

第八届江苏技能状元大赛智能焊接技术 (职工组) 项目技术文件

第八届江苏技能状元大赛组委会技术工作组

2026 年 5 月

目录

一、技术描述	1
(一) 项目概要	1
(二) 基本知识与能力要求	1
二、试题与评判标准	6
(一) 试题内容	6
(二) 评判标准	14
三、竞赛细则	16
(一) 裁判员分组和职责	17
(二) 赛场管理制度	19
(三) 技术违规处理	21
四、竞赛场地、设施设备等安排	23
(一) 赛场规格要求	23
(二) 场地布局图	24
(三) 基础设施清单	24
五、安全要求	27
(一) 赛场人员安全要求	28
(二) 场地设备安全要求	29
六、附件：评分表	31
图纸	39

一、技术描述

（一）项目概要

本赛项以《世界技能大赛焊接项目技术文件》和《国家职业技能标准》为依据，面向企业、职业院校焊接技术及自动化、智能焊设备操作人员，重点考察选手根据试件比赛技术文件，使用常规焊接方法及设备，并结合虚拟焊接综合仿真系统完成虚拟仿真竞赛试件及碳钢不锈钢组合结构件焊接的综合应用能力。

（二）基本知识能力要求

本竞赛是对智能焊接技术项目相关技能的展示与评判，选手需掌握操作所必备的理论知识，具有相应的知识水平，包括焊接作业的安全知识、焊接基础工艺及方法、虚拟仿真焊接及相关知识等。该项目不涉及理论考试，只进行实际操作竞赛。参加智能焊接技术竞赛的选手，应具备的知识和能力要求如下表 1：

表 1 考核要求及权重配比

1	焊接作业健康安全知识	权重(%)
	选手需了解和理解： 1) 焊接行业相关的健康、安全、防护和卫生的标准和法规； 2) 在各种环境下个人防护装备的防护范围、使用和维护； 3) 特殊作业或危险作业时如何选择和使用安全设备； 4) 安全环保，文明生产； 5) 电工基础知识； 6) 消防相关知识。	10

	选手应具备的能力： 1) 安全用电常识； 2) 注意自身和他人安全； 3) 根据需要，选择、穿戴并维护个人防护装备； 4) 识别危险情况，并采取适当措施以保护自身和他人安全；	
	5) 在危险环境作业时，应遵守正确的工艺流程； 6) 保持工作环境整洁； 7) 在规定时间内完成工作。	
2	焊接基础知识	权重(%)
	选手需了解和理解： 1) 焊接方法的分类、特点及应用； 2) 焊接接头种类及坡口制备； 3) 焊接变形的预防及控制方法； 4) 焊接缺陷的分类、形成原理及防止措施； 5) 焊接工艺文件的相关知识； 6) 焊接方法代号及焊缝标注基本知识； 7) 焊接装配图和机械制图基础知识； 8) 金属材料热处理知识； 9) 基本数学运算和单位转换； 10) 几何原理、技术及计算。	5
	选手应具备的能力： 1) 阅读并能理解图纸及说明； 2) 定位并识别尺寸和焊接符号； 3) 根据具体的焊接工艺焊接出可靠的焊缝。	
3	焊接材料	权重(%)
	选手需了解和理解： 1) 下列材料的机械性能和物理性能： ① 碳钢 ② 不锈钢 2) 根据材料正确选择焊接方法； 3) 焊材的分类、特点及应用； 4) 焊材的正确存放和处理； 5) 焊接气体和保护气体的术语、特性以及安全使用； 6) 焊接对母材结构的影响。	10
	选手应具备的能力：	

	1) 根据材料的机械性能和物理性能使用材料； 2) 根据焊材的种类、用途和安全因素正确储存焊材； 3) 依据图纸材料清单，选择并准备材料； 4) 选择保护焊接金属不受污染的方法； 5) 选择保护气体。	
4	焊前准备	权重(%)
	选手需了解和理解： 1) 工程及制造图纸及焊接符号的含义； 2) 焊材的分类和具体使用，包含： ① 型号和牌号 ② 规格和特定用途 ③ 选择和准备 3) 表面污染对焊缝性能的影响机理； 4) 依据下列内容正确设定焊机： ① 焊接极性 ② 焊接位置 ③ 材料 ④ 材料厚度 ⑤ 填充材料和送丝速度 5) 焊接设备、GTAW 钨极形状、焊丝种类和直径等的细微调整； 6) 能够根据焊接方法及坡口形式选择适当的焊材类型和尺寸； 7) 焊接设备、工具和夹具的安全； 8) 焊道排布原则； 9) 低碳钢、不锈钢的变形控制方法。	10
	选手应具备的能力： 1) 根据设计要求进行焊接设备设置，包含（但不限于）： ① 焊接极性 ② 焊接电流 ③ 焊接电压 ④ 送丝速度 ⑤ 焊接速度 ⑥ 焊条倾角 ⑦ 金属过渡模式 ⑦ 气体流量 2) 焊接设备、工具和夹具的安全检查； 3) 根据规范和图纸要求制备母材坡口、组对间隙及定位焊； 4) 根据母材厚度和障碍形状确定焊接层道数； 5) 通过合理的准备和操作来减少和校正变形； 6) 执行合理的工艺来控制热输入。	
5	焊条电弧焊SMAW（111）焊接方法	权重(%)
	选手需了解和理解：	10

	1) 图纸焊接符号含义的解读; 2) 焊接位置, 焊条施焊角度、焊接层道数、层间温度、焊接速度; 3) 有效起弧/停弧的技术; 4) 单面焊双面成形技术; 5) 对接焊缝和角焊缝无缺陷技术。	
	选手应具备的能力: 1) 按照国家标准规范焊接相关接头; 2) 解读焊接术语, 并完成符合规范要求的任务; 3) 碳钢板、管的所有位置(除立向下外)的打底、填充和盖面焊接, 根部焊道单面焊双面成形技术; 4) 管、板的对接焊缝和角焊缝的全熔透焊; 5) 停弧/起弧。	
6	熔化极非惰性气体保护焊GMAW (MAG135) 焊接方法	权重(%)
	选手需了解和理解: 1) 图纸焊接符号含义的解读; 2) 焊接位置, 焊枪角度、焊接层道数、层间温度、焊接速度; 3) 有效起弧/停弧的技术; 4) 单面焊双面成形技术; 5) 对接焊缝和角焊缝无缺陷技术。	15
	选手应具备的能力: 1) 按照国家标准规范焊接相关接头; 2) 解读焊接术语, 并完成符合规范要求的任务; 3) 碳钢板、管的所有位置(除立向下外)的打底、填充和盖面焊接, 根部焊道单面焊双面成形技术; 4) 管、板的对接焊缝和角焊缝的全熔透焊; 5) 停弧/起弧。	
7	钨极惰性气体保护电弧焊GTAW (141) 焊接方法	权重(%)
	选手需了解和掌握: 1) 图纸焊接符号含义的解读; 2) 焊接位置, 焊枪角度、送丝方式、焊接速度; 3) 有效起弧/停弧的技术; 4) 对接焊缝和角焊缝无缺陷技术。	

	<p>选手应具备的能力：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 按照国家标准规范焊接相关接头； 2) 解读焊接术语，并完成符合规范要求的任务； 3) 不锈钢的板、管的所有位置（除立向下外）的焊接； 4) 停弧/起弧； 5) 管、板的对接焊缝和角焊缝的全熔透焊。 	
8	智能焊接技术	
	<p>选手需了解和掌握：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 理解保证焊接强度的基本方法、焊接变形规律、理解焊接顺序影响质量规律、设备安装方法等； 2) 熟悉焊接工艺参数对焊缝成型的影响，通过设置合理参数、操作手法完成所用虚拟焊接； 3) 熟练设备的操作方法； 4) 理解任务界面； 5) 理解设备界面； 	15
	<p>选手应具备的能力：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 准确把握试板施焊位置、焊接参数调节的工作能力； 2) 掌握虚拟仿真焊接过程控制、工艺参数调整的能力； 3) 熟练使用 AR 仿真设备。 4) 具备精准控制位置、角度、距离、移动速度的能力； 	
9	焊后清理、质量保证和检测	权重(%)
	<p>选手需了解和理解：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 焊接质量控制的国家规范标准； 2) 焊接行业专业术语； 3) 焊接过程中可能出现的缺欠/缺陷； 4) 焊缝金属洁净度对焊缝质量的重要性； 5) 破坏性试验和无损试验的适用范围； 6) 符合相关国家及行业标准的焊工资格认证类别。 	

