

区域水闸智能感知及监控预警关键技术研究与应用

主要完成单位：沂沭泗水利管理局水利工程建设管理中心(防汛机动抢险队)

水利部大坝安全管理中心

水利部交通运输部国家能源局南京水利科学研究院

南四湖水利管理局韩庄水利枢纽管理局

淮河工程集团有限公司

主要完成人员：魏蓬、马福恒、孟昭瑞、俞扬峰、周守朋
裴磊、王颖、周海啸、陈帅、王建新

获奖等级：2025年淮河水利委员会科技奖二等奖

内容简介：

当前我国水闸安全管理存在明显不足，全国大中型水闸中仅小部分建有监测设施，普遍依赖人工巡查和观测，导致实时监测能力薄弱、预警响应滞后。项目针对上述问题，结合江苏省三河闸等工程，采用物理模拟、数值仿真、现场试验与理论研究等手段，优化了水闸安全监测测点布置，研发了水闸工程安全监测测压管清洗装置及深孔倾斜度测量装置，构建了长距离位移高精度监测方法，创建了闸门监测数据图像识别方法；建立了水闸变形实时风险率量化预警模型，构建了水闸安全预警指标；提出了区域水闸安全监测分析预警系统的总体框架和技术架构，构建了多源信息智能网关，

研发了区域水闸三维场景发布平台及安全监测分析预警系统。

成果的先进性及创新点：

1、融合了全站仪机器人、引张线、静力水准仪、Tesseract-OCR识别引擎等多种技术手段，提出了长距离位移高精度智能监测方法，研发了水闸安全监测智能识别装置；

2、研发了水闸感知信息清洗与重构关键技术，构建了水闸变形实时风险率量化预警模型；

3、提出了区域水闸安全监测分析预警系统总体框架和技术架构，构建了多源信息智能网关和三维场景发布平台，研发了支持多库存储及三维可视化区域水闸安全监测分析预警系统。

经济和社会效益：

项目成果已整体应用于江苏省三河闸、河南省人民胜利渠及刘家道口节制闸等工程，成功实现了长距离水闸工程位移高精度监测、水闸安全监测数据异常处理及重构、区域水闸安全监测预警分析及在线可视化、动态展示，显著减少人工监测和传统检查的盲点，降低监测数据不准确或滞后误判等情形的发生概率，提高水利工程的管理效率和安全性。项目成果进一步推广至江苏、浙江、安徽、河南等省市的多座水闸工程安全监测方案优化和信息化系统在线预警预报，产生了显著的社会、经济效益，推广应用前景广阔。