

Research on Support Device of Roadway Excavation in Coal Mine

Xuhui Guo

Kuqa Kexing Coal Industrial Co., Ltd., Kuqa, Xinjiang, 842000, China

Abstract

Under the rapid development of social economy, the field of energy demand increase, the current energy demand is still given priority to with coal resources, in order to meet the demand of social energy, ensure the stability of coal resources supply, need to strengthen coal mining enterprises engineering construction, based on the present situation of coal mine working face, roadway tunneling, scientific application of supporting device technology. According to the construction requirements, industry norms and the actual situation of the site, special tunneling airborne equipment and bolt drilling vehicle airborne temporary support are used to support the roadway, so as to improve the stability and safety of the underground roadway and ensure the smooth progress of coal resources mining. This paper mainly discusses the technology of underground development roadway excavation support equipment, aiming to give full play to the advantages of support technology, speed up the tunneling speed, reduce the staff labor force, improve the support efficiency, reduce the incidence of safety accidents, and realize the balance and stability of mining connection.

Keywords

coal mine; underground; roadway tunneling; supporting device technology

煤矿井下开挖巷道掘进支护装置技术研究

郭旭辉

库车市科兴煤炭实业有限责任公司, 中国·新疆 库车 842000

摘要

在社会经济的飞速发展下,各个领域的能源需求增加,当前中国的能源需求仍然以煤炭资源为主,为了满足社会能源需求,确保煤矿资源供应的稳定性,需要煤矿企业加强工程建设,基于煤矿工作面现状、巷道掘进情况,科学应用支护装置技术。根据施工要求和行业规范、现场实际情况采用专门的掘进机载设备和锚杆钻车机载临时支护对巷道进行支护,提升井下巷道的稳固性、安全性,确保煤矿资源开采的顺利进行。论文主要浅谈煤矿井下开拓巷道掘进支护装置技术,旨在发挥支护技术优势,加快掘进速度,减轻员工劳动力、提高支护效率,降低安全事故发生率,实现采掘衔接平衡和稳定。

关键词

煤矿; 井下; 巷道掘进; 支护装置技术

1 引言

众所周知,煤矿井下作业具有高危型、复杂性的特点,现场工序复杂、环境恶劣、操作难度大、技术要求高。在井下作业中需要采用专门的掘进机设备进行巷道掘进,考虑到掘进过程中会产生一系列安全隐患,影响掘进的顺利进行,因此需要设置临时支护,基于巷道结构特点、巷道掘进工艺特点、相关要求引入支护装置技术。根据现场情况科学设置支护装置,采用科学的措施和方法提高支护水平,发挥支护的辅助作用。此外,施工单位在应用该技术前还需要了解现场地质条件、地貌环境,逐步达到相关要求。

2 煤矿井下巷道掘进支护装置技术的应用意义

中国煤矿资源存储量大,开发利用率高,为了满足社会经济发展和产业发展能源需求,国家出台了一系列政策、文件,扶持和引领煤矿企业的发展,并出台了关于煤炭资源安全生产的法律法规、政策等,要求煤矿企业贯彻落实。并根据自身实际情况制定细则,细化安全内容,将其落实到具体的生产任务中。在煤矿井下作业进行中要做好巷道掘进工作,规范操作各种掘进设备,并在操作的过程中做好支护工作,科学设置支护装置,提升煤矿巷道顶板和围岩的稳定性、可靠性、牢固性。考虑到支护和掘进的同步进行,同时支护工期长、费时费力,会影响掘进效果和施工成本,因此需要企业创新支护装置技术,引进多样化的技术方法,优化支护结构,可以多种支护装置技术相结合。并基于煤矿资源开发需求和发展目标,优化工艺和流程,升级设备,缩短支护装

【作者简介】郭旭辉(1984-),男,中国河南汝州人,从事煤矿井下开拓巷道掘进支护装置技术研究。

置设置时间、降低成本、提高效率、减轻压力和负担,提升支护的精准性、可靠性,确保施工作业顺利进行,保障人民生命安全。同时,在后期还需要加强支护装置技术的研究和分析,总结经验、制定措施,确保开采顺利进行的同时也可以提高开采效率,实现经济效益目标^[1-3]。

3 煤矿井下巷道掘进支护装置技术应用问题

3.1 安全管理不到位

调查发现,煤矿企业不重视巷道掘进支护工作,对其作用和价值认识不到位,没有根据要求设置支护装置,支护形式单一、固定,无法应对作业面失效、顶板贯通、顶板沉降等问题,导致后期巷道掘进过程中压力和应力大,常常会出现一系列安全问题。同时在巷道掘进中,单位没有根据要求制定安全措施,做好安全防护工作,在支护设置结束后没有及时检查其状态,检测其性能,导致支护质量低下、效果不佳,无法发挥保护作用。在一定情况下影响了巷道掘进的顺利进行。

