

2021 年辽宁省“技师杯” 全省技能精英挑战赛技术文件 电子技术项目

1. 技术描述

1.1. 技术描述

电子技术竞赛是综合检验从事电子技术方向工作者的综合职业能力，包括电路设计能力、编程能力、线路板测量及故障检测能力以及电子线路安装与调试能力，通过实施真实的工作任务来检验选手的综合职业能力。

1.2. 能力要求

参赛选手应具备以下技术能力：

1.2.1 参赛选手必须了解与电子产品设计、组装及调试有关的国家职业标准公认的行业和企业标准。

1.2.2 参赛选手需要掌握无线电调试等相关的理论知识。

1.2.3 参赛选手需要掌握 Office 软件的使用能力。

1.2.4 参赛选手需要了解相关环境保护的要求、安全与健康条例。

1.2.5 技师杯不将理论知识作为直接考核项目之一。

1.2.6 主要考核技能

本项目全面考察参赛选手的综合能力，其技能要求包括：

硬件设计。

系统编程。

电子电路装配与调试。

电子产品的故障诊断、维修与测量

安全与健康规范。

1.2.7 对参赛选手考核的主要要求

-
- (1) 按技术文件及测试文件规定进行规范操作。
 - (2) 参赛作品达到技术文件及测试文件规定的相关性能指标要求。
 - (3) 参赛作品达到技术文件及测试文件规定的相关功能要求。
 - (4) 在竞赛过程中遵守竞赛组委会制订的竞赛规则。

1.3. 选手需要掌握的知识

赛项要求以 STC15 系列单片机为主控制芯片来考核参赛选手在规定时间内完成赛题要求的功能电路设计、绘制、制作、焊接、调试，并装配入该赛题要求的某一电子产品。

赛项涵盖的知识点主要有：模拟电子技术、数字电子技术、微处理器技术、传感器检测技术、软件编写等技术。赛项涵盖的技能点主要有：印刷线路板绘制、线路板焊接与测试、电子产品的安装与调试及故障诊断与维修。

该部分主要实现对电子信息类专业选手基本职业技能（例如电路板的设计、绘制、制作、焊接、调试、装配技能等）和综合能力、创新能力的现场考核。

2. 裁判长、裁判员和选手

2.1. 裁判长、专家组及过程裁判员的组成

本次比赛按 2021 年辽宁省“技师杯”全省技能精英挑战赛大赛组委会要求，裁判长由组委会通过遴选审核确定，第三方机构专家担任，并由其任命专家组和裁判组，建立以裁判长负责制，全体过程裁判接受主办单位管理机构和大赛组委会的领导，并负责大赛该项目所有技术事项。同时成立专家组，成员 3 名，负责技术文件制定、竞赛事务处理、安全监控及数据录入、技术裁决协助、协调裁判员等，并辅助裁判长的相关工作。裁判长不直接参与选手评判工作（协助裁判除外）。裁判员参与竞赛准备、现场执裁、作品检测、评分以及监督检测过程等技术工作。

2.2. 过程裁判员条件和组成

2.2.1 热爱祖国，遵纪守法，诚实守信，具有良好的职业道德，身体健康。

2.2.2 国内开展过职业技能竞赛的项目，裁判长应具有较强的组织协调能力，处理问题公平、公正。从事本职业（项目）技术工作 10 年以上。具有本职业（项目）高

级技师职业资格或高级讲师及以上专业技术职务，且在本职业（项目）领域具有一定的影响力。参与过省级以上职业技能竞赛相关技术工作，有执裁经验者。

2.2.3 裁判员应具有团队合作、秉公执裁等基本素养，具有本职业（项目）技师及以上职业资格或中级及以上专业技术职务。有市级以上职业技能竞赛技术工作经历且在市级选拔活动中担任技术专家，或具备职业技能竞赛裁判员资格者优先。

2.2.4 裁判员按工作需要，由裁判长将所有裁判员分为：

- | | |
|--------------|-----------|
| （1）现场监督组 | 1 人 |
| （2）PCB 评分组 | 1 组，3 人/组 |
| （3）硬件组装调试评分组 | 1 组，3 人/组 |
| （4）功能检测评分组 | 1 组，3 人/组 |

3. 题目

3.1. 试题

本赛题包含电子设计工艺（印刷线路板设计）、电子装调工艺（印刷线路板焊接和调试、控制器的装调、硬件的故障诊断及维修）、任务与功能验证（软件编写与功能实现）几方面内容。赛卷统一在赛前下发。

3.2. 命题要素或内容

1. 安全操作规范

规范操作、工具摆放、工位整洁、团队合作、符合职业岗位要求和企业生产“5S”原则。

2. 电子设计工艺

印刷线路板的绘制。按照竞赛设计任务书，利用给定的电路原理图、约束条件和 Altium Designer 软件，绘制印刷线路板图。

3. 电子装接工艺

硬件的焊接组装。利用竞赛提供的线路板和元器件套件，完成竞赛作品硬件焊接、组装。

4. 任务与功能验证

软件的编写和硬件调试。利用竞赛提供的硬件套件搭建与赛题一致的系統，进行

微处理器的软件编程和硬件调试工作，完成控制器的功能要求。评分演示时必须使用赛项提供的控制板及控制对象。

若焊接的线路板不能正常工作，可以领用能正常工作的线路板，但将扣除线路板焊接、调试部分相对应任务的分数。

3.3. 比赛模块时间及分数分配

模块	考核模块	分数
A	安全操作规范	5
B	电子设计工艺	20
C	电子装配工艺	20
D	编程、调试与功能验证	55
总分		100

考核内容及分数

比赛总时间为 7 小时，B 模块为 2 小时，C 模块为 2 小时，D 模块 3 小时

3.4. 样题详见（附件）

4. 命题方式

4.1. 命题流程

本次 2021 年辽宁省“技师杯”全省技能精英挑战赛电子技术项目命题方式进行。由第三方裁判组负责题目的设计和制作，并由其组委会准备试题所有文件和材料，并在比赛时带到现场。按照比赛组委会统一安排，比赛之前公布试题的部分内容。

4.2. 命题要求及规则

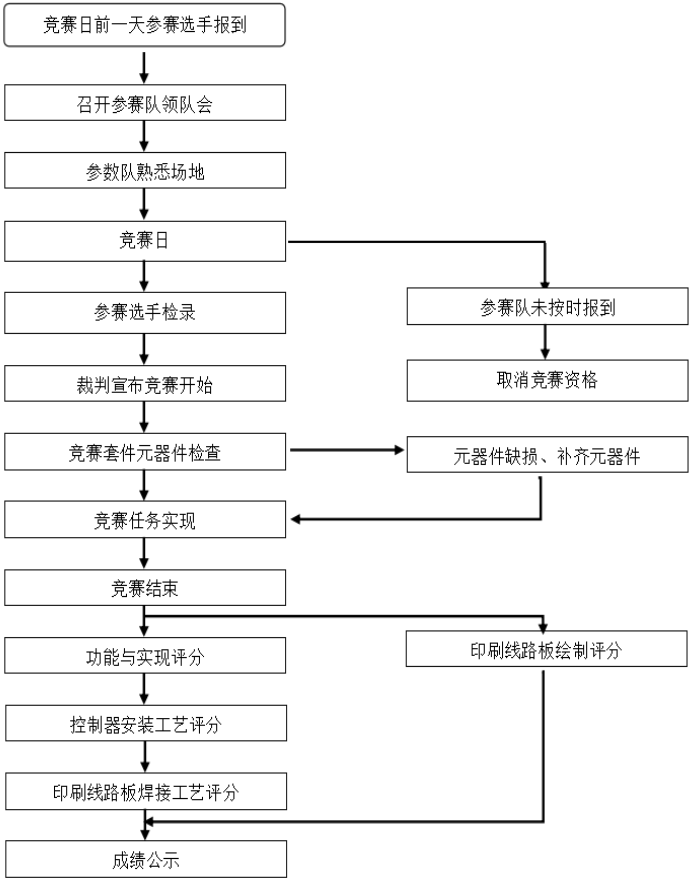
4.2.1 试题由裁判长负责设计和制作，禁止其他与参赛单位相关人员参与命题工作，裁判长对试题内容负责；

4.2.2 比赛试题必须包含“试题文档”、“评分标准”、“参考答案”、“配套的硬件实

施（线路板、元件及配套器件）”；

4.2.3 命题专家及参与相关人员将严格遵守《试卷保密责任书》的要求，禁止将任何有关试题的内容透露给任何选手及参赛单位有关人员，如违反此规定按国家相关法规处理。

5. 任务工作流程



6. 成绩评判方式

1.印刷线路板绘制：采用 3 个裁判对已加密的同一个文件进行各自评分，并计算该项的加权平均值为该参赛队的该项得分；

2.线路板的焊接和电子产品的装调：采用 3 个裁判对已加密的比赛作品逐个打分，并计算该项的加权平均值为该参赛队的该项得分；

3.电子产品的功能实现：由专家对各功能进行细化，规定每个功能的得分值，在比赛结束后，把各功能得分表发给裁判，由参赛队队长对功能逐一演示，3 个裁判对功能的有无同时评判，并计算该项加权评分值为该参赛队的该项得分。

4.职业素养：对参赛队 5S 进行考评，并计算该项的加权平均值为该参赛队的该项得分。

5.各项分值分布如下：

评分项目	评分方式	评分内容	分值
安全操作规范 (5%)	过程评分	安全用电	2
		环境清洁	1
		操作规范职业岗位要求	2
电子设计工艺 (20%)	结果评分	绘制印刷线路板符合赛卷强制性功能要求	10
		绘制印刷线路板符合设计工艺要求	10
电子装调工艺 (20%)	结果评分	主控制板硬件焊接工艺	10
		电子产品作品安装工艺	10
任务与功能验证(55%)	过程评分	电子产品的软件编程、硬件调试及功能实现	55

比赛成绩采用 **100** 分制,竞赛结束后由竞赛裁判组对参赛队完成的每一项任务进行分别评分,每个参赛队各项任务的得分总和即为参赛队的最终成绩。竞赛过程中,如果发生以下问题或事故,则在竞赛队总分中作扣分处理。操作标准如下:

- 1.在完成工作任务过程中,出现交流 **220V** 电源短路故障扣 **5** 分;
- 2.在完成工作任务的过程中,因操作不当导致人身或设备安全事故,扣 **10-20** 分,情况严重者取消比赛资格;
- 3.参赛选手有不服从裁判及扰乱赛场秩序等行为扣 **10** 分,情节严重的,取消参赛队竞赛成绩。有作弊行为的,取消参赛队参赛资格;
- 4.违反赛场纪律,依据情节轻重,扣 **1~5** 分。情节特别严重,并产生不良后果的报裁判长批准,由裁判长宣布终止该选手的比赛;
- 5.现场裁判宣布竞赛时间结束,选手仍继续操作的,由现场裁判负责记录扣 **1~5** 分,情节严重,警告无效的,取消参赛资格。

评分方法

1.安全操作规范的评分

对竞赛过程中和结束后的二次打分，由裁判长安排评分小组对已加密各工位的操作规范、环境清洁、安全用电团队合作、符合职业岗位的要求和企业生产“5S”原则进行打分，每个裁判的打分的平均分为该工位号参赛选手的得分。

2.电子设计工艺的评分

在评分过程前，对各参赛队的印刷线路板绘制图的文件名重新编号加密，裁判评分组人员在只知道评分号的条件下对已加密的同一个文件进行各自评分，并计算该项的平均值为该参赛选手的该项得分。

3.电子装接工艺的评分

在评分过程前，对各参赛队的焊接印刷线路板重新编号加密，裁判评分组人员在只知道评分号的条件下对已加密的同块线路板进行各自评分，并计算该项的平均值为该参赛队的该项得分。

4.任务与功能验证的评分

该部分的评分按照竞赛任务书的功能实现作为评分依据。由竞赛专家对各功能进行细化，规定每个功能的得分值，在比赛结束后，把各功能得分表发给裁判，由参赛队队长对功能逐一演示，3个以上裁判对功能的有无同时评判，计算平均分为该参赛选手的该项得分。

5.扣分项的评分

超过规定时间补领元器件、更换功能电路板、竞赛平台故障及其他违纪扣分项。由3名评分裁判对竞赛过程中记录的扣分项登记表进行统计，计算各参赛队的总扣分。经专家裁判确认的总成绩表将报组委会，有大赛组委会进行公布。

7. 场地要求

7.1. 赛场提供设备工具、清单

该项目比赛场地使用的主要设备电子技术综合实训考核设备，由实训台、实训屏、电脑桌、计算机、工具柜、电子模块等组成。

一、设备名称

电子技术综合实训考核设备

型号：SX-WSC16



二、设备基本参数

电子技术综合实训考核设备

工作电源：单相三线 AC220V $\pm$ 5% 50HZ

安全保护：漏电保护、过流保护

额定功率：2.5kW

可编程直流电源:SXD3203U

数字示波器 :SXO1048U

函数/任意波形发生器:SXG0808U

单片机：51 系列采用 IRC15W4K63S4(STC 公司 1T 8051 单片机)、ARM 系列采用 STM32L052 电子产品执行标准：IPC-A-610F

环境温度：-10 $\sim$ 50 $^{\circ}$ C 相对湿度： $\leq$ 85%

外形尺寸：L2648mm $\times$ W1848mm $\times$ H2050mm

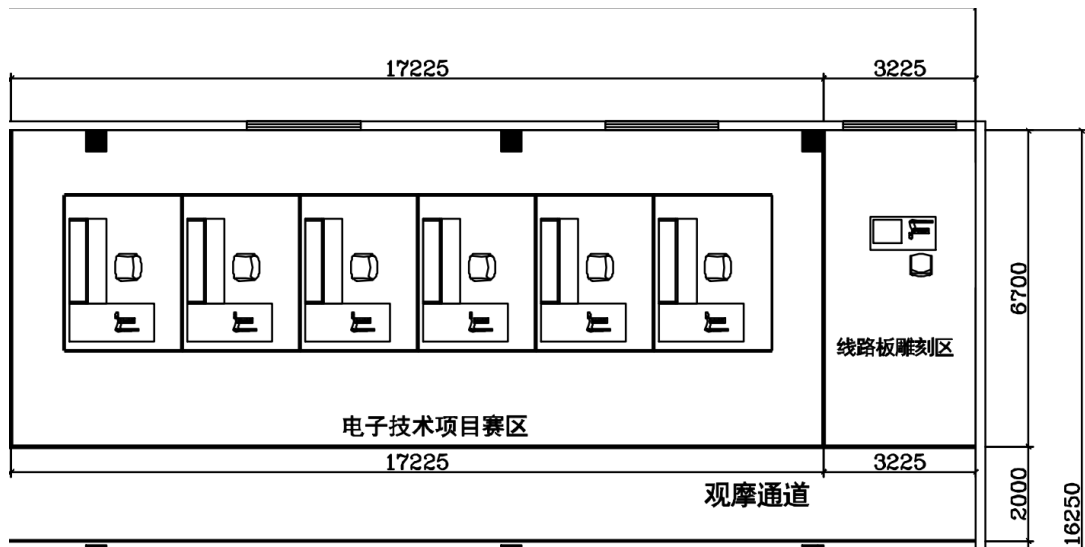
三、焊接、调试、耗材等工具

以下清单仅为参考清单，设备由参赛选手自带（如有疑问请咨询组委会）

序号	配置名称	规格型号	品牌	单位	数量	备注
----	------	------	----	----	----	----

1	万用表	287/EUR, 29 种测量功能, 趋势捕获功能, 能测量失真波形。	FLUKE	台	1	
2	PIC 烧写器	PICKIT2		套	1	
3	STM32 编程器	ST-LINK V2+连接线		套	1	
4	恒温焊台(智能无铅焊台)	BK942A 工作电压 AC220V50Hz/AC110V60Hz、使用温度范围: 180~450℃、空载待机功率: ≤10W、最大瞬时功率: 70W	白光	套	1	
5	热风拆焊台	BK870A 热风范围: 180-450℃, 最高风量: 23L/min, 功率: 550W, 数码显示/调节, 机身手柄双调控	白光	套	1	
6	焊接排烟机	型号: 426DLX 额定电压: AC230V、瓦数: 22W		套	1	
7	台式放大镜	LT-86C 带灯 台式 20 倍白波、22W 环形荧光灯、镜片直径 127mm、光学镜片	白光	套	1	
8	工具套装	PK-2088B, 配备 28 件不同工具	台湾宝工	套	1	
9	手腕带测试仪	BK498, 电源 9V 电池	白光	个	1	
10	护目镜	10196	3M	个	1	

7.2 赛场布局示意图



8. 安全要求

大赛的安全目标——事故为零。

8.1. 选手防护装备

- 8.1.1 参赛选手必须按照规定穿戴防护装备。
- 8.1.2 任何操作须穿着符合国家标准的工作服或者组委会统一发放的服装。
- 8.1.3 如操作会引起噪音，允许带耳塞或耳罩。
- 8.1.4 焊接操作时使用合适的护目镜、防静电手环防护。
- 8.1.5 当系统带电会危及身体时或不确定是否带电情况，操作必须带绝缘手套。
- 8.1.6 如为长发、必须带工作帽、保证头发不会卷入设备。
- 8.1.7 严禁使用有缺陷的人身防护用具。

8.2. 选手禁止携带物品

- 8.2.1 任何储存液体、气体的压力容器。
- 8.2.2 任何有腐蚀性、放射性的化学物品。
- 8.2.3 任何易燃、易爆物品。 任何有毒、有害物品。
- 8.2.4 任何没有生产厂商或达不到国家安全标准的工具及设备。

8.2.5 任何可能危及安全问题的物品。

8.3. 其他安全规定

8.3.1 赛场必须留有安全通道；必须配备灭火设备；赛场应具备良好的通风、照明和操作空间要求；做好大赛安全、健康和公共卫生及突发事件预防与应急处理等工作。

8.3.2 赛场必须配备医护人员和必须的药品和救护设备。

8.3.3 详细安全条例请参考：健康与安全 WSC2019_HS16_EN

9. 选拔赛竞赛流程

9.1. 竞赛流程

序号	工作项目	工作内容 E	地点	相关人员
赛前工作				
10 月 日 下午	赛前 培训	抽签（含分组）	竞赛场地	工作人员
		裁判会议	竞赛场地	组委会
		选手熟悉场地	竞赛场地	工作人员
		自带工具检录	竞赛场地	工作人员
正式比赛				
10 月 日	比赛	7：30 全体裁判员和选手到位； 7：45 所有选手检录； 8：00—10:00 比赛（模块一第一场） 10:30-12:30 比赛（模块一第二场） 13:00-15:00 比赛（模块二第一场） 15:30-17:30 比赛（模块二第一场）	竞赛场地	裁判员人员、教练、 选手、工作人员
10 月 日	比赛	7：30 全体裁判员和选手到位； 7：45 所有选手检录； 8：00-11:00 比赛（模块三第一场） 11:00-12:00 评分（模块三第一场） 13:00-16:00 比赛（模块三第二场） 16:00-17:00 评分（模块三第二场） 17:00-17:30 技术点评及公布成绩		裁判员人员、教练、 选手、工作人员

注意事项：

（1）在特殊情况下，只能由裁判长决定是否延长竞赛时间。

(2) 以上竞赛流程仅供参考。开始前或将根据实际情况做适当调整，以竞赛现场公布的时间表为准。

9.2. 裁判员注意事项

9.2.1 裁判员应服从裁判长的管理，裁判员的工作由裁判长指派。

9.2.2 裁判员的工作分为赛场准备、现场执裁、检测监督、安全管控、客观评判和主观评判等。工作按裁判长安排分小组开展工作。主观评分前应由裁判长统一评判标准（专家监督）。

9.2.3 客观条款评判时严格按《评分表》要求，如结论是“是/否”的只有“满分/0分”，没有中间分数；结论是数量的需要根据客观情况计算分数。

9.2.4 测量系统技术数据时，严格按照相关技术标准执行。

9.2.5 裁决分评判应由 3 名裁判在大赛现场打分（专家监督）。

9.2.6 负责与本单位选手赛后进行公开交流以及成绩确认，是竞赛过程中本单位与裁判组或专家组沟通的唯一代表。

9.3. 选手注意事项

9.3.1 选手在熟悉设备前通过抽签决定比赛顺序和比赛用设备；

9.3.2 比赛前需保证每名选手有不少于 15 分钟时间在各自比赛场地上进行检查、熟悉设备和材料。同时自带工具需要经过现场裁判进行检查，禁止携带清单以外的工具或仪器，禁止携带危险品、易燃易爆品，禁止携带不符合安全规定的工具及设备。

9.3.3 选手不得携带计算机（包括台式机、笔记本、平板及 pad、电子手表等），在比赛期间不得使用手机、照相机、摄录机等设备。

9.3.4 比赛结束指令发出后，选手应立即停止工作，并按指令做好善后工作。按要求提交图纸、试卷、文件等，必要时需要签名确认。

9.4. 赛场纪律

9.4.1 所有参观人员的活动必须在参观通道内，不得进入竞赛区域；

9.4.2 现场保持安静，不得大声交谈及喧哗；

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

9.4.4 竞赛开始前一天 选手有权熟悉自己的比赛工位和设备，并在规定时间内将自带工具经裁判检验后放入工位进行存放，比赛日禁止带任何工具、设备入场；

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

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

9.4.7 在赛前题目将会有展示环节，选手可以提问，过程中禁止一切记录行为，包括笔记、拍照等，比赛开始后禁止一切形式的交流；

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

9.4.9 选手上交的电子文档由工作人员用赛场指定 U 盘进行拷贝传递或指定网络上传，设计成果由工作人员打印并由选手确认签字；

9.4.10 整个比赛过程中选手禁止使用任何形式的电路模拟及仿真；

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

9.4.12 竞赛期间，选手需要通过提示牌与现场裁判进行应答或举手交流，本单位裁判需要回避；

9.4.13 场内现场裁判执裁过程中，除选手示意并经专家组同意，禁止主动进入选手工位内，禁止接近本单位选手；

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

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

9.4.16 在相关操作过程中，选手需要佩戴必要的防护用品,禁止做违规操作；

9.4.17 竞赛现场发布的试卷禁止带出场外，竞赛结束后由现场裁判统一收回存档；

9.4.18 竞赛过程中除记者外，禁止定点长期摄像及逗留；

9.4.19 竞赛现场任何位置严禁吸烟；

9.4.20 其他未尽事宜，参照世界技能大赛相关标准要求。

10. 开放赛场的要求

10.1 大赛承办方应在不影响选手比赛和裁判员工作的前提下提供开放式场地供参观者观摩。观摩赛场时仅限在参观通道内活动，未经大赛组委会同意，禁止使用定点摄像、禁止使用摄影闪光灯。

10.2 大赛承办方提供开放式的场地，允许参观者咨询检测过程。

10.3 大赛承办方应为赞助商提供宣传其企业和产品的空间和场地。

10.4 大赛承办方应积极做好大赛的宣传工作。

11. 绿色环保

11.1 大赛任何工作都不应该破坏赛场周边环境。

11.2 提倡绿色制造的理念。所有可循环利用的材料都应分类处理和收集。

2021 年辽宁省“技师杯”全省技能精英挑战赛大赛组委会

2021.9.28

2021 年辽宁省“技师杯”全省技能精英挑战赛 “电子技术”赛项样卷

题目：电子秤设计及制作

1 竞赛任务

按赛题要求，利用所发的技术资料、元器件及器材完成电子秤控制器的设计和装调任务，STC15 系列单片机的软件设计，完成该控制器的设计及制作。

1.1 根据本赛题及所给的技术资料分析电子秤控制器的工作原理和功能要求；

1.2 根据赛题所给的电子秤控制器原理图和印刷电路板约束条件，利用 Altium Designer 软件绘制印刷电路板原理图、PCB 图；

1.3 完成赛项所提供印刷电路板的焊接任务；

1.4 利用赛项提供的电子秤控制器套件完成结构设计和整机安装；

1.5 完成电子秤控制器的功能调试，使其达到规定的技术指标，实现电子秤的正常工作；

1.7 完成 STC15 系列单片机处理器软件的编写，使电子秤达到规定的功能要求。

2 竞赛时间

竞赛时间为 7 小时

3 功能要求与技术指标

该装置为数字式电子称，通过压力传感器检测放置重物重量，压力传感器输出信号经过调理电路调理后送入处理器的内部。经过处理换算后，控制 128*64 液晶进行显示，从而实现对重物质量的直观指示。

3.1 原理说明

该装置为数字式电子称，通过压力传感器检测放置重物重量，压力传感器输出信号经过调理电路调理后送入芯片的内部 AD 转换器。经过处理换算后，控制芯片内部的端口，从而实现对重物质量的直观指示。

该装置由主控及信号调理模块、人机交互模块、液晶模块、压力应变模块、重物重量指示模块、供电模块组成，所有模块均安装在应用底板中，供电模块安装应用底板背面，采用支架固定，所有模块通过应用底板连接实现相应功能。

电源模块采用 USB 直流供电，输出 5V 给集成电路应用装置供电，通过相应开关接入应用底板中。

电源调整电路（通过调节应用底板中的 RW2 及 RW1，可以实现获得主控及信号调理模块中的信号调理电路供电，该电压大小由后续描述确定

称重传感，其最大量程为 5Kg，精度为 1g，满量程输出为 5mV，工作电压为 5V，共有 4 根引线，分别为 V+（绿色）、V-（白色）、GND（黑色）、VCC（红色）。当压力模块上放置的重物变化时，V+与 V-的电压差值也会有相应的变化。例如放上 5KG 砝码输出 5mV 电压，放置 1KG 砝码输出 1mV 电压，以此类推可以获得不同重物对应的压力传感信号。

应用装置中的其余电路模块为常见电子模块。现场下发主控主控制板芯片、AD 转换、LCD 显示屏（128*64）均提供例程供选手参考

为便于选手确认集成电路应用装置初始状态是否正常，在下发资料中有测试程序。

焊接完毕后，接线正确。上电后，LCD 显示屏可以显示图片，LED 依次点亮，蜂鸣器鸣响，按下按键会显示键号。

3.2 功能实现

电子秤要求可以开机自检，能实现对不同的砝码进行识别、超重报警。电子秤控制器由微处理器电路，显示与键盘电路，传感器测量电路，A/D 转换电路、电源电路等部分组成。

参赛队需完成电子秤控制器的印刷电路板绘制，线路板的焊接与调试，控制器的安装与调试，控制器指定功能的软件编程与调试等多项竞赛任务。

3.2.1 印刷线路板的绘制

根据赛题所指定的电子秤控制器原理图和印刷电路板约束条件，利用 Altium Designer 软件绘制该控制器的印刷电路板图。

控制器原理图由 CPU 电路单元、人机接口电路单元、时钟模块等几部分组成，根据各单元电路和外形结构，组成完整的控制器原理图和外形结构。

线路板约束规则要求：LED 按要求布置，双层印刷线路板，最小间距 10mil（集成电路引脚间距不受此约束），最小线宽 10mil，过孔最小孔径 15mil，过孔最小直径 30mil，敷铜最小间距 10mil。

参赛队所绘制的原理图和印刷电路板图电子稿采用 U 盘的形式上交。

3.2.2 印刷线路板焊接与调试

微处理器核心板一，需参赛队自己焊接和调试。焊接测试功能板，按要求完成焊接。

3.2.3 电子秤控制器的安装\调试及编程

电子秤控制器的装调工作要求在底板上完成。安装套件包括微处理器核心板、电子秤传感器等。

若焊接的线路板不能正常工作，可以领取功能完好的电路功能板，但将扣除线路板焊接、调试部分任务相应的分数。

3.2.4 电子秤的功能要求

通过控制器的 128*64 液晶显示屏和按键，可以实现电子秤的自检、称重操作。

1) 开机自检功能

上电后，LED1~LED8 全部点亮，蜂鸣器鸣响；LCD 显示屏显示“辽宁”图片，图片文件在下发资料中，文件格式为 bmp 格式；

辽宁

显示大赛名称及比赛日期;

电子技术
2021 年 10 月 10 日

LED 自检: 所有 LED 全亮; 蜂鸣器自检: 蜂鸣器发声; 用手接触 18B20 温度传感器, LED 全部发光; 松手之后, LED 全部熄灭;

自检结束: 蜂鸣器停止发声; 自检结束: 12 个 LED 全灭;

2) 10S 倒计时秒表功能

编写代码实现 10S 倒计时秒表功能, 包括启动、暂停、复位等, 由单位数码管 DS2 显示。倒计时秒表功能如下:

按下“3”号键, 数码管 DS2 显示 9 并开始计时 (依次为 9、8、7、6、5、4、3、2、1、0、9、8.....), 再次按下 “3 号键”, 停止计时。

秒表在计时过程中, 按下 “7” 键, 秒表重新复位, 数码管 DS2 显示 9。

3) 称重功能

评分裁判在称重压力传感器中央区域放置小于 150g 以内的砝码, 选手按下 “9” 键, LCD 显示屏显示物体质量、单价、总价。显示界面如下:

称重系统
质量: 000 克
单价: 10 元/克
总价: 0000 元

4) 超重报警功能

若评分裁判在称重压力传感器中央区域放置大于 210g 的砝码。此时报警器持续鸣响提醒重物重量超过量程、LED 点亮报警、LCD 液晶屏显示: “超出量程!” 若此时移除超重砝码, 报警器停止鸣响、LED 液晶屏显示正常质量、LED 熄灭。

4 技术文件要求

各队完成的全部文件存放在“2021LN××”（××为2位数字，即竞赛队工位号）文件夹中，提交的电子文件采用统一命名规则（类型名+工位号），不得以其它名称命名电子文件。因保密要求，在电路原理图和线路板图文件中不得出现学校名称、参赛选手姓名、工位号等信息；电子文件名称如不符合命名规则，体现参赛队信息的，该队该项竞赛成绩将被取消。

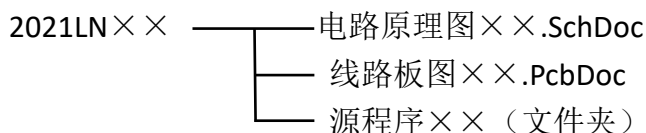
4.1 提交的技术文件

参赛队提交的电子文件均采用 U 盘提交，技术文件包括：

- 1、电子设计工艺所绘制的印刷线路板原理图和线路板图；
- 2、电子秤任务与功能验证所编写的源程序；

4.2 文件命名要求

电子文件列表如下：



4.3 技术文件上交方式

原理图、PCB 图及源程序均需提交电子文档，采用 U 盘方式，上交时间为比赛结束时间。比赛相关技术资料，由于较多，请报名后联系大赛组委会领取。

2021 年辽宁省“技师杯” 全省技能精英挑战赛技术文件 车工项目

一、技术文件制定依据

本技术文件是以车工国家职业技能标准中规定的技师（二级）应具备的理论和实际操作要求为依据，结合我省企业生产特征和职业院校教学实际情况制定的，注重基本技能，体现现代技术，对复合型技能人才培养起到示范指导作用。

二、竞赛内容形式和成绩计算

（一）竞赛内容

本次竞赛内容以实际操作为主要依据。100 分制进行考核，成绩高低确定先后名次。

（二）竞赛形式

竞赛采用单人竞赛形式。实际操作按图纸给定技术要求在规定时间内完成工件加工，且不得使用车削加工以外的任何加工手段，实际操作竞赛总时间为 240 分钟。

三、竞赛设备、设施及主要参数

赛场提供：沈阳通用普通车床 20 台，型号为 CA6140A。

项目	单位	参数
床身上最大工件回转直径	mm	400
最大工件长度	mm	750/1000
主轴转速范围	rpm	10-1600
主轴通孔直径	mm	Φ 52
主轴电机功率	KW	7.5
刀架刀位数		4
车刀刀杆最大尺寸	mm	25×25
主轴孔前端锥度		莫氏 6 号
小刀架最大行程	mm	140
尾座顶尖套筒锥孔锥度		莫氏 5 号
三爪卡盘		

赛场材料：

序号	材料名称	规格	数量	要求	备注
1	45#钢	Φ60×150	1 件/人	赛场准备	

2	45#钢	$\Phi 60 \times 130$	1 件/人	赛场准备	
---	------	----------------------	-------	------	--

设备及附件：

序号	材料名称	规格	数量	要求	备注
1	车床	CA6140A		1 台/人	按选手人数
2	卡盘扳手			1 副/台	
3	刀架扳手			1 副/台	
4	砂轮机				
5	毛刷			1 个/台	
6	铁钩(清理铁屑用)			1 个/台	
7	冷却液				
8	机油、抹布			适量/台	

四、选手自备物品清单

选手自备工量具、刀具推荐清单（下表尺寸单位均为 mm）

类别	序号	名称	规格	分度值	数量	备注
测 量 工 具	1	外径千分尺	0~25	0.01	1	
	2		25~50	0.01	1	
	3		50~75	0.01	1	
	4	游标卡尺	0~150	0.02	1	
	5	带表游标卡尺	0~150	0.01	1	
	6	深度游标尺	0~200	0.02	1	
	7	内径量表	18~35	0.01	1	
	8		35~50	0.01	1	
	9		50~75	0.01	1	
	10	公法线千分尺	0~25	0.01	1	
	11		25~50	0.01	1	
	12	钟式百分表连座	0~10	0.01	1 套	
	13	杠杆式百分表带座	0~1	0.01	1 套	

	14	万能角度尺	0~320°	2'	1	
	15	齿厚卡尺	1~18	0.02	1	
	16	三针	$\phi 3.106$		1 付	
	17	塞尺	0.02~1		1 套	
	18	螺纹样板	30°、60°		1 付	
操 作 工 具	1	偏心垫块	e=1		自定	
	2	铜皮	0.05~2		若干	
	3	红丹粉			若干	
	4	函数计算器	1		1	
	5	活络扳手	10 吋		1	
	6	起子	8 吋		1	
	7	内六角扳手	6、8、10、12		自定	
	8	垫刀块	1、2、3		自定	
	9	相应配套钻套	莫氏 3#、4#、5#		各 1	
	10	1~13 钻夹头	莫氏 5#		各 1	
	11	活络顶尖	莫氏 5#		各 1	
	12	鸡心夹头	$\phi 20 \sim \phi 40$			
	13	硬质合金死顶尖	5#		各 1	
	14	自制 60° 顶尖			1	
	15	管子钳	$\phi 20 \sim \phi 70$			
切 削 工 具	1	中心钻	B2.5		1	
	2	钻头	$\phi 15$ 、 $\phi 23$ 、 $\phi 30$		各 1	
	3	外圆车刀	90°、45°		自定	
	4	内孔镗刀	$\phi 20$ 以内、有效长 40		自定	
	5	内孔镗刀	$\phi 25$ 以内、有效长 55		自定	
	6	内孔镗刀	$\phi 28$ 以内、有效长 65		自定	

7	盲孔镗刀	$\phi 20$ 以内、有效长 50		自定	
8	盲孔镗刀	$\phi 30$ 以内、有效长 50		自定	
9	外梯形螺纹车刀	L=12, P=6		自定	
10	内梯形螺纹车刀	$\phi 20$ 以内、有效长 60		自定	
11	切槽刀	刀头宽 ≤ 4		自定	
12	内车槽刀	$\phi 30$ 以内、有效长 50		自定	
13	切断刀	刀宽 3~4、有效长 35		自定	
14	滚花刀	网纹 m0.4		自定	

备注：

- 1、上表为推荐清单，选手可根据样题情况调整，不限制多带。
- 2、量具的“分度值”适合刻度式量具，不限制具有较小“分度值”的带表和数显量具。

五、实际操作竞赛评分办法

（一）评分办法

依据选手完成工作任务和质量的情况，按照考核标准进行评分，工件由竞赛组委会裁判组实施检测。

（二）违规扣分

选手有下列情形需从参赛成绩中扣分：

- 1.在完成工作任务的过程中，因操作不当导致事故，酌情扣 5-20 分，情况严重者取消竞赛资格。
- 2.因违规操作损坏赛场提供的设备，污染赛场环境等不符合职业规范的行为，视情节扣 5-10 分。
- 3.扰乱赛场秩序，干扰裁判员工作，视情节扣 5-10 分，情况严重者取消竞赛资格。

六、实际操作竞赛规则

（一）参赛选手在竞赛前抽签决定竞赛工位号，竞赛前 30 分钟进入竞赛工位，核对现场提供的工件材料（设备）、技术资料、工具等，并正确摆放工具；竞赛开始前 10 分钟，拆竞赛任务书，讲解考试注意事项，以场地计时器为准计时进行竞赛（考场准备计时器固定在明显位置）。

（二）竞赛时间为 240 分钟，连续进行，饮水由赛场统一提供，选手如厕时间计算在竞赛时间内，竞赛过程中严禁接受任何形式的场外指导。

（三）竞赛时以赛场下发的图纸为准。

（四）选手入场前由裁判员和工作人员将工件毛坯放置到选手竞赛台位。选手若发现工件毛坯不符合图纸要求时，可向裁判员申请更换。除客观因素外，工件毛坯一经加工，则不能更换。

（五）竞赛期间选手不得离场，不得携带手机等移动通信或上网设备、移动存储设备、纸质等与竞赛无关的物品。

（六）竞赛过程中，选手须严格遵守安全操作规程及劳动保护要求穿戴工作装、工作帽，确保设备及人身安全，并接受裁判员、现场技术服务人员的监督和警示。

（七）因设备自身故障导致选手中断竞赛，经确认后由大赛裁判长视具体情况做出裁决。

（八）选手若提前结束，应向裁判员举手示意，竞赛终止时间由裁判员记录，选手结束竞赛后不得进行任何操作。

（九）选手需按照竞赛任务书要求完成竞赛。竞赛完成后，选手须清理现场卫生。

附件 1.实际操作竞赛技术图纸

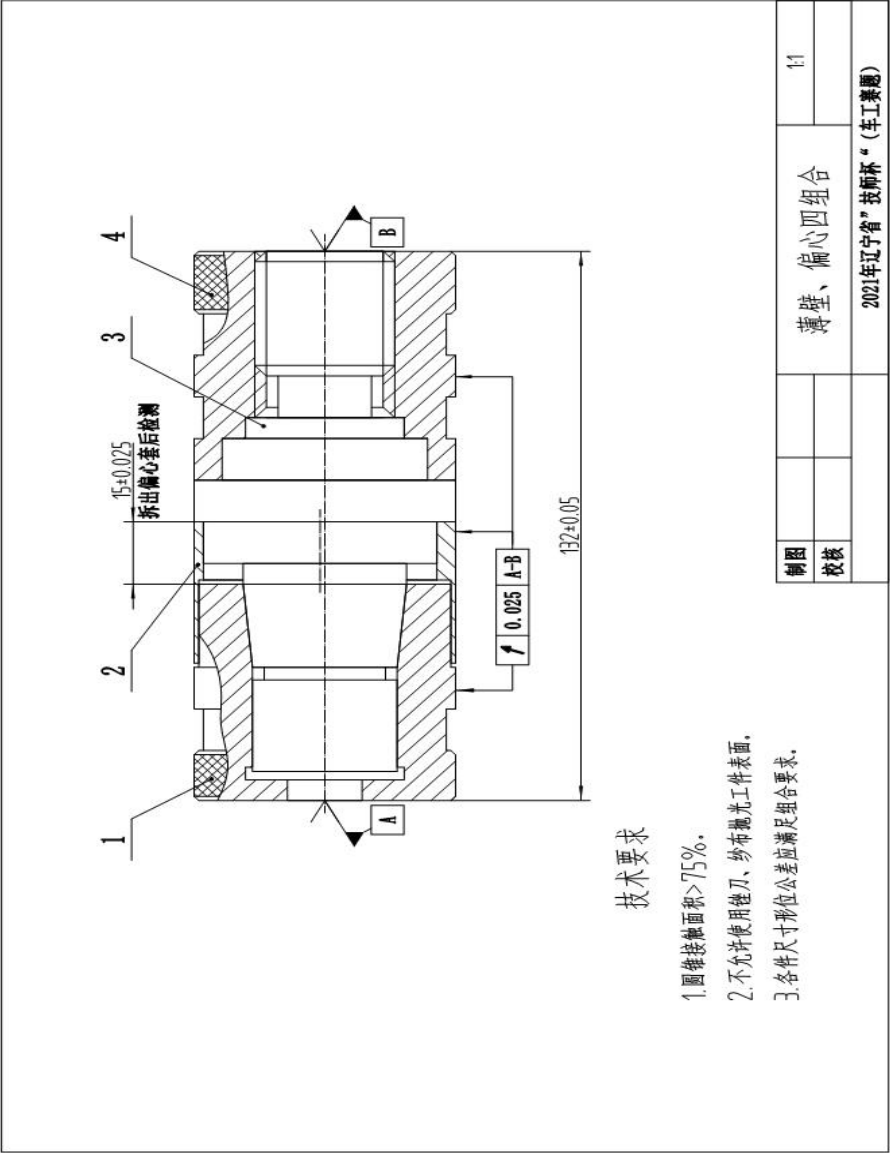
2.实际操作竞赛评分说明

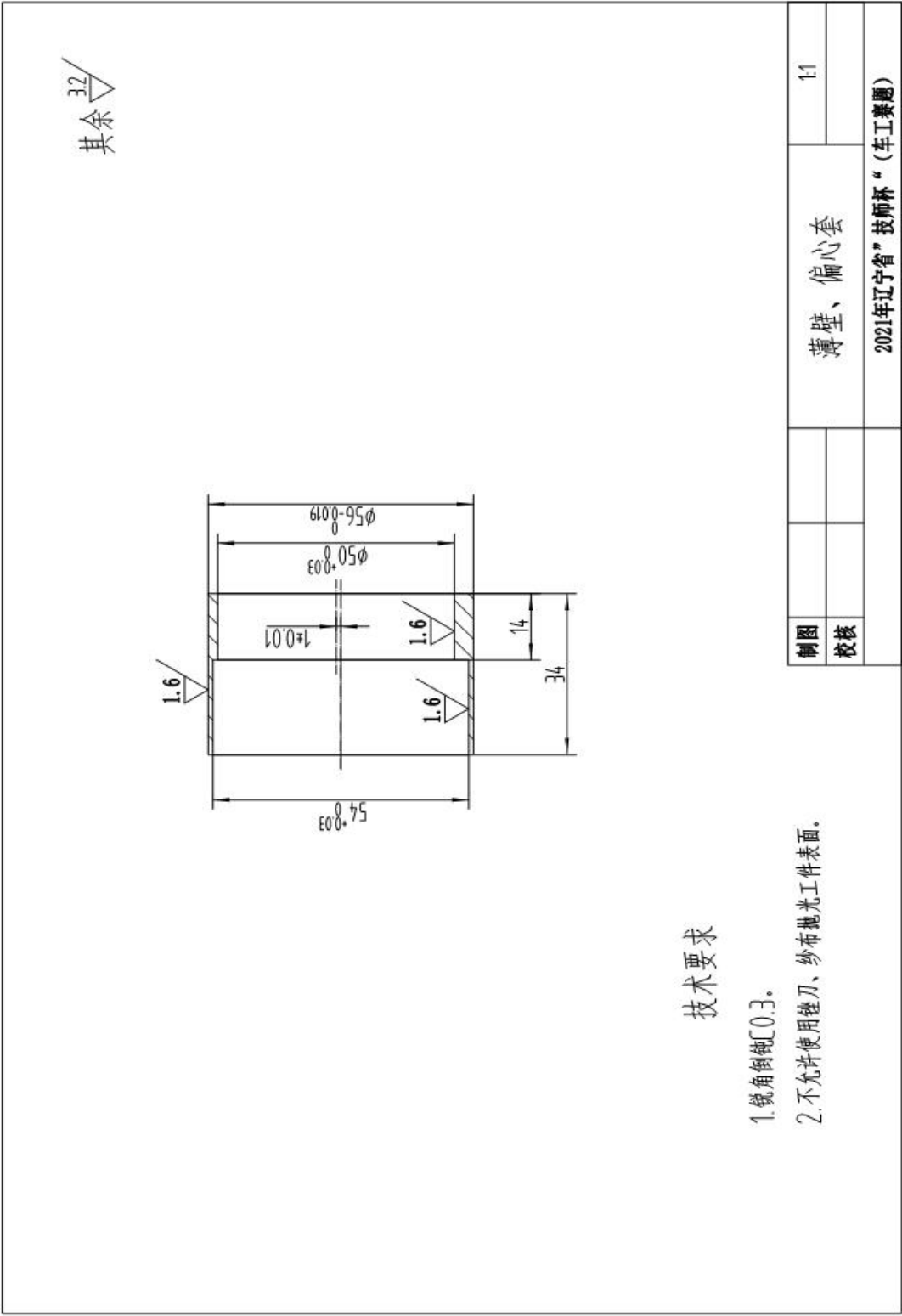
3.实际操作竞赛评分表

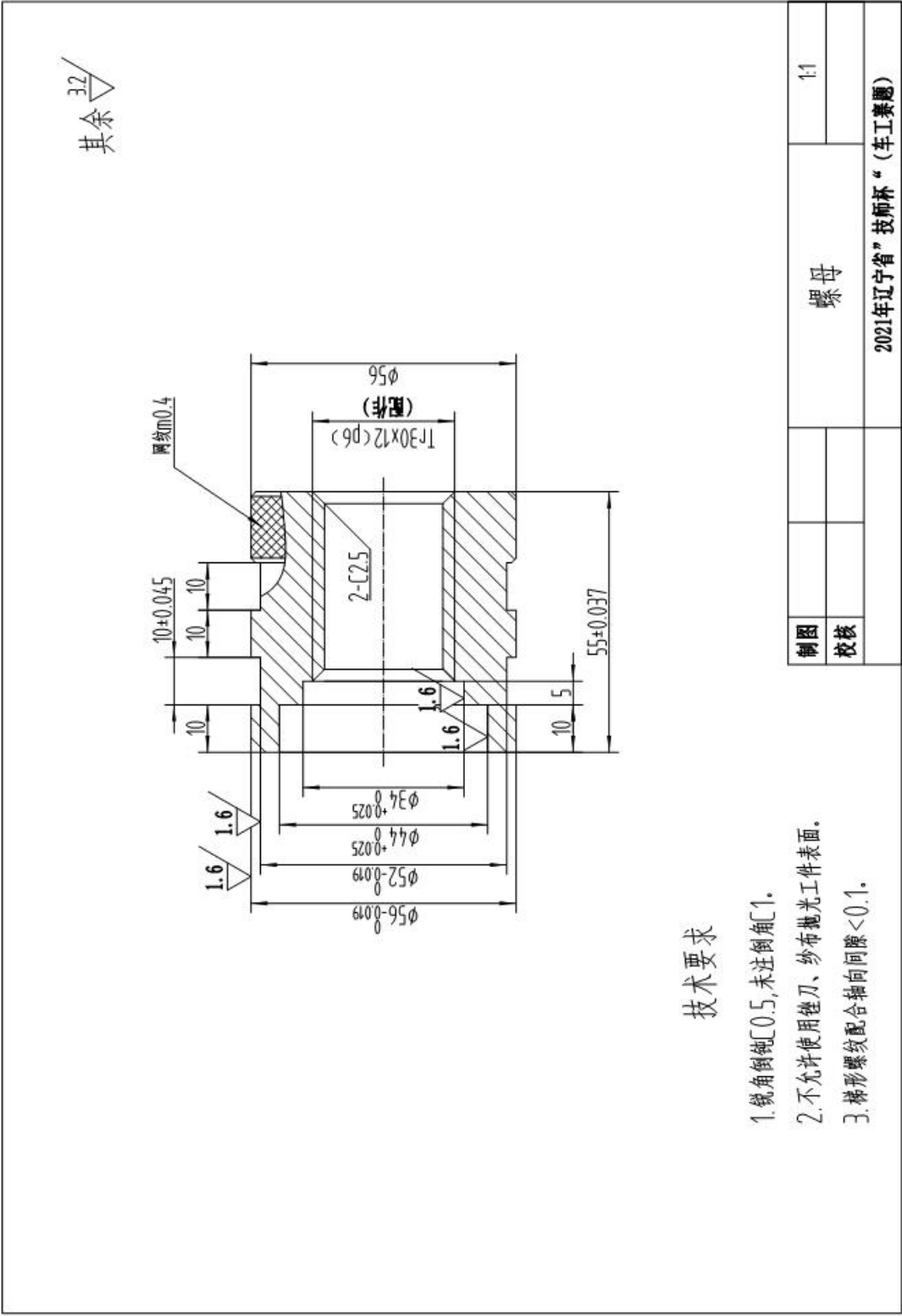
辽宁省“技师杯”职业技能竞赛组织委员会技术组

附件 1

实际操作竞赛技术图纸







附件 2

实际操作竞赛评分说明

1. 工件由竞赛裁判组实施检测。
2. 未注公差尺寸按 GB/T1804-2000m 级加工和检验。
3. 检测时按工件中部尺寸检测为准,忽略机床本身精度造成的形状误差。
4. 配合检验时,以两顶尖定位检验组合件的圆跳动。
5. 工件有严重不符合图纸要求或严重缺陷的情况时,应扣除有关项目配分。
6. 在加工过程中,发现参赛者使用砂布、锉刀抛光修饰,则工件该表面尺寸和表面粗糙度按零分计。
7. 选手竞赛违反安全文明操作规程时,现场裁判需将违规现象记录在册,并由选手签名确认,扣分情况由现场裁判组决定。
8. 对于考试中出现的作弊行为将严肃处理,并取消竞赛资格。
9. 未尽事宜,由现场裁判组裁决。

附件 3

实际操作竞赛评分表

序号	技术要求		配分	评分标准	实测结果	扣分	得分
	件 1：锥套		19.5				
1	外圆 $\Phi 56_{-0.019}^0$		1.5	超差不得分			
2	外圆 $\Phi 54_{-0.019}^0$		1.5				
3	外圆 $\Phi 52_{-0.019}^0$		1.5				
4	内孔 $\Phi 31_0^{+0.025}$		1.5				
5	内孔 $\Phi 16$		0.5				
6	长度 52 ± 0.037		1				
7	长度 10 ± 0.045		1				
8	长度 10、20（2 处）、 3×1.5 、47		1	超差一处扣 0.25 分			
9	内锥 1:5		1.5	圆锥角度超差 4′ 扣 1 分			
10	网纹 m0.4		1	网纹不清晰不得分			
11	倒角 C1（2 处）		0.5	超差一处扣 0.25 分			
12	锐角倒钝 C0.5(7 处)		1	超差一处扣 0.2 分			
13	粗糙度 Ra1.6	外圆（3 处）	3	表面粗糙度达不到 Ra1.6 不得分			
14		内孔（2 处）	2				
16		内锥 1：5	1				
	件 2：薄壁、偏心套		9.5				

