

第七届全国职工职业技能大赛 焊工赛项技术文件

目录

一、赛项说明	3
二、理论知识比赛	3
(一) 赛题类型	3
(二) 比赛时间	3
(三) 比赛方式	3
(四) 参考资料	3
(五) 比赛规则	3
三、实际操作比赛	4
(一) 操作项目	4
(二) 试件组对	6
(三) 技术要求	7
(四) 操作规则	8
(五) 比赛器材	10
四、附件清单	12

一、赛项说明

本届全国职工职业技能大赛焊工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。

(二) 比赛时间

比赛时间为 90 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

《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 90 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

本次比赛分成两个组合试件，其中铝合金组合试件为必考项目，碳钢不锈钢组合试件从三组（A、B、C）试题中抽取一组作为比赛操作项目，如表1所示。比赛操作项目在赛前领队会上通过抽签方式确定。操作项目赛件图纸规格如附件1所示。

表1 操作项目明细

项目名称	操作要求	试题	操作方法
碳钢不锈钢组合试件	按图纸要求进行一套组合试件装配焊接	A	焊条电弧焊 (SMAW/111)+ 钨极
		B	氩弧焊 (GTAW/141)+ CO ₂ 气体保
		C	护焊 (GMAW/135+FCAW/136)
铝合金组合试件	按图纸要求进行一套组合试件装配焊接		钨极氩弧焊 (GTAW/141)

备注：

①组合试件材料包括低合金钢板、低合金钢管、不锈钢管和铝合金板；位置包括：PA（1G）、PB（2F）、PC（2G）、

PD (4F)、PE (4G)、PF (3G、3F) 等；试件厚度范围为 3~12mm。

②碳钢不锈钢组合试件考评得分占总成绩的 55%，铝合金组合试件考评得分占总成绩的 15%。

③配分及比例

序号	焊缝名称	外观配分	内部配分	合计分	占总分比例 (%)	
1	碳钢 不 锈 钢 组 合 试 件	板对接仰缝	50×1	50×1	100	55
		板对接横焊	50×1	50×1	100	
		板对接立焊	50×1	0	50	
		异种钢管对接焊缝	50×1	50×1	100	
		管对接焊缝	50×1	50×1	100	
		异种钢插入式管板角焊缝	20×2	0	40	
		管板插入式对接焊缝	50×1	0	50	
		管板插接焊缝	20×1	0	20	
		板角焊缝	20×2	0	40	

2	铝合金组合试件	100	0	100	15
3	总计				70

(二) 试件组对

(1) 试件和焊材发放至工位。

(2) 选手自行组对试件，禁止自带组对工装。组对时试件的间隙、钝边、反变形，均由选手自定。

(3) 试件坡口侧打磨宽度控制在 20mm 以内，其他区域不允许打磨，否则视为作弊。

(4) 定位点焊要求。

① 碳钢不锈钢组合试件组对定位焊须在焊缝正面，定位焊应采用与正式焊相同的焊接方法和焊接材料。板对接试件定位焊须在试件两端，定位焊长度 $\leq 20\text{mm}$ ；管板角接、管管对接试件定位焊数量不超过 3 处，定位焊长度 $\leq 10\text{mm}$ 且不允许在“5~7 点钟”位置；板角接试件定位焊数量不超过 3 处，定位焊长度 $\leq 20\text{mm}$ 。

② 铝合金组合试件外部定位焊缝长度不允许超过 10mm，内部不允许点焊，选手未经监考裁判检查擅自开始焊接的，该组合试件按评分标准进行扣分，同时外观评分项目中的熔透率和塌陷判为 0 分。

(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，方可开始焊接试件。

(三) 技术要求

(1) 试件固定高度不得高于 1.3m（以试件中心点为基准）。

(2) 试件全部采用单面焊，焊接层数不做具体要求，盖面采用单道焊接（PC 位置除外）；对于铝合金组合试件所有焊缝应采用填丝单道焊。不论第二道有无填丝，整个组合试件都是 0 分。

焊接方向规定如下：

板对接和角接焊采用一个方向焊接，不得由中间向两端焊或由两端向中间焊，其余层数的方向与打底焊的方向保持一致，否则该条焊缝判为 0 分。

水平固定的管管对接、管板角接试件采用两半圆自下而上焊接，其他位置的管管对接、管板角接试件采用一个方向焊接，否则该条焊缝判为 0 分。

所有焊缝必须从最低点向高点焊接，否则该条焊缝判为 0 分。

(3) 试件施焊，应在焊接操作架上进行。

施焊过程中不得变换位置和方向，不得将未焊完的试件从操作架上取下（最后表面清理除外）。不得在试件上做任何标记，违者该组合试件判为 0 分。

(4) 施焊过程中试件焊废不予补发，选手可自行手

工修复。焊缝的正反表面不准补焊、重熔，违者该焊缝不计成绩。

(5) 施焊过程中，因清理焊缝致试件移位时，应及时报告并在裁判人员监督下恢复原位。

(四) 操作规则

(1) 操作比赛时间为 330 分钟（含组对、打磨等辅助时间）。

(2) 选手在赛前 15 分钟凭比赛抽签单进入工位，禁止携带手机等照相设备，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。

自备下列工具：面罩、锤子、扁铲、锉刀、钢丝刷、角磨机、直磨机、克丝钳、夹钳、磁力座、V 型铁、活动扳手、砂布、锯条、钨极、防烫石棉布、直角尺、直尺、划针、样冲、塞规、充氩保护装置、防护胶带纸、手电筒等。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，由现场裁判处理。

(7) 比赛结束前 15 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) 参赛选手必须按试卷规定的焊接方法、焊接材料和焊接位置进行施焊，如其中有任一项不相符，则该道焊缝判为 0 分。

(9) 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。

(10) 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。

(11) 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。

(12) 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清扫工位方可离开赛场。

(五) 比赛器材

竞赛设备				
序号	名称	型号/规格	保护气体	生产厂家
1	手工电弧焊机	YD-400AT3HV (V型)	/	唐山松下
2	CO ₂ 气体保护焊机	YD-350FR2	> 99.8% CO ₂	唐山松下
3	钨极氩弧焊交直流两用焊机	YC-350WX5	≥ 99.999% Ar	唐山松下
备注：每工位一瓶 CO ₂ 、两瓶 Ar。				
竞赛用焊材				
序号	名称	型号/规格	执行标准	生产厂家
1	电焊条	CHE507/Φ2.5、3.2、4.0mm	GB/T5117 E5015 AWS A5.1 E7015	大西洋焊接材料有限公司
2	氩弧焊不锈钢焊丝	CHG309L/Φ2.0mm Φ2.4mm	GB/T29713 S309L AWS A5.9 ER309L	大西洋焊接材料有限公司
3	氩弧焊铝合金焊丝	CHG-A15356/Φ2.0mm、3.0mm	GB/T10858 SA15356 (AlMg5)	大西洋焊接材料有限公司
4	气保焊丝(实芯)	CHW-50C6 Φ1.2mm	GB/T8110ER5 0-6 AWS A5.18ER70S-6	大西洋焊接材料有限公司

5	气保焊丝 (药芯)	CHT711/Φ1.2m m	GB/T10045 E501T-1 AWS A5.36E71T1- C1-CS1	大西洋焊接 材料有限公司	
竞赛用母材					
组件	序号	名称	材料/规格	符合标准	备注
碳钢 不锈钢 组合 试件	1	低合金钢板	Q345/δ=12mm	GB/T3274- 2007 或 GB/T709-2006	
	2	低合金钢板	Q345/δ=12mm	GB/T3274- 2007 或 GB/T709-2006	
	3	低碳钢管材	20#/Φ=60×5mm	GB/T 8163- 2008 或 GB 3087-2008	
	4	低合金钢板	Q345/δ=12mm	GB/T3274- 2007 或 GB/T709-2006	
	5	不锈钢管材	06Cr19Ni10/Φ=8 9×8mm	GB13296-2007 或 GB/T14976- 2002	
	6	低碳钢管弯 头	20#/Φ=89×8mm	GB/T 8163- 2008 或 GB 3087-2008	
	7	低碳钢管材	20#/Φ=89×8mm	GB/T 8163- 2008 或 GB 3087-2008	

	8	低合金钢板	Q345/ $\delta = 12\text{mm}$	GB/T3274-2007 或 GB/T709-2006	
	9	低合金钢板	Q345/ $\delta = 12\text{mm}$	GB/T3274-2007 或 GB/T709-2006	
铝合金组合试件		铝合金板材	5083-0/ $\delta = 3\text{mm}$	GB/T3880	
		铝合金板材	5083-0/ $\delta = 4\text{mm}$	GB/T3880	机加工成型

四、附件清单

附件 1: 《焊工实际操作项目附图》

附件 2: 《组合试件外观评分表》

附件 3: 《无损检验评分标准》

试件的检验要求:

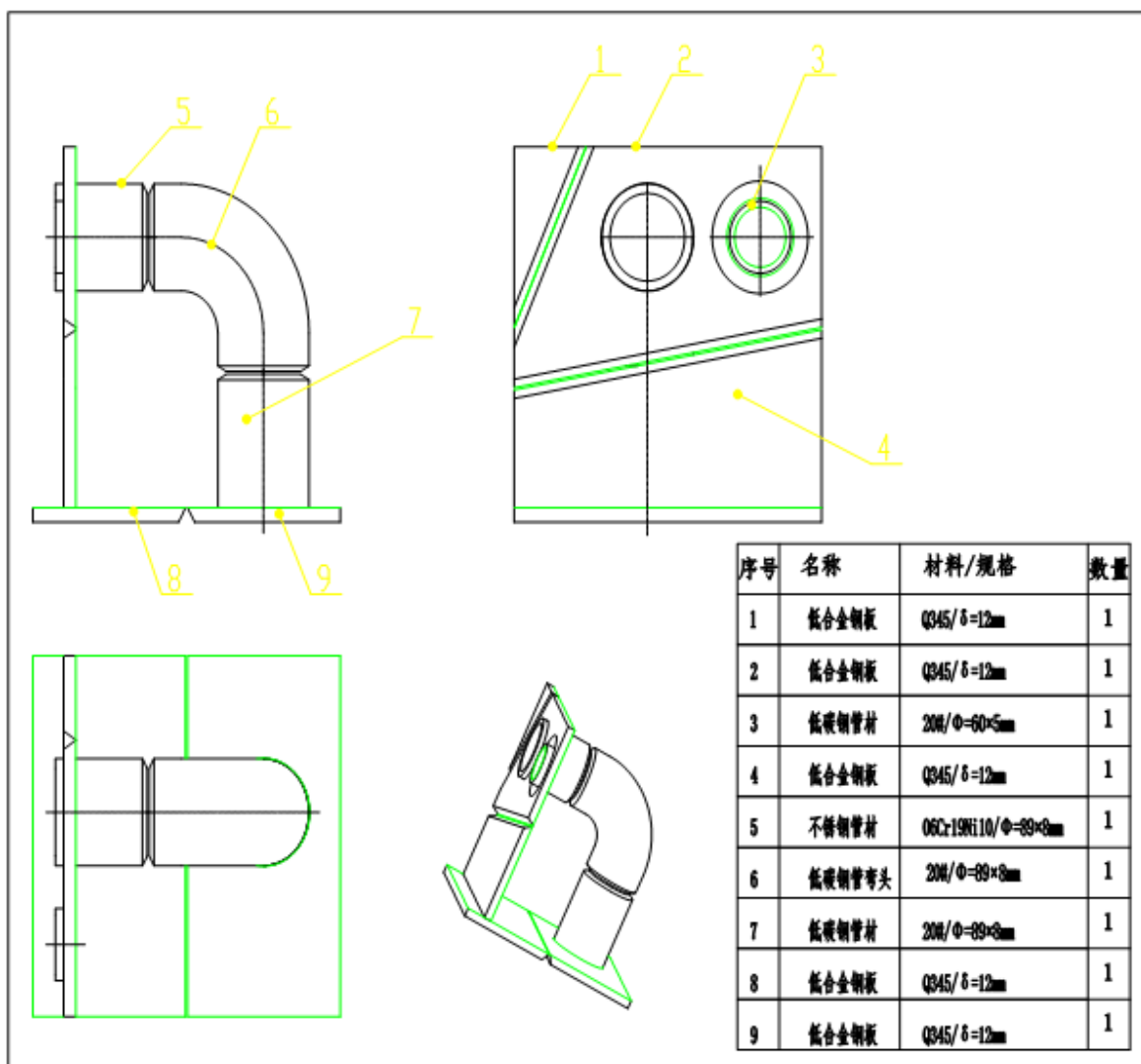
1. 板材: 焊缝正反面外观 100% 检查; 对接焊缝内部 100% X 射线拍片检查 (去除两端各 20mm 焊缝)。

