科学家开发出兼具“三高”的新型软磁高熵合金

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/33999.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！

科学家开发出兼具“三高”的新型软磁高熵合金。

近日，大连理工大学教授卢一平团队在软磁高熵合金研究领域取得突破性成果。该研究针对传统软磁材料力学性能与软磁性能相互矛盾的问题，基于高熵合金的设计思想，创新性地提出了负混合焓设计策略，成功开发出兼具高饱和磁化强度、高强度与高塑性的新型软磁高熵合金。相关成果发表在《今日材料》上。

软磁材料是指易于磁化和退磁的磁性材料。高性能软磁材料是现代电气电子工业的基石，广泛应用于电力、电子、交通、信息等领域。其通过高效、低损耗地传导和变换磁能，可以实现电能-磁能-机械能的高效传输、转换和利用。传统软磁材料虽具有低矫顽力、高磁导率等优点，但普遍存在强度低、脆性大等问题，难以满足高应力载荷环境的服役要求。这类材料的设计需具备高饱和磁化强度以满足轻量化设计，低矫顽力降低能量损耗，高强度防止材料变形，高塑性预防灾难性失效。材料的强化机制主要有固溶强化、沉淀强化、位错强化和晶界强化等，这些强化机制的引入会降低铁磁性元素的浓度、改变材料的晶体结构、阻碍磁畴壁的移动、产生应力集中，从而严重损害材料的饱和磁化强度、矫顽力和塑性。

本研究中，团队基于高熵合金的设计思想，突破传统软磁合金的设计范式，创新性结合负混合焓设计策略与热力学相图计算，优化合金成分，调控微观结构，抑制有害相析出，协调高强度与软磁性能之间的矛盾。团队成功设计出新型Fe-Co-Ni-Al-Nb-B系高熵合金，微观组织由无序的FCC基体和与基体共格的有序纳米相构成，合金展现出优异的软磁性能和拉伸力学性能组合，同时在居里温度以下展现出超高的稳定性，综合性能远优于传统软磁材料以及已报道的软磁高熵合金。

该研究为新一代结构功能一体化高强韧软磁材料的设计和发展提供了新的思路。（来源：中国科学报 孙丹宁）

相关论文信息：https://doi.org/10.1016/j.mattod.2025.05.017

作者：卢一平等 来源：《今日材料》

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转发