

试卷代号:1135

座位号

--	--

国家开放大学(中央广播电视大学)2016年秋季学期“开放本科”期末考试

液压气动技术 试题

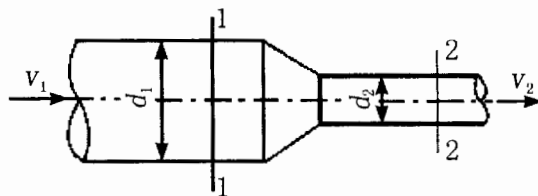
2017 年 1 月

题 号	一	二	三	四	总 分
分 数					

得 分	评卷人

一、单选题(每题 3 分,共 30 分)

1. 下图所示圆管, 管中液体由左向右流动, 管中通流断面的直径分别为 $d_1 = 200\text{mm}$ 和 $d_2 = 100\text{mm}$, 如果通过通流断面 1 的平均流速 $v_1 = 1.5\text{m/s}$, 则通过通流断面 2 的平均流速 $v_2 = (\quad)\text{m/s}$ 。



- A. 1 B. 3
- C. 6 D. 12
2. 伯努力方程是()在流体力学中的表达形式。
- A. 能量守恒定律 B. 动量定理
- C. 质量守恒定律 D. 惯性原理
3. 总效率较高的一般是()。
- A. 齿轮泵 B. 叶片泵
- C. 柱塞泵

4. 单杆活塞式液压缸缸筒内径为 D , 活塞杆直径为 d , 输入液压缸的油液压力为 p , 其差动连接时作用力为()。

A. $F = p \cdot \frac{\pi}{4} D^2$

B. $F = p \cdot \frac{\pi}{4} d^2$

C. $F = p \cdot \frac{\pi}{4} (D^2 - d^2)$

D. $F = p \cdot \frac{\pi}{2} D^2$

5. 若某三位换向阀的阀芯在中间位置时, 液压缸的两腔与回油连通, 系统不卸载, 则此阀的滑阀机能为()。

A. C 型

B. P 型

C. K 型

D. Y 型

6. 对压力继电器叙述不正确的是()。

A. 压力继电器是将压力信号转换成电信号的电液控制元件

B. 改变弹簧的压缩量可以调节流量

C. 压力继电器实质上是一个液压控制开关

D. 是靠液压力和弹簧力的平衡来工作的

7. 与节流阀相比较, 调速阀的显著特点是()。

A. 调节范围大

B. 结构简单, 成本低

C. 流量稳定性好

D. 最小压差的限制较小

8. 有两个调整压力分别为 5MPa 和 10MPa 的溢流阀并联在液压泵的出口, 泵的出口压力为()。

A. 5MPa

B. 10MPa

C. 15MPa

D. 20MPa

9. ()系统效率较高,且速度稳定性好。

- A. 节流调速
- B. 容积调速
- C. 容积节流调速

10. 等温过程的特征是()。

- A. 气体的内能保持不变
- B. 气体的压力保持不变
- C. 气体对外不做功
- D. 气体与外界无热量交换

得 分	评卷人

二、判断题(正确的打√,错误的打×,每题 3 分,共 30 分)

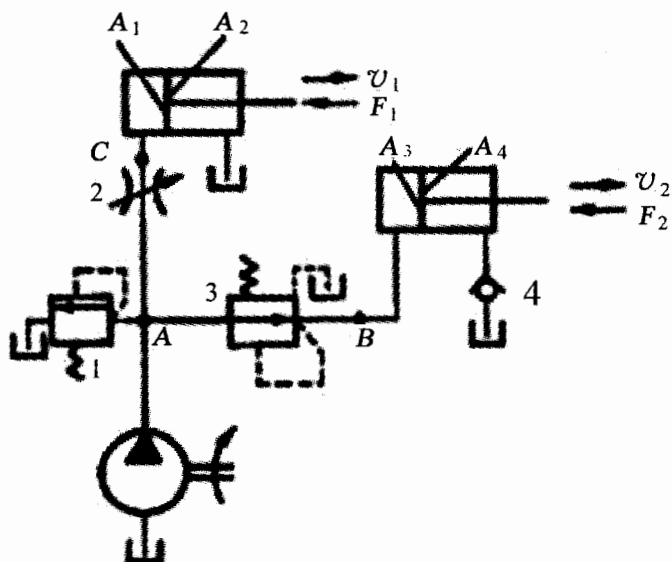
- 11. 气压传动传动平稳,可以传递很大的力和转矩。()
- 12. 液压油对温度变化极为敏感,温度升高,粘度降低。()
- 13. 真空度是以绝对真空为基准来测量的压力。()
- 14. 液压系统的工作压力取决于泵的额定压力。()
- 15. 因存在摩擦,液压马达的实际转矩比理论转矩大,而液压泵的实际转矩比理论转矩小。()
- 16. 对液压缸筒内壁的精度要求很低,缸筒较长时可以采用柱塞缸。()
- 17. 不工作时,顺序阀的阀口是常开的,进、出油口相通。()
- 18. 在同一温度下,湿空气中的水蒸气分压和饱和水蒸气分压得比值称为相对湿度。
()
- 19. 后冷却器是一种空气净化设备,安装在空气压缩机的进口处。()
- 20. 气动三联件是由分水滤气器、减压阀和油雾器构成。()

得 分	评卷人

三、计算题(共 25 分)

21. (10 分)某液压泵的工作压力 $p=8\text{MPa}$, 转速 $n=950\text{r/min}$, 泵的排量 $V=30\text{ml/r}$, 容积效率 η_v 为 0.95, 总效率 η 为 0.9。求: (1) 泵的输出功率; (2) 驱动该泵的电动机功率。

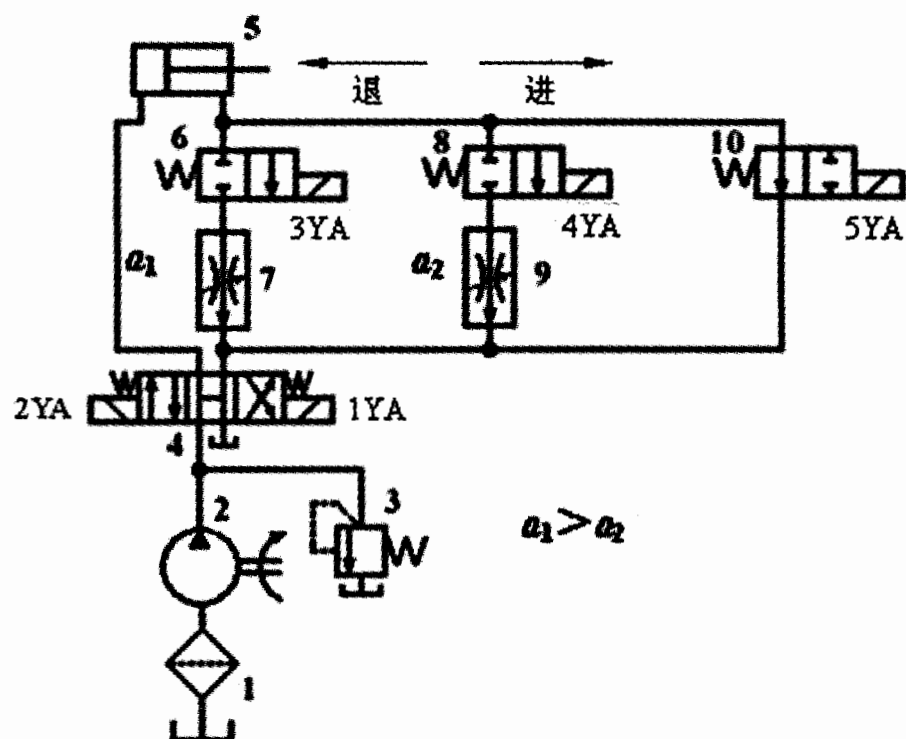
22. (15 分)下图所示的液压回路中, 已知液压缸的面积 $A_1=A_3=100\text{cm}^2$, $A_2=A_4=50\text{cm}^2$, 节流阀 2 上的压降 $\Delta p_r=0.2\text{MPa}$, 单向阀 4 的开启压力 $p_K=0.15\text{MPa}$ 。当负载 $F_1=14000\text{N}$, $F_2=4250\text{N}$, 并且减压阀已经开始减压工作, 两个液压缸的活塞向右运动, 且速度稳定不变。试求图中 A、B、C 各点的压力。



得 分	评卷人

四、分析题(15 分)

23. 图示液压机械的动作循环为快进、一工进、二工进、快退、停止, 要求一工进速度高于二工进速度。图中 a_1 和 a_2 分别为阀 7 和阀 9 节流口的通流面积, 且 $a_1 > a_2$ 。试读懂液压系统原理图, 并完成液压系统电磁铁动作顺序表。(电磁铁吸合标“+”, 电磁铁断开标“-”)



动作 \ 电磁铁	1YA	2YA	3YA	4YA	5YA
快 进			—	—	
一工进			+	—	
二工进					
快 退			—	—	—
停 止			—	—	—

试卷代号:1135

国家开放大学(中央广播电视大学)2016年秋季学期“开放本科”期末考试

液压气动技术 试题答案及评分标准

(供参考)

2017年1月

一、单选题(每题3分,共30分)

- | | | | | |
|------|------|------|------|-------|
| 1. C | 2. A | 3. C | 4. B | 5. D |
| 6. B | 7. C | 8. A | 9. C | 10. A |

二、判断题(每题3分,共30分)

- | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 11. × | 12. √ | 13. × | 14. × | 15. × |
| 16. √ | 17. √ | 18. √ | 19. × | 20. √ |

三、计算题(请参考答案中采分点给分,共25分)

21. 解:(1)泵的实际流量 $q = Vn\eta_v = 30 \times 10^{-3} \times 950 \times 0.95 = 27.075 \text{ L/min}$

泵的输出功率 $P_o = pq = 8 \times 10^6 \times 27.075 \times 10^{-3} / 60 = 3.61 \text{ kW}$ (5分)

(2)所需电动机功率 $P_i = P_o / \eta = 3.61 \div 0.9 = 4.01 \text{ kW}$ (5分)

22. 解:列出缸1的力平衡方程,进油压力即为C点压力 p_c ,回油压力为零,故有

$$p_c \cdot A_1 = F_1, p_c = \frac{F_1}{A_1} = \frac{14000}{100 \times 10^{-4}} = 1.4 \text{ MPa.} \quad (5 \text{ 分})$$

$$p_A - p_c = \Delta p_r, p_A = p_c + \Delta p_r = 1.4 + 0.2 = 1.6 \text{ MPa} \quad (5 \text{ 分})$$

列出缸2的力平衡方程,进油压力即为B点压力 p_B ,回油压力为单向阀的开启压力,故有

$$p_B A_3 = p_k A_4 + F_2, p_B = \frac{p_k A_4 + F_2}{A_3} = \frac{0.15 \times 10^6 \times 50 \times 10^{-4} + 4250}{100 \times 10^{-4}} = 0.5 \text{ MPa} \quad (5 \text{ 分})$$

四、分析题(15 分)

23. (评分标准:每空 1 分)

电磁铁 动作	1YA	2YA	3YA	4YA	5YA
快 进	—	+	—	—	—
一工进	—	+	+	—	+
二工进	—	+	—	+	+
快 退	+	—	—	—	—
停 止	—	—	—	—	—

试卷代号:1135

座位号

国家开放大学(中央广播电视大学)2017年春季学期“开放本科”期末考试

液压气动技术 试题

2017年6月

题号	一	二	三	四	总分
分数					

得分	评卷人

一、单选题(每题3分,共30分)

1. 液压系统的工作压力取决于()。
A. 泵的额定压力
B. 泵的工作压力
C. 溢流阀的调定压力
D. 负载
2. 伯努利方程是能量守恒定律在流体力学中的一种表示形式,理想液体的伯努利方程中没有()。
A. 动能
B. 势能
C. 热能
D. 压力能
3. 齿轮泵的泄漏有多条途径,其中最严重的是()。
A. 轴向间隙
B. 径向间隙
C. 啮合处
D. 卸荷槽
4. 能实现差动连接的油缸是()。
A. 双杆活塞液压缸
B. 单杆活塞液压缸
C. 柱塞式液压缸
D. 上述各项结构的液压缸均可
5. 若某三位换向阀中位机能中,各油口全封闭,系统不卸荷,则此阀的滑阀机能为()。
A. H型
B. P型
C. O型
D. Y型
6. 在液压系统中,减压阀能够()。
A. 改变油液流动的方向
B. 使油缸运动平稳
C. 保持进油口压力稳定
D. 保持出油口压力稳定

7. 调速阀是用()组合而成的。

- A. 稳压溢流阀与节流阀串联
B. 节流阀与定压差式减压阀并联
C. 稳压溢流阀与节流阀并联
D. 节流阀与定压差式减压阀串联

8. 下图所示的为一远程三级调压液压回路,各溢流阀的调整压力 $p_1=5\text{MPa}$, $p_2=3\text{MPa}$, $p_3=2\text{MPa}$ 。当外负载趋于无穷大时,若二位二通电磁阀通电,泵的工作压力为()。

