



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

(赛卷 模块 2)

中国·浙江

时间：                      赛位号：                      开始时间：                      结束

---

### 参赛选手须知

- 1.本模块任务书共 **17** 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 **1.5 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。
- 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。注意，每页都需要填写赛位号。

### 成绩评定：

液压与气动系统装调与维护赛项 任务书配分				
任 务	项目内容	配分	得分	裁判签名
任务六	任务要求 1：液压回路分析	5 分		
	任务要求 2：液压回路分析	5 分		
	任务要求 3：气动回路设计	1 分		
	任务要求 4：气动回路分析	1 分		
	任务要求 5：气动回路分析	1 分		
	任务要求 6：新方法、新工艺	1 分		
	任务要求 7：电气回路设计	1 分		
任务七	液压知识及职业素养	5 分		
总分		20 分		

## 任务六、液压与气动系统回路设计或优化（15 分）

任务要求 1：液压机液压回路分析（5 分）

得分		裁判 签字	
----	--	----------	--

某成形压机主要动作流程为主缸带动滑块快速下行、滑块慢行加压、浮动压制、保压、泄压、主缸滑块快速回程等动作。

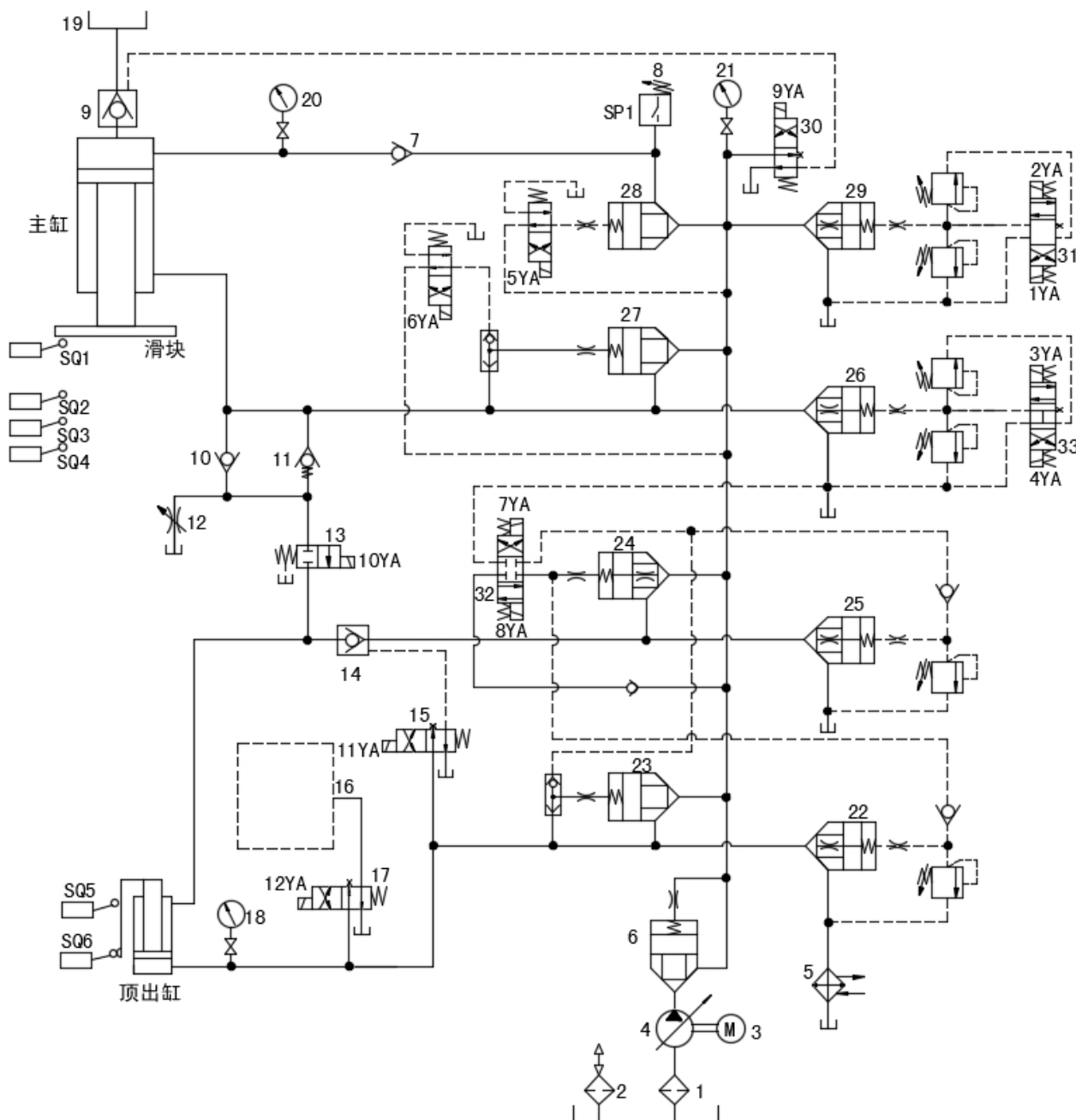


图 1 成形压机液压系统原理图

### 元件作用：

系统的油源为变量泵 4，经插件 6 给系统供油。插件 29 及其右侧相接的三位四通电磁换向阀 31 及两个压力阀构成电磁溢流阀，用于泵的卸荷控制和系统压力的设定。系统的执行元件为主缸和顶出缸，主缸的运动方向由插件 27 及其左侧相连的二位四通电磁导阀和插件 28 及其左侧相连的二位四通电磁导阀进行控制。顶出缸的运动方向由插件 23 与插件 24 及其左侧相连的三位四通电磁换向阀 32 控制。液控单向阀 9 用于主缸滑块快速下行时从油箱 19 充液。节流阀 12 用于调节主缸带动滑块的下行速度。插件 26 及其右侧相接的三位四通电磁换向阀 33 及两个压力阀构成背压阀，用于主缸下行时提高其运行平稳性；电接点压力表 20 和 18 分别用于主缸保压和顶出缸保压的发信装置，保压时间由电控系统的时间继电器控制；主缸泄压通过阀 9 实现（泄压时间由时间继电器控制）。行程开关（SQ1~SQ6）与各压力表配合，作为系统动作的主要信号源控制电磁铁的通断电，使系统完成所要求的动作。

