引文格式：王思文. 智慧水务大数据综合管控平台建设[J]. 地理空间信息, 2024, 22(5): 116-119. doi:10. 3969/j.issn. 1672-4623.2024.05.025

智慧水务大数据综合管控平台建设
——以南京市鼓楼区为例

王思文[1]
（1. 南京市鼓楼区水务设施综合养护中心，江苏 南京 210036）

摘　要：随着物联网、云计算、大数据等新技术的涌现，智慧水务已成为各地助推水务工作高质量发展的有效手段。近年来，南京市鼓楼区从区域水情实际出发，构建水务信息化系统，并在日常水务建设、管理养护等方面取得一定成效。根据主城区排水系统上、中、下游的不同特点，探讨了鼓楼区智慧水务大数据管控平台在水岸网一体化治理方面的具体应用与实践案例，构建了南京市鼓楼区水务大数据综合管控平台体系，并分析了体系构建过程中引发的思考，为城市水务管理以及智慧水务建设和发展提供一定参考。

关键词：智慧水务；信息化建设；云平台
中图分类号：P208　　**文献标志码：**B　　**文章编号：**1672-4623（2024）05-0116-04

Smart Water Big Data Comprehensive Control Platform Construction: A Case Study of Gulou District in Nanjing City

WANG Siwen[1]
(1. Water Facilities Comprehensive Maintenance Center of Gulou District of Nanjing City, Nanjing 210036, China)

Abstract: With the emergence of new technologies such as the Internet of Things, cloud computing and big data, smart water management has become an effective means to promote the high-quality development of water management in various regions. In recent years, Gulou District of Nanjing City has constructed a water information system based on the actual regional water situation, and has achieved certain results in daily water construction, management and maintenance. According to the characteristics of upstream, midstream and downstream drainage systems in the main urban area, we explored the specific application and practical case of the Gulou District smart water big data control platform in the integrated governance of water bank network, constructed the Gulou District water big data comprehensive control platform system, and discussed the thoughts triggered during the system construction process, providing some reference for urban water management and smart water construction and development.

Key words: smart water management, informatization construction, cloud platform

习近平总书记强调的“绿水青山既是自然财富、生态财富，又是社会财富、经济财富”[1]已成为水环境建设的方向和指针。随着国家全面推进生态文明建设步伐的加快，信息化建设成为实施水环境精准治理的重要技术手段[2]。随着信息技术的快速发展[3-4]，各地智慧水务大数据管控平台（以下简称智慧水务平台）建设逐步发展，如何充分融合智慧水务与日常水务工作，最终在水环境、水安全方面起到实际助推作用是当下建设过程中值得思考的问题[5-7]。本文以南京市鼓楼区为例，探讨了智慧水务在水务管理方面的实践与应用，并搭建了智慧水务平台，通过整合排水信息资源，形成“户—网—站—厂—河”一体化排水数据体系，厘清水务管理设施“一本账”。围绕城市内涝、黑臭水体等城市治理突出问题，利用信息化手段加强河湖水体常态化管护，统筹防汛排涝与水环境多目标协同保障，实现数据管理、实时监控、水质保障、养护监管、防汛调度等“一屏智管”；充分利用物联网、大数据、人工智能等新技术，集成了智能无人机巡河、排口排水 AI 智能识别、水质水情智能预警等应用，建成水务管理“智慧大脑”。鼓楼区智慧水务平台建设同步鼓楼区水环境整治攻坚成果，充分彰显了鼓楼区智慧水务的建设过程与应用服务的系统性思维，可大力提升水务管理工作质效。

收稿日期：2024-04-19。
作者简介：王思文（1997—），本科，助理工程师，从事水务设施养护管理、智慧水务运维管理工作，E-mail：790064285@qq.com。

