# 构建面向互溶液体的超浸润膜分离体系

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/17555.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！*

**构建面向互溶液体的超浸润膜分离体系**。北京时间2022年3月3日0时，烟台大学刘洪亮教授团队和中科院理化技术研究所江雷院士、田野教授团队合作在Matter期刊上发表了一篇新研究论文，题为Miscible organic liquid separation of superwetting membrane driven by synergistic polar/nonpolar interactions。

研究团队发展了一种基于极性/非极性协同相互作用驱动的超浸润膜分离策略（PNISMS），成功地实现了对一系列不同极性范围互溶有机液体的低能耗、高通量分离。

互溶液/液分离在精细化工合成、医药生产和石油化工行业具有重要的地位，是液体回收、成品提纯等过程中必不可缺的关键单元操作。然而，目前已有的诸多互溶液/液分离技术仍存在分离能耗高、分离通量低或分离过程复杂等问题。近年来，超浸润分离膜作为一种新兴的膜分离技术表现出低分离能耗、高分离通量和简易的分离操作等优点。然而，现阶段的超浸润分离膜只能实现对不互溶液/液混合体系的分离，对互溶液/液体系的分离仍面临极大的挑战。

近日，烟台大学刘洪亮教授团队和中科院理化技术研究所江雷院士、田野教授团队发展了一种基于极性/非极性协同相互作用驱动的超浸润膜分离策略（PNISMS），成功地实现了对一系列不同极性范围互溶有机液体的低能耗、高通量分离。该研究为超浸润膜分离技术的进一步发展提供了全新的思路和想法。

PNISMS实现了低能耗高通量有机互溶液体的分离。以甲苯/二甲基亚砜互溶液/液体系为例，通过构建低极性分离膜（STM-C16）和高极性诱导剂（FA）或高极性分离膜（STM-PMPC）和低极性诱导剂（HE）的超浸润膜分离系统，甲苯或二甲基亚砜可自发地从其均相混合液体中分离出来而不需要任何形式的外界能量输入。通过综合调控诱导剂加入量和分离膜孔径，PNISMS可实现高达98%的分离效率，同时，甲苯和二甲基亚砜的分离通量分别高达8500 L m-2 h-1和1300 L m-2 h-1，高于已有有机液体膜分离技术（渗透蒸发或反渗透）两到三个数量级。

