

附件 3

2023年全国行业职业技能竞赛  
——第五届全国智能制造应用技术技能大赛  
决赛竞赛规程

仪器仪表制造工（智能制造传感技术方向）赛项  
竞赛规程（指导版）

大赛组委会技术工作委员会

二〇二三年十月

# 目 录

一、赛项描述 .....	1
(一) 技术基本描述 .....	1
(二) 技术能力要求 .....	4
(三) 基本知识要求 .....	5
(四) 职业素养与安全要求 .....	7
二、竞赛题目 .....	7
(一) 竞赛形式 .....	7
(二) 命题标准 .....	7
(三) 命题内容 .....	8
(四) 竞赛时间 .....	10
三、命题方式 .....	10
(一) 命题流程 .....	11
(二) 赛题产生方式 .....	11
四、评判方式 .....	11
(一) 评判流程 .....	11
(二) 硬件设备要求 .....	12
(三) 成绩复核 .....	12
(四) 最终成绩 .....	12
(五) 成绩排序和奖项设定 .....	12

五、大赛基础设施 .....	13
(一) 竞赛平台条件 .....	13
(二) 赛场设备主要配置清单 .....	15
(三) 选手自带仪器和工具 .....	16
六、大赛竞赛流程 .....	17
(一) 场次安排 .....	17
(二) 场次和工位抽签 .....	17
(三) 日程安排 .....	17
七、裁判员条件和工作内容 .....	18
(一) 裁判长的工作内容 .....	18
(二) 裁判员的条件和组成 .....	18
(三) 裁判员的工作内容 .....	18
(四) 裁判员的评判任务 .....	20
(五) 裁判员的纪律和要求 .....	20
八、选手条件和工作内容 .....	21
(一) 选手的条件和要求 .....	21
(二) 选手的工作内容 .....	21
(三) 赛场纪律 .....	22
九、竞赛场地要求 .....	25
(一) 场地面积要求 .....	25
(二) 场地照明要求 .....	25

(三) 场地消防和逃生要求 .....	26
十、竞赛安全要求 .....	26
(一) 选手安全防护措施要求 .....	26
(二) 有毒有害物品的管理和限制 .....	27
(三) 医疗设备和措施 .....	27
十一、竞赛须知 .....	27
(一) 参赛队须知 .....	27
(二) 教练(指导教师)须知 .....	28
(三) 参赛选手须知 .....	29
(四) 工作人员须知 .....	31
(五) 裁判员须知 .....	32
十二、申诉与仲裁 .....	33
十三、观摩和宣传要求 .....	33
(一) 观摩要求 .....	33
(二) 宣传要求 .....	34
十四、绿色环保 .....	34
(一) 环境保护 .....	34
(二) 循环利用 .....	34

# 2023 年全国行业职业技能竞赛 ——第五届全国智能制造应用技术技能大赛决赛 仪器仪表制造工（智能制造传感技术方向）赛项 竞赛规程（指导版）

## 一、赛项描述

### （一）技术基本描述

本赛项平台以智能制造传感技术为基础，紧扣传感技术精准、可靠、智能、集成发展趋势，围绕离散和流程制造业中设计、生产、管理、服务等智造全过程，实现典型工业产品的智能生产与管控。融入工业互联网、智能化管控、数据可视化、信息化等新一代信息技术，展现传感器技术、智能仪器仪表综合应用场景和职业岗位内涵；技术平台包括智能传感器设备、传感器网络、数据采集以及可视化与远程监控等单元，可以进行感知系统设计、传感设备调试、生产物联网搭建、数据采集与处理、数据可视化和远程监控等任务，强化选手对智能感知技术在智能制造数字化生产系统中应用的综合技能与素质，旨在促进工业智能制造领域智能传感器应用技术推广应用和高素质复合型技能人才的培养和技术提升。

本赛项要求完成智能制造传感技术应用平台的智能制造感知系统设计及部署，完成传感设备综合调试和智能生产物联网搭建，通过智能制造生产数据采集与处理，实现智能生产数字可视化与远程监控。竞赛内容主要包含：智能制造感知系统设计及部署、智能传感设备综合调试、智能生产物联网搭建与调试、智能制造生产数据

采集与处理和智能生产数字可视化与远程监控共 5 个主要竞赛任务及职业素养与安全规范要求。

## 1. 职工组

### 任务 1: 智能制造感知系统设计与部署

根据任务书给定的任务要求，绘制感知系统原理图和电气连接图，完成智能制造感知系统设计，并根据设计要求，通过机械安装和电气连接实现感知系统的部署。

### 任务 2: 智能传感设备综合调试

根据任务书给定的任务要求，通过配置、程序编写和调试，完成振动、RFID、视觉和质量检测等典型传感器基本模块测试验证工作。在此基础上，完成典型智能传感设备综合调试，实现任务要求。

### 任务 3: 智能生产物联网搭建与调试

根据任务书给定的任务要求，运用工业物联网知识技能，对数字化传感器、智能仪器仪表、工业互联网模块进行系统配置和连接，完成智能生产物联网搭建和调试，实现各相关通讯协议之间的转换，打通网络数据流，达到感知数据的快速、精确采集。

### 任务 4: 智能制造生产数据采集与处理

根据任务书给定的任务要求，实时采集各个单元的数据，将传感器、仪器仪表等数据上传至工业平台，灵活运用滤波抗噪、类型转换等信号处理技术手段，对数据进行分析 and 处理，获得标准、可靠的数据，为生产的智能控制、质量分析和可视化显示提供基础。

### 任务 5: 智能生产数字可视化与远程监控

根据任务书给定的任务要求，对竞赛技术平台设备进行整体调试、编程和操作，达到现场平台指定场景综合任务的工作要求和技術要求，完成智能传感技术平台生产各单元联调及可视化，实现平台传感器数据及数据流可视化和平台生产运行过程和状态的可视化与远程监控。

### **任务 6: 职业素养与安全规范**

对参赛选手全过程的职业素养及其具备的生产安全、环境保护知识和操作的规范性、系统性等进行综合评价。

## **2. 学生组**

### **任务 1: 智能制造感知系统设计与部署**

根据任务书给定的任务要求，绘制感知系统原理图和电气连接图，完成智能制造感知系统设计，并根据设计要求，通过机械安装和电气连接实现感知系统的部署。

### **任务 2: 智能传感设备综合调试**

根据任务书给定的任务要求，通过配置、程序编写和调试，完成流量、质量、温度、压力、液位、能耗等典型仪器仪表和传感器基本模块测试验证工作。在此基础上，完成典型智能传感设备综合调试，实现任务要求。

