

Technology of Directional Long Drilling and Its Application

Guoqiang Ping

Kuqa Kexing Coal Industry Co., Ltd., Kuqa, Xinjiang, 842008, China

Abstract

The threat of mine old empty water is closely related to the coal mine safety production and the life safety of miners. In order to effectively avoid the harm caused, China has gradually adopted various new technologies, new processes and new methods in recent years. For the sake of groundwater penetration problems, directional long drilling technology is regarded as an effective solution. This technology can accurately control the position and depth of the borehole, so as to achieve efficient and accurate underground investigation and treatment purposes, and greatly improve the disposal effect and reliability of the old air water in the mine. This paper deeply expounds the theoretical basis, advantages and core implementation methods of the directional long drilling technology, which provides the innovative thinking and scientific and technological support to solve the problem of mine old air water.

Keywords

old empty water; directional long drilling hole; application

定向长钻孔精确探放矿井老空水技术及其应用

平国强

库车市科兴煤炭实业有限责任公司, 中国·新疆 库车 842008

摘要

矿井老空水威胁与煤矿安全生产和矿工的生命安全是密切相关的。为有效避免其带来的危害, 中国近年来逐渐采用各种新技术、新工艺、新方法。为了地下水渗透问题, 定向长钻孔技术被视为一种有效的解决方案。该技术能精准调控钻孔的位置和深浅, 从而达到高效且准确的地底勘察和处理目的, 大幅提升了矿井老空水的处置效果及其可信赖程度。论文深入阐述了定向长钻孔技术的理论基础、优点及其核心技术的实施方法, 为我们解决了矿井老空水问题的创新思维和科技支撑。

关键词

老空水; 定向长钻孔; 应用

1 引言

在矿山的开发进程中, 矿井的老空水的存在是一个常见而棘手的问题, 因为它的产生过程繁复并且可能给矿井的安全与运营带来多种危害, 因此处理起来相当困难。传统的方法效果有限且费用较高, 不能够完全解决问题。然而, 定向长钻孔技术的出现为这个问题提供了一个新的解决方案, 它以其高度精准、强大的操控力和远程检测功能, 成为这个难题的一个有效解法。

2 矿井老空水成因及危害

2.1 老空水对矿井安全和生产的影响

“老空水”这一术语通常用于描述位于废弃煤炭开采区的特定水环境状况, 它是指当矿山停止运营之后, 地下的积水逐渐累积到曾经的矿坑中所产生的稳定的液态物质。这不仅仅是对矿区安全的直接危害, 也可能会破坏周围地区的

水资源平衡并导致地下水的持续升高。随着水位的提升, 增加了煤炭底部漏水的风险, 从而增大了灾害发生的概率。若未妥善处理这类废弃水源, 它们对于矿区生产的安全隐患将会更加显著。

另外, 持续上涨的地表水位也带来了诸多地质难题, 比如地面的下陷, 这无疑增加了煤炭开采的风险与复杂度。除了损坏现有的地上建筑物外, 它还有可能会给周围生态环境带来无法修复的影响。所以, 针对老空水的处理, 必须实施严密的管理和监测, 以此来减少它们对目前矿场和附近区域生态带来的潜在威胁。有效的水体管理措施不但能保证矿工们的生命安全, 也能保护矿区及其邻近居民区的环境安全, 进而维持煤炭产业的长久平稳运作^[1-3]。

2.2 国内外老空水治理现状及挑战

目前, 不论在国内或海外, 处理矿井老空水的问题均面临各种难题。从技术角度来看, 现有的解决方式存在许多缺陷, 如效率较低、费用过大且治疗结果不可靠等。这些方法通常需消耗大量的资源并耗费较长时间才能取得预期的成果, 这为矿业公司带来了沉重的压力。同时, 目前的管理

【作者简介】平国强(1988-), 男, 中国河南浚县人, 本科, 助理工程师, 从事煤矿地质防治水、采煤、掘进等研究。

体系也有待改进,因为没有一致的规则与标准,使得治理过程无法有计划地执行,从而影响了整体的效果。再者,对新技术的开发及普及运用也遇到了一些困难,我们必须持续克服科技障碍,提升其成熟性和可信赖性。

3 定向长钻孔技术原理与优势

3.1 定向长钻孔技术概述

定向深钻井技术作为一种创新的技术方式,旨在精准定位并处理地下问题。该技术的核心理念是利用精细化的钻井方位与深度调控以确保目标的准确定位。相比于常规钻井技术,这种新型技术拥有明显的优点及特性。首先,它能提供更高程度的钻探精确度,借助精细化导控系统,可使钻井直接到达指定的目标点,从而提升了勘察与治疗的准确率和稳定性。其次,此种新式钻井技术展现出强大的操控力,可以灵活变换钻井的角度和方位,满足各种地质环境下钻井的需求,增强了钻井的应用广度和灵活性。最后,这门技术还能完成远程的钻井调查和治疗工作,成功解决传统方法无法触达的遥距检测难题。

