

第 47 届世界技能大赛宁波市选拔赛
焊接项目
技术文件

2023 年 3 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
(三) 相关文件.....	6
二、试题及评判标准.....	8
(一) 试题.....	8
(二) 命题方式和命题方案.....	9
(三) 试题说明.....	10
(四) 评判标准.....	18
三、竞赛细则.....	27
(一) 裁判员分组及职责.....	27
(二) 赛场规则.....	28
(三) 技术违规处罚.....	29
(四) 纪律要求.....	32
四、竞赛相关设施设备.....	32
(一) 赛场规格要求.....	32
(二) 基础设施清单.....	32
五、安全、健康要求.....	39
(一) 赛场人员安全要求.....	39
(二) 场地设备安全要求.....	40
(三) 疫情防控要求.....	42
附录1 组合件备选项目.....	44
附录2 个人防护要求.....	45
附录3 评分概要.....	43

本技术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、技术描述

（一）项目概要

焊工是操作焊接和切割设备，进行金属工件的焊接或切割成型的人员。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。焊工还应了解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、铝等材料的型材、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）基本知识与能力要求

参赛选手应掌握焊接相关的理论知识，但本次选拔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比赛来考核。按照世界技能标准规范要求（WSSS），选手应理解掌握下列知识与技能。

知识与技能

1	工作组织和管理	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 ISOE 和/或 ISOA (欧洲和/或美国) 标准的图纸表达方法; 5) 图纸和竞赛方案中使用的术语和符号; 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; 8) 基本数学运算和单位转换; 9) 几何原理、方法及计算。 	10
	<p>选手应具备的能力:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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) 遵守特定焊接工艺规程完成合格焊缝。 	
2	准备和组装技术	权重(%)

	<p>选手需了解和理解:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 制造或工程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 非熔化极焊接方法用焊丝的型号和牌号 ② 熔化极焊接方法用焊丝的规格和特定用途 ③ 焊条的选择和准备 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) 设备硬件、GTAW 钨极形状、焊丝种类和直径等所需的精细调整; 6) 与接头的形状、强度和材质相匹配的坡口制备方法; 7) 钢材、铝及其合金的变形控制方法。 	10
	<p>选手应具备的能力:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 根据产品说明书进行焊接设备设置, 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 ⑤ 焊接速度 ⑥ 焊枪运行/焊条倾角 ⑦ 熔敷金属过渡模式 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。 	
3	焊接材料	权重(%)

	<p>选手需了解和理解:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 下列材料的机械性能和物理性能: <ol style="list-style-type: none"> ① 碳钢 ② 铝及其合金 ③ 不锈钢 2) 根据母材正确选择焊接方法; 3) 焊材的选择; 4) 焊材的正确存放和处理方式; 5) 焊接气体和保护气体的术语、特性以及安全使用; 6) 焊接对材料组织的影响。 	10
	<p>选手应具备的能力:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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) 选择保护焊缝区域不受污染的方法; 5) 选择保护气体。 	
4	<p>焊条电弧焊 SMAW (111) 和熔化极非惰性气体保护焊 GMAW (135) 焊接方法</p>	权重(%)
	<p>选手需了解和理解:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 解读图纸和焊接符号含义; 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) 消除对接焊缝和角焊缝熔敷缺陷的技术。 <p>选手应具备的能力:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 按照规程规范进行焊接接头焊接; 2) 解读焊接术语并完成符合规范要求的任务; 3) 在所有位置 (除立向下外) 进行碳钢板、管的单面焊双面成形焊缝的焊接; 4) 管、板对接全熔透焊焊缝和角焊缝的焊接; 5) 停弧/起弧。 	25
5	<p>非惰性气体保护药芯焊丝电弧焊 FCAW-G (136) 焊接方法</p>	权重(%)

	<p>选手需了解和理解:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 解读图纸和焊接符号含义; 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) 消除对接焊缝和角焊缝熔敷缺陷的技术。 	10
	<p>选手应具备的能力:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 按照规程规范进行焊接接头焊接; 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) 管、板对接全熔透焊焊缝和角焊缝的焊接。 	
6	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> <ol style="list-style-type: none"> 1) 解读图纸和焊接符号含义; 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) 消除对接焊缝和角焊缝熔敷缺陷的技术。 	15
	<p>选手应具备的能力:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 按照规程规范进行焊接接头焊接; 2) 解读焊接术语并完成符合规范要求的任务; 3) 在所有位置(除立向下外)进行碳钢、薄壁铝(及其合金)以及不锈钢的板、管的焊接; 4) 停弧/起弧; 5) 管、板的全熔透对接焊缝和角焊缝的焊接; 6) 采用单道焊完成薄壁不锈钢和铝(及其合金)的根部和盖面焊接。 	
7	最后清理、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) 控制焊接质量的规范标准; 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接质量的重要性; 5) 破坏性试验和无损试验的适用范围; 6) 符合国际标准的焊工资格认证试样。 	
	<p>选手应具备的能力:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 施焊的焊缝满足图纸和法规要求; 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、垂直度、角变形、错边等偏差要求; 6) 进行基本的无损检测, 并了解更先进的检测方法; 7) 完成静态水压试验。 	20
	合计	100

