

煤矿开采技术与掘进支护技术研究

赵 建

贵州金益煤炭开发有限公司 贵州 习水 564600

摘 要：煤矿掘进支护施工是煤矿企业采煤工作中重要环节，因此施工期间需重点管控支护安全性、可靠性，以保障相关工序顺利完成。基于现代煤矿掘进施工现状分析，掘进支护施工中仍存在各类突发问题，因此各煤矿企业需制定针对性应对措施，以保障煤矿施工安全，推动煤矿行业稳定、健康发展。

关键词：煤矿开采技术；掘进支护；技术研究

引言

在煤矿巷道掘进过程中，应用合适的支护技术非常关键。根据巷道的使用年限，支护技术可以分为临时支护技术和永久支护技术。在大量现场实践过程中，发现煤矿掘进支护技术还存在着一些问题，主要有支护参数不易确定、支护效果难以保证及支护效率低等。建议从建立临时支护体系、进行技术总结、采用信息反馈法进行支护设计以及加强掘进区域地质勘探等方面改善支护技术。

1 国内煤矿开采现状

煤炭是各行业、各领域生产制造的主要能源，在我国经济建设中占据重要地位。众所周知，我国地大物博，煤炭资源丰富，但由于大多分布在地下，所以开采难度较大，稍有不慎就会引发瓦斯爆炸、冒顶事故等灾害。尤其近年来，随着煤炭行业生产规模不断扩大，各地区因煤矿开采发生的安全事故也逐渐增多，主要原因在于很多企业在煤矿开采过程中，习惯沿用传统粗放式开采技术和掘进支护技术，导致安全隐患层出不穷。要想快速改善这一现状，就要积极引入各种新工艺和新设备，全面提高煤矿开采过程的技术含量，保证开采作业有序进行，同时维护好施工现场的安全性。另外，煤矿开采过程会对生态环境造成一定程度的污染，尤其现阶段，依然有很多企业采用露天开采模式，无论煤炭运输，还是现场爆破，都会产生较大的扬尘。并且每层挖空后，施工区域的植被也会受到巨大损害，同时，地下水位的不断降低，会加大山体滑坡、地面塌陷等自然灾害发生率^[1]。而要想尽可能治理环境污染问题，就要依赖各种新技术和新工艺，通过加固岩层、修复植被等方式，降低煤矿开采污染程度。与此同时，煤矿企业作为劳动密集型企业，在施工过程中涉及大量技术人员，虽然当前机械化作业方式不断深入，但并未实现全机械化目标，很多施工作业依然需要人工手动完成，不仅降低

了煤矿开采效率，还加大了安全隐患。并且人工开采模式无法保证所有煤层全部开采出来，容易造成资源浪费现象，这对于社会发展而言是一种巨大损失。

2 煤矿掘进支护施工的特点

2.1 复杂性

煤矿掘进支护施工在开展过程中，往往会涉及到多道复杂的工序，整体施工程序十分复杂，并且相关工艺技术也比较复杂。与此同时，在实际煤矿掘进支护施工中，经常会存在一些与施工设计有出入的情况，这也在一定程度上增加了煤矿掘进支护施工的复杂性。在具体的实践中，必须要尽量提高支护施工技术方案的科学性与合理性，从而最大限度简化其施工过程。

2.2 风险性

一般情况下，煤矿掘进支护施工涉及的环节较多，所以如果在具体的实践中对个别的环节工作没有做到的话，则很可能会影响到整体施工工作及支护质量，埋下一些重大的安全隐患。由此可见，煤矿掘进支护施工存在着较强的风险性特征。在实际煤矿掘进支护施工中，为有效降低其风险，应选择合理的支护技术，并对施工各项环节及现场情况进行严格监测。

2.3 地域性

在现实中，我国疆域广阔且跨越的气候带较多，因此导致煤矿掘进支护施工具有很强的地域性特征。由于不同地区的地质条件也往往各有差异，因此在实际煤矿掘进支护施工中，必须要根据当地的具体地质条件而采取合理的支护技术，而不能照搬别的支护施工方案，否则会带来很多问题，乃至引起严重后果。

