



2019 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

(试题-J 卷)

中国·湖北

场次:

赛位号:

开始时间:

结束时间:

参赛选手须知

- 1.任务书共 25 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 4 小时内完成任务书规定内容，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，每次扣 3 分。

一、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。

二、竞赛需要完成的工作任务

任务一、液压与气动系统回路装调与故障排除（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。

1.变量叶片泵的安装与调试

要求 1：按照图 1 要求，完成变量叶片泵的安装与调试。

要求 2：调试出变量叶片泵的输出压力为 **4.0MPa**，在表 1 中记录压力值，并举手示意报请裁判验证并签字确认。

要求3：液压系统中变量叶片泵的型号为_____。

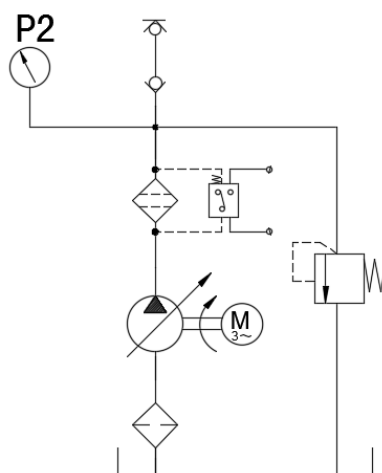



图 1 变量叶片泵系统调压回路

表 1 变量叶片泵的输出压力确认表

序号	泵 源	功能要求	P2 (MPa)	选手确认	裁判确认	备注
----	-----	------	------------	------	------	----

				(填赛位号)	(签字确认)	
1	变量叶片泵	系统压力				

2.定量柱塞泵的安装与调试

要求 1：按照图 2 要求，完成定量柱塞泵的安装与调试。

要求 2：要求 2：定量柱塞泵系统采用溢流阀并联控制方式，通过电磁换向阀进行一、二级压力切换，系统回油采用冷却器冷却，根据现场液压泵站配置，将图 2 补充完整并进行管路搭接。

要求 3：调试出定量柱塞泵输出一级压力为 5.5MPa，二级压力为 3.0MPa，在表 2 中记录压力表压力值，并举手示意报请裁判签字确认。

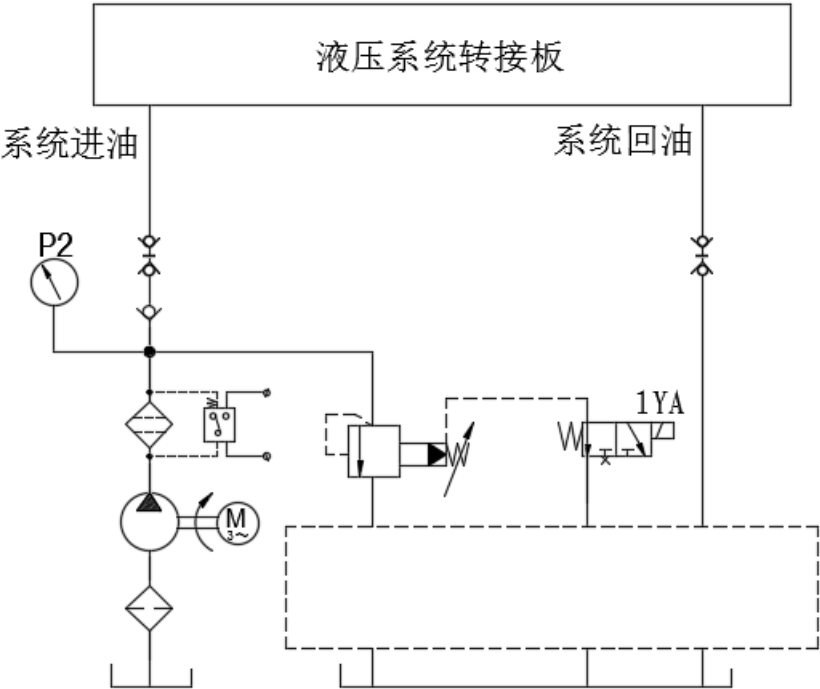




图 2 定量柱塞泵系统调压回路

表 2 定量柱塞泵的输出压力确认表

序号	泵源	功能要求	P2 (MPa)	选手确认 (填赛位号)	裁判确认 (签字确认)	备注
1	定量柱	一级压力				
2	塞泵	二级压力				

(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或叠加回路，完成液压系统安装与调试，注意安装及调试工艺须规范。

