金属所发展出共晶高熵合金多级纳米相两步转变机制

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/25416.html

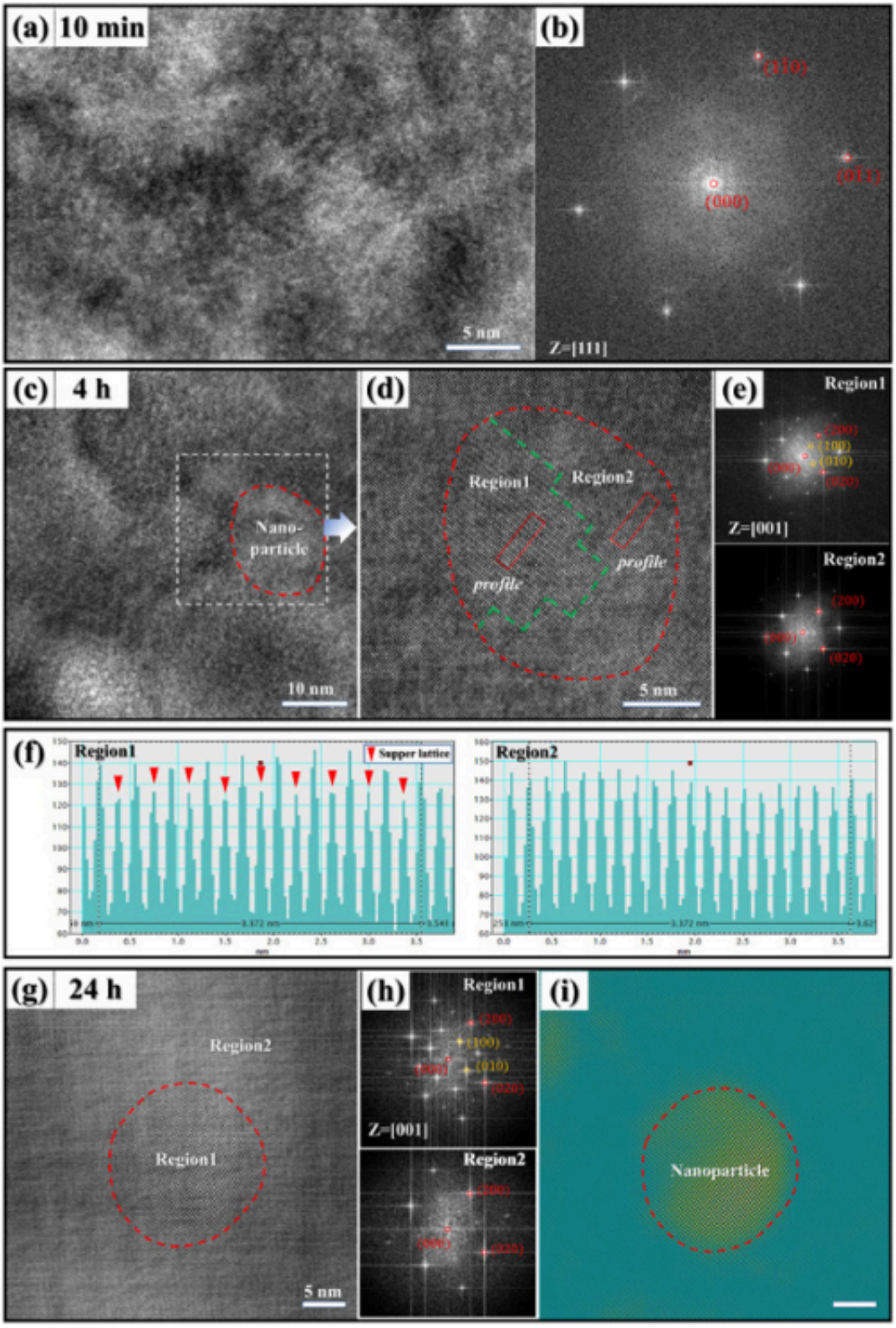
本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

共晶高熵合金引入多级共格纳米析出相，结合了析出强化和层状结构强化的优点，从而为优化高熵合金的综合性能提供了颇有前景的设计策略。然而，多组分或者多相合金的错综复杂性质，为研究这些纳米相的形成和演变机制带来了挑战，尤其是纳米相如何在不同结构的基体中形成和演化。

