

附件 4

# 工业 4.0 项目样题

2020 年 08 月

## 模块一：系统集成与调试

### 工作站一：立体仓储

#### 一、概述

仓储工站用以实现工件分拣过程的智能化系统。生产线主要由工件上料模块、下料模块、三轴机械手、上下料配套的气动、电气控制系统组成，如图 1 所示。

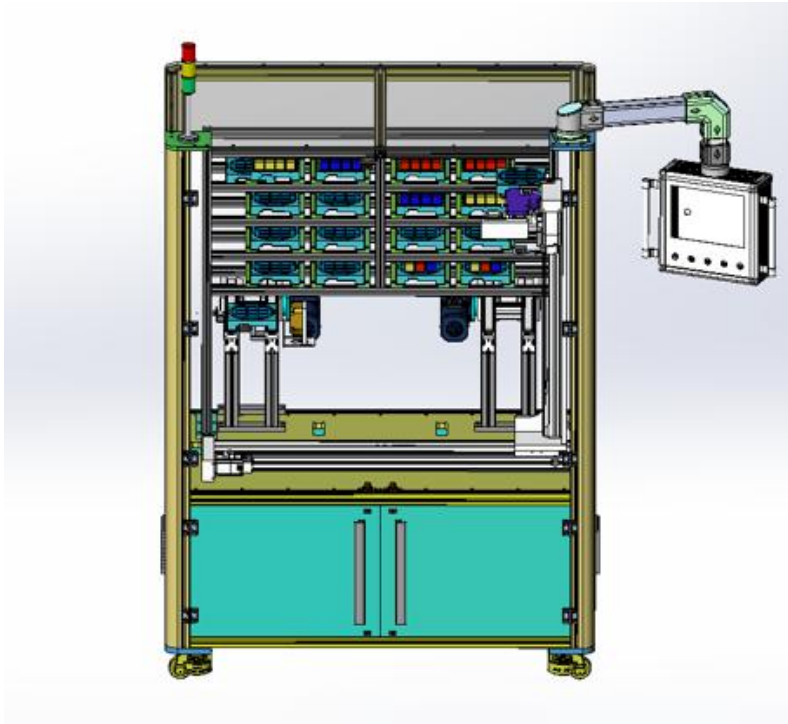
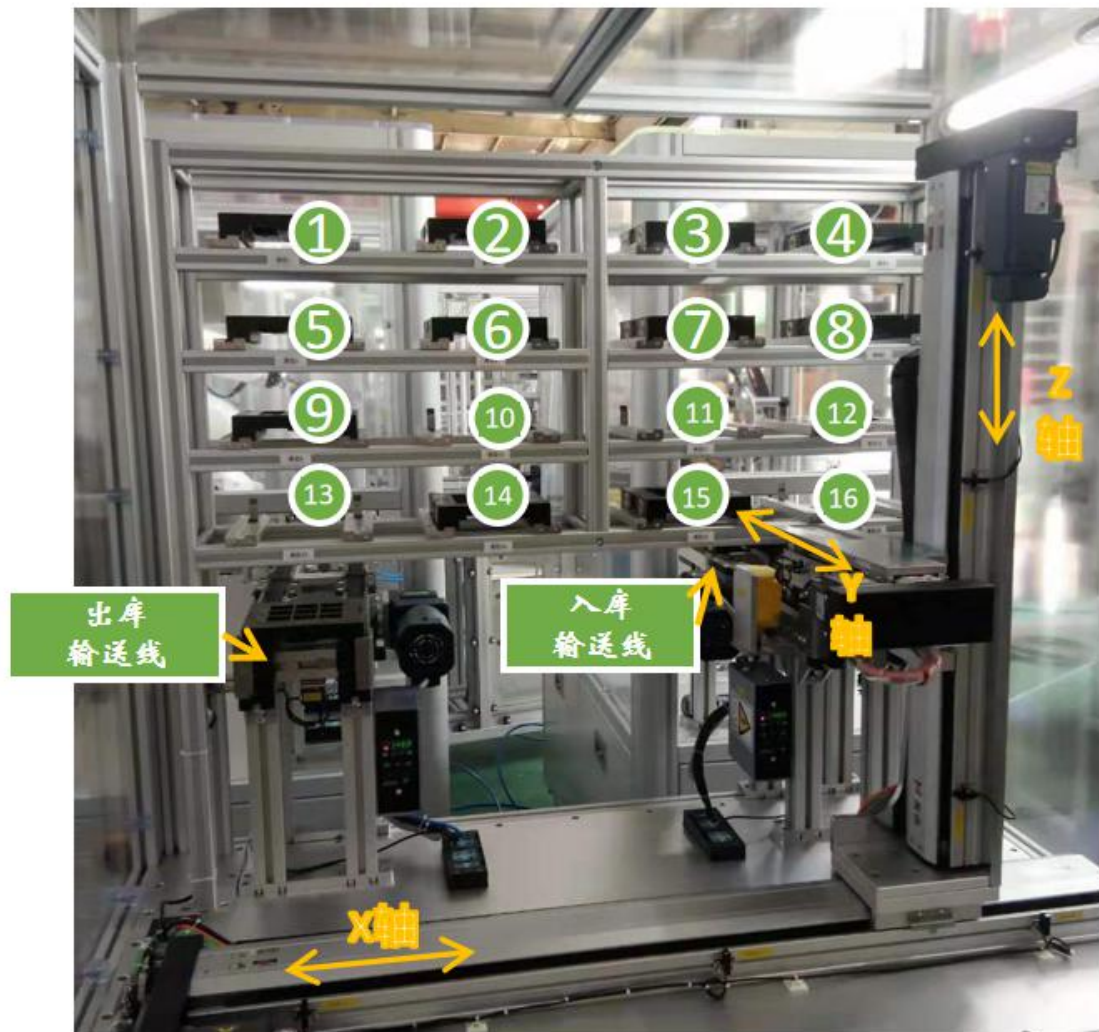


