

2022 年全国职工数字化应用技术技能大赛 焊接设备操作工——机器人赛项技术文件

目录

一、赛项说明	1
二、理论知识比赛	1
(一) 赛题类型	1
(二) 比赛时间	1
(三) 比赛方式	1
(四) 参考资料	1
(五) 比赛规则	2
三、实际操作比赛	2
(一) 操作项目	2
(二) 试件组对	4
(三) 技术要求	5
(四) 操作规则	6
(五) 竞赛器材	8
四、附件清单	10

一、赛项说明

2022 年全国职工数字化应用技术技能大赛焊接设备操作工——机器人赛项比赛由理论知识比赛和操作技能比赛两部分组成，理论知识占总成绩的 30%，操作技能占总成绩的 70%。

二、理论知识比赛

（一）赛题类型

赛题实行百分制，分为判断题、单项选择题、多项选择题。

理论试题内容为机器人、焊接知识、综合知识及职业道德等。

（二）比赛时间

比赛时间为 60 分钟。

（三）比赛方式

比赛采用闭卷方式，在计算机上答卷。

（四）参考资料

该工种属于《国家职业技能标准——焊工》（2018 版）中的焊接设备操作工，是指操作机器人进行金属工件焊接作业的人员。

主要参考资料：

理论试题库（“技能强国——全国产业工人学习社区”）

《国家职业资格培训教程》（焊接设备操作工，机器人焊

接)；书号：ISBN：978-7-5167-4881—7)

《国家职业资格培训教程》（焊工基础知识，第二版；书号：ISBN978-7-5045-8712-1）。

《国家职业资格培训教程》（焊工高级工，第二版；书号：ISBN978-7-5167-0443-1）。

《国家职业资格培训教程》（焊工技师、高级技师，第二版；书号：ISBN978-7-5167-0066-2）。

（五）比赛规则

（1）理论知识比赛以在计算机上答卷（闭卷）的方式进行。比赛时间为60分钟。满分100分，占总成绩的30%。

（2）参赛选手凭本人身份证和参赛证进入考场，按规定登录计算机答题。

（3）按组委会要求进行答题，任何资料和电子产品禁止带入考场，否则成绩无效。

三、实际操作比赛

（一）操作项目

本次操作比赛试件是由低碳钢板、管件组装成的组合试件。根据试件结构和接头特征及比赛技术要求，对机器人进行编程焊接。主要考察选手运用机器人对平角焊、立角焊、全位置焊以及板对接焊焊缝的编程焊接。操作项目赛件图纸规格如附件1所示。

(1)组合试件材料包括低碳钢板、低碳钢管，位置包括：PB（2F）、PC（2G）、PF（3F）、PK等；板材试件厚度范围为8~10mm，管材试件厚度为4mm。

(2)实操焊接采用弧焊机器人MAG焊方法；（80%Ar+20%CO₂保护气、Φ1.2mm实心焊丝、弧焊机器人、MAG焊机）

(3)试件组对采用手工MAG定位焊方法；

(4)组合试件考评得分占总成绩的70%。

(5)试件的配分（满分700分）

①焊缝外观检验（满分550分）

容器焊缝分布及焊缝外观分值如表1所示。

表1：容器焊缝外观检测及配分标准

序号	焊缝要求	数量	分值/条	小计	总分
焊缝1	坡口对接横焊，单面焊双面成形	1	50	50	550
焊缝2	坡口对接横焊，单面焊双面成形	1	50	50	
焊缝3	平角焊，焊脚Z8	1	100	100	
焊缝4	焊脚Z8（立，平）	1	100	100	
焊缝5	焊脚Z8（立，平）	1	100	100	
焊缝6	焊脚Z8（平）	1	50	50	
焊缝7	焊脚Z8（平）	1	50	50	
焊缝8	全位置焊，焊脚Z4	1	50	50	

②水压试验（满分50分）

③焊缝无损检测（满分100分，2条焊缝各50分）。

（二）试件组对

（1）采用 MAG 焊组对点焊，焊丝 ER50-6, $\Phi 1.2$ 气保焊丝。组对预留间隙、钝边、反变形等均由选手自定。

（2）试件点焊：管板定位焊 2 处，单个定位焊缝不超过 10 mm；对接焊缝定位焊在坡口内两端，定位焊数量 2 处，单个定位焊缝长度不超过 15 mm；W3、W4、W5 每条焊缝定位焊数量不超过 8 处，单个定位焊缝长度不超过 15 mm；其余每道焊缝定位焊数量不超过 2 处，单个定位焊缝长度不超过 15mm；所有角焊缝拐角处（转角两边各 20 mm 内）不允许定位焊点焊。

（3）打磨及焊缝清理规定：打磨范围控制在焊缝两侧 20 mm 内，组对完成，可使用打磨机对定位焊点进行清理，但不得伤及母材。

（4）组对完毕，应向裁判举手示意检查定位焊是否符合规定。

（5）试件组装错误导致损伤不予更换，选手可自行修复。

（6）裁判对选手组对试件进行检查，对不符合组对要求的项点由选手进行更正，经裁判确认符合组对要求后，双方签字确认。

（7）未按规定位置进行组对的试件，该试件判为 0 分。组对试件装配、组对位置详见装配总图。

（8）试件组对完成后，一旦开始焊接不得重新组对，否

则，该试件按零分处理。

（9）其他个人防护用品（防护服、防砸鞋、手套、硬质安全帽等）、打磨工具及组对辅助工具，选手需自带。电动打磨工具禁止带入机器人焊接工位。

（三）技术要求

（1）试件施焊采用整编整焊（即选手一次完成所有焊缝的示教编程，之后一次启动焊接后完成所有焊缝的焊接）。参赛选手对比赛试件必须一次完成所有焊缝的编程，编程结束，启动机器人焊接前必须先举手示意，经裁判确认后，选手必须退出安全围栏，将示教器放在规定的位置，启动按钮进行焊接。

（2）机器人焊接过程中不允许选手进入安全围栏内人工介入，如因设备等特殊原因，选手必须先举手示意裁判，经裁判确认允许后方可进入。但如检查非设备原因造成的时间损失则由选手自己承担。同时，选手不能移动竞赛试件及修改示教编程，违者按作弊处理，取消选手的竞赛资格。

（3）试件在编程和施焊过程中均应在焊接平台上进行，不得再变换位置和方向。不得在试件上作任何标记，否则，该试件按 0 分处理。若在比赛开始前发现试件有明显痕迹，可报告当值裁判员，由裁判员负责处理。

（4）因选手操作失误发生撞枪或其他设备问题但仍可恢复

比赛操作的每次扣 10 分，但最多不超过 2 次。如因选手操作不当致使设备损坏无法继续操作完成焊接的，则终止比赛。

（5）自动焊接过程不得进入工位近临焊枪观察焊接过程，违者扣 10 分。

（6）比赛过程中，参赛选手不得到其他工位观察或干扰他人竞赛过程，违者扣 10 分。

（7）焊缝 W3 要求一次性焊接完成（只允许存在一个接头），违者每增加一个接头扣 5 分，以此类推。

（8）W4、W5 要求一次性焊接完成（整条焊缝中间不允许留接头），违者每增加一个接头扣 5 分，以此类推。

（9）底板角焊缝 3 接头位置不得位于转角两侧 20mm 范围内，如有违规，该条焊缝为 0 分。

（10）凡焊缝表面有裂纹、夹渣、未熔合、焊瘤、烧穿等缺陷之一的，该单项焊缝外观为 0 分。

（四）操作规则

（1）操作比赛时间分 240 分钟，包括试件打磨、组对、编程示教、焊接、休息、饮水等时间。

（2）选手在赛前 15 分钟凭比赛抽签单进入工位，禁止携带手机、U 盘等电子设备，对设备、焊材、台位号、试件号、试件数量及试件状态等进行检查确认，如不符合要求，经裁判

