

**2022年全国行业职业技能竞赛
——全国建筑行业职业技能竞赛
焊工赛项技术文件**

2022年09月

目 录

一、项目描述	5
(一) 项目概要	5
(二) 基本知识与能力要求	5
(三) 竞赛目的	10
(四) 相关参考资料	10
二、试题与评判标准	10
(一) 命题标准	10
(二) 学习培训	11
(三) 理论考试	11
(四) 实际操作考试	11
1. 试题描述	11
2. 赛题变化	12
3. 赛题操作说明	12
(五) 评分标准	17
1. 实操试题配分	17
2. 评判方式	18
3. 评分流程说明	19
4. 成绩统计方法	25
三、竞赛细则	25
(一) 理论赛场规则	25
(二) 实操赛场规则	26
(三) 技术违规处理	28

1. 碳钢试件	28
2. 不锈钢试件	29
(四) 竞赛纪律	29
1. 选手要求	29
2. 裁判员要求	30
3. 其他人员要求	30
四、竞赛相关设施设备	31
(一) 理论知识考试场地	31
(二) 实际操作比赛场地	31
1. 赛场要求	31
2. 赛场设备设施	32
3. 材料	32
(三) 选手自带物品	33
1. 选手至少自备的物品	33
2. 禁止选手自带的物品	33
3. 选手自带物品说明	34
(四) 裁判员使用的设备和工具	34
五、安全、健康要求	36
(一) 选手安全须知	36
(二) 赛事安全要求	37
六、仲裁申诉	37
七、备注说明	38
附件 1: 模块 2 和模块 3 项目选择清单	39
附件 2: 实操试题	40

附件 3: 射线探伤检测评分标准	42
附件 4: 模块 1 板对接仰焊试件外观检测评分标准	44
附件 5: 模块 2 管对接试件外观检测评分标准	45
附件 6: 模块 3 T 型角焊缝试件外观检测评分标准	46
附件 7: 模块 3 T 型角焊缝试件折断检测评分标准	47
附件 8: 模块 4 不锈钢管对接加障碍试件外观检测评分标准	48
附件 9: 个人防护要求	49

本技术工作文件是对焊接项目技术规则和竞赛试题的框架性描述，正式比赛内容及要求以竞赛最终公布的赛题为准。

一、项目描述

（一）项目概要

焊工是操作焊机或焊接设备，焊接金属工件的人员。为了达到质量要求，焊工必须能够读懂焊接图纸、焊接标准和标记符号；了解金属材料的特性并掌握所要求的焊接方法；掌握焊接作业安全和个人职业健康防护知识，并严格遵守安全和个人健康防护相关规定。

本次竞赛分预赛和决赛两阶段，均包含学习培训、理论考试和实际操作比赛三部分。

（二）基本知识与能力要求

选手应理解掌握下列知识与技能。

1	焊接作业健康安全知识	权重 (%)
	<p>选手需了解和理解</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 焊接行业相关的健康、安全、防护和卫生的标准和法规； 2) 在各种作业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。 <p>选手应具备的能力</p> <ol style="list-style-type: none"> 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； 	10

	7) 在规定时间内完成工作。	
2	焊接基础知识	权重 (%)
	<p>选手需了解和理解</p> <ol style="list-style-type: none"> 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) 结构设计、分析与计算。 	5
	<p>选手应具备的能力</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 阅读并能理解图纸及说明; 2) 定位焊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 (%)
	<p>选手需了解和理解</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 下列金属材料的力学性能和物理性能: <ol style="list-style-type: none"> ① 碳钢 ② 不锈钢 2) 根据被焊金属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) 焊接保护气体的术语、特性以及安全使用; 6) 焊接对金属结构的影响。 	10

	<p>选手应具备的能力</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 根据金属材料的力学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	<p>焊前准备</p>	<p>权重 (%)</p>
	<p>选手需了解和理解</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 设计及制造图纸中焊接符号的含义; 2) 焊材的分类和具体使用, 包含: <ol style="list-style-type: none"> 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: <ol style="list-style-type: none"> ① 焊接极性 ② 焊接位置 ③ 被焊金属 (母材) ④ 母材厚度 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) 碳钢和不锈钢的变形控制方法。 	<p>10</p>
	<p>选手应具备的能力</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 根据设计图纸要求进行焊接设备设置, 包含 (但不限于): <ol style="list-style-type: none"> ① 焊接极性 ② 焊接电流 ③ 焊接电压 ④ 送丝速度 ④ 焊接速度 ⑥ 焊条/焊枪倾角 ⑥ 熔滴过渡模式 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) 执行合理的焊接工艺来控制热输入。 	
5	<p>焊条电弧焊 SMAW (111) 焊接方法</p>	<p>权重 (%)</p>

	<p>选手需了解和理解</p> <ol style="list-style-type: none"> 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。 	15
	<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) 碳钢板的所有位置(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) 板的对接焊缝全熔透焊; 5) 停弧/起弧。 	
6	熔化极非惰性气体保护焊 GMAW (135) 焊接方法	权重 (%)
	<p>选手需了解和理解</p> <ol style="list-style-type: none"> 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。 	10
	<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) 碳钢管、板的所有位置(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) 管的对接焊缝全熔透焊和板的角焊缝焊; 5) 停弧/起弧。 	
7	非惰性气体保护药芯焊丝电弧焊 FCAW-G (136) 焊接方法	权重 (%)
	<p>选手需了解和理解</p> <ol style="list-style-type: none"> 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) 对接焊缝和角焊缝无缺陷技术。 	10
	<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; 	

	<ul style="list-style-type: none"> 2) 解读焊接术语, 并完成符合规范要求的任务; 3) 碳钢管、板的所有位置(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) 停弧/起弧; 5) 管的对接焊缝全熔透焊和板的角焊缝焊。 	
8	钨极惰性气体保护电弧焊 GTAW (141) 焊接方法	权重 (%)
	<p>选手需了解和掌握</p> <ul style="list-style-type: none"> 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) 对接焊缝无缺陷技术。 	15
	<p>选手应具备的能力</p> <ul 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) 停弧/起弧; 5) 不锈钢管的对接焊缝全熔透焊。 	
9	焊后清理、质量保证和检测	权重 (%)
	<p>选手需了解和理解</p> <ul style="list-style-type: none"> 1) 焊接质量控制的国家规范标准; 2) 焊接术语; 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。 	15
	<p>选手应具备的能力</p> <ul 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、铲子等进行焊缝清理; 5) 根据图纸要求, 检查焊件是否达到所需的几何尺寸要求; 6) 进行外观检验, 并了解无损检测方法。 	
	合计	100

(三) 竞赛目的

本次竞赛的目的是通过竞赛进一步贯彻和落实全国总工会关于推进产业工人队伍建设改革的各项工作部署，引领各省（市、区）、各行业不断提升焊接技能竞赛工作规模和质量，推动以赛促学、以赛促训、以赛促建，大力弘扬劳模精神、劳动精神、工匠精神。

(四) 相关参考资料

1. 国家职业技能标准《焊工》，中华人民共和国人力资源和社会保障部制定。
2. 《电焊工（初级、中级、高级）》（高级部分），中国劳动出版社。
3. 《电焊工技能鉴定考核试题库》（高级部分），机械工业出版社。
4. 《最新手弧焊培训技术》，机械工业出版社。
5. 《电焊工（高级）》，中国建筑工业出版社。
6. GB/T 3323.1 焊接无损检测 射线检测 第1部分：X和伽玛射线的胶片技术
7. NB/T 47013.2 承压设备无损检测第2部分：射线检测

