

第四届晋城市职业技能大赛

焊接赛项

技 术 文 件

2024 年 3 月

目录

一、技术描述	2
(一) 项目概要	2
(二) 基本知识与能力要求	2
二、试题与评判标准	6
(一) 竞赛试题内容	6
(二) 试题 见附件	7
(三) 竞赛评判标准	7
三、竞赛细则	15
(一) 竞赛时间、场次安排	15
(二) 裁判员分组和职责	15
(三) 竞赛实施细则	16
四、竞赛场地、设施设备等安排	20
(一) 赛场规格要求	20
(二) 基础设施设备清单	21
五、健康、安全和环保要求	24
(一) 比赛环境	24
(二) 安全教育	25
(三) 环境保护	26
(四) 绿色环保要求	26
(五) 疫情防控	27
附件：试题	28
模块A、B竞赛图	28
模块C、D竞赛图	29
附件：焊接技能考场记录表	30

一、技术描述

（一）项目概要

焊工是操作焊接和气割设备，进行金属工件的焊接或切割成型的人员。焊接不同的材料、需要不同的焊接方法。为了达到焊接质量要求，焊工必须能够读懂焊接图纸、焊接标准和标记符号，应了解材料的特性并掌握所要求的焊接方法。此外还需掌握焊接作业安全知识。

焊接技能涵盖了不同焊接方法：焊条电弧焊、熔化极气体保护焊、钨极氩弧焊；不同焊接位置：立、仰、全位置；不同材料：低碳钢材料的板、管组成的试件的焊接。并且焊缝的表面质量及内部质量达到规定的要求。

本文件按照国家职业技能标准（三级）及以上要求，适当吸收山西省职业技能大赛相关技术要求及晋城市焊接操作人员水平编制。未尽事宜，将在补充通知及赛前项目技术交流时予以说明。

（二）基本知识与能力要求

2.1 组织和管理能力

2.1.1 选手需要知道和理解的知识点（应知）：

- 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) 采用GB或ISOE（国标和/或欧洲）标准的图纸表达方法；
- 5) 图纸和竞赛方案中使用的技术术语和符号；
- 6) 制造商提供的术语和安全数据；
- 7) 焊接作业对环境和可持续发展的要求和影响；

2.1.2. 选手应该能够做到的（应会）：

- 1) 注意自身和他人安全；
- 2) 根据需要，选择、穿戴并维护个人防护装备；

- 3) 识别危险情况，并采取适当措施以保护自身和他人安全；
- 4) 在危险环境作业时，应遵守正确的工艺流程；
- 5) 定位并识别尺寸和焊接符号；
- 6) 遵守生产商提供的安全数据表；
- 7) 保持工作环境整洁；
- 8) 在规定时间内完成工作；
- 9) 根据具体的焊接工艺焊出可靠的焊缝。遵循健康和安全标准、规则和条例。

2.2 人际关系和沟通技能

2.2.1 选手需要知道和理解的知识点（应知）：

- 1) 听力在有效沟通中的重要性。
- 2) 同事的岗位和职责，以及最有效的沟通方法。
- 3) 建立和保持与同事和管理者之间有效的工作关系是非常重要的。
- 4) 高效团队工作技能。
- 5) 化解误会和解决矛盾的技能。
- 6) 在紧张和冲突过程中，解决难题。

2.2.2 选手应该能够做到的（应会）：

- 1) 具有较强的听力和提问技能，能够加深对复杂情况的理解。
- 2) 有较强的听力和提问技能，对复杂情况的理解做到心中有数。
- 3) 经常和同事进行口头和书面交流。
- 4) 了解和适应同事的改变与需求。
- 5) 积极主动推动团队的发展。
- 6) 在学习文化的同时，与同事分享专业知识和技能。
- 7) 有信心解决他人在紧张和冲突时出现的问题。
- 8) 把专家和顾问的意见提供给客户，并对客户的需求进行讨论。

9) 与专业人员和供应商制定一个合适的方案，满足用户需求。

10) 在繁忙的布线工作环境中，克服困难，持续工作。

11) 为客户做好计划和预算工作。

2.3 准备和组装技术

2.3.1 选手需要知道和理解的知识点（应知）：

1) 工程或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) 设备硬件、TIG钨极形状、焊丝种类和直径等的细微调整；

6) 坡口制备方法应与接头的形状、强度和材质一致；

2.3.2 选手应该能够做到的（应会）：

1) 根据生产商说明进行焊接设备设置，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

2) 根据规范和图纸要求制备母材坡口；

3) 通过合理的准备和操作来减少和校正变形；

4) 执行合理的工艺来控制热输入。

2.4 焊接材料

2.4.1 选手应该知道和理解的知识点（应知）：

1) 下列材料的机械性能和物理性能：碳钢

2) 根据材料正确选择焊接方法；

3) 焊材的选择；

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。

2.4.2 个人应该能够做到的（应会）：

- 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。

2.5 手工电弧焊（111）和熔化极非惰性气体保护焊（136）

2.5.1 选手应该知道和理解的知识点（应知）：

- 1) 图纸焊接符号含义的解读;
- 2) 焊接位置，焊接倾角和焊接速度;
- 3) 有效起弧/停弧的技术;
- 4) 单面焊双面成形技术;
- 5) 对接焊缝无缺陷技术。

2.5.2 选手应该能够做到的（应会）：

- 1) 按照规范焊接相关接头;
- 2) 解读焊接术语，并完成符合规范要求的任务;
- 3) 碳钢板、管的所有位置的根部焊道单面焊双面成形焊接技术;
- 4) 管、板的对接焊缝;
- 5) 停弧/起弧。

2.6 钨极气体保护电弧焊 GTAW（141）

2.6.1 选手应该知道和理解的知识点（应知）：

- 1) 图纸焊接符号含义的解读;
- 2) 焊接位置，焊接倾角和焊接速度;

3) 有效起弧/停弧的技术;

4) 对接焊缝无缺陷技术。

2.6.2 选手应该能够做到的（应会）：

1) 按照国际规范焊接相关接头;

2) 解读焊接术语，并完成符合规范要求的任务;

3) 碳钢的板、管的所有位置的焊接;

4) 停弧/起弧;

