研究发现1T相二硫化钽晶体绝缘态的二象性

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/27112.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！

研究发现1T相二硫化钽晶体绝缘态的二象性。
近日，中国科学院合肥物质科学研究院强
磁场科学中心
副研究员曹亮与合作者，依托稳态强磁场实验
装置
的多功能物性测试系统，在范德瓦尔斯层状结构的晶体研究中，引入层间平移自由度，为材料物态的有效调控提供了“ 纯净 ”的新策略。相关研究成果发表在《自然-通讯》（*Nature Communications*）上。

过渡金属硫族化合物是典型的范德瓦尔斯层状材料，具有强的层内相互作用和弱的层间相互作用。近年来，二氧化钽（TaS_2）兼具莫特绝缘态、电荷密度波
和超导态等物态，是探究关联拓扑电子及其演变的理想材料。

过去，关于1*T*相TaS_2（1*T*-TaS_2）
绝缘态的本质存在争议。当前有两种主要观
点：一是1*T*-TaS_2起源于能带绝缘态，二是1*T*-TaS_2是由电子-
电子关联主导的莫特绝缘态。若要厘清这
一问题，需要
调制层间相互作用的强度。而在不通过引
入外来原子（分子）情况下，单纯调制层间相互作用仍是挑战。

该研究在1*T*-TaS_2
单晶中创造了周期性的层间横
向滑移，并使用“ 阶梯状堆叠构型 ”
命名了这一新的人工结构。研究通
过引入微小的晶格层间滑移，对层间相互作用进行单调调制
。光电子能谱、扫描隧道显微镜和角分辨光电子能谱等谱学的研究结果证实，滑移前后费米面附近的电子平带和带隙等微观电子结构的演变符合理论计算预期。

此外，该工作通过宏观电输运测量证实，在滑移前后材料发生了从三维能带绝缘态到二维莫特绝缘态的电子相变。这揭示了1*T*-TaS_2
绝缘态的二象性，并在层间耦合的调制下可以在能带绝缘态和莫特绝缘态之间转换。

该研究

揭示了层间微
小滑移对范德瓦尔斯层状材
料电子结构的调制作用。该成果澄清了1*T*-TaS_2
晶体绝缘态的本质，为范德瓦尔斯层状晶体中的物态调控提供了新的平移自由度，并为未来材料的研究和应用开辟了新道路。

该工作由合肥研究院、中国科学院长春光学精密机械与物理研究所、安徽大学、中国科学技术大学合作完成。研究工作得到国家重点研发计划和国家自然科学基金等的支持。

论文链接

研究团队单位：合肥物质科学研究院

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