图 1：工站系统示意图

#### 二、设备摆放位置及名称定义

此工位托盘摆放位置定义见图 2，一共 16 个位置；出库输送线和入库输送线定义，X、Y、Z 轴的定义如图 2 所示；堆垛机原点位置请自行定义。



**X** 代表库位号

**↔** 代表轴名称及运动方向

图 2：工件摆放位置及顺序

### 三、前置条件

#### (一) 设备初始状态

- 1) 设备已通电

#### (二) 设备资料

- 1) 电气原理图
- 2) RFID 型号

## 四、 比赛任务

### 1、 安全操作与规范性要求

所有参赛选手应严格遵守安全操作规范，评委现场观察操作过程，每违反一项扣 1 分，直至扣完为止。安全操作规范见附件《设备操作须知》

2、 总体任务目标：通过人机界面下达启动指令后，堆垛机可从指定原点位置自动运行至指定库位。具体任务见下表。

编号	任务	说明	分数
1	项目建立与硬件组态		10 分
1.1	创建项目，在博图中创建一个新项目，并保存到电脑硬盘		
1.2	添加 PLC、PLC I/O 模块		
1.3	添加触摸屏		
1.4	添加 V90 硬件		
1.5	编译项目并成功下载到设备		
2	建立变量		5 分
2.1	根据 I/O 地址表新建所需变量		
2.2	下载并测试成功		
3	RFID 应用		5 分
3.1	添加 RFID 硬件		
3.2	数据读取		
4	人机界面组态		5 分
4.1	建立操作按钮，包括以下内容：输送带点动按钮、堆垛机 X、Z 轴正向与反向点动按钮、自动运行位置设定、自动运行速度设定、自动运行按钮、自动运行指示灯		
5	PLC 编程与手动测试（手动模式下）		10 分
5.1	按下输送带点动按钮，输送带开始运行，松开按钮，停止运行		
5.2	按下“X 轴正向点动”按钮，X 轴正向移动，松开停止		
5.3	按下“X 轴反向点动”按钮，X 轴反向移动，松开停止		
5.4	按下“Z 轴正向点动”按钮，Z 轴正向移动，松开停止		
5.5	按下“Z 轴反向点动”按钮，Z 轴反向移动，松开停止		
5.6	堆垛机偏离原点位置的情况下，点击堆垛		

