

# 定向钻进技术在煤矿地质防治水工作中的应用

张强

(晋能控股煤业集团同发东周窑煤业有限公司 山西 大同 037000)

**[摘要]**现代社会,煤矿资源与人们的生活息息相关,更是直接牵动和影响国家经济的发展走向。在煤矿资源实际开采过程中,虽然有越来越多先进科学技术手段的引入和应用,但是其中还是有很多问题未能得到妥善解决和处理,其中地质水害便是其中一个代表性问题,该问题对于整个矿产资源的采集工作都产生了很大的负面影响。本文将就定向钻进技术在煤矿地质防治水工作中的应用进行深入分析和研究。

**[关键词]**定向钻进技术;煤矿地质;防治水工作

**【DOI】**10.12252/j.issn.2096-6261.2021.12.1560

在煤矿开采工作中,鉴于矿井水温地质条件的复杂性,其开采过程很容易被诸多因素影响和干扰,一系列水害问题也因此产生。作为煤矿开采单位,其对于煤矿地质防治水工作始终表示着高度关注和重视,目前,在煤矿地质防治水工作当中,最具代表性的一项实用技术便是定向钻进技术,定向钻进技术的应用可以在很大程度上帮助解决好水害隐患问题。

## 一、煤矿地质水害的定义以及类型

### (一) 煤矿地质水害的定义

煤矿地质水害所包含内容非常广泛,凡是对煤矿生产、开采挖掘以及矿井安全产生影响的水灾都被称之为煤矿水害。煤矿水害的影响不容小觑,其不仅会大幅度增加吨煤的成本,而且其也有可能造成矿井局部或者全部淹没的情况。

### (二) 煤矿地质水害的类型

#### 1. 地表水水害

地表水水害,多以降水或者地表水体为主要水源,诸如来自江河湖塘沟中的水。煤矿开采中出现的断层、熔岩地面塌陷、煤层灯板封闭不良等情况都有可能导导致地表水水害情况的发生。

#### 2. 老空水水害

老空水水害,其水源主要来自水窑、古井、废巷以及采空区的积水。一般是在煤矿资源采掘过程中,老空水会进入到巷道或者工作面当中所导致的水害。

#### 3. 孔隙水水害

不同煤田地质所处地层岩层含水性强弱程度不同,不同地区煤矿受大气降水补给也不同,其呈现出比较显著的季节性特征,这也是孔隙水水害的主要来源。

## 二、关于定向钻进技术的简要介绍

### (一) 定向钻进技术的定义

定向钻进技术主要包括几项固定内容,井下工作、测量工作和开采工作都是其中至关重要的组成内容。定向钻进技术可以实现对定位钻孔轨迹的准确定位,保证钻头精准开展作业。如此一来,便可有效保证钻井勘探工作的效率。

### (二) 定向钻进技术装备以及使用原理

目前,我们国家大多数煤矿工作都会应用到定向钻进技术,定向钻进技术的核心技术装备之一便是定向钻机。是使用定向钻机的过程中,定向钻机可以把泥浆泵当中的高压水输送到送水器当中,而且中心通栏钻杆会借助驱动马达的旋

转作用来让钻头发生转动,如此一来便可以保证煤层切削的科学性与精准度。在规定的地区定向钻机进行钻孔工作,其中所产生的数据信息以及其他资料会同步传输到计算机中,专业技术人员便可以通过分析和研究这些数据信息资源来准确寻找到水害问题发生的根源,进而制定出切实可行的防治水策略,保证煤矿开采工作的顺利进行。

### (三) 定向钻进技术的优势

关于定向钻进技术的优势,其具体可以总结为以下几个方面:其一,定向钻进技术的轨迹较深,其不仅可以较好地实现全域治理目标,而且还可以起到很好的防突作用。其二,定向钻进技术可以精准控制轨迹,保证有效进尺。其三,定向钻进技术所产生的钻孔数量相对较少,方便管理和封孔。

