

液压传动习题集与现场课指导书

林美蓉 编

南京航空学院

1989.6.

液 压 传 动 习 题 集

1. 已知液压油的密度 $\rho = 0.9 \text{ g/cm}^3$, 求它的重度 γ 以 (N/m^3) 单位制表示。
2. 有重度 $\gamma = 850 \text{ kgf/m}^3$ 的油 18 L , 求其重量 $G (\text{N})$ 和质量 $M (\text{kg})$ 。
3. 有 200 cm^3 的液压油, 在 50°C 时流过恩氏粘度计的时间 $t_1 = 153 \text{ S}$, 而 200 cm^3 的蒸馏水在 20°C 流过的时间 $t_2 = 51 \text{ S}$, 求该油的恩氏粘度 $^\circ\text{E}$ 、运动粘度 ν 、动力粘度 μ 各为多少?
4. 面积为 30 cm^2 的二平板水平放置, 其间隙均为 10 微米。当间隙内油的动力粘度为 $0.5 \times 10^{-6} \text{ kgf} \cdot \text{s/cm}^2$ 时, 使平板沿水平方向的移动速度为 1 m/s 所需要的力是多少?
5. 有一油缸, 其缸筒内径为 2 cm , 柱塞长为 8 cm , 二者的直径间隙为 15 微米, 间隙内油的动力粘度为 $0.4 \times 10^{-6} \text{ kgf} \cdot \text{s/cm}^2$, 当柱塞与缸筒同心时, 试计算柱塞以 1 m/s 的速度移动时的摩擦力。
6. 在一个大气压下, 体积为 200 升的油, 当压力达到 100 巴时, 体积缩小多少? 其中油的压缩率为 $6 \times 10^{-5} \text{ 巴}^{-1}$ 。
7. 密闭容器内的油, 压力为 5 巴时容积是 2 升。求压力升高到 50 巴时的容积 V_1 , 其压缩率是多少 (用 % 表示)? 取 $\beta = 5 \times 10^{-6} \text{ 巴}^{-1}$ 。
8. 容积 200 cm^3 的液压油在 50°C 时流过恩氏粘度计的时间为 156 秒, 问其恩氏粘度, 运动粘度及动力粘度各为多少? (20°C 时 200 cm^3 水的流经时间为 52 秒)
9. 求 30 号机械油在 20°C 、 50°C 时的运动粘度、恩氏粘度?
10. 某油液的动力粘度为 $0.5 \times 10^{-6} \text{ 巴} \cdot \text{秒}$, 密度为 $\rho = 0.9 \text{ g/cm}^3$, 问它的运动粘度。
11. 油的动力粘度为 $0.5 \times 10^{-6} \text{ 巴} \cdot \text{秒}$, 重度为 $0.85 \times 10^4 \text{ N/m}^3$ 的油的运动粘度是多少?

12. 一液压千斤顶原理图 (如图 1)。

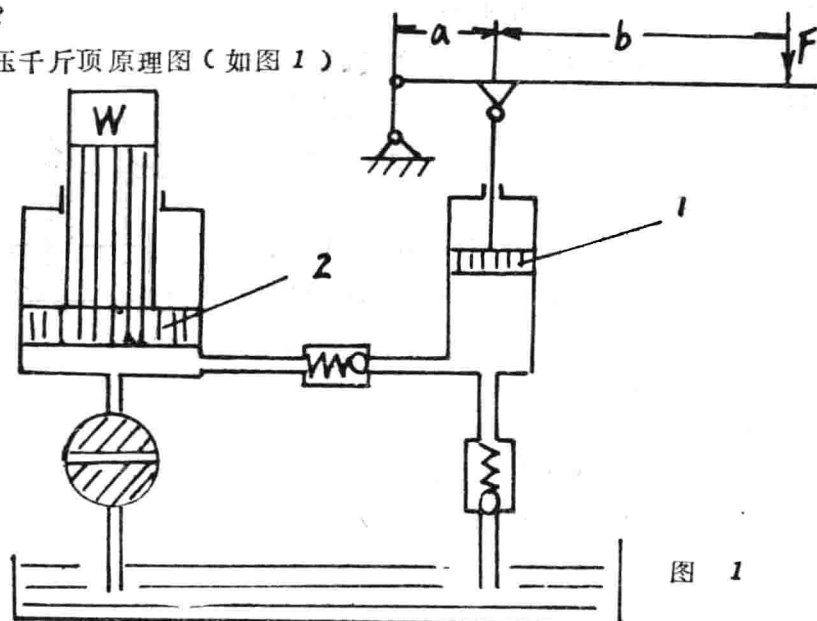


图 1

所示, 活塞 1 的直径为 20 mm , 柱塞 2 的直径为 100 mm , 杠杆尺寸 $a = 50\text{ mm}$, $b = 500\text{ mm}$, 若需顶起 2 吨重的物体, 问杠杆手柄上应施加力 $F = ?$ (以 N 及 kgf 表示)。

13. 简易手动油压机如图 2 所示。已知: 油缸柱塞直径 $D_1 = 18\text{ mm}$, $D_2 = 100\text{ mm}$, 杠杆比为 $800/50$, 若此油压机的压力为 20 吨, 问杠杆手柄上需加多少 (N)? 此时压力表读数为多少 (巴)? (不考虑摩擦损失及动梁自重)

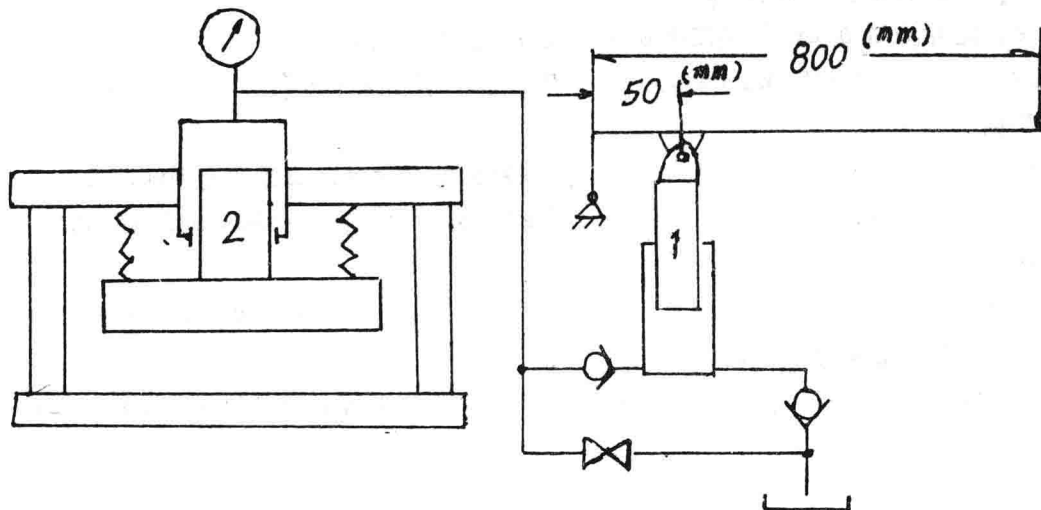


图 2

14. 一个小水压机的活塞直径为 80 mm , 作用于活塞上的油压为 120 巴, 问活塞产生的力有多大? 设活塞运动速度为 20 cm/s , 问流量应是多少? 活塞产生的液压功率、机械功率是多少? (忽略损失)

