




2024 四川省职业院校技能大赛  
通用机电设备安装与调试赛项  
(中等职业教育组)

# 任务书

(样题)

四川 · 宜宾

## 参赛选手须知

1. 如出现任务书缺页、字迹不清等问题，请及时向裁判举手示意，并进行任务书的更换。
2. 参赛队应在规定 4 小时内完成任务书规定内容。比赛时间到，选手应立即停止操作，根据裁判要求离开比赛场地，不得延误。
3. 选手应将设计的 PLC 程序及触摸屏工程，保存在计算机“D: \场次号+赛位号(文件夹名)\XX 程序或 XX 工程。如“第一场第 6 赛位”保存 D 盘为:0106\PLC 程序。
4. 赛场提供的资料等信息，在计算机“D: \参考资料”文件夹内。
5. 选手的试卷用“赛位号”标识，不得写上姓名或与身份有关的信息，否则成绩无效。
6. 不准携带移动存储器材，不准携带手机等通讯工具，违者取消竞赛资格。
7. 参赛选手在比赛过程中可提出设备器件更换要求。更换的器件经裁判组检测后，如为非人为损坏，由裁判根据现场情况给予补时；如人为损坏或器件正常，每次扣 2 分。
8. 试题中“过程检测与记录”表中标有“”形标志的项目，表示需裁判签字。参赛选手须先举手示意，操作演示给裁判评判后有效。
9. 在测量过程中，如裁判发现选手测量方法或选用工具不合理、不正确，可判定该项目未完成并不得分。
10. 记录附表中数据用黑色水笔填写，填写规范、清晰、无涂改否则无效。
11. 系统开始运行时必须得到裁判的允许后，才能通电运行；若装配不完整，则不允许试运行。
12. 所有项目的监督检测时间都纳入竞赛时间，不另行增加时间。

## 竞赛内容描述

智能冲压生产线由十字滑台送料单元、多工位转塔冲压单元和智能仓储单元三部分组成，整体布局如图 1-1 所示。

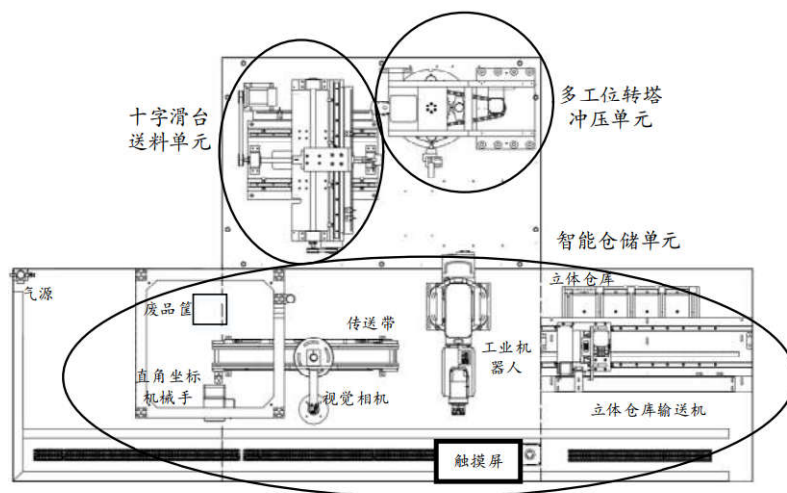


图 1-1 智能冲压生产线布局图

生产线由两台 PLC 控制，主站 PLC 负责立体仓库、传送带、触摸屏、视觉相机和工业机器人的控制，从站负责控制十字滑台和多工位转塔的控制。生产线的控制系统网络拓扑如图 1-2 所示。



图 1-2 控制系统网络拓扑图

智能冲压生产线已经连续使用半年，按设备使用要求，现在需要对该设备中的十字滑台进行保养维护，增加新的输送机构；根据后续的生产任务需要对系统功能进行调整。

参赛选手需要再 4 个小时内完成以下三项任务：

1. 根据任务一的要求进行机械部件的维护、保养与安装工作；
2. 根据任务二安装系统的电路和气路，并完成各电机驱动器参数设置；
3. 根据任务三的要求编写系统控制程序，并实现相应的功能。

