

华中科技大学

二00八年招收硕士研究生入学考试试题-答卷

考试科目及代码： 404 液压传动

适用专业： 机械电子工程

说明：1. 可使用的常用工具：（有就写明，没有就删除此条）

2. 答题内容写在答题纸上，写在试卷或草稿纸上一律无效。考完后试题随答题纸交回。

3. 考试时间3小时，总分值150分。

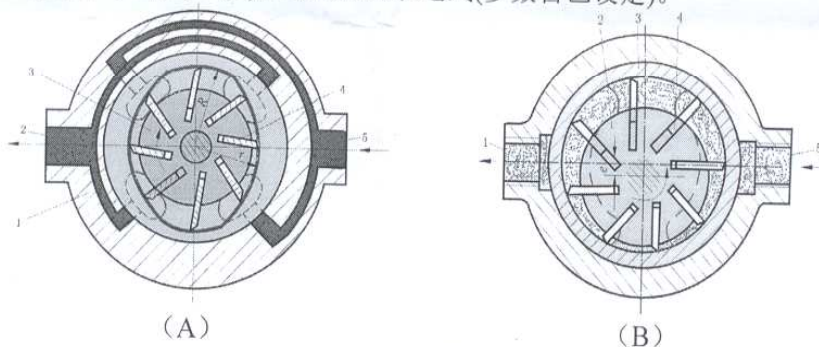
1、画出下列液压元件的图形符号（25分）：

- ① 定量式液压马达；② O型机能三位四通电磁换向阀；③液控单向阀；④单向节流阀；⑤调速阀。

答：略

2、图一为叶片泵原理简图，请回答下列问题（20分）：

- ① (A)、(B)中谁为双作用叶片泵？
② (A)、(B)中谁有可能改造为变量叶片泵？
③ 在一般情况下，(A)、(B)中谁适合作为高压叶片泵？
④ 请分别写出(A)、(B)两泵的排量表达式(参数自己设定)。



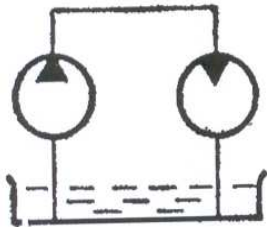
图一

答：①图二(A)为双作用叶片泵；②图二(B)有可能改造为变量叶片泵；
③图二(A)适合作为高压叶片泵；④图二(A)的排量表达式为 $V = 2\pi(R^2 - r^2)B$ ，
图二(B)的排量表达式为 $V = \pi[(R+e)^2 - (R-e)^2]B = 4\pi ReB$ 。

题
写
要
内
不
封
密

3、图二所示为泵和马达组成的系统，已知泵的输出压力为 P_1 ，排量为 q_1 ，机械效率为 η_1 ，容积效率为 η_2 ；马达的排量为 q_3 ，机械效率 η_3 ，容积效率为 η_4 ，不计管道损失，试求下列各项（30分）：

