

# 开封市第一届职业技能大赛

## 焊接项目(国赛精选)

### 样题

开封市第一届职业技能大赛执委会技术指导组

2023年2月

## 项目说明

**项目名称：**焊接项目（国赛精选）

### 一、项目完成时间：

**210分钟（3.5小时）**，本项目共有两个模块，其中模块A——低碳钢组合件,180分钟；模块B——管组合件，30分钟。

**二、项目配分：满分100分**，其中模块A——低碳钢组合件,75分；模块B——管组合件,25分。

### 三、竞赛设备：

1. 手工氩弧焊机：ZX7-400STG IV，10台；
2. 气保焊机：NBC-350III，10台。

### 四、注意事项

1. 选手要在抽签的工位上进行比赛。
2. 除组委会规定允许携带的比赛工具和选手自带物品清单上的物料外，不得携带任何与竞赛无关的物品和通讯工具等进场。进入竞赛场地后，必须遵守赛场纪律，否则现场裁判员有权取消该选手参赛资格。
3. 选手在比赛期间，除裁判长外任何人员不得主动接近选手及其工作区域，不许主动与选手接触与交流。
4. 竞赛时间结束，所有参赛选手要立刻停止操作，等待裁判人员验收。
5. 在比赛过程中，选手若有违规操作，将根据具体情况在专业规范扣除相应的分数。
6. 未经裁判长允许，选手不得延长比赛时间。
7. 参赛选手竞赛时必须按规定穿戴劳保护防护用品，按安全操作规程操作。遇到突发问题，如设备故障等，应立即告知裁判，不得自行处理。
8. 焊接前，应检查焊接设备和护具是否完好，赛场地点是否安全，确认为正常后方可进行操作，防止发生火灾、爆炸、触电和灼伤等事故。

9. 使用角向磨光机打磨工件时，应遵守相应的安全操作规程，禁止工具带病工作。打磨时工件应固定良好，穿戴好防护眼镜、防尘口罩等劳保防护用品。操作时加力应要平稳，不得用力过猛。注意打磨火花飞出方向不要对着其他人员，操作角度不方便时，应通知他人避让后方可进行操作。

10. 焊接完毕，应自觉关闭设备电源开关以及气瓶阀门。仔细检查、清理赛位卫生，确认没有安全隐患后方可离开。

# 模块 A 低碳钢组合件(试题)

时间：180 分钟

分值：75 分

## 1. 任务描述

本模块由 3 组试件组成：均为板对接焊缝试件。焊接方法包括焊条电弧焊、药芯焊丝和实芯焊丝熔化极非惰性气体保护焊。焊接位置包括板试件对接焊缝的立、横、仰焊接。试件需进行外观检验、X 射线探伤，板试件两端各 20mm 范围内不评分。

## 2. 任务要求

### 模块 A-样件 1 低碳钢组合件（SMAW）

序号	描述
1	打磨 已完成的根部焊道背面和盖面焊道表面不允许打磨，须保持焊后状态，层间焊道及接头在重新焊接前允许打磨。“盖面焊道”是指达到焊缝尺寸要求的最后一层焊缝。
2	定位焊 参赛选手可以采用本技术工作文件所列的任一种焊接方法和位置进行定位焊； 定位焊设置在坡口内，数量为2个，试件两端单个定位焊缝最长15mm； 焊接开始后，试件不可被拆分再重新定位焊。只有在根部焊接没开始的情况下，才能重新定位焊。
3	清理 焊接完成后可使用手动或机动钢丝刷清理焊缝表面，但不得伤及盖面焊道和根部焊道表面。