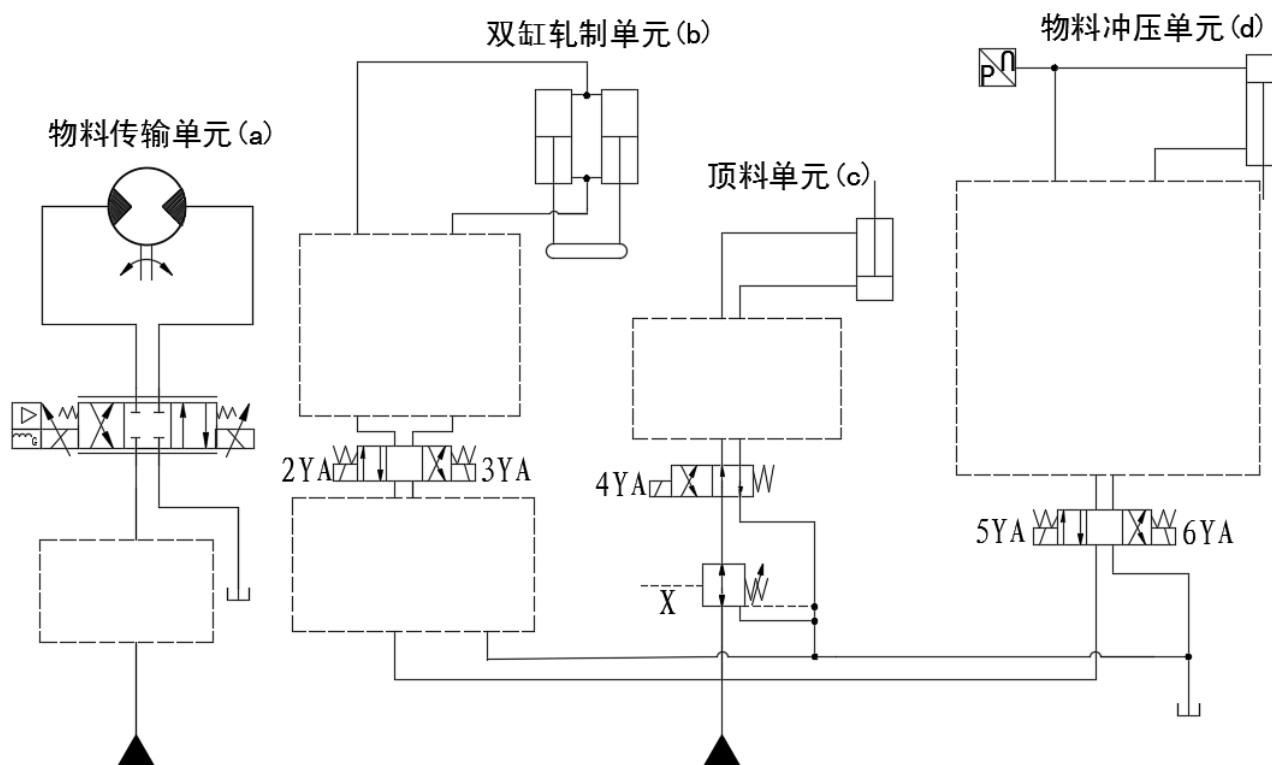


图 3 全自动轧钢冲压模拟装置液压回路图

1. 物料传输单元

选用叶片泵油路系统供油，物料传输单元油路系统按照图 3 液压回路图，在满足如下要求时，进行液压系统安装与调试。

要求 1：根据图 3 液压回路图，选用现场提供的板式液压元件及比例液压元件完成物料传输单元油路系统安装与调试，注意安装及调试工艺须规范。

要求 2：根据图 3 液压回路图，要求液压马达具有正、反转过载保护功能，在图 3 (a) 中虚线框内补画缺失的液压元件符号，并选择对应的液压元件搭接回路。

2. 双缸轧制单元

选用柱塞泵油路系统供油，双缸轧制单元油路系统按照图 3 液压回路图，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：根据图 3 液压回路图，选用现场提供的叠加式液压元件完成双缸轧制单元油路系统安装与调试。

要求 2：根据图 3 液压回路图，换向阀在中位时，各油口均不通，将图 3(b)中换向阀中位机能补充完整，并选择对应的液压元件搭接回路。

要求 3：根据图 3 液压回路图，要求液压双缸下行（或上行）到底，液压缸无杆腔（或有杆腔）压力可调，且不影响系统压力，在图 3（b）中虚线框内补画出缺失的液压元件符号，并选择对应的液压元件搭接回路。

要求 4：根据图 3 液压回路图，调试出液压双缸下行到底，无杆腔压力值为 4.2MPa ，并在液压回路图 3(b)中找出测压点并标注为 **P1**，压力值填入表 5，并举手示意报请裁判签字确认。

要求 5：根据图 3 液压回路图，要求液压双缸下行采用进油调速，且液压双缸下行速度基本不受负载波动影响，在图 3(b)中虚线框内补画出缺失的液压元件符号，并选择对应的液压元件搭接回路。要求液压双缸下行速度为 25mm/s （任务五确认）。

要求 6：根据图 3 液压回路图，要求液压双缸上行采用进油节流调速，在图 3(b)中虚线框内补画出缺失的液压元件符号，并选择对应的液压元件搭接回路。要求液压双缸上行速度为 30mm/s （任务五确认）。

3.顶料单元

选用柱塞泵油路系统供油，顶料单元油路系统按照图 3 液压回路图，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：根据图 3 液压回路图，选用现场提供的叠加式液压元件完成顶料单元油路系统安装与调试。

要求 2：根据图 3 液压回路图，要求顶料缸仅上行到底，液压缸无杆腔压力可调，且不影响系统压力，在图 3（c）中将该调压阀控制油 X 补充完整。

要求 3：根据图 3 液压回路图，已知顶料缸缸筒内径尺寸为 30mm ，活塞杆外径尺寸为 20mm ，调节相应的液压元件至顶料缸上行模拟最大举升力为 2543N （忽略摩擦及自重， π 取 3.14 ），并在液压回路图 3(c)中找出测压点并标注为 **P2**，同时将液压元件调定的压力值（ MPa ）填入表 5，并举手示意报请裁判签字确认。

要求 4：根据图 3 液压回路图，要求顶料单元液压缸上行到底后，叠加式压力继电器动作，在图 3(c)虚线框内补画出缺失的液压元件符号并调试出压力继电器动作压力为 $P2 \pm 0.5\text{MPa}$ ，动作指示采用蜂鸣器指示，压力继电器动作结果填入表 5，并举手示意报请裁判签字确认。

注：顶料缸上行到底，无杆腔压力达到 $P2 \pm 0.5\text{MPa}$ 时，蜂鸣器鸣叫。

要求 5：根据叠加阀在液压回路中的位置，在表 3 中填写出顶料单元油路系统中叠加阀名称、叠加阀型号以及画出叠加阀职能符号。

表 3 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

4.物料冲压单元

选用柱塞泵油路系统供油，物料冲压单元油路系统按照图 3 液压回路图，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：根据图 3 液压回路图，选用现场提供的叠加式液压元件完成物料冲压单元油路系统安装与调试。

