

论文

中速生长条件下单晶高温合金组织及偏析研究

杜炜;魏朋义;李建国;傅恒志;孙家华

西北工业大学凝固技术国家重点实验室;西安,710072;北京航空材料研究院;西北工业大学凝固技术国家重点实验室;西安,710072;西北工业大学凝固技术国家重点实验室;西安,710072;冶金工业部钢铁研究总院;北京,100081

摘要: 本文利用高梯度定向凝固设备研究了镍基单晶高温合金在中等凝固速率条件下枝晶组织和偏析变化的基本规律.实验发现采用高梯度定向凝固技术可以得到具有超细枝晶组织的单晶高温合金材料,枝晶偏析在低速生长时随冷却速率的增加而增加,而在高速生长时形成的超细枝晶组织中,枝晶偏析随冷却速率的增加而减小.

关键词: 单晶高温合金 凝固组织 枝晶偏析

MICROSTRUCTURE AND MICROSEGREGATION OF Ni-BASE SINGLE CRYSTAL SUPERALLOY SOLIDIFIED AT MEDIUM COOLING RATE

DU Wei; WEI Pengyi; LI Jianguo; FU Hengzhi (State Key Laboratory of Solidification Processing, Northwestern Polytechnical University, Xi'an 710072) SUN Jiahua (Central Iron and Steel Research Institute, Ministry of Metallurgical Industry, Beijing 100081)

Abstract: With the help of high temperature-gradient directional solidification equipment (HGDS), the microstructure and microsegregation of Ni-base single crystal superalloy CMSX-2 solidified at the cooling rates from below 1 K/s to 20 K/s were investigated. The morphology of  $\gamma'$  precipitates and  $\gamma/\gamma'$  eutectic in the specimens were examined. The results show that, with the increase of the cooling rate, the primary dendrite arm spacing is greatly refined to 38  $\mu\text{m}$ , just as one-tenth as that by HRS processing. The microsegregation increases and then decreases with the increase of cooling rate. In the superfine columnar dendrite, the  $\gamma'$  precipitate is very fine, the amount of  $\gamma/\gamma'$  eutectic is much fewer and its size is very small.

Keywords: single crystal superalloy microstructure microsegregation

收稿日期 1998-04-18 修回日期 1998-04-18 网络版发布日期

DOI:

基金项目:

国家航空科学基金

通讯作者:

作者简介:

作者Email:

参考文献:

1 Khan T. In: Bets W Brunetaud R, Coutouradis D et al eds. High Temperature Alloys for Gas Turbine and Other Application. Dordrecht, Holland: Reider Publishing Company, 1986: 21  
2 胡汉起. 金属凝固原理. 北京: 机械工业出版社, 1991: 93 (Hu Hanqi. Fundamentals of Solidification. Beijing: Mechanical Industry Press, 1991: 93)  
3 郭喜平. 西北工业大学博士学位论文, 1992: 32 (Guo Xiping. PH.D Thesis, Northwestern Polytechnical University, Xi'an, 1992: 32)

扩展功能

本文信息

- ▶ Supporting info
- ▶ PDF(2930KB)
- ▶ [HTML全文]
- ▶ 参考文献[PDF]
- ▶ 参考文献

服务与反馈

- ▶ 把本文推荐给朋友
- ▶ 加入我的书架
- ▶ 加入引用管理器
- ▶ 引用本文
- ▶ Email Alert
- ▶ 文章反馈
- ▶ 浏览反馈信息

本文关键词相关文章

- ▶ 单晶高温合金
- ▶ 凝固组织
- ▶ 枝晶偏析

本文作者相关文章

- ▶ 杜炜
- ▶ 魏朋义
- ▶ 李建国
- ▶ 傅恒志
- ▶ 孙家华

PubMed

- ▶ Article by
- ▶ Article by
- ▶ Article by
- ▶ Article by
- ▶ Article by

4 Aziz M J. J Appl Phys.1982;53:1158

5 Kurz W,Giovanola B,Trivedi R.Acta Metall,、 1986; 36:823

6Sarrel J A, Abbaschian G J. Metal Trans, 1986; 17A: 2063\

本刊中的类似文章

1. 李军伟, 彭志方 .用人工神经网络法预测镍基单晶高温合金的蠕变断裂寿命[J]. 金属学报, 2004,40(3): 257-262
2. 刘丽荣, 金涛, 赵乃仁, 王志辉, 孙晓峰, 管恒荣, 胡壮麒 .一种Ni基单晶高温合金[001]方向的持久性能与断裂行为[J]. 金属学报, 2004,40(8): 0-862
3. 骆宇时, 刘攀, 彭志方 .镍基单晶合金枝晶典型区域相成分最优化测算法[J]. 金属学报, 2002,38(8): 804-808
4. 王震, 李金国, 赵乃仁, 金涛, 张静华 .熔体处理温度对镍基单晶高温合金熔体结构和凝固组织的影响[J]. 金属学报, 2002,38(9): 920-924
5. 郑运荣, 韩雅芳 .燃气涡轮用单晶高温合金的成本因素[J]. 金属学报, 2002,38(11): 1203-1209
6. 张俊, 王苏程, 吴尔冬, 张健, 楼琅洪 .X射线衍射法测定加载条件下镍基单晶高温合金的表层应力状态[J]. 金属学报, 2007,43(11): 1161-1164
7. 刘丽荣, 金涛, 赵乃仁, 王志辉, 孙晓峰, 管恒荣, 胡壮麒 .一种镍基单晶高温合金蠕变机制的研究[J]. 金属学报, 2005,41(11): 1215-1220
8. 刘峰, 杨根仓, 郭学峰 .过冷DD3单晶高温合金凝固组织细化的再结晶机制[J]. 金属学报, 2001,37(1): 13-18
9. 沙玉辉, 左良, 张静华, 徐永波, 胡壮麒 .一种镍基单晶高温合金压缩蠕变强度的各向异性[J]. 金属学报, 2001,37(11): 1142-1146
10. 李文, 金涛, 孙晓峰, 郭义, 管恒荣, 胡壮麒 .镍基单晶高温合金TLP连接[J]. 金属学报, 2001,37(11): 1165-1168