



Weekly Seminar

镍氧化物高温超导理论和非常规超导转变温度的可能上限

杨义峰

中国科学院物理研究所



Time: 3:00 pm, Oct.29, 2025 (Wednesday)

时间: 2025年10月29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

摘要

无限层和多层镍氧化物是近几年新发现的一个重要高温超导家族。这个报告将简要介绍我们在镍氧化物超导方面的理论工作, 并在此基础上探讨实现更高温超导的可能性。

(1) 针对无限层体系, 我们指出其母体为自掺杂Mott绝缘体, 并构建了基本的Mott-Kondo模型, 预言了可不同于铜氧化物的超导配对对称性, 提出了电荷序的可能成因;

(2) 针对多层体系, 我们发现Hund耦合有助于增强轨道选择重正化效应, 提出了超导配对的两分量理论, 预言了和实验一致的最大超导转变温度 T_c 及正常态非费米液体行为, 解释了三层体系中由阻挫超导导致的反常 T_c 抑制, 并提出可通过施加单轴压力进一步提高 T_c ;

(3) 发展了超导的静态辅助场数值模拟方法, 系统比较研究了一系列 t - J 类低能有效模型, 整理了铜基、铁基、镍基、重费米子等现有主要非常规超导家族的实验数据, 发现最大 T_c 均不超过 0.04 - $0.07J$ 的范围 (其中 J 为配对相互作用), 为探索更高温甚至室温超导提供了一个潜在的限制条件。

报告人简介

杨义峰, 中国科学院物理研究所研究员, 博士生导师, 中国科学院大学岗位教授。1997年入学北京大学物理系, 2007年博士毕业于德国马普固态研究所, 2010年加入物理所工作。主要研究方向为强关联和超导理论, 主要学术成果有: 提出了非常规超导转变温度的可能上限, 发展了重费米子理论, 构建了无限层和多层镍氧化物超导理论, 发现了热霍尔效应和铜氧化物电热输运中的普适标度律, 提出了处理多杂质近藤问题的辅助库数值重正化群方法等; 所讲授国科大《热学》公共课入选北京高校“优质本科课程”。