

山东省“技能兴鲁”职业技能大赛  
—中德“山东·巴伐利亚”产业工人  
焊接技能大赛全省选拔赛

气焊工技术文件

主办单位：山东省总工会

承办单位：山东省特种设备协会

竞赛组委会

二〇一七年八月

# 气焊工技术文件

## 一、实际操作竞赛项目及要求

### 1. 竞赛项目

实际操作分为板、管两个项目，具体项目见表1。

表1 实际操作竞赛项目

竞赛项目	焊接位置	材质	试件规格 (mm)	焊接方法	焊材规格(mm) 及型号	V形坡口角度
板材对接	3G	Q235	300×125×4 (一对)	OFW	ER50-6 Φ2.5	单侧：32±1°
管材对接	5G	20#	Φ60×4×100 (一对)			单侧：32±1°

### 2. 竞赛时间

实际操作竞赛在竞赛指定赛场完成，竞赛时间为120分钟，包括打磨、组对、焊接、清理、休息、饮水、上洗手间的时间。参赛选手在规定时间内未完成竞赛项目时，最长可以允许给予10分钟的延时，超过10分钟应立即停止操作。对超过竞赛时间，按表4规定扣除相应分数。

### 3. 材料、设备及工具

(1) 本次竞赛所用钢材试件、焊接材料、气体等由竞赛承办单位提供。

表2 竞赛指定用的焊材、设备厂家及规格型号

焊材厂家	焊丝	
	牌号	型号
安丘新建业登峰焊接材料有限公司	WH.TG56	ER50-6 Φ2.5

## (2) 参赛选手允许自备的工具

面罩、手套、锤子、凿子、锉刀、钢丝刷、砂纸、焊缝检验尺、钢直尺、钢角尺、游标卡尺、水平尺、活动扳手、钢锯条、手电筒、劳动防护用品、焊炬（H01-6）、焊嘴（3#、4#、5#）、直磨机及角磨机。

## 二、实际操作竞赛规则

### (一) 赛场规定

1. 参赛选手应在竞赛前 30 分钟，凭参赛证、竞赛抽签单在实操竞赛场地指定地点进行检录，并按照工位抽签顺序号依次抽取实际操作工位，并在登记表上签字确认。

2. 参赛选手不得携带除竞赛抽签单、身份证及规定的“参赛选手允许自备的工具”以外的无关物品进入考场。竞赛期间，选手不得相互借用工具。

3. 赛前给每位选手 15 分钟的检查工位的时间。选手应按照实际操作工位抽签单进入指定工位，并检查下列事项：

(1) 气体是否符合要求。

(2) 焊材是否齐全。

(3) 试件上的钢印号（暗码号）是否与选手的工位号一致。

(4) 试件尺寸偏差。

4. 检查无误后，与监考裁判共同签字确认。试件一般不予调换，若有异议，由裁判长决定是否调换。

5. 参赛选手应准时参赛，开赛迟到 30 分钟以上者，将不得入场，按自动弃权处理。

6. 监考裁判发出开始竞赛的时间信号后，参赛选手才可进行操作。

7. 竞赛期间，参赛选手应严格按照劳动保护规定穿戴好劳保防护

用品，并严格遵守安全操作规程，接受裁判员、现场技术服务人员的监督和警示，确保设备及人身安全。

8. 参赛选手要严格按赛会发放的材料和指定的规格进行操作。

9. 参赛选手必须独立完成所有项目，保持赛场安静，严禁喧哗和相互讨论。

10. 参赛选手只能在竞赛配发的专用试板上进行试焊，不准在工位配备的工装夹具或自带的板（管）上试焊工艺参数。

11. 由于停电等不可抗拒因素影响工作时，选手提出，经裁判长核实情况后裁决。

12. 竞赛过程中，允许选手休息、饮水、上洗手间，其耗时一律计算在操作时间内。

13. 选手在竞赛过程中如发现问题，应立即向裁判员反映，得到裁判员同意后方可暂停竞赛，否则时间照计。

14. 竞赛过程中，裁判员对每名选手的各道工序应认真填写竞赛监考记录。

15. 裁判员及赛场工作人员与参赛选手只能进行有关工作方面的必要联系，不得进行任何提示性交谈。其他允许进入赛场的人员，一律不准与参赛选手交谈。任何在赛场的人员，不得干扰参赛选手的正常操作。发现裁判营私舞弊，应立即停止其工作，并将情况通知竞赛组委会按程序做出处理。

