

固溶态 SLM- AlSi10Mg 铝合金激光焊接接头孔隙缺陷和力学性能分析

陈威豪¹, 刘奋成^{1*},

南昌航空大学, 南昌市红谷滩新区丰和南大道 696 号, 330036

*E-mail: fencheng999@163.com

选区激光熔化 (SLM) 成形技术采用叠层制备的原理实现三维实体结构快速成形, 在复杂结构零件生产中有着明显优势。超大尺寸结构的 SLM 成形受设备尺寸限制无法一次成形, 依靠激光焊接技术实现分体结构的焊接是可选工艺, 可有效降低整体结构制造成本。但是 SLM- AlSi10Mg 铝合金焊接过程中氢气孔敏感性明显高于传统铝合金接头, 对焊接结构的力学性能产生不利影响。针对 SLM- AlSi10Mg 铝合金的激光焊焊缝孔隙高和力学性能下降的问题, 本文对比研究了不同固溶处理下 SLM- AlSi10Mg 铝合金的激光焊接接头气孔分布、组织演变及力学响应行为。观察表明改变固溶冷却方式, 对焊缝孔隙率影响不大, 孔隙率平均在 0.8% 左右。真空固溶态能够有效排出母材中的氢元素, 其焊接后的接头中孔隙大大的减少, 孔隙率为 0.14%。空冷态试板焊接接头延伸率为 8.5%, 炉冷态焊接接头延伸率为 18.7%, 延伸率随着固溶冷却速度降低而增大。水冷态试板焊接接头的抗拉强度为 238 MPa, 断裂位置为焊缝中心, 延伸率为 8.7%, 接头呈现明显的韧窝特征, 为韧性断裂。

关键词: 激光焊; AlSi10Mg ; SLM; 孔隙; 力学性能

参考文献

- [1]. Cheng S., Liu F., Xu Y., and Li C., Effects of arc oscillation on microstructure and mechanical properties of AZ31 magnesium alloy prepared by CMT wire-arc directed energy deposition, *Materials Science and Engineering: A*, **2023**, **864**: 144539.
- [2]. Wei Y., Liu F., Liu F., and Yu D., Effect of Arc Oscillation on Porosity and Mechanical Properties of 2319 Aluminum Alloy Fabricated by CMT-Wire Arc Additive Manufacturing, *Journal of Materials Research and Technology*, **2023**, **24**: 3477-3490.
- [3]. 周宝升, 刘奋成, 黄春平, 王维新, 李秋歌, 陈玉华. 2060 铝锂合金填充 ER4047 焊丝激光焊接接头组织性能研究[J]. *稀有金属材料与工程*, **2018**, **47(07)**: 2216-2224.

*第一作者联系方式: 陈威豪、15797901304、haodeshijie47@163.com