

# 凝聚态物理-北京大学论坛

2013年秋第27期

(No. 302 Since 2001)

## Topological insulators with strong correlation in mix valence compounds

戴希 研究员

时间: 12月12日(星期四) 15:00—16:30

地点: 北京大学物理楼中212教室

**报告摘要:** In this talk, I will propose that the mix valence phenomena in some of the rare earth compounds will naturally lead to non-trivial topology in band structure. One of the typical example is  $\text{SmB}_6$ , where the intermediate valence of Sm generates band inversion at the X point and the non-trivial  $Z_2$  index. Other than  $\text{SmB}_6$ ,  $\text{YbB}_6$  and  $\text{YbB}_{12}$  are both mix valence compounds. By applying LDA+Gutzwiller to these materials, we find that  $\text{YbB}_6$  has non-trivial  $Z_2$  index, indicating that  $\text{YbB}_6$  is another three dimensional topological insulator with strong correlation effects. Our calculation also finds that  $\text{YbB}_{12}$  is a trivial insulator in the sense of  $Z_2$  but it can be classified as topological crystalline insulator with non-zero mirror Chern number. The electronic structure at finite temperature has also been studied using LDA+DMFT, indicating  $\text{YbB}_6$  is still in the mix valence region while  $\text{YbB}_{12}$  is quite close to the Kondo limit.

**戴希**, 1999.7毕业于中科院理论物理研究所, 获理学博士学位, 1999至2004, 先后在香港科技大学、美国波士顿学院、美国罗格斯大学(Rutgers) 做博士后, 2004. 6 受聘在香港大学研究助理教授, 2006. 6到中国科学院物理研究所研究员, 2009.10 起任北京凝聚态物理国家实验室副主任。戴希一直从事强关联电子材料的第一性原理计算研究。近年来, 提出并发展了LDA + Gutzwiller——一种国际首创的用于强关联材料第一性原理计算的方法, 并利用这一方法研究了几种重要的强关联材料体系, 包括 $\text{NaCoO}_2$ 、Ce金属、铁基超导材料等, 其中关于铁基超导材料的研究在学术界产生了较大的影响。在拓扑绝缘体材料的研究中, 戴希与合作者一起发现了到目前为止最重要的拓扑绝缘体材料体系— $\text{Bi}_2\text{Se}_3$  家族, 并提出了能正确描写该材料体系拓扑电子结构的低能有效模型, 并预言了在这类拓扑绝缘体薄膜中掺入磁性元素将有可能实现量子反常霍尔效应, 这一全新的拓扑量子态。这一系列的工作在国际学术界引起强烈反响, 并被科技部评为2010年度中国科技十大新闻。2013年3月, 由中科院物理所和清华大学组成的联合实验团队, 在Cr掺杂的 $\text{Bi}_2\text{Te}_3$ 薄膜中观测到了量子反常霍尔效应, 验证了这一理论预言。共发表SCI论文80余篇, 其中Phys. Rev. Lett. 22篇, Science 4篇, Nature 1 篇, Nature Physics 3 篇, 总引用5700余次。获得2011年度中国科学院青年科学家奖、2011年度求是科技集体成就奖、中国科学院杰出科技成就奖、中国青年科技奖, 2012年度亚洲学术成就奖等。

联系人: 吕劲副教授, 邮箱: [jinglu@pku.edu.cn](mailto:jinglu@pku.edu.cn)

北京大学物理学院凝聚态物理与材料物理所

Photograph by Xiaodong Hu