

## 中锰汽车钢激光焊接接头杯突成形性能研究

曹洋<sup>1,\*</sup>, 赵琳<sup>1</sup>, 彭云<sup>1</sup>, 马成勇<sup>1</sup>, 田志凌<sup>1</sup>

<sup>1</sup>钢铁研究总院有限公司, 北京市海淀区学院南路 76 号, 邮编 100081

\*Email: caoyang0531@163.com

中锰钢具有良好的高强度与高塑性综合性能, 在汽车工业中受到广泛关注, 成为新一代汽车用钢热门材料。激光焊接具有高精度、高效率等优点, 在汽车车身轻量化制造中具有极大的优势。而中锰钢汽车钢薄板在车身材料中多数以拼焊板冲压成形件形式存在, 因此拼焊板的冲压成形性能备受关注。理清影响中锰钢激光焊接接头成形性能的因素, 对指导中锰钢激光焊接和拼焊板应用具有重要意义。本文采用光纤激光器对 Fe-0.1C-5Mn 中锰钢进行了焊接, 对焊接接头进行了杯突成形试验, 并结合有限元模拟开展了中锰钢激光焊接接头成形性能的影响因素研究, 并与钨极氩弧焊试验结果进行对比分析。

焊接试板为 2 mm 厚的中锰钢, 激光功率为 1.5 kW~2 kW, 焊接速度为 0.9 m/min~4.8 m/min; 钨极氩弧焊采用脉冲模式, 电压为 11.7V, 基值电流 25A, 峰值电流 140A, 焊接速度 0.12m/min。采用埃里克森杯突试验对接头成形性能进行评价。

研究表明, 中锰钢激光焊接后接头形成“硬化区”, 降低了焊接接头的成形性能。影响中锰钢焊接接头成形性能的主要因素是接头硬化区宽度, 硬化区越窄对成形性能影响越小; 激光焊接速度对硬化区宽度影响更为明显, 提高焊接速度, 能够通过降低硬化区的宽度提高焊接接头成形性能。本试验条件下, 2 mm 厚的中锰钢其成形比能够达到 0.66。

**关键词:** 中锰钢; 成形性能; 激光焊接; 硬化区

### 参考文献

- [1]Cao Y., Wang B., Peng Y., Zhao L., Zhong M.L. Formability of Medium-Mn Steel Welded Joints[J]. Metals, 2020,10(6):706.
- [2]曹洋, 彭云, 赵琳, 钟敏霖等, 热输入对激光焊中锰钢接头组织和力学性能的影响[J]. 中国激光, 2018, 45(11): 1102001.

\*曹洋, 15311426310, caoyang0531@163.com