科学家提出新策略实现高效太阳能海水淡化

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/40559.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！

科学家提出新策略实现高效太阳能海水淡化。利用太阳能驱动界面蒸发获取淡水，被视作解决水资源短缺的绿色新途径，其核心在于开发高效、稳定且可规模化的光热材料。

近期，中国科学院过程工程研究所（以下简称过程工程所）研究员杨乃亮与深圳大学教授王丹团队联合提出一种高分子穿插束缚纳米颗粒的三维集成策略，利用高分子链锁扣中空多壳层结构（HoMS），构筑出3D光热架构，在实验条件下实现了38.14 kg m-2h-1的光热界面蒸发速率，并集成光伏-光热耦合系统，通过户外试验装置实现了从海水淡化到农业灌溉的初步探索。相关工作近期在《先进材料》上发表。



廊坊工程试验基地的光伏-光热海水淡化设备及灌溉试验田。科研团队供图

太阳能驱动界面蒸发凭借绿色低碳、安全高效的优势，是极具前景的淡水生产技术，该技术的核心是高性能光热材料。开发兼具高光热效率、高效水输运与结构稳健性的材料体系是该技术突破的关键。

研究团队此前已开发出基于HoMS的二维蒸发膜材料，蒸发速率达4.02 kg m-2h-1，当年创下纪录数值。在此基础上，团队进一步攻克了材料宏量制备与三维集成核心瓶颈，采用次序模板法，在过程工程所廊坊工程试验基地进行放大，通过20升水热釜与多温区隧道炉精准调控，实现了非晶五氧化二钽/碳复合中空多壳层材料百克级稳定量化制备。随后，该材料在海水加速老化试验中，30天无颗粒脱落。

科研人员介绍，该复合结构在微纳尺度上呈现纳米森林形貌，实验数据显示，通过多重光散射与吸收通道，全太阳光谱吸收率达90.2%。同时，纳米限域效应重构水分子氢键网络，使水体蒸发能耗降低45.7%，蒸发速率较前期的二维薄膜提升了8.5倍。

团队进一步开发了户外试验装置。在自然光照下，该装置日产淡水20.16升，可满足约10人的基本饮水需求，水质符合世界卫生组织（WHO）饮用水标准。装置产水已成功用于5m2农田的全年

灌溉，菠菜、玉米、白菜等多种作物已完成一个全生长周期。

目前，研究团队正在优化冷凝效率和系统成本，推动该技术在沿海缺水地区、海岛及偏远地区的规模化应用。（来源：中国科学报 甘晓） 相关论文信息：https://doi.org/10.1002/adma.73756
作者：杨乃亮等 来源：《先进材料》

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转发