



ChinaSkills

2021 年全国职业院校技能大赛

中职组

机电一体化设备组装与调试赛项

(样题 2)

任

务

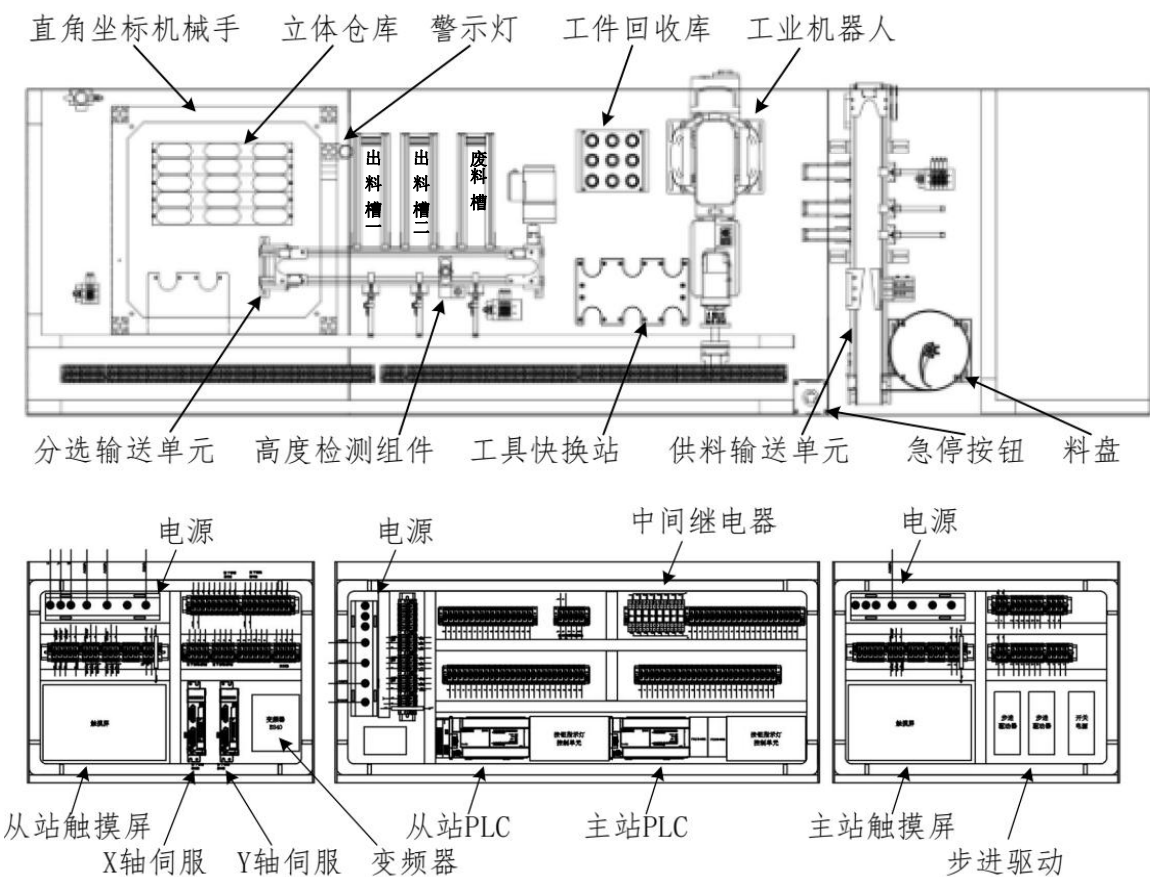
—

2022 年      月

# 一、 总体方案

XX 企业需要新建一条梅花联轴器分选生产线，根据售订单的要求将联轴器按外径 $\Phi$ 、长度 L 和缓冲垫的颜色进行分选包装。可供分选的联轴器有两种规格，其高度 L $\times$ 外径 $\Phi$ 分别为：20mm $\times$ 30mm 和 30mm $\times$ 42mm，缓冲垫的颜色均为黑色，对应的产品代码分别为 1001 和 2002。

生产线按模块的方式进行搭建，生产线以 3 个工作台为基础平台，传送带机构、供料机构、直角坐标机械手、工业机械手等模块可根据实际工作任务的需求，灵活地安装在工作台面上，以便于生产线功能的扩充与改进。



