

2025 年 CIMC“西门子杯”中国智能制造挑战赛

智能制造通识赛项

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。
- 4、初赛满分为 100 分，全部为现场上机比赛环节的成绩。由全国竞赛组委会提供的初赛赛题评分标准进行现场人工评分。
- 5、比赛内容包含智能产线虚拟调试和对象卡编程调试，其中对象卡编程调试的被控对象包含多种场景（自动门、冲压机、提升机等），参赛选手按照随机抽签顺序选取其中一个场景，完成项目调试和验收。

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。

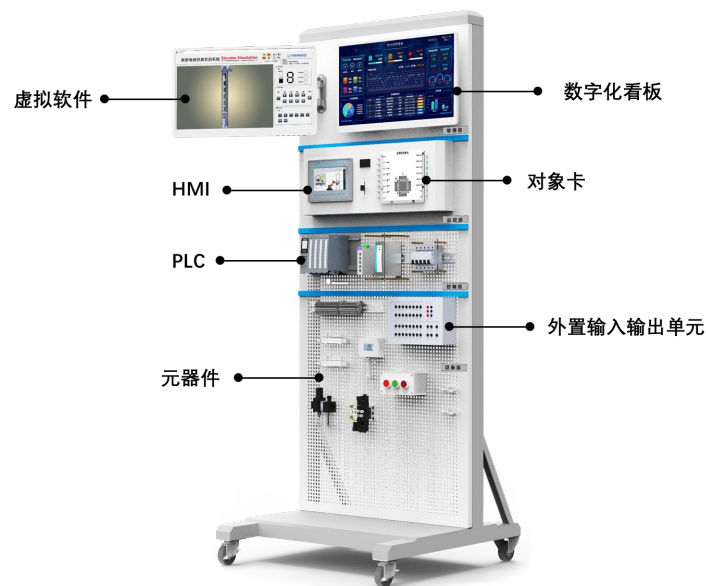


图 1 设备全景图

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开发和调试过程中。该小型供料站用于将物料（如：冲压件、纸箱等）输送到相邻场景，如自动门、冲压机、提升机等。

2、任务描述示例

某金属零件厂商生产一批冲压件，包含供料和冲压两个工艺单元，其中供料单元主要用于供给物料（冲压件），冲压单元用于完成物料的加工。

当冲压单元处于运行状态，人工将物料放置在供料单元的上料点，等待冲压单元运行完成后，供料单元接收冲压单元的“空闲”信号，再将物料搬运至冲压单元。

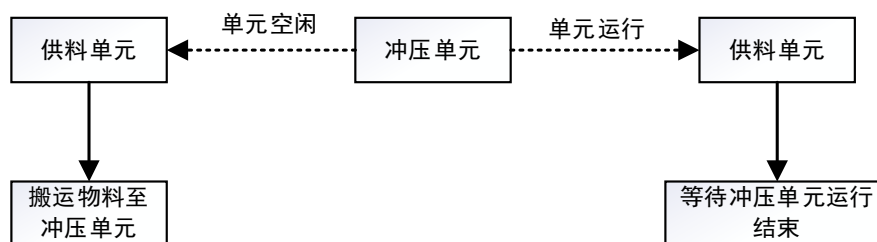


图 2 单元数据交互示意图

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。

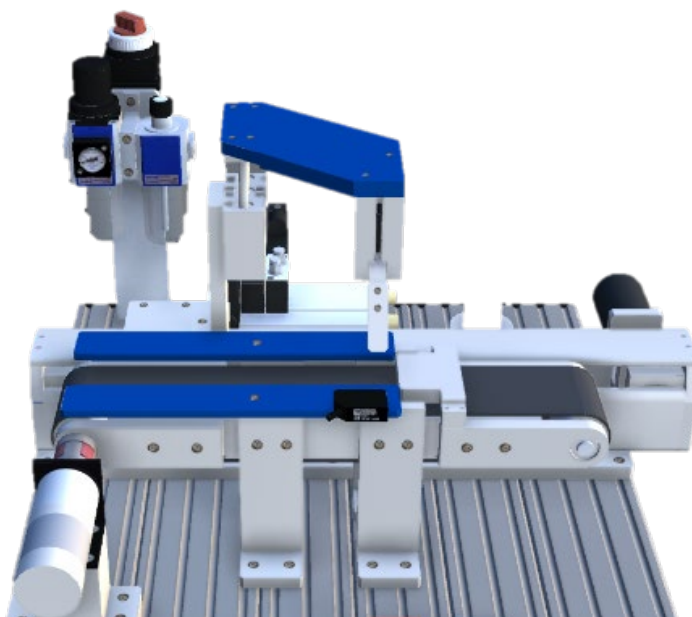


图 3 供料单元

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) 自动门对象卡

自动生产线防护门通过安装在生产线周边的感应器、控制器和电机等设备，实现门体的自动开启和关闭。当生产线运行时，自动生产线防护门处于关闭状态，以确保工人的安全。当生产线停止时，自动生产线防护门会自动开启，方便工人进行操作和维护。