## 三、定向钻进技术在煤矿地质防治水中的具体应用

### (一) 施工之前应用定向钻进技术

施工之前的准备工作会直接影响到整个煤矿地质防水的效果,在施工前的这一阶段,恰恰是保证定向钻进技术可以充分发挥作用的关键阶段。无论是设计人员、技术人员还是一线施工人员,其在确定应用定向钻进技术之前必须要其煤矿的地质情况进行全面了解,通常会深入到煤矿地下去勘探岩层的结构,在充分了解清楚之后再行确定钻孔的大小。定向钻进技术涉及范围十分广泛,对技术人员的能力要求也很高,如果在应用定向钻进技术的过程中,出现了环节或者细节上的失误,其可能会影响到整个煤矿的防水效果。所以,施工人员在开始施工之前必须要做好充分的准备工作。

此外,在开始正式施工以前,其需要对目标岩层的深度进行精准计算,要明确清楚各项数据信心,对钻探超前距以及止水套管等钻进过程中的各项长度参数进行精准了解,然后再充分考虑煤岩层勘测数据设计钻孔的实际情况来开展具体施工。

### (二) 施工过程中应用定向钻进技术

在施工过程中应用定向钻进技术,施工单位需要安排专业技术人员操作钻进设备,要保证所使用的钻进设备周遭没有杂物,而且足够干净和整洁。要求技术人员必须要严格按照既定的施工标准和要求来操作钻进设备,如果在施工中发现钻进设备发生了故障,就必须要及时采取维护措施,以此来延长机器的使用寿命。

还有,负责操作钻进设备的技术人员一定要做好记录,

要对所使用到的钻进设备开展作业中所产生的每一次数据信息都要记录清楚,而且在实际操作当中,一旦发现水量过多或者水压过高的情况,那么就必须要立即停止钻进工作,并记录清楚此时此刻钻进的深度,同时及时用钻杆进行固定,在第一时间将情况汇报给上级部门,听从上级部门指令,严格落实执行方案。

### (三) 施工完成之后应用定向钻进技术

施工任务完成并不意味着定向钻进技术应用的结束,在施工任务完成之后,相关人员还需要进一步关注钻孔情况,如果发现有漏水现象,便需要在第一时间进行精准记录,并且要对相关钻孔进行封锁处理。之所以这样做,其目的是为了避开钻孔中出现其他物体,避免对钻孔的使用效果产生负面影响。还有,为了避免回采工作面底板或者断层破碎带发生突水情况,相关工作人员可以提前采用注浆加固的方式进行处理。但具体采用什么样的方式,还是要结合实际情况来确定,如果采用注浆加固的方式,需要对注浆点之间的距离表示高度关注,要进行精准掌控。

## 四、定向钻进技术在煤矿地质防治水工作中的应用案例探究

### (一) 煤矿工作面概况

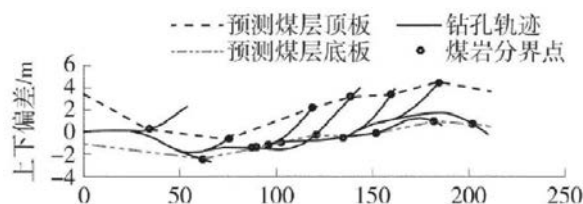
在本次煤矿地质防治水工作开展应用定向钻进技术的过程中,主要目的查明该煤矿开采工作面内冲刷发育情况,从而为后续水防治与工作面布置提供良好的指导。以下是对该煤矿工作面具体情况介绍,现有某煤矿15237工作面,该工作面长2861m,宽310m,回采1-3煤,这种煤结构比较简单,厚度在4.6至4.8m范围内变化。在15237回风巷,进行掘进施工时,距切眼497m位置处,揭露了一个冲刷带,该冲刷带宽70m,在煤层最薄处,仅有1.12m,后续很容易出现透水事故。继续向前掘进,在距切眼1325m位置处,时又揭露了一个冲刷带,该冲刷带宽为145m,煤层最薄处,仅为1.440m。因此为了进一步明确上述两巷道揭露冲刷是否为同一冲刷带,并从中了解冲刷最大下切深度与水平影响范围,本次采用了定向钻进技术。

