

---

# 铁电Rashba半导体 - GeTe的非互易电荷输运研究获进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/13099.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！**

对于非中心对称体系，在打破时间反演对称性后，其电荷输运性质可表现出非互易性，即单向磁电阻。不同于重金属/铁磁体或拓扑绝缘体/铁磁体异质结的单向磁电阻，非中心对称体系的非互易输运并不需要磁性界面的参与。近年来，在极性半导体、拓扑绝缘体以及界面/表面Rashba等体系中观测到大的非互易电荷输运特性，但非互易电荷输运特性仅存在于低温，制约了其实际应用。寻找具有室温非互易电荷输运的非中心对称材料，以实现基于非互易响应的新型两端口整流器件是目前国际上研究的热点之一。

中国科学院物理研究所/北京凝聚态物理国家研究中心磁学国家重点实验室研究员成昭华课题组利用分子束外延技术，生长出高质量的铁电Rashba半导体薄膜 -GeTe。前期的角分辨光电子能谱（ARPES）测量结果显示，

-GeTe同时具有表面和体Rashba能带结构，其体Rashba系数可至 $\sim 4.3 \text{ eV \AA}$ ；铁电Rashba半导体 -GeTe的非互易电荷输运研究获进展，对应的自旋劈裂能高达 $\sim 2300 \text{ K}_B\text{T}$ 【Xu Yang et al., Nano Lett. 21, 77 – 83(2021)】，这为实现室温非互易输运提供了可能性。近日，课题组与沙特阿拉伯阿卜杜拉国王科技大学教授张西祥课题组合作，基于二次谐波探测技术，在 -GeTe中探测到可达室温的非互易输运行为，发现单向磁电阻与电流和外磁场强度均成正比。进一步研究表明，非互易输运系数随着温度的增加而呈现非单调变化，这有别于以往的研究体系中非互易输运系数随着温度的增加而急剧减小的规律。研究提出Rashba体系中非线性的自旋流和电荷流的转换模型，解释了实验结果，并确定 -GeTe的非互易电荷输运主要源于其体Rashba能带贡献。该研究为未来整流器件的研究提供了新思路，阐述了Rashba体系中非互易输运的微观机制。相关研究成果发表在《自然-通讯》上。

博士后李岩（物理所博士毕业生）、博士研究生李阳为论文的共同第一作者，成昭华和张西祥为论文的共同通讯作者。法国艾克斯-马赛大学教授Aurélien Manchon对该研究给予了理论指导。研究工作得到国家重点研发计划、国家自然科学基金和中科院前沿科学研究的资助，并获得阿卜杜拉国王科技大学的支持。

[论文链接](#)

图1.a : 谐波测试示意图, b、c : 不同温度和构型下的非互易电荷输运, d、e : 单向磁电阻与磁场及电流密度均成正比, f : 非互易输运系数随温度非单调变化

---

图2.a : Rashba能带结构示意图, b、c : 费米面处于能带交叉点上下时的二阶自旋流, d、e : 非线性自旋流和电荷流的转化

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](http://www.iikx.com)转发