

附件3



2025年全国行业职业技能竞赛 ——第六届全国智能制造应用技术技能大赛

仪器仪表维修工 (智能制造传感及控制技术方向) 赛项 (职工组)

实操题 (样题)

大赛组委会技术工作委员会
二〇二五年十一月

重要说明

1. 比赛时间 240 分钟，60 分钟后，选手可以放弃比赛，但不可提前离开赛位场地，需要在赛位指定位置与比赛设备隔离。
2. 比赛共包括 5 个任务，总分 100 分，任务及配分见表 1。

表1 比赛任务及配分

竞赛任务	竞赛内容	时长	分值	权重	总分
任务 1	工业互联网传感器及系统装调	240 分钟	25	25%	100
任务 2	机器视觉系统调试与应用		20	20%	
任务 3	智能生产传感系统搭建		20	20%	
任务 4	无人机智能感控系统装调与应用		30	30%	
任务 5	职业素养与安全规范评价		5	5%	
总计			100	占总成绩 80%	

3. 除有说明外，限制各任务评判顺序，但不限制任务中各项的先后顺序，选手在实际比赛过程中要根据赛题情况进行操作，所有评判必须在选手示意后或考核结束后评判。

4. 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。

5. 比赛过程中，若发生危及设备或人身安全事故，裁判应立即停止比赛，经裁判长确定同意后可停止其比赛甚至取消参赛资格。

6. 比赛所需要的资料（使用手册、使用说明书、IO 变量表）以 .pdf 格式放置在“D:\ZL\”文件夹下。

7. 选手对比赛过程中需裁判确认部分，应当先举手示意，等待裁判人员前来处理。

8. 参赛选手在竞赛过程中不得携带 U 盘等电子产品。如发现参赛选手违反规定，将被视为作弊处理。

9. 选手在竞赛过程中应该遵守相关的规章制度和安全守则，

如有违反，则按照相关规定在竞赛的总成绩中扣除相应分值。

10. 选手在比赛开始前，认真对照材料清单检查工位设备和耗材，确认无误后准备开始比赛；选手完成任务后的检具、仪表和部件，现场需统一收回再提供给其他选手使用。

11. 赛题要求的备份和保存文件需由选手保存在计算机指定文件夹中。具体路径为：D:\2025DS\赛位号。例如，01 号工位应创建文件夹 D:\2025DS\01。所有赛题要求备份的文件均需存放在对应的文件夹内，即使选手没有任何备份文件，也必须创建相应的文件夹。

12. 选手严禁携带任何通讯、存储设备及技术资料，如有发现将取消其竞赛资格。选手擅自离开本参赛队赛位或者与其他赛位的选手交流或者在赛场大声喧哗，严重影响赛场秩序，如有发生，将取消其竞赛资格。

13. 选手必须认真填写各类文档，竞赛完成后所有文档按页码顺序一并上交。

14. 选手必须及时保存自己编写的程序及材料，防止意外断电及其它情况造成程序或资料的丢失。

15. 赛场提供的任何物品，不得带离赛场。

16. 在整个比赛期间，选手应严格防止机器人运动造成人身伤害，严格遵循相关职业素养要求及安全规范，包括安全文明参赛，着装、操作规范，工具摆放整齐，资料归档完整等。

一、竞赛任务书

以智能传感与控制技术在智能制造及装备智能化领域集成应用为重点，聚焦智能生产运行管控、智能飞行器测控等典型场景及岗位工作实际。重点考核参赛选手对智能传感器等仪器仪表装调、维护及智能检测、智能控制系统的实际操作能力，引导相关企业、院校加快将智能传感与控制技术有效融入生产实践与人才培养中，助力装备制造业新质技能人才队伍建设。

任务 1 工业互联网传感器及系统装调

选手根据《竞赛任务书》要求和相关技术规范，对智能制造系统、工业互联网中常见传感器进行功能分析和选型，实现传感器的机械安装、电气连接和参数配置；对传感器及网络通讯设备进行安装与调试，实现终端数据采集及互联互通系统搭建；对振动、噪声、速度、位移、温升、能耗等传感器进行数据采集、存储、标定、查找、修正等管理操作，实现工业传感器集成应用及数据流可视化；对系统设备及运行数据进行动态监测与分析，实现故障预警，并填写《工业互联网传感器及系统功能分析表》。

（一）智能感知系统设计

根据智能感知系统的设计要求，对传感器及对应机构进行识别和选型，绘制智能感知系统各单元模块的系统原理图、主要智能传感器的接线图（漫反射开关、称重传感器、2D 视觉、对射传感器、条码阅读器等）、网络拓扑图，完成智能感知系统设计。

1. 电气图纸绘制

根据系统的设计要求，绘制器件原理图、电气连接图。以 PDF 形式保存到指定文件夹。

(1) 根据任务书给定的任务要求，绘制“漫反射开关”的原理图和接线图。

(2) 根据任务书给定的任务要求，绘制“称重传感器”的原理图和接线图。

(3) 根据任务书给定的任务要求，绘制“2D 视觉”的原理图和接线图。

(4) 根据任务书给定的任务要求，绘制“条码阅读器”的原理图和接线图。

完成任务后，举手示意裁判进行评判！

(二) 智能感知系统部署

根据智能制造感知系统设计要求，结合系统原理图、电气接线图与网络拓扑图，正确使用工具、按照工艺规范进行机械安装与电气装配，完成振动传感器、RFID 射频读写器、条码传感器、2D 视觉等感知系统核心元器件的机械电气安装与调试。

1. 振动传感器部署

根据智能制造感知系统设计要求，通过机械安装和电气连接，完成振动传感器的安装、接线与网络连接，实现振动传感器部署。

具体工作任务包含：

(1) 根据任务书给定的任务要求，将振动传感器安装到正确位置，完成振动传感器的机械安装。

(2) 根据任务书给定的任务要求，合理运用赛场提供的工具，完成振动传感器的电气接线。

(3) 根据任务书给定的任务要求，完成振动传感器的网络连接。

2. RFID 射频读写器部署

根据智能制造感知系统设计要求，通过机械安装和电气连接，完成 RFID 射频读写器的安装与接线，实现 RFID 射频读写器部署。

具体工作任务包含：

(1) 根据任务书给定的任务要求，将 RFID 射频读写器安装到正确位置，完成 RFID 射频读写器的机械安装。

(2) 根据任务书给定的任务要求，合理运用赛场提供的工具，完成 RFID 射频读写器的电气接线。

3. 称重传感器部署

将称重传感器安装到正确位置，使后续调试时能够实现：当不同重量的物体置于传感器上，称重显示仪能够正确显示物体重量。

具体工作任务包含：

(1) 称重传感器的位置安装。

(2) 称重传感器信号线电缆与称重显示仪连接。

4. 2D 视觉系统部署

根据智能制造感知系统设计要求，通过机械安装和电气连接，完成 2D 视觉系统的安装、接线与网络连接，实现 2D 视觉系统部署。

具体工作任务包含：

(1) 根据任务书给定的任务要求，将 2D 视觉相机安装到正确位置，并根据实际安装位置调整相机镜头，完成 2D 视觉相机的机械安装。

(2) 根据任务书给定的任务要求，合理运用赛场提供的工具，完成 2D 视觉相机的电气接线。

(3) 根据任务书给定的任务要求, 完成 2D 视觉相机的网络连接。

完成任务后, 举手示意裁判进行评判!

