

煤矿掘进巷道支护的优化措施

孔令森 李 尚 颜 峰

山东裕隆矿业集团有限公司单家村煤矿, 中国·山东 曲阜 273100

【摘 要】随着我国市场经济的快速发展,对于资源的消耗正在日益增多,煤矿企业也应及时做出调整,以此来满足市场对资源的需求量。煤矿挖掘过程中巷道围岩及周围的环境状况非常复杂,如果不利用支付技术对煤壁和顶板进行加固,很容易在采煤过程中发生各种安全事故,不仅影响煤矿企业的经济效益以及工作人员的生命健康,还会阻碍社会的稳定发展。可见,煤矿掘进巷道支护的合理性对挖掘施工安全有直接影响。因此,文章围绕煤矿掘进巷道支护的优化措施进行研究,通过对目前煤矿巷道掘进支护技术存在的问题进行分析,并结合问题提出优化措施,为提高煤矿挖掘工作的安全性借鉴。

【关键词】煤矿掘进; 巷道支护; 优化措施

Optimization Measures for Roadway Support in Coal Mines

Kong Lingsen, Li Shang, Yan Feng

Shanjiacun Coal Mine, Shandong Yulong Mining Group Co., Ltd., Qufu, Shandong 273100, China

[Abstract] With the rapid development of my country's market economy, the consumption of resources is increasing, and coal mining enterprises should also make adjustments in time to meet the market demand for resources. The surrounding rock of the roadway and the surrounding environment in the process of coal mining are very complex. If the coal wall and roof are not reinforced with payment technology, various safety accidents will easily occur in the coal mining process, which will not only affect the economic benefits and work of coal mining enterprises. The life and health of people will also hinder the stable development of society. It can be seen that the rationality of roadway support in coal mines has a direct impact on the safety of excavation construction. Therefore, this paper focuses on the research on the optimization measures for the support of coal mine roadway, analyzes the problems existing in the current coal mine roadway support technology, and proposes optimization measures in combination with the problems, which can be used as a reference for improving the safety of coal mine excavation work.

[Key words] coal mine excavation; roadway support; optimization measures

社会经济飞速发展的背景下,快速推进的城市建设需要更多的能源,我国燃料能源中煤炭是非常重要的,对城市建设具有极大的促进作用。现如今,煤炭资源在各个行业中的需求年在逐年增长,从而使得煤矿企业发展规模不断扩大,煤矿掘进工作量也大大增加,但是煤矿安全问题也随之增加。为了保障煤矿掘进工作的安全性,煤矿企业应加大对巷道支护技术的重视,将巷道支护的作用充分发挥,不仅可以保障煤炭挖掘工作的高效开展,还可以提高煤矿生产的安全性。

1 煤矿掘进巷道支护技术

1.1 巷道围岩支护技术

围岩保护技术相比于其他保护技术来说相对被动,一般以覆盖的金属形式支护进行。围岩表面固定金属支架的最主要形式,利用金属支护降低了围岩所受到的压强,使围岩变化的速率更加减缓。在工程实践中,巷道的覆盖金属支护方法相对简单,但通常用作于临时支护。

1.2 围岩加固技术

一般,把具有支撑力的材料加入到围岩内部巷道当中,比如说,利用锚杆索的支撑技术,为围岩中添加了支撑力,使矿井巷道掘进时的安全习惯获得了极大地改善。近年来,由于技术方面的不断更新,锚索钻孔技术也早已完善,并且可以在合理的条件运用在锚杆索支护技术当中,以确保煤矿巷道的稳定^[1]。

1.3 复合型支护技术

最近多年,中国煤炭企业在掘进巷道施工中采用最多的支护技术就是复合支护技术,该类技术对于矿下不良环境和复杂的地质解构造条件能够良好地满足。复合支护则是对各种支护技术加以综合,其优点是灵活性比较强,在所采用的支护形式时也会根据矿下实际状况而加以选用。

2 煤矿掘进巷道支护的重要性及注意事项

2.1 重要性

由于煤矿开采工作属于高危行业,所以煤矿企业想要更好的发展应重视煤矿掘进的安全性。煤矿掘进巷道支护的有效应用可以避免安全事故的发生,这样才能有效为企业的发展提供动力。巷道支护的重要性主要体现在以下方面:第一,煤矿掘进利用巷道支护,对煤矿井下的恶劣环境有一定的改善作用,如提供井下通风能力和排水能力,夯实煤矿掘进开采工作开展的坚实基础。第二,将支护技术在巷道中充分合理地运用,可以保证煤矿掘进工作的安全系及可靠性,在煤炭掘进支护技术逐渐成熟的环境下,使得煤矿的开采安全性得到保障。

