



2022 年全国职业院校技能大赛
中职组
液压与气动系统装调与维护赛项

任
务
书

(赛题-B 卷 模块 1)

中国·浙江

场次:

赛位号:

开始时间:


结束时间:

液压与气动系统装调与维护赛项 模块 1 统分表

模块 1 任务书配分				
任 务	项目内容	配分	得分	裁判签名
任务一	液压与气动系统回路安装与调试	40		
	任务单元 1 变量叶片泵系统安装与调试	3		
	任务单元 2 定量柱塞泵系统安装与调试	4		
	任务单元 3 物料传输单元	7		
	任务单元 4 双缸轧制单元	8		
	任务单元 5 顶料单元	4		
	任务单元 6 物料冲压单元	7		
	任务单元 7 气动回路安装与调试	4		
	任务单元 8 继电器控制气动回路搭接与调试	3		
任务二	电气控制回路连接与调试	10		
	任务单元 9 接线与调试	3		
	任务单元 10 传感器装调与 PLC 接线图绘制	4		
	任务单元 11 步进、伺服系统调试	3		
任务三	控制系统 PLC 程序设计	10		
任务四	上位机组态	10		
任务五	整机调试与运行	10		
模块 1 任务得分				
模块 1 职业素养扣分				

模块 1 总得分: _____ 裁判长签名: _____

参赛选手须知

1. 本模块任务书共 **35** 页，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. 各参赛队应在 **7 小时** 内完成本模块任务书规定内容，比赛时间到，比赛结束，选手按操作规范，整理好工作现场离开比赛场地，不得延误。
3. 比赛结束，选手应及时上交任务书，不得将其擅自带离比赛场地，否则按弃权处理。
4. 选手提交的试卷用赛位号标识，“**选手确认**”部分填写所在的“**赛位号**”，不得写上姓名或与身份有关的信息，否则视成绩无效。
5. 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则扣分。
6. 在竞赛过程中，备注项中有“”标记的，表示选手已完成该项目内容，示意裁判，在裁判的监督下测量出数值并记录测试结果，该数值只有一次测量机会，一经确定不得修改；测试结果不合格也不得修改，并作为该项目的评分依据。
7. 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。
8. 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。
9. 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。
10. 未经裁判签名核实的数据都是无效数值，该项目不得分。
11. 程序必须签字确认后，才允许验证任务功能，程序一经确认不得修改。
12. 职业素养采用倒扣分形式，模块 1 最终成绩为工作任务完成分数减去职业素养扣分。

注意：严禁在泵站运行时，手伸进传输线内调试设备！

竞赛基本要求

- 1.正确使用工具，操作安全规范。
- 2.液压和气动元件安装正确无误、系统管路连接牢固、布局美观，电路连接正确、可靠，符合行业相关标准。
- 3.爱惜赛场的设备和器材，尽量减少耗材的浪费。
- 4.保持工作台及附近区域干净整洁。
- 5.竞赛过程中如有异议，可向现场考评人员举手示意，不得扰乱赛场秩序。
- 6.遵守赛场纪律，尊重考评人员、技术支持人员，服从安排。

任务描述：

本模块通过常用液压与气动元件回路搭建、控制程序编写与人际界面的设计，用于模拟一个完整的工业生产过程，包括上料、物料传输、物料加工、物料堆垛、物料分拣等典型工艺过程，通过液压执行元件的有序动作，观测设计结果。其中上料单元采用气动元件实现，物料传输采用液压马达作为动力源，物料加工采用三个液压缸，分别模拟轧制加工、冲压加工，物料堆垛系统采用气动元件实现，堆垛机驱动动力采用步进电机，物料分拣仓储单元采用伺服电机控制。通过程序的编写模拟生产过程的真实情况，包括监控界面、操作模式（手动、自动、单周期等）、报警模式等。

说明：本套试题共有 14 个任务单元，每个任务单元需要独立验收，一旦提交验收该任务单元，不允许修改该单元的程序。

任务一、液压与气动系统回路安装与调试（40 分）

（一）工业双泵液压泵站安装与调试

选手根据赛场提供的设备，采用规范的安装及调试工艺，按任务书的要求，完成泵站的安装及工作压力调试。

任务单元 1：变量叶片泵系统安装与调试 [3 分]

得分		裁判 签字	
----	--	----------	--

要求 1：按照图 1 要求，选择对应的液压元件，完成变量叶片泵系统的安装与调试。

要求 2：调试出变量叶片泵限压压力为 **4.8MPa**，系统输出压力为 **4.0MPa**，在表 1 中记录压力值及其单位，并举手示意报请裁判验证并签字确认。

注：结果记录除数据外，在确认表中填完成情况“是”或“否”。

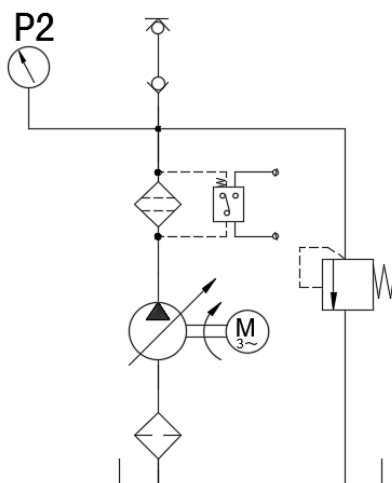


图 1 变量叶片泵系统调压回路

表 1 变量叶片泵系统安装与调试任务完成确认表

序号	任务要求	结果记录	选手确认 (填赛位号)	裁判确认 (签字确认)	备注	配分	得分
1	变量泵限压压力 4.8MPa ± 0.2MPa				👋	1.5	
2	系统输出压力 4.0MPa ± 0.2MPa				👋	1.5	

任务单元 2：定量柱塞泵系统安装与调试 [4 分]

得分		裁判 签字	
----	--	----------	--

要求 1：柱塞泵系统采用直动式溢流阀作为远程调压阀，由二位三通电磁换向阀进行柱塞泵系统二级压力切换，系统回油具有散热功能，将图 2 补充完整。

要求 2：选择相应的液压元件，完成定量柱塞泵系统液压元件及液压管路的安装。

要求 3：根据定量柱塞泵初次使用要求，向裁判报告相应的做法。

要求 4：调试出定量柱塞泵输出一级压力为 **5.5MPa**，二级压力为 **4.0MPa**，在表 2 中记录压力表**压力值及其单位**，并举手示意报请裁判签字确认。

注：结果记录除数据外，在确认表中填完成情况“是”或“否”。

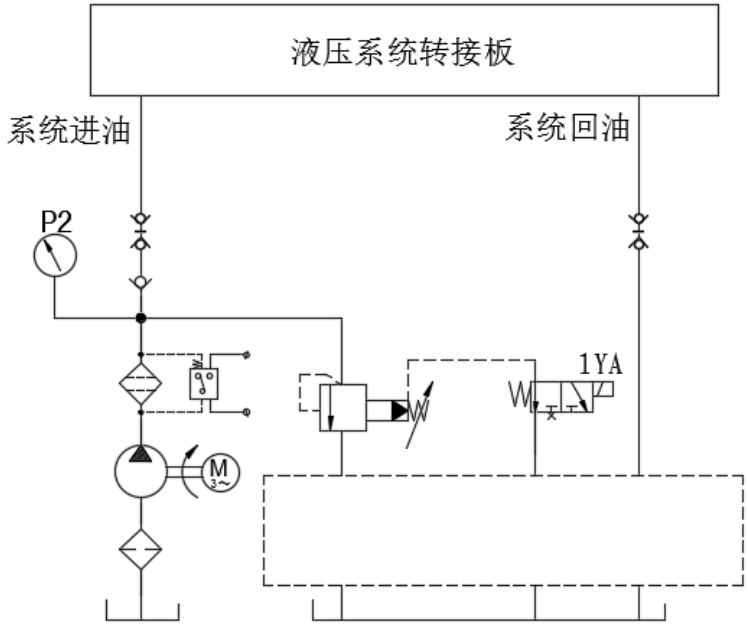


图 2 定量柱塞泵系统调压回路

表 2 定量柱塞泵系统安装与调试任务完成确认表

序号	任务要求	结果记录	选手确认 (填赛位号)	裁判确认 (签字确认)	备注	配分	得分
1	电磁阀是否能切换压力				举手	1	
2	系统一级压力 5.5MPa ± 0.5MPa				举手	1	
3	系统二级压力 4.0MPa ± 0.5MPa				举手	1	
4	按要求补画回路	见图 2	略	略	参考 答案	1	

(二) 液压系统回路搭建与调试

根据赛场所提供设备，选手按任务书各液压系统回路的要求，选择适当的液压阀，组建任务书要求的板式回路、叠加回路或插装回路，完成液压系统安装与调试，并设计组态界面进行功能验收，每个组态界面进行一项工作任务的验收，所有组态界面包括“任务四”均在同一个工程内，注意安装及调试工艺须规范。