二、试题与评判标准

(一) 命题标准

本届竞赛以国家职业技能标准《焊工》（6-18-02-04）职业电焊工工种三级（高级工）及以上应知应会为基础，结合建筑行业企业生产实际和发展方向，适当增加新知识、新技术、新设备、新工艺等内容。

(二) 学习培训

学习培训满分为 100 分，依托“技能强国—全国产业工人学习社区”实施，共 20 学时，按培训学时计分。

(三) 理论考试

理论考试以笔试（方式）方式进行，竞赛时间为 60 分钟，满分为 100 分。

竞赛内容/考试范围：以《全国职业技能竞赛焊工理论考试习题集》为主，辅以组委会选用的习题。

竞赛题型为单选题、多选题、判断题。其中单选题 60 题，每题 1 分；多选题 10 题，每题 2 分；判断题 20 题，每题 1 分；各题型错选、多选或少选均不得分。

(四) 实际操作考试

实际操作竞赛时间为 210 分钟，满分为 100 分。竞赛试题包含 4 个模块，分别为模块 1 板对接仰焊、模块 2 管对接固定焊、模块 3 T 型角焊缝、模块 4 不锈钢管对接加障碍。

1. 试题描述

(1) 模块 1: 板对接仰焊

参考用时：60 分钟。

采用焊条电弧焊，焊接位置为板试件对接焊缝仰焊位（4G）。试件需要进行外观检验及 X 射线探伤。其中除电弧擦伤评判外，板试件两端各 20mm 范围内不评分。

(2) 模块 2: 管对接固定焊

参考用时：50 分钟

焊接方法包含药芯焊丝和实心焊丝熔化极 CO₂ 气体保护

焊两种焊接方法，焊接位置包括管试件对接焊缝的垂直固定(2G)和斜 45° 固定(6G)两种焊接位置。赛前抽签确定焊接方法和焊接位置。试件需进行外观检验和 X 射线探伤。

(3) 模块 3：T 型角焊缝

参考用时：40 分钟

焊接方法包含药芯焊丝和实心焊丝熔化极 CO₂ 气体保护焊两种焊接方法，焊接位置包括角焊缝的平角焊(2F)、立角焊(3F 由下向上)、仰角焊(4F)。赛前抽签确定焊接方法和焊接位置。试件需进行外观检验和断口检验，其中除电弧擦伤评判外，板试件两端各 20mm 范围内不评分。

(4) 模块 4：不锈钢管对接加障碍

参考用时：60 分钟

采用钨极惰性气体保护电弧焊方法，焊接位置为水平固定位置(5G)，焊接过程中需背部充氩保护。试件需进行外观检验、通球检验及 X 射线探伤。

2. 赛题变化

按照先抽取模块 2，后抽取模块 3 的顺序，从附件 1 中所提供的备选题目中抽取两个模块的比赛题目。当模块 2 抽签确定比赛题目后，应将模块 3 备选题目中与模块 2 所抽取比赛题目相同焊接方法的题目去除，再抽取模块 3 的比赛题目，以确保两个模块比赛题目采用不同的焊接方法。

3. 赛题操作说明

(1) 一般性规定

①除角焊缝试件外，对接焊缝试件组对的间隙、钝边、

反变形由选手自定。

②四个模块所有立焊位置均必须采用立向上方向施焊。

③所有试件在焊接过程中禁止使用包括冷却铜板、陶瓷衬垫等强迫焊缝成型的装置或材料进行焊接，禁止使用固体或液体媒介直接接触试件进行强制冷却。

④所有试件只可以使用赛场提供的装卡工具进行固定焊接。

⑤试件一经使用，将不予换发。施焊过程中，参赛选手若将试件焊废，可在竞赛时间内自行手工修复，但不得在焊缝的正、反盖面焊道进行修复补焊。

⑥参赛选手应按模块 1、模块 2、模块 3、模块 4 的顺序依次完成四个模块试件焊接，各模块完成焊接时间不做强制规定，比赛总时间为 210 分钟。

⑦焊接过程中，试件不准取下、移动或改变焊接位置。

(2) 模块 1: 板对接仰焊

① 打磨

已完成的根部焊道背面和盖面焊道表面不允许打磨，须保持焊后状态，层间焊道及接头在重新焊接前允许打磨。“盖面焊道”是指达到焊缝尺寸要求的最后一层焊缝。

② 定位焊

a. 参赛选手应采用与正式比赛题目相同的焊接方法在任意位置进行定位焊；

b. 定位焊设置在坡口内，数量为 2 个，单个定位焊

缝最长 15mm, 对接板两端不允许加引弧板和收弧板;

- c. 焊接开始前, 试件应固定在赛场提供的工装夹具上, 并举手示意监考裁判按照规定检查定位焊缝长度和点数, 确认后打上钢印号。
- d. 正式焊接开始后, 试件不可被拆分再重新定位焊。只有在根部焊接没开始的情况下, 才能重新定位焊。

③ 焊接

试件打底、填充和盖面焊道焊接方向必须相同, 不得由中间向两端焊或由两端向中间焊。

④ 清理

焊接完成后可手动或机动的钢丝刷清理焊缝表面, 但不得伤及盖面和根部焊缝表面。

(3) 模块 2: 管对接固定焊

① 打磨

已完成的根部焊道背面和盖面焊道表面不允许打磨, 须保持焊后状态, 层间焊道及接头在重新焊接前允许打磨。“盖面焊道”是指达到焊缝尺寸要求的最后一层焊缝。

② 定位焊

- e. 参赛选手应采用与正式比赛题目相同的焊接方法在任意位置进行定位焊;
- a. 定位焊设置在坡口内, 数量不得超过 3 个, 单个

定位焊缝最长 15mm，不准设在仰焊位置（即 5 - 7 点钟位置）；

- b. 焊接开始前，管组件应固定在赛场提供的工装夹具上，并举手示意监考裁判员再次确认定位焊缝长度和点数，确认 12 点钟位置打上钢印号，并将作为检查或测试的参考点。
- c. 正式焊接开始后，试件不可被拆分再重新定位焊。只有在根部焊接没开始的情况下，才能重新定位焊。

③焊接

选手焊接必须采用从6点到12点的立向上位置进行焊接，其中6点位置的起弧点中心必须位于5点到7点之间，收弧点中心必须位于12点位置左右各15mm范围内。

④清理

焊接完成后可使用手动或机动钢丝刷清理焊缝表面，但不得伤及盖面焊缝和根部焊缝表面。

(4) 模块 3: T 型角焊缝

①打磨

- a. 焊前角焊缝试件表面焊前允许打磨，但是不得改变机加工预制的焊接区边缘角度。
- b. 已完成的盖面焊道表面须保持焊后状态，层间焊道及接头在重新焊接前允许打磨。“盖面焊道”是指达到焊缝尺寸要求的最后一层焊缝。

②定位焊

角焊缝试件定位焊缝有三处，分别在试件两个端面 and 比赛正式焊缝背面中间50mm范围内，具体要求如下：

- a. 试件两个端面的定位焊缝最长 15mm；
- b. 在比赛正式焊缝背面中间 50mm 范围内的定位焊缝最长 25mm；
- c. 参赛选手应采用与正式比赛题目相同的焊接方法在任意位置进行定位焊；
- d. 焊接开始后，试件不可被拆分再重新定位焊。只有在根部焊接没开始的情况下，才能重新定位焊。