17	外圆 $\phi 56_{-0.019}^0$		1.5	超差不得分			
18	内孔 $\phi 54_0^{+0.03}$		1.5				
19	内孔 $\phi 50_0^{+0.03}$		1.5				
20	长度 14、34		0.5	超差一处扣 0.25 分			
21	偏心距 1 ± 0.01		1	超差不得分			
22	锐角倒钝 C0.3(5 处)		0.5	超差一处扣 0.2 分			
23	粗糙度	外圆（1 处）	1	表面粗糙度达不到 Ra1.6 不得分			
24	Ra1.6	内孔（2 处）	2				
	件 3：偏心螺纹轴		35.25				
25	外圆 $\phi 56_{-0.019}^0$		1.5	超差不得分			
26	外圆 $\phi 50_{-0.019}^0$		1.5				
27	外圆 $\phi 44_{-0.016}^0$		1.5				
28	外圆 $\phi 35_{-0.05}^0$		1				
29	外圆 $\phi 34_{-0.016}^0$		1.5				
30	外圆 $\phi 31_{-0.016}^0$		1.5				
31	退刀槽 $\phi 20$ 、 3×2.5		1	超差一处扣 0.5 分			
32	长度 125 ± 0.05		1	超差不得分			
33	长度 10 ± 0.02		1				
34	长度 35、30、25、15、10（2 处）、5		1.75	超差一处扣 0.25 分			
35	外锥 1:5		2	接触面少 5%扣 1 分			
36	偏心距 1 ± 0.01		2	超差不得分			

37	外 梯 形 螺 纹	外螺纹大径 $\Phi 30_{-0.335}^0$	0.5	超差不得分			
38		外螺纹中径 $\Phi 27_{-0.406}^{-0.106}$	3				
39		外螺纹小径 $\Phi 23_{-0.481}^0$	0.5				
40		牙型角 30°	0.5				
41			螺距、导程 6±0.06、12	1	分线不均匀不得分		
42	倒角 C2.5（2 处）		0.5	超差一处扣 0.25 分			
43	锐角倒钝 C0.5(8 处)		1	超差一处扣 0.2 分			
44	粗糙度 <i>Ra</i> 1.6	外圆（6 处）	6	表面粗糙度达不到 <i>Ra</i> 1.6 不得分			
45		外锥 1：5	1				
46		梯形螺纹牙侧（4 处）	4				
	件 4：螺母		26.75				
47	外圆 $\Phi 56_{-0.019}^0$ （2 处）		2	超差不得分			
48	外圆 $\Phi 52_{-0.019}^0$ （2 处）		2				
49	内孔 $\Phi 44_0^{+0.025}$		1.5				
50	内孔 $\Phi 34_0^{+0.025}$		1.5				
51	长度 55±0.037		1				
52	长度 10±0.045		1				
53	长度 10（4 处）、5		1.25	超差一处扣 0.25 分			
54	内梯形 螺 纹	Tr30×12（p6）	2	梯形螺纹配合轴向窜动 超过 0.1mm 扣 1 分			
55		内螺纹小径 $\Phi 34_0^{+0.5}$	0.5	超差不得分			
56	网纹 m0.4		1	网纹不清晰不得分			

57	倒角 C1（2 处）			0.5	超差一处扣 0.25 分			
58	倒角 C2.5（2 处）			0.5	超差一处扣 0.25 分			
59	锐角倒钝 C0.5(6 处)			1	超差一处扣 0.2 分			
60	粗糙度 Ra1.6	外圆（4 处）		4	表面粗糙度达不到 Ra1.6 不得分			
61		内孔（2 处）		2				
62		梯形螺纹牙侧（4 处）		4				
63		螺纹牙顶		1				
	装配及零件完整度			9				
64	装配成型			1	装配不上不得分			
65	132±0.05			1.5	超差不得分			
66	15±0.025			1.5				
67	↗ 0.025 A-B	（3 处）		3				
68	工件完整度（4 件）			2	一件未完成扣 0.5 分			
备注	选手有下列情形需从参赛成绩中扣分： 1. 在完成工作任务的过程中，因操作不当导致事故，酌情扣 5-20 分，情况严重者取消竞赛资格。 2. 因违规操作损坏赛场提供的设备，污染赛场环境等不符合职业规范的行为，视情节扣 5-10 分。 3. 扰乱赛场秩序，干扰裁判员工作，视情节扣 5-10 分，情况严重者取消竞赛资格。 否定项： 1. 严重违反安全文明生产规定，发生重大事故，取消比赛资格。 2. 考件严重不符合图纸要求或不能装配，不予检测。							
	总分							

评分人：

日期：

核分人：

日期：

2021 辽宁省“技师杯” 全省技能精英挑战赛技术文件 飞机维修项目

目 录

1 技术描述	36
1.1 项目概要	36
1.2 考核目的	36
1.3 相关文件	37
2 选手需具备的能力.....	37
3 竞赛项目	43
3.1 竞赛模块	43
3.2 模块简述	43
3.2.1 模块 A：飞机结构修理	43
3.2.2 模块 B：外场可更换单元（LRU）机械.....	44
3.2.3 模块 C：发动机检修.....	44
3.2.4 模块 D：飞机初始验收维护检查	44
3.3 命题方式	44
3.4 命题方案	44
3.5 参考样题	45
3.6 考核时间及地点安排.....	45
4 裁判和评分	46
4.1 裁判构成和分组.....	46
4.1.1 裁判组	46
4.1.2 裁判人员工作要求	46
4.2 评分流程说明.....	48
4.3 成绩公布	48
5 场地设备、工具（赛场准备）	48
6 选手须知	19
7 工作人员须知	52

8 竞赛规则	52
9 评判规则	53
10 实际操作竞赛评分说明.....	53
11 参赛选手的成绩评定.....	53
12 申诉	53
13 仲裁	54

第一部分 技术工作文件

本项目技术工作文件（技术描述）是对本竞赛项目内容的框架性描述，正式比赛内容及要求以竞赛最终公布的赛题为准。本项目技术文件以世界技能大赛飞机维修项目技术文件为依据，参照国家第一届职业技能大赛飞机维修项目有关标准，并结合本次承办方现有设备和场地条件而制定。

1 技术描述

1.1 项目概要

飞机维修是保证飞机/直升机安全服役的一项职业技能，其主要工作内容是按照标准和程序要求对飞机/直升机进行维护检查，发现并排除故障，使飞机/直升机达到安全服役状态。

飞机维修项目比赛要求选手熟悉飞机/直升机及其动力（发动机）、结构、液压、操纵、航空电气等系统的原理和组成，具备钣金折弯成形、铆接、导线制作、机务维护等基本知识和技能，掌握简单的电气系统原理图、接线图，能够正确使用各种工具和测量、检查设备，能在飞机/直升机或模拟舱内拆卸和安装零部件，能调整操纵控制系统，具备机务检查及故障查找、判断和准确描述的技能。熟练掌握飞机初始验收维护检查、飞机结构修理（有色金属）、发动机检修、外场可更换单元（LRU）机械的理论知识和操作技能。

1.2 考核目的

本次竞赛目的是为做好 2021 辽宁省“技师杯”职业技能竞赛，突出飞机维修项目地域普及工作，提升选手的职业技能水平，为各参赛选手提供交流平台。让参赛选手、

裁判等相关人员熟悉飞机维修项竞赛技术要求，了解相关职业领域技术、技能发展趋势，促进行业内技能竞赛和技能人才培养工作科学和可持续发展。

竞赛内容将参考世界技能大赛飞机维修项目竞赛要求，结合国内航空制造和维修企业、民航公司、通航公司、院校实际情况确定，保留国家第一届职业技能大赛飞机维修项目有关标准、关键考核技术要素和基本技能要求。

1.3 相关文件

本项目技术工作文件只包含项目技术工作的相关信息。除阅读本文件外，开展本技能项目竞赛还需配合其他相关文件一同使用：

参照国家第一届职业技能大赛飞机维修项目有关标准考核技术规则；世界技能大赛—大赛规则，竞赛规则 A、竞赛规则 B；世界技能大赛—道德行为准则。

2 选手需具备的能力

竞赛模块选手要求了解掌握飞机维修项所需的知识、理解力和具体技能，能力及权重表见下表。

序号	选手的能力要求	权重
1	工作的组织管理	4%
	选手需要了解并掌握： • 需使用个人安全防护设备（PPE）的情况，包括安全鞋靴、护目镜和听力防护用品、手套和面罩 • 必须使用静电耗散设备防止出现系统损伤的情况 • 手动工具、动力工具和机械工具/设备的用途、使用方法、注意事项、维护和储存，以及安全影响 • 材料的用途、使用、保护和安全存储 • 有关环保材料的使用、废品最小化以及再生材料的可持续性方法 • 工作流程、时间管理和费用分析的本质 • 研究、计划、检查和注意各操作的详细情况并控制其精确度的重要性 • 确认所完成任务可以满足国际适航标准的意义 • 有资质的技术人员和工程师作为签发飞机可飞行授权的职责 选手应能够做到： • 坚定地认真地遵循健康和标准、法规 and 规定 • 确定并使用适当的个人防护设备包括安全鞋靴、护目镜和听力防护设备 • 安全的选择、使用、清洗、维护和保存各种工具和设备 • 对所有材料进行安全的选择、使用和存储 • 最有效地规划工作区域 • 遵守可保证工作区干净整洁的纪律 • 精确测量、定时检查 • 始终如一地严格使用最新版本的手册和数据按照满足国际适航要求的程序和流程操作 • 理解个人被授权限 • 按照有关招募/雇佣技术人员的行业“人为因素”要求工作 • 在面临压力的情况下，建立并坚定地保证高质量标准和工作流程 • 在团队工作的环境下组织和执行任务	
2	沟通和人际关系技巧	3%
	选手需要了解并掌握： • 建立与客户保持信心的意义 • 在一起工作的相关工作人员的职责和要求	

序号	选手的能力要求	权重
	• 建立并保持富有成效的工作关系的价值 • 具有/发展行业接受的态度、天资和能力：“3A”成功的重要性 • 在有效团队工作中的人际关系技巧 • 快速解决误会和需求冲突的重要性 • 人为因素 选手应能够做到： • 正面地理解客户要求并达成客户的期望 • 提出可满足/优于客户要求和预算的建议 • 为客户或管理人员提供时间预估 • 在团队中扮演正面角色，例如保证安全 • 进行研究性讨论，例如为了解决技术问题而进行研究讨论 • 经常向同事通知/更新计划中的维护流程并协调讨论时间安排，从而将工作/生产能力方面的冲突降到最低 • 对自我工作表现进行有建设性和正面的反应 • 确认是否需要支持机构如：物流供应商、工程部门以及厂家技术支持	
3	问题的解决、革新和创造	3%
	选手需要了解并掌握： • 工作过程中经常出现的问题种类 • 确保所有工作达到国际适航标准 • 用诊断性方法解决问题 • 按照厂家维护手册和文件的最新版本解决问题的重要性 • 行业的发展和趋势，包括新材料、方法和工艺 • 在团队中的合作，开发出一条在适航条件下以最经济的方式按时安全地完成的方法 选手应能够做到： • 进行定期工作检查，从而保证后期出现的问题最小化 • 质疑不正确的信息，防止出现问题 • 快速确认并了解问题，使用最新版本的厂家维护手册和文件，根据自我管理流程解决问题 • 与飞行员进行故障诊断讨论，从而确定技术问题的根本原因 • 坚持解决复杂问题 • 找准机会提出改进产品并提高顾客满意度的建议	

序号	选手的能力要求	权重
	• 把想法提交给管理人员 • 开发潜在新技术 • 尝试新方法，接受变化 • 理解并执行维护流程 • 鼓励对自己完成的工作进行自我检查和确认，也可以在团组环境合作，最后达到国际适航标准。	
4	飞机初始验收维护检查	18%
	选手需要了解并掌握： • 厂家维护手册、文件包括适航指令、服务通报等 • 维护任务卡 • 适航责任 选手应能够做到： • 理解并运用相应的维护手册和批准的说明文件，包括对定期验收检查流程进行说明的任务卡 • 按照初始检查清单，精确地确定飞机是否能够安全飞行或是否需要进一步检查 • 开闭各种检查口盖 • 按照要求运行各系统，确定系统工作是否正常 • 精确地完成相应的文件，从而反映出初始验收检查的完成情况 • 清楚准确地记录故障，并通知管理人员 • 严格按照国际适航标准完成所有任务	
5	飞机结构修理（有色金属）	30%
	选手需要了解并掌握： • 厂家结构修理手册和等同内容 • 工程图纸和文件 • 不同种类的金属及其特性 • 计算折弯和铆钉长度的公式 • 铆钉种类和用途 • 精密测量仪器 • 结构修理技术	

序号	选手的能力要求	权重
	• 与其他技术实体（技术支持、公司批准的程序等）进行有效的交流并针对延误时间进行共同工作的意义。 选手应能够做到： • 确认修理需求，并获取批准的修理方案 • 对于复杂修理，应理解厂家的工程图纸包括但不限于：“Z”型材制作、嵌入件修理、曲折弯管、OGEE 双曲线口盖制作、拼接。 • 精确计算平面布局尺寸 • 复杂截面和“Z”形件成型，并按照标准操作要求装配，从而达到修理组件的目的 • 高精度地钣金折弯，保证转角圆滑过渡，无刻痕 • 选择适当的标准件（实心铆钉、抽芯铆钉、高锁铆钉等） • 根据提供的工程图纸布局标准件、精确地确定铆钉长度并安装实心/抽芯铆钉 • 对完成的修理工作进行评估，并将故障和修理前后不一致的状态报给技术监控人员 • 证明工作是按照适航标准完成的。	
6	外场可更换单元（LRU）机械	22%
	选手需要了解并掌握： • 在拆卸飞机部件的过程中对合作的其他机务人员的相互影响 • 拆除某个特定部件对飞机系统产生的影响和后果 • 拆除、检验和安装部件的正确操作规程 选手应能够做到： • 理解工程图纸并按照维护手册操作规程和最新“更改 文件”进行工作 • 确保飞机可以安全工作	

序号	选手的能力要求	权重
	• 按照要求拆除口盖并安全地放置在货架上 • 拆除系统压力软管，应确保系统压力排除 • 确保各附件、螺栓和螺母都配套保存以防重新装配的时候装错了开口销孔 • 拆除保险丝、开口销、螺母和垫圈，注意是否有引起其他物体松动 • 重新安装飞机组件，保证其正确的安装方向 • 重新连接断开的系统导管，恢复系统压力，并通知合作的机务人员注意 • 进行功能性测试	
7	发动机检修	20%
	选手需要了解并掌握： 发动机多余物的种类； 发动机外观检查的要求； 内窥镜的使用要求； 发动机内部检查的注意事项。 选手应能够做到： 能根据技术要求对发动机外观进行检查； 能根据技术要求外部多余物检查； 正确检查并连接仪器； 能根据现场实际情况调节图像亮度； 使用内窥镜检查前先检查检测通道； 能正确使用内窥镜对发动机内部进行检测； 当检查过程中发现异常情况时，能正确处理；	

序号	选手的能力要求	权重
	掌握检测时的移动速度和宽度； 检测完毕后，对发动机和内窥镜进行工作后处理； 能正确使用力矩扳手对紧固件实施力矩。	

在技能比赛上，有关该项技能的知识理解将通过选手的技能表现予以考核。本次竞赛不设单独的理论考试。

3 竞赛项目

3.1 竞赛模块

模块编号	模块名称	竞赛时间 (分钟)	分数			
			评价分	测量分	合计	权重 折算分
A	飞机结构修理	180	0	100	100	33
B	外场可更换单元 (LRU) 机械	120	0	100	100	25
C	发动机检修	90	0	100	100	22
D	飞机初始验收维护检查	90	0	100	100	20
总计		480	0	400	400	100

考核总成绩为 100 分，各模块命题按 100 分制，计算总分时按上表所示比例进行折算，选手各模块得分按比例折算后相加的总和为本次考核实际得分。

选手各模块得分相加的总和为本次考核实际得分。出现成绩并列时，按模块编号的顺序分数确定排序，高者排在前面。

3.2 模块简述

3.2.1 模块 A：飞机结构修理

选手依据技术文件，按照各项技术要求和考核点，规范地在指定工作位和加工制

造设备上完成钣金组件的加工和装配。考核选手正确理解文件和识图、钣金件展开计算、折弯纹理布置、规范使用设备、规范使用工具与量具、制件加工与装配技术的能力、结构排故和修理的能力等。

3.2.2 模块 B：外场可更换单元（LRU）机械

选手依据工卡，按机载附件拆装训练台使用维护手册要求、COSHH 评估和适航要求，在模拟操纵台上完成检查、部件拆卸安装、系统调整及保险。考核选手对工卡、手册等文件的阅读、理解能力，独立完成检查、描述及排除故障的能力，以及正确检查、校验和使用工量具的能力。

3.2.3 模块 C：

选手依据工卡，按照技术要求，在 py19A-300 辅助动力装置上完成外观多余物检查，使用内窥镜对压气机转子叶片、压气机静子叶片、燃烧室通道检查。考核选手对工卡、手册等文件的阅读、理解能力，独立完成检查、描述及排除故障的能力，以及正确检查、校验和使用工量具的能力等。

3.2.4 模块 D：飞机初始验收维护检查

选手依据飞机初始验收维护检查程序，按机务检查的规范要求和适航要求，完成初始检查内容，同时提交相应的文件报告，记录维护检查过程中发现的故障。考核选手对飞机结构和原理的理解和掌握，独立完成机务检查发现故障的能力，以及正确表述故障现象的能力等。

3.3 命题方式

本项目为可以提前公布试题的项目。赛前 15 天左右公布样题（包括赛题、素材、评分细则）。所命竞赛样题内容基于 45 届世界技能大赛的技术要求，根据赛场设备等实际情况，最终竞赛试题可对各模块的命题要素、竞赛时间或内容做适当调整。赛前，裁判长结合赛场设备、材料状况，可以组织裁判人员对初步试题进行不超过 30% 的修改、调整。然后，由裁判长对最终比赛试题签字确认。按照本项目世赛最终试题公布的方式与时间公布修改后的竞赛用试题。

3.4 命题方案

本届飞机维修项目的比赛模块命题本着如下原则确定：以国家第一届职业技能大赛飞机维修项目竞赛模块为基础，比赛项目尽可能保留世界技能大赛的知识点，并缩

短比赛时间，比赛项目及评分工作应在 1 天内完成。

模块 A、B、C、D 提前公布样题，本次选赛前可以进行小于 30% 修改。

模块 C\ D 竞赛用的发动机\飞机型号由承办方落实，具体型号需在赛前 15 天公布，比赛前 1 天公布故障类型，不公布故障设置的具体位置点，由负责发动机检修\机务检查的裁判和发动机\飞机第三方保障人员设置故障。设置故障的裁判和第三方保障人员需采取一定封闭隔离措施。

3.5 参考样题

本方案所列参考样题为国家集训基地选拔赛中使用的部分赛题和国家第一届职业技能大赛飞机维修项目大赛试题，样题技能要求覆盖了国家第一届职业技能大赛飞机维修项目的基本理论知识和操作技能要求，仅供参考。详见附件 1~附件 4。

3.6 考核时间及地点安排

本项目邀请赛只进行一轮次考核，考核时间为 2021 年 10 月 26 日，分四个模块分场次考核，共 480 分钟，考核地点在丹东市技师学院，具体安排见下表。

赛前 1 天 (c-1)，周一 2021.10.25

时间	事项	参与人员	负责人	地点
13:00-14:00	技术准备会、答疑会	裁判长、裁判员、选手、技术支持人员	裁判长	丹东市技师学院
14:30-15:00	裁判员培训、公布试题	裁判长、裁判员、技术支持人员	裁判长	丹东市技师学院
15:30-16:30	熟悉比赛场地	全体	赛务组	丹东市技师学院
16:30-17:00	封闭比赛场地	裁判组、赛务组	赛务组	丹东市技师学院

比赛日 (c1)，周二 2021.10.26

时间	事项	参与人员	负责人	地点
8:00-8:45	检录	全体选手	赛务组	丹东市技师学院

9:00-20:00	结构修理、LRU 机械、飞机发动机、飞机初始验收维护检查	裁判长、裁判员、选手、技术支持人员	裁判组 赛务组	丹东市技师学院
12:00-12:40	午餐	全体	赛务组	丹东市技师学院
18:00-19:00	晚餐	全体	赛务组	丹东市技师学院

以上时间安排根据实际情况会予以调整，试件评分时间为 **15:00-21:00**，机务检查裁判 C1、需提前 30 分钟到现场设置故障。

4 裁判和评分

4.1 裁判构成和分组

4.1.1 裁判组

成立裁判组，负责比赛各环节的技术工作。裁判组接受此次考核领导小组的领导，同时接受辽宁省人社厅竞赛组委会技术工作委员会的业务指导。

裁判组设裁判长 1 名，裁判长助理 1 名，设裁判员 18 名，6 名技术支持人员参与各模块的竞赛区域现场监考与评分工作。总人数为 26 人

裁判员和技术支持人员分工见下表。

竞赛模块	现场裁判	试件检测、技术支持人员
A. 飞机结构修理	2 人	4 人
B. 外场可更换单元 LRU 机械	4 人	2 名技术支持人员
C. 发动机检修	4 人	2 名技术支持人员
D. 飞机初始验收维护检查	4 人	2 名技术支持人员

4.1.2 裁判人员工作要求

4.1.2.1 考核纪律

(1) 裁判员在考核开始前，应检查、确认选手未携带禁止携带的物品入场。

(2) 考核期间，除非裁判长批准，任何工具、设备、元器件、手册、图纸都不允许进、出竞赛区。

(3) 选手的考核顺序号和工位号由抽签决定。

(4) 选手考核前须签订保密安全承诺书。

(5) 选手须准时检录入场，迟到 15 分钟者，不得参加该模块竞赛。选手可提前提交考核试件并离场。

(6) 裁判员在各模块考核开始时将试题分发给选手。

(7) 每个模块在裁判员宣布考核结束后，选手应立即将试件、试件图样、评分标准交至指定地点，特殊情况下，由裁判长决定是否延长考核时间。

(8) 选手应严格执行设备安全操作规程。如因选手个人原因造成的事故，由个人承担全部责任。

(9) 选手在考核过程中不得擅自处理设备、设施故障，不得擅自修改设备参数。如遇到非选手操作性设备故障时，应立即向现场裁判报告，由裁判告知裁判长，并通知技术支持人员到现场解决问题，由裁判长决定是否延时。因个人原因导致设备故障而造成的时间延误，不予补偿。

(10) 由于选手操作失误，造成设备故障无法继续比赛的，其后果自负。

(11) 裁判员有纠正选手违章行为的义务和权力。对拒不服从的选手可暂停其考核直至改正为止。

(12) 在考核评判过程中如出现问题或异议，裁判长应召集裁判人员共同研究，提出评审意见，最终由裁判长裁决。

(13) 未经允许，考核现场禁止拍照、摄像、录音。

(14) 考核工作组任何成员在考核时无故不到场，视为自动放弃考核工作资格；如在工作中被发现营私舞弊行为的，一经查实，将被取消考核工作资格，并向其所在单位通报。如为技术指导专家或教练，则按程序取消其技术指导专家或教练资格。

4.1.2.2 违规处理

(1) 如选手未在裁判员宣布考核结束后将工件、图样、评分标准、填写的文件交至指定地点，如拒不交卷，则该模块成绩无效。

(2) 在考核中遇到选手违反考核规则，裁判员需提出警告并立即汇报裁判长，由裁判长组织相关人员提出处理意见，依情节轻重酌情扣减分数直至取消参赛资格。

(3) 如选手被发现擅自处理考核设备，故意修改设备正常参数，为其他选手设置故障等问题，则立即取消该选手的考核资格。

(4) 其他人员的违规行为如对选手成绩产生影响，由裁判长组织全体裁判员讨论处理意见。

(5) 对选手进行的违规违纪处理，由裁判长记录并及时向考核监督仲裁组负责人通报。

(6) 裁判组成员、选手及其他相关人员在阶段性考核时如出现违规行为，按照大连市职业技能竞赛管理办法有关规定处理。

4.2 评分流程说明

全部模块由裁判现场评分。其中模块 A 评分分为现场评分和检测评分，现场评分由裁判根据评分标准打分，裁判和选手在评分表上签字，如出现争议，由裁判长裁定。检测评分在现场检测区由裁判进行实际测量，根据测量结果对照评分标准进行评分。

评分完成后，裁判统计该模块总分并在评分表上签字，选手签字确认后将评分表交给裁判长。

裁判执裁过程采取回避、交叉、无记名作品等多种措施，保证竞赛考核公平公正。

4.3 成绩公布

竞赛考核成绩无异议、经考核工作组全体成员在辽宁省“技师杯”职业技能竞赛飞机维修项目表上签字后，报组委会。

第二部分 竞赛场地与设施

5 场地设备、工具（赛场准备）

5.1 飞机结构修理模块比赛场地准备下表

序号	设备名称	型号	单位	数量
1	剪板机	通用	台	1
2	折弯机	通用	台	1
3	台虎钳	通用	台	6
4	矫正平板	通用	块	6
5	胶带纸	——	卷	若干

序号	设备名称	型号	单位	数量
6	木块	——	块	6
7	丙酮、抹布	——		若干
8	一体折叠桌	铝合金	张	2
9	钣金铆接工作台	通用	件	6

5.2 外场可更换单元（LRU）机械模块比赛场地准备见下表

序号	设备名称	型号	单位	数量
1	定力扳手	0~28N	把	2
2	一字起子	6"	把	2
3	十字起子	6"	把	2
4	尖嘴钳	通用	把	2
4	斜口钳	通用	把	2
5	套筒组件	世达 64 件	把	2
6	开口扳手	13 mm×15 mm	把	2
7	开口扳手	14 mm×17 mm	把	2
8	开口扳手	17 mm×19 mm	把	2
9	油管扳手	17 mm×19 mm	把	2
10	机载附件拆装训练台	97500	台	2
11	注油枪	600CC	把	2
12	一体折叠桌	铝合金	张	2
12	PFCU 工作台	通用	件	2

5.3 发动机检修模块比赛场地准备见下表

序号	设备名称	型号	单位	数量
1	工作台	1.5×0.8×1m	件	1

序号	设备名称	型号	单位	数量
2	一体折叠桌	铝合金	张	2
3	辅助动力装置	Py19A-300	台	2
4	手电筒	通用	把	2
5	开口扳手	10x12	把	4
6	尖嘴钳	通用	把	2
7	斜口钳	通用	把	2
8	力矩扳手	5~25N·m	把	2
9	套筒头	S=12mm	个	2
10	延长杆	通用	个	2
11	视频内窥镜	156X356X80	把	2
12	放大镜	通用	把	2
13	砂纸	细/粗	张	若干
14	酒精	通用	瓶	2
15	纸巾	通用	张	若干

5.4 飞机初始验收维修检查模块比赛场地准备见下表

序号	设备名称	型号	单位	数量
1	飞机	R44 II	架	2
2	一体折叠桌	铝合金	张	2
3	躺椅	通用	件	2
4	头灯	通用	件	2
5	反光镜	带灯	件	2

序号	设备名称	型号	单位	数量
6	手电筒	通用	件	2
7	质量手套	通用	付	36
8	棉布	通用	块	若干
9	工作架梯	通用	个	2
10	玻璃水	通用	瓶	2
11	不脱毛吸水布	通用	块	36
12	护目镜	通用	个	2
13	一字解刀	通用	把	2
14	十字解刀	通用	把	2
15	对讲机	通用	台	10

第三部分 竞赛细则

6 选手须知

6.1 选手应熟知相关的安全技术操作规程，必须按操作规程进行操作。

6.2 参赛选手应遵守考场纪律，服从监考人员管理。违者取消本次竞赛成绩。

6.3 参赛选手必须按竞赛时间，提前到达赛场（实际操作竞赛提前 30 分钟开始检录、抽工位号），并按照抽签确定的工位号参加竞赛。迟到 15 分钟者不得参加竞赛。

6.4 参赛人员应凭本人身份证和准考证进入考场，穿工作服，安全鞋、操作时戴护目镜，女选手佩带工作帽。

6.5 参赛选手赛场不准带入技术资料 and 任何工具书。所有通讯工具一律不得带入竞赛现场。

6.6 选手在竞赛过程中不得擅自离开赛场，如有特殊情况，需经监考人员同意后作特殊处理。

6.7 参赛选手在竞赛过程中，如遇问题需举手向监考人员提问，选手之间互相询问按作弊行为处理。

6.8 在竞赛规定时间结束时应立即停止答题或操作，不得以任何理由拖延竞赛时

间。

6.9 交件前，确认好已操作完成，交件后不可再行操作。加密员要对上交的工件进行加密。

6.10 参赛选手交件后，必须将自己的工位清扫干净。把赛场准备的工具按操作规程摆放整齐，不准将比赛物品带离赛场。

6.11 待赛人员，应在指定地点等候（候赛室），听从指挥，不得擅自出入。

7 工作人员须知

7.1 树立服务观念，一切为选手着想，以高度负责的精神、严肃认真的态度和严谨细致的作风，积极完成本职工作。

7.2 注意文明执裁，保持良好形象，熟悉竞赛方案。

7.3 于赛前 45 分钟到达赛场，严守工作岗位，不迟到，不早退，不脱岗。

7.4 熟悉竞赛规程，严格按照工作程序和有关规定办事，遇突发事件，按照安全工作预案，组织指挥实施，确保人员安全。

7.5 服从统一领导，严格遵守竞赛纪律，加强协作配合，提高工作效率。

8 竞赛规则

实际操作技能竞赛

（1）比赛时间 510 分钟。实操比赛成绩满分 100 分。

（2）大赛相关的各种设备由大赛组委会指定。

（3）参赛队在比赛前进行抽签来决定比赛抽签序号，选手在开赛前抽签决定比赛顺序号和工位号。

（4）比赛前 15 分钟进入比赛工位，核对现场提供的试件材料（设备）、技术资料、工具等，并正确摆放工具；比赛开始前 5 分钟，模块裁判讲解考试注意事项，以场地计时器为准计时进行比赛（考场准备计时器固定在明显位置）。

（5）每场比赛连续进行；比赛过程中，食品和饮用水由赛场统一提供，选手休息、饮食或如厕时间都计算在比赛时间内。

（6）比赛期间参赛选手不得离场，不得携带手机、无线上网卡、移动存储设备、资料等与竞赛无关的物品。

（7）竞赛过程中，参赛选手须严格遵守安全操作规程及劳动保护要求，确保设

备及人身安全，并接受裁判员的监督和警示。

(8) 因设备自身故障导致选手中断竞赛，由大赛裁判长视具体情况做出裁决。

(9) 参赛选手若提前结束比赛，应向裁判员举手示意，并在现场等候。比赛终止时间由裁判员记录，参赛选手结束比赛后不得再进行任何操作。

9 评判规则

实操比赛评判：零件精度检测由裁判员应用检测设备和手工检具完成。成绩评定由裁判长组织裁判根据检测结果和评分表完成。

第四部分 成绩评定方法

10 实际操作竞赛评分说明

10.1 赛件有严重不符合图纸要求或严重缺陷的情况时，应扣除有关项目配分。

10.2 在加工过程中，发现参赛者使用自备件按零分计。

10.3 选手竞赛违反安全文明操作规程时，现场裁判需将违规现象记录在册，并由选手签名确认，扣分情况由现场裁判组决定。

10.4 未尽事宜，由现场裁判组裁决。

11 参赛选手的成绩评定

11.1 参赛选手的成绩评定由大赛组织委员会的裁判组负责。

11.2 成绩评定方法：

实际操作部分，满分为 100 分，占总成绩的 100%。

上述成绩由组委会裁判组评分裁判员根据评分标准统一检测、评分与计分，并以此排出竞赛名次。（实际操作竞赛中出现安全操作事故视情况扣 1 分~5 分，出现严重安全操作事故不得分）。

第五部分 申诉与仲裁

12 申诉

12.1 参赛选手对不符合竞赛规定的设备、工具和备件，以及对工作人员的违规行为等，均可提出申诉。

12.2 选手申诉均须通过本代表队领队、指导教练，在申诉选手所参加竞赛结束24小时内用书面形式向仲裁工作组提出。

13 仲裁

13.1 为保证竞赛顺利进行，保证竞赛结果公平公正，大赛组委会下设仲裁工作组。仲裁工作组负责受理大赛中出现的所有申诉并进行仲裁。

13.2 仲裁工作组要认真负责地受理选手申诉，并将处理意见尽快通知领队或当事人。

13.3 仲裁工作组的裁决为最终裁决，参赛选手不得因申诉或对处理意见不服而停止竞赛，否则按弃权处理。

第六部分 大赛组织及职责

大赛在组委会统一领导下进行，负责大赛的组织安排和日常管理工作；具体负责大赛的选手报名、审查，比赛专家（评委）推荐、赛场选址，评分、监审、起草文件等工作。办公室下设裁判组、赛务组、会务组、监审组。

附件：1.飞机结构修理模块

2.外场可更换单元（LRU）机械模块

3.发动机检修模块

4.飞机初始验收维护检查模块

附件 1

飞机结构修理模块

1.考核目标

重点考核参赛者理解技术文件的能力，能够按图纸制出钣金零件及准确装配零件及紧固件，按照提供的图纸安装实心铆钉，并达到相应技术要求。

2.考核技术要素

序号	考核要素
1	理解图纸
2	钣金件成形 铆接装配
3	按照图纸折弯区与展开长度计算并进行布局 下料
4	按图纸制作修配零件角度、尺寸及形状，修配出的二维尺寸参数、角度、零件对缝间隙须满足图纸规定。
5	按图纸确定紧固件位置并制孔，铆钉边距、铆钉间距、制孔质量须满足图纸规定
6	安装实心铆钉 铆钉头变形与机械损伤 铆钉头单向间隙 铆钉墩头高度 铆钉墩头直径、铆接质量须满足图纸规定
7	工件表面精整，工件表面机械损伤、工件表面变形量（平面度）须满足图纸规定
8	遵守安全文明生产规定，不得损伤工件、工具
9	现场清理

1.指定时间：3 小时。

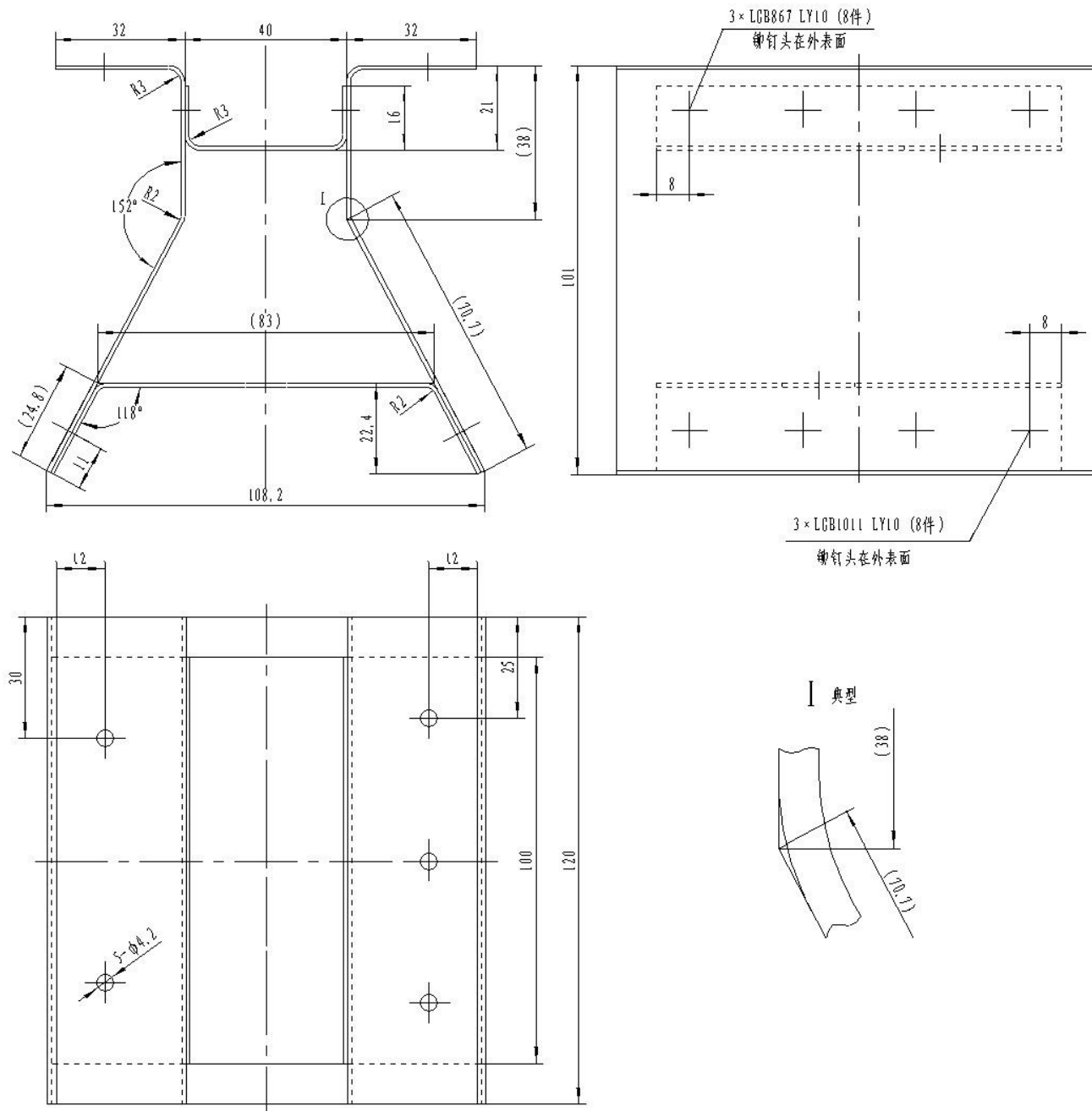
2.考核程序

- （1）按图纸制作及修配出零件形状；
- （2）按图纸确定紧固件位置并钻孔；
- （3）安装紧固件；
- （4）清理。

3.比赛所用资料

- （1）技术文件
- （2）比赛用图

选手在比赛过程中所需图纸如下图所示。



技术要求:

1. 未注铆钉边距按 2D.
2. 所有角度偏差 $\pm 30'$.
3. 孔径 $\Phi 4.2$ 偏差 $^{0.2}_{-0.2}$ mm.
4. 未注尺寸偏差 ± 0.5 mm.
5. 平面度小于等于 0.4 mm.
6. 制件间间隙小于等于 0.15 mm.
7. 折弯纹路方向正确
8. 尖边去毛刺。

4.比赛所需工具

选手在比赛过程中所需工具如下表所示。

序号	名 称	规 格	数 量	备 注
1	风钻	通用	1 把	选手可自带
2	铆枪	M3 或 M5	1 把	选手可自带
3	钻头	$\phi 2.6$ $\phi 3.1$ $\phi 3.6$ $\phi 4.1$ $\phi 4.2$ $\phi 5.1$	各 1 支	选手可自带
5	铤窝钻	$\phi 3 \times 120^\circ$	1 支	选手可自带
7	铤窝限位器	适用 $\phi 3$ 沉头铆钉	1 个	选手可自带
9	塞尺	通用	1 把	选手可自带
10	万能角度尺	通用	1 把	选手可自带
11	卡尺	0~150mm	1 把	选手可自带
12	钢板尺	通用	1 把	选手可自带
13	R 规	0-6mm	1 副	选手可自带
14	去毛刺器	自定	1 套	选手可自带
15	钣金剪	通用	1 把	选手可自带
16	铅笔	2B	1 支	选手可自带
17	铅笔刀	自定	1 把	选手可自带
18	平板锉刀	自定	1 把	选手可自带
19	整形锉	自定	1 套	选手可自带
20	细砂纸	320#	2 张	选手可自带
21	铆卡	$3 \times L$ GB 867	1 个	选手可自带
22	铆卡	GB 954	1 个	选手可自带
24	定位销	$\phi 3$	8 个	选手可自带
25	定位销钳	通用	1 把	选手可自带
26	夹紧钳	通用	2 把	选手可自带
28	顶铁	通用	1 件	选手可自带
29	划规	通用	1 把	选手可自带
30	木锤		1 把	选手可自带
31	橡胶打板	通用	1 条	选手可自带

32	毛刷		1 把	选手可自带
33	剪板机		1 台	赛场准备
34	折弯机		1 台	赛场准备
35	台虎钳		1 台	赛场准备
36	胶带纸		1 卷	赛场准备
37	木块		1 块	赛场准备
38	丙酮抹布		若干	赛场准备
39	校正平板		1 块	赛场准备

5.比赛所需材料清单

选手在比赛过程中所需材料如下表所示（承办单位提供）。

序号	名 称	材 料	规 格	数量
1	铝合金板	LY12 CZ	300×300×1mm	1 件
2	铆钉	标准件	3×6GB 867	8 个
3	铆钉	标准件	3×6GB 1011	8 个

6.评分标准

由裁判组按以下标准对参赛选手测试过程中的操作及提交的零部件进行评分具体如下表所示。

序号	考核要求		工/量具	分值	评分标准
	项目	容差			
1	所有板弯内半径 R2 R3	±0.5mm	R 规	4	每超差 1 处扣 0.5 分
2	尺寸 120mm (二处)	±0.5mm	卡尺	3	每处超差 0.5mm 扣 1 分, 超 1mm 扣 1.5 分
3	尺寸 101mm (二处)	±0.5mm	卡尺	3	每处超差 0.5mm 扣 1 分, 超 1mm 扣 1.5 分
4	尺寸 32mm (二处)	±0.5mm	卡尺	3	每处超差 0.5mm 扣 1 分, 超 1mm 扣 1.5 分
5	尺寸 40mm	±0.5mm	卡尺	2	超差 0.5mm 扣 1 分, 超 1mm 扣 2 分
6	尺寸 16mm (二处)	±0.5mm	卡尺	3	每处超差 0.5mm 扣 1 分, 超 1mm 扣 1.5 分
7	尺寸 21mm (二处)	±0.5mm	卡尺	3	每处超差 0.5mm 扣 1 分, 超 1mm 扣 1.5 分
8	尺寸 100mm (二处)	±0.5mm	卡尺	3	每处超差 0.5mm 扣 1 分, 超 1mm 扣 1.5 分
9	尺寸 108.2mm	±0.5mm	卡尺	2	超差 0.5mm 扣 1 分, 超 1mm 扣 2 分
10	尺寸 22.4mm (二处)	±0.5mm	卡尺	3	每处超差 0.5mm 扣 1 分, 超 1mm 扣 1.5 分
11	90° 角 (四处)	±30'	角度尺	4	每处超差 30' 扣 0.5 分 超差大于 30' 扣 1 分
12	152° 角 (二处)	±30'	角度尺	2	每处超差 30' 扣 0.5 分 超差大于 30' 扣 1 分
13	108° 角 (二处)	±30'	角度尺	2	每处超差 30' 扣 0.5 分 超差大于 30' 扣 1 分
14	半圆头铆钉边距 6mm、8mm	±0.5mm	卡尺	6	每处 0.5 分, 每处超差扣 0.5 分
15	半圆头铆钉间距 28mm	±0.5mm	卡尺	3	每处 0.5 分, 每处超差扣 0.5 分

16	偏圆头铆钉边距 8mm 11mm	$\pm 0.5\text{mm}$	卡尺	6	每处 0.5 分，每处超差扣 0.5 分
17	偏圆头铆钉间距 28mm	$\pm 0.5\text{mm}$	卡尺	3	每处 0.5 分，每处超差扣 0.5 分
18	$\phi 4.2$ 孔直径	$+0.2\text{mm}$	卡尺	1	每处超差扣 0.5 分
19	$\phi 4.2$ 孔边距 12mm 25mm 30mm	$\pm 0.5\text{mm}$	卡尺	3	每处超差扣 0.5 分
20	$\phi 4.2$ 孔间距 35mm	$\pm 0.5\text{mm}$	卡尺	1	每处 0.5 分，每处超差扣 0.5 分
21	装配对称（二处）	0.5mm	卡尺	4	每处超差 0.5mm 扣 1 分，超 1mm 扣 2 分
22	工件表面变形量（平面度）	$\leq 0.4\text{mm}$	塞尺	2	每超差一处扣 0.5 分
23	工件间局部间隙	$\leq 0.15\text{mm}$	塞尺	2	每超差一处扣 0.5 分
24	工件之间不能有多余夹杂物		目视	1	工件之间有多余夹杂物，此项不得分
25	所有边缘光滑无磕伤		目视	1	每磕伤 1 处扣 0.5 分
26	折弯 R 区有无裂纹、桔皮		目视	1	每超差一处扣 0.5 分
27	零件去毛刺		目视	2	每超差一处扣 0.5 分
28	纹路方向	按标准	目视	1	纹路与折弯边不垂直不得分
29	工件表面不允许有压伤、划伤		目视	2	压伤或划伤每处扣 0.5-3 分
30	钉头方向		目测		

31	铆钉墩头成型		目测	24	16 个铆钉，每个铆钉 1.5 分，出现一种缺陷扣 0.5 分， 每个铆钉铆接质量缺陷累计扣分 不超过 1.5 分
32	铆钉处制件凸出或凹陷		目测		
33	铆钉的变形和机械损伤		目测		
34	铆钉墩头直径	4.2-4.8mm	卡尺		
35	铆钉墩头高度	Hmin=1.2mm	卡尺		
36	铆钉头单向间隙	≤0.05mm	塞尺		
22	安全文明生产		现场记录		未正确佩戴安全防护眼镜扣 1 分 未正确佩戴耳塞扣 1 分 不得损伤工具，每出现 1 件扣除 1 分，最多扣 5 分 场地未清理，扣 5 分
合 计				100	

附件 2

外场可更换单元（LRU）机械模块

（1）测试目标

测试参赛者理解图纸的能力，在适航条件下检查、拆卸、重新安装及调整的能力。

（2）考核技术要素

本模块考核技术要素见下表。

序号	考核要素
1	阅读并理解使用手册
2	飞机操纵系统基本知识
3	定力扳手的正确使用
4	目视检查系统中的可见故障
5	选择适当的工具进行飞机部件的拆卸和装配
6	保险丝、开口销的正确使用
7	使用辅助工具
8	清理、清洁及安全文明生产

（3）指定时间：2 小时。

（4）测试程序

1. 准备	
(a) 口盖 (b) 检查HST (c) 故障报告 (d) 确定液压/电源断开	(a) 按要求拆卸，并将口盖安全地放置在货架上 (b) 按适航状态检查HST的完整性 (c) 完成故障报告，并提交给专家 (d) 向专家确认，放置警示标志
2. 拆卸	
(a) PFCU 柔性液压软管 注意：确保螺栓和螺母成套保存，以防重新装配时错装。 (b) PFCU 输入操纵杆 (c) PFCU 固定端和冲压端螺栓 (d) PFCU (e) PFCU (f) PFCU (g) PFCU 环端球面轴承	(a) 从 PFCU 总管上拆下保险丝，并从 PFCU 上断开。 (b) 拆下开口销，并从 PFCU 输入杆上断开。 (c) 拆下开口销、螺母和垫圈。标注厚垫圈和薄垫圈的位置。 (d) 支撑 PFCU 体，拆下附加螺栓（X2） (e) 从 HST 上拆下 (f) 清洁并目视检查环端球面轴承 (g) 润滑环端球面轴承

3. 安装	
(a) PFCU (b) PFCU 附加螺栓 (c) PFCU 输入操纵杆 (d) PFCU 液压软管	(a) 在HST 上定位，并调整环端 (b) 安装的时候确保螺栓方向和垫圈位置正确。在这个阶段不能给螺母设定扭矩载荷或安装开口销。 (c) 连接的时候不能给螺母设定扭矩载荷或在这个阶段装开口销。 (d) 连接并紧固。确保紧固过程中软管路径正确。
4. 拆卸摇臂组件	
注意：确保每个附带的螺栓和螺母都成套保存，以防开口销孔位置对不上。 (a) 内摇臂组件输入和输入操纵杆附带的螺栓。 注意：在 4.2 的过程中，如果有两套孔可以装螺栓的时候，再重新安装的是应该装在另一套孔上。 (b) 内摇臂枢纽块 (c) 内摇臂组件	(a) 拆下开口销并断开内摇臂输入操纵杆和输出操纵杆的连接。 (b) 拆下安装螺栓 (X2)，从 HST上拆下内曲柄组件 (c) 从枢纽块螺柱上拆下开口销、螺母和垫圈，并从枢纽块上拆下曲柄杆臂。
5. 内摇臂检查	
(a) 内摇臂组件 (b) 内摇臂枢纽块螺栓 (c) 内摇臂和枢纽块 (d) 内摇臂组件	(a) 清洁并检查，在摇臂杆和尼龙衬套之间是否有径向移动。 (b) 检查螺纹是否有损伤。 (c) 重新装配，重新安装螺母和垫圈，扭矩载荷值件 HST 扭矩表 (PFCU 维护手册)使用前与裁判核对力矩。安装开口销。 (d) 用注油枪润滑，确保灵活转动
6. 内摇臂组件安装	
(a) 内摇臂组件 (b) 内摇臂枢纽块 (c) 内摇臂输出操纵杆	(a) 安装在备选安装孔上。 (b) 套上安装螺栓 (X2)，用手带紧，然后使用 HST 扭矩表中给定的扭矩值拧紧 (PFCU 维护手册) 使用前与裁判核对力矩，并保险。 (c) 重新连接到内摇臂组件输出杆 安装附带的螺栓和螺母，使用 HST 扭矩表中给定的扭矩值拧紧 (PFCU 维护手册) 使用前与裁判核对力矩。 安装开口销。

