

DB41

河南省地方标准

DB 41/T 1641—2018

## 桥架型起重机械焊接工艺评定

2018-06-19 发布

2018-09-19 实施

河南省质量技术监督局

发布

目 次

前言 ..... II

1 范围 ..... 1

2 规范性引用文件 ..... 1

3 术语和定义..... 1

4 总则 ..... 2

5 基本要求..... 2

6 评定规则..... 4

7 试验方法和评定指标..... 6

附录 A（资料性附录） 焊接工艺规程制定流程图 ..... 12

附录 B（资料性附录） 预焊接工艺规程..... 13

附录 C（资料性附录） 焊接工艺评定报告..... 15

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由河南省起重机械标准化技术委员会提出并归口。

本标准起草单位：河南省特种设备安全检测研究院、国家桥架类及轻小型起重机械质量监督检验中心（河南）、河南省矿山起重机有限公司、洛阳卡瑞起重设备有限公司、河南省合力起重机械有限公司、郑州铁路局特种设备检测所。

本标准主要起草人：雷庆秋、任海涛、王国防、王允、杜鑫、尹献德、刘治成。

本标准参加起草人：李岩、熊亚飞、贾森、刘冬冬、张伟、张向阳、李原原、廖晓培、余长炎、林发伟、郑绪武、张扬、赵振辞、李会丽、朱小滑、郭振刚、王振伟、郭飞、姜邸。

# 桥架型起重机械焊接工艺评定

## 1 范围

本标准规定了桥架型起重机械焊接工艺评定的术语和定义、总则、基本要求、评定规则、试验方法和评定指标。

本标准适用于桥架型起重机械金属结构的焊条电弧焊（SMAW）、埋弧焊（SAW）、熔化极气体保护焊（GMAW）焊接方法的焊接工艺评定。其它焊接方法也可参照本标准执行。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB/T 226 钢的低倍组织及缺陷酸蚀检验法
- GB/T 699 优质碳素结构钢
- GB/T 700 碳素结构钢
- GB/T 1591 低合金高强度结构钢
- GB/T 2650 焊接接头冲击试验方法
- GB/T 2651 焊接接头拉伸试验方法
- GB/T 2653 焊接接头弯曲试验方法
- GB/T 2654 焊接接头硬度试验方法
- GB/T 3323 金属熔化焊焊接接头射线照相
- GB/T 3375 焊接术语
- GB/T 5117 非合金钢及细晶粒钢焊条
- GB/T 5118 热强钢焊条
- GB/T 5293 埋弧焊用碳钢焊丝和焊剂
- GB/T 8110 气体保护电弧焊用碳钢、低合金钢焊丝
- GB/T 12470 埋弧焊用低合金钢焊丝和焊剂
- GB/T 26951 焊缝无损检测磁粉检测
- GB/T 26952 焊缝无损检测焊缝磁粉检测 验收等级
- GB/T 26953 焊缝无损检测焊缝渗透检测验收等级
- JB/T 10559 起重机械无损检测钢焊缝超声检测
- NB/T 47014 承压设备焊接工艺评定

## 3 术语和定义

GB/T 3375 和 NB/T 47014 界定的术语和定义适用于本文件。

### 3.1

焊接工艺评定

为验证所拟定的焊件焊接工艺的正确性而进行的试验过程及结果评价。

### 3.2

#### 焊件

用焊接方法连接的设备或其零部件。焊件包括母材和焊接接头两部分。

### 3.3

#### 试件

按照预定的焊接工艺制成的用于试验的焊件。试件包括母材和焊接接头两部分。

### 3.4

#### 面弯

弯曲试样受拉面为焊缝正面的弯曲。

### 3.5

#### 背弯

弯曲试样受拉面为焊缝背面的弯曲。

### 3.6

#### 侧弯

弯曲试样受拉面为焊缝横截面的弯曲。

## 4 总则

4.1 焊接工艺评定除遵守本标准规定外，还应符合相关产品标准、技术文件的要求。

4.2 焊接工艺评定规程的编制应当由具备一定工作经验和专业技术水平的人员编写。

4.3 焊接工艺评定所用的金属材料、焊接材料应符合相关标准，并与产品使用的相同，并应在产品焊接之前完成。

4.4 焊接工艺评定所需的焊接评价性资料应由金属材料供应方提供或由施工单位收集。

4.5 焊接工艺评定所用的试件应由本单位操作技能熟练的持证焊接人员使用本单位的仪器设备制备。

4.6 根据金属材料的焊接性能，按照设计文件规定和制造工艺拟定预焊接工艺规程（pWPS），施焊试件和制取试样，检验试件和试样，检测焊接接头是否符合要求，形成焊接工艺评定报告（PQR），对预焊接工艺规程进行评价，最终制定焊接工艺规程（WPS），生产企业实施焊接工艺规程。