(三) 传感器标定与调试

1. RFID 射频读写器编程调试

根据任务书给定的任务要求, 对“调试单元”感知系统的 RFID 进行组态和参数设置, 通过 RFID 状态指示灯判断当前工作状态, 对 RFID 芯片进行读写操作, 写入的数值正确显示到人机界面中。RFID 编码规则如下:

A010

场库零件
次位号状态

RFID 编码规则:

- A. 场次: A、B、C、D、E;
- B. 库位号: 当前工件在仓库中的位置;
- C. 零件状态: 0: 不合格, 1: 合格 2: 未知 (未经过传感器检测)。

具体要求如下:

(1) 对 RFID 进行初始化设置, HMI 测试界面正确显示是否检测到读写芯片。

(2) 编写 PLC 程序, 根据 RFID 规定的编码规则写入相应代码初始化状态数据。第一次初始化信息为: A101。写入完成后, 对芯片启动读操作, 编写 HMI 测试界面显示 RFID 芯片中初始化

的数据，测试是否与写入的相同。

(3) 编写 PLC 程序，根据 RFID 规定的编码规则写入相应代码过程检测存储数据。存储信息为：C304。写入完成后，对芯片启动读操作，编写 HMI 测试界面显示 RFID 芯片中存储检测的数据，测试是否与写入的相同。



RFID 调试界面参考示例

2. 称重传感器编程调试

根据任务书给定的任务要求，对“调试单元”感知系统的称重传感器通讯模块进行组态和参数设置，通过称重数据计算工件重量，人机界面能够实时显示与智能称重数显仪相同的数据信息和数据曲线图。

具体工作任务包含：

- (1) 对智能称重数显仪进行初始化和参数设置。
- (2) 编写 PLC 程序，实时读取称重数据，计算工件重量，人机界面 HMI 正确显示数据，数据类型保留 3 位小数，单位 g。



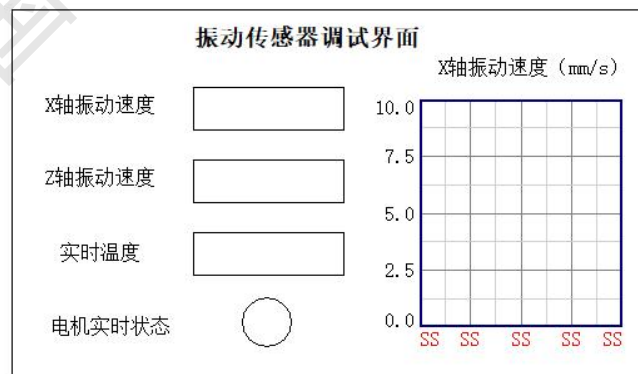
称重传感器调试界面参考示例

3. 振动传感器编程调试

根据任务书给定的任务要求，对“调试单元”感知系统的振动传感器进行参数设置与编程调试，人机界面能够实时显示振动传感器监测电机正常运转和故障时的 X 轴速度（mm/s）、Y 轴速度（mm/s）、Z 轴速度（mm/s）和发热温度（℃）。

具体要求如下：

- （1）选手设置振动传感器通讯参数，与 PLC 建立通讯连接。
- （2）编写 PLC 程序，当电机正常匀速运行时，实时读取监测数据，人机界面 HMI 正确显示监测数据，数据类型保留 3 位小数。
- （3）人机界面 HMI 正确显示 X 轴振动速度实时曲线图。



振动传感器调试界面参考示例

4. 异常报警信息

生产过程监控，在生产过程中的异常情况进行报警提示。

(1) 智能仓储物料检测

清空仓储单元，启动装配流程。此时要求 HMI 进行报警提示，提示信息包含报警内容，报警工位以及报警时间。

(2) 急停报警

手动触发急停信号（急停按钮、安全光栅等），系统进行报警提示，提示信息包含报警内容，报警工位以及报警时间。

完成任务后，举手示意裁判进行评判！

(四) 编制《工业互联网传感器及系统功能分析表》

根据装调测试结果编写《工业互联网传感器及系统功能分析表》。

包含以下内容：

1. 设备清单，包含核心设备的名称、型号、数量。
2. 数据采集通信方案，包含核心设备，链路，协议。
3. 功能与测试结果，包含可检测的信息、检测范围、对应的检测对象、所使用的传感器及测试结果。

以 PDF 文件方式提交到指定文件夹。

完成任务后，举手示意裁判进行评判！

任务 2 机器视觉系统调试与应用

选手根据《竞赛任务书》要求和相关技术规范，基于机器视觉与机器人智能化技术融合应用实际，对 2D、3D 视觉硬件设备进行安装调试；对机器视觉软件系统进行安装和调试，实现图像数据采集、清洗、标注、训练和部署；对 2D 视觉系统进行样本收集、模型训练和部署，实现产品类型、缺陷、尺寸等相关属性

检测；对机器人 3D 视觉系统进行编程、调试及相关边缘计算，实现机器人视觉引导、工件位姿识别和自适应作业。

（一）2D 视觉的物料尺寸检测与缺陷检测

安装 2D 视觉检测系统，并调试编写检测程序，完成物料的尺寸检测和缺陷检测。

1. 2D 视觉检测系统安装

请正确使用工具，按照安装规范完成包括相机、镜头、光源、线缆等 2D 视觉检测系统的安装。

2. 2D 视觉系统调试

根据实际的检测环节与检测对象，调整安装高度、光源、曝光、焦距等参数，获得良好的成像效果。

3. 视觉尺寸检测

选手根据要求对物料的指定尺寸进行检测程序的编写和调试，并显示尺寸检测结果。检测结果单位为 mm，数据显示保留 2 位小数。

4. 缺陷检测

选手通过程序编写，对给定的合格物料进行特征采样和深度学习。完成相关程序调试后，对裁判提供的样本进行检测。并显示识别结果。结果分为“合格”和“不合格”两种。

完成任务后，举手示意裁判进行评判！

（二）3D 机器视觉集成应用

按照任务书要求，在机器人装配单元，完成机器人、智能 3D 视觉、主控系统之间数据处理，通过视觉系统软件基于深度学习的工件识别，基于位姿估计信息，工业机器人与 3D 相机结合，完成对目标工件的分拣，对智能制造系统数据进行处理和验

证。

1. 3D 相机参数

设置、调整 3D 相机参数，使相机获得清晰、高质量的图像。具体图像包含 2D 图、深度图和点云的清晰采集。

2. 手眼标定操作

在机器人包装单元安装标定板，设置标定参数，获取机器人与相机之间的位姿转换关系，完成工业机器人与相机之间的手眼标定。

具体包含的任务：

- (1) 选择合适位置安装标定板，运行机器人 3D 标定程序，设置 3D 智能相机软件与工业机器人系统的通信参数，通过 3D 智能相机软件手动操作机器人各轴，获得工业机器人的控制权。
- (2) 设置相机及标定板参数，获取高质量的标定板图像数据。
- (3) 完成手眼标定并截图保存手眼标定的结果信息。

3. 采集自制数据集

操作 3D 智能相机和视觉系统软件，采集目标物体的图像数据，根据要求完成图像的标注。

具体包含的任务：

- (1) 在 3D 相机检测工位，放入工件，手动调整不同角度合适的位置。在保证图像质量的情况下，采集 32 张以上包含不同标签工件位姿的图像。
- (2) 利用内置的图像标定工具，对每张图像进行标注。
- (3) 在保证图像质量的情况下，采集 16 张包含不同颜色工件的图像。

4. 模型训练与位姿输出

基于自制数据集，编程实现对位姿识别模型的训练，利用训练后的模型正确识别目标工件并输出位姿信息。

具体包含的任务：

(1) 启动模型训练，等待视觉系统完成工件类型识别模型训练；

(2) 启动特征提取训练，等待视觉系统完成工件颜色识别模型训练；

(3) 将训练完成的模型导入对应工程中，设置感兴趣区域，利用已训练模型对其进行识别，验证模型的识别效果。

5. 工业机器人对目标工件分拣装配验证

基于位姿估计信息，工业机器人与 3D 相机结合，通过设定视觉软件给定的识别工程的参数，根据相机主控软件与相机通讯配置表，编写图形化的机器人控制逻辑程序，示教编程机器人分拣与装配程序，完成机器人对目标工件的分拣。

