

新疆维吾尔自治区第二届职业技能大赛

焊接项目

技 术 工 作 文 件

大赛组委会

2024年9月

目 录

| | |
|----------------------|----|
| 一、技术描述..... | 1 |
| (一) 项目概要..... | 1 |
| (二) 考核目的..... | 1 |
| (三) 选手应具备的能力..... | 1 |
| (四) 相关文件..... | 5 |
| 二、竞赛项目..... | 5 |
| (一) 竞赛内容..... | 6 |
| (二) 竞赛时长..... | 6 |
| (三) 试题说明..... | 6 |
| (四) 竞赛项目内容..... | 8 |
| 三、评判标准..... | 12 |
| (一) 分数和成绩计算方法..... | 12 |
| (二) 评分标准..... | 13 |
| 四、竞赛细则..... | 18 |
| (一) 比赛流程..... | 18 |
| (二) 参赛选手要求..... | 18 |
| (三) 裁判员分组及职责..... | 19 |
| (四) 技术违规处罚..... | 20 |
| (五) 应对恶意打分方案..... | 21 |
| (六) 纪律要求..... | 22 |
| 五、竞赛相关设施设备..... | 22 |
| (一) 赛场设备设施..... | 22 |
| (二) 赛场提供物资清单..... | 23 |
| (三) 选手自备的设备和工具..... | 23 |
| (四) 禁止自带使用的工具材料..... | 25 |
| (五) 裁判员使用的设备和工具..... | 25 |
| 六、赛场布局要求..... | 27 |
| (一) 赛场面积和基础设施要求..... | 27 |

| | |
|---------------------|----|
| (二) 赛场及工位布局示意图..... | 27 |
| 七、项目特别规定..... | 28 |
| (一) 赛前..... | 28 |
| (二) 赛中..... | 28 |
| (三) 赛后..... | 28 |
| (四) 违规情形..... | 29 |
| 八、健康、安全和环保要求..... | 29 |
| (一) 选手安全防护要求..... | 29 |
| (二) 赛事安全要求..... | 29 |
| (三) 环境保护..... | 31 |
| 九、赛场开放..... | 31 |
| 附件 1..... | 32 |
| 附件 2..... | 34 |
| 附件 3..... | 35 |
| 附件 4..... | 36 |
| 附件 5..... | 37 |
| 附件 6..... | 38 |
| 赛场布局图..... | 39 |

一、技术描述

(一) 项目概要

焊接项目是指按照图纸要求进行准确组装，并按照图纸规定的焊接方法和相应的焊接标准进行焊接操作的竞赛项目。为了达到质量要求，焊工应该熟悉焊接标准和标记符号，并能够读懂焊接图纸。焊工还应了解金属材料的特性并掌握所要求的焊接方法。焊工的焊接技能应涵盖低碳钢、不锈钢等材料板、管的各类产品和工程焊接。焊工应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。

(二) 考核目的

竞赛试题以《焊工国家职业技能标准》三级（高级工）基本要求和工作要求为基础，以检验参赛选手的焊接操作基本功为重点，适当增加新知识、新技术、新技能等相关内容。本次比赛的目的是通过竞赛引导和全面推进自治区焊接技能人才队伍建设。

(三) 选手应具备的能力

| | |
|---|--|
| 1 | 焊接作业健康安全知识和管理能力 |
| | 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。 |
| | 选手应具备的能力 1) 确保用电和消防安全； 2) 注意自身和他人安全； 3) 根据需要进行选择、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) 合理规划时间确保在规定时间内完成工作。 |
| 2 | 焊接基础知识 |

| | |
|---|--|
| | <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) 焊接接头类型及坡口制备要求； 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。 |
| | <p>选手应具备的能力</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 能够读懂图纸及技术说明； 2) 根据图纸要求进行装配定位； 3) 正确识别焊缝符号并按照要求进行焊前准备； 4) 根据具体的焊接工艺施焊出合格的焊缝。 |
| 3 | <p>焊接材料</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 下列材料的机械性能和物理性能： <ol style="list-style-type: none"> 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。 |
| | <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焊接材料； 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>选手需了解和理解</p> <ol style="list-style-type: none"> 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： <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 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) 低碳钢、不锈钢的变形控制方法。 |

| | |
|---|---|
| | <p>选手应具备的能力</p> <p>1) 根据设计要求进行焊接设备设置, 包含 (但不限于):</p> <p>① 焊接极性 ② 焊接电流</p> <p>③ 焊接电压 ④ 送丝速度</p> <p>⑤ 焊接速度 ⑥ 焊条倾角</p> <p>⑦ 金属过渡模式 ⑧ 气体流量</p> <p>2) 焊接设备、工具和夹具的安全检查;</p> <p>3) 根据规范和图纸要求制备母材坡口、组对间隙及定位焊;</p> <p>4) 根据母材厚度和障碍形状确定焊接层道数及排布;</p> <p>5) 通过合理的准备和操作来减少和校正变形;</p> <p>6) 执行合理的工艺控制热输入。</p> |
| 5 | <p>焊条电弧焊 SMAW (111) 焊接方法</p> |
| | <p>选手需了解和理解</p> <p>1) 图纸焊接符号含义的解读;</p> <p>2) 焊接位置, 焊条施焊角度、焊接层道数、层间温度、焊接速度;</p> <p>3) 有效起弧/停弧的技术;</p> <p>4) 单面焊双面成形技术;</p> <p>5) 对接焊缝和角焊缝无缺陷技术。</p> |
| | <p>选手应具备的能力</p> <p>1) 按照国家标准规范焊接相关接头;</p> <p>2) 解读焊接术语, 并完成符合规范要求的任务;</p> <p>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;</p> <p>4) 板的对接焊缝的全熔透焊;</p> <p>5) 停弧/起弧。</p> |
| 6 | <p>熔化极非惰性气体保护焊 GMAW (135) 焊接方法</p> |
| | <p>选手需了解和理解</p> <p>1) 图纸焊接符号含义的解读;</p> <p>2) 焊接位置, 焊枪角度、焊接层道数、层间温度、焊接速度;</p> <p>3) 有效起弧/停弧的技术;</p> <p>4) 单面焊双面成形技术;</p> <p>5) 对接焊缝和角焊缝无缺陷技术。</p> |
| | <p>选手应具备的能力</p> <p>1) 按照国家标准规范焊接相关接头;</p> <p>2) 解读焊接术语, 并完成符合规范要求的任务;</p> <p>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;</p> <p>4) 板的对接焊缝的全熔透焊;</p> <p>5) 停弧/再起弧焊接。</p> |
| 7 | <p>非惰性气体保护药芯焊丝电弧焊 FCAW-G (136) 焊接方法</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。 |
| | <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、管的所有位置 (除立向下外) 的焊接; 4) 停弧/起弧; 5) 板的对接焊缝的全熔透焊。 |
| 8 | 钨极惰性气体保护电弧焊 GTAW (141) 焊接方法 |
| | <p>选手需了解和掌握</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、送丝方式、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。 |
| | <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、板的对接焊缝的全熔透焊接。 |
| 9 | 焊后清理、质量保证和检测 |
| | <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、镊子等进行焊缝清理; 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。 |

（四）相关文件

本技术工作文件只包含项目技术规则的相关信息。除阅读本文件外，开展本项目竞赛还需配合下列相关文件一同使用：

- 竞赛试题图纸
- 评分标准
- GB/T 34560.1 结构钢第1部分：热轧产品一般交货技术条件
- GB/T 700 碳素结构钢
- GB/T 1591 低合金高强度结构钢
- GB/T 3280 不锈钢冷轧钢板和钢带
- GB/T 20878 不锈钢和耐热钢牌号及化学成分
- GB/T 14976 流体输送用不锈钢无缝钢管
- GB/T 324 焊缝符号表示法
- GB/T 19418 钢的弧焊接头 缺陷质量分级指南
- GB/T 6417.1 金属熔化焊接头缺欠分类及说明
- TSG Z6002 特种设备焊接操作人员考核细则
- 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 47013.2 承压设备无损检测 第2部分：射线检测
- 国家焊接职业健康、安全和环境相关规则、法规和要求
- 组委会相关要求

二、竞赛项目

竞赛以国家职业技能标准《焊工》（6-18-02-04）电焊工工种三级（高级工）应知应会为标准，试题涵盖高级工必须掌握的两类母材、四种焊接方法和各种焊接位置，参赛选手应掌握焊接相关的理论知识，但本次竞赛不单独进行理论知识考试，相关的理论知识与要求将通过实际操作竞赛来考核。命题对标中华人民共和国第二届职业技能大赛焊接项目试题设计，综合考虑我区各行业实际应用特点，适当降低了部分操作技术难度和覆盖范围。

本项目竞赛命题方式为公开原始命题。竞赛试题、评分标准及相关图纸于赛前不少于1个月由竞赛组委会统一公布。

（一）竞赛内容

本次竞赛共设置了 2 个竞赛模块，竞赛模块见下表。

竞赛模块表

| 编号 | 模块名称 |
|------|----------|
| 模块 1 | 低碳钢组合件 |
| 模块 2 | 不锈钢管板组合件 |

（二）竞赛时长

本赛项为单人赛，要求选手在 4 小时内完成 2 个模块的竞赛任务。赛前抽签决定参赛选手的组别，组别安排见竞赛手册中的“焊接项目赛程表”。选手在总比赛时间内完成操作，比赛不延时。竞赛时长见下表。

竞赛时长表

| 模块编号 | 模块名称 | 子模块 | 竞赛时间（小时） |
|------|----------|-----------------|----------|
| 1 | 低碳钢组合件 | 10mm 板对接焊缝试件（A） | 3 |
| | | 16mm 板对接焊缝试件（B） | |
| | | Φ114 管对接焊缝试件（C） | |
| 2 | 不锈钢管板组合件 | | 1 |

说明：

1. 对于模块 1 低碳钢组合件，选手必须按照 A、B、C 顺序完成焊接并提交监考裁判员确认；

2. 对于模块 2 不锈钢管板组合件，选手需在完成模块 1 后进行清理、装配和焊接，最终完成提交监考裁判员签字确认。

（三）试题说明

1. 试题一般性规定

（1）对接焊缝采用单面焊双面成形技术。

（2）参赛选手可以采用本技术工作文件所列的任一种焊接方法和位置进行定位焊，组对时试件的间隙、钝边、反变形等均由选手自定。

(3) 组对不合格的试件，选手可以自行打开试件重新组对；焊接开始后，试件不可被拆分再重新定位焊。

(4) 打底、填充和盖面焊道方向一致。除有特别规定外，每一条焊缝的盖面焊道必须采用相同的焊接方向施焊。

(5) 清理打磨区域不超过焊缝熔合线边缘两侧（正、反面）各 20mm。

(6) 选手禁止使用不正确的焊接方法或在不正确的位置进行焊接。“使用不正确的焊接方法”包括根部焊接方法施焊道数超过 1 道。

(7) 对于根部焊接方法与填充、盖面不同时，根部焊接方法只允许焊接 1 道。对接试件不允许出现根部烧穿。

(8) 参赛选手应按模块 1、模块 2 的顺序依次完成焊接。其中模块 1 必须按照顺序焊接完成并经监考裁判员确认，再进行模块 2 的清理、装配、焊接。

(9) 每个试件上架固定后，须举手示意监考裁判员确认定位焊缝长度、点数、钢印（标记）及安全性，并在监考记录表上签字确认。裁判员不检查试件结构装配是否正确。

(10) 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，但焊接完成后不得存在打磨痕迹。“盖面焊道”是指达到焊缝尺寸要求的最后一层焊缝。