### 工作原理：

#### ① 滑块快速下行

当电磁铁 1YA、3YA、5YA 通电时，插件 26 和插件 28 开启，泵 4 的压力油经插件 6、插件 28 和单向阀 7 进入主缸上腔，主缸及滑块在自重作用下快速下行，主缸上腔形成负压，充液油箱的油液经液控单向阀 9 进入主缸上腔补油，主缸下腔的油液经插件 26 排回油箱。插件 29 与其右侧下面的压力阀一起作溢流阀之用。

#### ② 滑块慢下加压

当主缸滑块下行碰到行程开关 SQ2 时，电磁铁 3YA 断电，1YA、4YA、5YA 通电，插件 28 开启，回油背压值由溢流阀 26 设定。泵 4 的压力油经插件 6、28 和单向阀 7 进入主缸上腔，主缸下腔回油经压力阀 11 和节流阀 12 排回油箱。由于主缸下腔产生背压，主缸上腔压力升高，充液阀 9 关闭，充液油箱停止向主缸上腔充液，滑块下移速度降低。当滑块下移接触工件后，滑块仍继续慢速下行，下行速度由节流阀 12 开度决定。

#### ③ 浮动压制

前述所述，在浮动压制时，要求顶出缸既保持一定压力，又能随着主缸滑块的下压而下降。当滑块碰到行程开关 SQ3 时，电磁铁 1YA、4YA、5YA、10YA、12YA 通电，插件 28 开启，电磁换向阀 13 切至右位，电磁换向阀 17 切换至左位。当主缸滑块下压时，主缸下腔的压力油经压力阀 11、换向阀 13 进入顶出缸上腔，顶出缸活塞被迫随之下行，顶出缸下腔回油经换向阀 17 和阀 16 排回油箱，顶出缸下腔产生一定背压，且背压可调，从而建立起所需的压力。

#### ④ 保压

当主缸上腔压力达到预定值时，压力继电器 8 发信，使全部电磁铁断电，泵 4 经插件 6、29 卸荷，此时主缸进出口油路封闭，同时压力继电器向时间继电器发信号，使其开始保压延时。若主缸上腔压力在保压时间内因泄漏下降到最低值时，电接点压力表 20 发信，系统恢复加压状态。

#### ⑤ 泄压

当保压时间到后，外部时间继电器发信，电磁铁 2YA、9YA 通电，换向阀 30 切换至上位。压力油经阀 30 反向导通液控单向阀 9，主缸上腔通过阀 9 泄压。

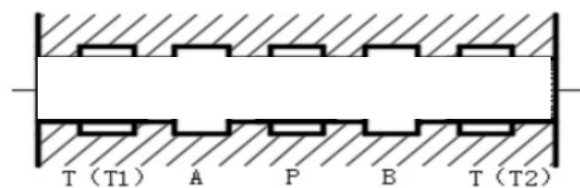
#### ⑥ 滑块快速回程

当主缸上腔泄压后，外部时间继电器发信，使电磁铁 1YA、6YA、9YA 通电，插件 27 开启，换向阀 30 切换至上位，液控单向阀 9 打开。泵 4 的压力油经插件 6 和 27 进入主缸下腔，主缸上腔回油经液控单向阀 9 排至油箱，滑块快速回程。