	机复位按钮，堆垛机复位至自定义的原点位置		
6	自动运行（自动模式下）		15分
6.1	按下启动按钮，堆垛机从原点位置自动运行到第2库位，运行过程中自动运行状态指示灯亮，运行到指定库位后，停止，自动运行状态指示灯熄灭。如堆垛机起始位置不在原点，应先回到原点位置。		
6.2	自动运行过程中按下停止按钮，堆垛机停止运行，自动运行状态指示灯熄灭。		

## 五、评分表

仓储工站评分表		
项目及要求	配分	得分
<b>项目 1：项目建立与硬件组态</b>		
创建新项目包括项的命名与保存路径	1	
正确添加 PLC	1	
正确添加 PLC 的 I/O 模块	1	
正确添加触摸屏	1	
编译项目并成功下载	1	
正确添加 V90 硬件	2.5	
伺服配置后编译下载后无错误	2.5	
<b>小计</b>	<b>10</b>	
<b>项目 2：建立变量</b>		
根据 I/O 地址表新建变量	2.5	
下载并测试成功	2.5	
<b>小计</b>	<b>5</b>	
<b>项目 3：RFID 组态</b>		
正确组态 RFID	2	
数据读取	3	
<b>小计</b>	<b>5</b>	
<b>项目 4：人机界面组态</b>		
<b>“主控画面按钮与开关”功能（按钮开关与文字标识）</b>		
输送带点动按钮	0.5	
X 轴正向和反向点动按钮	0.5	

Z 轴正向和反向点动按钮	0.5	
三轴原点设置按钮	1	
X 轴和 Z 轴坐标设置	1	
机械手自动运动速度设置	1	
自动运行模式“启动”按钮	0.5	
<b>小计</b>	<b>5</b>	
<b>项目 5：PLC 编程和手动测试</b>		
手动模式下测试		
按下“运输线点动”，运转，松开停止	1	
按下“X 轴正向点动”按钮，X 轴正向移动，松开停止	2	
按下“X 轴反向点动”按钮，X 轴正向移动，松开停止	2	
按下“Z 轴正向点动”按钮，Z 轴正向移动，松开停止	2	
按下“Z 轴反向点动”按钮，Z 轴反向移动，松开停止	2	
X 轴、Z 轴机械手原点设置		
X 轴、Z 轴的原位设置	1	
<b>小计</b>	<b>10</b>	
<b>项目 6：PLC 自动控制功能</b>		
自动控制模式下的库位测试操作，按下“启动”按钮，执行机构自动由原点移动到指定库位		
机械手不在原点状态:无法启动	0.5	
执行机构在原点状态:启动有效，运行指示灯亮	0.5	
启动后机构从原点位置移动到指定库位	14	
<b>小计</b>	<b>15</b>	