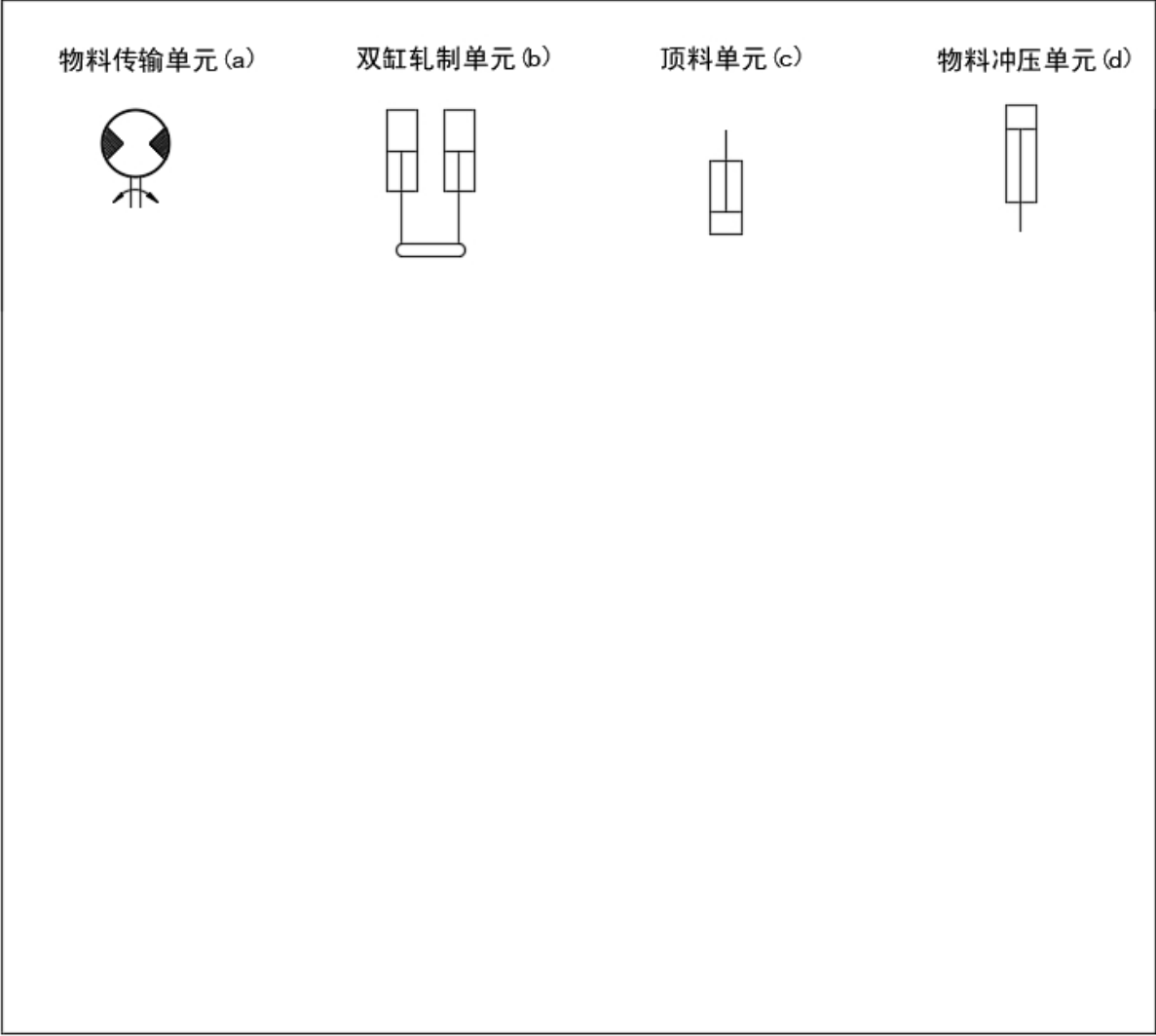


图 3 全自动轧钢冲压模拟装置液压回路图

任务单元 3：物料传输单元[7 分]

得分		裁判 签字	
----	--	----------	--

本单元采用液压马达通过机械装置，带动传输系统运行，实现物料的传输。

选用叶片泵油路系统供油，物料传输单元油路系统在满足如下要求时，进行液压系统安装与调试，注意安装及调试工艺须规范。

要求 1：换向阀采用三位四通电磁换向阀，换向阀在中位时，液压泵卸荷，液压马达浮动，换向阀 A 口出油，B 口回油，油液马达正转。

注：液压马达正转指物料从上料单元输送到堆垛单元方向。

要求 2：液压马达具有正、反转过载保护功能。

要求 3：液压马达正、反转转速采用比例调速阀控制。

要求 4：选用现场提供的**板式**液压元件及**比例**液压元件，将物料传输单元液压回路在图 3 中补充完整，并完成物料传输单元油路系统安装与调试。

要求 5：在组态界面设计两个按钮分别控制液压马达启动和停止动作，由 PLC 内部 PID 控制功能进行液压马达转速调节控制。

要求 6：在组态界面设计马达给定转速输入窗口、马达实时转速显示窗口、速度偏差显示窗口和启动计时显示窗口，均保留 1 位小数，带有马达给定转速曲线（绿色）和马达实时转速曲线（红色），带有 PID 参数设置窗口及马达转速表，组态设计参考界面见图 4。注：速度偏差=马达实时转速-马达给定转速。



图 4 物料传输单元组态界面设计

要求 7：进行功能验证时，由选手报请现场裁判给出马达给定转速（35.0r/min~50.0r/min 任意给定），转速设定后，按下组态界面启动按钮，PID 调节液压马达转速，启动计时器进行计时，需在最短时间内达到最优控制效果，即液压马达在最短调整时间内达到符合控制精度的稳定转速，按下组态界面停止按钮，液压马达停转，启动计时清零。

要求 8：组态一个液压马达，并具有旋转动画，与马达实际转速基本一致。







要求 9：物料传输单元按功能要求调试完成后，将调试结果填写至表 3，并举手示意报请裁判签字确认。

要求 10：从挂箱上任意选用一个按钮控制马达减速，设置当前速度为 42r/min，当按下按钮不放松时减速，减速到 5r/min 时报警（蜂鸣器报警）。

注：结果记录除数据外，在确认表中填完成情况“是”或“否”。

注：未使用 PID 控制功能，表 3 内序号 6、7、8 均不得分。

表 3 物料传输单元安装与调试任务完成确认表

序号	任务要求	结果记录	选手确认 (填赛位号)	裁判确认 (签字确认)	备注	配 分	得 分
1	是否能设置液压马达转速					0.5	
2	有启动计时功能 带 1 位小数及单位					0.5	
3	液压马达转速实时显示 带 1 位小数及单位					0.5	
4	马达给定转速曲线（绿色） 和马达实时转速曲线（红色）					0.5	
5	PID 参数修改功能					0.5	
6	液压马达启动最大速度偏差 $\leq 10.0\text{r/min}$					0.5	
7	液压马达稳定转速偏差 $\pm 1.5\text{r/min}$ 以内，得 1.5 分	填偏差范围 \pm _____ r/min 以内				共 1.5 分	
	液压马达稳定转速偏差 $\pm 2.5\text{r/min}$ 以内，得 1 分						
	液压马达稳定转速偏差 $\pm 4.0\text{r/min}$ 以内，得 0.5 分						
	液压马达稳定转速偏差 $\pm 4.0\text{r/min}$ 以外，得 0 分						
8	有马达转速表，并有旋转动画和马达实际转速基本一致 得 1 分					共 1 分	
	有马达转速表，无动画 得 0.5 分						
	无液压马达组态，得 0 分						
9	持续按下按钮不松开，有减速功能，并有报警提示					1	
10	液压回路补充	见图 3（a）	略	略	参考答案	0.5	

任务单元 4：双缸轧制单元[8 分]

得分		裁判 签字	
----	--	----------	--

本单元采用液压双缸带动轧辊，实现物料的滚轧。

选用柱塞泵油路系统供油，双缸轧制单元油路系统在满足如下要求时，进行液压系统安装与调试，注意安装及调试工艺须规范。

要求 1：换向阀采用三位四通电磁换向阀，换向阀在中位时，液压泵不卸荷，执行机构浮动，换向阀 A 口连接液压缸无杆腔，B 口连接液压缸有杆腔。

要求 2：双缸轧制单元油路系统断电时，液压缸能在任意位置可靠锁紧。

要求 3：液压双缸仅下行到底，无杆腔压力可调且不影响系统压力。

要求 4：液压双缸下行采用单向回油节流调速。

要求 5：液压双缸上行采用单向进油调速，且液压双缸上行速度基本不受负载波动影响。

要求 6：选用现场提供的叠加式液压元件，将双缸轧制单元液压回路在图 3 中补充完整，在表 4.1 中填写出双缸轧制单元油路系统中叠加阀名称、型号及画出叠加阀职能符号，并完成液压回路安装与调试。

表 4.1 叠加阀在双缸轧制单元油路系统中的位置

5			
4			
3			
2			
1			
0	叠加阀基板		
叠加阀位置顺序	叠加阀名称	叠加阀型号	叠加阀职能符号

要求 7：调试出液压双缸下行到底，液压双缸无杆腔压力值为 **4.0MPa**，并在液压回路图 3(b)中找出测压点并标注为 **P1**，压力值及单位填入表 4.2。

要求 8：采用 PLC 及挂箱上 2 个按钮开关分别控制液压双缸伸缩动作，通过调节相应的液压元件使得液压双缸伸出速度为 **26.0mm/s ± 2.0mm/s**，缩回速度为 **28.0mm/s ± 2.0mm/s**。

要求 9：在组态界面设计液压双缸位置给定输入窗口、液压双缸实时速度显示窗口、液压双缸实时位置显示窗口功能，数据均带 1 位小数，带有液压双缸实时速度显示曲线、液压双缸实时位置显示曲线及双缸位置到位指示灯。组态设计参考界面见图 5。

