

# 广东工业大学

## 2020 年硕士学位研究生招生考试试题

考试科目（代码）名称：(807) 液压与气压传动 满分 150 分

(考生注意：答卷封面需填写自己的准考证编号，答完后连同本试题一并交回！)

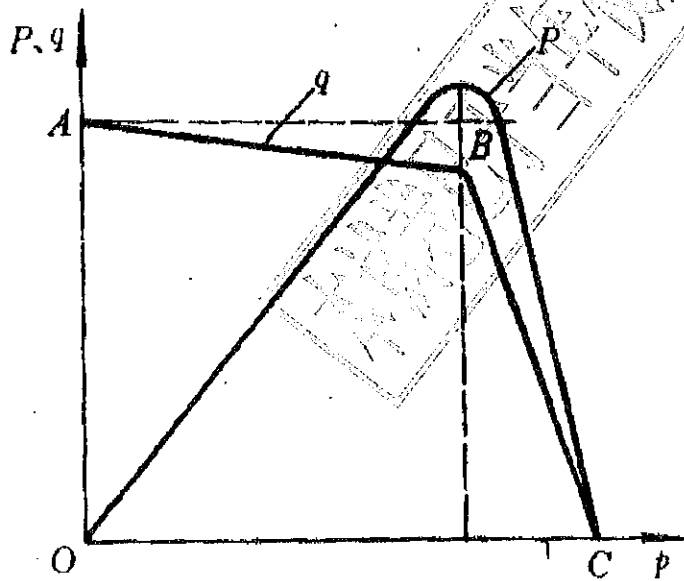
答题说明：请仔细阅读试卷中的试题，将答案按照题号依次写在答题纸上，判断题正确用“√”表示，错误用“×”表示。

### 一、选择题（15 题，共 30 分）

- 1、油液动力粘度的单位是（ ）。  
A.  $\text{N/s}^2$ ；      B.  $\text{N.s/m}^2$ ；      C.  $\text{N/s.m}^2$ ；      D.  $\text{m}^2/\text{s}$
- 2、下列措施中，不能减小液压冲击的是（ ）。  
A. 延长阀门关闭时间；      B. 限制运动部件的速度；  
C. 增大管道直径；      D. 缩短运动部件制动换向的时间。
- 3、压力表的读数是（ ）。  
A. 绝对压强；      B. 绝对压强加上当地大气压的和；  
C. 绝对压强与当地大气压的差值；      D. 当地大气压与绝对压强的差值。
- 4、以下关于液压油粘度的说法，错误的是（ ）。  
A. 粘度越小，系统的容积效率越高；      B. 粘度越大，管道沿程压力损失越大；  
C. 温度升高时，粘度下降；      D. 压力升高时，粘度变大。
- 5、在圆管流动中，层流的断面速度分布符合（ ）。  
A. 对数曲线规律；      B. 直线变化规律；  
C. 均匀规律；      D. 抛物线变化规律；
- 6、并联两个调整压力分别为 5MPa、10MPa 的溢流阀在液压泵出口，泵的最高工作压力为（ ）。  
A. 20MPa；      B. 10 MPa；      C. 15MPa；      D. 5MPa。
- 7、双伸出杆活塞缸采取缸筒固定安装方式，工作台的有效行程范围为活塞杆的（ ）倍。  
A. 1 倍；      B. 2 倍；      C. 3 倍；      D. 0.5 倍。

8、外反馈限压式变量叶片泵  $q-p$  特性曲线中,可使得曲线 BC 段左右平移的方法( )。

- A. 改变工作压力;                      B. 调节弹簧预压缩量;  
C. 调节流量调节螺钉;                D. 更换刚度不同的弹簧。



9、以下不属于影响液压泵容积效率下降的主要原因 ( )。

- A. 工作压力;                      B. 内摩擦力;  
C. 排量;                              D. 内泄漏。

10、为保证负载变化时,节流阀的前后压力差不变,并使通过节流阀的流量基本不变,往往将节流阀与 ( ) 串联组成调速阀。

- A. 减压阀;                              B. 定差减压阀;  
C. 溢流阀;                              D. 差压式溢流阀

11、为保证锁紧迅速、准确,双向都采用液控单向阀的锁紧回路中,换向阀应选用 ( ) 中位机能。

- A. D型;                              B. H型                      C. M型;                      D. O型。

