
热霍尔效应中的普适标度律研究获进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/9694.html>

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

2019年，《自然》杂志报道在铜氧化物高温超导母体中也发现了巨大的热霍尔效应，引起了很多讨论。与一般霍尔效应不同，热霍尔效应测量垂直磁场下纵向热流导致的横向温度梯度。在关联绝缘体中，热霍尔效应来自电中性载流子如声子、磁激子、自旋子等的本征或诱导的非平庸拓扑性质。在自旋液体材料中，热霍尔效应在实验和理论两个方面都有很多研究。但是现有微观理论模型都非常复杂，难以和实验建立起直接联系。

为了填补微观理论模型与实验间的空隙，中国科学院物理研究所/北京凝聚态物理国家研究中心研究员杨义峰与清华大学教授张广铭和中国科学院大学卡弗里理论科学研究所教授张富春合作，借鉴费米液体理论的唯象思想，提出了分析关联绝缘体中霍尔热导率的最小模型，进而预言依赖于电中性费米或玻色载流子的贝里曲率的能量分布，霍尔热导率在低温下会分别呈现饱和、幂数、热激发等不同行为，但在载流子拓扑半带宽量级的中间温区上则会呈现出普适的对温度的指数依赖关系，不依赖于

具体材料细节。这一普适标度律在自旋液

体材料 RuCl_3 、量子顺电材料 SrTiO_3 和铜氧化物中都得到了实验数据的支持。

以上普适标度律的发现加深了对热霍尔效应的物理认识，为理论解释实验搭建了唯象的桥梁。文章发表于《物理评论快报》（*Phys. Rev. Lett.* 124, 186602 (2020)）。该工作得到科技部、基金委、中科院战略性先导科技专项及青促会的支持。

[论文链接](#)

图1：理论预言的霍尔热导率，呈现两个实验相关的温区，D为半带宽。

图2：对 RuCl_3 和 SrTiO_3 实验数据的拟合，支持理论预言的普适标度律。

研究团队单位：物理研究所

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](https://www.iikx.com)转发