

# 大明矿业地下矿山地质工作的研究与实践创新

黄鑫<sup>1</sup> 董梓伟<sup>2</sup> 王铎<sup>2</sup>

1 兰州资源环境职业技术大学 2 新疆大明矿业集团股份有限公司

DOI:10.12238/gmsm.v7i11.2000

**[摘要]** 在我国矿业发展格局中,地下矿山开采占据着重要地位,其地质工作的精准性与科学性,直接关系到矿山的可持续发展及经济效益。本研究聚焦于大明矿业地下矿山的地质工作。详细阐述了其地质勘查历程与成果,深入剖析矿体地质特征、地质构造及其对矿山开采的多方面影响。探讨地质工作在储量计算与管理、矿石质量管控以及地质灾害防治等开采环节的应用实践,并针对当前工作存在的问题提出改进策略。通过对大明矿业的全面剖析,旨在为地下矿山地质工作提供具有实践指导意义与理论参考价值的范例,推动该领域技术与管理水平的提升。

**[关键词]** 地下矿山; 地质工作; 矿体特征; 开采应用

**中图分类号:** TD1 **文献标识码:** A

## Research and practice innovation of underground mine geological work in Daming Mining

Xin Huang<sup>1</sup> Ziwei Dong<sup>2</sup> Duo Wang<sup>2</sup>

1 Lanzhou University of Resources and Environment 2 Xinjiang Daming Mining Group Co.,LTD

**[Abstract]** In the mining development pattern in our country, the underground mining plays an important role, the precision and scientific nature of geological work, which is directly related to the sustainable development and economic benefits of mines. This study focuses on the geological work of the underground mine of Daming Mining. The history and results of geological exploration are described in detail, and the geological characteristics, geological structure and its influence on mining are deeply analyzed. This paper discusses the application practice of geological work in mining links such as reserve calculation and management, ore quality control and geological disaster prevention and control, and puts forward improvement strategies in view of existing problems in current work. Through the comprehensive analysis of Daming Mining, the paper aims to provide practical guidance and theoretical reference examples for underground mine geological work, and promote the improvement of technology and management level in this field.

**[Key words]** underground mine; Geological work; Characteristics of ore body; Mining application

## 引言

在地下矿山开发领域,地质工作是基石与核心环节。大明矿业作为该地区具有代表性的地下矿山企业,其地质工作的成效直接关系到矿山的可持续发展、资源利用率以及安全生产等多项目标。深入探究大明矿业地下矿山地质工作的全流程与关键点,对于丰富地下矿山地质工作理论体系、为同类型矿山提供可借鉴经验具有重要意义。

### 1 大明矿业地质勘查进程与成果

#### 1.1 勘查历史沿革

大明矿业自矿山规划初期便着手地质勘查工作。起始于大规模的区域地质背景调研,涵盖地层分布以及区域成矿规律分析等基础工作。随后逐步聚焦矿区范围,运用地质填图技术详细描绘矿区地表地质特征,圈定出具有成矿潜力的区域。在这一阶

段,地质人员徒步穿越矿区,记录各类地质信息数据等一手资料,绘制出各类地质图件,为后续勘探生产工作奠定了坚实的空间框架基础<sup>[1]</sup>。

#### 1.2 多手段综合勘查

##### 1.2.1 地球物理勘探方法的应用

采用了多种地球物理勘探手段,如高精度磁力勘探与激发极化法勘探相结合。磁力勘探有效探测出因磁性矿物富集而产生的磁场异常区域,勾勒出潜在矿体的大致分布范围;激发极化法通过测量岩石的极化率差异,进一步区分不同矿化程度的岩石体,为确定矿体边界与深度提供了重要线索。

