
研究获得锯齿型石墨烯纳米带中室温铁磁性的直接实验证据

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/35067.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！

研究获得锯齿型石墨烯纳米带中室温铁磁性的直接实验证据

。石墨烯作为独特的二维材料，其p轨道电子磁性与传统磁性材料中d/f轨道电子的局域磁性不同，这为探索纯碳基量子磁性开辟了新的研究方向。锯齿型石墨烯纳米带（zGNRs）因在费米能级附近可能具有独特的磁性电子态，被认为在自旋电子学器件领域具有潜力。然而，通过电输运方法探测zGNRs的磁性面临多重挑战。例如，自下而上组装的纳米带通常长度过短，难以进行可靠的器件制备。同时，zGNRs边界的高化学反应活性也可能导致不稳定性或不均匀掺杂。此外，在较窄的zGNRs中，边缘态的强反铁磁耦合会使得在电学上难以测量其磁性信号。这些因素阻碍了针对zGNRs磁性的直接探测。

近日，中国科学院上海微系统与信息技术研究所王浩敏团队与上海师范大学副教授王慧山等，在zGNRs磁性研究方面取得进展。该团队基于前期积累，通过金属粒子预刻蚀六方氮化硼（hBN）得到取向的原子沟槽，并利用气相催化CVD方法实现沟槽内石墨烯纳米带的手性可控制备，得到嵌入hBN晶格的~9 nm宽度的zGNRs样品。结合扫描NV色心显微镜和磁输运测量，团队在实验中直接证实了其本征磁性。

研究发现，嵌入hBN晶格的zGNRs具有更高的边界稳定性，并具备内建电场，为探测zGNRs磁性创造了理想条件。借助扫描NV色心显微镜技术，研究在常温下直接观测到zGNRs的磁性信号。在电学输运测量中，制备的约9纳米宽的zGNR晶体管展现出高导电性和弹道输运特性。在磁场作用下，器件表现出显著的各向异性磁阻，磁阻变化在4 K温度下达约175

，磁阻比约为1.3%，同时该信号在350 K时依然存在。磁滞现象仅在垂直于zGNRs平面的磁场下出现，证实了其磁各向异性。研究分析磁阻随倾斜角变化发现，磁矩垂直于样品表面。此外，磁阻变化随源漏偏压和温度的升高而减小，揭示了磁响应与电荷输运和热振动之间的相互作用。

该研究结合扫描NV色心显微镜技术和输运测量，直接证实了嵌入hBN的zGNRs中本征磁性的存在，为通过电场控制磁性提供了可能。这一成果加深了科研人员对石墨烯磁性性质的认知，为开发基于石墨烯的自旋电子学器件开辟了新道路。

相关研究成果发表在《自然-材料》（Nature Materials）上。研究工作得到国家重点研发计划和国家自然科学基金等的支持。

[论文链接](#)

扫描NV色心显微镜对嵌入六方氮化硼晶格的zGNR的磁性测量

研究团队单位：上海微系统与信息技术研究所

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](http://www.iikx.com)转发