要求 2：根据图 3 液压回路图，换向阀在中位时，液压泵不卸荷，执行机构浮动，将图 3(d)中换向阀中位机能补充完整，并选择对应的液压元件搭接回路。

要求 3：根据图 3 液压回路图，要求物料冲压单元油路系统断电时，液压缸能在任意位置可靠锁紧，在图 3(d)中虚线框内补画出缺失的液压元件符号，并选择对应的液压元件搭接回路。

要求 4：冲压缸下行冲压具有过载保护功能，在图 3(d)中虚线框内补画出缺失的液压元件符号，选择对应的液压元件安装并调试出冲压缸冲压到底，无杆腔过载保护压力值为 **4.6MPa**，并在液压回路图 3(d)中找出测压点并标注为 **P3**，压力值填入表 5，并举手示意报请裁判签字确认。

要求 5：冲压缸仅上行到底，有杆腔压力可调且系统压力同步变化，在图 3(d)中虚线框内补画出缺失的液压元件符号，选择对应的液压元件安装并调试出冲压缸下行到底，有杆腔压力值为 **4.0MPa**，并在液压回路图 3(d)中找出测压点并标注为 **P4**，压力值填入表 5，并举手示意报请裁判签字确认。

要求 6：冲压缸上行采用节流阀回油节流调速，在图 3 (d) 中虚线框内补画出缺失的液压元件符号 ,并选择对应的液压元件搭接回路。要求冲压缸上行速度为 **25mm/s(任务五确认)**。

要求 7：已知冲压缸缸筒内径尺寸为 **25mm**,活塞杆外径尺寸为 **18mm**，冲压缸上行在满足要求 6 上行速度时，冲压缸有杆腔理论进油流量为_____mL/s (四舍五入，保留小数点后

1 位， π 取 3.14)。

要求 8：根据叠加阀在液压回路中的位置，在表 4 中填写出物料冲压单元油路系统中叠加阀名称、叠加阀型号以及画出叠加阀职能符号。

表 4 叠加阀在物料冲压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

5. 液压系统单步调试记录

表 5 单步调试参数与功能确认表

序号	任务	结果记录 (MPa)	选手确认 (填赛位号)	裁判确认 (签字确认)	备注
1	液压双缸无杆腔压力				
2	顶料缸无杆腔压力				
3	冲压缸无杆腔压力				
4	冲压缸有杆腔压力				
5	压力继电器动作是否正常 (填“是”或“否”)				

(三) 气动回路安装与调试

选手根据赛场提供的设备，采用规范的安装及调试工艺，结合气动回路系统原理图 (图

4), 选用合理的气动阀及器件, 完成气动系统回路安装与调试。

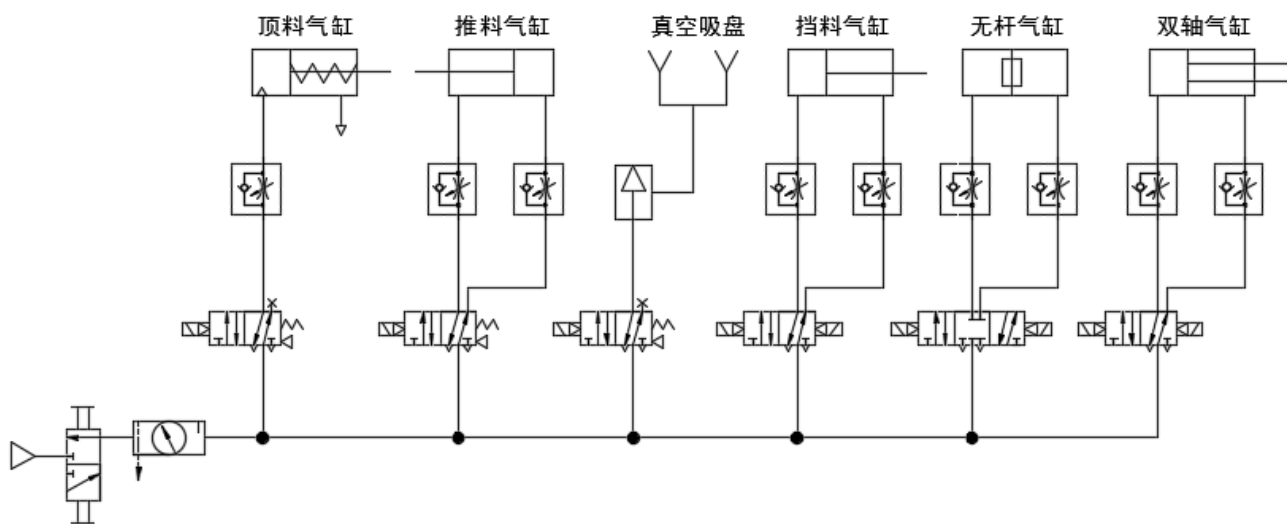


图 4 气动回路系统原理图

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：排除气动回路中设置的 1~2 个故障，排除故障并调试完成后，将调试结果填入表 6，并举手示意报请裁判签字确认（气动回路能正常运行则判定故障排除）。

表 6 气动回路安装及调试确认表

序号	调试任务	气缸动作是否正常 (填“是”或“否”)	选手确认 (填赛位号)	裁判确认 (签字确认)	备注
1	顶料气缸动作				
2	推料气缸动作				
3	挡料气缸动作				
4	真空吸盘动作				
5	双轴气缸动作				
6	无杆气缸动作				

