

绿色勘查技术在多金属矿地质勘查中的有效运用

蒋力*,蒋勇飞,张进德,刘公正

(中国建筑材料工业地质勘查中心黑龙江总队,黑龙江 哈尔滨 150040)

摘要:随着环保和可持续发展理念的日益强调,绿色勘查技术应运而生,绿色勘查技术不仅关注矿产资源的开发潜力,更强调与周边生态环境的协调,为多金属矿地质勘查带来了全新的思路与方法。旨在深入探讨绿色勘查技术在多金属矿地质勘查中的有效应用,通过详细的实施流程和策略设计,揭示绿色勘查技术在多金属矿地质勘查中的突出优势,以期为矿业领域的绿色革命提供有益的实践经验和理论指导。

关键词:矿产地质勘查;绿色勘查技术;多金属矿

中图分类号:P62 **文献标识码:**B **文章编号:**1004-5716(2025)05-0090-03

随着人类社会的进步和工业化的推进,对矿产资源的需求不断增长,然而传统的矿产勘查与环境保护之间的矛盾也逐渐显现。矿业活动对地质环境、生态环境的影响日益凸显,迫使矿业领域迈向更加环保和可持续的发展。在这一背景下,绿色勘查技术应运而生,成为实现矿业与环保平衡发展的关键策略。

1 绿色勘查技术的实施流程

1.1 科学制定勘查工作规划

在开始制定勘查工作规划之前,需要全面分析矿区的生态环境现状和历史变化,了解矿产资源勘查可能对环境产生的影响,包括自然生态、气候、地质构造等方面的信息。根据矿区特征、资源潜力和环境情况,明确本次勘查的目标、范围和重点。确保勘查目标与可持续开发原则相符,避免无效或过度开发。在勘查方案设计中,需要综合考虑环保、低碳、高效等原则。选择适用的绿色勘查技术,如遥感、地球物理、地球化学等,以减少对环境的干扰。引入现代信息技术,如地理信息系统(GIS)、遥感图像处理软件等,将勘查数据整合到数字化平台,实现空间分析和数据可视化,提高勘查的科学性和精准度^[1]。

1.2 充分利用周边的有利条件

在充分利用周边有利条件的阶段,应根据多金属矿山的地理和地质特点,充分考虑矿区的环境,制定适宜的勘查方案,以实现矿山的绿色发展。对多金属矿山周边的地理环境进行全面调查,包括地形、气候、水

文等因素,了解周边自然条件,为后续勘查方案的制定提供基础。收集多金属矿山的基本参数,如地理坐标、地区面积、海拔高度等,对于勘查的定位和环保措施的设计至关重要。同时,分析多金属矿山的地质特征,包括矿床类型、成因、分布等,选择合适的勘查手段,准确了解矿床性质,以及了解多金属矿山的地质构造,如断裂、褶皱、岩性等,选择合理的矿产开发方式。

1.3 遵从矿山的地质构造特点

在绿色勘查技术实施流程中遵从矿山的地质构造特点,要结合矿产资源的地理分布,考虑矿床的地质特点是具有一定规律性的,因此在勘查前应根据地质特征确定矿体的可能位置。在制定科学调查方案的基础上,对调查区域的实际地理位置和地形地貌进行详尽分析,进一步对矿产地质资源进行规划和布局,逐步展开地质勘查工作,通过积累每次勘查的经验,为未来的勘查提供指导。

1.4 现代技术方法的整合

在现代技术方法的整合阶段,要结合绿色矿山建设的背景,地质勘查应借助更先进的技术手段。举例来说,现代技术方法包括利用GPS技术来屏蔽潜在误差,然后通过高精度的信号处理和基站接收,以高速传输的方式精确获取勘查数据^[2]。同时,应用3D技术实现多金属矿产的三维立体显示,并通过计算数据获取不同地质构造的位置和坐标。通过整合现代技术方法,如GPS、高精度信号处理、3D技术和计算数据分析,

