



## 我国学者在抗烧结催化剂研究方面取得进展

日期 2025-03-11 来源：化学科学部 作者：何鹏 高飞雪 【大中小】 【打印】 【关闭】

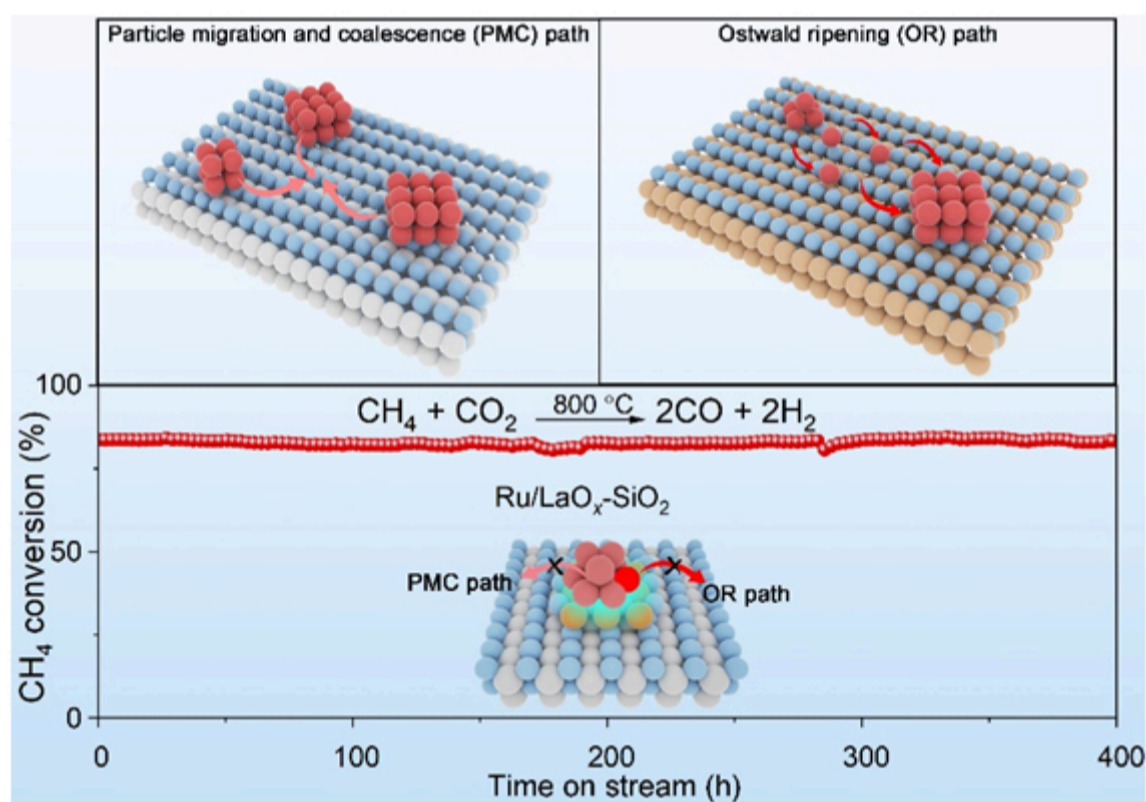


图 纳米岛结构催化剂的抗烧结机制及其在甲烷干重整反应中的催化性能

在国家自然科学基金项目（批准号：21925204、22221003、22250007、22361162655、22302185）等资助下，中国科学技术大学曾杰教授团队通过创制“纳米岛”结构，在解决催化剂烧结失活难题方面取得进展。相关成果以“氧化物纳米岛孤立超细金属纳米颗粒作为优异的抗烧结催化剂（Ultrafine metal nanoparticles isolated on oxide nano-islands as exceptional sintering-resistant catalysts）”为题于2025年3月10日发表在《自然·材料》（Nature Materials）上，论文链接：<https://www.nature.com/articles/s41563-025-02134-9>。

超细金属纳米颗粒（<3 nm）因其超高的比表面积和原子利用率，在多相催化领域备受青睐。然而，在催化反应过程中，这些纳米颗粒极易受到高温和复杂的化学气氛影响，从而自发聚集并导致催化活性降低，该过程被称作催化剂的烧结。面对条件苛刻的催化反应，发展稳定超细金属纳米颗粒的抗烧结策略，是催化科学领域亟待解决的关键难题。

针对这一难题，该团队在催化剂载体与金属纳米颗粒之间嵌入一种均匀分布、小尺寸且互不相连的金属氧化物团簇，其因岛状结构被命名为“纳米岛”。相较于载体，纳米岛可实现对纳米颗粒更强的锚定作用，使颗粒无法通过整体迁移（PMC）的路径烧结。此外，纳米岛互不相连的结构特征使得从颗粒表面脱离的金属原子难以跨岛迁移，从而抑制了Ostwald熟化（OR）。通过同时切断两种烧结路径，纳米岛结构显著提升了超细金属纳米颗粒的抗烧结性能。

上述团队建立了普适性的纳米岛结构催化剂合成库，涵盖多种常见的活性金属、氧化物纳米岛以及催化剂载体。其中，SiO<sub>2</sub>负载的LaO<sub>x</sub>纳米岛对Ru纳米颗粒的稳定效果尤为突出。为了验证极端苛刻反应条件下催化剂的抗烧结性能，该团队将Ru/LaO<sub>x</sub>-

SiO<sub>2</sub>催化剂应用于甲烷干重整反应。实验结果表明，Ru/LaO<sub>x</sub>-SiO<sub>2</sub>在800 °C、高气体流速下，能够实现单程400小时的稳定转化，且反应后超细Ru纳米颗粒的尺寸仍维持在1.4 nm。纳米岛结构催化剂有望为多种催化反应中所面临的稳定性难题，提供切实可行的解决方案。

**机构概况：** 概况 职能 领导介绍 机构设置 规章体系 专家咨询 评审程序 资助格局 监督工作

**政策法规：** 国家科学技术相关法律 国家自然科学基金条例 国家自然科学基金规章制度 国家自然科学基金发展规划

**项目指南：** 项目指南

**申请资助：** 申请受理 项目检索与查询 下载中心 代码查询 常见问题解答 科学基金资助体系

**共享传播：** 年度报告 中国科学基金 大数据知识管理服务平台 优秀成果选编

**国际合作：** 通知公告 管理办法 协议介绍 进程简表

**信息公开：** 信息公开制度 信息公开管理办法 信息公开指南 信息公开工作年度报告 信息公开目录 依申请公开

 相关链接

政府

新闻

科普



版权所有：国家自然科学基金委员会 京ICP备  
05002826号

地址：北京市海淀区双清路83号 邮编：100085

 京公网安备 11040202500068号