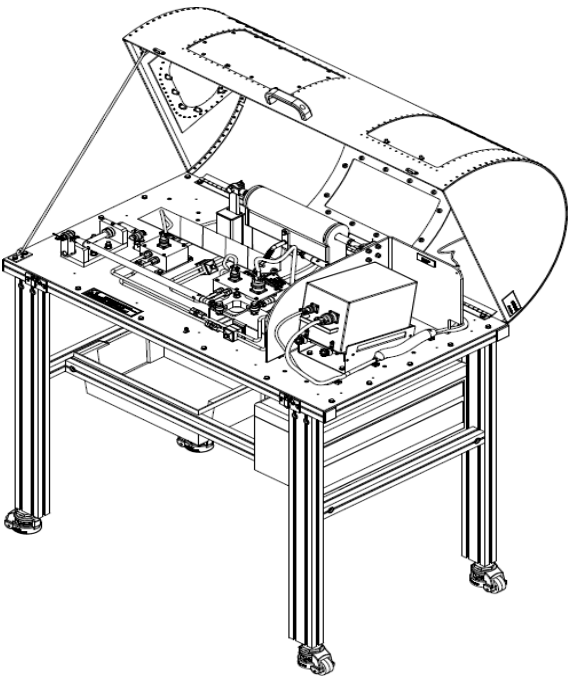
7. 安装（续）	
(a) 外摇臂组件 (b) 外摇臂输出操纵杆 (c) 内摇臂输入操纵杆	外摇臂/内摇臂输入操纵杆，从HST上拆下所有的保险丝，并松开两个环端防松螺母。连接输入操纵杆。在这个阶段不能使用扭矩紧固螺母或安装开口销。
8. 拆下外摇臂组件	
(a) 外摇臂输入操纵杆 (b) 外摇臂组件安装螺栓 (c) 外摇臂枢纽块	(a) 从外摇臂/扭矩管输出杆上断开操纵杆。 (b) 拆下安装螺栓（X2），从HST上拆下外摇臂组件。 (c) 从枢纽块螺柱上拆下开口销、螺母和垫圈，并从枢纽块上拆下摇臂杆杆臂。
9. 外摇臂组件检查	
(a) 外摇臂组件 (b) 外摇臂组件枢纽块螺柱 (c) 外摇臂和枢纽块 (d) 外摇臂组件	(a) 清洁并检查，确保摇臂杆和尼龙衬套之间是否有径向移动。 (b) 检查是否有螺纹损伤。 (c) 重新装配，重新安装螺母和垫圈，使用HST扭矩表中给定的扭矩值拧紧（PFCU维护手册），使用前与裁判核对力矩。安装开口销。
10. 外摇臂组件安装	
(a) 外摇臂组件 (b) 外摇臂组件和枢纽块 (c) 外摇臂输出操纵杆	(a) 安装在原安装孔上。 (b) 套上安装螺栓（X2），用手带紧，然后使用HST扭矩表中给定的扭矩值拧紧（PFCU维护手册），使用前与裁判核对力矩，并保险。 (c) 重新连接到外摇臂组件输出杆 安装附带的螺栓和螺母，在这个阶段不能用扭矩紧固螺母或安装开口销。
11. 外摇臂操纵调整	
(a) 扭力管组件 (b) 扭力管输出操纵杆 (c) 装配销 (d) 扭力管输出操纵杆 (e) 扭力管输出操纵杆 (f) 扭力管输出操纵杆环端 (g) 扭力管输出操纵杆 (h) 重新安装输出操纵杆	(a) 断开输出操纵杆，并从HST上拆下 (b) 拆下所有保险丝，并松开两个环端防松螺母 (c) 确定拆下 (d) 重新连接到扭力管输出杆和外摇臂输入杆。用手带紧 (e) 调整长度，对准外曲柄上的检查标记。 (f) 确定防松螺母安全紧固 (g) 从HST上拆下，并给防松螺母装保险丝 (h) 重新连接外摇臂输入杆和扭力管输出杆。在这个阶段，不能用扭矩 紧固螺母或安装开口销

12. 内摇臂操纵调整	
(a) 输入操纵杆 (b) 装配销 (c) 输入操纵杆环端 (d) 输入操纵杆 (e) 输入操纵杆	(a) 调整长度，对准检外曲柄上的检查标记。 (b) 确定装配自由 (c) 确定防松螺母安全紧固 (d) 从HST 上拆下，并给防松螺母装保险丝 (e) 重新连接外摇臂输出杆和内摇臂输入杆。在这个阶段，不能用扭矩紧固螺母或安装开口销
13. 操纵杆的最终安装以及运动自由度检查	
a. 扭力管组件 输入操纵杆 b. 操纵系统 c. 扭力管组件输入操纵杆 d. 装配销	(a) 断开连接 (b) 检查过程按照 (PFCU 维护手册) 执行，操纵应灵活，无干涉。 (c) 拧紧螺母至 HST 表中的数值 (PFCU 维护手册) 使用前与裁判核对力矩，并安装开口销。 (d) 确定装配自由
14. PFCU 最终安装	
(a) PFCU 液压软管 (b) PFCU 附带螺栓 (2) (c) PFCU 输入操纵杆附带螺栓 (d) 所有操纵杆	(a) 保险丝总成 (4 个) (b) 拧紧螺母至 HST 表中的数值 (PFCU 维护手册) 使用前与裁判核对力矩，并安装开口销 (c) 拧紧螺母至 HST 表中的数值 (PFCU 维护手册) 使用前与裁判核对力矩，并安装开口销 (d) 按照HST表(PFCU 维护手册) 中的值拧紧所有操纵杆，使用前与裁判核对力矩，并装开口销 (外摇臂组件两端的拉杆固定螺栓定力时，允许在螺栓头端定力)
15. 恢复	
(a) 装配销 (b) 口盖 (c) 整理工作场地	(a) 拆下装上了的装配销 (b) 进行内部检查，并重新安装所有拆下的口盖 (PFCU 维护手册)，按照 HST 扭矩表 (PFCU维护手册) 中的数值装紧紧固件，使用前与裁判核对力矩。 (c) 整理工作场地，清点、清洁工具，清除多余物。

比赛所用资料

①PFCU 拆装训练台 （图 1）

图 1： PFCU 拆装训练台



②PFCU 维护手册

评分标准

由裁判组按评委评分表对参赛选手比赛过程中的操作 和检查及故障描述情况进行评分，具体如下表所示。

序号	考核要素考核要求	评分标准	配分
1	准备和安全措施		
	正确着装	出现下列情况每次-0.50 分： 拆装保险时未使用护目镜、手套； 使用清洗剂时未戴专业手套； 进入场地工作未穿劳保鞋	3.00

	开工前的安全措施	未确认液压/电气电源是否在“OFF”状态-1.00分、未使用警示标示-1.00分	2.00
	口盖的处理	拆下的口盖（总共3块）未妥善保管（包括面板带数字的面应朝下；口盖需放置在海绵垫、泡沫垫或布等有保护的地方）每处-0.50分；未对拆下的口盖（共3块）进行目视检查（不仅仅是看一眼，应用手沿口盖周边及有紧固件的地方触摸一遍包括正反面）每处-0.50分；未对称顺序拆卸口盖紧固件的每处-0.50分	3.00
	拆卸PFCU之前进行区域检查	未对HST进行检查-0.50分	0.50
	发现故障并填写故障报告	按照故障清单，少一条-0.50分	2.00
	COSHH评估（危险品评估）	在拆卸PFCU和摇臂的时候没有阅读COSHH评估，-1.00分	1.00
2	PFCU拆卸、检查和安装（未完成此项不得分）		
	拆卸、安装成附件（导管、操纵杆及PFCU）	方法不正确（包括未使用2把扳手拆装；不是固定螺栓头或操纵杆固定端拧松或拧紧螺母；没有完全拆下保险造成多余物FOD；未在拆装区域处放置垫布的；工具、零件掉落的）每处-1.00分	3.00
	拆下的成附件（导管、操纵杆、标准件及PFCU）的保护和存放	出现下列情况每次-0.50分：对断开的导管、拉杆轴承处及PFCU开口端未用堵头或袋子保护；对拆下的标准件未成套保管并做标示的；对拆下的PFCU未放置在垫布上存放的；对HST上断开的管路及操纵杆（未拆下的）未放置垫布隔离保护的	3.00
	拆下、安装PFCU（无干涉）	如出现磕碰或掉落-2.00分	2.00
	未完全支撑PFCU	未支撑拆装PFCU-2.00分	2.00
	使用清洁剂擦拭	出现下列情况每次-0.50分：未使用清洁剂清洁的；在清洁过程中清洁剂撒出油盆的；不是使用不脱毛的吸水布清除清洗剂的残余物；未清除PFCU上清洗剂的残余物	2.00
	检查PFCU是否有损伤	未检查-2.00分	2.00
	用OM 15（或7203B）润滑油润滑轴承	未使用毛刷（或毛笔）润滑-1.00分	1.00
	正确丢弃擦拭剩油的布和用过的手套	出现下列情况每次-0.50分：未在涂完润滑油及时处理；未丢到正确的垃圾桶（危险品）；未处理干净（应包括剩油、擦拭过油的布及手套）	2.00

	固定端垫圈走向正确	使用正确厚度的垫圈,走向正确(厚垫片在螺栓端)如不正确-0.50分	1.00
3	内摇臂拆卸、检查(未完成此项不得分)		
	拆卸成附件(操纵杆、摇臂组件及枢纽块)	方法不正确(包括未使用2把扳手拆装;拧松或拧紧螺母时,不是固定螺栓头或操纵杆固定端操作;没有完全拆下保险造成多余物 FOD;未在拆装区域处放置垫布的;工具、零件掉落的)每处-1.00分	2.00
	拆下的成附件(操纵杆、标准件及摇臂组件)的保护和存放	出现下列情况每次-0.50分:对断开的拉杆轴承处未用袋子保护;对拆下的标准件未成套保管并做标示的;对拆下的摇臂组件未放置在垫布上存放的;对 HST 上断开的操纵杆(未拆下的)未放置垫布隔离保护的	2.00
	从枢纽块上分离杆臂	方法不正确(未上虎钳拆卸摇臂杆的;使用虎钳固定成附件时,未对钳口或成附件进行防护的)每处-1.00分	2.00
	使用清洁剂清洁摇臂组件	出现下列情况每次-0.50分:未使用清洁剂清洁的;在清洁过程中清洁剂撒出油盆的;不是使用不脱毛的吸水布清除清洗剂的残余物;未清除摇臂组件上清洗剂的残余物	1.00
	检查摇臂组件是否有损伤	如未检查,-1.00分	1.00
	正确地重新装配摇臂组件	方法不正确(未上虎钳拆卸摇臂杆的;使用虎钳固定成附件时,未对钳口或成附件进行防护的;定力时未与裁判核对力矩;定力错误(应22磅力/英寸或2.5牛米)每处-1.00分	2.00
	使用加油枪注 XG287(或7023B)润滑脂进行润滑摇臂组件	出现下列情况每次-1.00分:未润滑;使用加油枪时未先擦拭枪上的注油口;未排出注油口里的脏油	3.00
	正确丢弃擦拭剩油的布和用过的手套	出现下列情况每次-0.50分:未在涂完润滑油及时处理;未丢到正确的垃圾桶(危险品);未处理干净(应包括剩油、擦拭过油的布及手套)	2.00
	确定正确的装配自由度	如未确定自由度,-1.00分	1.00
4	外摇臂拆卸、检查(未完成此项不得分)		
	拆卸成附件(操纵杆、摇臂组件及枢纽块)	方法不正确(包括未使用2把扳手拆装;拧松或拧紧螺母时,不是固定螺栓头或操纵杆固定端操作;没有完全拆下保险造成多余物 FOD;未在拆装区域处放置垫布的;工具、零件掉落的)每处-1.00分。	2.00

	检查摇臂组件是否有损伤	如未检查, -1.00 分	1.00
	正确地重新装配摇臂组件	方法不正确(未上虎钳拆卸摇臂杆的; 使用虎钳固定成附件时, 未对钳口或成附件进行防护的; 定力时未与裁判核实力矩; 定力错误(应22磅力/英寸或2.5牛米) 每处-1.00 分	2.00
	使用加油枪注 XG287(或7023B) 润滑脂进行润滑摇臂组件	出现下列情况每次-1.00 分: 未润滑; 使用加油枪时未先擦拭枪上的注油口; 未排出注油口里的脏油	3.00
	正确丢弃擦拭剩油的布和用过的手套	出现下列情况每次-0.50 分: 未在涂完润滑油及时处理; 未丢到正确的垃圾桶(危险品); 未处理干净(应包括剩油、擦拭过油的布及手套)	2.00
	确定正确的装配自由度	如未确定自由度, -1.00 分	1.00
4	外摇臂拆卸、检查(未完成此项不得分)		
	拆卸成附件(操纵杆、摇臂组件及枢纽块)	方法不正确(包括未使用 2 把扳手拆装; 拧松或拧紧螺母时, 不是固定螺栓头或操纵杆固定端操作; 没有完全拆下保险造成多余物 FOD; 未在拆装区域处放置垫布的; 工具、零件掉落的) 每处-1.00分。	2.00
	拆下的成附件(操纵杆、标准件及摇臂组件)的保护和存放	出现下列情况每次-0.50 分: 对断开的拉杆轴承处未用袋子保护; 对拆下的标准件未成套保管并做标示的; 对拆下的摇臂组件未放置在垫布上存放的; 对HST 上断开的操纵杆(未拆下的)未放置垫布隔离保护的	2.00
	从枢纽块上分离杆臂	方法不正确(未上虎钳拆卸摇臂杆的; 使用虎钳固定成附件时, 未对钳口或成附件进行防护的) 每处-1.00 分	2.00
	使用清洁剂清洁摇臂组件	出现下列情况每次-0.50 分: 未使用清洁剂清洁的; 在清洁过程中清洁剂撒出油盆的; 不是使用不脱毛的吸水布清除清洗剂的残余物; 未清除摇臂组件上清洗剂的残余物	1.00
	检查摇臂组件是否有损伤	如未检查, -1.00 分	1.00
	正确地重新装配摇臂组件	方法不正确(未上虎钳拆卸摇臂杆的; 使用虎钳固定成附件时, 未对钳口或成附件进行防护的; 定力时未与裁判核实力矩; 定力错误(应22磅力/英寸或2.5牛米) 每处-1.00 分	2.00

	使用加油枪注XG287(或7023B)润滑脂进行润滑摇臂组件	出现下列情况每次-1.00分: 未润滑; 使用加油枪时未先擦拭枪上的注油口; 未排出注油口里的脏油	3.00
	正确丢弃擦拭剩油的布和用过的手套	出现下列情况每次-0.50分: 未在涂完润滑油及时处理; 未丢到正确的垃圾桶(危险品); 未处理干净(应包括剩油、擦拭过油的布及手套)	2.00
	确定正确的装配自由度	如未确定自由度, -1.00分	1.00
5	摇臂重新安装(内外摇臂)(未完成此项不得分)		
	换一套孔安装	如果在内摇臂的装配中未换一套孔, 扣1.00分	1.00
	紧固件使用正确的扭矩	方法不正确(未使用2把扳手拆装; 拧松或拧紧螺母时, 不是固定螺栓头或操纵杆固定端操作; 定力时未与裁判核对力矩; 定力错误(应8牛米); 工具、零件掉落的) 每处-0.50分	2.00
6	扭力管到外摇臂操纵杆的调整(未完成此项不得分)		
	正确松开2个环端放松螺母	方法不正确(未上虎钳拆装的; 使用虎钳固定成附件时, 未对钳口或成附件进行防护的) 每处-0.50分	1.00
	正确调整长度	方法不正确(左、右螺纹长度不一致; 未用保险丝确定安全状态的;) 每处-0.50分	2.00
	正确装紧2个防松螺母	方法不正确(包括未使用2把扳手拆装; 不是固定螺栓头或操纵杆固定端拧松或拧紧螺母; 没有完全拆下保险造成多余物FOD; 未在拆装区域处放置垫布的; 工具、零件掉落的) 每处-1.00分	2.00
7	外摇臂到内摇臂的操纵杆调整(未完成此项不得分)		
	正确松开2个环端放松螺母	方法不正确(未上虎钳拆装的; 使用虎钳固定成附件时, 未对钳口或成附件进行防护的) 每处-0.50分	1.00
	正确调整长度	方法不正确(左、右螺纹长度不一致; 未用保险丝确定安全状态的;) 每处-0.50分	2.00
	正确装紧2个防松螺母	方法不正确(包括未使用2把扳手拆装; 不是固定螺栓头或操纵杆固定端拧松或拧紧螺母; 没有完全拆下保险造成多余物FOD; 未在拆装区域处放置垫布的; 工具、零件掉落的) 每处-0.50分	2.00

8	运动自由度检查、最终调整检查、安装和恢复(未完成此项不得分)		
	按照维护手册完成运动自由度检查	如未检查, -2.00 分; 方法不正确(未使用 2 把扳手拆装; 拧松或拧紧螺母时, 不是固定螺栓头或操纵杆固定端操作; 没有完全拆下保险造成多余物 FOD; 未在拆装区域处放置垫布的; 工具、零件掉落的; 操纵杆与连接座应有间隙并转动灵活, 如卡涩) 每处-0.50 分	2.00
	正确装订紧固件扭矩	方法不正确(未使用 2 把扳手拆装; 拧松或拧紧螺母时, 不是固定螺栓头或操纵杆固定端操作; 定力时未与裁判核对力矩; 定力错误(应22磅力/英寸或2.5牛米) 每处-0.50 分	0.50
	紧固件使用正确的扭矩	方法不正确(未使用 2 把扳手拆装; 拧松或拧紧螺母时, 不是固定螺栓头或操纵杆固定端操作; 定力时未与裁判核对力矩; 定力错误(应22磅力/英寸或2.5牛米) 每处-0.50 分	2.00
	进行管理检查	未进行内部检查(至少要用手电照着看并用手摸一圈) -1.00 分	1.00
	按照手册装回口盖	如未对称顺序安装口盖紧固件的, 定力时未与裁判核对力矩; 定力错误(应4 磅力/英尺或5.4牛米) 口盖内的数字不应颠倒; 每处扣-0.50	3.00
		(共 3 块)	
	移除/保存 NO POWER 标识	未放回警示标识, -1.00 分	1.00
	提交裁判检查	裁判插上装配销, 装配销应灵活, 如不灵活-1.00 分; 检查摇臂上的观察标记, 内、外摇臂标记应对齐, 如未对齐一处-1.00	3.00
	采用适当的方法安装用于保险的标准件	未按照 AC43-13 要求装保险, 错、漏装保险每处-0.50 分	6.00
9	安全文明生产(未完成此项不得分)		
	全程正确使用维护手册、工卡	如未按照维护规程操作或未按工卡操作步骤操作, -5.00分	5.00
	整理现场	场地未清洁彻底, -1.00 分; 工具未清洁放回, 垃圾未丢到正确的垃圾桶, 一处扣-0.50 分;	2.00
		总分	100

附件 3

飞机发动机检修

测试目标

重点考核选手按照技术要求规定的程序完成 **Py19A-300** 辅助动力装置进行外观检查，正确使用内窥镜对 **Py19A-300** 辅助动力装置的压气机静子叶片、压气机转子叶片、燃烧室通道进行检查确保 **Py19A-300** 辅助动力装置各部位正常，可以正常执行工作任务。根据现场作业情况，来评测选手的日常维护检查水平、内窥镜正确使用的能力、问题的分析处理能力。

考核技术要素

本模块考核技术要素见下表。

序号	考核要素
1	阅读并理解维护手册。
2	Py19A-300辅助动力装置外部各系统、附件的布局等基本知识。
3	正确的检查管路、附件的安装情况。
4	正确使用内窥镜对发动机压气机、燃烧室进行检查。
5	故障发现、判断。
6	使用辅助工具。
7	工作现场的清理、清洁。

指定时间：90 分钟。

测试程序

- 1.参赛者检查工具、材料是否齐全。
- 2.按照程序要求，对 **Py19A-300** 辅助动力装置外部各个系统进行外观检查。
- 3.使用内窥镜对 **Py19A-300** 辅助动力装置压气机转子叶片、压气机静子叶片、燃烧室通道进行检查。
- 4.选手对发现的缺陷进行描述，提交裁判。
- 5.裁判组根据选手检查结果，进行评判。
- 6.清理工作现场，清点工具，回收文件资料。

(1) 比赛所用资料

1.辅助动力装置（图 2）。



图 2 Py19A-300 辅助动力装置

2.内窥镜（图 3）。



图 3 内窥镜

3.评分表（供裁判组使用）。

序号	工步	内容	分值	评分标准
2	内窥镜检查		30	
	2.1	正确着装：拆装保险时未使用护目镜、手套；使用清洗剂时未戴专业手套。		
	2.2	拆下引气管盖板，引气管。在工作台上摆放整齐。		
	2.3	检查内窥镜的完好性，确保内窥镜完好、电量充足。		
	2.4	检查检测窗口、通道是否有异物。		
	2.5	正确使用内窥镜检查Py19A-300辅助动力装置压气机最后一级压气机转子叶片无损伤、变形、无裂纹。		

	2.6	正确使用内窥镜检查Py19A-300辅助动力装置压气机出口导流叶片无损伤、变形、无裂纹。		
	2.7	正确使用内窥镜检查燃烧室无裂纹、无烧蚀、无多余物。		
	2.8	正确安装引气管、盖板。		
3	安全文明生产, PPE, 工具检查		5	动作标准, 不粗暴, 工作安全, 错一处扣1分
4	故障描述		40	按找到且描述正确的故障数得分
5	故障填写规范		5	书写不规范一处1分
6	表格填写		5	错一处扣0.5分
合计 分值	100			

(2) 评分标准

由裁判组按评委评分表对参赛选手比赛过程中的操作和检查及故障描述情况进行评分, 具体如下表所示。

序号	工步	内容	分值	评分标准
1	Py19A-300辅助动力装置外观检查		15	
	1.1	检查进气整流罩无损伤、变形、表面涂层表面漆层良好、无脱落。		
	1.2	检查压气机第一级叶片无损伤、变形、无裂纹。		
	1.3	检查Py19A-300辅助动力装置左部管路、附件安装正确, 无多余物。		
	1.4	检查Py19A-300辅助动力装置右管路、附件安装正确, 无多余物。		
	1.5	检查涡轮叶片无损伤、变形、无裂纹、无烧蚀。		

附件 4

飞机初始验收维护检查

特别提示：实际比赛时本模块测试内容和评分标准将根据承办单位所能提供的直升机（或飞机）型号进行相应改变。

（1）测试目标

重点考核选手按照手册规定的程序完成直升机（或飞机）飞行前检查的能力，确保直升机（或飞机）各系统正常，可以正常执行飞行任务。根据现场作业情况，来评测选手的日常维护检查水平、工具资料的运用能力、问题的分析处理能力。

（2）考核技术要素

本模块考核技术要素见下表。

序号	考核要素
1	阅读并理解维护手册。
2	直升机（飞机）系统、布局等基本知识。
3	正确的检查路线。
4	观察周边环境并警示。
5	故障发现、判断。
6	故障正确描述。
7	使用辅助工具。
8	清理、清洁。

（3）指定时间

1.5 小时

（4）测试程序

- 1.参赛者检查工具、材料是否齐全。
- 2.按照程序要求，对直升机各个系统进行检查。
- 3.选手对发现的缺陷进行描述，提交裁判。
- 4.裁判组根据选手检查结果，进行评判。
- 5.清理工作现场，清点工具，回收文件资料。

（5）比赛所用资料

- 1.飞行前检查问题报告及相关表格。

2.评分表（供裁判组使用）。

3.维护手册相关章节。

（6）评分标准

由裁判组按评委评分表对参赛选手比赛过程中的操作 和检查及故障描述情况进行评分，具体如下表所示。

序号	工步	内容	分值	评分标准
		站位 1-机头部位	2	漏检一处扣 0.5分 直至扣完2分
	1.1	检查机头蒙皮无损伤、外表漆层良好，铆钉无松动、脱落。		
	1.2	检查机头风向标无断落、遗失。		
	1.3	机头旋翼系留座无损伤、变形及松动，固定可靠。		
	1.4	检查座舱通风口无损伤、无堵塞。		
	1.5	检查驾驶舱风挡玻璃应清洁、无划伤、无裂纹，螺钉、密封橡胶固定可靠。		
	1.6	检查机头着陆灯固定可靠，外表无损伤、破裂。		
	1.7	检查机头下部支承座外表无损伤、固定可靠。		
	1.8	机头下部大气温度传感器外表无损伤、固定可靠。		
		站位 2-机身右侧	8	漏检一处扣0.5直 至扣完8分
	2.1	检查机身右侧蒙皮无损伤、变形，表面漆层良好、无脱落。		
	2.2	检查机身蒙皮固定铆钉、螺钉无松动、脱落。		
	2.3	检查右航行灯外表无损伤、变形，灯罩无松动、脱落，固定可靠。		
	2.4	检查右起落架与机身连接螺栓无松动，保险良好，外表无损伤、变形。		
	2.5	右起落架斜撑杆整流罩外表无损伤、变形，表面漆层良好，固定可靠、无松动。		
	2.6	检查滑撬底部五个防磨块，固定可靠，无严重磨损。		
	2.7	检查下部辅助燃油泵漏油管外表无损伤、变形，管嘴无堵塞。		
	2.8	检查下部燃油滤漏油管外表无损伤、变形，管嘴无堵塞。		

2.9	检查右驾驶舱门固定可靠，铰链保险良好，开启灵活，阻尼作动筒工作正常，舱门内外开锁、上锁操作自如，无卡滞。		
2.10	检查右驾驶舱门玻璃清洁无损伤、变形，辅助通风口开启、关闭灵活，上锁可靠。		
2.11	松开上部旋翼刹车拉手。		
2.12	检查右客舱门固定可靠，铰链保险良好，开启灵活，阻尼作动筒工作正常，舱门内外开锁、上锁操作自如，无卡滞。		
2.13	检查右客舱门玻璃清洁无损伤、变形，辅助通风口开启、关闭灵活，上锁可靠。		
2.14	检查发动机进气口保护罩、滤网无损伤、变形、松动、脱落，进气口内无多余物。		
2.15	检查机身右侧大气静压孔清洁、无堵塞。		
2.16	检查副油箱口盖外表完好，固定可靠，拧紧定位色标应对齐。		
2.17	检查副油箱外表整体状况良好，无渗漏痕迹。		
2.18	检查空速管固定可靠，外表无损伤，进气口无堵塞。		
2.19	检查主轴整流罩外表清洁无损伤、变形，表面漆层良好，无松动，前缘无撞击痕迹。		
2.20	检查主轴整流罩固定螺钉、铆钉无松动、脱落，上部百叶窗无损伤、变形。		
2.21	检查上部天线外表无损伤、变形、缺失、断落等异常，固定可靠，无松动。		
2.22	检查机身上部进气散热孔无损伤、变形、堵塞。		
2.23	打开主减速器舱两个检查口盖，检查快卸锁操作自如，无卡滞、松动、脱落现象。		
2.24	检查舱内的三根散热通风软管、无破损、变形，软管两端卡箍、中间的扎带固定可靠。		
2.25	顶部的天线馈线连接固定可靠，底座固定螺钉连接良好。		

2. 26	紧急定位发射器固定可靠,电缆连接固定良好。		
2. 27	检查液压油箱外表无损伤、变形, 无油液渗漏痕迹, 固定可靠, 色标未错位。		
2. 28	检查液压油箱连接软管无损伤、扭曲变形, 无渗漏, 软管固定可靠。		
2. 29	旋翼传动轴与主减速器挠性连接的固定螺栓连接可靠, 保险色标未错位。		
2. 30	旋翼刹车微动开关固定可靠, 电缆连接良好; 微动开关在未接通位置 (旋翼刹车状态)		
2. 31	检查赫尔效应 (转速传感器) 固定可靠, 螺栓上黄色色标未错位; 传感器电缆连接正确, 无松动。		
2. 32	支架的上框架无裂纹, 各螺栓连接处固定可靠、保险良好, 保险色标未错位。		
2. 33	舱内电缆外表无损伤、变形、扭曲, 固定可靠。		
2. 34	检查主减速器橡胶减震垫无裂纹、破损, 固定螺栓连接可靠, 保险未错位。		
2. 35	检查主减速器滑油量应在1/2~ 3/4之间, 加油口堵盖应拧紧可靠。		
2. 36	主减速器温度色标粘贴牢靠, 显示温度在规定范围内。		
2. 37	检查主减速器下部磁屑传感器固定可靠、无松动, 电缆连接良好。		

序号	工步	内容	分值	评分标准
	2.38	检查液压泵固定可靠、无油液渗漏，其上的温度色标粘贴牢靠，显示的温度未超过规定值。		
	2.39	检查副油箱下部无燃油渗漏痕迹，燃油压力传感器固定可靠。		
	2.40	副油箱下部的主、副油箱放沉淀物塑料软管连接可靠，无燃油渗漏，管夹在锁定位置。		
	2.41	舱内燃油导管连接可靠，无油液渗漏。		
	2.42	尾桨变矩拉杆连接正确、轴向和径向间隙正常，转运灵活，固定可靠、保险良好，色标未错位。		
	2.43	检查舱内无多余物，关闭两主减速器舱检查口盖。		
	2.44	打开发动机燃油调节器检查口盖，检查快卸锁操作自如，无卡滞、松动、脱落现象。		
	2.45	检查发动机气缸盖无损伤、变形，盖板与密封垫固定可靠，无油气泄漏痕迹。		
	2.46	检查发动机进气软管无损伤、变形，与燃油调节器之间固定可靠。		
	2.47	检查舱内无多余物，关闭发动机燃油调节器检查口盖。		
	2.48	打开动力驱动舱口盖，检查快卸锁操作自如，无卡滞、松动、脱落现象。		
	2.49	检查尾桨变矩摇臂固定可靠，转运灵活，色标未错位。		
	2.50	检查散热通风软管、无破损、变形，软管两端卡箍固定可靠。		
	2.51	检查上框架无裂纹，各螺栓连接处固定可靠、保险良好，保险色标未错位。		

序号	工步	内容	分值	评分标准
	2.52	检查电缆线外表无损伤、变形、扭曲，固定可靠。		
	2.53	检查离合微动电门（两件）固定可靠，连接电缆良好。		
	2.54	检查旋翼刹车电动机构外表无损伤、变形，固定可靠。		
	2.55	尾桨挠性连轴器螺栓固定可靠，保险良好，色标未错位。		
	2.56	尾桨齿轮箱固定可靠，无油液渗漏，温度色标粘贴牢靠，温度显示在规定范围内。		
	2.57	检查四根V型皮带轮无划伤、割伤，外表较光滑。		
	2.58	打开通风散热器检查口盖，无多余物。		
	2.59	检查舱内无多余物，关闭动力驱动舱口盖。		
	2.60	检查散热通风风扇进气口百叶窗，外表无损伤、变形，固定可靠。		
	2.61	检查散热风扇进口无多余物，无裂纹、变形，散热风扇上大螺母中心处固定保险丝无松动、断裂。		
	2.62	检查散热风扇上大、小螺母固定色标无错位，螺钉无松动、脱落，风扇内无多余物。		
	2.63	检查直升机机身尾部外表无损伤、变形，表面漆层良好，固定可靠。		
	站位 3-尾梁右侧		2	漏检一处扣0.5分直至扣完2分
	3.1	检查尾梁右侧表面无损伤、变形、裂纹等，紧固件无松动、脱落。		
	3.2	检查防撞灯外表无损伤、变形、破裂，固定可靠。		

序号	工步	内容	分值	评分标准
	3.3	轻轻拍打尾梁下部，检查尾梁内无多余物。		
	3.4	检查水平安定面外表无损伤、裂纹、变形，紧固件无松动脱落。		
	3.5	检查尾部航行灯外表无损伤、裂纹、变形，固定可靠。		
	3.6	检查垂直安定面右侧外表无损伤、变形，紧固件无松动脱落。		
	3.7	检查垂直安定面下的尾撬外表完好，固定可靠，紧固件无松动、脱落。		
	3.8	观察旋翼四周无影响旋翼旋转的障碍物及人员，并发出旋转口令，得到可以旋转指令后，按正确方向旋转尾桨，转动灵活，无卡滞现象。		
	3.9	在旋转尾桨的同时，检查旋翼桨叶外表无损伤、变形及腐蚀，表面涂层良好；检查旋翼翼尖罩无损伤、腐蚀及松动，固定可靠。		
	站位 4-尾梁左侧		2	漏检一处扣0.5分直至扣完2分
	4.1	检查垂直安定面左侧外表无损伤、变形，紧固件无松动脱落。		
	4.2	检查尾桨保护装置外表无损伤、裂纹、变形，固定可靠，标志清晰。		
	4.3	检查尾减速器外表无损伤、裂纹、变形，无滑油渗漏，固定可靠，保险色标未错位。		
	4.4	检查齿轮箱滑油量，应在1/2～3/4之间，加油口堵盖应拧紧可靠，通气孔无堵塞。		
	4.5	检查尾桨齿轮箱温度色标带粘贴牢靠，温度显示在规定范围内。		
	4.6	检查尾桨齿轮箱下部金属屑传感器固定可靠、无松动，电缆连接良好。		
	4.7	检查尾桨叶外表清洁，无损伤、裂纹、变形，固定可靠，保险可靠，色标未错位。		
	4.8	检查尾桨变矩拉杆转动灵活，固定可靠，保险良好。		
	4.9	检查操纵拉杆端头、操纵直角摇臂、摆动轴承运动自如，无松动，固定可靠，色标未错位。		

	4.10	检查尾梁左侧蒙皮表面无损伤、变形、裂纹等，紧固件无松动、脱落。		
	站位5-机身下部		3	漏检一处扣0.5分直至扣完3分
	5.1	检查排气管外表无损伤、变形及裂纹，管内无多余物。		
	5.2	检查机身下部发动机舱		
	5.2.1	检查四根V型皮带与皮带轮外表无损伤、变形，下支撑点固定可靠，无多余物；		
	5.2.2	检查两侧滑油散热器及连接导管外表无损伤、变形，固定可靠，无滑油渗漏；		
	5.2.3	检查起动电机、发电机外表无损伤、变形，固定可靠，色标未错位；电缆无损伤，连接牢固，无松动、脱落；		
	5.2.4	起动电机齿轮与发动机齿轮无损伤，且两齿轮应分离，发电机皮带轮无损伤，连接可靠。		
	5.2.5	座舱加温通风软管外表无损伤、变形，软管固定可靠。		
	5.2.6	检查消声器外表无损伤、变形，固定可靠。		
	5.2.7	检查各个缸的进、排气管外表无损伤、变形，固定可靠，色标未错位。		
	5.2.8	检查各缸共6个点火电嘴、滑油导管等外表无损伤、变形，固定可靠，无油液渗漏。		
	5.2.9	检查发动机固定支架无损伤、裂纹、变形，固定可靠，保险良好，色标未错位。		
	5.2.10	检查发动机下部无油液渗漏痕迹，滑油放油管无损伤、变形，管嘴堵塞。		
	5.2.11	检查燃油调节器、发动机进气软管外表无损伤、变形，无油液与气体泄漏。		

	5.2.12	检查滑油通气管外表无损伤、变形，固定可靠，无堵塞。		
	5.2.13	检查燃油滤、辅助燃油泵外表无损伤、变形，无渗漏油痕迹。		
	5.2.14	检查燃油调节器漏油管无损伤，管嘴无堵塞		
	5.2.15	蓄电池电缆连接正确，固定可靠。		
	站位 6—机身左侧		3	漏检一处扣0.5分直至扣完3分
	6.1	检查机身左侧蒙皮无损伤、变形，表面漆层良好、无脱落。		
	6.2	检查机身左侧蒙皮固定铆钉、螺钉无松动、脱落。		
	6.3	左侧左起落架支撑杆整流罩外表无损伤、变形，表面漆层良好，固定可靠、无松动。		
	6.4	检查左起落架与机身连接螺栓无松动，保险良好，外表无损伤、变形。		
	6.5	检查左起落架底部五个防磨块，固定可靠，无严重磨损。		
	6.6	检查左航行灯外表无损伤、变形，灯罩无松动、脱落，固定可靠。		
	6.7	检查机身上部进气散热孔无损伤、变形、堵塞。		
	6.8	检查主油箱口盖外表完好，固定可靠，拧紧定位色标应对齐。		
	6.9	检查主油箱外表整体状况良好，无渗漏痕迹。		
	6.10	检查主轴整流罩外表清洁无损伤、变形，表面漆层良好，无松动，前缘无撞击痕迹。		
	6.11	检查主轴整流罩固定螺钉、铆钉无松动、脱落，上部百叶窗无损伤、变形。		

	6.12	检查桨叶清洁、无裂纹或损坏，变距橡胶套无裂纹，固定可靠无松动，无渗漏，加放油口固定牢靠，无渗漏，色标正常。		
	6.13	检查主铰接螺栓固定可靠，保险良好；操纵拉杆端头转动灵活，无松动。		
	6.14	变距拉杆两端固定可靠，保险良好，色标未错位。		
	6.15	倾斜盘扭力臂连接可靠，无过度松动感觉。		
	6.16	打开发动机滑油检查口盖，检查快卸锁操作自如，无卡滞、松动、脱落现象，检查加油口盖应拧紧。		
	6.17	检查蓄电池外表无损伤、变形，固定可靠，冷却通风管连接卡箍固定牢靠。		
	6.18	检查座舱环控制冷压缩机外表无损伤、变形，固定可靠。		
	6.19	检查压缩机供冷管路外表无损伤、变形，固定可靠。		
	6.20	压缩机驱动皮带轮与皮带外表无损伤、变形，连接固定可靠。		
	6.21	检查磁电机与磁电机通风管外表无损伤、变形，固定可靠，通风管口对准磁电机。		
	6.22	检查滑油滤、滑油加油口盖外表无损伤、变形，连接固定可靠。		
	6.23	检查发动机外表无损伤、变形，无油液渗漏。		
	6.24	检查舱内无多余物，关闭检查口盖。		
	6.25	检查机身左侧大气静压孔清洁、无堵塞。		
	6.26	检查左客舱门固定可靠，铰链保险良好，开启灵活，阻尼作动筒工作正常，舱门内外开锁、上锁操作自如，无卡滞。		
	6.27	检查左客舱门玻璃清洁无损伤、变形，辅助通风口开启、关闭灵活，上锁可靠。		

	6.28	检查左驾驶舱门固定可靠，铰链保险良好，开启灵活，阻尼作动筒工作正常，舱门内外开锁、上锁操作自如，无卡滞。		
	6.29	检查左驾驶舱门玻璃清洁无损伤、变形，辅助通风口开启、关闭灵活，上锁可靠。		
	站位 7—检查座舱		2	漏检一处扣0.5分直至扣完2分
	7.1	打开左侧舱门，检查各个座椅固定可靠；检查座椅安全带外表无损伤、固定牢靠，安全保障功能正常。		
	7.2	检查总距杆固定可靠，应放置在最低位置并锁住。		
	7.3	检查驾驶杆运动灵活，无卡滞现象。		
	7.4	检查脚蹬固定可靠，运动灵活，无卡滞现象。		
	7.5	检查灭火瓶固定可靠，在有效使用期内。		
	7.6	飞机三证应齐全（民用航空器适航证、国籍登记证、电台执照）并在有效期内。		
	7.7	检查仪表板固定可靠，仪表板上仪表无松动。		
	7.8	检查各系统电源开关在关闭位置。		
	7.9	检查燃油切断开关在油路通（ON）位置。		
	7.10	将旋翼刹车拉手置于刹车位置。		
	7.11	检查座舱内无多余物。		
	检查路线顺序		3	按要求顺序检查
	安全文明生产，PPE,工具检查		5	动作标准，不粗暴，工作安全，错一处扣1分
	故障描述		60	按找到且描述正确的故障数得分
	故障填写规范		5	书写不规范一处1分
	表格填写		5	错一处扣0.5分
合计 分值	100		得分	

2021 年辽宁省“技师杯” 全省技能精英挑战赛技术文件 工业控制项目

目 录

一、	竞赛描述	3
1.1	项目说明	3
1.2	项目竞赛	3
1.3	竞赛时长	3
二、	考核标准	3
三、	竞赛内容与题目	7
3.1	竞赛试题模块	7
3.2	竞赛内容	7
3.3	命题方法	10
3.4	竞赛时间与分值配比	10
四、	评分标准	11
4.1	评分模块以及比重	11
4.2	评分规范	12
4.3	评分流程	13
五、	竞赛细则	15
5.1	项目特殊规定	15
5.2	裁判人员要求	16
5.3	选手要求	16
5.4	技术人员和工作人员要求	17
5.5	技术争议处理	17
5.6	开放赛场要求	18
5.7	绿色环保要求	18
六、	竞赛场地与设备设施	18
6.1	赛场规格要求	18
6.2	场地布局图	19

6.3 基础设施清单.....	20
6.4 禁止自带使用的设备和材料.....	25
七、.....	<u>安全、健康要求</u> 25
7.1 工业控制项目安全与健康条例.....	25
7.2 选手防护装备.....	26
7.3 选手禁止携带易燃易爆物品.....	27
7.4 医疗卫生安全.....	27

本次选拔赛以世界技能大赛工业控制项目技术标准为核心,参考全国选拔赛的竞赛内容,并结合省内实际情况和场地条件,特制定本技术文件,请各代表队详细阅读并了解本技术文件。未尽事宜,将在补充通知及赛前技术说明会上时予以说明,各代表队可在会上进行技术疑问提问,裁判长予以解答。

一、 竞赛描述

1.1 项目说明

工业控制项目主要包含工业控制设备元件安装、工业控制自动化功能实现两部分,内容主要有:(1)电气设备元件、传感器元件、变频装置、自动化设备和控制核心的安装与调试;(2)配置自动化控制核心硬件并编制相应的控制程序;(3)电气控制电路原理图设计和功能改进;(4)电气装置故障检测与定位。

1.2 项目竞赛

本项目为单人赛项,竞赛为实际操作技能竞赛,满分 100 分。竞赛试题依据项目内容分为不同类型的 4 个大模块,参照世界技能大赛历届技术标准进行,正式竞赛前,设计的样题,由大赛组委会公布。

1.3 竞赛时长

竞赛总时长为 8 小时。

二、 考核标准

根据世界技能组织的规范标准(WSSS)中有关工业控制技术和职业最高国际水平所需的知识、理解力和具体技能,并结合我省相关从业人员的实际情况摸底调查分析,设定工业控制赛项的目的既要结合世界技能组织标准规范所描述的本项目技能考核内容,又要引导我省相关从业人员在今后工作中与世界考核内容逐步接轨,特设定以下考核标准规范作为工业控制赛项的技能备赛和培训指导。

在技能大赛上,有关该技能的知识理解将通过选手的技能表现予以考核,因此,本次竞赛不单独进行理论考试。

相关要求		权重比例 (%)
1	个人安全与健康	5
	个人需要知道和理解： ● 健康和安全法规和最佳实践，特别是在危险的工作环境和各种地点和工业设置的工作可能会进行 ● 有关设备和设备的安全要求 ● 安全 SIL 水平和相关行业的应用 ● 现场安全培训的重要性 ● 用于保护自己和其他人的安全设备的范围和有关各种行业的应用 ● 在工业设置中可能遇到的危险类型 ● 有效的沟通和人际交往能力的重要性	
	个人应能够： ● 实践健康和安全法规和行业在所有工作环境中的最佳状态 ● 正确使用安全设备和个人防护装备（PPE），锁定系统，预警指标 ● 认识危险和潜在危险的情况，并采取适当的行动，以最大限度地减少对自我和他人的风险 ● 向可能不具备专业知识的同事解释复杂的机械和工程项目 ● 为设备的持续使用、护理和维护提供专家建议和指导 ● 逻辑思维和系统工作	
2	电路设计与修改	10
	个人需要知道和理解： ● 技术说明图表中的原理 ● 特殊技术术语和符号 ● 继电器/接触器电路和电动、气动控制原理	
	个人应能够： ● 根据任务描述和理解并在仿真软件中进行设计 ● 关于电路设计的修改建议 ● 可以使用技术规范（DIN ISO 1219）设计的电路	

3	自动化控制面板/中心的制作	15
	个人需要知道和理解： ● 技术规范和图表中使用的术语和符号 ● 技术原理图、电路图、布局、功能描述,和终端图纸 ● 操作手册的使用和布局 ● 机电工具用于面板建筑活动,等钻探和切割	
	个人应能： ● 阅读、理解和解释复杂的工程图,电路图、布局、功能描述、和终端图纸 ● 应用信息技术规范有效的工作规划和解决工程和操作问题 ● 安装管道、终端、组件和连接的控制面板根据图纸和给定的公差 ● 完成建筑施工根据适当的面板规范 ● 解释操作手册和遵循的指导原则和指引	
4	现场安装工艺及其功能实现	30
	个人需要知道和理解： ● 现场的安装组件的问题和挑战 ● 技术图纸的原则、布局的安装和控制面板、电路图和流程图 ● 原则和功能的所有组件在现场安装使用 ● 精确测量和计算领域的重要性安装	
	个人应能： ● 测量和计算组件的正确位置安装 ● 准备和安装线盘在给定的公差 ● 安装管道、线缆、设备、仪器和控制中心配件 ● 有效地使用所有工具 ● 测试和安装设备	
5	编程	30
	个人需要知道和理解： ● 技术规格和图表的原则	

	● 过程控制电机、阀门和其他设备中使用工业控制 ● 人机界面和基于 PC 的 HMI /可视化与 PLC 通信的代码 ● 设置的输入限制 ● 使用等行业接受设备的 PLC,HMI,/ VSD 变频,分布式输入输出 ● 分布式基于 IO 和工业总线技术 ● IEC sequence-programming 方法(IEC 61131 - 3)	
	个人应能: ● 创建项目根据书面规范和图 ● 配置 HMI-screens 根据规范和写的图 ● VSD 配置为需要在函数描述 ● 彻底测试功能和安全 ● 演示功能给用户并提供专家意见和指导 ● 符合 IEC 序列编程规范	
6	故障检测与定位	10
	个人需要知道和理解: ● 查找过程中的安全隐患 ● 书面说明书,技术图纸和线路图的原理 ● 电路图上的组件和符号 ● 继电器控制设备故障定位的原理 ● 工业继电器、接触器控制电路原理和功能 ● 故障检测的原理及其功能 ● 现场总线诊断的原则	
	个人应能: ● 遵守各项安全提示 ● 读懂、理解并解释书面说明书和图示,理解所有技术符号 ● 利用故障查找的正确原则 ● 回避故障查找的不正确原则 ● 实用工具和图纸准备定位故障	
总分值		100

三、 竞赛内容与题目

3.1 竞赛试题模块

根据竞赛的四个模块内容，各模块测试的基本要求如下：

- (1) 模块 1 结束后需要进行安装尺寸检测、电气安装规范评定以及安全性能检测，完成以上检测后视作模块 1 完成。
- (2) 模块 1 全部完成且完成线路测试和检查后，才能进行模块 2 的操作，模块 2 结束时选手需要断开编程计算机和控制对象的连接，评测只在平台上进行操作演示。
- (3) 模块 3 电路设计和/或修改模块所有选手集中同时进行，评判方法采用计算机仿真验证方法测试其功能。
- (4) 模块 4 故障查找模块穿插在模块 1 时间内进行，按照提前抽取的工位号，按照技能管理计划决定该模块竞赛时间和顺序。

3.2 竞赛内容

选手在规定时间内需要完成以下四个模块的工作。其中，第一模块又分为主项目操作和控制与调试两个方面。具体安排如下：

模块 1 自动控制中心搭建：参赛选手需要完成包括配电箱制作、电气设备安装、工业控制对象安装、电气连线、安全测试等操作内容。

模块 2 控制系统功能实现：主要完成对控制核心硬件配置及控制程序编制，用于检测和调试 PLC、HMI、VSD 及工业控制对象的功能。

模块 3 电气设计和/或修改：要求选手根据给定条件，按照电气制图规范，使用 FluidSIM-P V3.6 中文版软件设计或改进继电器逻辑控制的电路图。要求使用符号准确，功能符合要求，考虑设计的经济性和合理性。

模块 4 故障查找：选手根据大赛提供的准确资料，利用万用表、试电笔灯基本工具仪表，对给定的继电器控制电路进行测试和逻辑故障诊断，要求判定出电路中的故障，并进行定位，分辨出故障的类别。

本项目试题构成与考核内容

模块 1 自动控制中心搭建	
安装和布线(电源以及控制)	1. 工业常用元器件的安装 2. 控制面板和控制箱的安装（考虑预制） 3. 布线系统的安装

	4. 布线和电缆的安装 5. 接线端子的组装和连接（考虑预制）
PLC 安装和 I/O 布线 （考虑预制）	1. PLC 装配和布线 2. I/O 布线接线端子的组装、接线 3. 电源隔离，模拟和数字输入和输出
线路和继电器逻辑的测试和试运行过程中要完成一下测试	1. 相线之间、相线与中性点、相线与接地、中性点与接地之间的绝缘电阻。绝缘电阻阻值必须不小于 1 兆欧 2. 接地导通电阻—用电路测试器测量，在主接地和装置中需要接地的任何一个点之间，最大电阻阻值不能大于 0.5 欧姆 3. 用于测试项目的载荷不得从超过 1 千瓦，总载荷不得超过 2 千瓦。 4. 开关和断路器的极性 5. 电压测试—规定的端子之间，正确的测量电压 6. 安全用电守则 7. 按规格正确布线 8. 试运行 9. 故障识别和更正 10. 完成现场测试 11. 功能安全测试
PLC 编程，VSD 设定和 HMI 配置的测试和试运行	1. 对 HMI、VSD 和 PLC 的网络通讯组态 2. 按照输入/输出地址布线 3. 程序检验和调试 4. 如果大赛组织者不能提供布线的标准颜色代码，专家会选择其他颜色共参赛者使用。现场提供的导线颜色必须满足测试项目的需求。在比赛开始之前，必须提供外用电源进行 PC 和 PLC 之间的通讯测试以及比赛器件的编程（如有需要）
模块 2 控制系统功能实现	
题目描述形式	原则上所有的信息必须为非语言描述形式
PLC 编程	位操作指令 - NO、NC、Transitional、Coils、Jumps、Calls、Sets、Resets;

