

数字化管控平台赋能农村供水安全常态化管理探析

陈 刚

莒南县大店供水有限公司 山东 临沂 276612

摘 要：农村供水安全是乡村振兴核心民生保障，传统人工管控存在监管碎片化、预警滞后、运维粗放、数据低效等突出痛点。本文剖析数字化管控平台四层架构与赋能机理，梳理标准化建设、机制构建实施路径，剖析资金、人才、运维、制度四类落地难题，提出多元资金、分层育才、刚性考核、长效运维配套策略，依托全链条数字闭环提升供水监管精度、运维效率与风险防控能力，为农村供水常态化长效管理提供实操参考。

关键词：数字化管控平台；农村供水安全；常态化管理

引言：农村饮水安全事关亿万群众健康，现阶段集中供水工程覆盖持续扩大，但传统线下管护模式难以适配常态化精细化管控要求。物联网、大数据技术为供水管理数字化转型提供支撑，多地试点搭建管控平台初见成效，却普遍存在落地堵点。立足全流程供水安全管控需求，本文剖析传统管理短板，阐释数字平台赋能逻辑，梳理实施路径与保障对策，探索适配县域农村供水的长效数字化管控模式。

1 农村供水安全管理现状及常态化管控痛点

1.1 农村供水安全常态化管理核心内涵与要求

（1）核心内涵：农村供水安全常态化管理，是指围绕水源保护、水质监测、设备运维、管网管护及应急处置等全流程环节，构建长效化、系统化的安全管控机制，确保供水体系持续稳定运行。（2）管控要求：一是日常监管精细化，落实分级分类管理；二是隐患排查常态化，建立定期巡查与动态销号制度；三是运维服务规范化，明确岗位职责与服务标准；四是应急处置高效化，完善预案并强化演练；五是数据管理标准化，推动信息采集与台账管理统一规范。（3）常态化管理价值：常态化管理是保障农村居民饮水安全的基础性工程，有助于夯实乡村民生保障底盘，提升农村公共服务均等化水平，同时为乡村生态振兴提供可持续的供水安全支撑，实现民生改善与生态保护的协同共进^[1]。

1.2 农村供水安全管理发展现状

（1）供水工程建设现状：近年来，全国农村集中供水工程覆盖率显著提升，管网布局逐步延伸至偏远村落，供水设施配置不断完善，城乡供水一体化进程加快。（2）常态化管控现状：多数地区已建立基本管理制度，实行县、乡、村三级监管架构，以人工巡查、纸质

台账为主要管控手段，基层运维队伍建设初步成形，但专业能力参差不齐。（3）数字化应用现状：部分先行地区试点引入智能水表、在线监测设备及供水管控平台，实现水质、水压等关键指标的实时采集与远程预警，初步显现降本增效、辅助决策的积极作用。

1.3 传统模式下常态化管理核心痛点

（1）监管维度碎片化：水源、制水、输配水、末端用水各环节分属不同部门或岗位管理，信息不互通、责任边界模糊，缺乏全链条闭环管控机制，导致问题发现与处置脱节。（2）监测预警滞后化：以人工巡检为主，巡检周期长、覆盖面有限，水质异常、水压波动、设备故障等隐患难以及时发现，往往在问题爆发后才被动应对，风险防控能力不足。（3）运维管理粗放化：基层运维力量薄弱，人员配备不足且专业性不强，责任划分模糊、考核机制缺失，设备老化更新缓慢、管网漏损率高且长期存在，直接影响供水质量与稳定性。（4）数据治理低效化：供水数据分散存储于不同部门或系统，统计汇总滞后，信息共享渠道不畅，难以形成有效的数据资产用于趋势研判、风险预测与科学决策，制约常态化管理能力提升。

2 数字化管控平台赋能农村供水安全常态化管理的机理与优势

2.1 农村供水数字化管控平台核心架构

（1）感知层：在供水全环节布设水质监测仪、流量计、压力传感器、设备运行状态采集器及视频监控等智能感知设备，构建覆盖水源、水厂、管网、末梢的多维度数据采集体系，实现对供水运行状态的全方位实时感知。（2）平台层：搭建集数据集成、存储管理、分析运算与统一调度于一体的数字化核心平台，支持海量多源

异构数据的汇聚清洗、标准化存储与智能计算,为上层应用提供稳定高效的数据服务与算力支撑。(3)应用层:开发涵盖日常监管、隐患预警、智能运维、应急处置、便民服务及数据统计等功能模块的业务应用体系,满足不同层级管理主体的差异化使用需求,实现供水安全管控业务全线上闭环运行。(4)保障层:配套构建制度保障、技术保障、人员保障与安全保障四位一体的支撑体系,确保平台长效稳定运行,包括标准规范制定、系统运维升级、专业人才培养及网络安全防护等内容。