	<p>选手应具备的能力：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 根据图纸和规范要求完成焊缝焊接； 2) 识别焊接缺陷，并采取恰当的措施予以修补； 3) 采用恰当的措施保持焊缝金属的洁净度； 4) 使用钢丝刷、刮刀、錾子等进行焊缝清理； 5) 根据图纸要求，检查焊件是否达到所需的精准度、垂直度和平整度； 6) 进行基础无损检测，并了解更先进的检测方法。 	
	合计	100

二、试题与评判标准

（一）试题内容

1 竞赛方式

本赛项采用单人组队的比赛模式，通过阅读赛场提供的任务书（赛题）明确竞赛内容，完成技术文件中所规定的实际操作内容。

2 竞赛内容

依据技术文件要求，实作技能竞赛分成两个模块。

模块 A 虚拟仿真焊接

虚拟焊接综合仿真竞赛系统采用 VR 虚拟现实模拟机进行虚拟焊接比赛，比赛考评及验收参考 ISO6947、ISO15608 等标准进行。

(1)焊接方法和材料

焊接方法：使用氩弧焊（141/GTAW）进行比赛。

试件材料：

①对接试板材质：铝合金；模拟件试件厚度：6mm；焊缝长度：300mm。

②管板角焊材质：铝合金；模拟件试件厚度：6mm；焊缝长度：180mm。

(2)虚拟仿真焊接竞赛设备

设备名称：虚拟焊接综合仿真实训设备

设备型号：JA-SE-SP-XNHJ-WD

设备厂家：无锡巅思智能科技有限公司

(3)竞赛要求

1) 要完成板板焊缝、管板焊缝两个试件的焊接，竞赛项目焊接位置如下

试件焊接位置（DIN EN ISO6947）

①板板对接横焊

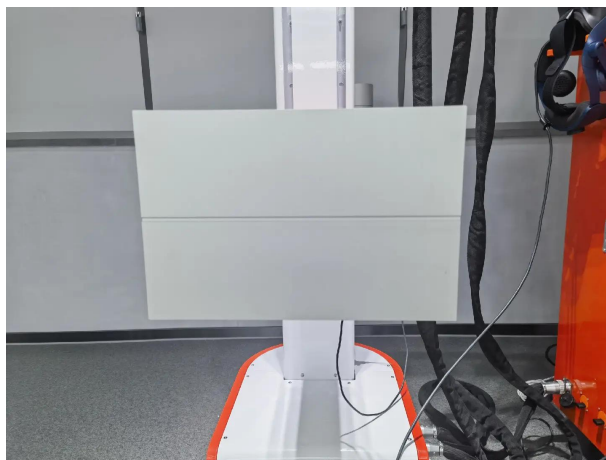


图 1 板板对接横焊

②管板角接焊缝

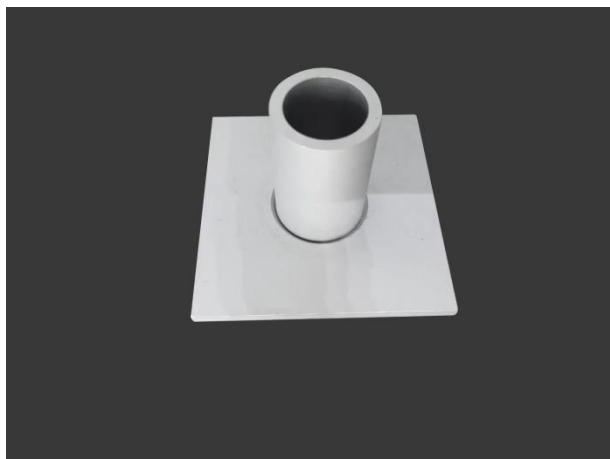


图 2 管板 PB 横角焊

2) 考核模式，每种焊接任务只有一次焊接机会。

3) 竞赛时间为 30 分钟，包含设备操作培训、更换试件、上架、焊接所有时间。

(4)操作要求

1) 正式竞赛需使用选手身份证号和密码进行验证登录，选手信息（姓名、身份证号、性别、登录密码）需提前使用模板按照竞赛需求导入仿真系统；密码可以根据报考的不同焊接方法统一使用口令。

2) 按照培训要求及机械设计更换焊件，不得随意硬怼。

3) 眼镜佩戴：建议贴紧面部，提高整体视野清晰度。

4) 焊接工艺参数要求如表 2、表 3：

表 2 GTAW - 板板对接焊缝（1 道）

板板对接 PF (立向上)	焊接方法	母材材料	接头种类	坡口形状	焊件厚度	焊接方向
	GTAW	铝	对接	V	6mm	自右向左

第一道	钨极直径 (mm)	焊丝直径 (mm)	电流 (A)	工作角度	移动角度	填丝角度	填丝偏移 (mm)	喷嘴高度 (mm)	中心偏移 (mm)	气体流量 (L/min)	焊接速度 (cm/min)
	5	4	220-260	5-6	0-0	10-15	0-0	8-9	-2-+2	15-20	10-20

表 3 GTAW - 管板焊缝 (1 道)

管板 PB 平 角焊 位置	焊接方法			母材材料	接头种类	坡口形状	焊件厚度		焊接方向		
	GTAW			铝	角接	V	6mm		前半圆顺时针后半圆逆时针		
第一道	钨极直径 (mm)	焊丝直径 (mm)	电流 (A)	工作角度	移动角度	填丝角度	填丝偏移 (mm)	喷嘴高度 (mm)	中心偏移 (mm)	气体流量 (L/min)	焊接速度 (cm/min)
	5	4	200-260	10-11	0-0	10-15	-3-+3	8-14	-2-+2	15-20	10-20

(5)评分标准

参赛选手在虚拟焊接综合仿真设备上进行虚拟手工操作焊接比赛，评分由系统自动分析生成，上传数据库服务器。焊接任务完成立即生成任务成绩报告，显示焊接过程中各个参数的曲线走向、分项成绩、参数调整出错扣分及综合成绩，同时结果评分项可以查看焊缝外观、熔宽、余高是否与焊接情况一致以及焊缝形状受参数影响所呈现的状态。