任务二、液压与气动系统系统回路设计或优化 (15 分)

任务要求 1：液压系统油路分析

图 5 为某公司薄板拉伸液压机，液压机主要动作是“快速下行→慢速下行→加压→保压→卸压换向→快速返回→原位停止”的动作循环。在这种液压机上，可以进行冲剪、弯曲、翻边、拉伸、装配、冷挤及成形等多种加工工艺。液压机在初始状态时，所有电磁铁断电，阀 7 处于中位而卸荷，液压泵输出的油液经过阀 7 直接回油箱。

快速下行：电磁铁 YA1、YA3、YA5 和 YA10 通电，使阀 7 的控制阀三位四通换向阀上位接入液压系统，使阀 8 的控制阀二位四通换向阀的下位接入系统，阀 8 打开，阀 9 打开，阀 5 打开。液压机在自重的作用下快降，预充阀 10 可以实现快速充液。

慢速下降：电磁铁 YA3 断电，YA4 通电；阀 5 的控制阀三位四通电磁换向阀下位接入系统，阀 5 的控制腔与调压阀（阀 5 的右上侧压力控制阀）相连。

加压：当滑块慢速下行碰上工件时，主液压缸上腔压力升高，恒功率变量液压泵输出的流量自动减小，对工件进行加压。当压力升至调压阀调定压力时，液压泵输出的流量全部经阀 7 溢流回油箱，没有油液进入主液压缸上腔，滑块便停止运动，

保压：当主液压缸上腔压力达到所要求的工作压力时，电接点压力表发出信号，使电磁铁 YA1、YA4、YA5 和 YA10 全部断电；由于 YA1 断电，阀 7 的控制阀三位四通电磁换向阀接入中位，阀 7 的控制腔接通油箱，阀 7 打开；YA5 断，阀 8 的控制腔接通压力油，阀 8 关闭；YA10 断电，二位三通电磁换向球阀控制腔与油箱断开，阀 9 关闭；YA3 断电，阀 5 的控制阀三位四通换向阀接入中位，阀 5 关闭。这样，主液压缸上腔闭锁，对工件实施保压，液压泵输出油液经阀 7 直接回油箱，液压泵卸荷。

卸压：主液压缸上腔保压一段所需工艺时间后，时间继电器发出信号，使电磁铁 YA2、YA9 通电。YA2 通电，阀 7 的控制阀三位四通换向阀下位接入系统，阀 7 由右侧上部的压力控制阀产生调整压力（ $P=0 \sim 16\text{MPa}$ ）；YA9 通电，二位四通电磁换向阀右位接入系统，充液阀 10 打开，从而使主液压缸上腔的压力释放，系统上腔油液流入充液油箱。

快速返回：主液压缸上腔压力降低到一定值后，电接点压力表⑥发出信号，使电磁铁 YA1、YA6 和 YA9 通电。YA1 通电，使阀 7 的控制阀三位四通电磁换向阀上位接入系统，即阀 7 的压力由阀 7 右下侧的压力控制阀调整，系统压力 $0 \sim 32\text{MPa}$ ；YA6 通电，阀 6 的控制阀二位四通换向阀上位接入系统，阀 6 打开；YA10 断电，阀 9 打开；YA9 通电，充液阀 10 打开，

