

# 绿色地质勘查推动矿业绿色发展探析

杨远超

云南齐同地质勘查有限公司 云南 昆明 650000

**摘要:** 在矿业发展中,传统模式带来诸多环境问题。本文阐述绿色地质勘查以生态保护优先、资源高效利用、环境友好为核心原则,介绍了绿色勘查方法创新、数字化与智能化勘查技术、清洁能源应用等关键技术。分析绿色地质勘查对优化矿业开发布局、促进开发方式转变、提升产业链绿色化水平的推动作用。并从政策引导、技术创新与人才培养、行业自律与公众参与等方面提出实施保障措施,为矿业绿色发展提供参考。

**关键词:** 绿色地质勘查; 矿业绿色发展; 核心原则; 关键技术; 保障措施

引言: 矿业作为基础产业,在经济建设中发挥重要作用,但传统发展模式造成资源浪费与生态环境破坏。随着可持续发展理念深入,矿业绿色发展成为必然趋势。绿色地质勘查作为矿业前端环节,以绿色理念为指引,通过科学规划与先进技术应用,在勘查中减少对生态影响、提高资源利用效率,为矿业绿色发展筑牢根基,对推动矿业可持续发展意义重大。

## 1 绿色地质勘查的核心原则

### 1.1 生态保护优先原则

生态保护优先原则是绿色地质勘查的首要准则,也是贯穿勘查全过程的核心导向,核心要义在于将生态系统保护置于勘查活动开展的首要位置,在勘查设计、实施及后续收尾的全流程中,主动规避可能对区域生态系统造成的扰动,通过科学规划勘查路线、优化勘查施工方式,最大限度降低勘查活动对地表植被、土壤结构、水文环境的影响<sup>[1]</sup>。绿色地质勘查依托生态系统自身的承载能力,合理划定勘查作业范围,避免盲目施工导致的生态破坏,注重保护各类生物生存所需的自然栖息地,维护区域内物种群落的完整性与稳定性,确保勘查活动与生态环境发展相协调,实现勘查作业与生态保护的良性共存,这一原则契合生态文明建设中生态优先、绿色发展的总体要求,也是地质勘查行业转型升级的核心遵循。

### 1.2 资源高效利用原则

资源高效利用原则聚焦勘查活动的资源利用效能提升,核心在于通过精准化勘查技术应用与科学化勘查方案设计,提升资源发现的精准度与资源利用的合理性,避免资源浪费与勘查投入的无效消耗。绿色地质勘查摒弃传统粗放式勘查模式,依托先进的勘查技术方法优化勘查流程,精准锁定资源分布区域与赋存特征,减少不必要的勘查作业环节,提升资源发现效率的同时,提高

已发现资源的综合利用率,推动勘查成果向实际资源效益转化。在勘查过程中,注重各类物资与能源的循环利用,优化物资采购、使用与回收流程,减少一次性物资消耗,合理调配能源供给,降低能源损耗,通过资源的高效循环利用,实现勘查活动的集约化发展,彰显绿色发展理念下资源利用的核心要求,为矿业绿色发展奠定资源高效利用的基础。

### 1.3 环境友好原则

环境友好原则强调勘查活动全过程的环境兼容性,核心是通过各类环保举措的落实,减少勘查活动产生的废弃物与污染物,降低对周边环境的不利影响,实现勘查活动与环境质量提升的协同推进。绿色地质勘查在施工过程中,严格控制固体废弃物、废水、废气的产生量,通过科学处理工艺对产生的废弃物进行无害化处置,避免污染物进入土壤、水体与大气环境,防止造成环境污染与生态退化。同时,积极推广应用环保型勘查技术与设备,替代传统高污染、高能耗的勘查手段,从源头减少勘查活动对环境的扰动,环保型勘查技术与设备的应用,既能保障勘查工作的顺利开展,又能有效降低勘查活动的环境负荷,推动勘查活动向环境友好型方向转型,契合矿业绿色发展对环境保护的基本要求。

## 2 绿色地质勘查的关键技术

### 2.1 绿色勘查方法创新

绿色地质勘查领域,方法创新是推动勘查工作朝着环保、高效方向迈进的关键要素。非侵入式勘查技术是重要发展方向。遥感技术优势显著,凭借快速、大面积获取地表信息的能力,无需直接接触勘查区域,就能获取丰富地质数据<sup>[2]</sup>。分析不同波段遥感影像,可识别地表岩石类型、地质构造特征等信息,为后续勘查提供基础资料,大幅减少对勘查区域生态环境的扰动。地理信息系统功能强大,能将遥感数据、地质图件等多种信息集