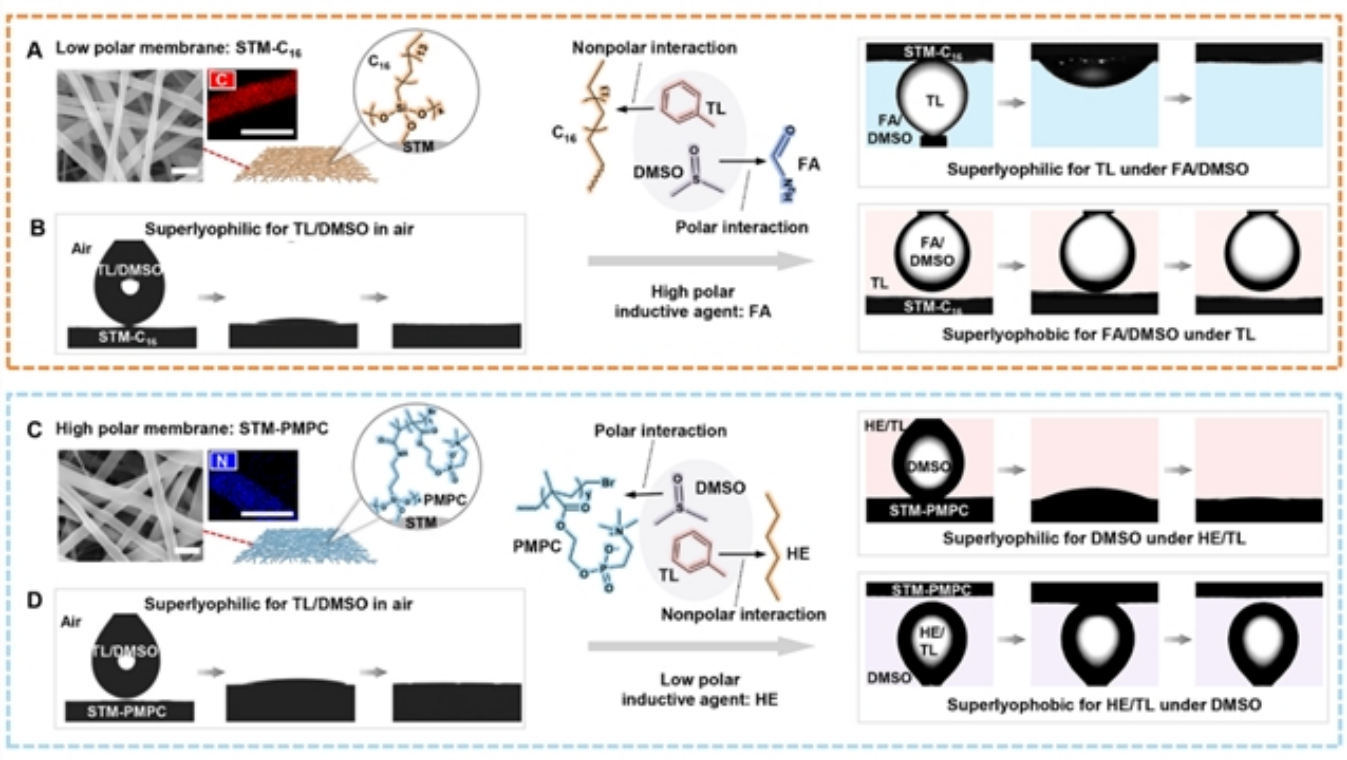



图1：PNISMS的设计。

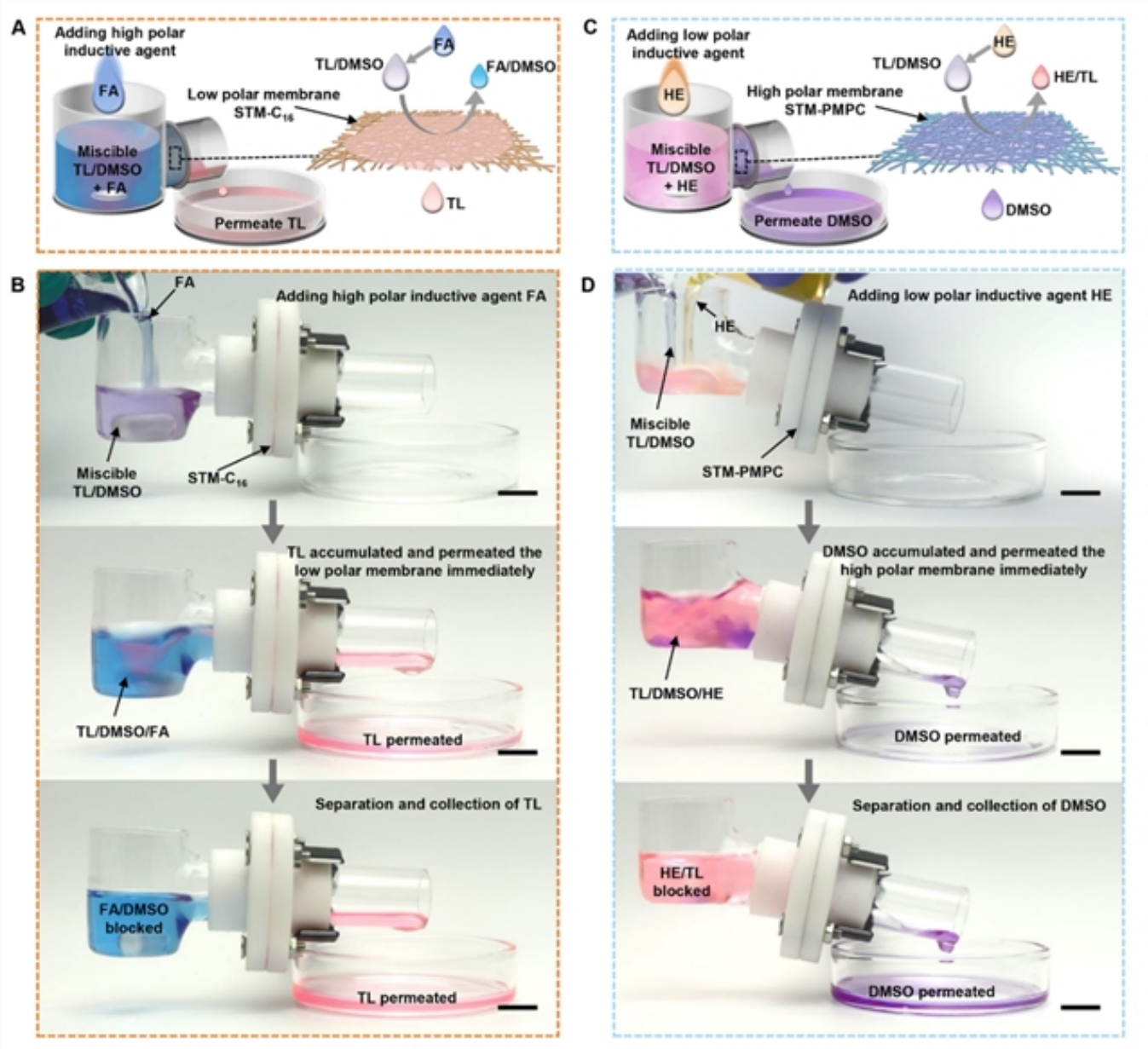



图2：PNISMS对甲苯/二甲基亚砜互溶体系分离过程展示。

