

# 全国工业机器人技术应用技能大赛

## 竞赛任务书

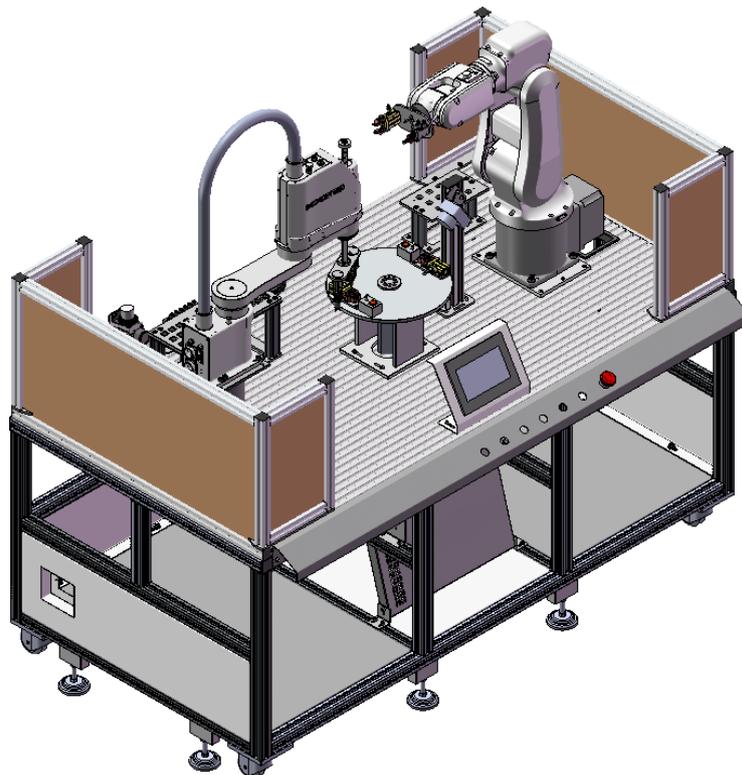
### 选手须知：

1. 任务书共 27 页，如出现任务书缺页、字迹不清等问题，请及时向裁判申请更换任务书。
2. 比赛任务完成过程配有一台编程计算机，参考资料放置在“D:\参考资料”文件夹下。
3. 参赛选手应在 **8 小时**内完成任务书规定内容，完成任务一和任务二后举手示意裁判对任务一和任务二评分；选手在竞赛过程中创建的程序文件必须存储到“D:\技能大赛\工位号”文件夹下，未存储到指定位置的运行记录或程序文件均不予给分。
4. 选手提交的试卷不得出现学校、企业、姓名等与身份有关的信息，否则成绩无效。
5. 由于错误接线、操作不当等原因引起机器人控制器及 I/O 组件、智能视觉系统、PLC、伺服电机及驱动的损坏，将依据扣分表进行处理。
6. 在完成比赛过程中，请及时保存程序及数据。

工位： \_\_\_\_\_

## 大赛任务描述：

赛场提供 DLDS-1508 工业机器人技术应用实训系统，任务要求 SCARA 机器人从零件库，抓取对应的红色或黄色、蓝色按钮盖及其他按钮组装部件，将组装部件放置在环形装配检测机构的固定位置，然后环形装配检测机构旋转 180 度，到达六关节机器人的装配检测工位，六关节机器人进行按钮的组装，组装完成后，供电机构给按钮通电，同时通过视觉相机的检测判断按钮的颜色和质量，六关节机器人根据视觉相机的数据对按钮进行分类，然后通过机器人搬运到成品库中，不合格的按钮放入废料盒中（现场提供）。要求主控 PLC 与 SCARA 机器人以及六关节机器人采用硬接线方式相互交流急停信号，其余的控制信号一律采用现场总线控制。设备可通过控制按钮控制和触摸屏两种方式控制，触摸屏中需包含控制按钮的所有功能。



## 任务一：工业机器人硬件、电气及气动系统连接与基本操作（22分）

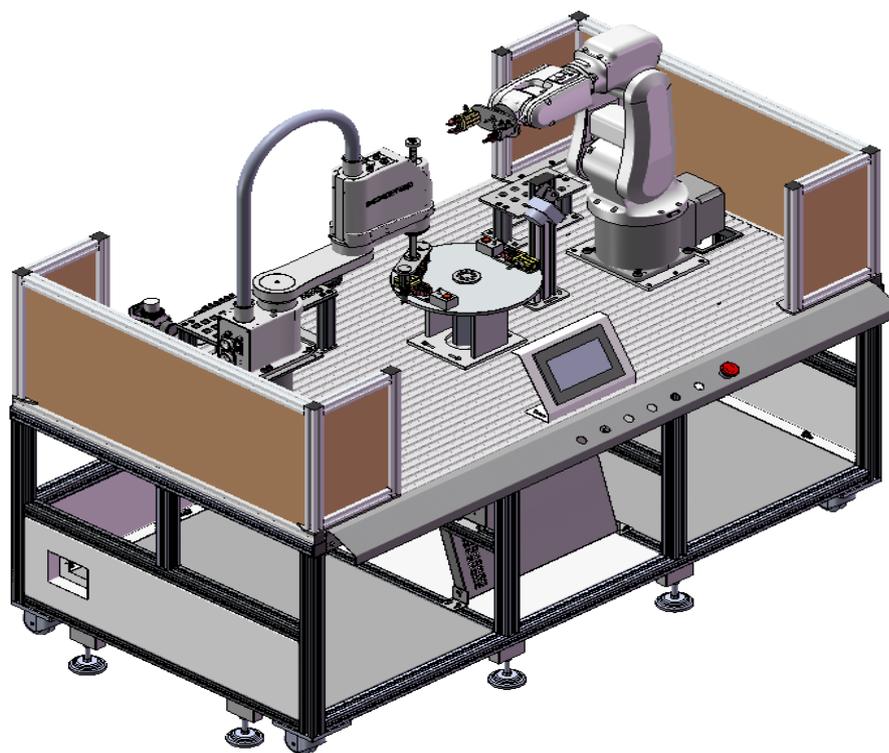
### 要求：

1. 选手在竞赛平台上按照任务机械位置图、接线图要求和现场提供的模块进行定位、安装和接线；
2. 不允许参赛选手给比赛用设备供电；
3. 参照技术方案中的技术规范进行装配。
4. 保持平台以及周围环境卫生。

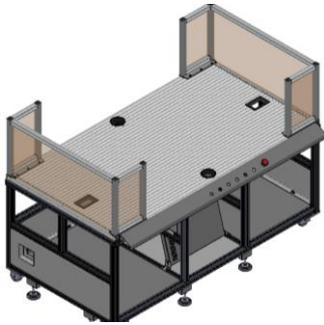
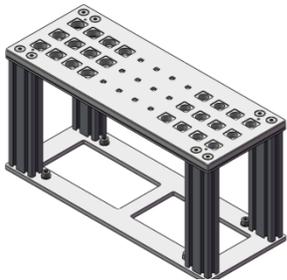
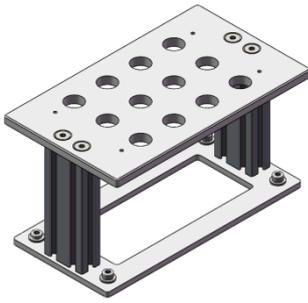
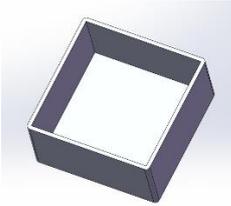
### （一）硬件的安装

