

河北省 2026 年度“技能照亮前程”职业技能竞赛
——第四届全国人工智能应用技术技能大赛
河北省选拔赛

仪器仪表制造工
(智能感知与数据采集方向) 赛项
实操样题

(学生组)

河北省组委会技术工作委员会

2026 年 5 月

重要说明

1. 比赛时间240分钟，120分钟后，选手可以弃赛，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 | 智能感知系统装调 | 240
分钟 | 20 | 20% | 100 |
| 任务 2 | 智能感知系统数据采集 | | 25 | 25% | |
| 任务 3 | 智能测控系统程序调试与管控 | | 20 | 20% | |
| 任务 4 | 智能感知系统综合应用 | | 30 | 30% | |
| 任务 5 | 职业素养与安全规范评价 | | 5 | 5% | |
| 合计 | | | 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 E:\ZN\。

表2：资料明细表

序号	电子资料名称
1	单元接线图
2	硬件 IO 配置表
3	通讯配置表

6. 竞赛平台系统中主要模块的 IP 地址预分配如下表 3 所示。

表3 IP地址

序号	名称	IP
1	主机 1	192. 168. 0. 300
2	网关云平台	192. 168. 0. 301
3	串口服务器	192. 168. 0. 303
4	协作机器人	192. 168. 0. 100
5	HMI	192. 168. 0. 101
6	PC1	192. 168. 0. 200
7	PC2	192. 168. 0. 201

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. 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，将取消其参赛资格。

10. 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。

11. 选手在比赛开始前，认真对照工具清单检查工位设备，并确认后开始比赛；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。

12. 赛题中要求的备份和保存在电脑中的文件，需选手在计算机指定文件夹 E:\2026ZN\中命名对应文件夹(如：赛位号+PLC,赛位号+HMI)。

赛题中所要求备份的文件请备份到对应到文件夹下，即使选手没有任何备份文件也要求建立文件夹。

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，如有发生，将取消其竞赛资格。

14. 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。

15. 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。

16. 赛场提供的任何物品，不得带离赛场。

17. 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

面向离散制造业中典型产品的智能生产，以智能制造传感技术为基础，紧扣传感技术精准、可靠、智能、集成发展趋势，融入工业互联网、智能化管控、数据可视化、信息化等新一代信息技术，基于智能制造传感技术应用平台，围绕离散制造自动化、柔性化、智能化生产工艺流程，完成智能感知系统装调、智能感知系统数据采集、智能测控系统程序调试与管控和智能感知系统综合应用等 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：智能感知系统装调

选手根据《竞赛任务书》要求和相关技术规范，对传感器功能型号进行辨识选择；对传感器进行机械安装与电气连接；对传感器及相关边缘设备进行调试与测试等内容。重点考核选手典型传感器的安装与调试的基本知识和技能，传感器模块的安装应符合国标 IEC62275:2022 要求。

任务 1.1 吸盘手模块传感器的安装与调试

对吸盘手上的磁性传感器进行安装与调试。具体如下：

- 1) 安装水平气缸的伸出到位磁性传感器，并调试使水平气缸在伸出位置时，传感器输出信号。
- 2) 安装水平气缸的缩回到位磁性传感器，并调试使水平气缸在缩回位置时，传感器输出信号。
- 3) 安装垂直气缸的缩回到位磁性传感器，并调试使垂直气缸在缩回位置时，传感器输出信号。

任务 1.2 检测门模块漫反射传感器的安装与调试

完成检测门模块漫反射传感器的安装与调试。具体如下：

- 1) 正确安装漫反射传感器光纤，并保证工件可正常通过检测门位置。
- 2) 调试放大器，保证在黑色工件在检测位置时信号不输出，其他颜色工件在检测位置时信号输出。