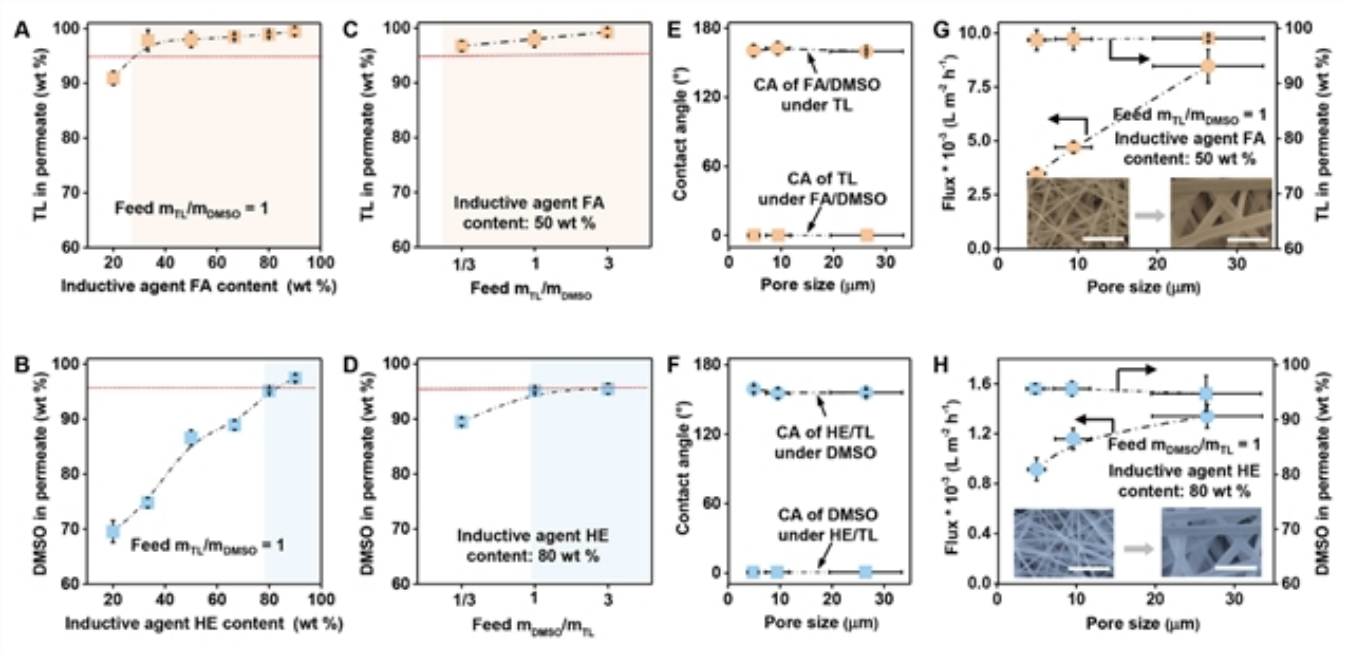



图3：PNISMS对甲苯/二甲基亚砜分离性能调控。

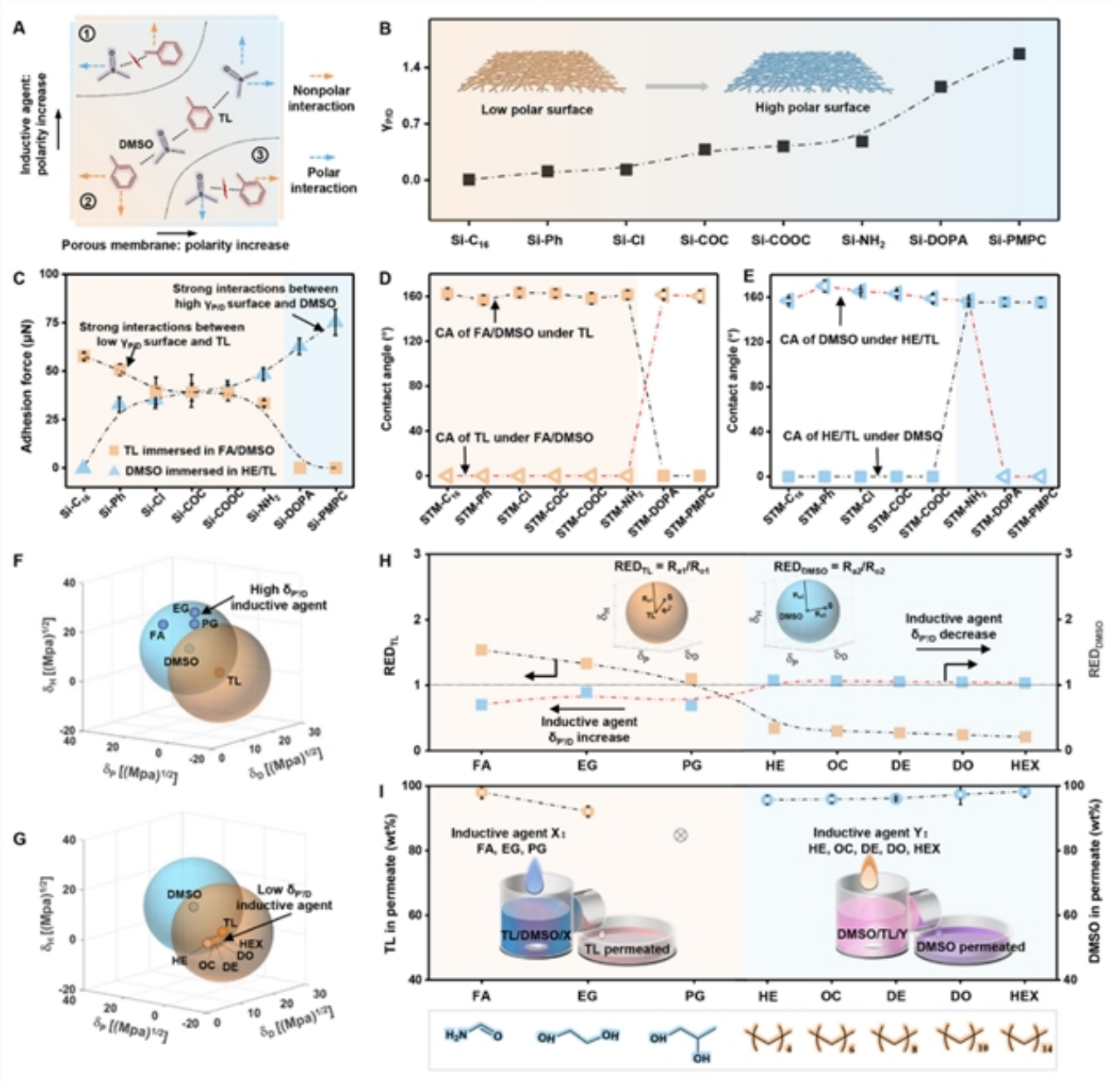



图4：极性/非极性相互作用驱动的分离机理探究。

分离依赖极性/非极性协同相互作用。作者系统地研究了分离膜和诱导剂的极性在分离过程中所起的作用。研究表明，相反极性的分离膜和诱导剂可同时分别与甲苯和二甲基亚砜形成强的非极性/极性相互作用，使甲苯（或二甲基亚砜）选择性浸润分离膜，而均相液体中的另一组分在诱导剂的拖拽下被有效阻挡，最终实现了互溶液体的有效分离。