1　建设目标

1）统筹规划引领，高质量下好水务管理“一盘棋”。强化智慧水务建设的顶层设计和项目统筹、总体规划、急用先行，智慧水务平台建设要同步城市水环境整治攻坚成果，在统筹规划下逐步推进城市水务管理的智慧化实践，彰显智慧水务平台功能定位、建设过程与应用服务的系统性思维。

2）把握群众需求，以城市治理突出问题为需求导向。把握群众需求，以城市内涝、黑臭水体等城市治理突出问题为需求导向，重点加强河湖水体常态化管护，统筹防汛排涝与水环境多目标协同保障，努力打造人民群众满意的幸福河湖。

3）创新应用示范，适度超前使用新产品新技术。智慧水务平台充分利用物联网、大数据、人工智能等新技术，集成了智能无人机巡河、排口排水AI智能识别、水质水情智能预警等应用，以提升水务管理的精细化与智慧化水平。

4）完善运维管理机制，充分发挥水务信息化系统效能。智慧水务平台涉及的数据资源和物联感知监测设备众多，为保证数据库和接入监测设备的正常运行，借助信息化手段，通过数据库维护、设备应急维护、硬件网络维护、系统功能维护等方式保证平台的高效运行，充分发挥水务信息化系统效能。

5）打破部门壁垒，创造公共数据的行业价值。在全力推进政府数字化改革的大趋势下，鼓楼区水务管理部门积极与相关部门沟通，在地理信息、气象、行政审批等数据方面得到了垂直或横向部门的支持配合。这些数据汇聚到智慧水务平台后，可有效支撑水务精细化管理，还可为海绵城市建设、环境治理工程提供实时和分析决策数据，不断提高行业治理体系和治理能力的现代化水平。

2　建设内容

1）构建排水数据底座，数字资产“一图总览”。通过水务设施数据调查，构建鼓楼区相关的管网、泵闸、排口、截流井、净水站等水务设施的汇聚一张图。

2）构建物联感知体系，水务设施“一网感知”。采用ES集群和协议网关负载均衡等大数据技术，建立物联统一接入平台，提高海量数据存取效率，实现对排水设施的远程监视和自动控制。

3）建立智慧管理平台，业务应用“一屏智管”。充分利用新一代信息技术，采用微服务架构模式，建立水质提升、养护监管、行业监督、防汛指挥4大管理体系，实现从排放水源到受纳水体的全周期智慧水务综合管控。

4）建设移动互联App，现场业务“一机掌控”。利用移动互联技术开发排水管理移动端应用，实现水务业务管理服务的随时随处可用。

5）优化水力模型，辅助防汛调度“一库智治”。基于GIS的时空分析和集成优势，建立内涝与积水分析、排水调度辅助决策模型等知识库，根据现有雨量、汛情、水位、管网等信息进行模型预测分析，提供智能化实时管控和预测调度辅助决策。

3　平台总体设计

3.1　总体架构

系统架构设计遵循SOA理念，采用“六横两纵”的结构，“六横”即智能感知层、网络支撑层、数据中心层、服务平台层、智慧应用层和终端用户层；“两纵”即标准规范体系和安全保障体系（图1）。智能感知层包括雨污水管网井室内的液位（或流量）感知、截流井和河道排口的液位感知、无人值守泵站各类运行数据感知、一体化泵站各类运行数据感知、各类设备能耗感知以及各种环境的视频监控信息等。网络支撑层解决信息资源网络与硬件支撑问题，包括基础环境、网络环境、机房环境和物联网，基础环境即计算、存储、网络、安全资源池，网络环境即电子政务内网、互联网、移动互联网。数据中心层包括基础地理数据、管网和设备设施的地理空间数据、各类实时监测数据、泵站运营调度数据、视频监控数据和能耗监测数据以及系统运行所需要的管理数据，采用空间和属性相结合的空间数据库统一存储，清疏检测和管网修复成果采用非结构化文件的方式存储。服务平台层提供智慧服务应用，包括数据服务、专题服务、短信平台、微信平台，通过运维管理实现服务监控、权限管理与安全管理。智慧应用层面向水务管理部门用户提供与排水管理相关的应用服务，包括智慧运营、智慧调度、智慧监管、智慧服务，对各智能化子系统进行集中统一界面管理、统一数据查询、统一资产设施和统一业务流程管理。终端用户层反映平台主要用户和使用形式，包括PC端、移动端和监控大屏。标准规范体系包括确保系统长效运行所需的配套数据规范和管理制度。安全保障体系涉及平台各层次的安全，同时需要建立安全支撑环境和安全管理制度。