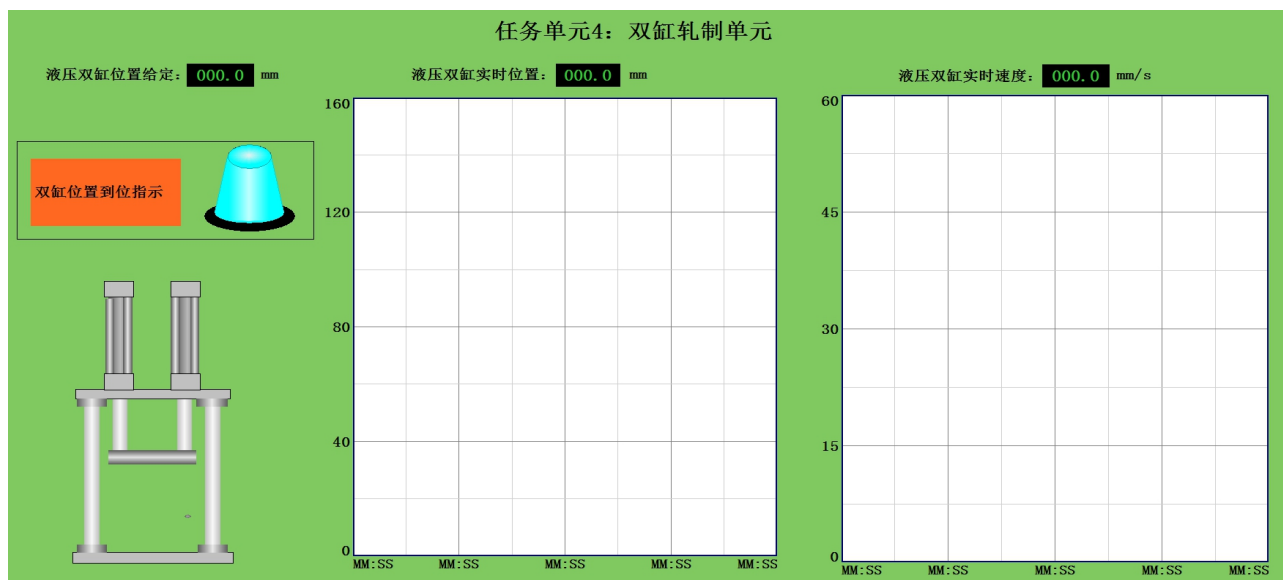


图 5 双缸轧制单元组态界面设计






要求 10: 进行功能验证时，由选手报请现场裁判给出液压双缸位置（140.0mm~145.0mm 任意给定），位置设定后，按下双缸伸出按钮，液压双缸按设定的速度伸出至给定位置后停止动作，位置误差 $\pm 1.0\text{mm}$ ，双缸位置在给定位置误差范围内，双缸位置到位指示灯为浅蓝色，否则为红色，按下双缸缩回按钮，液压双缸缩回到底停止动作。

要求 11: 双缸轧制单元按功能要求调试完成后，将调试结果填写至表 4.2，并举手示意报请裁判签字确认。

注： 结果记录除数据外，在确认表中填完成情况“是”或“否”。

表 4.2 双缸轧制单元安装与调试任务完成确认表

序号	任务要求	结果记录	选手确认 (填赛位号)	裁判确认 (签字确认)	备注	配分	得分
1	液压双缸无杆腔压力 $4.0\text{MPa} \pm 0.2\text{MPa}$					1	
2	挂箱按钮开关控制 液压双缸伸出缩回动作					0.5	
3	液压双缸伸出速度 $26.0\text{mm/s} \pm 2.0\text{mm/s}$					0.5	
	调节相应的阀，双缸伸出 监控速度有变化						
4	液压双缸缩回速度 $28.0\text{mm/s} \pm 2.0\text{mm/s}$					0.5	
	调节相应的阀，双缸缩回 监控速度有变化						
5	液压双缸实时速度显示 带 1 位小数及单位					0.5	
6	液压双缸实时位置显示 带 1 位小数及单位					0.5	

7	双缸实时速度曲线显示					0.5	
8	双缸实时位置曲线显示					0.5	
9	双缸位置给定功能 带 1 位小数及单位					0.5	
10	双缸伸出位置 误差 $\pm 1.0\text{mm}$					0.5	
11	双缸位置到位指示, 且有 缸动作					0.5	
12	叠加阀名称、符号 及位置	见表 4.1	略	略	参考 答案	1	
13	液压回路补充	见图 3 (b)	略	略	参考 答案	1	

任务单元 5：顶料单元[4 分]

得分		裁判 签字	
----	--	----------	--

选用柱塞泵油路系统供油, 顶料单元油路系统在满足如下要求时, 进行液压系统安装与调试, 注意安装及调试工艺须规范。

要求 1: 换向阀采用二位四通电磁换向阀, 电磁阀得电, 液压缸伸出。

要求 2: 顶料缸顶出物料时, 在靠近缸体安装过压保护元件, 实现过压保护功能。

要求 3: 顶料单元液压缸上行到底后, 压力继电器动作发讯。

要求 4: 选用现场提供的叠加式液压元件, 将顶料单元液压回路在图 3 中补充完整, 在表 5.1 中填写出顶料单元油路系统中叠加阀名称、型号以及画出叠加阀职能符号, 并完成液压回路安装与调试。

表 5.1 叠加阀在顶料单元油路系统中的位置

3			
2			
1			
0	叠加阀基板		
叠加阀位置顺序	叠加阀名称	叠加阀型号	叠加阀职能符号

要求 5: 调试出顶料缸上行到底, 顶料缸无杆腔压力值为 **5.0MPa**, 并在液压回路图 3(c) 中找出测压点并标注为 **P2**, 压力值及单位填入表 5.2。

要求 6: 顶料单元液压缸上行到底后, 调试出压力继电器动作压力为 **P2 \pm 0.5MPa**, 动作

指示采用蜂鸣器指示，压力继电器动作结果填入表 5.2。

要求 7: 采用 PLC 及挂箱上 2 个按钮开关分别控制液压缸伸缩动作。

要求 8: 在组态界面中设计顶料缸动画，与顶料缸实际动作一致，设计压力继电器动作指示灯，压力继电器动作指示灯为红色，压力继电器不动作为绿色。组态设计参考界面见图 6。

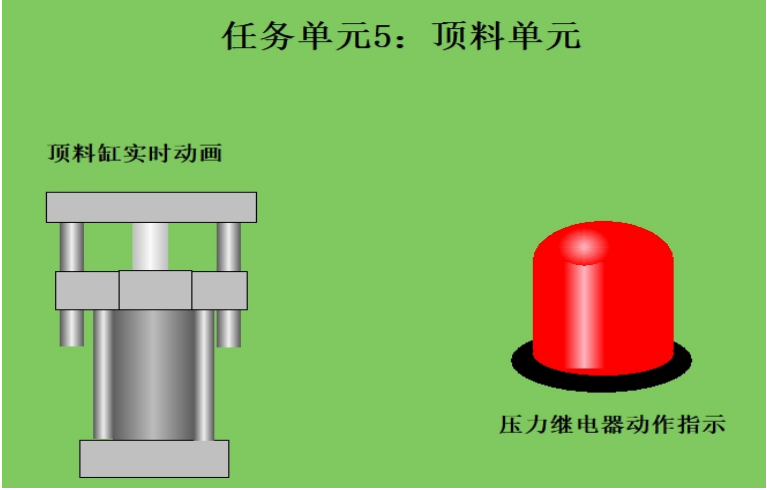


图 6 顶料单元组态界面设计

要求 9: 顶料单元按功能要求调试完成后，将调试结果填入表 5.2，并举手示意报请裁判签字确认。

注: 结果记录除数据外，在确认表中填完成情况“是”或“否”。

表 5.2 顶料单元安装与调试任务完成确认表

序号	任务要求	结果记录	选手确认 (填赛位号)	裁判确认 (签字确认)	备注	配分	得分
1	顶料缸无杆腔压力 5.0MPa ± 0.2MPa				举手	1	
2	顶料缸伸出到底 蜂鸣器鸣叫				举手	0.5	
3	挂箱按钮开关控制 顶料伸出缩回动作				举手	0.5	
4	顶料缸实时动画				举手	0.5	
5	顶料缸伸出到底继电器 电气动作指示绿变红				举手	0.5	
6	叠加阀名称、符号 及位置	见表 5.1	略	略	参考 答案	0.5	
7	液压回路补充	见图 3 (c)	略	略	参考 答案	0.5	

任务单元 6：物料冲压单元[7 分]

得分		裁判 签字	
----	--	----------	--

选用柱塞泵油路系统供油，物料冲压单元油路系统在满足如下要求时，进行液压系统安

装与调试，注意安装及调试工艺须规范，插装阀安装前，密封圈需润滑处理。

要求 1: 换向阀采用三位四通电磁换向阀，换向阀在中位时，液压泵不卸荷，执行机构被锁紧，换向阀 A 口连接液压缸无杆腔，B 口连接液压缸有杆腔。

要求 2: 冲压缸下行，采用单向节流阀进油节流调速（图 3 补图画插装阀符号）。

要求 3: 冲压缸无杆腔和有杆腔各有 1 个过载保护阀。

要求 4: 冲压缸无杆腔压力采用压力变送器采集。

要求 5: 选用现场提供的插装式液压元件完成物料冲压单元回路的安装与调试，并将物料冲压单元液压回路在图 3 中补充完整。

要求 6: 调试出冲压缸冲压到底，无杆腔过载保护压力值为 **4.2MPa**，并在液压回路图 3(d) 中找出测压点并标注为 **P3**，压力值及单位填入表 6。

要求 7: 调试出冲压缸上行到底，有杆腔压力值为 **4.6MPa**，并在液压回路图 3(d) 中找出测压点并标注为 **P4**，压力值及单位填入表 6。

要求 8: 采用 PLC 及挂箱上 2 个按钮开关分别控制液压缸伸缩动作，通过调节相应的液压元件使得冲压缸伸出速度为 **30.0mm/s ± 2.0mm/s**。