15. 如图 3 示, 设真空计中水柱高度 $h = 4\text{ m}$, 求 A 中的绝对压力及真空度 (以 N/m^2 表之)。

16. 如图 4 所示, 直径 d 量重 G 的活塞浸入充满油的容器中, 活塞在力 F 的作用下对于静止状态活塞浸入深度为 h , 问测压管中油上升的高度 $x = ?$ (油的密度为 ρ)

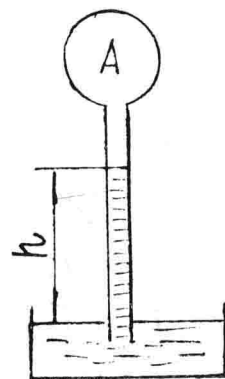


图 3

17. 图 5 示仪器为一利用标准压力表来校正, 一般压力表的装置仪器内充满油, 其体积压缩系数 $\beta = 4.75 \times 10^{-5}$ (巴 $^{-1}$)

活塞直径为 10 mm

丝杠螺距 t 为 2 mm

当压强为 1 巴时, 油体积为 200 cm^3 ,

若需造成 200 巴的压强问手轮需摇多少圈?

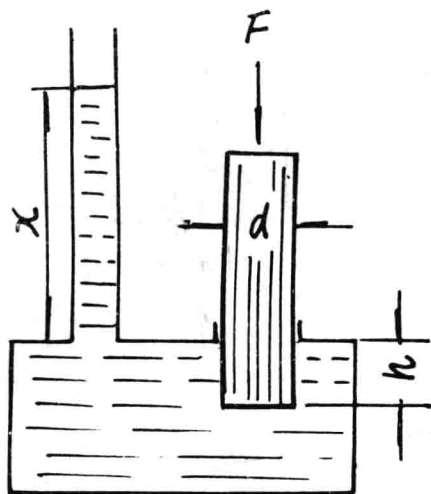


图 4

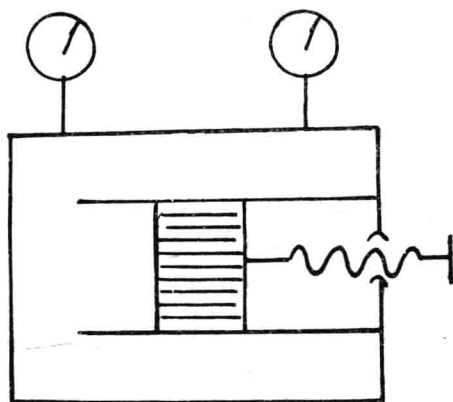


图 5

18. 如图 6 示, 重物 $W = 50000 \text{ N}$, 重物与平面间的摩擦系数 $\mu = 0.1$, 活塞面积 $F_1 = 10 \text{ cm}^2$ 、 $F_2 = 50 \text{ cm}^2$, 试确定 P_1 推力 (不考虑摩擦及油流损失)。

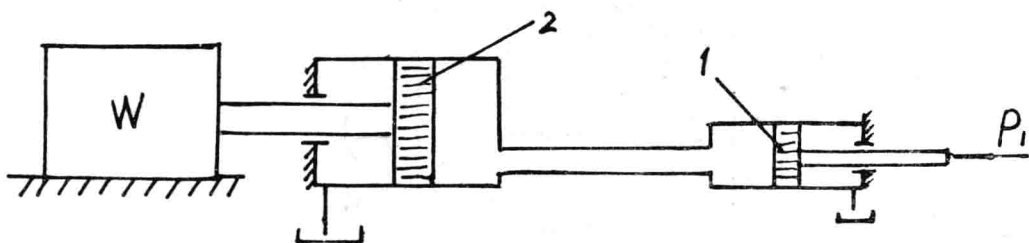


图 6

19. 如图 7 示, 增压缸活塞直径 $D = 60 \text{ mm}$, $d = 20 \text{ mm}$, 当输出油压为 180 (巴) 时的输入油压是多少?

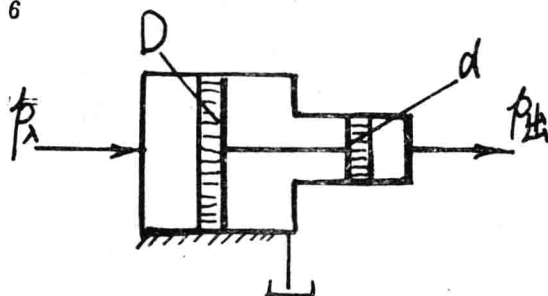


图 7

20. 图 8 示三个油缸串联, 活塞直径均为 100 mm , 杆径为 65 mm , 供油压力为 100 巴, 流量为 25 升/分 , 求每个活塞的运动速度, 若进出油互换, 活塞速度又等于多少?

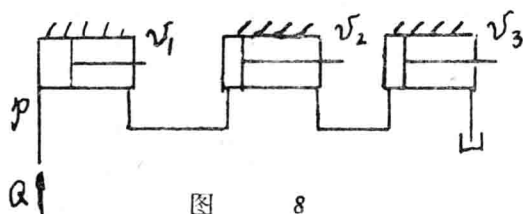


图 8

2 1. 图 9 压力阀应在油压 $p = 60$ 巴时动作, 已知钢球直径 $d_0 = 15$ mm, 阀孔直径 $d = 10$ mm, 背压 $p_1 = 3$ 巴, 求弹簧压紧力 F (不计弹簧、钢球的重量)。

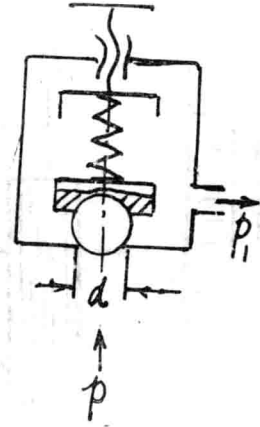


图 9

2 2. 增压器如图 10 示:

$$d_1 = 210 \text{ mm}$$

$$d_2 = 200 \text{ mm}$$

$$d_3 = 110 \text{ mm}$$

$$d_4 = 100 \text{ mm}$$

运动部分质量 $m = 200$ kg, 摩擦阻尼等于运动部分所受液压总的力量的 10%, 若进口油压 $p_1 = 500$ 巴, 求出口油压 $p_2 = ?$ 巴。

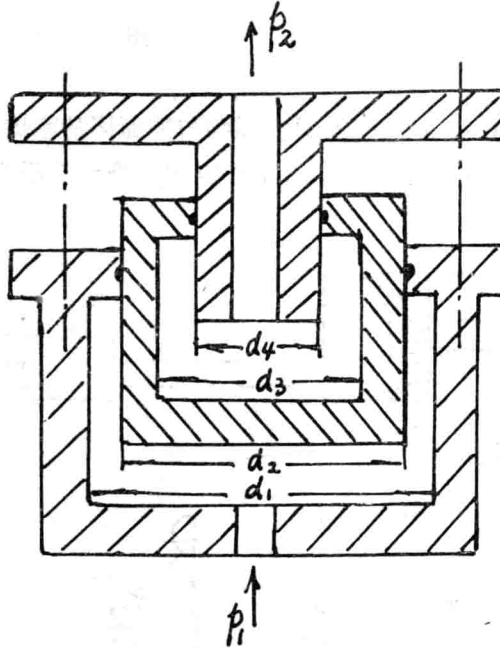


图 10

2 3. 如图 11 所示, 活塞面积一大一小, 负载相同加液压 p 后那个油缸先动? 为什么?

