

新闻动态

- 综合新闻
- 科研动态
- 学术活动
- 媒体聚焦
- 通知公告

您现在的位置: 首页 > 新闻动态 > 科研动态

## 拓扑晶体绝缘体电输运调控取得重要进展

2018-12-21 | 文章来源: 功能材料与器件研究部

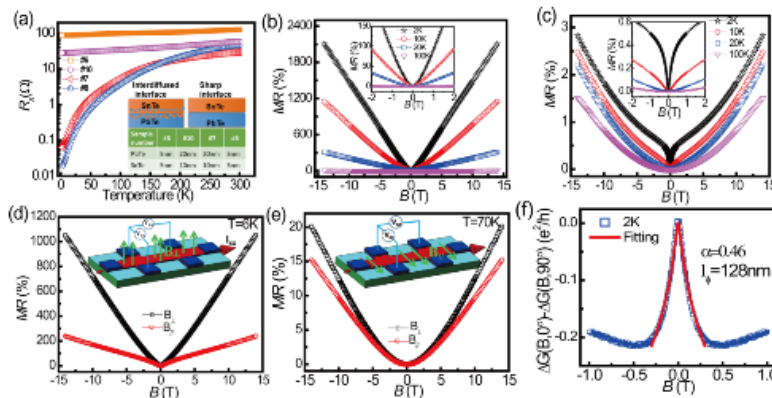
【大】 【中】 【小】 【打印】 【关闭】

线性磁电阻是一种新型的磁电阻行为, 由于具有线性变化特征, 它对未来新型磁电阻器件的开发具有重要的应用价值与科学意义。拓扑晶体绝缘体是一类新型的拓扑材料, 它不同于拓扑绝缘体, 其拓扑保护不是来自时间反演对称性, 而是来自晶格对称性, 因此更容易利用结构因素对其晶格对称性进行调控, 以达到调控其拓扑表面态, 进而调控其表面电输运的目标。在单晶拓扑晶体绝缘体薄膜上, 如果实现线性磁电阻, 进一步利用结构对称性来调控其拓扑表面态, 将为拓扑晶体绝缘体真正应用于自旋电子学器件奠定重要基础, 也会为拓扑晶体绝缘体的电磁输运机制理论研究提供重要的实验支撑。

近期, 金属所沈阳材料科学国家研究中心功能材料与器件研究部张志东研究员、马嵩项目研究员与美国Case Western Reserve大学高翮教授合作, 利用分子束外延系统, 在SrTiO<sub>3</sub>(111)单晶衬底上可控生长了PbTe/SnTe单晶异质结, 观察到2150%的超大非饱和和线性磁电阻(2K, 14T)。通过分析发现此类异质结在低温下显示与拓扑表面态Dirac电子相关的强金属导电特征, 载流子具有超高迁移率。进一步控制生长条件, 实现界面Pb原子可控扩散并改变SnTe薄膜中空穴浓度, 诱导了SnTe薄膜的立方-菱方结构相变, 引起了SnTe薄膜的结构对称性破缺, 使PbTe/SnTe异质结的线性磁输运行为转变为强度降低几百倍的弱磁阻变化特征。

对超高线性磁电阻PbTe/SnTe异质结的深入研究发现, 利用Van de Pauw与Corbino两类测量方法均可测得未饱和和线性磁电阻。通过分析, PbTe/SnTe拓扑晶体绝缘体异质结的电输运行为由多种载流子贡献。在低温区, 电输运由表面态Dirac电子主导; 在室温区, 电输运由体空穴主导。进一步深入研究发现, PbTe/SnTe异质结的线性磁电阻不能由经典Drude模型描述, 说明其电输运行为具有不同于传统的电输运物理本质。这项实验工作为拓扑材料的电输运理论研究提供了一种新的实验现象与实验数据支撑。

以上相关实验工作由金属所博士生魏锋与Case Western Reserve大学博士后刘玟汶共同完成。相关论文分别在Physical Review B (Rapid Communications)与NanoLetters上在线发表。该项工作得到了国家自然科学基金、科技部重点研发项目和美国国家自然科学基金资助。



1图1 PbTe/SnTe异质结线性磁电阻与弱反局域现象

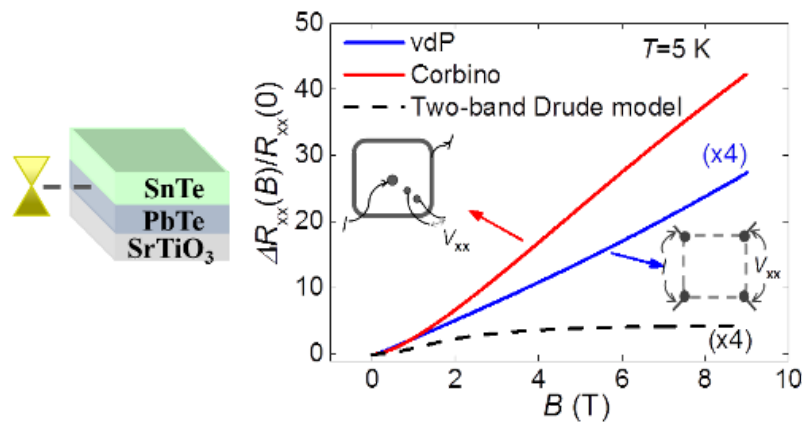


图2 PbTe/SnTe异质结的Van de Pauwg与Corbino测量示意图与线性磁电阻拟合

论文链接: [1](#) [2](#)

» 文档附件

» 相关信息

[联系我们](#) | [所长信箱](#) | [网站地图](#) | [友情链接](#)



地址: 沈阳市沈河区文化路72号 邮编: 110016  
 管理员邮箱: webmaster@imr.ac.cn  
 中国科学院金属研究所 版权所有 辽ICP备05005387号



官方微博



官方微信