5) 管、板的对接焊缝的全熔透焊。

2.7 最后清理、质量保证和检测

2.7.1 选手应该知道和理解的知识（应知）：

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) 符合国家标准焊工资格认证试样。

2.7.2 选手应该能够做到的（应会）：

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和平整度;

6) 进行基础无损检测，并了解更先进的检测方法。

二、试题与评判标准

（一）竞赛试题内容

2.1 竞赛模块

竞赛项目		材质	试件规格(mm)	焊接位置	焊接方法	焊材规格(mm)	坡口角度
模块 A	板对接	Q235	250×125×10 (两块)	仰位	焊条电弧焊	E5015 Φ3.2、 Φ4	V 型 60° ±2°
模块 B	板对接	Q235	250×100×10 (两块)	横位	药芯焊丝混合气体保护焊	ER50-6 Φ1.2	V 型 60°±2°
模块 C	管对接 水平固定加障碍焊	20#	Φ51×100×3.5 (两根)	水平	钨极氩弧焊	ER50-6 Φ2.5	V 型 60° ±2°
模块 D	板堆焊	Q235	180×160×10 (一块)	水平	钨极氩弧焊	ER308 Φ2.5	无

2.2 竞赛时间安排

竞赛时间：4.5小时，包括打磨、组对、焊接、清理、上洗手间的时间。

(二) 试题 见附件

(三) 竞赛评判标准

1、竞赛试题配分

配分项目及配分		
评价	测量	
职业素养 5 分	仰板外观检测 15 分	95分
	仰板射线检测 15 分	
	横板外观检测 10 分	
	横板射线检测 10 分	
	水平管加障碍外观检测 15 分	
	水平管加障碍射线检测 15 分	
	板堆焊外观检测 15 分	

2、成绩计算方式

每个项目都采用 100 分制。各个评分项的分数应精确到小数点后两位，小数点后第三位数字采用四舍五入（如 1.055 计 1.06，1.054 计 1.05）。比赛采用测量（客观评分）和评价（主观评分）两种方式进行评分。赛件的外观检测由专项小组负责检测并评分，射线检测项目由第三方专业检测机构进行检测，由获得国家资质的专业人员进行评分；职业素养项目由现场监考裁判依据参赛者在这个比赛过程中的综合表现进行评价评分。

3、评判方法

3.1 依据标准

1) 缺陷评判水平不得低于 IS09606 焊工资格考试——熔焊第一部分：碳钢和不锈钢，第二部分：铝和铝合金对焊工水平的要求。

2) 缺陷水平不得低于 IS05817 焊接——钢、镍、钛及其合金的熔化焊焊缝质量分级的 B 级。

3) GB3323-2005 金属熔化焊焊接头射线检测

3.2 评分方法及范围

1) 板对接焊缝评分方法：外观检测、射线检测；评分范围：焊缝两端 20mm 不评分，其他部分进行评分；

3.3 测量分（客观）

按模块设置若干个评分组，每组由 3 名及以上裁判构成。每个组所有裁判一起商议，确定评分方案，对选手工件进行检测，三位裁判一起确定检测结果并达成一致后最终只给选手一个分值。

3.4 评价分（主观）

3 名裁判为一组，各自单独评分，分别给出权重分值，分值为“0”、“1”、“2”、“3”，然后计算出平均权重分，除以 3 后再乘以该子项的分值计算出实际得分。裁判相互间分差必须小于等于 1 分，否则评分无效，各自需要给出确切理由并在小组长或裁判长的监督下重新评分。

3.5 成绩并列

按比赛总成绩从高到低排列名次。比赛总成绩相同，按 A 模块成绩较高的名次在前；如总成绩 A、B、C 、D 模块成绩均相同，按完成竞赛任务所用时间少的名次在前。

3.6 评分项目及评分标准

- 1) 板对接仰焊10mm试件外观检测项目及评分标准（详见表1）
- 2) 板对接横焊12mm试件外观检测项目及评分标准（详见表2）
- 3) 管对接水平固定加障碍焊试件外观检测项目及评分标准（详见表3）
- 4) 钨极氩弧焊堆焊外观检测项目及评分标准（详见表4）
- 5) 试件射线底片评分标准（详见表5）

表1: 板对接仰焊10m试件外观检测项目及评分标准

明码			裁判			实际得分		得分
检查项目		标准配分	焊缝等级					
			I	II	III	IV		
正面焊缝 50分	余高 未焊满 7分	余高	$\gt 0, \leq 1$	$\gt 1, \leq 2$	$\gt 2, \leq 3$	$\gt 3$		
		未焊满	0	0	≤ 0.5	$\gt 0.5$		
		配分	7	6~4	3~1	0		
	高低差 5分	标准	$\gt 0, \leq 1$	$\gt 1, \leq 2$	$\gt 2, \leq 3$	$\gt 3$		
		配分	5	4~3	2~1	0		
	宽度 直线度 5分	宽度	≤ 17	$\gt 17, \leq 18$	$\gt 18, \leq 19$	$\lt \text{坡口}, \gt 19$		
		直线度	≤ 1	$\gt 1, \leq 2$	$\gt 2, \leq 3$	$\gt 3$		
		配分	5	4~3	2~1	0		
	宽窄差 5分	标准	$\gt 0, \leq 1$	$\gt 1, \leq 2$	$\gt 2, \leq 3$	$\gt 3$		
		配分	5	4~3	2~1	0		
	咬边 未熔合 10分	咬边	无	$H \leq 0.5 L \leq 15$	$H \leq 0.5 L \leq 30$	$H \gt 0.5 L \gt 30$		
		未熔合	无	$L \leq 2$	$L \leq 3$	$L \gt 3$		
		配分	10	6~4	3~1	0		
	表面 缺陷 10分	圆形缺陷	无	$\Phi \leq 1 N=1$	$\Phi \leq 1 N=2$	$\Phi \gt 1 N \gt 2$		
		条形缺陷	无	$H \leq 0.5 L \leq 2$	$H \leq 0.5 L \leq 3$	$H \gt 0.5 L \gt 3$		
		配分	10	6~4	3~1	0		
	表面成形 8分	标准	优	良	一般	差		
		配分	8	7~4	3~1	0		
背面焊缝 40分	余高 凹陷 5分	余高	$\gt 0, \leq 1$	$\gt 1, \leq 2$	$\gt 2, \leq 3$	$\gt 3$		
		凹陷	0	$\gt 0, \leq 0.5$	$\gt 0.5, \leq 1$	$\gt 1$		
		配分	5	4~3	2~1	0		
	宽窄差 4分	标准	$\gt 0, \leq 1$	$\gt 1, \leq 1.5$	$\gt 1.5, \leq 2$	$\gt 2$ 或 $\lt \text{间隙}$		
		配分	4	3~2	1	0		
	未焊透 9分	标准	0	长度 ≤ 5	长度 ≤ 10	长度 $\gt 10$		
		配分	9	5~3	2~1	0		
	咬边 8分	咬边	0	$H \leq 0.5 L \leq 15$	$H \leq 0.5 L \leq 30$	$H \gt 0.5 L \gt 30$		
		配分	8	5~3	2~1	0		
	表面 缺陷 8分	圆形缺陷	无	$\Phi \leq 1 N=1$	$\Phi \leq 1 N=2$	$\Phi \gt 1 N \gt 2$		
		条形缺陷	无	$H \leq 0.5 L \leq 2$	$H \leq 0.5 L \leq 3$	$H \gt 0.5 L \gt 3$		
		配分	8	5~3	2~1	0		
表面成形 6分	标准	优	良	一般	差			
	配分	6	5~3	2~1	0			
错边+角变形 5分		标准	≤ 1	$\gt 1, \leq 2$	$\gt 2, \leq 3$	$\gt 3$		
		配分	5	4~3	2~1	0		
电弧擦伤 5分		标准	无	轻	中	重		
		配分	5	3~2	1	0		

