

临沂市数字孪生水利建设基础分析及建议

刘 阳,徐世鹏,解惠尧

(临沂市水利局,山东 临沂 276000)

【摘要】近年来,临沂市积极开展智慧水利建设,在水利信息化基础设施建设、智慧平台建设应用等方面进行了大量实践,并积极参与数字孪生水利先行先试。本文全面分析了临沂市开展数字孪生水利建设的基础条件和存在的问题,并提出了下一步建设建议,为市级水行政主管部门开展数字孪生水利建设提供参考。

【关键词】智慧水利;数字孪生;临沂市;水利建设

【中图分类号】TV213.4

【文献标志码】A

【文章编号】1009-6159(2025)-03-0026-03

Analysis of Digital Twin Water Resources Construction Foundation and Suggestion In Linyi

LIU Yang, XU Shipeng, XIE Huiyao

(Water Resources Bureau of Linyi Municipality, Linyi, Shandong 276000, China)

Abstract: In recent years, it has carried out the construction of smart water construction actively in Linyi Municipality, based on the practices of water resources information infrastructure construction, and the application of smart platform. Furthermore, it also participated in the first trial of digital twin water resources actively. This paper comprehensively analyzes the basic conditions and existing problems of digital twin water construction in Linyi, and puts forward suggestions for the next step, which can provide reference for municipal water administrative authorities to carry out digital twin water construction.

Key words: Smart water construction; Digital twins; Linyi Municipality; Water resources construction

近年来,水利部将推进智慧水利建设作为推动新阶段水利高质量发展的6条路径之一,并将数字孪生水利作为智慧水利建设的重要实施措施。根据水利部印发的《数字孪生流域共建共享管理办法(试行)》,水利部、流域管理机构、省级水行政主管部门、有关水利工程管理单位分工协作开展数字孪生建设,并未明确提及市级水行政主管部门职责。鉴于目前水利孪生水利建设正处于先行先试阶段,临沂市水利局作为市级水行政主管部门,应积极融入数字孪生水利建设大局,以全市辖区内信息化基础设施建设、信息化平台整合和数字孪生水利工程建设为重点,统筹做好市级数字孪生水利建设。同时充分衔接国家、流域和省级规划方案,充分利用上级建设的通用模型平台和知识平台,落实好数字孪生水利共建共享相关要求,避免应建未建或重复建设。

1 数字孪生水利建设基础分析

1.1 政策基础

1)入选山东省市级现代水网示范区。2023年8月,临沂市成功入选山东省第一批市级现代水网示范区,并高标准编制了《临沂市现代水网示范区建设方案》。方案将“全方位推动智慧化水网建设,在信息化、数字化智慧水网建设中作示范”作为现代水网示范区建设的4个主要目标之一。提出“探索水利数字孪生建设”“加强水安全感知能力建设,加快水利数字化转型,着力构建数字化、网络化、智能化融合发展的智慧水利体系”。

2)入选山东省数字孪生水利先行先试项目。2023年,临沂市双墩水库数字孪生和河东区汤河

收稿日期:2025-01-20

作者简介:刘阳(1989—),男,工程师

流域数字孪生建设项目入选省级数字孪生先行先试项目名录。其中,双堠水库是建国以来山东省单体投资最大的水利工程项目之一。作为在建大型水利工程,同步推进数字孪生工程建设,提升水利工程建设全过程、全要素的数字化、网络化、智能化管理能力,将为推动其他在建水利工程数字孪生建设,建立水利工程建设管理新模式发挥较大的示范带动作用。

1.2 信息化基础感知体系建设

1) 水库感知设备监测。全市 37 座大中型水库全部建设了视频监控系统,实现了对水库大坝、放水洞的实时监测。各大、中型水库管理单位根据各自需要,建设了雨情、水位、大坝渗压、变形、位移等监测设备,实现了水库雨水工情的自动化、智能化监管。有条件的水库购买了无人机,对库区定时巡航,利用 AI 等技术及时发现安全隐患。2022 年以来,省水利厅投资建设了全省小型水库综合监测预警平台,对全省 5 000 多座小型水库全部实现水位、雨量、图像信息自动采集,临沂市内 800 余座小型水库已全部完成实施。

