

年 度	2023
编 号	

2023年全国行业职业技能竞赛——第二届  
全国工业经济应用创新职业技能竞赛  
计算机与外部设备装配调试员（工业互联网协同制  
造方向）赛项

技  
术  
方  
案

2023 年 09 月

# 目 录

一、大赛名称.....	3
二、大赛意义.....	3
三、大赛内容、形式和成绩计算 .....	3
(一) 竞赛内容.....	3
(二) 竞赛形式.....	3
(三) 报名条件.....	4
(四) 成绩计算.....	4
四、大赛命题原则、范围和赛题类型 .....	4
(一) 命题原则.....	4
(二) 理论知识考试.....	5
(三) 实操技能考核.....	5
五、大赛场地与设施.....	9
(一) 大赛场地.....	9
(二) 大赛设施.....	9
六、大赛议程与时间安排 .....	11
(一) 关键环节.....	11
(二) 竞赛流程.....	11
(三) 时间安排.....	12
七、大赛赛题.....	12
八、大赛评分标准制定原则、评分方法、评分细则及技术规范 .....	12
(一) 评分标准制定原则.....	12
(二) 评分方法.....	13

(三) 评分细则(评分指标).....	13
(四) 评分方式.....	16
九、大赛平台说明.....	16
(一) 竞赛硬件平台.....	16
十、大赛安全保障.....	22
十一、大赛组织与管理.....	23
(一) 大赛设备与设施管理.....	23
(二) 大赛监督与仲裁管理.....	24
十二、裁判人员要求.....	26

## 一、大赛名称

2023 年全国行业职业技能竞赛——第二届全国工业经济应用创新职业技能竞赛——计算机与外部设备装配调试员（工业互联网协同制造方向）赛项。

## 二、大赛意义

通过技能大赛，检验我国智能制造、工业互联网相关职业从业人员、以及智能制造、工业互联网相关专业师生利用工业互联网技术在工业数字化改造、系统集成以及数据上云与维护过程中协同制造的技术技能，展现参赛选手专业风采；宣传工业互联网协同概念，引导社会关注并推动工业互联网协同制造产业发展。

本次大赛的举办将促进我国工业互联网协同制造领域中高技能人才培养工作，为工业互联网和智能制造相关企业培养急需的岗位人才与后备人才；促进和引导院校相关专业改革与发展，提升专业办学水平。