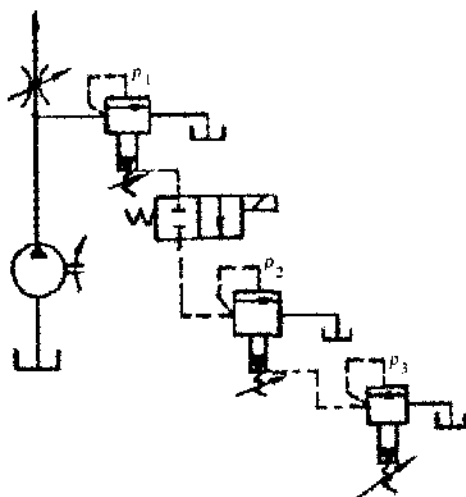


图 远程三级调压液压回路

- A. 2MPa
B. 3MPa
C. 5MPa
D. 10MPa

9. 绝热过程的特征是()。

- A. 气体的内能保持不变
B. 气体与外界无热量交换
C. 气体对外不做功
D. 气体的压力保持不变

10. 为保证气动系统正常工作,需要在压缩机出口处安装()以降低压缩空气的温度,将水蒸气及污油雾冷凝成液态水滴和油滴。

- A. 后冷却器
B. 油水分离器
C. 干燥器
D. 油雾器

得 分	评卷人

二、判断题(正确的打√,错误的打×,每题3分,共30分)

11. 液压传动不易获得很大的力和转矩。()

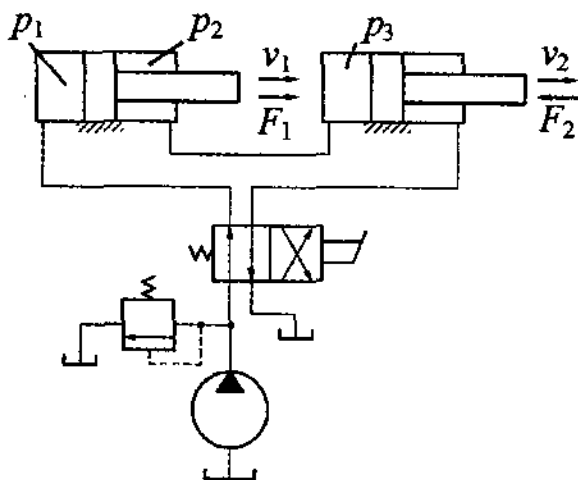
12. 一般情况下,压力对液压油粘度的影响不大,特别当压力较低时,可不考虑。但是在高压时对粘度的影响明显。()
13. 液体真空度的数值接近于一个大气压时,液体的绝对压力接近于零。()
14. 单作用叶片泵既可作为定量泵使用,又可作为变量泵使用。()
15. 因存在摩擦,液压马达的实际转矩比理论转矩小,而液压泵的实际转矩比理论转矩大。()
16. 缓冲装置的作用是排出混入液压缸中的空气,保证液压缸的运动平稳性。()
17. 不工作时,顺序阀的阀口是常闭的,进、出油口断开。()
18. 采用三位换向阀中位机能的锁紧回路中,三位换向阀的中位机能可以任意选择。()
19. 在同一温度下,湿空气中的水蒸气分压和饱和水蒸气分压得比值称为绝对湿度。()
20. 一般情况下,气动执行元件在速度控制、抗负载影响等方面的性能优于液压执行元件。()

得 分	评卷人

三、计算题(共 25 分)

21. (10 分)某液压泵的工作压力 $p=8\text{MPa}$, 转速 $n=950\text{r/min}$, 泵的排量 $V=30\text{ml/r}$, 容积效率 η_v 为 0.95, 总效率 η 为 0.9。求:(1)泵的输出功率;(2)驱动该泵的电动机功率。

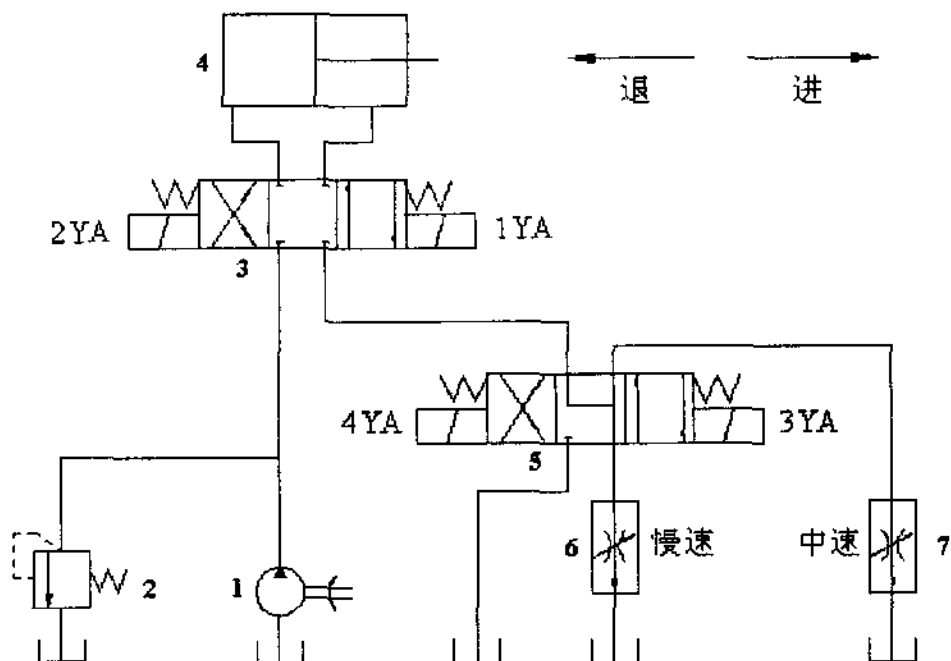
22. (15 分)如图所示液压泵驱动两个液压缸串联工作。已知两缸结构尺寸相同,缸筒内径 $D=90\text{mm}$, 活塞杆直径 $d=60\text{mm}$, 负载力 $F_1=F_2=10000\text{N}$, 液压泵输出流量 $q=25\text{L/min}$, 不计损失,求泵的输出压力及两液压缸的运动速度。



得 分	评卷人

四、分析题(15 分)

23. 图示液压系统,动作循环为“快进→中速进给→慢速进给→快退→停止”。试读懂液压系统图,完成液压系统电磁铁动作顺序表。(电磁铁吸合标“+”,电磁铁断开标“-”)



动作 \ 电磁铁	1YA	2YA	3YA	4YA
快 进			+	-
中速给进				
慢速给进		-		
快 退				
停 止			-	-

试卷代号:1135

国家开放大学(中央广播电视大学)2017年春季学期“开放本科”期末考试

液压气动技术 试题答案及评分标准

(供参考)

2017年6月

一、单选题(每题3分,共30分)

- | | | | | |
|------|------|------|------|-------|
| 1. D | 2. C | 3. A | 4. B | 5. C |
| 6. D | 7. D | 8. A | 9. B | 10. A |

二、判断题(每题3分,共30分)

- | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 11. × | 12. √ | 13. √ | 14. √ | 15. √ |
| 16. × | 17. √ | 18. × | 19. × | 20. × |

三、计算题(请参考答案中采分点给分,共25分)

21. 解:(1)泵的实际流量 $q = V_n \eta_v = 30 \times 10^{-3} \times 950 \times 0.95 = 27.075 \text{ L/min}$

泵的输出功率 $P_o = pq = 8 \times 10^5 \times 27.075 \times 10^{-3} / 60 = 3.61 \text{ kW}$ (5分)

(2)所需电动机功率 $P_i = P_o / \eta = 3.61 \div 0.9 = 4.01 \text{ kW}$ (5分)

22. 解:无杆腔面积 $A_1 = \frac{\pi}{4} D^2 = \frac{\pi}{4} \times 0.09^2 = 0.00636 \text{ m}^2$

有杆腔面积 $A_2 = \frac{\pi}{4} (D^2 - d^2) = \frac{\pi}{4} \times (0.09^2 - 0.06^2) = 0.00353 \text{ m}^2$

列出两液压缸的力平衡方程:左侧液压缸: $p_1 A_1 = p_2 A_2 + F_1$ (1)

右侧液压缸: $p_2 A_1 = F_2$ (2)

式(1)、式(2)联立求解得: $p_1 A_1 = \frac{F_2}{A_1} A_2 + F_1$

已知 $F_1 = F_2$, 则 $p_1 = \frac{A_1 + A_2}{A_1^2} F_1 = \frac{0.00636 + 0.00353}{0.00636^2} \times 10000 = 2.45 \times 10^6 \text{ Pa} =$

2.45 MPa (5分)

左侧液压缸活塞的运动速度为: $v_1 = \frac{q}{A_1} = \frac{25 \times 10^{-3} / 60}{0.00636} = 0.0655 \text{ m/s}$ (5分)

根据流体动力学的连续性方程, $v_2 \cdot A_1 = v_1 \cdot A_2$, 故右侧液压缸活塞的运动速度为:

$v_2 = \frac{v_1 \cdot A_1}{A_2} = \frac{0.0655 \times 0.00636}{0.00353} = 0.0364 \text{ m/s}$ (5分)

四、分析题(15 分)

23. (评分标准:每空 1 分)

电磁铁 动作	1YA	2YA	3YA	4YA
快 进	+	—	+	—
中速给进	+	—	—	—
慢速给进	+	—	—	+
快 退	—	+	+	—
停 止	—	—	—	—

试卷代号:1135

座位号

国家开放大学(中央广播电视大学)2017年秋季学期“开放本科”期末考试

液压气动技术 试题

2018年1月

题 号	一	二	三	四	总 分
分 数					

得 分	评卷人

一、单选题(每题3分,共30分)

1. 高压系统宜采用()。

A. 齿轮泵
B. 叶片泵

C. 柱塞泵
2. 对于液压马达来说,实际流量总是_____理论流量;实际输出转矩总是_____其理论上输出的转矩。()

A. 小于 小于
B. 小于 大于

C. 大于 小于
D. 大于 大于
3. 单杆活塞式液压缸缸筒内径为 D , 活塞杆直径为 d , 输入液压缸的油液流量为 q , 其差动连接时活塞杆的速度是()。

A. $v = \frac{4q}{\pi d^2}$

C. $v = \frac{4q}{\pi D^2}$

B. $v = \frac{2q}{\pi}(D^2 - d^2)$

D. $v = \frac{4q}{\pi}(D^2 - d^2)$
4. 下列三位换向阀中位机能中, 能实现系统卸荷的是()。

A. H 型
B. P 型

C. O 型
D. Y 型
5. 在液压系统中, 减压阀能够()。

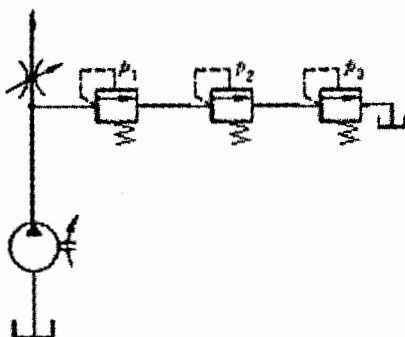
A. 改变油液流动的方向
B. 使油缸运动平稳

C. 保持进油口压力稳定
D. 保持出油口压力稳定

6. 普通节流阀是通过调节阀口的()来改变通过阀口的流量。

- A. 通流面积
- B. 阀口形状
- C. 温度
- D. 压力差

7. 下图所示的回路中,各溢流阀串联,其调定压力分别为 $p_1 = 2\text{MPa}$, $p_2 = 3\text{MPa}$, $p_3 = 5\text{MPa}$,当外负载趋于无穷大时,液压泵的出口压力为()。



- A. 2MPa
- B. 3MPa
- C. 5MPa
- D. 10MPa

8. 下列基本回路中,不属于容积调速回路的是()。

- A. 变量泵和定量马达调速回路
- B. 定量泵和定量马达调速回路
- C. 定量泵和变量马达调速回路
- D. 变量泵和变量马达调速回路

9. 等容过程的特征是()。

- A. 气体的内能保持不变
- B. 气体的压力保持不变
- C. 气体对外不做功
- D. 气体与外界无热量交换

10. 气动系统使用()是为了使各种气动元件得到润滑,其安装位置应尽可能靠近使用端。

- A. 后冷却器
- B. 油水分离器
- C. 干燥器
- D. 油雾器

得分	评卷人

二、判断题(正确的打√,错误的打×,每题3分,共30分)

- 11. 一台工程机械,在严寒条件下工作,应当选用粘度较高的液压油。()
- 12. 液体的表压力是以绝对真空为基准来测量的液体压力。()
- 13. 连续性方程表明恒定流动中,液体的平均流速与流通圆管的直径大小成反比。()
- 14. 液压系统的工作压力取决于泵的额定压力。()

