

煤炭采矿工程巷道掘进和支护技术的运用刍议

曹丽军

上海庙矿业公司新上海一号煤矿 内蒙古自治区 鄂尔多斯 016299

摘要:通过对现阶段我国煤矿资源开采情况的调研与分析,主要以深层煤矿资源开采为主,面临煤矿资源需求日趋提高问题,再加上开采作业环境愈加复杂,对巷道掘进与支护技术应用提出更加严格的要求,既要保证井下作业安全性,又要避免不必要资源浪费。基于此,对影响巷道掘进和支护技术应用效果的主要因素加以阐述,根据煤矿采矿工程实际情况提出与制定可行性、有效性的巷道掘进和支护技术具体应用措施,以期实现煤矿资源高质量开采。

关键词:煤矿采矿工程;巷道掘进;支护技术

引言

随着中国对煤炭能源需求量的增加,煤炭开采技术得到了不断的优化改进,但为了满足现阶段的开采要求,煤矿企业面临着越来越大的困难,同时也出现了许多安全问题。因此在后期的开采中,需要对采煤的各个环节进行严格把控,保障煤矿开采工作能够顺利开展。特别是在巷道掘进的过程中,支护技术的应用作为整个环节的核心内容,需要结合煤岩地质条件、井下水文条件等因素进行综合考虑,并进行有效把控,这样才能够有效提升安全高效开采的水平。

1 巷道支护技术及其应用现状

在煤矿巷道掘进过程中,采用支护技术能够起到对巷道围岩支护与加固的作用,其形式多种多样,可根据巷道围岩的特征进行选择,借助金属支架等对围岩进行固定,进而防止变形。而井下掘进工作本身就具有一定的风险,为了确保开采过程的安全进行,需要对巷道支护技术进行合理运用,例如采取锚杆支护、主动支护和围岩加固等措施实现对围岩表层变形周期的调控,对巷道的稳定性起到保护作用。当前的支护形式多种多样,就型钢支护来说,它充分利用了型钢材料本身优异的力学性能,能够有效抵抗围岩对支护体造成的压力,承载量增大,但该材料的实际性能会受到其他因素的影响,因此需要进一步加固,以保障受力稳定,从而提升巷道结构的稳定性。当前,随着煤炭开采量的不断增加,开采深度也逐渐加大,因此对井下的地质条件造成了极大的影响。而开采深度越大,巷道的围岩地质就越软,在巷道掘进过程中极易对围岩地质产生破坏。地质条件的改变会导致突水及断层等问题。就巷道掘进支护技术的应用现状来看,设备的管理不到位会对巷道掘进的质量产生很大影响。同时,技术的落后也会导致采煤的效率无法满足社会需求^[1]。此外,工作人员对新技术的应用不

熟悉,无法充分发挥其作用,达不到理想的支护效果。

2 煤矿掘进支护技术存在的问题

2.1 安全防范意识薄弱

在现实中,一些煤矿企业的安全防范意识较为薄弱,在煤矿掘进支护施工中不重视安全管理,即使在相关规定要求下仍会按例开展一些安全管理工作,但大多数时候仅是走个形式,而没有真正将安全防范落到实处。例如:在煤矿掘进支护施工中,未定期对支护设备进行检查及隐患排查、未严格按照安全技术要求进行施工操作、支护施工完毕后未在煤矿掘进过程中进行维护等,均会埋下巨大的安全隐患。

2.2 工序较多

规模较大煤矿开采有着工序多、规模大的特点,在进行生产的过程中,涉及的管理内容也较多。为了保证生产环节和生产流程的正常运行,必须要对目前巷道掘进中存在的问题进行分析,找到解决措施,这样才能保证施工作业的安全开展。在煤矿开采过程中经常使用悬臂式挖掘机,这一设备在我国大多数煤矿企业中都得到了广泛的使用。在进行开采前,必须要做好充足的前期准备工作,然后才能进行煤炭挖掘。主要的工作流程是先进行空顶作业,然后采用人工处理的方式进行锚固作业,在这两项工作都完成之后,才能正式开采煤炭。在这几个流程进行作业时,必须要采取有效的防护措施,避免在施工作业时出现安全事故,对井下工作人员的人身安全造成威胁^[2]。同时,这也能在一定程度上提升煤炭的开采效率。所以,煤炭企业要树立长远发展的理念,从客观角度上寻找有效且安全的防护措施,提高作业质量和生产质量,能够发挥行掘进支护技术的作用。

2.3 复杂性

煤矿掘进支护施工在开展过程中,往往会涉及到多道复杂的工序,整体施工程序十分复杂,并且相关工艺

技术也比较复杂。与此同时,在实际煤矿掘进支护施工中,经常会存在一些与施工设计有出入的情况,这也在一定程度上增加了煤矿掘进支护施工的复杂性^[3]。在具体的实践中,必须要尽量提高支护施工技术方案的科学性与合理性,从而最大限度简化其施工过程。