③焊接

- a. 角焊缝试件焊脚尺寸为 10mm；
- b. 最终完成的角焊缝焊接道数包括打底焊道，最少为 2 道，最多为 3 道。

④停弧/起弧

角焊缝试件应在根部焊道中心75mm范围内停弧并重新起弧。在重新起弧前，举手示意监考裁判员按照规定检查确认停弧，并打上停弧钢印号。

⑤清理

焊接完成后可使用手动或机动钢丝刷清理焊缝表面，但不得伤及盖面焊缝表面。

(5) 模块 4：不锈钢管对接加障碍

- ①焊缝应采用填丝焊，不允许重熔。

②定位焊设置在正面坡口内，数量为 3 个，单个定位焊缝最长 15mm。组对完成后，选手应举手示意监考裁判员检查定位焊缝的尺寸和位置。

a. 经监考裁判员检查定位焊合格的试件，选手方可开始上架固定，上架焊接时将钢印号置于 12 点位置。

b. 经监考裁判员检查定位焊缝不合格的管对接试件，选手应自行打开试件重新组对并提交监考裁判员检查。

③组对完成后，上架固定在赛场提供的工装夹具上进行焊接。焊接过程中，不允许取下或移动。

④正式焊接开始后，不允许打磨、锉削或以任何方式去除焊缝金属。

⑤焊缝必须采用从 6 点到 12 点的立向上位置进行焊接，其中 6 点位置的起弧点中心必须位于 5 点到 7 点之间，收弧点中心必须位于 12 点位置左右各 8mm 范围内。

⑥焊接过程中应在背部充氩进行保护。

⑦焊缝表面须保持焊后状态。焊缝严禁以任何方式进行表面清理。

（五）评分标准

1. 实操试题配分

模块编号	模块名称	竞赛时间 (分钟)	分数		
			外观	射线/折断	合计
1	板对接仰焊	60	14	14	28
2	管对接固定焊	50	14	14	28

模块编号	模块名称	竞赛时间 (分钟)	分数		
			外观	射线/折断	合计
3	T型角焊缝	40	10	10	20
4	不锈钢管对接加障碍	60	12	12	24
总计		210	50	50	100

2. 评判方式

本项目评判方式分为测量和评价两类。凡可采用客观数据表述的评判称为测量；凡需要采用主观描述进行的评判称为评价。

(1) 评价评判

评价评判按如下方式打分：3名裁判为一组，各自单独评分，计算出3名裁判的评价分数总和，除以3后再乘以该评价项的满分分值，计算出实际得分。三个裁判相互间分差必须不大于1级，否则需要重新打分直至满足分差要求。

评价依据标准如下：

权重分值	要求描述
0级	低于行业标准
1级	达到行业标准
2级	达到行业标准，且某些方面超过行业标准
3级	完全超过行业标准并视为完美

(2) 测量评判

测量评判按如下方式打分：按模块设置若干个评分组，每组由3名及以上裁判构成。每个组所有裁判对所负责的评分内容独立测量，在对该选手在该项中的实际得分达成一致后最终只给出一个分值。若裁判数量较多，也可以另定分组

模式。

测量分评分准则：

类型	示例	最高分值	正确分值	不正确分值
满分或零分	电弧擦伤	0.4	0.4	0
从满分中扣除	焊缝余高	1.2	1.2	0-0.8

3. 评分流程说明

本项目包括结果评分和过程评分，选手必须在 210 分钟内完成所有竞赛项目，比赛结束时间指令下达后，除受客观因素影响并得到裁判长认可需要补时的选手外，其他选手必须立刻停止操作。比赛不设时间分。

(1) 流程概述

按照不同模块遵循以下流程：

- ① 模块 1 板对接仰焊：试件焊接完成后，交裁判员进行暗码密封，并在试件上编写明码。试件视情况安排射线探伤和外观检验的顺序。
- ② 模块 2 管对接固定焊：试件焊接完成后，交裁判员进行暗码密封，并在试件上编写明码。试件视情况安排射线探伤、外观检验的顺序。
- ③ 模块 3 T 型角焊缝：试件焊接完成后，交裁判员进行暗码密封，并在试件上编写明码。试件须完成外观检验后再进行折断检验。
- ④ 模块 4 不锈钢管对接加障碍：试件焊接完成后，交裁判员进行暗码密封，并在试件上编写明码。试件视情况安排射线探伤、外观检验及通球检验的顺序。

(2) 射线探伤评分流程

- ① 射线探伤委托具备资质的第三方检测机构完成。第三方检测机构应具备检验检测机构资格，认可能力范围应包含射线探伤项目。进行射线探伤的无损检验人员资格等级评片人员应不低于Ⅱ级。第三方检测应纳入裁判员工作管理流程。
- ② 射线探伤组裁判员与第三方检测机构人员逐一检查、核对试件编号、数量，并对存在违反竞赛规定或不符合无损检测要求的试件进行处理后，由射线探伤组裁判员全程监督送检。委托的第三方检测机构应按照 GB/T 3323.1《焊接无损检测 射线检测 第1部分：X和伽玛射线的胶片技术》、NB/T 47013《承压设备无损检测》标准以及本次比赛射线探伤评分标准的要求对试件进行探伤和评判，并出具检测报告。
- ③ 第三方检测机构评判完毕后，应将底片和检测报告一并提交射线探伤组，并在射线探伤组裁判员的监督下及时将试件送回指定地点并转交保密组。
- ④ 射线探伤组应逐张复核评判结果，对核对出现的问题，应由第三方检测机构复评直至达成一致。其中射线底片判为0分的试件，须由裁判长组织外观组组长和射线探伤组组长进行复核。核对无误后，射线探伤组组长应按明码号统计分数、缺陷分类，并向裁判长提交组长签字的分数汇总表和射线探伤成绩分析点评报告。

(3) 外观评分流程

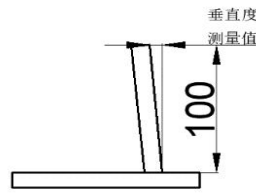
- ① 外观组组长组织全体外观组裁判员对所有试件进行以下项目检查并予以扣分：
 - a. 装配错误；
 - b. 不正确焊接方法；
 - c. 管 5G、6G 位置焊接时起、收弧点位置；
 - d. 焊缝未完成；
 - e. 焊缝有裂纹。
- ② 裁判员采取分组流水评判的方式对每个试件进行评分。具体如下：
 - a. 实行评价评分的项目，按照 0-3 级制进行评价。
每个评价评分项目由 3 名裁判员进行评分，裁判员评分级别差值不得超过 1 级，否则视为无效。
同时有第四名辅助裁判员协助进行评判。
 - b. 采用测量评分的项目，由 3 名裁判员独立进行测量，核对无误后如实填写实测数据，并在该项记录表上准确注明试件的明码号。
 - c. 各评分小组在评判过程中对已填写数据进行修改，或属于书写错误进行修改时，应采用划改方式并由同组 3 名裁判员在修改处签字确认；若本小组评判结束后，组长对评判结果有疑议需重新评判时，对原结果的修改除本小组 3 名裁判员签字确认外，还需外观组组长签字确认；若外观组评判结束并将评判结果报赛务组后，如确需更改

