

水利工程信息化建设与水利绿色发展

杨利国¹ 夏 洁²

1. 河南省水务规划设计研究有限公司江苏分公司 江苏 南京 210000

2. 镇江市丹徒区住房和城乡建设局 江苏 镇江 212000

摘要: 水利工程信息化建设通过集成信息技术,实现水利工程的数字化、智能化管理,显著提升管理效率和安全性。这一建设不仅提升了水资源管理能力,促进了生态环境的保护,而且在防灾减灾中发挥了关键作用。为实现绿色发展,需完善法律法规,强化科技创新与人才培养,推动产业融合,并加强国际合作与交流。通过综合施策,水利工程信息化建设将有力支撑水资源的可持续利用和水利事业的绿色发展。

关键词: 水利工程; 信息化建设; 水利绿色发展

引言: 水利工程信息化建设是当代水利事业发展的重要趋势,旨在通过信息技术提升水资源管理和利用效率,实现水利事业的绿色可持续发展。随着全球水资源紧张和环境问题的日益严峻,水利工程信息化建设不仅有助于优化资源配置,还能促进生态环境保护与修复。本文将探讨水利工程信息化建设的重要性,以及其对水利绿色发展的推动作用,旨在为水利事业的可持续发展提供有益的思路 and 参考。

1 水利工程信息化建设的概念与现状

1.1 水利工程信息化建设的概念

水利工程信息化建设,顾名思义,是指在水利工程领域中广泛应用信息技术,以实现水利工程管理、运营和服务的数字化、网络化、智能化。其定义涵盖了从数据的采集、传输、存储、处理到应用的全过程,旨在提高水利工程的效率、安全性和可持续性。主要内涵包括以下几个方面:(1)信息集成。通过建设水利信息数据中心,将不同来源、不同类型的水利数据和信息进行集中存储、统一管理和高效利用。(2)实时监控。利用物联网技术,实现对水利工程运行状态的实时监控,确保水利设施的安全运行。(3)智能决策。借助大数据分析、云计算等先进的信息技术手段,为水利工程的建设和运行和管理提供科学的决策依据。技术框架上,水利工程信息化包含以下几部分:(1)基础设施层。包括水利工程的硬件设施、传感器网络、通信网络等,为数据的采集和传输提供基础保障。(2)数据资源层。涉及数据的收集、整合、清洗、存储和管理,是水利信息化的核心所在。(3)业务应用层。基于数据资源层提供的数据,开发各种业务应用,如水资源管理、防汛抗旱、水土保持等。(4)服务支持层。提供用户认证、权限管理、安全保障等服务,确保水利信息化系统的稳定运行。

1.2 水利工程信息化建设的现状

(1) 国际水利工程信息化建设的趋势。随着全球信息技术的快速发展,国际水利工程信息化建设正逐步向数字化、智能化、网络化的方向发展。各国纷纷加大投入,推动水利信息化技术的创新和应用,以提高水利工程的运行效率和管理水平。(2) 我国水利工程信息化建设的现状与挑战。我国水利工程信息化建设近年来取得了显著成果。政府高度重视水利信息化工作,出台了一系列政策措施,推动水利信息化建设的快速发展。同时,我国水利行业也积极探索新技术、新方法,在水利信息化领域取得了许多重要成果。然而,我国水利工程信息化建设仍面临一些挑战。一是技术挑战,包括信息技术的不断更新换代、数据安全和隐私保护等问题。二是资金挑战,水利信息化建设的资金需求大,需要政府、企业和社会各界的共同支持。三是人才挑战,水利信息化需要跨学科、跨领域的复合型人才,目前这方面的人才储备还不足。

2 水利工程信息化建设的关键技术

2.1 信息采集与传输技术

信息采集与传输技术是水利工程信息化的基础,其中涉及的两个主要技术包括传感器技术和通信技术。

(1) 传感器技术: 在水利工程中,传感器技术主要用于实时感知和测量各种物理量,如水位、流量、水质等。随着物联网技术的发展,传感器技术正不断向智能化、微型化、高精度化方向发展。例如,压力传感器、温度传感器等可以实时监测水利设施的运行状态;而智能水质监测站则可以对水体进行全方位、多角度的监测,确保水资源的安全和可持续利用。(2) 通信技术: 通信技术是连接传感器和数据中心的关键纽带。在水利工程中,通信技术主要用于实现数据的实时传输和远程监