12、液压系统中的执行元件,其功能是 ( )。

- A. 将液压能转换成机械能;    B. 将机械能转化为液压能;  
C. 将电能转换为机械能;        D. 将势能转化为液压能。

13、以下哪种节流调速回路可以承受负值负载 ( )。

- A. 进油节流调速回路;            B. 回油节流调速回路;  
C. 旁路节流调速回路;            D. 并联合流调速回路。

14、单作用增压缸的活塞直径为 60mm，活塞杆直径为 30mm，输入压力为 5MPa，输出压力为 ( )。

A. 20 MPa;      B. 30 MPa;      C. 40 MPa;      D. 50 MPa。

15、比较各类泵的性能，( ) 的抗污染能力最强。

A. 双作用叶片泵;      B. 单作用叶片泵;

C. 齿轮泵;      D. 轴向柱塞泵。

## 二、判断题 (10 题, 共 30 分)

1、液压油的牌号为 L-AN32，即表示该液压油在 40 摄氏度时的运动粘度的平均值为  $32\text{mm}^2/\text{s}$ 。

2、减压阀与顺序阀的不同之处，其中之一在于前者常闭后者常开。

3、在进油节流调速回路中，油液发热会引起液压缸泄漏的增加。

4、液压马达的工作压力是指马达进口处实际的运行压力，其值取决于负载大小。

5、气动系统中的压缩空气不需要干燥处理。

6、溢流阀作为安全阀时，当系统正常工作的状态下，溢流阀阀芯处于半开半关状态。

7、外啮合齿轮泵存在的径向不平衡力可以通过缩小压油口解决。

8、定量泵-变量马达调速回路是恒功率调节回路。

9、液体的粘性是指液体阻止自身发生剪切变形的一种特性。

10、流体连续性方程是能量守恒定律在流体力学中的具体应用。

## 三、简答题 (4 题, 共 30 分)

1、简述齿轮泵产生困油现象的原因、危害以及消除困油现象的措施。(6 分)

2、简述构成液压泵(即液压泵能正常工作)的三个基本条件。(6 分)

3、简述理想液体和实际流体的区别，并分别写出理想液体和实际液体的伯努利方程，简要说明方程中的每个变量的物理含义。(8 分)

4、(10分) 如图 3-4 所示回路，溢流阀调定压力  $P_Y=5\text{MPa}$ ，减压阀调定压力  $P_J=3\text{MPa}$ ，液压缸 4 的负载  $F$  形成的压力为  $2\text{MPa}$ 。不考虑管道及减压阀全开时的压力损失，当“至系统”的油路不通时。

(1) 液压缸 4 推动负载运动过程中  $p_1$ 、 $p_2$  为多少，这时溢流阀、减压阀的先导阀、主阀处于什么状态， $L$  油路有无油流出？

(2) 液压缸 4 运动到终端停止后  $p_1$ 、 $p_2$  为多少，这时溢流阀、减压阀的先导阀、主阀处于什么状态， $L$  油路有无油流出？

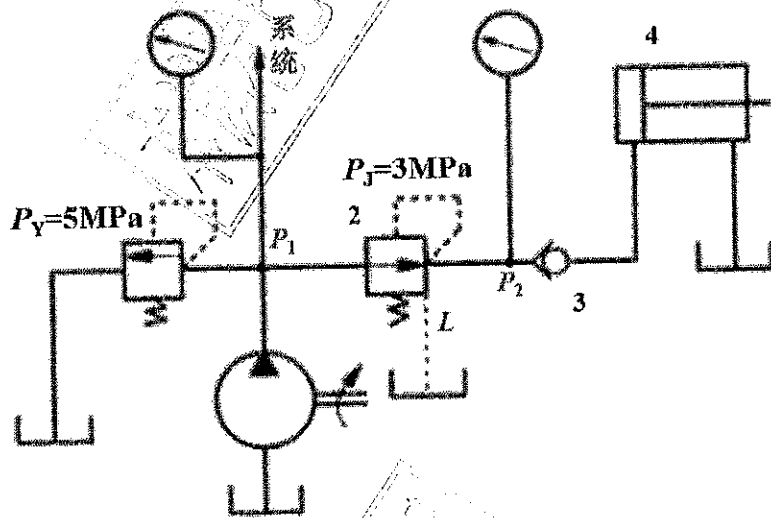


图 3-4

#### 四、分析设计题 (共 20 分)

现有 3 个调整压力分别为  $6\text{MPa}$ 、 $4\text{MPa}$  和  $2\text{MPa}$  的溢流阀，其中，调整压力为  $6\text{MPa}$  的溢流阀是一个带遥控口的先导式溢流阀。要求利用遥控口的遥控功能并可选其他阀类，设计一个能实现  $6\text{MPa}$ 、 $4\text{MPa}$ 、 $2\text{MPa}$  和  $0$  等四种输出压力的压力控制回路，泵启动时处于卸荷状态即输出压力为  $0$ 。需要画出回路的原理图，并简要说明其工作原理。

五、计算题 (2 题, 共 40 分)