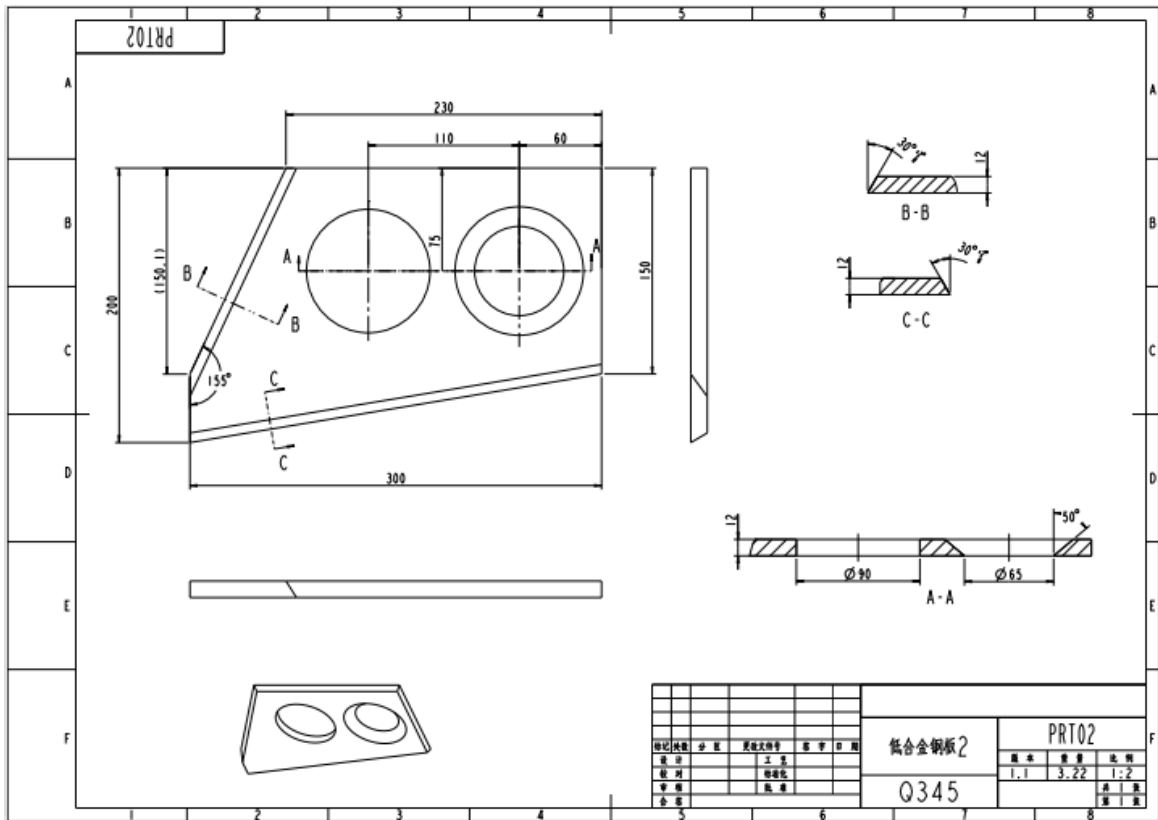
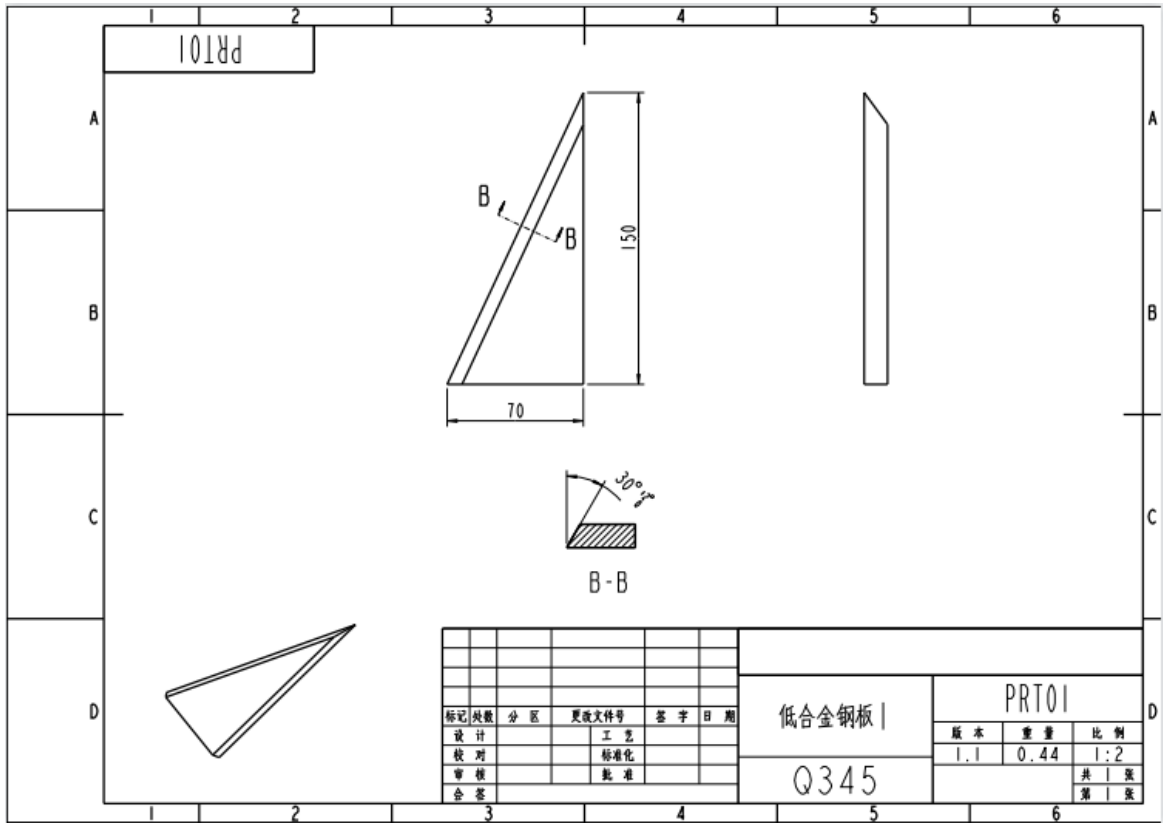
2. 管材: 焊缝正面外观 100% 检查; 内部 100% X 射线拍片检查。

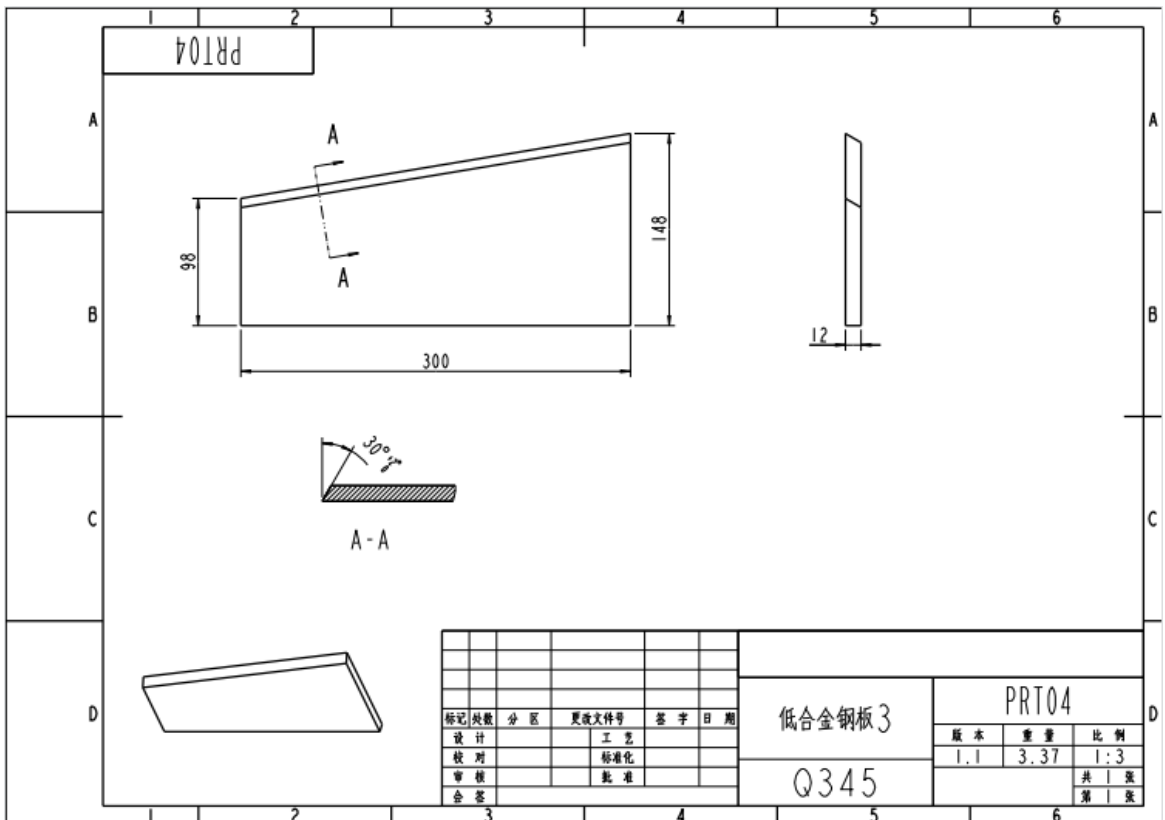
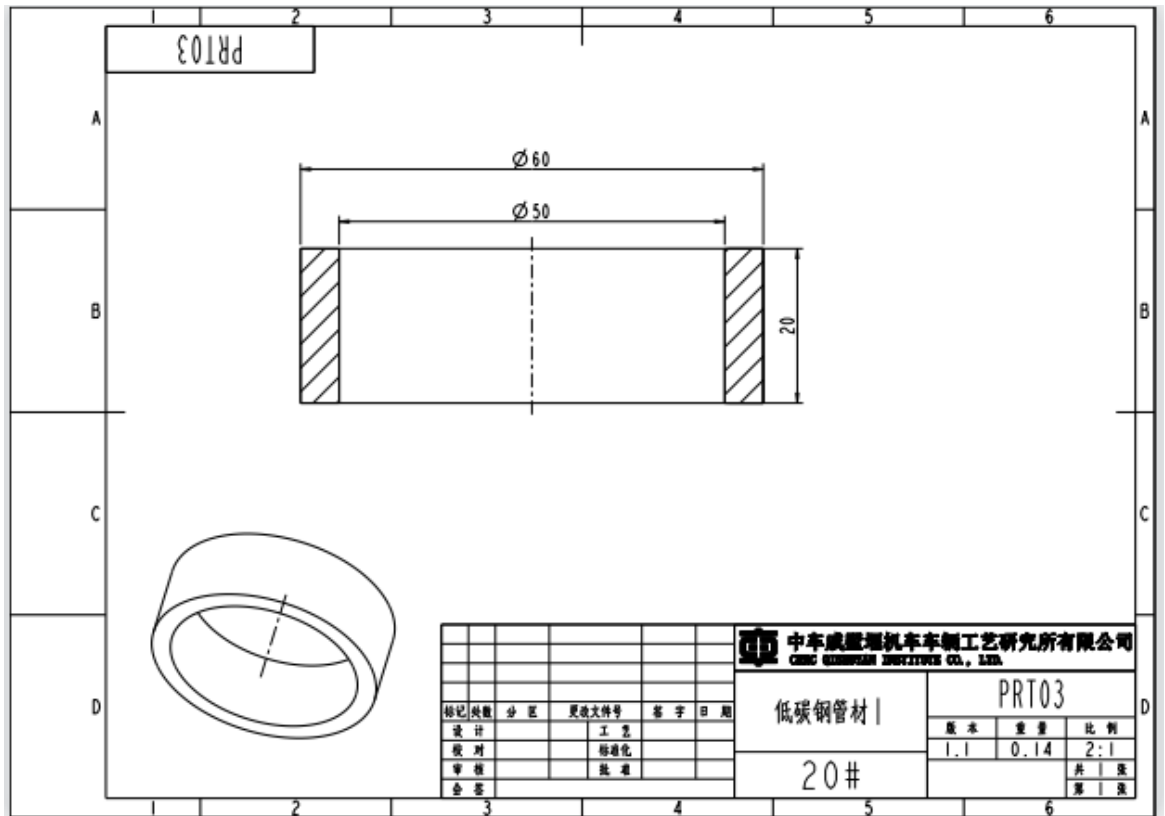
3. 评分标准

