

2024 年唐山市职业院校技能大赛
中职组
液压与气动系统装调与维护赛项

任
务
书

(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 **15** 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 **3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，选手每完成一个任务，举手示意裁判，在裁判的监督下测试结果，一经确定不得修改，作为该项目的评分依据。
- 7.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。
- 8.系统开始运行前举手示意，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。
- 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.未经裁判签名核实的数据都是无效数值，该项目不得分。
- 11.选手可以带无储存功能的计算器、三角板、橡皮；任务书用黑色(或蓝色)签字笔答题、签字；绘图可以用铅笔。不得带手机、U 盘以及其他禁止的用品用具进入赛场。
- 12.在竞赛过程中请实时存盘，建议 10-15 分钟存盘一次；因为不可预计的断电、断网、设备损坏等原因造成竞赛中断，不予补考。

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、控制程序编写与人机界面的设计，用于模拟几个完整的工业生产过程。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、自动等）、报警模式等。

一. 液压系统回路安装与调试（25分）

任务 1

图 1 为燃烧炉示意图，其中炉子门的开闭由一个双作用油缸驱动。油缸的动作由一个两位四通手柄阀控制。手柄阀带弹簧复位。操作手柄油缸伸出、炉门打开；释放手柄油缸自动缩回，炉门关闭；要求炉门关闭时的速度可调，即油缸的缩回速度小于伸出速度。主管路的油压大小由一个溢流阀控制，且设定的溢流压力为 1MPa。主管路压力和油缸的两个油管压力都要有压力显示。

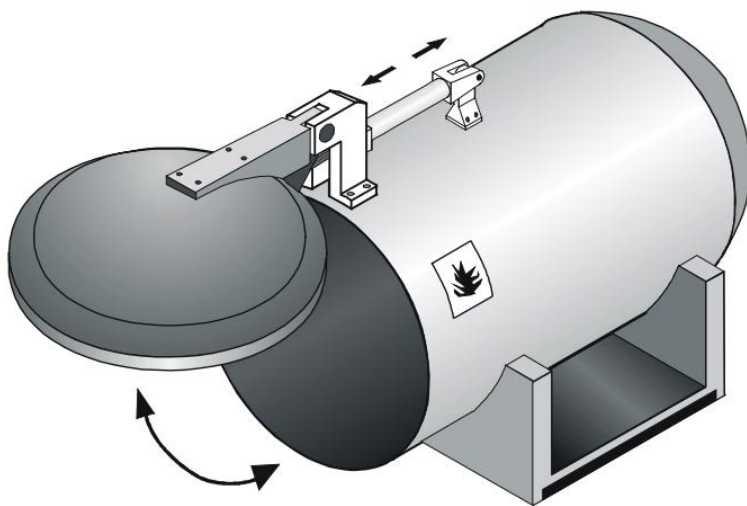
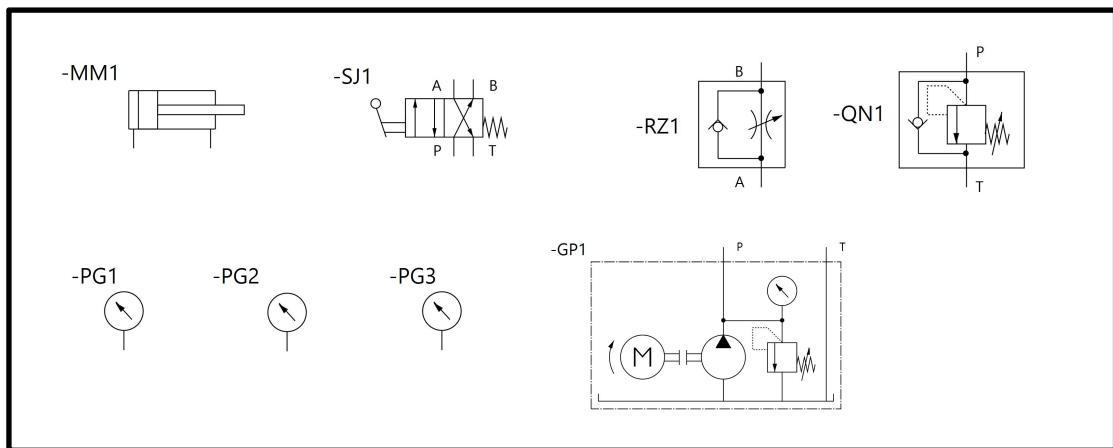


图 1：燃烧炉结构示意图

请在仿真软件 FluidSIM 中选用以下液压元件（原理符号）、设计一个液压回路，实现以上功能要求；

设计与仿真运行成功后，根据你设计的液压回路在实训台上搭建真实的液压回路，并调试回路让其能正确运行。其中-GP1 为实训台上的液压泵系统。



任务 2

图 2 为液压轮机示意图。一个液压马达驱动叶轮旋转。按一下启动按钮，叶轮开始转动；按一下停止按钮，叶轮停止转动；启动按钮和停止按钮都是自复位规格。液压马达由一个两位四通单电控换向阀-QM1 控制，其中工作口 B 口为封闭非使用状态。换向阀-QM1 的电磁线圈需要通过继电器实现间接控制。液压马达的转速由 1 个单向调速阀进行调节，且液压马达的进油压力由 1 个压力表指示。当设备不工作时，手动截止阀-QM2 可以把油泵的压力卸掉，以实现泵站节能目的。

