

ZZ-2021017 焊接技术赛项比赛样卷

每位选手需要焊接四个模块的试件，其中一、二、三模块为手工焊接(操作顺序无要求，但必须完成一模块方可进入下一模块焊接)，四模块为机器人焊接。手工焊接必须在 270 分钟(打磨组对 45 分钟，正式焊接操作 210 分钟，焊后清理 15 分钟)内完成；机器人焊接必须在 210 分钟(打磨组对 45 分钟，正式焊接操作 150 分钟，焊后清理和程序拷贝 15 分钟)。

第一部分 技能试题 (95 分)

模块一 板对接焊条电弧焊仰焊 (25 分)

母材材料 Q235，厚度 $\delta=10\text{mm}$ ，长宽 $250\times 100\text{ mm}$

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

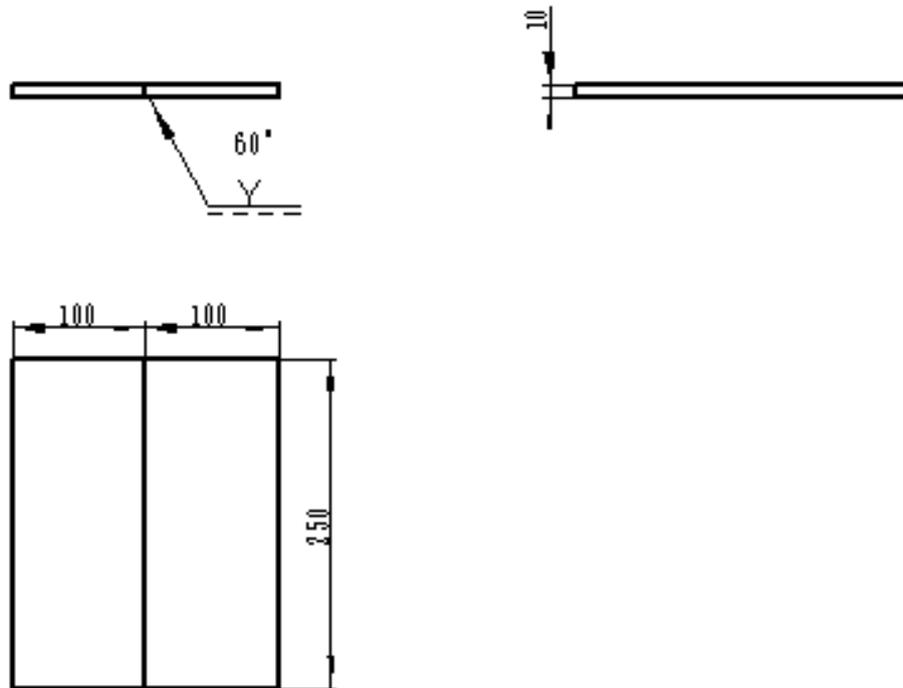


图 1：模块一焊接装配图

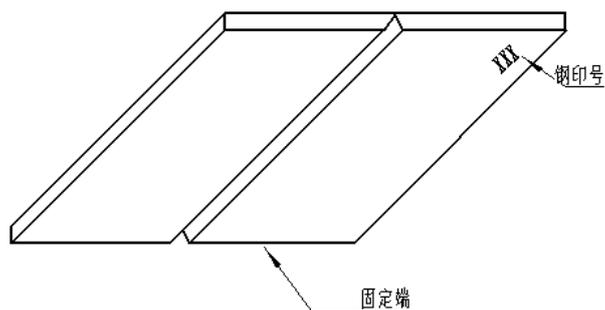


图 2：模块一装配示意图

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° ，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.点固焊时允许做反变形、点固焊要求一次完成。

模块二 管对接熔化极气体保护焊水平固定（20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， $\Phi 1.2\text{mm}$ ，保护气体：纯 CO_2