	数学运算指令 - ADD、SUBTRACT、MULTIPLY、DIVIDE; 字操作指令 - MOVE、COMPARE、BCD、AND、OR; 基本功能指令 - TIMERS、COUNTERS、REGISTERS
人机交互界面设计	1. 人机交互设备主要显示和按钮控制 2. VSD 使用基本控制
模块 3 电路设计和/或修改	
设计/修改继电器逻辑控制电路图	1. 不可以修改给出的模板电路中的器件类型和形式 2. 只可以使用本技术描述内列出的部件 3. 参赛者应该设计自己的继电器控制电路
设计规范	1. 满足功能需求 2. 设计的经济性 3. 符号的正确使用 4. 设计的准确性 5. 图例的提供 6. 本部分 60% 的分数分配给功能的正确性
模块 4 故障查找	
检查面板上的继电器逻辑故障	1. 参赛者必须在一个控制电路和/或电源电路里找出 5 故障 2. 在故障被设置前, 参赛者首先会得到电路原理图, 并且会看到相应的控制设备 3. 参赛者依据电路图或者功能图使用万用表对提供的电路进行测试, 识别所设定的故障。 4. 参赛者必须确定故障的类型和故障位置 5. 所有的故障必须在所提供的文件中被标出 6. 在指定的一小时内, 参赛者允许退回到前一故障 7. 参赛者完成的故障文件必须标明: 参赛者地区, 参赛者姓名, 故障编号, 故障位置和故障类型
故障查找的设定说明	1. 大赛组织者必须提供充足的相同设备下, 使全体参赛者能够在一天内完成。 2. 对所有参赛者的故障设置必须按照相同的顺序 3. 每个测试只能设置一个故障

	4. 对确定的每一个故障评分 5. 经过裁判长允许，在保证安全情况下可以通电 6. 提前找到全部故障，剩余时间可以用于主项目竞赛操作
电路组成说明	测试电路包括： 1. 时间继电器 2. 开关或者按钮 3. 继电器 4. 有常开、常闭辅助触头的接触器 5. 模拟负载
故障类型	应该从以下方面查找： 1. 开路（OC） 2. 短路（SC）
故障数量	每次测试中最多只能定位一个故障点

3.3 命题方法

本项目命题本着如下原则确定：以第 45 届世界技能大赛和中华人民共和国第一届职业技能大赛竞赛项目为基础，比赛项目尽可能保留世界技能大赛的知识点，并缩短比赛时间，比赛项目及评分应在一天只能完成。

样题由专家组命题，并在赛前一个月由组委会按照规定途径公布，真题由专家组在样题的基础上进行 30% 的修改后确定为最终比赛试题，真题在 C-1 的赛前技术说明会的时候进行公布，各代表队有疑问可在说明会上进行提问，裁判长进行解答。模块 4 故障查找模块各代表队需要提交的 5 个故障点，将在 C-1 的赛前技术说明会会上提交给裁判长（提交的故障点为纸质版，并且有代表队的技术负责人签字），裁判长汇总后，验证所有故障点的可行性和安全性，并在通过验证的故障点中抽取 5 个故障点，交给技术主管进行设置，未通过验证的故障点将进行废弃，提交该类故障的代表队不需要重新提交。

3.4 竞赛时间与分值配比

本项目比赛时间及各模块时间分配。

模块编号	模块名称	模块分值	模块竞赛时长	竞赛模块地点
1	自动控制中心搭建	60	3h	模块 1 竞赛区
2	控制系统功能实现	20	3h	模块 1 竞赛区

3	电路设计和/或修改	10	1h	模块 1 竞赛区
4	故障查找	10	1h	模块 4 竞赛区
合计		100	8h	/

四、 评分标准

4.1 评分模块以及比重

世界技能大赛的测评主要分为两大类：测量和评价，分别代表客观评分和主管评分。对于这两种类型的评分方法而言，评分在各个方面的标准必须清楚无误，这是评分能保证质量与公平的关键。

评分规则是世界技能大赛的关键性工具，它的目的是按照标准规范的权重比例来为各个竞赛模块分配分数。

子项	标准	分值		
		评价	测量	总分
A	电路设计和/或修改	0	10	10
B	故障查找	0	10	10
C	测量	0	15	15
D	墙面和面板的安装	3	27	30
E	测试，试运行和安全	0	5	5
F	硬件功能（手动操作/线路和总线系统的功能）	0	10	10
G	软件功能（自动操作）	0	20	20
总分		3	97	100

本项目 97%的测评单元采用测量评分，3%的测评单元采用多人评价分级评分。评价分级评分设 3 个点，每个点 1 分，分别对应为工作环境整洁度，工作成果整洁度，材料利用情况等。

每个测量评分点由 3 名专家评分，除非另有说明，只能给最高分或 0 分。

每个评价评分点由所有（3-4 名）专家评分，每位专家根据选手作品在行业中表现状况进行分级评分。分级为 0-3 级，3 级最高。

0 级-未达到行业平均表现要求；1 级-达到行业平均表现要求；2 级-超过行业平均表现要求；3 级-在行业中认定为完美。

评价分值计算公式：选手得分=所有专家给出的分级总分之和/所有专家能够给出的最高分级总分之和×该测评点的分值

4.2 评分规范

模块 A：电路设计/修改

- 选手需要设计/修改逻辑、控制和电气回路，40%分数是图纸规范：符号的准确使用，正确的图形标记，完整的注释，图纸的规范制作。
- 需要满足功能需求，设计精简，精确使用符号，60%分数是功能实现。
- 选手设计的电路功能达到 60%（3.6 分），方可进行技术规范评分。

模块 B：故障查找

- 经过裁判允许，在保证安全情况下可以通电，选手熟悉正常设备后，每次检测时设备中可以定位一个故障点。每一个故障点检测不限时，共计 5 个故障点，但是该项目总时长不能超过 1 小时。

模块 C：测量

计量标准中的公差如下：

- 任何 0-500mm 范围内的测量，其公差范围为±1mm；
- 任何大于 500mm 的测量，其公差范围为±3mm；
- 测试时使用赛场提供的水平尺测量水平和垂直，水平尺的精度为 0.5mm/m。

模块 D：墙面和面板的安装

- 应该选择合适的线缆；
- 线缆和导体不应该有任何损坏；
- 电缆的备用线保留并且绝缘处理良好；
- 终端不应该有多余的导线；
- 终端不得有任何损坏；
- 电缆长度合理；
- 电缆接线可靠，布线合理。

模块 E：测试，试运行和安全

- 安装必须符合安全标准，使用说明和说明书中的要求；
- 参赛者必须完成电气安装测试报告；
- 电缆槽和盖在检测时必须被安全安装归位；
- 所有设备必须有识别标签；
- 参赛者必须提供所有电气测试的书面报告，包括接地的连续性，绝缘电阻，实际电压值测量；
- 在参赛者进行绝缘测试期间，连接 VSD 的进出电源线、任何供电电源线均不得接通。

模块 F：手动功能

- 触摸屏页面设置；
- 触摸屏页面操作功能符合要求；
- 通讯功能正常。

模块 G：自动功能

- 必须具备保护功能；
- 利用触摸屏能实现自动操作；
- 按照给出的时序图或流程图完成动作。

4.3 评分流程

本项目各个模块和评分子项全部采用事后结果评分方式，评定分值无时间分。

评分子项 A 电路设计和/或修改，所有选手集中同时进行。开始之前，在裁判员的监督下选手检查计算机软件。评分子项 A 竞赛前，选手有一定时间熟悉竞赛题目，但是不能相互交流、操作计算机和在试卷上做标记，待竞赛开始后方可进行操作。竞赛结束后，选手需要立即起立，等待裁判员收取 U 盘和试题。裁判长对选手的作品进行加密，然后将加密后的文件交给裁判组进行集体测评。

评分子项 B 故障查找在开始之前，给选手规定时间操作和熟悉没有故障的设备，规定时间结束后，开始设置故障，正式开始比赛。评分子项 B 采取封闭选手信息。抽签抽取裁判员组成小组进行集体测评。

评分子项 C 测量、评分子项 D 墙面和面板的安装以及评分子项 E 测试，试运行和安全在竞赛结束后，由裁判员分组对选手的任务成果进行评分，评分时，选手不可以进入工位。评分子项 D 墙面和面板的安装评分是需要拆卸部分选手作品进行评分，需要在完成评分子项 C 测量后才能进行；评分子项 E 测试，试运行和安全根据选手的请求（选手需要举手示意提请

进行评分子项 E 测评)。

评分子项 F 硬件功能和评分子项 G 软件功能在竞赛结束后，由裁判员分组对选手的任务成果进行评分，评分时，选手不可以进入工位。

评分子项	内容	测试日	建议测评小组人员
A	电路设计和/或修改	C1	3
B	故障查找	C1	3
C	测量	C1	3
D	墙面和面板的安装	C1	3
E	测试，试运行和安全	C1	3
F	硬件功能（人工操作/线路和总线系统的功能）	C1	3
G	软件功能（自动操作）	C1	3

在评价评分过程中，如果参与评分的裁判员对同一选手给出的分数差达到或超过 2 分，则给出极限成绩的裁判员必须说明自己给出该分数的原因，然后裁判员重新评分。如果重新评分仍无法消除分数差达到或超过 2 分的情况，则需要上报裁判长，由裁判长现场听取意见后，根据评分标准和规范去掉其中一个极限分，按照剩余的评价分数计算得出选手的得分。被取消评价分的裁判员，不影响其测量分的评分权力。

当选手的总成绩相同导致名次排名出现并列时，将按照以下次序的模块分值高低决定选手的最终排名名次（优先级在前的模块得分高的选手排名靠前）。

优先级	评分子项	名称
高	G	软件功能（自动操作）
↑	F	硬件功能（人工操作/线路和总线系统的功能）
	A	电路设计和/或修改
	B	故障查找
	E	测试，试运行和安全
	D	墙面和面板的安装
低	C	测量

如果按照以上优先级排名选手的名次仍旧并列，排名名次在全部参赛选手前 50%的名次并列选手进行加时赛。

(1) 加时赛选择竞赛模块 4 故障检查（对应评分模块 B 故障检测）。

(2) 计时赛规则为由裁判长在裁判员提交的故障点中随机抽取一个故障（不包括已经设置过的），然后交给技术主管在与名次并列的选手数量相同的设备上设置。

(3) 名次并列的选手随机抽取工位，在同一时间开始对设备进行5分钟的熟悉。熟悉时间到后，选手必须在10分钟内完成故障点的检测，并标记完成后交卷，裁判员在试卷上记录交卷时间。

(4) 10分钟时间到，裁判员根据选手提交的试卷进行评分，故障点检测正确，并且用时少的选手名次靠前。

(5) 如果选手的故障点检测均不正确，重新设置新故障点，重复加时赛，直至可以分出选手名次。

(6) 如果选手标记的故障点正确，并且用时相同，则重新设置新故障点，重复加时赛，直至可以分出选手名次。

(7) 加时赛的成绩不记入选手的总成绩。排名在所有参赛选手后50%的总成绩相同选手同样按照模块分值优先级别进行排名。如果仍旧分不出名次，则不进行加时赛，其名次由选手自己抽签决定。

五、 竞赛细则

5.1 项目特殊规定

(1) 选手携带的工具箱必须提前到位，在竞赛前一天进入工位，并完全打开接受裁判员检查，凡是不符合安全规范的工具将会被禁止携带和使用。

(2) 竞赛过程中赛题使用英语命制，选手在赛题上填写个人信息也必须使用英文或拼音，在赛题中填写答案信息、在设备上进行标签标注时也必须使用英文。

(3) 在竞赛过程中，选手不得再将其他工具、材料、设备和资料携带进入竞赛区域，也不得接受未经裁判长允许的任何人员从场外传递的任何物品，违反者将被取消当天评分子项的评分。

(4) 选手在竞赛过程中，不得携带具有模具性质的自制备件，或者具有明显得利的单一功能自制备件，也不得携带赛场已经明确提供的设备备件和材料备料。

(5) 在竞赛过程中，选手不得进入其他选手工作区域，不得干扰或影响其他选手比赛，经过提示或警告仍不改正者，将取消该选手的竞赛成绩，禁止该选手继续比赛。

(6) 在竞赛过程中，因为选手个人原因（竞赛期间饮食，去卫生间，受伤处理）造成的时间损耗，不对选手进行补时。

(7) 在竞赛期间，当竞赛赛场提供的设备损坏时，如果赛场有备用设备，将给选手进行更换，如果没有备用设备，则选手需要自行想办法解决问题。由于设备损坏造成的时间损失，不对选手进行补时。

(8) 当选手发现竞赛赛场提供的材料不足时，需要提出，由场地技术人员进行增补，增补材料的数量多少有相应的测评分。选手等待材料增补的时间，不对选手进行补时。

(9) 由于计算机蓝屏、死机或整个工作区掉电造成的时间损失，将对选手进行补时，但是由于任何原因造成的选手程序 或软件成果丢失和损坏，后果由选手自行承担。

(10) 进行安全测试时的时间，将给与选手补时，但是补时时间不得超过有效竞赛时间（从选手开始申请安全测试到比赛正常结束的时间）。

5.2 裁判人员要求

(1) 裁判员应服从裁判长的管理，裁判员的工作由裁判长根据每日比赛的进程指派决定。

(2) 裁判员的工作分为现场执裁、检测监督、安全管理、测量评判和评价评判等。工作分小组轮换开展。评价评分前应由裁判长统一评判标准。

(3) 裁判员在比赛期间不得使用手机、照相机、录像机等设备，执裁过程中不得和场外人员聊天。

(4) 安全和规范操作评判应由两名以上裁判在竞赛现场打分。

(5) 现场执裁的裁判员负责检查选手携带的物品。违规物品一律清出赛场。比赛结束后裁判员要命令选手停止一切操作。监督选手撤离竞赛工位。

(6) 比赛中所有裁判员不得主动进入工位接近选手，除非选手举手示意需要裁判员解决比赛中出现的问题，或者是需要裁判员对选手的安全问题进行干预。

5.3 选手要求

(1) 选手在熟悉设备前通过抽签决定竞赛顺序和比赛工位，比赛过程中不得将比赛工位内的设备和设施移动到竞赛工位之外。

(2) 选手必须正确选择和使用工具对材料和设备进行操作，以避免人身伤害或设备器件损坏。竞赛现场不得使用明火，或者会产生较多火花的加工和操作方式。

(3) 选手在比赛期间不得使用手机、照相机、录像机等设备，不得携带和使用自带的任何存储设备，不得携带智能穿戴设备进入比赛区域。

(4) 每名选手独立配备一台计算机，开机及屏保密码由裁判长设置并分配给选手，选手不可以修改密码。

(5) 比赛结束铃响起以后，选手应立即停止工作。3 分钟之内必须把图纸、评分表、U 盘等提交给裁判，并签名确认。裁判须做好加密、装箱和保存工作。

(6) 未经裁判长允许，选手不得延长比赛时间。

(7) 如果选手有违反上述行为情况，则该选手当天的比赛成绩以零分计。

5.4 技术人员和工作人员要求

(1) 技术人员和工作人员在比赛进行过程中不得主动接触裁判员和选手。

(2) 技术人员和工作人员在竞赛区域内不得使用手机，照相机和摄像机等设备。

(3) 技术人员和工作人员按照要求，在规定位置就坐，进行自己的工作或者等待工作安排，不得擅自离开岗位。

(4) 技术人员和工作人员离开竞赛区域必须向裁判长报告并得到批准，进出竞赛区域必须进行登记。

(5) 技术人员按照选手的申请或者裁判长的安排，对现场设备进行维护或鉴定等工作。

(6) 技术人员进入选手工位工作时，选手除了必要的问题描述环节外，不得向技术人员询问其他问题，技术人员不得向选手暗示或提示如何进行操作。

(7) 技术人员进行技术鉴定或者技术处理时，选手必须停止工作，按照裁判员的规定离开工位或者是背对技术人员，等待技术人员处理完毕后，由技术人员将处理结果通知给裁判员，由裁判员向选手告知处理结果。

5.5 技术争议处理

(1) 本项目为公开赛题，所以在比赛期间对于赛题本身的争议，一概不予受理。

(2) 对于竞赛过程中出现的一些技术问题，当值裁判员应该向裁判长报告。如果不影响比赛的进行，应该优先保证比赛的顺利进行，待选手当日比赛结束后，裁判长组织全体裁判员进行讨论，得到多数裁判员赞成后，形成处理方案并打印，由所有裁判员签名归档。讨论形成处理方案的方式包括并不仅限于裁判员提议，裁判长提议，讨论投票等形式。

(3) 对于竞赛过程中出现紧急技术问题必须当场处理的情况，在不影响大多数选手比赛的前提下，由裁判长现场决定处理方法，并在比赛结束后第一时间通知全体裁判员。

(4) 对于可能出现的评分标准或评分流程上的争议，由裁判长提出解决方案，由全体裁判员（包括争议提出人，不包括裁判长）投票决定。如果投票票数持平，由裁判长决定。

(5) 在竞赛过程中出现的争议问题,必须有争议问题记录、争议处理记录等书面文件,所有处理文件必须有全体裁判签字(包括裁判长),赛后裁判长进行归档上交组委会。

5.6 开放赛场要求

(1) 竞赛场地对参观者开放,参观者需要在竞赛区域外进行参观,不得影响选手比赛和裁判员工作。

(2) 竞赛过程中参观者不允许使用摄影和录像等器材对竞赛过程和选手进行拍照、录像和现场直播,不得使用聚光灯和闪光灯,并且不得大声喧哗,干扰赛场秩序。

(3) 除裁判长授权外,严禁任何人进入选手竞赛工作区域拍照和摄像。

(4) 竞赛期间,禁止任何赛场外人员与选手进行沟通和交流。

5.7 绿色环保要求

(1) 竞赛任何工作都不应该破坏赛场内外和周边环境,赛场内禁止吸烟。

(2) 选手需要注意竞赛现场材料的节约,不得浪费材料。物品掉落需要及时捡起收集,不得当垃圾清理。不收集掉落材料和物品,从而造成竞赛材料缺乏者,赛场将不再为该选手增补同型号材料。

(3) 提倡绿色制造的理念,可循环利用的材料应分类处理和收集,以便于循环利用。

六、 竞赛场地与设备设施

6.1 赛场规格要求

为了体现竞赛的公平性,竞赛设备选用符合世界技能大赛标准及要求的工业控制实训系统。

竞赛工位:每个工位占地约 $3\text{m}\times 6\text{m}$,标明工位号,工位内已配备竞赛平台 1 台、装配台 1 张(带台虎钳)、电脑桌 1 张、座椅 1 把、人字梯 1 套,编程计算机 1 台(安装了大赛所需的必要软件)。

赛场每工位提供独立控制并带有漏电保护装置的 380 V 三相五线、 220 V 单相三线两种电压的交流电源(三相、单相电源分别控制),供电系统有必要的安全保护措施。为保证大赛顺利进行,赛场编程计算机须配套不间断电源系统。

竞赛设备布局示意图如图-1 所示,所有布局以大赛现场实际摆放为准。

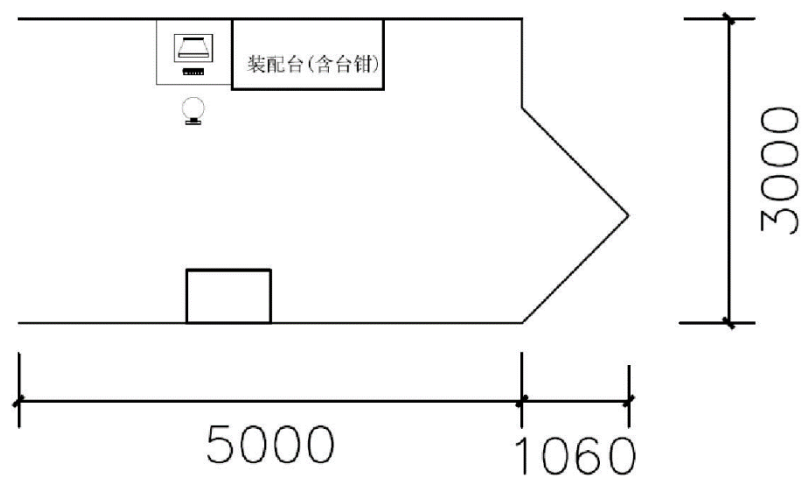


图-1 竞赛设备布局示意图

墙面安装局部示意图如图-2 所示。



图-2 墙面安装局部示意图

工作区具有相应的安全保护围栏外形约 1220*2500mm。

6.2 场地布局图

工业控制项目赛场布局图，如图-3 所示。最终以场地实际布局为准。



图-3

6.3 基础设施清单

根据竞赛举办地的情况，赛场使用的设备和耗材可能与技术文件有少量出入。

本次竞赛使用的平台以世界技能大赛标准为参考，配备必须的装配台、电脑桌等设施，现场配备有安装了必要软件的编程计算机。主要设备详细配置见下表 1（拟）。

表 1(拟) 主要设备配置表

序号	配置名称	规格型号	品牌	单位	数量	备注
1	S7-1500 主机	CPU 1516-3 PN/DP		件	1	
2	S7-1500 存储卡	24 MB		件	1	
3	S7-1500 安装导轨	482 mm		件	1	
4	S7-1500 电源模块	单相，24 V DC/8 A (PM 1507)		件	1	
5	S7-1500 数字输入模块	32DI, 24V DC		件	1	
6	S7-1500 数字输出模块	DQ 32xDC 24V/0.5A HF;		件	1	
7	S7-1500 模拟输入模块	S7-1500, AI 8		件	1	
8	S7-1500 模拟输出模块	S7-1500, AQ 4		件	1	
9	S7-1500 前连接器	35mm 40 针		件	4	
10	TP1500 精智面板	15.4 寸，1600 万色，16:9 触摸屏，24 MB 内存		件	1	
11	工业交换机	X208		件	1	
12	CU250S-2 控制单元	CU250S-2		件	1	

序号	配置名称	规格型号	品牌	单位	数量	备注
13	PM240-2 功率模块	380-480V+10/-10% 功率： 0.37kW		件	1	
14	存储卡	512 MB		件	1	
15	G120 智能操作面板			件	1	
16	ET 200SP 接口模块	IM155-6 PN		件	1	
17	ET 200SP 开关量输入基座单元	8DI, 24VDC		件	2	
18	ET 200SP 开关量输出基座单元	8DO, 24VDC/0.5A		件	2	
19	ET 200SP 基座单元	BU15-P16+A0+2D		件	6	
20	ET 200SP 模拟量输入	2AI, U/I, 2/4-WIRE		件	1	
21	ET 200SP 模拟量输出	2AO, U/I		件	1	
22	ET200SP 基座单元屏蔽组件	ET200SP		件	2	
23	安全继电器	3SK1111-1AB30		个	1	
24	电动机断路器	GV2-PM03C		个	2	
25	小型断路器	IC65N 2P C6A		个	3	
26	小型断路器	iC65N 3P C16A		个	1	
27	直流接触器	3RT2015-1FB44-3MA0		个	3	
28	过电压限制器	3RT2916-1DG00		个	3	
29	指示灯	XA2-EVB1LC 白 24V		个	2	
30	指示灯	XA2EVB3LC 绿 24V		个	1	
31	指示灯	XA2-EVB4LC 红 24V		个	1	
32	指示灯	XA2-EVB5LC 黄 24V		个	4	
33	选择开关头	ZB2-BD2C 2 位锁定		个	1	
34	平头按钮头	ZB2-BA2C 黑色		个	1	
35	蘑菇头式按钮头	ZB2-BS54C 转动复位		个	1	
36	触点基座	ZB2BZ105C 1 常开 1 常闭		个	3	

序号	配置名称	规格型号	品牌	单位	数量	备注
37	标牌框	Φ 22		个	6	
38	三相异步电动机	YE2-80M2-4 750W/380V		个	2	
39	接线端子	SUK-2.5X 灰色		个	60	
40	接线端子	SUK-6N 灰色		个	50	
41	限位开关	XCE-118		个	6	
42	限位开关	XCE-102		个	2	
43	按钮盒	XAL-B01C 1 孔		个	1	
44	按钮盒	XAL-B02C 2 孔		个	2	
45	转换开关	3LD2003-1TL53 4 极		个	1	
46	RJ45 接头	工业以太网 RJ45 FC 快速接头，90 度出线		个	8	
47	24V 稳压电源 10A	INPUT: 120/230-500VAC OUTPUT: 24V/10A		个	1	
48	多功能排插	(250V/10A)		个	2	
49	工业防水插头	TYP014 3P+N 16A		个	2	
50	工业防水插座	TYP114 3P+N 16A		个	2	
51	工业防水插头	CEE-0252 3P+N+PE 32A		个	1	
52	工业防水插座	CEE-1252 3P+N+PE 32A		个	1	
53	ABS 塑料壳密封盒	L83*W81*H56mm 灰色		个	1	

根据竞赛需要，赛场提供耗材见表 2（拟）。

选手可以自带螺钉、扎带、空白标签纸，但是在竞赛前检查时必须明确并承诺自己所携带材料的使用范围，否则会被禁止携带。

表 2 赛场提供耗材见表(拟)

序号	名称	数量	单位	尺寸
1	粘块	30	个	20x20mm
2	尼龙扎带	500	根	100x2, 5mm
3	尼龙扎带	500	根	200x4mm
4	热缩管	1	米	Φ 2. 5mm
5	绕线管	2	米	Φ 4mm
6	螺丝	50	个	M4x10mm
7	螺丝	50	个	M5x10mm

8	螺母	50	个	M4
9	螺母	50	个	M5
10	圆形预绝缘端头（0型线鼻）	50	个	1,5mm ² ; M4
11	圆形预绝缘端头（0型线鼻）	50	个	1,5mm ² ; M5
12	圆形预绝缘端头（0型线鼻）	50	个	1,5mm ² ; M6
13	圆形预绝缘端头（0型线鼻）	50	个	2.5mm ² ; M4
14	圆形预绝缘端头（0型线鼻）	50	个	2.5mm ² ; M5
15	圆形预绝缘端头（0型线鼻）	50	个	2.5mm ² ; M6
16	圆形预绝缘端头（0型线鼻）	50	个	2.5mm ² ; M8
17	欧式管型接线端子（针型线鼻）	1000	个	0,75mm ²
18	欧式管型接线端子（针型线鼻）	100	个	0,75mm ² ，并头
19	欧式管型接线端子（针型线鼻）	1000	个	1,5mm ²
20	欧式管型接线端子（针型线鼻）	100	个	1,5mm ² ，并头
21	欧式管型接线端子（针型线鼻）	100	个	2,5mm ²
22	欧式管型接线端子（针型线鼻）	50	个	2,5mm ² ，并头
23	自攻螺丝	200	个	3,5 x 20mm
24	自攻螺丝	100	个	3,5 x 45mm
25	燕尾丝	100	个	4x16mm
26	垫片	100	个	M5x15mm
27	垫片	50	个	M5x20mm
28	多股软电线	1	盘	BVR 0.75mm
29	多股软电线	1	盘	BVR 1.5mm
30	多股软电线	1	盘	BVR 2.5mm
31	多股软地线（黄绿双色）	1	盘	BVR 1.5mm
32	多股软地线（黄绿双色）	1	盘	BVR 2.5mm
33	电缆	1	盘	0.75mm ² x2
34	电缆	1	盘	0.75mm ² x4
35	电缆	1	盘	1.5mm ² x4
36	电缆	1	盘	2.5mm ² x5
37	塑料槽	3	根	B60xH60xL2000mm
38	线槽	3	根	B40xH60xL2000mm
39	电缆槽	2	根	60x100x2000mm
40	电缆槽 90° 弯头	1	个	H: 60mm
41	金属直梯	1	根	200x60x1000mm
42	U型夹	10	个	12-16mm
43	U型夹	10	个	16-22mm
44	电缆槽保护边	2	米	
45	墙面支架	16	个	150mm
46	圆头螺钉和螺母	50	套	M6x16mm
47	导轨	1	根	TS35×7.5×2000mm

选手在比赛时，不得携带单一功能的预制模板，不得携带具有尺子功能，对比赛任务中的加工尺度有帮助的模具；不得携带 PC 或 PLC 程序使用的存储器、存储设备；不得携带对比赛有帮助的任何资料类物品进入赛场；对于没有执行上述规定的选手，经过裁判员确认，通

知裁判长，终止本选手比赛资格。

根据竞赛需要，建议选手携带的工具见下表3。

参赛选手自带用具(建议)

序号	设备名称	单位	数量
1	万用表	个	1
2	电烙铁	把	1
3	斜口钳	把	1
4	老虎钳	把	1
5	尖嘴钳	把	1
6	万用剥线钳	把	1
7	欧式端子压线钳	把	1
8	强力压着绝缘端子钳	把	1
9	剪刀	把	1
10	电工刀	把	1
11	旋转剥皮器	把	1
12	美工刀	把	1
13	挫刀组	套	1
14	公制卷尺	把	1
15	12"水平尺	把	1
16	48"水平尺	把	1
17	游标卡尺	把	1
18	钢直尺	把	1
19	量角器	把	1
20	角尺	把	1
21	弓形锯	把	1
22	锯条	条	5
23	木柄安装锤	把	1
24	木柄圆头锤	把	1
25	手动螺丝刀套杆	套	1
26	万向接头	把	1
27	大十字	把	1
28	小十字	把	1
29	大一字	把	1
30	小一字	把	1
31	内六角扳手	套	1
32	大活动扳手	把	1
33	小活动扳手	把	1
34	书写、绘图工具	套	1
35	直流电动螺丝刀	把	1
36	螺丝刀头套件	套	1
37	电钻	把	1
38	钻头组	套	1

39	测电笔	支	1
40	热风枪	个	1
41	工作手套	只	1
42	工具包	个	1
43	腰带	个	1

6.4 禁止自带使用的设备和材料

比赛场地禁止自带使用的设备和材料，详见下表 4.

参赛选手禁止自带使用的设备和材料

序号	设备和材料名称
1	没有安全认证标识的电动工具
2	金属切割机，角磨机，打磨机、抛光机等用来加工金属材料并会产生火花的工具
3	带高级存储功能的计算器、计算尺
4	手机、平板电脑、个人计算机、笔记本电脑，显示终端
5	移动硬盘、U 盘、存储卡，MP3 播放器，录音笔等带存储功能的电子设备
6	智能穿戴设备、带通讯功能的终端电子设备
7	无线传输和控制设备
8	照相或摄像器材
9	强力胶水、挥发性洗涤剂、易燃有机液体或材料
10	可燃气体，压缩气体，气动工具，射钉枪
11	可能影响设备或器材无法再次回收利用的材料

通常情况下，未明确在选手携带工具清单中的，一律不得带入赛场。另外，赛场配发的各类工具、材料，选手一律不得带出赛场。

七、安全、健康要求

7.1 工业控制项目安全与健康条例

- (1) 每个选手都对自己的安全与健康负责。
- (2) 每个选手必须保持自己的工作区域内场地、材料和设备的清洁。
- (3) 使用安全眼镜，当您使用任何手动或电动工具打造芯片、污垢、灰尘或碎片时可能会损伤眼睛。
- (4) 在工作中当噪音超过 85 分贝时，必须注意保护耳朵。
- (5) 随身穿戴工作服和安全鞋，在低处操作时，采用单腿跪姿操作，不可采用蹲姿

和坐姿。

- (6) 仅使用符合国际标准的工具。
- (7) 在开始通电之前，你首先要要求裁判进行安全检查。
- (8) 禁止带电进行线路拆改工作。
- (9) 所有修改必须在停机状态下进行。
- (10) 在进行任何安装或维修工作前，必须确认设备处于停止状态。
- (11) 禁止在比赛场馆吸烟。
- (12) 参赛者必须确保工具和手的清洁。

7.2 选手防护装备

防护项目	图示	说明
眼睛的防护		1. 防溅入 2. 带近视镜也必须佩戴 3. 在进行切割加工时必须佩戴 4. 在进行安全测试过程中，通电测试时必须佩戴
足部的防护		1. 防滑、防砸、防穿刺 2. 在竞赛区域内，在整个竞赛期间必须一直穿着
工作服		1. 必须是长袖长裤 2. 护服必须紧身不松垮，达到三紧要求 3. 在进行切割工作时必须穿着 4. 在进行安全测试 工作时必须穿着
防割手套		1. 使用切割工具时必须佩戴 2. 在可能被刺伤或者划伤的工作时建议佩戴
绝缘手套		1. 耐压值 0.5KV 2. 在安全测试过程中，通电测试时必须佩戴 3. 在进行电气设备 故障检查时必须佩戴

建议选手同时携带和配备硬壳防护头盔或帽子、耳塞。长发选手必须将头发盘起或束发。

7.3 选手禁止携带易燃易爆物品

如下表所示，违规者不得参赛。竞赛现场禁止使用明火，违规者将被警告和劝阻，不听劝阻者将被取消竞赛资格。

选手禁带的物品

有害物品	图示	说明
防锈清洗剂		严禁携带 
酒精		严禁携带 
汽油		严禁携带 
有毒有害物		严禁携带 

竞赛前必须明确告诉选手和裁判员安全通道和安全门位置。赛场必须配备灭火设备，并置于显著位置。赛场应具备良好的通风、照明和操作空间的条件。做好竞赛安全、健康和公共卫生及突发事件预防与应急处理等工作。

7.4 医疗卫生安全

1. 赛场必须在明显区域设立医疗处，配备医护人员和必须的药品。
2. 选手受伤，必须立即离开竞赛工位，到医疗处进行医疗卫生处理，不得继续操作和比赛

2021 辽宁省“技师杯” 全省技能精英挑战赛技术文件 焊工项目

一、赛项说明

本届辽宁省“技师杯”焊工比赛只进行实际操作比赛，实际操作含组对时间为240分钟。

二、实际操作比赛

本次比赛操作项目（见表1所示）为两套赛卷（不超赛题30%改动），正式赛卷于比赛前开领队会时，把公开的试题随机排序后，在监督组的监督下，由裁判长指定相关人员抽取正式试题。以现场实际操作方式，在规定时间内按要求完成试题。操作项目赛件图纸规格见附件1所示。

表1：操作项目

模块	项目名称	项目代号	操作方法
1	12mm 仰板对接 4G	111	焊条电弧焊（SMAW）
2	Φ133×10 管对接 45 度 6G	136 或 135	药芯焊丝二氧化碳气体保护焊（FCAW） 或实芯焊丝二氧化碳气体保护焊（GMAW）
3	Φ60×4 不锈钢管板结构件 5G	141	钨极氩弧焊（GTAW）
4	T 型接头角焊缝 2F	135	实芯焊丝二氧化碳气体保护焊（GMAW）

表2：配分方法

模块	项目名称	外观配分	内部配分	合计分	总分
1	12mm 仰板对接 4G	50	50	100	400
2	Φ133×10 管对接 45 度 6G	50	50	100	
3	Φ60×4 不锈钢管板结构件 5G	60	50	110	
4	T 型接头角焊缝 2F	50	40	90	

表3：竞赛设备型号

焊接设备厂家	氩弧/手工直流弧焊机	CO2 气体保护焊机
北京时代科技股份有限公司	WS — 400（PNE61-400）	NB — 350（A160-350）

表4：焊接材料型号和规格

类别	型号	牌号	规格	焊材生产厂家
----	----	----	----	--------

手工电弧焊 焊条	E5015	CHE507	$\Phi 2.5\text{mm}$ 、 $\Phi 3.2\text{mm}$ 、 $\Phi 4.0\text{mm}$	四川大西洋
CO ₂ 气体保护焊 焊丝	ER50-6	CHG-56	$\Phi 1.2\text{mm}$	四川大西洋
	E501T-1	CHT-711	$\Phi 1.2\text{mm}$	四川大西洋
不锈钢氩弧 焊丝	ER308L	CHG-308L	$\Phi 1.6\text{mm}$ 、 $\Phi 2.0\text{mm}$	四川大西洋

表 5：参赛选手自备工具清单

序号	名称	规格或型号	单位	数量
1	钢直尺	200mm	把	1
2	钢角尺	200-300mm	把	1
3	钢卷尺	2 米	把	1
4	划线工具及石笔	自定	套	自定
5	角磨机	自定	套	自定
6	直磨机	自定	台	1
7	钢丝钳		把	1
8	钢锯条		根	自定
9	钨极	$\Phi 2.5\text{mm}$	根	自定
10	手锤	尖口、平口	把	各 1
11	凿子	自定	把	自定
12	钢丝刷		把	1
13	锉刀	自定	套	1
14	砂纸	自定	张	自定
15	活扳手	自定	把	自定
16	面罩		副	1
17	手套		双	2
18	防护眼镜	自定	副	1
19	焊工劳保鞋	自定	双	1
20	工作帽	自定	顶	1
21	螺丝刀	一字和十字	套	1
22	护目镜片	自定	片	自定
23	口罩	自定	个	自定
24	耳塞	自定	个	自定

三、操作规则

1、竞赛时间为 240 分钟，其中包括试件打磨、组对时间。选手在赛前 15 分钟凭身份证、参赛者及抽签单领取组对赛件后进入赛场，开赛迟到 30 分钟以上者不得进入赛场。

2、比赛用焊机、焊材、焊枪、焊钳、把线、气瓶等统一提供，选手不得自带上述工具及自制夹具进入赛场，不得损坏或拆卸比赛所提供的所有设施，违者取消比赛资格。

3、参赛选手应按规定穿戴劳动保护用品并自备所需工具。比赛中禁止交头接耳、互借工具。

4、选手试电流只能在规定的赛件上进行，不准在操作架、夹具上试电流，违者取消比赛资格。

5、禁止选手携带通讯和拍摄设备进入赛场，裁判一经发现取消比赛资格。

6、由于停电等外部原因影响比赛时，由裁判长提出处理意见。

7、操作完成后选手应向裁判报告，在确认操作时间后，对赛件表面进行清理，经监考人员检查和双方签字后封号。

8、所有试件只可以使用赛场提供的标准装卡工具进行焊接。

四、技术要求

1、赛件固定高度不得高于 1.3m （以赛件中心点为准）。

2、组对前选手应检查所领赛件是否符合要求，如需调换应向裁判提出，赛件一经使用，将不予补发。

3、赛件打磨坡口两侧 20mm 以外不许打磨，否则视为作弊。

4、所有赛件应点固在正面坡口内。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焊接位置进行定位焊。

5、对装废赛件不予调换，选手可自行修复。

6、裁判员在对选手组对赛件进行检查并确认合格后双方签字。未经检查确认合格的赛件，一律不得用于比赛。

7、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。

8、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。

9、焊缝的正反表面不准补焊、重熔，违者该单项不计成绩。

10、赛件施焊（包括焊缝层间清理）应在焊接支架上进行。施焊过程中不得变换位置和方向，不得将未焊完的赛件从支架上取下（最后表面清理除外），不得在赛件上作任何标记，违者该单项不计成绩。

11、每条焊缝应采用同一个方向焊接，不得由中间向两端焊或由两端向中间焊，其余层数的方向和打底焊的方向要一致。管对接赛件焊接均采用两半圆自下而上焊接。

12、施焊前，选手应举手示意裁判对试件的焊接位置进行确认，经裁判确认无误后方可施焊。

13、施焊过程中，因清理焊缝导致赛件移位时，应及时报告裁判，并在裁判人员监督下

恢复原位。

14、焊接完成后，除不锈钢结构件外，其他赛件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。

15、选手焊接完全部工件后，在裁判员监督下打钢印号，焊接密封板，选手签字确认。

五、赛题说明

1、12mm 仰板对接 4G。

1.1 板对接赛件点固在试件两端，点固长度 $\leq 20\text{mm}$ 。

1.2 板状对接焊采用一个方向焊接，不得由中间向两端焊或由两端向中间焊，其余层数的方向和打底焊的方向要一致。

2、 $\Phi 133 \times 10$ 管对接 45 度 6G。

2.1 管对接 $\Phi 133 \times 10\text{mm}$ 赛件点固不得超过二个点，每点点固长度 $\leq 15\text{mm}$ ，并且点固处不准放在仰焊（5-7 点钟）位置。

2.2 管对接赛件的焊接均采用两半圆自下而上焊接。其中 6 点位置的起弧点中心必须位于 5 点-7 点之间，收弧点中心必须位于 12 点位置左右各 15mm 范围内。

2.3 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、 $\Phi 60 \times 4$ 不锈钢管板结构件 5G。

3.1 所有焊缝应采用填丝焊。

3.2 整个结构应一次组对完成。管对接焊缝定位焊设置在正面坡口内，数量不超过 3 点，单个定位焊缝最长 15mm。管板角焊缝定位焊数量为不超过 3 点，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。

3.3 不锈钢管板结构件赛件点固处不许放在仰焊（5 点钟-7 点钟）位置。

3.4 不锈钢管板结构组对完成后，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。

3.5 所有焊缝必须采用从 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-7 点之间，收弧点中心必须位于 12 点位置左右各 8mm 范围内。

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

3.7 焊接过程中应在背部充氩进行保护。

3.8 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、T 型接头角焊缝 2F。

4.1 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。

4.2 角焊缝试件定位焊缝有三处，分别在试件两个端面和比赛正式焊缝背面中间 50mm 范

围内。具体要求如下：试件两个端面的定位焊缝最长 15mm；比赛正式焊缝背面中间 50mm 范围内的定位焊缝最长 25mm。

4.3 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。

4.4 障碍板的定位按照图纸要求只能在障碍板单侧施焊，两处定位焊缝最长 15mm。

4.5 角焊缝试件焊脚尺寸为 10mm，允许公差为 (+2.0mm/0mm)。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。

六、技术违规处罚

1、T 型接头角焊缝，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、如果不锈钢管板结构件管对接焊缝出现装配错误，该焊缝判为 0 分。

3、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试件判为 0 分。

4、对于管对接 45° 试件固定位置焊接时，当起弧点中心超出 5 点-7 点范围或收弧点中心超出 12 点位置左右各 15mm 范围，该焊缝判为 0 分。

5、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。

6、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。

七、成绩统计方法

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、总分相同时，射线总成绩高者排名靠前。
- 2、当射线总成绩依然相同时，以角焊缝折断断口得分高者排名靠前。
- 3、当射线总成绩、角焊缝折断成绩依然相同时，模块 3 成绩高者排名靠前。

八、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。

九、选手安全防护要求

1、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。

2、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。

3、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。

4、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。

5、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。

6、参赛选手使用手持电动工具应符合现行国家标准(GB/T3787-2017)《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。

十、附件清单

附件 1：《2021 辽宁省“技师杯”大赛焊工赛项操作图》

附件 2：《外观评分表》

附件 3：《折断试验评分标准》

附件 4：《无损检验评分标准》

附件 1

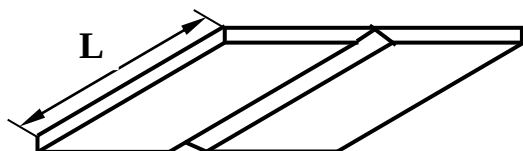
2021 辽宁省“技师杯”大赛 焊工赛项操作图

模块一：板对接仰板 4G（SMAW）

材质：Q235A；

焊条型号：E5015；

规格：Φ2.5 mm、Φ3.2 mm、Φ4.0 mm (任选)



技术说明

S: 12mm

B: 200 mm

L: 300mm

α : $30^\circ \pm 1^\circ$

b、p 自定

反变形量自定

模块二：管对接 45°固定焊 6G（GMAW 或 FCAW）

材质：20G；

焊丝：E501T-1，Φ1.2 mm 或 ER50-6，Φ1.2 mm；

保护气体：CO₂ 气体纯度 99.8%。



技术说明

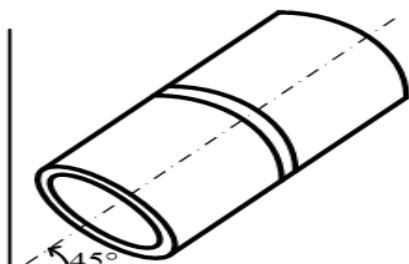
L: 200mm

D: 133mm

S: 10mm

α : $30^\circ \pm 1^\circ$

b、p 自定



模块三：不锈钢管板结构件 5G（GTAW）

材质：304

焊丝：ER308L $\Phi 1.6$ mm、 $\Phi 2.0$ mm

保护气体：氩气 99.9%

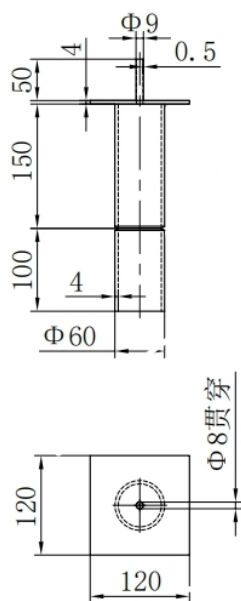
技术说明

1:不锈钢板 $120 \times 120 \times 4$ mm Φ 中心通孔

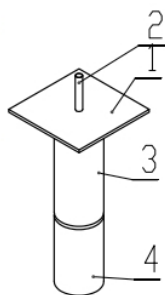
2:充气管 $9 \times 0.5 \times 50$ mm 不锈钢管

3:不锈钢管 $60 \times 4 \times 150$ mm 单侧 30° 坡口

4:不锈钢管 $60 \times 4 \times 100$ mm 单侧 30° 坡口

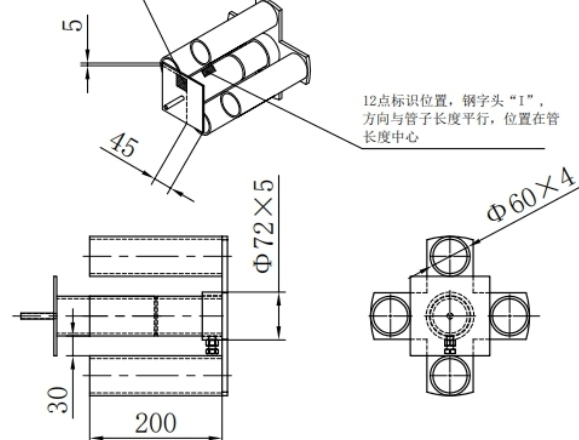


试件详图



梅花桩夹持示意图

钢印打在试管侧的钢板上 30×10 区域内



模块四：T 型接头角焊缝 2F（GMAW）

材质：Q235A

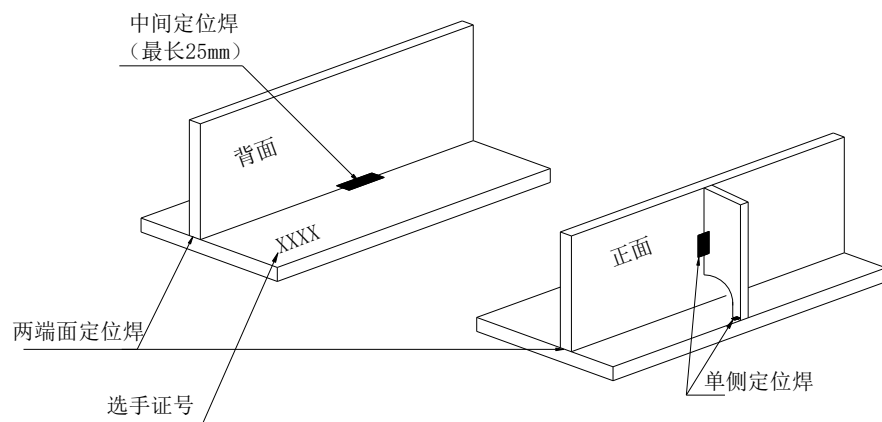
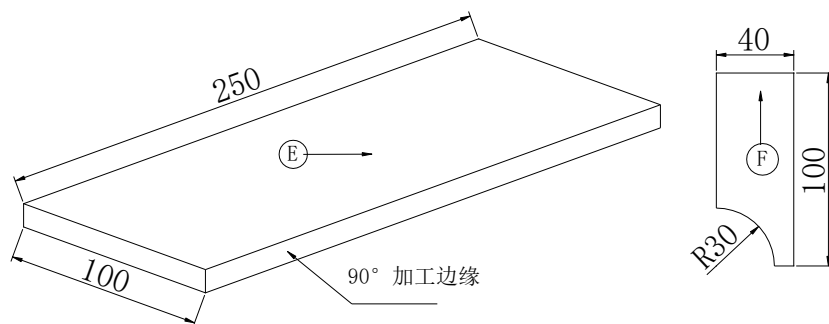
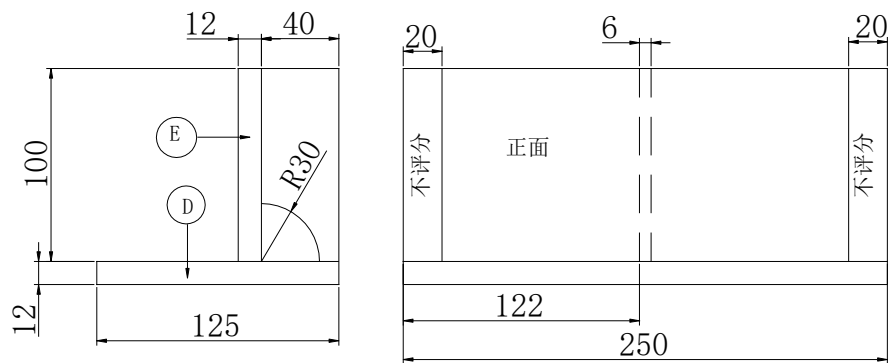
焊丝：ER50-6， $\Phi 1.2\text{ mm}$ ；

保护气体：CO₂ 气体纯度 99.8%。

技术说明

材料：250×125×12mm90° 加工边缘

250×100×12mm90° 加工边缘



附件 2

外观评分表（一）

项目：板对接 规格 $\delta=12\text{mm}$

赛件明码：（ ）

本项得分：_____

检查项目	评判标准 及得分	评判等级				测评 数据	实得 分数	备注
		I	II	III	IV			
焊缝余高	尺寸标准	0-2	>2-3	>3-4	<0, >4			
	得分标准	4 分	3 分	2 分	0 分			
焊 缝 高度差	尺寸标准	≤ 1	>1-2	>2-3	>3			
	得分标准	6 分	4 分	2 分	0 分			
焊缝宽度	尺寸标准	17-19	$\geq 16, \leq 20$	$\geq 15, \leq 22$	<15, >22			
	得分标准	4 分	2 分	1 分	0 分			
焊 缝 宽度差	尺寸标准	≤ 1.5	>1.5-2	>2-3	>3			
	得分标准	6 分	4 分	2 分	0 分			
咬 边	尺寸标准	无咬边	深度 ≤ 0.5		深度>0.5			
	得分标准	8 分	每 1mm 扣 1 分		0 分			
正面成型	标准	优	良	中	差			
	得分标准	6 分	4 分	2 分	0 分			
背面成型	标准	优	良	中	差			
	得分标准	4 分	2 分	1 分	0 分			
电弧擦伤	标准	无	有					
	得分标准	3 分	0 分					
背面凹	尺寸标准	0-0.5	>0.5-1	>1-2				
	得分标准	3 分	2 分	0 分				
背面凸	尺寸标准	0-1	>1-2	>2				
	得分标准	3 分	2 分	0 分				
角变形	尺寸标准	0-1	>1-2	>2-3	>3			
	得分标准	3 分	2 分	1 分	0 分			
外观缺陷 记 录								
焊缝外观（正、背）成型评判标准								
优		良		中		差		
成形美观，焊缝均匀、细密，高低宽窄一致		成形较好，焊缝均匀、平整		成形尚可，焊缝平直		焊缝弯曲，高低、宽窄明显		
注：								
1. 赛件焊接未完成，该赛件作 0 分处理。								
2. 表面修补及焊缝正反两面有裂纹、未熔合缺陷、夹渣、气孔，该赛件作 0 分处理。								

