



作者: 沈春蕾 来源: 科学网 www.sciencenet.cn 发布时间: 2018/11/4 16:38:52

选择字号: 小 中 大

梯度纳米孪晶强化与硬化研究获新突破

中国科学院金属研究所研究员卢磊课题组和美国布朗大学教授高华健研究组合作,发现增加结构梯度可实现梯度纳米孪晶结构材料强度——加工硬化的协同提高,甚至可超过梯度微观结构中最强的部分。梯度纳米孪晶强化的概念结合了多尺度结构梯度,进一步提高了材料的强度极限,并为发展新一代高强度/延性金属材料提供了新思路。相关成果11月2日在线发表于《科学》。

自然界中梯度结构无处不在。近来,微观结构梯度的概念被越来越多地应用于工程材料中。鉴于其独特的变形机制,梯度结构材料普遍表现出较好的强度、硬度、加工硬化及抗疲劳性能等。但是,如何理解结构梯度对力学性能的影响规律长期以来面临巨大挑战。其原因之一是现有技术很难制备出结构梯度精确可调控的块体材料,如表面加工或机械处理技术所获样品梯度层体积分数及结构梯度均有限,从而严重限制了人们对梯度结构金属内在梯度与力学性能相关性以及其本征变形机制的理解。

卢磊和高华健课题组的科研人员利用直流电解沉积技术,通过调节电解液温度,实现孪晶片层厚度和晶粒尺寸沿样品厚度的梯度变化,获得结构梯度定量可控的纳米孪晶铜材料。随结构梯度增加,梯度纳米孪晶铜强度和加工硬化率同步提高;结构梯度足够大时,梯度材料的强度甚至超过了梯度微观结构中最强的部分。这种独特的强化行为在其它均匀、非均匀微观结构中均未观察到。

科研人员通过微观结构分析与分子动力学计算模拟结合发现,梯度纳米孪晶铜额外的强化和加工硬化归因于梯度结构约束而产生的大量几何必需位错富集束。这些位错富集束在变形初期形成,沿着梯度方向均匀分布在晶粒内部。这种均匀分布的位错束结构,与均匀结构材料中随机分布的统计储存位错结构截然不同,具有超高位错密度的位错富集束变形过程中通过阻碍位错运动、有效抑制晶界应变局域化从而提高梯度纳米孪晶结构的强度和加工硬化。(沈春蕾 刘言)

DOI: 10.1126/science.aau1925

打印 发E-mail给:

以下评论只代表网友个人观点,不代表科学网观点。

目前已有0条评论

[查看所有评论](#)

需要登录后才能发表评论,请点击 [「登录」](#)

Members Get More: TAKE 50% OFF ACS Membership Dues

姑苏人才计划 创新团队最高奖励5千万

江南大学 2018年海内外优秀人才招聘启事

- 相关新闻 相关论文
- 1 中科院科技服务网络落地苏州
 - 2 2018第二届“科学与艺术”高峰论坛在京举行
 - 3 “无人机运动会”为中科院首届科学节收官
 - 4 中科院两个所赴东三省举行科技成果对接交流活动
 - 5 中科院开发出系列生命与健康特色专业数据库
 - 6 中科院植物所发现青藏高原树木生态弹性显著增强
 - 7 人工合成三萜酸类膳食补充剂获进展
 - 8 研究揭示印度板块为物种洲际扩散“脚踏板”

图片新闻

>>更多

- 一周新闻排行 一周新闻评论排行
- 1 生物学生辨识不清动植物? 宏观生物学被忽视
 - 2 《自然》评选2018年度十大科学人物
 - 3 科研评价:“破五唯”,立什么?
 - 4 中国青年女科学家奖、未来女科学家计划评审公示
 - 5 《科学》盘点2018十大突破、3大崩坏事件
 - 6 第四届中国科协青年人才托举工程人选名单公示
 - 7 中国工程院出台“八不准”为院士增选划红线
 - 8 深圳技术大学正式获批设立
 - 9 吉林大学校长履新 近期这些高校领导调整
 - 10 2018年“高校十大科技进展”拟入选项目公示
- 更多>>

- 编辑部推荐博文
- 年终总结
 - 2018年“全面出击”的一年,自我满意!
 - 我们身边的博弈问题
 - 教师谈教学:提高本科教学质量的目标是什么?

- 真正的吃货，要给自己的嗜臭找一个科学的借口
- 科研论文中的利益冲突声明

[更多>>](#)

论坛推荐

- AP版数理物理学百科 3324页
- 物理学定律的特性 feynman
- 波恩的光学原理
- 弦论的发展史
- 时间与物理学
- 矩阵分析 霍恩 (Roger A. Horn) 著

[更多>>](#)

[关于我们](#) | [网站声明](#) | [服务条款](#) | [联系方式](#) | 中国科学报社 京ICP备07017567号-12 京公网安备110402500057号

Copyright © 2007-2018 中国科学报社 All Rights Reserved

地址: 北京市海淀区中关村南一条乙三号

电话: 010-62580783