

# 2026 年 CIMC“西门子杯”中国智能制造挑战赛

## 智能制造通识赛项（试）

### 初赛样题（本科组/高职组）

#### 一、赛项须知

- 1、本样题旨在对初赛出题形式及评分方式进行说明，帮助参赛队伍了解本赛项的比赛任务和控制要求，样题的内容、数量、分值等与初赛赛题并不完全相同。
- 2、3月初，在“大赛官网-赛项资料”发布初赛样题，供参赛队员备赛练习。
- 3、初赛赛题和评分标准在线下初赛比赛日当天发布。

#### 二、竞赛设备描述

智能制造通识赛项设备平台包含四个区域，分别是设备层区域、控制层区域、监控层区域和管理层区域，如图 1 所示。

设备层区域提供多种工业常见传感器/执行器，包括工业气缸、接近开关、光电开关、指示灯、按钮开关等元器件，配备外置输入/输出接口单元，可以便捷的插接方式连接设备层区域的元器件。

控制层区域选用西门子可编程控制器 S7-1500，以高性能 CPU 为核心，通过扩展 I/O 信号模块实现被控对象信号采集和逻辑输出的控制要求。

监控层区域配置西门子 KTP700 人机界面，实现人机界面的数据交互功能。除此之外，基于对象卡的多个控制对象，也位于此层。

管理层区域安装部署了开源的可视化编程工具 Node-RED，提供一个基于流程的编程环境，支持通过拖拽和连接不同的节点，创建物联网应用程序、自动化流程和完成数据处理任务，除此之外，提供了多种虚拟仿真平台，包含单部电梯虚拟调试平台、智能产线虚拟调试平台、液位仿真虚拟调试平台。



图 1 设备全景图

### 三、任务说明

#### 1、任务背景

本赛项以小型供料站控制系统的设计开发为背景，参赛队伍作为公司的技术人员参与到项目的改造和开发调试过程中。该小型供料站用于将产品输送到相邻场景，例如入库、出库、提升搬运等。**注意：以现场实际发布的场景为准。**

#### 2、任务描述示例

XX 产线改造中需要增加一个入库工艺段，包含供料（智能产线虚拟调试平台）和入库（对象卡面板）两个工艺单元，其中供料单元主要用于供给物料，入库单元用于物料的入库操作，两个单元相互配合实现对物料的入库。

人工将物料放置在供料单元的上料皮带左侧，等待入库单元进门处无物料后，供料单元接收入库单元的“空闲”信号，再将物料搬运至入库单元进门处。

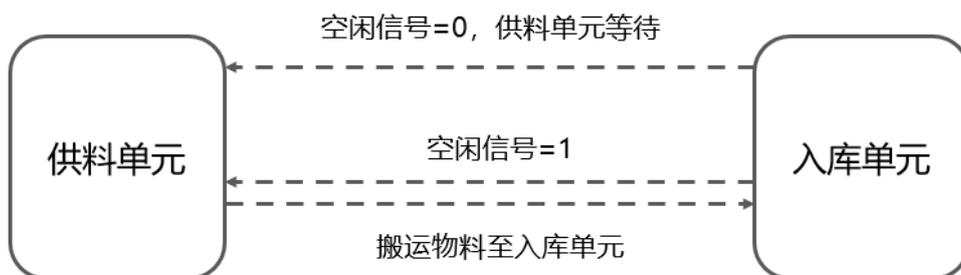


图 2 数据交互示意图

### 3、被控对象说明

#### (1) 智能产线虚拟仿真平台

智能产线虚拟仿真平台包含供料单元主体和操作面板两个部分，如图 3、4 所示。

物料放置在上料处的皮带上，上料驱动电机使能后，物料滑动至皮带末端。当末端的物料检测传感器检测到有物料后，升降气缸带动气爪下行，并夹取物料，夹取成功后，气爪上行，然后搬运电机开始正转，驱使同步带输送组件从搬运初始位置向搬运右侧位移动，当同步带输送组件移动到搬运右侧位置时，搬运电机停止正转，升降气缸下行，气爪松开将物料放下，放置成功后，升降气缸上行，然后电机开始反转，同步带输送组件回到搬运初始位置。