根据以上描述完成以下问题

**问题 1：**画出阀 32 三位四通换向阀阀芯机能原理图。

答：



**问题 2：**将图 2 中虚线框内补画出阀 16 的符号，将阀 31 的中位机能补充完整。

答：

**问题 3：**阀 26 右侧安装两个直动式溢流阀，根据题意分析，哪个溢流阀的设定压力较高，为什么？

答：

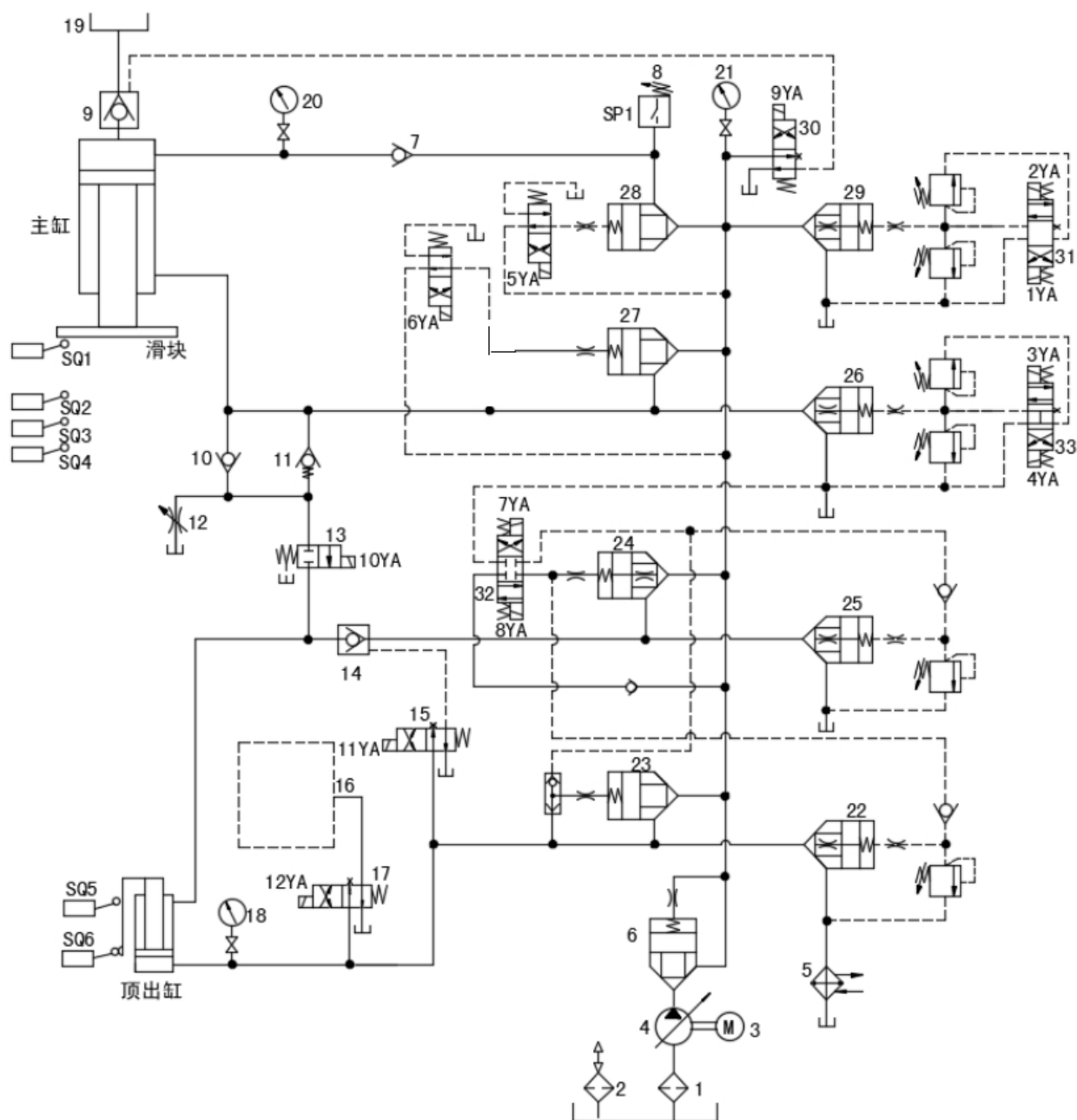
**问题 4：**如果取消单向阀 7，能否通过改变电磁阀的通电逻辑实现保压功能，为什么？

答：

**问题 5：**插装阀 29 右侧有两个直动式溢流阀，根据题意，分析哪个溢流阀设定压力较小，为什么。

答：

**问题 6：**在系统泄压阶段，如果压力表 21 压力正常，电磁阀 9YA 工作正常，但无法实现泄压，分析其原因有哪些？



答：

**问题 7：** 请说明压力表 20 的作用？

答：

**图 2 液压机回路**

**问题 8：** 如果将插装阀 27 左侧的梭阀删除，并按照图 2 方式连接，会出现什么现象？

答：

**问题 9：** 阀 7 的作用是什么，如果不采用该阀，会出现什么现象？

答:

**问题 10:** 泵站加载时，若使得液压油经插件 23 进入顶料缸无杆腔，顶料缸有杆腔液压油经液控单向阀 14 及插件 25 流回油箱，则写出下面电磁铁的得失电状态：

7YA\_\_\_\_\_8YA \_\_\_\_\_ 11YA\_\_\_\_\_ （注：“+”表示得电，“-”表示不得电）。

**任务要求 2：** 液压机液压回路分析(5 分)

得分		裁判 签字	
----	--	----------	--

图 3 是某油压机的液压回路。启动电机 M1，M2，轴向柱塞泵输出的油液经插装阀流回油箱，即卸荷。

（1）滑块快速下降。滑块快降时，2Y1，2Y2a 得电，2 个柱塞泵同时工作，建压并提供高压油；3Y1，3Y10 得电，高压油进入油缸上腔；3Y3，3Y5 得电，油缸下腔接通油箱；3Y7 得电，控制油液打开冲液阀对油缸上腔进行快速冲液，滑块实现快速下降。

（2）慢降加压。当滑块下降到指定位置时，位移传感器发出快速转慢速的信号，此时 2Y1，2Y2a，3Y1，3Y10 得电，上腔进油；3Y4，3Y5 得电，油缸下腔接通油箱，滑块在支撑阀的作用下进入慢降阶段。