16. 除当场次的参赛选手及指定负责该场次的裁判员、工作人员外，有关领导及新闻宣传人员应在组委会负责人陪同下进入赛场。进入赛场人员均须佩戴规定的标志并遵守赛场纪律，其他人员一律谢绝进入赛场。

17. 竞赛期间，参赛选手应爱护赛场设备，不得人为损坏设备并

及时关闭不使用的设备电源和气阀。

18. 操作完成时，选手应举手示意裁判记录技能竞赛实际时间，以备成绩相同者排序需要。

19. 竞赛结束，选手清扫工位，关闭电源、气源，整理完自带工器具等离开考场，不得在考场逗留，围观其他选手操作。

## （二）实际操作规定

### 1. 组对规定。

（1）所有试件组对由选手独立完成，组对时试件的间隙、钝边、反变形，均由参赛选手自定。

（2）定位焊应采用与正式焊接相同的焊接方法和焊接材料，焊材规格由参赛选手自定，定位焊缝为正式焊缝，不允许其他形式的连接方式。

（3）板对接的定位焊不能超过3点，其中两点在坡口内的两端，定位焊缝最长15mm，板两端不允许加引弧板和引出板。

（4）管对接的定位焊在正面坡口内，定位焊点数不得超过三点，定位焊缝最长15mm。11点到1点位、5点到7点位不能有定位焊。

（5）两项试件必须一次组对完成后方可上架操作，试件焊接顺序由选手自定。

（6）试件在组对过程中出现问题，由参赛选手自己修复，不得调换。

### 2. 上架固定规定。

（1）试件钢印号的放置位置作如下规定：板对接试件都在盖面侧收弧点的左上角位置；管对接试件在非夹持端试件12点位置。

（2）每个试件上架固定完成，参赛选手应举手示意裁判员按照规定检查确认。

(3) 裁判对每名选手上架后的试件要仔细检查各项内容，对不符合组对和上架固定规定的应通知选手重新组对。未经裁判检查合格认可的上架固定试件，选手擅自焊接的，该试件判为 0 分。