2 4. 如图 12 所示, 通入液压 p 活塞动还是不动, 为什么?

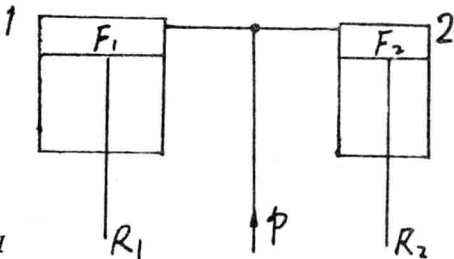


图 11

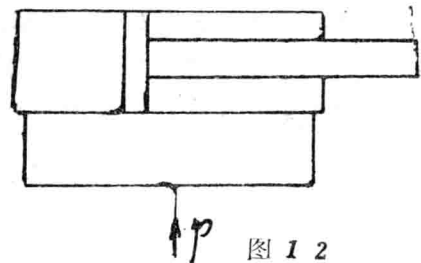


图 12

25. 图 1 3 所示, 两个相同的液压缸串联起来, 它们的无杆腔和有杆腔的有效工作面积分别为 $A_1 = 100 \text{ cm}^2$ 和 $A_2 = 80 \text{ cm}^2$ 。两缸的负载均为 L , 输入的压力 $p_1 = 9 \text{ 巴}$ 。输入的流量 $Q_1 = 12 \text{ 升/分}$ 。不计损失。试求:

- 1) 可承担的负载 L ;
- 2) 两液压缸中活塞的运动速度及方向。

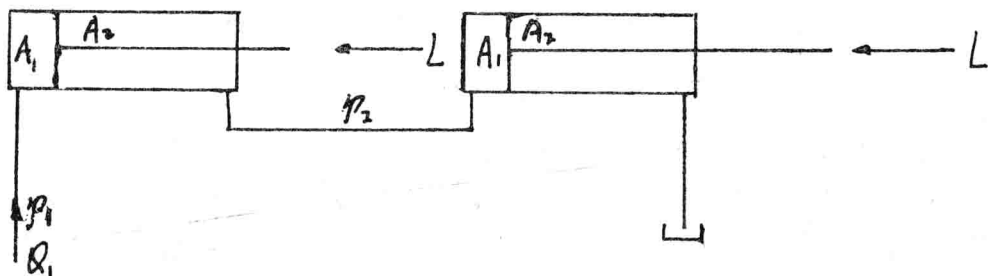


图 1 3

26. 差动油缸, 由 YB—25 泵供油 (压力 63 巴, 流量 25 升/分)。当要求往复快速运动速度相等为 $v_{\text{快}} = 6 \text{ 米/分}$; 最大推力 $P = 2500 \text{ N}$ 时, 试确定其缸筒壁厚 δ 、内径 D 及活塞杆直径 d 。

27. 有一油缸如图 1 4 所示, 活塞杆带动工作台移动, 油缸内径 $D = 45 \text{ mm}$, 活塞杆直径 $d_1 = 20 \text{ mm}$, 油泵输油量 Q 为 25 升/分, 如果油泵的全部输油量 Q 都送入油缸的有杆腔, 工作台的速度 v 是多少? 又若有杆腔的进油管的内径 $d = 14 \text{ mm}$, 此时管内流速是多少?

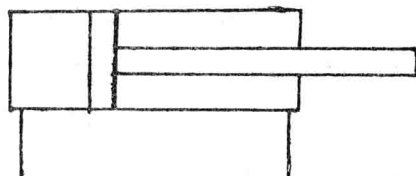


图 1 4

28. 求安全阀调整压力为 50 巴时, 弹簧予压缩量等于多少? 设弹簧刚度 $K = 10 \text{ N/mm}$, 阀芯直径 $D = 22 \text{ mm}$, 阀门座孔直径 $d = 20 \text{ mm}$ 。

29. 一油缸如图 1 5 示, 缸内径 $D = 80 \text{ mm}$, 活塞杆直径 $d = 40 \text{ mm}$, 进出油管口径 $\phi = 12 \text{ mm}$, 当活塞运动速度为 $v = 2 \text{ 米/分}$ 时, 求进出口油管内的油液流速。

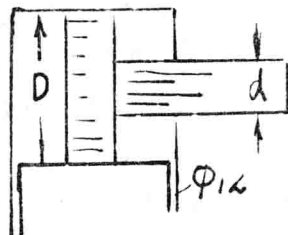


图 1 5

30. 单出杆活塞式油缸如图 1 6 示, 缸内径 $D = 90 \text{ mm}$, 活塞杆径 $d = 50 \text{ mm}$, 进入油缸流量 $Q = 25 \text{ 升/分}$, 供油压力 $p = 40 \text{ 巴}$, 判断并计算下列各种情况下, 油缸的运动方向、速度及产生推力的大小与方向, 活塞杆的受力情况 (受拉或受压)。

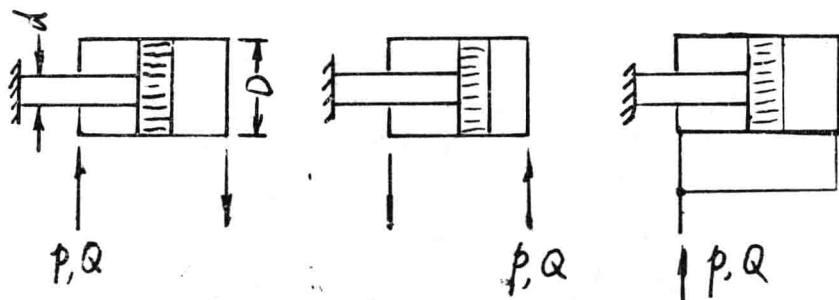


图 1.6

3.1. 如图 1.7 所示, 单叶片摆动油缸, 供油压力 $p_1 = 100$ 巴, 流量 $Q = 25$ 升/分, 回油压力 $p_2 = 5$ 巴, 若输出轴的角速度 $\omega = 0.7$ 弧度/秒, $R = 100$ mm, $\gamma = 40$ mm。求摆动油缸的叶片宽度和输出扭矩。

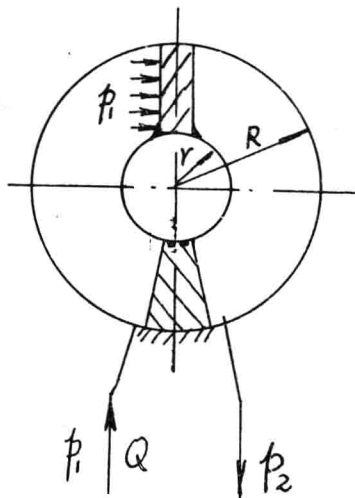


图 1.7

3.2. 图 1.8 所示的柱塞缸。缸筒和工作台连接在一起, 自重共为 9800 牛顿, 摩擦阻力为 1960 牛顿, $D = 100$ mm, $d = 70$ mm, $d_0 = 30$ mm, 工作台在 0.2 秒时间内, 从静止加速到最大稳定速度 $v = 7$ 米/分。试求:

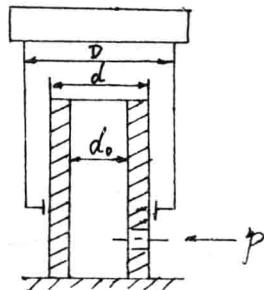


图 1.8

1) 柱塞缸有效工作面积的表达式。

2) 计算启动液压缸时所需的最大流量, 这时泵的供油压力可达多大。

3.3. 如图 1.9 所示, 液体在直径 $D = 200$ mm 的管道中流动, 在其轴线位置上装一测速管, 测得测速管液面与测压管测面高度之差为 $\Delta h = 0.5$ m, 设液流截面上的平均速度与轴线上的速度之比为 0.84, 试求管中液体的流量?

