

水利工程管理信息化平台建设与数据共享机制研究

王玉波¹ 宗娜² 刘彩侠¹ 咸秋爽³ 赵亚南²

1. 徐州市南水北调工程管理中心, 中国·江苏 徐州 221008

2. 徐州市水利工程运行管理中心, 中国·江苏 徐州 221000

3. 徐州市河湖管理中心, 中国·江苏 徐州 221000

摘要: 水利工程管理信息化平台建设与数据共享机制是提升水利管理效能和决策科学性的关键。本研究聚焦于水利工程管理信息化平台的构建, 深入探讨其架构设计、功能模块及技术实现。对数据共享机制展开研究, 分析数据共享的现状、存在问题及解决策略。通过构建信息化平台, 实现水利工程数据的集中管理、动态监测与智能分析, 为水利工程的规划、建设、运行和维护提供有力支持。建立科学的数据共享机制, 促进不同部门、不同地区之间的数据流通与协同合作, 提高水利管理的整体水平和应对突发事件的能力, 推动水利行业的可持续发展。

关键词: 水利工程管理; 信息化平台建设; 数据共享机制; 水利数据; 协同合作

Research on the Construction of Informatization Platform for Water Conservancy Project Management and Data Sharing Mechanism

Wang Yubo¹, Zong Na², Liu Caixia¹, Xian Qiushuang³, Zhao Yanan²

1. Xuzhou South-to-North Water Diversion Project Management Center, China Jiangsu Xuzhou 221008

2. Xuzhou Water Conservancy Project Operation and Management Center, China Jiangsu Xuzhou 221000

3. Xuzhou River and Lake Management Center, China Jiangsu Xuzhou 221000

Abstract: The construction of an informatization platform for water conservancy project management and the data sharing mechanism are key to improving the efficiency of water conservancy management and the scientificity of decision-making. This study focuses on the construction of an informatization platform for water conservancy project management, and deeply explores its architecture design, functional modules, and technical implementation. It also conducts research on the data sharing mechanism, analyzing the current status, existing problems, and solutions of data sharing. Through the construction of an informatization platform, centralized management, dynamic monitoring, and intelligent analysis of water conservancy project data are realized, providing strong support for the planning, construction, operation, and maintenance of water conservancy projects. Establishing a scientific data sharing mechanism will promote data circulation and collaborative cooperation between different departments and regions, improve the overall level of water conservancy management and the ability to respond to emergencies, and drive the sustainable development of the water conservancy industry.

Keywords: Water conservancy project management; Information platform construction; Data sharing mechanism; Water conservancy data; Collaboration

0 引言

水利工程作为国家基础设施的重要组成部分, 对保障水资源合理利用、防洪减灾、促进经济社会发展具有至关重要的作用。随着信息技术的飞速发展, 传统的水利工程管理模式已难以满足现代水利发展的需求。信息化平台建设成为提升水利工程管理水平的必然趋势。通过信息化平台, 可以整合水利工程的各类数据, 实现数据的实时采集、传输、存储和分析, 为水利决策提供科学依据。建立有效

的数据共享机制, 能够打破信息壁垒, 促进水利行业内部及与其他相关部门之间的信息交流与合作, 提高水利管理的效率和效益。因此, 开展水利工程管理信息化平台建设与数据共享机制研究具有重要的现实意义。

1 水利工程管理信息化平台建设的背景与意义

1.1 水利工程管理面临的挑战

随着经济社会的快速发展, 水利工程的规模不断扩

大,功能日益复杂。传统的水利工程管理方式存在信息传递不及时、管理效率低下、决策缺乏科学性等问题。例如,在防洪调度中,由于信息沟通不畅,难以及时准确地掌握洪水动态,导致决策滞后,可能造成严重的人员伤亡和经济损失。同时,水利工程涉及气象、水文、交通、应急等多个部门和地区,数据标准不统一、系统接口不兼容,导致信息难以互通,形成了严重的信息孤岛。此外,人工巡检依赖程度高,故障预警能力弱,难以应对突发险情。这些问题制约了水利治理体系现代化进程,迫切需要通过信息化、智能化手段提升管理协同能力与决策水平,推动智慧水利建设迈向深入。

1.2 信息化平台建设的必要性

信息化平台建设是解决水利工程管理难题的有效途径。通过构建统一的信息化平台,可实现水文、气象、工程运行等多源数据的集中存储、高效共享与动态更新,大幅提升信息传递的时效性与准确性。融合物联网技术,可对大坝、闸门、泵站等关键设施进行全天候实时监测;依托大数据分析 with 云计算能力,实现洪水预警、调度优化和风险评估的智能化。平台还可集成地理信息系统(GIS)和三维可视化技术,直观呈现工程状态,辅助管理者科学决策,提升应急响应能力,推动水利工程向数字化、智慧化转型。