2.4 地应力

地应力是对整个煤矿采矿工程项目持续推进影响最大的因素,同时也是导致岩体结构产生位移的影响因素。岩体结构位移过大,必然会导致原有支撑结构变形,进而威胁井下作业安全性。因此,在应用巷道掘进和支护技术时,需要综合考虑地应力影响因素,做好相配套应急措施,构建完善且稳定的支撑结构体系,妥善处理采空区域,保障采矿作业安全进行。

2.5 支护设备不够先进

煤矿掘进支护施工是一项高难度作业,不能仅依靠人工来开展,还要依靠各种先进的支护设备。在具体的实践中,最常用的支护设备是悬臂式掘进机,但该设备虽然在综合机械化掘进巷道中应用广泛,却存在着一些客观缺陷,如:对巷道空顶处的支护施工质量较差、无法达到现场支护要求、易引起支护事故;风动锚索机也是煤矿掘进支护施工中的一种常用设备,其主要作用是对顶板进行钻眼,但风动锚索机需人工操作,智能化程度较低,易出现钻眼深度、角度等误差现象^[4]。从总体上而言,目前的支护设备普遍不够先进,这点在很大程度上影响了煤矿掘进支护质量。

2.6 施工人员综合素质不足

煤矿掘进支护施工是一项专业性、系统性较强的施工工作,这决定了其对施工人员的要求更高。但观现实情况,很多煤矿掘进支护施工人员的综合素质有所不足,无论是专业知识还是技术能力都难以满足实际需求,且缺乏质量与安全意识,在实际施工过程中经常会存在一些违规操作和行为。

2.7 技术管理不到位

煤矿掘进支护技术是煤矿生产中的一项重要应用技术,若想保证煤矿掘进支护质量,应先保证支护技术水平过关。在现实中,一些煤矿企业将重心放在提高煤矿产量上,而缺乏对支护技术管理的重视。若支护技术管理不到位,则极易在实际煤矿掘进支护施工中发生顶板破裂、顶板过断层带受压过大等问题,从而埋下极大的安全隐患。同时,技术管理不到位还会导致支护工艺选择不合理,从而导致实际支护质量不过关。

3 巷道掘进和支护技术在煤矿采矿工程中具体措施

3.1 提高支护水平

从上述介绍可知,巷道掘进中在顶板支架开挖前,经常会采用预留巷道混凝土支护方案、开挖方案和施工方案。为了保障实际生产的质量,煤矿企业相关技术人员应在前期充分做好材料与参数的校对工作,以选择合理的支护材料与支护方案。其中,对于某些环境较为复杂的巷道,技术人员可以采取架工字棚的方式进行支护^[5]。在完成支护层安设后,应当以支护层的实际承载能力为标准,尽可能保证支架钢梁、顶板与巷道墙的作用面积,保证其契合度,提升支护效果。

3.2 加强人员技术培训

进一步加强对井下工作人员专业技术和技能的培训,能够有效提升其工作效率,同时也能够为新型支护技术的应用打好基础。鉴于此,煤矿企业应该定期组织相关的工作人员学习支护原理及工艺,使他们全面掌握施工技术。同时,施工人员还应该尽快适应新的技术与设备,保障其应用效果的提升。此外,在巷道掘进工作开展前,施工人员应当学习系统的理论知识与相关的操作规程,保证在实际工作中能够明确其工作内容与相应的责任。

3.3 保证地质勘探工作到位

煤矿资源充分开发与利用以及保证现场作业开展安全性,是煤矿采矿工程项目实施过程中需要给予高度重视的问题。其中,巷道掘进与支护技术的有效性应用,虽然能够有效提高煤矿开采作业效率,但仍存在一定风险隐患。因此,为了实现安全且高效化开展相关作业,做好煤矿采矿工程所在区域地质勘探工作非常必要。需要掌握工程所在区域地质条件具体情况,结合地质勘探报告,分析该区域地质条件数据,在此基础上选择符合该区域地质条件的巷道掘进与支护技术,确保巷道掘进与支护技术实际效用在煤矿采矿工程中得到最大程度地发挥^[6]。例如,可以采用三维地震勘探技术收集煤矿采矿工程所在区域地质数据信息,提高地质勘探工作实效性,为后期巷道掘进和支护技术措施应用提供有效指导。

3.4 完善监控系统

为了更全面地掌握巷道围岩的结构及运动规律,应该不断地对监控系统进行改进,这样既能够达到掌握支护技术应用效果的目的,又能够根据具体的效果进行参数的调整^[7]。因此,煤矿企业应当结合自身的特点,对监控系统进行不断优化,确保能够得到真实有效的监控信息。在监控系统的支持下,技术人员能够及时对所收集到的参数进行分析处理,从而掌握巷道支护的实时情况;同时也能够对巷道围岩的情况进行预测,尽可能地消除安全隐患。技术人员还应该针对具体问题进行分析