4.7 焊接工艺规程制定程序见附录 A，预焊接工艺规程见附录 B，焊接工艺评定报告见附录 C。

## 5 基本要求

### 5.1 评定因素

焊接工艺评定因素，见表 1。

### 5.2 金属材料

常用金属材料，见表 2。

### 5.3 焊接方法

常用焊接方法包括：焊条电弧焊、埋弧焊、熔化极气体保护焊。

表 1 焊接工艺评定因素

| 评定因素                                                                                                                                                                                                                       |                           | 重要因素 (△) / 补加因素 (▲) / 次要因素 (○) |     |          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|--------------------------------|-----|----------|
| 类别                                                                                                                                                                                                                         | 内容                        | 焊条电弧焊                          | 埋弧焊 | 熔化极气体保护焊 |
| 接头                                                                                                                                                                                                                         | 改变坡口形式                    | ○                              | ○   | ○        |
|                                                                                                                                                                                                                            | 改变坡口根部间隙                  | ○                              | ○   | ○        |
|                                                                                                                                                                                                                            | 增加或取消垫板                   | ○                              | ○   | ○        |
| 焊接材料                                                                                                                                                                                                                       | 增加或取消填充金属                 | △                              | △   | △        |
|                                                                                                                                                                                                                            | 改变焊条直径                    | ○                              | -   | -        |
|                                                                                                                                                                                                                            | 碱性焊条改变为酸性焊条               | ▲                              | -   | -        |
|                                                                                                                                                                                                                            | 改变焊丝直径                    | -                              | ○   | ○        |
|                                                                                                                                                                                                                            | 药芯焊丝改变为实芯焊丝, 或反之          | -                              | -   | △        |
|                                                                                                                                                                                                                            | 改变混合焊剂的混合比例               | -                              | △   | -        |
|                                                                                                                                                                                                                            | 改变单一保护气体类别、混合保护气体的种类和混合比例 | -                              | -   | △        |
|                                                                                                                                                                                                                            | 气体流量超出评定值±10%             | -                              | -   | ○        |
| 焊接位置                                                                                                                                                                                                                       | 与评定试件相比, 增加焊接位置           | ○                              | ○   | ○        |
| 电特性                                                                                                                                                                                                                        | 改变电源、电流的种类或极性             | ▲                              | ▲   | ▲        |
|                                                                                                                                                                                                                            | 电流、电压变化值超出评定值±10%         | ▲                              | ▲   | ▲        |
|                                                                                                                                                                                                                            | 熔滴过渡由短路形式改变为其他形式, 或反之     | -                              | -   | △        |
|                                                                                                                                                                                                                            | 增加线能量                     | ▲                              | ▲   | ▲        |
|                                                                                                                                                                                                                            | 改变导电嘴至工件距离                | -                              | ○   | ○        |
| 技术措施                                                                                                                                                                                                                       | 改变摆动幅度、频率和两端停顿时间          | ▲                              | -   | ▲        |
|                                                                                                                                                                                                                            | 焊前、根部、层间清理 法改变            | ○                              | ○   | ○        |
|                                                                                                                                                                                                                            | 多道焊改为单道焊                  | ▲                              | ▲   | ▲        |
|                                                                                                                                                                                                                            | 有无锤击焊缝                    | ○                              | ○   | ○        |
|                                                                                                                                                                                                                            | 改变单焊丝为多焊丝, 或反之            | -                              | ▲   | -        |
|                                                                                                                                                                                                                            | 改变单面焊为双面焊, 或反之            | ▲                              | ▲   | ▲        |
| <p>注 1: 重要因素是指影响焊接接头力学性能和弯曲性能(冲击韧性除外)的焊接工艺评定因素, 用符号“△”表示;</p> <p>注 2: 补加因素是指影响焊接接头冲击韧性的焊接工艺评定因素, 当规定进行冲击试验时, 需增加补加因素, 用符号“▲”表示;</p> <p>注 3: 次要因素是指对要求测定的力学性能和弯曲性能无明显影响的焊接工艺评定因素, 用符号“○”表示。</p> <p>注 4: 符号“-”表示指不存在或忽略。</p> |                           |                                |     |          |

表 2 常用金属材料

| 组别号 | 标称屈服强度/MPa  | 牌号示例      | 标准        |
|-----|-------------|-----------|-----------|
| I   | ≤295        | Q235      | GB/T 700  |
|     |             | 20        | GB/T 699  |
| II  | >295 且 ≤370 | Q345      | GB/T 1591 |
| III | >370 且 ≤420 | Q390、Q420 |           |

5.4 焊接接头

常见焊接接头形式包括：对接接头、T 形接头、角接头、搭接接头，见图 1。

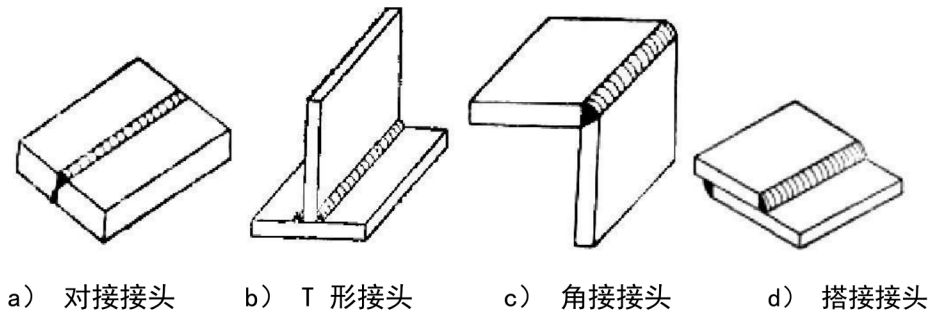


图 1 焊接接头形式示意图

5.5 焊接材料

5.5.1 焊条电弧焊使用的焊条应符合 GB/T 5117、GB/T 5118 的规定。

5.5.2 埋弧焊使用的焊丝和焊剂应符合 GB/T 5293、GB/T 12470 的规定。

5.5.3 熔化极气体保护焊使用的焊丝应符合 GB/T 8110 的规定。

6 评定规则

6.1 金属材料

6.1.1 高组别号母材评定合格的焊接工艺，适用于该高组别号母材与低组别号母材相焊。

6.1.2 某一母材评定合格的焊接工艺，适用于同组别号的其他母材。

6.1.3 除 6.1.1、6.1.2 的规定外，母材组别号改变时，应重新进行焊接工艺评定。

6.2 焊接方法

6.2.1 改变焊接方法时，应重新进行焊接工艺评定。

6.2.2 不同焊接方法组合焊接时，可按每种焊接方法分别进行评定，也可使用两种或两种以上焊接方法进行组合评定。

6.3 接头形式

- 6.3.1 评定对接焊缝焊接工艺时，采用对接焊缝试件，对接焊缝试件评定合格的焊接工艺，适用于焊件中的对接焊缝和角焊缝。
- 6.3.2 评定角焊缝焊接工艺时，角焊缝试件评定合格的焊接工艺，适用于所有形式的焊件角焊缝。
- 6.3.3 全焊透焊缝评定合格的焊接工艺适用于非焊透焊缝。