## 模块 A-样件 2 低碳钢组合件 (FCAW)

序号	描述
1	<p>打磨</p> <p>已完成的根部焊道背面和盖面焊道表面不允许打磨，须保持焊后状态，层间焊道及接头在重新焊接前允许打磨。“盖面焊道”是指达到焊缝尺寸要求的最后一层焊缝。</p>
2	<p>定位焊</p> <p>参赛选手可以采用本技术工作文件所列的任一种焊接方法和位置进行定位焊； 定位焊设置在坡口内，数量为 2 个，试件两端单个定位焊缝最长 15mm； 焊接开始后，试件不可被拆分再重新定位焊。只有在根部焊接没开始的情况下，才能重新定位焊。</p>
3	<p>清理</p> <p>焊接完成后可使用手动或机动钢丝刷清理焊缝表面，但不得伤及盖面焊道和根部焊道表面。</p>

## 模块 A-样件 3 低碳钢组合件 (GMAW)

序号	描述
1	<p>打磨</p> <p>已完成的根部焊道背面和盖面焊道表面不允许打磨，须保持焊后状态，层间焊道及接头在重新焊接前允许打磨。“盖面焊道”是指达到焊缝尺寸要求的最后一层焊缝。</p>
2	<p>定位焊</p> <p>参赛选手可以采用本技术工作文件所列的任一种焊接方法和位置进行定位焊； 定位焊设置在坡口内，数量为 2 个，试件两端单个定位焊缝最长 15mm； 焊接开始后，试件不可被拆分再重新定位焊。只有在根部焊接没开始的情况下，才能重新定位焊。</p>
3	<p>清理</p> <p>焊接完成后可使用手动或机动钢丝刷清理焊缝表面，但不得伤及盖面焊道和根部焊道表面。</p>

# 模块 B 管组合件(试题)

时间：30 分钟

分值：25 分

## 一、任务描述

本模块由 1 组试件组成，为管对接焊缝试件。采用钨极惰性气体保护电弧焊方法。试件需进行外观检验、通球检验及 X 射线探伤。

## 二、任务要求

### 模块 B-管组合件（GTAW）

序号	描述
1	所有焊缝应采用填丝焊。 整个结构应一次组对完成。管对接焊缝定位焊设置在正面坡口内，数量为 2 个，单个定位焊缝最长 15mm。
2	经监考裁判员检查定位焊缝不合格的管对接试件，选手应自行打开试件重新组对并提交监考裁判员检查。
3	模块二管组合件组对完成后，焊接过程中，整个组合件不允许取下或移动。
4	正式焊接开始后，结构不允许打磨、锉削或以任何方式去除焊缝金属。
5	所有焊缝必须采用从 6 点到 12 点的立向上位置进行焊接，其中 6 点位置的起弧点中心必须位于 5 点到 7 点之间，收弧点中心必须位于 12 点位置左右各 8mm 范围内。
6	焊缝表面须保持焊后状态。焊缝严禁以任何方式进行表面清理。

## 附表 1. 评分标准

所有试件评分均包括两部分，外观检查（50 分），无损检测（50 分）。

### 焊条电弧焊板状（4G）外观检查项目及评分标准

明码号		评分员 签 名		合计分		
检查项目	标准、分数	焊 缝 等 级				实际 得分
		I	II	III	IV	
焊缝余高	标准 (mm)	0~2	>2, ≤3	>3, ≤4	>4, <0	
	分 数	5	3	2	0	
焊缝高低 差	标准 (mm)	≤1	>1, ≤2	>2, ≤3	>3	
	分 数	4	3	2	0	
焊缝宽度	标准 (mm)	17~19	17~19	17~19	17~19	
	分 数	4	2	1	0	
焊缝宽窄 差	标准 (mm)	≤1.5	>1.5, ≤2	>2, ≤3	>3	
	分 数	4	2	1	0	
气孔	标准 (mm)	0	气孔≤Φ1.5 数目：1 个	气孔≤Φ1.5 数目：2 个	气孔>Φ1.5 或数 目>2 个	
	分 数	5	3	2	0	
咬 边	标准 (mm)	0	深度≤0.5 且长度≤15	深度≤0.5 长度>15, ≤30	深度>0.5 或长度>30	
	分 数	8	6	3	0	
未焊透	标准 (mm)	0	深度≤0.5 且长度≤15	深度≤0.5 长度>15, ≤30	深度>0.5 或长度>30	
	分 数	4	2	1	0	
背面焊缝 凹 陷	标准 (mm)	0	深度≤0.5 且长度≤15	深度≤0.5 长度>15, ≤30	深度>0.5 或长度>30	
	分 数	5	3	1	0	
错 边 量	标准 (mm)	0	≤0.7	>0.7, ≤1.2	>1.2	
	分 数	3	2	1	0	
角 变 形	标准 (mm)	0~1	≥1, ≤3	>3, ≤5	>5	
	分 数	3	2	1	0	
焊缝正面	标准 (mm)	优	良	一般	差	