要求 9: 在组态界面中设计冲压缸实时位置显示窗口及冲压缸实时速度显示窗口，均带 1 位小数，设计冲压缸动画与实际冲压缸动作一致，并设计冲压缸速度实时显示曲线。组态设计参考界面见图 7。

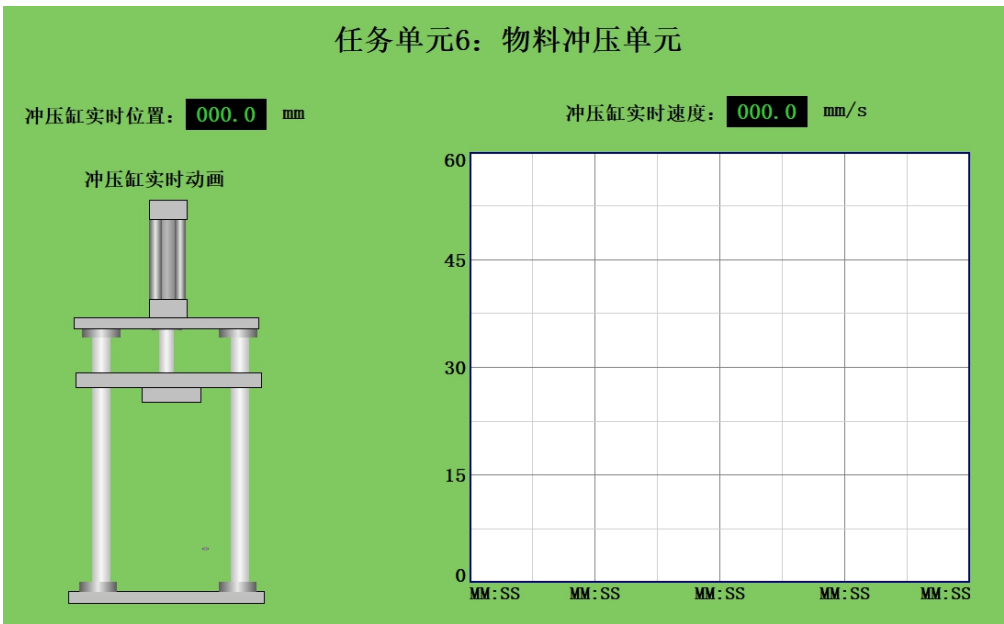











图 7 物料冲压单元组态界面设计

要求 10: 为确保冲压头下降平稳，采用的办法是_____

要求 11: 冲压单元按功能要求调试完成后，将调试结果填入表 6，并举手示意报请裁判签字确认。

注: 结果记录除数据外，在确认表中填完成情况“是”或“否”。

表 6 物料冲压单元安装与调试任务完成确认表

序号	任务要求	结果记录	选手确认 (填赛位号)	裁判确认 (签字确认)	备注	配分	得分
1	冲压缸有杆腔压力 4.6MPa ± 0.2MPa					1	
2	挂箱按钮开关控制 冲压缸伸出缩回动作					0.5	
3	冲压缸伸出速度 30.0mm/s ± 2.0mm/s					0.5	
4	调节相应的阀，冲压缸伸出监控速度有变化						
5	冲压缸实时位置显示 带 1 位小数及单位					0.5	
6	冲压缸实时速度显示 带 1 位小数及单位					0.5	
7	冲压缸实时动画					0.5	
8	冲压缸实时速度 曲线显示					0.5	
9	冲压回路均使用插装阀					0.5	
10	液压回路补充	见图 3 (d)	略	略	参考 答案	1.5	
11	冲压头平稳下降的办法		略	略	参考 答案	1	

(三) 气动系统回路搭建与调试

得分		裁判 签字	
----	--	----------	--

任务单元 7：气动回路安装与调试[4 分]

选手根据赛场提供的设备，采用规范的安装及调试工艺，结合气动回路系统原理图，选用合理的气动阀、气缸、气管及辅件，完成气动系统回路安装与调试。

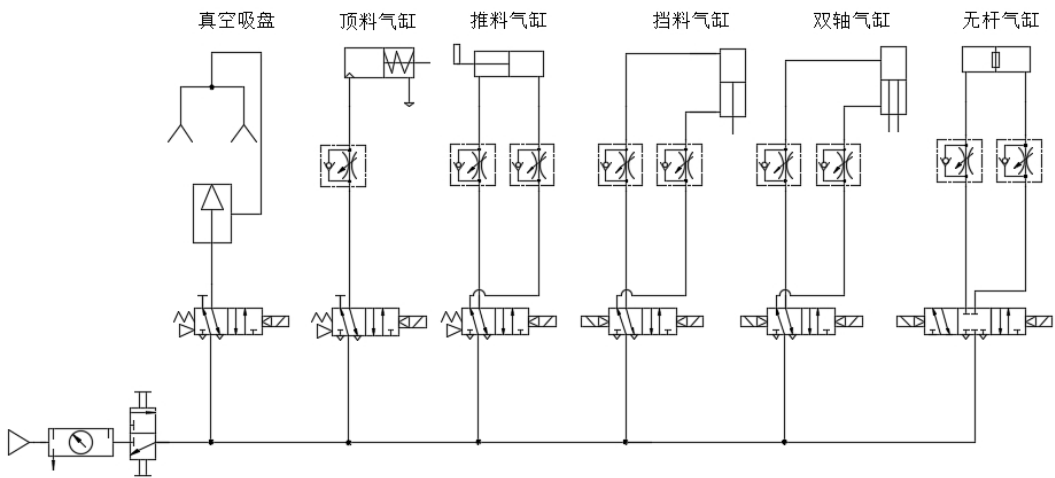


图 8 气动回路系统原理图

任务要求：

- 要求 1：根据执行部件位置，合理利用赛场提供的元件，完成气动回路的安装与调试。
- 要求 2：调节相应的气动元件，调试出气动回路系统工作压力为 $0.4\text{MPa} \pm 0.02\text{MPa}$ 。
- 要求 3：调节相应的气动元件，调试出各气缸动作正常，真空吸盘能正常吸取物料。
- 要求 4：设计组态画面，画面显示无杆气缸实时动画，要求无杆气缸实时动画与实际气缸动作速度一致。
- 要求 5：在组态界面设计无杆气缸左右极限传感器指示灯，气缸到位传感器指示灯为红色否则为黑色，左右极限传感器指示灯指示气缸到位与实际传感器动作一致，带无杆气缸移动左、右移动计时，均带 1 位小数。组态设计参考界面见图 9。

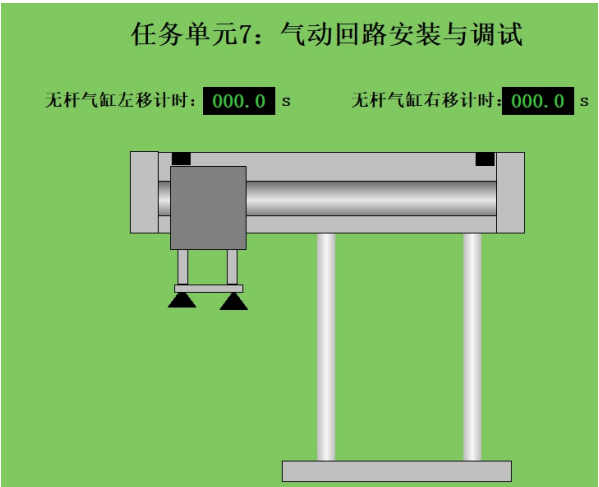


图 9 气动回路安装与调试组态界面设计

- 要求 6：调节相应的气动元件调试出无杆气缸左移和右移时间均为 $3.0\text{s} \pm 0.5\text{s}$ ，二次改变


无杆气缸速度调节阀，并进行无杆气缸重复左右移动，左右移动时间能更新。

要求 7: 气动回路要求调试完毕后，将调试结果填写至表 7，并举手示意报请裁判签字确认。

注: 在确认表中填完成情况“是”或“否”。

表 7 气动回路安装与调试任务完成确认表

序号	任务要求	结果记录	选手确认 (填赛位号)	裁判确认 (签字确认)	备注	配分	得分
1	系统工作压力 0.4MPa ± 0.02MPa					0.5	
2	真空吸盘吸料动作正常					0.2	
3	顶料气缸伸缩正常					0.2	
4	推料气缸伸缩正常					0.2	
5	挡料气缸伸缩正常					0.2	
6	双轴气缸伸缩正常					0.2	
7	气动回路无漏气					0.5	
8	组态无杆气缸实时动画					0.5	
9	具有无杆气缸左右移动计时，带 1 位小数及单位					0.5	
10	无杆气缸左右移动时间均为 3.0s ± 0.5s					0.5	
11	调节相应的节流阀移动时间能更新						

				得分		裁判 签字	
12	组态气缸传感器指示与实际传感器动作一致						0.5

任务单元 8：继电器控制气动回路搭建与调试[3 分]

在平台上搭建出 1 个采用继电器控制的双作用气缸往返动作回路。动作流程为：按下启动按钮→气缸快速伸出→气缸伸出约三分之二→时间继电器延时（约 3s）→时间继电器延时时间到→气缸慢速伸出→气缸快速排气缩回→气缸快速缩回到位，气控延时阀延时(约 3s)→气控延时阀延时时间到→气缸再次伸出，动作依次往复循环，按下停止按钮，气缸缩回到底，停止往复动作。根据上述要求，搭建气动及电气控制回路，调试完成后，将调试结果填入表 8，并举手示意报请裁判签字确认。