过程评分栏显示了本次焊接过程的中心偏移、焊接速度、工作角度、移动角度和喷嘴高度等焊接信息以平滑曲线形式表现出来。

结果评分栏显示本次焊接过程的焊缝外观、熔宽、余高的

走向趋势状态，从焊缝外观可以直观形象的看出焊缝质量受电压电流等焊接参数的影响情况。

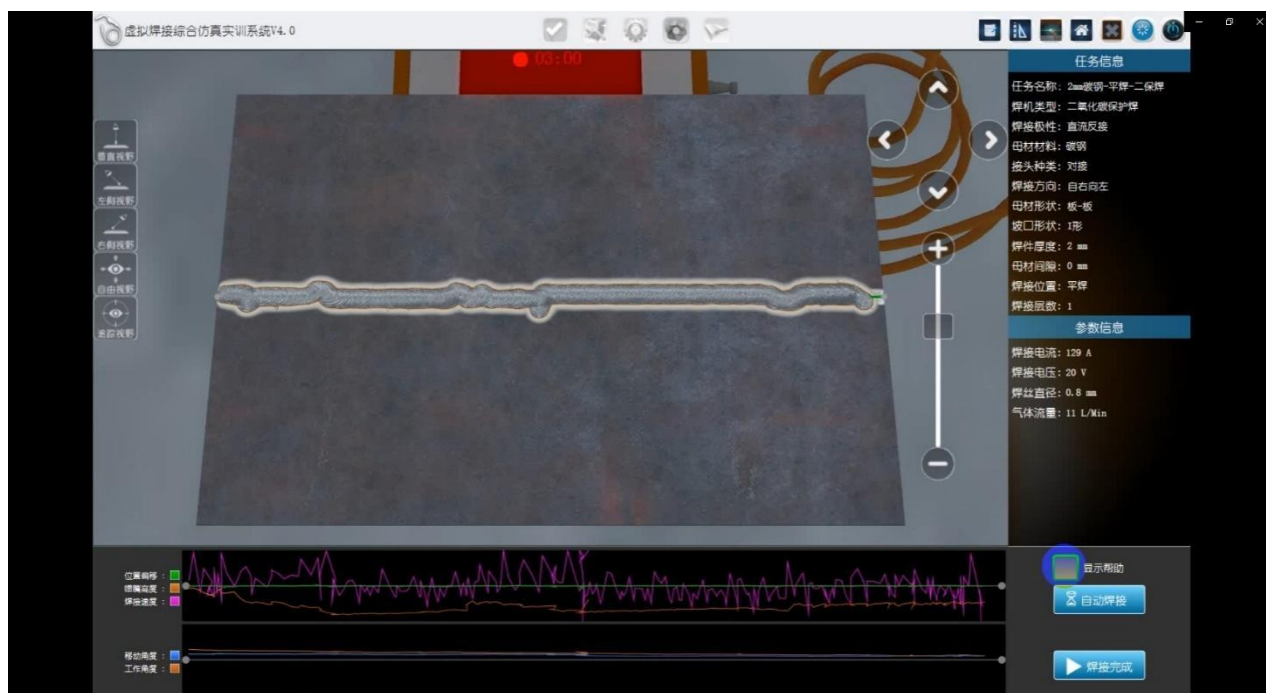


图 3 虚拟焊接评分系统显示图

1) 分值组成

个人综合成绩由三部分组成：焊接过程参数总和、工艺参数调整扣分、考试操作时长分值，满分 50。

两项虚拟焊接任务的焊机过程参数和工艺参数调整总和取平均分为选手虚拟焊接仿真的最终分数。

焊接过程参数含：焊丝直径、焊条直径、钨极直径、焊接电流、焊接电压、气体流量、中心偏移、焊接速度、工作角度、移动角度、电弧长度、喷嘴高度、填丝角度、填丝偏移。

2) 评分细则

表 4 虚拟焊接配分标准

序号	焊接方法	评分项	分值	备注
1	141/GTAW	位置偏移	5	

		工作角度	10	
		移动角度	10	
		喷嘴高度	5	
		焊接速度	7.5	
		填丝偏移	5	
		填丝角度	5	
2	调整参数	主要调整焊接电压、电流、气体流量、焊丝（焊条）直径、钨极直径	调整参数 正确：0 参数调整 错误：-5	扣分项
5	操作用时（每种焊接方法 操作用时 20min）	每提前 1 分钟，增加 1 分，累计加分不超过 5 分，每延迟 1 分钟，减 1 分，最多延时 5 分钟，减 5 分	2.5	如有选手总分数相同，先完成焊接者排名靠前
总分			50	

模块 B 碳钢不锈钢组合结构件

（1）焊接方法及材料

1) 焊接方法：碳钢不锈钢组合结构件，焊接方法为焊条电弧焊（111）、熔化极活性气体保护焊 MAG（135）和钨极氧弧焊 TIG（141）。

2) 材料

①试件材质：Q355B、SUS304；

②焊材：

表 5 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	CHG-309L/Φ2.0、Φ2.4、Φ3.0mm	GB/T29713 S309L AWS A5.9 ER309L	大西洋焊接材料有限公司

3	气保焊丝(实芯)	CHW-50C6 Φ 1.2mm	GB/T8110ER50-6 AWS A5.18ER70S-6	大西洋焊接材料 有限公司
---	----------	-----------------------	------------------------------------	-----------------

③气体：熔化极活性气体保护焊 MAG (135) 使用 80%Ar+20%CO₂，钨极氧弧焊 TIG (141) 使用 99.99%Ar 保护气体，流量自定。

(2) 焊接设备

表 6 竞赛用焊接设备

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/氩弧焊一体机	ZX7-400STGIV	$\geq 99.99\%$ Ar	山东奥泰
2	CO ₂ 气体保护焊机	NBC-350III	80%Ar+ 20%CO ₂	山东奥泰

备注：每工位一瓶富氩、两瓶 Ar。

(3) 竞赛要求

1) 所有焊缝应采用填丝焊。

2) 竞赛时间：共 330 分钟，包括试件在工作台装备、打磨、点固、焊接、清理、休息、饮水和上洗手间等时间。

(4) 焊接要求

1) 装配规定：装配时试件的间隙、钝边、反变形，均由参赛选手自定。

2) 定位焊规定：碳钢不锈钢组合结构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

10mm;板角接试件定位焊数量不超过3处,定位焊长度 $\leq 20\text{mm}$ 。

3) 焊缝 1 仰板对接焊缝定位焊规定: 定位焊在坡口内, 背面不允许进行定位焊。

4) 试件需一次组对完成, 试件组装错误导致损伤不予更换, 选手可自行修复, 不得调换。

5) 打磨及焊缝清理规定: 焊前允许对坡口及两侧 20mm 范围进行打磨。其他非焊接部位禁止打磨, 否则视为做标记处理。

6) 上架固定规定: 试件上架固定时, 选手举手示意, 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。焊缝最高点距地面不得高于 1.3 米。

7) 施焊操作规定: 焊接开始后, 不允许使用电动工具进行打磨。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(焊缝 8 和焊缝 11 除外)。不得在试件上作任何标记, 违者该组合试件判为 0 分。焊接采用一个方向焊接, 不得由中间向两端焊或由两端向中间焊, 所有层数的焊接方向均一致, 上坡焊只能自下而上焊。

8) 焊接过程中禁止坐、躺, 使用 F 卡、大力钳等借力。

9) 焊缝 2 平角焊缝为一条焊缝, 焊接采用一个方向焊接, 不得由中间向两端焊或由两端向中间焊。

10) 除焊缝 8 和焊缝 11 的其余焊缝焊接完成后, 向裁判示意后将工装翻转 90 度, SU8 面朝下, 在 PH 位置焊接焊缝 8

和焊缝 11。

11) 比赛时间到即停止焊接,没有完成的该项焊缝为零分。

12) 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。

13) 试件的清理由专人负责进行清理,其中氩弧焊焊缝表面不允许打磨清理,保持原始状态。

(5) 技术要求

1) 所有焊缝焊接完成后禁止使用电动工具。

2) 焊缝的正反表面不准补焊、重熔,违者该焊缝为零分。

3) 参赛选手不得携带焊材、焊枪、试件等物品进入考场。

4) 试件组对不允许使用一次成型类工装。

5) 所有定位焊全部焊接在焊缝正面坡口内,背面不允许出现定位焊缝。

6) 焊缝表面不允许出现电动工具打磨痕迹,焊趾处禁止出现锯条、锉刀等划痕。

(6) 比赛试件及评分标准

1) 比赛试件

试件附图所示。

2) 评分标准

试件焊缝外观评分标准见附表 12~表 18。

试件射线探伤评分表见附表 19。

(二) 评判标准

1. 竞赛试题配分

技能实际竞赛满分为 500 分。

技能实际竞赛成绩评定包括五个部分：

模拟仿真焊接得分 50 分

试件外观检验（满分 300 分）

射线探伤（满分 150 分）

竞赛过程评定（为否定项和扣分项）

2. 评判方法

(1) 裁判组负责选手的成绩评定工作。

(2) 智能焊接技术技能实际操作成绩碳钢不锈钢组合机构试件的外观成绩得分、射线探伤、监考组记录违规扣分汇总合成；虚拟焊接综合仿真模块，评分由系统自动分析生成，上传数据库服务器。

