



# 复旦大学物理系 Colloquium

Time: 14:00, Tuesday, 2021.11.2

Location: Room C108, Jiangwan Physics Building

## 铁基超导体：一个新的马约拉纳游乐场 Iron-based superconductors as a new Majorana playground

丁洪 研究员

中国科学院物理研究所

**摘要:** 固体材料和器件中的马约拉纳零能模因具有潜在的量子计算应用前景而引起了人们的巨大兴趣，过去的十年见证了寻找马约拉纳零能模的快速进展和重大挫折。最近铁基超导体因其具有相对高温和高纯度正在成为一种新的充满希望的马约拉纳平台。在这个报告中我将介绍促成“铁马平台”的系列发现。我们在 $\text{Fe}(\text{Te}, \text{Se})$  ( $T_c \sim 15\text{K}$ ) 中利用角分辨光电子能谱观察到超导拓扑表面态，并利用扫描隧道显微镜在该材料的磁通涡旋中观察到较纯的马约拉纳零能模。我们观察到涡旋束缚态的半整数能级嬗移和近量子化的电导平台两个马约拉纳零能模的特征性质。我们还发现大多数铁基超导体（包括单层 $\text{Fe}(\text{Te}, \text{Se})/\text{STO}$ ）都具有相似的拓扑能带，其中具有双层 $\text{Fe-As}$ 的 $\text{CaK-FeAs}_4$  ( $T_c \sim 35\text{K}$ ) 也拥有符合简单理论模拟的马约拉纳零能模和其它束缚态。此外我们发现杂质和压力可以用来调控铁基超导体中的马约拉纳零能模。铁基超导体中固有的拓扑性质和涡旋中分立束缚态的大能隙可以证明其马约拉纳零能模的属性，从而产生了一个令人激动的用来实现和操纵马约拉纳零能模的游乐场。



**主讲人简介:** 丁洪，中科院物理所研究员，北京凝聚态物理国家研究中心首席科学家。1990年毕业于上海交通大学，于1995年获美国伊利诺伊大学芝加哥分校的物理博士。1995年至1998年在美国阿贡国家实验室作博士后。1998年至2008年在美国波士顿学院大学物理系历任助理教授、副教授、教授。2008年至今为中科院物理所的全职研究员。取得了多个具有重大国际影响力的开创性成果：1996年在铜基高温超导体发现赝能隙，2008年在铁基超导体中首次观察到s-波超导序参量，2015年在固体材料中发现外尔费米子，2018年在铁基超导中发现马约拉纳零能模。学术成果于2015年、2017年和2018年三次入选中国科学十大进展/中国十大科技进展新闻。在学术期刊上发表了超过280篇学术论文，总引用超过27000次（根据谷歌学者）。1999年获美国的斯隆奖，2011年被选为美国物理学会会士，2018年获欧洲先进材料奖，2018年入选CCTV年度科技创新人物，2020年获中国科学院杰出科技成就奖（个人奖）。