

煤矿巷道掘进速度影响因素分析与对策

王晓飞

河南国龙矿业建设有限公司 河南 郑州 450000

摘要: 煤矿巷道掘进是煤矿开采过程中的关键环节,其掘进速度直接影响煤矿开采的效率和质量。本文旨在分析影响煤矿巷道掘进速度的主要因素,并提出相应的对策,以期为提高煤矿巷道掘进速度提供参考。

关键词: 煤矿巷道掘进;影响因素;技术创新;分析对策

引言

随着市场经济的快速发展,煤炭资源的需求日益增加。然而,我国煤炭资源大多采用地下开采方式,这对煤矿巷道掘进技术提出了更高要求。煤矿巷道掘进速度不仅关系到煤矿开采的效率,还直接影响到煤矿企业的经济效益和安全生产。因此,深入分析影响煤矿巷道掘进速度的因素,并提出有效对策具有重要意义。

1 煤矿巷道掘进速度影响因素分析

1.1 地质条件因素

地质条件是影响煤矿巷道掘进速度的首要且关键因素。煤矿巷道掘进过程中,地质条件的复杂性和多变性对掘进作业构成了极大的挑战。煤体的抗压强度是影响掘进速度的重要因素之一。当煤体抗压强度较小时,煤体相对松软,掘进过程中易发生片帮现象,即煤壁在掘进压力的作用下发生剥落,这不仅增加了支护的难度,还可能导致掘进作业的中断,从而降低掘进速度。同时,松软的煤体也更容易发生冒顶事故,对作业人员的安全构成严重威胁,进一步影响了掘进作业的顺利进行。巷道围岩的性质同样对掘进速度有着重要影响。围岩性质较差时,其稳定性和承载能力都会降低,这增加了支护的难度和复杂性。在掘进过程中,需要投入更多的人力和物力进行支护作业,以确保巷道的稳定性和安全性。然而,这必然会占用掘进作业的时间,从而降低掘进速度。此外,当巷道的直接底为泥岩时,还会出现底鼓现象。底鼓是指巷道底部在掘进过程中因泥岩的膨胀性而发生隆起,这导致巷道的有效断面减小,影响了巷道的通风、运输和作业人员的通行^[1]。为了消除底鼓现象,需要进行人工卧底作业,即人工清理隆起的泥岩,这不仅增加了作业人员的劳动强度,还延长了掘进作业的时间,从而降低了掘进速度。在掘进过程中遇到断层时,也会对掘进速度产生不利影响。断层是地壳运动中岩层因受力而发生断裂并沿断裂面相对移动的地质构造。断层处节理发育、应力集中,这使得巷道围岩的稳

定性大大降低,易发生冒顶等安全事故。同时,断层处的地质条件复杂多变,给支护作业带来了极大的困难。为了确保巷道的稳定性和安全性,需要采取更加复杂和有效的支护措施,这必然会占用更多的掘进作业时间,从而降低掘进速度。

1.2 掘进设备因素

掘进设备是煤矿巷道掘进作业的核心保障,其性能、适应性和可靠性直接关系到掘进速度和作业效率。掘进设备的选择必须根据现场的地质条件、巷道断面、煤岩性质等因素进行合理配置,以确保设备能够充分发挥其效能。如果掘进设备选择不合理,与地质条件不匹配,就极易造成机械设备的损害。例如,在煤体松软、围岩性质较差的地质条件下,如果选用刚性过大的掘进设备,就可能导致设备在掘进过程中受到过大的冲击力,从而损坏设备部件,影响设备的正常运行。此外,设备不适应地质条件还可能导致故障频繁发生,如设备卡顿、刀具磨损过快、液压系统故障等,这些故障都会使设备不能连续工作,需要频繁停机维修,进而严重影响后续施工工艺和巷道的掘进速度^[2]。除了设备选择不合理外,我国煤矿掘进设备的整体水平还有待提高。目前,一些煤矿企业仍在使用老旧的掘进设备,这些设备技术落后、性能较差,无法满足现代煤矿巷道掘进的高效、安全要求。设备老化现象频频发生,不仅影响了掘进速度,还增加了设备故障的风险,对作业人员的安全构成威胁。

1.3 施工工艺因素

施工工艺对煤矿巷道掘进速度的影响至关重要,其合理性与高效性直接关系到掘进作业的顺利进行和整体效率的提升。在巷道掘进作业中,支护工艺是不可或缺的一环。目前,许多煤矿采用单机锚杆钻机进行综掘机配套支护。这种支护方式虽然在一定程度上满足了巷道支护的需求,但也存在明显的效率问题。具体来说,由工作人员现场安装锚杆的过程相对繁琐,需要花费较多

