

采矿工程中巷道掘进和支护技术研究

高振华

烟台鑫海矿业研究设计有限公司 山东 烟台 265500

摘要: 在现代化社会的发展中, 采矿企业以实现综合效益最大化为目的, 在采矿过程中, 利用掘进及支护技术, 加强对采矿安全生产的保障, 消除安全隐患, 在掘进流程、支护流程中, 优化技术手段, 完善有关的装备和设施, 确保生产安全。本文分析了煤矿采矿工程巷道掘进技术和支护技术的内容, 结合巷道掘进与支护工程的重要性, 总结了采矿工程巷道掘进与支护技术的要点, 并且对采矿工程巷道掘进与支护技术研究有着重要的现实意义, 从而推动我国煤矿开采事业的创新发展。

关键词: 采矿工程; 巷道掘进; 支护; 技术

引言: 经过多年的开发, 我国浅层煤矿资源基本被开发完全, 更多的煤矿资源汇聚在深层。深层地下环境较为复杂, 在煤矿地下开采工程开展过程中极易遭受各种风险因素的冲击, 甚至诱发现场塌方等高危害性事故。而通过巷道掘进、巷道支护技术的科学应用, 可以事先为煤矿开采营造相对安全的环境条件, 保证采矿工程安全、平稳、高效推进。因此, 探析巷道掘进、支护在采矿工程中的应用具有非常重要的意义^[1]。

1 煤矿采矿工程巷道掘进技术和支护技术的内容

(1) 巷道掘进技术内容。煤矿采矿工程巷道掘进中采取的方式多种多样, 例如综合机械化开挖、锚喷联合开挖、大断面连续开挖等方式, 挖掘方式不同, 使用到的挖掘方案和相互匹配的设备设施也存在着一定的差异性。因此在具体的实践中, 要建立起协调、健全完善的掘进框架, 在煤矿采矿工程项目巷道掘进中, 建立起一体化的应用系统, 对有关的挖掘设备设施进行协调运用, 提高生产效率, 达到连续生产和运输的目的^[2]。在煤矿采矿工程巷道掘进技术的应用过程中, 技术人员需要站在系统综合的角度, 对所处环境进行分析, 制定匹配性较强的生产方案和技术应用计划, 确保煤矿采矿工程巷道掘进技术应用取得理想的应用效果。对煤矿采矿工程巷道掘进形成影响的因素较为复杂, 包括地质条件, 会对采矿工程巷道掘进的速度形成直接影响。因为地质条件是客观存在的, 如果其中存在裂缝深、褶皱断层结构以及硬度超标等情况时, 巷道掘进的难度不仅会大大增加, 而且其中将会残留大量的安全隐患, 如瓦斯溢出、水害问题的发生。(2) 巷道支护技术内容。完成了前期的煤矿采矿工程巷道掘进生产作业之后, 就要与其相互匹配, 制定科学、合理的支护处理方案, 保证围岩结构具有稳定性、安全性。目前应用到我国煤矿掘进

施工支护中的技术类型较多, 在具体的实践中, 要结合巷道的实际情况, 选择匹配性较强的支护方案。支护过程中使用支架喷射混凝土的方式、锚杆支护锚索支护的形式、注浆加固方式应力控制的方式等进行支护作业, 在巷道不同部位, 产生一定的作用, 达到支护目标。支护技术的应用可以营造安全的煤矿生产环境, 建立起可靠、健全的煤矿生产线路保障机制, 在实施煤矿采矿工程项目的相活动时, 要确保掘进工程项目和支护工程项目单元之间具有一定的协调性和一致性, 建立起系统的关联体系。而不是盲目地将这二者分离开来, 要确保掘进工程项目可以顺利地实施, 借助支护技术方案, 提高掘进工程的施工效率, 保证高效的开展掘进施工, 提高煤矿工程的开采施工质量。在掘进生产的过程中, 如果遇到了不稳定因素, 例如软岩问题等, 需要制定匹配性较强的支护处理方案和计划, 对安全隐患风险进行防范和治理^[3]。

2 采矿工程巷道掘进与支护工程的重要性

巷道掘进及支护工程是采矿工程项目中的重要组成部分, 其中运用到了掘进技术、支护技术, 这对采矿活动的顺利实施、安全运转有着重要的意义, 利用掘进和支护技术的目的, 是要保证煤矿巷道生产的安全性和稳定性。对于采矿工程来说, 煤矿巷道掘进与支护技术工程发挥的作用是其他的技术手段, 无法取代的掘进和支护工程, 可以为煤矿活动开展开采作业, 创建稳定、安全的环境, 实现高效率的生产。为了保证人民财产的安全, 利用巷道掘进及支护技术进行采矿工程的施工活动, 可以营造安全、稳定的施工空间, 在实际的开采活动中, 考虑到煤矿巷道开采工作的危险性, 要在施工细节方面加强重点关注, 严格的按照施工要求进行采矿活动, 降低施工事故问题的发生几率。煤矿巷道的掘进和