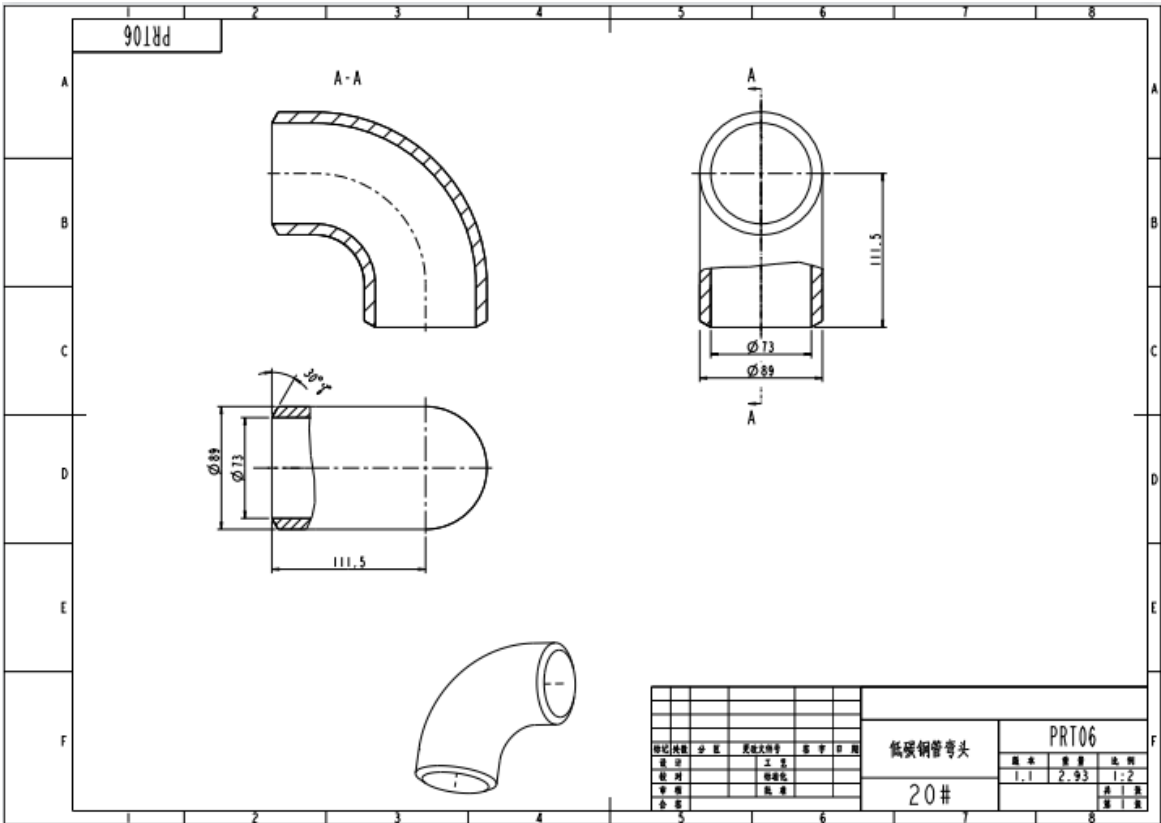
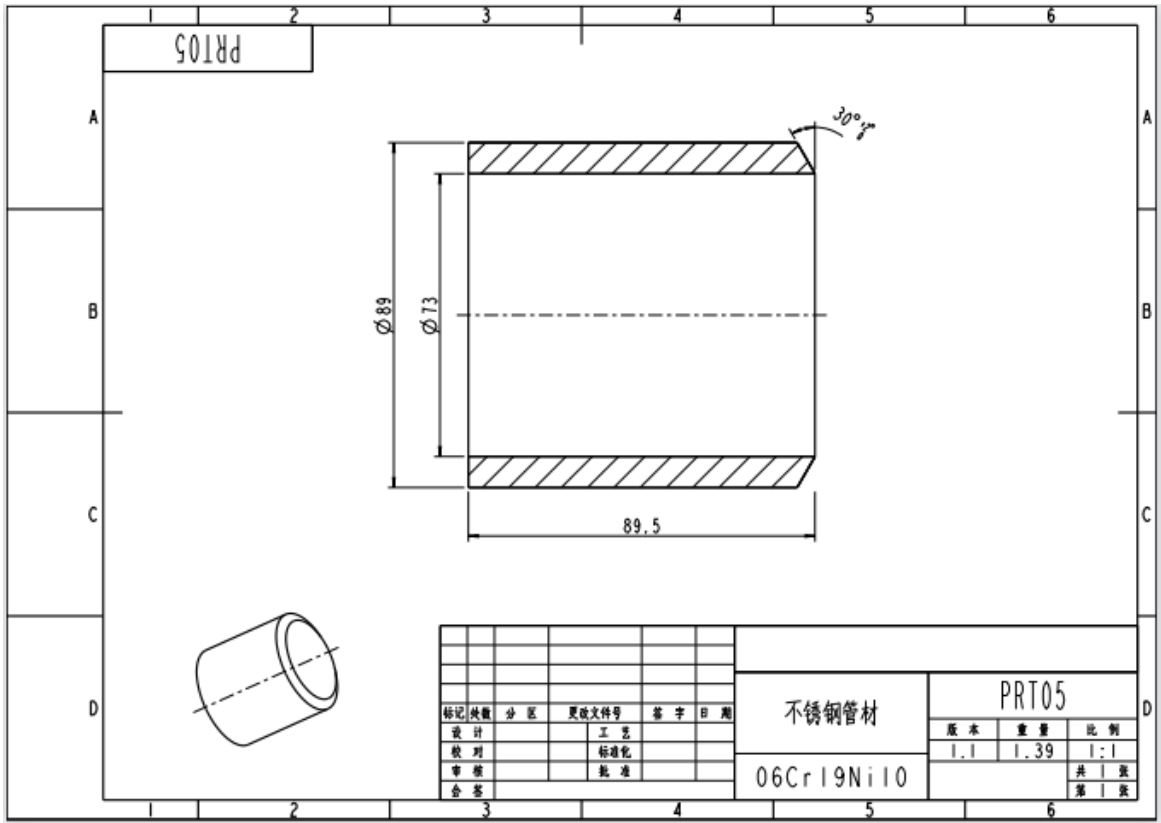
附件 1: 《焊工实际操作项目附图》

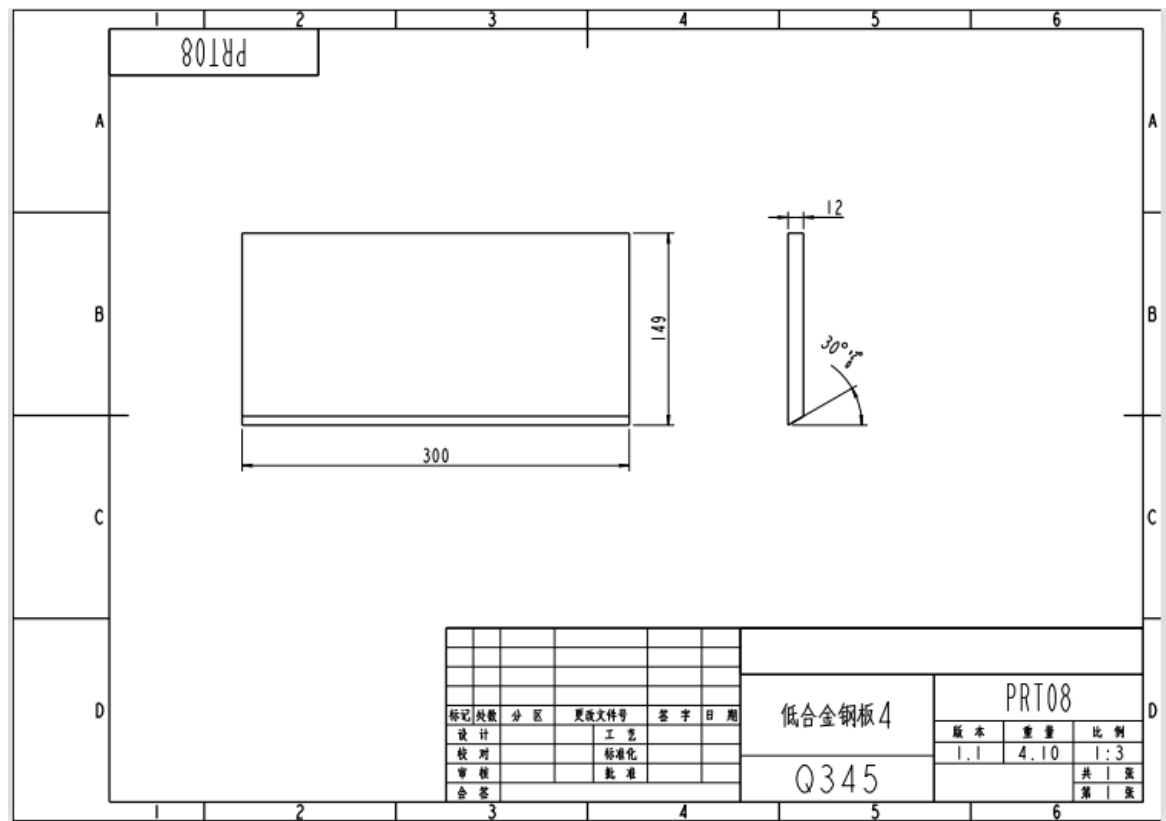
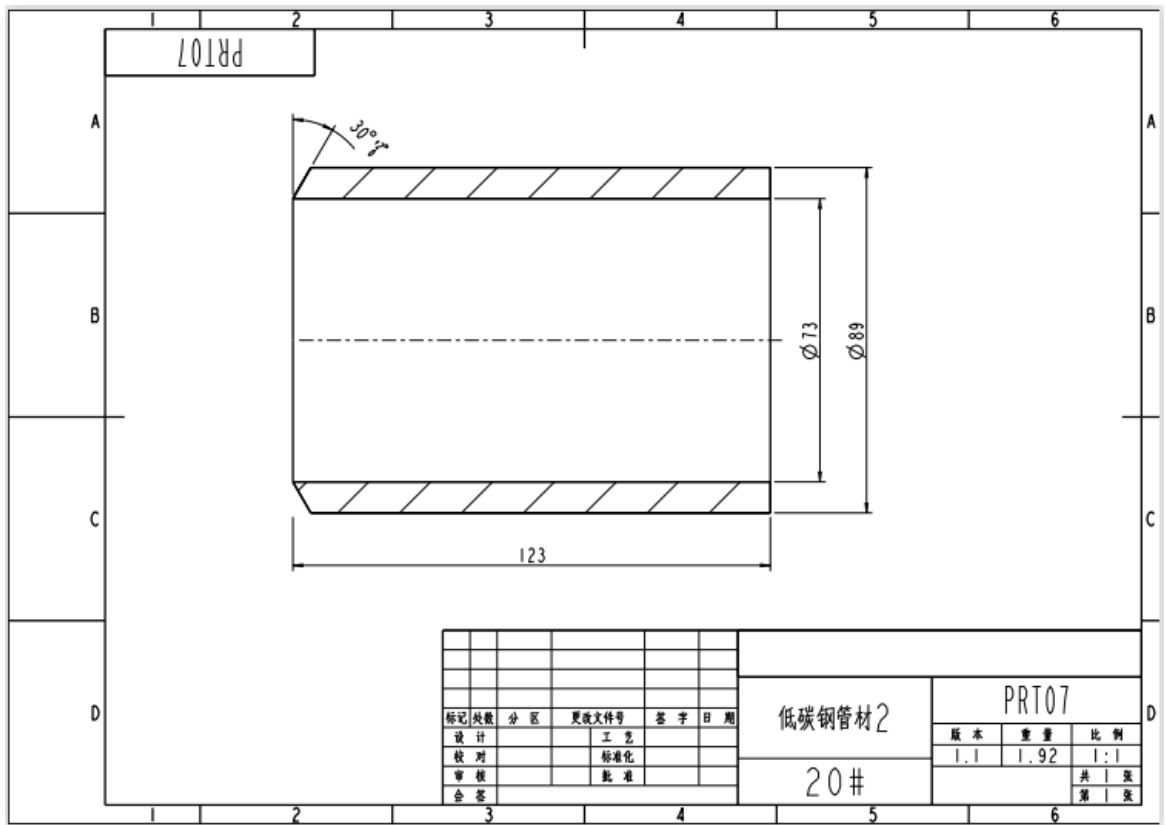
碳钢不锈钢组合试件

