

煤矿开采技术与掘锚支护技术的探索

刘文展

郑州煤电股份有限公司超化煤矿

【摘要】煤矿实际开采过程中，安全作为重中之重，是目前迫切需要解决的一个重要课题。为了保证矿井生产的高产高效，在煤矿开采过程中一定要遵循有关行业标准。鉴于煤矿井下恶劣的生产环境，在煤矿开采过程中要使用专用的设备作业，避免安全事故的发生。但是，在实际开采生产过程中，事故是不可避免的。有关数据统计，事故大多是支护不当引起的。本文对煤矿开采技术与掘锚支护技术进行了概述，并提出了优化掘锚支护技术的措施，仅供参考。

【关键词】煤矿开采技术；掘锚支护技术；探索

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6288.2021.12.1409

引言

随着经济的迅速发展，现阶段各行各业的市场竞争日趋激烈。对于煤矿企业来讲，为了在残酷的市场竞争中立于不败之地，首先需要提高安全技术管理。这就需要企业重点关注煤矿开采技术和掘锚支护技术，并通过不断地创新对这两项技术进行改进和完善，以保障煤矿开采的工作效率，帮助煤矿企业获取利益。

一、煤矿开采技术概述

（一）综采工艺

全机械化是综合机械化方法，即各种工艺的机械化；这项技术正在逐步简化和推广，并将得到更广泛的应用。这种比较方法适用于某些顶板较硬、煤层较稳定的环境。安全系数非常高，收益率相对较高，材料和相对较低的体力劳动，但是它有一些缺点，即投入相对较高，需要引入大量的机器，煤炭的质量无法保证，设备和技术支链面临着许多困难，技术要求非常高。在应用这一工艺的过程时，应考虑到工作面特定的地质结构，如果煤层倾角较大，则应考虑支护的横向滑动和支护的安全性。在实践中，如果要实现机械化，或在短时间内难以实现机械化，或在工艺上或在更大程度上实现机械化的应用中，则需要更多的机器和设备。这种规模的限制将在很大程度上取决于技术的突破，因此企业需要学习先进的技术，引进更多的机械化。

（二）保水开采分析

保水开采主要指的是利用地面注浆工艺来确保在开采环节地下水地表不会受到开采的影响而受到破坏。特别是在开采煤层环节，由于上覆岩层管检测极易被破坏，因此同样会大幅影响到地下水体系，如若情况严重还会导致下降漏斗的形成。因此必须要采取保水开采技术，基于地下水位恢复的基础上对覆岩层的软弱岩石结构进行重新压实，保证其裂缝闭合，并且能够形成一个安全的隔水带。

（三）炮掘工艺

巷道掘进技术是在巷道掘进过程中，采用锚杆支护技术，采用爆破的方式进行巷道掘进。射击过程的主要步骤是射击、装载、运输。这个过程的不同之处在于设备相对简单，而其同时适用性相对较好。火炮的掘进过程需要使用钻头作为钻具，而装载是由犁来完成的。炮掘支架使用的大多是喷和射击，整个工作的适应性是非常大的，这个过程对于各类环境相对较好，成本相对较低，且很简单且灵活支配，由于支护方式很简单实用。但这种技术的缺点是管理困难，导致事故频繁以及安全系数不足。

二、掘锚支护技术概述

（一）掘锚支护技术发展中的问题

掘锚支护技术是目前煤矿开采中应用率较高的常见技术，该煤矿开采技术智能化和自动化均极高。随着技术的不断完善和发展，我国不少煤矿企业均研发完成了掘锚一体化系统，具有明显的应用优势，能够有效提高煤矿开采的效率和质量，保障煤矿工人的人身安全，而且能够有效节省相关的人力资源成本，为煤矿企业创造更多的经济效益。但是掘锚支护技术并非没有缺陷，在实际操作的过程中存在较多的问题影响作用开采效果，其中掘锚生产班各工序是当前应该解决的问题。除此以外，煤矿企业经营者对于发展技术的重视程度不足，缺乏完善相关的激励体制，导致系统升级和技术发展进程缓慢；采掘布局不够优化，未能完全有效提高掘锚支护技术的利用率；系统设计中存在问题较多，停机失误状况频出及生产组织不够精细等均严重制约了掘锚工艺技术的发展 and 进步，进而制约了整体煤矿开采工作的进展。