任务 1.3 检测门模块距离检测传感器的调试

通过对距离传感器的调试，完成对工件开口方向的分辩。具体如下：

- 1) 工件开口向下时传感器不输出，工件开口向上时输出。
- 2) 没有工件在检测位置时传感器不输出。

完成任务 1 后，举手示意裁判进行评判！

任务 2：智能感知系统数据采集

选手根据《竞赛任务书》要求和相关技术规范，基于智能传感器、数据采集与边缘计算的工作实际，对振动、噪声、速度、位移、温升、能耗等传感器进行数据采集；对采集的数据进行存储、标定、查找、修正等数据管理操作；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评估、故障预警。

任务 2.1 称重传感器编程调试

对称重传感器进行设置，通过称重数据计算工件重量，编写 PLC 程序和人机界面程序，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。具体如下：

- 1) 对智能称重传感器进行参数设置，设定称重范围为 0-100g。
- 2) 对智能称重传感器进行参数设置，显示器设置为显示称重的小数点后 2 位，例：50.12g。
- 3) 绘制折线图，称重范围为 0-100g，间隔 1S 刷新一次。
- 4) 绘制 1 个“记录重量”按钮，绘制 3 个记录重量显示框。第一次按下记录重量按钮，记录当前重量并显示在“记录重量 1 显示框”；第二次按下记录重量按钮，记录当前重量并显示在“记录重量 2 显示框”；第三次按下记录重量按钮，记录当前重量并显示在“记录重量 3 显示框”；显示克数精确到小数点后 2 位。

5) 绘制 1 个“计算结果”按钮。绘制 3 个数值显示框，采集 3 次重量后，按下计算结果按钮，“最大值显示框”显示 3 次记录中的最大重量；“最小值显示框”显示 3 次记录中的最小重量；“平均值显示框”显示 3 次记录中的平均重量。

6) 绘制 1 个“全部清除”按钮。按下全部清除按钮，将 HMI 上的数值全部清除（折线图不清零）。

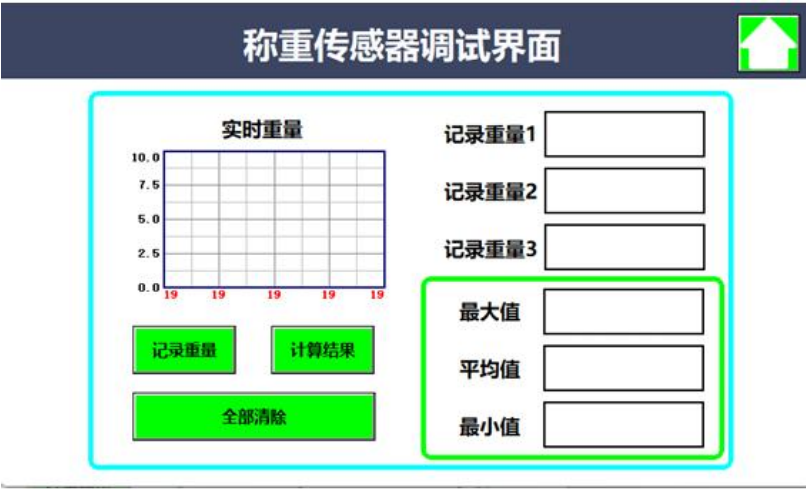


图 2-1 称重传感器调试界面示例

任务 2.2 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。

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。

2) 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 为小数。

3) 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。

任务 2.3 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。

振动传感器调试界面参考示例如下图 2-2 所示。



图 2-2 振动传感器调试界面参考示例

任务 2.4 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。

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 和 HMI 程序，根据裁判指令在触摸屏上输入相应数据，点击“写入”后，对芯片启动写操作；

