

# Internet of Things System for River Management and Its Construction Method

Dongya Sun Jingyun Zhu Jianfei Liu

Nanjing Mingrui Construction Group Co., Ltd., Nanjing, Jiangsu, 211100, China

## Abstract

Plain rivers need to regularly monitor water quality, hydrology, water level and other water environment conditions. Through water quality monitoring, we can grasp the water environment conditions in real time, so as to provide basis for ensuring the effectiveness of river regulation and timely responding to sudden water environment events. Nanjing Mingrui Construction Group Co., Ltd. broke through the traditional river basin water environment monitoring methods (before, it mainly set up fixed-point monitoring stations, sampling survey, on-site observation and measurement, etc.), studied and adopted the internet of things system to govern the river. Real time monitoring of the water environment of plain rivers through the internet of things is reliable, safe, easy to manage and easy to maintain.

## Keywords

construction method; river management; internet of things system

# 河道治理物联网系统及其施工方法

孙东亚 朱景云 刘建飞

南京明瑞建设集团有限公司, 中国 · 江苏 南京 211100

## 摘要

平原河道需要定期监测水质、水文、水位等水环境状况, 通过水质监测, 实时掌握水环境状况, 为保障河道治理成效、及时应对突发水环境事件提供依据。南京明瑞建设集团有限公司突破传统的江河流域水环境监测方法(之前主要是设置定点监测站、抽样调查、现场观察和测量等), 研究并采用物联网系统来治理河道。通过物联网实时监测平原河道水环境的状况, 可靠、安全、易管理、易维护。

## 关键词

施工方法; 河道治理; 物联网系统

## 1 引言

提供一种平原河道治理物联网系统及其施工方法, 通过物联网实时监测平原河道水环境的状况, 可靠、安全、易管理、易维护。

## 2 技术方案

### 2.1 技术方案特征

平原河道治理物联网系统, 其特征在于: 包括监测感知网、管理应用平台和监控管理中心。监测感知网收集平原河道水务信息、监测生态环境信息传递至监控管理中心, 监控管理中心为数据接收、处理和分析、运行监视和事故报警、控制与调度、会商决策一体的综合管理中心, 监控管理中心传递信息至管理应用平台, 管理应用平台储存数据资源, 并

感知水情、水质、工情、灾情以及水生态信息。监测感知网收集河道信息, 监控管理中心通过监测感知网时刻监测河道水环境, 河道信息储存在管理应用平台内, 监控管理中心从管理应用平台内获取河道信息, 便于分析处理和确定决策。如图 1 所示。

监测感知网有自动水位监测站、自动水质监测站、视频监控站和自动水文监测站组成。自动水位监测站时刻监测水位高度, 用于防汛预警。自动水质监测站监测指标为水温、溶解氧、pH、浊度、电导率、高锰酸盐指数、氨氮、总氮、总磷, 反映水质问题, 为污染预警、污染源排查等提供水质数据支撑。视频监控站可以对水情监测设备、水质监测设备、河道周边、沿岸湿地等进行全方位的监视和管理, 有效提高河道综合治理工程的建设、运维管理水平。自动水文监测站用于监测河道流速, 同样用于防汛预警。

监控管理中心包括数据机房、指挥大厅和会商室。数据机房体化集成了机柜系统、供配电系统、制冷系统、监控系统 and 消防系统; 指挥大厅内设有大屏显示系统和操作席;

【作者简介】孙东亚(1983-), 男, 中国江苏宿迁人, 本科, 从事水利工程施工研究。

会商室包括拼接屏、会议桌以及相关音视频设备。数据机房是监控管理中心的大脑，是所有监测监控数据汇集的终点，也是软件开发的硬件基础；指挥大厅是指挥中心实施监控、指挥和调度的核心区域，可实时监测河道情况；会商室是提供专题会商及决策的场所，并可兼做指挥调度会议室。