### **任务 3: 智能生产物联网搭建与调试**

根据任务书给定的任务要求，运用工业物联网知识技能，对数字化传感器、智能仪器仪表、工业互联网模块进行系统配置和连接，完成智能生产物联网搭建和调试，实现各相关通讯协议之间的转换，打通网络数据流，达到感知数据的快速、精确采集。

#### **任务 4: 智能制造生产数据采集与处理**

根据任务书给定的任务要求，实时采集各个单元的数据，将传感器、仪器仪表等数据上传至工业平台，灵活运用滤波抗噪、类型转换等信号处理技术手段，对数据进行分析 and 处理，获得标准、可靠的数据，为生产的智能控制、质量分析和可视化显示提供基础。

#### **任务 5: 智能生产数字可视化与远程监控**

根据任务书给定的任务要求，对竞赛技术平台设备进行整体调试、编程和操作，实现流程优化、流量配比、精准调节、稳定控制的目标，达到现场平台指定场景综合任务的工作要求和技术要求，完成智能传感技术平台生产各单元联调及可视化，实现平台传感器数据及数据流可视化和平台生产运行过程和状态的可视化与远程监控。

#### **任务 6: 职业素养与安全规范**

对参赛选手全过程的职业素养及其具备的生产安全、环境保护知识和操作的规范性、系统性等进行综合评价。

### **(二) 技术能力要求**

本赛项强调对工业互联网平台的安装、调试及集成应用能力。参赛选手应具备以下技术能力：

#### **(1) 识图技能**

能识读电气原理图、机柜装配图、工艺流程图等工程图纸。

#### **(2) 装配技能**

能选择和使用工具、夹具、测量仪器仪表以及典型传感器，完成智能传感测控系统的器件安装。



### (3) 综合布线技能

能综合进行电源线、信号线、网络线的布线与接线，实现设备、控制系统、可视化系统等模块的互联互通。

### (4) 编程技能

掌握工业互联网、大数据及 PLC 等系统组态与编程技术应用的基本能力。

### (5) 操作技能

能完成智能传感测控系统的上电安全测试、系统投运、控制回路调试与整定，掌握传感器标定和校准、参数设置和功能调试、智能传感器可视化软件应用基本技能。

### (6) 工业数字技术应用技能

能对技术平台的智能传感器及仪器仪表进行准确的信息数据采集、传输和分析，掌握数据处理和数据可视化的基本技能。

### (7) 生产物联网应用技能

能够进行传感器组网与通信，实现对象载体、控制器、工业云平台等互联互通。

### (8) 智能传感产线集成能力

工业产线认知及规范执行能力，典型智能传感器设备和产线编程应用、系统集成的基本技能。

### (9) 安全防护

能遵守相关安全防护条例和环境保护要求。

## (三) 基本知识要求

本赛项旨在考核、培养多技能、多用途、多就业面的复合型高

层次技能人才，需要掌握以下相关知识：

(1) 仪器仪表与传感器基础：包括仪器仪表与传感器基本原理、特性，以及选用规范、正确应用等知识；

(2) 智能传感器原理及其集成应用技术：包括温度传感器、应变式电阻传感器、光纤传感器、电感式传感器、超声波传感器、激光传感器、红外传感器、流量传感器、RFID、力传感器、气体传感器、视觉传感器、无线传感器等原理，以及传感器选型与规范，传感器装调，传感器数据采集技术、传感器数据应用技术等相关知识；

(3) 检测技术基础：包括传感器检测基本概念，测量误差分析基础知识、检测数据处理、传感器标定和校准基础知识等；

(4) 信号处理与数字化技术基础：包括变换、滤波、调制、解调、检测以及谱分析和估计等信号处理基本知识，以及利用数字技术对具体场景的数字化改造方法等；

(5) 信息集成技术与数据应用基本原理：包括网络集成、数据采集、数据集成、数据信息处理、机器学习和可视化基本知识等；

(6) 计算机控制基本原理：包括以温度、压力等工艺参数作为被控变量的自动控制方法，以及计算机实现自动控制系统中控制器功能的方法等；

(7) 工业智能制造领域传感器其他相关新技术、新工艺、新设备等方面的知识；

(8) 自动化检测的共性技术基础：误差修正技术、MEMS 技术与微型传感器、无线传感器网络、多传感器数据融合等的基本概念和基础知识；

(9) 编程基础：包括应用 C++或 Python 编程技术等；

(10) 安全文明生产与环境保护知识、职业道德基本知识等。

#### **(四) 职业素养与安全要求**

严格遵循相关职业素养要求及安全规范，安全文明参赛；操作规范；工具摆放整齐；着装规范；资料归档完整等。严格防止机器人及机床运动造成人身伤害。

## **二、竞赛题目**

### **(一) 竞赛形式**

本赛项由理论知识竞赛和实际操作竞赛两部分组成。理论知识竞赛和实际操作竞赛的总成绩为 100 分，其中理论知识竞赛占总成绩的 20%，实际操作竞赛占总成绩的 80%。

理论知识竞赛规程另行制定，本竞赛规程主要对实际操作竞赛做出技术工作规范。

### **(二) 命题标准**

本赛项主要考察选手对智能制造控制技术应用平台的安装、调试及应用能力，考察选手的职业素养和安全规范，具体包括：智能制造感知系统设计与部署、智能传感设备综合调试、智能生产物联网搭建与调试、智能制造生产数据采集与处理和智能生产数字可视化与远程监控、职业素养与安全操作等。

本赛项主要参照中华人民共和国人力资源和社会保障部制定的《仪器仪表制造工国家职业技能标准》（2020 年版）等关于高级工及技师部分应知应会的知识与技能，结合企业生产、院校教学实际和仪器仪表与智能传感技术应用状况，借鉴世界技能大赛命题和考

核评价方法确定考核内容，组织统一命题。

### (三) 命题内容

根据任务书给定的任务要求和现场提供的智能制造传感技术应用平台，要求选手在规定时间内，完成智能制造感知系统设计与部署：进行智能制造感知系统设计，实现感知系统的部署；完成智能传感设备综合调试：进行典型传感器基本模块测试验证实现典型智能传感器设备综合调试；完成智能生产物联网搭建与调试：进行数字化传感器、智能仪器仪表、工业互联网模块系统配置和连接，通过智能生产物联网搭建和调试，实现打通网络数据流；完成智能制造生产数据采集与处理：进行各个单元数据的实时采集，完成数据分析和处理；完成智能生产数字可视化与远程监控：进行智能传感技术平台整体编程和调试，完成生产各单元联调，实现平台传感器数据及数据流可视化以及平台生产运行过程和状态的远程监控。