6.4 焊接材料

- 6.4.1 用强度级别高的类别填充金属代替强度级别低的类别填充金属时，不用重新进行焊接工艺评定。
- 6.4.2 增加或取消填充金属，以及改变填充金属成分时，应重新进行焊接工艺评定。
- 6.4.3 同级别焊条，经酸性评定后，可免做碱性评定。

6.5 评定因素

- 6.5.1 改变任何一个重要因素时，都应重新进行焊接工艺评定。
- 6.5.2 改变任何一个补加因素时，可按增加或改变的补加因素增焊冲击韧性试件进行试验。
- 6.5.3 改变次要因素时，不用重新进行焊接工艺评定，但应重新编制预焊接工艺规程。

6.6 试件厚度与焊件厚度

- 6.6.1 评定合格的试件母材厚度适用于焊件母材厚度的有效范围，按表 3 规定。
- 6.6.2 评定合格的试件焊缝金属厚度适用于焊件焊缝金属厚度的有效范围，按表 4 规定。

表 3 试件厚度适用于焊件母材厚度的适用范围

单位为毫米

| 试件母材厚度<br>$T$     | 适用于焊件母材厚度的范围 |               |
|-------------------|--------------|---------------|
|                   | 最小值          | 最大值           |
| $3 \leq T \leq 8$ | 3            | $2T$ ，且不大于 12 |
| $8 < T \leq 20$   | 5            | $2T$          |
| $T > 20$          | 6            | $2T$          |

表 4 试件焊缝金属厚度适用于焊件焊缝金属厚度的适用范围

单位为毫米

| 试件焊缝金属厚度<br>$t$   | 适用于焊件焊缝金属厚度的范围 |               |
|-------------------|----------------|---------------|
|                   | 最小值            | 最大值           |
| $3 \leq t \leq 8$ | 不限             | $2t$ ，且不大于 12 |
| $8 < t \leq 20$   | 不限             | $2t$          |
| $t > 20$          | 不限             | $2t$          |



6.6.3 对接焊缝试件评定合格的焊接工艺用于角焊缝焊件时，焊件厚度的有效范围不限；角焊缝试件评定合格的焊接工艺用于非受压角焊缝焊件时，焊件厚度的有效范围不限。

6.6.4 组合评定合格的试件用于焊件时，可采用其中一种或几种焊接方法，但应保证其重要因素、补加因素不变；并且只需其中任一种焊接方法所评定的试件母材厚度，来确定组合评定试件适用于焊件母材的厚度有效范围。

## 7 试验方法和评定指标

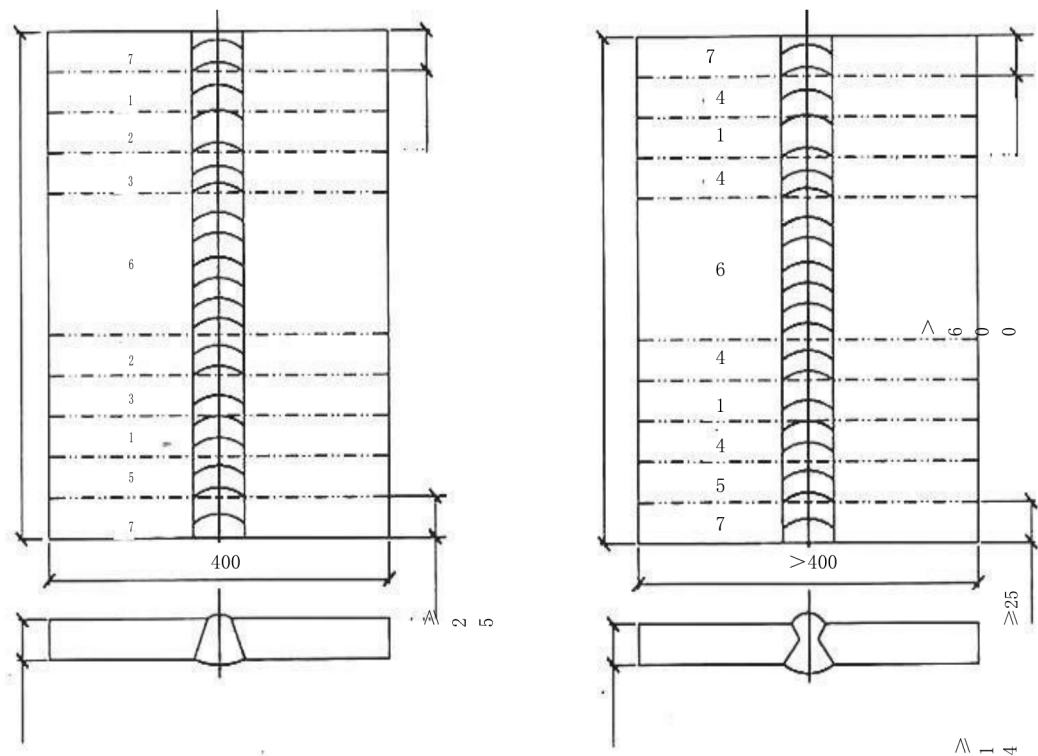
### 7.1 试件和试样制备

#### 7.1.1 制备要求

试件和试样的制备应符合下列要求：

- a) 金属材料、焊接材料和试件的焊接必须符合拟定的预焊接工艺规程的要求；
- b) 选择试件的厚度应充分考虑适用于焊件厚度的有效范围；
- c) 试件的尺寸应满足制备试样的取样要求，试样也可以直接在焊件上切取。各种接头形式的试件尺寸、试样取样位置应符合图 2、图 3 的要求。