(三) 相关文件

本技术文件只包含项目技术规则的相关信息。除阅读本文件外, 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
- ISO5817 焊接——钢、镍、钛及其合金的熔化焊焊缝 (电子束焊接除外) 缺陷质量分级指南
- ISO9606 焊工资格考试——熔焊第一部分: 钢和第二部分: 铝和铝合金
- ISO10042 铝和铝合金的弧焊接头——缺陷质量分

级指南

- ISO9017 金属材料焊缝的破坏性试验——断裂试验
- ISO15608 焊接——金属材料分类系统指南
- ISO17635 焊缝的无损检验——金属材料熔焊的一般规则

一般规则

- ISO630 结构钢的热轧产品，通用交货技术条件
- ISO2553 焊接及相关工艺—图纸上的符号表示—焊接接头

接接头

- GB/T34560.1 结构钢第 1 部分：热轧产品一般交货

技术条件

- GB/T700 碳素结构钢
- GB/T1591 低合金高强度结构钢
- AWSA2.4 焊接、钎焊和无损检测标准符号
- AWSA3.0 标准焊接术语和定义
- ASME B16.9 工厂锻造对焊管件
- ASME B36.10 焊接和无缝轧制钢管
- GB/T3323.1 《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》

- 第 46 届世界技能大赛及我国焊接职业健康、安全和环境相关规则、法规和要求

- 世界技能大赛中国组委会道德行为规范相关要求

二、试题及评判标准

(一) 试题

1. 试题结构

模块编号	模块名称	子模块	竞赛时间* (小时)	分数
A	组合件	10mm 板对接焊缝试件	4	60
		16mm 板对接焊缝试件		
		管对接焊缝试件		
		角焊缝试件		
B	不锈钢结构件	1.5	20	
C	铝合金结构件	1.5	20	
总计			7	100
*：各模块的竞赛时间可以由选手自己控制，但总竞赛时间不得超过 7 个小时，且必须按照 A、B、C 的顺序依次完成 3 个模块的焊接。其中模块 A 必须先完成三个对接试件的焊接并交给裁判员后，方可进行角焊缝的焊接，对接焊缝的焊接顺序由选手自己确定。				

2. 试题具体内容

(1) 模块 A：组合件

竞赛时间：4 小时。

由 4 个低碳钢试件组成：2 个板对接焊缝试件、1 个管对接焊缝试件、1 个 T 型角焊缝试件。包含了焊条电弧焊、药芯焊丝和实心焊丝熔化极非惰性气体保护焊（20%CO₂+80%Ar）、钨极惰性气体保护电弧焊四种焊接方法，焊接位置包括板试件对接焊缝的平、横、立、仰，以及角焊缝的平角焊、立角焊（由下向上）、仰角焊及管试件对接焊缝的水平固定、垂直固定及斜 45° 固定位置。试件需进行外观检验和 X 射线探伤或断口检验，其中除电弧擦伤评判

外，板试件两端各 20mm 范围内不评分。

（2）模块 B：不锈钢结构件

竞赛时间：1.5 小时。

由 300 系不锈钢板组装焊接成的半开放型结构件，采用钨极惰性气体保护电弧焊方法。整体尺寸约为 100 mm × 100mm × 120mm，不锈钢板/管材厚度：1.5 ~ 3mm。焊后进行外观检验。

（3）模块 C：铝合金结构件

竞赛时间：1.5 小时。

由 5000 系或 6000 系铝合金板、管组装焊接成的半开放型结构件，采用钨极惰性气体保护电弧焊方法。整体尺寸约为 150 mm × 120mm × 130mm，板/管材厚度：1.5 ~ 3mm。焊后进行外观检验。

（二）命题方式和命题方案

1.命题方式

本项目属于试题提前公布的项目。原始试题依照第 46 届世界技能大赛的原始试题经适当简化确定，比赛试题、评分标准及相关图纸赛前与本技术文件一同公布，比赛前按照本项目试题修改、变化的工作流程和规则，由裁判长组织裁判员对已公布的试题模块 A 组合件进行抽签，并由裁判长对最终比赛试题签字确认后向选手公布。