已提交数据，则必须报裁判长，提交书面报告说明理由并由相关人员签字确认，最终由裁判长组织相关人员检查确认是否需要更改。更改的数据需所评分小组全体评分裁判、外观组组长及裁判长签字确认。

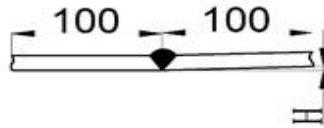
- d. 凡在评判中总体判 0 分的试件，裁判员应说明判 0 分的原因，并交由裁判长确认。裁判长确认无误后，应将试件单独存放。
- e. 裁判员应先用手摸、目测测量试件焊缝最高点 (h)、最低点 (l)、最宽处 (w)、最窄处 (n)，用记号笔在焊缝外相应位置做出标记，分别注上 h、l、w、n。
- f. 裁判员应统一使用分辨率 0.01mm 的数显游标卡尺测量焊缝宽度，卡尺应卡在焊缝表面熔合的边缘，准确读出小数点后面两位数值并记录在试件上，计算差值后获得的宽窄差数据按四舍五入保留小数点后一位小数进行评判。
- g. 裁判员应使用分辨率 0.01mm 的数显焊缝检测尺测量焊缝高度，检测尺基准面应与试件母材面贴紧，同时应避免飞溅、熔渣等影响检测尺的贴合情况。测量焊缝表面最高点，准确读出小数点后面两位数值记录在试件上并进行评判。
- h. 裁判员测量余高高低差时，应测量沿焊缝长度方向余高的最大值与余高的最小值，准确读出小数

点后面两位数值并记录在试件上，计算差值后获得的高低差数据按四舍五入保留小数点后一位小数进行评判。

- i. 裁判员测量角焊缝垂直度时，应在距离焊缝中心100mm处进行测量。垂直度的测量如下图所示。



- j. 裁判员测量角变形时，应在距离焊缝中心沿试件100mm处的两边进行测量。角变形的测量如下图所示。



- k. 裁判员不得在飞溅点上测焊缝余高、宽度。
 - 1. 裁判员应使用记号笔在靠近缺陷的焊缝外标记咬边、气孔、焊缝表面打磨等缺陷。
- m. 裁判员应标记评判完成的试件，并将其有序放置。

- ③ 在外观评判过程中，组长有权抽查评判完成的试件，当对评判结果有疑议时，组长可要求重新评定。
- ④ 所有试件评判完成后，裁判员应将各类外观得分较高的试件进行再次确认，以确保评判的准确性。
- ⑤ 所有试件评判确认无误后，组长应安排不少于3名裁判员负责单项分数累加和复核。

- ⑥ 组长应按各类试件明码号统计分数、缺陷分类，并向裁判长提交组长签字的分数汇总表和外观成绩分析点评报告。

(4) 折断评分流程

① 组长应认真核查保密组移交来的试件，核查无误后，并将试件分配给各评判小组进行评判。核查内容包括两个方面：

- a. 核对试件数量；
- b. 检查各试件密封是否完好，明码有无异常，有无其他不符合竞赛规定的痕迹。

② 使用恰当加压工具（设备），将试验焊缝压断。

③ 为保证断口位于焊缝位置，应使用电动砂轮切割片或其它切削方式在试验角焊缝表面中心位置加工宽度、深度各为 2mm 左右的缺口。

④ 每个试件折断后，应立即对其断面进行根部熔透、道间熔合和气孔、夹渣等缺陷检测。

⑤ 所有试件检测完成后，组长应按明码号统计分数、缺陷分类，并向裁判长提交分数汇总表和折断试验成绩分析点评报告。

(5) 违规行为扣分流程

① 监考组组长应根据监考裁判员记录，对选手未按操作规定进行定位焊检查、停弧再起弧确认等技术违规行为进行汇总，经当事监考裁判确认后报裁判长核准。

② 在试件解密后，裁判长组织各裁判组按照本文件相

关条款对违规选手进行扣分。

4. 成绩统计方法

(1) 成绩计算

选手成绩 = 学习培训成绩 × 10% + 理论成绩 × 20% + 实操成绩 × 70%。

(2) 成绩统计及并列处理

各组裁判员应对各自评判结果进行复核确认，并由工作人员进行明码成绩录入，待所有项目评判完成后，在裁判长的组织下，裁判员对理论答卷和实操试件进行解密、对违规选手进行分数扣除后，由工作人员将成绩录入竞赛专用评分系统。

选手总成绩相同时，按照以下原则确定排名顺序：

- (1) 实际操作成绩高者排名靠前；
- (2) 当(1)依然相同时，射线总成绩高者排名靠前；
- (3) 当(1)、(2)依然相同时，以角焊缝折断断口得分高者排名靠前；
- (4) 当(1)、(2)、(3)依然相同时，模块4成绩高者排名靠前。

三、竞赛细则

(一) 理论赛场规则

1. 选手在考试前20分钟，凭有效身份证和竞赛颁发的参赛证进入考场，对号入座，并将身份证和参赛证放在桌面右上角，以备查验。

2. 选手迟到20分钟以上时，将不得入场，按自动弃权

处理；开始考试 30 分钟后，方可交卷、离场；选手离场，须经监考裁判认可。

3. 理论考试使用的稿纸由监考裁判统一发放，选手不得携带除参赛证、笔、计算器、身份证以外的任何物品进入考场。

4. 选手应按要求输入本人姓名、身份证号、选手证号等有关信息。

5. 监考裁判发出开始考试的时间信号后方可开始答题，否则按违纪处理。监考裁判发出结束考试的时间信号后，选手应立即停止答题并依次有序交卷离场。

6. 考试期间，选手遇有问题应向监考裁判举手示意，由监考裁判负责处理。

7. 选手必须独立完成试卷答题，保持考场安静，严禁相互讨论、窥视他人试卷等舞弊行为。一经发现，理论考试成绩将作 0 分处理。

8. 选手应服从管理，接受监考裁判的监督和检查。

9. 考场内除指定的监考裁判外，包括新闻宣传人员等在内的其他人员须经组委会同意并佩戴相应的标志方可进入，但停留时间不应超过 5 分钟，且不得干扰选手答卷。

（二）实操赛场规则

1. 实际操作竞赛选手的比赛场次和工位号赛前抽签确定。

2. 参赛选手应在竞赛前 30 分钟，凭有效身份证和竞赛派发的参赛证进入赛场。

3. 参赛选手不得携带除竞赛抽签单、身份证及规定的必备物品以外的任何物品进入赛场。

4. 进入赛场后，参赛选手应按照抽签单进入指定工位，并检查下列事项：

(1) 赛场电气设备等基础设施是否齐全完好；

(2) 焊材、气体是否齐全、完好；

(3) 试件是否齐全、完好，尺寸是否符合图纸要求。

检查无误后，与监考裁判员共同签字确认。

5. 参赛选手应准时参赛，迟到 30 分钟以上不得入场进行比赛，按自动弃权处理。

6. 比赛期间，参赛选手可吃饭、休息、饮水、上洗手间等，但其耗时一律计入竞赛时间。

7. 监考裁判员发出开始竞赛的信号后，参赛选手方可进行操作。

8. 竞赛期间，参赛选手应严格按照劳动保护规定穿戴工作服、手套、工作鞋、护目镜等劳保防护用品，并严格遵守安全操作规程，接受裁判员的监督和警示，确保设备及人身安全。

