

智慧水务技术在河道精细化管理中的应用

李 涛, 张 春*, 孟繁渠, 刘海祥, 徐 俊

(南京市滁河河道管理处, 江苏 南京 210048)

摘要:为研究智慧水务技术与河道精细管理的关系,以南京市滁河河道管理处为例进行探索,其作为全市率先推行河道精细化管理的试点单位,研究提出了通过智慧水务技术建设,综合运用“物联网”“云计算”“移动互联”等新技术,将智慧水务理念深入工程精细化管理,以提升工程管理效能、推进河道信息化建设。

关键词:智慧水务;河道;精细化管理

中图分类号:TV872

文献标识码:B

文章编号:1007-7839(2020)06-0036-04

Application of smart water affairs technology in channel fine management

LI Tao, ZHANG Chun*, MENG Fanqu, LIU Haixiang, XU Jun

(Chuhe River Management Office of Nanjing, Nanjing 210048, China)

Abstract: In order to study the relationship between smart water technology and river channel fine management, the Chuhe River Management Office of Nanjing City was used as an example to explore. As a pilot unit of the city to take the lead in the implementation of fine river management, the comprehensive use of smart water technology construction was proposed. By comprehensively applying new technologies such as "Internet of things", "cloud computing" and "mobile Internet", the concept of smart water affairs would be further refined in engineering management, so as to improve engineering management efficiency and promote river information construction.

Key words: smart water; channel; fine management

信息化是当今世界经济和社会发展的趋势,早在2008年,IBM就率先提出“智慧地球”的概念,其核心是以一种更智慧的方法,通过利用新一代信息技术来改变政府、企业和人们交互的方式,以提高交互的明确性、效率、灵活性和响应速度^[1]。近年来,借助移动技术、物联网、云计算为代表的新一代信息技术的兴起和推广应用^[2],我国正掀起一股智慧城市建设的浪潮,水务信息化是实现水务行业现代化的基础和重要标志。“智慧水务”是在“数字地球”向“智慧地球”转型这一重大背景的基础上,结合水务特性,构建智慧网络,实现水利设施智能化管理发展。在智慧城市向实用化、精细化发展的大趋势下,有必要高起点地构建“智慧水务”顶层

设计,高质量、高效率地推进水务信息化建设工作,以实现更透彻的感知、更全面的互联互通、更深入的智能化为目标^[3]。

为更好地履行水利工程管理单位职责,南京市滁河河道管理处(以下简称管理处)将数字化管理理念融入河道日常管养工作,做到与精细化管理目标、任务、流程相结合,着力补齐短板提高效能,并重点围绕数据库建设和巡查执法能力提升,依托网络和移动终端打造“智慧水务”管理系统。

1 工程介绍

管理处所辖马汊河河道工程全长13.6 km,两岸堤防长度27.2 km,系滁河下游重要分洪道之一,

收稿日期:2020-04-02

作者简介:李涛(1976—),男,本科,主要从事水利工程管理工作。E-mail: 308862592@qq.com

通信作者:张春(1987—),男,工程师,硕士,主要从事水利工程管理工作。E-mail: 554748096@qq.com

为滁河流域防洪体系的重要组成部分。解放后至今,历经1972年、1988年和2013年3期工程整治,该段河道行洪能力达到 $1220\text{ m}^3/\text{s}$,大大提升了滁河中下游地区防洪排涝能力。河道管理范围分为3段:长江口至大纬路桥段,河中心线两侧各135 m;大纬路桥至葛新桥段,河中心线两侧各190 m;葛新桥至小头李段,河中心线两侧各135 m。马汊河沿河闸站共计12处,跨马汊河建筑物共计16座。负责所辖河段(马汊河)河道、堤防及附属设施管理、维修、养护和河道整治工作,对流域内的河道管理履行监督和指导职责,开展管理区域内水资源、水工程、水环境和水土保持监督,受委托依法查处水事违法违章活动,负责滁河联防指挥部办公室日常工作,参与滁河流域防汛防旱等工作。

通过“智慧水务”的建设,推进河道的信息化建设,搭建河道水利部件管理公共平台、手机APP等,基于GIS技术,在马汊河“一张图”上实现综合业务数据的可视化、精细化和准实时化管理,与相关的业务系统结合,努力实现覆盖马汊河水利工程管理的各个环节,提高数据分析能力,为基于大数据的决策提供科学支撑,提升管理的精细化、信息化水平。