（3）编写 PLC 和 HMI 程序，根据裁判指令在触摸屏上点击“读取”对芯片启动读操作，测试是否与写入的相同。



图 2-2RFID 调试界面参考示例

任务 2.5 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。

完成以下任务：

（1）编写 PLC 和触摸屏程序并进行调试，当震动实际值大于设置阈值时，控制面板 Q1 灯以 0.5Hz 闪烁，当实际值回落至阈值以下时，控制面板 Q1 灯灭。

（2）编写 PLC 和触摸屏程序并进行调试，称重范围超出 100g，控制面板 Q2 灯以 0.5Hz 闪烁。

完成任务 2 后，举手示意裁判进行评判！

任务 3：智能测控系统程序调试与管控

任务 3.1 移动模组的基本运动与状态信息监控

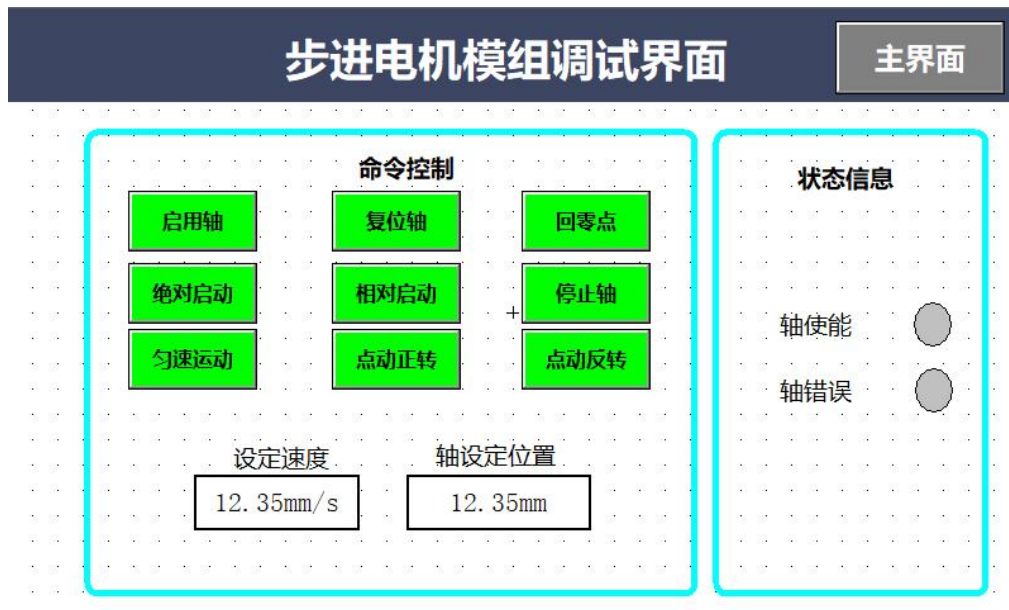
根据任务书给定的任务要求，对步进电机运动机构进行 PLC 编程和 HMI 编程，能够实现移动模组的基本运动与状态信息监控。

具体要求如下：

- 1) 绘制一个“启用轴”按钮，按下后能够启用步进轴功能。
- 2) 绘制一个“复位轴”按钮，按下后能够复位轴报错。
- 3) 绘制一个“回零点”按钮，按下后能够进行回零动作（零点传感器选择为丝杆中间的光电传感器）。
- 4) 绘制一个“绝对启动”按钮，按下后能够步进丝杆进行绝对定位操作。
- 5) 绘制一个“点动正转”按钮，按下后步进丝杆能够进行点动正转，正转方向为从左向右运动。
- 6) 绘制一个“点动反转”按钮，按下后步进丝杆能够进行点动反转，反转方向为从右向左运动。
- 7) 固定文字：设定速度；绘制一个设定速度输入框，能够设定步进丝杆的运动速度，单位 mm/s。
- 8) 固定文字：绝对位置设定；绘制一个绝对位置设定输入框，能够设定绝对定位位置，单位 mm。
- 9) 固定文字：轴使能；绘制一个轴使能显示灯，轴使能状态下为蓝色，未使能状态下为灰色。
- 10) 固定文字：轴错误；绘制一个轴错误显示灯，轴错误状态下为红色，轴正确状态下为灰色。