的时间。这不仅降低了支护作业的效率,也在一定程度上拖慢了整体掘进速度。特别是在地质条件复杂、围岩稳定性较差的巷道中,支护作业的难度和耗时更是显著增加。除了支护方式本身的问题外,掘进作业与支护作业之间的连续性也是影响掘进速度的重要因素。在实际作业过程中,如果掘进设备与支护设备之间的配合不够紧密,或者因为部分设备故障等问题导致工艺连续性中断,就会严重影响掘进作业的顺利进行。例如,当综掘机在掘进过程中遇到硬岩或断层等难以掘进的地层时,如果支护设备不能及时跟进进行支护,就可能导致巷道围岩失稳,甚至发生冒顶等安全事故。这不仅会危及作业人员的安全,也会大大降低掘进速度。

1.4 施工组织管理水平因素

施工组织管理水平在煤矿巷道掘进作业中扮演着至关重要的角色,其高低直接影响到掘进速度以及整个开采过程的安全性、高效性和可持续性。一些煤矿企业,在追求经济效益的驱动下,可能会存在盲目扩大开采量的问题。这种短视行为往往导致对煤炭开采的规划缺乏科学性和合理性。企业可能过于注重短期的产量提升,而忽视了长期的资源可持续利用和矿井的安全稳定。这种不合理的开采规划,不仅可能导致资源浪费,还可能给巷道掘进作业带来极大的挑战,如地质条件恶化、支护难度增加等,进而影响掘进速度。在施工组织管理方面,如果科学性、合理性不足,也会对掘进速度产生负面影响。一些煤矿企业在施工组织过程中,可能过于片面地追求施工速度,而忽视了施工质量、施工安全等重要因素。这种忽视施工质量和安全的做法,不仅可能导致巷道掘进作业中出现质量问题,如巷道断面不符合要求、支护结构不稳定等,还可能引发安全事故,如冒顶、片帮等,严重威胁作业人员的生命安全^[3]。此外,施工组织管理水平的不足还可能破坏其技术效果。在巷道掘进作业中,需要综合运用多种技术手段来确保掘进的顺利进行和巷道的稳定性。如果施工组织管理不善,可能导致技术手段无法得到有效应用,或者应用效果不佳。例如,支护技术的选择和应用可能受到施工组织管理的影响,导致支护结构不合理或支护效果不佳,进而影响掘进速度和巷道的安全性。

2 煤矿巷道掘进速度影响因素对策

2.1 提高地质勘探水平

地质条件是影响煤矿巷道掘进速度的重要因素之一,因此,提高地质勘探水平是提升掘进速度的关键对策。首先,应采用先进的地质勘探技术,如三维地震综合勘探、电法勘探、钻探等多种手段相结合的方式,对

煤矿区域进行全面的地质勘查。三维地震综合勘探技术能够利用地震波在地下传播的特性,准确揭示煤层、岩层、断层等地质构造的空间分布和形态特征,为巷道掘进提供详细、准确的地质资料。电法勘探则可以通过测量地下岩石、矿体的电性差异,探测地下水的分布和流动情况,为巷道掘进过程中的水文地质条件预测提供依据。钻探则是直接获取地下岩石、煤层实样的重要手段,能够更直观地了解地质条件,为掘进作业提供可靠的实物资料。其次,应合理安排勘探工作,确保勘探结果与巷道掘进计划的紧密衔接。在巷道掘进前,应对掘进区域进行详细的地质勘探,查明地质构造、煤层赋存情况、水文地质条件等,为掘进作业提供全面的地质依据。同时,应根据掘进进度和地质条件的变化,及时调整勘探计划,确保勘探工作的连续性和准确性。此外,还应加强对地质勘探数据的分析和应用。通过建立地质信息系统,将勘探数据进行整合、分析和处理,形成可视化的地质模型,为巷道掘进提供直观、准确的地质指导。同时,应结合掘进过程中的实际情况,对地质模型进行不断更新和完善,提高地质勘探的准确性和可靠性。

2.2 加强掘进设备技术创新与升级

掘进设备作为煤矿巷道掘进的核心工具,其性能、自动化水平以及稳定性直接关系到掘进速度和作业效率。因此,加强掘进设备的技术创新与升级是提高掘进速度的重要途径。首先,应积极引进国外先进的掘进设备。国外在掘进设备研发方面具有较高的技术水平和丰富的经验,其设备在性能、自动化程度以及可靠性方面均表现出色。通过引进这些先进设备,可以迅速提升我国掘进设备的整体性能,为巷道掘进提供更有力的支持。同时,加大自主研发力度也是必不可少的。在引进国外先进技术的基础上,应结合我国煤矿巷道的实际情况,开发出满足巷道掘进与巷道支护平行作业的掘进设备。这种设备应能够实现掘进与支护的同步进行,减少两者之间的时间差,从而提高掘进速度。此外,还应注重设备的智能化和自动化水平的提升,使设备能够更自主地完成掘进作业,减少人工干预,提高作业效率和安全性。对现有掘进设备进行改造升级也是提高掘进速度的重要手段。针对现有设备存在的问题和不足,如设备故障率高、工作效率低等,应进行针对性的改造和升级。通过采用更先进的零部件、优化设备结构、改进控制系统等方式,可以减少设备故障率,提高设备的工作效率和稳定性。

