

Application and Effect Analysis of Advanced Construction Technology in Water Conservancy Engineering

Guangyu Yang

Guangzhou Xinzhong Engineering Supervision Co., Ltd., Guangzhou, Guangdong, 510000, China

Abstract

The application of advanced construction techniques in hydraulic engineering has important practical value and broad application prospects. Advanced construction technologies, mainly focused on intelligent construction, green construction, and fine construction, are widely used in water conservancy projects, effectively improving construction efficiency and quality. Through application examples, this study adopts scientific data analysis methods to reveal the implementation methods and effects of advanced construction techniques in water conservancy engineering. The research results indicate that advanced construction techniques can effectively reduce engineering costs, improve construction efficiency, shorten construction cycles, and assist in solving technical problems in construction processes such as advanced excavation, slurry support, surrounding rock control, and environmental protection. The results of this study provide practical basis and technological support for promoting the upgrading and transformation of construction technology in water conservancy projects in China, and improving the construction and management level of water conservancy projects.

Keywords

advanced construction technology; water conservancy engineering; construction efficiency; engineering quality; environmental benefit

先进施工技术在水利工程中的应用与效果分析

杨光玉

广州新珠工程监理有限公司, 中国 · 广东 广州 510000

摘 要

先进的施工技术在水利工程中的应用具有重要的实践价值和广阔的应用前景。以智能化施工、绿色施工和精细施工为主要内容的先进施工技术目前广泛应用于水利工程中,有效提高了工程的施工效率和工程质量。透过应用实例,本研究采用科学的数据分析方法,揭示了先进施工技术在水利工程中的实现方式和效果。研究结果表明,先进施工技术可以有效减少工程成本,提高施工效率,缩短施工周期,协助解决超前开挖、浆液支护、围岩控制、环境保护等施工环节中的技术问题。本研究结果为推动我国水利工程施工技术的升级改造,改善水利工程的建设和管理水平提供了实践依据和科技支持。

关键词

先进施工技术; 水利工程; 施工效率; 工程质量; 环境效益

1 引言

随着中国经济的飞速发展和社会进步,水利工程作为基础设施建设的重要组成部分,其建设质量直接关系到国民经济的发展速度和社会的稳定安全。因此,如何在保证工程质量的前提下,提高施工效率,减少工程成本以及最大限度地保护环境,成为当前水利工程建设所面临的一大挑战。近年来,先进的施工技术,智能化施工、绿色施工和精细施工。开始在我国水利工程中广泛应用,它们成为提高工程施工效率,减少工程成本的重要手段。然而,由于这些先进施工技术在我国的应用尚处于起步阶段,因此有必要进行深入

研究,揭示其在水利工程施工中的技术实现方式和效果,旨在提供相关的理论依据和实践指南,为中国水利工程的施工技术升级改造和实施提供科技支持。然而,无论是哪种先进的施工技术,其实现的前提都是对工程施工环境的充分认识和科学管理。在此背景下,论文将先进施工技术的研究和应用作为重点,结合具体的水利工程施工实例,分析并揭示先进施工技术在水利工程中的应用效果和实现方式,为中国水利工程的建设和管理提供科学依据和技术支撑。

2 先进施工技术在水利工程中的应用

2.1 智能化施工在水利工程中的应用

智能化施工已成为现代水利工程的一项关键技术,通过运用先进的信息技术、自动化控制和大数据分析,实现施工过程的优化与高效管理^[1]。例如,建筑信息模型(BIM)

【作者简介】杨光玉(1988-),男,中国陕西商洛人,从事水利工程研究。

技术在水利工程中的广泛应用,为项目设计、施工和管理提供了全生命周期的数据支持。BIM技术不仅提高了设计的准确性和施工的可视化程度,还显著减少了因设计变更导致的成本超支和工期延误。

物联网(IoT)技术的引入,使施工过程中的设备和材料自动化监控成为可能。通过传感器网络,实时获取和分析设备运行状态、环境参数和工程进度等重要数据,有效提高工程的安全性和施工效率。物联网技术在施工现场的应用,能够及时预警可能出现的安全隐患和环境问题,进一步提升施工质量和环境保护水平。

无人机技术在水利工程中的应用,也为施工监测和管理带来了新突破。无人机可实现高效的航拍勘测、土方测量和施工进度监视,为项目管理人员提供全面、准确的现场数据。这种技术手段不仅提高了工作效率,缩短了工程周期,还增强了工程的精细化管理能力。