3.2 支护设备落后

当前巷道掘进中会用到风机和锚杆机进行钻孔,主要通过人工操作完成钻孔工艺,因为人工操作失误大,会导致钻孔深度、间距、数量达不到要求,存在偏差,影响顶板支护施工的顺利进行。同时在巷道掘进中如果轴承预紧,施工人员第一反应是靠经验解决,没有根据规范要求操作,导致轴承预紧力达不到设计要求。当前采用的掘进机是悬臂掘进机,整个过程都是被动进行的,没有实现超前支护,无法保障支护质量和效率,容易在巷道掘进中发生较大的安全事故。

3.3 巷道支护变化

在巷道掘进中要根据布局特点、断面形态调整巷道支护形式。传统的巷道掘进支护装置强度大、刚性强,已经无法满足要求,不适应当前复杂多变的巷道掘进要求,比如水泥锚杆、砂浆锚杆等,需要改变。同时,巷道掘进过程中会因为地层、岩石层的变化出现较多的情况,导致开采环境复杂多变,需要根据采矿特点和要求,以及现场实际情况优化改进巷道掘进支护设备和技术。并在施工中将人工操作和机械设备相结合,对于复杂区域要采用人工操作的方法。另外,在当前的巷道掘进中,支护属于空顶作业,需要施工人员时刻关注围岩状态,避免其处于零支护装置,降低安全。当前巷道掘进支护装置已经向着机械化、规模化的方向发展,这为巷道掘进支护装置技术的应用带来了难题。

3.4 地质构造复杂

地质环境和地貌形态对巷道掘进进度、效果有直接的影响,同时对支护装置技术的应用也会产生影响。当前的支护装置技术是一体化、前探式的,对施工环境和条件有要求。当前煤矿存储地附近地质条件复杂、环境恶劣,变化大,对支护作业和巷道作业都会产生不利影响,如果遇到这种情况

就需要调整掘进方向,改进掘进方法,引入相关支护装置技术,有效发挥实际作用,达到预期目标。

4 煤矿井下开挖巷道掘进支护装置技术的应用

4.1 锚杆支护装置技术

锚杆支护是常用的技术,其是当前巷道掘进支护的主要趋势。在锚杆支护下可以优化巷道布局、充分利用巷道空间,合理布置出口和入口,提高采煤效率和质量。当前的锚杆支护结构由杆体、托板、锚固剂、钢带、网组成,具体如图1所示。

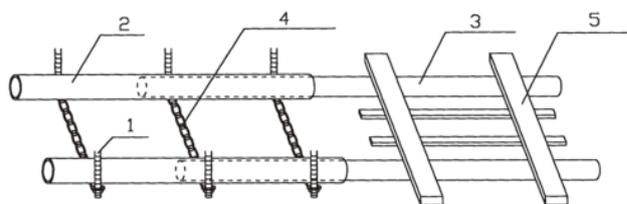


图1 锚杆支护装置技术

其中,主杆可以提升岩壁的抗剪切能力和抗压能力,减少坍塌事故的发生;其中托板可以将围岩和锚杆底部有效连接起来,形成接触面,一般可以通过扭矩螺母让巷道表层托板受到挤压力,从而向锚杆横向产生预紧力。并进一步延伸,向着煤矿能源拓展,有效改善巷道围岩应力状况,确保内外应力稳定,减少裂缝和结构滑动现象的发生,确保巷道掘进顺利进行,保障现场安全。一般在巷道掘进中围岩会因为振动等因素发生变形情况,此时可以通过托板将围岩产生的变形压力传递到锚杆杆体上,提升锚杆在巷道面上的摩擦力,有效抑制变形,缩小变形范围。其中的网也发挥着重要的作用,其可以直接辐射在巷道表面,形成网状体,提高支护效果,减少围岩坍塌事故的发生,确保巷道通道更加顺畅。总之,锚杆支护技术优势显著,其可以改善巷道结构,提高巷道掘进的稳定性和安全性。

