

南京水利科学研究院
获奖成果介绍

城市河网水环境提升理论技术创新与应用

——获 2018 年度大禹水利科学技术奖特等奖

2018 年 8 月,中国水利学会正式公示了 2018 年度大禹水利科学技术奖奖励结果,由南京水利科学研究院牵头,联合河海大学、浙江大学、江河瑞通(北京)技术有限公司、江苏省环境科学研究院 5 家单位共同完成的“城市河网水环境提升理论技术创新与应用”成果荣获大禹特等奖。

此次获奖的成果是以国家科技需求为导向,围绕城市河网水环境治理中的科技难题,历经 20 余年的理论研究与技术攻关,形成了以水系连通、水动力驱动为核心的城市河网水环境治理的理论方法、技术体系和联控联调平台的创新成果。

1 在理论创新方面,首创了源头控制-水系连通-动力驱动的城市河网水环境提升理论与方法。创建了城市河网污染源解析与空间削减理论。采用双稳定同位素方法,揭示了城市产流产污时空变化规律,解析入河负荷来源及分布,提出入河污染负荷动态优化调控方法,有效削减入河污染负荷;建立了不同水系格局的水量分配响应关系。解决了城市河网水系格局识别与动力驱动控制节点寻优的难题,并提出基于换水周期的动态需水量计算方法;揭示了河网水动力对水质指标的作用机制,首创了河道水体透明度模拟方法,为水动力调控提供了理论基础。

2 在技术创新方面,创建了动力调控-强化净化-长效保障的城市河网水环境提升技术体系。研发了城市河网多尺度分级与双向嵌套模拟技术,解决了流域-区域-城区-圩区模型尺度匹配的难题;研发了基于多源互补的城市河网水质长效保障技术,实现了城区水源保障的时空适配性需求,研发了环流净水-生态净化-分散布水的成套技术、泵站枢纽原位净化技术,实现高沙河道水体原位净化;创建了基于活动溢流堰的河网水位精准控制技术,解决了城市河网水动力重构难题,提出了活动溢流堰过流能力计算公式,满足精准调控的水动力模拟需求;提出了区域河网连通工程综合调控技术,实现了河网水体有序流动;研发了原位隔离连通等断头浜(河)治理技术,改善了水体流动性,消除水体黑臭。

3 在集成应用创新方面,研发了有自主知识产权的实时监测-精准模拟-智能互馈的城市河网水环境提升联控联调平台。构建了城市河网水文-水动力-水质精细化模型。建立了全要素多功能嵌套模型,具有模型网络库自适应生成、边界条件动态更新、调度逻辑精准创建等功能,实现了精准模拟;构建了物联网云平台+模型云平台。统一了全要素监测信息,兼容不同类型、功能和尺度模型,解决了数据共享难题,实现了预测-预报-预警功能,为工程群联控联调提供了基础平台;研发了多目标实时监测-精准模拟-智能互馈联控联调系统。以实时监测与预报结果为模型驱动,以工程远程控制为手段,实现了城市河网水环境提升与防洪排涝联合调度。

中国水利学会成果评价报告认定:本成果在理论研究,技术研发,集成应用等方面创新程度高,原创性突出,研究难点大,应用效果好,推广前景广阔。

该项研究成果在长三角、珠三角等城市河网水环境治理中得到了体现和运用,获得国家、水利部等有关部委及相关科研、行政主管部门的认可与采纳,并已陆续在苏州古城区、杭州 G20 核心区等 20 多个城市应用,引领我国城市河网水环境系统治理方向,起到显著示范效应,支撑了国家生态文明城市建设。