

实验简报

OneView IS 相机

标题

捕捉纳米颗粒的转化动力学

使用的Gatan仪器

OneView® IS 相机是Gatan光纤耦合相机中速度最快、性能最高的产品，可显示并在磁盘中以高达25 fps的速度保存1600万像素图像，这些特性使得OneView IS可以在原位透射电子显微镜（TEM）实验中观察动力学细节。

背景

纳米金属催化剂颗粒和可还原氧化物载体之间的界面对催化功能至关重要。该界面可以促进纳米颗粒的沿特定晶体取向结晶，并且可以减少纳米颗粒的凝聚和烧结。然而，在真实的反应环境中对负载的纳米颗粒进行原子尺度成像非常罕见，而且具有挑战性。在这里，我们完成了对纳米颗粒结构随时间变化的直接成像，这些成像结果详细展示了纳米颗粒在含氧环境加热过程中的结构信息和转化动力学。

材料和方法

CeO₂负载Au纳米颗粒在DENSolutions Wildfire加热杆上制备，使用FEI Titan 环境TEM进行表征观察。样品在4.5 Pa O₂环境中加热到700 °C。数据由OneView IS相机在5 fps速度下进行连续采集，总共318帧。详细信息参考：Liu, P. et al. *Nanoscale* 11, 11885–11891 (2019). <https://doi.org/10.1039/C9NR02731A>和Liu, P. et al. *J. Phys. Mater.* 3, 024009 (2020). <https://doi.org/10.1088/2515-7639/ab82b4>。

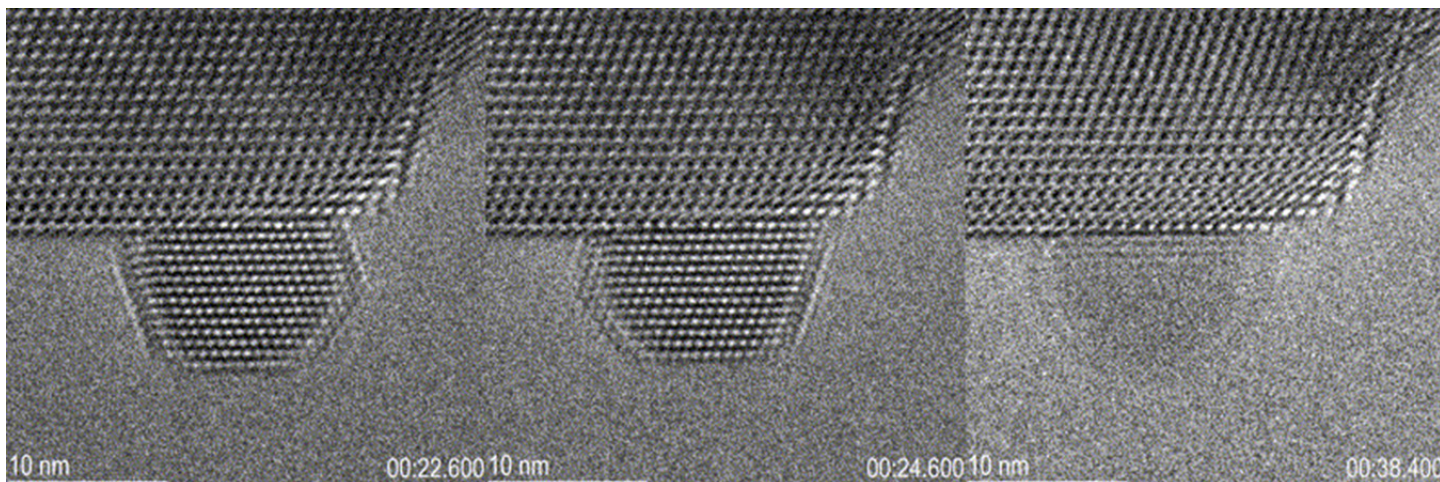


图 1. 连续录制视频中的三帧图像显示两种晶体取向和一个非晶物相。纳米颗粒在大约1分钟的视频中在结晶态到非晶态之间转换了16次。完整的视频可以在这里观看：<https://www.rsc.org/suppdata/c9/nr/c9nr02731a/c9nr02731a1.gif>

总结

原位视频不光展示了Au纳米颗粒频繁的熔化和再结晶过程，还体现了CeO₂载体和Au晶体晶格之间的两种明晰的关系。这说明了这种催化剂在接近熔点时的动力学性质，也体现了CeO₂载体对Au纳米颗粒结晶取向方面的重大影响。

致谢

特别感谢Technical University of Denmark 的Pei Liu, Tiantian Wu, Jacob Madsen, Jakob Schiøtz, Jakob Birkedal Wagner, 和Thomas Willum Hansen。

Gatan, Inc. is the world's leading manufacturer of instrumentation and software used to enhance and extend electron microscopes—from specimen preparation and manipulation to imaging and analysis.