1、节流调速回路如图 5-1 所示, 已知泵的转速为  $n_p=1500\text{r/min}$ , 排量  $V_p=30\text{cm}^3/\text{r}$ , 机械效率  $\eta_{mp}=0.95$ , 容积效率  $\eta_{vp}=0.9$ ; 马达排量  $V_M=20\text{cm}^3/\text{r}$ , 机械效率  $\eta_{mM}=0.95$ , 容积效率  $\eta_{vM}=0.9$ ; 调压溢流阀的调整压力  $p_y=10\text{MPa}$ , 背压溢流阀的调整压力为  $p_b=0.5\text{MPa}$ ; 马达的输出转矩  $T_{om}=20\text{N}\cdot\text{m}$ ; 节流阀的通流面积  $A_j=0.1\text{cm}^2$ , 流量系数  $C_d=0.65$ , 油液密度  $\rho=900\text{kg}/\text{m}^3$ 。不计泄漏量和油管的压力损失。求:

- (1) 马达的工作压力  $p_M$ ; (4 分)
- (2) 马达的输出转速  $n_M$ ; (6 分)
- (3) 泵输出的功率  $P_{op}$ ; (6 分)
- (4) 驱动泵的电机的输出功率  $P_p$ 。(4 分)

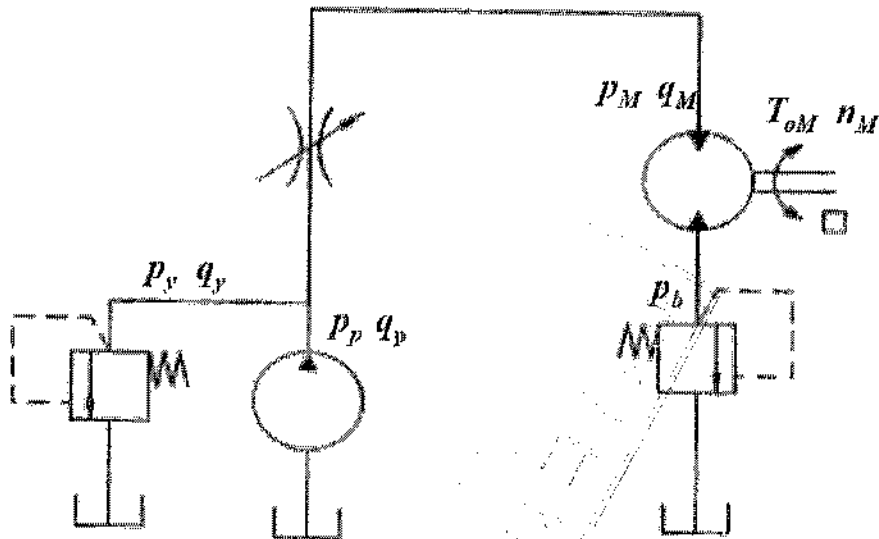
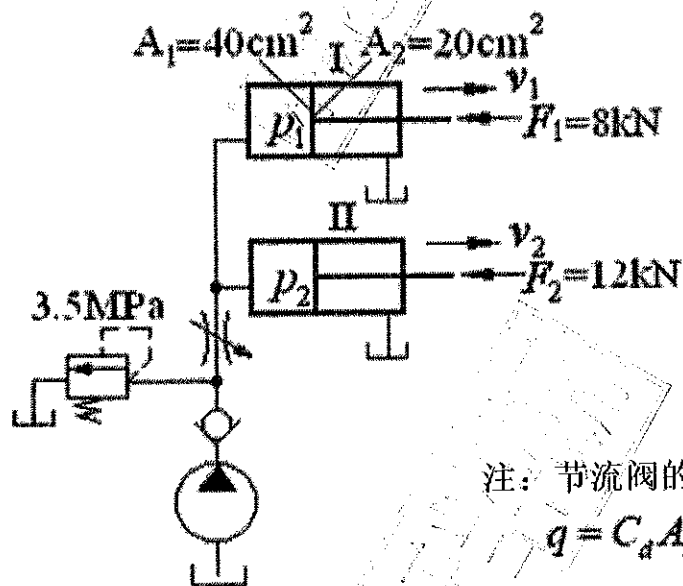


图 5-1 节流调速回路

2、如图 5-2 所示液压系统，已知液压泵的流量为  $q_p=32\text{L}/\text{min}$ ，液压油密度  $\rho=900\text{kg}/\text{m}^3$ 。两液压缸尺寸相同，其中：无杆腔活塞面积  $A_1=40\text{cm}^2$ ，有杆腔活塞面积  $A_2=20\text{cm}^2$ 。节流阀的通流面积  $A_T=0.05\text{cm}^2$ ，流量系数  $C_d=0.62$ 。其他参数如图 5-2 所示，不考虑管路和液压缸的摩擦损失。求：

- 1) 两液压缸的工作压力  $p_1$ 、 $p_2$ 。
- 2) 两缸的运动顺序。
- 3) 两活塞运动速度  $v_1$ 、 $v_2$ 。



注：节流阀的压力流量方程

$$q = C_d A_T \sqrt{2\Delta p / \rho}$$

图 5-2