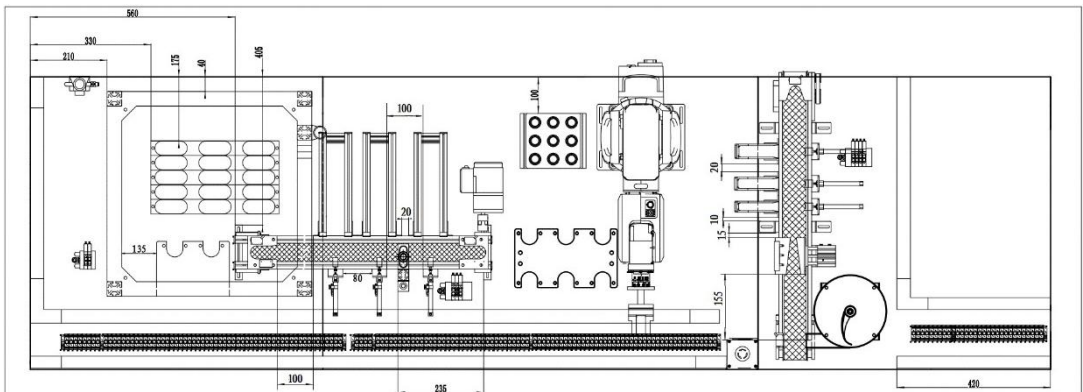
该生产线的总体方案如上图所示，生产线由两台 PLC 进行控制，PLC 安装在设备平台下，中间位置的抽屉式控制板上，其布局如上图所示，靠近工业机器人侧的 PLC 作为主站，靠近直角坐标机械手的 PLC 作为从站。主站 PLC 负责

料盘、供料输送单元以及与工业机器人的交互控制；从站 PLC 完成分选输送单元和直角坐标机械手的交互控制。生产线配置有两台触摸屏，与主站 PLC 通信的触摸屏用“HMI1”表示；与从站 PLC 通信的触摸屏用“HMI2”表示，实现生产过程的人机交互。

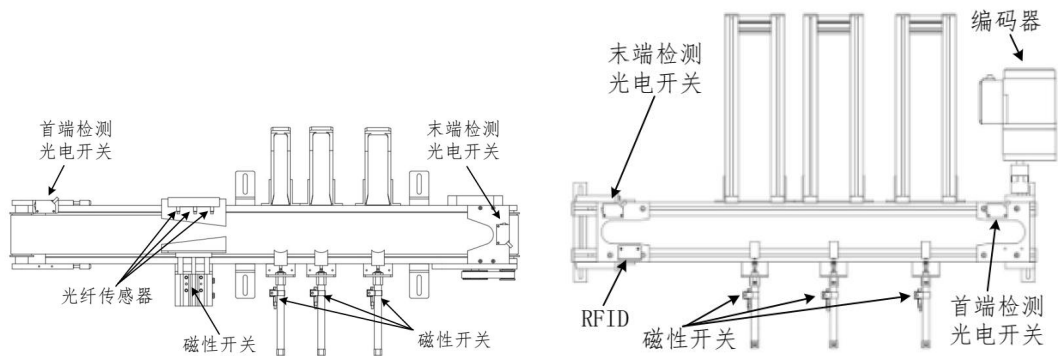
## 二、 模块化生产线搭建

### （一） 需要完成的工作

1. 完成气源处理组件的组装。
2. 完成皮带输送机构的组装。
3. 请按照下图的位置关系，完成生产线的整体布局，没有标注尺寸的部件位置请根据现场情况确定位置。



4. 按照下图要求完成各传感器的安装。



5. 按照要求完成电路连接。

根据表 1 和表 2 所示 PLC 的 I/O 地址连接相关电路，连接的电路应符合工艺规范要求。工业机器人数字输出端需通过中间继电器后再接到 PLC 的输入端。表 1 和表 2 中，明确了线号管标识的，请根据表中的标识打印线号管，没有明确的，请自行确定相应标识。