## 三、大赛内容、形式和成绩计算

### （一）竞赛内容

本次竞赛内容包含理论知识考试和实操技能考核两部分。

### （二）竞赛形式

本次竞赛为单人赛，分为职工组和学生组。竞赛分为选拔赛和决赛两个阶段进行。

1.各省选拔赛阶段。2023 年 11 月 10 日前，在大赛组委会统一指导下，各省组织选拔赛（根据实际条件选择线上或线下形式），选拔优秀选手参加全国决赛。

2.全国决赛阶段。2023 年 11 月底前，组织完成决赛，全国决赛时间、

地点等具体事宜另行通知。

### （三）报名条件

1.职工组（含教师）：具有工业互联网应用、智能制造、机电一体化、计算机等相关职业工作经历的在职人员。

2.学生组：职业院校（含技工院校）工业互联网应用、智能制造、机电一体化、计算机等相关专业全日制在校学生。

3.已获得“中华技能大奖”、“全国技术能手”称号或已取得“全国技术能手”申报资格的人员，不得以选手身份参赛。具有全日制学籍的在校创业学生不得以职工身份参赛。

4.具备较高的赛项相关职业技术应用技能水平。

5.学习能力强，身体素质好。

6.具备较好的心理素质和较强的应变能力。

### （四）成绩计算

理论知识竞赛满分为 100 分，按 20%的比例折算计入竞赛总成绩。赛题均为客观题，采用机考方式实现。

实际操作竞赛满分为 100 分，按 80%的比例折算计入竞赛总成绩。

折算后的理论知识竞赛成绩与实际操作竞赛成绩相加得出参赛选手竞赛总成绩，满分为 100 分。

## 四、大赛命题原则、范围和赛题类型

### （一）命题原则

按照计算机与外部设备装配调试员国家职业技能标准（三级/高级工）要求实施，适当增加工业互联网相关内容，重点考核选手工业互联网技术在制造业协同中的应用。

## （二）理论知识考试

1.其内容主要包括：计算机及外部设备装配调试员（初、中、高级）相关内容、制造执行系统技术及应用、工业互联网基础等。

### 2.赛题类型

赛题分为三种类型：单项选择题、多项选择题和判断题。

### 3.竞赛时间

理论竞赛时间为 1 小时。

### 4.命题方式

由大赛组委会组织专家组统一命题。

### 5.考核方式

采用计算机考核。

## （三）实操技能考核

按照计算机及外部设备装配调试员（工业互联网协同制造）国家职业技能标准（国家职业资格三级/高级工）要求实施，同时结合企业生产实际和工业互联网技术应用发展状况命题。重点考察参赛选手工艺过程规划与仿真（工业互联网协同设计）、工业互联网协同制造系统安装与调试、工业互联网环境部署与配置、工业互联网感知层设备功能测试、工业互联网协同制造系统联调、安全文明生产等。

### 1.竞赛范围与内容

该赛项聚焦工业互联网协同制造技术应用，突出考察选手工业场景数字化改造、工业互联网网络部署、数据采集与工业互联网技术综合应用方面的核心技能点，具体内容见下表 1。

表 1 竞赛范围与内容

序号	模块任务	说明
1	工艺过程规划与仿真（工业互联网协同设计）	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 根据任务要求，设计工艺流程并根据流程在仿真软件中完成模型组装与布局。</li> <li>2. 根据任务要求，在组装完整的模型中对部件进行对象定义、机电属性创建、变量映射等。</li> <li>3. 根据任务要求，结合工艺流程，编写程序完成工作站的虚拟仿真验证。</li> </ol>
2	工业互联网协同制造系统安装与调试	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 根据任务要求，进行 RFID 安装与调试。</li> <li>2. 根据任务要求，完成加工中心在线测量头的安装和调试、实现工件的自动测量。</li> <li>3. 根据任务要求，完成工业机器人快换夹具的安装与调试。</li> </ol>
3	工业互联网环境部署与配置	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 根据任务要求，完成路由器、AGV、监控系统、工控机等网络设备的连接和配置；</li> <li>2. 根据任务要求，完成工业机器人、工业相机等网络连接和参数配置；</li> <li>3. 根据任务要求，完成 MES 系统与 PLC 的通讯配置，实现数据互联互通。</li> </ol>
4	工业互联网感知层设备功能测试	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 根据任务要求，完成工业相机图像采集和分析功能；</li> <li>2. 根据任务要求，完成 RFID 的读写功能；</li> <li>3. 根据任务要求，配置伺服驱动器参数，编写 PLC 和 HMI 程序，完成伺服行走轴按指定方式运行功能；</li> </ol>

		4. 根据任务要求，编写 PLC 和 HMI 程序，完成 AGV 运输单元根据要求到达指定位置功能。
5	工业互联网协同制造系统联调	<p>1. 根据任务要求，完善相关程序（可在仿真程序的基础上进行修改），建立 PLC、HMI、工业机器人、工业相机、AGV 可靠连接，实现数据稳定传输。</p> <p>2. 根据任务要求，完善相关程序（可在仿真程序的基础上进行修改），根据工艺流程完成工业互联网协同制造系统联合调试。</p> <p>3. 根据任务要求，完善相关程序（可在仿真程序的基础上进行修改）建立 PLC 与 MES 系统的通讯连接，可通过 MES 进行个性化订单下发，并根据订单要求，进行生产；关键生产数据在大屏上可视化展示。</p> <p>4. 根据任务要求，在工业互联网协同制造系统根据下发信息自动生产制造过程中，完成虚实联动，使数字化场景中设备模型与实际设备运动一致。</p>

**任务模块 A：工艺过程规划与仿真（工业互联网协同设计）**

选手根据任务要求,设计工艺流程并根据流程在仿真软件中完成模型组装与布局；在组装完整的模型中对部件进行对象定义、机电属性创建、变量映射等；结合工艺流程，编写程序完成工作站的虚拟仿真验证。

