
SerialRED新方法实现多晶材料快速、高通量物相分析

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/21724.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！

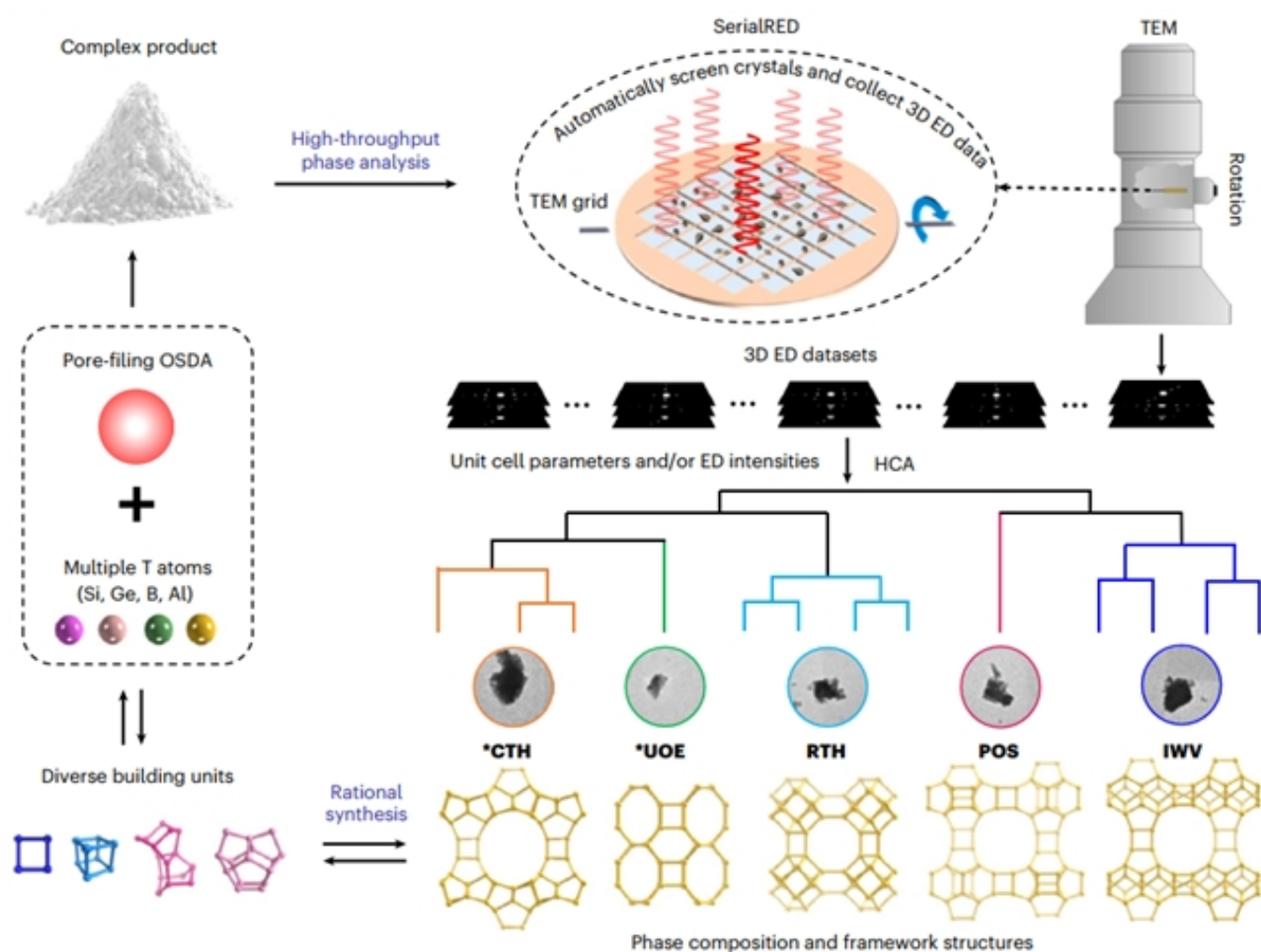
SerialRED新方法实现多晶材料快速、高通量物相分析。北京时间2023年1月31日，瑞典斯德哥尔摩大学邹晓冬院士(瑞典皇家科学院、工程院双院院士)与中国石化上海石油化工研究院杨为民院士团队合作在Nature Chemistry期刊上发表了一篇题为High-throughput phase elucidation of polycrystalline materials using serial rotation electron diffraction的研究成果。

