

## 附件 1：国赛题库（节选）

### 样卷 1:

比赛时间合计为 300 分钟（5 小时），包括试件检查、打磨、组对、焊接、焊后清理、休息、饮水、上洗手间等时间。比赛试题包括两个模块：模块一和模块二为手工操作部分 180 分钟（3 小时），手工焊接到达比赛规定时间必须停止焊接操作。模块二为机器人熔化极混合气体保护焊操作部分 120（2 小时），机器人焊接如已到规定比赛时间，机器人正在焊接，最多可延长 5 分钟，每延长 1 分钟扣 1 分。如焊接还未开始，则停止操作。

### 第一部分 技能试题（95 分）

#### 模块一 板对接焊条电弧焊仰焊（35 分）

母材材料 Q235，厚度 $\delta=10\text{mm}$ ，长宽  $250\times 125\text{mm}$

焊条型号 E5015， $\Phi 2.5$ 、 $\Phi 3.2\text{mm}$

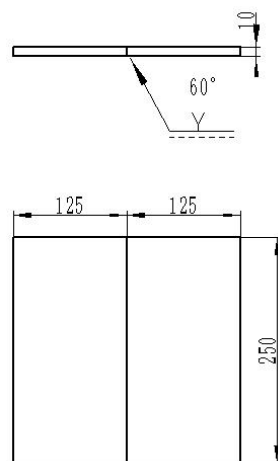


图 1 模块一焊接装配图

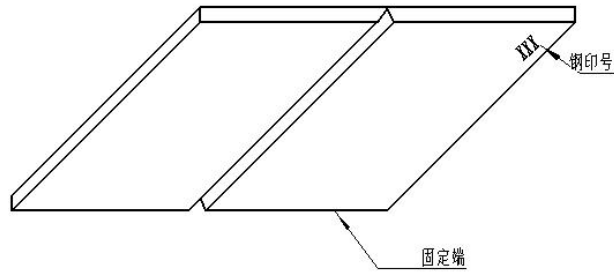


图 2 模块一装配示意图

技术要求：

- 1.要求单面焊双面成形；
- 2.钝边与间隙自定；
- 3.坡口  $60^\circ$ ，两端不得安装引弧板、熄弧板；
- 4.焊件一经施焊不得更换和改变焊接位置；
- 5.定位焊时允许做反变形、定位焊要求一次完成。

模块二水平固定管对接，钨极氩弧焊打底，熔化极气体保护焊填充盖面（40分）

母材材料：20，直径和壁厚 $\phi 108 \times 8 \text{mm}$ ，长 100 mm。

焊丝型号：ER50-6， $\phi 1.2 \text{mm}$ 、 $\phi 2.5 \text{mm}$ 。保护气体：纯  $\text{CO}_2$ 、纯氩气。