（二）推行掘锚支护技术的重要性

在煤矿开采过程中积极应用掘锚支护技术的主要目的是保护煤矿开采的安全性和扩展井巷施工空间，其能够有效保护井巷周围的岩石不被破坏，形成环状保护圈；而且应用掘锚支护技术能够有效提高生产效率，缩短煤矿开采的时间。同时又能有效降低人工成本，减少不必要人力资源的浪费，增加企业受益；而且掘锚支护技术最重要的一点在于能够有效促进周围岩石作用，充分发挥其承载力，有效促进围岩和支护体融为一体，有效增强煤矿开采的安全性。

（三）掘锚支护技术的优缺点

掘锚机可以完成煤炭的破、落、运、支工作，因为掘锚机采用的是可伸缩式截割滚筒，人们可以远程操控，实现掘进的智能化，装煤工序完全是自动完成的。自从掘锚机出现以后，工程师们不断对其进行改进和优化，从最初的连采机和锚杆机发展成如今的掘锚一体化生产系统。掘锚机的出现大大提升了煤巷的掘进速度，解决了采掘接替紧张的问题，有助于煤矿管理。掘锚机的掘进速度同时受到多方面因素的制约。在掘锚生产的各个工序中，通过统计分析后发现，割煤和支护所占的时间比例分别为38%和51%。由此可以发现，整个循环主要是受到割煤效率和支护效率的影响。如果能缩短割煤的时间和支护的时间，那么，掘锚的整个循环时间必将缩短，这样就可以提高掘锚机的单进水平。

另外，应对掘锚单进水平进行分析，改善其局限性。与此同时也有许多因素制约技术的应用，首先就是掘锚支护工艺有着更多的工艺程序以及更长的耗时，正常循环时段则遭受了割煤与支护的时段干扰，假设相应降低割煤与支护时

段,自然而然正常循环时段随之降低,随后可提升正常循环次数,进一步提高单进水准;其次,收到割煤时间以及支护工艺的正循环次数增加,使得掘锚单进水平遭受制约干扰。最后,受到激励制度不完善以及设备利用率不高等因素的影响,整个工艺应用有着较大难度。

(四) 掘锚支护技术的应用情况

尽管掘锚支护技术具有明显的应用优势,无论是对于企业或是施工个人,还是对于提高生产效率而言均具有重要的积极意义,但是掘锚支护技术的应用受到诸多因素的限制,而这些因素导致我国多数煤矿企业对掘锚支护技术的应用率不高。当然煤矿企业经营者的重视程度不足是造成现状的主要原因,但是掘锚支护技术的应用受到周围环境的影响较大,并非所有的煤矿开采环境均适合采用掘锚支护技术,其对于地形、地质的要求条件苛刻,而且掘锚支护技术的应用对于设备的消耗大,成本的大量支出和浪费也是影响其发展和应用的重要因素。实际上在当前形势下,大力推行掘锚支护技术的发展及应用难度较大。值得注意的是,不同的地形和地质条件适合不同的支护技术,施工前应综合考虑多种因素,制定好科学合理的方案后进行设计规划。

三、优化掘锚支护技术的措施

(一) 遵守支护设计总体原则

在进行矿井掘锚支护设计时,首先是要保证顶板不会受到弯曲破坏,各岩层不会出现离层现象。在一些矿井中,由于直接顶与顶板煤层间的粘结力较小,再加上巷道跨度较大,从而导致顶板容易出现离层。且如果顶板自身重量比较大,就会进一步导致顶板弯曲下沉,从而影响到正常的采矿作业。除此之外,在设计过程中如不能充分考虑巷道跨度、顶板自重等各项参数,导致支护方案不符合实际情况,那么在具体施工操作过程中,锚索与锚杆会向顶板、岩层施加不恰当的约束力,使岩层内部出现较大的碎胀变形应力,顶板刚度与强度降低,最终造成离层冒落。在设计及施工过程中需对这一问题引起高度重视。其次是在设计过程中还需充分考虑巷道顶板与底板被拉断的问题。在一些矿井中,由于巷道跨度较大,因而底板中部与巷道顶部会出现较大的水平拉应力,当实际拉应力远远超过顶板与地板的抗拉强度时,顶板与底板就会受到破坏。因此在设计过程中也需对巷道顶板、底板的水平拉应力以及巷道跨度进行检测分析,详细掌握相关参数再做针对性设计,以保证最终支护效果。

