

信息化技术在水利工程施工管理中的应用研究

赵振江¹ 汪婧献¹ 高劲松² 仝文卓²

1. 江苏省泗洪县水利局 江苏 宿迁 223800

2. 宿迁市水务勘测设计研究有限公司 江苏 宿迁 223800

摘要: 随着信息化技术的快速发展,其在水利工程施工管理中的应用愈发广泛。本研究旨在探讨信息化技术如何有效提升水利工程施工管理的效率与质量。通过构建信息化管理体系,运用传感器技术、无人机遥感、数据分析与预警系统等手段,实现了对水利工程的实时监测、数据分析与预警。研究结果表明,信息化技术不仅显著提高了施工管理效率,降低了成本,还优化了资源配置,增强了安全管理和风险控制能力。因此,信息化技术是未来水利工程施工管理的重要发展方向。

关键词: 信息化技术;水利工程施工管理;应用

引言:水利工程施工管理是一项综合性强、技术复杂且要求严格的系统工程。随着信息技术的不断革新,信息化技术逐渐渗透并深刻改变着水利工程施工管理的各个方面。本研究聚焦于信息化技术在水利工程施工管理中的应用,旨在探讨如何通过信息化手段,提高施工管理的智能化、自动化水平,进而优化资源配置,降低施工成本,确保工程质量和安全。通过深入分析信息化技术的实际应用案例和效果,本研究旨在为水利工程施工管理提供新的思路和方法,推动水利事业的健康发展。

1 信息化技术概述

1.1 信息化技术的定义与特点

信息化技术是指利用信息技术采集、存储、处理、传输和利用信息资源,实现信息资源的共享和应用,以提高信息资源的利用效率,推动社会经济发展和科技进步的技术总称。它的特点主要体现在数字化、高速化、网络化、智能化和多媒体化。数字化使得信息可以被高效压缩并以光速传输,品质远优于模拟传输;高速化和网络化构建了信息社会的基础设施,使得信息流动更加迅速和广泛;智能化和多媒体化则提升了信息处理的深度和广度,为人们提供了更加丰富和便捷的信息服务。

1.2 信息化技术在各个领域的应用现状

信息化技术已广泛应用于各个领域,如政务、教育、医疗、商业等。在政务领域,电子政务系统提高了政府服务的效率和透明度;在教育领域,在线教育平台打破了时间和空间的限制,让优质教育资源得以广泛传播;在医疗领域,电子病历系统和远程医疗技术改善了医疗服务质量;在商业领域,电商平台和大数据分析帮助企业实现精准营销和高效运营。

1.3 信息化技术在水利工程施工管理中的适用性分析

信息化技术在水利工程施工管理中具有显著的适用性。首先,水利工程往往规模庞大、施工周期长,信息化技术可以实现施工过程的实时监控和远程管理,提高管理效率。其次,水利工程施工涉及大量的数据和信息,信息化技术可以整合这些数据资源,实现信息的共享和分析,为决策提供科学支持。此外,信息化技术还可以帮助优化资源配置、降低施工成本、提升工程质量,并增强施工过程中的安全管理和风险控制能力。因此,信息化技术是提升水利工程施工管理水平、推动水利事业发展的重要手段。

2 水利工程施工管理现状

2.1 水利工程施工管理的特点

水利工程作为国家基础设施的重要组成部分,其施工管理具有一系列显著特点。(1)工程量大,施工周期长:水利工程往往规模宏大,涉及多个建设环节,从规划、设计到施工、验收,整个周期可能长达数年甚至更久。这种大规模和长时间的施工特性,要求管理团队必须具备良好的组织协调能力和长期规划视野。(2)投资总额大,涉及多方利益:水利工程的资金投入通常十分巨大,资金来源可能包括政府拨款、社会资本投资等。同时,工程涉及政府、建设单位、施工单位、设计单位、监理单位以及周边居民等多方利益主体,管理过程需平衡各方诉求,确保工程顺利实施。(3)施工环境复杂,管理难度大:水利工程多位于河流、湖泊、水库等水域附近,施工环境复杂多变,受天气、地质、水文等多种因素影响。此外,施工现场人员众多,设备材料繁杂,进一步加大了管理的难度^[1]。