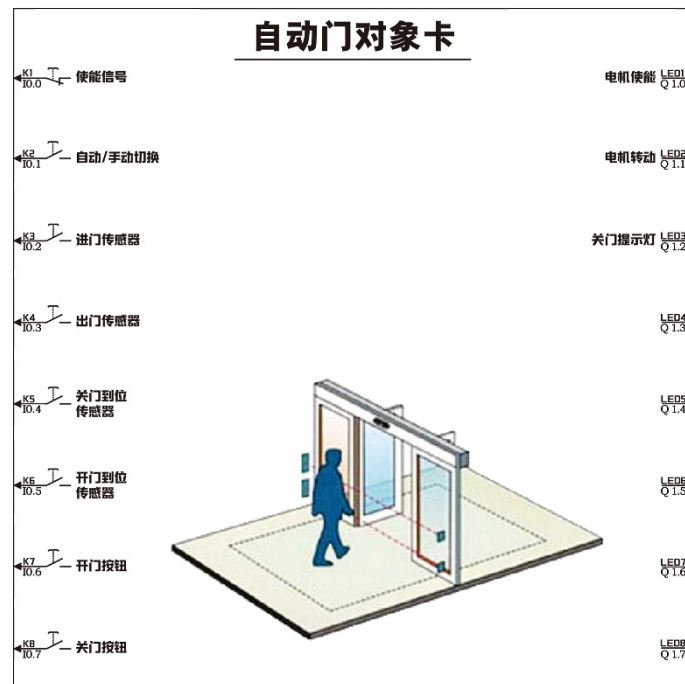


图 5 自动门对象卡

- 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。
- 自动手动切换，为 1 时是自动状态，为 0 是手动状态。
- 其他开关是为 1 有效，为 0 无效。
- 电机使能信号，为 1 使能有效，0 使能无效。
- 电机转动信号，1 正转，门打开；0 反转，门关闭。

(3) 冲压机对象卡

冲压机是一种通过模具对金属板材进行冲剪、冲孔、弯曲等加工的设备，利用动力驱动模具对金属板材进行挤压或切割，以获得所需的形状和尺寸。

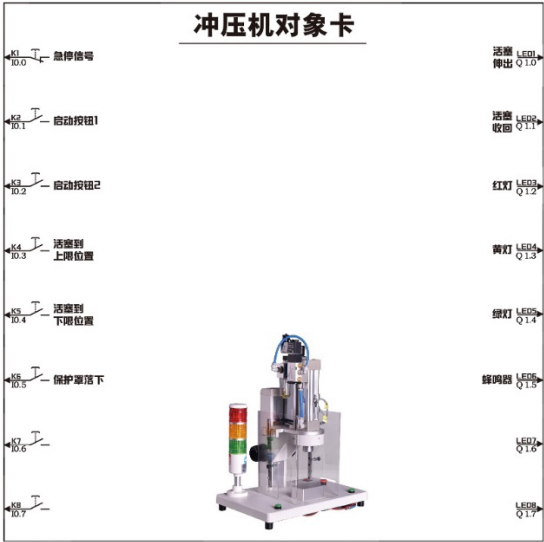


图 6 冲压机对象卡

- 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。

(4) 提升机对象卡

提升机是一种用于垂直或倾斜方向输送物料的机械设备，自动化程度较高，可与生产线其他的设备进行联动，实现自动化生产。

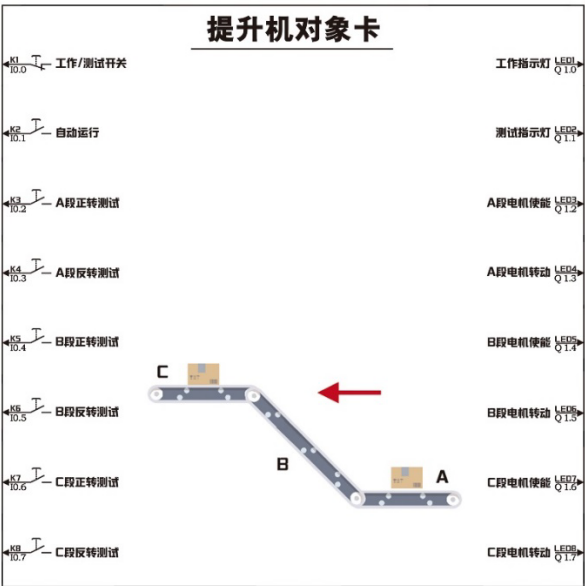


图 7 提升机对象卡

- 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。
- 电机使能信号，为 1 使能有效，0 使能无效。
- 电机转动信号，1 正转，门打开；0 反转，门关闭。

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、自动门对象卡编程调试

（1）自动模式

当按钮处于自动模式时，触发进门传感器或者出门传感器都会触发开门动作。门处于打开状态后，如果连续 10S 没有触发信号，门自动关闭。

（2）手动模式

当按钮处于手动模式时，只能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、冲压机对象卡编程调试

(1) 等待阶段

保护罩落下，活塞抬起，检测是否有活塞到上限位置信号，绿灯常亮。

(2) 准备阶段

保护罩抬起，活塞抬起，更换物料，黄灯亮起，绿灯熄灭。

(3) 冲压阶段

保护罩落下后按下两个启动按钮，检测到保护罩和按钮信号后，活塞落下，检测到活塞到达下限位置，蜂鸣器鸣叫 1S，黄灯熄灭，绿灯点亮，进入等待状态。

4、提升机对象卡编程调试

(1) 测试模式

当开关切换为测试模式时，可通过开关任意控制各段传送带的启动和停止。

(2) 工作模式

传送带由 3 段组成，物品不可积压。例如启动时，需要先启动 A 段，延时 5S 后再启动 B 段和 C 段，停止时，先停止 A 段，延迟 5S 后再停止 B 段和 C 段。

5、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) 监控画面，能够实时监控工站、被控对象的运行状态。

(2) 参数设置画面，能够实现设备运行模式和参数的设置。

说明：每个参赛队伍按照抽签顺序，随机分配自动门、冲压机、提升机对象卡编程调试（3 选 1）与智能产线虚拟调试的任务组合。