《液压传动》第一次作业

P7 1-1 解：

(2) 密封容积中的液体压力为：

$$p=\frac{W}{A}=\frac{W}{\frac{\pi}{4}D^2}=\frac{4000}{\frac{\pi}{4}\cdot(100\times10^{-3})^2}$$

$$=1.7MPa$$

(1) 由于要举起重物 W，则：

$$F\cdot L\geq F_p\cdot l$$

又 $F_p=p\cdot A_1=p\cdot\frac{\pi}{4}d^2$

$$=1.7\times10^7\times\frac{\pi}{4}\times(15\times10^{-3})^2=3002N\sim3006N$$

$$\Rightarrow F\geq F_p\frac{l}{L}=3002\times\frac{25}{750}\approx100N$$

即至少在杆端施加 100N 的力

(3) $h\cdot A_1=h'\cdot A\Rightarrow h'=h\cdot\frac{A_1}{A}=h\cdot(\frac{d}{D})^2$

$$=10\times(\frac{15}{60})^2=0.625mm$$

重物上升量为 0.625 mm

(4) 由题知：大、小活塞运动过程均有摩擦力，且杠杆每往复运动一次有 $0.2cm^3$ 的泄漏

则密封容积中的液体压力为：

$$p'=\frac{W+F_{fA}}{A}=\frac{W+F_{fA}}{\frac{\pi}{4}D^2}\approx17.69MPa.$$

杠杆上施加的力满足以下条件：

$$F'\cdot L\geq(F_p'+F_{f小})\cdot l$$

又油压阻力 $F_p'=p'\cdot A_1$

$$=1.769\times10^7\times\frac{\pi}{4}\times(15\times10^{-3})^2$$

$$\approx3125N$$

故杠杆上施加力 $F'\geq\frac{(F_p'+F_{f小})\cdot l}{L}$

$$=\frac{(3125+175)\times25}{750}\approx110N$$

又因存在泄漏，则 $h''\cdot A+0.2\times10^{-6}=h\cdot A_1$

∴重物上升量 $h''=\frac{hA_1-0.2\times10^{-6}}{A}\approx0.554mm$.

1-2. 解：液压泵流量恒定。

① 两缸并联时：

由于左、右两端负载不等，且 $F_1=2F_2$.

故两缸顺序动作，右侧液压缸先完全顶出后，A_1 腔压力继续上升至一定值时，左侧液压缸才会动作。

两缸移动速度相同，$v_左=v_右=\frac{q}{A_1}$

压力由负载决定，

$$p_左=\frac{F_1}{A_1}=\frac{2F_2}{A_1}\quad p_右=\frac{F_2}{A_1}$$

② 两缸串联时：

泵流量决定缸移动速度，则：

$$v_左'=\frac{q}{A_1}$$

$$v_左'\cdot A_2=v_右'\cdot A_1\Rightarrow v_右'=\frac{qA_2}{A_1^2}=\frac{q}{2A_1}$$

缸内压力由负载压力决定，则

$$p_右'=\frac{F_2}{A_1}$$

$$p_左'\cdot A_1=F_1+p_右'A_2\Rightarrow p_左'=\frac{5F_2}{2A_1}$$

P20.

2-3. 解：

体积模量公式为：

$$k=\frac{1}{k}=-\frac{V_0}{\Delta V}\Delta p$$

$$\Rightarrow\Delta p=-\frac{K\cdot\Delta V}{V_0}=-\frac{700\times(49.9-50)}{50}$$

$$=1.4MPa$$

2-5. 解：

由公式 (2-5) 知：

流动液体相邻层液间的内摩擦力为 $F_f=\mu\cdot A\cdot\frac{du}{dy}$

$A=\pi d\cdot L\quad du=v\quad dy=\frac{1}{2}(D-d)$

$$F_f=\mu\cdot\pi dL\cdot\frac{v}{\frac{1}{2}(D-d)}\approx8.55N=F$$

活塞拉力

扫描全能王 创建

P56. 3-8. 解:

