

信息化平台在事业单位水利工程日常管理中的应用成效

张先贵

平江县水利局, 湖南岳阳, 414500;

摘要: 在事业单位水利工程管理中, 信息化平台已成为核心支撑, 水库监测设施领域管理效率及安全保障能力同步提升。构建数据采集、远程监控、预警分析一体的智能系统, 水雨情信息实时掌握与智能调度得以实现, 人为疏漏及安全隐患大幅降低。本文围绕水库监测设施信息化应用, 剖析日常管理中的功能表现与实际成效, 探讨信息化技术与水利事业单位的融合路径。

关键词: 信息化平台; 水库监测设施; 事业单位; 水利工程管理; 智能化监测

DOI: 10.69979/3060-8767.26.03.016

引言

信息化技术持续重构水利管理模式, 事业单位日常运行与监督中潜力显著, 水库是关键水利基础设施, 运行状态关联区域防洪安全与水资源调度效率。人工监测方式难以适配现代管理实时要求, 信息化平台应用为水库监测赋予数据支撑与决策保障。本文聚焦信息化平台在水库监测设施管理的实践成效, 明晰技术手段对管理质量提升的促进效能。

1 水库监测设施管理中存在的传统问题

我国水库数量多, 分布广, 对各地的生产生活和防洪防汛具有重要意义。传统的水库工程由于历史原因, 会拥有多套业务信息化系统来辅助对工程的管理, 但不同系统之间互通性较差, 数据不规范, 对水库运行管理带来了诸多麻烦。许多水库运行管理中沿用各自为政的系统架构, 平台缺乏统一标准, 数据接口不一, 信息孤岛突出。水位监测、雨情采集、闸门控制等关键业务环节, 子系统多独立运作, 无实时联动, 难以形成完整决策支持链。数据传输低效、监控响应滞后, 突发水情时管理人员难快速判断调度, 日常运行效率受影响, 汛期及紧急调度中风险隐患凸显, 大幅制约水利工程智能化管理水平。

各套系统分时期建设, 软硬件设施陈旧, 维护成本偏高, 稳定性不足, 信息更新依赖人工操作, 人为误差发生风险上升^[1]。数据管理中, 不同系统数据库模型与格式差异明显, 缺乏统一标准, 数据冗余、重复录入、版本冲突问题频发, 影响水库运行数据分析、趋势预测及综合研判准确性。水利工程事业单位日常管理, 分散碎片化信息管理模式难以适配现代化智能化发展需求, 亟需统一信息化平台实现集成管理、协同运行与高效响应。

管理机制层面, 技术手段未形成监管闭环, 缺乏数据驱动的运行评估体系, 难以实现水库运行全过程可视化、可量化监管。基层水管单位信息化能力不足, 专业技术人才短缺, 系统升级与运维持续保障缺失, 信息化平台建设推进滞后、落地受阻。水库管理传统上依赖经验判断与人工巡查, 难以适配水情、工情、险情数据的实时掌控与预警发布, 顶层设计需构建统一数据中心与调度控制体系, 筑牢水库监测设施信息化管理基础。

2 信息化平台在水库监测中的系统构建与功能定位

搭建统一水库数据中心, 建立总控中心与现地控制区的数据交换总线及共享机制, 提供实时数据库、地理空间库等标准接口, 实现各类实时信息的存储、管理及与应用系统、调度平台的交互。这是事业单位水库监测设施现代化转型、提升管理实效的核心路径。数据中心整合分散监测资源, 统筹处理水情、雨情、工情实时数据, 完成历史数据归档与快速调用, 打破信息壁垒, 构建数据核心的一体化管理模式^[2]。数据交换总线保障多层次信息高效流通, 标准化接口赋予平台数据整合处理能力, 为智能分析与辅助决策筑牢基础。

信息化平台功能覆盖前端感知、数据采集传输, 中端处理分析, 后端决策支持全流程。水库监测设施布设高精度水位计、雨量传感器、视频监控等设备, 在大坝、堤防等关键部位部署应力应变计、GNSS形变监测仪, 实时捕捉雨量、水位、结构变形、渗漏等隐患。数据经稳定通信网络传至中心平台, 经校验整合后通过阈值预警识别异常并触发报警。平台依托地理空间数据库实现地形水系可视化, 结合GIS完成空间定位与态势分析, 为突发事件提供应急方案, 通过标准接口对接调度、发布系统, 实现数据实时共享, 为决策提供支撑。

