

炭采矿工程中巷道掘进中的支护技术应用与改进方案

马学辉

萍乡市五陂煤矿，江西省萍乡市，33700；

摘要：在煤矿开采过程中，巷道掘进是一项十分重要的环节，其关系到煤矿开采效率和开采安全性，因此必须引起足够重视。近年来，在煤炭开采工作中，巷道掘进和支护技术得到了广泛应用，但是，随着煤矿开采工作的不断深入，其技术也面临着新的挑战。因此，文章通过对煤矿采矿工程中巷道掘进技术进行研究和分析，并结合相关理论和实际工作经验，提出了一些改进方案。文章首先介绍了巷道掘进支护技术在煤矿采矿工程中的重要性，然后详细介绍了巷道掘进支护技术的概念、常用的支护技术、巷道掘进支护技术应用中存在的问题以及巷道掘进支护技术的改进方案。

关键词：煤炭采矿工程；巷道掘进；支护技术

DOI：10.69979/3029-2727.25.04.060

引言

巷道掘进和支护技术作为煤炭开采的基础，对于保证煤矿开采效率和安全具有重要意义。尤其是在煤矿采矿工程中，巷道掘进技术与支护技术的应用和改进，对提高煤矿开采效率、保证煤矿开采安全性具有重要影响。近年来，随着煤炭行业的快速发展，煤矿开采效率和开采安全性得到了进一步提高，巷道掘进支护技术也得到了进一步改进和完善。因此，文章通过对巷道掘进支护技术应用的现状进行分析，探讨了巷道掘进支护技术在煤炭采矿工程中的应用以及存在的问题，并提出了一些改进方案。希望本文的研究可以为提高煤矿开采效率、保证煤矿开采安全性提供一些参考。

1 煤炭采矿工程概述

1.1 煤炭采矿工程概述

我国是世界上第一产煤大国，在我国的煤炭行业中，主要使用的是机械化开采，我国煤炭开采主要有两种方式，一种是露天开采，另一种则是地下开采。露天开采通常在地形平坦、土质较好的地方进行，而地下开采则多在土质较差的地方进行。煤炭采矿工程是一项系统工程，其包含的内容非常多，其中巷道掘进也是其中最重要的内容之一。巷道掘进主要分为两种类型：一种是直巷道掘进，另一种则是回风巷道掘进。巷道掘进的主要目的是为煤炭

开采创造安全可靠的工作环境，巷道掘进可以提高煤炭开采工作效率和质量。在巷道掘进中使用支护技术能够有效保证巷道安全。

1.2 巷道掘进在煤炭采矿工程中的重要性

巷道掘进是煤炭开采过程中的关键环节，通过巷道掘进，能够获取较大的煤炭资源，也能更好地进行开采和运输。巷道掘进不仅关系着煤炭资源的开采效率，也影响着煤矿企业的经济效益。如果巷道掘进过程中出现问题，就会导致开采工作受阻，进而影响到煤炭企业的经济效益。因此，为了确保煤矿开采工作顺利进行，就要不断完善巷道掘进过程中的各项技术。此外，随着采矿行业的不断发展和进步，巷道掘进技术也在不断更新和完善。在新时代背景下，煤炭企业为了进一步提高煤炭开采效率、减少损失，就需要不断改进和完善巷道掘进技术。

2 巷道掘进支护技术综述

2.1 巷道掘进支护技术基本概念

在巷道掘进施工过程中，对其进行支护，能够对其起到支撑作用。在支护前，要对巷道进行支护，将施工过程中的危险因素控制在最低程度。在施工过程中，巷道掘进支护技术包括：煤巷锚喷支护、煤巷锚网喷支护、煤巷锚索支护剂、矿用锚杆、顶板锚杆和架棚等^[1]。在支护施工

过程中,要严格按照相关要求进行,要确保其符合安全性标准。在支护施工完成后,需要对巷道进行检查,如果发现有损坏的地方要及时修复或者更换。如果不能及时修复或者更换的话,则需要将其加固或加固后再继续掘进施工。在巷道掘进施工过程中,需要保证巷道的稳定性和安全性。

2.2 巷道掘进中常用的支护技术

巷道掘进的支护技术主要包括锚杆支护、喷层支护、钢筋混凝土支护三种。锚杆支护是在岩层中,利用锚杆与岩石之间的作用力,将岩体挤压成一个整体。这种支护方式可以对岩层进行有效的支撑,从而确保巷道掘进过程中的安全性。喷层支护利用喷浆材料,将岩体包裹起来,避免岩体与空气接触。钢筋混凝土支护是一种传统的巷道支护技术,钢筋混凝土支护利用钢筋与混凝土共同形成一个整体,在保护围岩不被破坏的同时,也能够防止围岩发生位移。在进行巷道掘进时,钢筋混凝土支护可以有效地控制围岩变形。

