
合肥研究院研制出高场磁体中可旋转磁力显微镜

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/11285.html>

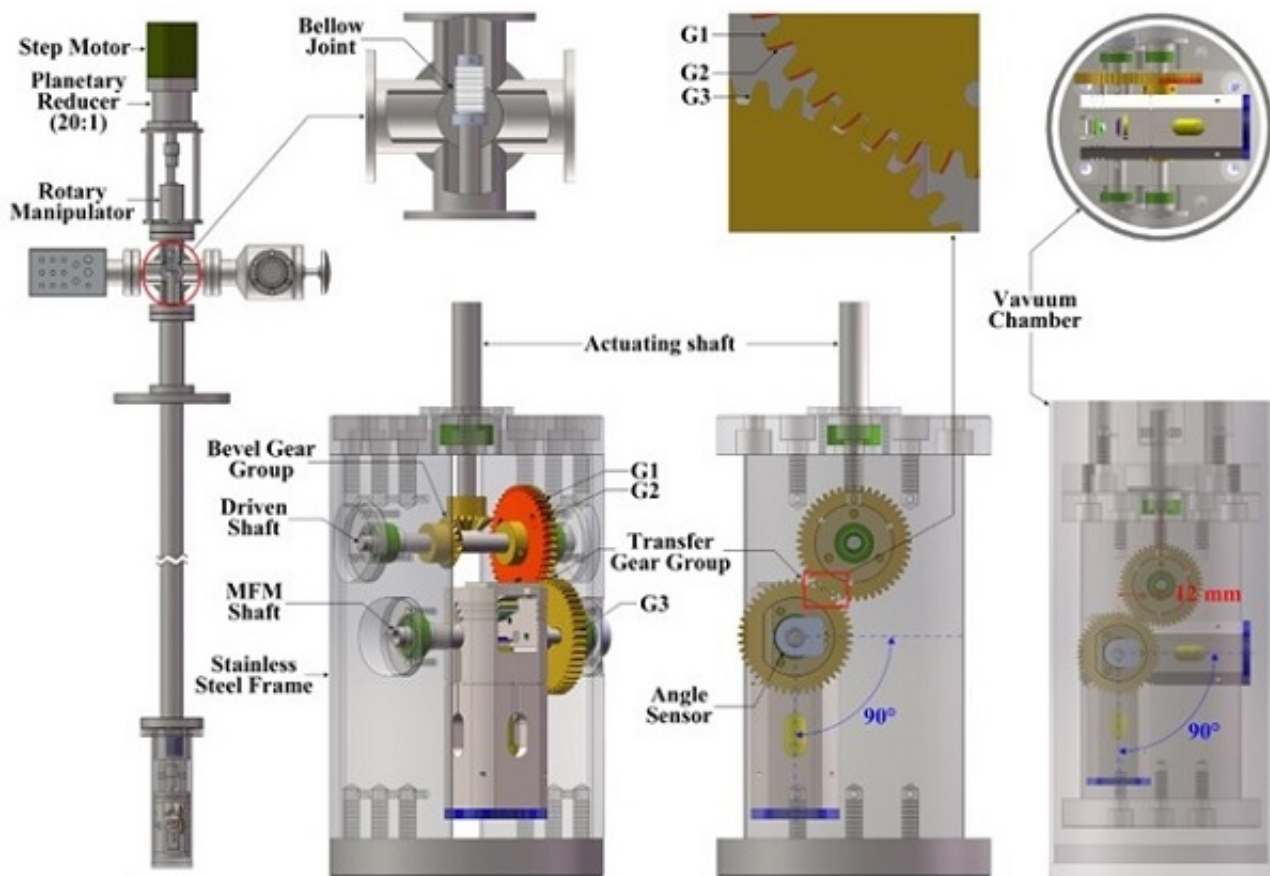
本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

近期，中国科学院合肥物质科学研究院强磁场中心陆轻铀课题组自主研制成功超导磁体中的可整体旋转磁力显微镜（MFM），即探针与样品一同在磁场中旋转，磁场方向在平行于样品与垂直于样品间连续变化，从而在非矢量型超导磁体中实现材料磁畴结构相对于磁场方向不同角度的各向异性成像测量。在 $\text{La}_{2/3}\text{Ca}_{1/3}\text{MnO}_3$ (NdGaO_3 衬底) 40 nm薄膜的磁畴表征中，研究发现铁磁畴中的电子磁矩方向会随着磁场方向的变化而变化，但电子磁矩始终被限制在磁畴壁内。该研究成果以A mechanical rotatable magnetic force microscope operated in a 7 T superconducting magnet为题在线发表于显微学期刊Ultramicroscopy上 受制于传统强磁体口径尺寸，在磁力显微镜的磁性研究过程中，磁场通常只能垂直于样品表面施加。所以，对于单晶材料以及器件等重要各向异性磁性样品而言，磁场方向对材料磁性影响的研究常被忽略。这是磁力显微镜在强磁体中对各向异性磁性材料表征时存在的普遍缺陷。矢量磁体（X与Z两方向线圈产生的磁场叠加成方向可变的合磁场）能够避免此问题，但其价格高昂且通常只有一个方向的磁场较强。旋转磁力显微镜的成功研制很好地解决了这两个问题。