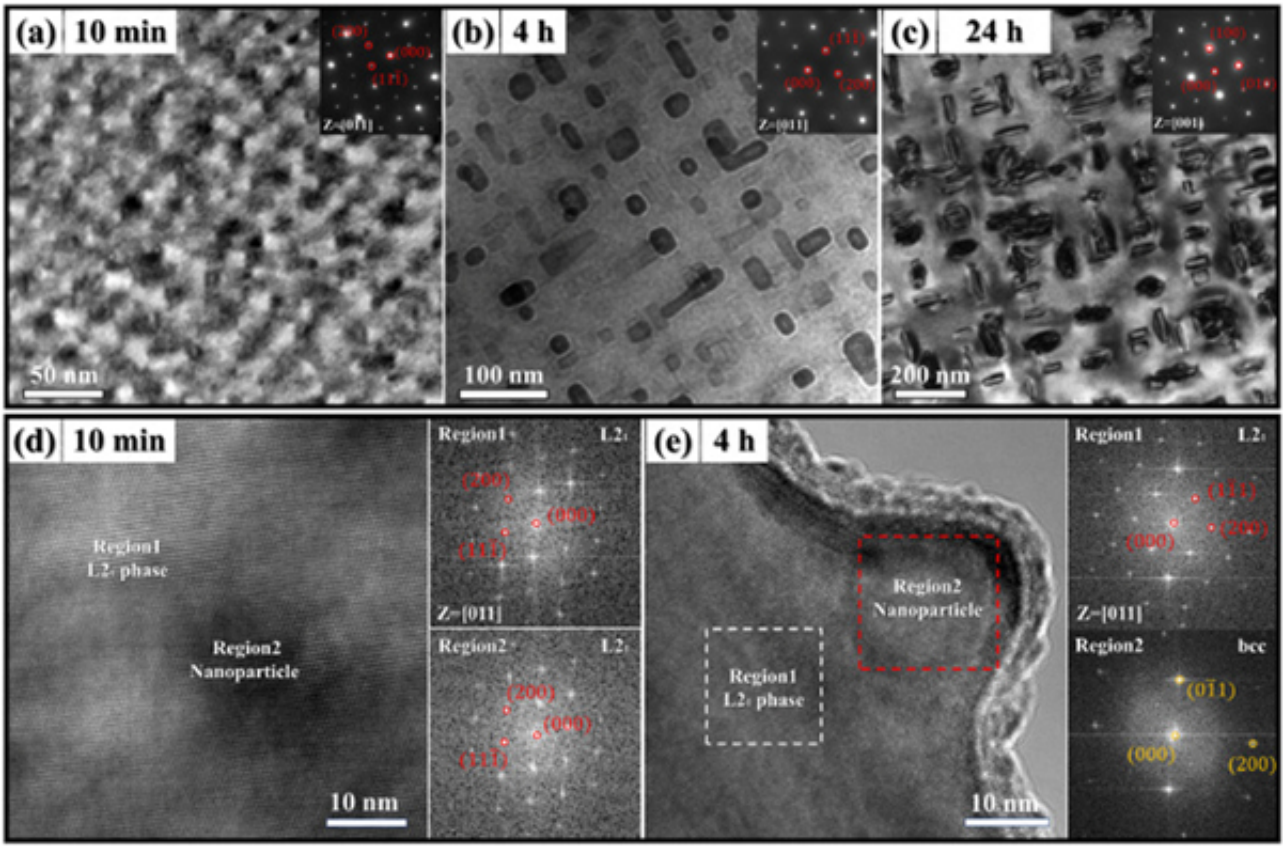
通常，纳米相通过一步形核并开始长大或粗化。中国科学院金属研究所特种合金研究部先进特殊钢团队研究发现，fcc/$L2_1$共晶高熵合金在1023
K下时效时可形成一种特殊的fcc/$L1_2$+$L2_1$/bcc分级结构。fcc/$L2_1$基体中的$L1_2$
/bcc结构纳米相不是通过一步形核形成，而是通过两步转变形成：首先以调幅分解形式发生Ni/Al
/Ti和Cr/Fe成
分分离，继而成分富集区
发生结构有序/无序转变。研究通过计算fcc/$L2_1$
伪三元系统在不同温度下的调幅分解区，证
实fcc/$L2_1$
相体系在时效初期具有热力学不稳定性，满足发生调幅分解的热力学条件。力学性能结果显示，这种分级结构的形成可提高共晶高熵合金的强度。共晶高熵合金相稳定性和析出机理的成果，对于设计具有最佳力学性能的多相纳米结构合金具有理论指导意义。