单位为毫米

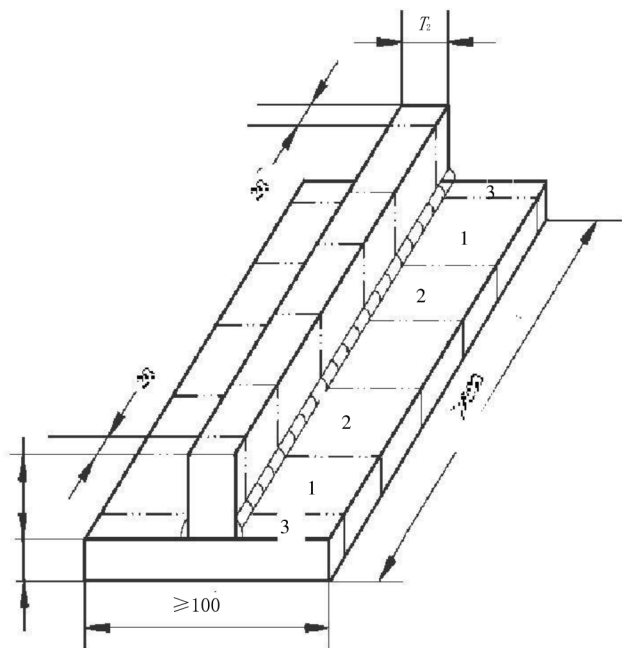


a) 不取侧弯试样时      b) 取侧弯试样时

- |          |          |
|----------|----------|
| 1——拉伸试样； | 5——冲击试样； |
| 2——背弯试样； | 6——备用；   |
| 3——面弯试样； | 7——舍弃。   |
| 4——侧弯试样； |          |

图 2 对接焊缝试件及试样位置

单位为毫米



1——宏观金相试样；  
2——备用；  
3——舍弃。  
注：T<sub>1</sub>、T<sub>2</sub>为板厚。

图 3 角焊缝、T 形对接与角接组合焊缝试件及试样位置

7.1.2 试样种类和数量

检验试样种类和数量应符合表 5 的规定。

表 5 检验试样种类和数量

单位为个

| 试件形式                              | 试件厚度/mm           | 拉伸 | 面弯 | 背弯 | 侧弯 | 冲击 |      | 宏观金相及硬度 <sup>a</sup> |
|-----------------------------------|-------------------|----|----|----|----|----|------|----------------------|
|                                   |                   |    |    |    |    | 焊缝 | 热影响区 |                      |
| 对接焊缝                              | $3 \leq T \leq 8$ | 2  | 2  | 2  | —  | 3  | 3    | —                    |
|                                   | $8 < T \leq 20$   | 2  | 2  | 2  | —  | 3  | 3    | —                    |
|                                   | $T > 20$          | 2  | —  | —  | 4  | 3  | 3    | —                    |
| 角焊缝                               | $< 25$            | —  | —  | —  | —  | —  | —    | 2                    |
| <sup>a</sup> 硬度试验根据工程实际情况确定是否需要进行 |                   |    |    |    |    |    |      |                      |

## 7.2 工艺评定试验

### 7.2.1 检验项目

对接焊缝检验项目包括：外观检查、无损检测、力学性能试验（拉伸试验、弯曲试验和冲击试验），角焊缝检验项目包括：外观检查、宏观金相检验、硬度试验。

### 7.2.2 外观检查

焊缝外观检查不得有目测可见的裂纹、气孔、固体夹杂、未熔合和未焊透等缺陷。

### 7.2.3 无损检测

无损检测应满足以下条件：

- a) 无损检测应在外观检查合格后进行，有延迟裂纹倾向的应在焊后 24h 之后进行。
- b) 超声波检测按 JB/T 10559 的规定执行。
- c) 射线检测按 GB/T 3323 的规定执行。
- d) 磁粉检测按 GB/T 26951、GB/T 26952 的规定执行。
- e) 渗透检测按 GB/T 26953 的规定执行。

### 7.2.4 力学性能试验

#### 7.2.4.1 拉伸试验

7.2.4.1.1 拉伸试样的制备应符合 GB/T 2651 的有关规定，试样形式见图 4。

7.2.4.1.2 合格指标应满足：

- a) 试样母材为同种钢时，每个试样的抗拉强度应不低于母材钢标准规定值的下限值；
- b) 试样母材为两种钢时，每个试样的抗拉强度应不低于两种钢标准规定值下限的较低值；
- c) 同一厚度方向上的两片或多片试样拉伸试验结果平均值应符合上述要求，且单片试样如果断在焊缝或熔合线以外的母材上，其最低值不得低于母材钢标准规定值下限的 95%。

#### 7.2.4.2 弯曲试验

7.2.4.2.1 弯曲试样的制备应符合 GB/T 2653 的有关规定，试样形式见图 5。

7.2.4.2.2 合格指标应满足：

- a) 试样弯曲后，其拉伸面上沿任何 向不得有单条长度大于 3mm 的裂纹或缺陷，试样的棱角开裂不计，但由夹渣或其它焊接缺陷引起的棱角开裂长度应计入；
- b) 若采用两片或多片试样时，每片试样都应符合上述要求。