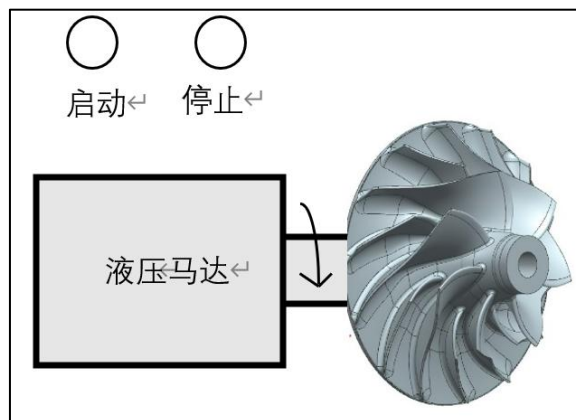
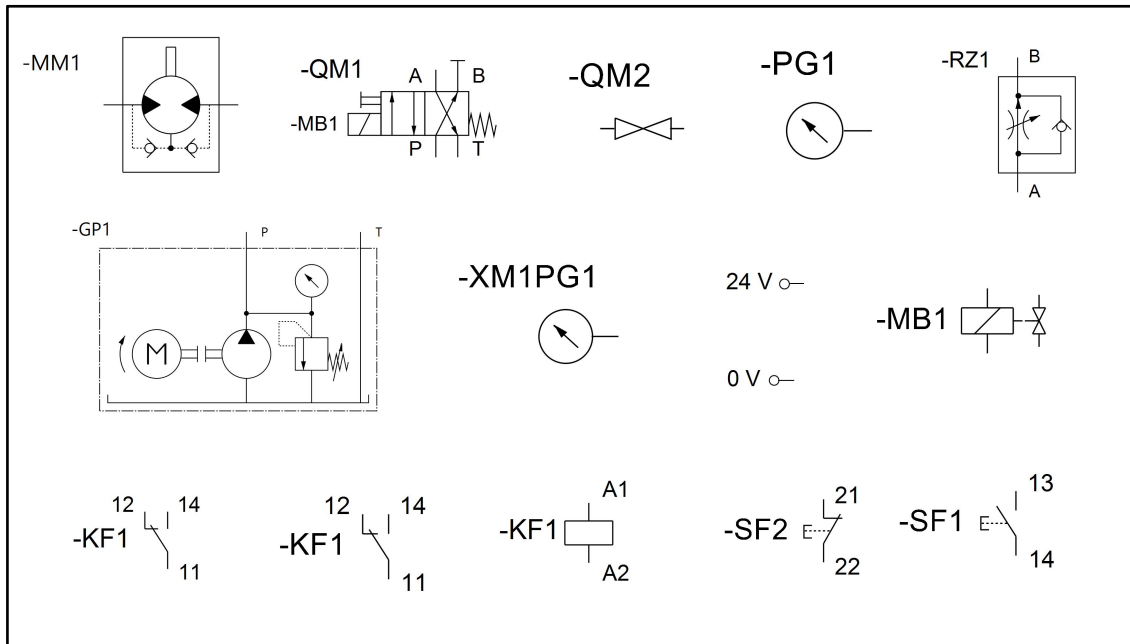


图 2：液压轮机示意图

请在仿真软件 FluidSIM 中选用以下元件（原理符号）、设计一个电气液压回路，实现以上功能要求；设计与仿真运行成功后，根据你设计的电气液压回路在实训台上搭建真实的回路，并调试回路让其能正确运行。其中-GP1 为实训台上的液压泵站系统，-XM1PG1 为分油接头上的压力表。



二. 气动系统回路安装与调试 (25 分)

任务 1

图 3 为一条手动工件分拣线示意图。工件在一条传送带上前进，旁边安装有一个单作用弹簧压回式气缸-MM1，在传送带两侧各有一个按钮式手动三通阀-SJ1 和-SJ2（常闭式，弹簧自复位）。如果发现工件是非合格品，操作者按下两个三通阀的任何一个，即可控制单作用气缸活塞杆伸出、把工件推落到不合格工件回收箱里面。松开按钮后，气缸自动缩回复位。为了防止单作用气缸推力过大，需要用减压阀把单作用气缸的供气压力调节为 3bar。

