

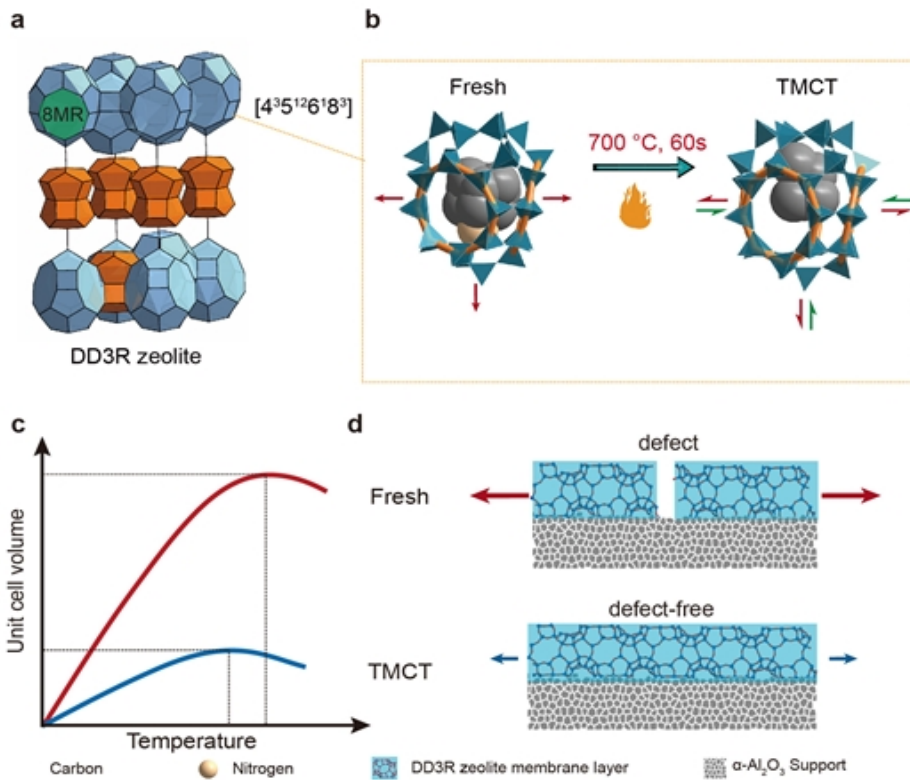
去小留大，分子筛网高效分离二氧化碳与甲烷

作者：writer 来源：爱科学

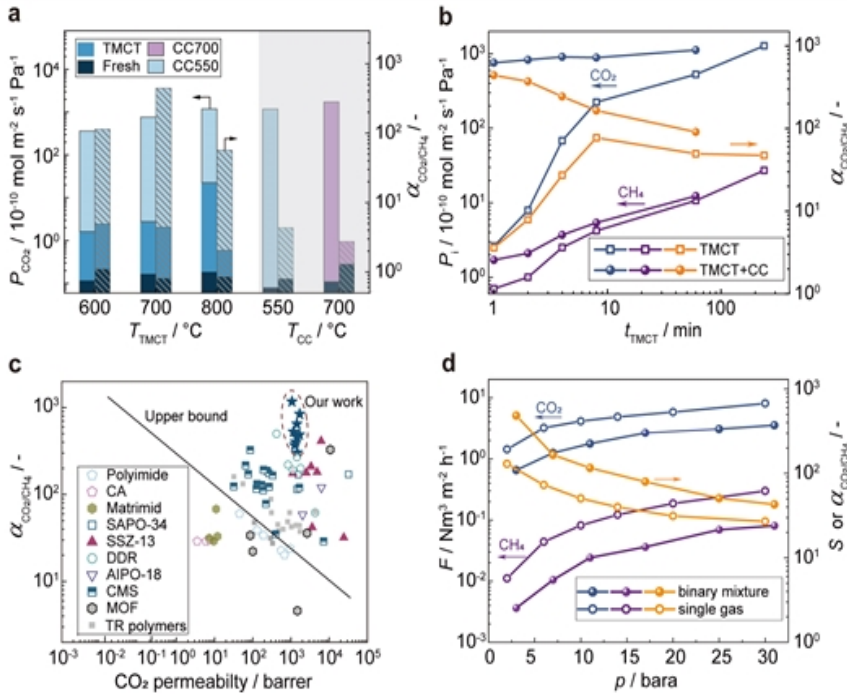
本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/17792.html>