控。随着5G、Wi-Fi6等新一代通信技术的不断发展,水利工程的数据传输速度和稳定性得到了极大的提升。这使得远程监控、实时调度等成为可能,极大提高了水利工程的运行效率和管理水平^[1]。

2.2 数据处理与分析技术

数据处理与分析技术是水利工程信息化的核心。其中,大数据处理技术和人工智能技术在水利工程中发挥着越来越重要的作用。(1)大数据处理技术:在水利工程中,大数据技术主要用于对海量的数据进行存储、管理和分析。通过对历史数据的挖掘和分析,可以发现水利工程运行中的规律和问题,为决策提供支持。此外,大数据技术还可以实现多源数据的融合,为水利工程提供更加全面、准确的信息。(2)人工智能技术在水利工程中的应用:人工智能技术正逐渐成为水利工程信息化的重要工具。通过机器学习、深度学习等技术,可以对水利工程的运行数据进行深度分析和预测,提高水利工程的预测精度和决策水平。例如,通过训练深度学习模型,可以实现对水库水位的精准预测,为水库调度提供科学的决策依据。

2.3 监控与决策支持系统

监控与决策支持系统是水利工程信息化的重要组成部分。其中,实时监控系统和智能决策支持系统是两个重要的技术工具。(1)实时监控系统:实时监控系统可以实现对水利工程的全面监控和远程管理。通过安装高清摄像头、传感器等设备,可以实时监测水利工程的运行状态和环境变化。同时,实时监控系统还可以实现数据的实时传输和展示,为决策者提供直观的、实时的信息支持^[2]。(2)智能决策支持系统:智能决策支持系统基于数据处理与分析技术的结果,为水利工程提供科学的决策支持。通过整合各种信息源和分析结果,智能决策支持系统可以为水利工程提供优化的调度方案、预警信息和应急预案等,确保水利工程的安全运行和高效管理。

3 水利工程信息化建设与绿色发展的关系

3.1 水利工程信息化建设对水资源管理的提升

水资源是人类社会生存和发展的基础资源,而水利工程建设则是水资源合理开发、利用、配置和保护的重要手段。水利工程信息化建设通过引入先进的信息化技术,极大地提升了水资源管理的效率和精确度。(1)水利工程信息化建设通过安装传感器和监测设备,实现了对水资源信息的实时、准确监测。这使得我们能够实时了解水资源的分布、数量和质量状况,为水资源的科学调配和管理提供了有力支撑。(2)水利工程信息化建设通过数据分析和预测模型,实现了对水资源需求的精确

预测。通过预测模型,我们可以提前了解不同地区、不同时段的水资源需求情况,从而制定合理的调配方案,避免水资源的浪费和短缺。(3)水利工程信息化建设通过自动化控制系统,实现了对水利设施的远程控制和管理。这极大地提高了水利设施的运行效率和稳定性,降低了运行成本,同时也提高了水资源利用效率。

3.2 水利工程信息化建设对生态环境保护的促进

水利工程信息化建设不仅关注水资源的开发和利用,还积极促进生态环境保护。通过引入信息化技术,水利工程可以更好地实现与生态环境的和谐共生。(1)水利工程信息化建设可以通过监测和分析生态环境数据,了解水利工程对生态环境的影响。这有助于我们及时发现并解决生态环境问题,避免对生态环境造成不可逆的损害。(2)水利工程信息化建设还可以通过引入生态修复技术,促进生态环境的恢复和保护。例如,通过引入水生态修复技术,可以恢复和改善河流、湖泊等水体的生态环境,提高水生态系统的稳定性和自我修复能力。(3)水利工程信息化建设还可以通过优化工程设计和运行方案,减少工程建设和运行过程中对生态环境的影响。例如,采用低影响开发技术、绿色建筑材料等措施,可以减少工程建设过程中的生态破坏;通过优化调度方案,可以避免水利工程运行过程中对生态流量的过度削减等^[3]。

3.3 水利工程信息化建设在防灾减灾中的应用

防灾减灾是水利工程建设的重要任务之一。水利工程信息化建设通过引入先进的信息化技术,提高了防灾减灾的能力和水平。(1)水利工程信息化建设可以实现对灾害信息的实时监测和预警。通过安装监测设备和分析软件,可以实时获取气象、水文、地质等灾害信息,并通过模型分析预测灾害发展趋势和可能影响范围。这有助于我们提前采取防范措施,减少灾害损失。(2)水利工程信息化建设可以通过智能控制系统实现对水利设施的快速响应和调度。在灾害发生时,智能控制系统可以根据灾害情况快速调整水利设施的运行状态和调度方案,最大限度地减少灾害对水利工程和周边地区的影响。(3)水利工程信息化建设还可以通过数据共享和协同办公等方式提高灾害应急管理的效率和水平。通过数据共享和协同办公系统可以实现各部门之间的信息共享和协作配合,提高灾害应急管理的整体效能。