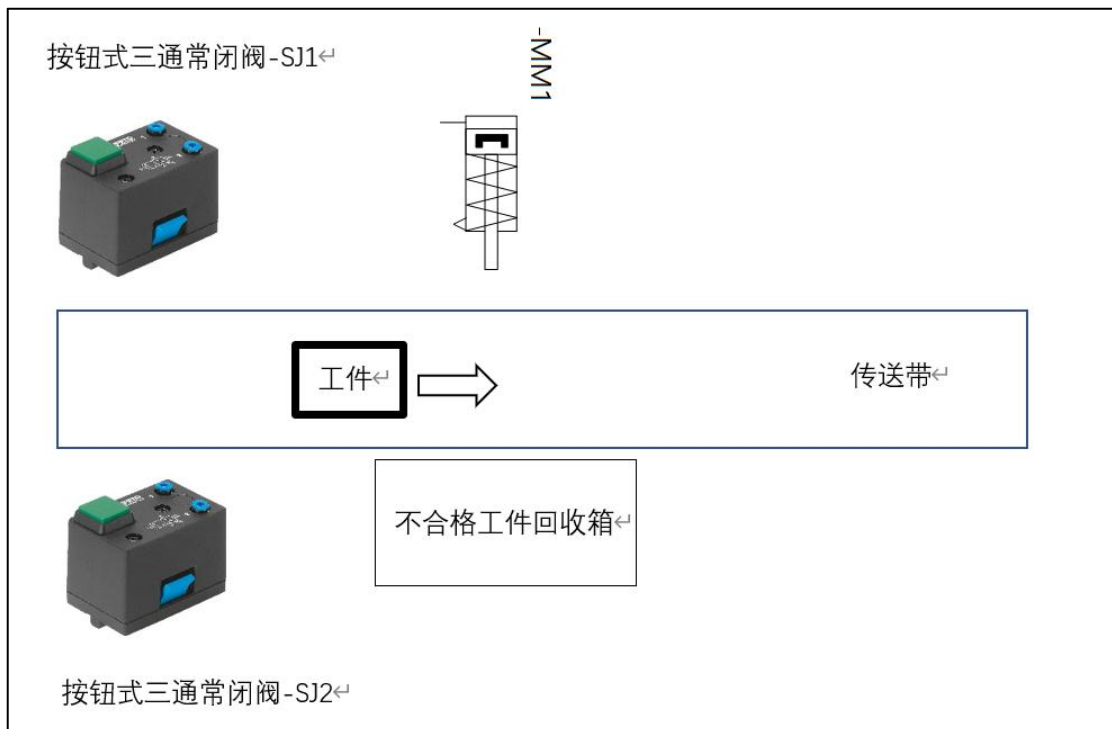
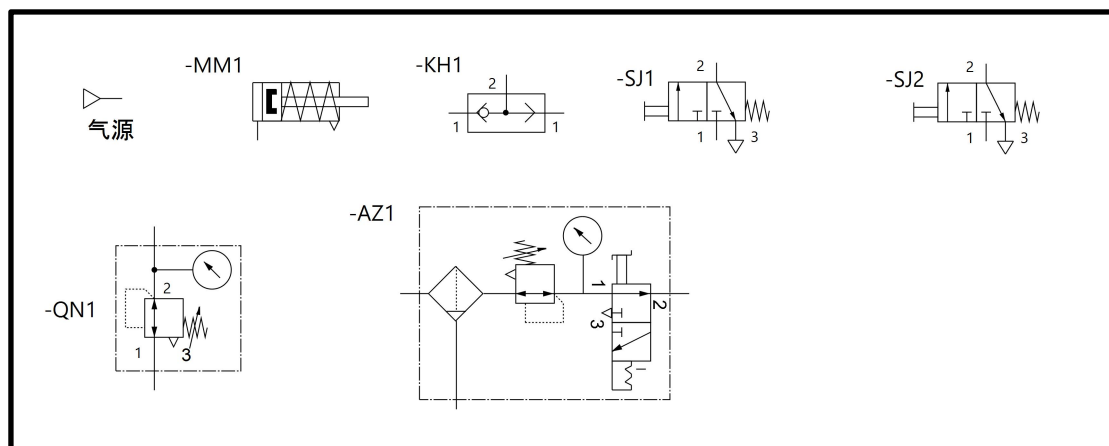


图 3：手动工件分拣线示意图

请在仿真软件 FluidSIM 中选用以下气动元件（原理符号）、设计一个气动回路，实现以上功能要求；设计与仿真运行成功后，并根据你设计的气动回路在实训台上搭建真实的气动回路，并调试回路让其能正常运行。其中-AZ1 为实训台上的气源二联件。



任务 2

图 4 为机床气动门开闭机构示意图。1 个双作用气缸的活塞杆驱动机床门实现打开、关闭运动；气缸由 1 个两位五通单电控电磁阀-QM1 控制伸出或缩回；控制电磁阀-QM1 的电气按钮 SF1 带卡锁，未按下时，机床门关闭，按下时机床打开。机床门的打开和缩回速度都可调，且都为排气节流；机床门的打开速度大于关闭速度。