2 系统功能设计

系统在设计上充分考虑到长远发展需要,在实施上应根据实际需要及投资金额,分期配置、分期实施、逐步扩展,保证系统的完整性和投资效益,设计遵循以下原则。

2.1 共建共享

系统建设结合南京市实际,满足河道工程需要,为马汊河信息化建库工作提供依据,并兼顾与《江苏省河湖和水利工程管理范围划定成果信息采集技术要求(试行)》的衔接。为了推行“共建共享”的管理模式,与江苏省水利工程系统进行对接与共享,减少重复投资,避免信息孤岛。

2.2 实用性和易用性

保证系统实用性,满足用户的业务需求是系统的基本目标。从实际需要出发,以满足当前工程管理应用需要为目标设计并建设系统。系统结构力求简洁、清晰、实用。系统建设坚持简单化、人性化等设计理念,充分考虑普通系统用户的计算机水平和操作习惯,使界面友好,保证用户的操作简单易行。

2.3 开放性与可扩充性

系统设计遵循开放性原则,使系统功能易于扩充,便于维护。以适用不同层次的用户、不同功能和不同界面的要求。系统采用模块化设计,围绕和针对各类用户进行,应能满足各类用户关注信息展示的不同需求,并考虑和满足部分业务的扩展要求。

3 系统总体架构

3.1 系统总体构架

采用空间信息技术、计算机(网络和数据库)技术和多媒体等技术,开发基于SOA架构的面向专业部门和社会应用的网络系统,采用ArcGIS for android开发的移动服务展示应用系统,支持在线WebGIS服务,为用户访问互联网展示应用系统发布的地理信息成果数据服务提供移动入口,见图1。用户能够通过各类安卓移动设备访问系统提供的数据服务,同时能够使用专为移动用户开发的程序进行工程项目巡查和问题上报等操作应用。并利用对基础地理信息成果数据的查询、测量、分析等一系列的服务,为工程管理工作提供科学的辅助决策。

3.2 数据库设计

系统以河道管理范围的遥感影像、DLG数据、部件数据为基础,通过对数据提取、改造、加工、检查等处理,建设马汊河河道确权划界信息系统地理空间数据库。同时建立对空间数据库的管理、维护、更新和使用的长效管理机制,使数据库能够不断的扩展、完善,保证数据的一致性、鲜活性和准确性,为整个信息资源的规划和建设奠定一个良好的基础。数据库的设计需具备灵活和可扩展性,以便于将来随着每年数据的递增、未来应用的发展、政府其它部门数据加入使得数据不断增加,包括数据种类、数据内容和数据量,从而发展为一个多用途的、可扩展的空间数据库。

4 管理系统模块功能

管理处将“智慧水务”理念结合精细化管理单位创建、安全标准化单位建设、河道巡查移动终端开发、视频监控、无人机巡查、数字化办公等工作,深化各项成果在工程精细化管理中的运用,建设了颇具特色的智慧水务管理模块,提升了工程管理效能。

