

## 异种金属扫描激光焊接新图形设计与应用

孟云飞<sup>1</sup>, 高明<sup>2,\*</sup>, 陈辉<sup>1,\*</sup>, 付江旺<sup>2</sup>, 张振林<sup>1</sup>

<sup>1</sup>材料科学与工程学院, 西南交通大学, 成都市二环路北一段111号, 610031

<sup>2</sup>武汉光电国家研究中心, 华中科技大学, 武汉市洪山区珞喻路1037号, 430074

\*E-mail: xnrpt@swjtu.edu.cn (陈辉); mgao@mail.hust.edu.cn (高明)

激光扫描焊接能够一定程度扩大激光束的作用范围, 同时驱动激光小孔高速旋转诱发形成强烈熔池搅拌效应, 提高激光焊接接头的间隙容忍能力以及焊缝成形与力学性能。然而, 当前普遍使用的激光束扫描图形主要局限于横向直线、纵向直线和圆形等, 缺乏可设计性而且难以最大程度地发挥激光扫描焊接的技术优势。现有常用的圆形激光扫描图形在激光能量分布均匀性、控制熔体流动能力等方面仍然存在不足。为此, 本研究采用逆向式设计思路, 提出一种新的类8字形激光束扫描图形, 以解决采用Ti为中间层的Al/Mg搭接接头激光圆形扫描焊接时, 存在的界面处加热和反应不均问题。新设计的类8字形激光束的实际扫描速度更为平稳, 在界面区域的激光能量分布更加均匀, 从而有效提高了异种焊缝界面的均匀性。这种均匀化的激光能量分布, 有利于促进Al/Mg界面处Ti中间层的充分熔化, 使得界面的有效连接宽度从0.6mm增加到2.4mm。类8字形激光扫描使得Al/Mg搭接焊缝的抗剪切力提高到4.4kN, 相比圆形激光扫描焊接提高了3.8倍。相关成果不仅丰富了激光扫描焊接的基础理论, 同时为解决激光焊接应用中的实际问题提供了技术参考。

**关键词:** 异种金属; 激光焊接; 激光束扫描; 扫描图形; 铝/镁焊接

### 参考文献

[1] Meng Y., Fu J., Gong, M., Zhang S., Gao M., Chen H., Laser dissimilar welding of Al/Mg lap-joint with Ti interlayer through optimized 8-shaped beam oscillation, *Optics and Laser Technology*, 162, 109304, (2023).

\*第一作者(报告人)联系方式: 孟云飞、19382287032、邮箱: yfmeng@hotmail.com