天津市科学技术奖提名项目公示信息

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 项目名称 | | 城市洪涝高风险区智能应急减灾关键技术与应用 | |
| 提名奖项 | 天津市科学技术进步奖 | 提名等级 | 二等奖 |
| 主要完成单位 | 天津理工大学、天津大学、天津城建大学、广东爱科环境科技有限公司、中国水利水电科学研究院 | | |
| 主要完成人 | 徐奎、杨伟超、马超、姚烨、鄢琳、穆杰、许红师、刘强 | | |
| 提名者 | 天津理工大学 | | |
| 项目简介 | 城市极端降雨频现，给人民生命财产安全、城市基础设施和社会经济发展带来了严重威胁。近些年住建部和水利部在城市内涝防治上投入巨大，但仍存在内涝风险溯源难、实时预警不精准、应急措施不到位等一系列问题，给突发暴雨内涝灾害的应急决策和抢险救灾造成极为不利的影响。针对上述问题，开展“城市洪涝高风险区智能应急减灾关键技术与应用”研究，系统攻关城市洪涝溯源及高风险区智能识别理论与技术、城市复杂洪涝过程多源数据立体化智能监测预警技术与装备、城市复杂洪涝过程在线实时数值模拟与深度学习快速预演预测技术、城市复杂洪涝过程应急减灾综合调控技术与信息化系统四项技术，取得了系列成果，为城市内涝防治与应急决策提供成套关键技术支撑和方案及装备支持。 | | |
| 创新点 | 创新点一：提出了涝水过程示踪溯源模拟理论方法，构建了城市雨洪潮复合致涝水流示踪物理模型，揭示了雨-洪-潮复合致灾作用机理，解决了城市涝水精准溯源难题。提出了数据-机理双驱动的高风险区智能识别方法与技术，实现洪涝高风险区精准识别。  创新点二：研发了基于5G及AI技术的城市洪涝监测指标的智能化监测装备群，实现了城市洪涝监测通信全域覆盖和监测设备的智能远控及反控，研发了轻量级数据存储模块及云端深度学习模块，实现了城市大尺度全域多场景联控预警。  创新点三：研发了考虑井点溢流及回流效应的算法模块，形成了“降雨-径流-管网-河网-地表”一体化水文水动力模型，提出了城市洪涝在线实时模拟技术。发明了耦合计算机视觉识别及空间匹配分析的排水设施巡检系统装备，实现了“监测预警-模拟预演-巡检调控”全流程在线应急减灾作业。 | | |
| 主要技术  支撑材料 | **专利：**  1. ZL 2021 1 1147243.4一种耦合深度学习-数值模拟的城市内涝风险图快速预制方法  2. ZL201910925297. 5一种城市排水全流程管控系统  3. ZL202011523123.5 一种智能管道检测机器人及其控制方法  4. ZL 202221182484.2 一种低功耗环保在线监测通讯模块  5. ZL 202321688363.X一种电子水尺  6. ZL2015107596265一种基于综合强度的热带气旋潜在影响评估方法  7. ZL201210574930.9一种城市景观河道整治的经济优化设计方法  8. ZL201810557231.0一种雨水弃流装置  9. LU503703 Test Device For Measuring The Discharge Coefficient Of Vertical Storm Drainage Inlets  **软著：**  1. 城市排水管网病害动态分析系统V1.0，2018SR195587.  2. 城市排水管网车辆动态巡查系统V1.0，2018SR578929.  3.基于卷积神经网络的城市排水管网缺陷静态图像识别系统V1.0, 2021SR0136867.  4. 城市内涝在线模拟软件V1.0，2021SR2050012.  5. SWTM水动力模型快速建模及后处理软件V1.0, 2023SR0584926.  **论文：**  1. Kui Xu, Zhentao Han, Hongshi Xu, Lingling Bin. Rapid prediction model for urban floods based on a light gradient boosting machine approach and hydrological–hydraulic model[J]. International Journal of Disaster Risk Science, 2023, 14(1): 79-97.  2. Kui Xu,Chenyue Wang,Lingling Bin,Ruozhu Shen,Yunchao Zhuang. Climate change impact on the compound flood risk in a coastal city[J]. Journal of Hydrology, 2023: 130237.  3. Weichao Yang, Kui Xu, Chao Ma, Jijian Lian, Xueliang Jiang, Yadong Zhou, Lingling Bin. A novel multi-objective optimization framework to allocate support funds for flash flood reduction based on multiple vulnerability assessment[J]. Journal of Hydrology, 2021, 603: 127144.  4. Wenchao Qi , Yuan Liu, Chao Ma, Hongshi Xu, Jijian Lian, Kui Xu , Ye Yao. A combined qualitative–quantitative method for adaptive configuration of urban flood mitigation measure [J].Urban Climate, 2024, 56：102004  5. Weichao Yang, Chuanxing Zheng, Xuelian Jiang, Hao Wang, Jijian Lian, De Hu; Airong Zheng. Study on urban flood simulation based on a novel model of SWTM coupling D8 flow direction and backflow effect[J]. Journal of Hydrology, 2023, 621: 129608.  6. 宾零陵，陈璇，徐奎，曹永强，穆杰. 海河流域极端降水阈值确定与风险评估[J].中国水利水电科学研究院学报,2023,21(05):422-433.  7. Lin Yan, Hongwei Rong, Weichao Yang, Jianxin Lin, Chuanxing Zheng. A novel integrated urban flood risk assessment approach based on one-two dimensional coupled hydrodynamic model and improved projection pursuit method[J]. Journal of environmental management, 2024, 366: 121910.  8. Hongshi Xu, Chao Ma, Jijian Lian, Kui Xu. Urban flooding risk assessment based on an integrated k-means cluster algorithm and improved entropy weight method in the region of Haikou, China[J]. Journal of Hydrology, 2018, 563:975-986. | | |