9. 参赛选手必须独立完成所有竞赛项目。

10. 参赛选手不得在试件上作任何标记。

11. 试焊使用的试板/管由监考裁判员统一发放，参赛选手只可在竞赛配发的专用试板/管上进行试焊。

12. 竞赛期间，参赛选手应爱护赛场设施设备，不得人为损坏。停止操作时，应关闭设备电源开关和气瓶阀门。

13. 竞赛期间，参赛选手遇有问题应向监考裁判员举手示意，由监考裁判员负责处理。

14. 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。

15. 由于焊接设备突发故障导致选手无法正常施焊时，选手应及时提出，由监考裁判员安排现场技术服务人员负责维修或更换处理，监考裁判员应认真做好计时并及时上报裁判长，经裁判长批准后补时。

16. 操作完毕，参赛选手应将试件交监考裁判员进行封号，并在竞赛监考记录表上签字确认。

17. 监考裁判员发出结束竞赛的信号后，参赛选手应立即停止操作，依次有序地离开赛场。

(三) 技术违规处理

1. 碳钢试件

(1) 如果参赛选手使用不正确的焊接方法或在不正确的位置进行焊接，该试件将被判为 0 分。

(2) 对于管对接试件 45° 固定位置焊接时，当起弧点中心超出 5 点至 7 点范围或收弧点中心超出 12 点位置左右各 15mm 范围，按照上述不正确的焊接位置处理。

(3) 对于 T 型角焊缝：

① 焊接道数包括打底焊道至少为 2 道，最多为 3 道。单道或多于 3 道的焊缝的试件将被判为 0 分。

② 如果组对出现装配错误，该试件将扣 1 分。

(4) 当焊缝表面存在机械损伤点时，受其影响的评分

项判为 0 分，对有明显打磨处理的试件整体判为 0 分。

2. 不锈钢试件

(1) 焊缝应采用填丝焊，不允许重熔。如出现重熔，该试件判为 0 分。

(2) 如果参赛选手在不正确的焊接位置进行焊接，该试件不得进行进一步检测且试件判为 0 分。

(3) 当起弧点超出 5 点至 7 点范围或收弧点中心超出 12 点位置左右各 8mm 范围，按照上述不正确的焊接位置处理。

3. 个人健康与安全防护

选手违反附件 9 的要求时，每出现一次从总成绩中扣除 1 分，最多扣 5 分。

(四) 竞赛纪律

1. 选手要求

(1) 选手应按照赛程安排，凭竞赛组委会颁发的参赛证和有效身份证准时参加竞赛及相关活动。

(2) 竞赛期间，选手须听从并尊重裁判人员的管理，文明参赛。

(3) 选手中途自愿放弃比赛的，应向监考裁判提出，并经裁判长同意，由选手本人签字确认后，方可离场。

(4) 竞赛期间，选手未经组委会批准，不得接受任何单位或个人对竞赛相关内容的采访。

(5) 选手未经组委会批准，不得私自公布竞赛相关资料和情况。

(6) 若选手对竞赛的裁决有异议，可按规定以书面形

式向组委会监督仲裁组提出申诉。

2. 裁判员要求

(1) 裁判员应严格执行竞赛纪律，除应向选手交代竞赛须知外，不得向选手或其他任何人暗示解答与竞赛有关的问题，更不得向选手进行指导或提供方便等非公平性获益。在竞赛结果公布前，不得泄露选手的竞赛成绩。

(2) 裁判员熟悉掌握技术规程、竞赛规则及其他竞赛文件，服从安排，坚守岗位，不迟到，不早退，不串岗，严肃、认真执裁。

(3) 裁判员严格遵守健康、安全和环境相关法规和条例。裁判员应监督选手遵守竞赛规定和安全规定的情况，正确处理竞赛中出现的技术问题，不得无故干扰选手比赛。

(4) 裁判员在竞赛期间未经裁判长许可，不得使用手机、照相机、录像机及U盘等存储设备。

(5) 监考裁判员实行回避原则，裁判员不得监考本单位选手，且执裁过程中不得与本单位选手有任何形式的交流。

(6) 比赛期间，若出现裁判员之间判罚争议时，由裁判长进行最终裁决。凡整体判0分的试件，须由裁判长进行最终确认。

3. 其他人员要求

(1) 进入赛场人员均须佩戴由竞赛组委会颁发的相应证件，着装整齐。

(2) 赛场工作人员只能与选手进行有关工作方面的必要联系，不得进行任何提示性交谈。

(3) 赛场内除当场次的选手及指定负责该场次的监考裁判、工作人员外，有关领导及新闻宣传人员须经组委会领导同意并在有关负责人陪同下方可进入赛场。

(4) 技术支持人员应由竞赛设备支持单位指派，且能快速、准确的解决比赛用设备的各类故障，竞赛期间技术支持人员应严格执行竞赛纪律，并按照组委会安排在指定的区域待命。

(5) 赛场内除当场次的选手及指定负责该场次的监考裁判、工作人员外，其他允许进入赛场的人员，一律不准与参赛选手交谈。任何在赛场的人员，不准干扰选手的正常操作。

四、竞赛相关设施设备

(一) 理论知识考试场地

理论考试地点在焊培中心二楼理论教室进行，统一布置考场，比赛选手按照抽签号对号入座，统一发放试题、笔、橡皮擦等工具。

(二) 实际操作比赛场地

1. 赛场要求

竞赛场地环境温度不高于 25℃，焊接工位操作区风速应不大于 2m/s。赛场须配备实时监控系統，确保能对竞赛工位及工作区域进行完整的实时监控和录像，并且配有专人对竞赛环节进行全程录像。根据赛场具体情况确定，在地面贴警戒隔离线，周围设置警戒线。

2. 赛场设备设施

序号	设备名称	型号/规格	数量	备注
1	焊条电弧焊及氩弧焊 两用焊机	ZX7-400STG IV	1 台/工位	奥太焊机
2	CO ₂ 气体保护焊机	NBC350 III	1 台/工位	奥太焊机
3	排烟除尘设备		1 套/工位	
4	焊接操作架		1 套/工位	
5	焊条保温箱	YZH2-200 型	1 台	
6	氩气瓶	40L	1 瓶/工位	Ar 气纯度不低于 99.99%，广东汇兴空气液化有限公司
7	氩气流量计	AT-15	1 个/工位	
8	CO ₂ 气瓶	23L	1 瓶/工位	CO ₂ 气体纯度不低于 99.9%，广东汇兴空气液化有限公司
9	CO ₂ 减压阀	/	1 个/工位	
10	落地式砂轮机	M3025	1 台	
11	焊条保温桶	TRB-5KG	1 个/工位	
12	电焊面罩	/	1 个/工位	可自带
13	电焊手套	/	1 个/工位	可自带
14	敲渣锤（尖头、圆头）	/	1 个/工位	可自带

