

智慧水务中远程监控与通信技术

周玉杰

浪潮数字企业技术有限公司

DOI:10.12238/hwr.v8i9.5703

[摘要] 随着信息技术的飞速发展,智慧水务作为智慧城市的重要组成部分,正逐步实现对水资源的全面感知、智能分析与高效管理。本文聚焦于智慧水务体系中的远程监控与通信技术,探讨了其在提升水资源利用效率、保障供水安全等方面的重要性。进而本文提出了几项创新策略:构建基于物联网的全方位监控网络、开发高效数据融合与智能分析平台、以及实施跨平台协同通信机制。这些策略可以优化远程监控的实时性、准确性及通信的可靠性,为智慧水务的智能化转型提供坚实的技术支撑。

[关键词] 智慧水务; 远程监控; 通信技术; 探讨策略

中图分类号: TN954 **文献标识码:** A

Remote monitoring and communication technology in intelligent water service

Yujie Zhou

Inspur Digital Enterprise Technology Co., Ltd

[Abstract] With the rapid development of information technology, smart water, as an important part of the smart city, is gradually realizing the comprehensive perception, intelligent analysis and efficient management of water resources. This paper focuses on the remote monitoring and communication technology in the intelligent water system, and discusses its importance in improving the utilization efficiency of water resources, and ensuring the safety of water supply. Furthermore, this paper puts forward several innovative strategies: the construction of a comprehensive monitoring network based on the Internet of Things, the development of efficient data fusion and intelligent analysis platform, and the implementation of cross-platform collaborative communication mechanism. These strategies can optimize the real-time performance, accuracy and communication reliability of remote monitoring, and provide a solid technical support for the intelligent transformation of intelligent water service.

[Key words] intelligent water; remote monitoring; communication technology; discussion strategy

引言

在当今城市化迅速发展的背景下,水资源的短缺、水质的恶化以及频繁的水患问题日益成为人们关注的焦点,这对水务管理的精准化和智能化提出了更为严格的要求。智慧水务作为解决这些问题的高效途径,通过融合物联网、大数据、云计算等前沿技术,实现了对水资源从源头到用户端的全程监控和治理。其中,远程监控与通信技术扮演着智慧水务系统中的关键角色,它不仅能够即时捕捉到关键信息,还能执行远程控制和快速响应紧急情况。本文将基于智慧水务的实际需求,深入分析远程监控与通信技术的核心优势和实施方法,为智慧水务的进一步发展提供理论依据和实践指导。

1 智慧水务中远程监控与通信技术的重要性

在现代社会,水资源的合理管理和高效利用是保障城市可

持续发展的关键。智慧水务作为智慧城市建设的重要组成部分,其远程监控与通信技术的应用,对于提升水资源管理效率、保障水质安全以及促进水资源的优化配置具有深远的意义。(1)提升管理效率:远程监控技术使得水务管理突破了时间和空间的限制,管理人员能够实时监控供水、排水、水处理等关键环节,快速响应各种突发状况。(如图一)例如,当供水系统中出现压力异常或泄漏时,远程监控系统能够立即检测并通知管理人员,从而大幅缩短问题处理时间,减少资源浪费,提高整体管理效率。(2)保障水质安全:水质是衡量水资源管理水平的重要指标。通过部署高精度传感器,远程监控系统能够对水质进行连续监测,实时获取水体中的各种化学成分和微生物指标数据。结合数据分析技术,系统能够对水质变化趋势进行预测,及时预警潜在的水质风险,确保供水安全,满足居民健康用水的需求^[1]。



图一 智慧水务检测系统



图二 智慧水务数据分析平台

2 智慧水务中远程监控与通信技术的实施策略

2.1 构建基于物联网的全方位监控网络

在智慧水务系统中,构建全方位的监控网络是实现精细化管理的基础。这个网络应该覆盖从水源到用户终端的整个供水链条,包括取水口、水厂、输配水管网、泵站等关键节点。在实施过程中,首先需要根据不同监测点的特性选择适当的传感器类型,如水质传感器、流量计、压力传感器等。这些传感器应具备防水、防腐蚀、抗干扰等特性,以适应复杂的水环境。同时,为了提高监测网络的精度与可靠性,还应考虑增加数据冗余和备份机制,确保在某一传感器或通信节点出现故障时,系统能够及时切换到备用设备或路径,从而避免数据丢失或监测盲区的出现。对于地理位置较为分散或环境条件较为复杂的监控点,可通过设置中继站或信号放大器来增强通信信号的稳定性,确保数据传输的连续性与实时性。此外,要建立可靠的数据传输网络,可采用NB-IoT、LoRa等低功耗广域网技术,确保数据的实时传输和设备的长期稳定运行。在数据采集终端的设计上,应考虑集成多种通信接口,如RS485、4—20mA等,以兼容不同类型的传感设备。在监控中心,应用GIS技术将采集到的数据与地理信息相结合,构建三维可视化平台,直观展示管网运行状态、水质分布等关键信息,为管理人员提供全面、直观的决策支持^[2]。