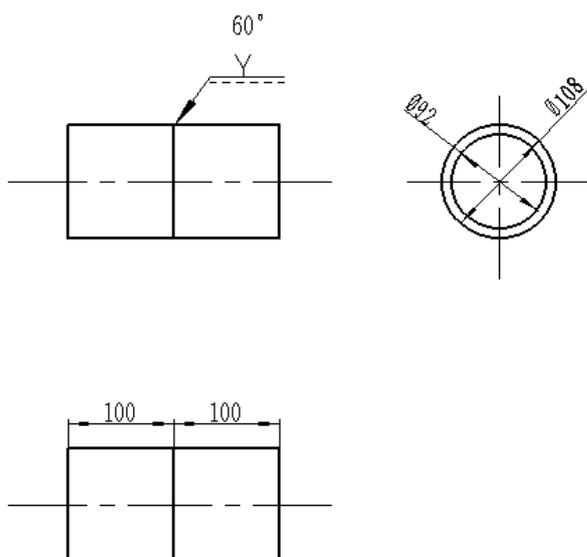


图 3：模块二焊接装配图

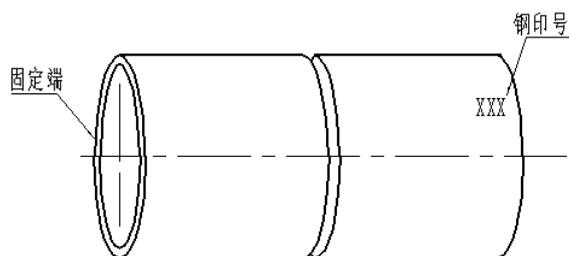


图 4：模块二装配示意图

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°；
- 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 钨极氩弧不锈钢堆焊（20 分）