外观评判组长：

记录员：

评 判 员：

日 期：

外观评分表（二）

项目：管对接 规格 $\Phi 133 \times 10\text{mm}$

赛件明码：（ ）

本项得分：_____

检查项目	评判标准 及得分	评判等级				测评 数据	实得 分数	备注
		I	II	III	IV			
焊缝余高	尺寸标准	0-1	>1-2	>2-3	<0, >3			
	得分标准	4 分	3 分	2 分	0 分			
焊 缝 高度差	尺寸标准	≤ 1	>1-2	>2-3	>3			
	得分标准	6 分	4 分	2 分	0 分			
焊缝宽度	尺寸标准	14-16	$\geq 13, \leq 17$	$\geq 12, \leq 18$	<12, >18			
	得分标准	4 分	2 分	1	0 分			
焊 缝 宽度差	尺寸标准	≤ 1.5	>1.5-2	>2-3	>3			
	得分标准	6 分	4 分	2 分	0 分			
咬 边	尺寸标准	无咬边	深度 ≤ 0.5		深度>0.5			
	得分标准	8 分	每 1mm 扣 1 分		0 分			
正面成型	标准	优	良	中	差			
	得分标准	6 分	4 分	2 分	0 分			
背面成型	标准	优	良	中	差			
	得分标准	4 分	2 分	1 分	0 分			
电弧擦伤	标准	无	有					
	得分标准	3 分	0 分					
背面凹	尺寸标准	0	>0-1	>1-2	>2			
	得分标准	3 分	2 分	1 分	0 分			
背面凸	尺寸标准	0-1	>1-2	>2-3	>3			
	得分标准	3 分	2 分	1 分	0 分			
角变形	尺寸标准	0	0-1	1-2	>2			
	得分标准	3 分	2 分	1 分	0 分			
外观缺陷 记 录								
焊缝外观（正、背）成型评判标准								
优		良		中		差		
成形美观，焊缝均匀、细密，高低宽窄一致。		成形较好，焊缝均匀、平整。		成形尚可，焊缝平直。		焊缝弯曲，高低、宽窄明显。		
注： 1. 赛件焊接未完成，该赛件作 0 分处理。 2. 表面修补及焊缝正反两面有裂纹、未熔合缺陷、夹渣、气孔，该赛件作 0 分处理。 3. 当起弧点超出 5 点至 7 点范围，收弧点中心超出 12 点位置左右 15mm 范围，该赛件作 0 分处理。								

外观评判组长：

记录员：

评 判 员：

日 期：

外观评分表（三）

项目: 不锈钢管板结构件 规格 $\Phi 60 \times 4\text{mm}$

赛件明码: ()

本项得分: _____

检查项目		评判标准 及得分	评判等级				测评 数据	实得 分数	备注
			I	II	III	IV			
管对接	焊缝 余高	尺寸标准	0-1	1-1.5	1.5-2.5	<0, >2.5			
		得分标准	4分	3分	2分	0分			
	高低差	尺寸标准	≤0.5	0.5-1	1-2	>2			
		得分标准	6分	4分	2分	0分			
	焊缝 宽度	尺寸标准	7-8	≥8, ≤9	≥6, ≤10	<5, >10			
		得分标准	4分	2分	1分	0分			
	宽窄差	尺寸标准	≤1	1-1.5	1.5-2.5	>2.5			
		得分标准	6分	4分	2分	0分			
	咬边	尺寸标准	无咬边	深度≤0.5		深度>0.5			
		得分标准	8分	每1mm扣1分		0分			
	角变形	标准	0-0.5	0.5-1	1-1.5	>1.5			
		得分标准	3分	2分	1分	0分			
	根部 凸出	标准	通球Φ=0.9d(内径)						
		得分标准	3分（通过）		0分（通不过）				
	外观 成形	标准	优	良	中	差			
		得分标准	3分	2分	1分	0分			
管板角焊缝	焊脚 尺寸	尺寸标准	4-5	5-6	<4, >6				
		得分标准	3分	2分	0分				
	凸度	尺寸标准	0-1	>1-2	>2-3	>3			
		得分标准	3分	2分	1分	0分			
	咬边	尺寸标准	0	深度≤0.5		深度>0.5			
		得分标准	8分	每1mm扣1分		0分			
	外观 成形	标准	优	良	中	差			
		得分标准	3分	2分	1分	0分			
对接 焊接 角接 焊缝	试件 污染	标准	无	1处缺陷	2处缺陷	3处缺陷以上			
		得分标准	3分	2分	1分	0分			
	电弧 擦伤	标准	无	有					
		得分标准	3分	0分					

焊缝外观（正、背）成型评判标准

优	良	中	差
成形美观, 焊缝均匀、细密, 高低宽窄一致	成形较好, 焊缝均匀、平整	成形尚可, 焊缝平直	焊缝弯曲, 高低、宽窄明显

注: 1. 赛件焊接未完成, 该赛件作0分处理。

2. 表面修补及焊缝正反两面有裂纹、未熔合缺陷、夹渣、气孔, 该赛件作0分处理。

3. 管对接焊缝出现装配错误, 则对接焊缝外观、射线成绩均为0分。

4. 当起弧点超出5点至7点范围, 收弧点中心超出12点位置左右8mm范围, 对应焊缝作0分处理。

外观评判组长:

记录员:

评 判 员:

日 期 :

外观评分表（四）

项目：T 型接头角焊缝 规格 $\delta = 12\text{mm}$

赛件明码：（ ）

本项得分：_____

检查项目	标准、分数	焊 缝 等 级				测评数据	实得分数	备注
		I	II	III	IV			
焊脚尺寸	标准（mm）	10	$> 10, \leq 11$	$> 11, \leq 12$	$< 10, > 12$			
	分数	10 分	8 分	6 分	0 分			
焊 脚 尺寸差	标准（mm）	≤ 1	$> 1, \leq 2$	$> 2, \leq 3$	> 3			
	分数	10 分	8 分	6 分	0 分			
咬 边	标准（mm）	0	深度 ≤ 0.5 且长度 ≤ 15	深度 ≤ 0.5 长度 > 15 ,	深度 > 0.5 或长度 > 30			
	分数	10 分	6 分	3 分	0 分			
垂直度	标准（mm）	0	≤ 1	$> 1, \leq 2$	> 2			
	分数	5 分	3 分	2 分	0 分			
外观成形	标准	优	良	中	差			
	得分标准	5 分	3 分	1 分	0 分			
电弧擦伤	标准（mm）	无	有					
	分数	5 分	0 分					
表面气孔	标准（个）	无	有					
	分数	5 分	0 分					
外观缺陷 记 录								
焊缝外观成型评判标准								
优		良		中		差		
完全超过行业标准并视为完美，试件表面没有任何熔渣、飞溅等。		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。		达到行业标准，成形一般，焊缝平直。		不符合行业标准，焊缝弯曲，高低宽窄明显。		
注： 1.气孔检查采用 5 倍放大镜。 2.角焊缝至少焊 2 道，最多焊 3 道。 3.表面有裂纹、夹渣、未熔合、焊瘤等缺陷之一，外观作 0 分处理。								

外观评判组长：

记录员：

评 判 员：

日 期：

附件 3

折断试验评分标准

项目: T 型接头角焊缝 规格 $\delta = 12\text{mm}$

赛件明码: ()

本项得分: _____

检查项目		标准、分数	焊 缝 等 级				测评数据	实得分数	备注
			I	II	III	IV			
折断试验	根部熔深	标准 (mm)	≥ 2	$\geq 1.5, < 2$	$\geq 1, < 1.5$	< 1			
		分数	20 分	15 分	10 分	0 分			
	条状缺陷	标准 (mm)	0	≤ 1	≤ 1.5	> 1.5			
		分数	10 分	6 分	4 分	0 分			
	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	10 分	6 分	4 分	0 分			

裁判长:

记录员:

评判员:

日 期:

附件 4

无损检验评分标准（一）

项目	拍片数量	评定范围	计分方法
板状赛件	1	焊缝两端 各去除 20mm	
Φ133×10 管	4	焊缝全长	无三级片， 按拍片数量取平均值
配分说明	1. 一级片无缺陷 50 分； 1) 评定区内有缺陷最多扣至 45 分； 2) 评定区外的缺陷, 按点数每点扣 1 分, 最多扣至 35 分。 2. 二级片基本分 35 分。评定区外缺陷按表内缺陷性质扣分, 最多扣至 20 分。 3. 三级片得 0 分。 4. 同一赛件有多张底片的, 无三级片, 按拍片数量取平均值。有一张三级片, 此件为 0 分。		
缺陷性质	缺陷尺寸	扣分标准	
圆形缺陷	尺寸≤0.5mm	每点扣 0.5 分	
	尺寸>0.5mm~1mm	每点扣 1 分, 大于 1 mm 的圆形缺陷, 按标准折算	
条形缺陷	条形缺陷	长度每 1mm 扣 0.5 分	

执行标准：NB/T47013-2015。

裁判长：

记录员：

评判员：

日 期：

无损检验评分标准（二）

项目	拍片数量	评定范围	计分方法
Φ60×4 管	2	焊缝全长	无三级片， 按拍片数量取平均值
配分说明	1. 一级片无缺陷 40 分； 1) 评定区内有缺陷最多扣至 35 分； 2) 评定区外的缺陷, 按点数每点扣 1 分, 最多扣至 25 分。 2. 二级片基本分 25 分。评定区外缺陷按表内缺陷性质扣分, 最多扣至 15 分。 3. 三级片得 0 分。 4. 同一赛件有多张底片的, 无三级片, 按拍片数量取平均值。有一张三级片, 此件为 0 分。		
缺陷性质	缺陷尺寸	扣分标准	
圆形缺陷	尺寸≤0.5mm	每点扣 0.5 分	
	尺寸>0.5mm~1mm	每点扣 1 分, 大于 1 mm 的圆形缺陷, 按标准折算	
条形缺陷	条形缺陷	长度每 1mm 扣 0.5 分	

执行标准：NB/T47013-2015。

裁判长：

记录员：

评判员：

日 期：

2021 年辽宁省“技师杯” 全省技能精英挑战赛技术文件 钳工项目

第一部分 竞赛技术纲要

一、命题标准

本技术文件是以钳工国家职业技能标准中规定的（二级）技师应具备的实际操作要求为依据，采用典型作业方式，结合我省企业生产特征和职业院校教学实际情况制定，并对我省技能人才培养起到示范引领作用。

二、实际操作

实际操作比赛以操作技能为主，机器设备、工量具的使用及安全文明生产在技能操作比赛过程中进行考查，不再单独命题。

试件名称：凹型连轴块组合

附件 1：《试件样题》

附件 2：《钳工技能竞赛推荐工量具清单》

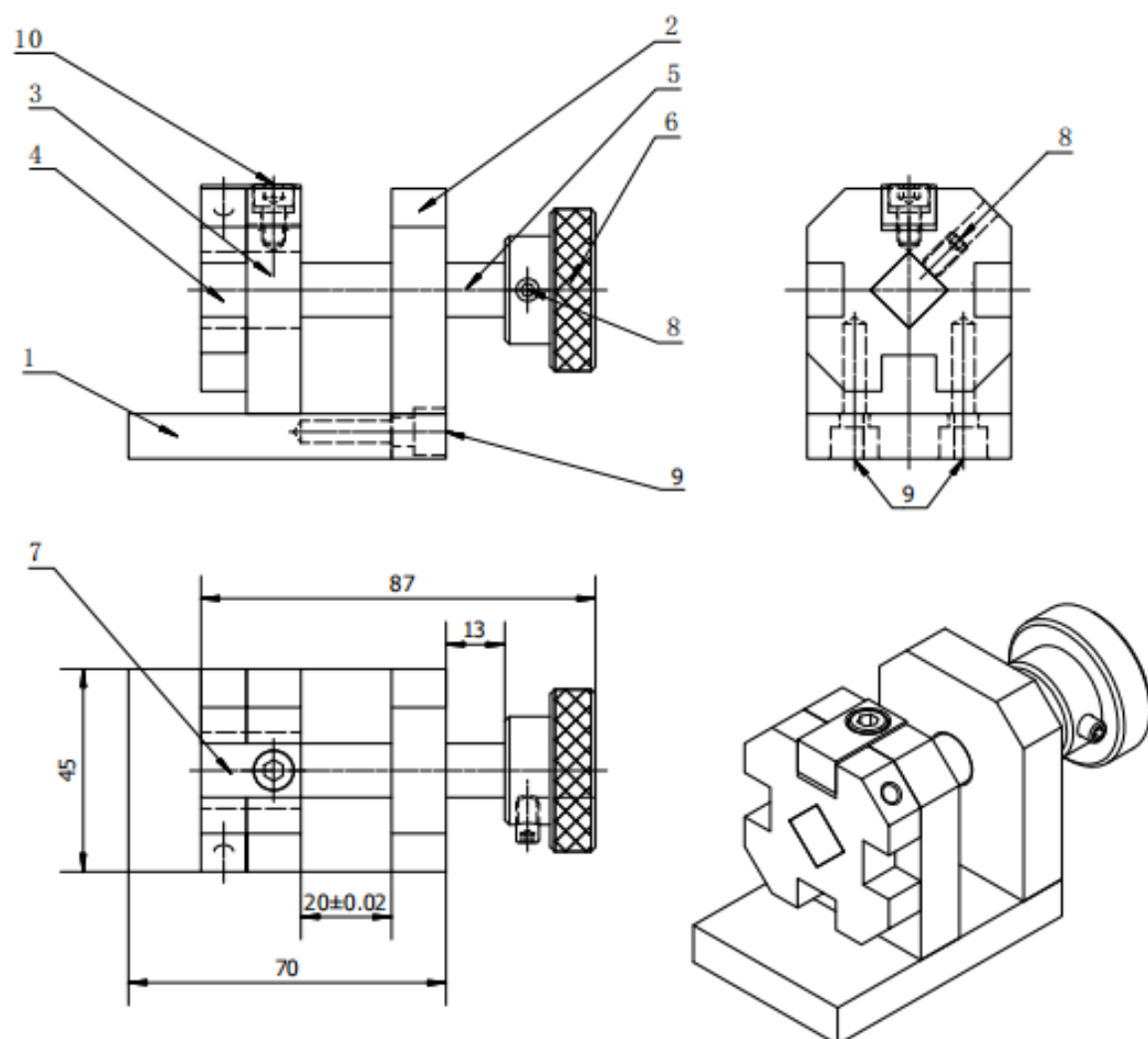
附件 3：《实操竞赛赛场准备清单》

附件 4：《实际操作比赛评分说明》

附件 5：《赛件评分表》

附件 6：《钳工技能竞赛安全操作规程》

附件 1：试件样题

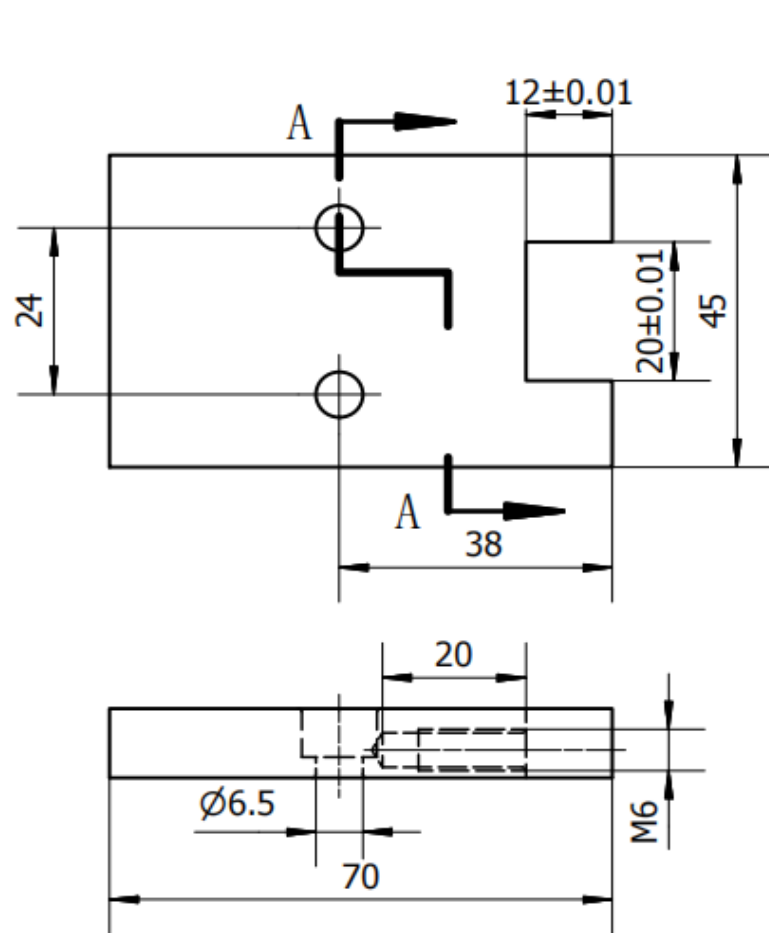


技术要求

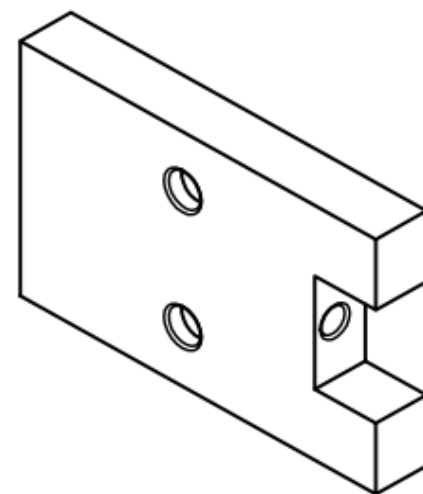
- 首先用3N.m的力对件7预紧，用4N.m的力对件2、件3预紧，预紧后再进行装配检测；
- 凹型块与轴1配合间隙 ≤ 0.02 , 4处；
- 凹型块、轴1共同顺时针旋转4次，与键配合间隙 ≤ 0.02 , 20处；
- 立板2与键配合间隙 ≤ 0.02 , 5处；
- 凹型块、轴1共同顺时针旋转4次，立板2与轴1配合间隙 ≤ 0.02 , 16处；
- 立板1与底板配合间隙 ≤ 0.02 , 7处

10	内六角螺丝	1	M5×8 (赛场提供)
9	内六角螺丝	3	M6×16 (赛场提供)
8	顶丝	2	M5×10 (赛场提供)
7	键	1	自 备 件
6	轴 2	1	自 备 件
5	轴 1	1	自 备 件
4	凹 型 块	1	
3	立 板 2	1	
2	立 板 1	1	
1	底 板	1	
序 号	名 称	数 量	规 格
凹型连轴块装配图			图 号
			数 量 1 比 例 1: 1
设 计		校 对	材 料 45# 重 量
制 图		日 期	
额定工时	390min	共 5 页	第 1 页

辽宁省技师杯技能精英挑战赛组委会



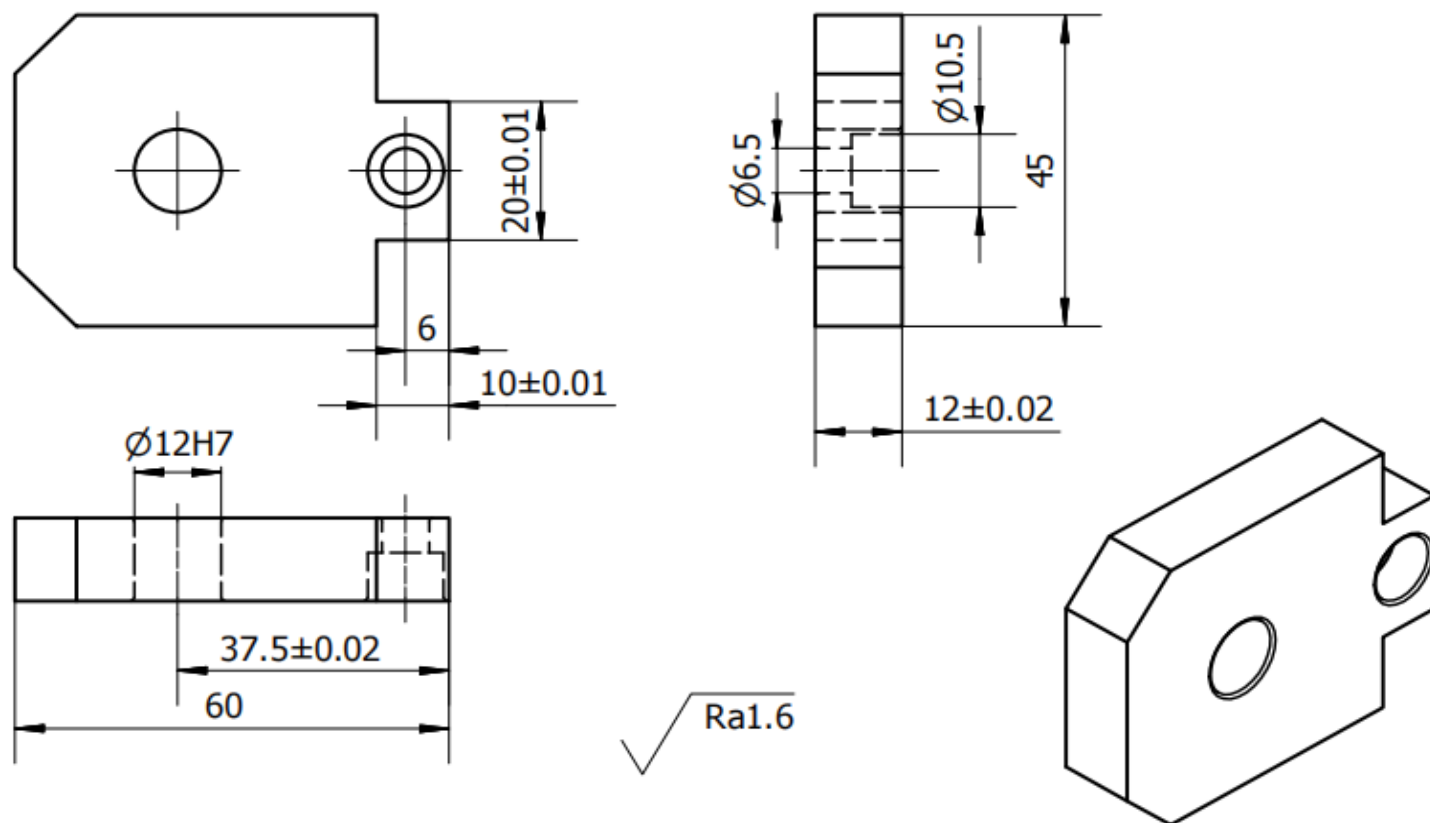
√ Ra1.6



技术要求:

1. 孔口倒角0.5、锐边去毛刺。
2. 不得使用油石等工具进行抛光加工。

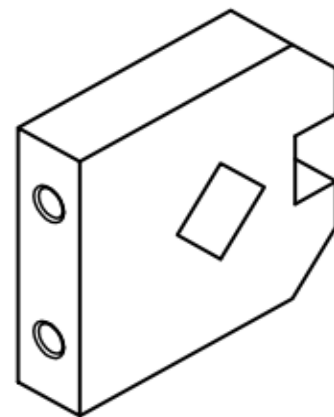
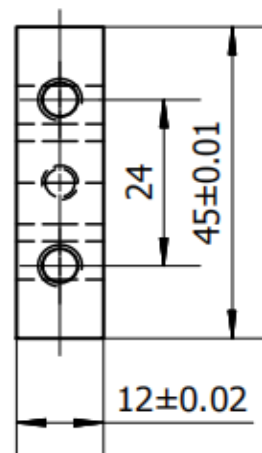
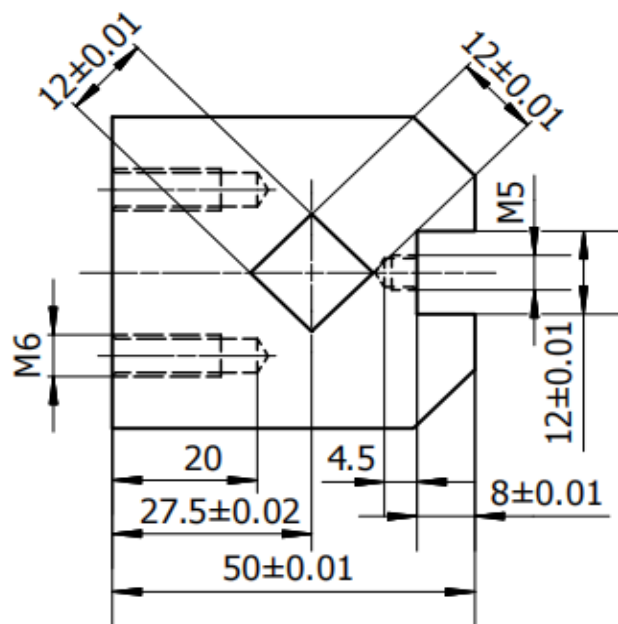
底 板				图 号			
				数 量	1	比 例	1 : 1
设 计		校 对		材 料	45#	重 量	
制 图		日 期		辽宁省技师杯技能精英挑战赛组委会			
额定工时	390min	共 5 页	第 2 页				



技术要求:

1. 孔口倒角0.5、锐边去毛刺。
2. 不得使用油石等工具进行抛光加工。

立 板 1				图 号			
				数 量	1	比 例	1: 1
设 计		校 对		材 料	45#	重 量	
制 图		日 期		辽宁省技师杯技能精英挑战赛组委会			
额定工时	390min	共 5 页	第 3 页				

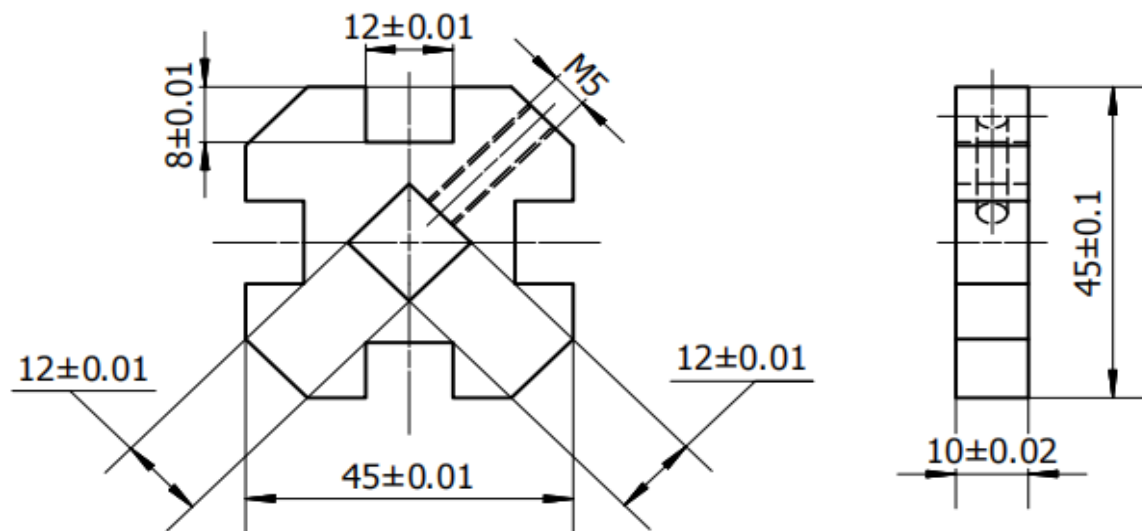


技术要求:

1. 孔口倒角0.5、锐边去毛刺。
2. 不得使用油石等工具进行抛光加工。

$\sqrt{Ra1.6}$

立 板 2				图 号			
				数 量	1	比 例	1: 1
设 计		校 对		材 料	45#	重 量	
制 图		日 期		辽宁省技师杯技能精英挑战赛组委会			
额定工时	390min	共 5 页	第 4 页				

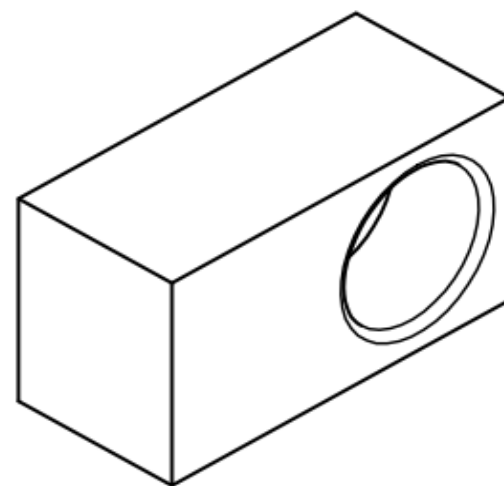
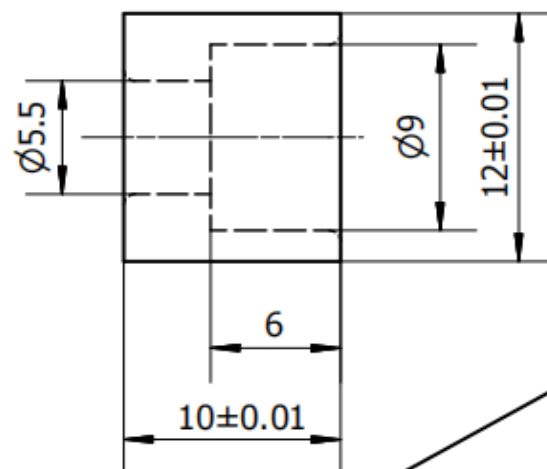
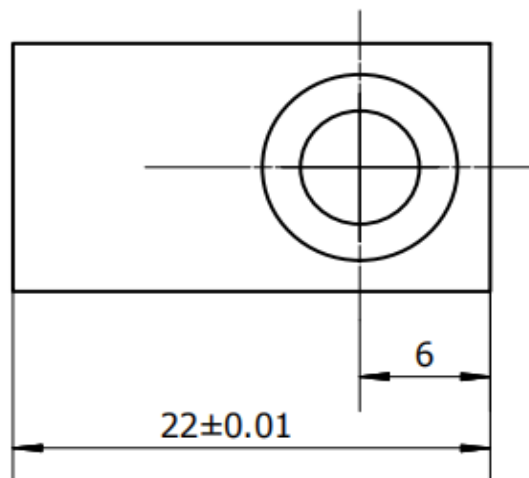


技术要求:

1. 孔口倒角0.5、锐边去毛刺。
2. 不得使用油石等工具进行抛光加工。

✓ Ra1.6

凹 型 块				图 号		
				数 量	1	比 例
设 计		校 对		材 料	45#	重 量
制 图		日 期		辽宁省技师杯技能精英挑战赛组委会		
额定工时	390min	共 5 页	第 5 页			

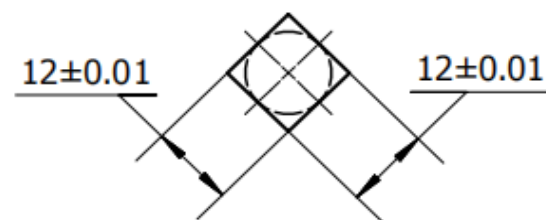
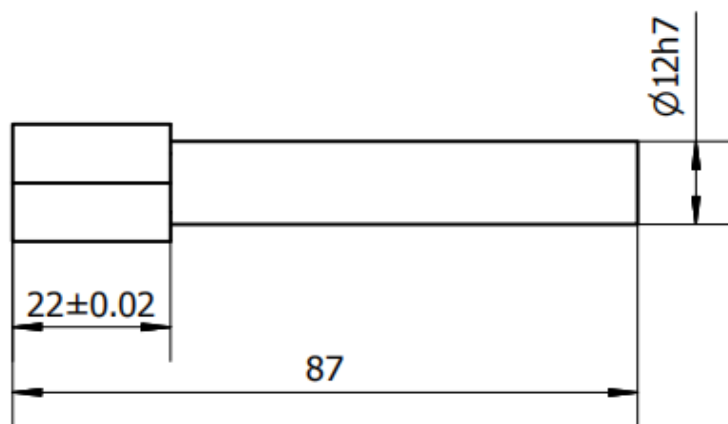


技术要求:

1. 孔口倒角0.5、锐边去毛刺。
2. 不得使用油石等工具进行抛光加工。

√ Ra1.6

键 (自 备 件)				图 号			
				数 量	1	比 例	3: 1
设 计		校 对		材 料	45#	重 量	
制 图		日 期		辽宁省技师杯技能精英挑战赛组委会			
额定工时		共 页	第 页				

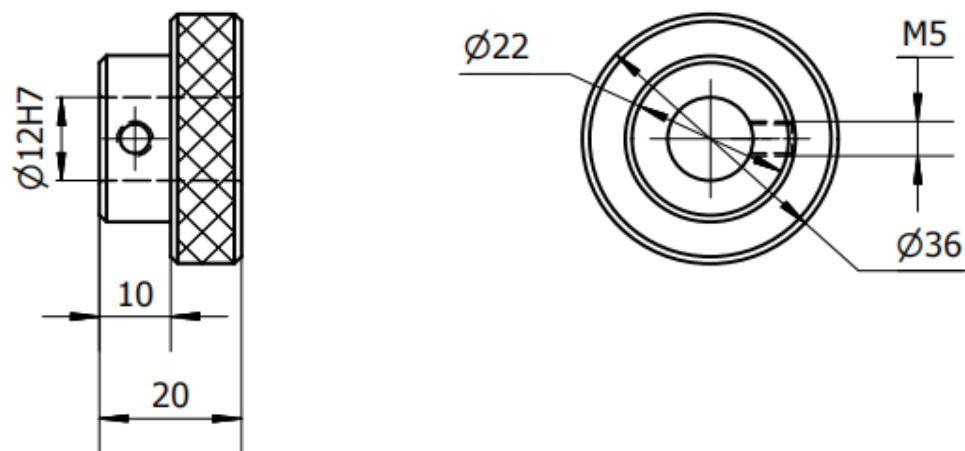


技术要求:

1. 锐边去毛刺

√ Ra1.6

轴 1 (自 备 件)				图 号			
				数 量	1	比 例	1: 1
设 计		校 对		材 料	45#	重 量	
制 图		日 期		辽宁省技师杯技能精英挑战赛组委会			
额定工时		共 页	第 页				

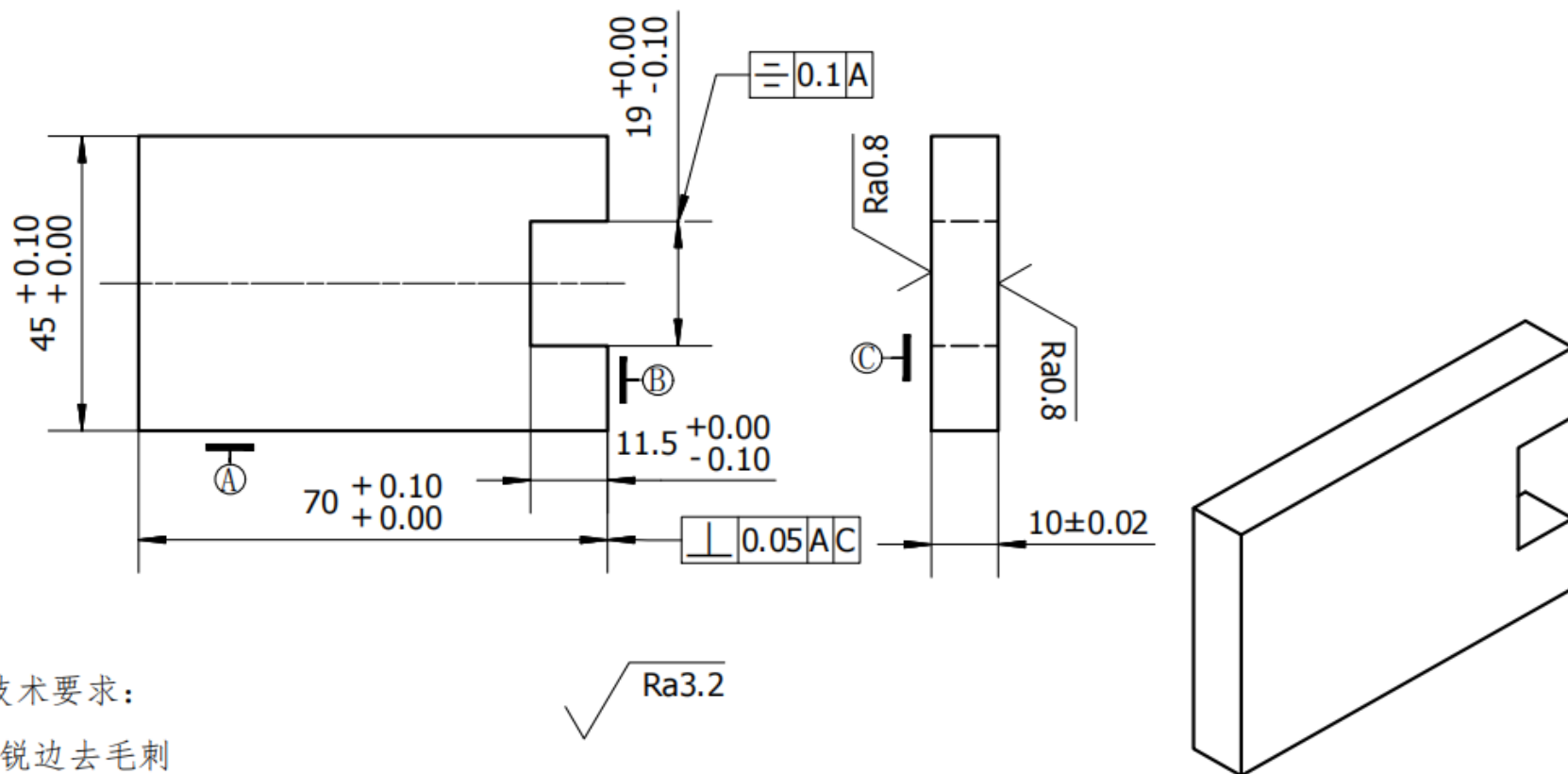


√ Ra1.6

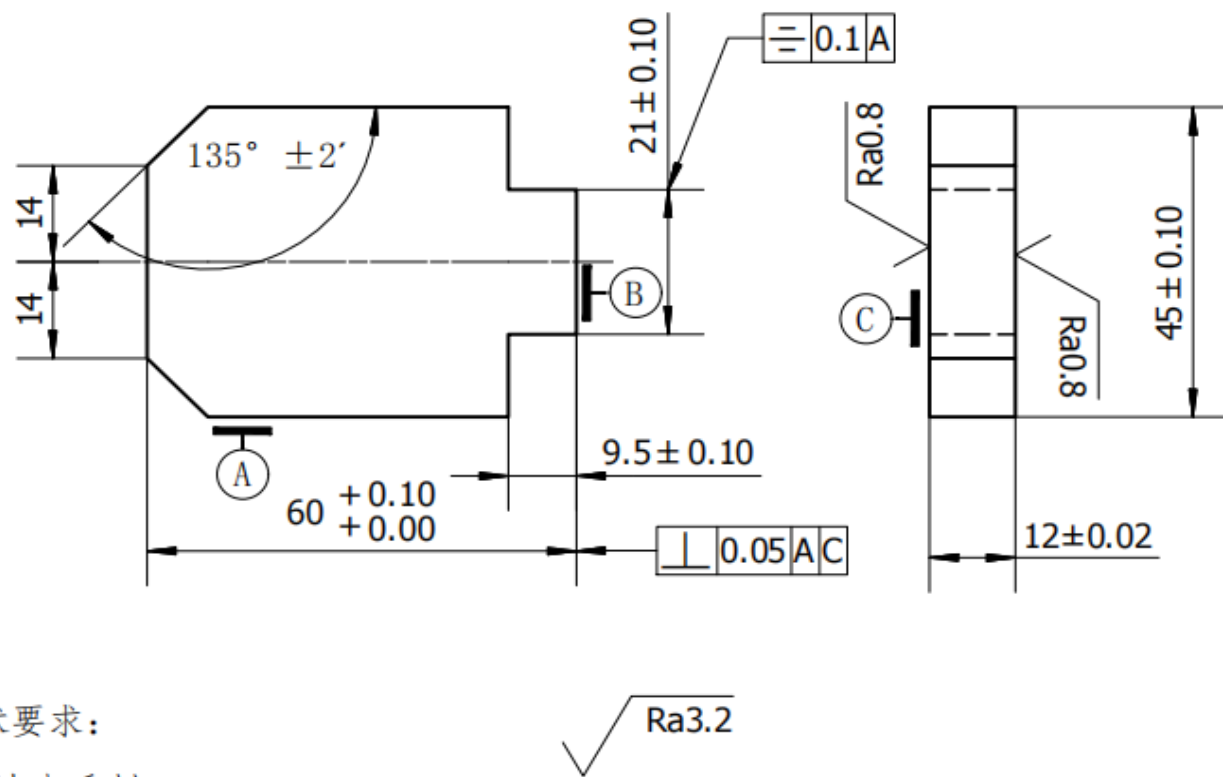
技术要求:

1. 锐边去毛刺
2. 棱边倒角C0.5

轴 2 (自 备 件)				图 号			
				数 量	1	比 例	1: 1
设 计		校 对		材 料	45#	重 量	
制 图		日 期		辽宁省技师杯技能精英挑战赛组委会			
额定工时		共 页	第 页				



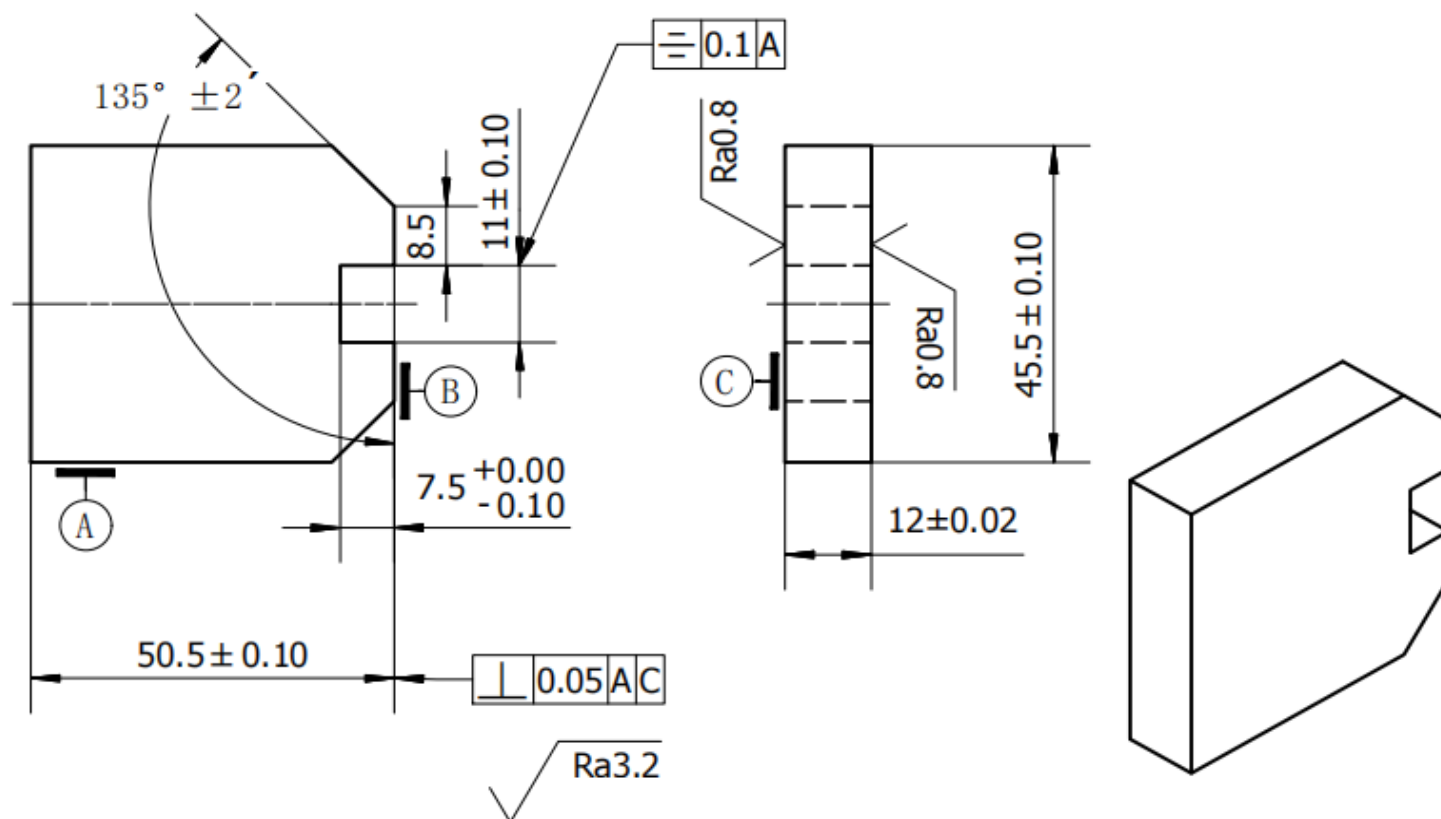
底 板 (毛 坯 图)				图 号			
				数 量	1	比 例	1: 1
设 计		校 对		材 料	45#	重 量	
制 图		日 期		辽宁省技师杯技能精英挑战赛组委会			
额定工时		共 页	第 页				



技术要求:

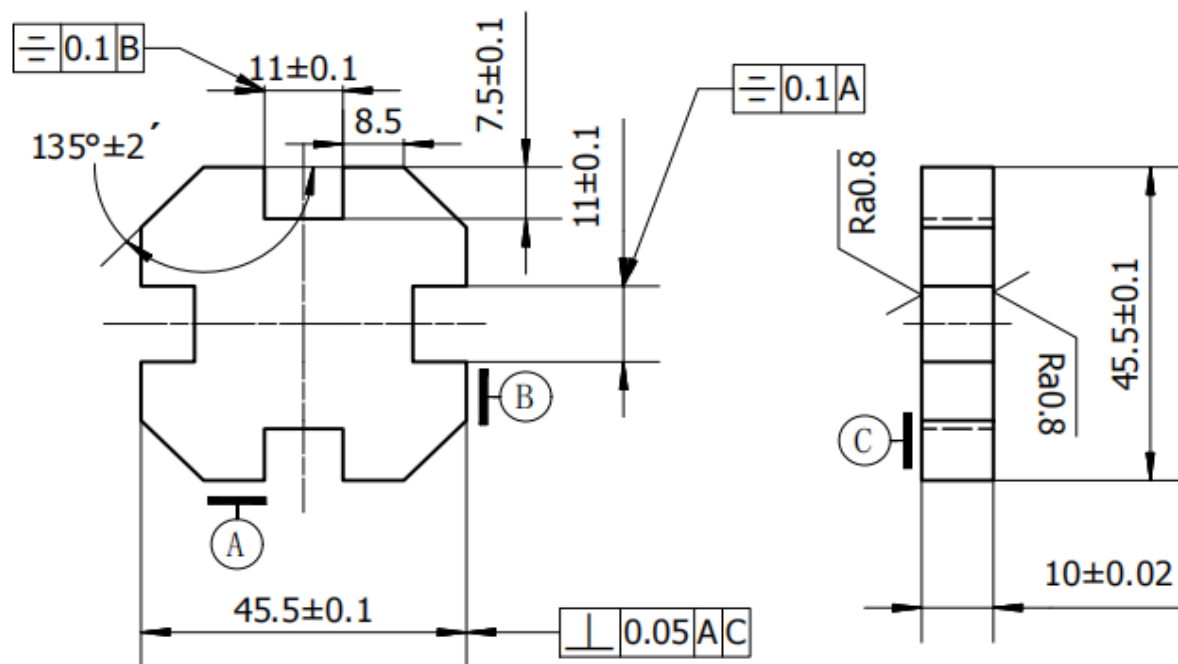
1. 锐边去毛刺

立 板 1 (毛坯图)				图 号		
				数 量	1	比 例
设 计		校 对		材 料	45#	重 量
制 图		日 期		辽宁省技师杯技能精英挑战赛组委会		
额定工时		共 页	第 页			



技术要求：
1. 锐边去毛刺

立板 2 (毛坯图)				图号			
				数量	1	比例	1:1
设计		校对		材料	45#	重量	
制图		日期		辽宁省技师杯技能精英挑战赛组委会			
额定工时		共 页	第 页				



技术要求:

1. 锐边去毛刺

√ Ra3.2

凹 型 块 (毛坯图)				图 号		
				数 量	1	比 例
设 计		校 对		材 料	45#	重 量
制 图		日 期		辽宁省技师杯技能精英挑战赛组委会		
额定工时		共 页	第 页			