注： 1. 在同一检查项目中有两个以上缺陷项目时，应以其中缺陷最严重得分最少的项目给。2. 配分为一个区间时裁判员根据具体情况确定给分可以带小数点。3. 焊缝表面有裂纹、标记、补焊、电弧重熔、打磨、烧穿、焊瘤及去除表面痕迹的，该试件的表面成型、表面缺陷、咬边项目均给 0 分。4. 焊缝两端 20mm 范围不参与评分。5. 实际得分=得分 $\times 0.15$

表2: 板对接m试件外观检测项目及评分标准

明码			裁判			实际 得分		得分
检查项目		标准 配分	焊缝等级					
			I	II	III	IV		
正面 焊缝 50分	余高 未焊满 7分	余高	＞0， ≤1	＞1， ≤2	＞2， ≤3	＞3		
		未焊满	0	0	≤0.5	＞0.5		
		配分	7	6～4	3～1	0		
	高低差 5分	标准	＞0， ≤1	＞1， ≤2	＞2， ≤3	＞3		
		配分	5	4～3	2～1	0		
	宽度 直线度 5分	宽度	≤17	＞17， ≤18	＞18， ≤19	＜坡口， ＞19		
		直线度	≤1	＞1， ≤2	＞2， ≤3	＞3		
		配分	5	4～3	2～1	0		
	宽窄差 5分	标准	＞0， ≤1	＞1， 2	＞2， ≤3	＞3		
		配分	5	4～3	2～1	0		
	咬边 未熔合 10分	咬边	无	H≤0.5 L≤15	H≤0.5 L≤30	H＞0.5 L＞30		
		未熔合	无	L≤2	L≤3	L＞3		
		配分	10	6～4	3～1	0		
	表面 缺陷 10分	圆形缺陷	无	Φ≤1 N=1	Φ≤1 N=2	Φ＞1 N＞2		
		条形缺陷	无	H≤0.5 L≤2	H≤0.5 L≤3	H＞0.5 L＞3		
		配分	10	6～4	3～1	0		
	表面成 形 8分	标准	优	良	一般	差		
		配分	8	7～4	3～1	0		
背 面 焊 缝 40分	余高 凹陷 5分	余高	＞0， ≤1	＞1， ≤2	＞2， ≤3	＞3		
		凹陷	0	＞0， ≤0.5	＞0.5， ≤1	＞1		
		配分	5	4～3	2～1	0		
	宽窄差 4分	标准	＞0， ≤1	＞1， ≤1.5	＞1.5， ≤2	＞2 或＜间隙		
		配分	4	3～2	1	0		
	未焊透 9分	标准	0	长度≤5	长度≤10	长度＞10		
		配分	9	5～3	2～1	0		
	咬边 8分	咬边	0	H≤0.5 L≤15	H≤0.5 L≤30	H＞0.5 L＞30		
		配分	8	5～3	2～1	0		
	表面 缺陷 8分	圆形缺陷	无	Φ≤1 N=1	Φ≤1 N=2	Φ＞1 N＞2		
		条形缺陷	无	H≤0.5 L≤2	H≤0.5 L≤3	H＞0.5 L＞3		
		配分	8	5～3	2～1	0		
表面成 形 6分	标准	优	良	一般	差			
	配分	6	5～3	2～1	0			
错边＋角变形 5分		标准	≤1	＞1， ≤2	＞2， ≤3	＞3		
		配分	5	4～3	2～1	0		
电弧擦伤 5分		标准	无	轻	中	重		
		配分	5	3～2	1	0		

注： 1. 在同一检查项目中有两个以上缺陷项目时，应以其中缺陷最严重得分最少的项目给。 2. 配分为一个区间时裁判员根据具体情况确定给分可以带小数点。 3. 焊缝表面有裂纹、标记、补焊、电弧重熔、打磨、烧穿、焊瘤及去除表面痕迹的，该试件的表面成型、表面缺陷、咬边项目均给 0 分。 4. 焊缝两端 20mm 范围不参与评分。 5. 实际得分=得分 $\times 0.10$