由题意: 阀芯的力平衡方程为

$$kx_0 = p\left[\frac{\pi}{4}D^2 - \frac{\pi}{4}d^2\right]$$

$$\Rightarrow x_0 = \frac{\pi p}{4k}(D^2 - d^2)$$

$$= \frac{\pi \times 3\times 10^6}{4\times 8\times 10^3} \times (22^2 - 20^2) \times 10^{-6} \times 10^3$$

$$\approx 24.74\,mm$$

P58. 3-20. 解:

根据题意, 先判断流动区域

流速 $v = \frac{q}{A} = \frac{4q}{\pi d^2} = \frac{4\times 150\times 10^{-3}}{\pi \times 0.06^2 \times 60} \approx 0.884\,m/s$

$$Re = \frac{vd}{\nu} = \frac{0.884\times 0.06}{34\times 10^{-6}} = 1560 < 2320$$

则: 液体流动处于层流区, $\alpha = 2$.

沿程阻力系数 $\lambda = \frac{75}{Re} = \frac{75}{1560} \approx 0.048$

沿程压力损失由公式(3-38)得:

$$\Delta P_f = \lambda \cdot \frac{H}{d} \cdot \frac{\rho v^2}{2}$$

$$= 0.048 \times \frac{H}{0.06} \times \frac{900\times 0.884^2}{2} \approx 281.3H\,(Pa)$$

局部压力损失由公式(3-39)得:

$$\Delta P_\zeta = \zeta \cdot \frac{\rho v^2}{2} = 0.2 \times \frac{900\times 0.884^2}{2} \approx 70\,Pa$$

则 总损失水头满足

$$\rho g h_w = \Delta P_f + \Delta P_\zeta + \Delta P$$

$$\Rightarrow h_w = 0.032H + 2.026\,(m)$$

液面到泵入口的伯努力方程为(以液面为基准)

$$z_1 + \frac{P_1}{\rho g} + \frac{\alpha_1 v_1^2}{2g} = z_2 + \frac{P_2}{\rho g} + \frac{\alpha_2 v_2^2}{2g} + h_w$$

$$\Rightarrow H = -\left(\frac{P_2}{\rho g} + \frac{\alpha_2 v_2^2}{2g} + h_w\right)$$

$$= -\left(\frac{-0.04\times 10^6}{900\times 9.8} + \frac{2\times 0.884^2}{2\times 9.8} + 0.032H + 2.026\right)$$

得: 泵的吸油高度最大为 2.35 m 左右均可

2.26 - 2.36 m, g取值及过程中保留小数问题

扫描全能王 创建

P83 《液压传动》第二次作业.

4-1. 解:

a). $P_{出}=0$, 接油箱

b) $P_{出}=0$, 接油箱

c) $P_{出}=\Delta P$, 节流阀

d) $P_{出}=\frac{F}{A}$, 出口直接接无杆腔

e). 不计压力损失, 则有:

$T_m=\frac{1}{2\pi}\Delta P\cdot V_m \Rightarrow \Delta P=\frac{2\pi T_m}{V_m}$

故 $P_{出}=\Delta P=\frac{2\pi T_m}{V_m}$

4-3. 解:

1) 理论流量.

$q_t=V_p\cdot n=168\times\frac{950}{60}=2660mL/s=159.6L/min$

2) 容积效率.

$\eta_V=\frac{q}{q_t}=\frac{150}{159.6}\approx 93.98\%$

3) 机械效率

$\eta_m=\frac{\eta}{\eta_V}=\frac{0.87}{0.9398}\approx 92.57\%$

4) 额定工况下所需驱动功率

$P=\frac{P\cdot q}{\eta}=\frac{150\times10^{-3}\times29.5\times10^6}{0.87\times60}\approx 84.77kW$

5) 泵轴转矩:

$T=\frac{P}{2\pi n}=\frac{84.77\times60}{2\pi\times950}\approx 852.1N\cdot m$

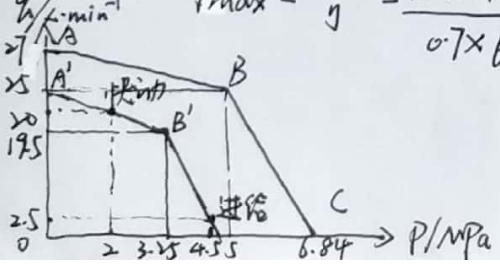
P84.