2.命题方案

竞赛模块 A 组合件比赛题目从附录 1 中所提供的备选题

目中抽取确定，四个项目按照管对接、10mm 板对接、16mm 板对接和角焊缝次序依次抽取。

抽签规则：当管对接试件抽取到 2G 位置时，板对接试件备选题目将剔除横焊（2G/PC）位置；当 10mm 板对接试件抽取的填充和盖面焊接方法与管对接试件出现雷同时，应重新抽取 10mm 板试件；当两个板对接试件抽取的焊接位置出现雷同时，应重新抽取 16mm 板试件，确保两个试件采用不同的焊接位置；模块 B 不锈钢结构件和模块 C 铝合金结构件不做改变。所有竞赛试题的最终变化结果在赛前 1 天(C-1) 予以公布。

（三）试题说明

1. 一般规定

（1）三个模块所有立焊位置均必须采用立向上方向施焊。

（2）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。

（3）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。

（4）参赛选手应按模块 A、模块 B、模块 C 的顺序依次完成三个模块试件焊接，各模块完成焊接时间不做强制规定。其中模块 A 的 4 个试件应先完成 3 个对接试件焊接后，

再进行角焊缝试件焊接，3 个对接试件焊接顺序由选手自定，对接试件完成后需清理并先提交监考裁判员。

2.模块 A 组合件

(1) 管

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.参赛选手可以采用本技术文件所列的任一种焊接方法和焊接位置进行定位焊；

b.定位焊设置在坡口内，数量不得超过 4 个，单个定位焊缝最长 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

控制点：焊接开始前，管组件应固定在赛场提供的定位装置上，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 点钟位置做上记号，并将作为检查或测试的参考点。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。

(2) 10mm 板

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.参赛选手可以采用本技术文件所列的任一种焊接方法和焊接位置进行定位焊；

b.定位焊设置在坡口内，单个定位焊缝最长 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，但不得伤及盖面焊道和根部焊道表面。

(3) 16mm 板

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.参赛选手可以采用本技术文件所列的任一种焊接方法

和焊接位置进行定位焊；

b.定位焊设置在坡口内，单个定位焊缝最长 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停弧/起弧

a.16mm 板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。

b.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，并做上记号。

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，但不得伤及盖面和根部焊缝表面。

（4）角焊缝

①打磨

a.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四处，分别在试件两个端面和临时加劲板单侧两处，具体要求如下：

- a. 试件两个端面的定位焊缝最长 15mm;
- b. 按照图纸要求在临时加劲板单侧进行定位焊，两处定位焊缝最长 25mm;
- c. 参赛选手可以采用本技术文件所列的任一种焊接方法和焊接位置进行定位焊;
- 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，允许公差为 (+2.0mm / 0mm)。
- b. 最终完成的角焊缝焊接道次包括打底焊道，最少为 2 道，最多为 3 道。

④ 停弧/起弧

角焊缝试件应在根部和盖面最后一道的焊道中心 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，并做上标记。

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 A 组合件的所有试件全部组对完成后，选手应举手示意监考裁判员进行下列检查：

- ① 对接焊缝试件的选手工位号钢印（此号码作为选手号）位置、定位焊缝的尺寸和位置。

②角焊缝试件定位焊缝的尺寸和位置，经监考裁判员检查合格的角焊缝试件，在试件规定位置打上选手工位号钢印（此号码作为选手号）。

③经监考裁判员检查，对组对不合格的试件，选手应自行打开试件重新组对并提交监考裁判员检查。

（6）每个试件上架后，选手必须举手示意裁判员确认试件的选手工位号钢印（此号码作为选手号）位置正确后方可开始焊接。对于管对接试件还需确认 12 点钟位置，并做上 12 点位置标记后方可开始焊接。

（7）对于模块 A 组合件，当规定的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。

（8）模块 A 组合件只能使用承办单位提供的装卡工具进行焊接。

3.模块 B 不锈钢结构件

（1）所有焊缝应采用填丝单道焊。

（2）单个定位焊缝最长 15mm，该长度是 X、Y、Z 轴各自的长度。定位焊完成后，选手应举手示意监考裁判员检查外部定位焊缝尺寸。

①带有充氩短管密封方形充氩保护盖板和圆形充氩保护盖板在定位焊前，选手应举手示意监考裁判员检查结构件内部以确保没有定位焊缝，监考裁判员检查合格后需在监考记录做出标注。未经监考裁判员检查合格而擅自密封的结构件，选手应在正式开始焊接前自行打开经检查合格后，重新