外表成形		成形美观， 焊纹均匀细密，高低 宽窄一致	成形较好，焊纹均 匀，焊缝平整	成形尚可，焊缝平直	焊缝弯曲，高低宽窄 明显，有表面焊接缺 陷	
	分 数	5	3	1	0	

注：1、焊缝未盖面、焊缝表面及根部已修补或试件做舞弊标记则该单项作 0 分处理。

2、凡焊缝表面有裂纹、夹渣、未熔合、焊瘤等缺陷之一的，该试件外观为 0 分。

3、电弧擦伤 1 处扣 5 分，2 处以上扣 10 分。

## 焊条电弧焊板状（3G）外观检查项目及评分标准

明码号		评分员 签 名		合计分		
检查项目	标准、分数	焊 缝 等 级				实际 得分
		I	II	III	IV	
焊缝余高	标准 (mm)	0~2	>2, ≤3	>3, ≤4	>4, <0	
	分 数	5	3	2	0	
焊缝高低 差	标准 (mm)	≤1	>1, ≤2	>2, ≤3	>3	
	分 数	4	3	2	0	
焊缝宽度	标准 (mm)	>16, ≤20	>20, ≤21	>21, ≤22	≤16, >22	
	分 数	4	2	1	0	
焊缝宽窄 差	标准 (mm)	≤1.5	>1.5, ≤2	>2, ≤3	>3	
	分 数	4	2	1	0	
气 孔	标准 (mm)	0	气孔≤Φ1.5 数目：1个	气孔≤Φ1.5 数目：2个	气孔>Φ1.5或数 目>2个	
	分 数	5	3	2	0	
咬 边	标准 (mm)	0	深度≤0.5 且长度≤15	深度≤0.5 长度>15, ≤30	深度>0.5 或长度>30	
	分 数	8	6	3	0	
未焊透	标准 (mm)	0	深度≤0.5 且长度≤15	深度≤0.5 长度>15, ≤30	深度>0.5 或长度>30	
	分 数	4	2	1	0	
背面焊缝 凹 陷	标准 (mm)	0	深度≤0.5 且长度≤15	深度≤0.5 长度>15, ≤30	深度>0.5 或长度>30	
	分 数	5	3	1	0	
错 边 量	标准 (mm)	0	≤0.7	>0.7, ≤1.2	>1.2	
	分 数	3	2	1	0	
角 变 形	标准 (mm)	0~1	≥1, ≤3	>3, ≤5	>5	
	分 数	3	2	1	0	
焊缝正面 外表成形	标准 (mm)	优	良	一般	差	
		成形美观, 焊纹均匀细密, 高低 宽窄一致	成形较好, 焊纹均 匀, 焊缝平整	成形尚可, 焊缝平直	焊缝弯曲, 高低宽窄 明显, 有表面焊接缺 陷	
	分 数	5	3	1	0	

