

济南市水文站网建设现状与建议

徐秋云,周 艳

(济南市水文中心,山东 济南 250014)

【摘要】分析了济南市水文站网建设、水文监测、水文预报及信息化的现状,总结了水文站网建设规模、应急监测能力、监测感知智能化水平、数据资源整合能力、网络通讯及安全保障体系等方面存在的问题,立足水文自动化、现代化及水文“十四五”规划目标,提出了7个方面的发展对策,可为济南市水文事业的高质量发展提供参考。

【关键词】济南市;水文站网;水文监测;水文预报

【中图分类号】P336

【文献标志码】A

【文章编号】1009-6159(2025)-07-0064-03

Current Situation and Suggestions on the Construction of Hydrological Station Networks in Jinan

XU Qiuyun, ZHOU Yan

(Hydrological Center of Jinan Municipality, Jinan, Shandong 250014, China)

Abstract: This paper analyzes the current situation of the construction of hydrological station networks, hydrological monitoring, hydrological forecasting, and informatization in Jinan Municipality. It summarizes the existing problems in aspects such as the construction scale of hydrological station networks, emergency monitoring capabilities, the intelligent level of monitoring perception, the integration ability of data resources, network communication, and the security guarantee system. Based on the goals of hydrological automation, modernization, and the 14th Five-Year Plan for hydrology, seven aspects of development countermeasures are proposed, which can provide a reference for the high-quality development of hydrological undertakings in Jinan Municipality.

Key words: Jinan Municipality; Hydrological station networks; Hydrological monitoring; Hydrological forecasting

1 水文站网建设与监测现状

1.1 站网建设

目前,济南市有国家基本水文站6处、基本雨量站57处、专用水文站88处、专用水位站38处、专用雨量站230处、墒情站40处、蒸发站10处、泉水监测站12处、水质站332处、水生态监测站20处、地下水监测站252处、水土保持监测站2处,形成了量质并重、城乡统筹、流域与区域相结合的水文水资源水土保持立体化监测网络,为防汛抗旱减灾、水工程建设、水资源管理、环境保护、水生态修复等提供准确可靠的依据。

1.2 水文监测

随着水文站网的迅速发展,水文测验设施逐步完善,测验方法和技术不断改进,由传统人工

观测逐步转向自动化监测,多普勒流速剖面仪ADCP、电波流速仪等成为常用测验设备,雷达波在线测流、无人机测流技术等先进设备也开始推广应用。水位、雨量、流量、蒸发、墒情的监测已全面实现自动测报,泥沙监测技术与仪器设备有突破性进展,水环境自动化分析仪器不断更新,自动化墒情站也不断增加,RTK、全站仪等设备得到较普及应用。另外,在卫星遥感与遥测技术、卫星云图接收技术、卫星通信中的语音、数字通信、电视会议等方面均取得一定进展,改善了水文生产条件,大大提高水文监测能力。

1.3 水文预报及信息化

实施“互联网+水文”创新服务发展模式,整

收稿日期:2025-01-16

作者简介:徐秋云(1983—),女,工程师

合雨水情、泉域地下水、水资源信息、水质信息、旱情信息等系统,重点打造“一图一库一平台”,实现从测站、区县中心到市中心的一体化信息管理。构建了官方微博、汛情发布“直通车”等发布平台。数字水文规划纳入地方数字规划。《济南市“十四五”数字泉城规划》正式印发,完成《基于济南市“城市大脑”及济南市起步区建设总体思路的数字水文建设规划》《基于数字孪生的智慧水文综合服务平台建设方案》编制工作。与中国联通达成战略合作协议,充分利用精品通信网、大数据等现代化技术,积极探索在水文水资源、智慧城市、信息安全等领域的融合应用,打造跨行业合作新标杆。通过微信公众号、简报、网站等形式准确及时发布雨水情信息。