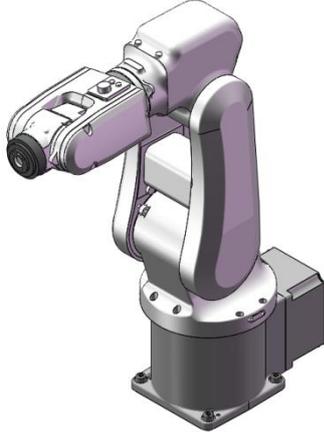
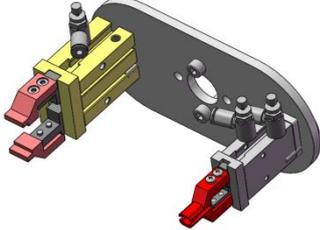
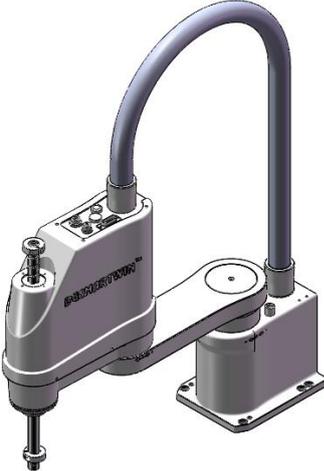
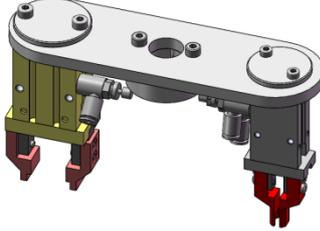
根据任务描述，按照机械位置图（见附图），利用赛场提供的平台选择合适的模块及夹具搭建竞赛环境。

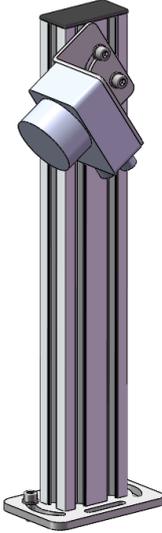
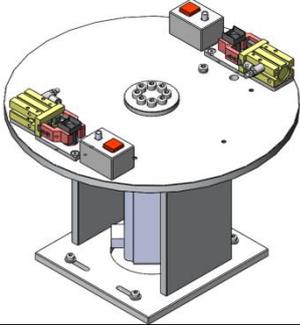
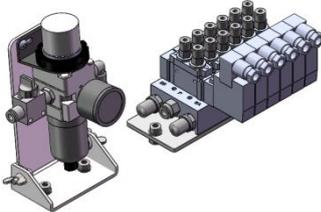
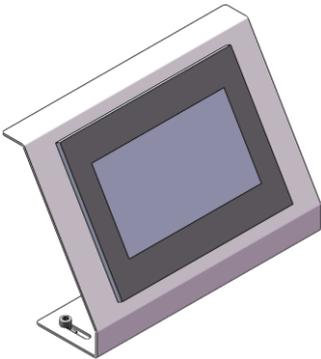
硬件搭建完成后，如下图效果



模块清单见下表。

序号	名称	主要功能和技术参数	图片	数量	备注
1	平台	尺寸:1700*1000*1200 (L*W*H) 为模块安装提供平台。		1套	
2	零件库	分类摆放按钮零部件		1套	
3	成品库	六关节机器人分类放置成品按钮		1套	
4	废品盒	六关节机器人放置废品按钮		1套	

5	六关节 机器人	完成按钮装配任务		1 套	
6	夹具	抓取按钮零部件		1 套	六关节 机器人 用
7	SCARA 机器人	完成按钮零部件上料 工作		1 套	
8	夹具	抓取按钮零部件		1 套	SCARA 机器人 用

9	视觉系统	成品按钮的分类		1套	
10	环形装配检测机构	按钮装配以及检测平台		1套	含两套 夹具 减速机 伺服电机
11	电磁阀模块	控制夹具的放松与夹紧		1套	
12	触摸屏模块	监控与控制设备运转			
13	气管	$\Phi 4$ $\Phi 6$		1套	

## (二) 电气布线

**注意:不允许给设备通电。**

根据任务描述,现场提供的 I/O 分配表以及电气模块,按照

接线图（见附图）进行相应的操作，完成任务所需的电气元件的布局及接线。

元件清单见下表：

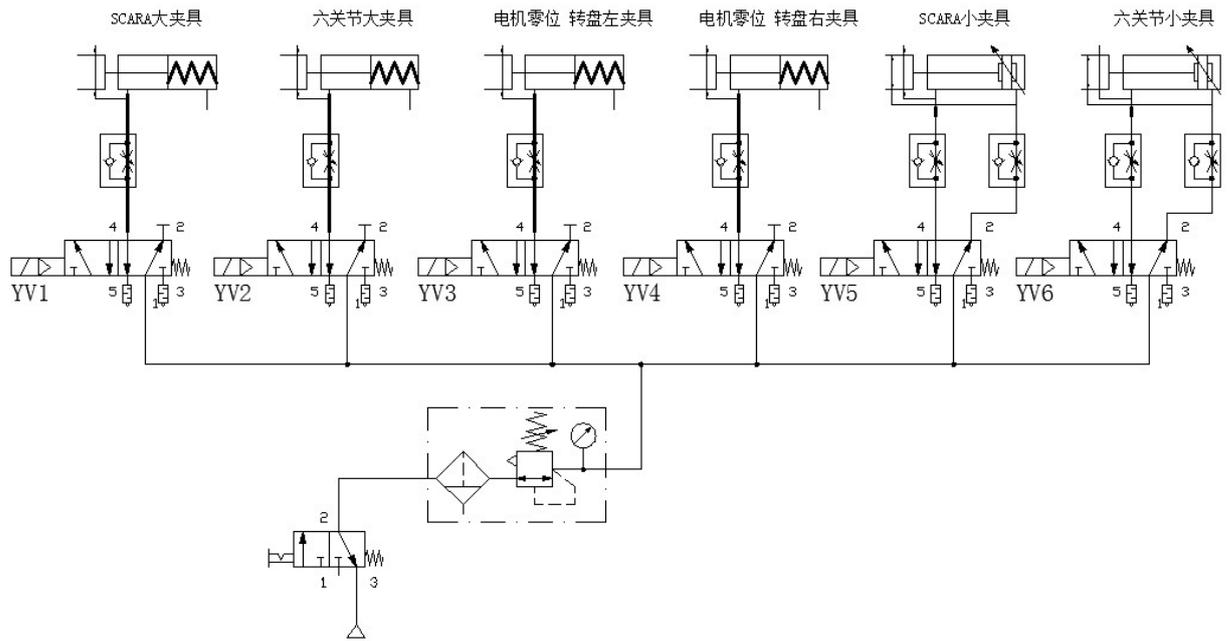
序号	名称	主要功能和技术参数	数量	备注
1	PLC 模块	16 点输入，16 点输出 设备主控 CPU	1 套	已安装于配电 盘上
2	伺服驱动器	控制伺服电机	1 套	
3	开关电源	提供 DC24V 电源	1 套	
4	低压开关元件	断路器等	1 套	
5	安装附件	端子以及线槽等	1 套	
6	触摸屏	7 寸 监控与控制设备运转	1 套	
7	光幕	检测有无异物进入工作 区域	1 套	
8	按钮指示灯模块	外部信号输入及状态显 示	1 套	
9	六关节机器人示教 器	六关节机器人编程	1 套	含连接电缆
10	SCARA 机器人示教 器	SCARA 机器人编程	1 套	含连接电缆
11	视觉控制器	视觉图像处理		
12	视觉显示屏	视觉编程及图像显示		
13	网线	通讯用	1 套	
14	CAN Link 通讯线	通讯用	1 套	
15	交换机	通讯用	1 套	
16	导线	0.75mm <sup>2</sup>	4 米	
17	异型管	标记线号	若干	

