

武汉科技大学

2005 年硕士研究生入学试题答案

考试科目及代码: 液压传动 404

共 3 页 第 1 页

说明: 1. 适用专业 机械电子工程;

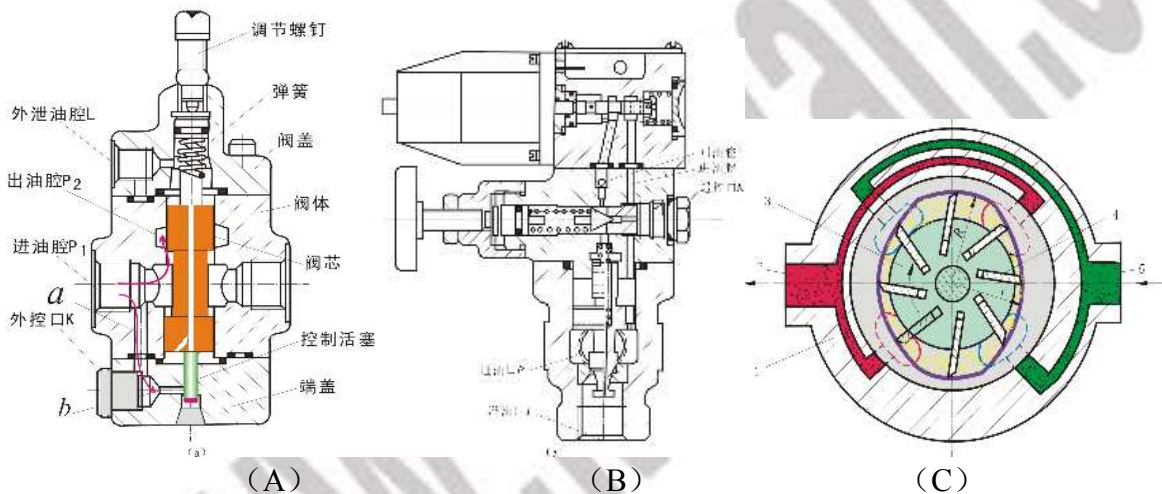
2. 答题内容写在答题纸上, 写在试卷或草稿纸上一律无效;

3. 不抄题, 仅抄题目标号。

1、根据图一说明何谓齿轮泵的困油现象? 有何危害? 一般是通过什么措施解决这一问题? (20 分)

答: 齿轮啮合时的重叠系数必大于 1, 故有一部分油液困在两对轮齿啮合时所形成的封闭油腔之内, 这个密封容积的大小随齿轮转动而变化。受困油液受到挤压而产生瞬间高压, 密封容腔的受困油液若无油道与排油口相通, 油液将从缝隙中被挤出, 导致油液发热, 轴承等零件也受到附加冲击载荷的作用; 若密封容积增大时, 无油液的补充, 又会造成局部真空, 使溶于油液中的气体分离出来, 产生气穴。上述现象称为困油现象。齿轮泵的困油现象可以通过卸荷槽消除, 即通过卸荷槽, 容积减小时与压油侧相通; 容积增大时与吸油侧相通。

2、简要说明图二 (A)、(B)、(C) 所示各元件的工作原理、画出其图形符号 (30 分)。



图二

答: (A) 顺序阀。直动式顺序阀是作用在阀芯上的主油路液压力与调压弹簧力直接相平衡的顺序阀。  
(B) 电磁溢流阀。电磁溢流阀是电磁换向阀与先导式溢流阀的组合, 用于系统的多级压力控制或卸荷。  
(C) 双作用叶片泵。双作用叶片泵的原理和单作用叶片泵相似, 不同之处只在于定子内表面是由两段长半径圆弧、两段短半径圆弧和四段过渡曲线组成, 且定子和转子是同心的。图中, 当转子顺时针方向旋转时, 密封工作腔的容积在左上角和右下角处逐渐增大, 为吸油区, 在左下角和右上角处逐渐减小, 为压油区; 吸油区和压油区之间有一段封油区将吸、压油区隔开。

考试科目及代码: 液压传动 404

共 3 页 第 2 页

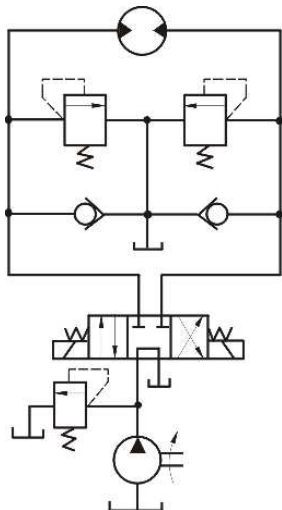
3、画出下列液压元件的图形符号 (25 分)