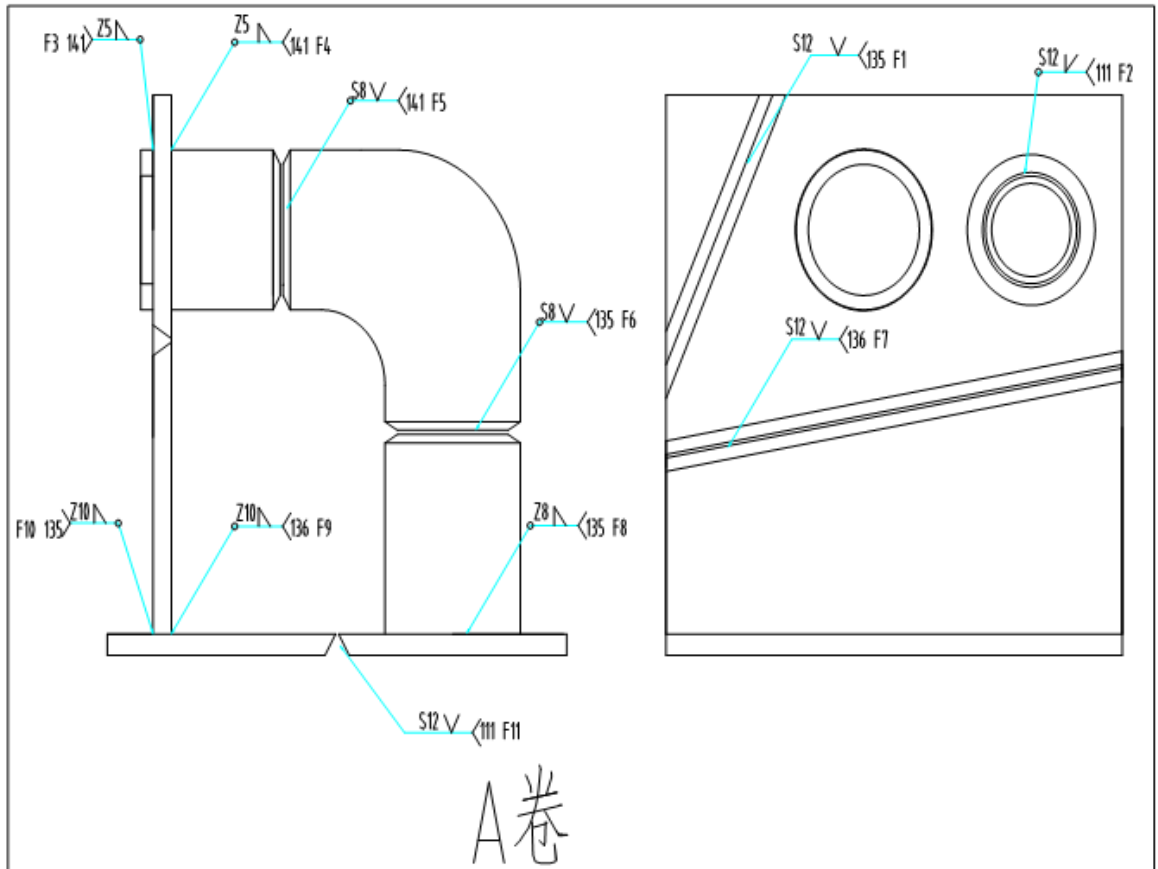
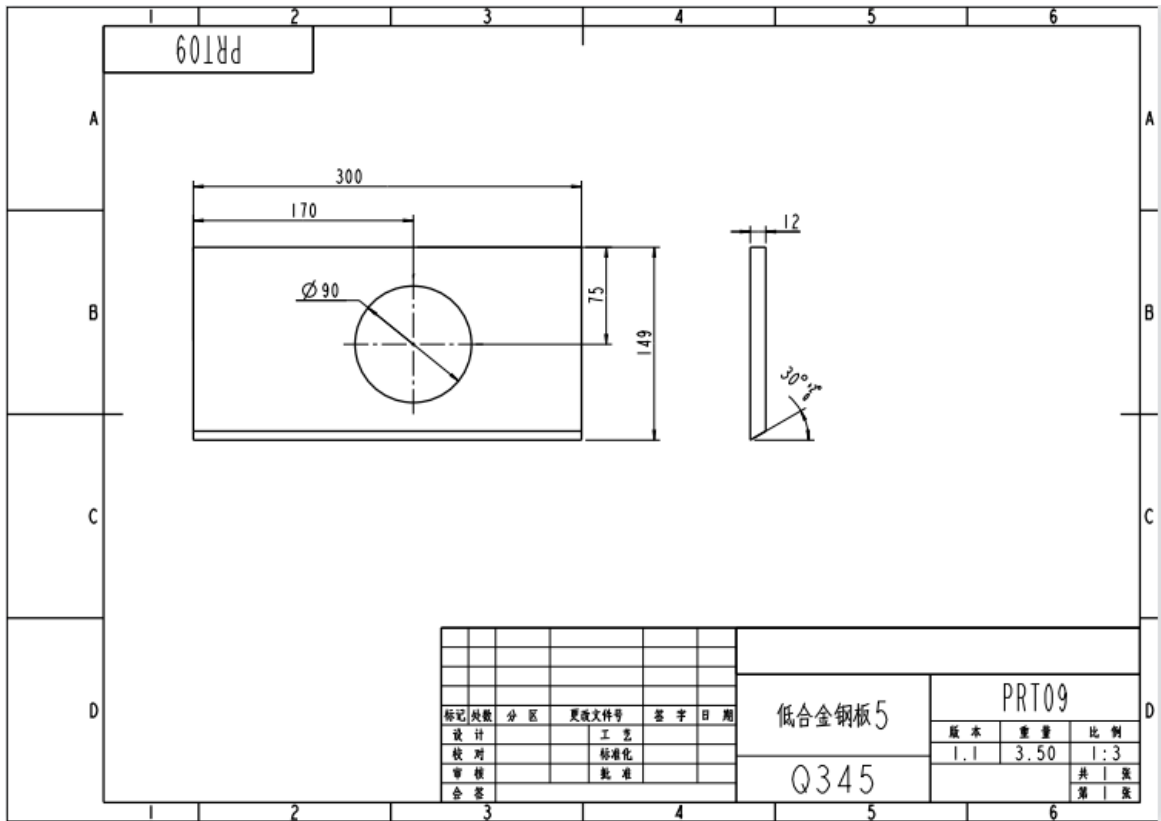


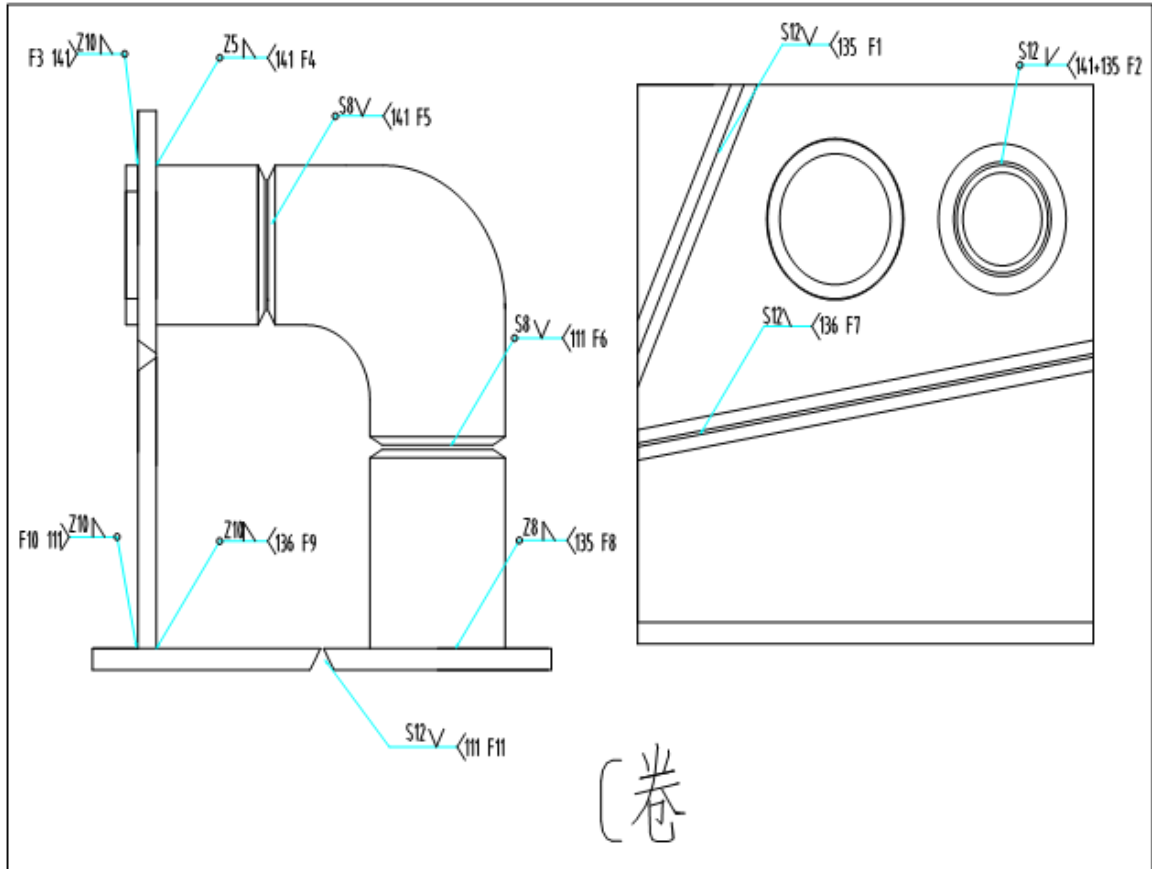
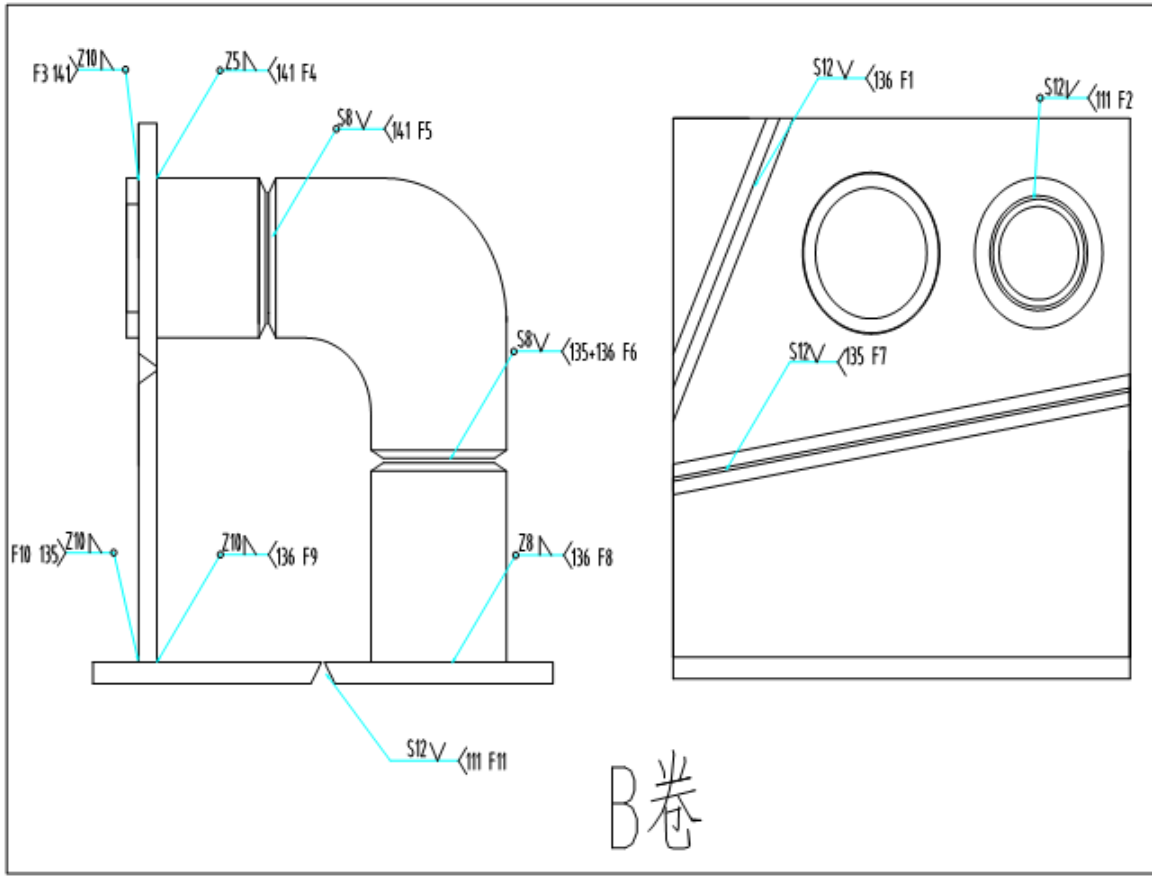