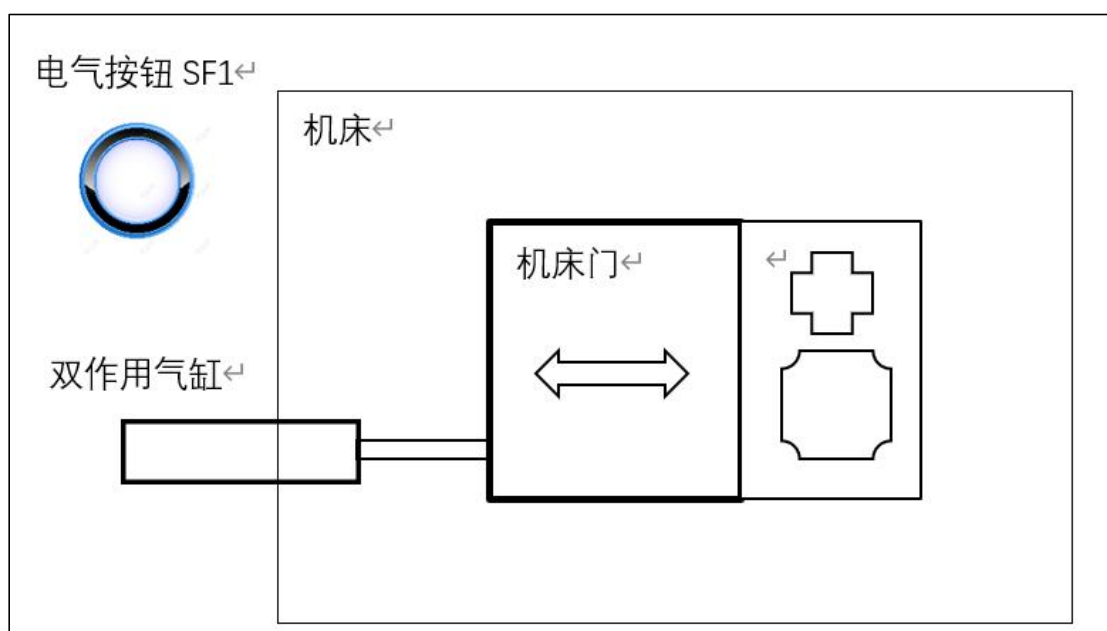
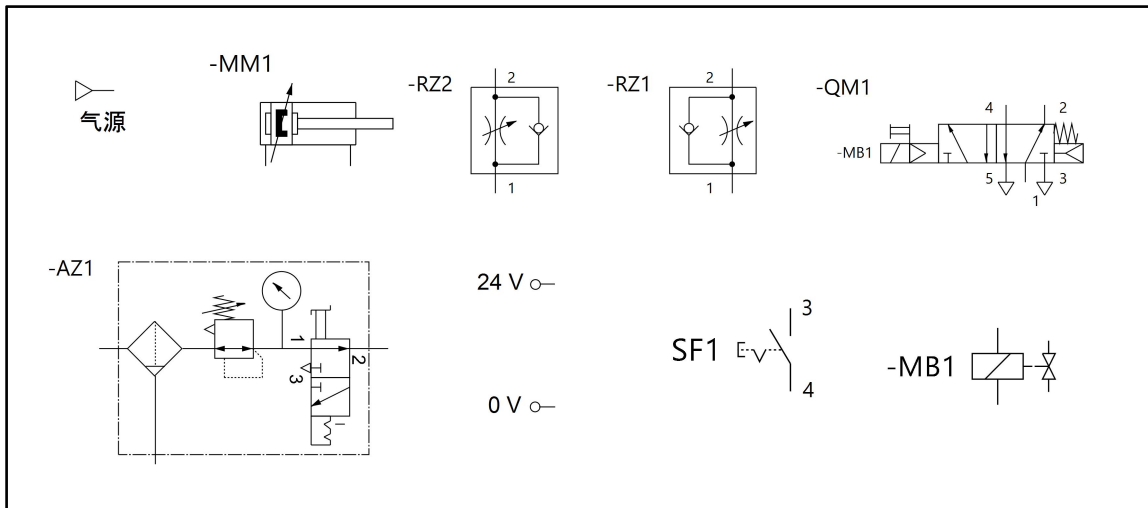