定位焊。

②带有充氩短管密封方形充氩保护盖板的定位焊必须避开正式焊缝部位，定位焊缝位于每块板各边的中心位置，每块板的每个边只能有一条定位焊缝。定位焊开始前，选手可以使用适当工具对密封方形充氩保护盖板进行倒角处理。焊接完成后选手不得去除充氩保护盖板。详见试件图纸示意。

③密封充氩保护盖板后，选手应举手示意监考裁判员检查外部定位焊缝尺寸。经监考裁判员检查合格的结构件，在结构件规定位置打上选手工位号钢印（此号码作为选手号）。

（3）正式焊接必须全部在工作台上进行。

（4）正式焊接开始后，结构不允许打磨或锉削，不允许去除焊缝金属。

（5）对接焊缝和转角焊缝不允许留间隙焊。

（6）除特殊规定外，对接焊缝和转角焊缝要求熔透。

（7）正式焊接时，底板 A 始终保持水平位置。

（8）所有角焊缝焊脚尺寸为 $3\text{mm} (+1.0\text{mm} / 0\text{mm})$ 。

（9）外部转角焊缝半径采取评价评判进行评分。

（10）焊接过程中应在背部充氩进行保护。

（11）除为防止试件晃动在底板的自由端与平台进行夹持固定外，试板的焊接应在无刚性固定装置限制其变形的情况下完成。

（12）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。

4.模块 C 铝合金结构件

(1) 所有焊缝应采用填丝单道焊。

(2) 单个定位焊缝最长 15mm，该长度是 X、Y、Z 轴各自的长度。定位焊完成后，选手应举手示意监考裁判员检查外部定位焊缝尺寸。

①经监考裁判员检查合格的结构件，在结构件规定位置打上选手工位号钢印（此号码作为选手号）。

②经监考裁判员检查不合格的结构件，选手应在正式开始焊接前自行打开并重新定位焊。

(3) 正式焊接必须全部在工作台上进行。

(4) 正式焊接开始后，结构不允许打磨或锉削，不允许去除焊缝金属。

(5) 对接焊缝和转角焊缝不允许留间隙焊。

(6) 所有的对接焊缝和转角焊缝要求熔透。

(7) 正式焊接时，底板 A 始终保持水平位置。

(8) 管件焊缝必须采用从 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 10mm 范围内。

(9) 所有角焊缝焊脚尺寸为 4.0mm (+2.0mm /0mm)。

(10) 外部转角焊缝半径采取评价评判进行评分。

(11) 焊接过程中不得进行背部充氩保护。

(12) 除为防止试件晃动在结构件底板的自由端与平台进行夹持固定外，试板的焊接应在无刚性固定装置限制其变

形的情况下完成。

(13) 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。

(四) 评判标准

1. 分数权重

模块编号	模块名称	分数		
		评价分	测量分	合计
A	组合件	0	60	60
B	铝合金结构件	2.6	17.4	20
C	不锈钢结构件	2.4	17.6	20
总计		5.0	95.0	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9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

权重分值	要求描述
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	对接焊缝余高， 允许余高 $\leq 2.5\text{mm}$	0.4	0.4	0
从满分中扣除	所有对接焊缝和转角焊缝的 熔透率/根部熔合情况	2	2	0-1.5
从零分开始加	射线检测	11	11	1-8

(3) 成绩并列排序方法

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靠前；
- 2) 当 1) 依然相同时，以角焊缝折断断口得分高者排名靠前；
- 3) 当 1)、2) 依然相同时，以操作时间短者排名靠前。

(4) 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焊接。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 A 组合件：全部焊接完成后，交裁判员进行暗码密封，并在试件上编写明码，其中角焊缝试件明码应在立板和底板上同时编写同一明码号。对于板、管对接试件视情况安排射线探伤和外观评判的顺序；对于角焊缝试件应完成外观检验后进行折断检验。

②模块 B 不锈钢结构件：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，进行外观检验。

③模块 C 铝合金结构件：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，进行外观检验。

2) 射线探伤评分流程

①射线探伤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，审核人员应为 III 级。第三方检测应纳入裁判工作管理流程。

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样进行处理后，由射线探伤组裁判全程监督送

检。委托的第三方检测机构应按照 GB/T3323.1《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》、ISO5817《焊接——钢、镍、钛及其合金的熔化焊焊缝（电子束焊接除外）缺陷质量分级指南》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 D 级或 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，组长应按明码号统计分数及其缺陷类型，并向裁判长提交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，核对无误后认真填写实测数据，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义需重新评判时，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（d）、最宽处（w）、最窄处（z），用记号笔在焊

