



2018年中国水利学会大禹奖

城市河网水环境提升理论技术创新与应用

获奖等级：特等奖

完成单位：水利部交通运输部国家能源局南京水利科学研究院 河海大学 浙江大学
江河瑞通（北京）软件有限公司 江苏省环境科学研究院

完成人员：李云 吴时强 范子武 唐洪武 陈求稳 顾正华 谢忱 吴修锋 刘国庆 许明
周杰 张铭 丁瑞 刘子豪 陈诚 阮仁良 周钰林 周锴 周辰光 韩昌来
马振坤 石莎 戴江玉 乌景秀 廖轶鹏 杨帆 杨畅 鄢俊 吕学研 邵军荣
沙海飞 王小东 沈晓笑 章军军 陆豪 田晨 孙昉 金辉 古宝和 袁英杰
蔡浚 刘水芹 柳杨 邵婷婷 庞翠超 费香波 王莹莹 杨倩倩 陈杰 魏志民

1. 项目介绍

本成果契合国家及地方水环境治理重大需求，针对我国城市河网水环境突出问题、国内外城市水环境治理理论与技术存在不足，围绕城市河网水环境提升理论与方法、技术体系与联控联调平台等方面内容，采用理论分析、原型观测、模型试验、数值模拟等综合手段，以水系连通为基础，以水动力为驱动，以精细化模型为手段，以水环境提升为目标，统筹防洪除涝和水资源配置等需求，创建了城市河网水环境提升理论和技术体系，成功解决了苏州老城区、杭州G20核心区、上海中心城区等城市水环境治理难题，实现了城市河网水环境长效稳定提升。

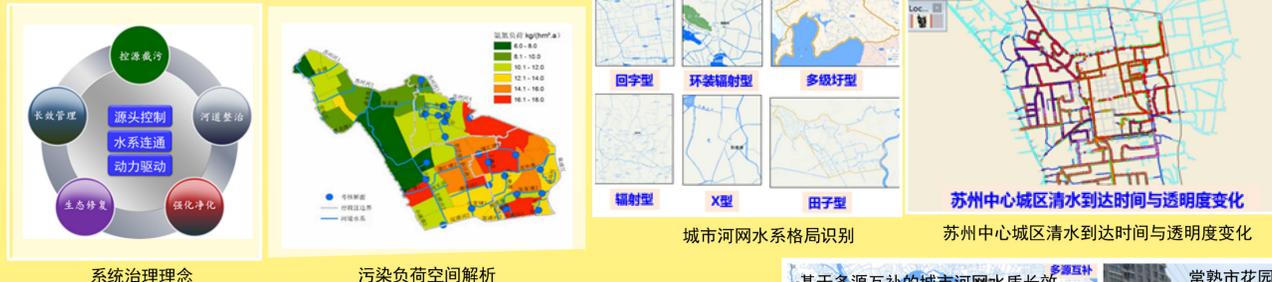
2. 成果创新

本成果已形成专著3部、论文120篇、标准2部，国家发明专利21项、实用新型专利18项，软件著作权15项、软件产品及应用推广技术6项。

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。

成果创新点主要有以下三方面：

(1) 在理论层面，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；建立了不同水系格局的水量分配响应关系；揭示了河网水动力对水质指标的作用机制。



(2) 在技术层面，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；研发了基于多源互补的城市河网水质长效保障技术；创建了基于多源互补的城市河网水质长效保障技术；创建了基于活动溢流堰的河网水位精准控制技术；创建了水系连通工程群调控技术；发明了城市河网滞水体原位修复系列技术。



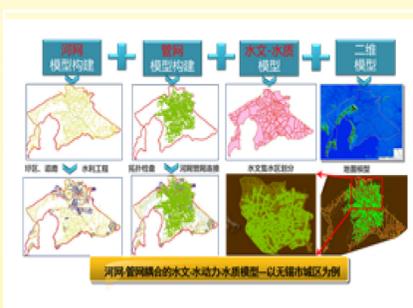
中国水利学会



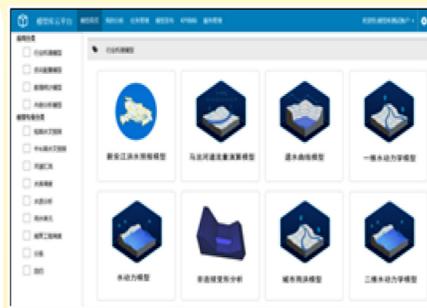
2018年中国水利学会大禹奖

城市河网水环境提升理论技术创新与应用

(3) 在应用层面，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；构建了物联网云平台+模型云平台；研发了多目标实时监测-精准模拟-智能互馈联控联调系统。