(11) 试件一经使用，将不予换发。

(12) 所有试件在焊接过程中禁止使用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。

(13) 所有试件在焊接过程中禁止取下、移动或改变焊接位置。

(14) 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。

(15) 所有试件只可以使用赛场提供的标准装卡工具或平台进行焊接。

2. 模块 1 低碳钢组合件操作补充规定

(1) 定位焊设置在坡口内，定位数量板件为 2 个、管件 \leq 3 个，单个定位焊缝最长 15mm，管件不准置于仰焊位置（即 5—7 点钟位置）。

(2) 16mm 板试件焊接时，应分别在根部焊道和盖面焊道各停弧一次，停弧/起弧点应位于板中心 75mm 范围内。其中多道焊的盖面焊道的停弧和重新起弧为盖面的

最后一条焊道。

(3) 管件焊接必须采用从 6 点到 12 点双向半圆的立向上方向进行焊接, 其中 6 点位置的起弧点中心必须位于仰位 5—7 点之间, 收弧点中心必须位于 12 点位置左右各 15mm 范围内, 12 点位置以裁判员确认的钢印 (标记) 为准。

(4) 焊接完成后只能使用手动钢丝刷清理焊缝表面, 并不得伤及盖面焊道和根部焊道表面的原始成形。

3. 模块 2 不锈钢管板组合件操作补充规定

(1) 所有焊缝应采用填丝焊。不允许重熔焊。

(2) 整个结构应一次组对完成。对接焊缝定位焊设置在正面坡口内, 数量 ≤ 3 个; 角焊缝数量为 3 个。单个定位焊缝最长 10mm。

(3) 组对完成后, 整个构件上架固定在赛场提供的梅花桩装置上进行焊接。

(4) 焊缝必须采用从 6 点到 12 点双向半圆的立向上方向进行焊接, 其中 6 点位置的起弧点中心必须位于 5—7 点之间, 收弧点中心必须位于 12 点位置左右各 8mm 范围内, 12 点位置以裁判员确认的钢印 (标记) 为准。

(5) 管板角焊缝焊脚尺寸为 4.0mm, 允许公差为 (+2.0mm/0mm)。

(6) 焊接过程中应在背部充氩保护。

(7) 焊缝表面必须保持焊后状态, 严禁以任何方式进行焊缝表面清理。

(四) 竞赛项目内容

1. 竞赛时间

包括打磨、组对、焊接、休息、饮水、上洗手间时间的总和。

2. 操作竞赛项目及内容 (表 1)。

表 1 竞赛项目及内容

| 竞赛项目 | 材质 | 试件规格 | 试件数量 | 焊接方法代号 (符号) | 焊接位置 | 焊材规格 (mm) | 坡口角度 (加工要求) |
|--------|----|------------|------|-------------------------|------|---------------|---------------|
| 10mm 板 | 碳钢 | 250×100×10 | 2 | 焊条电弧焊 SMAW(111) | 4G | Φ3.2/ Φ4.0 | 单侧 30° +1° |
| 16mm 板 | 碳钢 | 250×125×16 | 2 | 药芯焊丝电弧焊 FCAW-G (136) | 2G | Φ1.2 | 单侧 30° +1° |

| | | | | | | | |
|------------------|---------------------------|----------------|----------------|---|---------------|---------------|---------------|
| Φ114 管 | 碳钢 | Φ114×8× 115 | 2 | 氩弧焊/二氧化碳 气体保护焊 GTAW (141)/GMAW(135) | 6G | Φ2.5/ Φ1.2 | 单侧 30° +1° |
| 不锈钢 管板组 合件 | S30408 /06Cr 19Ni10 | Φ60×4×100 | 1 | 氩弧焊 GTAW (141) | 5G | Φ2.0/ Φ2.5 | 单侧 30° +1° |
| | | Φ60×4×150 | 1 | | | | |
| | Φ9×0.5×50 | 1 | 氩弧焊 GTAW (141) | 5G | Φ2.0/ Φ2.5 | 通气管、点固 | |
| | S30409 /07Cr 19Ni10 | 120×120×4 | 1 | 氩弧焊 GTAW (141) | 5FG | Φ2.0/ Φ2.5 | 板中心钻 Φ8 通孔 |

3. 项目说明

(1) 10mm 板设置 4G 仰位 V 形坡口单面焊双面成形技术。焊接方法：焊条电弧焊 (111)。

(2) 16mm 板设置 2G 横位 V 形坡口单面焊双面成形技术。焊接方法：药芯焊丝二氧化碳气体保护焊 (136)。

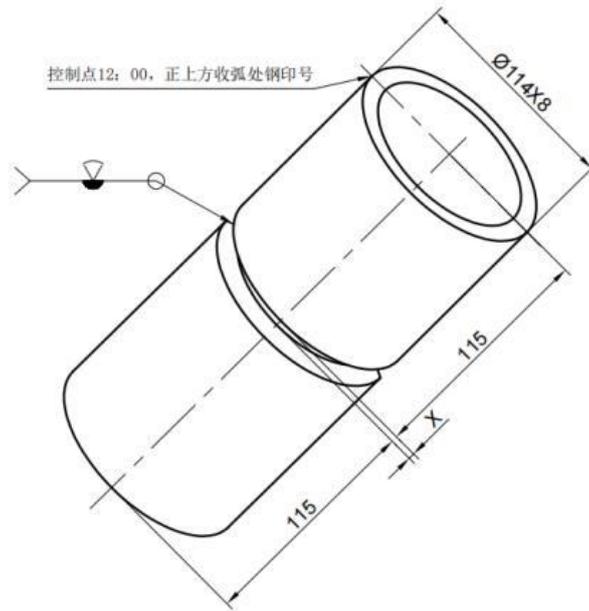
(3) Φ114 管设置 6G 斜 45° V 形坡口单面焊双面成形技术。焊接方法：钨极氩弧焊打底/实心焊丝二氧化碳气体保护焊填充和盖面 (141/135)。

(4) Φ60 不锈钢管设置 5G 水平位 V 形坡口单面焊双面成形技术。焊接方法：钨极氩弧焊 (141)。

(5) 不锈钢管板设置 5FG 水平位 T 型角焊缝。焊接方法：钨极氩弧焊 (141)。

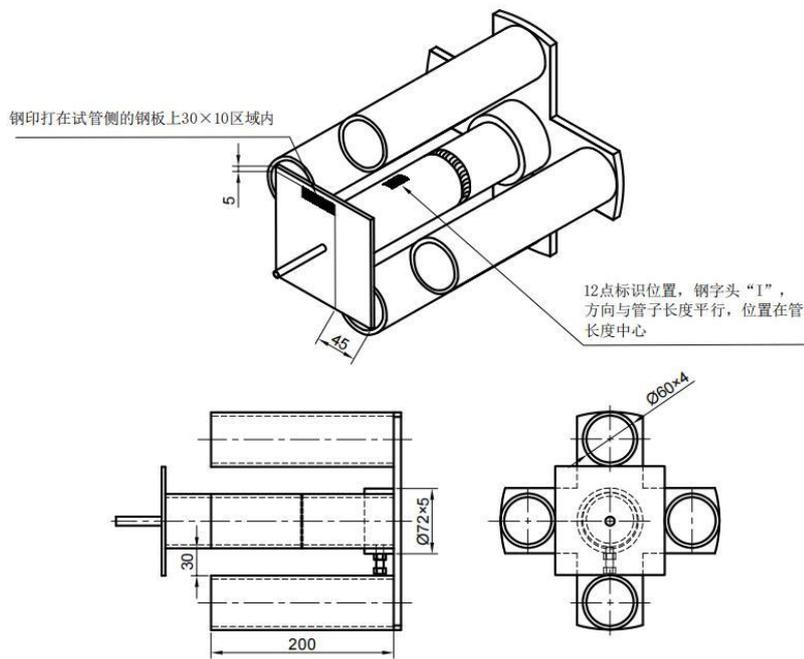
(6) 不锈钢管与管板通孔点固, 进行背面通气保护。点固方法：钨极氩弧焊 (141)。

4. 试件示意图



φ114mm管斜45° (6G) -C

模块二



φ60mm不锈钢组合件 (5G/5FG)

5. 操作竞赛项目模块一详图见附录 1 装配图、模块二详图见附录 2 装配/零件图。

三、评判标准

(一) 分数和成绩统计方法

1. 配分标准

每个试件操作成绩配分详见表 2，实测满分为 430 分，加权平均值满分为 100 分计入选手排名成绩。

表 2 实际操作技能竞赛配分表

| 序号 | 名称 | 竞赛时间 (小时) | 分数 | | |
|----|---------------|--------------|-----|-----|-----|
| | | | 评价分 | 测量分 | 合计 |
| 1 | 10mm 板 (A) | 3 | 5 | 95 | 100 |
| | 16mm 板 (B) | | 5 | 95 | 100 |
| | Φ114 管 (C) | | 5 | 95 | 100 |
| 2 | Φ60 不锈钢管 (D1) | 1 | 5 | 55 | 100 |
| | 不锈钢管板 (D2) | | 5 | 35 | |
| 3 | 无损检测 | | | 20 | 20 |
| 4 | 职业素养 | | 10 | | 10 |
| 总计 | | 4 | 35 | 395 | 430 |

2. 成绩统计

(1) 权重

试件外观测评分占总成绩的 70%、无损检测占总成绩的 20%、职业素养占总成绩的 10%，合计 100 分。

(2) 计算方法

$$\textcircled{1} \text{外观评分 } (A+B+C+D1+D2) \div 4 \times 0.7 = AX$$

$$\textcircled{2} \text{无损检测 } (A+B+C+D1) \div 4 = BX$$

$$\textcircled{3} \text{职业素养 } CX$$

$$\text{总成绩} = AX + BX + CX$$

(3) 职业素养

表 3 职业素养扣分表

| 考核项目 | | 评分 |
|--------------|--|------|
| 劳动保护用品是否穿戴齐全 | 1. 工作服 | 1 分 |
| | 2. 绝缘鞋 | 1 分 |
| | 3. 焊接手套 | 1 分 |
| | 4. 打磨面罩（护目镜） | 1 分 |
| 安全操作的规范性 | 1. 试件打磨、焊接清渣时佩戴打磨面罩（护目镜） | 1 分 |
| | 2. 参赛选手停止操作时，应关闭设备电源及气瓶阀门 | 1 分 |
| 文明生产 | 1. 参赛选手装、试、焊是否符合规范要求 | 1 分 |
| | 2. 工位结束清理 | 1 分 |
| 节能环保意识 | 1. 焊接设备单台使用通电状态、焊条头长度 $\leq 50\text{mm}$ ； 每项考核 0.5 分 | 1 分 |
| | 2. 排烟除尘设备使用 | 1 分 |
| 总分 | | 10 分 |

3. 总分相同时的分数和排名处理

选手总成绩相同时，按照以下原则确定排名顺序：

- (1) 射线总成绩高者排名在先；
- (2) 当 (1) 依然相同时，以仰焊板得分高者排名在先；
- (3) 当 (1)、(2) 依然相同时，以用时较短者排名在先。

