

# 矿山水文地质勘察技术的运用

但先进

中化地质矿山总局贵州地质勘查院 贵州 贵阳 550002

**摘要:** 矿山水文地质勘察技术的运用对于矿山资源勘查和管理至关重要。通过多种技术手段的综合运用,包括钻孔勘探、地球物理勘察、数值模拟技术和遥感技术,能够全面了解矿山地质情况和水文地质特征,为矿山资源的开发提供科学依据和技术支持。这些技术的应用有助于评估地下水资源量、揭示地下水位和构造、监测水文地质变化等关键参数,为矿山资源的可持续利用提供了重要的信息和数据。

**关键词:** 矿山; 地质勘察; 水文地质

## 1 矿山水文地质勘察技术概述

矿山水文地质勘察技术是矿山勘查阶段至关重要的一部分,主要目的是为了全面了解采矿地区的水文地质情况,为矿山开发和利用提供准确的水文地质信息,并制定合理的水文地质方案,以确保矿山生产过程中的水资源安全和地质稳定。水文地质勘查涉及水文地质条件、地下水位、水文地质构造、水文地质类别、水资源储量等方面,通过水文地质勘查可以全面了解矿山区域的水文地质特征和资源潜力。水文地质勘查方法包括地质勘察、水文勘察、地球物理勘察等多种技术手段的综合应用。通过地质钻探、岩芯观察、地球电磁法勘察等手段,对矿山地下水文地质情况进行系统调查和评估。在矿山水文地质勘查中,利用先进的检测设备和技术手段,如水文地质勘查仪器、地下水位监测仪、水文地质勘查软件等,提高勘查精度和效率,为水文地质信息的获取和分析提供有力支持。水文地质勘查完成后,需要对勘查获得的大量数据进行整理、分析和评价<sup>[1]</sup>。通过数据处理软件、地质信息系统等工具,综合研究和分析水文地质信息,制定科学合理的水文地质保障方案,并为矿山的水资源管理提供依据。矿山水文地质勘察技术是矿山勘查中不可或缺的环节,通过水文地质勘察的全面了解和准确评估,可以为矿山的水资源合理利用、地质环境保护和安全生产提供科学依据,促进矿山的健康发展和可持续经营。

## 2 水文地质勘察在矿山开发中的作用

水文地质勘察在矿山开发中扮演着至关重要的角色,其作用主要体现在以下几个方面:第一、水文地质勘察有助于全面了解地下水情况。在矿山开发过程中,地下水是一个重要的因素,可以影响矿山的开采进度、矿山工程的设计和施工、矿山生产的安全等。通过水文地质勘察,可以深入了解矿山周边地下水位、水质、

水流动方向等特征,为矿山工程的规划和设计提供重要参考。第二、水文地质勘察有助于评估矿山周边地质环境。水文地质勘察可以帮助矿山开发者了解矿山周边的地形地貌、地层结构、岩层特性等情况,评估矿区的地质稳定性和可能存在的地质灾害风险,为矿山的安全开发提供必要的依据。第三、水文地质勘察有助于合理规划和管理水资源。矿山开发过程中可能会消耗大量水资源,同时矿山周边的水资源也需要得到合理保护和管理。通过水文地质勘察,可以评估矿山地区的水资源状况,合理利用和管理水资源,避免浪费和污染,实现可持续的水资源供应。第四、水文地质勘察有助于保障矿山的环境保护和可持续发展。对矿山周边的水文地质情况进行综合评估和分析,可以有效预防地下水污染、水资源短缺等问题的发生,保护周边生态环境,实现矿山开发的可持续发展。

## 3 矿山水文地质勘察技术的关键要素

### 3.1 地质勘察

矿山水文地质勘察技术在实践中需要考虑多个关键要素,其中地质勘察是至关重要的一环。地质勘察是矿山水文地质勘察的基础,其主要内容包括野外地质调查、地质勘探和地质详查。首先是地质资料搜集,地质勘察前需要充分搜集矿山区域的地质资料,包括地质图、地质报告、岩心资料等,以便了解区域地质背景和矿产地质条件,为后续勘察工作提供参考。其次是野外地质调查,通过野外地质调查,对矿山地质构造、地层岩性、地形地貌等进行详细的实地观察和记录,获取准确的地质信息和数据,为进一步地质勘探和水文地质勘察提供基础数据。再次是地质勘探,地质勘探是通过地质钻探、岩芯取样等手段获取地下地质信息的过程,可以了解地层结构、岩性分布、岩体强度等情况,为水文地质勘察提供实验室分析和数据支持。最后是地质详

查,地质详查是对勘探样品、岩芯、地质构造等进行详细的分析和研究,识别地质构造异常、水文地质隐患等问题,为水文地质综合评价和预测提供依据,促进矿山安全开发和生产<sup>[2]</sup>。