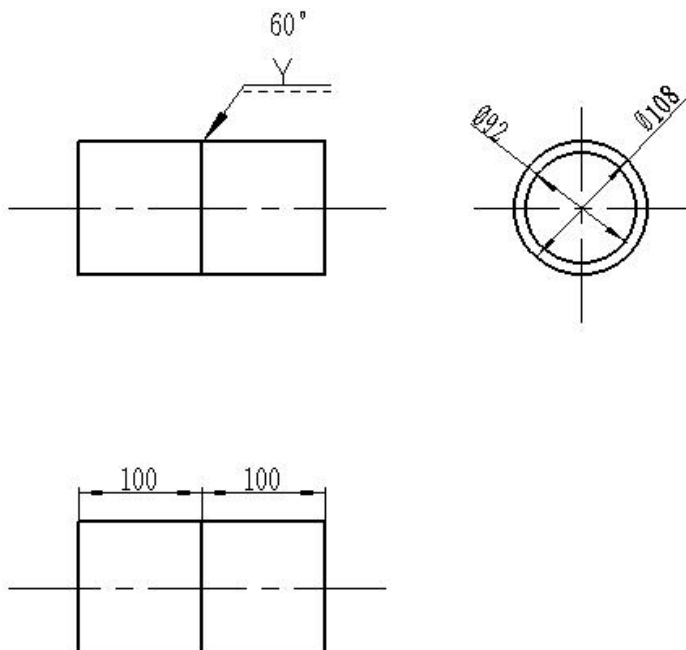


图 3：模块二焊接装配图

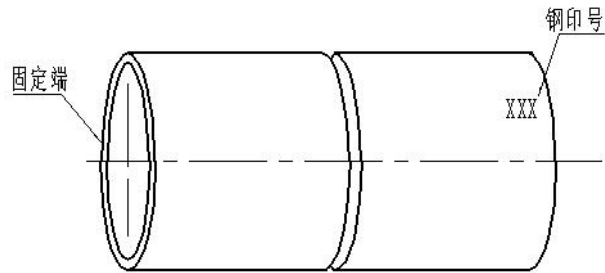


图 4：模块二装配示意图

技术要求：

1. 要求单面焊双面成形；
2. 钝边与间隙自定；
3. 坡口  $60^\circ$ ；
4. 定位焊在正面坡口内，不准在仰焊位置（即 5~7 点钟位置）；
5. 焊件一经施焊不得任意更换和改变焊接位置。