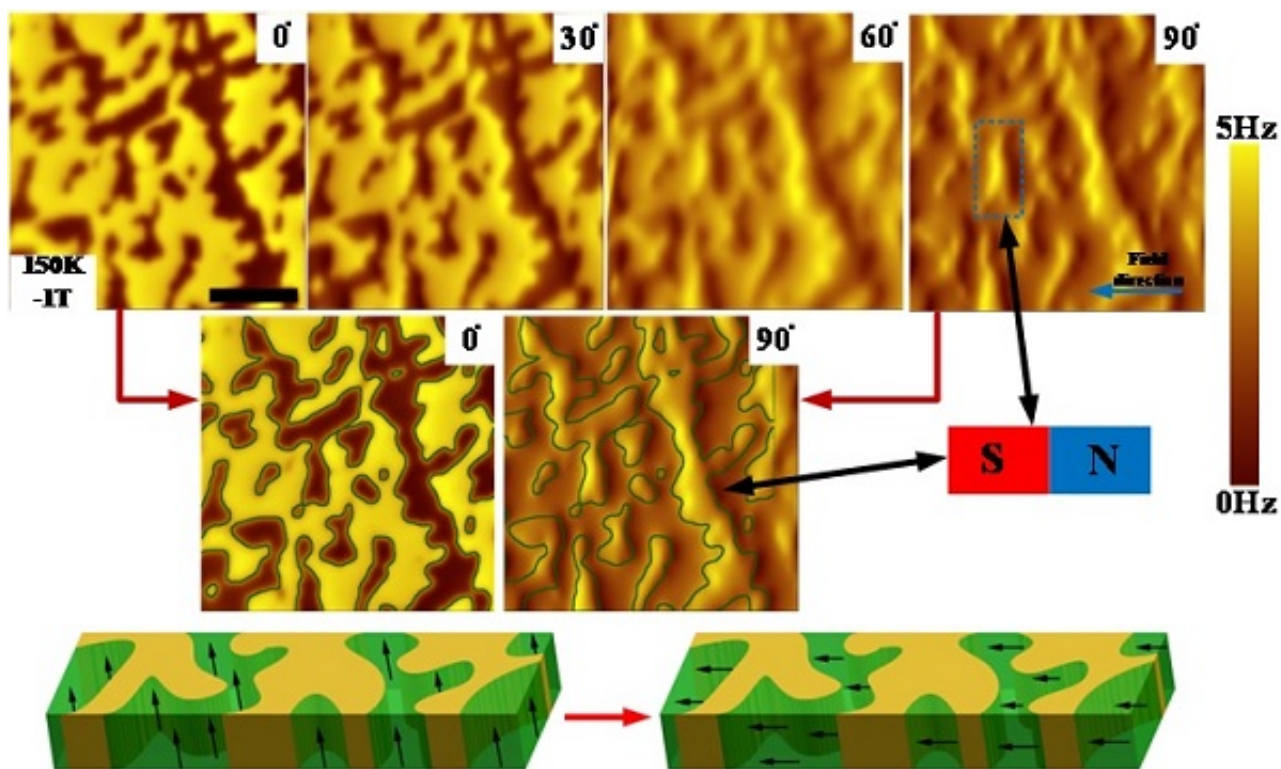
研究团队通过改造其发明的“蜘蛛马达”结构，制作出了小而紧凑的磁力显微镜镜体，摆脱了7 T超导磁体孔径对镜体尺寸的限制，实现了磁力显微镜整个镜体在超导磁体孔径中的旋转，从而磁体的最高场可在0到90度的样品夹角范围施加于待测样品；同时测量温度可覆盖从液氦低温到室温范围。研究团队利用该装置对 $\text{La}_{2/3}\text{Ca}_{1/3}\text{MnO}_3$ (NdGaO_3 衬底) 40 nm薄膜进行磁场变向时的磁畴成像表征，发现当磁场方向由面外逐步转向面内时，铁磁畴中的磁矩也逐渐转向到平行于样品表面并形成类似面内的N-S结构，但始终被初始畴壁所限制，反映出畴壁能、取向能之间一定的定量关系。

该装置的成功研制为实现高场全角度各向异性磁结构成像提供了测量平台，也使其推广至更强磁场与极低温条件成为了可能。

[论文链接](#)



旋转镜体设计图



磁畴随磁场方向的变化

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](http://www.iikx.com)转发