

附件 3

2021年全国行业职业技能竞赛
——第二届全国人工智能应用技术技能大赛
决赛竞赛规程

计算机程序设计员
(工业机器人人工智能技术应用)

全国组委会技术工作委员会
二零二一年九月

目 录

1. 项目描述.....	1
1.1 技术基本描述.....	1
1.2 技术能力要求.....	3
1.3 基本知识要求.....	4
1.4 职业素养与安全要求.....	5
2. 竞赛题目.....	5
2.1 竞赛分组.....	6
2.2 竞赛形式.....	6
2.3 命题标准.....	7
2.4 命题内容与竞赛时间.....	7
3. 命题方式.....	10
3.1 命题流程.....	10
3.2 最终赛题产生的方式.....	10
4. 评判方式.....	10
4.1 评判流程.....	10
4.2 评判方法.....	11
4.3 成绩复核.....	12
4.4 最终成绩.....	12
4.5 成绩排序.....	12
4.5.1 名次排序方法.....	12

4.5.2 奖项设定.....	12
5. 大赛基础设施.....	12
5.1 竞赛平台条件.....	12
5.2 赛场设备主要配置清单.....	15
6. 大赛竞赛流程.....	16
6.1 场次安排.....	16
6.2 场次和工位抽签.....	16
6.3 日程安排.....	16
7. 裁判员条件和工作内容.....	16
7.1 裁判长.....	16
7.2 裁判员的条件和组成.....	16
7.3 裁判员的工作内容.....	17
7.4 裁判员在评判工作中的任务.....	19
7.5 裁判员在评判中的纪律和要求.....	19
8. 选手的条件和工作内容.....	20
8.1 选手的条件和要求.....	20
8.2 选手的工作内容.....	20
8.3 赛场纪律.....	21
9. 竞赛场地要求.....	24
9.1 场地面积要求.....	24
9.2 场地照明要求.....	25
9.3 场地消防和逃生要求.....	25
10. 竞赛安全要求.....	25

10.1 选手安全防护措施要求.....	25
10.2 有毒有害物品的管理和限制.....	26
10.3 医疗设备和措施.....	26
11. 竞赛须知.....	27
11.1 参赛队须知.....	27
11.2 教练（指导教师）须知.....	27
11.3 参赛选手须知.....	28
11.4 工作人员须知.....	31
11.5 裁判员须知.....	32
12. 申诉与仲裁.....	33
13. 开放现场的要求.....	33
13.1 对于公众开放的要求.....	33
13.2 关于赞助商和宣传的要求.....	33
14. 绿色环保.....	33
14.1 环境保护.....	33
14.2 循环利用.....	33

2021 年全国行业职业技能竞赛

——全国人工智能应用技术技能大赛

计算机程序设计员（工业机器人人工智能技术应用）

赛项决赛竞赛规程

1. 项目描述

1.1 技术基本描述

为适应先进制造技术与人工智能技术融合发展需要，服务智能制造系统关键技术升级，推动智能制造领域人工智能技术应用人才培养质量，提升企业职工和院校师生对智能制造系统的生产和应用水平，特设计本赛项。本赛项以智能机器人、工业机器人、协作机器人、移动机器人（AGV）等多种典型机器人组成的智能制造系统装备为载体，选取多种机器人在智能制造体系中协作工作的真实场景，融入人工智能、5G+制造、工业互联网等技术，着重体现人工智能技术在智能制造领域中面向工业机器人智慧化的最新应用。

本竞赛组队方式上，分为职工组（含教师）和学生组，各组每一参赛队均为 2 人。竞赛内容上，包含两个环节：理论考核和实操考核，其中，理论考核环节，职工组（含教师）和学生组组卷方式相同；实操考核环节，职工组（含教师）和学生组在实操考核的竞赛内容上略有区别，在竞赛难度和广度上各有侧重。实操考核环节的竞赛要点如下：

1.1.1 实操考核（职工组）

任务 1：工业机器人人工智能技术应用

通过在 3D 视觉系统软件中编写程序，完成 3D 相机的调试、标

定，以及基于深度学习的工件识别；在仿真系统中搭建工作站模型，通过设置、调试参数，完成 3D 视觉工件无序分拣“数字孪生”系统的调试及运行；通过对工业机器人和 PLC 等编程调试，完成工件的无序分拣和简单装配。

