**液压传动试题**

**一 单选题**（每小题只选一个正确答案）

1 油液粘度因温度升高而（ ），因压力增大而（ ）。

A. 降低 B. 增大 C. 不变 D. 可能升高也可能降低

2 溢流阀未溢流时，液压泵的工作压力取决于（ ）大小。

A. 泵的额定压力 B. 泵的最高工作压力 C. 泵的输入功率 D. 外负载

3 低速大扭矩液压马达在结构形式上一般为（ ）。

A. 齿轮式 B. 叶片式 C. 轴向柱塞式 D. 径向柱塞式

4 图1所示差动连接回路中，已知油泵供油量为Q，液压缸两腔有效面积为A1、A2，且有A1 = 2A2，不计各种泄漏，则进入液压缸大腔的流量是（ ）。

A. Q B. 0.5Q C. 1.5Q D. 2Q

***p***

阀B

阀C

阀A

Q

A2

A1

*p*

图 1

图 2

5 图2系统中溢流阀A、B、C的调整压力分别为*p*A＝3 MPa，*p*B＝1.4 MPa，*p*C＝2 MPa。当系统的外负载趋于无限大时，油泵的输出压力*p*为（ ）。

A. 1.4 MPa B. 2 MPa C. 3 MPa D. 3.4 MPa

6 回路如上题，各阀的调整压力不变，如果将溢流阀B的可控口堵住，则泵的输出压力*p*为（ ）。

A. 1.4 MPa B. 2 MPa C. 3 MPa D. 3.4 MPa

7 顺序阀在系统中作卸荷阀用时，应选用（ ），作背压阀时，应选用（ ）。

A. 内控内泄式 B. 内控外泄式 C. 外控内泄式 D. 外控外泄式

8 在图3所示的进口节流调速回路中，溢流阀正常溢流，当负载恒定不变时，如果考虑溢流阀的调压偏差，将节流阀口开度调大，泵的工作压力（ ）。

A. 增大 B. 减小 C. 基本不变 D. 可能增大也可能减小

**Δ*p***

**A**节

***p*p**

***v***

***p*L**

**A**缸

***F***

***F***

**b**

**a**

***v***

图 4

图 3

9在图4所示的调速回路，节流阀处于节流调速工况，两压力表a、b分别测量液压缸两腔的压力。不计系统泄漏及溢流阀的调压偏差，则当负载*F*增大时： 压力表a的读数（ ），b的读数（ ）。

A. 增大 B. 减小 C. 基本不变 D. 可能增大也可能减小

10 活塞杆运动速度*v*（ ），泵输入功率（ ）。

A. 增大 B. 减小 C. 基本不变 D. 可能增大也可能减小

11在定量泵－变量马达的容积调速回路中，当液压马达所驱动的负载转矩变小时，若不考虑泄漏的影响，则马达转速（ ）；泵的输出功率（ ）。

A. 增大 B. 减小 C. 基本不变 D. 无法判断

12用过一段时间之后，滤油器的过滤精度（ ）。

A. 略有下降 B. 略有提高 C. 恒定不变 D. 可能提高也可能下降

**二 填空题**

1 在如图所示的回路中，液压缸B进退所需压力均为2MPa，各阀调定压力如图所示。试确定在下列工况时C缸的工作压力。

1）在图示状况下，C缸压力是（ ）。

2）在图示状况下，当B缸活塞顶上死挡块时，C缸压力是（ ）。

3）当阀A通电后，B缸活塞退回过程中，C缸压力是（ ）。

**B**

**1.5MPa**

**3MPa**

**6MPa**

**C**

**5MPa**

**A**

**4MPa**

2图示液压系统能使油缸活塞完成的动作如下：快速右移→中速右移→慢速右移→左移回程→任意位置停留。试编制电磁铁动作顺序表。

**4DT**

**3DT**

**2DT**

**1DT**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 电 磁 铁  动 作 | 1DT | 2DT | 3DT | 4DT |
| 快 速 右 移 |  |  |  |  |
| 中 速 右 移 |  |  |  |  |
| 慢 速 右 移 |  |  |  |  |
| 左 移 回 程 |  |  |  |  |
| 任 意 位 置 停 留 |  |  |  |  |

