



新闻动态

科技新闻

通知公告

支部活动

学习园地

信息公开

科技新闻

当前位置: 首页 | 新闻动态 | 科技新闻

中国科大在新型笼目晶格材料研究中取得重要进展

来源: 科研部 发布时间: 2021-12-24 浏览次数: 178

中国科大物理系何俊峰课题组、乔振华课题组与美国加利福尼亚大学圣芭芭拉分校Stephen D. Wilson课题组合作, 在新型笼目晶格材料研究中取得重要进展: 利用具有实空间分辨能力的角分辨光电子能谱, 首次实现对笼目晶格表面态电子结构的探测; 实验排除了材料中其它非笼目晶格原子的影响, 进而观测到笼目晶格本征的特征电子结构, 并与理论计算结果一致。该研究成果于2021年12月21日发表在国际权威期刊《物理评论快报》上[Physical Review Letters 127, 266401 (2021)]。

随着许多新奇的物理现象在二维笼目晶格金属材料中被发现, 笼目晶格逐渐成为凝聚态物理研究中一个新的前沿焦点。理论上, 笼目晶格金属应该具有典型的特征电子结构。然而, 在现实材料中, 笼目晶格结构往往不会单独存在, 而是与材料中其它的非笼目晶格原子共存。因此, 材料体系中常伴随着面内或者层间的相互作用。这种相互作用会对二维笼目晶格结构的本征性质产生影响或破坏, 使得材料的体态电子结构与理论预期的二维笼目晶格特征电子结构并不完全一致。为此, 人们花费很多精力, 试图减少材料中的面内及层间的相互作用, 从而尽量突出二维笼目晶格的特征。

研究人员提出, 二维笼目晶格的表面态也许可以成为研究其本征电子结构的新入手点。不同于材料的体态, 笼目晶格表面态在面内遵从二维笼目晶格的周期势, 但在垂直于表面方向受到的影响随着距离迅速衰减, 因此可以避免层间相互作用的影响。而如果材料表面层没有其它的非笼目晶格原子, 又可以避免面内相互作用的影响, 从而可能体现出二维笼目晶格本征电子结构。然而, 要想实现对二维笼目晶格表面态的探测仍面临着诸多挑战。最主要有两点: 一个是对材料本身要求, 在笼目晶格层中只存在组成其笼目晶格结构的原子, 而没有其它多余的原子; 另一个则是对探测手段的要求, 需要角分辨光电子能谱仪能够实现实空间分辨, 只针对二维笼目晶格表面进行探测。

该工作中, 研究人员使用小光斑的高分辨率角分辨光电子能谱, 针对具有独立二维笼目晶格层的新材料 RV_6Sn_6 ($R=Gd, Ho$)进行了系统的研究。该实验的实空间分辨能力成功区分了材料不同解理面的电子结构, 实现了二维笼目晶格面上表面态的成功探测, 其特征电子结构得到了理论计算的证实。这一发现为研究二维笼目晶格本征特性提供了一条新的路径。

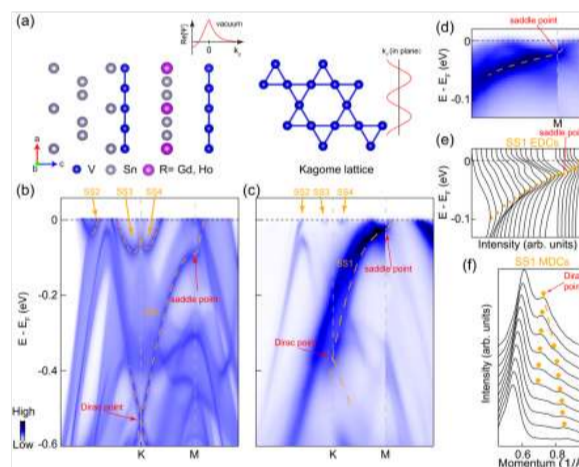


图: 二维笼目晶格表面态的探测和计算

在本工作中, 博士生彭舒婷、博士后韩玉磊(现在福州大学任副教授)以及Ganesh Pokharel博士为该论文的并列第一作者。何俊峰、乔振华、Stephen D. Wilson为论文的共同通讯作者。该工作得到斯坦福同步辐射光源及合肥同步辐射光源的支持。

该工作得到了中国科大科研启动经费、国家自然科学基金、安徽省和中央高校基本科研业务费专项资金等资助。

论文链接: <https://journals.aps.org/prl/abstract/10.1103/PhysRevLett.127.266401>

Shuting Peng[#], Yulei Han[#], Ganesh Pokharel[#], Jianchang Shen, Zeyu Li, Makoto Hashimoto, Donghui Lu, Brenden R. Ortiz, Yang Luo, Houchen Li, Mingyao Guo, Bingqian Wang, Shengtao Cui, Zhe Sun, Zhenhua Qiao*, Stephen D. Wilson*, and Junfeng He*

“Realizing Kagome Band Structure in Two-Dimensional Kagome Surface States of RV_6Sn_6 ($R=Gd, Ho$)”

Physical Review Letters 127, 266401 (2021).

(物理学院、中科院强耦合量子材料物理重点实验室、国际量子功能材料设计中心、科研部)





微信公众号

