过程工程所采用原位电镜技术洞悉反应-扩散调控下银颗粒的动态结晶过程

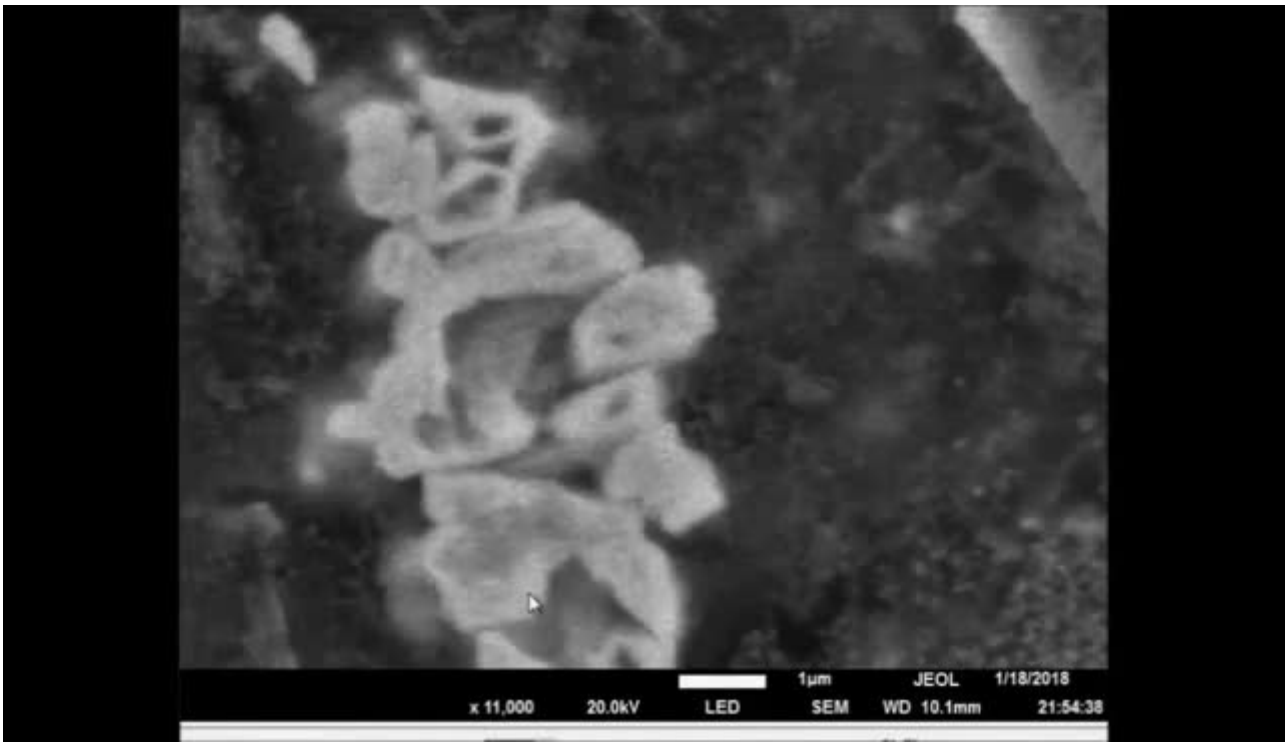
作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/8684.html