2.2 数字化平台赋能常态化管理的作用机理

(1)全流程动态监测机理:借助感知层设备布设,实现对水源取水、制水生产、输配水管网及末端用水全环节24小时不间断自动监测,以连续、实时、精准的数据流替代传统人工间断式巡检,从根本上消除监测盲区与时间空档。(2)数据驱动决策机理:平台层对长期积累的供水运行数据进行深度挖掘与多维分析,自动识别水量供需规律、水质变化趋势及设备运行周期,为日常调度决策、隐患治理优先级排序及设施更新规划提供科学量化依据。(3)智能预警处置机理:应用层嵌入智能算法模型,对实时监测数据进行异常模式识别,当水质指标超限、压力突变或设备参数异常时自动触发分级预警,并同步生成处置工单派发至责任人,实现隐患早发现、快响应、速闭环^[2]。(4)闭环管理赋能机理:构建“实时监测—智能预警—工单处置—结果复盘—流程优化”的全链条闭环管控机制,将每一次事件处置转化为管理经验与算法训练样本,推动常态化管控能力在持续迭代中不断提升。

2.3 数字化管控平台赋能常态化管理的核心优势

(1)提升监管精准度:以数字化手段破解人工监管视野有限、巡查频次不足等固有盲区,实现对供水全要素、全时段、全区域的精准掌控,推动安全监管从粗放式向精细化、无死角转变。(2)提高运维高效性:支持设备运行状态远程查看、故障智能诊断与工单自动派发,大幅压缩问题发现与响应时间,减少基层人员往返巡检频次,有效降低常态化运维的人力成本与时间成本。(3)强化风险防控力:依托预警模型提前研判水质恶化、管网爆裂、设备故障等潜在风险,将管理重心从被动应急处置前移至主动预防预控,显著增强供水安全风险的事前拦截与事中干预能力。(4)实现管理规范:统一管控流程、数据标准与运维作业规范,以平台刚性约束替代人为随意操作,推动管理制度从“挂在墙上”到“运行在系统里”的实质性落地,为供水安全管理的标准化、常态化提供可靠载体。

3 数字化管控平台赋能农村供水安全常态化管理的实施路径与保障策略

3.1 数字化管控平台标准化建设路径

(1)统筹规划平台建设:立足县域农村供水工程分布、供水规模、管理基础及财政承受能力,科学编制差异化建设方案,合理确定平台技术架构、功能模块、数据标准与实施时序,统一接口规范,有序推进县域供水“一网统管”,从顶层设计上杜绝重复建设与信息孤岛,确保建有所用、用有所效。(2)完善智能感知体系:全面摸排既有监测设备覆盖底数与运行状态,重点针对老旧管网节点、偏远小型供水工程、末梢用水点位进行补盲建设,合理选配在线水质监测仪、智能流量计、压力变送器、泵站运行状态传感器及关键节点视频监控等设备,形成从水源取水、制水生产、输配水管网到末端龙头的全链条感知终端全覆盖,切实筑牢数字化平台的数据采集根基。(3)优化平台功能模块:紧密对接常态化管控一线业务需求,重点升级分级预警响应、运维工单闭环管理、多维度统计分析、应急指挥调度等核心功能,精简冗余模块配置,优化人机交互体验,确保平台功能与基层管理需求精准匹配,避免功能堆砌与实战脱节,切实提升平台易用性和实战效能^[3]。(4)推进数据互联互通:制定统一数据共享标准与接口规范,打通水利主管部门、乡镇政府、卫健部门、运维企业之间的数据传输通道,整合各类供水相关数据资源,实现监测数据、运维记录、水质信息、事件报告的统一汇聚与跨层级、跨部门共享共用,充分释放数据要素价值,为科学决策和协同管理提供坚实支撑。

3.2 基于数字化平台的常态化管理运行机制构建

(1)常态化监测预警机制:结合供水安全标准与本地水源水质特征,科学设定水质、水压、水量等关键指标的分级预警阈值,构建自动智能预警模型,建立“预警信息实时推送—责任人限时核查—处置过程线上留痕—结果反馈闭环销号”的全链条响应制度,确保风险隐患早发现、快响应、妥处置。(2)智能化运维管理机制:搭建覆盖全流程的线上运维调度体系,为每台设备建立唯一电子身份档案与全生命周期维护记录,实现巡检计划自动生成与到期提醒、维修任务智能派单与进度追踪、保养周期动态编排与执行监督,以数字化手段替代传统纸质台账和人工调度模式,全面推动基层运维标准化、规范化运行^[4]。(3)常态化风险研判机制:依托平台积累的历史监测数据与事件处置记录,运用趋势分析、异常识别、关联挖掘等技术手段,定期自动生成供水安全运行研判报告,精准识别薄弱环节、高发问题与风险区域,

