

# 城市排水泵站智慧排水控制中心建设

朱骏

湖南省建筑设计院有限公司

**摘要：**随着公共排水泵站运行数据量的日益增多，呈现特点为地域分布广泛，不便管理，对排水设施自动控制质量、安全要求日益迫切。建设统一信息化监控平台，全过程的自动化监测与控制作为公共排水设施安全、经济、科学运行的主要支柱之一，已越来越重要。公共排水泵站实行“无人值守或少人值守”，在减员增效、节约人力成本、促进公共排水泵站自动化运行等方面发展都具有重要的意义。

**关键词：**智慧排水；排水泵站；无人值守

## 一、引言

本文结合长沙市中心城区泵站提标改造工程，通过长沙市智慧排水控制中心的建设工作，推动从数字排水到智慧排水的转变，实现排水设施的科学规划决策与智慧调度运行，落实“智慧城市”体系“智慧水务”框架下智慧排水业务板块的建设与长效运行，为水环境治理决策提供统一的控制中心与指挥调度平台，实现“源-网-站-厂-河”的全过程信息化管理，优化和完善治理工程技术体系，促进城市管理模式的转变与提升，丰富和具体化“智慧城市”的建设内容。

## 二、系统功能

### (一) 远程监控

提供基于泵站工艺流程的运行等数据的实时展示功能，可以监测到泵站设备的运行状态、各仪表实时数据，根据需要生成仪表值的实时曲线。

本系统与GIS图结合，在地图上分别标注相应的采集站点，选择不同的监控点，可以在界面上显示当前点的各项运行参数。可直接显示各种设备的运行状态（用颜色表示），包括设备的正常运行、停止、故障报警等状态。

### (二) GIS地图集成

系统可以接入离线地图，将所有排水泵站、泵井、水质监测设备以坐标标注点的形式在地图中进行显示。地图标注点位置与数据监测点的实际地理位置一致。用户通过缩放和拖动动作可实现对地图标注点的快速直观的查看。

### (三) 数据监视

通过综合运营管理系统可对所有水厂生产过程中的各个工艺环节进行集中监视，真实反应生产过程情况。在企业内网及Internet网上，可通过系统对各个重要生产环节的集中监视，让各级管理人员能够及时、准确、全面、直观的了解和掌握生产运行状况。

### (四) 报警预警

系统中还可对各个泵站的基础资料进行维护，并可通过系统预制条件对实时监测数据进行判断，并根据需要进行提醒或报警。

### (五) 视频集成

系统支持泵站的视频监控系统进行集成，实时监控各泵站，同时可以把视频监控画面与工艺数据展示画面结合在一起形成视频联动。

### (六) 数据分析

系统提供各种泵站的运行分析功能，包括：进出水量、水质等运行分析报告、泵站运行分析报告等。系统应对各泵站的设备运行情况进行对比分析，并对泵站的设备运行情况进行评价

### (七) 历史追溯

分别对泵站水量、液位等数据、设备运行等数据进行综合查询，能够采用柱状图、曲线图等不同方式对查询结果进行形

象的展示，能够提供横向、纵向的历史数据对比查询功能。

### (八) 统计报表

可以从历史数据库和关系数据库中取得数据，并进行数据汇总、统计分析，根据需求提供日报、月报、季报、年报或其他订制报表的展现和输出。

### (九) web与移动端应用

在一般监测系统的日常使用过程中，PC浏览是主要监测方式，其局限是需在监控室内操作计算机，或者外出携带笔记本电脑用宽带网络进行浏览。手机监测应用则无此局限性，随时可通过手机软件进行监测系统的浏览。也可用短信方式接收所关心的监测数据。

## 三、智慧排水控制中心架构

根据现状及需求分析，长沙市智慧排水控制中心的总体设计如下图所示，借鉴物联网系统典型分层逻辑，系统分为3个层次，由下到上分别为感知层、网络层和应用层。通过GIS平台、排水管网模型和在线监测技术的集成应用，构建合理、科学、实用的信息管理系统，为长沙市排水运营管理提供有效工具和管理平台。

(1) 感知层。位于系统的最底层，由在线监测设备、现场设备、PLC系统、监控摄像头等构成，其主要功能是实现现场信息的监测、采集以及设备状态的有效控制。

(2) 网络层。现场硬件支撑层的监测数据通过网络层上传至控制中心，控制中心的调度控制指令通过网络层下发给各个站点。控制中心的调度控制指令通过网络层下发给各个站点。