具体包含的任务：

(1) 在 3D 相机系统机器人控制软件中，建模机器人运行场景，编写相机与机器人通讯程序。

(2) 在 3D 相机系统视觉识别软件中，编写视觉识别程序。

(3) 基于 3D 相机位姿检测结果，示教编程机器人对工件的识别和抓取。

(4) 基于 3D 相机位姿检测结果，示教编程机器人对物料进行识别、抓取和放置。

完成任务后，举手示意裁判进行评判！

任务 3 智能生产传感系统搭建

选手根据《竞赛任务书》要求和相关技术规范，对智能生产设备运行数据进行系统化分析，实现智能生产传感系统规划及互联互通参数配置；对智能生产系统的仪器仪表和传感器进行安装调试，实现数据采集、传输、存储的信息网络部署；对智能生产传感系统进行运行验证与优化，实现对柔性化、智能化生产数据流的有效归集、处理和管控；对智能生产传感系统运行状态进行数字可视化与远程监控，并填写《智能生产传感系统功能状态分析表》。

（一）智能硬件集成应用编程调试

根据智能硬件与执行机构的功能特性，编写程序，通过 HMI 对关键机构和单元进行控制，并对采集的传感器数据进行显示。具体任务如下：

1. 皮带机构运行编程调试

选择任一合适的皮带运输机构。（选手自定）

（1）通过 HMI 控制皮带运输机正反转运行，显示光电开关检测位置的物料有无信息；

（2）根据实际情况，在 HMI 上实时显示皮带的运行状态。如正转、反转、停止等；要求显示状态与实际状态一致。



界面示意图

2. 智能仓储物料入库编程调试

编写程序，完成物料的自动入库。

(1) 通过 HMI 触发入库运行，实现物料的自动入库；

运行前准备：（评分前，提前与裁判确认，“所取物料”、“取料位置”、“入库库位”。

1) 手动将物料放置在取料位置 （除机器人或伺服机械手夹具、仓储模块任意库位外的任意位置，选手自定）

2) 出入库机构调整到安全位置（选手自定）并完成相关准备操作；

3) 清空待入库的仓位。

启动运行：

“运行前准备”完成后，通过 HMI 界面启动自动入库流程。

（评分时，“运行前准备”需得到裁判确认后，才能进行运行启动）

流程要求如下：

1) 触发 HMI 控件，物料自动入库流程开始；

2) 出入库机构获取物料；

3) 出入库机构将物料放置到仓储单元的仓位中。（稳定无掉落，仓位选手自定）

4) 运行结束。

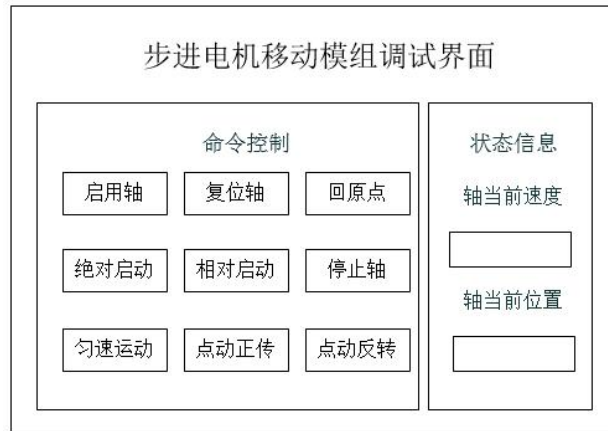
3. 步进丝杆模组的基本运动与状态信息监控编程调试

具体要求如下：

(1) 启用和禁用模组，当人机界面启用轴按钮未按下时，移动模组不动作。

(2) 可通过设定运行速度、距离、位移等参数，操作机构

进行点动、相对位移、绝对位移运行。并实时显示当前位置、速度等运行状态信息。



移动模组人机界面参考示例

调试完成后，选手举手提请裁判进行任务评分

（二）数据统计与系统化数据分析

1. 数据汇总与统计

通过数据采集平台系统，根据要求对采集的数据进行存储、处理、分析的相关功能进行应用开发，并展示数据存储与预处理应用的成果。

通过智能传感器及产线系统的数据，包含但不限于速度、位移振动、产能，报警，用户信息等。选手开发相关应用，实现数据预处理及信息可视化。包含但不限于以下内容：

历史报警信息汇总；

订单信息；

历史数据汇总，含名称、数值、单位、时间等信息，并进行平均值计算、最大最小值筛选、超阈值次数统计等相关整理。

通过数据可视化界面进行展示。

2. 供应链数据管理

公司获得一批小批量定制化订单，需要在 1 日内完成多种物

料的原料采购与运输。其中原料只能整箱购买，运费不满 1 车运费按照 1 车计算。其中 A 产品需要 24 万件，B 产品需要 24 万件，C 产品需要 22 万件。

应用协同制造方案规划软件，规划出成本最低满足需求的最优化的原料供给方案。

应用平台的“供应链管理模块”（具体功能见附件 1），规划出成本最低满足需求的最优化的原料供给方案，以 PDF 文件保存到指定文件夹。

供应商信息如下：

供应商代码	供应商名称	所在地
101	北京供应商	北京
102	河北石家庄供应商	河北省石家庄市
103	江西南昌供应商	江西省南昌市
104	浙江杭州供应商	浙江省杭州市
105	江苏南京供应商	江苏省南京市
106	山东济南供应商	山东省济南市
107	广东广州供应商	广东省广州市
108	四川成都供应商	四川省成都市
109	湖南长沙供应商	湖南省长沙市

供应商所能提供的产品信息如下：

产品名称	供应商名称	运费/车	单价/箱	数量/箱	箱/车	产品供应能力(箱/天)
A	北京供应商	558.0	840.0	240	90	260
A	河北石家庄供应商	463.0	560.0	160	120	220
A	江苏南京供应商	115.0	700.0	200	40	750
A	广东广州供应商	585.0	280.0	80	160	450
A	湖南长沙供应商	455.0	840.0	240	140	530
B	江西南昌供应商	466.0	1400.0	400	140	250
B	山东济南供应商	478.0	980.0	280	150	400
B	北京供应商	538.0	560.0	160	110	330
B	湖南长沙供应商	351.0	1120.0	320	40	640
C	广东广州供应商	539.0	420.0	120	30	270
C	浙江杭州供应商	172.0	420.0	120	10	270
C	河北石家庄供应商	547.0	840.0	240	150	290
C	四川成都供应商	789.0	1120.0	320	100	270
C	浙江杭州供应商	190.0	280.0	80	60	230

C	湖南长沙供应商	387.0	700.0	200	100	250
---	---------	-------	-------	-----	-----	-----

