

信息化技术在水利工程管理中的应用研究

贺立倩

重庆市弘禹水利咨询有限公司 重庆 400020

摘要: 本文围绕信息化技术在水利工程管理中的应用展开系统研究。首先,阐述了信息化技术在数据数字化整合、人工操作替代、工程全过程动态可视化管控三个层面的核心价值;其次,分析了工程数据信息化采集与管理、运行动态监测与智能管控、资源智能化调度与管理三大主要应用场景;再次,指出当前水利工程信息化建设存在体系不完善、软硬件适配性不足、应用深度偏低、复合型管理人才匮乏等突出问题;最后,从完善信息化建设体系、深化技术应用深度、强化人才队伍建设三个维度提出优化策略,为推动水利工程管理信息化、智能化发展提供系统化的技术支持与实践指导。

关键词: 信息化技术;水利工程;工程管理;应用

引言:水利工程是国家基础设施的重要组成部分,承担着防洪减灾、水资源调配、农田灌溉、生态保护等多重功能,其管理水平直接关系到区域经济社会发展与人民生命财产安全。水利工程管理涵盖工程建设施工、日常运行监测、设备维护检修、水资源优化调度、安全隐患排查治理等多个核心环节,流程繁琐、涉及要素众多,对管理的时效性、精准性与协同性要求较高。传统管理模式以人工巡查、纸质记录、经验判断为主,存在信息传递滞后、数据利用率低、决策依据不足等突出问题,已难以满足现代化水利工程精细化管理的需求。随着信息技术的快速发展,将信息化技术深度融入水利工程管理,已成为提升管理效率与管控精度的必然趋势。本文围绕信息化技术在水利工程管理中的应用展开研究,分析其核心价值与应用场景,剖析现存问题并提出优化策略,旨在为水利工程管理信息化建设提供系统化的技术参考。

1 水利管理中应用信息化技术的核心价值

水利工程管理是一项系统性、综合性极强的管理工作,涵盖工程建设施工管理、日常运行监测、设备维护检修、水资源优化调度、安全隐患排查治理等多个核心环节,各环节之间关联性强、流程繁琐、涉及要素众多,对管理的时效性、精准性与协同性要求较高。传统管理模式以人工巡查、纸质记录、经验判断为主,存在信息传递滞后、数据利用率低、决策依据不足等突出问题。信息化技术的深度融入,从管理效率、管控精度、资源配置、风险防控等多个维度系统性优化了水利管理体系,推动管理模式由传统粗放型向精细化、智能化方向转变^[1]。

其核心价值主要体现在三个方面。(1)实现管理数

据的数字化整合与集中管理,依托数据库与信息平台,将分散在各部门、各环节的工程数据、运行数据、监测数据进行统一采集、存储与关联分析,从根本上解决传统管理中数据分散、缺失、更新滞后的问题,为管理决策提供全面、精准、实时的数据支撑。(2)替代大量重复性、高强度的人工操作,通过自动化采集、智能计算与远程控制等技术手段,有效降低人工工作误差与劳动强度,显著提升数据处理与业务办理的效率与准确性。(3)实现工程全过程的动态化、可视化管控,通过实时监测与数据分析,及时识别工程运行中的异常状态与潜在隐患,提升水利工程安全预警与应急响应能力,保障工程长期安全稳定运行。

2 信息化技术在水利工程管理中的主要应用场景

2.1 工程数据信息化采集与管理

数据是水利管理的核心基础,信息化技术的应用彻底革新了传统人工采集、纸质存档的数据管理模式,实现了工程数据管理的标准化、规范化与智能化。

(1)依托布设于工程各关键部位的传感设备、智能终端及物联网采集装置,可实现水利工程各类基础数据的自动化、实时化采集,涵盖工程结构沉降变形数据、上下游水位流量数据、水体水质参数数据、机电设备运行参数数据、环境气象监测数据等各类核心信息。(2)相较于传统人工定期采集模式,信息化采集方式具备连续性、高精度、全覆盖的显著优势,能够全天候不间断捕捉工程运行状态的动态变化数据,有效消除人工采集存在的时间盲区与人为误差。(3)通过搭建数字化数据管理平台,可对海量碎片化的工程数据进行分类存储、统一整理与智能归档,替代传统纸质档案管理模式,从根本上避免档案丢失、损毁、查阅不便等问题。管理人员