任务 2：移动操作单元人工智能技术应用

基于移动机器人（AGV）构成的移动操作单元完成地图构建、自主避障、路径规划；通过 2D 视觉参数设置、编程、调试，完成工件识别、定位和操作臂测试；通过对 PLC 和协作机器人编程与调试，与移动机器人（AGV）和 2D 视觉协同配合完成工件的抓取和摆放。

任务 3：智能机器人及人工智能交互技术应用

完成智能机器人交互作业场景地图构建、自主避障、路径规划；完成智能机器人语音交互任务的编写，实现人机交互和控制；通过调试智能视觉识别参数，融合动作规划，实现智能机器人对物料盒位姿的智能判别与取放；通过智能机器人编程与调用，完成智能机器人生产巡检等交互作业任务。

任务 4：机器人人工智能技术综合应用

根据任务书要求，通过综合操作、编程和调试，对工业机器人、移动操作单元及智能机器人等进行智能化赋能和综合应用，在“工业机器人人工智能技术应用”技术平台上，实现定制化智能制造工业场景的完整工艺流程，体现人工智能技术特征要素完成工件的定制化安全生产。

1.1.2 实操考核（学生组）

任务 1：工业机器人人工智能技术生产应用

通过在 3D 视觉系统软件中编写程序，完成 3D 相机的调试、标定；利用 3D 相机采集目标工件（螺丝、螺母、钣金件）的图像数据，完成图像的标注；设置训练参数，训练工件识别模型，并部署、测试模型的识别精度；基于训练模型，利用 3D 相机完成目标工件的识别及位姿的获取；编写程序，完成 3D 相机与工业机器人通信；在仿真系统中搭建工作站模型，通过设置、调试参数，完成 3D 视觉工件无序分拣“数字孪生”系统的调试及运行；通过对工业机器人和 PLC 等编程调试，完成工件的无序分拣和简单装配。

任务 2：移动操作单元人工智能技术应用

完成移动机器人（AGV）操作单元的地图构建、自主避障、路径规划；通过 2D 视觉参数设置、编程、调试，完成工件识别和定位；编写相关语音命令词程序，完成相应语音控制指令的设置任务；通过对 PLC 和协作机器人编程与调试，与移动机器人（AGV）和 2D 视觉配合完成工件的抓取和摆放操作。

任务 3：机器人人工智能技术综合应用

根据任务书要求，通过综合操作、编程和调试，对工业机器人、移动操作单元及智能机器人等设备进行智能化赋能和综合应用，在“工业机器人人工智能技术应用”技术平台上，实现定制化智能制造工业场景的完整工艺流程，体现人工智能技术应用特征，完成工件的定制化安全生产。

1.2 技术能力要求

本赛项重点考察参赛选手在生产系统中集成智能传感器并应用人工智能技术进行智能识别与智能规划的能力，参赛选手应具备以

下技术能力：

- (1) 多传感器融合调试技能；
- (2) 工业机器人编程与调试技能；
- (3) 智能机器人编程与调试技能；
- (4) 移动机器人（AGV）编程与调试技能；
- (5) 协作机器人编程与调试技能；
- (6) 工业网络互联互通应用技能；
- (7) 感知数据标注技能；
- (8) 人工智能技术部署与应用技能；
- (9) 人机协作交互调试技能；
- (10) 智能机器人远程运维技能；
- (11) 安全防护能力等。

1.3 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) 智能视觉传感器的组成与工作原理：相机的成像原理、工业镜头选型、图像特征提取、立体模型重构、深度学习、模型训练与推理等知识。

(2) 机器人人工智能平台技术相关知识：

1) 电气部分：了解并掌握机器人人工智能平台的组成、功能需求以及智能传感器的类型、原理，技术平台的电气原理图和接线图的设计，包括相关标准及规范，电气控制系统的设计以及工业网路的架构知识。

2) 机械部分: 了解并掌握夹具、治具等机械关键功能部件的安装与调试知识, 包括气动系统知识、标准及其使用说明, 智能传感器的安装及调试等知识。

3) PLC 软件编程: 掌握应用 PLC 软件编写总控程序, 并通过软件展现设备的动作流程及运行状态的知识。

4) 工业机器人: 了解并掌握工业机器人的发展概况、工业机器人的结构、工业机器人的运动学及动力学和交流伺服电机驱动、工业机器人的控制、工业机器人的环境感知技术、工业机器人的编程以及工业机器人集成技术等知识。