## 任务一、机械部件的维护与保养

### (一) 十字滑台的维护与保养



#### 1. 任务内容








根据十字滑台送料单元的装配图以及机电设备装配工艺规范，完成该单元机构相关部件的拆卸、维护、保养等内容，装配时须保证其装配精度及运动功能，完成装配和自检任务后，请填写相关维护保养记录表。

#### 2. 维护保养记录

选手完成装配和自检后，把自检记录填入表 1-1 十字滑台送料单元维护保养记录表中，并举手示意，操作演示给裁判进行评判。

表 1-1 十字滑台的维护保养记录表

序号	项目	任务内容或要求	自检记录	裁判签字	备注
1. 十字滑台拆卸					
1)	电路及气路拆卸	整体拆卸 含传感器拆卸			
2)	电机及同步带拆卸		拆装完整 <input type="checkbox"/> 工具选用合理 <input type="checkbox"/> 步骤规范 <input type="checkbox"/>		
3)	气动夹手拆卸	拆卸为单个零件			
4)	上滑座拆卸	整体拆卸			
5)	Y轴及中滑板拆卸	拆卸为单个零件			
2. 装配前的准备工作					
1)	零件清洁、清理		零件摆放整齐 <input type="checkbox"/>		
2)	零件有序摆放	技术员拍照留存			
3)	测量轴承座及封盖		轴承座深度尺寸：_____ 止口尺寸：_____ 游动间隙：_____		
3. Y轴导轨安装					

序号	项目	任务内容或要求	自检记录	裁判签字	备注
1)	调整安装台水平				
2)	安装基准导轨副	导轨螺丝锁紧力矩 $2.75\text{N}\cdot\text{m} \leq F \leq 3.2\text{N}\cdot\text{m}$	清洁配合面, 工艺正确 <input type="checkbox"/> 拧紧力矩: _____		
3)	固定端轴承座安装	固定端轴承座安装	清洁配合面, 工艺正确 <input type="checkbox"/> 安装方式正确 <input type="checkbox"/> 拧紧力矩: _____		
4)	组装 Y 轴丝杆螺母组件		清洁配合面, 工艺正确 <input type="checkbox"/> 安装方式正确 <input type="checkbox"/>		
5)	安装 Y 轴丝杆	丝杆轴心线相对于 直线导轨的平行度 (上母线) 允差 $\leq 0.04\text{mm}$	平行度误差 (上母线): _____ 测量方法 <input type="checkbox"/>		
		丝杆轴心线相对于 直线导轨的平行度 (侧母线) 允差 $\leq 0.04\text{mm}$	平行度误差 (侧母线): _____ 测量方法 <input type="checkbox"/>		
6)	测量 Y 轴轴向窜动和径向跳动	丝杆的轴向窜动允差 $\leq 0.03\text{mm}$ ; 测量径向跳动值;	轴向窜动: _____ 径向跳动: _____		
<b>4. 安装中滑板及 Y 轴</b>					
1)	放置中滑板	中滑板与等高块安装面接触可靠; 中滑板与螺母支座间: 允差 $\leq 0.05\text{mm}$ ;	清洁配合面, 工艺正确 <input type="checkbox"/> 间隙值: _____ 垫片厚度: _____		
2)	测量 Y 轴基准导轨与 X 轴基准导轨的垂直度	中滑板导轨相对于底板导轨垂直度; 允 差 $\leq 0.04\text{mm}/120\text{mm}$	垂直度误差: _____		
3)	上滑座安装	选择适当的调整垫片调整螺母支座与上滑座之间的间隙。	间隙值: _____		
4)	安装气动夹手				
<b>5. 其它部件安装调整</b>					
1)	电机与电机支座安装				
2)	同步带安装	同步带的张紧力适当;			

序号	项目	任务内容或要求	自检记录	裁判签字	备注
3)	保护罩安装				

## (二) 输送单元的组装

### 1. 任务内容

1) 按《传送带组装图》(图号 1) 组装该皮带输送机构, 尺寸自定;