信息化平台在实际应用中兼具可扩展性与安全性，能依据不同水库的规模体量、地理环境差异，灵活适配部署本地子站与远程接入点。依托虚拟专用网络(VPN)和防火墙技术，可保障数据传输的稳定性与核心安全性；数据库采用多重冗余备份及容灾恢复体系，防止关键监测数据因突发故障丢失，增强系统运行鲁棒性。平台集成权限分级管理、日志全程审计模块，全程追溯规范用户操作，防范数据篡改与非法访问。这套系统化智能架构，有效提升了水库监测设施运行效率，为水利事业单位现代化管理提供坚实技术支撑。

3 信息化平台提升水库监测效能的实际应用分析

信息化平台应用于水库监测设施场景，改变传统人工巡检与纸质记录的低效模式，实际运行中大幅提升监测精度、效率及响应速度，成效显著。事业单位管辖的多数中小型水库内，平台部署自动化感知设备，通过连续高频率采集水位、水压、雨量等关键数据，实现全天候、无死角、不间断动态监控，彻底扭转传统人工巡检受时间、地域、人力限制的弊端。依托边缘计算与云数据中心的协同运作，可对收集的海量监测信息快速处理并开展深度智能分析，精准识别数据异常波动并自动触发分级预警机制，相较于传统人工判断大幅提前风险预判时间，显著提升突发水情、工情的应急应对时效，为抢险调度预留充足准备时间。借助人机界面(HMI)与数据可视化模块，管理人员通过终端设备即可实时掌握水库完整运行状态与历史变化趋势，大幅压缩监测盲区，决策科学性与精准度显著提升，有效规避经验判断带来的偏差风险。

实际调度与管理层面，信息化平台搭建集成化业务流程管理系统，实现从信息采集、异常识别到预警发布、工情反馈、指令下达及执行跟踪的全流程闭环管理，破解传统管理各环节脱节难题。调度人员依托平台可远程精准控制闸门、开展多场景调度模拟，结合实时监测数据与历史案例库，快速制定科学泄洪、蓄水计划，规避信息滞后引发的调度偏差，大幅提升防洪调度效率与水资源利用效能。平台支持分级管理与精细化权限分配，保障省、市、县、乡各级按需获取信息，实现上下联动协同调度。在平江县试点中，极端天气时段，系统依托精准水文模型提前预警，助力构建上下游水库联动方案，最大限度降低洪涝风险与灾害损失，彰显智能化价值。同时，平台通过精准监测测算用水需求，合理调控供水量，为农业、城市及生态补水提供支撑，助力区域水资源供需平衡。

运行维护视角下，信息化平台大幅提升水库设施运行保障能力，专属的设备状态在线监测、故障诊断模块，可实时监控传感器、供电电源、通信传输设备等核心部件运行参数，提前排查线路老化、设备偏移、信号衰减等潜在故障，显著降低系统宕机、数据中断概率及设备故障发生率。平台配套运维管理系统自动生成周期性维护计划、完整检修记录，明确检修内容、责任人员、完成时限，让日常巡检从“盲目排查”转向“精准运维”，计划性与可控性显著增强。系统日志、报警记录及数据报表自动归档，为管理单位提供完整、可追溯的运行资料，助力搭建长期运行数据库，为后续水库养护、扩容改造、设备更新等工作提供精准数据支撑。此外，信息化平台优化人力资源配置，大幅削减数据重复录入、人工巡检等重复性作业，引导基层管理人员聚焦核心技术运维、数据分析等关键工作，显著提升人均管理效能，有效控制管理成本，切实提升水库监测设施可靠性与安全性，助力事业单位水利工程管理实现数字化、精细化、智能化跨越^[3]。

4 水利事业单位在信息化推进过程中的关键措施

水利事业单位在推进信息化平台建设的具体实践过程中，需以科学规划为引领，统筹各环节系统架构的科学设计、数据资源的全面整合与业务流程的深度再造。推进工作应立足不同区域水库监测设施管理的现实实际需求，围绕数据标准化、平台集成化、功能智能化系统展开顶层规划设计，避免盲目重复投资与各类资源无谓浪费。通过建立完善统一的标准技术体系，清晰明确接口对接规范、数据存储格式、通信传输协议等关键技术要求，实现多源异构数据的有效汇聚和深度融合利用。在整套系统建设实施过程中应注重横向协同联动与纵向贯通衔接，推动监测平台与现有调度系统、预警系统、信息发布系统的全面互联互通，让信息化平台真正成为水利管理中业务协同的中枢枢纽和决策支持的重要工具。

信息化推进进程中，强化基础设施建设与技术保障能力，夯实平台运行物理基础。长期缺乏技术投入的基层水库管理单位，需加大自动化监测终端、传感器设备、通信网络等核心硬件设施投入，实现水库现场监测数据自动采集与高效传输^[4]。结合地域特点与水库规模差异，采取灵活配置方式，条件允许区域推广5G、物联网、北斗定位等先进技术手段，提升监测精度与实时性。保障系统运行安全，水利事业单位部署完善网络安全体系，涵盖数据加密传输、身份认证机制、防火墙与入侵检测

