

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 3

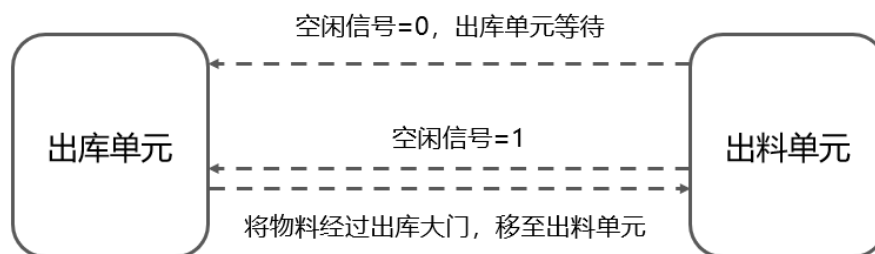
一、任务说明

1、项目背景

XX 产线改造中需要增加一个出库工艺段，包含出料和出库两个工艺单元，其中出库单元用于物料的出库操作，出料单元将出库的物料传送至后续工艺段。两个单元相互配合实现对物料的出库，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”信号给出库单元，出库单元收到后才可以执行对物料的出库动作，出门传感器触发后，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，根据工艺要求完成出库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：出库单元手动/自动运行功能

出库单元的大门共有两种运行状态，详情如下：

(1) 手动状态

当“自动/手动切换”所对应的钮子开关在中间位置时，为手动状态。初始时除“关门到位传感器”对应开关在右侧位置，其它钮子开关均在中间位置。将“开门按钮”拨至右侧后再拨回中间位置，“电机使能”灯点亮，“电机转动”灯点亮，代表电机正向运行开门。将“关门到位传感器”拨回中间位置，“开门到位传感器”拨至右侧，代表门已经打开，此时“电机使能”灯和“电机转动”灯都熄灭。将“关门按钮”拨至右侧后再拨回中间位置，“电机使能”灯点亮，“电机转动”灯不亮，代表电机反向运行关门。将“开门到位传感器”拨回中间位置，“关门到位传感器”拨至右侧，代表门已经关闭，此时“电机使能”灯、“关门提示灯”熄灭。

(2) 自动状态

当“自动/手动切换”所对应的钮子开关在右侧位置时，为自动状态。初始时除“关门到位传感器”对应开关在右侧位置，其它钮子开关均在中间位置。将“进门传感器”拨至右侧后再拨回中间位置，如此时出料单元给出的空闲信号为“0”，则不动作。如空闲信号为“1”，则“电机使能”灯点亮，“电机转动”灯点亮，代表电机正向运行开门。将“关门到位传感器”拨回中间位置，“开门到位传感器”拨至右侧，代表门已经打开，此时“电机使能”灯和“电机转动”灯都熄灭。将“出门传感器”拨至右侧后再拨回中间位置，“电机使能”灯点亮，“电机转动”灯不亮，代表电机反向运行关门。将“开门到位传感器”拨回中间位置，“关门到位传感器”拨至右侧，代表门已经关闭，此时“电机使能”灯、“关门提示灯”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（30 分）

在 HMI 上实现以下具体功能：

- (1) 出料单元和出库单元所有传感器、执行器的状态显示；
- (2) 出料单元、出库单元的运行状态、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 上可以实现对出库单元中手动、自动运行的操作。

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				