（“+”代表电磁铁带电，“-”代表断电）

**三 判断题**（判断对错，并简述原因）

1 定量泵是指输出流量不随泵的输出压力改变的泵。（ ）

2 在工作行程很长的情况下，使用柱塞液压缸最合适。 （ ）

3 高压、大流量液压系统常采用电磁换向阀实现主油路换向。 ( )

4 由于远程调压阀是直动式溢流阀，因此远程调压回路只适用于压力不高的系统中。（ ）

5 在节流调速回路中，大量油液由溢流阀流回油箱，是其能量损失大、温升高、效率低的主要原因。( )

6 因液控单向阀关闭时密封性能好，故常用在保压回路和锁紧回路中。（ ）

**四 简答题**

1 读懂图示液压系统，并回答：

1）系统中采用了哪些速度控制回路？

2）各标号元件的名称和功用。

**1**

**2**

**3**

**4**

**5**

进给

退回

快 进

停留

工 进

快 退

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 标号 | 元件名称 | 功 用 |
| 1 |  |  |
| 2 |  |  |
| 3 |  |  |
| 4 |  |  |
| 5 |  |  |

2 如图所示液压系统，两液压缸有效面积为Al=A2=100×10-4 m2，缸I的负载*F*l=3.5×104 N，缸II运动时的负载为零，溢流阀、顺序阀和减压阀的调整压力分别为4MPa、3MPa、2MPa。不计摩擦阻力、惯性力和管路损失，试问在下列三种情况下A、B和C点压力各为多少？

1）液压泵启动后，两换向阀处于中位；

2）1YA通电，液压缸I活塞移动时及活塞运动到终点时；

3）1YA断电，2YA通电，液压缸II活塞运动时及活塞杆碰到固定挡铁时。

**A1 A2**

**缸I 缸II**

***F*1**

**固定挡铁**

**1YA 2YA**

**B C**

**A**

**五 计算题**

1 如图所示，设液压缸无杆腔的有效面积A=50 cm2，负载力*F*=7.5×103 N，液压缸效率为100％。液压泵出口压力由溢流阀调定为40×105 Pa，液压泵的输出流量Qp＝10 L/min，流经节流阀的流量为，已知节流口的通流面积A0调节为0.02 cm2，流量系数*C*d＝0.62，油液密度*ρ*＝900 kg/m3，试求：

1）活塞运动速度*v*；

2）各阀上的损失功率为多少？

3）液压泵总效率为0.80时，系统的总效率*η*os。（*η*os=系统输出功率/系统输入功率）

***F*＝7.5×103 N**

***v***

*p*Y**= 4MPa**

***p*L**

**Qp=10 L**/**min**

**Q**

**A=50cm2**

2 图示系统中，已知泵的排量Vp＝40 m*L*/r，转速*n*p＝1450 r/min，机械效率和容积效率均为0.9；变量马达的排量范围为Vm＝40 ~ 100 m*L*/r，机械效率和容积效率为0.9，马达的负载扭矩*T*m＝ 40 N·m；溢流阀的调定压力为10 MPa。不计管道损失，试求：

1）泵的输出流量Q p；

2）马达最大进口压力*p*m；

3）马达转速*n*m的范围；

1. 液压系统的最大输入功率*N* i。

**参 考 答 案**

**一 单选题**

1 A、B 2 D 3 D 4 D 5 B 6 C

7 C、A 8 B 9 C、B 10 B、C 11 C、B 12 B

**二 填空题**

**1** 1）（5MPa）； 2）（1.5MPa）； 3）（4MPa）。

**2**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 电 磁 铁  动 作 | 1DT | 2DT | 3DT | 4DT |
| 快 速 右 移 | － | － | ＋ | － |
| 中 速 右 移 | － | ＋ | ＋ | － |
| 慢 速 右 移 | ＋ | － | ＋ | － |
| 左 移 回 程 | － | ＋ | － | ＋ |
| 任 意 位 置 停 留 | － | － | － | － |