5) 人工智能技术的应用与调试: 了解并掌握数据集的采集、标注和清洗, 基于深度学习技术的位姿估计模型的训练及应用等知识。

6) 系统仿真软件应用与维护: 平台、数据库、系统架构的基本原理、通讯工作原理、大数据相关软件等知识。

7) 工业工程技术: 工业工程、人-机工程学、生产计划与控制、物流工程、质量管理等知识。

(3) 其他相关新技术、新工艺、新设备等内容。

(4) 安全文明生产与环境保护知识、职业道德基本知识。

1.4 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。严格防止高压检测造成人身伤害。

2. 竞赛题目

2.1 竞赛分组

赛项分职工组(含教师)和学生组, 各组每一参赛队均为 2 人。两个组别在竞赛内容上略有区别, 在竞赛难度和广度上各有侧重。

2.2 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。

2.3 命题标准

本赛项主要考查参赛选手在人工智能开放平台环境以及主流的深度学习框架、工具下, 对图像进行数据处理、分析、标注, 并构建数据集的能力, 选择并设计人工智能训练模型、评估模型、应用模型进行预测的能力, 结合强化学习等方法, 将训练后的结果部署于机器人作业任务中的能力, 建立多设备 5G 联网通信的能力、工业机器人编程能力、总控 PLC 编程能力等。

本赛项主要参考中华人民共和国人力资源和社会保障部制定的《计算机程序设计员国家职业标准》《电气设备安装工国家职业标准》《电子设备装接工国家职业标准》《网络设备调试员国家职业标准》《电子元器件检验员国家职业标准》, 兼顾《可编程序控制系统设计师国家职业标准》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、院校教学实际和机器人人工智能技术及应用的发展状况, 借鉴世界技能大赛命题、考核、评价方法, 确定赛项内容, 组织统一命题。

2.4 命题内容与竞赛时间

根据任务书给定的任务要求和现场提供的工业机器人人工智能技术应用平台，要求参赛选手在规定时间内应用人工智能平台环境以及人工智能工具，对图像、视频等感知数据进行处理、分析、标注，构建数据集，选择并应用人工智能模型进行训练、评估和部署，并应用自主决策和规划工具，智能化机器人的能力。需要参赛选手具备工业机器人人工智能平台搭建、图像和视频等感知数据标注和处理、人工智能模型训练和部署、决策规划工具应用以及场景综合应用编程的能力。

实操考核环节职工（含教师）组和学生组竞赛任务设计如下（见表1和表2）：

各参赛队集中进行比赛，使用赛场提供的竞赛平台，在规定时间内完成工业机器人人工智能技术生产应用、移动操作单元人工智能技术应用、智能机器人人工智能交互技术应用（职工组）、机器人人工智能技术综合应用等任务。实操考核时间连续进行，总长300分钟。

表1 职工组实操考核环节内容设计

竞赛阶段	竞赛内容	考核要求	分值	权值	评分方法
实操考核环节	任务1：工业机器人人工智能技术生产应用	1. 采集目标工件的图像数据，完成图像的标注。 2. 设置训练参数，训练工件识别模型，并部署、测试模型的识别精度。 3. 设置标定参数，完成工业机器人与相机之间的手眼标定。 4. 在仿真系统中搭建工作站模型，通过设置、调试参数，完成“数字孪生”系统的功能调试及运行。 5. 编写图形化程序，控制工业机器人完成位姿	30	30%	过程+结果评分