缝外相应位置做出标记，并分别注上 h d w z。

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、沙砾、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小数记录在试件上并进行评判。

h. 裁判员不得在飞溅点上测高、测宽。

i. 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。

j. 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。当对评判结果有疑义时，组长可要求重新评定。

④所有试件评定完成后，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及其缺陷类型，并向裁判长提交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及其缺陷类型，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。

3.焊接质量要求

（1）依据标准

①缺陷评判水平不得低于 ISO9606 焊工资格考试——熔焊第一部分：钢和第二部分：铝和铝合金中对焊工水平的要求。

②缺陷水平不得低于 ISO5817 焊接——钢、镍、钛及其合金的熔化焊焊缝（电子束焊接除外）缺陷质量分级指南——质量分级的 B 级。

③ISO10042 铝和铝合金的弧焊接头——缺陷质量分级指南。

(2) 焊缝质量标准说明

序号	缺陷	说明	缺陷允许范围
1	裂纹	焊缝表面是否没有任何裂纹？	不允许有裂纹
2	焊缝起弧、收弧弧坑	焊缝起弧和收弧弧坑填满了吗？（从弧坑顶部到底部，或到停弧和再起弧点顶部）	
3	电弧擦伤	有无电弧擦伤？（不允许通过打磨消除电弧擦伤）	模块 A 不允许有电弧擦伤，模块 B、C 按照评分标准（不允许通过打磨消除电弧擦伤）
4	焊渣及飞溅清理	接头及周围表面的焊渣及飞溅是否清除？	99% 以上的焊渣及飞溅应被清除（不包括焊缝上的融合性焊缝）
5	打磨痕迹	根部焊道背面和盖面焊道表面是否打磨或清除多余金属，以提高完成的焊缝质量？	严禁在完成的焊缝表面清除多余金属
6	可见夹杂物	焊缝金属是否有短的固态缺陷？（焊渣、焊剂、氧化物或金属杂质）	
7	表面或内部气孔	焊缝金属是否有气孔？	模块 A（组合件-射线探伤）见 ISO5817； 模块 A（组合件-破坏性试验）

序号	缺陷	说明	缺陷允许范围
			按处评分,最大可允许2处缺陷; 模块B(不锈钢结构)按处评分, 最大可允许2处缺陷; 模块C(铝合金结构)按处评分, 最大可允许2处缺陷;
8	咬边	焊接接头有咬边吗?	不允许有 ≥ 0.5 mm的咬边
9	焊瘤	焊接接头是否有焊瘤?	不允许有焊瘤
10	未焊透	焊接接头是否有未焊透或根部未熔合吗?	模块A(组合件-射线探伤)见ISO5817; 模块A(组合件-外观检测)见不允许; 模块B(不锈钢结构)按累计长度评分 模块C(铝合金结构)按累计长度评分
11	根部凹陷 (根部收缩)	熔透焊缝是否有根部凹陷?	模块A(组合件)见ISO5817
12	下塌(过分熔透)	焊接接头是否有下塌?	模块A(组合件) ≤ 2.0 mm 模块B(不锈钢结构) ≤ 2.5 mm 模块C(铝合金结构) ≤ 3.0 mm
13	余高	焊缝接头有无超标余高?	模块A(角焊缝) ≤ 3.0 mm 模块A(对接焊缝) ≤ 2.5 mm 模块B(不锈钢结构) ≤ 1.5 mm 模块C(铝合金结构) ≤ 1.5 mm
14	未焊满	对接焊缝坡口是否焊满?	不允许有未焊满
15	错边(高/低)	焊接接头是否有错边?	模块A(组合件)见ISO 5817 模块B(不锈钢结构) ≤ 1.0 mm 模块C(铝合金结构) ≤ 1.0 mm
16	角焊缝尺寸	角焊缝尺寸是否符合规定? (测量角焊缝焊脚尺寸)	模块A(组合件)0/+2 mm 模块B(不锈钢结构)0/+1 mm 模块C(铝合金结构)0/+2 mm
17	转角焊缝半径	焊缝接头是否有完整的转角 焊缝半径=板厚?	完整的转角焊缝半径
18	对接焊缝	焊缝宽度是否均匀规则?	模块A(组合件) ≤ 2.0 mm

序号	缺陷	说明	缺陷允许范围
	表面宽窄差	(测量焊缝最宽与最窄处之差)	模块 B (不锈钢结构) ≤ 1.0 mm 模块 C (铝合金结构) ≤ 1.5 mm

三、竞赛细则

(一) 裁判员分组及职责

裁判组下设 5 个工作组，各组职责如下：

1. 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。

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

负责竞赛试件的外观质量的评判、成绩复核和汇总工作；试件解密后，在裁判长的组织下，根据本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。