母材材料 Q235，厚度 $\delta=10\text{mm}$ ， $200\times 160\text{mm}$

焊丝材料 ER308， $\Phi 2.0\text{mm}$

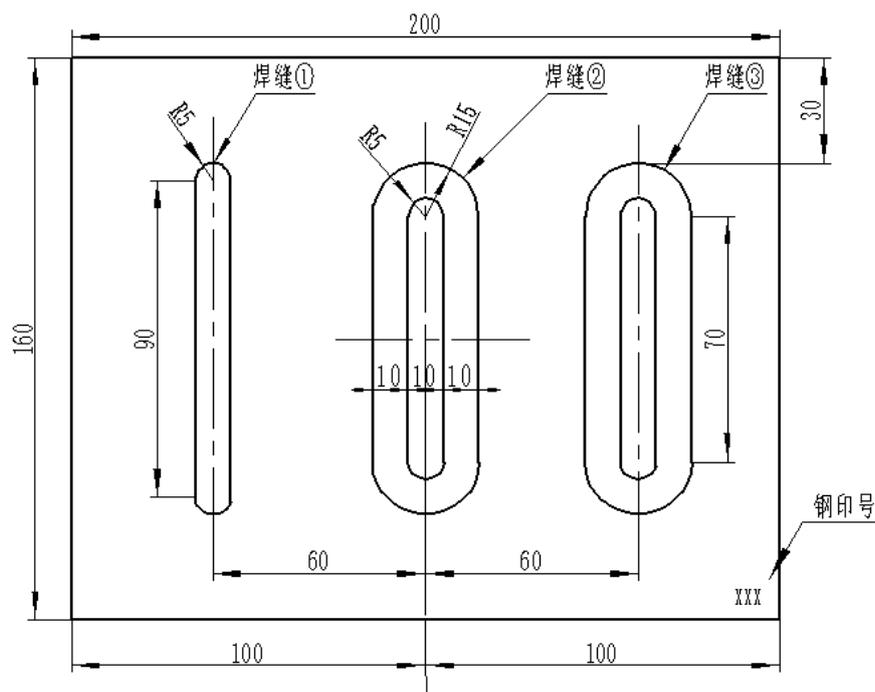


图 5：模块三焊接示意图

技术要求：

1.在 Q235 钢板上用填丝氩弧焊方法堆焊出如上图的“100”图案
(寓意建党 100 周年)；

2.堆焊不允许使用脉冲，必须用恒流的直流；

3.焊缝表面保持焊后状态，盖面焊缝严禁化学清理、钢丝刷打磨；

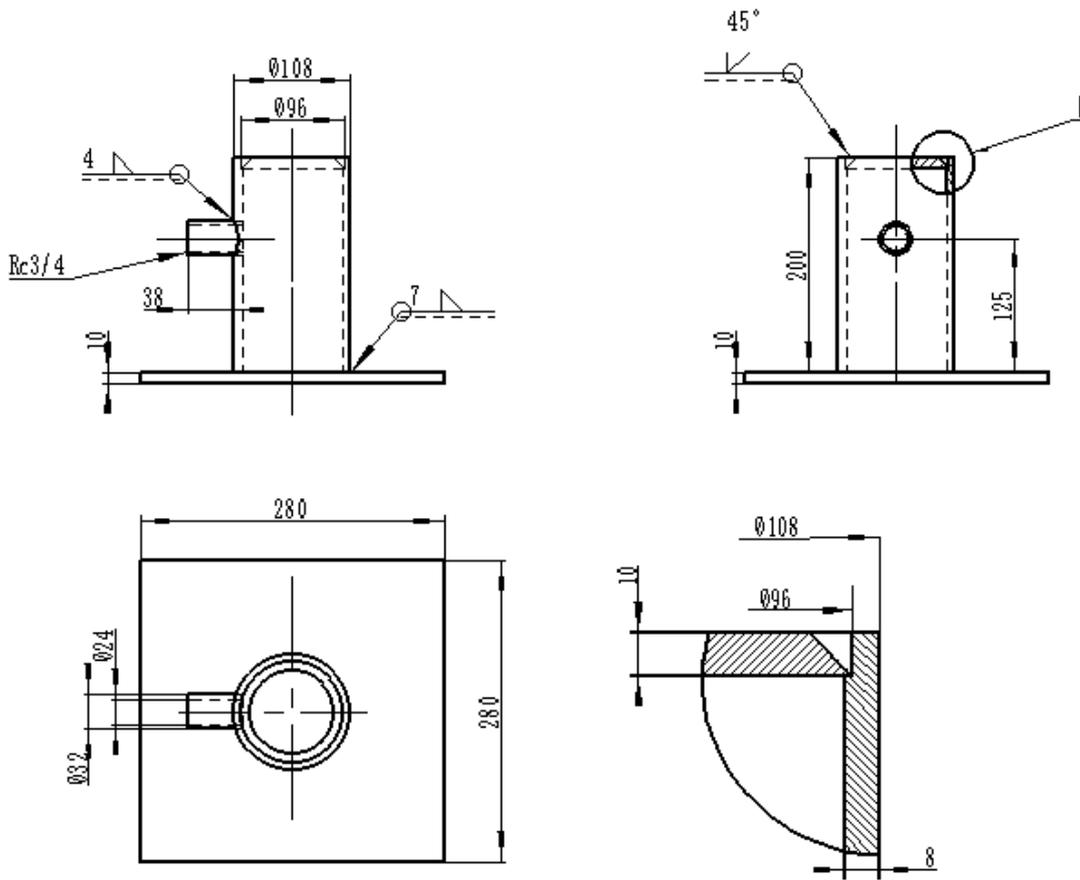
4.焊件为水平位置放置施焊，允许在水平位置内调整一次位置；

5.不允许强制冷却；

6.焊枪采用：WP-17 或 WP-26（一经确定全部相同），喷嘴使用 8 号，不允许使用内置导流件。

模块四 组合件机器人实心焊丝混合气体（80%Ar+20%CO₂）保护焊（30 分）

材料 Q235 和 20：单位 mm



局部放大图 I

图 6: 模块四焊接装配图

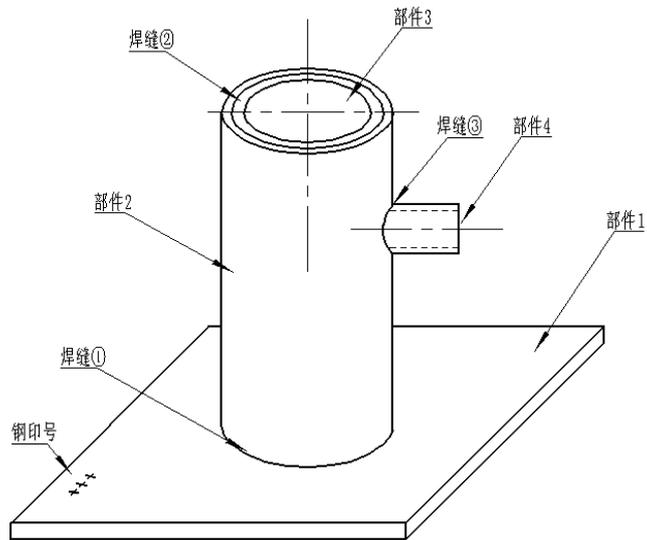
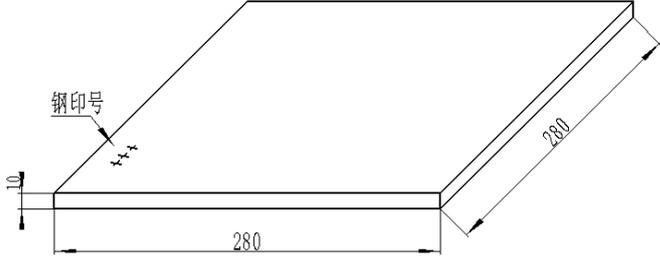
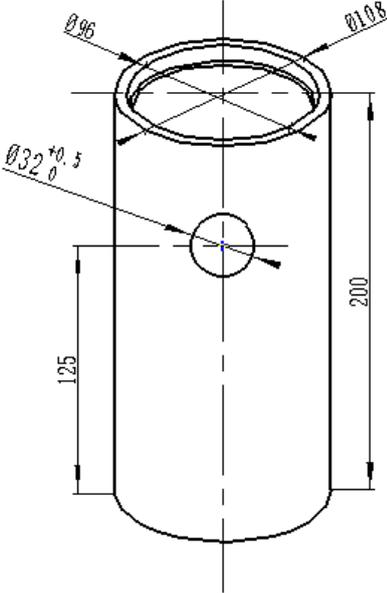
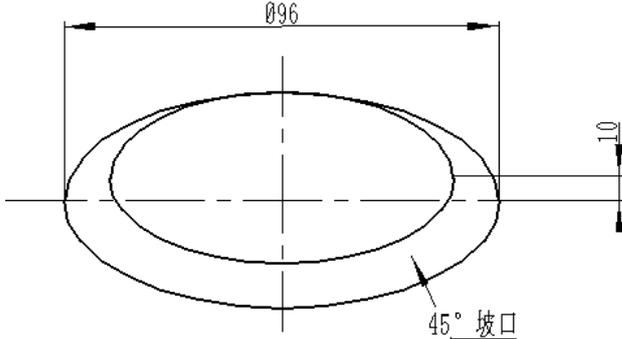
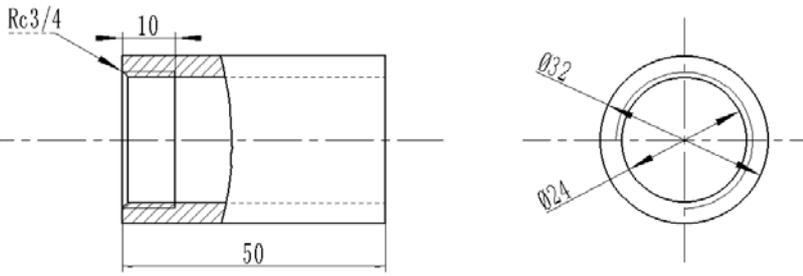


图 7: 模块四装配示意图

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
4		1	20

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，每次扣 3 分（从本模块最终得分中扣除），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，允许人工介入次数 ≤ 3 次，但每次人工介入扣 3 分（从本模块最终得分中扣除）；
- 7.机器人焊接试件可进行二次定位和二次焊接

全过程为：

焊缝③装配、点固；

焊缝③编程、焊接（一次完成）；

焊缝①和焊缝②装配、点固；

焊缝①和焊缝②编程、焊接（满编满焊）。

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；
- 4.机器人焊接完成必须复位。

2021 年全国职业院校技能大赛 (焊接) 评分标准

表 1: 模块一 板材对接外观评分标准 (111)

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 15% 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 10% 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（135）

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	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 焊缝整齐	焊缝弯曲, 高低、宽窄 明显	
	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 20% 作为本项检查最终实际得分。