I/O 分配表：

序号	输入	功能	输出	功能
1	X0	启动	Y0	运行指示
2	X1	停止	Y1	停止指示
3	X2	复位	Y2	复位指示
4	X3	急停	Y3	伺服使能指示
5	X4	伺服使能	Y4	自动指示
6	X5	自动	Y5	故障指示
7	X6		Y6	
8	X7	安全光幕	Y7	检测位通电
9	X10	电机零位左夹具 夹紧到位	Y10	电机零位左夹具夹紧
10	X11	电机零位右夹具 夹紧到位	Y11	电机零位右夹具夹紧
11	X12	SCARA 机器人急停	Y12	给 SCARA 急停
12	X13	六关节机器人急 停	Y13	给六关节急停
13	X14		Y14	
14	X15		Y15	
15	X16		Y16	
16	X17		Y17	

### （三）气动回路搭建

根据任务书描述，按照模块化思想（每个机器人根据其所需气手指，采用自身 IO 模块控制电磁阀动作）构建气动回路，按照如下气动原理图进行搭建。



气动原理图

序号	代号	作用
1	YV1	SCARA 机器人大夹具电磁阀
2	YV2	六关节机器人大夹具电磁阀
3	YV3	电机零点转盘左夹具电磁阀
4	YV4	电机零点转盘右夹具电磁阀
5	YV5	SCARA 机器人小夹具电磁阀
6	YV6	六关节机器人小夹具电磁阀

## 任务二：系统检测与故障排除（7分）

首次通电短路导致跳闸的该项不得分。

要求：

- 1、检测相应的机械位置是否合适与稳固；
- 2、检测电源有无短路情况；
- 3、检测所接信号线与图纸是否完全对应并检测 I/O 接线是否与 I/O 分配表一致；

- 4、检测气路正确性，电磁阀的手动功能是否正常；
- 5、调节系统气压为  $0.5 \pm 10\%$  (MPa)；
- 6、选手将检测过程中发现的故障记录在附页的答题纸上。

注：如该任务结束后，选手示意裁判评判。

### 任务三：基于工业机器人系统应用的编程及调试（55分）

!!!运行时，注意自身以及设备安全。上电前确保电源电压是否正常，仿真盒通信检测基于 IP 地址，未按规定设置 IP 地址而造成的通信异常，按照通信异常处理。

（一）根据任务描述完成 SCARA 机器人的程序编写。

根据任务要求编写相应程序，逐一将零件库的按钮上盖、灯以及底座运送到环形装配检测机构的指定位置。急停信号采用 I/O 硬接线，其余信号采用现场总线控制。

要求：

- 1、选择合适的夹具进行相应工件的夹取。
- 2、建立零件库处的工件坐标系。
- 3、轨迹点要求准确，不允许出现卡顿与碰撞现象。
- 4、程序既可通过示教器逐一单步运行，也可自动连续运行。
- 5、优化路径，提高节拍。
- 6、设置通信地址为：192.168.1.11。
- 7、站类型：Modbus-TCP 从站。

（二）根据任务描述完成六关节机器人的程序编写。

根据任务要求编写相应程序，将环形装配检测机构的按钮零部件进行相应的装配，同时根据视觉系统检测结果，将成品按钮根据颜色进行相应的分类入库，废品按钮放入废品盒中。急停信号采用硬接线，其余信号采用现场总线控制。

要求：

- 1、选择合适的夹具进行相应工件的夹取。
- 2、建立零件库处的工件坐标系。
- 3、轨迹点要求准确，不允许出现卡顿与碰撞现象。
- 4、程序既可通过示教器逐一单步运行，也可自动连续运行。
- 5、优化路径，提高节拍。
- 6、设置通信地址为：192.168.1.12。
- 7、站类型：Modbus-TCP 从站。

（三）根据任务描述完成伺服驱动器的参数配置。

根据任务要求修改相应的参数，与 PLC 进行 Can-Link 通信。

要求：

- 1、用伺服系统软件 Ino Drive Shop 或手动设置修改伺服驱动器参数。
- 2、设置 Can link 地址为：3。
- 3、站类型：Can link 从站。
- 4、伺服系统通过现场总线方式与 PLC 交换数据。
- 5、伺服电机带动转盘实现 0—180 度旋转。
- 6、伺服电机稳定运行，无异响。

#### （四）根据任务描述完成视觉系统的编写。

根据任务要求完成视觉程序的编写，能够识别按钮颜色以及质量，通过现场总线传送到 PLC 中。

要求：

1、采用仿真软件编写视觉程序，将程序保存到 D:\技能大赛\工位号\视觉系统离线程序。

2、采用视觉软件电子表格编程方式编写程序。

3、能够在编程软件中手动调焦、手动拍照。

4、联机状态下能够采用外部开关量信号触发拍照。

5、设置摄像头通信地址为 192.168.1.13。

6、PLC 通信方式为 Modbus-TCP 。

7、站类型：Modbus-TCP 从站。

8、离线仿真程序下载到摄像头中。

9、训练相应的模型。

10、能够准确识别工件的六种颜色和状态（红亮、红灭、蓝亮、蓝灭、黄亮、黄灭）。并将数据以 Modbus-TCP 总线方式准确的传输给 PLC。

#### （五）根据任务描述完成触摸屏程序的编写。

根据任务要求完成触摸屏程序的编写，能够完成按钮模块上的按钮和指示灯的全部功能。

1、设定触摸屏通信地址为 192.168.1.14。

2、PLC 通信方式为 Modbus-TCP。

3、触摸屏应至少包括急停按钮、复位按钮、启动按钮，并且各按钮功能与操作面板按钮功能完全相同。

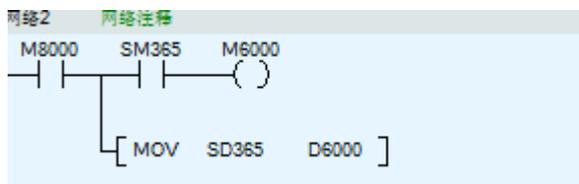
4、触摸屏应能至少实时显示运行指示灯、复位指示灯的运行状态。

### （六）PLC 程序的编写与调试。

根据任务描述完成 PLC 控制程序的编写与调试，协调两台机器人、转盘之间以及视觉检测系统配合工作，完成按钮的上料、装配、检测以及产品分类存储。

要求：

1、主程序中需编写如下程序段（不编写按通讯异常处理）。



2、控制流程如下：

（1）按下急停，所有信号均停止输出，放松急停按钮，复位指示灯以 1HZ 闪烁，按复位按钮，复位灯常亮，转盘回原点，夹具放松，待两个机器人均回原点后，复位灯灭，运行灯以 1HZ 闪烁。