2 存在的问题

2.1 水文站网建设有待完善

水文站网建设有待优化调整和升级改造。部分水文测站建成后受河道治理及水利工程影响,需优化及调整。如堰闸站重新选址建设,断面上下游建设拦河坝等情况。雨量站点布设不够合理,个别区县雨量站密度过大、重叠或存在监测空白问题。随着城市化进程加快,城市防洪、用水监测、水生态水环境的监测标准不断提高,现有的监测站点需提档升级或升级改造。

2.2 应急监测能力不足

近年来,气候变化异常,全市洪水干旱灾害频繁发生,对人民生命和财产造成了巨大威胁,防洪抗旱减灾指挥决策对人民生命和财产造成了巨大威胁,防洪抗旱减灾指挥决策对水文应急监测提出了更高要求。另外,由于突发水事件发生的时间和地点不确定,且人员有限,水文监测装备落后,机动能力差等原因,全市水文系统应对突发水事件的应急处置能力仍显不足。

2.3 监测感知智能化水平不高

城市和地下水水源地、深层承压水、土壤墒情、部分县级河流出入境水量控制断面等主要水文要素的监测手段仍以单点采集为主,手段单一、被动,数据的连续性、精度和稳定性都有待进一步提高。在丰枯、旱涝转换预测能力方面仍需提升,支撑“四预”措施的智能精准预报、数字化模拟能力亟待提高。针对新时代水文事业发展对

数字孪生、模型计算、知识库计算等方面的新要求,现有硬件设施和技术水平体现出了基础存储计算能力不足的短板。

2.4 数据资源整合能力尚需加强

现有的数据资源平台基本实现了各类基础、监测数据的仓库式存储,但仍存在信息资源碎片化、业务应用条块化、水文服务分割化的情况,横向到边、纵向到底的数据资源整合尚需进一步完善。一方面,数据服务效能不高,利用数据提供服务支撑各类业务的能力有所欠缺,基于数据服务的业务协同和服务水平有待提升。另一方面,数据资源处理能力不足,水文数据深加工程度低,水文信息产品单一,人工智能、大数据、移动互联网等现代技术应用不充分,信息处理智能化程度低,服务手段少。

2.5 网络通讯及安全保障体系有待完善

网络通讯及信息传输速度影响水文数据传输的及时性和准确性。网络保障能力方面,无线网络手段及结构尚需优化,应急网络体系亟待完善,应急通信装备和抢险通信保障能力仍需加强;网络安全体系方面,目前仅能满足基本网络安全防护要求,关键信息的保障能力应进一步提升,同时,针对高级别网络安全威胁和隐患,纵深防御能力、监测预警体系尚需进一步完善。

3 建议

3.1 完善站网分布,全力支持水文事业高质量发展

按照国家相关管理部门制定的水文测站站网分布密度平均标准,进行全面优化控制。对市域内所有雨量站进行分析,提出优化方案,重点解决县与县的平衡、山区与平原的平衡、城市与农村的平衡、汛期站与常年站的平衡。对于重要城区增设雨量站,而对于部分区域密度过大、实用性小的雨量站进行删减,使雨量站网整体布局更加合理、代表性更好、预警能力更强。紧扣“重要水体全覆盖、水文要素全监测”愿景,“十四五”期间谋划建成与全市水网融合匹配、全面掌握水文情势、充分满足社会需求、覆盖流域、区域、城乡等各级各类水域的现代化水文站网体系,实现水量、水质、水生态、水土保持等各类监测项目的应测尽测、快测准测,以高质量的水文服务支撑水文事业高质量发展。

3.2 加强应急监测能力建设,提升监测自动化水平

为有效应对可能出现的突发水事件,逐步建设基本覆盖全市范围的具有快速反应能力、机动灵活的水文应急监测队伍,配置精良的水情信息采集、传输仪器设备,提升应对突发水事件的应急监测能力,为上级部门科学决策提供参考依据。加快水文现代化仪器设备的推广应用,着力提升水文现代化仪器设备的推广应用和监测自动化水平,逐步实现水文要素自动采集、实时传输。尤其是要重视非接触式新仪器、新设备的应用,不断提升水文在恶劣环境和复杂条件下的全要素、全覆盖、自动化、信息化监测传输能力。

