

智慧水务技术在莒南县现代水网建设中的应用

王言帅¹, 刘金良²

(1. 莒南县水库管理灌溉服务中心, 山东 莒南 276600; 2. 莒南县水利综合保障中心, 山东 莒南 276600)

【摘要】在信息技术迅猛发展的当下, 智慧水务技术于现代水网建设中的重要性日益凸显。文章以莒南县现代水网建设为研究对象, 在剖析莒南县水网建设现状的基础上, 详细介绍智慧水务技术在当地水网中的具体应用, 涵盖数据采集、智能调度等多个方面。同时, 针对应用过程中存在的技术难题、资金短缺等挑战, 提出针对性的对策建议。

【关键词】莒南县; 现代水网建设; 智慧水务技术

【中图分类号】TV213.4

【文献标志码】A

【文章编号】1009-6159(2026)-05-0043-03

Application of Smart Water Technology in Modern Water Grid Construction in Junan

WANG Yanshuai¹, LIU Jinliang²

(1. Reservoir Management and Irrigation Service Center of Junan County, Junan, Shandong 276600, China;

2. Water Conservancy Comprehensive Security Center of Junan County, Junan, Shandong 276600, China)

Abstract: With the rapid development of information technology, smart water technology has become increasingly important in modern water grid construction. Taking the modern water grid construction in Junan County as the research object, this paper analyzes the current situation of water grid construction in the county, and elaborates on the specific application of smart water technologies in the local water grid, including data collection, intelligent dispatch and other aspects. In view of the challenges such as technical difficulties and fund shortages encountered in the application process, targeted countermeasures and suggestions are put forward.

Key words: Junan County; Modern water grid construction; Smart water technology

莒南县地处临沂市东部, 水资源分布呈现“西多东少、北多南少”的特点, 传统水利设施难以满足区域发展需求。从 2022 年起, 临沂市启动总投资 1 251.31 亿元的现代水网建设规划, 莒南县作为核心示范区, 率先引入智慧水务系统, 通过技术赋能破解水资源调配难题, 为县域经济与生态协同发展提供新范式。

1 莒南县水网建设现状

莒南县现有大中型水库 5 座、小型水库 182 座、塘坝 2 394 座、河流 323 条, 多年平均水资源总量 5.94 亿 m³, 水资源虽然丰富, 但时空分布不均, 随着城区人口规模的不断扩大, 20 世纪 90 年代曾出现多次供水危机, 对水资源调配能力形成挑战。为化解水资源供需矛盾, 莒南县自 2010 年起开展县级大水网建设, 统筹陡山、石泉湖、相邸

3 座大中型水库以及沭河富余的水资源, 实现“三库串联、沭水东调、南北贯通、东西辐射、库河相连、城乡一体”的大水网格局, 全县现代水网初具规模。

1.1 现代水网基础脉络逐渐清晰

立足全县水资源分布西多东少、北多南少的实际, 莒南县积极开展水利建设, 实施了沭河雨洪资源调配、三库串连、东部供水等一系列枢纽工程。通过铺设管网, 西部沭河的水得以持续不断地输送到东部临港产业园区。同时, 成功实现了陡山、石泉湖、相邸 3 座大中型水库的串联, 初步搭建起“西水东输、三库串联”的现代水网框架。2024 年, 借着临沂市开展现代水网建设年行动的契机, 莒南县大力推进陡山水库至石泉湖

收稿日期: 2025-11-28

作者简介: 王言帅(1975—), 男, 高级工程师

水库水系连通工程。此工程竣工后,陡山水库能够自流供水至石泉湖水库,这不仅降低了供水成本,还提升了供水效率,为全县水资源的合理调配和高效利用奠定了更坚实的基础。

1.2 现代水网末梢循环逐步畅通

着眼打通现代水网“最后一公里”,莒南县实施水系连通及水美乡村建设县项目,以洙溪河、鸡龙河两大主干河道为主轴,串联现有美丽乡村及旅游资源,盘活区域河流水系;选取多彩茶溪川等3大片区实施水系连通、河道清障等工程,解决乡村水系割裂、阻塞不畅等问题,乡村河道宽了、水系活了、发展的经脉也通了,岭泉镇马棚官庄村等沿河村庄以水为媒发展乡村旅游、特色种植等产业,实现了集体增收、村民致富,激活了乡村发展活力。

