

# 环境保护下的矿山水工环地质勘查工作

杜仲泓 霍祥志 赵俊昌 曹雷 杜仲泽

中国煤炭地质总局水文地质局, 中国·河北 邯郸 056004

**摘要:** 在当今社会, 环境保护是极为重要的议题, 而矿山开采作为一项重要的经济活动, 与环境保护紧密相关。矿山水工环地质勘查工作, 即对矿山的水文、工程和环境地质进行全面勘查, 在其中发挥着关键作用。论文将深入探讨环境保护下矿山水工环地质勘查工作的价值, 详细阐述其主要技术手段, 并针对性地提出完善环境地质调查、创新勘查技术等优化路径。

**关键词:** 环境保护; 矿山水工环地质勘查工作; 优化路径

## Exploration of Mining Water, Engineering, and Environmental Geology under Environmental Protection

Zhonghong Du Xiangzhi Huo Junchang Zhao Lei Cao Zhongze Du

Hydrogeological Bureau, China National Coal Geology Administration, Handan, Hebei, 056004, China

**Abstract:** In today's society, environmental protection is an extremely important issue, and mining, as a significant economic activity, is closely related to environmental protection. Hydrogeological and environmental geological surveys of mines, which involve comprehensive investigations into the hydrology, engineering, and environmental geology of mines, play a crucial role in this process. This paper will delve into the value of hydrogeological and environmental geological surveys under environmental protection, detail their primary technical methods, and propose targeted optimization paths such as improving environmental geological surveys and innovating survey techniques.

**Keywords:** environmental protection; mining water engineering and geological exploration; optimization path

### 0 前言

矿山水工环地质勘查工作, 它不但能给矿山开采提供必需的地下情况信息, 保证开采行动的安全顺利开展, 提高开采效率, 还能帮助判断和预防开采对周边自然环境带来的不良影响。借助科学的探测技术和合理的工作方式, 在满足资源挖掘需求的同时, 尽最大可能保护好生态环境, 实现矿山开采和环境保护的协调发展、共同进步。

### 1 矿山水工环地质勘查技术概述

矿山水工环地质勘查包含诸多内容。先看水文地质, 需探查矿区里地下水水量与水质在时间和空间上的变化, 地下水的埋藏条件及各类含水层(组)的富水程度, 这对评判矿山开采给地下水资源带来的影响很关键。再谈工程地质, 分析矿区地质结构, 进行岩土力学试验, 评估岩土体的物理和力学性质, 了解其承载能力、变形特性和稳定性, 为矿山的规划和设计提供科学依据, 保障矿山安全开采。最后为环境地质, 矿山开采会造成地质环境的破坏, 引起环境恶化, 环境地质对人为地质作用及其地质环境可能产生的影响作出评价和预测, 提出防止减轻地质环境恶化的措施。综合勘查这几个方面, 就能全面知晓矿区的地质条件, 进而在保护环境的基础上, 合理规划并开展矿山开采作业<sup>[1]</sup>。

### 2 环境保护下的矿山水工环地质勘查工作价值

#### 2.1 加强生态环境保护促进绿色发展

在环境保护的背景下, 矿山水工环地质勘查工作对促进自然环境发展有着重要价值。其一, 借助勘查可摸清矿山一带地下水的分布与流动情况, 防止矿山开采时过度抽取地下水, 避免因地下水位降低导致地面塌陷等状况, 维持地下水系统稳定, 保障周边自然水域的生态平衡。其二, 勘查能剖析矿山的地质状况, 评估山体 and 岩石的稳固程度, 提前察觉可能发生滑坡、泥石流等地质灾害的区域, 及时采取防范和治理手段, 降低对周边自然环境及生态系统的损害。其三, 环境地质勘查能了解矿山开采给土壤、植被等带来的影响程度, 依据勘查结果制定恰当的环保举措, 如重新种植被破坏的植被、治理受污染的土壤, 使自然环境在矿山开发中得到保护与修复, 推动自然环境可持续发展。

#### 2.2 保障资源合理开发与利用

在秉持环境保护的原则下, 细致开展水文地质勘查, 能全面了解矿区内地下水的数量、质量及流动轨迹等情况。这样一来, 在进行矿山开采作业时, 可防止过度抽取地下水, 避免水资源平衡遭到破坏, 保障水资源能够合理使用。工程地质勘察能深度洞悉矿区岩石和土壤的特性。这有助于确定合适的开采区域与方法, 防范因不当开采引发山体滑坡、地

面塌陷等状况,保障矿山开采安全、平稳推进,进而提升矿产资源的开采效率。环境地质勘查可精准把握开采活动对周边环境的影响程度。基于这些信息,能够制定出科学、合理的资源开发计划,最大程度降低开采对环境的破坏,同时切实保护生态环境,达成资源开发与环境保护的和谐统一,让有限的矿产资源得以充分、合理地开采与运用。