注：1、焊缝未盖面、焊缝表面及根部已修补或试件做舞弊标记则该单项作 0 分处理。

2、凡焊缝表面有裂纹、夹渣、未熔合、焊瘤等缺陷之一的，该试件外观为 0 分。

3、电弧擦伤 1 处扣 5 分，2 处以上扣 10 分。

## 焊条电弧焊板状（2G）外观检查项目及评分标准

明码号		评分员 签 名		合 计 分		
检查项目	标准、分数	焊 缝 等 级				实际 得分
		I	II	III	IV	
焊缝余高	标准 (mm)	0~2	>2, ≤3	>3, ≤4	>4, <0	
	分 数	5	3	2	0	
焊缝高低 差	标准 (mm)	≤1	>1, ≤2	>2, ≤3	>3	
	分 数	4	3	2	0	
焊缝宽度	标准 (mm)	>16, ≤20	>20, ≤21	>21, ≤22	≤16, >22	
	分 数	4	2	1	0	
焊缝宽窄 差	标准 (mm)	≤1.5	>1.5, ≤2	>2, ≤3	>3	
	分 数	4	2	1	0	
气 孔	标准 (mm)	0	气孔≤Φ1.5 数目：1个	气孔≤Φ1.5 数目：2个	气孔>Φ1.5或数 目>2个	
	分 数	5	3	2	0	
咬 边	标准 (mm)	0	深度≤0.5 且长度≤15	深度≤0.5 长度>15, ≤30	深度>0.5 或长度>30	
	分 数	8	6	3	0	
未焊透	标准 (mm)	0	深度≤0.5 且长度≤15	深度≤0.5 长度>15, ≤30	深度>0.5 或长度>30	
	分 数	4	2	1	0	
背面焊缝 凹 陷	标准 (mm)	0	深度≤0.5 且长度≤15	深度≤0.5 长度>15, ≤30	深度>0.5 或长度>30	
	分 数	5	3	1	0	
错 边 量	标准 (mm)	0	≤0.7	>0.7, ≤1.2	>1.2	
	分 数	3	2	1	0	
角 变 形	标准 (mm)	0~1	≥1, ≤3	>3, ≤5	>5	
	分 数	3	2	1	0	
焊缝正面 外表成形	标准 (mm)	优	良	一般	差	
		成形美观, 焊纹均匀细密, 高低 宽窄一致	成形较好, 焊纹均 匀, 焊缝平整	成形尚可, 焊缝平直	焊缝弯曲, 高低宽窄 明显, 有表面焊接缺 陷	
	分 数	5	3	1	0	

注：1、焊缝未盖面、焊缝表面及根部已修补或试件做舞弊标记则该单项作 0 分处理。

2、凡焊缝表面有裂纹、夹渣、未熔合、焊瘤等缺陷之一的，该试件外观为 0 分。

3、电弧擦伤 1 处扣 5 分，2 处以上扣 10 分。

## Φ60×4×125 管对接水平固定焊（5G）外观检查项目及评分标准

明码号		评分员 签 名		合计分		
检查项目	标准、分数	焊 缝 等 级				实际 得分
		I	II	III	IV	
焊缝余高	标准（mm）	0~2	>2, ≤3	>3, ≤4	>4, <0	
	分 数	6	4	2	0	
焊缝高低差	标准（mm）	≤1	>1, ≤2	>2, ≤3	>3	
	分 数	6	4	2	0	
焊缝宽度	标准（mm）	7--8	>6, ≤9	>5, ≤10	>5, <10	
	分 数	6	4	2	0	
焊缝宽窄差	标准（mm）	≤1	>1, ≤2	>2, ≤3	>3	
	分 数	6	4	2	0	
咬 边	标准（mm）	无咬边	深度≤0.5 且长度≤ 15	深度≤0.5 长度>15, ≤30	深度>0.5 或长度>30	
	分 数	10	7	4	0	
背面焊缝 凸出高度	标准（mm）	0~1	>1, ≤2	>2, ≤3	>3,	
	分 数	6	4	2	0	
错 边 量	标准（mm）	0	≤1	>1, ≤2	>2	
	分 数	3	2	1	0	
焊瘤	标准（mm）	无焊瘤		有焊瘤		
	分 数	2		0		
焊缝正面外 表成形	标准（mm）	优	良	一般	差	
		成形美观， 焊纹均匀细 密，高低宽 窄一致	成形较好， 焊纹均匀， 焊缝平整	成形尚可，焊 缝平直	焊缝弯曲，高 低宽窄明显， 有表面焊接缺 陷	
	分 数	5	3	1	0	

