

水利工程施工管理中的信息化应用与展望

曾 易

江西中天强国建筑工程有限公司, 江西 南昌 330000

[摘要]随着信息技术的不断发展和普及,其在各个领域的应用已经成为影响行业发展的重要因素。水利工程作为国家的基础设施建设,其建设质量、效率、成本和安全等因素都对国家和社会的发展有着重要的影响。本论文首先对水利工程施工管理的现状进行了梳理,然后介绍了信息化在水利工程施工管理中的具体应用,主要包括项目管理信息系统、自动化施工设备、智能监控系统等,并探讨了这些技术在提升施工管理效率、减少工程成本、提高工程质量、保证施工安全等方面的积极作用。最后,本文展望了信息化在水利工程施工管理中的发展前景。笔者认为,随着5G、AI、机器人等新技术的不断发展,未来的水利工程施工管理将更加智能化、自动化和数据驱动,这将为我国的水利设施建设带来更高的效率、更好的质量和更大的价值。该研究为水利工程施工管理的发展提供了新的观点和思路。

[关键词]信息化应用;水利工程施工管理;项目管理信息系统;智能监控系统;自动化施工设备

DOI: 10.33142/aem.v6i12.14846 中图分类号: S277 文献标识码: A

Application and Prospect of Information Technology in Water Conservancy Engineering Construction Management

ZENG Yi

Jiangxi Zhongtian Qiangguo Construction Engineering Co., Ltd., Nanchang, Jiangxi, 330000, China

Abstract: With the continuous development and popularization of information technology, its application in various fields has become an important factor affecting the development of the industry. As a national infrastructure construction, water conservancy projects have important impacts on the development of the country and society in terms of construction quality, efficiency, cost, and safety. This paper first summarizes the current situation of water conservancy engineering construction management, and then introduces the specific application of information technology in water conservancy engineering construction management, mainly including project management information systems, automated construction equipment, intelligent monitoring systems, etc., and explores the positive role of these technologies in improving construction management efficiency, reducing engineering costs, improving engineering quality, and ensuring construction safety. Finally, this article looks forward to the development prospects of informatization in water conservancy engineering construction management. The author believes that with the continuous development of new technologies such as 5G, AI, and robots, future water conservancy construction management will become more intelligent, automated, and data-driven, which will bring higher efficiency, better quality, and greater value to China's water conservancy facility construction. This study provides new perspectives and ideas for the development of water conservancy engineering construction management.

Keywords: information technology application; construction management of water conservancy projects; project management information system; intelligent monitoring system; automated construction equipment

引言

在当下社会,人工智能、大数据等先进信息技术逐步渗透到传统产业领域,改变着行业的发展模式,其中,水利工程行业也不例外。水利工程建设作为国家基础设施建设的重要部分,其施工的质量、效率以及成本,对国家和社会的发展来说具有举足轻重的意义。随着信息技术的深化应用,水利工程施工领域正在发生着翻天覆地的变革。本文首先回顾并梳理了我国水利工程施工管理的发展历程,明确了当前面临的一系列挑战。之后,将阐述信息化技术在水利工程施工管理中的具体应用,并分析其对提高施工效率、减少工程成本、提高工程质量、保证施工安全等方面的积极影响。最后,本文将展望信息化技术在水利

工程施工管理中的发展前景,探讨在5G、AI、机器人等先进技术助力下,未来的水利工程施工管理应如何逐步实现智能化、自动化和数据驱动,从而提升我国水利设施建设的效率和质量,创造更大的社会价值。

1 水利工程施工管理现状梳理

1.1 水利工程施工管理的定义和重要性

水利工程施工管理是指在水利工程建设过程中,对施工过程进行计划、组织、指挥、协调和控制的一系列管理活动^[1]。其核心目标是确保工程在质量、安全、进度和成本等方面达到预期要求。作为国家基础设施的重要组成部分,水利工程建设直接关系到防洪、供水、农业灌溉以及生态环境保护等多个方面,其施工管理的优劣将对社会

