

智慧水务在运维管理中的应用路径

徐婉莹¹ 周源东²

1.湖北交投智城发展有限公司 湖北 武汉 430050

2.武汉东研智慧设计研究院有限公司 湖北 武汉 430056

【摘要】：智慧水务依托物联网、大数据等新一代信息技术，重构水务运维管理的流程与模式，核心是通过技术赋能实现运维管理的精准化、高效化与精细化，破解传统水务运维中存在的响应滞后、管控分散、效率偏低等难题，推动水务运维管理从传统粗放型向现代智能型转型。本文立足水务运维管理的实际场景，梳理智慧水务在运维各环节的应用要点，明确应用逻辑与实施，完善应用体系，为水务行业运维管理提质增效、实现可持续发展提供可行思路。

【关键词】：智慧水务；运维管理；应用路径；水务管控

DOI:10.12417/2811-0722.26.06.011

引言

水务运维管理是保障供水安全、提升水资源利用效率、维护水务设施稳定运行的核心环节，直接关系到城市正常运转与民生福祉。传统水务运维模式依赖人工巡检，凭借经验判断。存在设施管控不全面、故障排查不及时、资源调配不合理等问题，难以适应新形势下水务行业高质量发展的需求。智慧水务的兴起与发展，为破解上述运维困境提供了全新技术支撑。通过信息技术与水务运维的深度融合，构建覆盖设施运行、供水调度与水质保障的智能监管体系。推动智慧水务在运维管理中的有效应用，既能打通技术落地堵点，发挥技术赋能价值，又能推动水务行业实现绿色、高效、可持续发展。

1 智慧水务在运维管理中的应用基础与核心导向

智慧水务在运维管理中的应用，需依托完善的硬件设施与技术支撑搭建全流程基础保障体系。硬件上部署智能传感器、数据采集终端等设备，实现各类水务设施运行状态实时感知与数据传输；技术上依托物联网、大数据等核心技术，构建统一运维管理平台，打破信息壁垒，实现运维信息集中共享^[1]。二者融合遵循“感知-分析-决策-执行”逻辑，通过智能感知采集数据、技术分析预判隐患、科学制定决策、协同执行落地，形成闭环运维体系，全面提升运维管理水平。在应用过程中，应秉持精准化、高效化、精细化与安全化的核心导向，旨在实现故障精准排查、流程优化提效、资源精细管控与安全底线坚守。

2 传统水务运维管理的现存困境与智慧化转型需求

2.1 传统水务运维管理的现存主要困境

传统水务运维管理模式长期依赖于人工操作与经验判断，在实际运行中存在诸多突出困境。诸如在设施管控上，水务管网覆盖范围广、分布分散，部分管网铺设年代久远。人工巡检难以全面覆盖，易出现巡检盲区，无法及时发现设施老化、破损等问题，进而引发漏水、供水异常等情况^[2]。在故障处置方面，缺乏实时监测与预警机制，故障发生后多依赖人工上报与排查，影响用户正常用水。在资源利用方面，缺乏科学的调配

手段，水资源浪费、能耗过高问题突出，运维成本居高不下，难以实现精细化成本管控。这些困境均需通过智慧化转型予以破解。

2.2 智慧化转型的现实必要性

从行业发展来看，随着城市化进程加快，水务设施规模不断扩大，运维复杂度持续提升，传统运维模式已无法满足大规模、精细化的运维需求。智慧化转型能够破解传统运维困境、实现运维管理的提质增效、推动行业高质量发展，具有强烈的现实必要性。从民生保障来看，优质、安全的供水是民生基本需求，智慧化运维能够提升供水稳定性与水质安全性，及时排查处置各类运维隐患，减少供水故障，切实保障民生福祉。从绿色发展来看，智慧化手段能够实现水资源的精细化调配与能耗控制，减少水资源浪费与能源消耗，契合绿色发展理念，助力实现水务行业可持续发展。

2.3 智慧化转型对运维管理的核心要求

水务运维管理的智慧化转型，并非简单的技术叠加，而是对管理模式、业务流程与执行机制的系统性重塑，必须满足以下核心要求：一是管理模式须向集约化、智能化与闭环化全面演进，打破传统分散割裂、粗放低效的运行惯性，构建覆盖全域、统一调度、动态响应的新型运维管理体系；二是运维流程亟需深度重构，依托智慧技术精简冗余环节，以智能派单、实时追踪与量化评估替代依赖经验判断的粗放式操作，实现从“被动响应”向“主动预控”、从“模糊执行”向“精准闭环”的根本转变，全面提升流程运转效能与管理韧性。