**任务模块 B：工业互联网协同制造系统安装与调试**

选手根据任务要求及工艺流程，进行 RFID、加工中心在线测量头的安装；以及工业机器人快换夹具的安装与调试。实现工业互联网执行层设备自动运行。

#### 任务模块 C: 工业互联网环境部署与配置

选手根据任务要求，完成路由器、AGV、监控系统、工控机等网络设备的连接和配置；完成工业机器人、工业相机等网络连接和参数配置；完成 MES 系统与 PLC 的通讯配置，实现数据互联互通。

#### 任务模块 D: 工业互联网感知层设备功能测试

选手根据任务要求，完成工业相机图像采集和分析功能；完成 RFID 的读写功能；配置伺服驱动器参数，编写 PLC 和 HMI 程序，完成伺服行走轴按指定方式运行功能；编写 PLC 和 HMI 程序，完成 AGV 运输单元根据要求到达指定位置功能。

#### 任务模块 E: 工业互联网协同制造系统联调

选手根据任务要求，完善相关程序（可在仿真程序的基础上进行修改），建立 PLC、HMI、工业机器人、工业相机、AGV 可靠连接，实现数据稳定传输；根据工艺流程完成工业互联网协同制造系统联合调试；建立 PLC 与 MES 系统的通讯连接，可通过 MES 进行个性化订单下发，并根据订单要求，生产成品；关键生产数据在大屏上可视化展示。在工业互联网协同制造系统根据下发信息自动生产制造过程中，完成虚实联动，使数字化场景中设备模型与实际设备运动一致。

### 2.竞赛时间

实操竞赛时间为 4 小时。

### 3.命题方式

由大赛组委会组织专家组统一命题。

#### 4.考核方式

采用实际操作考核。

### 五、大赛场地与设施

#### (一) 大赛场地

1.理论竞赛场地：每个工位一套桌椅标明工位号，工位间需要隔断。

2.实操竞赛场地：每个工位占地  $20 \sim 30 \text{ m}^2$ ，标明工位号，并配备大赛平台 1 套、装配桌 1 张、电脑桌椅 1 套、计算机 1 台；提供独立控制并带有漏电保护装置的  $220\text{V}$  单相三线交流电源和压力  $0.6 \sim 0.8\text{MPa}$  的气源，计算机电源单独供电，供电和供气系统有必要的安全保护措施。