### 3. 施焊操作规定。

(1) 所有竞赛试件焊缝均采用单面焊双面成形完成。

(2) 焊接及清理等过程中，试件不准取下、移动或改变焊接位置。如遇清理焊缝使试件移位，应在裁判监督下恢复原位。除最后表面清理外，试件未焊完不准取下。

(3) 板立焊采用立向上焊，不能从中间向两边焊接；管对接焊采用两半圆自下而上焊接。

(4) 不得在试件上作任何标记。

(5) 试件应保证在自由状态下焊接，不得采用锤击、浇水等方式防止试件焊接变形。

(6) 违反上述规定，该试件判为 0 分。

4. 施焊过程中，若试件焊废不予补发，允许选手在竞赛时间内自行手工修复，但焊缝的正、反表面不准修复补焊。

### 5. 打磨及焊缝清理规定。

(1) 试件打磨规定：所有试件的坡口正反面两侧 20mm 范围内允许打磨；

(2) 所有根部焊道背面和盖面焊道表面，不允许打磨。

(3) 焊缝表面可采用为手工清理，不允许使用电动钢丝刷清理。

(4) 选手在打磨及清理过程中必须佩戴好防护眼镜及耳塞等。

(5) 操作完成后，参赛选手应按 (4) 规定认真清理试件表面的焊渣、飞溅，但不能破坏试件焊缝正反面的原始成形。

6. 对清理好的试件，由工作人员会同监考、选手在指定区域内将试件封号，在竞赛监考记录（附件 7）上双方签字后，试件由监考组交保密组进行编明码。

### 三、评分细则

#### 1. 项目配分

实际操作单项满分为 100 分，每项占总分权重的 50%，详见表 3。

表 3 焊工操作技能竞赛配分表

项 目	外观检查	单项总分	比例%
板材对接 3G 位置	100 分	50 分	50%
管材对接 5G 位置	100 分	50 分	50%

2. 延长实际操作时间的扣分规定见表 4。

表 4 焊工操作延时扣分表

竞赛规定时间 (分钟)	选手完成时间 (t, 分钟)	评 分
120	$120 < t \leq 125$	总分扣 9 分
	$125 < t \leq 130$	总分扣 27 分
	$> 130$	立即停止工作，总分扣 27 分

注：延长时间的扣分均摊到各项目上扣除。

3. 总成绩计算方法：实际操作成绩权重分相加所得的分数，总分满分为 100 分。

#### 5. 实际操作项目评分标准

##### (1) 板对接评分标准

①板试件两端各 20mm 范围内不评分，对其余全长焊缝进行正、反面外观检查及 100%射线无损检测。

②射线无损检测评分标准见附件 1。

③外观检查评分标准见附件 2。

##### (2) 管对接评分标准

- ①所有管焊缝全长正、反面进行外观检查和 100% 射线无损检测。
- ②射线无损检测评分标准见附件 1。
- ③外观检查评分标准见附件 2。

#### **四、成绩评定规则**

1. 裁判组负责参赛选手的成绩评定工作。
2. 实际操作成绩由外观判定组裁判员的外观成绩、射线无损检测组裁判员的射线无损检测得分及监考组裁判员的延时记录扣分三部分汇总合成。
3. 参赛选手必须参加所有竞赛项目，最终名次依据理论和实际操作项目得分总和排定。当得分总和相同时，按照如下顺序依次进行排名：
  - (1) 实际操作项目总得分高者排名靠前。
  - (2) 当(1)依然相同时，以射线无损检测得分高者排名靠前。
  - (3) 当(1)、(2)依然相同时，以实际操作时间短者排名靠前。
  - (4) 当以上均不能确定时，由裁判长进行裁定。

其他未尽事宜请参照已发布的竞赛技术文件执行。

## 试件射线底片评分标准

### (一) 条件

1. 板：板厚=4mm（拍 1 张片）；
2. 管： $\Phi 60 \times 4$ （拍 2 张片）；
3. 参照标准：《承压设备无损检测》NB/T 47013.2-2015 及本竞赛技术文件；
4. 评定区域：底片显示的所有焊缝区域（板对接焊缝的有效评定区域为板两端各去除 20mm 的区域，管对接焊缝的有效评定区域为搭接标记之间的区域）。

### (二) 评分标准

#### 1. 点状缺陷的评分

##### (1) 尺寸 $\leq 0.5\text{mm}$ 的点状缺陷评分

- ① 点数 $\leq 2$ 个，45分（扣 5分）
- ②  $2 < \text{点数} \leq 6$ 个，40分（扣 10分）
- ③  $6 < \text{点数} \leq 10$ 个，35分（扣 15分）
- ④  $10 < \text{点数} \leq 15$ 个，30分（扣 20分）
- ⑤ 点数 $> 15$ 个，0分（扣 50分）

##### (2) 尺寸 $> 0.5\text{mm}$ 的点状缺陷评分

- ① 1点，40分（扣 10分）
- ② 2点，35分（扣 15分）
- ③ 3点，30分（扣 20分）
- ④ 4点，25分（扣 25分）
- ⑤ 5点，20分（扣 30分）

⑥ 6点, 15分(扣35分)

⑦ >6点, 0分(扣50分)