#### 7.2.4.3 冲击试验

7.2.4.3.1 冲击试样的制备应符合 GB/T 2650 的有关规定，试样形式见图 6。

7.2.4.3.2 合格指标应满足：

- a) 试验温度不高于钢材标准规定的冲击试验温度；
- b) 焊缝及热影响区各三个试样的冲击功平均值应分别达到母材标准规定或设计要求的最低值，并允许一个试样低于以上规定值，但不得低于规定值的 70%；
- c) 宽度为 7.5 mm 或者 5 mm 的小尺寸冲击试样，冲击功指标分别为标准试样冲击功的 75%或 50%。

#### 7.2.4.4 硬度试验

7.2.4.4.1 硬度试样的制备应符合 GB/T 2654 的有关规定。硬度试验可在金相试样上进行。

7.2.4.4.2 合格指标应满足：

- a) I 类母材焊缝及母材热影响区维氏硬度不得超过 HV280；
- b) II 类母材焊缝及母材热影响区维氏硬度不得超过 HV350；
- c) III类母材焊缝及热影响区硬度应根据工程要求进行评定。

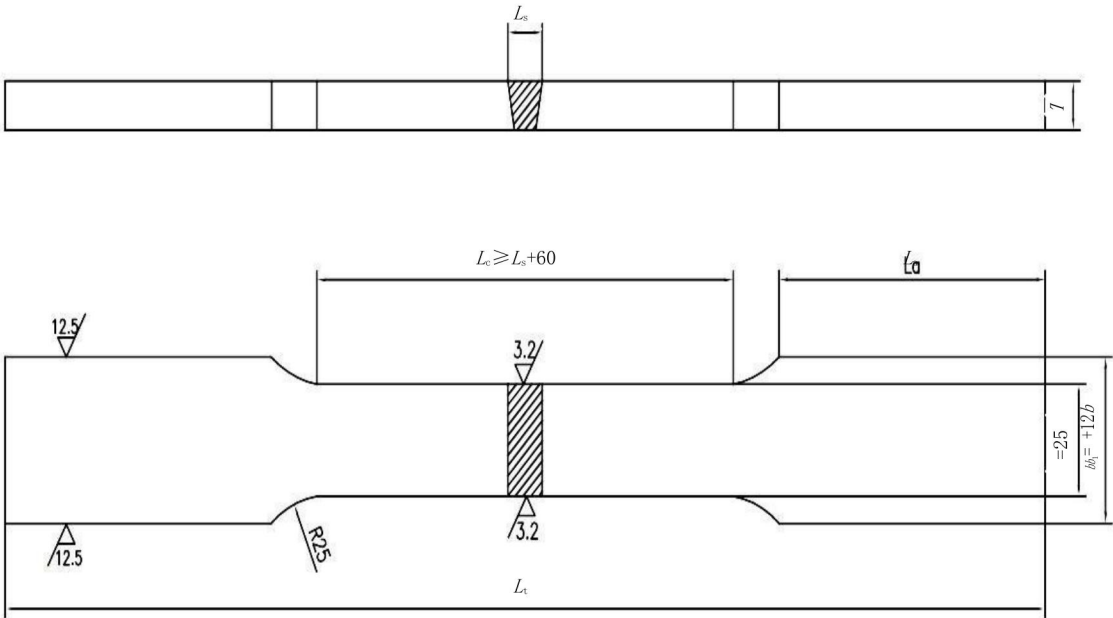
7.2.5 宏观金相检验

7.2.5.1 宏观金相检验应符合 GB/T 226 的有关规定，试样形式见图 7。

7.2.5.2 合格指标应满足：

- a) 焊缝根部应焊透，焊缝金属和热影响区不得有裂纹、未熔合；
- b) 角焊缝两焊脚之差不得大于 3 mm。

单位为毫米

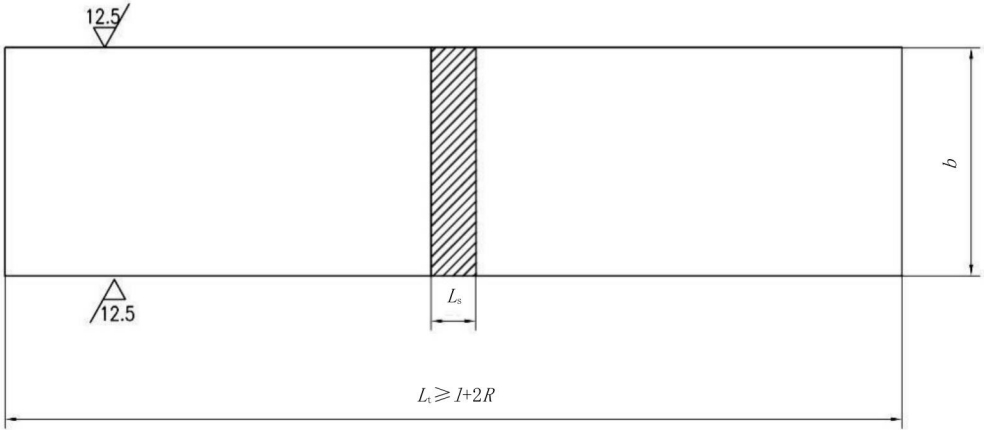


- |                     |                 |
|---------------------|-----------------|
| $L_t$ ——试样总长度；      | $b$ ——平行长度部分宽度； |
| $L_c$ ——平行长度；       | $b_1$ ——夹持端宽度；  |
| $L_w$ ——加工后焊缝的最大宽度； | $T$ ——试样厚度；     |
| $L_a$ ——夹持部分长度。     |                 |