确认调换。设备检查时不允许起弧。正式开赛迟到 10 分钟以上者不得进入赛场。

（3）比赛用设备、焊材、焊枪、焊钳、线缆、线夹和气瓶等统一提供，选手不得自带上述器材进入赛场，不得损坏或拆卸比赛设施，违者取消比赛资格。

（4）参赛选手应按规定穿戴劳动保护用品，并严格按照安全操作规程进行比赛，符合安全、文明生产要求。对于未按规定穿戴劳动保护用品及违反安全操作规程的行为，经裁判提醒不改正的，扣 10 分。

自备下列工具：水平尺、装配方块磁吸铁、装配直角尺、直尺、安全帽、焊接防护面罩、锤子、钢丝刷、角磨机及砂轮片、直磨机、克丝钳、夹钳、活动扳手、焊接手套、塞尺、手电筒等。一律不允许采用任何自制的夹具、模具等非标工装。比赛中禁止互借工具，劳动保护用品及自带物品不得带有地域、行业及企业标识。

（5）选手试焊只能在赛会提供的试板上进行，不得在夹具上试焊。

（6）由于停电、设备故障等外部原因影响比赛时，由现场裁判长处理。

（7）比赛结束前 30 分钟提示选手，最后 5 分钟再次提示。比赛规定时间结束，选手应立即停止焊接。

（8）参赛选手不得用任何方法在试件上做任何标记，裁判应严格检查，对故意做标记的试件一律判废，该选手此项试件判为 0 分。

（9）焊接过程中不允许使用电动工具，焊接完成后选手应向裁判报告，在确认焊接完成后，对试件表面进行清理且不得破坏焊缝原始表面，经裁判检查和双方签字后提交试件。

（10）参赛选手必须严格按比赛设备的操作规程进行操作，出现严重安全事故，如造成人身伤害、设备损坏等情况，经裁判确认立即终止比赛或取消比赛资格。

（11）如果选手提前结束比赛，选手应向裁判员示意，比赛终止时间应由现场裁判记录在案，所有选手结束比赛后应关闭除尘器设备、焊接保护气，将焊接机器人归为初始原位，退出示教程序，把示教器的控制电缆线盘整理放好，将示教器放回指定的位置，并清理现场清扫工位方可离开赛场。

（五）竞赛器材

竞赛用设备耗材如表 2 所示，各部件下料尺寸及数量要求如表 3 所示。

表 2 竞赛用设备耗材

竞赛设备				
序号	名称	型号/规格	保护气体	生产厂家
1	焊接机器人	GSK RB06A2-1490		广州数控设备有限公司 (暂定)
	机器人电源	MAG-350RPL	80%Ar+20%CO ₂	奥太
2	组对焊机	NBC-350III	80%Ar+20%CO ₂	奥太
备注：每工位配备下列装置各 1 套 1. 工业机器人底座； 2. 除尘设备； 3. 送丝机； 4. 可调节工作台； 5. 安全防护及附件； 6. 二瓶 80%Ar+20%CO ₂ 。				
竞赛用焊材及气体				
序号	名称	型号/规格	执行标准	生产厂家
1	焊丝	ER50-6, Φ1.2mm	GB/T8110ER50-6 AWS A5.18ER70S-6	大西洋焊接材料有限公司
2	混合气	80%Ar+20%CO ₂		

表 3 各部件下料尺寸及数量要求

编号	名称	尺寸描述 (mm)	数量	材质
1	底板	450mm (长) × 300mm (宽) × 10mm (厚)	1	Q345
2	前封板	190mm (高) × 100mm (宽) × 8mm (厚)	1	Q345
3	右立板 (带孔)	厚 8mm (半圆弧部分 $\Phi 200$, 且开有 $\Phi 50.5$ 的孔, 二者同心)	1	Q345
4	左立板 (不带孔)	厚 8mm (半圆弧部分 $\Phi 200$)	1	Q345
5	后封板	190mm (高) × 168mm (宽) × 8mm (厚) (单侧边开坡口, 坡口面角度 30°)	1	Q345
6	圆弧盖板	长 190mm × 8mm(厚) × 内径 $\Phi 200$ 宽度方向单侧边开坡口, 坡口面角度 30°	1	Q345
7	上侧封板	190mm (高) × 68mm (宽) × 8mm (厚) (单侧边开坡口, 坡口面角度 30°)	1	Q345
8	上盖板	190mm (高) × 152mm (宽) × 8mm (厚)	1	Q345
9	管接头	内螺纹接头 M42, 外管径 50mm, 长度 L=50mm	1	20#
合计			9	

四、附件清单

附件 1: 焊接机器人实际操作项目附图

附件 2: 组合试件外观评分表

附件 3: 射线评分表

附件 4: 水压试验评分表

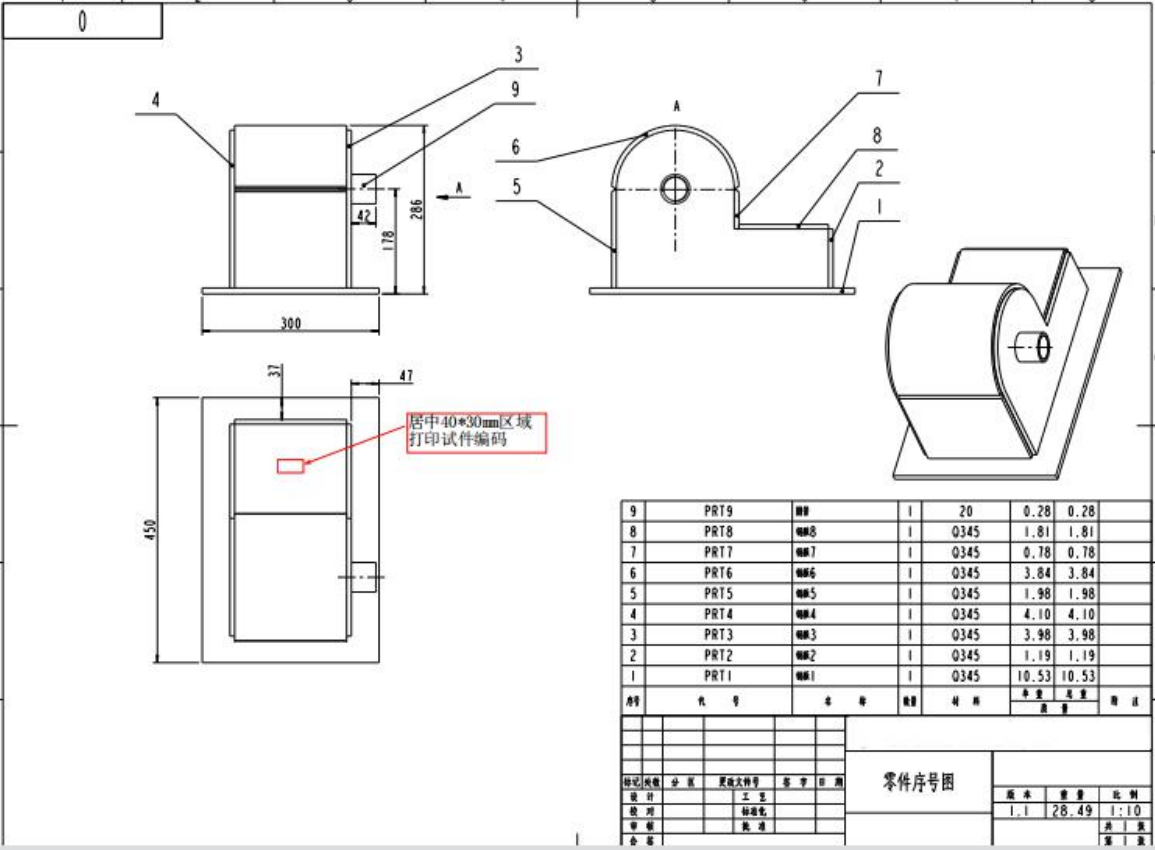
试件的检验要求:

1. 板材: 焊缝外观 100% 检查; 对接焊缝内部 100% X 射线拍片检查 (去除两端各 20mm 焊缝)。

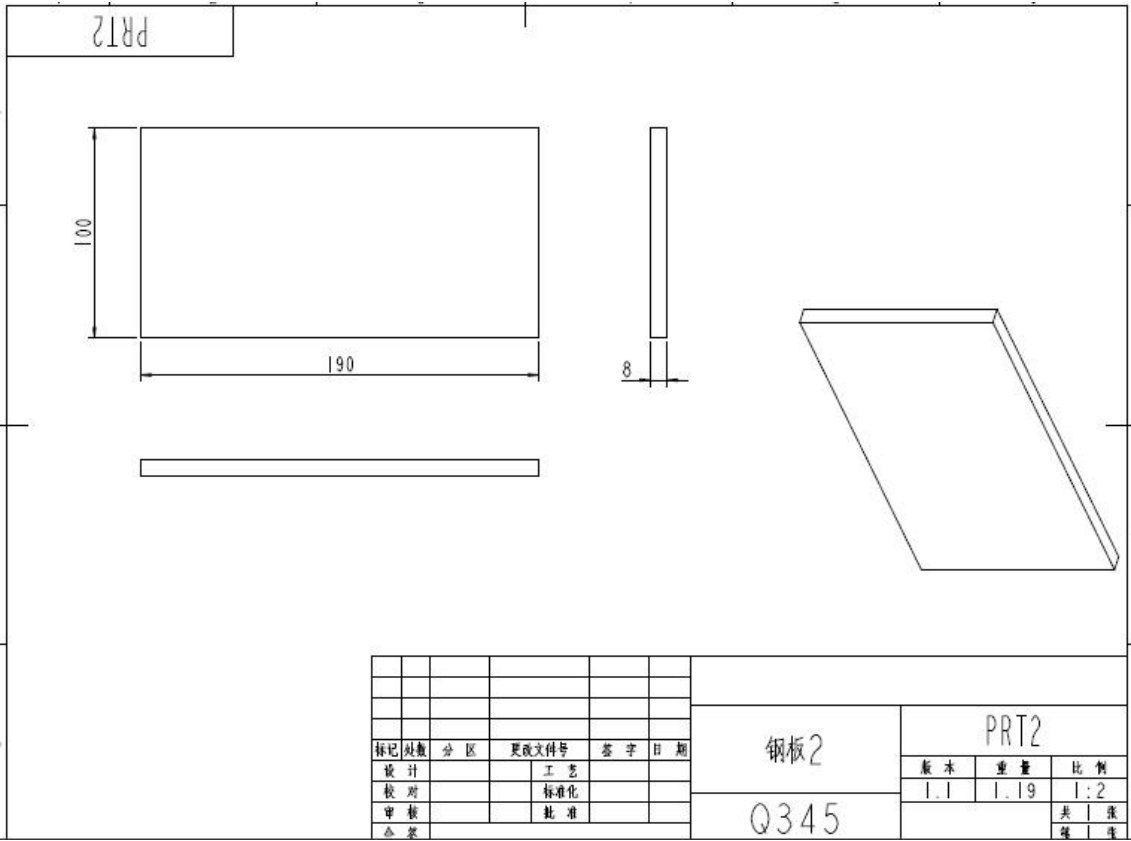
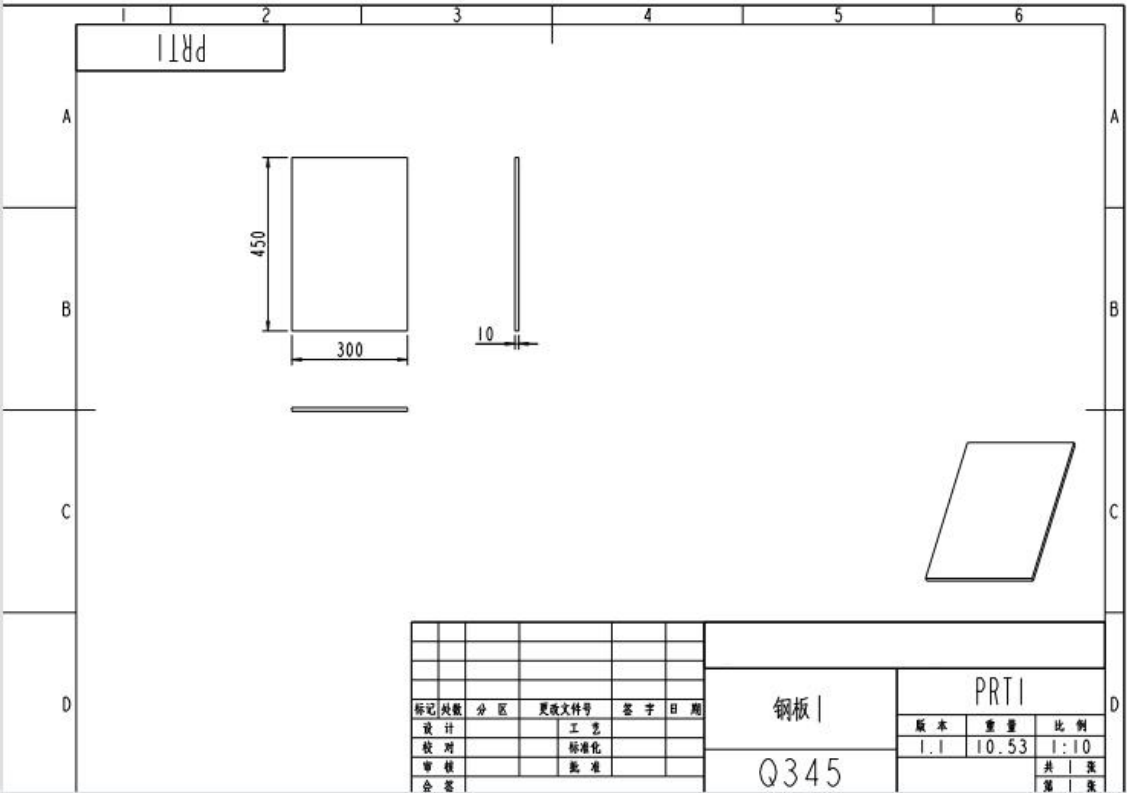
2. 评分标准