4-6. 解:

进给功率 $P_1=\frac{P_1q_1}{\eta}=\frac{4.5\times10^6\times2.5\times10^{-3}}{0.7\times60}\approx 0.268kW$

快速移动功率 $P_2=\frac{P_1q_2}{\eta}=\frac{2\times10^6\times20\times10^{-3}}{0.7\times60}\approx 0.95kW$

最大功率. $P_{max}=\frac{Pq}{\eta}=\frac{3.25\times10^6\times19.5\times10^{-3}}{0.7\times60}\approx 1.51kW$



4-7. 解:

快速进给时:

$P_1=\frac{P_1(q_1+q_2)}{\eta}=\frac{1\times10^6\times(40+6)\times10^{-3}}{0.8\times60}\approx 0.96kW$

工作进给时:

$P_2=\frac{P_大\cdot q_1+P_小\cdot q_2}{\eta}=\frac{0.3\times10^6\times40\times10^{-3}+4.5\times10^6\times6\times10^{-3}}{0.8\times60}$

$=0.8125kW$

故所需电动机功率至少为 0.96kW

4-9 解:

马达所需输入流量

$q=\frac{V\cdot n}{\eta_V}=\frac{105\times10^{-3}\times30}{0.9}\approx 3.5L/min$

输出转矩: $T=\frac{\Delta P\cdot V}{2\pi}\eta_m=\frac{P-P_2}{2\pi}\cdot V\cdot\eta_m$

$\Rightarrow$ 输入压力 $P=P_2+\frac{2\pi T}{V\cdot\eta_m}$

$=0.2+\frac{2\pi\times52.5}{105\times10^{-6}\times0.9}\approx 3.69MPa$

即该马达所需的流量与压力

分别为 3.5L/min、3.69MPa.

扫描全能王 创建

《液压传动》第三次作业.

P101 5-2.解:

加速度 $a=\frac{v}{t}=\frac{7}{0.2\times60}\approx0.584m/s^2$

受力分析: $pA=F_f+mg+a)$

$A=\frac{\pi}{4}d^2 \quad g=9.8m/s^2$

$\Rightarrow p\approx3.154MPa$

$q=vA=7\times10^{-3}\times\frac{\pi}{4}d^2\approx26.94L/min$

5-3.解:

① 柱塞移动

$v=\frac{q}{A}=\frac{4q}{\pi d^2} \quad F=PA=\frac{\pi pd^2}{4}$

② 柱塞固定

v. F同上

原因: v与F相等. 运动的相对性

P102 5-4.解:

1) $F_1=F_2$ $\begin{cases}F_1=P_1A_1-P_2A_2\\F_2=P_2A_1\end{cases}\Rightarrow P_2=0.5MPa$

$F_1=F_2=P_2A_1=0.5\times10^6\times10^{-2}=0.5\times10^4N$

$v_1=\frac{q_1}{A_1}=\frac{12\times10^3}{10^{-2}\times60}=0.02m/s$

$v_2=\frac{q_2}{A_1}=\frac{0.8q_1}{A_1}=0.016m/s$

2). 缸1: $P_1A_1=P_2A_2\Rightarrow P_2=1.125MPa$

缸2: $F_2=P_2\cdot A_1=11250N(max)$

3). 缸2: $F_2=0\Rightarrow P_2=0$

$F_1=P_1A_1=0.9\times10^6\times10^{-2}=9000N$

5-5.解:

$F_左=F_右\Rightarrow P_1\cdot\frac{\pi D^2}{4}=P_2\cdot\frac{\pi d^2}{4}$

$\Rightarrow P_2=P_1\frac{D^2}{d^2}$

P178、

7-1 解:

$\Delta P=\Delta P_n\cdot(\frac{q}{q_n})^2=0.015MPa<0.06MPa$

不会引起泵吸油不充分现象.

7-2.解:

$V_0=\frac{V_W(\frac{1}{P_0})^{\frac{1}{n}}}{(\frac{1}{P_2})^{\frac{1}{n}}-(\frac{1}{P_1})^{\frac{1}{n}}}$

①等温条件. $n=1\Rightarrow V_0=11.1L$

②绝热条件 $n=1.4\Rightarrow V_0=13.806L$.