##### 1.2.2 钻探工程的实施与成果

基于地球物理勘探结果,有针对性地开展钻探工程。钻探过程中,严格按照相关规范与设计的要求,选取合适的钻探设备与工

艺,确保钻孔的垂直度与岩芯采取率。对多个钻孔的岩芯分析,获取了矿体的精确厚度变化数据,同时确定了矿石的品位变化特征和主要有用矿物元素(磁铁矿 $Fe_3O_4$ )的品位,并且详细记录了不同深度地层的岩性组合与构造特征,构建起了矿区的三维地质模型雏形。

## 2 矿体地质特征解析

### 2.1 矿体形态与空间分布

大明矿业地下矿山的矿体呈现出复杂的形态特征,总体上以似层状及大透镜体状,在详勘区内沿走向长达1200米,沿倾向从1380米标高向下延伸至590米标高以下,延伸长度达1000米。矿体总体走向为 $100^\circ$ ,从东至西均无较大变化,仅在42线以西转为东西向,其走向方位变化不超过 $10^\circ$ 。矿体倾角为上缓下陡的呈有规律变化,一般为 $70^\circ-80^\circ$ ,浅部为 $50^\circ-60^\circ$ ,深部为 $80^\circ-85^\circ$ 。矿区内主要构造线受区域构造控制,以近东西走向,向北倾构造为主。

### 2.2 矿石质量特性

#### 2.2.1 矿物组成与结构构造

矿石的矿物组成较为多样,呈深灰色—铁灰色细—中细粒结构,浸染条带状及块状构造。金属矿物主要为磁铁矿,次为黄铁矿、磁黄铁矿,少量黄铜矿、闪锌矿及微量钛铁矿。脉石矿物主要为白云石、蛇纹石,次为滑石、绿泥石、方解石及透闪石等所组成。矿石自然类型可分为碳酸盐型磁铁矿石和硅酸盐型磁铁矿石两大类,前者为下矿层的主要类型,后者为中、上矿层的主要类型。

#### 2.2.2 品位变化与影响因素

矿石中主要有用元素铁,呈 $Fe_2O_3$ 和 $FeO$ 形式主要分布在磁铁矿矿物中。其 $Fe_2O_3$ 层上矿层平均为36.64%;中-b矿层33.80%;中-a矿层29.04%(中矿层平均36.00%);下矿层43.89%;全区平均36.02%。 $FeO$ 上矿层平均为16.65%;中-b矿层16.48%;中-a矿层14.33%(中矿层平均为15.21%);下矿层24.31%;全区平均18.46%。矿石品位在矿体内部呈现出不均匀分布的特征。

## 3 地质构造对矿山开采的影响机制

区内褶皱以东西向、北东向为主,主要有天湖向斜、天湖背斜和湖东工区倒转向斜。区内断裂构造极为发育,具有大小悬殊,方向不一,性质繁杂,长期活动等特征。特别是横向断裂发育,密集程度超过走向断裂,是本区断裂又一特色。按其方向、规模、发育程度等大致归纳如下几组:(1)东西向、北东向组,为区内规模最大的断裂。(2)北西向组,为区内仅次于东西向、北东向组的断裂,与东西向组、北东向组呈锐角截割或合并追踪,为低角度逆断裂,常对岩体、褶皱起破坏作用。(3)北南向、北北南向组,为区内密集程度最大的断裂组。(4)北东向、北北东向组,断裂规模小。(5)近南北向组,为区域内规模最小,密集程度最小的断裂组,多为张性断裂,形成时间极不一致。前述各断裂组中,以尖山子大断裂和赛力克萨依大断裂规模巨大,而且尖山子大断裂还对区域构造起主导作用<sup>[2]</sup>。

## 4 地质工作在矿山开采中的核心应用

### 4.1 储量计算与动态管理

#### 4.1.1 储量计算方法与参数确定

采用地质统计学方法结合传统的剖面法进行储量计算。根据矿体产状和地质条件,将矿体划分为不同的块段,分别计算各块段的储量,累加得到总储量。其优点是适用性强,适用于任何产状、形态的矿体。天湖铁矿I号矿体的储量计算则采用了此方法,先将矿体按一定规则划分成不同块段,再计算各块段储量,同时,结合断面法对矿体的形态与规模进行精确控制。