表3: 管对接水平固定加障碍焊试件外观检测项目及评分标准

明码			裁判				实际得分		得分
检查项目		标准配分	焊缝等级						
			I	II	III	IV			
正面焊缝 50分	余高未焊满 7分	余高	$>0, \leq 1$	$>1, \leq 2$	$>2, \leq 3$	>3			
		未焊满	0	0	≤ 0.5	>0.5			
		配分	7	6~4	3~1	0			
	高低差 5分	标准	$>0, \leq 1$	$>1, \leq 2$	$>2, \leq 3$	>3			
		配分	5	4~3	2~1	0			
	宽度直线度 5分	宽度	≤ 17	$>17, \leq 18$	$>18, \leq 19$	$< \text{坡口}, >19$			
		直线度	≤ 1	$>1, \leq 2$	$>2, \leq 3$	>3			
		配分	5	4~3	2~1	0			
	宽窄差 5分	标准	$>0, \leq 1$	$>1, \leq 2$	$>2, \leq 3$	>3			
		配分	5	4~3	2~1	0			
	咬边未熔合 10分	咬边	无	$H \leq 0.5 \quad L \leq 15$	$H \leq 0.5 \quad L \leq 30$	$H > 0.5 \quad L > 30$			
		未熔合	无	$L \leq 2$	$L \leq 3$	$L > 3$			
		配分	10	6~4	3~1	0			
	表面缺陷 10分	圆形缺陷	无	$\Phi \leq 1 \quad N=1$	$\Phi \leq 1 \quad N=2$	$\Phi > 1 \quad N > 2$			
		条形缺陷	无	$H \leq 0.5 \quad L \leq 2$	$H \leq 0.5 \quad L \leq 3$	$H > 0.5 \quad L > 3$			
		配分	10	6~4	3~1	0			
	表面成形 8分	标准	优	良	一般	差			
		配分	8	7~4	3~1	0			
背面焊缝 40分	余高凹陷 5分	余高	$>0, \leq 1$	$>1, \leq 2$	$>2, \leq 3$	>3			
		凹陷	0	$>0, \leq 0.5$	$>0.5, \leq 1$	>1			
		配分	5	4~3	2~1	0			
	宽窄差 4分	标准	$>0, \leq 1$	$>1, \leq 1.5$	$>1.5, \leq 2$	>2 或 $< \text{间隙}$			
		配分	4	3~2	1	0			
	未焊透 9分	标准	0	长度 ≤ 5	长度 ≤ 10	长度 >10			
		配分	9	5~3	2~1	0			
	咬边 8分	咬边	0	$H \leq 0.5 \quad L \leq 15$	$H \leq 0.5 \quad L \leq 30$	$H > 0.5 \quad L > 30$			
		配分	8	5~3	2~1	0			
	表面缺陷 8分	圆形缺陷	无	$\Phi \leq 1 \quad N=1$	$\Phi \leq 1 \quad N=2$	$\Phi > 1 \quad N > 2$			
		条形缺陷	无	$H \leq 0.5 \quad L \leq 2$	$H \leq 0.5 \quad L \leq 3$	$H > 0.5 \quad L > 3$			
		配分	8	5~3	2~1	0			
表面成形 6分	标准	优	良	一般	差				
	配分	6	5~3	2~1	0				
错边+角变形 5分		标准	≤ 1	$>1, \leq 2$	$>2, \leq 3$	>3			
		配分	5	4~3	2~1	0			
电弧擦伤 5分		标准	无	轻	中	重			
		配分	5	3~2	1	0			

注： 1. 在同一检查项目中有两个以上缺陷项目时，应以其中缺陷最严重得分最少的项目给分。2. 配分为一个区间时裁判员根据具体情况确定给分可以带小数点。3. 焊缝表面有裂纹、标记、补焊、电弧重熔、打磨、烧穿、焊瘤及去除表面痕迹的，该试件的表面成型、表面缺陷、咬边项目均给 0 分。 4. 焊缝两端 20mm 范围不参与评分。5. 实际得分=得分×0.15

表4: 钨极氩弧焊堆焊外观检测项目及评分标准

明码		裁判		实际得分		得分
检查项目	标准 配分	焊缝等级				
		I	II	III	IV	
堆焊高度	标准	1~1.5	> 1.5 , ≤2	> 2 , ≤3	> 2 , ≤3	
	配分	10	7	4	0	
焊缝高低差	标准	≤0.5	> 0.5, ≤1	> 1, ≤1.5	> 1.5	
	配分	10	7	4	0	
焊缝宽度	标准	> 9, ≤10	> 10, ≤10.5 或 > 8.5, ≤9	> 10.5, ≤11 或 > 8, ≤8.5	≤8 或 > 11	
	配分	10	7	4	0	
焊缝宽窄差	标准	≤1	> 1, ≤2	> 2, ≤3	> 3	
	配分	10	7	4	0	
焊缝尺寸偏差 (示和雷"位置尺寸)	标准	0	> 1 , ≤2	> 2 , ≤3	> 3	
	配分	10	7	4	0	
收弧点数	标准	≤7	> 7 , ≤8	> 8 , ≤9	> 9	
	配分	15	10	5	0	
外观成形	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 焊缝整齐	焊缝弯曲高低、宽窄明显	
	配分	15	10	5	0	
焊缝色泽	标准	银白色	金黄色	蓝、红褐色	灰黑色	
	配分	20	15	10	0	

注：1. 在 Q235 钢板上用填丝氩弧焊方法堆出如上图的“福”图案；2. 焊件为水平位置放置施焊，可带“福”样板；3. 焊缝表面保持焊后状态，盖面焊缝严禁化学清理、钢丝刷打磨；4. 焊缝未完成，重熔，或试件做舞弊标记则该单项作0分处理；5. 凡焊缝表面有气孔、夹钨、裂纹、未熔合、焊瘤等缺陷之一的，该试件外观为0分；6. 实际得分=得分×0.15。

表5：试件射线底片评分标准

明码		裁判			实际得分		
评分标准							
检查项目	焊缝等级 配分				焊缝评 定等级	评定区 外缺陷 点数	得分
	I级	I级	II级	III级			
无缺陷	50						
评定区内有缺陷，但评 定区外无缺陷		49～45	30	10			
评定区外也有缺陷		44～30	29～10	9～0			
扣分说明							
缺陷 性质	缺陷 尺寸	扣 分 标 准					
点状缺陷	尺寸≤0.5mm	每点扣 0.5 分					
	尺寸>0.5mm	每点扣 2 分，大于1mm 的圆形缺陷，按标准折算					
条状缺陷	尺寸≤4mm	长度每 1mm 扣 10 分					
评分说明							
1. 一级片无缺陷 50 分。 2. 一级片在评定区内有缺陷，但评定区外无缺陷按表内缺陷性质扣分,最多扣至 45 分。 3. 一级片在评定区外也有缺陷按表内缺陷性质扣分,最多扣至 30 分。 4. 二级片基本分 30 分。 5. 二级片评定区外缺陷按表内缺陷性质扣分,最多扣至 10 分。 6. 三级片基本分 10 分。 7. 三级片评定区外缺陷按表内缺陷性质扣分,最多扣至 0 分。 8. 四级片得分 0 分。							
注： 1. 板试件照 1 张片，试件两端 20mm 范围不评分。 2. 管试件照 2 张片，焊缝所有范围都评分。 3. 评分标准 GB3323-2005，评定区域： 10×10mm。							