采购公司信息如下：

公司代码	公司名称	所在地
ZZ1	制造公司 1	安徽省合肥市

完成任务后，举手示意裁判进行评判！

（三）产线综合联调、远程控制与可视化

根据生产工艺要求，对现有系统进行调试，实现产品的自动生产，生产数据的可视化与远程控制。

1. 生产工艺流程

根据生产工艺和流程要求，绘制生产流程图，以 PDF 形式保存。

2. 数据可视化与远程运维

通过可视化平台进行产线与云端的信息交互，实现 web 界面的生产任务下发，产线运行和生产状态监控

具体任务如下：

（1）系统总控与状态显示功能

要求创建单独的页面，可进行系统的“初始化”、“启动”、“停止”。以及订单的制作和下发，订单信息包含订单号、件数等。

（2）产线控制与状态监控

要求创建单独的页面，通过不同窗口，查看不同单元或机构的状态。在此页面能够直接切换到其他页面。

（a）机器人位置坐标数据采集和可视化

该窗口显示机器人位置坐标数据，分别使用 X\Y\Z 进行标注。显示的位置数据保留 2 位小时，单位 mm。

（b）丝杆定位机构状态采集显示和控制

该窗口能够实现丝杆机构的状态检测和机构控制。进行“前进”、“后退”控制。同时具有状态显示功能，包括：

当前位置显示，数据保留 2 位小数，单位 mm；

当前速度显示，数据保留 2 位小数，单位 mm/s；

评判时，选手告知裁判机构零点位置以及正方向，裁判确认后，选手操作页面控件机构手动进行移动，移动距离不小于 5cm，方向由选手自定。移动完成后，当前的位置信息与实际距离原点的长度一致。

(c) 皮带运输机构状态采集显示和控制

该窗口能够实现皮带运输机的状态检测和机构控制。进行“正转”、“反转”、“停止”控制。同时具有状态显示功能：

皮带运输机物料检测状态显示，检测到物料为绿色，未检测到物料为红色。

皮带“正转”、“反转”、“停止”运行状态显示。

评判时，选手告知裁判皮带运输机的正方向，裁判确认后，选手操作页面控件控制皮带运输机运行，运行过程中皮带运输机速度显示正确，运行停止后速度显示为 0。人为触发物料检测传感器，控件状态与实际情况一致。

3. 批量生产

产线综合调试完成后，进行产品生产。生产过程中除原材料供给外，不得进行其他人为干预。当系统故障、不允许的人为干预、急停等因素导致系统无法再继续生产，视为生产结束。

完成任务后，举手示意裁判进行评判！

(四) 系统状态分析，编写《智能生产传感系统功能状态分析表》

按要求通过合适的方法对系统状态进行分析，并编写《智能生产传感系统功能状态分析表》以 PDF 形式保存到指定文件夹。

1. 产线效率分析与优化

选手通过边缘计算系统，根据对应系统的数据分析方法，开发产线生产数据分析功能应用，对产线生产数据进行分析。提出优化建议。

分析数据包含但不限于合格率、能耗、成本、生产用时、产能等数据。数据分析结果通过数据看板进行显示。

2. 工艺流程优化

列举影响产线整体效能的主要因素，编写产品生产工艺流程，并对提高效率的关键工艺步骤进行描述。

以上内容汇总后以 PDF 形式保存到指定文件夹。

完成任务后，举手示意裁判进行评判!

任务 4 无人机智能感控系统装调与应用

选手根据《竞赛任务书》要求和相关技术规范，对无人机智能传感与智能控制系统硬件功能文档进行阅读、设备分类和清点，完成系统装调与应用准备；对无人机及其相机、传感器等智能硬件，按相关技术图纸要求进行安装、连接和调试，完成飞控系统与智能作业装置数据信道搭建；对无人机典型作业场景进行规划设计和数据标定，完成硬件系统与软件系统的联调联试；对无人机进行场地飞行操作与智能作业监控，完成无人机智能感知与控制系统应用的可靠性验证，并填写《无人机智能感控系统功能分析表》。

（一）无人机智能传感器组装与调试

根据任务书要求，使用工具和软件，完成无人机传感器部件的组装与调试，包括距离传感器、视觉传感器等部件的组装及功能调试。

1. 使用工具，完成无人机传感器部件的硬件组装；
2. 使用地面站软件，完成无人机的基础传感器调试。

完成任务后，举手示意裁判进行评判！

（二）无人机智能传感器的编程与调试

根据任务书要求，使用编程和调试软件，对危险品进行识别调试；实现目标物的识别、反馈与结果记录。

1. 使用调试软件，获取危险品样本图像，实现危险品的识别阈值调试；
2. 编写程序，实现危险品的识别与声光反馈，标记识别危险品名称与危险等级，并保存结果图像；

完成任务后，举手示意裁判进行评判！

（三）无人机自主路径规划与巡检任务编程

根据任务书要求，结合智能部件、调用智能算法，编写完成航线规划、自主航线巡检、图像识别、声光反馈、报告记录等功能的完整程序并验证。

1. 编写调用程序，完成无人机巡检航线规划；
2. 编写程序，实现自主航线的巡检任务，在航线运行过程中实现目标的识别、声光反馈、报告记录等功能验证。

完成任务后，举手示意裁判进行评判！

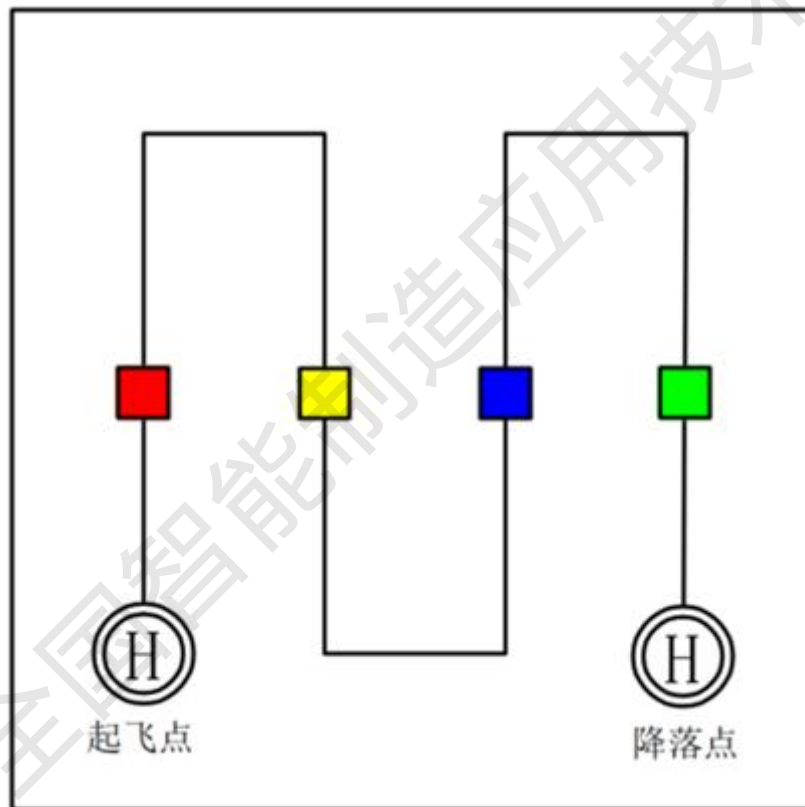
（四）无人机实景智能化巡检

根据任务书要求，参赛者需在设定的典型化工园区作业场景中，操作智能飞行系统协调运行。任务过程中需综合应用任务规划、自主巡检、目标识别、声光反馈、报告记录等关键技术，在

动态环境下完成涵盖感知探测、自主决策与智能响应的飞行巡检任务。

在给定的作业场景中，实现如下任务需求：

1. 无人机按给定路线自主行进；
2. 无人机能自动识别目标图像，发出声光反馈；
3. 无人机根据识别到的不同目标，进行对应的信息记录；
4. 无人机能按指定航线和高度保持飞行，航线完成后能自主安全降落。