(3) 当选手总分相同时，按照如下顺序依次进行排名：

① 实际操作成绩高者排名靠前；

② 当 1 依然相同时，以射线探伤试验的成绩高者排名靠前。

③ 当 1、2 依然相同时，以实际操作时间短者排名靠前；

④ 当 1、2、3 依然相同时，以女性选手排名靠前；

⑤ 当 1、2、3、4 依然相同时，年龄小者排名靠前；

表 7：碳钢不锈钢组合结构件焊缝外观检测及配分标准

序号	焊缝要求	数量	外观	内部	总分
焊缝 1	坡口焊，单面焊双面成形	1	50	50	450
焊缝 2	平角焊，焊脚 Z10	1	20		
焊缝 3	平角焊，焊脚 Z6	1	10		

焊缝 4	焊脚 Z6（立，平）	2	10	
焊缝 5	立角焊，焊脚 Z10（立）	2	20	
焊缝 6	平角焊，焊脚 Z6	1	10	
焊缝 7	立角焊，焊脚 Z10（立）	2	20	
焊缝 8	平角焊，焊脚 Z5	1	10	
焊缝 9	坡口焊，单面焊双面成形	1	50	50
焊缝 10	坡口焊，单面焊双面成形	1	50	
焊缝 11	坡口焊，单面焊双面成形	1	50	50

1) 焊缝外观检测评分要求

对未焊完的焊缝不进行任何外观检查和评判，该条焊缝计 0 分。

焊缝表面有裂纹、未熔合、焊瘤、焊穿等缺陷之一，该条焊缝外观作 0 分处理。

焊缝表面有焊接修补或试件有明显标记，该试件作 0 分处理。

表面缺陷检测检查可使用 5 倍放大镜。

2) 试件焊缝外观检测项目及配分

焊缝外观检查项目及评分标准如附表 12-附表 18，射线探伤评分表见附表 19。

三、竞赛细则

本赛项的竞赛将在规定竞赛日内分多场次完成，模块 1 虚拟仿真焊接竞赛时间 30 分钟，，模块 2 碳钢不锈钢组合结构

件竞赛时间 330min。为保证公平，各参赛单位领队参加公开抽签，确定模块 1 比赛工位和模块 2 比赛场次。各参赛队按照抽签确定的时段分批次进入比赛场地参赛。参赛选手在规定时间内，根据赛场提供的赛项任务书（即赛题）和有关资料，完成赛项任务。

表 8 竞赛实施安排

竞赛日期	竞赛时间	工作内容	参与人员
C-3	全天	裁判、选手报到	参赛选手、裁判员
C-2	全天	裁判员技术培训、选手熟悉场地	参赛选手、裁判员、裁判长、裁判长助理、场地经理、技术支持人员
C-1	全天	选手技术培训，熟悉场地、抽签、分组	参赛选手、裁判员、裁判长、裁判长助理、技术支持人员
C1	全天	实作考核、评卷	裁判长、助理、项目裁判员、参赛选手
C2	全天	实作考核、评卷	裁判长、助理、项目裁判员、参赛选手
C3	全天	评卷、技术点评	裁判长、助理、项目裁判员、参赛选手

注：以上竞赛日程仅供参考。竞赛开始前或将根据实际情况做适当调整。以竞赛现场公布的时间表为准。

（一）裁判员分组和职责

本次竞赛设立裁判组，裁判组由裁判长 1 名、裁判长助理 1 名和若干名裁判员组成。裁判长负责组织全体裁判员（含裁判长助理）做好赛前技术准备及竞赛各环节的技术工作，组织本项目开展技术总结和技术点评。裁判长助理协助裁判长组好

执裁各项组织工作，完成裁判长安排的相关任务。裁判组接受竞赛组委会的领导。

1.裁判长

裁判长按照本项目技术文件，对裁判员进行培训和工作分工，带领裁判员对本项目比赛设备设施和现场布置情况进行检验；组织选手进行安全培训并熟悉赛场及设备，保障所有选手在比赛前掌握必备的安全知识和安全操作规范；比赛期间组织裁判员执裁，并按照相关要求和程序，处理项目内出现的问题；组织统计、汇总并及时录入大赛成绩等工作；赛后组织开展技术点评。裁判长应公平公正组织执裁工作，不参与评分。

2.裁判员

裁判员由各代表队择优推荐，每个参赛队限推荐 1 名裁判员。经省组委会技术工作组审核确定后承担裁判员执裁工作。全部裁判工作均采取回避制度，裁判员不对来自同一参赛队的选手进行评判。如裁判员人数不能满足工作需要，由项目裁判长在赛前提出增加裁判员人选申请，由省组委会技术工作组遴选确定后增补。裁判员应服从裁判长工作安排，认真做好本职工作；熟练掌握竞赛技术规则，参加赛前培训和技术讨论；对有争议的问题提出客观、公正、合理的意见和建议；公平公正执裁，不徇私舞弊；坚守岗位，严格遵守执裁时间安排，保证执裁工作正常进行。

3.工作人员

包括技术支持人员、录分员及赛务保障人员等。按照大赛

统一要求，在裁判长领导下做好相应的竞赛保障工作。

（二）赛场管理制度

1. 所有参观人员的活动必须在参观通道内，不得进入竞赛区域；

2. 现场保持安静，不得大声交谈及喧哗；

3. 现场参观允许拍照，严禁使用闪光灯，赛场内部禁止拍照（若需拍照由裁判长指定人员进行）；

4. 竞赛开始前 C-1 选手根据赛场情况可以熟悉比赛工位和设备。如需携带工具，需在规定时间内将自带工具经裁判检验后放入指定场所进行存放，比赛日禁止带任何工具、设备入场；

5. 在比赛前选手可以在工位内准备自己物品和工具，在裁判宣布开始前禁止触碰竞赛设备或开启电源，否则做扣分处理；

6. 竞赛期间选手禁止携带拍照、存储及通信设备，如带到赛场，需要交给本单位场外人员保管或由赛场工作人员集中保管；

7. 正式比赛开始前，选手可以对试题表述方面提问，过程中禁止与裁判员或其他选手进行一切形式的交流；

8. 选手必须在任务区内对题目进行仔细审核，如有问题及时向现场裁判反映，由裁判长决定是否修改或调整题目，如有修改必须对所有参赛队公示说明，比赛开始后选手禁止提出针对题目的疑义或建议；

9. 各参赛单位场外人员在竞赛过程中严禁与任何选手交谈或作出任何提示、影响、干扰行为，如被发现将相应扣除当事人所在参赛队的成绩；

10. 题目下发后比赛开始前，禁止裁判员与选手做任何形式的交流与沟通，仅限于选手与裁判长制定人员的公开问答形式；

11. 竞赛期间，选手需要通过提示牌与现场裁判进行应答或举手交流，本代表队裁判需要回避，由其他代表队裁判员前去处理；

12. 比赛期间，本代表队的裁判与选手禁止一切的交流形式；

13. 场内现场裁判执裁过程中，除选手示意禁止主动进入选手工位内，如需要裁判进入工位必须 2 名以上非选手市州裁判同时前往处理；

14. 选手如怀疑设备问题，可向裁判示意，并选择两种处理方式：1 是技术工作人员检查设备时同时工作，不予补时，2 是离开工位让技术工作人员检查设备，如是设备问题给予相应补时，如设备无恙则不予补时；

