



本周新闻排行

当前位置: 交大新闻网 → 科研动态

西安交大又一论文在《自然—通讯》在线发表

来源: 交大新闻网 日期2012-01-04 00:46 点击:

2012年1月4日,《自然—通讯》在线发表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博士生田琳的论文“非晶态金属的弹塑性极限研究”<http://www.nature.com/ncomms/journal/v3/n1/full/ncomms1619.html>。该论文利用北京工业大学韩晓东教授提供的样品,在单智伟博士和马恩博士的指导下完成的。美国约翰霍普金斯大学博士后程永强协助完成了模型部分,李巨博士及西安交大材料学院孙军教授参与指导,CAMP-Nano 博士生汪承材也参加了该项工作。该论文是继近两年在《自然》及其子刊《自然—通讯》杂志上发表3篇文章后,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的又一项新的研究成果。

理想弹性极限是指材料可以承受的最大弹性应变及其对应的应力。对晶体材料而言,这些本征性能在理论和实验上都已得到广泛的研究。以金属单晶体为例,其理论弹性应变值比宏观块体材料的实测值(约0.2%,具有最大弹性应变值的弹簧钢实测值也仅0.8%)大至少几十倍,原因是金属中存在位错等晶体缺陷,导致其在低应力下屈服并发生塑性变形。但是当样品的尺寸变得足够小时,人们发现金属材料的弹性应变和屈服强度开始接近理论值,原因是随着试样几何尺度的减小,材料中存在缺陷的几率也大为减少,并接近完美晶体。

不同于金属晶体材料,金属玻璃不存在位错等塑性载体。与此相对应,人们发现块体金属玻璃的弹性应变远大于晶态金属,达2%左右。但是关于非晶理论弹性极限的研究至今仍然鲜有报道。由于大块非晶在制备过程中通常会含有大量缺陷(如微空洞,化学不均匀性等),而应力在缺陷处集中往往导致材料的过早屈服和失效。另一方面,如果材料的尺寸过小(如小于100纳米),表面效应将可能导致材料的弱化。因此,如果选取合适的样品尺寸,使其足够小而不包含宏观缺陷,同时又足够大使得表面效应可以忽略,人们就有可能用实验方法测得非晶的理论弹性极限。

基于上述思想,本文的作者们借助定量的原位透射电镜纳米力学测试装置,选取几何尺寸在200-300纳米的非晶试样为研究对象,通过巧妙的实验设计,发现此时非晶态金属的实测弹性极限和理论预测的理想弹性极限相一致,是大块非晶态金属弹性应变的两倍多,达到了4.4%;基于实验观察,本工作也对非晶态金属的应变硬化机理提出了新的解释。这些发现对于非晶态金属本征弹塑性极限的研究具有里程碑式的意义,为非晶态金属在微/纳电子机械系统(M/NEMS)中的应用和优化奠定了实验和理论基础。同时,在开展本工作时所开发出来的原位透射电镜拉伸技术是该领域迄今为止最好的定量测量方法,为该领域的同类研究树立了新的标准,并期望在纳米力学研究中得到广泛应用。

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

- 西安交大材料强度重点实验室一论文在Acta Materialia...
- 西交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 &...

欢乐满校园: 西安交大师生共...

西安交大又一论文在《自然—...

全国1730余名初中生参加西安...

西安交大人才培养专题网

新年献辞

西安交大2011: 十二五精彩开...

西安交大成立国际应用力学中...

西安交大启动教育部第三轮学...

西安交大召开援疆干部工作座...

香港科技大学首席副校长史维...

西安交大自主招生简章发布...

西安交大人才培养系列报道: ...

全国大学生数学竞赛陕西赛区...

校领导新年前夕慰问校卫队员

西安交大4820套新建住房学期...

- 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](#)

[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