

采矿工程中的巷道掘进及支护探究

钦 贺

国投新疆罗布泊钾盐有限责任公司 新疆 哈密 839000

摘要: 巷道掘进与支护是采矿工程中的重要组成部分,在煤矿生产中具有至关重要的意义。本文通过对巷道掘进与支护的探究,结合传统的支护技术和现代化的技术手段,分析了巷道掘进过程中的安全性和经济性,并提出现代化巷道支护技术的发展方向。

关键词: 采矿工程;巷道掘进;支护技术

1 采矿工程巷道掘进和支护的重要性

采矿工程巷道是煤炭、金属、非金属等矿类资源开采中的重要组成部分。采矿工程巷道的掘进和支护对于矿山的安全生产和经济效益具有至关重要的作用。首先,掘进和支护是巷道安全施工的基础。在巷道掘进过程中,如果没有良好的支护措施,就会发生地质灾害,如山体滑坡、巷道塌方等,造成巨大的人员伤亡和财产损失。因此,工程巷道必须进行严格的支护设计和施工,以保障安全生产。同时,也需要采用科学的支护技术,如锚杆、钢拱架等,提高巷道的稳定性和承载能力。其次,掘进和支护对于提高矿山经济效益也有重要作用。巷道的掘进和支护是矿山开发的关键工程。如果巷道施工工作得到很好的管理,将会有效地缩短掘进周期、提高采矿效率、加快矿区开拓进度,并有效地减少采矿成本,提高企业产品竞争力^[1]。此外,巷道的掘进和支护也对于环境保护有着至关重要的作用。矿山巷道支护材料的回收利用可以减少资源的浪费,减轻环境污染。而巷道的严谨设计和科学施工,也可以确保矿山的排放物和废渣不会对周围环境造成任何污染和伤害。总的来说,巷道的掘进和支护是矿山安全生产、经济效益和环境保护的基础,必须进行良好的管理和科学的技术应用。只有切实做好巷道掘进和支护工作,才能确保矿山的平稳和安全运营,达到企业可持续发展的目标。

2 采矿工程巷道掘进和支护技术影响因素

2.1 巷道围岩强度

巷道围岩是指巷道周围的岩石体,其强度是指围岩抵抗变形和破坏的能力。围岩的强度越高,掘进和支护的难度越大,相反,围岩强度越低,掘进和支护的难度相对较小。在实际的采矿工程中,巷道围岩的强度往往是不均匀的,存在软弱破碎带、节理发育带等情况,这些区域需要采取特殊的掘进和支护措施,以确保巷道的安全和稳定。针对不同的围岩强度,需要选择合适的掘

进和支护设备和技术^[2]。例如,在围岩强度较高的区域,需要采用爆破掘进方式,并选择高强度的支护设备;而在围岩强度较低的区域,则需要采用机械掘进方式,并采取相应的加固措施。此外,在掘进和支护过程中,还需要对围岩进行实时监测和分析,及时调整掘进和支护参数,确保作业安全和效率。

2.2 地应力

在具体进行采矿工作时,地应力汇兑区现场施工安全造成很大冲突的影响,会使其岩体位移增加,支撑物变形失效,甚至还会造成工程坍塌,岩层断裂,基于此,为了对该项隐患进行有效解决,确保顺利开展采矿工程,相关人员在具体进行巷道掘进和支护作业,需要确保技术方案选择的有效性,使作业面面,在一定程度上形成支撑体系。在此过程中,还需要对其采空区进行科学控制,确保采矿作业的安全性。例如,支撑控制顶板岩层,在现阶段工作面保护支撑过程中,该方式具有一定程度的普遍性,通过有效结合采工区处理和工作面支撑实现顶板管理支护^[3]。

3 采矿工程巷道掘进的技术

3.1 掘进方式的分类

采矿工程中的巷道掘进技术可以分为爆破掘进和机械掘进两种方式。爆破掘进是一种常见的巷道掘进技术,其基本原理是利用炸药爆炸产生的能量将岩石破坏,然后将破裂的岩石块搬运出来。爆破掘进具有速度快、效率高的优点,但需要充分考虑地质条件和岩石性质,选择合适的炸药和爆破方式,确保安全性和掘进效果。机械掘进则是利用机械设备将岩石破碎或挖掘,常用的机械设备包括盾构机、TBM(隧道掘进机)、凿岩机等。机械掘进相对于爆破掘进更加安全,对环境的影响较小,但速度较慢,需要充分考虑设备的适用性和维护保养。除了爆破掘进和机械掘进,还有水力掘进、热力掘进等其他掘进方式,但应用范围相对较窄^[4]。在

采矿工程中,选择合适的巷道掘进技术需要考虑多方面因素,包括地质条件、岩石性质、设备条件、安全要求等。针对不同的条件和要求,选择适合的掘进方式和技术,加强现场技术控制,确保掘进作业的安全和效果。同时,还需要不断探索新的掘进技术和设备,提高掘进效率和安全性,为采矿工程的发展做出贡献。

