



科研进展

SHMFF用户在拓扑半金属材料研究领域取得新进展

文章来源：郗传英 发布时间：2016-09-27

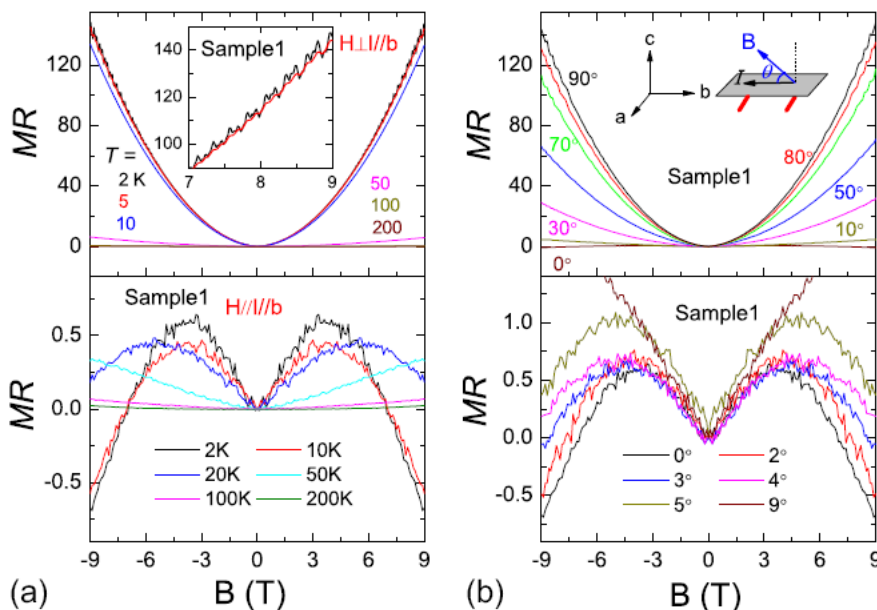
杭州师范大学SHMFF用户李玉科博士，借助水冷磁体产生的稳态强磁场条件，在二元化合物TaSb₂材料的量子输运性质方面取得重要进展。他们发现该材料不仅具有低载流子浓度、超高载流子迁移率、巨磁阻效应、量子震荡等通常半金属材料的特点，还具有类似拓扑绝缘体的饱和电阻平台以及类似外尔半金属的负磁阻行为。

研究人员通过测量强磁场下的电阻量子震荡行为，并对其进行拟合，从而有效的推断二元化合物TaSb₂材料具有拓扑非平庸的Berry相位。结合第一性原理计算，发现其电子结构既具有Dirac锥，又有体态载流子，类似于掺杂弱拓扑绝缘体。这一系列实验和计算结果确认该材料属于一类新的拓扑半金属材料，并对低温电阻平台和负磁阻等输运现象的传统理论解释提出了挑战。

该研究成果在预印本网站公布 (arxiv: 1601.02062) 之后，立刻引起了国内外学者的关注和引用。研究工作以“拓扑半金属TaSb₂的电阻平台和负磁阻行为(Resistivity plateau and negative magnetoresistance in the topological semimetal TaSb₂)”在物理学权威杂志《物理评论B》(Physical Review B)作为快讯 (Rapid communication)发表。

由于该研究成果的创新性和前沿性，该成果在今年的《强关联电子系统国际大会》上荣获“最佳Poster”奖。

通常的拓扑绝缘体内具有能隙而绝缘，但其表面具有的狄拉克(Dirac)型载流子仍可以导电，从而表现出奇特的输运性质和磁电效应。基于拓扑绝缘体的这些独特的电子结构和拓扑学性质，对发现并确认具有拓扑非平庸电子结构的拓扑材料，成为这一领域中的挑战性课题。2015年，中科院物理研究所从理论上预言非中心对称11-型TAs体系可能展现新的拓扑电子态---即外尔(Weyl)半金属，并很快被实验证实，引起国内外专家的关注。外尔半金属具有拓扑非平庸的能带结构，被称为是“三维的石墨烯”，不仅在基础研究方面具有重要地位，而且在器件应用方面有潜在价值。特别是当外加磁场平行于电场时，材料出现负磁阻现象，这被认为是由于手性相反的Dirac (Weyl) 锥引起一种内禀量子效应（即手征反常）的直接证据。外尔半金属的发现被英国物理学会主办的《物理世界》(Physics World)评为“2015年物理学十大突破”之一。