附件 2：钳工技能竞赛推荐工量具清单

序号	名称	规格	精度	数量	备注
1	高度游标卡尺	0--300	刻度值 0.02mm	1 把	
2	游标卡尺	0--150	刻度值 0.02mm	1 把	
3	直角尺	100×80	1 级	1 把	
4	刀口尺	100mm	1 级	1 把	
5	千分尺	0--25	刻度值 0.01mm	1 把	
6	千分尺	25--50	刻度值 0.01mm	1 把	
7	千分尺	50--75	刻度值 0.01mm	1 把	
8	深度千分尺	0--25	刻度值 0.01mm	1 把	
9	万能量角器	0--320°	刻度值 2′	1 把	
10	塞尺	自定	自定	1 套	
11	可调试扭力扳手	1-5	±3%	1 个	
12	塞规	Φ12	H7	1 套	
13	量块	83 块	自定	1 套	
14	杠杆百分表（含表座）	0--0.8	刻度值 0.01mm	1 套	
15	正弦规	100×80	自定	1 个	
16	90° V 型铁	自定		1 个	
17	铜皮	自定		自定	仅作为装配调整使用
18	内六角扳手		自定	1 套	
19	锉刀	自定		自定	有可加工 12 槽的锉刀
20	直柄麻花钻	Ø4.2、Ø5、Ø6.5、Ø9、 Ø10.5、Ø11.8		自定	
21	手用或机用铰刀	自定	自定	自定	
22	铰杆	自定		自定	
23	压板及螺钉			自定	Z512B-1 台钻适用
24	平口钳			自定	
25	板手	自定		1 把	
26	锉刀刷及毛刷	自定		自定	
27	软钳口	自定		1 对	
28	划线工具	自定		1 套	划针、划规、钢尺、样冲等
29	锯弓、锯条	自定		自定	
30	手锤、錾子	自定		自定	
31	测量平板	400×300	自定	1 个	
32	函数计算器	自定		1 个	
33	键			1 个	自备件
34	轴 1、轴 2			各 1	自备件

注：选手不得携带本清单未包含的工、夹、量、刃具进入竞赛现场。

附件 3：实操竞赛赛场准备清单

序号	名称	型号	数量	备注
1	台式钻床	Z512B-1	10 台	
2	钳工工作台		30 个	
3	台虎钳	150mm	30 个	
4	划线平台	800mm*800mm	2 块	
5	平板	300mm*400mm	30 个	
6	砂轮机		1 台	
7	工艺墨水		若干	
8	润滑油		若干	
9	乳化液		若干	
10	计时钟		1 个	
11	赛件毛坯		一人 4 件	

附件 4

实际操作比赛评分说明

- 1.未注公差尺寸按 IT12 级加工和检验。
- 2.因系手工操作，试件加工表面沿周边 1mm 处，不作检验要求，此组合件安装的固定和滑动配合部分间隙均小于 0.02mm。
- 3.配合间隙检测时，塞尺插入 2mm 视为超差。
- 4.试件有严重不符合图纸要求或严重缺陷的情况时，扣除选手实操得分的 30%。
- 5.在加工过程中，发现参赛者使用钻模或二类工具则试件按零分计。
- 6.在检测过程中，发现与大赛工件防伪标识不同试件，则该试件一律按零分计。
- 7.每项、次合格得满分，超差不得分，表面粗糙度达不到要求不得分，件 3、件 4 组合后与件 5 内方配合为间隙可滑动配合，如在检测中正常施加外力，此配合关系中的工件无法滑动，将扣除此次配合分。
- 8.在检测该组合工件中由螺钉和顶丝连接后形成的间隙配合时，如果出现螺钉和顶丝松动的情况，将扣除此处的配合分。如果由于顶丝安装过紧造成无法拆解，影响单件工件测量时则视无法测量区域尺寸为零分。
- 9.选手竞赛违反安全文明操作规程时，现场裁判需将违规现象记录在册，扣分情况由现场裁判组决定扣 1~10 分。
- 10.未尽事宜，由现场裁判组裁决。

附件 5

赛件评分表

序号	名称	检测项目	配分	评分标准	实测数值	扣分	得分
1	底板	20 ± 0.01	2	超差不得分			
2		12 ± 0.01	2	超差不得分			
3		Ra1.6 (3 处)	1.5	每一处超差扣 0.5 分			
4	立板 1	20 ± 0.01	2	超差不得分			
5		10 ± 0.01 (2 处)	3	每一处超差扣 1.5 分			
6		37.5 ± 0.02	2	超差不得分			
7		$\Phi 12H7$	1	超差不得分			
8		Ra0.8	0.5	降级不得分			
9		Ra1.6 (4 处)	2	每一处超差扣 0.5 分			
10	立板 2	50 ± 0.01 (2 处)	2	每一处超差扣 1 分			
11		45 ± 0.01	1	超差不得分			
12		12 ± 0.01 (2 处)	4	每一处超差扣 2 分			
13		12 ± 0.01	2	超差不得分			
14		8 ± 0.01	2	超差不得分			
15		Ra1.6 (12 处)	6	每一处超差扣 0.5 分			
16	凹型块	45 ± 0.01 (4 处)	8	每一处超差扣 2 分			
		12 ± 0.01 (4 处)	8	每一处超差扣 2 分			
		8 ± 0.01 (4 处)	8	每一处超差扣 2 分			
		12 ± 0.01 (2 处)	4	每一处超差扣 2 分			
		Ra1.6 (24 处)	12	每一处超差扣 0.5 分			
17	装配	20 ± 0.02	1	超差不得分			
		凹型块与轴 1 配合间隙 ≤ 0.02 , (4 处)	2	每一处间隙超差扣 0.5 分			
		凹型块、轴 1 共同顺时针旋转 4 次, 与键配合间隙 ≤ 0.02 , (20 处)	10	每一处间隙超差扣 0.5 分			
		立板 2 与键配合间隙 ≤ 0.02 , (5 处)	2.5	每一处间隙超差扣 0.5 分			
		凹型块、轴 1 共同顺时针旋转 4 次, 立板 2 与轴 1 配合间隙 ≤ 0.02 , (16 处)	8	每一处间隙超差扣 0.5 分			
		立板 1 与底板配合间隙 ≤ 0.02 , (7 处)	3.5	每一处间隙超差扣 0.5 分			
18	其它	违反安全文明生产的有关规定, 酌情倒扣 1-5 分。 发生重大安全事故的, 取消参赛资格。					
核分人			评审组长		总分		

附件 6

钳工技能竞赛安全操作规程

1. 工作前将劳保用品穿戴整齐，并检查所有工具是否齐全可靠。
2. 在同一工作台对面切削工件时，中间应放防护网，单面工作台要有一面靠墙。
3. 使用活扳手时，开口要适当，不得用力过猛，10 号以下的不准加套管，预防过力损坏工具。
4. 使用手锯、锉刀、刮刀时要精力集中，工件一定要夹牢，铁屑不得用嘴吹、手摸，应使用专用工具清扫。
5. 使用油类和易燃物时，要严禁烟火，工作完后及时清理现场。
6. 工作场地保持清洁、整齐有序，不准乱放各种物品。
7. 使用手锤严禁戴手套，手柄不得有油污，锤头装有背楔。
8. 钻头和工件要装卡牢固可靠，装卸钻头要用专门钥匙，不得乱剔。操作时严禁戴手套，女工要戴工作帽，工装袖口要扎紧。
9. 不准用手摸旋转的钻头和其它运动部件，运转设备未停稳时，禁止用手制动，变速时必须停车。
10. 小工件钻孔时要将工件装夹好，禁止用手持工件加工。
11. 钻孔排屑困难时，进钻和退钻应反复交替进行。
12. 钻削脆性材料和使用砂轮机时要戴防护眼镜，用完后将电源关闭。

第二部分 竞赛细则

一、选手须知

1. 选手应熟知钳工的安全技术操作规程，必须按操作规程进行操作。
2. 参赛选手应遵守考场纪律，服从监考人员管理。违者取消本次竞赛成绩。
3. 参赛选手必须按竞赛时间，提前到达赛场（实际操作竞赛提前 30 分钟开始检录、抽工位号），并按指定工位号参加竞赛。迟到 15 分钟者不得参加竞赛。
4. 参赛人员应凭本人身份证进入赛场，穿工作服、安全鞋，操作时戴护目镜，女选手佩戴工作帽。
5. 参赛选手除携带竞赛必备的工具、文具（如笔、尺、普通计算器等）外，赛场不准带入技术资料 and 任何工具书。所有通讯工具一律不得带入竞赛现场。
6. 选手领取毛坯时，确认每件毛坯上是否有防伪标识，无防伪标识的毛坯加工无效。

7.选手在竞赛过程中不得擅自离开赛场，如有特殊情况，需经监考人员同意后作特殊处理。

8.参赛选手在竞赛过程中，如遇问题需举手向监考人员提问，选手之间互相询问按作弊行为处理。

9.在竞赛规定时间结束时应立即停止操作，不得以任何理由拖延竞赛时间。

10. 参赛选手交件前，确认好已操作完成，交件后不可再对工件进行操作。裁判员要对上交的工件进行加密。

11.参赛选手交件后，必须将自己的工位清理干净。把赛场准备的工具按操作规程摆放整齐，将自备物品带离赛场。

12.待赛人员，应在指定地点等候（候赛室），听从指挥，不得擅自出入。

二、工作人员须知

1.树立服务观念，一切为选手着想，以高度负责的精神、严肃认真的态度和严谨细致的作风，积极完成本职工作。

2.注意文明执裁，保持良好形象，熟悉竞赛方案。

3.比赛前 30 分钟到达赛场，严守工作岗位，不迟到，不早退，不脱岗。

4.熟悉竞赛规程，严格按照工作程序和有关规定办事，遇突发事件，按照安全工作预案，组织指挥实施，确保人员安全。

5.服从统一领导，严格遵守竞赛纪律，加强协作配合，提高工作效率。

三、竞赛规则

（1）比赛时间 390 分钟，实操比赛成绩 100 分。

（2）大赛相关的各种设备由大赛组委会指定。

（3）参赛队在比赛前由抽签来决定比赛抽签序号和参赛场次，选手在开赛抽签决定比赛工位。

（4）比赛前 30 分钟进入比赛工位，核对现场提供的试件材料（设备）、技术资料、工具等，并正确摆放工具；比赛开始前 10 分钟，讲解考试注意事项，比赛时间以场地计时器为准（考场准备计时器固定在明显位置）。

（5）每场比赛连续进行，比赛过程中，食品和饮用水由赛场统一提供，选手休息、饮食或如厕时间都计算在比赛时间内。

（6）比赛期间参赛选手不得离场，不得携带手机、无线上网卡、移动存储设备、资料等与竞赛无关的物品。

（7）竞赛过程中，参赛选手须严格遵守安全操作规程及劳动保护要求，确保人

身及设备安全，并接受裁判员的监督和警示。

(8) 因设备自身故障导致选手中断竞赛，由大赛裁判长视具体情况做出裁决。

(9) 参赛选手若提前结束比赛，应向裁判员举手示意，比赛终止时间由裁判员记录，并清理现场卫生，参赛选手结束比赛后不得再进行任何操作。

四、评判规则

零件精度检测由专职检测裁判员采取检测设备和手工检测相结合的方式完成。成绩评定由裁判组根据检测结果和评分表完成。

第三部分 成绩评定方法

一、实际操作竞赛评分说明

1. 选手竞赛时违反安全文明操作规程，现场监考人员需将违规现象记录在册，并由选手签名确认，扣分情况由大赛裁判组决定。

2. 对于竞赛中出现的作弊行为将严肃处理，并取消竞赛资格。

3. 未尽事宜，由大赛裁判组裁决。

二、参赛选手的成绩评定

1. 参赛选手的成绩评定由大赛组织委员会的裁判组负责。

2. 成绩评定方法：

实际操作满分为 100 分，由组委会裁判组评分裁判员根据评分标准统一检测、评分与计分，并以此排出竞赛名次。（实际操作竞赛中出现安全操作事故视情况扣 1-5 分，出现严重安全操作事故不得分）。

三、参赛选手的最终名次确定

本次大赛名次依据以下排名规则顺序排列：

1. 依据实际操作成绩排名，即实际操作成绩较高者名次在前。

2. 实际操作成绩相同者，实际操作比赛所用时间短者名次在前。

辽宁省“技师杯” 职业技能大赛技术文件 烘焙项目

目录

1. 项目简介	1
1.1 项目描述	1
1.2 竞赛目的	1
2. 选手需具备的能力	2
3. 竞赛项目	12
3.1 竞赛模块	12
3.2 命题方式	16
3.3 命题方案	17
3.4 考核时间及地点安排	17
4. 评分规则	17
4.1 评价分	17
4.2 测量分	17
4.3 统分方法	18
4.4 本次竞赛设满分为 100 分	18
4.5 其他及违规操作扣分	18
4.6 评分流程说明	19
4.7 裁判与工作人员构成	19
4.8 选手的条件和要求	19
5. 竞赛相关设施设备	19
5.1 选手工具箱	19
5.2 专家需携带的材料, 设备及工具	21
5.3 场地设备清单 (以每个工位计)	21
5.4 场地提供原材料	23
5.5 选手自备的设备和工具	23
5.6 选手自备的原料	23
6. 赛场工位布局图	24

7. 项目特别规定	24
7.1 赛场纪律如下:	24
7.2 竞赛服装要求如下:	26
8. 大赛仲裁	27
8.1 情况反映	27
8.2 异议处理	27
8.3 最终裁决	27
8.4 裁判人员间争议处理	27
9. 大赛异常情况处理说明	28
10. 健康和安全	29
10.1 选手安全防护要求	29
10.2 赛事安全要求	29
11. 开放赛场	30
11.1 公众要求	30
11.2 对于宣传的要求	30
12. 绿色环保	31
12.1 环境保护	31
12.2 循环利用	31
附件1:	32

1. 项目简介

辽宁省技师杯职业技能大赛技术文件是以世界技能大赛全国选拔赛及第一届全国技能大赛国赛精选赛烘焙项目比赛技术文件的基础上，收集大赛的部分信息编写得出。

1.1 项目描述

烘焙师需要具备食品、营养的高水准专业知识，并能够生产不同面包、糕点。烘焙师能利用各种谷物制作不同新鲜美味的烘焙产品，能根据原材料、利用不同的发酵以及工艺制作甜食或者咸食，如：小麦面包、黑麦面包、艺术面包、起酥产品、三明治、馅饼等。

这些产品很多面包房都有，面包师还利用创新的技巧与知识制作精美的装饰面包用于陈列。烘焙师需要具备高水平的专业知识和技巧，通过多年的培训以获得相应技巧并且持续的理解深化。面包师能熟练运用专门的技术与工艺开发创造不同系列的烘焙产品。能在细节方面考验艺术才能与工匠技巧，同时工作高效经济，在指定时间能完成杰出作品。

烘焙师需要懂得当环境发生变化适当调整食谱,恰当使用专业设备、技术与材料；根据顾客要求全面考虑材料质量、健康、安全需求等因素；考虑原料的质量并且尊重原料，以高水平的卫生安全要求工作。

1.2 竞赛目的

通过竞赛内容能够反映出烘焙行业的重要技能，考核烘焙师对于技术的基本功掌握。

2. 选手需具备的基本知识与能力要求

相关要求		比例（%）
1	工作组织与管理	5
	个体须知 • 商业道德 • 从购买原料到生产有价值的产品以及卖给顾客的过程 • 最大化可持续与最小化浪费的重要性 • 工厂使用原料用于烘焙的考虑因素，包括季节、可用性、成本、储存和使用 • 面包店中使用的工具和设备的范围 • 食品的购买、储存、准备、烹饪、烘焙和服务有关的法规和良好做法	
	个人应能够： • 准备并正确使用工具和设备 • 在指定时间内有效地确定和规划工作顺序 • 尊重原材料 • 高效使用原料，尽可能减少浪费 • 按规定成本准备产品 • 为计划的工作准确预订货物和材料 • 工作效率和干净，注意工作场所与其他的人 • 展示良好的工作流畅性 • 展示设计和工作技术的灵感、天赋和创新 • 围绕指定主题工作 • 按照一致的标准生产大量的烘焙产品，产品的尺寸和重量保持一致，以保持客户满意度和利润率 • 专业和有效地应对意外发生 • 如期完成工作 • 在指定的时间准备好所有的客户订单	
2	食品卫生、健康、安全与环境	5
	个体须知 • 与食品的购买、储存、准备、烹饪和服务有关的法规和良好操作 • 新鲜与加工食品的质量标准 • 食物变质的原因 • 面包店中使用的工具和设备的范围 • 在面包店厨房和使用商业设备的法规以及安全工作操作	
	个人应能够： • 按照 HACCP 要求做好个人卫生标准和食品储存、准备、烹饪和服务遵守所有健康和食品安全法规和最佳做法 • 根据 HACCP 安全存储所有商品 • 确保根据最高标准清洁所有工作区域 • 将业务内部 HACCP 概念应用于每一个细节	

	• 安全工作，并遵守事故预防规定 • 按照制造商的说明书安全使用所有工具和设备 • 在工作环境中促进健康、安全、环境和食品卫生	
3	沟通技巧	5
	个体须知 • 烘焙产品如何陈列有利于销售 • 陈列、标牌对销售与传播的重要性 • 促销品必须在法规范围内 • 在公众视野和与客户打交道时的外表的重要性 • 与跨团队，同事，承包商和其他专业人员的有效沟通的重要性 • 需要与客户有效沟通	
	个人应能够 • 与顾客进行专业对话 • 根据客户的特殊要求，制定合适的产品 • 与同事和其他专业人士合作高效 • 成为有效率的团队成员 • 通过产品陈列最大程度地提高销售额 • 始终注意自身外表清洁 • 与同事、团队和客户有效沟通 • 特殊状况下向管理人员、同事和客户提供建议和指导 • 就事论事，以解决问题为方向开展讨论 • 促销活动的计划和实施 • 遵循详细的书面和口头指示 • 能开发其他面包师能看懂并且做出来的好质量产品的食谱	
4	利用原材料制作烘焙食谱	20
	个体须知 • 配方对质量控制的重要性 • 世界各地知名的烘焙产品的范围和特点 • 色彩应用、口味组合和组织结构 • 原料精准组合以便生产的基本原则 • 如何通过使用不同的原料和工作技术创造出烘焙产品的外观、质地和味道 • 如何处理不同的谷物和非谷物 • 各种面粉和配料对最终成品的影响 • 通过生产技术处理原材料 • 不同生产技术对烘焙产品的影响 • 颜色应用、味道组合和组织结构 • 用于生产烘焙产品的面团和面糊的范围和用途 • 哪些原料可以做馅料 • 为什么烘烤的馅料需要在高温下稳定 • 使用季节性水果和蔬菜做馅料的效果 • 外观、质地和味道的重要性	

	个体必须能做 • 使用各种碾磨产品和面粉对烘焙产品的影响的知识 • 利用自有对于干性物料和液体原料的了解，制作不同的面团 • 烘焙产品中原材料特性的应用知识理解 • 有效使用适当的材料和调味品 • 设计展示具有创新天赋的产品 • 设计甜味和咸味产品食谱 • 创建食谱用于起酥和面团生产烘焙产品，包括丹麦糕点、羊角面包、巧克力面包和油酥糕点产品 • 创建配方以生产一系列面包、卷、咸味产品、甜味和强化的产品 • 将产品设计为一致的尺寸、形状、外观、风味和标准 • 有效使用适当的调味剂 • 根据客户的要求设计展示作品 • 根据陈列地点和用途设计展示作品 • 创建符合规格的展示作品	
5	面团准备以及发酵过程	15
	个体须知 • 生产不同烘焙产品的方法，如：快速面团、发酵面团、起酥面团、甜、咸面团。 • 原材料对面团的影响 • 如何利用配料如：糖、鸡蛋、黄油、脂肪、奶等生产强化面团 • 面团温度的重要性 • 面团与不同谷物和不同研磨产品的制备差异 • 小麦面团形成面筋的重要性 • 如何处理和储存不同的面团 • 有关的发酵科学，如不同种类的发酵、参与发酵的成分、还有酸度的变化。 • 做烘焙产品时何时使用全面团工艺 • 发酵面团的好处，如：波兰酵头、意式酵头等 • 通过制冷技术控制发酵，长时间发酵到后一天使用 • 预吸收或者淀粉糊化的预处理，如：浸泡、煮、糊化 • 有酵母和无酵母的老面团发酵 • 面包店中使用的工具和设备的范围 • 制作起酥面团的方法	
	准备死面用于制作装饰面团	
	个体必须能做 • 利用干、湿物料制作面团 • 打面让面筋具有弹性与延伸性 • 根据谷物与非谷物的打面 • 利用酵母、老面种、其他发酵方法或不用发酵物质制作面团 • 让面团产气形成质构 • 调节发酵过程	

	• 使用不同的发酵过程如优先、制冷技术和其他方法 • 发酵使风味与质构更完美 • 为了更好的质构翻转面团	
6	面团整形与装饰	25
	个体须知 • 烘烤前整形和装饰面团的重要性 • 世界上已知的某些产品的常用形状 • 用于整形和装饰的面包店中使用的工具和设备的范围 • 成型的技巧，如编织、不同形状的模具、烘焙的盒子等 • 形状或成形对最终产品的影响 • 起酥面团类、派类面团的制作方法 • 如何涂馅造型并一起烘烤 • 大小面包的范围 • 有针对性的设计宴会面包还有其他装饰面包 • 灵活与艺术鉴赏结合 • 不同传输带、运转设备、托盘等条件下最终发酵的重要性 • 烘烤前不同的处理方法。这可以是重塑、切、划痕、打孔、喷水、刷油、撒粉等	
	个体必须能做 • 面团的普通成型 • 会判断发酵到什么阶段可以分割成型 • 发酵后面团的处理和称重 • 按照计划能做均一的面包形状 • 大的小的烘焙产品都能做 • 根据客户要求定制面团形状 • 能大批量生产质量均一的产品 • 批量生产产品，确保质量、尺寸和表面质量保持一致 烘烤前有馅料的产品做馅装饰 • 运用不同的造型技巧 • 能决定烘烤前最终发酵的时间 • 在烘烤前利用不同的技巧完成装饰 • 使用不同的面团和面糊，制作和准备甜味和咸味的烘焙产品，如馅饼、煎蛋、甜甜圈、披萨饼等 使用各种技术制作展示件或装饰面包	
7	烘烤与烤后处理	25

	个体须知 • 烘焙中使用的工具和设备的范围 • 烘焙过程中在烘焙产品中发生的物理变化 • 不同烤箱系统中的热传递 • 产品烤熟需要多长时间 • 小麦、黑麦或强化面团与面包在烘烤中的差异 • 如何烘烤其他烘焙食品，如馅饼或包馅料的 • 如何最好的烘烤起酥类产品 • 烘焙中断技术（部分烘烤面包） • 什么颜色是好的；烘烤是如何影响面包的风味与色泽 如何将面包产品从烤箱中取出后立即储存 • 离开烤炉后，如何存储不同的烘焙产品 • 完成最终产品的重要性	
	个体能做到 • 有馅无馅都能完美烘焙 • 使用不同的烤炉与油炸锅 • 控制烤箱条件：温度、湿度、上火、下火、风门控制等 • 调节烘烤过程，使所有产品的形状、颜色和外壳都正确 正确估算产品的入炉涨性 • 中断烘烤过程以生产部分烘焙面包 • 完成部分烘烤面包的烘焙 • 烘烤后正确储存烘焙产品 • 利用不同技巧装饰面团 • 焦糖糕点 • 釉面烘焙产品 • 烘烤后使用馅料装饰 • 成列待售	
总分		100

3. 竞赛项目

3.1 竞赛模块

模块 A：作业书

一、竞赛时间

所有选手在竞赛开始前需要按照裁判长指令提交。

二、竞赛任务及要求

1. 选手需准备4本作业书。
2. 作业书中必须包含以下内容：
 - 2.1 选手自我介绍。

2.2 产品配方、烘焙百分比及工艺流程。

2.3 产品图片，要求产品的呈现和作业书中的图片一致。

2.4 艺术面包的设计描述。

2.5 自备工器具和原材料清单（选手自带的工器具及原材料不可与赛场提供的工器具及原材料重复。若赛场提供的工器具数量不够选手可自带，赛场统一提供的原材料不可自带）。

模块B：竞赛过程

一、竞赛总时长

6 小时（1 小时赛前准备+ 5 小时竞赛时间）赛前准备 1 小时只可进行熟悉工位设备、工位布置、称料和面团搅拌。

二、竞赛任务及要求

1. 在整个竞赛过程中必须保证工位的整洁。
2. 正确储存原材料。
3. 废弃面团不得超过 1000g，所有废弃面团需摆放在一个容器中供裁判称重评分。
4. 安全操作设备，使用工器具，不得有违规操作的行为。
5. 遵守赛场规定及秩序。
6. 合理规划制作流程。

模块C：甜面团

一、竞赛时间

5 小时（甜面团产品制作必须在竞赛开始后 3.5 小时以内完成出品）

二、竞赛任务及要求

1. 五股辫子面包

- 1.1 面团黄油含量不得低于 30% 。
- 1.2 制作 3 条，每个烤后重量 $300g \pm 5g$ 。
- 1.3 不得夹色，不得使用任何烤后装饰，包括筛糖粉、刷亮光剂等。
- 1.4 要求原味，不得加果脯及其他辅料进行调味。
- 1.5 不得使用改良剂，以及预拌粉。

2. 六股辫子面包

- 2.1 面团黄油含量不得低于 30% 。

2.2 制作 3 条，每个烤后重量 $300\text{g}\pm 5\text{g}$ 。

2.3 不得夹色，不得使用任何烤后装饰，包括筛糖粉、刷亮光剂等。

2.4 要求原味，不得加果脯及其他辅料进行调味。

2.5 不得使用改良剂，以及预拌粉。

模块D：无糖无油面团

一、竞赛时间

5 小时（无糖无油面团产品制作必须在竞赛开始后 4 小时以内完成）

二、竞赛任务及要求

1. 传统法棒

1.1 制作 6 根传统法棒。

1.2 每根烤后重量 $250\text{g}\pm 5\text{g}$ 。

1.3 要求长度 50-55cm。

1.4 5 条刀口，要求 6 根长短一致。

1.5 不得使用烤后装饰（包括筛粉）

1.6 不得使用改良剂，以及预拌粉。

2. 法式法棒

2.1 制作 1 款花式法棒 3 根。

2.2 烤后重量不得低于 200g。

2.3 形状自行定义，要求同款的大小形状一致。

2.4 不得使用改良剂，以及拌粉。

模块E：起酥面团

一、竞赛时间

5 小时（起酥面团产品制作必须在竞赛开始后 4.5 小时以内完成）

二、竞赛任务及要求

1. 传统弯牛角

1.1 制作 8 个传统弯牛角。

1.2 烤后重量 $65\text{g}\pm 3\text{g}$ 。

- 1.3 要求大小一致。
- 1.4 不得使用烤后装饰（包括筛糖粉、刷亮光剂等）。
- 1.5 不得使用改良剂，以及预拌粉。

2. 花式含馅丹麦

- 2.1 制作 1 款含馅丹麦，数量 6 个。
- 2.2 烤后重量 80g±5g（含装饰）。形状自行定义，要求大小形状一致。
- 2.3 可自由使用烤后装饰。
- 2.4 要求造型新颖。
- 2.5 不得使用改良剂。

模块F：艺术面包及摆台
一、竞赛时间

5 小时，艺术面包及摆台必须在竞赛开始后 5 小时内完成

二、竞赛任务及要求

制作一座体现“音乐”主题的艺术面包，具有艺术感和视觉诱惑。高度不得低于 60 cm，不得高于 80 cm，整体宽度不得超过或小于 40*50cm。 必须使用 3 种不同工艺面团，必须使用到发酵面团。(须在作业书中明确标示)。 颜色:作品颜色应该体现面包的自然颜色，其颜色应是不同烘焙工艺或使用可食用材料，如可可粉、咖啡液、鸡蛋等带来的颜色，颜色范围从乳白色到深棕色直至黑色。

以下色卡具体标明了可接受的颜色种类(介于色卡两色之间的颜色也被允许)。



- 限制：艺术面包应用可食用原料构成的面团进行制作。不可使用非可食用性支撑物 and 任何框架、非可食用性色素或复合拼贴材料。
- 除品尝面包外，其余面包进行摆台展示。
- 除可使用台布外，摆台不使用任何装饰物。
- 布台不得出现地域名、企业名称、品牌名称及个人姓名等。

3.2 命题方式

本项目为可提前公布试题的项目，所命竞赛题内容基于世界技能大赛全国选拔赛和第一届全国技能大赛国赛烘焙项目比赛的技术要求编制而成。

3.3 命题方案

根据国家技能大赛的技术标准，尽可能保留大赛该项目的技术难度，根据省赛的实际需求，最终确定了以上模块的比赛内容。在赛前裁判会议中针对有共性的问题可能进行细微的修改或补充，评分标准则在赛前裁判组织培训时公布。

3.4 考核时间及地点安排

本项目选拔赛考核时间为：2021 年 10 月 25--29 日考核地点：辽宁丹东市技师学院.本项目评分标准采用国家职业标准（6-02-01-01）《糕点面包烘焙工》中的面包制作工（三级/高级工及以上），并结合行业发展现状执行。

本项目评分规则使用世界技能大赛评分制度进行评分，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。

4.1 评价分

评价分（Judgement）打分方式：按报名比例安排数名裁判为一组，各自单独对每一评分项评分，各位裁判员的平均分为该评分项的实际得分。裁判相互间分差必须小于等于 1 分，否则需要给出确切理由并在小组长或裁判长的监督下进行重新评分。每个模块的评价评分必须先于测量分评分进行。

权重表如下：

权重分值	要求描述
0 分	作品低于行业标准
1 分	作品符合行业标准
2 分	作品符合行业标准，且在某些方面高于行业标准
3 分	作品全方位超过行业标准，接近完美

4.2 测量分

测量分（Measurement）打分方式：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，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。

测量分评分准则样例表：

类型	示例	最高分值	正确分值	不正确分值
满分或零分	面包的重量	1	1 或者 0	0.5
从满分中扣除	--	--	--	--
从零分开始加	--	--	--	--

4.3 统分方法

各模块裁判员完成本模块所有参赛选手评分并确认后，统一由裁判长进行复核并统分。然后在 2 名裁判的监督下由工作人员录入系统。

4.4 本次竞赛设满分为100分

竞赛模块	出品时间	测量分	评价分	小计
模块A 作业书	—	8	—	8
模块B 竞赛过程	—	8	—	8
模块C 甜面团	竞赛开始后 3.5 小时	4	12	16
模块D 无糖无油面团	竞赛开始后 4 小时	6	22	28
模块E 起酥面团	竞赛开始后 4.5 小时	4	21	25
模块F 艺术面包及摆台	竞赛开始后 5 小时	4	11	15
总分				100

4.5 其他及违规操作扣分

一、未在各模块规定时间内完成产品的，将按照每超时 1 分钟扣 0.5 分的计分方法，以此类推。从超时模块评比分中扣除相应分数。

二、有以下情形的，经过裁判长判定将从总分中扣除相应分数： 1. 使用不可食用材料扣 10 分。

1、使用不符合食品安全规定的材料扣 10 分。

- 2、工位卫生未按时清理完成扣 5 分，比赛结束未按时离场，导致下组选手竞赛不能按时开始扣 10 分。
- 3、使用原料数量未进行科学计算，造成规定废弃物面团双倍以上的较大浪费扣 10 分。
- 4、不按规定使用设备器具，造成安全隐患扣 10 分。
- 5、比赛过程中不听裁判指令，刻意顶撞者扣 10 分。
- 6、比赛结束时间已到，不听裁判劝阻继续操作者扣 10 分。
- 7、带入半成品的扣除半成品使用模块的总分。

4.6 评分流程说明

参照世界技能大赛评分模式，采用评价分与测量分相结合的办法。裁判员评分完毕后分别将评分表签名后交裁判长，裁判长核实后签名，交工作人员录入分数、计算成绩。

4.7 裁判组和工作人员构成

裁判长 1 人、裁判员 4-5 人、工作人员 6 人。所有裁判员在比赛开始前需完成本项目专业执裁工作培训，统一由裁判长安排工作及职位。

4.8 选手的条件和要求

参赛选手经过严格训练，能按照赛事文件要求，独立完成参赛品种的选手。

5. 竞赛相关设施设备

5.1 选手工具箱

选手的工具箱必须接受入场前的检查，并将工具箱放到指定地方存放，不得放在工位内，比赛前拿到工位。

5.2 专家需携带的材料，设备及工具

专家不需要携带任何材料，设备及工具。

5.3 场地设备与工器具清单（以每个工位计）

序号	名称	规格	数量	单位
1	热风炉	4 盘	1	台
2	平炉烤箱	3 层 6 盘（带蒸汽）	1	台
3	和面机	25 公斤	1	台
4	多功能搅拌机	10 公斤	1	台
5	烤盘车	18 盘	1	台

6	冷藏式醒发箱	16盘	1	台
7	四门双温冰箱	冷藏/冷冻	1	台
8	急速冷冻柜		1	台
9	开酥机		1	台
10	鲜奶机	配套：饼干拍、面勾、打蛋球	1	台
11	制冰机	全场共用	2	台
12	水槽		1	个
13	电陶炉		1	台
14	电子秤	精确 0.1 克	1	台
15	称料盆	大、中、小	6	个
16	操作台	1 张木制、1 张不锈钢	2	张
17	烤盘	60*40 厘米	12	个
18	网架	60*40 厘米	6	个
19	耐高温烤箱手套		1	双
20	清洁工具	扫把、簸箕、洗涤剂、拖把	1	套
21	面粉铲		1	个
22	牛角刀		1	把
23	锯齿刀		1	把
24	砧板		1	个
25	尺子	长度 60 厘米	1	把
26	手动打蛋器		1	个
27	剪刀		1	把
28	喷水壶		1	个
29	切面刀		1	把
30	橡皮刮刀		1	把
31	塑料刮板		1	个
32	面团温度计		1	个

33	毛刷		1	把
34	喷火枪	带气罐	1	个
35	法棍转移板	长度 59 厘米	1	块
36	木制发酵板		3	块
37	冷凝剂		2	瓶
38	烘焙纸		30	张
39	保鲜膜		1	卷
40	垃圾桶		1	个
41	一次性手套	公用	2	盒
42	厨师帽		2	个

5.4 场地提供原材料

（统一提供原材料不允许自带，材料由选手自行称取，称料时间也含在竞赛时间内）

序号	原材料名称	规格	备注
1	高筋粉	25kg/包	
2	低筋粉	25kg/包	
3	黑麦粉	25kg/包	
4	耐高糖干酵母	500g/包	
5	低糖干酵母	500g/包	
6	鸡蛋	15kg/箱	
7	细砂糖	5kg/包	
8	无盐片状黄油	2000g	
9	无盐黄油块	2000g	
10	牛奶	1升/盒	
11	食盐	250g/袋	
12	脱模油	600ml/瓶	
13	橄榄油	500ml/瓶	
14	巧克力耐烤条	1.6KG/盒	
15	艾素糖	25kg/包	可自备
16	玉米碴细	5kg/包	可自备
17	杏仁片	500g/包	可自备
18	杏仁粉	500g/包	可自备
19	开心果碎	420g/瓶	可自备
20	奇亚籽	1KG/瓶	可自备
21	无壳南瓜子	1kg/包	可自备
22	黑芝麻	500g/包	可自备
23	白芝麻	500g/包	可自备
24	亚麻籽	500g/袋	可自备

25	法式香料	180g/瓶	可自备
26	红曲粉	100g/包	可自备
27	色拉油	2.5升/瓶	可自备
28	可可粉	1000g/包	可自备
29	黑可可粉	1000g/包	可自备

5.5 选手自备的设备和工具表

（必须在作业书中体现并接受检查后方可带入使用）

序号	设备和工具名称	数量	单位
1			
2			
3			
4			

5.6 选手自备的原料表

（必须在作业书中体现并接受检查后方可带入使用）

序号	原料名称	数量	单位
1			
2			
3			
4			

6. 赛场工位布局图

根据本项目的特点，比赛场地集中。设置 5 个标准工位及 1 个备用工位，每个工位面积不低于 25 平方米。所有工位的设备配置均相同，个别工位摆放设备不统一，工位面积有微小差异，不影响正常操作。见附件 1

7. 项目特别规定

7.1 赛场纪律如下

1.严格执行《辽宁省技师杯职业技能大赛技术规则》和各项目技术工作文件提出的工作要求，履职尽责，忠于职守，按时、保质、保量、安全的完成各项工作。发扬团队精神，服从工作分工，做好本职工作。不因任何机构和个人而影响本人履职尽责，不无故退赛。

2.参赛选手应严格遵守赛场纪律，服从指挥，仪表端庄，讲文明礼貌。各队之间应团结、友好、协作，避免各种矛盾发生。

3.参赛选手提前 30 分钟到达比赛现场凭本人身份证和参赛者入场，迟到时间超过 15 分

钟者，不得入场。

4.参赛选手应衣着整洁,佩戴厨师帽和口罩，穿好工作服

（选手须自备无标识白色工作服上衣、黑色工作裤子与黑色厨师鞋）。操作讲究卫生，工具洁净,不乱扔下脚料，不浪费原材料。

1.严禁带入烘焙成品、半成品；禁止重做或挪用他人已加工过的原料。

2.参赛选手必须服从裁判。比赛过程中或比赛后发现问题，应由领队在当天向组委会提出陈述。领队、指导教师、选手不得与大赛工作人员直接交涉。

3.参赛选手在比赛期间出现以下情况的，由参赛选手承担全部责任：未遵守机械设备操作规程，操作不当导致安全事故的；遭受与赛事操作无关的意外伤害事故的；突发疾病的。

1.大赛严禁冒名顶替、弄虚作假。

2.参赛选手不允许带入手机等一切电子设备，独立操作，严禁进入其他工位。

3.比赛期间，所有一切喝水、吃饭、休息、如厕等时间均计入在比赛时间内。

4.因为设备自身故障致选手中断比赛的，经过裁判仲裁委员会讨论确定视情况增补修订。

5.比赛结束后，参赛选手清理工位，所有器具归位，按照自备工具清单带走自带的器具。

6.参赛选手必须独立完成所有项目。正式比赛期间，除裁判长外任何人员不得主动接近选手及其工作区域，不许主动与选手接触与交流。选手如有问题可向裁判或工作人员示意寻求解决途径，竞赛过程中禁止与其他人员交流（含眼神暗示及肢体语言示意）。

7.参赛选手不得在作品和器材上作任何标记，不得穿着有标记自己身份单位、参赛队名等信息（包含文字、图形）的服饰。

7.2 竞赛服装要求如下：

名称	图例	备注
安全鞋		必须防滑、防砸、防穿刺、绝缘
厨师服		厨师服必须长袖、贴身不松垮、舒适透气 必须是白色的

厨师帽		无仿布厨师中帽、树脂纤维透气，长发不得外露(组委会提供)
厨师围裙		半身围裙(白色) (组委会提供)
厨师长裤		宽松、中腰、黑色、松紧裤腰
口罩		一次性医用口罩 (组委会提供)

8. 大赛仲裁

8.1 情况反映

选手及其他相关人员发现竞赛过程中存在问题，可由选手或其所在参赛队领队及时向裁判长反映，裁判长应及时处理并给予答复。如发现裁判长在处理中存在问题，可由领队直接向监督仲裁工作组书面反映。

8.2 异议处理

选手及其参赛代表队的其他相关人员对裁判长处理结果有异议，可通过领队向大赛监督仲裁工作组书面反映并举证。赛区监督仲裁工作组经调查，属于技术问题的，可要求裁判长组织裁判人员复核，形成处理意见。属于违背公平公正原则的，由监督仲裁工作组直接处理，并将处理意见报大赛组委会。

8.3 最终裁决

选手及其他相关人员对监督仲裁工作组的处理结果仍有异议，可由领队在本次选拔活动结束后前，书面向大赛组委会提出申诉，由大赛组委会做出最终处理决定。

8.4 裁判人员间争议处理

比赛评判过程中，裁判间产生争议的，依据评判规则要求由裁判长进行裁决处理。裁判人员如对裁判长的处理结果存在异议，可向裁判长书面申请，启动全体裁判人员表决程序。表决程序在监督仲裁工作组监督下，由裁判长组织全体裁判人员通过讨论、裁判长不参与投票，获得半数以上裁判同意的方案将作为最终技术问题裁定意见。

9. 大赛异常情况处理说明

情况类别	处理流程	负责人	协助人	说明
	选手举手，裁判		裁判人员、	若异常，裁
设备异常	长及相关人员进行 核查,确认是否异常	裁判长	技术负责人 技术负责人 助理	判长及相关人 员根据核查结 果，确认是否 补时
选手迟到	经裁判长同意，其 竞赛正常进行	裁判长	赛务人员	参照参赛有 关规定执行
选手缺席	选手签到时记 录，裁判长记录	裁判长	赛务人员	参照参赛有 关规定执行
选手弃权	选手书面签字确 认,裁判长做好记录	裁判长	赛务人员	视情况看是 部分模块弃 权还是所有 弃权
选手中途离场	经裁判长同意如 选手中途上厕所 或自由休息吃饭	裁判长	裁判人员	不补时

选手违纪	经现场考位裁判 报裁判长确认	裁判长	裁判人员	由裁判长决定 取消部分模块 或所有模块成 绩
发生安全事故	裁判长会同技术 负责人现场处理	裁判长、技 术负责人	--	--
安全隐患	涉及隐患工位的 裁判向裁判长提 出	裁判长	裁判人员、技 术负责人、工作 人员	视情况决定是 否暂时中止选 手竞赛
外围干扰	裁判长向干扰者提 出警告	裁判长	赛务负责人	视情况决定是 否将干扰者驱 逐赛场

10. 健康和安

10.1 选手安全防护要求

1. 参赛选手应严格遵守设备安全操作规程。
2. 参赛选手应遵从安全规范操作，例如：设备的操作、刀具的使用等。

10.2 赛事安全要求

1. 禁止选手及所有参加赛事的人员携带任何有毒有害物品进入竞赛现场。
2. 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。主要包括疫情防控、检查竞赛场地、与会人员居住地、车辆交通及其周围环境的安全防卫；制定紧急应对方案；监督与会人员食品安全与卫生；分析和处理安全突发事件等工作。

3. 赛场须配备相应医疗人员和急救人员，并备有相应急救设施。

11. 开放赛场

11.1 公众要求

1. 赛场内除指定的裁判、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内。

2. 允许进入赛场的人员，只可在安全区内观摩竞赛。

- 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、喧哗。

11.2 对于宣传的要求

- 1.经组委会允许负责宣传的媒体记者，按竞赛规则的要求进入赛场相关区域。
- 2.上述相关人员不得妨碍、干扰选手竞赛，不得有任何影响竞赛公平、公正的行为。

12. 绿色保护

12.1 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。

12.2 循环利用

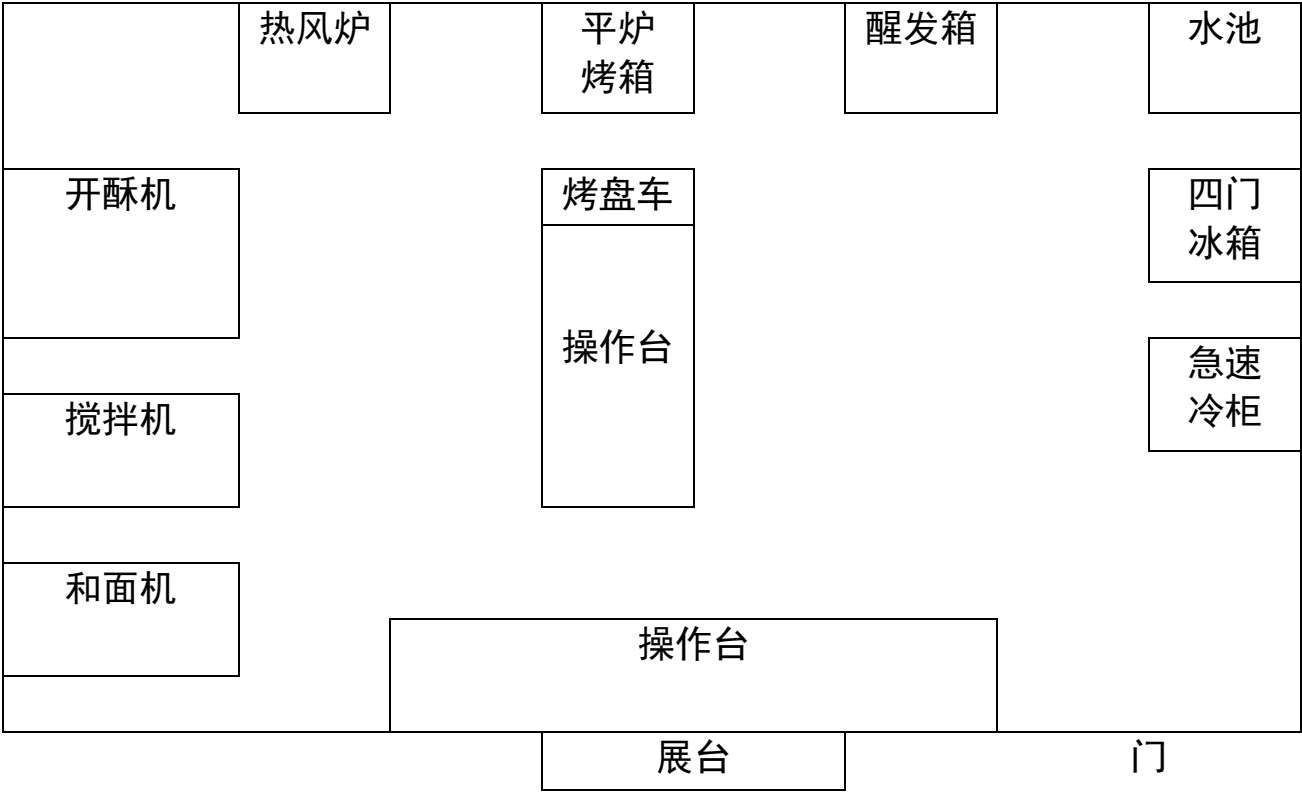
提倡绿色制造的理念，所有可循环利用的材料都应分类处理和收集。

附件 1：

中西式面点（烘焙）实训车间平面示意图

烘焙比赛工位示意图

大师工作室	烘焙竞赛工位	烘焙竞赛工位	烘焙竞赛工位	烘焙竞赛工位	烘焙竞赛工位	实训室（1） 竞赛备用工位	实训室（2）	卫生间	楼梯道
	一体化教室		储物间	实训室（4） 一体化教室实训室		实训室（3）			



2021年辽宁省“技师杯” 技能精英挑战赛技术文件 机电一体化项目

目 录

一、技术描述	1
(一) 项目概要	1
(二) 基本知识与能力要求	1
二、试题与评判标准	3
(一) 试题(样题)	3
(二) 比赛时间及试题具体内容	4
(三) 评判标准	4
三、竞赛细则	6
(一) 整体时间安排	6
(二) 对裁判员和选手的工作要求	6
四、竞赛流程	8
五、竞赛规则	9
(一) 竞赛报名	9
(二) 熟悉场地	9
(三) 入场规则	9
(四) 赛场规则	10
(五) 离场规则	10
(六) 成绩评定与管理规则	11

六、竞赛场地、设施设备安排	12
(一) 赛场规格要求	12
(二) 场地布局图	12
(三) 基础设施清单	13
七、安全、健康要求	19
(一) 选手安全防护措施要求	19
(二) 有毒有害物品的管理和限制	19
(三) 医疗设备和措施	20
(四) 健康要求和绿色环保	20
八、相关文件	20
(一) 附件 1:	20
(二) 附件 2:	20
(三) 附件 3:	20

项目技术工作文件（技术描述）是对本竞赛项目内容的框架性描述，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

机电一体化涉及机械、气动技术、液压技术、电工学、电子学、计算机技术、生产数字化技术（工业物联网、射频识别、近场通信、无线通信、PLC 网络服务、网络安全、视觉系统、增强现实技术 AR 等）、机器人技术和其系统开发等领域。其中，计算机技术主要涉及：PLC 编程，机器人技术和其他操作系统及信息技术应用，可编程机器控制系统实现机器、设备和人工之间的通讯技术。

机电一体化技术人员能够设计、组装、安装、调试、维护、修理和校调自动化工业设备及编写设备控制系统和人机界面程序。

本项目技术工作文件只包含项目技术工作的相关信息。除阅读本文件外，开展本技能项目竞赛还需配合其它相关文件一同使用。相关文件包括：机电一体化技能竞赛技术规则，选拔赛样题，竞赛日程安排，参考工具、仪器清单，竞赛已知设备，专业技术规范，健康、安全及个人防护规定等。

（二）基本知识与能力要求

竞赛以实际操作技能为主。为全面考查参赛选手的职业综合素质和技术技能水平，选手能力要求包括：工作的组织与管理，交流与人际沟通，机电一体化系统开发，使用工业控制器，软件编程，电路设计，分析、运行和维修七大部分，具体要求内容及权重见表 1。

表 1 能力要求及权重

1	工作组织与管理	
基本知识	安全操作和机电一体化工作的一般原则和应用； 所有设备和材料的用途、用法、保管和维护及其安全性； 环境保护和安全原则以及保持工作环境的整洁； 工作组织、控制和管理的原则与方法； 团队合作的原则及其运用； 与工作角色相关的个人技能、优势及需求；	10

工作能力	布置并维护安全、整洁和高效的工作区域； 合理安排工作以达到效率最大化和干扰最小化； 为当前的测试项目做好准备，充分重视健康、 安全和环境问题； 选择和安全使用所有的设备并遵守操作说明 将安全和健康标准应用到环境、设备和材料上； 将工作区恢复到适当的状况； 广泛并具体地为团队绩效做出贡献；	
2	沟通与人际交往	
基本知识	纸质和电子版文件的内容和目的； 与技能相关的技术术语； 口头、书面和电子版的常规报告和情况异常报 告所要求的标准； 与客户、团队成员和他人交流的标准； 记录生成、维护和呈报的目的及技巧。 阅读、理解和提取各种格式文件中的技术数据和指令； 通过口头、书面和电子手段达到明确有效的沟通。	10
工作能力	与他人讨论复杂的技术原理和应用； 根据用户要求收集信息并对用户需求做出回应； 完成报告并对提出的问题和争议做出回应； 根据客户要求收集信息和准备文件。	
3	机电一体化系统开发	
基本知识	机电一体化系统的设计、安装及调试； 液压和气动系统的组件及功能； 电气和电子系统的组件及功能； 电动传动装置的组件及应用； 工业机器人及操作系统的组件及应用； 人机界面和视觉系统装置的功能及应用； PLC 系统的组件及功能； 机械系统的设计及组装的原理和应用，包括气动技术以及/或液压 系统的标准及其使用说明； 流体和智能传感器的物理特性及应用； 机电一体化系统中，组合机器人的原理及应用。	15
工作能力	根据既定要求设计系统； 按照要求组装生产线； 按照行业标准，正确连接电线，气管； 正确安装机械、电气及传感系统并对其做必要的调整；在系统内采用 人机界面设备按照要求，在系统内采用机器人技术使用复杂的传感 器，如：视觉传感器、颜色传感器、增量传感器。 根据现行标准及要求，利用辅助设备和 PLC对系统进行试运行。	
4	使用工业控制器	
基本知识	PLC 的功能、结构和操作原则（工业控制器） 工业控制器的配置知识； 工业网络/总线系统知识； 特殊信号的不同接口，如：快速接口、外围智能系统通讯。	20