职工组竞赛任务设计见表1，学生组竞赛任务设计见表2。

表1 职工组竞赛任务设计

比赛任务	竞赛内容	分值
任务一 智能制造感知系统设计与部署	1. 根据智能制造系统检测和生产要求，完成智能制造生产感知系统设计，并绘制感知系统原理图和电气连接图。	20
	2. 根据设计要求，通过机械安装和电气连接实现感知系统的部署搭建。	
任务二 智能传感设备综合调试	1. 根据任务书所列控制要求，完成传感器基本参数设定。	25
	2. 通过配置、程序编写和调试，完成典型传感器基本模块测试验证工作。	

	3. 根据任务要求, 完成典型智能传感器设备综合调试	
任务三 智能生产物联网搭建与调试	1. 数字化传感器、智能检测仪器仪表网络配置。	15
	2. 完成智能生产物联网模块网络配置。	
	3. 智能生产物联网搭建与调试。	
	4. 实现各相关通讯协议之间的转换, 打通网络数据流。	
任务四 智能制造生产数据采集与处理	1. 通过智能仪器仪表、传感器的信号类型选择、量程变换、参数配置, 实现传感系统数据采集。	15
	2. 完成典型传感器数据上传工业平台。	
	3. 根据任务要求, 运用信号处理手段, 实现数据处理。	
任务五 智能生产数字可视化与远程监控	1. 根据智能生产要求, 完成智能制造生产平台联调和运行, 实现指定场景综合任务要求。	20
	2. 根据任务要求, 实现平台传感器数据及数据流可视化。	
	3. 根据任务要求, 实现生产运行过程和状态的可视化与远程监控。	
任务六 职业素养与安全规范	1. 具备爱岗敬业、精益求精、讲求科学、遵规守纪的职业精神。	5
	2. 能够做到产品设计规范、工业软件应用、编程及设备操作规范与交互协作规范。	
	3. 能够掌握并应用信息安全知识、生产安全知识、环境安全及智能制造基本知识。	
合计		100

表 2 学生组竞赛任务设计

比赛任务	竞赛内容	分值
任务一 智能制造感知系统设计与部署	1. 根据智能制造系统检测和生产要求, 完成智能制造生产感知系统设计, 并绘制感知系统原理图和电气连接图。	20
	2. 根据设计要求, 通过机械安装和电气连接实现感知系统的部署搭建。	

任务二 智能传感设备综合调试	1. 根据任务书所列控制要求，完成传感器基本参数设定。	25
	2. 通过配置、程序编写和调试，完成典型传感器基本模块测试验证工作。	
	3. 根据任务要求，完成典型智能传感器设备综合调试，实现多变量智能检测。	
任务三 智能生产物联网搭建与调试	1. 数字化传感器、智能检测仪器仪表网络配置。	15
	2. 完成智能生产物联网模块网络配置。	
	3. 智能生产物网络搭建与调试。	
	4. 实现各相关通讯协议之间的转换，打通网络数据流。	
任务四 智能制造生产数据采集与处理	1. 通过智能仪器仪表、传感器的信号类型选择、量程变换、参数配置，实现传感系统数据采集。	15
	2. 完成典型传感器数据上传工业平台。	
	3. 根据任务要求，运用信号处理手段，实现数据处理。	
任务五 智能生产数字可视化与远程监控	1. 根据智能生产要求，完成智能制造生产平台联调和运行，实现指定场景综合任务要求。	20
	2. 根据任务要求，实现平台传感器数据及数据流可视化。	
	3. 根据任务要求，实现生产运行过程和状态的可视化与远程监控。	
任务六 职业素养与安全规范	1. 具备爱岗敬业、精益求精、讲求科学、遵规守纪的职业精神。	5
	2. 能够做到产品设计规范、工业软件应用、编程及设备操作规范与交互协作规范。	
	3. 能够掌握并应用信息安全知识、生产安全知识、环境安全及智能制造基本知识。	
合计		100

#### (四) 竞赛时间

实际操作竞赛连续进行，总长 240 分钟。

#### 三、命题方式

## （一）命题流程

专家组根据本竞赛规程的要求组织命题。竞赛采用建立赛题库并公开竞赛样题的方式进行，赛前 20 天左右在大赛技术工作委员会指定网站公布一套（含各组别）实际操作竞赛样题（包括评分标准）。

## （二）赛题产生方式

实际操作竞赛前，专家组对样题内容原则上进行 30% 以内的修改，各组别根据竞赛场数  $N$ ，建成由  $N+1$  套竞赛赛题组成的竞赛题库，比赛前随机抽取竞赛赛题。竞赛时，同一场比赛的相同组别选手采用相同试题，不同场次使用不同赛题。

赛题抽取是在大赛组委会监督仲裁组的监督下，在专家组提供的实际操作赛题库中，由裁判员随机抽取本场赛题。技术工作委员会须指定专人负责赛题印刷、加密保管、领取和回收工作。

## 四、评判方式

### （一）评判流程

实际操作竞赛评分由过程结果评分、违规扣分二部分组成。

#### 1. 过程结果评分

结果评分由 2 名现场评分裁判根据评分细则，共同对选手的操作进行现场客观评分，并记录评分结果；若现场评分裁判对选手的评分有分歧时，由现场裁判长裁决。

#### 2. 违规扣分

选手竞赛中有下列情形者将予以扣分：

（1）在完成工作任务的过程中，因操作不当导致事故，扣总分 10% ~ 15%，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，污染赛场环境等严重不符合职业规范的行为，视情节扣总分 5%~10%，情况严重者取消竞赛资格；

(3) 扰乱赛场秩序，干扰裁判员工作，视情节扣总分 5%~10%，情况严重者取消竞赛资格；

(4) 没有按照竞赛规程和任务书要求，比赛现场工具摆放不整齐、作业流程混乱、着装不规范、资料归档不完整，视情节扣总分 5%~10%。

## **(二) 硬件设备要求**

无

## **(三) 成绩复核**

为保障成绩评判的准确性，监督仲裁组将对赛项总成绩排名前 30%的所有参赛选手的成绩进行复核；对其余成绩进行抽检复核，抽检覆盖率不得低于 15%。如发现成绩错误以书面方式及时告知裁判长，由裁判长更正成绩并签字确认。复核、抽检错误率超过 5%的，裁判组将对所有成绩进行复核。

