# 兰州大学研究团队在声自旋调控研究方面取得重要进展

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/26365.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！*

**兰州大学研究团队在声自旋调控研究方面取得重要进展**。近日，兰州大学物理科学与技术学院的杨德政教授和薛德胜教授课题组在《自然·通讯》杂志上发表了题为Acoustic spin rotation in heavy-metal-ferromagnet bilayers的研究论文。通过声子与电子自旋-电荷动力学的相互作用，首次实现了声子驱动下自旋流中自旋方向的旋转，深入揭示了自旋流和晶格运动之间新的耦合机制。

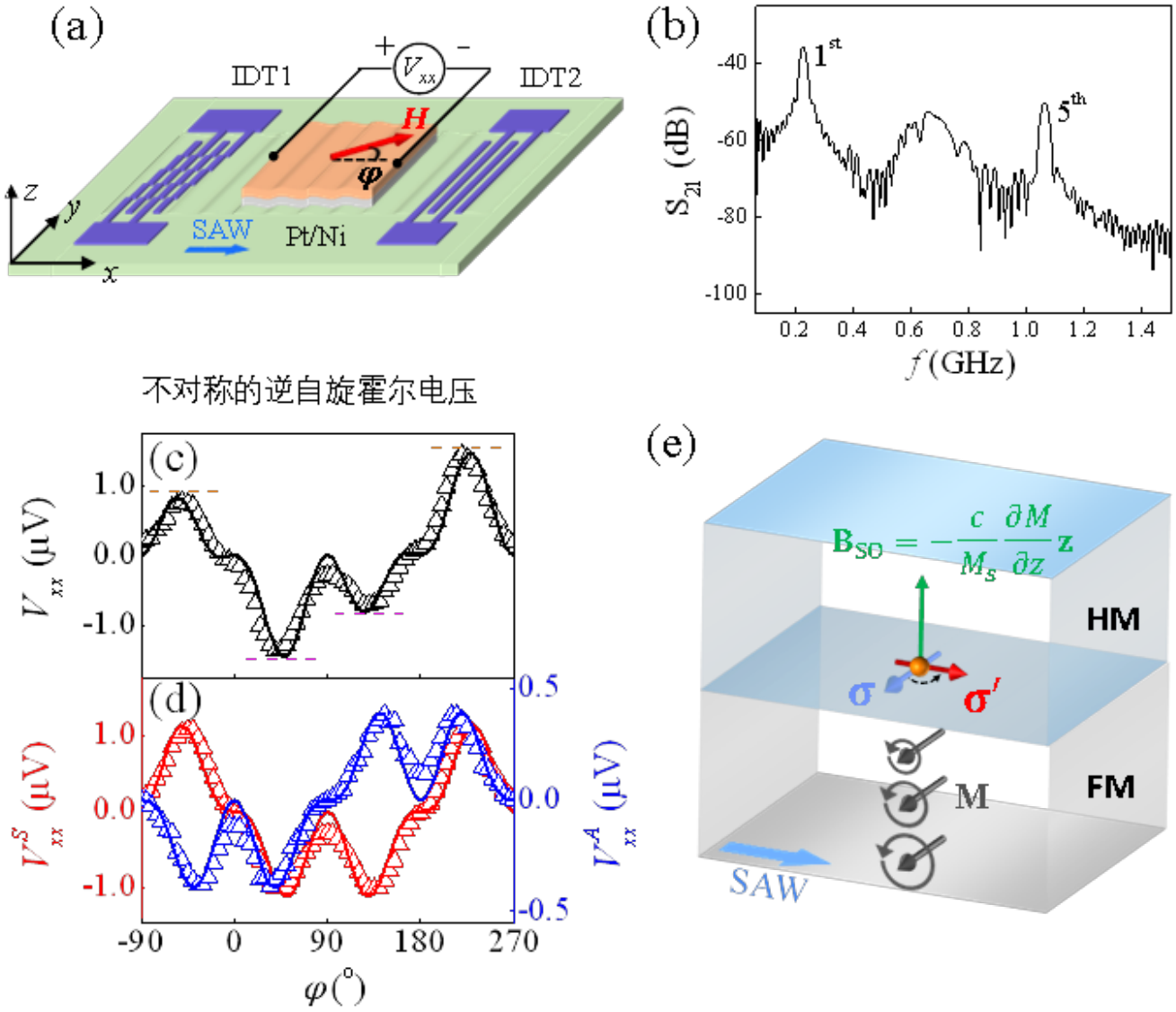
近年来，声子与电子自旋-电荷动力学相互作用的研究开辟了自旋电子学的新领域。该领域已经建立了声子与自旋（或磁矩）的耦合关系，并同时证明了声子具有手性，可以像电子、磁子和光子一样，在非磁性材料甚至绝缘体中传递自旋信息，显著拓展了自旋电子学的应用范围。由于声子还天然具备波动特性，如传输距离远、传播范围广、无接触操控等，所以声自旋电子器件在集成度、能耗、结构设计和波动量子计算等方面具备更大优势。

考虑到电子和晶格运动的相对性，电子朝着晶格运动等效于晶格朝着电子运动，因此，晶格运动可以代替电子运动，给自旋轨道耦合调控提供新的自由度。如图1所示，研究团队巧妙利用表面声学波驱动晶格运动，通过界面自旋轨道耦合的作用，在铁磁/重金属异质结中成功实现了运动晶格对自旋方向的调控。

这项研究从概念上突破了自旋电子器件中晶格相对静止的局限，揭示了在磁、声、电多场耦合下，自旋和晶格运动之间存在的一种新的耦合。该耦合机制主要起源于表面声学波诱导的非均匀磁化梯度，导致一个新的自旋轨道力矩生成，从而使自旋方向发生旋转。

与基于电荷运动的传统自旋电子器件相比，声自旋旋转效应表现出更高的效率。通过自旋输运的漂移扩散模型，声自旋旋转效率可达30%。这一发现赋予了声学器件直接控制自旋的能力，为自旋流中自旋方向的声子调控提供了新的思路，并为表面声学波的自旋调控机制提供了新的观点。（来源：中国科学报 叶满山）

相关论文信息：https://www.nature.com/articles/s41467-024-45317-9




相关示意图。兰州大学供图。

作者：杨德政等 来源：《自然—通讯》

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转发