15. 严禁在竞赛过程中向赛场内传递任何物品，如有需要必须经过现场裁判确认后由裁判转交；

16. 在相关操作过程中，选手需要佩戴必要的防护用品，禁止做违规操作；

17. 竞赛现场发布的试卷禁止带出场外，竞赛结束后由现

场裁判统一收回存档；

18. 竞赛过程中除记者外，禁止定点长期摄像及逗留；

19. 竞赛现场任何位置严禁吸烟；

20. 其他未尽事宜，参照状元大赛相关标准要求。

（三）赛场规则

1.总则

（1）竞赛前，由监考裁判长组织监考裁判、现场设备保障人员依据操作竞赛设备环境、安全、运行、焊丝、气体检查表进行检查，并按照规定对设备内存进行清理。

（2）选手在竞赛前 25 分钟，凭选手证和身份证进入考场，接受监考裁判对所携带物品的检查，并抽取工位号。

（3）选手凭工位号，在现场裁判和工作人员的配合下将试件和检查合格的物品放置到指定的工位。之后立即返回抽签处，接受赛前 HSE（健康、安全、环保）警示提醒，并签署《安全承诺书》。

（4）选手在竞赛前 15 分钟，进入指定工位，并检查下列事项：

1）检查焊接仿真模拟系统，确认操作界面正常，确认模拟仿真程序正常；

2）焊材、保护气体是否齐全并符合相关标准要求；

3）试件是否齐全且符合竞赛文件要求；

以上内容选手检查无误后，与监考裁判共同在设备检查记录表上签字确认。

（5）选手迟到 30 分钟以上时，将不得入场，按自动弃权处理。

（6）选手应按照规定携带竞赛相关物品，开赛后不得相

互借用工具。若工具出现故障需报监考裁判同意后方可予以调换。

(7) 选手禁止携带不允许选手携带的物品进入考场。

(8) 监考裁判发出开始竞赛的时间信号后，选手可以进行试件装夹固定、模拟仿真焊接等操作。

(9) 试焊使用的试板由监考裁判统一发放，选手只能在竞赛配发的专用试板上进行试焊。

(10) 由于停电等不可抗拒因素影响操作时，选手应及时提出，由裁判长负责处理。

(11) 竞赛期间，选手可休息、饮水、上洗手间，其耗时一律计入比赛时间内。

(12) 竞赛期间，选手遇有问题应向监考裁判反映，得到监考裁判同意后方可暂停竞赛，否则时间照计。

(13) 进入赛场，选手应严格按照劳动保护规定穿戴劳保护防护用品，并严格遵守安全操作规程，接受裁判员、现场服务人员的监督和警示，确保设备及人身安全。选手应爱护赛场设备，自觉遵守安全规定，不得人为损坏设备。

(14) 操作完成后，选手须举手示意监考裁判记录操作竞赛实际时间，以备竞赛时间成绩统计。

(15) 操作完毕，选手应将试件交付监考裁判，由工作人员会同监考裁判、选手在竞赛现场将试件封号，记录选手虚拟焊接数据，并在竞赛监考记录表上由监考裁判和选手双方签字确认。

(16) 完成比赛后，关闭除尘器设备、焊接保护气，清理现场。未经监考裁判允许不得关闭模拟仿真焊接系统电源，经监考裁判检查记录选手模拟仿真数据并占用内存数值无误后，

方可离场。

(17) 竞赛期间，监考裁判执行回避制度，即裁判不得监考本单位选手的工位。

(18) 未经许可不得在公布成绩前对试件进行拍照，不得采录竞赛现场数据资料。经组委会领导或裁判长批准允许进行摄录像的人员，不允许使用闪光灯进行拍照。

2. 试件装焊

(1) 试件装配点焊，除在市场购买的标准工具外，一律不允许采用任何非标工装夹具，违者取消竞赛资格。

(2) 每位选手所领用试件，在组对前应检查是否符合要求，一般不准调换，若有异议，由裁判长决定是否调换；

(3) 除另有规定外，组对预留的间隙、钝边以及反变形等均由选手自定。

(4) 试件装配点焊由选手独立完成。

(5) 焊缝周围 20mm 范围内允许焊前打磨。

(6) 正式焊接开始前，需要由裁判员检查无内部定位焊位置后才可实施焊接。

(7) 试件在组对过程中出现问题，由选手自己修复，不得调换。

(8) 未按规定位置进行组对的试件，该试件判为 0 分。

四、竞赛场地、设施设备等安排

(一) 赛场规格要求

1. 赛场整体规划

赛场内选手工位独立，确保选手正常开展比赛，不受外界影响；工位集中布置，保证竞赛氛围。设置安全通道和警戒线，

确保进入赛场的竞赛参观、采访、视察的人员限定在安全区域内活动，以保证大赛安全有序进行。根据赛项流程设置选手集合报到区、选手休息区、技术支持休息区、赛事办公工作（储物）区、录分室、裁判休息交流等区域（如有需要，可再设其他空间）。

2. 竞赛工位规划

竞赛工位：每个工位占地约 $3\text{m} \times 5\text{m}$ ，标明工位号。

赛场每工位提供独立控制并带有 3 组断路器保护装置的 220V 单相三线的交流电源（3 组电源分别控制），供电系统有必要的安全保护措施。

3. 竞赛工位规划

照度大于 500Em （ 1x ）。

4. 场地消防和逃生要求

（1）赛场必须留有安全通道。竞赛前必须明确告知选手和裁判员安全通道和安全门位置。

（2）赛场必须配备灭火设备，并置于显著位置。

（3）赛场应具备良好的通风、照明和操作空间的条件。

（4）承办单位应做好竞赛安全、健康和公共卫生及突发事件预防与应急处理等工作。

（二）场地布局图

以实际竞赛场地、实际布局为准。

（三）基础设施清单

1. 赛场提供的设备工具清单

只能焊接技术项目赛场提供设施、设备清单见表 9，自带工具清单见表 10。

表 9 赛场提供的工具清单

类别	序号	名称	单位	数量	备注
每焊接 工位	1	虚拟焊接综合仿真实训设备	套	1	满足比赛项目要求
	2	焊接操作架	套	1	满足比赛项目要求
	3	焊接点固平台	台	1	满足比赛项目要求
	4	CO ₂ 气体保护焊机	套	1	包括气体、焊枪等
	5	焊条电弧焊/钨极氩弧焊机	套	1	包括气体、焊枪等
	6	焊条保温桶	只	1	
	7	板、管对接焊缝组对工具	套	1	角钢和槽钢
	8	试焊接电流钢板	块	1	
	9	CO ₂ 气体及流量计	瓶	1	瓶装供气
	10	Ar 气体及流量计	瓶	2	瓶装供气
其他	11	焊接材料	公斤	若干	大西洋
	12	X 射线探伤机	台	若干	满足探伤条件并配备有资质拍片 人员
	13	射线评片装置	套	若干	满足射线评片条件并配备有资质 评片人员
	14	焊缝外观检测工具	套	若干	
	15	Φ69 通球	只	2	管对接通球试验

表 10 焊工自带工具清单

类别	序号	名称	规格	数量
工 具	1	面罩、手套		各 1
	2	锤子	尖口、圆头各一把	各 1
	3	凿子、扁铲		若干
	4	锉刀		1

5	钢丝刷		1
6	砂纸		1
7	钢锯		1
8	手电筒		1
9	活动扳手		1
10	角磨机		1
11	直磨机		1
12	钨极		若干
13	克丝钳、夹钳		若干
14	磁力座、V型铁		若干
15	充氩保护装置		若干
16	防护胶带纸		若干
17	氩弧焊焊枪配件	钨棒	若干
18	劳动防护用品	无标识帆布工作服、鞋、帽、平光镜、防烫石棉布	各 1
19	定位、测量工具	定位块、螺旋夹具、直角尺、直尺、焊缝检验尺、划针、样冲、赛规等测量工具	若干