1.3 信息化平台建设的意义

水利工程管理信息化平台建设具有多方面的意义。从宏观层面来看,有助于提升国家水利管理的整体水平,保障水资源的合理利用和水安全。从微观层面来看,能够提高水利工程的运行效率和安全性,降低管理成本。例如,通过信息化平台对水利设施进行远程监控和自动化控制,可以减少人工巡检的工作量,提高设备的运行可靠性。信息化平台建设还可以促进水利行业的科技创新和人才培养,推动水利行业的现代化发展。

2 水利工程管理信息化平台的架构设计

2.1 总体架构设计原则

水利工程管理信息化平台的总体架构设计应遵循实用性、先进性、开放性、可扩展性和安全性等原则。实用性要求平台能够满足水利工程管理的实际需求,提供便捷、高效的服务。先进性则需要采用先进的信息技术和理念,确保平台具有较高的性能和竞争力。开放性是指平台应具备良好的接口,能够与其他系统进行集成和数据共享。可扩展性保证平台能够随着业务的发展和技术的进步进行灵活扩展。安全性是平台建设的重要保障,要确保水利数据

的安全可靠。

2.2 功能模块设计

信息化平台的功能模块应涵盖水利工程管理的各个方面,包括数据采集与传输、数据存储与管理、数据分析与处理、业务应用与决策支持等。数据采集与传输模块负责实时采集水利工程的各类数据,并将其传输到平台的数据中心。数据存储与管理模块对采集到的数据进行分类存储和管理,确保数据的完整性和可用性。数据分析与处理模块运用大数据分析技术,对水利数据进行挖掘和分析,提取有价值的信息。业务应用与决策支持模块为水利工程的规划、建设、运行和维护等业务提供具体的应用功能和决策支持。

2.3 技术架构设计

技术架构设计是信息化平台建设的核心。采用分层架构设计,包括基础设施层、数据层、应用支撑层和应用层。基础设施层提供平台运行的硬件和网络环境,如服务器、存储设备、网络通信等。数据层负责数据的存储和管理,采用数据库管理系统和数据仓库技术。应用支撑层提供平台的中间件服务,如消息队列、缓存服务、工作流引擎等。应用层则是用户直接使用的各类业务应用系统。通过合理的技术架构设计,确保平台的高效运行和可维护性。

3 水利工程管理信息化平台的数据采集与处理

3.1 数据采集方式

水利工程管理信息化平台的数据采集方式主要包括传感器采集、人工录入和第三方数据接入等。传感器采集是通过在水利工程施工设施上安装各类传感器,实时采集水位、流量、水质等数据。人工录入适用于一些无法通过传感器采集的数据,如工程建设的文档资料、人员信息等。第三方数据接入则是从其他相关部门或系统获取数据,如气象部门的气象数据、国土部门的地理信息数据等。通过多种数据采集方式,确保平台能够获取全面、准确的水利数据。

3.2 数据处理流程

采集到的数据需要经过一系列的处理流程才能成为有价值的信息。首先是数据清洗,去除数据中的噪声、错误和重复信息,修正缺失值与异常值,确保数据的准确性和一致性。然后进行数据转换,通过标准化、归一化或编码等方式,将不同来源、格式和标准的数据统一为规范结构,提升兼容性与处理效率。接着进行数据存储,根据数据规模与访问需求,选择关系型数据库、分布式系统或数据仓库进行高效组织与管理。最后进行数据分析,综合运用统

计分析、数据挖掘、机器学习等技术,深入挖掘数据背后的模式、趋势与关联,从而提取具有决策支持价值的信息与知识,为业务优化和智能决策提供有力支撑。

3.3 数据质量控制

数据质量是信息化平台建设的关键。为确保数据的准确性、完整性和一致性,需构建覆盖全生命周期的数据质量控制体系。在数据采集阶段,除定期校准和维护传感器外,还应规范采集流程,防止人为误差。在数据传输与存储环节,需加强数据加密与完整性校验,防范数据丢失或篡改。在数据处理阶段,应引入自动化校验规则和多级审核机制,识别异常值与逻辑错误。同时,建立常态化的数据质量评估与反馈机制,通过监控指标及时预警并闭环处理问题。结合人员培训与责任制度,提升全员数据质量意识。通过全过程、多维度的质量管控,全面提升平台数据的可靠性、一致性和可用性,为数据分析与决策提供坚实支撑。

4 水利工程管理信息化平台的数据共享机制

4.1 数据共享的现状与问题

目前,水利工程管理的数据共享存在诸多问题。各部门和地区之间的数据采集格式、编码体系和分类标准不统一,导致数据难以兼容和高效整合。缺乏统一的共享机制与权威的协同平台,致使跨部门、跨区域数据流通受阻,信息孤岛现象普遍存在。同时,数据共享面临严峻的安全与隐私挑战,如水文监测、水库调度等敏感信息一旦泄露,可能威胁基础设施安全与国家水资源战略。此外,权责不清、共享激励不足等问题进一步制约了数据开放的积极性。建立标准化体系、完善安全防护机制、构建一体化共享平台已成为提升水利治理能力的关键路径。

