

---

# 宁波材料所在便携式海水淡化正渗透膜材料与应用研究方面取得进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/2573.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！*

宁波材料所在便携式海水淡化正渗透膜材料与应用研究方面取得进展。膜法海水淡化技术是一种行之有效的水资源的开源增量技术，是缓解沿海地区与城市用水危机最重要的方法之一。据不完全统计，截至2013年底，全球海水淡化工厂超过13000多座，其中沙特阿拉伯海水淡化生产能力占全球的24%。预计到2020年，我国沿海地区的高用水企业的工业冷却水基本上由淡化海水供给。基于膜法海水淡化技术，尤其是反渗透膜法海水技术的不断完善与升级，我国沿海地区的城市及海岛的日常淡水供给得到了有力保障。但是，反渗透海水淡化技术是一项极其复杂的系统工程、占地规模大、能耗高、运行与维护成本高，不适宜小规模的应用与推广，难以保障突发事件中应急营养液的有效供给。

正渗透膜法海水淡化技术是近年来兴起的解决水资源问题的前瞻性技术。正渗透是指水从低浓度溶液的一端，通过选择性半透膜，转移到高浓度溶液的一端，而溶质被截留的过程。正渗透是自发渗透过程，不需要外加压力驱动，能耗低，且正渗透过程膜污染低，并以可逆污染为主，通过简单的水力清洗即可恢复，在处理高污染水体方面具有显著优势。因此，正渗透膜法海水淡化技术近年来发展迅速，国内外许多高校及科研院所都投入了大量的人力与物力，遗憾的是，目前国内外仍然难以见到成熟的正渗透膜及正渗透海水淡化装置与设备。

中国科学院宁波材料技术与工程研究所海洋环境材料团队从正渗透膜材料的结构出发，先对支撑膜孔结构进行精细调控，再对其进行表面修饰，最终得到性能优异的正渗透膜材料，研究正渗透膜材料孔结构的调控机制及演变机理、建立膜材料与性能之间的“构效关系”。近日，该团队在聚砜溶液中引发丙烯酸(AA)发生原位聚合反应，生成制膜液，通过蒸汽-非溶剂诱导相分离(V-NIPS)直接制备成PSf/PAA多孔膜。常见的多孔支撑膜为非对称结构，即存在致密的皮层和大孔结构，以新的成膜技术制备的膜表面为蠕虫状结构，且断面为互穿网络结构，膜强度高。PAA的羧基赋予膜更强的亲水性，利于水分子的快速通过，提高水通量。由于羧基基团与铜离子之间强的相互作用，PSf/PAA膜能够吸附水体中的铜离子，再利用羧基基团的pH响应性实现铜离子的释放，可重复用于海水中重金属离子的脱除。进一步地，该团队基于蒸气诱导相分离过程原位构造聚砜/聚异丙基丙烯酰胺(PSf/PNIPAm)温敏性聚合物多孔支撑膜。温度升高时，PNIPAm链段塌缩，孔径增大，水通量随之增大；降温时，PNIPAm链段伸展，孔径减小，水通量降低。环境响应性支撑膜的设计，为智能型正渗透海水淡化膜的实现提供了有力支持。

进一步地，海洋环境材料团队利用多巴胺的超强粘附性和二次反应特性，对支撑膜进行表面修饰，得到正渗透膜材料，并将其四边胶封成器件，应用于应急海水淡化领域，其海水淡化效率为美国HTI(Hydration Technologies Inc)公司同类产品的2.5倍以上，能够为在海上与野外等特殊场所执

---

行特殊任务的兵士、偶遇突发事件的舰艇与船舶的工作人员、面临突发自然灾害与水路污染的民众供给应急营养液，维持生命。

图：正渗透膜材料及其在海水淡化中的应用

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](http://www.iikx.com)转发