注：试样的拉伸面棱角应加工成圆角，半径不大于 3 mm。

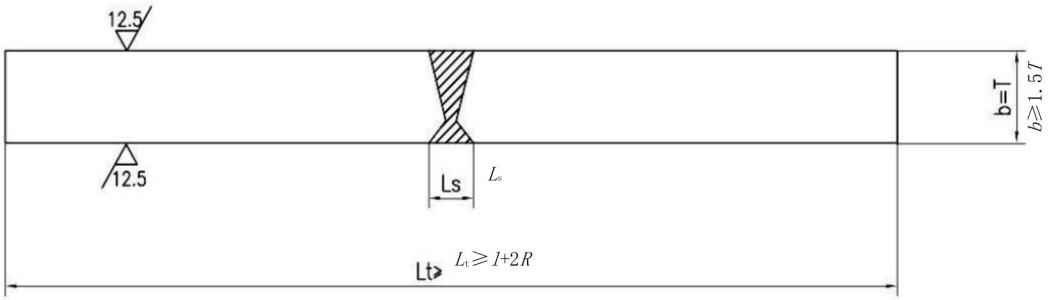
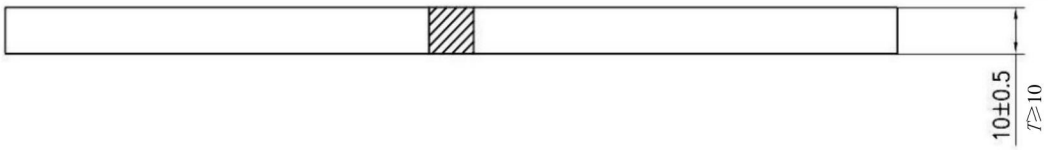
图 4 拉伸试样

单位为毫米



a) 面弯背弯试样

单位为毫米

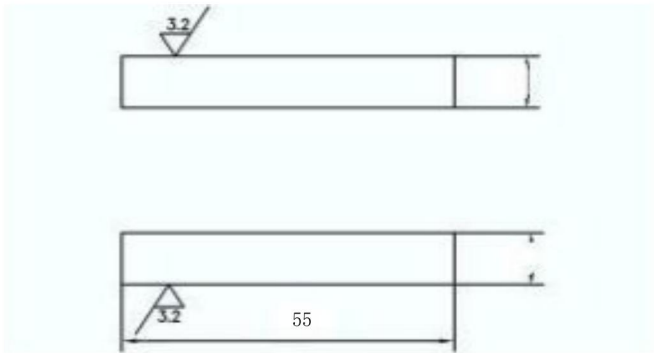


b) 侧弯试样

- |                     |             |
|---------------------|-------------|
| $L_t$ ——试样总长度；      | $R$ ——辊筒半径； |
| $L_s$ ——加工后焊缝的最大宽度； | $b$ ——试样宽度； |
| $l$ ——辊筒间距离；        | $T$ ——试样厚度。 |

