



Seminar

复杂氧化物界面二维电子液体的光电协同场效应

孙继荣

中国科学院物理研究所

Time: 4:00pm, April. 23, 2015 (Thursday)

时间: 2015年04月23日 (周四) 下午4:00

Venue: Room W563, Physics Building, Peking University

地点: 北京大学物理楼 西563

Abstract

条件合适时, 电子关联氧化物异质界面 $\text{LaAlO}_3/\text{SrTiO}_3$ (LAO/STO) 附近可形成二维电子液体。与常规半导体二维电子气不同, 势阱中的电子具有d电子特征, 从而带来了一系列新特性。二维电子体系通常表现出强场效应-门电压可以大幅度调节电子浓度与迁移率, 从而使体系历经不同量子状态。场效应对二维电子体系的调节是建立在电容效应的基础上的。但是, LAO/STO 异质界面的二维电子液体浓度比常规半导体二维电子气高近一个量级, 远远超出了电容效应调控的范围, 因而寻找新的调控原理是二维电子液体物理效应探索的关键。这里我们将介绍一种新的二维电子液体的场效应调控机制-光电协同场效应。研究发现, 光激发与门电压的协同作用可以导致 SrTiO_3 界面晶格膨胀, 对称性破缺, 进而出现光电诱导的界面电极化, 产生了对界面电子液体的额外调控, 大大增强了场效应。进一步揭示了光电协同调控的原理, 发现电场导致LAO/STO 附近氧空位在 SrTiO_3 中的迁移, 伴随这一过程, 发生 SrTiO_3 晶格极化。光激发导致了氧空位团簇解体, 大大提高了氧空位的迁移率, 因而晶格极化过程加速。这一工作揭示了 SrTiO_3 这一典型的复杂氧化物不为人知的一面, 展示了多场协同调控的巨大潜力。

About the speaker

孙继荣, 中国科学院物理研究所研究员, 博士研究生导师, 2002年度国家杰出青年基金获得者。1989年获中国科学院物理所凝聚态物理专业理学博士学位。主持和参与了多项国家面上基金、重点基金、973国家基础规划项目的研究。主要学术成绩包括:

(1) 首先发现并系统研究了锰氧化物中的电/磁相分离现象, 给出了相分离在磁性和电子输运方面的特征行为。相分离的普遍性现已为实验所证实并成为理解材料磁电阻效应的关键。(2) 成功制备了可由磁场控制整流特性的氧化物p-n结, 发现了明显磁场依赖的整流行为及异于常规半导体异质结的光电效应。(3) 近年来开展氧化物界面问题研究, 首次发现光电协同作用对 SrTiO_3 -基二维电子液体的新型场效应, 揭示新型场效应和晶格极化的关系。围绕有关研究已经发表SCI文章200余篇, 其中100余篇发表在Nature Communications, Advanced Materials, Scientific Reports, Appl. Phys. Lett. 和Phys. Rev. B等学术刊物上, 文章引用3000余次。