

# 1999 年天津大学液压传动与控制（含控制理论基础） 考研试题

考研加油站收集整理 <http://www.kaoyan.com>

请回答下列问题 (每题 5 分, 共计 40 分):

什么是油液的粘性?

在圆形管道中, 当油液的流动状态分别为层流和紊流时, 沿程压力损失与油液流速  $v$  有何关系?

为了减小油泵排量的脉动, 在双作用定量叶片泵和轴向柱塞泵中, 其叶片数和柱塞数是取奇数还是取偶数?

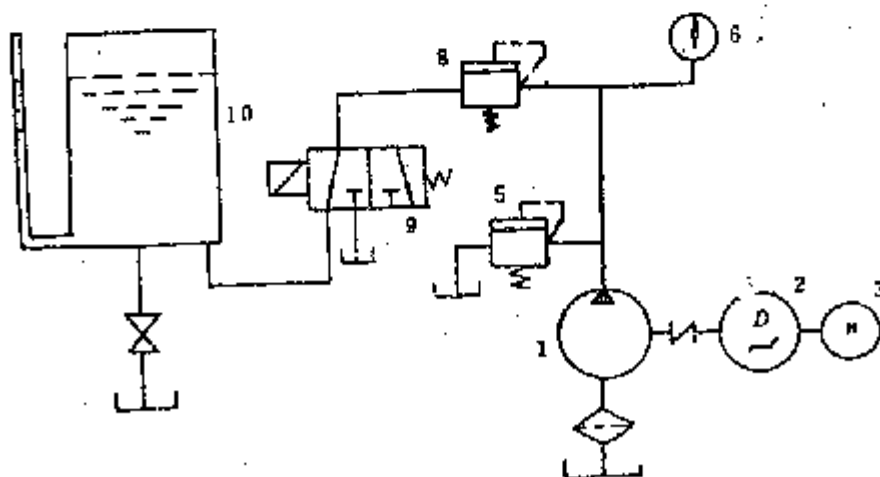
油泵的输出压力为  $p$ , 输出流量为  $Q$ , 泵的容积效率为  $\eta_v$ , 泵的机械效率为  $\eta_m$ , 写出油泵输入功率的表达式。

当节流减压阀的进出口反接时, 将出现什么现象?

先导式溢流阀的遥控口有什么用途?

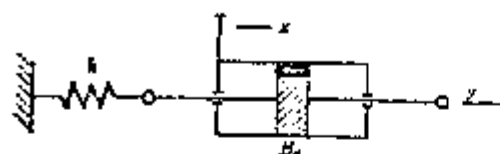
试述用节流阀组成的进口节流调速回路的速度刚度  $T$  的高低与负载  $F$  和运动速度  $v$  的关系?

对额定压力为  $25 \times 10^5 \text{ Pa}$  的液压泵进行性能试验, 实验台原理如图示。试述如何测定泵的容积效率  $\eta_v$ ?



1—液压泵; 2—电机; 3—转速表; 4—安全阀;  
5—压力表; 6—背压阀; 7—换向阀; 10—油箱;

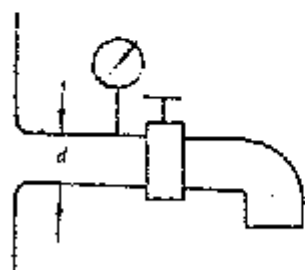
图2为液压阻尼器，列出输入位移 $x$ 到输出位移 $y$ 的传递函数。



$k$  — 弹簧刚度

$B_c$  — 阻尼器阻尼系数

2. 如图示，管中充满水，当阀门关闭时压力表的读数为  $2.5 \times 10^5 \text{ Pa}$ ，阀门打开时压力表的读数为  $0.6 \times 10^5 \text{ Pa}$ ，若管道内径  $d = 50 \text{ mm}$ ，不计流动时的能量损失，求阀门打开时管中的流量  $Q$ 。



4. 由变量泵和变量马达组成的容积调速回路，已知泵的排量为  $V_p$ ，泵的转速为  $1000 \text{ r/min}$ ，液压马达排量的变化范围为  $12.5 \sim 50 \text{ cm}^3/\text{r}$ ，泵的调速压力  $P_p = 100 \times 10^5 \text{ Pa}$ ，泵和马达的容积效率和机械效率都是  $10\%$ 。试求：

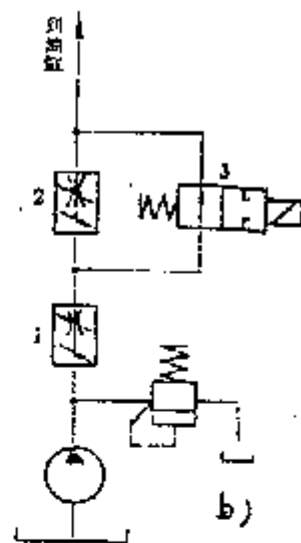
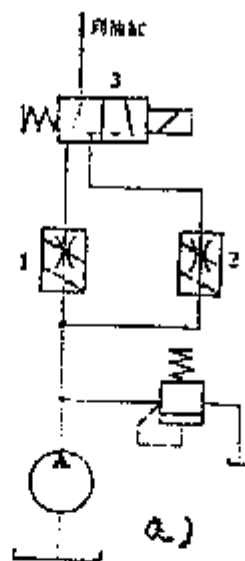
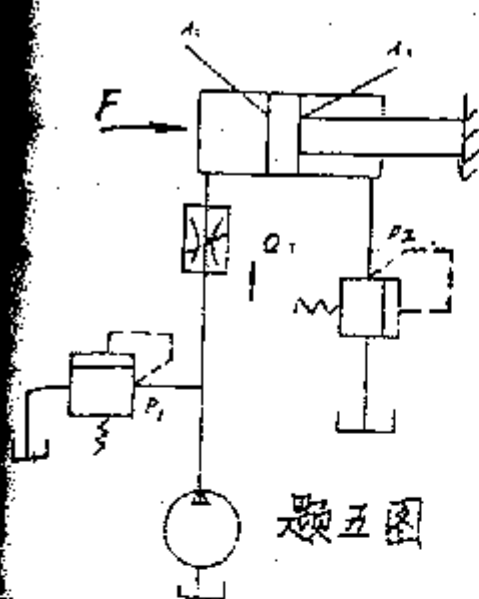
- 1). 马达的最高、最低转速；
- 2). 在最高和最低转速下，马达能输出的最大转矩；
- 3). 马达在最高、最低转速下能输出的最大功率；