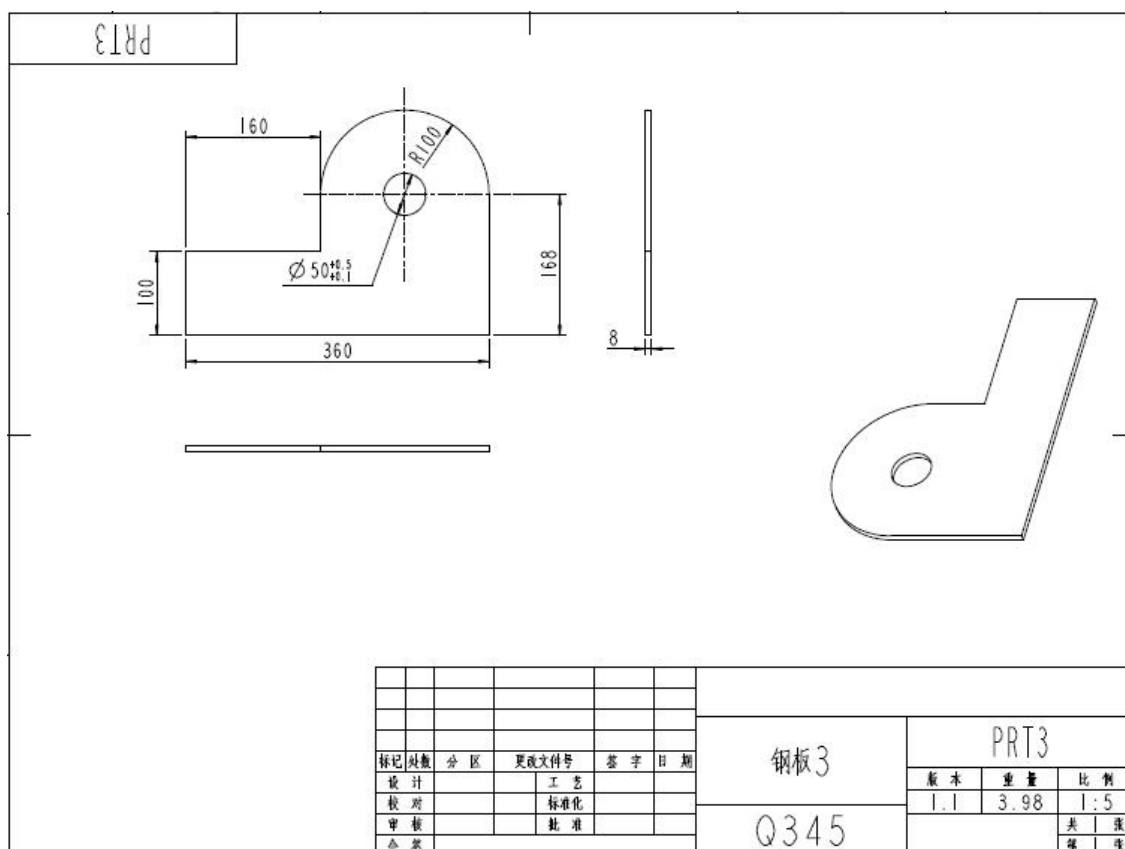
附件 1

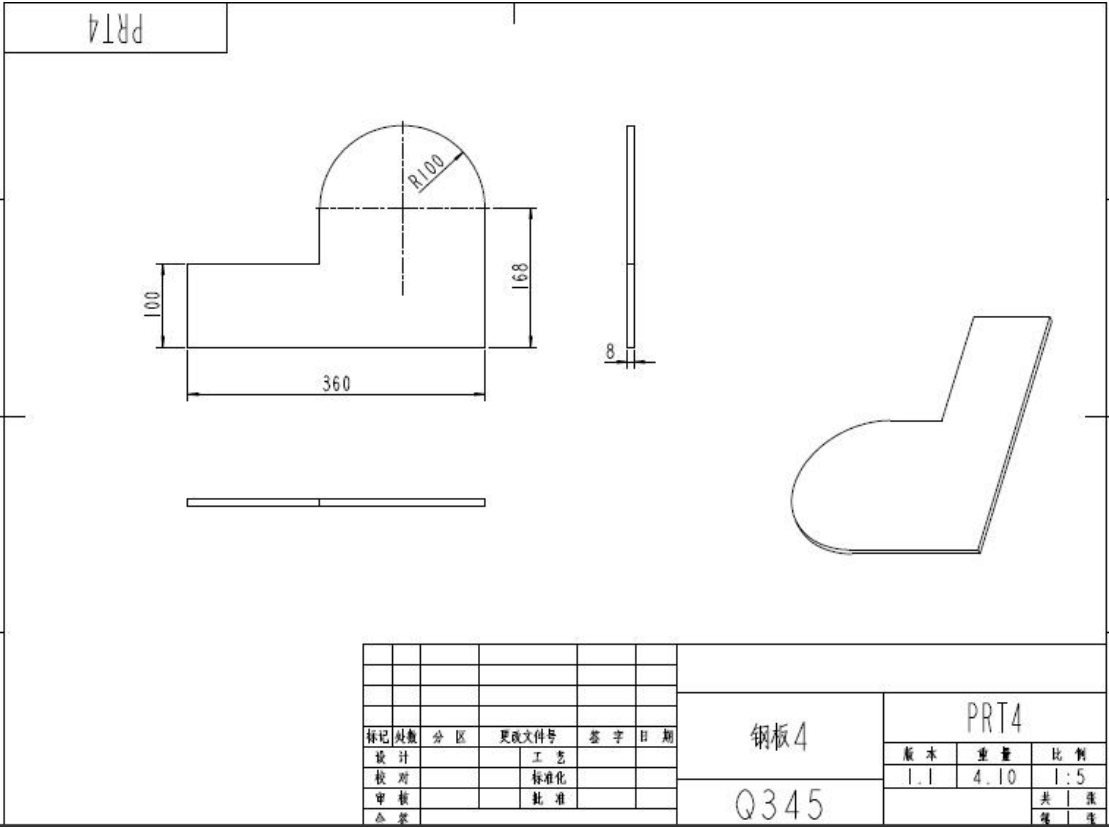
焊接机器人实际操作项目附图

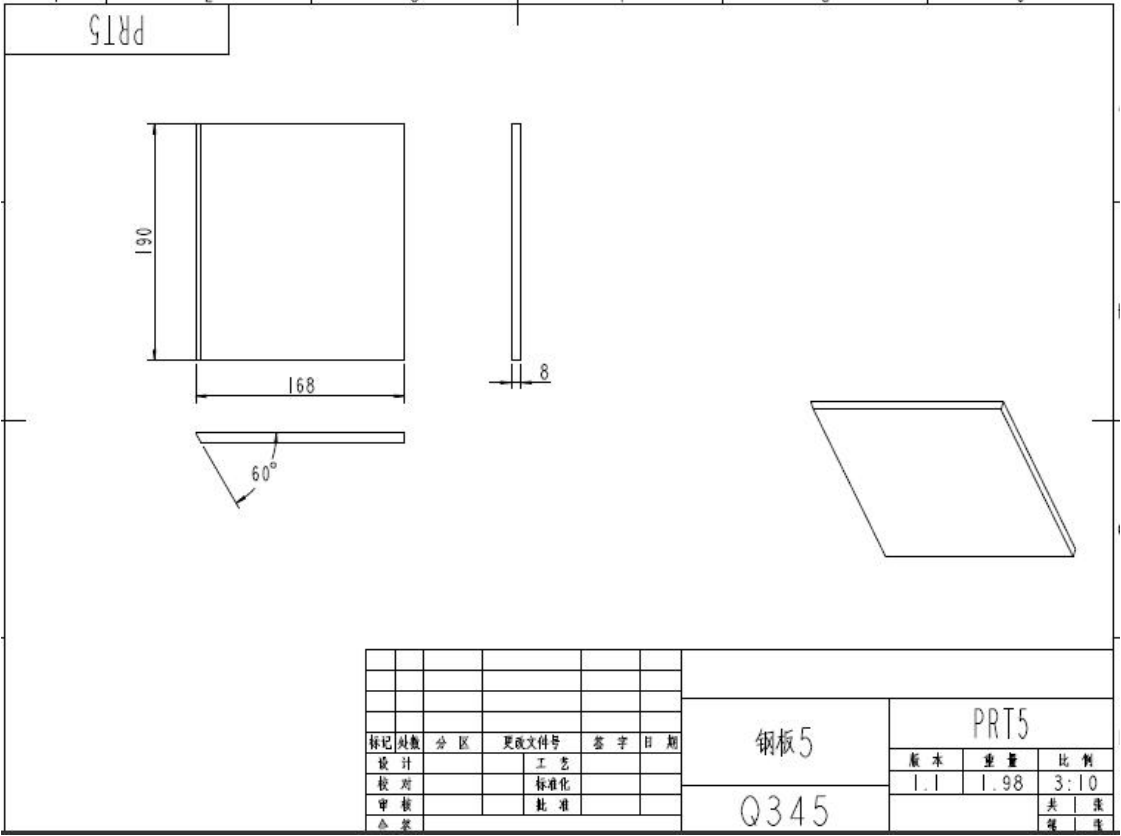


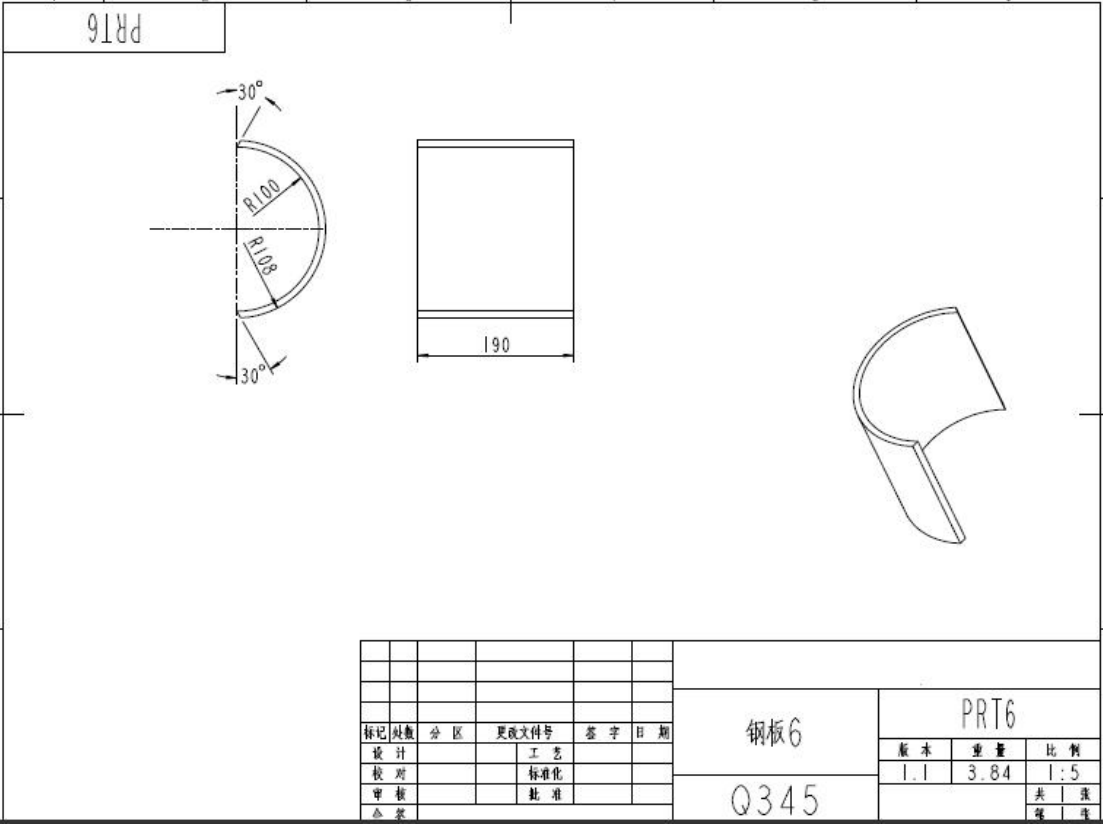
碳钢组合试件

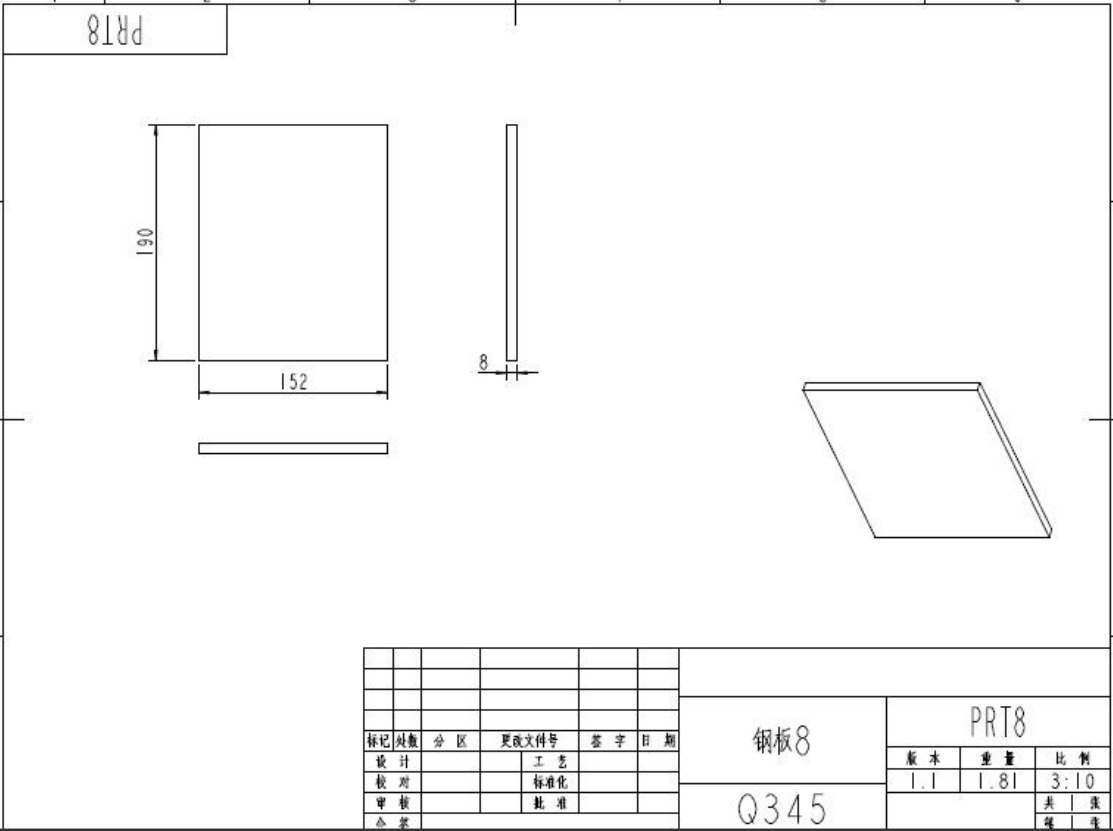


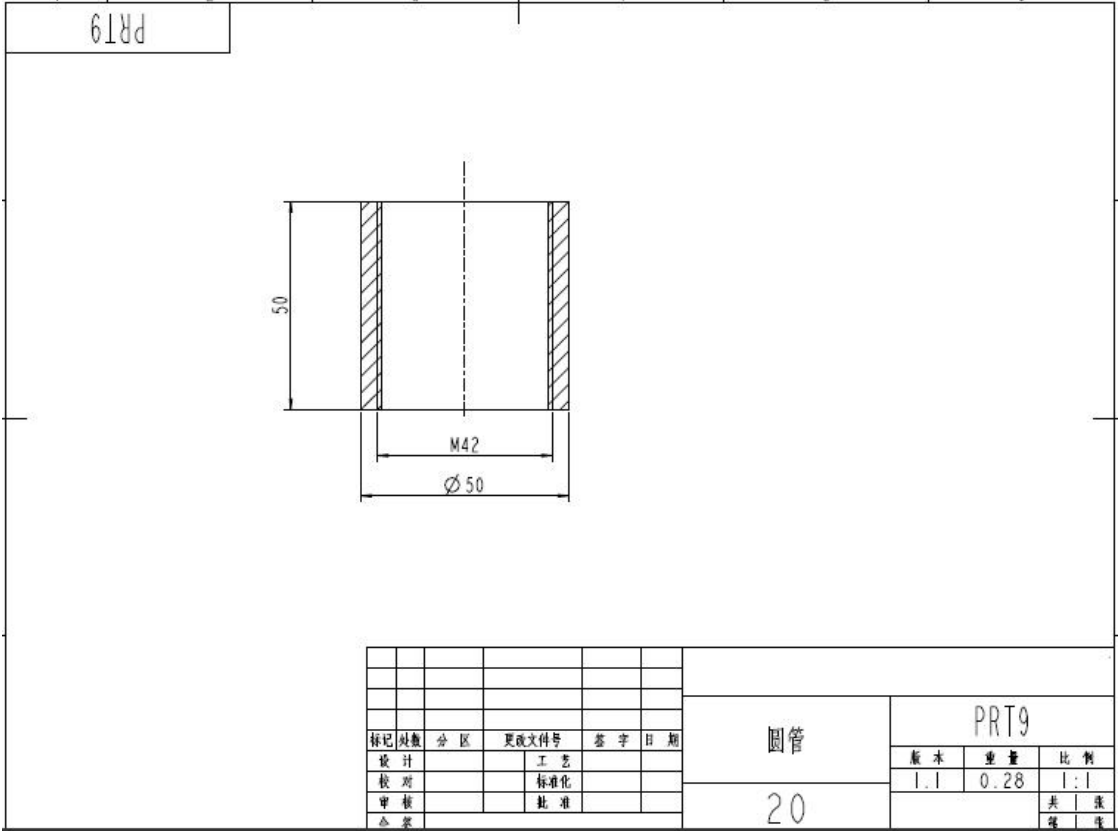


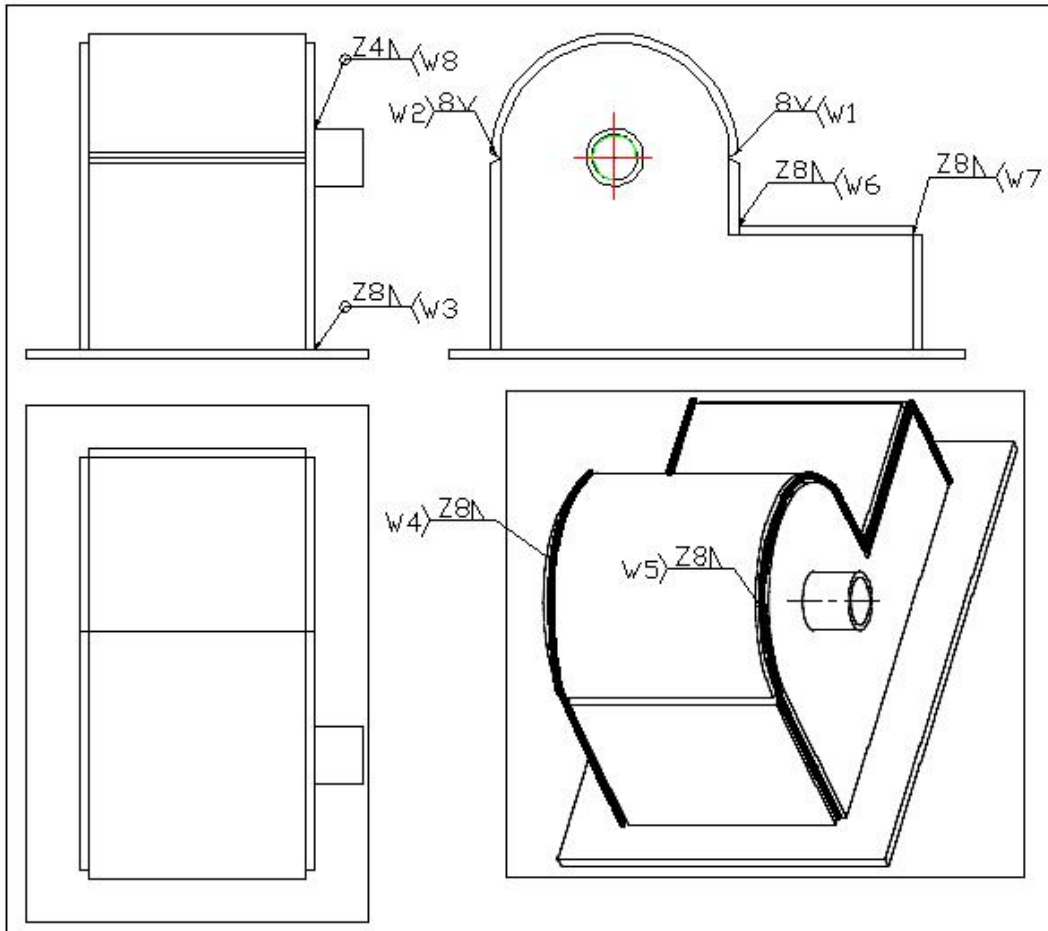












附件 2

组合试件外观评分表

(1) 对接焊缝 1、2 外观检测项目及配分

