

智慧水务助推供水管网维护高质量发展研究

王国锋

天津泰达水业有限公司

DOI:10.12238/hwr.v9i2.6119

[摘要] 当前,随着综合信息技术的发展和自动化监控手段的合理应用,使得智慧水务可通过智能化的管理平台和精准的数据进行分析。随着城市化的快速推行,供水管网系统承受着史无前例的压力,管道老旧、水质安全问题、运维效能低下等问题日益凸显。推动供水管网维护向高质量、科学化方向发展,为供水管网的维护提供全维度、高效率的支持势在必行。

[关键词] 智慧水务; 作用; 供水管网维护

中图分类号: TV **文献标识码:** A

Research on Smart Water Management Promoting High Quality Development of Water Supply Network Maintenance

Guofeng Wang

Tianjin Teda Water Industry Co., Ltd.

[Abstract] At present, with the development of comprehensive information technology and the reasonable application of automatic monitoring means, intelligent water service can be analyzed through intelligent management platform and accurate data. With the rapid implementation of urbanization, the water supply network system is under unprecedented pressure, and problems such as old pipelines, water quality safety, low operation and maintenance efficiency have become increasingly prominent. It is imperative to promote the maintenance of water supply pipe network to the direction of high quality and scientific development, and to provide full-dimensional and efficient support for the maintenance of water supply pipe network.

[Key words] Intelligent water; function; water supply network maintenance

引言

城市化进程的加快,逐渐显露出许多弊端,传统供水管网维护模式矛盾凸显。运维效率也低下不堪,管道陈旧问题日益严重,水质监测出现停滞。对城市的水资源管理和环境保护构成挑战,这些问题也严重干扰了城市居民的正常用水。为达成对管网的智能化管理,智慧水务像一股清泉凭借前沿信息技术和自动化监控手段,可高效提升维护效率和确保水质安全。智慧水务的兴起为供水管网维护带来全新的良机,可引领供水管网维护迈入高质量发展快车道。

1 智慧水务在供水管网维护中的作用机制

第一,实时监测。智慧水务的飞速发展,像管道连接处、泵室、蓄水池等智慧水务系统借助先进的物联网技术,密集安装各类功能各异的传感器在供水管网的各个关键节点。捕捉着管网运行的关键数据这些传感器就如同供水管网的神经体系,布满每个角落。确保水质安全,水质传感器能精准检测水中的余氯密度、酸碱度、微生物数量等指标;保障供水压力稳定,水压传感器实时反馈管网内的压力数值保障供水通畅;流量传感器则密

切监测水流的流速与流量。智慧水务体系帮助下,若管网出现水质恶化,如酸碱度超出正常范畴,微生物含量超标;低于设定的供水压力阈值,水压不够;可迅速做出评判。流量异常,常规用水时段流量波动不符等状况,系统会依据预设的算法和阈值立即发出警示。精准传达给管理人员,这一警报会通过多种通道,如信息、系统弹窗等方式保障信息送达,提醒他们及时采取措施。摒弃传统人工巡检的停滞性,这种实时监测的能力极大提高供水管网维护的响应速度和准确性,为城市供水安全筑牢坚实防线。

第二,智能决策。为供水管网的维护工作提供有力指引,基于实时监测和数据分析的结果,智慧水务系统展现出卓越的智能实施能力。以分钟甚至秒为单位实时监测水质状况,在水质保障方面,系统凭借高精度的水质传感器,涵盖余氯密度、酸碱度、微生物指标等重要参数。系统会迅速启动应急处理机制一旦这些参数出现异常波动,打破之前设定的安全阈值。全方位确保供水安全,从自动投放净化药剂到调节水处理流程,让居民用上放心水。对流量、压力等监测数据实行深度剖析漏损控制层面,

智慧水务系统应用前沿算法、智能分析模型,精准定位漏损点。快速抵达现场通过地理信息系统,把漏损位置直观展现,指导维修人员精准找到并维修漏损。避免大规模排查带来的人力、物力消耗,这一过程极大地减少水资源的无谓损耗,很大程度降低管网保护成本,提升整个供水管网的运行效率和经济效能。

第三,数据分析。稳定不断地收集海量数据,在智慧水务体系中,系统通过全方位覆盖供水管网的各种传感器,这些数据涵盖流量、水压力、水质以及管道材质、铺设年限等多维度信息。利用云计算强大的并行测算能力和大数据技术前沿的数据发掘算法,这些原始数据被迅速运送至后台,深层面处置与分析。系统能够精准辨别出管网中的薄弱部分,经过复杂的运算和模型构造,比如当初施工存在缺陷的节点,一些因长时间受水流缓冲、腐蚀而老化严重的通道。像用水量激增区域可能引发的水压骤降隐患,还能敏锐捕捉到潜在风险点以及特殊天气下可能出现的管道冻裂风险等。有针对性地对薄弱部分加强维护,这种数据分析能力让供水管网维护不再冲动,维护人员能够依据分析结果,提前对潜在风险点采取预防措施,有效保障供水管网稳定运行使维护工作更具前瞻性。