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！

去小留大，分子筛网高效分离二氧化碳与甲烷。



瞬时模板热解调控分子筛膜骨架柔性示意图 南京工业大学供图



模板剂脱除过程操作参数优化与分子筛膜CO₂/CH₄分离性能 南京工业大学供图

南京工业大学材料化学工程国家重点实验室教授顾学红制备出了一种高性能天然气脱碳分子筛膜，为实现二氧化碳和甲烷的高效分离提供帮助。日前，这一研究成果以《沸石分子筛骨架柔性调控实现超高选择性二氧化碳分离》为题，刊发于《自然—通讯》。

论文共同第一作者、南京工业大学博士生杜鹏表示，当前市场上胺吸收法脱碳工艺虽比较成熟，但是通过对有机胺吸收液加热来释放二氧化碳的工艺，一方面增加了能耗，另一方面损失的有机胺也会污染环境。因而，用于天然气脱碳的聚合物膜很受市场关注，但聚合物膜脱碳时产品甲烷损失高，且材料在高二氧化碳浓度下容易发生塑化，影响脱碳效果。

较之聚合物膜来说，沸石分子筛膜有效地扬其‘长’避其‘短’。论文共同第一作者、南京工业大学教授王学瑞说，沸石分子筛膜是一类无机膜材料，孔径均一、分离性能和稳定性高。

分子筛膜孔道规整，是一张完美的筛网，分离自如。顾学红介绍道，譬如筛豆子时将大颗粒的留存筛内，小颗粒的漏至容器达到分离一样，沸石分子筛膜也制作了一张特殊的筛网，以通过网洞的大小实现大小不同的气体分子筛分。团队制备的分子筛膜孔径为0.36纳米，介于动力学直径分

别为0.33纳米、0.38纳米的二氧化碳与甲烷分子之间，因此二氧化碳可以透过膜而甲烷却不能，以此实现了两者分离。

我们所制备的中空纤维DD3R分子筛膜最高的二氧化碳/甲烷的分离选择性为1172，即每透过1172个二氧化碳分子仅有1个甲烷分子透过膜层，而商业聚合物膜的分离选择性一般在50以内。王学瑞说，全硅型DD3R分子筛膜是理想的天然气脱碳膜材料，但是DD3R分子筛膜在常规煅烧脱模板剂过程中晶体膨胀，会导致膜缺陷，使得分离性能丧失。

鉴于此，课题组提出一种脱模板剂策略，即通过快速升温、瞬时热解（700℃），调控DD3R分子筛骨架柔性，再在中等温度（550℃）下连续煅烧脱除模板剂，获得无缺陷DD3R分子筛膜，远超现有同类分离膜的性能水平。

据论文共同第一作者、南京工业大学副教授张玉亭介绍，此方法具有很强的普适性。除DD3R分子筛膜以外，团队还利用该方法制备了高性能的SSZ-13和MFI型分子筛膜，有效提升了高温模板剂脱除阶段分子筛膜的成品率，有望解决高性能分子筛膜规模化制备的难题，从而推动分子筛膜在天然气脱碳、氢分离以及二氧化碳捕集等领域的实际应用，助力碳达峰、碳中和双碳目标的实现。（来源：中国科学报 温才妃 姜畔 杨芳）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1038/s41467-022-29126-6>

版权声明：凡本网注明来源：中国科学报、科学网、科学新闻杂志的所有作品，网站转载，请在正文上方注明来源和作者，且不得对内容作实质性改动；微信公众号、头条号等新媒体平台，转载请联系授权。邮箱：shouquan@stimes.cn。

作者：顾学红等 来源：《自然—通讯》

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