相关研究成果以*Unraveling the two-stage precipitation mechanism in a hierarchical-structured fcc/$L2_1$ high-entropy alloy: Experiments and analytical modeling*为题，发表在《材料学报》（*Acta Materialia*
）上。研究工作得到国家自然科学基金、中国科学院区域发展青年学者项目和国家重点研发计划等的支持。

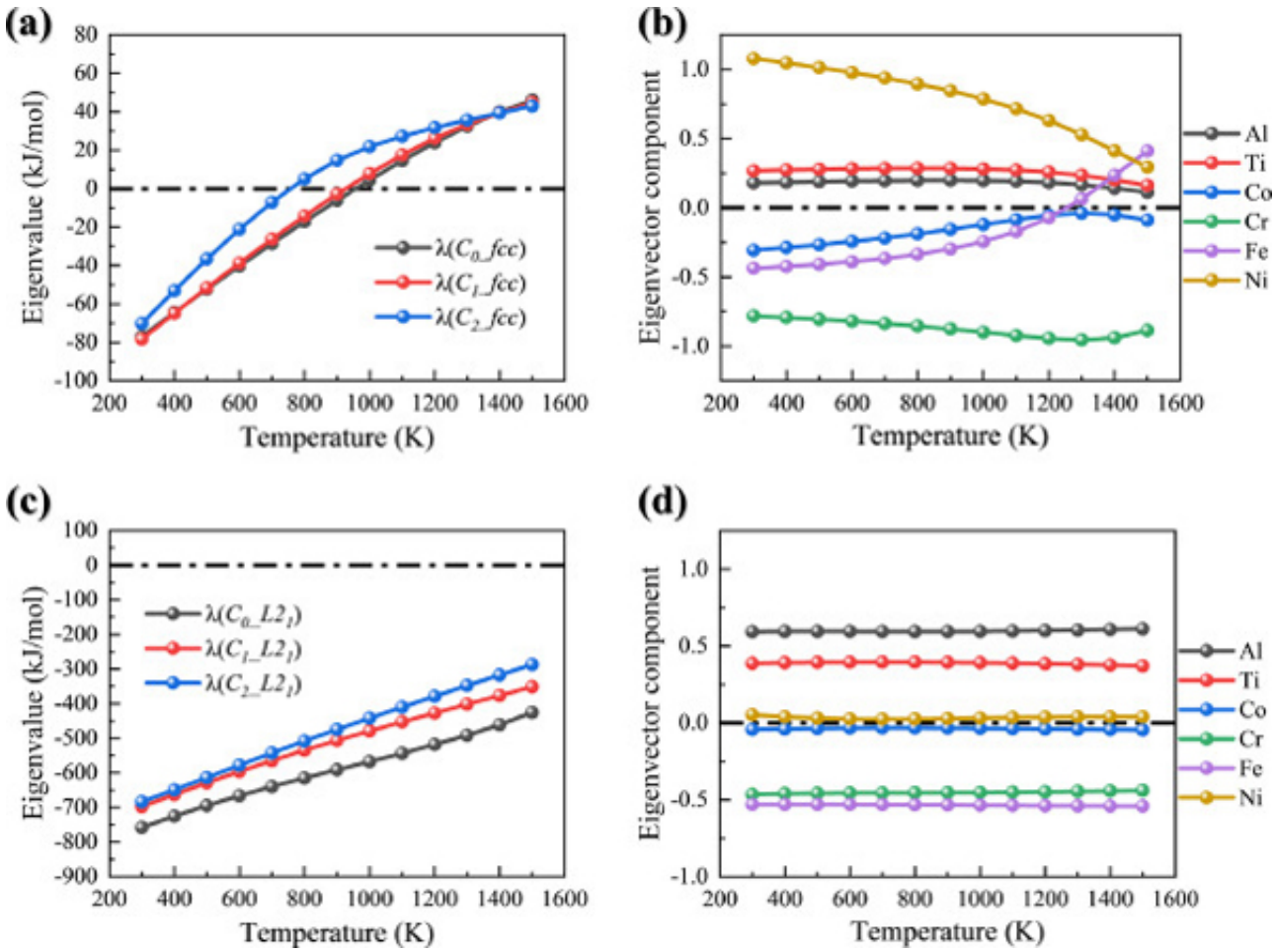
论文链接



fcc相内纳米相的结构演变



L21相内纳米相的结构演变



fcc/L21体系Hessian矩阵特征值和对应的成分分离特征向量（最小特征值小于0说明体系处于热力学不稳定状态）

研究团队单位：金属研究所

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转发