2 基于智慧水务的供水管网维护现状

首先,存在的问题。面临诸多棘手难题,尽管智慧水务系统在实际应用中已取得显著成效,极大提升供水管理的效率与精准度。在技术层面,技术整合度不够是突出问题。影响系统整体性能各类传感器、监测设备与分析系统未能实现深度融合,数据运送与处理效率受阻。负担高昂的技术投入与后续运维费用,这使得系统建设与维护成本相持不下,对于中小城市或经济条件较差地区,无疑压力巨大。降低建设和维护成本保证系统效能,是亟待处理的难题。从数据角度看,部分系统之间的数据共享和交互存在障碍。致使信息壁垒现象严重,不同部门、不同功能模块的系统数据格式、接口类型不统一。影响系统的整体效能这不仅造成数据资源损耗,还使得跨系统协同分析难以实现。运行依赖专业技术人员,智慧水务系统的建设和维护,需要雄厚的财产与强大的技术力量支撑,目前市场上,掌握信息技术、自动化控制等技能既懂水务专业知识的人才相对短缺。使得系统在平常维护、安装测试、故障处置等环节都面对挑战,人才短缺在一定程度上干扰智慧水务系统的推广、应用。其次,取得成效对供水管网的水质、水压、流量等关键参数展开不间断的实时检测,智慧水务系统依托先进的传感技术与物联网架构实施。深入管网的各个角落,这些传感器十分敏锐,一旦参数出现异常波动,系统会迅速捕获并定位。为维修人员提供详细的地理位置,系统通过算法分析,能精准判断异常来源极大提升维护效率。达成精细化的漏损管理,系统通过对管网运行数据的深度发掘。利用前沿定位技术,发觉漏损状况时精准锁定漏损点,引导维护人员快速前往处理,极大降低水资源的耗损。格外关注水中各类污染物、微生物指标等重要数据,水质保障方面体系对水质状况实行即时监控。调节净化工艺到启用备用供水线路,若发现水质异常会立即启用应急处理机制,全方位保障供水安全。增强城市供水

系统应对突发状况的抗风险能力,这不仅提升市民的用水体验,为城市的和谐发展筑牢供水根基。

3 智慧水务助推供水管网维护高质量发展的策略

第一,技术创新与应用拓展。尤其在故障诊断与预测以及智能调度方面展现出特别优势,人工智能算法在智慧水务中确实具有广阔的应用前景。利用机器学习算法开展训练,故障诊断与预测方面,研究者能够收集大量的管网故障资讯,包括历史故障记录、设备运行参数等。达成对故障的提前预警和精确定位通过不断优化模型,可以建立精准的故障预测模型及时采取方案修复,减少漏水损失和供水中断风险。动态调整管网流量智能调度方面,优化算法可以根据实时的用水条件、水源位置、管网施压等多元素,实现阀门的精确调节、泵站的合理启停,保障城市供水的稳定与安全提高管网的运行效率和供水质量。作为智慧水务的核心基础,物联网技术在供水管网中的应用有着极大的拓展空间。通过物联网技术实时传输数据至监控中心在供水管网关键节点密集部署压力、流速、水质传感器。保障供水的稳定与高效除实现管网远程检测,物联网技术还能与智能调度系统深度融合,依据实时数据变化自动调节调度指令。应用Hadoop、Spark等大数据处理框架,对供水管网的足量运行数据实行深度挖掘。大数据分析在智慧水务中发挥着举足轻重的作用。运用聚类分析、时间序列分析技术,梳理出管网在不同季节、时段的用水规律以及压力、流量的变化规律。助力工作人员科学规划维护计划这些规律能够为管网维护决策提供精准依据,确保供水管网稳定运行提前预防隐藏问题。

第二,管理模式与制度创新。为保障智慧水务项目的顺利实施与稳定运营,完备相关制度规范很紧迫。综合考虑城市发展布局、人口增长趋向和水资源密布状况,在规划阶段,应明确智慧水务的发展趋向、目标及各阶段任务,制定科学合理的长期和短期方案。遵循统一技术准则确保各组件的稳定性、兼容性,建设环节从设备选型、施工工艺到系统集成,都要有严格标准。保障系统平稳运行,运营过程中建立平常监测、信息分析、应急响应等制度。按时处理故障隐患,维护阶段规定维护周期、技术要求和责任主体。全方位为智慧水务的稳固发展打下制度根基。研究者构建一个与之相匹配的供水管网维护管理模式,可以适应智慧水务的发展需求。这个模式需明白界定各部门的权责与协作流程,利用前沿智能化技术实现管网的实时监测、精准预警与高效维护。确保供水管网高效运行,按期对管网的维护效果全面评估,为确保维护工作的质量和效率,研究者还应建立一套完善的考核体制,并及时反馈评估结果。确保供水管网始终处于较好的运行状态及时发现隐藏问题,通过不断优化管理过程和提升技术水准,为城市的生态发展提供坚实的水利支撑。