三、竞赛细则

（一）竞赛时间、场次安排

1、竞赛时间：竞赛总共用时 4.5 小时，包括打磨、组对、焊接、清理、上洗手间的时间。

2、竞赛场次由选手抽签决定，各模块焊接顺序由选手自定。

（二）裁判员分组和职责

本次竞赛设立裁判组，由 1 名裁判长，若干裁判员组成。

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

裁判员应服从本项目裁判长的工作安排，诚实、客观和公正执裁。

根据裁判员的相关工作经验以及赛前培训的情况，裁判员分成多个小组：

监考组：按照本技术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；按程序封闭实际操作试件密码号并向保密组移交；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。

评判组：负责竞赛试件的外观质量的评判、成绩复核和汇总工作；与射线探伤组共同解决试件中外观检查或射线探伤中的疑难问题。并负责竞赛试件成绩评定、汇总工作。

射线探伤组：负责竞赛试件外协射线无损检测的监督和成绩的审核汇总工作。

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。

（三）竞赛实施细则

1、赛前准备

1) 参赛选手应在竞赛前30分钟，凭竞赛参赛证和身份证进入考场。

2) 参赛选手不得携带手机、焊条、引弧板及规定必备物品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）焊机是否完好；

（2）焊材是否齐全；

（3）试件是否齐全；

（4）试件上的钢印号是否与选手证号一致；

（5）试件尺寸偏差。检查无误后，与监考裁判共同签字确认。

4) 参赛选手应准时参赛，迟到 15 分钟以上时，将按自动弃权处理，不得入场进行比赛。

5) 参赛选手比赛中间可以吃饭、休息、饮水、上洗手间，但其耗时一律计入竞赛时间。

6) 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。

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、现场技术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项目，除征得裁判长许可，否则严禁与其他选手、与会人员和本单位裁判员交流接触。

9) 参赛选手不得在试件上作任何标记。

10) 试焊使用的试板或试管由监考裁判统一发放，参赛选手只可在竞赛配发的专用试板或试管上进行试焊。

11) 竞赛期间，参赛选手应爱护赛场设备，不得人为损坏设备停止操作时，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举手示意，由监考裁判负责处理。

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

14) 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，依次有序地离开赛场。

2、竞赛实施

1) 在竞赛过程中，选手应遵守安全操作规程，接受裁判员的监督和警示，确保参赛选手人身安全及设备安全。

2) 竞赛过程中严禁交头接耳，也不能相互借用工具、仪器仪表。各参赛选手间不能走动、交谈。

3) 由裁判长统一告知选手比赛规则、时间和流程后，裁判长宣布比赛正式开始并计时。比赛过程中，选手若需休息、饮水或去洗手间，一律计算在操作时间内。

4) 选手进入赛场后，不得擅自离开赛场，因病或其他原因离开赛场或终止比赛，应向裁判示意，须经赛场裁判长同意，并在赛场记录表上签字确认后，方可离开赛场并在赛场工作人员指引下到达指定地点。

5) 因参赛选手个人误操作造成人身安全事故或设备故障时，裁判长有权中止选手竞赛。如非参赛选手个人因素出现的设备或工具故障而无法继续竞赛时，参赛选手可提出更换设备或工具的要求，裁判长同意并更换后，参赛选手可继续参加竞赛，并给参赛选手补足所耽误的竞赛时间。选手自带设备和工具，赛场不负责更换。

6) 参赛选手如提前结束竞赛，应举手向裁判员报告，竞赛结束时间由裁判员进行记录。参赛选手结束竞赛后不得再进行任何操作，离场后也不得再进入赛场。

7) 裁判长在竞赛结束前 30 分钟、10 分钟进行竞赛剩余时间提醒。裁判长发布竞赛结束指令后，未完成任务的参赛选手应立即停止操作，不得以任何理由拖延竞赛时间，并按要求清理赛位。

8) 选手须按照程序提交比赛结果（任务书、报告），配合裁判做好赛场情况记录，并签字确认，裁判提出签名要求时，不得无故拒绝。

3、赛题说明

1) 板对接试件

(1) 打磨

已完成的根部焊道背面和盖面焊道表面须保持焊后状态，层间焊道及接头允许电动工具进行打磨并重新起弧（打磨时必须使用头戴式打磨面罩）。“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) 参赛选手应采用本技术工作文件所规定的焊接方法进行定位焊；

b) 定位焊应在试件两端的坡口内，长度小于 15mm；

c)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

焊接开始前，试件应固定在赛场提供的定位装置上，调整到合适的高度后举手示意监考裁判，监考裁判按照规定检查试件是否符合要求并在试件上作出标识和记录表上签字。

(4) 清理

焊接完成后可使用手动或电动的钢丝刷清理焊缝表面，但不得伤及盖面焊道和根部焊道表面。

2) 管对接试件

(1) 打磨

已完成的根部焊道背面和盖面焊道表面须保持焊后状态，层间焊道及接头允许电动工具进行打磨并重新起弧（打磨时必须使用头戴式打磨面罩）。“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)参赛选手应采用本技术工作文件所规定的焊接方法进行定位焊；

b)定位焊应在试件两端的坡口内的10点和2点位置，单个定位焊缝最长10 mm；

c)焊接

焊接开始前，试件应固定在赛场提供的定位装置上，钢印号在最高端的12点位置（检查或测试的参考点），调整合适高度后举手示意裁判，裁判按照规定检查试件是否符合要求并在试件上作出标识和记录表上签字。焊接时的焊接方向应采用两半圆自下而上进行焊接，起弧点在6点位置，收弧在12点位置。

(4) 清理

焊接完成后可使用手动或机动的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、技术违规处理

1) 凡具有下列情况之一的试件将直接被判为 0 分：

- (1) 未按照大赛文件规定的方法、位置、焊接方向、焊接道数进行焊接；
- (2) 未按照大赛文件中图纸要求进行组对焊接的；
- (3) 焊前未举手得到裁判员签字确认和未作标识就进行焊接的。