图 4：机床门气动开闭机构

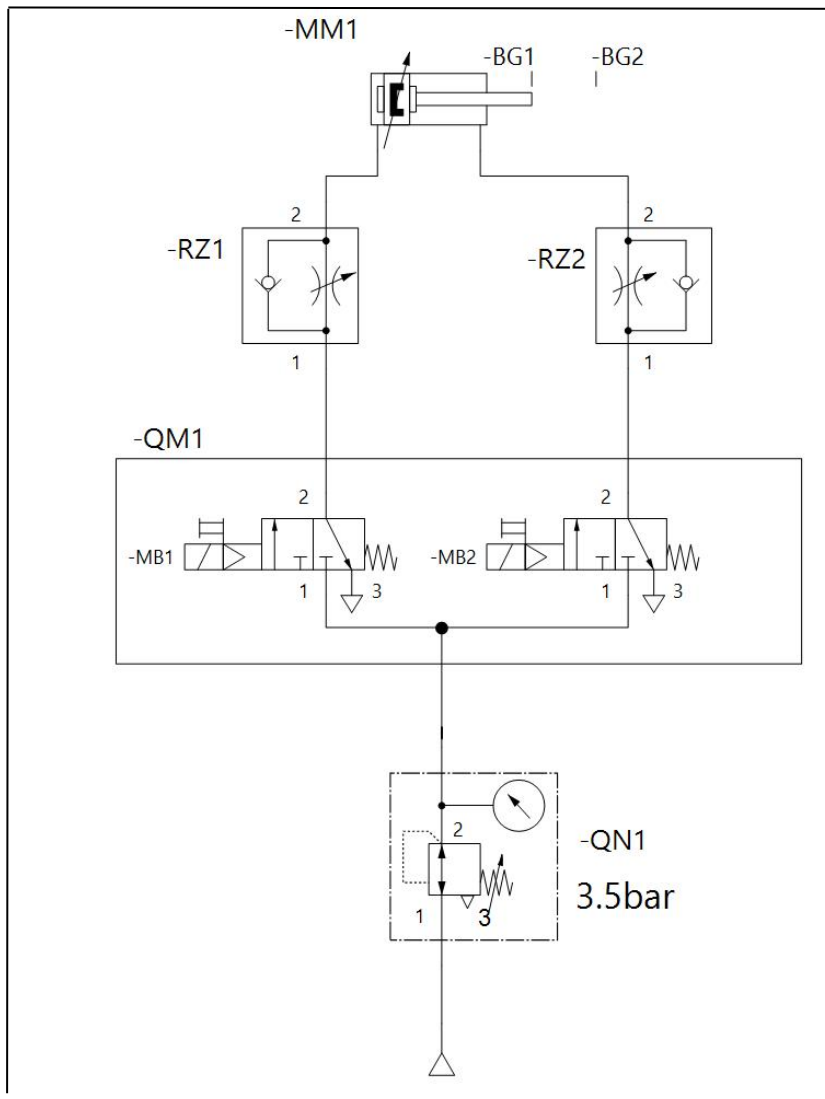
请在仿真软件 FluidSIM 中选用以下元件（原理符号）、设计一个电气气动回路，实现以上功能要求；设计与仿真运行成功后，并根据你设计的电气气动回路在实训台上搭建真实的回路，并调试回路让其能正常运行。其中-AZ1 为实训台上的气源二联件。



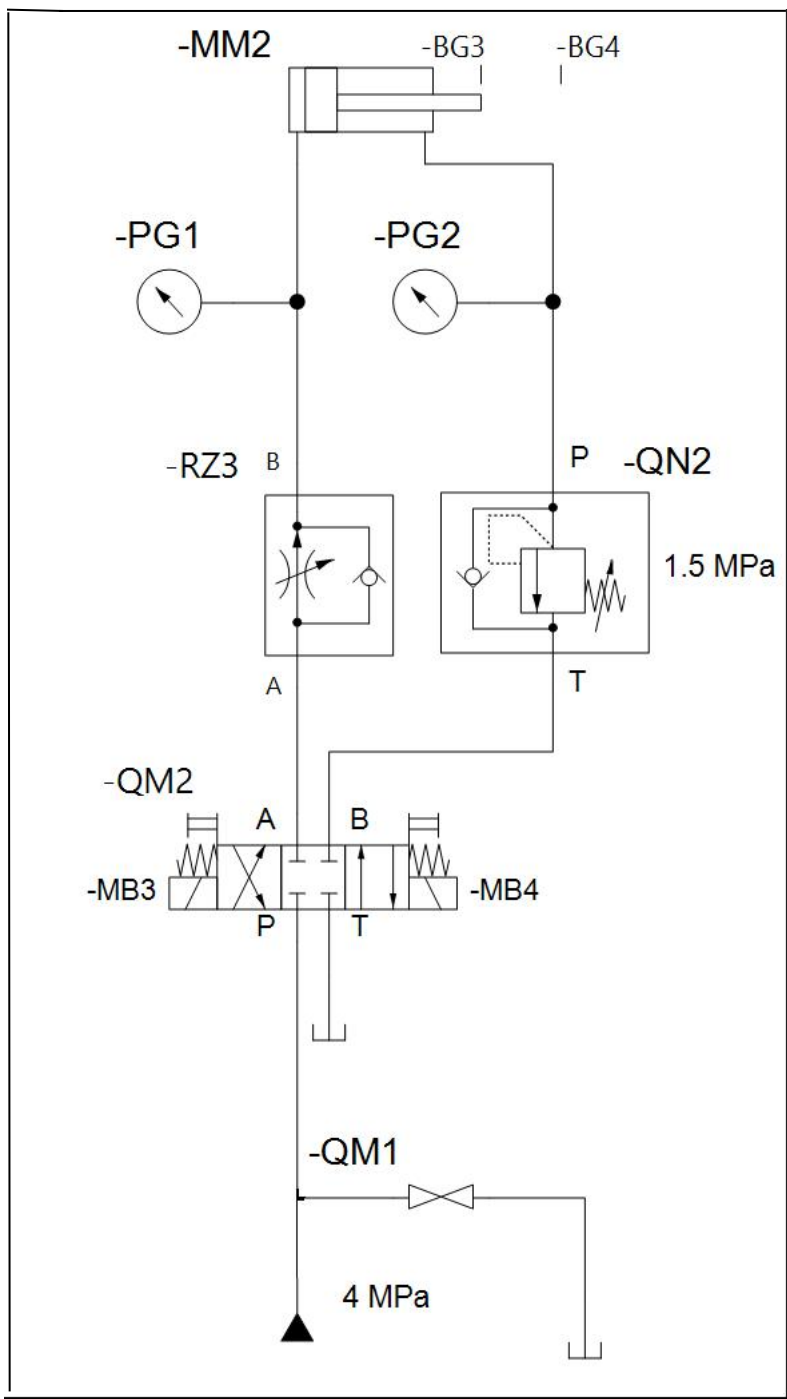
三. PLC 控制气动与液压回路设计与装调 (30 分)