(二) 评分标准

1. 本项目使用竞赛专用评分系统计算和汇总分值。
2. 板对接焊缝：板试件两端各 20mm 范围内不评分，对其余全长焊缝进行正、反面外观检查及 100% 射线检测。射线检测评分标准见附件 1。外观检查评分标准见附件 2、附件 3。
3. $\Phi 114$ 管对接焊缝：焊缝全长正、反面外观检查和 100% 射线检测。射线检测评分标准见附件 1。外观检查评分标准见附件 4。
4. 不锈钢管对接焊缝：焊缝全长正、反面外观检查和 100% 射线检测。射线检测评分标准见附件 1。外观检查评分标准见附件 5。

5. 不锈钢组合件管板角焊缝：焊缝全长外观检测。检测评分标准见附件 6。

6. 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) 测量评判

测量评判按如下方式打分：按每个模块评分项目设置若干个评分组，每组由 3 名及以上裁判员构成，各组之间的评分值基本均衡。每个组所有裁判员对所负责的评分内容独立测量，在对该试件在该项中的实际得分达成一致后最终只给出一个分值。裁判长可根据裁判员数量，本着公开、公正、公平原则另行确定分组模式。

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 | 4 | 4 | 0 |
| 从满分中扣除 | 焊脚尺寸 | 6 | 6 | 0-6 |

(2) 评价评判

评价评判按如下方式打分：3 名裁判员为一组，各自单独评分，分别给出评价等级，等级为“0”、“1”、“2”、“3”，计算出 3 名裁判员的评价等级数值总和，除以 9 后得到平均评价等级再乘以该评价项的满分分值，计算出实际得分。三个裁判员相互间评价等级差必须不大于 1 级，否则需要重新评价直至满足差值要求。

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 |

7. 评分流程

本项目包括结果评分和过程评分，选手必须在规定时间内完成所有竞赛试题，竞赛结束指令下达后，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。竞赛不设时间分。

(1) 流程概述

焊接操作结束后，监考组进行暗码密封、保密组编写明码、外观组进行测评、射线组监督射线检测。同时也不排除视情况调整射线检测和外观测评的顺序。

(2) 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. 不正确焊接位置；
- d. 焊缝未完成；
- e. 焊缝有裂纹；
- f. 对接焊缝根部烧穿；
- g. 焊缝存在补焊。
- h. 打磨区域

②裁判员按照本组所承担的评分项目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，组长对评判结果有异议需重新评判时，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。

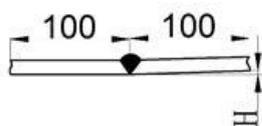
f. 裁判员应统一使用分辨率 0.01mm 的数显游标卡尺测量焊缝宽度，卡尺应卡在焊缝表面熔合的外边缘，保留小数点后面两位数值将最大宽度 (w) 和最小宽度 (z) 记录在试件上，计算差值后获得的宽窄差数据按四舍五入保留小数点后一位小数进行评判。

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。找出焊缝表面最高点 (h) 后，保留小数点后面两位数值记录在试件上并进行评判。当焊缝表面存在低于母材表面的部位时，将最低点 (d) 以负数做出标记。

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，保留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. 裁判员测量管板焊缝试件的垂直度时，应在距离焊缝中心 100mm 处进行测量。

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高、测宽。

l. 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. 各组完成本组所承担的评分项目后，在试件空白处做出本组标记，并将其有序放置。

③在外观评判过程中，组长和裁判长有权抽查评判完成的试件，当对评判结果有异议时，组长或裁判长可要求重新评定。

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。

（3）射线检测评分流程

①射线检测委托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和实验室认可，认可能力范围应包含射线检测项目，且按《无损检测人员资格鉴定与认证》（GB/T9445-2015）要求射线检测评片人员资格等级不低于2级，审核人员应为3级；或按《特种设备无损检测人员考核规则》（TSG Z8001-2019）要求射线检测评片人员资格等级不低于Ⅱ级，审核人员应为Ⅲ级。第三方检测应纳入裁判员工作管理流程。

②射线检测组裁判员与第三方检测机构人员应逐一检查、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，由射线检测组裁判员全程监督检验。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 47013.2《承压设备无损检测》标准以及本次竞赛射线检测评分标准的要求对试件进行检测和评判，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检测组，并在射线检测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射线检测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检测组组长进行复核。核对无误后，射线检测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检测成绩分析点评报告。

（4）违规行为扣分流程

①监考组组长应根据各裁判员的监考记录，对选手未按操作规定进行定位焊检查、停弧再起弧确认、焊接操作手法等技术违规行为进行汇总，经当事监考裁判员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。

（5）统分流程

①各评分小组完成每个模块试件的评分后，向裁判长提交经签字确认后的原始评分表和裁判员对评判结果无异议的书面声明。

- ②由裁判长组织保密组和部分裁判员对试件进行解密。
- ③由裁判长召集监考裁判员和相关评分项目的裁判员对选手竞赛过程的违规行为按照规则进行扣分。
- ④组委会委派的录分员将解密后的原始成绩录入统分系统。
- ⑤由保密组裁判员核对录入成绩与原始评分表是否一致，并与录分员在核对无误的结果上签字。
- ⑥成绩汇总表由裁判长签字确认。

四、竞赛细则

（一）比赛流程

1. 比赛组别和工位抽签

本次竞赛选手分 A、B、C 组进行，选手在熟悉场地前按照竞赛手册/项目赛务手册中参赛选手名单顺序依次上场分两次抽签确定本人参赛的组别和工位号。

2. 比赛安排

| 时间 | 事项 | 竞赛时长 |
|------------|---------------|------------|
| 竞赛前一天（C-1） | A、B、C 组选手熟悉场地 | 每组各 0.5 小时 |
| 第一个竞赛日（C1） | A 组选手进行操作并完成 | 4 小时 |
| | B 组选手进行操作并完成 | 4 小时 |
| 第二个竞赛日（C2） | C 组选手进行操作并完成 | 4 小时 |

（二）参赛选手要求

1. 参赛选手应在竞赛前 30 分钟，凭竞赛抽签单和身份证进入赛场。
2. 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。
3. 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。

4. 参赛选手应准时参赛，迟到 30 分钟以上不得入场进行竞赛，按自动弃权处理。
5. 参赛选手竞赛期间的午餐统一安排，统一安排的就餐时间不计入竞赛时间。其他竞赛期间可吃饭、休息、饮水、上洗手间等，但其耗时一律计入竞赛时间。
6. 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。
7. 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、现场服务人员的监督和警示，确保设备及人身安全。
8. 参赛选手必须独立完成所有竞赛试题。竞赛期间除非征得裁判长许可，否则严禁与其他选手、赛务保障人员和本参赛队裁判员等交流接触。
9. 参赛选手不得在试件上作任何标记。
10. 试焊使用的试板/管由赛务保障人员统一发放，参赛选手只可在竞赛配发的专用试板/管上进行试焊，禁止在工位内的工装、卡具、平台上试焊。
11. 竞赛期间，参赛选手应遵守设备使用要求，爱护竞赛设备，不得人为损坏设备。停止焊接时，应关闭设备电源开关和气瓶阀门。
12. 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。
13. 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。
14. 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) 裁判员分组及职责

裁判员应在裁判长的组织下，按照组委会的要求，公正公平履行职责。裁判组下设 4 个工作组，各组职责如下：

1. 监考组

按照本技术工作文件要求负责竞赛现场的检录、监考工作。主要包括：核对选手证件；维护赛场纪律；控制竞赛时间；记录赛场情况，做好监考记录，对未经定位焊确认擅自焊接、未按规定进行停弧再起弧确认等违规操作行为报监考组组长和选手签字确认；纠正选手违规行为，并对情节严重者及时向裁判长报告；按程序密

封试件并向保密组移交；核查实际操作竞赛使用材料、设备；监督焊材烘干、装筒、发放；参与竞赛的抽签工作。

2. 保密组

按照竞赛规则负责竞赛有关程序的保密工作。主要包括：试件明码的编码、保管、移交，并参与试件解密工作。

3. 外观评定组

负责竞赛试件外观质量的评判、成绩复核和汇总工作。试件解密后，在裁判长组织下，根据本技术工作文件相关条款对违规选手的外观检测成绩进行扣分处理；与射线检测组共同解决试件中外观检查或射线检测中的疑难问题。

4. 射线检测组

射线检测组裁判应持有射线检测 2 级及以上的相应资格等级证书。射线检测组负责竞赛试件第三方检测机构射线检测的监督和成绩审核汇总工作；试件解密后，在裁判长组织下，根据本文件相关条款对违规选手的射线检成绩进行扣分处理；与外观评定组共同解决试件中外观检查或射线检测中的疑难问题。

（四）技术违规处罚

1. 一般规定

（1）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。“使用不正确的焊接方法”包括根部焊接方法施焊道数超过 1 道。

（2）清理打磨区域超过焊缝熔合线边缘两侧（正、反面）各 20mm，该试件以不正确的位置评定。外观评判项目将被判为 0 分，射线检测为Ⅳ级。

（3）对接焊缝未采用单面焊双面成形完成，按照“使用不正确的焊接方法”评定。外观评判项目将被判为 0 分，射线检测为Ⅳ级。

（4）每个试件上架固定完成，举手示意裁判员检查确认。未经裁判检查认可上架固定试件，选手擅自开始焊接属违规行为，该试件判为 0 分。此行为须由裁判当场作出记录并立即报裁判长确认。

（5）焊接过程中，试件不准取下、移动或改变焊接位置。如果试件在层间清理过程中位置发生改变必须经现场裁判确认后方可焊接。违规按照“使用不正确的焊

接位置”评定。外观评判项目将被判为 0 分，射线检测为Ⅳ级。

(6) 对接焊缝试件盖面焊道存在补焊，或盖面焊道方向不一致(已规定的除外)，或正面坡口边缘存在未熔直边时，该试件正面的外观评判项目将被判为 0 分，射线检测为Ⅳ级。

(7) 对接焊缝试件背面存在未焊透或侧壁未熔合时，该试件背面的外观评判项目将被判为 0 分，射线检测为Ⅳ级。

(8) 对接焊缝根部焊道存在烧穿时，该试件背面的外观评判项目将被判为 0 分，射线检测为Ⅳ级。

(9) 焊缝表面受机械损伤影响的评分项判为 0 分，存在明显对焊缝表面和焊缝以外区域进行打磨处理的试件整体判为 0 分。母材区存在可能影响电弧擦伤评判的痕迹，将被判为有电弧擦伤。

2. 模块 1 低碳钢组合件

(1) 试件未按顺序要求焊接，按违规处理，试件外观评判项目将被判为 0 分，射线检测为Ⅳ级。

(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—7 点范围或收弧点中心超出 12 点位置左右各 15mm 范围，按照不正确的焊接位置处理。

(3) 如果没有按规定在根部焊道停弧并再起弧，则该试件背面焊缝外观评判项目为 0 分，射线检测为Ⅳ级；如果没有按规定在盖面焊道停弧并再起弧，该试件正面焊缝外观评判项目为 0 分，射线检测为Ⅳ级。

3. 模块 2 不锈钢管板组合件

(1) 所有焊缝未采用填丝焊或出现重熔，该焊缝外观评判项目为 0 分，且射线检测为Ⅳ级。

(2) 焊缝出现装配错误、未采用从 6 点到 12 点双向半圆的立向上位置进行焊接，该焊缝外观评判项目为 0 分，且射线检测为Ⅳ级。

(3) 起弧点超出 5—7 点范围或收弧点中心超出 12 点位置左右各 8mm 范围，按照“使用不正确的焊接位置”外观评判项目将被判为 0 分，且射线检测为Ⅳ级。

