

全流域智慧水务综合指挥中心构建思路

于航 陈锋 曹宇

(中建生态环境集团有限公司 北京 100191)

10.12238/jpm.v3i1.4592

[摘要]针对华南某流域的智慧水务中心建设,详细描述了综合指挥系统的构建。其综合了水安全、水资源、水生态、水文化、水环境全部内容,讲述了将智慧环保、防洪排涝、水利调度、河长管理、水质监控集中到一起,形成多元化智慧水务中心平台的构建思路,为智慧水务综合指挥中心的设计提供了新的方向。

[关键词]全流域;智慧水务;综合指挥;系统构建

[Abstract] The construction of integrated command system is described in detail for the construction of smart water center in a river basin in South China. It integrates all the contents of water security, water resources, water ecology, water culture and water environment, and describes the construction idea of integrating intelligent environmental protection, flood control and drainage, water conservancy dispatching, river chief management and water quality monitoring to form a diversified intelligent water affairs center platform, which provides a new direction for the design of smart water affairs comprehensive command center.

[Key words] whole basin, smart water affairs, comprehensive command system, system construction

1 项目简介

华南某流域的总面积为 66.01 平方公里,涉及 110 条主要内河涌。随着流域内城镇化建设深入发展,水环境污染等问题已成为当地经济转型、城镇形象建设的重要制约因素,流域综合治理迫在眉睫。

项目以水质稳定达标为总体建设目标,按照“排涝达标、控源截污、内源治理、活水循环、生态修复、景观提升、智慧管理”的总体思路,制定了水动力工程、污染源控制及截污管网工程、生态修复及景观工程、智慧水务工程四大类工程措施。

2 智慧水务综合指挥中心构建思路

2.1 确定智慧水务工程建设目标

(1) 建设完善的感知体系,全面掌握流域水安全、水资源、水生态、水环境状况

建设水质、水情、河涌设备设施运行工况等的感知设备,对流域内 110 条主要河涌进行感知,真正意义上实现对河涌监管的实时有效性、精准性,为同步治理及后期运营管理提供坚实的数据支撑。

(2) 建设智慧水务系统平台,科学决策管理

建设智慧水务系统平台,充分挖掘数据信息,提供科学决策支持,确保流域水务精细化调度的合理高效。

(3) 精细化运营管理,确保水质稳定达标

通过各项技术手段,掌握全流域水质、水情及全流域设备

设施运行工况,结合科学调度决策,实现流域精细化运营管理,确保水质稳定达标。同时做好智慧控制平台的建设,实现远程监控,提高运营效率,减少运营人力成本。

2.2 需求分析

2.2.1 政府要求

2.2.1.1 智慧水务统筹建设

政府已建水利业务系统主要有 4 个,包括水利数据一张图、内涝在线监测系统、水闸泵站信息系统、水资源调度中心系统。已建数据库 5 个,包括水务空间数据库、内涝监测数据库,水闸泵站数据库、水资源调度中心数据库、镇街现有档案数据。

根据政府要求,前述水利业务系统与流域智慧水务系统需进行融合,实现数据互通,同时整合利用本流域内现有的软硬件智慧资源,包括三防系统、环境监测中心、水利调度中心、城管智慧城市的现有监控监测设施设备与软件平台。

2.2.1.2 政府要求分析

数据互通是实现“一体化协同”的前置条件,这对新建智慧水务系统的兼容能力有一定的要求,同时资源整合也可以避免政府重复投资。为了实现不同系统的融合接入,流域智慧水务系统建设必须把握住以下几项原则:

(1) 开放性和标准性原则:所采用的硬件平台、软件平台、网络协议等,采用国际标准协议,保证与其它系统互连。采用符合国际标准或产业标准的开发平台,开发的软件要具有良好

的模块化功能和标准的互接口,以便组成各种规模的系统。

(2)安全性原则:在规划与建设过程中充分考虑网络安全因素,并使安全方面的硬件升级能与网络应用的深化保持同步。建立高效的实时历史数据库,记录生产数据以及运行情况,为优化生产、提高管理水平提供分析数据。