2) 凡试件焊缝表面有修复、烧穿、焊瘤及去除表面痕迹的，该项目的表面成型、气孔、夹渣、咬边项目均判为 0 分（由评分组评定并扣分）。

3) 凡是选手在规定的比赛时间内未完成焊接任务的，每超时一分钟扣除 2 分，最多可延时 5 分钟（由监考组根据交卷的延长时间扣分）。

4) 凡是选手未按安全规程操作监考裁判提出后不能及时改正的，根据情节严重程度扣除 1~10 分（由监考组和裁判长根据现场操作情况扣分）。

5、问题或争议处理

参赛选手、裁判员发现竞赛过程中存在问题或争议，应向裁判长反映。裁判长依据相关规定处理或组织比赛现场裁判员研究解决。处理意见需比赛现场全体裁判员表决的，须获全体裁判员半数以上通过。最终处理意见应及时告知意见反映人，并填写《问题或争议处理记录表》。

四、竞赛场地、设施设备等安排

（一）赛场规格要求

1、竞赛场地应不少于 10 个竞赛工位 1 个备用工位，每个工位的面积不小于 9 平米，工位隔断应高于1.8 米，每个工位应标明编号。

2、每个工位应配备：焊接电源及焊枪、导电嘴、喷嘴；操作架、装配平台；气表、流量计、胶皮软管；焊条保温桶、电焊烟尘除尘装置、照明装置等。

3、每个工位应配备：220 伏电源插座二个，电缆线应符合安全要求，并配漏电保护器；所有的电控箱和用电设备的外壳都应有良好的接地。

4、竞赛场地应有监控所有选手竞赛全过程的视频摄录设备等。

5、竞赛工位内应配备便于竞赛选手操作的木质板凳。

6、竞赛场地内必须有良好地通风、照明、消防设施，场地保持干净整洁，严禁堆放杂物，安全通道畅通，在有触电危险的地方应悬挂“小心触电”标识，在赛场明显的位置应悬挂时钟。

7、竞赛现场应配备相关的工作人员以及设备维修人员、电器维护人员、医护人员、安全人员等。

8、竞赛现场应提供一处与竞赛场地隔离的较为安静的评分场所进行打分。

9、竞赛现场应在大赛前两天将工位、操作架、焊接设备、供气设施安装调试到位并对参赛选手开放，以便选手熟悉场地、掌握设备性能取得好的成绩。在报到的当天下午选手只能参观考场不容许对设备进行操作，晚上封闭考场。

10、按照大赛文件的要求准备相关的比赛试件。

11、按照大赛文件的要求准备相关设备、工装、胎具、通用工具、检查工具、运输工具、办公用品。

12、按照大赛文件的要求准备裁判人员使用的检测工具仪器及办公用具。

13、为现场裁判人员提供相应的防护用品。

14、联系有资质射线检测机构，确定探伤人员，并安排运输试件的车辆。

（二）基础设施设备清单

1、场地设施设备

序号	设备名称	型号（备注）	数量	厂家
1	手工电弧焊	YD-400AT3HV	1	松下

2	钨极氩弧焊	YC-300WX	1	松下
3	气保焊机	YD-500FR	1	松下

2、材料

序号	焊材名称	型号（备注）	牌号	单位	数量
1	焊条	E5015 Φ3.2、Φ4	大桥	件	各 0.5kg/人
2	氩弧焊丝	ER50-6 Φ2.4	大桥	公斤	0.5kg/人
3	二氧化碳焊丝	ER50-6 Φ1.2	大桥	盘	1 盘/工位
4	模块 1	按图纸	/	套	一套/人
5	模块 2	按图纸	/	套	一套/人
6	模块 3	按图纸	/	套	一套/人
7	模块 4	按图纸	/	套	一套/人

3、裁判使用设备和工具

序号	设备名称	型号（备注）	单位	数量
1	焊接检验尺	自定	付	4
2	钢直尺	300mm	把	4
3	放大镜	5 倍	个	4
4	钢字头	8~10mm	付	1
5	手锤	6 磅	把	1
6	划针	自定	个	4
7	口哨		个	1
8	扑克牌		付	2
9	油性记号笔	红、黑	支	10
10	手电筒	自定	个	4
11	挂钟		个	1
12	耐高温铝质胶带卷		卷	1

13	黑色自喷漆		桶	3
14	办公桌和椅子		套	2
15	计算器		个	2
16	电子数显游标卡尺		个	4
17	基本办公用具	书写板夹、订书机、笔、 等办公用品、电脑、打 印机	套	1

4、选手自备的设备和工具

序号	项目名称	型号（备注）	单位	数量
1	电焊面罩			不限
2	电焊手套			不限
3	线手套			不限
4	绝缘鞋			不限
5	工作服	服装上不得有文字标示		不限
6	头戴打磨面罩			不限
7	Φ2.4 钨极			不限
8	锉刀			不限
9	钢直尺			不限
10	钢角尺			不限
11	銼子			不限
12	钢锯条			不限
13	钢丝刷			不限
14	砂布			不限
15	銼子			不限
16	角磨机			不限
17	直磨机			不限
18	手锤			不限

19	钢丝钳			不限
20	C 型钳、F 型			不限
21	活动板手			不限
22	手电筒			不限
23	签字笔			不限

注：若选手自带设备工具少于表中所列项目，赛场不负责提供。

5、禁止自带使用的设备、工具和材料

序号	设备名称	型号（备注）	单位	数量
1	焊机及焊钳、焊枪	/	/	/
2	未完成或完成的试件	/	/	/
3	焊接材料	/	/	/
4	易燃易爆化学物品	/	/	/

五、健康、安全和环保要求

（一）比赛环境

竞赛场地光线充足，照明良好；供电供水设施正常且安全有保障；场地整洁；每个赛位占地不小于 9 m²，场地净高不低于 3m，且标明赛位号，每个竞赛赛位提供 380V、220V 交流电源，每个赛位提供独立的电源保护装置和安全保护措施。

竞赛场地设置隔离带，非裁判员、参赛选手、工作人员不得进入比赛场地；竞赛场地设置检录区、竞赛操作区、裁判评判区、工具材料区、选手休息（候赛）区、观摩通道等区域，并根据需要设置选手自带工具材料柜等。对于比赛过程中试题始终保密的赛项，要在赛场设置选手封闭室，封闭室应与比赛区域物理隔离，配备志愿者，严禁无关人员进入，严禁与外界交流。各区域之间有明显标志或警示带；标明消防器材、安全通道、洗手间等位置。

