

水利工程管理现代化与信息化建设路径研究

雷梁伟 金希坚

景宁县水利局 浙江 丽水 323500

摘要: 随着信息技术的迅猛发展,水利工程管理现代化与信息化建设已成为提升水利工程效率、保障水资源安全和促进可持续发展的关键路径。本文旨在探讨水利工程管理现代化的内涵、要求以及信息化建设的重要性,并提出相应的实施路径,以期水利工程管理提供理论和实践指导。

关键词: 水利工程管理;现代化;信息化建设;路径研究

引言

水利工程作为国民经济和社会发展的重要基础设施,其管理水平直接关系到水资源的有效利用和防洪减灾能力的提升。随着信息化时代的到来,传统的水利工程管理模式已难以满足现代社会的需求,水利工程管理现代化与信息化建设势在必行。

1 水利工程管理现代化的内涵与要求

1.1 现代化管理的定义

水利工程管理现代化,是指在水利工程的整个生命周期——从初期的规划、设计,到中期的建设实施,再到后期的运行维护与升级改造中,全面融入并应用现代管理理论、先进管理方法及尖端科技手段。这一过程旨在通过科学、高效的管理实践,显著提升水利工程的综合效益,确保工程结构的安全稳定,同时促进水资源的优化配置与高效利用,以满足经济社会发展的多元化需求。

1.2 现代化管理的要求

一是制度创新与规范化建设:要求不仅要建立完善的水利工程管理体系和机制,确保管理活动的有序进行,而且要积极推动管理标准的制定与实施,实现管理流程的标准化、规范化,提升管理效率与质量。这包括明确各级管理职责、优化决策流程、强化监督评估等关键环节。二是科技融合与智能化提升:强调充分利用物联网技术实现工程状态的实时监测,运用大数据分析技术挖掘工程运行数据背后的价值,以及探索人工智能在预测预警、优化调度等方面的应用,从而大幅提升管理的智能化水平,实现水利工程的精准管理和快速响应^[1]。三是生态保护与可持续发展:在水利工程管理过程中,需高度重视对自然生态系统的影响,采取绿色设计、环保施工、生态修复等措施,确保水利工程的建设与运营符合生态文明建设的原则,促进人与自然和谐共生,实现水利事业的可持续发展。四是强化社会服务与促进公众参与:要求水利工程不仅要发挥其基础性的经济和社会效益,还应积极拓展服务领域,提升服务质量,如提供防洪减灾、水资源供给、休闲观光等多功能服务。同时,通过建立有效的公众参与机制,鼓励民众参与水利工程的规划、监督与评价,增强管理的透明度和公众的满意度,形成共建共治共享的良好局面。

社会效益,还应积极拓展服务领域,提升服务质量,如提供防洪减灾、水资源供给、休闲观光等多功能服务。同时,通过建立有效的公众参与机制,鼓励民众参与水利工程的规划、监督与评价,增强管理的透明度和公众的满意度,形成共建共治共享的良好局面。

2 水利工程管理信息化建设的重要性

2.1 显著提升管理效率与精确度

水利工程管理信息化建设通过集成现代信息技术,如物联网(IoT)传感器、远程监控系统和自动化数据处理平台,实现了对水利工程各项关键参数的实时、精准采集与高效传输。这一转变极大地减少了传统管理中依赖人工巡检和手动记录的低效环节,不仅提高了数据收集的速度和准确性,还使得管理人员能够即时掌握工程运行状况,迅速作出决策调整,从而显著提升了管理效率与精细化水平。例如,通过智能传感器网络持续监测水位、流量、水质等关键指标,结合大数据分析技术,可以更加科学地指导水资源的调度与分配,确保水资源的高效利用。

2.2 全面增强应急响应与风险管理能力

在自然灾害频发的背景下,水利工程管理信息化建设对于提升应急响应速度和风险管理水平至关重要。通过构建集成化的智能预警系统,结合历史数据分析和实时气象信息,能够提前识别洪水、干旱等极端天气事件的征兆,及时发布预警信息,为应急响应团队争取宝贵的时间窗口。此外,信息化平台还能辅助制定精准的应急预案,模拟不同灾害情景下的应对措施,为决策者提供科学依据,有效减轻灾害损失,保障人民生命财产安全。

2.3 有力推动可持续发展与生态文明建设

信息化建设在促进水资源可持续利用和生态环境保护方面发挥着不可替代的作用。通过精准的水资源管理系统,可以实现对水资源的精细化管理和优化配置,减少因过度开采或不合理使用造成的水资源浪费和生态破

