

矿山开采区水文地质综合勘查技术分析

寇大峰

山西省煤炭地质一一五勘查院有限公司 山西 大同 037003

摘要: 矿山开采是现代工业发展的重要组成部分,但在开采过程中,矿山的水文地质条件对开采活动的影响不容忽视。水文地质综合勘查技术是确保矿山安全生产的重要手段,通过对矿山区域的水文地质条件进行详细调查和分析,为矿山设计和开采提供必要的技术支持。本文将对矿山开采区水文地质综合勘查技术进行深入分析。

关键词: 矿山开采区;水文地质;综合勘查技术;分析

引言: 矿山开采区的水文地质综合勘查是确保矿山安全生产、环境保护和资源可持续利用的重要手段。在实际工作中,应重视水文地质综合勘查的重要性,加强勘查技术和方法的研发与应用,提高勘查成果的质量和可靠性,为矿山的可持续发展提供有力保障。同时,还应加强合作与交流,借鉴先进的勘查技术和经验,不断提高我国矿山开采的技术水平和安全保障能力。

1 矿山开采区水文地质综合勘查的重要性

矿山开采区的水文地质综合勘查,是确保矿山安全生产、环境保护和资源可持续利用的关键环节。随着全球矿产资源的日益紧缺,对矿山开采的效率和安全性提出了更高的要求,因此,水文地质综合勘查的重要性不容忽视。首先,水文地质综合勘查有助于提高矿山生产的效率和安全性。在矿山开采过程中,水文地质条件对生产的影响极大。矿山开采的水害主要是富水性强的地下含水体和采空区积水以及采动形成的导水裂隙带导通含水层或地表,使得大气降水、上层采空区积水或顶板含水层成为矿井的充水水源,此外部分地区如山西省诸多煤矿存在底板承压,带压开采的情况,底板水的防治也是保障矿井安全生产的必要工作。其次,水文地质综合勘查有助于保护矿山周边环境。矿山开采活动可能对周边环境造成严重的影响,如地下水位下降、水体污染等。通过对矿山水文地质的综合勘查,可以了解地下水的运动规律和矿床的补给水源,从而采取合理的开采方式,减少对周边环境的破坏。同时,对水文地质条件的了解也有助于合理设计矿山的排水系统,降低排水对周边环境的影响^[1]。最后,水文地质综合勘查有助于资源的可持续利用。在矿山的开采过程中,如何合理利用资源、实现资源的可持续利用是一个重要的问题。通过对矿山水文地质的综合勘查,可以了解矿床的水文地质条件和矿体的分布规律等信息,为矿山的合理规划和资源利用提供科学依据。同时,对水文地质条件的了解也有

助于优化矿山的排水系统,提高资源利用率。

2 矿山开采区水文地质综合勘查技术分析

2.1 收集资料与现场踏勘

在开始水文地质综合勘查之前,资料收集和现场踏勘是必不可少的步骤。它们为后续工作提供了基础信息和实地依据,有助于更好地理解矿区的水文地质条件。资料收集是第一步,它涉及到对矿区及周边环境的多方面研究。从地形地貌到气象水文,从地层岩性到地质构造,每一项信息都为揭示地下水的运动规律提供了线索。例如,地层岩性的研究可以帮助了解岩层的渗透性能,而地质构造则决定了地下水的流向和储藏条件。这些基础资料不仅描绘出矿区的整体背景,还为后续的水文地质分析提供了基础。现场踏勘则是另一关键环节。尽管资料提供了丰富的信息,但实地考察能提供更直观、更深入的理解。通过实地观察和测量,可以进一步了解地下水的分布、矿坑涌水的情况,以及这些现象与地质构造、岩层裂隙等之间的联系。例如,观察岩层裂隙的走向和宽度,可以推测地下水的流向和储量;而矿坑涌水的测量则能提供关于涌水来源和影响因素的直接证据。更为重要的是,现场踏勘有助于发现一些非预期的情况或问题^[2]。这些可能在资料中并未明确提及,但却对水文地质勘查工作有着重大影响。例如,实地考察可能会发现新的地下水流向或储藏点,或者发现矿坑涌水与特定地质构造之间的紧密联系。

2.2 水文地质测绘技术

水文地质测绘技术,作为地质勘查领域的重要组成部分,是一项复杂且重要的工作。其主要目的是深入了解一个地区的水文地质条件,包括地下水分布、水文循环、水化学特征等,为矿产资源开发、环境保护、城市规划等多个领域提供基础数据和决策依据。水文地质测绘技术涵盖了多个学科的知识,包括地质学、水文学、地球物理学等。在实际工作中,技术人员需要运用遥感

