

# 上海高职院校学生技能大赛

## 赛项规程

赛项名称：                    机器人系统集成应用技术

专业大类：                    装备制造大类

赛项编号：                    GZ015

2023 年 12 月

# 目录

<b>1.项目简介 .....</b>	<b>1</b>
1.1 项目描述 .....	1
1.2 竞赛目的 .....	1
1.3 相关文件 .....	2
1.3.1 相关知识与技术技能 .....	2
1.3.2 职业标准 .....	3
1.3.3 技术标准 .....	3
<b>2.选手应具备的能力 .....</b>	<b>4</b>
<b>3.竞赛模块及命题方式 .....</b>	<b>7</b>
3.1 竞赛模块 .....	7
3.2 模块简述 .....	7
3.2.1 模块 A：系统方案设计和仿真调试 .....	7
3.2.2 模块 B：系统搭建及故障排除 .....	8
3.2.3 模块 C：数控单元集成应用 .....	8
3.2.4 模块 D：视觉单元集成应用 .....	8
3.2.5 模块 E：机器人系统与周边设备集成调试 .....	8
3.2.5 模块 F：机器人系统功能优化与综合调试 .....	9
3.2.6 模块 G：MES 系统应用 .....	9
3.3 命题方式 .....	9
3.4 命题方案 .....	9
<b>4.评分规则 .....</b>	<b>9</b>
4.1 评价分（主观） .....	10
4.2 测量分（客观） .....	10
4.3 评分流程说明 .....	10
<b>5.项目特别规定 .....</b>	<b>11</b>
<b>6.竞赛相关设施设备 .....</b>	<b>12</b>
6.1 竞赛平台要求： .....	12
6.2 竞赛场地要求： .....	12

6.3 竞赛软件平台: .....	13
6.4 场地设备工具: .....	13
6.5 材料: .....	13
6.6 决赛选手须自备的设备和工具: .....	14
6.7 决赛场地禁止自带使用的设备和材料: .....	14
<b>7.健康和安</b> .....	<b>14</b>
<b>8.开放赛场</b> .....	<b>16</b>
<b>9.绿色环保</b> .....	<b>16</b>

本项目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当日公布的赛题为准。

## 1.项目简介

### 1.1 项目描述

本赛项主要覆盖工业机器人本体制造、系统集成和生产应用类企业中的工业机器人操作编程、安装调试、系统集成和运行维护等岗位，主要考察选手的工业机器人、可编程序控制器、数控系统、机器视觉等智能装备的操作编程能力，以机器人为主要作业单元的系统集成能力，以及虚拟调试软件、MES系统的应用能力。

本赛项属于自动化专业大类，采用团体比赛方式，每支参赛队2名选手，在规定时间内协作完成竞赛任务。参赛选手必须是上海市高职（专科）院校全日制在籍学生或五年制高职四至五年级（含四年级）全日制在籍学生，不限性别，不得跨校组队，同一学校参赛团队不超过1支。

### 1.2 竞赛目的

装备制造业是制造业的核心和支柱，是社会经济发展的基础性产业，是各行业产业升级、技术进步的基础条件。为了适应我国装备制造业快速发展和产业转型升级的需要，推动智能制造系统技术升级，提高智能制造领域技术技能人才培养质量，提升企业智能制造系统生产和应用水平，开发本赛项。本赛项对接工业机器人系统集成新技术发展需求，针对高等职业院校自动化类专业人才培养目标，融入PLC控制技术、虚拟调试技术、机器视觉技术、工业网络技术、工业机器人现场编程和离线编程技术、MES技术、人工智能技术等工业机器人系统集成技术。通过此赛项旨在促进产业新技术转化为竞赛设备和竞赛资源，促进装备制造大类专业教学改革，进而推动课程和教学资源建设，实现校企合作、产教融合，以赛促教、以赛促学，实施“岗、课、赛、证”融通，提升高职院校复合型技术技能人才培养水平，为我国“机器换人”培养大量的工业机器人技术应用领域高素质技术技能人才，进一步推动我国产业升级，提升装备制造业发展水平。

