

2018年10月30日

首页 | 加入收藏 | 联系我们 | 南京大学 | 群众路线教育实践活动

南京大学新闻中心主办

校内新闻 | 媒体聚焦 | 校园生活 | 科技动态 | 社科动态 | 视频新闻
院系动态 | 学人视点 | 理论园地 | 校友菁华 | 美丽南大 | 影像南大

搜索...

科技动态

[本篇访问: 14750]

最近更新

PRL报道我校物理学院关于TaAs高压相的研究成果

发布时间: [2016-10-08] 作者: [科学技术处] 来源: [新闻中心] 字体大小: [小 中 大]

近日, 南京大学人工微结构科学与技术协同创新中心的多个协同单位中的课题组通力合作, 协同创新取得重要进展。包括我校物理学院孙建教授课题组、万贤纲教授课题组, 中科院合肥物质科学研究院杨朝荣研究员课题组, 以及北京高压研究中心杨文革研究员课题组等小组的研究人员, 一同对Weyl半金属材料TaAs在高压条件下结构与拓扑性质的调控进行了深入研究, 发现了TaAs在高压下存在一个新的拓扑相, 而且它是一种与常压相不同的Weyl半金属, 相关结果以“Pressure-Induced New Topological Weyl Semimetal Phase in TaAs”为题, 发表在《物理评论快报》上 (Physical Review Letters 117, 146402 (2016))。

Weyl半金属材料是近年来国际凝聚态物理研究的热点之一。电子在这种材料中运动时其动量与自旋之间被绑定, 从而没有背向的散射, 可以实现无耗散的电子传输, 可能在新一代的电子器件中有重要的应用。TaAs家族材料是较早地在理论预言后很快被实验证实的Weyl半金属材料之一。在常压下, TaAs具有四方结构, 其空间群为I4₁/md。这类材料体内有共有12对Weyl点, 分别分布在两个不同的能级上, 其电子结构比较复杂。

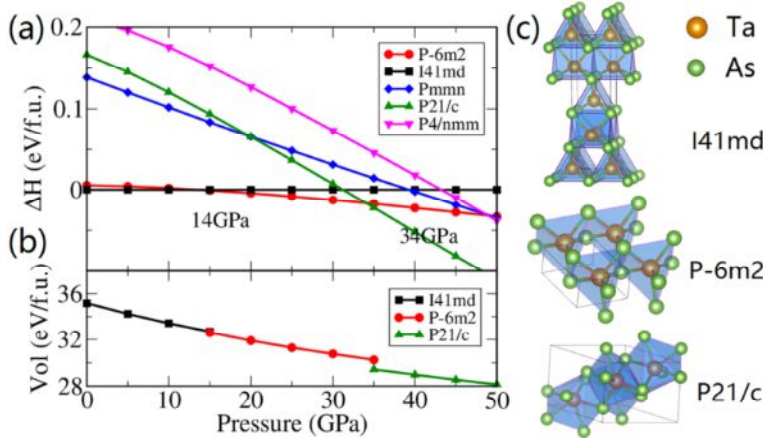


图1 理论预言的TaAs各相的焓值和体积随压力变化的曲线, 及其晶体结构。

另一方面, 高压是调节材料晶体结构进而改变材料电子结构的重要手段, 高压也是合成新材料的重要方法。近年来, 研究人员在很多材料中用高压方法诱导出了超导电性。在一个具有拓扑性质的材料中加压, 研究材料有没有可能在保持拓扑性质的同时出现超导也是研究拓扑超导的思路之一。所以, 课题研究人员想尝试利用高压改变Weyl半金属的电子结构并探索可能的拓扑超导。

- 南京大学第十三届读书节闭幕式举行
- 南京大学陈洪渊团队: 打造钻进细胞的“放大镜”
- 赖永海: 循名责实, 由高原向高峰突破
- 我校和崔钟贤学院签署第二届南京论坛合作协议
- 我校主办新时代现实主义文学研究国际研讨会
- 中国科学院学部学科发展战略研究项目启动
- 中国科学院学部学科发展战略研究项目启动会在昆...
- [建城学院]与崑山镇政府签署战略合作协议
- [金陵学院]第五届美食文化节举行
- “新能源材料学科发展战略研究”项目在昆启动

一周十大

- 中共中央任命胡金波为南京大学党委... [访问: 10781]
- 中共中央任命胡金波为南京大学党委... [访问: 5665]
- 校领导会见新加坡管理大学校长 签署... [访问: 3061]
- 牛津大学埃克塞特学院院长访问我校... [访问: 3030]
- 南京大学2018年化学化工行业专场招... [访问: 2305]
- 资助会见第三届“紫金文化奖章”... [访问: 1924]
- 中科院院士、南京大学教授陈洪渊: ... [访问: 1839]
- 中国科学院学部学科发展战略研究项... [访问: 1649]
- 国家自然科学基金委重大科研仪器研... [访问: 1548]
- 2018·首届亚太艺术展在南京大学开... [访问: 1527]