(二) 加强故障诊断技术的应用

先进的故障诊断技术能够快、准、稳查找故障的,与传统的故障诊断技术相比,现代化的故障诊断技术更先进。要注意的是,现代化的诊断技术需要有专业的诊断人员完成,企业需要对设备维修人员灌输先进的维修理念,在引入新设备时需要专业的设备检修人员,当其参数均符合使用条件时,才可以投入使用,如参数不符合要求或异常,要进行全面诊断。

(三) 锚杆支护方案设计

在矿井中要想保证围岩结构的稳定性,保证煤矿开采的安全性,就必须将高强度、高预紧力锚杆支护技术应用于矿井,利用锚杆与锚索的锚固力稳固围岩结构,防止出现围岩变形、岩层脱落等情况。而要想保证掘锚支护效果,在设计

支护方案时工作人员首先应采用专业算法计算出不同排距、锚杆间距对围岩变形的影响,并根据围岩实际厚度确定出各支护参数,以保证支护方案科学可行。具体来说,在掘锚支护施工中,要保证锚杆间排距、锚杆长度科学合理。同时为保证整体支护效果,施工时要根据工程实际情况选用合适的液压掘进设备,并在掘进过程中采用边坡支护的方式提高围岩稳固性。在采用综掘机进行掘进处理时,应借助多种支护技术来保障施工安全。进行掘锚支护施工时,要根据相关数据信息准确计算出支护临界点,以保证支护体系的科学合理。除此之外,在掘进施工过程中,要综合考虑天气、地下水、地形地貌等外在影响因素,客观分析各类影响因素对施工活动的影响,在此基础上提前制定应急预案,采取相应防护措施以保障掘锚支护施工活动的顺利开展。

(四) 提高机电设备维修人员素质

在人才培养制度制定方面,要落实好培养时间以及名单,组织好活动,防止制度无法落实到位,无法解决人才短缺问题。此外,人才培养制度制定同时,加强对于人才的引进工作,使得技术团队专业素质更高,便于满足工程建设需求。

(五) 掘锚支护方案的实施

在施工前,首先通过数学计算与编程控制,建立起掘锚机位置的三维坐标模型,将掘锚机定位,确保掘进位置科学合理,不会对矿井围岩结构产生破坏。在此基础上,应用纠偏技术、自动检测定位技术以及传感器对掘进机进行自动监测与远程遥控,让掘进机按照技术方案开展自动化作业,从而减少人为参与,降低人为误差,同时提高作业效率。在掘进施工中,基于一定的技术理论构建起掘进机水平摆动与垂直机构模型,之后根据具体的施工情况与施工需求在模型中调整参数,让掘进机自己完成截割作业。在施工过程中,通过遥控接收机、遥控发射机来收集信号,并在可编程控制器中根据具体的逻辑关系输入控制指令,指导掘进机开展自动化作业。在掘进机工作过程中,通过组态网来收集施工现场信息,并实现数据分析、存储以及报警处理,让整个施工过程更加规范有序。

结束语

总之,煤矿开采技术与掘锚支护技术在煤矿企业的施工过程中发挥了重要作用。然而,受煤矿掘进地区复杂地质条件的影响,当前煤矿开采工作仍然面临着巨大的挑战。基于此,煤矿企业应该通过不断地探索提高煤矿开采技术和掘锚支护技术,以确保施工作业中的安全管理的实现,确保一定程度上作业效率的提升。

参考文献

- [1] 刘文利. 煤矿开采技术与掘进支护技术的探讨[J]. 中国石油和化工标准与质量, 2020(10): 2.
- [2] 李贤江. 煤矿采矿技术与施工安全浅析[J]. 地矿测绘(2630-4732), 2020, 3(1): 1.
- [3] 冶平. 浅谈煤矿开采技术的创新与应用[J]. 科技经济导刊, 2020, v. 28; No. 713(15): 41-42.
- [4] 杨浩, 张东, 邢俊. 试论煤矿采矿的新技术与开采方法[J]. 中国新通信, 2020(1): 1.