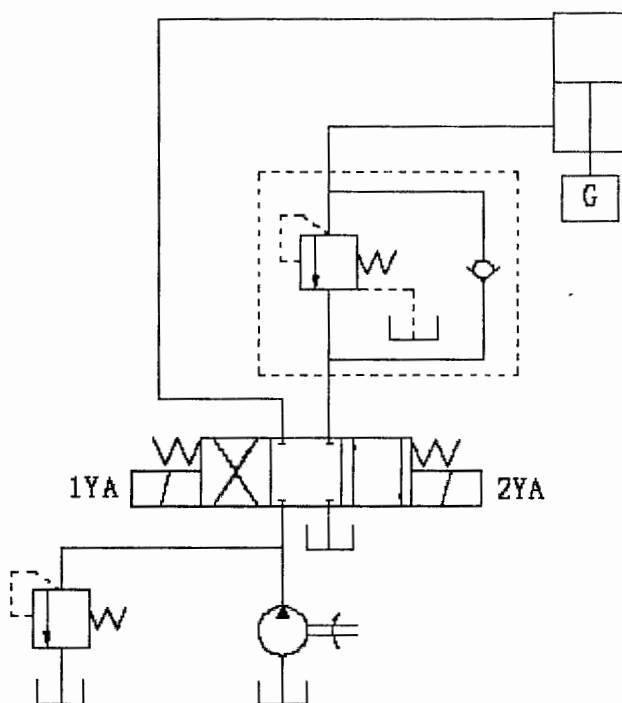
15. 双作用叶片泵既可作为定量泵使用,又可作为变量泵使用。()
16. 双杆活塞缸两端的活塞杆直径通常是相等的,因此,活塞两个方向的推力和运动速度相等,适用于要求往复运动速度和输出力相同的工况。()
17. 先导式溢流阀的远程控制口可以使系统实现远程调压或使系统卸荷。()
18. 油箱的功用是储油、散热,还可以分离空气、沉淀污物。()
19. 湿空气是干空气和水蒸气的混合气体。()
20. 气动三联件是由分水滤气器、减压阀和油雾器构成。()

得 分	评卷人

三、计算题(共 25 分)

21. (15 分)某液压泵的工作压力 $p=8\text{MPa}$, 转速 $n=950\text{r/min}$, 泵的排量 $V=30\text{ml/r}$, 容积效率 η_v 为 0.95, 总效率 η 为 0.9。求:(1)泵的输出功率;(2)驱动该泵的电动机功率。

22. (10 分)下图所示的压力机平衡回路,要求顺序阀有一定的调定压力,防止换向阀处于中位时活塞向下运动,起到锁紧作用。已知液压缸无杆腔面积 $A_1=80\text{cm}^2$, 有杆腔面积 $A_2=40\text{cm}^2$, 活塞与运动部分自重 $G=6000\text{N}$, 运动时活塞上的摩擦阻力 $f=2000\text{N}$, 向下压制工件时的负载阻力 $F=24000\text{N}$, 试求顺序阀和溢流阀的调定压力各为多少?



试卷代号:1135

国家开放大学(中央广播电视大学)2017年秋季学期“开放本科”期末考试

液压气动技术 试题答案及评分标准

(供参考)

2018年1月

一、单选题(每题3分,共30分)

- | | | | | |
|------|------|------|------|-------|
| 1. C | 2. C | 3. A | 4. A | 5. D |
| 6. A | 7. D | 8. B | 9. C | 10. D |

二、判断题(每题3分,共30分)

- | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 11. × | 12. × | 13. × | 14. × | 15. × |
| 16. √ | 17. √ | 18. √ | 19. √ | 20. √ |

三、计算题(请参考答案中采分点给分,共25分)

21. 解:(1)泵的实际流量 $q = Vn\eta_v = 30 \times 10^{-3} \times 950 \times 0.95 = 27.075 \text{ L/min}$ (5分)

泵的输出功率 $P_o = pq = 8 \times 10^6 \times 27.075 \times 10^{-3} / 60 = 3.61 \text{ kW}$ (5分)

(2)所需电动机功率 $P_i = P_o / \eta = 3.61 \div 0.9 = 4.01 \text{ kW}$ (5分)

22. 解:(1)设顺序阀调定压力为 p_x 。顺序阀工作时,液压缸处于静止状态,力的平衡方程为: $p_x \cdot A_2 = G$ 。

$$p_x = \frac{G}{A_2} = \frac{6000}{40 \times 10^{-4}} = 1.5 \times 10^6 \text{ Pa} = 1.5 \text{ MPa} \quad (5 \text{ 分})$$

(2)设溢流阀的调定压力 p_y 。由液压回路工作时缸的力平衡关系:

$$p_y \cdot A_1 = p_x \cdot A_2 + F + f - G。$$

$$p_y = \frac{p_x A_2}{A_1} + \frac{F + f - G}{A_1} = \frac{1}{2} \times 1.5 \times 10^6 + \frac{24000 + 2000 - 6000}{80 \times 10^{-4}} = 3.25 \text{ MPa} \quad (5 \text{ 分})$$

四、分析题(15 分)

23. (评分标准:每空 1.5 分)

电磁铁 动作	1YA	2YA	3YA
快进	+	—	+
工进	+	—	—
快退	—	+	—
停止	—	—	—

试卷代号:1135

座位号

国家开放大学(中央广播电视大学)2018年春季学期“开放本科”期末考试

液压气动技术 试题

2018年7月

题 号	一	二	三	四	总 分
分 数					

得 分	评卷人

一、单选题(每题3分,共30分)

1. 流量连续性方程是()在流体力学中的表达形式。

A. 能量守恒定律
B. 动量定理

C. 质量守恒定律
D. 惯性原理
2. 齿轮泵的泄漏有多条途径,其中最严重的是()。

A. 轴向间隙
B. 径向间隙

C. 啮合处
D. 卸荷槽
3. 已知单杆活塞式液压缸的活塞直径 D 为活塞杆直径 d 的 2 倍,无杆腔通油使其快进。若采用差动连接,则此时的快进速度等于无杆腔通油快进速度的()。

A. 1 倍
B. 2 倍

C. 3 倍
D. 4 倍
4. 可输出回转运动的液压缸是()。

A. 摆动缸
B. 柱塞缸

C. 齿条活塞缸
D. 伸缩缸
5. 下图所示的液控单向阀,控制口 K 接通时,油液()。



- A. 仅能从 A 口流向 B 口
B. 不能在 A 口和 B 口间双向自由流通
- C. 不能从 A 口流向 B 口
D. 能在 A 口和 B 口间双向自由流通

6. 若某三位换向阀的阀心在中间位置时,压力油与液压缸两腔连通、回油封闭,则此阀的滑阀机能为()。

- A. P 型
- B. Y 型
- C. K 型
- D. C 型

7. 下图所示的为一远程三级调压液压回路,各溢流阀的调整压力 $p_1=5\text{MPa}$, $p_2=3\text{MPa}$, $p_3=2\text{MPa}$ 。当外负载趋于无穷大时,若二位二通电磁阀通电,泵的工作压力为()。

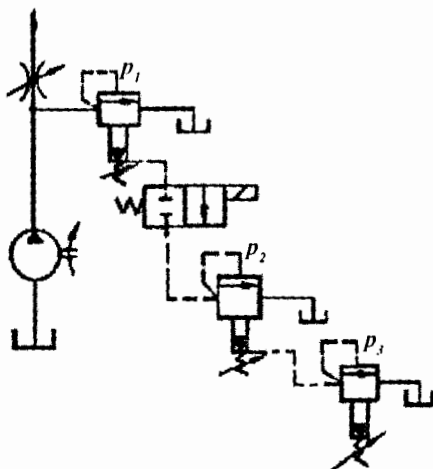


图 远程三级调压液压回路

- A. 2MPa
- B. 3MPa
- C. 5MPa
- D. 10MPa

8. 等容过程的特征是()。

- A. 气体的内能保持不变
- B. 气体的压力保持不变
- C. 气体对外不做功
- D. 气体与外界无热量交换

9. 为保证气动系统正常工作,需要在压缩机出口处安装()以降低压缩空气的温度,将水蒸气及污油雾冷凝成液态水滴和油滴。

- A. 后冷却器
- B. 油水分离器
- C. 干燥器
- D. 油雾器

10. 气动三联件的连接顺序是()。

- A. 油雾器→气压表→减压阀
- B. 分水滤气器→减压阀→油雾器
- C. 分水滤气器→油雾器→减压阀
- D. 减压阀→气压表→油雾器

得 分	评卷人

二、判断题(正确的打√,错误的打×,每题3分,共30分)

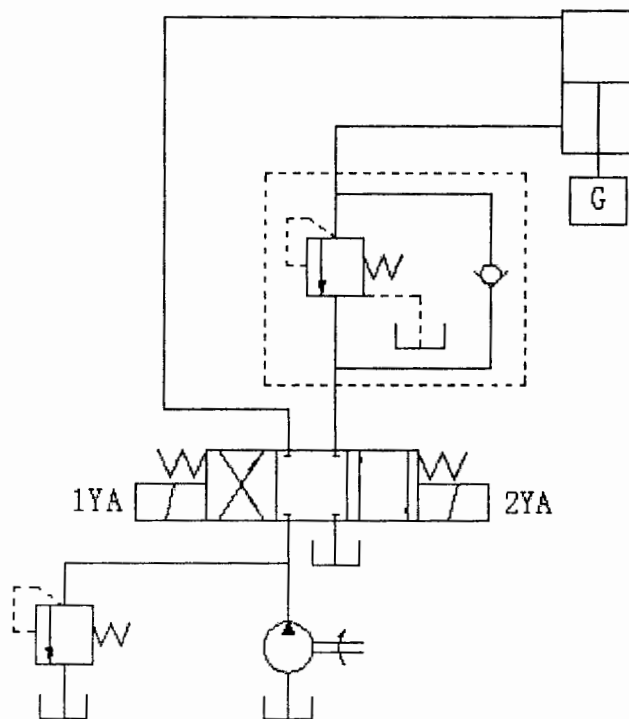
11. 气压传动平稳,可以传递很大的力和转矩。()
12. 液体的体积模量越大,表明该液体抗压缩的能力越强。()
13. 一台工程机械,在高温下工作,应当选用粘度较高的液压油。()
14. 高压系统中宜采用柱塞泵。()
15. 液压马达与液压泵从能量转换观点上看是互逆的,因此所有的液压泵均可以用来做马达使用。()
16. 在输入流量相同前提下,单杆液压缸活塞的往返运动速度相同。()
17. 油箱在液压系统中的功用仅是储存液压系统所需的足够油液。()
18. 每 1m^3 湿空气中,含有水蒸气的质量称为湿空气的相对湿度。()
19. 由空气压缩机产生的压缩空气,一般不能直接用于气压系统。()
20. 与液压执行元件相比,气动执行元件的运动速度快,工作压力低,适用于低输出力的场合。()

得 分	评卷人

三、计算题(共25分)

21. (15分)某液压泵的额定流量 $q_n = 100\text{L}/\text{min}$, 额定压力 $p_n = 2.5\text{MPa}$, 理论流量 $q_t = 106\text{L}/\text{min}$ 。当转速 $n = 1450\text{r}/\text{min}$ 时, 机械效率 $\eta_m = 0.9$ 。试求:
- (1) 泵的容积效率和总效率;
 - (2) 当泵转速降至 $500\text{r}/\text{min}$ 时, 额定压力下泵的理论流量;
 - (3) 当泵转速为 $1450\text{r}/\text{min}$ 时, 液压泵的驱动功率。

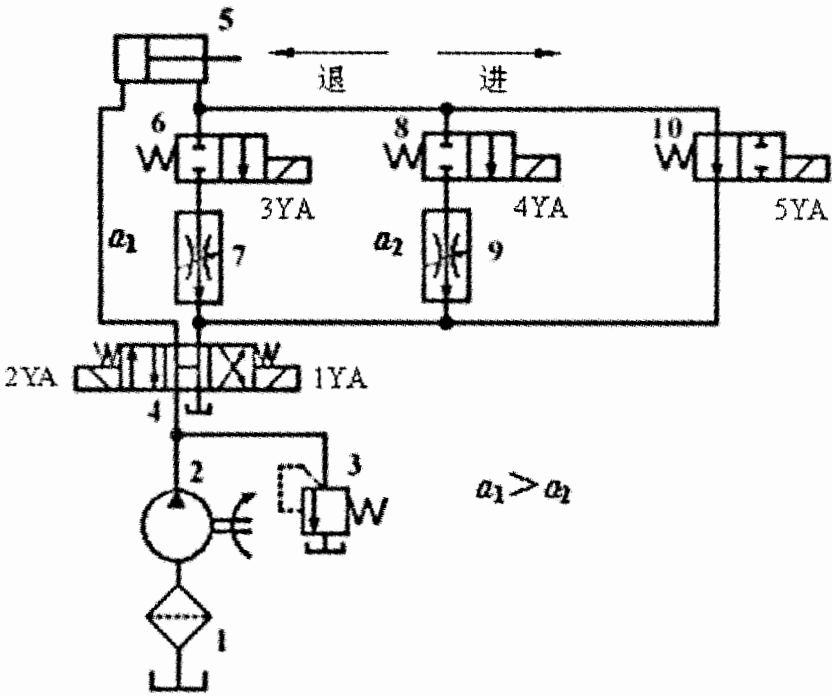
22. (10 分) 下图所示的压力机平衡回路, 要求顺序阀有一定的调定压力, 防止换向阀处于中位时活塞向下运动, 起到锁紧作用。已知液压缸无杆腔面积 $A_1 = 80\text{cm}^2$, 有杆腔面积 $A_2 = 40\text{cm}^2$, 活塞与运动部分自重 $G = 6000\text{N}$, 运动时活塞上的摩擦阻力 $f = 2000\text{N}$, 向下压制工件时的负载阻力 $F = 24000\text{N}$, 试求顺序阀和溢流阀的调定压力各为多少?



