

附件 1

市政供水厂智慧化关键技术与综合应用 成果登记公示信息

成果名称:	市政供水厂智慧化关键技术与综合应用
完成单位:	东莞市水务环境投资控股集团供水有限公司
完成人员:	田萌,巢猛,王洋,谭淦标,张小强,胡田力,时小妮,张忠祥,董威,程启,郑临奥,丁子良,何孙胃,武宝凤,郭子玉,黎锦泉,朱智,刘瑾科,刘树林,张纳新,张杰峰,何嘉莉,鲍磊,黎顺光,周沛良,胡小芳,李家耀,师晓峰,朱陈俊,罗森,徐大贵,王婧,梁毅,李亚东,杨力,曲蒙,单晓峻,薛培
研究起止日期:	2022-01-01 至 2025-12-20
成果应用行业:	水利、环境和公共设施管理业
高新技术领域:	环境保护
评价单位:	东莞市电子计算中心
评价日期:	2025-12-24
成果简介:	<p>一、任务来源</p> <p>本次科研课题项目“市政供水厂智慧化关键技术与综合应用”，在原公司科研课题项目“智慧水厂（给水）关键技术集成应用”的基础上，结合工程实践进一步探索和转化，进行了相应的拓展。两个课题项目在研究内容上并无差异，仅做了两方面调整：一是深化了智慧化关键技术的挖掘，二是优化了课题内容的编排。原科研课题项目由公司根据市政供水厂智慧化设计、建设及运营需求下达研发任务，由北京市市政工程设计研究总院有限公司成立专门课题组。通过深入调研供水厂智慧化现状、生产运行状况、需求、目标效果要求以及国内外先进智慧化关键技术等，制订了项目立项书，并按研发计划实施。课题投入费用为 300,000 元，项目执行期为 2022 年 1 月 1 日至 2023 年 12 月 31 日。考虑到科技成果的创新、实践及转化，在原科研课题“智慧水厂（给水）关键技术集成应用”的基础上，2024 年 1 月至 2025 年 12 月，课题结合工程进一步探索实践及转化，由此拓展为“市政供水厂智慧化关键技术与综合应用”。参与科研课题的单位扩展为东莞市水务环境投资控股集团有限公司、北京市市政工程设计研究总院有限公司、上海昊沧系统控制技术有限责任公司。本次科研课题已结合东莞第四水厂、第六水厂、高埗水厂、万江水厂和松山湖水厂等，进行了相应的科研成果转化及应用实践，并取得了显著的经济效益和社会效益。</p> <p>二、应用领域和技术原理</p> <p>本项目聚焦于市政供水厂智慧化关键技术的集成、研究与综合应用。主要研究内容围绕供水厂的“安全韧性、绿色低碳、高效实用”三大核心方面展开。依托供水厂的全流程处理工艺，整合各类智能化、智慧化的技术、产品及解决方案，旨在打造一个安全、可靠、低碳、经济、友好的智慧水厂，以实现运营高效化、生产智能化、管理精细化、决策科学化。</p> <p>根据本次课题的研究目标，研究内容可细分为以下三个部分：</p> <p>2.1 安全韧性类关键技术与集成应用</p> <p>主要涵盖全流程自动控制系统、全体系智能安全防范系统、智能监盘及预警系统、超融合基础设施系统、机械健康诊断系统和信息安全等级保护系统六大方</p>

面的关键技术研究及集成应用。

1) 全流程自动控制系统。依托供水厂全流程处理工艺,结合工艺控制要求梳理自动化控制逻辑,按需配置自动化设备及仪表和提高自动化程控率和闭环控制率。

2) 全体系智能安全防范系统。依托 AI 人脸识别、全景监控、图像识别、无人机、UWB 精准定位等技术解决方案及其产品,开展供水厂智能安防系统建设研究及其应用。

3) 智能监盘及预警系统。借助海量的工业大数据,结合统计分析、数据挖掘等算法,建立设备、工艺段及水厂的智能参数感知模型,通过对设备、工艺段及水厂实时数据的监测,对其健康状况进行评估和定性,实现超前预警。

4) 超融合基础设施系统。为平台及系统提供相应计算和存储服务,实现统一管理,并提供计算、存储平滑扩容能力。

5) 机械健康诊断系统。基于振动信号采集、数据处理等,对大型水泵机组设备进行故障机理分析、故障模式识别等。

6) 信息安全等级保护系统。主要包括安全物理环境和工控安全防护的建设,为水厂自控系统、安防系统以及智慧运营平台提供安全的物理环境及网络环境。

2.2 绿色低碳类关键技术研究及集成应用

主要涵盖水量平衡与取水智能控制系统、智能泵组优化系统、滤池智能反冲洗系统及全光网络系统四个方面的关键技术研究及集成应用。

水量平衡与取水智能控制系统:建立大数据及机理模型,指导水量调度及取水调节,降低能耗。智能泵组优化系统:建立水泵机组机理模型,在满足出水水压及水量的前提下,最优配置水泵机组的运行数量及运行频率,使水泵机组运行在最佳的效率区。滤池智能反冲洗系统:建立一套融合数学模型与 PLC 控制技术的智能反冲洗系统,实现从“经验冲洗”向“按需冲洗”的转变。全光网络系统:实现从系统到设备的光覆盖,为水厂弱电设备提供更高带宽、更快速率的传播速度。

2.3 高效实用类关键技术研究及集成应用

主要包含:智慧运营管控平台、精准智能混凝加药系统、精准智能加氯系统和智能排泥控制系统 4 个方面内容的关键技术研究及集成应用。

1) 智慧运营管控平台。采用“平台化、模块化、服务化”的技术实现路线,构建智慧运营管控平台,实现集约化、规范化、精细化的管理。

2) 精准智能混凝加药系统。基于模型算法,对混凝剂的投加量进行全自动精确控制,保证末端出水水质稳定,降低药耗。

3) 精准智能加氯系统。根据原水流量、温度、pH、有机物浓度、氨氮及出水水质要求,基于模型算法对次氯酸钠投加量进行全自动精确控制,保证出水水质稳定,降低药耗。

4) 智能排泥控制系统。研究积泥分布规律,突破传统匀速定期排泥模式的局限,构建一套以“按需排泥、泥质调控”的系统。