(3)扩展性原则:系统和网络结构的设计考虑到系统将来的升级和扩展,保证系统软硬件的升级不影响整个系统的运行,系统节点的增减也不影响系统的运行。

2.2.2 水安全管理需求

2.2.2.1 洪涝监测预警与辅助决策

对于水安全管理方面,除实现日常事务管理外,最重要的是实现洪涝监测预警,在发生内涝或洪水时能进行预警响应,分析监控数据实现信息共享,提高辅助决策效果。

2.2.2.2 水安全管理需求分析

水安全管理是流域管理的重要组成部分,流域智慧水务系统应覆盖水安全管理工作的全业务内容,满足洪涝监测预测、应急管理和日常事务管理的需求。

故新建智慧水务系统不能仅与现状三防系统进行平台端的融合,应通过易涝监测点的水位监测,结合水文站、气象站、气象预报获取地区水雨情信息,对水闸泵站等排涝设施的运行调度数据进行统计分析,及时整理上报流量与排水量,通过对暴雨洪水、超标洪水的模拟预测,模拟灾情的淹没范围及洪水演进过程,分析洪涝灾害造成的影响与区域洪水风险,实现区域内涝点的洪涝监测展示以及度汛期间排涝设施的排水能力分析。

2.2.3 水资源管理需求

2.2.3.1 水资源供、用、耗、排全过程的精细化管理

贯彻落实水资源管理制度,加强水资源保护,积极推进节水型社会建设。充分管理调度外江水、水质净化厂出水回用、湿地出水利用等流域内水资源,实现活水补水管理,实现水资源业务的全过程管理。

2.2.3.2 水资源管理需求分析

水资源管理涉及的方面较多,主要围绕水资源开发、利用和保护工作进行,包括取水许可管理、取水口管理、供水工程管理、供水管理、需水管理、水资源配置管理、水量调度管理、水资源费征收管理、水资源承载管理、水权交易管理、用水计划管理、节水规划管理、二次供水管理等。在智慧水务系统中,此部分管理不能停留在“表格化管理”层面上,水资源管理相应支撑平台应与河长系统、智慧环保系统及相关子系统联动,

实现智慧化、精细化管理,确保水资源管理全过程可控,科学合理。

2.2.4 水生态管理需求

2.2.4.1 维护河湖健康,实现河湖功能永续利用

紧密结合政府相关职能部门对于河长制、河湖管理等相关职能需求,充分利用现代技术推进落实河长制,全面监控生态修复系统,促进河湖管理工作现代化。

2.2.4.2 水生态管理需求分析

水生态智慧管理建设是落实河长制的重要举措,智慧水务系统通过建立科学、规范、有序的河湖长网格化管理机制,进一步推进落实河湖监督管理工作。同时,利用人工智能、无人机、水利数字模型等新技术,为流域智能监控、智慧巡河、河湖健康度评估等提供有力支持。

2.3 确定系统架构

结合前述的工程治理措施及智慧水务工程建设目标,综合考虑政府要求及水安全、水资源、水生态、水文化、水环境管理需求,确定全流域智慧水务系统架构如下:

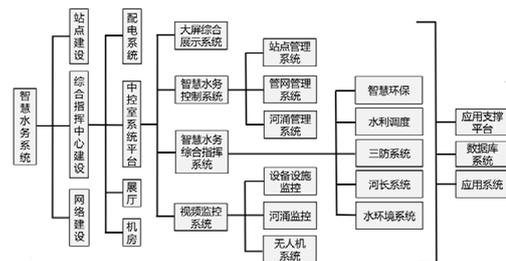


图1 全流域智慧水务系统架构图

如图1所示,智慧水务系统建设内容包括站点建设、网络建设、综合指挥中心建设三部分。

(1) 站点建设:在智慧水务系统站点建设中,按照感知采集点类型划分为信号上传点建设、远程控制点建设、视频监控点建设。

信号上传点建设指的是水位站、雨量站、管网监测点等只上传信号,远程监视而不需要控制的站点建设;远程控制点建设指的是补水活水泵站、污水提升泵站、智能分流井、生态曝气设备等站点的远程控制,建设控制平台;视频监控点建设包括河涌视频监控点建设、设备设施视频监控点建设及巡河无人机系统建设。

