

表3 不同熔炼条件下 Ti₂AlNb 基合金中
氧含量和 Al 挥发烧损率

Tab.3 Oxygen contents and volatilization loss rates of
aluminum of Ti₂AlNb-based alloy
by different ISM process

Al 元素的 加入形式	残余压力 /Pa	Al 烧损率 /%(质量分数)	氧含量 /10 ⁻⁴ %(质量分数)
部分纯 Al + 部分 Nb _{0.75} Al _{0.25}	1.5	10.2	980
全 Nb _{0.75} Al _{0.25}	1.6	6.9	1 000
全 Nb _{0.75} Al _{0.25}	13.0	5.1	1 400

在采用 ISM 熔炼技术进行 Ti₂AlNb 基合金的熔炼方面,还有许多亟待解决的课题,比如合金元素的挥发行为与熔炼温度、加热速率及真空度之间的关系;熔炼室内真空度与合金中间隙元素含量之间的关系;合金原料加入方式对合金化效果的影响;凝壳的形成机制及其对合金成分的影响;熔炼过程中熔炼功率、炉料质量、熔体温度及凝壳尺寸等熔炼工艺参数的优化;Ti₂AlNb 基合金的铸造性能及与之相适配的铸造工艺以及如何减少坩埚内残留、返料的再利用等问题。

4 结论

高活性难熔 Ti₂AlNb 基合金的力学性能对成分和组织具有敏感性,采用 ISM 熔炼设备和工艺技术可以获得成分均匀的 Ti₂AlNb 基合金铸锭。随着熔炼工艺的不同,Al 元素的挥发烧损的质量分数在 5%~10% 之间。

参考文献

- 1 Banerjee D, Gogia A K, Nandy T K et al. A new ordered orthorhombic phase in a Ti₃Al - Nb alloy [J]. Acta Metall. Mater., 1988;36(4): 871 ~ 882
- 2 Rowe R G. Ti₂AlNb based alloys outperform conventional titanium aluminides [J]. Advanced Materials & Processes, 1992; (3):33 ~ 35
- 3 Banerjee D. The intermetallic Ti₂AlNb [J]. Progress in Materials Science, 1997;42:135 ~ 158
- 4 Gogia A K, Nandy T K, Banerjee D et al. Microstructure and mechanical properties of orthorhombic alloys in the Ti - Al - Nb system [J]. Intermetallics, 1998;6(7~8):741 ~ 748
- 5 Jihua Peng, Yong Mao, Shiqiong Li et al. Microstructure controlling by heat treatment and complex processing for Ti₂AlNb based alloys [J]. Materials Science and Engineering, 2001; A299:75 ~ 80
- 6 张永刚, 韩雅芳, 陈国良等. 金属间化合物结构材料 [M]. 北京: 国防工业出版社, 2001:790 ~ 831
- 7 贾均. 钛铝合金及其熔炼技术 [J]. 特种铸造及有色合金, 1998; (4):6 ~ 11
- 8 Sakamoto K, Yoshikawa K, Kusamichi T et al. Changes in oxygen contents of titanium aluminides by vacuum induction, cold crucible induction and electron beam melting [J]. ISIJ International, 1992;32(5):616 ~ 624
- 9 Sears J W. Current processes for the cold-wall melting of titanium [J]. JOM, 1990;42(3):17 ~ 21
- 10 Chronister D J, Scott S W, Stickle D R et al. Induction skull melting of titanium and other reactive alloys [J]. JOM, 1986;38 (9):51 ~ 54

(编辑 李洪泉)

微型储能点焊机

该机使用 220 V 交流电,以手枪焊方式将细薄金属点焊到粗厚不限的另一金属(金、银、紫铜除外)件上,实现同种或异种金属材料的小面积熔化结合,具有充电电流小、电压高、储能电压不受电网电压影响、充电时间常数是电源频率和各电容量的函数、体积小及质量轻等特点。

主要参数:储能调节范围 3 J ~ 50 J,电压调节范围 80 V ~ 500 V,电流峰值调节范围 150 A ~ 800 A,脉冲宽度 0.004 s 左右。

该机使用方便,焊接质量良好。

· 李连清 ·

宇航材料工艺 2002 年 第 2 期