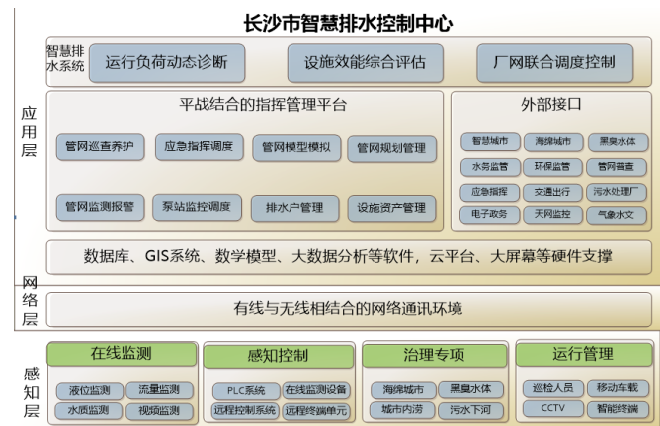


图1 长沙市智慧排水控制中心总体架构

(3) 应用层。提供了满足控制中心用户需求的各种应用软件系统，包括排水管网管理系统、智慧排水系统等2层系统。并构建综合数据库、GIS系统、数学模型等基础软件，以及服务器、工作站、大屏幕展示等硬件支撑。

## 四、关键技术

根据项目实施目标，结合其他相关项目开发经验，基于智慧排水控制中心的复杂性、综合性、动态性等特点，在项目的实施中要重点考虑以下关键技术的设计与实现，从而为智慧排水控制中心的建设提供完善的解决方案。

### (1) 多源数据的集成统一管理及可视化显示

综合的管理及查询功能是系统的基本功能之一。为方便快捷的管理和利用海量数据，系统要实现设施资产、在线监测、泵站监控、管理工单、应急状况、服务状态等多源排水信

息的集成管理与动态更新。

#### (2) 排水设施资产全过程、一体化管理

本系统设计基于GIS技术将管网、污水厂、调蓄池、泵站等各类所有排水设施进行集中有效的管理,对设计、建设、运行等全过程信息进行动态维护,通过数据网络接口方式实现数据的统一动态集成,实现对排水管网复杂拓扑关系的构建和维护。

#### (3) 业务流程的便捷化与精细化管理

通过前端智能手机建立与控制中心的有效联系和互动,从而帮助长沙市排水管理部门实现包括从计划制定、计划审核、工单派发、工单处理到回单管理、质量追踪、现场工作情况核查等业务流程管控,实现业务过程的全流程与精细化管理,优化运营管理队伍的组织结构与人员安排,实现排水系统业务管理的流程化与标准化。

#### (4) 监测技术与模拟分析技术的联合应用

基于GIS技术建立长沙市排水管网数学模型,保障模型的可靠性与现势性。从而更加准确地分析区域内排水管网的现状,设计更加合理的规划与改造方案。

基于在线监测和模型的联合应用,充分发挥排水管网数字化管理系统的模拟预测能力,提高管理部门开展应急预案制定等管理分析工作的效率。同时,为智能控制提供控制策略分析评估的重要支撑。

#### (5) 可靠的硬件支撑平台及先进的在线监测体系

为了有效的支持排水管网综合数据库和管理软件系统的高效稳定运行,必须构建一系列的稳定可靠的硬件支撑平台。结合其他项目经验和长沙市的现有具体情况,需要对计算机网络、服务器、大屏幕展示平台、管网液位与流量在线监测体系等硬件支撑平台进行综合考虑,并提出了建设原则和实施建议,有利于构建稳定可靠及实用化的硬件支撑平台,支持软件

系统的高效运行。

#### (6) 系统级在线优化调度策略及安全控制体系

基于准确的排水管网结构数据、全面有效的排水管网监测数据、可反映设施运行状况的数学模型,建立排水系统的动态控制评估优化指标体系,通过大屏幕可视化系统动态展示;并制定排水设施的自动智能化联动控制策略,构建可靠、有效、安全的排水设施在线控制体系,真正实现现场设施的远程自动控制,通过调控算法的迭代优化和完善,动态调配管网及排水设施的运行状态,实现降低管网负荷、减少溢流量、提高污水厂进水稳定性等多目标全局优化,建立厂网系统级整体在线优化调度控制运行机制,提高排水系统运行的安全性和保障度。

