

## 光束摆动对铝合金 T 形接头双侧同步焊接成形与气孔的影响

夏佩云<sup>1,2</sup>, 熊凌达<sup>1</sup>, 封小松<sup>2</sup> 胡溢阳<sup>1</sup> 王春明<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> 华中科技大学材料学院, 湖北武汉, 430074

<sup>2</sup> 上海航天设备制造总厂有限公司特种焊接创新中心, 上海, 200245

\*Email: wcm.hust@qq.com

**摘要:** 本文采用双束摆动激光双侧同步填丝焊接方法实现了2219铝合金T形接头低气孔率焊接。对比了在特定入射角下, 双束摆动激光与非摆动激光焊接的T形接头成形与气孔形态分布。研究结果表明, 摆动光束对改善焊缝成形、减少飞溅、降低气孔率有显著作用; 激光束增加摆动后, 增加了光束的热作用面积, 增加了桁条方向的热作用, 导致桁条侧存在小尺寸咬边, 降低了蒙皮的穿透作用, 蒙皮方向熔深由3.4mm降低至2.36mm, 焊脚高度由3.9mm增加至4.8mm; 焊脚宽度由3.7mm降低至3.5mm。CT检测三维成像与统计结果表明, 光束摆动后, 焊缝整体气孔率由4.75%下降至0.46%; 摆动焊接接头中匙孔型气孔基本消除, 所有气孔形态呈规则圆形, 气孔尺寸0.5mm以下占气孔总数的72%, 其它气孔尺寸介于0.5mm~1.0mm之间, 且基本存在于焊缝下部; 非摆动焊接接头气孔主要为匙孔型气孔, 呈不规则形状, 也基本存在于焊缝下部, 尺寸0.5mm以下的仅占气孔总数的3.3%, 其它气孔尺寸介于0.5mm~2.48mm。非摆动焊缝中的冶金气孔大部分与匙孔型气孔弥合演变为大尺寸气孔, 因而小尺寸气孔数量极少; 摆动焊缝下部的冶金气孔相对于上部气孔, 溢出距离更长, 且由于熔池流动、熔池倾斜的原因更难以溢出, 因而残留在焊缝底部。

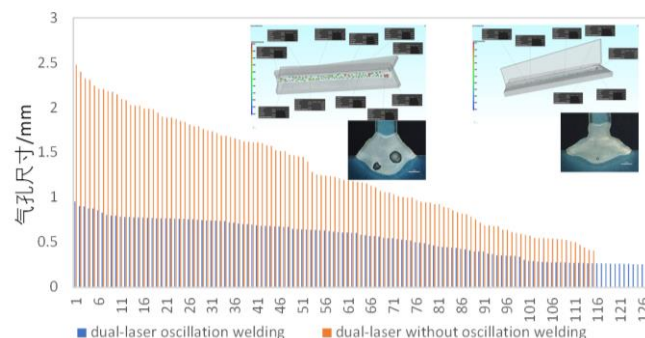


Fig.1 Weld porosity of double-sided simultaneous LBW obtained by 3D x-ray tomography

**关键词:** 双束激光双侧同步焊接; 摆动激光; T形接头; 气孔; 3D-X射线检测成像

### 参考文献

[1] 雷正龙, 毕思源, 张新瑞, 黎炳蔚, 夏佩云. 2195铝锂合金T型接头双侧激光摆动焊接组织与性能分析 [J]. 中国激光, 2022, 49(08): 30-39.

\*第一作者(报告人)联系方式: 夏佩云、18721708660、xpypei@126.com