注：1、焊缝未盖面、焊缝表面及根部已修补或试件做舞弊标记则该单项作 0 分处理。

2、凡焊缝表面有裂纹、夹渣、未熔合、未焊透、气孔等缺陷之一的，该试件外观为 0 分。

3、这里的焊瘤是指流淌到焊缝以外未融合母材上形成的  $\Phi > 3 \text{ mm}$  的满溢金属。

4、电弧擦伤 1 处扣 5 分，2 处以上扣 10 分。

## 无损检测评分:

- 1) 板: 板厚 10/12mm (各拍 1 张片)
- 2) 管:  $\Phi 60 \times 4 \times 125$  (拍 2 张片)
- 3) 拍片参照标准: 《压力容器无损检测》JB/T 4730;
- 4) 评定区域: 底片显示的所有焊缝区域 (板对接试板的有效评定区域为板两端各去除 20mm 的焊缝区域, 管对接焊缝底片的有效评定区域为搭接标记之间的区域)。

## 评分参照以下标准:

### 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 JB/T4730—2005 的规定。

### 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)

### 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氩弧焊试件内部射线检测有未焊透者, RT 为 0 分。

附表 2. 工具清单

序号	设备名称	型号	单位	数量
1	安全防护镜	不限	副	不限
2	面罩	不限	个	不限
3	安全鞋	不限	双	不限
4	防护服	不限	套	不限
5	耳塞	不限	副	不限
6	手套	不限	副	不限
7	角磨机	不限	台	不限
8	直磨机	不限	台	不限
9	插排	不限	个	不限
10	钢丝钳	不限	把	不限
11	切割片、磨片、磨头等	不限	片	不限
12	钢丝刷	不限	个	不限
13	碗刷	不限	个	不限
14	锤子	不限	把	不限
15	扁铲	不限	把	不限
16	凿子	不限	把	不限
17	划针	不限	把	不限
18	锉刀	不限	把	不限
19	角焊缝量规	不限	个	不限
20	钢直尺	不限	把	不限
21	角度尺	不限	把	不限

序号	设备名称	型号	单位	数量
22	钢锯条	不限	把	不限
23	扳手	不限	把	不限
24	钨极及钨极夹	不限	套	不限
25	喷嘴及导流件	不限	套	不限
26	切（划）线工具	自制	个	不限

注：若选手携带工具少于表中所列项目，赛场不负责提供。

附表 3. 设备及材料清单

## 设备清单

序号	设备名称	型号	生产厂家
1	手工氩弧焊机	ZX7-400STG IV	山东奥太电气有限公司
2	气保焊机	NBC-350III	山东奥太电气有限公司
3	氩气气瓶	纯度 99.99%	
4	二氧化碳	纯度 99.5%	

## 材料清单

序号	规格	型号	牌号
1	Φ2.5mm 焊条	E5015	大西洋 CHE507
2	Φ3.2mm 焊条	E5015	大西洋 CHE507
3	Φ4.0mm 焊条	E5015	大西洋 CHE507
4	Φ1.2mm 药芯焊丝	ER501T-1	大西洋 CHT-711
5	Φ1.2mm 实芯焊丝	ER50-6	大西洋 CHW-50C6
6	Φ2.0mm 氩弧焊丝	ER308L	大西洋 CHG-308L
7	Φ2.4mm 氩弧焊丝	ER308L	大西洋 CHG-308L
8	Φ2.5mm 氩弧焊丝	ER50-6	大西洋 CHG-56

