

激光熔化沉积 Ti-55531 薄壁组织与力学性能的电冲击处理调控

谢乐春^{1,2*}, 刘普^{1,2,3}, 郭豪杰⁴, 华林^{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

³中国商飞上海飞机设计研究院, 上海 201210

⁴中国商飞上海飞机制造有限公司, 上海 201324

*Email: xielechun@whut.edu.cn

摘要: 本研究通过激光直接成型技术制备 Ti-55531 薄壁试样, 将电冲击处理(Electroshocking treatment(EST))方法应用到成型试样的后处理工艺中, 实现对组织性能的快速调控。研究表明, EST 前试样上部和中部主要为 β 相, 仅有极少量 α 相分布于 β 相内部, 而下部区域, α 相较多且主要集中在 β 相晶界附近, EST 后试样上中下部位 α 相均匀分布于 β 相内, 且相比于 EST 前 α 相含量增加, 归因于 EST 的热效应与非热效应。力学性能研究表明, EST 后, 试样上中下三个部位硬度值增加, 分别为 313.60 HV、313.93 HV 和 313.02 HV, 且三个部位硬度值趋于均匀。这主要与 α 相含量略微增加和分布均匀有关。同时 EST 后 β 相含量减少以及 β 相晶粒细化也对试样硬度值有提升作用; 且 EST 后塑性略微减小, 屈服强度与抗拉强度增加, 与 EST 后 α 相含量的略微增加、 β 相含量的略微减少以及 β 相晶粒细化促进了强度的提高。综上, EST 是一种快速高效的后处理方法, 可对激光直接成型近 β 钛合金组织和性能起到优化作用, 改变相组织同时弱化织构, 提高硬度、屈服强度和抗拉强度等综合力学性能。

关键词: 激光直接成型; Ti-55531 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: 谢乐春、18707168997、xielechun@whut.edu.cn