注：自制组装工装、靠板一律不得带入赛场。另外，赛场配发的各类工具、材料，选手一律不得带出赛场。

赛场辅助设施根据竞赛需要，赛场还需准备如下辅助设施，见表 12。

表 11 赛场提供辅助设备表

序号	名称	规格	数量	备注
1	音响及扩音器	能涵盖整个赛场	1 套	
2	无线麦克风		2 个	与音响配套
3	口哨		2 个	
4	赛场时钟	具有时/分/秒/毫秒计时	1 套	赛场都可见
5	计时秒表		若干	
6	打印机		1 台	
7	打印纸	A4	2 箱	
8	签字笔	红、黑	若干	

9	订书机及钉		1 套	
10	评分夹		若干	
11	文件柜		1 套	用于存放赛场资料
12	饮水机		若干	根据赛场布置
13	桶装水		若干	
14	讨论区工作台		若干	摆放在讨论区
15	讨论区桌椅		若干	摆放在讨论区
16	隔离栏（或隔板）		若干	包围赛场
17	安全标志		若干	
18	常用急救药盒		2 套	常用药品
19	灭火器		若干	根据赛场布置

2.不允许选手携带的物品：

- （1） 与竞赛试件相关的材料及试件。
- （2） 手机、各种存储设备及电子产品等。
- （3） 所有自制的夹具、模具等均不允许带入竞赛场地。
- （4） 经裁判长检查不允许带入竞赛场地的器物。

3.其他要求

- （1） 除表 6 规定的物品外，选手自带的劳动防护用品、设备和工具都应符合国家安全法规要求。
- （2） 选手携带的所有物品必须经过裁判员检查确认后，方可带入竞赛现场。裁判长有权决定允许选手带入赛场的物品。
- （3） 竞赛期间，允许使用校准工具辅助装配、夹紧试件。
- （4） 竞赛期间由于选手自带的设备或工具失效或无法使用影响操作时，不增加竞赛时间。

五、安全要求

根据国家相关法规要求，结合本项目实际，提出安全、健康要求及职业操作规范要求，并明确违反后的处理规定。特别是根据本项目具体情况的诸如人身防护，有毒、有害物品携带、

存放，防火、防爆等措施。

（一）赛场人员安全要求

以参赛选手为重点，说明进入竞赛区和非竞赛区等竞赛场地的各类人员需进行哪些检测、所需的注意事项（如废弃物不能随意丢、不能使用明火等）、赛场文明要求（竞赛场地禁止吸烟、不能携带手机、照相机等）、所带物品安全检测以及参观人员和宣传人员的安全要求（不能进入竞赛区等）。

1. 现场裁判、选手、工作人员在竞赛期间应该遵守组委会和执委会的安全规定和要求。

2. 参赛选手进入竞赛场地后，须听从并尊重裁判人员的管理，文明参赛。

3. 参赛选手必须在确保人身安全和设备安全的前提下开始竞赛，发现或发生有关安全问题，应立即向裁判报告。

4. 参赛选手必须按照主办地的安全标准要求，配备个人防护用品，包括工作服、绝缘防砸鞋。

5. 参赛选手在本竞赛工位内操作，不得影响其他选手操作。

6. 竞赛时，焊工必须穿戴合格的劳动保护用品。

7. 检查设备周围有无障碍物， 场地必须设有除尘系统。

8. 电焊机在焊接过程中禁止更换电流档位，电焊机使用完毕，必须关闭焊机电源。

9. 气瓶使用时必须注意按照气瓶使用要求操作，气瓶直立，阀门严密，减压器良好。

10. 焊接时导线要放置好，以免被熔渣烧坏。导线如破皮露线应及时更换或用胶布包扎。

11. 清理熔渣必须注意使用专用工具，禁止使用冷水浇高温的焊缝，防止烫伤。

12. 搬运刚焊接完毕的试件时，必须带手套防止烫伤。

13. 要注意他人的安全，防止烫伤、崩眼、弧光灼伤眼睛。

14. 未经许可，不得进入标有警告标示的危险区。

（二）场地设备安全要求

场地设备安全要求包括设施设备安全操作要求、赛场消防安全要求、安全标识张贴要求、设备安全操作规程。

1. 设施设备安全操作要求

（1）禁止选手及所有参加赛事的人员携带任何有毒有害物质进入竞赛现场。

（2）承办单位应设置专门的安全防卫组，负责竞赛期间健康和安​​全事务。主要包括检查竞赛场地、与会人员居住地、车辆交通及其周围环境的安全防卫；制定紧急应对方案；监督与会人员食品安全与卫生；分析和处理安全突发事件等工作。

（3）赛场须配备相应医疗人员和急救人员，并备有相应急救设施。

2. 赛场消防安全要求

消防设施、器材和消防安全标志全都在位且功能完整。消防安全重点部位人员正常在岗工作。

3. 安全标识张贴要求

安全出口、疏散通道保证畅通，安全疏散指示标志、应急照明完好无损，竞赛场地安全疏散通道禁止被占用。

4. 设备安全操作规程

在进行任何安装或维护工作前，必须确认操作对象处于停止或断电状态。

六、附件：

表 12：W1 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	15~16	≥14, ≤17	≥13, ≤18	<13, >18		
		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	5	3	0			
	未焊满	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	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	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				

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。

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。

①

表 13: W2 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 (mm)及得分	焊缝等级				实际得分
		I	II	III	IV	
焊脚尺寸 (Z1)	标准	≥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	≥10, ≤11	>11, ≤12	>12 或 <10		
	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	≥7, ≤8	>8, ≤9	>9, ≤10	<7, >10	
	分数	3	2	1	0	
咬边	标准	无	深度≤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	
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			
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. 图 3 号件射线工艺孔端部不焊。 4. 焊缝 11 正反面评分视为同一条, 焊缝 12 正反面评分时视为同一条。						

表 14: W3/W4/W6 板平角、立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 (mm)及得分	焊缝等级				实际得分	
		I	II	III	IV		
焊脚尺寸 (Z1)	标准	≥6, ≤7	>7, ≤8	>9 或 <6			
	分数	1	0.5	0			
焊角尺寸差 (Z1)	标准	≤1	>1, ≤2	>2, ≤3	>3		
	分数	1	0.5	0.3	0		
焊角尺寸 (Z2)	标准	≥6, ≤7	>6, ≤8	>9 或 <6			
	分数	1	0.5	0			
焊角尺寸差 (Z2)	标准	≤1	>1, ≤2	>2, ≤3	>3		
	分数	1	0.5	0.3	0		
焊缝有效厚度 (a 值)	标准	≥4.2, ≤5.2	>5.2, ≤6.2	>6.2, ≤7.2	<4.2, >7.2		
	分数	1.5	1	0.5	0		
咬边	标准	无	深度≤0.5	深度>0.5			
	分数	1	0.5	0			
电弧擦伤	标准	无	有				
	分数	0.5	0				
表面成型	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	2	1	0.5	0		
焊缝周围的熔渣、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				
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、焊缝表面修补则该焊缝作 0 分处理。							

表 15: W5/W7 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 (mm)及得分	焊缝等级				实际得分
		I	II	III	IV	
焊脚尺寸 (Z1)	标准	≥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	≥10, ≤11	>11, ≤12	>12 或 < 10		
	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	≥7, ≤8	>8, ≤9	>9, ≤10	<7, >10	
	分数	3	2	1	0	
咬边	标准	无	深度≤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	
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			
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. 图 3 号件射线工艺孔端部不焊。 4. 焊缝 11 正反面评分视为同一条, 焊缝 12 正反面评分时视为同一条。						

