

青岛能源所纳米复合光热膜促进水蒸发研究取得进展

受自然界水循环过程的启发，利用太阳光驱动水蒸发获得清洁淡水受到了研究者的广泛关注。在自然蒸发条件下，太阳光的利用率较低，实际蒸发较慢。研究者们尝试将具有良好光吸收和光热转化能力的光热膜材料应用到太阳光驱动蒸发体系中，以提高蒸发效率。以往研究表明，具有可控微结构的粗糙表面能够有效降低对光的漫反射率，实现太阳光全波段的有效吸收，有利于实现高效的水蒸发。但是，表面微结构的构筑方式较为复杂，往往需要特殊设备或手段辅助完成，由此提升了膜材料制备的难度及成本。

据此，中国科学院青岛生物能源与过程研究所研究员江河清带领的膜分离与催化团队提出，利用不同维度纳米材料的复合策略，实现对光热膜表面微结构的调控，从而提高光捕获效率，获得理想的光热蒸发效率。研究人员通过将二维石墨烯与一维碳纳米管二者复合，实现了对单一组分有序结构的扰动，增加了光热膜的表面粗糙度。通过这种表面微结构的优化，太阳光光谱范围内的漫反射能够降低到4.7%以下，光照下的膜表面温度可达77℃。无序的堆积增大膜内孔隙率，有利于水分子在膜内的传输及扩散。相比于自然蒸发，基于该种纳米复合光热膜的蒸发过程效率提高了190%，太阳光利用率超过80%。在实际应用中，该研究提出的纳米复合光热膜不仅能够在含有酸、碱以及机污染物的模拟水样中保持性能稳定，同时能够在不同含盐量的海水中加快水蒸发，展现出了优异的淡水生产能力。且此类光热复合膜的制备过程简便，可以构筑在不同的多孔基底上。该研究成果有望促进太阳光驱动制备清洁淡水的应用，实现高效、绿色、可持续的海水淡化以及应急条件下的淡水保障。

相关研究成果发表在Journal of Materials Chemistry

A上。该研究得到了国家自然科学基金、山东省自然科学基金及青岛市民生科技计划项目的资助。

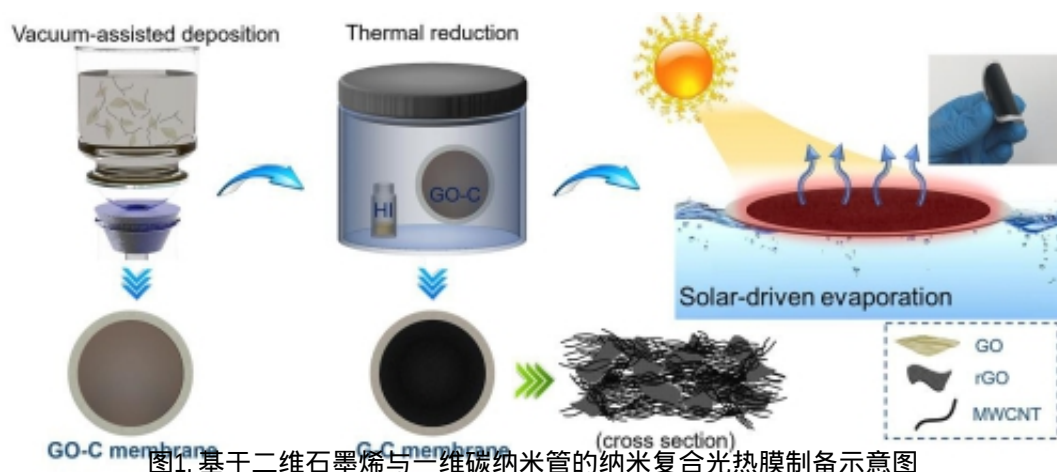


图1. 基于二维石墨烯与一维碳纳米管的纳米复合光热膜制备示意图

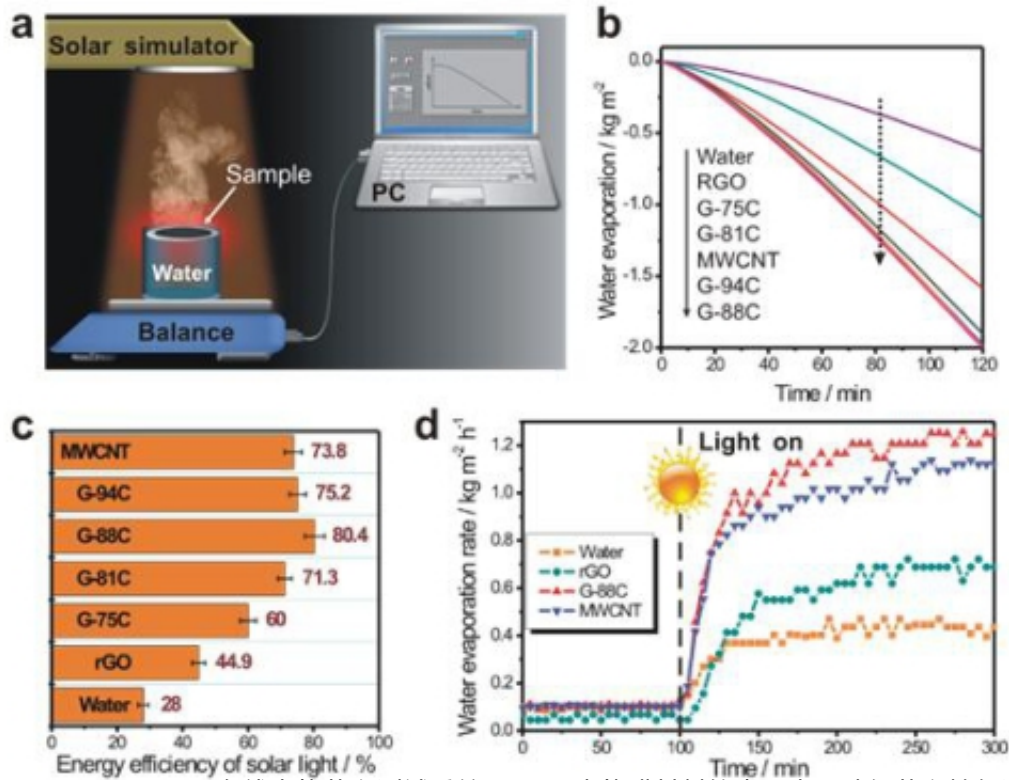


图2. 在线光热蒸发测试系统 (a) 及光热膜材料的太阳光驱动促蒸发性能测试 (b-d)

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/119798.html>