微生物电化学法去除水中 PPCPs 机理研究

一.成果完成人及所在单位： 周濯艺，环境科学与工程学院 指导教师：吴义诚

二.成果简介：

近年来，随着药品与个人护理产品（PPCPs）的大量使用，环境中 PPCPs 浓度升高易引起抗生素抗性基因污染等环境问题，对水生生态系统及人体健康构成严重威胁。本项目构建双室微生物燃料电池（MFCs），以阳极微生物为催化剂，研究 PPCPs 污染物的降解与 MFCs 产电，结合宏基因组学方法，分析阳极微生物群落结构及功能基因组成，根据酶编码基因提出 PPCPs 代谢途径。这项工作为顽固性有机污染物的生物降解提供了新的视角，可应用于污染物的原位修复及环境监测。

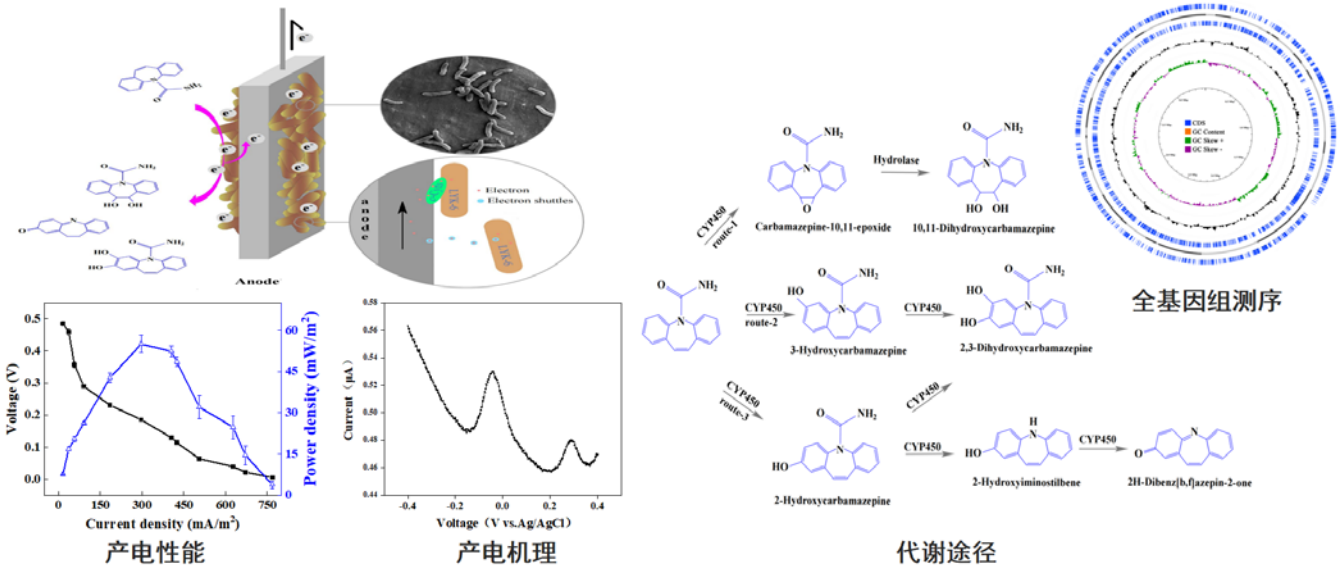
三. 主要研究内容及创新点：

主要研究内容：

1. 以液相色谱检测污染物浓度；2. 以数据采集器记录 MFCs 输出电压；3. 基于极化曲线分析 MFCs 输出功率与电池内阻； 4. 提取阳极微生物宏基因组测序；5.微生物物种与功能基因注释；6. 分析 PPCPs 代谢机理；7. 分离电化学活性菌株；8. 差分脉冲伏安法分析菌株胞外电子转移机制；9. 全基因组测序分析菌株功能基因组成；10. 以共基质方法，强化污染物降解性能。

创新点：

1. 首次以 MFCs 技术处理壬基酚废水；2. 利用宏基因组学分析阳极生物膜电极群落结构与功能基因组成；3. 结合酶编码基因提出阳极微生物对壬基酚的代谢途径； 4. 提取一株具有卡马西平降解性能的电化学活性菌株；5. 以全基因组学分析功能基因组成；6. 结合酶编码基因提出产电机理及卡马西平的代谢途径；7. 以废弃生物质强化 MFCs 对污染物去除。



四. 主要研究成果及应用情况

申请发明专利 2 项（实质性审查阶段）：一种利用微生物燃料电池处理酚类废水的方法；一种微生物燃料电池降解布洛芬的方法

发表 SCI 论文 2 篇，中文核心权威 1 篇：

Zhou, Z., Wu, Y., Xu, Y., Wang, Z., Fu, H., & Zheng, Y. (2022). Carbamazepine degradation and genome sequencing of a novel exoelectrogen isolated from microbial fuel cells. *Science of The Total Environment*, 156161. (IF = 10.753)

Wu, Y., Zhou, Z., Fu, H., Zhang, P., & Zheng, Y. (2022). Metagenomic analysis of microbial community and gene function of anodic biofilm for nonylphenol removal in microbial fuel cells. *Journal of Cleaner Production*, 133895. (11.072)

周濯艺,吴义诚,刘建福,傅海燕,肖勇. MFCs 降解布洛芬性能及电极生物膜宏基因组分析[J].环境工程学报,2022,16(07):2408-2415

联系人：周濯艺，　　电　话：18059242949　　Email:718557795@qq.com