世界上最小尺寸的斯格明子赛道器件单元问世

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/28304.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！

世界上最小尺寸的斯格明子赛道器件单元问世。近期，安徽大学教授杜海峰、宋东升团队利用聚焦离子束微纳器件制备技术制备出了世界上最小尺寸的斯格明子赛道器件单元（赛道宽度100纳米），结合高时空分辨原位洛伦兹电镜技术，实现了纳秒电脉冲驱动下，100纳米宽度赛道中80纳米磁斯格明子一维、稳定、高效的运动，为构筑高密度、高速度、可靠的新型拓扑磁电子学器件提供了重要支撑。相关研究成果日前发表于《自然-通讯》。

2009年，德国科学家在一类手性金属磁性材料中，发现一种具有非平庸拓扑特性的磁结构，称之为磁斯格明子。其具有尺寸小、稳定性高、电流易操控等优点，有望作为下一代数据载体，用于构筑新型的磁电子学器件。

实现电流驱动下磁斯格明子在纳米赛道中稳定、可控的运动，是器件构筑中最核心的问题之一。然而，在过去15年的研究中，有两个关键问题仍未得到有效解决：一是器件特征尺寸太大，目前实验上展示的最小条带宽度大于400纳米，不符合器件的高密度要求；二是斯格明子霍尔效应：磁斯格明子由于其自身独特的拓扑属性，在运动过程中产生偏转，这会导致其运动轨迹不可控，并且容易在赛道边界消失，是器件构筑的重要障碍。

针对这两个问题，杜海峰团队发展了器件结构单元聚焦离子束加工制备技术，设计制备出厚度均匀、边界/表面平整、非晶层厚度小于2 纳米的高质量FeGe纳米条带。FeGe纳米条带的长度10微米，宽度100纳米，为目前报道的最小尺寸。

此外，团队还研制了透射电镜原位加电芯片，扩展了洛伦兹透射电镜原位加电功能。他们通过控制电流脉冲宽度及电流密度，利用赛道边界的边缘态磁结构稳定斯格明子运动，实现了单个80纳米大小的磁斯格明子在100纳米 FeGe赛道中的一维、稳定运动。

这些结果展示了纳米赛道中磁斯格明子高速、稳定的运动特性，为基于磁斯格明子器件的构筑奠定了基础。（来源：中国科学报 王敏）

相关论文信息：https://doi.org/10.1038/s41467-024-49976-6

作者：杜海峰等 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