

大气等离子喷涂 $\text{ZrB}_2/\text{SiC}/\text{TaSi}_2$ 超高温陶瓷涂层及其性能研究

谢明劭 1, 马壮 1*, 柳彦博 1, 徐俊杰 1, 赵伟伟 2, 赵云 2

(1. 北京理工大学冲击环境材料技术国家级重点实验室, 北京 100081;

2. 中航新大洲航空制造有限公司, 北京 101300)

摘要: 高超声速飞行器在飞行过程中面临强烈的气动加热, 而 C/C 复合材料因其优异的高温热稳定性而受到了 航天领域的广泛关注, 但也存在高温抗氧化能力不足的问题。本文以硼化锆、碳化硅、二硅化钽为原料制备了复合粉体材料, 通过大气等离子喷涂 (APS) 工艺在 C/C 基体表面制备了高温抗氧化陶瓷涂层; 采用 SEM、EDS 等检测手段对喷雾干燥粉末和涂层的相和微观结构进行了表征, 并选用氧乙炔火焰在 1800°C 下对涂层样品进行了 300s 烧蚀考核。研究结果表明, TaSi_2 的加入可以降低复合粉体的共熔温度, 在喷涂时粉末可以产生更多的共熔 共晶组织, 提高粉末沉积效率; 采用大气等离子喷涂制备得到的 $\text{ZrB}_2/\text{SiC}/\text{TaSi}_2$ 复合陶瓷涂层表现出了优异的高温抗氧化性能, 涂层无明显剥落破碎等现象; 烧蚀过程中 TaSi_2 可以促进稳定的共晶氧化物的形成以及补充挥发的玻璃相, 涂层表面形成了致密的 Zr-Ta-O 共晶氧化物, 起到阻氧屏障的作用, 从而使涂层具有更好的抗烧蚀性能。

关键词: C/C 复合材料; 大气等离子喷涂; 超高温陶瓷涂层; ZrB_2/SiC ; 改性