### 2.3 降低对生态系统的破坏风险

从多个维度来看,矿山水工环地质勘查工作能切实地为生态系统保驾护航。水文地质勘查方面,其能够精准地把握矿区内地下水的各项状况,包括水位的升降变化、水流的走向以及水质的具体情况等。基于这些准确信息,矿山开采过程中就可以科学地规划用水,避免过度抽取地下水,进而有效保护周边水域生态系统,防止水生生物的生存空间因地下水水位变化而遭受破坏。工程地质勘察方面,它能够对矿区的地质稳定程度进行全面评估,提前察觉诸如滑坡、坍塌等潜在的地质灾害风险,最大程度避免因工程活动诱发地质灾害,减少对周边动植物生存环境的干扰和破坏。最后是环境地质勘查,根据勘查所获信息,能够预先制定出完善的生态保护和修复策略,如对受损土壤进行针对性改良,重新栽种适宜的植被等,有效降低开采活动给生态系统带来的负面效应,维护生态系统的稳定与平衡,守护我们赖以生存的美好生态环境。

## 3 环境保护下的矿山水工环地质勘查主要技术

### 3.1 GPR 技术

在环境保护下的矿山水工环地质勘查中,GPR 技术发挥着重要作用。在矿产勘查工作中引入 GPR 技术,依靠电磁波发射原理,助力相关操作顺利开展,从勘测区域获取全面的信息。实际操作过程主要遵循如下三点:第一点,准备工作要做好。在开始勘测前,工作人员要选好合适的设备参数。例如,根据勘测区域的大致地质情况,调整好电磁波的发射频率。频率选得合适,电磁波就能更好地在地下传播,也能更准确地接收反射回来的信号,这样采集到的信息才更准确。第二点,进行实地勘测时,要让设备平稳移动。工作人员推着装 GPR 设备的小车,沿着预先规划的路线缓步前行。设备移动过程中不能太快,也不能忽快忽慢,这样才能保证采集到的信息是连续且完整的,不会出现遗漏或者错误。第三点,对采集到的信息进行分析处理。GPR 设备会收集到很多数据,工作人员要使用专门的软件对这些数据进行分析。通过分析,把那些反射回来的电磁波信号转化成可以看懂的图像或者数据报告,从而清楚地了解地下的地质结构、物体分布等情况,为矿山水工环地质勘查提供有力的依据,更好地实现环境保护和矿山开发的平衡<sup>[2]</sup>。

### 3.2 电法技术

电法技术的原理是基于不同的岩石、土壤以及地下的物质具有不一样的导电能力。在实际运用电法技术进行矿山

水工环地质勘查时,首先工作人员会在勘测区域设置一些电极,负责向地下发送电流。当电流在地下流动时,由于地下不同物质导电能力有差异,电流的分布和变化情况也会不一样。接着,电极还会接收地下反馈回来的电信号。例如,如果发现某个区域的电信号有明显异常,那就可能意味着这个地方存在特殊的地质结构,像可能有金属矿脉,或者是存在地下水层。通过电法技术的运用,能够帮助勘查人员更清楚地了解矿山地下的地质情况,为矿山开采规划提供重要依据。这样在开采过程中,就能更好地避免对环境造成不必要的破坏,如避免不小心破坏到重要的地下水层,从而实现矿山开采和环境保护的协调发展。

### 3.3 RS 技术

在环境保护下的矿山水工环地质勘查工作中,RS 技术,也就是遥感技术,有着独特且重要的作用。RS 技术主要是借助安装在飞机、卫星等上面的特殊仪器,从高空对矿山区域进行观测。这些特殊仪器能够收集从地面反射回来的各种电磁波信息。不同的物体,如岩石、土壤、植被、水体等,反射的电磁波特征是不一样的。就像不同的人有不同的外貌特征一样,每种物体也有自己独特的“电磁波特征”。通过对收集到的这些电磁波信息进行分析处理,勘查人员就能绘制出详细的矿山区域图像。在这些图像上,可以清楚地看到矿山的地形地貌,如哪里是山丘,哪里是平地;还能看到植被的分布情况,哪些地方植被茂密,哪些地方植被稀疏;甚至可以发现水体的位置和范围,以及可能存在的地质变化区域。利用 RS 技术,勘查人员不用亲自到每个地方去查看,就能快速、全面地了解矿山区域的情况。这样在规划矿山开采活动时,就能更好地避开生态敏感区域,减少对环境的破坏,并且及时发现开采过程中可能出现的环境问题,采取相应的措施进行处理,从而实现环境保护与矿山开发的和谐统一。

