

附件

2022 年度大禹水利科学技术奖提名项目公示

一、项目名称

整体式合页活动闸关键技术研发及应用

二、主要完成单位及排序

北京中水科工程集团有限公司、中水北方勘测设计研究有限责任公司、龙口市水务局、敦化市水利局

三、主要完成人及排序

陈晏育、王 湛、闫永生、刘旭冉、窦立玮、耿晔
晗、李凯旋、徐传久、常青竹、王立群、吴海涛、孙炅
宇、勾思琪、赵月芬、刘 杰

四、成果创新点

(1) 基于液压三铰点变幅机构原理，独创性的提出整体式三铰点合页活动坝新型结构，克服了结构稳定性不足的问题。合页闸将液压缸、坝体、底轴铰接座体通过基础连接板构成一个整体的空间力系，在升降闸过程中三者始终构成三角形结构，提升了合页活动闸整体稳定性。

(2) 研发出退冰专用液压系统，解决了冰冻期无除冰措施蓄水难的问题。首次将“超压退让，适时补偿”的研制思路融入电气液压自动控制系统中，通过研制专用液压组件，结合冰压力增长特性，确定超压卸压时序，实现闸体退让，

释放冰胀压力。再通过电液系统升闸复位，完成破冰动作。

“一退一升”，破解了现有技术冰期无除冰设施蓄水难的问题，满足我国北方冬季冰冻期蓄水运行要求。

(3) 开发出模块化专用液压阀路，实现了无级无动力降闸技术，有效应对应急行洪安全。水利工程行洪安全高于一切，开发的模块化专用液压阀路与水位传感器监测或人工测量水位的联动技术集成，形成有电、无电、有人职守及无人职守等多情景下无级变速无动力降闸技术，以及单扇、分区组合、整体，现地、远程、App 等菜单式功能，满足应急行洪需求。

(4) 精细化系列化门体及其挑水扰流装置，塑坝型造水景，减振护缸防冰盖，打造了闸体景观。研发出系列化门体及挑水扰流装置，可分化梳理水流，形成美丽瀑布，打造水景观；可消除或降低闸体背水侧负压，有效缓解闸体因负压而产生的震动，延长合页闸的使用寿命；避免了闸顶过流时，水体对液压缸体的直接地冲击和腐蚀，提高了液压元件的使用寿命；防止贴壁流，冬季防止闸体背水侧形成的冰盖对油缸的附加荷载。

(5) 融入灯光及喷泉的设计理念，提升了工程整体美观，增加了文化娱乐等功能。不仅通过对闸体开启角度、时序等进行软件编程，实现水帘、人工瀑布、浪涌等多种动态美观的合页闸过流形态，还将闸体结构进行优化改进，融合灯光

及喷泉，改善水体的可及性与亲水性，丰富游憩观赏内容，共同打造水生态城市，建设绿水青山。

(6) 开发智能化软件系统，实现了智能化管理，集成了数字孪生平台。以合页闸为载体，基于无线传输、云数据控制、数据采集器等技术集成出远程在线监测、移动端 APP 实时监视监控、程控动态水景，本地感知闸上下游水位、流速、流量、系统工作压力等内外部信息，集成建设合页闸数字孪生平台，为河流水利工程的三级数据底板提供数据支撑。