组态工作界面，要求在人机界面上看到气缸动作。并组态两年按钮，一个是启动，一个停止按钮，控制气缸动作。组态往复运行次数的显示。

注：结果记录除数据外，在确认表中填完成情况“是”或“否”。

表 8 气动回路设计功能确认表

序号	任务要求	结果记录	选手确认 (填赛位号)	裁判确认 (签字确认)	备注	配分	得分
1	具有快进、工进功能					0.5	
2	组态气缸动作					0.5	
3	具有停止按钮按下 气缸缩回功能					0.3	
4	具有气缸往复 循环动作功能，并在组态上 有计数功能。					0.5	
5	具有气缸伸出到底 时间继电器延时缩回功能					0.3	
6	具有气缸缩回到底 气控延时阀延时伸出功能					0.2	
7	组态界面上按钮控制动作 功能					0.5	
8	具有快速排气缩回功能					0.2	

任务二、电气控制回路连接与调试（10 分）

选手根据赛场提供的设备，采用规范的安装及调试工艺，选取合适的导线和辅件，完成电气控制回路的连接，并完成各执行部件动作功能测试。

3 台 PLC 选用控制屏模拟控制单元、挂箱(三菱或西门子)模块及物料分拣仓储单元 PLC。

任务单元 9：接线与调试[3 分]

得分		裁判 签字	
----	--	----------	--

要求 1：根据挂箱主机和面板主机 I/O 表，使用实验导线将液压电磁阀、气动电磁阀与相应控制单元的 PLC 输入、输出端及模拟量输入、输出端进行连接。

要求 2：挂箱及面板同一接线柱最多插两层导线。



要求 3：选手报请现场裁判指定选手按照附件 1 挂箱主机和台面主机（I/O 分配表）断开 5 处接线，选手向裁判汇报每处断开接线前、后动作现象，再进行演示，在表 9 中填写确认结果，由现场裁判确认。

说明：PLC 内部须有系统工作流程的程序，保证对应的模拟量输入及数字量输出有相应的数据或输出，在任务三中手动功能模式下报请裁判进行验证。

要求 4：实训导线、通信线的连接、插拔应符合操作规范。

要求 5：实训台与挂箱、阀与挂箱之间的连接导线，按不同功能分开进行捆扎，间距为 80mm ~ 100mm（比赛结束后评判）。

表 9 接线正确确认表

序号	任务要求	结果记录 (填“是”或“否”)	选手确认 (填赛位号)	裁判确认 (签字确认)	备注	配分	得分
1	挂箱及面板 导线不超过两层					0.5	
2	线路 1 符合接线表					0.5	
3	线路 2 符合接线表					0.5	
4	线路 3 符合接线表					0.5	
5	线路 4 符合接线表					0.5	
6	线路 5 符合接线表					0.5	

任务单元 10：传感器装调与 PLC 接线图绘制[4 分]

得分		裁判 签字	
----	--	----------	--

要求 1: 根据 I/O 表, 完成 4 个传感器的安装、接线及调试, 安装调试完成后, 在表 10.1 中填写出安装调试的传感器调试结果和传感器位置名称 (如推料原位传感器)。




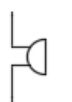
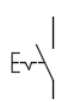



要求 2: 选手将传感器调试后动作现象举手示意汇报给现场裁判, 并进行演示, 将调试结果报请裁判签字确认。

要求 3: 根据 I/O 表和表 10.2 电气符号图, 画出挂箱 PLC 模块数字量输入、输出接线图, 接线图包含 PLC 供电电源, 其中压差发讯器信号和急停信号均为常闭信号, 其余信号输入均为常开点, 数字量输出除蜂鸣器外均使用线圈表示即可。

表 10.1 传感器安装调试功能确认表

序号	任务要求	结果记录 (填“是”或“否”)	选手确认 (填赛位号)	裁判确认 (签字确认)	备注	配分	得分
1	传感器 1 工作是否正常					0.3	
2	传感器 2 工作是否正常					0.3	
3	传感器 3 工作是否正常					0.3	
4	传感器 4 工作是否正常					0.3	
5	传感器 1 位置名称		略	略	参考 答案	0.2	
6	传感器 2 位置名称		略	略	参考 答案	0.2	
7	传感器 3 位置名称		略	略	参考 答案	0.2	
8	传感器 4 位置名称		略	略	参考 答案	0.2	
9	挂箱 PLC 接线图	见附件 2	略	略	参考 答案	2	

表 10.2 电气符号图

急停按钮		线圈	
点动按钮		蜂鸣器	
自锁按钮		旋钮开关	
常开触点		常闭触点	

任务单元 11：步进、伺服系统调试[3 分]

得分		裁判 签字	
----	--	----------	--

要求 1： 步进电机控制的堆垛单元具有复位功能：复位流程为按下挂箱点动按钮 SB1 → 升降台下降 → 检测到左极限传感器 → 升降台上升 → 检测到右极限传感器 → 升降台下降 → 检测到原点检测传感器停止动作。

要求 2： 伺服电机控制的物料分拣仓储单元具有复位功能：按下挂箱点动按钮 SB2，物料分拣仓储单元进行复位，复位后 X 轴（水平方向）及 Y 轴（竖直方向）均回到原点。

要求 3： 在步进电机堆垛台仓位 A 上放置红、黑各 1 块物料。按下 SB3 按钮，升降台由步进电机控制升降到合理位置，物料分拣仓储单元将红、黑各 1 块物料分别放置在两个仓位内，其中黑色物料放置在仓位 B、红色物料放置在仓位 C。仓储位置见图 10。

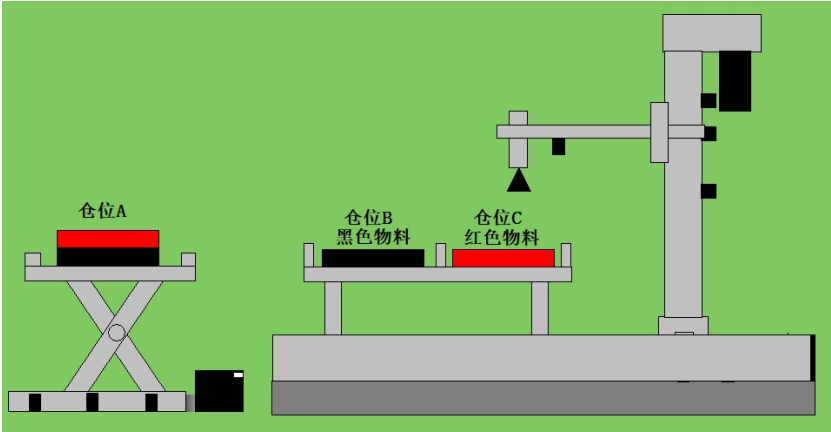


图 10 仓位示意图

要求 4： 在组态界面设计执行物料分拣时，X 轴给定速度输入窗口、X 轴移动实时速度曲线和 X 轴实时速度显示窗口，速度显示带 1 位小数。组态设计参考界面见图 11。在图中组态一个按钮，按下按钮时，X 轴速度不断加速，达到 43.0mm/s 时停止，并有蜂鸣声。



图 11 步进、伺服系统调试组态界面设计

要求 5: X 轴伺服电机在执行物料分拣时, 加减速均为 2s, 设定 X 轴移动速度范围 30.0mm/s~50.0mm/s, 由选手报请裁判指定。

要求 6: X 轴给定速度在 PLC 断电后再次上电, 速度设定值依然保持不变。

表 11 步进、伺服系统调试功能确认表

序号	任务要求	结果记录	选手确认 (填赛位号)	裁判确认 (签字确认)	备注	配分	得分
1	堆垛单元复位功能					0.5	
2	物料分拣仓储单元 复位功能					0.5	
3	物料分拣仓储功能 (见仓位示意图)					0.5	
4	X 轴伺服电机速度给定与实时速度显示功能, 并有加速功能。					0.5	
5	物料分拣 X 轴加减速均为 2s (实时速度曲线有相应斜坡)					0.5	
6	物料分拣 X 轴设定速度 断电保持功能					0.5	

任务三、控制系统 PLC 程序设计（10 分）

根据现场所提供设备及工业气动元件、液压元件及赛场提供的任务书，编写 PLC 控制程序，控制液压泵站、物料传输单元、双缸轧制单元、顶料单元、物料冲压单元、下料堆垛单元、物料分拣仓储单元。

任务单元 12：PLC 程序设计与调试[10 分]

得分		裁判 签字	
----	--	----------	--

要求 1: 把设计好的程序保存到电脑“D:\液压与气动系统装调与维护\赛位号\任务三 PLC 程序文件夹”下。

要求 2：程序注释

编写程序时，相应的输入、输出点加上中文注释，每台 PLC 程序注释量均不少于 15 个。

要求 3：控制系统

选用挂箱模块、物料分拣仓储单元与控制屏模拟控制单元 3 台 PLC，3 台 PLC 须通过 Modbus RTU 网络通信（西门子）或 N:N 网络通信（三菱）进行数据交换。

要求 4：模拟量信号采集及处理功能

① 双缸轧制单元液压双缸位移采集功能：实时监测液压双缸位置变化，并以十进制形式在地址 D60（西门子 VD60）中显示液压双缸伸出实时位置值，液压双缸伸出到底显示 150.0mm，缩回到底显示 0.0mm，误差 $\pm 0.5\text{mm}$ 。

② 双缸轧制单元液压双缸速度采集功能：实时监测液压双缸速度，并以十进制形式在地址 D70（西门子 VD70）中显示液压双缸实时速度值。

③ 物料冲压单元液压缸位移采集功能：实时监测冲压缸位置变化，并以十进制形式在地址 D80（西门子 VD80）中显示冲压缸伸出实时位置值，冲压缸伸出到底显示 150.0mm，缩回到底显示 0.0mm，误差 $\pm 0.5\text{mm}$ 。