①泵转速为 n_1 时，所需的驱动功率 N_1 ；②泵输出的液压功率 N_2 ；③马达输出转速 n_3 ；④马达输出功率 N_3 ；⑤马达输出转矩 M_3 。



图二

答：

①泵转速为 n_1 时，所需的驱动功率 $N_1 = P_1 n_1 q_1 / (\eta_1)$ ；

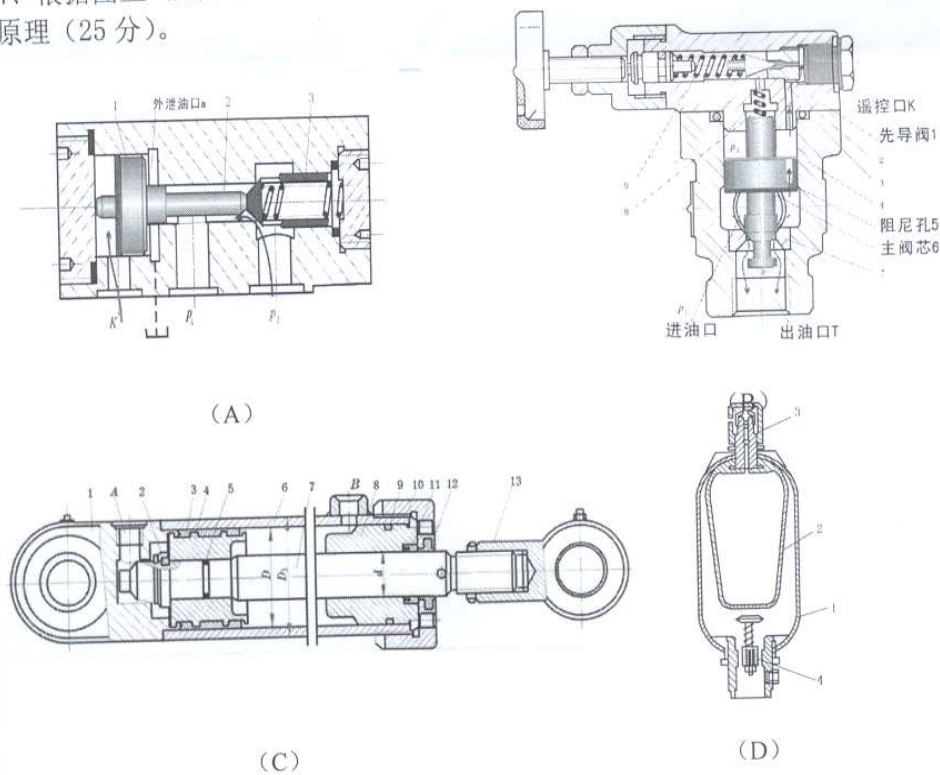
②泵输出的液压功率 $N_2 = P_1 n_1 q_1 \eta_2$ ；

③马达输出转速 $n_3 = n_1 q_1 \eta_2 \eta_4 / q_3$ ；

④马达输出功率 $N_3 = P_1 n_1 q_1 \eta_2 \eta_3 \eta_4$ ；

⑤ 马达输出转矩 $M_3 = P_1 q_1 / (2\pi) \eta_3$ 。

4、根据图三（A）、（B）、（C）、（D），写出各液压元件的名称，简要说明其工作原理（25分）。



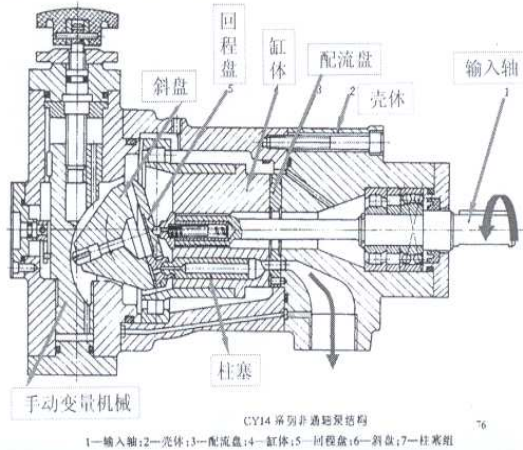
图三

答:

- (A) 液控单向阀 (6分)
- (B) 溢流阀 (7分)
- (C) 液压缸 (6分)
- (D) 蓄能器 (6分)

4、图四所示为CY14型轴向柱塞泵，请回答下列问题(15分):

- ①图中缸体和配流盘谁在转动?
- ②配流盘中有几个吸油窗口?有几个压油窗口?
- ③变量泵和定量泵的主要区别是什么?



图四

答:

- ①图中缸体在转动，配流盘固定不动。
- ②配流盘中有一个吸油窗口和一个压油窗口。
- ③变量泵和定量泵的主要区别在于斜盘是否可以转动，不能转动时为定量泵。

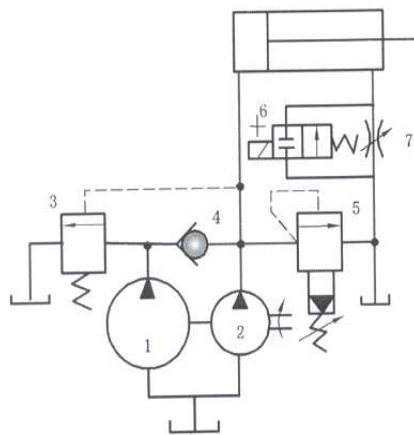
6、以阀控缸(马达)为例，说明三位四通液压换向阀中位机能分别为M、H、P时的应用场合及特点(15分)。

答:

- “H”型：P、A、B、T口全通；活塞浮动，在外力作用下可移动，泵卸荷。
- “Y”型：P封闭，A、B、T口相通；活塞浮动，在外力作用下可移动，泵不卸荷。
- “M”型：P、T口相通，A与B口均封闭；活塞闭锁不动，泵卸荷，也可用多个M型换向阀并联工作

7、图五所示系统可根据外负载的大小实现高压小流量、低压大流量供油。问(20分):

- ①该系统是怎样实现高压小流量、低压大流量控制?
- ②阀3、4、5各起什么作用?



图五

答:

由低压大流量泵 1 和高压小流量泵 2 组成的双联泵作为动力源。外控顺序阀 3 和溢流阀 5 分别设定双泵供油和小泵 2 单独供油时系统的最高工作压力。当换向阀 6 处于图示位置，并且由于外负载很小，使系统压力低于顺序阀 3 的调定压力时，两个泵同时向系统供油，活塞快速向右运动；当换向阀 6 的电磁铁通电，右位工作，液压缸有杆腔经节流阀 7 回油箱，当系统压力达到或超过顺序阀 3 的调定压力，大流量泵 1 通过阀 3 卸荷，单向阀 4 自动关闭，只有小流量泵 2 单独向系统供油，活塞慢速向右运动，小流量泵 2 的最高工作压力由溢流阀 5 调定。