2.3 巷道掘进支护技术的发展趋势

在我国目前的煤矿开采过程中,巷道掘进支护技术仍处于发展阶段,目前已有的巷道掘进支护技术还不能满足煤矿开采的要求,存在很多问题。在巷道掘进过程中,支护技术的选择与应用直接影响到煤矿开采的效率与质量,因此,巷道掘进支护技术是煤矿开采的重要部分^[2]。但是从目前煤矿开采的现状来看,我国巷道掘进支护技术还不能满足煤矿开采的要求,这就需要我国的巷道掘进支护技术进行进一步的改革与完善,这样才能更好地适应煤炭开采工作。为此,我国应不断对巷道掘进支护技术进行研究和改进,提高巷道掘进支护技术水平,为煤矿开采工作提供良好的保障。

3 支护技术应用存在的问题

3.1 支护技术在巷道掘进中存在的挑战

在当前的巷道掘进支护过程中,依旧存在许多技术问题,包括支护材料的性能、支护方法的选择、巷道表面支护技术以及锚杆支护技术的选择等。这些问题都会对巷道掘进造成严重影响,所以在实际的施工中,必须解决这些问题。锚杆支护技术虽然能够有效地防止巷道变形,但是

随着时间的推移,其支护能力也会逐渐下降。锚杆的极限承载能力较差,无法有效地保证围岩的稳定性。因此在实际应用中需要不断地完善锚杆设计,通过加强对围岩变形控制效果的研究来解决锚杆承载能力不足问题,以此来提升锚杆在巷道掘进过程中的支护能力。

3.2 改进现有支护技术的必要性

对现有的支护技术进行改进,在很大程度上可以提升现有支护技术的使用效果。我国在对支护技术进行改进的过程中,已经将其应用于煤矿巷道掘进过程中,取得了不错的效果。但现有支护技术也存在一些不足,比如部分支护技术需要使用专用设备才能进行作业,且需要在巷道掘进前对其进行安装,不仅增加了施工成本,还导致工作效率较低。因此,为了提高支护技术的使用效果,有必要对其进行改进。针对巷道掘进中的相关问题,需要结合实际情况对现有支护技术进行优化改进,比如适当增加锚杆数量、增加锚杆直径、更换锚杆长度等。

4 支护技术改进方案探讨

4.1 新型支护技术的引入

为了保证巷道掘进过程中的安全,必须对现有的支护技术进行改进,引入新型支护技术。新型支护技术在我国应用时间比较长,但是其应用效果并不明显,由于不能对巷道的整体性能进行控制,因此在应用过程中很容易发生巷道变形问题。传统的支护技术很难解决巷道变形问题,因此在巷道掘进过程中引入新型支护技术可以对巷道的变形进行有效控制。新型支护技术在使用过程中可以形成一个整体系统,能够对巷道进行整体维护,保证支护技术的整体效果。目前新型支护技术已经广泛应用到了煤炭采矿工程中,取得了良好的效果。例如:锚杆加固技术、高强度锚杆、锚索加固技术等。

4.2 支护技术改进的关键技术和方法

巷道掘进支护技术的改进和完善,不仅要重视支护的强度,还需要重视支护的稳定性和安全性。在对支护进行改进时,首先要考虑巷道掘进的实际需求,尤其是对于地质条件较为复杂的矿井,要对巷道掘进施工现场进行充分调研和分析,以保证支护方案设计的合理性。在此基础上,

要考虑不同巷道地质条件和巷道掘进要求之间的关系。在对支护技术进行改进时,要根据不同巷道地质条件和工程要求进行综合考虑,确定最优方案。此外,在巷道掘进过程中要对围岩的变形和破坏程度进行科学评价,并根据监测数据对支护方案进行不断优化。

5 案例分析与实例应用

5.1 典型案例分析

在煤矿生产的实际应用中,某企业针对巷道支护难题进行了深入研究和实践。他们采纳了一种创新的锚网喷支护技术,此技术以其独特的结构设计和材料选择,成为矿山巷道安全施工的关键。该技术融合了钢带和水泥两种材质,形成一种坚固而耐用的支护结构。其中,钢带作为主要支撑材料,其强度高、韧性好,能有效抵抗外界压力对巷道围岩的影响;而水泥则起到了一个很好的加固作用,增强了巷道围岩的整体稳定性^[3]。

在具体施工过程中,该煤矿还特别强调了 U 型钢支架的运用。这种支架不仅具有良好的抗变形能力,而且能够适应复杂多变的地质条件,为巷道提供了一个稳定的工作环境。同时,新型锚杆技术的引入,进一步提升了巷道的稳定性和承载性能。这种锚杆结合了先进的制造工艺和材料科学,通过锚杆与岩石之间的紧密接触,有效地分散了岩石所受的荷载,从而大大提高了支护系统的安全系数。

除此之外,该煤矿还积极探索并应用了喷浆技术。这种喷浆技术通过向巷道围岩喷射高浓度浆液,既可以改善围岩的物理性质,又能提高其承载能力和抗压性。通过精确控制喷射时间和压力,可以确保浆液均匀分布于围岩表面,达到最佳的支护效果。