附表 4. 竞赛图纸

竞赛项目	材质	赛件规格 (mm)	焊接方法	V形坡口角度
板-板对接 仰焊 (4G)	Q235	300×125×10 (一副)	SMAW	单侧: 30± 1°
板-板对接 立焊 (3G)	Q235	300×125×12 (一副)	FCAW	单侧: 30± 1°
板-板对接 横焊 (2G)	Q235	300×125×12 (一副)	GMAW	单侧: 30± 1°
管-管对接 水平固定 焊 (5G)	20#	Φ60×4×125 (一副)	GTAW	单侧: 30± 1°

图 1

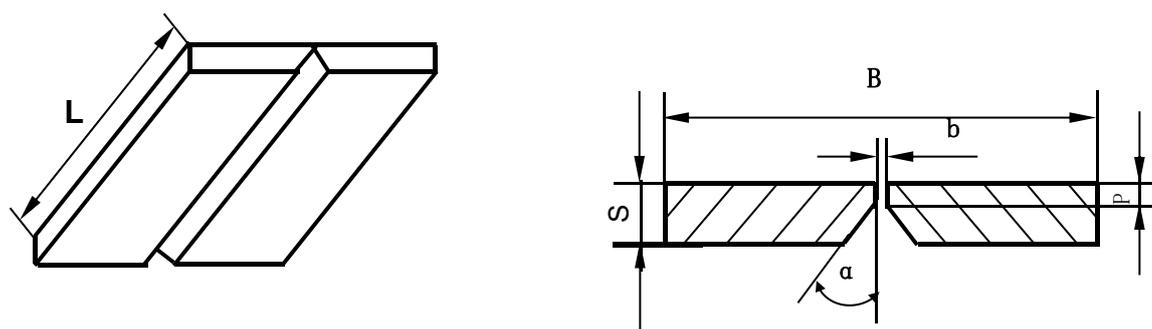


图 2

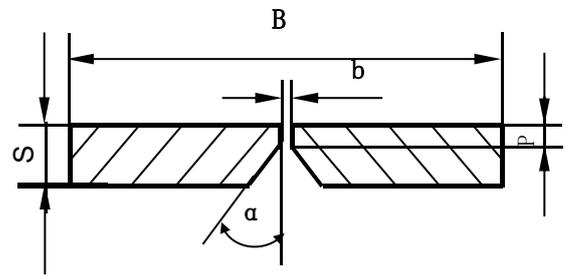
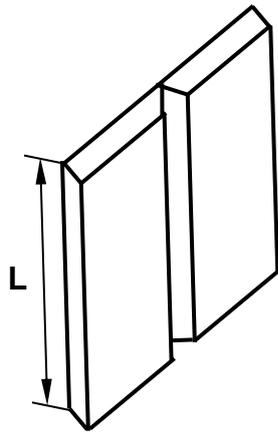


图 3

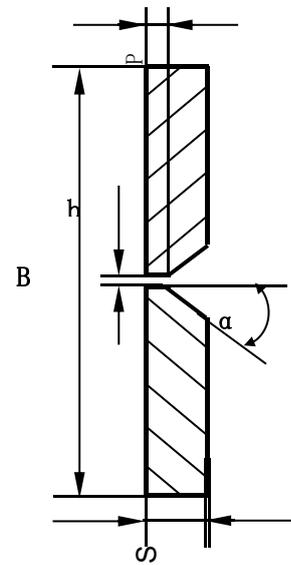
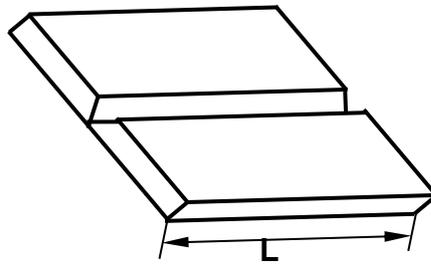


图 4

