

煤炭采矿工程巷道掘进和支护技术的应用分析

张晓勇

陕西中能煤田有限公司 陕西 榆林 719000

摘要: 在煤炭采矿工程中, 巷道掘进和支护技术的合理应用对保障安全生产和提高采矿效率至关重要。本研究通过分析实际工程案例, 探讨了巷道掘进和支护技术的应用现状及存在问题, 并提出了一些优化措施。研究结果表明, 巷道掘进和支护技术的合理应用可以有效提高采矿效率, 减少事故发生率, 提高煤炭采矿的经济效益和社会效益。

关键词: 煤炭采矿工程; 巷道掘进; 支护技术

1 采矿工程巷道掘进与支护概述

采矿工程巷道掘进与支护是煤矿生产中一个非常重要的环节。它以保障工人生命安全和煤矿生产的顺利进行为目标, 需要进行合理的规划、设计和施工。该环节涉及到多个流程, 包括采矿工程巷道的规划、设计、开掘、支护等。首先, 巷道规划和设计是巷道掘进和支护的前提。根据煤层资源和采矿工程相应要求, 制定承载力合理、安全性高的矿井主采巷道的方案, 同时要注意合理利用煤层中的支、断层, 减少育煤巷的长度和数量。其次, 巷道掘进是整个巷道工程的核心。这个阶段应该严格按照设计方案执行。在此期间, 需要适时调整参数并注意煤巷的进度。掘进前要做好地质勘探工作, 了解地质条件情况, 判断地质构造, 设定稳定性控制标准, 以保障施工的安全性和可靠性^[1]。最后, 选用合适的支护材料和支护方式支撑巷道。义务选用合适的钻孔、冲孔、锚杆和锚索、灌浆、网片、钢框架、塑料管等支护材料和支护方式, 增强巷道的稳定性和承载力。总之, 掘进与支护是保证煤矿生产安全和高效的重要环节, 需要实现规划, 巷道掘进的科学、合理和安全, 选择合适的支护材料和方法进行巷道支护, 以确保工人及巷道、巷道支承设施的安全。

2 煤炭采煤工程巷道掘进方式

煤炭采煤工程巷道掘进方式是指在地下采煤巷道中采用何种方式进行掘进。一般而言, 煤炭采煤工程巷道的掘进方式主要有以下几种: (1) 钻爆法: 采用钻孔、爆破的方式进行掘进。具体流程为, 先由钻孔机在巷道煤壁上钻出一定数量的炮眼, 然后将炸药放入炮眼中进行爆破, 最后再进行通风、排尘、清理等工序。(2) 机械掘进法: 采用机械化设备进行掘进的方法。常用的设备有综掘机、支护钻车、单体钻机、凿岩机、挖掘机、推土机等。该方法具有掘进速度快、效率高、安全性好

等优点。(3) 水力掘进法: 利用高压水射流进行掘进的方法。该方法适用于含水量较高的煤层, 可以避免粉尘等有害物质的危害, 同时还可以提高掘进效率。(4) 联合掘进法: 结合以上几种掘进方法进行综合施工的方法。该方法可以根据巷道具体情况和实际需求选择合适的掘进方式, 以达到最佳的掘进效果。在煤炭采煤工程巷道的掘进过程中, 需要根据实际情况选择合适的掘进方式, 并严格遵守安全规程和操作规程, 确保作业人员的安全和施工质量^[2]。

3 影响煤炭采矿工程巷道掘进效率的主要因素

3.1 地质条件的影响

影响煤炭采矿工程巷道掘进效率的主要因素之一是地质条件。地质条件是指煤层的埋藏深度、煤层的物理力学性质、煤层的地质构造等因素。具体来说, 地质条件的复杂性、不稳定性、含水量、可采性等都会对巷道的掘进效率产生影响。例如, 煤层的埋藏深度过大, 会导致巷道施工难度加大, 掘进速度变慢; 煤层的物理力学性质不稳定, 容易坍塌, 需要加强支撑和维护, 从而增加施工时间和成本; 煤层的地质构造复杂, 存在断层、褶皱等构造, 会增加巷道的施工难度, 降低掘进效率。此外, 巷道的掘进效率还受到机械设备、施工工艺、管理水平等因素的影响。机械设备的好坏、施工工艺的优劣、管理水平的高低都会直接影响到巷道的掘进效率。例如, 煤巷凿岩机的钻孔精度和速度会影响到掘进的效率; 施工工艺的合理性和科学性会影响到掘进的进度和质量; 管理水平的高低会影响到施工的组织协调, 从而影响掘进效率^[3]。因此, 在煤炭采矿工程巷道的掘进过程中, 需要充分考虑地质条件的复杂性和不确定性, 选择合适的机械设备和施工工艺, 加强管理和协调, 确保掘进效率和质量达到预期目标。