综上所述,该煤矿在进行巷道支护时采取了一系列综合措施,不仅采用了先进的支护材料和技术,而且对施工流程和管理方法进行了优化。这些措施的实施显著提升了巷道掘进的稳定性,保障了矿山的安全生产。通过这样的案例分析,我们可以看到,在现代矿山开采中,技术创新是实现安全高效生产不可或缺的过程。

5.2 改进方案实例应用效果评估

在实际的应用过程中,应注意结合巷道所处的环境、

地质条件、开采设备等要素,对支护技术进行改进,最终形成较为完善的支护体系,从而满足实际开采需求。具体来讲,巷道掘进所采用的支护技术应具备如下特点:第一,支护类型应具备多样性,如 U 型钢支护、锚喷支护等;第二,支护材料应具备良好的抗腐蚀性能,以此保证支护稳定性;第三,支护类型应具备一定的经济价值,以此确保施工成本可控;第四,支护材料应具备较好的强度与刚度。在上述基础上形成较为完善的支护技术体系^[4]。通过实际应用可以看出:该支护方案具有良好的应用效果,且具有一定的推广价值。

5.3 改进方案的可行性分析

(1) 通过对煤矿巷道掘进施工技术和工艺的分析,可以发现,目前煤矿巷道掘进施工过程中,由于相关工作人员对于工作环境的认知存在差异,因此会出现各种问题,进而影响煤矿巷道掘进施工效率。但是通过对改进方案的应用后,可以在一定程度上提高煤矿巷道掘进施工效率,有利于对相关问题的解决;(2) 从上述分析可以看出,巷道掘进施工过程中,相关工作人员应当结合煤矿巷道掘进施工环境特点,进而选择合理的支护技术和工艺;(3) 该研究内容为煤矿巷道掘进技术和工艺的改进提供了参考和依据。

6 结论与展望

6.1 研究结论

(1) 在煤矿的开采过程中,巷道掘进施工的实际质量受到多种因素的影响,如地质条件、支护形式以及施工技术,因此在巷道掘进施工过程中必须做好支护工作;

(2) 在煤矿开采过程中,巷道掘进施工是一个动态的过程,其作业环境较为复杂,容易受到多种因素的影响,从而导致巷道掘进施工的实际质量得不到保障;(3) 为确保煤矿开采工作的安全性和稳定性,必须在煤矿开采过程中使用科学合理的支护技术对其进行支护;(4) 随着我国煤炭资源开采事业的快速发展,煤矿开采量也在不断增加。因此为了保证煤矿开采工作能够顺利进行,必须提高煤矿支护技术。

6.2 研究展望

(1) 根据研究成果,通过进一步优化锚杆参数,对巷道掘进进行动态监测,以动态掌握支护效果,便于及时调整支护参数,保证巷道掘进安全。同时对锚杆进行优化,可以进一步提高支护效率;(2) 采用新材料、新技术、新工艺,能够更好地控制巷道围岩的变形破坏。例如:通过在锚杆中加入钢筋网,可有效提高巷道的抗变形能力;使用高强度锚杆可有效提高巷道围岩的承载能力,从而进一步优化支护技术;(3) 加强对围岩变形监测与分析研究,能够掌握不同地质条件下巷道围岩变形规律,为后期的支护设计提供科学依据。同时对监测结果进行综合分析、研究和应用,可提高支护效果。

6.3 研究的局限性和进一步研究方向

通过本文的研究,我们了解到了目前我国在炭采矿工程中巷道掘进的支护技术应用和改进方案。但是,在实际工作中,我们也发现了一些问题。例如,支护技术的改进方案是根据现场条件设计的,可能无法适用于其他条件相似的巷道。此外,目前,我国还缺乏对煤矿巷道支护技术

的系统研究。因此,在后续研究中,需要进一步加强对煤矿巷道支护技术的研究和应用。此外,在煤矿巷道掘进施工过程中,还需要结合具体实际情况选择合适的支护技术,并对其进行合理优化,以确保煤矿巷道掘进施工的顺利进行和安全生产。这些问题都有待进一步研究和完善。

参考文献

- [1] 王金涛. 采矿工程巷道掘进和支护技术的应用分析[J]. 内蒙古煤炭经济, 2025, (06): 118-120.
- [2] 王冬冬, 陶彦名, 李刚, 等. 煤矿采矿工程中巷道掘进和支护技术应用研究[J]. 内蒙古煤炭经济, 2024, (23): 67-69.
- [3] 李旭, 郭猛. 煤矿采矿工程中巷道掘进支护技术的应用研究[J]. 内蒙古煤炭经济, 2024, (19): 127-129.
- [4] 胡文宣, 张斌. 关于煤矿开采技术与掘进支护技术探讨[J]. 冶金管理, 2024, (07): 107-109.
- [5] 煤炭采矿工程巷道掘进和支护技术的应用分析[J]. 项俊良. 矿业装备, 2018(01)