力磁耦合效应研究获新进展

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/19072.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！

力磁耦合效应研究获新进展。中山大学郑跃教授团队利用反对称的Dzyaloshinskii-Moriya（DM）作用成功实现了时间反演和空间反演对称之间的强耦合，提出了磁性-应变梯度耦合的新微观物理机理，将材料的挠曲磁效应提高了4个量级。该研究工作将有望揭开挠曲磁效应以及相关器件研发的新篇章。相关研究近日在线发表在Physical Review Letters。

该工作由中山大学独立完成，物理学院为第一单位，合作单位包括广东省磁电物性分析与器件重点实验室、光电材料与技术国家重点实验室、材料学院。物理学院博士生刘林杰为第一作者，郑跃教授和陈伟津副教授为共同通讯作者。

磁性与机械应变梯度耦合的挠曲磁效应（Flexomagnetic Effect）是磁性材料中一种重要的力磁耦合效应，其在推动传感、致动与俘能等新型智能电子器件向小型化和低功耗的发展趋势中具有重要的应用前景，受到物理、力学、材料以及器件工程等多学科交叉领域的广泛关注。然而，由于磁性（时间反演对称破缺）与应变梯度（空间反演对称破缺）在物理对称性上的巨大差异，传统材料与器件内禀挠曲磁效应非常微弱，极大限制相关物理机理研究与器件设计的发展。

在此项工作中，郑跃团队以反铁磁多层薄膜体系中的内禀反对称DM作用为桥梁建立了磁性与梯度应变之间内在联系的挠曲磁作用。研究发现应变梯度诱导DM作用矢量随弯曲方向转动，并显著影响体系磁化强度，而由此产生的挠曲磁效应具有显著的尺寸效应，并随着材料体系的尺寸降低而大幅提升磁弹调制效果。在此基础上，他们预测了挠曲磁效应对反铁磁多层膜磁性斯格明子（Skyrmion）的形变及净磁化改变的规律。

该项研究还揭示了挠曲磁效应导致的奇异磁输运特性。研究人员在理论上证明了应变梯度下斯格明子反常的霍尔偏转来源于应变梯度作用诱导的几何马格努斯力，并将这种反常的磁结构偏转命名为挠曲霍尔效应（Flexo-Hall Effect）。该工作预测的挠曲磁效应强度比以往的理论预测高出4个量级，使得纳尺度下的磁弹效应中由挠曲磁效应贡献的部分比传统压磁、磁致伸缩效应的贡献高出1-2个量级，为挠曲磁效应在器件应用上提供了新思路。

相关工作研究得到了科技部重点研发计划、国家自然科学基金、广东省自然科学基金等项目，以及国家超级计算广州中心的大力支持。（来源：中国科学报朱汉斌）

相关论文信息：https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.128.257201

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：郑跃等 来源：《物理评论快报》

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