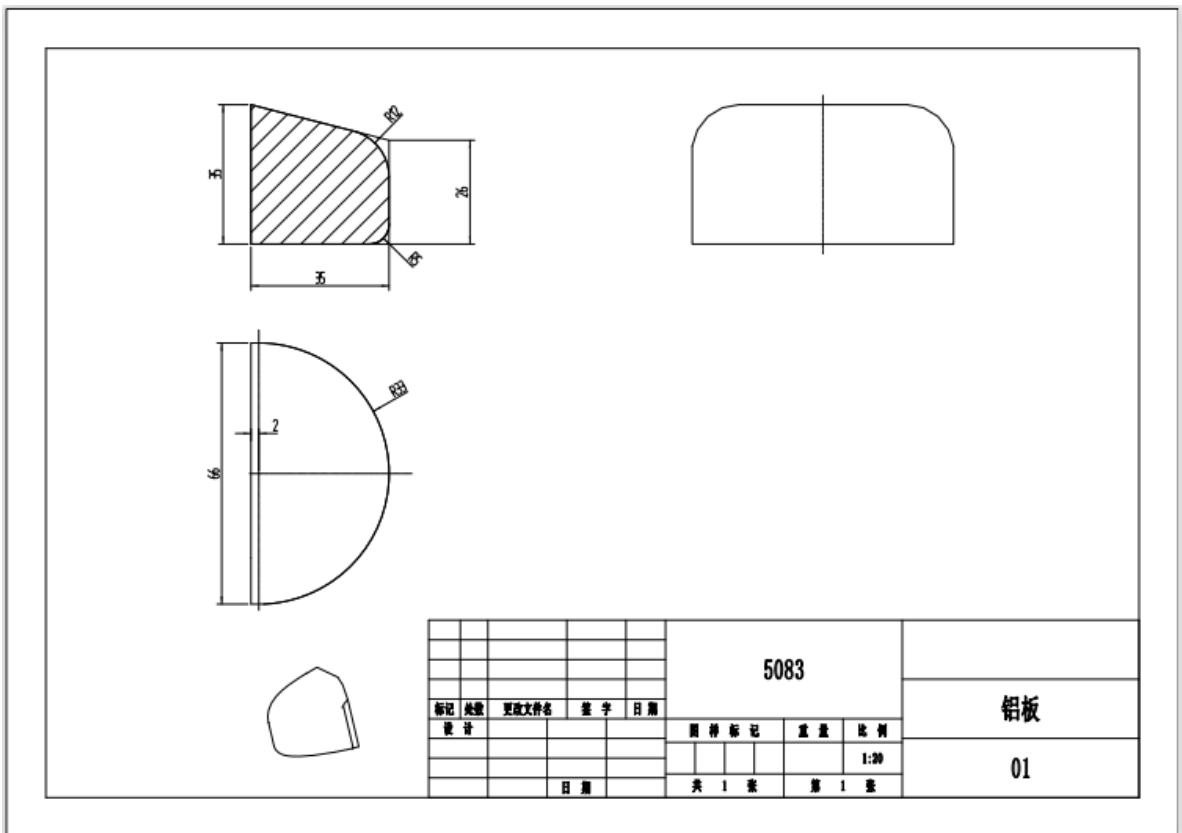
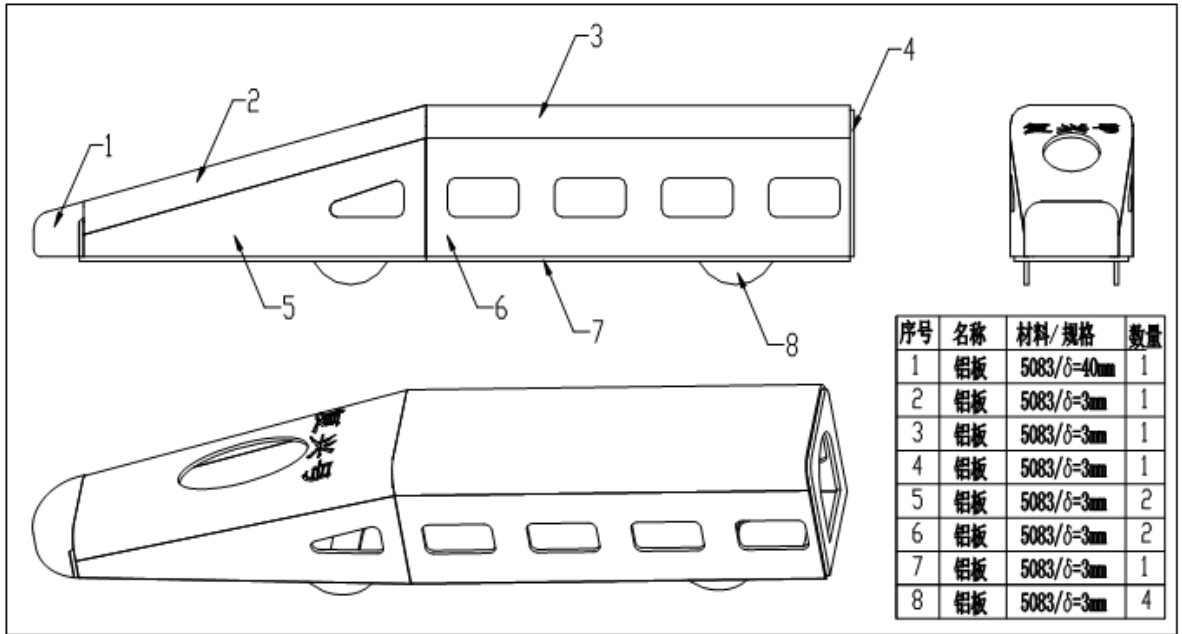


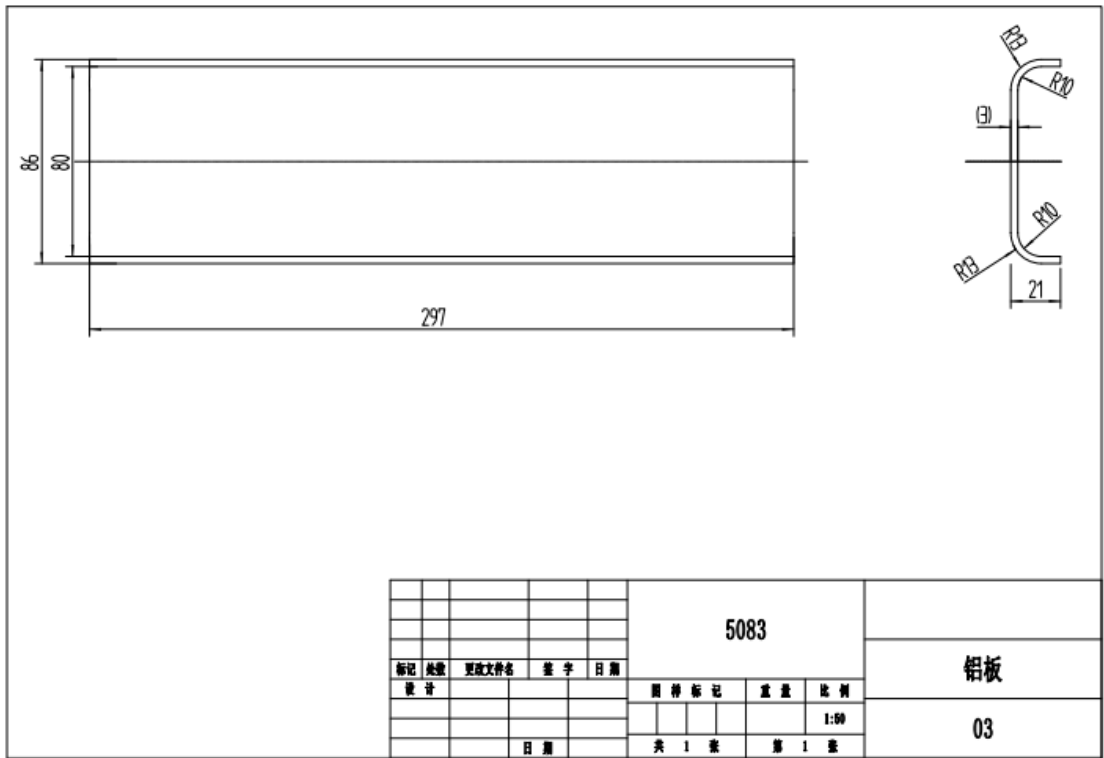
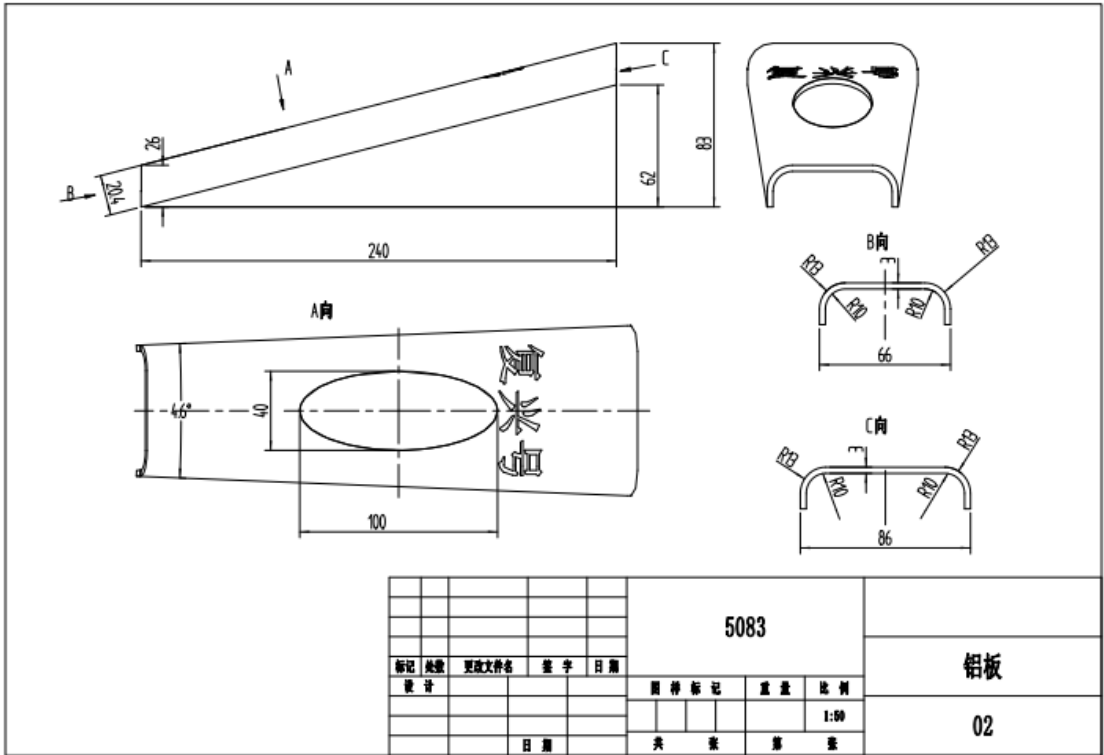


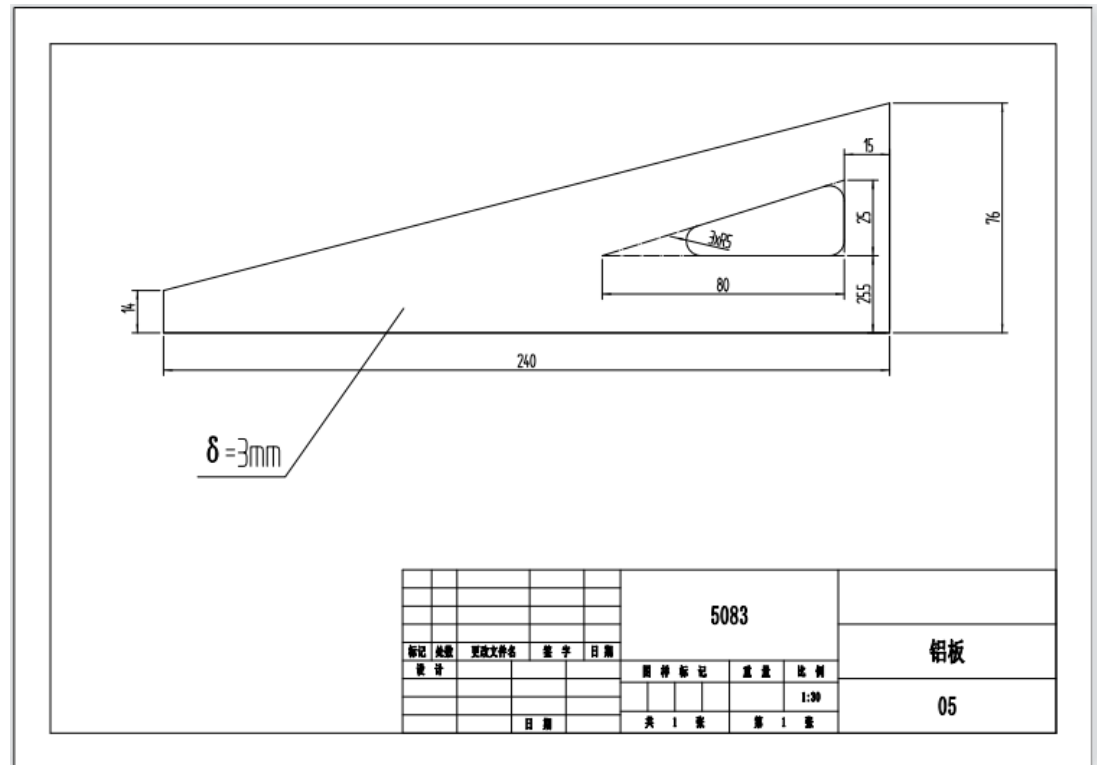
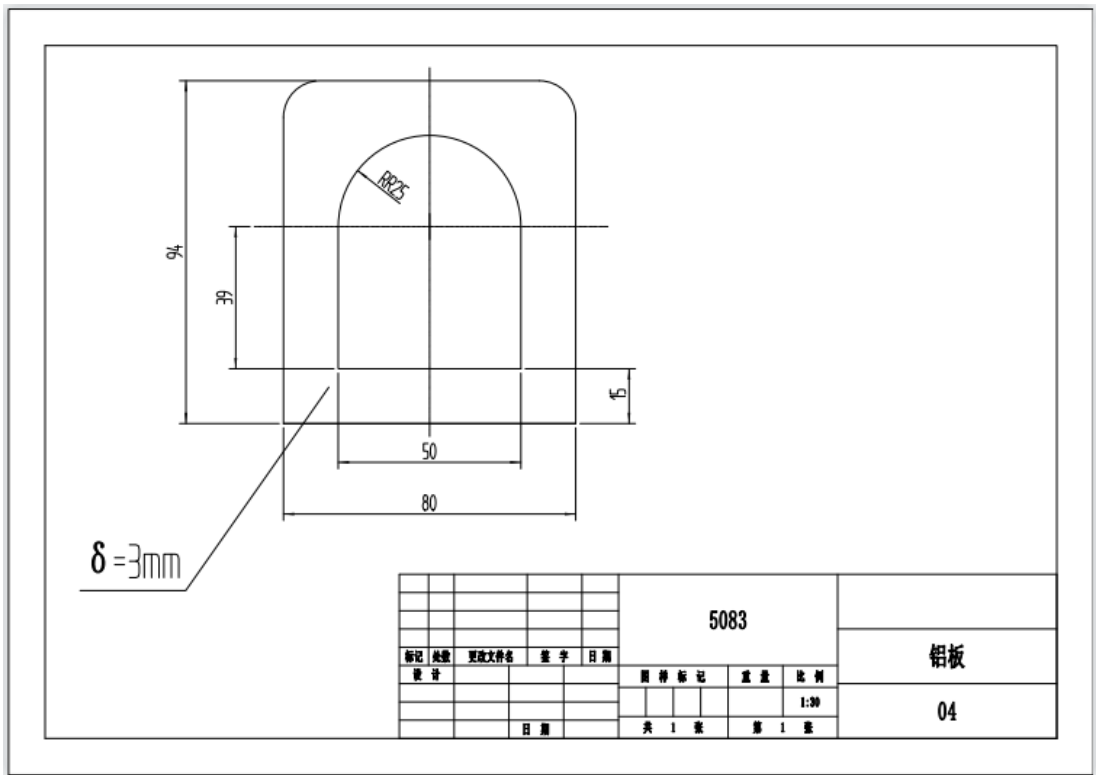


