



中国科学院理论物理研究所
Institute of Theoretical Physics, Chinese Academy of Sciences

科学研究

科研动态

魔转角双层石墨烯模型中的激子激发与有限温度相图

常用
链接

发布时间: 2022-05-11 | 【字体:大 中 小】

转角双层石墨烯(TBG)是备受关注的强关联电子系统,人们在实验上观察到其中存在关联绝缘态与非常规超导态、反常量子霍尔效应、波梅兰丘克效应等。这些丰富的多体物理现象吸引了理论工作者浓厚的研究兴趣,中国科学院理论物理研究所李伟副研究员与合作者曾在TBG的实空间有效模型中发现了具有自发时间反演对称性破缺和非零陈数的拓扑莫特绝缘态(Nature Commun. 12, 5480 (2021))。然而,该拓扑莫特绝缘态的激发以及有限温度特性仍是未解之谜。

在最近的一项研究中(Phys.Rev.Lett.128,157201(2022)),理论物理所石骏研究员、李伟副研究员与合作者采用热张量网络态计算和微扰场理论方法,获得了TBG实空间有效模型的有限温度相图,并分析推导了其动力学性质。相图包括在低温下的量子反常霍尔相和电荷密度波相,以及从这两类相到高温对称相的伊辛相变。作者在理论上预言了能量远小于平均场能隙的激子束缚态。由于激子激增,伊辛相变温度会远低于平均场能隙,该结论对理解低温实验观察到的量子反常霍尔态提供了理论解释。在此基础上,作者进一步做出理论预言,提出测量如电荷压缩率和光导率等来观测实际TBG系统中激子激增的有限温度相区。该工作结合精确数值方法与场论计算手段,揭示TBG有效模型中的激子束缚态,并发现激子的激增会极大影响多电子态的热力学性质和拓扑性质,也为其他莫尔量子材料的有限温性质的研究提供了有效的方法。

该工作由理论物理研究所石骏研究员、李伟副研究员、林喜悦博士生、香港大学孟子杨教授和陈斌斌博士后合作完成。研究工作得到了国家自然科学基金重点项目和面上项目等的资助。

原文链接:

<https://journals.aps.org/prl/abstract/10.1103/PhysRevLett.128.157201>

下一篇: 利用事件视界望远镜对M87*的偏振观测限制轴子



微信公众号 | 违法违纪举报 | 所长信箱 | 联系我们

版权所有 © 中国科学院理论物理研究所 京ICP备05002865号 京公网安备1101080094号

地址: 北京市海淀区中关村东路55号 邮政编码: 100190