2.2 开发高效数据融合与智能分析平台

智慧水务系统产生的海量数据需要一个强大的后台支撑来进行处理和分析。开发高效的数据融合与智能分析平台是实现这一目标的关键。首先,平台应具备强大的数据接入能力,支持多种数据格式和协议,如MQTT、HTTP、CoAP等,确保来自不同设备和系统的数据能够无缝接入。同时,为了提升平台的处理能力与响应速度,还应考虑引入边缘计算技术,将部分数据处理任务分散到靠近数据源的边缘节点上进行处理,从而减少数据传输的延迟并降低中心服务器的负担。此外,为应对不同应用场景的需求,平台应支持灵活的模块化配置,用户可以根据具体需求选择不同的分析模型与处理流程,从而实现定制化的数据处理与分析服务。在数据存储方面,应采用分布式存储架构,结合时序数据库和关系型数据库,既保证了海量数据的高效存储,又方便进行复杂的关联分析(图二)。在数据处理环节,引入流式计算框架如Apache Flink,实现对实时数据的快速处理和分析。对于历史数据的深度挖掘,可以利用Hadoop生态系统进行离线分析。在算法层面,应用机器学习和深度学习技术,如LSTM神经网络用于水质预测,随机森林算法用于管网泄漏检测等。同时,开发专门的水力模型仿真模块,结合实时监测数据,对管网运行状态进行

动态模拟和优化。此外,平台还应具备知识图谱构建功能,将水务领域的专业知识与数据分析结果相结合,形成智能化的决策支持系统。最后,在用户界面设计上,采用响应式设计,确保管理人员可以通过不同设备方便地访问和操作系统。

2.3 实施跨平台协同通信机制

在智慧水务系统中,实现跨平台的协同通信是提高整体运行效率的关键。首先,应建立统一的数据交换中心,采用ESB(企业服务总线)架构,实现不同子系统间的数据和服务集成。在数据交换标准上,采用WaterML等水务行业特定的数据交换格式,确保数据在不同系统间的语义一致性。同时,构建多层级的通信体系,包括现场层、控制层和管理层。在现场层,采用工业以太网和无线传感网络相结合的方式,确保数据采集的实时性和可靠性。控制层主要负责各子系统的协调和控制,可采用OPC UA等工业控制协议,实现不同厂商设备的互操作性。管理层则侧重于业务协同和决策支持,可采用基于微服务架构的REST API,方便不同业务系统之间的数据共享和功能调用。在通信安全方面,应用区块链技术构建分布式信任机制,确保数据传输的完整性和不可篡改性^[3]。最后,制定统一的数据共享政策和接口规范,促进水务部门与其他市政部门、科研机构之间的数据互通,为城市综合管理提供有力支撑。

3 结语

智慧水务中的远程监控与通信技术是推动水务行业智能化转型的关键力量。通过构建基于物联网的全方位监控网络、开发高效数据融合与智能分析平台、以及实施跨平台协同通信机制,我们能够显著提升水务管理的效率与水平,为水资源的可持续利用和城市的可持续发展贡献力量。未来,随着技术的不断进步和应用的深入,智慧水务的远程监控与通信技术将更加成熟完善,为构建更加安全、高效、绿色的水务体系奠定坚实基础。

[参考文献]

- [1]邱昕宇.广州市番禺区智慧水务远程监控系统初探[J].水电与新能源,2023,37(02):38-41.
- [2]唐祖鼎.面向智慧水务的给水调度远程监控系统研发[D].东南大学,2022,32(24):59-61.
- [3]文迪.浅析“云平台”在智慧水务中的应用[J].中国设备工程,2020,5(02):169-171.

作者简介:

周玉杰(1988--),男,汉族,山东高密人,全日制本科,从事电子信息/大数据分析应用研究。