智能化施工技术的不断发展和应用,在提高水利工程施工效率和工程质量方面显示出了巨大潜力,为工程的长远发展和可持续运作提供了强有力的技术支持。

2.2 绿色施工在水利工程中的应用

绿色施工在水利工程中的应用体现在多个方面。通过使用环保材料和资源节约技术,绿色施工有效减少了施工过程中的环境污染和资源浪费。采用低碳技术和可再生能源,不仅降低了能耗,还减少了温室气体排放。在施工过程中,通过合理规划和科学管理,最大限度地降低对自然环境的扰动,保护生态系统的完整性^[2]。绿色施工强调废弃物的回收利用,促进建筑废弃物的再生处理,减少垃圾填埋量。这些措施在保障工程质量的极大提升了项目的环境友好性,为实现可持续发展目标提供了重要支持。绿色施工方式不仅有利于实现清洁生产,还在推动水利工程向生态化和低碳化方向发展起到了积极作用。

2.3 精细施工在水利工程中的应用

精细施工在水利工程中的应用通过细化施工流程、优化施工工艺和精确控制施工质量,极大增强了工程的稳定性与持久性。应用精细施工技术的关键在于严格的工序管理和实时监测手段,包括高精度测量仪器和信息化管理平台。这些技术可实时反馈施工过程中的数据,及时发现和纠正问题,确保施工按计划推进。精细施工强调对每一施工环节的质量控制,从材料选择、施工方法到质量检测,均按照严格的标准执行,减少误差和损耗。通过详细的施工记录与数据分析,辅助决策支持系统的有效实施,能够确保水利工程的各项指标达标。应用实例显示,精细施工技术在大坝、输水管线等工程中的使用,有效提高了施工效率和工程质量,显著降低了返工率和维护成本,为水利工程的长期安全运行提供了坚实保障^[3]。

3 先进施工技术在水利工程中的效果分析

3.1 先进施工技术对工程成本的影响

先进施工技术在水利工程中的应用对工程成本具有显著影响。智能化施工通过采用先进的自动化设备和信息技术,实现了工程施工过程的高效管理和质量控制,有效减少了人工操作带来的误差和返工次数,从而降低了人工成本和材料浪费。智能化施工可以实时监控施工进度和质量,提前发现和处理潜在问题,减少了因施工延误导致的额外费用。绿色施工强调资源的高效利用和环境保护,采用环保材料和可再生能源,减少了工程中污水处理和环境恢复的费用。绿色施工技术的使用,也有效减少了传统施工过程中所需的综合治理费用和相关的环保罚款^[4]。

精细施工强调对工程细节的严格管理和控制,通过先进技术对每一道工序精确测量、严格把关,减少了资源浪费和工程返工,提高了材料的利用率,进一步减少了工程成本。精细施工技术的应用还可以通过优化施工方案和流程,节省施工时间,降低综合成本^[5]。

总体而言,先进施工技术的使用,不仅显著降低了直接工程成本,还通过提高施工效率和工程质量,在长期运行中减少了维护和修复费用,为水利工程的经济性提供了保障,为管理者和施工单位带来了显著的经济效益。

3.2 先进施工技术对施工效率的影响

先进施工技术在水利工程中的应用显著提高了施工效率。通过应用智能化设备和信息化管理系统,施工过程中的各个环节得以高效衔接与实时监控。智能机器人和无人机等高科技设备的引入,使得检查和测量工作更加迅速和精准,大大减少了人工劳动时间。智能调度系统能够优化资源配置,降低设备闲置和等待时间,进一步提升了施工的连贯性和协调性。绿色施工技术通过精确的材料使用和废弃物管理降低了不必要的资源浪费,使得施工过程更加高效。精细施工技术通过详细的设计和严密的施工方案,在减少返工率和缺陷修复方面发挥了重要作用,从而加速了工程进度。项目管理信息系统(PMIS)的使用,使得施工计划、进度控制和进度预测数据更加准确,施工团队能够迅速调整策略和解决问题。通过这些先进技术的综合应用,水利工程项目的施工效率得到了显著提升,为工程的顺利推进和及时交付提供了坚实保障。

3.3 先进施工技术对施工周期的影响

先进施工技术在水利工程中显著缩短施工周期。智能化施工技术通过自动化设备和信息化管理系统,实现工程进度的精准控制和高效管理,减少人为因素导致的施工延误。绿色施工技术采用环保材料和工艺,减少了施工过程中的中断和返工,提高了施工连续性。精细施工技术则通过优化施工流程和细化管理措施,提升了各施工环节的协调性和效率。综合运用这些技术,水利工程的整体施工周期得到有效