3 智慧水务在运维管理各环节的具体应用路径

3.1 水务设施日常养护的智慧化应用路径

水务设施日常养护是运维管理的基础环节，智慧水务通过技术赋能实现养护工作的智能化、常态化与精细化。在管网养护环节，依托管网GIS系统与智能传感器，实时监测管网的压力、流量、泄漏等运行参数，精准识别管网老化、腐蚀、破损等潜在隐患，结合设施运行年限与运行状态，制定个性化、科

学化的养护计划,替代传统人工随机巡检模式,提升养护针对性与有效性^[3]。水厂设施养护则聚焦于通过智能化监控系统对水泵、沉淀池、过滤池等核心设施的运行状态进行实时监测,及时发现设施运行异常,自动触发养护提醒,安排专业人员进行检修维护,确保设施始终处于良好运行状态。养护全过程由智能管理平台自动留痕,形成可追溯、可审计的数据链,有效避免遗漏或重复作业。

3.2 故障排查与应急处置的智慧化应用路径

故障排查与应急处置是运维管理的关键环节,智慧水务能够大幅提升故障处置的速度与精准度,降低故障影响。故障排查依托全方位的智能监测预警体系,通过分布在各环节的智能设备,实时采集设施运行、水质、水压等数据,利用大数据技术进行分析研判,实现对故障的提前预警与精准定位,无需人工逐点排查,有效缩短故障排查时间,减少故障排查成本。应急处置则通过智能应急调度平台,预设各类常见故障的应急处置方案,当故障发生时,平台自动触发应急响应,快速调配运维人员、设备与物资,明确处置流程与责任分工,实现故障的快速处置与闭环管理。通过平台实时跟踪故障处置进度,及时调整处置方案,最大限度降低故障对供水安全与用户用水的影响。

3.3 水质安全管控的智慧化应用路径

水质安全是水务运维管理的核心目标,智慧水务通过全流程智能化监测与管控,筑牢水质安全防线。在水源取水阶段,部署智能水质监测设备,实时监测水源水质各项指标,及时发现水质异常,提前采取防控措施,确保取水安全。水厂处理过程则通过智能化控制系统对混凝、沉淀、过滤、消毒等处理流程进行精准调控,根据进水水质与水量变化,自动调整药剂投放量与处理参数,提升水质处理效果,确保出厂水质达标。在管网输送与末端供水环节,同步部署水质监测终端,实时监测管网末梢水质,实现从水源到龙头的全流程水质管控,及时排查水质隐患,保障用户饮用水安全。

4 智慧水务在运维管理中应用的保障措施

4.1 完善智慧水务运维技术保障体系

技术保障是智慧水务在运维管理中顺利应用的核心支撑,需构建完善的技术保障体系,推动技术持续优化与落地。加强与科研机构、技术企业的合作,聚焦水务运维中的技术痛点,开展针对性技术研发,提升智慧水务技术的适配性与实用性,推动物联网、大数据等核心技术在运维管理中的深度应用^[4]。应设立常态化技术迭代机制,紧密跟踪行业前沿动态,及时升级智能设备与管理平台,弥补技术短板,提升系统稳定性与安全性。同步强化专业技术支撑力量,配置专职团队负责智能设备与平台的运维保障,快速响应并解决应用中的技术障碍,确保系统持续稳定运行^[5]。

4.2 健全智慧水务运维管理制度保障

健全的管理制度能够规范智慧水务运维管理的各项工作,确保应用路径有序推进。结合智慧化运维的实际需求,修订完善水务运维管理相关规章制度,明确运维流程、岗位职责、操作规范与考核标准,实现运维管理的规范化、标准化。健全智慧运维考核评价机制,将智能化运维的应用效果、故障处置效率、水质达标率等纳入考核范围,明确考核指标与奖惩措施,充分调动运维人员的工作积极性与主动性^[6]。同步构建跨部门协同管理机制,加强水务、环保、应急等相关部门的协同配合,明确各部门职责分工,形成工作合力,统筹推进智慧水务在运维管理中的应用,确保各项工作有序衔接、高效落实。

4.3 强化智慧水务运维人才队伍保障

人才队伍是智慧水务运维管理应用落地的关键,需强化人才培养与引进,打造一支高素质的智慧运维人才队伍。应系统化推进人才能力建设,围绕智能设备操作、数据分析与应急处置等核心能力,定期组织专项培训,提升一线人员的技术适配水平。同时,拓宽高层次复合型人才引进渠道,重点吸纳具备物联网、大数据与水务工程交叉背景的专业力量,补齐队伍结构性短板。配套完善激励与职业发展机制,优化薪酬福利与成长空间,增强人才黏性,为智慧水务长效运行提供坚实人力支撑^[7]。