	固定工件的抓取及放置。			
	6. 编写图形化程序，结合工件位姿识别结果，完成对工件的无序分拣及简单装配。			
任务 2: 移动操作单元人工智能技术应用	1. 对移动操作单元功能部件进行检测和调试，完成相应的软件赋能操作。 2. 构建二维环境地图，设置导航点，使移动机器人实现自主导航与移动。 3. 对智能 2D 相机进行编程，完成对目标工件的颜色、形状、位置识别。 4. 编写相关程序，控制移动操作单元完成对目标工件搬运任务。	20	20%	过程+结果评分
任务 3: 智能机器人及人工智能交互技术应用	1. 构建二维环境地图，设置导航点，使智能机器人实现自主导航与移动。 2. 建立自定义语料库，实现智能机器人与人的自定义问答对话。 3. 编写智能机器人联动作业程序，控制其完成对目标工件的识别、抓取和搬运任务。 4. 编写智能机器人自动生产巡检程序，实现对工作场景内关联设备和技术故障情况的识别与预警播报。	20	20%	结果评分
任务 4: 机器人人工智能技术综合应用	1. 绘制基于综合应用平台的人工智能技术要素实施逻辑架构图。 2. 编写、应用主控程序，实现技术平台各单元的联机通信。 3. 编写、应用主控程序，对各单元模块进行单独控制，完成指定的操作任务。 4. 根据综合任务流程编写程序，控制各单元模块协同作业，完成定制化作业的综合任务。	25	25%	结果评分
安全与规范	安全与规范	5	5%	过程评分
总计		100	占总成绩 80%	

表2 学生组实操考核环节内容设计

竞赛阶段	竞赛内容	考核要求	分值	权值	评分方法
实操考核环节	任务 1: 工业机器人人工智能技术生产应用	1. 采集目标工件的图像数据, 完成图像的标注。	35	35%	过程+结果评分
		2. 设置训练参数, 训练工件识别模型, 并部署、测试模型的识别精度。			
		3. 设置标定参数, 完成工业机器人与相机之间的手眼标定。			
		4. 基于训练模型, 利用 3D 相机完成目标工件的识别及位姿的获取。			
		5. 在仿真系统中搭建工作站模型, 通过设置、调试参数, 完成数字孪生系统的功能调试及运行。			
		6. 编写程序, 控制工业机器人完成位姿固定工件的抓取及放置。			
		7. 编写程序, 结合工件位姿识别结果, 完成对工件的无序分拣及简单装配。			
	任务 2: 移动操作单元人工智能技术应用	1. 构建二维环境地图, 设置导航点, 使移动机器人实现自主导航与移动。	30	30%	过程+结果评分
		2. 对智能 2D 相机进行编程, 完成对目标工件的位置识别。			
		3. 编写相关程序, 控制移动操作单元完成对目标工件搬运任务。			
4. 编写相关语音命令词程序, 完成相应语音控制指令的设置任务。					
5. 编写相关程序, 控制协作机械臂完成对目标工件抓取和放置任务。					
6. 编写相关程序, 语音控制移动操作单元完成对目标工件抓取、放置和产品抓取、放置任务。					
任务 3: 机器人人工智能技术综合应用	1. 编写、应用主控程序, 实现技术平台各单元的联机通信。	30	30%	结果评分	
	2. 编写、应用主控程序, 对各单元模块进行单独控制, 完成指定的任务。				
	3. 根据综合任务流程编写程序, 控制各单元模块协同作业, 完成定制化、智能化生产作业的操作任务。				
安全与规范	安全与规范	5	5%	过程评分	
总计			100	占总成绩 80%	

3. 命题方式

3.1 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 45 天在大赛技术工作委员会指定网站公布理论考核题库和 1 套（含各组别）实际操作竞赛样题。

3.2 最终赛题产生的方式

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。

赛题抽取是在大赛全国组委会监督组的监督下，由专家组长提供实际操作赛题库的赛题，裁判长随机抽取各场赛题，裁判组须指定专人负责赛题印刷、加密保管、领取和回收工作。

4. 评判方式

4.1 评判流程

实操竞赛评分由过程评分、结果评分、违规扣分三部分组成。

4.1.1 过程评分

过程评分至少由 2 名评分裁判根据评分细则，共同对选手的操作进行现场评分；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。

职业素养评分在裁判长安排下由 3-5 名现场裁判在竞赛过程中独立评分，计分裁判对多名现场裁判的评分进行综合，产生选手的职业素养成绩。

4.1.2 结果评分

结果评分至少由 2 名裁判根据评分细则进行客观评分，并记录评分结果。

4.1.3 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，扣总分的 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，视情节扣总分的 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，视情节扣总分的 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，视情节扣总分的 5~10%。

