

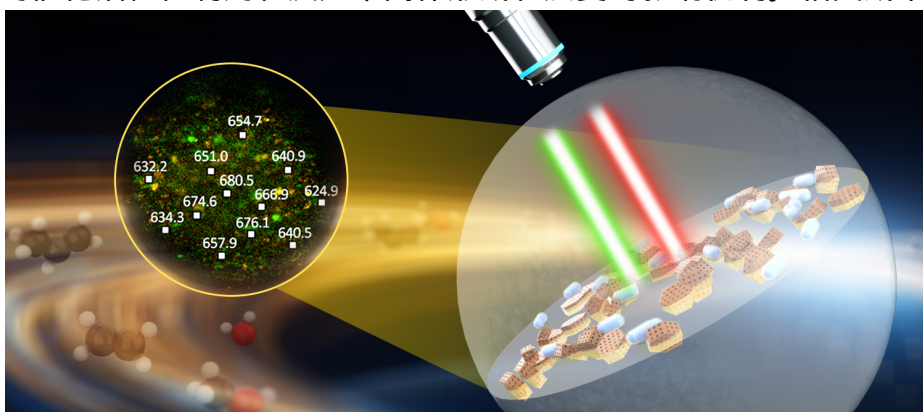
新方法可直接测量催化剂颗粒内温度分布

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/26310.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！

新方法可直接测量催化剂颗粒内温度分布。近日，中国科学院大连化学物理研究所研究员叶茂、刘中民院士团队在催化剂颗粒温度测量方面取得新进展。团队开发出单个工业分子筛催化剂颗粒内温度分布三维时空分辨测量方法，揭示了强放热的甲醇制烯烃反应过程中催化剂颗粒内温度的时空非均匀动态变化，及其对催化活性位利用和反应中间体形成和演变的影响机制。相关成果发表在《美国化学会志》上。



催化剂颗粒内部示意图。大连化物所供图

化学反应的发生通常伴随热效应，进而使得反应体系温度不可避免地发生变化。温度作为影响化学热力学与反应动力学的最重要参数，准确测量催化反应过程中单个催化剂颗粒内活性位附近的温度，对于揭示反应机理与构建准确的微观反应动力学具有重要的意义。

典型的工业过程使用的分子筛催化剂颗粒一般大小为几十到几百微米。目前，广泛使用的热电偶与红外热成像只能测量催化剂外表面温度，空间分辨率为毫米量级，因此精准测量工业尺度的催化剂颗粒内温度分布一直以来是一项重要挑战。

本工作中，团队针对这一挑战，开发了空间分辨率为800纳米的温度成像测量方法，实现了催化反应过程中工业尺度分子筛催化剂颗粒内温度的三维时空分布动态测量。团队采用微流控技术，创新性地将上转换纳米高温温度探针植入工业尺度的分子筛催化剂颗粒中，利用上转换-共聚焦显微成像技术，实现了甲醇制烯烃反应过程分子筛催化剂颗粒内三维温度的时空分布测量。在此基础上，团队进一步发展了耦合共聚焦荧光与共聚焦红外的多模态成像技术，研究了催化剂分子筛含量、颗粒尺寸对催化剂内温度时空分布的影响，揭示了甲醇制烯烃反应过程中催化剂颗粒温度时空非均匀分布对活性位利用、反应中间体形成和演化的影响机制。

本工作直接测量了催化剂颗粒内温度分布，为深入理解催化剂颗粒内的热量传递过程，实现工业催化剂的理性设计与反应工艺优化提供了一条全新的途径。（来源：中国科学报 孙丹宁）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1021/jacs.3c14305>

作者：叶茂等 来源：《美国化学会志》

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