的,竖井施工于 1 线西端,在竖井内 500 m 水平标高处,沿 1 线由西向东施工平巷工程,穿过 I 号矿体。沿矿体中部布设沿脉,方位 183°,由 1 线向两侧以 50 m 间距垂直于矿体走向施工穿脉工程,穿脉工程方位 273°,共施工穿脉 5 条,以控制矿体回转端部位。矿区完成的主要工程见图 1.3。

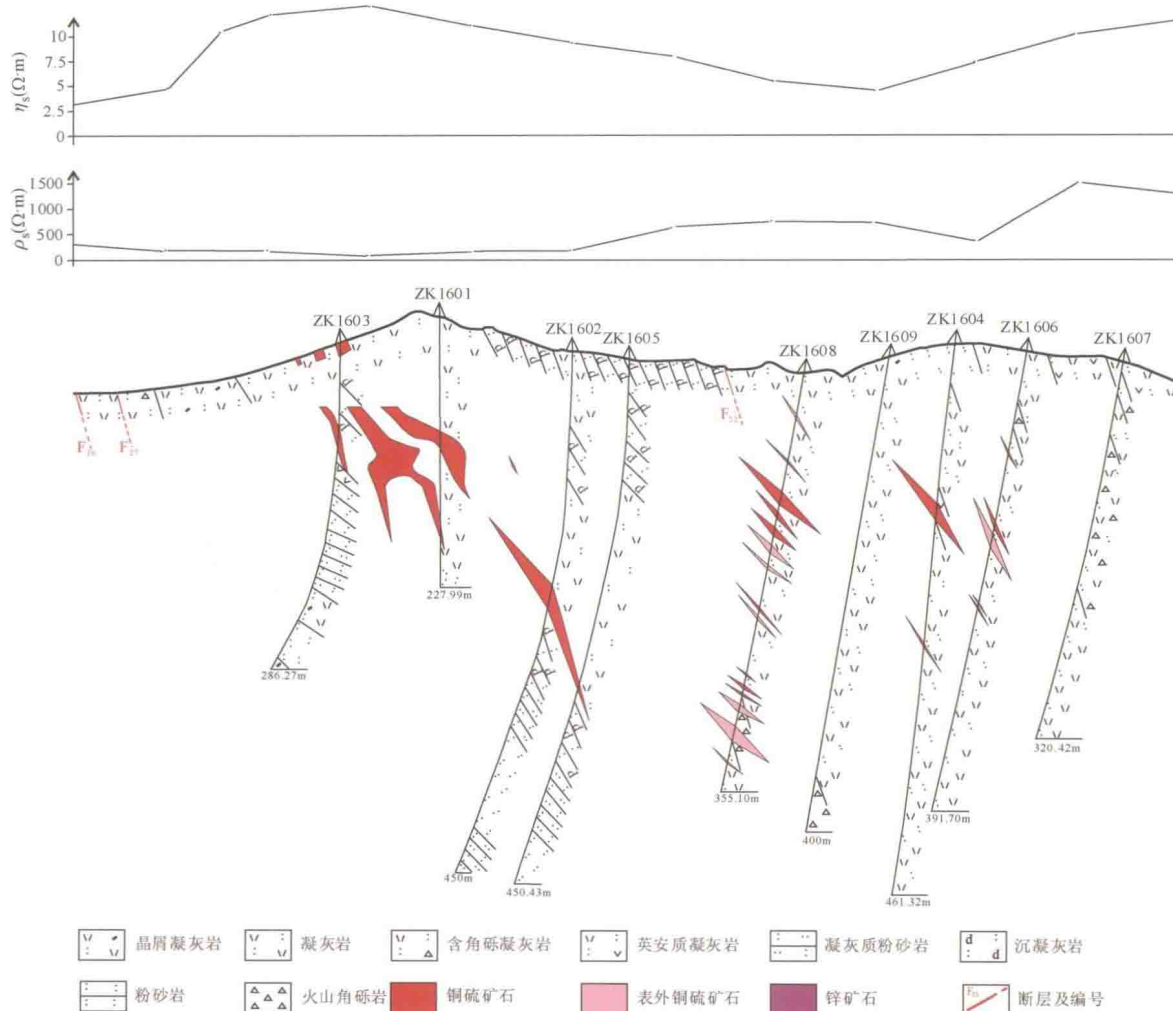


图 1.2 阿舍勒铜锌矿 I 号矿化带 16 线物探异常及钻孔对应图

1998 年 8 月，国土资源部以国土资函〔1998〕200 号文批准了《新疆哈巴河县阿舍勒铜矿区一号铜锌矿床勘探地质报告》。主要工作量如表 1.1 所示。详细查明了一号铜锌矿床的成矿地质条件、控矿因素、矿床规模及矿体的空间赋存规律，矿石的加工技术性能，矿区的水文地质、工程地质、环境地质等特征，查明了矿床的开采技术条件。求得一号铜锌矿床储量 B + C + D 级铜矿石量 3777.05 万 t，Cu 金属量 919 454 t，共生 Zn 金属量 408 333 t，硫铁矿矿石量 3007.73 万 t。伴生矿产（金属量）：Au 18 067 kg，Ag 1174 t，Pb 55 577 t，Zn 11 462 t，Ga 313 t，Cd 2659 t，Se 843 t。

1.1.3.5 矿山勘查阶段

2006 年以来，阿舍勒铜业股份有限公司为进一步查清主矿体深部延伸情况和矿化带（见）含矿情况（I 号矿化带除外），出资开展了矿区勘查工作（图 1.3）。主要包括两方面工作。

（1）I 号矿化带勘查

2008 年以来，阿舍勒铜业股份有限公司出资开展 I 号矿化带的生产勘查，主要利用地表钻探和坑内钻，对主要矿体延伸及局部变化情况加密控制。共投入钻探 13 871.91 m。各年度主要勘查情况如下：

A. 2008 年

在井下 450 中段 11 线完成了 JZK1101 孔和 JZK1102 孔，具体完成的工作量如表 1.1 所示。通过工作，对 I 号矿化带 I 矿体在 11 线的分布情况有了进一步了解。

B. 2009 年

在地表 4 线、8 线完成了 ZK0409 孔及 ZK0809 孔，对 I 号矿化带 II 矿体往深部的延伸情况进行控制；

表 1.1 完成工作量一览表

项 目	1993 年以前完成的工作量 (普查、详查)			1993 年以后完成的工作量 (勘探)	
	单位	数量	备注	数量	备注
1:5 万区域地质测量	km ²	445	编图	445	编图