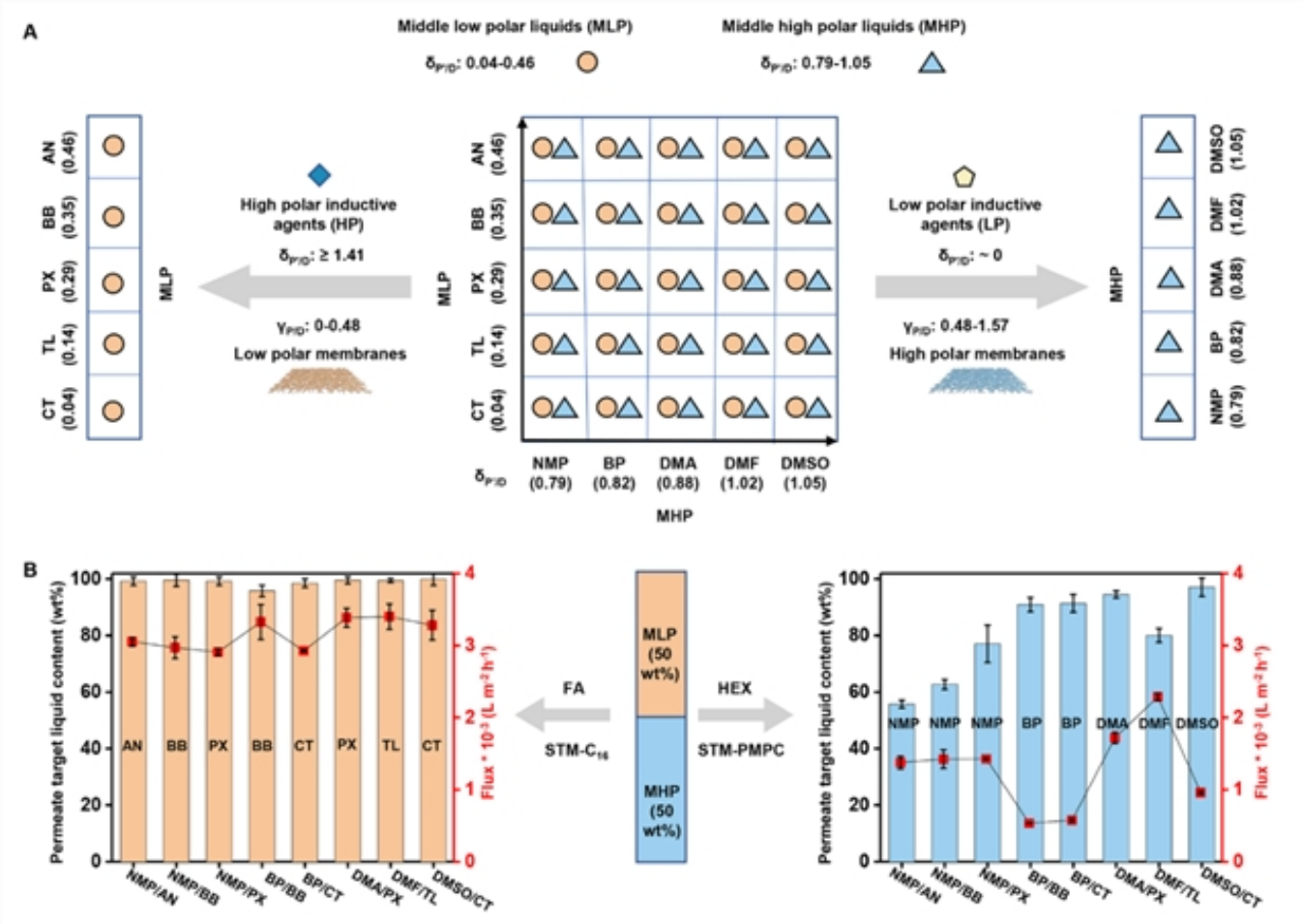



图5：PNISMS对不同极性互溶液体分离的通用性。

分离方法的普适性。研究发现，PNISMS可实现对较宽极性范围有机液体互溶体系的高效分离。对于中低极性有机液体（δP'/D = 0.04-0.46）和中高极性有机液体（δP'/D = 0.79-1.05）组成的混合体系，通过构建低极性多孔膜（γP/D: 0-0.48）和高极性诱导剂（δP'/D ≥ 1.41）的超浸润膜分离体系，中低极性有机液体可从混合物中分离出来；同时，通过构建高极性多孔膜（γP/D: 0.48-1.57）和低极性诱导剂（δP'/D: ~ 0）的超浸润膜分离体系，中高极性有机液体可从混合物中分离出来。（来源：科学网）

相关论文信息：https://doi.org/10.1016/j.matt.2022.02.011

作者：刘洪亮等 来源：《物质》

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