支护技术应用中,利用锚杆支护技术手段,对巷道围岩加强保护,降低了巷道坍塌的风险,有效地规避了伤亡事故问题的发生。在煤矿巷道开采活动的实践中,由于有大量软岩石与煤矿巷道相互靠近,因此巷道的稳定性和安全性水平会出现波动,利用支护技术可以增强巷道的稳定性。采矿行业中,巷道掘进和支护施工已经成为了必不可少的施工环节,掘进技术和支护技术作为关键的技术手段,有利于保证煤矿开采活动的安全性,保护了巷道的稳定性,为生产作业人员的生命安全和煤矿企业的财产安全,提供了切实的保障^[4]。

3 采矿工程中巷道掘进和支护技术应用的影响因素分析

3.1 巷道地质结构的影响

煤矿的地质结构情况直接影响着巷道掘进速度与支护水平。这就要求相关技术人员在煤矿开采前,对矿井附近的岩石情况、顶板条件、煤层厚度等进行专业测量。对于地质环境较好的矿井结构,可直接进行开采作业;对于地质结构较为复杂,煤层上层岩石厚度较厚的区域,需要相关作业人员在开采前进行相应的支护工作,为后续开采工作提供较为安全的环境。与此同时,在进行支护作业前,需进一步对围岩的载荷情况进行精确测量与科学计算,避免顶板发生位移影响开采安全。

3.2 机械设备水平的影响

机械设备的推广与应用为煤矿企业开采效率的提高奠定了坚实的基础。近些年,掘进设备及技术逐渐成为影响煤矿企业开采速度的关键因素。当前阶段,我国常见的掘进技术主要包括炮掘与机掘,这两种方式凭借自身的优势越来越多的应用于复杂施工环境中。除此之外,由于我国机械化水平起步相对较晚,这就要求相关煤矿企业积极引进国内外先进的采矿技术,并根据自身实际情况对其进行不断完善与优化,最大程度的提高我国掘进技术的智能化与集成化发展,更好的推动煤矿企业的技术进步。

3.3 技术的影响

当前阶段,煤矿企业的竞争不仅停留在生产总量方面,还与开采效率、经济效益等因素密切相关,而对这一切有着直接影响的因素即为先进开采技术的引进。然而,许多煤矿企业为了降低前期投入成本,忽视了先进开采技术的引进与应用,导致与国内外先进水平差别较大,不利于企业自身的长远发展;除此之外,还有很多煤矿企业引进了先进技术,然而缺乏相应的技术人员进行实际操作,或对井下作业人员进行培训,从而对先进技术的应用产生一定阻碍。

4 采矿工程巷道掘进与支护技术的要点

4.1 制定巷道掘进施工方案

在巷道掘进的施工作业环节,需要在前期的方案制定中,加强地质勘查,从多层面着手,做好全过程的技术监督,了解工程项目的具体情况,在地质勘查环节做好前期准备,确保掘进工艺操作的可行性和规范性。在地质勘察作业环节,技术人员需要对勘察过程进行进一步的完善,了解工程项目的实际需求,掌握有关参数,将应力围岩的强度参数、结构性能参数等集中记录下来,了解应力大小参数等有关的数据信息。对相关数据进行记录、分析、汇总,构建起数据模型,保证地质勘查的相关数据可以发挥出支持保障的作用,提高地质勘查工作的全面性和规范性效果。在地质勘查环节保证各项参数信息全面性,制定工程项目的掘进方案,对工程项目地质情况进行全面分析,制定高效性、可行性较强的巷道掘进处理方案。例如在大断面连续开挖的过程中。要使用专业化的挖掘设备设施,完成挖掘任务,利用间接性运输处理方案,或是采取连续运输处理方案,在稳定的地基条件和施工环境下进行生产。如果开挖过程中使用综合机械化开挖的方式,需要配备完善的设备设施,例如,输送机组合掘进机和通风除尘设施,结合对工程项目实际情况的分析,选择挖掘机的型号时,要确保挖掘机型号和工程项目实际需求的匹配性,顺利的推进项目活动的顺利开展。

4.2 加强巷道掘进技术的应用

煤矿巷道掘进中涵盖了多道工序,例如破落工序和装运工序,均是决定煤矿巷道掘进工程成果的重要部分,作为煤矿巷道技术应用中的基础,我国的煤矿巷道掘进技术中涵盖了多巷道掘进技术、综合机械化掘进技术、交叉换位掘进技术。其中综合机械化掘进技术中应用到了多种机械设备,是一种多设备协作掘进的传统手段,适用的范围广泛,在全岩巷掘进、半煤岩巷道掘进和煤巷掘进中,适用性较强。综合机械化掘进技术的发展已经经历了较长的一段时期,行业内人们积累了丰富的技术经验,占据着绝对的技术优势,多巷道掘进技术和交叉换位巷道技术是新兴技术,在掘进工序和支护工序中,是必备的技术手段。交叉换位掘进技术中,应用到了采煤机设备和锚杆钻车设备,具有先进的技术应用优势。近些年来在我国的采矿工程项目施工中,利用钻爆法施工的形式,按照先打眼、后放炮的工具进行。掘进施工常用的钻爆法为气腿式凿岩机作业钻爆,该方式的钻爆作业规模大,范围广泛,适用性强,按照常规的钻爆施工模式,不同类型的环境中均可以发挥出掘进作