2) 智能冲压生产线的整体布局如图《生产线整体布局图》(图号 2), 请按图完成生产线布局。

1. 传送带安装					
1)	安装皮带	安装时, 螺丝垫片齐全, 安装步骤如下: 1) 安装主副辊轴; 2) 安装皮带; 3) 调节螺钉支座安装; 4) 调节螺钉松紧, 使皮带张紧合理。	皮带张紧合理 <input type="checkbox"/>		
2)	传送带机架组装	安装时, 螺丝垫片齐全。	结构与图纸相符 <input type="checkbox"/>		
3)	支架安装	传送带高度与组装图相符, 四角高度差 < 1mm。			
4)	其它部件的安装	完成附件安装, 构成一个完成的传送带。	传送带结构完整 <input type="checkbox"/>		
5)	传送带电机安装	电机轴轴线与输送机主辊轴轴线应为同一水平直线, 运行时传送带和电机无撬动。			
2. 整体布局					
1)	整体布局	各模块位置与布局图相符, 各模块与台面紧固时使用弹簧垫片。	位置与图纸相符 <input type="checkbox"/>		

## 任务二、电路与气路的安装

### 1. 传感器安装

1) 按图 2-1 所示的位置完成十字滑台各传感器的安装。

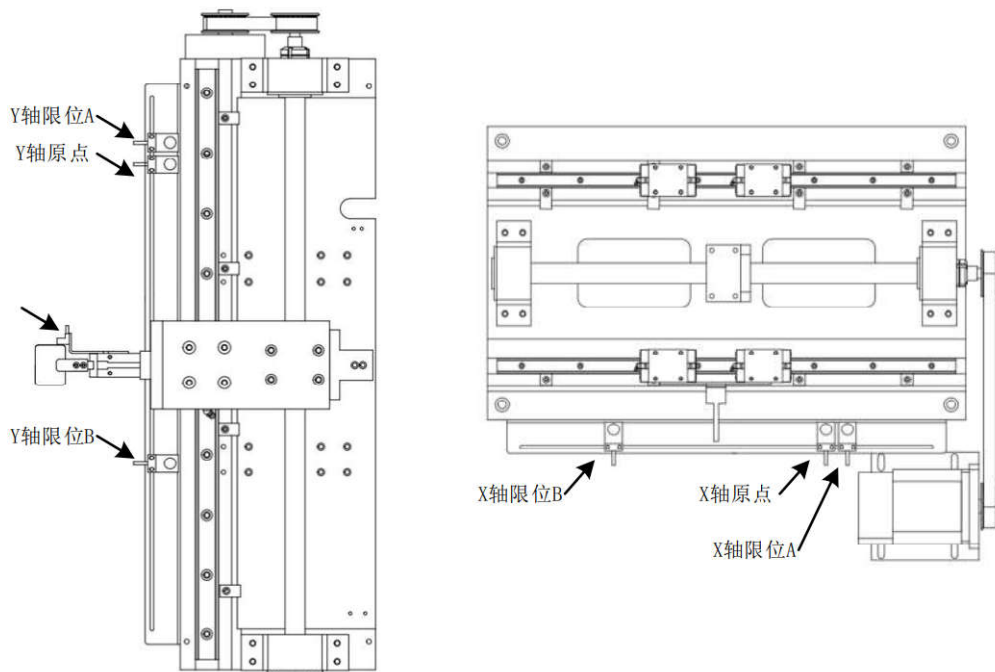


图 2-1 十字滑台传感器安装布局图

2) 按图 2-2 所示的位置完成传送带上各传感器的安装。

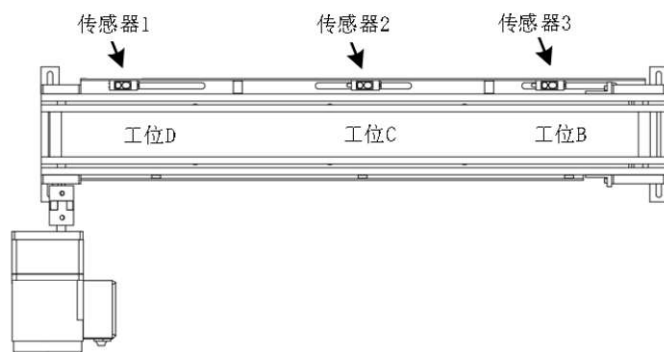


图 2-2 传送带传感器安装布局图

3) 按图 2-3 所示的位置完成立体仓库传感器的安装，立体仓库的各库位如图 2-3 所示。

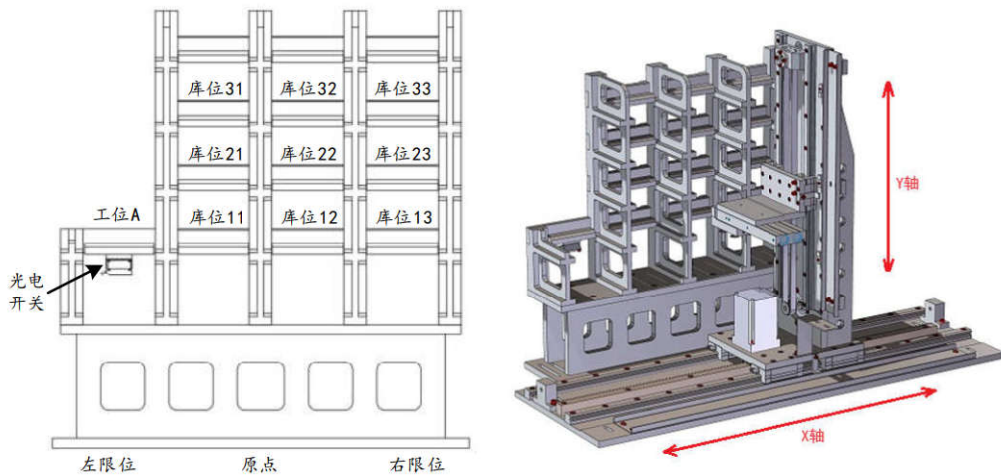


图 2-3 立体仓库库位及传感器安装布局图

4) 按实际需求安装多工位转塔上的各传感器。