场地参考布局如图 1 所示。

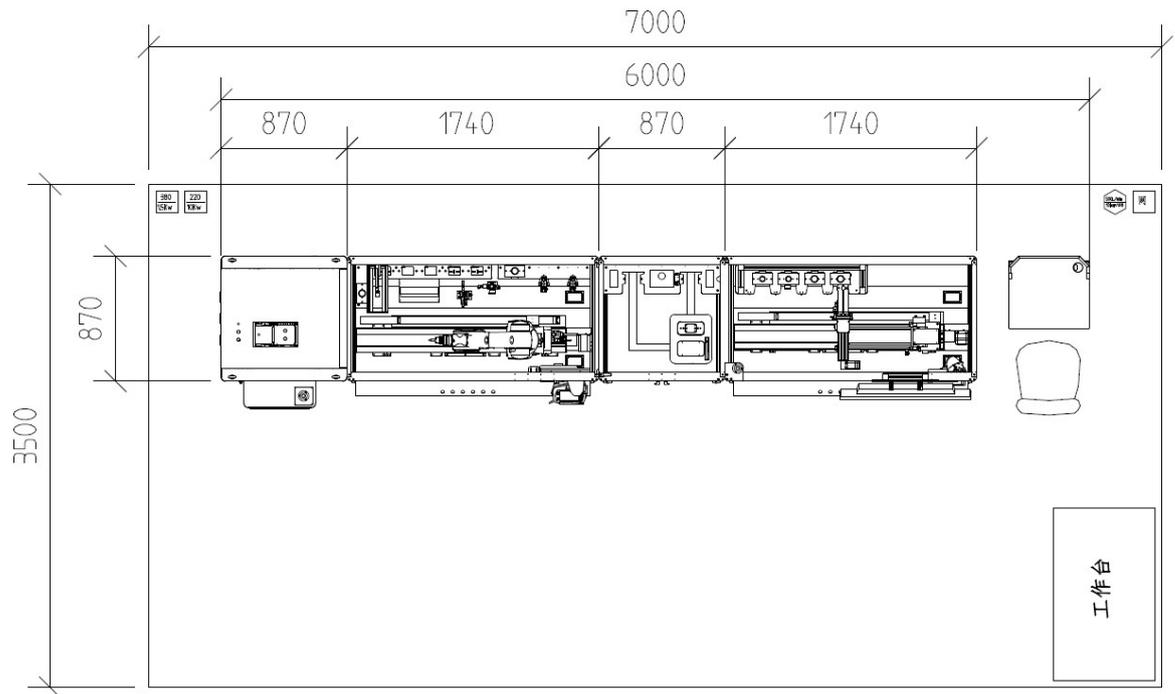


图 1 单工位场地参考布局图

#### (二) 大赛设施

1.大赛平台（详见技术文件第九条）

大赛平台（由大赛技术支持单位山东栋梁科技设备有限公司提供的 DLIM-441 智能制造系统集成应用系统）硬件主要由智能仓储站、智能物流站、工业机器人站、数控加工站四站组成，软件平台由 MES 系统与数字孪生系统组成。

## 2.耗材

根据大赛需要，赛场提供耗材见表 2。

表 2 赛场提供耗材

序号	名称	说明	数量	单位
1	气管	Φ4、Φ6	若干	米
2	扎带	黑色、白色	若干	根

## 3.工具、仪器

比赛工具（由大赛组委会现场提供）、仪器见表 3。

表 3 工具、仪器

序号	名称	型号/规格	单位	数量	备注
1	内六角扳手	7 件套	1	套	
2	斜口钳	6	1	把	
3	十字螺丝刀	3×75mm	1	把	
4	一字螺丝刀	3×75mm	1	把	
5	钢板尺	1 米	1	把	
6	万用表	数字	1	个	

## 4.选手防护装备

参赛选手必须按照规定穿戴防护装备，且只允许选手现场使用表 4 中所示防护用具，违规者不得参赛；

表 4 选手必备的防护装备

防护项目	图示	说明
绝缘鞋		绝缘、防滑、防砸、防穿刺
工作服		由组委会统一提供
安全帽		由组委会统一提供

5.选手禁止携带易燃易爆、U 盘、智能电子设备等与大赛无关的物品，违规者取消比赛资格。

## 六、大赛议程与时间安排

### （一）关键环节

参赛选手报到——参赛选手赛前熟悉场地、领队会——开幕式——正式比赛——比赛结束（参赛选手上交比赛成果）——成绩评定——大赛技术点评、颁奖仪式、闭幕式。

### （二）竞赛流程

竞赛管理基本流程如图 2 所示。参赛选手、裁判、工作人员进入比赛场地，严禁私自携带通讯、照相摄录设备。

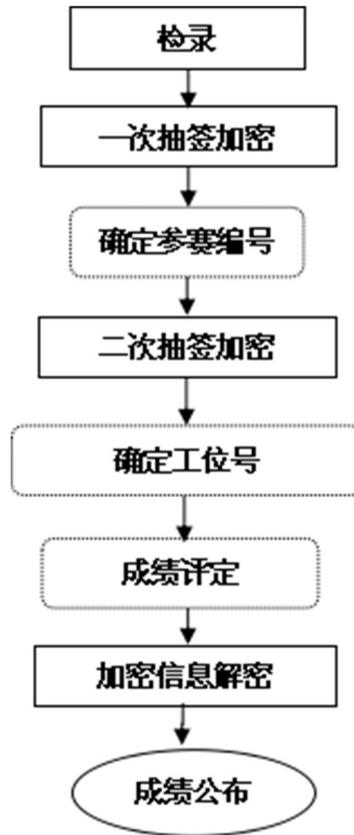


图 2 竞赛管理基本流程

### （三）时间安排

比赛预计时间为 2 天，具体以竞赛指南日程为准。

## 七、大赛赛题

由专家组负责建立试题库，比赛时从试卷库中抽取 1 份作为正式比赛试题。

大赛组委会拟在 2023 年 10 月份组织技术说明会，并在大赛官方网站上发布比赛样题（实操、理论）及大赛相关技术资料与赛题涉及的软件（涉及版权的请与软件开发厂家联系）。

