

编者按 为宣传环境工程学科优秀基础研究成果，推动相关研究成果向生态环境治理技术转化并实现工程应用与推广，《环境工程学报》特推出“环境工程学科基础研究领域亮点成果”系列专稿。欢迎相关领域研究者踊跃供稿。本文是该系列专稿的第7篇，推介山东大学、山东科技大学张建教授团队在人工湿地绿色低碳污水再生技术方面取得的重要成果。

文章栏目：环境工程学科基础研究领域亮点成果系列专稿

人工湿地绿色低碳污水再生技术原理与应用

人工湿地作为基于自然的污水处理方案，对于促进再生水循环利用、解决我国水资源短缺问题具有重要意义。《中华人民共和国水污染防治法》明确要求：“组织开展江河、湖泊、湿地保护与修复，因地制宜建设人工湿地”。国家生态环境部等七部门联合印发的《减污降碳协同增效实施方案》(环综合〔2022〕42号)强调：“推进水环境治理协同控制，因地制宜建设人工湿地水质净化工程”。但人工湿地的工程设计与应用仍靠经验或半经验半理论的方法，导致水质净化效率波动大、出水水质稳定性差等瓶颈问题。

在国家自然科学基金(杰出青年科学基金项目 51925803、重点国际合作研究项目 51720105013)资助下，山东大学、山东科技大学张建团队通过构建全球尺度的人工湿地水质净化工程数据库，阐明了植物、微生物和基质多介质交互作用机制，明晰了人工湿地去除污染物的微界面行为与转化过程，研发了基质微环境优化及生物生态过程定向调控的提质增效关键技术，实现了水质净化、生态修复、固碳增汇等综合功能，在“双碳”战略背景下为我国再生水循环利用提供了绿色低碳解决方案。人工湿地绿色低碳污水再生技术原理与应用实景见图1。

团队成果入选2022年度国家生态环境部评选的《国家先进污染防治技术目录》，并于2023年3月被《自然》子刊 Nature Reviews Earth & Environment (IF=42.1) 遴选为期刊封面文章发表。成果在南水北调东线等区域指导建成人工湿地工程 173.3 km² (26 万亩)，为人工湿地工程应用的全国技术指导性文件——《人工湿地水质净化技术指南》(环综合〔2022〕42号)提供了有力支持，支撑建成的马踏湖国家湿地入选中组部编选的《贯彻落实习近平新时代中国特色社会主义思想在改革发展稳定中攻坚克难案例》，获评全国首批美丽河湖优秀案例第一名。

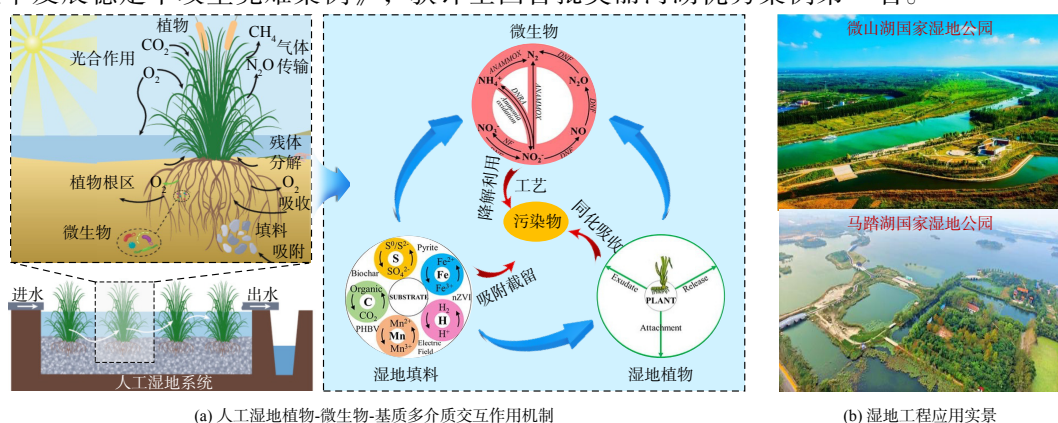


图1 人工湿地绿色低碳污水再生技术原理与应用

Fig. 1 Principle and application of constructed wetlands as a green and low-carbon wastewater regeneration technology

(责任编辑: 靳炜, 金曙光)

收稿日期: 2023-08-10; 录用日期: 2023-08-25