3.3 推进测验方式改革,构建水文立体监测体系

强化水文监测规范规程研究,着力制定规范流程,推动水文监测工作更加精准高效。加强水位信息的自动采集与传输,已配置视频监控设备的站点增加图像法水位自动识别系统;推进流量的全过程、全自动在线测验,重点加强低水位测验能力,保证中高水位测验精度、提高高洪流量测验时效;强化视频监控对河流水势、水位、流量、冰情、设施运行状态和安全等信息的实时采集和存储,采用人工智能图像识别技术,实时分析被监测区域或对象动态变化,提取河流水势、设施运行状态、工程运行情况及水流动态变化等信息。平台系统建设方面,提升市级水文遥感监测中心硬件设施和基础环境,结合水文业务需求开发遥感影像数据识别等数据处理专用软件系统,试点建设重要水域卫星遥感和水质(水华)预警监测体系,初步构建“天、空、地”的水文立体监测体系。

3.4 强化水文服务职能,推广水文预测预报技术

加强水文与气象耦合的预报技术的开发与推广,推进定量气象数值预报产品在水文预报中的应用。加强对中短期天气、雨水情、台风的预测预报工作,推广技术包括结合定量气象数值预报产品、水文与气象耦合的降雨径流中长期预报技术、基于天气雷达测雨信息源和分布式水文模型的实时洪水预报技术、基于新技术和新途径的水文预测预报技术。

3.5 构建水文智能平台,提升数据整合处理能力

基于当前的数据资源管理平台,丰富数据来源,进一步强化数据汇集、治理、管理和服务能力

建设。主动对接省水文中心数据系统,协助实现横向全面覆盖各业务领域,纵向贯穿水利部、流域机构、省、市、县各级的水文数据资源统一采集、统一治理、统一存储、统一融合分析和统一服务的数据支撑能力,实现水文业务数据的“一数一源、一数一责、一数一管理”,并通过一张图系统统一展示。接入来自自然资源、生态环境、气象、农业等部门共享数据、社会经济数据,形成新一代水文大数据中心,制定数据共享标准规范,建立数据共享体制机制,实现水文数据资源共享开放。

3.6 立足现有网络基础,优化提升现有网络架构

优化与省水文中心、济南市政府业务专网的互联互通,优化网络架构和IP地址规划,实现山东省水文中心、济南市水文中心与水情处三处节点的安全有效互通。利用5G、VPN等技术完善视频终端传输能力和可靠性,提升水文测站视频传输能力。根据异地灾备需求,着重建设互联互通通信网络资源,满足迅速增长的数据灾备和业务部署需求,提高业务灵活调度能力。全面提升水文基层单位和监测站点应急通信能力。各类水文测站信息传输采取“一主一备”方式,配备有线传输、移动通信、北斗卫星等不同信道的通信设备,重要测站要配置北斗卫星传输信道,确保水情信息传输的可靠性。

3.7 强化网络建设管理,提升信息安全等级

完善涵盖安全技术、安全管理、安全运营的水文网络安全主动防御体系,全面提升网络安全威胁防御、发现和处置能力。通过提升纵深防御能力、监测预警能力、应急响应能力,完善网络安全管理体系、网络安全运营体系,提升信息采集网信安全,建立统一安全体系,为各级、各类信息系统和安全防护措施提供有力保障。

参考文献

- [1] 李昂,夏飞,单帅,等.盐城地区通榆河沿线水文站网优化分析与思考[J].陕西水利,2024(8):46-48.
- [2] 林长清,刘志凯,于莉.山东省水文站网布局现状及优化对策[J].山东水利,2024(4):20-22,25.
- [3] 王光磊,乔铂纯,付鹏.松辽委水文站网布局及现代化建设构想[J].东北水利水电,2024,42(4):20-23.
- [4] 曹江涛,安欣欣.浅析水文高质量发展下水文监测能力提升对策[J].内蒙古水利,2024(5):36-37.

(责任编辑 崔春梅)