

# 矿区水文地质钻探存在的问题及改进策略

王 勇 张 扬 王 明

陕西省煤层气开发利用有限公司榆林分公司 陕西 榆林 719000

**摘 要：**钻探矿山矿区的水文地质是非常具有参考价值的一项参考资料，其存在能够判断该矿区是否能够进行开采以及开采的程度的大小，目的是更好地保护当地环境，更好地做到矿区资源开采与周围环境的协调一致，使钻探工作的进一步升级换代，进而钻探工作的进一步发展，能够有效保证和促进矿山开采产业的稳步前进。

**关键词：**矿区；水文地质；钻探；问题；改进措施

引言：钻探水文地质钻探本身就是一项复杂的工作，尤其是在矿区中，水文地质钻探不仅要求施工人员和设计人员具备高超的专业知识，还需要具备相应的操作技能，同时具有一定综合素质，认真对待水文地质钻探工作。

## 1 矿区水文地质钻探的意义

矿区水文地质钻探是对于矿山开采进行前期必不可少的工作，旨在解决矿山水文地质的问题。其作用在于对于钻探地区的水文地质情况开展详细的调查和研究，为矿山的规划设计、入采工程和生产实际提供科学依据和技术支持。

1.1 矿区水文地质钻探能够帮助建立矿山水文地质模型，精细化分析矿山地下水运动规律，预测水文地质灾害的发生和演化趋势，并制定预防控制的措施，减少、消除矿山水文地质灾害对矿区生产造成的重大危害。

1.2 矿区水文地质钻探能够掌握矿山地下水的分布规律及其水源、水流方向、水质状况等，以确保矿山的正常生产。

1.3 矿区水文地质钻探可以为矿山的入采及生产方案设计提供科学依据，减少事故风险，提高经济效益。

1.4 矿区水文地质钻探可以拓展矿山水资源的开发利用，在保证矿山生产顺利的同时，为地方经济发展和生产生活提供充足的水资源。

总的来说，矿区水文地质钻探是在矿山资源开采前必要的一步，对于矿山的规划设计、入采工程和生产实际具有极其重要的意义。钻探可以确保矿山安全稳定运行、提高生产效益并为拓展矿山水资源的开发利用提供保障。因此，强化矿区水文地质钻探的重要性，提高钻探工作质量和效率，能够更好地维护矿山的持续发展与社会稳定<sup>[1]</sup>。

## 2 矿区水文地质钻探存在的问题

### 2.1 钻探设计不合理

(1)钻探孔难以钻进矿山的深层地质结构区。由于本身矿区地质环境的复杂性，钻探孔设计不合理导致在群山挤压的斜坡、陡峭悬崖、狭窄峡谷等地方无法钻探下去。因此，设计钻孔的路径及深度需要特殊考虑，以使钻井尽可能达到预定目标和预期效果。(2)钻探孔壁稳固性不足，易出现崩塌和流失现象。钻探孔壁缺乏加固，内部水流和地下水的渗透容易使孔壁变形，引起钻具倾斜或断裂，最终影响钻探进度和数据质量。因此，在钻探孔设计中，需要特别考虑地质环境、钻具及钻探液的选择、状态和控制，以确保矿山进一步开采的安全性。(3)由于缺乏专业技术人员负责钻探设计，会导致方案设计不够周全、系统、针对性不足，从而导致数据的不准确。因此，为规范地质探勘、提高钻探数据质量，在设计方案制定过程中，必须要结合考虑矿山的地质构造、水文地质条件，明确钻探区域的参数和特征，合理制定钻探方案以及确定高质量的样品。(4)钻探设计的过程是否合理、可靠影响钻探效率。如果钻探设计不当，将导致浪费时间、资源和成本，甚至可能造成不必要的意外损失。

### 2.2 钻探钻探设备缺陷

(1)设备的耐用性不强，容易发生故障。一些矿区在采购钻探设备时常着眼于设备价格和易于操作等方面，而对设备的耐用性、抗干扰能力等指标重视程度不够高。导致钻探设备在使用过程中容易发生设备故障或损坏，从而影响钻探进度，使得获取的数据数量和质量有所下降。(2)钻探设备可能存在性能瓶颈。为了提高钻探数据的准确性，钻探设备的性能要求非常高，例如：需要有足够的钻进功率和扭矩，能够抵御岩石的抵抗和固定物的干扰；具有足够的采样能力和广阔的采样范围；具有适当的自动化程度、数据保护机制等功能。但一些设备可能存在这类性能问题，影响钻探数据的可靠性和准确性。(3)一些矿区的钻探设备不够专业化。由于钻探