## 八、大赛评分标准制定原则、评分方法、评分细则及技术规范

### （一）评分标准制定原则

本着“科学严谨、公正公平、可操作性强、突出工匠精神”的原则制

定评分标准，实施综合评定。

本赛项技术方案中明确的技术规范，按照技能大赛技术裁判组制定的考核标准进行评分。

## （二）评分方法

### 1.基本评定方法

裁判组在坚持“公平、公正、公开、科学、规范”的原则下，各负其责，按照制订的评分细则进行评分。

系统评分：理论试题由考试系统自动评分。

现场评分：裁判组在比赛过程中对参赛选手的安全文明生产以及系统调试情况进行观察和评价进行现场评分。

结果评分：比赛结束后，裁判组根据参赛选手提交的比赛结果进行评分。

成绩汇总：实操比赛成绩经过加密裁判组解密后与选手理论成绩进行加权计算，确定最终比赛成绩，经总裁判长审核、仲裁组长复核后签字确认。

### 2.相同成绩处理

总成绩相同时，以实操总成绩得分高的名次在前；总成绩和实操比赛总成绩相同时，系统工作运行效率得分高的名次在前；总成绩、实操比赛总成绩和运行效率也相同时，完成工作任务所用时间少的名次在前；总成绩、实操比赛总成绩、运行效率和完成工作任务用时均相同时，依次按照任务模块智能产线数字化虚拟仿真应用、智能产线生产与管控、智能制造工程技术综合应用得分高者名次在前。

## （三）评分细则(评分指标)

对分数进行细则分布,见表 5。

表 5 评分细则

一级指标	二级指标
工艺过程规划与仿真(工业互联网协同设计) (10分)	设计工艺流程并根据流程在仿真软件中完成模型组装与布局;
	在组装完整的模型中对部件进行对象定义、机电属性创建、变量映射等;
	结合工艺流程,编写程序完成工作站的虚拟仿真验证。
工业互联网协同制造系统安装与调试(20分)	完成 RFID 的安装与调试,实现工艺数据的读、写;
	完成加工中心在线测量头安装与调试,实现工件的自动测量;
	完成工业机器人快换夹具的安装与调试;
工业互联网环境部署与配置(15分)	完成路由器、AGV、监控系统、工控机等网络设备的连接和配置;
	完成工业机器人、工业相机等网络连接和参数配置;
	完成 MES 系统与 PLC 的通讯配置,实现数据互联互通。

一级指标	二级指标
工业互联网感知层设备 功能测试（15分）	完成工业相机图像采集和分析功能；完成RFID的读写功能；
	配置伺服驱动器参数，编写PLC和HMI程序；
	编写PLC和HMI程序，完成伺服行走轴按指定方式运行功能；
	完成AGV运输单元根据要求到达指定位置功能。
工业互联网协同制造系 统联调（35分）	完善相关程序（可在仿真程序的基础上修改），建立PLC、HMI、工业机器人、工业相机、AGV可靠连接，实现数据稳定传输；
	完善相关程序（可在仿真程序的基础上进行修改），根据工艺流程完成工业互联网协同制造系统联合调试；
	完善相关程序（可在仿真程序的基础上修改）建立PLC与MES系统的通讯连接，可通过MES进行个性化订单下发，并根据订单要求，生产成品；关键数据在大屏上可视化展示。
	完善相关程序（可在仿真程序的基础上修改），在工业互联网协同制造系统根据下发信息自动生产制造过程中，完成虚实联动，使数字化场景中设备模型与实际设备运动一致。

