



2023 金砖国家职业技能大赛
国际总决赛
液压与气动系统装调与维护赛项

任
务
书
(样题)

场次： 赛位号： 开始时间： 结束时间：

参赛选手须知

- 1.本模块任务书共 **19** 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 **5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，每次扣 **3** 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. 所有项目的监督检查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。

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气动元件搭建、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。其中上料单元可以采用液动或气动元件实现，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，堆垛机驱动动力可以采用液压动力或者电机动力（伺服电机或步进电机）。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。

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。

1.变量叶片泵的安装与调试

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：调试出变量叶片泵的输出压力为 **4.2MPa**，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：液压系统中高压过滤器上的压差发讯器发讯压力值为_____MPa。

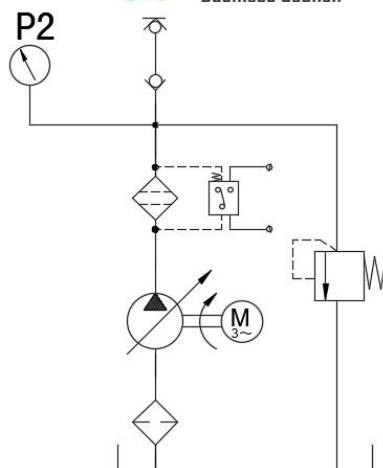


图 1 变量叶片泵系统调压回路

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 (填赛位号)	裁判确认 (签字确认)	备注
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, 选择对应的液压元件, 完成定量柱塞泵系统的安装与调试。

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 **3.5MPa**, 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。

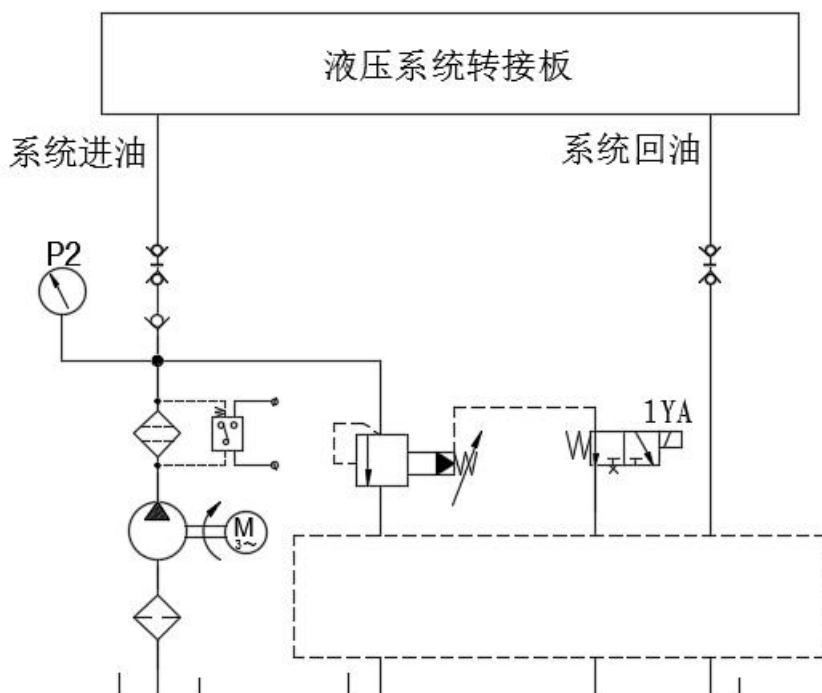


图 2 定量柱塞泵系统调压回路

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 塞泵	一级压力				
2		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。