11) 标题栏固定文字：步进电机模组测试界面；绘制一个“主界面”按钮，当按下“主界面”按钮后，能够切换到主界面。

12) 绘制完成的界面要求字体显示清晰，画面排布符合“步进电机模组测试界面参考示例”，功能按钮和显示框无重叠。



步进电机模组测试界面参考示例

任务 3.2 边缘计算相关功能应用

通过边缘计算系统，根据采集的数据预进行存储与处理分析要求，开发边缘计算相关功能应用，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、订单信息、仓储物料信息、产能，报警，用户信息等。选手开发边缘计算应用对数据进行预处理，并显示处理结果。

数据检测

公司为了方便检测系统数值，需要你使用软件（现场提供 node-red，并安装好以下节点：node-red-contrib-s7、

node-red-contrib-ui-led、node-red-dashboard) 设计一个 web 页面，能够实现下列功能：

(1) 区域 1 绘制：绘制 1 个输入框，能够输入数字信息，输入的数值为浮点数；绘制 1 个计算按钮，按下按钮后可以计算数据信息。

(2) 区域 2 绘制：绘制 2 个输入框，能够设定上限值和下限值，输入的数值为浮点数。

(3) 区域 3 状态显示：绘制 3 个圆形灯，分别为红色灯、绿色灯、黄色灯，默认状态下为灰色；在区域 1 输入数字并按下计算按钮，如果输入值在上限值和下限值中间，绿色灯亮，10S 后绿色灯闪烁；在区域 1 输入数字并按下计算按钮，如果输入值低于下限值，黄色灯亮，8S 后黄色灯闪烁；在区域 1 输入数字并按下计算按钮，如果输入值高于上限值，红色灯亮，6S 后红色灯闪烁。

(4) 绘制完成的界面要求字体显示清晰，画面排布符合“数据检测界面参考示例”，功能按钮和显示框无重叠。

The image shows a web interface titled "数据检测" (Data Detection). It includes an input field labeled "输入值:" (Input Value) containing the number "1". To the right, there are two setting fields: "上限值设定:" (Upper Limit Setting) with the value "123" and "下限值设定:" (Lower Limit Setting) with the value "23". Below the input field is a blue button labeled "计算" (Calculate). On the far right, there are three vertically aligned grey circular indicator lights.

数据检测界面参考示例

任务 3.3 步进丝杆模组综合调试

根据任务书要求，基于智能传感器与边缘计算在生产制造、产品质量管控中的系统应用场景，对竞赛技术平台设备进行整体调试、编程和操作，达到任务书规定场景中综合任务的工作要求和技术要求；通过边缘网络，进行数据信息的实施交互。

通过边缘计算系统进行产线与 web 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（现场提供 node-red，并安装好以下节点：node-red-contrib-s7、node-red-contrib-ui-led、node-red-dashboard）。

工艺流程：

在输入框输入运动流程：例 P2，P1（运动流程随意指定）；按下订单下发按钮，步进模组自动回到原点并开始按照流程进行动作，运动过程中的速度和位置数据在 web 上显示，精确到小数点后 2 位。