从“起飞点”到“降落点”方格颜色依次为红-黄-蓝-绿

作业场景示意图

完成任务后，举手示意裁判进行评判！

职业素养与安全规范

对选手参赛全过程的职业素养、应具备的生产安全、环境保

护知识和意识及其操作的规范性、系统性进行综合评测，对其理解和执行竞赛规程、竞赛纪律的自觉性等进行综合考核。

二、本项目提供的文档和资料

（一）原始数据

提供单元接线图、PLC 硬件配置表等。

（二）文件目录

竞赛过程和结束后选手将结果文件保存在相应的文件夹内。

路径如下：

E:\2025DS\比赛结束保存全部比赛结果文件；

三、竞赛结束时当场提交的成果与资料

竞赛结束时，参赛队须当场提交成果与资料：

将 E:\2025DS \目录全部考入刻入大赛提供 1 个移动 U 盘，封装后签上场次和工位号，并上交裁判。

附件 1

供应链管理模块

1. 依据考试要求，配置采购方每种产品需要采购的数量（主要是配合考核要求），单位件，并提供优化采购的供给方案

2. 管理员可配置供应商公司：供应商代码，名称，所在地，经纬度坐标（以省份城市），

比如：南京供应商

3. 管理员可配置采购方公司：公司代码，名称，所在地，经纬度坐标（以省份城市）

4. 管理员可配置供应商所能供应的产品的四个种类（A/B/C/D），即产品的相关参数，如数量/箱，单价/箱，箱/车，运费/车，产品供应能力/箱/天、运输费用（能够按照距离，推荐供应商发货到采购方的运输费用，可手动调整）

5. 选手进行采购时，所下订单中的产品数量不满一箱按一箱计，运输费用不满一车按一车计

6. 选手进行采购时，能列出每个订单的明细（选手下发的订单）及相关统计结果（每种产品采购数量和价格，以及所有商品的总价）以及选手方案制定的开始和结束时间，以及总用时

7. 选手进行采购时，能依据产品、供应商、产品数量进行分析筛选（可提供可视化操作界面），方便选手结合运费和不同供应商产品费用进行优化采购计划

8. 选手进行采购时，所下订单中的产品数量需大于等于考试要求的每种产品数量，否则选手不能提交采购方案

选手在采购提交结束后不能再进行操作修改，要求平台能够以 pdf 文件导出提交方案的结果。



2025年全国行业职业技能竞赛 ——第六届全国智能制造应用技术技能 大赛

仪器仪表维修工 (智能制造传感及控制技术方向) 赛项 (学生组)

实操题 (样题)

大赛组委会技术工作委员会

二〇二五年十一月

重要说明

1. 比赛时间240分钟，60分钟后，选手可以放弃比赛，但不可提前离开赛位场地，需要在赛位指定位置与比赛设备隔离。

2. 比赛共包括5个任务，总分100分，见表1。

表 1 比赛任务及配分

竞赛任务	竞赛内容	时长	分值	权重	总分
任务 1	工业互联网传感器及系统装调	240 分 钟	25	25%	100
任务 2	机器视觉系统调试与应用		20	20%	
任务 3	智能生产传感系统搭建		20	20%	
任务 4	无人机智能感控系统装调与应用		30	30%	
任务 5	职业素养与安全规范评价		5	5%	
总计			100	占总成绩 80%	

3. 除有说明外，限制各任务评判顺序，但不限制任务中各项的先后顺序，选手在实际比赛过程中要根据赛题情况进行操作，所有评判必须在选手举手要求后评判。

4. 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。

5. 比赛过程中，若发生危及设备或人身安全事故，裁判应立即停止比赛，经裁判长确定同意后可停止其比赛甚至取消参赛资格。

6. 比赛所需要的资料及软件都以电子版的形式保存在工位计算机里指定位置D:\ZL\。

7. 选手对比赛过程中需裁判确认部分，应当先举手示意，等待裁判人员前来处理。

8. 参赛选手在竞赛过程中不得携带 U 盘等电子产品。如发现参赛选手违反规定，将被视为作弊处理。

9. 选手在竞赛过程中应该遵守相关的规章制度和安全守则，如有

违反，则按照相关规定在竞赛的总成绩中扣除相应分值。

10. 选手在比赛开始前，认真对照材料清单检查工位设备和耗材，确认无误后准备开始比赛；选手完成任务后的检具、仪表和部件，现场需统一收回再提供给其他选手使用。

11. 赛题要求的备份和保存文件需由选手保存在计算机指定文件夹中。具体路径为：E:\2025DS\赛位号。例如，01号工位应创建文件夹E:\2025DS\01。所有赛题要求备份的文件均需存放在对应的文件夹内，即使选手没有任何备份文件，也必须创建相应的文件夹。

12. 选手严禁携带任何通讯、存储设备及技术资料，如有发现将取消其竞赛资格。选手擅自离开本参赛队赛位或者与其他赛位的选手交流或者在赛场大声喧哗，严重影响赛场秩序，如有发生，将取消其竞赛资格。

13. 选手必须认真填写各类文档，竞赛完成后所有文档按页码顺序一并上交。

14. 选手必须及时保存自己编写的程序及材料，防止意外断电及其它情况造成程序或资料的丢失。

15. 赛场提供的任何物品，不得带离赛场。

16. 在整个比赛期间，选手应严格防止机器人运动造成人身伤害，严格遵循相关职业素养要求及安全规范，包括安全文明参赛，着装、操作规范，工具摆放整齐，资料归档完整等。

一、竞赛项目任务书

以智能传感与控制技术在智能制造及装备智能化领域集成应用为重点，聚焦智能生产运行管控、智能飞行器测控等典型场景及岗位工作实际，融入工业互联网、工业大数据及人工智能等新一代信息技术，完成工业互联网传感器及系统装调、机器视觉系统调试与应用、智能生产传感系统搭建、无人机智能感控系统装调与应用等 4 个主要竞赛任务。竞赛平台总布局简图如图 1 所示。

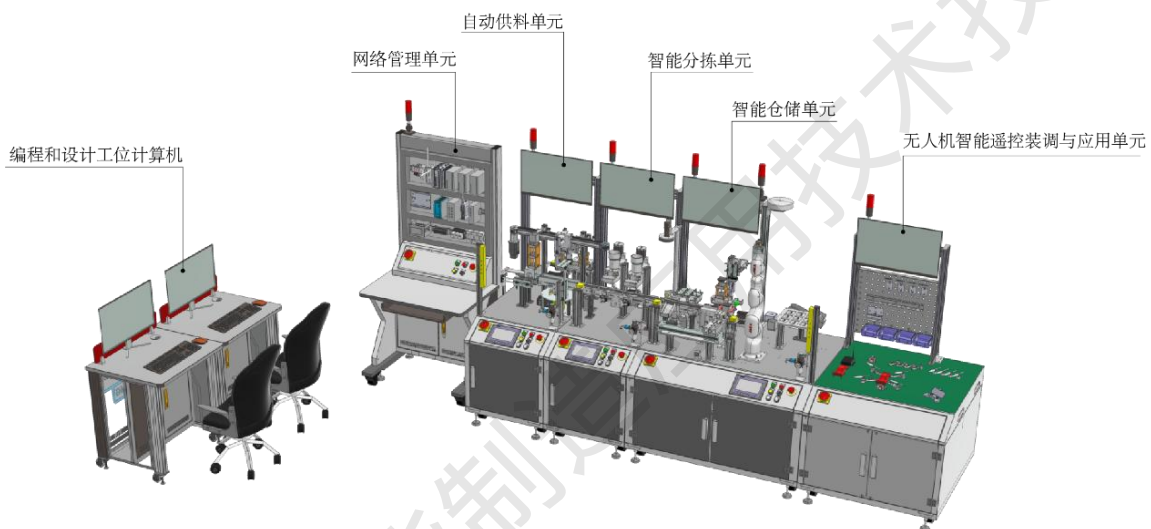


图 1 竞赛平台参考图

任务 1: 工业互联网传感器及系统装调

任务描述：选手根据《竞赛任务书》要求和相关技术规范，对智能制造系统、工业互联网中常见传感器进行功能分析和选型，实现传感器的机械安装、电气连接和参数配置；对传感器及网络通讯设备进行安装与调试，实现终端数据采集及互联互通系统搭建；对振动、噪声、速度、位移、温升、能耗等传感器进行数据采集、存储、标定、查找、修正等管理操作，实现工业传感器集成应用及数据流可视化；对系统设备及运行数据进行动态监测与分析，实现故障预警，并填写《工业互联网传感器及系统功能分析表》。

（一）工业互联网传感器选型及部署

对智能生产系统、工业互联网中常见传感器进行功能分析和选型，实现传感器的机械安装、电气连接和参数配置。

1. 传感器功能分析与选型

选手结合智能生产系统、工业互联网中常见传感器的应用场景，对竞赛平台中的各个单元所应用的传感器进行功能分析，列举出以上单元使用的主要传感器种类及主要技术参数（包括但不限于检测范围、接口类型或极性），如表 2 所示。

表 2 传感器选型参数表（示例）

序号	单元名称	传感器名称	规格型号	主要参数	备注
1	自动供料单元	漫反射式光纤传感器	XXXX	检测距离 0-100	
.....