## 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。项目竞赛内容可参考 2023 年全国职业院校技能大赛“机器人系统集成应用技术”赛项竞赛内容。

### 1.3.1 相关知识与技术技能

#### 1. 系统集成方案制定与优化

依照实际加工工序及工艺要求，设计硬件单元的布局形式，规划控制系统的层级拓扑结构，制定后续功能设计方案和调试流程。利用仿真软件快速验证方案合理性，并采取适当措施优化方案以缩短调试周期、加强制造柔性、提高生产效率。

#### 2. 机械安装、电气接线

参照机械及电气操作规范，完成硬件设备的拼接和电路、气路、通讯线路的接线及故障排除。

#### 3. 可编程序控制器 (PLC) 应用

根据控制要求，利用适当的编程指令，完成 PLC 控制程序的设计和编程，实现对执行元件如伺服电机、气缸、传感器、分布式 IO 等设备的控制。

#### 4. 工业机器人 (Robot) 应用

利用编程指令，完成 Robot 控制程序的设计和编程，实现工业机器人完成所需的动作要求。

#### 5. 数控系统 (CNC) 应用

利用适当的编程指令，完成 CNC 加工程序的设计和编程，实现数控机床完成所需的加工过程。

#### 6. 机器视觉 (CCD) 应用

利用适当的检测模板和条件，完成 CCD 检测条件的设置和优化，实现对目标产品不同特征的检测反馈。

#### 7. 工业网络技术应用

利用不同的工业网络通讯协议，实现 PLC、Robot、CNC、CCD、PC 和分布式 IO 的实时通讯。

### 8. 工业机器人集成系统的运行与维护

利用成熟的工业软件，实现对不同控制器、执行设备、传感器的运行状态监控。

### 9. 职业技术术语表述

具有清晰、有效的口头、书面和电子形式的沟通方式，能进行积极的倾听和提问，并与他人进行复杂的技术原理和应用的讨论，能编制规范的专业技术文档。

## 1.3.2 职业标准

1. 机械设备安装工国家职业标准 (职业编码 6-29-03-01)
2. 电气设备安装工国家职业标准 (职业编码 6-29-03-02)
3. 计算机程序设计员国家职业标准 (职业编码 4-04-05-01)
4. 工业机器人系统运维员国家职业技能标准 (职业编码 6-31-07-01)
5. 工业机器人系统操作员国家职业技能标准 (职业编码 6-31-07-03)
6. 智能制造工程技术人员国家职业标准 (职业编码 2-02-38-05)

## 1.3.3 技术标准

1. 机床数控系统 通用技术条件 JB/T 8832.1-2001
2. 工业控制系统信息安全 GB/T 30976.1-30976.2
3. 工业机器人坐标系和运动命名原则 GB/T 16977-2005
4. 工业机器人编程和操作图形用户接口 GB/T 19399-2003
5. 工业机器人安全规范 GB 11291-1997
6. 工业机器人通用技术标准 GB/T 14284-1993
7. 电气设备用图形符号 GB/T 5465.2-1996
8. 机械安全 机械电气设备 第1部分 GB 5226.1-2002
9. 基 PROFIBUS DP 和 PROFINET IO 的功能安全通信行规-PROFIsafe GB/Z 20830-2007
10. 工业通信网络现场总线规范 第2部分: 物理层规范和服务定义 GB/T 16657.2-2008
11. 工业通信网络现场总线规范类型
- 10: PROFINET IO 规范 第3部分: PROFINET IO 通信行规 GB/Z 25105.3-2010

