

煤矿巷道掘进施工及顶板支护技术分析

朱帅帅 杜忠国

兖矿能源集团有限公司东滩煤矿 山东济宁 273500

摘要: 煤矿巷道掘进与顶板支护技术是企业进行开采时的关键施工环节, 其作业质量和煤炭出产量存在密切关系, 但煤矿开采工作作业环境比较恶劣, 若在施工建设中贸然提高挖掘速度, 没有科学合理进行顶板支护, 非常容易致使煤矿巷道出现塌陷情况, 对一线工作人员人身安全造成威胁, 导致企业遭受较大经济损失。因此要对煤矿巷道掘进方面施工作业给予充分重视, 通过科学合理的方式强化顶板支护技术, 对施工作业中应用的工艺技术进行优化, 根据挖掘现场实际工作情况制定科学合理的管理制度, 确保巷道作业安全, 保证可以顺利开采煤矿资源。

关键词: 煤矿巷道; 掘进施工; 顶板支护技术

Technical analysis of roadway excavation construction and roof support in coal mine

Shuaishuai Zhu, Zhongguo Du

Yankuang Energy Group Co., LTD., Dongtan Coal Mine, Jining, Shandong, 273500

Abstract: Coal mine roadway excavation and roof support technology are critical construction processes during mining operations, and their operational quality is closely related to coal production. However, the working environment in coal mine mining is quite harsh. If the excavation speed is increased rashly during construction without scientifically and reasonably supporting the roof, it can easily lead to collapse of the coal mine roadway. This poses a threat to the personal safety of frontline workers and results in significant economic losses for the enterprise. Therefore, it is essential to give full attention to the construction of coal mine roadway excavation. Strengthening roof support technology through scientific and reasonable methods, optimizing the process technologies applied during construction, and formulating scientifically sound management systems based on the actual conditions at the excavation site are necessary to ensure the safety of the tunneling operations and guarantee the smooth mining of coal mine resources.

Keywords: coal mine roadway; excavation construction; roof support technology

在现代煤矿开采中, 巷道掘进作业是会对工作效率与产量造成影响的关键因素, 选择使用的掘进方式和施工质量存在很大关系。进行煤矿巷道掘进方面施工时, 在追求高工作效率基础上, 也需保证施工安全。根据煤矿巷道真实情况开展分析, 评估安全事故实际发生风险, 确定引发煤矿安全事故各方面危险因素, 在此基础上确保选择有效防护措施。而顶板支护技术的使用, 可以为煤矿巷道施工作业安全提供保障。对于各类复杂地质结构, 现代煤矿掘进方面施工和顶板支护技术要进行不断地改进与优化, 促使各项工作能够良好进行。

一、煤矿巷道掘进施工和顶板支护技术存在的问题

1. 煤矿巷道顶板支护技术中的安全问题

大多数煤矿开采工作都是在地下进行, 由于煤矿所

在位置较为隐秘, 所以进行采掘时需要修建人工巷道, 把煤炭输送至地表。在开展煤矿巷道顶板支护时, 很多难题都是受外力影响产生的。例如有些煤矿巷道的地质力学比较低, 致使煤矿巷道顺利掘进受影响, 从而降低现代煤矿采掘效率。进行煤矿巷道掘进方面工作时, 应用比较多的方式包括但不限于锚喷和爆破两种方式, 在两者的综合作用下可以最大限度提高煤矿巷道施工速度与质量。如果有明确爆破点, 就能通过爆破法开展工作, 但爆破点勘测和确定主要通过人工方式完成, 锚喷工艺的适应需要在光面爆破情况下开展。

2. 地质构造比较复杂

地质条件也是会对煤矿巷道掘进工作造成影响的重要因素, 这方面问题基本都是通过较为完善的顶板支护

技术进行解决,同时还应在实践中结合实际情况作出适当调节。通常煤矿周围区域地质环境比较复杂多变,虽然稳固的煤矿地质环境比较少,但良好的地质环境可以促进顶板支护方面工作与掘进工作良好开展。若是地质环境比较复杂,则需要适当调整煤矿巷道掘进的方式与速度,同时提升煤矿巷道顶板支护稳固性。

3. 顶板支护技术问题

有些煤矿企业过于重视短期利益,盲目地减少投入成本,导致巷道掘进方面工作在进行期间使用的仪器以及设备和材料等在质量与性能上都无法达到标准。比如,石灰二叠纪煤层和高硬度侏罗纪煤层相比,由于后者比较牢固,所以其在选择支护设备时,标准比较低。前者则是因为稳定性不够,对于顶板支护设备的选择会更为严格。选择巷道顶板支护技术时,主要存在两方面问题,首先煤矿企业有关工作者对于施工现场实际情况缺少了解,不能选择合适顶板支护技术,为煤矿采掘工作良好进行造成阻碍。其次进行煤炭资源采掘时,缺少对煤矿企业各类干扰因素的综合分析,导致无法合理选择顶板支护技术,为现代煤炭资源开采工作开展埋下隐患。