坏。同时,信息化管理还促进了水利工程的智能化改造和绿色技术应用,如智能灌溉系统、生态修复项目等,这些都有助于恢复和增强水生态系统的自我修复能力,推动水利事业向更加绿色、低碳、可持续发展的方向,为构建生态文明社会奠定坚实基础。

3 水利工程管理现代化与信息化建设的实施路径

3.1 明确建设目标

水利工程管理现代化与信息化建设的首要且核心任务,在于明确并细化建设目标,以此为导向,全面推动管理效能的飞跃式提升。具体而言,目标设定应涵盖以下几个关键维度(见表1):

表1 目标设定分化表

目标维度	具体目标示例
水资源调度与管理智能化	1.实现水文数据的实时采集与高效传输,确保数据准确性;2.构建智能预测模型,精准预测水资源供需状况;3.优化水资源调度算法,实现水资源的动态、科学分配;4.建立水资源管理信息系统,提升决策支持能力
应急响应与风险管理能力增强	1.构建多源信息融合的智能预警系统,提前识别灾害风险;2.制定精细化应急预案,覆盖不同灾害情景;3.建立应急响应指挥平台,实现快速、协同的应急处置;4.强化风险管理培训,提升管理人员应急处理能力
水利设施运行与维护管理优化	1.实施水利设施智能化监测,实时监测设施运行状态;2.利用大数据分析,预测设施故障趋势,实现预防性维护;3.建设设施维护管理系统,优化维护计划与资源配置;4.推广远程故障诊断技术,提高维护效率与准确性

上述表格从水资源调度与管理智能化、应急响应与风险管理能力增强、水利设施运行与维护管理优化三个关键维度出发,列出了水利工程管理现代化与信息化建设的具体目标。这些目标不仅涵盖了技术层面的创新与提升,也强调了管理流程的优化与人员能力的增强。通过实现这些细化目标,可以全面提升水利工程管理智能化、精细化水平,确保水资源的高效利用与水利设施的安全运行,为经济社会的可持续发展提供坚实支撑。

3.2 构建信息化体系

水利工程管理现代化与信息化的深入推进,离不开一个全面覆盖、多级联动、高效协同的水利信息化体系的支撑。这一体系的构建,应围绕数据采集、传输、存储与处理以及应用服务四大核心层级展开,确保信息的准确、及时、有效传递,为水利工程管理提供强有力的信息保障。数据采集层是信息化体系的基础,需广泛部署各类智能感知设备,如水位计、流量计、水质监测仪等,实现对水利工程各项关键参数的实时监测。

这些设备应具备良好的稳定性和可靠性,确保采集到的数据准确无误,为后续的数据处理与分析奠定坚实基础。数据传输层负责将采集到的数据快速、安全地传输至数据中心^[2]。为了应对水利工程分布广泛、环境复杂的特点,应构建稳定可靠的通信网络,包括有线网络、无线网络以及卫星通信等多种方式,确保数据的实时传输与远程访问。数据存储与处理层是信息化体系的核心,需建立高效的数据存储机制和强大的数据处理能力。通过构建分布式存储系统,实现海量数据的可靠存储与快速访问。同时,利用大数据处理技术和云计算平台,对收集到的数据进行深度挖掘与分析,提取有价值的信息,为水利工程管理提供科学决策依据。应用服务层则是信息化体系的最终输出,需根据水利工程管理的实际需求,开发多样化的应用服务。这些服务应涵盖水资源调度、应急响应、设施维护、生态监测等多个方面,通过可视化的界面和便捷的操作方式,为管理人员提供直观、易用的管理工具。同时,还应注重与用户的互动与反馈,不断优化应用服务,提升用户体验。

3.3 加强基础设施建设

水利信息化基础设施作为整个信息化体系的硬件支撑,其建设质量与完善程度直接关系到后续应用开发的顺利推进和数据分析的准确高效。因此,加强水利信息化基础设施建设,是推进水利工程管理现代化与信息化建设不可或缺的一环。升级监测站点是首要任务。应针对现有监测站点的布局、设备性能及监测能力进行全面评估,对老旧、损坏或功能不满足当前需求的设备进行更新换代。同时,根据水利工程管理的实际需要,增设新的监测站点,特别是在关键区域和重点设施周边,以确保监测数据的全面性和准确性。新升级的监测站点应配备先进的传感器、自动化采集设备和远程传输系统,实现数据的实时采集与传输。完善通信网络是保障数据流通的关键。应构建稳定、高速、覆盖广泛的通信网络,包括有线网络、无线网络和卫星通信等多种方式,以确保监测数据能够及时、准确地传输至数据中心^[3]。同时,应加强对通信网络的日常维护和故障排查,确保其稳定运行,避免因网络故障导致的数据丢失或延迟。建设数据中心是水利信息化的核心。数据中心应具备强大的数据存储、处理和分析能力,以满足海量水利数据的存储需求和高效处理要求。在建设数据中心时,应注重其安全性、可靠性和可扩展性,采用先进的存储技术和云计算平台,实现数据的分布式存储和高效访问。同时,还应建立完善的数据备份和恢复机制,确保数据的安全性和完整性。

