

## CO<sub>2</sub> 激光切割、冲压技术及其应用

**Abstract:** The analysis of influenced region near the cutting edge when CO<sub>2</sub> laser is used for cutting and some main experimental results are given.

激光切割是激光产生的高热熔融和蒸发金属的加工过程,是一种以激光源无接触加工热传导,容易实现自动化,具有切割速度快、材料变形小、精度高、噪声微小等特点。

切割质量和切口形状,要受多种因素的影响。这里我们主要对激光切割时的切边热影响区所引起的材料性能变化进行探讨。

国内外激光切割技术资料表明,激光切割的热影响层几乎都很浅,一般为0.06~0.15毫米。但是有一重要现象,由于材质异样,会引起微小的弹性变形和材料热膨胀和冷却后的收缩。

当能量密度为  $1.3 \times 10^4$  瓦/厘米<sup>2</sup> 时就足以熔化或气化被加工材料,但热影响区有一定范围。普遍规律是激光输出功率恰当,切割速率快,被切割热影响区小,切割质量就好,反之,被切工程材料越厚切速又缓慢,热影响区展宽。如果切割速度选择不当也会发生线型变粗或呈弯曲状,浮渣增多。我厂对激光切割的铬锰硅钢(30CrMnSiA)  $\delta=1.8 \sim 2$  毫米的冷轧钢板,用显微硬度试验,测出热影响区为0.25毫米;钛合金(TC1)厚度为0.8毫米,测出热影响区为0.3毫米;不锈钢(1Cr18Ni9Ti)  $\delta=2$  毫米,测出热影响区为0.12毫米。那末,热影响层对材料强度——拉伸、弯曲、压缩等机械性能有否影响呢?我们以铬锰硅钢为例经理化检验和磁力探伤的实验结果是:

1. 激光切割后,未经热处理,热影响区宽度0.12毫米,其组织为索氏体,基本结构组织为珠光

体加铁素体;无脱碳现象;

2. 激光切割后,经淬火回火处理,热影响在光学显微镜下已消除;组织均为索氏体,无脱碳现象。然后经吹砂、除氧化皮,在万能磁力探伤机上检查,均未发现缺陷。在此基础上又截取激光切割后的30CrMnSiA 试片做抗拉强度试验,均在62千克/毫米以上,见下表。

激光切割 30CrMnSiA 试片抗拉强度

试片编号	厚度(毫米)	横截面积(毫米 <sup>2</sup> )	最大载荷(千克)	抗拉强度(千克/毫米 <sup>2</sup> )	备注
1#	2.5	2.48 × 20	3110	62.70	未打磨
2#	2.5	2.47 × 20	3126	63.28	未打磨
3#	2.5	2.48 × 18.2	2805	62.15	打磨
4#	2.5	2.47 × 18.3	2800	62.03	打磨
5#	2.5	2.47 × 19.5	3020	62.71	打磨
6#	2.5	2.47 × 19.8	3070	62.77	打磨

此表说明这种钢热影响区  $\sigma$  抗拉强度并没有降低。至于其它工程材料,特别是钛合金等特殊工程材料热影响区展宽大,对材料性能——强度、疲劳抗力、断裂抗力等有待于进一步验证。更不至于应力变形,因激光切割所产生的应力极微。

此外,激光切割复合材料是不理想的,因为复合材料材质韧性,切割时容易使切边翘缺变形。

(成都95信箱设计所 洪兴宝  
1983年2月17日收稿)