

# 用 XD 法制备的 TiC/2618 复合材料<sup>①</sup>

龙春光 徐移恒 李松瑞 黎文献 肖于德

(中南工业大学材料科学与工程系, 长沙 410083)

**摘要** 利用 XD 法制备了 TiC/2618 复合材料, 并对其制备工艺、微观组织及再结晶规律进行了研究。结果表明: 复合材料中 TiC 颗粒尺寸细小( $< 1 \mu\text{m}$ )、表面光洁、与基体相容性好, 且与 2618 合金相比, 其再结晶温度提高约  $50^\circ\text{C}$ 。

**关键词** XD 复合材料 微观组织 再结晶

金属基复合材料因具有较高的比强度、比刚度及良好的耐高温性能而受到关注。几十年来, 人们一直在寻求新的制备工艺以期得到性能优良的复合材料。XD<sup>[1-3]</sup> 工艺是八十年代源于美国的一种制备自生陶瓷颗粒增强金属基复合材料的新工艺。本文即利用此法制备了 TiC/2618 复合材料, 并对其进行了研究。

## 1 实验方法

将三种纯金属粉末按图 1 所示工艺过程制得 TiC/Al 中间合金, 然后配制 2618 合金, 并将中间合金溶于 2618 得到 TiC/2618 复合材料铸件, 取样进行 X 射线衍射分析和透射电镜分析。最后, 铸件经热轧(变形量为 50%)、冷轧(76%)后取样进行再结晶实验。

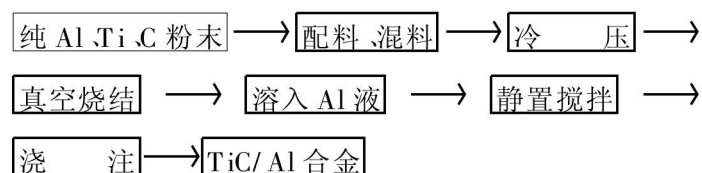


图 1 利用 XD 法制备 TiC/Al 中间合金的工艺过程

## 2 实验结果和分析

### 2.1 TiC/Al 和 TiC/2618 的 X 射线衍射分析

图 2 是利用 XD 法制得的 TiC(30%)/Al 中间合金的 X 射线衍射曲线。可见, 只有  $\alpha$  (Al) 和 TiC 衍射峰, 说明生成物中只有 TiC。

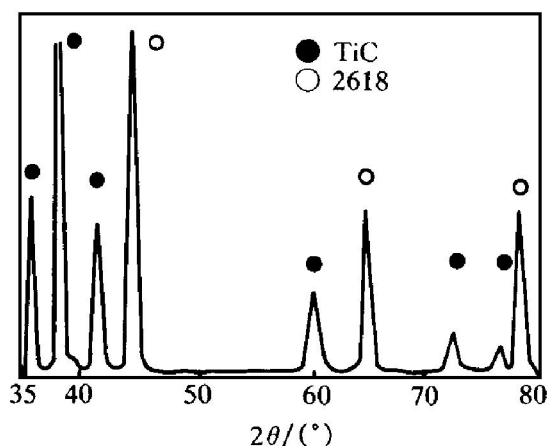


图 2 TiC(30%)/Al 的 X 射线衍射谱

图 3 是 TiC(6%)/2618 复合材料的 X 射线衍射曲线。可见, 在 TiC/Al 溶于 2618 的过程中, TiC 能在高温下稳定存在。由此说明利用 XD 法制备 TiC/2618 复合材料是可行的。

### 2.2 TiC/2618 复合材料的透射电镜分析

图 4 是 TiC/2618 复合材料的透射电镜分析照片。其上衍射斑点是 TiC 粒子沿 [022] 方向的电子衍射花样。可见 TiC 粒子界面光洁, 与基体结合良好, 且尺寸细小, 约为  $0.65 \mu\text{m}$  ( $< 1 \mu\text{m}$ ), 这对提高材料性能, 特别是耐磨性是极其有利的。