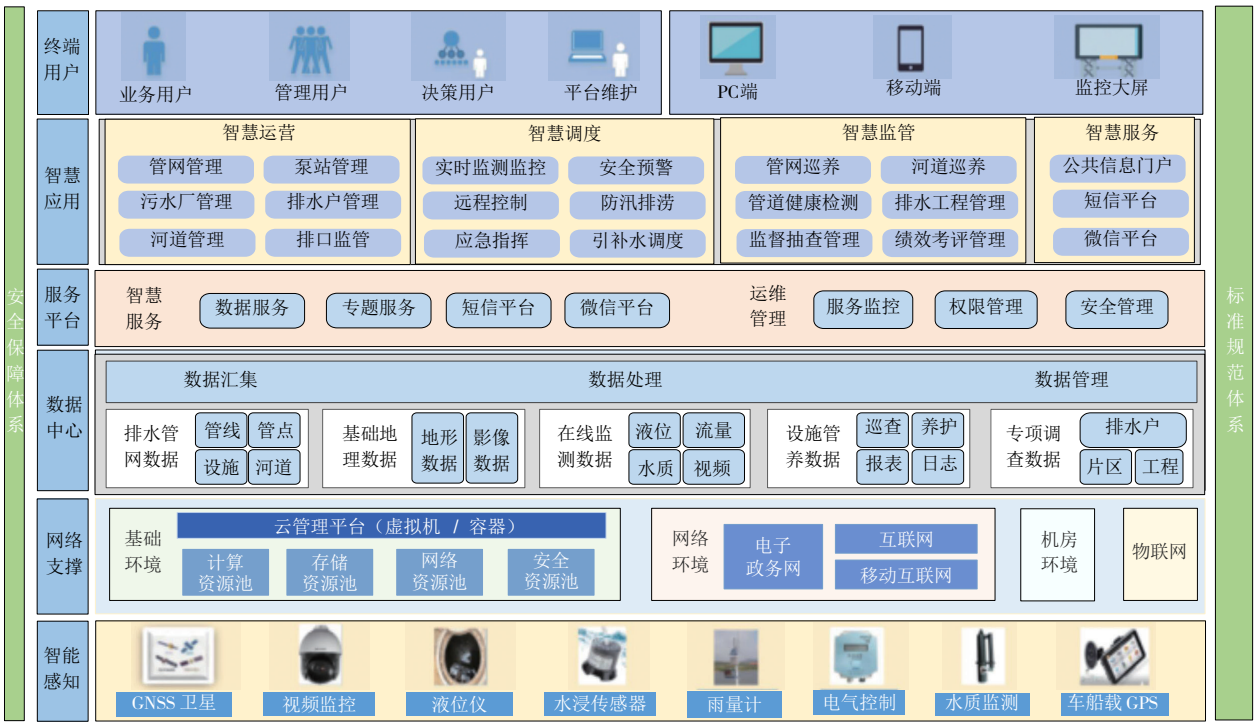


图1 总体架构

3.2 网络部署体系

平台采用数据集中部署、应用分布部署的模式，即所有数据都放在数据中心，各子系统根据应用划分分布部署。数据管理子系统采用集中部署，各应用子系统与数据中心链接，以确保数据的一致性和可共享性。整个网络系统可划分为专网和外网两部分，专网是通过专有线路链接的总中心节点和各分支节点构筑的排水管网管理部门内部网络；外网则由互联网和政务网访问出口、分支节点VPN链路构成。网络系统包括核心层、汇聚层和接入层（图2）。

