



## 实验五

# 平板堆焊角变形、横向收缩、挠曲变形的分布规律及影响因素

王玉辉



## 一、实验目的

- 1.掌握平板堆焊角变形、横向收缩、挠曲变形产生的原因及分布规律；
- 2.了解不同的线能量对角变形、横向收缩、挠曲变形大小的影响及其沿板全长方向上分布的影响；
- 3.掌握测量角变形、横向收缩、挠曲变形的的基本方法和工具的使用。



## 二、实验设备、仪器

### (一) 焊接方法

钨极氩弧焊（或**CO<sub>2</sub>**气体保护焊、或手工电弧焊）

### (二) 测量仪器

1. 引伸仪；
2. 万能角度尺；
3. 挠度尺；
4. 游标卡尺；
5. 钢板尺。



## 三、实验原理

- 采用等速移动热源实施堆焊、对接、搭接和丁字接头的焊接时，不仅会引起纵向及横向收缩，而且还会由于板厚方向上温度分布不均匀，焊接面的横向收缩量比背面大，从而使构件平板沿焊缝产生一个角位移，即角变形。
- 本实验采用平板试板中心沿其全长进行表面堆焊。表面熔化的高温区金属的热膨胀，由于受到附近（沿板长度、宽度和厚度方向）温度较低金属的阻碍，受到挤压而产生压缩塑性变形。同时由于沿板厚度方向上的不均匀加热、焊接面的温度高于背面，焊接面产生的压缩塑性变形量比背面大，故冷却后产生绕焊缝偏转的角边形。
- 角边形的大小取决于压缩塑性变形的大小及分布情况，同时也取决于板的刚度。
- 在试板以定，并在自由状态下施焊时，压缩塑性变形的大小和分布情况主要取决于线能量。线能量不同，产生的横向收缩量及角变形的大小亦不同。

# 四、实验内容



## (一) 实验条件

- 1.试板尺寸： $400 \times 200 \times 4\text{mm}$ ； $400 \times 200 \times 2\text{mm}$ ；
- 2.试板材料：**A3**钢；
- 3.试板状态：自有状态；
- 4.施焊位置：沿板中心线全长上表面堆焊；
- 5.焊接规范：

对**4mm**板取三种规范，每种规范焊一块板；对**2mm**板采取二种焊接规范，每种规范焊一块板。其中：**I**为焊接电流；**V**为焊接电压；**v**为焊接速度。

## (二) 实验内容

- 1.选择测量横向收缩、角变形、挠曲变形的方法及测量工具；
- 2.对**4mm**板，三种焊接规范各焊一次，测量角变形的大小、角变形沿板长方向上的分布规律以及绘制焊接线能量与角变形的关系曲线；
- 3.对**4mm**板，三种焊接规范下，分别测量横向收缩沿板长方向上的分布规律；
- 4.在不同规范下，测量**2mm**板角变形沿板全长方向上的分布规律，比较两块角变形的特点；
- 5.测量两种板厚，不同线能量引起的挠曲变形及其分布规律；



## 五、实验报告要求

1. 字迹整洁、图面清晰；
2. 绘出不同线能量与角变形沿板长全长方向上的分布曲线，并比较有何不同，分析其原因；（附记录数据）
3. 绘出不同线能量与横向收缩沿板长度上的分布曲线，比较有何不同，分析其原因；（附记录数据）。
4. 分析2mm板角变形的特点，并与6mm板比较有何不同，分析其原因；
5. 简述角变形产生的原因及影响因素，控制角变形的措施；
6. 绘制不同条件下，挠曲变形分布规律，分析其产生原因，影响因素，并提出控制和消除角变形的技术措施。