4. 射线探伤组

射线探伤组裁判应持有射线探伤人员Ⅱ级及以上资格证书。负责竞赛试件第三方检测机构射线探伤检测的监督和成绩的审核汇总工作；试件解密后，在裁判长的组织下，根据本文件相关条款对违规选手的射线探伤成绩进行扣分处理；与外观评定组共同解决试件中外观检查或射线探伤中的疑难问题。

5.折断检验组

负责竞赛试件折断试验的实施和成绩评定、汇总工作。

（二）赛场规则

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，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比赛，按自动弃权处理。

5.参赛选手比赛期间的午餐统一安排，统一安排的就餐时间不计入比赛时间。其他竞赛期间可吃饭、休息、饮水、

上洗手间，但其耗时一律计入竞赛时间。

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员统一发放，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）技术违规处罚

1.对于模块 A 组合件

（1）如果参赛选手使用不正确的焊接方法或在不正确

的焊接位置进行焊接，该组件将被判为 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) 对于管对接试件水平固定和 45° 固定位置焊接时，当收弧点中心超出 12 点位置左右各 15mm 范围，或起弧点超出 5 点至 7 点范围的试件，按照上述不正确的焊接位置处理。

(3) 对于 16mm 板，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分项目为 0 分，射线探伤为 D 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分项目为 0 分，射线探伤为 D 级。

(4) 对于角焊缝：

① 焊接道次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 未经监考裁判员检查确认、参赛选手擅自重新起弧焊接的试件，该试件断口根部熔透和气孔夹杂评分项目判为 0 分。

③ 如果组件出现装配错误，该试件将扣 1 分。

(5) 受焊缝表面机械损伤影响的评分项判为 0 分，有明显打磨处理的试件整体判为 0 分。

2. 对于模块 B 不锈钢结构件和模块 C 铝合金结构件

(1) 所有焊缝应采用填丝单道焊。不论第二道有无填丝，整个结构都是 0 分。

(2) 对于模块 B 不锈钢结构件，仅进行过内部有无定

位焊检查而未进行外部定位焊尺寸检查，选手擅自开始焊接的，该不锈钢结构件将扣 0.5 分。

(3) 未经监考裁判员检查外部定位焊缝尺寸和内部有无定位焊，选手擅自开始焊接的，该结构件将扣 0.5 分，同时熔透率和塌陷判为 0 分。

(4) 若结构件产生裂纹，则与产生裂纹焊缝相关的评分项目按 0 分处理。

(5) 如果任一接头在不正确的焊接位置进行焊接，整体结构不得进行进一步检测且不得分。

(6) 如果结构件出现装配错误，若未影响相关焊缝的焊接位置，该结构件扣 1 分；若导致相关焊缝类型发生改变，该类焊缝不得进行外观检测且不得分，同时电弧擦伤、错边、转角处是否平顺等综合类评分项目均按 0 分处理。

(7) 对于铝合金结构件的管件焊缝 5G 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 10mm 范围，按照不正确的焊接位置处理。

(8) 对于不锈钢结构件的管件焊缝 5G 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 8mm 范围，按照不正确的焊接位置处理。

