

# 水工钢闸门全生命周期监测与健康诊断评估 技术研究及应用

**主要完成单位：** 中水淮河规划设计研究有限公司

成都众柴科技有限公司

国能大渡河大岗山发电有限公司

**主要完成人员：** 赵永刚、刘 良、宋林隆、刘鹏鹏、俞文捷

余星睿、彭昱程、王长江、舒刘海、张城玮

王晓莺、杨浩然、梅 燕、肖 朔、蒲 良

**获 奖 等 级：** 2024年淮河水利委员会科技奖一等奖

**内 容 简 介：**

当前水利工程建设前期未重视闸门振动对水利工程安全的影响，闸门运行时的振动会使得门体结构产生微小变形，导致闸门承压能力降低；而实际运行过程中，水工金属结构并未安装实时在线监测系统，仅靠人工巡查疏忽、漏查情况时有发生，很多问题在设备出故障或损坏后才能发现，造成不必要损失。

本项目针对水工钢闸门安全监测中的问题和难点，对水利工程闸门的受力、变形参数及振动特性等进行分析，综合考虑水工钢闸门多源传感器优化布置方案、闸门状态识别算法、闸门健康诊断评估等问题，开展了基于振动信号分解的闸门状态识别算法研究、基于数据融合的闸门健康诊断评估研究，提出了水工钢闸门全生命周期监测与健康诊断评估技

术。

### **成果的先进性及创新点：**

1、首次采用低频振动滤波技术研发了水工钢闸门健康监测专用传感器，提出了水工钢闸门大跨度梁系结构变形监测方法与相关算法，实现了闸门复杂工况下状态数据的精准采集；

2、通过仿真分析和试验研究相结合，提出了弧形闸门、平面闸门、三角闸门的多源传感器优化布置方法，建立了水工钢闸门状态模型和数据库，为水工钢闸门全生命周期监测和健康诊断提供数据支撑；

3、提出了基于振动信号分解的水工钢闸门状态识别算法和基于数据融合的水工钢闸门状态评价算法，解决了水工钢闸门振动特征参数的量化提取、智能分析难题。

### **经济和社会效益：**

项目成果已成功应用于多个国家重点水利工程项目，包括四川省白鹤滩水电站、四川省紫坪铺水电站、安徽省引江济淮工程西淝河北站、河南省洛阳市伊洛连通工程、河南省大别山革命老区引淮供水灌溉工程、四川省大岗山水电站工程、山东省老运河节制闸除险加固工程等，取得了显著的经济、社会和环境效益。