

快速导航 (<https://www.pku.edu.cn>)

首页 (<https://www.phy.pku.edu.cn/yq20/index.htm>) 院内门户 (<http://portal.phy.pku.edu.cn/>) 旧网站 (<http://www2.phy.pku.edu.cn/>)

English (<http://english.phy.pku.edu.cn/>) |



科学研究

研究方向 ([../kxyj/yjfx.htm](https://www.phy.pku.edu.cn/yq20/kxyj/yjfx.htm))

+

重大项目 ([../kxyj/zdxm.htm](https://www.phy.pku.edu.cn/yq20/kxyj/zdxm.htm))

科研机构 ([../kxyj/kyjg1.htm](https://www.phy.pku.edu.cn/yq20/kxyj/kyjg1.htm))

科研成果 ([../kxyj/kycg.htm](https://www.phy.pku.edu.cn/yq20/kxyj/kycg.htm))

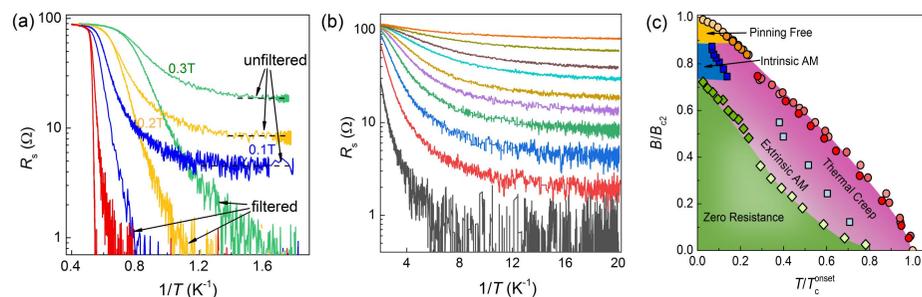
TOP

王健课题组与合作者在微纳尺度的伊辛超导器件中观测到非本征和本征反常金属态

发布日期：2021-09-06 浏览次数： 355

二维晶态超导体因具有反常金属态、量子格里菲斯相和伊辛超导电性等诸多新奇特性，得到国际学术界的广泛关注。早期理论指出，在二维玻色体系中不存在金属态。近年来，多个实验研究组分别在不同的二维超导体中观测到了反常金属态（亦称为量子金属态）的可能迹象。然而，由于外界高频噪声会对二维超导体（尤其是微纳尺度的超导器件）的极低温电输运性质产生显著影响，使得此前没有经过有效滤波的实验结果遭受质疑。因此，极低温下的量子基态实验研究是当前凝聚态物理的重要挑战，微纳尺度下二维反常金属态的存在与否仍需确凿的实验证据。

最近，北京大学物理学院量子材料科学中心王健教授与林熙研究员、中国石油大学（北京）邢颖副教授、中国人民大学刘易副研究员等合作，对机械剥离的过渡金属硫化物 $4\text{H}\alpha\text{-TaSe}_2$ （ $4\text{H}\alpha$ 相二硒化钽）超导薄片开展了一系列精密的电输运实验研究。联合研究团队首先通过高频滤波对照实验，直接观测到高频噪声诱导的非本征反常金属态；随后在更低温、更高磁场下，通过对测量线路进行有效滤波后，进一步得到了本征反常金属态的可靠实验证据，并绘制了包含本征和非本征反常金属态的完备相图（下图）。该项工作揭示了在易受环境影响的二维微纳超导器件中，尽管存在高频噪声诱导的非本征反常金属态，但在更低温度下反常金属态仍然可以作为量子基态存在；同时，证实了二维晶体超导器件中本征反常金属态的存在以及在量子基态研究中对低温测量进行有效滤波的必要性。



二维超导TaSe₂器件的非本征 (a) 和本征 (b) 反常金属态实验证据，以及包含非本征和本征反常金属态的相图 (c)

联合研究团队还探索了4Ha-TaSe₂的伊辛超导电性，即：在二维极限下，2.8 nm厚（约单个原胞层）的TaSe₂薄片破缺了面内中心反演对称性，表现出超过6倍泡利极限的超高平行临界场，符合伊辛超导的物理机制。与以往观测到的伊辛超导现象不同，随着样品厚度从单个原胞层增加至三维块材，4Ha-TaSe₂的平行临界场始终超过泡利极限；这可能和4Ha-TaSe₂中层间距较大，导致层与层之间耦合较弱有关。

2021年8月30日，相关研究成果以“过渡金属硫化物伊辛超导体中的非本征和本征反常金属态”（Extrinsic and intrinsic anomalous metallic states in transition metal dichalcogenide Ising superconductors）为题，在线发表于《纳米快报》（Nano Letters）；中国石油大学（北京）邢颖副教授、2017级硕士研究生杨朴，北京大学物理学院2017级博士研究生葛军、闫姣婕为共同第一作者，王健、林熙、刘易为共同通讯作者。

上述研究工作得到国家自然科学基金、国家重点研发计划、北京市自然科学基金，及中国科学院拓扑量子计算卓越创新中心、北京量子信息科学研究院等支持。

论文原文链接：<https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acs.nanolett.1c01426> (<https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acs.nanolett.1c01426>).

Copyright © 北京大学物理学院



TOP