

2025 年度“发明创业奖”项目公示信息

一、项目名称：城市水动力及伴生过程模拟与调控关键技术

二、完成单位：王添，侯精明，申若竹，薛树红，周庆诗，张洪斌

三、完成人：西安理工大学，中国电建集团西北勘测设计研究院有限公司，北京首创生态环保集团股份有限公司，中国水利水电科学研究院

四、项目简介：（一页以内）

在我国快速城市化和气候变化的背景下，暴雨频发造成地表径流和冲刷产污显著增加，且部分城区仍存在合流制排水管网，溢流频次提高，导致城市水生态环境恶化，阻碍了生态文明建设和经济社会高质量发展，给城市建设、生态保护带来新挑战，故雨污系统治理关键技术研究具有重大意义和广阔应用前景。

作为城市雨污防控的可持续途径，工程与非工程措施协同防控模式在实施中仍面临如下关键科学技术问题：支撑雨污防控系统的工程规划、设计与效果评估的模型工具精度与稳健性差；指导水污染预警和溯源的水动力水质模型效率低下；因高精度地形、管网及环境监测资料为涉密数据，业内主导的国外水动力水质模型“安可替代”性不足；且因城市复杂下垫面与调控设施的控污机理不明，导致精细化控污理论依据缺乏；新型绿色、传统灰色和蓝色工程措施的协同调控技术未成体系，构成了城市水环境保护与修复的“卡脖子”问题群。

项目组历经十余年的研究，面向深入打好污染防治攻坚战的重大需求、瞄准上述关键科学技术问题，持续开展研究攻关，结合陕西、宁夏、江苏和山西等国家级海绵城市及黑臭水体治理示范城市建设，研发了城市水动力及伴生过程数值模型、突破了复杂城区雨污过程调控理论、创立了污染物溯源和贡献率量化评估方法、提出了绿灰蓝工程设施协同作用的城市雨污系统化调控技术体系。

本项目发表高水平学术论文 115 篇，其中 SCI/EI 收录 68 篇，总引用 690 次；授权发明专利 17 项、授权实用新型专利 33 项，软件著作权 10 项。国内外知名学者在《Journal of Hydrology》等本领域顶级学术期刊上给予了积极评价。项目技术成果已指导陕西、宁夏、江苏和山西等 10 余个城市成功设计并实施了

海绵城市建设和黑臭水体治理项目，其中包括 6 个国家级海绵城市试点和示范区及黑臭水体治理示范城市。为城市水系统综合治理与智慧管理平台的规划、设计、咨询、实施和运行管理提供了全方位的技术支持，取得了显著的社会和经济效益。

五、 代表性论文专著：

六、 主要知识产权：

主要知识产权（标准、规范）目录

序号	知识产权类别	知识产权名称	国家（地区）	授权号（批准号）	授权日期	证书编号	权利人
1	发明专利	一种优化的摩阻源项隐式格式二维浅水方程建模方法	中国	ZL202010612654.5	2024 年 04 月 19 日	6927697	西安理工大学
2	发明专利	一种智能多功能人工模拟降雨系统	中国	ZL201710524790.7	2018 年 07 月 27 日	3012960	西安理工大学
3	发明专利	一种物理模型试验中的测速方法	中国	ZL 202010197715.6	2022 年 04 月 12 日	6337019	西安理工大学
4	发明专利	基于 GPU 加速技术的城市非点源污染全过程高分辨率模拟方法	中国	ZL20211321550.X	2024 年 06 月 14 日	7100683	西安理工大学
5	发明专利	一种基于多 GPU 的污染物对流扩散方程高性能数值求解方法	中国	ZL 202110124663.4	2023 年 8 月 18 日	6241814	西安理工大学
6	发明专利	一种洪水模拟预测中河道地形的重构方法	中国	ZL202011103099.X	2024 年 04 月 30 日	6955229	西安理工大学
7	发明专利	一种洪水模拟预测中源数据融合方法	中国	ZL202310766694.9	2023 年 09 月 19 日	6337019	西安理工大学
8	发明专利	基于机器学习技术的排水泵站优化调度方法	中国	ZL 202210541825.9	2023 年 08 月 25 日	6270863	西安理工大学

9	发明专利	一种基于高精度水动力模型的 LID 设施优化设计方法	中国	ZL2022 1 0099810.1	2024 年 6 月 18 日	7109419	西安理工大学
10	发明专利	一种基于空间拓扑的地表二维地下管网水动力学耦合方法	中国	ZL201810969220.3	2019 年 10 月 29 日	3577072	中国水利水电科学研究院