### 3.2 水文勘察

对于矿山水文地质勘察技术而言,水文勘察是其关键要素,扮演着至关重要的角色。通过安装地下水位监测井和水位监测仪器,实时监测矿山区域地下水位的变化,了解水位的季节变化规律和空间分布情况,为矿山开发过程中的水资源管理和工程设计提供重要数据支持。水文地质构造调查是为了了解地下水文地质构造、水文地质类型和水文地质特征,探明矿山周边地下水径流方向、水文地质构造异常等情况,为水文地质评价和水资源管理提供依据。通过水文勘测定量分析,对地下水资源进行定量评估和分析,包括水资源的开发潜力、水文地质条件下的水资源量、水质及水文地质特征等内容,为矿山地下水资源的科学开发利用提供技术支撑。通过对矿山区域的水文地质环境风险进行评估和预测,识别可能存在的地下水涌水、水质变化、地下水位异常等风险问题,为矿山工程建设和生产提供风险防范措施和应对策略。水文勘察作为矿山水文地质勘察技术的重要组成部分,其关键要素包括地下水位监测、水文地质构造调查、水文勘测定量分析和水文地质风险评估等。通过水文勘察的全面展开,可以深入了解地下水资源状况、水文地质特征和潜在风险,为矿山开发提供可靠的水资源保障和环境保护支持。

### 3.3 数字化技术在勘察中的应用

矿山水文地质勘察技术的数字化应用是提高勘察效率和准确性的关键要素。数字化技术在勘察中的应用,涉及数据获取、处理、分析和展示等多个方面,对于矿山水文地质勘察至关重要。数字化技术可以实现对矿山地质和水文数据的快速采集和数字化处理,包括野外调查数据、地质钻探数据、地下水位监测数据等的信息整合和管理,确保数据的完整性和准确性。数字化技术可以通过地理信息系统(GIS)、水文地质勘查软件等工具,对勘察获取的数据进行快速处理和分析,实现地质信息的空间叠加、水文地质参数的计算和模拟,帮助准确评价矿山地质条件和水文地质特征。借助数字化技术,可以进行水文地质的数值模拟和预测,模拟矿山区域的地下水流动、水位变化、地下水补给等情况,并预测可能出现的水文地质问题,为矿山开发提供科学依据和决策支持。

## 4 常用矿山水文地质勘察技术手段

### 4.1 钻孔勘探

在矿山水文地质勘察中,钻孔勘探是一种常用的技术手段,用于获取地下水文地质信息,揭示地下水位、岩层结构、水文地质构造等特征。通过钻孔对地下进行钻探,获取地下岩层的岩芯样本,进行室内分析和试验,可以了解岩石性质、岩层组合、孔隙结构等信息,为矿山地质构造分析和水文地质评价提供实验数据支持。在钻孔勘探中,可以设置地下水位监测仪器,实时监测矿山区域地下水位的变化情况,掌握地下水位的季节变化、水位梯度、水文地质潜水面及水系关系等信息,为矿山的水资源管理和开发利用提供重要的水文地质数据<sup>[3]</sup>。钻孔勘探技术通过对地下岩层和地下水位的获取和分析,可以全面了解矿山地下结构和水文地质特征,为矿山开发提供重要的地质依据和水文信息,有助于科学规划矿山建设、确保矿山安全开发,以及优化矿山资源的开采利用。因此,钻孔勘探在矿山水文地质勘察中具有重要的地位和作用。

### 4.2 地球物理勘探

地球物理勘探是一种常用的技术手段,广泛应用于矿山水文地质勘察中,旨在通过地球物理方法获取地下水文地质信息。地球物理勘探包括多种方法,如重力勘探、地磁勘探、电阻率勘探、地震勘探等。重力勘探是通过测量地球引力场的变化,揭示地下不同密度和岩石类型的分布,用于识别地下高密度体如矿体、柱状岩体等,从而推断地下水文地质构造。地磁勘探则通过测量地球磁场的强度和方向,分析地下不同磁性物质的分布及形态,用于识别矿化体、岩石构造、隐伏矿藏等地质信息,对水文地质构造的分析也有一定的指导价值。电阻率勘探则通过测量地下物质对电阻率的响应,推断地下的电性分布,从而识别不同类型的地质体,包括储水层、岩层分界面等,为矿山水文地质勘察提供重要的地质信息。地震勘探则通过地下岩层对地震波的不同反射、传播和折射规律,分析地下岩石结构、构造、孔隙度等特征,用于揭示地下地质构造及水文地质特征。这些地球物理勘探方法可以有效获取地下结构和地质信息,为矿山的地质勘查和水文地质评价提供重要数据和依据。