4.2 评判方法

(1) 采用过程评分的任务，将根据工具、量具、仪器的选择和使用、操作步骤、操作方法、操作规范性、操作结果等诸方面进行评分。

(2) 采用结果评分的任务，将根据任务书要求的竞赛任务，对参赛队完成检测、分拣、入库的质量进行评判。

(3) 评分方法和过程要求规范、统一、标准，保证对所有选手一致公平。

4.3 成绩复核

为保障成绩评判的准确性，监督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。

4.4 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。

4.5 成绩排序

4.5.1 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，技能实操分数高者优先。若技能实操分数相同，技能实操用时少的优先。若技能实操用时相同，则以“任务 4：机器人人工智能技术综合应用”或“任务 3：机器人人工智能技术综合应用”得分高者优先。若得分再相同，由裁判长抽签确定。

4.5.2 奖项设定

奖项设定遵照人社部函[2021]100 号文相关规定。

5. 大赛基础设施

本赛项职工组和学生组采用不同的竞赛平台。

5.1 竞赛平台条件

5.1.1 职工（含教师）组竞赛平台

平台对接典型制造工业场景完整工艺流程，展现机器人在智能制造行业应用的真实场景业务需求。平台以智能机器人技术、5G 网络技术、人工智能技术、多传感器融合技术、自主控制技术，自主决策技术、人机共融技术以及自主规划等技术等为主线，以智能机器人、工业机器人、协作机器人、移动机器人（AGV）等多种典型机器人为载体，对多种形式机器人进行人工智能技术赋能，充分体现了机器人智能感知、自动决策、自主执行、互联互通、深度学习、人机交互、自我管理等的综合赋能应用，能有效培养人工智能技术应用领域高素质复合型技术技能人才。

职工（含教师）组工业机器人人工智能技术应用平台结构图见图 1，以智能机器人、工业机器人、协作机器人、移动机器人（AGV）等多种典型机器人为载体，包含移动操作臂、工业机器人分拣及装配工作台、智能机器人、智能 3D 相机、立体仓库、中央控制系统、编程计算机等模块。

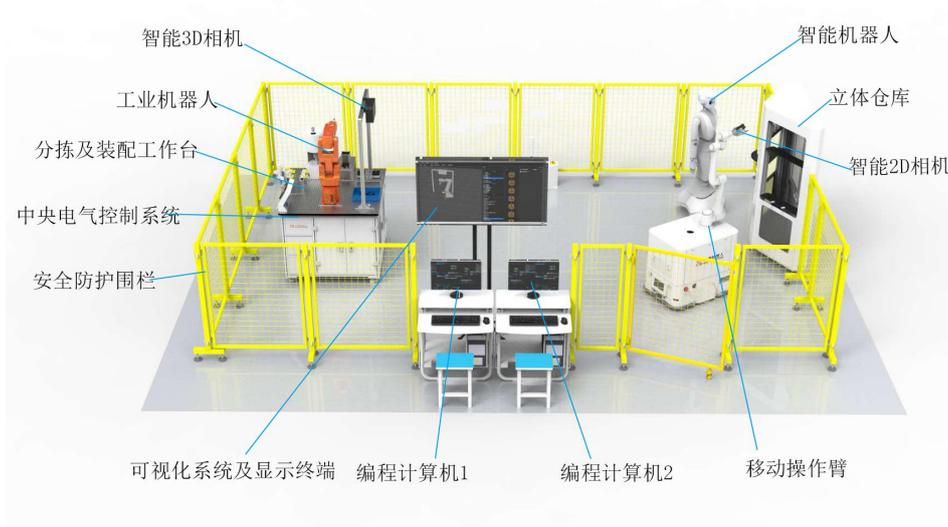


图 1 职工（含教师）组工业机器人人工智能技术应用平台标注图

5.1.2 学生组竞赛平台

平台对接典型制造工业场景完整工艺流程，展现机器人在智能制造行业应用的真实场景业务需求。平台以智能机器人技术、5G 网络技术、人工智能技术、多传感器融合技术、自主控制技术，自主决策技术、人机共融技术以及自主规划等技术等为主线，以工业机器人、协作机器人、移动机器人（AGV）等多种典型机器人为载体，对多种形式机器人进行人工智能技术赋能，充分体现了机器人智能感知、自动决策、自主执行、互联互通、深度学习、人机交互、自我管理等的综合赋能应用，能有效培养人工智能技术应用领域高素质复合型技术技能人才。

