研究人员常压“捕获”锰硒碲合金高压超导相

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/40575.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！

研究人员常压“捕获”锰硒碲合金高压超导相
。超导电性通常依赖材料的高压亚稳态晶体结构，将高压诱导的超导态“锁定”在常压环境，是超导领域研究面临的挑战。

$_{0.5}Te_{0.5}$材料中的高压超导*B*31型正交相，并将其稳定在常压条件下。

研究人员通过高压调控晶体与电子结构，并在超高压下观测到接近室温的超导现象。然而，这类超导状态依赖高压下的亚稳态结构，超导相仅能在压力环境中才能维持稳定，一旦卸压便迅速恢复至初始非超导态，制约了高压超导走向实际应用。在锰基硫族化合物中，超导往往与特定的正交*B*31结构相关，但该结构通常需要高压维持。

基于这个挑战，该研究采用化学取代阴离子位点、抬高卸压势垒以诱导不可逆相变的策略，在锰基硫族合金MnSe$_{0.5}$Te$_{0.5}$中实现了*B*
31高压相的常压“捕获”。这种结构承载的超导态在卸压过程中可维持至4GPa，突破了高压亚稳超导态“卸压即消失”的局限。

研究通过构建压力—温度实验相图，揭示了Mn
Se$_{0.5}$Te$_{0.5}$
中结构、磁性与超导转变的演化规律。压缩过程中，反铁磁序在约16.1GPa被急剧压制，超导随之出现；正常态电阻率指数*n*
从1.
9降至1.
5，标志着费米
液体到非费米液体的转变，证
实非常规超导配对机制。卸压过程中*n*
稳定在1.5附近，微弱的反铁磁关联重现并与超导共存。这一路径依赖行为归因于化学无序与非静水压卸压引入的缺陷导致的“无序钉扎量子临界涨落”，该效应促进了超导。研究还揭示了姜—泰勒畸变触发类派尔斯Mn-Mn聚合效应诱发超导的链条。

该研究通过化学取代引入化学应力调控相变势垒，改变高压相变路径诱发不可逆相变，将高压下的亚稳超导相“锁定”在常压环境中，为在近常压环境下设计和稳定高压超导相提供了新思路。

相关研究成果发表在《先进材料》（*Advanced Materials*）上。研究工作得到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