（3）保压。当主缸上腔压力上升到压力传感器 3S201 调定压力值时，计时器开始计时，同时所有电磁阀失电，泵卸荷。

（4）卸压。当计时器延时时间到，电磁阀 3Y6 得电，主缸上腔卸压。

（5）滑块回程准备。2Y2b，3Y2，3Y6，3Y7 得电，低压油打开冲液阀，同时下腔打开，液压系统进入回程准备。

（6）滑块回程。当主缸上腔压力卸至调定值时，2Y1，2Y2a，3Y2，3Y7 得电，此时冲液阀打开，主缸下腔进油，上腔油液回油箱。

（7）回程停止。当滑块回程至限位时，所有电磁阀均失电，对应插装阀关闭，滑块停止于上限位置，至此，滑块完成一个完整的工作循环。

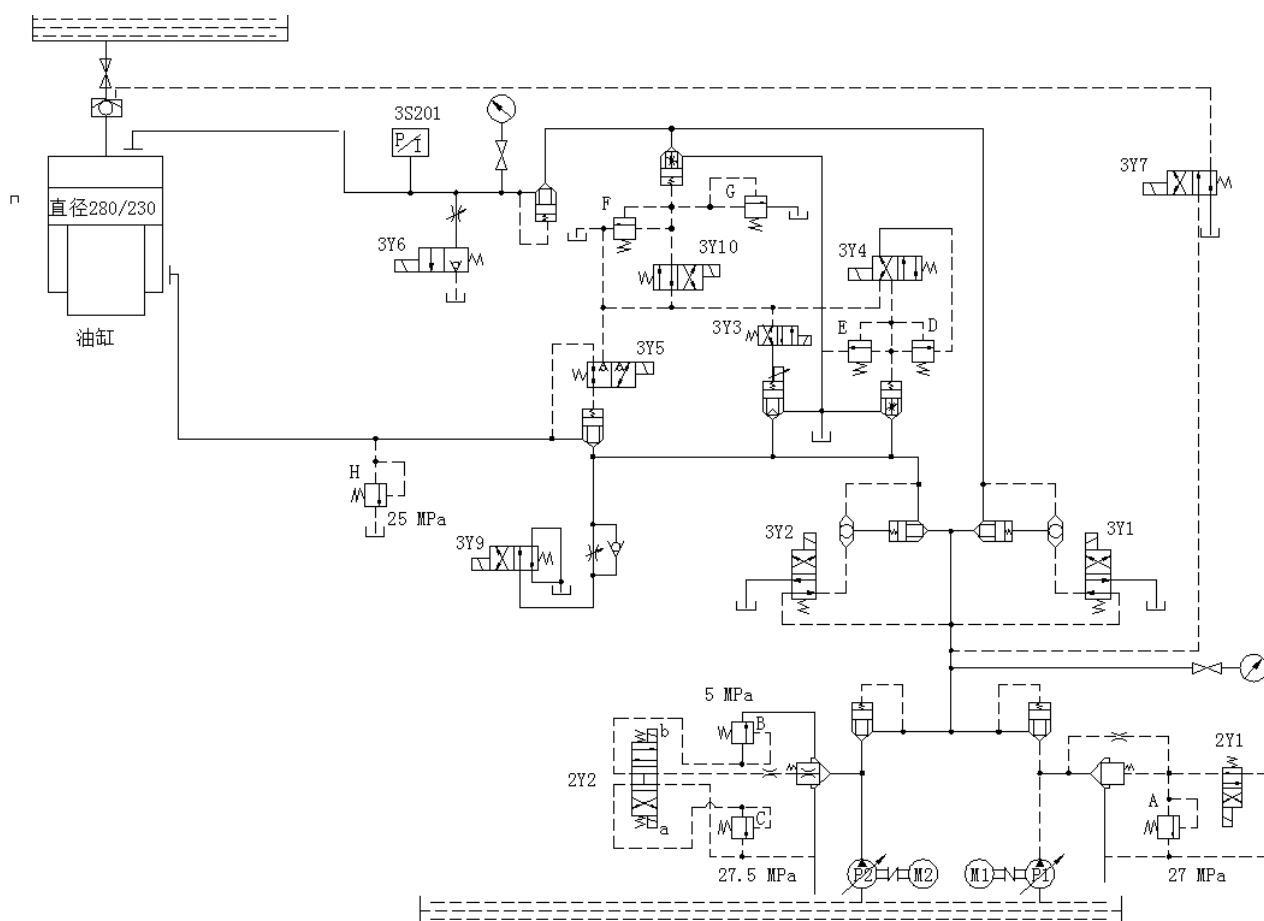


图 3 油压机工作示意图

根据以上描述，回答以下问题：

**问题 1：** 根据题目所给信息，在油缸滑块快速下降时，3Y7 得电，预充阀打开，为避免高压对预充阀的损坏，怎么优化液压回路？

答：

**问题 2：** 液压的远程故障诊断方法是近年来发展起来的新方法，其最基本的要求是在液压系统上安装压力传感器，预充阀是压机中易损件，为检测预充阀的控制压力是否正常，压力传感器安装的最佳位置是？

答：

**问题 3：** 油缸滑块非正常下滑影响正常生产，本系统如果出现这种故障，最有可能的原因是（设阀 H 正常）：

答：

**问题 4：** 阀 3Y6 是两位两通的电磁换向阀，其阀芯否可以采用滑阀，为什么？本回路采用的是两位两通的什么类型的阀。

答

:

**问题 5：** 油缸滑块快速下降阶段，如果出现下降速度明显变慢，但观察系统压力是正常



的，其故障极有可能是：

答

:

**问题 6:** 电磁换向阀 3Y6 损坏不能换向，则会发生什么现象，这时最容易造成哪个阀的损坏？

答:

**问题 7:** 电磁换向阀 3Y1 和左侧连接的梭阀共同完成什么功能？

答

:

**问题 8:** 油缸出现无法提升故障，经过检查，所有的换向阀是正常的，阀 H 也是正常，此时系统压力较低，因为其他工作过程都正常，说明泵组是正常的，那么故障极有可能是：

答

:

**问题 9:** 液压泵的进油口一般安装滤芯，并在滤芯的旁边并联一个单向阀，为什么

答

:

**问题 10:** 在泵 P1 和泵 P2 出口各安装一个插装阀，其作用是什么。

答

:

### 任务要求 3: 气动系统回路设计(1 分)

得分		裁判 签字	
----	--	----------	--

如图 4 所示为双作用气缸将料仓中的成品推入滑槽进行装箱工作示意图，其动作过程为：按下气动开关，气缸活塞杆伸出，将工件推入滑槽，然后自动缩回，再伸出，如此循环。直到再次按下开关，气缸缩回后停止。

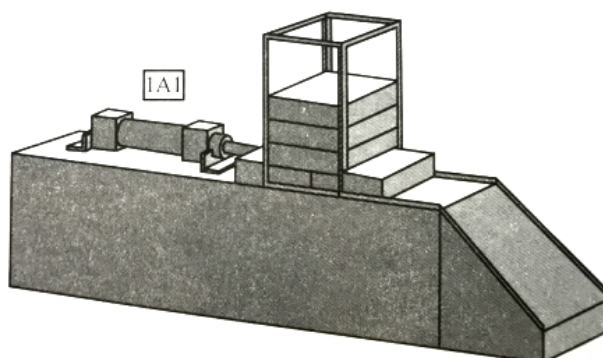


图 4 自动送料装置

采用纯气动回路设计。

在附件 1 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。

任务要求 4：气动系统回路分析(1 分)