4 水利工程信息化建设的绿色发展策略

4.1 完善法律法规与政策支持

法律法规和政策支持是水利工程信息化建设绿色发展的基础和保障。(1)加强水利信息化法规建设:首

先,需要制定和完善水利信息化相关的法律法规,明确水利信息化建设的目标和要求,规范水利信息化项目的建设和管理。这些法规应覆盖水利信息采集、传输、存储、处理和应用等各个环节,确保水利信息化建设有法可依、有章可循。(2)提供政策扶持与资金保障:政府应出台一系列政策,鼓励和支持水利工程信息化建设。例如,可以通过财政补贴、税收优惠等方式,降低水利信息化建设的成本;通过设立水利信息化专项资金,为重大水利信息化项目提供资金保障。此外,政府还可以引导社会资本投入水利信息化建设,形成多元化的投资格局。

4.2 强化科技创新与人才培养

科技创新和人才培养是推动水利工程信息化建设绿色发展的关键。(1)加大科研投入力度:政府和企业应加大对水利信息化科研的投入,支持科研机构 and 高校开展水利信息化关键技术的研究。通过科研攻关,解决水利信息化建设中的技术难题,推动水利信息化技术的创新和发展。(2)培养高素质水利信息化人才:水利信息化人才是推动水利工程信息化建设绿色发展的重要力量。应加强水利信息化人才培养体系建设,建立健全的培训机制和教育体系。通过举办培训班、开展学术交流等方式,提高水利信息化从业人员的专业素质和实践能力。同时,鼓励高校和科研机构开设水利信息化相关专业和课程,培养更多的水利信息化人才。

4.3 推动产业融合与协同发展

产业融合和协同发展是水利工程信息化建设绿色发展的重要途径。(1)加强与信息技术产业的融合:水利工程信息化建设需要借助信息技术产业的力量,实现水利工程的智能化、自动化和信息化。应加强水利行业与信息技术产业的合作,推动信息技术在水利工程中的广泛应用。例如,可以利用云计算、大数据、物联网等先进技术,实现水利信息的快速采集、传输和处理,提高水利工程的运行效率和管理水平^[4]。(2)推动水利工程

信息化产业链的完善:水利工程信息化产业链包括水利信息采集设备、传输设备、处理设备、应用软件等多个环节。应加强产业链上下游的合作与协调,推动产业链的优化升级。通过培育和发展一批具有核心竞争力的水利信息化企业和产品,形成完整的水利信息化产业链,提高水利工程信息化建设的整体效益和水平。

4.4 加强国际合作与交流

国际合作与交流是水利工程信息化建设绿色发展的重要支撑。学习借鉴国际先进经验:国际上许多国家在水利工程信息化建设方面积累了丰富的经验和先进技术。应加强对国际先进经验和技术的学习和借鉴,提升我国水利工程信息化建设的水平和质量。可以通过参加国际水利信息化会议、展览等活动,了解国际最新的技术动态和发展趋势;也可以通过与国际组织、科研机构和企业的合作与交流,引进先进的技术和管理经验。

结束语

水利工程信息化建设是水利事业绿色发展的强大引擎,它不仅提升了水资源管理的智能化水平,也为生态环境保护提供了有力支撑。展望未来,我们将持续深化水利信息化建设,推动水利事业向更加绿色、高效、智能的方向发展。让我们携手共进,以科技创新为引领,不断提升水利事业的整体效益和可持续发展水平,为实现绿水青山的梦想贡献智慧和力量。

参考文献

- [1]吕伟,居云.信息化技术在水利工程建设管理中的应用[J].长江信息通信,2022,35(10):116-118.
- [2]刘婧,于志刚,康威.水利工程管理信息化建设研究[J].中国管理信息化,2020,23(20):71-72.
- [3]李良琦.信息化技术在水利工程施工管理中的应用研究[J].中国管理信息化,2021,24(14):84-85.
- [4]李宁.水利绿色发展对策研究[J].水利科技与经济,2020,(07):45-49.