## 2. 电路、气路安装

电路与气路的安装满足赛项《电路与气路安装规范（试行）》的要求。

1) 整条生产线的电源已经引入到控制台上，正确连接 PLC、触摸屏、各电机驱动器、工业机器人等设备的电源接线；各单元或组件均需可靠接地。

2) 按附件一 I/O 分配表的要求连接系统中各站点 PLC 输入输出信号，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。

3) 按《设备气动系统图》（图号 3）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。

## 3. 驱动器参数设置

### 1) 十字滑台

十字滑台的 X 轴和 Y 轴由伺服电机驱动，两轴的丝杠导程均为 75mm，请参考附件二表 1 设置伺服驱动器的相关参数。

### 2) 多工位转塔

多工位转塔冲压单元是由步进电机驱动转塔旋转运行，因此，需要对步进电机的驱动器相关参数进行设置，请参考附件二表 2 设置步进电机驱动器的参数。

### 3) 智能仓储单元

在智能仓储单元中，由两个步进电机分别驱动堆垛机上 X 轴、Y 轴方向运行，因此，请参考附件二表 3（参照实际设备）设置步进电机的驱动器相关参数。

### 4) 传送带



主站 PLC 控制变频器驱动交流电机以实现传送带的正反转运行，电机高速、中速、低速运行时，变频器输出频率分别为 35 Hz、20 Hz、15Hz。请参考附件二表 4 设置变频器参数。

### 任务三、智能冲压生产线的运行模式

智能冲压生产线由十字滑台送料单元、多工位转塔冲压单元、智能仓储单元、工业机器人、传送带检测等五部分组成，其中智能仓储单元、工业机器人和传送带单元含视觉检测由主站 PLC 控制（A1），十字滑台送料单元和多工位转塔冲压单元由从站 PLC 控制（A2），触摸屏 1 与主站 PLC（A1）交互监控，触摸屏 2 与从站 PLC（A2）交互控制。

