

一、拟申报项目成果名称

城市重度黑臭河流水环境治理关键技术研究与应用

二、主要完成单位及其排序

中电建生态环境集团有限公司、中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司、中国环境科学研究院、中国电建集团西北勘测设计研究院有限公司

三、主要完成人及其排序

王民浩、孔德安、郭忠、刘国栋、陈惠明、陶明、赵新民、王正发、张依章、辜晓原、翟德勤、唐颖栋、高徐军、陈士强、龙章鸿

四、成果主要内容、创新点及推广情况

项目以深圳市茅洲河流域水环境综合治理工程为依托，针对茅洲河水体严重黑臭，污染底泥量巨大、重金属含量高、污染组分复杂，水动力严重不足，生态退化严重等问题，开展了茅洲河污染成因与治理对策，黑臭河流快速监测方法、评价标准与预警，河流外源污染管控技术，污染底泥环保清淤-处理处置-资源化技术，水力调控技术，水质改善技术，流域生态修复技术等七个方面的科技攻关，研究开发了一系列水环境治理关键技术。取得以下创新成果：

1. 创建了适用于城市重度黑臭河流多目标水环境治理关键技术体系。以茅洲河流域复合生态系统为研究对象，分析黑臭河流污染成因，揭示城市河流水体黑臭形成机理和入

河污染物时空分布规律；建立了流域水文水动力水质模型，揭示了城市感潮河流水体污染物迁移转化规律，为茅洲河多目标治理提供了系统技术方案，实现了茅洲河治理水质目标，形成了“控源截污、内源削减、活水增容、水质净化、生态修复、长效维护”六位一体的城市重度黑臭河流多目标水环境治理关键技术体系。出版科技专著 2 部，登记软件著作权 16 项，授权专利 31 项。

2. 突破了重金属污染底泥规模化处理资源化利用关键技术。针对大规模、多组分的重污染河道底泥清淤和处理处置难题，研发了全套污染底泥处理处置工艺体系及核心装备，建成了世界规模最大、工艺最先进的茅洲河 1#底泥处理厂，自主开发了底泥快速脱水固化处理剂、调理调质剂、重金属稳定剂、高强度陶粒制备技术、3D 打印建筑材料技术等底泥减量化、稳定化、无害化、资源化处理技术，实现淤泥脱水效率提高 50%，减量化可达 70%，资源化利用率可达 90%。形成了 20 项发明专利，2 项深圳市地方标准，3 项中国电建施工工法。

3. 创新提出“源—网—厂—河”一体化流域生态修复技术体系。在充分研判流域现状、全面开展水环境要素摸排的基础上，创新性地提出“源—网—厂—河”一体化流域生态修复技术框架，建立了流域生态现状调查和评估、河床及滨水生境修复技术、基底环境恢复与营造技术、河道边坡生

态修复技术及感潮带人工湿地生态修复技术的全要素治理技术体系，实现了茅洲河流域水体全面消除黑臭，水质显著改善，生态系统逐步恢复。形成了 27 项实用新型专利。

4. 自主构建了城市河流水环境治理工程管控平台。针对项目规模大、点多面广、管控难度大的特点，以及水环境治理工程设计、施工和运维全生命周期过程管控的需要，结合物联网、GIS+BIM 等现代信息技术，研发涵盖城市河流水文水质监测与预警、施工现场视频监控、施工进度控制、工程安全和应急管理等功能工程管控信息平台，实现了工程建设的多目标立体化管控，极大地提高了我国城市河流水环境治理工程建设安全文明绿色施工信息化水平。登记软件著作权 3 件。

本研究突破了一批关键技术、装备装置，实现了技术集成创新和应用，解决了水环境治理行业发展中的多个痛点、难点和关键问题。项目研究成果成功推广至深圳茅洲河、龙岗河、观澜河，东莞石马河等多个流域综合治理工程，取得显著的经济、社会与环境效益，具有广阔的推广应用前景。