河网-管网耦合的水文-水动力-水质模型



物联网云平台+模型云平台



城市河网水环境提升与防洪排涝联合调度



主要学术成果：

专著与论文

- 撰写专著 3 部
- 发表论文 120 篇，其中SCI 28篇，EI 10篇，最高IF=6.218，二区 6 篇

Journal of Hydraulic Engineering, Journal of Environmental Biology, Water Management, Journal of Hydrodynamics, Series B, International Journal of Sediment Research, 水科学进展, 水利学报, 中国科学, 湖泊科学等

发明专利

专利 39 项 (授权 32 项)

- 发明专利 21 项, 授权 14 项
- 实用新型 18 项, 授权 18 项

序号	专利名称
1	一种平原城市河网畅通活水方法
2	平原河流水质提升系统及方法
3	一种平原河网地区河道水闸建设调控方法
4	一种通过河道合理溢水保障生态基流系统
5	一种断头分流系统
6	一种漂浮式双柔性网状拦污清淤生态装置
7	一种漂浮格栅的曝气管自动升降装置和方法
8	一种富营养化水体的太阳能推流循环、脱氮装置
9	一种具有环境适应性特点高效絮凝除磷材料制备
10	一种用于预测水体透明度的原位浊度监测方法
11	一种基于物联网技术的河道自动清理船及其系统

软著与产品

- 软件著作权 15 项
- 软件产品 5 项

序号	软件著作权
1	精细化降雨预测预报平台V2.0
2	智慧水管理云平台V3.0
3	大数据分析的水环境监测预警平台V2.0
4	大数据的城市活水联控联调平台V2.0
5	大数据的模型管理平台V1.0

序号	软件产品
1	以畅通活水为核心的城市河网水环境提升综合技术服务平台
2	基于大数据分析的首创山洪灾害监测预警平台
3	智慧水管理物联网云平台
4	以畅通活水为核心的城市河网水环境提升综合技术服务平台
5	基于大数据的模型管理平台

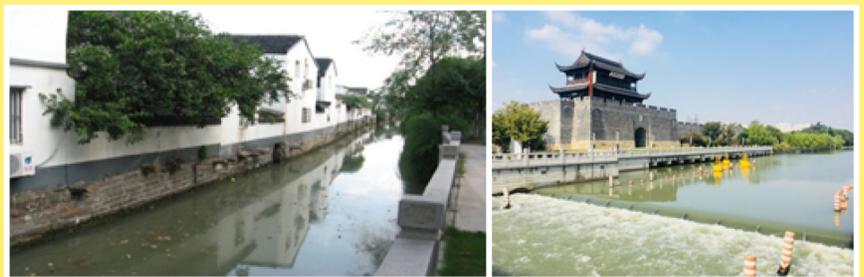


3. 应用范围

本成果在全国20多个城市推广应用，提升了城市河网水环境和人居环境质量，产生了显著的经济社会和生态环境效益，直接经济效益约21亿元，支撑了江苏、浙江、上海等省市的生态文明城市建设，在长三角、珠三角、京津冀等河网区域具有广阔的推广应用前景。

(1) 苏州古城区“自流活水”工程（治理面积78km²）

治理效果
 进入城区水量大增，河网水体流动性增强，水质明显改善，
 主要水质指标达到III-IV类
 2013年至今水质持续改善



苏州古城区“自流活水”工程治理前后对比



中国水利学会



2018年中国水利学会大禹奖

城市河网水环境提升理论技术创新与应用

(2) 杭州G20峰会核心区 (治理面积22.3km²)

治理效果

水体透明度1m以上, 主要水质指标达III类

应急保障2小时恢复, 目前处于常态化运行状态



杭州G20峰会核心区工程治理前后对比

(3) 常熟市城区 (治理面积60.7km²)

治理效果

水质提升与防洪同步规划、同步实施; 5座溢流堰与大包围枢纽结合, 全城活水; 清水入古城, 水量提升3倍, 流速提升至0.2-0.4m/s, 水质III类-IV类



治理前: 引水难入小河、部分黑臭

治理后: 流动性全面提升, 有序流动



(4) 常州市运北主城区 (治理面积179.2km²)

治理效果

河道流动性明显提升

水质显著改善, 主要指标达到III类以上, CODmn II类、氨氮II-III类、总磷III类、溶解氧II类



洋桥堰建成

新市桥堰建成

常州市闸泵联调可视化系统



柔性生态拦污消浪网发明专利的应用

(5) 苏州宝带桥-澹台湖景区水环境整治提升工程

治理前

污染重: 京杭运河水输入、地表径流污染重、底泥释放

运河船行波对古文物宝带桥影响

生态系统结构简单

治理效果

景区水质由劣V类提升至III类



新建两座活动溢流堰调节景区水位

治理效果



中国水利学会