冲压生产线具备两种运行模式，即调试模式和生产模式。触摸屏 1 只可以监控主站 PLC（A1）调试，触摸屏 2 只可以监控从站 PLC（A2）调试。在调试模式下可对生产线各单元的基本动作进行测试；在生产模式下可连续进行产品的生产。



图 3-1 系统登录界面

生产线上电后，触摸屏 1、2 显示界面如图 3-1（a）所示，输入密码后，若输入的密码正确，触摸屏切换为对应的控制界面，若密码错误则显示信息“密码错误！”如图 3-1（b）所示，2 秒后该信息自动消失。正确密码为：QH2024。

#### 一、调试模式

##### 1、主站调试



图 3-2 主站调试模式界面

主站进入调试模式后,界面如图 3-2 所示,界面上方有“工业机器人调试”、“智能仓库调试”、“视觉检测及输送带调试”三个调试区域,单击界面右下角的【返回首页】按钮可返回系统登录界面,单击【下一页】按钮可进入生产模式。

#### 1) 工业机器人的调试

在工业机器人调试区域,按下“吸取板材”按钮,工业机器人运行到智能仓库的工位 A 吸取板材,将板材运送到输送带上位置 B 后返回原点等待,完成调试任务。

#### 2) 智能仓库的调试

在智能仓库调试区域,按下调试对象按钮,设备点动运行,例如:按下“智能仓库 Y 轴上升”,设备中控制 Y 轴的步进电机动作,带动气动手爪上升。释放按钮后,电机停止运行。所有六个控件测试方法相同。

#### 3) 视觉检测及输送带调试

在视觉检测及输送带调试区域,将已经打样成功的板材(现场提供样品,写有“1”字为成品,“2”字为废品),放到视觉检测相机镜头下,按下“开始检测”按钮,如果检测结果是成品,在视觉检测显示屏中显示”OK”信息,如果是废品,在视觉检测显示屏中显示”NG”信息。

按下“中速正转”按钮,设备点动运行,设备中控制输送带的三相电机动作,带动输送带由右向左中速运行,释放按钮后,电机停止运行;按下“中速反转”按钮,设备点动运行,设备中控制输送带的三相电机动作,带动输送带由左向右中速运行,释放按钮后,电机停止运行。

单击【下一页】按钮可进入生产模式。

## 2、从站调试

从站进入调试模式后,界面如图 3-3 所示,界面上方有“十字滑台送料单元”和“多工位转塔冲压单元”两个选项卡,通过点击对应按键,实现调试单元的循环切换,选中的选项卡变色高亮显示。单击界面右下角的【返回主页】按钮可返回系统登录界面,单击【下一页】按钮可进入生产模式。

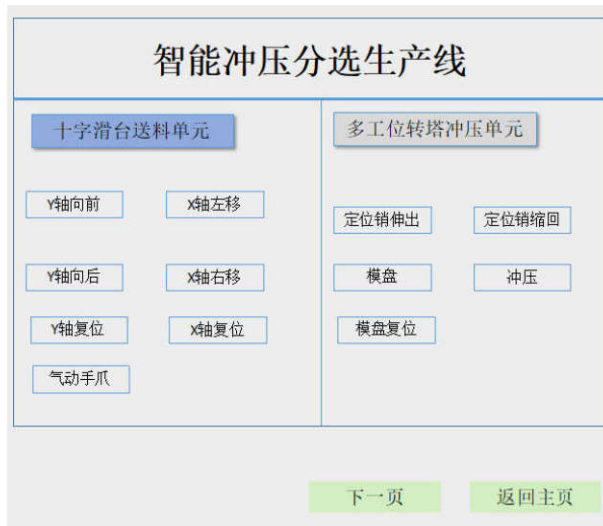


图 3-3 调试模式界面

#### 1) 十字滑台送料单元调试

在十字滑台送料单元调试区域，按下调试对象按钮，设备点动运行，按下“Y轴向前”设备中控制Y轴的伺服电机动作，带动Y轴向远离触摸屏的方向运行。释放按钮后，电机停止运行。所有控制方向运动的六个按钮测试方法相同。按下“气动手爪”按钮，气动手爪夹紧，释放后手爪松开。