(9) 与未完成焊缝类型相关的评分项目均不得分。

3.除已有明确扣分要求的操作规定条款外，违反本文件相关规则和竞赛图纸中技术要求的试件，将按照选手不得因该违规行为受益原则，由裁判长组织裁判员讨论确定具体处

罚办法，最多可判为 0 分。

（四）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. 允许进入赛场的人员，不得在场内吸烟。

四、竞赛相关设施设备

（一）赛场规格要求

焊接项目预计设立 7 个工位，其中，每个工位为 2m（长）× 2m（宽）× 2m（高）。

竞赛场地环境温度不高于 30℃，焊接工位操作区风速应不大于 2m/s。

赛场合理设置摄像设备，保证竞赛工位及工作区域全覆盖。

根据赛场具体情况在地面贴警戒隔离线，周围设置警戒线。

（二）基础设施清单

1. 赛场提供设备清单

序号	设备名称	型号及参数	单位	数量
1	时代焊机	型号：WSE-315	台	6 台 备用 1 台

序号	设备名称	型号及参数	单位	数量
2	时代焊机	型号: TDN-3500	台	6台 备用1台
3	排烟除尘设备	满足赛场烟尘处理要求。	套	1套/赛场
4	焊接工装	非标, 承办单位自制, 满足3个模块焊接要求, 可提供制作结构示意图和主要结构尺寸要求。	套	1套/工位
5	打磨专用区域及平台	设置1个专用打磨区或房间, 打磨平台非标, 承办单位自制, 装有台虎钳。	个	2个打磨平台
6	工位电力配置	每个工位提供380V动力电闸箱, 功率不低于25KVA, 供电设施必须按照国家有关要求执行, 并至少做到有防漏电保护装置, 焊接电源一次线必须做到一闸一机。每个工位需提供220V电源插座接口。		按工位设置
7	氩气气瓶(氩气99.99%)	40L	瓶	2瓶/工位
8	混合气体气瓶(20%CO ₂ +80%Ar)	40L	瓶	2瓶/工位
9	混合气体流量调节器(20%CO ₂ +80%Ar)	通用	个	1个/工位
10	氩气双流量调节器	通用	个	1个/工位
11	焊条烘干箱	通用, 容量应能满足竞赛所需, 具备高温烘焙和低温恒温储存功能, 最高烘干温度不超过400度	台	1
12	焊条保温桶	常规	个	1个/工位
13	废料桶	/	个	1个/工位
14	电源接线板(有两孔和三孔)	16A(有两孔和三孔), 线长1.8-2米	个	1人/工位
15	防弧光帘	符合国家相关规定, 具体按照工位设计样式确定(弧光帘质量可参照标准ISO25980)	套	1套/工位
16	扫把、簸箕	/	套	1套/工位
17	消防器材		若干	
18	工位摄像头	摆放位置是否合理	套	1套/工位

2.赛场提供物资清单

序号	设备名称	型号	牌号	单位	数量
1	模块 A 组合件	按图纸	/	套	1 套/人
2	模块 B 不锈钢结构件	按图纸	/	套	1 套/人
3	模块 C 铝合金结构件	按图纸	/	套	1 套/人
4	大西洋Φ2.5 焊条	E5015		kg	2kg/人
5	大西洋Φ3.2 焊条			kg	2kg/人
6	大西洋Φ4.0 焊条			kg	1kg/人
7	大西洋Φ1.0 实心焊丝	ER50-6		kg	5kg (1 盘) /人
8	大西洋Φ1.2 药芯焊丝	T492T1-1M21A		kg	5kg (1 盘) /人
9	大西洋Φ2.4 氩弧焊丝	ER50-6		kg	2kg/人
10	大西洋Φ2.4 铝焊丝	SAL5356		kg	1kg/人
11	大西洋Φ1.6 不锈钢焊丝	S308L		kg	1kg/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。

3.选手自带设备和工具清单

(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	C型钳和/或F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	根	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	直角尺	不限	把	不限
21	圆规	不限	个	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	自制	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。

⑤竞赛期间，允许使用辅助工具装配试件，但辅助工具必须在正式焊接前予以移除。

4. 赛场禁止携带物品清单

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

5. 裁判所需工具及其他物资清单

序号	设备名称	型号	单位	数量
1	计算机	具有 office、CAD、PDF 等基本办公软件	套	1 套
2	基本办公用品	订书机、笔、纸等办公用品	套	根据比赛人数确定
3	A4/A3 打印机	能打印和复印 A3 和 A4, 注意在计算机上安装驱动, 能实现打印和复印功能	台	2 台
4	电源接线板	/	个	根据裁判人数确定
5	台灯	/	台	根据裁判人数确定
6	工作台	满足比赛试件评判要求	套	根据裁判人数确定
7	电子数显游标卡尺 (分辨率 0.01mm)	带合格证书	把	根据外观裁判人数确定
8	数显焊缝检验尺 (分辨率 0.01mm)	带合格证书	把	根据外观裁判人数确定
9	书写板夹		个	根据选手人数确定
10	钢直尺	100mm	把	根据监考裁判人数确定
11	钢直尺	300mm	把	根据外观裁判人数确定
12	钢直尺	600mm	把	1
13	手电筒	常规	个	根据外观裁判人数确定
14	5 倍放大镜	常规	个	根据外观裁判人数确定
15	咬边尺	常规	把	根据外观裁判人数确定
16	多功能焊缝检验尺	常规	把	根据外观裁判人数确定
17	多功能凸轮式焊缝检测规	常规	把	根据外观裁判人数确定
18	数显面差尺	常规	把	根据外观裁判人数确定
19	角焊缝量规	常规	套	2 套
20	牙科用内窥镜	/	个	2 个
21	评价举分牌	非标, 承办单位自制	套	9 套
22	划针	常规	根	2 根

