

关于采矿工程巷道掘进与支护技术的探讨

王文杰

山西兴县华润联盛峁底煤业有限公司 山西吕梁 033600

摘要: 采矿工程巷道掘进与支护技术的重要性在于其对矿山安全和生产效率的影响。巷道的质量、稳定性和安全性对整个矿山的运营至关重要。巷道掘进技术关系到矿山生产效率。采用先进的掘进技术能够提高巷道开挖速度, 缩短施工周期, 从而增加矿石开采速度, 提高矿山经济效益, 有效地控制巷道围岩的变形和破坏, 降低巷道坍塌的风险, 同时, 支护结构的选择和布置也对巷道的使用寿命产生重要影响, 合适的支护结构可以有效延长巷道的使用寿命, 减少维修和维护成本。掘进与支护技术有助于改善矿山工作环境。促进矿山的绿色可持续发展, 可以降低矿山的能耗和排放, 减少对环境的破坏和废弃物的处理成本, 为矿山的可持续发展奠定基础。

关键词: 采矿工程; 巷道; 掘进支护技术

Discussion on roadway driving and supporting technology in mining engineering

Wenjie Wang

Shanxi Xingxian Huarun Liansheng Mao bottom Coal Industry Co., LTD. Shanxi Lvliang 033600

Abstract: The significance of tunnel excavation and support technology in mining engineering lies in its impact on mine safety and production efficiency. The quality, stability, and safety of tunnels are crucial to the overall operation of the mine. Tunnel excavation technology is directly related to mining production efficiency. Adopting advanced excavation techniques can increase tunnel excavation speed, shorten construction periods, and thus increase ore extraction rates, improve mine economic benefits, effectively control deformation and damage of tunnel surrounding rock, and reduce the risk of tunnel collapse. Additionally, the selection and arrangement of support structures also have a significant impact on the service life of tunnels. Appropriate support structures can effectively prolong the service life of tunnels and reduce maintenance costs. Excavation and support technology contribute to improving the working environment in mines. Green and sustainable development in mines can reduce energy consumption and emissions, minimize environmental damage and waste treatment costs, and establish a foundation for the sustainable development of mines.

Keywords: Mining engineering; Roadway; Driving support technology

采矿工程巷道掘进与支护技术在矿业生产过程中具有重要意义。巷道作为矿山地下交通、通风、排水和供电系统的主要通道, 对于矿山的安全、高效和环保生产起着关键作用。巷道掘进技术关注如何在较短的时间内完成巷道的开挖, 提高矿山生产速度^[1]。通过采用高效的掘进设备、优化爆破参数和施工工艺, 可以在保障工程质量的同时, 提高巷道掘进速度, 缩短工程周期, 有助于矿山在竞争激烈的市场中立于不败之地, 有效防止地下岩体变形、顶板下落、巷道破坏等安全事故, 保障巷道使用的长期安全性。通过采用绿色、环保的掘进设备和支护材料, 可以降低巷道开挖过程中的噪声、粉尘和废弃物的排放, 减轻对周边环境的影响。随着科技进步和矿业行业对可持续发展的要求, 为矿山产业提供强大的技术支持。

一、采矿工程巷道掘进技术

1. 综合机械掘进技术

综合机械掘进技术大大提高了巷道掘进的速度和效率,

减少了人力投入和劳动强度。采用综合机械掘进此技术能够降低巷道掘进过程中的事故风险, 提高工程质量和安全性, 对于矿产资源的开发和利用具有积极作用, 有助于实现矿业行业的可持续发展^[2]。比如在某煤矿, 采用综合机械掘进技术成功地实现了巷道快速掘进。在该项目中, 工程团队选用了适合本矿地质条件的全断面掘进机进行巷道掘进作业。在使用综合机械掘进技术前, 矿山巷道掘进的日进尺数仅为 3-4 米。而采用全断面掘进机后, 日进尺数提高至 10 米以上, 大幅度提高了巷道掘进效率。在煤矿项目中, 由于煤矿地质条件复杂, 矿山管理者选择采用高效的割煤机和掘进机械组合掘进, 以适应地下矿山的特殊环境。采用这一技术后, 矿山巷道掘进速度显著提高, 同时降低了事故风险和人员劳动强度。这为矿山带来了显著的经济效益和安全保障。

