

### 物理所实验合成转变温度116K的镱基富氢超导体

2024-09-04 来源：物理研究所

【字体：大 中 小】

语音播报



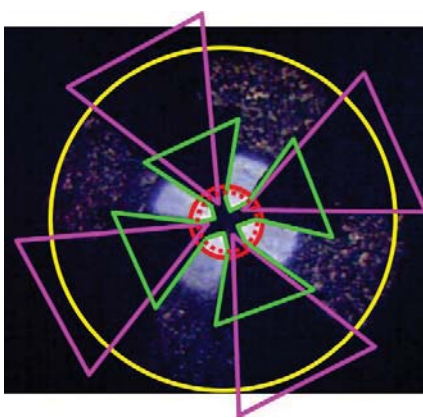
20世纪30年代，Wigner等理论预言，通过足够大的压缩可以把氢从常压气态转化为固体金属即“金属氢”。由于氢的高德拜温度，基于BCS电声耦合，金属氢可能具有高温超导性质。然而，理论最新估算氢的金属化大约需要500GPa的极端静高压，超过目前实验室所能达到的静高压技术水平。20世纪70年代，中国科学院物理研究所教授徐济安等提出了将富氢化合物引入化学内压以降低氢金属化压力的构想。2004年，Ashcroft进一步理论阐明富氢化合物可降低氢金属化所需压强并保留以氢为主的高温超导属性。近年来，国际上相继实验合成富氢化合物并通过高压物性表征观察到高温超导现象。

高压极端条件可以创造常压难以形成的新结构并赋予材料新的功能特性，为实现和拓展满足特殊需求的新材料提供了机遇。中国科学院物理研究所/北京凝聚态物理国家研究中心常青团队致力于极端条件先进技术的拓展和新材料的创制。近期，该团队在主族非金属元素氢化物新材料的超高压制备和超导研究方面取得进展。该团队首次实验合成并发现转变温度高达116K的镱基富氢超导体。这是目前实验报道的转变温度次高的主族富氢超导体。

该团队运用自行研发集成的超高压合成和在位表征先进实验技术，在184GPa高压和2000K高温下制备了镱基富氢化合物。高压在位电学表征显示，镱基富氢化合物的电阻在116K时发生突降，并在低温降至零电阻，表现出高温超导转变。随着磁场的增加，转变温度逐渐向低温移动，确认为超导转变属性。研究结合同步辐射结构表征和镱基富氢化合物的理论计算发现，高温超导来源于以Sb-H共价键主导的六方相SbH<sub>4</sub>。对于六方相SbH<sub>4</sub>晶体，H-H形成三维导电网络，导电网络的H-H最小间距为1.73Å。研究发现，对于较大的H-H距离，氢原子之间可以借助和非金属元素的轨道杂化实现金属化并进一步呈现高于100K的高温超导，这为探索低压制备富氢化合物超导材料提供了线索。

相关研究成果发表在《国家科学评论》(National Science Review)上。研究工作得到国家自然科学基金委员会、科学技术部和中国科学院的支持。

论文链接



金刚石压砧高压腔体样品和电极分布示意图

责任编辑：侯茜

打印

更多分享

上一篇：空天遥感数据要素评估服务平台投入运行

下一篇：上海微系统所在固-液界面质子输运研究方面获进展



扫一扫在手机打开当前页