（选手按表 2 格式制作表格并填写完整，以 PDF 格式保存到指定文件夹。）

2. 传感器安装与调试

根据智能生产传感系统要求和安装规范，结合传感器选型参数表，对智能传感器（包括但不限于扫码器、RFID 读写器等）进行机械安装、电气连接、网络连接或参数配置。

- （1）扫码器的安装与接线；
- （2）RFID 读写器的安装与接线；
- （3）扫码器的基本参数配置与调试；
- （4）RFID 读写器的基本参数配置与调试；

完成任务后，选手举手提请裁判进行任务评分！

（二）数据采集及互联互通系统搭建

根据智能生产传感系统的网络安全要求，将传感器接入对应的网络通讯设备终端中，根据图 2 和表 3 的要求搭建工业互联网智能生产传感网络系统，具备数据采集和互联互通的能力。

1. 系统网络搭建

根据智能生产传感系统网络规划设计（图 2 所示），将传感器等终端设备接入至对应的网络通讯设备中，完成系统网络搭建。

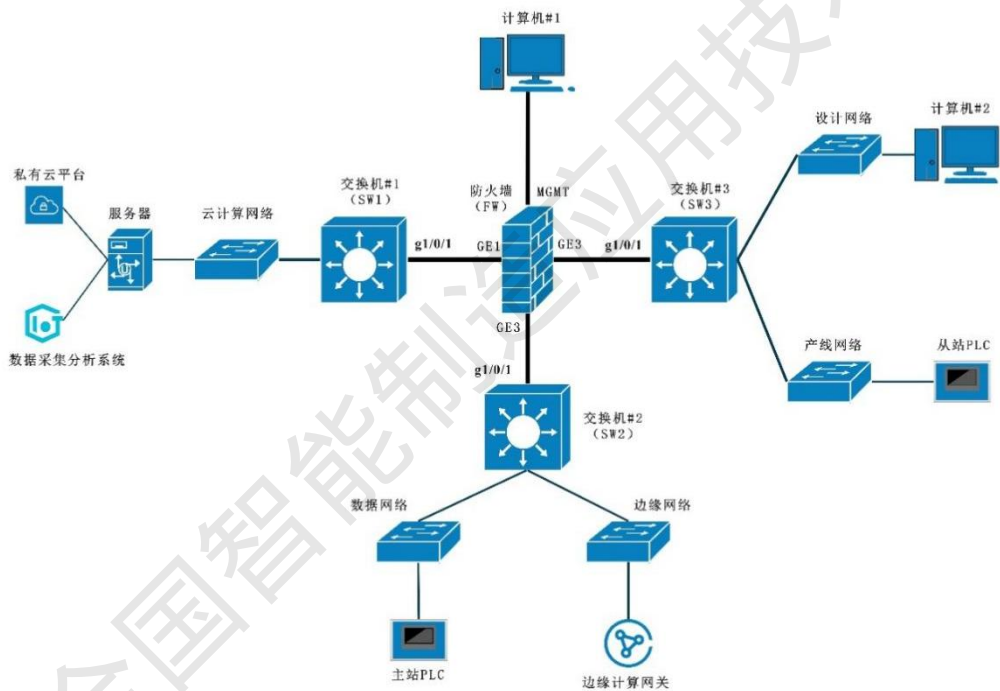


图 2 网络规划设计

2. 系统网络配置

根据网络设计（表 3 所示）要求，完成传感器、网络设备等参数配置，使系统具备互联互通的能力。

表 3 网络设计表

设备名称	网络单元名称	网关	端口号	名称	IP 地址
交换机#1 (SW1)	云计算网络	192.168.200.254/24	2-8	服务器	自定义
交换机#2 (SW2)	边缘网络	192.168.3.1/24	2-8	边缘计算网关	自定义
	数据网络	192.168.2.1/24		主控 PLC	自定义
交换机#3 (SW3)	设计网络	192.168.7.1/24	2-8	计算机#2	自定义
	产线网络	192.168.8.1/24		产线 PLC	自定义
防火墙 (FW)	子网 1	192.168.18.201/24	GE1	计算机#1	自定义
	子网 2	192.168.0.202/24	GE2	SW1 g01	自定义
	子网 3	192.168.0.203/24	GE3	SW2 g01	自定义
	子网 4	192.168.0.204/24	MGMT	SW3 g01	自定义

3. 系统网络测试与验证

通过使用指定的计算机进行网络的 ping 通测试并对 ping 测试结果进行截图后保存指定的位置，包括但不限于以下任务：

- (1) 使用计算机#1 能够 ping 通 2D 视觉系统；
- (2) 使用计算机#1 能够 ping 通 3D 视觉系统；
- (3) 使用计算机#2 能够 ping 通 RFID 读写系统；
- (4) 使用计算机#2 能够 ping 通扫码系统。

完成任务后，选手举手提请裁判进行任务评分！

(三) 传感器集成应用与数据流可视化

根据任务要求和技术规范，对振动、噪声、速度、位移、温升、能耗等传感器进行数据采集、存储、标定、查找、修正等管理操作，实现工业传感器集成应用及数据流可视化。

1. 传感器集成应用

根据任务要求利用智能传感生产系统传感器，编写 PLC 和 HMI 程序，完成包括但不限于以下任务：

(1) 对双轴移动模组进行编程调试，设置相关参数，实现回原点、点动、绝对定位等功能并在 HMI 实时显示传感器的状态、实时位置、速度等显示；

(2) 对皮带输送模块进行编程调试通过设定速度，实现皮带正、反转功能并在 HMI 显示皮带的实时速度、传感器状态等；

2. 传感器数据流可视化

根据任务要求，利用相关工业软件配置边缘网关和工业云平台参数，完成包括但不限于以下任务：

(1) 实时读取噪声数据并显示，精度为 0.1，单位为 dB；

(2) 实时读取振动速度并显示，精度为 0.1，单位为 mm/s；

(3) 实时读取瞬时功率显示，精度为 0.01，单位为 kW；

(4) 实时显示皮带速度并显示，精度为 0.1，单位为 mm/s。

完成任务后，选手举手提请裁判进行任务评分！

(四) 传感器及系统故障预警

根据任务要求和技术规范，对系统设备及运行数据进行动态监测与分析，实现故障预警并填写《工业互联网传感器及系统功能分析表》。

根据任务要求，完成包括但不限于以下任务：

(1) 编写 PLC 和触摸屏程序并进行调试，当实际值大于设置阈值（可使用的阈值包括但不限于温度、湿度、噪声、速度等）时，系统三色灯以 0.5Hz 闪烁，当实际值回落至阈值以下时，三色灯绿色常亮。