注: 缺陷点数换算应符合 NB/T47013.2—2015 的规定。

## 2. 条状缺陷的评分

① 长度 $\leq 1\text{mm}$ 的, 40分(扣10分)

② 长度 $> 1\text{mm}$ ,  $\leq 2\text{mm}$ 的, 30分(扣20分)

③ 长度 $> 2\text{mm}$ ,  $\leq 3\text{mm}$ 的, 20分(扣30分)

④ 长度 $> 3\text{mm}$ ,  $\leq 4\text{mm}$ 的, 10分(扣40分)

⑤ 长度 $> 4\text{mm}$ 的, 0分(扣50分)

## 3. 综合评分

(1) 同一试件有多张底片时, 每张底片均单独进行评分, 最后得分为其所有分值的平均值;

(2) 当同一张底片有多种缺陷时, 应按缺陷性质分别评分并累计所扣分数的总和(Y), 则该试件应得分数为:  $50 - Y$ , 最低分数为0分;

(3) 管试件内部射线检测有未焊透者, RT为0分。

附件 2

外观检查项目及评分标准

焊缝等级	I	II	III	IV	V	测量值	得分
检查项目 / 标准分数	10	9	7	5	0		
正面焊缝高度	$0.0 \leq h \leq 1.7$ mm	$1.8 \leq h \leq 2.1$ mm	$2.2 \leq h \leq 2.8$ mm	$2.9 \leq h \leq 4.0$ mm	$h > 4.0$ mm; $h < -0.1$ mm		
正面焊缝高低差	$h \leq 1$ mm	$1.0 \leq h \leq 1.5$ mm	$1.6 \leq h \leq 2$ mm	$2.1 \leq h \leq 2.5$ mm	$h > 2.5$ mm		
焊缝宽度	8-10mm	9-11mm	10-12mm	11-13mm	$> 13$ mm; 或 $< 8$ mm		
正面焊缝宽度差	$b \leq 1$ mm	$1.0 \leq b \leq 1.5$ mm	$1.6 \leq b \leq 2$ mm	$2.1 \leq b \leq 2.5$ mm	$b > 2.5$ mm		
咬边	无咬边	咬边深度 $\leq 0.5$ mm 且咬边长度 $\leq 25$ mm	咬边深度 $\leq 0.5$ mm 且咬边长度 $\leq 50$ mm	咬边深度 $\leq 0.5$ mm 且咬边长度 $\leq 75$ mm	咬边深度 $> 0.5$ mm 或咬边长度 $> 75$ mm		
错边	$\leq 1$ mm	$\leq 1.5$ mm	$\leq 2$ mm	$\leq 2.5$ mm	$> 2.5$ mm		
根部凹陷	无凹陷			$0.1 \leq h \leq 0.5$	$> 0.5$ mm		
背面焊缝高度(板) 背面焊缝高度(管)	$0.0 \leq h \leq 1.5$ mm 通球过(管径 $0.85d$ )	$1.6 \leq h \leq 2$ mm	$2.1 \leq h \leq 3$ mm	$3.1 \leq h \leq 4.0$ mm	$h > 4.0$ mm; $h < -0.1$ mm 通球不过		
电弧擦伤或 机械损伤	无	一处	两处	三处	大于 3 处		
焊缝外观/一致(盖面 焊道)	成形美观, 焊缝均匀、细密, 高低宽窄一致	成形较好, 焊缝均匀、平整	成形尚可, 焊缝平直	焊缝弯曲, 高低、宽窄明显	及其明显的弯曲, 较大的高低差及宽窄差		

注: 1. 表面有气孔、裂纹、夹渣、未熔合、焊穿、焊瘤等缺陷之一, 外观作 0 分处理。焊瘤是指焊瘤尺寸  $> 3$  mm。  
2. 焊缝未盖面, 焊缝表面及根部有修补或试件做舞弊标记, 该项目作 0 分处理。