* 收稿日期:2024-05-06

第一作者简介:蒋力(1989-),男(满族),黑龙江鸡西人,工程师,现从事地质勘查找矿相关工作。

可以大幅提升勘查的准确性、效率和可视化程度,有助于更好地实现绿色矿山的建设目标,同时为矿山可持续发展提供支持。

2 基于绿色勘查技术的多金属矿地质勘查方法设计

2.1 基于绿色勘查技术的共采式地质勘查对象确定

在共采式地质勘查对象确定中,结合绿色矿山建设的背景,可以采用共采式勘查方法来减小勘查对环境的影响。此方法将瓦斯赋存区域与多金属矿地质作为共同的勘查对象,以统一的方式进行勘查,从而有效控制瓦斯气体的产生,并实现高效利用。①瓦斯气体的合理处置。在多金属矿地质勘查过程中,特别是考虑到绿色矿山建设,应合理处置产生的瓦斯气体。瓦斯赋存区域为潜在环境,存在安全隐患,因此需要综合考虑在勘查中如何控制和处理瓦斯气体。②共采式地质勘查方法。采用共采式勘查方法,将瓦斯赋存区域和多金属矿地质一同纳入勘查对象,以达到统一勘查的效果,避免勘查过程中产生大量瓦斯气体,从而减小环境影响。③矿层厚度的要求。假设需要开采的瓦斯量为12.48~24.88m³/t,因此多金属矿矿层厚度应超过2.5m,以确保瓦斯气体的高效利用。④钻孔数量的选择^[3]。考虑到勘查成本和环境保护,选择5~8个钻孔数量,以保证勘查数据的准确性和代表性。⑤负压值的控制。确保最合理的负压值范围在12.84kPa~18.47kPa之间,以实现 对瓦斯气体的控制和利用。⑥勘查效益与成本平衡。在制定勘查方案时,要综合考虑勘查效益和成本,确保在保障环境和健康的前提下实现最大的勘查价值。⑦可持续发展目标考虑。将多金属矿地质和瓦斯气体的共采式勘查与绿色矿山建设的可持续发展目标相结合,确保勘查活动与长远发展一致。

2.2 勘查资料采集与野外勘查

在勘查资料采集与野外勘查阶段,首先,利用可视化技术,将历史资料以图表、图像等方式展示,标识重要内容,从而更好地整合和利用这些信息,减少数据采集过程中的时间浪费。其次,多金属矿山野外勘查。野外勘查包括对矿山整体地形、地貌特征、岩层分布等方面的调查。现代化的勘查技术手段和设备能够更精确地获取这些信息,为矿山开采和建设提供支持。第三,分层式勘查记录。对多金属矿山的地质状况展开分层式的勘探,并将勘探记录录入到相应的数据库中,确保数据的整合和管理。第四,优化钻探方式。结合绿色勘查技术,优化钻探方式,特别是在特殊地质条件下,使用适合的钻孔设备进行勘查,并将结果录入数据

库。第五,复位测试与参数设定。对野外数据信息进行复位测试,设定测试参数,并将测试结果规范处理成完整的野外勘查信息。第六,静力触探试验。运用基础勘查技术,进行静力触探试验。通过对多金属矿岩石进行挤压,根据探头受到的不同阻力,确定各层位的地质情况^[4]。第七,数据整合与规范化处理。将采集到的历史资料、野外数据、测试结果等进行整合,规范化处理,形成一组完整的勘查资料。

2.3 实验论证分析

在实验论证分析阶段,通过与传统勘查方法进行对比实验,分析两种方法在勘查深度和勘查信息量上的差异,以评估勘查效率。选择5个不同地区的多金属矿山作为实验区域,分别编号为A、B、C、D、E,并将相关数据记录在勘查数据库中,以保证实验的多样性和可比性,使用本文提出的基于绿色勘查技术的多金属矿地质勘查方法和传统勘查方法对选定的矿山进行勘查,记录实验过程中的数据,包括勘查深度、勘查信息量等,见表1。同时,根据实验过程中记录的数据,绘制对比表格或图表,以清晰地显示本文方法与传统方法在不同矿山的勘查深度和信息量上的差异。从实验结果中分析两种勘查方法的表现差异。注意观察项目E的情况,因为其环境条件较差,可能导致勘查难度增加,从而影响勘查深度。分析实验结果中的差异,探讨为什么本文提出的绿色勘查技术方法在勘查深度和信息量方面优于传统勘查方法,强调本文方法中绿色勘查技术的优势和针对性。