④ 物料冲压单元液压缸速度采集功能：实时监测冲压缸速度，并以十进制形式在地址 D90（西门子 VD90）中显示冲压缸实时速度值。

⑤ 物料冲压单元液压缸压力采集功能：实时监测冲压缸无杆腔压力，并以十进制形式在地址 D100（西门子 VD100）中显示实时压力值，与压力表示数差值 $\pm 0.2\text{MPa}$ 。

⑥ 温度采集功能：实时监测油箱的温度变化，并以十进制形式在地址 D110（西门子 VD110）中显示当前温度值，与温度表示数偏差 $\pm 1^\circ\text{C}$ 。

说明：三菱系统为电流信号（4~20mA），西门子系统为电压信号（1~5V）。

要求 5：液压马达转速采集功能

实时监测液压马达的转速变化，以十进制形式在地址 D120（西门子 VD120）中显示当前转速值。

要求 6: 油箱温度控制功能

泵站启动后,油温高于 30°C (达不到 30°C 则设定比当前温度值小 1°C 动作),冷却风扇启动。设温度模拟信号为 4mA 到 20mA ,对应的数字量为5530到27648,输出温度范围要求是 0 到 116°C ,若某时刻采集到的数字量为16589,则输出的温度应该是多少度,填写到表12。

要求 7: 泵站保护功能

油过滤器压差保护、液位低保护。当压差发讯信号断开或者液位低信号闭合时,液压泵停机(功能演示允许拔线)。

要求 8: 切换功能

通过切换 DW-01 控制按钮模块上的旋钮开关 SA2,可以选择“手动功能”、“单周期运行功能”和“全自动运行功能”。

说明: 旋钮开关 SA2 对应的第 1 个触点为一组,第 2、3 个触点同为另一组(自左往右)。

要求 9: 手动功能

将 SA2 旋钮开关旋至左位,进入手动功能

- ① 按钮开关 SB6 控制柱塞泵启、停。
- ② 按钮开关 SB1、SB2 控制分别控制冲压缸伸出、缩回
- ③ 按钮开关 SB3、SB4 控制无杆气缸左移、右移。
- ④ 按钮开关 SB5 控制推料气缸伸出、缩回。
- ⑤ 通扳动换向阀手柄和比例调速阀控制模块手动模式控制液压马达变速转动。

要求 10: 停止功能

物料离开上料单元后,按下停止按钮 SB1,则系统不会立即停止,继续完成当前物料的加工和堆垛后,停止上料,蜂鸣器以 1Hz 的频率提示(注:泵站与传送系统不停止)。按下启动按钮 SB2 后,蜂鸣器停止报警,继续上料运行。

要求 11: 复位功能

按下 SB3 按钮,系统进行复位。复位时根据各传感器是否处于初始状态,执行相应的复位动作,系统有 10s 的运行过程。完成后蜂鸣器以 0.5Hz 频率提示复位完成,3s 后停止鸣叫。

要求 12: 故障报警功能

报请现场裁判任意指定选手断开面板主机无杆气缸(Y6/Q0.6、Y7/Q0.7)或双轴气缸(Y10/Q8.0、Y11/Q8.1)对应的 PLC 输出任意 1 点,当程序运行检测到该点有输出时,延时 2s,蜂鸣器报警。报警形式为每间隔 2s,蜂鸣器分别以 1Hz 鸣叫 2 声(无杆气缸)、3 声(双轴气缸),该线插上后,连续检测 2s,报警停止,继续当前动作。

要求 13: 急停功能

全自动运行过程中,按下 DW-01 挂箱上的急停按钮模拟急停,叶片泵及柱塞泵不停机,柱塞泵系统切换为二级压力,液压马达、液压缸及气动缸均停止动作,真空吸盘若已吸取物

料则继续保持吸取状态；急停按钮复位后，继续沿当前加工工序继续进行。

要求 14: 单步调试功能

SA2 旋钮开关旋至中位，进入单步调试功能。每按下一次启动按钮 SB2，系统按全自动流程工作一步，单步调试进行物料的加工、搬运和分拣堆垛，此期间完成任务三部分单功能项目的验证。

要求 15: 全自动运行功能

5 块物料（2 块红色，3 块黑色顺序报请裁判指定任意打乱顺序）放置在上料单元料仓内，SA2 旋钮开关旋至右位，进入全自动运行功能。按下启动按钮 SB2→叶片泵启动→延时 2s→柱塞泵启动→延时 2s→泵站控制阀得电→液压马达以 **35.0r/min** 正转→延时 2s→液压双缸以 **25.0mm/s** 速度伸出至 **140.0mm**（前 3 块 **140.0mm**，后 2 块 **145.0mm**）→顶料气缸伸出→延时 2s→推料气缸推出物料→推料气缸到位后缩回（缩回到位，顶料气缸缩回）→冲压单元检测入料→挡料气缸伸出→冲压单元物料到位→液压双缸以 **30.0mm/s** 速度缩回→延时 2s→顶料单元液压缸顶起物料→压力继电器发讯→冲压缸以 **30.0mm/s** 速度冲压→冲压缸冲压到底→延时 3s→缩回到底后再次冲压→延时 3s→完成 2 次冲压结束→冲压缸快速缩回→冲压缸缩回到位，顶料液压缸缩回→挡料气缸缩回到底（此时双缸再次伸出，并开始进行下一块物料的加工流程）→下料单元物料检测到位→下料单元双轴气缸伸出→双轴气缸伸出到位→真空吸盘吸取物料→双轴气缸缩回到位→无杆气缸右移，右移到位→步进电机由原点上升至物料堆垛位置→真空吸盘关闭→步进电机退回→无杆气缸左移→无杆气缸左移到位→物料仓储分拣单元进行分拣入仓（伺服电机速度自行设定），料仓内物料满足图 12 中 3 个料仓 A、B、C 的物料堆垛要求。5 块物料分拣入仓完成后，液压马达停转→蜂鸣器以 **1Hz** 频率鸣叫→变量叶片泵停止→延时 2s→泵站控制阀失电→延时 2s 柱塞泵停止、蜂鸣器停止鸣叫。

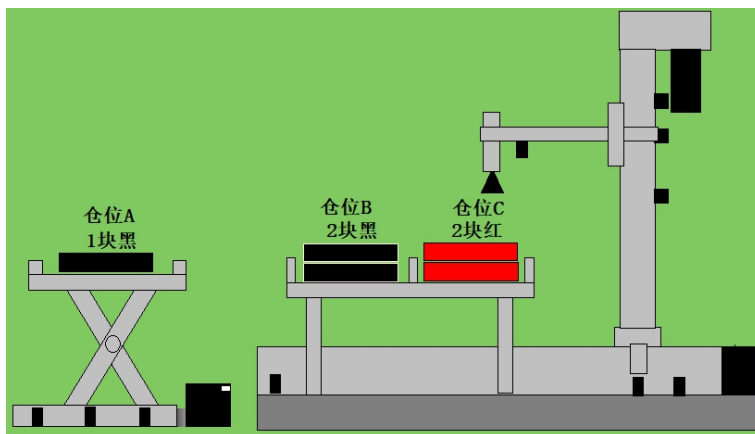



图 12 物料堆垛要求

要求 16: 程序确认

选手 PLC 程序设计完成并下载调试完成各项功能后，在表 a 中确认程序并举手示意报请裁判签字确认程序。

说明：程序一经确认不得修改，程序签字确认后才允许报请裁判验证表 12 中的功能。


















表 a 程序确认表

程序是否确认 (填“是”或“否”)	确认时间 (填当前时间)	选手确认 (填赛位号)	裁判确认 (签字确认)	备注
				

要求 17: 功能结果记录

举手示意报请裁判签字确认，其中转速、速度、位置、压力等参数可在组态中验证。

表 12 PLC 程序功能确认表

序号	任务要求描述	完成情况 (填“是”或“否”)	选手确认 (填赛位号)	裁判确认 (签字确认)	备注	配分	得分
1	要求 6 答案	答案是:	略	略	略	0.5	
2	3 台 PLC 程序注释数量 均不少于 15 个					0.5	
3	液压双缸位移采集功能 伸出到底 150.0mm ，缩 回到底 0.0mm 误差 $\pm 0.5\text{mm}$					0.5	
4	冲压缸位移采集伸出到 底 150.0mm 缩回到底 0.0mm 误差 $\pm 0.5\text{mm}$					0.5	
5	冲压缸压力采集功能 与表压误差 $\pm 0.2\text{MPa}$					0.5	
6	温度采集功能					0.5	
7	油箱温度控制功能					0.5	
8	组态画面运行正确					0.5	
9	柱塞泵按钮开关控制					0.5	
10	冲压缸按钮开关控制					0.5	
11	无杆气缸按钮开关控制					0.5	
12	推料气缸按钮开关控制					0.5	
13	比例调速阀手动模式控 制马达转速					0.5	
14	停止功能					0.5	
15	复位功能					0.5	
16	故障报警功能					1	
17	急停功能					0.5	
18	全自动运行					0.5	
19	单步调试功能					0.5	

任务四、上位机组态（10 分）

用设备提供的上位机组态软件 MCGS 设计组态界面，并与现场可编程控制器连接，实现画面监控。

任务单元 13：上位机组态设计与调试[10 分]

得分		裁判 签字	
----	--	----------	--

要求 1：把设计好的组态工程保存到电脑“D:\液压与气动系统装调与维护\赛位号\任务四 上位机组态文件夹”下。

要求 2：建立过程变量，连接相关数据。

要求 3：进入界面包含大赛 logo，“2022 年全国职业院校技能大赛”（黑体、48 号粗体、黑色）及“液压与气动系统装调与维护”（隶书、小初粗体、黑色、浅绿背景色）字样，带有工位号输入框，系统监控流程界面按钮和退出系统按钮。组态设计参见图 13，大赛 logo 已放置在桌面。