一级指标	二级指标
安全文明生产（在竞赛过程中考核 5 分）	正确使用工具
	正确使用防护用具
	保持工作区域内场地、材料和设备的清洁

#### （四）评分方式

- 1.完全采用客观化评分，评分项内无主观分值；
- 2.按照客观的任务动作表现形式进行客观评分，无动作表现者均不得分。

### 九、大赛平台说明

#### （一）竞赛硬件平台

大赛硬件平台为 DLIM-441 智能制造系统集成应用平台，平台硬件主要由智能仓储站、智能物流站、工业机器人站、数控加工站四站组成，软件由 MES 系统、数字孪生系统、视觉检测系统等组成。

平台架构如下如图 2 所示：



图 2 大赛平台

主要设备参数:

1. 六轴工业机器人

项目	KR6-900
负载[kg]	6
半径[mm]	901.5
重复定位精度[mm]	±0.03
A1-A6[°]	±170, +45/-190, +156/-120, ±185, ±120, ±350
额定负载[kg]	6
环境温度[°C]	+5 to +45
防护等级	IP54

重量 [kg]	53
安装位置	天花板/地板/墙壁/夹角

## 2. 数控加工中心

技术参数	
主要性能特点	搭载 KND K1000MC 工业级数控系统; 执行国际通用标准 G 代码编程, 支持 M 代码及 S 代码, 兼容 FANUC, 三菱 G 代码和多种 CAD/CAM 软件 (MasterCAM、UG、CAXA 等软件编程等)。
精度	重复定位精度: $\pm 0.03\text{mm}$ 系统分辨率: $0.001\text{mm}$
XYZ 轴行程	横向 (X 轴): $\geq 180\text{mm}$ 纵向 (Y 轴): $\geq 80\text{mm}$ 垂直 (Z 轴): $\geq 180\text{mm}$
编程软件	MasterCAM、UG、CAXA 等
机床门	自动气动门
使用气压	0.6 兆帕
主轴转速	100 ~ 24000 转/分钟
主轴锥度	ISO20
刀库	4 工位刀库
工作台尺寸	400×115mm
T 型槽尺寸/数量	12 mm/3
电子手轮	4 轴三档电子手轮

数控系统	KND K1000MC 工业级数控系统
读取系统数据功能	支持网口读取系统状态数据，如转速、位置、坐标等
IO 端口	32 路，16 路输入和 16 路输出
主轴功率	1.5KW
使用电源	AC220V/50Hz
外型尺寸	1050×870×1800mm

### 3. 在线测量系统

型号	40mm
测针触发方向	±X;±Y;±Z
测针各向触发保护行程	XY±15°, Z 6.35mm
各向触发力（出厂设置）	XY=0.5 ~ 0.9N, Z=5.8N
测针精度	≤1μm(标配探头 480mm/min)
无线信号传输范围	≤15M
触发寿命	≥1000 万次
新电池（单班 5%使用率）的工作天数	540 天
防护等级	IP68
工作温度	0 ~ 60°C
附件与配件	
标配测针型号	与产品配套
电池规格	14250/3.6V/2400mA
电池数量	2 只

#### 4. 视觉检测系统

组成：工业相机、镜头、可调支架、平行光源及数字控制器、电缆及视觉软件等。

功能：对工件成品的表面缺陷进行检测，如气孔、疏松、飞边等，并通过视觉处理软件将检测结果发送至 PLC。

主要参数：

①相机像素：320 万像素；

②电源参数：2.6 W，12VDC，电压范围 5~15V，支持 PoE

③镜头采用 600 万像素，25mm 焦距。

④镜头接口：C-Mount

⑤软件：MVS 或者第三方支持 GigE Vision 协议软件，兼容 GigE

Vision V1.2

⑥操作系统：Windows XP/7/10 32/64bits

⑦通过 CE，FCC，RoHS 标准认证。

⑧具有强大的通信功能，支持 MODBUS-TCP 通信和 TCP/IP 通讯。

#### 5. AGV 小车

组成：RFID 读写器、感应开关、直流电机、顶升机构和磁导航系统

功能：用于中转工位与缓冲工位之间原料或成品的搬运工作。

#### 6. 三轴机械臂

组成：主要由 X/Y/Z 轴及末端夹具组成，X/Y/Z 轴均采用步进电机，X 和 Y 轴行走传动为同步带导轨式、Z 轴行走传动为丝杠导轨式，滚珠丝杠精度不小于 6 级，各行走轴两端配置有微动开关，用于行程保护，