2.2 支护技术的注意事项

首先,由于在采矿过程中,往往需要与多个钻孔工程同时进行,当面临着复杂的隧道设计问题时。为了确保后续施工的安全性,施工方应当注意对隧道前期的规划设计,并做好施工管理。其次,做好对工作人员的技术培训,才能更好地规范钻孔爆破技术的应用范围。在实际爆破工作期间,还需要结合实际具体情况调整对钻孔的手法,主要有爆破参数、钻孔的倾斜度和深浅等。此外,还需要结合真实情况对开挖爆破的钻孔选定,由于煤层开采时较为疏松,所以在实际没煤矿开挖期间使用单向开挖的方法比较多,然后在根据开挖后的实际地质要求选择并设计合适的开挖爆破钻孔深度。如果发现巷道结构不能满足爆破要求时,也可选择符合的切口方法,因为这样就能够增加爆破钻孔的深度,最终满足爆破的要求。最后,对煤层中间夹层进行软煤层低采,以加强对煤炭资源的合理利用。这不仅仅需要由工人来完成,还需要由大型机械设备来完成。因此著名的zms堆煤机具备了相当的灵活性,能够自由配合复杂的矿山条件,完成煤矿运输,对于提升煤矿开发效益有着重要意义^[2]。

3 煤炭掘进巷道支护的问题

3.1 支护技术缺少合理性

一般,地质结构和气候条件在不同地域有着极大的差距,这也导致不同地区煤矿中的环境各不相同,为了改善煤矿中的环境,提高掘进工作施工的安全性,需要结合具体环境情况和地质解结构运用合理的支护技术。然而,实际工作期间,很多煤矿企业的支护设计人员未对矿下环境和地质结构进行充分的了解,而是结合之前的经验完成支架机构的设计,这样会导致支护支架机构出现不合理,降低支架对矿下实际环境的适应程度,无法确保煤矿掘进工作的安全性。另外,部分煤矿企业会通过购买质量差的支护材料方式实现成本的节约,虽然提高自身经济效益,但会降低支护的加固作用,很容易引发矿下安全事故。

3.2 支护工艺安全管理不到位

目前,煤矿开采企业对巷道支护的应用逐渐提高,通过合理的支护技术提高工作的安全性,但是仍有许多煤矿掘进巷道支护工艺的安全管理存在问题,进而影响煤矿开采的安全和效率。具体体现在以下方面:第一,对于顶板支护重要性很多煤矿企业缺少正确认知以及不够重视,导致煤矿掘进工作过程中出现顶板破碎、顶板过断层带、顶板下沉等问题,未能及时采取有效的措施,影响巷道顶板支护的作用降低,很容易引发煤矿顶板安全问题。第二,煤矿巷道掘进过程中施工人员缺少良好的顶板支护安全管理,在巷道支护建设完成后没有及时对支护质量和失效情况进行充分检查,尤其是巷道受到炮掘震动影响时,靠近施工面的支护很可能失去应有的功效,如果没有技术采取有效的措施解决这个问题,很可能出现巷道冒顶现象,会影响施工人员的安全。

3.3 支护设备比较陈旧、滞后

煤炭掘进中巷道支护起到安全保障作用,想要提供巷道支护的作用,确保支护设备的质量以及设备的及时更新,使得支护设备能够满足现代煤矿施工需求。然而,很多煤矿企业对巷道支护设备的更新不够重视,使得巷道支护设备比较落后,影响巷道支护作用的发挥。第一,当前,煤矿炮掘巷道才进行顶板钻孔时经常使用风动锚索机施工,在钻孔期间钻孔的角度和深度很容易受到人为操作失误因素出现一定的误差,从而影响巷道顶板保护施工质量下降,从而无法实现支护的作用力。此外,由于巷道住户预紧施工只要是由人工进行,而工作人员通常都会依靠自己感觉和经验进行预紧工作,而这些方法往往会形成很大的偏差,从而造成巷道支护预计能力无法和实际工程设计要求相符合。其二,当矿井巷道使用综合机械设备实施挖掘时,通常都会采用悬臂式掘进机进行顶板支撑,但这种方法往往无法在巷道空顶部位实现超前性支撑,从而大大降低了支护效果和质量,很易发生支护施工事故,也无法满足保护要求。其三,机械化水平差。目前,在煤矿的巷道锚索支护实施阶段,施工大多使用手携式钻头、扳手和锚杆等机械器具完成已完成的施工,而没有配套的支护设备。同时,适宜于锚索支护的钻进工艺也亟待进一步改善,而当前,由于在对钻孔内污染物的清除时用到了大量污水和气体,这些处理方法不仅不利于施工安全,还对操作人员的身体健康造成了一定危害^[3]。

3.4 支护与掘进作业匹配度较低

连续采煤机与锚索钻车配合的作业线因为其工艺体系相对复杂,所以必须确保作业线操作人员的专业知识程度与技术熟练程度都达到作业线使用的国家标准,且由于作业线使用规范较为严苛,使得连续采煤机与锚索钻车的配合作业线范围也备受制约。