技术、全球定位系统、地理信息系统等多种技术手段,获取矿区的地形地貌、地表水体、地下水位等详细信息。同时,还需要通过泉井分布、地下水流向等数据,分析矿区的水文地质条件,为后续的资源开发和环境保护提供科学依据。在具体操作中,水文地质测绘的第一步是收集矿区的基础资料,包括地形图、地质图、气象资料等。这些资料对于后续的数据分析至关重要。接下来,技术人员需要运用各种勘查手段,如钻探、物探等,获取更深入的地下信息。同时,还需要进行水化学分析,了解地下水的化学成分和变化规律。在获取了大量数据后,技术人员需要运用专业的软件进行数据处理和分析。这些软件能够将各种数据整合在一起,通过数学模型和计算机模拟技术,分析地下水的分布和流动规律。在这个过程中,还需要不断与地质学家、水文学家等其他领域的专家进行交流与合作,确保数据的准确性和可靠性^[3]。最后,技术人员需要根据分析结果,提出相应的建议和措施。例如,对于矿产资源开发,需要根据水文地质条件制定合理的开采方案;对于环境保护,需要根据地下水流动规律制定有效的治理措施。

2.3 地球物理勘探技术

地球物理勘探技术,作为探索地球自然现象及其规律的重要手段,对于水文地质勘查具有不可或缺的作用。电法勘探是水文地质勘查中最为常用的一种。它通过研究地下介质的电学性质差异,进而分析出地下水体的分布特征。例如,瞬变电磁法利用不接地回线或接地线源向地下发送一次脉冲磁场,通过测量分析二次涡流场的变化,能够有效地圈定地下含水区的范围。直流电法则是通过测量地表的电场和电位分布,分析地下水体的流动方向和聚集区域。CSAMT法则是一种基于频率域的电磁测深方法,通过测量不同频率的电磁响应,能够更加精细地研究地下水体的分布特征。激发极化法则利用人工在地表施加电场,通过研究地下的极化效应,推断地下水体的存在。这些地球物理勘探方法在水文地质勘查中的应用,不仅能够提供地下含水体的位置、分布等信息,而且还能预测其变化趋势,为地下水资源的管理和保护提供了科学依据^[4]。例如,在某些矿区,采空积水区的存在对矿区的安全生产构成了严重威胁。通过地球物理勘探技术,可以有效地探测出这些积水区的位置和范围,为矿区的安全生产提供了保障。

2.4 钻探技术

钻探技术,作为获取地下信息的关键手段,其重要性不言而喻。这项技术是通过钻孔的方式,深入地下,获取岩芯,进行编录和分析,以了解地下水文地质条

件。在矿产勘探、水利工程、地质灾害防治等多个领域,钻探技术都发挥着不可替代的作用。钻探技术不仅是一项技术,更是一种科学。在钻探过程中,需要进行严密的监测和记录,确保数据的准确性和可靠性。钻孔的布置需要经过精心的设计,既要考虑地质条件的需要,又要考虑实际操作的可行性。钻孔的深度、角度、位置等都需要经过精确的计算和测量,以确保获取的信息能够真实反映地下情况。钻探技术的实施需要依赖专业的设备和人员。钻机是钻探技术的核心设备,其性能和精度直接影响到钻孔的质量和获取的信息的准确性。同时,钻探技术人员需要有丰富的经验和专业的技能,能够应对各种复杂的地质条件和环境因素。他们需要具备地质学、水文学、工程学等多方面的知识,以便在钻探过程中做出准确的判断和决策。钻探技术的成果是通过获取的岩芯进行分析和编录得出的。岩芯的分析可以揭示地层的岩性、厚度、含水层等信息,这些都是评估地下水文地质条件的重要依据。通过对这些信息的整理和编录,可以制作出详细的地下水文地质图,为后续的工程设计和施工提供重要的参考。在矿产勘探中,钻探技术是必不可少的手段。通过钻探技术,可以了解矿体的形态、规模、产状等信息,为矿床的评价和开发提供依据^[5]。在水利工程中,钻探技术可以帮助了解水库区的地质条件,预测水库蓄水后可能出现的问题,为水库的设计和运行提供重要的参考。在地质灾害防治中,钻探技术可以帮助了解滑坡、泥石流等地质灾害的形成机制和运动规律,为灾害的防治提供科学依据。