表 4：模块三 钨极氩弧不锈钢堆焊外观评分标准（141）

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			
堆焊高度	标准 (mm)	1~1.5	> 1.5, ≤2	> 2, ≤3	< 1, > 3			
	分数	10	7	4	0			
焊缝高低差	标准 (mm)	≤0.5	> 0.5, ≤1	> 1, ≤1.5	> 1.5			
	分数	10	7	4	0			
焊缝①宽度	标准 (mm)	> 9, ≤10	> 10, ≤10.5 或 > 8.5, ≤9	> 10.5, ≤11 或 > 8, ≤8.5	≤8 或 > 11			
	分数	10	7	4	0			
焊缝①宽窄差	标准 (mm)	≤1	> 1, ≤2	> 2, ≤3	> 3			
	分数	10	7	4	0			
焊缝②宽度	标准 (mm)	> 9, ≤10	> 10, ≤ 10.5 或 > 8.5, ≤9	> 10.5, ≤11 或 > 8, ≤8.5	≤8 或 > 11			
	分数	10	7	4	0			
焊缝②宽窄差	标准 (mm)	≤1	> 1, ≤2	> 2, ≤3	> 3			
	分数	10	7	4	0			
焊缝③宽度	标准 (mm)	> 9, ≤10	> 10, ≤10.5 或 > 8.5, ≤9	> 10.5, ≤11 或 > 8, ≤8.5	≤8 或 > 11			
	分数	10	7	4	0			
焊缝③宽窄差	标准 (mm)	≤1	> 1, ≤2	> 2, ≤3	> 3			
	分数	10	7	4	0			
外观成形	标准	优	良	一般	差			
	分数	成形美观 焊纹均匀 细密、高低 宽窄一致	10	成形较好 焊纹均匀 焊缝平整	8	成形尚可 焊缝整齐	6	焊缝弯曲, 高低、宽窄 明显
焊缝色泽	标准	银白色	金黄色	蓝、红褐色	灰黑色			
	分数	10	8	6	0			

注：1.焊缝①两端 3mm 内不测量。

2.焊缝未完成，重熔，或试件做舞弊标记则该单项作 0 分处理。

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

4.合计得分乘以 20% 做为本项检查最终实际得分。

表 5：模块四 机器人熔化极气体保护焊外观评分标准（135）焊缝

①

加密号		裁判员签名		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	
焊脚高度 K1	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	20	14	8	0	
焊脚高度 K2	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	20	14	8	0	
ΔK	标准 (mm)	≤ 0.5	$> 0.5, \leq 1.0$	$> 1.0, \leq 1.5$	> 1.5	
	分数	10	7	4	0	
咬边	标准 (mm)	0	深度 ≤ 0.5 且长度 ≤ 10	深度 ≤ 0.5 长度 $> 10, \leq 20$	深度 > 0.5 或 深度 ≤ 0.5 , 长 度 > 20	
	分数	20	14	8	0	
表面气孔/ 夹渣	标准 ($\geq 0.5\text{mm}$)	无	1 个	2 个	> 2 个	
	分数	20	14	8	0	
焊缝凹凸 度	标准 (mm)	0~0.5	$> 0.5, \leq 1$	$> 1, \leq 1.5$	> 1.5	
	分数	10	7	4	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. 合计得分乘以 6%为本项检查最终实际得分。

表 6：模块四 机器人熔化极气体保护焊外观评分标准（135）焊缝

②

加密号		裁判员签名		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)	$\geq 0, \leq 1.5$	$> 1.5, \leq 2$	$> 2, \leq 3$	$> 3, < 0$	
	分数	20	14	8	0	
焊缝余高 差	标准 (mm)	≤ 0.5	$> 0.5, \leq 1.0$	$> 1.0, \leq 1.5$	> 1.5	
	分数	10	7	4	0	
焊缝宽度	标准 (mm)	$\geq 11, \leq 12$	$> 12, \leq 12.5$	$> 12.5, \leq 13$	$< 11, > 13$	
	分数	20	14	8	0	
焊缝宽度 差	标准 (mm)	≤ 0.5	$> 0.5, \leq 1.0$	$> 1.0, \leq 1.5$	> 1.5	
	分数	10	7	4	0	
焊缝偏离	标准 (mm)	≤ 1	$> 1, \leq 1.5$	$> 1.5, \leq 2.0$	> 2.0	
	分数	20	14	8	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 $\leq 0.5,$ 长 度 > 15	
	分数	10	7	4	0	
表面气孔/ 夹渣	标准 ($\geq 0.5\text{mm}$)	无	1 个	2 个	> 2 个	
	分数	10	7	4	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 分理。