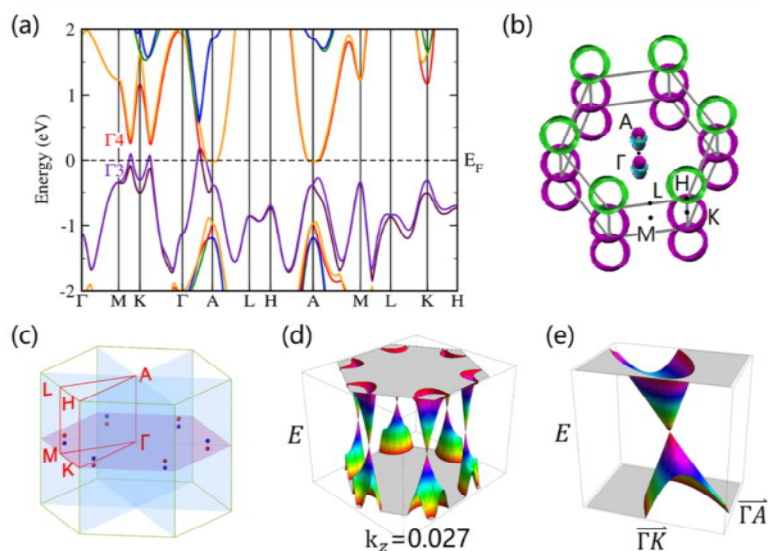


图2 理论计算的TaAs高压相的电子结构和Weyl点。

课题研究人员利用基于第一性原理计算的晶体结构预测方法仔细研究了TaAs在高压下的可能结构，预言了TaAs在14GPa的高压下会出现新的稳定相（空间群为P-6m2），如图1所示。更为有意思的是，在仔细研究了在这个高压相的电子结构后，课题研究人员发现它是一种全新Weyl半金属相，与常压相不同，高压相在其动量空间只有一套共6对Weyl点，并且这6对Weyl点处在同一能量面上，为角分辨光电谱实验观测带来一定的便利，并可能为研究拓扑表面态与材料其他性质之间的关联提供了很好的平台。计算所得的声子谱表明这种新的高压结构即使是在常压下也能作为亚稳相存在。课题研究人员的理论预言被合作者的高压输运测量实验和高压同步辐射XRD实验所证实，实验测得的相变压强与理论预言符合得很好。

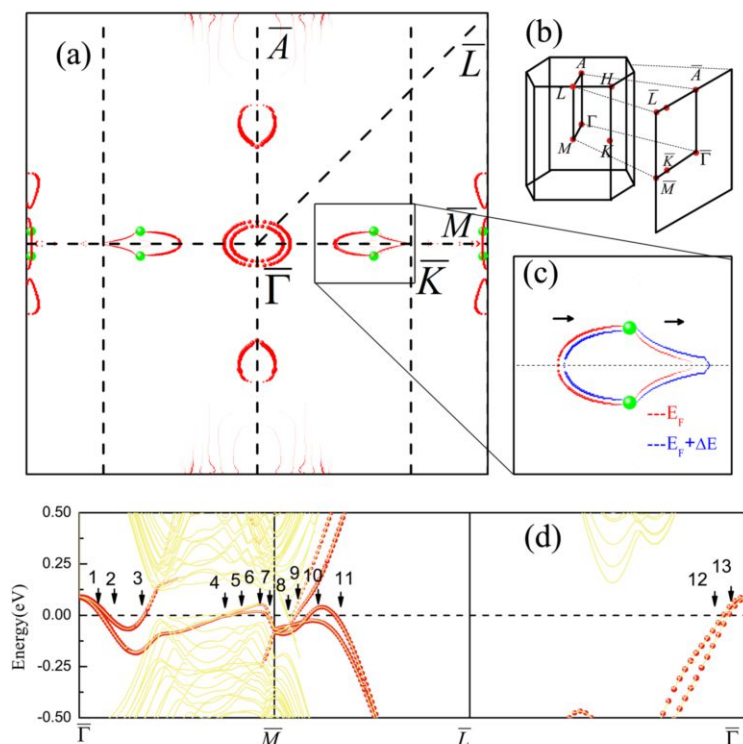


图3 理论计算TaAs高压相(100)方向的表面态及费米弧。

这是一项多方努力合作完成的研究工作，物理学院多位老师和同学参与其中，我校主要负责其中的晶体结构预测和理论计算工作。我校物理学院博士生陆鹏超、杜永平为本文共同第一作者，孙建教授、万贤纲教授为共同通讯作者。我校物理学院邢定钰院士，合肥物质科学研究院张裕恒院士等指导并参与了研究工作。该项研究得到了中组部青年千人计划、科技部重点研发计划和973项目、国家自然科学基金委项目、江苏省杰出青年基金、江苏省双创人才等基金的资助。

(物理学院 科学技术处)



分享到

0

版权所有 南京大学新闻中心 兼容浏览器: Opera9+ Safari3.1+ Firefox3.0+ Chrome10+ IE6+ 今日浏览量 53770 总浏览量 106411634

2009-2018 All Rights Reserved © Nanjing University