科学家在室温铁磁材料中观测到反对称磁电阻及非常规霍尔效应

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/25772.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！

稳态强磁场实验装置（SHMFF）用户中国科学院合肥物质科学研究院强磁场科学中心低功耗量子材料研究团队，依托SHMFF磁性测量系统，通过磁输运测量，在二维铁磁材料$Fe_{5-x}GeTe_2$纳米片中观测到非互易反对称磁电阻及非常规霍尔效应。相关研究成果发表在《美国化学学会-纳米》（*ACS Nano*）上。

二维铁磁材料作为低维功能材料家族中的重要一员，因独特的磁性和广阔的应用前景而受到关注。特别是那些具有高居里温度的二维铁磁材料如$Fe_{5-x}GeTe_2$，其居里温度高达310K，使得这类材料在磁存储等领域具有潜在的应用价值。

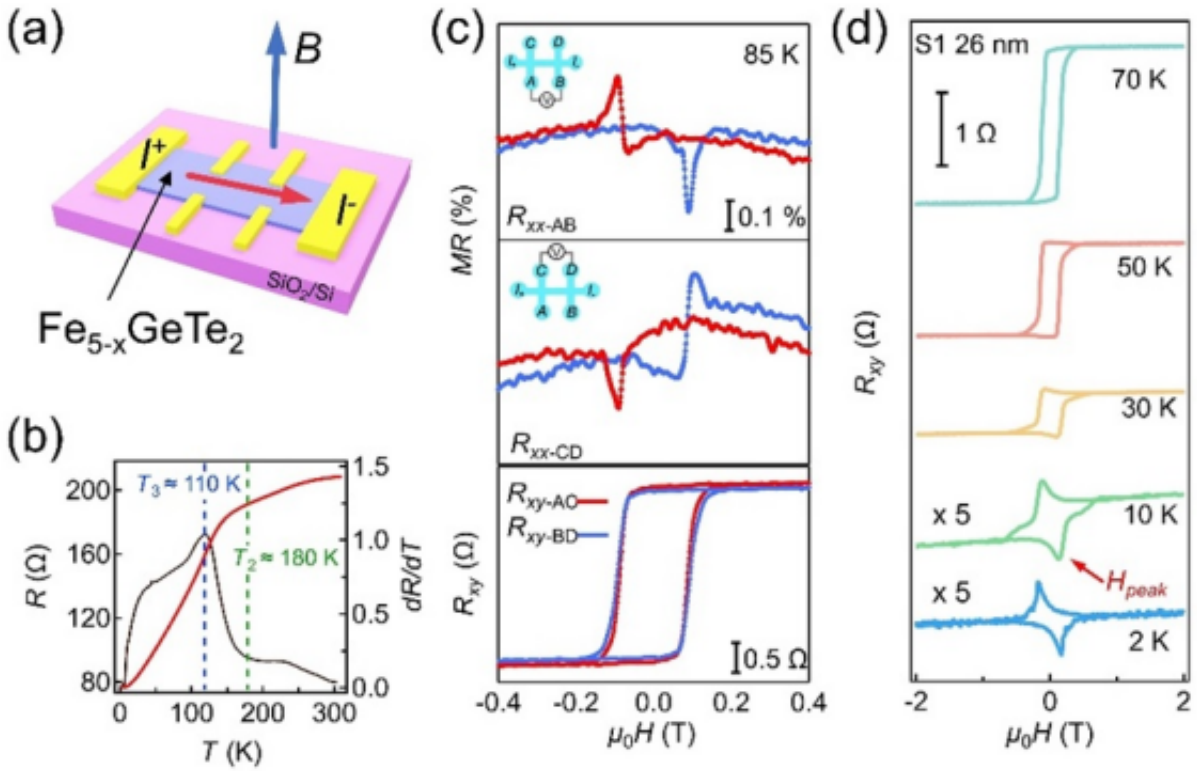
然而，$Fe_{5-x}GeTe_2$的复杂磁基态以及对样品尺寸、外部磁场的敏感性，使它的磁输运性质以及与电子、晶格和磁畴结构之间的关联性尚不清晰。该团队制备了具有室温磁性的$Fe_{5-x}GeTe_2$单晶，并对其进行系统的磁输运性质研究。

研究发现，随着温度的降低，$Fe_{5-x}GeTe_2$的易磁化轴会发生从面内到面外的转变。研究通过机械剥离获得了不同厚度（7 nm~50 nm）的$Fe_{5-x}GeTe_2$纳米片，进而输运测试发现了与块体样品不同的磁输运行为。这表明该体系的磁性具有显著的厚度依赖性，为二维铁磁材料的研究开辟了新方向。

进一步，该研究发现了$Fe_{5-x}GeTe_2$纳米片中的反对称磁电阻效应和非常规霍尔效应。这些新奇磁效应使该材料在特定条件下产生额外的反对称磁阻，导致其在不同磁场方向下的宏观电输运特性具有一定差异。通过对温度、磁场取向和样品厚度的细致分析，研究揭示了材料中条纹畴结构对该反对称磁阻的关键作用。这种结构使材料在磁场翻转时处于不同磁阻态，表现出类似于磁阻式非易失性存储器的行为。

上述成果加深了科学家对二维铁磁材料的认知，并有望进一步拓展二维铁磁材料在自旋电子器件领域的应用前景。研究工作得到国家重点研发计划、国家自然科学基金、合肥大科学中心协同创新培育基金等的支持。

论文链接



（a）微纳器件示意图，（b）$Fe_{5-x}GeTe_2$微纳器件的电阻值及温阻系数随温度依赖性，（c）85 K的纵向磁阻（MR）和霍尔电阻（R_{xy}），（d）非常规霍尔效应

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转发