得分		裁判 签字	
----	--	----------	--

分析图 5 并回答问题。

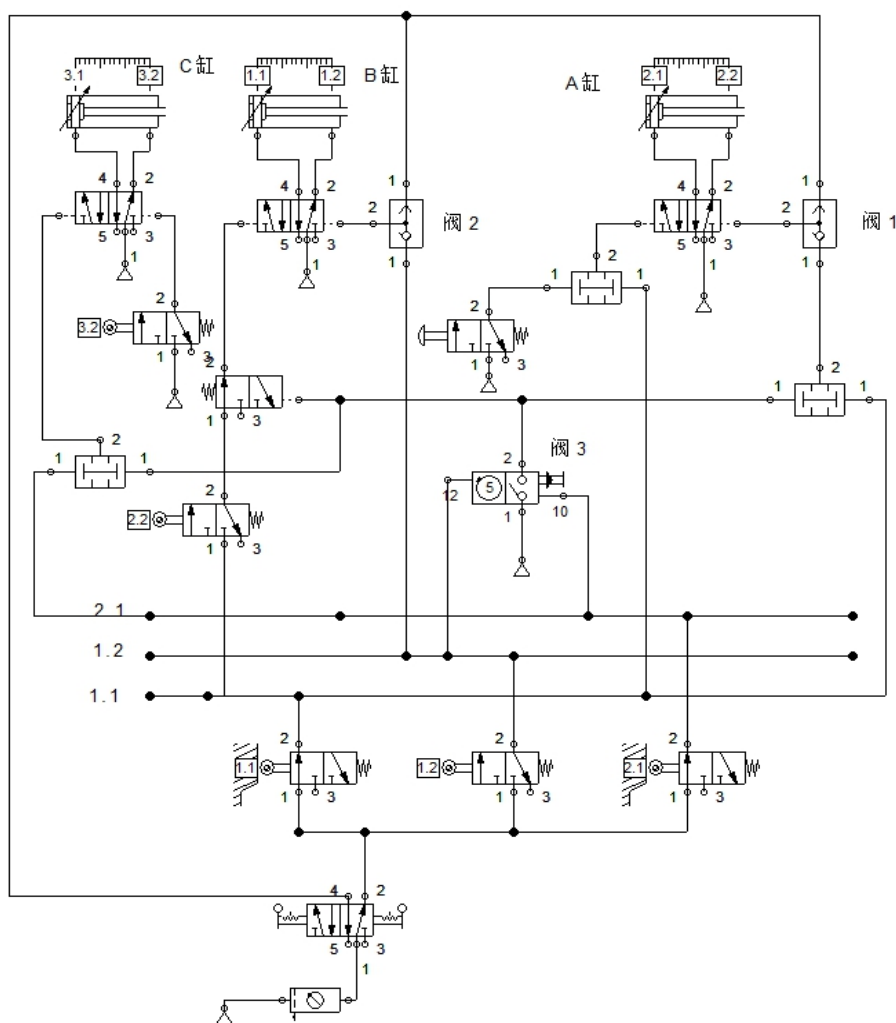


图 5 气动控制图

问题 1：阀 1 和阀 2 的作用是什么？

问题 2：阀 3 的作用是什么？

**任务要求 5：气动系统回路分析(1 分)**

得分		裁判 签字	
----	--	----------	--

图 6 是某设备的气动回路图，其中 X1 为真空吸盘（两组），P2，P3 为储气罐，L7 和 L8 为精密调压阀。为避免真空发生器耗气量过大影响气缸工作，真空吸附回路与气缸回路联到主气源中；