(2) 根据工业互联网传感器及系统的功能填写《工业互联网传感器及系统功能分析表》以 PDF 格式保存到指定文件夹。

包含但不限于以下内容：

- (1) 设备清单，包含核心设备的名称、型号、数量；
- (2) 核心传感器清单，包含传感器名称、应用场景、核心监测参数、功能描述、数据采集方式、数据集成方式和合理化建议等。

完成任务后，选手举手提请裁判进行任务评分！

任务 2 机器视觉系统调试与应用

任务描述：选手根据《竞赛任务书》要求和相关技术规范，基于机器视觉与机器人智能化技术融合应用实际，对 2D、3D 视觉硬件设备进行安装调试；对机器视觉软件系统进行安装和调试，实现图像数据采集、清洗、标注、训练和部署；对 2D 视觉系统进行样本收集、模型训练和部署，实现产品类型、缺陷、尺寸等相关属性检测；对机器人 3D 视觉系统进行编程、调试及相关边缘计算，实现机器人视觉引导、工件位姿识别和自适应作业。

(一) 机器视觉安装调试

根据任务要求和技术规范，基于机器视觉与机器人智能化技术融合应用实际，对 2D、3D 视觉系统进行安装调试。

1. 2D 视觉安装调试

根据任务书要求，结合智能生产传感系统的实际情况，进行 2D 视觉的安装与接线，完成 2D 视觉的安装调试。

具体工作任务包含：

- (1) 合理使用赛场提供的工具，将 2D 视觉安装到智能生产传感系统的正确位置并进行相机镜头的调整，完成机械安装；
- (2) 使用网线将 2D 相机连接至智能生产传感系统对应网络中，完成网络连接；
- (3) 根据实际应用场景，调整安装高度、光源、曝光、焦距等参数，获得良好的成像效果。

2. 3D 视觉安装调试

根据任务书要求，结合智能生产传感系统的实际情况，进行 3D 视觉的安装与接线，完成 3D 视觉的安装调试。

具体工作任务包含：

(1) 合理使用赛场提供的工具，将 3D 视觉安装到智能传感生产系统的正确位置并进行相机镜头的调整，完成机械安装；

(2) 合理使用赛场提供的网线将 3D 相机连接至智能生产传感系统对应网络中，完成网络连接；

(3) 根据实际应用场景，调整安装高度、光源、曝光、焦距等参数，获得良好的成像效果。

完成任务后，选手举手提请裁判进行任务评分！

(二) 2D 视觉系统编程与调试

根据任务要求和技术规范，对 2D 视觉系统进行样本收集、模型训练和部署，实现产品类型、缺陷、尺寸等相关属性检测。

包含但不限于以下任务：

(1) 在视觉检测区域放置 1 个瓶体，放入指定数量的不同颜色的大小钢珠，在触摸屏上按下拍照按钮，触摸屏显示钢珠大小和颜色的数量；

(2) 在视觉检测单元拿走瓶体，放入指定数量的不同颜色的大小钢珠，在触摸屏上按下拍照按钮，触摸屏显示钢珠大小和颜色的数量均为 0。

完成任务后，选手举手提请裁判进行任务评分！

(三) 3D 视觉系统编程与调试

根据任务要求和技术规范，对机器人 3D 视觉系统进行编程、调试及相关边缘计算，实现机器人视觉引导、工件位姿识别和自适应作业。

包含但不限于以下任务：

(1) 根据任务要求，分别编写相机与机器人相关程序；

(2) 根据任务要求，操作软件进行手眼标定，建立机器人与相机位姿转换关系；

(3) 根据以下要求完成工件装配：

①在盒盖存储区域无序放置若干瓶盖，在称重台放置一个无盖瓶体；

②在触摸屏上按下瓶盖抓取按钮，3D 视觉引导机器人进行瓶盖抓取，装配至瓶体上，触摸屏上实时显示协作机器人的关节坐标。

完成任务后，选手举手提请裁判进行任务评分！

任务 3 智能生产传感系统搭建

选手根据《竞赛任务书》要求和相关技术规范，对智能生产设备运行数据进行系统化分析，实现智能生产传感系统规划及互联互通参数配置；对智能生产系统的仪器仪表和传感器进行安装调试，实现数据采集、传输、存储的信息网络部署；对智能生产传感系统进行运行验证与优化，实现对柔性化、智能化生产数据流的有效归集、处理和管控；对智能生产传感系统运行状态进行数字可视化与远程监控，并填写《智能生产传感系统功能状态分析表》。