图 5 弯曲试样

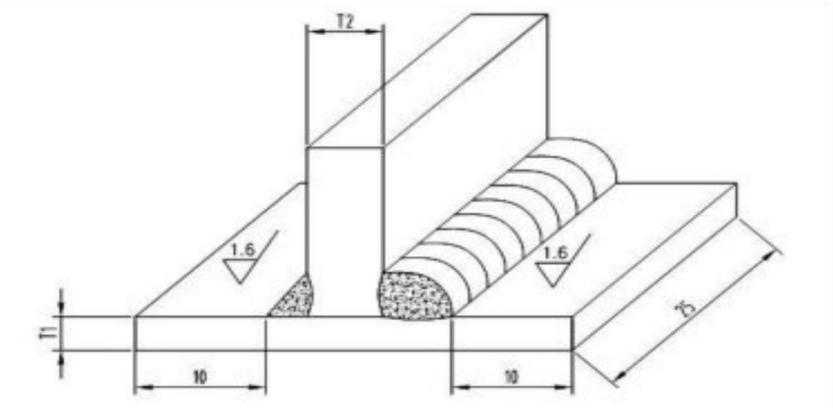
单位为毫米



注：试样长度中间有 V 型和 U 型缺口，如试料不够制备标准尺寸试样，可使用宽度 7.5 mm、5 mm 的小尺寸试样。

图 6 冲击试样

单位为毫米



注： $T_1$ 、 $T_2$ 为板厚。

图 7 金相试样

附 录 A  
(资料性附录)  
焊接工艺规程制定流程图

焊接工艺规程制定流程，见图 A. 1。

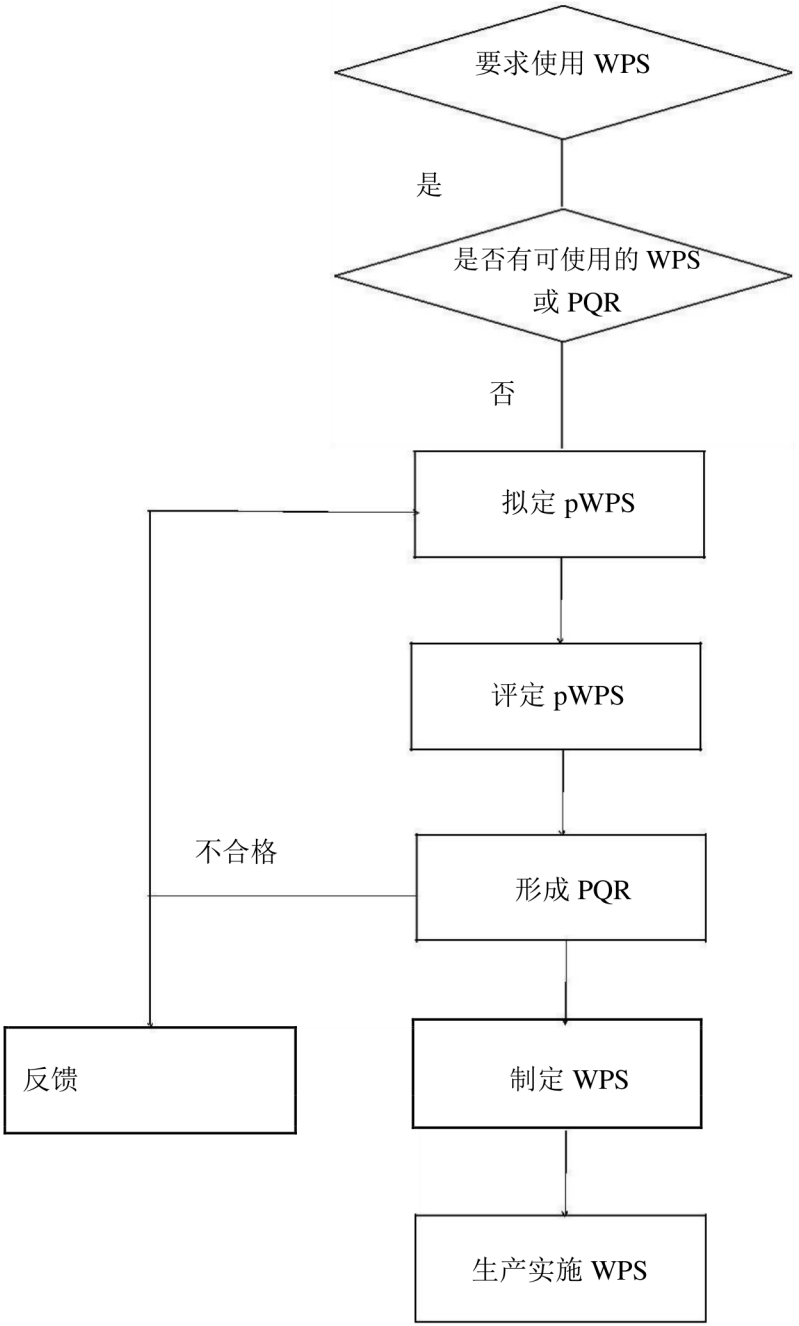


图 A. 1 焊接工艺规程制定流程图

附 录 B  
(资料性附录)  
预焊接工艺规程

预焊接工艺规程，见表 B. 1。

表 B. 1 预焊接工艺规程

|                                                                                                                      |                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| <p>单位名称：</p> <p>预焊接工艺规程编号： 日期： 所依据焊接工艺评定报告编号：</p> <p>焊接方法： 机械化程度：</p>                                                |                                     |
| <p>焊接接头：</p> <p>坡口形式：</p>                                                                                            | <p>简图：（接头形式、坡口形式与尺寸、焊层、焊道布置及顺序）</p> |
| <p>母材：</p> <p>类别号： 牌号：</p> <p>类、组别号： 与类、组别号： 相焊</p> <p>生产厂商： 标准号：</p> <p>对接焊缝焊件母材厚度范围：</p> <p>角焊缝焊件母材厚度范围：</p>       |                                     |
| <p>焊接材料：</p> <p>焊条： 焊丝： 焊剂或气体：</p> <p>标准号： 标准号： 标准号：</p> <p>规格： 规格： 规格：</p> <p>对接焊缝焊件母材厚度范围：</p> <p>角焊缝焊件母材厚度范围：</p> |                                     |
| <p>焊接位置：</p> <p>对接焊缝位置：</p> <p>角焊缝位置：</p> <p>焊接设备型号：</p>                                                             |                                     |



表 B.1 预焊接工艺规程（续）

| <p>电特性：</p> <p>电流种类：    极性：</p> <p>焊接电流(A)：    电弧电压(v)：</p> <p>焊接速度(cm / min)：</p> <p>焊接电弧种类(喷射弧、短路弧等)：    焊丝送进速度(cm / min)：</p> <p>(按所焊位置和厚度，分别列出电流和电压范围，记入下表)</p> |      |      |    |      |       |             |                    |                  |  |    |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|----|------|-------|-------------|--------------------|------------------|--|----|--|
| 焊道 / 焊层                                                                                                                                                             | 焊接方法 | 填充金属 |    | 焊接电流 |       | 电弧电压<br>(V) | 焊接速度<br>(cm / min) | 线能量<br>(kJ / cm) |  |    |  |
|                                                                                                                                                                     |      | 牌号   | 直径 | 极性   | 电流(A) |             |                    |                  |  |    |  |
|                                                                                                                                                                     |      |      |    |      |       |             |                    |                  |  |    |  |
|                                                                                                                                                                     |      |      |    |      |       |             |                    |                  |  |    |  |
|                                                                                                                                                                     |      |      |    |      |       |             |                    |                  |  |    |  |
|                                                                                                                                                                     |      |      |    |      |       |             |                    |                  |  |    |  |
|                                                                                                                                                                     |      |      |    |      |       |             |                    |                  |  |    |  |
|                                                                                                                                                                     |      |      |    |      |       |             |                    |                  |  |    |  |
| <p>技术措施：</p> <p>摆动焊或不摆动焊：摆动参数：</p> <p>焊前清理和层间清理：背面清根方法：</p> <p>单道焊或多道焊(每面)：    单丝焊或多丝焊：</p> <p>导电嘴至工件距离(mm)：    锤击：</p>                                             |      |      |    |      |       |             |                    |                  |  |    |  |
| <p>其他：</p>                                                                                                                                                          |      |      |    |      |       |             |                    |                  |  |    |  |
| <p>注：对每一种母材与焊接材料的组合均需分别填表。</p>                                                                                                                                      |      |      |    |      |       |             |                    |                  |  |    |  |
| 编制                                                                                                                                                                  |      | 日期   |    | 审核   |       | 日期          |                    | 批准               |  | 日期 |  |