7-4解:

$V_0=\frac{1}{2}P\cdot A\cdot\ell v^2(\frac{0.4}{P_0})\cdot[(\frac{P_1}{P_0})^{0.286}-1]^{-1}$

$A=\frac{1}{4}\pi d^2 \quad v=\frac{q}{A} \quad P_1=1.05P_{工作}$

$P_0=0.9P_{工作}$

$\Rightarrow$

$V_0\approx0.208L$

扫描全能王 创建

《液压传动》第四次作业.

P157 6-1 解:

$$F_{bs}=2C_d\cdot C_v\cdot w\frac{\sqrt{C_f^2+x_v^2}}{x_v}\Delta p\cdot\cos\phi$$

6-2. 解:

负载压力: $p=\frac{F}{A}=\frac{F}{\frac{\pi}{4}D^2-\frac{\pi}{4}d^2}\approx 0.398MPa$

根据薄壁小孔流量公式:

$$q=C_dA_0\sqrt{\frac{2\Delta p}{\rho}}=C_d\cdot\pi d_v\cdot x_v\cdot\sqrt{\frac{2(p_p-p)}{\rho}}$$

$\approx 2.364 m^3/s$

活塞速度: $v=\frac{q}{\frac{\pi}{4}(D^2-d^2)}\approx 0.47 m/s$

阀芯受稳态液动力:

$$F_{bs}=2C_dC_v\cdot A_0\cdot\Delta p\cos\gamma$$

$$A_0=\pi d_v\cdot x_v$$

$F_{bs}\approx 75.554 N$ 方向向左,使阀口关闭

6-3. 解: 受力 $F+P_kA_k=P_1A_1$

$P_k\cdot A_k=P_1\cdot A$ $A_k=3A\Rightarrow P_1=3P_k$

$\Rightarrow P_k\approx 3.85MPa$ (控制力)

$P_1=3P_k\approx 11.54MPa$ (最大压力)

P158

6-6. 解:

① 外负载无穷大: $P_{出1}=P_C=2MPa$

$P_A<P_C$, $P_{出1}$时, B、C均直通

② B遥控口堵住. $P_{BC}=P_B+P_C=3.4MPa>P_A$

则 $P_{出1}=P_A=3MPa$

B与C串联

6-9 解:

1) $P_C=\frac{F_1}{A_{无}}=1.4MPa$

$P_B=\frac{F_2}{A_{无}}+P\cdot\frac{A_{有}}{A_{无}}=0.5MPa$

$P_A=P_C+\Delta P=1.6MPa$

2) 额定压力: 2.5MPa

3) 缸1进油: $q_1=A_{无}\cdot v_1=100\times10^{-6}\times3.5\times10^{-2}$
$=21 L/min$

缸2进油: $q_{12}=A_{无}\cdot v_2=24 L/min$

$q_3=q_{12}\cdot\frac{A_{有}}{A_{无}}=12 L/min$

$q_{总}=A_{无}\cdot(v_1+v_2)=45 L/min$

$q_b=16 L/min$ ↓ 阀3.

$q_p=45 L/min$ ↓ 泵.阀1.2.5节流阀

(两缸不同时动作).

P159.

6-10. 解:

1) ① $P_X>P_Y$ 则: $P_出=P_X$

② $P_X<P_Y$ 则: $P_出=P_Y$

2) $P_{出1}=P_X+P_Y$ 设定↓压力值才开

(顺序阀常闭,达到)

扫描全能王 创建

《液压传动》第五次作业

P159 6-13解:

a). $v = q_p/A_1 = 10\times10^{-3}/50\times10^{-4} = 2m/min$

$p = \frac{F_L}{A_1} = 10^4/50\times10^{-4} = 2MPa < p_Y$

压力由负载决定

b) $v = q_p/A_1 = 2m/min$

$p = \frac{F_L}{A_1} = 0.2MPa < p_Y$

c). 泵出口压力由溢流阀决定

$\Rightarrow p_Y \cdot A_1 = F_L + \Delta p A_2$

节流阀压差 $\Delta p = 0.8MPa$

$p_1 = 2MPa$ 故泵工作压力 2.4MPa

节流阀流量 $q_T = C_d \cdot A_T \cdot \sqrt{\frac{2\Delta p}{\rho}}$ (3-48)

$= 2.66\times10^{-5} m^3/s = 1.595\times10^{-3} m^3/min$

$v = \frac{q_T}{A_2} = 0.638 m^3/min$

d) $p = 2MPa$ (负载压力) $\Delta p = 0.8MPa$

令溢流阀打开. $q_T = C_d \cdot A_T \cdot \sqrt{\frac{2\Delta p}{\rho}} = 1.329\times10^{-4} m^3/s$

$= 7.98\times10^{-3} m^3/min$

$q_{泵} = 2q_T > q_p = 10L/min$

故溢流阀不导通.