2) 河道雨水情监测。近几年,随着河湖治理和美丽幸福河湖创建工作的实施,临沂市各级水利部门利用信息化手段加强河湖治理,陆续在省、市、县级河道上安装了雨量计、水位计、视频监控等感知设备,同时共享水文中心河道雨水情数据,实现了对骨干河道雨情、水情的实时监测。

3) 山洪灾害监测预警。近年来,临沂市持续开展山洪灾害防治项目建设,共建设完成了 1 个市级、9 个县级山洪灾害监测预警平台,新建自动雨量站 185 个、自动水位站 465 个、视频图像监测站 127 个、无线预警发射站 145 个、无线预警接收站 1 219 个、简易雨量站 1 058 个、简易水位站 1 085 个,购置简易预警设备 4 579 套,手摇报警器 2 905 套,基本建成了覆盖全市山洪灾害防治区的监测预警系统和群测群防体系。

1.3 信息化系统平台建设

近年来,临沂市建设了防汛抗旱指挥调度决策系统、山洪灾害监测预警平台、河湖长制监督管理平台、水资源综合管理平台、水资源监管能力建设平台等一系列信息系统平台,部分大中型水库也进行了智慧化改造,在防汛抗旱、山洪预警、美丽河湖建设、水资源监管、水利工程运行管

理等方面发挥了较大的作用。其中比较有代表性的有以下 3 个系统平台。

1) 防汛抗旱指挥调度决策系统。2017 年,临沂市建设了防汛抗旱指挥调度决策系统,通过该系统整合了气象、水文、国土、水利等多部门数据信息,利用前端物联网设备,实时查看水情、雨情、工情。系统汇聚了全市水利工程信息、历史洪水信息、土地利用信息、土壤分布信息等资料,利用水文、水力学结合的方式建立模型,构建了符合临沂市实际的库河联合调度系统。通过对气象、雨水情、工情等防汛大数据的深度挖掘、分析、应用,构建了防汛大数据可视化平台,实现了多源、多维度、多场景数据一张屏幕的直观展示以及关联分析,为防汛决策提供大数据多场景信息支撑。

2) 河湖长制监督管理平台。临沂市河湖长制监督管理平台建成于 2019 年,是全市各级河湖长巡河履职、发现问题、处置问题的专用平台。平台汇集了河湖、各级河湖长、水利工程、水功能区、岸线规划、河道划界等基础数据和河长巡查、事件处理、公众投诉等业务数据,对河湖信息全面登记造册,建立河湖档案和治河策略,形成“一河一档”“一河一策”。2020 年,临沂市河湖长制监督管理平台进行了二期升级,完成了大中型水库、小型水库重要部位和流域面积 50 km² 以上河流重要河段视频监控终端安装,实现了对非法采砂、非法取水、污水乱排、非法建设等敏感问题监控全覆盖;同时,将水利、生态环境、自然资源和规划、水文、渔业执法等相关部门涉河涉湖数据信息统一整合到市河长制湖长制信息平台,实现数据共享,为河湖监管提供技术支撑。

3) 岸堤水库智慧管理平台。岸堤水库是山东省第二大水库和临沂中心城区饮用水水源地,2018—2021 年进行了除险加固。其中,水库智慧管理平台建设是对岸堤水库进行除险加固、优化提升的重要内容,为实现水库自动化、智能化监管,全面提升水库智慧化管理水平提供了现代技术支撑。平台主要包括基础感知、运行保障、协同管理三大系统,采用了多项信息化前沿技术,比如 AI 人工智能分析、流域水文预报模型、数字化综合大屏等,做到基础信息随时查、监测信息随时看、业务事项随时办,对水库管理中心的人、

