

煤矿地质防治水中定向钻技术的应用

张 遥

河南焦煤能源有限公司中马村矿 河南 焦作 454171

摘 要：国民经济水平的提高极大地推动了相关产业的快速发展，煤炭产业的发展直接影响了一系列产业的进步。实际结论表明，煤矿内部矿井水文地质条件比较复杂，在采煤工作过程中，由于洪水问题、开采质量恶化和安全风险增加等原因，采矿效率深受水文环境的干扰。为提高采矿效率，降低洪水危害，促进煤矿采矿作业的顺利实施，采矿机构应当根据国情，选择可行的新工艺、新装备。定向钻井技术近年来越来越多地应用于煤矿地质和水监测工作，它能科学地调查洪水风险，大大提高开采效率，减少洪水威胁，对促进煤炭工业发展具有重要作用。

关键词：煤矿；地质；防治水；定向钻技术；应用

引言：由于煤炭开发过程易受现场地理、水文环境的干扰，且煤矿内的地质条件和水文地质环境复杂，使得煤炭的开发过程屡次遇阻。其中，矿井地质治理水是矿井开发阶段的关键作业内容，在该领域可以运用到定向钻孔方法，从而有效排除开发中的水害问题，进行针对性的处治，创造安全的矿井开发条件。

1 定向钻进技术的概念

定向钻井技术是目前地质勘探中常用的技术之一，在具体应用期间，需要各种现代装备仪器和钻头的结合。对于调查区内钻孔，可以使用设备准确识别相应的钻孔轨迹参数，综合判断资源埋藏地坐标值、开采情况、水灾发生范围、严重程度等地质条件。资源开采单位可以根据地质调查资料制定相应的资源开采方案，制定预防水灾的措施方案，确保资源开发任务顺利完成。对倾斜减失水剂方法的使用原则加以归纳研究，重点是对调查的地质区域进行定向钻井时，要提前准备定向钻头、非磁力刀具、泥浆泵、测绘管等设备。在勘查区时，通过会先带动钻机前行，使煤层开采进入切割。在此期间得到的资料信息可利用钻杆及时发送至电脑终端，在系统第一时间对有关信息作出整理解释。其中，在对矿井地质破坏发生状况的研究分析活动中，可以对工作场所的地下水冲击情况进行监测研究，重点分析煤层冲刷带的水平变化。总结冲刷程度，分析冲刷带是否存在连续冲刷，计算最大用水量值、最大防水强度等参数，制定水库排水方案，有效排水煤层，避免煤层采煤工作区突水事故^[1]。过去对井下钻井主要采取的施工技术手段都是现有的螺旋钻井技术，由于钻井量大、钻井深小，对钻井轨迹无法实时控制，也难以解决精度测试等关键技术问题，无法适应现代矿井技术高速发展的要求。为克服当前中国地质水定向钻井技术所面临的问

题，该技术的运用必须采取新技术手段，并引入国际先进设备，以提升监督管理技术水平。

2 定向钻技术及装备工作原理

定向钻进的施工方法，适用于在岩石硬度的系数 <5 及相对较稳定的煤层的硬度 >5 以上的地质结构中进行操作。但不宜于在煤层结构相对较软的地质中操作。定向钻机整套的设备体系，主要是由定向会话先、高强度刀具、泥浆泵、测探管、通信线路、马达会话先和孔口计算机等各部分所组成的。其工作原理主要是由高压水经过输水泵，再由此通缆刀具流入孔底的马达内，并产生动能传递来推动马达的运转，从而更高效的将会先的全方位的旋转，对煤矿层的切割。在定向钻孔的工作过程中，当钻孔柱一般保持位置固定或不转的情况下，则利用孔底马达或旋转钻头钻碎岩石的。通过预设的工作轨迹，能够持续动态地变化钻孔方向，以便于达到所预测的地质层结构的目的。可以通过调整钻孔作业的进行，从而更好地表现出地质层构造，但根据理解和实践上的偏差，还需要通过调节钻机等工作轨道，来更好地测量结果^[2]。

3 煤矿水害的具体类型

煤矿产生水害的因素往往并非单个的，而是多种多样的。煤炭企业要想把洪涝灾害危险减至最低，就必须对洪涝灾害的成因及其具体类型加以研究，从而寻找到最优质的预防水害的方法。通过实践分析不难看出，矿井水害的具体形式主要表现为如下几种：（1）极端气候。有些设计者在进行矿井建设的同时没有把极端气候作为考量的要素。而在煤矿开发过程中，如果大雨等极端气候发生，将会大大提高出现山体塌方和泥石流灾情的频率。与此同时，如果矿山内对煤矿开发方法错误或盲目采矿势必会导致矿山出现坍塌的情况，如果此时出