液压泵输出的油液全部进入主液压缸下腔，由于下腔有效面积较小，主液压缸快速返回。

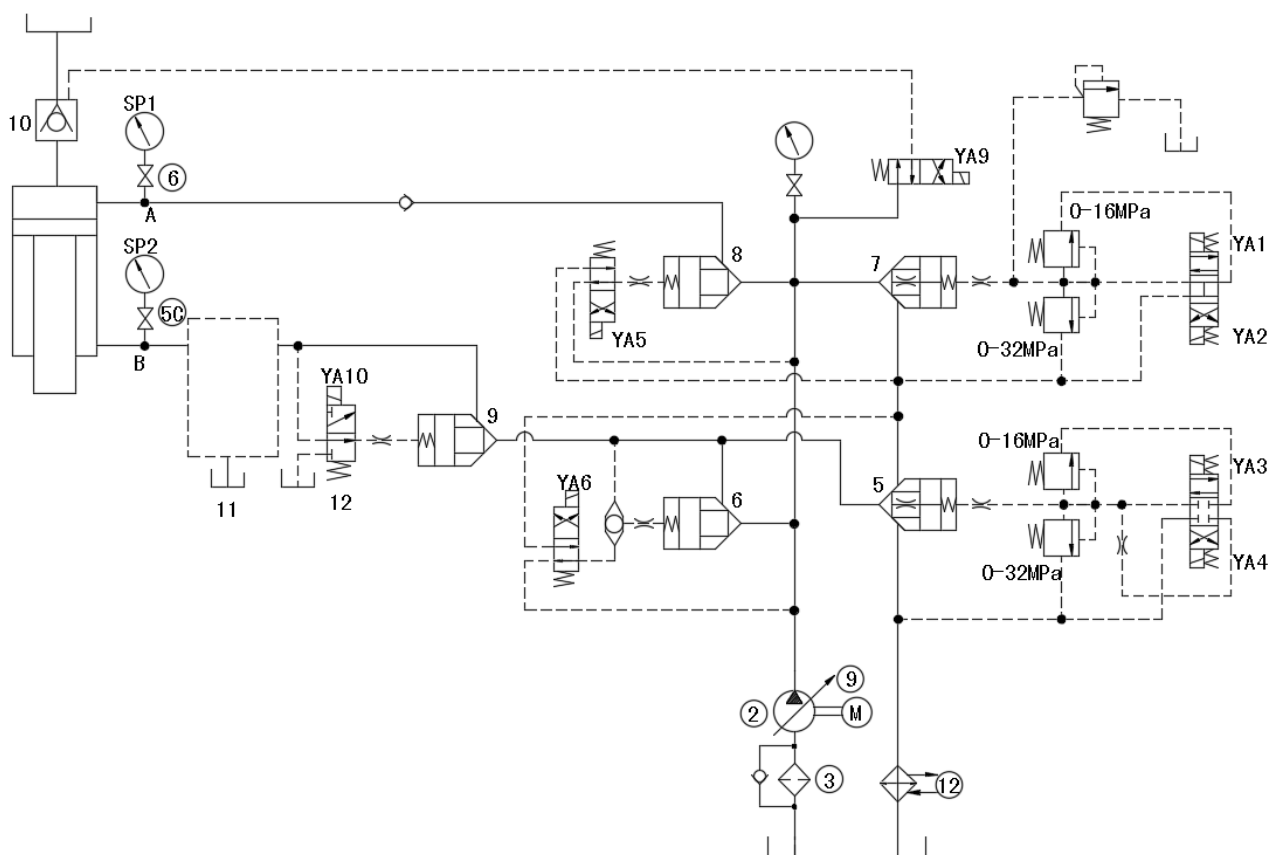


图 5 某薄板拉伸液压机液压原理图

问题 1：图中 10 的作用是什么？

答：_____。

问题 2: 当液压缸出现非正常缓慢下降故障时, 故障原因有哪些? (回答 2 个即可)

答：_____。

问题 3：为防止压机下降过程中，出现压力冲击，在图中 11 处虚线框内画出合适的液压元件符号。

问题 4：YA6 电磁线圈烧毁，则出现的故障现象是什么？

答：_____。

问题 5：YA9 电磁线圈烧毁，则出现的故障现象是什么？

问题 5：YA9 电磁线圈烧毁，则出现的故障现象是什么？

答：_____。

任务要求 2：继电器控制气动回路搭建与调试

在平台上搭接出 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→气缸慢速伸出→气缸伸出到位（无杆腔压力 0.34MPa）→气控延时阀延时（约 3s）→气控延时阀延时时间到→气缸快速排气缩回→气缸缩回到位，时间继电器延时(约 3s)→时间继电器延时时间到→气缸再次伸出，动作依次往复循环。根据上述要求，搭接气动及电气控制回路，调试完成后，将调试结果填入表 7，并举手示意报请裁判签字确认。

说明：允许使用任务一中的电磁换向阀。

表 7 气动回路设计功能确认表

序号	任务系统	结果记录/MPa	选手确认 (填赛位号)	裁判确认 (签字确认)	备注
1	气缸无杆腔压力				
序号	任务系统	动作结果 (填“是”或“否”)	选手确认 (填赛位号)	裁判确认 (签字确认)	备注
1	具有气缸往复 循环动作功能				
2	具有慢速伸出功能				
3	具有气缸伸出到底 气控延时阀延时功能				
4	具有快速排气功能				
5	具有气缸缩回到底 时间继电器延时功能				

任务要求 3：气动系统回路设计（无需搭接）

如图 6 所示为产品多次加工工序装置的工作示意图，B 缸把流水线上待加工的产品夹紧，A 缸进行多工序的加工，其动作过程为：

B 缸伸出→A 缸伸出→A 缸缩回（工序 1）→A 缸伸出→A 缸缩回（工序 2）→A 缸伸出→A 缸缩回（工序 3）→B 缸缩回。这里每次工序的工艺及刀具不予考虑。

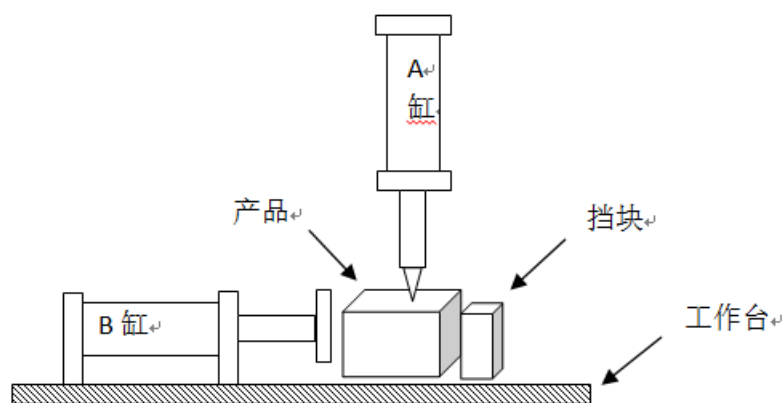


图6 多次加工工序装置

纯气动回路设计要求：

要求1：按下单一循环启动按钮后，工作流程是：B缸伸出→A缸伸出→A缸缩回→A缸伸出→A缸缩回→A缸伸出→A缸缩回→B缸缩回→结束。

要求2：按下紧急停止按钮后，A缸缩回，B缸缩回。按下急停复位按钮后，恢复正常。

根据以上控制要求及动作步骤，在附件3图纸中绘制纯气动回路原理图，并在对应的元件符号旁边标明具体名称。（要求采用标准的气动元件符号绘制气动原理图）。

任务要求4：电气控制回路设计（无需搭接）

电气控制回路要求：

按照图7所示的主控回路，要求设计电气控制回路，当按下启动按钮时，实现B缸伸出→A缸伸出→A缸缩回（A缸伸出缩回达到3次后）→B缸缩回→结束。设气缸行程开关是PNP型的磁感应式接近开关（不是干簧开关），即检测到位后，磁感应式接近开关输出高电位。