$q_T' = \frac{1}{2} q_p = 5L/min$

由 $q_T' = C_d \cdot A_T \sqrt{\frac{2\Delta p'}{\rho}}$ 得 $\Delta p' = 0.314MPa$

$p_p \cdot A_1 = F_L + \Delta p' \cdot A_2 \Rightarrow p_p = 2.157MPa$

$v = \frac{q_p}{A_1} = 2m/min$

e). 全溢阀关闭.

$\Delta p = (\frac{q_p}{C_d A_T})^2 \cdot \frac{\rho}{2} = 0.491MPa$

$p_1 A_1 = 0.3\times10^6 A_2 + F_L \Rightarrow p_1 = 2.15MPa$

$p_p = p_1 + \Delta p > p_Y$

故溢流阀工作.

$p_p = 2.4MPa$

$\Delta p' = p_p' - p_1 = 0.25MPa$

$q_T = C_d \cdot A_T \cdot \sqrt{\frac{2\Delta p}{\rho}} = 7.1L/min$

$v = \frac{q_T}{A_1} = 1.42m/min.$

f). 令溢流阀关闭.

同上, $\Delta p = 0.14MPa.$

$p_1 = 2.15MPa$

$\Delta p + p_1 < p_Y$

故泵未泄荷.

$p_p = \Delta p + p_1 = 2.29MPa.$

$v = \frac{q_p}{A_1} = 2m/min.$

g). 负载压力 $p_1 = \frac{F_L}{A_1} = 2MPa < p_Y$

溢流阀关闭.

$\Delta p = p_1 = 2MPa.$

$q_T = C_d \cdot A_T \cdot \sqrt{\frac{2\Delta p}{\rho}} = 2.52L/min.$

$p_p = p_1 = 2MPa$

$v = \frac{q_p - q_T}{A_1} = 1.5m/min$

h). 同上, $p_1 = 2MPa < p_Y$

$\Delta p = p_1 = 2MPa$

$q_T = .126L/min > q_L$

故 $v = 0m/min.$

$q_T' = C_d \cdot A_T \cdot \sqrt{\frac{2\Delta p'}{\rho}} = q_L$

$\Rightarrow \Delta p' = 1.26MPa,$

缸不动, 开口较大.

扫描全能王 创建

P160. 6-14 解:

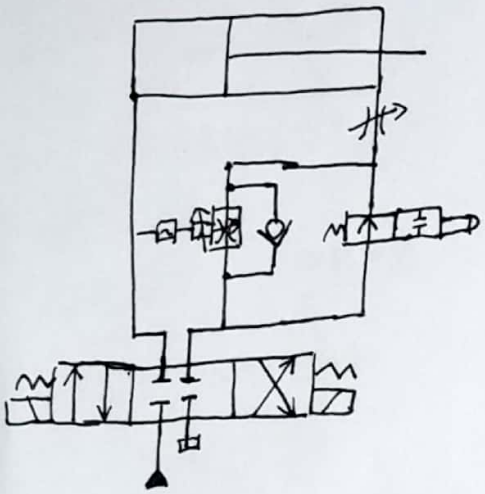
$p=\frac{F}{A}=0.05\sim4MPa$.

不利于节省系能耗.

但可便调速阀有良好的流量稳定性.

图 6-3.

P161. 6-18 解.



6-19 解.