4 煤矿掘进巷道支护的优化措施

4.1 强化巷道支护技术的合理性

首先,完善开掘支护体系。要想使煤矿开掘效率有所提高,就应该对开掘支护体系予以健全和优化。煤矿中开掘支护工作并不是单一的工程,而是煤矿开掘中的核心组成部分,所以要想对开掘支护体系进行健全,就应该全方位掌握煤矿企业与开掘支护技术二者间的关系,以此来提高煤矿和开掘支护技术的关联性。为了能够满足这点要求,需要将煤矿开掘支护技术作为煤矿

巷道所要创新的模块,由此实现对优化方案的建立,并且还应该保证该优化方案能够适应不同的环境,同时满足煤矿巷道改进所提出的各项要求,促进煤矿开掘技术的稳定性、安全性。其次,巷道支护设计人员应提前到施工现场进行勘察,全面掌握施工现场的环境、煤层存储情况。当地气候情况等,然后在实际测量设计所需的参数,之后结合这些情况设计巷道支护方案和结构,这样才能保障支护设计的合理性。实际上可以使用多种支护结合形式进行支护建设,比如说,可以将稳定性较高的永久性支护应用到顶板位置,从而可以降低顶板的破碎程度。还有可以将采用双层支护方式,在顶板破碎程度大和岩层松软的地方使用超前支护稳定后,再进行永久支护。

4.2 提高支护安全管理的力度

首先,煤矿企业应加强对支护管理工作的重视度,将支护施工责任人和业务部分的责任加以明确,同时还要配备充足的高水准专业技术人员,把工程建设法规加以健全,这样才能保证支护技术管理工作的规范化,确保支护功能实现。其次,对使用锚杆、锚索、锚喷支护的巷道,要强化对支护质量的检测,以保证锚杆、锚索的质量、抗拉强度和预紧性、喷层厚度和强度都达到国际工程标准。要做好对巷道顶的移近量的检查管理工作,避免因锚杆、锚索等支护质量问题而造成的巷道冒落。要做好对作业人员顶板施工常识的宣传学习,提高预防顶板灾害的安全意识和技能,认真执行问责制,严格管控顶板作业。

4.3 煤矿巷道支护设备及时更新

为确保掘进巷道支护安全可靠,需要适时更换装备,针对矿井现场的现状,合理、正确的选择支护装备,增强支护的安全性。目前国内已研制出智能监测掘进支护装置,该装备在钻眼工程中能对顶板围岩实施监控,并在进行锚杆、锚索的锚固能力、预紧机构的利用电子显示器可进行调整监测,大幅度提高了巷道的支护质量,并减轻了支护强度,有效增强了巷道顶板稳定性。另外,为了提升巷道掘进锚索支护施工过程的管理水平,还需要有专门人员管理挖掘作业以及锚索支护的作业,在出现问题后要及时让作业人员纠正并恢复施工,例如外预应力钢筋大直径张拉时,要正确控制张拉施工的位置和张拉施工的顺序,注意外预应力构造物的保养时间和维护方式。

4.4 悬臂式掘进机与超前支护快速掘进相结合

悬臂式开挖法与超前支护,快速开挖等相结合的技术适用于不同地质状况,既可以在矩形巷道进行开挖,也可以在拱形截面巷道进行开挖。该组合系统主要由于超前性临时支护支架、掘进机装载系统、运锚机、带式转载机上、自移机尾等组成的系统。其具体工作流程为在悬臂式掘进机的割煤作业流程完成后,先由掘进机装载系统将矿料移至运锚机上,然后再通过运锚机转运至带式转载机上,最后再通过带式转载机上将矿砂物料运送至自移机尾。

结语

煤矿巷道掘进工作中支护起到重要作用,不仅能够提高煤炭开采工作的效率,还保障了煤矿掘进施工人员的安全,所以,煤矿企业应加大支护工作的重视,并结合煤炭环境、地质结构等实际情况制定科学合理的支护方案,提高巷道支护的效力,促进煤矿企业实现可持续发展

参考文献:

- [1] 武文军. 试析煤矿井下巷道掘进顶板支护技术的优化措施[J]. 中国石油和化工标准与质量, 2020, 40(12): 230-231.
- [2] 王恩波. 煤矿巷道掘进和支护技术的质量探讨[J]. 科技风, 2022(2): 66-68.
- [3] 白晓敏. 掘进巷道支护问题分析及优化措施[J]. 机械管理开发, 2021, 36(3): 293-294.

作者简介: 孔令森(1990-)男,山东曲阜人,本科,助理工程师,毕业于山东科技大学采矿工程专业,研究方向煤矿掘进支护及冲击地压防治。