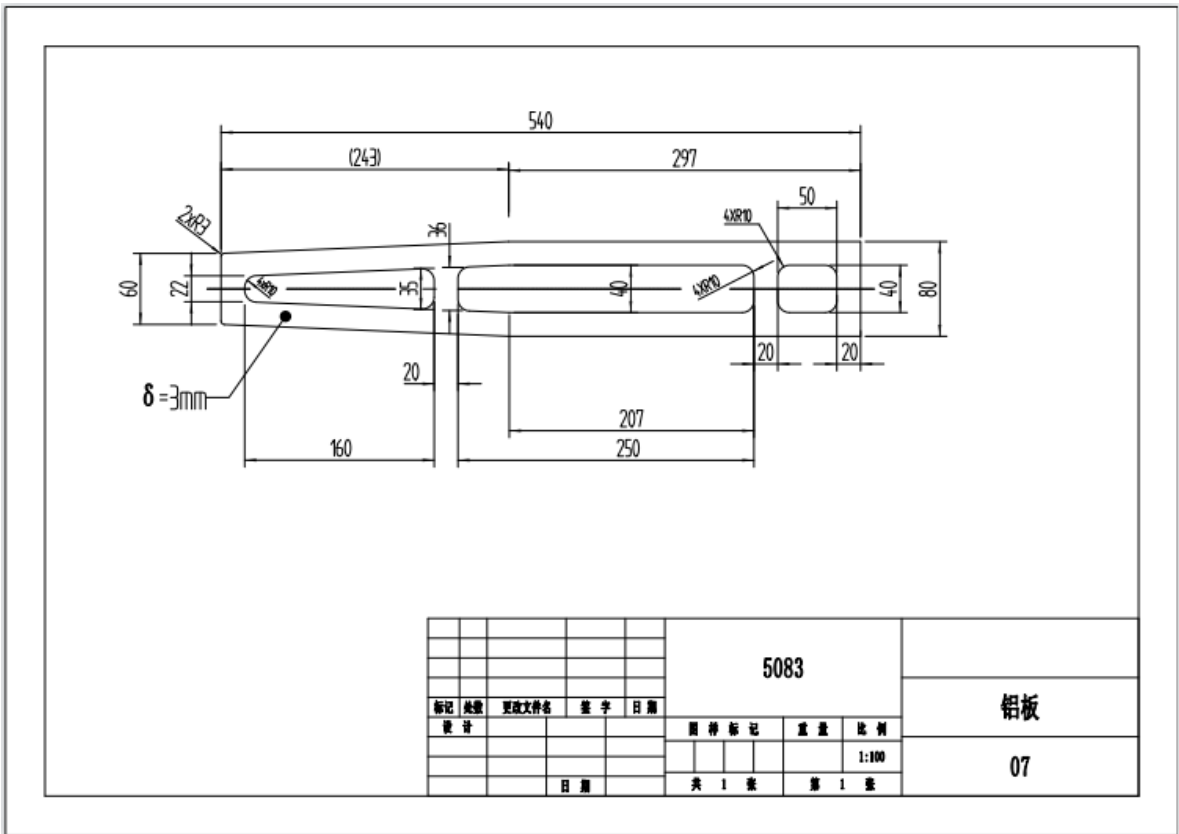
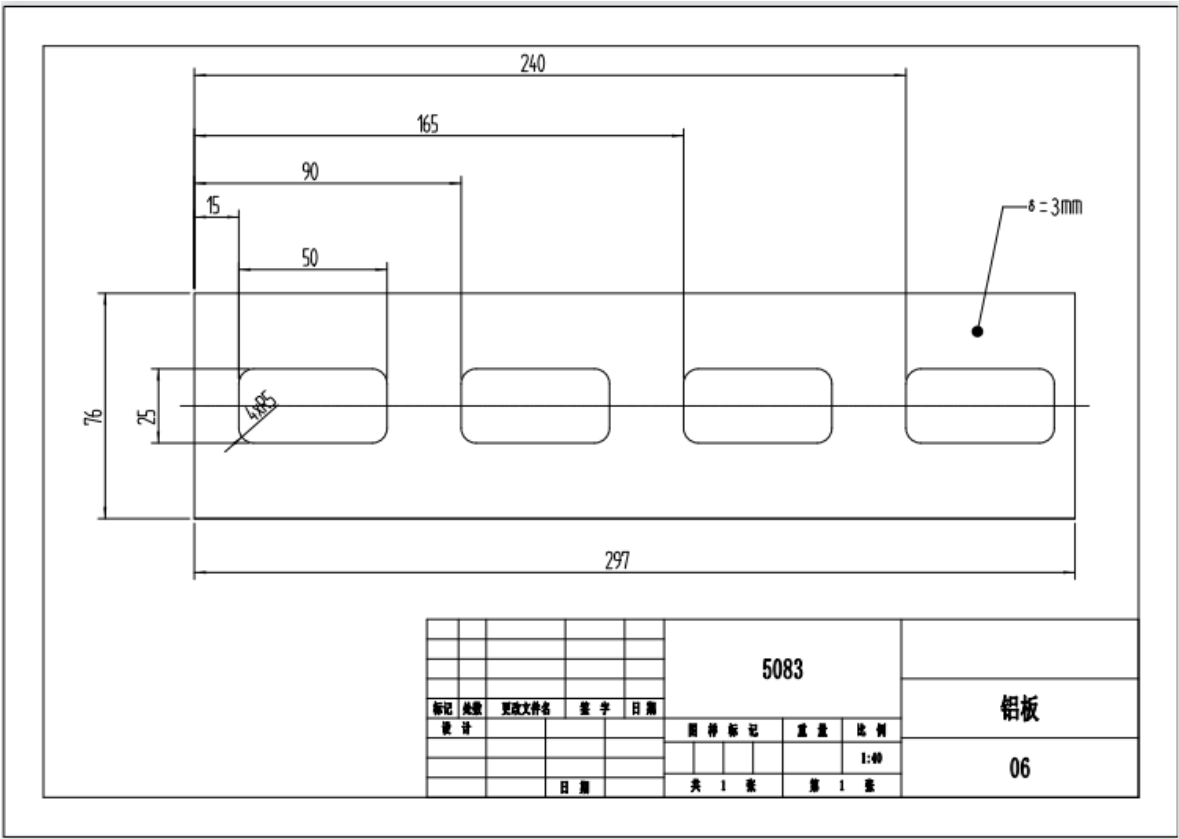


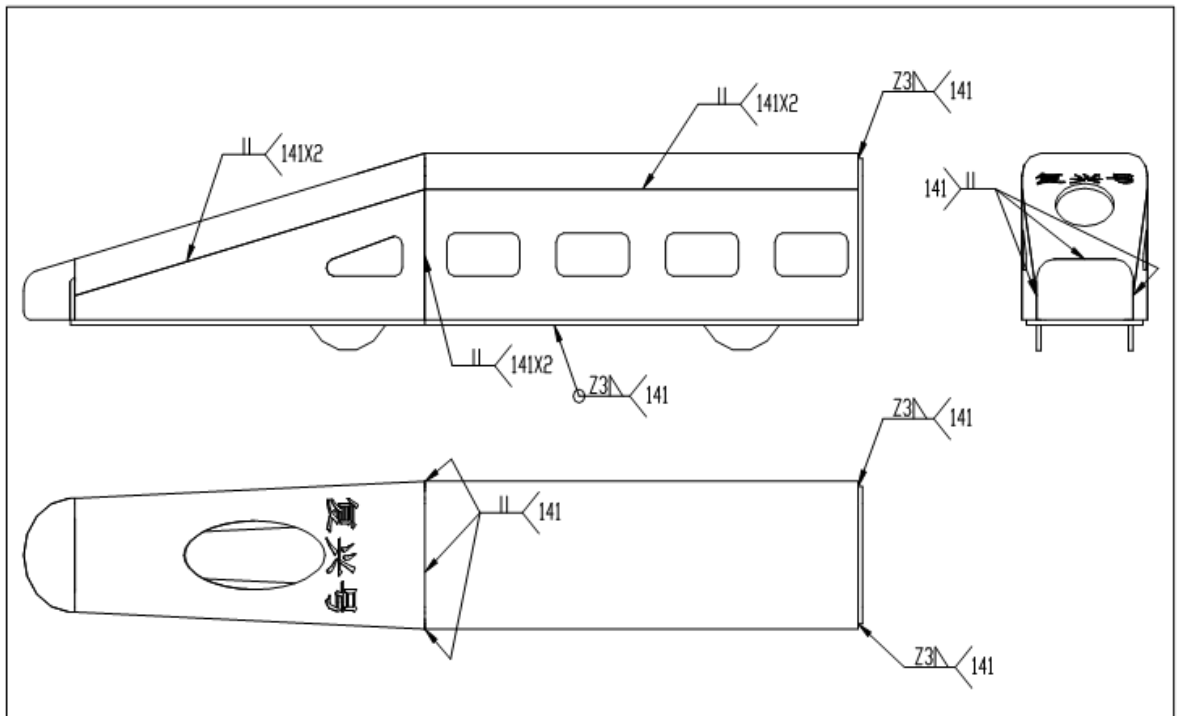
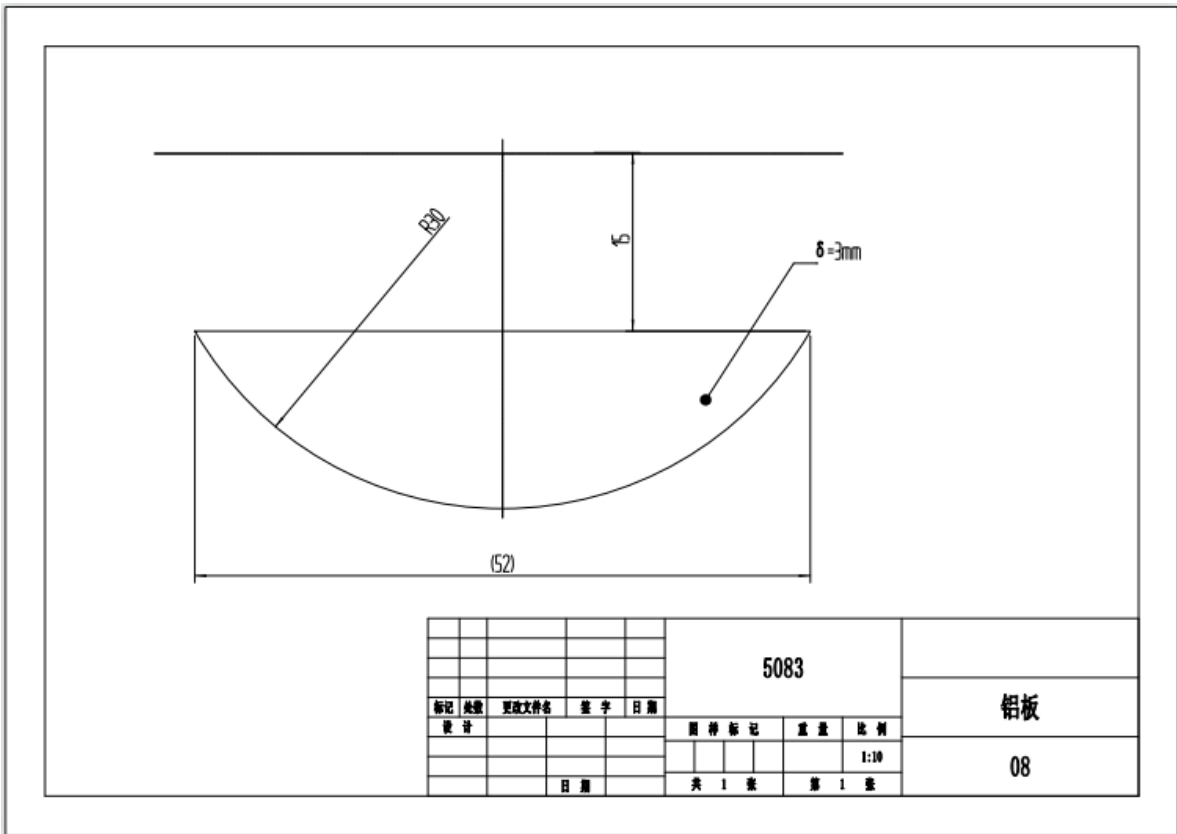
铝合金组合试件