同时设有原点传感器。

功能：用于工件托盘的出入库作业。

#### 7.立体仓库

组成：主要由铝合金立柱、仓位支撑定位机构等组成，尺寸约 910×200×950mm，设有 3 层 4 列共 12 个仓位。

功能：可自定义库位，用于存放毛坯和成品，根据类型和质量进行分类存储。

#### 8.中央电气控制系统

PLC、伺服控制器、步进驱动器、HMI 等，通信方式包含 Modbus TCP、Modbus RTU、TCP/IP 等。

#### 9.可视化系统及显示终端

组成：触控一体机及可调支架、1 套 40 英寸的显示器、5 米 HDMI 高清线。

功能：视觉检测显示与编程、MES 操作以及设备看板。

#### 10.MES 管理系统

完成个性化订单下发、订单流程管理及设备管理等。

#### 11.数字化双胞胎软件

主要应用于生产过程规划、生产布局、生产过程仿真、虚实结合、生产效率及产量优化、过程监测诊断与维护等。

#### 12.PLC 编程软件

主要应用于 PLC 控制器的程序编辑、调试、组态等。

#### 4.触摸屏编程软件

主要应用于触摸屏界面的编辑、与控制器通讯组态、按钮指示灯等

控件的编辑等。

## 十、大赛安全保障

为确保大赛赛事的安全，采取切实有效的措施保证大赛期间参赛选手、工作人员及观众的人身安全。根据提出的安全要点，制定相应制度文件，落实相关责任。

1.赛场建立与公安、消防、司法行政、交通、卫生、食品、质检等相关部门的协调机制，保证比赛安全，制定应急预案，及时处置突发事件。

2.大赛办公室在赛前组织专人对比赛现场、住宿场所和交通保障进行考察，并对安全工作提出明确要求。赛场的布置，赛场内的器材、设备，应符合国家有关安全规定。

3.赛场周围设立警戒线，防止无关人员进入，发生意外事件。在具有危险性的操作环节，裁判员要严防选手出现错误操作。

4.大赛期间组织的参观和观摩活动的交通安全由大赛办公室负责。大赛办公室和比赛场地方须保证比赛期间选手、工作人员的交通安全。

5.各省、自治区、直辖市和计划单列市在组织参赛选手时，须安排为参赛选手购买大赛期间的人身意外伤害保险。

6.比赛期间发生意外事故时，发现者应第一时间报告大赛办公室，同时采取措施，避免事态扩大。大赛办公室应立即启动预案予以解决并向大赛组委会报告。出现重大安全问题，比赛可以停赛，是否停赛由大赛组委会决定。