3.4. 图 2.0 所示为液压泵装置。已知吸入管直径 $d = 6$ cm, 流量 $Q = 150$ 升/分, 入口的真空度 $p_b = 2 \times 10^4$ 牛顿/米², 油液的运动粘度 $\nu = 0.34$ 厘米²/秒, 重度 $\gamma = 89 \times 10^2$ 牛顿/米³, 吸入管进口处和弯头处局部阻力系数分别为 $\zeta_1 = 0.50$, $\zeta_2 = 0.20$, 设忽略沿程能量损失, 求液压泵的吸入高度。

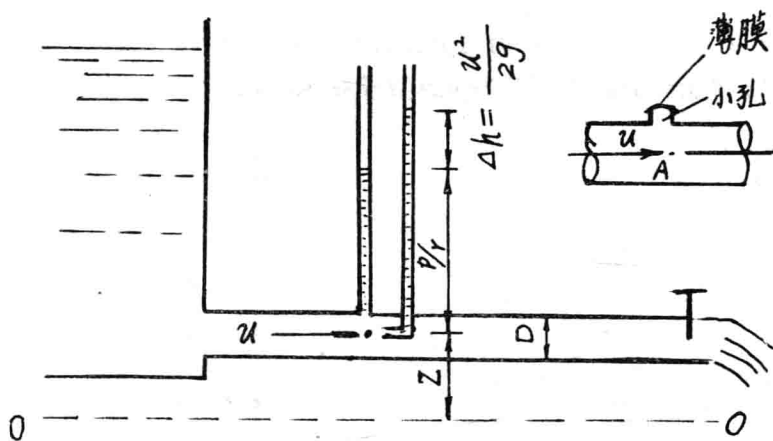


图 1.9

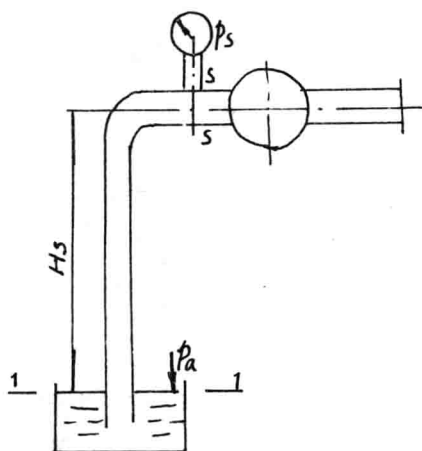


图 2.0

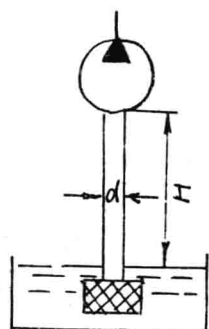


图 2.1

3.5. 一油泵流量 $Q = 40$ 升/分吸油管内径 $d = 28$ 毫米, 使用 30 号机械油, 如进口处仅考虑油滤压力损失为 0.3 巴, 欲使油泵吸油腔的真空不大于 4 米油柱高, 问泵的安装高度。($\nu = 30 \times 10^{-2} \text{ cm}^2/\text{s}$, $\gamma = 89 \times 10^2 \text{ N/m}^3$)

3.6. 图 2.1 所示, 液压泵的流量 $Q = 25$ 升/分, 吸油管通径 $d = 25 \text{ mm}$, $\rho = 900 \text{ kg/m}^3$, 液压泵吸油口距液面高 $H = 1 \text{ m}$, 粗滤网的压力降 $\Delta p = 0.1$ 巴, 液压油为 20 号机油, 50°C 时运动粘度 $\nu = 20 \times 10^{-2} \text{ cm}^2/\text{s}$, 室温时 $\nu = 142 \times 10^{-2} \text{ cm}^2/\text{s}$, 油的空气分离压 (绝对压力) 为 0.4 巴, 求泵入口处最大真空度? 在入口处是否会出现空穴现象?

3.7. 有一流量计, 如图 2.2 所示。已知: $d_1 = 250$ 毫米, $d_2 = 100$ 毫米, $h = 800$ 毫米水汞柱高, 忽略损失, 不计动能修正, 求:

(1) 求 I—I 断面上的平均流速?

(2) 试确定理论流量为多少?

(注: $\gamma_{\text{油}} = 8.8 \times 10^3 \text{ N/m}^3$, $\gamma_{\text{汞}} = 136 \times 10^3 \text{ N/m}^3$)

38. 如图 23, 当龙头关闭时压力计的读数为 2.8 大气压, 在龙头开启之后压力计的读数降为 0.6 大气压。如果直径 $d = 12$ 毫米, 取 $\alpha = 1$, 并设 H 不变, 试确定此时水的流量。

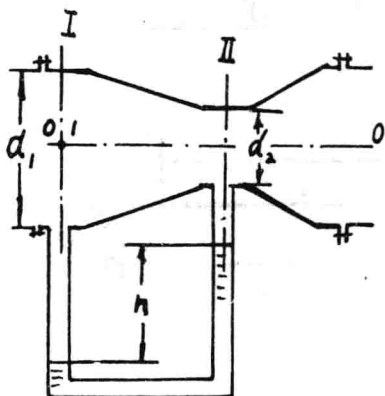


图 22

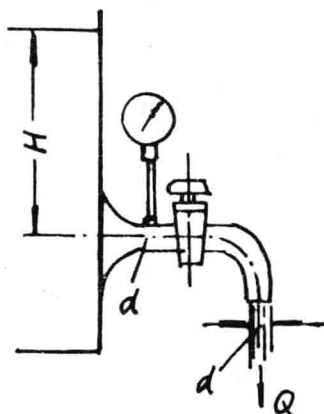


图 23

39. 图 24 示, 为了测定油沿一直径 $D = 14$ 毫米的油管流过的流量 Q , 安置了一直径 $d = 7$ 毫米的管咀, 并将其连接到一差压压力计上。如果压力计中两油面高度差 $H = 1.5$ 米, 试求油的流量 (升/分)? 取 $\alpha = 1$, 损失不计。

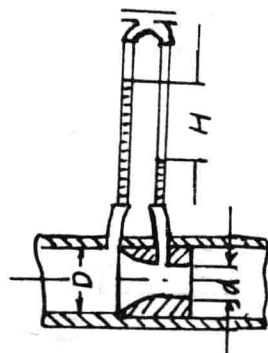


图 24

40. 如图 25 所示, 液压装置最高与最低点的垂直高度差 $Z_s = 10$ m, 液压系统压力工作范围 $p = 100 \sim 320$ 巴, 现取 $p = 210$ 巴, 在管中缓变流动流速推荐值 $1 \sim 5$ 米/秒, 现按 $v = 5$ 米/秒计算, 忽略液流在管道中的压力损失, 试求:

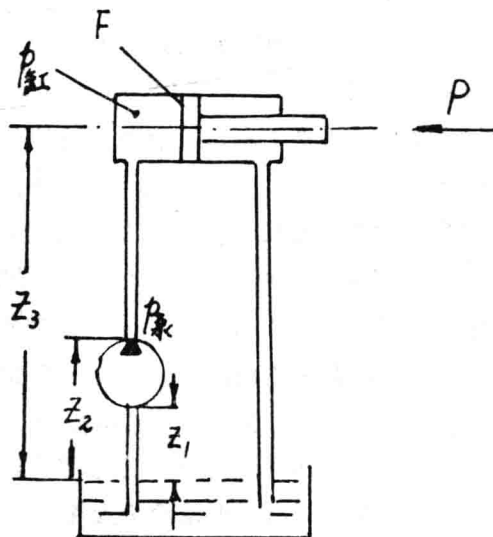


图 25

(1) 位能与动能之和与总能量的百分比数?

(2) 为什么液压传动中通常可以认为连通器内压力各处相等 (按帕斯卡原理工作)?

(3) 如果考虑管道中的压力损失, 如何理解液压系统 $p_{\text{泵}} = p_{\text{缸}} + \Delta p_{\text{损}}$ 仍旧按帕斯卡原理传递压力? 试说明之。

41. 铜管内径为 20 毫米, 通过流量为 25 升/分, 采用 20 号机械油, 工作油温为 50 °C, 问液流为层流还是紊流?

42. 有某段钢管, 其公称直径为 40 毫米,

长为 1 米，已知通过运动粘度 $\nu = 0.4 \text{ 厘米}^2/\text{秒}$ 的液压油，其流量为 $Q = 400 \text{ 升}/\text{分}$ 。工作油温 50°C ，试求流过此管段的压力损失。

43. 直径为 1 毫米、长度为 10 毫米的园管型节流器，运动粘度为 $0.5 \text{ 厘米}^2/\text{秒}$ ，重度为 $0.9 \text{ 克力}/\text{厘米}^3$ 的油，当流量为 $10 \text{ 厘米}^3/\text{秒}$ 时，试计算此时的压力损失。

44. 电磁换向阀型号为 34D-25（指额定流量为 25 升/分），额定流量时的压力损失为 $2.5 \text{ 公斤力}/\text{厘米}^2$ ，求通过流量为 10 升/分时的实际压力损失。

45. 已知油泵供油量 $Q = 36 \text{ 升}/\text{分}$ ，并联管路上安装有两个油滤，其管径 $d = 10 \text{ 毫米}$ ，液压油重度 $\gamma = 8.83 \times 10^3 \text{ N}/\text{m}^3$ ，运动粘度 15 厘斯，如不考虑导管及接头的压力损失，设油滤的局部阻力系数 $\zeta = 10$ ，求并联油滤前后的压力损失。

46. 某液压系统由泵至马达的管路如图 26 所示，已知管径 $d = 16 \text{ 毫米}$ ，油液重度 $\gamma = 8800 \text{ N}/\text{m}^3$ ，运动粘度 $\nu = 18.7 \times 10^{-2} \text{ 厘米}^2/\text{秒}$ ，流速 $v = 5 \text{ m}/\text{秒}$ ，在 45° 时局部阻力系数 $\zeta_1 = 0.3$ ，在 90° 时 $\zeta_2 = 1.12$ 。试求由泵至马达的全部压力损失（位置高度及损失之间的扰动均不计，管道可视为光滑管）。

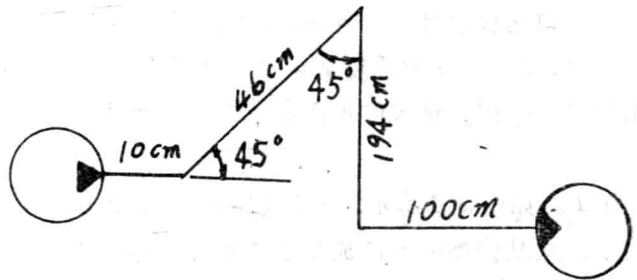


图 26

47. 如图 27 所示，液体以 $Q = 2 \text{ 升}/\text{分}$ ，从喷嘴内径 $d = 1 \text{ mm}$ 的园孔中射向垂直悬挂的挡板，二者之间间距 $\delta = d/16$ ，求液流对挡板的作用力大小及挡板运动方向。

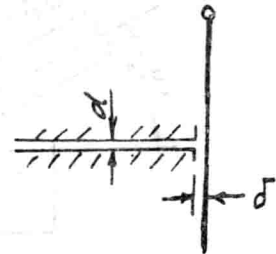


图 27

48. 如图 28-a、b 所示的几种情况：

(1) 在图 (a) 中，液流从油箱的小孔喷出，分析油箱受到的力及运动方向。

(2) 在图 (b) 中，流量为 Q 的油，从截面 1 流向截面 2 的等直径 d 弯曲管道，试分析液流对油管的横向作用力的方向及液流对油管的总作用力 F 的方向。

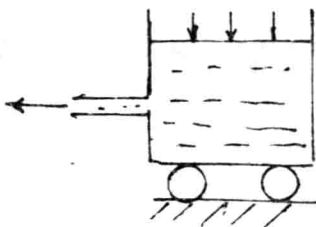


图 28-a

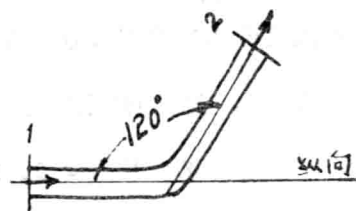


图 28-b

49. 图 29 所示外流式锥阀, 锥阀阀座孔无倒角, 阀座孔直径 $d = 2.7$ 厘米, 主阀芯直径 $D = 2.8$ 厘米, 锥阀半锥角 $\alpha = 15^\circ$, 当阀芯的开口量 $x = 0.64$ 厘米时, 阀进口处压力 $p_1 = 4$ 巴, 出口处压力 $p_2 = 0$, 阀口流量系数 C_d 为 0.8 , 视阀口为薄壁小孔, 取速度系数 C_v 为 1 。求液流对阀芯的轴向作用力大小及方向。

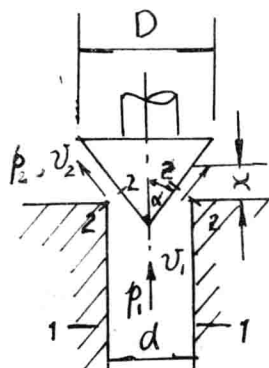


图 29

50. 如图 30 所示, 有一个力 $F = 3000$ N 作用在直径 $D = 50$ 毫米的液压缸活塞上, 使油从液压缸缸底的锐缘口孔口流出。设孔口的直径 $d = 20$ 毫米, 孔口速度系数 $C_v = 0.97$, 流量系数 $C_d = 0.63$, 油的重度 $\gamma = 9 \times 10^3$ N/m³, 忽略活塞的摩擦, 试求作用在液压缸底壁面上的力。