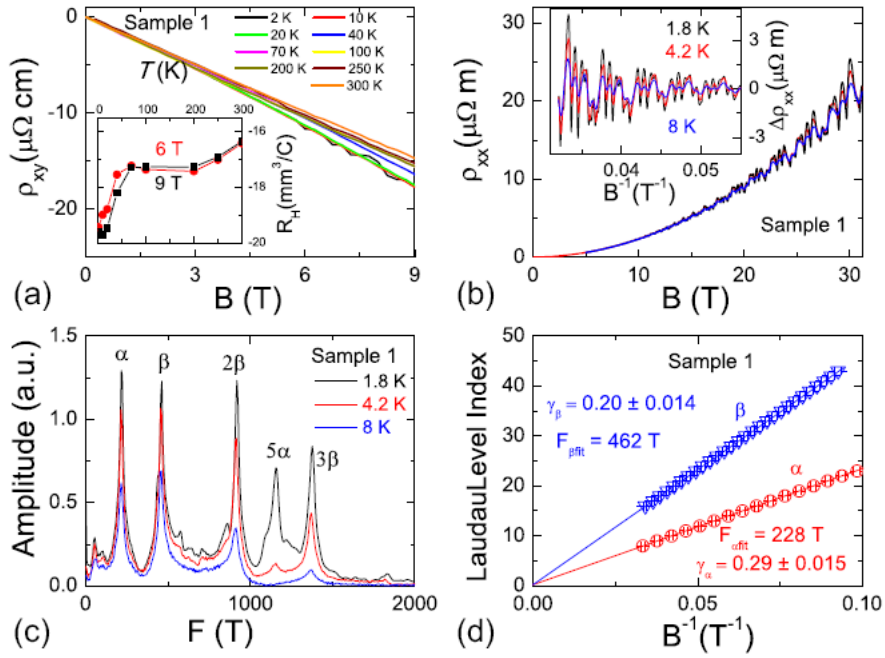
TaSb₂ 巨大磁电阻效应(磁场垂直电流)和负的磁电阻(磁场平行电流)

科学岛报



科学岛视讯





霍尔效应和清晰的量子震荡行为、非平庸的Berry 相位

文章链接:

[1] <http://arxiv.org/abs/1601.02062>

[2] <http://journals.aps.org/prb/abstract/10.1103/PhysRevB.94.121115>

[3] <http://journals.aps.org/prb/abstract/10.1103/PhysRevB.93.195106>

会议链接

[4] <http://www.sces2016.org/>

子站

[内部信息](#) | [院长办公室](#) | [监督与审计处](#) | [人事处](#) | [财务处](#) | [资产处](#) | [科研处](#) | [高技术处](#) | [国际合作处](#) | [科发处](#) | [科学中心处](#) | [研究生处](#) | [安全保密处](#) | [离退休](#) | [基建管理](#) | [质量管理](#) | [后勤服务](#) | [信息中心](#) | [河南中心](#) | [健康管理中心](#) | [科院附中](#) | [供应商竞价平台](#) | [职能部门](#) |

友情链接



[版权保护](#) | [隐私与安全](#) | [网站地图](#) | [常见问题](#) | [联系我们](#)

Copyright © 2016 hfcas.ac.cn All Rights Reserved 中国科学院合肥物质科学研究院 版权所有 皖ICP备 050001008

地址: 安徽省合肥市蜀山湖路350号 邮编: 230031 电话: 0551-65591245 电邮: yzxx@hfcas.ac.cn