赛场设有保安、公安、消防、医疗、设备维修和电力抢险人员待命，以防突发事件；赛场还应设生活补给站等公共服务设施，为选手和赛场人员提供服务。

赛场设置安全通道和警戒线，确保进入赛场的大赛参观、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。

（二）安全教育

1、选手参赛前应接受过系统的职业安全教育。

2、赛前裁判长宣读竞赛规则、安全注意事项。

3、选手需自备安全鞋、工作服、护目镜等，进入比赛区域前必须将工作服、安全鞋穿戴得当（不穿戴工作服、安全鞋的选手不得进行考场）。

4、技能操作竞赛场地应配备必要的火灾警报系统、灭火设备及医疗救护人员，在有触电危险的地方应悬挂“小心触电”标识，并应保持场地干净整洁，禁止堆放不必要的物品。

5、禁止在场内吸烟。

6、竞赛前，参赛者应了解灭火设备以及紧急出口的位置，并检查各种电器设备及设备接地情况是否正常。

7、参赛者工作时必须按规定穿戴好焊工防护用品，并按安全操作规程正确操作。工作时遇到突发问题，如设备故障等，立即与安全应急小组联系，不得自行处理。

8、停止工作时应关闭设备电源开关。

9、角向磨光机安全操作要求：

（1）外壳、手柄不出现裂缝、破损；

（2）电缆软线及插头等完好无损，开关动作正常，保护接零连接正确牢固可靠；

（3）各部防护罩齐全牢固，电气保护装置可靠。

(4) 戴好防护眼镜

(5) 砂轮应选用增强纤维树脂型，其安全线速度不得小于 80m/s 。

(6) 磨削作业时，应使砂轮与工作面保持 $15^\circ \sim 30^\circ$ 的倾斜位置；切削作业时，砂轮不得倾斜，并不得横向摆动。

(7) 作业中，不得用手触摸刀具、模具和砂轮，发现其有磨钝、破损情况时，应立即停机修整或更换，然后再继续进行作业。

(8) 机具转动时，不得撒手不管。

(三) 环境保护

1、竞赛相关人员，要注意保持环境整洁卫生，垃圾集中存放。

2、竞赛人员要做好劳动保护，按照要求穿戴工作服装、安全鞋、手套、安全眼镜等劳保用品，遵守职业规范。

3、竞赛相关人员必须保持场地秩序，有序进入规定线路和区域。

4、交通路线、走廊、楼梯、紧急疏散通道必须保持畅通无障碍，灭火器等消防救生设备齐全有效。

5、每场竞赛结束后，选手要做到工完场清，赛场保洁人员要保障赛场整体的环境卫生，体现安全、整洁、有序，赛场所有废弃物应有效分类并处理，尽可能回收利用。

6、赛场严格遵守我国环境保护法；切削乳化液和切削油不得随意倾倒；

7、竞赛相关人员必须保持场地秩序，有序进入规定线路和区域。

8、交通路线、走廊、楼梯、紧急疏散通道必须保持畅通无障碍，灭火器等消防救生设备齐全有效。

9、每场竞赛结束后，选手要做到工完场清，赛场保洁人员要保障赛场整体的环境卫生，体现安全、整洁、有序，赛场所有废弃物应有效分类并处理，尽可能回收。

(四) 绿色环保要求

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。
4. 竞赛相关人员，要注意保持环境整洁卫生，垃圾集中存放。
5. 每场竞赛结束后，选手要做到工完场清，赛场保洁人员要保障赛场整体的环境卫生，体现安全、整洁、有序。

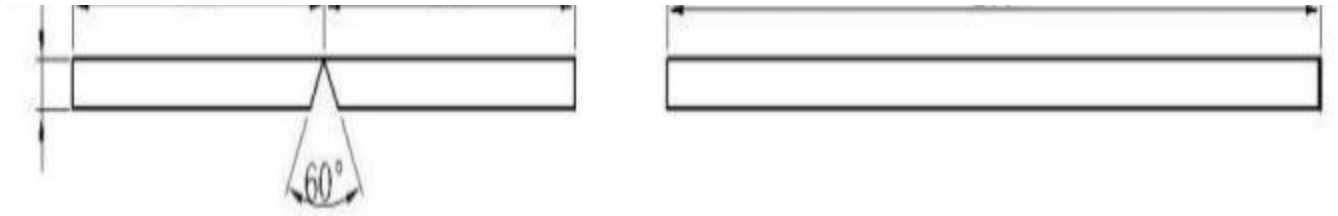
（五）疫情防控

执行国家及本次大赛疫情防控的相关规定。

附件：试题

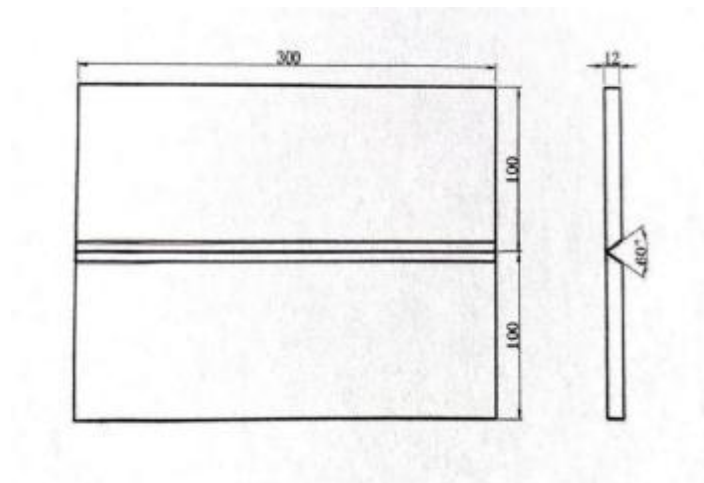
模块 A 竞赛图

仰位板对接，焊条电弧焊 (111)



