

基于qPlus型扫描探针技术的 量子态精密探测和操控

【摘要】

扫描探针显微镜主要包括扫描隧道显微镜（1986年诺贝尔物理奖）和原子力显微镜（2016年卡夫里奖），其利用尖锐的针尖逐点扫描样品，可在原子和分子尺度上获取表面的形貌和丰富的物性，改变了人类对物质的研究范式和基础认知。近年来，qPlus型高品质因子传感器的出现将扫描探针显微镜的分辨率和灵敏度推向了一个新的水平，为新奇量子态的精密探测和操控提供了前所未有的机会。经过多年努力，我们自主研发出一套基于高阶静电力的qPlus型扫描探针显微术，在原子尺度上实现了氢原子核量子效应的定量表征，揭示了核量子化对水的氢键结构和动力学的决定性影响，澄清了水和冰的若干反常物性的根源。最近，我们进一步通过调控核量子效应，显著增强了氢核的量子离域和量子关联，在常压下实现了二维冰的氢键对称化和金属化，得到了一种由核量子效应催生和稳定的全新物态。此外，我们还尝试将qPlus扫描探针技术拓展到固态量子比特体系（金刚石中的氮-空位色心），利用针尖的局域强电场精准操纵色心的电荷态和电子自旋环境，大幅提升了浅层色心的相干性和电/磁场探测灵敏度，有望突破量子传感和量子计算领域的应用瓶颈。

【报告人简介】



江颖，2003年获北京师范大学物理系学士学位，2008年获中科院物理研究所博士学位，2008-2010年在美国加州大学欧文分校从事博士后研究。2010年受聘于北京大学物理学院量子材料科学中心，2018年晋升为长聘教授和博雅特聘教授。2017年获得国家杰出青年科学基金，2019年当选为美国物理学会会士，2021年担任国家重点研发计划项目首席科学家。研究领域为凝聚态实验物理，从事表面、界面与低维物理方向的研究。发表《科学》3篇、《自然》5篇、《自然》子刊10余篇。其成果曾2度入选“中国科学十大进展”。曾获全球华人物理与天文学会“亚洲成就奖”、日本“仁科芳雄亚洲奖”、北京杰出青年中关村奖、中国青年科技奖、陈嘉庚青年科学奖等国内外奖项。

主办单位：清华大学高等研究院

【报告人】

江颖

北京大学物理学院
量子材料科学中心

【时间】

2022/ 9/ 21 (周三)
下午 4:00

【地点】

清华大学高等研究院
科学馆104报告厅

