

固相化学反应制备非晶态合金纳米材料及其物性研究

Solid-state chemical preparation of nano-amorphous materials and their properties

项目批准号: 59871020

南京大学 胡征*, 韩钰, 付继江, 陈甫, 陈懿

非晶态合金是一类重要新材料。已有急冷法制条带, 溅射法制薄膜, 高能机械球磨法制微米级粒度粉末, 液相化学法制亚微米尺度微粒等多种制备方法和技术。各方法制备机理、适用范围、产物形态及成份范围等各不相同, 材料的物性与用途也各有特点, 相互补充。本项目旨在开拓一类制备非晶合金的新方法--化合物固相化学反应法, 产物兼具纳米尺度和非晶结构等新特点。通过对制备规律、机理与产物物性的研究, 获得具有自主知识产权的成果, 并探索新的用途。

● 主要研究成果

1. 发明了一类制备纳米非晶合金的新方法: 化合物 - 化合物固相化学反应法。首次成功制备了粒度约 10nm, 比表面高达 $61.5\text{m}^2/\text{g}$, 硼含量高达51at%的Fe-B非晶合金纳米微粒, 并通过其晶化制得了粒度约 10nm的 α -FeB。(图1)

2. 在研究过程中, 发明了一种制备新型Fe-B纳米线的方法。

● 奖励情况

1. "纳米非晶合金催化剂的化学制备、表征及性能研究"通过江苏省科委组织的鉴定, 获江苏省科技进步

二等奖1项。(获奖人: 陈懿, 胡征等; 年度: 2000)

2. Appl. Phys. A审稿人评价为'a novel solid-state chemical reaction method which constitutes an important original contribution by the authors'.

● 专利情况

获中国发明专利 1项。胡征, 韩钰, 范以宁, 陈懿, "固相化学反应制备纳米材料的方法"专利号: ZL 96117127.8 (授予日期: 2000年4月28日)

● 应用前景

(1) 高比表面纳米非晶合金有望成为新型催化剂。

(2) 本制备方法可应用于新型Fe-B纳米线的制备。

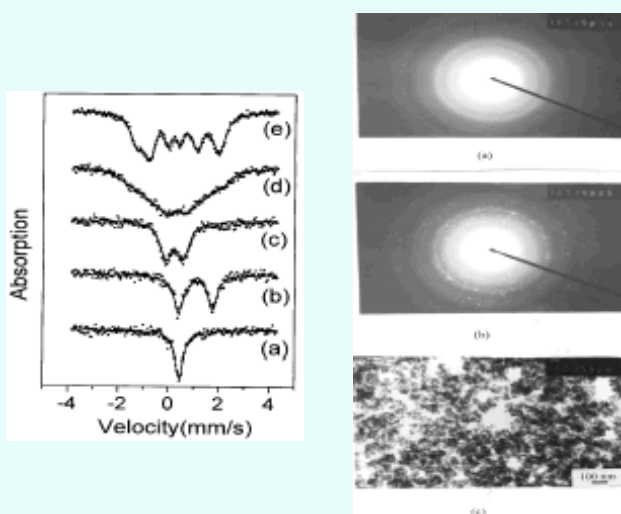


图1. 固相反应不同阶段样品的Mossbauer 谱(左)、TEM及SAED照片(右)。其中, 左: (d)-非晶Fe-B, (e)-晶化后 α -FeB。右: (a)、(c)-非晶Fe-B, (b)-晶化后 α -FeB



图2. 新型Fe-B纳米棒

● 代表性论文

1. Z. Hu, Y. Fan, Y. Chen, "Preparation and Characterization of ultrafine amorphous alloy particles", Applied Physics A 68(1999)225-229

2. Z. Hu, 'Nanoscale formation of metallic glasses by solid-state chemical reaction'. 应邀在'第四届亚洲信息存储技术讨论会'(The 4th Asiansymposium on information storage technology, Nov. 9-10, 1999, Tokyo, Japan)作邀请报告