经济发展和民生福祉产生深远影响。有效的施工管理能够优化资源配置,提高工程效率和质量,降低建设成本,确保施工安全,减少对环境的不良影响。水利工程施工管理在提升工程质量和效益的有助于实现可持续发展目标,对于国家经济建设和社会发展具有重要战略意义。信息化技术的融入,为水利工程施工管理带来了新的发展契机,大大提升了管理的精细化和智能化水平。

1.2 当前水利工程施工管理的主要问题

当前水利工程施工管理面临诸多问题,其复杂性和多变的环境使传统管理方法显得力不从心。施工过程中的信息交流不畅,导致沟通效率低,信息滞后,影响决策及时性与准确性。管理流程缺乏标准化和系统化,导致资源调配不合理,施工进度无法有效控制。施工现场的安全监管存在不足,事故隐患难以提前发现,危及施工人员的安全。施工成本控制难度大,经常出现预算超支问题,影响项目的经济效益和可持续性。这些问题亟需通过信息化手段来加以解决,以提高施工管理的效率与质量。

1.3 信息化对于解决这些问题的潜力

信息化技术在解决水利工程施工管理中存在的问题具有显著潜力。通过信息化的手段,可以实现施工过程的精细化管理,提高信息传递的速度与准确性,从而有效减少施工延误和误差。信息化系统能够提供实时的数据分析和监控,帮助施工管理人员及时发现和解决潜在问题。另外,自动化和智能化施工设备的应用,可以在减少人为操作错误时提高施工效率和安全性。这些信息化措施为水利工程施工管理的革新提供了有力支持^[2]。

2 信息化在水利工程施工管理中的具体应用

2.1 项目管理信息系统在施工管理中的应用

项目管理信息系统(PMIS)在水利工程施工管理中扮演着关键角色,其应用涵盖了从项目规划到执行管理的多个环节。PMIS通过整合各类施工数据,实现实时监控和动态调整,提高了工程管理的精准度和灵活性。利用该系统,管理人员可以更有效地分配资源、安排进度和跟踪施工进度,从而优化施工流程,减少人为失误。PMIS能够提供详尽的文档管理和信息共享平台,促进施工各方之间的信息交流与协作。这一系统在安全管理中也发挥重要作用,通过实时传递现场安全状况和预警信息,提高了安全监控能力。在成本控制方面,PMIS通过预算与实际支出对比分析,帮助管理决策层及时发现和解决问题,降低施工超支风险。PMIS的应用极大地提升了水利工程施工管理的效率和质量,成为现代水利工程不可或缺的管理工具。

2.2 自动化施工设备在施工过程中的作用

自动化施工设备在水利工程施工过程中具有显著作用^[3]。自动化设备包括自动化挖掘机、混凝土泵车、摊铺机等,这些设备通过精密的传感器和控制系统,实现了施工过程的自动化和智能化。这种技术提高了施工效率,减

少了人工干预的误差,提高了施工精度和一致性。在复杂的施工环境中,这些设备能够持续稳定地运行,提高了安全性,并降低了因人为操作不当导致的事故风险。自动化施工设备的应用也能够一定程度上降低施工成本,实现资源的合理配置和优化使用。通过这些手段,水利工程施工质量得以提升,实现更加科学和高效的管理。

2.3 智能监控系统在施工安全和品质管理中的使用

智能监控系统在水利工程施工过程中的应用旨在通过实时数据采集与分析提升施工安全和质量管理。传感器与摄像头的网络化部署使工程现场能够进行全天候监控,快速发现并响应安全隐患。通过智能算法对施工流程进行优化,确保质量标准的持续满足^[4]。系统生成的详细报告为管理人员提供及时的决策支持,帮助减少人为错误,提高整体施工管理的精准度和效率。这种技术在确保施工安全和质量方面展现出显著优势,推动了水利工程管理的现代化发展。