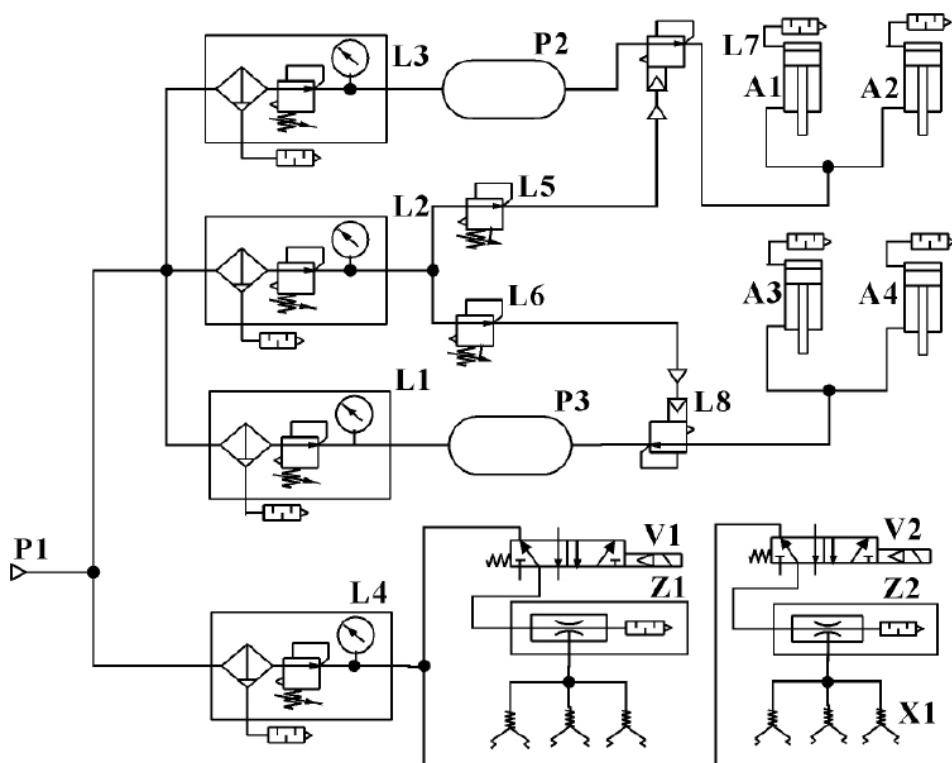


图 6 某气动回路

**问题 1：**图中 L4 是什么。

**问题 2：**为保证气缸回路中气压恒定，本回路采取的措施是什么。

**任务要求 6：液压新技术、新工艺、新方法应用（1 分）**

得分		裁判 签字	
----	--	----------	--

压电液压马达是利用压电叠堆振动驱动液体循环，通过液体微滴的累积形成液压缸活塞的直线运动，压电叠堆驱动机构具有以下特点：结构简单、体积小、质量轻。耗能低、无噪声、无电磁干扰。可提供较大的驱动力，并且可以根据施加电压或频率控制输出流量等。因此，压电叠堆驱动器具有相当广泛的应用领域，在机械制造、航空制造、医疗、化学分析等领域都有着广泛的应用。其工作原理图如图 7 所示，压电叠堆可以左右振动，驱动油液的流

动。

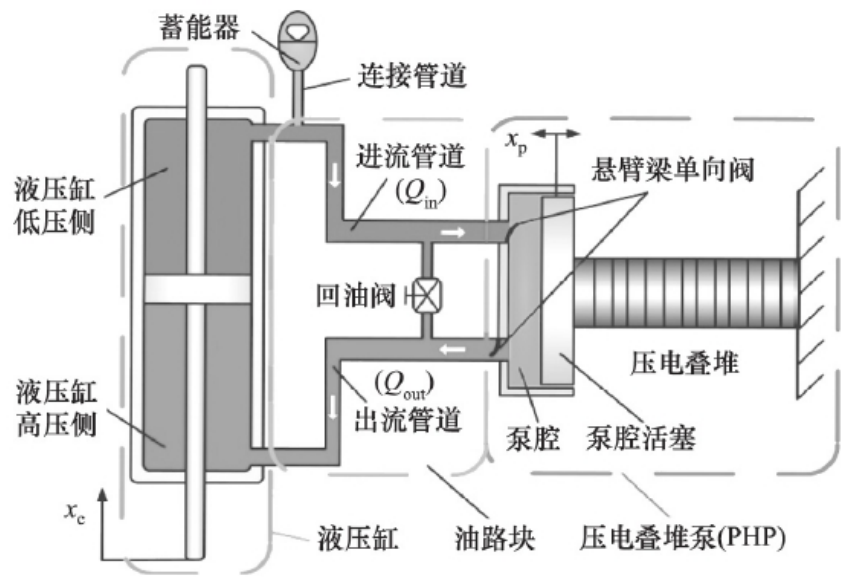


图 7 压电叠堆泵

问题 1：请补充画出悬梁单向阀。

问题 2：请描述工作过程。

任务要求 7：电气控制回路设计(1 分)