得 分	评卷人

四、分析题(15 分)

23. 图示液压机械的动作循环为快进、一工进、二工进、快退、停止,要求一工进速度高于二工进速度。图中 a_1 和 a_2 分别为阀 7 和阀 9 节流口的通流面积,且 $a_1 > a_2$ 。试读懂液压系统原理图,并完成液压系统电磁铁动作顺序表。(电磁铁吸合标“+”,电磁铁断开标“-”)



电磁铁 动作	1YA	2YA	3YA	4YA	5YA
快进			-	-	
一工进			+	-	
二工进					
快退			-	-	-
停止			-	-	-

试卷代号:1135

国家开放大学(中央广播电视大学)2018年春季学期“开放本科”期末考试

液压气动技术 试题答案及评分标准

(供参考)

2018年7月

一、单选题(每题3分,共30分)

- | | | | | |
|------|------|------|------|-------|
| 1. C | 2. A | 3. D | 4. A | 5. D |
| 6. A | 7. A | 8. C | 9. A | 10. B |

二、判断题(每题3分,共30分)

- | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 11. × | 12. √ | 13. √ | 14. √ | 15. × |
| 16. × | 17. × | 18. × | 19. √ | 20. √ |

三、计算题(请参考答案中采分点给分,共25分)

21. 解:(1)泵的容积效率: $\eta_v = \frac{q_n}{q_t} = \frac{100}{106} = 0.943$

泵的总效率: $\eta = \eta_v \cdot \eta_m = 0.9 \times 0.943 = 0.849$ (5分)

(2)当 $n=500\text{r/min}$ 时,泵的理论流量: $q_t = 106 \times \frac{500}{1450} = 36.55\text{L/min}$

(3)当 $n=1450\text{r/min}$ 时,驱动功率: $P_i = \frac{P_o}{\eta} = \frac{p \cdot q}{\eta_v \cdot \eta_m} = \frac{2.5 \times 10^6 \times 100 \times 10^{-3}}{60 \times 0.849} = 1.91\text{kW}$

22. 解:(1)设顺序阀调定压力为 p_x 。顺序阀工作时,液压缸处于静止状态,力的平衡方程为: $p_x \cdot A_2 = G$ 。

$$p_x = \frac{G}{A_2} = \frac{6000}{40 \times 10^{-4}} = 1.5 \times 10^6 \text{ Pa} = 1.5 \text{ MPa} \text{ (5分)}$$

(2)设溢流阀的调定压力 p_y 。由液压回路工作时缸的力平衡关系:

$$p_y \cdot A_1 + G = p_x \cdot A_2 + F + f。$$

$$p_y = \frac{p_x A_2}{A_1} + \frac{F + f - G}{A_1} = \frac{1}{2} \times 1.5 \times 10^6 + \frac{24000 + 2000 - 6000}{80 \times 10^{-4}} = 3.25 \text{ MPa} \text{ (5分)}$$

四、分析题(15 分)

23.

电磁铁 动作	1YA	2YA	3YA	4YA	5YA
快进	—	+	—	—	—
一工进	—	+	+	—	+
二工进	—	+	—	+	+
快退	+	—	—	—	—
停止	—	—	—	—	—

(评分标准:每空 1 分)

试卷代号:1135

座位号

--	--

国家开放大学(中央广播电视大学)2018年秋季学期“开放本科”期末考试

液压气动技术 试题

2019年1月

题 号	一	二	三	四	总 分
分 数					

得 分	评卷人

一、单选题(每题3分,共30分)

1. 伯努力方程是()在流体力学中的表达形式。
A. 能量守恒定律
B. 动量定理
C. 质量守恒定律
D. 惯性原理
2. 斜盘式轴向柱塞泵改变流量是靠改变()。
A. 转速
B. 油缸体摆角
C. 浮动环偏心距
D. 斜盘倾角
3. 对于液压马达来说,实际流量总是_____理论流量;实际输出转矩总是_____其理论上输出的转矩。()
A. 小于 小于
B. 小于 大于
C. 大于 小于
D. 大于 大于
4. 单杆活塞缸采用差动连接方式时,其有效工作面积为()。
A. 无杆腔面积
B. 有杆腔面积
C. 活塞杆面积
D. 活塞面积
5. 可输出回转运动的液压缸是()。
A. 摆动缸
B. 柱塞缸
C. 齿条活塞缸
D. 伸缩缸

6. 若某三位换向阀的阀心在中间位置时,液压缸的两腔与回油连通,系统不卸载,则此阀的滑阀机能为()。

A. C 型

B. P 型

C. K 型

D. Y 型

7. 调速阀可使流量不随()变化而改变。

A. 进口油压

B. 负载

C. 温度

D. 通流面积

8. 在下列液压阀中,()不能作为背压阀使用。

A. 单向阀

B. 顺序阀

C. 减压阀

D. 溢流阀

9. 等温过程的特征是()。

A. 气体的内能保持不变

B. 气体的压力保持不变

C. 气体对外不做功

D. 气体与外界无热量交换

10. 气动系统使用()是为了使各种气动元件得到润滑,其安装位置应尽可能靠近使用端。

A. 后冷却器

B. 油水分离器

C. 干燥器

D. 油雾器

得 分	评卷人

二、判断题(正确的打√,错误的打×,每题 3 分,共 30 分)

11. 动力粘度无物理意义,但却在工程计算时经常使用。()

12. 相对压力有正、负之分,正的相对压力称为真空度;负的相对压力称为表压力。()

13. 连续性方程表明恒定流动中,液体的平均流速与流通圆管的截面积大小成反比。()

14. 叶片泵对液体污染敏感。()

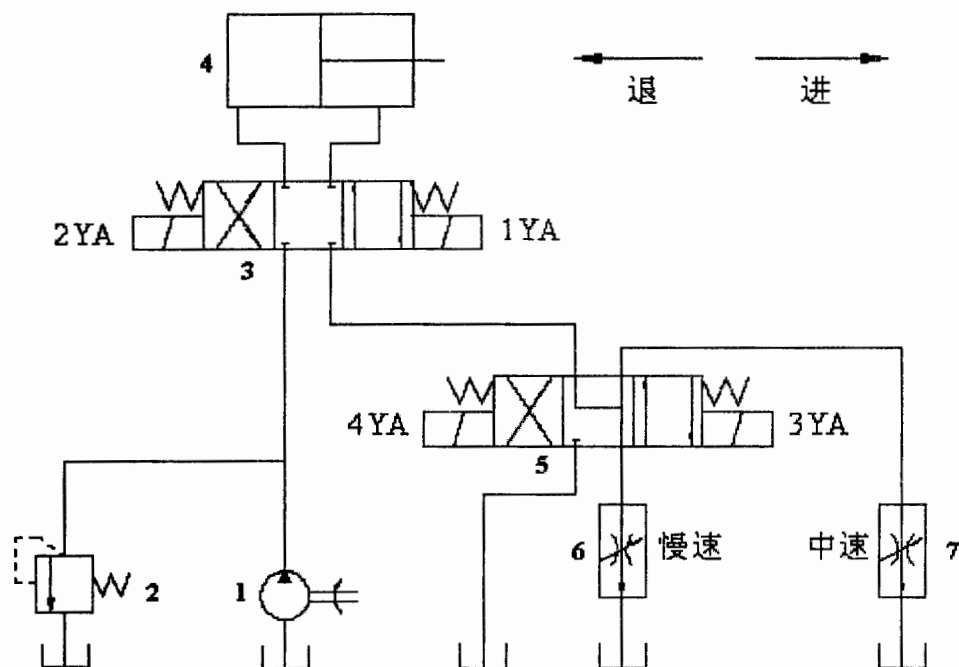
15. 因存在泄漏,液压泵的实际流量比理论流量大;因存在摩擦,液压泵的实际转矩比理论转矩小。()

16. 双杆活塞缸两端的活塞杆直径通常是相等的,因此,活塞两个方向的推力和运动速度相等,适用于要求往复运动速度和输出力相同的工况。()

得分	评卷人

四、分析题(15 分)

23. 图示液压系统,动作循环为“快进→中速进给→慢速进给→快退→停止”。试读懂液压系统图,完成液压系统电磁铁动作顺序表。(电磁铁吸合标“+”,电磁铁断开标“-”)



电磁铁 动作	1YA	2YA	3YA	4YA
快进			+	-
中速进给				
慢速进给		-		
快退				
停止			-	-

试卷代号:1135

国家开放大学(中央广播电视大学)2018年秋季学期“开放本科”期末考试

液压气动技术 试题答案及评分标准

(供参考)

2019年1月

一、单选题(每题3分,共30分)

- | | | | | |
|------|------|------|------|-------|
| 1. A | 2. D | 3. C | 4. C | 5. A |
| 6. D | 7. B | 8. C | 9. A | 10. D |

二、判断题(每题3分,共30分)

- | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 11. × | 12. × | 13. √ | 14. √ | 15. × |
| 16. √ | 17. √ | 18. √ | 19. √ | 20. √ |

三、计算题(请参考答案中采分点给分,共25分)

21. 解:叶片泵空载时可认为无泄漏,空载时的输出流量即为理论流量 $q_t = 56\text{L}/\text{min} = 9.33 \times 10^{-4} \text{m}^3/\text{s}$, 实际流量 $q = 53\text{L}/\text{min} = 8.83 \times 10^{-4} \text{m}^3/\text{s}$ 。

$$\text{容积效率: } \eta_v = \frac{q}{q_t} = \frac{8.83 \times 10^{-4}}{9.33 \times 10^{-4}} = 0.946 \text{ (5分)}$$

$$\text{液压泵的输出功率: } P_o = p_p q = 6.3 \times 10^6 \text{Pa} \times 8.83 \times 10^{-4} \text{m}^3/\text{s} = 5.565 \text{kW}$$

$$\text{总效率: } \eta = \frac{P_o}{P_i} = \frac{5.565}{7} = 0.795 \text{ (5分)}$$

22. 解:列出缸1的力平衡方程,进油压力即为C点压力 p_c ,回油压力为零,故有 $p_c \cdot A_1$

$$= F_1, p_c = \frac{F_1}{A_1} = \frac{14000}{100 \times 10^{-4}} = 1.4 \text{MPa}。 \text{ (5分)}$$

$$p_A - p_c = \Delta p_r, p_A = p_c + \Delta p_r = 1.4 + 0.2 = 1.6 \text{MPa} \text{ (5分)}$$

列出缸2的力平衡方程,进油压力即为B点压力 p_B ,回油压力为单向阀的开启压力,故有

$$p_B A_3 = p_A A_4 + F_2, p_B = \frac{p_A A_4 + F_2}{A_3} = \frac{0.15 \times 10^6 \times 50 \times 10^{-4} + 4250}{100 \times 10^{-4}} = 0.5 \text{MPa} \text{ (5分)}$$

四、分析题(15 分)

23.