3.2 钻孔导向技术的原理与应用

作为定向深钻井技术的核心理念,钻孔导向技术的关键点是在于如何准确操控钻头以确保它沿着预期路线推进。这项技术的运用非常普遍,尤其在解决矿井的老旧空间的水污染方面起到了决定性的作用。利用这个技术,我们可以准确定位并有效管理老旧空间中的水源问题,这得益于我们能根据各种变化莫测的地形来调节钻头的方位与角度,以便更高效地探索及评价地下水资源的情况。同时,此项技术也具备远程勘察和处理的能力,为我们应对矿井老空水改善提供了一种更加灵活且有力的工具。

3.3 定向长钻孔在矿井老空水治理中的优势和特点

采用定向长钻孔技术的矿井老空水处理方案展示出一系列明显的优点与特性。一方面,这种方式能大幅度降低钻井频率,相比传统的做法,它有能力更为精确地掌控钻孔的位置及深度,因此能在相对少量的钻井过程中执行更多检测和处理工作,大大节省人力资源和物资消耗。另一方面,利用定向长钻孔技术来准确定位并深挖老空水源,有助于我们更精细地了解其分布状况和具体位置,进而制定针对性强的治水策略,提高治疗成效的可信赖程度和持续性^[4-6]。

4 关键技术实现

4.1 钻探装备研制

4.1.1 专用定向钻机

为了解决矿井老空水的处理难题,专门开发的长钻孔设备成为关键的研究课题。这种设备必须具有高度精准与稳健性,以便能在地下环境里准确定位并保持钻孔的方位及深度。这意味着该设备应能提供精确的定位和引导功能,从而有效掌控钻孔的走向及其角度,使其沿着预期路线推进。此外,它还需展现出良好的稳定性,即在操作期间要维持稳定

的性能和可靠的工作状况,足以抵御各种复杂的地底环境和作业情况,保障钻孔工程的连贯性和稳定性。为此,研究进程须全面思考钻机的构造设计、调控体系、指引装备等方面的问题,运用创新性的材质和加工方式来提升钻机的精密度和稳定性。

4.1.2 随钻测量装置

钻探进程中,保障钻孔定位与精准性的重要手段之一就是安装了能对钻孔方位及位移进行实时的检测仪器。此种仪器的功能在于持续追踪钻孔的具体坐标、朝向及其倾斜角等等数值,然后立即把这些信息传递给操作者,以便他们确认钻孔是否按计划的路径推进。这个即时监测体系一般是由高度灵敏的传感器、数据收集设备和屏幕等构成,它能准确定量出钻孔当前的状态,并且把相关资料发送到操作者那里让他们随时跟踪和调节。借助这样的方式来检查钻孔的方位和走向,工作人员就能迅速察觉并改正钻孔的不正确或者失误,从而保持钻孔的高精度和高精确度。

4.1.3 配套装备的研制选配

为保障钻孔工程的顺畅实施,我们必须挑选并开发与之相匹配的设备,如钻头及钻杆等。这些辅助工具对于导向深井钻探技术的成功执行具有关键性的影响力,它们决定了钻孔工作的速度和品质。在选择和创新的过程中,首先是深入理解钻孔的地层状况、预期效果以及工作环境等等要素,然后依据实际情景来确定最适合的辅助设备。钻头的种类和尺寸应视钻孔的目标和地层情况而定,以便保持钻孔的精确度和稳定性。至于钻杆,它既是连接钻头到钻机的核心组件,也得符合钻孔的工作需求,并且考虑到它的抗磨损能力和防腐能力,从而使其能够长期有效运行。

4.2 钻孔设计

对于矿井中老空水的情况,确立合适的钻孔计划是非常关键的。其中,包含了对钻孔的位置、深浅度及方向等要素的设定,这些要素都与钻孔的效果和处理结果密切相关。首先,选择钻孔地点需考量老空水的分布状况及其主要整治地区,一般情况下应依据地形探查和数据研究来决定最优的钻孔点位。其次,定夺钻孔深度则必须权衡矿井的地层构造、老空水的垂直距离和散布范畴等元素,以便保证钻孔能实现预期治水成效。最后,钻孔的角度选取也很关键,因为其会涉及钻孔的建设难易程度和治水成果,所以应该按照地下地质环境和钻孔目的做出合理的挑选^[7]。