在参数确定方面,对于矿石体重、品位、平均厚度等换算等关键参数,均通过大量的样品测试与统计分析得出,并根据矿石类型与品位区间进行了细分统计。

#### 4.1.2 动态管理策略与实践

建立了完善的储量动态管理系统,随着矿山开采工作的推进,实时更新储量数据。利用矿山数字化平台,将新揭露的矿体信息、采矿工程进展以及矿石损失贫化数据及时统计,通过surpac软件制作的三维地质模型的更新直观展示储量的变化情况。依据储量动态变化,及时调整采矿计划与境界优化方案。

### 4.2 矿石质量控制体系构建

#### 4.2.1 采矿环节的质量把控

在采矿过程中,依据地质工作提供的矿体品位等信息,制定详细的采矿顺序与配矿方案。优先开采高品位区域的矿石,将其与低品位矿石进行合理搭配,确保入选矿石的品位波动控制在选矿工艺要求的范围内。同时,加强对采矿作业面的地质编录工作,实时监控矿石质量变化情况,一旦发现矿石质量异常波动,立即调整采矿作业参数或采取分采措施,防止低品位矿石或废石混入优质矿石中。

#### 4.2.2 选矿环节的质量反馈与优化

建立了选矿厂与技术部及调度的紧密沟通机制,选矿厂定期将矿石选矿指标反馈给技术部及调度。技术部根据反馈信息,深入分析矿石质量变化对选矿工艺的影响,如因矿物组成变化导致的选矿回收率下降或精矿品位波动等问题。通过对矿石质量的深入研究,为选矿工艺的调整与优化提供地质依据,如调整磨矿细度、药剂制度等参数,以适应矿石质量的变化,提高选矿的生产效率与经济效益。

### 4.3 地质灾害预测与综合防治

#### 4.3.1 地质灾害预测系统建立

基于对矿区地质构造、岩石力学性质以及水文地质条件的深入研究,建立了地质灾害预测模型。该模型综合考虑地应力场分布、岩石强度参数、地下水水位变化以及采矿工程活动等多因素的耦合作用,利用相关软件、设备和平台(如综合管控平台、尾矿库在线监测、地压监测实时预警等)对矿山开采过程中可能引发的地压灾害(如采空区塌陷、围岩变形破坏等)、水文地质灾害进行预测分析。通过模型预测,提前确定地质灾害的潜在发生区域、发生时间以及可能的危害程度,为灾害防治提供科学依据。

#### 4.3.2 综合防治措施与工程实践

针对不同类型的地质灾害,制定了相应的综合防治措施。在防治地压灾害方面,采用合理的采矿方法优化采场结构参数,如采用无底柱分段崩落法控制采空区的规模与形状,减小地应力集中程度;同时加强对采场顶板与围岩的支护,采用锚杆支护、锚索支护等联合支护技术,提高围岩的稳定性。在防治水文地质灾害方面,建立地下水防治措施及技术方案,随时应对由于原有勘探过程中未探明或者突发性涌水事件;加强对矿井涌水量的监测与预测,建立完善的排水系统,确保矿区生产过程中水的供给和排出,保障矿山安全生产。

## 5 存在的问题剖析与改进路径探索

### 5.1 现存问题梳理

#### 5.1.1 深部地质信息获取不足

随着矿山开采深度的不断增加,深部地质条件越发复杂多变。现有的地质勘查手段与技术深部地质信息获取方面存在局限性,对深部矿体的形态、品位变化以及地质构造特征的掌握不够精准,难以满足深部开采的高精度地质要求,给深部开采设计与施工带来较大的不确定性。

#### 5.1.2 地质工作信息化集成度低

虽然在地质工作中已经应用了部分数字化技术,但各信息系统之间的集成度较低,存在“信息孤岛”现象。地质数据、采矿数据以及选矿数据未能实现高效共享与协同应用,导致地质工作与矿山生产运营的衔接不够顺畅,影响了整体生产效率与资源综合利用率。