3. 材料

序号	材料名称	型号/规格	数量	备注
1	模块 1 碳钢板（Q235）	250 × 150 × 12	2 块/人	单侧开 30° 坡口

2	模块2 碳钢管 (20#)	$\Phi 114 \times 8 \times 150$	2 个/人	单侧开 30°坡口
3	模块3 碳钢板 (Q235)	250 × 100 × 12	1 块/人	
4		250 × 125 × 12	1 块/人	
5	模块4 不锈钢管 (S30408)	$\Phi 60 \times 4 \times 100$	2 个/人	单侧开 30°坡口
6	焊条	E5015、 $\Phi 3.2$	1kg/人	
7		E5015、 $\Phi 4.0$	1kg/人	
8	药芯焊丝	T492T1-1C1A、 $\Phi 1.2$	5kg (2 盘) /人	
9	实心焊丝	ER50-6、 $\Phi 1.2$	5kg (2 盘) /人	
10	不锈钢焊丝	ER308L、 $\Phi 2.0$	0.5kg/人	

注：所有按照选手人数准备的材料，均需考虑合理的备用数量。

(三) 选手自带物品

1. 选手至少自备的物品

序号	工具名称	规格/数量
1	锉刀	自定
2	钢直尺、水平尺	自定
3	钢丝刷、砂布	自定
4	钢丝钳、钢锯条	自定
5	角磨机	自定
6	直磨机	自定
7	个人防护用品(防护服、安全鞋等)	自定

2. 禁止选手自带的物品

序号	设备和材料名称
1	自制夹持工装
2	焊机及焊钳、焊枪
3	完成或未完成的试件

4	焊接材料
5	易燃易爆化学物品

3. 选手自带物品说明

(1) 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) 选手不允许使用第 2 条规定的设备和材料。

(3) 选手携带的所有物品必须经过裁判员检测确认后，方可带入竞赛现场。未经裁判员检查认可的物品，选手擅自使用属违规行为。裁判员有权制止此类违规行为并视情节轻重，报裁判长做出适当处罚。

(4) 除第 1 条所列的材料、工具以外，其余的材料、工具需报备裁判长同意后方可带入赛场使用。

(5) 竞赛期间由于选手自带的设备失效或无法使用影响操作时，不予增加竞赛时间。

(四) 裁判员使用的设备和工具

序号	设备名称	型号	单位	数量
1	计算机	具有 office、CAD、PDF、PS 等基本办公软件	套	1
2	基本办公用品	订书机、笔、纸、胶棒等办公用品	套	4
3	A4/A3 打印机	能打印和复印 A3 和 A4，计算机上安装驱动，能实现打印和复印功能	台	2
4	电源接线板	/	个	5
5	台灯	/	台	5
6	工作台	满足比赛试件评判要求	套	4
7	数显游标卡尺	分辨率 0.01mm，有合格证书	把	4
8	数显焊缝检验尺	分辨率 0.01mm，有合格证书	把	3

9	书写板夹	/	个	1个/工位
10	钢直尺	100mm	把	10
11	钢直尺	300mm	把	3
12	钢直尺	600mm	把	1
13	角尺	300mm	把	2
14	手电筒	常规	个	4
15	5倍放大镜	常规	个	4
16	咬边尺	常规	把	3
17	多功能焊缝检验尺	常规	把	3
18	数显面差尺	常规	把	3
19	多功能凸轮式焊缝检测规	常规	把	3
20	角焊缝量规	常规	套	2
21	伸缩镜	/	个	2
22	通球	0.9d (d为不锈钢管内径)	个	2
23	评价举分牌	自制	套	3
24	划针	常规	根	3
25	耐高温铝质胶带		卷	5
26	碳钢密封板	40×30×2mm	块	4块/人
27	白色油性记号笔		盒	4
28	黑色油性记号笔		盒	4
29	蓝色油性记号笔		盒	4
30	钢印号	数字(8号)	套	4
31	钢印号	字母(8号)	套	4
32	铁锤	打钢印号	把	4
33	铁毡	打钢印号用的平台	个	2
34	计算器		个	4
35	裁判员防护服		套	1套/人
36	防护口罩		个	2个/人·天
37	安全防护镜		副	60
38	耳塞		副	1副/人·天
39	棉手套		副	100
40	X光观片灯	LED光源	台	1

41	自动折断设备	满足角焊缝折断需要	套	1
42	角磨机	125型，切割片为2mm	台	4
43	角磨机	100型，切割片为2mm	台	10
44	气瓶运输车		辆	2
45	试件运输箱	满足试件转运需要	个	根据选手及运输箱大小确定数量
46	小推车		辆	2
47	挂钟	带倒计时功能	个	2
48	投影仪	常规	个	1
49	投影幕布	满足现场会议需要	个	1
50	麦克风等音响设备	满足现场会议需要	套	1
51	口哨		个	2
52	档案袋		个	50
53	封条		个	200
54	抽签箱		个	1
55	签字笔		盒	20
56	办公桌和椅子	供所有裁判员使用		
57	饮水机等	供所有裁判员使用		

五、安全、健康要求

(一) 选手安全须知

1. 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。

2. 选手操作时，要严格按照附件9个人防护要求穿、佩戴劳动防护用品。

3. 选手严禁在赛场区域内吸烟和私自动用明火，严禁携带易燃易爆物品。

4. 选手停止操作时，应先关焊机再关闭电源开关。移动电焊机等电气设备时，应首先切断电源。

5. 选手使用手持电动工具应符合现行国家标准 (GB/T 3787-2017) 《手持式电动工具的管理、使用、检查和维修安全技术规程》的规定。

6. 竞赛期间，选手须将废弃物丢弃到赛场指定区域，正确使用赛场除尘设备。

7. 选手违反遵守竞赛规则和安全规定时，裁判组将报请裁判长视情况决定是否取消参赛资格。如违反相关操作规程造成设备、人员伤害等安全事故时，由个人承担赔偿责任。

8. 未经许可，不得进入标有警告标示的危险区。

(二) 赛事安全要求

1. 由于竞赛涉及用电和使用较锋利的工具，应在竞赛场地设置专门的安全防卫组，负责竞赛期间安全事务。主要包括检查竞赛场地及其周围环境的安全防卫；制定紧急应对方案；督导竞赛场地用电等相关安全问题；监督参赛人员食品安全与卫生；分析和处理安全突发事件等工作。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. 加强对竞赛全过程的动态管理，严格按照疫情防控要求制定疫情防控应急处置预案，确保参与人员全部持有效绿码且 14 天内没有中高风险区活动和接触史，切实做好场地和人员的疫情防控工作，确保竞赛活动安全有序。

六、仲裁申诉

在比赛过程中如发现异常情况，应立即向裁判或大赛组委会反映，领队可在比赛结束后或成绩公布后 1 小时内向赛项仲裁组提出书面申诉，过期不予受理。

七、备注说明

- (一) 本技术文件仅针对本次技能竞赛。
- (二) 本技术文件解释权归竞赛组委会。

附件 1:

模块 2 和模块 3 项目选择清单

项目	焊接位置	焊接方法	
		根部	填充和盖面
模块 2 管对接固定	2G	FCAW136	FCAW136
		GMAW135	GMAW135
	6G	FCAW136	FCAW136
		GMAW135	GMAW135
模块 3 T 型角焊缝	2F	FCAW136	
		GMAW135	
	3F	FCAW136	
	4F	GMAW135	

附件 2:

实操试题

竞赛项目	材质	试件规格 (mm)	试件数量	焊接方法	焊接位置	坡口角度	竞赛时长 (min)
模块 1 板对接仰焊	Q235	250 × 150 × 12	2	SMAW111	4G	单侧开 30° 坡口	60
模块 2 管对接固定焊	20#	Φ114 × 8 × 150	2	赛前抽签确定		单侧开 30° 坡口	50
模块 3 T 型角焊缝	Q235	250 × 100 × 12	1	赛前抽签确定		—	40
		250 × 125 × 12	1			—	
模块 4 不锈钢管对接加障碍	S30408	Φ60 × 4 × 150	2	GTAW141	5G	单侧开 30° 坡口	60

附件 3:

射线探伤检测评分标准

一、条件

1. 碳钢板：板厚 = 12mm（拍1张片）；
2. 碳钢管： $\Phi 114 \times 8$ （拍4张片）；
3. 不锈钢管： $\Phi 60 \times 5$ （拍2张片）；
4. 参照标准：GB/T 3323.1《焊接无损检测 射线检测 第1部分：X和伽玛射线的胶片技术》、《承压设备无损检测》NB/T 47013-2015。

5. 评定区域：底片显示的所有焊缝区域（板对接试板的有效评定区域为板两端各去除20mm的焊缝区域，管对接焊缝底片的有效评定区域为搭接标记之间的区域）。

二、评分标准

1. 按照《承压设备无损检测》NB/T 47013.2-2015对每张底片进行单独评级，对于有多张底片的管对接试件，以最低的底片评判结果为该试件的射线评定等级。每个试件的射线探伤底片等级基础得分见表1。

表 1 底片等级与基础得分对应表

片级	碳钢试件基础分	不锈钢试件基础分
I 级无缺陷	14 分	12 分
I 级有缺陷	12 分	10 分
II 级	8 分	6 分

III级	4分	2分
IV级	0分	0分

2. 各个试件射线探伤得分，需按照表 1 确定各试件的射线探伤基础得分，并依据评级区以外的缺陷按表 2 规定扣分。

表 2 缺陷扣分对应表

序号	片级	底片缺陷
1	I 级有缺陷	底片评级区外无缺陷，不扣分。
		底片评级区外有缺陷，每 1 点圆形缺陷扣 0.2 分，最大允许扣 2 分。
2	II 级	底片评级区外无缺陷不扣分。
		底片评级区外有缺陷，每 1 点圆形缺陷扣 0.2 分，每 1 个二级片允许的条形缺陷扣 0.5 分，最大允许扣 4 分。
3	III 级	底片评级区外无缺陷不扣分。
		底片评级区外有缺陷，每 1 点圆形缺陷扣 0.2 分，每 1 个三级片允许的条形缺陷扣 0.5 分，最大允许扣 4 分。

3. 当同一张底片评级区以外有多种缺陷时，应按缺陷性质分别扣分并累计所扣分数的总和（Y），则焊接试件应得分数为：基础得分 - Y；试件的扣分 Y 不得超过表 2 的最大允许扣分值。

4. 对于有多张底片的管对接试件，每张底片的评级区以外的缺陷均应按缺陷性质分别扣分并累计所扣分数的总和（Y），并按照上述第 3 条予以计算试件的实际得分。

5. 所有试件内部射线检测评定有未焊透、烧穿者，RT 为 0 分。

附件 4:

模块 1 板对接仰焊试件外观检测评分标准

明码号		裁判员签名				合计分	
检查项目	标准 分数	焊 缝 等 级				实际 得分	
		I	II	III	IV		
焊缝 余高	标准 (mm)	0 ⁻ 1.5	>1.5, ≤2.5	>2.5, ≤3.5	>3.5, <0		
	分数	1.2	0.8	0.4	0		
余高 高低差	标准 (mm)	≤1	>1, ≤1.5	>1.5, ≤2	>2		
	分数	1.6	1.2	0.6	0		
焊缝 最大宽度	标准 (mm)	≤20	>20, ≤22	>22, ≤24	>24		
	分数	1.2	0.8	0.4	0		
焊缝 宽窄差	标准 (mm)	≤2	>2, ≤3	>3, ≤4	>4		
	分数	1.6	1.2	0.6	0		
气孔	标准 (mm)	0	气孔 ≤Φ1.5 数目: 1 个	气孔 ≤Φ1.5 数目: 2 个	气孔 >Φ1.5 或 数目: 2 个		
	分数	1.2	0.8	0.4	0		
咬边	标准 (mm)	深度 ≤0.5 且长 度 ≤5	深度 ≤0.5 且长 度 ≤30	深度 ≤0.5, 长 度 >30, ≤50	深度 >0.5 或长 度 >50		
	分数	1.2	0.8	0.4	0		
焊缝接头 不良	标准 (mm)	≤ 0.5	>0.5, ≤1	>1, ≤2	>2		
	分数	1.2	0.8	0.4	0		
错边量	标准 (mm)	无	≤1	>1, ≤1.5	>1.5		
	分 数	1.0	0.7	0.3	0		
角变形	标准 (度)	0~1	>1, ≤2	>2, ≤3	>3		
	分数	1.0	0.7	0.3	0		
背面焊缝 凹陷	标准 (mm)	无	深度 ≤0.5 且长度 ≤20	深度 ≤0.5 长 度 >20, ≤40	深度 >0.5 或 长度 >40		
	分数	1.2	0.8	0.4	0		
电弧擦伤	标准 (mm)	无	有				
	分数	0.4	0				
焊缝外表 成形	1.2	3 级: 完全超过行业标准并视为完美, 成形美观, 焊纹均匀细密, 高低宽窄一致					
		2 级: 达到并在某些方面超过行业标准, 成形较好, 焊纹均匀, 焊缝平整					
		1 级: 达到行业标准, 成形尚可, 焊缝平整					
		0 级: 不符合行业标准, 焊缝弯曲, 高低宽窄明显, 有表面焊接缺陷					

注: 1. 角变形在距离焊缝中心 100mm 处的两边进行测量。2. 余高高低差是指同一条焊缝沿焊缝长度方向余高的最大值与余高的最小值之间的差值。3. 焊缝成形评判由外观组组长组织裁判员按照评价评分。4. 焊缝盖面未完成、焊缝表面及根部有焊接修补或试件有明显标记的, 该试件作 0 分处理。5. 试件两端各 20mm 范围内不评分。

附件 5:

模块 2 管对接试件外观检测评分标准

明码号		裁判员签名				合计分	
检查项目	标准分数	焊 缝 等 级				实际得分	
		I	II	III	IV		
正面焊缝余高	标准 (mm)	0 ⁻ 1.5	>1.5, ≤2.5	>2.5, ≤3.5	>3.5, <0		
	分 数	1.2	0.8	0.4	0		
余高高差	标准 (mm)	0 ⁻ 1	>1, ≤1.5	>1.5, ≤2	>2		
	分 数	1.6	1.2	0.6	0		
焊缝宽度	标准 (mm)	≤17	>17, ≤19	>19, ≤21	>21		
	分 数	1.2	0.8	0.4	0		
焊缝宽窄差	标准 (mm)	0 ⁻ 1	>1, ≤2	>2, ≤3	>3		
	分 数	1.6	1.2	0.6	0		
气孔	标准 (mm)	0	气孔 ≤Φ1.5 数目: 1 个	气孔 ≤Φ1.5 数目: 2 个	气孔 >Φ1.5 或 数目: 2 个		
	分 数	1.5	1	0.5	0		
咬边	标准 (mm)	深度 ≤0.5 且长度 ≤5mm	深度 ≤0.5 且长度 ≤15	深度 ≤0.5 且长度 >15mm, ≤30	深度 >0.5 或长度 >30		
	分 数	1.5	1	0.5	0		
同心度	标准 (mm)	无偏差	≤1	>1, ≤1.5	>1.5		
	分 数	1.2	0.8	0.4	0		
背面焊缝凹陷	标准 (mm)	无	深度 ≤0.5 且长度 ≤20	深度 ≤0.5 且长度 >20, ≤40	深度 >0.5 或长度 >40		
	分 数	1.2	0.8	0.4	0		
根部凸出	标准 (mm)	0 ⁻ 1	>1, ≤2	>2, ≤2.5	>2.5, <0		
	分 数	1.2	0.8	0.4	0		
电弧擦伤	标准 (mm)	无	有				
	分 数	0.6	0				
焊缝外表成形	1.2	3 级: 完全超过行业标准并视为完美, 成形美观, 焊纹均匀细密, 高低宽窄一致					
		2 级: 达到并在某些方面超过行业标准, 成形较好, 焊纹均匀, 焊缝平整					
		1 级: 达到行业标准, 成形尚可, 焊缝平整					
		0 级: 不符合行业标准, 焊缝弯曲, 高低宽窄明显, 有表面焊接缺陷					

注: 1. 焊件未完成、破坏焊缝正反面成形 (修补、打磨、锤击等)、焊件做舞弊标记、未按技术文件要求施焊的, 该单项判为 0 分。2. 余高高差是指同一条焊缝沿焊缝长度方向余高的最大值与余高的最小值之间的差值。3. 焊缝成形评判由外观组组长组织裁判员按照评价评分。4. 焊缝盖面未完成、焊缝表面及根部有焊接修补或试件有明显标记的, 该试件作 0 分处理。

附件 6:

模块 3 T 型角焊缝试件外观检测评分标准

明码号		裁判员签名					合计分
检查项目	标准分数	焊 缝 等 级				实际得分	
		I	II	III	IV		
焊脚尺寸	标准 (mm)	$\geq 10, < 11$	$> 11, \leq 12$	$> 12, \leq 13$	$> 13, < 10$		
	分 数	4	3	1	0		
咬边	标准 (mm)	0	深度 ≤ 0.5 且长度 ≤ 15	深度 ≤ 0.5 且长度 $> 15\text{mm}, \leq 30$	深度 > 0.5 或长度 > 30		
	分 数	2.5	1.5	0.5	0		
电弧擦伤	标准 (mm)	无	有				
	分 数	1	0				
垂直度	标准 (mm)	≤ 0.5	$> 0.5, \leq 1$	$> 1, \leq 2$	> 2		
	分 数	1.5	1	0.5	0		
表面气孔	标准 (mm)	有	无				
	分 数	1	0				

- 注: 1. 表面气孔检查采用 5 倍放大镜。
 2. 表面有裂纹、夹渣、未熔合、焊瘤等缺陷之一, 外观作 0 分处理。
 3. 焊缝道数不符合要求, 焊缝盖面未完成、焊缝表面经焊接修补或试件有明显标记的, 该试件作 0 分处理。
 4. 试件两端各 20mm 范围内不评分。

附件 7:

模块 3 T 型角焊缝试件折断检测评分标准

明码号		裁判员签名				合计分	
检查项目	标准、分数	焊 缝 等 级				实际得分	
		I	II	III	IV		
根部是否熔透	标准 (mm)	是	否				
	分数	4	0				
道间是否熔合	标准 (mm)	是	否				
	分数	3	0				
条状缺陷	标准 (mm)	0	≤ 1	≤ 1.5	> 1.5		
	分数	1.5	1	0.5	0		
点状缺陷	标准 (个)	0	$\leq \Phi 1$ 数目: 1 个	$\leq \Phi 1$ 数目: 2 个	$> \Phi 1$ 或 数目 > 2 个		
	分数	1.5	1	0.5	0		

附件 8:

模块 4 不锈钢管对接加障碍试件外观检测评分标准

明码号		裁判员签名				合计分	
检查项目	标准分数	焊 缝 等 级				实际得分	
		I	II	III	IV		
正面焊缝余高	标准 (mm)	$\geq 0 \leq 1$	$> 1, \leq 1.5$	$> 1.5, \leq 2.0$	$> 2.0, < 0$		
	分 数	1.0	0.7	0.3	0		
余高高差	标准 (mm)	≤ 0.5	$> 0.5, \leq 1$	$> 1, \leq 2$	> 2		
	分 数	1.5	1	0.5	0		
焊缝宽度	标准 (mm)	$> 7, \leq 9$	$> 9, \leq 10$	$> 10, \leq 11$	$\leq 7, > 11$		
	分 数	1.0	0.7	0.3	0		
焊缝宽窄差	标准 (mm)	≤ 1	$> 1, \leq 1.5$	$> 1.5, \leq 2.5$	> 2.5		
	分 数	1.5	1	0.5	0		
气孔	标准 (mm)	0	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		
	分 数	1.2	0.8	0.4	0		
咬边	标准 (mm)	深度 ≤ 0.3	$0.3 < \text{深度} \leq 0.5$	深度 > 0.5			
	分 数	1.0	0.5	0			
错边	标准 (mm)	≤ 0.5	$> 0.5, \leq 1$	> 1			
	分 数	0.8	0.4	0			
角变形	标准 (mm)	$\geq 0, \leq 0.5$	$> 0.5, \leq 1$	$> 1, \leq 1.5$	> 1.5		
	分 数	1.0	0.7	0.3	0		
电弧擦伤	标准 (mm)	无	有				
	分 数	0.4	0				
试件是否污染	标准 (mm)	无	有				
	分 数	0.6	0				
根部凸出	标准 (mm)	通球 $\Phi = 0.9d$ (内径)					
	分 数	1.0 (通过), 0 (通不过)					
焊缝外形	1.0	3 级: 完全超过行业标准并视为完美, 焊纹均匀细密, 高低宽窄一致					
		2 级: 达到并在某些方面超过行业标准, 成形较好, 焊纹均匀, 焊缝平整					
		1 级: 达到行业标准, 成形尚可, 焊缝平整					
		0 级: 不符合行业标准, 焊缝弯曲, 高低宽窄明显, 有表面焊接缺陷					

注: 1. 焊件未完成、破坏焊缝正反面成形 (修补、打磨、锤击等)、焊件做舞弊标记、未按技术文件要求施焊的, 该单项判为 0 分。2. 余高高差是指同一条焊缝沿焊缝长度方向余高的最大值与余高的最小值之间的差值。3. 焊缝成形评判由外观组组长组织裁判员按照评价评分。4. 焊缝盖面未完成、焊缝表面及根部有焊接修补或试件有明显标记的, 该试件作 0 分处理。

附件 9:

个人防护要求

任务	带侧面防护的安全防护眼镜	焊接面罩	防尘/防毒面具	焊接手套	防切割手套	带防护头的安全鞋	脚趾和后跟封闭的结实鞋子	紧身工作服(长裤)	阻燃防护服	听力防护	其他
安全区域通用个人防护用品							X				
磨削	X	X	X		X	X		X		X	
焊接		X		X		X		X	X	X	
化学清理 无水乙醇	X		X		X	X		X	X		
气体的处理	X				X	X		X			手推车
热加工表面	X			X		X		X			