领域具有一定的专业性,故对钻探设备的专业性需求也越来越高。这需要一些设备制造商当开发和推出其定制化的专业化设备,以便更为有效地抵御地下水和地下环境等恶劣条件,在安全、稳定地完成钻探任务的同时获得准确的钻探数据。(4)钻探设备也缺乏一定的自适应性。钻探设备的自适应性渐成为钻探领域开发方向。因为矿区地下环境和钻探任务常常具有变化性,因此要求钻探设备需要具备一定的自适应性,通过数据分析,能够做出一些必要的调整,以提高钻探进度和钻探数据的准确性。

### 2.3 钻探操作不规范

(1)钻孔钻探方向错误。钻孔的方向不正确,会导致钻孔深度的误差或者钻探的结果与事实不符。因此,在操作钻探时,需要根据地质环境和地质条件,严格按照设计方案执行,确保钻探方向准确合理。(2)孔口垂直度不足。钻孔的孔口垂直度不足,会导致钻探液流动不畅、钻进深度降低、岩层破碎和切削效率低下等问题。(3)浸润钻探液方式不合理。浸润钻探液方式不合理,会导致钻探液的密度、黏度、温度、pH值等参数变化较大,从而影响钻探数据的准确性和稳定性。因此,在操作钻探时,需要确保钻探液的正常循环,调节钻探液的密度和黏度,使其符合规定要求。(4)重复片段未咬严格执行。在进行重复钻探时,重复片段的间隔不够严格,可能会导致数据的重复性差,从而影响数据的准确性和可靠性。因此,在操作钻探时,需要采用适当的方法和设备,保证重复钻探的间隔符合规定要求,并严格按照规定要求进行操作。

### 2.4 钻探数据处理不精准

(1)数据错位或数据漏失。这是数据处理不精准常见问题,可能导致数据系列中数据间隙或噪声较大。例如,在采集到多个不同的原始钻探数据后,可能会出现数据错位或数据漏失,这时候需要专业的技术人员运用科学的数据处理方法综合各个方面的要素进行判断,并进行相应的处理,确保数据系列的连贯性和完整性。(2)模型假设的不准确。数据的预处理和数据建模中常用到的一些假设,例如各种数值机制的合理性和假设数据的正态分布等,如果这些假设不准确或基础数据的误差较大,将会导致模型可靠度降低,影响钻探数据的准确性。在处理钻探数据时需要尽可能地考虑真实的地质情况和特征,并将清晰、准确地描述这些假设,并选择合适的数据处理方法。(3)数据质量不佳。一些数据质量较差,例如数据采集精度、数据传输过程中的干扰、数据存储容量不足等因素可能导致钻探数据的误差引入。

因此,在处理数据之前需要检查原始数据的质量,并采取相应的措施和方法去消除或减少数据质量对结果的影响。(4)数据处理过程中,方法的选择和策略的制定不科学。数据处理为空间数据设定区域,这说明在处理过程中需要考虑数据的空间分布和依赖关系,而方法的选择和策略的制定是保证数据处理的精准和科学性的关键。因此,在处理数据前仔细核实数据的来源并合理的选择数据处理方法和策略,以获得精准高效的处理结果<sup>[2]</sup>。

## 3 改进策略

### 3.1 钻探设计优化

(1)合理选择钻探单元。在进行水文地质钻探设计时,需要根据钻探目的和岩土情况,合理选择钻探单元。选择合适的钻探单元可以提高钻探的效率和难度,并减少不必要的损失和浪费。(2)设计正确的钻探方案。需要在综合分析各类数据和信息的基础上开展钻探方案的设计。合理的钻探方案不仅能够提高钻探的效率和钻孔的成率,还能够使钻探数据准确可靠,为矿山提供有价值的科学支撑。(3)选用合适的钻探工具和技术。在进行钻探设计时,需要选用合适的钻探工具和技术。不同的钻探深度和地质条件需要不同的钻探技术和工具。例如,在软土地质条件下,可以采用圆形段钻探技术,而在坚硬的矿山岩石中,可能需要采用更强的机械钻探技术和工具。(4)制定合理的安全措施。进行钻探设计时,需要制定合理的安全措施,保障钻探作业人员的安全。选用可靠的设备,提供齐全的防护装备,及时发现和处理安全事故,以保证钻探作业平安有序进行。

### 3.2 钻探优化钻探设备

(1)选用先进的钻探设备。先进的钻探设备具有更高的效率,更好的钻孔质量和更少的故障率。可以通过参考最新技术和市场筛选优秀的设备,选择花费合理的设备进行投资。在选择过程中,需要针对性分析钻探的目的、地质条件和计划进行适当调整。(2)定期进行设备维护和检修。设备在长期的使用过程中可能出现各种问题,如设备磨损、配件老化等。设备维护和检修需要定期进行,避免设备质量的下降对钻探过程的影响。可以定期进行设备检查和修理,及时更换损坏或受损部件。(3)提高钻探设备的安全性。钻探设备的工作环境相对复杂,操作比较危险,因此安全性是重要的考虑因素之一。可以在设备上加装安全防护装置、警示装置或喷淋系统,防止意外干扰和故障的发生。(4)采用自动化控制技术。自动化控制技术可以提高钻探设备的操作效率和质量。可以通过电脑监视和控制现代化的钻探设备,减少操作误差和缩短钻孔时间。可以增加自动开关、多