4.2 临时支护装置技术

临时支护装置技术是当前广泛使用的技术,效果显著,该技术操作简单,可以提升巷道掘进的安全状态。当前临时支护装置主要采用的是探梁材料,这一类型的临时支护缺点大,支护效果不佳,无法发挥保护和防范效能,也无法长期使用,因此需要在后期加大研究和控制力度。当前的临时支护包括金属和木质材料两种,其中金属支护可以提高保护效果、延长使用寿命,操作简单、装卸简单,可以提高支护强度和硬度,在使用时要根据现场实际情况科学应用。当前采用的前探临时支护技术,在具体应用时需要人们先测量前探支架长度、数量、宽度、间距等,最后科学布置现场,固定好支架点位,有效形成稳固的支护结构。当前还新出现了一种新的支护,其结构包括护壁、挑梁、横梁、立柱、千斤顶等构件,其中护壁可以稳固煤墙,避免顶板冒进和煤墙倒塌事故的发生,确保施工人员生命安全;其中衡量可以形成主

架,或者支点,加快巷道掘进速度。在设计时要根据现场情况设计稳定的支撑结构,并在操作时配合掘进机和锚杆钻车使用,有效发挥实际作用,提升掘进效率和速度。

4.3 棚式支护装置技术

棚式支护装置技术也是常用的一种技术,是指在巷道掘进根据设计规范科学配比木材、钢材、混凝土等材料,形成稳定的棚式支架,确保巷道岩壁更加稳固、可靠。该技术操作简单、取材便捷、成本低、效果显著,可以广泛应用。其功能和砌体支座相同,可以长时间使用,应用广泛。

4.4 复合支护装置技术

复合支护装置技术是指将锚杆和临时,以及其他的支护技术相结合,形成综合、立体化的支护装置技术,整合各个技术的优势,弥补不足,优化支护结构,提升支护装置效果,提高围岩的稳定性、坚固性,确保现场安全。当前可以采用锚杆和挂棚相结合的方法,这种方法可以应用在复杂井下巷道掘进施工中,有效处理现场存在的问题。但是该方法操作难度大、要求高、成本高,需要施工人员做好现场的勘察工作,加强沟通和交流,规范操作,全面发挥技术优势。如果遇到特殊情况,施工人员可以采用液压柱加强支护装置,确保巷道性能稳固。

5 煤矿井下开挖巷道掘进支护装置技术的应用措施

5.1 优化组织结构

为了提升巷道掘进支护装置的防护效能,达到安全生产要求,需要煤矿企业优化组织结构,提高施工组织水平,加强施工过程的管理和控制,确保施工活动的顺利进行,具体可以从以下几个方面进行:一是强化思想认知,提升施工人员的安全意识、防护意识、责任意识,确保他们掌握专业知识、防护技能。并学习先进技术、理念,优化施工工艺,提高技术水平。二是加强管理,管理人员要定期检查材料、设备的状态,确保性能稳定,定期检修,并在支护装置设置结束后及时检测,有效发挥其作用和价值。三是加强投入,

确保资金、技术、人力、设备投入充分,满足施工要求,为巷道掘进的进行营造良好的条件。

5.2 加强地质勘察

为了减少巷道掘进中复杂地质条件的不利影响,需要单位在前期进入现场详细勘察,全面搜集地质数据信息,精准计算,充分发挥地质勘察技术的优势和价值,确保数据准确,为单位制定安全防护措施奠定基础。当前常用的技术为三维地震勘探技术,在该技术下可以创建三维模型,通过模型实现不同地质条件下巷道掘进的可视化、直观化,便于设计人员和施工人员了解具体情况,明确其中的异常风险和安全隐患,优化改进施工技术和工艺,完善支护措施,确保支护作业的顺利进行^[4,5]。

6 结语

总之,在煤矿井下作业中常常会在巷道掘进中出现顶板冒进等安全问题,如果不进行处理会影响巷道掘进的顺利进行,影响开采效率,因此需要施工单位加强重视,科学分析和预测巷道掘进中可能存在的问题,重视并做好支护作业。要根据地质地形条件、巷道掘进中的围岩状态,以及顶板设置情况采用科学的支护装置技术。为了发挥支护的保护作用,提升围岩和岩壁的稳定性,需要将临时支护技术、锚杆支护技术、棚式支护技术、复合支护技术相结合,发挥不同技术的优势,达到支护要求,为巷道掘进奠定安全保障。

参考文献

- [1] 邢磊.煤矿井下快速掘进支护的应用[J].矿业装备,2024(7):22-24.
- [2] 王云柱.煤巷快速掘进支护关键技术与装备研究[D].合肥:安徽理工大学,2024.
- [3] 王建霖.煤矿巷道掘进支护技术存在的问题及解决措施[J].矿业装备,2024(1):29-31.
- [4] 马宏伟,王建科,王川伟.煤矿巷道掘进护盾临时支护装置模块化变权模糊评价方法[J].西安科技大学学报,2023,43(3):576-585.
- [5] 张志超.巷道掘进支护中现存问题分析及解决措施研究[J].现代工业经济和信息化,2023,13(2):92-93+96.