

矿井施工安全掘进技术的研究应用

牛晓晓（山西晋煤集团临汾晋牛煤矿投资有限责任公司，山西 临汾 041000）

摘要：由于社会经济的发展，煤炭资源的用量逐渐增多，我国煤炭资源的施工规模逐渐扩大，煤炭资源的产量也随之增多。但是煤炭生产通常是在比较复杂的地质状况下开展的，所以，煤炭资源的生产比较困难，掘进过程的安全问题同样比较显著。应用良好的矿井支护工艺能够起到良好的支护效果，保证巷道的稳固，进而保证矿井施工的安全性。基于此，本文对煤矿掘进工作面支护技术的研究应用进行了探讨，以供参考。

关键词：矿井采矿工程；巷道掘进；施工安全；应用

0 引言

煤炭是我国最主要的一次能源之一，我国矿生产的主要形式是地下开采。近年来，随着综采技术的不断发展，矿井开采深度以及开采强度不断提高，所面临的开采环境、地质问题也越来越复杂。在矿井井下回采过程中需要挖掘大量的巷道，巷道的通畅以及围岩的稳定性关系着矿井的生产稳定及安全，为了保障矿井生产稳定安全，需要安全可靠的巷道支护技术。同时，随着综掘机的发展与应用，掘进以及开采工作的效率提高，也需要更为规范高效、安全可靠的支护技术。为此，针对目前实际生产中存在的支护操作不规范、效率差的问题，结合相关资料以及生产规定，对井下掘进巷道的支护原理及技术进行了研究，系统分析了锚杆支护技术的工艺，总结了锚杆支护的规范化设计、施工、监测方案，提高了矿井掘进支护的效率以及可靠性，保障了煤矿企业的安全生产，为企业增加了经济效益。

1 巷道掘进与支护技术应用的重要性

在矿井资源的开发过程中，由于很多矿井资源处于地下复杂的环境条件下，在开采过程中存在着诸多的不确定性风险，为保障矿井资源的顺利开发，煤矿企业需要在作业之前进行详细的开采流程制定，进而在此基础上保障开发工作的顺利进行，保障开发的安全性。

地下开采作业中，采矿人员必须要结合现场的实际情况，结合矿井的分布条件，做好施工地下的场地支撑，进而为资源开采创造相对安全的环境条件，使得在整个的矿井资源开发过程中，相关人员能够及时将煤炭开发出来的煤炭运送出去，而在此过程中，对于支架保护方法的要求相对较高。巷道掘进与支护技术的应用是为了保障矿井资源的高效开发，通过这些技术的科学应用，能够使得开采作业稳步进行，并结合实际的工期要求，保障作业的安全性、高效性。矿井所处的地下环境相对复杂，在资源开发过程中常常会存在诸多的限制，极易诱发现场塌方等安全事故，只有保障了掘进与支护技术的科学应用，才能够从根本上预防各类事故的发生，为开采作业创造相对安全的井下环境。

2 矿井掘进工作面支护技术的研究应用

2.1 后退卧底支护技术

在开展矿井施工期间时常发生断层移动的情况，严重影响施工的安全性。矿井施工单位通常会选取后退卧底支护方式解决此种情况，能够有效地提高周边岩层的稳定性，进而保证工作人员的生命安全。后退卧底技术通

常被应用在高程差距约 2.5m 的断面中，能够提升锚网和巷道强度。

针对巷道周边岩层进行支护期间能够选取后退卧底技术，有关的工作者需要针对相关的仪器展开后退施工，需要关注后退间距。如果开采操作期间工作面坡度比自身坡度低，有关工作者需要将载坡设在 20° 的坡上，把载坡作为重要的支护工具。