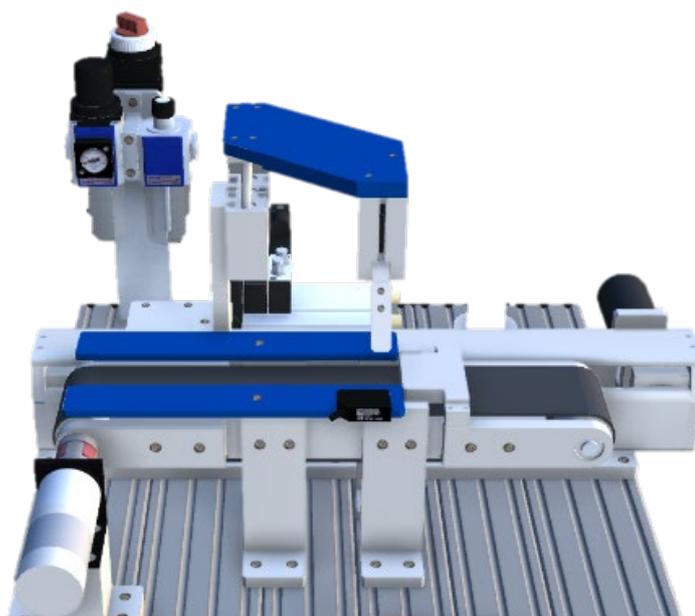


图 3 供料单元

操作面板 S1：模式选择旋钮（三位）；S2：启动按钮；S3：停止按钮；S4：急停按钮；Q：PLC 电源开关。



图 4 操作面板

## (2) 对象卡面板说明

对象卡面板包含 8 个钮子开关和 8 个 LED 指示灯，可切换不同的控制场景（卡片），根据被控对象的控制要求进行逻辑编程。

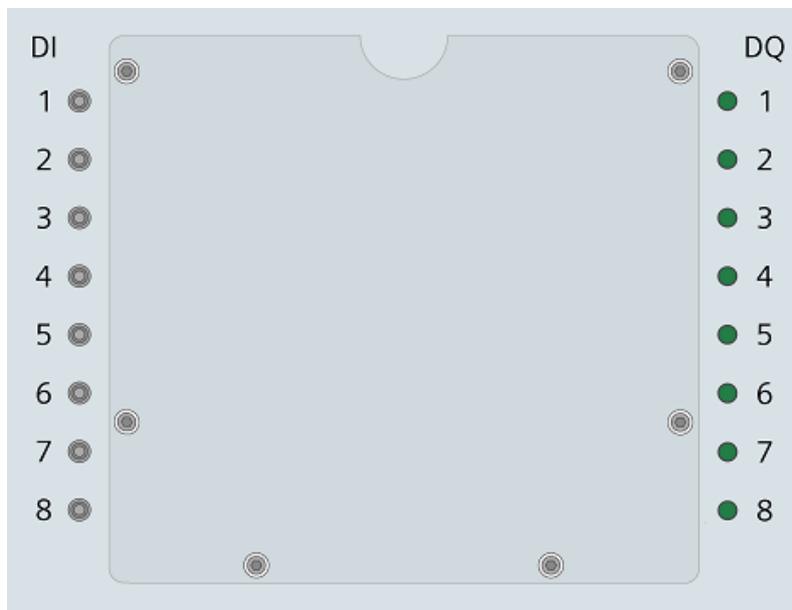


图 5 对象卡示意图

- 钮子开关在中间时处于关闭状态，向左是点动输出，向右是保持输出。
- K1 是常闭开关，关断时输出 1 (24V)，接通时输出 0 (0V)。
- K2-K7 是常开开关，关断时输出 0 (0V)，接通时输出 1 (24V)。
- LED1-LED8 在 PLC 输出 1 时点亮，输出 0 时熄灭。

## 四、任务要求

### 1、智能产线虚拟调试

利用智能制造产线虚拟调试软件完成供料单元虚拟调试平台的程序开发，其程序内容如下：

#### (1) 初始化

当设备处于停止状态时，将操作面板的模式开关选择复位，随后点动启动按钮，工作站需运行至初始状态。

#### (2) 手动运行

当设备处于初始状态时，将操作面板的模式旋钮选择为手动，在上料点放入物料，每点击一次启动按钮，工作站完成一个步骤动作，直至运行完成整个动作流程，回到初始状态。

### (3) 自动运行

当设备处于初始状态时，将操作面板的模式旋钮选择为自动，在上料点连续放入物料，点击启动按钮，设备按照既定的生产工序连续生产，直至所有物料生产完成。

### (4) 运行状态监控

在生产现场，明确当前生产处于何种状态至关重要，根据甲方的需求，乙方工程师需基于现场设备的不同运行模式和执行动作设计相应的状态指示，例如设备自动运行过程中，按钮指示灯保持常亮。

## 2、对象卡编程调试

利用对象卡面板完成入库单元的程序开发，其程序内容如下：

### (1) 自动模式

当“自动/手动切换”所对应的钮子开关在右侧位置，为自动状态，将“进门传感器”拨至右侧 3S 后再拨回中间位置，“电机使能”灯点亮，“电机转动”灯点亮，代表电机正向运行开门，10S 没有触发信号，门自动关闭。

### (2) 手动模式

当“自动/手动切换”所对应的钮子开关在中间位置，为手动状态，可通过开门按钮和关门按钮实现门的打开和关闭。

### (3) 状态指示

门处于打开状态时，关门指示灯熄灭，门处于关闭状态时，关门指示灯常亮。

## 3、HMI 人机界面开发

人机界面是系统和用户之间进行交互和信息交换的媒介，它实现信息的内部形式与人类可以接受形式之间的转换。使用 HMI 人机界面可以监控设备的健康度，快速定位设备故障，提高数据解读的效率。乙方工程师需根据甲方提供的人机界面开发需求，设计出画面美观、操作简单的人机界面，具体要求如下：

(1) 用户管理界面，能够实现对用户访问权限的设定。

(2) 监控画面，能够实时监控工站、被控对象的运行状态。

(3) 参数设置画面，能够实现设备运行模式和参数的设置。