要求1：按下启动按钮，工作一个周期后停止。

要求2：按下急停按钮，则两缸缩回停止。

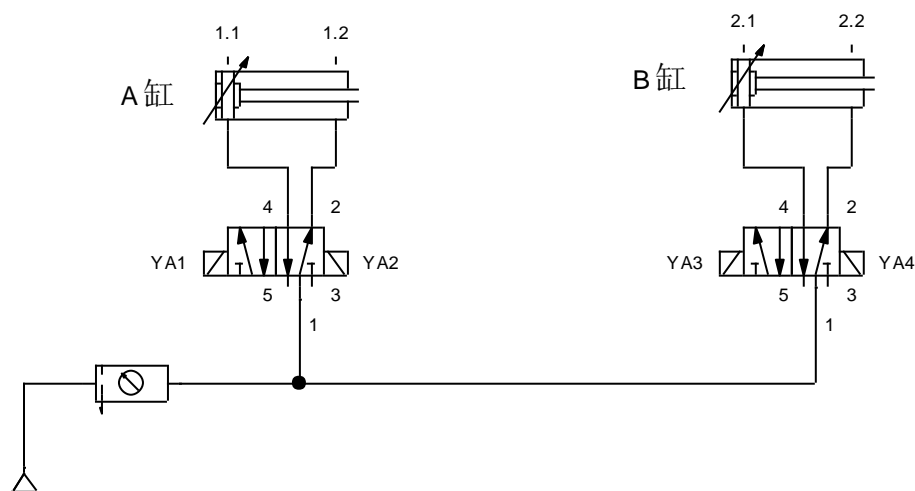


图7 气动回路图

根据以上控制要求及动作步骤，在附件 4 图纸中绘制电气控制回路原理图。

任务三、电气控制回路连接与排故（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，结合附件 1 或附件 2（I/O 分配表），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。

任务要求：

要求 1：实训导线、通信线的连接、插拔应符合操作规范。

要求 2：挂箱面板同一接线柱最多插两层导线。

说明：任务二中继电器控制气动回路搭接与调试除外。

要求 3：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。

要求 4：根据 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。

说明：未按照附件 1 或附件 2（I/O 分配表）接线，此项分数在程序运行验证中扣除。

要求 5：电气控制回路中设置有 1~2 个故障，排除故障并在表 8 中写出故障点。

表 8 电气控制回路故障表

序号	故障点	故障描述
1	故障 1	
2	故障 2	

任务四、控制系统 PLC 程序设计（15 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、物料冲压单元、顶料单元、下料堆垛单元。把设计好的程序保存到电脑的“D:\2019 液压与气动系统装调与维护\赛位号\任务四 PLC 程序文件夹”下。

任务要求：

要求 1：程序注释

编写程序时，相应的输入、输出点及温度、位移、速度、压力、转速加上中文注释。

要求 2：控制系统

选用控制屏上模拟控制单元 PLC 与挂箱 DW-02A（西门子）或挂箱 DW-02B-2（三菱）模块两台 PLC 组成，两台 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 3：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 D66 (西门子 VD66) 中显示液压双缸伸出实时位置值,液压双缸伸出到底显示 150mm, 缩回到底显示 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 D76 (西门子 VD76) 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 D86 (西门子 VD86) 中显示冲压缸伸出实时位置值，冲压缸伸出到底显示 150mm,缩回到底显示 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 D96 (西门子 VD96) 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 D106 (西门子 VD106) 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 D116 (西门子 VD116) 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 4：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 D126 (西门子 VD126) 中显示当前转速值。

要求 5：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。

要求 6：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。

要求 7：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 8：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 SB7 控制叶片泵启、停。
- ③ 按钮开关 SB1 控制液压马达正转。
- ④ 按钮开关 SB2、SB3 分别控制液压双缸伸出、缩回。
- ⑤ 按钮开关 SB4、SB5 分别控制冲压缸伸出、缩回。

要求 9：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 1 Hz 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 10：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 15s 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 11：故障报警功能

现场裁判任意指定选手断开液压双缸或冲压缸对应的 PLC 输出点，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 2Hz 鸣叫 2 声（液压双缸）、3 声（冲压缸），该线插上后，报警停止，继续当前动作。

说明：全自动运行中断开 1 个点，由裁判任意指定

要求 12：急停功能

全自动运行过程中，按下 DW-01 挂箱上的急停按钮 QS 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 13：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，系统工作一步（叶片泵启动开始，验证到第 4 步）。

要求 14：全自动运行功能

SA2 旋钮开关旋至右位，进入全自动运行功能。按下 SB2 启动按钮后，执行系统工作流程，且进行 3 块物料的加工。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 35r/min 正转→延时 2s→液压双缸以 25mm/s 速度伸出至 135mm（第 2 次 140mm，第 3 次 145mm）→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 30mm/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→冲压缸冲压→冲压缸冲压到底，压力变送器发讯→延时 2s→冲压缸以 25mm/s


速度缩回→冲压缸缩回到位,顶料缸缩回→液压马达速度切换为 **55r/min**→挡料气缸缩回→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→延时 2s→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第一块物料堆垛位置→真空吸盘关闭,完成第 1 块物料的堆垛→步进电机退回→无杆气缸左移→无杆气缸左移到位→液压马达速度切换为 **35r/min**→液压双缸伸出,继续循环顶料、出料、轧制、冲压及堆垛流程,完成剩余 2 块物料的加工和堆垛。3 块物料堆垛完成后,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。

要求 15：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 9 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 10 及表 11 中的功能。

表 9 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 16：功能结果记录

在表 10 中记录各功能执行情况,并举手示意报请裁判签字确认。

表 10 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
1	液压双缸位移采集功能 伸出到底 150mm,缩回到 底 0mm,误差 $\pm 0.5\text{mm}$				
2	冲压缸位移采集功能				