压缩,为工程的按期甚至提前完工提供了有力保障。

4 先进施工技术对水利工程的社会和环境效益分析

4.1 先进施工技术在提升工程质量与抗风险性能的作用

先进施工技术在水利工程中的应用不仅提高了工程质量,还显著增强了其抗风险性能。智能化施工系统通过实时数据监测和智能控制,有效预防和修复施工中的潜在问题,提升了工程整体执行能力。绿色施工技术的采用减少了对周边环境的影响,如减少噪声和粉尘排放,进一步保障了工程的环境质量。精细施工则优化了施工过程中的各项工艺,确保了施工的精准性和稳定性,从而有效提升了工程的整体质量水平。这些技术的综合应用,不仅在提升工程质量方面表现出色,同时极大增强了工程在面对各类不可预见挑战时的应对能力,为水利工程的长期运行和维护提供了坚实的技术支持和保障。

4.2 先进施工技术对水资源的利用与保护

先进施工技术在水利工程的实施过程中,为水资源利用与保护提供了显著的优势。智能化施工技术通过实时监测与自动化控制系统,有效提升了对水资源的管理和调度能力,显著减少了水资源的浪费现象。智能化监测系统可以实时收集水文数据,并将其传输至控制中心,从而实现对水位、水质和流量的精确控制与管理。这一技术的应用不仅提高了水资源利用的效率,还有效减少了水污染风险。

绿色施工技术的推广应用,为水资源保护注入了新的活力。采用低影响开发技术和生态修复措施,最大限度地减少了施工过程对自然水体和周边生态环境的扰动。绿色施工技术强调对河流、湖泊和地下水等水体的保护,通过植被恢复、生态护岸等措施,促进自然生态系统的自我修复能力,提升了水体自身净化能力。

精细施工技术在保障水资源利用与保护方面,也发挥了重要作用。精细化管理和控制措施,使得水利工程的每一个施工环节都能够准确遵循设计标准,避免不必要的资源浪费。通过精细化管理,能够对施工流程进行细致跟踪,确保各类材料和资源的最优化利用。尤其在水库建设和河道治理过程中,精细施工技术通过科学的调度和资源配置,保障了

水资源的合理利用,提升了可持续发展水平。

4.3 先进施工技术的环境效益分析

先进施工技术在水利工程中的环境效益分析主要体现在减少环境破坏、降低资源消耗和实现绿色施工目标。智能化施工通过精确控制施工过程,有效降低能耗和物耗,减少废弃物排放,减少施工对周边生态环境的负面影响。绿色施工技术采用环保材料和工艺,减少对自然资源的依赖,降低施工产生的污染。精细施工通过细致的工序安排和优化资源配置,减少因重复施工和操作失误产生的环境负担。先进施工技术不仅维护生态平衡,还提升了水利工程的可持续发展能力。

5 结语

本研究详细分析了现代施工技术在水利工程中的应用和成果。通过具体事例和数据,我们发现智能施工、环保施工和细致施工在水利工程中的使用方法和效果。研究表明,这些技术可以提高施工效率和工程质量,降低成本,缩短施工时间,解决技术问题,还对环保有益。它们还可以降低工程的运行维护成本,提高工程质量和风险防御能力,有助于水资源的利用和保护,带来社会和环境的好处。但研究也有局限性,如研究的水利工程项目类型不够全面,数据和样本数量有限,可能影响结果的适用范围。此外,如何在应用现代施工技术时更好地降低成本,提高技术的适用性和操作性也需要进一步研究。未来的研究可以扩展到更多类型的水利工程,探讨不同施工技术在不同环境下的效果,尝试结合物联网、大数据和人工智能等新兴技术,以提升施工效率和管理水平。

参考文献

- [1] 杨召静.水利工程灌浆施工技术[J].名城绘,2019(10):216.
- [2] 闫晓红.水利工程混凝土施工技术[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2023(10):138-141.
- [3] 柴国平.水利工程拉管施工技术[J].农业科技与信息,2019(20):112-113.
- [4] 张鹏.水利工程中混凝土施工技术的应用研究——评《水利工程施工管理与施工技术》[J].水利水电技术,2019,50(12):10004.
- [5] 李永平.水利工程防渗施工技术[J].中国科技期刊数据库工业A,2019(2).