(2) 网络建设:建设从各个站点到综合指挥中心的传输控制网络,为确保信息安全,建立流域智慧水务专网。

(3) 综合指挥中心建设:包括中心机房建设、配电系统建设、展厅及系统平台建设。其中,展厅以打造“水文教育的

基地、技术宣传的园地”为目标,设置多个沉浸式主题展馆,展现流域治水技术成果。应用支撑平台、数据库系统、应用系统是综合指挥中心系统平台各功能模块及子系统的基础软件,配电系统及中心机房则是综合指挥中心的硬件支撑。

综合系统平台包括大屏综合展示系统、智慧水务控制系统、智慧水务综合指挥系统、视频监控系统。

(1)大屏综合展示系统

将各业务系统中辅助决策支持的关键指标抽离出单独的业务应用,并在大屏进行聚合展示,支撑领导决策、工作调度、会商研判、展厅展示等场景的需要,并结合区级智慧水务平台展示数据要求,共享部分数据。

(2)智慧水务控制系统

包含站点管理系统、管网管理系统、河涌管理系统,通过三大系统实现流域内各信号上传点、远程控制点、视频监控点的远程监控。其也是智慧水务综合指挥系统的指令执行系统,负责具体站点、管网、河涌设备设施的调度指令执行。

(3)智慧水务综合指挥系统

新建水环境系统,智慧环保、水利调度、三防系统、河长系统四个子系统属于已建系统接入,打通五套系统的信息孤岛,全方位信息融合,以全新界面进行综合指挥管理。

当河涌水质出现异常情况时,水环境系统通过模型进行厂网河联合调度,并调取水闸站信号,自动生成调水及设施运行方案指导运营。

系统提供的公众参与平台可接收居民反映的各类偷排问题及环境污染事件,水环境系统和河长系统同时收到信息,举报反馈后可第一时间进行处理。

当有污染水进入河涌时,水环境系统记录水质数据,进行溯源,同时智慧环保系统、河长系统也进行检索查询,三系统联动以最短时间查到源头。

当出现暴雨台风极端天气时,三防系统启动,水环境系统、水利调度系统、河长系统主动配合,确保不发生水涝灾害,并保障人身设备设施安全。

水环境系统运维考评模块考核评估水动力工程、污染源控制及截污管网工程、生态修复及景观工程、智慧水务工程的运营维护质量,其具备进行多角度统计分析功能,为管理决策提

供指导,提高运维工作效率。

水环境系统联合智慧环保系统、水利调度系统、三防系统、河长系统共同实现流域水安全、水资源、水生态、水环境的智慧管理。

(4)视频监控系统:实现设备设施、河涌的视频监控及巡河无人机系统操控。视频监控系统提供的流域影像信息不仅满足大屏综合展示系统的展示需要,也是智慧水务综合指挥系统分析决策及智慧水务控制系统监视控制效果的重要信息依据。

3 结语

文章阐述并分析了华南某流域智慧水务综合指挥中心构建过程,总结提出的构建思路如下:应先围绕流域治理工程措施、总体思路及建设目标,确定智慧水务综合系统建设目标;根据政府要求确定设计原则,结合水安全、水资源、水生态、水文化、水环境管理需求的分析结果,最终确定全流域智慧水务系统架构,其综合指挥中心的建设内容、要求及实现的功能也随之确定。

目前,国内流域智慧水务建设的相关案例较少,设计思路也因地制宜,建议加强相关研究,健全完善相关规范导则,使流域智慧水务综合指挥中心的设计构建更加科学合理。

参考文献

[1]肖江.中小河道生态水利规划设计的思考[J].水利技术监督,2022(02):101-104+112.

[2]薛万功,刘开清.打造智慧流域的思路及构想:以讨赖河流域为例[J].水利规划与设计,2018(1):1-2.

[3]吴苏徽.城市智慧水务建设存在的问题及改进措施[J].清洗世界,2021,37(11):99-100.

[4]常海春.高平市智慧水务及水库智能化管理建设[J].山西水利,2021,37(01):45-46.

[5]周春峰.智慧水务建设的思考——以南京市为例[J].城乡建设,2020(22):53-55.

[6]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.

作者简介:于航;性别:男;1992年11月;民族:汉;籍贯:辽宁省丹东市;学历:本科;职称:助理工程师;研究方向:智慧水务;是否有基金项目:否