
强磁场下关联电子晶体研究取得进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/2965.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！

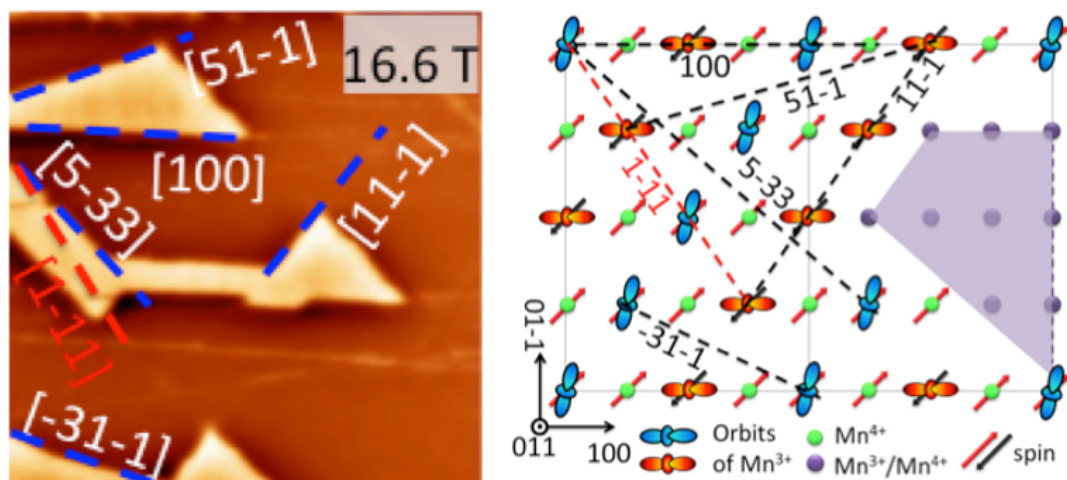
强磁场下关联电子晶体研究取得进展。中国科学院合肥物质科学研究院强磁场科学中心盛志高、陆轻铀合作团队依托超导SM2组合显微测试系统，在氧化物关联电子晶体研究中取得进展，工作发表在期刊ACS Appl. Mater. Interfaces 10, 23, 20136(2018)上。

固态物质既有玻璃态又有晶体态。玻璃态是无序的，长程有序化就成了晶体态，这些态除了原子组成的晶格态，还有电子-电子、电子-晶格作用形成的电子态。而且，电子的电荷、自旋和轨道三种自由度能够各自或同时形成物态。和晶格一样，电子多重自由度的短程有序可以形成电子玻璃态，而长程有序则能形成晶体态，也就是电子晶体。原子晶体以及个别电子相单晶已经被广泛研究，有宏观的，也有微观层面的。而对于有些电子单晶以及多重量子序电子单晶，则研究较少。由于测量参数的缺失与实验条件的限制，从微观层面上探索电子序单晶尤其是多重量子序电子单晶十分困难，尽管他们对于深入理解量子序及其物性有着重要意义。

强磁场中心盛志高低维材料磁光团队与日本理化学研究所、美国斯坦福大学合作，于2015年首次从实空间角度，实时观察到了关联电子薄膜中的电子玻璃态，不仅验证了其中的弛豫行为、冷却过程依赖特性，而且从图像及数值上揭示了电子玻璃态的各态遍历机制(Phys. Rev. Lett. 115, 265701 (2015))。在此工作基础上，团队与强磁场中心陆轻铀扫描探针显微团队紧密合作，联合日本理化学研究所、中科院固体所、东南大学等相关课题组，经过多维度调控，在锰氧化物薄膜中实现了第一个高温的关联电子晶体(区别于极低温下的Wigner晶体);并采用强磁场中心自主研制的20T强磁场磁力显微镜，在实空间中直接观察到了多重量子序电子单晶及其动力学行为，包括电子单晶的形核、生长、弛豫、融化等过程。这一结果不仅为人们深入理解电子相中多种自由度的耦合与竞争提供了实验基础，而且为人们从微观角度认识和操控电子相，尤其是多重电子相提供了机遇。

该工作得到国家重点研发专项、国家自然科学基金委、中科院大科学中心项目资助。

论文链接



关联电子晶体在强磁场下的磁力显微图像(左)与对应的电子态示意图(右), 其中, 电子晶体的边界方向与电子的多自由度共同程序的方向高度吻合。

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归作者所有, 请勿用于商业用途, [爱科学iikx.com](https://www.iikx.com)转发