	伸出到底 150mm ,缩回到底 0mm,误差 $\pm 0.5\text{mm}$				
3	冲压缸压力采集功能 与表压误差 $\pm 0.2\text{MPa}$				
4	温度采集功能				
5	液压马达转速采集功能				
6	油箱温度控制功能				
7	泵站保护功能				
8	柱塞泵按钮开关控制				
9	叶片泵按钮开关控制				
10	液压马达正转按钮开关控制				
11	液压双缸按钮开关控制				
12	冲压缸按钮开关控制				
13	停止功能				
14	复位功能				
15	故障报警功能				
16	报警急停与断电保持功能				
17	单步调试功能				

任务五、整机调试与运行 (15 分)

根据所提供设备并综合任务一、任务三、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 4。

任务要求：

要求 1：叶片泵、柱塞泵依次能正常启动，泵站控制阀得电。

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采用 PI 控制功能。

要求 4：物料传输单元液压马达转速具有 35r/min-55r/min-35r/min 切换功能，稳定转速误差 ± 2 r/min。

要求 5：液压双缸伸出位置依次为 135mm、140mm、145mm,误差 ± 1 mm。

要求 6：液压双缸伸出速度 25mm/s，误差 ± 2 mm/s。

要求 7：液压双缸缩回速度 30mm/s，误差 ± 2 mm/s。

要求 8：具有顶料-冲压功能。

要求 9：冲压缸缩回速度为 25mm/s，误差 ± 2 mm/s。

要求 10：具有物料搬运、堆垛功能，要求堆垛物料时，物料的下表面与接料台上表面间隙不得超过 1cm。

要求 11：整个系统需完成 3 块物料堆垛。

要求 12：3 块物料堆垛完成后，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 11 中记录各单元运行功能，并举手示意报请裁判签字确认。

表 11 整机运行与调试确认表

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
1	叶片泵、柱塞泵 顺序启动功能				
2	顶料-推料出仓功能				

3	<p>马达转速 PI 控制功能</p> <p>写出 P 及 I 的值并在程序中 给裁判指出</p>	P : _____ I : _____			
4	<p>液压马达速度切换功能</p> <p>35r/min-55r/min-35r/min</p> <p>稳定转速误差 $\pm 2\text{r/min}$</p>				
5	<p>双缸滚轧位置</p> <p>135mm,140mm,145mm</p> <p>误差 $\pm 1\text{mm}$(填滚轧位置)</p>	滚轧位置 1:_____mm			
		滚轧位置 2:_____mm			
		滚轧位置 3:_____mm			
6	<p>液压双缸伸出速度 25mm/s</p> <p>误差 $\pm 2\text{mm/s}$</p>				
7	<p>液压双缸缩回速度 30mm/s</p> <p>误差 $\pm 2\text{mm/s}$</p>				
8	顶料-冲压功能				
9	<p>冲压缸缩回速度 25mm/s</p> <p>误差 $\pm 2\text{mm/s}$</p>				
10	物料搬运、堆垛功能				
11	堆垛完成 3 块物料	<p>完成_____块</p> <p>(填数字)</p>			
12	堆垛完成提醒功能				
13	系统工作流畅				

任务六 职业素养 (5分)

1.17 世纪 () 研究了在液体中运动的物体所受到的阻力,得到阻力与流体密度、物体迎流截面积以及运动速度的平方成正比的关系。(单选题)

- A.牛顿 B.伯努利 C.布朗 D.欧拉

2.以下属于工匠精神独特的价值取向的是 ()。(多选题)

- A.追求极致的技术取向 B.寻物求美的审美取向
C.勤学实干的实践取向 D.体知生命的人文取向

3.弘扬工匠精神,如何培养对工作的热爱?() (多选题)

- A.主动发现工作的价值和意义 B.立足长远,把工作当做事业来做
C.视工作作为一种荣耀,并在工作中不断收获荣耀 D.尊重自己的选择,无论主动还是被动

4.握手,在访谈中传递的是一种尊重对方、期望友好合作的信息。下列各项中关于握手的动作要领表述错误的一项是 ()。(单选题)

- A.与人握手时应该面带笑意,注视对方双眼,伴以问候
B.不要迟迟不握他人早已伸出的手,或是拒绝和别人握手
C.在公务、商务等正式场合,握手伸手的先后次序主要取决于感情
D.在社交、休闲场合,则主要取决于年纪、性别等

5.以下技巧中,有助于达到说服效果的有 ()。(多选题)

- A.以自我为中心 B.换位思考 C.先理解对方 D.针锋相对

6.英文 Emergency button 的中文含义是 ()。(单选题)

- A.急停按钮 B.按钮 C.故障 D.交通灯

7.液压传动不具备过载保护功能,但其效率较高。() (单选题)

- A.该说法错误 B.该说法正确

8.服务类职位需要的能力有 ()。(多选题)

- A.团队合作精神 B.沟通能力 C.学习能力 D.英语水平

9.通过 () 最终成就了工匠的精湛技艺。(多选题)


- A.勤奋学习 B.不懈奋斗 C.执着追求 D.长期积累

10.要打造国际品牌,必须从提升我国制造业实力入手,注重创新能力的提升。() (单选题)

- A.该说法正确 B.该说法错误

注意：严禁在泵站运行时手伸进传输线内调试设备

说明：

1. 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或电气测试结果，该数值只有一次测量机会，一经确定不得修改；电气测试结果不合格也不得修改，并作为该项目的评分依据。
2. 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。
3. 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。
4. 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。
5. 未经裁判签名核实的数据都是无效数值，该项目不得分。
6. 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。
7. 考试结束时应在选手签名一栏中签上选手赛位号，以确认自己的竞赛过程。

附件 1

面板主机 I/O 分配表 (三菱)