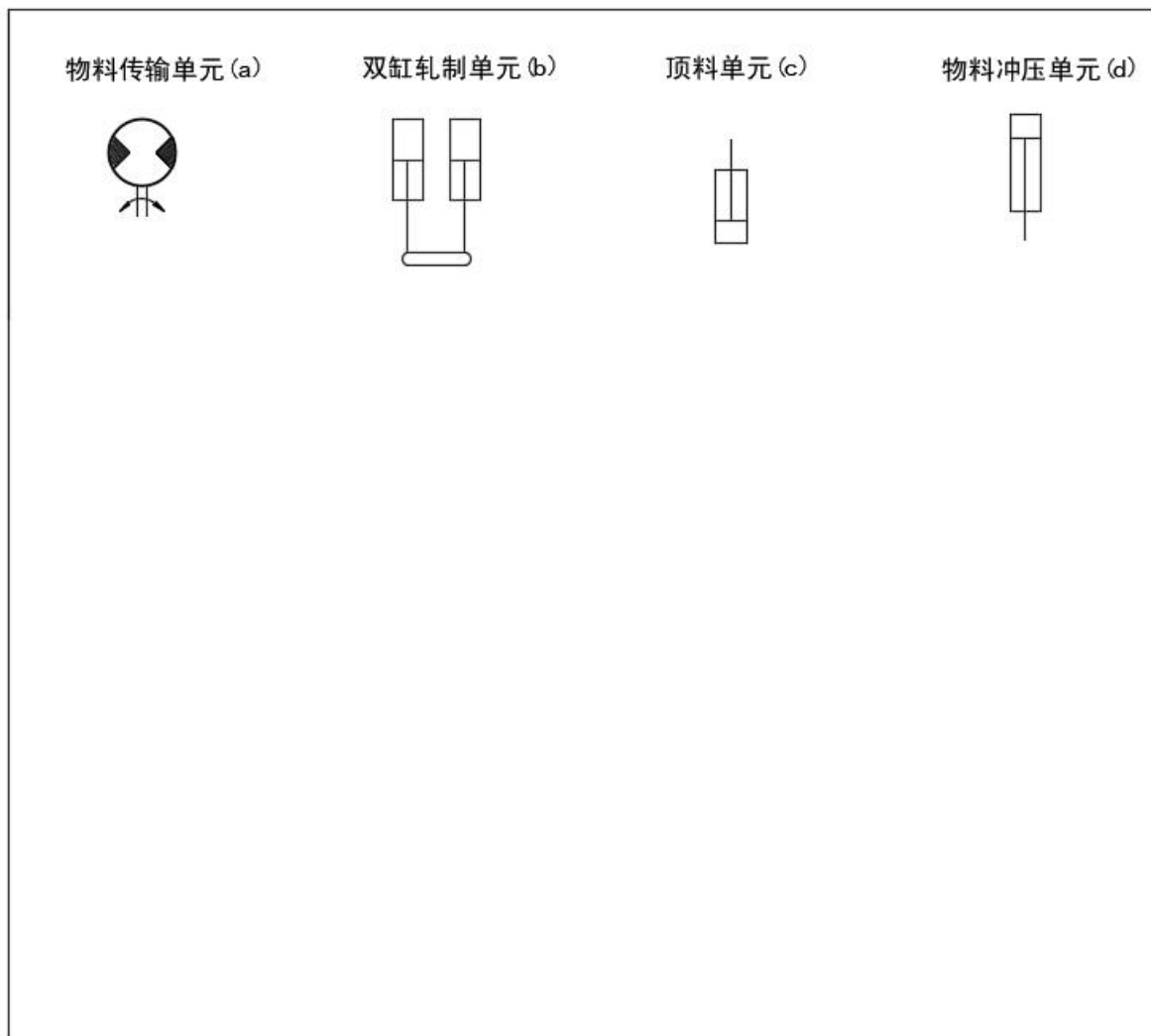


图 3 模拟装置液压回路图

1.物料传输液压回路设计安装

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。

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，设计物料传输单元液压回路，并在图 3 中画出，并完成物料传输单元油路系统安装与调试。

