

Construction of Intelligence Water Systems in the Xiaoting District, Yichang City

Jing Chen, Miao Xi, Xiang Gao

Communication Network Branch of Three Gorges Base Development Co., Ltd., Yichang Hubei
Email: cj1240@sina.com, 181801631@qq.com, 573747694@qq.com

Received: Sep. 8th, 2020; accepted: Sep. 23rd, 2020; published: Sep. 30th, 2020

Abstract

This system focuses on the demand and characteristics of smart water utilities in Xiaoting District of Yichang City, which is the leading area for the protection of the Yangtze River. Around the four aspects of pollution source locating, pollution discharge early warning, sewage dispatching and three kinds of water environment co-treatment measures, the overall framework of smart water utilities is constructed, and a five-level full-chain supervision and perception system of "source, network, station, factory and river" is built to realize closed-loop management of the whole life cycle of water environment treatment, restoration and protection in Xiaoting District. Finally, taking the project as a starting point, the short-term and long-term goals and optimization suggestions of smart water utilities are put forward, which can provide reference for the construction of smart water utilities in other areas of the Yangtze River protection.

Keywords

Protection of Yangtze River, Wisdom of Water Supplier, System Building

宜昌市猇亭片区智慧水务系统建设探析

陈 静, 席 淼, 高 向

三峡基地发展有限公司通信网络分公司, 湖北 宜昌
Email: cj1240@sina.com, 181801631@qq.com, 573747694@qq.com

收稿日期: 2020年9月8日; 录用日期: 2020年9月23日; 发布日期: 2020年9月30日

摘 要

本系统围绕长江大保护先行先导区域宜昌市猇亭片区智慧水务需求和特点, 围绕污染源定位、排污预警、污水作者简介: 陈静, 女, 湖北人, 信息系统项目管理师, 主要从事项目管理、系统集成等工作。

调度、三水共治四个方面构建智慧水务总体框架，建成“源网站厂河”五级全链条监管感知系统，实现猇亭区水环境治理、修复、保护的全生命周期的闭环管理。最后以该项目为出发点提出智慧水务近远期目标和优化建议，为长江大保护其它区域的智慧水务的建设能提供参考。

关键词

长江大保护，智慧水务，系统建设

Copyright © 2020 by author(s) and Wuhan University.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

2018年4月24日，习近平总书记视察猇亭，强调长江经济带建设要共抓大保护、不搞大开发，把长江生态修复放在首位，保护好中华民族的母亲河，实现科学发展、有序发展，高质量发展。三峡基地发展有限公司率先涉足长江大保护工作，以猇亭先导项目为契机，以三峡集团163字治水方针为引领，与猇亭区政府共同建设智慧水务系统，打造集安全生产、环境保护、城市管理于一体的大数据指挥中心。

2. 猇亭片区基本情况

猇亭，位于宜昌市东南部，国土面积120 km²，总人口8万人，地处承东启西的关键节点，“上控巴蜀，下引荆襄”，是长江出三峡后的第一块冲积平原。为全面推动绿色猇亭三年行动计划，全力推进全流域全地域治理，重点聚焦水环境，猇亭片区规划建设全长16 km的长江大保护生态公园，同时大幅缩减化工园区面积，推动长江大保护先导工程全面落地，实施水生态全域治理，实现“管网全覆盖、厂网一体化、雨污全分流、污水全收集”目标。

3. 智慧水务系统建设需求与目标

针对猇亭片区环境安全的“污染监管难、环境资源保护难、生态修复难”风险，结合片区环境管理现状，提出通过构建“源网站厂河”五级全链条监管感知系统，打造可视化“预警-溯源-执法”智能化监管平台，最终实现猇亭区水环境治理、修复、保护的全生命周期的闭环管理[1]，见图1。

3.1. 污染源快速定位

本系统建立本地企业的水质全特征库，对污水进行水样采集，通过算法分析识别污水特征值，可精确定位排放源头。最终快速有效解决水污染排放源难以追溯的问题。

3.2. 违法排污及时预警

本系统能快速发现私接暗管、偷排漏排违法排污行为，提高管网错接等问题的排查效率和准确性，降低环保人员的工作压力；辅助快速启动应急响应预案，及时通过半高堰、泵站、应急池等进行联动防控，控制污水的扩散，保障污水厂进水稳定达标[2]。

3.3. 污水调度智能化

通过精细化监管平台实现日常水环境监管常态化，借助软件平台融合监测设备，及时应对发生的水污染事件，提供管网、泵站、污水厂、企业的智能化联动调度，实现水环境安全的平战结合管理[3]。



