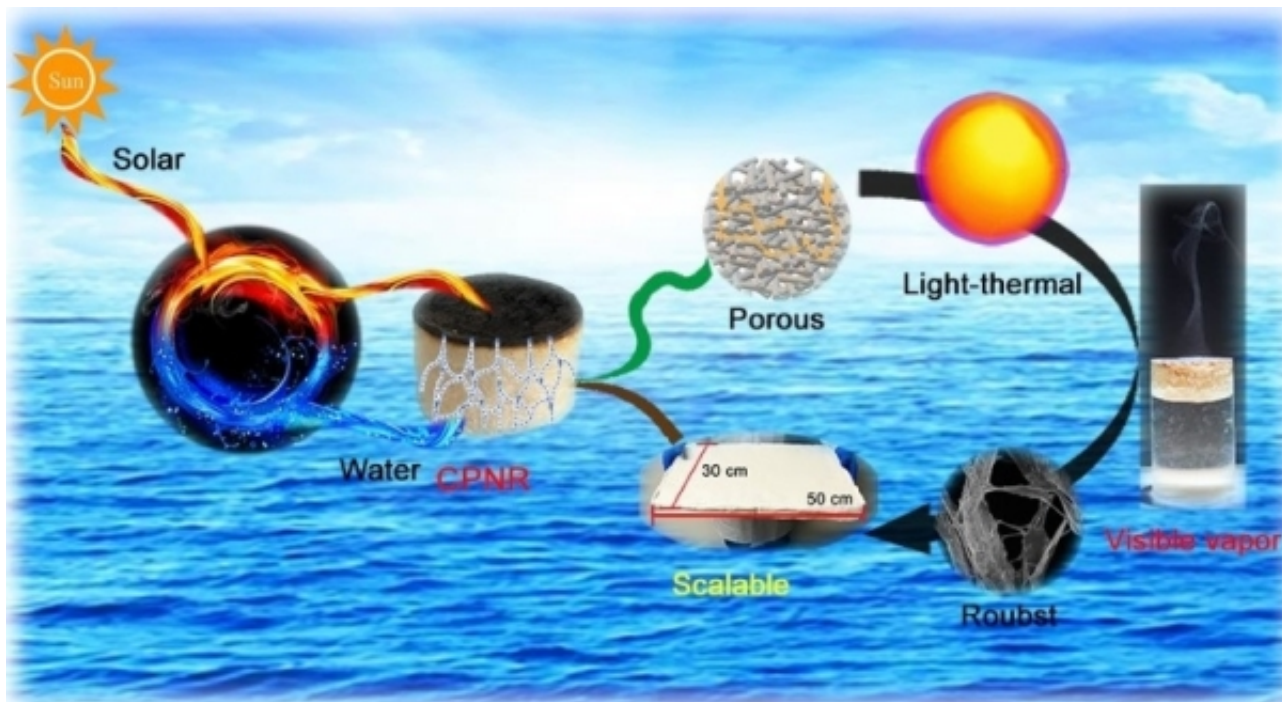


青岛能源所等构筑新型纤维素基太阳能光热转化材料



水资源短缺是重要的全球性问题之一。近年来，太阳能辐射驱动的海水淡化新方法备受关注。中国科学院青岛生物能源与过程研究所研究员崔球带领的代谢物组学研究组，在前期对纸浆泡沫材料研发的基础上，通过天然橡胶的协同增强和泡沫表面碳化，开发出高稳定性、低成本、且易于规模化制备的新型纤维素基太阳能光热转化材料。

纸浆泡沫是廉价、环保的新型多孔材料。它以纸浆纤维为原料，利用表面活性剂在纸浆纤维分散液中常温常压空气发泡，同时，泡沫可阻止纤维液相絮聚以及干燥坍塌，从而形成均匀的多孔结构，滤水干燥后制得泡沫材料。科研人员前期借助硼离子交联和引入适量天然聚合物，开发出可实现功能性定制化加工的新型纸浆泡沫材料（Chem. Eng. J., 2019, 371, 34-42；Carbohydr. Polym., 2022, 278, 118963），在新型绿色包装、建筑、保温隔热和吸音等领域颇具应用前景。

为了进一步提高纸浆泡沫材料的抗水性，研究人员引入天然橡胶作为交联剂，采用简易的表面碳化工艺赋予碳化后的纸浆泡沫材料（CPNR）优异的光热转化效果。CPNR由顶部的光热转换层及下部的纸浆泡沫层组成，无需界面粘合或改性处理。顶部光热转换层具有优异的光吸收能力（93.2%），可以吸收入射的太阳光并通过光热转换作用将其转化为热量，从而驱动水分蒸发。下部的纸浆泡沫层可以将水分由底部传导运输至顶部光热转换层。同时，CPNR的多孔结构、低导热性（ 0.1 W mK^{-1} ）和丰富的羟基结构，使其具有优异的隔热和吸水性能（ 9.9 g g^{-1} ）。本研究制备的CPNR在模拟太阳光照强度下，水蒸发速率和效率分别达到 $1.6 \text{ kg m}^{-2} \text{ h}^{-1}$ 和98.1%。此外，CPNR具有优异的盐分自清洁与防止盐分累积的性能，并采用来源广泛的纤维素及简单的表面碳化工艺，使其成本效益显著优于现有的光热转化材料。模拟实验证实，新型纤维素基光热转化材料可用作水蒸发器，并有望用于海水淡化、盐/金属离子浓缩和污水处理等领域。

近日，相关研究成果发表在《美国化学会-应用材料与界面》（ACS Appl. Mater. Inter）上。研究工作得到国家自然科学基金、山东省自然科学基金、山东能源研究院和青岛市等的支持。该工作由青岛能源所和加拿大湖首大学共同完成。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/192744.html>