表 16: W8 异种钢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 (mm) 及得分	焊缝等级				实际得分	
		I	II	III	IV		
焊脚尺寸 (Z1)	标准	≥5, ≤6	>6, ≤7	>7 或 <5			
	分数	1	0.5	0			
焊角尺寸差 (Z1)	标准	≤1	>1, ≤2	>2, ≤3	>3		
	分数	1	0.5	0.3	0		
焊角尺寸 (Z2)	标准	≥5, ≤6	>6, ≤7	>7 或 <5			
	分数	1	0.5	0			
焊角尺寸差 (Z2)	标准	≤1	>1, ≤2	>2, ≤3	>3		
	分数	1	0.5	0.3	0		
焊缝有效厚度(a 值)	标准	≥3.5, ≤4.5	>4.5, ≤5.5	>5.5, ≤6.5	<3.5, >6.5		
	分数	1	0.5	0.3	0		
咬边	标准	无	深度≤0.5	深度>0.5			
	分数	1	0.5	0			
电弧擦伤	标准	无	有				
	分数	0.5	0				
颜色	标准	银色	金黄色	蓝色	灰褐色		
	分数	2	1	0.5	0		
表面成型	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	1	0.5	0.3	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	0.5	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。							

表 17: W9/W10 板对接立焊和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	15~16	≥14, ≤17	≥13, ≤18	<13, >18		
		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 且长度≤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	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, ≤30	深度>0.5 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. 立焊和横焊属于一条焊缝，探伤是一张底片，评定范围为横焊两端去除 20 毫米，立焊以横焊焊缝中心向上 40 毫米。

表 18: W11 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	7~9	≥6, ≤10	≥5, ≤11	<5, >11	
		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 长度≤15	深度≤0.5, 长 度>15, ≤25	深度>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. 焊缝需沿一个方向焊接, 若两个方向焊接, 该焊缝为 0 分。

3. 焊缝未盖面、焊缝表面及根部修补则该焊缝作 0 分处理。

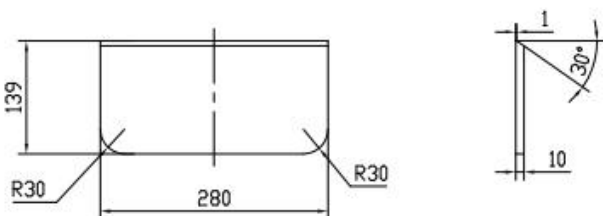
表 19: 板对接焊缝射线检测评分标准

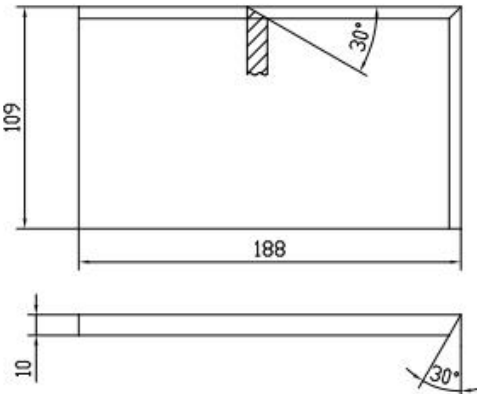
项目		拍片数量	评定范围	计分方法
T=12mm 板对接焊缝		1	焊缝两端 各去除 20mm	根据焊缝评定等级的基本分，减去缺陷扣分，计算最终得分。
配分说明		1. B 级 1) 基本分 50 分； 2) 有缺陷时，按照本表缺陷扣分标准进行扣分，并累计所有扣分数，最多扣 15 分。 2. C 级 1) 基本分 35 分； 2) 按照本表缺陷扣分标准进行扣分，并累计所有扣分数，最多扣 15 分。 3. D 级 得 0 分。		
缺陷扣分标准				
分类	缺陷类型	缺陷尺寸	扣分标准	
点状缺陷	均布气孔 球形气孔 点状夹渣	$\leq 0.5\text{mm}$	每个扣 0.5 分	
		$> 0.5\text{ mm} \sim 1\text{ mm}$	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。				

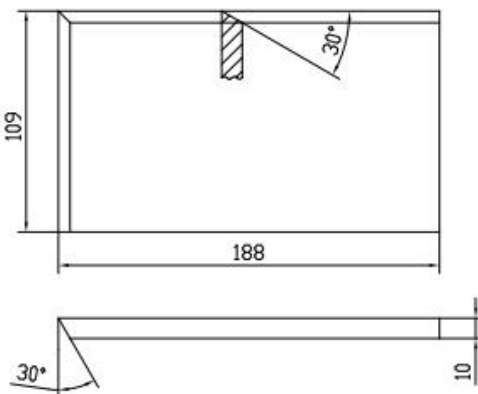
注:赛件的射线检测按 ISO 5817-2014 标准进行等级评定。

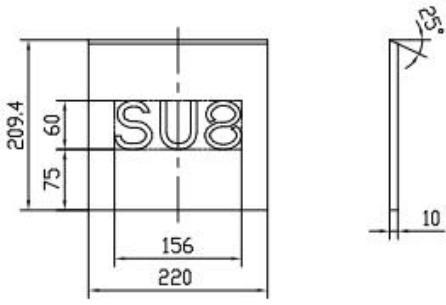
附图

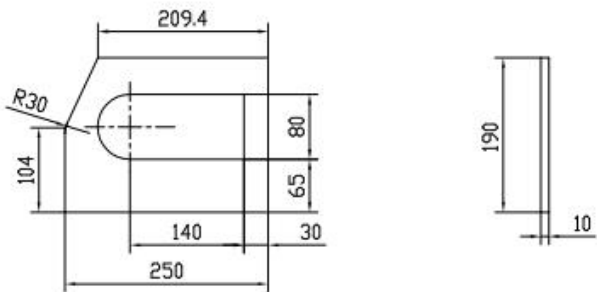
[illegible]

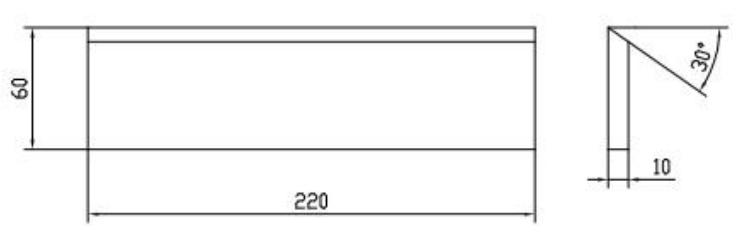
	100-PH													
技术要求		<ol style="list-style-type: none"> 1. 零件去除氧化皮； 2. 零件加工表面上，不应有划痕、擦伤、铁锈、油污等损伤； 3. 去除毛刺飞边； 4. 试件坡口，端面加工精度不大于Ra3.2。 												
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> <p>曾用件号</p> <p>插图</p> <p>审核</p> <p>制图员号</p> <p>底图号</p> <p>签名</p> <p>年月日</p> </div> </div>		<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> <p>标记代号</p> <p>设计</p> <p>校对</p> <p>审核</p> <p>会签</p> </div> <div> <p>分区</p> <p>工艺</p> <p>标准化</p> <p>批准</p> </div> </div>		<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> <p>第八屆江苏技能状元大赛 智能焊接项目</p> <p>底板</p> <p>Q355B</p> </div> <div> <p>HJ-001</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>阶段标记</th> <th>重量</th> <th>比例</th> </tr> <tr> <td></td> <td>2.97</td> <td>1:5</td> </tr> <tr> <td>共 1 张</td> <td>第 1 张</td> <td></td> </tr> </table> </div> </div>		阶段标记	重量	比例		2.97	1:5	共 1 张	第 1 张	
阶段标记	重量	比例												
	2.97	1:5												
共 1 张	第 1 张													
		$\sqrt{Ra\ 3.2}$ (✓)												
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2">版本号</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">0.0</td> </tr> </table>		版本号		0.0								
版本号														
0.0														