1:5 万区域水文地质测量	km ²	255	实测	255	修测
1:5 万区域环境地质测量	km ²			255	实测
1:1 万矿区地形地质测量	km ²	16	实测	32	修测
1:1 万矿区水文地质测量	km ²	32	实测	32	修测
1:1 万矿区工程地质测量	km ²			32	实测
1:2 万矿床地形地质测量及工程分布图	km ²	2.2	工作面积 4 km ²	3.77	实测
1:1000 勘探线测量	km	18.45	实测	11	实测
岩心钻探	m	28 374.09	含部分勘探孔	7149.67	包括 ZKCM504E 孔, 48 m
水文钻探	m	457.62	2 个孔	986.83	3 个孔、群孔抽水 试验透孔 1930.84 m
探槽	m ³	15 544		2000	
浅井	m	10	1 个		
竖井	m			407	
石门、穿脉、沿脉	m			1096.45	不含水仓及硐室
基本分析样	件	5305		1553	
组合分析样	件	528		148	
物相分析样	件	79		6	
选矿试验样	件	3	可选 (冶) 性试验	6	5 个实验室流程试验; 1 个扩大连续试验
矿石全分析样	件	24			
小体重测试样	件	343		128	
大体重样	件			2	
岩矿鉴定样	件	7739	薄片、光片	78	
岩石化学样	件	143	简分析、全分析		
基岩光谱样	件	2176		1086	
人工重砂样	件	25			
电子探针样	件	32			
岩石力学样	件	11		18	
水质分析	件	60		34	

针对Ⅱ矿体施工的 ZK0409 孔及 ZK0809 孔内均见到硫化物矿体,表明该矿体往深部仍有延伸,其中 ZK0809 孔内还见到了较为厚大的铜矿体,矿体真厚度为 2.00 ~ 18.08 m, Cu 平均品位为 0.40% ~ 0.50%。

井下 450 m 中段施工的 JZK1306 孔内见到了厚大的硫化物矿体,其中 -47 ~ -108 m 标高处为一块状铜硫矿体,矿体视厚度为 70.80 m, Cu 平均品位为 3.00%, Zn 平均品位为 0.71%, S 平均品位为 48.88%, 其上下两侧均为硫铁矿体。

C. 2010 年

在地表 8 线及井下 600 m 中段 12 线分别施工了 ZK0810 孔及 JZK1206 孔,对 I 号矿化带Ⅱ矿体往深部的延伸情况进行控制。在地表 21 及井下 450 m 中段 13 线、350 中段 9 线分别施工了 ZK2101 孔、