2. 连续采煤技术

连续采煤技术大幅提高了煤矿的开采效率, 降低了生产成本, 有助于提高矿工作业安全, 减少事故发生率, 能降低

对环境的影响,实现矿业行业的可持续发展。在具体应用的时候,煤矿可以采用割煤机、连续掘进机、胶带输送机等一体化的设备进行煤炭开采。割煤机在采煤面进行高效率的煤炭开采,大幅提高了产量。接着,连续掘进机将煤矿中的岩石和煤块进行破碎,有效降低了后续处理的难度和成本。最后,胶带输送机实现了从采煤面到地面的煤炭连续输送,降低了矿工的劳动强度,减少了事故发生的风险。在这个过程中,采矿企业还利用了智能化监控系统对采煤设备进行实时监控,确保设备正常运行,避免发生故障。此外,通过引入无人驾驶技术,自动化程度得到了进一步提高,大幅减少了劳动力需求,降低了采矿企业的运营成本。连续采煤技术在提高煤矿开采效率、降低生产成本和保障矿工安全方面发挥了重要作用。

3.掘锚设备一体化技术

掘锚设备一体化技术提高了作业效率,因为在同一台设备上完成掘进和锚杆安装,减少了设备切换时间和人力资源的浪费。此技术有助于提高巷道的稳定性和安全性,因为锚杆在掘进过程中及时安装,降低了巷道塌方等事故风险。通过集成自动化系统,这种技术能够提高作业的准确性和可靠性,降低人工误操作的风险。在煤矿开采项目中采用掘锚设备一体化技术进行巷道掘进,由于该矿山的地质条件较为复杂,部分区域的岩石稳定性较差,易发生塌方。通过使用掘锚设备一体化技术,矿山成功地降低了巷道掘进过程中的事故风险。在掘进过程中,掘进设备首先对巷道进行截割,随后自动安装锚杆,实现巷道的即时支护。通过集成的监测系统,实时检测巷道周围的岩石压力和变形,从而对锚杆支护进行及时调整^[3]。此外,一体化设备还附带喷浆功能,可对巷道进行及时的封闭喷浆,进一步提高巷道的稳定性,降低了事故风险,减轻了矿工的劳动强度,提高了作业环境的安全性。因此,该技术在煤矿开采项目中的应用取得了显著的成果,为今后类似项目的实施提供了宝贵的经验。

二、采矿工程巷道支护技术

1.临时支护技术

临时支护技术在采矿工程巷道支护中具有至关重要的地位。它在保障矿工人身安全、提高巷道稳定性和降低掘进过程中事故风险等方面发挥着关键作用。临时支护技术在巷道开挖初期立即施工,有效防止巷道的初期变形。此外,临时支护技术还能为矿业工程提供便利的施工条件,为后续的常规支护和巷道使用创造稳定的基础。在一处煤矿开采过程中,巷道穿越了一个不稳定的岩层,存在较大的落石风险。

为确保矿工的安全,采用了临时支护技术,包括临时钢支撑和网格加固。在巷道掘进过程中,采用临时钢支撑将不稳定的岩层固定住。钢支撑按照预先设计的间距和角度布置,确保整个巷道段的稳定性。随着巷道的推进,钢支撑逐步增加,及时跟上掘进面,防止岩层的突然崩塌。在钢支撑之外,采用高强度的网格加固材料,覆盖在巷道周围不稳定的岩层表面。网格加固与钢支撑相结合,形成了一个强有力的支护结构,有效抵抗了岩层压力,降低了巷道崩塌的风险。在这个过程中,临时支护技术发挥了关键作用,为矿工提供了安全可靠的工作环境,也为后续的巷道常规支护施工奠定了坚实基础。

2.锚杆支护技术

锚杆支护技术可以有效地提高巷道围岩的稳定性,减少巷道变形和破坏的风险,保障矿山工人的安全。锚杆支护技术具有施工快速、材料经济、适应性强等优点,已广泛应用于各类矿山开采工程。通过采用锚杆支护技术,可以降低矿山事故发生率,提高采矿效率,从而促进矿业的可持续发展。在煤矿工程地下开采过程中,矿山开采深度逐渐增加,地下巷道围岩压力增大,围岩变形和破坏的风险加大。为了解决这一问题,采用锚杆支护技术对巷道进行支护。首先,根据现场地质条件和围岩压力分布,设计出合理的锚杆布置方案。在巷道掘进过程中,将预制的锚杆按照设计方案穿过围岩,形成一个稳定的锚固体系,使锚杆与围岩牢固结合,增强围岩的整体稳定性。通过使用锚杆支护技术,该煤矿巷道的围岩稳定性得到显著提高。在巷道掘进过程中,未发生严重的围岩变形和破坏事故。矿山生产安全得到有效保障,采矿效率大幅提升。