（2）按下启动按钮后，运行灯常亮，SCARA 机器人运行，PLC 接收到 SCARA 机器人放料完成信号，左夹具夹紧，转盘旋转 180 度。

(3) 启动六关节机器人装配。

(4) PLC 接收到六关节机器人装配完成信号，启动视觉检测系统拍照，PLC 读取拍照信息，启动六关节机器人夹紧按钮。

(5) 接收到六关节机器人夹紧信号，放松转盘夹具，启动六关节机器人入库。

(6) 转盘反向旋转 180 度。

(7) SCARA 机器人运行，PLC 接收到 SCARA 机器人放料完成信号，左夹具夹紧，转盘旋转 180 度。然后再进入第 (3) 步流程。

如此循环，完成所有工件装配分类工作。

3、完成 PLC 与 SCARA 机器人通信程序的编写，要求采用 Modbus-TCP 通信。

4、触发安全光幕信号，设备急停。

5、完成 PLC 与六关节机器人通信程序的编写，要求采用 Modbus-TCP 通信。

6、完成 PLC 与视觉系统通信程序的编写，要求采用 Modbus-TCP 通信。

7、完成 PLC 和伺服驱动程序的编写，要求采用 Can Link 通信。

8、编写输入输出以及通讯映射寄存器符号表。

9、按钮板各按钮功能正常。

10、程序编写要注重生产效率的提高。

11、设置通信地址为：192.168.1.10。

12、站类型：Modbus-TCP 主站。

#### **任务四：生产运行效率及节能（10分）**

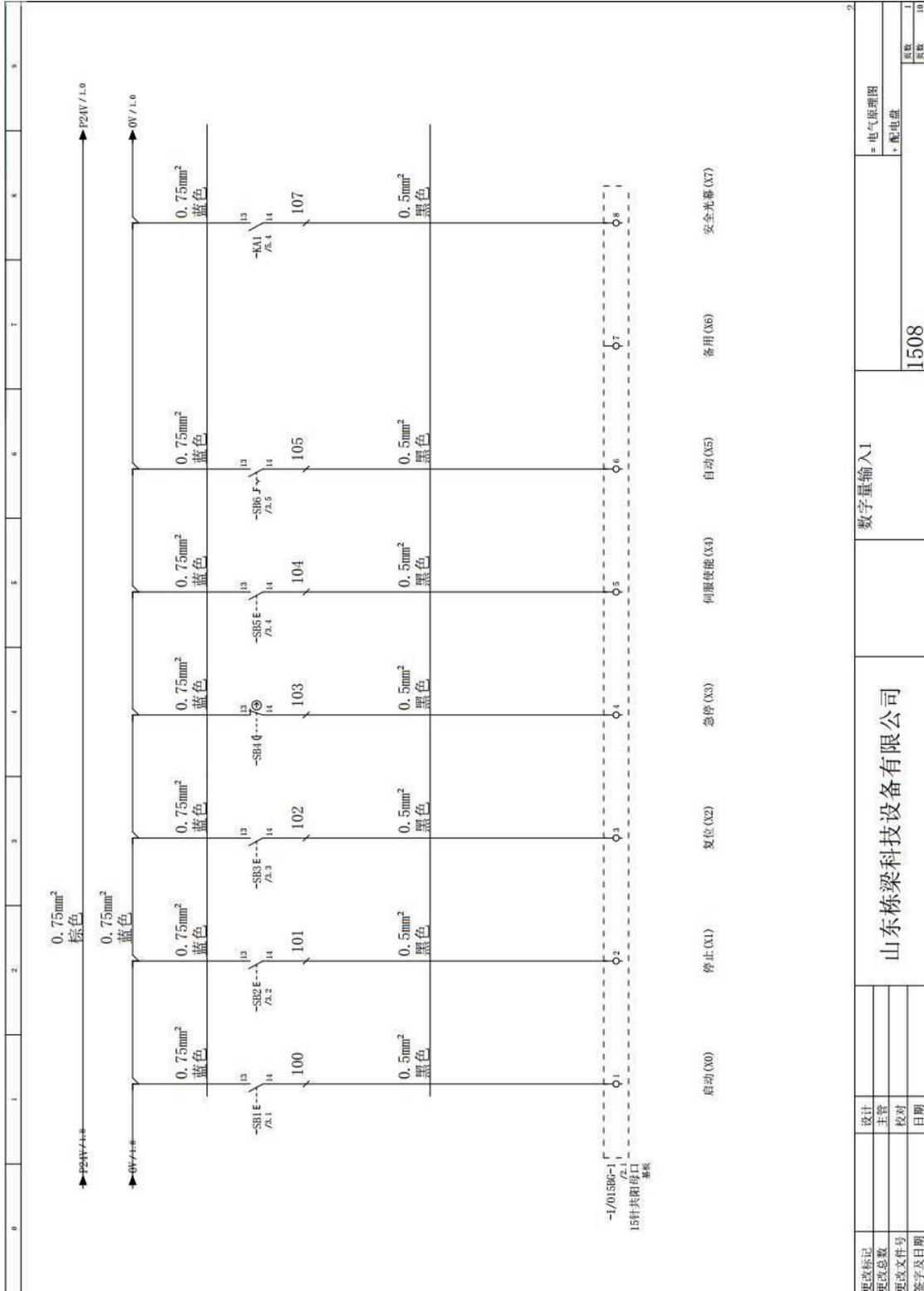
根据任务描述完成相应生产功能，通过优化程序流程及机械结构提高生产效率、减少次品率、降低能源消耗。

要求：

- 1、能够将按钮散件装配成成品按钮，并分类入库。
- 2、设备运转稳定，无卡顿和中途停机情况。
- 3、无损坏工件情况。
- 4、次品率主要考核分类存储完成的合格按钮中出现次品的概率。
- 5、检测按钮外观无刮伤现象。
- 6、设备最终运行速度，由选手自行优化。

