
城市环境所在自支撑正渗透膜的制备及其应用中获进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/5540.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！

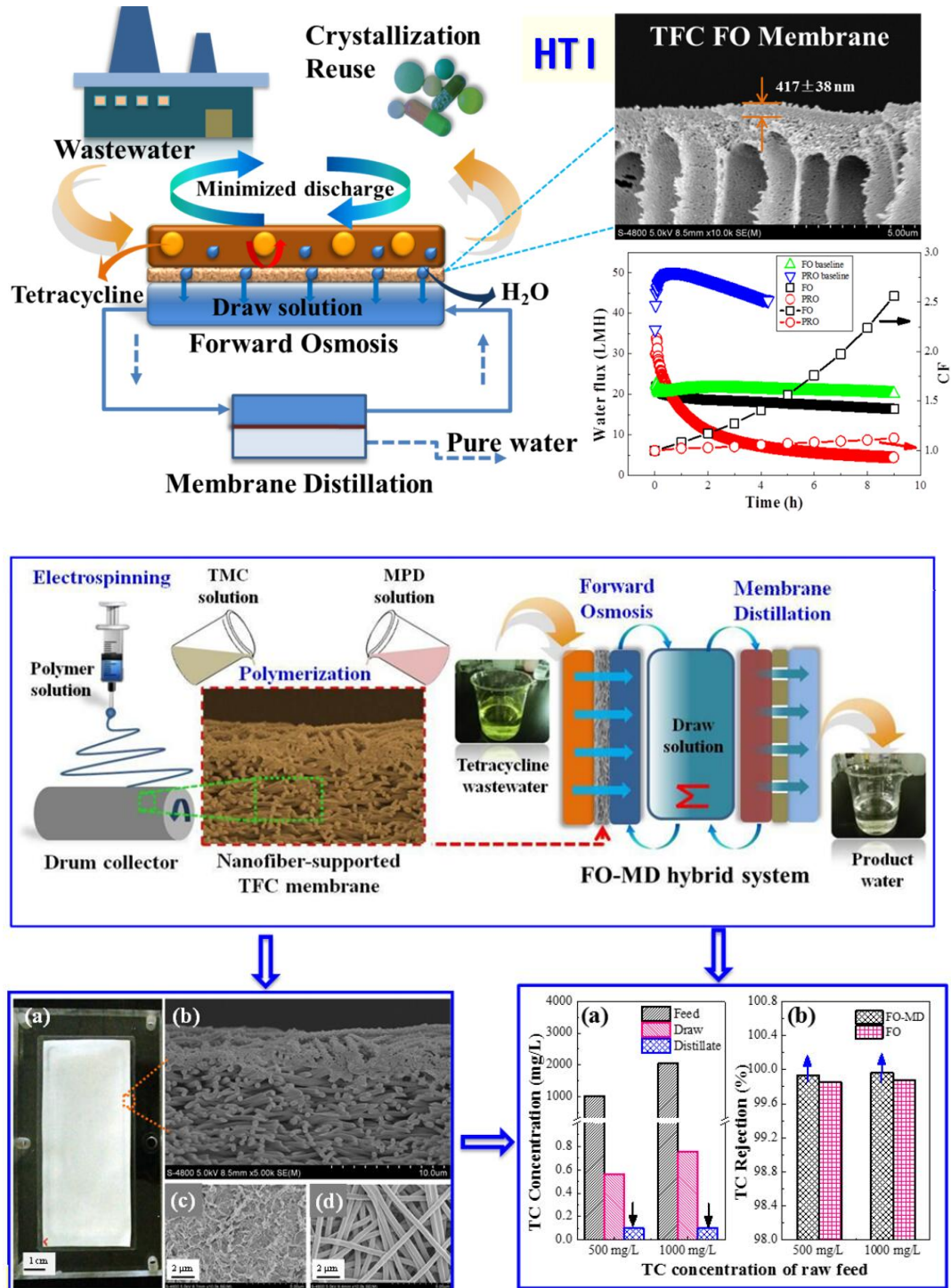
城市环境所在自支撑正渗透膜的制备及其应用中获进展。随着全球人口的激增和化石原料的即将耗尽，水资源短缺、能源紧张和环境污染已成为当今世界面临的严峻问题。水资源的短缺与污染，不仅严重制约着社会的发展，由水污染引起的疾病也成为威胁人类健康的危险杀手。因此，在从根本上减少水污染的同时，如何能有效、低能耗地进行污水处理及废水的回收利用成为当前人们所关注的焦点。在众多的水处理工艺中，膜分离技术出现于20世纪20年代，被认为是“21世纪最有发展前景的技术之一”。中国科学院城市环境研究所郑煜铭研究组致力于新型膜材料的研发及其在抗生素废水处理方面的研究。

正渗透(FO)是一种新型的浓度驱动型膜分离过程，操作过程不需外界施压，具有能耗低、操作条件温和、盐截率高等优点；与传统的压力驱动膜分离技术相比，FO过程还具有膜污染较轻、膜过程和设备较简单等优点。随着FO越来越受到人们的重视，大量研究聚焦于FO技术在能源、海水淡化、制药工业、废水处理以及食品加工等领域的应用。研究组将商业化的FO复合薄膜用于四环素废水的回收分离，研究了FO技术处理四环素废水的性能。研究实验表明：商业FO膜水通量和TC截留率分别高于20 LMH和99.0%；四环素的浓缩因子可达到2.6，经FO浓缩的TC能通过结晶进行回收。该工作发表于Sep. Purif. Technol. 2015,153:76-83。