附件 2: 《组合试件外观评分表

F1/板对接立焊试件外观评分标准

明码号			裁判员				合计分	
检查项目		评判标准 (mm) 及得分	焊缝等级				实际得分	
			I	II	III	IV		
正 面	焊缝余高	标准	0 ~ 2	> 2, ≤ 2.5	> 2.5, ≤ 3	> 3, < 0		
		分数	5	3	1	0		
	高低差	标准	≤ 1	> 1, ≤ 1.5	> 1.5, ≤ 2	> 2		
		分数	5	3	1	0		
	焊缝宽度	标准	17 ~ 18	≥ 16, ≤ 19	≥ 15, ≤ 20	< 15, > 20		
		分数	4	2	1	0		
	宽窄差	标准	≤ 1	> 1, ≤ 1.5	> 1.5, ≤ 2	> 2		
		分数	4	2	1	0		
	咬边	标准	无	深度 ≤ 0.5	深度 > 0.5			
		分数	3	2	0			
	未焊满	标准	无	深度 ≤	深度 ≤	深度 >		

				0.5 且长度 ≤15	0.5 长度 > 15, ≤25	0.5 或长度 >25		
		分数	3	2	1	0		
	起弧收 弧未填 满	标准	无	≤1	>1, ≤2	>2		
		分数	4	2	1	0		
	表面成 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 平直	焊缝弯 曲, 高 低宽窄 明显, 有表面 焊接缺 陷		
		分数	3	2	1	0		
	反 面	根部余 高	标准	0~1	>1, ≤2	>2, ≤3	>3	
			分数	5	3	1	0	
		咬边	标准	无	有			
分数			2	0				
根部凹 陷		标准	无	深度 ≤ 0.5	深度 ≤ 0.5	深度 > 0.5		

				且长度 ≤ 15	长度 > 15, ≤ 30	或长度 > 30	
		分数	4	2	1	0	
错边	标准	无	≤ 0.5	$> 0.5,$ ≤ 1	> 1		
	分数	2	1	0.5	0		
角变形	标准	0 ~ 1	$> 1,$ ≤ 2	$> 2,$ ≤ 3	> 3		
	分数	2	1	0.5	0		
电弧擦伤	标准	无	有				
	分数	2	0				
焊缝周围 95% 范围内的熔渣、飞溅等是 否清除, 但不得破坏焊缝的 原始成形	标准	是	否				
	分数	2	0				

注：1. 凡焊缝表面有裂纹、夹渣、未熔合、未焊透、气孔等缺陷之一的，该焊缝为 0 分。

2. 焊缝未盖面、焊缝表面及根部已修补则该焊缝作 0 分处理。

3. 焊缝需沿一个方向焊接，若两个方向焊接，该焊缝为 0 分。

F2/管板插入式对接焊缝试件外观评分标准

明码号		裁判员		合计分		
检查项目	评判标准	焊缝等级				实际
		I	II	III	IV	
管焊角 焊角尺寸 (Z1)	标准	4 ~ 5	> 3, ≤ 6	> 3, ≤ 7	< 3, > 7	
	分数	4	3	2	0	
焊角尺寸 差 (Z1)	标准	≤ 1	> 1, ≤ 2	> 2, ≤ 3	> 3	
	分数	4	3	2	0	
板焊角 焊角尺寸 (Z2)	标准	17 ~ 19	≥ 16, ≤ 20	≥ 16, ≤ 21	< 16, > 21	
	分数	4	3	2	0	

焊角尺寸 差 (Z2)	标准	≤ 2	$> 2,$ ≤ 3	$> 3,$ ≤ 4	> 4	
	分数	4	3	2	0	
咬边	标准	无	深度 \leq 0.5	深度 $>$ 0.5		
	分数	6	3	0		
管口烧损	标准	无	烧损长度(正背 面)/每1mm扣 1分		$\geq 6\text{mm}$	
	分数	6			0	
正面成型	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 缝平直	焊缝弯曲, 高低宽窄明 显, 有表面 焊接缺陷	

	分数	4	3	2	0	
正面凹凸度	标准	0~1	>1~2	>2~3	>3	
	分数	3	2	1	0	
背面成形		优	良	一般	差	
	标准	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	
背面凹	标准	0~0.5	>0.5~1	>1~2	>2	

	分数	4	2	1	0	
	标准	0~1	>1~2	>2~3	>3	
背面凸	分数	4	2	1	0	
焊缝周围 95% 范围 内的熔 渣、飞溅 等是否清 除，但不 得破坏焊 缝的原始 成形	标准	是	否			
	分数	2	0			

注：1. 凡焊缝表面有裂纹、夹渣、未熔合、未焊透、气孔等缺陷之一的，该焊缝为 0 分。

2. 焊缝未盖面、焊缝表面及根部已修补则该焊缝作 0 分处理。

F3/F4/异种钢插入式管板角焊缝试件外观评分标准

明码号		裁判员		合计分		
检查项目	评判标准	焊缝等级				实际得分
		I	II	III	IV	

焊脚尺寸 (Z1)	标准	$\geq 5,$ ≤ 6	$> 6,$ ≤ 7	> 7 或 < 5		
	分数	2	1	0		
焊角尺寸 差 (Z1)	标准	≤ 1	$> 1,$ ≤ 2	$> 2,$ ≤ 3	> 3	
	分数	2	1	0.5	0	
焊角尺寸 (Z2)	标准	$\geq 5,$ ≤ 6	$> 6,$ ≤ 7	> 7 或 < 5		
	分数	2	1	0		
焊角尺寸 差 (Z2)	标准	≤ 1	$> 1,$ ≤ 2	$> 2,$ ≤ 3	> 3	
	分数	2	1	0.5	0	
焊缝有效 厚度 (a 值)	标准	$\geq 3.5,$ ≤ 4.5	$> 4.5,$ ≤ 5.5	$> 5.5,$ ≤ 6.5	$< 3.5,$ > 6.5	
	分数	2	1	0.5	0	
咬边	标准	无	深度 \leq 0.5	深度 $>$ 0.5		
	分数	2	1	0		

电弧擦伤	标准	无	有			
	分数	1	0			
颜色	标准	银色	金黄色	蓝色	灰褐色	
	分数	4	3	1	0	
表面成形	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，焊缝平直	焊缝弯曲，高低宽窄明显，有表面焊接缺陷	
	分数	2	1	0.5	0	
焊缝周围	标准	是	否			

95%范围内的熔渣、飞溅等是否清除，但不得破坏焊缝的原始成形	分数	1	0			
--------------------------------	----	---	---	--	--	--

注：1. 凡焊缝表面有裂纹、夹渣、未熔合、未焊透、气孔等缺陷之一的，该焊缝为 0 分。

2. 焊缝未盖面、焊缝表面及根部已修补则该焊缝作 0 分处理。

F5/异种钢管对接焊缝试件外观评分标准

明码号			裁判员				合计 分
检查项目		评判标准 (mm) 及得分	焊缝等级				实际 得分
			I	II	III	IV	
正面	焊缝余高	标准	0 ~ 1	> 1, ≤ 2	> 2, ≤ 3	> 3, < 0	
		分数	4	2	1	0	
	高低差	标准	≤ 1	> 1, ≤ 1.5	> 1.5, ≤ 2	> 2	
		分数	4	2	1	0	
	焊缝宽度	标准	9 ~ 11	≥ 8, ≤ 12	≥ 7, ≤ 13	< 7, > 13	
		分数	4	2	1	0	
	宽窄差	标准	≤ 1	> 1, ≤ 1.5	> 1.5, ≤ 2	> 2	
		分数	4	2	1	0	
	咬边	标准	无	深度 ≤ 0.5	深度 > 0.5		
		分数	3	2	0		
	未焊满	标准	无	深度 ≤	深度 ≤	深度 >	

				0.5, 且长度 ≤ 15	0.5, 长度 > 15, ≤ 25	0.5 或 长度 > 25	
		分数	3	2	1	0	
表面成形	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, 焊缝平直	焊缝弯曲, 高低宽窄明显, 有表面焊接缺陷	
	分数	3	2	1	0		
	颜色	标准	银色	金黄色	蓝色	灰褐色	
分数		6	4	2	0		
反面	根部凸度	标准	≥ 0, < 2	> 2 或 < 0			
		分数	5	0			
	咬边	标准	无	有			
		分数	2	0			
	内凹	标准	无	有			

		分数	4	0			
电弧擦伤		标准	无	有			
		分数	2	0			
焊缝周围 95%范围内的 熔渣、飞溅等是否清 除，但不得 破坏焊缝 的原始成形		标准	是	否			
		分数	2	0			
通球检验		标准	通过	不通过			
		分数	4	0			

注：1. 凡焊缝表面有裂纹、夹渣、未熔合、未焊透、气孔等缺陷之一的，该焊缝为 0 分。

2. 焊缝未盖面、焊缝表面及根部已修补则该焊缝作 0 分处理。

F6/管对接焊缝试件外观评分标准

明码号			裁判员				合计分	
检查项目		评判标准 (mm) 及得分	焊缝等级				实际得分	
			I	II	III	IV		
正面	焊缝余高	标准	0 ~ 2	> 2, ≤ 2.5	> 2.5, ≤ 3	> 3, < 0		
		分数	5	3	2	0		
	高低差	标准	≤ 1	> 1, ≤ 1.5	> 1.5, ≤ 2	> 2		
		分数	5	3	2	0		
	焊缝宽度	标准	9 ~ 11	≥ 8, ≤ 12	≥ 7, ≤ 13	< 7, > 13		
		分数	5	3	1	0		
	宽窄差	标准	≤ 1	> 1, ≤ 1.5	> 1.5, ≤ 2	> 2		
		分数	5	3	2	0		
	咬边	标准	无	深度 ≤ 0.5	深度 > 0.5			
		分数	5	2	0			
	未焊	标准	无	深度 ≤ 0.5, 且	深度 ≤ 0.5 长	深度 > 0.5 或		

	满			长度 ≤ 15	度 > 15, ≤ 25	长度 > 25	
		分数	3	2	1	0	
	表面成形	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, 焊缝平直	焊缝弯曲, 高低宽窄明显, 有表面焊接缺陷		
分数		3	2	1	0		
反面	根部凸度	标准	≥ 0, < 2	> 2 或 < 0			
		分数	5	0			
	咬边	标准	无	有			
		分数	2	0			
	内凹	标准	无	有			
		分数	4	0			
电弧擦伤	标准	无	有				
	分数	2	0				

焊缝周围 95%范围内的 熔渣、 飞溅等是 否清除， 但不得破 坏焊缝的 原始成形	标准	是	否			
	分数	2	0			
通球检验	标准	通过	不通过			
	分数	4	0			

注：1. 凡焊缝表面有裂纹、夹渣、未熔合、未焊透、气孔等缺陷之一的，该焊缝为 0 分。

2. 焊缝未盖面、焊缝表面及根部已修补则该焊缝作 0 分处理。

F7/板对接横焊试件外观评分标准

明码号			裁判员				合计分	
检查项目	评判标准 (mm) 及得分	焊缝等级				实际得分		
		I	II	III	IV			
正面	焊缝余高	标准	0 ~ 2	> 2, ≤ 2.5	> 2.5, ≤ 3	> 3, < 0		
		分数	5	3	1	0		
	高低差	标准	≤ 1	> 1, ≤ 1.5	> 1.5, ≤ 2	> 2		
		分数	5	3	1	0		
	焊缝宽度	标准	17 ~ 18	≥ 16, ≤ 19	≥ 15, ≤ 20	< 15, > 20		
		分数	4	2	1	0		
	宽窄差	标准	≤ 1	> 1, ≤ 1.5	> 1.5, ≤ 2	> 2		
		分数	4	2	1	0		
	咬边	标准	无	深度 ≤ 0.5	深度 > 0.5			
		分数	3	2	0			
	未焊满	标准	无	深度 ≤ 0.5	深度 ≤ 0.5	深度 > 0.5		

				且长度 ≤ 15	长度 > 15, ≤ 25	或长度 > 25	
		分数	3	2	1	0	
	起弧收 弧未填	标准	无	≤ 1	> 1, ≤ 2	> 2	
	满	分数	4	2	1	0	
	表面 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 平直	焊缝弯 曲, 高低 宽窄明 显, 有表 面焊接缺 陷	
		分数	3	2	1	0	
反 面	根部 余高	标准	0 ~ 1	> 1, ≤ 2	> 2, ≤ 3	> 3	
		分数	5	3	1	0	
	咬边	标准	无	有			
		分数	2	0			
	根部 凹陷	标准	无	深度 ≤ 0.5 且长度 ≤ 15	深度 ≤ 0.5 长度 > 15, ≤ 25	深度 > 0.5 或长度 > 25	

		分数	4	2	1	0	
错边	标准	无	≤ 0.5	$> 0.5,$ ≤ 1	> 1		
	分数	2	1	0.5	0		
角变形	标准	0 ~ 1	$> 1,$ ≤ 2	$> 2,$ ≤ 3	> 3		
	分数	2	1	0.5	0		
电弧擦伤	标准	无	有				
	分数	2	0				
焊缝周围 95% 范围内的 熔渣、飞溅等是否清 除, 但不得 破坏焊缝的 原始成形	标准	是	否				
	分数	2	0				