3.2 瓦斯排放控制

采矿工程中的巷道掘进技术需要充分考虑瓦斯排放控制,以确保作业安全。瓦斯是一种有害气体,如果浓度过高,可能会对作业人员的身体健康和生命安全造成威胁。因此,在巷道掘进过程中,必须采取有效的措施来控制并减少瓦斯排放。首先,对掘进区域进行瓦斯检测,确定瓦斯浓度和分布情况。根据检测结果,可以采取相应的措施,如增加通风量、局部排放、加强现场管理等,以确保瓦斯浓度在安全范围内。其次,在巷道掘进过程中,需要合理布置通风设施,确保掘进面有足够的通风量,以利于瓦斯排放和控制。及时清除掘进区域内的堆积石块和尘土,避免瓦斯积聚和浓度升高。在巷道掘进作业中,需要加强现场管理,确保作业人员的安全。作业人员需要佩戴防护用具,如防护口罩、防护眼镜等,避免因瓦斯中毒或呼吸不畅导致的意外伤害。同时,需要建立健全的应急预案和救援机制,以应对突发情况下的意外事故^[5]。最后,为了提高瓦斯排放控制效果,还需要积极推广应用新的技术和设备。例如,利用瓦斯抽放技术,通过专用管道将掘进区域内的瓦斯抽放到安全区域,以达到减少瓦斯浓度、保障作业安全的目的。采矿工程巷道掘进的技术需要充分考虑瓦斯排放控制,确保作业安全。加强瓦斯检测、合理布置通风设施、加强现场管理和建立健全的应急预案和救援机制,同时积极推广应用新的技术和设备,以提高瓦斯排放控制效果和保障作业人员的身体健康和生命安全。

3.3 巷道防尘通风

采矿工程中的巷道掘进技术需要充分考虑巷道防尘通风,以确保作业人员的身体健康和生产安全。巷道掘进过程中会产生大量的尘土和有害气体,如果不及时处理,可能会对作业人员的身体健康和生命安全造成威胁。因此,必须采取有效的措施来降低尘土浓度和有害气体的排放。首先,采取通风措施,确保掘进面有足够的通风量,以降低尘土浓度和有害气体的排放。通风设备应设置在离掘进面较近的位置,以便快速排出尘土和有害气体。同时,需要定期检查和维护通风设备,确保其正常运行^[1]。其次,采取防尘措施,减少掘进过程中产生的尘土和有害气体的排放。常用的防尘措施包括喷雾

降尘、使用除尘器等。喷雾降尘是将水雾喷洒到掘进面上,利用水滴的表面张力来吸附尘土,从而实现降尘的目的。使用除尘器则是通过过滤掘进过程中产生的尘土和烟雾,将其中的颗粒物过滤出来,从而达到除尘的目的。另外,在巷道掘进过程中,加强现场管理,确保作业人员的安全。作业人员需要佩戴防护用具,如防护口罩、防护眼镜等,避免因尘土浓度过高或有害气体中毒导致的意外伤害。同时,需要建立健全的应急预案和救援机制,以应对突发情况下的意外事故。最后,为了提高巷道防尘通风效果,还需要积极推广应用新的技术和设备。

4 煤矿采矿工程巷道支护技术的应用要点分析

4.1 微型爆破治理技术

在煤矿采矿工程中,巷道支护技术是保障作业安全的关键之一。而微型爆破治理技术则是巷道支护技术中的一种重要应用,能够有效地提高煤矿采矿作业的安全性和效率。微型爆破治理技术主要应用于煤矿采矿工程中的掘进工作面,通过对掘进面进行爆破治理,可以有效地降低掘进过程中的危险因素。具体来说,微型爆破治理技术可以应用于以下几个方面:(1)爆破治理前的准备工作。在进行微型爆破治理前,需要对掘进面进行全面的检查和分析,确定掘进面的地质条件和岩石性质,并选择合适的爆破方式和炸药。同时,还需要对掘进面进行必要的清理和整备,确保爆破治理工作的顺利进行^[2]。(2)爆破治理中的安全措施。在进行微型爆破治理时,需要采取严格的安全措施,确保作业人员的安全。例如,应该使用专业的爆破器材和设备,避免使用不合格的爆破器材;在爆破前应该对作业人员进行必要的培训和指导,确保他们了解爆破的安全要求和操作规程;在爆破过程中应该设置警戒线和安全标志,避免无关人员进入危险区域。(3)爆破治理后的处理工作。在进行微型爆破治理后,需要对作业面进行清理和处理,确保作业面的安全和平整。同时,还需要对爆破效果进行评估和分析,总结经验教训,为今后的爆破治理工作提供参考和借鉴。

4.2 人工智能支护监测技术

人工智能支护监测技术是近年来在煤矿采矿工程巷道支护技术领域中的一项重要进展。该技术利用计算机视觉、机器学习及数据分析等技术,对巷道支护工程进行实时监测和预警,为煤矿生产提供了更完善的保障。人工智能支护监测技术主要包括以下几个方面:通过图像处理技术,将监测到的巷道结构图像传输至计算机进行处理,可以实时获得巷道结构的详细信息,如裂缝、