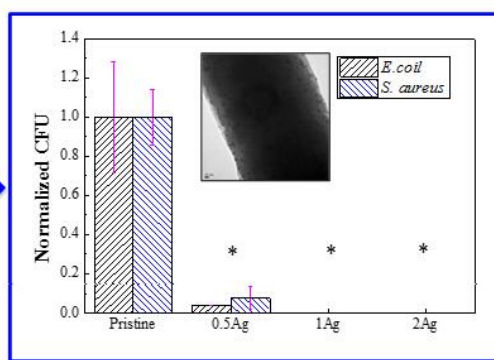
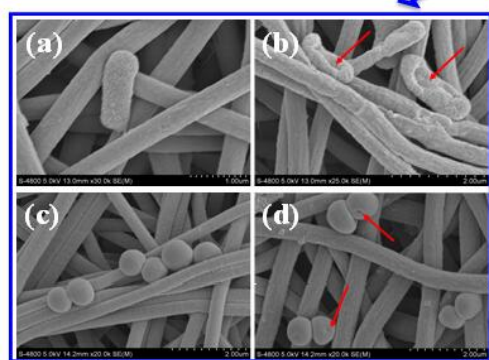
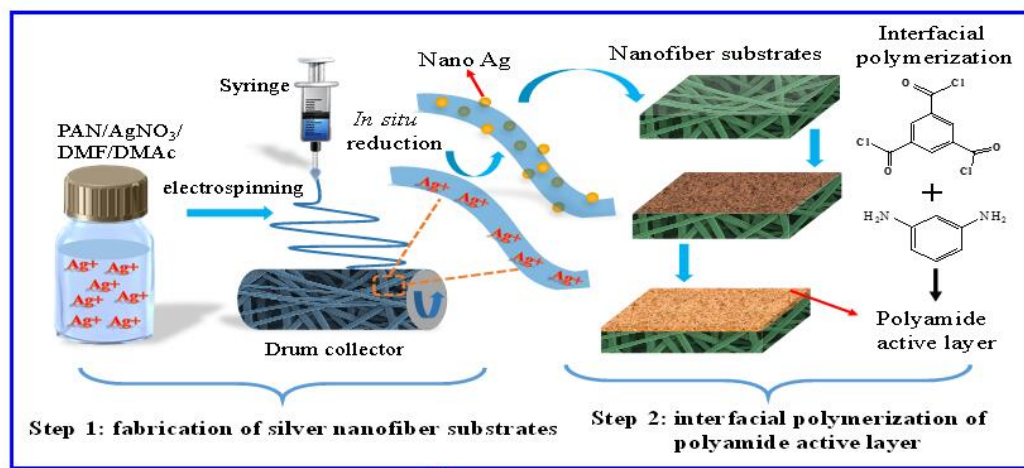
FO膜是正渗透分离的核心，现有FO膜低的水通量、严重的内部浓差极化和膜污染等问题，限制了正渗透技术的广泛应用。开发新型的高性能正渗透复合膜，在保持高选择性的同时，减少内部浓差极化，提高水通量，增强膜抗污染性能，成为FO大规模应用亟需解决的问题。随着纳米科技的发展，纳米纤维膜的出现有望克服这一瓶颈。而静电纺丝技术是制备具有连续长纤维结构纳米纤维膜最直接、最高效的方法。由于其具有比表面积大、内部贯穿的孔道等特点，以静电纺纤维膜作为膜支撑层，有望有效地降低传质阻力，提高水通量。因此，研究组以制备高性能FO膜为出发点，采用静电纺丝技术为基础制备新型的纳米纤维FO复合膜，并将制备的FO膜用于抗生素废水处理。研究表明：自制FO膜纳米纤维支撑层为多孔支架结构，具备低的结构系数值(168 μm)，有效地减轻膜内部浓差极化，且具有较好的选择渗透性，以2 M NaCl为驱动液条件下，水通量达41 LMH；将自制FO膜用于FO-MD(膜蒸馏)耦合系统处理TC废水，结果表明，FO-MD耦合系统有效地分离TC，TC去除率高达99.9%，且水回收率为15%-22%。该工作发表于J. Membr. Sci., 2017, 523, 205-215。

为了进一步提高FO膜的抗污染性能，研究组应用原位合成将纳米银引入纳米纤维支撑层，成功制备了负载银纳米颗粒的抗菌FO复合膜。通过原位还原制备的粒径约为10 nm的银纳米颗粒均匀

地分散在PAN纤维内部及纤维表面;银纳米颗粒的引入增强了支撑层的亲水性, 促进膜水通量的增高;银释放速度缓慢, 释放时间长, 能长期有效地提供痕量银离子;自制抗菌FO复合膜对大肠杆菌(*E. coli*)与金黄色葡萄球菌(*S. aureus*)表现出良好的抑制生长作用。该成果发表于Ind. Eng. Chem. Res. 2019, 58, 984-993。



采用静电纺丝技术与界面聚合相结合的方法, 制备静电纺纳米纤维自支撑聚酰胺/聚丙烯腈复合膜;制备的FO膜具有低的结构系数值和较好的选择渗透性;将其用于FO-MD耦合系统处理抗生素废水, 不仅能有效地分离抗生素, 同时还能产淡水



原位合成制备了抗菌型纳米纤维自支撑FO膜;有效抑制膜表面*E. coli*和*S. aureus*的生长;明显减缓FO膜生物污染

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](https://www.iikx.com)转发