学生组工业机器人人工智能技术应用平台结构图见图 2，以工业机器人、协作机器人、移动机器人（AGV）等多种典型机器人为载体，包含移动操作臂、工业机器人分拣及装配工作台、智能 3D 相机、立体仓库、中央控制系统、编程计算机等模块。

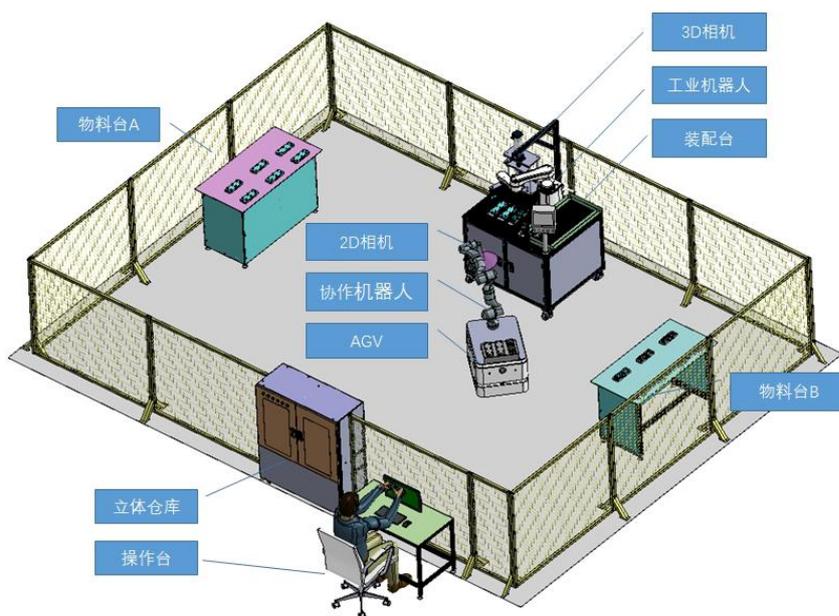


图 2 学生组工业机器人人工智能技术应用平台标注图

5.2 赛场设备主要配置清单

职工（含教师）组赛场主要设备配置见表 4。

表 4 工业机器人人工智能技术应用平台（职工（含教师）组）主要配置清单

序号	设备名称	数量	单位	备注
1	移动操作单元	1	台	参考具体技术参数
2	分拣及装配工作台	1	台	参考具体技术参数
3	工业机器人	1	台	参考具体技术参数
4	智能 3D 相机	1	台	参考具体技术参数
5	智能机器人	1	台	参考具体技术参数
6	立体仓库	1	台	参考具体技术参数
7	中央电气控制系统	1	套	参考具体技术参数
8	智能机器人编程软件	1	套	参考具体技术参数
9	3D 智能视觉和机器人仿真规划软件	1	套	参考具体技术参数
10	护栏	1	套	参考具体技术参数
11	可视化系统及显示终端	1	套	参考具体技术参数
12	编程计算机 1	1	台	参考具体技术参数
13	编程计算机 2	1	台	参考具体技术参数

赛场主要设备的技术参数详见《工业机器人人工智能技术应用平台主要设备技术规范》。

学生组组赛场主要设备配置见表 5。

表 5 工业机器人人工智能技术应用平台（学生组）主要配置清单

序号	设备名称	数量	单位	备注
1	移动操作单元	1	台	参考具体技术参数
2	分拣及装配工作台	1	台	参考具体技术参数
3	工业机器人	1	台	参考具体技术参数
4	智能 3D 相机	1	台	参考具体技术参数
5	立体仓库	1	台	参考具体技术参数

6	中央电气控制系统	1	套	参考具体技术参数
7	人工智能虚拟仿真系统	1	套	参考具体技术参数
8	工业级护栏	1	套	参考具体技术参数
9	可视化系统及显示终端	1	套	参考具体技术参数
10	编程计算机	1	台	参考具体技术参数