12. 教学仪器设备安全要求总则 GB 21746-2008

13. 教学仪器设备安全要求仪器和零部件的基本要求 GB21748-2008

## 2.选手应具备的能力

模块	能力描述
<b>A</b>	<b>系统方案设计与仿真调试</b>
	个人需要知道和理解： <ul style="list-style-type: none"><li>• 计算机和电子学的原理和相关应用。</li><li>• 工程科学和网络技术的相关实践应用。</li><li>• 物理原则和相互关系的相关实际意义。</li><li>• 电气工程与气动的原理和相关应用。</li><li>• 相关机械和工具的设计，使用，维修和维护需求。</li><li>• 机器人，机器人工具和安装在机器人和机器人单元中的设备的原理和应用。</li><li>• 在机器人工业系统中整合集成机器人的原则和应用。</li><li>• 用于机器人系统布局设计以及流程仿真规划的离线仿真工具。</li></ul>
	个人应能够： <ul style="list-style-type: none"><li>• 参考制造流程要求，细化完整的生产工艺路径，将工序内容与实现设备一一对应。</li><li>• 根据现场面积条件，合理设计单元的布局形式，完成完整工序内容。</li><li>• 根据工序流程和控制系统要求，确定控制网络结构。</li><li>• 利用虚拟仿真软件，在三维环境中按照设计的布局形式，搭建硬件环境，规划功能单元的动作轨迹，仿真验证布局设计有效性。</li></ul>
<b>B</b>	<b>系统搭建及故障排除</b>
	个人需要知道和理解： <ul style="list-style-type: none"><li>• 了解工业机器人系统机械装调的方法。</li><li>• 了解工业机器人系统电气装调的方法。</li></ul>

	<p>个人应能够：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 根据集成设计方案，将所选的功能单元按照布局规划拼接固定。</li> <li>• 根据功能要求，完成各单元的机械安装、电气接线、气动连接、控制网络线路部署等。</li> <li>• 能根据任务要求手动测试单元功能动作排除可能存在的电气故障。</li> </ul>
<b>C</b>	<b>数控单元集成应用</b>
	<p>个人需要知道和理解：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 了解数控 PLC 编程调试的方法。</li> <li>• 了解刀具安装和对刀的流程及方法。</li> <li>• 了解数控加工工艺编制及工序工步划分方法。</li> </ul>
	<p>个人应能够：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 能完成数控机床内部的 PLC 程序编写，实现控制数控气动门、动力夹具控制，远程启动、暂停等逻辑控制。</li> <li>• 能对数控系统进行刀具安装和对刀调试。</li> <li>• 根据竞赛任务，编写或调用加工程序，完成工件加工。</li> </ul>
<b>D</b>	<b>视觉单元集成应用</b>
	<p>个人需要知道和理解：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 了解视觉安装的步骤及方法。</li> <li>• 了解视觉标定的步骤及方法。</li> <li>• 了解视觉检测的设置及控制方法。</li> </ul>
	<p>个人应能够：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 根据现场提供的相机支架零部件，完成相机安装，调试视觉系统，在视觉软件中能显示清晰的画面。</li> <li>• 通过对视觉单元的操作与调试，完成视觉系统参数标定。</li> <li>• 编写视觉调试程序，实现视觉检测典型功能应用，如工件外观特征识别及定位、缺陷检测、尺寸测量、字符检测等。</li> </ul>
<b>E</b>	<b>机器人系统与周边设备集成调试</b>
	<p>个人需要知道和理解：</p>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>了解机器人周边设备的构建及应用。</li> <li>了解 PLC、工业机器人、数控系统及其 PMC、视觉系统的编程方法。</li> </ul>
	<p>个人应能够：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>根据竞赛任务，对照虚拟调试场景，对工业机器人进行编程调试。</li> <li>编写工业机器人和数控设备的集成调试程序，实现机器人上下料作业流程交互。</li> <li>编写工业机器人和视觉系统的集成调试程序，进行视觉处理结果通信交互调试，实现基于视觉处理结果的工业机器人智能作业。</li> <li>设计人机交互界面，编写 PLC 程序，实现机器人与其他外围配套设备（如仓储单元、分拣单元、打磨单元等）的集成调试。</li> </ul>
<b>F</b>	<b>机器人系统功能优化与综合调试</b>
	<p>个人需要知道和理解：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>机器人及周边单元功能优化。</li> <li>机器人系统综合调试的方法。</li> </ul>
	<p>个人应能够：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>根据任务要求，完成仓储、数控、视觉、分拣等单元的功能优化。</li> <li>根据任务要求，启动工业机器人系统，完成视觉检测、RFID 读写、数控加工、仓储、分拣等工作流程。</li> </ul>
<b>G</b>	<b>MES 系统应用</b>
	<p>个人需要知道和理解：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>MES 系统设置。</li> <li>MES 系统业务流程制定。</li> <li>数据采集与可视化。</li> </ul>
	<p>个人应能够：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>根据竞赛任务要求，设置 MES 系统参数。</li> <li>根据竞赛任务要求，制定 MES 系统业务流程，编写 PLC 交互程序，下发任务订单。</li> <li>利用 MES 系统，采集竞赛任务相关数据，并进行可视化展示。</li> </ul>