2.5 地下水动态监测技术

地下水动态监测技术是对于地下水环境进行长期、持续监测的重要手段。随着人类活动的不断增加,地下水的状态也在不断地变化,因此,我们需要借助先进的监测技术,及时、准确地掌握地下水动态信息。首先,地下水动态监测的主要目的是了解地下水的运动规律和影响因素。通过长期观测地下水位和水质的变化情况,我们可以分析出地下水的补给、径流、排泄等基本特征,以及地下水与地表水之间的相互关系。同时,我们还可以了解人类活动对地下水环境的影响,例如矿山排水、农业灌溉等。在矿山开采过程中,地下水动态监测尤为重要。由于矿山的开采活动可能会导致地下水位下降、水质恶化等问题,因此,我们需要通过监测来预测可能出现的突水事故,并及时采取措施防止事故的发生。这样可以保障矿山的安全生产和周边环境的安全。其次,地下水动态监测技术包括多种方法,其中最常见的是水位监测。通过在地下水区域设置水位计,可以实

时监测地下水的水位变化情况。另外,水质监测也是非常重要的一环。通过采集地下水样本,分析其中的化学成分和微生物指标,可以了解地下水的污染程度和变化趋势^[6]。除了水位和水质监测外,还有一些其他的方法,例如温度监测、压力监测等。这些方法可以提供更多的地下水信息,帮助我们更全面地了解地下水的状态。最后,通过地下水动态监测,我们可以评估矿山排水对地下水环境的影响。矿山排水是矿山生产过程中不可避免的环节,但是不当的排水方式可能会导致地下水环境的破坏。通过监测可以了解排水对地下水的影响程度,从而采取有效的措施进行治理和修复。

2.6 建立数据库与信息化管理

随着科技的进步,信息化和数字化已经成为各行各业发展的重要趋势。对于水文地质勘查领域,建立数据库与信息化管理系统是提高工作效率、确保数据准确性和实现科学管理的关键。水文地质综合勘查数据库是一个集数据存储、查询、分析和可视化于一体的系统。通过该数据库,可以整合来自不同来源和类型的数据,包括地形地貌、气象水文、地层岩性、地质构造、地下水分布及动态监测等。这些数据对于后续的资源开发和环境保护具有重要意义,能够提供基础信息和决策依据。在数据库建设过程中,数据标准化和规范化至关重要。这涉及到数据的分类、编码、格式等方面的统一,以确保数据的准确性和可比性。同时,数据库还应具备良好的可扩展性和灵活性,以适应未来数据量的增长和数据类型的多样化。信息化管理系统是基于数据库的应用平台,可以实现数据的录入、查询、分析和输出一体化。通过该系统,技术人员可以方便地录入勘查数据,并对其进行实时更新和维护。查询功能可以帮助用户快速定位所需数据,提高工作效率。分析功能则可以对数据进

行深入挖掘,发现其中的规律和趋势,为科学决策提供支持。除了基本的数据管理功能外,信息化管理系统还应具备数据可视化功能。通过图形、图表等方式,将数据以直观、易懂的方式呈现出来,方便用户进行理解和分析。此外,系统还应具备数据安全保障功能,确保数据的安全性和保密性。

结语

矿山开采区水文地质综合勘查技术是确保矿山安全生产的重要手段。通过综合运用水文地质测绘、地球物理勘探、钻探和地下水动态监测等技术,可以全面了解矿山水文地质条件的分布和变化规律,为矿山的设计和开采提供必要的技术支持。在实际工作中,应根据矿山的实际情况选择合适的勘查方法和技术手段,确保勘查结果的准确性和可靠性。同时,还应加强新技术和新方法的研究和应用,不断提高矿山水文地质综合勘查的技术水平和服务能力。

参考文献

- [1]刘晓斐.综合物探技术在矿山水文地质勘探中的应用思考[J].世界有色金属,2023(15):133-135.
- [2]赵毓超.矿山开采区水文地质综合勘查技术探讨[J].世界有色金属,2022(24):120-122.
- [3]蒋丽娜.矿山开采区水文地质勘查与工程地质条件探究[J].建筑工程技术与设计,2021(13).
- [4]王峰.矿山开采区水文地质综合勘查技术与安全生产[J].中国金属通报,2021(3).
- [5]刘丽.矿山开采区水文地质综合勘查技术探讨[J].中国金属通报,2021(2).
- [6]王洪亮,王艳丽.矿山开采区水文地质勘查与工程地质条件评价[J].中国金属通报,2021(5).