

暨南大学课题组实现丙烯丙烷分离新突破

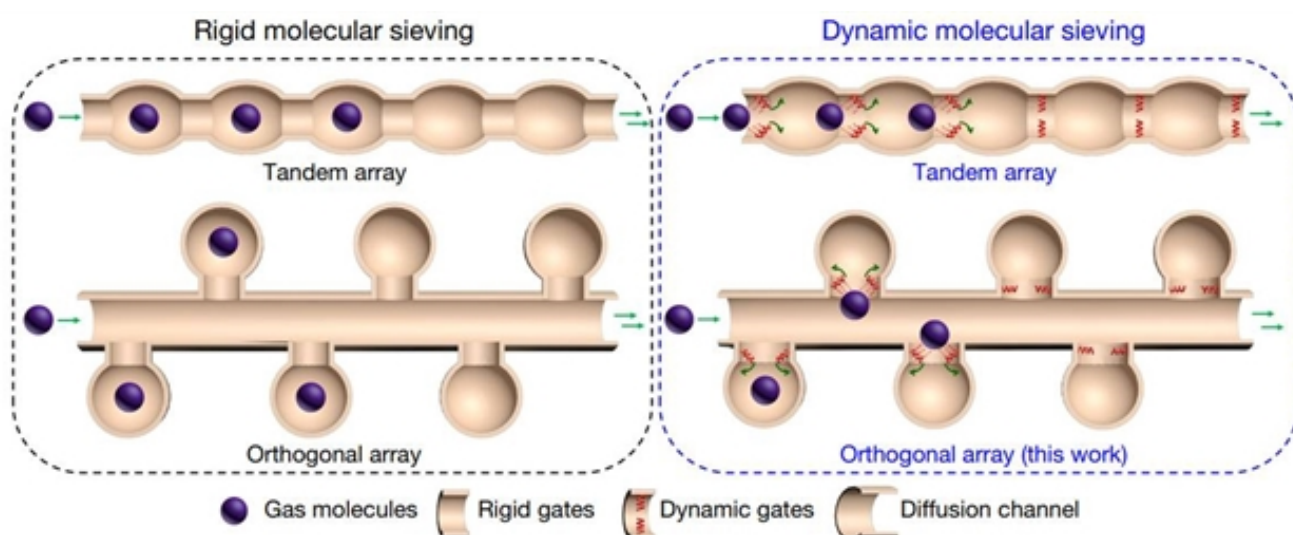
作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/14779.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！

暨南大学课题组实现丙烯丙烷分离新突破。北京时间2021年7月21日晚23时，国际顶尖学术期刊《自然》在线发表了暨南大学化学与材料学院陆伟刚教授和李丹教授研究团队的研究成果，题为 Orthogonal-array dynamic molecular sieving of propylene/propane mixtures，研究组使用金属-有机框架材料进行动态筛分，实现了丙烯/丙烷的高效分离。博士研究生曾恒为论文第一作者，暨南大学为唯一完成单位。

丙烯是全球产量最高的基础有机化工原料之一，年产量超过1亿吨。丙烷裂解生产丙烯是工业界重要的技术路线。然而，这一技术并不能直接得到高纯度丙烯。为去除残留的丙烷，工业上往往以高昂的设备投资和巨大的能量消耗作为代价。寻求绿色的分离方案，是未来实现碳达峰、碳中和的重大需求。

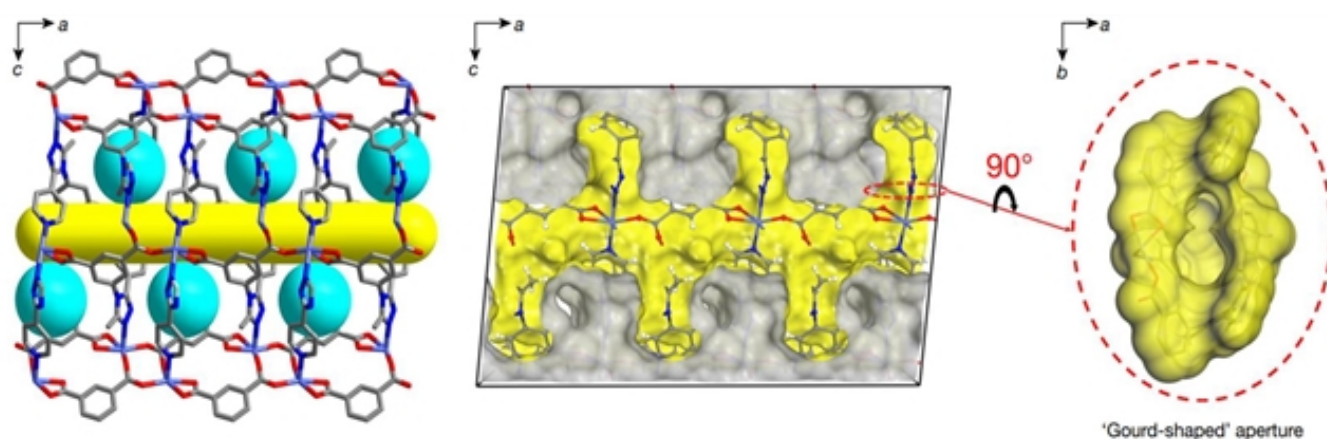


分子筛是一种很成熟的分离材料，已被广泛应用于石油化工、煤化工、空气分离与净化、环境治理等多个领域。但是，分子筛吸附剂的应用也存在许多挑战，例如，精确的孔径设计困难，吸附动力学缓慢和吸附量低。