2.2 锚杆支护机理

锚杆支护的作用机理主要包括锚杆的悬吊理论、挤压加固拱理论以及组合梁理论等。锚杆的悬吊作用是利用锚杆将软弱不稳定的顶板或者破碎松动的岩石吊挂在软弱层或者松动区之外的巷道坚固稳定层，确保顶板或者破碎岩石不至脱落甚至坍塌。锚杆的挤压加固拱作用是指在掘进巷道支护过程中，对锚杆进行等间距布置并施加预应力，锚杆之间会存在挤压，形成压缩区域。当在拱形巷道中安装预应力锚杆时，锚杆形成的圆锥压缩体将交错重叠形成承压拱，既可承受上方破碎岩石的载荷，又产生环向应力，使围岩受压状态从单轴或者双轴变为三轴，改善了承压拱应力状态。

2.3 沿空留巷技术在巷道的应用

以某矿井采矿工程为例，主采煤层为单一高瓦斯突出煤层，采矿作业区域内的防突难度相对较高，在巷道掘进的过程中，安全性难以保障，且掘进速度相对较慢，整体的掘进成本相对较高。现有工作面接替顺序为跳采，这种情况下，可能会造成孤岛工作面的形成，突出煤层中的孤岛工作面掘进、回采过程中煤与瓦斯突出的现象会导致严重的安全威胁，再加上采深较大，开采事故发生的概率相对较高。从此煤层分布的实际情况来看，大埋深突出煤层巷道、采掘接替紧张是造成掘进、支护技术难度较大的直接原因，而在此开采条件下，利用沿空留巷技术能够有效解决此类问题。

2.4 确定临界点位置

在矿井掘进支护时，为了更好应对复杂地质环境保证煤矿支护效果，技术人员应当根据具体支护情况，选择使用普通机与综掘机相互配合的临界点，从而更好提升掘进支护效果。在具体确定时，主要根据巷道长度确定临界点的位置。大量煤矿掘进实践表明，在常规的条件下，300m 范围内应当选择使用普通的掘进机，但是在 300m 范围以上，则应当采取综掘机。但是具体位置和时机的选择，除了进行理论分析之外，还应当充分结合具体地质条件，复合化采取支护技术，更好保证支护的效（下转第 151 页）

该起重机回转结构的制造,需利用法兰齿圈以及筒体进行焊接,构成焊缝,属于环状对接焊缝,其相对密度非常容易出现焊接变形。对该部分开展无损检测,需要对100%射线检测超声确定的检测方式进行应用。如果有较大的焊缝直径,最容易出现的施工缺陷便是冷却不均匀以及清根不够彻底,以至于母材热影响区有延迟裂纹发生,并且焊缝出现的密集型点状夹渣缺陷非常突出。

3.2 无损检测在塔式起重机中的应用分析

作业面比较高的建筑工程中,便会应用塔式起重机,但没有较高的工作频率。所以,在施工设计中会对桁架结构的施工制造进行应用。在制造塔式起重机时,产生的相贯角焊缝比较多,所以会大量开展检测工作。结合作业环境以及国家提出的制造要求标准,针对相贯角焊缝开展检测,需对100%超声检测进行使用,这是因为桁架结构具有的相贯角焊缝检测环境并不能应用射线检测。一般来说,塔式起重机对置顶升方式的应用,会把自己的标准节吊装到需要的高度,其中油缸顶升会将塔身整个提升至需要的工作高度。所以在起重机标准节的两侧一定要有油缸爬升装置,对于该装置的设置需要焊接。在顶升标准节过程完成之后,所有的压力都需要油缸爬升装置进行承担,所以会增加油缸爬升装置的板材厚度,进而有大角度坡口产生,甚至有过度坡口焊接形式的融透角焊。因为没有过大的结构空间,所以在检测焊接时,只能对超声波检测进行应用^[5]。

3.3 无损检测在电动桥式起重机中的应用

该起重机并没有非常复杂的结构,应用也非常广泛。

因为没设置配重,所以在工作时,调节工作依靠预拱变形完成。结构形式属于典型的箱体式密闭结构,板材施加对接直焊缝属于承重焊接方式,所以在检测对接焊缝时应用的方法为超声波检测结合射线抽检。这是因为对接焊缝大部分都会用埋弧自动焊的焊接方法进行,该项方法有单一的缺陷,便是未融合和未焊透。应用超声检测可以对大部分的缺陷进行明确之后,应用射线抽检已经焊接的焊缝,便可以对检测的完整性给予更高的保障。