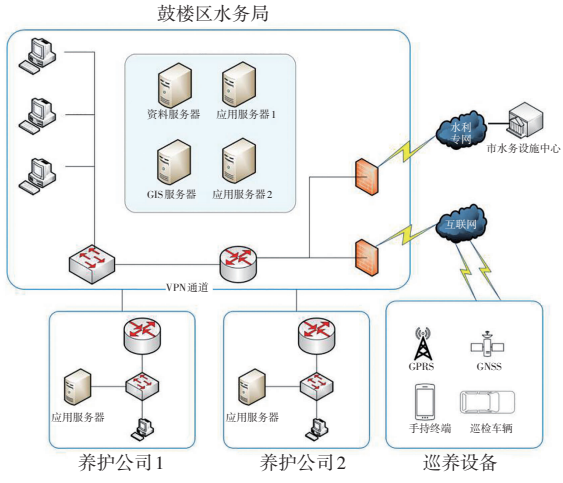


图2 网络部署体系结构

3.3 功能设计

本文围绕智慧运营、智慧调度、智慧监管、智慧服务4大模块，建立贯穿水务感知、预警、调度、处置、控制、服务的全功能体系。智慧运营以排水设施设备数据为基础，综合运用GIS、物联网、工业电气化等技术，面向排水管理各类对象，建设管网管理、泵站管理、污水厂管理、河道管理、排口监管等子系统，为排水运营管理提供辅助决策支撑，提高管控水平与运行安全保障能力。智慧调度基于前端感知体系与应用支撑体系，实现设施设备的实时监测、安全预警和远程控制，完善防汛排涝、应急指挥、引补水调度等业务应用，进一步提升排水调度指挥能力。智慧监管面向管网与河道设施巡养、管道健康检测、排水工程管理、排水监督抽查与绩效考评等业务需求，建立全面的排水业务智慧监管体系，实现排水管理的智慧化、智能化。智慧服务围绕排水的服务业务，在城市排水发展战略规划指导下，通过信息化方式，为公众提供良好客户满意度的智慧服务信息平台。

4 应用场景实效

1）水务资产全周期监管。智慧水务平台可实现管网从检测、整改设计、施工过程到竣工完结的全周期管理。养护单位上报管网问题至平台；设计单位根据排查情况，针对问题管线设计整改方案；施工队伍根据整改方案，进行现场施工整改；整改后通过竣工测量更新现状管线资料，形成管理闭环。

2）智慧防汛全周期管理。基于气象、水文实时数据和历史记录，预报险情演变情况，可视化展示淹

没区域，多途径发布预警和预防信息。应急响应期间联合调度水务排水设施，辅助调度抢险力量、物资，优化人员转移计划；响应结束后，利用大数据进行汛情总结，形成“事前预警—事中支持—事后总结”的防汛调度全周期管理流程。

3）智慧化巡河管理。利用无人机、无人船、河道视频等设备构建空天水陆巡河一张网，实现智慧化巡河，解决了人力巡河过程中因环境、时间限制而产生的效率低、问题发现不全、溯源能力较弱的问题。借助信息化、智慧化手段，巡河任务变得便捷、高效，并可实现巡河数据共享的全面化、事件处置的联动化。

4）排水设施自动化管控。在排水设施电气化改造的基础上，智慧水务平台集成截流井、闸坝、河道曝气喷泉等设施的自动控制系统，可掌握设备运行实时状态，对各项信息参数进行分析和调整，实现排水设施的远程自动化控制，提高排水设施运行效率，有效辅助排水调度管理。

5）水安全和水环境一体化治理。水安全是城市排水设施管理的主要标准和终极目标。水务养护的要求是水生态、水安全、水景观的有机统一，水质稳定达标，河道生境涵养与恢复、岸水和谐，排水保水养水统一。智慧水务平台将这些管理目标、过程、内容集中体现在智慧应用中，通过有机结合物联监测与日常养护工作，实现水安全和水环境的一体化管理。