系统,构建多层次多维度信息安全防护屏障,确保水库监测数据完整性与保密性,规避人为干预和外部攻击对平台稳定运行造成的不良影响。

信息化平台的有效稳定运行离不开高素质专业技术队伍与完善健全的运行管理机制。水利事业单位可通过内部专项培训与外部精准引进双管齐下,组建覆盖系统日常运维、专业数据分析、核心信息安全等多个关键方向的复合型人才队伍。建立健全信息化平台日常运维制度,清晰明确各岗位职责分工、标准操作规范与突发应急处置流程,稳步提升整体技术服务保障水平。管理机制层面,强化常态化绩效考核与全过程监督检查,推动信息化平台与日常业务深度融合落地,杜绝“建而不用”“用而不精”等形式主义问题。依托政企深度合作、技术联合攻关等多元方式,引入成熟可靠的信息解决方案与优质行业资源,助力水利事业单位在较短时间周期内完成信息化平台的建设与优化,真正推动水库监测设施管理全面向智能化、高效化、规范化方向转型升级。

5 信息化平台在水库监测管理中的持续优化路径

水库监测管理领域的信息化平台建设并非一劳永逸,实为动态演进、持续完善的系统工程,平台需适应不断变化的水文环境与管理需求,在技术架构、功能模块、数据处理能力层面优化升级。强化平台模块化与可扩展性设计,后续可根据业务发展灵活增减功能,延长系统生命周期,提升整体适应性。引入大数据、云计算、人工智能等技术,推动平台从“信息集中”向“智能分析”跨越,使其具备水库运行状态趋势预测与风险评估能力。结合历史运行数据与实时监测数据开展深度学习训练,提升预警精准度与自动决策能力,推动水库管理从被动应对转向主动防控。

信息化平台的优化路径需聚焦运行机制与数据治理体系的完善,水库监测涉及的数据类型繁杂多样、更新频次密集、处理流程繁琐复杂,需构建规范统一的数据标准体系与分类分级管理机制。精准对接现有各类水利信息资源,建立跨部门跨区域的数据共享互通与互认机制,实现信息资源的最大化高效利用^[5]。数据质量管控上,平台需配备完善的数据校验、清洗、补全机制,确保数据在采集、传输、存储及使用全流程中的准确性与一致性。围绕平台完整运行流程,强化系统运行日志的规范管理与问题快速反馈机制,构建平台自检、自恢复及远程诊断功能,提升故障响应效率与运维保障能力。

未来信息化平台优化需注重与业务深度融合,推动管理模式、组织结构、技术手段协同变革,搭建以信息化平台为核心的数字孪生水库管理系统,实现水库全生命周期、全要素、全流程动态管控。推动水利事业单位从传统经验管理转向数据驱动型决策,强化平台在应急调度、水资源配置、水库安全评估等多业务场景的应用支撑。打造“平台+应用+服务”运作模式,构建覆盖政策支持、培训指导、运维服务的技术生态体系,持续为平台发展注入动力。保障机制层面,结合国家数字水利建设政策,推动财政、人才、技术等资源向平台优化倾斜,形成可持续投入与滚动建设机制,确保信息化平台在水库监测管理中持续焕发活力与成效。

6 结语

本文聚焦信息化平台在事业单位水库监测设施管理中的应用,分析当前存在问题、系统构建关键要素、实际应用成效及推进核心措施,提出持续优化发展路径。构建统一高效智能监测体系,提升水库运行管理科学性与安全性,为水利事业单位数字化转型提供有力支撑。未来信息化平台在水库监测管理中作用更深远,助力水利工程迈入精细化智能化新阶段。

参考文献

- [1] 赵田雨,林晔.视觉识别技术在水库工程安全巡检中的应用与实现路径[J].信息与电脑,2025,37(24):62-64.
- [2] 赵琳,向征,王沁,等.水利测雨雷达规划在省级流域监测选址分析[J].水利技术监督,2025,(05):26-28+47.
- [3] 杨国俊,王洪迪,周明强.水库水雨情和库坝安全监测系统设计与应用研究[J].黑龙江水利科技,2024,52(12):91-95.
- [4] 刘鑫,刘信勇,郭芳.南水北调视角下现代水产业链构建与协同创新探索[J].水利技术监督,2024,(07):94-97.
- [5] 张涛.水库大坝安全监测存在的问题与对策[J].水利技术监督,2024,(04):31-33+38.

作者简介:张先贵(1976年4月-),男,汉族,本科学历,湖南省平江县,研究方向:从事水旱灾害防御、水行政执法、水利工程管理、水利工程项目建设管理等。