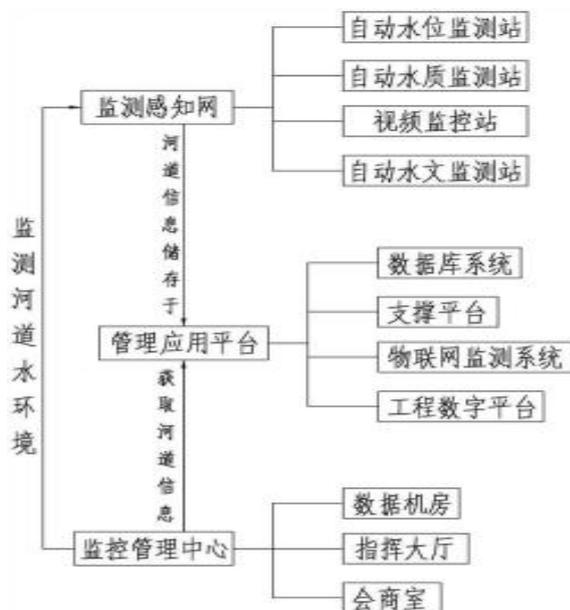


图1 河道治理物联网系统的模块图

## 2.2 河道治理物联网系统的施工步骤

### 2.2.1 监测感知网建设

第一，观察平原河道地形，选择合适的地址。

第二，安装自动水位站：①根据图纸做好测量放样、钢筋模板及地笼预埋件，防止地基沉降。②安装雷达水位计、压力水位计、监测设备立杆及配件、水位标尺和避雷设施。

第三，安装视频监控站：①按照设计图纸要求做好立杆基础，在基础施工时，对照图纸要求，做好地笼预埋件。②在地面上组装好视频摄像机，采用高梯与升降装置、云梯及吊车进行视频监控立杆的固定。③铺设光缆。④通电测试及网络测试。⑤将交换机和服务器基础设施部署安装在一体化机房机柜里，按照相关要求进行设备的上电前检查，并做好相关电源线路、网络线路的接通调试<sup>[1]</sup>。

第四，在每个设备安装完成后进行单项设备的调试，测试每个设备工作状态。

### 2.2.2 监控管理中心建设

第一，建设数据机房：①根据现有的办公室进行测绘，并进行 BIM 建模，提前规划设备的位置<sup>[1]</sup>。②将机房内所用到的管道进行路径规划，生产后安装至机房内。③将机柜系统、供配电系统、制冷系统、监控系统和消防系统进行模块化生产，并在机房内进行模块化组合拼装。

第二，建设指挥大厅：①根据现有的办公室进行测绘，并进行 BIM 建模，进行整体布局。②指挥大厅部署 LED 大屏显示系统，音频系统，云桌面操作控制系统<sup>[1]</sup>。

第三，建设会商室：①根据图纸进行会商室整体布局。②在会商室内配显示屏、会议桌、音响系统、网络设备、操控设备、装饰装修。

### 2.2.3 管理应用平台建设

第一，采用云计算架构建立数据库。压力水位计的安装如下：

①探头安装时必须完全固定，不随水流和浪涌产生颤动。

②气管沿程保证向下倾斜，保护管所有拐弯的部分弯曲度均不能过于尖锐并避免水平部分和低点，向下倾斜度不能小于 5°，气管管口相对于底部的倾斜角需大于 5°。

③压力探头安装在起保护作用的 φ50 镀锌钢管内，线缆安装在起保护作用的 φ25PVC 线管内，埋入地面线一下 0.3m。

④压力探头需固定在常年低水位以下 20~30cm 处，保证探头不暴露于空气中，但须防止插入淤泥层中。

第二，监测感知网中应用软件开发：

①根据系统详细设计、接口设计和人机界面规划与设计文档，用指定的编程语言把系统单元转化为程序代码；补充制定单元测试的职责、用例和规程；进行自测和互测，根据测试结果对软件设计文档和程序代码进行必要的修改和调试，提出单元验证测试申请。

②在单元验证后，有步骤地集成各软件单元形成软部件；编写用户手册初稿；完善软件测试说明；进行自测和互测，根据测试结果对软件设计文档和程序代码进行必要的修改和调试，提出软部件验证测试申请。

③在软部件验证后，有步骤地集成各软部件形成软件系统，完善用户手册，编写系统调试和测试说明，进行自测和互测，根据测试结果对系统设计文档和程序代码进行必要的修改和调试，提出系统验证测试申请。

## 3 有益效果

建设平原河道治理物联网系统，构建监测感知体系，并协同定期巡检工作，形成自动监测与人工巡检相结合的全方位动态监测体系；通过水雨情数据监测、现场实时监控，实现防洪排涝预警，辅助管理层进行决策；通过水质监测，实时掌握水环境状况，为保障河道治理成效、及时应对突发水环境事件提供依据。管理应用平台的设置实现各种涉水工程建设、运维、服务的协作化管理。基于信息化技术，搭建河道运维服务统一平台，便于管理人员随时掌握河道水环境信息、运维信息以及对河道综合治理进行实时监督。

### 参考文献

[1] 张程,郭万红,刘婉玎,等.一种平原河道治理物联网系统及其施工方法CN112783074A[P].2021.