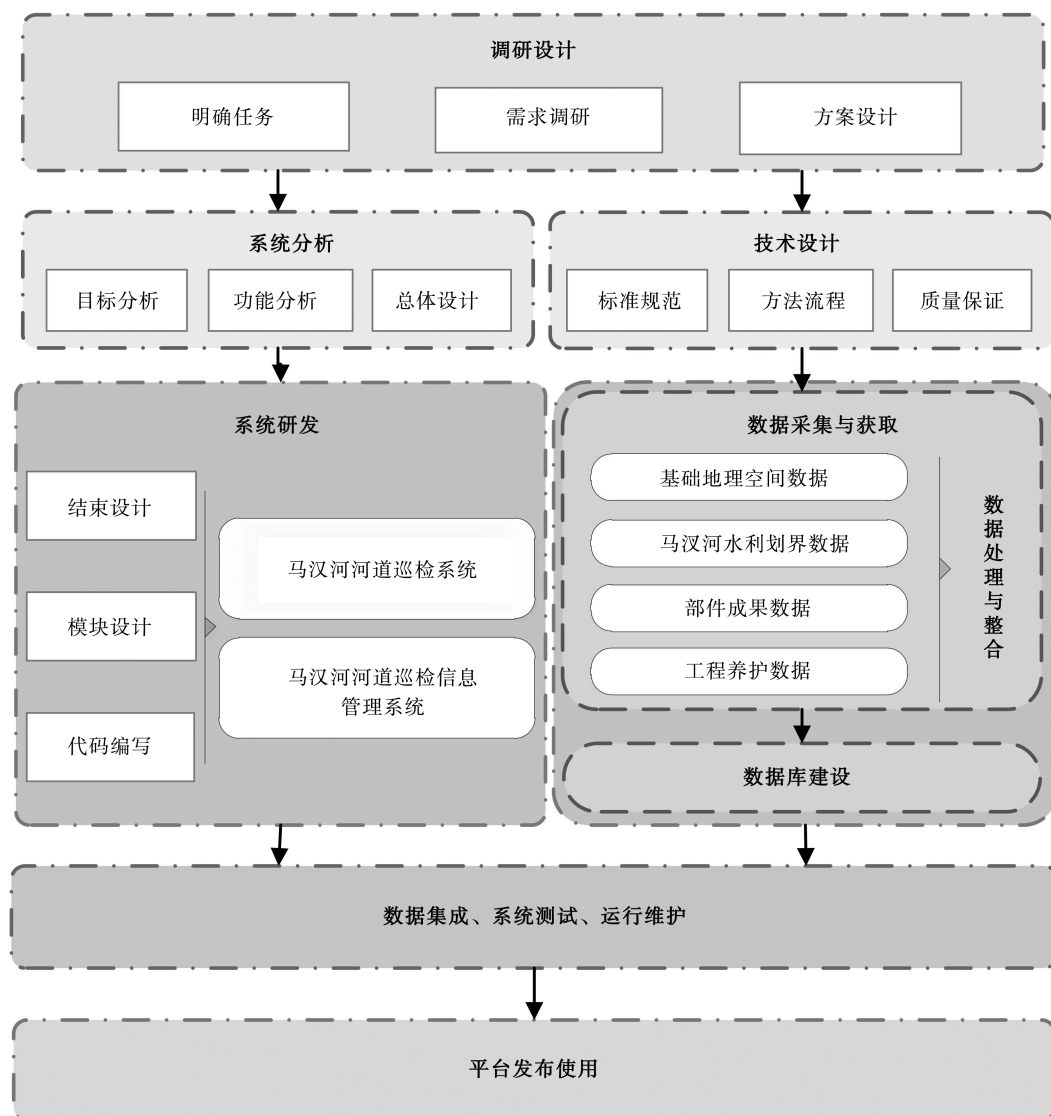


图 1 项目总体技术路线

4.1 综合信息管理

深化马汉河河道确权划界工作成果应用,实现河道信息资源整合及高效利用,为河道精细化管理与决策提供科学依据和现代化的手段,管理处建立了“马汉河水利工程确权划界综合管理信息系统”。该综合管理信息系统拥有两大子系统:其一,“水利设施综合管理子系统”是管理处日常工作信息化、规范化、数字化的实现,对基础地理信息(如行政区划、居民地、道路等要素)和水利设施、部件的空间信息以及属性信息进行处理,并统一存储在数据库中。采用 B/S 架构建立地理信息管理系统,利用 GIS 强大的空间模拟和分析能力,为终端用户提供基于地图可视化的 10 种查询统计分析方式,动态管理水利设施数据。其二,“移动巡检与养护子系统”满足了管理处涉水项目日常监管与养护动态巡查工作的应用需求,系统结合 PDA 的优势,综合

考虑涉水项目监管、水利设施巡检与养护的工作特点^[4],开发了基于 PDA 终端的五大巡检养护操作功能。通过该项目实施,对河道标志、标牌、界碑、界桩及跨河建筑物进行了系统的统计、登记、编号,整理了相关的基础信息,建立了确权划界成果数据库及河道基础设施数据库,以划界图纸为基础开发的巡检系统,提高了河道巡查管理力度和管理信息的交换利用效率,改进了管理模式,助推河道精细化管理水平的提升。