#### 5.1.3 新型技术应用技术人员滞后

在当前快速发展的矿业技术背景下,一些新型地质勘查技术与矿山地质灾害监测技术和智能化开采设备(如三维扫描、微震监测技术的智能化信息调度等)在大明矿业的应用推广速度较高。但相关技术人员对新技术的掌握程度有限,相关设备的配套与维护也不够完善,制约了地质工作的创新发展与矿山安全保障水平的提升。

### 5.2 改进策略与实施计划

#### 5.2.1 深部地质勘查技术创新与应用

加大对深部地质勘查技术的研发与投入力度,引进先进的深部钻探设备,如超深孔定向钻探技术装备,提高钻孔深度与精度,实现对深部矿体的精准控制。同时,结合深部地球物理勘探技术的创新应用,如三维地震勘探技术在深部复杂地质体中的应用研究,提高深部地质构造与矿体的探测分辨率,构建更加完善的深部三维地质模型,为深部开采提供可靠的地质依据<sup>[3]</sup>。

#### 5.2.2 地质工作信息化平台建设整合

构建统一的矿山地质工作信息化平台,整合地质勘查数据管理系统、矿山生产管理系统以及安全监测系统等多个子系统。

通过建立标准化的数据接口与数据共享机制,实现地质数据在各部门之间的实时共享与交互应用。在信息化平台建设过程中,注重数据的安全性与稳定性,采用云计算技术与数据加密技术,确保地质信息的完整性与保密性。同时,加强对平台操作人员的培训,提高其信息化操作技能与数据管理能力,充分发挥信息化平台在地质工作与矿山生产运营中的协同增效作用。

### 5.2.3 新型技术培训与推广体系建立

制定系统的新型技术培训计划,定期组织技术人员参加各类新型地质技术与设备的培训课程与学术交流,邀请行业专家到矿山进行现场技术指导与培训。建立新型技术推广激励机制,对在新型技术应用与创新方面取得显著成效的团队或个人给予奖励,激发技术人员应用新型技术的积极性与主动性。同时,加强与科研院所与技术设备供应商的合作,共同开展新技术在矿山地质工作中的应用研究与设备优化升级工作,加快新技术在大明矿业地下矿山地质工作中的推广应用步伐。

## 6 结论与展望

大明矿业地下矿山地质工作在地质勘查、矿体特征研究、地质构造分析以及矿山开采应用等多方面取得了显著的成果。通过地质工作实践,有效保障了矿山的资源开发、安全生产与经济效益提升。然而,面对深部开采挑战与技术发展趋势,仍存在一些亟待解决的问题。通过实施深部地质勘查技术创新、信息化平台建设与新型技术推广等改进策略,有望进一步提升大明矿业地下矿山地质工作水平,实现矿山的可持续发展与智能化运营。未来,随着科技的不断进步,地下矿山地质工作将朝着更加精准化、智能化与绿色化的方向发展,大明矿业有望在这一发展进程中持续发挥示范引领作用,为我国地下矿山地质工作的整体发展贡献更多的实践经验与理论创新成果。

### 【参考文献】

[1]沈军.新疆哈密市天湖铁矿I号矿体矿产资源储量分割核实报告[R].新疆有色矿业技术有限公司,2006.

[2]赵宗义,张龙,景勇,等.瞬变电磁法在某铁矿采空区勘查中的应用[J].采矿技术,2019,19(3):3.

[3]邵为民.基于Surpac软件的地下采矿计划MineSched的应用[J].中国矿业,2012(S1):4.

### 作者简介:

黄鑫(2004--),男,汉族,甘肃省庆阳市人,本科在读,研究方向: 矿山地质。

董梓伟(1992--),男,汉族,甘肃省武威市人,大专,研究方向: 金属矿开采技术。

王铎(1986--),男,汉族,甘肃省张掖市人,大专,研究方向: 矿山测量。