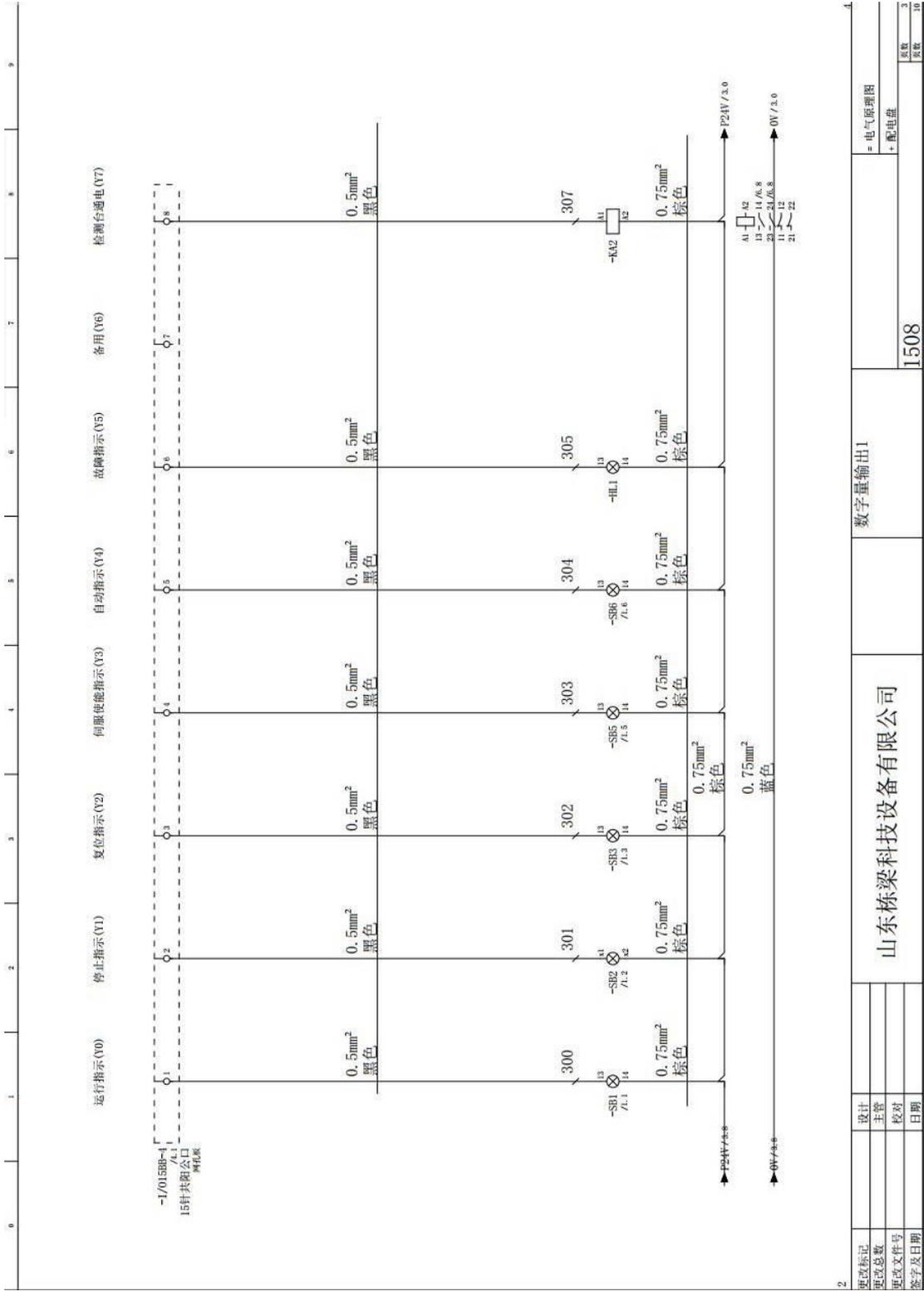


附图



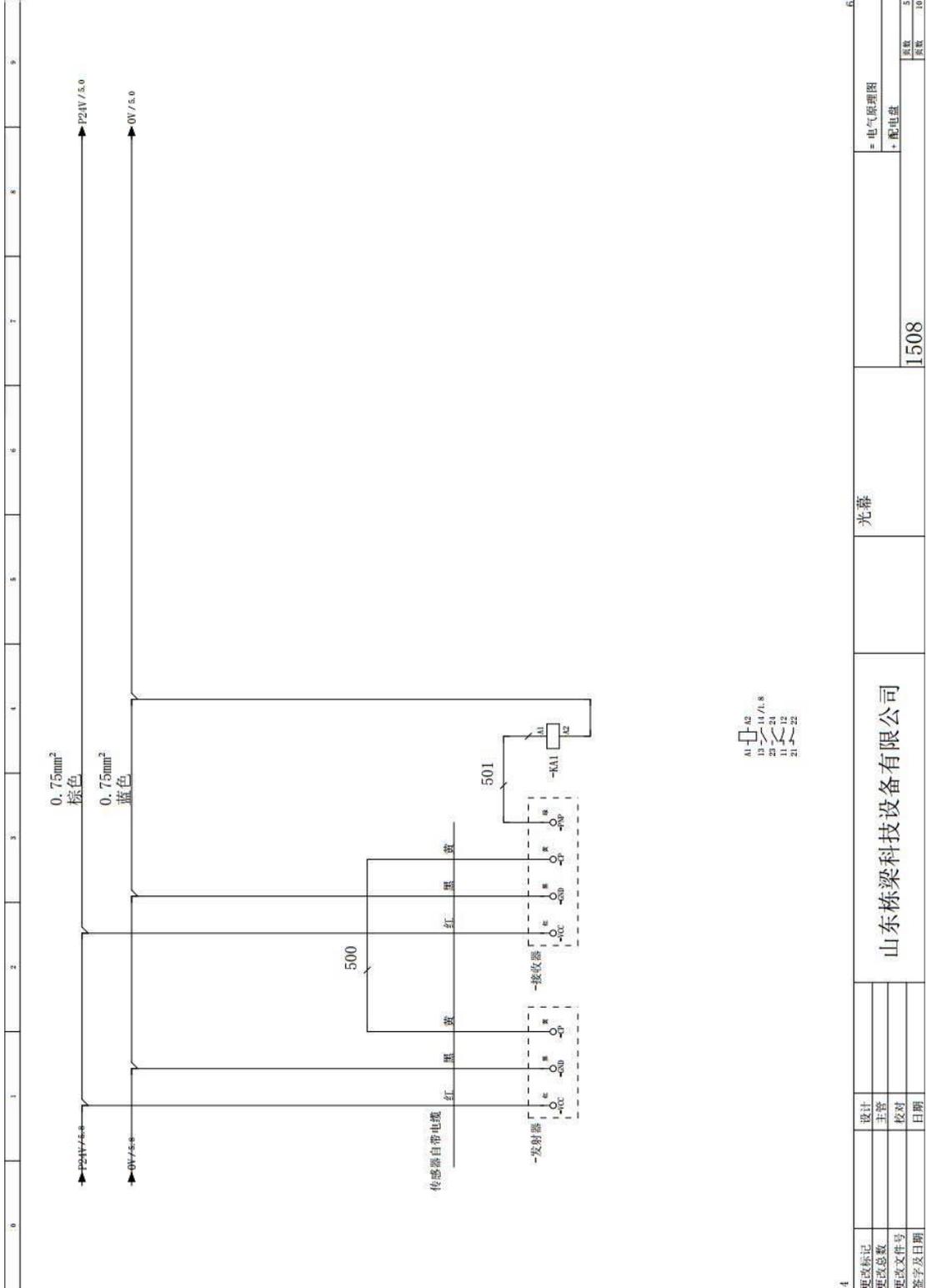


附图





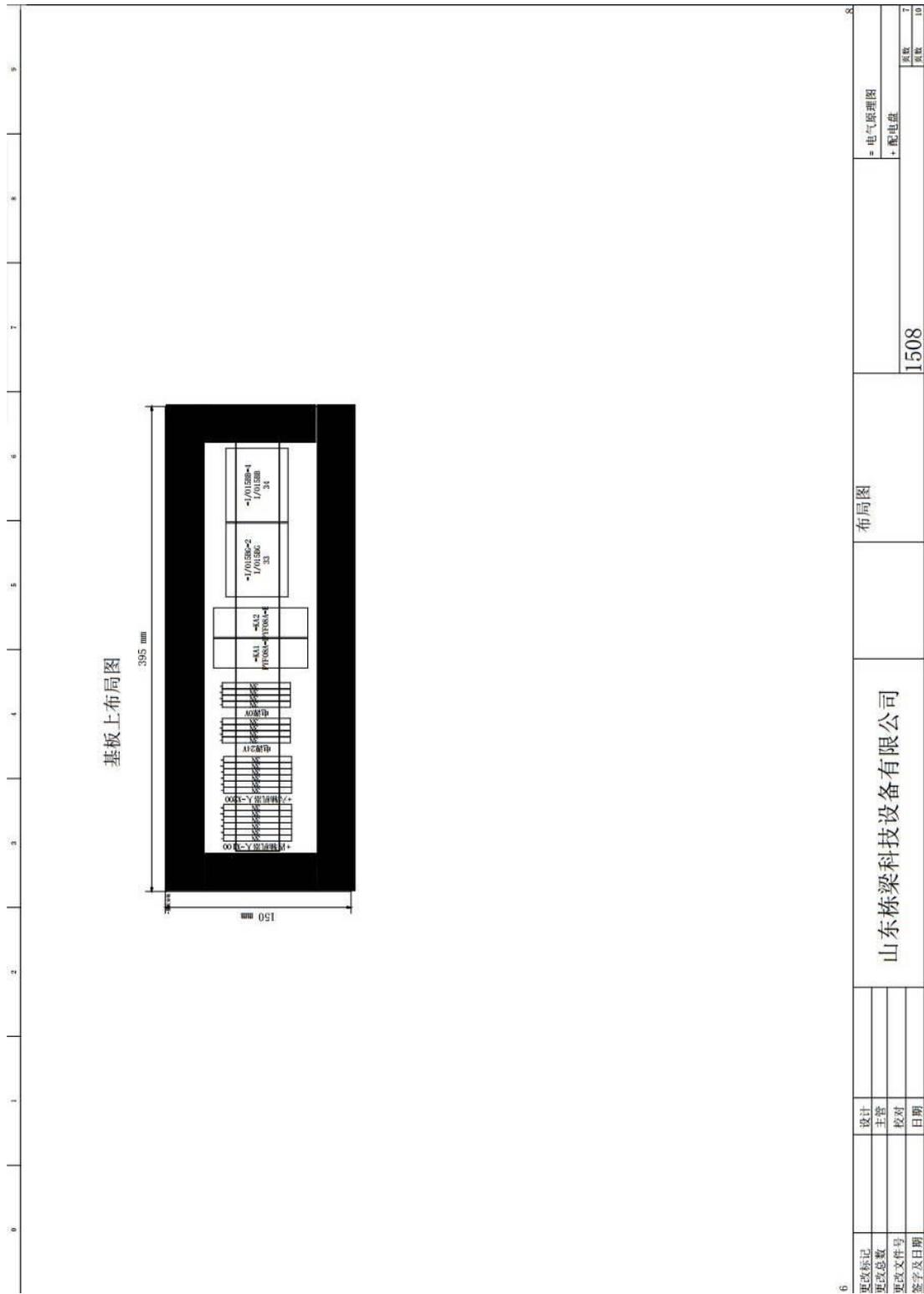
附图



11-12  
13-14/1.8  
23-24  
11-12  
21-22