序号	注释	输入地址	序号	注释	输出地址
1	编码器 A 相脉冲	X000	19	步进电机脉冲	Y000
2	编码器 B 相脉冲	X001	20	步进电机方向	Y001
3	上料单元物料检测	X002	21	顶料气缸	Y002
4	轧制单元入料检测	X003	22	推料气缸	Y003
5	冲压单元入料检测	X004	23	挡料气缸伸出	Y004
6	冲压单元物料到位检测	X005	24	挡料气缸缩回	Y005
7	下料单元物料到位检测	X006	25	无杆气缸左移	Y006
8	升降台原点检测	X007	26	无杆气缸右移	Y007
9	升降台左极限检测	X010	27	双轴气缸伸出	Y010
10	升降台右极限检测	X011	28	双轴气缸缩回	Y011
11	推料原位	X012	29	真空吸盘	Y012
12	推料到位	X013	30		
13	挡料原位	X014	31		
14	挡料到位	X015	32		
15	无杆气缸原位	X016	33		
16	无杆气缸到位	X017	34		
17	双轴气缸伸出到位	X020	35		
18	双轴气缸缩回原位	X021	36		

DW-02B-2 挂箱主机 I/O 分配表 (三菱)

序号	注释	输入地址	序号	注释	输出地址
1	马达正转/停止按钮 SB1	X000	19	液压双缸伸出	Y000
2	双缸伸出/启动按钮 SB2	X001	20	液压双缸缩回	Y001
3	双缸缩回/复位按钮 SB3	X002	21	液压顶料缸	Y002
4	冲压缸伸出 SB4	X003	22	液压冲压缸伸出	Y003
5	冲压缸缩回 SB5	X004	23	液压冲压缸缩回	Y004
6	柱塞泵 SB6	X005	24	泵站控制阀	Y005
7	叶片泵 SB7	X006	25	定量柱塞泵	Y006
8	切换开关 SA2-1	X007	26	变量叶片泵	Y007
9	切换开关 SA2-2	X010	27	冷却风扇	Y010
10	液位低限信号	X011	28	蜂鸣器	Y011
11	压差发讯信号 1	X012	29	比例换向阀	模拟量输出 1 (V1+ , V11-)
12	压差发讯信号 2	X013	30		
13	压力继电器	X014	31		
14	急停按钮	X015	32		
15	双缸轧制单元位移传感器	模拟量输入 1	33		
16	物料冲压单元位移传感器	模拟量输入 2	34		
17	压力变送器	模拟量输入 3	35		
18	温度传感器	模拟量输入 4	36		

附件 2

面板主机I/O分配表 (西门子)

序号	注释	输入地址	序号	注释	输出地址
1	编码器 A 脉冲	I0.0	19	步进电机脉冲	Q0.0
2	编码器 B 脉冲	I0.1	20	步进电机方向	Q0.1
3	上料单元物料检测	I0.2	21	顶料气缸	Q0.2
4	轧制单元入料检测	I0.3	22	推料气缸	Q0.3
5	冲压单元入料检测	I0.4	23	挡料气缸伸出	Q0.4
6	冲压单元物料到位检测	I0.5	24	挡料气缸缩回	Q0.5
7	下料单元物料到位检测	I0.6	25	无杆气缸左移	Q0.6
8	升降台原点检测	I0.7	26	无杆气缸右移	Q0.7
9	升降台左极限检测	I1.0	27	双轴气缸伸出	Q8.0
10	升降台右极限检测	I1.1	28	双轴气缸缩回	Q8.1
11	推料原位	I1.2	29	真空吸盘	Q8.2
12	推料到位	I1.3	30		
13	挡料原位	I8.0	31		
14	挡料到位	I8.1	32		
15	无杆气缸原位	I8.2	33		
16	无杆气缸到位	I8.3	34		
17	双轴气缸伸出到位	I8.4	35		
18	双轴气缸缩回原位	I8.5	36		

DW-02A挂箱主机 I/O分配表 (西门子)

序号	注释	输入地址	序号	注释	输出地址
1	马达正转/停止按钮 SB1	I0.0	19	液压双缸伸出	Q0.0
2	双缸伸出/启动按钮 SB2	I0.1	20	液压双缸缩回	Q0.1
3	双缸缩回/复位按钮 SB3	I0.2	21	液压顶料缸	Q0.2
4	冲压缸伸出 SB4	I0.3	22	液压冲压缸伸出	Q0.3
5	冲压缸缩回 SB5	I0.4	23	液压冲压缸缩回	Q0.4
6	柱塞泵 SB6	I0.5	24	泵站控制阀	Q0.5
7	叶片泵 SB7	I0.6	25	定量柱塞泵	Q0.6
8	切换开关 SA2-1	I0.7	26	变量叶片泵	Q0.7
9	切换开关 SA2-2	I1.0	27	冷却风扇	Q8.0
10	液位低限信号	I1.1	28	蜂鸣器	Q8.1
11	压差发讯信号 1	I1.2	29	比例换向阀	模拟量输出 1 (0 , 0M)
12	压差发讯信号 2	I1.3	30		
13	压力继电器	I8.0	31		
14	急停按钮	I8.1	32		
15	双缸轧制单元位移传感器	模拟量输入 1	33		
16	物料冲压单元位移传感器	模拟量输入 2	34		
17	压力变送器	模拟量输入 3	35		
18	温度传感器	模拟量输入 4	36		

附件 3

液压与气动系统回路设计或优化	
场次号:	赛位号:
中职组液压与气动系统装调与维护赛项专家组	

附件 4

液压与气动系统回路设计或优化	
场次号:	赛位号:
中职组液压与气动系统装调与维护赛项专家组	