(4) 焊缝表面未保持焊后原始状态，该焊缝外观评判项目为 0 分。

(五) 应对恶意打分方案

1. 从裁判员分组上对恶意打分进行了限制。

对于评价评判，3名裁判员为一组，各自单独评分，且要求3个裁判员相互间评价等级差必须不大于1级，否则需要重新评价直至满足差值要求。

对于测量评判，按每个模块评分项目设置若干个评分组，每组由3名及以上裁判员构成，各组之间的评分值基本均衡。每个组所有裁判员对所负责的评分内容独立测量，在对该试件在该项中的实际得分达成一致后最终只给出一个分值。

2. 从评判流程上对恶意打分进行了限制。

在评判过程中，组长和裁判长有权抽查评判完成的试件，当对评判结果有异议时，组长或裁判长可要求重新评定。

3. 对于确实存在恶意打分行行为的裁判员，裁判长有权调换裁判员的岗位，并及时向组委会反映。

（六）纪律要求

1. 赛场内除指定的监考裁判员、工作人员外，其他与会人员须经组委会同意或在组委会负责人陪同下，佩带相应的标志方可进入赛场。

2. 所有赛场内的人员不得对未密封和未解密的试件进行拍照。

3. 允许进入赛场的人员，应遵守赛场规则，不得与选手交谈，不得妨碍、干扰选手竞赛。

4. 赛场内严禁吸烟。

五、竞赛相关设施设备

（一）赛场设备设施

| 序号 | 名称 | 规格/型号 | 数量 | 单位 | 备注 |
|----|-----------|----------------|----|----|-------|
| 1 | 操作台（架） | 0.8×0.6×0.8米 | 20 | 台 | 配操作凳 |
| 2 | 手工/氩弧两用焊机 | ZX7—400STG（IV） | 20 | 台 | 山大奥太 |
| 3 | 二氧化碳焊机 | NBC—350III | 20 | 台 | 山大奥太 |
| 4 | 二氧化碳气体 | 99.5% | 20 | 瓶 | 备用20瓶 |
| 5 | 氩气 | 99.95% | 40 | 瓶 | 备用10瓶 |
| 6 | 焊条烘干箱 | ZYHC-60 | 1 | 台 | 备用1台 |
| 7 | 焊条保温桶 | W-3（TRB-5） | 20 | 个 | 备用2个 |

(二) 赛场提供物资清单

| 序号 | 名称及规格 | 型号 | 牌号 | 数量 | 单位 |
|----|--------------------------|--------------|----------------------|----|---------|
| 1 | 模块 1 低碳钢组合件 | 按图纸 | / | 套 | 1 套/人 |
| 2 | 模块 2 不锈钢组合件 | 按图纸 | / | 套 | 1 套/人 |
| 3 | Φ3.2 焊条 | E5015 | 大西洋 CHE507R | kg | 1.5kg/人 |
| 4 | Φ4.0 焊条 | | | | 1.5kg/人 |
| 5 | Φ1.2 实心焊丝 | ER50-6 | 大西洋 CHW-50C6 | kg | 20kg/工位 |
| 6 | Φ1.2 药芯焊丝 | E71T1-1C | 大西洋 CHT711 | kg | 15kg/工位 |
| 7 | Φ2.5 氩弧焊丝 | ER50-6 | 大西洋 CHG-56 | kg | 0.5kg/人 |
| 8 | Φ2.0 不锈钢焊丝 | S308L | 大西洋 CHG-308L R | kg | 1kg/人 |
| 9 | Φ2.5 不锈钢焊丝 | | | | 1kg/人 |
| 10 | 低碳钢板（单边开 30° 坡口） | 250×100×10mm | 适应场地 | 块 | 2 块/人 |
| 11 | | 250×125×16mm | 适应场地 | 块 | 2 块/人 |
| 12 | 低碳钢管（单边开 30° 坡口） | Φ114×8×115mm | 适应场地 | 个 | 2 个/人 |
| 13 | 304 系不锈钢板 | 120×120×4mm | 适应场地 | 块 | 1 个/人 |
| 14 | 304 系不锈钢管（单 边 30° 坡口） | Φ60×4×100mm | 适应场地 | 个 | 1 个/人 |
| 15 | | Φ60×4×150mm | 适应场地 | 个 | 1 个/人 |
| 16 | 304 系不锈钢管 | Φ9×0.5×50mm | 适应场地 | 个 | 1 个/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) 选手自备的设备和工具

1. 选手至少自备的设备和工具如下：

| 序号 | 设备名称 | 型号 | 单位 | 数量 |
|----|-------|----|----|----|
| 1 | 安全防护镜 | 不限 | 副 | 不限 |
| 2 | 面罩 | 不限 | 个 | 不限 |
| 3 | 安全鞋 | 不限 | 双 | 不限 |
| 4 | 防护服 | 不限 | 套 | 不限 |
| 5 | 耳塞 | 不限 | 副 | 不限 |

| | | | | |
|----|--------------|----|---|----|
| 6 | 手套 | 不限 | 副 | 不限 |
| 7 | 角磨机 | 不限 | 台 | 不限 |
| 8 | 直磨机 | 不限 | 台 | 不限 |
| 9 | 钢丝钳、F 钳、大力钳等 | 不限 | 把 | 不限 |
| 10 | 切割片、磨片、磨头等 | 不限 | 片 | 不限 |
| 11 | 钢丝刷 | 不限 | 个 | 不限 |
| 12 | 碗刷 | 不限 | 个 | 不限 |
| 13 | 锤子 | 不限 | 把 | 不限 |
| 14 | 扁铲 | 不限 | 把 | 不限 |
| 15 | 凿子 | 不限 | 把 | 不限 |
| 16 | 划针 | 不限 | 把 | 不限 |
| 17 | 锉刀 | 不限 | 把 | 不限 |
| 18 | 角焊缝量规 | 不限 | 个 | 不限 |
| 19 | 钢直尺 | 不限 | 把 | 不限 |
| 20 | 角度尺 | 不限 | 把 | 不限 |
| 21 | 钢锯条 | 不限 | 把 | 不限 |
| 22 | 扳手 | 不限 | 把 | 不限 |
| 23 | 钨极及钨极夹 | 不限 | 套 | 不限 |
| 24 | 喷嘴及导流件 | 不限 | 套 | 不限 |
| 25 | 切（划）线工具 | 不限 | 个 | 不限 |

注：若选手携带工具少于表中所列项目，赛场不负责提供。

2. 选手自带设备和工具说明

(1) 选手自带的劳动防护用品、设备和工具都应符合相关要求。

(2) 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。

(3) 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。

(4) 竞赛期间因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。

(5) 竞赛期间，允许使用辅助工具装配试件，但必须在正式焊接前予以移除。

(四) 禁止自带使用的工具材料

| 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 |

(五) 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 | 5 |
| 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 | 根据裁判员人数确定 |
| 5 | 台灯 | / | 台 | 根据裁判员人数确定 |
| 6 | 工作台 | 满足竞赛试件评判要求 | 套 | 根据裁判员人数确定 |
| 7 | 数显游标卡尺 | 测量范围为 0-100mm，分辨率 0.01mm，有合格证书 | 把 | 根据外观裁判员人数确定 |
| 8 | 数显焊缝检验尺 | 焊缝高度测量范围为 0-7mm，分辨率 0.01mm，有合格证书 | 把 | 根据外观裁判员人数确定 |
| 9 | 书写板夹 | / | 个 | 根据选手人数确定 |
| 10 | 钢直尺 | 100mm | 把 | 根据监考裁判员人数确定 |
| 11 | 钢直尺 | 300mm | 把 | 根据外观裁判员人数确定 |
| 12 | 角尺 | 300mm | 把 | 根据外观裁判员人数确定 |
| 13 | 手电筒 | 常规，充电式 | 个 | 根据外观裁判员人数确定 |
| 14 | 测量放大镜 | 5-10 倍，带刻度，带照明，分度值 0.5mm | 个 | 根据外观裁判员人数确定 |
| 15 | 咬边尺 | 咬边深度测量范围 0-6mm，分度值 0.5mm | 把 | 根据外观裁判员人数确定 |
| 16 | 多功能焊缝检验尺 | 双规、卡槽、焊缝长度测 | 把 | 根据外观裁判员人数确定 |

| | | | | |
|----|-------------|--|---|----------------|
| | | 量范围为 0-40mm, 坡口角度测量范围为 90° -150° | | |
| 17 | 数显面差尺 | 分辨率 0.02mm, 测量范围为 0-±20mm | 把 | 根据外观裁判员人数确定 |
| 18 | 多功能凸轮式焊缝检测规 | 分度值 1mm, 焊缝高度和焊角尺寸测量范围为 0-25mm | 把 | 根据外观裁判员人数确定 |
| 19 | 角焊缝量规 | 测量精度 0.5mm, 3mm, 4mm, 5mm, 6mm, 8mm, 9mm, 10mm, 11mm, 12mm, 13mm | 套 | 2 |
| 20 | 伸缩检查镜 | / | 个 | 2 |
| 21 | 通球 | 0.9d (d 为不锈钢管内径) | 个 | 2 |
| 22 | 评价举分牌 | 自制 | 套 | 9 |
| 23 | 划针 | 常规 | 根 | 4 |
| 24 | 耐高温铝质胶带 | | 卷 | 根据选手人数确定 |
| 25 | 密封胶布 | 50×50 | 块 | 3 块/选手 |
| 26 | 白色油性记号笔 | | 盒 | 根据裁判员人数确定 |
| 27 | 黑色油性记号笔 | | 盒 | 根据裁判员人数确定 |
| 28 | 蓝色油性记号笔 | | 盒 | 根据裁判员人数确定 |
| 29 | 钢印号 | 数字 (8 号) | 套 | 根据选手人数确定 |
| 30 | 钢印号 | 字母 (8 号) | 套 | 根据选手人数确定 |
| 31 | 铁锤 | 打钢印号 | 把 | 根据选手人数确定 |
| 32 | 铁毡 | 打钢印号用的平台 | 个 | 根据选手人数确定 |
| 33 | 计算器 | | 个 | 根据外观裁判员人数确定 |
| 34 | 裁判员防护服 | | 套 | 1 套/人 |
| 35 | 防护口罩 | | 个 | 2 个/人. 天 |
| 36 | 安全防护镜 | | 副 | 20 |
| 37 | 耳塞 | | 副 | 1 副/人. 天 |
| 38 | 棉线手套 | | 副 | 根据裁判员人数确定 |
| 39 | x 光观片灯 | LED 光源 | 台 | 2 |
| 40 | 气瓶运输车 | | 辆 | 2 |
| 41 | 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定量 |
| 42 | 小推车 | | 辆 | 2 |
| 43 | 挂钟 | 带倒计时功能 | 个 | 2 |
| 44 | 投影仪 | 常规 | 个 | 1 |
| 45 | 投影幕布 | 满足现场会议需要 | 个 | 1 |
| 46 | 麦克风等影像设备 | 满足现场会议需要 | 套 | 1 |
| 47 | 口哨 | | 个 | 2 |
| 48 | 档案袋 | | 个 | 50 |
| 49 | 封条 | | 个 | 200 |
| 50 | 抽签箱 | | 个 | 1 |
| 51 | 乒乓球 | | 个 | 20 |

| | | | | |
|----|--------|----------|---|----------|
| 52 | 签字笔 | | 盒 | 根据选手人数确定 |
| 53 | 办公桌和椅子 | 供所有裁判员使用 | | |
| 54 | 饮水机等 | 供所有裁判员使用 | | |