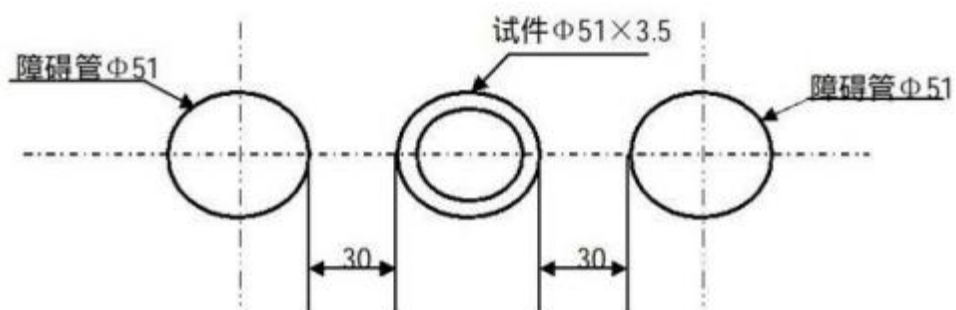
模块 B 竞赛图

横位板对接，二氧化碳气体保护焊(136)



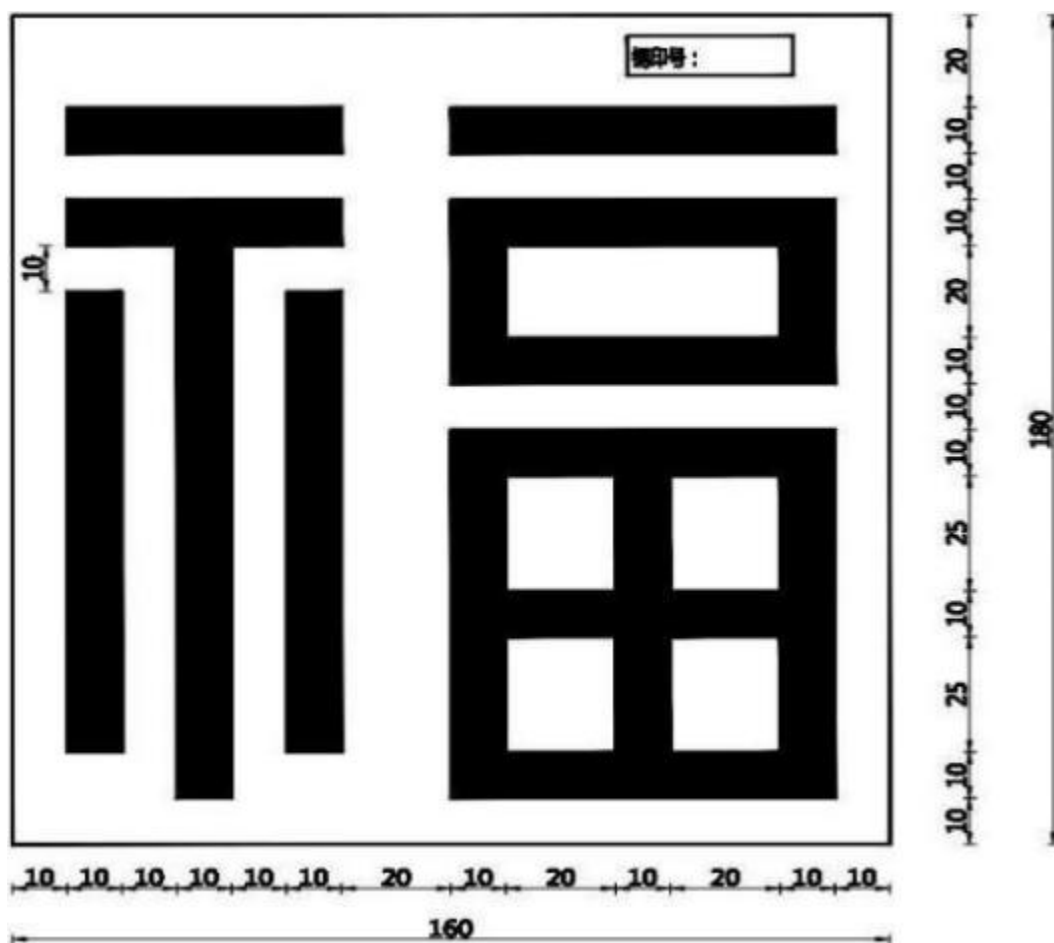
模块C竞赛图

管对接水平固定加障碍焊，钨极氩弧焊 (141)



模块 D 竞赛图

板堆焊，钨极氩弧焊(141)



附件：焊接技能考场记录表

姓名		场次		钢印号	
单位		工位		开始时间	
记录项目	记录内容			选手签字	裁判签字
焊前准备	<input type="checkbox"/> 操作架完好 <input type="checkbox"/> 电焊机完好 <input type="checkbox"/> 焊材齐全 <input type="checkbox"/> 试件齐全 <input type="checkbox"/> 试件尺寸合格 <input type="checkbox"/> 供气完好 <input type="checkbox"/> 钢印号选手证号一致				
模块一仰板	装配焊：位置两端、数量 2 点、长度 $\leq 15\text{mm}$ 钢印位置：在试板收弧端左上角				
模块二横板	装配焊：位置两端、数量 2 点、长度 $\leq 15\text{mm}$ 钢印位置：在试板收弧端左上角				
	停弧（1）：打底焊至中心处 75mm 内停弧签字确认				
	停弧（2）：盖面焊至中心处 75mm 内停弧签字确认				
模块三水平管 加障碍	装配焊：不允许在6点和12点定位，装配点焊 长度 $< 5\text{mm}$ 钢印位置：12点				
模块四	钢印位置：在试板右上角				
过程出现的 问题					
结束时间					
违规扣分 劳保用品					
试件交回	<input type="checkbox"/> 仰板 <input type="checkbox"/> 横板 <input type="checkbox"/> 水平障碍管 <input type="checkbox"/> 堆焊件				
<p> <input type="checkbox"/>选手在规定的比赛时间内未完成，每超时一分钟，扣 2 分。 <input type="checkbox"/>未按安全规程进行操作的，扣 1~10 分。 <input type="checkbox"/>选手未举手得到裁判员签认进行焊接的试件，该试件为 0 分。 <input type="checkbox"/>选手未举手得到裁判员签认进行中部接头的，该试件为 0 分。 <input type="checkbox"/>选手恶意调试损坏焊接设备影响下一场比赛的，若查出此类行为，取消该选手全部考试成绩。 </p>					