3 信息化技术提升施工管理效能的探讨

3.1 信息化技术对提升施工管理效率的影响

信息化技术在提升水利工程施工管理效率方面具有显著的影响。通过引入项目管理信息系统,施工单位能够实现资源的优化配置和进度的精准掌控,从而提高整体管理流程的透明度和可控性^[5]。自动化施工设备的应用减少了人为误差和时间浪费,提升了施工操作的精确性和速度。智能监控系统则通过实时数据采集和反馈,保障了施工现场环境的良好状态,减少了因信息滞后造成的施工风险。这些信息化技术的整合应用,使项目管理从传统的依赖经验和直觉转向基于实时数据分析的科学决策,有助于提升水利工程的建设和管理水平,为行业带来了结构性变化和长远发展契机。

3.2 信息化技术在降低工程成本方面的应用

信息化技术在降低水利工程施工成本方面展现了显著的优势。通过引入项目管理信息系统,施工环节的协调性和资源配置的精准度得以提高,减少了人力和物料的浪费。自动化施工设备在实际操作中,通过减少人工干预,降低了人工成本的也提高了设备作业的精确度和效率,从而缩短工期,节省项目总开支。智能监控系统的应用,保障了施工过程的安全性,减少了因事故导致的额外费用。通过实时数据分析和反馈,可以及时优化施工计划,避免拖延导致的成本增加。信息化技术的整合应用,不仅提升了施工管理的经济效益,也为成本控制提供了科学依据与技术支持,在全面预算管理发挥了关键作用。

3.3 通过采用信息化技术提高工程质量的可能性

信息化技术在提高水利工程质量方面展现出显著的潜力。通过引入高效的数据管理系统,施工过程中可以实现精准的质量控制。自动化检测设备能够实时监测施工工艺和材料性能,确保符合设计标准和规范要求。智能分析

工具通过大数据分析 with 反馈,快速识别质量隐患并提出改进方案,减少人为错误对工程质量的影响。数字化设计和模拟技术提升工程的设计精度,优化施工方案,进而确保工程质量的稳定性和可靠性。这些信息化技术的应用,为提升水利工程整体质量提供了可靠的支持。

4 信息化在水利工程施工管理中的未来发展

4.1 5G 技术在施工管理中的潜在应用

5G 技术以其高速率、低延迟和广连接性成为推动水利工程施工管理信息化发展的关键因素之一。在施工管理中,5G 网络有助于实现实时数据传输,支持远程办公、现场监测和数据分析。施工现场的各类传感器可以通过 5G 网络进行快速数据传输,提高信息传递的时效性和精准性。增强现实(AR)和虚拟现实(VR)技术在 5G 网络支持下可以应用于施工培训和现场指导,使得复杂工程过程的展示和操作更加直观。5G 技术还能够优化自动化设备的远程控制,提高自动化施工设备的响应速度和操作精度,提升施工的灵活性和效率。随着 5G 技术的进一步发展,其在大规模设备互联、无人机巡检、智能化调度等方面的应用将有助于形成更为精细化、智能化的施工管理模式,助推水利工程施工的全面升级。

4.2 AI 技术在施工管理中的前景

AI 技术在水利工程施工管理中的前景充满了巨大的潜力。AI 的引入可以显著提高施工管理的效率和准确性,通过数据分析和机器学习,AI 能够实时监控施工现场,预测潜在风险,优化资源配置,提升决策质量。在质量管理方面,AI 能够自动检测施工过程中的缺陷,确保工程质量符合标准。在施工安全方面,AI 系统可以通过视频监控和传感器数据分析,实时识别并预警安全隐患,降低事故发生率。未来,随着 AI 算法的不断成熟,水利工程施工管理将变得更加智能化,为行业创造更多价值。

4.3 机器人和数据驱动施工管理的潜在价值

随着信息化技术的不断进步,机器人技术和数据驱动在水利工程施工管理中的应用潜力逐渐显现。机器人能够在施工环境中执行高精度任务,减少人为错误,提高施工效率和安全性。采用机器人的自动化施工可显著降低人工依赖,尤其是在高度危险或难以到达的地段。数据驱动的施工管理通过实时数据分析和反馈优化施工过程,提高决策的准确性和及时性。这种方法可提升资源的合理配置,确保项目成本和进度的有效控制,为水利工程项目增加价值。