模块三：机器人熔化极混合气体保护焊（ $80\%Ar+20\%CO_2$ ）保护焊（20 分）

材料 Q235 和 20：单位 mm

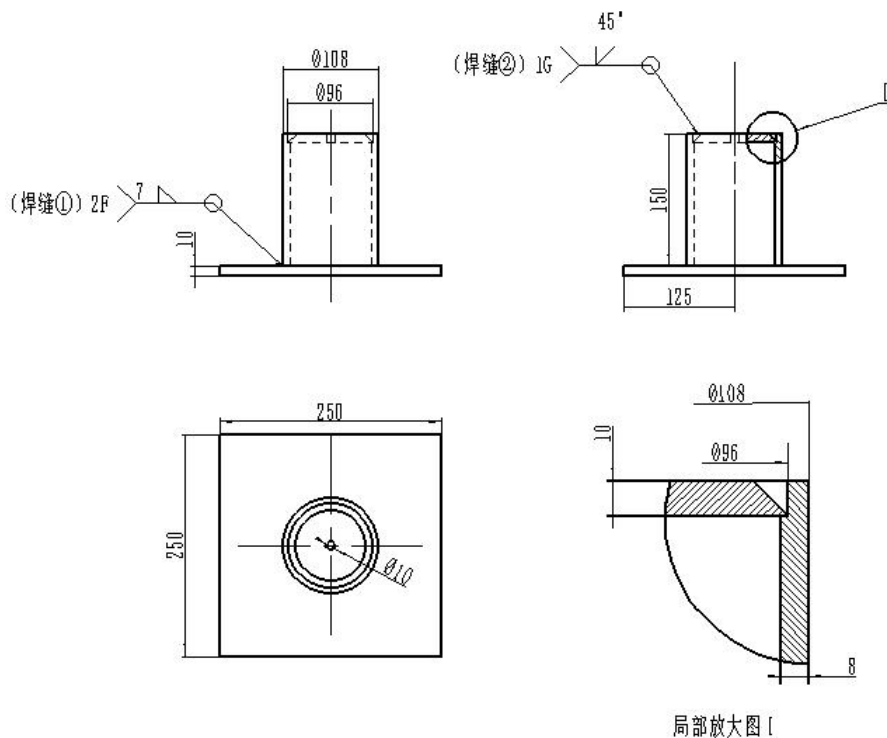


图 7 模块二焊接装配图

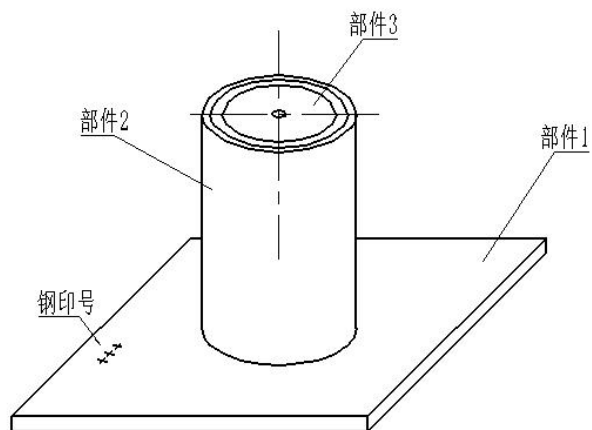
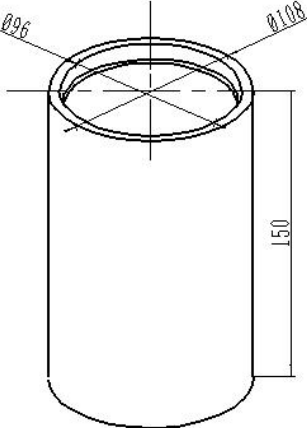
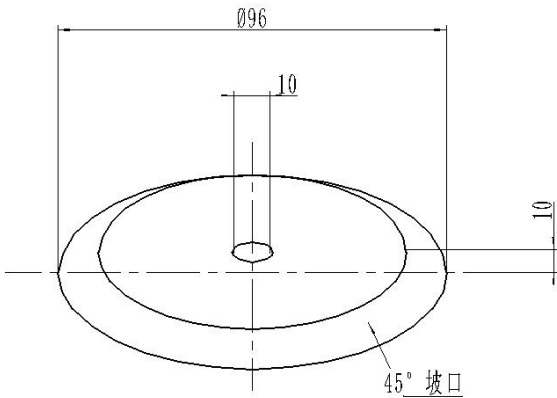


图 8 模块二装配示意图

表 1 各部件规格示意图

部件 序号	示意图	数量	材质
1		1	Q235

2		1	20
3		1	Q235

技术要求：

- 1.焊接方法：熔化极混合气体保护焊机器人焊接
- 2.未按照图纸要求组对的试件，该试件为 0 分。
- 3.焊件打钢号处位于机器人机座的近端。
- 4.选手完成焊接编程和轨迹示教，焊接前必须向监考裁判示意，裁判确认后，方可启动机器人进行焊接。
- 5.假如选手操作失误发生撞枪或其他设备问题，但仍可恢复竞赛操作的，每次从选手总分中扣 1 分，如致使设备损坏无法继续焊接完成的，则终止比赛。
- 6.焊接机器人开启自动焊接模式后，允许不多于 3 次（含 3 次）人工介入，每次人工介入从选手总分中扣 1 分。

## 第二部分 职业素养（5分）

- 1.设备操作的规范性；
- 2.工具、量具、仪器仪表的使用；
- 3.现场的安全，文明生产；

### 样卷 1 评分表

表 1：模块一 板材对接外观评分标准

加密号		评分员签名		合计得分 (满分 100)		
检查项目	标准、分数	焊缝等级				得分
		I	II	III	IV	
焊缝余高	标准 (mm)	0~1	>1, ≤2	>2, ≤3	>3, <0	
	分数	16	12	8	0	
焊缝高低差	标准 (mm)	≤1	>1, ≤2	>2, ≤3	>3	
	分数	14	8	2	0	
焊缝宽窄差	标准 (mm)	≤1.5	>1.5, ≤2	>2, ≤3	>3	
	分数	10	6	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	20	14	8	0	
背面焊缝凹陷	标准 (mm)	0	>0, ≤1	>1, ≤2	>2	
	分数	10	6	2	0	
背面焊缝凸起	标准 (mm)	0~1	>1, ≤2	>2, ≤3	>3	
	分数	10	6	2	0	
错边量	标准 (mm)	0	≤0.7	>0.7, ≤1.2	>1.2	
	分数	10	6	2	0	
角变形	标准 (mm)	0~2	≥2, ≤3	>3, ≤5	>5	
	分数	10	6	2	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. 凡焊缝表面有气孔、夹渣、裂纹、未熔合、未焊透、焊瘤等缺陷之一的，该试件外观为 0 分。
3. 其他违反技术操作要求规定的，该试件外观为 0 分。
4. 合计得分乘以 21%为本项检查最终实际得分。