要求 5：采用一个按钮实现对液压马达速度的无极调速，用 PLC 实现。

2.物料的双缸轧制加工单元

本单元采用液压双缸带动轧辊，实现物料的滚轧加工。因为满足轧制受力平衡，需要双缸加工。

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。

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。

要求 4：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。

要求 5：液压双缸上行采用进油节流调速。

要求 6：选用现场提供的板式及插装式液压元件，将双缸轧制单元液压回路在图 3 中补充完整，并完成双缸轧制单元油路系统安装与调试。

要求 7：调试出液压双缸下行到底，无杆腔压力值为 **4.6MPa**，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 8：采用 PLC，通过编程控制实现液压缸的快速下行与慢速下行，下行到位后延时 5 秒后快速上行到位停止。设计一个停止按钮，一个启动按钮。

3.顶料单元

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。

要求 2：顶料缸仅上行到底，无杆腔压力可调且系统压力同步变化。

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，并完成顶料单元油路系统安装与调试，固定螺钉拧紧扭矩符合技术要求，扭矩值填入表 5，并举手示意报请裁判签字确认。

要求 5：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 **3109N**（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 6: 调试出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 $P2 \pm 0.5\text{MPa}$, 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 7: 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, 各油口均不通。

要求 2: 冲压缸仅下行到底, 液压缸无杆腔压力可调, 且不影响系统压力。

要求 3: 冲压缸仅上行到底, 液压缸有杆腔压力可调, 且系统压力同步变化。

要求 4: 冲压缸下行采用节流阀回油节流调速。

要求 5: 冲压缸无杆腔压力采用压力变送器采集。

要求 6: 选用现场提供的叠加式液压元件, 将物料冲压单元液压回路在图 3 中补充完整, 并完成物料冲压单元油路系统安装与调试, 固定螺钉拧紧扭矩符合技术要求, 扭矩值填入表 5, 并举手示意报请裁判签字确认。

要求 7: 调试出冲压缸下行到底, 无杆腔压力值为 4.2MPa , 并在液压回路图 3(d) 中找出测压点并标注为 **P3**, 压力值填入表 5, 并举手示意报请裁判签字确认。

要求 8: 调试出冲压缸上行到底, 有杆腔压力值为 3.8MPa , 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 9: 已知冲压缸缸筒内径尺寸为 **25mm**, 活塞杆外径尺寸为 **18mm**, 若冲压缸下行速度为 **25mm/s**, 则冲压缸无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 10: 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

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				
序号	任务	结果记录 (N.m)	选手确认	裁判确认	备注

			(填赛位号)	(签字确认)	
5	顶料单元固定螺钉拧紧扭矩				
6	冲压单元固定螺钉拧紧扭矩				
序号	任务	结果记录 (“是”或“否”)	选手确认 (填赛位号)	裁判确认 (签字确认)	备注
7	压力继电器动作是否正常				