4 结语

总之,起重机在制造中,需要结合结构条件、运行条件等,对合适的无损检测方式进行应用,进而应用最佳的检测方式,获取精准的结果。通过检测,能够保障制造的质量,也有益于降低制造的难度,使企业的制造成本有所降低。

参考文献:

- [1] 郝殿中,魏孝雷.浅谈无损检测技术在起重机械检验中的运用[J].科学与信息化,2019,000(036):118-118.
- [2] 高小冬.无损检测技术在起重机械安全检验中的运用分析[J].装备维修技术,2019,No.171(03):94+200.
- [3] 胡厚荣.无损检测与评价在起重机械检验中的应用研究[J].内燃机与配件,2019,000(001):121-123.
- [4] 杨帆,项英俊.无损检测技术在起重机械方面的研究[J].产业创新研究,2020,No.37(08):119-120.
- [5] 李强,马建生.门式起重机检测中无损检测技术应用研究[J].商情,2019,000(012):280.

(上接第149页)果,降低掘进支护的成本。

3 提升复杂地质条件下矿井掘进支护效果的相关对策

3.1 加大对掘进施工技术人员培训

针对当前掘进施工环境出现的变化,加大掘进支护技术人员的培训非常关键。在具体实施中,应当结合掘进工作面实际需求,制定出理论和实践并重的培训技术,注重培训内容与培训方式的选择,推动培训效果的提升。同时,在培训之后,应当进行针对性的考核,通过考核让掘进支护人员能够以更为积极主动的态度参与到培训工作中。

3.2 合理选择掘进机

如今,应用频率较高的矿井施工仪器为普通掘进仪器和综合掘进仪器。若是巷道长度小于300m则应用普通掘进设备;若是巷道长度大于300m则应用综合掘进设备。若是地质条件比较繁琐,地质构造较差,在选择支护工艺期间有关的工作者需要依据具体的开采条件科学的选取施工设备,进而保证矿井施工过程的安全性,同时可以保证施工效果。在选择综合掘进设备期间必须关注设备的结构、截割强度、生产效率、岩层强度和开采效果等,还因考虑掘进设备与煤矿巷道断面适用情况。全面进行比较,从而选取恰当的开采设备,保证选取工作具备较高的科学性。

3.3 注重完善矿井掘进支护体制机制

针对当前矿井掘进支护中出现的各种类型问题,全面

对复杂地质条件下矿井掘进支护体制机制的完善非常关键。在具体实施中,注重对当前的短板问题进行梳理,找出其中的风险点,并进行针对性的完善,特别是对风险责任制进行完善,推动掘进支护安全管理责任落地落实。此外,注重将好的做法经验从体制的角度进行落实,更好完善相关的制度规定。

4 结语

在井下巷道掘进过程中遭遇陷落柱等地质构造时,会极大地影响掘进施工效率,增加劳动强度。

通过更换巷道掘进装备,安装使用大功率的岩巷掘进机组来直接截割岩石,减少了打眼装药爆破工序,大大提高了巷道掘进效率。常村煤矿通过采取“提高巷道顶板支护和支护强度、巷道围岩壁后注浆加固、巷道顶部全锚索支护、喷浆封闭和围岩动态实时监测”等综合技术措施,有效提高了巷道支护效果,实现了井下掘进巷道安全、高效、快速地通过陷落柱,为矿井今后过陷落柱等地质构造提供丰富的经验。

参考文献:

- [1] 王建华.煤矿掘进支护问题及应对方法探析[J].当代化工研究,2020(18):48-49.
- [2] 肖丁.煤矿巷道掘进和支护技术的质量探讨[J].矿业装备,2020(04):122-123.