## **(四) 最终成绩**

赛项最终得分按 100 分制计分。最终成绩经复核无误，由裁判长、监督仲裁人员签字确认后公布。实际操作竞赛全部结束后 24 小时内公布最终成绩。

## **(五) 成绩排序和奖项设定**

### **1. 名次排序方法**



名次的排序根据选手竞赛总分评定结果从高到低依次排定；竞赛总分相同者，实际操作竞赛用时少的优先。若实际操作竞赛用时相同，“任务 4：智能制造生产数据采集与处理”得分高者优先。若得分再相同，“任务 5：智能生产数字可视化与远程监控”得分高者优先。

## 2. 奖项设定

奖项设定遵照人社部函〔2023〕105号文件相关规定执行。

## 五、大赛基础设施

### （一）竞赛平台条件

#### 1. 职工组

以智能制造传感技术为基础，紧扣传感技术精准、可靠、智能、集成发展趋势，围绕设计、生产、管理、服务等制造全过程，实现典型工业产品的智能生产与管控。融入工业互联网、智能化管控、数据可视化、信息化等信息技术，展现传感器技术、智能仪器仪表在离散制造行业综合应用场景和职业岗位内涵；技术平台包括传感器组装和调试、智能传感器设备、传感器网络、数据采集以及可视化与远程监控等单元，可以进行智能制造感知系统设计与部署、智能传感设备综合装调、智能生产物联网搭建与调试、智能制造生产数据采集与处理、智能生产数字可视化与远程监控等任务，强化选手对智能感知技术在智能制造数字化生产系统中应用的综合技能与素质。

智能制造传感技术应用平台如图 1 所示，主要包含传感器组装和调试单元、传感器自动装配应用单元、传感器涂胶应用单元、传

感器质检分拣应用单元、传感器贴标包装应用单元、传感器仓储应用单元、传感器可视化工业云平台等七大单元组成，可以根据任务和场景设定，变化布局。

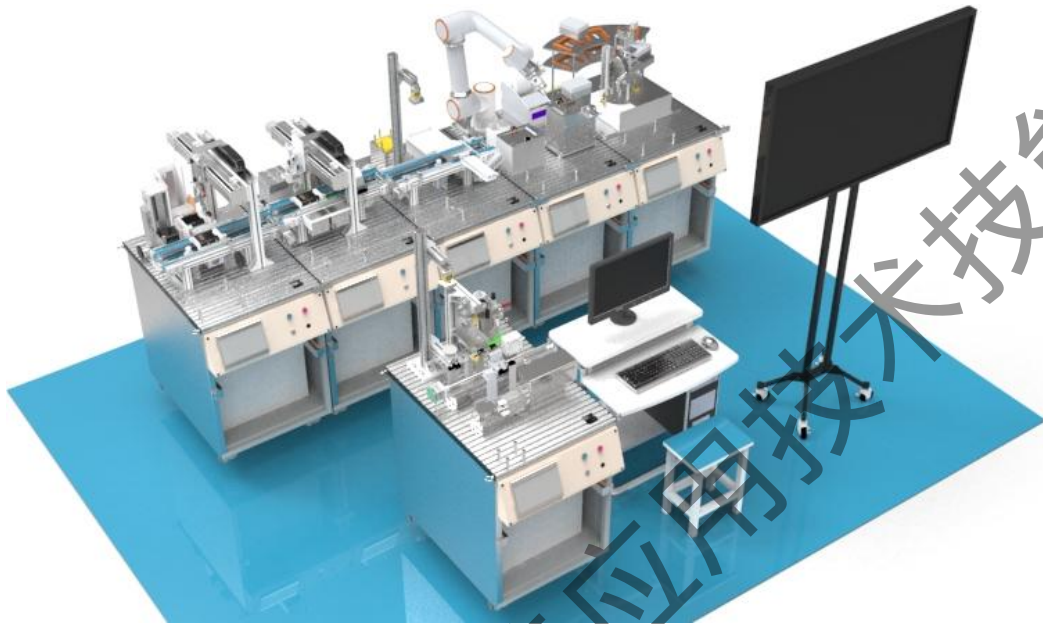


图 1 职工组智能制造传感技术应用平台总布局

## 2. 学生组

以智能制造传感技术为基础，紧扣传感技术精准、可靠、智能、集成发展趋势，围绕设计、生产、管理、服务等制造全过程，实现典型工业产品的智能生产与管控。融入工业互联网、智能化管控、数据可视化、信息化等信息技术，展现传感器技术、智能仪器仪表在流程制造行业综合应用场景和职业岗位内涵。本竞赛平台面向应用订单式柔性生产系统进行典型化工产品的智能生产，按照流程自动化的智能处理模式建立可定义配置的订单式柔性化生产流程，可以进行智能制造感知系统设计与部署、智能传感设备综合装调、智能生产物联网搭建与调试、智能制造生产数据采集与处理、智能生产数字可视化与远程监控等任务，强化选手对智能感知技术在智能

制造数字化生产系统中应用的综合技能与素质。

学生组智能制造传感技术应用竞赛平台总布局简图如图 2 所示，包含产品柔性化配料系统、产品柔性化深加工系统、产品柔性化后处理系统、数字化网络化智能测控系统、制造系统能源管理平台、生产过程可视化平台、实操考核结果自动评分系统、多功能操作实训台。

