二维磁性-超导异质结量子物态调控研究获进展

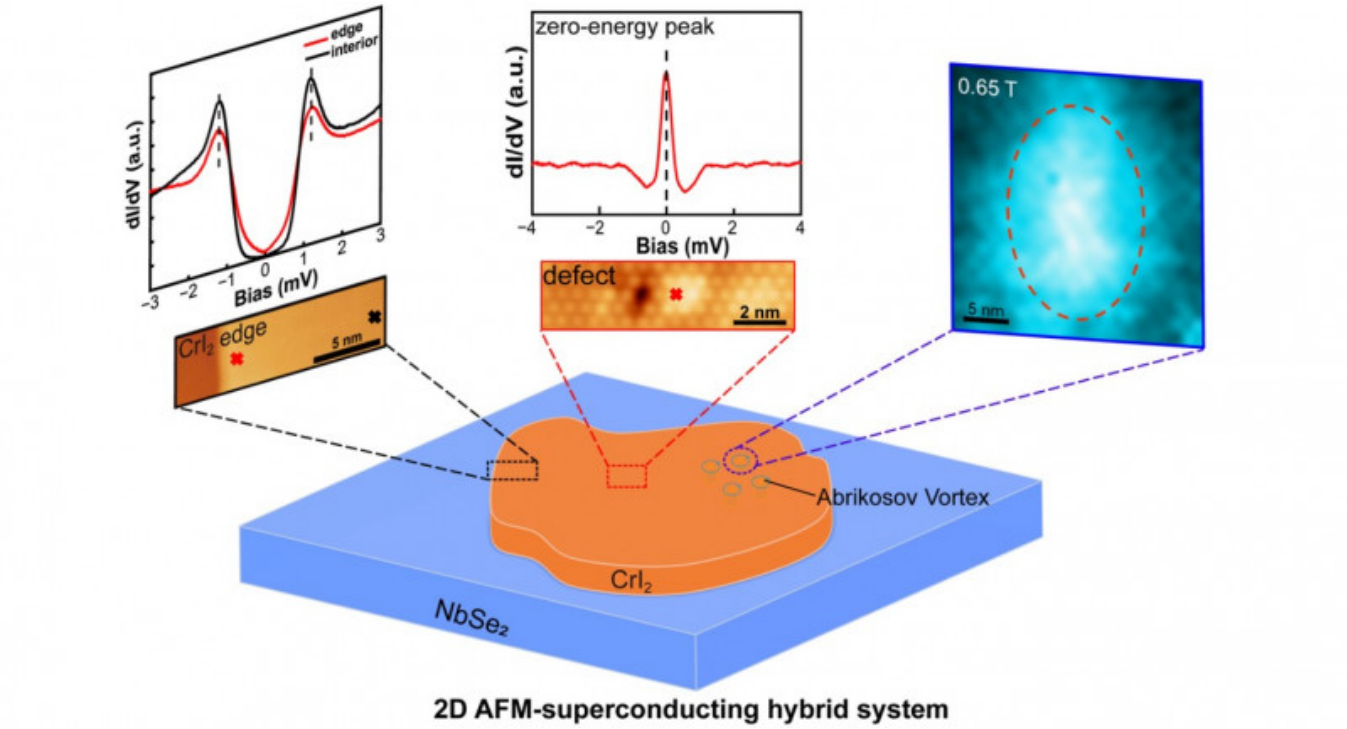
作者：writer 来源：科学网

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/28933.html

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

二维磁性-超导异质结量子物态调控研究获进展。中山大学物理学院教授钟定永团队在国家自然科学基金、国家重点研究计划等项目的资助下，在二维磁性-超导异质结量子物态调控研究方面取得新进展。相关成果近日发表于《纳米快报》（Nano Letters）。

磁性与超导电性是广受关注的宏观量子现象。当磁性材料与超导材料形成异质结时，由于两种物态的相互竞争与耦合，有可能在界面处呈现多种新奇量子现象。理论预言，磁性结构与s波超导体结合构筑的杂化系统，在合适的参数条件下会进入拓扑超导态并在缺陷（末端、边缘、磁通涡旋中心等）处出现马约拉纳零能模或边缘态，这被认为是实现高容错拓扑量子计算的物质基础。



单层碘化铬（II）-二硒化铌异质结中拓扑超导态存在的迹象。研究团队 供图

?

近年来，在实验上探寻基于低维磁性-超导杂化系统的拓扑超导态是量子物态调控领域的重要研究课题。钟定永团队通过分子束外延技术在二硒化铌超导衬底表面实现了高质量单层碘化铬（II）反铁磁薄膜的外延生长，得到了二维碘化铬（II）-二硒化铌异质结。他们利用扫描隧道显微镜对异质结在低温下可能出现的新奇量子态进行探索，发现在二维碘化铬（II）岛内部仍然可以探测到典型的超导能隙，但在二维岛边缘处存在能量处于超导能隙内的边缘态。同时他们发现，在碘化铬（II）内部有些结构缺陷处存在缺陷诱导的零偏压电导峰，可能是体系中存在马约拉纳零能模的实验证据。

在施加外磁场后，碘化铬（II）-二硒化铌异质结表面的磁通涡旋打破了二硒化铌超导衬底原有的三重旋转对称性，表明外延碘化铬（II）层对界面超导态产生了有效调制作用。实验研究组与中山大学物理学院教授姚道新和严忠波领导的理论研究组密切合作，结合理论数值模拟和第一性原理计算，进一步建立了二维反铁磁绝缘体-s波超导杂化系统的唯象理论模型，揭示该体系可以实现陈数为偶数的拓扑超导态，这为实验上的发现提供了一个定性的自洽理解。

论文通讯作者钟定永表示，该研究工作为探索拓扑超导态和马约拉纳边缘态提供了一个极具吸引力的平台。

记者获悉，钟定永团队开展低维与表面小量子系统的精准构筑及量子物态调控研究，在二维磁性体系的可控制备和原子尺度物性研究方面积累了丰富的经验。（来源：中国科学报 朱汉斌）

相关论文信息：https://doi.org/10.1021/acs.nanolett.4c01848

作者：钟定永等 来源：《纳米快报》

更多 科学进展 请访问 https://www.iikx.com/news/progress/

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，爱科学iikx.com转发