事、物能够进行全流程管理。

2 存在的问题

2.1 现有基础感知体系不能支撑数字孪生建设

各类基础感知数据是构建数字孪生水利的基础算据。临沂市目前在水雨情等方面的信息采集较为完善,为防汛业务管理提供了重要支撑,但与实现防汛监测信息全面获取,实现“四预”目标还有一定的差距。另外,目前临沂市大型水库前端感知建设覆盖较全面,但信息采集自动化和智能化水平不高,还无法实现物理水利工程全要素数字映射、智能模拟、前瞻预言等数字孪生功能;部分中小型水利工程工情检测设施不足,没有进行数据整合,不能实现利用水情、雨情、工情等数据进行综合研判、综合调度。

2.2 信息化平台建设不符合数字孪生建设要求

目前,临沂市信息化建设缺少统一规划,市级和各县、区水行政主管部门都是根据各自业务需要建设信息化项目,造成各业务系统数据标准不统一,资源分散、交换共享不畅,整合共享困难,且存在部分系统功能重复等问题。

2.3 运维投入无法为数字孪生建设提供保障

人才方面,目前数字孪生水利建设缺乏既懂水利又懂信息化的复合型人才。数字孪生水利的建设单纯依靠第三方高新技术企业是行不通的。然而,临沂市大部分从事水利工作的人员对计算机、信息化等技术不掌握,仅仅停留在简单操作使用,在功能开发利用、系统维护等方面能力严重不足。资金方面,数字孪生水利建设需要大量的建设和运行维护资金的投入。对于临沂市而言,由于财政困难、领导重视程度不够等原因,政府对水利信息化建设的财政支持偏少,建设资金难以保证。

3 建议对策

3.1 加强顶层设计,建设统一的数字孪生系统平台

在充分衔接上级数字孪生水利建设相关规划、政策的基础上,根据“水利一盘棋”制定数字孪生水利建设规划。要按照“整合已建、统筹在建、规范新建”要求,充分利用现有各类信息化资源和共享的数字孪生建设成果,实现信息化资源集约集约利用。临沂市目前汇聚数据资源最多、

应用最成熟的水利信息化平台是防汛抗旱指挥调度决策系统,建议以该平台框架为基础,统一数据标准和接口,整合其他市级应用系统,建设统一的数字孪生平台。区、县一级可以直接根据市级分配权限使用该平台,已经自行开发系统平台的也要进行适配整改,统一数据标准接口,实现数据资源有效实时到市级平台。

3.2 夯实基础算据,构建完善的数字孪生数据底板

根据《数字孪生流域共建共享管理办法(试行)》,水利部、流域管理机构、省级水行政主管部门、有关水利工程管理单位分级建设不同精度范围的数据底板。为避免重复建设,市级水行政主管部门应该以所辖重要水利工程相关范围数据底板建设为重点,通过数字孪生水利工程建设牵引,不断完善各类基础感知数据。一方面要升级改造传统水利监测站网,依据相关标准规范,完善优化站网布局,增设监测要素,加密监测频次,并实现自动在线监测;另一方面要构建新型水利监测网,加强卫星遥感、航空遥感、雷达、高清视频、无人机、水下机器人等新型监测手段应用。

3.3 健全保障措施,形成有效的数字孪生建设支撑

人才培养方面,要加强通信网络、数据库、系统集成、系统运维等技术方面的培训,提高现有专业人员的信息化技术水平,力争培养一批既能够掌握数字孪生信息系统应用开发技术、精通信息系统管理维护,又熟悉水利专业知识的高素质人才,打造一支高素质、复合型、实用型的专业人才队伍,满足数字孪生水利建设和管理的需要。资金投入方面,应抓住国家增发国债加快水利基础设施建设的机遇,积极争取中央资金的投入,推进新建水利工程普遍增加数字孪生建设预算,对已建水利工程逐步开展数字孪生建设;同时,深入推进水利基础设施政府与社会资本参与规范发展,建立合理回报机制,吸引更多社会资本参与数字孪生水利建设运营。

参考文献

- [1] 钱峰,周逸深.数字孪生流域共建共享相关政策解读[J].中国水利,2022(20):14-17.
- [2] 张新山,于长征.智慧化管理系统在岸堤水库管理中的应用[J].山东水利,2022(10):55-57.

(责任编辑 赵其芬)