①. 断电:

a). $P_A>P_B$ 关

$P_A<P_B$ $B\to A$

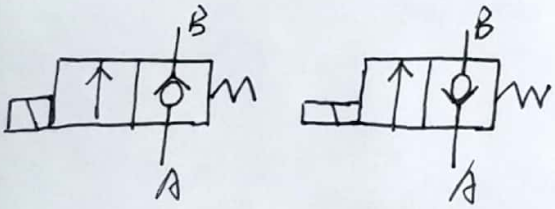
b) $P_A>P_B$. $A\to B$

$P_A<P_B$ 关

②得电:

a). A B 接通 ⇄

b). A B 接通 ⇄



a)

扫描全能王 创建

《液压传动》第8.9章作业.

P191. 8-2 解. $\Delta P_T = P_P - P_1$

① 活塞向右运动

$P_1 = \frac{F}{A_1}$ $q_1 = C A_T \Delta P_T^{\varphi}$

$v_1 = q_1/A_1 = \frac{C A_T \cdot \Delta P_T^{\varphi}}{A_1}$

$= \frac{C A_T (P_P A_1 - F)^{\varphi}}{A_1^{1+\varphi}}$

$K_{v_1} = \frac{A_1^{1+\varphi}}{C A_T (P_P A_1 - F)^{\varphi-1} \cdot \varphi}$

② 活塞向左运动

$\Delta P_T = P_1$

$P_P = P_2 = \frac{F}{A_2}$

$P_1 A_1 + F = P_2 A_2 = P_P A_2$

$\Rightarrow P_1 = P_P \frac{A_2}{A_1} - \frac{F}{A_1}$

$q_1 = C A_T \Delta P_T^{\varphi} = C A_T (P_P \frac{A_2}{A_1} - \frac{F}{A_1})^{\varphi}$

$v_2 = \frac{q_1}{A_1} = \frac{C A_T (P_P A_2 - F)^{\varphi}}{A_1^{1+\varphi}}$ $K_v = -\frac{\partial F}{\partial v}$

$K_{v_2} = \frac{A_1^{1+\varphi}}{C A_T (P_P A_2 - F)^{\varphi-1} \varphi}$ (隐函数求导)

$\Rightarrow \frac{v_1}{v_2} = (\frac{P_P A_1 - F}{P_P A_2 - F})^{\varphi}$ $\frac{K_{v1}}{K_{v2}} = (\frac{P_P A_2 - F}{P_P A_1 - F})^{\varphi-1}$

$A_1 > A_2$ ↓ $\varphi \le 1$ ↓ < 1

$v_1 > v_2$

↓ > 1

$K_{v1} > K_{v2}$

P192 8-5 解:

(1) 负载压力 $P_1 = \frac{F}{A_1} = 3 MPa$

$P_2 = \Delta P_{min} = 0.5 MPa$. 调速阀产生的压力为 $\frac{1}{2} P_2 = 0.25 MPa$

$P_P = \frac{1}{2} P_2 + P_1 = 3.25 MPa$ $P_{Tmin} = P_P = 3.25 MPa$

(2). $P_1 A_1 = F + P_2 \cdot A_2$

$\Rightarrow P_2 = P_1 \frac{A_1}{A_2} - \frac{F}{A_2}$

$F = 0$ 时 $\rightarrow P_{2max} = P_{1max} \frac{A_1}{A_2} = 6.5 MPa$

$P_{1max} = P_T = 3.25 MPa$

(3). $\eta_{max} = \frac{FV}{P_P q_P} = \frac{30000 \times 0.2}{3.25 \times 10^6 \times 25 \times 10^{-3}}$

$\Rightarrow 7.38\%$

8-7 解:

(1). $\eta_V = 1 - \frac{k_1 P}{Vn}$ (P62 4-4)

$= 1 - \frac{k_1 \cdot P_P}{V_P \cdot n_P} \Rightarrow k_1 = 1.33 \times 10^{-9}$

(8-14) $K_v = \frac{A_1^2}{k_1} = 75200 \ N/(m \cdot min^{-1})$

(2) $\eta_C = \frac{P_0}{P_i} = \frac{F \cdot v}{P_P q_P} = \frac{P_{P1} \cdot A_1 \cdot q_P / A_1}{P_P \cdot q_P} = 1$

(3) $\eta_{泵} = \eta_m \cdot \eta_V = 0.72$

$\eta_{缸} = \eta_m' \cdot \eta_V' = 0.931$

$\Rightarrow \eta = \eta_{泵} \cdot \eta_{缸} \cdot \eta_C = 0.67032$

$= 67.032\%$

P193 8-9 解:

(1) 泵最大流量

$q_{pmax} = n_p \cdot V_{pmax} \frac{\eta_P}{\eta_{mp}} = 107.3 L/min$

马达最大转速:

$n_{Mmax} = \frac{q_{pmax}}{V_M} \cdot \frac{\eta_M}{\eta_{mM}} = 676 r/min$

输出转矩 $T_M = \frac{P_T \cdot V_M}{2\pi} \cdot \eta_{mM} = 176 N \cdot m$

输出功率 $P_M = \omega_{Mmax} \cdot T_M = 12.46 KW$

(2). $T_{泵} = \frac{P_T \cdot V_{pmax}}{2\pi \cdot \eta_{mp}} = 168.8 N \cdot m$.

扫描全能王 创建

8-10. 解.

调泵的排量可作初步调速

$q_p = 1200 \cdot V_p = [0, 9.6]$ L/min

再调马的排量，调转速.

$n_M = \frac{q_p}{V_M} = [800, 2400]$ r/min.

当 $n_M < 800$ 时，通过调节泵排量调速，此时 V_M 恒为 12ml/r

$n_{max} = 2400$ r/min

$T_{Mmax} = \frac{p \cdot V_{Mmax}}{2\pi} = 7.64\ N \cdot m$

$P_{Mmax} = 2\pi \cdot n_M \cdot T_M = 2\pi \times 2400 \times 4$

取决于泵最大功率 $= 0.64$ kW

8-11. 解. 图 8-20

(1) $\eta_c = \frac{p_1 - p_2 \frac{A_2}{A_1}}{p_p} = \frac{1.9 - 0.4 \times \frac{25}{50}}{2.4} = 70.8\%$

(线性)

(2) $\eta_{c_1} = \frac{1}{5}\eta_c = 14.2\%$

(3) 采用变压式变量泵和节流阀组成的调速回路

$\eta_c = \frac{p_1 \cdot q_1}{p_p \cdot q_p} = \frac{p_1}{p_1 + \Delta p} = \frac{2.1}{2.4} = 87\%$

P207

9-1 解.

(1) 5.5MPa 中

(2) 左位. 3.5MPa

(3) 左位. 0.5MPa

P208

9-5 解. (1) 6MPa 6MPa 1.5~6MPa (视情况)

(2) 4.5MPa 4.5MPa. 0

9-7 解.

无自锁. 单向阀

9-8 解.

泵出口压力为0. 控制油路压力为0

电磁铁不动作.

泵出口处设单向阀. 背压

(控制油前)

9-9. 解.

防自由下落. 背压 $p_1 = \frac{F_G}{A_2} = 1.5$ MPa

向下运动. 压力 $p_2 = \frac{F_f + F_L - G}{A_1} + \frac{1}{2}p_1$

$= 3.15$ MPa

1阀 > 3.15MPa

3阀 > 1.5MPa

P209

9-12 解

(1) 通电. 2不工作.

$q_{T1} = C_d A_{T_1} \cdot \sqrt{\frac{2\Delta p_1}{\rho}} = 2.4$ L/min

$\Delta p_1 = p_T - p_1 = 1.6$ MPa

$v = \frac{q_{T1}}{A_{无}} = 0.48$ m/min

断电时 1.2 均工作.

$\Delta p_1 + \Delta p_2 = 1.6$ MPa

$q'_{T1} = q'_{T2} = C_d A_{T_1} \sqrt{\frac{2\Delta p_1}{\rho}} = C_d A_{T_2} \sqrt{\frac{2\Delta p_2}{\rho}}$

$\Delta p_1 = 4\Delta p_2 = 1.28$ MPa

$q'_{T1} = q'_{T2} = 2.144$ L/min

$v = \frac{q'_{T1}}{A_{无}} = 0.4288$ m/min

(2) 调换后

通电时速度会增大一倍

断电时速度不变

扫描全能王 创建

P310

9-13 解.

$P_1=\frac{F_1}{A}=4MPa$ $P_2=\frac{F_2}{A}=6MPa$

(1) 顺序阀 6.8-7MPa 小于7MPa

(2) 进 6.8-7MPa. 出 4MPa

扫描全能王 创建