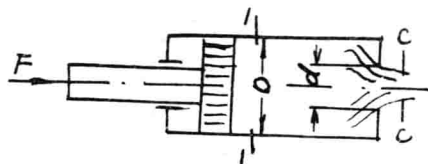


图 30

51. 如图 31 所示, 一管嘴的俯角是 30° [度], 水从管嘴射出的流量是 56 升/分, 速度为 16 米/秒, 水射入一个以速度 4.6 米/秒向前行动的水车, 求从管嘴流出的水柱, 作用于水车上的铅直分力与水平分力。

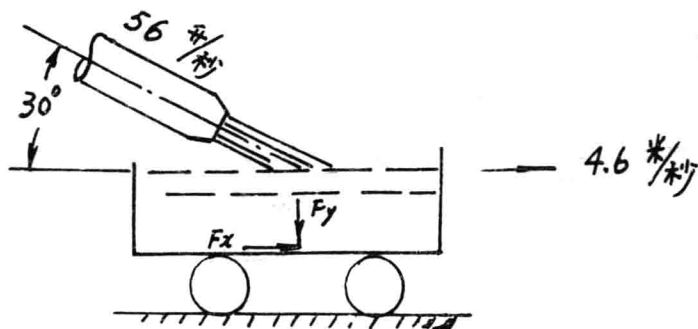


图 31

52. 已知图 32 所示, 滑阀直径 $D = 25.4$ 毫米, 阀开口量 $x = 0.5$ 毫米, 阀口前后压差 $\Delta p = 20$ 巴, 求滑阀的轴向稳态液动力。当流量越大、压差越大时, 液动力的变化趋势? 致使要求操纵滑阀力如何? (当开口量 x 比阀腔其它尺寸小得多, 且 $\frac{x}{C_r} > 20$ 时, 其中 C_r 为径向间隙, 则流过阀口的射流角 $\theta = 69^\circ$, $\cos 69^\circ = 0.358$, 取 $C_v = 0.97$, $K' = 0.61$)。

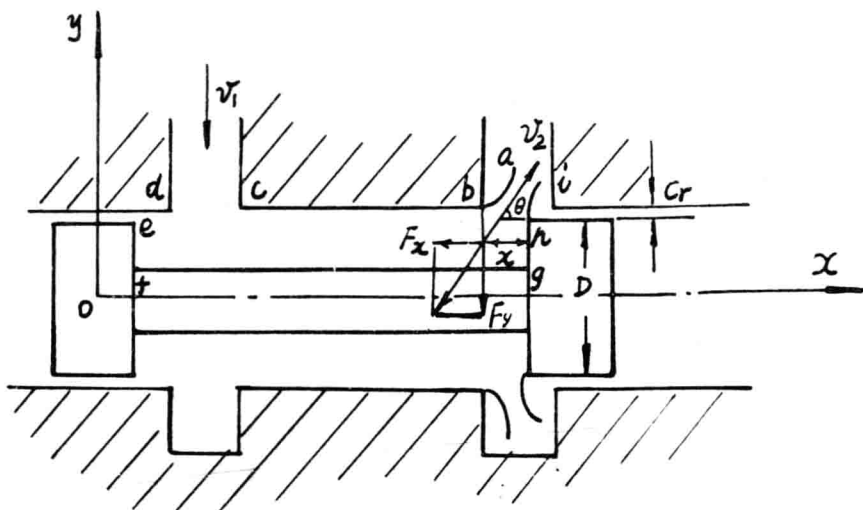


图 3 2

5 3. 薄刃口节流阀两端压差 10 巴时, 通过流量为 20 升/分, 若由于负载变动压差为 8 巴, 求此时流量为多少?

5 4. 图 3 3 所示, 试求射流对挡板的冲击力为多少? 已知 30 号机械油, 工作温度 20 °C, 压力 $p_s = 100$ 巴, 喷嘴内径 $d = 0.6$ 毫米。

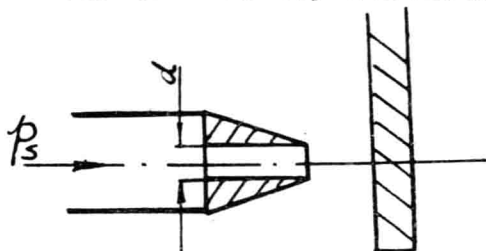


图 3 3

5 5. 如图 3 4 所示, 活塞直径 $d = 50$ mm, 活塞长 $l = 40$ mm, 半径间隙 $h = 0.05$ mm。油的粘度 $\mu = 45 \times 10^{-3}$ 帕·秒, 液压缸高压腔的压力差 $\Delta p = 100$ 巴。试求在下列情况下, 高压油通过径向间隙漏到低压腔的泄漏量各是多少?

- 1) 活塞静止, 活塞与缸体处于同心;
- 2) 活塞静止, 活塞与缸体偏心量 $e = 0.03$ mm;
- 3) 活塞与缸体同心, 活塞以 $v = 10$ cm/s 的速度向右运动。

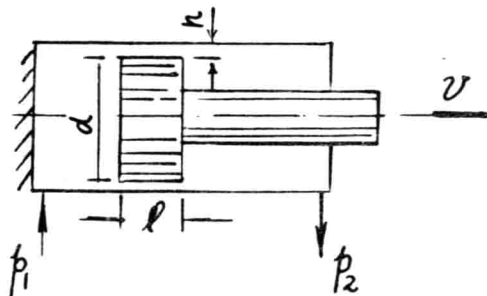


图 3 4

56. 液压千斤顶柱塞在固定的力 $F = 50 \text{ N}$ 作用下向下移动, 将液压缸中的油通过 $\delta = 0.05 \text{ mm}$ 的间隙排到大气中去。设活塞和缸筒处于同心状态, 缝隙长 $l = 70 \text{ mm}$, 活塞直径 $d = 20 \text{ mm}$, 油的粘度 $\mu = 50 \times 10^{-3} \text{ 帕} \cdot \text{秒}$, 试确定活塞下落 0.1 m 所需的时间。(见图 35 示)。

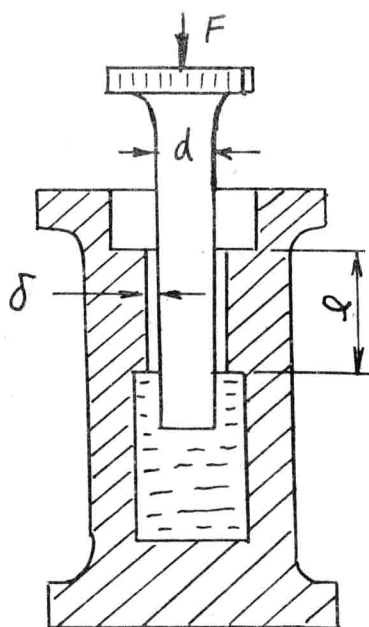


图 35

57. 在图 36 中, 柱塞直径 $d = 2 \text{ 厘米}$, 进入缸孔的长度为 $L = 5 \text{ 厘米}$, 柱塞同心且轴线平行地套在缸内, 直径间隙为 20 微米 ($2 \times 10^{-3} \text{ 厘米}$)。油的粘度 $\mu = 0.2 \times 10^{-6} \text{ 巴} \cdot \text{秒}$, 压力 $p_0 = 200 \text{ 巴}$ 。求缝隙的泄漏量及平均流速。

58. 一柱塞在缸孔中同心地运动着, 速度为 $v_0 = 500 \text{ 厘米/秒}$, 柱塞直径为 20 毫米 , 长为 100 毫米 , 与缸孔的直径间隙为 $20 \text{ 微米} = 2 \times 10^{-3} \text{ 厘米}$, 已知油液粘度 $\mu = 0.2 \text{ 微巴} \cdot \text{秒} = 2 \times 10^{-6} \text{ 巴} \cdot \text{秒}$, 问通过缝隙的流量和考虑纯粘性影响推动柱塞力为多少?