#### 2) 多工位转塔冲压单元调试

在多工位转塔冲压单元调试区域，点动按下调试对象按钮，设备运行一个动作，例如：按下“定位销伸出”，设备中控制定位销的气缸动作，带动定位销伸出。按下“模盘”按钮，模盘顺时针转动一个工位，按下“模盘复位”按钮，模盘复位到原点。

调试完成后，按下【返回主页】键，返回登录界面，单击【下一页】按钮可进入生产模式。

## 二、 生产模式

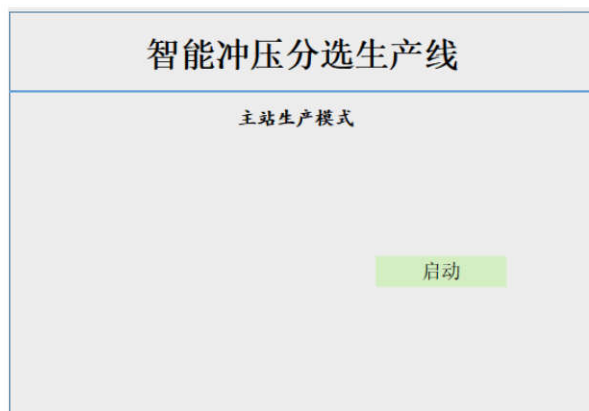


图 3-4 主站生产模式界面

1、主站进入生产模式后，界面如图 3-4 所示。

在智能仓库的 3-1 库位放置一个全新板材（未冲孔），按下【启动】按钮后系统开始进行生产，具体的控制要求描述如下：

立体仓库的堆垛机构从原点位置出发，到达原料仓库 3-1 库位时气缸伸出，从库中拾取待加工的板材，然后将其放到立体仓库的工位 A，随后堆垛机各轴回到原点位置等待。

堆垛机回到原点后，工业机器人从原点位置出发，工业机器人将板材从工位 A 送往传送带上的工位 B 后回原点等待。产品到达工位 B，且机器人回到原点后传送带正转，将产品送往工位 C 进行视觉检测，到达后传送带暂停 2 秒等待视觉检测的结果，视觉检测显示屏显示检测结果。完成后传送带板材运送到位置 D，有人工取走，完成生产过程。

2、从站进入生产模式后，界面如图 3-5 所示。

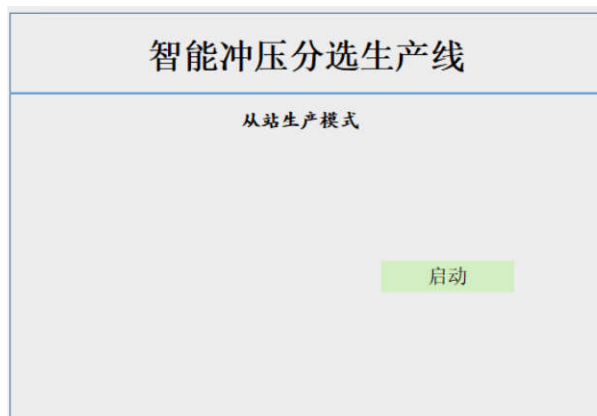


图 3-5 从站生产模式界面

在十字滑台的气动手指处人工放置一个全新板材，手指传感器检测到板材后等待 3S 自动夹紧板材，按下从站触摸屏上的【启动】按钮，十字滑台送料单元启动运行，将板材送往冲压单元进行冲压加工，冲压加工的图样如图 3-6 所示，标注单位为 mm。在加工过程中，第一次冲压的形状为方形孔，然后以方形孔的边为基准（冲压起始点自定），冲压其余两孔，冲压顺序可自定。按照成品图样冲完三个孔后，十字滑台和冲压模盘均自行回到原点。十字滑台回到原点后松开气动手指，将冲好的板材松开脱落到工作台上。随后系统停止运行。