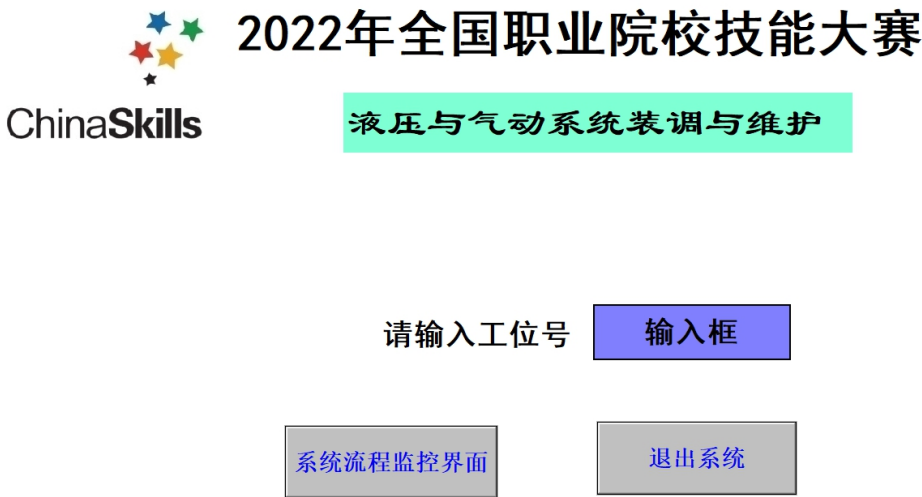


图 13 进入界面

要求 4：设计密码登录界面，用户名为工位号，密码为 yyqd，密码错误提示“密码输入错误，是否重新输入？”，密码正确进入系统流程监控界面，密码登录界面见图 14。



图 14 密码登录界面

要求 5: 系统流程监控界面包含时间显示（时：分：秒）、工作全流程计时（5 块物料从启动开始加工到加工完成泵站停止加工总用时）、数据监控窗口、运行传感器状态监测、系统运行动画及数据仪表显示等，组态主界面设计见图 15。

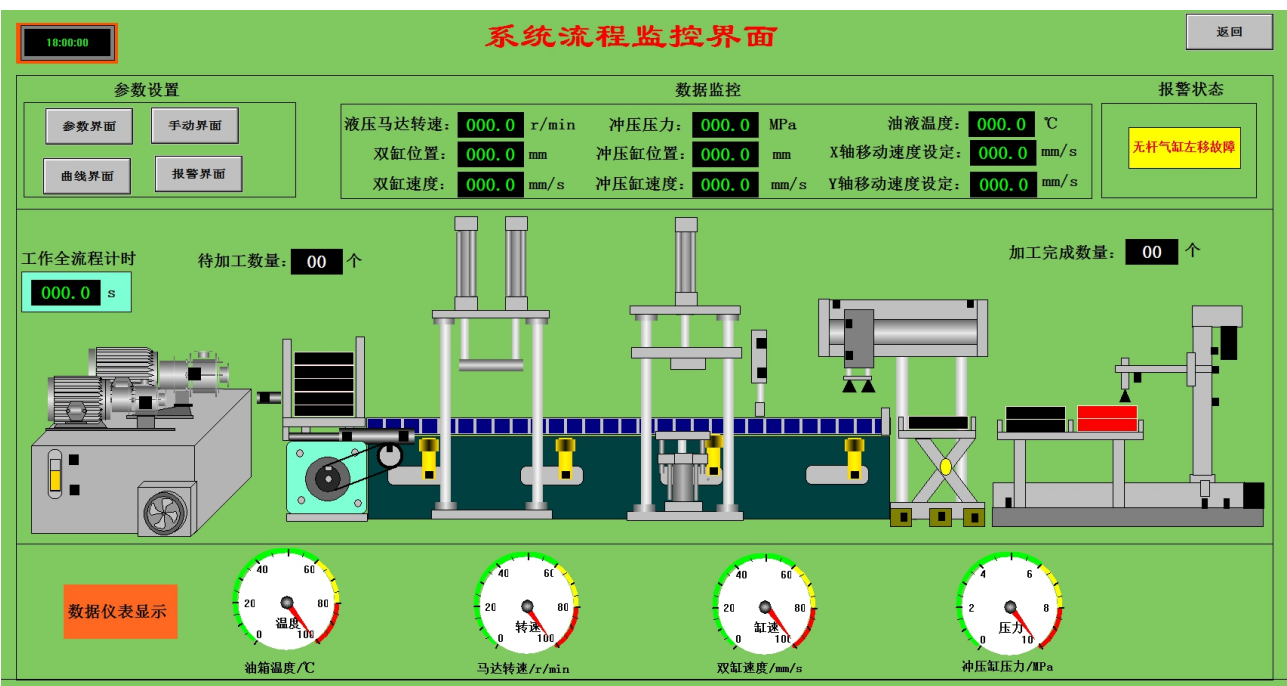


图 15 系统流程监控界面

要求 6: 设计一个参数界面，参数设置中具有马达转速设定、X 轴移动速度和 Y 轴移动速度设定窗口，马达转速为设定为任务三中全自动运行功能中要求的数据，X 轴和 Y 轴移动速度为自定义速度。进入参数界面要求输入密码 222。参数界面与主界面用按钮切换。

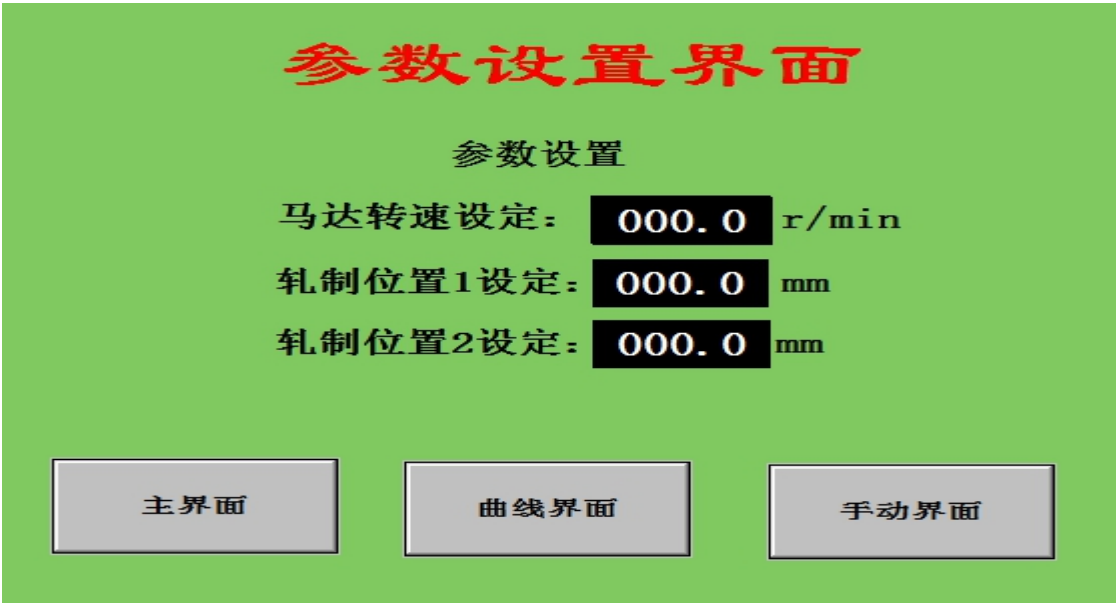


图 16 参数界面

要求 7: 具有待加工数量、加工完成数量显示窗口，具有双缸及冲压缸位置、双缸及冲

压缸速度、冲压压力、油液温度、液压马达转速及 X、Y 轴移动速度显示窗口。

要求 8: 系统运行时，液压泵站、液位、流水线各传感器、气缸传感器、堆垛单元和物料仓储分拣单元各传感器检测显示，信号检测到为红色否则为黑色。

要求 9: 系统运行时，冷却风扇、液压马达、液压双缸、顶料液压缸、冲压缸、无杆气缸和流水线具有实时动画。

要求 10: 数据仪表显示包括油箱温度、马达转速、双缸速度及冲压缸压力。

要求 11: 具有报警状态指示，系统正常时，显示“系统正常”（绿底白字），设计 4 个故障显示报警指示，分别为无杆气缸左移故障、无杆气缸右移故障、双轴气缸伸出故障和双轴气缸缩回故障，当任务三验证故障报警功能时，对应的报警状态与实际气缸动作故障一致，故障显示采用黄底红字。在表 13 中记录组态功能完成情况，并举手示意报请裁判签字确认。









要求 12: 设计一个手动界面，手动界面、参数界面、主界面之间用按钮切换，要求手动控制马达旋转、手动控制气缸动作（不少于 5 个被控对象）













要求 13: 设计历史曲线与实时曲线显示界面，要求显示温度信息、马达转速信息。

要求 14: 设计一个报表，输出液压温度信息、马达转速信息，要有表头，时间信息。

注：在任务三验证故障报警功能时，可同步验证组态中的故障报警状态指示功能。

表 13 组态设计与调试功能确认表

序号	任务要求描述	完成情况 (填“是”或“否”)	选手确认 (填赛位号)	裁判确认 (签字确认)	备注	配分	得分
1	有独立的参数设置界面					0.5	
2	进入界面包含大赛 logo 与图 13 基本一致					0.5	
3	进入参数界面需要密码。					0.5	
4	有密码登录界面					0.5	
5	参数界面与主界面可以通过按钮切换					0.5	
6	有工作全流程计时带 1 位小数					0.5	
7	有手动界面，并与主界面等其他界面切换（至少有 5 个控制对象元件）					0.5	
8	有待加工及加工完成数量计数					0.5	

