

[快速导航 \(../ksdh/xs1.htm\)](#)

[首页 \(../index.htm\)](#) [院庆廿年 \(https://www.phy.pku.edu.cn/yq20/index.htm\)](https://www.phy.pku.edu.cn/yq20/index.htm) [院内门户 \(http://portal.phy.pku.edu.cn/\)](http://portal.phy.pku.edu.cn/) [旧网站 \(http://www2.phy.pku.edu.cn/\)](http://www2.phy.pku.edu.cn/)

[English \(http://english.phy.pku.edu.cn/\)](http://english.phy.pku.edu.cn/) |

[Peking University \(https://www.pku.edu.cn\)](https://www.pku.edu.cn)

[学院概况](#)

[教职员工](#)

[新闻公告](#)

[学术活动](#)

[\(../index.htm\)](#)

[教育教学](#)

[科学研究](#)

[物理校友](#)

[办公服务](#)

[\(../xygk/xyjj.htm\)](#) [\(../xwgg/xwdt.htm\)](#) [\(../xsbgl.htm\)](#)

[\(../jyjk/bkl/zxyj/yjfx.htm\)](#) [\(../xyxx/bfw/hjstn.htm\)](#)



科研成果

当前位置: [首页 \(../index.htm\)](#) >> [科学研究 \(../kxyj/yjfx.htm\)](#) >> [科研成果 \(../kxyj/kycg.htm\)](#) >> 正文

科学研究

研究方向

[\(../kxyj/yjfx.htm\)](#) +

重大项目

[\(../kxyj/zdxx.htm\)](#)

科研机构

[\(../kxyj/kyjg1.htm\)](#)

科研成果

[\(../kxyj/kycg.htm\)](#)

## 栗佳课题组与合作者揭示了磁振子手性是一种本征的独立自由度

发布日期: 2022-03-23 浏览次数: 375

供稿: 栗佳 | 编校: 孙祎、孙嘉琪 | 编辑: 孙嘉琪 | 审核: 冯济



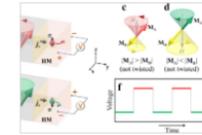
铁磁材料中只存在右手手性的磁振子，因此在自旋电子学的研究中通常只考虑一个独立的本征自由度，即电子的自旋。2014年，德州大学奥斯汀分校牛谦教授与合作者在理论上提出反铁磁材料中可以同时存在右手和左手手性的磁振子，并携带相反的角动量。后续理论工作表明，磁振子的手性可以作为一种独立的自由度，右手和左手手性的线性叠加可以产生有趣的量子态，即磁振子isospin (又称Bloch sphere)，由此可以实现基于手性的磁振子计算。同时，磁振子的手性是一种本征的自由度，利用磁振子的手性作为信息载体可以实现更加高效、节能、非易失的信息传输与处理。然而，截至目前，实验研究人员还未能在反铁磁材料中实现具有独立自由度的手性磁振子。

## Featured articles

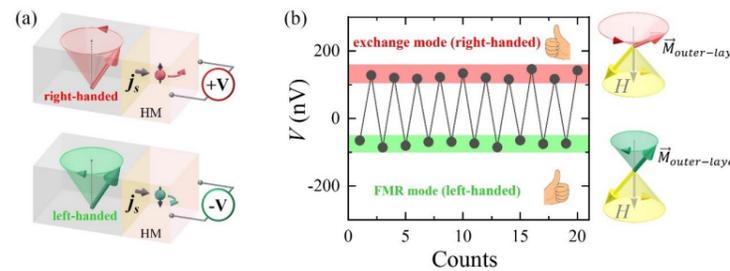
### Switching magnon chirality in artificial ferrimagnet

Magnons in antiferromagnets hold potential for chirality-based spintronics, but a practical platform remains absent. Here, the authors demonstrate possible magnon chirality switching, reading and modulation in an artificial ferrimagnet Py/Gd/Py/Gd/Py/Pt multilayer, manifesting the chirality as an independent degree of freedom.

Yahui Liu, Zhengmeng Xu ... J. Li  
 Article | Open Access | 10 Mar 2022 | Nature Communications



近期，北京大学物理学院量子材料科学中心栗佳研究员课题组与中国科学院物理研究所/北京凝聚态物理国家研究中心赵宏武研究员、孟洋副研究员，中国科学技术大学牛谦教授合作，对人工亚铁磁材料Py/Gd多层膜的自旋泵浦效应进行了研究。这种特殊设计的人工亚铁磁多层膜，只有最外层Py层对自旋泵浦效应有贡献；通过降低温度，可以调控人工亚铁磁多层膜从Py主导的亚铁磁序相变为Gd主导的亚铁磁序。利用上述特性，联合研究团队在人工亚铁磁多层膜的最外层Py层中成功实现了右手和左手手性的磁振子，并验证了该种材料中的磁振子手性是一种本征的独立自由度，这是首次在实验中实现具有独立自由度的手性磁振子。此外，联合研究团队还发现，在保持温度、微波频率、外磁场方向等实验条件不变的情况下，仅通过小幅改变外磁场就可以实现对磁振子手性的调控和同步探测。该研究成果表明磁振子手性是自旋电子学中除电子自旋以外的另一种独立本征自由度，极大拓展了自旋电子学的研究内容，为基于手性的自旋电子学研究铺平了道路，预示着手性磁振子在计算与器件中的应用成为可能。



**图** 磁振子的手性作为独立自由度进行调控。(a) 右手与左手手性的磁振子携带相反的角动量，通过自旋泵浦产生自旋极化方向相反的自旋流；(b) 通过调控人工亚铁磁样品的共振模式，成功实现磁振子手性的调制；同时利用人工亚铁磁样品只有最外层铁磁层(Mouter-layer)贡献自旋泵浦的优势，通过逆自旋霍尔电压实时读取磁振子的手性。

2022年3月10日，相关研究成果以“人工亚铁磁中磁振子手性的切换”（Switching magnon chirality in artificial ferrimagnet）为题，在线发表于《自然·通讯》（Nature Communications），并且被编辑推荐为亮点文章（Featured articles）。北京大学物理学院量子材料科学中心2016级博士研究生刘雅卉为第一作者；栗佳、孟洋、牛谦为共同通讯作者。

上述研究工作得到了国家重点研发计划、国家自然科学基金、中国科学院战略性先导科技专项等支持。

论文原文链接：<https://www.nature.com/articles/s41467-022-28965-7> (<https://www.nature.com/articles/s41467-022-28965-7>)

Copyright © 北京大学物理学院