为管控方案动态优化提供数据支撑,推动管理决策从事后被动应对向事前主动预防转变。(4) 便民服务长效机制:以平台为枢纽延伸供水服务触角,建设集在线缴费、故障报修、停水通知精准推送、投诉建议快速受理、用水满意度评价等功能于一体的便民服务窗口,畅通群众诉求表达渠道,以服务透明化倒逼供水质量持续改进,切实增强农村居民的用水获得感与满意度。

3.3 数字化赋能常态化管理的现存实施难题

(1) 基层建设运维资金不足:数字化平台建设前期硬件采购、软件开发、网络部署等投入较大,偏远山区管网延伸长、监测设备部署成本高,加之后期设备定期检定校准、通信流量、系统维护等持续性支出缺乏稳定保障,部分欠发达县区资金缺口明显,严重制约建设进度与覆盖质量。(2) 基层人员数字素养薄弱:在岗运维人员多为原水管员转岗,年龄结构偏大、学历层次不高、专业技能单一,对智能监测设备操作、平台系统应用、基础数据录入等接受能力有限,既熟悉供水业务又掌握数字化技术的复合型人才引进困难,培训培养周期较长,“平台建起来、人员用不上”的尴尬局面普遍存在。(3) 部分区域重建轻运维:一些地方将主要精力投入项目申报、设备招标与工程安装环节,对平台上线运行后的常态化维护、数据更新治理、系统迭代升级重视不够,缺乏专项运维经费与专职人员保障,导致数字化平台实际利用率偏低,投入产出效果不佳,难以持续发挥应有功能效益。(4) 制度体系衔接不顺畅:数字化管控模式所要求的精细化、流程化、标准化运作方式,与传统行政分级管理的惯性思维和既有习惯存在矛盾,岗位职责界定尚未按新流程完全适配调整,配套考核问责机制跟进不及时,基层人员缺乏主动使用平台的制度约束与激励驱动。

3.4 长效保障优化策略

(1) 资金保障:构建以各级财政投入为主、社会资本积极参与的多元化资金筹措机制,统筹整合乡村振兴衔接资金、水利发展资金、对口帮扶资金等涉农渠道,探索政府购买服务、特许经营等市场化运作模式,为平台建设、设备更新与长效运维提供可持续的资金保

障。(2) 人才保障:制定分层分类的基层数字化技能培训计划,以乡镇水管员、运维骨干为重点对象,围绕平台操作、智能设备维护、数据基础分析等内容开展常态化培训,同时完善岗位考核与薪酬激励机制,吸引培养专业人才扎根基层服务。(3) 制度保障:配套完善数字化供水管控管理制度体系,将平台应用活跃度、预警响应时效、工单处理质量、数据完整准确率等核心指标纳入年度绩效考核,压实县级统筹、乡镇落实、企业执行的三级责任链条,使数字化管控有章可循、有责可追^[5]。(4) 运维保障:建立平台系统与感知设备的常态化运维升级机制,明确运维责任主体与服务响应时限,定期开展系统安全性评估与功能迭代更新,建立关键设备备品备件储备及应急替代预案,确保平台系统与监测设备长期稳定可靠运行,真正实现建得好、用得上、管得长。

结束语

数字化管控平台是破解农村供水传统管理短板、实现常态化安全管护的核心载体。依托感知、平台、应用、保障四层体系,可构建全链条闭环管控体系,显著提升监管、运维、风险防控综合效能。针对建设运维现存现实难题,需从资金、人才、制度、运维四维完善长效保障机制,持续推进数据互通与业务迭代,以数字赋能夯实农村饮水安全底线,助力城乡供水一体化高质量发展。

参考文献

- [1] 官志杰. 信息化赋能农村供水高质量发展:县域统管平台的建设路径与效用研究 [J]. 可持续发展, 2026, 16(4): 17-23.
- [2] 王浩, 李军, 张博文. 数字孪生视角下农村供水智能管控平台构建与应用 [J]. 水利信息化, 2025, 8(2): 45-51.
- [3] 马毅. 智慧水务技术在农村自来水运行管理中的应用 [J]. 现代工程项目管理, 2025, 4(23): 167-169.
- [4] 季丽. 农村饮水安全工程运行管理存在的问题及应对措施 [J]. 农业开发与装备, 2023, 22(12): 124-126.
- [5] 母涛静. 某农村饮水安全巩固提升工程设计分析 [J]. 河南水利与南水北调, 2023, 52(12): 221-225.