

## 物理学家解开低温磁性之谜

文章来源: 科技日报 房琳琳 发布时间: 2015-03-26 【字号: 小 中 大】

我要分享

科研人员在解释一种稀有磁性材料的罕见属性上获得了巨大突破，有可能为掌握一系列新技术打通路径。从信息存储到磁制冷，很多未来最有可能的创新都依赖于先进的磁性材料，而这一新发现或将开启磁性材料物理性能的方便利用之门。

这一工作由美国布鲁克海文国家实验室物理学家依格纳斯·杰瑞和康涅狄格大学教授杰森·汉考克共同领导，与阿贡国家实验室及日本的研究者合作完成，该成果在寻找满足下一代多种技术要求的实用材料方面取得重大突破。相关论文发表在本周的《物理评论快报》上。

40多年前日本科学家首次发现“近藤效应”，意指含有极少量磁性杂质的晶态金属在低温下出现电阻极小的现象。据物理学家组织网3月25日（北京时间）报道，研究人员此次研究的是一种叫做镱铜合金（YbInCu4）的材料。该合金的磁性被认为会随着温度的改变而产生独特的转换。在某种特定温度下，其磁性消失了，而高于这个温度则磁性大增。这种转换曾经让物理学家困惑了数十年，现在终于得以破解。

电子能隙定义了电子在材料内部的运动状态，它是理解材料电磁性能的重要因素。“在电子光谱中有一种能隙，其能量转换引发的近藤效应会突然急剧增强。”杰瑞说，“我们的发现表明，量身定做的半导体能隙能用来控制工艺材料中近藤效应和磁性，就像一个精巧方便的旋钮。”

新研究使用了一种叫做共振弹性X射线散射（RIXS）的新技术。研究团队将阿贡国家实验室和美国能源部的同步加速器产生的高强X射线束流聚焦到材料上，通过敏感测量和分析散射情况，能够发现材料的电子能隙和与之相关的神秘磁性行为。通过研究温度变化情况下的磁场变化，新技术可以用来开发出许多具有强磁热效应的新材料，其中有些材料的近藤效应甚至可能在室温下出现。

如果真的找到室温下具有近藤效应的材料，制冷技术将发生彻底革命。美国家用空调器占用了超过110亿美元的能源成本，每年释放1亿吨二氧化碳。而利用磁热效应替代机械风扇和泵进行磁制冷，将会大幅度减少能耗和二氧化碳的排放。

除了对开发新技术具有潜在应用价值，这一成果也大大促进了研究水平。“我们开发的RIXS技术能够应用在其他基础能源科学领域。”汉考克表示，这一成果出现得非常及时，或许在搜寻“拓扑近藤绝缘体”材料过程中很有用处，“理论上这种材料已经被预测是存在的，但是在现实中尚未被发现。”

（责任编辑：侯茜）

附件：

### 热点新闻

#### 中科院研制的首颗新一代北斗卫...

- 中科院“率先行动”计划组织实施方案
- 白春礼慰问北斗导航卫星试验队并指导发...
- 中科院党组中心组学习研讨财政科技改革工作
- 中科院与斯里兰卡供水部签署合作备忘录
- 白春礼调研理化技术研究所

### 视频推荐



【焦点访谈】一带一路 共享繁荣

### 专题推荐



### 相关新闻