6）建管养一体化。基于对内管理和设施移交两部分的制度化建设，充分运用智慧水务平台，建立了一套高效的设施移交与养护管理机制。通过无人机巡河、常态化清淤、设施智慧化改造等项目引领建设，真正实现建管养一体化。

7）行业监管一体化。排水户和临排工地的排放是影响水环境治理的重要因素，是水行政主管部门监管的重点和难点。平台通过引入科技化手段，对重要的雨污工程以及排水户、临排工地等排水主体相关排水行为与水质情况进行实时监管，做到第一时间处置。

5　结　语

智慧水务平台的建设实施有效解决了因现场情况不明、人员流动资料不清造成的管理问题，减少了工程建设中的重复投入，节约了大量成本。同时，平台集成了截流井、闸坝、河道曝气喷泉等设施的自动控制系统，实现了排水设施的远程自动化控制，减少了人员的现场工作量，极大地节约了鼓楼区排水设施运营成本，经济效益显著。项目成果结合城市建设中的精细化、智慧化管理思路，摸清了全区排水管网和排水设施现状，可为环境治理工程提供基础数据和分析决策数据。排水全过程监控体系提升了业务部门的科技执法含量和管理精细化水平，增强了鼓楼区水务部门突发事件应对和处置能力，为鼓楼区防汛调度、水质保障、设施养护、行业监督等提供了信息化保障和服务平台，取得了良好的社会效益。

参考文献

[1] 袁家军. 发挥“绿水青山就是金山银山”理念发源地独特优势 勇当笃学践行习近平生态文明思想的排头兵[J]. 环境与可持续发展,2022,47(2):15-20

[2] 谢智龙,刘中伟. 构建监管严格的河湖管理保护机制[J]. 中国水利,2022(10):9-11

[3] 常松. 基于GIS技术的智慧水务平台应用研究[J]. 测绘与空间地理信息,2022,45(7):85-87

[4] 李静芳,黄士力,洪敏慎,等. 水务数据云平台框架设计综述[J]. 上海水务,2019(1):61-64

[5] 王晓辉. 信息化思维下深圳市智慧水务建设思考[J]. 水利信息化,2019(4):68-72

[6] 雷代银,黄庆令,韩君,等. 基于“空天地一体”的智慧水务平台[J]. 四川水利,2023,44(6):153-156

[7] 李亚平,孙晓玮. 基于3S技术的绿色生态屏障区动态监测体系研究:以天津市绿色生态屏障区为例[J]. 测绘通报,2021(4):17-21

（上接第110页）

[14] 王琳,赵峰,刘春. “多测合一”的空间地理实体智能提取和构建方法[J]. 测绘通报,2022(增刊2):245-249

[15] 刘一宁,郭功举,林木棵,等. 基于位置描述的地理实体信息融合方法[J]. 测绘通报,2021(增刊1):65-69

[16] 林木棵,郭功举,刘一宁. 面向新型基础测绘的地理实体数据模型实现与应用[J]. 测绘通报,2021(增刊1):75-78

[17] 郭功举,林木棵,刘一宁. 地理实体数据库研究与实践[J]. 测绘地理信息,2021,46(6):127-131

[18] 李成仁. 基于“一网统管”的空间地理数据中台设计与实践[J]. 地理空间信息,2023,21(1):135-139

[19] 张唯. 面向城市数字化转型的上海农业数字底座建设与应用研究[J]. 测绘与空间地理信息,2023,46(6):75-77

[20] 王伟,邓雯婷,李成仁,等. 长三角一体化地理信息平台设计与实现[J]. 测绘地理信息,2022,47(4):124-127

[21] 王聪. 基于时空信息模型的智慧城市数字底座设计初探[J]. 测绘地理信息,2021,46(增刊1):162-164