3.2 巷道围岩强度的影响

巷道围岩强度是影响煤炭采矿工程巷道掘进效率的主要因素之一。围岩是指被开采煤层周围的地质环境,其强度和稳定性对掘进效率有着重要的影响。一般情况下,巷道围岩强度越高,掘进难度就越大,掘进速度就越慢。这是因为高强度的围岩需要更高的破碎力和切割效率,而这就需要更高的机械设备和施工工艺。此外,围岩的稳定性也会影响掘进效率。如果围岩稳定性较差,容易发生坍塌或变形,就需要加强支撑和维护,增加施工时间和成本,降低掘进效率。因此,在煤炭采矿工程巷道的掘进过程中,需要充分考虑巷道围岩的强度和稳定性,选择合适的机械设备和施工工艺,确保掘进效率和质量达到预期目标。此外,掘进过程中的爆破方式和管理水平也会影响巷道围岩的强度和稳定性^[4]。合理的爆破方式可以减少对围岩的扰动和破坏,降低掘进难度;而高效的管理水平可以优化施工组织,提高掘进效率。

3.3 掘进工艺和技术

掘进工艺和技术是决定巷道掘进效率的重要因素之一。根据不同的掘进情况和地质条件,选择合适的掘进工艺和技术,如爆破方法、掘进机械设备选型、切割方式和掏手法等,在掘进过程中可以大幅提高掘进效率。

4 煤矿采矿工程巷道掘进技术的应用要点分析

4.1 做好通风防尘工作

煤矿采矿工程巷道掘进技术的应用要点分析中,做好通风防尘工作是至关重要的。在巷道掘进过程中,由于机械设备的使用、爆破作业的开展以及煤尘、岩尘等细颗粒物的悬浮,导致掘进工作面的空气中含有大量粉尘,如果不及时采取有效的防尘措施,不仅会危害作业人员的身体健康,还可能导致煤尘爆炸等严重事故因此,在巷道掘进过程中,必须采取科学合理的通风方式,提高掘进工作面的通风效率,以有效降低粉尘浓度和改善空气质量。具体措施如下:(1)局部通风机使用:在掘进工作面设置局部通风机,利用其产生的气流将工作面的粉尘带出,同时控制风速和风量,确保掘进作业面空气清新。(2)粉尘监测:在掘进工作面设置粉尘监测设备,实时监测粉尘浓度和分布情况,并根据监测结果合理调节通风参数和采取其他防尘措施。(3)除尘措施:在掘进工作面设置喷雾洒水装置、水幕墙等除尘设施,通过水雾和水的吸附作用降低粉尘浓度。同时,在作业面设置防尘罩、防尘口罩等个人防护装备,有效减少作业人员与粉尘的接触^[1]。(4)通过合理选择通风设备、加强粉尘监测和采取有效的除尘措施,可以有效降低巷道掘进过程中的粉尘浓度和空气质量,确保作业人员在安全舒适的环境下开展工作。

4.2 做好地质勘察工作

煤矿采矿工程巷道掘进技术的应用要点分析中,做好地质勘察工作是至关重要的。地质条件是影响巷道掘进效率和质量的重要因素之一,因此在进行巷道掘进之前,必须进行充分的地质勘察工作,为巷道掘进提供准确的地质资料和技术支持。首先,地质勘察工作应包括对煤层赋存情况、顶底板稳定性和含水量等地质因素进行全面勘测和评估。通过现场观测、地球物理勘探和钻探等手段,获取煤层厚度、倾角、围岩结构等相关地质资料,进而分析巷道掘进过程中可能遇到的地质问题,制定相应的应对措施^[2]。其次,在巷道掘进过程中,应根据地质勘察结果,结合掘进进度及时调整支护设计。尤其当巷道穿过褶皱、断层等复杂地质构造时,应提前采取加固措施,防止发生冒顶、片帮等安全事故。同时,根据煤层赋存情况和顶底板稳定性,合理选择掘进机械和参数,确保掘进过程安全稳定。此外,在巷道掘进过程中,应密切关注地质变化情况,做好危险预判和应急处理。针对可能出现的突水、瓦斯爆炸、地热等危险和隐患,应提前制定应急预案,做好应急物资储备,确保能在第一时间做出有效应对。

5 煤矿采矿工程巷道支护技术的应用要点分析

5.1 掘锚一体技术

作为采煤工作中重要的环节,巷道掘进技术成为了现代化煤矿生产中不可或缺的一部分。掘锚一体技术作为巷道掘进技术中的一种创新技术,正日益得到广泛的应用。本文将从掘锚一体技术的定义、应用要点、优势等方面进行分析。掘锚一体技术是指在巷道掘进过程中,将锚栓支护和巷道掘进两个工序相融合,实现同时进行的一种技术手段。通常,该技术是先钻孔掘进,然后把锚杆固定在巷道周围,形成固定的支撑,以加固巷道结构和保障施工安全。应用要点方面,掘锚一体技术要求较高,必须先进行对巷道周围环境进行全面的调查、测量和分析,制定巷道掘进方案。在巷道掘进过程中,应根据巷道掘进速度、地质环境、巷道形状等因素灵活调整锚孔长度和间距,使用相应尺寸、质量的锚杆支撑巷道,以保证巷道的合理支撑和稳定性^[3]。此外,巷道掘进工作需要科学合理的调度和安排,在掘进和支护工作中密切协作,以保证巷道取得最好的效果。掘锚一体技术的优势主要包括以下三方面:首先,它能够充分发挥人工和机械的优势,相互协调,实现高效快捷的施工效果;其次,它在施工过程中,不断优化巷道的结构,加固巷道,在实现施工安全的同时,提高了巷道的使用寿命;最后,它是一种受启发于自然界条理性的

