
科研人员发现全温区压卡效应

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/35096.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！

科研人员发现全温区压卡效应

。由于排放和能耗问题，传统气体压缩制冷技术备受关注，学术界和工业界均在积极寻找解决方案。近年来，固态相变制冷技术经历了快速发展。该技术基于固体材料中外场诱导的各类相变，并依外场不同可分为磁卡效应、电卡效应、弹卡效应及压卡效应。在相变温度附近，外场可有效改变相变热力学势垒和能级。因此，固态相变制冷效应均出现在相变温度附近较小的范围。要实现较宽温区的连续制冷，需将多个具有不同相变温度的材料串联形成多级制冷，如室温磁卡制冷原型材料稀土钆和庞压卡制冷原型材料新戊二醇，它们的制冷温区分别在293K和315K附近约 ± 10 K的范围。

近期，中国科学院金属研究所研究员

李昂和刘培涛团队在无机塑晶材料 KPF_6

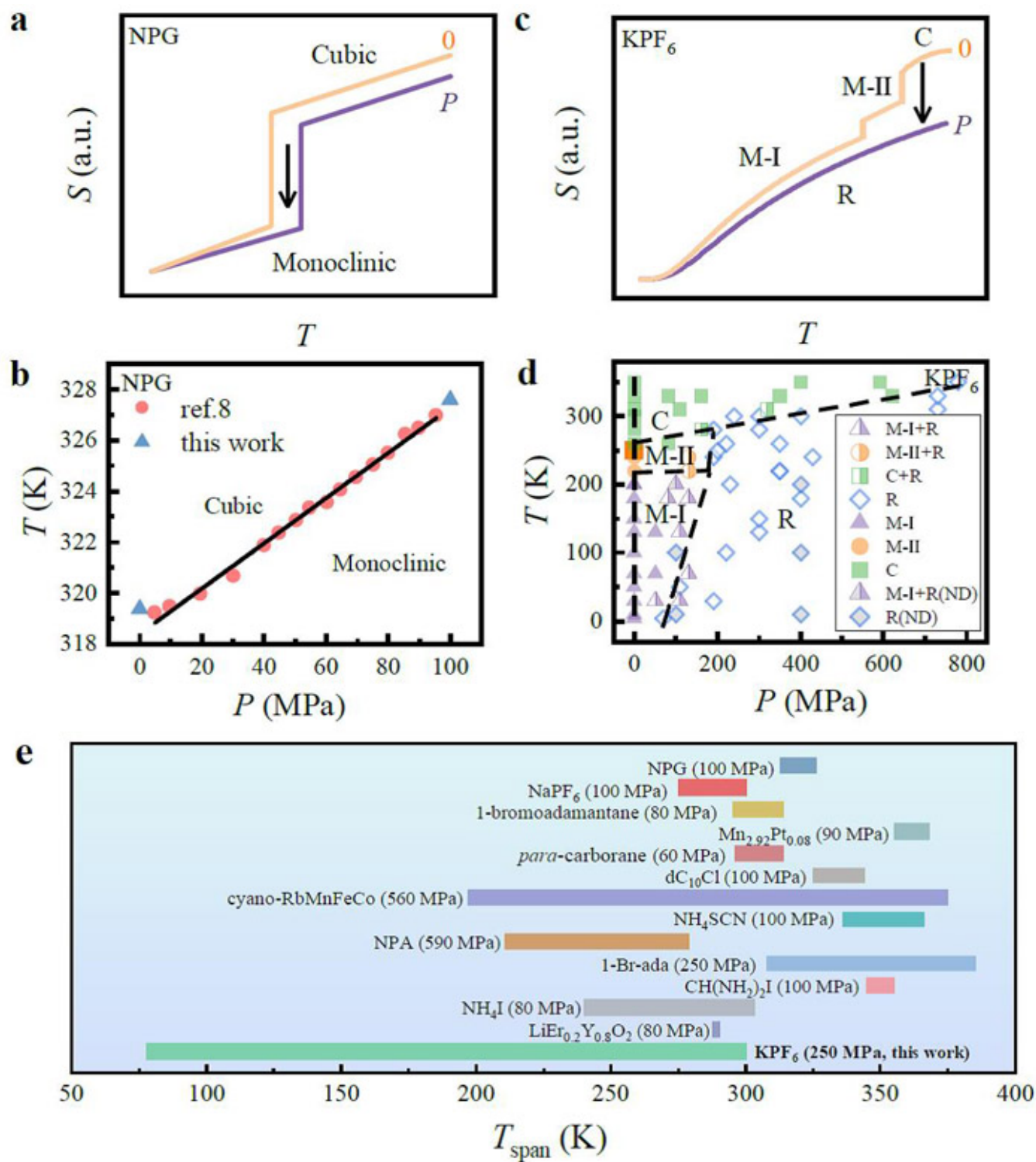
中首次发现了全温区压卡效应，且单个材料可覆盖室温、液氮、液氢及液氦典型制冷温区，这是迄今为止唯一的全温区固态相变制冷材料。

无机塑晶材料 KPF_6 在室温为面心立方相， PF_6

八面体呈现了各向同性的随机旋转，即随着温度降低，分别在257K转变为单斜相II，并在219K转变为单斜相I。已有研究表明，在室温附近施加压力产生高压菱方相，从而导致庞压卡效应，且调控材料颗粒尺寸可在低场下获得较大的可逆压卡熵变。在该研究中，研究人员利用自研的压卡效应绝热温变测量装置，直接测量了 KPF_6 在室温至液氮温区绝热温度变化：250M Pa压力下，室温下为12K，77.5K下为2.5K。进一步，研究人员综合运用实验室原位高压拉曼散射谱仪和日本J-P ARC的高压中子衍射谱仪，获得了上百个温度-压力组合条件下的结构信息，绘制了完整的高压相图，并通过第一性原理计算复现了高压相变特征。

相关研究成果以All-temperature barocaloric effects at pressure-induced phase transitions为题，发表在《自然-通讯》（Nature

Communications）上。研究工作得到国家自然科学基金委员会、中国科学院等的支持。



传统压卡效应与全温区压卡效应的比较

研究团队单位：金属研究所

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](https://www.iikx.com)转发