### 4.3 数值模拟技术

数值模拟技术在矿山水文地质勘察领域被广泛应用,能够模拟和预测地下水位、水文地质构造、水文地质过程等关键参数,是一种重要的勘察手段。数值模拟技术通过建立水文地质模型,在计算机环境下进行仿真,以替代现场试验,为矿山水文地质勘察提供了新的途径。数值模拟技术可以基于地质勘察数据和水文地质参数,模拟地下水流动、水位变化、地下水补给等复杂

水文地质过程,为矿山区域的地下水资源量、水位分布、水文地质潜水面等情况提供准确的数值预测。此外,数值模拟技术还可以针对不同的水文地质条件,进行模拟分析和预测,帮助评估地下水资源开发潜力、水资源可持续利用性,同时也有助于识别地下水文地质风险和问题。通过数值模拟技术,矿山水文地质勘察人员可以更加细致地分析矿山周边地下水情况,为矿山的水资源管理、环境保护和矿山安全开发提供决策支持。数值模拟技术的应用,不仅能够提高勘察工作的效率和准确性,也为矿山水文地质勘察提供了一种高效、科学的技术手段。

#### 4.4 遥感技术

遥感技术在矿山水文地质勘察中扮演着重要角色,能够通过卫星或航空平台获取矿山区域的地表信息,识别地质特征、水文地质构造和水体分布等关键参数,是一种常用的勘察技术手段。遥感技术主要包括利用遥感影像、激光雷达数据、热红外遥感等手段,快速获取大范围的地表地貌、植被覆盖、土地利用、水体分布等信息。通过遥感技术,可以识别地下水位的影晌地表特征,探测出潜在的水资源蕴藏区域,协助矿山水文地质勘察人员进行进一步的地质勘查和评价。遥感技术还可以用于监测矿山周边地表水体、湖泊及湿地等水文地质要素,追踪地下水位变化、水文地质风险等情况,为矿山水资源管理及水文地质勘察结果验证提供重要数据<sup>[4]</sup>。通过遥感技术,矿山水文地质勘察工作可以更加高效,对于大范围的地表地质特征和水文地质构造有着较好的识别能力,为矿山区域的水文地质情况提供全面的视角。综合利用遥感技术和其他多种勘察技术手段,可以为矿山的开发和管理提供多方位、全方位的水文地质信息,支持矿山资源的可持续利用和保护。

#### 5 矿山水文地质勘察技术的发展趋势

矿山水文地质勘察技术的发展趋势是基于信息化、智能化和高精度化方向的不断深化和拓展。随着科技的进步和需求的生长,矿山水文地质勘察技术将朝着以下几个方面发展:(1)数字化技术应用将更加广泛。随着信息化水平的提升,数字化技术在矿山水文地质勘察中

的应用将更加广泛。数据采集、处理、分析、展示等环节将更为方便高效,地质模型和水文地质模拟将更准确可靠。人工智能、大数据技术等新技术的运用也将为数字化技术带来更大的便利。(2)遥感技术和卫星技术的应用将持续拓展。遥感技术将不断提高分辨率和准确度,为矿山水文地质勘察提供更详实的地表地貌、水体信息。结合卫星技术,将实现更广域范围的信息获取和监测,提供全球范围的数据支持。(3)高精度勘察技术的发展将成为主流。借助激光雷达技术、地下雷达技术、高精度GPS技术等,矿山水文地质勘察将获得更精确的地下结构和水文地质信息。高精度的地质模型和模拟结果将为矿山规划和开发提供更精准的指导<sup>[5]</sup>。(4)智能化技术的应用将加速推进。人工智能、机器学习、自动化等技术的发展,将使得矿山水文地质勘察工作更加智能化和自动化。智能化技术将有望提高勘察效率、减少人为错误,为矿山水文地质勘察提供更深入的数据挖掘和分析。

#### 结束语

在矿山水文地质勘察领域,各种技术手段的发展方向是数字化、高精度化、智能化和遥感化。随着科技的不断进步,这些新技术的应用将使矿山水文地质勘察更为高效、准确和可靠,为矿山资源的规划开发和环境保护提供更好的支持。综合运用现代化的技术手段,不仅可以提高勘察工作的科学性和效率,还有助于保护矿山环境、确保资源的可持续开发。

#### 参考文献

- [1]李学军.浅析水文地质对工程地质勘察的影响[J].考试周刊,2019,(09):109-280.
- [2]侯志伟.工程地质勘察与水文地质[J].城市建设下旬刊,2020,(12):432-529.
- [3]韦志.矿山水文地质勘查的问题及主要防治解决措施[J].世界有色金属,2021(13):120-121.
- [4]林政华.结合矿床开采和勘探情况全面做好矿山水工环地质勘查工作[J].世界有色金属,2021(11):104-105.
- [5]李杰.探讨矿山地质勘查中的水文地质危害分析及对策[J].中国金属通报,2021(4):177-178.