



本周新闻排行

当前位置: 交大新闻网 → 科研动态

西安交大材料强度重点实验室一论文在Acta Materialia发表

来源: 交大新闻网 日期2011-12-26 09:20 点击:

近日西安交大一篇题为“无缺陷亚微米金颗粒变形尺度效应及其可控性”研究的论文在国际材料科学领域一流学术刊物《Acta Materialia》上发表。该论文是西安交大金属材料强度国家重点实验室“微纳尺度材料行为研究中心(CAMP-Nano)”(<http://nano.xjtu.edu.cn>)博士生王章洁,在单智伟教授、李巨教授、马恩教授以及孙军教授的共同指导下完成的。

金属材料中晶体缺陷的含量、种类、分布情况是主导其力学行为的主要内部组织因素,同时也是块体金属材料可以在远低于理论强度的应力下进行变形加工制备的主因。研究发现材料在微纳尺度范围内表现出与宏观块体样品迥异的力学性能和变形行为,即所谓的尺度效应。而且,这些性能不能通过外推已知的宏观知识体系来得到。微电子机械系统(MEMS)中大量使用的金属部件的尺寸大部分在微纳尺度。这些部件的实际功效和使用寿命等不仅与其尺寸相关,而且与其制备方法密切相关。因此系统、定量地研究该尺度范围内材料的结构与性能关系在世界范围内受到高度的关注。

本工作选取通过高温退火液态润湿方法制备出的可以直接在透射电子显微镜下进行测试的亚微米级金颗粒为研究对象,以原位透射电镜力学测试仪为主要工具,系统、定量地研究了金颗粒的力学行为、微观结构及其演化。结果发现,这些金颗粒为单晶且几乎不含任何位错;在压缩测试中,金颗粒通常首先弹性形变至理论强度附近骤然屈服,对应于几何形状的突变和应力的突降。尤其有趣的是,尽管样品发生了大塑性变形,发生几何突变后的样品却几乎不含位错。该过程可重复多次,直至金刚石平板压头和金颗粒样品的接触直径达到250纳米左右。之后,金颗粒才表现出与宏观块体类似的行为,即连续可控的塑性流变行为;与此相对应,变形后的微结构开始包含大量的位错。基于上述实验结果以及本领域目前已发表的成果,作者们提出了一种基于缺陷的新的区分微纳尺度材料的方法。该方法的应用期望能够极大地澄清目前对该领域认知上的混淆,使得研究者和设计人员能够更好地预测微纳尺度材料的结构与性能关系。本工作所提出的理论模型不仅很好地解释了所观察到的实验现象,而且期望在相关领域得到广泛应用。

该研究得到了国家杰出青年科学基金、“973计划”项目和“111计划”项目的资助。

文章作者: 材料学院

责任编辑: 吉康敏

相关文章

- 西安大金属材料强度国家重点实验室一论文《自然—通讯...
- 西安交大理学院一论文在《ACS Nano》在线发表
- 西安交通大学国家能源先进电网与装备可靠性及寿命评估...
- 西安交大材料物理本科生论文在J. Alloys Comp.发表
- 西安交大一本科生论文在Soft Matter上发表
- 理学院一论文在美国化学会期刊《Macromolecules》上在...
- 医学院博士生在蛋白质组学前沿杂志发表封面论文
- 西安交大生命学院一论文在Antioxidants & Redox Signa...
- 西安交大材料物理系两篇论文连续在《Crystal Growth &...
- 西安交大在国际化学刊物《Chem. Soc. Rev》在线发表综...

发表评论:

匿名发表

用户名:

[查看评论](#)

提交

稿件管理 | 在线投稿 | 联系我们
西安交通大学新闻网 制作维护: 腾飞工作室
热线电话: 86-29-82663865 86-29-82668246 86-29-82665290
陕ICP备0211991号 西安交通大学网络中心提供网络带宽