(三) 气动回路安装与调试

1. 工作任务 1

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、气缸、气管及辅件，完成气动系统回路安装与调试。

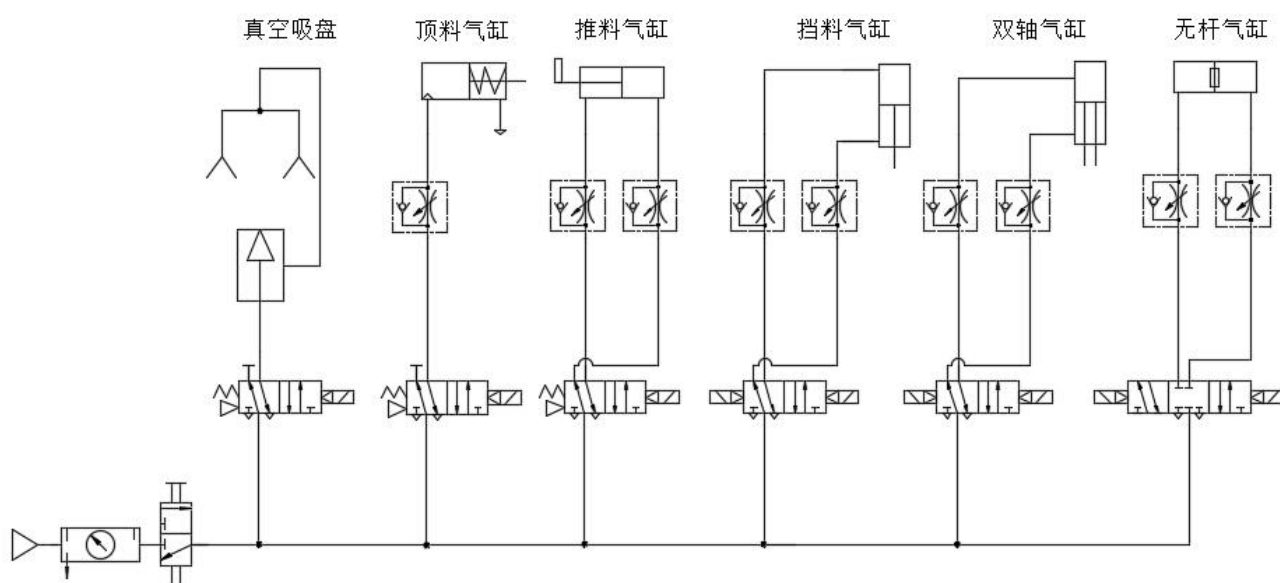


图 4 气动回路系统原理图

任务要求：

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。

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	选手确认 (填赛位)	裁判确认 (签字确)	备注
----	------	----------	---------------	---------------	----

		(填“是”或“否”)	号)	认)	
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				

2.工作任务 2

任务要求 2：继电器控制气动回路搭接与调试

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 0.36MPa）→延时继电器延时（约 3s）→延时继电器延时时间到→气缸快速排气缩回→气缸缩回到位，气控延时阀延时→气控延时时间到(约 3s)→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：允许使用工作任务 1 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	具有气缸伸出到底时间继电器延时功能				
4	具有快速排气缩回功能				

5	具有气缸缩回到底 气控延时阀延时功能				
---	-----------------------	--	--	--	---

任务二、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，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。

两台 PLC 选用控制屏模拟控制单元与挂箱（西门子或三菱）模块 PLC。

工作任务 1:

要求 1: 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 2: 实训导线、通信线的连接、插拔应符合操作规范。

要求 3: 挂箱面板同一接线柱最多插两层导线。

说明: 任务一中继电器控制气动回路搭接与调试除外。

要求 4: 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。

工作任务 2:

要求 1: 根据 I/O 表，完成 3-4 个传感器的安装、接线及调试，安装调试完成后，在表 9 中填写出安装调试的传感器名称，并将调试结果举手示意报请裁判签字确认。

要求 2: 在附件 3 上画出挂箱模块 PLC 接线图。

传感器安装调试功能确认表

序号	传感器名称	调试结果是否正确 (填“是”或“否”)	选手确认 (填赛位号)	裁判确认 (签字确认)	备注
1					
2					
3					
4					

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。把设计好的程序保存到电脑的“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。

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、转速变量加上中文注释。

要求 2：控制系统

选用控制屏上模拟控制单元 PLC 与挂箱（西门子或三菱）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℃（达不到30℃则设定比当前温度值小1℃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 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 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：单周期运行功能

SA2 旋钮开关旋至中位，进入单周期运行功能。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 **35r/min** 正转→延时 2s→液压双缸以 **25mm/s** 速度伸出至 **135mm**→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→冲压缸以 **25mm/s** 速度冲压→冲压缸伸出到底→延时 2s→冲压缸缩回→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 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，系统停止运行。

