
人工斯格明子的规模合成与探测研究获进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/7740.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！

近期，中国科学院合肥物质科学研究院强磁场科学中心研究员陆轻铀、博士冯启元与南京师范大学教授马付胜合作，利用自制的磁力显微镜系统（MFM），在人工合成反铁磁多层膜中发现了一种可在几开尔文到300开尔文（K）宽温区稳定存在，能规则排列且尺寸连续可调的新型人工磁斯格明子（Magnetic Skyrmion）结构。相关研究结果发表在《先进功能材料》上。

磁斯格明子，一种非易失的拓扑保护自旋结构，具有拓扑保护稳定性、尺寸小以及低电流驱动等优良特性，被认为是未来高密度、高速度、低能耗存储器件的信息载体，受到广泛关注。然而，其实用化道路依然充满挑战。例如，现可供挑选的磁斯格明子材料体系依然太少，其中，能使其在室温存在的体系更是屈指可数。此外，现研究多集中在磁斯格明子的自发形成是杂乱无序的铁磁多层膜或单晶体系中。到目前为止，一个能使磁斯格明子规则排列、室温稳定存在且尺寸可控的研究平台尚有待开发。这既是磁斯格明子的研究热点也是其实用化的关键所在。

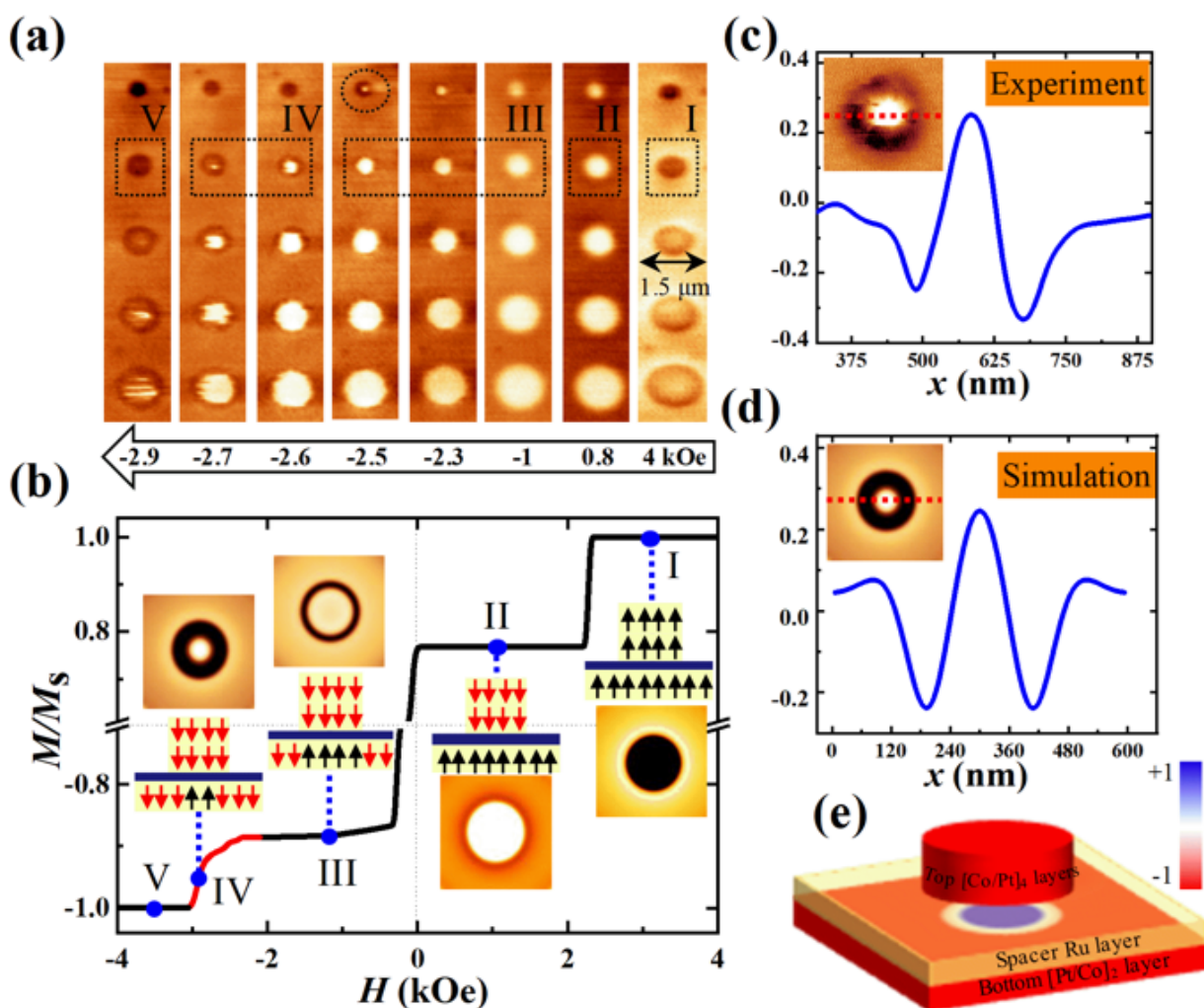
马付胜课题组利用人工合成反铁磁多层膜中的反铁磁层间耦合相互作用原理，通过微纳加工，构造出一组不同尺寸、规则排列的人工合成反铁磁圆盘结构。马付胜等人通过光学、磁电阻等测量方法，观测到预示磁斯格明子连续过渡变化的信号曲线。

此时，实现微观层次上磁斯格明子的直接观测显得尤为重要。但该工作非常困难，首先，该光刻样品仅几十微米。这意味着成像仪器要在强磁场环境和4.5-300K的宽温区范围内能实现对样品的连续精准定位，仪器要求高；其次，磁斯格明子本身磁信号微弱，尺寸小，观测难度大。这些不利因素使微观测量极具挑战。

为此，陆轻铀、冯启元自制了一套可定位MFM，该仪器可在4.2-300K温度范围内连续定位20 μm 器件样品且实现磁结构的成像与调控。利用该MFM，不仅成功观测到磁斯格明子，且系统研究了一组样品中磁斯格明子形成、缩小和坍塌等完整演化过程。同时，观测发现，该体系中的磁斯格明子能在几K到300K范围内稳定存在，且尺寸能调节到低于100纳米。

该工作为磁斯格明子的研究提供了直接微观动力学图像，为后续新型器件实用化设计提供了新的材料体系参考。

[文章链接](#)



图：(a) 室温下MFM测量结果；(b) 样品磁化状态随磁场的演变；(c) -(d) 实验与微磁学模拟结果；(e) 样品结构示意图

研究团队单位：合肥物质科学研究院

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