六、赛场布局要求

(一) 赛场面积和基础设施要求

1. 赛场面积要求

- (1) 场地总面积为 1560 平方米。
- (2) 焊接项目设立 20 个工位（备用 2 个），工位面积 $3.6 \times 2.8 \times 2.5\text{m}$ ，配有 $0.8 \times 0.6 \times 0.8\text{m}$ 操作台，工作照明、排烟除尘设施等。
- (3) 竞赛场地环境温度不高于 25°C ，焊接工位操作区风速应不大于 2m/s 。
- (4) 赛场合理设置摄像设备，保证竞赛工位及工作区域全覆盖。
- (5) 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. 赛场基础设施要求

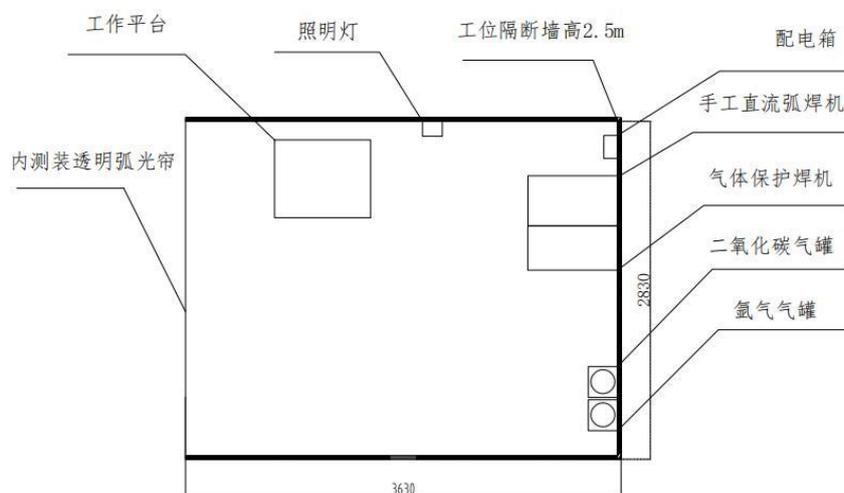
场地配备水、电、气、照明、采光、通风、监控、办公条件等设施，供配电系统、排烟除尘系统、运送试件小车、电子监控系统。

(二) 赛场及工位布局示意图

1. 赛场布局图

附后

2. 工位布局图



七、项目特别规定

（一）赛前

1. 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、护目镜等劳动防护用品，在竞赛前 30 分钟，凭竞赛抽签单和身份证进入考场。

2. 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考场。

3. 进入考场后，参赛选手应按照抽签单进入指定工位，并检查下列事项：

（1）设备是否完好；

（2）电气是否完好；

（3）工机具、材料否齐全；

（4）赛前检查无误后，与监考裁判共同签字确认。

4. 监考裁判发出开始竞赛的时间信号后，参赛选手方可进行操作。

（二）赛中

1. 参赛选手应严格遵守安全操作规程，接受裁判员、现场技术服务人员的监督和警示，确保人身及设备安全。

2. 参赛选手按照顺序进行模块 1 操作完毕后，由监考裁判确认完毕方可进入模块 2 的操作。

3. 监考裁判发出结束竞赛的时间信号后，参赛选手应立即停止操作，整理完工位后，依次有序地离开赛场。

4. 参赛选手在竞赛期间可吃饭、休息、饮水、上洗手间，但其耗时一律计入竞赛时间。

（三）赛后

1. 焊接完毕，参赛选手应清理试件表面的焊渣、飞溅，但不得破坏试件焊缝的原始成形；

2. 切断电源、气源，整理焊枪、焊把线与接地线，回收剩余焊接材料，清扫操作场地；

3. 操作完毕，参赛选手应将试件交监考裁判，会同监考裁判、工作人员在工位

内将试件封号，并在竞赛监考记录表上签字确认后离开。

(四) 违规情形

1. 选手迟到 30 分钟以上时，将不得入场，按自动弃权处理。
2. 竞赛期间，监考人员不得与参赛选手进行技术交流和指导。
3. 允许进入赛场的人员，应遵守赛场规则，不得与选手交谈，不得妨碍、干扰选手竞赛。
4. 所有赛场内的人员不得对未密封和未解密的试件进行拍照。
5. 赛场内严禁吸烟。

八、健康、安全和环保要求

(一) 选手安全防护要求

1. 参赛选手、裁判员、工作人员等所有参与赛事的人员在竞赛期间应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. 参赛选手操作时，要严格按照表 4 个人防护要求穿、佩戴劳动防护用品。
5. 参赛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。
6. 参赛选手停止操作时，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。
7. 参赛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。
8. 竞赛期间参赛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。
9. 参赛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。
10. 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. 赛场安全防卫要求

承办单位应在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；督导竞赛场地用电、用气等相关安全问题；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。

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. 有毒有害物品的管制

禁止选手及所有参加赛事的人员携带任何有毒有害物品进入竞赛现场。竞赛现场的化学物品应有明显标示，并配备专人监管。

3. 赛场消防安全要求

(1) 所有竞赛场地都应有满足要求的安全通道，并在明显位置放置安全应急通道指示标志。

(2) 所有竞赛场地都应按照 GB50016-2022《建筑设计防火规范》要求配备消防设施。

(3) 所有消防设施必须完好且在有效期内。

(4) 承办单位应在每个场地至少安排 1 名经过消防培训且熟悉环境的工作人员，以备突发事件发生时及时有效地疏导人员。

(5) 所有竞赛场地应避免堆积易燃材料。如材料确实为竞赛所需，赛场只允许存放单日所需数量的易燃材料。

(6) 所有竞赛场地内高度易燃的废弃物，如纸张、硬纸包装箱、箔片等必须扔在专门的垃圾桶中，且垃圾桶每日至少倒空一次。

(7) 所有室内区域为禁烟区，只允许在指定区域吸烟。

(8) 赛场应保持整洁，尤其是紧急疏散通道，禁止堆放任何杂物。

(9) 承办单位应制定竞赛期间应急预案并保证应急预案实施的条件。

4. 安全标识张贴要求

根据 GB2894《安全标志及其使用导则》在所有竞赛场地张贴安全标识。

5. 设备安全操作规程

(1) 焊接设备必须安放在通风良好、干燥、无腐蚀介质、远离高温高湿和多粉尘的地方。露天使用的焊接设备应设防雨棚，焊接设备应使用绝缘物垫起，垫起高度不得小于 20 厘米，按要求配备消防器材。

(2) 焊接设备使用前，必须检查绝缘及接线情况，接线部分必须使用绝缘胶布缠严，不得腐蚀、受潮及松动。

(3) 焊接设备必须设单独的电源开关、自动断电装置。一次线长度一般不超过 5m，二次线长度一般不超过 30m。一、二次线应压接牢固，必须安装可靠防护罩。

(4) 焊接设备应有完整的保护外壳，外壳必须设可靠的接零或接地保护。

(5) 焊接设备内部应保持清洁，定期吹净尘土。清扫时必须切断电源。

(6) 焊接设备启动后，必须空载运行一段时间。调节焊接电流及极性开关应在空载下进行。

(7) 严禁用拖拉电缆的方法移动焊接设备。移动焊接设备、焊接中途突然停电和修理时，必须立即切断电源。

(三) 环境保护

1. 赛场严格遵守我国环境保护法。
2. 赛场所有废弃物应有效分类并处理，尽可能地回收利用。
3. 赛场设置排烟除尘系统，尽可能地减少和控制烟尘。

九、赛场开放

鉴于焊接过程中产生的弧光、高温、烟尘等容易对人体造成伤害，本项目比赛工位需按照要求采用专用防护材料进行封闭，不具备赛场开放的条件。观众和媒体只能在封闭设施外部参观和拍摄。

赛场外可设置专门的展示区，对竞赛试题样件进行展示。

附件 1 射线检测评分标准

射线检测评分标准

一、条件

1. 碳钢板：板厚=10mm（拍 1 张片），板厚=16mm（拍 1 张片）；
2. 碳钢管： $\Phi 114 \times 8$ （拍 5 张片）；
3. 不锈钢管： $\Phi 60 \times 4$ （拍 2 张片）；
4. 参照标准：《承压设备无损检测》NB/T 47013.2-2015；
5. 评定区域：底片显示的所有焊缝区域（板对接试件的有效评定区域为板两端各去除 20mm 的焊缝区域，管对接试件的有效评定区域为搭接标记之间的焊缝区域）。

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 | 基础得分 |
|--------|------|
| I 级无缺陷 | 20 分 |
| I 级有缺陷 | 15 分 |
| II 级 | 10 分 |
| III 级 | 5 分 |
| IV 级 | 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 | 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 1 分，最大允许扣 5 分。 |
| 2 | II 级 | 底片评级区外无缺陷，不扣分。 |

| 序 | 片级 | 底片缺陷 |
|---|------|--|
| | | 底片评级区外有缺陷，每 1 点圆形缺陷扣 1 分，每 1 个二级片允许的条形缺陷扣 2.5 分，最大允许扣 5 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 1 分，每 1 个三级片允许的条形缺陷扣 2.5 分，最大允许扣 5 分。 |

1. 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），焊接试件应得分数为：20-Y；任何试件的扣分 Y 不得超过表 2 的最大允许扣分值。

2. 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），计算试件的实际得分 $(100-Y)/5$ 。

3. 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 2 10mm 板对接焊缝外观检查项目及评分标准

| 明码号 | | | 评分员签名 | | | | 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) | 0~2 | >2≤2.5 | >2.5≤3 | >3<0 | | | |
| | 分数 | 9 | 6 | 3 | 0 | | | |
| 高低差 | 标准 (mm) | ≤1 | >1≤1.5 | >1.5≤2 | >2 | | | |
| | 分数 | 8 | 5 | 3 | 0 | | | |
| 焊缝最大宽度 | 标准 (mm) | ≤18 | >18 | | | | | |
| | 分数 | 8 | 0 | | | | | |
| 宽窄差 | 标准 (mm) | ≤1 | >1≤1.5 | >1.5≤2 | >2 | | | |
| | 分数 | 8 | 5 | 3 | 0 | | | |
| 咬边 | 标准 (mm) | ≤0.3 | >0.3≤0.5 | >0.5 | | | | |
| | 分数 | 9 | 5 | 0 | | | | |
| 气孔 | 标准 (mm) | 无 | 有 | | | | | |
| | 分数 | 5 | 0 | | | | | |
| 夹渣 | 标准 (mm) | 无 | 有 | | | | | |
| | 分数 | 5 | 0 | | | | | |
| 错边量 | 标准 (mm) | 0 | ≤0.5 | >0.5≤1 | >1 | | | |
| | 分数 | 6 | 4 | 2 | 0 | | | |
| 角变形 | 标准 (mm) | ≤1 | >1≤2 | >2≤3 | >3 | | | |
| | 分数 | 5 | 3 | 1 | 0 | | | |
| 根部凸出 | 标准 (mm) | 0~2 | >2<0 | | | | | |
| | 分数 | 4 | 0 | | | | | |
| 咬边 | 标准 | ≤0.3 | >0.3≤0.5 | >0.5 | | | | |
| | 分数 | 9 | 5 | 0 | | | | |
| 气孔 | 标准 | 无 | 有 | | | | | |
| | 分数 | 5 | 0 | | | | | |
| 夹渣 | 标准 | 无 | 有 | | | | | |
| | 分数 | 5 | 0 | | | | | |
| 凹陷 | 标准 (mm) | 0 | 深度≤0.5, 累计长度≤10 | 深度≤0.5 累计长度>10, ≤20 | 深度>0.5, 或累计长度>20 | | | |
| | 分数 | 5 | 3 | 1 | 0 | | | |
| 电弧擦伤 | 标准 (处) | 无 | 有 | | | | | |
| | 分数 | 4 | 0 | | | | | |
| 评价评判 焊缝成形 试件清理 | 标准 | 3 级 | 2 级 | 1 级 | 0 级 | | | |
| | | 成形美观, 焊纹均匀细密, 焊缝平整 | 成形较好, 焊纹均匀, 焊缝平整 | 成形一般, 焊缝平直 | 焊缝弯曲, 高低宽窄明显 | | | |
| | 分数 | 3 | 2 | 1 | 0 | | | |
| | 标准 | 3 级 | 2 级 | 1 级 | 0 级 | | | |
| 试件表面没有任何可见熔渣、飞溅等 | | 焊缝及周边部分熔渣、飞溅等清理较彻底 | 大部分熔渣飞溅等基本清除干净 | 几乎未对焊缝及周边污物进行清理 | | | | |
| 分数 | 2 | 1.5 | 1 | 0 | | | | |

