
科学家观察到室温三阶非线性霍尔效应

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/17676.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！

科学家观察到室温三阶非线性霍尔效应。近日，南洋理工大学教授高炜博和新加坡科技设计大学教授杨声远课题组在II型外尔（Weyl）半金属TaIrTe₄（碲化铱铟）中观察到了显著的室温三阶非线性霍尔效应，为其在新型量子材料中的应用提供了可能。相关成果发表在《国家科学评论》（NSR）上。

霍尔效应一直是凝聚态物理研究的一个主流方向。近年来，科学家们在非磁系统中发现了一种不需要磁场的二阶霍尔效应，拓展了霍尔效应家族的新成员。二阶非线性霍尔效应与对称性和拓扑学有着深厚的联系，其中一个重要物理机制归因于贝里曲率偶极子（Berry curvature dipole）。当线性和二阶的霍尔效应被系统的对称性抑制时，寻找二阶以上更高阶的非线性霍尔效应也是科学家近期关注的热点话题。

2021年，高炜博和杨声远课题组报道了在MoTe₂（碲化钼）和WTe₂（碲化钨）材料中的三阶非线性霍尔效应，并指出该三阶效应起源于能带几何量贝利联络极化率（Berry connection polarization），这是一种不同于二阶非线性霍尔效应的全新的物理机制。

然而，MoTe₂和WTe₂中的三阶非线性霍尔效应只能存在于小于100K的较低温度下，这阻碍了其潜在的应用。因此，能否在室温下观测三阶非线性霍尔效应，成为了目前一个亟待解决的关键问题。

在本研究中，课题组在II型外尔半金属TaIrTe₄中观察到了显著的室温三阶非线性霍尔效应，而且该效应能在室温条件下稳定存在至少三个月。TaIrTe₄的三阶非线性霍尔的室温特性和较高的稳定性，使得它成为研究三阶非线性霍尔效应的比较好的材料平台。

课题组还对TaIrTe₄中三阶非线性霍尔效应能在室温存在的物理机制进行了探讨。与MoTe₂中三阶非线性效应的对比显示，TaIrTe₄中贝利联络极化率的贡献比重更大。而且，贝利联络极化率贡献的三阶非线性电导，要比另外一种非本征的德鲁德(Drude)散射所贡献的三阶非线性电导随温度衰减得慢很多。这可能是在TaIrTe₄观察到室温三阶非线性霍尔效应的原因。

课题组表示，这一发现证明了室温非线性霍尔效应的可能性，而且加深了关于贝利联络极化率对三阶霍尔效应的影响的理解，将进一步推动外尔半金属中三阶非线性霍尔效应的可能的室温应用。

北京化工大学数理学院青年教师王聪、安徽大学青年教师肖瑞春为该文章共同第一作者。（来源：中国科学报郑金武）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1093/nsr/nwac020>

版权声明：凡本网注明来源：中国科学报、科学网、科学新闻杂志的所有作品，网站转载，请在正文上方注明来源和作者，且不得对内容作实质性改动；微信公众号、头条号等新媒体平台，转载请联系授权。邮箱：shouquan@stimes.cn。

作者：王聪等 来源：《国家科学评论》

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