



Weekly Seminar

从自旋群对称性破缺重新理解反常霍尔效应

高阳

中国科学技术大学

Time: 3:00 pm, May 27, 2026 (Wednesday)

时间: 2026年5月27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

反常霍尔效应是固体物理中最基本的现象之一。传统观点通常将其视为时间反演对称破缺效应，并借由昂萨格对易关系给出其与自旋序的关联： $\sigma^A(\mathbf{M}) = -\sigma^A(-\mathbf{M})$ 。上述昂萨格对易关系通常被展开至磁化的线性阶，从而给出在实验中被广为接受的经验规律。然而，在强磁体中与磁序相关联的交换相互作用的能标一般可与其他能标在相同阶，从而使得上述对磁序的泰勒展开不够合理。与之相比，如果将反常霍尔效应视为自旋群对称性破缺的现象其物理内涵更为丰富。这本质上需要将自旋轨道耦合作为微扰来处理，而由于自旋轨道耦合相比于近邻跃迁和交换场较小的幅度，此种处理更为合理。自旋群对称性的约束使得上述对自旋轨道耦合的展开显示为对磁序的多极矩展开。我们的理论适用于共线铁磁、共线反铁磁、非共线反铁磁等多种周期性磁结构。在脱离平衡态时，我们的理论也预言自旋序的手性进动模式可引起一种特别的反常霍尔效应，其只与进动方向有关而对平衡磁序的方向翻转不敏感。此种反常霍尔效应在交错磁体下有特殊的性质，可拓展交错磁序的探测方式。

报告人简介

高阳，2009年本科毕业于北京大学，2016年在美国德州大学奥斯汀分校获得博士学位，后在卡耐基梅隆大学做博士后。2020年加入中国科学技术大学物理学院。科研着重于通过非线性输运与非线性光学效应理解凝聚态物质中准粒子的几何与拓扑性质，以及晶格、自旋、各种序参量间的复杂相互作用。