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→冲压缸以 **25mm/s** 速度冲压→冲压缸冲压到底→延时 2s→冲压缸缩回→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→伺服取料机构 X 轴及 Y 轴取料伸出速度为 $20\text{mm/s} \pm 1\text{mm/s}$ ，取料缩回速度均为 $15\text{mm/s} \pm 1\text{mm/s}$ ，取回物料放入相应的料仓内→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、堆垛和物料入仓。3 块物料入仓完成后，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。

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 10 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 10 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 11 中记录各功能执行情况，并举手示意报请裁判签字确认。

表 11 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	急停功能				
17	单周期运行功能				

任务四、上位机组态（10 分）

任务描述：

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。

要求 1：建立过程变量。

要求 2：设计液压马达转速实时曲线监控界面，并进行速度监控。

系统运行主界面

返回启动界面

要求 3: 设计轧制单元液压双缸实时动画监控界面，并进行动画连接。

系统设置

加工件数

参数监控

当前加工件数

当前加工时间

堆垛台位移

系统时间

18:00:00

2002 /01 /01

状态监控

冲压缸实时位移 mm

150
113
75
38
0

冲压缸实时位移曲线

60
45
30
15
0

液压马达转速曲线

液压马达转速

动画组态

S 五

要求 4: 设计冲压缸位置曲线监控界面，并进行冲压缸位置监控。

要求 5: 设计气动系统每条气路的点动控制按钮，实现各气缸的点动控制。

在表 12 中记录组态功能完成情况，并举手示意报请裁判签字确认。

表 12 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
1	液压马达转速实时曲线				
2	液压双缸实时动画				
3	冲压缸位置实时曲线				
4	真空吸盘点动控制功能				
5	顶料气缸点动控制功能				
6	推料气缸点动控制功能				
7	挡料气缸点动控制功能				
8	双轴气缸点动控制功能				

9	无杆气缸点动控制功能				
---	------------	--	--	--	---

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 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 $\pm 2r/min$ 。

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

要求 6：液压双缸伸出速度 **25mm/s**，误差 $\pm 2mm/s$ 。

要求 7：液压双缸缩回速度 **30mm/s**，误差 $\pm 2mm/s$ 。

要求 8：具有顶料-冲压功能。

要求 9：冲压缸冲压速度为 **25mm/s**，误差 $\pm 2mm/s$ 。

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：伺服取料机构 X 轴及 Y 轴取料伸出速度为 **20mm/s $\pm$ 1mm/s**，取料缩回速度均为 **15mm/s $\pm$ 1mm/s**。

要求 12：整个系统需完成 **3 块**物料入仓。

要求 13：3 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 14：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 13 中记录各单元运行功能，并举手示意报请裁判签字确认。

表 13 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	裁判确认	备注
----	--------	--------------------	------	------	----

			(填赛位号)	(签字确认)	
1	叶片泵、柱塞泵 顺序启动功能				
2	顶料-推料出仓功能				
3	马达转速 PI 控制功能 写出 P 及 I 的值并在程序中 给裁判指出	P: _____ I: _____			
4	液压马达速度切换功能 35r/min-55r/min-35r/min 稳定转速误差 $\pm 2r/min$				
5	双缸滚轧位置 135mm,140mm,145mm 误差 $\pm 1mm$ (填滚轧位置)	滚轧位置 1:_____mm			
		滚轧位置 2:_____mm			
		滚轧位置 3:_____mm			
6	液压双缸伸出速度 25mm/s 误差 $\pm 2mm/s$				
7	液压双缸缩回速度 30mm/s 误差 $\pm 2mm/s$				
8	顶料-冲压功能				
9	冲压缸伸出速度 25mm/s 误差 $\pm 2mm/s$				
10	物料搬运、堆垛功能				
11	伺服取料机构伸出速度 20mm/s $\pm 1mm/s$				
12	伺服取料机构缩回速度 15mm/s $\pm 1mm/s$				
13	物料入仓完成 3 块物料	完成_____块 (填数字)			
14	堆垛完成提醒功能				
15	系统工作流畅				



附件 3

22