① 焊缝检测项目；焊缝宽度、宽窄差，焊缝余高、余高差，咬边、表面气孔、夹渣、焊瘤、表面裂纹，焊缝 1、2 增加背面焊透检测。

② 板对接焊缝 1 满分为 50 分。

③ 板对接焊缝 2 满分为 50 分。

④ 对接焊缝外观检查项目及评分标准如表 4：

表 4：对接焊缝 1、2 外观检查项目及评分标准

对接焊缝 1/2						
明码号			裁判员		合计分	
	检查项目	评判标准	评判等级			
		及得分	I	II	III	IV
1	焊缝余高 H	尺寸标准	$0 < H \leq 1$	$1 < H \leq 2$	$2 < H \leq 3$	$H < 0, H > 3$
		得分标准	10	7	4	0
2	焊缝余高 差 Δ	尺寸标准	$\Delta \leq 1$	$1 < \Delta \leq 2$	$2 < \Delta \leq 3$	$3 < \Delta$
		得分标准	10	7	4	0
3	焊缝宽度 B	尺寸标准	$12 < B \leq 13$	$13 < B \leq 14$	$14 < B \leq 15$	$B \leq 12, B > 15$
		得分标准	5	3	1	0
4	焊缝宽度 差 Δ	尺寸标准	$\Delta \leq 1$	$1 < \Delta \leq 2$	$2 < \Delta \leq 3$	$3 < \Delta$
		得分标准	5	3	1	0
5	咬边	尺寸标准	无	深度 ≤ 0.5		深度 > 0.5
		得分标准	5	每 2mm 扣 1 分		0
6	气孔	尺寸标准	无	气孔 $\leq \Phi 1.5$ 数目：1 个	气孔 $\leq \Phi 1.5$ 数目：2 个	气孔 $> \Phi 1.5$ 或数目 > 2 个
		得分标准		3	1	0
7	正面成型	尺寸标准	优	良	中	差
			成形美观，	成形较	成形尚	焊缝弯