3 煤矿开采技术分析

3.1 综采工艺技术

综采工艺是煤矿开采较为常见的一种技术，具有机械化水平较高的特点，相对于传统开采技术而言，流程更简单、安全性更高、适用性更广，所以，机械化开

采作业的优势十分突出,但也不代表完全没有缺点,就是在实际应用中,更加适合顶板相对坚硬的每层,能够保证操作环境具备一定稳定性。结合大量实践来看,采用综采工艺技术不仅能够提高材料利用率,还可以减少人工工作量,但要注意这种技术投入成本较高,所以相关单位在引入前要考虑自身经济状况。另外,在采用综采工艺技术进行施工时,还应掌握工作面地质条件和构造,如果煤层倾角过大,则要注意支护问题,避免其侧滑。虽然综采工艺技术各个焊接都离不开机械设备的支撑^[2],但并未实现全面机械化目标,所以,在实际应用方面依然存在一些限制,要想突破这些限制,就要从技术上创新,因此,煤矿企业要不断提高自身先进意识,积极引入各种新技术,尽可能在最短时间内实现机械化目标。煤炭开采是一项风险性较高的工作,由于环境复杂,所以会对设备运行造成各种隐患,这就需要企业结合煤矿开采作业要求和现场条件,合理选择设备型号,并提前设置好设备参数,同时,对技术人员进行系统化培训,确保其严格按照流程和规范组装、操作设备,避免煤矿开采过程出现设备滑动现象,这也是保证施工现场安全的关键举措。

3.2 爆破采煤技术

根据煤矿开采现场的地质特点选取不同的开采技术,对于岩石层比较厚、硬度高的地质条件可以使用爆破采煤技术,专业人员根据现实情况采用炸药来对煤矿进行爆破。然而,这也是有一定危险性的,需要专业的工作人员对于炸药精准用量、准确定点,严格按照爆破说明书中的操作流程。技术人员在开始爆破工作期间需要在现场树立警示牌,并能够根据空气冲击波的范围进行警戒,从而能够快速、安全地对煤矿现场进行爆破。根据煤矿现场的实际情况,需要注意爆破现场的问题,看温度过高是否会存在一定的早爆危险^[3]。但是,使用爆破技术就会导致煤矿爆破后的每块大小无法得到有效控制,会出现大量的煤矿碎渣,那么就需要在爆破之后将比较散碎的煤渣收集起来。在爆破过程中,最需要重点关注的就是支护工作面,爆破采煤技术虽然能够对于岩层坚硬的煤矿进行有效的开采,但是在采空区防止炸药进行爆破时也要注意对于现场山体的影响。

4 煤矿掘进支护技术分析

4.1 锚杆支护技术

锚杆支护技术就是通过锚杆对巷道边坡的力学状态进行合理调整,技术人员需要合理设置锚杆位置。结合应用效果来看,这种支护技术能够有效抑制岩土变形问题,提高隧道稳定性,并且锚杆能够将反作用力施加到

岩土上,有利于增强沿途强度。在煤矿开采过程中,如果遇到岩土松动情况,可以优先选择锚杆支护技术,通过加固岩层,全面提高岩石稳定性。通常,在煤矿开采作业前,企业就要委派专业人员对施工现场进行严格考察,明确沿途分布情况,并根据现场环境,选择行之有效的支护方式,针对性做好加固工作,如此不仅能够保证施工现场安全性,又能够为后续施工任务奠定基础^[4],有利于提高煤矿开采质量和效率。

4.2 临时支护技术

临时支护是采用相应的支护手段对围岩的变形进行控制,以维持巷道的短时间稳定性。通常情况下,临时支护时所用的支护设施多可以回收,支护的成本相对较低。在煤矿开采过程中,大部分巷道的服务年限较短,例如工作面的回风巷和运输巷,所以很多巷道实施的是临时支护。临时支护技术采用的设备有锚杆、支架和单体液压支柱等。

4.3 混凝土支护技术

在煤矿开采过程中,不可避免遇到岩体分裂情况,如果处理不当,则会增加安全隐患,甚至引发安全事故,而采用混凝土支护技术,能够起到显著的加固作用。也就是将混凝土喷射到分裂的岩体中,使岩体形成一体。结合大量实践来看,技术人员在喷射混凝土时,大多位于岩体和隧道壁位置,通过增强巷道围堰的稳定性,降低岩层脱落等问题,从根源上规避安全事故发生率^[5]。近年来,国内外越来越多专家和学者投入到混凝土支护技术研究中,并收获了优异成果,尤其在减尘降弹方面十分显著,具体来说:第一,采用潮式混凝土支护技术,能够在很大程度上发挥降尘效果,但是需要注意,这种技术无法从源头规避粉尘和回弹问题。第二,采用捕尘装备,可以有效降低煤矿支护作业造成的污染问题,其除尘效果显著,但对使用场合要求较高,适合减少大颗粒粉尘,并且设备体积较为庞大,不易移动。

5 煤矿开采技术与掘进支护技术应用

5.1 完善前期勘察工作

做好地质勘探是采煤技术应用前的必要内容,必须在实际动工前对相关区域的地质情况全部掌握,才能够依据具体参数来开展施工设计。前期勘察工作能够明确相应区域的煤层情况以及地质应力因素,这些都与完善开采技术条件和进行采掘工作有着直接关系。传统钻孔勘探效率差、参数普适性差,在进行地质构造勘探的过程中需要重点应用现代化地质勘探技术,钻孔透视仪勘探、瞬变电磁勘探技术以及高密度电阻率勘探等先进勘探技术,能够最大限度提升勘探工作所得参数的准确