电磁铁 动作	1YA	2YA	3YA	4YA
快进	+	—	+	—
中速进给	+	—	—	—
慢速进给	+	—	—	+
快退	—	+	+	—
停止	—	—	—	—

(评分标准:每空 1 分)

试卷代号:1135

座位号

--	--

国家开放大学2019年春季学期期末统一考试

液压气动技术 试题

2019年7月

题 号	一	二	三	四	总 分
分 数					

得 分	评卷人

一、单选题(每题3分,共30分)

1. 液压系统的工作压力取决于()。
A. 泵的额定压力
B. 泵的工作压力
C. 溢流阀的调定压力
D. 负载
2. ()没有明确的物理意义,但却在工程计算时经常使用。
A. 运动粘度
B. 动力粘度
C. 相对粘度
D. 内摩擦力
3. 解决齿轮泵困油现象的最常用方法是()。
A. 降低转速
B. 开卸荷槽
C. 加大吸油口
D. 降低油液温度
4. 单杆活塞式液压缸缸筒内径为 D , 活塞杆直径为 d , 输入液压缸的油液压力为 p , 其差动连接时作用力为()。
A. $F = p \cdot \frac{\pi}{4} D^2$
B. $F = p \cdot \frac{\pi}{4} d^2$
C. $F = p \cdot \frac{\pi}{4} (D^2 - d^2)$
D. $F = p \cdot \frac{\pi}{2} D^2$

5. 若某三位换向阀中位机能中,各油口全封闭,系统不卸荷,则此阀的滑阀机能为()。

- A. H 型
- B. P 型
- C. O 型
- D. Y 型

6. 有两个调整压力分别为 5MPa 和 10MPa 的溢流阀串联在液压泵的出口,泵的出口压力为()。

- A. 5MPa
- B. 10MPa
- C. 15MPa
- D. 20MPa

7. ()系统效率较高,且速度稳定性好。

- A. 节流调速
- B. 容积调速
- C. 容积节流调速

8. 液压机床中往往采用快速回路,它的主要目的是(),提高系统的工作效率。

- A. 加快工作机构工进时的速度
- B. 加快工作机构空载时的速度
- C. 加快工作机构加工时的速度
- D. 提高系统油压力

9. 绝热过程的特征是()。

- A. 气体的内能保持不变
- B. 气体的压力保持不变
- C. 气体对外不做功
- D. 气体与外界无热量交换

10. 气动三联件的连接顺序是()。

- A. 油雾器→气压表→减压阀
- B. 分水滤气器→减压阀→油雾器
- C. 分水滤气器→油雾器→减压阀
- D. 减压阀→气压表→油雾器

得 分	评卷人

二、判断题(正确的打√,错误的打×,每题 3 分,共 30 分)

11. 一台工程机械,在高温下工作,应当选用粘度较高的液压油。()

12. 真空度是以绝对真空为基准来测量的压力。()

13. 流经薄壁小孔的流量与液体的密度和粘度有关。()

14. 齿轮泵只用于低压系统。()

15. 液压马达与液压泵从能量转换观点上看是互逆的,因此所有的液压泵均可以用来做马达使用。()

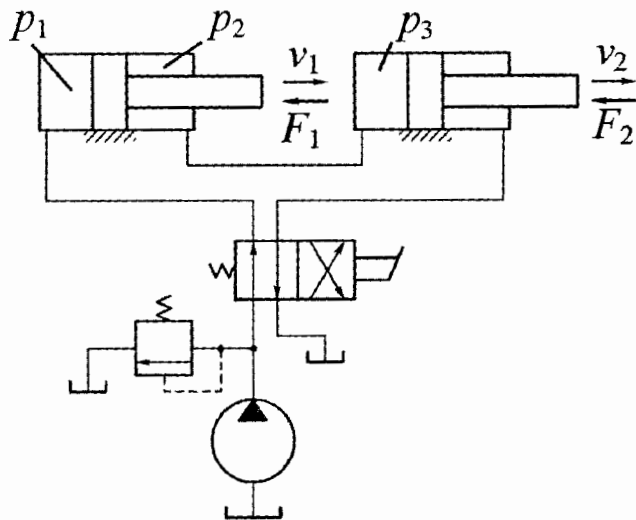
16. 不工作时,减压阀的阀口是常开的,进、出油口相通。()
17. 单向阀、溢流阀和顺序阀都可以作为背压阀使用。()
18. 通常,泵的吸油口装精滤油器,出油口装粗滤油器。()
19. 每 1m^3 湿空气中,含有水蒸气的质量称为湿空气的绝对湿度。()
20. 油水分离器安装在后冷却器之后,用来分离压缩空气中的水滴、油滴和杂质等。()

得 分	评卷人

三、计算题(共 25 分)

21. (10 分)叶片泵转速 $n=1500\text{r/min}$,输出压力 6.3MPa 时输出流量为 53L/min ,测得泵轴消耗功率为 7kW ,当泵空载时,输出流量为 56L/min ,求该泵的容积效率和总效率。

22. (15 分)如图所示液压泵驱动两个液压缸串联工作。已知两缸结构尺寸相同,无杆腔的面积 $A_1=100\times 10^{-4}\text{m}^2$,有杆腔面积 $A_2=80\times 10^{-4}\text{m}^2$,负载力 $F_1=F_2=10000\text{N}$,液压泵输出流量 $q=25\text{L/min}$,不计损失,求泵的输出压力及两液压缸的运动速度。



试卷代号:1135

国家开放大学2019年春季学期期末统一考试

液压气动技术 试题答案及评分标准

(供参考)

2019年7月

一、单选题(每题3分,共30分)

- | | | | | |
|------|------|------|------|-------|
| 1. D | 2. A | 3. B | 4. B | 5. C |
| 6. C | 7. C | 8. B | 9. D | 10. B |

二、判断题(每题3分,共30分)

- | | | | | |
|------------------|------------------|--------------|------------------|------------------|
| 11. \checkmark | 12. \times | 13. \times | 14. \times | 15. \times |
| 16. \checkmark | 17. \checkmark | 18. \times | 19. \checkmark | 20. \checkmark |

三、计算题(请参考答案中采分点给分,共25分)

21. 解:叶片泵空载时可认为无泄漏,空载时的输出流量即为理论流量 $q_t = 56\text{L}/\text{min} = 9.33 \times 10^{-4} \text{m}^3/\text{s}$,实际流量 $q = 53\text{L}/\text{min} = 8.83 \times 10^{-4} \text{m}^3/\text{s}$ 。

$$\text{容积效率: } \eta_v = \frac{q}{q_t} = \frac{8.83 \times 10^{-4}}{9.33 \times 10^{-4}} = 0.946 \text{(5分)}$$

液压泵的输出功率: $P_o = p_p q = 6.3 \times 10^6 \text{Pa} \times 8.83 \times 10^{-4} \text{m}^3/\text{s} = 5.565 \text{kW}$

$$\text{总效率: } \eta = \frac{P_o}{P_i} = \frac{5.565}{7} = 0.795 \text{(5分)}$$

22. 解:列出两液压缸的力平衡方程:左侧液压缸: $p_1 A_1 = p_2 A_2 + F_1$ (1)

$$\text{右侧液压缸: } p_2 A_1 = F_2 \text{(2)}$$

$$\text{式(1)、式(2)联立求解得: } p_1 A_1 = \frac{F_2}{A_1} A_2 + F_1。$$

$$\text{已知 } F_1 = F_2, \text{ 则 } p_1 = \frac{A_1 + A_2}{A_1^2} F_1 = \frac{100 + 80}{100^2} \times 10^4 \times 10000 = 1.8 \times 10^6 \text{Pa} = 1.8 \text{MPa} \text{(5分)}$$

$$\text{左侧液压缸活塞的运动速度为: } v_1 = \frac{q}{A_1} = \frac{25 \times 10^{-3} / 60}{100 \times 10^{-4}} = 0.0417 \text{m/s} \text{(5分)}$$

根据流体动力学的连续性方程, $v_2 \cdot A_1 = v_1 \cdot A_2$, 故右侧液压缸活塞的运动速度为:

$$v_2 = \frac{v_1 \cdot A_2}{A_1} = \frac{0.0417 \times 80 \times 10^{-4}}{100 \times 10^{-4}} = 0.0333 \text{m/s} (5 \text{ 分})$$

四、分析题(15 分)

23.

电磁铁 动作	1YA	2YA	3YA
快进	+	—	+
工进	+	—	—
快退	—	+	—
停止	—	—	—

(评分标准:每空 1 分)

试卷代号:1135

座位号

国家开放大学2019年秋季学期期末统一考试

液压气动技术 试题

2020 年 1 月

题 号	一	二	三	四	总 分
分 数					

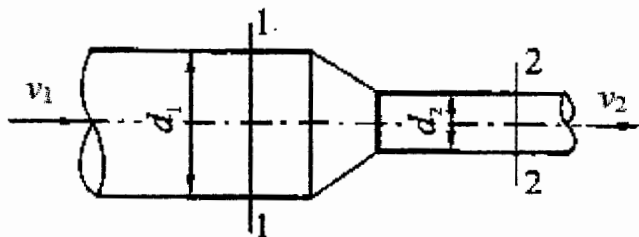
得 分	评卷人

一、单选题(每题 3 分,共 30 分)

- 在液压传动中,工作液体不起()的作用。

A. 升温
B. 传递动力

C. 传递速度
D. 润滑液压元件
- 下图所示圆管,管中液体由左向右流动,管中通流断面的直径分别为 $d_1 = 200\text{mm}$ 和 $d_2 = 100\text{mm}$,如果通过通流断面 1 的平均流速 $v_1 = 1.5\text{m/s}$,则通过通流断面 2 的平均流速 $v_2 = ()\text{m/s}$ 。



- A. 1
B. 3
- C. 6
D. 12
- 解决齿轮泵困油现象的最常用方法是()。

A. 降低转速
B. 开卸荷槽

C. 加大吸油口
D. 降低油液温度
 - 液压泵或液压马达的排量()。

A. 随理论流量变化
B. 随转速变化

C. 决定于结构尺寸
D. 随实际流量变化

5. 对于液压马达来说,实际流量总是_____理论流量;实际输出转矩总是_____其理论上输出的转矩。()

- A. 小于 小于 B. 小于 大于
C. 大于 小于 D. 大于 大于

6. 下图所示的液控单向阀,控制口 K 接通时,油液()。



- A. 仅能从 A 口流向 B 口 B. 不能在 A 口和 B 口间双向自由流通
C. 不能从 A 口流向 B 口 D. 能在 A 口和 B 口间双向自由流通

7. 若某三位换向阀的阀芯在中间位置时,液压缸的两腔与回油连通,系统不卸载,则此阀的滑阀机能()。

- A. C 型 B. P 型
C. K 型 D. Y 型

8. 与节流阀相比较,调速阀的显著特点是()。

- A. 调节范围大 B. 结构简单,成本低
C. 流量稳定性好 D. 最小压差的限制较小

9. 等温过程的特征是()。

- A. 气体的内能保持不变 B. 气体的压力保持不变
C. 气体对外不做功 D. 气体与外界无热量交换

10. 为保证气动系统正常工作,需要在压缩机出口处安装()以降低压缩空气的温度,将水蒸气及污油雾冷凝成液态水滴和油滴。

- A. 后冷却器 B. 油水分离器
C. 干燥器 D. 油雾器

得 分	评卷人

二、判断题(正确的打√,错误的打×,每题 3 分,共 30 分)

11. 液压传动不易获得很大的力和转矩。()
12. 液体的体积模量越大,表明该液体抗压缩的能力越强。()
13. 真空度是以绝对真空为基准来测量的压力。()
14. 柱塞泵有高压、高效率、易变量、维修方便等特点。()

15. 双杆活塞缸两端的活塞杆直径通常是相等的,因此,当分别向油缸两腔输入相同的压力和流量时,活塞两个方向的推力和运动速度相等,适用于要求往复运动速度和输出力相同的工况。()

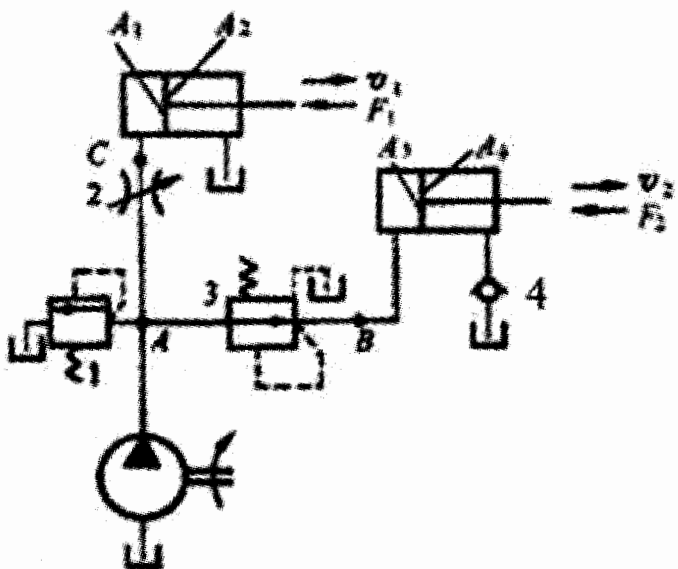
16. 液压缸差动连接可以提高活塞的运动速度,并可以得到很大的输出推力。()
17. 不工作时,顺序阀的阀口是常闭的,进、出油口断开。()
18. 蓄能器是压力容器,搬运和装卸时应先将充气阀打开,排出充入气体,以免因振动或碰撞发生事故。()
19. 每 1m^3 湿空气中,含有水蒸气的质量称为湿空气的相对湿度。()
20. 气动三联件是由分水滤气器、减压阀和油雾器构成。()

得 分	评卷人

三、计算题(共 25 分)

21. (10 分)某液压泵的工作压力 $p=8\text{MPa}$, 转速 $n=950\text{r/min}$, 泵的排量 $V=30\text{ml/r}$, 容积效率 η_v 为 0.95, 总效率 η 为 0.9。求: (1) 泵的输出功率; (2) 驱动该泵的电动机功率。

