

新疆理化所等在废水及可持续产氢方面获进展

世界人口、经济和城市化的迅速发展，导致全球能源需求的增加，并造成了更多的空气和水资源污染。在众多能源中，氢气（ H_2 ）因单位重量的能量含量高（ 142 kJ g^{-1} 或 $61,000\text{ Btu lb}^{-1}$ ）

而成为未来理想的绿色燃料，而过去从不可再生资源（化石燃料）中生产氢气对环境是不友好的。因此，亟需探索 H_2

产量更高的清洁技术，以满足全球碳排放达标的合理期望。微生物电解池（MECs）由电化学活性细菌从有机污染物中提取的电子（ e^- ）被转移到正极（阳极），而质子（ H^+ ）

被释放到水溶液中。 e^- 迁移到正极并随后与 H^+ 反应产生 H_2

的清洁方法在处理棕榈油厂废水（POME）中得到关注。然而，这一过程需要外部能量-直流电（DC）或交流电（AC）来持续生产氢气。由于缺乏可靠的能源供应来源，MECs的性能随着时间的推移不断恶化，进一步大规模应用受限。

寻找合适的传统电源的替代方法来减少输入能量，同时因其可扩展性而颇具前景，从而引起国内外研究人员的兴趣。

中国科学院新疆理化技术研究所分离材料与技术研究团队与马来西亚国立大学合作，在前期研究（*Int. J. Hydrogen Energy*. 2022, 47, 15464-15479）的基础上建立了新型与可再生能源发电系统，以提高微生物电解池（MEC）处理棕榈油厂废水（POME）的效果，解决了MEC技术能源消耗问题。为了实现能源的可再生，科研人员将微型水力发电机（PHP）与单室的MECs结合，提高了系统的电流密度（ 113 A/m^3 ）和产氢速率（ $1.16\text{ m}^3\text{ H}_2/\text{m}^3\text{ d}$ ）。同时，棕榈油厂废水（POME）中有机物去除率达到73%，比单室MECs有机物的去除表现出更优的性能。相对高效的 H_2 回收率（ r