工作能力	将 PLC与机电一体化系统进行连接； 为 PLC做必要的配置； 根据要求配置 PLC，并配置相关控制电路使之能正确运行； 为工业控制器、人机界面设备或者其他分布式设备之间的建立工业网络/总线系统通讯。	
5	软件编程	
基本知识	掌握运行机器操作相关程序的编程方法； 使用标准工业软件编程； 创建人机界面交互图形； 软件程序控制机器和系统的运作。	20
工作能力	编写系统控制程序，并通过软件直观地展现动作流程及运行状态； PLC 编程，包括数字和模拟信号的处理； 编写 PLC 程序，包括数字和模拟信号处理以及工业领域总线； 编写人机界面设备程序。	
6	电路设计	
基本知识	电路原理图的原理、应用及标准；机电一体化系统中电路设计和组装的方法。	10
工作能力	设计气动、液压和电气线路；运用现代软件工具设计以上线路。	
7	分析、运行和维修	
基本知识	测试设备和系统的标准及方法； 解决问题的策略（故障查找，优化系统）； 维修的技术和方法选择； 解决问题的策略； 提出创新性解决办法的原则及技巧； 全面生产维护（TPM）的原理及应用。	15
工作能力	采用适当的分析技巧查找机电一体化系统故障； 在短时间内有效地修理零部件； 熟练、快速地处理各种故障； 整体优化不同组件组成的机电一体化系统； 试运行各模块和组合系统； 向客户介绍组合系统并解答问题。	
合计		100

二、试题与评判标准

（一）试题（样题）

竞赛样题说明

- 1.竞赛样题内容包括比赛任务类型、任务结构，设备硬件图形不代表竞赛设备。
- 2.竞赛样题不包含比赛设备的控制流程及接线图或接线表，不包含组成硬件的技术说明。
- 3.竞赛样题见附件 1。

（二）比赛时间及试题具体内容

1.竞赛时间安排：

本竞赛项目每组由 1 名选手组成。比赛当天，参赛选手要在 5 小时内完成已知设备的安装、程序设计、调试及运行。竞赛任务、时间及分数分布参见表 2。

表 2 竞赛任务、时间及分数权重

任务编号	任务名称	竞赛时间 min	考核点及分数					
			PLC功能及 触摸屏	I/O接 线	专业技 术规范	时间、效率 及优化指 标分	合计	总分比例
A	已知工作单元安装、编程、调试及运行	300	63	15	20	2	100	100%
总计		300						100%

2.试题：

试题任务包括已知单元安装、编程、调试及运行等。

试题由裁判长依据样题，并参照本项目世界技能大赛试题及竞赛能力要求涉及的内容命制。本次赛项命制的每套试题在竞赛用时、竞赛强度、难易程度和评分方法等方面相同。根据参赛选手报名情况和比赛现场实际条件，每个场次的比赛用题采取随机抽取方法来确定。

（三）评判标准

1.分数权重

分数权重见表 2

2.评判方法：

机电一体化项目采用测量和评价两种评分。PLC 功能及触摸屏、I/O 接线测试、时间、效率及优化指标采用测量评分（客观评分）；专业技术规范（见附件 2）采用评价评分（主观评分）。本次竞赛按照辽宁省选拔赛系统的格式评分。

评价分（主观分）

评价分（Judgement）打分方式：3 名裁判为一组，各自单独评分，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，否则需要给出确切理由并在小组长或裁判长的监督下进行调分，权重及要求见表 3。

表 3 权重分值及要求描述

权重分值	要求描述
------	------

0分	各方面均低于行业标准，包括“没做”
1分	达到行业标准
2分	达到行业标准，且某些方面超过标准
3分	达到行业期待的优秀水平

(1) 测量分（客观分）

测量分（Measurement）打分方式：按任务设置若干个评分组，每组由 3 名及以上裁判构成。每个组所有裁判一起商议，对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，达到要求为“满分”，达不到要求为“0”分。

评分流程说明

第一步：PLC 功能及触摸屏评分。

第二步：优化指标评分。

第三步：I/O 接线评分。

第四步：专业技术规范评分。

第五步：时间评分。

(3)评分说明

①时间评分：在竞赛过程中，裁判用秒表记录选手完成任务所需要的时间。当 I/O 接线测试与 PLC 功能及触摸屏成绩为满分，且专业技术规范达到或超过行业标准，才可以计算时间成绩。

时间分计算方法：时间成绩 $= (Tx - Ta) * M / (Tx - Tn)$ 。

Tx 表示最长任务完成时间、Ta 表示实际任务完成时间、Tn 表示最短任务完成时间、M 为时间分值。

②效率评分：在功能评分过程中，裁判小组成员每个人分别用秒表记录生产线完成指定数量工件所需要的时间（以小组记录平均时间为准）。当 I/O 接线测试与 PLC 功能及触摸屏成绩为满分，且专业技术规范达到或超过行业标准，才可以计算效率成绩。

效率分计算方法：效率成绩 $= (最长完成时间 - 实际完成时) * 效率分值 / (最长完成时间 - 最短完成时间)$ 。

③能源消耗评分：在功能评分过程中，裁判小组成员记录生产线完成指定数量工件所需要的能源用量，当 I/O 接线测试与 PLC 功能及触摸屏成绩为满分，且

专业技术规范达到或超过行业标准，才可以得到能源消耗成绩。

能源消耗分计算方法：能源消耗成绩=(最高能源消耗 - 实际能源消耗)*能源消耗分值/(最高能源消耗-最低能源消耗)。

④PLC 及触摸屏功能评分。

裁判小组根据选手完成生产线的功能的质量和数量进行评。

⑤专业技术规范评分。

裁判小组根据选手完成的生产线是否符合“专业技术规范”进行评分。

⑥I/O 接线评分。

裁判小组根据选手完成生产线接线是否按给定的 I/O 表进行 I/O 配线进行评分，通过博图软件内的强制监控表进行评分。

(4)统分方法

由裁判长助理进行统分，统分后由选手来源地区裁判复核签字，最后由工作人员录入系统。

3.成绩并列（参赛队排名）：

按比赛成绩从高到低排列参赛队的名次。比赛成绩相同时，专业技术操作规范得分多者名次在前；专业技术操作规范得分再相同，PLC 功能及触摸屏得分多者名次在前。PLC 功能及触摸屏得分也相同时，I/O 接线得分多者名次在前。

三、竞赛细则

（一）整体时间安排

整体时间安排见表 4

表 4 整体比赛时间安排

时间	主要事项
C-2	裁判长、裁判长助理、裁判员、参赛队报到，赛前培训，赛前技术准备会议
C-1	赛务准备会议，设备调试和工具检查
C1	开赛式、比赛
C2	比赛
C3	比赛
C+1	技术点评会，闭幕式

（二）对裁判员和选手的工作要求

1.对选手的工作要求

(1)参赛选手不许使用预先准备的线缆及导线。

(2)选手必须携带书写工具及一份打印好的“专业技术规范”。

(3)参赛选手只能在比赛结束后（全部比赛结束）在赛场区域使用手机、个人相机和视频拍摄设备。

(4)参赛选手不能携带及使用自己的 U 盘、纸张，只能使用比赛组织方提供的 U 盘、纸张。

(5)每天结束时把 U 盘交给计时裁判，由计时裁判再交给裁判长助理，以便安全保存和内容更新。

(6)比赛试题和现场使用的纸张均不能带到机电一体化项目赛场区域外。

(7)参赛选手在 C-2 期间需将自己携带的物品带到比赛工位上。C-2 至 C2 期间，不得将个人的笔记本电脑、平板电脑、PLC、工具、设备带入及带出比赛区域。

(8)选手自带的物品及手机比赛前一律放到赛场为选手准备的储物箱内。

(9)比赛期间因为断电导致程序丢失，不会另外加时。

(10)在竞赛过程中如发现问题（设备故障等），选手应立即向计时裁判反映。得到同意后，选手退出到工作区外等候，等待故障处理完后方可继续比赛。如属于设备故障，补时时间为从选手走出工位到故障处理结束这段时间。若不属于设备问题，则不补时。

(11)比赛结束是指当天比赛任务及评分完成，裁判长宣布选手可以离开赛场当天比赛结束。

(12)比赛过程中，选手不可以向邻近工位的选手借用工具。

(13)选手只能在自己的工位内进行加工，布置工具车和个人用具，不可以占用公共过道，不得影响其他选手操作。

(14)选手如果违反带*的要求及约定，当场比赛成绩将以零分计算（裁判长允许的除外）。

2.对裁判的工作要求

(1)裁判员应服从裁判长的管理，裁判员的工作由裁判长指派决定。

(2)裁判员在比赛期间不得使用手机、照相机、录像机等设备（裁判可以在裁判休息室内使用手机）。

(3)现场执裁的裁判员负责检查选手携带的物品。违规物品一律清出赛场。比赛结束后裁判员要命令选手停止操作。监督选手交回试题、U 盘和评分表。

(4)比赛期间，除裁判长外任何人员不得主动接近选手及其工作区域，不许

主动与选手接触与交流，除非选手举手示意裁判长解决比赛中出现的问题。

(5)检查选手所带工具：按照比赛携带工具要求严格执行，仔细检查每一个参赛队所带工具是否符合要求。

(6)记录选手比赛时间：包括记录选手比赛期间发生的事件，如：元件损坏等。

(7)现场成绩评判：包括 4 项评分内容。在评分工作期间，除当值裁判员和被测选手在比赛工位内，随队裁判应回避，其他选手和人员也不得围观。

(8)裁判应遵守竞赛行为规范，公平公正，不徇私舞弊。

(9)在比赛结束前 15min，裁判长提示一次比赛剩余时间。

(10)裁判员不允许解释题目中的问题，题目解释权是裁判长或裁判长助理。

(11)如果选手设备出现问题，裁判员需通知场地经理或技术服务人员。裁判员不允许解释设备中的问题。

(12)裁判员在比赛时候，如果没有工作任务，禁止在赛区内和场外观众进行交流互动。

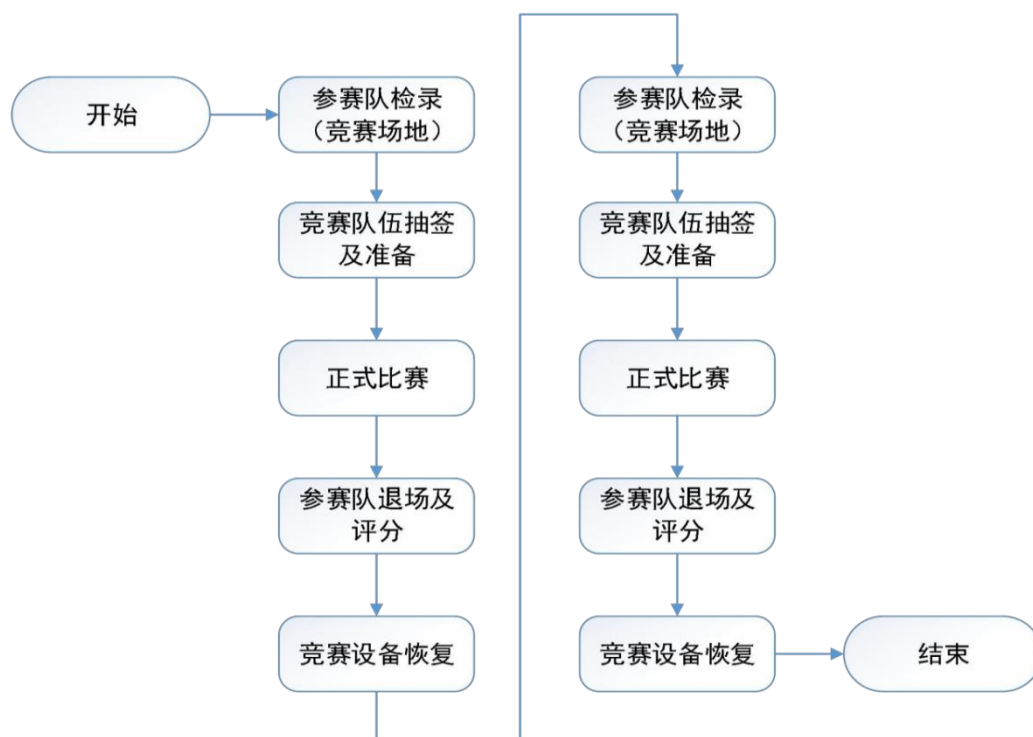
(13)竞赛过程中，非因参赛选手个人原因造成的竞赛中断，中断时间不计入参赛选手竞赛时间，并予补时。补时应上报裁判长助理备案，补时时间超过 20 分钟（含），必须由裁判长批准方可实施。

(14)裁判分组：评分分为 PLC 及触摸屏功能、专业技术规范、I/O 接线评分。PLC 及触摸屏功能和 I/O 评分可根据任务及参赛队数量设置若干个评分小组，每个评分小组由 3 名及以上裁判构成；专业技术规范评分组一个任务只有一个评分小组，由 4 名裁判组成，三名裁判负责打分，一名裁判负责监督打分。

(15)在成绩评判过程中，若裁判员对评判规则或评判办法等出现分歧，由裁判长根据相关规定进行确定，若出现分歧的问题在相关规定中没有涉及，由全体裁判员现场进行举手表决。

(16)裁判如果违反带*的约定将报执委会监督仲裁协助部及组委会监督仲裁委处理（裁判长允许的除外）。

四、竞赛流程



竞赛流程图

五、竞赛规则

(一) 竞赛报名

(1) 各市按照大赛组委会规定的报名要求，通过指定网站报名参赛。

(2) 参赛选手报名获得确认后不得随意更换。比赛前参赛选手因故无法参赛，须在相应赛项开赛前 10 个工作日出具书面说明，并按参赛选手资格补充人员并接受审核，经大赛组办方同意后予以更换。

(二) 熟悉场地

(1) 各参赛队统一有序的熟悉场地，熟悉场地时限定在指定区域，不允许进入比赛区。

(2) 熟悉场地时严禁与现场工作人员进行交流，不发表没有根据以及有损大赛整体形象的言论。

(3) 熟悉场地时严格遵守大赛各种制度，严禁拥挤，喧哗，以免发生意外事故。

(三) 入场规则

(1) 参赛选手按规定的时间准时到达赛场检录区集合。

(2) 裁判将对各参赛选手的身份进行核对。参赛选手须提供参赛证、身份

证、经学校注册的学生证，证件上的姓名、年龄、相貌特征应与参赛证一致。

(3) 裁判检验参赛选手的工具、量具及书写物品，不允许携带任何通讯及存储设备、纸质材料等物品，检查合格后进入赛场抽签区。

(四) 赛场规则

(1) 选手进入赛场后，必须听从现场裁判的统一布置和指挥。

(2) 分发比赛任务书后的 10 分钟，选手检查赛场环境及相关软硬件设备，填写赛前环境检查表，不可使用工具进行比赛任务的操作。

(3) 现场裁判宣布比赛开始，参赛选手才能进行动手完成竞赛比赛任务的操作过程中，参赛选手必须严格遵守安全操作规程，确保人身和设备安全，并接受现场裁判和技术人员的监督和警示。

(4) 比赛过程中若有任务书字迹不清问题，可示意现场裁判，由现场裁判解决。若认为比赛设备有问题需更换，应经现场裁判和技术人员检验赛场后，填写记录表予以更换。

(5) 经现场裁判和技术人员检验，确因设备故障或损坏而更换设备者，从报告现场裁判到完成更换之间的用时，为比赛补时时间。

(6) 比赛过程中选手不得随意离开工位，不得与其他参赛队的选手和人员交流。

(7) 比赛过程中，严重违反赛场纪律影响他人比赛者，违反操作规程不听劝告者，越界影响他人者，有意损坏赛场设备或设施者，经现场裁判报告裁判长，经大赛组委会办公室同意后，由裁判长宣布取消其比赛资格。

(五) 离场规则

(1) 比赛结束前 15 分钟，裁判长提示一次比赛剩余时间。

(2) 比赛结束信号给出，由裁判长宣布终止比赛。

(3) 裁判长宣布终止比赛时，选手应停止竞赛任务的操作。竞赛任务书、赛场记录表等整齐摆放在工作台上，不能带出赛场。整理比赛工位及其周边的清洁，使之符合职业规范。

(4) 裁判长宣布终止比赛后，现场裁判组织、监督选手退出工位，站在工位边的过道上。裁判长宣布离场时，现场裁判指挥选手统一离开赛场。

(5) 全部选手离场后，需要补时的选手重新进入工位，现场裁判宣布补时操作开始后，补时选手开始操作。现场裁判宣布补时时间到，选手应停止操作，离开赛场。

（六）成绩评定与管理规则

（1）成绩管理的机构及分工

成绩管理机构由裁判组和仲裁组组成。裁判在大赛裁判库中随机抽取，仲裁组由大赛组委会办公室指派。

裁判组实行“裁判长负责制”，设裁判长 1 名，全面负责赛项的裁判分工、裁判评分审核、处理比赛中出现的争议问题等工作。

裁判员根据比赛需要分为检录裁判、加密裁判、现场裁判和评分裁判。检录裁判：负责对参赛队伍（选手）进行点名登记、身份核对等工作；加密裁判：负责组织参赛队伍（选手）抽签，对参赛队信息、抽签等进行加密；现场裁判：按规定做好赛场记录，维护赛场纪律，评定参赛队的过程得分；评分裁判：负责对参赛队完成赛程任务过程及赛时情况按评分细则评定成绩。

仲裁组负责接受由参赛队领队提出的对裁判结果的申诉，组织复议并及时反馈复议结果。

（1）成绩管理流程

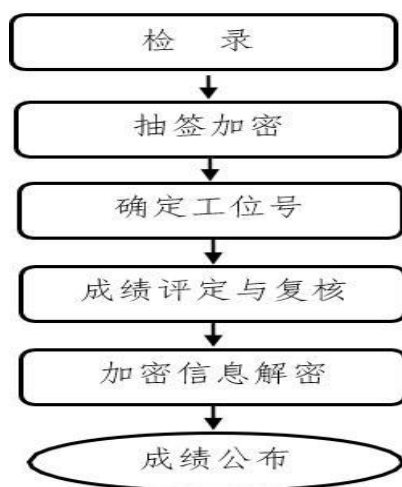


图 2 成绩管理流程图

（2）比赛成绩评定

本赛项采用结果评分，由评分裁判依据评分表，对参赛选手完成赛程任务过程及赛时情况进行评分。

（3）解密

裁判长正式提交工位号评分结果并复核无误后，加密裁判在监督人员监督下对加密结果进行逐层解密。

（4）成绩公布

将解密后的各参赛队结果汇总，经裁判长、监督员和专家组长签字后，在成绩发布会上公布。

六、竞赛场地、设施设备安排

（一）赛场规格要求

场地面积及要求

1.竞赛工位：每个工位占地 12m²(3m×4m)，标明工位号，并配备工作台 2 张、座椅 2 把、垃圾桶 1 个、接线板 2 个。

赛场每个工位提供独立控制电气控制箱 1 个（配带有漏电保护装置 220V，16A 空开一个；10A，3P 插座两个）。提供气源，压力为 0.6~1.0Mpa 及 6mm 带截止阀快插接口一个。

2.现场讨论区：在比赛场地内设有现场讨论区，为选手提供休息及开放式讨论与交流。讨论区内设有投影仪及桌椅。

3.裁判工作、讨论及休息区：区内设有桌椅、文件柜、9 格柜、电源插座及投影仪。

4.选手储物室：区内设有带锁 9 格柜及座椅。

5.技术支持室：区内设有工作台、座椅、储物架、提供独立控制电气控制箱 1 个（配带有漏电保护装置 220V，16A 空开一个；10A，3P 插座两个）。提供气源，压力为 0.6~1.0Mpa 及 6mm 带截止阀快插接口一个。

6.为保证大赛顺利进行，赛场须具有双电源保障。

场地照明要求

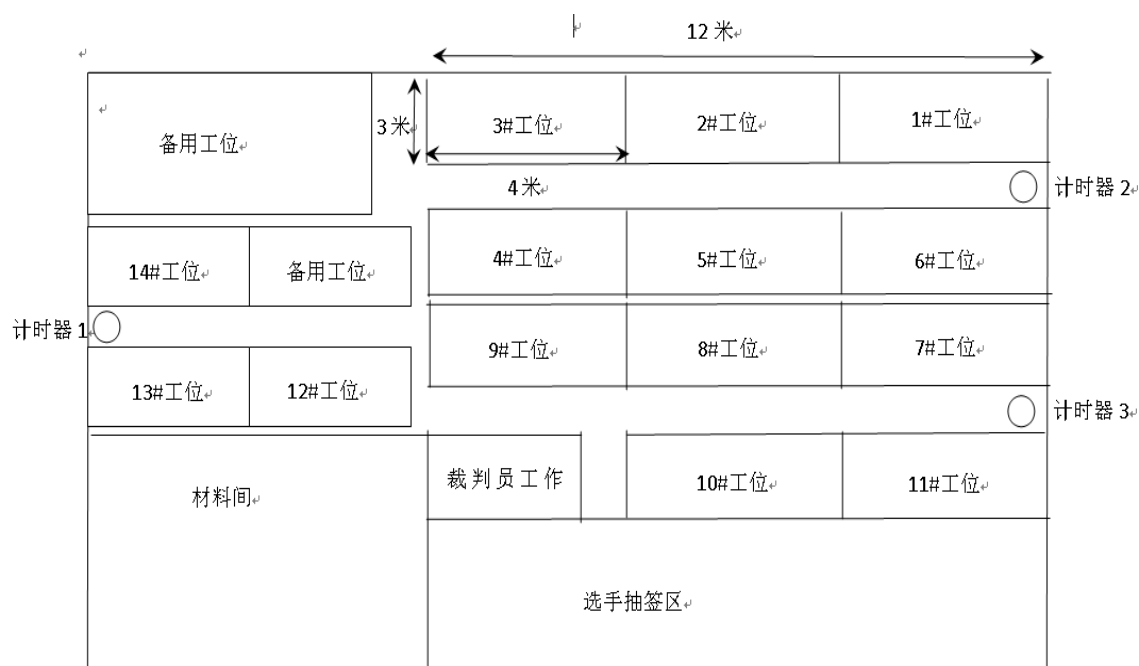
照度大于 500Em(lx)。

场地消防和逃生要求

赛场必须留有安全通道。竞赛前必须明确告诉选手和裁判员安全通道和安全门位置。赛场必须配备灭火设备，并置于显著位置。赛场应具备良好的通风、照明和操作空间的条件。做好竞赛安全、健康和公共卫生及突发事件预防与应急处理等工作。

（二）场地布局图

注：场地布局图仅供参考，最终以场地实际布局为准。

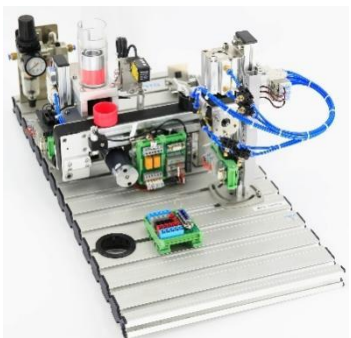


(三) 基础设施清单

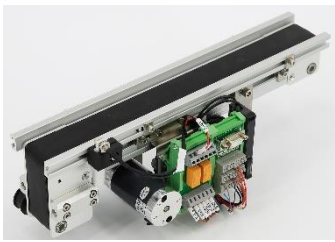
1. 竞赛设备及要求

(1) 竞赛设备为赛场主办方和赞助单位北京恒达集电提供，已知设备为下图所示的标准单元即物料取放工作单元（比赛使用工作站由已知设备的应用模块组合而成）；结合工业现场情况和项目说明完成模块的安装调试，

同时也能逐步提升学生对符合现企业职业技能需求人才的能力要求。

序号	名称	技术说明
1	产品名称： 定向供料单元 	功能：将不同方向的杯体工件通过检测、翻转成同一方向排列的工件并完成工件传输。 单元结构组成：由杯体供料仓模块、翻转搬运手模块、皮带传输机、距离传感器模块、阻隔器模块、电气接口转换模块、过滤减压阀模块组成。 技术数据： • 工作气压：0.4~0.6MPa • 电源电压：24 V DC • 方形/圆形工件尺寸：最大 40 mm • 外形尺寸：350×720×450mm 培训内容： • 气动技术应用 • 管路连接和电线连接 • 模拟量采集及控制 • 距离传感器设置、调整与应用 • 控制器程序设计

		• 触摸屏控制 • 状况监控 • 订单控制
2	产品名称：杯体、杯盖供料仓模块 产品订货号：6020104 产品照片： 	功能：模块可以分离迭放在料桶管道内的杯体工件或杯盖工件。由一个双作用气缸将其逐个推出。 模块结构组成：透明有机玻璃圆筒，型材基体，方圆型地脚盘，门式井架，推料舌块，柱型气缸，电磁阀模块、传感器、电气接口模块等组成。 主题：分离。通过料仓的结构，可以对程序设计的简单和复杂主题进行讲授。料仓模块内可使用不同的工件或盖子。 技术数据： • 工作气压：0.4~0.6MPa • 电源电压：24 V DC • 圆形工件尺寸：最大 40 mm • 外形尺寸：200×90×350mm。 培训内容： • 气动技术基础 • 传感器技术：电磁限位开关，光电传感器 • 理解控制回路 • 管路连接和接线连接 • PLC 程序设计 调试运行
3	产品名称：翻转搬运手模块 产品订货号：6020221 产品照片： 	功能：可以将工件翻转180°，再置于原位。 模块结构组成：由气动平行夹，180° 旋转气缸，滑块治具气缸，弧形夹爪，型材基体，方圆型地脚盘，电磁阀模块，传感器、电气接口模块等组成。 主题：工件翻转、工件清空 由弧形夹爪夹紧工件，滑块治具气缸负责工件提升，旋转气缸执行工件翻转。根据要求也可对工件清空。 技术数据 • 工作气压：0.4~0.6MPa • 电源电压：24V DC • 圆形工件尺寸：最大 40 mm • 外形尺寸：180×120×280mm。 培训内容 • 气动技术基础 • 电磁限位开关，传感器 • 管路连接和接线连接 • 理解控制回路 • PLC 程序设计 调试运行
4	产品名称：皮带输送机1模块	功能： 可以实现工件的传送。

	产品订货号：6021401 产品照片： 	模块结构组成：由直流电机、减速器，涨紧调节装置，带轮，输送皮带，型材机体，可调支架，电机控制器、光电传感器、电气接口模块等组成。 主题：双向传送工件，使用继电器切换及能耗制动控制 技术数据： • 电源电压：24V DC • 最大工件宽度：40 mm • 有效行程：340mm。 • 电机参数：24V，60r/min。 • 外形尺寸：350×40×120 mm 培训内容： • 传送带控制 • 光纤传感器技术 • 电气原理图 • PLC 程序设计 • 工件位置调试 调试运行
5	工作站底车 	结构紧凑、可移动。工作单元可以方便地安装到底车上。底车侧面和背面相应的通孔用于有序的电缆布置。因为底车结构对称，两侧都提供了操作面板、间隔板和抽屉的安装可能。电接口安装板和 PLC 机架位于底车内的两侧。通过 DIN-A4 规格的安装型材可以在底车上安装其他的教学培训器件。可选配安装门用于保护底车内部的装置。 技术数据 尺寸： 高≥750mm；宽≥350mm；深≥700mm 底车带滚轮
6	操作开关板 	通过该控制面板可以对工作单元进行简单操作，测量模块或工作站的能耗。 模块结构组成：由安装支架、通信面板、控制面板、电能表、接口等组成 主题：系统控制及电能能耗优化 技术数据： • 接口SysLink 或 AS-Interface多种接口 • 外形尺寸：340×70×138mm 电能表模块： • 输入电压：DC24V • 最大输出电流：4.5A • 电压测量精度：0.05V • 电流测量精度：0.05A

		- 功率测量精度：0.005W - 电量计量精度：0.001WH - 最大电量计量值：99.999WH - 采样率：0.05s - 显示刷新率：0.5s - 模拟量输出：0~10V对应0~108W - 通信方式：Modbus RTU，9600，N，8，1
7	HMI 西门子 KTP700 	- 显示器尺寸：7（寸）； - 额定操作电压：DC 24V； - TFT（彩色）显示屏，触摸+8 按键操作； - PROFINET环境的HMI基本功能；
8	西门子1215plc	
9	西门子S7-1200 SM1223	6ES7223-1BH32-0XB0

(2)PLC 编程电脑

各参赛队至少自带编程电脑 1 套，且都能用于 PLC、触摸屏的程序编写及下载调试。

编程电脑中都应该已经安装所带 PLC 的编程软件及相关 JPG 图片识别软件、PDF 文件识别软件。

2.比赛工位所需设施清单

序号	名称	规格	数量	备注
1	比赛设备	机械模块	若干	赛场提供
2	控制器	西门子1215C	1个	赛场提供
3	触摸屏	西门子KTP700	1个	赛场提供
4	扩展模块	西门子S7-1200 SM12236ES7223-1BH32-0XB0	1个	赛场提供
5	通信线		3根	参赛选手自
6	编程电脑		至少1套	参赛选手自带
7	竞赛工具	详见工具清单表8		参赛选手自带
8	工作台	L: 1500, W: 750, H: 780	2 张	赛场提供
9	座椅		2 把	赛场提供
10	垃圾桶		1 个	赛场提供
11	接线板	4-3P	2 个	5 米长，主办方提供
12	电气控制箱	输出最小 5A，220V 交流电	1 个	带漏电保护开关 及两个 3P 插座，主办方提供
13	截止阀	HE-3-QS-6	1 个	6mm 气源快插接口，主办方提供

注：每一个比赛工位电源都已连通。6mm 直径的气管已经布置到每一个比赛工位且气源压力在 0.6-1Mpa。

3.现场设施、工具清单

现场设施工具清单见表 7。

序号	名称	规格	数量	备注
1	液压车	载重不小于 1000KG	1 辆	
2	小推车	载重不小于 100KG	1 辆	
3	投影机	流明度 3500 以上	3 套	可以用 70 吋机以上电视机
4	麦克风		2 套	与音响配套
5	音响及扩音器	能涵盖整个赛场	2 套	
6	计时秒表	能同时记录 2 个以上	12 只	
8	常用急救药盒		1 套	常用药品
9	彩色激光打印机		1 台	快速打印
10	黑白激光打印机		1 台	快速打印
11	打印纸		2 箱	非再生纸
12	水笔		4 盒	
13	订书机及钉	得力省力订书器	2 套	装订试卷
14	评分夹		25 个	
15	文件柜		2 个	用于存放档案
16	隔离栏		若干	赛场内隔离
17	安全标志		若干	
18	灭火器		若干	
19	口哨		1 个	
20	饮水机		1个	
21	桶装水		若干	
22	讨论区工作台	L: 1500,W: 650,H: 780	若干张	
23	讨论区座椅		若干	
24	裁判工作区工作台	L: 1500,W: 650,H: 780	若干张	
25	裁判工作区座椅		若干	
26	抽号箱		1 个	
27	9 格储物柜		若干个	选手、裁判存放物品
28	U 盘		15个	选手储存文件
29	分类垃圾桶	100 升	4 个	
30	台钳	小型	2	个

4.工具仪器清单

任何市售工具均可使用（刀具、电动工具除外）。竞赛工具、仪器及仪表由各参赛队自行准备，工具参考清单见下表 8。

决赛选手自备工具清单表 8

序号	名 称	型号/规格	数量	单位
1	工具箱		1	个
2	内六角扳	1.5mm~10mm	1	套
3	活动扳手	19.3mm	1	把
4	气管钳	80×25×28	1	把
5	尖嘴钳	160mm	1	把
6	剥线钳	剥线范围:直径0.2~6mm	1	把
7	压线钳	压接范围: 0.25~2.5mm ²	1	把
8	水口钳	6寸/152mm	1	把
9	一字螺丝	1x75mm	1	把
10	一字螺丝	2.5×75mm	1	把
11	一字螺丝	6.5×40mm	1	把
12	十字螺丝	0#3x75mm	1	把
13	钢板尺	20cm	1	把
14	焊接工具	电烙铁30w, 焊锡、热塑管	1	套
15	剪刀	中号	1	把
16	万用表	数字	1	个
17	书写工具	钢笔或水笔/HB铅笔/三角尺/橡皮/铅笔刀	1	套
18	锯子	框锯/板锯, 细锯齿	1	套
19	锉刀	整形锉	1	套

5.耗材清单

根据竞赛需要，赛场提供耗材见表 9。

表 9 赛场提供耗材

序号	名称	说明	数量	单位
1	导线	多股/铜芯/塑料绝缘（选手不要/0.25mm ² /0.5mm ²	若干	米
2	气管	Φ6、Φ4、Φ3	若干	米
3	扎带	2.5-100	若干	根

4	冷压端子	0.25, 0.5, 0.75	若干	个
5	线夹子	用于管线固定（大、小）	若干	个
6	螺钉	用于器件固定	若干	个
7	T 母和弹母	用于器件固定	若干	个
8	线槽	30*40mm	80	米
9	3 通	Φ4、Φ6	若干	个
10	导轨	35mm	40	米

七、安全、健康要求

（一）选手安全防护措施要求

- 1.禁止使用刀具及剪口超过 10cm 带尖的剪刀以免受伤， 禁止使用电动工具。
- 2.专家在审视、检查或参与竞赛时应有适当的个人安全防护装备。
- 3.参赛者必须穿防护(防砸、防扎、绝缘)鞋。禁止使用线槽剪。
- 4.所有选手必须确保自己的材料不会影响到其他选手。
- 5.连接长度 50cm 及以上气管、锯割线槽及导轨时必须佩戴防护镜，防止眼睛受到伤害。
- 6.任何时候，参赛选手不得带电修改电气线路。
- 7.通电前做好机械和电气设备性能测试以防设备损坏。

（二）有毒有害物品的管理和限制

有害物品	图示	说明
防锈清洗剂		禁止携带
酒精		严禁携带
汽油		严禁携带
有毒有害物		严禁携带

（三）医疗设备和措施

常规医疗物品：

序号	名称	规格	数量	备注
1	酒精棉		1 盒	
2	纱布		2 卷	
3	创可贴		1 盒	
4	云南白药		1 瓶	
5	保心丸		1 瓶	
6	医用剪刀		1 把	

配备一名医务人员随时准备处理现场突发伤害事故。

（四）健康要求和绿色环保

1.环境保护

(1)在每天结束时或被告知时，必须整理清洁现场，并把垃圾放到指定垃圾桶内。

(2)室内区域，包括临时搭建的建筑和帐篷内都禁止吸烟，只允许在指定区域吸烟。

(3)在所有操作中，尽量控制噪音。

2.循环利用

(1)在每天结束时或被告知时，把没有使用的器件、耗材放到被告知的区域以便回收和再利用。

(2)提供不同记号的容器用于存放不同种类的垃圾。

(3)减少产生的垃圾总量，降低、循环、再利用。

八、相关文件

附件 1：2021 年辽宁省“技师杯”技能精英挑战赛机电一体化项目“样题”。

附件 2：2021 年辽宁省“技师杯”技能精英挑战赛机电一体化项目“专业技术规范”。

附件 3：选手自带参考工具、仪器清单。

2021 年辽宁省“技师杯” 全省技能精英挑战赛技术文件 数控车项目

1. 赛项简介

本次大赛按照技师标准命题。数控车加工竞赛是指使用数控车床对金属零件进行的加工技能竞赛，其中也包括常用的手动工具配合完成的相关工作。参赛选手需要根据技术图纸进行加工工艺分析及准备、数控编程、刀具选择、安装刀具、设定刀偏、卡盘安装、现场自制夹具等工作，去加工含有 IT6 级精度和大于 IT6 级精度的回转体工件。数控车竞赛项目允许在机床数控系统上直接编写程序，也可以利用 CAM 软件来进行自动编程。

1.1 项目名称

数控车工赛项

1.2 竞赛知识与纪律说明

1.2.1 基本知识要求

- 1) 遵守大赛制定的安全防护条例和相关环境保护要求。健康和安全法规、义务和文件；
- 2) 熟练掌握相关数控车床手工编程指令和操作技能。
- 3) 熟练掌握数控车削刀具选择、安装、调试和使用的操作技能。
- 4) 熟练掌握常用手工量具的操作技能。
- 5) 熟练掌握三爪自定心卡盘的使用方法。
- 6) 熟练掌握计算机辅助制造软件中数控车削自动编程的操作技能。
- 7) 了解国家标准中机械加工的精度等级、尺寸公差、形位公差、尺寸链计算等相关要求。
- 8) 熟练掌握机械制图的相关知识。
- 9) 掌握数控车工相关的基础理论知识及其应用能力。

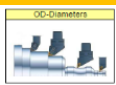
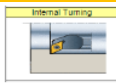
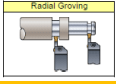
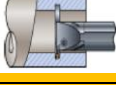
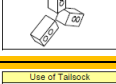
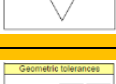
1.2.2 操作知识说明

数控车竞赛是在数控车床上利用三爪夹盘及相应的车削刀具，使用计算机自动编程软件或手工编程方法，在规定的时间内按照图纸要求完成零件工艺分析、

零件编程、零件的外圆、内孔、沟槽、内（外）螺纹等基本加工要素的实际操作竞赛。竞赛试题将组织有关专家集体按照数控车项目公布的技术标准设计试题，并公布相关样题。竞赛试题依据公布样题采取封闭形式，在有关部门监督下进行命题，依据样题进行不超过 30%范围调整。

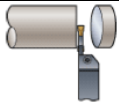
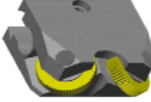
本届竞赛考核为实际操作考核（无理论考核），2 个模块。模块 1 材质为 2A12 铝合金、模块 2 材质为 45 号中碳钢，两件为配合件。竞赛时间为 5 小时(300min)。每个模块包含的加工要素如表-1 所示，不能包含的加工要素如表-2 所示。

表-1 试题模块的加工要素

加工要素	图解	模块1	模块2
外圆车削 (含外圆轮廓)		 必要	 必要
内圆车削		 必要	 必要
外圆沟槽车削		 可选	 必要
内圆沟槽车削		 可选	 可选
外螺纹车削		 可选	 必要
内螺纹车削		 必要	 可选
允许使用软爪		 可选	 可选
允许使用顶尖		 可选	 可选
表面粗糙度要求		 必要	 必要
形位公差要求		 必要	 必要

注：表格中“必要”表示该模块必须包含的加工要素。“可选”表示在模块中可选用的加工要素。

表-2 命题不能包含的加工要素

要素	图解	禁止
攻丝套扣		
铰孔		
切断		
滚花		
梯形和异形螺纹		
动力头铣削和钻孔		

熟悉赛场时间：以组委会通知为准，现场不允许试切，可以进行机床空运行操作。

本方案是 2021 年辽宁省“技师杯”全省技能精英挑战赛数控车赛项决赛内容的框架性描述，正式竞赛内容以决赛现场发布各项要求为准。

1.3 选手条件和作品内容

1.3.1 选手条件

凡从事相关专业或职业的从业人员，年龄满 16 周岁，法定退休年龄以内的中国大陆公民，均可报名参加本次竞赛。

1.3.2 选手工作内容

- 1) 选手在熟悉设备前通过抽签决定竞赛顺序和比赛用设备。
- 2) 赛前安排各参赛队选手统一有序的熟悉操作竞赛场地和设备时间，不允许私自修改机床参数。
- 3) 熟悉场地时不发表没有根据以及有损大赛形象的言论。
- 4) 熟悉场地并严格遵守大赛各种制度，严禁拥挤，喧哗，以免发生意外事故。
- 5) 竞赛进行时，每台机床边都将配备一台计算机。为保证数据安全，在编程阶段每位选手要经常存盘。文件要保存在指定的目录下。

6) 到比赛结束时间, 选手按照裁判员要求停止加工, 并提交零件、图纸、草稿纸等一切加工文件。

1.3.3 赛场纪律

1) 选手在比赛期间及工作期间不得使用手机(手机不允许带入竞赛现场)、照相、录像等通信和数据存储设备, 不得携带非大赛提供的存储器材。

2) 正式比赛期间, 除裁判长外任何人员不得主动接近选手及其工作区域, 选手不许主动与其他人员接触与交流, 选手对现场发生的有问题需要向裁判及时反映。

3) 比赛结束铃响起以后, 选手应立即停止工作, 即按下进给保持、主轴停转, 退刀并卸下工件。选手在 3 分钟之内必须把零件、图纸、草稿纸等一切加工文件提交给现场裁判组长, 填写《试件交接单》并签名确认。现场裁判组长与加密人员须做好交接, 并填写《赛件-加密交接单》。

4) 未经裁判长核实允许, 选手不得延长比赛时间。

5) 下一场要参赛的选手不得出现在当前竞赛现场。不允许观摩当前竞赛选手的比赛。

1.3.4 选手文明参赛要求

1) 竞赛现场提供数控车床、计算机及 CAD/CAM 软件、竞赛毛坯、相关技术资料、工具等, 选手不得自带任何纸质资料和存储工具, 如出现较严重的违规、违纪、舞弊等现象, 经裁判组裁定取消比赛成绩。

2) 参赛选手必须将全部数据文件存储至计算机指定盘符下并做到随时存储数据, 导致数据丢失者, 责任自负。

3) 实际操作竞赛分模块进行, 参赛选手抽签顺序, 参赛选手的竞赛场次采取抽签的方式确定, 场次抽签结束后, 还需要进行工位号抽签工作。

4) 参赛选手按照参赛场次进入比赛场地, 利用现场提供的所有条件, 在规定时间内完成竞赛任务。

5) 实际操作竞赛, 参赛选手在赛前 40 分钟, 凭参赛证和身份证(证明必须齐全)进入赛场检录, 由现场裁判组长进行安全教育, 赛前 30 分钟统一进入赛场, 确认现场条件, 赛前 20 分钟在发卷区域统一领取赛题, 裁判长宣布比赛开始后才可切削操作。

6) 比赛工位的抽签。选手在熟悉场地时, 依次检录, 抽取比赛工位号。选手在比赛赛位抽签记录表上签字确认后, 进入比赛工位熟悉赛场设备。比赛场次

和比工赛位号抽签确定后，选手不准随意调换。

7) 比赛过程中，选手不得修改机床参数。擅自修改机床参数者一经发现取消比赛成绩。

8) 比赛过程中，选手若需休息、饮水或去洗手间，一律计算在比赛时间内。

9) 比赛过程中，参赛选手须严格遵守相关安全操作规程，禁止不安全操作和野蛮操作，确保人身及设备安全，并接受裁判员的监督和警示，若因选手个人因素造成人身安全事故和设备故障，不予延时，情节特别严重者，由大赛裁判组视具体情况做出处理决定(最高至终止比赛)，并由裁判长上报大赛监督仲裁组；若因非选手个人因素造成设备故障，由赛项裁判组视具体情况做出延时处理并由裁判长上报大赛组委会。最长延时时间不得超过本场竞赛时间的 10%。

10) 如果选手提前结束比赛，应报裁判员批准，比赛终止时间由裁判员记录在案，选手提前结束比赛后不得再进行任何比赛相关工作。选手提前结束竞赛后，需原地等待，不得离开赛场，直至本场比赛结束。

11) 裁判长在比赛结束前 30 分钟、10 分钟对选手做出剩余时间提示。操作技能竞赛，裁判长宣布比赛结束后，选手应立即按下机床“单步”键，执行完本步后按下“进给保持”键，离开机床至指定位置，然后选手在现场裁判员的监督下停止机床运转并卸下工件，3 分钟之内必须把赛件、工作任务书上交至收件裁判员，如选手未按规定执行，裁判员应进行制止。制止无效时，在两名裁判同时在场情况下，裁判有权按下机床“单步”键，执行完本步后按下“进给保持”键，要求选手离开机床至指定位置。

12) 裁判员陪同选手上交赛件至收件处。

13) 选手提交的赛件应经过清理，赛件提交后，收件裁判员、现场裁判和选手在登记簿上签字确认。

14) 比赛结束，选手应立即清理现场，包括机床和工作台及周边卫生并恢复机床原始状态等。个人物品自带刀具设备等自行封存在赛位指定位置。经裁判员和现场工作人员，选手三方确认后选手方可离开赛场。

15) 参赛选手在比赛过程中，必须穿工作服、防砸防刺穿劳保工作鞋，佩戴护目镜，女选手要求带工作帽，且长发不得外露(不符合规定不允许参加比赛)。

16) 参赛选手在比赛过程中，要求刀具、量具摆放整齐，竞赛过程中裁判组将安排裁判员对参赛选手的安全防护、操作规范和工具、量具、刃具摆放状况进行必要的安全检查，并进行计分。

17)选手离开比赛场地时,不得将草稿纸等与比赛相关的物品带离比赛现场。

18)竞赛结束后,卡盘爪需卸下放在指定位置。

1.4 裁判员条件和工作内容

1.4.1 裁判长

裁判长由辽宁省“技师杯”竞赛组委会通过遴选审核确定。

1.4.2 裁判员条件和组成

1)裁判员须符合裁判员工作管理规范,决赛参加执裁的裁判员由大赛全省组委会赛前统一在全省裁判员信息库中抽取或推荐。被抽取或推荐的裁判员在大赛前可申请不参加裁判工作并放弃相应权利。一旦确认担任裁判员工作后,比赛中途不得更换人选。若裁判员不能满足执裁的技术工作需要,由裁判长按照大赛组委会相关要求处理。

2)裁判员应服从裁判长的管理,裁判员的工作由裁判长指派或抽签决定。在工作时间内,裁判员不得徇私舞弊、无故迟到、早退、中途离开工作地或放弃工作,否则将视其影响程度进行相应处理,直至取消裁判员资格并记录在案。

3)裁判员按工作需要,由裁判长将其分成现场裁判组、零件手工检测组、三坐标检测组等若干小组开展工作。手工检测裁判要承担使用量具检测、粗糙度检测、检测结果记录等工作。各小组在裁判长的统一安排下开展相应工作。

1.4.3 裁判员工作内容

1)裁判员赛前培训。裁判员需在赛前参加裁判工作培训,掌握与执裁工作相关的大赛制度要求和赛项竞赛规则,具体包括:竞赛技术规则、竞赛技术平台、评分方式、评分标准、成绩管理流程、安全注意事项和安全应急预案等。

2)裁判员分组。在裁判长的安排下,对裁判员进行分组,并明确组内人员分工及工作职责、工作流程和工作要求等。

3)赛前准备。裁判执裁前对赛场设备设施的规范性、完整性和安全性进行检查,做好执裁的准备工作。

4)现场执裁。现场裁判负责引导选手在赛位或等候区域等待竞赛指令。期间,现场裁判组长需向选手宣读竞赛须知。提醒选手遵照安全规定和操作规程进行比赛。竞赛过程中,所有裁判员不得接近选手,除非选手举手示意解决比赛中出现的问题,或选手出现严重违规行为。裁判员无权解释竞赛试题内容。比赛中现场裁判需做好赛场纪律的维护,对有违规行为的选手提出一次警告,对严重违

规选手，应按竞赛规程予以停赛或取消竞赛资格等处理，并记录在《现场职业素养及安全文明生产评分表》中。在具有危险性的作业环节，裁判员要严防选手出现错误操作。现场裁判在比赛结束前 30 分钟、10 分钟提醒选手比赛剩余时间，到竞赛结束时，选手仍未停止作业，现场裁判在确保安全前提下有权强制终止选手作业。现场裁判组长及裁判员负责检查选手携带的物品，违规物品一律清出赛场。比赛结束后裁判员要命令选手停止加工，监督选手提交零件、图纸、草稿纸等一切加工文件。比赛换场期间，现场裁判须做好选手的隔离工作。

5) 零件加密和解密。零件加密由加密人员负责在赛件指定的位置做好加密标记，以便做好检验、评分和保密工作；评判结果得出后，加密人员在监督人员监督下对加密结果进行解密。按照竞赛要求进行核分。

6) 竞赛材料和作品管理。现场裁判须在规定时间内发放试卷、毛坯等竞赛材料，于赛后回收、密封所有竞赛作品和资料并将其交予赛项承办单位就地保存，填写《赛件封存交接单》。

7) 成绩复核及数据录入、统计。检测裁判员互相监督，在赛件检测完毕后，需对前十名赛件进行重新复检，如在复检中发现错误，裁判长须会同相关评分裁判，进行原因分析。

1.4.4 裁判员评判工作中要求

1) 检测裁判员要根据评判方式进行合格性评定。填写相应的评分表格后签字确认。记录裁判负责在监督人员监督下完成检测结果录入工作，检测结果判别表须由记录裁判、裁判长、共同签字确认后交裁判长。裁判长会同录入人员及加密人员对竞赛成绩进行确认签字后交给竞赛组委会。在正式公布比赛成绩之前，任何人员不得泄露包括所有选手零件完成比例在内的任何检测结果，评分结果等信息。

2) 检测裁判两组负责人要监督三坐标测量机的检测过程。

1.4.5 裁判员评判中纪律要求

1) 裁判员必须服从竞赛规则要求，认真履行相关工作职责和流程。裁判员在工作期间不得使用手机(手机上交)、照相机、录像机等通信和数据存储设备。尤其是在选手进行比赛或裁判员进行检测评分时，不得拍照图纸和工件。

2) 检测裁判不得干扰三坐标检测人员，对于检测技术的质疑只能向裁判长提出，并由裁判长视相关问题做出解释和解决。检测裁判不得在检测区域外谈论任何关于选手试件的信息。不得引导他人判断，不得擅自去除试件编码。