### (二) 定向钻孔施工

在充分了解实际冲刷带的特征之后,首先利用定向钻进技术来对冲刷带的连续性进行探测,之后再对冲刷带水平影响范围进行探测,通过探测来了解清楚冲刷带真实的受冲蚀情况。

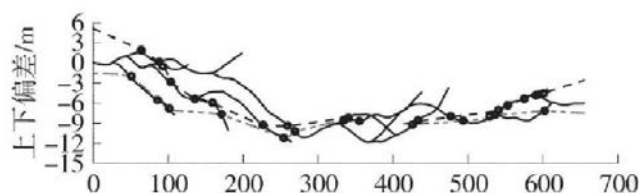
如果在探测的2组冲刷带正中间连线剖面,全部勘探见煤点的厚度都在4.6m之后,那么,这两组冲刷带便属于同一冲刷带,其便可以直接停止探测即可。但如果探测中的2组充数带连续为同一充数带,并且煤厚都在2.9m之内,那么则可以开展冲刷带水平影响范围探测工作。在本次定向钻进过程中,设置了2个定向主探测孔,分别是TC4与TC5,前者进尺为527m,后者进尺1595m。在钻孔布置时,则均匀布置在15371工作面中,从巷道正帮入手,实施开孔处理,然后向回风巷方向进行定向钻进施工。在TC4与TC5中,均采用了前进式、后退式相结合的分支孔施工工艺,并垂向进行煤层顶底板探测工作。其中对TC4孔而言,设置了1个施工主探测孔,具体

如图1所示。



TC4钻孔深度示意图

7个分支探测孔;而对TC5孔而言,则设置了1个施工主探测孔,10个分支钻孔,具体如图2所示,图2线段、点符号意义表示同图1。



TC5钻孔深度示意图

### (三) 应用效果分析

通过在该煤矿中进行定向钻孔探测施工技术的应用,基本上可以较为全面地了解对工作面中部煤厚的变化情况,而且也明确了这两个冲刷带实则是一个连续的冲刷带,同时也明确了冲刷带的实际范围。但鉴于实际冲刷范围过大,而且矿区中还有无煤区域的存在,因此如果强硬开采通过,很容易白白消耗大量的开采资源,无端造成安全开采风险。因此结合本次定向钻进技术获得的冲刷信息,决定采用跳采方式进行煤矿开采,不仅能有效避免冲刷带,提高开采安全,对于开采煤质量提升也有着较为积极的影响意义。

## 五、结语

综上所述,定向钻进技术在当前煤矿地质防治水工作中发挥着不可替代的重要作用。定向钻进技术不仅可以有效预防和解决煤矿地质水害的发生,而且还可以为水害的防治工作提供更多更具参考性的数据信息资料,其对于煤矿地质防治水工作效果的进一步提升和完善有着非常好的帮助和促进作用。

## 参考文献

- [1] 伍新民, 易振兴, 吴俊贤, 等. 湘西金矿复杂地层大口径充填孔定向钻进技术[J]. 探矿工程: 岩土钻掘工程, 2020(06): 26-29.
- [2] 郝甲飞. 定向钻进技术在煤矿地质防治水工作中的运用分析[J]. 内蒙古煤炭经济, 2020(18): 189-190.
- [3] 周科. 煤矿井下定向钻进技术在矿井地质勘探中的应用[J]. 内蒙古煤炭经济, 2021(7): 185-187.
- [4] 马明辉. 煤矿井下定向钻进技术在矿井地质勘探中的应用探讨[J]. 内蒙古煤炭经济, 2020(18): 160-161.
- [5] 张杰. 气动定向钻进技术在松软煤层条带瓦斯预抽中的应用[J]. 煤田地质与勘探, 2021(03): 256-261.
- [6] 刘徐三. 煤矿井下大直径定向钻进技术在水力压裂中的应用[J]. 煤炭工程, 2020(05): 58-62.