

2026 年全国行业职业技能竞赛
——第四届全国人工智能应用技术技能大赛
仪器仪表制造工（智能感知与数据采集方向）

实操样题

2026 年 9 月

重要说明

1. 比赛时间180分钟，选手可以弃赛，但不可提前离开赛场场地，需要在赛位指定位置，与比赛设备隔离。
2. 比赛共包括4个任务，总分100分，见表1。

表 1 比赛任务及配分

序号	名称	配分	说明
1	任务 1：智能感知系统规划	10	
2	任务 2：传感器识别与选用	20	
3	任务 3：数据采集与可视化推送	25	
4	任务 4：智能感知系统综合应用	40	
5	职业素养与安全规范	5	
7	合计	100	

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。
4. 请务必阅读各任务的重要提示。
5. 比赛过程中，若发生危及设备或人身安全事故，立即停止比赛，并取消其参赛资格。
6. 比赛所需要的资料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，不得使用U盘。
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，认真检查仿真模型或者工位设备，确认无误后开始比赛。
11. 赛题中所有要求备份的文件请备份到E:\2026DS+工位号文件夹下。
12. 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，确认完成后再次提请裁判验收。
13. 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，严重影响赛场秩序的，将取消其竞赛资格。

14. 选手必须及时保存自己编写的程序及资料，防止意外断电及其它情况造成程序或资料丢失，因以上原因导致的程序或资料丢失，由选手自行负责，不再额外进行补时。

15. 赛场提供的任何物品，不得带离赛场。

16. 大赛平台是 DLDS-373R 仪器仪表制造竞赛系统（由大赛技术支持单位山东栋梁科技股份有限公司提供）本系统由装配检测单元和智能仓储单元组成，软件主要由 PLC 编程软件、HMI 编程软件、视觉软件和云平台相关软件组成，平台组成如图所示。

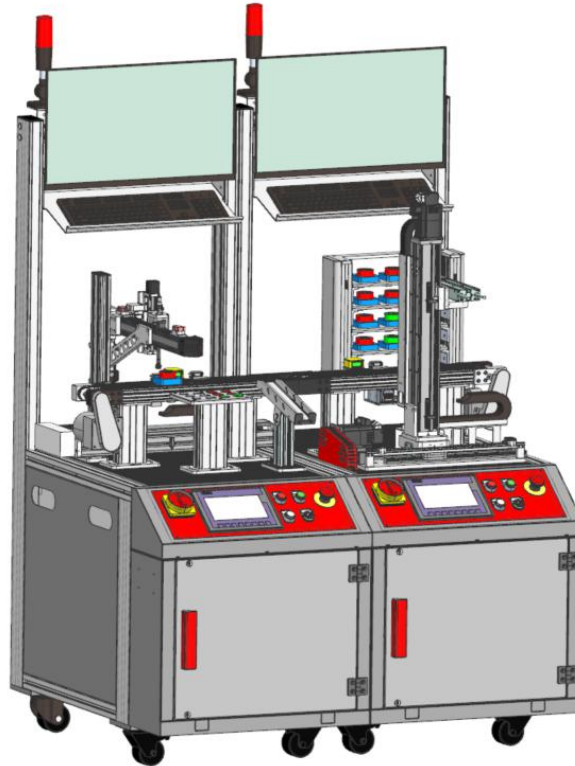


图 1 大赛平台

任务 1 智能产线工业网络设计

任务描述：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，绘制仪器仪表制造竞赛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、磁性传感器、微动传感器、对射传感器、2D 视觉、RFID 读写器、扫码器等）、网络拓扑图，完成智能制造感知系统设计。

1. 根据系统的设计要求，绘制器件原理图、电气连接图，详见附件 1。

- （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“磁性传感器”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。

2. 根据系统的设计要求，绘制“系统架构图”

将网络拓扑图保存至“E:\2026DS+工位号文件夹”下

任务 2 传感器识别与选用

任务描述：选手根据任务要求，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，完成环境传感器、RFID 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. 环境传感器部署

根据仪器仪表制造竞赛系统设计要求，通过机械安装和电气连接，完成环境传感器的安装、接线与通讯连接，实现环境传感器部署。

具体工作任务包含：

- （1）根据任务书给定的任务要求，将环境传感器安装到正确位置，完成环境传感器的机械安装。
- （2）根据任务书给定的任务要求，合理运用赛场提供的工具，完成环境传感器的电气接线。
- （3）根据任务书给定的任务要求，完成环境传感器的通讯连接。

2. RFID 读写器部署

根据仪器仪表制造竞赛系统设计要求，通过机械安装和电气连接，完成 RFID 读写器的安装与接线，实现 RFID 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 读写器安装到正确位置，完成 RFID 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 读写器的电气接线

(3) 根据任务书给定的任务要求，完成 RFID 读写器的通讯连接。

3. 条码传感器部署

根据仪器仪表制造竞赛系统设计要求，通过机械安装和电气连接，完成条码传感器的安装与接线，实现条码传感器部署。

具体包含：

(1) 根据任务书给定的任务要求，将条码传感器安装到正确位置，完成条码传感器的机械安装。

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

(3) 根据任务书给定的任务要求，完成条码传感器的通讯连接。

4. 2D 视觉系统部署

根据仪器仪表制造竞赛系统设计要求，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。

任务 3 数据采集与可视化推送

根据任务书要求，基于智能传感器、数据采集与边缘计算，对振动、噪声、速度、位移、温湿度、能耗等传感器进行数据采集；对采集的数据进行存储、解析、转换等数据管理操作；运用边缘计算基本方法对采集的数据进行分析和处理，实现对设备关键机构和环节进行状态分析与故障预警。重点考核选手数据采集与边缘计算的基本知识和综合技能。