成,开展空间分析与模拟,助力勘查人员精准确定勘查靶区,提升勘查效率,降低盲目勘查带来的环境破坏风险。低影响勘查设备的应用同样是绿色勘查方法创新的重要体现。浅钻技术能在较浅深度获取岩芯样本,相较于传统深钻,对地层破坏程度小,且设备移动灵活,能适应多种地形条件。便携式钻机体积小、重量轻,便于携带与安装,可在复杂地形和偏远地区开展勘查工作,减少大型设备进场对环境造成的破坏,还能有效降低勘查成本。

## 2.2 数字化与智能化勘查技术

数字化与智能化勘查技术为绿色地质勘查注入新活力。大数据技术在勘查数据处理中发挥着重要作用,地质勘查过程中会产生海量的数据,包括地质、地球物理、地球化学等多方面信息。大数据技术可对这些数据进行高效存储、管理和分析,挖掘数据背后的潜在规律,为勘查决策提供科学依据,提高勘查的准确性和可靠性。人工智能技术则可实现对勘查数据的智能解读和预测,通过机器学习算法对大量已知地质信息进行训练,建立预测模型,对未知区域的地质情况进行预测,辅助勘查人员快速定位目标矿体。自动化勘查设备的研发与应用提高了勘查工作的效率和安全性。自动化钻机可根据预设参数自动完成钻孔作业,减少人工操作带来的误差和安全风险,同时提高钻孔质量和效率。自动化采样设备可实现样品的自动采集、封装和标识,确保样品的代表性和完整性。

## 2.3 清洁能源在勘查中的应用

清洁能源在勘查中的应用是绿色地质勘查的重要举措。太阳能作为一种取之不尽、用之不竭的可再生能源,在勘查营地供电、设备充电等方面得到广泛应用。通过安装太阳能电池板,可将太阳能转化为电能,满足勘查设备的日常用电需求,减少对传统化石能源的依赖,降低碳排放。风能也可在一些风力资源丰富的地区为勘查工作提供动力支持,例如利用风力发电机为野外监测设备供电。节能型勘查设备的推广同样重要,这类设备采用先进的节能技术和材料,降低设备运行过程中的能源消耗,提高能源利用效率,从源头上减少能源浪费和环境污染。

## 3 绿色地质勘查对矿业绿色发展的推动作用

### 3.1 优化矿业开发布局

绿色地质勘查凭借精准的勘查手段,能够全面、深入地了解地下资源的分布状况、储量规模以及品质特征等关键信息<sup>[1]</sup>。基于这些详实的数据,可对矿业开发区域进行科学合理的规划与布局。引导矿业开发活动向资源

富集程度高、开采条件相对优越且环境容量较大的区域集中。资源富集区域意味着在相同开发规模下能够获取更多的矿产资源,提高资源开发效率;环境容量大的区域具备更强的自我净化与修复能力,可在一定程度上承受开发活动带来的环境影响。同时,绿色地质勘查对生态敏感区的精准识别,能够有效避免在这些区域开展不必要的开发活动。生态敏感区往往具有独特的生态功能和较高的生态价值,一旦遭受破坏,恢复难度极大且成本高昂。通过提前规避,可保护这些区域的生态系统稳定性和生物多样性,维护生态平衡,实现矿业开发与生态保护的协调共进。

### 3.2 促进矿业开发方式转变

传统矿业开发多采用粗放式模式,注重短期经济效益,对资源进行大规模、高强度的开采,导致资源浪费严重、生态环境破坏加剧。绿色地质勘查为矿业开发提供了更为准确、全面的资源信息,使得开发企业能够根据资源实际情况制定精细化、集约化的开发方案。精细化开发注重对资源的深度利用,通过优化开采工艺和技术,提高资源回收率,减少资源浪费;集约化开发则强调在有限的空间内实现高效的资源开发,降低土地占用和能源消耗。此外,绿色地质勘查积极鼓励采用绿色开采技术。绿色开采技术充分考虑了开采过程中的环境保护问题,通过采用充填开采、保水开采等技术手段,减少对围岩和地表的破坏,降低水土流失和地质灾害发生的风险,实现资源开发与环境保护的良性互动。

### 3.3 提升矿业产业链绿色化水平

绿色地质勘查作为矿业产业链的起始环节,为后续的绿色选矿、冶炼等环节奠定了坚实基础。准确的勘查数据有助于选矿企业根据矿石性质选择合适的选矿工艺和药剂,提高选矿效率和产品质量,同时减少选矿过程中的废弃物排放和环境污染。在冶炼环节,绿色地质勘查提供的资源信息可引导冶炼企业采用先进的冶炼技术和设备,提高金属回收率,降低能源消耗和污染物排放。绿色地质勘查还能促进矿业产业链上下游企业共同实施绿色发展战略。上下游企业基于绿色地质勘查所提供的信息和理念,加强合作与交流,形成绿色发展的合力。通过建立绿色供应链,推动整个矿业产业链向绿色、低碳、循环方向转型,实现矿业产业的可持续发展。