可通过平台随时调取、检索、统计各时段、各类型工程数据,实现数据资源的高效利用与共享,为工程日常管理、运行维护调整及管理方案优化提供全面、准确的数据支撑^[2]。

2.2 工程运行动态监测与智能管控

水利工程的安全稳定运行是管理工作的核心重点,实施全过程动态监测是及时排查运行隐患、有效防范工程风险的关键技术手段。(1)信息化智能监测体系可全面覆盖水利工程各场景运行环节,针对堤坝坝体、水库库区、输水渠道、泵站机房、闸门启闭装置等不同水利设施的结构特性与运行特点,分类布设对应的智能监测设备,实时采集工程结构形变位移、渗流渗压、上下游水位、过流流速、机电设备运行工况及电气参数等关键技术指标,构建覆盖工程全要素的立体化在线监测网络。(2)监测系统可对实时采集数据进行自动比对分析,将当前数据与预设安全阈值及历史运行基准值进行动态校核,一旦监测数据超出正常波动范围或触及分级预警判据,系统将自动生成预警提示并推送至相关管理人员终端,使其第一时间掌握工程异常状态,迅速启动隐患核查与应急处置流程。同时,依托高清可视化监控技术与远程数据传输技术,可实现工程现场的远程实时视频监控与数据回传,管理人员无需亲赴现场巡查,即可全方位掌握工程现场运行状态,有效弥补人工巡查覆盖面不足、巡查频次受限、夜间及恶劣气象条件下巡查薄弱等突出短板,实现水利工程全天候24小时不间断动态管控。

2.3 工程资源智能化调度与管理

水利工程管理涉及水资源、设备资源、人力物资资源等多项核心资源的统筹调配与协同管理,传统人工调度模式存在统筹性差、响应速度慢、资源配置不合理、浪费严重等突出问题,难以满足现代化水利工程精细化管理的需求。(1)信息化技术可依托智能分析模型与大数据运算能力,整合工程实时运行数据、区域水资源存量数据、上下游用水需求数据、设备运行状态数据等多维度信息,实现各类资源的智能化、精准化调度与科学管理。(2)在水资源调度方面,系统可根据实时采集的上下游水位、过流流量、区域用水需求等数据,自动运算并优化输水、蓄水、泄洪、排水等调度方案,动态平衡供水能力与用水需求,提升水资源利用效率,避免水资源闲置浪费或调度滞后引发的安全风险。在设备与物资管理方面,信息化平台可实时记录工程机电设备运行工况、累计运行时长、维保周期节点、备品备件库存数量等关键信息,自动生成设备维保计划与物资补给预警

提示,实现设备全生命周期管理与物资精细化管理,保障水利工程各项运维工作有序开展,全面提升整体管理的统筹性与科学性。

3 信息化技术在水利工程管理应用中存在的问题

3.1 信息化建设体系不完善,软硬件适配性不足

当前部分水利工程的信息化建设存在碎片化、片面化问题,尚未形成完整、统一的信息化管理体系。多数水利工程仅针对单一管理环节搭建信息化模块,数据采集、监测管控、资源调度、档案管理等系统相互独立,各系统数据接口不统一、数据标准不兼容,形成大量信息孤岛,无法实现数据互通共享与联动应用,大幅降低了信息化管理的整体效能。同时,信息化软硬件设备适配性不足问题较为突出。部分工程布设的采集设备、监控设备精度较低,运行稳定性不足,容易出现数据采集偏差、设备故障频发等问题;部分管理平台功能单一,仅具备基础的数据存储与查看功能,缺乏智能分析、联动管控、风险预判等核心功能,无法满足现代化水利工程精细化管理的实际需求^[3]。

3.2 信息化应用深度不足,技术利用率偏低

目前多数水利工程管理工作中,信息化技术存在“重建设、轻应用”的普遍问题,技术应用深度与广度严重不足。很多水利工程虽完成了信息化设备与管理平台的搭建,但仅停留在基础的数据采集、实时监控、档案存储等浅层应用层面,未能充分发挥信息化技术的智能分析、数据挖掘、风险预判、智能调度等核心价值。管理人员多依赖平台获取基础数据,依旧依靠传统经验开展管理决策,未能依托大数据分析技术对工程运行规律、隐患成因、资源调配规律进行深度挖掘,导致信息化技术仅替代了基础人工操作,并未真正改变传统管理模式,信息化赋能管理提质增效的作用难以充分发挥。

