

# 凝聚态物理-北京大学论坛

2019年第8期 (No. 458 since 2001)

## 魔角双层石墨烯中的手征自旋密度波和 $d+id$ 超导

刘钺钺 副教授

时间: 4月11日 (星期四) 15:00—16:30

地点: 北京大学物理大楼中212教室

•**摘要:** 2018年3月, 美国麻省理工学院Pablo Jarillo-Herrero团队在Nature相继发表两篇论文, 以报道他们在新近合成的魔角双层石墨烯中所发现的非常规高温超导现象, 这在整个凝聚态物理和材料科学领域引起了广泛的关注。目前, 该体系的超导机理尚不明确。我们为新发现的魔角双层石墨烯超导体构造了低能有效模型。该模型在实验掺杂浓度附近展现了范霍夫奇异性和费米面嵌套(nesting), 这使得我们可以将实验所观测到的电子相归因于弱耦合的费米面上的不稳定性。继而, 在模型中加入排斥型Hubbard-Hund相互作用之后, 通过无规相近似的方法研究了体系中可能的电子有序相。在实验掺杂浓度附近发现了手征自旋密度波量子态。该量子态破坏了时间反演对称性, 并具有非平庸的拓扑陈数, 因而是一种自发生成的量子霍尔绝缘态, 即相互作用驱动的量子反常霍尔绝缘体。在该手征自旋密度波相附近, 交换反铁磁自旋涨落导致了 $d+id$ 单重态拓扑超导的出现。我们计算所得到的相图和实验观测相符合。

•**报告人简介:** 刘钺钺, 北京理工大学物理学院副教授, 博士生导师。2013年中科院物理所博士毕业, 同年8月入职北理工。刘钺钺一直从事计算物理与凝聚态理论研究, 主要通过第一性原理模拟结合各种理论解析方法研究真实材料的电子结构, 重点关注由体系波函数的非平庸拓扑所导致的各种新奇的拓扑量子态。已发表论文34篇(含8篇PRL), SCI引用超过3500次。获2018年度国家自然科学基金二等奖(排名2)和“The runner-up 2018 New Journal of Physics Early Career Award”。

邀请人: 李新征副教授 [xzli@pku.edu.cn](mailto:xzli@pku.edu.cn)

北京大学物理学院凝聚态物理与材料物理所

<http://www.phy.pku.edu.cn/~icmp/forun/2019/201chun.xml>