
镍基高温超导机制重要实验证据获发现

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/39935.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！

镍基高温超导机制重要实验证据获发现。本报讯（记者陈欢欢）中国科学技术大学（以下简称中国科大）何俊峰教授研究组与南方科技大学薛其坤院士、陈卓昱副教授研究组合作，在新型镍基高温超导的机理研究中取得重大突破，首次在Ruddlesden-Popper相双层镍氧化物高温超导薄膜中直接观测到无节点超导能隙并发现电子-玻色子耦合，为镍基高温超导机制的两个核心问题——超导能隙对称性和超导配对机制提供了关键实验证据。相关成果5月21日发表于《科学》。

探索高温超导材料、理解高温超导机理是国际超导研究的关键科学问题。超导现象发现之后的一个世纪，铜基和铁基两类高温超导材料被发现，但高温超导机理仍未破解。近期，镍基高温超导的出现，为理解高温超导机理提供了新机遇。因此，全球科学家竞逐率先获得镍基高温超导机制的关键实验证据。

在前期研究中，薛其坤、陈卓昱研究组在镍氧化物薄膜中实现了常压高温超导，为探测镍基高温超导电子结构提供了重要的材料窗口。在该研究中，南方科技大学团队负责优化高温超导薄膜生长，获得高质量样品。针对薄膜容易丢失氧进而失去超导的技术卡点，中国科大团队牵头、双方联合研发了基于液氮的超高真空低温淬火与样品传输新技术，成功实现样品从深圳到合肥的超高真空全冷链传输。最终，他们运用中国科大团队研制的高分辨率激光角分辨光电子能谱，成功实现对高温超导薄膜样品的关键电子结构探测，并结合上海同步辐射光源形成完备测量。

超导能隙对称性对于高温超导机制的理解具有里程碑意义。超导能隙在动量空间中是否有节点，即超导能隙大小为0的点，是揭示超导能隙对称性的一个关键指标。研究团队针对Ruddlesden-Popper相双层镍氧化物高温超导薄膜展开电子结构测量，观测到超导准粒子相干峰，并进一步揭示超导能隙大小及其动量依赖，发现在材料整个动量空间（布里渊区）中没有能隙节点。这一实验结果与d波节点能隙不同，与s波（ s_{\pm} ）超导能隙对称性更为符合。

在高温超导中，电子配对是形成超导的关键一步，理解电子如何配对是高温超导机制研究中的一个核心问题。理论认为，本应当相互排斥的两个电子可能以某种玻色子为媒介，通过电子-玻色子耦合实现配对。研究团队在电子能带色散中发现了费米能级以下~70 meV处的能带扭折，这是电子-玻色子耦合的典型谱学特征。通过定量分析，研究团队确认了电子-玻色子耦合的存在。类似的电子-玻色子耦合在铜基高温超导中也存在。因此，这一现象在镍基高温超导中的发现展现出重要的普适性，为理解高温超导电子配对机制提供了关键实验证据。

相关论文信息：<https://doi.org/10.1126/science.adw8329>

《中国科学报》（2026-05-22 第1版 要闻）

作者：陈欢欢 来源：中国科学报

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