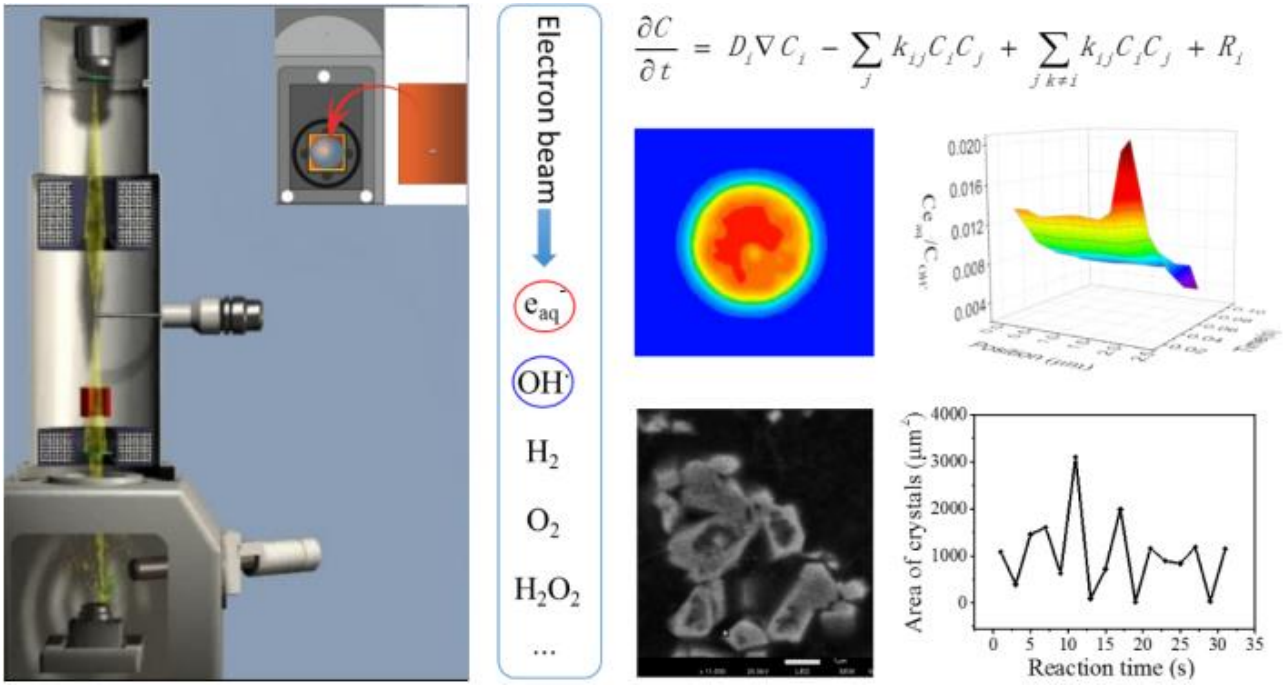
本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

近日，中国科学院过程工程研究所采用原位扫描电镜技术观察银颗粒结晶过程，揭示了动态浓度场对材料结构生长过程的调控规律，建立了材料表界面介科学研究的方法，为材料结构定向合成提供了理论指导，相关研究工作发表在*Research* (DOI:10.34133/2020/4370817)。

材料结构具有多样性和复杂性，针对特定功能的材料结构定向合成和规模化制备是一个挑战性问题。受反应和传递过程影响，在材料生长界面前端存在着动态微环境（界面浓度场或温度场等），动态微环境与材料生长界面的实时影响和交互调控是传统结晶理论预测的盲区。过程工程所研究员韩永生团队长期开展材料表界面介科学研究，提出了表界面浓度场是材料结构生长过程的关键控制机制，通过反应速率和传质速率调控界面浓度场，合成了不同形貌的纳米颗粒，验证了界面浓度场对材料结构的调控作用，发展了基于反应-传质调控的材料结构定向合成方法。在此基础上，研究团队采用原位电镜研究了动态浓度场对材料结构的实时调控作用。在扫描电镜中引入原位液体池，当电子束扫描样品时激发水分子产生还原性物质（水合电子）和氧化性物质（羟基自由基）等，采用有限元模拟方法，量化还原态水合电子和氧化态羟基自由基的浓度，并将浓度场的实时变化与材料结构生长过程进行关联，发现反应物质浓度的时空动态变化导致银颗粒的可逆变化，验证了动态浓度场对材料结构生长过程的调控作用。据研究人员介绍，材料的生长表面及其周围的动态浓度场共同构成了材料表界面的介尺度结构，这种介尺度结构不但存在于材料生长过程，也存在于多相反应过程中，对反应的选择性和效率具有重要影响。因此揭示材料表界面介尺度结构的控制机制和稳定性条件，是材料定向合成和反应定向调控的关键，有望成为材料科学研究的前沿。该研究得到国家自然科学基金委“多相反应过程中的介尺度机制及调控重大研究计划”培育项目和集成项目以及多相复杂系统国家重点实验室项目支持。 论文链接



银颗粒的动态可逆结晶过程



采用原位扫描电镜观察了银颗粒的动态结晶过程，揭示了动态浓度场对材料结构的实时调控作用

研究团队单位：过程工程研究所

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转发