
新型纳米晶化机制的高频高磁导率软磁材料问世

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/24059.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！

新型纳米晶化机制的高频高磁导率软磁材料问世。近日，松山湖材料实验室副研究员周靖、博士生李雪松等人在研究员孙保安、白海洋和汪卫华的指导下，在铁基非晶合金里发现了一种以磁不均匀性为形核核心的新型纳米晶化机制，并在此基础上开发出一种具有优异高频磁导率的新型软磁纳米晶合金材料。相关成果在线发表于Advanced Materials。

该材料在100 kHz下的有效磁导率高达36000(比目前磁导率最高的FeSiBCuNb纳米晶合金高44%)，并且随着频率的提高，优势变得更加显著。该材料同时表现出较高饱和磁感应强度、低损耗。该材料还具有较低的材料成本和良好的玻璃形成能力，目前已成功实现百公斤级别的宽幅工业带材生产。

该材料主要是在传统的FeSiBCuNb纳米晶合金体系的基础上微量添加Co和Mo元素。不同于传统的基于Cu和Nb的纳米晶化机制，该材料平均晶粒尺寸仅为11.8 nm，仅为不掺杂Co和Mo的同体系合金的平均晶粒尺寸的一半左右。这种以Co磁性原子为纳米晶形核位点的新型晶化机制也进一步被三维原子探针实验、小角X射线散射实验以及Fe-Co磁性团簇形核过程的分子动力学模拟等证实。该材料还具有较好的条带成型能力。

进一步研究发现，新型纳米晶合金优异的高频磁性能起源于其特殊的微观结构和磁畴运动机制，因此表现出极低的磁晶各向异性和磁弹性各向异性。在磁化过程中还表现出独特的磁畴运动机制，即畴壁几乎不随着外加磁场变化而移动，在临界强度下，当所有磁矩从平面外反折到同一方向时，畴壁瞬间消失。这种独特的磁畴运动机制使该合金在高频下更容易被磁化，从而大幅提高了合金的高频磁导率，同时降低了其高频损耗。

基于这种全新的磁不均匀性主导的纳米晶化机制，有望开发更多具有优异综合软磁性能的纳米晶合金材料，同时新材料有望在高频高效电子器件中获得应用。共同通讯作者、松山湖材料实验室研究员孙保安表示。(来源：中国科学报 朱汉斌)

相关论文信息：<https://doi.org/10.1002/adma.202304490>

作者：孙保安等 来源：《先进材料》

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