## 4 实施绿色地质勘查的保障措施

### 4.1 政策引导与支持

政策引导与支持是实施绿色地质勘查的重要顶层支撑,也是推动绿色地质勘查规范化、常态化发展的核心保障,相关举措契合国家生态文明建设战略与地质勘查

行业绿色转型的学术共识及政策导向<sup>[4]</sup>。立足绿色地质勘查发展需求,结合行业发展实际,科学制定鼓励绿色地质勘查的政策措施,明确绿色勘查发展方向、实施要求与扶持重点,引导地质勘查企业主动践行绿色勘查理念、推广绿色勘查技术,规范勘查企业绿色作业行为,推动绿色勘查理念深度融入行业发展全过程。加大对绿色勘查技术研发和应用的投入力度,通过财政扶持、资金倾斜等方式,支持科研机构、企业开展绿色勘查关键技术攻关,破解技术研发过程中的资金瓶颈,推动先进绿色勘查技术的成果转化与规模化应用,同时引导社会资本参与绿色勘查领域投入,构建多元化资金投入体系,为绿色地质勘查技术创新与实践应用提供稳定资金保障,助力绿色地质勘查持续健康发展。

#### 4.2 技术创新与人才培养

技术创新是绿色地质勘查发展的核心动力。要聚焦非侵入式、低扰动、高效节能的勘查技术方向,推动传统勘查技术与现代环保技术、信息技术深度融合。通过不断突破绿色勘查技术研发中的核心难点,完善绿色勘查技术体系,提升绿色勘查技术的实用性与适用性,为绿色地质勘查实施提供坚实技术支撑。人才是绿色地质勘查发展的关键要素。要强化具备绿色勘查理念和技能的专业人才培养,立足行业发展需求,优化人才培养体系。将绿色勘查理念、技术标准、作业规范融入人才培养全过程,培养兼具地质勘查专业能力与绿色发展素养的复合型人才。加强产学研协同育人,推动科研机构、高校与勘查企业合作,搭建人才实践平台,提升人才实践操作能力与创新能力。同时加强行业从业人员培训,更新知识结构、提升专业技能,夯实绿色地质勘查实施的人才基础。

#### 4.3 行业自律与公众参与

行业自律是绿色地质勘查规范发展的重要保障。要建立健全绿色地质勘查行业标准体系,明确绿色勘查的技术要求、作业规范、评价标准,规范勘查企业的作

业行为。引导行业内部开展自我约束、自我管理,推动勘查企业主动对标绿色勘查标准,提升绿色勘查实施质量,杜绝不规范勘查行为对生态环境造成的影响,推动绿色地质勘查行业规范化、标准化发展。公众参与是绿色地质勘查发展的重要社会支撑<sup>[5]</sup>。要加强公众对绿色地质勘查的认知和参与度,通过科普宣传、信息公开等方式,普及绿色地质勘查的理念、意义与技术特点,提升公众对绿色地质勘查的了解与认同,增强公众生态环境保护意识。搭建公众参与平台,畅通公众监督渠道,鼓励公众参与绿色地质勘查活动的监督,及时反馈勘查过程中存在的问题,形成行业自律、公众监督、企业践行的良好发展格局,为绿色地质勘查实施营造良好社会环境。

#### 结束语

绿色地质勘查是矿业绿色发展的关键支撑,其核心原则与关键技术为矿业开发提供了科学指引与技术支持。通过优化开发布局、转变开发方式、提升产业链绿色化水平,有力推动矿业向绿色可持续方向迈进。而政策引导、技术创新与人才培养、行业自律与公众参与等保障措施,确保绿色地质勘查有效实施。各方应协同合作,让绿色地质勘查在矿业发展中发挥更大作用,实现经济与环境的双赢。

#### 参考文献

- [1]邓秋林.地质绿色勘查推动矿业绿色发展探析[J].中国金属通报,2021(2):138-139.
- [2]廖承贵,李彦慧.绿色地质勘查技术创新推动矿业绿色发展[J].中国金属通报,2022(12):1-3.
- [3]王聪.绿色勘查技术在矿山地质钻探施工中的应用分析[J].中国金属通报,2025(18):204-206.
- [4]杨成智,熊川川,王贵忠,等.地质矿产勘查及绿色开采技术创新策略探究[J].世界有色金属,2024(17):229-231.
- [5]王立琨.绿色勘查技术在矿山钻探中的应用研究[J].中国金属通报,2025(5):169-171.