

2025 年 CIMC “西门子杯”中国智能制造挑战赛

智能制造工程设计与应用类赛项：智能制造通识赛项

初赛备赛习题 2

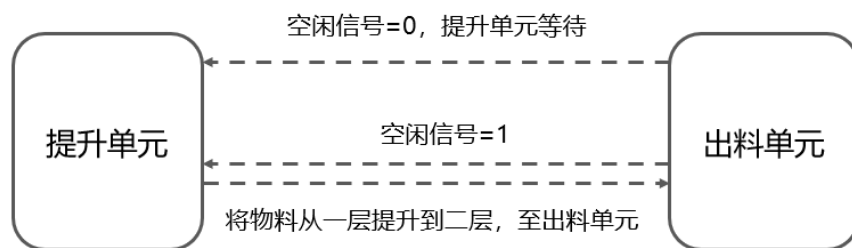
一、任务说明

1、项目背景

XX 产线改造中需要增加一个提升工艺段，包含提升和出料两个工艺单元，其中提升单元用于将物料从一层提升至二层，位于二层的出料单元再将物料传送至后续工艺段。两个单元相互配合实现对物料的提升操作，并能够通过人机界面进行监控和操作。

2、任务动作描述

当出料单元上料点无物料时，发送“空闲”信号给提升单元，提升单元收到后才可以执行对物料的提升动作，提升至二层后，物料即被默认为移运至出料单元，送至后续工艺段。



二、任务要求

参赛队伍作为项目的设计、实施方，根据工艺要求完成提升工艺的逻辑控制项目。包括项目硬件组态、控制程序的开发以及人机界面的设计，完成控制系统的调试并实现项目的交付。

任务一：出料单元复位功能

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，按钮指示灯以 1HZ 的频率闪烁。工作站运行至初始状态。工作站初始状态描述：①启动按钮灯熄灭；②搬运电机在搬运初始位；③上料电机静止状态；④升降气缸抬起；⑤气爪松开。当工作站运

行至初始状态后，指示灯熄灭。

任务二：出料单元自动运行功能

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，点击“添加物料”按钮放入物料，点动启动按钮，按钮指示灯点亮，上料电机使能，驱动皮带，将物料输送至皮带末端上料点。

上料点检测到物料后，上料电机停止，升降气缸带动气爪下行，并夹取物料。夹取成功后，升降气缸上行，升降气缸抬起到位后，搬运电机开始正转，从搬运初始位置向搬运右侧位移动，当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，即认为已将物料送至后续工艺段，然后升降气缸上行，搬运电机开始反转，回到搬运初始位置。在自动运行过程中，只要上料点没有检测到物料，则向提升单元发出空闲信号。

在自动运行过程中任意时刻，点动停止按钮，工作站需停止动作，启动按钮指示灯熄灭。重新点击启动按钮，启动按钮指示灯点亮，工作站从当前位置恢复工作。如在停止状态，将模式开关选择为复位，则点击启动按钮后执行复位操作。

任务三：提升单元工作/测试运行功能

提升机共有两种运行状态，详情如下：

(1) 测试状态

当“工作/测试开关”所对应的钮子开关在中间位置时，为测试状态。此时，测试指示灯应常亮，掰动任意段的正/反转测试所对应的钮子开关，相应段电机的使能和转动指示灯应按要求点亮，“使能”代表电机运行与否，“转动”代表电机运行方向，“1”为正传，“0”为反转。

(2) 工作状态

当“工作/测试开关”所对应的钮子开关在右侧位置时，为工作状态。此时，工作指示灯以1Hz 的频率闪亮。当“自动运行”开关拨至右侧，且出料单元给出的空闲信号为“1”时，工作指示

灯变为常亮，各段电机按照 C-B-A 的顺序启动，即：当“工作/测试开关”所对应的钮子开关拨至右侧后，C 段电机立即启动正向运行，然后 B 段电机启动正向运行，最后 A 段电机启动正向运行。在工作状态中，如“自动运行”开关拨回中间位置，或出料单元给出的空闲信号为“0”，则各段电机按照 A-B-C 的顺序停机，即当条件满足时：A 段电机立即停机，然后 B 段电机停机，最后 C 段电机停机，所有电机停机后，工作指示灯以 1Hz 的频率闪亮。如“工作/测试开关”所对应的钮子开关拨回中间位置，工作指示灯熄灭。

注意：对象卡上的 I/O 地址仅为参考，可自行修改定义。

任务四：项目可视化

在 HMI 上实现以下具体功能：

- (1) 出料单元和提升单元所有传感器、执行器的状态显示；
- (2) 出料单元、提升单元的运行状态、连锁信号的状态显示；
- (3) 上述状态显示均以文字描述+圆形图案实施，为“1”时圆形图案显示绿色，为“0”时圆形图案显示灰色；
- (4) 在 HMI 上可以实现对出料单元启动、停止的操作；
- (5) 在 HMI 上可以实现对提升单元中各段电机的测试操作，可以实现自动运行的启动和停止。

任务要求及说明

- (1) 以上四项任务的程序均在同一个项目中；
- (2) 涉及 HMI 和仿真软件中的“点动 XX 按钮”，其“点动”的操作为按下按钮后立即松开，其后续内容描述中涉及到“点动”之处均按此定义；
- (3) 涉及对象卡中钮子开关的操作，只有向右拨动和回到中间位置，无向左点动的情况。

附录： 主件供料站 IO 列表

ADDRESS	SYMBOL	COMMENT	STATE	
			0	1
I0.0	S1	自动/手动	手动（断开）	自动（接通）
I0.1	S2	启动	断开	接通
I0.2	S3	停止	断开	接通
I0.3	S4	急停	断开	接通
I0.4	B1	搬运初始位	未到位（灭）	到位（亮）
I0.5	B2	搬运右侧位	未到位（灭）	到位（亮）
I0.6	B3	上料点有料	无料（灭）	有料（亮）
I0.7	1B2	升降气缸抬起	抬起未到位（灭）	抬起到位（亮）
I1.0	1B1	升降气缸落下	落下未到位（灭）	落下到位（亮）
I1.1	2B1	气爪松开	松开未到位（灭）	松开到位（亮）
I1.2	2B2	气爪夹紧	夹紧未到位（灭）	夹紧到位（亮）
I1.3	S1	复位	断开	接通
I1.4	S5	HMI 启动	断开	接通
I1.5	S6	HMI 急停	接通	断开
Q0.0	L1	启动按钮指示灯	灭	亮
Q0.1	K1	搬运电机使能	停止	运动
Q0.2	K2	搬运电机方向	向左	向右
Q0.3	1Y	升降气缸落下线圈	抬起	落下
Q0.4	2Y1	气爪松开线圈	/	松开
Q0.5	2Y2	气爪夹紧线圈	/	夹紧
Q0.6	K3	上料电机使能	停止	运动

说明：IO 地址不是绝对的，需要根据实际硬件组态的地址空间而定