### 五、结论

利用物联网技术、移动通信技术、安防技术及自动化监测与控制等技术改善公共排水泵站运行操作条件、降低劳动强度、提高劳动效率、节约人力成本,优化人力资源配置,为建设数字排水、智慧排水建设工作夯实基础,最终实现公共排水泵站的无人值守、集中管理、分散控制等目的。

### 参考文献

- [1] 谷俊鹏,何维华.城市排水管网运营综合评估方法的探讨[J].给水排水,2018,54(S2):244-251.
- [2] 颜愉愉,金东君.浅析智慧一张图在智慧排水中的应用[J].净水技术,2019,38(S1):378-380.
- [3] 汤双泽.云计算及物联网技术在智慧城市中的运用[J].中国新通信,2019,21(20):90.
- [4] 王媛满.探索物联网与智慧城市的深度融合[J].计算机与网络,2019,45(17):16-17.
- [5] 杨卓.无人值守变电站视频监控系统研究与应用[D].湖南大学,2018.

(上接第213页)

保部门密切配合,加强水源环境保护,有效防止有毒有害物质污染水源,提高水质合格率,确保水质达到国家安全饮用水标准。

### 四、乡镇自来水厂的发展方向

政府应转变供水工程的职能,实行政企分开,企业按市场规律经营。政府的业务中心已从微观转向宏观,制定计划、制定政策、监管价格、关注水质保障和其他服务业务。逐步改变原有的筹资形式,实行“谁投资,谁收益”的原则。换句话说,投资者通过投资乡镇供水工程,可以在供水生产经营过程中创造利润、获取效益,可以拓宽乡镇供水行业投融资渠道,有效解决乡镇水厂建设资金短缺的问题,提高自来水普及率,将这种市场经营体制引入乡镇供水工作中,通过现代企业制度促进供水产业发展,使得乡镇供水厂的良性发展。

水厂运行管理智能化是未来供水企业发展的必然趋势。从水源的智能监控到净化水厂的自动化运行,再到供水、入户的计量设备智能化,笔者所在水厂成功的采用集IC卡、蓝牙、物联网于一体的综合信息网络收费管理平台,可满足用户的不同需求,完善了供水企业的数据化管理,从一定程度上减少了供水企业的运行成本。

供水企业在我国长期以来都被视为公益性、福利性的企业。自来水也被视为公益性的产物,结果导致其价格与市场严重脱节。因此,造成供水企业收入少、支出大,很难生存和发展。笔者认为,有必要了解供水企业与市场的关系,以保持经济效益和社会效益的一致性。我认为把它当作公益性和福利性

产品是不对的,根据供水服务的实际需要,要以供水企业生存和发展为前提,也是社会效益的一种体现。要发展乡镇供水企业首先要能满足自身的生存和发展,必须保证经济效益。在计划经济时代,这个问题并没有引起人们的充分重视,而现在社会主义市场经济已经渗透到整个行业,为了维护和促进乡镇供水的发展,我们必须直面这个问题。在市场经济环境下,自来水和其他商品一样,在供水生产经营过程中会逐步收回投资成本,企业获得合理的利润是必要的。只有这样,才能促进乡镇供水企业的发展,使乡镇供水企业成为“自主经营、自负盈亏、自我积累、自我发展”的企业实体。

### 五、结束语

乡镇自来水厂在发展的同时,必须明确可持续发展观的价值取向,当前的水资源的开发行为,不仅关系到当前的利益,也关系到后期的生态环境。如果水资源被严重浪费,下一代将受到影响。通过对乡镇自来水厂管理的初步研究,在保障供水质量的基础之上,有效改进自来水厂的管理方式,避免水资源的浪费,进而促进农村经济的发展。

### 参考文献

- [1] 张建国,李文华.浅议乡镇供水的发展方向及相应对策[J].环渤海经济瞭望,2004,35(004):28-29.
- [2] 姜少华.浅谈乡镇水利站建设管理中存在的问题及对策[J].房地产导刊,2015,26(036):198.
- [3] 彭攀.浅谈乡镇企业管理存在的问题及对策[J].科海故事博览:科技探索,2011(6):131-131.