
金属所应邀撰写关于晶界调控实现材料素化的展望性论文

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/5279.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！

金属所应邀撰写关于晶界调控实现材料素化的展望性论文。长期以来，材料尤其是大宗结构材料的性能提升往往依赖于合金化，而合金化使得材料的成本不断攀升，性能提升幅度趋缓，回收利用变得更加困难。伴随着全球工业化进程，各类材料的大量制造和使用对地球资源的消耗不断加剧，材料可持续发展越来越受到世界各国科学家和政策制定者的重视。发达国家近年来先后启动了多项材料可持续发展研究计划。2018年，科技部针对材料可持续发展，启动了关于材料素化的变革性技术重点研发计划，中国科学院金属研究所沈阳材料科学国家研究中心组织相关单位承担了此项研究任务。

近期，应《科学》(Science)周刊邀请，沈阳材料科学国家研究中心中科院院士卢柯和研究员李秀艳撰写了关于晶界调控实现材料素化的展望性论文：Improving sustainability with simpler alloys-Maintaining high performance with compositional "plainification"，于当地时间5月24日在线发表。

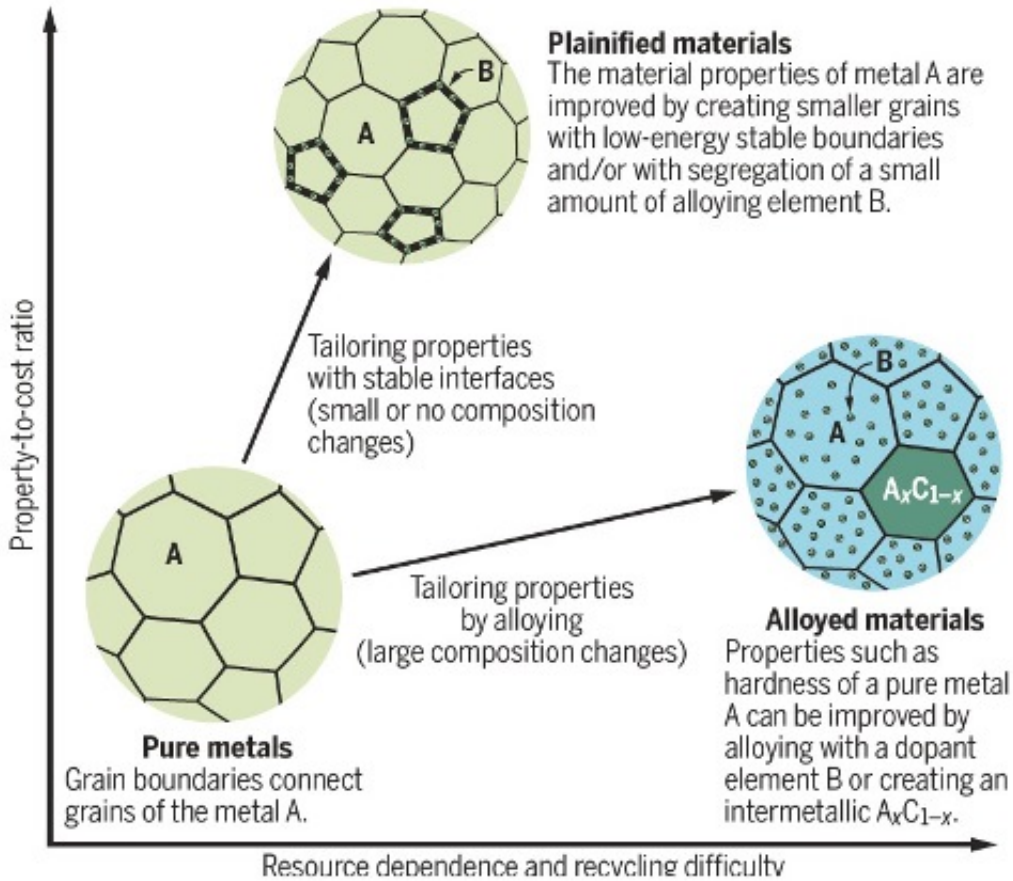
材料素化旨在通过跨尺度材料组织结构调控实现材料性能提升，替代合金化，减少合金元素的使用，促进材料回收和再利用。尽管这一概念原理上可行，但纳米结构的本征不稳定性导致纳米金属材料热稳定性差，在较低温下即发生晶粒长大;机械稳定性差，在外力作用下出现软化;难以规模制备纳米金属等，从而给材料素化带来困难。近期，他们在塑性变形制备的纳米晶纯金属中发现了临界晶粒尺寸下的晶界自发弛豫以及由此导致材料热稳定性和机械稳定性的反常晶粒尺寸效应(Science, 2018;PRL, 2019)。这一效应的发现，使得制备极小晶粒尺寸超高强度超高稳定性的金属成为可能，为纳米尺度调控组织获得高强度带来了新的机遇，使得材料素化成为可能。

该文以晶界调控实现材料素化为主线，阐述了素化的原理以及晶界调控方面的最新进展。文中提出，与传统的合金化强化原理即阻碍位错运动不同，纯金属或低合金化材料可通过抑制位错形核来提高材料强度，从而达到减少合金元素使用、提高材料可持续性的目的。材料素化不但可以大幅度提升材料性能，而且还将对材料及器件的制造产生深远影响。

该工作得到科技部国家重点研发计划2017YFA0700700和2017YFA0204401的支持。

Doing more with less

The performance of materials is often improved by stabilizing interfaces between grains by alloying with other elements. Plainified materials accomplish this goal by tailoring stable interfaces with fewer or no alloying elements, which can improve resource sustainability.



材料素化路线图

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