3) 现场裁判不得接近正在比赛的选手, 不得在比赛选手附近评论或讨论任何问题。现场裁判须负责比赛全过程的安全检查。

4) 裁判长有权对评判结果造成不良影响等情况的裁判人员做出终止其裁判工作的处理。

1.4.6 关于其他人员任务和要求

1) 所有工作人员(含各厂家技术支持)必须服从竞赛规则和裁判长要求, 认真履行相关工作职责和流程。应在指定区域等待, 没有现场裁判组长批准的情况下, 不得进入比赛区域, 在工作期间不得使用手机、照相机、录像机等通信和数据存储设备进入赛场。

2) 在选手进行比赛或裁判员进行检测评分时, 不得拍照比赛照片、图纸和工件。

3) 各厂家技术支持人员只能在制定工作范围内活动, 没有裁判陪同, 不得私自进入选手比赛区域。不得在比赛选手附近评论或讨论任何问题。

4) 不能向场外人员泄露任何关于比赛的信息。不得干扰选手比赛、裁判执裁和检测工作。

5) 裁判长有权对比赛造成不良影响等情况的技术支持人员做出警告或终止其工作的处理。

6) 未经裁判组允许的记者、摄影等人员不允许在比赛期间采访选手、拍照等。

7) 各类赛务人员必须统一佩戴由大赛组委会签发的相关证件, 着装整齐。

2. 竞赛流程及试题说明

2.1 流程说明

本次竞赛是对数控车工技能综合展示和评估。竞赛分多个组别, 具体安排根据最终参赛选手人数确定, 原则分为A组、B组、C组、D组等。

第一天上午	时间	第一天下午	时间	第二天上午	时间	第二天下午	时间
A组	5小时	B组	5小时	C组	5小时	D组	5小时

竞赛流程:

日期	工作项目	工作内容
赛前工作		
10月	赛前培训及分	介绍竞赛技术规则等技能竞赛、通用规则要求; 由裁判长负责对裁

24日	组工作	判员培训本项目的竞赛规则、竞赛流程、评判方法及安全防护等规则进行培训；
		现场裁判组、零件检测裁判组（一次培训）、加密组、仲裁组、工作人员等若干小组；
	领队会	赛前技术说明和规程解读，技术答疑。选手抽签分三次进行，第一次为抽取顺序签；第二次为抽取场次签；第三次为抽取工位签。抽取顺序签以市为单位，各市派一名选手或领队进行抽取，抽取顺序签以01、02、03•••••等描述；抽取场次签，以市为组别，参赛选手依次抽取以A01、A02•••••，B01、B02•••••，C01、C02•••••等描述（原则要求每名选手使用刀具、工具、量具都具有独立性），参赛选手场次抽取后不得更换；抽取工位签，在竞赛现场检录时抽取。
竞赛中		
10月 25-28日	竞赛起止	竞赛天数依据报名人数确定，每天2场，每场300分钟。每日第一组比赛时间是7：00-12：00，第二组比赛时间是13：00-18：00。竞赛开始与结束以裁判长下达指令为准。竞赛结束选手应在3分钟内将赛件、赛件图样及其它规定的物品交至指定地点。
	竞赛延时	竞赛期间因不可抗拒外力影响，由裁判长依据现场情况进行多方位判断决定是否延长竞赛时间。
	检测评判	第一组赛程完成后开始，检测裁判组应提前对所使用的量具、工具进行校验。
竞赛后		
10月 28-29日	签字确认	裁判员在各自选手成绩单上签名确认。
	成绩汇总	1. 赛件解密。 2. 裁判长等相关人员在仲裁组监督之下完成成绩汇总签字后上交仲裁组。

竞赛基本时间流程：

日期	时间	事项	参与人员	备注
11月 24日	10：00-10：30	裁判员报到	全体裁判员及接待人员	裁判长建群
	10：30-11：30	裁判员会议	全体裁判员	丹东技师学院安排
	11：00	选手报到	全体选手及接待人员	负责人建群
	11：30-12：30	午餐	全体人员	
	13：00-13：30	领队会（现场答疑）	全体裁判员 全体参赛人员 教练员 全体技术支持	

			赛项现场负责人	
	13:00-14:00	确定顺序、场次，进行抽签	全体裁判员 全体参赛人员 教练员	两次抽签
	14:00-15:00	交验工具，办理工具封存手续	全体裁判员 赛项现场负责人 志愿者	按照各市存放并粘贴封条
	15:00-16:00	熟悉现场及设备	现场裁判员引导 全体参赛人员 教练员 全体技术支持 赛项现场负责人	不允许选手装刀试切工件，可以进行传输试运行
	16:00-16:30	封设备、封现场	现场裁判员 赛项现场负责人 志愿者	贴封条
	16:30	返回宾馆休息	全体人员	
	17:00以后	晚餐	全体人员	

日期	时间	事项	参与人员	备注
10月25日 (第一场)	6:00-6:10	1. 裁判员到比赛现场做好赛前准备。 2. 比赛现场负责人到现场进行检查、确认。 3. 检查工位签准备情况。	现场裁判员 赛项现场负责人 志愿者	
	6:10-6:30	1. 赛前检录、抽签，（身份证、参赛证等）检录完毕后，将检录单交于赛项裁判长。 2. 选手领取工具；技术支持、医务人员到达考核现场。 3. 选手集中，讲解本工种安全操作过程及注意事项。	现场裁判员 选手 志愿者 技术支持 现场负责人	现场裁判员负责检录、工位抽取
	6:30-7:00	1. 裁判员发放考核图纸及材料。 2. 选手进入工位进行赛前准备。	现场裁判员 参赛选手	不允许选手装刀、开动机床和启动软件
	7:00-12:00	1. 裁判长宣布比赛开始。 2. 现场裁判员填写毛坯确认单，并经选手确认合格。 3. 比赛过程中，裁判员巡视选手赛中工作状态，并按照安全文明生产进行打分并做好相关记录。 4. 比赛过程中，如遇设备以及其它意外情况裁判员要做好记录。 5. 赛场安全文明生产记录表现场裁判员及选手都要签字确认。	现场裁判员 参赛选手	

	11:20-11:40	1. 裁判员、技术支持、现场负责人、志愿者午餐。 2. 参赛人员发放午餐。	现场裁判员 选手 现场负责人 志愿者 技术支持	现场轮换用餐
	12:00-12:10	1. 裁判长宣布考试结束。 2. 裁判员负责将选手试卷、试件工位号装箱收回,在选手确认后,要求选手在试件交接单上签字。 3. 选手清理比赛现场,裁判员做好记录后,选手退场。	现场裁判员 参赛选手 现场负责人	
	12:10-12:20	1. 由裁判长清点收回试件,并将与比赛相关的纸质材料及工件一并送交加密室,由加密人员进行加密。 2. 加密人员加密后将试件移交评分人员进行检测评分。 3. 赛场清理,设备复位	裁判长 加密人员 仲裁组	
	10:00	1. 检测组就位,并进行分工。 2. 校验检测量具。 3. 统一评分标准及检测办法。	裁判长 检测裁判员	不允许检测裁判员进入现场
	11:20-11:40	检测裁判员用餐	检测裁判员	不允许检测裁判员进入现场
	12:10	1. 检查工位签准备情况。	现场裁判员 赛项现场负责人 志愿者	
10月25日 (第二场)	12:10-12:30	1. 赛前检录、抽签,(身份证、参赛证等)检录完毕后,将检录单交于赛项裁判长。 2. 选手领取工具;技术支持、医务人员到达考核现场。 3. 选手集中,讲解本工种安全操作过程及注意事项。	现场裁判员 选手 志愿者 技术支持 现场负责人	现场裁判员负责检录、工位抽取
	12:30-13:00	1. 裁判员发放考核图纸及材料。 2. 选手进入工位进行赛前准备。	现场裁判员 参赛选手	不允许选手装刀、开动机床和启动软件
	13:00-18:00	1. 裁判长宣布比赛开始。 2. 现场裁判员填写毛坯确认单,并经选手确认合格。 3. 比赛过程中,裁判员巡视选手赛中工作状态,并按照安全文明生产进行打分并做好相关记录。 4. 比赛过程中,如遇设备以及其它意外情况裁判员要做好记录。 5. 赛场安全文明生产记录表现场裁判员及选手都要签字确认。	现场裁判员 参赛选手	
	18:00-18:10	1. 裁判长宣布考试结束。	现场裁判员	

		2. 裁判员负责将选手试卷、试件工位号装箱收回,在选手确认后,要求选手在试件交接单上签字。 3. 选手清理比赛现场,裁判员做好记录后,选手退场。	参赛选手 现场负责人	
	18:10-18:20	1. 由裁判员清点收回试件,并将与比赛相关的纸质材料及工件一并送交加密室,由加密人员进行加密。 2. 加密人员加密后将试件移交评分人员进行检测评分。 3. 赛场清理,设备复位	裁判长 加密人员	
	18:10	1. 选手准备返回宾馆。 2. 所有选手用餐。	参赛选手	
	18:20-18:40	1. 现场裁判检查现场。 2. 参赛设备贴封条,拍照留存。 3. 所有能进入现场处贴封条,拍照留存。	现场裁判员 赛项现场负责人 志愿者	
	25 日下午	1. 校验检测量具。 2. 检测裁判员针对评分标准二次培训,统一标准。 3. 接收上、下午竞赛结束后赛件(不允许打开封闭赛件),并将上、下午竞赛后赛件混合。 4. 临时离开检测室,检测室上锁贴封条,钥匙由第一组检测负责人保管,开启时两组负责人同时进行。 5. 检测现场与赛场在同一地点进行隔离,检测裁判只允许在规定区域进行退场,退场后检测组两组负责人同时在在相关门处上锁贴封条,并拍照留痕,钥匙交于赛项现场负责人。下一场开始检测时,两位负责人经共同查看确认后同时开启。	检测裁判员	将检测完赛件贴封条拍照,并在箱外部注明加密号,以便复检。
10 月 26 日 (三 场)	6:00-6:10	1. 裁判员到比赛现场做好赛前准备。 2. 比赛现场负责人到现场进行检查、确认。 3. 检查工位签准备情况。	现场裁判员 赛项现场负责人 志愿者	
	6:10-6:30	1. 赛前检录、抽签,(身份证、参赛证等)检录完毕后,将检录单交于赛项裁判长。 2. 选手领取工具;技术支持、医务人员到达考核现场。 3. 选手集中,讲解本工种安全操作过程及注意事项。	现场裁判员 选手 志愿者 技术支持 现场负责人	现场裁判员负责检录、工位抽取
	6:30-7:00	1. 裁判员发放考核图纸及材料。	现场裁判员	不允许选

		2. 选手进入工位进行赛前准备。	参赛选手	手装刀、 开动机床 和启动软 件
	7:00-12:00	1. 裁判长宣布比赛开始。 2. 现场裁判员填写毛坯确认单， 并经选手确认合格。 3. 比赛过程中，裁判员巡视选 赛中工作状态，并按照安全文明 生产进行打分并做好相关记录。 4. 比赛过程中，如遇设备以及其 它意外情况裁判员要做好记录。 5. 赛场安全文明生产记录表现场 裁判员及选手都要签字确认。	现场裁判员 参赛选手	
	11:20-11:40	1. 裁判员、技术支持、现场负责 人、志愿者午餐。 2. 参赛人员发放午餐。	现场裁判员 选手 现场负责人 志愿者 技术支持	现场轮换 用餐
	12:00-12:10	1. 裁判长宣布考试结束。 2. 裁判员负责将选手试卷、试件 工位号装箱收回，在选手确认后， 要求选手在试件交接单上签字。 3. 选手清理比赛现场，裁判员做 好记录后，选手退场。	现场裁判员 参赛选手 现场负责人	
	12:10-12:20	1. 由裁判长清点收回试件，并将 与比赛相关的纸质材料及工件一 并送交加密室，由加密人员进行 加密。 2. 加密人员加密后将试件移交评 分人员进行检测评分。 3. 赛场清理，设备复位	裁判长 加密人员	
	早 7:00 就位 全天进行检测	赛件检测（检测 25 日赛件）	裁判长 检测裁判员	不允许检 测裁判员 进入现场
		1. 检测完毕后赛件贴封条。 2. 检测室上锁贴封条，钥匙第一 组检测负责人保管，下一场开始 检测时，两位负责人同时开启。 3. 临时离开检测室，检测室上锁 贴封条，钥匙由第一组检测负责 人保管，开启时两组负责人同时 进行。 4. 检测现场与赛场在同一地点进 行隔离，检测裁判只允许在规定 区域进行退场，退场后检测组两 组负责人同时在在相关门处上锁 贴封条，并拍照留痕，钥匙交于 赛项现场负责人。下一场开始检 测时，两位负责人经共同查看确	检测裁判员	将检测完 赛件贴封 条拍照， 并在箱外 部注明加 密号，以 便复检。

		认后同时开启。		
10月 26日 (第四场)	12:10	1. 检查工位签准备情况。	现场裁判员 赛项现场负责人 志愿者	
	12:10-12:30	1. 赛前检录、抽签, (身份证、参赛证等) 检录完毕后, 将检录单交于赛项裁判长。 2. 选手领取工具; 技术支持、医务人员到达考核现场。 3. 选手集中, 讲解本工种安全操作过程及注意事项。	现场裁判员 选手 志愿者 技术支持 现场负责人	现场裁判员负责检录、工位抽取
	12:30-13:00	1. 裁判员发放考核图纸及材料。 2. 选手进入工位进行赛前准备。	现场裁判员 参赛选手	不允许选手装刀、开动机床和启动软件
	13:00-18:00	1. 裁判长宣布比赛开始。 2. 现场裁判员填写毛坯确认单, 并经选手确认合格。 3. 比赛过程中, 裁判员巡视选手赛中工作状态, 并按照安全文明生产进行打分并做好相关记录。 4. 比赛过程中, 如遇设备以及其它意外情况裁判员要做好记录。 5. 赛场安全文明生产记录表现场裁判员及选手都要签字确认。	现场裁判员 参赛选手	
	18:00-18:10	1. 裁判长宣布考试结束。 2. 裁判员负责将选手试卷、试件工位号装箱收回, 在选手确认后, 要求选手在试件交接单上签字。 3. 选手清理比赛现场, 裁判员做好记录后, 选手退场。	现场裁判员 参赛选手 现场负责人	
	18:10-18:20	1. 由裁判长清点收回试件, 并将与比赛相关的纸质材料及工件一并送交加密室, 由加密人员进行加密。 2. 加密人员加密后将试件移交评分人员进行检测评分。 3. 赛场清理, 设备复位	裁判长 加密人员	
	18:10	1. 选手准备返回宾馆。 2. 所有选手用餐。	参赛选手	
	18:20-18:40	1. 现场裁判检查现场。 2. 参赛设备贴封条, 拍照留存。 3. 所有能进入现场处贴封条, 拍照留存。	现场裁判员 赛项现场负责人 志愿者	
10月 27日	早7:00就位 全天进行检测	赛件检测 (检测26日赛件)	裁判长 检测裁判员	不允许检测裁判员进入现场

		1. 检测完毕后赛件贴封条。 2. 检测室上锁贴封条，钥匙第一组检测负责人保管，下一场开始检测时，两位负责人同时开启。 3. 临时离开检测室，检测室上锁贴封条，钥匙由第一组检测负责人保管，开启时两组负责人同时进行。 4. 检测现场与赛场在同一地点进行隔离，检测裁判只允许在规定区域进行退场，退场后检测组两组负责人同时在在相关门处上锁贴封条，并拍照留痕，钥匙交于赛项现场负责人。下一场开始检测时，两位负责人经共同查看确认后同时开启。	检测裁判员	将检测完赛件贴封条拍照，并在箱外部注明加密号，以便复检。
28 日 -29 日	7:00 开始(全天)	1. 赛件检测。 2. 前十名赛件复检。	检测裁判员	将检测完赛件贴封条拍照，上交仲裁组。
		1、检测后赛件贴封条。 2. 检测室上锁贴封条，钥匙第一组检测负责人保管，下一场开始检测时，两位负责人同时开启。 3. 临时离开检测室，检测室上锁贴封条，钥匙由第一组检测负责人保管，开启时两组负责人同时进行。	检测裁判员	

备注：赛场工作由裁判长总体指挥并安排相关人员开展工作。上述时间为参照时间，具体场次、时间等依据参赛人数实际确定。

2.2 试题说明

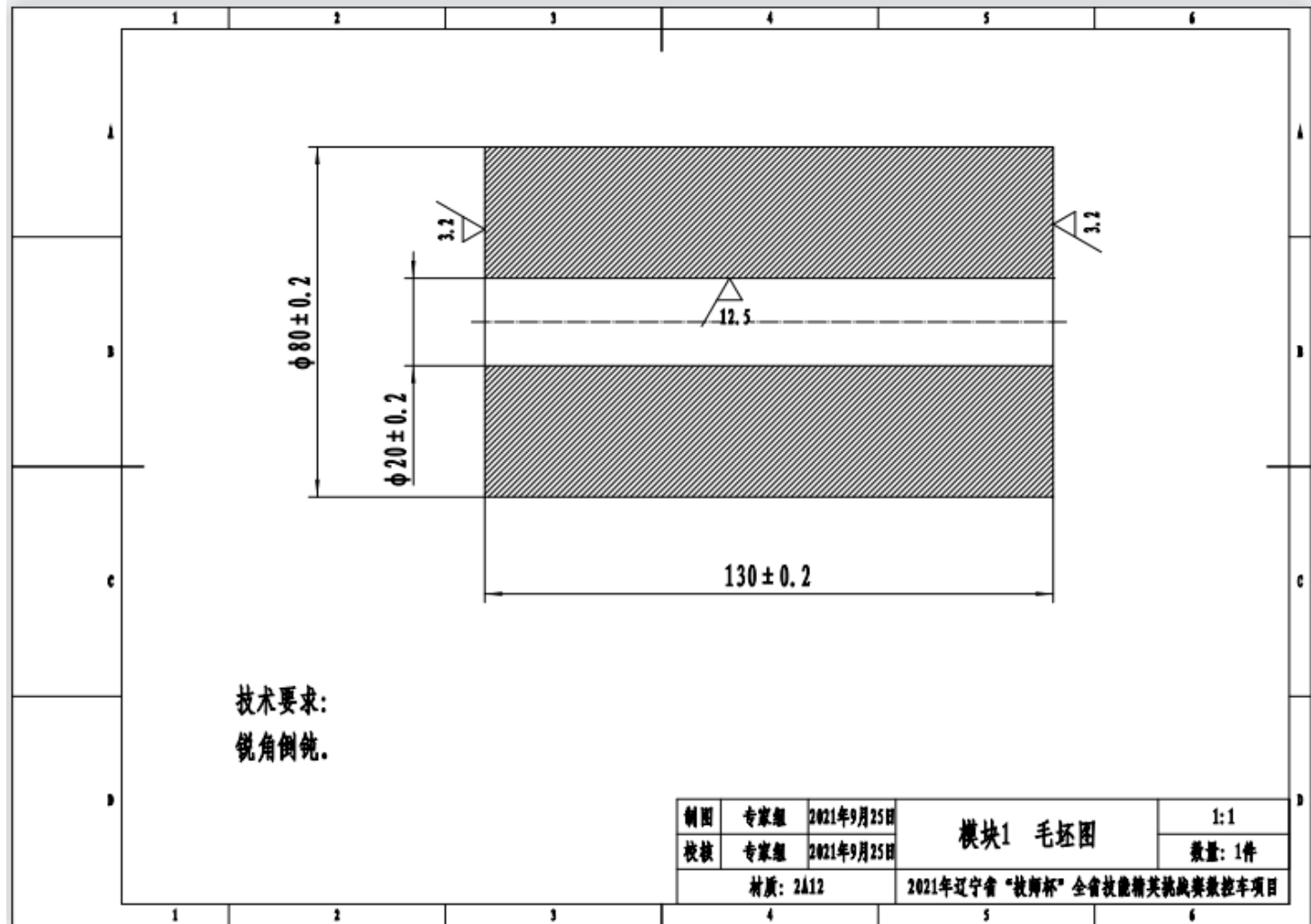
本次比赛试题参照国家职业标准《车工国家职业技能标准》中规定的国家职业资格三级(高级工)及以上技术要求设计。比赛期间，向选手提供 2D 工程图纸，第二场比赛开始 10 分钟后向检测裁判提供试题图纸、评分表用于检测与评判。评分表不下发给选手。

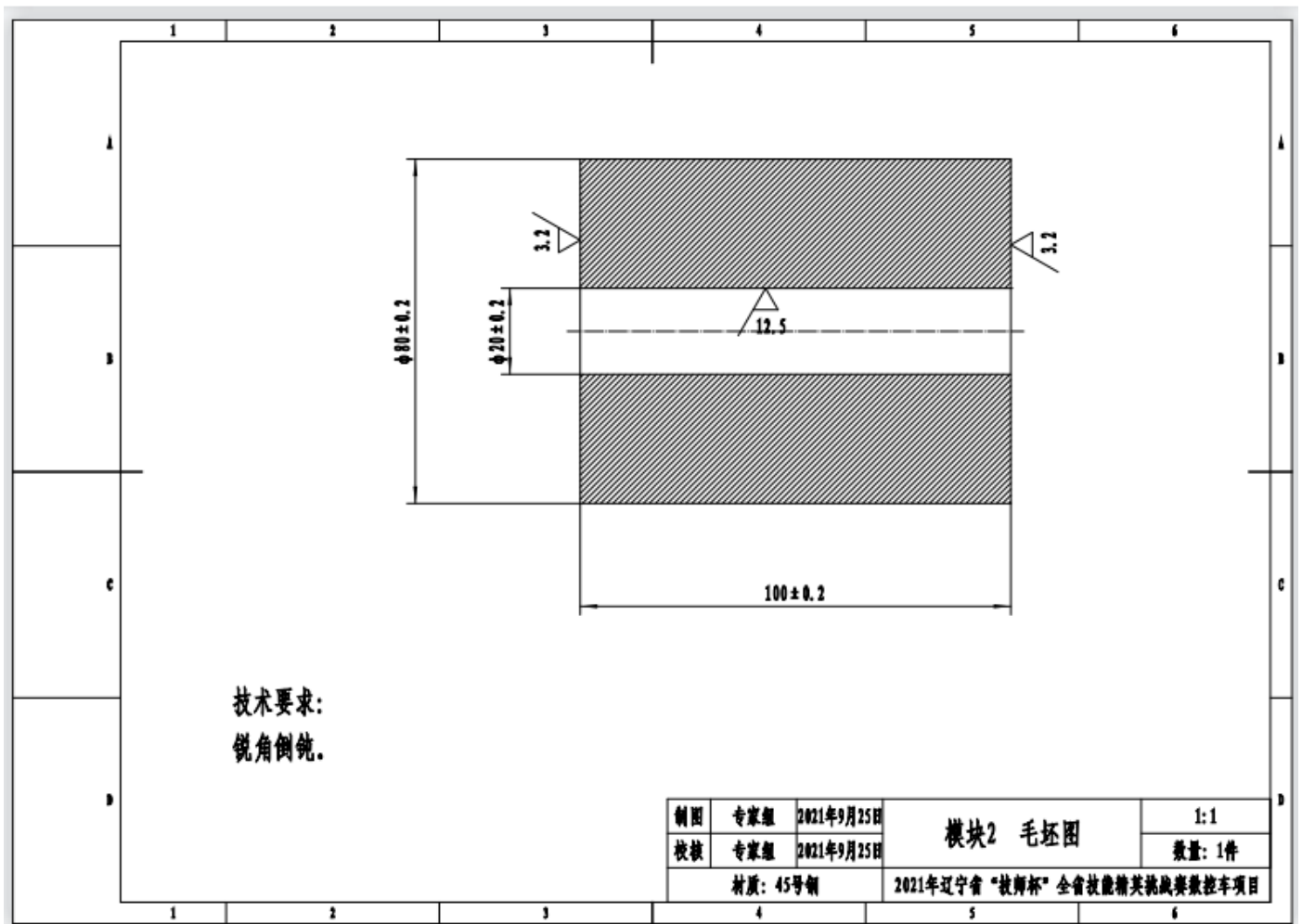
分值分配：现场安全文明生产 5 分，实际操作 95 分，合计 100 分。

竞赛过程中不允许更换毛坯。选手应自行进行装配上交试件，并能顺利进行拆卸（若三名检测裁判各自独立分解试件无法完成，被装配无法检测部分知识点不进行计分）。

2.2.1 毛坯图：

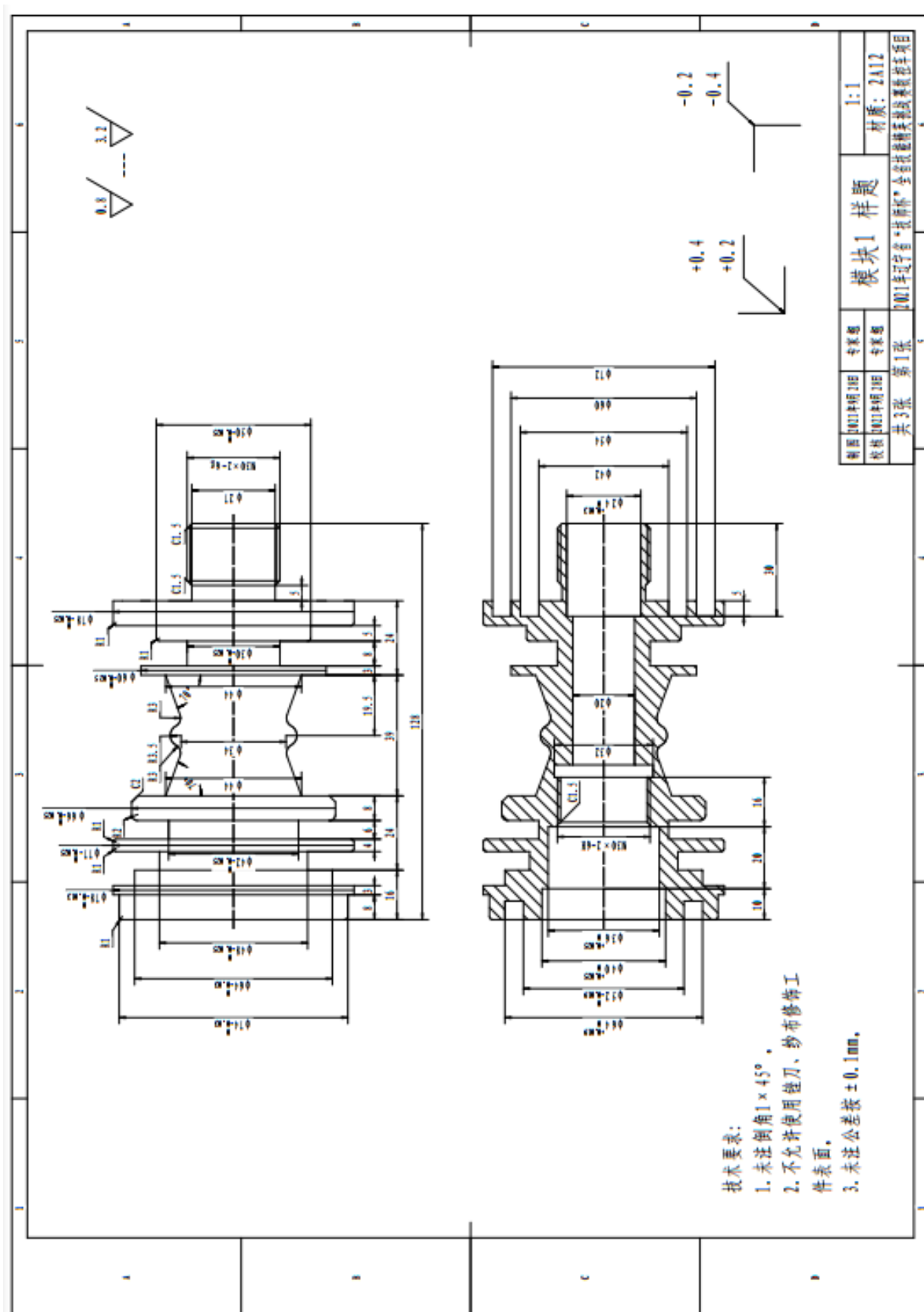
竞赛毛坯图：



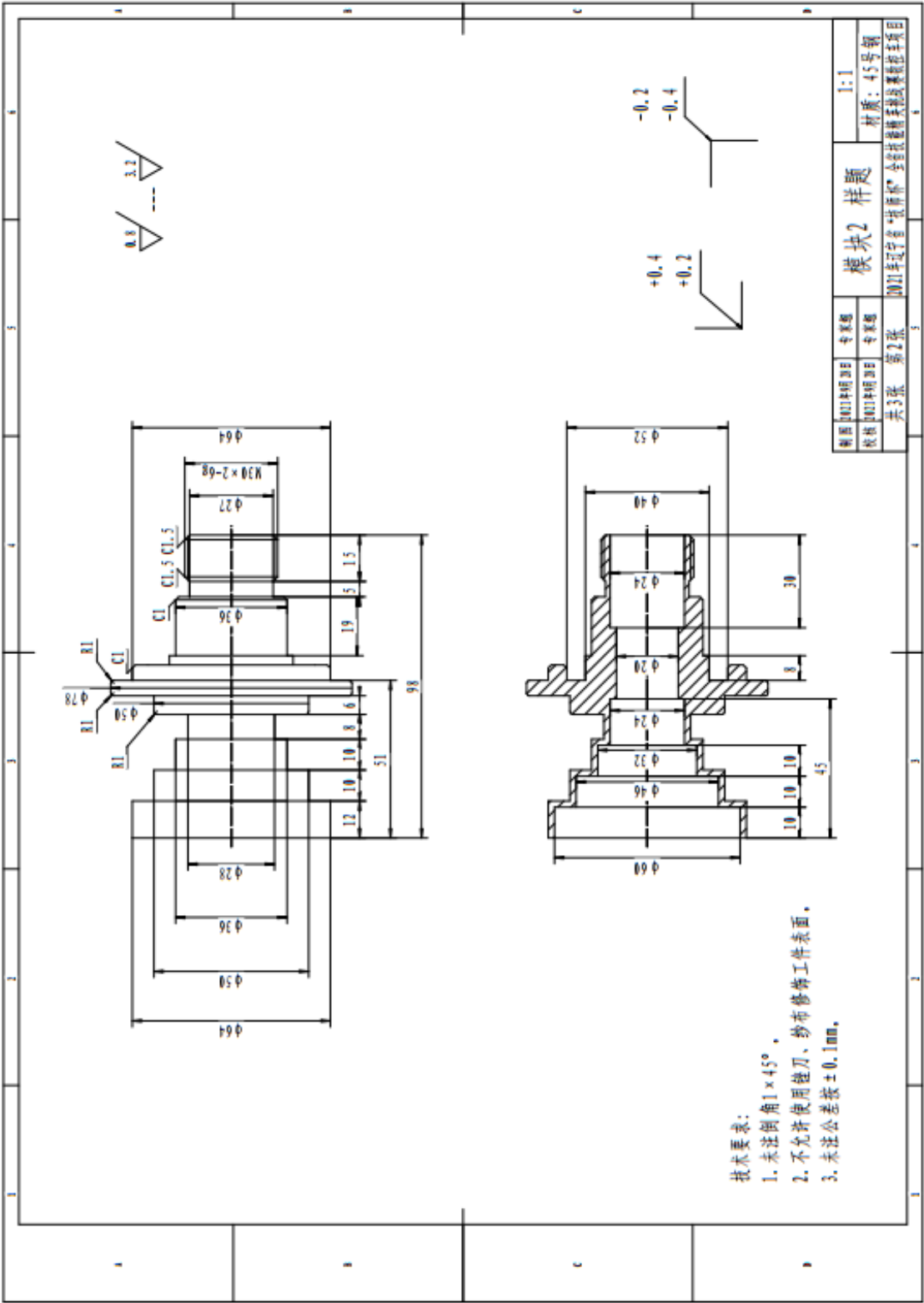


2.2.2 模块1:

竞赛样题见 PDF 文件(注：样题部分尺寸未公布，选手可根据样题自行进行准备训练，竞赛时以实际公布图纸为准)。



竞赛样题见 PDF 文件(注：样题部分尺寸未公布，选手可根据样题自行进行准备训练，大赛时以实际公布图纸为准)。



3. 成绩排名

每一组竞赛完成后统一由加密人员进行加密处理。检测裁判依据加密号进行信息记录，检测完毕后前十名选手由两组检测裁判进行统一复检，若出现争议由三坐标检测结果确定，并进行确认签字。

名次的排序根据参赛选手最终成绩从高到低依次排定；参赛选手最终成绩相同者，按模块 1 得分高者优先；参赛选手最终成绩和模块 1 得分均相同者，按模块 2 得分高者优先；参赛选手最终成绩、模块 1 和模块 2 得分均相同者，按总装配得分高者优先；参赛选手最终成绩再相同者，由裁判长现场召开检测裁判会进行汇评。

全体检测裁判在系统输出打印的排名表签字确认成绩。

4. 安全、健康要求

4.1 参赛选手要求穿戴防护装备

防护项目	图示	说明
眼睛的防护		1. 防溅入 2. 带近视镜也必须佩戴
足部的防护		防滑、防砸、防穿刺
工作服		1、必须是长裤 2、防护服必须紧身不松垮，达到三紧要求 3、男、女生必须带工作帽、女生长发不得外露 4、操作机床时不允许戴手套

4.2 选手禁止携带易燃易爆物品

有害物品	图示	说明
防锈清洗剂		禁止携带 
酒精、汽油		严禁携带 
有毒有害物		严禁携带 

裁判员对违反安全与健康条例、违反操作规程的选手和现象将提出警告并进行纠正。不听警告，不进行纠正的参赛选手会受到不同程度的减分。对未按要求佩戴相应防护用品的选手未更正前不得进入比赛现场。

4.3 医疗设备和措施

赛场配备医护人员和必须的药品。

4.4 健康安全和绿色环保

竞赛现场应配备必要的安保人员,安全通道畅通,消防安全设施安全、可靠、可用,并要求有安全预案。

对疫情防控应按照当地疫情防控的相关规定,制定防疫工作相关措施。比赛入场时安排专业人员(器械)进行体温检测等防疫措施安排。各参赛队及各类相关人员须遵照执行。赛事进行中如遇裁判员,选手发生与防疫相关的突发事件启动防疫应急预案。所有人员均需听从防控应急相应指挥。

环境保护:本赛项过程中应注重环境保护。绝不允许破坏环境。

循环利用:本赛项产生的废料和切屑采取必须分类收集和回收处理。

对于本次竞赛因赛场条件所限,实行封闭管理,不对公众开放。未经许可记者不得进入比赛场地采访,不得录像和拍照。

5. 竞赛设备平台

5.1 设备主要技术参数（型号：CAK6150Di/CAK5085Di）

配置 Fanuc 0imate 系统，设备数量 12 台，备用 2 台。竞赛现场提供辅助工具卡盘扳手、刀台扳手、尾座扳手。

名称	参 数 CAK6150Di/CAK5085Di
床身上最大回转直径	500mm
工作台最大回转直径	250mm
主轴转速范围	50-1600 /10-2000 r/min
主轴通孔直径	φ 70、 φ 72mm
三爪卡盘	K11-250C/A ₂ 8
主轴孔锥度	1 : 20
导轨距离	1000mm
最大纵向行程	940mm
最大横向行程	250mm
尾座套筒行程	128mm
尾座套筒锥度	莫氏 5 号
刀架刀位数	4
车刀刀杆最大尺寸	25x25mm
快速移动速度	X:6 Z:6m/min
精车圆度	0.005 mm/300 mm
精车圆柱度	0.03 mm/300 mm
电机功率	7.5KW
最小设定单位	0.001mm
重复定位精度	X: 0.012 Z: 0.016mm
净重/毛重	2130/2350 Kg
外形尺寸（长*宽*高）	2650*1300*1680mm

注：本参数是设备基本参数，交验工具后选手在工作人员指导下熟悉机床。

5.2 计算机配置

竞赛现场计算机机型统一配置，不允许选手自带计算机。型号：Win7_64 位旗舰版；处理器：Intel(R)Core(TM)i7-7700 CPU @ 3.60GHz；内存:8G；独立显卡：4G。

5.3 CAD/CAM软件配置

预装 CAXA 数控车软件 2020 版、CAXA 电子图版软件 2020 版；Mastercam 2020 版（传输软件由现场技术人员提供培训）。如有选手自带其他 CAD/CAM 软件，需向裁判组提供正版软件证明，自行安装，无技术支持。传输采用网线传输（在每个工位上有网线操作步骤，请选手参照操作）。

6. 监督与仲裁

赛委会设有相应的监督与仲裁组，接受选手、参赛队、裁判的质疑，负责监督竞赛公正、仲裁争议。

7. 参赛选手自备刀具、工具及辅具

大赛组委会不提供刀具清单。选手根据公布的样题加工要素自行准备所需全部切削刀具、量具和工具。

大赛允许选手携带工具车/箱、铜皮、手动倒角器、顶尖等辅助工具。

辅助工具如：铜皮、垫片、剪刀、铜锤、手动扳手、电动扳手、加力杆、平板、12mm 以下内六角扳手、管子扳手等。选手可根据样题及赛场所提供机床携带不超过四副的软爪，所携带的软爪夹持面应为直面，不能带有台阶定位面（如下图）。软爪宽度，高度，长度，非夹持面尺寸轮廓结构不限。选手可根据样题及赛场所提供机床携带不超过一副的硬爪，硬爪需与机床所配卡盘匹配。

		
图1软爪	图2软爪修调器	

不允许携带已经自制好的工装、二类工装、芯轴、开口套、毛坯、电动倒角器、存储介质以及危险物品。

本方案最终解释权为2021年辽宁省“技师杯”职业技能竞赛组委会

2021年9月

2021 辽宁省“技师杯” 全省技能精英挑战赛技术文件 数控铣项目

1. 赛项简介

数控铣项目是指利用数控铣床(加工中心)对工件进行金属切削加工的项目,即由参与者通过编制程序指令来驱动数控铣床(加工中心)、以切削刀具去除材料的方式来完成工件制作的过程。本次大赛以实操形式完成,竞赛时长 300 分钟,命题标准高级工(三级),加工精度含 IT6 级精度和低于 IT6 级精度。竞赛时允许选手在数控铣床上直接编写程序,也可以利用 CAM 软件来进行自动编程。

1.1 赛项名称

数控铣工

1.2 项目说明

1.2.1 相关知识

- (1) 数学知识;
- (2) 测量知识;
- (3) 材料切削性能知识;

1.2.2 延伸知识

- (1) 工艺设计知识;
- (2) 计算机技术知识;
- (3) 公差与配合等标准;
- (4) 金属切削工艺知识。

1.2.3 技能要求

- (1) 识图技能: 能对视图、标注、标题栏、技术要求和其它相关标准进行解读;
- (2) 检测技能: 能合理选择和使用测量工具并掌握相应测量方法;
- (3) 工件装夹: 能根据操作需要为工件选择合理装夹系统及正确装夹方法;
- (4) 刀具知识: 能针对工件材料和加工要求合理选择切削刀具;
- (5) 操作技能: 能完成在数控铣床上安装刀具和附件的整个过程、识别和确定在数控铣床上各种不同的加工操作、识别和确定在数控铣床上加工操作所需

的各种功能参数；

(6) 金属切削：能针对工件材料、图形结构、加工状况确定其加工方式、加工流程、加工路线及切削参数；

(7) 编程技能：能掌握不同的编程技术(包括手工编程和计算机辅助编程)。

1.3 竞赛范围及要求

数控铣项目竞赛时，使用 **CAM** 软件(包括手工编程)、三轴立式数控铣床(不含刀库)、机用平口钳等设施，在规定的时间内完成包括铣、钻、铰、镗、攻丝等加工内容。竞赛不进行理论知识和软件应用的专门考核，参赛者必须独立的在规定时间内完成下列工作：

(1) 编程：基于图纸使用计算机辅助制造系统编制加工程序；

(2) 优化：完成程序的优化和修改工作；

(3) 传输：将程序数据传送到机床；

(4) 对刀：完成刀具的选择、安装、对刀及刀具参数的输入；

(5) 找正：完成工件的装夹、找正；

(6) 加工：完成工件的加工。

(7) 检测：完成工件的检测与调整加工；

2. 技术标准

2.1 基本技术要求

2.1.1 基本结构要素：直线、圆弧、平面。不包含曲面。

2.1.2 加工特征要素：平面、台阶、外轮廓、槽、键、凸台(含圆台、方台等)、螺纹(含内、外螺纹)、型腔(含园腔、方腔等)、岛屿、倒角等铣削加工，钻孔(盲孔、通孔)、攻丝(盲孔、通孔)、铰孔、镗孔，手工倒角及毛刺去除等。

2.2 其它技术描述：

(1) 赛场使用机床加工能力满足竞赛试题要求；

(2) 赛场检测仪器测量能力满足竞赛试题需要；

2.3 竞赛样题(附件)

2.3.1 竞赛时长：300 分钟。

2.3.2 赛件毛坯：赛题由 1 个主件和 2 个批量件组成，材料为 45 号钢，毛坯尺寸为 147*99*39 (1 件)、68*61*17 (2 件)。

2.3.3 试题说明

竞赛试题由赛委会组织专家参照数控铣相关技术标准命题，并公布样题。赛

前在有关部门监督下重新组题并封存,在不影响加工工艺的前提下,对样题进行不超过 30%的调整,每组赛题各自独立,难度相当,选手代表现场抽题。

3. 赛场准备

3.1 数控铣床基本参数与配置

赛场备有 6 台竞赛用立式加工中心,型号为 VMC850Q (沈阳机床股份有限公司);备用立式加工中心 2 台,型号为 VDL-1000 (大连机床集团有限责任公司),系统均采用 Fanuc Oi-MF。

VMC850Q 主要技术参数

名称			规格	单位
工作台	工作台尺寸		1000×500	mm
	允许最大荷重		600	kg
	T 形槽尺寸		18×5	mm×个
加工范围	工作台最大行程- X 轴		850	mm
	滑座最大行程- Y 轴		500	mm
	主轴最大行程- Z 轴		540	mm
	主轴端面至 工作台距离	最大	660	mm
		最小	120	mm
	主轴中心到 Z 轴导轨面距离		640	mm
主轴	锥孔 (7:24)		BT40	
	最高转数		10000	r/min
	主轴电机扭矩		35.8	N.m
	主轴电机功率		7.5/11	kW
	传动方式		同步齿型带	
	刀柄型号		MAS 403 BT40	
	拉钉型号		MAS 403 40BT-I	
	拉刀机构		45 度四瓣拉爪	
进给	快速移动	X 轴	48	m/min
		Y 轴	48	
		Z 轴	48	
	三轴拖动电机功率 (X/Y/Z)		1.8/1.8/3	kW
	三轴拖动电机扭矩 (X/Y/Z)		11/11/20	Nm
	进给速度		1-20000	mm/min
	最大刀具长度		300	mm
	最大刀具重量		7	kg
定位精度			JISB6336-4: 2000	GB/T18400.4-2010
	X 轴		0.008	0.008
	Y 轴		0.006	0.006
	Z 轴		0.006	0.006
重复定位精度	X 轴		0.005	mm
	Y 轴		0.004	mm

	Z 轴	0.004	0.004	mm
机床轮廓尺寸 (长×宽×高)		2400×2560×2700		mm
机床重量		4500		kg
电气总容量 (标准配置)		18		KVA

VDL—1000 主要技术参数

名称			规格		单位
工作台	工作台尺寸		1120×560		mm
	允许最大荷重		750		kg
	T 形槽尺寸		18×5		mm×个
加工范围	工作台最大行程- X 轴		1020		mm
	滑座最大行程- Y 轴		560		mm
	主轴最大行程 - Z 轴		600		mm
	主轴端面至 工作台距离	最大	660		mm
		最小	135		mm
	主轴中心到 Z 轴导轨面距离		629		mm
主轴	锥孔 (7:24)		BT40		
	最高转数		8000		r/min
	主轴电机扭矩		35.8		N.m
	主轴电机功率		7.5/11		kW
	传动方式		同步齿型带		
	刀柄型号		MAS 403 BT40		
	拉钉型号		MAS 403 40BT- I		
	拉刀机构		45 度四瓣拉爪		
进给	快速移动	X 轴	24		m/min
		Y 轴	24		
		Z 轴	18		
	三轴拖动电机功率 (X/Y/Z)		1.8/1.8/3		kw
	三轴拖动电机扭矩 (X/Y/Z)		11/11/20		Nm
	进给速度		1-10000		mm/min
	最大刀具长度		300		mm
	最大刀具重量		7		kg
	定位精度			JISB6336-4: 2000	GB/T18400.4-2010
X 轴		0.016	0.016	mm	
Y 轴		0.012	0.012	mm	
Z 轴		0.012	0.012	mm	
重复定位精度	X 轴		0.010	0.010	mm
	Y 轴		0.008	0.008	mm
	Z 轴		0.008	0.008	mm
机床轮廓尺寸 (长×宽×高)			2820×2530×2500		mm

机床重量	7000	kg
电气总容量 (标准配置)	25	KVA

机用平口钳主要参数

机用平口型号	YQ130
钳口宽	130mm
钳口深	50mm
行程	≥200mm
精度	0.01mm

3.2 计算机及软件

竞赛现场计算机机型统一提供，基本配置是 i7 处理器、8G 内存、4G 独显，带系统还原。不允许选手自带计算机和任何电子存储设备。预装 CAXA 制造工程师 2020 版和 Mastercam 2020 教育版（传输软件由现场技术人员提供培训）。如有选手自带其他 CAD/CAM 软件，需向裁判组提供正版软件证明，并自负软件运行安全。

3.2.1 采用网线传输。

3.3 装刀座：1 个/2 台机床

3.4 工具车：1 台/人

4. 竞赛规则

4.1 选手资格：2021 年 10 月 1 日前年满 16 周岁、法定退休年龄以内的相关人员。

4.1.2 具备数控铣床或加工中心操作能力，掌握相关安全知识。

4.2 竞赛规则

4.2.1 大赛相关的各种设备由大赛组委会指定。

4.2.2 参赛队在比赛前由抽签来决定比赛抽签序号和参赛场次，选手在开赛前抽签决定比赛工位。

4.2.3 比赛前 30 分钟进入比赛工位，核对现场提供的试件材料（设备）、技术资料、工具等，并正确摆放工具；比赛开始前 10 分钟，讲解考试注意事项，比赛时间以场地计时器为准（考场准备计时器固定在明显位置）。

4.2.4 每场比赛连续进行，比赛过程中选手休息、饮食或如厕时间都计算在比赛时间内。

4.2.5 比赛期间参赛选手不得离场，不得携带手机、无线上网卡、移动存储

设备、资料等与竞赛无关的物品。

4.2.6 竞赛过程中，参赛选手须严格遵守安全操作规程及劳动保护要求，确保设备及人身安全，并接受裁判员的监督和警示。选手的安全生产、文明生产列入现场考核。

4.2.7 因设备自身故障导致选手中断竞赛，由大赛裁判长视具体情况做出裁决。

4.2.8 参赛选手若提前结束比赛，应向裁判员举手示意，比赛终止时间由现场裁判员记录，并清理现场卫生，参赛选手结束比赛后不得再进行任何操作。

5. 评判规则

5.1 评分办法：按照试件评分标准，依据选手完成试件情况，采取过程与结果相结合的办法评价。

5.2 检测方式：试件精度检测由检测裁判员及专职技术人员采取机检和手工检测相结合的方式完成。

5.3 违规扣分

选手有下列情形须从参赛成绩中扣分：

（1）在完成工作任务的过程中，因操作不当导致事故，酌情扣 5～20 分，情况严重者取消竞赛资格。

（2）因违规操作损坏赛场提供的设备，污染赛场环境等不符合职业规范的行为，视情节扣 5～10 分。

（3）扰乱赛场秩序，干扰裁判员工作，视情节扣 5～20 分，情况严重者取消竞赛资格。

6. 竞赛流程

赛前		
日期	工作项目	工作内容
10月24日	赛前培训	由裁判长负责对裁判员培训，介绍本项目的竞赛规则、竞赛流程、评判方法及安全防护等。
		现场裁判组、检测裁判组，加密、工作人员等分工。
	领队会	赛前技术说明和规程解读，技术答疑。选手抽签，选手抽签分三次进行，第一次为抽取顺序签；第二次为抽取场次签；第三次为抽取工位签。工位签在竞赛现场检录时抽取。
赛中		

10月25-27 日	比赛日	竞赛3天,分5场,每场300分钟。每日第一场比赛时间是7:00-12:00,第二场比赛时间是13:00-18:00
		竞赛起止:竞赛开始与结束以裁判长下达指令为准(现场设计时器)。竞赛结束选手应在3分钟内将赛件、赛件图样及其它规定的物品交至指定地点。
		竞赛延时:竞赛期间因不可抗拒外力影响,由裁判长决定是否延长竞赛时间。
		赛件检测:第一组完成比赛并加密后开始检测。
赛后		
10月27-28 日	成绩评定	检测、复检后核对评分表,裁判员在检测单和成绩单上签字,解密并交付赛委会。

7. 监督与仲裁

大赛组委会设有相应的监督与仲裁组,接受选手、参赛队、裁判的质疑,负责监督竞赛公正、仲裁争议。

8. 安全与防护

8.1 劳保用品

名称	图例	备注
防护镜		必须是防溅入式防护镜 近视镜不能代替防护镜
安全鞋		必须防滑、防砸、防穿刺
防护服		1、必须是长裤 2、防护服必须紧身不松垮,达到三紧要求 3、女性必须带工作帽、长发不得外露
防护手套		机床操作时不得配带
电器及电动工具必须具备 CE 认证。		

8.2 佩戴要求

时段	要求	备注
机床操作时	    	牛仔裤配紧身上衣也可。
拿取毛坯、手工去毛刺时	    	牛仔裤配紧身上衣也可。
编程时	 	

8.3 选手禁止携带物品，见下表：

禁带物品	图示或说明	说明
防锈清洗剂		禁止携带 
酒精、汽油	 	严禁携带 
有毒有害物		严禁携带 
二类工装夹具	除一类夹具外。如带台阶的软钳口等	严禁携带 
非必要电子产品	手机、U盘等存储设备	

8.4 裁判员对违反安全操作规程、健康条例和相关要求的选手和现象将提出警告并进行纠正，不听警告或不进行纠正的参赛选手按大赛相关规则处理。