4.3 成孔工艺方法

4.3.1 施工工艺流程设计

实施钻孔工程的具体程序构成了保证矿山旧巷道排水系统正常运行的核心环节。这个程序包含了钻孔前期的筹备任务,钻孔期间的工作方法及完成后应采取的处置策略。首先,钻孔之前必须先做好地质调查与评价,明确钻孔的位置和朝向。此外,还需对钻头及其相关装备进行检验并调节至最佳状况以符合作业需求。其次,在钻孔的过程中,需要注

意设定起始点,开启钻机开始钻探,监控钻孔进程和方位等等。在这个阶段,我们要时刻注意钻孔的走向和深浅度,适时地调整钻头的参数,使之沿预期的钻孔轨迹钻进。最后,钻孔完工后,应对钻孔进行反复冲洗,使孔内煤渣冲净,确保积水顺利排放^[8-10]。

4.3.2 套管孔段施工

在执行钻探活动的时候,安置套管的过程中起着决定性的作用,这个流程包含了若干主要阶段。首先,依据钻探规划图表,准确测算出需要的套管长短,以便确定套管能满足预计的钻探深浅。当实施套管设置时,操作者必须严格依照计划的要求来做,确保套管的长度及定位精准无误。另外,对套管的稳固程度也十分重要,因为它直接影响到钻探的安全性和效能。因此,应该采用高品质的固管材质和先进的技术手段,使套管与钻孔的内壁牢固黏合在一起,构成稳定的构造体。此步骤对于预防钻井进程中地层移位和坍塌非常必要,从而可有效减少可能出现的风险。待套管被安放好且通过质检后,钻探行动才得以进一步推进。然后,钻探工具按设定好的方案往下深入,直至抵达预期结束的位置。在此期间,始终监测套管的稳定性和完备性成为一项连续的工作,以此保障钻探活动的顺畅运行。

4.3.3 定向造斜段施工

实施斜向钻进的关键是调控钻头朝向及角度,以便让钻孔按照预期路线深入地底。这被称作定向钻孔,主要依赖于对钻头位置的精确掌控,使得钻孔能够按特定角度下沉至地下深处。此种技术的实践可通过多种途径完成,如转变钻机方位、调节钻头倾斜度或者采用特殊引导设备等。这样做的结果就是能确保钻孔依照既定轨迹呈斜面状进入,进而达成目标检测或处理的目的。

4.3.4 定向稳斜段施工

当完成造斜段而设定的任务之后,下一步就是通过精准地调整钻孔的方位和角度来保证钻孔的平稳并且实现目标深浅。这个被称为定向稳斜段的过程,一般是在此阶段中执行的。为了满足实际需求及项目标准,我们必须按照情况变化和具体规定去调整钻孔,从而保障钻孔的稳定性和正

确性。第一步是要准确定位钻孔的走向,使得它能符合预先设定好的路线。这就可能包括移动钻机位置或者利用引导设备等方式,以便让钻孔始终朝向指定的路径前进。第二步则是要调节钻孔的角度,以确保到达预定深度。这可能会包含改动钻头角度或是调整钻机偏移程度的方式,以便让钻孔按计划的角度推进。

5 结语

作为一项新型的老空水处理方法,定向长钻孔技术拥有广阔的发展前景与潜力。我们需要持续提高其技术的精度并配以合适的装备来实现这一目标,这将会给矿井的老空水处理带来颠覆式的改革,从而促进矿产行业的进步向更安全的、高效率的且可持续发展的道路迈进。

参考文献

- [1] 赵理.地测防治水技术及设备在煤矿中的应用分析[J].西部探矿工程,2023,35(9):181-183.
- [2] 郭瑞兵.煤矿地质工作与防治水工作结合探析[J].矿业装备,2023(4):106-108.
- [3] 孔德玺.工作面老空水形成原因分析及其防治[J].江西煤炭科技,2022(3):118-121.
- [4] 邵轩,张万鹏.关闭煤矿老空水危害与防治对策[J].能源与环保,2021,43(8):37-39+44.
- [5] 冀红娟,贾立庆.煤矿老空区水害综合治理技术应用[J].内蒙古煤炭经济,2020(15):136-137.
- [6] 索志飞,冯江.矿井探放水钻孔精确定向技术应用实践[J].能源与节能,2019(6):161-163.
- [7] 许峰,杨茂林.定向钻探技术在神东矿区防治水中的应用[J].矿业安全与环保,2017,44(1):70-73.
- [8] 赵健.论矿井老空水治理中探放水技术的应用[J].能源与节能,2017(1):132-133.
- [9] 高艳金,卢小涛.煤矿井下老空水防治技术方案的运用研究[J].科技风,2015(22):176.
- [10] 张景涛,王涛.矿井老空水治理中安全高效探放水技术的应用[J].技术与市场,2015,22(7):157+159.