序号	设备名称	型号	单位	数量
23	耐高温铝质胶带		卷	根据选手人数确定
24	碳钢密封板	50*30*1.5mm	块	7块/选手
25	白色油性记号笔		盒	根据裁判人数确定
26	黑色油性记号笔		盒	根据裁判人数确定
27	蓝色油性记号笔		盒	根据裁判人数确定
28	钢印号（10号）	数字	套	根据选手人数确定
29	钢印号（10号）	字母	套	根据选手人数确定
30	铁锤	打钢印号	把	根据选手人数确定
31	铁毡	打钢印号用的平台	个	根据选手人数确定
32	数字秒表		个	根据监考裁判人数确定
33	计算器		个	根据外观裁判人数确定
34	防护口罩		副	2副/人*天
35	安全防护镜		副	根据裁判人数确定
36	耳塞		副	1副/人*天
37	棉手套		副	根据裁判人数确定
38	X光观片灯	LED光源	台	1台
39	自动折断设备	满足角焊缝折断需要	套	1套
40	角磨机	125型，切割片为2mm	台	2台
41	气瓶运输车		辆	2辆
42	试件运输箱	满足试件转运需要，防磕碰	个	根据运输箱大小确定数量
43	小推车		辆	2辆
44	挂钟	带倒计时功能	个	1辆
45	投影仪	常规	个	1个
46	投影幕布	满足现场会议需要	个	1个
47	麦克风等音响设备	满足现场会议需要	套	1套
48	口哨		个	2个

序号	设备名称	型号	单位	数量
49	档案袋		个	50个
50	封条		个	200个
51	签字笔		盒	根据选手人数确定
52	办公桌和椅子	供所有裁判使用		
53	饮水机	供所有裁判使用		
54	抽签箱		个	1个

注：第三方检测机构须按竞赛安排配备第三方检测所用的试件转送车辆。

五、安全、健康要求

（一）赛场人员安全要求

1.裁判、选手、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，要严格按照附录2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.赛场周围要设立警戒线，防止无关人员进入赛场而发生意外事件。

11.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

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。

（2）大赛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。

（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

（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 GB50016-2014《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。

3.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。

4.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）疫情防控要求

1.竞赛前工作

（1）确定参赛的选手和竞赛工作人员，掌握其健康状况，通过“健康码”进行个人健康状态和行程核验，不符合规定的人员一律禁止进入比赛场所。

（2）加强疫情防控知识宣传。提前对参加竞赛人员进行培训提醒，提高竞赛过程中的自我防控意识。

（3）做好路途个人防护教育。参赛前乘坐公共交通工

具或私家车前往赛场须全程佩戴口罩。

2.竞赛期间

(1) 人员到达赛场后，组织做好体温筛查，如发现发热情况（体温 $\geq 37.3^{\circ}\text{C}$ ）相关人员不能进入赛场，按应急处置方案进行处置、登记。

(2) 参赛选手、裁判员和工作人员等所有参与赛事的人员须严格遵守组委会制定的防疫工作相关要求，如全程佩戴口罩、保持安全距离等。

附录 1 组合件备选项目

模块 A 组合件项目选择清单

项目	焊接位置		焊接方法	
	ISO	AWS	根部	填充和盖面
管	H-L045	6G	GTAW141	SMAW111
			SMAW111	
	PH	5G	GTAW141	GMAW135
	PC	2G	GTAW141	FCAW136
10mm 板	PE	4G	SMAW111	SMAW111
	PC	2G	SMAW111	SMAW111
			GMAW135	GMAW135
	PF	3G	GMAW135	GMAW135
16mm 板	PA	1G	GMAW135	FCAW136
	PC	2G		
	PF	3G		
	PE	4G		
角焊缝	PB	2F	GMAW135	
	PF	3F		
	PB	2F	FCAW136	
	PF	3F		
	PD	4F		
	PB	2F	SMAW111	

附录2 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			

“X”表选手需要穿戴的劳保用品。

附录3 评分概要



第47届世界技能大赛宁波选拔赛 评分表

技能 10—焊接

参赛选手 _____

评分表锁定时间 _____ 分数录入锁定时间 _____

序号	内容		得分	
A	外观测评	实际得分		
		满分	59.4	
A1	角焊缝1外观测评	实际得分		
		满分	5.00	
A2	管外观测评	实际得分		
		满分	4.80	
A3	10mm板外观测评	实际得分		
		满分	4.80	
A4	16mm板外观测评	实际得分		
		满分	4.80	
A5	不锈钢外观测评	实际得分		
		满分	20.00	
A6	铝合金外观测评	实际得分		
		满分	20.00	
B	角焊缝折断试验	实际得分		
		满分	7.60	
B1	角焊缝1折断试验	实际得分		
		满分	7.60	
C	X射线探伤	实际得分		
		满分	33.00	
C1	X射线探伤—管试件	实际得分		
		满分	11.00	
C2	X射线探伤—10mm板试件	实际得分		
		满分	11.00	
C3	X射线探伤—16mm板试件	实际得分		
		满分	11.00	
总分		实际得分		
		100.00	满分	100.00