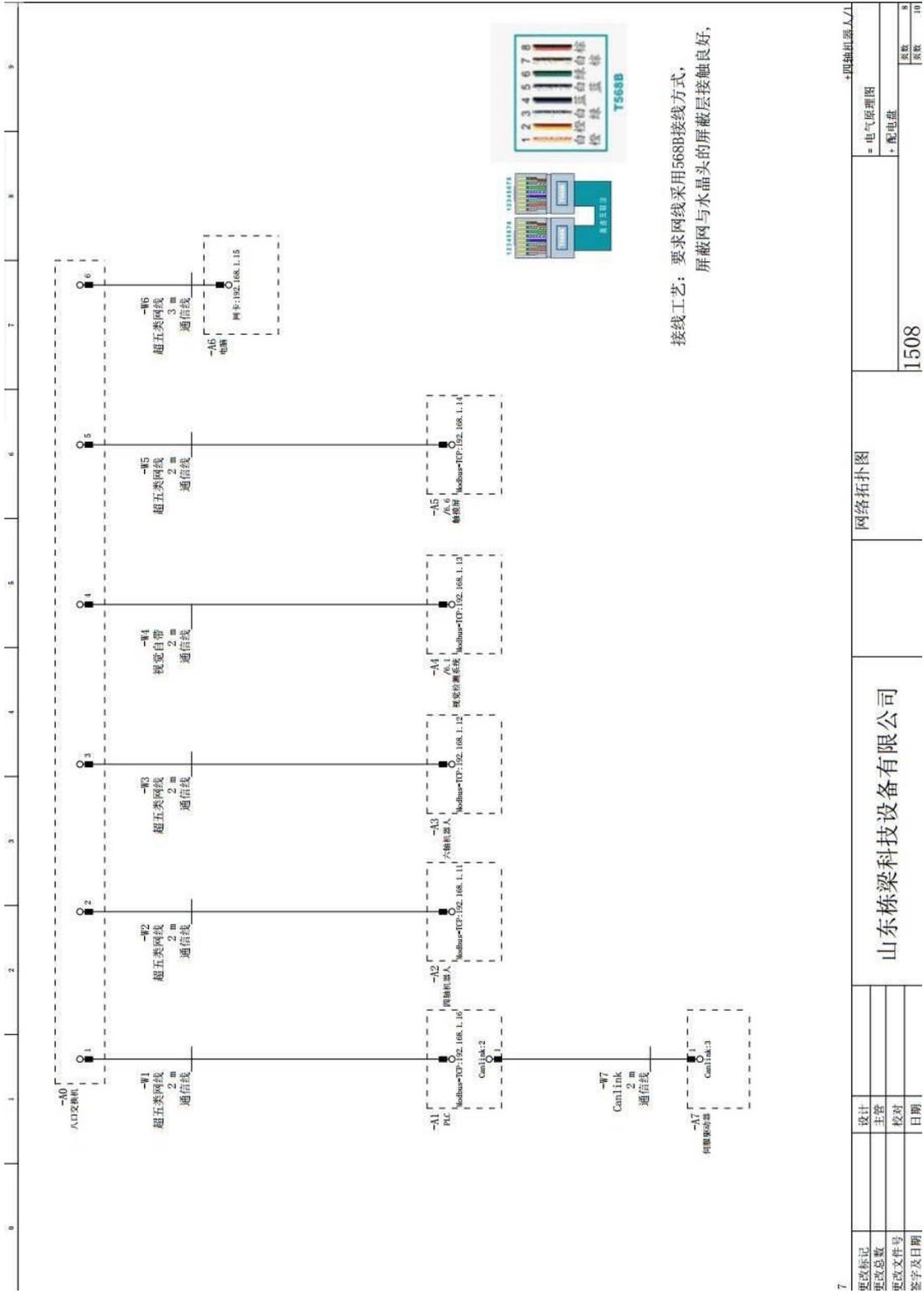


附图



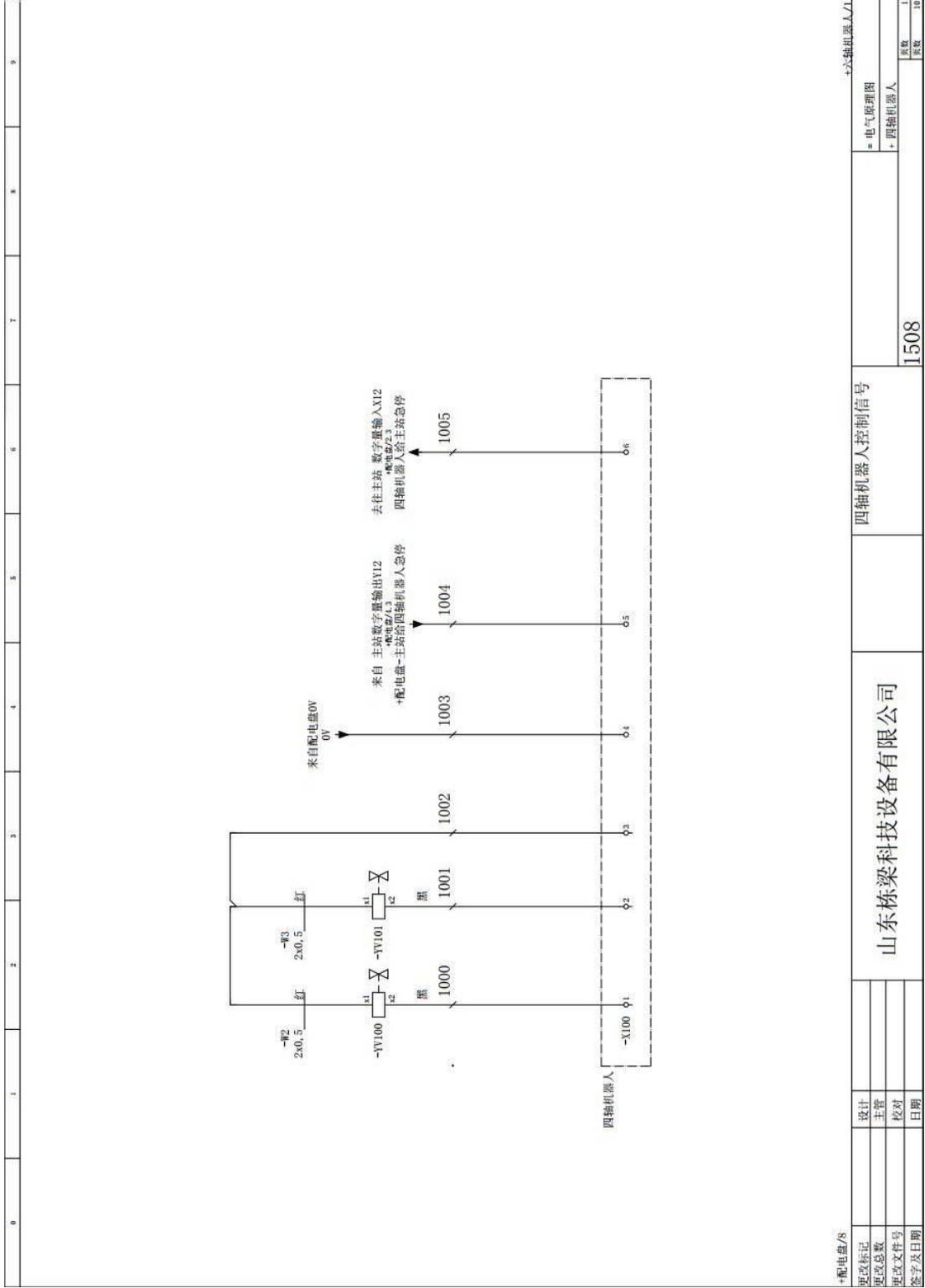
6	更改标记	设计	山东栋梁科技设备有限公司	布局图	1508	电气原理图 端子排	原数	7
	更改总数	主管					原数	10
	更改文件号	校对						
	签字及日期	日期						