7.赛场由裁判员监督完成比赛设备通电前的检查全过程，对出现的操作隐患及时提醒和制止。比赛过程中，参赛选手应严格遵守安全操作

规程，遇有紧急情况，应立即切断电源，在工作人员安排下有序退场。

8.赛场提供应急医疗措施和消防措施。

## 十一、大赛组织与管理

### （一）大赛设备与设施管理

#### 1.赛场条件

（1）赛场布置，贯彻赛场集中，工位独立的原则。选手大赛单元相对独立，确保选手独立开展比赛，不受外界影响；工位集中布置，保证大赛氛围。

（2）卫生间、医疗、维修服务、生活补给站和垃圾分类回收点都在警戒线范围内，以确保大赛在相对安全的环境内进行。

（3）设置安全通道和警戒线，确保进入赛场的大赛参观、采访、视察的人员限定在安全区域内活动，以保证大赛安全有序进行。

#### 2.大赛保障

（1）建立完善的大赛保障组织管理机制，做到各比赛单元均有专人负责指挥和协调，确保大赛有序进行。

（2）设置生活保障组，为大赛选手与裁判提供相应的生活服务和后勤保障。

（3）设置技术保障组，为大赛设备、软件与大赛设施提供保养、维修等服务，保障设备的完好性和正常使用，保障设备配件与操作工具的及时供应。

（4）设置医疗保障服务站，提供可能发生的急救、伤口处理等应急服务。

（5）设置外围安保组，对赛场核心区域的外围进行警戒与引导服务。

### 3.赛场布置

(1) 赛场应进行周密设计，绘制满足赛事管理、引导、指示要求的平面图。大赛举行期间，应在比赛场所、人员密集的地方张贴。

(2) 赛场平面图上应标明安全出口、消防通道、警戒区、紧急事件发生时的疏散通道。

(3) 赛场的标注、标识应进行统一设计，按规定使用大赛的标注、标识。赛场各功能区域、工位等应具有清晰的标注与标识。

(4) 工位上张贴各种设备的安全文明生产操作规程。

### 4.安全防范措施

(1) 根据大赛具体特点做好安全事故应急预案。

(2) 赛前应组织安保人员进行培训，提前进行安全教育和演习，使安保人员熟悉大赛的安全预案，明确各自的分工和职责。督促各部门检查消防设施，做好安全保卫工作，防止火灾、盗窃现象发生，要按时关窗锁门，确保大赛期间赛场财产的安全。

(3) 比赛过程中如若发生安全事故，应立即报告现场总指挥，同时启动事故处理应急预案，各类人员按照分工各尽其责，立即展开现场抢救和组织人员疏散，最大限度地减少人员伤亡及财产损失。

(4) 比赛结束时，要及时进行安全检查，重点做好防火、防盗以及电气、设备的安全检查，防止因疏忽而发生安全事故。

## (二) 大赛监督与仲裁管理

### 1.大赛监督

(1) 监督组在大赛组委会监审委员会领导下，负责对大赛筹备与组织工作实施全程监督。

(2) 监督组的监督内容包括大赛场地和设施的部署、选手抽签、裁判培训、大赛组织、成绩评判及汇总、成绩发布、申诉仲裁、成绩复核等。

(3) 监督组对比赛过程中明显违规现象，应及时向大赛办公室提出改正建议，同时采取必要技术手段，留取监督的过程资料。比赛结束后，向大赛组委会提报监督工作报告。

(4) 监督组不参与具体的赛事组织活动。

## 2. 申诉与仲裁

(1) 各参赛选手对不符合大赛规程规定的仪器、设备、工装、材料、物件、计算机软硬件、大赛使用工具、用品，大赛执裁、赛场管理、比赛成绩，以及工作人员的不规范行为等，可向大赛监督组提出申诉。

(2) 申诉主体为省级代表队领队。

(3) 申诉启动时，省级代表队领队以亲笔签字的书面报告的形式递交大赛监督组。报告应对申诉事件的现象、发生时间、涉及人员、申诉依据等进行充分、实事求是的叙述。非书面申诉不予受理。

(4) 提出申诉应在比赛结束后不超过 2 小时内提出。超过时效不予受理。

(5) 大赛监督组在接到申诉报告后的 2 小时内组织复议，并及时将复议结果以书面形式告知申诉方。申诉方对复议结果仍有异议，向大赛组委会提出申诉。大赛组委会的仲裁结果为最终结果。

(6) 申诉方不得以任何理由拒绝接收仲裁结果；不得以任何理由采取过激行为扰乱赛场秩序；仲裁结果由申诉人签收，不能代收；如在约定时间和地点申诉人离开，视为自行放弃申诉。

(7) 申诉方可随时提出放弃申诉。

## 十二、裁判人员要求

(一) 大赛的裁判工作由裁判长、副裁判长、加密裁判、检录裁判、裁判员组成。

(二) 裁判人员要求

1. 具有良好的职业道德和心理素质，严守竞赛纪律，服从组织安排，责任心强。

2. 裁判员须智能制造、机电一体化、电气自动化、数字孪生工作 2 年以上（含 2 年），具备深厚的专业理论知识和较高的实践技能水平，具有省级或行业职业技能竞赛执裁经验。

3. 有较强的组织协调能力和临场应变能力。

4. 年龄原则上不超过 60 周岁，身体健康，无任何违法违规记录，且获得工作单位支持，能在规定时间内到岗，并按要求完成指定裁判工作。

5. 加密裁判、检录裁判由大赛办公室指派责任心强的专业人员担任。