			焊缝均匀、 细密，高低 宽窄一致	好，焊缝 均匀、平 整	可，焊缝 平直	曲，高 低、窄明 显
		得分标 准	10	7	4	0
8	否定项	1.表面有裂纹、未熔合、焊穿、焊瘤等缺陷之一，外观作 0 分处理。				
		2.焊缝未盖面、表面及根部有修补或试件做舞弊标记，该项目作 0 分处理				

(2) 角焊缝 3、4、5、6、7、8 外观检测项目及配分

- ① 焊缝检测项目；焊脚尺寸、焊缝凸度、咬边、焊缝气孔、夹渣。
- ② 底板的焊缝 3 满分 100 分，要求一次性焊接结束（即只允许存在一个接头，违者每增加一个接头在成绩总分中扣 5 分，以此类推。）
- ③ 左右立板的焊缝 4、5，每条焊缝满分 100 分。
- ④ 上侧封板焊缝 6 和前封板焊缝 7 每条焊缝满分 50 分。
- ⑤ 管接头的焊缝 8，满分 50 分，要求全位置焊。
- ⑥ 角焊缝外观检查项目及评分标准如表 5、6、7、8、9：

表 5：角焊缝 3 外观检查项目及评分标准

角焊缝 3						
明码号			裁判员		合计分	
检查项目		评判标准	评判等级			
		及得分	I	II	III	IV
1	焊脚尺寸 Z1	标准 K (mm)	$8 < Z1 \leq 9$	$9 < Z1 \leq 10$	$10 < Z1 \leq 11$	$Z1 < 8, Z1 > 11$
		分数	10	7	4	0
2	焊脚尺寸 Z2	标准 K (mm)	$8 < Z2 \leq 9$	$9 < Z2 \leq 10$	$10 < Z2 \leq 11$	$Z2 < 8, Z2 > 11$
		分数	10	7	4	0
3	Z1 焊缝宽度差 Δ	尺寸标准	$\Delta \leq 1$	$1 < \Delta \leq 2$	$2 < \Delta \leq 3$	$3 < \Delta$
		得分标准	10	7	4	0
4	Z2 焊缝宽度差 Δ	尺寸标准	$\Delta \leq 1$	$1 < \Delta \leq 2$	$2 < \Delta \leq 3$	$3 < \Delta$
		得分标准	10	7	4	0
5	咬边	标准 (mm)	0	深度 ≤ 0.5	深度 ≤ 0.5	深度 > 0.5
				且长度 ≤ 15	$15 < \text{长度} \leq 30$	或 $30 < \text{长度}$
		分数	10	7	4	0
6	焊缝凸度	尺寸标准	$\geq -1, \leq 0$	$> 0, \leq 1$	$> 1, \leq 2$	$> 2, < -1$
		得分标准	10	7	4	0
7	气孔	尺寸标准	0	气孔 $\leq \Phi 1.5$ 且数目: 1 个	气孔 $\leq \Phi 1.5$ 且数目: 2 个	气孔 $> \Phi 1.5$ 或数目 > 2 个
		得分标准	10	7	4	0
8	焊缝外表成形	标准 (mm)	优	良	一般	差
			成形美观, 焊缝均匀、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	30	21	12	0
9	否定项	1.表面有裂纹、未熔合、焊穿、焊瘤等缺陷之一，外观作 0 分处理。				
		2.焊缝未盖面，焊缝表面有修补或试件做舞弊标记，该项目作 0 分处理				

表 6：角焊缝 4、5 外观检查项目及评分标准

角焊缝 4/5						
明码号			裁判员		合计分	
检查项目		评判标准	评判等级			
		及得分	I	II	III	IV
1	焊脚尺寸 Z1	标准 K (mm)	$7 < Z1 \leq 8$	$6 < Z1 \leq 7$	$5 \leq Z1 \leq 6$	$Z1 < 5, Z1 > 8$
		分数	10	7	4	0
2	焊脚尺寸 Z2	标准 K (mm)	$7 < Z2 \leq 8$	$6 < Z2 \leq 7$	$5 \leq Z2 \leq 6$	$Z2 < 5, Z2 > 8$
		分数	10	7	4	0
3	Z1 焊缝宽度差 Δ	尺寸标准	$\Delta \leq 1$	$1 < \Delta \leq 2$	$2 < \Delta \leq 3$	$3 < \Delta$
		得分标准	10	7	4	0
4	Z2 焊缝宽度差 Δ	尺寸标准	$\Delta \leq 1$	$1 < \Delta \leq 2$	$2 < \Delta \leq 3$	$3 < \Delta$
		得分标准	10	7	4	0
5	咬边	标准 (mm)	0	深度 ≤ 0.5	深度 ≤ 0.5	深度 > 0.5
				且长度 ≤ 15	$15 < \text{长度} \leq 30$	或 $30 < \text{长度}$
		分数	10	7	4	0
6	焊缝凸度	尺寸标准	$\geq -1, \leq 0$	$> 0, \leq 1$	$> 1, \leq 2$	$> 2, < -1$
		得分标准	10	7	4	0
7	气孔	尺寸标准	0	气孔 $\leq \Phi 1.5$ 且数目：1 个	气孔 $\leq \Phi 1.5$ 且数目：2 个	气孔 $> \Phi 1.5$ 或数目 > 2 个
		得分标准	10	7	4	0
	焊缝外表	标准	优	良	一般	差

8	成形	(mm)	成形美观, 焊缝均匀、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	30	21	12	0
9	否定项	1.表面有裂纹、未熔合、焊穿、焊瘤等缺陷之一, 外观作 0 分处理。				
		2.焊缝未盖面, 焊缝表面有修补或试件做舞弊标记, 该项目作 0 分处理				

表 7: 角焊缝 6 外观检查项目及评分标准

角焊缝 (6)						
明码号			裁判员		合计分	
检查项目		评判标准	评判等级			
		及得分	I	II	III	IV
1	焊脚尺寸 Z1	标准 K (mm)	$8 < Z1 \leq 9$	$9 < Z1 \leq 10$	$10 < Z1 \leq 11$	$Z1 < 8, Z1 > 11$
		分数	5	3	1	0
2	焊脚尺寸 Z2	标准 K (mm)	$8 < Z2 \leq 9$	$9 < Z2 \leq 10$	$10 < Z2 \leq 11$	$Z2 < 8, Z2 > 11$
		分数	5	3	1	0
3	Z1 焊缝宽度差 Δ	尺寸标准	$\Delta \leq 1$	$1 < \Delta \leq 2$	$2 < \Delta \leq 3$	$3 < \Delta$
		得分标准	5	3	1	0
4	Z2 焊缝宽度差 Δ	尺寸标准	$\Delta \leq 1$	$1 < \Delta \leq 2$	$2 < \Delta \leq 3$	$3 < \Delta$
		得分标准	5	3	1	0
5	咬边	标准 (mm)	0	深度 ≤ 0.5	深度 ≤ 0.5	深度 > 0.5
				且长度 ≤ 15	$15 < \text{长度} \leq 30$	或 $30 < \text{长度}$
		分数	5	3	1	0
6	焊缝凸度	尺寸标准	$\geq -1, \leq 0$	$> 0, \leq 1$	$> 1, \leq 2$	$> 2, < -1$
		得分标准	5	3	1	0