4.2 数据共享机制的构建

构建科学的数据共享机制是解决数据共享问题的关键。首先要建立统一的数据标准和规范,明确数据的格式、编码、元数据等标准,确保数据的兼容性和互操作性。其次要建设数据共享平台,提供数据发布、查询、交换等功能,实现数据的集中管理和共享。要制定数据共享的政策和法规,明确数据共享的范围、条件和责任,保障数据共享的合法性和安全性。还要建立数据共享的激励机制,鼓励各部门积极参与数据共享。

4.3 数据共享的安全保障

数据共享的安全保障是数据共享机制的重要组成部分。应综合运用加密技术、访问控制、身份认证与数字签名等先进技术,确保数据在传输、存储和使用全过程中的

机密性、完整性和不可抵赖性。建立完善的数据安全管理制度,明确数据分级分类标准与权限管理机制,强化对数据共享各环节的实时监控与审计追溯,防范数据泄露、篡改和滥用风险。加强对数据共享相关人员的安全意识教育与技能培训,定期开展应急演练,提升风险识别与处置能力。推动技术防护与管理措施协同联动,构建覆盖全面、权责清晰、响应高效的数据安全保障体系,切实保障数据共享的安全、可控与可信。

5 水利工程管理信息化平台建设与数据共享机制的应用案例

5.1 案例介绍

以某地区的水利工程管理信息化平台建设为例,该地区通过构建信息化平台,实现了水利工程数据的集中管理和共享。平台涵盖了水库、堤防、水闸等各类水利设施的实时监测数据,以及工程建设、运行维护等方面的业务数据,支持多源异构数据的融合与动态更新。依托云计算和大数据技术,平台具备智能分析与预警功能,显著提升了汛期调度与应急响应能力。建立了跨部门数据共享机制,与气象、国土、环保等部门实现数据互联互通,推动信息资源高效协同。通过统一标准和接口规范,保障了数据的安全性、一致性,为科学决策和精细化管理提供了有力支撑,全面提升了区域水利治理现代化水平。

5.2 应用效果分析

通过信息化平台的建设和数据共享机制的实施,该地区的水利工程管理取得了显著的成效。在防洪调度方面,通过实时监测和数据分析,能够及时准确地掌握洪水动态,做出科学的决策,有效减轻了洪水灾害的损失。在水资源管理方面,实现了水资源的合理调配和优化利用,提高了水资源的利用效率。在工程运行维护方面,通过对水利设施的实时监测和故障预警,及时发现和处理了潜在的安全隐患,提高了工程的运行可靠性。

5.3 经验总结与启示

该案例的成功实施为其他地区的水利工程管理信息化平台建设和数据共享机制提供了宝贵经验。应强化顶层设计,统筹规划平台架构与标准体系,出台明确的数据权属、安全与共享政策。注重技术创新,融合物联网、大数据、云计算和人工智能等先进技术,提升系统智能化水平。加强跨部门协同,建立统一协调机制,打破信息孤岛,实现多源数据高效整合与共享。同时,重视专业队伍队伍建设,通过培训与引进相结合,全面提升水利从业人员的信息化素养与实操能力,为智慧水利可持续发展提供坚实支撑。

6 结语

水利工程管理信息化平台建设与数据共享机制研究是一项具有重要现实意义的工作。通过构建信息化平台,可以实现水利工程数据的集中管理、动态监测和智能分析,为水利决策提供科学依据。建立有效的数据共享机制,能够打破信息壁垒,促进不同部门、不同地区之间的信息交流与合作,提高水利管理的整体水平和应对突发事件的能力。

在信息化平台建设方面,要遵循实用性、先进性、开放性、可扩展性和安全性等原则,合理设计平台的架构和功能模块,采用先进的技术手段实现数据的采集、处理和存储。在数据共享机制方面,要建立统一的数据标准和规范,建设数据共享平台,制定数据共享的政策和法规,加强数据共享的安全保障。

通过实际应用案例的分析,我们可以看到水利工程管理信息化平台建设和数据共享机制能够带来显著的经济效

益和社会效益。然而,在实际建设和应用过程中,还面临着一些挑战和问题,如数据标准不统一、安全保障难度大、部门协作困难等。未来,需要进一步加强研究和实践,不断完善信息化平台建设和数据共享机制,推动水利行业的可持续发展。要加强国际交流与合作,借鉴国外先进的经验和技术,提高我国水利工程管理的信息化水平。

参考文献:

- [1] 王顺,王学强,丁衍. 基于 GIS 的水利工程管理与决策支持系统研究[J]. 水上安全, 2025,(3):137-139.
- [2] 朱敏. 基于计算机技术的水利工程管理信息化系统研究——评《水利工程信息化建设与管理》[J]. 人民黄河, 2020,42(12):10014-10014.
- [3] 马萌萌. 新时期水利工程管理信息化分析[J]. 智能城市, 2018,4(18):132-133.

作者简介: 王玉波(1980-), 男, 江苏徐州, 本科, 工程师, 研究方向: 水利工程管理。