## 工站二：工业机器人装配

### 一、概述

组装工站用以实现工件自动组装过程的智能化系统。生产线主要由工件上料模块、下料模块、工业机器人、上下料配套的气动、电气控制系统组成，如图 1 所示。

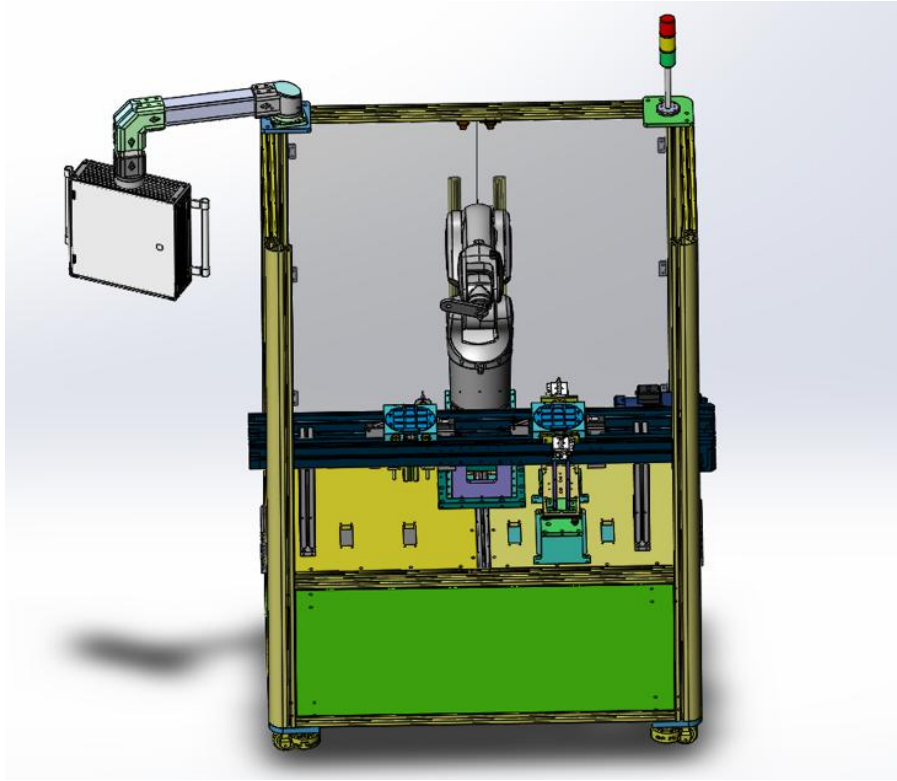


图 1： 工作站系统示意图

## 二、 设备摆放位置及名称定义

此工位托盘摆放位置定义见图 2，一个 9 个格成品托盘，一个 16 格原料托盘。



X 代表托盘位号

9格成品托盘  
摆放位置

16格原料托盘  
摆放位置

图 2：托盘和工件摆放位置及顺序

### 三、前置条件

#### (一) 设备初始状态

- 1) 设备已开机

#### (二) 设备资料

- 1) 电气原理图
- 2) RFID 型号

### 四、比赛任务

#### 1、安全操作与规范性要求

所有参赛选手应严格遵守安全操作规范，评委现场观察操作过程，每违反一项扣 1 分，直至扣完为止。安全操作规范见附件《设备操作须知》

2、总体任务目标：实现 PLC 和机器人的组态，通过人机界面下达指令后，可按要求实现将原料托盘及成品托盘输送到指定位置。

编号	任务	说明	分数
1	PLC 项目建立与硬件组态		5 分
1.1	创建项目，在博图中创建一个新项目，并保存到电脑硬盘		
1.2	添加 PLC、PLC I/O 模块		
1.3	添加触摸屏并组网		
1.4	添加机器人实现 PROFINET 通讯		
1.5	编译项目并成功下载到设备		
2	建立变量		3 分
2.1	根据 I/O 地址表新建所需变量		
2.2	下载并测试成功		
3	RFID 应用		5 分
3.1	正确添加 RFID 硬件		
3.2	读取原料托盘与成品托盘信息		
4	机器人取放料实现		10 分
4.1	示教器调试机器人		
4.2	实现机器人抓取轨迹		

5	人机界面组态		5分
5.1	建立设备状态显示界面，包含以下指示灯：设备自动运行状态指示灯、原料托盘到位指示灯与成品托盘就位指示灯		
5.2	建立操作按钮和开关：输送带正向、反向点动按钮，输送带正向、反向连续运行按钮，顶升机构手动按钮、夹紧装置手动按钮、挡停1和2手动按钮		
6	PLC编程与手动测试（手动模式下）		8分
6.1	在触摸屏上按下输送带正向点动按钮，输送带正向运转，松开按钮后停止		
6.2	在触摸屏上按下输送带反向点动按钮，输送带反向运转，松开按钮后停止		
6.3	在触摸屏上按下输送带正向连续运行按钮，输送带正向开始运转，松开按钮照常运行，再次点击该按钮后停止		
6.4	在触摸屏上按下输送带反向连续运行按钮，输送带正向开始运转，松开按钮照常运行，再次点击该按钮后停止		
6.5	在触摸屏上按下挡停1（2）按钮，挡停1（2）下降，松开按钮，挡停1（2）复位		
6.6	在触摸屏上按下原料托盘定位气缸按钮，原料托盘定位气缸（EL02提升机气阀）打开，再次点按关闭		
6.7	在触摸屏上按下成品托盘定位气缸按钮，成料托盘定位气缸（EL01提升机气阀）打开，再次点按关闭		
7	系统联机自动运行（自动模式下）		14分
7.1	按下屏幕下方启动按钮，启动自动生产程序，RFID识别托盘信息，原料输送机构把装有物料的原料托盘从初始位置自动运到组装位置。同时成品输送机构将成品托盘自动运到组装位置。机器人装配完成发送完成信号后，有物料的成品拖盘先离开，原料空托盘再离开，托盘成功离开后输送线停止，自动运行状态指示灯熄灭。		
7.2	在自动运行过程中按下屏幕下方停止按钮，原料与成品输送机构停止运行，自动运行状态指示灯熄灭，再按启动按钮，继续当前装配流程。		