## 3.竞赛模块及命题方式

### 3.1 竞赛模块

本次比赛的竞赛模块如表 1 所示，比赛时间原则上不应超过 4 个小时。

表 1 竞赛模块

模块编号	模块名称	竞赛时间 min	分数		
			评价分	测量分	合计
A	系统方案设计和仿真调试	240	6	14	20
B	系统搭建及故障排除		2	8	10
C	数控单元集成应用		0	8	8
D	视觉单元集成应用		0	8	8
E	机器人系统与周边设备集成调试		0	24	24
F	机器人系统功能优化与综合调试		0	20	20
G	MES 系统应用		0	10	10
总计		240	8	92	100

如选手决赛成绩出现同分情况的，按照模块 F、模块 E、模块 A、模块 B 的顺序计算排名顺序。

### 3.2 模块简述

#### 3.2.1 模块 A：系统方案设计和仿真调试

模块 A-1 系统方案设计。根据竞赛任务，设计工业机器人及周边设备整体方案。

模块 A-2 系统仿真搭建。根据整体方案，在虚拟仿真系统中搭建由工业机器人

模块 A-3 虚拟调试。编写实物 PLC 程序及虚拟 HMI 程序，驱动虚拟仿真系统中工业机器人、数控机床以及配套外围设备，实现虚拟调试，验证设备布局方案和工艺流程的合理性。