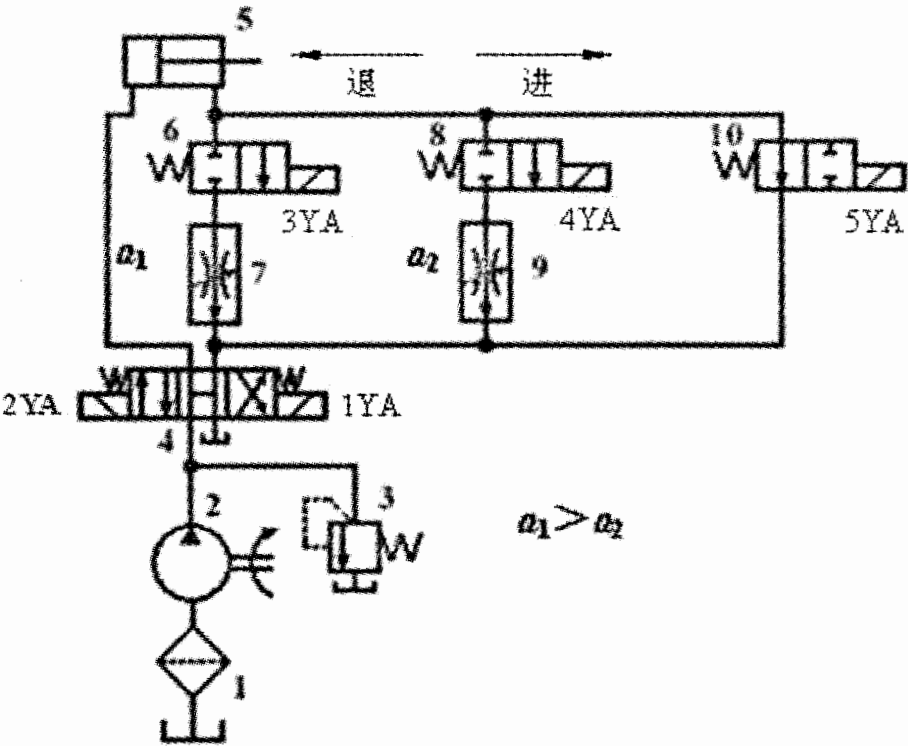
22. (15 分) 下图所示的液压回路中, 已知液压缸的面积 $A_1=A_3=100\text{cm}^2$, $A_2=A_4=50\text{cm}^2$, 节流阀 2 上的压降 $\Delta p_r=0.2\text{MPa}$, 单向阀 4 的开启压力 $p_K=0.15\text{MPa}$ 。当负载 $F_1=14000\text{N}$, $F_2=4250\text{N}$, 减压阀已经开始减压工作, 两个液压缸的活塞向右运动, 且速度稳定不变。试求图中 A、B、C 各点的压力。



得 分	评卷人

四、分析题(15 分)

23. 图示液压机械的动作循环为快进、一工进、二工进、快退、停止,要求一工进速度高于二工进速度。图中 a_1 和 a_2 分别为阀 7 和阀 9 节流口的通流面积,且 $a_1 > a_2$ 。试读懂液压系统原理图,并完成液压系统电磁铁动作顺序表。(电磁铁吸合标“+”,电磁铁断开标“-”)



电 磁 铁	1YA	2YA	3YA	4YA	5YA
快 进			-	-	
一工进			+	-	
二工进					
快 退			-	-	-
停 止			-	-	-

试卷代号:1135

国家开放大学2019年秋季学期期末统一考试

液压气动技术 试题答案及评分标准

(供参考)

2020年1月

一、单选题(每题3分,共30分)

- | | | | | |
|------|------|------|------|-------|
| 1. A | 2. C | 3. B | 4. C | 5. C |
| 6. D | 7. D | 8. C | 9. A | 10. A |

二、判断题(每题3分,共30分)

- | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 11. × | 12. √ | 13. × | 14. × | 15. √ |
| 16. × | 17. √ | 18. √ | 19. × | 20. √ |

三、计算题(请参考答案中采分点给分,共25分)

21. 解:(1)泵的实际流量 $q = V_n \eta_v = 30 \times 10^{-3} \times 950 \times 0.95 = 27.075 \text{ L/min}$

泵的输出功率 $P_o = p q = 8 \times 10^6 \times 27.075 \times 10^{-3} / 60 = 3.61 \text{ kW}$ (5分)

(2)所需电动机功率 $P_i = P_o / \eta = 3.61 \div 0.9 = 4.01 \text{ kW}$ (5分)

22. 解:列出缸1的力平衡方程,进油压力即为C点压力 p_c ,回油压力为零,故

$$\text{有 } p_c \cdot A_1 = F_1, p_c = \frac{F_1}{A_1} = \frac{14000}{100 \times 10^{-4}} = 1.4 \text{ MPa.} \quad (5 \text{ 分})$$

$$p_A - p_c = \Delta p_r, p_A = p_c + \Delta p_r = 1.4 + 0.2 = 1.6 \text{ MPa} \quad (5 \text{ 分})$$

列出缸2的力平衡方程,进油压力即为B点压力 p_B ,回油压力为单向阀的开启压力,故有

$$p_B A_3 = p_k A_4 + F_2, p_B = \frac{p_k A_4 + F_2}{A_3} = \frac{0.15 \times 10^6 \times 50 \times 10^{-4} + 4250}{100 \times 10^{-4}} = 0.5 \text{ MPa} \quad (5 \text{ 分})$$

四、分析题(15 分)

23. (评分标准:每空 1 分)

电 磁 铁 动 作	1YA	2YA	3YA	4YA	5YA
快进	—	+	—	—	—
一工进	—	+	+	—	+
二工进	—	+	—	+	+
快退	+	—	—	—	—
停止	—	—	—	—	—

试卷代号:1135

座位号

--	--

国家开放大学2020年春季学期期末统一考试

液压气动技术 试题

2020 年 7 月

题 号	一	二	三	四	总 分
分 数					

得 分	评卷人

一、单选题(每题 3 分,共 30 分)

1. 液压系统的工作压力取决于()。
A. 泵的额定压力
B. 泵的工作压力
C. 溢流阀的调定压力
D. 负载
2. 伯努力方程是()在流体力学中的表达形式。
A. 能量守恒定律
B. 动量定理
C. 质量守恒定律
D. 惯性原理
3. 对于液压泵来说,实际流量总是_____理论流量;实际输入扭矩总是_____其理论上所需要的扭矩。()
A. 小于 小于
B. 小于 大于
C. 大于 小于
D. 大于 大于
4. 可输出回转运动的液压缸是()。
A. 摆动缸
B. 柱塞缸
C. 活塞缸
D. 伸缩缸
5. 下图所示的液控单向阀,控制口 K 接通时,油液()。



- A. 仅能从 A 口流向 B 口
B. 不能在 A 口和 B 口间双向自由流通
C. 不能从 A 口流向 B 口
D. 能在 A 口和 B 口间双向自由流通

6. 若某三位换向阀中位机能中,各油口全封闭,系统不卸荷,则此阀的滑阀机能为()。

A. H 型

B. P 型

C. O 型

D. Y 型

7. 有两个调整压力分别为 5MPa 和 10MPa 的溢流阀并联在液压泵的出口,泵的出口压力为()。

A. 5MPa

B. 10MPa

C. 15MPa

D. 20MPa

8. 下列基本回路中,不属于容积调速回路的是()。

A. 变量泵和定量马达调速回路

B. 定量泵和定量马达调速回路

C. 定量泵和变量马达调速回路

D. 变量泵和变量马达调速回路

9. 绝热过程的特征是()。

A. 气体的内能保持不变

B. 气体的压力保持不变

C. 气体对外不做功

D. 气体与外界无热量交换

10. 气动三联件的连接顺序是()。

A. 油雾器→气压表→减压阀

B. 分水滤气器→减压阀→油雾器

C. 分水滤气器→油雾器→减压阀

D. 减压阀→气压表→油雾器

得 分	评卷人

二、判断题(正确的打√,错误的打×,每题 3 分,共 30 分)

11. 气压传动传动平稳,可以传递很大的力和转矩。()

12. 动力粘度无物理意义,但却在工程计算时经常使用。()

13. 液体的表压力是以绝对真空为基准来测量的液体压力。()

14. 高压系统中宜采用柱塞泵。()

15. 液压马达与液压泵从能量转换观点上看是互逆的,因此所有的液压泵均可以用来做马达使用。()

16. 液压缸差动连接可以提高活塞的运动速度,但输出推力较小。()

17. 不工作时,顺序阀的阀口是常开的,进、出油口相通。()

18. 通常,泵的吸油口装精滤油器,出油口装粗滤油器。()

19. 在旁油路节流调速回路中,液压泵的压力随液压缸的负载而变化。()

20. 在同一温度下,湿空气中的水蒸气分压和饱和水蒸气分压之比值称为相对湿度。()

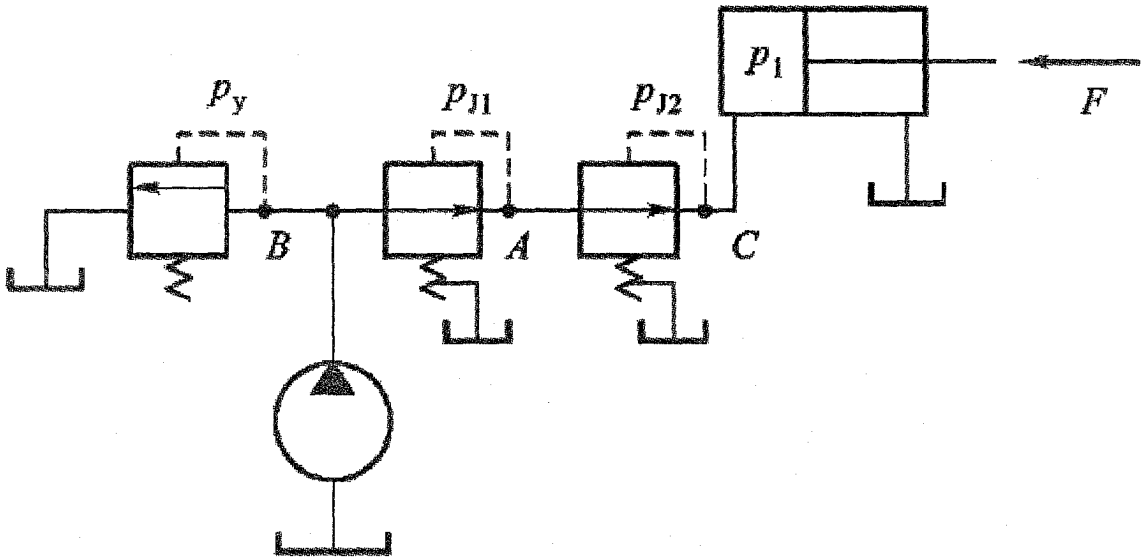
得 分	评卷人

三、计算题(共 25 分)

21. (15 分) 某液压马达出口压力为 0 时, 入口压力为 10MPa, 排量 $V=200\text{ml/r}$, 总效率 $\eta=0.75$, 机械效率 $\eta_m=0.9$, 试计算:

- (1) 马达的容积效率 η_v ;
- (2) 马达输出的理论转矩 T_t ;
- (3) 当马达转速为 500r/min 时, 求实际输入马达的流量 q 。

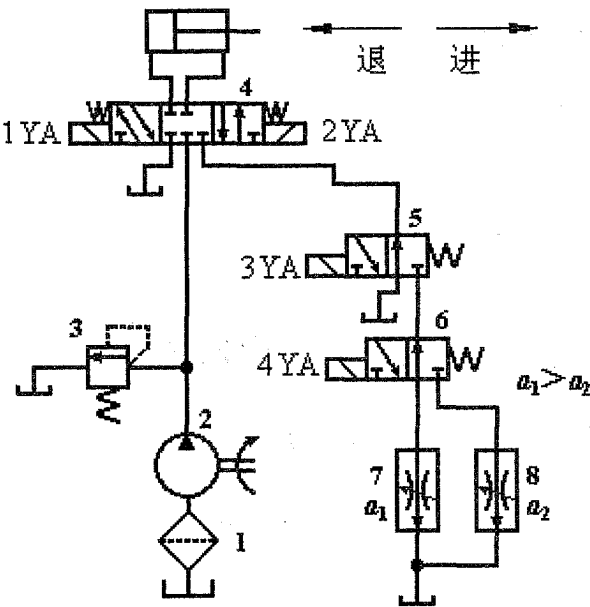
22. (10 分) 如下图所示, 已知溢流阀的调定压力 $p_Y=4.5\text{MPa}$, 两个减压阀的调定压力分别为 $p_{J1}=3\text{MPa}$, $p_{J2}=2\text{MPa}$ 。液压缸的无杆腔有效作用面积为 15cm^2 。作用在活塞杆上的负载力 $F=1200\text{N}$, 不计减压阀全开时的局部损失和管路损失。试确定: (1) 活塞在运动时, A、B、C 点的压力; (2) 活塞在抵达终点后, A、B、C 点的压力。



得 分	评卷人

四、分析题(15 分)

23. 图示液压系统,动作循环为“快进→一工进→二工进→快退→停止”,要求一工进速度高于二工进速度。图中 a_1 和 a_2 分别为阀 7 和阀 8 节流口的通流面积,且 $a_1 > a_2$ 。试读懂液压系统图,完成液压系统的动作循环表。(电磁铁吸合标“+”,电磁铁断开标“-”)