3.4 开发信息化平台

在水利信息化基础设施建设的基础上,开发水利信息化平台是推进水利工程管理现代化与信息化建设的关键步骤。这一平台应集数据管理、处理、分析与服务于一体,成为水利信息流动的枢纽和决策支持的核心。集中管理、处理与分析数据是信息化平台的核心功能。平台应能够整合来自各监测站点的海量数据,通过高效的数据存储、处理和分析技术,实现数据的实时汇聚、清洗、转换和存储。同时,利用大数据分析和人工智能技术,对数据进行深度挖掘和智能分析,提取出有价值的信息和规律,为水利工程管理提供科学依据。平台还应具备数据可视化功能,通过图表、地图等直观形式展示数据,便于管理人员快速理解和决策。创新服务模式是提升水利信息价值的重要途径。除了传统的桌面端应用外,还应积极开发移动应用,使得管理人员能够随时随地访问水利信息,提高工作效率和响应速度。同时,可以构建公众服务平台,将部分非敏感的水利信息向公众开放,提高水利信息的透明度和可及性。公众服务平台可以发布水文预报、水资源状况、防汛抗旱信息等,帮助公众及时了解水利动态,增强公众的水利意识和参与感。此外,信息化平台还应注重与其他系统的互联互通。通过与气象、环保、农业等相关部门的系统对接,实现数据的共享和交换,拓宽水利信息的应用范围和价值。同时,平台应具备开放性和可扩展性,能够随着水利工程管理需求的变化和技术的发展而不断升级和完善。

3.5 强化人才培养与技术创新

水利工程管理现代化与信息化建设的深入实施,离不开专业人才的有力支撑和持续的技术创新。因此,加强水利与信息技术交叉领域的人才培养,成为推进这一进程的关键环节。人才培养方面,应注重引进和培养既懂水利又精通信息技术的复合型人才。通过与高校、科研机构建立紧密的合作关系,共同开设相关课程,举办专题讲座和研讨会,为水利行业培养一批具备跨学科知识背景的专业人才。同时,鼓励现有水利管理人员参加信息技术培训,提升其信息化素养和操作能力,确保他

们能够熟练使用信息化工具进行高效管理^[4]。技术创新方面,应积极引入外部技术支持,与行业领先企业、科研机构开展深度合作,共同研发适合水利行业特点的信息技术解决方案。通过技术创新,推动水利信息化平台的升级换代,提升数据处理和分析的效率和准确性。同时,鼓励内部研发团队进行技术攻关,解决水利信息化过程中的实际难题,形成具有自主知识产权的核心技术。在推进人才培养和技术创新的同时,信息安全防护体系的建设同样不容忽视。应建立健全的信息安全管理制度,明确信息安全责任,加强信息系统的安全防护措施。通过采用先进的加密技术、防火墙、入侵检测系统等手段,确保信息系统的稳定运行和数据的安全。同时,定期对信息系统进行安全评估和漏洞扫描,及时发现并修复潜在的安全隐患。此外,还应加强信息安全意识教育,提高全体员工的信息安全意识,共同维护信息系统的安全稳定。

结语

水利工程管理现代化与信息化建设是提升水利工程效率、保障水资源安全和促进可持续发展的关键路径。通过明确建设目标、构建信息化体系、加强基础设施建设、开发信息化平台以及强化人才培养与技术创新等措施,可以有效推进水利工程管理现代化与信息化建设。未来,随着技术的不断进步和应用的不断推广,水利工程管理将更加智能化、绿色化,为经济社会发展提供更加坚实的水利支撑。

参考文献

- [1]肖展江.信息化技术在水利工程管理中的应用[J].农业开发与装备,2024,(10):97-99.
- [2]孔祥涛.水利工程管理中的信息化技术应用分析[J].水上安全,2024,(15):82-84.
- [3]谢园园,郑书波.水利工程建设管理信息化发展方向分析[J].城市建设理论研究(电子版),2024,(21):205-207.
- [4]张德鑫,高贵倩.水利工程管理中的信息化技术应用[J].新城建科技,2023,32(24):85-87.