气动回路安装:

根据以下气动回路图，在实训台上组装气动回路：



根据以下液压回路图，在实训台上组装液压回路：



根据以下要求组态和设计 HMI 的画面：

HMI 画面的布局如下：

区域1			
区域2	区域3	区域4	区域5
区域6	区域7	区域8	区域9
区域10	区域11	区域12	区域13
区域14	区域15	区域16	区域17

HMI 的内容如下：

唐山市气动液压技术竞赛			
<div style="display: inline-block; background-color: #90EE90; padding: 5px;">开始</div> 	<div style="display: inline-block; background-color: #FF0000; padding: 5px;">停止</div>	<div style="display: inline-block; background-color: #00BFFF; padding: 5px;">复位</div> 	

HMI 的各区域具体要求：

区域	要求
1	文字：唐山市气动液压技术竞赛 字体颜色：黑色；大小：21 号，其他无要求
2	形状：长方形，颜色绿色；文字“开始”；功能：开始按钮 形状：圆形加 X，亮时黄色，灭时白色，功能：开始灯
3	按钮：形状长方形，颜色红色；文字“停止” 其他无要求
4	形状：长方形，颜色蓝色；文字“复位”；功能：复位按钮 形状：圆形加 X，亮时黄色，灭时白色，功能：复位灯
5	无
6	无
7	无
8	无
9	无
10	无
11	无
12	无
13	无
14	无
15	无
16	无
17	无

根据以下控制要求，编写 PLC 程序，实现 PLC 对液压与气动系统的自动控制。

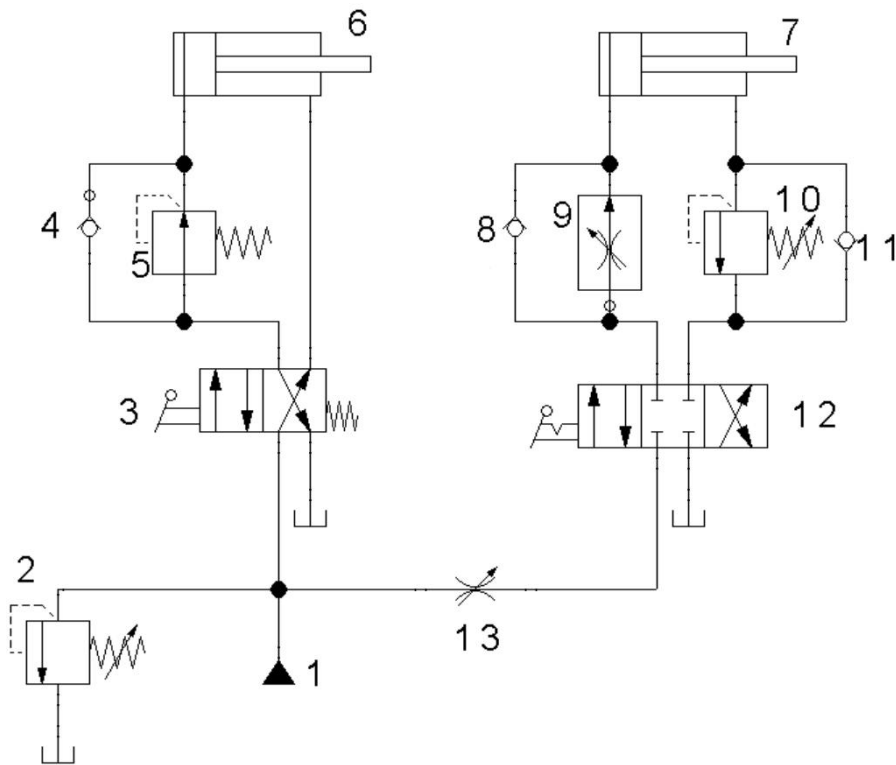
系统功能与 PLC 程序控制要求：

序号	
	准备工作：断开编程设备与 PLC 的连接；设备通电、开启油泵，设定油压为 4MPa；通气，调压阀设定压力为 4bar；气缸和油缸的活塞杆手动设置为伸出状态。
1	HMI 上复位灯点亮
	手动模式运行：
	在 HMI 上设定为 手动模式 ，间隔时间为 3S ，按一下 HMI 上的复位按钮
2	气缸活塞杆缩回到位，油缸活塞杆也缩回到位，HMI 上的循环计算清零
3	HMI 上复位灯熄灭
4	A: HMI 上开始灯点亮