表 2：模块一 试件内部射线检验评分标准

加密号	评分员签名	合计得分 (满分 100)
序号	底片上反映出的缺陷及尺寸	扣分
1	未发现缺陷	0
2	气孔或点状夹渣 1 点	2
3	气孔或点状夹渣 2 点	4
4	气孔或点状夹渣 3 点	6
5	气孔或点状夹渣 4 点	8
6	气孔或点状夹渣 5 点	10
7	气孔或点状夹渣 6 点	12
8	气孔或点状夹渣 7 点	14
9	二级片允许的条状夹渣	14
10	三级片允许的条状夹渣	16

注：射线探伤评定成绩时，应在规定片级的基数分分值上，再依据缺陷状况扣分。

1. 底片为 I 级片，在 100 分的基础上，每 1 点缺陷扣除 1 分。
2. 底片为 II 级片，在 80 分的基础上，评定区外缺陷再按表规定扣分。
3. 底片为 III 级片，在 40 分的基础上，评定区外缺陷再按表规定扣分。
4. 底片为 IV 级片，内部得分为 0 分。
5. 评定标准为 NB/T47013.2-2015。
6. 同一缺陷不重复扣分。
7. 合计得分乘以 14%为本项检查最终实际得分。

表 3：模块二 管对接外观评分标准

加密号		评分员签名				合计得分 (满分 100)
检查项目	标准、分数	焊缝等级				得分
		I	II	III	IV	
焊缝余高	标准(mm)	0~1	>1, ≤2	>2, ≤3	>3, <0	
	分数	16	8	4	0	
焊缝高低差	标准(mm)	0~1	>1, ≤2	>2, ≤3	>3	
	分数	14	8	4	0	
焊缝宽窄差	标准(mm)	0~1	>1, ≤2	>2, ≤3	>3	
	分数	10	6	2	0	
咬边	标准(mm)	0	深度<0.5 且长度≤10	深度<0.5, 且长度>10, ≤20	深度>0.5 或长度>20	
	分数	20	16	12	0	
背面焊缝凹陷	标准(mm)	0	>0, ≤1	>1, ≤2	>2	
	分数	10	6	2	0	
背面焊缝凸起	标准(mm)	0~1	>1, ≤2	>2, ≤3	>3	
	分数	10	6	2	0	
角变形	标准(mm)	0	0~1	>1, ≤2	>2	
	分数	8	6	2	0	
焊缝正、背面外观成形	标准	优 成形美观 焊纹均匀、 细密, 高低 宽窄一致	良 成形较好 焊纹均匀 焊缝平整	一般 成形尚可 焊缝整齐	差 焊缝弯曲, 高 低、宽窄明显 不一致	
	分数	12	8	4	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. 凡焊缝表面有气孔、夹渣、裂纹、未熔合、未焊透、焊瘤等缺陷之一的，该试件外观为 0 分。