赛场主要设备的技术参数详见《计算机程序设计员（工业机器人人工智能技术应用）赛项竞赛平台主要设备技术标准》。

6. 大赛竞赛流程

6.1 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。

6.2 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。

6.3 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，具体日程安排另行发布。

7. 裁判员条件和工作内容

7.1 裁判长

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。

7.2 裁判员的条件和组成

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。

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。

裁判员按工作需要，由裁判长将其分成加密裁判组、现场裁判组、结果评（计）分组等若干小组开展工作。其中，加密裁判组 2 人/组、结果评（计）分组 2 人/组、主观评判组 3-5 人/组。现场裁判组根据参赛工位和场次确定分组，原则上每个赛位配 2 名裁判。各小组在裁判长的统一安排下开展相应工作。

7.3 裁判员的工作内容

7.3.1 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。

7.3.2 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。

7.3.3 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。

7.3.4 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长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指令选手停止竞赛，监督选手提交一切竞赛文件。竞赛换场期间，现场裁判须做好选手的隔离工作。

7.3.5 竞赛作品加密和解密

加密由加密裁判员负责；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。

7.3.6 竞赛材料和作品管理

现场裁判须在规定时间内发放赛题、坯料等竞赛材料，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按规定保存。

7.3.7 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。

7.4 裁判员在评判工作中的任务

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、监督组成员共同签字确认。各模块统分结束后，统分裁判在监督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。

7.5 裁判员在评判中的纪律和要求

7.5.1 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、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。

7.5.2 监督仲裁人员不得干扰裁判人员工作，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做出解释和解决。

7.5.3 主观评判时裁判员不得相互讨论，不得引导他人判断。

7.5.4 过程评分要由至少两位裁判共同执裁。

7.5.5 现场裁判应及时响应参赛选手提出的问题 and 合理要求。

7.5.6 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。

7.5.7 现场裁判须负责比赛全过程的安全检查。

7.5.8 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。

8. 选手的条件和工作内容

8.1 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。

8.2 选手的工作内容

8.2.1 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、不允许修改软件和设备参数等。

（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。

（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。

8.2.2 检录时选手抽签确定赛位

8.2.3 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。

8.2.4 竞赛结束时

选手按照裁判员要求停止竞赛作业，并提交竞赛作品、图纸、U盘、草稿纸等所有相关内容。

8.3 赛场纪律

8.3.1 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。

8.3.2 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。

8.3.3 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。

8.3.4 未经裁判长允许，选手不得延长比赛时间。

8.3.5 未经裁判长允许，竞赛结束后，选手不能离开赛场。

8.3.6 参赛选手不得损坏竞赛设备和影响下一场竞赛的行为。

8.3.7 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 8 名、取消竞赛资格”等不同处罚。

8.3.8 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，防止意外断电及其它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) 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) 操作技能竞赛，参赛选手在赛前 30-60 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，选手不准随意调换。

(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 分钟领取赛题，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，直至本场比赛结束。

（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竞赛作品，选手在收件表上签字确认，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。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竞赛作品进行加密，然后交给评分裁判进行评分。

（16）参赛选手在竞赛过程中，必须带安全帽（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、刃具摆放等职业素养进行现场评分。

(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。

9. 竞赛场地要求

9.1 场地面积要求

(1) 竞赛场地划分为检录区、现场服务与技术支持区、休息区、医疗区、观摩通道等。

(2) 工业机器人人工智能技术应用平台的每个工位占地面积 30 m² (5m*6m) 左右，提供 220V 交流电 (插座带地线)，线路能承载功率 3kW、电流 14A 以上。比赛工位设置根据最后报名参赛队数量调整。

(3) 赛场主通道宽 3m，符合紧急疏散要求，并有安保、消防、设备维修和电力抢险人员待命，以防突发事件。

(4) 根据赛项特点，用防护围栏隔离成竞赛区域构成竞赛单元，赛事单元相对独立，确保选手独立开展比赛，不受外界影响；

(5) 每个竞赛工位配有相应数量的清洁器具。

(6) 赛场配备有常用干粉灭火器、消防沙。

(7) 赛区内配备的厕所、医疗点、维修服务站、生活补给站、垃圾分类收集点等都在警戒线范围内，确保大赛在相对安全的环境

内进行。

9.2 场地照明要求

竞赛场地照明应充足、柔和。

9.3 场地消防和逃生要求

实际操作竞赛项目赛场设在规范的实训室或车间内，赛场符合防火安全规定，防火疏散标识清晰、齐全，疏散通道畅通；赛场采光、照明和通风良好，提供稳定的水、电、气源，并配有供电应急设备、灭火器等。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。