①双向变量式液压泵; ② M 型机能三位四通电磁换向阀; ③液控单向阀; ④比例溢流阀; ⑤P 型机能三位四通电液动换向阀。

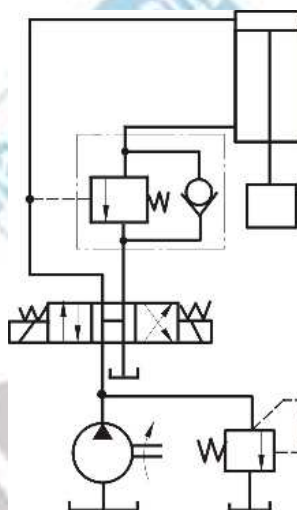
答: 略。

4、设有一柱塞式液压泵的输入转速为  $n_1$ ，泵输出流量为  $Q$ ，输入扭矩为  $T_1$ ，机械效率为  $\eta_1$ ，容积效率为  $\eta_2$ ，问该泵输出的液压功率  $N_1$ 、泵的排量  $q_1$ 、泵的输出压力  $P_1$  各是多少？（25 分）。  
 答：泵输出的液压功率  $N_1 = T_1 n_1 / (\eta_1 \eta_2)$ ；泵的排量  $q_1 = Q / (n_1 \eta_2)$ ；泵的输出压力  $P_1 = N_1 / Q = T_1 n_1 / (Q \eta_1 \eta_2)$ 。

5、图三、图四各是什么回路？试分别分析两个回路的工作原理（20 分）。



图三



图四

答：  
 图三为马达的制动补油回路，当电磁阀断电，马达开始制动时，通过溢流阀缓冲、通过单向阀补油；  
 图四为平衡回路，该回路可防止立式液压缸与垂直运动的工作部件由于自重而自行下落造成事故或冲击，活塞下行时，由于回路上存在一定背压支承重力负载，活塞将平稳下落；换向阀处于中位时，活塞停止运动。

6、试简要分析图五所示系统的工作原理（30 分）。

答：①调速回路：采用了由限压式变量泵和调速阀的调速回路，调速阀放在进油路上，回油经过背压阀；

试科目及代码：液压传动 404

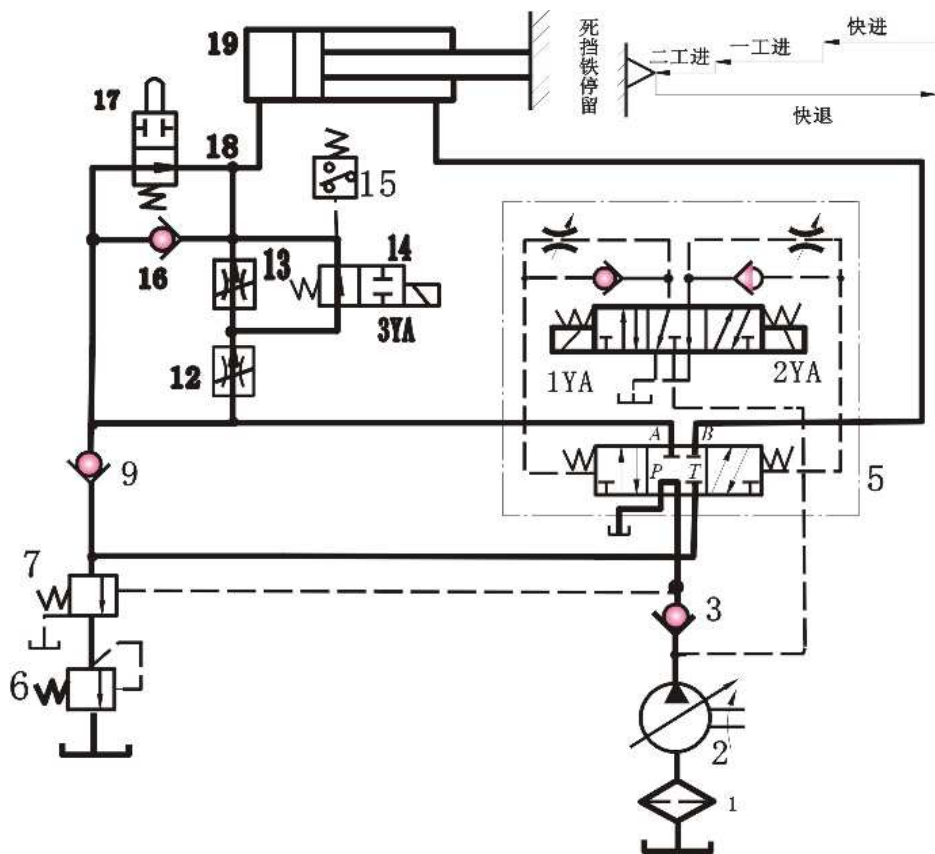
共 3 页 第 3 页

②快速运动回路：采用限压式变量泵在低压时输出的流量大的特点，并采用差动连接来实现快速前进；

③换向回路：采用电液动换向阀实现换向，并由压力继电器与时间继电器发出的电信号控制换向信号；

④快速运动与工作进给的换接回路：采用行程换向阀实现速度的换接。同时利用换向后系统中的压力升高使液控顺序阀接通，系统由快速运动的差动联接转换为使回油直接排回油箱；

⑤两种工作进给的换接回路：采用了两个调速阀串联的回路结构。



图五