表 1：主站 PLC I/O 分配表

输入端子	功能说明	线号管标识	输出端子	功能说明	线号管标识
X0	首端检测光电开关		Y0	传送带脉冲	PUL
X1	末端检测光电开关		Y3	传送带方向	DIR
X2	大料检测		Y5	驱动直流电机	
X3	中料检测		Y6	驱动卡料	
X4	小料检测		Y7	驱动推料一	
X5	卡料到位		Y10	驱动推料二	
X6	推料一到位		Y11	驱动推料三	
X7	推料二到位		Y25	HL1 黄灯（指示灯）	HL-Y-1
X10	推料三到位		Y26	HL2 绿灯（指示灯）	HL-G-1
X24	启动按钮	Start - 1	Y27	HL3 红灯（指示灯）	HL-R-1
X25	停止按钮	Stop - 1	Y30	机器人 DI1	Rob - DI1
X26	选择开关	SW - 1	Y31	机器人 DI2	Rob - DI2
X27	急停按钮	E - Stop - 1	Y32	机器人 DI3	Rob - DI3
X30	机器人 DO1	Rob - DO1	Y33	机器人 DI4	Rob - DI4
X31	机器人 DO2	Rob - DO2	Y40	机器人 DI5	Rob - DI5
X32	机器人 DO3	Rob - DO3	Y41	机器人 DI6	Rob - DI6
X33	机器人 DO4	Rob - DO4	Y42	机器人 DI7	Rob - DI7
X40	机器人 DO5	Rob - DO5			
X41	机器人 DO6	Rob - DO6			
X42	机器人 DO7	Rob - DO7			
X43	机器人 DO8	Rob - DO8			

注：FANUC 机器人采用的是内部控制的方式控制机器人快抓手抓的更换及夹紧，当机器人内部信号 R0[1]=ON 时，机器人吸取夹具；当机器人内部信号 R0[1]=OFF 时，机器人放置夹具。当机器人内部信号 R0[3]=ON 时，机器人手抓夹紧；当机器人内部信号 R0[3]=OFF 时，机器人手抓松开。

表 2：从站 PLC I/O 分配表

输入端子	功能说明	线号管标识	输出端子	功能说明	线号管标识
X0	编码器 A 相	Encoder - A	Y0	X 轴脉冲信号	
X1	编码器 B 相	Encoder - B	Y1	Y 轴脉冲信号	
X2	X 轴左限位		Y2	Z 轴脉冲信号	
X3	X 轴原点		Y3	X 轴方向信号	
X4	X 轴右限位		Y4	Y 轴方向信号	
X5	Y 轴左限位		Y5	Z 轴方向信号	
X6	Y 轴原点		Y6	机械手快换松	
X7	Y 轴右限位		Y7	机械手快换紧	
X10	Z 轴下降限位		Y10	机械手手爪松	
X11	Z 轴上升限位		Y11	机械手手爪紧	
X12	首端检测光电开关		Y12	警示灯黄	ALM-Y
X13	末端检测光电开关		Y13	警示灯绿	ALM-G
X14	推料一伸出检测		Y14	警示灯红	ALM-R
X15	推料二伸出检测		Y15	驱动推料一	
X16	推料三伸出检测		Y16	驱动推料二	
X24	起动按钮	Start - 2	Y17	驱动推料三	
X25	停止按钮	Stop - 2	Y20	变频器正转	UF-FWD
X26	选择开关	SW - 2	Y21	变频器反转	UF-REV
X27	急停按钮	E - Stop - 2	Y22	变频器高速	UF-H
自定	超声波信号（高度检测）4-20mA		Y23	变频器低速	UF-L
			Y25	HL1 黄灯（指示灯）	HL-Y-2
			Y26	HL2 绿灯（指示灯）	HL-G-2
			Y27	HL3 红灯（指示灯）	HL-R-2