3.砌碛支护技术

砌碛支护技术具有较强的承载能力和稳定性,能有效地抵抗巷道周围岩体的压力,确保巷道安全。砌碛支护具有较好的适应性,可以根据不同地质条件和工程需求进行调整,且具有较长的使用寿命,降低了巷道维修成本,提高了矿山生产效率。因此,砌碛支护技术在采矿工程中具有重要的应用价值。在具体应用中,砌碛支护技术广泛应用于矿井巷道、水平巷道和斜井等多种类型的矿山工程。大型煤矿开采中,由于巷道所处的地质环境较为复杂,岩体破碎严重,传统的锚杆支护方法难以满足工程需求。为了确保巷道的稳定和安全,工程师们采用了砌碛支护技术。通过对岩体的详细调查和分析,确定了合适的砌碛支护方案,在巷道两侧预留足够的空间,用砂石和水泥砂浆砌筑砌碛墙。为了提高砌碛墙的稳定性和强度,工程师们还采用了钢筋或钢网进行加固。经过一段

时间的观察和监测,砌碛支护技术在这个矿山中取得了良好的效果。砌碛墙成功地承受了岩体的压力,减少了矿山生产过程中的事故风险。

4. 棚式支护技术

棚式支护技术在采矿工程巷道支护主要优势在于结构稳定、承载能力强和施工简便。不仅能够有效地应对地下压力、防止巷道变形保障矿工及设备安全,还能减少维护成本,提高巷道的使用寿命。总之,棚式支护技术是一种经济高效、安全可靠的巷道支护方法,对矿山安全和生产效率具有积极影响。在煤矿开采过程中,由于地质条件复杂,巷道岩层稳定性较差,传统的支护方法无法满足安全要求。经过专业评估,采用棚式支护技术进行巷道支护。首先,在巷道顶部和两侧分别设置梁和立柱,形成稳定的横向支撑结构。随后,按照预定的间距,将钢拱架横跨巷道顶部,形成牢固的纵向支撑结构。最后,采用喷浆或锚杆等方法,进一步提高巷道岩体的稳定性,安全事故发生率大幅降低,所需的人力和物力投入也相对较少,节省了成本,取得了良好的经济效益和社会效益。因此,棚式支护技术在矿业巷道支护领域具有广泛的应用前景。

5. 可缩性支护技术

可缩性支护技术能根据巷道的变形和压力自动调整支护结构,降低矿山事故发生的风险。可缩性支护技术不仅提高了巷道支护的自适应能力,减轻了矿工的工作强度,还有有效地降低了巷道维修和修复的成本。此外,它还有助于提高矿产资源的开采效率,为矿业行业的可持续发展提供保障。在实际应用中,可缩性支护技术在许多矿山项目中发挥了关键作用。在煤矿项目中,由于地下水压力较大,导致巷道变形严重。为了解决这一问题,矿业工程师采用了可缩性支护技术。在巷道周边设置了可调节的钢拱架,这些钢拱架能根据地下水压力和巷道变形自动调整形状,确保巷道的稳定。通过采用这种技术,矿山成功地降低了事故风险,提高了矿山的安全性和开采效率。

6. 混凝土支护技术

混凝土具有较高的抗压强度和抗渗性,能有效防止巷道塌方和渗水问题。其次,混凝土支护结构的刚性较强,可以提高巷道的整体稳定性。此外,混凝土支护具有较长的使用寿命,降低了巷道维护和修复的成本。混凝土支护技术在保障矿山巷道安全、提高生产效率和降低维护成本方面具有重要作用。此技术广泛应用于不同类型的矿山巷道。

三、结束语

综上所述,随着矿业科技的发展,巷道掘进与支护技术取得了显著的进步,在保障矿山安全、提高矿产资源利用率和降低生产成本方面发挥了至关重要的作用。这些技术在提高巷道掘进速度、提高工程质量和降低人员劳动强度方面取得了显著的成果。此外,巷道支护技术的种类繁多,根据不同的地质条件和工程需求使用不同技术,确保巷道的稳定和安全。在采矿工程中面临复杂地质条件和环境挑战时要对地质环境准确评估,选择适合的掘进与支护技术,以及加强现场监测和信息化管理。这些措施有助于降低巷道掘进与支护过程中的风险和事故发生率。未来科技的不断创新,巷道掘进与支护技术将继续取得突破。智能化、自动化和绿色环保等方面的研究将有望为矿业产业带来更多的机遇与挑战。作为矿业工程从业者,我们应时刻关注新技术的发展,更新知识体系,不断提高自身的技术水平,为矿业行业的可持续发展做出贡献。

参考文献:

- [1]王飞云.关于采矿工程巷道掘进与支护技术探讨[J].当代化工研究,2023(01):149-151.
- [2]张峰.煤矿采矿工程巷道掘进和支护技术措施研究[J].内蒙古煤炭经济,2022(21):6-8.
- [3]尤凯.采矿工程巷道掘进和支护技术的应用实践[J].内蒙古石油化工,2022,48(08):78-81.