Figure 1. Water pollution early warning trace point bitmap
图 1. 水污染预警溯源网点位图

3.4. 打造三水共治的生态文明体系

整合水体、水量、水质、水位、气象和生产用水等全面的水环境安全要素，以水生态为主线，突破监管部门的职责界限，建立覆盖全区域“山水林田湖草”的全要素生态文明建设和评价体系，做好水资源保护、水污染治理和水生态修复，见图 2。



Figure 2. Flow chart of pollution discharge incident disposal
图 2. 污染排放事件处置流程图

4. 智慧水务系统建设方案与实践

4.1. 系统总体框架

通过“一平台”、“一张图”、“二中心”、“一张网”的“1121”总体框架模式，构建可视化“预警-溯源-执法”系统、打造智能化监管平台，实现猇亭区水环境治理、修复、保护全生命周期的闭环管理。见图3。

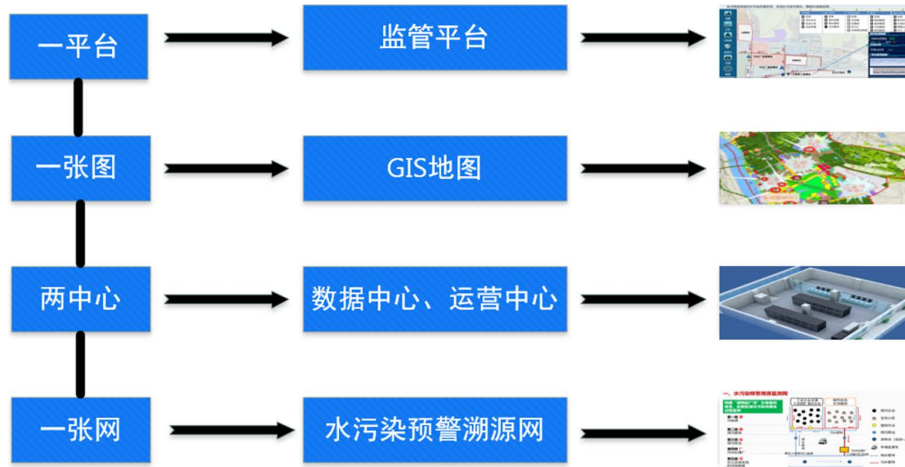


Figure 3. Overall system diagram
图3. 系统总体框架图

4.2. 技术架构

本系统采用了主流的前后端分离框架技术，具有模块化、组件化和接口服务化功能，系统具备高可用、易于维护、使用灵活，同时具备良好的扩展能力[4]，见图4。



Figure 4. Technical architecture diagram
图4. 技术架构图

- 基础层：建设水污染预警溯源网。本期项目通过引入清华大学的水污染预警溯源技术，构建“源网站长河”五级监管体系，实现区域水污染传播的全过程监测，能做到当发生污染时，在半小时以内定位“谁再排、在哪排、排多少”，一举解决猇亭区污染监管难及执法取证难等问题。
- 数据层：构建智慧水务大数据中心，通过对数据采集、分析与监测，构建水污染源资料库，能做到水质的实时动态监测与预警，同时对应用提供基础支撑。
- 应用层：构建水环境监管一张图，全过程呈现猇亭片区水污染传播态势，实现水污染可视化、精细化溯源监管。
- 展示层：通过指挥大屏、电脑终端、手机 APP、微信公众号等方式进行可视化展示，第一时间进行应急指挥和决策调度。

4.3. 项目建设内容

本项目共分为三个阶段实施建设：数字化、智慧化、运营化。数字化建设主要实现猇亭区重点监测企业、管网、泵站、污水处理厂等基础数据的集中管理；智慧化建设通过大数据、云计算等先进技术和手段，实现辅助决策功能，满足猇亭区管理决策及应急调度需求；运营化建设提供系统平台的全面运维服务，满足系统的功能与非功能性的日常需求维护，同时提供水环境数据分析、查询和统计等服务，充分满足猇亭区的各项需求。

4.4. 关键核心技术

本期项目技术路线主要结合环境监测与物联网技术的综合应用，整合行业主流的成熟技术，重点攻关水污染预警溯源技术和水质综合毒性监测技术，构建完整的监控体系，解决水污染排放监管中毒性不明、来源不明的难题。