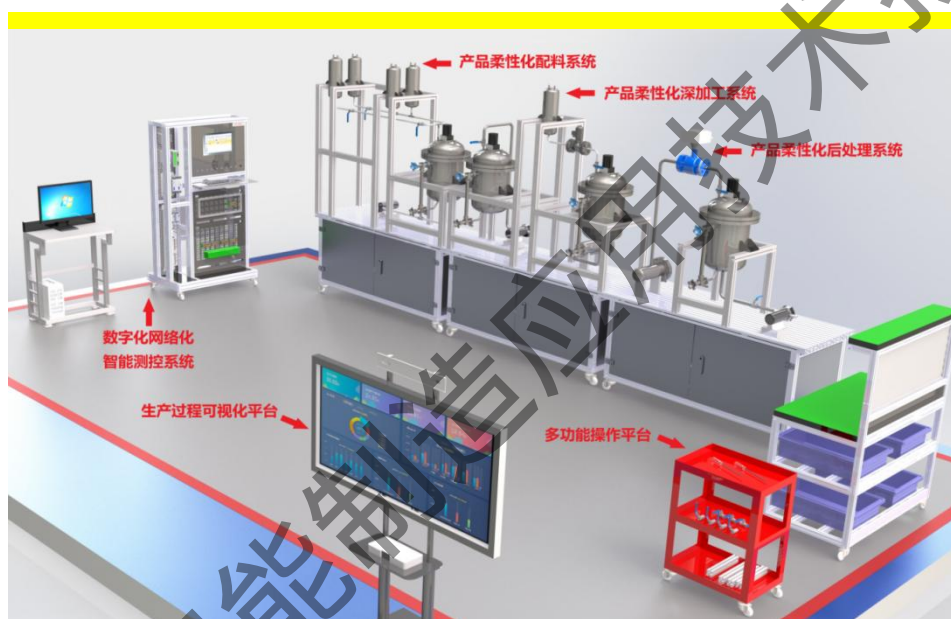


图 2 学生组智能制造传感技术应用平台总布局

## (二) 赛场设备主要配置清单

职工组赛场设备主要配置清单详见表 3，学生组赛场设备主要配置清单详见表 4。

表 3 职工组智能制造传感技术应用平台主要配置清单

序号	设备名称	数量	单位	备注
1	传感器组装与调试单元	套	1	参考具体技术参数
2	智能传感应用设备 1——自动装配单元	套	1	参考具体技术参数
3	智能传感应用设备 2——自动涂胶单元	套	1	参考具体技术参数

4	智能传感应用设备 3——质检分拣单元	套	1	参考具体技术参数
5	智能传感应用设备 4——贴标包装单元	套	1	参考具体技术参数
6	智能传感应用设备 5——仓储单元	套	1	参考具体技术参数
7	生产物联网单元	套	1	参考具体技术参数
8	智能数据采集与分析系统	套	1	参考具体技术参数
9	可视化与远程监控平台	套	1	参考具体技术参数
10	可视化显示终端	套	1	参考具体技术参数
11	编程和设计工位计算机	台	2	参考具体技术参数
12	工具包	套	1	参考具体技术参数
13	安全围栏	套	1	参考具体技术参数
14	技术平台主要传感器技术参数	套	1	参考具体技术参数
15	技术平台控制系统	套	6	参考具体技术参数

表 4 学生组智能制造传感技术应用平台主要配置清单

序号	设备名称	数量	单位	备注
1	产品柔性化配料系统	1	套	参考具体技术参数
2	产品柔性化深加工系统	1	套	参考具体技术参数
3	产品柔性化后处理系统	1	套	参考具体技术参数
4	数字化网络化智能测控系统	1	套	参考具体技术参数
5	制造系统能源管理平台	1	套	参考具体技术参数
6	生产过程可视化平台	1	套	参考具体技术参数
7	实操考核结果自动评分系统	1	套	参考具体技术参数
8	多功能操作实训台	1	套	参考具体技术参数

赛场主要设备的技术参数详见《仪器仪表工（智能制造传感技术方向）赛项平台主要设备技术标准》。

### （三）选手自带仪器和工具

选手自带的仪器、工具等物品，清单见表 5。

表 5 仪器工具清单

序号	名称	建议型号	数量
----	----	------	----

1	记号笔	0.3mm-0.8mm	1-2 支
2	百分表	杠杆式	1
3	百分表表架	磁性	1
4	内六角扳手	7 件套	1 套
5	活动扳手	6 吋	1 把
6	十字螺丝刀	3 × 75	1-2 把
7	十字螺丝刀	5 × 150	1-2 把
8	一字螺丝刀	3 × 75	1-2 把
9	一字螺丝刀	5 × 150	1-2 把
10	游标卡尺	0-150mm	1 把
11	万用表	优德利、天宇等数字式	1 台

除表 5 要求自带工具，选手根据竞赛样题，自行增减，比赛用加工零件坯料、刀具、刀柄、工具车等，具体规格、型号、数量选手根据样题自行准备，决赛前，由大赛技术委员会明确后，统一验收方可带入赛场。

选手不允许携带自制工装、芯轴、毛坯（规定标准毛坯除外）、存储介质以及危险物品。严禁选手自带 WD-40 防锈清洗剂等易燃易爆化学品。

## 六、大赛竞赛流程

### （一）场次安排

根据参赛选手报名人数和设备数量而定，原则上每天安排 2 场比赛。

### （二）场次和工位抽签

竞赛前，由技术工作委员会统筹考虑参赛人数和设备台套数，确定竞赛场次，工位抽签在赛前 30 分钟进行。

### （三）日程安排

竞赛前将根据参赛人数、竞赛批次等做出详细日程表，日程安排另行公布。

## **七、裁判员条件和工作内容**

### **(一) 裁判长的工作内容**

赛场实行裁判长负责制，全面负责本赛项的竞赛执裁工作。裁判长和副裁判长由全国组委会技术工作委员会通过遴选审核确定。

### **(二) 裁判员的条件和组成**

1. 裁判员须符合裁判员工作管理规范，赛前由技术工作委员会统一组织裁判员培训。决赛参加执裁的裁判员由技术工作委员会抽取和推荐。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。若裁判员不能满足裁判等技术工作需要，由裁判长按照大赛全国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，由裁判长将其分成加密裁判组、现场裁判过程结果评分组等若干小组开展工作。其中加密裁判组 2 人/组、过程结果评分组 2 人/组。现场裁判组根据参赛工位和场次确定分组，原则上每组选手配 2 名裁判。各小组在裁判长的统一安排下开展相应工作。

### **(三) 裁判员的工作内容**

## 1. 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，现场裁判需向选手宣读竞赛须知。提醒选手遵照安全规定和操作规范进行竞赛。竞赛过程中，裁判员不得单独接近选手，除非选手举手示意裁判解决竞赛中出现的问题，或选手出现严重违规行为。裁判员无权解释竞赛试题内容。竞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《赛场情况记录表》。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。现场裁判适时提醒选手竞赛剩余时间，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。加密裁判和现场裁判负责检查选手携带的物品，违规物品一律清出赛场。竞