得分		裁判 签字	
----	--	----------	--

电气回路控制要求：

按照图 8 所示的气动回路，实现 1 缸伸出(延时 2 秒)→2 缸伸出(延时 2 秒)→2 缸缩回(延时 2 秒)→1 缸缩回（重复 4 次后）→ 停止。

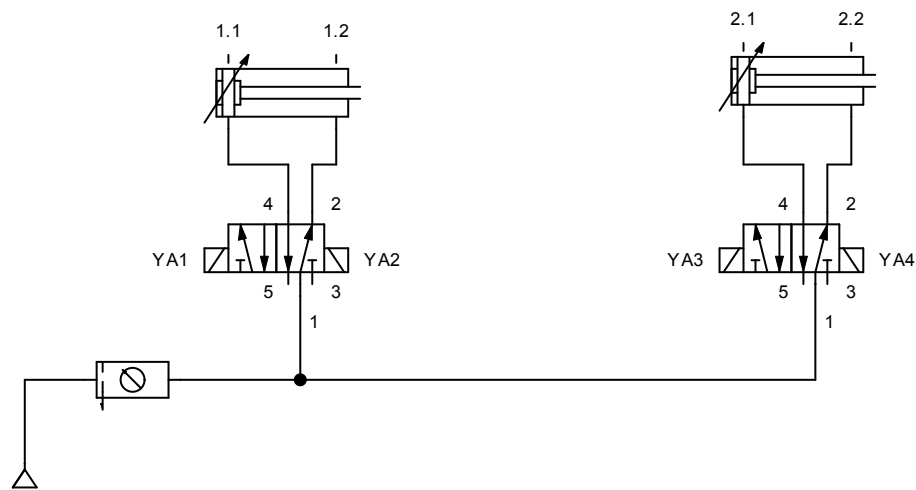


图 8 气动回路图

**要求 1:** 采用 PLC 控制实现，请画出 PLC 的接线图。要求有启动按钮，停止按钮。动作要求完成单周期功能，限位开关通过中间继电器接入 PLC。请在附 2 中画。

**要求 2:** 编写 PLC 程序实现题目要求。请附 2 中画，只画顺序功能图，不写梯形图。

## 任务七 液压知识及职业素养（5 分）

得分		裁判 签字	
----	--	----------	--

下面选择题有些是多选，有些是单选，请根据题目要求回答问题。

1. 2021 年冬奥会期间，我们国家展示了许多的高科技产品，许多产品集机电液控于一体，得到全世界的认可和赞扬，下面关于相关说法正确的是（ ）

- A.精心准备冬奥会，充分展示了中国的大国担当和大国自信。
- B.经过多年的奋斗，中国国力得到大幅度提升，中国科技创新能力得到迅速发展。
- C.中国科学工作者，艰苦奋斗，勇于担当，为我国科技发展做出了重大贡献。
- D.在重大项目建设中，涌现了一批甘于奉献、勤劳敬业、爱国爱家的先进人物。
- E.作为青年一代，我们应该坚持工匠精神、培养工匠素养，为国而奋斗。

2.关于职业能力，下面说法不正确的是（ ）问题

- A.表达能力和沟通能力是职业能力中非常重要的能力。
- B.学习和创新能力也是职业能力的一种。
- C.外语应用能力是职业能力的重要载体。
- D.职业能力主要是技术能力，其他能力并不重要。

3. 关于工匠的说法，下面正确的是。

- A.重复性的简单岗位很难培养工匠。
- B. 必须具有不懈奋斗、执着追求、爱岗敬业的精神。
- C. 工匠追求的高超技艺，工匠精神，职业素养不是工匠的评价依据。
- D. 工匠能力天赋，不是是长期积累的过程。

4.电影长津湖反应了在抗美援朝期间，中国军人不怕牺牲、坚决执行命令，敢打敢拼，诠释了中国精神，关于中国精神的说法，正确的是（ ）。

- A.长征精神、井冈山精神、建党精神、延安精神等是中国精神的重要组成。
- B.从事技术工作的，要关注技术的发展，与精神无关。
- C.中国的发展离不开中国精神的支持。
- D.“侠之大者，为国为民”，说明一个人的成功离不开爱国精神。

5.关于节流调速，下面说法正确的是（ ）

- A.节流调速适用于功率较大的系统
- B.节流调速适用于功率较小的系统
- C.节流调速功率损失较小。
- D.以上说明都正确。

6、关于油液的说法，正确的是：

- A.液压污染是液压系统故障产生的主要原因。
- B.因为液压系统有过滤器，因此给液压系统加油时，无需按照规程执行。
- C.正确的选择液压油是防止液压油污染的重要手段。
- D.正确的储存液压油是防止液压油污染的重要手段。

7. 关于液压缸说法，下面正确的是（ ）

- A.液压缸轴心与导轨不平行，会使得液压缸阻力增大造成爬行。
- B.液压缸缸体拉毛、刮伤等会造成液压缸阻力增大造成爬行。
- C.液压缸内有空气会造成液压缸工作异常。
- D.液压缸活塞杆两端油封调整过紧会造成液压缸阻力增大。

8. 对于液压冲击，下面说法正确的是（ ）。

- A.液压冲击不会造成重大故障，一般不需要改进和优化。
- B.液压冲击可以使得液压软管爆裂。
- C.液压系统出厂的时候，已经考虑了对液压冲击的影响，所以在液压系统维护时候，不必考虑液压冲击。
- D.速度切换的时候，会产生液压冲击。

9.在工作中，如果你的同事突然遭到意外受伤，你需要做的事情有哪些。

答：

10.建国后，我国液压技术还非常薄弱，但经过改革开放，吸收国外先进液压技术及设备，在此基础上，通过创新提升，我国液压设备已经取得长足发展，一些重型、大型液压设备逐步领先世界，并已经走出国门。请根据这段话，请你说出，你在今后在我国液压技术发展中，你所能做的。

答：

液压与气动系统回路设计或优化	
赛位号:	
液压与气动系统装调与维护赛项	



液压与气动系统回路设计或优化	
赛位号:	
液压与气动系统装调与维护赛项	

赛位号:	
------	--

## 液压与气动系统装调与维护赛项