

立井井筒快速掘进技术探讨

曹永磊

平煤神马建工集团矿山建设工程有限公司建井一处 河南 平顶山 467000

摘要: 立井井筒快速掘进技术是地下工程中至关重要的环节,它可以显著提高施工效率,降低工程成本,并保障施工安全。本文对立井井筒快速掘进的关键技术进行了深入探讨,包括地质勘查、施工方案设计、掘进设备选择、装岩和排矸技术、临时支护技术、永久支护技术以及测量和控制系统。这些技术的合理应用能够确保立井井筒施工的高效、准确和安全。

关键词: 立井井筒; 快速掘进; 技术

引言: 立井井筒快速掘进技术是现代矿山开采的关键技术之一,它的应用能够显著提高井筒的施工速度和安全性,从而满足现代矿山开采的需求。随着矿山开采规模的扩大和技术水平的提高,传统的井筒施工方法已经无法满足大规模、高效益的开采要求。因此,研究和发​​展立井井筒快速掘进技术对于推动我国矿山开采技术的进步和提升国际竞争力具有重要意义。

1 立井井筒快速掘进技术概述

立井井筒快速掘进技术是指在开采矿井和建设井筒等工程过程中,采用高效率、高质量和安全的方法,加快井筒的掘进速度和提高生产效率。立井井筒的快速掘进对于短期内开采大量矿石或建设大型井筒非常重要,因此该技术的研究与应用具有重要的现实意义。立井井筒快速掘进技术的基本原理是通过创新的工艺和方法,减少掘进时间、减少劳动强度、提高掘进效率、保障安全。其中,关键步骤包括地质勘察与预测、钻孔爆破、机械钻进等。在地质勘察与预测阶段,需要通过各种地质探测手段,对地层结构、水文地质条件、地下岩石等进行详细调查和分析,准确判断地质条件,以便制定合理的掘进方案。在钻孔爆破环节,需要精确选择爆破参数,合理设计爆破孔径和坐标,确保爆破效果的同时最大程度减少对井壁的损害。在机械钻进阶段,需要选择合适的钻机和钻头,调整并控制钻进参数,准确控制钻井速度和方向。立井井筒快速掘进技术面临着一些挑战。首先是地质条件复杂,如存在软弱地层、水文地质条件恶劣等,这些都会增加掘进难度和风险。其次是井筒尺寸大、深度深的特点,将对设备操作、管理和井筒支护提出更高的要求^[1]。然而,立井井筒快速掘进技术仍然具有广阔的发展前景。一方面,随着工程技术的不断创新和设备水平的提高,立井井筒快速掘进技术将得到更好的应用和发展。例如,利用先进的机械钻进设备和

自动控制技术,可以实现高效的井筒掘进和稳定支护。另一方面,立井井筒快速掘进技术的应用可以推动矿山和井筒工程的发展,增加资源开发和利用的效率,促进能源行业的可持续发展。立井井筒快速掘进技术是提高矿山开采和井筒建设效率的重要手段。在探索和应用该技术中,需要克服地质条件复杂、井筒尺寸大以及现有技术局限等困难,加强技术创新和设备更新,推动立井井筒快速掘进技术的发展。相信随着科学技术的不断进步,立井井筒快速掘进技术将在矿山和井筒工程中发挥更大的作用,为相关行业的发展提供有力支撑。

2 立井井筒快速掘进技术的关键技术

2.1 地质勘查技术

立井井筒快速掘进技术是矿井和井筒等工程中的关键技术之一,其成功应用与否往往取决于地质勘探技术的准确性和可靠性。地质勘探技术是对地下地质情况进行详细调查和分析,为立井井筒快速掘进提供了重要的依据和指导。地质勘探技术在立井井筒掘进中的应用非常重要。通过地质勘探,可以了解到地下地质条件、地层结构、岩性和构造特征等信息,为决策者提供可靠的数据来制定合理的井筒掘进方案和支护设计。地质勘探技术可以使用多种方法,如地下探测、钻探、测量和岩心采样等,以获取准确的地质信息。地下探测技术如地球物理勘探、地电测量和地震技术等可以用来获取地下地质构造和岩层的信息,而钻探和岩心采样技术可以直接获取岩层的物理性质和岩性特征。这些数据对于立井井筒的快速掘进和支护具有重要意义。立井井筒快速掘进中的关键地质勘探问题是地质预测和地质风险评估。地质预测是对地质体进行合理预测和判断的工作,它涉及地质条件、岩体性质、地应力等方面的信息,可以用来评估掘进风险,提供合理的掘进方案。地质风险评估是指根据地质勘探数据和相关参数,对掘进中可能遇到的

地质问题进行预测和评估,例如地下水涌出风险、岩层破碎和断层活动等。通过合理的地质勘探技术和方法,可以准确预测和评估地质风险,从而采取针对性的措施来避免和防范地质灾害的发生。

