

上海微系统所在准一维拓扑材料的电子结构研究中取得进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/20283.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！

维度的降低会显著影响材料的物理化学性质，同时也将引起一系列新奇的量子现象，例如二维材料石墨烯中发现的线性色散。维度对于拓扑材料则更为重要：拓扑材料具有受对称性保护的边缘态，从而使得由缺陷或杂质引起的电子背散射被禁止；进一步将拓扑材料的维度降低到一维则会显著增强电子的各向异性，使边缘态中自旋极化的电子被限制于一维导电通道，从而最大限度地避免散射的发生以达到更高的迁移率、更长的自旋弛豫时间。因此，寻找性质稳定的准一维拓扑材料并研究其电子结构，对开发新一代超低功耗的自旋电子学器件具有指导意义。近日，中国科学院上海微系统与信息技术研究所研究员叶茂、乔山团队与日本东京大学教授Takeshi Kondo合作，成功制备了一种准一维拓扑材料TaNiTe₅

，并利用上海微系统所牵头建设的“基于上海光源的原位电子结构综合研究平台”的高精度微聚焦角分辨光电子能谱线站（上海光源BL03U）首次直接观测到了该材料中强弱拓扑序共存的独特电子结构。相关研究成果以Coexistence of Strong and Weak Topological Orders in a Quasi-One-Dimensional Material为题发表于Physical Review Letters。

该研究中，研究人员通过第一性原理计算发

现TaNiTe₅在倒空间中的 Γ -Y方向和 Γ -Z方向分别存在两处能带反转。其中，前者对应的拓扑表面电子态同时在(001)和(010)面上被清晰地观测到，其自旋动量锁定的能带自旋结构也与理论计算结果完美吻合，从而证明了强拓扑序的存在；后者对应的拓扑表面态仅出现在(001)面上，且等能面上呈独特的节点弧状，研究结合拓扑不变量的计算证明了这是弱拓扑序的表现。值得一提的是， Γ -Z对应于实空间中准一维原子链的方向，因此节点弧型弱拓扑态的发现从微观电子结构层面揭示了TaNiTe₅

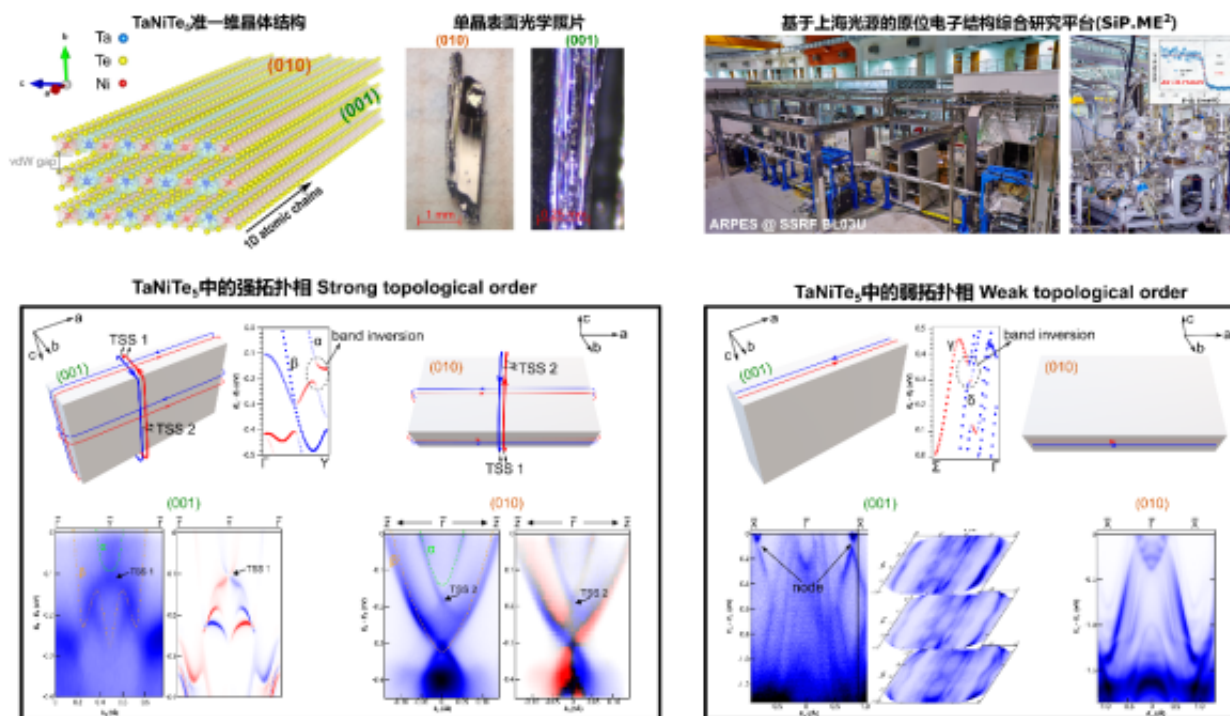
中强各向异性的输运性质的拓

扑起源。该工作系统地揭示了TaNiTe₅

材料中“双拓扑”共存的独特拓扑性质，展示了其在拓扑调控方面的潜力，为设计新型自旋电子学器件提供了平台。

相关研究工作得到科学技术部国家重点研发计划、国家自然科学基金等项目的支持。

[论文链接](#)



准一维拓扑材料Ta₂NiTe₅的强弱拓扑序共存的电子结构

研究团队单位：上海微系统与信息技术研究所

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](https://www.iikx.com)转发