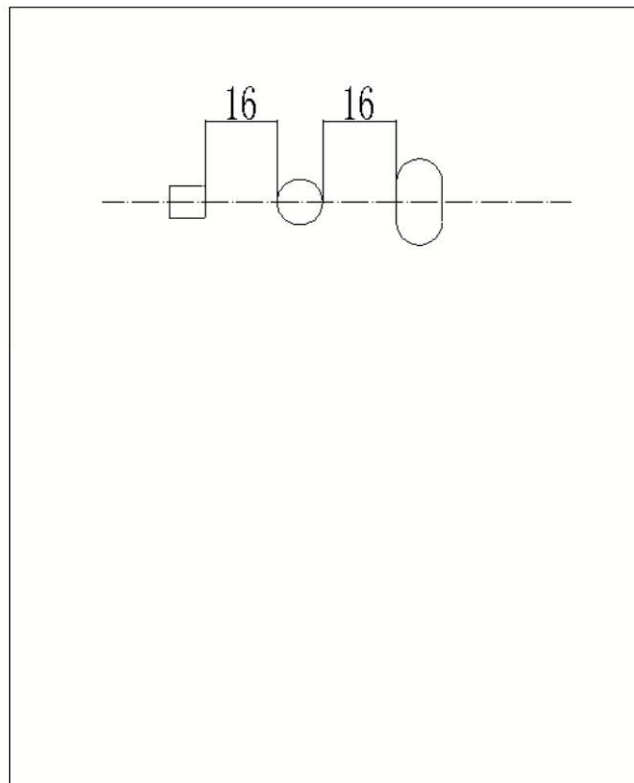


图 3-6 成品图样

## 附件一、各 PLC 站点 I/O 分配表

1. 主站 PLC（触摸屏 1、工业机器人、立体仓库侧、传送带、视觉相机）I/O 分配表

表 1 主站-I/O 分配表

输入		功能说明	线号标识	输出		功能说明	线号标识
X0	I0.0	旋转编码器 A 相	Encoder-A	Y0	Q0.0	立体仓库 X 轴脉冲	X/PU+
X1	I0.1	旋转编码器 B 相	Encoder-B	Y1	Q0.1	立体仓库 Y 轴脉冲	Y/PU+
X2	I0.2	立体仓库 X 轴原点	Lim-X-O	Y2	Q0.2	立体仓库 X 轴方向	X/DR+
X3	I0.3	立体仓库 X 轴左限位	Lim-X-L	Y3	Q0.7	立体仓库 Y 轴方向	Y/DR+
X4	I0.4	立体仓库 X 轴右限位	Lim-X-R	Y4	Q0.4		
X5	I0.5	立体仓库 Y 轴原点	Lim-Y-O	Y5	Q0.5	仓库堆垛气缸伸出	
X6	I0.6	立体仓库 Y 轴上限位	Lim-Y-U	Y6	Q0.6	堆垛真空吸盘吸料	
X7	I0.7	立体仓库 Y 轴下限位	Lim-Y-D	Y7	Q0.3	触发视觉拍照	Vision
X10	I1.0	立体仓库入料口检测		Y10	Q1.0	变频器正转	UF-FWD
X11	I1.1	仓库堆垛伸出到位		Y11	Q1.1	变频器反转	UF-REV
X12	I1.2	仓库堆垛缩回到位		Y12	Q1.2	变频器高速	UF-H
X13	I1.3	工位 A 光电开关		Y13	Q1.3	变频器中速	UF-M
X14	I1.4	工位 B 光电检测		Y14	Q1.4	变频器低速	UF-L
X15	I1.5	工位 C 光电检测			Q1.5		
X16	I1.6	工位 D 光电检测			Q1.6		
X17	I1.7				Q1.7		
X20	I2.0	传送带视觉位置检测			Q2.0		
X21	I2.1	视觉检测合格	OK		Q2.1		
X22	I2.2	视觉检测不合格	NG		Q2.2		
	I2.3				Q2.3		
X27	I2.4	急停按钮	E-Stop	Y27	Q2.4		
X30	I3.0	机器人 DO1	Rob-DO1	Y30	Q8.0	机器人 DI1	Rob-DI1
X31	I3.1	机器人 DO2	Rob-DO2	Y31	Q8.1	机器人 DI2	Rob-DI2
X32	I3.2	机器人 DO3	Rob-DO3	Y32	Q8.2	机器人 DI3	Rob-DI3
X33	I3.3	机器人 DO4	Rob-DO4	Y33	Q8.3	机器人 DI4	Rob-DI4
X40	I3.4	机器人 DO5	Rob-DO5	Y40	Q8.4	机器人 DI5	Rob-DI5
X41	I3.5	机器人 DO6	Rob-DO6	Y41	Q8.5	机器人 DI6	Rob-DI6
X42	I3.6	机器人 DO7	Rob-DO7	Y42	Q8.6	机器人 DI7	Rob-DI7
X43	I3.7	机器人 DO8	Rob-DO8	Y43	Q8.7	机器人 DI8	Rob-DI8

