

会导致复合材料性能恶化,使其抗压强度和断裂应变急剧下降。

3 结 论

(1) 烧结温度对 TiAl 基复合材料组织演变有重要影响,提高烧结温度可使 TiAl 基复合材料组织由近 γ 等轴晶组织向全片层组织转变。

(2) 不同温度烧结的 TiAl 基复合材料组织不同,但其相组成均为 γ -TiAl 和 α_2 -Ti₃Al 相,且主相均为 γ -TiAl 相,说明一定范围内烧结温度的改变不影响 TiAl 基复合材料的相组成。

(3) 在室温下, TiAl 基复合材料均表现出较高的抗压强度和断裂应变;在高温下, TiAl 基复合材料抗压强度和断裂应变随组织的不同发生显著变化,其中在 1300 °C 烧结获得的细小全片层组织的抗压强度和断裂应变最好。

参考文献 References

- [1] Liu Q, Nash P. The effect of ruthenium addition on the microstructure and mechanical properties of TiAl alloys[J]. Intermetallics, 2011, 19(9): 1282 - 1290.
- [2] 黄旭, 齐立春, 李臻熙. TiAl 基复合材料的研究进展[J]. 稀有金属材料与工程, 2006, 35(11): 1845 - 1848.
- [3] 陈玉勇, 牛红志, 田竟, 等. 颗粒增强 TiAl 基复合材料的研究进展[J]. 稀有金属材料与工程, 2011, 40(11): 2060 - 2064.
- [4] 方虹泽. 原位自生 Ti₂AlC 增强 TiAl 合金的组织演变与力学性能[D]. 哈尔滨: 哈尔滨工业大学, 2018.
- [5] Wang L, Zenk C, Stark A, et al. Morphology evolution of Ti₃AlC carbide precipitates in high Nb containing TiAl alloys[J]. Acta Materialia, 2017, 137: 36 - 44.
- [6] 叶校瑛, 毕胜, 张丹, 等. SiC 纤维增强 TiAl 基复合材料的制备工艺探索[J]. 轻合金加工技术, 2019, 47(9): 54 - 58, 69.
- [7] Li W, Li M, Liu J, et al. Microstructures and mechanical properties of nano-WC reinforced Ti-44.5Al-5Nb-0.5W-0.5C-0.2B alloy prepared by hot isostatic pressing[J]. Journal of Alloys and Compounds, 2019, 45(9): 12113 - 12121.
- [8] Lu X F, Li J B, Chen X H, et al. Grinding mechanism and mechanical properties of the in-situ synthesized Al₂O₃/TiAl composites[J]. Ceramics International, 2019, 45(9): 12113 - 12121.
- [9] Guyon J, Hazotte A, Monchoux J P, et al. Effect of powder state on spark plasma sintering of TiAl alloys[J]. Intermetallics, 2013, 34: 94 - 100.
- [10] Zhou H T, Su Y Q, Liu N, et al. Modification of microstructure and properties of Ti-47Al-2Cr-4Nb-0.3W alloys fabricated by SPS with trace multilayer graphene addition[J]. Materials Characterization, 2018, 138: 1 - 10.
- [11] Chen R R, Fang H Z, Chen X Y, et al. Formation of TiC/Ti₂AlC and $\alpha_2 + \gamma$ in in-situ TiAl composites with different solidification paths[J]. Intermetallics, 2017, 81: 9 - 15.

行业动态

激光熔融沉积技术制备 Ti-Fe-B 合金

近日,南京工业大学钛合金材料基础研究团队提出一种新型激光熔融沉积技术制备 Ti-Fe-B 合金。激光熔融沉积原料为采用等离子旋转电极工艺(PREP)制备的 Ti-Fe-B 合金粉末。其中添加适量的 B 以实现对接材制造钛合金组织的调控,促进等轴晶的形成,有效克服因钛合金增材制造凝固过程自发形核不足而产生柱状晶的问题。同时分别采用铸造、锻造的方式制备了该合金。对比发现,激光熔融沉积制得 Ti-Fe-B 合金具有更优的力学性能,其中抗拉强度达到 779 MPa,分别达到锻造合金抗拉强度的 1.5 倍,铸造合金抗拉强度的 1.7 倍。

该研究认为, Ti-Fe-B 合金在铸造凝固过程中生成 TiB 相,并在较低的冷却速率下,生长为宽大的针状组织;在锻造过程中,由于温度远低于 TiB 相熔点,针状组织仅在变形过程中发生机械破碎,生成相对较短的组织;而粉末制备过程中,制粉用 Ti-Fe-B 合金锻棒经历重熔以及高冷速下的再结晶过程,虽然锻棒中的针状 TiB 沉淀相分布不均匀,导致仅部分粉末颗粒上可以观察到 TiB 相,而富 B 颗粒则形成网状组织,但制得的粉末经后处理混匀并在激光熔融沉积时再次熔化, TiB 沉淀相得以在微熔池中重新分布,形成一个更加连续、精细的组织。

来源: 南京尚吉