	按一下 HMI 上的开始按钮
5	HMI 上开始灯以 1Hz 频率开始闪烁
6	气缸活塞杆伸出
7	油缸活塞杆伸出
8	延时 3S (HMI 上的间隔时间设定值)
9	气缸活塞杆缩回
10	油缸活塞杆缩回
11	跳转到 A 循环执行, 每循环 1 次, HMI 上的循环计数加 1
停止功能:	
	在执行 A 的过程中任何时刻, 按一下 HMI 上的停止按钮
12	气缸运行到位后停止, 油缸立即停止; HMI 上的开始灯灭, 复位灯点亮
自动模式运行:	
	在 HMI 上设定为 自动模式 , 间隔时间为 5S , 按一下 HMI 上的复位按钮
14	气缸活塞杆缩回到位, 油缸活塞杆也缩回到位, HMI 上的循环计算清零
15	HMI 上复位灯熄灭
16	HMI 上开始灯点亮
	按一下 HMI 上的开始按钮
16	HMI 上开始灯以 1Hz 频率开始闪烁
17	B: 气缸活塞杆伸出
18	油缸活塞杆伸出
19	延时 5S (HMI 上的间隔时间设定值)
20	气缸活塞杆缩回
21	油缸活塞杆缩回
22	跳转到 B 循环执行, 每循环 1 次, HMI 上的循环计数加 1

四. 液压与气动系统回路设计或优化、典型液压回路分析 (15 分)

任务 1: 液压系统油路分析



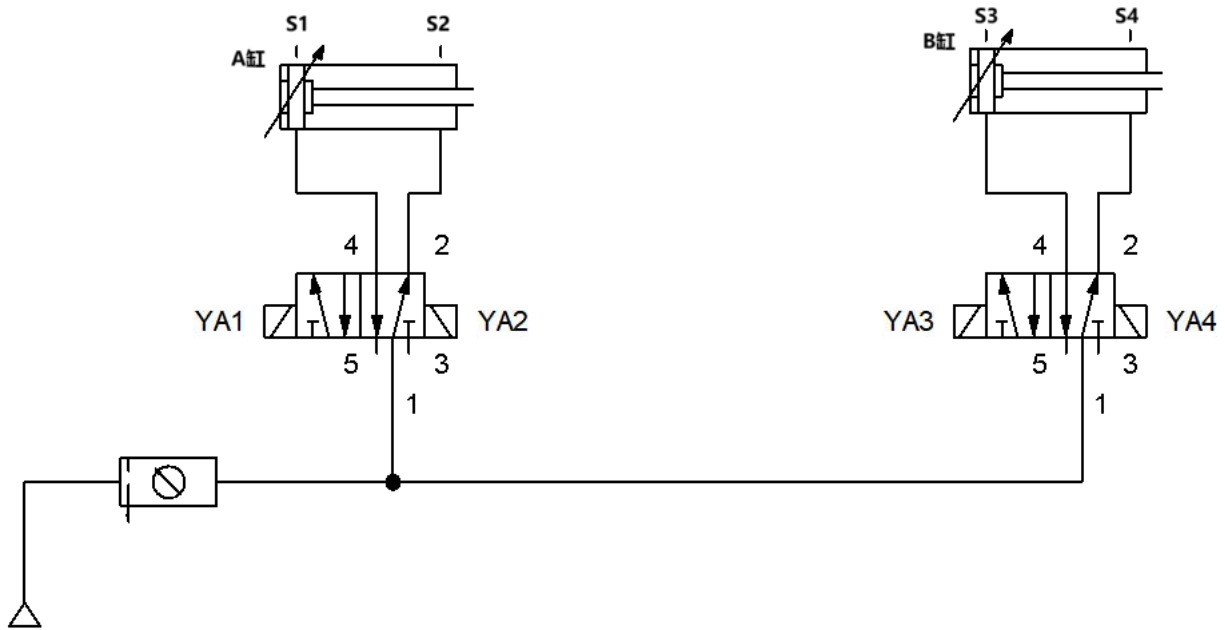
如图所示为钻床液压系统图，其液压控制系统含有两个液压缸，即夹紧缸和进给缸，阅读此图并回答下面问题。

- 1)在夹紧缸和进给缸回缩过程中，单向阀 8 和 11 为旁通阀，作用是（ ）。
- 2)图中器件 12 的全称（ ），属于（ ）装置。
- 3)图中器件 9 的全称（ ），实现对液压缸（ ）控制。

任务 2：电气控制回路设计

按照如图所示的主控回路，设计电气控制回路，实现如下控制要求：

当按下启动按钮时，A 缸伸出，伸出到位后，B 缸伸出，伸出到位后，延时 5s，然后 B 缸缩回，缩回到位后，A 缸缩回。



气动回路图

根据以上控制要求及动作步骤，在附件3图纸中绘制电气控制回路原理图。

五. 液压与气动专业知识 (5分)

1. 下列哪个不是蓄能器的用途 ()。(单选题)
 - A. 存贮能量，辅助能源
 - B. 吸收脉动，工作稳定
 - C. 补偿漏损
 - D. 调整系统压力
2. 下列有关蓄能器安装不正确的是 ()。(单选题)
 - A. 垂直安装
 - B. 水平安装
 - C. 靠近振动源处安装
 - D. 蓄能器安装处应留有一定的空间
3. 蓄能器长期停止使用时，应 () 油口与压力油管之间的截止阀，保持蓄能器内的油压在充气压力以上。(单选题)
 - A. 打开
 - B. 关闭
 - C. 均可以
4. 液压元件安装固定时，用力要适当，防止拧紧力 () 使元件变形而造成漏油或使某些零件不能动作。(单选题)
 - A. 过小
 - B. 均匀受力
 - C. 过大
5. 液压方向阀一般应保持轴线 ()。(单选题)
 - A. 垂直安装
 - B. 水平安装
 - C. 垂直与水平均可以
 - D. 倾斜安装
6. 为了保护关键液压元件，在其 () 装设精滤油器；其余宜将滤油器装在低压回路管路中。(单选题)
 - A. 后面
 - B. 前面
 - C. 任意
7. 单向阀安装在泵的出口时，如果 () 安装可能损坏泵或烧坏电机。(单选题)
 - A. 垂直
 - B. 水平
 - C. 任意

A.反向 B.正向 C.任意

8.在安装液压系统回油管时，回油管插入油箱油中的一端管口应斜切 45° ，斜口应朝向（ ）一侧，使油不直接冲向箱底，并能散发油的热量。(单选题)

A.箱壁 B.箱底 C.任意

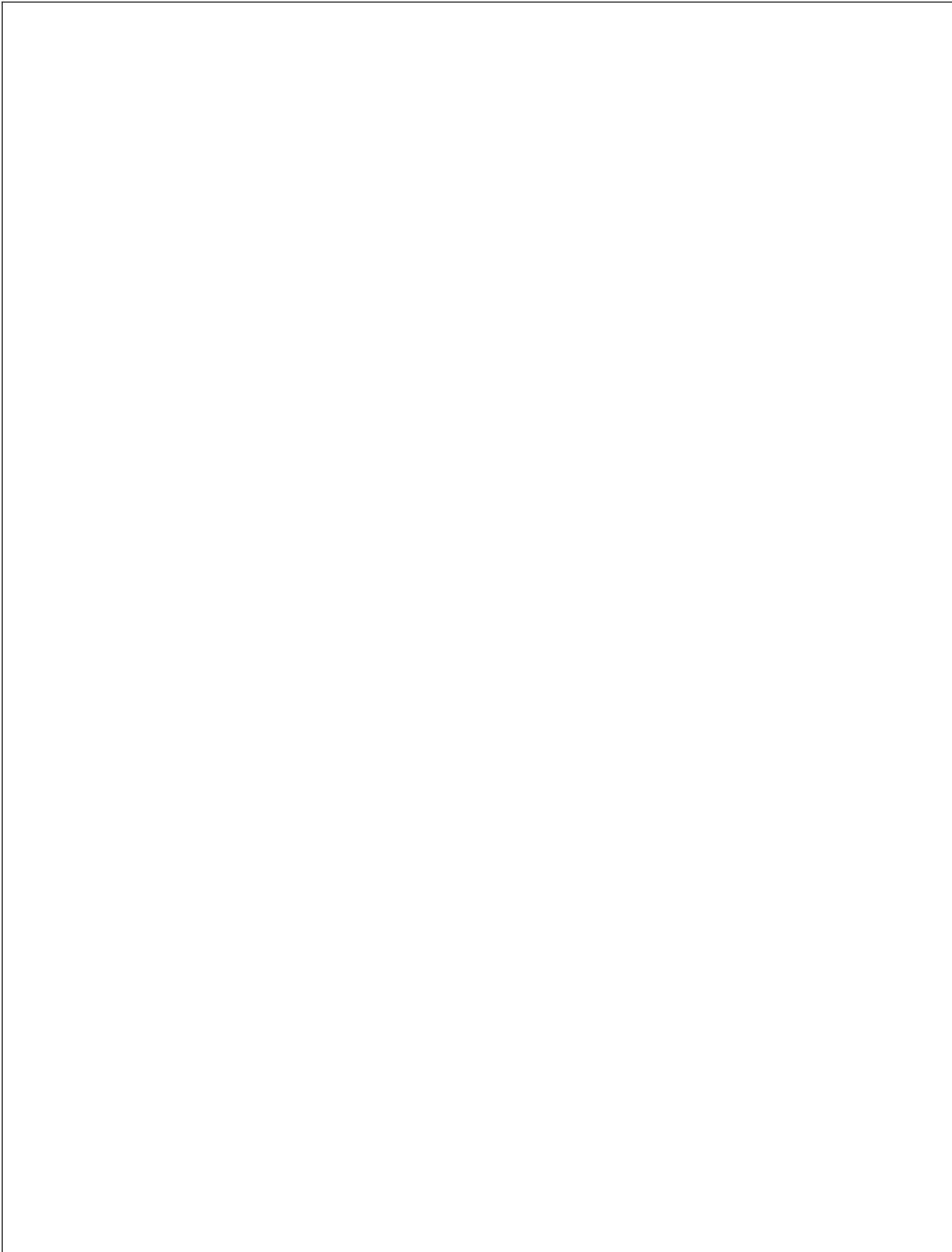
9.在安装液压系统油管时，用于拧紧油管的活动扳手，其受力端选择正确的是（ ）。(单选题)

A.活动端 B.固定端 C.任意端

10.在安装液压系统液压元件时，用于最终拧紧螺栓或螺母的内六角扳手，其选择正确的是（ ）受力。(单选题)

A.长端 B.短端 C.任意端

附件 3



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