2.2 水利工程施工管理的主要问题

尽管水利工程施工管理至关重要,但当前仍面临一系列挑战。(1)信息传递不畅,决策效率低:在水利工程施工管理中,信息传递不畅是一个普遍问题。由于工程量大、参与方众多,信息在传递过程中容易出现延误、失真甚至遗漏,导致决策效率低下,影响工程进度和质量。(2)资源分配不合理,浪费严重:水利工程施工涉及大量的人力、物力、财力资源。然而,在实际管理中,往往因缺乏科学的资源配置机制,导致资源分配不合理,造成资源浪费。这不仅增加了工程成本,还可能影响工程进度和质量。(3)安全风险高,难以有效预防:水利工程施工环境复杂,存在诸多安全隐患。加之施工人员安全意识淡薄、安全管理措施不到位等因素,使得安全风险居高不下,难以有效预防。

3 信息化技术在水利工程施工管理中的应用

3.1 信息化技术在工程监测中的应用

3.1.1 实时监测与数据采集

(1)传感器技术的应用:传感器技术在水利工程监测中发挥着重要作用。通过在水位监测站、流量监测站、水质监测点等关键位置安装各类传感器,可以实时监测水位变化、流量大小、水质状况等重要数据。这些传感器能够精确感知环境变化,将监测数据实时传输至数据中心,为管理人员提供准确的现场信息。例如,水位传感器可以实时监测水库、河流的水位变化,为防洪调度提供重要依据;水质传感器则可以监测水体的温度、pH值、溶解氧等指标,确保水质安全^[2]。(2)无人机遥感技术的巡检:无人机遥感技术以其高效、灵活、安全的特点,在水利工程监测中得到了广泛应用。通过搭载高清相机、热成像仪、激光雷达等传感器,无人机可以对水利工程区域进行高空巡检,快速获取现场图像、温度分布、地形地貌等关键信息。这些数据可以用于工程进展监测、地质灾害预警、施工质量评估等方面,为工程管理提供有力支持。

3.1.2 数据分析与预警系统

(1)数据实时分析:在收集到大量实时监测数据后,数据分析与预警系统能够对数据进行快速处理和分析,识别潜在风险和问题。通过数据挖掘、机器学习等技术手段,系统可以自动识别异常数据,预测可能发生的自然灾害或工程事故,为管理人员提供及时、准确的决策依据。(2)自然灾害预警:针对水利工程可能遭受的自然灾害(如洪水、干旱、地震等),信息化技术可以建立灾害预警系统。系统通过整合气象、地质、水文等多源数据,进行综合分析预测,提前发出灾害预警信号,为水利工程的应急响应和调度提供时间窗口。

3.2 信息化技术在工程调度与管理中的应用

3.2.1 水利工程管理信息系统的建立

(1)实时监控与数据分析:水利工程管理信息系统通过整合实时监测数据和历史数据,为管理人员提供全面的工程信息视图。系统可以实现工程的实时监控、数据查询、统计分析等功能,帮助管理人员及时了解工程状态、掌握运行规律,为调度决策提供科学依据。(2)决策支持:基于实时监测数据和数据分析结果,信息系统可以构建决策支持模块。该模块通过智能算法和模型,对调度方案进行模拟和优化,提出最优调度策略。这不仅可以提高调度决策的准确性和效率,还可以降低运行成本、提高水资源利用效率^[3]。

3.2.2 远程监控与智能调度

(1)跨流域调水工程的远程监控:对于跨流域调水工程,信息化技术可以实现远程监控和智能调度。通过建立远程监控中心,管理人员可以实时掌握各调水节点的水位、流量、水质等信息,实现全过程的可视化监控。同时,智能调度系统可以根据实际需求和水资源状况,自动调整调水方案,确保调水工程的稳定运行和高效利用。(2)水库水位的智能调度:对于水库工程,信息化技术可以实现水位的智能调度。通过实时监测水库水位、入库流量、出库流量等数据,智能调度系统可以根据水库蓄泄能力、下游防洪需求等因素,自动调整水库水位和泄流方案,确保水库的安全运行和高效利用。

3.3 信息化技术在工程安全管理中的应用

3.3.1 安全监测预警系统的建立

(1)对关键设施的实时监控:安全监测预警系统通过安装传感器、摄像头等设备,对水利工程的关键设施(如大坝、堤防、溢洪道、泵站等)进行实时监控。这些设备能够实时监测设施的位移、变形、裂缝、渗漏等关键参数,一旦发现异常情况,系统会立即发出预警信号,提醒管理人员及时采取措施,防止安全事故的发生。(2)预警与应急响应:安全监测预警系统不仅具备实时监测功能,还能根据监测数据进行分析 and 预测,提前发出预警信号。当系统检测到潜在的安全风险时,会自动触发预警机制,通过短信、邮件、电话等多种方式通知管理人员和相关责任人。同时,系统会提供相应的应急响应建议,帮助管理人员迅速制定并实施应急预案,确保工程安全^[4]。