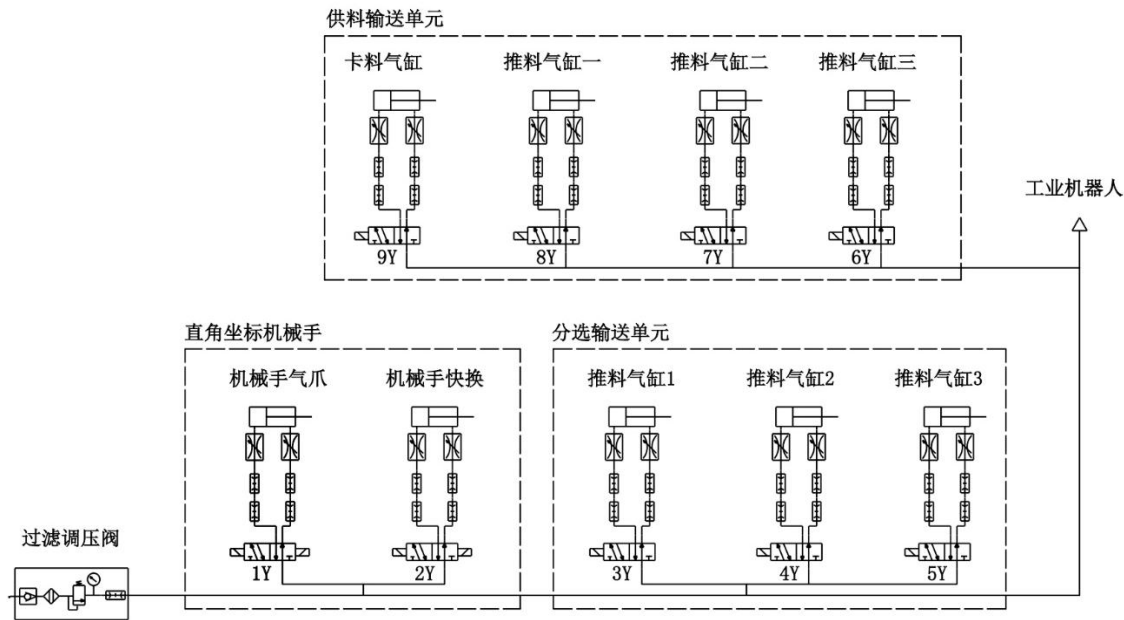
## 6. 网络及其他设备连接

请完成 PLC 网络连接；主、从站 PLC 与对应触摸屏的连接；RFID 与从站 PLC 进行连接。

## 7. 气路连接以及调试

按照下图连接气动系统的气路，调节输入气压和各节流阀，使气缸运行平稳。

气路的布局、走向、绑扎应符合工艺规范。



8. 变频器参数请自行设置（分选输送单元），传送带高速运行时，变频器输出频率为 30Hz，低速运行行为 20Hz。直角坐标机械手相关的伺服驱动器参数已经设置完毕，相关参数如下表：

序号	参数		X 轴 设置值	Y 轴 设置值	功能和含义
1	Pr0.01	控制模式	0	0	0：位置控制模式
2	Pr0.02	实时自动调整设定	1	1	1：基本模式，不进行偏载重和摩擦补偿，也不使用增益切换。
3	Pr0.03	实时自动调整机械刚性设定	12	20	设定值增大，则速度响应性变快，伺服刚性也提高，但容易产生振动。请在确认动作的同时，将设定值由低向高进行调整。
4	Pr0.04	惯量比	250	250	设定负载惯量与电机的转子惯量的比， $Pr0.04 = (\text{负载惯量} / \text{转子惯量}) \times 100\%$
5	Pr0.06	指令脉冲旋转方向设定	1	1	正方向运行时，方向信号为“H”；负方向运行时，方向信号为“L”。
6	Pr0.07	指令脉冲旋	3	3	脉冲列+符号

		转输入模式 设定			
7	Pr0.08	电机每旋转 一圈的指令 脉冲数	7500	7500	设定电机每旋转一圈的指令脉 冲数
8	Pr5.04	驱动禁止输 入设定	2	2	POT/NOT 输入任意一方将会发 生 Err38 <b>【驱动禁止输入保护】</b>
9	Pr5.28	LED 初始状 态	1	1	1: 电机速度
注：X 轴和 Y 轴的导程为 75mm，Z 轴的导程为 3mm。					

## 9. 绘制电气工程图

根据现场设备的接线，按照电气安装规范，利用电气绘制软件绘制分拣输送单元的电气原理图。

电气工程图的提交：将完成后的电气工程图以 PDF 格式导出，并保存在 D 盘根目录下，名为工位号的文件夹中（选手自建该文件夹），如 03 号工位，文件夹名为“03”。