H_2
=78%）和库仑效率（
CE=57%）证实了从POME有机物中去除高

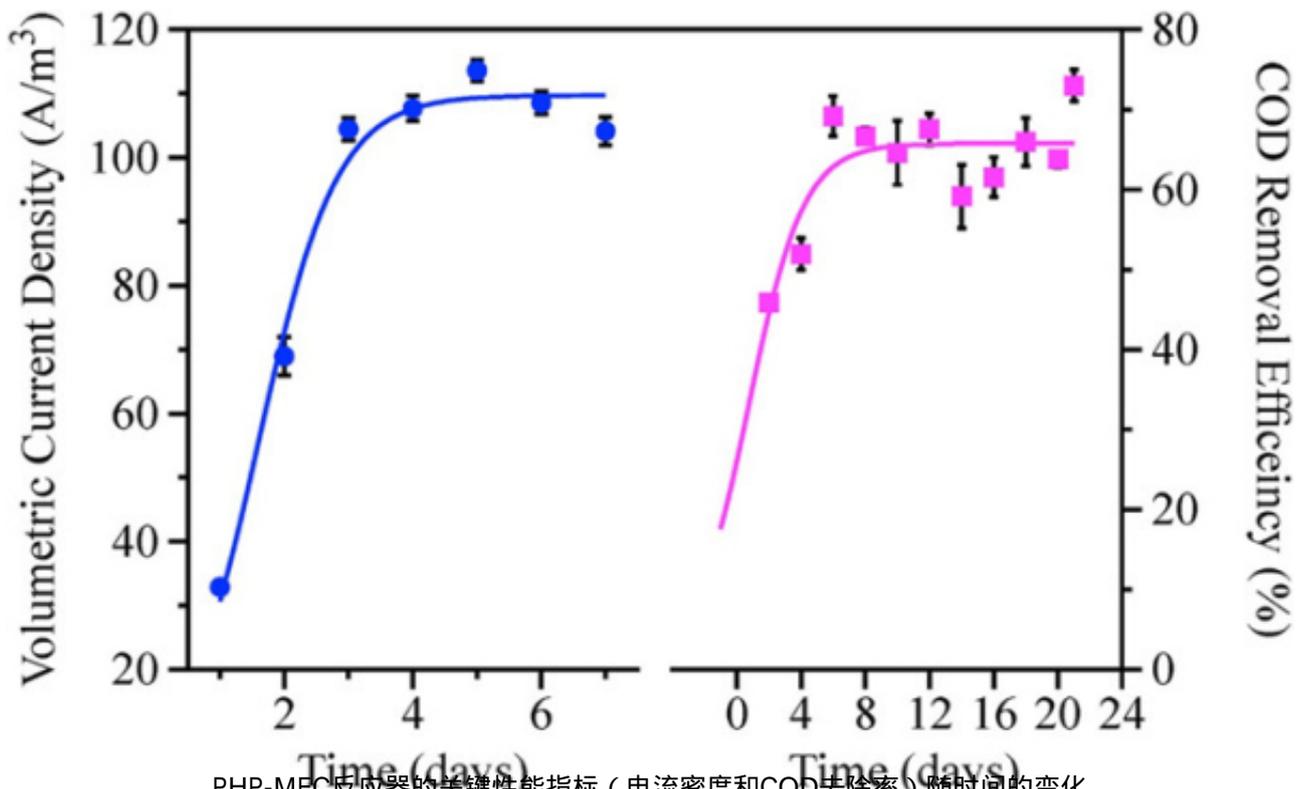
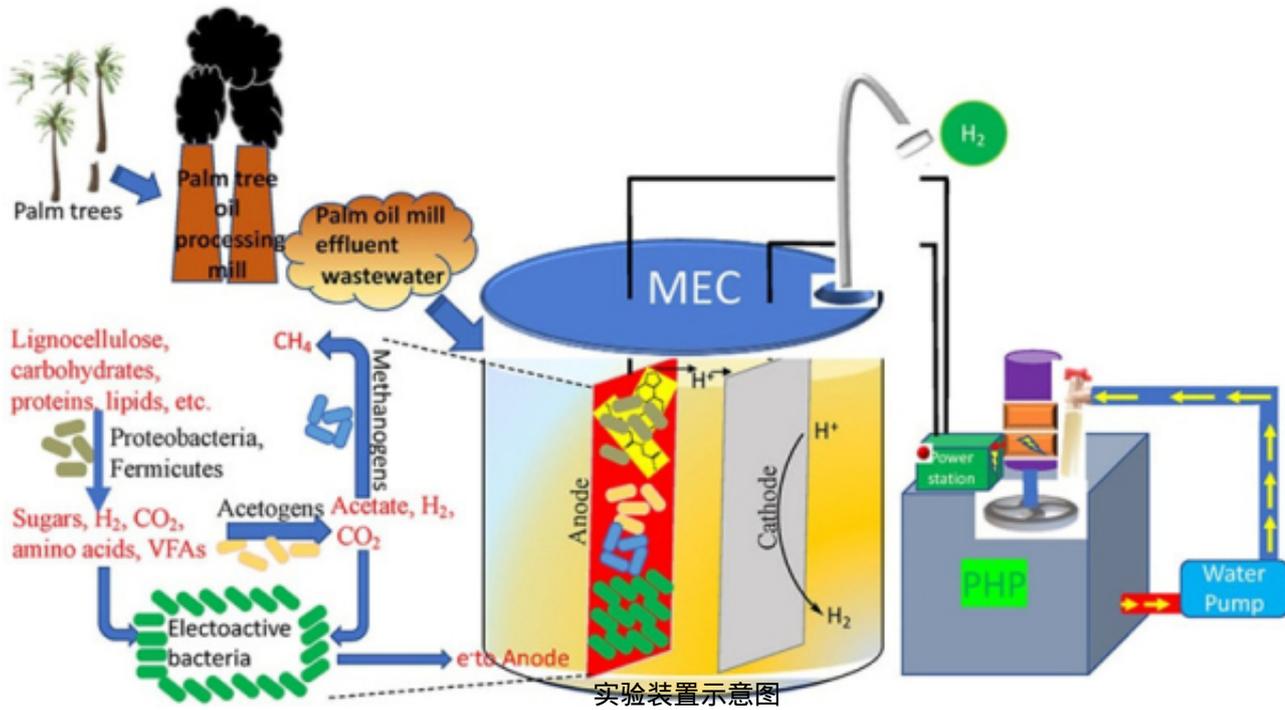
比例的电子以产生大于96%纯 H_2
的可能性。

MEC滋养了POME废水
降解微生物群体，并刺激了阳极生物膜中电活

性微生物的生长，促使 H_2 的快速生成。迄今为止，PHP-MEC的整体 H_2

回收率、COD去除率和能源效率，均优于由其他外部可再生能源驱动MECs。它在可持续处理含油废水方面颇具潜力，为设计有效的生物策略从复杂的工业废水中回收能源提供理论基础和技术指导。

相关研究成果发表在《国际氢能杂志》（*International Journal of Hydrogen Energy*）上。研究工作得到中科院和马来西亚国立大学的支持。



PHP-MEC反应器的关键性能指标（电流密度和COD去除率）随时间的变化

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/187358.html>