深圳先进院利用溶液法实现复杂氧化物大面积外延薄膜生长

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/7252.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！

深圳先进院利用溶液法实现复杂氧化物大面积外延薄膜生长

。近日，中国科学院深圳先进技术研究院医工所纳米调控与生物力学研究中心在复杂氧化物大面积外延薄膜生长领域取得新进展，相关成果以*Large-scale multiferroic complex oxide epitaxy with magnetically switched polarization enabled by solution processing*（《大面积磁致铁电翻转多铁复杂氧化物外延薄膜的溶液法制备》）为题发表在自然科学领域期刊*National Science Review*（《国家科学评论》）上。深圳先进院纳米调控研究中心博士生刘聪为论文第一作者，客座博士生安峰为共同第一作者，深圳先进院纳米调控研究中心主任李江宇、副研究员贾婷婷、博士钟高阔及湘潭大学材料科学与工程学院教授谢淑红为共同通讯作者。

在新材料研究中，外延应力调控和化学组分调控是两种主要手段。一方面，衬底外延应力调控下制备的高质量单晶外延薄膜为许多基础物理机制的研究提供了干净的体系，并且具有介电、应变、尺寸效应等多种调控维度，对纳米器件的设计与制备也具有重要的意义。另一方面，通过调节化学组分掺杂得到的复杂氧化物体系常常显示出优异的性能，例如HgBaCaCuO体系中的高温超导现象、LaCaMnO体系中的巨磁阻效应、KNNS-BZ-BKH体系中的巨压电效应，以及BTFM-CTO体系中的室温磁电耦合效应等。

然而鱼与熊掌往往不可兼得，对于目前普遍用于外延薄膜生长的物理气相沉积技术，要制备复杂氧化物外延薄膜十分困难，面临着工艺探索周期长、生长窗口窄、参数稳定性低等诸多问题。

李江宇课题组发展了适用于(1-x)$BiTi_{(1-y)/2}Fe_yMg_{(1-y)/2}O_3$-(x)$CaTiO_3$(BTFM-CTO)体系室温多铁固溶体的溶液法大面积外延薄膜制备工艺，充分体现了溶胶凝胶法简单快速、成本低廉、成分调控均匀灵活等特点。在复杂氧化物外延薄膜研究及应用方面展现出巨大的潜力和优势，并易于与工业生产相结合，助力提升新型复杂氧化物材料器件化的发展速度。

研究者使用扫描透射电镜（STEM）、压电力显微镜（PFM）、二次谐波发射（SHG）等测试手段，从不同的空间尺度表征了BTFM-CTO室温下的强自发铁电极化；结合X射线磁圆二色谱（XMCD）、极化中子反射（PNR）、超导量子干涉仪（SQUID）多种磁性测试方法，充分证明了其室温弱铁磁性质，并通过VFM-PFM观察到BTFM-

CTO外延薄膜在外加磁场变化下的面内极化翻转。

BTFM-CTO固溶体在准同型相界附近的强铁电极化和室温弱铁磁性以及新颖的磁电耦合现象，为室温多铁材料的研究指引了新的方向和目标。对于磁控电物理机制的探索将是该体系中最为重要的物理问题，亦为研究者提供了新型磁电耦合器件设计的空间。

上述工作得到国家重点研发计划纳米科技重点专项和国家自然科学基金等的资助。

论文链接

溶液法制备室温多铁外延薄膜的结构和性质表征
研究团队单位：深圳先进技术研究院

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