2.2 掘进设备选择

在立井井筒快速掘进技术中,掘进设备的选择是一个至关重要的决策,直接影响到掘进的效率和质量。合理选择掘进设备可以提高工作效率、降低劳动强度,并且确保掘进过程的安全性。掘进设备的选择应根据实际工程需要和地质条件来确定。在选择设备时,需要考虑到井筒的尺寸、地层的硬度和稳定性、预计的掘进速度等因素。合理选择设备可以提高工作效率、节约成本,并且降低安全风险。常见的立井井筒掘进设备包括刮板机、爆破设备、隧道掘进机(TBM)等。需要考虑设备的技术特点和性能指标。设备的技术特点包括掘进速度、掘进精度、安全性等方面。性能指标包括功率、承载能力、稳定性、适应性等方面。不同的工程需求和地质条件可能需要不同的设备特点和性能指标,因此选择设备时需要评估其适应性和可靠性。设备的可操作性包括对操作人员的培训要求、操作简便性和灵活性等方面。运维成本包括设备维护和保养的成本、设备寿命、零部件供应等方面。这些因素都会对设备的选择和使用造成重要影响,需要权衡利弊。随着科技的不断发展,新型的掘进设备不断涌现。同时,环保型的设备也受到越来越多的关注,对于减少环境影响和保护生态环境具有重要意义。因此,在选择设备时,需要考虑到技术的创新和可持续发展的要求。合理选择掘进设备可以提高工作效率、降低劳动强度,并确保掘进过程的安全性。在选择设备时,需要考虑实际工程需求、地质条件、设备的技术特点和性能指标、可操作性和运维成本等因素。随着科技的进步,新型的掘进设备不断涌现,对于提高掘进效率和减少环境影响具有重要意义。因此,设备选择也需要顺应技术发展和可持续发展的要求。

2.3 装岩和排矸技术

立井井筒快速掘进技术是矿工井筒等工程中的关键技术之一。装岩和排矸技术作为掘进工程中的重要环节,对于提高掘进效率、保障施工质量和安全性起着至关重要的作用。装岩技术是指将破碎的岩石填充到合适的位置,以加固井筒壁和提高井筒的稳定性。在立井井筒快速掘进中,装岩技术通常采用喷射注浆和注浆预应力锚杆技术。喷射注浆技术是通过喷射注浆设备将水泥浆料注入岩石裂缝中,形成坚固的岩石固结体。这种方法不仅可以增加井筒的稳定性,还可以阻止地下水的渗

透,保证施工的安全性。注浆预应力锚杆技术是通过钢筋锚杆和注浆材料将岩石和锚杆连接在一起,形成一个整体的岩石体。这种方法可以有效增强井筒的稳定性和抗剪强度,提高装岩的效果。排矸技术是指在掘进过程中将岩屑和矿渣等杂质排除出井筒,以保证施工的顺利进行。排矸技术通常采用排矸带和排矸桶等设备进行。排矸带是一种带状机械装置,通过带式输送和机械振动的方式将岩屑和杂质从掘进面运出井筒。排矸桶则是一种桶状装置,通过倾斜和振动的方式将岩屑和杂质从井筒底部排出。这些设备可以高效地将岩屑和杂质排除出井筒,保证施工的连续进行和井筒的清洁。然而,在装岩和排矸技术的应用中也存在一些关键问题需要解决。其中包括在装岩技术中,需要合理控制注浆材料的配方和注浆压力,以确保装岩效果和施工质量。在排矸技术中,需要选择合适的排矸设备和排矸方式,以确保高效、安全地排除岩屑和杂质。合理应用装岩技术可以提高井筒的稳定性和施工质量,保证施工的安全性;而排矸技术可以保证施工的连续进行和井筒的清洁。然而,装岩和排矸技术应用过程中也存在一些关键问题需要解决,需要合理选择装岩材料和设备,以及选择合适的排矸方式和设备。只有充分考虑这些问题,合理应用装岩和排矸技术,才能更好地推动立井井筒的快速掘进。

2.4 临时支护技术

在井筒掘进过程中,由于地质条件的复杂性和施工环境的特殊性,需要采用临时支护措施来保障井筒的稳定性和人员的安全。本文将重点探讨立井井筒快速掘进中的临时支护技术及关键问题。常见的临时支护技术包括钢筋网片喷射混凝土支护、预应力锚杆支护、玻璃钢板支护、注浆支护等。钢筋网片喷射混凝土支护是通过钢筋网片搭建刚性支护结构,再进行喷射混凝土加固,以增加井筒的强度和稳定性。预应力锚杆支护是通过预应力锚杆和锚杆固结体相互作用,形成一个整体的支护体系,以增强井筒的抗剪强度和稳定性。玻璃钢板支护则是使用轻型玻璃钢板作为临时衬砌,以保护井筒壁并提高井筒的稳定性。注浆支护是通过注浆材料将岩石和杂质固化在一起,形成一个强度较高的土体,以增加井筒的稳定性。临时支护技术的选择应根据实际工程需求和地质条件来确定。在选择技术时,需要考虑到井筒的尺寸、地层的性质和稳定性、施工的时间限制等因素。同时,还需要考虑支护材料的可用性、施工难度和成本等因素。合理选择临时支护技术可以提高施工效率、降低施工风险,并确保井筒工程的质量和安全性。临时支护技术的施工过程中也存在一些关键问题需要解决^[2]。例如,