10. 竞赛安全要求

10.1 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
足部的防护		防滑、防砸、防穿刺、绝缘（参赛选手自备）
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

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将进行警告并纠正，不服从的参赛选手将受到不允许进入竞赛现场、

处罚安全分、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
操作设备时	   禁止戴手套 必须戴防护帽 必须穿防护鞋	牛仔裤配紧身上衣也可以
采集数据时	  必须戴防护帽 必须穿防护鞋	牛仔裤配紧身上衣也可以
编程时	  必须戴防护帽 必须穿防护鞋	

10.2 有毒有害物品的管理和限制

选手禁止携带易燃易爆和有毒有害物品，具体见表 8。

表 8 选手禁带的物品

有害物品	图 示	说 明
酒精、汽油	 	严禁携带 
防锈清洗剂		禁止携带 
有毒有害物		严禁携带 

竞赛期间产生的废料等必须分类收集和回收。

10.3 医疗设备和措施

赛场必须配备医护人员和必须的药品。

11. 竞赛须知

11.1 参赛队须知

11.1.1 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。

11.1.2 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，须由省级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。

11.1.3 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。

11.1.4 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。

11.1.5 各参赛队按组委会统一要求，准时参加赛前领队会。

11.1.6 各参赛队在竞赛期间要注意饮食卫生，防止食物中毒。

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

11.1.8 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。

11.2 教练（指导教师）须知

11.2.1 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。

11.2.2 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。

11.2.3 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。

11.2.4 领队和教练（指导教师）应在赛后做好技术总结和工作总结。

11.3 参赛选手须知

11.3.1 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，不得因申诉或对处理意见不服而停止竞赛，否则以弃权处理。

11.3.2 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。

11.3.3 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。

11.3.4 参赛选手应严格按竞赛流程进行竞赛。

11.3.5 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。

11.3.6 实操考核时间连续 300 分钟，参赛选手按照裁判长指令开始、结束竞赛。

11.3.7 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。

11.3.8 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、配套的工量刀具、相关软件等，并签字确认。

11.3.9 裁判长宣布比赛开始，参赛选手方可进行竞赛操作。

11.3.10 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。

11.3.11 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。

11.3.12 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，由大赛裁判组视具体情况作出处理决定（最高至终止比赛）并由裁判长上报竞赛监督仲裁组；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。

11.3.13 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。

11.3.14 参赛选手在比赛过程中，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。

11.3.15 参赛选手在竞赛过程中，不得使用 U 盘。

11.3.16 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。

11.3.17 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。

11.3.18 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。

11.3.19 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。

11.3.20 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。

11.3.21 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。

11.4 工作人员须知

11.4.1 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。

11.4.2 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。

11.4.3 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。

11.4.4 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。

11.4.5 竞赛期间，工作人员不得干涉及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。

11.4.6 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。

11.4.7 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。

11.5 裁判员须知

11.5.1 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。

11.5.2 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。

11.5.3 裁判员的工作分为加密裁判、现场执裁、评判裁判等。

11.5.4 裁判员在工作期间严禁使用各种器材进行摄像或照相。

11.5.5 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。

11.5.6 竞赛中所有裁判员不得影响选手正常竞赛。

11.5.7 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。

11.5.8 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生伤害、设备损坏等事故的行为，应立即制止并向现场负责人报告。

11.5.9 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。

11.5.10 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。

11.5.11 裁判员必须参加赛前培训，否则取消竞赛裁判资格。

11.5.12 竞赛过程中如出现问题或异议，服从裁判长的裁决。

11.5.13 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。

12. 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。

13. 开放现场的要求

13.1 对于公众开放的要求

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。（注释：具体是否开放，需要视疫情发展状况而定）

13.2 关于赞助商和宣传的要求

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、烦扰选手竞赛，不得有任何影响竞赛公平、公正的行为。

14. 绿色环保

14.1 环境保护

全国大赛应注重环境保护，绝不允许破坏环境。

14.2 循环利用

全国大赛期间产生的废料和切屑必须分类收集和回收。