3.3.2 安全教育培训与宣传

(1)安全教育手机APP的开发与应用:为了提高施工人员和管理人员的安全意识,信息化技术可以开发安全教育手机APP。这款APP可以提供丰富的安全知识库,包

括法律法规、安全操作规程、事故案例分析等内容。施工人员和管理人员可以随时随地通过手机APP学习安全知识,提高自我防护能力。此外,APP还可以设置在线测试、模拟演练等功能,帮助用户巩固所学知识,提升实际操作能力。(2)线上安全知识竞赛与案例分析:除了手机APP外,信息化技术还可以组织线上安全知识竞赛和案例分析活动。通过竞赛和案例分析,可以激发施工人员和管理人员的学习热情,加深对安全知识的理解和掌握。

4 信息化技术在水利工程施工管理中的挑战与对策

4.1 技术挑战

在信息化技术迅猛发展的背景下,水利工程施工管理面临着的一系列技术挑战。(1)技术更新迅速,难以紧跟步伐:随着科技的飞速发展,信息化技术迭代速度不断加快。新的算法、平台、硬件层出不穷,使得传统的管理方式和技术手段迅速过时。对于水利工程施工管理而言,如何及时适应并采纳这些新技术,成为了一个巨大的挑战。技术的快速更新要求管理者不仅要具备扎实的基础知识,还要时刻关注行业动态,具备快速学习和应用新技术的能力。(2)信息化设备维护成本高昂:信息化技术的应用离不开先进的硬件设备支持。然而,这些设备往往价格昂贵,且需要定期维护和升级,以确保其性能和安全性。对于水利工程施工管理而言,这增加了额外的经济负担。特别是在项目预算有限的情况下,如何在保证信息化水平的同时,合理控制设备维护成本,成为了一个亟待解决的问题。

4.2 管理挑战

除了技术挑战外,水利工程施工管理在信息化转型过程中还面临着管理上的挑战。(1)管理人员信息化素养有待提高:尽管信息化技术已经广泛应用于各行各业,但部分水利工程施工管理人员的信息化素养仍然不足。他们可能缺乏必要的计算机技能和网络知识,难以有效运用信息化工具进行决策和管理。这不仅影响了工作效率,还可能导致信息的误用或泄露。(2)信息化管理制度尚不完善:信息化技术的应用需要一套完善的管理制度来支撑。然而,当前许多水利工程施工管理单位在信息化管理制度方面还存在诸多不足。例如,数据管理制度不完善,信息安全机制不健全,信息化设备管理

制度缺失等。这些问题都可能对信息化技术的应用效果产生负面影响。

4.3 对策与建议

针对上述挑战,我们提出以下对策与建议。(1)加强技术研发与引进:为了紧跟技术更新的步伐,水利工程施工管理单位应加大技术研发力度,鼓励创新,提高自主技术实力。同时,积极引进国内外先进的信息化技术和设备,借鉴成功经验,快速提升自身信息化水平。(2)提升管理人员信息化素养:加强对管理人员的信息技术培训,提高他们的信息化素养。培训内容应包括计算机基础知识、网络应用技能、信息安全知识等。同时,建立激励机制,鼓励管理人员自主学习和进步。(3)完善信息化管理制度与流程:建立健全的信息化管理制度,包括数据管理制度、信息安全机制、信息化设备管理制度等。明确各级管理人员的职责和权限,确保信息化技术的规范应用。同时,优化信息化管理流程,提高工作效率和质量。通过这些措施,为信息化技术在水利工程施工管理中的广泛应用提供有力保障。

结束语

综上所述,信息化技术在水利工程施工管理中发挥着至关重要的作用。它不仅提高了管理效率,优化了资源配置,还显著增强了施工过程中的安全管理和风险控制能力。随着技术的不断进步和应用场景的不断拓展,信息化技术将在水利工程施工管理中扮演更加重要的角色。未来,我们应继续深化信息化技术的研究与应用,推动水利工程管理的现代化进程,为保障水利工程的安全、质量和效益作出更大的贡献。

参考文献

- [1]丁新贤.信息化技术在水利工程管理中的应用研究[J].智能建筑与智慧城市,2022,(08):103-104.
- [2]王建忠.信息化技术在水利工程管理中的应用研究[J].科技创新与应用,2021,(18):186-187.
- [3]李钊平.水利工程管理中的信息化技术应用分析[J].珠江水运,2021,(03):43-44.
- [4]李竟恒.信息化技术在水利工程运行管理中的应用[J].石河子科技,2024,(05):49-50.