

# 局部反应环境调控强化穿透式电化学水处理技术

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/40089.html>

**本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！**

局部反应环境调控强化穿透式电化学水处理技术。清洁安全的饮用水是人类赖以生存的重要资源。然而，水生态环境的安全与健康利用仍面临诸多挑战，特别是在工业化与城市化进程中产生的高风险、持久性污染物对水资源安全利用、水生态环境修复造成了巨大威胁。美国耶鲁大学Menachem Elimelech院士结合水中新型污染物控制最近研究进展，提出通过电极局部反应环境调控可有效强化穿透式电化学水处理技术，节能、高效、绿色地去除水中高风险污染物。同时，研究团队展望了局部反应环境调控穿透式电化学水处理技术潜在应用场景，并提出了电极规模化低成本制备、装置循环稳定运行、全生命周期评价等研究需求（图1）。

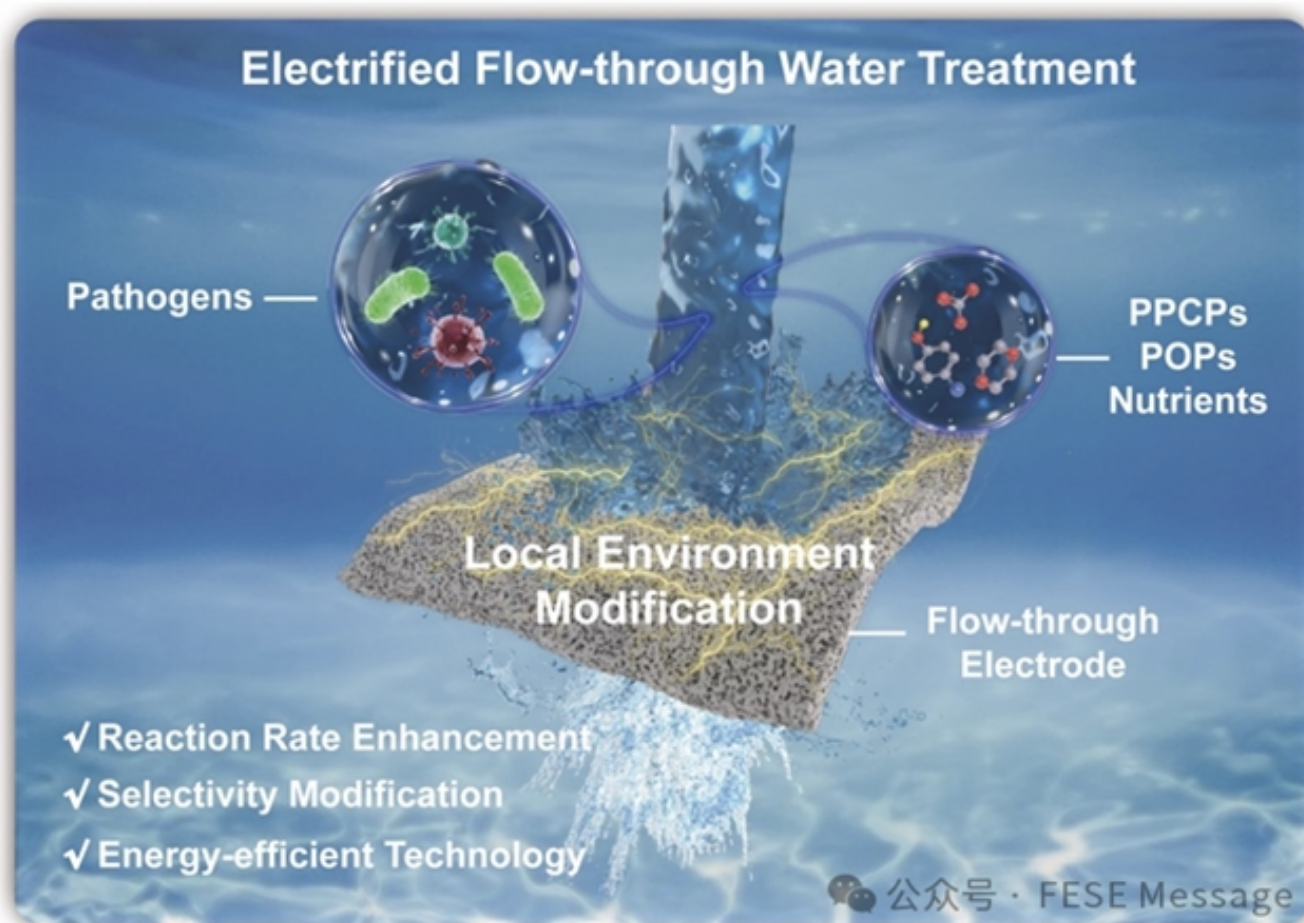


图1.局部反应环境调控穿透式电化学水处理技术优势

---

穿透式电化学处理技术可有效去除水中污染物。在穿透式电化学水处理技术中，待处理水样可从多孔电极内部穿过。污染物可通过强化对流传质快速靠近电极表面，实现快速高效去除。穿透式电化学水处理技术具有效率高、通量高、集成容易、绿色节能等优势，被广泛应用于水污染治理（图2a）。

穿透式电化学处理需电极局部反应环境调控、进一步提升效率与选择性。水环境中新兴高风险污染物（持久性有机污染物、药品与个人护理品、病原微生物、氮磷等营养物质、金属离子）具有浓度低、降解难、赋存基质水质复杂等特性。这些难题使得高风险污染物难以被常规穿透式电化学处理技术快速、选择性地去除。因此，通过限域空间修饰、局部电场强化、微环境流场优化等一系列局部反应环境调控策略可有效提升水环境高风险污染物的去除效率与选择性（图2b）。

图2.局部反应环境调控穿透式电化学水处理技术用于去除水中高风险、持久性污染物

---

局部环境调控可受穿透式电化学处理技术激发、提升处理效率。穿透式电化学水处理过程中特有的强化对流传质与水流挤压可迫使待处理高风险污染物快速进入调控后的电极表面，强化局部环境调控对新兴污染物快速、高选择性去除。此外，基于多孔结构的穿透式电极也为局部环境调控提供充足反应位点与催化剂暴露位置，有效提升了复杂基质中污染物去除的效率（图2c）。

明确应用场景、攻克应用难题至关重要。局部反应环境调控的穿透式电化学处理技术适用于饮用水深度处理与生活污水再生处理的场景，可有效去除复杂基质中低浓度、高风险、难降解污染物，保障用户用水安全与污水再生利用安全。基于大通量、易集成、低能耗等优势，穿透式电化学处理技术更适合小型化离散型使用，并可有效利用可再生资源（风能、太阳能）。此外，为进一步推进穿透式电化学处理技术的实际应用，未来需克服装置低成本规模化制备、电极循环稳定运行等难题，并从全生命周期角度对处理技术进行综合优化（图2d）。（来源：EngineeringJournals 微信公众号）

相关论文信息：<https://journal.hep.com.cn/fese/EN/10.1007/s11783-024-1829-y>

特别声明：本文转载仅仅是出于传播信息的需要，并不意味着代表本网站观点或证实其内容的真实性；如其他媒体、网站或个人从本网站转载使用，须保留本网站注明的“来源”，并自负版权等法律责任；作者如果不希望被转载或者联系转载稿费等事宜，请与我们接洽。

作者：Menachem Elimelech 来源：《工程·环境》

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](https://www.iikx.com)转发