注: 1. 气孔检查采用 5 倍放大镜。

2. 表面有未焊透、未熔合、焊穿等缺陷之一, 外观评判为 0 分、射线检测为 IV 级。

3. 焊缝盖面未完成、修补、方向不一致或试件做舞弊标记, 外观评判为 0 分、射线检测为 IV 级。

4. 角变形在距离焊缝中心 100mm 处进行测量。

附件 3 16mm 板对接焊缝外观检查项目及评分标准

| 明码号 | | | 评分员签名 | | | | 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) | 0~2 | >2≤3 | >3≤3.5 | >3.5<0 | | | |
| | 分数 | 9 | 6 | 3 | 0 | | | |
| 高低差 | 标准 (mm) | ≤1 | >1≤1.5 | >1.5≤2 | >2 | | | |
| | 分数 | 8 | 5 | 3 | 0 | | | |
| 焊缝最大宽度 | 标准 (mm) | ≤24 | >24 | | | | | |
| | 分数 | 8 | 0 | | | | | |
| 宽窄差 | 标准 (mm) | ≤1.5 | >1.5≤2 | >2≤3 | >3 | | | |
| | 分数 | 8 | 5 | 3 | 0 | | | |
| 咬边 | 标准 (mm) | ≤0.3 | >0.3≤0.5 | >0.5 | | | | |
| | 分数 | 9 | 5 | 0 | | | | |
| 气孔 | 标准 (mm) | 无 | 有 | | | | | |
| | 分数 | 5 | 0 | | | | | |
| 夹渣 | 标准 (mm) | 无 | 有 | | | | | |
| | 分数 | 5 | 0 | | | | | |
| 错边量 | 标准 (mm) | 0 | ≤0.5 | >0.5≤1 | >1 | | | |
| | 分数 | 6 | 4 | 2 | 0 | | | |
| 角变形 | 标准 (mm) | ≤1 | >1≤2 | >2≤3 | >3 | | | |
| | 分数 | 5 | 3 | 1 | 0 | | | |
| 根部凸出 | 标准 (mm) | 0~2 | >2<0 | | | | | |
| | 分数 | 4 | 0 | | | | | |
| 咬边 | 标准 | ≤0.3 | >0.3≤0.5 | >0.5 | | | | |
| | 分数 | 9 | 5 | 0 | | | | |
| 气孔 | 标准 | 无 | 有 | | | | | |
| | 分数 | 5 | 0 | | | | | |
| 夹渣 | 标准 | 无 | 有 | | | | | |
| | 分数 | 5 | 0 | | | | | |
| 凹陷 | 标准 (mm) | 0 | 深度≤0.5, 累计长度≤10 | 深度≤0.5 累计长度>10, ≤20 | 深度>0.5, 或累计长度>20 | | | |
| | 分数 | 5 | 3 | 1 | 0 | | | |
| 电弧擦伤 | 标准 (处) | 无 | 有 | | | | | |
| | 分数 | 4 | 0 | | | | | |
| 评价评判 焊缝成形 试件清理 | 标准 | 3 级 | 2 级 | 1 级 | 0 级 | | | |
| | | 成形美观, 焊纹均匀细密, 焊缝平整 | 成形较好, 焊纹均匀, 焊缝平整 | 成形一般, 焊缝平直 | 焊缝弯曲, 高低宽窄明显 | | | |
| | 分数 | 3 | 2 | 1 | 0 | | | |
| | 标准 | 3 级 | 2 级 | 1 级 | 0 级 | | | |
| 试件表面没有任何可见熔渣、飞溅等 | | 焊缝及周边部分熔渣、飞溅等清理较彻底 | 大部分熔渣飞溅等基本清除干净 | 几乎未对焊缝及周边污物进行清理 | | | | |
| 分数 | 2 | 1.5 | 1 | 0 | | | | |

- 注: 1. 气孔检查采用 5 倍放大镜。
 2. 表面有未焊透、未熔合、焊穿、根部和盖面焊道未停弧等缺陷之一, 外观评判为 0 分、射线检测为 IV 级。
 3. 焊缝盖面未完成, 焊缝表面及根部有修补或试件做舞弊标记, 该试件作 0 分处理。
 4. 角变形在距离焊缝中心 100mm 处进行测量。

附件 4 $\Phi 114$ 管对接焊缝外观检查项目及评分标准

| 明码号 | | | 评分员签名 | | 合计分 | | |
|----------------------|--------|--------------------|------------------|--------------------------------|--------------------------------------|-------------------------|------|
| 正 面 | 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) | 0~2 | $>2 \leq 2.5$ | $>2.5 \leq 3$ | $>3 < 0$ | |
| | | 分数 | 10 | 7 | 4 | 0 | |
| | 高低差 | 标准 (mm) | ≤ 1 | $>1 \leq 1.5$ | $>1.5 \leq 2$ | >2 | |
| | | 分数 | 9 | 6 | 3 | 0 | |
| | 焊缝最大宽度 | 标准 (mm) | ≤ 17 | >17 | | | |
| | | 分数 | 9 | 0 | | | |
| | 宽窄差 | 标准 (mm) | ≤ 1.5 | $>1.5 \leq 2$ | $>2 \leq 3$ | >3 | |
| | | 分数 | 9 | 6 | 3 | 0 | |
| | 咬边 | 标准 (mm) | ≤ 0.3 | $>0.3 \leq 0.5$ | >0.5 | | |
| | | 分数 | 10 | 6 | 0 | | |
| | 气孔 | 标准 (mm) | 无 | 有 | | | |
| | | 分数 | 7 | 0 | | | |
| | 夹渣 | 标准 (mm) | 无 | 有 | | | |
| | | 分数 | 7 | 0 | | | |
| | 错边量 | 标准 (mm) | 0 | ≤ 0.5 | $>0.5 \leq 1$ | >1 | |
| | | 分数 | 7 | 5 | 3 | 0 | |
| | 角变形 | 标准 (mm) | ≤ 1 | $>1 \leq 2$ | $>2 \leq 3$ | >3 | |
| | | 分数 | 6 | 3 | 1 | 0 | |
| 反 面 | 根部凸出 | 标准 (mm) | 0~2 | $>2 < 0$ | | | |
| | | 分数 | 7 | 0 | | | |
| | 根部内凹 | 标准 (mm) | 0 | 深度 ≤ 0.5 , 累计长度 ≤ 10 | 深度 ≤ 0.5 累计长度 >10 , ≤ 20 | 深度 >0.5 , 或累计长度 >20 | |
| | | 分数 | 8 | 5 | 3 | 0 | |
| 电弧擦伤 | 标准 (处) | 无 | 有 | | | | |
| | 分数 | 6 | 0 | | | | |
| 评价评判 焊缝成形 试件清理 | 标准 | 3 级 | 2 级 | 1 级 | 0 级 | | |
| | | 成形美观, 焊纹均匀细密, 焊缝平整 | 成形较好, 焊纹均匀, 焊缝平整 | 成形一般, 焊缝平直 | 焊缝弯曲, 高低宽窄明显 | | |
| | 分数 | 3 | 2 | 1 | 0 | | |
| | 标准 | 3 级 | 2 级 | 1 级 | 0 级 | | |
| 试件表面没有任何可见熔渣、飞溅等 | | 焊缝及周边部分熔渣、飞溅等清理较彻底 | 大部分熔渣飞溅等基本清除干净 | 几乎未对焊缝及周边污物进行清理 | | | |
| 分数 | 2 | 1.5 | 1 | 0 | | | |

- 注:** 1. 气孔检查采用 5 倍放大镜。
 2. 表面有未焊透、未熔合、焊穿等缺陷之一, 外观评判为 0 分、射线检测为 IV 级。
 3. 焊缝盖面未完成、修补、方向不一致或试件做舞弊标记, 外观评判为 0 分、射线检测为 IV 级。
 4. 角变形在距离焊缝中心 100mm 处进行测量。

附件 5 $\Phi 60$ 不锈钢管对接焊缝外观检查项目及评分标准

| 明码号 | | | 评分员签名 | | | | 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 | $>1 \leq 1.5$ | $>1.5 \leq 2$ | $>2 < 0$ | | | |
| | 分数 | 6 | 4 | 2 | 0 | | | |
| 高低差 | 标准 (mm) | ≤ 0.5 | $>0.5 \leq 1$ | $>1 \leq 2$ | >2 | | | |
| | 分数 | 6 | 4 | 2 | 0 | | | |
| 焊缝最大宽度 | 标准 (mm) | ≤ 11 | >11 | | | | | |
| | 分数 | 6 | 0 | | | | | |
| 宽窄差 | 标准 (mm) | ≤ 1 | $>1 \leq 1.5$ | $>1.5 \leq 2.5$ | >2.5 | | | |
| | 分数 | 6 | 4 | 2 | 0 | | | |
| 咬边 | 标准 (mm) | ≤ 0.3 | $>0.3 \leq 0.5$ | >0.5 | | | | |
| | 分数 | 7 | 4 | 0 | | | | |
| 气孔 | 标准 (mm) | 无 | 有 | | | | | |
| | 分数 | 3 | 0 | | | | | |
| 夹渣 | 标准 (mm) | 无 | 有 | | | | | |
| | 分数 | 3 | 0 | | | | | |
| 错边量 | 标准 (mm) | 0 | ≤ 0.5 | $>0.5 \leq 1$ | >1 | | | |
| | 分数 | 3 | 2 | 1 | 0 | | | |
| 角变形 | 标准 (mm) | ≤ 1 | $>1 \leq 2$ | $>2 \leq 3$ | >3 | | | |
| | 分数 | 3 | 2 | 1 | 0 | | | |
| 根部凸出 | 标准 (mm) | 0~2 | $>2 < 0$ | | | | | |
| | 分数 | 3 | 0 | | | | | |
| 通球试验 | 标准 $\Phi = 0.9d$ (内径) | 通过 | 未通过 | | | | | |
| | 分数 | 5 | 0 | | | | | |
| 电弧擦伤 | 标准 (处) | 无 | 有 | | | | | |
| | 分数 | 4 | 0 | | | | | |
| 评价评判 焊缝成形 试件清理 | 标准 | 3 级 | 2 级 | 1 级 | 0 级 | | | |
| | | 成形美观, 焊纹均匀细密, 焊缝平整 | 成形较好, 焊纹均匀, 焊缝平整 | 成形一般, 焊缝平直 | 焊缝弯曲, 高低宽窄明显 | | | |
| | 分数 | 3 | 2 | 1 | 0 | | | |
| | 标准 | 3 级 | 2 级 | 1 级 | 0 级 | | | |
| 试件表面没有任何可见飞溅污物 | | 焊缝及周边部分飞溅污物清理较彻底 | 大部分飞溅污物基本清除干净 | 几乎未对焊缝及周边污物进行清理 | | | | |
| 分数 | 2 | 1.5 | 1 | 0 | | | | |