电 磁 铁	1YA	2YA	3YA	4YA
快 进				—
一 工 进				
二 工 进				
快 退			—	—
停 止			—	—

试卷代号:1135

国家开放大学2020年春季学期期末统一考试

液压气动技术 试题答案及评分标准

(供参考)

2020年7月

一、单选题(每题3分,共30分)

- | | | | | |
|------|------|------|------|-------|
| 1. D | 2. A | 3. B | 4. A | 5. D |
| 6. C | 7. A | 8. B | 9. D | 10. B |

二、判断题(每题3分,共30分)

- | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 11. × | 12. × | 13. × | 14. √ | 15. × |
| 16. √ | 17. × | 18. × | 19. √ | 20. √ |

三、计算题(请参考答案中采分点给分,共25分)

21. 解:(1)马达的容积效率: $\eta_v = \frac{\eta}{\eta_m} = \frac{0.75}{0.9} = 0.83$ (5分)

(2)理论转矩 $T_t = \frac{\Delta p V}{2\pi} = \frac{10 \times 10^6 \times 200 \times 10^{-6}}{2\pi} = 318.5 \text{ N} \cdot \text{m}$ (5分)

(3)当马达转速 $n = 500 \text{ r/min}$ 时,理论流量:

$$q_T = V \cdot n = 200 \times 10^{-3} \times 500 \text{ r/min} = 100 \text{ L/min}$$

马达实际输入流量: $q = \frac{q_T}{\eta_v} = \frac{100}{0.83} = 100 \text{ L/min}$ (5分)

22. 解:(1)活塞运动时,负载压力为 $p_1 A = F$, $p_1 = F/A = \frac{1200}{15 \times 10^{-4}} = 0.8 \text{ MPa}$

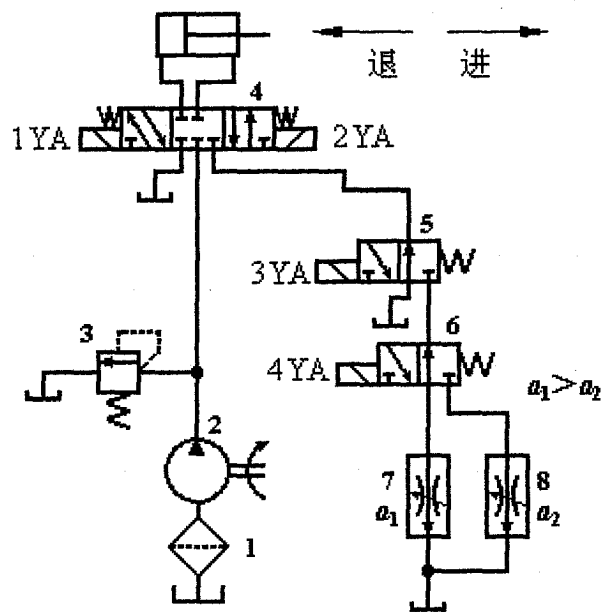
此时两减压阀的阀口全开,不起减压作用,因此 A、B、C 点的压力均为 0.8 MPa。 (5分)

(2)活塞到达终点时,阻力增大为无穷大,此时减压阀 1、2 起减压作用: $p_A = 3 \text{ MPa}$,

$p_C = 2 \text{ MPa}$, $p_B = 4.5 \text{ MPa}$ 。 (5分)

四、分析题(15 分)

23. (评分标准:每空 1 分)



电 磁 铁	1YA	2YA	3YA	4YA
快 进	+	-	-	-
一 工 进	+	-	+	-
二 工 进	+	-	+	+
快 退	-	+	-	-
停 止	-	-	-	-

试卷代号:1135

座位号

--	--

国家开放大学2020年春季学期期末统一考试

液压气动技术 试题

2020年9月

题 号	一	二	三	四	总 分
分 数					

得 分	评卷人

一、单选题(每题3分,共30分)

1. 流量连续性方程是()在流体力学中的表达形式。

A. 能量守恒定律

B. 动量定理

C. 质量守恒定律

D. 惯性原理

2. 齿轮泵的泄漏有多条途径,其中最严重的是()。

A. 轴向间隙

B. 径向间隙

C. 啮合处

D. 卸荷槽

3. 单杆活塞式液压缸缸筒内径为 D , 活塞杆直径为 d , 输入液压缸的油液流量为 q , 其差动连接时活塞杆的速度是()。

A. $v = \frac{4q}{\pi d^2}$

B. $v = \frac{2q}{\pi} (D^2 - d^2)$

C. $v = \frac{4q}{\pi D^2}$

D. $v = \frac{4q}{\pi} (D^2 - d^2)$

4. 若某三位换向阀的阀芯在中间位置时,压力油与液压缸两腔连通、回油封闭,则此阀的滑阀机能为()。

A. P 型

B. Y 型

C. K 型

D. C 型

5. 在液压系统中,减压阀能够()。
- A. 改变油液流动的方向 B. 使油缸运动平稳
- C. 保持进油口压力稳定 D. 保持出油口压力稳定
6. 对压力继电器叙述不正确的是()。
- A. 压力继电器是将压力信号转换成电信号的电液控制元件
- B. 压力继电器实质上是一个液压控制开关
- C. 改变弹簧的压缩量可以调节流量
- D. 是靠液压力和弹簧力的平衡来工作的
7. 有两个调整压力分别为 5MPa 和 10MPa 的溢流阀串联在液压泵的出口,泵的出口压力为()。
- A. 5MPa B. 10MPa
- C. 15MPa D. 20MPa
8. 可以承受负的负载的节流调速回路是()。
- A. 进油路节流调速回路 B. 旁油路节流调速回路
- C. 回油路节流调速回路 D. 使用调速阀的节流调速回路
9. 等容过程的特征是()。
- A. 气体的内能保持不变 B. 气体的压力保持不变
- C. 气体对外不做功 D. 气体与外界无热量交换
10. 气动系统使用()是为了使各种气动元件得到润滑,其安装位置应尽可能靠近使用端。
- A. 后冷却器 B. 油水分离器
- C. 干燥器 D. 油雾器

得 分	评卷人

二、判断题(正确的打√,错误的打×,每题 3 分,共 30 分)

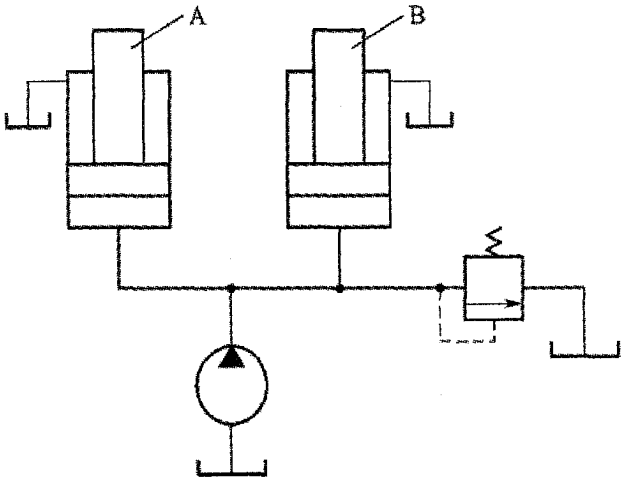
11. 一台工程机械,在高温下工作,应当选用粘度较高的液压油。()
12. 相对压力有正、负之分,正的相对压力称为真空度;负的相对压力称为表压力。()

- 13. 流经薄壁小孔的流量与液体的密度和粘度有关。()
- 14. 叶片泵对液体污染敏感。()
- 15. 双杆活塞缸两端的活塞杆直径通常是相等的,因此,当分别向油缸两腔输入相同的压力和流量时,活塞两个方向的推力和运动速度相等,适用于要求往复运动速度和输出力相同的工况。()
- 16. 液控单向阀具有良好的密封性能,一般用于液压执行元件长时间的保压和锁紧。()
- 17. 单向阀、溢流阀和减压阀都可以当背压阀使用。()
- 18. 油箱的功用是储油、散热,还可以分离空气、沉淀污物。()
- 19. 锁紧回路中,三位换向阀的中位机能可以任意选择。()
- 20. 在同一温度下,湿空气中的水蒸气分压和饱和水蒸气分压得比值称为绝对湿度。()

得 分	评卷人

三、计算题(共 25 分)

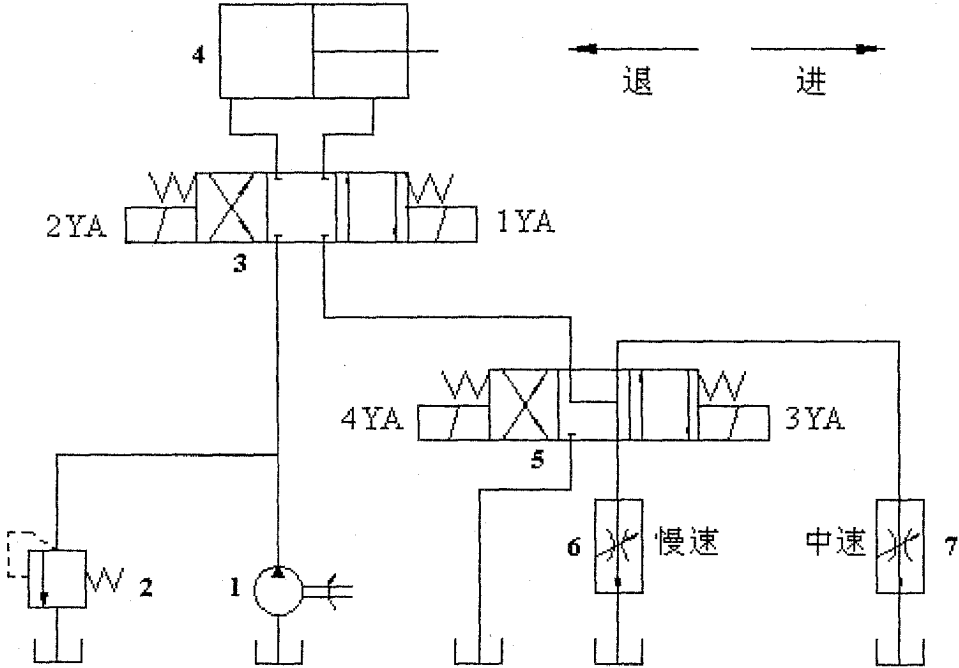
- 21. (10 分)叶片泵转速 $n=1500\text{r/min}$, 输出压力 6.3MPa 时输出流量为 53L/min , 测得泵轴消耗功率为 7kW , 当泵空载时, 输出流量为 56L/min , 求该泵的容积效率和总效率。
- 22. (15 分)如图所示, 液压泵驱动两个并联液压缸。已知活塞 A 重 10000N , 活塞 B 重 5000N , 两活塞面积均为 100cm^2 。若输出流量为 $q=5\text{L/min}$ 。求:(1)两液压缸的工作压力及运动速度;(2)若溢流阀的调整压力为 2MPa , 试求液压泵的最大工作压力。



得 分	评卷人

四、分析题(15 分)

23. 图示液压系统,动作循环为“快进→中速进给→慢速进给→快退→停止”。试读懂液压系统图,完成液压系统电磁铁动作顺序表。(电磁铁吸合标“+”,电磁铁断开标“-”)



电 磁 铁	1YA	2YA	3YA	4YA
快 进			+	-
中速进给				
慢速进给		-		
快 退				
停 止			-	-

试卷代号:1135

国家开放大学2020年春季学期期末统一考试

液压气动技术 试题答案及评分标准

(供参考)

2020年9月

一、单选题(每题3分,共30分)

- | | | | | |
|------|------|------|------|-------|
| 1. C | 2. A | 3. A | 4. A | 5. D |
| 6. C | 7. C | 8. C | 9. C | 10. D |

二、判断题(每题3分,共30分)

- | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 11. √ | 12. × | 13. × | 14. √ | 15. √ |
| 16. √ | 17. × | 18. √ | 19. × | 20. × |

三、计算题(请参考答案中采分点给分,共25分)

21. 解:叶片泵空载时可认为无泄漏,空载时的输出流量即为理论流量:

$q_t = 56\text{L/min} = 9.33 \times 10^{-4} \text{m}^3/\text{s}$, 实际流量 $q = 53\text{L/min} = 8.83 \times 10^{-4} \text{m}^3/\text{s}$ 。

$$\text{容积效率: } \eta_v = \frac{q}{q_t} = \frac{8.83 \times 10^{-4}}{9.33 \times 10^{-4}} = 0.946 \quad (5 \text{分})$$

液压泵的输出功率: $P_o = p_p q = 6.3 \times 10^6 \text{Pa} \times 8.83 \times 10^{-4} \text{m}^3/\text{s} = 6.565 \text{kW}$

$$\text{总效率: } \eta = \frac{P_o}{P_i} = \frac{5.565}{7} = 0.795 \quad (5 \text{分})$$