1. RFID 读写器编程与调试

根据任务书给定的任务要求，对 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。

表 1RFID 数组含义

数组	数组 1	数组 2	数组 3	数组 4	数组 5
名称	场次	底座形状	底座颜色	料芯形状	料芯颜色
参数	01	01:五边形 02:圆形 03:正方形 04:三角形	01:绿色 02:红色	01:五边形 02:圆形 03:正方形 04:三角形	01:绿色 02:红色
	02				
	03				
	04				
	05				

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：01/01/01/01/02。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：03/02/01/04/01。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

2. 环境传感器编程与调试

根据任务书给定的任务要求，对环境传感器通讯模块进行组态和参数设置，通过噪声、二氧化碳、PM2.5 等数据计算当前工作环境，人机界面能够实时显示环境传感器的数据信息和数据曲线图。

具体如下：

(1) 对环境传感器进行通讯和参数设置。

(2) 编写 PLC 程序，实时读取噪声、二氧化碳、PM2.5 数据，人机界面 HMI 正确显示数据，数据类型保留 1 位小数。

3. 运动机构编程调试

根据任务书给定的任务要求，对伺服电机运动机构进行编程，能够实现移动模组的基本运动与状态信息监控。

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、位置参数，操作机械手进行点动、绝对位移运行。并实时显示当前位置、速度等运行状态信息

4. 振动传感器编程调试

根据任务书给定的任务要求，对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 (°C)。

具体要求如下：

- (1) 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 1 位小数。
- (3) 人机界面 HMI 正确显示 X 轴振动速度实时曲线图。
- (4) 人机界面 HMI 正确显示温度实时曲线图。

任务 4 智能感知系统综合应用

根据任务书要求，基于智能传感器与边缘计算在人工智能赋能智能制造中综合应用的工作实际，对竞赛技术平台设备进行整体生产联调和优化，搭建可视化数据链；对边缘网络进行测试，实现数据信息实时交互；运用数据链对产线进行动态监测和预测性维护。

1. 2D 视觉调试与检测

(1) 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。将无色斑、无高亮的图像存储到“E:\2026DS+工位号文件夹”下。

(2) 物料形状与位置检测

选手根据要求对物料的指定形状进行检测程序的编写和调试，并在人机界面 HMI 显示形状检测和位置检测结果。位置检测结果单位为°，数据显示保留 2 为小数。

(3) 料芯位置检测

选手通过程序编写，对平面料芯仓储进行识别。完成相关程序调试后，对裁判指定形状和颜色的料芯进行位置识别。并显示识别结果。结果分为料芯所在仓位号（1-12）。

2. 传输带运行与调试

- (1) 设置变频器通讯参数，与 PLC 建立通讯连接。

(2) 在装配检测单元 HMI 界面设置运行频率，按下“传输带正转”按钮，传输带模块带动托盘向右运行；

(3) 在装配检测单元 HMI 界面设置运行频率，按下“传输带反转”按钮，传输带模块带动托盘向左运行；

3. 智能仓储物料入库编程调试

(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（传输带皮带上）
- 2) 机械手运行至安全位置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) 机械手抓取物料；
- 3) 机械手将物料放置到仓储单元的仓位中。
- 4) 运行结束。

4. PLC 与边缘计算平台联合调试

完善 PLC 程序并调试，实现仪器仪表制造竞赛系统工作流程，工件放置由裁判指定，工作流程如下：

①流程启动：在边缘计算云平台界面按表 2 订单信息输入，点击“流程启动”按钮；

表 2 订单信息

字段顺序	字段信息	写入信息	说明
1	订单号	1000	
2	出库仓位	3	
3	入库仓位号	8	

②三轴线性机械手出库：流程开始运行，三轴机械手从立体仓库“3 号仓位”取出含底座的托盘放置传输带 RFID 读写器位置，RFID 读写器将订单信息写入芯片；

③物料托盘传输：传输带将含底座的托盘传输至装配检测位置；

④视觉识别：四轴机械手带动视觉相机识别底座颜色、形状和装配角度，并将数据以文

本框形式显示在边缘计算云平台显示界面上。

⑤料芯装配：四轴机械手根据视觉相机识别的结果去料芯平面仓储取相同形状料芯装配在底座中，然后四轴机械手回到零点位置。

⑥三轴线性机械手入库：传输带模块将成品工件传输至 RFID 读写器位置，RFID 读写器更新芯片信息并在 HMI 显示 RFID 芯片数据，三轴线性机械手取传输带模块上的托盘，放入立体仓库中的 8 号仓位上。

⑦流程结束：三轴线性机械手回初始状态，运行流程结束。

5. 设备能耗统计和分析

（1）能耗数据采集与显示

通过配置边缘网关和云平台参数，采集数据管理单元的“能耗数据”和“环境数据”展示到云平台的 web 界面上。

- 1) 能耗数据包括：当前电压、当前电流、总电能、功率因数；
- 2) 环境数据包括：温度值和湿度值数据。

（2）生产过程数据采集

选手需要在云平台 web 上显示以下数据：

- 1) 使用生产过程中已使用的托盘、底座和料芯的总数量；
- 2) 使用生产过程中所产生合格件、不合格件的总数量；
- 3) 合格件的订单号、底座形状、底座颜色、料芯形状、料芯颜色、入库仓位号；
- 4) 不合格件的订单号、底座加工形状、底座颜色、入库仓位号。

6. 系统智运维

（1）系统生产运行时，云端远程设置温度，当震动传感器检测机械手温度超过阈值时，系统报警，产线暂停，仓储单元蜂鸣器报警；温度低于阈值时报警解除，产线从暂停处恢复运行。