

“基于自然解决方案的库-河-湾水生态韧性构建 和多目标决策、多技术协同优化研究” 成果登记公示信息

成果名称:	基于自然解决方案的库-河-湾水生态韧性构建 和多目标决策、多技术协同优化研究
完成单位:	北京大学深圳研究院,深圳市城市规划设计研究院股份有限公司
完成人员:	栾博,罗珈柠,谢诗琪,叶秀林,周文君,杨锡涛,黄卫东,俞 露,薛菲,黄 艺,于光宇,童丽娟,王佳,王鑫,林伊媛
研究起止日期:	2022-07-11 至 2025-07-11
主要应用行业:	水利、环境和公共设施管理业
高新技术领域:	环境保护
评价单位:	深圳市中衡信资产评估有限公司
评价日期:	2025-08-05
成果简介:	<p>近年来,台风、暴雨、洪水等极端灾害的突发性扰动,与气候变化、环境污染、资源约束和生态退化等持续性压力相互叠加,使沿海高密度城市的脆弱性日益突出,成为全球广泛关注的共性难题。在此背景下,如何通过韧性建设提升城市的抵御与恢复能力,已成为实现可持续发展和应对气候变化的关键路径。深圳独特的“库-河-湾”网络作为城市刚性物理空间中天然的柔性缓冲器,有助于吸收、缓冲、适应外界扰动,是应对气候灾害和缓解沿海城市群脆弱性的关键结构。深圳市在开发建设进程中注重生态保护,已经完成大量蓝绿空间保护工程,但传统静态化、控制性方案难以应对环境的动态干扰,且生态协同效益不显著,城市发展过程中仍缺乏基于自然解决方案的低成本、高效率、针对性强的韧性修复技术。因此,开展基于自然解决方案的库-河-湾水生态韧性构建和多目标决策、多技术协同优化研究,对于改善高</p>

密度滨海城市水生态格局、提升自然空间韧性减灾功能具有重要意义。此外，深圳作为国家可持续发展创新示范区，迫切需要绿色技术的支撑，通过科技创新，推动资源高效利用和生态环境保护，不仅助力深圳自身高质量发展，也为其他沿海高密度城市在应对气候变化和提升生态韧性方面提供可复制、可推广的经验与示范。

本项目完成了库-河-湾灾害风险及生态韧性评估技术，水库、河流、海岸带水陆交错带自然修复与韧性提升技术，基于自然解决方案的多目标决策与多技术协同优化技术等研发内容，核心技术特征主要有以下几点：

一是通过多源数据融合、风暴潮淹没-暴雨内涝模型耦合和算法优化，创建了沿海高密度城市生态韧性评估方法，实现了城市应对气候灾害的韧性提升重点区域的定量识别。

二是针对典型高密度湾区城市的脆弱性问题，基于不同空间特征进行精细化技术配置，集成研发了水库、河流、海岸带水陆交错带自然修复与韧性提升技术 10 套；首创了“4+1”多模型耦合生态修复技术韧性绩效评估体系，通过 SWMM 模型、MIKE 模型、消波模型、固碳模型等的综合运用，实现了韧性修复技术的系统化集成与可量化评估，填补了高密度湾区城市水网络生态韧性多技术系统集成及绩效评估联动方法的空白。经验证，库-河-湾韧性修复技术集成方案实现了河流洪峰延时 $\geq 15\%$ ，洪峰峰值削减 $\geq 20\%$ ，风暴潮或暴雨致灾影响削减 $\geq 20\%$ ，湿地固碳能力提升 $\geq 20\%$ ，成本效益指数提升 $\geq 20\%$ 。

三是开发了一套基于生命周期可持续评价的库-河-湾栖息

	<p>地修复管理模型，建立涵盖韧性、生物多样性、环境与经济四个维度的全生命周期可持续评价体系，提出了多目标权重动态配置的决策优化方法，实现了基于“库-河-湾全生命周期修复管理系统”的多目标决策与多技术优化协同的动态管理。</p>
--	--