性,而且在很大程度上提升了勘探效率^[6]。各单位应重视先进勘探技术的实践应用,将所得参数作为煤矿大断面掘进作业设计的依据。

5.2 提高安全防范意识

为切实保障煤矿掘进支护施工安全,应不断提高安全防范意识,在明确施工安全管理工作重要性的前提下,充分有效开展好这项工作,并确保全员均参与到这项工作中来。尤其要尽快建立健全施工安全管理机制,明确施工安全管理目标,明晰划分施工安全管理责任,优化施工安全管理工作流程,提前针对在实际煤矿掘进支护施工中可能会遇到的安全问题制定有效预案,并重点强化问题整改及追责。另外,应重点加强支护设备安全管理,以“内部监督、外部维护”为基本原则,采取全过程设备监管模式,在支护设备的选型、安装、使用等全过程中均落实好相应的安全监督和管理,对支护设备的各类报审资料进行严格核查,加强设备维护保养及故障排查,结合实际情况制定相关设备维护保养计划并有效落实^[7]。还应严格落实安全施工操作规范,不得仅凭经验、凭直觉来开展支护作业。

5.3 加强掘进区域地质勘探

在进行巷道支护时,支护的效果受顶板岩层特性影响非常大。在顶板岩层比较破碎时,需要进行大量的支护,这不仅会影响支护的效率,还会影响支护的效果。因此,为了提高支护的有效性,应该加强掘进区域地质勘探。在进行勘探时,要重点探测顶板岩层的岩性、完整性以及厚度。为了加大探测的数据信息的深度,应该采用物探技术,获得岩层的三维地质图。

5.4 及时更新支护设备

支护设备是煤矿掘进支护施工的基础,必须要及时更新支护设备,从而保证实际煤矿掘进支护施工工作的高效化开展。当今时代,随着科学技术发展的日新月异,支护设备的更新速度越来越快、种类越来越丰富、智能化程度越来越高、功能越来越全面和先进。一方面要根据实际情况选择合适的支护设备,另一方面要积极引入智能化设备,实现实时的参数监测和维护,以更好地保证煤矿掘进支护施工质量与安全。

5.5 加强技术管理

在煤矿掘进支护施工中应加强技术管理,这是保证支护质量的基础。目前已有的煤矿掘进支护技术类型较多,如:支架支护技术、灌浆加固支护技术、锚杆和锚

喷支护技术、双网支护技术、浇筑混凝土支护技术、复合支护技术等。在具体的煤矿掘进支护管理中,做到以下几方面:第一,应根据当地实际地质条件采取合理的支护技术,如当顶板部分较平整时宜选择锚杆和锚喷支护、当顶板破碎或岩石质地较软时宜选择灌浆加固和超前支护^[8]。第二,应优化工艺流程及不断提高工艺水平,如:针对爆破工艺,应合理引进应用点眼器,根据煤矿巷道围岩的实际情况选择最佳间距和抵抗线,以及提高炸药量控制的准确性。第三,还应加强支护材料管理,因为支护材料也是影响煤矿掘进支护技术应用的一项重要因素,在施工前要先对材料进行有效检查,确保材料符合支护工艺要求。

结束语

综上所述,在煤矿井下开采时,需要掘进大量的巷道以服务于煤矿开采。在巷道施工过程中,为了保证安全性,需要对巷道进行支护。掘进巷道的支护不仅要保证效率,还要使得生产的成本处于可控范围内。由于煤矿地质条件的复杂性,煤矿掘进支护技术还存在着一些问题,例如支护参数不合理、支护速度慢等。为此,需要对现有的支护技术进行完善,以保证煤矿巷道掘进的安全高效。

参考文献:

- [1]孙宏兵.煤矿巷道掘进支护技术现场存在的问题及对策措施浅析[J].中国石油和化工标准与质量,2020,40(3):207-208.
- [2]邓东杰.煤矿掘进支护技术存在的问题与解决方案[J].能源与节能,2022(4):75-77.
- [3]林春水.煤矿巷道掘进支护技术存在的问题及对策[J].矿业装备,2021(5):98-99.
- [4]张晓东.煤矿巷道掘进支护技术存在的问题及对策[J].当代化工研究,2021(11):89-90.
- [5]刘耀宗,赵建伟,李梦林.煤矿掘进支护中存在的问题及优化措施[J].内蒙古煤炭经济,2021(23):177-179.
- [6]赵保锁.煤矿巷道掘进支护技术存在的问题及对策[J].江西化工,2020(2):260-261.
- [7]赵荣荣.煤矿巷道掘进支护技术存在的问题及改进措施[J].当代化工研究,2021(11):13-14.
- [8]林春水.煤矿巷道掘进支护技术存在的问题及对策[J].矿业装备,2021(5):98-99.