赛结束后裁判员要命令选手停止竞赛，监督选手提交成果、图纸、电子存储设备、草稿纸等一切竞赛文件。竞赛换场期间，现场裁判须做好选手的隔离工作。

#### **5. 竞赛作品加密和解密**

加密由加密裁判负责；评分结果得出后，加密裁判在监督人员监督下对加密结果进行解密，并形成最终成绩单。

#### **6. 竞赛材料和作品管理**

现场裁判须在规定时间内发放赛题、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给承办单位就地保存。

#### **7. 成绩复核及数据录入、统计**

如在成绩复核中发现错误，裁判长须会同相关评分裁判更正成绩并签字确认。

### **（四）裁判员的评判任务**

现场裁判根据裁判长的安排，在竞赛过程中进行执裁，根据参赛选手的现场表现，依据赛题要求、评分细则完成过程记录和评分，填写记录评分表并签字确认；结果评分裁判根据参赛选手提交的竞赛成果，依据评分细则进行评分；统分裁判负责在监督人员监督下完成统分工作，统分表须由统分裁判、裁判长、监督仲裁组成员共同签字确认。各模块统分结束后，统分裁判在监督仲裁人员监督下完成汇总计分工作，填写成绩汇总表。在正式公布竞赛成绩之前，任何人员不得泄露评分结果。

### **（五）裁判员的纪律和要求**

1. 裁判必须服从竞赛规则要求，认真履行相关工作职责。裁判



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。  
在竞赛、评分过程中，不得拍照赛题、图纸、竞赛作品。

2. 监督仲裁人员不得干扰裁判工作，对于执裁评分的质疑应向裁判长提出，并由裁判长视相关问题作出解释和解决。

3. 过程评分要由至少两位裁判共同执裁。

4. 现场裁判应及时响应参赛选手提出的问题 and 合理要求。

5. 现场裁判发现选手不当操作可能产生安全问题，应及时提醒，并做好记录。

6. 现场裁判不得在竞赛选手附近评论或讨论任何问题。

7. 职业素养评判时不得相互讨论，不得引导他人判断。

8. 裁判长有权对评判不当造成不良影响等情况的裁判人员作出终止其裁判工作的处理。

## 八、选手条件和工作内容

### （一）选手的条件和要求

凡从事相关专业或职业的企业职工、院校教师、职业院校（含技工院校）在籍学生均可报名参加本次比赛。具体报名通知另行发布。

### （二）选手的工作内容

#### 1. 熟悉场地和设备

（1）赛前安排各参赛队选手统一有序的熟悉竞赛场地和设备，允许运行设备、使用电脑软件、测试通讯，不允许拆装设备、不允许修改软件、设备参数等。

（2）熟悉场地时，不得携带手机、相机等设备，不得对赛场及

赛场设备拍照。

(3) 熟悉场地时不发表没有根据以及有损大赛整体形象的言论。

(4) 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。

## 2. 检录时选手抽签确定赛位

## 3. 竞赛过程中

选手遵守竞赛纪律，服从赛场规范，按照赛题要求完成竞赛。

## 4. 竞赛结束时

选手按照裁判员要求停止操作，并提交电子存储设备、作品、赛题、图纸、草稿纸等所有相关内容。

### (三) 赛场纪律

1. 选手在竞赛期间不得携带、使用手机、照相机、录像机等通信设备，不得携带非大赛提供的电子存储设备、资料。

2. 比赛期间，选手有问题应及时向裁判员反映；选手正常比赛时，裁判员不得主动接近或干涉选手；若选手需要技术支持，裁判员应及时通知相关人员前来解决；若需作出判决，则应报告裁判长，由裁判长决定。

3. 竞赛结束铃声响起以后，选手应立即停止操作。选手应及时把作品、赛题、图纸、电子存储设备、草稿纸等所有相关文件提交给现场裁判，并确认。由加密裁判做好加密和保存工作；最终统一提交给裁判长。

4. 未经裁判长允许，不得延长竞赛时间。

5. 未经裁判长允许，竞赛结束后，选手不能离开赛场。

6. 参赛选手不得有损坏竞赛设备和影响下一场竞赛的行为。

7. 参赛选手如果违反前述相关规定和组委会印发的竞赛技术规则，视违规程度，受到“总分扣除 10~20 分、不得进入前 20 名、取消竞赛资格”等不同处罚。

#### 8. 选手文明参赛要求

(1) 竞赛现场提供竞赛设备、计算机及相关软件、相关技术资料、工具、仪器等，选手不得自带任何纸质资料和存储工具，如出现严重的违规、违纪、舞弊等现象，经裁判组裁定取消竞赛成绩。

(2) 参赛选手必须及时备份和保存自己的竞赛数据，防止意外断电及其他情况造成程序或资料的丢失。不按要求存储数据，导致数据丢失者，责任自负。

(3) 参赛队的竞赛场次和工位号采取抽签的方式确定，竞赛场次签在赛前领队会上抽取，工位签在赛前检录时抽取。

(4) 参赛队按照参赛场次进入竞赛场地，利用现场提供的所有条件，在规定时间内完成竞赛任务。

(5) 每个组别同场竞赛使用相同赛题，不同场次使用不同赛题。

(6) 实际操作竞赛，参赛选手在赛前 60 分钟（以竞赛日程为准），凭参赛证和身份证进入赛场检录。检录工作由检录裁判负责，检录后进行工位抽签。

(7) 工位抽签工作由加密裁判负责，选手工位抽签后，选手参赛证更换成参赛工位号，选手在竞赛工位抽签记录表上签字确认后，凭参赛工位号统一进入竞赛工位准备竞赛。竞赛场次和竞赛工位号抽签确定后，选手不准调换。

(8) 工位抽签后，由裁判长进行安全教育，确认现场条件，赛前 10 分钟发放赛题，裁判长宣布竞赛开始后才可开始操作。

(9) 竞赛过程中，选手若需休息、饮水或去洗手间，一律计算在竞赛时间内。

(10) 竞赛过程中，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（最高至终止竞赛），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，由大赛裁判组视具体情况做出延时处理并由裁判长上报大赛监督仲裁组。

(11) 如果选手提前结束竞赛，应报现场裁判员批准，竞赛终止时间由裁判员记录在案，选手提前结束竞赛后不得再进行任何竞赛相关工作。选手提前结束竞赛后，需原地等待，不得离开赛场，直至本场竞赛结束。

(12) 裁判长在竞赛结束前 15 分钟对选手做出提示。裁判长宣布竞赛结束后，选手应立即停止操作。

(13) 竞赛结束后，由现场裁判员和选手检查确认提交的内容，现场裁判员当选手面封装上交赛件作品，选手在收件表上确认，现场裁判员签字确认。

(14) 竞赛结束，选手应立即清理现场，包括设备及周边卫生并恢复设备原始状态等。经现场裁判员和现场工作人员确认后方可离开工位。经裁判长统一确认后，选手统一离开赛场。清理现场工