崩落、沉降等, 以实现对巷道支护的实时监测。机器学习技术是一种基于数据进行模式识别和预测的技术, 通过学习历史数据, 建立模型, 对巷道支护的稳定性变化进行预测, 可以及时提醒煤矿工作人员进行安全维护和加固。数据分析技术主要是对巷道支护监测数据进行深入分析, 通过挖掘数据内在的关联规律, 预测出可能出现的问题, 以及适时采取措施进行修缮或加固^[3]。

人工智能支护监测技术的主要优点包括: (1) 可靠性高: 该技术使用多种传感器对巷道支护进行多方位、多参数、多精度的实时监测, 实现了数据的准确采集和无遗漏监控。(2) 及时性好: 用于对煤矿巷道支护的及时预警, 可以实时发现异常状况并提供预警信息, 对煤矿生产的安全提供了更加完善的保障。扩展性强: 该技术可以灵活的适应巷道支护不同类型的变化, 同时也可以部署不同规模的设备设施, 具有极强的适应性。(3) 经济效益好: 人工智能支护监测技术在巷道支护监测过程中可以大大减少人力和物力损耗, 提高远程调度和监测效率, 有效降低支护成本, 增强公司竞争力。

4.3 掘锚一体技术

掘锚一体技术是一种新型的巷道掘进和支护技术, 该技术意味着巷道开挖和支护是同时进行的, 掘进的同时一边进行支护。其具有速度快、安全高、经济效益好的特点, 因此得到了广泛应用。掘锚一体技术基于液压钻机或液压铤机等设备, 掘进时直接在巷道壁上或天顶上钻孔, 然后将锚杆直接固定在孔内, 以控制巷道的稳定性, 同时利用钻机自身推动锚杆或者依靠电机进行锚杆的瞬移, 实现掘锚同时进行。

掘锚一体技术的主要优点包括: (1) 增强巷道稳定性: 掘锚一体技术的锚杆通过直接固定在巷道壁上或天顶上, 在巷道掘进过程中有效地增加了巷道的稳定性, 减少了巷道的坍塌或其他地质灾害的可能性。(2) 提高巷道掘进速度: 由于采用了同时进行掘进和支护的方式, 因此不需要在掘进完毕后再进行支护, 大大缩短了工期和提高了生产效率。(3) 减少人力劳动强度: 传统巷道支护方式需要安装与排布支护材料, 工作量大, 人力劳动强度高, 使用掘锚一体技术可以减轻劳动强度, 提高工作效率。(4) 降低施工成本: 掘锚一体技术采用现代化设备作为基础, 减少了人员数量和材料的使用,

从而有效降低了施工成本。(5) 提高施工质量: 掘锚一体技术的应用可以大大提高巷道的稳定性, 延长使用寿命, 通过锚杆和钻机的自动监测, 及时发现可能出现的问题, 提高了施工质量^[4]。

4.4 采取动态监测技术

在支护过程中容易产生这样那样的问题, 即使在施工之前进行了充分准备, 例如工作人员对于支护情况实施了较为科学的规划分析, 但是在具体应用过程中还是面临着围岩比较软等方面的问题。一旦产生上述问题, 虽然通过传统方式能够及时解决, 但是很难杜绝后续此种问题的产生, 并不利于采矿工程高效实施。而通过现代化动态监测技术则可以更加便利地进行问题监测, 在支护操作时利用对锚杆监测能够第一时间发现可能存在的问题, 同时利用更加精准的方式来对其实施定位, 这样就能够从根本上清除掉存在问题的锚杆, 从而提升整个工程的安全性。

结语

巷道掘进与支护是采矿工程最为重要的环节之一, 合理的掘进与支护方式是保障煤矿生产安全、提高生产效率的基础。在传统的巷道支护技术的基础上, 现代化巷道支护技术在巷道支护领域中的应用不断发展, 人工智能支护监测技术等新型技术手段得到广泛应用。我们应该在不断推陈出新、不断提高巷道支护技术能够适应各类地质环境的情况下, 全方位提高巷道掘进与支护技术的能力, 实现工程的高质量、高效率 and 低成本建设, 推进我国采矿工程事业的可持续发展。

参考文献

- [1]田斌.采矿工程巷道掘进和支护技术[J].当代化工研究, 2021(12):72-73
- [2]张春雷.采矿工程巷道掘进及支护技术的应用探究[J].世界有色金属, 2021(01):48-49.
- [3]葛虹升.探析煤矿采矿工程巷道掘进和支护技术的应用[J].石化技术, 2020, 27(08):135+149.
- [4]安刚.采矿工程巷道掘进和支护技术的应用分析[J].当代化工研究, 2020(16):7-8.
- [5]张洪磊.采矿工程巷道掘进和支护应用解析[J].城市建设理论研究(电子版),2019(16):124-125.