新型施工方式，能够最大限度地避免对周围地质环境造成的破坏。掘锚一体技术是现代化巷道掘进技术的一种创新手段，它在巷道掘进和支撑方面具有一定优势和适用范围。煤矿企业需要根据巷道施工情况和地质条件，正确选择巷道掘进技术，灵活调整施工方案，采用掘锚一体技术等新型施工方式，以最大限度地提高生产效率，保障施工工人的安全和健康。

5.2 人工智能支护监测技术

近年来，随着人工智能技术的发展，人工智能支护监测技术已经逐渐应用于煤矿采矿工程巷道的支护和监测工作中。这种技术可以通过物联网技术、大数据分析技术、图像识别技术，对煤矿巷道支护的稳定性、裂缝元素等进行实时监测和提前预警。采用人工智能支护监测技术的好处在于，它可以根据大量的监测数据进行分析，提高支护质量和安全性。同时，可以及时报警，为关键时刻及时采取措施提供科学依据。此外，人工智能支护监测技术还可以通过多管控，并结合大数据和人工智能技术对巷道支护质量进行分析和预测，从而提高巷道支护质量。对于煤矿采矿工程巷道的支护和监测工作来说，人工智能支护监测技术的应用将成为其重要的组成部分。该技术可以帮助煤矿企业更好地进行巷道支护质量的监测和控制，从而确保巷道的安全性和稳定性。未来，人工智能支护监测技术还将会不断发展和完善，为煤矿采矿工程巷道支护带来更多的新技术和思路，推动煤矿生产的先进化和智能化发展^[4]。

6 煤炭采矿工程巷道掘进和支护技术的未来发展

煤炭采矿工程巷道掘进和支护技术在长期的发展过程中，逐步形成了较为完善的技术体系和工程理论。然而，随着科技的飞速发展，这一领域也在不断探索和变革着。未来煤炭采矿工程巷道掘进和支护技术的发展将呈现出以下几个方面的趋势：首先，高新技术将更广泛地应用于巷道掘进和支护工程中。包括先进的数字化测量技术、遥感技术、激光技术和虚拟仿真技术，这些技术将充分发挥其优势，提高巷道掘进和支护工作的精度

和效率，并减少工人的劳动强度和安全风险。其次，环保意识的提高将促进巷道掘进和支护技术的“绿色化”发展。煤炭采矿工程巷道掘进和支护工作往往会导致环境污染和能源消耗等问题。今后，随着环境保护和可持续发展理念深入人心，煤炭工程巷道掘进和支护技术将适应环保要求，不断推出低碳、清洁放心的技术和设备。除此之外，区域经济和城市化的快速发展，也将对巷道掘进和支护技术提出新的要求。未来，这一领域的技术将更加注重智能化、集成化、快速而精准地满足急需的巷道开发要求，为人们打造便捷、高效、舒适的城市生活环境。最后，随着经济全球化和国际化的不断推进，各国将深入合作与交流，共同推动煤炭采矿工程巷道掘进和支护技术的应用和发展。世界范围内的先进技术会发挥重要的作用，不同国家和地区之间的新兴合作模式也会支持和促进各自发展。

结束语

掘进和支护技术是煤炭采矿工程中不可或缺的一环，对于提高煤矿开采效率、保障作业人员安全以及实现可持续发展等方面都具有重要意义。未来，随着科学技术的不断进步和工程实践经验的不断积累，巷道掘进和支护技术的应用将更加广泛和深入，推动煤炭采矿工程的不断创新和提升。因此，我们需要继续加强煤炭采矿工程巷道掘进和支护技术的研究和应用，为煤炭产业的可持续发展做出更大的贡献。

参考文献

- [1]甄向宇.煤炭采矿工程巷道掘进和支护技术的应用研究[J].科技视界,2019(10):177-178.
- [2]马孟占.煤炭采矿工程巷道掘进和支护技术的应用分析[J].百科论坛电子杂志,2019(8):261.
- [3]李东.浅谈煤炭采矿工程巷道掘进和支护技术的应用分析[J].石化技术,2020,v.27(01):170+181.
- [4]周建春,谢峰震,张俊敏,等.模拟矿井巷道支护结构受力性能检测评估与加固技术研究[J].煤炭工程,2017,49(06):96-98.