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. 合计得分乘以 6% 为本项检查最终实际得分。

表 7：模块四 机器人熔化极气体保护焊外观评分标准（135）焊缝

③

加密号		裁判员签名		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	
焊脚高度 K1	标准 (mm)	$\geq 4.0, \leq 4.5$	$> 4.5, \leq 5.0$	$> 5.0, \leq 5.5$	$< 4.0, > 5.5$	
	分数	20	14	8	0	
焊脚高度 K2	标准 (mm)	$\geq 4.0, \leq 4.5$	$> 4.5, \leq 5.0$	$> 5.0, \leq 5.5$	$< 4.0, > 5.5$	
	分数	20	14	8	0	
ΔK	标准 (mm)	≤ 0.5	$> 0.5, \leq 1.0$	$> 1.0, \leq 1.5$	> 1.5	
	分数	10	7	4	0	
咬边	标准 (mm)	0	深度 ≤ 0.5 且长度 ≤ 10	深度 ≤ 0.5 长度 $> 10, \leq 20$	深度 > 0.5 或 深度 $\leq 0.5, 长$ 度 > 20	
	分数	20	14	8	0	
表面气孔/ 夹渣	标准 ($\geq 0.5\text{mm}$)	无	1 个	2 个	> 2 个	
	分数	20	14	8	0	
焊缝凹凸 度	标准 (mm)	0~0.5	$> 0.5, \leq 1$	$> 1, \leq 1.5$	> 1.5	
	分数	10	7	4	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 分理。
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. 合计得分乘以 6%为本项检查最终实际得分。

表 8：模块四 机器人熔化极气体保护焊压力试验评分标准

加密号		裁判员签名		合计得分 (满分 100)			
检查项目	标准、分数	分级注水、加压 1MPa、2MPa、4MPa、6MPa 水充入容器内，检测有无泄漏点					得分
水压力	标准	6MPa 无泄漏	4MPa 无泄漏	2MPa 无 泄漏	1MPa 无 泄漏	注水有 泄漏	
	分数	100	80	60	40	0	

注：1、水压试验压力逐级加压，在 1MPa、2MPa、4MPa、6MPa 分别保压 5 分钟观察检测。

2、合计得分乘以 12% 为本项检查最终实际得分。

表 9：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		扣分标准	单项得分		
劳动保护用品穿戴是否符合要求	未按要求穿戴防护手套、防护服、绝缘鞋	0.5			
	未按要求佩戴防护面罩	0.5			
安全操作是否符合要求	打磨时未佩戴眼镜	0.5			
	砂轮打磨不符合要求	0.5			
	操作时未按要求关闭电源	0.5			
文明生产是否符合要求	工位工具码放杂乱无章，工位整理不当	0.5			
	嘴叼焊接面罩，焊条保温筒未扣盖	0.5			
	弃之不用的焊条（焊丝）长度>120mm 分别 3 根以上	0.5			
	焊接机器人未按要求复位，退出示教程序	0.5			
	未按要求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				
选手签字：（签署场次及工位号）					

裁判签名：

日期：

表 10：比赛现场审核确认表

项目	裁判确认签字	赛位号	备注
模块一上架固定确认：			
模块一调整高度确认：（选手可以不调整，未调整注明）			
模块二上架固定确认：			
模块二调整高度确认：（选手可以不调整，未调整注明）			
模块三在水平面内调整位置确认：			
模块一模块二模块三提交试件时间：			
模块四第一次固定确认：			
模块四第一次编程示教完成确认：			
模块四第二次固定确认：			
模块四第二次编程示教完成确认：			
模块四提交试件时间：			
选手签字：（签署场次及工位号）			

裁判签名：

日期：