作是对选手职业素养评判的内容之一。

(15) 为保证大赛的公平、公正，加密裁判将对选手上交的文档和作品进行加密，然后交给评分裁判进行评分。

(16) 参赛选手在竞赛过程中，必须戴安全帽（女选手长发不得外露），穿工作服、防砸防刺穿劳保工作鞋，佩戴护目镜。

(17) 参赛选手在竞赛过程中，要求操作安全规范，工具、刀具、量具等摆放整齐。竞赛过程中裁判组将安排裁判员对学生组选手进行职业素养的现场评分。

(18) 选手离开竞赛场地时，不得将草稿纸等与竞赛相关的物品带离竞赛现场，同时也不得将赛场提供的其他物品带离赛场。

(19) 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。

(20) 除现场裁判员和参赛选手外，其他人员不得进入比赛区域。赛场安全员、设备和软件技术支持人员、工作人员必须在指定区域等待，未经裁判长允许不得进入比赛区域。

## 九、竞赛场地要求

### （一）场地面积要求

除设备占用面积以外，选手操作面积不少于6平方米。可为选手预备脚踏板，以便根据需要选用。赛场要为选手留有集合准备的室内空间。要为裁判员留有执裁空间。赛场必须备有通风设备，保证赛场内空气流通和清洁。

### （二）场地照明要求

竞赛场地照明应充足、柔和。

### (三) 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。赛场组织人员要做好竞赛安全、健康和公共卫生及突发事件预防与应急处理等工作。

## 十、竞赛安全要求

### (一) 选手安全防护措施要求

选手安全防护措施要求见表 6。

表 6 选手安全防护装备

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、绝缘
安全帽		1. 用来保护头顶的钢制或类似原料制的浅圆顶帽子，防止冲击物伤害头部 2. 比赛全程选手必须佩戴安全帽
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. 操作机床时不允许戴手套

大赛时，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允许进入竞赛现场、罚去安全分、停止加工、取消竞赛资格等不同程度的惩罚。选手防护装备佩戴要求见表 7。

表 7 选手防护装备佩戴要求

时段	要求	备注
----	----	----

机床操作时	 禁止戴手套  必须戴防护眼镜  必须戴防护帽  必须穿防护鞋  必须穿防护服	牛仔裤配紧身 上衣也可
拿取毛坯、手工去毛刺时	 必须戴防护手套  必须戴防护眼镜  必须戴防护帽  必须穿防护鞋  必须穿防护服	牛仔裤配紧身 上衣也可
编程时	 必须穿防护鞋  必须穿防护服	

## (二) 有毒有害物品的管理和限制

选手禁止携带易燃易爆物品，见表 8。

表 8 选手禁带的物品

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 

期间产生的废料和切屑必须分类收集和回收。

## (三) 医疗设备和措施

赛场必须配备医护人员和必需的药品。

### 十一、竞赛须知

#### (一) 参赛队须知

1. 参赛队名称统一使用规定的地区代表队名称，不使用学校或其他组织、团体名称。本赛项为团体赛，每支参赛队由 2 名选手组成，其分工自行决定。

2. 参赛队员在报名获得审核确认后，原则上不再更换，如筹备过程中，队员因故不能参赛，须由各省人社行政部门于相应赛项开赛10个工作日之前出具书面说明并按相关规定补充人员并接受审核；竞赛开始后，参赛队不得更换参赛队员。

3. 参赛队按照大赛赛程安排，凭大赛组委会颁发的参赛证，以及工作证、学生证、身份证等参加竞赛及相关活动。

4. 各参赛队按竞赛组委会统一安排参加竞赛前熟悉场地环境的活动，未按时参加视同放弃熟悉场地。

5. 各参赛队按组委会统一要求，准时参加赛前领队会。

6. 各参赛队在竞赛期间要注意饮食卫生，防止食物中毒。

7. 各参赛队在竞赛期间，应保证所有人员的安全，防止交通事故和其他意外事故的发生，为领队、教练（指导教师）和参赛选手购买人身意外保险。

8. 各参赛队要发扬良好道德风尚，听从指挥，服从裁判，不弄虚作假。

## **（二）教练（指导教师）须知**

1. 一支参赛队只能配备一名教练（指导教师），一名教练（指导教师）可指导多名选手。教练经报名、审核后确定，一经确定不得更换，如需更换，须由各省人社行政部门于相应赛项开赛10个工作日之前出具书面说明并按相关规定补充人员并接受审核；竞赛开始后，参赛队不得更换教练（指导教师）。如发现弄虚作假者，取消评定优秀教练（指导教师）资格。

2. 对申诉的仲裁结果，领队和教练（指导教师）应带头服从和



执行，还应说服选手服从和执行。凡恶意申诉，一经查实，全国组委会将追查相关人员责任。

3. 教练（指导教师）应认真研究和掌握本赛项竞赛的技术规则和赛场要求，指导选手做好赛前的一切准备工作。

4. 领队和教练（指导教师）应在赛后做好技术总结和工作总结。

### **（三）参赛选手须知**

1. 参赛选手应严格遵守竞赛规则和竞赛纪律，服从裁判员和竞赛工作人员的统一指挥安排，自觉维护赛场秩序，不得因申诉或处理意见不服而停止竞赛，否则以弃权处理。

2. 参赛选手在赛前熟悉竞赛设备和竞赛时间内，应该严格遵守竞赛设备工艺守则和竞赛设备安全操作规程，杜绝出现安全事故。

3. 参赛选手不得将通讯工具、任何技术资料、工具书、自编电子或文字资料、笔记本电脑、通讯工具、摄像工具以及其他即插即用的硬件设备带入比赛现场，否则取消选手比赛资格。

4. 参赛选手应严格按竞赛流程进行竞赛。

5. 参赛选手必须持本人身份证、并佩戴组委会签发的参赛证件，按竞赛规定的时间，到指定的场地参赛。

6. 实际操作竞赛时间为 240 分钟，参赛选手按照裁判长指令开始、结束竞赛。

7. 参赛选手须在赛前 60 分钟到达赛场进行检录、抽取赛位号，在赛前 30 分钟统一入场，进行赛前准备，等候比赛开始指令。正式竞赛开始尚未检录的选手，不得参加竞赛。已检录入场的参赛选手未经允许，不得擅自离开。

