
力学所中熵合金共格析出强韧化研究取得进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/25410.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！

金属结构材料的高力学性能化是材料科学研究的前沿热点问题，沉淀强化是提高金属力学性能常用的手段之一。然而，沉淀相的非均匀析出和异常长大会严重影响材料的性能，尤其是塑性。如何有效利用沉淀强化提升材料强度的同时避免损失塑性是材料科学领域最重要且棘手的科学难题之一。近日，中国科学院力学研究所先进材料力学行为团队在这一科学研究方面取得重要进展，相关成果以 *Improving ductility by coherent nanoprecipitates in medium entropy alloy* 为题发表在《国际塑性杂志》（*International Journal of Plasticity*）上。

金属材料的强度和延展性是两个关键的力学性能指标，决定了材料在加工成型和服役过程中的行为和表现。为了提高金属材料的强度，通常在基体中添加一些合金元素，如镍、钴、铝等，使材料处于亚稳态，再经过热处理时效形成沉淀相晶粒，发挥强化作用。然而，在时效过程中由于受到热驱动力作用，沉淀相会发生快速形核和异常长大，引起材料在载荷作用下过早的断裂，严重制约了金属材料的应用和发展。

针对这一难题，研究团队在 $(\text{CrCoNi})_{94}\text{Al}_4\text{Ti}_2$ 多主元合金中通过预时效-退火-后时效工艺获得了均匀分布的共格纳米沉淀相（平均尺寸约40

n
m
）。
相比传统
时效处理后的材料
，预时效处理后，材料的强度几乎保持
不变，而拉伸塑性（
延展性）提高了两倍。微结构表征发现，预时效处理能够提高沉淀相形核的密度，产生随机分布的共格纳米沉淀相。在塑性变形过程中，高密度的纳米沉淀相被位错切过，促进了位错平面滑移，有利于几何必需位错在相界的塞积产生有效的应变硬化，进而提高了材料的塑性。

相关研究工作得到国家自然科学基金委员会、国家重点研发计划等项目的资助。

[论文链接](#)

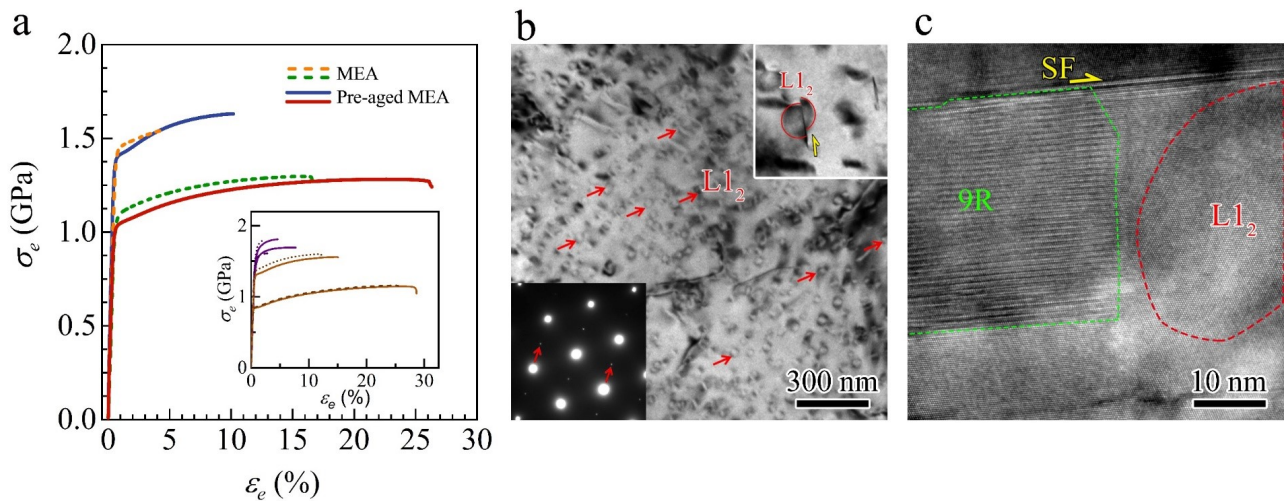


图. (a)预时效处理与未处理的多组元合金的应力-应变曲线；(b)预时效处理获得高密度共格纳米沉淀相及位错切过沉淀相；(c)变形后位错、层错与沉淀相的交互作用。

研究团队单位：力学研究所

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](https://www.iikx.com)转发