

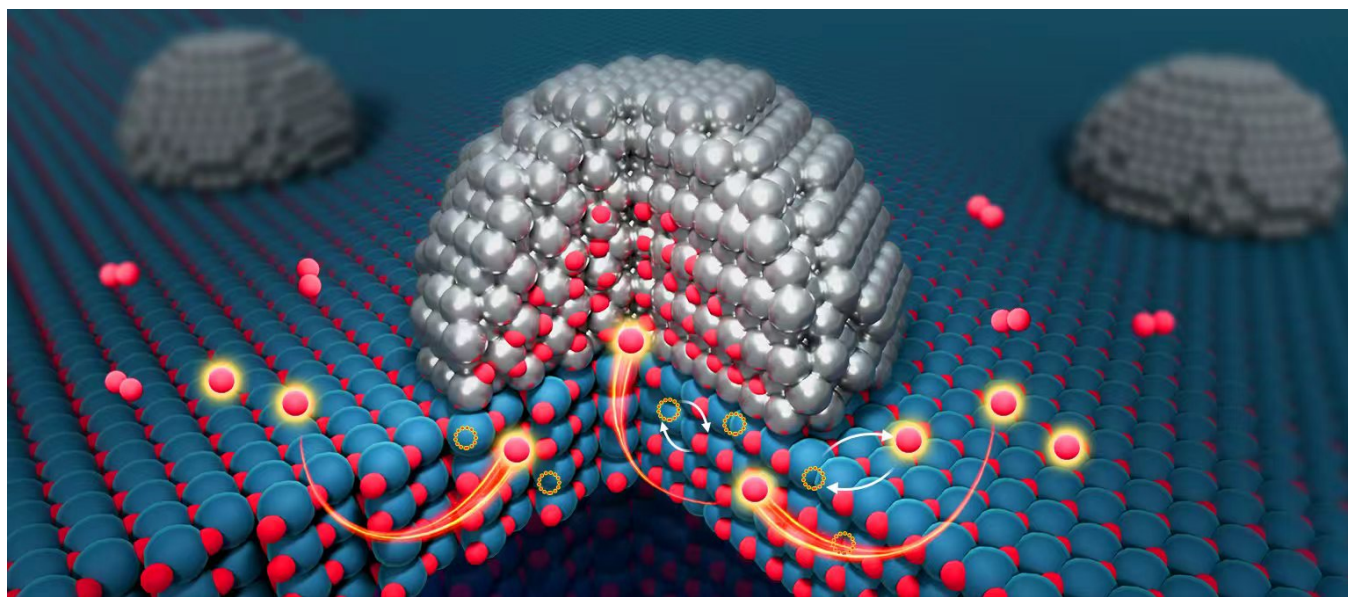
科学家破解“体相溢流”之谜

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/39255.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！

科学家破解“体相溢流”之谜。溢流效应是多相催化反应的重要动态特征之一，通俗来说，就是催化剂中负载金属与载体之间会发生活性物质的扩散与迁移，这一过程直接影响催化反应的效率与结果。近日，中国科学院院士、中国科学院大连化学物理研究所研究员（以下简称大连化物所）张涛，研究员黄延强团队，联合研究员刘伟及南方科技大学副教授王阳刚等在多相催化的溢流效应认识上取得了重要进展。他们首次在原子尺度上观察并证实了金属/载体界面控制的体相氧溢流现象，明确了该现象在多相催化反应中的重要作用，并据此提出了金属-载体的表面-界面-体相协同催化的新机制。相关成果发表在《自然》（Nature）。



金属/载体界面控制的体相氧溢流现象示意图。大连化物所供图

截至目前，科学家对催化剂表面的溢流行为已有深入认识，但关于负载型金属催化剂的体相，特别是金属/载体界面是否存在类似的溢流过程，以及其如何影响催化反应仍是未解之谜。

本工作中，研究团队聚焦于高性能负载型Ru（钌）基催化剂的研发，利用原子分辨环境透射电镜，从原子尺度原位解析了Ru/rutile-TiO₂（金红石型二氧化钛）中Ru单颗粒的氧化机制，并首次在该过程中观测到体相氧溢流，证实了载体中的晶格氧以空位介导的方式通过界面输运至金属颗粒。与此同时，团队还建立了皮米精度原子应变矢量分析方法，高分辨定量解析了氧溢流的行为，并追踪到界面持续氧输运所引发的载体局域晶格动态应变，进而揭示了金属/载体界面对体

相氧溢流的调控作用，阐明了界面结构适配是体相氧溢流通道畅通的保障。这种机制被证实广泛存在于氧化物相低晶格失配度的金属/载体界面催化剂体系，并在催化反应中发挥关键作用。

该研究基于显微可视化证据，发现了金属-载体三维体相参与催化过程的新机制，并揭示了界面结构对反应活性物质迁移的关键影响，为多相催化界面结构设计及动态反应特征提供了新的理论认识。（来源：中国科学报 孙丹宁）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1038/s41586-026-10324-x>

作者：张涛等 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