8. 参赛选手按规定进入竞赛工位，在现场工作人员引导下，进行赛前准备，检查并确认竞赛设备、竞赛工位计算机、配套的工量刃具、相关软件等，并签字确认。

9. 裁判长宣布比赛开始，参赛选手方可进行竞赛操作。

10. 参赛选手必须及时备份竞赛中自己的竞赛数据，防止意外断电及其它情况造成程序或资料的丢失。并将全部数据文件存储至计算机指定盘符下，不按要求存储数据，导致数据丢失者，责任自负。

11. 竞赛过程中，选手若需休息、饮水或去洗手间，一律计算在比赛时间内。食品和饮水由赛场统一提供。

12. 竞赛过程中，参赛选手须严格遵守相关操作规程，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，由裁判长视具体情况作出处理决定（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，由大赛裁判组视具体情况作出延时处理并由裁判长上报竞赛监督仲裁组。

13. 参赛选手在竞赛过程中不得擅自离开赛场，如有特殊情况，需经裁判员同意后，特殊处理。

14. 参赛选手在竞赛过程中，如遇问题，需举手向裁判人员提问。选手之间不得发生任何交流，否则，按作弊处理。

15. 参赛选手在竞赛过程中，不得使用U盘。

16. 参赛选手在操作技能竞赛过程中，必须戴安全帽（女选手长发不得外露）、穿工作服、防砸防刺穿劳保工作鞋以及佩戴护目镜。

17. 竞赛过程中需要裁判验收的各项任务，任务完成后裁判只验

收1次，请根据赛题说明，确认完成后再提请裁判验收。

18. 裁判长在比赛结束前15分钟对选手做出提示。裁判长宣布比赛结束后，选手应立即停止竞赛操作，并按下竞赛设备停止键，现场裁判员监督竞赛设备的停止，在规定时间内必须把竞赛作品、赛题、图纸、草稿纸等所有相关内容上交至现场裁判员，如选手未按规定执行，裁判有权按下竞赛设备停止键，要求选手至指定位置。

19. 竞赛结束后，由现场裁判员和选手检查确认提交的内容，现场裁判员当选手面封装上交竞赛作品，选手在收件表上签字确认，现场裁判员签字确认。

20. 比赛结束，选手应立即清理现场，包括竞赛设备及周边卫生并恢复竞赛设备原始状态等。经现场裁判员和现场工作人员确认后，方可离开工位。经裁判长统一确认后，选手统一离开赛场。此项工作将在选手职业素养环节进行评判。

21. 参赛选手在竞赛期间未经组委会的批准，不得接受其他单位和个人进行的与竞赛内容相关的采访；参赛选手不得私自公开比赛相关资料。

#### **(四) 工作人员须知**

1. 工作人员必须服从赛项组委会统一指挥，佩戴工作人员标识，认真履行职责，做好竞赛服务工作。

2. 工作人员按照分工准时上岗，不得擅自离岗，应认真履行各自的工作职责，保证竞赛工作的顺利进行。

3. 工作人员应在规定的区域内工作，未经许可，不得擅自进入竞赛场地。如需进场，需经过裁判长同意，核准证件，有裁判跟随

入场。

4. 如遇突发事件，须及时向裁判员报告，同时做好疏导工作，避免重大事故发生。

5. 竞赛期间，工作人员不得干涉个人工作职责之外的事宜，不得利用工作之便，弄虚作假、徇私舞弊。如有上述现象或因工作不负责任的情况，造成竞赛程序无法继续进行，由赛项组委会视情节轻重，给予通报批评或停止工作，并通知其所在单位做出相应处理。

6. 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。

7. 除现场裁判员和参赛选手外，其他人员不得进入竞赛区域。赛场安全员、设备和软件技术支持人员、工作人员必须在指定区域等待，未经裁判长允许不得进入竞赛区域，候场选手不得进入赛场。

### **(五) 裁判员须知**

1. 裁判员须佩戴裁判员标识上岗。执裁期间，统一着装，举止文明礼貌，接受参赛人员的监督。

2. 严守竞赛纪律，执行竞赛规则，服从赛项组委会和裁判长的领导。按照分工开展工作，始终坚守工作岗位，不得擅自离岗。

3. 裁判员的工作分为加密裁判、现场执裁、评判裁判等。

4. 裁判员在工作期间严禁使用各种器材进行摄像或照相。

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竞赛操作。

6. 竞赛中所有裁判员不得影响选手正常竞赛。

7. 严格执行赛场纪律，不得向参赛选手暗示或解答与竞赛有关

的内容。及时制止选手的违纪行为。对裁判工作中有争议的技术问题、突发事件要及时处理、妥善解决，并及时向裁判长汇报。

8. 要提醒选手注意操作安全，对于选手的违规操作或有可能引发人身伤害、设备损坏等事故的行为，应立即制止并向现场负责人报告。

9. 严格执行竞赛项目评分标准，做到公平、公正、真实、准确，杜绝随意打分；严禁利用工作之便，弄虚作假、徇私舞弊。

10. 严格遵守保密纪律。裁判员不得私自与参赛选手或代表队联系，不得透露竞赛的有关情况。

11. 裁判员必须参加赛前培训，否则取消竞赛裁判资格。

12. 竞赛过程中如出现问题或异议，服从裁判长的裁决。

13. 竞赛期间，因裁判人员工作不负责任，造成竞赛程序无法继续进行或评判结果不真实的情况，由赛项组委会视情节轻重，给予通报批评或停止裁判资格，并通知其所在单位做出相应处理。

## 十二、申诉与仲裁

本赛项在竞赛过程中若出现有失公正或有关人员违规等现象，各省级代表队领队可在本场竞赛结束后 2 小时之内向监督仲裁组提出书面申诉。大赛组委会选派人员参加监督仲裁工作，监督仲裁工作组在接到申诉后的 2 小时内组织复议，并及时反馈仲裁结果，仲裁结果为最终结果。

## 十三、观摩和宣传要求

### （一）观摩要求

赛场开放，公众可在赛场开放区域自由观摩，但不能妨碍选手

比赛，不得进入竞赛区域。

## **(二) 宣传要求**

经大赛组委会允许的赞助商和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。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。

## **十四、绿色环保**

### **(一) 环境保护**

全国大赛应注重环境保护，绝不允许破坏环境。

### **(二) 循环利用**

大赛期间产生的废料和切屑必须分类收集和回收。