第三,数据管理与共享。构造完善的数据共享机制与统一的数据管理平台在智慧水务建设过程中很重要。需明确细致的过程,建立数据共享机制时从数据的申请、审核,到授权、传输,都要有严格规范步伐。避免出现责任躲避现象,清晰界定水务管理部门、科研部门和企业数据共享各环节的责任。能打破数

据壁垒通过这种规范化的共享机制,让不同主体间的数据自由流通,促进数据的高效利用。助力企业研发更适配的技术与产品为科研部门提供丰富的研究资料,推动技术创新与应用开拓。构建统一的数据管理平台是重点是实现供水管网多源数据的整合与标准化的途径。能从各类传感器、监测设备以及业务系统中精准获取数据该平台应具备强大的数据收集功能。采用前沿分布式存储技术,存储方面,保障数据的安全性与稳定性。可对采集到的原始数据转换、清洗,数据处理功能使其符合统一标准。发掘数据背后的价值分析功能则利用大数据分析工具和算法。充分发挥数据在智慧水务中的关键作用,凭借这一工具,可实现对管网运行数据的全面掌控,从实时流速、压力监控,到水质变化分析,都能高效管理与利用,推动智慧水务事业稳步发展强化不同部门间的协同合作。例如,对历史用水数据实行全面而深入的分析,单位运用前沿大数据分析算法精准捕捉用水需求的波动规律和趋势。为提升效率,单位引入智能泵控体系,实现泵站的自动化运行和科学化调度。根据实际需求优化泵站的运行手段,基于这些预测结果单位能够科学恰当地调度水源,确保供水系统的均衡平稳。提高供水的准确性、及时性,这一系统的应用明显降低能耗和营运成本。通过智能泵控系统的实施,节能成果显著据统计单位年电耗降低15%-20%。

第四,人才培养与队伍建设。加强智慧水务技术培训十分紧迫,为切实提高现有维护人员的数字化技能水准。组织系统化的培训课程培训内容应涵盖物联网、大数据、人工智能等在水务领域的应用,邀请行业专家开展深层面讲解,经过实际操作演练不仅传授理论概念,让维护人员掌握智慧水务系统的操作与维护要点。为智慧水务的推行和应用筑牢坚实的人才基础积极开展技术沟通活动,提升他们对智慧水务技术的理解和把握程度,促使维护人员之间的经验分享。智慧水务的兴旺发展,需既精通信息技术、懂水利的复合型人才。针对智慧水务的人才制定专

门培养规划是当务之急。积累实操经验,经过校企联手,高校依据企业实际需求设置课程,学生在学习理论概念,能到企业参与实践项目。让人才在实践中成长,培养出一批具备扎实专业知识和熟练技能的智慧水务人才,产学研结合方面,科研部门、高校与企业共同开展智慧水务课题研讨,科研成果直接应用于实践生产,推行行业持续发展。

4 结语

综上所述,智慧水务引领供水管网维护领域,使得一场革命性的浪潮席卷而来。得益于智慧水务引入,精巧地整合自动化监控手段、前沿信息技术,使得供水管网的维护工作变得更加翻天覆地。供水管网维护领域极大地提升水质监测的准确性和及时性,智慧水务崭露头角不仅显著提高维护效率,还确保城市居民用水的安全让居民享受到清洁的自来水。有效处理传统维护中的诸多问题,这一智能化管理模式的应用开展了智慧水务新征程,从而为供水管网的长期、环保发展打下坚实的基础。

[参考文献]

- [1]太梅婷.古城镇消防供水管网脆弱性评估及维护策略研究[D].昆明理工大学,2024.
- [2]任慧举,徐强.供水管网GIS精细化运行和维护探讨[J].供水技术,2022,16(03):57-60.
- [3]周华,姜石磊,周琮辉,等.针对大型城市供水管网健康评估及修复指数模型的探索[J].给水排水,2021,57(S2):491-494.
- [4]戚佳楠.民用机场供水管网漏损控制的对策与思考[J].科技风,2021(24):111-112.
- [5]褚俊英,周祖昊,田子阳,等.供水管网维护技术的体系架构与递进式选择模式分析[J].给水排水,2021,57(08):138-144.

作者简介:

王国锋(1991--),男,汉族,山西侯马人,本科,中级工程师,研究方向:水务机械与工程。