

定向钻孔技术在店坪矿巷道掘进探放水中的应用

王 亮*

(山西焦煤霍州煤电店坪煤矿, 山西 吕梁 033102)

摘 要: 矿井探放水工作是煤矿地质防治水工作的重点,是保障煤矿安全生产的主要手段之一。定向钻孔技术是煤矿井下深孔顺层钻进的有效手段,关系到矿井的采掘作业秩序和效率。店坪煤矿9-206工作面由于采用的传统定向钻探技术无法精准定向,钻进效率低等问题难以满足煤矿采掘作业要求。为此,以店坪矿为工程背景,对矿井探放水钻孔精确定向技术进行分析研究,并对钻孔精确定向施工技术原理和工艺流程等进行探讨,发挥出精确定向技术使用工作优势,有效保证定向钻探工作的精确性,保障矿井采掘作业的有序进行,为矿井地质防治水工作保驾护航。

关键词: 工作面;定向钻进;探放水;精确性

中图分类号: P634 **文献标识码:** A **文章编号:** 1004-5716(2024)05-0060-03

随着矿井采掘深度的不断延伸,在煤矿井下采空区汇聚了大量水,对相邻采区采掘施工安全带来严重威胁,严重的情况下甚至会导致矿井淹没,造成重大的人员与经济损失。煤矿在地质防治水应坚持“预测预报,有疑必探,先探后掘,先治后采”的探放水原则,定向钻孔技术具有钻进快、施工精度高等优点,是井下高产高效钻孔施工的主要技术手段。煤矿在进行采掘作业时应对矿井水害问题进行针对性处理,有效做好矿井探放水处理工作,有效防止煤矿井下产生溃水安全事故。当前,煤矿采掘作业过程中,探放水工作主要使用的是定向钻探技术方法,并且使用组合钻具进行精确钻进工作,可以有效解决传统钻探技术在使用工作过程中无法精确定向、钻孔效率低下以及无法进行纠偏等各种问题,有效提高煤矿井下各项工作的开展工作质量和安全性。本文以店坪煤矿9-206综采工作面为工程背景,对巷道掘进过程中的探放水治理进行分析研究,保障矿井开采的安全^[1]。

1 定向钻孔技术原理

定向钻进技术是一种沿着预先设计的轨迹钻井的技术,在水平钻井和斜向钻井中应用较为广泛。钻孔精确定向技术在实际使用过程中,主要是通过螺杆马达的随钻测量系统,对钻孔工作进行定向和方向纠正,可以对钻进工作方向以及钻进过程中的倾角大小进行有效控制。在钻进工作过程中,可以直接沿着预先设定好的钻孔轨迹,将钻头钻进到指定的位置,同时在钻

孔工作中受到煤岩层结构的赋存条件情况、地质条件、硬度、地质构造以及水环境等多方面因素所产生的影响,会造成实际钻进方向产生比较严重的偏差出现,钻进轨道偏离预先设定好的方向。通过随钻测量系统的使用,可以保证钻进工作过程中对钻进的角度以及轨迹进行严格控制,同时在控制面板当中对相关的钻进参数进行精确显示。当监测到钻进偏离了预先设定轨迹的条件下,可以通过调整孔底位置的螺杆马达,对偏离问题进行有效调整,保证整个钻进的方向符合预先设定的要求和标准。在实际钻进工作当中需要对钻孔工作速率进行有效控制,同时还需要仔细观察钻进工作过程中的返水量以及残渣的携带情况。当产生钻进异常问题时需要及时减慢或者是停止钻进工作,对其中产生的问题进行及时处理,和以往的钻探技术方法相比,通过使用钻孔精确定向技术,可以全面提高钻孔工作的精确度以及钻孔工作效率有效控制废孔率^[2]。

2 定向钻孔施工工艺流程

2.1 钻孔工艺及设备选型

煤矿地质防治水常用的钻孔精确定向探放水设备当中,主要包含定向钻机设备、随钻测量设备、螺杆马达、泥浆泵、钻头以及封孔设备等。探放水设备需要使用一次性配套方式进行采购,并且需要在同一个生产厂家对配套产品进行统一生产,避免不同厂家生产的设备相互之间存在不匹配等各种问题。探放水钻进工艺流程如图1所示。

* 收稿日期: 2023-02-07

作者简介: 王亮(1991-),男(汉族),山西平遥人,工程师,现从事煤矿地质防治水管理工作。

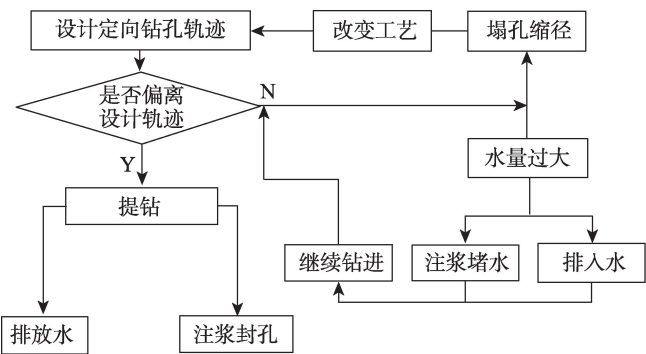


图1 钻孔精确定向施工工艺流程

2.2 钻孔设计和定向轨迹设计分析

需要事先对探放水钻孔组数、钻孔数量、钻孔的方向、钻孔角度、钻孔深度、实际孔径大小以及超前距离等方面内容进行设计和分析。放老空水钻孔工作需要基于巷道的实际设计工作方向,保证在平面或者竖直面,通过扇形的方式来进行设置。钻孔工作需要保证成组设置,孔洞的数量需要根据超前距离以及帮体位置的距离来进行确认,在探放断层水和煤矿底板岩溶水构成条件情况下,钻孔工作过程中需要直接沿着钻井工作方向正前方和正下方来进行设置,与此同时底板方向上钻孔数量最低不能少于两个。定向钻孔工作当中需要对钻孔位置的轴线、顶角、方位角、孔洞深的大小进行有效测定,同时要有有效判断曲线段的曲率以及实际弯曲强度大小,钻孔的轴线与成角位置需要进行有效控制,定向钻进的孔洞轴线和各位置对应的顶角、方位角之间需要形成对称状态。定向轨迹设计工作过程中,需要有效掌握最原始的参数信息资料,同时要保证和实际煤矿开采工作环境之间相适应,需要尽可能使用自然造型规律,有效考虑到整个钻井工作效率和安全性,同时要控制经济成本的投入量。

3 应用案例分析

霍州煤电店坪煤矿位于山西吕梁方山县大武镇王家庄村,井田面积13.53km²,设计生产能力260×10⁴t/a,主要开采山西组3[#]、5[#]煤与下组9[#]、10[#]煤层配采,9-206工作面主要开采9[#]煤层。由于矿井采用的是斜井联合布置工作方式,矿井在改扩建过程中发现,其中大量的老空区域存在大量的积水,同时积水总量和积水范围分布不明确,推算积水量达到3.0×10⁵m³。针对老空区积水可能和开采煤层之间形成连通,同时煤层的倾角超过35°,主要是以急倾斜煤层结构为主,对整个煤矿井下开采工作所造成的影响程度相对较大。因此,需要针对采空区域进行钻探工作,查明其中的积水情况

同时使用相应的输水排水措施来进行处理,有效保证矿井开采工作的整体质量和安全性^[3]。

3.1 钻孔设计要求

首先,需要基于现场作业环境条件、打钻孔的工作要求与预先设定的标准,将钻孔位置设定在煤矿井下1100m的位置,将钻机进行充分加固同时要有有效保证作业区域,预留足够的工作空间,为工作人员提供安全通道。本次钻孔工作中总共设置出一个主孔位置,并且根据实际施工条件可以适当地增加分支孔,主孔的开孔位置距离底板位置1.5m,方位角大小为30°,通过采用水平向前进行打钻,初始倾角大小为0°。初始钻进工作过程中,孔径大小为380mm,终孔钻进的过程中,孔径大小为96mm,主钻孔深度设定为800m。在钻孔工作位置安装压力表同时配合使用阀门以及三通等。泥浆材料需要根据预先设定好的配比参数来进行配置,如果打压试验过程中产生漏水情况,需要重新进行开孔。

3.2 钻孔施工流程

在实际工作过程中需要进行开孔、封孔、套管下放、孔洞钻进以及防水等多个工作环节,其中下套管和封孔注浆工作是其中非常重要的工作步骤。在本次钻孔工作中,预先设计向下钻进25m深度,然后再进行套管下放到管实际长度为20m。在封孔注浆工作完成之后进行打压实验,打压实验工作中压力大小为水压的1.5倍。在实际施工当中需要每间隔5m,通过使用人工监测的方式,对钻孔轨迹进行实时性监测,如果发现存在偏差需要及时调整,有效保证钻进轨迹的精确性。在钻进工作当中需要对钻进工作速率进行严格控制,同时要适时性观察钻孔工作中产生的返水情况,如果产生异常问题需要及时查明^[2]。

3.3 矿井探放水工作流程和效果分析

店坪煤矿根据预先设定好的探放水工作方案以及钻进轨迹要求,方位角大小设定为35°,并且保证水平向前进行打钻工作初始倾角大小为0°,初始钻进工作过程中的孔径大小为380mm,终孔钻进孔径大小为95mm。在逐孔施工达到600m的情况下,进入到了煤层的底板位置,同时深度达到650m的环境下出现返水情况,接近老空区环境需要继续向前掘进50m,然后产生空净情况,此时钻进孔洞当中存在气体大量溢出返水,开始产生渣体钻进工作压力产生明显上涨,无法进行后续的钻进工作,退钻之后孔洞内部的实际出水量

(下转第65页)