7	气孔	尺寸标准	0	气孔 $\leq \Phi 1.5$ 或数目: 1 个	气孔 $\leq \Phi 1.5$ 或数目: 2 个	气孔 $> \Phi 1.5$ 或数目 > 2 个
		得分标准	5	3	1	0
8	焊缝外表成形	标准 (mm)	优	良	一般	差
			成形美观, 焊缝均匀、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	15	8	4	0
9	否定项	1.表面有裂纹、未熔合、焊穿、焊瘤等缺陷之一, 外观作 0 分处理。				
		2.焊缝未盖面, 焊缝表面有修补或试件做舞弊标记, 该项目作 0 分处理				

表 8: 角焊缝 7 外观检查项目及评分标准

角焊缝（7）						
明码号			裁判员			合计分
检查项目		评判标准	评判等级			
		及得分	I	II	III	IV
1	焊脚尺寸 Z1	标准 K （mm）	$7 < Z1 \leq 8$	$6 < Z1 \leq 7$	$5 < Z1 \leq 6$	$Z1 < 5, Z1 > 8$
		分数	5	3	1	0
2	焊脚尺寸 Z2	标准 K （mm）	$7 < Z2 \leq 8$	$6 < Z2 \leq 7$	$5 < Z2 \leq 6$	$Z2 < 5, Z2 > 8$
		分数	5	3	1	0
3	Z1 焊缝宽 度差△	尺寸标准	$\Delta \leq 1$	$1 < \Delta \leq 2$	$2 < \Delta \leq 3$	$3 < \Delta$
		得分标准	5	3	1	0
4	Z2 焊缝宽 度差△	尺寸标准	$\Delta \leq 1$	$1 < \Delta \leq 2$	$2 < \Delta \leq 3$	$3 < \Delta$
		得分标准	5	3	1	0
5	咬边	标准 （mm）	0	深度≤0.5	深度≤0.5	深度>0.5
				且长度≤15	15<长度≤	或 30<长度

					30	
		分数	5	3	1	0
6	焊缝凸度	尺寸标准	$\geq -1, \leq 0$	$> 0, \leq 1$	$> 1, \leq 2$	$> 2, < -1$
		得分标准	5	3	1	0
7	气孔	尺寸标准	0	气孔 $\leq \Phi 1.5$ 或数目: 1个	气孔 $\leq \Phi 1.5$ 或数目: 2个	气孔 $> \Phi 1.5$ 或数目 > 2 个
		得分标准	5	3	1	0
8	焊缝外表成形	标准 (mm)	优 成形美观, 焊缝均匀、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, 焊缝平直	差 焊缝弯曲, 高低宽窄明显, 有表面焊接缺陷
		分数	15	8	4	0
9	否定项	1.表面有裂纹、未熔合、焊穿、焊瘤等缺陷之一, 外观作0分处理。 2.焊缝未盖面, 焊缝表面有修补或试件做舞弊标记, 该项目作0分处理				

表 9: 环焊缝 8 外观检查项目及评分标准

环焊缝 8						
明码号			裁判员		合计分	
检查项目		评判标准	评判等级			
		及得分	I	II	III	IV
1	焊脚尺寸 Z1	标准 K (mm)	$4 \leq Z1 \leq 5$	$5 < Z1 \leq 6$	$6 < Z1 \leq 7$	$Z1 < 4, Z1 > 7$
		分数	5	3	1	0
2	焊脚尺寸 Z2	标准 K (mm)	$4 < Z2 \leq 5$	$5 < Z2 \leq 6$	$6 < Z2 \leq 7$	$Z2 < 4, Z2 > 7$
		分数	5	3	1	0
3	Z1 焊缝	尺寸标准	$\Delta \leq 1$	$1 < \Delta \leq 2$	$2 < \Delta \leq 3$	$3 < \Delta$

	宽度差 Δ	得分标准	5	3	1	0
4	Z2 焊缝 宽度差 Δ	尺寸标准	$\Delta \leq 1$	$1 < \Delta \leq 2$	$2 < \Delta \leq 3$	$3 < \Delta$
		得分标准	5	3	1	0
5	咬边	标准 (mm)	0	深度 ≤ 0.5 且长度 ≤ 15	深度 ≤ 0.5 15 < 长度 ≤ 30	深度 > 0.5 或 30 < 长度
		分数	5	3	1	0
6	焊缝凸度	尺寸标准	$\geq -1, \leq 0$	$> 0, \leq 1$	$> 1, \leq 2$	$> 2, < -1$
		得分标准	5	3	1	0
7	气孔	尺寸标准	0	气孔 $\leq \Phi 1.5$ 且数目: 1 个	气孔 $\leq \Phi 1.5$ 且数目: 2 个	气孔 > $\Phi 1.5$ 或数目 > 2 个
		得分标准	5	3	1	0
8	焊缝外表 成形	标准 (mm)	优	良	一般	差
			成形美观, 焊缝均匀、 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	15	8	4	0
9	否定项	1.表面有裂纹、未熔合、焊穿、焊瘤等缺陷之一, 外观作 0 分处理。				
		2.焊缝未盖面, 焊缝表面有修补或试件做舞弊标记, 该项目作 0 分处理				

附件 3

射线评分表

W1/W2 板对接焊缝射线检测评分标准

项目		拍片数量	评定范围	计分方法
T=8mm 板对接焊缝		1	焊缝两端去除 20 毫米，	根据焊缝评定等级的基本分，减去缺陷扣分，计算最终得分。
配分说明		1.B 级 1) 基本分 50 分； 2) 有缺陷时，按照本表缺陷扣分标准进行扣分，并累计所有扣分数，最多扣 15 分。 2.C 级 1) 基本分 35 分； 2) 按照本表缺陷扣分标准进行扣分，并累计所有扣分数，最多扣 15 分。 3.D 级 得 0 分。		
缺陷扣分标准				
分类	缺陷类型	缺陷尺寸		扣分标准
点状缺陷	均布气孔 球形气孔 点状夹渣	≤0.5mm		每个扣 0.5 分
		> 0.5 mm~1 mm		每个扣 1 分
		> 1 mm~1.5 mm		每个扣 2 分
		> 1.5 mm~2 mm		每个扣 3 分
		> 2 mm		每个扣 5 分
局部密集缺陷	局部密集气孔	$d_A \leq 5\text{ mm}$		每个扣 5 分
		$d_A > 5\text{ mm} \sim 9\text{ mm}$		每个扣 10 分
		$d_A > 9\text{ mm} \sim 13\text{ mm}$		每个扣 15 分
条形缺陷	链状气孔 条形气孔 虫形气孔 条形夹渣	$l \leq 3\text{mm}$		每条扣 5 分
		$l > 3\text{ mm} \sim 5\text{ mm}$		每条扣 10 分
		$l > 5\text{mm} \sim 8\text{ mm}$		每条扣 15 分
说明： d_A 为气孔区域直径， l 为缺陷长度。				

注: 赛件的射线检测按 ISO 5817-2014 标准进行等级评定。

附件 4

容器水压试验评分表（满分 50 分）

表 12 水压试验检测评分表

明码		裁判员		合计分	
水压试验压力 (MP)	标准分数	项目及评分标准			
0.6	标准(保压 30S)	0.6MP 不泄漏	0.4MP 不泄漏	0.4MP 泄漏	
	分数	50	25	0	

注：1、满分 50 分；

2、最大压力 0.6MPa。未完成全部焊缝焊接的试件，不进行水压试验，水压试验成绩判为 0 分。