

大尺寸纳米多层材料的制备及其力学性能

Large Size Nano-scale Multilayer Materials and Their Mechanical Properties

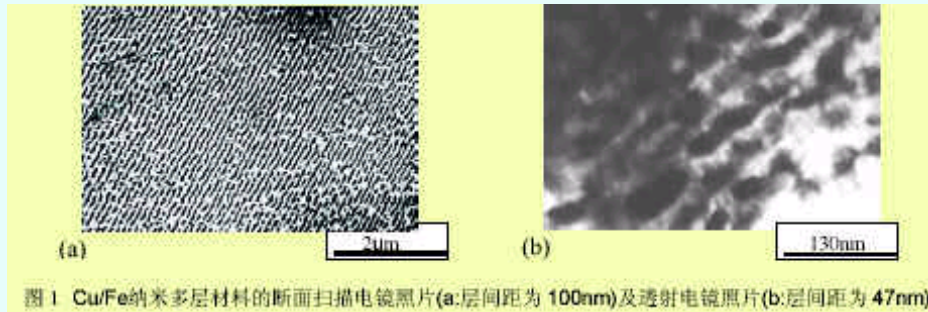
项目批准号: 59971001

北京航空航天大学 毕晓方*、李远洁、金雪松、刘立林、宫声凯、徐惠彬

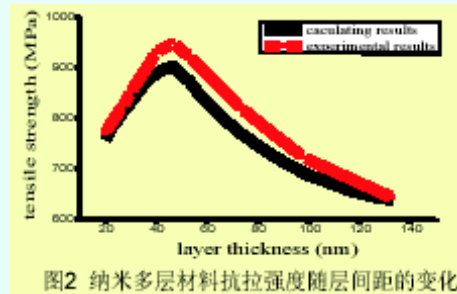
采用电子束物理气相沉积方法, 制备总厚度为毫米级的Cu/Fe 纳米多层材料, 研究其强度、硬度等力学性能随层间距的变化规律; 研究构成纳米多层材料的两种材料的晶体结构、弹性模量差、层厚比、层界面及层间微观组织等对力学性能的影响, 总结完善强化机制。

主要研究成果与重要进展

(1) 采用电子束物理气相沉积方法制备了具有不同纳米层间距的Cu/Fe 多层材料(图1), 其层间距从25nm 至150nm变化, 透射电镜分析表明, 面内的晶粒尺寸也在纳米级。



(2) 对Fe/Cu 纳米多层材料的抗拉强度测试表明, 随层间距的减小, 抗拉强度升高, 塑性降低; 当层间距减小至47nm 时, 抗拉强度达到峰值, 满足Hall-Petch 关系; 当层间距继续减小时, 抗拉强度下降, 但不满足反HP 关系。(图2)



(3) 对拉伸样品的断口分析表明(图3), 尽管拉伸试样的宏观延伸率小于3%, 但断口形貌呈明显的韧窝特征, 且随层间距变化。