现大降水,也会导致矿山内部出现很大的水害,阻碍煤矿的开发进程。(2)关停的矿井也发生了积水现象。随着对煤炭行业管理体系的日益健全,部分未能依据有关法规开展生产的矿井相继被关停。而在这些条件下,矿山中的排水问题就极易不被人们注意,被关停的矿井中的巷道以及被采空的区域,就很容易产生不同深度的积水情况。而如果无法合理的把积水区域加以清除,矿山内也就很容易出现水害情况,这对开采行业的长远发展而言是十分不利的。与此同时,矿山内积水的长期积累也将会造成矿山中还没有开挖的地方出现一定范围的塌陷,对当地煤炭生产造成很大的损失。由此可见,即使部分矿山被关停,各单位仍必须对其排水情况予以关注,防止该矿山内出现水害事件;(3)巷道和采空区域的水害。近几年来,随着社会对煤炭资源的要求逐步提高,煤矿行业的开发将相应增加。而且矿山的煤炭资源可利用的程度还在不断扩大,原来的巷道已经无法适应如今采掘作业的实际需求,故而在矿井内将会形成一些新的巷道,老巷道也将会慢慢地被弃用。煤炭利用速率的日益增加,也就造成了矿井内采空区面积范围的不断扩大^[1]。而这种现状的产生,就会造成了矿井内踩空区以及老巷道中的积水现象越来越严重,这样就极大的增加了矿井内发生水害的几率,从而影响了煤炭产业的正常生产。

4 煤矿地测防治水工作的重要作用

煤矿地测防治水工作对煤矿开采活动起着支撑作用,是煤炭开发的前提条件和物质基础。如果水测防治水工作进行不彻底,则生产设备会受到侵蚀,提高老化速率,造成煤炭开发进度减缓、采矿数量减少,最重要的是高度潮湿的条件不利煤矿工人安全,加上长年堆积、渗漏的岩块遭到损害,导致出现各种问题,容易导致安全事故的爆发,损害公司的效益,不利长远经营。针对此,中国煤炭公司要高度重视和科学安排有关地质测量与防治的重大工程,并进行适当的规划设计、采矿业、煤质监测、煤层开采大范围监测等作业,以确保煤炭开发安全有效,并减少重大安全事故产生的风险。

5 煤矿作业中定向钻进技术的含义

定向钻进作业技术是一种新型的并在勘测开采领域被广泛应用的作业技术。而定向钻孔作业技术在当前煤矿勘测作业中,最主要的应用之一就是利用定向钻孔技术进行防治高水性钻孔的施工、抽取采煤矿井下瓦斯和有毒气体,对保障煤炭井下的勘测工作得以正常有序的进行创造一种相对安全的施工与生活条件,对煤炭的利用具有重要的保障物意义。它主要特点是将井下的作

业工具、工艺设备与测量工具结合在一起使用,通过不断动态地调节钻孔的运作轨迹,进而使钻孔沿确定的方位抵达预期目标处,从而极大地提高了效率,有效减少建设成本,取得了预期效益,对后期工作的实施提供了主要指导和依据,其工作开展较为容易且稳定性大大提高^[4]。

定向钻进作业中,对分支钻孔的实际使用和一般普通钻孔的检测方法相比较,主要有如下优点:可以即时随着钻孔作业的完成记录并保存检测数据,能够利用误差范围更小地方法计算建立出土壤岩层构造中的三维坐标系,再运用其定性分支技术计算出本点下的三维坐标系,经过对一个个三维坐标系的构建,整体的三维模式已经构建了起来,以便进行关于该区域的地质结构测量工作,偏差范围与实测值相当之小,可以利用已进行的大量地质钻孔和实揭煤层开采剖面之间的比较,寻找地质钻孔倾斜规律,并研究干扰原因,最后利用与实践的对比,证实地质钻孔倾斜规律的正确性^[5]。

6 煤矿地质防治水中定向钻探技术的具体应用

6.1 加强地测防治水技术应用内容的优化

首先,在煤矿作业所进行的初期阶段,就必须针对区域当中后续的气候变化、降雨、以及防汛等状况,有个全面的了解。以已掌握的范围信息数据为基础建立一定的防治水处理预警制度,同时做好该制度的执行。针对橙色警告及其后的强降水天气,可以使现场所进行的环境监测防治水作业具备更多实用性。若实际所进行的煤矿施工地下水文水系存在着较复杂性质,所以还必须根据具体的地质特点做好防水系统和排水系统的设计。只有确保上述的作业进行到位的基础上,才能够开展突水风险区的矿山挖掘开采作业。

其次,针对受水害影响比较强烈的煤矿竖井,比如在积水现象比较强烈的老空区,相关工程技术人员在进行施工时,就必须要进行对防水工程煤柱的正确有效使用。对于矿井地质测量工程中防水科技的应用,也一定要严格遵循有关预测必报、先探后掘以及先治后采技术的相关规定。关于对矿山中可能出现水害问题的管理,地方人民政府应当更加主动地根据防、堵、排、疏的原理,开展各种工作。煤矿现场与井下相连的排水口、电缆通道和观测口,如果实际中的内部水位高于此标准范围,一定要针对上面的每个孔进行增高以及封盖的相关处理操作。