## 4 环境保护下的矿山水工环地质勘查工作的优化路径

### 4.1 完善环境地质调查工作

在环境保护背景下,要优化矿山水工环地质勘查工作,完善环境地质调查工作是重要的一环。首先,要扩大环境地质调查的范围。不能只关注矿山开采的核心区域,还要将周边一定范围内的区域纳入调查。例如,除了调查矿山本身的地质情况,还要调查矿山周围的河流、山脉、森林等区域。这样可以全面了解矿山开采可能对周边环境产生的影响,包括对土壤、水体、植被以及生物多样性的影响等。其次,丰富调查的内容。不仅要调查地质结构、岩石成分等基本信息,还要重点关注环境方面的因素。例如,调查土壤的污染情况,检测土壤中是否含有重金属等有害物质;监测水体的水质,查看是否有因矿山开采导致的水污染;了解周边动植物的种类和分布,评估开采活动对它们栖息地的影响。最后,建立

长期的环境地质监测机制。环境是不断变化的，一次调查不能代表永远的情况。所以要定期对矿山区域的环境地质情况进行监测，及时发现新出现的问题，并采取相应的措施进行解决，从而更好地实现环境保护和矿山可持续发展的目标<sup>[3]</sup>。

#### 4.2 强化勘查技术的研发与创新运用

在环境保护的要求下，矿山水工环地质勘查工作中强化勘查技术的研发和创新运用很有必要。一方面，需投入更多的人力、物力和财力来开展勘查技术的研究工作。以地下探测技术为例，研究怎样改进电磁波的发射和接收设备，让它能够探测到更深处地下情况，而且得出的结果更加精确。对于电测技术，可以研究如何更准确地分析地下不同物质导电能力的差别，从而更精准地判断地下的地质构造和物质的分布状况。另一方面，要大力推动新的勘查技术的创新应用。鼓励科研人员研发新的勘查技术和手段，如将人工智能和大数据分析技术结合起来，对勘查工作中获取的大量数据进行更高效地处理和分析。借助人工智能的算法，可以快速找出数据中不正常的信息，帮助勘查人员及时发现潜在的地质问题和环境风险。此外，还能够把不同的勘查技术进行整合创新。例如，把高空观测技术获取的大范围影像信息和地下探测技术的地下探测信息相结合，构建出更全面的矿山地质模型。这样做不仅能提高勘查工作的速度，还能让勘查结果更加准确，为矿山开采计划的制定以及环境保护措施的确定提供更可靠的依据，从而实现矿山水工环地质勘查工作在环境保护背景下的优化发展。

#### 4.3 健全勘查质量监督与管理体系

健全勘查质量监督与管理体系是保障工作顺利开展和环境保护目标实现的关键环节。首先，要制定明确且详细的勘查质量标准。对于勘查工作的各个环节，从前期的准备工作，如勘查区域的确定、设备的选择，到具体的勘查操作过程，像数据采集的方法、样本的选取，再到后期的数据处理

和报告撰写等，都要制定具体、可衡量的标准。这样勘查人员在工作时有明确的依据，知道该达到怎样的质量要求。其次，建立专业的监督团队。这支队伍应由那些拥有丰富地质勘查知识储备以及实践经验的人员构成，他们的职责是对勘查工作的整个流程实施监督。在勘查现场，监督人员需要查验勘查人员是不是依照规定标准进行操作，设备的使用是否恰当合理，数据收集过程是否符合规范等。一旦发现存在问题，要即刻要求勘查人员加以整改。最后，加大对勘查质量的审查力度。在勘查工作结束之后，组织专业的人员对勘查报告以及所采集的数据进行审核，以保证勘查结果的准确无误和真实可靠，从而为后续矿山开采规划以及环境保护决策的制定提供坚实有力的依据。

综上所述，环境保护下的矿山水工环地质勘查工作意义重大且影响深远。它既是合理开发矿山资源的重要保障，也是守护生态环境的关键防线。未来，需持续重视此项工作，平衡好矿山开采与环境保护的关系，实现资源开发与生态保护的良性互动，让矿山水工环地质勘查工作在新时代为社会的可持续发展贡献更大力量。

#### 参考文献：

- [1] 刘婧枫.环境保护理念下矿山水工环地质勘查的技术应用[J].中国金属通报,2024(12):152-154.
- [2] 李志超.生态环境保护大背景下水工环地质勘查工作要点[J].新疆有色金属,2024,47(5):38-40.
- [3] 彭亮.矿山水工环地质勘查工作中的问题与防治分析[J].中国金属通报,2024(7):139-141.

作者简介：杜仲泓（1991-），男，中国河北任丘人，博士，高级工程师，从事地质勘探、环境工程，生态环境治理等研究。