附 录 C  
(资料性附录)  
焊接工艺评定报告

焊接工艺评定报告，见表 C.1。

表 C.1 焊接工艺评定报告

|                                                                                                                                                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 单位名称：<br>焊接工艺评定报告编号：预焊接工艺规程编号：<br>焊接方法：机械化程度：                                                                                                              |
| 接头简图：(坡口形式、尺寸、衬垫、每种焊接方法或焊接工艺的焊缝金属厚度)                                                                                                                       |
| 母材：<br>类别号：牌号：规格：<br>标准号：<br>类、组别号：与类、组别号：相焊                                                                                                               |
| 焊接材料：<br>焊条： 焊丝：焊剂或气体：<br>标准号：标准号： 标准号：<br>规格：规格：规格：<br>焊缝金属厚度：                                                                                            |
| 焊接位置：<br>对接焊缝位置：<br>角焊缝位置：                                                                                                                                 |
| 气体：<br>气体种类 混合比流量(L / min)<br>保护气：<br>尾部保护气：<br>背面保护气：<br>电特性：<br>电流种类： 极性：<br>焊接电流(A)： 电弧电压(v)：<br>焊接速度(cm / min)：<br>焊接电弧种类(喷射弧、短路弧等)： 焊丝送进速度(cm / min)： |
| 技术措施：<br>摆动焊或不摆动焊：摆动参数：<br>焊前清理和层间清理：背面清根方法：<br>单道焊或多道焊(每面)： 单丝焊或多丝焊：<br>导电嘴至工件距离(mm)： 锤击：                                                                 |

表 C.1 焊接工艺评定报告（续）

|             |            |                |                         |             |             |         |
|-------------|------------|----------------|-------------------------|-------------|-------------|---------|
| 拉伸试验试验报告编号： |            |                |                         |             |             |         |
| 试样编号        | 试样宽度<br>mm | 试样厚度<br>mm     | 横截面积<br>mm <sup>2</sup> | 最大载荷<br>kN  | 抗拉强度<br>MPa | 断裂部位和特征 |
|             |            |                |                         |             |             |         |
|             |            |                |                         |             |             |         |
|             |            |                |                         |             |             |         |
|             |            |                |                         |             |             |         |
| 弯曲试验试验报告编号： |            |                |                         |             |             |         |
| 试样编号        | 试样类型       | 试样厚度<br>mm     | 弯轴直径<br>mm              | 弯曲角度<br>(°) | 试验结果        |         |
|             |            |                |                         |             |             |         |
|             |            |                |                         |             |             |         |
|             |            |                |                         |             |             |         |
|             |            |                |                         |             |             |         |
|             |            |                |                         |             |             |         |
|             |            |                |                         |             |             |         |
|             |            |                |                         |             |             |         |
|             |            |                |                         |             |             |         |
| 冲击试验试验报告编号： |            |                |                         |             |             |         |
| 试样编号        | 试样尺寸       | 夏比 V 型<br>缺口位置 | 试验温度<br>℃               | 冲击吸收功<br>J  | 备注          |         |
|             |            |                |                         |             |             |         |
|             |            |                |                         |             |             |         |
|             |            |                |                         |             |             |         |
|             |            |                |                         |             |             |         |
|             |            |                |                         |             |             |         |
|             |            |                |                         |             |             |         |
|             |            |                |                         |             |             |         |
|             |            |                |                         |             |             |         |
|             |            |                |                         |             |             |         |
|             |            |                |                         |             |             |         |

表 C.1 焊接工艺评定报告（续）

|                                                            |   |   |   |   |      |   |   |   |     |      |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |
|------------------------------------------------------------|---|---|---|---|------|---|---|---|-----|------|----|----|----|----|----|----|----|----|--|--|
| 金相检验：报告编号：<br>根部(焊透、未焊透)：焊缝(熔合、未熔合)：<br>焊缝、热影响区：（有裂纹、无裂纹）： |   |   |   |   |      |   |   |   |     |      |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |
| 检验截面                                                       | I |   |   |   | II   |   |   |   | III |      |    |    | IV |    |    |    | V  |    |  |  |
| 焊脚差(mm)                                                    |   |   |   |   |      |   |   |   |     |      |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |
| 硬度试验：报告编号：                                                 |   |   |   |   |      |   |   |   |     |      |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |
| 测点                                                         | 1 | 2 | 3 | 4 | 5    | 6 | 7 | 8 | 9   | 10   | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |  |  |
| 硬度(HV)                                                     |   |   |   |   |      |   |   |   |     |      |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |
| 无损检验：报告编号：                                                 |   |   |   |   |      |   |   |   |     |      |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |
| RT：UT：<br>MT：PT：<br>其他：                                    |   |   |   |   |      |   |   |   |     |      |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |
| 附加说明：                                                      |   |   |   |   |      |   |   |   |     |      |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |
| 结论：本评定按规定焊接试件、检验试样、测定性能，确认试验记录正确<br>评定结果：                  |   |   |   |   |      |   |   |   |     |      |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |
| 焊工姓名                                                       |   |   |   |   | 焊工代号 |   |   |   |     | 施焊日期 |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |
| 编制                                                         |   |   |   |   | 审核   |   |   |   |     | 批准   |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |
| 第三方检验                                                      |   |   |   |   |      |   |   |   |     |      |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |