

煤矿井下定向钻进技术在矿井地质勘探中的应用

吴少杰

冀中能源峰峰集团梧桐庄矿 河北邯郸 056200

摘要：定向钻进技术在煤矿地质开采中得到了广泛的应用，尤其是在工程测量方面，可以有效勘探每层的结构走势和断层区域，从而勘探出优质的煤层。根据当前的矿井地质勘探情况来看，很多技术人员在开采勘探当中都会发现地形结构存在安全隐患问题，导致矿井地质勘探效果不佳。在现代化工业技术革新的过程中，煤矿井下定向钻进技术得到了较好的发展，并且体现了较大的优势，在提高钻探效率的同时，降低煤矿井下勘探风险。基于此，文章对煤矿井下定向钻进技术的施工措施进行分析，并且对其在矿井地质勘探中的应用进行细化。

关键词：煤矿；定向钻进技术；地质勘探

煤矿在当前社会工业技术发展的过程中具有重要的作用，特别是行业在发展的过程中会面临激烈的竞争，尤其是在近几年，煤矿区的产量受到了很大的限制，导致煤矿开采工作的实施无法完全按照要求落实。对于煤矿开采来说，最重要的就是需要做好矿井地质勘探工作，定向钻进技术作为一项可靠的技术形式，要求技术人员明确技术操作中的影响因素，并且按照相应的要求完成整体工作任务。

一. 矿井定向钻进技术相关概述

1. 工作原理

矿井定向钻进技术的实施要求技术人员利用特殊的钻孔工具和测量工具等开展地质勘探作业，其中需要使用的设备主要包括送水器、定向钻机、通信电缆及孔口计算机等。实际的工作原理是通过马达旋转对矿层进行切削，在马达处于运动状态时，钻杆柱施工需要保持不动的状态，因而利用马达在旋转的过程中产生的动力带动钻头进行钻进。测量技术也是矿井定向钻进技术的一种辅助措施，其可以将孔底的信息传输给技术人员，还能够通过监视器详细检测钻孔轨迹。在日常操作当中，技术人员对于定向钻进技术的实施可能存在一定的偏差，导致钻孔轨迹与实际不符。所以，在利用相关的技术操作时，就需要时刻关注钻孔情况，在必要时调整钻孔轨迹，为矿井地质勘探提供稳定性保障。

2. 技术优势

在目前开展矿井地质勘探工作时，不同的建设单位和工作人员会采用差异性技术方法完成工作任务。相对于其他的技术形式和方法来说，井下定向钻进技术的优势表现更加显著，其可以合理控制钻孔的轨迹，提高井下勘探工作效率和质量，从而提升各项作业的安全性。

由于这项技术在实施当中还包括测量技术和计算功能，所以，不需要额外使用其他的测量技术方法对矿井地质进行测量，同时能够通过科学合理的计算方法提高技术应用实效性。在体现其中的计算功能时，可以建立精确的矿层三维坐标，同时设计不同的分支孔，计算三维坐标，获得相应的数据，进而开展分支测量作业，提高数据信息的准确性和可靠性。在得到数据信息之后，还可以通过多点连接的方式进行科学的统计，掌握区域构造和空间分布情况，提高矿井地质勘探效率。

3. 准确测量钻进轨迹

前文提到，定向钻进技术可以准确测量钻进的轨迹，在实践操作的过程中，就可以利用这项技术操作结合方位、孔深和斜倾角等建立三维坐标，确保定向钻进轨迹的准确性。技术人员在开展测量工作时，需要将钻孔轴线分成不同的小段，确定每一段的测量数据，叠加计算钻孔轴线的的数据，一旦发现测量当中产生误差就需要将其控制在合理范围内，防止最终的结果受到影响。

二. 定向钻进技术具体施工措施

在具体实施定向钻进技术时，施工人员需要对钻头的位置和钻孔的轨迹灵活控制，还需要通过地质勘探的模式掌握具体的地质情况。由于很多工作内容都比较复杂，在施工时，就需要按照以下的流程做好矿井地质勘探工作：

第一，确定勘测地点的钻孔位置。其要求技术人员合理利用探测仪器对异常区域的地质情况进行勘查，尤其是需要结合矿井地质勘探图纸确定靶区，结合现有的资料设计钻孔。

第二，识别地层变化情况。矿井地质勘探工作的开展会受到较多因素的影响，一旦产生问题就会在后期建

设中产生更大的困难。在定向钻进时,技术人员就需要观察岩土的性质彼岸花,并且以返渣的情况确定具体的土质。

第三,在区域产生异常问题时,需要适当缩短钻孔的孔段,尤其是需要对勘查过程中遇到的松散及破碎地段等问题进行科学的分析。

第四,确定定点。这是矿井地质勘探的关键内容,要求技术人员全面勘查地质情况,为后期作业的有序开展提供保障。在遇到采空区和陷落柱等区域时,需要采取可靠性技术避免其中的安全事故。这个过程的操作对于技术人员的要求非常高,其需要根据现场情况绘制详细的图纸,标注异常区域,再借助坐标轴确定定点。在确定定点的过程中,技术人员还需要注重矿井开采合理性和规划性的强化,掌握煤层动态变化情况,尤其是对其中不同程度的变化进行分析,实时掌握空间布局动态。

三. 定向钻进技术在矿井地质勘探中的应用

1. 探测工作矿层走向

煤层地质的勘探在矿井地质勘探中尤为重要,在利用定向钻进技术时,就可以用来探测工作矿层的走向,为地质勘探的准确性和安全性提供良好的保障。在实施定向钻进技术时,需要在主孔位置开钻多个分支孔,还需要计算矿层底板的测量结果,并且将其转化为矿层的标准高度。在掌握标准高度之后,要结合不同的顺序连接顶板和底板,计算矿层的倾斜角度。之后,就需要根据地质勘探的要点和相应的工作内容及要点归纳整理测量数据,从而得出矿层的实际走向。在进一步掌握矿层的走向之后,就可以再利用其他技术方法优化矿井地质勘探实效性,减少实践操作当中产生的问题。

2. 勘探陷落柱

由于定向钻进技术可以在很大程度上确保地质勘探的准确性,在开展矿井开采和地质勘探作业时,就可以利用其勘探陷落柱,在设计矿层时及时确定内部区域的具体情况。如果矿层当中出现了钻速变慢或者钻头卡住等问题,就说明出现了陷落柱问题。在利用井下钻进技术时,就可以更好地确定钻头的位置,相对于其他的技术形式来说,其可以体现更多的优势。主要表现在其可以根据实际情况绘制陷落柱平面图,为矿井勘探工作的安全开展提供指导,防止产生差错,从而增大工作效率。部分矿井中分布较多陷落柱,普通的钻进技术难以完全确定陷落柱的具体位置,而矿层的顶板位置也难以准确计算,从而拖延了工作进度,矿井钻进质量也会受到影响。在利用井下钻进技术时,就可以优化陷落柱勘探形

式,技术人员可以在对现场矿区产生详细的了解之后,通过技术准确定位,在后期钻孔时也更加便利。更重要的是,技术人员可以结合钻孔的轨迹对陷落柱、断层和破碎带等位置进行分析,在获取资料时也更加便利,对于矿井地质勘探来说具有显著的正面影响。

3. 勘探采空区

在勘探采空区时,首先需要做好钻孔靶点的设计工作,这就要求设计人员与技术人员相互合作,融合实践操作中的各项具体措施,控制间距,利用定向钻准确命中靶点,在没有产生返水和卡钻现象时,就可以确定该区域为采空区。在实际勘探采空区时,技术人员就可以利用井下钻进技术实施勘探操作,在确定采空区之后绘制分布图,提高勘探施工操作的安全性,防止产生不必要的安全事故。实际上,大部分矿井都存在采空区,给煤矿开采工作的实施带来了一定的安全隐患,还会使得矿井的生产安全受到威胁。在勘探时,就需要利用钻进技术的明确采空区的高度和范围,在全面勘探之后对定向钻孔和分支孔进行钻探。在得出钻孔轨迹之后,还需要对具体的位置进行分析,全面提高定向钻探的高效性和安全性。

4. 勘探矿层地质

矿层地质的顶板存在一定的起伏状况,在勘探的过程中,技术人员可以利用分支孔重复施工,做好煤矿矿层地质的全面勘探工作,防止在后期采集煤矿时产生更多的负面影响。在利用井下定向钻进技术勘探矿层地质时,需要结合矿层的顶板和底板测量数据详细分析现场的情况,还可以计算矿层的厚度及倾角。如果在操作当中发现矿层起伏程度较大,则需要对这种复杂的情况进行细致的分析,在确定矿层厚度和倾角之后,优化综合操作效果。

四. 确保煤矿井下定向钻进技术有效应用的辅助外围措施

1. 合理布置巷道

很多技术操作的实施方法需要按照相应的要求予以完善,在体现技术实际效用的同时,凸显技术的价值,使其可以在后续操作当中奠定坚实的基础。在开展煤矿井下定向钻进技术时,技术人员要合理布置巷道,优化施工策略,达到提高工作质量的目的,尽可能规避其中的问题。巷道的有效布置可以在很大程度上提高煤矿开采的科学性及生产效能,在实践操作当中还能够提高钻进的安全性。在我国近几年煤矿开采技术不断发展的过程中,技术人员的水平得到了较大的提升,开采方法也

趋于完善, 因此对于煤矿巷道的布置也提出了较高的要求。在布置巷道时, 技术人员需要将其与开采方法相互结合, 保持良好的通风效果, 并且降低巷道布置工程量, 达到节约成本的目标。显然, 井下钻进技术的实施可以提高矿井地质勘探实效性, 在布置巷道时, 就需要根据综合掘进技术和开采综合技术的实施达到高效的生产目标。除此之外, 技术人员还需要考虑煤矿开采效益的产生, 在开展这项工作时, 以最低的成本产生最高的效益, 为企业的建设发展和社会经济效益水平的提升提供保障。

2. 合理选择开采技术

不同的开采技术在矿井地质勘探中会产生差异性效果, 在操作的过程中就需要合理选择开采技术, 为井下定向钻进技术效果的强化提供有效的辅助作用。在开采的过程中, 可以利用爆破开采的方式, 其作为现阶段煤矿开采中常用的一种开采技术可以有效提高煤矿开采效率和质量。技术人员可以利用火药爆炸性能让煤层松动, 降低煤矿开采的难度。不过, 爆破开采技术存在一定的局限性, 在富含地下水或者有断层的地段无法得到有效应用, 一旦没有注意这个问题盲目使用爆破开采技术, 就会引发坍塌现象。在不稳定的煤层和边角煤层的开采当中, 可以利用水力开采技术, 其适用于硬度较低的煤层当中。此外, 还能够利用综合机械开采技术开展连续作业, 这项技术形式的机械化程度较高, 在很多难以完全通过单项技术完成的工作当中, 可以利用综合机械开采技术提高开采速度, 减少工作人员的劳动量, 从而提高开采效率, 同时能够有效增强煤矿开采的安全性。不过, 这项综合机械开采技术由于需要以自动化特征的体现为主, 在操作当中需要花费较高的保养费用, 并且机械设备需要占据大面积的场地, 所以不适用于小型煤矿。在开采煤矿时, 建设单位要考虑自身的经济实力, 根据实际情况科学选择开采技术, 提高定向钻进操作质量。

3. 完善瓦斯处理技术

瓦斯的存 在会降低井下定向钻进技术的使用价值, 在分析井下定向钻进技术的辅助操作时, 可以通过完善瓦斯处理技术的方式提高钻进技术的使用价值, 还能够将其作为高效应用钻进技术的必备条件, 通过瓦斯的有效处理保证煤炭资源生产的安全性。在开采煤矿期间,

很多建设单位都使用了抽放技术, 虽然其可以提高煤矿开采效率和质量, 但是不能彻底清除瓦斯, 还是会使得矿井内部存在一定浓度的瓦斯。在完善瓦斯处理技术时, 就需要将理论与实践相结合, 因此企业要改进现有的技术形式, 以提高瓦斯处理效能作为目标, 合理选择排放技术降低煤矿开采中的安全隐患, 提高生产实践的可靠性。这项工作的开展需要有高水平的经济效益作为基础支撑, 科研单位和生产厂家都需要投入一定的研发资金, 在优化瓦斯处理技术的同时研发高效能的瓦斯处理设备, 从而清除瓦斯, 提高瓦斯处理质量。与此同时, 还需要适当降低瓦斯处理设备的价格, 便于各个建设单位引进相关的机械设备, 为我国煤矿开采工作的开展构建良好的发展局面。

五. 结语

煤矿井下定向钻进技术在矿井地质勘探工作中的应用可以从根本上提高地质勘探的效率和质量, 充分提高技术应用实效性。在我国现阶段发展的过程中, 就需要加大对相应技术的研发力度, 提高充分的技术、人员和资金支持, 探测矿层的高度、深度及结构等, 还能够分析异常地质情况, 让技术人员掌握有关的技术方法, 全面提高矿井地质勘探水平。

参考文献:

- [1]宋文鹏.煤矿井下定向钻进技术在矿井地质勘探中的应用[J].科技视界,2021(27):88-89.
- [2]牛小龙,季伟.煤矿井下定向钻进技术在矿井地质勘探中的应用[J].科技创新与应用,2021,11(17):148-150.
- [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(07):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]杜海鹏.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,2019(17):208-209.
- [6]王振环.浅析复合勘探技术在煤矿工作面水害中的应用[J].当代化工研究,2020(14):2.
- [7]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(8):2.