二、煤矿巷道掘进施工和顶板支护技术

1. 锚杆支护方式

锚杆支护方式作为新式构造施工中的一种,具有比较广泛的应用范围,支护效率也比较高。支护锚杆一般由钢带以及托盘和锚杆体、网等相关构件组成,存在较强抗拉性能和抗剪性能。当煤矿巷道表面遭受外界压力影响,或者和巷道岩体进行接触时,其锚杆金属托盘能够有效解决围堰和层面脱离的问题,让围堰节理结构面出现的滑动情况与围堰节理裂缝舒张得到有效控制,降低内部安全隐患^[1]。另外,锚杆支护方式还有改良巷道结构的使用优势,支护面和巷道表面连接,能够解决围堰中存在的散石脱离问题,最大限度提高支护结构稳定性与安全性。因为锚杆支护方式应用操作简单便捷,深受相关施工工作者喜欢,经常被使用到煤矿巷道掘进施工过程中,为提高工作效率和优化施工监管措施打下了良好基础。

2. 锚喷支护方式

锚喷支护方式主要是通过可缩性支架支撑结构,但这种方式在实际使用中需要对支架承重范围与支架变形方面问题给予充分考虑,如果支护结构力超过可缩性支架最大承受,就会导致整体顶板支护结构出现安全问题与隐患。有关施工工作者应用锚喷支护方式时要对各方面问题进行综合考虑,清楚明确支架的最大承受力,依照精确数据开展施工。现代锚喷式支护方式使用效果会被连接件实际工作状态以及支架整体构造情况等方面因素影响。应用这种方式开展施工时,需要随时注意其具

体情况,防止该支护结构应用中因为出现细微变化对整体工程支护效果造成影响。

3. 预留柱支护方式

预留柱支护方式作为一种传统顶板支护方式,其支护施工流程比较完善,有关施工管理措施也较为健全。许多支护施工单位对于预留柱支护方式更加熟悉,施工建设时遭遇困难比较少。该种方式就是在某一区间之内上下区段存在一定宽度与缝隙,其中空隙让整体面积实际承受压力被错开,让单位面积实际承受压力的荷载降低^[2]。简而言之,预留柱支护方式操作简单便捷,可以有效满足顶板支护需求,但在实际应用中也有不足需要解决,如施工操作成本比较高、其后期进行维护时难度比较大等。若是条件允许,相关施工单位能够使用其他顶板支护方式替代预留柱支护方式,或者将其他支护方式和预留柱支护方式进行融合,借此弥补预留柱支护方式存在不足。

4. 综合机械化掘进方式

进行煤矿开采时,很多企业都是通过综合机械掘进方式开展煤矿巷道掘进,该种掘进方式具有较强复杂性,并且耗时比较长,需要利用多种采掘设备与仪器来进行掘进工作。如可以同时使用悬臂式掘进机以及连续采煤机与锚杆机等许多设备设施^[3]。而悬臂式掘进机和连续采煤机相比,前者应用时要投入大量资金,也不能保证煤矿采掘工作稳定性,所以很多煤矿企业在进行采煤工作时更多会使用连续采煤机。虽然悬臂式掘进机工作效率和使用成本不够理想,存在不可代替的优点,可以同时煤矿巷道以及梯形两种形状不同断面开展更为有效的掘进施工。

三、煤矿巷道掘进施工与顶板支护技术应用优化措施

1. 重视地质勘察管理,提高掘进施工安全性

地质情况会对煤矿巷道的掘进施工以及巷道顶板支护施工造成直接影响。再考虑到工作面实际褶曲构造以及地下水文情况、地下实际瓦斯含量与浓度等对煤矿巷道掘进施工与支护施工产生的不利影响,有关施工单位要在开始施工前对施工区域进行详细的地质勘察管理^[4]。并且要组建专业煤矿地质勘探工程队,让工程队工作者利用科学合理的勘察技术以及正确勘探方式对施工区域地质构造开展勘察,取得具有较强参考性的勘察数据,促使掘进与支护施工团队全方位掌握地下信息。根据我国现代地质勘察技术实际发展情况,把三维地震综合勘察技术运用到相关煤矿巷道施工的地下勘探中。在进行操作时要对如下问题进行注意:首先工作者要基于煤矿企业真实发展需求进行勘探方案设计,防止勘探结果和实际应用需求不够契合,形成无用勘探。确保严格依照

企业生产规划以及真实发展情况开展三维勘探, 充分掌握无煤区和落差断层与陷落柱边等位置真实情况^[5]。其次要明确勘探技术应用主次顺序, 防止各类勘探技术同时应用对勘探效果造成不良影响。如把地质钻探技术当成主要勘探技术, 把其使用到勘探煤矿煤储量与勘察煤层状况等方面工作中, 再运用其他勘探方式对煤矿地质勘察技术存在不足进行弥补, 保证勘探数据更加充分和全面。

2. 科学合理开展巷道布局

在快速进行煤矿采掘工作时, 要确保巷道布局科学性与合理性, 开展回风巷与运输巷设置。两者分别设在煤矿的采空区两侧, 距离为10米到15米, 相距煤矿采空区约5米, 并在不同的水平面上, 出现高度差。另外, 巷道布局要对断层问题进行充分考虑, 开展煤矿巷道采掘工作时, 要在掘进约30米时, 开展断层检测, 明确巷道和两翼断层距离, 促使能够更好调整与改进煤矿巷道掘进施工方案。