### 3.2.2 模块 B：系统搭建及故障排除

模块 B-1 硬件搭建。根据布局方案及仿真结果，将所选的功能单元进行硬件搭建。

模块 B-2 电气及网络连接。根据功能要求，完成电路连接、气动连接、网络连接及测试。

模块 B-3 故障分析与排除。根据电气故障现象，分析故障原因并排除故障。

### 3.2.3 模块 C：数控单元集成应用

模块 C-1 数控 PLC 编程调试。完成数控机床内部的 PLC 程序编写，实现控制数控气动门、动力夹具控制，远程启动、暂停等逻辑控制。

模块 C-2 刀具安装和对刀。对数控系统进行刀具安装和对刀调试。

模块 C-3 数控加工。根据竞赛任务，编写或调用加工程序，完成工件加工。

### 3.2.4 模块 D：视觉单元集成应用

模块 D-1 视觉安装。根据现场提供的相机支架零部件，完成相机安装，调试视觉系统，在视觉软件中能显示清晰的画面。

模块 D-2 视觉标定。通过对视觉单元的操作与调试，完成视觉系统参数标定。

模块 D-3 视觉检测。编写视觉调试程序，实现视觉检测典型功能应用，如工件外观特征识别及定位、缺陷检测、尺寸测量、字符检测等。

### 3.2.5 模块 E：机器人系统与周边设备集成调试

模块 E-1 机器人编程调试。根据竞赛任务，对照虚拟调试场景，对工业机器人进行编程调试。

模块 E-2 机器人与数控机床集成调试。编写工业机器人和数控设备的集成调试程序，实现机器人上下料作业流程交互。

模块 E-3 机器人与视觉系统集成调试。编写工业机器人和视觉系统的集成调试程序，进行视觉处理结果通信交互调试，实现基于视觉处理结果的工业机器人智能作业。

模块 E-4 机器人与其它外围设备集成调试。设计人机交互界面，编写 PLC 程序，实现机器人与其他外围配套设备（如仓储单元、分拣单元、打磨单元等）

的集成调试

### 3.2.5 模块 F：机器人系统功能优化与综合调试

模块 F-1 机器人及周边单元功能优化。根据任务要求，完成仓储、数控、视觉、分拣等单元的功能优化。

模块 F-2 机器人系统综合调试。根据任务要求，启动工业机器人系统，完成视觉检测、RFID 读写、数控加工、仓储、分拣等工作流程。

### 3.2.6 模块 G：MES 系统应用

模块 G-1 系统设置。根据竞赛任务要求，设置 MES 系统参数。

模块 G-2 MES 系统业务流程制定。根据竞赛任务要求，制定 MES 系统业务流程，编写 PLC 交互程序，下发任务订单。

模块 G-3 数据采集与可视化。利用 MES 系统，采集竞赛任务相关数据，并进行可视化展示。

## 3.3 命题方式

本项目为须对试题保密的项目。由裁判长签署保密责任书后，根据本《技术描述》的思路及内容独立负责试题的命制、印刷及保密工作，赛前不再重新公布。赛前 2 周公布部分样题或命题思路。

## 3.4 命题方案

对标全国职业院校技能大赛机器人系统集成应用技术赛项，结合职业院校的特点及需求，有针对性地开展知识和技能的考核，侧重于职业能力的培养锻炼，同时结合教育部关于 1+X 技能证书关于工业机器人集成应用技能证书进行科学地、合理地命题。

竞赛主办方将在规定的时间节点在官网上公布竞赛信息，及时组织赛题命题专家与参赛选手、教师就技术描述、赛题内容、组成结构等进行交流与答疑。

## 4.评分规则

本次评分规则参照 2023 年全国职业院校技能大赛评分规则执行。本项目评分标准为测量和评价两类。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（主观）

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。

权重表如下：

权重分值	要求描述
0分	各方面均低于行业标准，包括“未做尝试”
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

## 4.2 测量分（客观）

测量分（Measurement）打分方式：按模块设置若干个评分组，每组由2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	仓位内红绿灯正确指示	0.5	0.5	0
满分或零分	第1个轮毂出仓	0.5	0.5	0
满分或零分	第1个轮毂打磨	0.5	0.5	0
从满分中扣除	动作流程中出现工业机器人不可达点、轴超限点或奇异点	1.0	1.0	0-1.0

## 4.3 评分流程说明

所有评分采用事后结果评分，如无特殊情况，当天进行的比赛需当天完成评分并统分。此次技能大赛采用由裁判长组织进行复核后并统分，然后由工作人员提交的方法。裁判长和督考同时对成绩复核，并将参赛选手成绩汇总，各裁判员最终确认后，成绩经裁判长和督考确认后当场密封公布。具体名次奖项由上海市教委统一发文。

## 5.项目特别规定

(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，选手可分析比赛任务，摆放工具、清点检查器材，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。

(4) 比赛过程中，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。

(5) 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。若认为比赛设备或元器件有问题需更换或耗材需要补充，应在赛场记录表的相应栏目填写更换设备或元器件、耗材名称、规格与型号、更换原因、更换时间等并签比赛工位号确认后，由现场裁判和技术人员予以更换。更换后经现场裁判和技术人员检验并将结果记录在赛场记录表的相应栏目中并由选手签名确认。

(6) 需要通电检查或调试设备时，应先报告现场裁判或技术人员，通电前的安全检测合格，获允许并派人监护后，才能通电检查或调试。

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

(8) 比赛过程中选手不得随意离开工位，不得与其他参赛选手和人员交流。因故终止比赛或提前完成比赛任务需要离场，应报告现场裁判，在赛场记录表的相应栏目填写离场时间、离场原因并由现场裁判签名和选手签工位号确认。

(9) 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，经大赛组织方办公室同意后，由裁判长宣布取消其比赛资格。