(本题10分)

5. 如图示节流调速系统，已知节流阀流量特性为  $Q_T = 10^{-2} \sqrt{\Delta p}$ ， $Q_T (\text{L/min})$ ， $\Delta p (\text{Pa})$ ，泵流量  $Q_B = 40 \text{ L/min}$ ，溢流阀调定压力  $18 \times 10^5 \text{ Pa}$ ，背压阀的调定压力  $P_2 = 4 \times 10^5 \text{ Pa}$ ，油缸面积  $A_1 = 40 \text{ cm}^2$ ， $A_2 = 25 \text{ cm}^2$ ，总负载  $F = 2600 \text{ N}$ ，求该调速系统的效率以及



各阀上的功率各为多少(KW)? (10分)



题六图

用调速阀的串联和并联实现两种工作进给速度的换接,见题图

a)为并联, b)为串联,就这两种换接方法,分析并回答下列问题:

1. 图中阀1、阀2的流量调节关系是下述情况的哪一种?

A):  $Q_1 > Q_2$ ; B):  $Q_1 = Q_2$ ; C):  $Q_1 < Q_2$

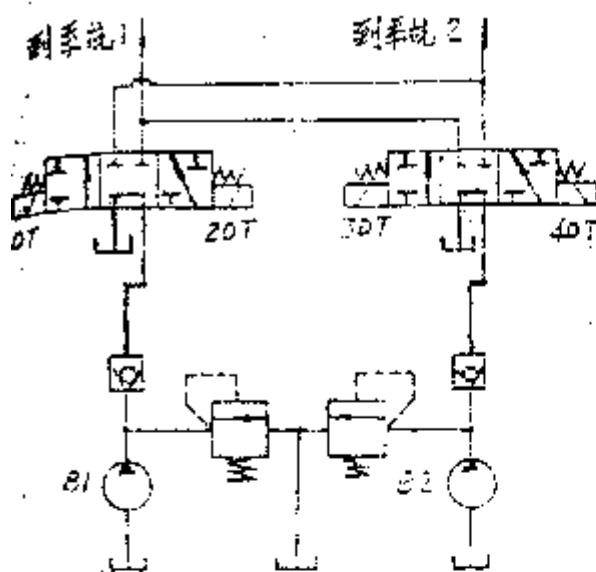
2. 这两种换接方式中,哪一种实现换接时不会使油缸产生前冲,换接平稳性较好,为什么?

3. 这两种换接方式中,哪一种能量损失较大,为什么?

4. 你认为哪一种换接方式较好, (10分)

如图示,由两台液压泵和两个换向阀组成的液压源系统,其工作要求见下表中所列,请按表中工作要求,填写电磁铁动作顺序表, (10分)

电磁铁通电为“+”,电磁铁断电为“-”。

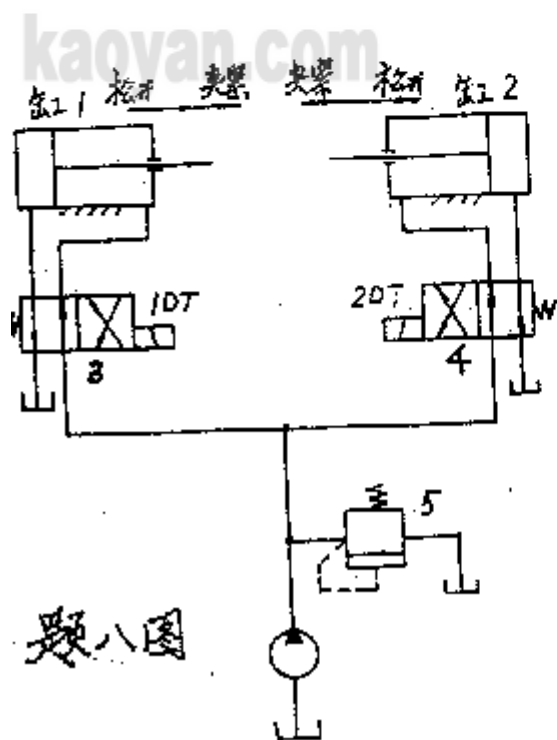


题七图

工作要求及电磁铁动作

工作要求	电磁铁	1DT	2DT	3DT
$B_1, B_2$ 各自向系统1、系统2供油				
$B_1, B_2$ 同时向系统1供油				
$B_1, B_2$ 同时向系统2供油				
$B_1$ 坏, 由 $B_2$ 向系统1供油				
$B_2$ 坏, 由 $B_1$ 向系统2供油				

1. 如图示, 为一夹具的液压系统图, 要求油缸1夹紧后, 油缸2再



题八图

夹紧。但系统工作时, 出现下列情况:

1. 缸2在夹紧运动过程中, 夹紧力变小, 工件松动。
2. 两缸在图示的松开停泊后, 还在继续进行, 油温升高。

请分析上述两种情况产生原因, 说明理由, 并在系统入适当的液压元件予以解决 (本题10分)