附图

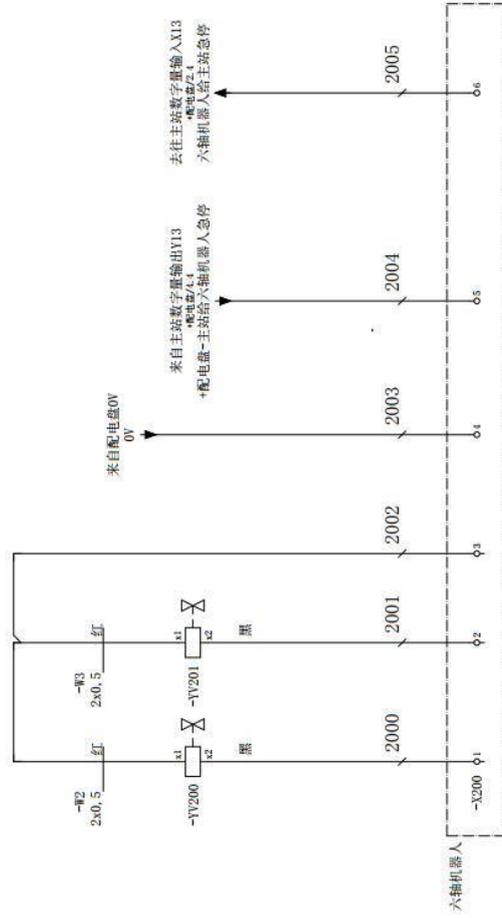


7	更改标记	设计	网络拓扑图	→四轴机器人A1
	更改总数	主管		
	更改文件号	校对		
	签字及日期	日期		
			1508	
			页数	10

附图



附图



-四轴机器人/1		山东栋梁科技股份有限公司		六轴机器人信号控制		1508	
更改标记	设计					= 电气原理图	
更改总数	主管					+ 六轴机器人	
更改文件号	校对					页数	1
签字及日期	日期					张数	10

附页

# 答 题 纸

工位号： \_\_\_\_\_

# 样 题

# 评 分 表

工位号： \_\_\_\_\_

## 安全文明生产（共6分）

序号	评分内容	扣分要求	配分	得分
1	人身防护用具穿戴齐全	袖口散口、出现身份信息，每一项扣0.5分。未穿绝缘鞋扣1分，带手套扣1分	2	
2	工作场地卫生清洁无杂物	出现一处扣0.2分，扣完为止。	1	
3	机器人在安全区域运行	出现碰撞现象一次扣2分，碰撞三次及三次以上者终止比赛	3	

裁判签字：

选手签字：

## 任务一 （一）机械组装（共7分）

序号	评分内容	扣分要求	配分	得分
1	尺寸	一处不符合要求扣0.5分	2	
2	螺钉紧固	一处螺钉不紧固，扣0.5分，扣完为止	0.5	
3	型材板上的电缆和气管绑扎方式	气管和线缆绑扎在一起的，一处扣0.5分，扣完为止	0.5	
4	扎带切割后剩余长度	>1mm的一处扣0.25分，扣完为止	0.5	
5	沿着型材往下走的线缆和气管的绑扎方式	未使用线夹的，一处扣0.25分，扣完为止	0.5	
6	扎带的间距	间距不均匀，过大或过小的，一处扣0.25分，扣完为止	0.5	
7	第一根扎带离阀岛气管接头连接处的最短距离	<50mm的一处扣0.5分	0.5	
8	工具不得遗留到站上或工作区域地面上	有遗留工具，每件工具扣0.25分，扣完为止	0.5	
9	工作站上不得留有未使用的零部件和工件	有遗留工件或耗材的，每件扣0.25分，扣完为止	0.5	
10	所有型材末端必须安装盖子	有未安装型材端盖的，一处扣0.5分，扣完为止	0.5	
11	装置的零部件和组件不得超出型材台面，如有例外，专家组将另行通知。	有一处超出台面的扣0.25分，扣完为止	0.5	

裁判签字：

选手签字：

## 任务一（二） 电气接线（共 13 分）

序号	评分内容	扣分要求	配分	得分
1	所有系统组件和模块必须固定好。	接插件有松动的，一处扣 0.25 分，扣完为止	0.5	
2	所有信号终端按给定接线表固定好	使用仿真盒测试，一处不符合 IO 接线表的扣 1 分，扣完为止	6	
3	冷压端子处不能看到外露的裸线	一处露铜扣 0.5 分，扣完为止	1	
4	将冷压端子插到终端模块中	一处未插入扣 0.5 分，扣完为止	1	
5	线槽中的电缆必须有至少 100mm 预留长度	一处短于 100mm 扣 0.25 分，扣完为止	1	
6	需要剥掉线槽里线缆的外部绝缘层	一处未拨扣 0.5 分，扣完为止	0.5	
7	线槽必须全部合实，所有槽齿必须盖严	一处未盖严扣 0.5 分，扣完为止	0.5	
8	要移除多余的线槽齿口	一处未去除扣 0.5 分，扣完为止	0.5	
9	不得损坏线缆绝缘层并且裸线不得外露	一处损坏扣 0.5 分，扣完为止	1	
10	线槽和接线终端之间的导线不能交叉	一处交叉扣 0.5 分，扣完为止	1	

裁判签字：

选手签字：

### 任务一 （三） 气动回路设计（共 2 分）

序号	评分内容	扣分要求	配分	得分
1	不得因为气管折弯、扎带太紧等原因造成气流受阻	一处受阻扣 0.5 分，扣完为止	0.5	
2	气管不得从线槽中穿过	一处扣 0.5 分，扣完为止	0.5	
3	所有的气动连接处不得发生泄漏	一处漏气扣 0.5 分，扣完为止	1	

裁判签字：

选手签字：

### 任务二 系统检测与故障排除（共 7 分）

序号	评分内容	扣分要求	配分	得分
1	电源短路故障	DC24V 电源有短路该项不得分	1	
2	断路故障	电源或信号线断路，出现一处扣 1 分，扣完为止	3	
3	接线错误故障	电源或信号线接线错误，出现一处扣 1 分，扣完为止	3	