处理,不断对监控系统进行完善。

3.5 及时更新支护设备

支护设备是煤矿掘进支护施工的基础,必须要及时更新支护设备,从而保证实际煤矿掘进支护施工工作的高效化开展。当今时代,随着科学技术发展的日新月异,支护设备的更新速度越来越快、种类越来越丰富、智能化程度越来越高、功能越来越全面和先进。一方面要根据实际情况选择合适的支护设备,另一方面要积极引入智能化设备,实现实时的参数监测和维护^[8],以更好地保证煤矿掘进支护施工质量与安全。

3.6 做好设备的维护更新

从当今社会发展的角度来看,煤炭的开采量不断加大,国家及煤矿企业对支护技术的研究越来越重视,而且研究也取得了一定的成果^[9]。但由于开采技术与机械设备等仍存在一定的缺陷,对新技术的应用造成了一定的阻碍。例如:很多企业并没有对老旧设备及时更换,而且管理维护工作也做得不到位,严重影响了新支护技术的应用效果。基于此,应当及时对设备及技术进行优化,对管理工作进行完善,以确保在保障安全的同时取得理想的应用效果。特别是在当下科技水平快速上升的背景下,自动化与智能化技术已经越来越成熟,并且被成功应用于煤矿的开采过程中,进一步推动了支护技术的完善。因此,煤矿企业应充分利用自身优势,对支护技术未来的发展趋势做出准确预测,并不断优化,以保证技术的适用性。

3.7 综合机械化掘进技术应用

综合机械化掘进技术是现阶段被广泛应用于煤矿巷道开展掘进作业的高效化技术措施。在实际应用的过程中,主要使用悬臂式掘进机辅助煤矿巷道掘进作业开展,并配合锚杆钻机、转载机等其他机械设备,既能保证掘进作业效率,又能确保资源最大化利用。随着科学技术水平不断提高,掘进机性能也随之增强,其功能也愈加完善。过去煤矿巷道掘进作业中所使用的机械设备性能并不能达到预期效果,且容易造成资源严重浪费,进而降低煤矿采矿工程经济效益。因此,在应用综合机械化掘进技术时,相关人员需要结合煤矿巷道掘进作业需求,选择高性能掘进机,满足掘进作业各项要求的同时,也能从根本上保证煤矿巷道掘进作业高效、高质开展,减少不必要资源浪费。

3.8 锚注支护技术应用

相较于其他类型巷道作业环境,软岩动压巷道作业

环境不仅复杂程度较高,也存在一定危险性。一般情况下,为了确保煤矿巷道作业顺利开展,需要针对此类类型巷道作业环境采取支护措施。其中,锚注支护技术作为该类型环境作业下较为常用的技术措施,在实际应用的过程中,在原有锚杆支护技术的基础上,融合注浆技术,充分利用二者技术优势改善软岩性能,达到提升软岩强度的效果。锚注支护技术的应用,不仅体现了对传统技术的创新,也有效降低了实际煤矿开采作业中软岩脱落情况发生的几率,极大地提升了整个采矿作业安全性,最大限度保护作业人员生命安全,规避不必要损失。

结束语

综上所述,由于煤矿采矿工程自身特殊性,实际煤矿资源开采不仅危险系数较高,且作业环境极为复杂,对煤矿巷道掘进及支护技术提出严格要求。因此,在应用煤矿巷道掘进和支护技术的过程中,除了做到前期各项准备工作以外,也要结合煤矿采矿工程现场实际情况,制定完善的巷道掘进与支护技术措施,并加强现代先进技术应用,进一步提高巷道掘进作业效率以及巷道支护成效强化,从根本上保证煤矿开采作业安全性,实现煤矿采矿工程项目投资效益最大化。

参考文献:

- [1]李国鑫.特厚煤层巷道快速掘进与支护技术应用[J].江西煤炭科技,2021(1):41-48.
- [2]高旭彬.综掘工作面远程可视化控制关键技术研究[J].北京:煤炭科学技术,2019,47(6):17-22.
- [3]郭晓辉.煤矿采矿工程巷道掘进和支护技术措施研究[J].当代化工研究,2022(7):108-110.
- [4]李鹏.煤矿采矿工程巷道掘进和支护技术的运用分析[J].中国石油和化工标准与质量,2021,41(24):145-146.
- [5]侯少华.探析煤矿采矿工程巷道掘进和支护技术的应用[J].矿业装备,2021(3):80-81.
- [6]李俊杰.煤矿巷道支护技术在掘进中的应用分析[J].冶金与材料,2021,41(3):126-127.
- [7]任高岭.巷道支护技术在煤矿井下掘进中的应用[J].石化技术,2020,27(9):294.1]林春水.煤矿巷道掘进支护技术存在的问题及对策[J].矿业装备,2021(5):98-99.
- [8]张晓东.煤矿巷道掘进支护技术存在的问题及对策[J].当代化工研究,2021(11):89-90.
- [9]赵保锁.煤矿巷道掘进支护技术存在的问题及对策[J].江西化工,2020(2):260-261.