4.2 水域公共安全视频监控

马汉河水利工程附属设施大多设置在河道现场,多年来时常遭到人为破坏,对河道管理造成严重的影响,且水事违法案件时有发生。原有的监控设施数量不足,设备老旧,无法满足当前河道管理需求。为提升水域安全防范和应急处置能力,确保马汉河水域安全,结合省市“大数据发展”“智慧水

务”建设要求,管理处与南京市公安局水上分局共同建设了马汊河河道管理范围内的水域公共安全视频监控,通过遴选沿河关键节点、布建光缆、杆件和加装高清全球眼探头,河道两岸全线共布设15处高清视频监控装置,确保河道两岸高危敏感区域视频监控全覆盖,实行24h不间断监控,现场数据实时上传双方信息系统,共同保障了河道运行安全。

4.3 河道无人机巡查

河道堤防两岸岸线跨度长,管理区域面较广,河道日常巡查工作长期以来存在巡查人员不足、巡查效率不高等问题。河道水域管理范围内时常发生堆置阻碍行洪弃置物,以及偷排建筑泥浆和污水等违法活动,因违法行为隐蔽,巡查难以及时发现,给河道管理工作带来诸多困难。经过充分调研,引入无人机作为新的河道巡查手段,开展无人机巡河不仅提高了效率,减少了河道巡查中的盲区和死角,而且可以及早发现并制止违法活动以及河道水质的变化情况,相关巡查图像数据定期在系统中进行保存,提高了管理效能。

4.4 可视化大屏监控

管理处所辖马汊河河道管理范围内分布着众多监控视频装置,监控范围既涉及河道附属设施的运行,还包括办公区域的安全保卫,视频监控画面多,监视任务重。可视化大屏监控系统的建设,使得在防汛防旱、河道附属设施、水环境及河道航运管理等重要领域,能更及时、更客观地获得相关数据和信息,从而可以更准确高效的预测、预报和预警。

4.5 数字档案综合管理

水利档案管理是水利系统管理不可缺少的环节。档案管理工作关系到了水利系统的档案价值的发挥和长远发展。传统水利档案管理需要通过人工管理方式对水利档案进行查寻、整理、归档、存储和管理等,不仅效率低、保密性差,而且人工管理对于查找、更新与维护等操作存在很大的困难。数字档案综合管理系统的应用,使得档案的保存工作更加妥善,通过将现有水利档案进行扫描形成电子化档案储存在信息系统中,提高水利档案管理部门

的工作效率和管理水平。

4.6 防汛防旱移动终端

防汛防旱、内网办公移动系统以智能手机作为终端平台,通过信息资源整合和数据共享,将原有内部网络的相关功能和数据整合到移动终端中,实现了实时防汛防旱预警预报信息以及内网公文的查阅和办理。业务工作人员随时都可以与业务应用系统进行交互通讯,完成个人在移动状态时对信息的各种操作,为工作提供真正的全方位移动办公手段。通过移动终端查看实时水雨情、汛情、险情、预警、灾情等相关防汛防旱信息,以及在线对数据进行分析 and 整理,为滁河流域的防汛调度和应急管理提供决策支持。办公移动终端突破了传统纸质办公事务的诸多局限性,无纸化、数字化的移动内网办公系统,为日程事务、公文流转、请示审批、协同作业、信息交流及辅助办公等提供了高效、灵活、安全的网络化办公环境,提高内部的工作效率,降低运营成本。

5 结 语

在大部制改革的新形势下,对水利工程管理的要求也在悄然转变,百姓对水资源、水环境精细化管理需求更为迫切。南京市滁河河道管理处立足于精细化管理要求,通过加快信息化建设,探索提出了以数据大感知、传输大网络、资源大数据、业务大应用、标准化规范、硬件支撑为核心的以智慧水务构建河道精细化管理,不断提升河道管理工作水平。

参考文献:

- [1] 南京:南京市测绘勘察研究院股份有限公司. 马汊河河道信息管理系统确权划界数据及巡检体系实施方案[R]. 2017.
- [2] 张岩, 张磊. 论智慧水务平台科研数据管理及人工智能技术的应用[J]. 智能建筑与智慧城市, 2020(3).
- [3] 赵伟, 陈奔, 杨晴, 等. 智慧水务构建研究[J]. 水利技术监督, 2019(6):51.
- [4] 杜明. 智慧管理平台在河道运营管养中的应用[J]. 上海建设科技, 2019(6):46-47.