2.3 优化施工工艺

优化施工工艺是提高煤矿巷道掘进速度的重要途径

之一。通过采用先进的施工作业模式 and 支护技术,可以显著提高施工工艺的连续性和效率,从而加快掘进速度。首先,应推广多工序交叉并行施工作业模式。在传统的巷道掘进作业中,掘进、支护、装岩、凿岩等工序往往是串行进行的,这导致了时间上的浪费和效率的低下。为了改变这一状况,可以采用掘进与支护平行作业、装岩与凿岩平行作业等多工序交叉并行的模式。具体来说,可以在掘进作业的同时进行支护作业,确保巷道在掘进过程中始终保持稳定;同时,在装岩作业的同时进行凿岩作业,减少设备等待时间,提高作业效率。这种多工序交叉并行的作业模式能够充分利用时间和资源,提高施工工艺的连续性,从而加快掘进速度。其次,应大力推广使用光爆锚喷支护技术。光爆锚喷支护技术是一种先进的巷道支护技术,它结合了光面爆破和锚喷支护的优点,能够显著提高巷道的成型质量和支护效率。通过采用光面爆破技术,可以控制巷道的断面形状和尺寸,减少超挖和欠挖现象,提高巷道的成型质量;同时,通过锚喷支护技术,可以迅速加固巷道围岩,提高巷道的稳定性和安全性。这种技术的推广使用,不仅能够提高巷道的掘进速度,还能够降低支护成本,提高煤矿开采的经济效益。除此之外,还可以考虑采用其他先进的施工工艺和技术,如智能化掘进技术、机械化装岩技术等。智能化掘进技术通过引入智能控制系统和传感器,实现掘进设备的自动化和智能化控制,提高掘进作业的精度和效率;机械化装岩技术则通过采用先进的装岩设备和工艺,提高装岩作业的效率 and 安全性。这些先进技术的应用,都能够为优化施工工艺、提高掘进速度提供有力的支持^[4]。

2.4 提高施工组织管理水平

提高施工组织管理水平是确保煤矿巷道掘进速度、施工质量和安全的重要保障。为了实现这一目标,需要建立科学合理的施工组织管理体系,并加强对施工过程的监督和管理。首先,要建立科学合理的施工组织管理体系。这包括制定详细的施工组织设计,明确施工流程、工艺要求、质量标准、安全措施等,确保施工过程的有序进行。同时,要建立健全的施工组织管理机构,明确各级管理人员的职责和权限,形成高效的管理体系。

通过科学的管理体系,可以确保施工计划的合理制定和执行,提高施工效率,减少浪费和延误。其次,要加强对施工过程的监督和管理。这包括对施工进度、施工质量、施工安全等方面的全面监控。要建立定期的检查和评估机制,对施工过程进行实时跟踪和记录,及时发现问题并采取措施进行整改。同时,要加强对施工现场的管理,确保施工现场的整洁、有序和安全,为施工人员提供良好的工作环境。在合理设置煤矿企业生产计划方面,要根据煤矿的实际情况和生产能力,制定切实可行的生产计划。生产计划要考虑巷道掘进的进度要求、设备状况、人员配置等多方面因素,确保计划的合理性和可行性。同时,要加强对生产计划的执行和监督,确保计划按时、按质、按量完成。此外,要加强对施工人员的培训和管理。施工人员是施工过程的主体,他们的专业素质和责任心直接影响到施工质量和安全。因此,要加强对施工人员的培训,提高他们的专业技能和安全意识。同时,要建立健全的施工人员管理制度,明确施工人员的职责和权限,加强对施工人员的考核和评价,激励他们积极工作,提高施工效率和质量。

结束语

煤矿巷道掘进速度受到地质条件、掘进设备、施工工艺和施工组织管理水平等多种因素的影响。要提高掘进速度,必须综合考虑这些因素,并采取相应的对策。通过提高地质勘探水平、加强掘进设备技术创新与升级、优化施工工艺和提高施工组织管理水平等措施,可以有效提升煤矿巷道掘进速度,为煤矿开采的效率和质量提供保障。

参考文献

- [1]任文华.提高煤矿巷道掘进效率及质量探讨[J].矿业装备, 2021(3): 186-187.
- [2]赵俊杰.提高煤矿巷道掘进效率及质量探讨[J].能源与节能, 2020(10): 108-109.
- [3]崔猛.煤矿掘进效率提升的影响因素分析与研究[J].内蒙古煤炭经济, 2020(16): 29-30.
- [4]高山.关于如何提高煤矿巷道掘进效率的探讨[J].山东工业技术, 2017(13): 57.