其中污染预警溯源技术是基于光谱分析与水质特征提取技术对各企业工业污水进行水指纹建库，通过污染溯源设备在关键节点取样分析，将混合污水中污染物种类和含量进行区分，并对照水指纹库，最终实现污水追踪溯源。该技术已应用于合肥市经开区和深圳市松岗江碧工业区，效果显著，见图 5。

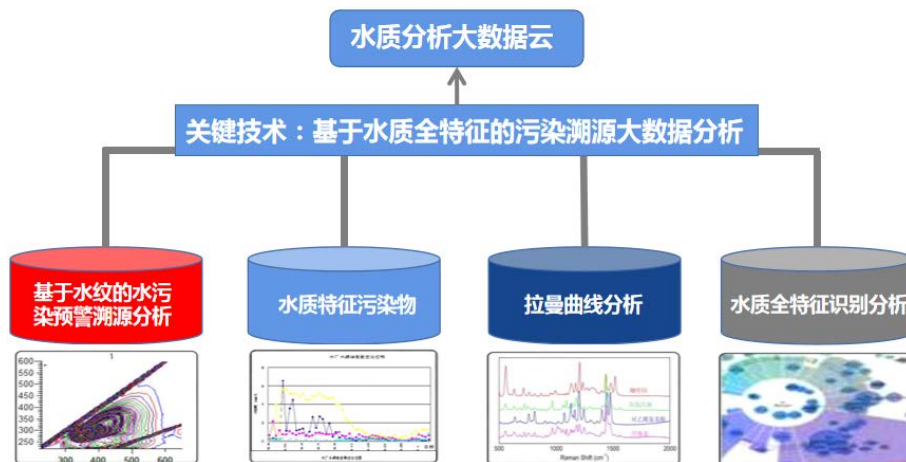


Figure 5. Structural diagram of water quality analysis
图 5. 水质分析结构图

4.5. 系统可靠与合理性

该系统是依据对猇亭区水环境详尽调研与分析、国家政策、先进的信息化平台技术思路、水环境监管要求等方面进行设计建设的，从而保证了本系统的可靠性、合理性、先进性。

可靠性：根据水环境安全的行业特性，针对猇亭区的河流、湖库、沟渠、管网的实际情况，合理的进行监测布点，保障对雨污混流等各种情况的兼顾。

合理性：按照“源-网-站-厂-江”的多级体系，实现城市污水从生产到进入长江的全过程监控，避免了监控和监管的缺环和死角，实现水环境安全的全面监管。

先进性：依托物联网、大数据和 GIS 等技术和信息科技产品，通过可视化软件平台实现对猇亭区水环境全面智能化监管[5]。

5. 结语

通过智慧水务系统建设，为猇亭建立安环一体化智慧管理平台，有效防范重特大安全事故，确保黄金水道生态环境安全。后期将持续完善升级，打造长江大保护的智慧水务样板工程，并通过以点带线到面，形成长江大保护区域可推广可复制模式。通过智慧水务的不断完善和优化，达到“四个全”远期目标，即设备全感知、应用全融合、服务全开放、生态全连接，最终实现没有超排污水流入长江。

参考文献

- [1] 杨海潮. 浅谈智慧水务自动化监测数据的采集及传输[J]. 科技经济导刊, 2020, 28(18): 20-21.
YANG Haichao. Collection and transmission of automatic monitoring data of intelligent water utilities. Guide to Science and Technology Economy, 2020, 28(18): 20-21. (in Chinese)
- [2] 梁涛, 等. 智慧水务信息化标准体系探讨[J]. 中国建设信息化, 2020(10): 76-78.
LIANG Tao, et al. Discussion on the information standard system of intelligent water utilities. Informatization in China's Construction, 2020(10): 76-78. (in Chinese)
- [3] 刘放平. 基于物联网的智慧水务系统在污水处理中的应用研究[J]. 科学技术创新, 2020(13): 90-91.
LIU Fangping. Application research of intelligent water system based on Internet of Things in sewage Treatment. Scientific and Technological Innovation, 2020(13): 90-91. (in Chinese)
- [4] 梅文迪. 浅析“云平台”在智慧水务中的应用[J]. 中国设备工程, 2020(2): 169-171.
MEI Wendi. A brief analysis of the application of "cloud platform" in intelligent water utilities. China Equipment Engineering, 2020(2): 169-171. (in Chinese)
- [5] 成斐鸣, 等. 智慧水务管理平台的设计[J]. 机械设计与制造工程, 2019, 48(10): 89-92.
CHEN Feiming, et al. Design of smart water management platform. Mechanical Design and Manufacturing Engineering, 2019, 48(10): 89-92. (in Chinese)