

电冲击处理对激光熔化沉积钛合金组织与力学性能的影响

刘兵亮^{1,2}, 谢乐春^{1,2*},

¹现代汽车零部件技术湖北省重点实验室, 武汉理工大学, 湖北, 武汉 430070

²汽车零部件技术湖北省协同创新中心, 武汉理工大学, 湖北, 武汉 430070

*Email: xielechun@whut.edu.cn

摘要: 本研究以 Ti-6Al-4V 粉末为原料, 采用激光熔化沉积技术 (Laser Melting Deposition, LMD) 成型了单道多层的钛合金样品, 并研究了 LMD Ti-6Al-4V 样品在电冲击处理 (Electro-shocking Treatment, EST) 后的显微组织和力学性能变化。研究发现, 沉积样品的组织中存在有贯穿多层的粗大的柱状晶, 其方向与沉积方向成一定夹角, 材料主要由网篮状组织组成。在 EST 后, 组织发生局部相变, 表层区域 β 柱状晶向等轴晶转变, α 相的等效直径从 2.21 μm 下降到 2.01 μm , 电流促进马氏体的分解, 导致 β 颗粒弥散分布在组织中, 同时在电流作用下位错由高密度向低密度移动, 使位错均匀分布。力学性能测试表明, EST 后材料的显微硬度有所下降, 从 355.5 HV 下降到 343.5 HV, 处理前后的屈服强度和极限抗拉强度分别为 951.4、1042.8, 956.5、1054.6 MPa, 强度无明显变化, 而延伸率从 5.8% 上升到 7.6%, 提高了 31%。断面形貌显示, 电冲击处理前后均为准解理断裂, 但是处理后韧窝数量增多, 韧窝尺寸明显增大, 材料塑性明显提升。电冲击处理能在保证强度不下降的情况下, 提高激光熔化成型钛合金的塑性, 这为 LMD 钛合金组织性能的快速调控提供一种新方法。

关键词: 激光熔化沉积; 钛合金; 电冲击处理; 组织结构; 力学性能

*第一作者 (报告人) 联系方式: 刘兵亮、13575262706、13575262706@qq.com