1.3 现代水网功能作用更加多元

莒南县实施城区“七河汇城”工程,因地制宜对兰花河、玉泉河等7条河流共计20.4 km河道进行系统治理,极大地提高了城市品位和吸引力。实施再生水循环利用项目,自西部鸡龙河泵站配套51.9 km供水管网至临沂临港经济开发区钢铁基地,形成一条年利用再生水5 100万 m^3 的横向再生水网,满足了城区及东部产业园区用水需求,提高了水资源时空调配能力。实施陡山灌区改造提升、相邸灌区灌排、龙王河橡胶坝、洙溪河橡胶坝、河道治理等工程,促进大中型灌区节水改造和信息化提升,改善河道微生态和区域生态环境,构建起长效稳固的供水保障体系。

2 智慧水务技术的应用实践

2.1 聚焦精准监管,强化智慧赋能

莒南县推动不同层级水网协同共享,强化县级水网与省、市骨干水网互联互通,有序推进省、市县水网协同融合。以重点水利工程智慧化改造为契机,秉持“需求牵引、应用至上、数字赋能、提升能力”的理念,在陡山水库至石泉湖水库水系连通、水系连通及水美乡村建设县、鲁沟河综合治理、青口河治理二期等项目中积极推行数字孪生水利建设,构建数字化场景,凭借前沿技术对水利设施与水流信息全方位呈现;运用大数据、人工智能等技术开展智慧化模拟,分析不同工况下的水利工程状态;依据模拟成果,结合实际需

求,做出精准化决策,构建了“1211”数字孪生水利体系,实现了水利资源调配的精准化。

此外,莒南县通过山东省水资源税远程在线监控管理系统,对全县95个取用水户、100处计量设施实现实时在线监测。依托“智慧排水一张图”GIS系统,莒南县实现污水管网的可视化动态管理。

2.2 搭建共享平台,打破数据孤岛

为契合基层实际情况,莒南县着力建立并完善水情、视频、管网监测网络。在充分利用水文、气象和洪涝灾害防治项目中已建成的自动监测站点,实现数据共享的基础上,对自动监测预警站网布局进行优化,增设监测预警站点,进一步提升监测预警能力,确保全县水利信息监测的全面性、及时性与准确性。通过人工+机器人的方式,溯源排查雨污管网100余公里、渗漏、混接问题169个,全部实行动态化销号管理。将“互联网+监管”与“人防+技防”有机结合,进行全方位、常态化、精准化的监管。以国家、省现代化水库运行管理矩阵建设试点为载体,在陡山水库、石泉湖水库、相邸水库配套完善基础设施,丰富物联感知手段,在陡山水库搭建水利工程标准化管理数字化平台,打造县域数字孪生工程试点,形成矩阵建设数字化成果,打造流域数字孪生水利。依托临沂市智慧水利平台,莒南县整合气象、水文数据,建立洪涝灾害预警模型。2023年汛期累计降雨698.2 mm,通过智能预警与联合调度成功抵御多次暴雨,未发生重大险情。

2.3 推动移动办公,助推提质增效

移动办公是基于智能手机移动终端进行开发建设,与PC端的水系连通及水美乡村管理平台互联互通。使用一台手机即可为工作人员提供工作便利,提供快速检索、附近河流、附近乡村等综合检索功能,工作人员可根据个人工作需要,选择设定自己的常用工作模块,主要包括我的代办、工作动态、水系问题、通讯录、预报预警、巡河事件、巡河记录、督查记录等。与此同时,依托数字智慧城管平台,将“智慧城管”系统与城市网格化管理有效结合,实现精确标识、精确定位,高效处置排水问题。同时通过信息采集员、“智慧城管”、“百姓拍”等智慧化手段,加强排水问题信息化采集,建立“智慧化”长效监管机制。积极推进