3. 技术升级

施工技术与设备的落后会对现代煤矿巷道掘进方面施工质量造成很大影响。根据我国现代各大煤矿所在地区地质条件与地理环境, 对相应施工设备开展针对性改进, 可以有效满足煤矿开采需求。而在连续采煤机与锚杆机和掘进机等设备设施运行中, 要保证其运行安全性与稳定性。购入前沿设备, 可以有效提升煤矿巷道掘进施工质量与效率。优化完善煤矿巷道掘进方面施工工艺, 使用具有更高安全性与系统性的顶板支护方式, 保证煤矿掘进方面施工操作更为高效以及稳定, 并保证顶板支护安全与可靠。

4. 安全管理

为有效提升现代煤矿掘进施工和顶板支护技术使用质量, 要强化支护安全管理。构建严格规范安全管理制度, 对顶板支护技术使用提供规范与严格的标准与要求, 保证实施操作更具专业性。结合现代煤矿巷道掘进作业存在的安全方面要求, 根据煤矿真实地质条件与地理环境, 科学合理选择顶板支护工具, 对其性能进行严格检查。相关施工工作者要进行系统化和专业化培训, 可以全方位了解与掌握现代煤矿巷道掘进与顶板支护工艺流程, 确定所有施工环节要点与注意事项, 最大限度降低操作失误, 从而提升施工质量。除此之外, 在开展煤矿巷道掘进方面工作时, 通风与防尘也是非常重要的煤矿采掘工作内容, 使用通风机, 保证煤矿巷道内始终保持良好通风, 及时将其中含有的有毒气体进行清除。为有效缓解与解决煤矿巷道内存在的粉尘问题, 能够通过注水方式, 制造潮湿环境。同时有关施工工作者要注意穿戴好防护设备与装置。

5. 完善施工管理机制, 规范掘进支护操作

现代煤矿巷道掘进和顶板支护施工实际操作流程具有很强复杂性, 并且会涉及许多操作项目, 细节管理工作的缺失很容易导致工程施工建设产生安全隐患和质量隐患, 对整体掘进以及支护工作施工效率造成影响。现代煤矿企业需从整体出发, 全方位进行管理和规划工作, 确保煤矿巷道施工可以在严格规范指导下稳定和安全进行^[6]。首先需要构建精细化管理框架, 优化完善煤矿巷道掘进施工与顶板支护施工相关施工规划, 促使所有工作环节存在严格规范管理制度与标准。其次要对煤矿各个施工环节问题管理方法和监督标准进行细化, 让施工工作者可以严格依照具体标准对施工内容进行衡量, 如果出现施工问题, 有关施工工作者能够依照具体事故处理方式对其开展处理, 对事故产生不良影响进行进一步控制。另外, 要对施工奖惩机制进行完善, 对于能够严格依照操作标准开展施工操作, 参考考勤制度对相关施工工作者进行奖励, 让其可以以充满热情的情绪进行煤矿巷道掘进与顶板支护施工。如果工作者态度消极, 存在偷工减料情况, 就要进行惩罚, 让其可以端正自身工作态度, 严谨对待煤矿巷道掘进与顶板支护施工, 将煤矿巷道掘进和顶板支护施工流程规范化。最后要完善煤矿巷道掘进和顶板支护施工监理制度, 让专业监管工作者依照施工方案与设计对煤矿具体施工操作开展有效管理, 确保能及时发现问题, 并对其进行调整。

四、结束语

综上所述, 煤矿企业在经营生产中, 坚持应用巷道掘进施工和顶板支护技术, 该项技术广泛应用有效降低了施工时间, 提升了工作效率, 在减少生产成本基础上, 节省工作时间, 提高煤矿采掘效率, 在比较短的时间中产生更多煤炭资源, 虽然这项技术在煤炭生产中使用比较多, 不过还有许多问题存在, 有关工作者要持续提升自身技术水准, 优化完善煤矿巷道掘进与顶板支护技术, 促使煤矿企业可以得到良好发展。

参考文献:

- [1]徐祥.煤矿巷道掘进施工及顶板支护技术研究[J].当代化工研究, 2022, (07): 96-98.
- [2]马帅.煤矿巷道掘进施工及顶板支护技术研究[J].中国石油和化工标准与质量, 2021, 41(21): 180-181.
- [3]魏如钢.探究煤矿巷道掘进施工及顶板支护技术[J].内蒙古煤炭经济, 2021, (10): 39-40.
- [4]李存敬.煤矿巷道掘进施工及顶板支护技术研究[J].内蒙古煤炭经济, 2021, (02): 58-59.
- [5]王富亮.煤矿巷道掘进施工及支护技术分析[J].城市地理, 2017, (14): 139.
- [6]刘志岗.煤矿巷道掘进顶板支护技术分析[J].山西能源学院学报, 2017, 30(02): 8-9.