## 6.竞赛相关设施设备

### 6.1 竞赛平台要求:

根据全国职业院校技能大赛执行委员会关于《2023 年全国职业院校技能大赛入库企业、合作企业名单（第一批）》指定机器人系统集成应用技术赛项合作企业，确定竞赛平台。本赛项的承办方需提供不少于 4 台套设施设备。

竞赛平台包含机器人、数控、视觉、分拣、工具、仓储、打磨、总控等单元。具体要求如下:

1、机器人单元包含工业机器人、平移滑台、快换工具法兰、远程 IO 等，机器人工作范围不小于 580mm，负载不低于 3kg，重复定位精度不低于 0.01mm，支持以太网通讯。

2、工具单元包含工具架，不少于 7 个快换工具。

3、仓储单元包含不少于 6 个库位的立体仓库、远程 IO。

4、数控单元包含三轴数控铣床、模拟刀库、数控系统、远程 IO 等，支持图形化、G 代码等多种编程方式，支持 OPC UA 通讯。

5、视觉单元包含视觉相机、光源、显示器、RFID 读写器等；视觉相机支持 TCP 通信，彩色相机，不低于 30W 像素。

6、分拣单元包含传输带、分拣机构、不少于 3 个分拣工位、远程 IO 等。

7、打磨单元包含打磨工位、旋转工位、翻转工装、吹屑工位、远程 IO 等。

8.总控单元包含不少于 2 个 PLC、操作面板、电源模块、气源模块、工业网关、交换机、显示终端、移动终端等，PLC 支持 Profinet 通讯。

9、平台采用模块化设计，每个单元基于独立台架可自由移动，支持多种布局形式，满足不同工艺流程要求。

### 6.2 竞赛场地要求:

1. 竞赛场地平整、明亮、通风良好、温度适宜，设有监控。

2. 赛场设有医疗站、灭火器和备用电源。

3. 竞赛工位要求

单个竞赛工位面积不小于  $40\text{ m}^2(5\text{m}\times 8\text{m})$ ，标明工位号码，有隔断，提供 1 个备用工位。工位配备竞赛平台 1 套、操作桌 1 张、电脑 2 套；竞赛平台供电口 1 个 (380V- 10kW)，电脑用供电口 2 个 (220V- 1kW，提供 UPS)。

### 6.3 竞赛软件平台：

1. 虚拟调试软件，内置竞赛平台的三维模型，可实现布局设计、虚拟调试、仿真验证等，支持多品牌机器人，支持多品牌 PLC 通讯。

2. PLC 编程软件，与 PLC 同品牌。

3. 自动化组态软件，与 PLC 同品牌。

4. MES 平台，B/S 架构，支持系统管理、生产数据、工艺派工、生产执行、库房管理、设备管理、信息监控、开发运维等功能。

### 6.4 场地设备工具：

(以每一个选手必须配备)

序号	工具名称	型号	单位	数量
1	内六角扳手		套	1
2	斜口钳		把	1
3	气管剪		把	1
4	万用表		个	1
5	活络扳手		个	2
6	数控机床清扫毛刷		把	1
7	一字螺丝刀	2.0*45mm	把	1
8	安全帽		个	2
9	数控刀具	3.175*2*15 无刃 带双刃铣刀	根	2

### 6.5 材料：

(以每一个选手必须配备)

序号	材料名称	型号	单位	数量
1	气管	6mm	米	30
2	扎带	100mm	根	若干
3	单元键连接板		个	15
4	轮毂零件		个	6
5	轮毂加工圆片		个	6
6	颜色二维码贴纸			
7	网线	5 米	根	8



8	网线	10 米	根	2
9	三相五线制电源线		根	2
10	单相三线制电源线		根	5
11	高清视频线		根	1

## 6.6 决赛选手须自备的设备和工具：

本项目无需选手自备设备和工具。

## 6.7 决赛场地禁止自带使用的设备和材料：

选手只允许携带证件进入赛场。

# 7.健康和安

### (1) 赛场人员安全要求

赛事安全是技能竞赛一切工作顺利开展的先决条件，因此在保障安全的同时落实新冠肺炎疫情防控措施是赛事筹备和运行工作必须考虑的核心问题。采取切实有效措施保证大赛期间参赛选手、指导教师、裁判员、工作人员及观众的人身安全。