3.3 专业复合型管理人才匮乏

信息化水利工程管理需要从业人员同时掌握水利工程专业知识与信息化技术操作能力,兼具工程管理经验与数字化操作素养。但当前水利工程管理团队的人员结构与专业能力存在明显短板,传统管理人员长期依赖人工管理模式,对信息化设备操作、智能平台运用、数据分析等专业技能掌握不足,难以熟练运用信息化系统开展精细化、智能化管理工作。同时,专业的复合型人才储备不足,专门从事水利工程信息化管理的技术人员数量稀缺,现有人员缺乏系统化的信息化技能培训,技术更新速度滞后于信息化设备与系统的升级速度,导致先进的信息化技术与设备无法得到高效利用,成为制约水利工程信息化管理发展的核心人为因素。

4 优化信息化技术在水利工程项目管理中的应用策略

4.1 完善信息化建设体系,优化软硬件配置

针对水利工程项目信息化建设碎片化问题,需整合现有信息化资源,搭建统一、一体化的水利工程项目信息化综合管理平台,统一各功能模块的数据标准与接口规范,打通数据采集、监测预警、运维管理、资源调度、档案管理等各个环节的信息壁垒,实现各类数据资源的互联互通、集中整合与共享共用,构建全覆盖、一体化的信息化管理体系。同时,针对性优化软硬件设备配置,根据水利工程的运行环境与管理需求,更换高精度、高稳定性的智能传感设备、监测终端与采集设备,保障基础数据采集的精准性与连续性。优化管理平台功能模块,新增数据智能分析、隐患自动预判、调度方案智能生成、设备维保提醒等核心功能,贴合水利工程全流程管理需求,提升信息化系统的实用性与适配性^[4]。

4.2 深化信息化技术应用,挖掘数据核心价值

摒弃浅层化、形式化的信息化应用模式,深度挖掘信息化技术与数据资源的核心价值,推动信息化技术融入水利工程项目管理全流程。依托大数据分析、智能算法等技术,对工程长期运行数据、环境数据、设备工况数据进行深度挖掘,总结工程运行规律、隐患发生特点、水资源调配规律,为工程运维优化、风险防控、资源高效利用提供科学依据。改变传统经验化决策模式,以数字化分析结果为核心支撑,开展工程管理决策、运维方案调整、资源调度优化等工作。同时,强化信息化系统的联动应用,实现监测数据、预警信息、运维调度的一体化联动,一旦系统识别到工程异常数据,可自动联动相关管控模块,快速推进隐患处置与运维调整,全面提升水利工程项目管理的智能化与精细化水平。

4.3 强化人才队伍建设,提升专业管理能力

打造专业化、复合型的水利工程项目信息化管理人才队伍,是保障信息化技术高效应用的核心基础。一方面,完善内部人员培训体系,针对现有管理人员开展常态化、系统化的专项培训,内容涵盖信息化设备操作、综合管理平台运用、数据分析、智能管控等核心技能,帮助

传统管理人员快速适配数字化管理模式,提升信息化实操能力。另一方面,优化人才引入机制,重点吸纳具备水利工程与信息技术双重专业背景的复合型人才,充实信息化管理团队,为水利工程项目信息化管理注入新鲜力量。同时,建立常态化的技能考核与学习机制,跟进信息化技术与系统的升级迭代,持续更新管理人员的知识体系与操作技能,保障信息化技术能够高效、精准应用于工程管理各项工作^[5]。

结束语

本文系统阐述了信息化技术在水利工程项目管理中的核心价值、主要应用场景、现存问题及优化策略。研究表明,信息化技术在工程数据采集管理、运行动态监测与智能管控、资源智能化调度等方面已展现出显著优势,是推动水利工程项目管理由粗放型向精细化、智能化方向转变的关键支撑。然而,当前水利工程项目信息化建设仍面临体系不完善、应用深度不足、复合型人才匮乏等突出问题,制约了信息化技术效能的充分发挥。未来,应持续完善信息化综合管理平台建设,深化大数据分析 with 智能算法在工程管理全流程中的应用,同步加强复合型人才队伍培养,推动信息化技术与水利工程项目管理的深度融合,全面提升水利工程安全运行与精细化管理水平,为水利事业高质量发展提供坚实的技术保障。

参考文献

- [1]王太兴,张琪.信息化技术在水利工程项目管理中的应用研究[J].新潮电子,2025(22):163-165.
- [2]赵淑霞.信息化技术在水利工程建设管理中的应用研究[J].水上安全,2025(4):172-174.
- [3]金磊,王立伟.水利工程项目管理中的信息化技术应用研究[J].水上安全,2025(6):94-96.
- [4]谢雄.水利工程运行管理中的信息化技术应用与效能提升研究[J].中国科技期刊数据库 工业A,2025(8):102-105.
- [5]黄雅玲.信息化技术在水利工程档案管理中的应用探讨[J].中国管理信息化,2025,28(18):218-220.