## 五、 评分表

项目及要求	配分	得分
<b>项目 1：项目建立与硬件组态</b>		
在博途中新建项目包括项的命名与保存路径	1	
正确添加 PLC 及 I/O 模块	1	
正确组态触摸屏并分配 IP 及设备名称	1	
正确添加机器人并分配 IP 及设备名称	1	
编译下载后无错误	1	
<b>小计</b>	<b>5</b>	
<b>项目 2：根据 PLC I/O 分配表新建 I/O 变量</b>		
建立 PLC 控制器的 I/O 变量	1	
下载后测试	2	
<b>小计</b>	<b>3</b>	
<b>项目 3：RFID 组态</b>		
正确添加 RFID 硬件	2	
正确读取原料托盘与成品托盘信息	3	
<b>小计</b>	<b>5</b>	
<b>项目 4：机器人实现抓取功能</b>		
实现机器人与 PLC profinet 通讯	1	
建立 PLC 变量表地址与机器人地址相映射	2	
实现机器人回零调试与轨迹示教	3	
实现机器人抓取轨迹	4	
<b>小计</b>	<b>10</b>	
<b>项目 5：人机界面组态</b>		
<b>“画面显示”功能（指示灯与文字标识）</b>		
原料托盘到位指示	0.5	
成品托盘就位指示	0.5	
<b>“主控画面按钮与开关”功能（按钮开关与文字标识）</b>		
输送带正向点动按钮	0.5	
输送带反向点动按钮	0.5	

输送带正向连续运行按钮	0.5	
输送带反向连续运行按钮	0.5	
原料托盘定位气缸按钮	0.5	
成品托盘定位气缸按钮	0.5	
挡停 1 按钮	0.5	
挡停 2 按钮	0.5	
<b>小计</b>	<b>5</b>	
<b>项目 6：PLC 编程和手动测试</b>		
手动模式下测试		
按下“输送带正向点动”按钮，输送带正向运转，松开停止	1.0	
按下“输送带反向点动”按钮，输送带反向运转，松开停止	1.0	
按下“输送带正向连续运行”按钮，输送带正向运转，松开停止	1.0	
按下“输送带反向连续运行”按钮，输送带反向运转，松开停止	1.0	
按下“原料托盘定位气缸”按钮，原料定位气缸打开，再次按下复位	1	
按下“成品托盘定位气缸”按钮，成品定位气缸打开，再次按下复位	1	
按下“挡停 1”按钮，挡停 1 下降，松开复位	1	
按下“挡停 2”按钮，挡停 2 下降，松开复位	1	
<b>小计</b>	<b>8</b>	
<b>项目 7：PLC 自动控制功能</b>		
自动模式下，按下“启动”按钮，自动程序启动自动程序后 原料输送动作顺序如下：		
1) 输送线运转，RFID 识别托盘信息	2	
2) 原料托盘（成品托盘）从初始位置移到组装位置后，输送线停止，原料（成品）定位气缸打开	2.5	
3) 原料（成品）定位气缸顶升到位后发出原料（成品）准备就绪信号并等待	2.5	
4) 机器人收到原料与成品到位信号后，开始装配	2	
5) 机器人装配完成发送信号至 PLC，原料定位气缸复位，输送线运转，原料托盘离开	2	
6) 当原料托盘离开后，成品定位气缸复位，输送线运转，待成品托盘离开组装位置后 5 秒停下	3	
<b>小计</b>	<b>14</b>	

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/998114071066006046>