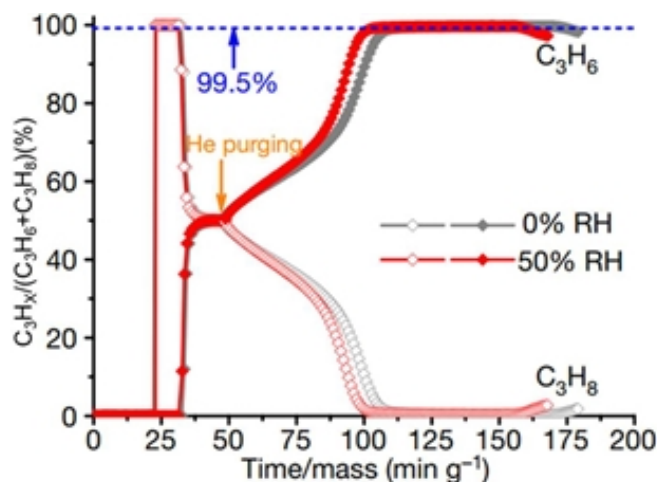
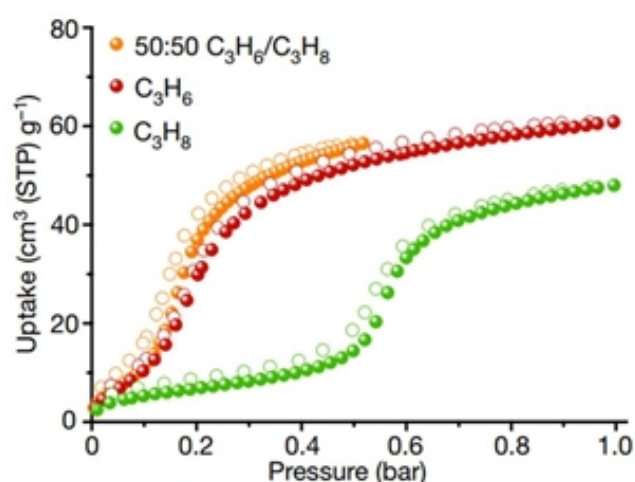
金属-有机框架材料（Metal-Organic Framework，MOF）是一类新兴的由金属节点和有机配体通过自组装形成的具有确定组成与结构的晶态多孔材料。和传统的多孔材料（分子筛、活性碳等）相

比，前者凭借其可设计剪裁的框架和丰富多样的孔道结构吸引了科研工作者的广泛兴趣。我院广东省功能配位超分子材料及应用重点实验室陆伟刚、李丹教授研究团队针对MOF材料，首次提出正交阵列动态筛分机制，成功构筑了一例基于该分离机制的框架材料（命名为JNU-3）。该材料拥有三维网格结构，沿着晶体学a轴是 4.5×5.3

Å的一维通道，在一维通道两侧是排列整齐分子口袋，分子口袋和一维通道通过一个约3.7 Å的动态葫芦形窗口相连。气体可以在一维通道中快速扩散，而分子口袋则通过葫芦形窗口选择性地捕获丙烯分子，从而获得迄今为止最佳的丙烯/丙烷分离效果。研究人员通过原位单晶衍射和计算模拟解析了丙烯和丙烷分子与JNU-3的相互作用的筛分机制和动态过程。



研究还发现，丙烯/丙烷（50/50）混合物在298 K下以1 mL/min的总流速流过填充床，丙烷首先通过，未被丙烯污染，收集到的丙烷纯度不低于99.99%。一段时间后吸附剂达到饱和，丙烯发生穿透，出口气流中的丙烯和丙烷迅速达到等摩尔浓度，表现出JNU-3材料的优异突破性。在丙烯的脱附过程中，根据丙烯的解吸曲线，混合气体流速为1、6 mL/min时，丙烯的生产能力和纯度分别为34.2 L/kg（99.5%）、53.5 L/kg（99.5%），即使在50%相对湿度的潮湿条件下，流速为6.0 mL/min等摩尔丙烯/丙烷混合气，丙烯分离的生产能力也高达44.9 L/kg（99.5%）。材料性能均明显优于文献报道的材料。



该研究长文由暨南大学超分子配位化学研究所团队独立完成，研究所成立于2017年，旨在开展具有重大科学意义和应用前景的超分子配位功能材料的分子设计、合成技术、晶体工程和材料创制，探索这些材料在能源、环境和生物医药等领域的应用。相关工作得到了国家自然科学基金重点项目、广东省自然科学基金、广东省基础与应用基础研究重大项目和暨南大学等的大力支持。



（来源：科学网）

相关论文信息：DOI: 10.1038/s41586-021-03627-8

特别声明：本文转载仅仅是出于传播信息的需要，并不意味着代表本网站观点或证实其内容的真实性；如其他媒体、网站或个人从本网站转载使用，须保留本网站注明的“来源”，并自负版权等法律责任；作者如果不希望被转载或者联系转载稿费事宜，请与我们联系。

作者：李丹等 来源：《自然》

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