表1 实验结果对比表

勘查项目	本文勘查方法 及深度(m)	传统勘查方法 及深度(m)	勘查信息量 (W _本 :W _传)
A	135.51	65.29	>
B	127.35	83.34	>
C	107.78	67.24	>
D	115.94	84.27	>
E	87.29	43.83	>

3 绿色勘查技术创新与发展的有效策略

3.1 建立绿色环境意识

在绿色勘查技术创新与发展的有效策略中,建立绿色环境意识是至关重要的一步。通过教育、培训和宣传活动,提高勘查人员、矿业企业以及利益相关者对绿色环境重要性的认识,包括关注生态系统健康、环境保护和可持续发展。向勘查从业人员普及相关环保法

规和政策,以便他们了解并遵守。另外,展示已经成功应用绿色勘查技术的示范项目和案例,鼓励其他矿山企业效仿,从而推动更广泛的环保意识^[5]。同时,提供绿色勘查技术的培训课程,使勘查人员能够了解和应用环保友好型的勘查方法和工具,制定和推广绿色勘查的标准和准则,为勘查工作提供规范,促进勘查工作的环保友好型发展。在矿业企业内部,倡导环保意识,将绿色环境作为企业文化的一部分,使员工从上到下都能认同和践行环保理念^[6]。

3.2 合理的机构设计

在绿色勘查技术创新与发展的有效策略中,要建立一个跨学科的团队,包括地质学家、环境科学家、工程师、数据分析师等,以促进不同领域的专业知识和经验的交流与融合,设立专门的研发部门,致力于绿色勘查技术的创新研究,推动新技术、新工具的开发和应用,设立技术推广与应用部门,负责将绿色勘查技术推广到实际工作中,与行业合作伙伴合作,促进技术的落地应用。同时,建立环境监测与评估团队,负责对勘查活动产生的环境影响进行跟踪监测和评估,及时发现并解决环境问题,组建数据分析与模型构建团队,利用大数据分析和模拟技术,优化勘查方案,预测环境影响,实现更精确的绿色勘查,建立与高校、研究机构、环保组织等的合作关系,实现资源共享、互利共赢,促进技术创新与发展。

3.3 保水技术的应用

保水技术是开发绿色矿山的关键技术之一。要设计合理的水循环系统,将水资源用于勘查过程中的冷却、洗净等环节,最大程度地减少水的浪费,促进水资源的循环利用。在勘查场地设置雨水收集系统,将雨水用于工地清洗、绿化灌溉等,降低对外部水资源的依赖,采用地表覆盖措施,如覆盖草坪或植被,减少水的

蒸发,提高土壤保水能力,降低水分流失,建立水资源监测系统,实时监测水源的使用量、水质和变化趋势,及时调整水资源利用策略。同时,使用高效节水设备,如节水洗车设备、雨水回收系统等,减少勘查活动对水资源的消耗。在地质勘查过程中,应用防渗技术,阻止地下水的渗漏,防止水体受到污染。通过地下水位调控措施,如井水泵或排水系统,维持地下水位在合理范围,防止水体干涸或过度积聚。另外,制定详细的水环境保护规划,明确水资源的使用限制、保护区域和应急响应计划,确保水体的可持续利用。

4 结论

综上所述,绿色勘查技术在多金属矿地质勘查中的有效运用已经成为实现矿业可持续发展的必然选择。传统的勘查方法往往在资源开发和环境保护之间难以平衡,而绿色勘查技术的引入为这一问题提供了创新性的解决途径。通过制定科学勘查计划、充分利用周边有利条件、整合现代技术手段和强调水资源的保护,绿色勘查技术在实际应用中展现出强大的实力和潜力。

参考文献:

- [1] 江睿,刘文心,冯园园.地质矿产勘查及绿色勘查技术创新探讨[J].世界有色金属,2023(4):101-103.
- [2] 马洪宝.地质矿产勘查及绿色勘查技术创新研究[J].世界有色金属,2023(4):113-115.
- [3] 戴进玲.新形势下当前地质矿产绿色勘查及找矿技术的分析[J].中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术,2023(6):155-157.
- [4] 王洪昌.地质矿产勘查及绿色勘查技术的创新研究[J].中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术,2023(3):152-154.
- [5] 肖尧.绿色勘查钻探技术在地质勘查中的应用[J].西部探矿工程,2023,35(4):135-139.