



美首次发现：高压下多层超导物质临界温度变更高

文章来源：科技日报 刘霞

发布时间：2010-08-20

【字号：小 中 大】

美国研究人员首次发现，对三层氧化铋（Bi2223）晶体施加两种不同程度的高压，其临界温度也会相应发生变化，过了某个“临界压力”后，压力越高，其临界温度也越高。研究人员认为，有望据此研制出临界温度更高的超导体，相关研究论文发表在8月19日出版的《自然》杂志上。

超导体的导电能力是铜导线的150多倍，为了获得超导状态，超导物质必须被降低到相当低的温度，也就是所谓的临界温度，物质的电阻才趋近于零。为此，研发出临界温度很高的超导材料一直是物理学家孜孜以求的梦想。比如，铜基材料铜酸盐的临界温度在液氮温度（77K即零下196摄氏度）之上，因此被称为高温超导体，研究人员面临的挑战是提高其临界温度。

近日，卡内基研究所地球物理实验室的研究人员发现，对三层的氧化铋晶体施加两种不同程度的强压，其临界温度也会相应发生变化，压力越高，其临界温度也更高。研究人员认为，这源于Bi2223晶体不同氧化铜层中的电子竞争。

卡内基研究所的陈晓嘉（音译）解释说，Bi2223像一个多层蛋糕，其顶部和底部是绝缘的氧化铋，在顶部层和底部层的内部，首先是一层氧化铋，接着是一层氧化铜，接着是一层钙；而Bi2223的中间则是另一层氧化铜。研究发现，不同层氧化铜的物理性质并不相同，这使得它们之间带电的电荷处于不平衡的状态。

科学家们很早就发现，向超导物质中掺杂带电粒子可以增加其临界温度。在正常的压力下，掺杂了其他物质的Bi2223晶体的转化温度是108K，科学家让这种掺杂了其他物质的晶体经受最大为364亿帕斯卡（约36万个大气压）的压强。研究人员发现，当压强为102亿帕斯卡时，出现首个更高的临界温度。

陈晓嘉表示，之后压强增加，临界温度反而变低。当压强约为240亿帕斯卡时，超导状态再次出现。如果再增大压强，直到359亿帕斯卡（这是测量系统能够施加的最大压强），临界温度上升到136K。

之前，已经有研究人员证明，其他很多多层超导物质的不同层之间的导电和振动行为都存在差异。研究人员认为，237亿帕斯卡可能是关键点，此时，巨大的压力抑制住了晶体的某种行为，同时让其超导性得到加强。

卡内基研究所的瓦伊金特·斯特拉兹金指出，新发现给人们提供了一种使多层铜酸盐超导体临界温度变得更高的新思路，研究人员也可能据此设计和制造出临界温度更高的超导体。

[打印本页](#)
[关闭本页](#)