
大连化物所实现甲醇制烯烃分子筛催化剂内反应与扩散过程成像

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/10514.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！

近日，大连化物所甲醇制烯烃国家工程实验室研究员叶茂、中科院院士刘中民团队和分子探针与荧光成像研究组研究员徐兆超团队合作，采用多尺度反应-扩散模型与超分辨结构照明成像技术结合，实现甲醇制烯烃工业级别SAPO-34分子筛晶体内反应与扩散过程成像，可直观获取反应过程中客体分子、积碳物种以及酸性位点的时空分布与演化。

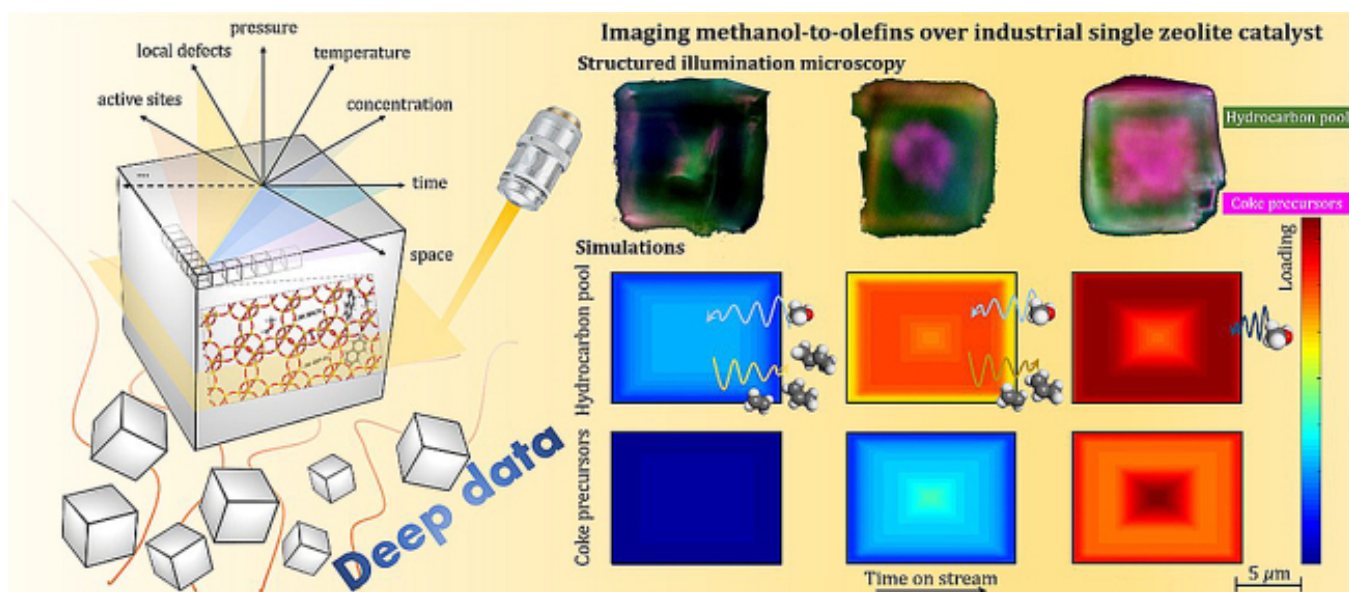
甲醇制烯烃打通了煤、天然气以及生物质等非石油原料生产低碳烯烃的技术路线，已经成为我国乙烯丙烯等大宗化学品的重要生产方式。甲醇制烯烃反应采用的分子筛催化剂独特的孔道结构限制了分子传质，使其在实现较高低碳烯烃选择性的同时也加快了催化剂积碳失活。因此，获取分子筛晶体内由于传质限制导致的反应物和产物的时空非均匀分布，对于理解催化剂积碳失活机理具有重要意义。目前常用的时空分辨光谱成像技术很难同时获取催化过程中分子筛晶体内反应物和产物分子、积碳物种以及酸性位点的完整时空演化信息。

此前，叶茂、刘中民团队对甲醇制烯烃过程进行深入研究，发展了基于双环反应机理的反应动力学，并提出了分子筛晶体中分子扩散的定量描述方法，据此建立分子筛晶体尺度和催化剂颗粒尺度的多尺度反应-扩散模型。近日，该团队将多尺度反应-扩散模型与超分辨结构照明成像相结合，实现甲醇制烯烃工业级别SAPO-34分子筛晶体内反应与扩散过程成像，可直接获取反应中反应物和产物分子、积碳物种以及酸性位点的时空分布与演化。研究发现，在甲醇制烯烃过程中，分子筛的晶体粒度可以改变活性中间体（芳烃烃池物种）的空间初始落位，直接决定客体分子与催化剂中酸性位点以及活性中间体的可接触性和利用率，从而对甲醇制烯烃宏观反应性能产生显著影响。该方法还被进一步用于定量描述甲醇制烯烃过程分子筛催化剂快速失活的过程。

该研究实现了介尺度模型和时空分辨光谱技术的结合，不仅能够促进理解甲醇制烯烃过程分子筛催化剂反应扩散历程，对分子筛催化剂设计和甲醇制烯烃工艺过程优化具有意义，还为研究非均相催化反应中分子筛晶体中客体分子时空演化行为提供了新思路。

相关研究成果发表在《自然-通讯》上。研究工作得到国家自然科学基金重大研究计划集成项目、大连化物所创新研究基金项目支持。

[论文链接](#)



多尺度反应-扩散模拟与时空分辨光谱结合用于甲醇制烯烃过程反应与扩散成像

研究团队单位：大连化学物理研究所

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