- 注:**
1. 气孔检查采用 5 倍放大镜。
 2. 表面有未焊透、未熔合、焊穿等缺陷之一, 外观评判为 0 分、射线检测为 IV 级。
 3. 焊缝盖面未完成、修补、方向不一致或试件做舞弊标记, 外观评判为 0 分、射线检测为 IV 级。
 3. 角变形在距离焊缝中心 100mm 处进行测量。
 4. 本项以满分为 60 分计。

附件 6 不锈钢管板角焊缝外观检查项目及评分标准

| 明码号 | | | 评分员签名 | | | | 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 k1 | 标准 (mm) | $\geq 4 \leq 5$ | $> 5 \leq 6$ | $< 4 > 6$ | | | | |
| | 分数 | 6 | 4 | 0 | | | | |
| 焊脚尺寸 k2 | 标准 (mm) | $\geq 4 \leq 5$ | $> 5 \leq 6$ | $< 4 > 6$ | | | | |
| | 分数 | 6 | 4 | 0 | | | | |
| 焊缝垂直度 | 标准 (mm) | ≤ 0.5 | $> 0.5 \leq 1$ | $> 1 \leq 2$ | > 2 | | | |
| | 分数 | 4 | 3 | 1 | 0 | | | |
| 咬边 | 标准 (mm) | ≤ 0.4 | > 0.4 | | | | | |
| | 分数 | 4 | 0 | | | | | |
| 气孔 | 标准 (mm) | 无 | 有 | | | | | |
| | 分数 | 4 | 0 | | | | | |
| 夹渣 | 标准 (mm) | 无 | 有 | | | | | |
| | 分数 | 4 | 0 | | | | | |
| 过渡氧化 | 标准 (mm) | 0 | < 5 | $\geq 5 \leq 10$ | > 10 | | | |
| | 分数 | 4 | 3 | 1 | 0 | | | |
| 电弧擦伤 | 标准 (处) | 无 | 有 | | | | | |
| | 分数 | 3 | 0 | | | | | |
| 评价评判 焊缝成形 试件清理 | 标准 | 3 级 | 2 级 | 1 级 | 0 级 | | | |
| | | 成形美观, 焊缝均匀细密, 焊缝平整 | 成形较好, 焊缝均匀, 焊缝平整 | 成形一般, 焊缝平直 | 焊缝弯曲, 高低宽窄明显 | | | |
| | 分数 | 3 | 2 | 1 | 0 | | | |
| | 标准 | 3 级 | 2 级 | 1 级 | 0 级 | | | |
| 试件表面没有任何可见飞溅污物 | | 焊缝及周边部分飞溅污物等清理较彻底 | 大部分飞溅污物基本清除干净 | 几乎未对焊缝及周边污物进行清理 | | | | |
| 分数 | 2 | 1.5 | 1 | 0 | | | | |