在钢筋网片喷射混凝土支护中,需要掌握喷射技术和混凝土配方的合理性,以确保保护体的均匀性和强度;在预应力锚杆支护中,需要合理设计锚杆的布置方案和张拉力度,以确保保护体的稳定性和抗拉强度;在注浆支护中,需要掌握注浆材料的配比和注浆技术的合理性,以确保注浆体的均匀性和稳定性。合理选择合适的临时支护技术可以提高施工效率、保障施工安全,并确保井筒工程的质量。在选择技术时,需要考虑实际需求和地质条件。在施工过程中也需要解决关键问题,以提高临时支护效果和施工质量。只有充分应用临时支护技术,才能更好地推动立井井筒的快速掘进。

2.5 永久支护技术

永久支护技术是指在立井井筒施工过程中,通过采用适当的支护材料和结构,对井壁进行固定和加固,以确保井筒的稳定性和安全性。永久支护技术的关键在于选择合适的支护材料和结构。常用的支护材料包括混凝土、钢筋混凝土、锚杆和钢拱架等。这些材料具有高强度、耐久性和稳定性,能够有效地抵抗井壁的变形和破坏。支护结构的设计也需要考虑到井筒的地质条件、开挖深度和施工方法等因素。常见的支护结构形式有拱形支护、网格支护和锚喷支护等。在立井井筒快速掘进过程中,永久支护技术的实施需要与掘进工作密切配合。一般来说,掘进工作完成后,立即进行支护工作,以确保井壁的稳定性和安全性。支护工作的具体步骤包括清理井壁、安装支护材料和结构、注浆填充空隙等。在支护过程中,需要严格控制施工质量,确保支护材料的牢固性和密实性。永久支护技术的应用可以有效地提高立井井筒的施工速度和安全性。合理的支护设计和施工,可以减少井壁的变形和破坏,降低井筒塌陷和坍塌的风险。永久支护技术还可以减少后期维护和修复的成本和工作量,提高立井井筒的使用寿命。通过选择合适的支护材料和结构,以及严格控制施工质量,可以确保井筒的稳定性和安全性,提高立井井筒的施工速度和使用寿命。

3 立井井筒快速掘进技术的未来应用前景

随着经济发展的不断推进以及人们对能源和矿产资

源的需求增加,对井筒掘进的要求也越来越高。立井井筒快速掘进技术的发展前景十分广阔。立井井筒快速掘进技术可以大幅度提高工程施工效率,缩短施工周期。传统的井筒掘进方法需要耗费大量的人力和时间,而立井井筒快速掘进技术可以通过应用先进设备和精密工艺,显著减少施工时间,提高施工效率。立井井筒快速掘进技术可以更好地保证施工的质量和安全性。立井井筒快速掘进技术在施工过程中采用先进的装岩、排矸、临时支护和永久支护技术,能够更好地保证井筒的稳定性和结构安全,降低事故风险,提高施工质量。立井井筒快速掘进技术还具备环境友好性。立井井筒快速掘进技术可以减少对地下水和土壤的污染风险,降低施工对环境的影响^[1]。而且,由于施工时间的减少,也能够减少建筑噪音和领域占用,缓解施工对周边居民的干扰。随着科技的不断进步,立井井筒快速掘进技术还有望进一步发展和创新。例如,可以通过引入无人化、智能化设备和自动化控制系统,进一步提高工程施工效率和质量,降低人力需求和施工风险。

结束语

总的来说,立井井筒快速掘进施工是当前矿井建设的趋势,相关人员需要结合工程要求、地质条件等具体情况,合理选择机械设备,制定详细的施工方案,以提高综合配套能力。通过科学合理的施工管理和技术改进,可以进一步提高立井井筒快速掘进施工的效率和质量,为矿山建设带来更好的经济效益和社会效益。因此,相关人员应不断探索和研究立井井筒快速掘进技术,以满足矿山建设的不断发展和需求。

参考文献

- [1]孙盛源.煤矿立井井筒变形监测方法[J].当代化工研究,2022(1):129-131.
- [2]姬强,方刚,王春林,等.立井井筒过富水煤层段防治水安全技术实践[J].陕西煤炭,2022,41(1):152-156.
- [3]郭立全,张平松,李圣林,等.立井井筒掘进地质条件综合探查与分析[J].煤炭工程,2021,53(1):43-46.