1) 选手进入赛场，必须穿着符合安全要求的服装、电工绝缘鞋和安全帽。

2) 参赛选手要遵守机械设备安装工、电气设备安装工、可编程序控制系统设计师的安全工作要求。

3) 参赛人员应爱护竞赛场所的仪器设备，操作设备时应按规定的操作程序谨慎操作，不得触动非竞赛用仪器设备。操作中若违反安全操作规定导致发生较严重的安全事故，将立即取消竞赛资格。

4) 连接电路时应断开电源，不允许带电连接电路；确认无电后方可连接电路。

5) 进行设备组装和调试时，工具和检测仪器、仪表等应放置在规定的位置，不得摆放在设备平台上。

6) 进行设备调试时，应先确认设备接线无误，且工作台上无异物时，方可合闸通电。

7) 当更改或调整电气线路时，必须断开电源和气源，方能进行操作。

8) 有可能造成意外带电的机械部件、电气元件的金属外壳等都必须接地，

赛场提供的黄、绿双色绝缘导线，只能作接地线。

9) 带电调试和检查电路时，必须有防止触及带电体和电路中裸露带电部位的措施，必须有防止短路的措施。

10) 在工业机器人处于自动运行状态时，操作人员不得进入工业机器人的有效工作范围。

11) 执行程序前，应确认工业机器人工作区内无任何无关人员、工具、物品，确认所有设备已经固定牢固，确认选择执行的程序正确。

12) 意外或者不正常情况下，可立即使用急停按钮，停止设备运行。

13) 工业机器人示教器在不使用时必须放置到指定的安放支架上，不能直接放置在斜面上或操作平台上，防止滑落损坏。

14) 竞赛结束时，参赛选手必须清扫、整理工作现场，听从赛场工作人员指挥，有序离开赛场。

15) 现场裁判、选手、工作人员在竞赛期间应该遵守主办方的安全规定和要求。

16) 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。

17) 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。

18) 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。

## (2) 场地设备安全要求

### 1) 设施设备安全操作要求

A. 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。

B. 赛点单位应设置专门的安全防卫组，负责竞赛期间健康和安​​全事务。主要包括检查

竞赛场地、与会人员居住地、车辆交通及其周围环境的安全防卫；制定紧急应对方案；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。

C. 赛场须配备相应医疗人员和急救人员，并备有相应急救设施。

### 2) 赛场消防安全要求

A. 消防设施、器材和消防安全标志全都在位且功能完整。

B. 消防安全重点部位人员正常在岗工作。

3) 安全标识张贴要求

安全出口、疏散通道保证畅通，安全疏散指示标志、应急照明完好无损，竞赛场地安全 疏散通道禁止被占用。

4) 设备安全操作规程

A. 禁止带电进行线路拆改工作。

B. 所有修改必须在停机状态下进行。

C. 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。

## 8.开放赛场

比赛前一周内提供不少于 1 天时间供各校选手熟悉场地和设备，具体安排由竞赛主办单位和技术支持单位共同协商确定实施。

比赛期间预留参观通道，安排对公众开放，让更多的人了解机电一体化这个专业，这个职业，让更多人了解国际和国内职业技能竞赛，鼓励更多的有志青年加入这个行业。

比赛现场设置安全警示带，确保参赛选手和参观人员保持一定的安全距离。只有持相关证件的摄影摄像人员及得到裁判长同意的人员方可进入比赛场内，但任何时候都不允许进入选手的比赛工位，摄影期间禁止打闪光灯。

## 9.绿色环保

提供不同记号的容器用于存放不同类型的垃圾。

保持现场地面清洁。

防止粉尘污染。

防止噪声污染。

节约使用水、电、气。

废旧物料分类放置。

使用节能设备和电子产品。

减少产生的垃圾总量，同时做到降低、循环、再利用