5 对信息化水利工程施工管理的展望

5.1 对水利设施建设带来的潜在影响

信息化在水利设施建设中潜在影响的探讨,涉及生产效率、施工质量、安全保障及环境友好等多个方面。随着信息技术的深入应用,水利工程施工效率将显著提升。项目管理信息系统可以实现对工程进度的精准把控,减少因

信息不对称导致的施工延误。自动化施工设备则通过减少人力依赖及操作误差,提升施工速度和精确度。

在施工质量方面,智能监控系统发挥了不可或缺的作用。通过实时数据采集与分析,这些系统能够在施工过程中及时发现并纠正潜在问题,确保工程符合设计和质量标准。信息化技术还将作用于施工安全,通过传感器网络 and 数据分析,施工现场的安全隐患能被提前识别和排除,从而减少事故发生风险。

在环境保护和资源节约方面,信息化技术能够优化资源配置,减少材料浪费和施工对环境的影响。例如,应用数据分析可优化土石方工程,减少采掘和运输过程中对环境的扰动。

信息化应用的深化推动了水利设施建设的可持续发展,使工程不仅具备卓越性能,还能为社会和自然环境带来长期的积极影响。这种技术的应用趋势预示着未来水利工程的智能化、绿色化发展方向,提升工程的整体价值。

5.2 对水利工程施工管理发展的建议

为推动水利工程施工管理的进一步发展和信息化应用的深化,需制定多项策略。加强对信息化技术在水利领域的专业化培训,以提高从业人员的素养和应用水平。加快建设行业标准化的信息化平台,确保数据的互通性和施工管理环节的透明化。鼓励相关企业和科研机构合作,推进 5G、AI 技术在水利工程中的试点和应用,提升智能化施工水平。另外,应完善政策支持体系,促进信息化软硬件的广泛应用并降低其部署成本。政府及企业需共同探索智能监控系统应用中存在的技术瓶颈,为提高施工安全及质量提供有力保障。在信息安全方面,制定严格的数据保护和管理协议,确保施工过程中信息流的安全性和可靠性。通过这些综合措施,水利工程施工管理的信息化将为行业带来革新性的变革和发展。

6 结束语

本次论文对当前水利工程施工管理的现状进行了详细梳理,并探究了信息化在施工管理中的具体应用和积极作用,提出了一种全新的施工管理模式。未来水利工程施工管理将随着信息化技术、AI、5G、机器人等新技术的发展,实现更高层次的智能化、自动化和数据驱动。这些新模式和新技术的应用无疑将对我国的水利设施建设起到很大的促进作用,并帮助我国的水利工程建设取得更高的效率、更好的质量和更大的价值。本研究虽已取得一定成果,但由于时间和知识的限制,对于水利工程施工管理中的信息化应用及其对施工效率、成本、质量和安全的影响的研究还不够深入,需要更多的实证研究来进一步证实和完善。同时,由于信息化技术的不断发展,新技术、新模式的应用在实际中也需要进行更多的探索和实践。在此基础上,本研究对水利工程施工管理的信息化发展方向进行了前瞻性的探讨,对如何利用信息化技术提升水利工程施工

工管理提出了新的思路和建议,为同行人员提供了一定的参考价值。未来研究将进一步探索信息化在水利工程施工管理中的更多应用领域,以期提升我国水利工程施工管理的水平,为我国水利事业的发展做出更大的贡献。

[参考文献]

- [1] 荣德剑. 水利工程施工管理信息化应用[J]. 河南水利与南水北调, 2020(7): 83-84.
- [2] 曾伟. 水利工程施工管理信息化的应用[J]. 河南水利与南水北调, 2021, 50(5): 81-82.
- [3] 魏培良. 探析水利工程施工管理信息化应用[J]. 工程技术, 2021(9): 104.
- [4] 杨燕黄培育. 水利工程施工管理信息化应用分析[J]. 工程技术, 2020(6): 11-12.
- [5] 李慧贞付毅. 阐述水利工程施工管理信息化应用分析[J]. 名城绘, 2020(6): 483.

作者简介: 曾易(1990.7—), 男, 毕业于南昌工程学院, 水利水电工程, 就职于江西中天强国建筑工程有限公司, 项目经理, 工程师。