注：1. 凡焊缝表面有裂纹、夹渣、未熔合、未焊透、气孔等缺陷之一的，该焊缝为 0 分。

2. 焊缝未盖面、焊缝表面及根部已修补则该焊缝作 0 分处理。

3. 焊缝需从低点向高点方向焊接，否则该焊缝为 0 分。

F8/管板插接焊缝试件外观评分标准

明码号		裁判员				合计分	
检查项目	评判标准	焊缝等级				实际得分	
		I	II	III	IV		
焊脚尺寸 (Z1)	标准	$\geq 8,$ ≤ 9	$> 9,$ ≤ 10	> 10 或 < 8			
	分数	2	1	0			
焊角尺寸 差 (Z1)	标准	≤ 1	$> 1,$ ≤ 2	$> 2,$ ≤ 3	> 3		
	分数	2	1	0.5	0		
焊角尺寸 (Z2)	标准	$\geq 8,$ ≤ 9	$> 9,$ ≤ 10	> 10 或 < 8			
	分数	2	1	0			
焊角尺寸 差 (Z2)	标准	≤ 1	$> 1,$ ≤ 2	$> 2,$ ≤ 3	> 3		

	分数	2	1	0.5	0	
焊缝有效厚度 (a 值)	标准	≥ 5.5 , ≤ 6.0	> 6.0 , ≤ 7.0	> 7.0 , ≤ 8.0	< 5.5 , > 8.0	
	分数	3	2	1	0	
咬边	标准	无	深度 \leq 0.5	深度 $>$ 0.5		
	分数	2	1	0		
电弧擦伤	标准	无	有			
	分数	1	0			
表面成形	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, 焊缝平直	焊缝弯曲, 高低宽窄明显, 有表面焊接缺陷	
	分数	4	2	1	0	
焊缝周围95%范围内	标准	是	否			

的熔渣、飞溅等是否清除，但不得破坏焊缝的原始成形	分数	2	0			
--------------------------	----	---	---	--	--	--

注：1. 凡焊缝表面有裂纹、夹渣、未熔合、未焊透、气孔等缺陷之一的，该焊缝为 0 分。

2. 焊缝未盖面、焊缝表面及根部已修补则该焊缝作 0 分处理。

3. 焊缝需沿一个方向焊接，若两个方向焊接，该焊缝为 0 分。

F9/F10/板角焊缝试件外观评分标准

明码号		裁判员				合计分	
检查项目	评判标准	焊缝等级				实际得分	
		I	II	III	IV		
焊脚尺寸 (Z1)	标准	$\geq 10,$ ≤ 11	$> 11,$ ≤ 12	> 12 或 < 10			
	分数	2	1	0			
焊角尺寸差 (Z1)	标准	≤ 1	$> 1,$ ≤ 2	$> 2,$ ≤ 3	> 3		
	分数	2	1	0.5	0		
焊角尺寸 (Z2)	标准	$\geq 10,$	$> 11,$	> 12			
	分数	2	1	0			
焊角尺寸差 (Z2)	标准	≤ 1	$> 1,$ ≤ 2	$> 2,$ ≤ 3	> 3		

	分数	2	1	0.5	0	
焊缝有效厚度 (a 值)	标准	$\geq 7,$ ≤ 8	$> 8,$ ≤ 9	$> 9,$ ≤ 10	$< 7,$ > 10	
	分数	3	2	1	0	
咬边	标准	无	深度 \leq 0.5	深度 $>$ 0.5		
	分数	2	1	0		
起弧收弧未填满	标准	无	≤ 1	$> 1,$ ≤ 2	> 2	
	分数	2	1	0.5	0	
电弧擦伤	标准	无	有			
	分数	1	0			
表面成型	标准	优	良	一般	差	

		成形美观，焊缝纹均匀细密，高低宽窄一致	成形较好，焊缝纹均匀，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	3	2	1	0	
焊缝周围95%范围内的熔渣、飞溅等是否清除，但不得破坏焊缝的原始成形	标准	是	否			
	分数	1	0			
<p>注：1. 凡焊缝表面有裂纹、夹渣、未熔合、未焊透、气孔等缺陷之一的，该焊缝为 0 分。</p> <p>2. 焊缝未盖面、焊缝表面及根部已修补则该焊缝作 0 分处理。</p> <p>3. 焊缝需沿一个方向焊接，若两个方向焊接，该焊缝为 0 分。</p>						

F11/板对接仰缝试件外观评分标准

明码号			裁判员				合计分	
检查项目		评判标准 (mm) 及得分	焊缝等级				实际得分	
			I	II	III	IV		
正面	焊缝余高	标准	0 ~ 2	> 2, ≤ 2.5	> 2.5, ≤ 3	> 3, < 0		
		分数	5	3	1	0		
	高低差	标准	≥ 1	> 1, ≤ 1.5	> 1.5, ≤ 2	> 2		
		分数	5	3	1	0		
	焊缝宽度	标准	17 ~ 18	≥ 16, ≤ 19	≥ 15, ≤ 20	< 15, > 20		
		分数	4	2	1	0		
	宽窄差	标准	≤ 1	> 1, ≤ 1.5	> 1.5, ≤ 2	> 2		
		分数	4	2	1	0		
	咬边	标准	无	深度 ≤ 0.5	深度 > 0.5			

		分数	3	2	0		
	未焊满	标准	无	深度 ≤ 0.5 且长 ≤ 15	深度 ≤ 0.5, 长度 > 15, ≤ 25	深度 > 0.5 或长度 > 25	
		分数	3	2	1	0	
	起弧收弧未填满	标准	无	≤ 1	> 1, ≤ 2	> 2	
		分数	4	2	1	0	
	表面成形		优	良	一般	差	
		标准	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	3	2	1	0	
反面	根部余高	标准	0 ~ 1	> 1, ≤ 2	> 2, ≤ 3	> 3	
		分数	5	3	1	0	
	咬边	标准	无	有			
		分数	2	0			

	根部凹陷	标准	无	深度 \leq 0.5 且长度 \leq 15	深度 \leq 0.5 长度 $>$ 15, \leq 25	深度 $>$ 0.5 或长度 $>$ 25	
		分数	4	2	1	0	
错边	标准	无	\leq 0.5	$>$ 0.5, \leq 1	$>$ 1		
	分数	2	1	0.5	0		
角变形	标准	0 ~ 1	$>$ 1, \leq 2	$>$ 2, \leq 3	$>$ 3		
	分数	2	1	0.5	0		
电弧擦伤	标准	无	有				
	分数	2	0				
焊缝周围 95% 范围内的 熔渣、飞溅等是否清 除, 但不得 破坏焊缝的 原始成形	标准	是	否				
	分数	2	0				
注: 1. 凡焊缝表面有裂纹、夹渣、未熔合、未焊透、气孔等缺陷之一的, 该焊缝为 0 分。							

2. 焊缝未盖面、焊缝表面及根部已修补则该焊缝作 0 分处理。
3. 焊缝需沿一个方向焊接，若两个方向焊接，该焊缝为 0 分。

铝合金组合试件
铝合金组合件评分标准

明码号		裁判员	合计分		
序号	分值	评分内容	要求	实测值 / 结果	实际得分
01	6	试件是否有电弧擦伤	按处数		
		1 处电弧擦伤为 1 处缺陷。			
		1 处缺陷扣 2 分，2 处缺陷扣 4 分，3 处及以上缺陷扣 6 分			
02	10	对接焊缝宽度是否均匀一致	按处数		
		允许宽窄差 $\leq 1.5\text{mm}$ ， 每条超标焊缝为 1 处			

		缺陷			
		1 处缺陷扣 2 分，2 处缺陷扣 4 分，3 处缺陷扣 6 分，4 处缺陷扣 8 分，5 处及以上缺陷扣 10 分			
03	10	对接焊缝是否有 > 1.5mm 余高	按 处 数		
		每条超标焊缝为 1 处缺陷			
		1 处缺陷扣 2 分，2 处缺陷扣 4 分，3 处缺陷扣 6 分，4 处缺陷扣 8 分，5 处及以上缺陷扣 10 分			
04	6	焊缝是否有表面气孔或夹杂	按 处 数		
		1 个表面气孔为 1 处缺陷			
		1 处缺陷扣 2 分，2 处缺陷扣 4 分，3 处及以			

		上缺陷扣 6 分			
05	4	焊接接头咬边是否在允许范围内	是/否		
		允许咬边最大深度为 0.5mm			
06	4	焊接接头错边是否在允许范围内？允许最大值为 1mm	是/否		
07	20	所有对接焊缝的熔透率/根部熔合情况	按比例		
		100%扣 0 分， <100% ≥ 90%扣 5 分			
		<90% ≥ 75%扣 10 分， <75% ≥ 50%扣 15 分， <50%扣 20 分。未经内部定位焊检查擅自开始焊接，该项扣 20 分			
08	6	焊接接头是否有 > 3mm 塌陷	按处数		
		每条超标焊缝为 1 处缺陷			

		1 处缺陷扣 2 分，2 处缺陷扣 4 分，3 处及以上缺陷扣 6 分。未经内部定位焊检查擅自开始焊接，该项扣 6 分			
		如果熔透率总量 < 75% 为 0 分			
09	15	所有转角焊缝的熔透率/根部熔合情况	按比例		
		100% 扣分，< 100% ≥ 90% 扣 4 分			
		< 90% ≥ 75% 扣 8 分，< 75% ≥ 50% 扣 12 分，< 50% 扣 15 分。未经内部定位焊检查擅自开始焊接，该项扣 15 分			
10	6	焊接接头是否有 > 3mm 塌陷	按处数		
		每条超标焊缝为 1 处缺陷			

		1 处缺陷扣 2 分，2 处缺陷扣 4 分，3 处及以上缺陷扣 6 分。未经内部定位焊检查擅自开始焊接，该项扣 6 分			
		如果熔透率总量 < 75% 为 0 分			
11	3	是否经过定位焊检查确认	是/否		
12	10	转角焊缝饱满度	按 4 级评价		
		0 级：不符合行业标准，接头未焊满或平坦的曲线，扣 10 分			
		1 级：达到行业标准，饱满度曲线有平坦区域或焊趾处超出，扣 7 分			
		2 级：达到并在某些方面超过行业标准，饱			

		满度曲线在某些区域有轻微平坦，扣 4 分			
		3 级：完全超过行业标准并视为完美，圆弧与板厚相同，扣 0 分			

附件 3：《无损检验评分标准》

射线检测评分标准

板对接焊缝

项目	拍片数量	评定范围	计分方法
T=12mm 板对接焊缝	1	焊缝两端各去除 20mm	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	<p>1. B 级</p> <p>(1) 基本分 50 分；</p> <p>(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。</p> <p>2. C 级</p> <p>(1) 基本分 35 分；</p> <p>(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。</p> <p>3. D 级</p> <p>得 0 分。</p>		

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	$\leq 0.5\text{mm}$	每个扣 0.5 分
		$> 0.5\text{ mm} \sim 1\text{ mm}$	每个扣 1 分
		$> 1\text{ mm} \sim 1.5\text{ mm}$	每个扣 2 分
		$> 1.5\text{ mm} \sim 2\text{ mm}$	每个扣 3 分
		$> 2\text{ mm}$	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
		$d_A > 9\text{ mm} \sim 18\text{ mm}$	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
		$l > 3\text{ mm} \sim 6\text{ mm}$	每条扣 10 分
		$l > 6\text{mm} \sim 12\text{ mm}$	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 标准进行等级定。

射线检测评分标准

管对接焊缝

项目	拍片数量	评定范围	计分方法
Φ89×8mm 管对接焊缝	2	焊缝全长	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	<p>1. B 级</p> <p>（1）基本分 50 分；</p> <p>（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。</p> <p>2. C 级</p> <p>（1）基本分 35 分；</p> <p>（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。</p> <p>3. D 级</p> <p>得 0 分。</p> <p>4. 同一焊缝的两张底片中，若两张底片等级相同时，每张底片分别评分，最后得分为两张底片评分的平均值；若两张底片等级不同，按等级低的一张底片评分。</p>		
缺陷扣分标准			
缺陷类型	缺陷尺寸	扣分标准	

点状缺陷	均布气孔	$\leq 0.5\text{mm}$	每个扣 0.5 分
	球形气孔	$> 0.5\text{ mm} \sim 1\text{ mm}$	每个扣 1 分
	点状夹渣	$> 1\text{ mm} \sim 1.5\text{ mm}$	每个扣 2 分
	夹钨	$> 1.5\text{ mm} \sim 2\text{ mm}$	每个扣 3 分
		$> 2\text{ mm}$	每个扣 5 分
局部密集缺陷	局部密集气孔	$d_A \leq 3\text{mm}$	每个扣 5 分
		$d_A > 3\text{ mm} \sim 5\text{ mm}$	每个扣 10 分
		$d_A > 5\text{ mm} \sim 10\text{ mm}$	每个扣 15 分
条形缺陷	链状气孔	$l \leq 2\text{mm}$	每条扣 5 分
		$l > 2\text{ mm} \sim 4\text{ mm}$	每条扣 10 分
	条形气孔	$l > 4\text{ mm} \sim 8\text{ mm}$	每条扣 15 分
	虫形气孔 条形夹渣		
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。