业的优势,适用性强,制定稳定、成熟、可行的施工方案。虽然我国利用该方式,已经积累了丰富的经验,技术水平有所提高,但是由于常规的钻爆法,存在掘进速度慢、工序复杂的问题,对岩石的稳定性不利,有引发自然灾害的风险,因此该方式即使成本低、操作便捷,也逐渐退出了人们的视线。综合机械化掘进技术对常规掘进工序中存在的不足问题进行了改善,在大断面岩巷的掘进中,适用性较强,但是我国的综合机械化掘进技术起步较晚,目前仍旧还处于不断探索的时期,应用到煤矿生产中,要使用转载机、锚杆钻机和悬臂式掘进机进行生产作业。转载机是用于输送刮板的设备,锚杆钻机则负责在煤矿巷道中进行钻孔悬臂式掘进,具有多功能,负责截割、装载和运输。综合机械化掘进技术使用了多种功能的设备,在配合协作下开采煤矿,我国开发和引进了先进的掘进机,在超千米的深部岩石巷道中进行掘进生产,开采活动更加的高效、灵活,对软岩地应力和低温高压的问题加强了有效应对^[5]。

4.3 加强煤矿支护技术的应用

(1) 软岩回采巷道。对煤矿巷道进行支护施工的关键作用在于避免周围岩体发生形变甚至塌陷,最大程度的保证支护区域的开采安全性与稳定性。软岩回采巷道的载荷力通常较为薄弱,因此需要相关技术人员在进行支护施工时,改变传统单纯提高支护刚度的思维,着眼于充分利用并发挥自承能力上。根据岩层属性、地压来源等因素进行分析,采用卸压、加固与支护相结合的技术手段强化支护效果,从而更好的保证采矿区域围岩的韧性以及延长能力。此外,对于巷道掘进过程中极易发生变化的地质结构,相关技术人员可根据实际情况进行二次支护,从而更好的保证其支护作用效果,避免围岩发生变形或开裂而影响到开采安全。(2) 锚杆支护体系。锚杆支护的良好作用效果不仅依靠支护技术的应用,还需要相关元件与其配合,从而形成完善的锚杆支护体系。在支护体系建设过程中,较为重要的关键环节就是材料质量的审核,确保支护材料质量及精度都符合工程要求。当前阶段,很多煤矿企业为了更好的保证支

护体系的作用效果,会采用专业螺母替代普通螺母,要求相关技术人员严格根据支护要求进行型号的选择。

(3) 锚杆托板处理。锚杆支护设施极易受到外力因素的影响而导致托板发生形变,从而影响支护安全,引发不必要的安全事故发生。因此,煤矿企业在进行支护过程中,需要提前对锚杆托板进行加厚处理,保障其抗形变能力可以满足矿井载荷压力,从而更好的保证其支护效果,为煤矿企业的开采安全奠定良好的基础。(4) 动态监测应用。随着我国智能化监测设备的不断发展,煤矿巷道进行支护施工过程中,煤矿企业需合理的运用动态监测设备,及时发现安全隐患,为相关技术人员采取相应的解决措施提供参考依据。与此同时,该技术还可应用于煤矿开采过程中的各个环节,进行实时监控的同时也可以对问题所在位置进行精准定位,不仅可以显著提升锚杆支护的稳定性与可靠性,还可以更好的保证煤矿企业的开采安全,提升开采效率,也避免了不必要的人工查验。

结束语:综上所述,在我国煤矿产业的现代化建设和发展中,针对煤矿采矿工程项目进行合理规划,要在巷道掘进技术和支护措施的研究中,加强对实际地质情况的了解,制定科学规范的技术方案。优化技术措施,对技术流程进行改进和创新,提高煤矿采矿工程项目的安全水平和生产效益,推动煤矿工程项目的可持续创新与发展。

参考文献

- [1]肖河源.煤矿巷道掘进工艺分析研究[J].山西冶金,2020,43(4):190-191+194.
- [2]赵爱军.煤矿巷道掘进工艺技术研究[J].煤炭与化工,2021,37(8):112-114.
- [3]陆彦伟.煤矿巷道掘进工艺技术研究[J].矿业装备,2020(3):154-155.
- [4]李科.煤矿巷道掘进工艺技术研究[J].当代化工研究,2021(10):141-142.
- [5]张明星.煤矿巷道掘进工艺技术研究[J].当代化工研究,2020(17):136-137.