裁判签字：

选手签字：

设备测试结果

设备已通电试运行，所有部件性能良好，可以进行后续任务。

选手签字：

### 任务三 程序编写及调试（共 55 分）

序号	评分内容	扣分要求	配分	得分
1	SCARA 机器人夹具选择正常	小夹具夹取按钮灯得 0.5 分,大夹具夹取按钮上盖和底座各得 0.5 分	1.5	
2	SCARA 机器人控制夹具夹紧放松	两个夹具,每个夹具 0.5 分	1	
3	建立零件库的工件坐标系	查看示教中的工件坐标系,有得分,没有不得分	2	
4	SCARA 机器人手动单步运行	示教器操作机器人能够取按钮上盖、灯、底座即各得 0.5 分	1.5	
5	SCARA 机器人自动连续运行	自动状态下能够接收 PLC 的启动信号,并启动运行即可得分	1.5	
6	SCARA 机器人取按钮灯正常	仅限第一个自动运行流程,无卡顿、异响,出现一次扣 0.5 分,扣完为止	1.5	
7	SCARA 机器人放按钮灯正常		1.5	
8	SCARA 机器人取按钮盖正常		1	
9	SCARA 机器人放按钮盖正常		1	
10	SCARA 机器人取按钮底正常		1	
11	SCARA 机器人放按钮底正常		1	
12	装配 12 个按钮零件,SCARA 机器人自动运行上料	无法上料部件,出现一个扣 0.5 分,扣完为止	2	
13	六关节机器人夹具选择正常	小夹具夹取按钮灯得 0.5 分,大夹具夹取按钮上盖和底座各得 0.5 分	1.5	
14	六关节机器人控制夹具夹紧放松	每个夹具 0.5 分	1	
15	建立成品的工件坐标系	查看示教中的工件坐标系,有得分,没有不得分	2	

		分		
16	六关节机器人手动单步运行	示教器操作机器人能够取按钮上盖、灯、底座即各得 0.5 分	1.5	
17	六关节机器人自动连续运行	自动状态下能够接收 PLC 的启动信号,并启动运行即可得分	1	
18	六关节机器人取按钮灯正常	仅限第一个自动运行流程,无卡顿异响,出现一次扣 0.5 分,扣完为止	1	
19	六关节机器人装配按钮灯正常		1.5	
20	六关节机器人取按钮盖正常		1	
21	六关节机器人装配按钮盖正常		1	
22	六关节机器人取成品按钮正常		1.5	
23	合格品入库正常		1	
24	废品入库正常		0.5	
25	装配 12 个按钮,六关节机器人自动装配入库		无法装配并入库,出现一个扣 0.5 分,扣完为止。	2
26	视觉检测系统使用电子表格编程	不使用电子表格不得分	1.5	
27	使用电脑可与视觉系统正常联机,进入实时图像,设置图像	不能进行设置图像不得分	1.5	
28	视觉系统可手动调节焦距	不可手动调节焦距不得分	0.5	
29	视觉系统可手动触发拍照	不可手动触发拍照不得分	0.5	
30	视觉系统手动触发拍照模式可识别按钮	灭灯模式下每检测一种颜色得 1 分	3	
31	视觉系统进入自动模式当按	不可触发拍照不得分	1	

	钮到达检测位置,可触发拍照			
32	视觉系统自动模式下可区分按钮状态 状态分别为,黄色(灭),蓝色(灭),红色(灭),黄色(亮),蓝色(亮),黄色(亮)	自动模式下每检测一种状态得0.5分	3	
33	PLC 控制程序正确性	按下急停按钮,PLC输入无信号得分	0.5	
34		急停按钮弹出,复位灯灯以1HZ闪亮得分	0.5	
35		按下复位按钮,复位灯常亮,转盘手抓松开到位,转盘回原位,机器人回原点完成,复位灯灭,运行指示灯以1HZ闪亮得分	0.5	
36		运行过程中,转盘手抓能够正常抓紧工件得分	0.5	
37		运行过程中,转盘手抓能够正常松开工件得分	0.5	
38	伺服电机功能检测	伺服电机旋转到SCARA机器人能够正常上料位(左夹具)得分	1	
39		伺服电机旋转到六关节机器人能够正常装配位(左夹具)得分	1	
40		人为触发安全光幕,设备能够紧急停止得分	0.5	
41	触摸屏功能检测	按下触摸屏急停按钮,设备紧急停止,松开急停按钮,触摸屏复位灯闪亮得分	0.5	
42		按下触摸屏复位按钮,触摸屏复位灯常亮,设	0.5	

		备复位完成, 复位灯灭, 运行灯以 1HZ 闪亮得 1 分		
43		按下触摸屏启动按钮, 触摸屏运行灯常亮, 设备能正常运行得 1 分	1	
44	PLC 与 SCARA 机器人通讯	仿真盒屏幕能正常显示 SCARA 机器人通讯状态得 1 分	1	
45	PLC 与六关节机器人通讯	仿真器屏幕能正常显示六关节机器人通讯状态得 1 分	1	
46	PLC 与视觉检测通讯	仿真器屏幕能正常显示视觉系统通讯状态得 1 分	1	
47	PLC 与伺服驱动器通讯	仿真器屏幕能正常显示伺服系统通讯状态得 1 分	1	

裁判签字:

选手签字:

#### 任务四 生产运行效率及节能（共10分）

序号	评分内容	扣分要求	配分	得分
1	装配12个按钮次品率	每出现一个次品扣0.5分，扣完为止，有刮伤的按次品处理。	4	
2	设备运行效率及稳定性	6分钟内无故障安装完成12个按钮共得1分，5分钟内无故障安装完成12个按钮共得2分，4分钟内无故障安装完成12个按钮共得4分。 每12个按钮为一个流程，一个流程中人工干预一次扣1分，扣完4分为止。	4	
3	节能	从比赛开始到比赛结束所用电能量小于6kW·h共得2分。 用电能量大于6kW·h小于6.5kW·h共得1.5分。 用电能量大于6.5kW·h小于7kW·h共得1分。 用电能量大于7kW·h共得0.5分。	2	

裁判签字：

选手签字：

## 违规扣分表

工位号：\_\_\_\_\_

考核内容	扣分标准	扣分
操作不当破坏竞赛设备	视情节扣 5-10 分，情节严重者取消比赛资格	
调试过程中出现电路短路故障	视情节扣 5-10 分	
不按照使用规范使用工具	一次扣 1 分	
违反赛场纪律，扰乱赛场秩序	视情节扣 1-10 分	
竞赛时间到，仍继续操作	视情节扣 1-5 分	

## 设备运行记录表

工位号：\_\_\_\_\_

运行次数	运行状态	裁判签字	参赛选手签字
1			
2			
3			
4			

裁判签字：

选手签字：

## 时间记录表

工位号： \_\_\_\_\_

名称	时间（时刻）	裁判签字	参赛选手签字
比赛开始时刻			
现场问题导致的延时 1			
现场问题导致的延时 2			
现场问题导致的延时 3			
比赛结束时刻			
比赛总时间			

裁判签字：

选手签字：

## 设备运行效率及节能记录表

工位号： \_\_\_\_\_

内容	时间（时刻）	裁判签字	参赛选手签字
开始时间			
结束时间			
完成所需时间			

次数	装配数量	合格数量	次品率	裁判签字	参赛选手签字
1					
2					
3					

运行次数	耗电量	裁判签字	参赛选手签字
1			
2			

裁判签字：

选手签字：

## 比赛期间选手提出问题答复表

工位号：\_\_\_\_\_

序号	出现时间	问题内容	问题答复	选手签字	裁判签字
1					
2					
3					
4					
5					

需要说明处：