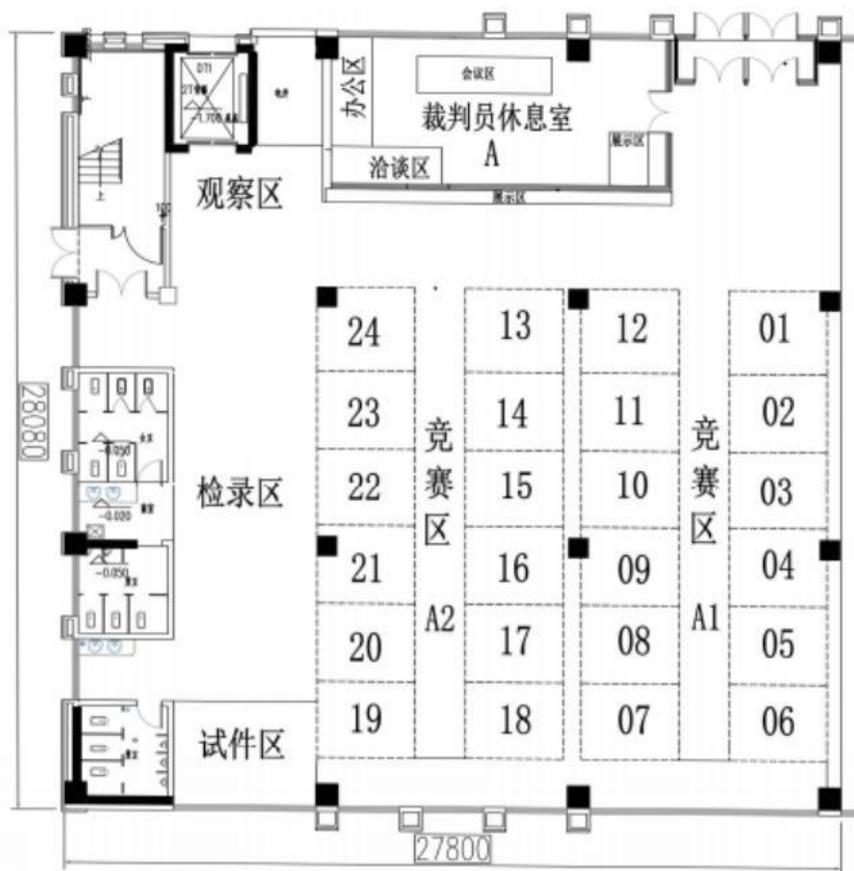
注: 1. 气孔检查采用 5 倍放大镜。

2. 表面有未焊透、未熔合、焊穿等缺陷之一, 外观评判为 0 分、射线检测为 IV 级。

3. 焊缝盖面未完成、修补、方向不一致或试件做舞弊标记, 外观评判为 0 分、射线检测为 IV 级。

4. 垂直度在距离焊缝中心 100mm 处的管侧进行测量。

5. 本项以满分为 40 分计。



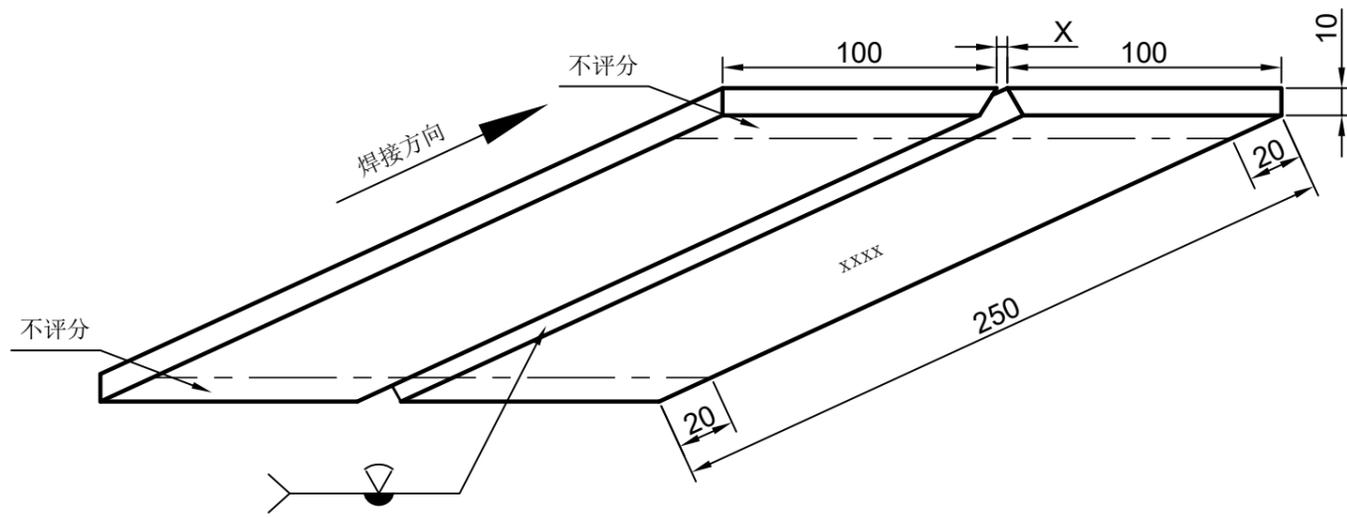
一层



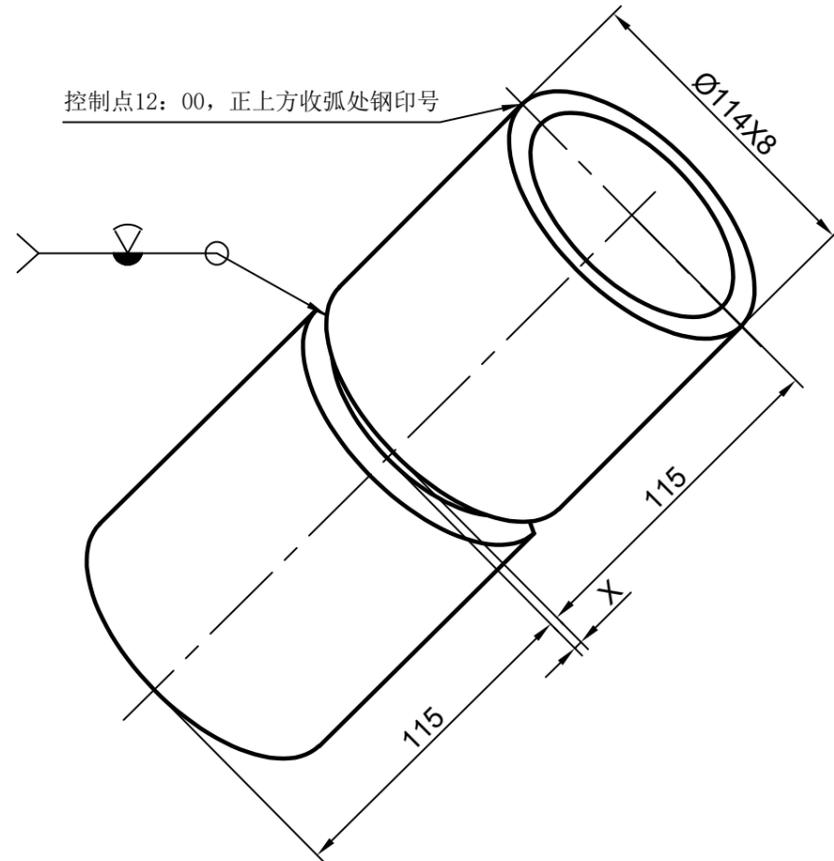
二层

赛场布局图

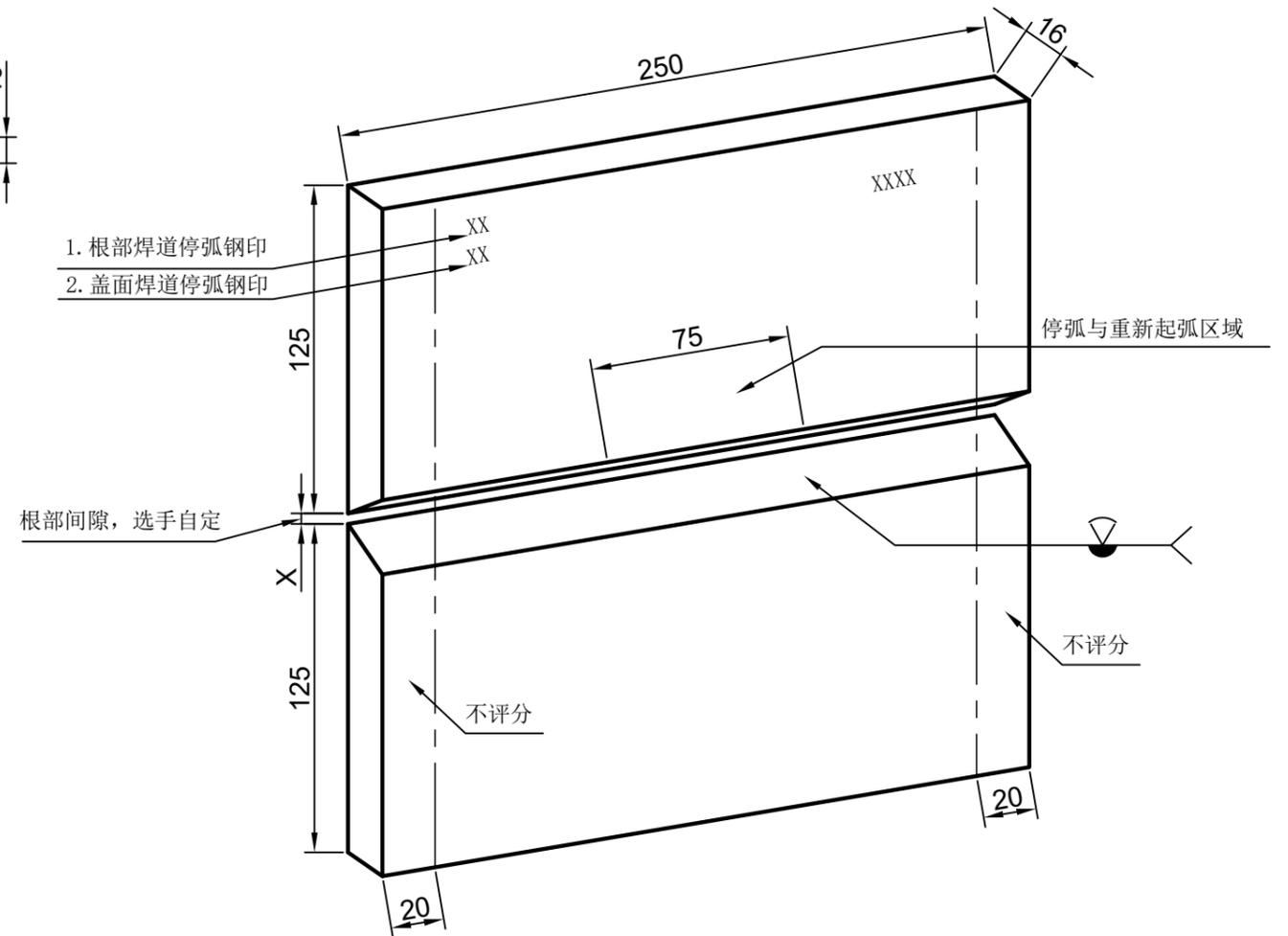
附录1 (模块一)



10mm板仰位 (4G) -A



$\phi 114\text{mm}$ 管斜45° (6G) -C



16mm板横位 (2G) -B

技术要求:

1. 定位焊接可以用任何焊接方法在任何焊接位置进行。
2. 定位焊缝长度不超过15mm，管定位焊点数不得超过3点。
3. 本模块3个试件全部定位焊接完成后，方可进行正式焊接。
4. 根部焊道指定的焊接方法仅可用于根部一道的焊接，不得用于第二道及其他道次的焊接。
5. 每个试件必须按照图纸所示焊接方法和焊接位置进行焊接。
6. 根部焊道和盖面焊道的表面不允许打磨。
7. XXXX是选手证号，XX是停弧钢印号。

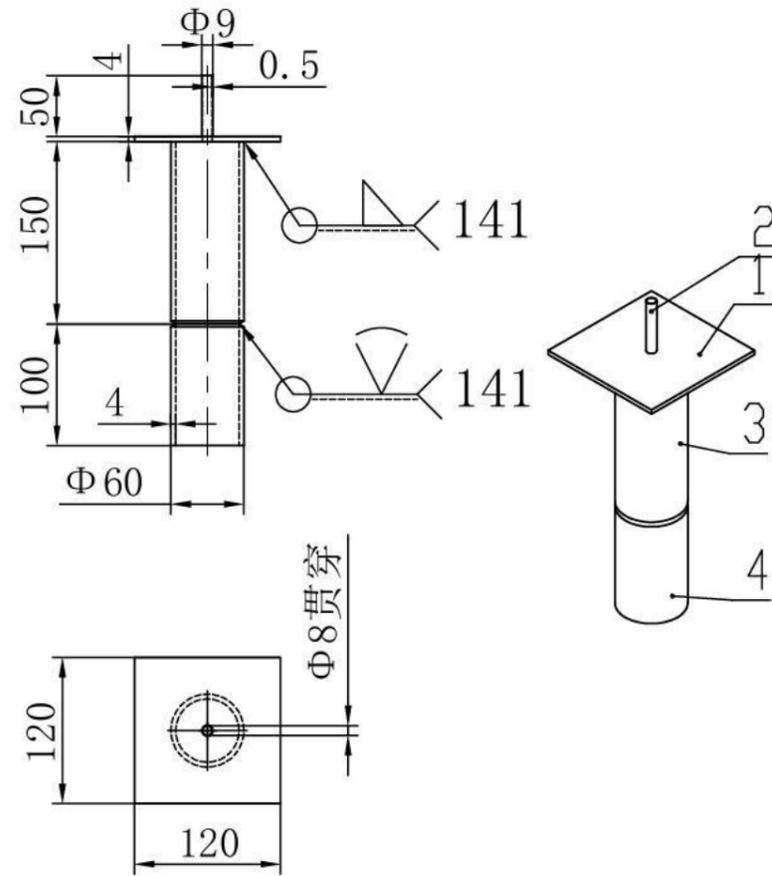
| 序号 | 名称 | 数量 | 规格 | 标准号 | 备注 |
|----|-----|----|---|--------------|----------|
| 1 | 碳钢板 | 2 | 250×100×10mm | GB/T 34560.1 | 单侧30° 坡口 |
| 2 | 碳钢板 | 2 | 250×100×16mm | GB/T 34560.1 | 单侧30° 坡口 |
| 3 | 碳钢管 | 2 | $\phi 114 \times 8 \times 115\text{mm}$ | GB/T 700 | 单侧30° 坡口 |

新疆维吾尔自治区第二届职业技能大赛焊接项目

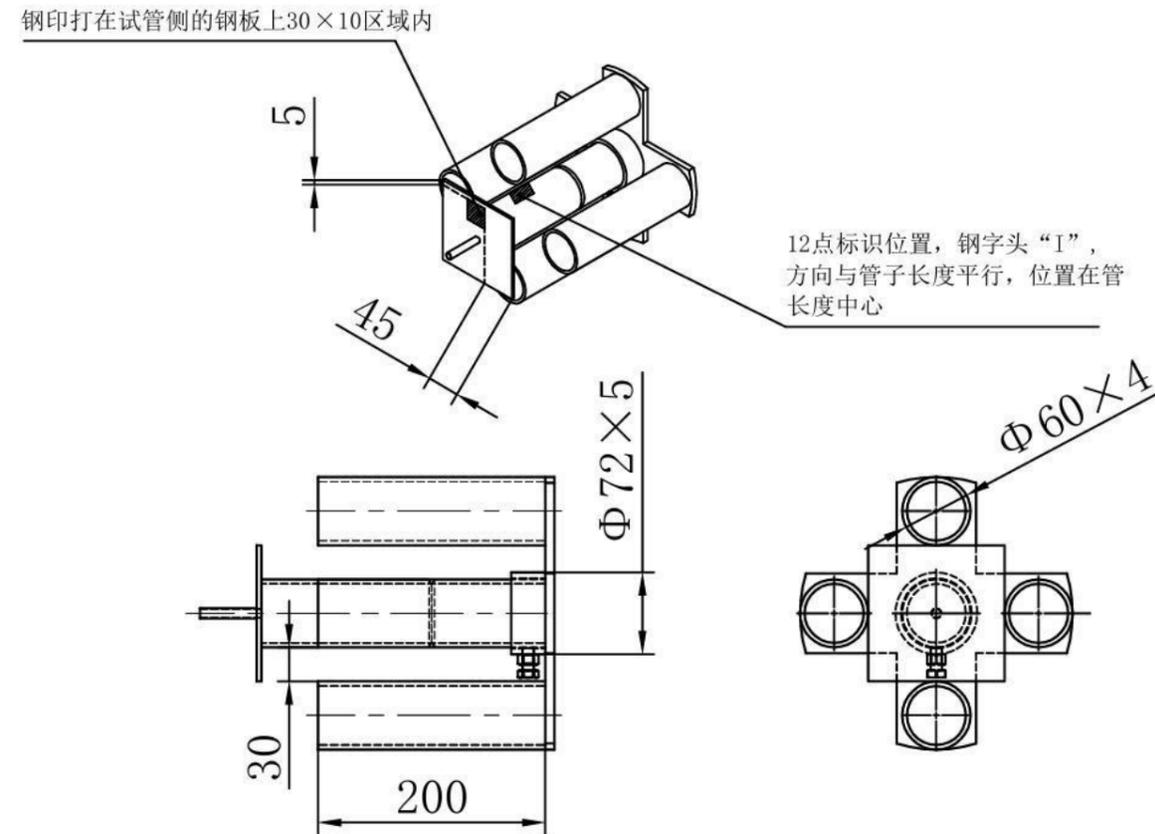
| | | | |
|--------|----|---------|--------|
| 项目 | 焊接 | | |
| 图纸规格 | A3 | 版本 | 01-1 |
| 低碳钢组合件 | | 装配图/零件图 | 第1页共1页 |

附录 2 (模块二)

试件详图



梅花桩夹持示意图



技术要求:

1. 管板试件水平安装在梅花桩中心位置，且拧紧螺栓加以固定。
2. 整个结构应一次组对完成。组对完成后，整个结构上架固定在赛场提供的梅花桩装置上进行焊接。焊接过程中，整个结构不允许取下或移动。

| 序号 | 名称 | 数量 | 规格 | 标准号 | 备注 |
|-----------------------|--------|----|------------------------|-----------------------------------|------------|
| 1 | 不锈钢板 | 1 | 边长 120mm 厚 4mm 的正方形 | S30409/07Cr19Ni10, GB/T3280-2015 | Φ8 中心通孔 |
| 2 | 充气管 | 1 | 外径 9mm 管厚 0.5mm 长 50mm | S30408/06Cr19Ni10, GB/T14976-2012 | 不锈钢钢管 |
| 3 | 不锈钢管 3 | 1 | 外径 60mm 管厚 4mm 长 150mm | S30408/06Cr19Ni10, GB/T14976-2012 | 单侧 30° 坡口 |
| 4 | 不锈钢管 4 | 1 | 外径 60mm 管厚 4mm 长 100mm | S30408/06Cr19Ni10, GB/T14976-2012 | 单侧 30° 坡口 |
| 新疆维吾尔自治区第二届职业技能大赛焊接项目 | | | | | |
| 项目 | | 焊接 | | | |
| 图纸规格 | | A3 | | 版本 | 01-1 |
| 不锈钢管板结构 | | | | 装配图/零件图 | 第 1 页共 1 页 |