5 智慧水务运维管理应用路径的深化拓展

5.1 深化多技术融合,提升智能运维能力

智慧水务在运维管理中的应用需持续推动技术深度融合,打破技术壁垒,提升应用效能。应促进物联网、大数据、云计算与人工智能等核心技术的协同集成,将人工智能深度应用于故障预判、水质预警、资源调配等关键场景,依托算法模型精准识别设施运行趋势与水质演变规律,增强运维决策的科学性与前瞻性。同时,加快智慧水务技术与水务工程、生态环保等领域的交叉融合,实现水资源高效利用、水质精准管控与生态环境保护的协同增效,切实提升运维管理的综合效益。此外,还需加强区域间智慧运维技术的交流与资源共享,积极借鉴先进地区的实践经验,立足本地实际优化实施路径,助力智慧运维技术向更广范围、更深层次拓展。

5.2 强化平台功能适配,支撑高效运维

智慧运维管理平台作为智慧水务应用的核心载体,亟需持续优化功能设计,增强其对实际运维场景的适配性与实用价值。应紧密结合运维管理的具体需求,完善平台在数据采集、分析、调度与管控等方面的核心功能,简化操作流程,改善用户交互体验,确保运维人员能够高效、便捷地开展各项工作^[8]。同时,强化平台的数据安全防护能力,建立健全数据加密、备份及应急处置等安全机制,有效防范数据泄露、丢失或篡改等风险,切实保障运维数据的完整性与安全性。此外,还需打通

平台与各类智能终端、相关业务系统的接口壁垒,推进数据共享与高效流转,消除信息孤岛,从而切实提升平台对全局运维的统筹调度与智能决策支撑能力^[9]。

5.3 健全长效机制,推动运维常态化运行

智慧水务运维管理的应用需突破“重技术、轻落地”的困境,推动智慧运维模式向常态化、长效化纵深发展。应将智慧化运维深度嵌入日常运维管理的各环节,构建“日常监测—分析预警—精准处置—复盘优化”的闭环运维体系,确保智慧技术与设备持续发挥实效^[10]。常态化开展运维复盘工作,定期梳理智慧运维实施过程中暴露的问题与短板,深入剖析成因,动态优化应用路径与运维策略,持续增强智慧运维的实践成效。同时,注重宣传引导与理念培育,依托培训赋能与典型案例宣贯,提升运维人员对智慧化运维的认知水平与认同感,促使其主动摒弃传统惯性思维,积极融入新型运维模式,营造全员参

与、协同推进的良好生态,切实保障智慧水务在运维管理中落地生根、见行见效。

6 结语

本文围绕智慧水务在运维管理中的应用路径展开研究,立足水务运维管理的实际需求,梳理了智慧水务应用的基础、导向与融合逻辑,分析了传统运维管理的困境与智慧化转型需求,明确了各环节具体应用路径与保障措施,提出了推动应用路径向纵深拓展的深化举措。智慧水务为水务运维管理提质增效、破解传统困境提供了有效支撑,其深度应用能够推动水务运维管理向精准化、高效化、精细化转型。后续需持续完善技术体系、健全管理制度、强化人才保障,推动智慧水务与运维管理深度融合,切实发挥技术赋能价值,驱动水务运维体系向资源节约、环境友好与韧性安全的新阶段迈进,为城市高质量发展和生态文明建设筑牢水安全保障根基。

参考文献:

- [1] 刘敏珍.市水务局治水润城筑屏障兴水强市绘新卷[N].东莞日报,2026-01-23(A04).
- [2] 马晋超.河西走廊灌区智慧水务系统建设与节水成效分析[J].中国农机装备,2026,(01):134-137.
- [3] 吴文豪.智慧水务物联网通信网络能耗优化与故障诊断的深度强化学习融合策略研究[J].数据通信,2025,(06):9-14.
- [4] 叶李锋,颜野迪,欧阳军,等.智慧水务助力水环境综合治理路径[C]//《中国招标》期刊有限公司.新质生产力驱动第二产业发展与招标采购创新论坛——绿色智造·采购革新专题.净化控股集团股份有限公司,;2025:90-95.
- [5] 张雅棋.区块链技术在智慧水务中的应用[J].智慧中国,2025,(12):120-121.
- [6] 胡焯.智慧水务运维成本控制在水环境治理中的应用[J].投资与合作,2024,(12):106-108.
- [7] 廖思帆,曹新春,李纯磊,等.水处理设备智慧化运维模式探讨[J].设备管理与维修,2024,(12):24-26.
- [8] 李金萌.城市小型水库的智慧水务开放管理模式研究[J].水上安全,2025,(23):40-42.
- [9] 薛丰,王泽健,梁传红.智慧水务管理系统的设计与实现——基于水平衡实时监控的综合解决方案[J].信息与电脑,2025,37(22):202-204.
- [10] 李辉,侯云峰.智慧水务技术赋能污水处理厂运行管理的模式[J].智慧中国,2025,(09):102-103.