

当前位置: 交大新闻网 → 科研动态

孙军教授课题组论文在《Nature Materials》上在线发表

来源: 交大新闻网 日期2013-01-28 10:40 点击:

近日,西安交大金属材料强度国家重点实验室孙军课题组青年教师刘刚、张国君、江峰、丁向东与金堆城铝业股份公司孙院军等和微纳尺度材料行为研究中心马恩教授合作,研制出一种新型纳米结构弥散强化高强度大拉伸延性钼合金材料。这种具有纳米稀土氧化物粒子与超细晶微观结构的钼合金在获得显著强化的同时,其拉伸延性可成倍提高。此项结果以论文的形式1月27日在线发表于《Nature Materials》杂志网站上(<http://www.nature.com/nmat/journal/vaop/ncurrent/abs/nmat3544.html>;影响因子为32.8)。评审人认为这是一项非常重要的原创性研究结果,具有重要的科学与应用价值。

我国是世界第一大钼资源国和产钼国,但主要以钼的初级产品为主。钼所固有的室温脆性,以及强度低、延性差等本征特性,导致其深加工困难、产品性能低、应用领域受限。由于钼具有体心立方结构,且无固态相变性质,因此目前国际上主要采用稀土氧化物掺杂钼合金强韧化技术,但已有掺杂方法的共性问题在于掺杂时的主体氧化钼或钼粉已经为固态,导致其第二相仅能细化到微米或亚微米级,并多位于晶界处,易团聚长大,强化有限,且易早期断裂而降低合金性能。因此与所有强韧化技术同样地存在强度与延韧性之间此消彼长的反向制约关系。如何同步提高钼合金的强度与延、韧性,一直是本领域的挑战性难题。

项目组揭示了稀土氧化物掺杂钼合金中晶粒及晶内与晶界粒子强韧化尺寸效应特性和机理,建立了强韧化定量解析模型,证实了细化稀土氧化物及钼晶粒均可有效提高钼合金的强度和延韧性,提出了纳米掺杂强韧化的新思路。并据此开发了分子级掺杂的液相混合制备含纳米稀土氧化物钼合金的关键技术,解决了稀土氧化物的纳米化与非团聚化、及其在钼晶粒内部和晶界均匀弥散分布、以及纳米超细晶结构的高温稳定性等制约该领域发展的三大“瓶颈”难题。所制备的合金中氧化物平均颗粒尺寸小于80nm,钼晶粒尺寸可达亚微米级,钼合金的强度与延、韧性均超过已报道的国际一流公司同类材料最好水平,同时明显降低了其塑脆转变温度,并显著提高了合金高温再结晶温度及高温强度与拉伸延性。

该项目历时10余年,从工程实际需求出发,回溯到材料制备技术的难点,随之凝练出并解决了相关关键科学问题,继而推动了材料制备技术创新和实现了其工程应用。最终研制出纳米结构钼合金材料,同步大幅度提高了钼合金强度与延、韧性及高温再结晶温度与使用寿命。本项目相关技术已在金堆城铝业公司实现了规模化应用,取得了显著的经济与社会效益,已获得2012年度教育部技术发明一等奖。该项研究得到了国家自然科学基金、国家“863”计划与“973”计划项目以及国家外专局/教育部首批学科创新引智(“111”)计划项目的共同资助。

文章作者: 材料学院

责任编辑: 吉康敏

相关文章

- 西安交大电信学院本科生在Laser Phys Lett上发表论文
- 西安交大前沿院在国际纳米科学技术领域权威刊物《Nano...
- 西安交大一论文在《自然-通讯》在线发表
- 理学院一论文在美国化学会期刊《Macromolecules》上在...
- 西安交大生命学院一论文在Antioxidants & Redox Signa...
- 西安交大在国际化学刊物《Chem. Soc. Rev》在线发表综...
- 西安交大公管学院一论文在PNAS发表并被Science文摘报...
- 法学院一论文发表在国际专业期刊ICSID Review
- 法学院论文在世界顶级法学期刊《The Modern Law Revie...
- 理学院一论文在《Journal of Banking & Finance》上...

西安交大学校领导检查督促民...

西安交大举行2013年老同志春...

西交大一四医大新春再聚首...

陕西省社科联领导慰问首届省...

西安交大郑南宁校长率团访问...

能动学院教职工大会暨工会委...

电信学院召开2012年综合治理...

学校讨论完善《西安交通大学...

国际教育学院举办第三届教职...

陕西省委统战部副部长王家春...

西安交大党委召开2012年下半...

西安交大2012年对口支援工作...

西安交大召开大学生思想政治...

可持续发展学院举办西安交大...

西安交大附中获国家体育总局...

发表评论:

匿名发表

用户名:

[查看评论](#)