



复旦大学物理系 Colloquium

Time: 14:00, Tuesday, 2024.6.11

Location: C108, Jiangwan Physics Building

对称性保护的非阿贝尔统计：从自由费米子到强关联体系

刘雄军 教授

北京大学量子材料科学中心

摘要：量子统计是物理学的基本概念，并基于对易特性分为阿贝尔和非阿贝尔量子统计。非阿贝尔统计作为非阿贝尔任意子最奇异的涌现特征之一，不仅具有重要的基础概念意义，也是构建拓扑量子计算机的基本原理。非阿贝尔任意子的重要候选者包括拓扑超导体中的马约拉纳费米子和仲费米子模，后者是前者的分数化准粒子模式。近些年的研究发现，引入对称性保护对非阿贝尔统计具有非平凡的效应，并带来了对称性保护的非阿贝尔（SPNA）统计的新概念。这出了具有基础意义，也有望丰富拓扑量子计算的方案。在这个报告中，我将对非阿贝尔统计及其近期新发展做一个系统化的基础介绍，并讨论如何将SPNA统计进一步拓展至包含仲费米子零模的强关联系统。我们展示了如何在仲费米子零模中引入具有普适性的对称性保护机制，并严格证明了仲费米子对遵循分数化的对称性保护的非阿贝尔统计。我们也进一步讨论了这些结果在拓扑量子计算中的应用。这项研究揭示了SPNA统计在强关联系统的广泛适用性，并有望推动非阿贝尔任意子及其编织的实验实现。

报告人简介：刘雄军教授2011年博士毕业于德州A&M大学物理系，并在马里兰大学、香港科大高等研究院和麻省理工学院从事博士后研究。2014年9月加入北大量子材料中心，入选海外高层次人才计划。2018年7月获长聘，2019年晋升正教授和北大博雅特聘教授。他长期从事冷原子物理和凝聚态理论研究，关注冷原子量子模拟，拓扑超导和拓扑量子计算、量子热化及多体局域化、和关联体系拓扑物理等。获得国家杰青资助和二期延续资助。获得亚太物理学会杨振宁奖（Chen-Ning Yang Award）、中国物理学会周培源物理奖等。