三 **判断分析题**

**1答：错**。定量泵是指排量不能改变的泵。当泵的输出压力变化时，其内部泄漏量随之变化，因此输出流量也会发生变化。

**2答：对**。活塞缸的活塞与缸筒内壁、活塞杆与缸盖上导向套之间都有配合要求，当行程较长时，加工难度大，成本高。而柱塞缸只有柱塞与导向套相配合，只需精加工柱塞表面，工艺性好。因此，在工作行程很长的情况下使用柱塞缸最合适。

**3答：错**。由于电磁换向阀中电磁铁的作用力有限，高压、大流量液压系统不能采用电磁换向阀实现主油路换向，一般用电液换向阀或液动换向阀换向。

**4答：错**。在远程调压回路中，远程调压阀采用直动式溢流阀。由于流入远程调压阀的油液是经由主阀芯阻尼孔的控制油，流量非常小，因此远程调压回路可用于高压系统中。

**5答：错**。在节流调速回路中存在节流损失，对于进油路和回油路节流调速回路，还有溢流损失。因此，节流调速回路的能量损失大、温升高、效率低。

**6答：对**。液控单向阀采用锥面密封，因此关闭时密封性能好，常用于保压回路中和锁紧回路中，防止油液泄漏。

**四 简答题**

**1 答：**1）系统中采用了的速度控制回路：行程阀控制的快慢速度换接回路和回油路节流调速回路。

2）各标号元件的名称和功用如下表所示：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 标号 | 元件名称 | 功 用 |
| 1 | 直动式溢流阀 | 限制系统最高工作压力，同时能实现稳压、分流的作用。 |
| 2 | 三位四通电磁换向阀 | 控制液压缸的运动方向与启动、停止 |
| 3 | 调速阀 | 调节液压缸的工进速度 |
| 4 | 单向阀 | 使液压缸快速返回 |
| 5 | 行程阀 | 实现液压缸快、慢速度的自动换接 |

**2 答：**1）液压泵启动后，两换向阀处于中位时：

泵输出的油液全部通过溢流阀溢流回油箱，此时有*p*A= *p*B= 4MPa，减压阀正常减压，因此 *p*C= 2MPa。

2）1YA通电，液压缸I活塞移动时：

缸I大腔的压力



顺序阀的出口压力大于其调整压力，因此阀口全开，故*p*A= *p*B= *p*= 3.5MPa。减压阀正常减压，*p*C= 2MPa。

活塞运动终点时：

溢流阀溢流，*p*A= *p*B= 4MPa，*p*C= 2MPa。

3）1YA断电，2YA通电，液压缸II活塞运动时：

由于负载为零，因此*p*A= *p*B= *p*C= 0。

活塞杆碰到固定挡铁时：

溢流阀溢流，*p*A= *p*B= 4MPa，*p*C= 2MPa。

**五 计算题**

**1解：**1）活塞运动速度*v*

负载压力****

泵的出口压力为溢流阀调定压力4MPa，因此可求得流过节流阀的流量：



活塞运动速度

****

2）各阀上的损失功率

溢流阀的溢流量QY = Qp –Q=10–5.5 = 4.5(L/min)，压差Δ*p*Y=4–0=4(MPa)，因此，在溢流阀上损耗的能量为

****

流过节流阀的流量为Q= 5.5 L/min，节流口两端的压差Δ*p*= 2.5 MPa,节流阀上损失的功率为

****

3）液压泵总效率为0.80时，系统的总效率*η*os

系统输出功率

****

泵的驱动功率即为系统输入功率，由液压泵总效率*η*op＝0.80可得

****

因此，液压系统的总效率

****

**2解：**1）泵的输出流量

Qp= *n*p∙Vp∙*η*vp= 1450÷60×40×10-6×0.9=8.7×10-4（m3/s）=52.2 *L*/min

2）马达的最大进口压力*p*m

马达的负载扭矩恒定,因此当马达的排量调至最小时，在马达进出口两端具有最大的压力降。

马达出口直通油箱，其进口压力即为马达的进出口压差，故有

**

3）马达的转速范围

系统的最大工作压力低于溢流阀的调定压力，在不考虑管道损失的情况下，油泵的输出流量即为马达的输入流量。

当马达排量的调至最大时，其转速最低：

*n*mmin= Qp∙*η*vm/Vmmax = 8.7×10-4×0.9÷(100×10-6) =7.83 (r/s)= 469.8 rpm

马达排量的调至最小时，其转速最高为

*n*mmax=Qp∙*η*vm/Vmmin= 8.7×10-4×0.9÷(40×10-6)=19.575 (r/s)=1174.5 rpm

因此，马达的转速范围为*n*m= 469.8 ~1174.5 rpm

4）液压系统的最大输入功率*N* i

当系统的工作压力最大时，定量泵系统的输入功率最大。故有：

*N*i＝Qp∙*p*pmax/*η*op＝8.7×10-4×7×106÷（0.9×0.9）＝7518.5 (W)