技术人员在进行作业时,必须要严密注意水文观测孔所具有的技术特点。针对工地中存在的已报废的孔洞,有关人员必须进行适当的封闭工作,以最大限度减少因地表水流进入地下矿井方面所产生的隐患。对受暴

雨影响的矿井现场, 施工人员还必须进行区域当中水库、河道和积水坑等方面的观察和登记作业^[6]。

最后, 为了探放老空水工作, 有关人员在作业进行初期阶段, 就必须标记好老积水区的所在部位, 需要对这里的积水量状况有个清楚的掌握, 并做好警戒线的设定。在经过了一段时间的考察和讨论之后, 对探访项目在实施过程中的注意重点做出了相应总结: 为了确保孔内控水设备可以发挥功效, 确保钻井的有序性, 钻孔间的距离小于3m。对开孔方式及孔径进行严密把控, 在基础上进行二次扩宽, 在此工艺中要求专门的人员进行检验操作。

6.2 下井过程井深测定及正常钻进操作

(1) 在仪器进井前先量取钻具的角差, 然后再装入仪器。(2) 放仪器时确保在仪器坐键上, 可上提多次放置, 并每次记录放置的高度, 以保证正确坐键。(3) 仪器插入后, 接上方钻杆, 下井检查仪表位置, 观察仪表是否能准确解读出序列。仪表下到中途后, 再次打开泵循环, 完成中途检查。(4) 调整波形的频率范围和脉冲测量门限。(5) 单根线打完数据的信息。

6.3 封孔结束

封孔结束后, 再根据2.4MPa的水压条件进行了注水耐压测试。实际结果为满足条件时, 将泄压阀、止排气阀等设备布置完毕, 如果无误即可进行导向钻孔的钻进工作, 期间做好观察, 通过测量数据可以得到清晰的钻孔轨迹, 用以反应钻机的实际状况。经过对实际轨迹和原设计钻孔轨迹的比较分析后, 可以确定误差, 视实际状况灵活校正, 直到误差被限制在允许的范围之内即可。

6.4 做好对防治水设备的管理工作

为了提高防治水设施的利用率, 确保其正常发挥功效, 应加强对防治水设施的管理和维修。地测防治仪器长时间使用后可能会出现老化现象, 需要积极开展检测工作, 及时更新不良使用的设备, 消除安全隐患, 确保职工的生命安全得到有效保障。此外, 为了减少装置故障对项目进展的影响, 应经常开展防治装置工程的维护和保养工作, 检测存在问题并及时运用科学方法进行质

量管理, 以减少设备故障的出现概率。在检测装置时, 相关工作人员应按照规定完成检测任务, 进行细节情况的调试。测试后, 应对运用成果进行详细分析, 确定其真正水平。管理人员应认真履行各自的权力和职责, 记录设备在不同时期的使用情况, 科学合理地管理相关仪器设备, 使后续管理工作更加顺利地进行, 从而提高防治水设备管理工作的质量。

结语

综上所述, 在矿井地质防治的作业中运用定向钻孔技术, 一方面可以显著地增强了煤炭井下作业的稳定性, 为作业人员的生命安全和财产安全提供了保证, 另外, 还可有效防止煤炭井下打捞洪涝灾害的产生在煤炭的开发中, 采用什么手段进行防水工变得十分重要, 它直接关系煤炭开发的安全性、质量、利润等方面。现阶段的矿井防水方式多种多样, 其中又以定向钻井技术较为主要, 可以充分反映作业现场的实际情况, 也方便了施工技术人员制定针对性的防水保护措施, 从根源上消除了水患, 从而为煤炭开发工作的正常进行创造了优越的条件, 实现了安全生产、高效生产的效果。通过定向钻进方法的勘查成果, 采用合理的防止水害方法, 推动本公司效益提高的同时, 为中国煤炭产业的健康发展提供保证。

参考文献

- [1]殷自强.煤矿地质防治水中定向钻技术的应用[J].矿业装备, 2022(05): 64-65.
- [2]马智宇.煤矿井下综合防治水技术的应用研究[J].能源与节能, 2022(1): 174-175+193.
- [3]冯喜珍.煤矿地质勘查与矿井防治水技术的结合应用[J].智能城市, 2021, 7(9): 61-62.
- [4]刘刚刚.定向钻进技术在煤矿地质防治水工作中的应用[J].内蒙古煤炭经济, 2021(08):203-204.
- [5]史海江.定向钻进技术在煤矿地质防治水工作中的应用[J].石化技术, 2020, 27(01):245+247.
- [6]段伟杰.煤矿井下定向钻进技术在断层探测中的应用[J].能源与节能, 2020(12):185-186.