2. 从站 1 PLC（触摸屏 2、十字滑台、冲压单元侧）I/O 分配表

表 2 从站 1-I/O 分配表

输入		功能说明	线号标识	输出		功能说明	线号标识
X0	I0.0	十字滑台 X 轴原点		Y0	Q0.0	滑台 X 轴伺服脉冲	X/PU+
X1	I0.1	十字滑台 Y 轴原点		Y1	Q0.1	滑台 Y 轴伺服脉冲	Y/PU+
X2	I0.2	冲压转台原点		Y2	Q0.3	冲压转台步进脉冲	PU+
X3	I0.3	十字滑台 X 轴左限		Y3	Q0.2	滑台 X 轴伺服方向	X/DR+
X4	I0.4	十字滑台 X 轴右限		Y4	Q0.7	滑台 Y 轴伺服方向	Y/DR+
X5	I0.5	十字滑台 Y 轴左限		Y5	Q1.0	冲压转台步进方向	DR+
X6	I0.6	十字滑台 Y 轴右限		Y6	Q0.6		
X7	I0.7	滑台手指物料检测		Y7	Q0.4		
X10	I1.0	滑台手指夹紧检测		Y10	Q1.1	滑台手爪气缸	
X11	I1.1	定位 1 伸出到位		Y11	Q1.2	转台定位气缸	
X12	I1.2	定位 2 缩回到位		Y12	Q1.3	冲压气缸	
X13	I1.3	冲压气缸上限		Y13	Q1.5		
X14	I1.4	冲压气缸下限		Y14	Q1.4		
X15	I1.5	安全门信号		Y15	Q1.5		

附件二、各驱动器参数设置表

表 1 十字滑台送料单元伺服参数表

序号	参数		设置值		功能和含义
	参数编号	参数名称	X 轴	Y 轴	
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	12	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= (负载惯量/转子惯量) × 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	指令脉冲旋转输入模式设定	3	3	脉冲列+符号
7	Pr0.08	电机每旋转一圈的指令脉冲数	10000	10000	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	1	1	POT/NOT 输入任意一方将会发生 Err38 【驱动禁止输入保护】
9	Pr5.28	LED 初始状态	1	1	1: 电机速度

表 2 多工位转塔冲压单元步进驱动器参数表

驱动对象	步进电机的电流细分			半流锁机	设定为 10000 PU/REV			
	DIP1	DIP2	DIP3	DIP4	DIP5	DIP6	DIP7	DIP8
转塔	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	OFF

表 3 智能仓储单元步进驱动器参数表

驱动对象	步进电机的电流细分			半流锁机	设定为 10000 PU/REV			
	DIP1	DIP2	DIP3	DIP4	DIP5	DIP6	DIP7	DIP8
X 轴	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	OFF
Y 轴	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	OFF

表 4 变频器参数表

序号	参数号	默认值	修改后的设定值
1	P4	高速 50HZ	35Hz
2	P5	中速 30HZ	20 Hz
3	P6	低速 10HZ	15 Hz
4	P7	加速时间 5S	2s
5	P8	减速时间 5S	2s

注：表中未涉及的参数请自行设定。