9	双缸数据显示功能 速度及位置 均带 1 位小数及单位					0.5	
10	冲压缸数据显示功能 速度、位置及压力 均带 1 位小数及单位					0.5	
11	马达转速及油温 均带 1 位小数及单位					0.5	
12	物料仓储分拣单元 X 轴及 Y 轴速度显示 带 1 位小数及单位					0.5	
13	有液压泵站、液位及 流水线各传感器检测 显示功能					0.5	
14	有各气缸、堆垛单元、 物料仓储分拣单元各 传感器检测显示功能					0.5	
15	有冷却风扇及液压马 达转动动画					0.5	
16	有各液压缸实时动 画，有流水线和无杆 气缸动画					0.5	
17	数据仪表显示					0.5	
18	故障报警状态 指示功能					0.5	
19	历史曲线与实时曲线 显示界面，要求显示 温度信息、马达转速 信息。					0.5	
20	有报表输出					0.5	

任务五、整机调试与运行（10 分）

根据所提供设备并综合任务一至任务四，完成整机调试与运行。液压系统图见图 3，气动系统图见图 8。

任务单元 14：整机调试与运行[10 分]

得分		裁判 签字	
----	--	----------	--

设计总要求 1：5 块物料，其中 2 块红色和 3 块黑色顺序由报请裁判指定任意顺序打乱。

设计总要求 2：通过上位机组态界面进行验收，如无组态界面，则相关数据通过监控程序进行验证。

任务要求：

要求 1：设计配方组态界面，双缸伸出位置、料仓物料数量由配方数据确定。

配方 1：液压双缸伸出位置依次为前 3 块物料伸出 **140.0mm**、后 2 块物料伸出 **145.0mm**，误差 $\pm 1.0\text{mm}$ 。料仓：料仓 A 堆垛有 **1 块黑色** 物料，料仓 B 堆垛有 **2 块黑色** 物料，料仓 C 堆垛有 **2 块红色** 物料。

配方 2：液压双缸伸出位置依次为前 3 块物料伸出 **145.0mm**、后 2 块物料伸出 **140.0mm**，误差 $\pm 1.0\text{mm}$ 。料仓：料仓 A 堆垛有 **2 块黑色** 物料，料仓 B 堆垛有 **2 块红色** 物料，料仓 C 堆垛有 **1 块黑色** 物料。

要求 2：上料单元顶料气缸、推料缸能依次正常动作，物料能顺利出仓。

要求 3：物料传输单元液压马达转速具有 **35.0r/min $\pm 3.0\text{r/min}$** 。

要求 4：液压双缸伸出位置依次为前 3 块物料伸出 **140.0mm**、后 2 块物料伸出 **145.0mm**，误差 $\pm 1.0\text{mm}$ 。具体由配方决定。

要求 5：液压双缸伸出速度 **25.0mm/s**，误差 $\pm 2.0\text{mm/s}$ 。

要求 6：液压双缸缩回速度 **30.0mm/s**，误差 $\pm 2.0\text{mm/s}$ 。

要求 7：冲压缸伸出速度 **30.0mm/s**，误差 $\pm 2.0\text{mm/s}$ 。

要求 8：具有顶料-冲压功能。

要求 9：冲压到底延时 3s，两次冲压功能。

要求 10：并行加工功能。在第一块料入仓之前，进入流水线的物料达到 2 块。

















要求 11：料仓 A 堆垛有 **1 块黑色** 物料，料仓 B 堆垛有 **2 块黑色** 物料，料仓 C 堆垛有 **2 块红色** 物料。物料具体由配方决定。

要求 12：5 块物料分拣入仓完成后，蜂鸣器以 **1Hz** 频率鸣叫，柱塞泵停止后蜂鸣器停止鸣叫。

要求 13：整套系统每个单元工作衔接流畅，不出现任何故障现象。

在表 14 中记录各单元运行功能，并举手示意报请裁判签字确认。

表 14 整机调试与运行功能确认表

序号	任务要求描述	完成情况 (填“是”或“否”)	选手确认 (填赛位号)	裁判确认 (签字确认)	备注	配分	得分
1	有配方组态画面，并能正确使用					0.5	
2	料仓物品按照配方数据堆放					0.5	
3	液压马达速度 35.0r/min±3.0r/min					1	
4	双缸滚轧位置 140.0mm (前 3 块) 145.0mm (后 2 块) 误差±1.0mm (填滚轧位置)	位置 1:_____mm				0.5	
		位置 2:_____mm				0.5	
5	双缸伸出速度 25.0mm/s±2.0mm/s					0.5	
6	双缸缩回速度 30.0mm/s±2.0mm/s					0.5	
7	冲压缸伸出速度 30.0mm/s±2.0mm/s					0.5	
8	顶料-冲压功能					0.5	
9	冲压延时 3s 两次冲压功能					0.5	
10	物料仓储搬运功能					0.5	
11	并行加工，看流水线上（不算料仓）在某个时刻有 2 块料在运行。					1	
12	料仓 A 堆垛 1 块黑色物料					0.5	
13	料仓 B 堆垛 2 块黑色物料					0.5	
14	料仓 C 堆垛 2 块红色物料					0.5	
15	物料分拣入仓完成蜂鸣器鸣叫提醒功能					0.5	
16	系统工作流畅					1	

附件 1

挂箱主机 I/O 分配表(三菱/西门子)

序号	注释	输入地址		序号	注释	输出地址	
1	冲压缸伸出/停止按钮 SB1	X0	I0.0	18	液压双缸伸出	Y0	Q0.0
2	冲压缸缩回/启动按钮 SB2	X1	I0.1	19	液压双缸缩回	Y1	Q0.1
3	无杆气缸左移/复位按钮 SB3	X2	I0.2	20	液压顶料缸	Y2	Q0.2
4	无杆气缸右移 SB4	X3	I0.3	21	液压冲压缸伸出	Y3	Q0.3
5	推料气缸 SB5	X4	I0.4	22	液压冲压缸缩回	Y4	Q0.4
6	柱塞泵 SB6	X5	I0.5	23	泵站控制阀	Y5	Q0.5
7	切换开关 SA2-1	X6	I0.6	24	定量柱塞泵	Y6	Q0.6
8	切换开关 SA2-2	X7	I0.7	25	变量叶片泵	Y7	Q0.7
9	液位低限信号	X10	I1.0	26	冷却风扇	Y10	Q8.0
10	压差发讯信号 1	X11	I1.1	27	液压马达正转	Y11	Q8.1
11	压差发讯信号 2	X12	I1.2	28	蜂鸣器	Y12	Q8.2
12	压力继电器	X13	I1.3	29	比例调速阀	(V1+, VII-)	
13	急停按钮	X14	I8.0	30		(0, 0M)	
14	双缸轧制单元位移传感器	模拟量输入 1		31			
15	物料冲压单元位移传感器	模拟量输入 2		32			
16	压力变送器	模拟量输入 3		33			
17	温度传感器	模拟量输入 4		34			

物料分拣仓储单元 I/O 分配表(三菱/西门子)

序号	注释	输入地址		序号	注释	输出地址	
1	水平滑台原点检测	X0	I0.0	12	水平伺服脉冲	Y0	Q0.0
2	水平滑台左极限检测	X1	I0.1	13	竖直伺服脉冲	Y1	Q0.1
3	水平滑台右极限检测	X2	I0.2	14	水平伺服方向	Y2	Q0.2
4	竖直滑台原点检测	X3	I0.3	15	竖直伺服方向	Y3	Q0.3
5	竖直滑台左极限检测	X4	I0.4	16	水平伺服使能	Y4	Q0.4
6	竖直滑台右极限检测	X5	I0.5	17	竖直伺服使能	Y5	Q0.5
7	色标传感器	X6	I0.6	18	真空吸盘	Y6	Q0.6
8	水平伺服完成信号	X7	I0.7	19			
9	竖直伺服完成信号	X10	I1.0	20			
10	水平伺服故障输出	X11	I1.1	21			
11	竖直伺服故障输出	X12	I1.2	22			

台面主机 I/O 分配表（三菱/西门子）

序号	注释	输入地址		序号	注释	输出地址	
1	编码器 A 相脉冲	X0	I0.0	19	步进电机脉冲	Y0	Q0.0
2	编码器 B 相脉冲	X1	I0.1	20	步进电机方向	Y1	Q0.1
3	上料单元物料检测	X2	I0.2	21	顶料气缸	Y2	Q0.2
4	轧制单元入料检测	X3	I0.3	22	推料气缸	Y3	Q0.3
5	冲压单元入料检测	X4	I0.4	23	挡料气缸伸出	Y4	Q0.4
6	冲压单元物料到位检测	X5	I0.5	24	挡料气缸缩回	Y5	Q0.5
7	下料单元物料到位检测	X6	I0.6	25	无杆气缸左移	Y6	Q0.6
8	升降台原点检测	X7	I0.7	26	无杆气缸右移	Y7	Q0.7
9	升降台左极限检测	X10	I1.0	27	双轴气缸伸出	Y10	Q8.0
10	升降台右极限检测	X11	I1.1	28	双轴气缸缩回	Y11	Q8.1
11	推料原位	X12	I1.2	29	真空吸盘	Y12	Q8.2
12	推料到位	X13	I1.3	30			
13	挡料原位	X14	I8.0	31			
14	挡料到位	X15	I8.1	32			
15	无杆气缸原位	X16	I8.2	33			
16	无杆气缸到位	X17	I8.3	34			
17	双轴气缸伸出到位	X20	I8.4	35			
18	双轴气缸缩回原位	X21	I8.5	36			

挂箱 PLC 模块接线图	
场次号:	赛位号:
液压与气动系统装调与维护赛项	