

合肥研究院在超高压下首次观测到二硫化钼具有超导性

近日，中国科学院合肥物质科学研究院固体物理研究所与强磁场科学中心联合科研团队，超高压条件下首次在一种新的材料——二硫化钼（2H结构过渡金属二硫属化物：2H-MoS₂）中观测到超导现象。相关研究成果被选为编辑推荐文章，发表在《物理评论快报》上。

超导是一种宏观的量子现象，表现为材料的电阻完全消失的行为，通常在非常低的温度下发生。当材料处于超导态时，它具有零电阻、完全抗磁性和超导隧道效应等奇特性能，在电力运输、医疗器械磁体、微波器件以及磁悬浮列车等方面具有独特优势。自1911年荷兰莱顿大学H·卡默林·昂内斯发现汞在4.2K以下呈现超导现象后，因其广泛的应用前景，使人们对新超导材料的开发一直孜孜以求，并成为材料物理领域的主流方向。

过渡金属二硫属化物MX₂（M为过渡金属Ti, Nb, Ta, Mo, W; X为硫族元素S, Se, Te）具有和石墨类似的层状结构，根据单胞中X-M-X三明治单层的数目及MX₆配位多面体的不同，可分为1T, 1T', Td, 2H等多形体。实验研究表明，通过化学插层或施加外部压力等调控手段，可在某些过渡金属二硫属化物中诱导出超导电性，如激子绝缘体1T-TiSe₂、莫特绝缘体1T-TaS₂及外耳半金属Td-WTe₂等。而对于半导体2H-MoS₂，虽然实验上证实通过化学插层和施加静电场偏压可以诱导出超导电性，但迄今还没有压力诱导超导电性出现的实验证据。

为此，研究人员在自主搭建的高压综合测试平台上，利用金刚石对顶砧产生的超高压条件，通过低温电输运测量发现：二硫化钼在90GPa（90万大气压）左右的压力条件下变成超导体，在130~220GPa（接近地球外核压力）压力范围内，超导转变临界温度可高达12K，并通过密度泛函理论计算解释超导出现的微观机制。