HJ-004		$\sqrt{Ra\ 3.2}(\sqrt{\text{V}})$																														
技术要求	<ol style="list-style-type: none"> 1.零件去除氧化皮； 2.零件加工表面上，不应有划痕、擦伤、铁锈、油污等损伤； 3.去除毛刺飞边； 4.试件坡口、端面加工精度不大于Ra3.2。 																															
常用件备注	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="5" style="text-align: center;">第八届江苏技能状元大赛 智能焊接项目</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">HJ-004</td> </tr> <tr> <td colspan="5" rowspan="2" style="text-align: center;">前板1</td> <td style="text-align: center;">阶段标记</td> <td style="text-align: center;">重量</td> <td style="text-align: center;">比例</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">共 1 张</td> <td style="text-align: center;">第 1 张</td> <td style="text-align: center;">版本号</td> </tr> <tr> <td colspan="5" rowspan="2" style="text-align: center;">Q355B</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">1.54 1:2</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">0.0</td> </tr> </table>		第八届江苏技能状元大赛 智能焊接项目					HJ-004			前板1					阶段标记	重量	比例	共 1 张	第 1 张	版本号	Q355B					1.54 1:2			0.0		
第八届江苏技能状元大赛 智能焊接项目					HJ-004																											
前板1					阶段标记	重量	比例																									
					共 1 张	第 1 张	版本号																									
Q355B					1.54 1:2																											
					0.0																											
插图																																
审核																																
制图员号																																
底图号																																
签名																																
年月日																																

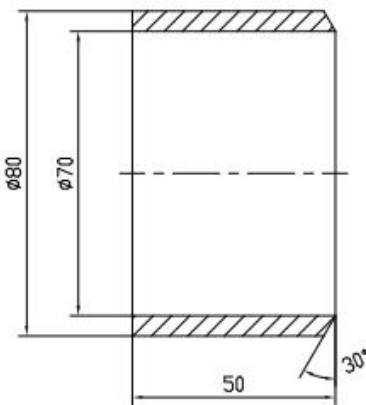
HJ-005		$\sqrt{Ra\ 3.2}(\sqrt{\text{V}})$																														
技术要求	<ol style="list-style-type: none"> 1.零件去除氧化皮； 2.零件加工表面上，不应有划痕、擦伤、铁锈、油污等损伤； 3.去除毛刺飞边； 4.试件坡口、端面加工精度不大于Ra3.2。 																															
常用件备注	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="5" style="text-align: center;">第八届江苏技能状元大赛 智能焊接项目</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">HJ-005</td> </tr> <tr> <td colspan="5" rowspan="2" style="text-align: center;">前板2</td> <td style="text-align: center;">阶段标记</td> <td style="text-align: center;">重量</td> <td style="text-align: center;">比例</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">共 1 张</td> <td style="text-align: center;">第 1 张</td> <td style="text-align: center;">版本号</td> </tr> <tr> <td colspan="5" rowspan="2" style="text-align: center;">Q355B</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">1.54 1:2</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">0.0</td> </tr> </table>		第八届江苏技能状元大赛 智能焊接项目					HJ-005			前板2					阶段标记	重量	比例	共 1 张	第 1 张	版本号	Q355B					1.54 1:2			0.0		
第八届江苏技能状元大赛 智能焊接项目					HJ-005																											
前板2					阶段标记	重量	比例																									
					共 1 张	第 1 张	版本号																									
Q355B					1.54 1:2																											
					0.0																											
插图																																
审核																																
制图员号																																
底图号																																
签名																																
年月日																																

	900-TH																																															
	<p style="text-align: center;">技术要求</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.零件去除氧化皮； 2.零件加工表面上，不应有划痕、擦伤、铁锈、油污等损伤； 3.去除毛刺飞边； 4.试件坡口，端面加工精度不大于Ra3.2； 5.文字“SU8”镂空。 	$\sqrt{Ra\ 3.2}(\sqrt{\quad})$																																														
管周件登记		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="5"></td> <td colspan="2" style="text-align: center;">第八届江苏技能状元大赛 智能焊接项目</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">HJ-006</td> </tr> <tr> <td colspan="5"></td> <td colspan="2" rowspan="2" style="text-align: center; vertical-align: middle;">面板</td> <td style="text-align: center;">阶段标记</td> <td style="text-align: center;">重量</td> <td style="text-align: center;">比例</td> </tr> <tr> <td colspan="5"></td> <td style="text-align: center;">共 1 张</td> <td style="text-align: center;">第 1 张</td> <td style="text-align: center;">1:5</td> </tr> <tr> <td colspan="5"></td> <td colspan="2" rowspan="2" style="text-align: center; vertical-align: middle;">Q355B</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">版本号</td> </tr> <tr> <td colspan="5"></td> <td colspan="3" style="text-align: center;">0.0</td> </tr> </table>						第八届江苏技能状元大赛 智能焊接项目		HJ-006							面板		阶段标记	重量	比例						共 1 张	第 1 张	1:5						Q355B		版本号								0.0			
					第八届江苏技能状元大赛 智能焊接项目		HJ-006																																									
					面板		阶段标记	重量	比例																																							
							共 1 张	第 1 张	1:5																																							
					Q355B		版本号																																									
							0.0																																									
插图																																																
审核																																																
日期/图号																																																
底图/图号																																																
签名																																																
年月日																																																

	L00-TH																																															
	<p style="text-align: center;">技术要求</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.零件去除氧化皮； 2.零件加工表面上，不应有划痕、擦伤、铁锈、油污等损伤； 3.去除毛刺飞边； 4.试件坡口，端面加工精度不大于Ra3.2。 	$\sqrt{Ra\ 3.2}(\sqrt{\quad})$																																														
管周件登记		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="5"></td> <td colspan="2" style="text-align: center;">第八届江苏技能状元大赛 智能焊接项目</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">HJ-007</td> </tr> <tr> <td colspan="5"></td> <td colspan="2" rowspan="2" style="text-align: center; vertical-align: middle;">侧板</td> <td style="text-align: center;">阶段标记</td> <td style="text-align: center;">重量</td> <td style="text-align: center;">比例</td> </tr> <tr> <td colspan="5"></td> <td style="text-align: center;">共 1 张</td> <td style="text-align: center;">第 1 张</td> <td style="text-align: center;">1:5</td> </tr> <tr> <td colspan="5"></td> <td colspan="2" rowspan="2" style="text-align: center; vertical-align: middle;">Q355B</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">版本号</td> </tr> <tr> <td colspan="5"></td> <td colspan="3" style="text-align: center;">0.0</td> </tr> </table>						第八届江苏技能状元大赛 智能焊接项目		HJ-007							侧板		阶段标记	重量	比例						共 1 张	第 1 张	1:5						Q355B		版本号								0.0			
					第八届江苏技能状元大赛 智能焊接项目		HJ-007																																									
					侧板		阶段标记	重量	比例																																							
							共 1 张	第 1 张	1:5																																							
					Q355B		版本号																																									
							0.0																																									
插图																																																
审核																																																
日期/图号																																																
底图/图号																																																
签名																																																
年月日																																																

	800-TH		
	技术要求		
管周件量记	1.零件去除氧化皮;		
插图	2.零件加工表面上,不应有划痕、擦伤、铁锈、油污等损伤;		
	3.去除毛刺飞边;		
审核	4.试件坡口,端面加工精度不大于Ra3.2.	$\sqrt{Ra\ 3.2}(\checkmark)$	
日期图号			
底图号			
签名			
年月日			

第八届江苏技能状元大赛 智能焊接项目					HJ-008		
横板					阶段标记	重量	比例
Q355B					共 1 张	第 1 张	版本号 0.0

	600-TH		
	技术要求		
管周件量记	1.零件去除氧化皮;		
插图	2.零件加工表面上,不应有划痕、擦伤、铁锈、油污等损伤;		
	3.去除毛刺飞边;		
审核	4.试件坡口,端面加工精度不大于Ra3.2.	$\sqrt{Ra\ 3.2}(\checkmark)$	
日期图号			
底图号			
签名			
年月日			

第八届江苏技能状元大赛 智能焊接项目					HJ-009		
管2					阶段标记	重量	比例
SUS304					共 1 张	第 1 张	版本号 0.0