22. 解:(1)因 $G_A > G_B$, 故 B 缸先动作, B 缸行程结束后 A 缸开始动作。

$$B \text{ 缸: } p_B = \frac{G_B}{A_B} = \frac{5000}{100 \times 10^{-4}} = 0.5 \text{MPa}, v_B = \frac{q}{A_B} = \frac{5 \times 10^{-3}/60}{100 \times 10^{-4}} = 8.3 \times 10^{-3} \text{m/s} \quad (5 \text{分})$$

$$A \text{ 缸: } p_A = \frac{G_A}{A_A} = \frac{10000}{100 \times 10^{-4}} = 1.0 \text{MPa}, v_A = v_B = 8.3 \times 10^{-3} \text{m/s} \quad (5 \text{分})$$

(2) 根据液压系统的压力取决于外负载, B 缸运动过程中液压泵的工作压力 p_p 为 0.5MPa; A 缸运动过程中液压泵的工作压力 p_p 为 1.0MPa; 活塞运动到顶端后, 系统压力继续升高, 直至溢流阀打开, 流量全部通过溢流阀回油箱, 液压泵压力稳定在溢流阀的调整压力, 即 p_p 为 2.0MPa。 (5 分)

四、分析题(15 分)

23. (评分标准: 每空 1 分)

电 磁 铁	1YA	2YA	3YA	4YA
快 进	+	—	+	—
中速进给	+	—	—	—
慢速进给	+	—	—	+
快 退	—	+	+	—
停 止	—	—	—	—

试卷代号:1135

座位号

国家开放大学2020年秋季学期期末统一考试

液压气动技术 试题

2021年1月

题 号	一	二	三	四	总 分
分 数					

得 分	评卷人

一、单选题(每题3分,共30分)

- 液体流动时,若液体中任一点处的()称为恒定流动。
A. 压力不随时间变化
B. 密度不随时间变化
C. 速度不随时间变化
D. 压力、速度和密度不随时间变化
- 伯努利方程是能量守恒定律在流体力学中的一种表示形式,理想液体的伯努利方程中没有()。
A. 动能
B. 势能
C. 热能
D. 压力能
- 工作环境较差、工作压力较高时采用()。
A. 高压叶片泵
B. 柱塞泵
C. 高压齿轮泵
D. 变量叶片泵
- 已知单杆活塞式液压缸的活塞直径 D 为活塞杆直径 d 的两倍,无杆腔通油使其快进。若采用差动连接,则此时的快进速度等于无杆腔通油快进速度的()。
A. 1 倍
B. 2 倍
C. 3 倍
D. 4 倍
- 下列三位换向阀中位机能中,能实现系统卸荷的是()。
A. H 型
B. P 型
C. O 型
D. Y 型
- 对压力继电器叙述不正确的是()。
A. 压力继电器是将压力信号转换成电信号的电液控制元件
B. 压力继电器实质上是一个液压控制开关
C. 改变弹簧的压缩量可以调节流量
D. 是靠液压力和弹簧力的平衡来工作的

7. 普通节流阀是通过调节阀口的()来改变通过阀口的流量。

- A. 通流面积
- B. 阀口形状
- C. 温度
- D. 压力差

8. 下图所示的为一远程三级调压液压回路,各溢流阀的调整压力 $p_1=5\text{MPa}$, $p_2=3\text{MPa}$, $p_3=2\text{MPa}$ 。当外负载趋于无穷大时,若二位二通电磁阀通电,泵的工作压力为()。

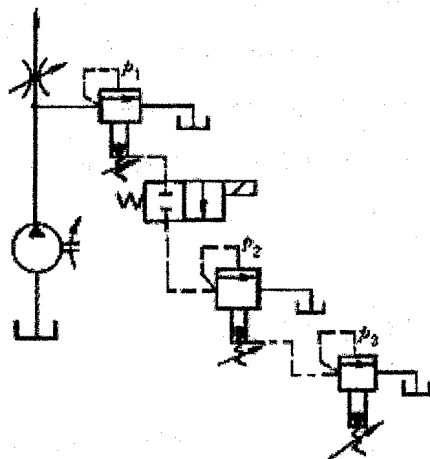


图 远程三级调压液压回路

- A. 2MPa
 - B. 3MPa
 - C. 5MPa
 - D. 10MPa
9. 湿空气的绝对湿度是指()。
- A. 湿空气在一定压力和温度下的含湿量
 - B. 湿空气饱和时的含湿量
 - C. 1kg 湿空气含有水蒸气的质量
 - D. 1m³ 湿空气含有水蒸气的质量
10. 气动三联件的连接顺序是()。
- A. 油雾器→气压表→减压阀
 - B. 分水滤气器→减压阀→油雾器
 - C. 分水滤气器→油雾器→减压阀
 - D. 减压阀→气压表→油雾器

得 分	评卷人

二、判断题(正确的打√,错误的打×,每题 3 分,共 30 分)

- 11. 一台工程机械,在严寒条件下工作,应当选用粘度较高的液压油。()
- 12. 液体真空度的数值接近于一个大气压时,液体的绝对压力接近于零。()

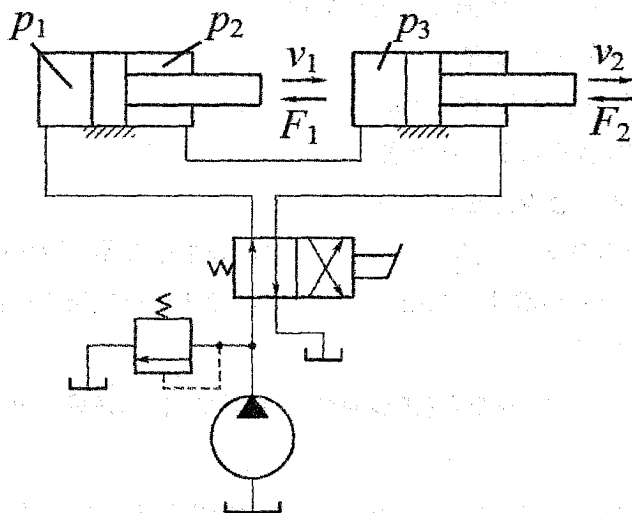
13. 流经薄壁小孔的流量与液体的密度有关,而与液体的粘度无关。()
14. 双作用叶片泵既可作为定量泵使用,又可作为变量泵使用。()
15. 液压马达与液压泵从能量转换观点上看是互逆的,因此所有的液压泵均可以用来做马达使用。()
16. 普通单向阀选用较硬的弹簧,使其具有一定的开启压力,故其可当背压阀使用。()
17. 不工作时,减压阀的阀口是常闭的,进、出油口断开。()
18. 油箱在液压系统中的功用仅是储存液压系统所需的足够油液。()
19. 在旁油路节流调速回路中,液压泵的压力随液压缸的负载而变化。()
20. 气动回路一般不设排气管道。()

得 分	评卷人

三、计算题(共 25 分)

21. (10 分)某液压泵的工作压力 $p=8\text{MPa}$, 转速 $n=950\text{r/min}$, 泵的排量 $V=30\text{ml/r}$, 容积效率 η_v 为 0.95, 总效率 η 为 0.9。求: (1) 泵的输出功率; (2) 驱动该泵的电动机功率。

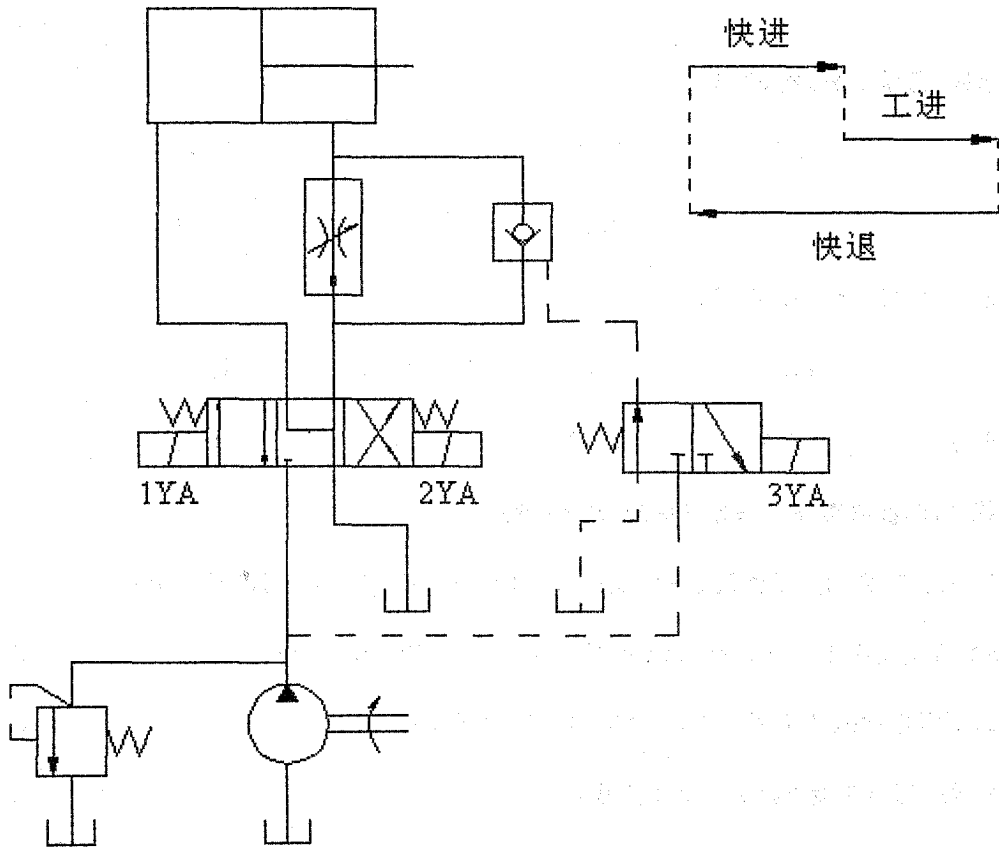
22. (15 分)如图所示液压泵驱动两个液压缸串联工作。已知两缸结构尺寸相同, 无杆腔的面积 $A_1=100\times 10^{-4}\text{m}^2$, 有杆腔面积 $A_2=80\times 10^{-4}\text{m}^2$, 负载力 $F_1=F_2=10000\text{N}$, 液压泵输出流量 $q=25\text{L/min}$, 不计损失, 求泵的输出压力及两液压缸的运动速度。



得 分	评卷人

四、分析题(15分)

23. 图示回油节流调速液压回路,动作循环为快进→工进→快退→停止。试读懂液压系统图,并完成液压系统电磁铁动作顺序表。(电磁铁吸合标“+”,电磁铁断开标“-”)



动 作 \ 电 磁 铁	1YA	2YA	3YA
快进	+	-	-
工进	+	+	-
快退	-	-	+
停止	-	-	-

试卷代号:1135

国家开放大学2020年秋季学期期末统一考试

液压气动技术 试题答案及评分标准

(供参考)

2021年1月

一、单选题(每题3分,共30分)

1. D 2. C 3. C 4. D 5. A

6. C 7. A 8. A 9. D 10. B

二、判断题(每题3分,共30分)

11. × 12. √ 13. √ 14. × 15. ×

16. √ 17. × 18. × 19. √ 20. √

三、计算题(请参考答案中采分点给分,共25分)

21. 解:(1)泵的实际流量 $q = V_n \eta_v = 30 \times 10^{-3} \times 950 \times 0.95 = 27.075 \text{ L/min}$

泵的输出功率 $P_o = pq = 8 \times 10^6 \times 27.075 \times 10^{-3} / 60 = 3.61 \text{ kW}$ (5分)

(2)所需电动机功率 $P_1 = P_o / \eta = 3.61 \div 0.9 = 4.01 \text{ kW}$ (5分)

22. 解:列出两液压缸的力平衡方程:

左侧液压缸: $p_1 A_1 = p_2 A_2 + F_1$ (1)

右侧液压缸: $p_2 A_1 = F_2$ (2)

式(1)、式(2)联立求解得: $p_1 A_1 = \frac{F_2}{A_1} A_2 + F_1$ 。

已知 $F_1 = F_2$, 则 $p_1 = \frac{A_1 + A_2}{A_1^2} F_1 = \frac{100 + 80}{100^2} \times 10^4 \times 10000 = 1.8 \times 10^6 \text{ Pa} = 1.8 \text{ MPa}$

(5分)

左侧液压缸活塞的运动速度为: $v_1 = \frac{q}{A_1} = \frac{25 \times 10^{-3} / 60}{100 \times 10^{-4}} = 0.0417 \text{ m/s}$ (5 分)

根据流体动力学的连续性方程, $v_2 \cdot A_1 = v_1 \cdot A_2$, 故右侧液压缸活塞的运动速度为:

$$v_2 = \frac{v_1 \cdot A_2}{A_1} = \frac{0.0417 \times 80 \times 10^{-4}}{100 \times 10^{-4}} = 0.0333 \text{ m/s} \quad (5 \text{ 分})$$

四、分析题(15 分)

23. (评分标准: 每空 1.5 分)

动 作 \ 电 磁 铁	1YA	2YA	3YA
快进	+	—	+
工进	+	—	—
快退	—	+	—
停止	—	—	—