① 收稿日期: 1995-12-14; 修回日期: 1996-02-15 龙春光, 男, 30 岁, 硕士

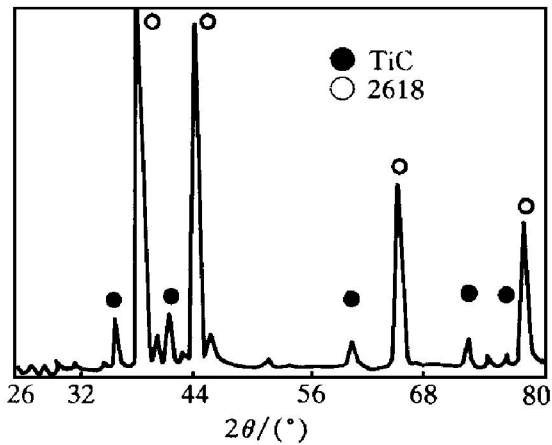


图3 TiC(6%)/2618的X射线衍射谱

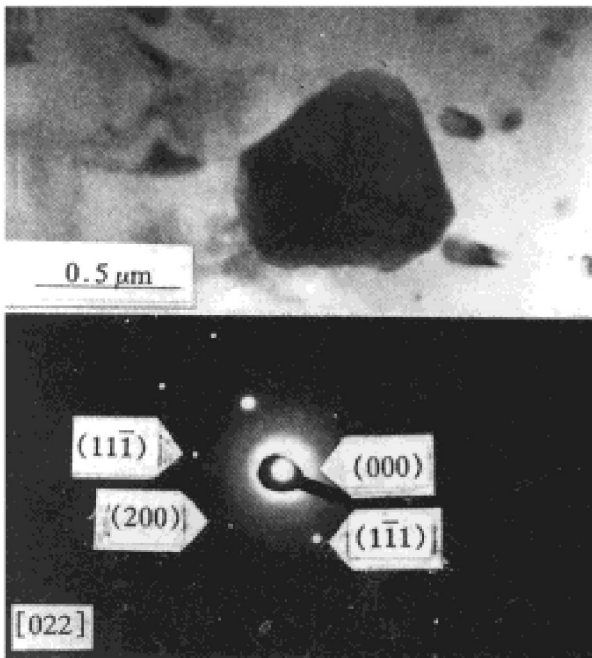
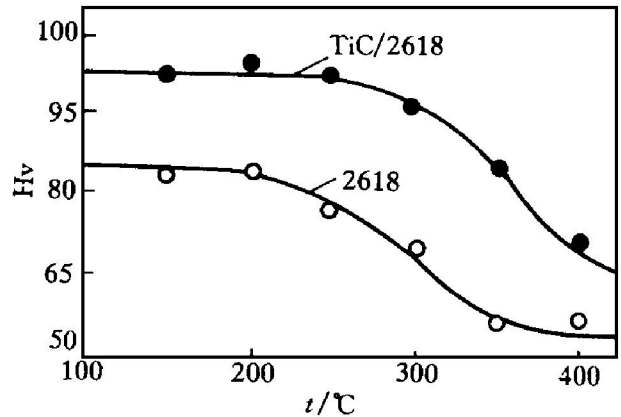


图4 复合材料的TEM照片及TiC粒子的衍射花样

### 2.3 再结晶实验

图5是2618和TiC/2618经退火后测得的维氏硬度值(HV)与温度(°C)的关系曲线。可见,相应温度下,TiC/2618的硬度(HV)值比2618有所提高,其再结晶温度比2618提高约50°C,说明TiC粒子对2618基体的再结晶有一定阻碍作用,这对提高材料的高温性能是有益的。

图5 HV值随温度 $t$ 的变化曲线

### 参考文献

- 1 NASA Report, No. 4276, 1990
- 2 Westwood A R C. Metall Trans, 1988, 19A: 749.
- 3 陶春虎等. 材料工程, 1993, (12): 21.

## PREPARATION OF TiC/2618 COMPOSITE BY XD METHOD

Long Chunguang, Xu Yiheng, Li Songrui, Li Wenxian, Xiao Yude

*Department of Materials Science and Engineering,  
Central South University of Technology, Changsha 410083*

**ABSTRACT** The TiC/2618 composite has been prepared by XD method. The preparing technology, microscopy and the crystallization law of the composite have been studied. The results show that the TiC particles in the composite have the characteristics of fine size ( $< 1\mu\text{m}$ ), clear appearance and a good bond with the matrix, and the recrystallization temperature of the composite increases about 50°C in comparison with that of the 2618 alloy.

**Key words** XD composite microstructure recrystallization

(编辑 彭超群)