研究工作得到了国家重点研发计划，国家自然科学基金和安徽省自然科学基金等的资助。

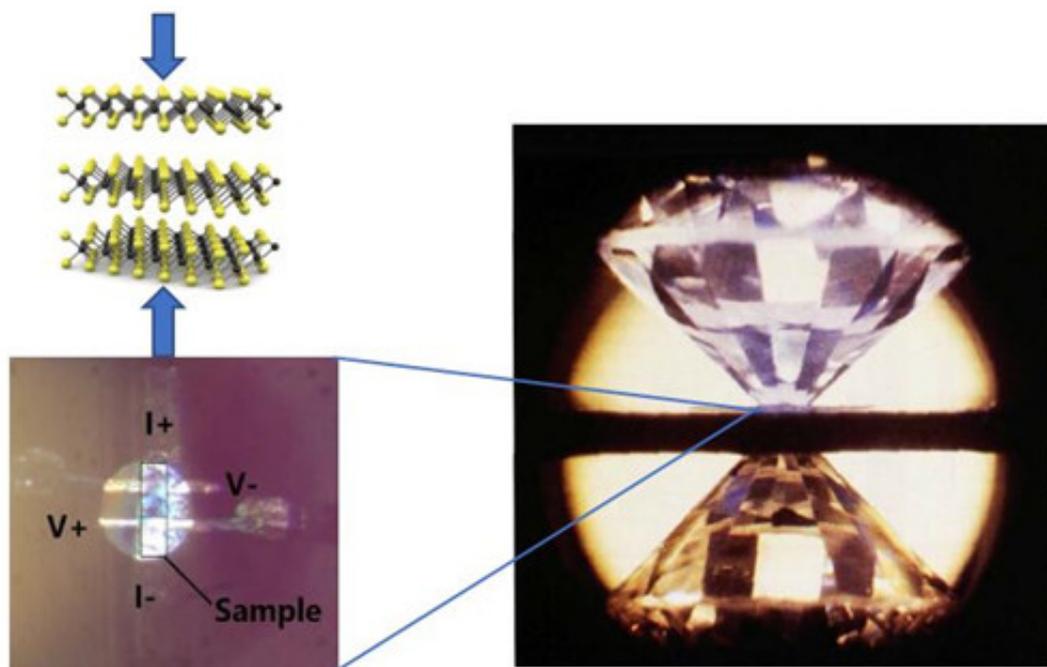


图1.光学显微镜下金刚石对顶砧超高压发生装置中样品和电极的标准四引线布局图，其中圆形轮廓为金刚石的工作台面，直径为100微米。实验中，通过一对对顶的金刚石挤压样品对样品施加超高压。

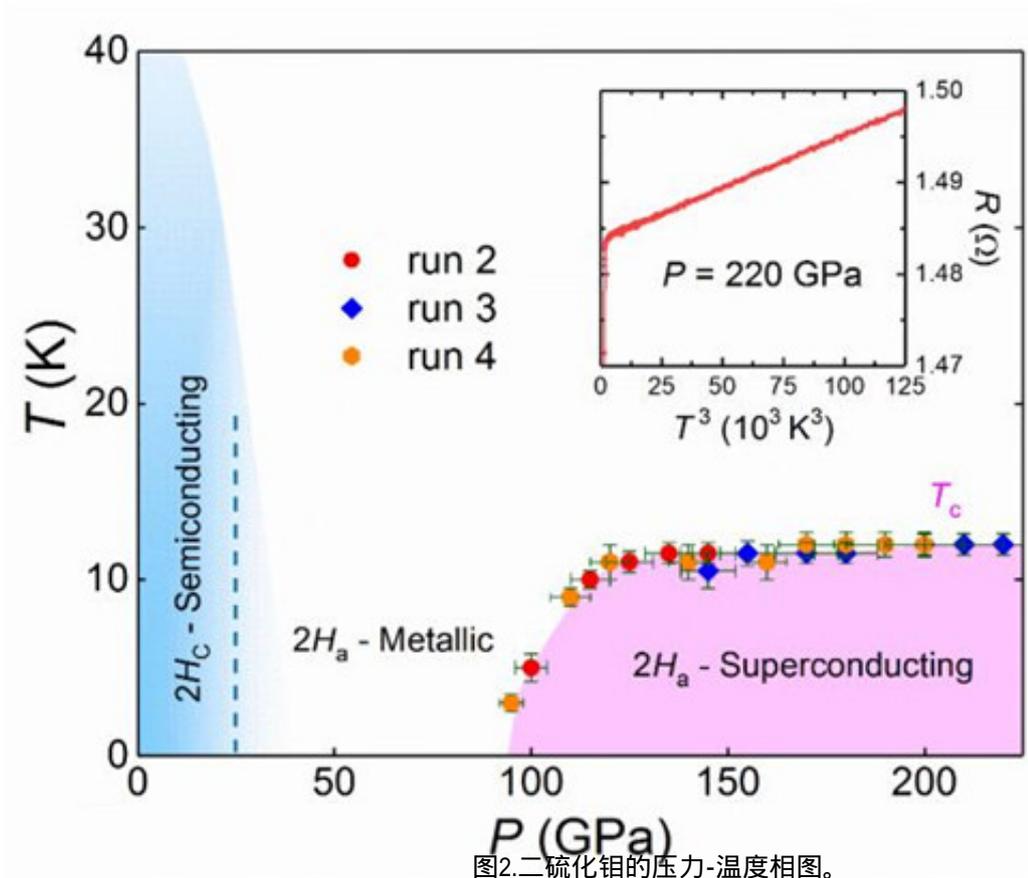


图2.二硫化钼的压力-温度相图。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/120186.html>