3. 其他违反技术操作要求规定的，该试件外观为 0 分。

4. 合计得分乘以 40%作为本项检查最终实际得分。



表 4：模块三 机器人熔化极气体保护焊焊缝①外观检测评分标准

加密号		裁判员签名				实得分 (满分 50)	
检查项目	标准、分数	焊缝等级				各项 得分	
		I	II	III	IV		
焊脚高度 (K)	标准 (mm)	$\geq 7.0, \leq 7.5$	$> 7.5, \leq 8.0$	$> 8.0, \leq 8.5$	$< 7.0, > 8.5$		
	分数	12	8	4	0		
$\Delta K$	标准 (mm)	$\leq 0.5$	$> 0.5, \leq 1.0$	$> 1.0, \leq 1.5$	$> 1.5$		
	分数	10	4	2	0		
咬边	标准 (mm)	0	深度 $\leq 0.5$ 且长度 $\leq 10$	深度 $\leq 0.5$ 长度 $> 10,$ $\leq 20$	深度 $> 0.5$ 或 深度 $\leq 0.5,$ 长 度 $> 20$		
	分数	8	5	2	0		
表面气孔/ 夹渣	标准 ( $\geq 0.5\text{mm}$ )	无	1	2	$> 2$		
	分数	8	5	2	0		
过焊孔 成形	标准 (处)	优	良	中	差		
	分数	6	4	2	0		
焊缝成形	标准 (处)	优	良	中	差		
	分数	6	4	2	0		

注：1. 表面气孔等缺陷检查采用 5 倍放大镜。

2. 表面有裂纹、焊瘤等缺陷之一，该段相关焊缝外观作 0 分处理。

3. 焊缝未完成、焊缝表面修补、未清理或试件有明显标记的，该试件作 0 分处理。

4. 其中： $\Delta K = K_{\max} - K_{\min}$ 。

5. 筒体与底板装配为同一中心线，偏差 $> 8\text{mm}$  试件记 0 分。

6. 评分后乘以 20%为实际得分。

表 5：模块三机器人熔化极气体保护焊焊缝②外观检测评分标准

加密号		裁判员签名				实得分 (满分 50)	
检查项目	标准、分数	焊缝等级				各项得分	
		I	II	III	IV		
焊缝余高	标准 (mm)	≥0, ≤1.5	>1.5, ≤2	>2, ≤3	>3, <0		
	分数	8	5	2	0		
高低差	标准 (mm)	≤0.5	>0.5, ≤1.0	>1.0, ≤1.5	>1.5		
	分数	6	3	1	0		
焊缝宽度	标准 (mm)	≥11, ≤12	>11, ≤12.5	≤10.5, ≥13	<10.5, >13		
	分数	8	5	2	0		
焊缝偏离	标准 (mm)	≤1	>1, ≤1.5	>1.5, ≤2.0	>2.0		
	分数	8	5	2	0		
咬边	标准 (mm)	0	深度≤0.5 且长度≤10	深度≤0.5 长度 > 10, ≤15	深度>0.5 或 深度≤0.5, 长 度>15		
	分数	6	3	1	0		
表面气孔/ 夹渣	标准 (≥0.5mm)	无	1	2	>2		
	分数	8	5	2	0		
焊缝成形	标准 (处)	优	良	中	差		
	分数	6	3	1	0		

注：1. 表面气孔等缺陷检查采用 5 倍放大镜

2. 表面有裂纹、未熔合、焊瘤、焊穿等缺陷之一该条焊缝外观作 0 处理。
3. 焊缝未完成、焊缝表面修补或试件有明显标记的，该试件作 0 分处理。
4. 评分后乘以 20%为实际得分。

表 6：职业素养考核表评分标准

赛区		组别		赛位号	
赛项名称	焊接技术	竞赛模块	实操	得分	
考核项目		单项满分	单项得分		
劳动保护用品穿戴是否符合要求	防护服、防护面罩	0.5			
	防护手套、绝缘鞋	0.5			
安全操作是否符合要求	打磨是否佩戴眼镜	0.5			
	砂轮打磨是否符合要求	0.5			
	操作时是否按要求关闭电源	0.5			
	其他	0.5			
文明生产是否符合要求	工位工具码放	0.5			
	工位整理	0.5			
	焊接机器人复位，退出示教程序	0.5			
	盘整示教器控制电缆、示教器放回指定的位置	0.5			
总分	5分				

裁判签名：

日期：