



院内新闻

首页 / 正文

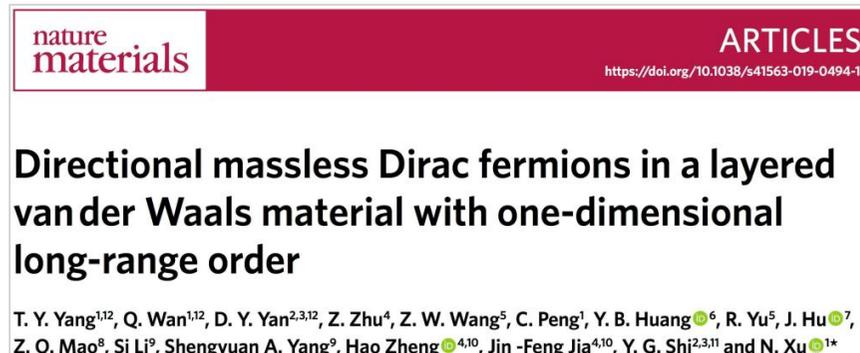
首页

《自然·材料》刊登徐楠教授一维无质量狄拉克费米子研究成果

作者: 点击:206 时间:2019-10-10

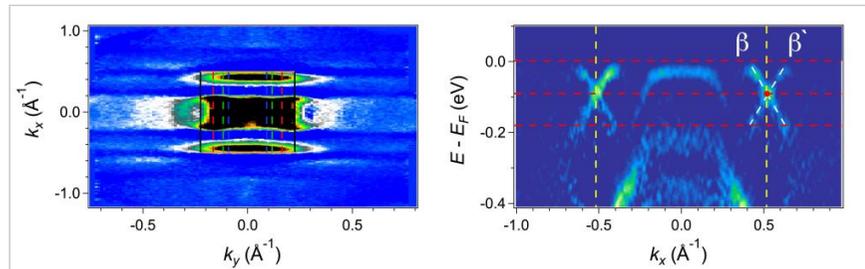
(转自武汉大学新闻网) 10月7日, *Nature Materials* (《自然·材料》) 以长文(Article)形式在线发表高等研究院徐楠教授的最新研究成果, 论文题为“Directional massless Dirac fermions in a layered van der Waals material with one-dimensional long-range order” (《一种具有一维长程序的层状范德瓦尔斯材料中的定向无质量狄拉克费米子》)。

武汉大学为论文第一署名单位, 高等研究院2019级博士生杨天宇、万强和中科院物理所博士生闫大禹为共同第一作者, 徐楠为通讯作者。该研究受到国家科技部重点研发计划、国家自然科学基金委面上项目等基金资助。



自成功剥离单层石墨烯以来，层状范德瓦尔斯材料就引起了科研人员的关注，成为凝聚态物理和材料科学领域的一个前沿方向。少层范德瓦尔斯材料中电子的量子尺寸效应在二维极限下可以诱发出许多新颖的现象，包括拓扑量子态、二维磁有序和非常规超导电性等。范德瓦尔斯材料易于加工成原子级薄层，可进一步组装成具有高设计性和可操作性的异质结，其新奇物性在下一代纳米电子学器件中具有应用潜力。

徐楠团队利用角分辨光电子能谱技术（ARPES）在一种层状范德瓦尔斯材料-NbSi_{0.45}Te₂单晶中观测到限域在一维极限下的电子态，并发现了一种四重简并的定向狄拉克费米子型准粒子：该准粒子的质量在特定方向为零，而在相应的垂直平面内为无穷大。结合扫描隧道显微镜与第一性原理计算，阐明了定向狄拉克费米子起源于一种一维长程有序的条纹相，并受到非点式对称性的保护。与准一维材料不同（其具有三维长程序），NbSi_{0.45}Te₂中仅存在一维长程平移对称性，是区别于晶体、准晶体和无定形体的一种新的固体块材原子排列形式。



▲ARPES观测到一维无质量狄拉克费米子型准粒子

该研究首次报道了具有四重简并度的一维无质量狄拉克费米子型准粒子，并为范德瓦尔斯异质结的设计提供了一个新的具有一维电子态的构成单元NbSi_{0.45}Te₂。正如《自然·材料》杂志编辑总结道：“一维狄拉克型能带在层状范德瓦尔斯材料中的发现，拓展了二维材料的‘军火库’。”

研究工作得到了多个研究机构的支持：中科院物理所石友国研究员提供了高质量的NbSi_{0.45}Te₂单晶；上海交通大学郑浩、贾金峰教授利用扫描隧道显微镜对样品条纹相进行了表征；武汉大学物理与科学技术学院余睿教授、新加坡科技设计大学Shengyuan A. Yang教授和Si Li博士进行了第一性原理计

算；美国阿肯色大学Jin Hu教授和宾夕法尼亚州立大学Zhiqiang Mao教授提供了高质量 $\text{NbSi}_{1/3}\text{Te}_2$ 单晶。
ARPES实验在上海光源梦之线完成，黄耀波研究员对实验提供了帮助。

研究论文链接：<https://www.nature.com/articles/s41563-019-0494-1>

武汉大学新闻网链接：<https://news.whu.edu.cn/info/1002/55188.htm>

上一篇：《自然·通讯》发表朱玉贤、周宇课题组亚洲棉转录组研究成果

下一篇：高等研究院举办实验室安全知识竞赛

版权所有©武汉大学高等研究院 地址：湖北省武汉市八一路299号 邮政编码：430072 电话：027-68758136