(一) 系统规划及互联互通

根据任务要求和技术规范，对智能生产设备运行数据进行系统化分析，实现智能生产传感系统规划及互联互通参数配置。

包含但不限于以下任务：

1. 智能生产传感系统规划

(1) 生产工艺流程

①通过 RFID 读写器向瓶体写入初始订单信息，瓶体供料模块推出

瓶体，扫码器对瓶体进行扫码，记录瓶体信息；

②双轴移动模组搬运瓶体至高度检测位置，进行高度检测，判断瓶体是否合格；不合格瓶体，进入废料仓；

③合格瓶体由双轴移动模组搬运至智能分拣单元进行钢珠灌装，灌装完成后，由传送带传送到 2D 视觉分拣处通过视觉检测尺寸以及颜色；

④若视觉检测结果不符合要求，进入废料仓；若检测结果符合要求，则由拨料机构搬运至称重平台，3D 视觉引导协作机器人进行瓶盖无序抓取并装配到瓶体上；

⑤然后抓取瓶体后再次通过扫码，验证当前信息与初始信息是否一致，信息不一致，则入废料仓，信息一致，通过 RFID 更新订单信息后，放入平面仓储指定位置。

(2) 根据以上流程绘制生产工艺流程图，以 PDF 格式保存到指定文件夹。

2. 智能生产传感系统互联互通

(1) 完成智能生产传感系统所有 PLC、触摸屏和各单元之间通讯设置，实现智能生产传感系统数据互联互通；

(2) 根据生产工艺流程，对智能生产传感系统的整体运行调试；

(3) 使用数据采集与分析系统开发智能生产传感系统互联互通状态的实时 web 监控界面。

(二) 智能生产传感系统信息网络部署

根据任务要求和技术规范，对智能生产系统的仪器仪表和传感器进行安装调试，实现数据采集、传输、存储的信息网络部署。

包含但不限于以下任务：

(1) 根据任务要求，梳理数据采集需求，并对智能生产系统仪器

仪表和传感器进行信息网络部署；

(2) 根据任务要求，对数据采集分析系统进行权限管理功能的开发，保证智能传感生产系统采集、传输、存储的信息安全。

(3) 根据任务要求，使用数据采集与分析系统进行应用功能开发，实现数据信息采集、分类以及整理；

完成任务后，选手举手提请裁判进行任务评分！

(三) 智能生产传感系统运行验证与优化

根据任务要求和技术规范，对智能生产传感系统进行运行验证与优化，实现对柔性化、智能化生产数据流的有效归集、处理和管控。

包含但不限于以下任务：

1. 生产数据流归集与处理

使用数据采集与分析系统进行 web 应用功能开发，对智能生产系统的一般传感器、智能传感器和设备运行数据进行可视化数据展示。

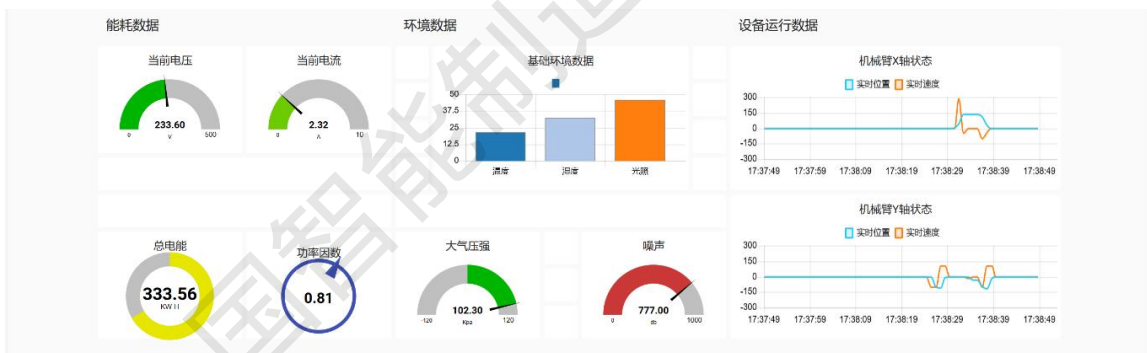


图 3 生产数据流归集与处理

2. 生产数据流管控与优化

(1) 使用数据采集与分析系统进行 web 应用功能开发进行订单管理系统的应用开发（包括但不限于订单明细、订单模式等）；

(2) 使用相应权限进行订单下发，验证系统运行的可靠性；

(3) 在系统运行可靠的基础上，对智能生产传感系统进行节拍优化，提高生产效率或生产质量。

完成任务后，选手举手提请裁判进行任务评分！**(四) 智能生产传感系统数字可视化与远程运维**

根据任务要求和技术规范，对智能生产传感系统运行状态进行数字可视化与远程监控，并填写《智能生产传感系统功能状态分析表》。

包括但不限于以下任务：

1. 系统可视化与远程运维

(1) 通过客户端的 web 界面实现系统启动、停止和复位等；

(2) 通过客户端的 web 界面可查看系统生产信息（包括但不限于订单情况、合格率等）；

(3) 通过客户端的 web 界面下发订单，当生产流程进行至某一工艺时，生产系统暂停，系统报警，解除故障报警后，生产系统再次启动，继续完成生产订单计划。

2. 编写《智能生产传感系统功能状态分析表》

根据智能生产传感系统状态特点和调试情况，填写《智能生产传感系统功能状态分析表》，以 PDF 格式保存到指定文件夹。

包括但不限于以下内容：

(1) 对系统进行功能分析，包含核心模块名称、运行指标、正常和异常状态等；

(2) 对系统生产分析，包含生产工艺、生产效率和生产质量等；

(3) 针对以上分析，提出合理的优化和改进措施。

完成任务后，选手举手提请裁判进行任务评分！**任务 4 无人机智能感控系统装调与应用**

选手根据《竞赛任务书》要求和相关技术规范，对无人机智能传感与智能控制系统硬件功能文档进行阅读、设备分类和清点，完成系统装调与应用准备；对无人机及其相机、传感器等智能硬件，按相关

技术图纸要求进行安装、连接和调试，完成飞控系统与智能作业装置数据信道搭建；对无人机典型作业场景进行规划设计和数据标定，完成硬件系统与软件系统的联调联试；对无人机进行场地飞行操作与智能作业监控，完成无人机智能感知与控制系统应用的可靠性验证，并填写《无人机智能感控系统功能分析表》。

（一）无人机智能传感器组装与调试

根据任务书要求，使用工具和软件，完成无人机传感器部件的组装与调试，包括距离传感器、视觉传感器等部件的组装及功能调试。

1. 使用工具，完成无人机传感器部件的硬件组装；
2. 使用地面站软件，完成无人机的基础传感器调试。

完成任务后，选手举手提请裁判进行任务评分！

（二）无人机智能传感器的编程与调试

根据任务书要求，使用编程和调试软件，对危险品进行识别调试；实现目标物的识别、反馈与结果记录。

1. 使用调试软件，获取危险品样本图像，实现危险品的识别阈值调试；
2. 编写程序，实现危险品的识别与声光反馈，标记识别危险品名称与危险等级，并保存结果图像；

完成任务后，选手举手提请裁判进行任务评分！

（三）无人机自主路径规划与巡检任务编程

根据任务书要求，结合智能部件、调用智能算法，编写完成航线规划、自主航线巡检、图像识别、声光反馈、报告记录等功能的完整程序并验证。

1. 编写调用程序，完成无人机巡检航线规划；
2. 编写程序，实现自主航线的巡检任务，在航线运行过程中实现

目标的识别、声光反馈、报告记录等功能验证。

完成任务后，选手举手提请裁判进行任务评分！

（四）无人机实景智能化巡检

根据任务书要求，参赛者需在设定的典型化工园区作业场景中，操作智能飞行系统协调运行。任务过程中需综合应用任务规划、自主巡检、目标识别、声光反馈、报告记录等关键技术，在动态环境下完成涵盖感知探测、自主决策与智能响应的飞行巡检任务。

在给定的作业场景中，实现如下任务需求：

1. 无人机按给定路线自主行进；
2. 无人机能自动识别目标图像，发出声光反馈；
3. 无人机根据识别到的不同目标，进行对应的信息记录；
4. 无人机能按指定航线和高度保持飞行，航线完成后能自主安全降落。

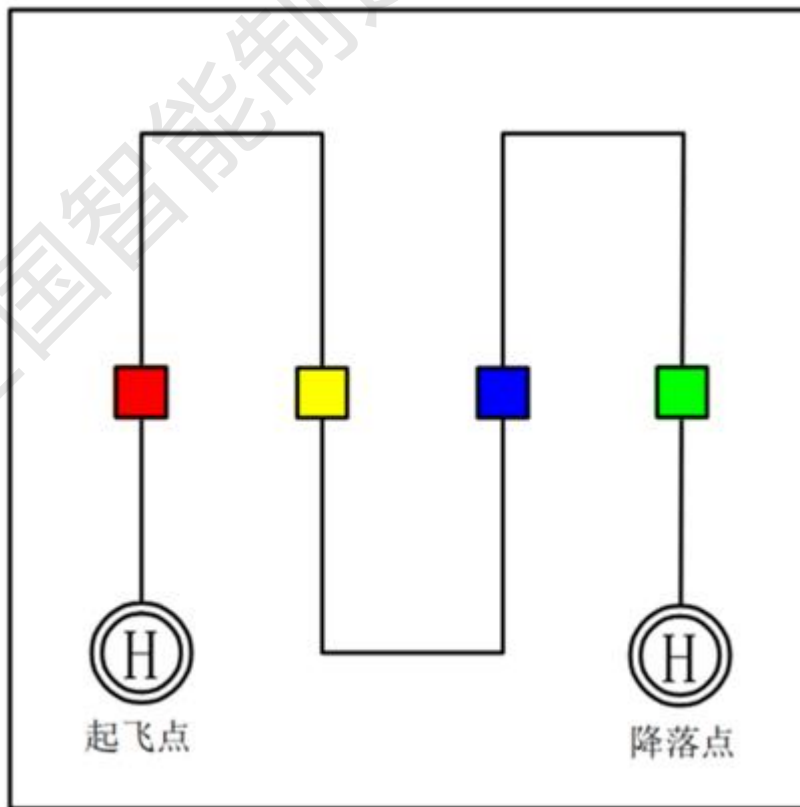


图 4 作业场景示意图

从“起飞点”到“降落点”方格颜色依次为红-黄-蓝-绿

完成任务后，举手示意裁判进行评判!

任务 5 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、本项目提供的文档和资料

(一) 原始数据

提供单元接线图、PLC 硬件配置表、传感器和网络设备说明书等。

(二) 文件目录

竞赛过程和结束后选手将结果文件保存在相应的文件夹内。路径如下：

E:\2025DS\比赛结束保存全部比赛结果文件；

三、竞赛结束时当场提交的成果与资料

竞赛结束时，参赛队须当场提交成果与资料：

将 E:\2025DS\目录全部考入刻入大赛提供 1 个移动 U 盘，封装后签上场次和工位号，并上交裁判。