种数据采集方法等解决传统试验过程中产生的困难。(5)进行设备优化改进。钻探设备的性能优化改进可以提高设备的稳定性和可靠性。例如,提高设备的效率、增强内部结构和附加设备的功能、优化切削装置和控制系统等。可以通过引进技术、培训和改进等方法对钻探设备进行改进。

### 3.3 钻探加强钻探操作规范

(1)建立钻探作业规范。可以依照钻探的特点以及采样过程的需要,建立规范的作业流程,包括加工流程和维修维护流程,规定在日常作业中应注意的事项等。制定规范符合要求的作业习惯,提升效率,提高钻井孔岩心样品取样的质量。(2)培训操作技能。培训操作技能可提高操作人员的锻炼水平和对工作环境的熟悉度,提高钻探效率和质量。在操作人员入职前先提供一定的技能培训,保证履行职责的能力。并将培训视为长期的过程,在日常操作中不断总结做法经验,不断提高操作技能。(3)加强设备维护和保养。保障设备稳定性需要设备日常维护保养,及时检查设备状态,及时更换和修理损坏部件,尽量避免设备故障,保证钻探过程的平稳和顺畅。(4)严格执行安全操作制度。钻探时应遵守国家安全生产法规和钻探操作安全规程,严格执行各项操作制度,包括安全防护、操作流程、安全检查等。尤其是开钻过程中禁止吸烟、喝酒、嚼口香糖等等,防止产生安全隐患。(5)加强数据管理。钻探数据的管理是钻探操作规范的一部分。钻探信息数据需要记录,并进行及时汇总和归档,以便之后的处理和应用。数据管理可建立数据共享平台,使用雷达、扫描设备等信息资料记录设备记录,增强数据的传递安全性<sup>[3]</sup>。

### 3.4 钻探数据处理技术提升

(1)使用先进的数据处理软件和工具。随着技术的不断进步,已有许多专业数据处理软件和工具可供选择。使用这些软件可以协助数据的快速分析和处理,提高数据处理效率和准确性。例如,Geosoft、SURFER、RockWare等软件均是钻探领域中常见的数据处理工具。(2)保证数据准确性和完整性。保证获得的钻孔数据具有

准确性和完整性,可以减少误识别和不确定性等因素的影响。因此,在采集、整理和存储数据时应尽可能确保数据的完整性和准确性,避免数据错误和丢失。(3)进行数据挖掘和分析。钻探数据的分析可以将数据转化为有用的信息,提高钻探工作的效率和价值。通过钻探数据挖掘和分析可以发现规律,探索新知、预测趋势,选择钻探最佳科学位置等。例如,可以使用数据挖掘技术对数据进行分类、聚类、预测等分析。(4)进行钻孔图像识别。钻孔图像识别可以为采样和分析过程提供更多可能性。可以运用计算机视觉技术,通过图片识别技术提取像素特征,进而实现测井曲线分析和识别,发现求知的新因素,提高数据处理效率。(5)加强数据共享和交流。数据共享和交流可促进钻探数据的协作和融合,提高钻探数据的使用效果和价值。在数据处理期间,矿山构建信息资源共享平台,推动数据之间的互相协作和信息交流,同时也可以汇总矿区数据更好地优化钻探布局和管理能力。

### 结语

钻探技术在采集地下信息和实现矿产资源开发中发挥着重要作用。随着科技的不断发展,我们应不断完善和创新钻探技术,提高采集和分析地下数据的效率和准确性,并将其转化为实际的利益。钻探过程中需要加强安全措施、严格遵守操作规范,并进行精细化管理,提高工作效率、保障人身安全和设备运行稳定等方面。通过以上介绍的方法提高钻探技术与提高钻探设备、加强钻探操作规范、数据处理技术提升等一些方面的实现是把握矿产资源的关键。我们应该关注钻探技术的创新和发展,为矿产资源开发贡献力量。

### 参考文献

- [1]梁胜,陈炎,罗建伟. 矿区水文地质钻探存在的问题及解决对策[J]. 水利与建筑工程学报, 2018(6): 190-193.
- [2]王志强,张帆,胡俊涛. 矿区水文地质钻探存在的问题及改进对策[J]. 煤炭技术, 2019(7): 155-157.
- [3]李婷,陈宏,王琛. 矿区水文地质钻探存在的问题及改进措施[J]. 地质科技情报, 2020(5): 21-24.