

材料具有极高的力学性能,节能节材,使航天器质量大大降低,成本显著下降;纳米材料具有的超强吸波能力可用于导弹、飞机和卫星的隐身涂料,大大提高武器系统的生存能力;纳米材料的优异导电特性可用于高质量电磁屏蔽、制做电路部件(电机、导线等)及用于卫星、导弹及火箭的高性能电池等;纳米加工技术将使信息传输、处理和存储能力产生全新革命,对航天技术具有深远影响。可以预见,未来航天器体积小而功能密度大,效率高,成本低,可大量使用。

4 我国航天领域微纳米技术发展方向

(1) 微传感器

国内已研制出 $1 \times 10^{-3} g$ 的加速度计,但工艺不成熟,微硅陀螺则刚研制出性能不稳定的样机。东南大学针对炮弹用大动态微惯性仪表进行了深入研究。以此为基础进行协作和工程研究,可望在“十五”后实现在航天器上应用。

(2) 微机电系统

微机电惯性测量系统将应用于制导炮弹及战术导弹、微卫星、车辆导航、机器人、工业设备姿态稳定等领域。集微导航、微通讯及微观测系统于一体的纳米卫星是一个很好的发展方向,可大量分布于太空执行通讯、地貌观测、军事侦察等任务。

(3) 隐身技术

纳米吸波剂具有吸收频带宽、兼容性好、质量轻及厚度薄等特点,可大幅度提高导弹突防能力,有良好的发展前景,是较可能首先进入工程应用的技术之

一。

(4) 电磁屏蔽及高性能电池技术

纳米金属具有很高的屏蔽特性,如制成特定形状的产品,可用于高精度电子仪表的抗电磁干扰。目前国内纳米晶金属制备具备一定基础,应尽快进行产品研制;用碳纳米管作贮氢材料的小体积高效电池对火箭、卫星、导弹等产品总体性能提高有很大帮助。

参考文献

- 1 Suzuki M. Synthesis of silicon carbide-silicon nitride composite ultrafine particles using a CO₂ laser. J. Am. Ceram. Soc., 1993; (5): 195
- 2 Suzuk M. Preparation of Sic ultrafine particles by using a CO₂ laser. Seramikkusu Ronbunshi, 1989; (4): 972
- 3 张卫东,冯小云. 国外隐身材料研究进展. 宇航材料工艺, 2000; (3): 28
- 4 张立德,牟季美. 纳米材料科学. 沈阳:辽宁科技出版社, 1994: 25
- 5 张卫东,吴玲芝. 纳米雷达隐身材料研究进展. 宇航材料工艺, 2001; (3): 35 ~ 36
- 6 苑伟政,马炳和. 微机械与微加工技术. 西安:西北工业大学出版社, 1998: 161 ~ 236
- 7 白春礼等. 创新者的报告. 北京:科学出版社, 2000: 35 ~ 106
- 8 Elwell J M. Inertial sensor for commercial and military applications. Institute of Navigation, 1993: 380 ~ 385
- 9 Sitomer J. Silicon micromachined IMU integrated electronics development. Institute of Navigation, 1993: 620 ~ 630

(编辑 李洪泉)

铁基合金调幅分解研究

本成果首次在 10Ni 和 18Ni 马氏体时效钢时效组织中发现了调幅组织,并研究证实了马氏体时效钢中存在调幅分解。首次提出该合金时效初期首先发生调幅分解,均匀相分解成富 Fe 相和富 Mo 相,在此基础上富 Mo 区以原位形核方式析出第二相金属间化合物来强化合金。

本成果开拓了调幅分解相变研究的新领域,为调幅分解特征的研究提供了新途径;丰富了铁基合金调幅分解理论,具有重要的学术价值。为充分挖掘该合金强韧性潜力提供了新途径,对搞清该合金时效强化机理、综合性能的调整具有重要的应用价值。

· 李连清 ·