“智慧排水一张图”工作,建立 GIS 系统,全面录入污水管网溯源排查成果,将管道高程、材质、管径等信息变为可视化,逐步实现排水管网静态和动态的智慧化管理。

2.4 依托水资源节约集约利用,助力水网建设

制定《莒南县水权交易实施办法》,完成农业转工业、农业转生活等 1 270 万 m³ 跨行业水权交易,不断健全了水权交易价格形成机制,实现水资源在不同行业之间的合理流动、科学利用;完成农业灌溉机电井“以电折水”省级试点,充分挖掘电力数据覆盖范围广泛、时间响应快速、数据精准可靠的特性,积极促进水资源数据与电力数据的深度融合与全面贯通。

3 存在问题

3.1 水资源动态调度与优化配置能力薄弱

1)数据孤岛与整合难题。尽管莒南县已建立多个智慧化平台(如水资源监控系统、GIS 管网系统),但不同系统间的数据标准和接口规范尚未统一,部分数据仍存在隔离存储现象,影响综合分析效率。

2)动态感知与预测能力薄弱。莒南县现有系统对河流流量、水库蓄水量等参数的实时监测依赖传统设备,缺乏基于 AI 的动态需水预测模型,灌溉调度仍以经验判断为主,难以匹配作物需水规律。

3.2 水灾害智能预警与防御方面存在不足

1)多源数据融合困难。莒南县气象、水文、地质等数据分散于水利、气象、应急管理等多部门系统,数据标准和接口不统一,导致洪水风险预测模型输入参数不完整,影响灾害模拟准确性。

2)AI 预测模型应用不足。莒南县现有预警系统对历史灾害数据和实时监测数据的深度学习能力较弱,洪水演进模拟仍依赖人工经验判断,难以实现灾害风险的动态预演与分级预警。

3)运维资金与人才短缺。山洪灾害监测设备需定期维护,但县级财政压力较大,部分设备因维护资金不足导致故障率高;同时,兼具水利专业与数字化技能的复合型人才匮乏,制约系统迭代升级。

3.3 水生态修复与公众服务存在短板

1)技术整合与动态监测能力不足。尽管莒南

县已建立“智慧排水一张图”GIS 系统,但管网渗漏、混接问题的排查仍依赖“人工+机器人”结合模式,自动化识别技术尚未完全覆盖,导致问题定位效率受限。同时,水生态修复涉及的水质监测、河道整治等数据分散于不同平台,数据标准和接口不统一,难以实现跨系统动态分析与预警。

2)数据驱动的精准治理缺失。现有系统对水环境质量变化的实时响应能力较弱,例如农村生活污水和畜禽养殖污染治理仍以“分类登记+分片治理”为主,缺乏基于 AI 算法的污染源预测与智能调度能力,影响治理效率。此外水生态修复与公众服务涉及水利、环保、市政等多部门,但智慧水务系统尚未完全打通跨部门业务流程。

3.4 灌区智能化改造滞后

1)老旧设施改造滞后。灌区部分管网、泵站等水利设施建设年代久远,自动化与智能化设备覆盖率不足。部分区域仍依赖人工操作闸门和流量调节,难以实现精准灌溉控制,导致水资源浪费和调度效率低下。此外,管网漏损率较高,动态监测设备(如智能水表、传感器)安装不足,影响实时数据采集的完整性。

2)数据孤岛与标准化缺失。灌区涉及的农业用水、气象、土壤墒情等数据分散于不同系统(如气象局、农业局、水利局),数据标准和接口未统一,难以实现跨部门数据融合分析。如灌溉决策需结合土壤湿度与气象预报,但数据整合技术尚未完全打通,导致调度方案科学性不足。

4 建议对策

4.1 建立跨部门数据共享机制

整合气象、水文、农业用水等数据资源,基于政务大数据体系框架,推动水利、农业、应急管理等部门数据接口标准化,打通“气象预报-土壤墒情-用水需求”全链条数据孤岛。在重点灌区、河流节点部署高精度传感器(如智能水表、水质监测仪),结合边缘计算设备实现低延迟数据传输。引入支持超大规模参数模型的训推一体化智算平台,开发基于 AI 的水资源供需预测模型,实现水库蓄水、作物灌溉等场景的精准预演。

4.2 优化智能调度系统与协同机制

结合地理信息系统(GIS)和管网压力数据,采用遗传算法与深度学习技术,(下转第 49 页)