该成果报道了自动化、高通量SerialRED新方法在复杂微晶/纳米晶材料快速、高通量物相分析和结构解析方面的巨大优势。SerialRED的使用将有可能改变矿物、金属/金属氧化物、陶瓷、半导体、骨架类型材料、有机小分子以及药物等重要多晶材料的研究和开发方式。

论文通讯作者是邹晓冬、杨为民;第一作者是罗翼、王彬。

X射线衍射(XRD)技术在晶体材料物相分析和结构解析方面的应用极大地促进了化学、材料科学、生物医学等领域的发展。然而目前很多重要晶体材料的尺寸是在亚微米或纳米尺度，这对利用单晶/粉末XRD技术表征其物相组成和结构带来了挑战。当材料中包含多相、微量相(<1%)、相似晶胞相、大晶胞相或低对称性结构相时，挑战会进一步加大。这成为很多多晶体材料开发过程中的瓶颈，尤其是在高通量材料合成筛选中。此外，物相与结构分析的困难也限制了利用更为复杂体系探索合成新型材料。因此迫切需要新的技术能够快速、可靠地分析复杂多晶产物的物相组成与结构。

基于透射电镜开发的SerialRED新方法可以自动、快速识别多晶样品中成百上千个亚微米或纳米晶体并采集每个晶体的三维电子衍射(3D ED)数据。这使得SerialRED能够实现复杂多相纳米/亚微米晶样品的快速、高通量物相分析和结构解析。在这项工作中，邹晓冬院士/杨为民院士合作团队以典型的多晶材料分子筛的合成作为实例，来展现SerialRED方法在辅助探索复杂体系合成新型材料、快速获取物相组成和结构信息以及加速材料开发等方面的优势。



他们采用多元骨架T原子([Si、Ge、Al]或[Si、Ge、B])结合简单OSDA探索合成分子筛。通过调变多元骨架T原子的用量合成了一系列难以使用XRD分析物相的高度复杂的多晶分子筛样品。通过使用SerialRED，在一个高度复杂的合成混合物中成功确定了RTH(小孔)、*UOE(中孔)、POS(大孔)、IWV(大孔)和*CTH(超大孔)五种分子筛相。这些相中一些含量超低、形貌或晶胞参数相似，无法通过XRD甚至传统的3D ED技术检测/确定。根据获取的可靠物相和结构信息，揭示了不同骨架T原子在所构建合成体系中诱导不同分子筛结构形成中的作用，为分子筛材料的设计合成和快速开发提供了机会。通过构建的复杂合成体系，实现了简单、廉价的OSDA替代复杂、昂贵的OSDA合成SFE、IWV以及*CTH大孔/超大孔分子筛。

由于可以分析高度复杂的多晶混合样品，SerialRED为扩大合成化学的范围探索更为复杂的体系合成新型多晶材料提供了新的机会。因不需要纯相样品即可进行物相分析和结构解析，SerialRED能够在合成开发的早期阶段检测有价值的晶相并确定其结构，这为新型多晶材料的设计合成和快速开发提供了新的机会。同时，当检测晶体数量足够多时，SerialRED可以定量分析物相组成。此外，SerialRED实验只需微量样品，它可与纳摩尔级高通量合成筛选技术结合加速材料开发。SerialRED这些独特能力将有可能改变矿物、金属/金属氧化物、陶瓷、半导体、有机小分子以及药物等重要材料的研究和开发方式。(来源：科学网)

相关论文信息：<https://doi.org/10.1038/s41557-022-01131-8>

作者：邹晓冬等 来源：《自然—化学》

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](http://www.iikx.com)转发