



## Weekly Seminar

# 新型层间量子拖拽效应

曾长淦

中国科学技术大学物理系



**Time: 3:00 pm, Mar. 20, 2024 (Wednesday)**

**时间: 2024年3月20日 (周三) 下午3:00**

**Venue: Room w563, Physics building, Peking University**

**地点: 北京大学物理楼, 西563会议室**

**直播链接: <https://www.koushare.com/live/details/32777>**

### 摘要

两个空间相近但彼此绝缘的导电层构成了电双层结构。在其中一层施加驱动电流会在另一层诱导产生开路电压，即产生层间拖拽效应。相较于传统单一导体层内输运，层间拖拽这一独特的耦合输运行为可以同时反映层内电子态特性以及层间长程相互作用，为发现新奇量子物态提供了更多可能性，拓展了量子输运的研究维度。近年来发展的以石墨烯为代表的二维电子体系为研究层间拖拽效应提供了新平台，特别是使超短间距的层间强耦合研究成为可能。在本次报告中，我将介绍基于石墨烯电双层体系的量子拖拽效应新发现，包括：1) 在单层石墨烯和双层石墨烯的拖拽实验中，揭示了无质量和有质量费米子之间拖拽的指纹特征【1】；2) 通过石墨烯层间拖拽发现了一种新型量子干涉行为，每个干涉路径涉及跨越两个石墨烯层的载流子扩散路径【2】；3) 发现了石墨烯与LaAlO<sub>3</sub>/SrTiO<sub>3</sub>界面超导体之间的巨幅超流拖拽效应，并提出了一种新的约瑟夫森-库伦拖拽机制来解释这种效应，本质上可归因于二维超导体中相位量子涨落与石墨烯中电子浓度涨落之间的动力学耦合【3】；4) 揭示了新奇的摩尔拖拽行为【4】。这些发现表明新兴二维层状材料之间的准粒子强耦合会产生丰富的衍生层间拖拽效应，从而为新原理电子器件的发展提供新机遇。

【1】 L. Zhu *et al.*, *Nano Lett.* 20, 1396 (2020).

【2】 L. Zhu *et al.*, *Nat. Commun.* 14, 1465 (2023).

【3】 R. Tao *et al.*, *Nat. Phys.* 19, 372 (2023).

【4】 Unpublished.

### 报告人简介

曾长淦，中国科学技术大学讲席教授，教育部“长江学者”特聘教授，中国科学院“百人计划”和教育部“新世纪优秀人才支持计划”入选者。1997年和2002年分别获中国科学技术大学理学学士和理学博士学位，2002-2007年在美国田纳西大学从事博士后研究，2007年被聘为中国科学技术大学物理学院和合肥微尺度物质科学国家研究中心教授。长期从事低维凝聚态物理实验研究，主要围绕多自由度耦合的新型低维电子体系，以特殊电子结构体系内禀物态和人工异质结构耦合效应为切入点，在量子材料新奇电子态和输运性质的设计与实现方面取得了系列进展。近5年代表性工作包括：揭示了一系列新奇的层间拖拽效应；发现了拓扑半导体和笼目晶格的新物性；实现氧化物界面的新型物性调控。承担包括国家重点研发项目、中科院战略先导专项项目、基金委重点项目在内的多项重要科研任务。