-步进模组回到原点，延时 2S。

-步进模组运动到第一个位置点位，对应灯亮，延时 3S。

-步进模组运动到第二个位置点位，对应灯亮，延时 4S。

-步进模组回到原点，延时 2S，P1-P2 灯灭。

具体要求如下：

（1）绘制 2 个“步”输入框 1、2，输入框可输入 P1、P2。固定文字：第一步；第二步。

（2）固定文字：订单下发按钮；绘制 1 个“订单下发按钮”，按下按钮后可将输入的位置信息传送到 PLC 中。

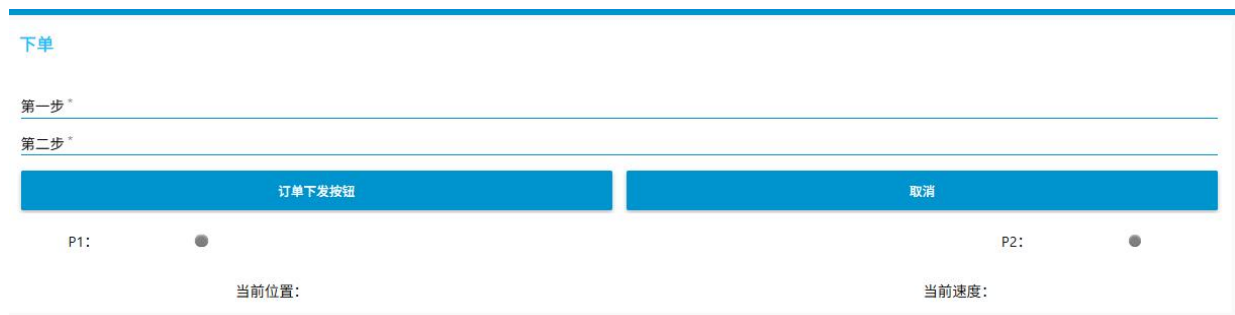
（3）固定文字：“取消”；绘制 1 个“取消”按钮，按下按钮后取消下单信息，并清除输入框内容。

（4）绘制 2 个状态指示灯（P1、P2），步进模组移动到对应位置后指示灯亮

（5）固定文字：“当前位置：”绘制 1 个显示框，显示当前步进轴位置，数据保留 2 位小数，单位 mm。

（6）固定文字：“当前速度：”绘制 1 个显示框，显示当前步进轴速度，数据保留 2 位小数，单位 mm/s。

（7）绘制完成的界面要求字体显示清晰，画面排布符合“下单界面参考示例”，功能按钮和显示框无重叠。



下单界面参考示例

完成任务 3 后，举手示意裁判进行评判！

任务 4：智能感知系统综合应用

任务描述：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。

任务 4.1 智能制造生产平台联调与运行

1. 平台工艺流程：用户通过网页端完成订单参数配置，按需设定待加工工件的颜色、生产数量及罐装数量；参数确认无误后提交下单

指令，生产线即可按订单要求自动执行对应生产任务。

2. 根据智能制造生产平台工艺流程，在现场提供的编程环境和部分 PLC 程序和人机界面的基础上，对智能传感技术平台整体编程和调试，完成生产各单元联调和运行，自动生产 10 个成品件并入库。具体要求如下：

（1）操作主控单元触摸屏，能够分别实现系统的联机、复位、启动流程。

（2）单个产品生产的具体任务流程如下：

1) 供料模块推出工件，到达检测位置。

2) 工件被传送至检测位置，检测其属性。

3) 判断工件开口方向，方向向上执行 4)，方向向下执行 6)

4) 检测完成后工件被传送至罐装位置，按照订单需求进行罐装。5) 罐装完成后工件被传送至加盖位置，按照订单需求进行加盖。

6) 加盖完成后工件被传送至传送带末端。

7) 机器人夹取工件执行入库流程，工件开口方向向上完成成品的入库，工件开口方向向下进入废品库，流程结束。

系统联调过程中，若拍下供料罐装站停止按钮，系统暂停运行并进行红灯 1HZ 闪烁。按下复位按钮，系统从停止位置继续执行，红灯灭。

任务 4.2 可视化与远程监控

1. 根据任务要求，实现平台传感器数据及数据流可视化；

选手通过可视化平台进行产线与云端的信息交互，要求创建单独的页面，实现 web 界面的生产状态监控。

至少包含以下信息：

- 1) 当前工件的颜色属性；
- 2) 当前工件的罐装数量；
- 3) 当前工件的高度值（mm）；
- 4) 已使用工件数量；
- 5) 合格工件数量；
- 6) 不合格工件数量；

完成任务 4 后，举手示意裁判进行评判！

二、本项目提供的文档和资料

（一）原始数据：

提供单元接线图、装配图、PLC 硬件配置表。

（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:\2026ZN\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:\2026ZN\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。