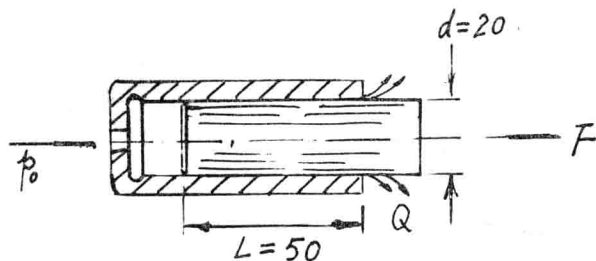


图 36

59. 图 37 示以 O 点转动半径为 r 的连杆机构驱动单作用式活塞泵作往复运动, 已知活塞直径 D , 连杆为 l , 假定 r/l 很小, 则 $r/l \cdot \sin \varphi$ 更小, 可以取 $\cos \theta =$

1. 解答如下问题:

1) 活塞的行程 $x = f(\varphi)$ 。

2) 活塞运动的瞬时速度 $\dot{x}$ 。

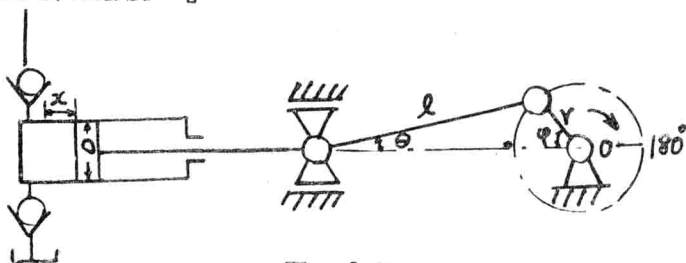


图 37

3) 油泵的瞬时流量 $Q_{瞬}$ 。

4) 画出 φ 从 $0^\circ \sim 360^\circ$ 的 $Q_{瞬} - \varphi$ 的关系曲线。

5) 写出每转一周排出液体体积 $q = ?$

60. 一齿轮泵的齿轮模数 $m = 3\text{ mm}$, 齿数 $Z = 15$, 齿宽 $b = 25\text{ mm}$, 转速 $n = 1450\text{ r/min}$, 在额定压力下输出流量 $Q = 25\text{ L/min}$, 试求该泵容积效率?

61. 已知双作用定量叶片泵的结构尺寸为: 定子长径 $D = 65\text{ mm}$, 短径 $d = 57\text{ mm}$, 叶片厚度 $S = 2.25\text{ mm}$, 叶片宽度 $B = 24\text{ mm}$, 叶片数 $Z = 12$, 叶片倾角 $\theta = 13^\circ$, 考虑叶片厚度的影响, 求转速 $n = 960\text{ 转/分}$ 时的理论流量。

62. 图38所示为一变量叶片泵的转子半径 $r = 41.5\text{ 毫米}$, 定子半径 $R = 44.5\text{ 毫米}$, 叶片宽度 $B = 30\text{ 毫米}$, 厚度 $S = 1.8\text{ 毫米}$, 转子与定子之间的最小间隙 $\delta = 0.5\text{ 毫米}$, 试求:

1) 每转排量 $q = 16\text{ 厘米}^3/\text{转}$ 时, 其偏心量是多少?

2) 此泵最大可能的排量是多少?

3) 当泵的工作压力 $p = 63\text{ 巴}$ 时, 转子上受到的径向不平衡力有多大?

63. 一台YB型叶片油马达, 每转排量 $q = 25\text{ 毫升}$, 容积效率 0.9 , 机械效率 0.9 , 若用这台油马达驱动机床主轴, 欲获得 $500\text{ 转/分} \sim 1800\text{ 转/分}$ 的无级变速运动。

求: 1) 供给油马达的最大与最小流量应为多少?

2) 当油马达入口压力为 55 巴 , 出口压力为 5 巴 时, 油马达所能传递的扭矩为多少?

3) 油马达的输入功率和输出功率为多少?

64. 一台YB—25泵, 额定转速 960 转/分 , 电动机功率 4 瓩 , 电机效率为 0.8 , 泵的容积效率 $\eta_v = 0.9$, 机械效率 $\eta_m = 0.9$, 试问该泵在额定压力下工作, 该电机能否满足要求?

65. 一液压系统采用YB—40泵供油, 该泵容积效率 $\eta_v = 0.90$, 机械效率 $\eta_m = 0.90$, 在工作压力 $p = 50\text{ 巴}$ 下长期连续工作, 试求该泵所需电机功率?

66. 双作用式叶片泵的结构尺寸为: 定子长园弧半径 $R = 33.5\text{ 毫米}$, 短园弧半径 $r = 29\text{ 毫米}$, 叶片厚度 $S = 2.25\text{ 毫米}$, 叶片宽 $b = 21\text{ 毫米}$, 叶片在转子中的倾斜角 $\theta = 13^\circ$, 叶片数目 $Z = 12$, 工作压力 $p = 63\text{ 巴}$, 转速 $n = 950\text{ 转/分}$, 容积效率为 0.85 , 总效率为 0.75 。求:

1) 泵的理论流量和实际流量; 2. 泵所需的驱动功率。

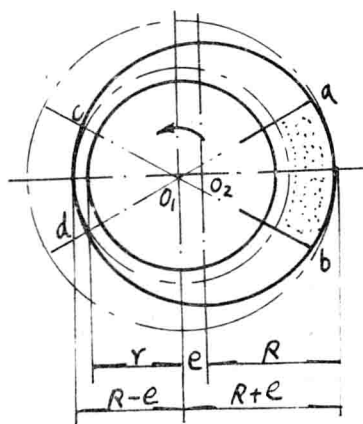


图 38

67. 有一缸体转动的定量轴向柱塞泵, 柱塞直径 $d = 24$ 毫米, 柱塞数 $Z = 7$, 柱塞分布圆直径 $D = 76$ 毫米, 斜盘倾角 $\gamma = 18^\circ$, 已知在 $p_1 = 320$ 巴时的容积效率为 0.92 , 在 $p_2 = 200$ 巴时的容积效率为 0.94 , 不计其它损失试求:

- 1) 输出油压为 $p_1 = 320$ 巴, 转速 $n = 1450$ 转/分时液压泵实际平均输油量。
- 2) 转速 $n = 960$ 转/分时, 液压泵在空载及 $p_2 = 200$ 巴时实际平均输油量。

68. 设一轴向柱塞泵直径 $d = 2.2$ 厘米, 分布圆直径 $D = 6.8$ 厘米, 柱塞数 $Z = 7$, 当斜盘倾角 $\gamma = 22^\circ 30'$, 转速 $n = 960$ 转/分, 输出油压 $p = 100$ 巴, 容积效率为 0.95 , 机械效率为 0.9 时试计算:

- 1) 泵的平均理论流量 $Q_{理} = ?$
- 2) 泵的平均实际流量 $Q_{实} = ?$
- 3) 所需电动机功率 $N_{电} = ?$

69. 一变量轴向式柱塞泵, 有 9 个柱塞, 其分布圆直径 $D = 12.5$ 厘米, 柱塞直径 $d = 1.6$ 厘米, 若泵以 3000 转/分运转, 当输出流量 $Q = 50$ 升/分, 试求斜盘的偏角为多少? (忽略泄漏的影响)

70. 轴向柱塞式油马达总效率为 90% , 容积效率为 96% , 入口油压为 50 巴, 出口直接接油箱, 平均输出扭矩为 2.5 N—m, 要求最低转速 2 转/分, 最高转速 300 转/分, 求所需最小流量及最大流量 (升/分)。

71. 轴向柱塞泵和轴向柱塞式液压马达的斜盘倾角为何不能太大? 试作斜盘作用在柱塞上的受力图加以分析。

72. 有一液压泵在某工况压力 $p = 40$ 巴, 实际流量 $Q_{实} = 48$ 升/分, 泵轴转速 $n = 1200$ 转/分, 求:

- 1) 当消耗功率 (泵输入功率) $N = 3.9$ 千瓦时, 液压泵的总效率是多少?
- 2) 当压力为 0 , 泵流量 $Q_{理} = 53$ 升/分时, 泵在该工况的容积效率和机械效率

各是多少?

3) 如果泵压力下降到 20 巴, 泵的流量和所消耗的功率是多少? (注: 泄漏量随压力变化保持线性关系, 即 $\Delta Q_{泄} = K \cdot p$)

- 4) 如转数 $n = 1800$ 转/分时, 泵的流量为多少?

73. 供给液压马达的流量为每分钟 12 升, 压力为 175 巴, 输出扭矩为 4 N—m, 转速为 700 转/分。试求该液压马达的总效率。

74. 设一液压马达排量 $q = 250$ 毫升/转, 入口压力为 98 巴, 出口压力为 5 巴, 其总效率为 0.90 , 容积效率为 0.92 , 当输入流量为 22 升/分时试求:

- 1) 液压马达输出转矩 (N—m)。
- 2) 液压马达实际转速 (转/分)。

7 5. 液压马达平均输出扭矩 $M = 25 \text{ N}\cdot\text{m}$ ，供油压力 $p = 50 \text{ 巴}$ ，容积效率为 0.9 ，试求得到最低转速 $n_{\min} = 2 \text{ 转/分}$ 和最高转速 $n_{\max} = 300 \text{ 转/分}$ 所需流量为多少？

7 6. 图 3 9 所示为泵和马达组成的系统，已知泵输出油压 $p_B = 100 \text{ 巴}$ ，排量 $q_B = 10 \text{ 毫升/转}$ ，机械效率为 0.95 ，容积效率为 0.9 ，泵出口处到马达入口处道路的压力损失为 5 巴 ，泄漏量不计，泵吸油管和马达回油管的压力损失不计，试求下列各项：

- 1) 泵转速为 1500 转/分 时，所需的驱动功率；
- 2) 泵输出的液压功率；
- 3) 马达输出转速；
- 4) 马达输出功率；
- 5) 马达输出转矩。

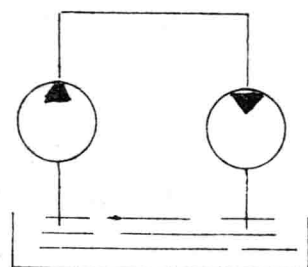


图 3 9

7 7. 图 4 0 所示为泵和马达组成的系统，已知油马达的转排量 $q = 150 \text{ 毫升/转}$ ，油马达的转速为 200 转/分 ，油马达的容积效率为 0.95 ，机械效率为 0.85 ，马达输出力矩 $M = 150 \text{ N}\cdot\text{m}$ ，马达出口经单向阀排回油箱，单向阀开启压力为 3 巴 ，油泵容积效率为 0.9 ，机械效率为 0.8 ，油泵出口处到马达入口处管路的压力损失为 2 巴 ，泄漏量不计，泵吸油管的压力损失不计，试求下列各项：

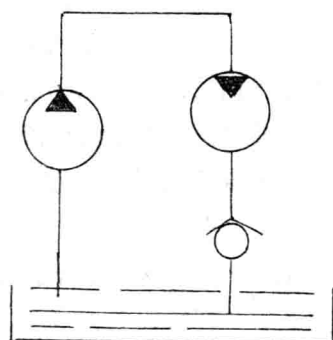


图 4 0

- 1) 油泵工作压力；
- 2) 油泵出口实际流量；
- 3) 驱动油泵的电机功率。

7 8. 图 4 1 所示为变量泵和定量马达组成的液压系统，低压辅助泵使变量泵的吸油管和马达出油管压力为 4 巴 ，变量泵最大排量 $q_B = 100 \text{ 毫升/转}$ ，转速 $n_B = 1000 \text{ 转/分}$ ，容积效率为 0.94 ，机械效率为 0.85 ，马达排量 $q_M = 50 \text{ 毫升/转}$ ，容积效率为 0.95 ，机械效率为 0.82 ，管路损失不计。当马达输出转矩 $M_M = 40 \text{ N}\cdot\text{m}$ ，输出转速 $n_M = 60 \text{ 转/分}$ 时，试求变量泵的流量、泵的输出压力以及泵的输入功率。

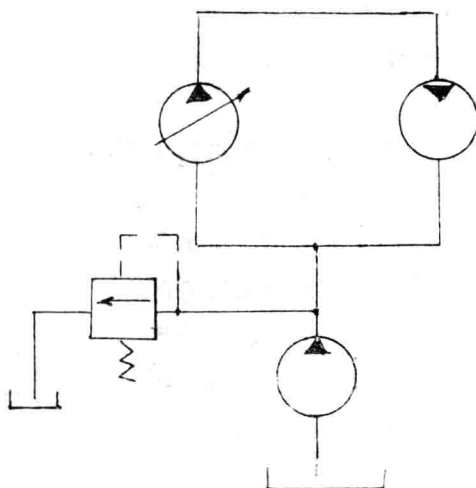


图 4 1

79. 控制阀分为几大类? 各有何用途?

80. 方向阀有几种控制方式? 它们的职能符号是什么?

81. 何谓换向阀的“位”和“通”?

82. 单向阀作背压阀用时, 应采取什么措施? 单向阀作背压阀时的开启压力是多少?

83. 试说明小流量三位换向阀(O、H、M、Y、P)的中位机能, 各适用于什么场合?

84. 何谓液压卡紧现象? 分析产生液压卡紧的原因。采用什么措施可以克服?

85. 为什么中高压溢流阀都有先导阀?

86. 溢流阀有哪几种用途? 画出液压原理图说明。

87. 现有两个阀, 由于铭牌不清楚, 无法判断哪个是溢流阀, 哪个是减压阀。又不希望把阀拆开。问如何根据阀的特点作出正确的判断?

88. 有哪些阀可作背压阀使用? 它们在作用上有无差别? 直动式溢流阀和普通节流阀都能作背压阀使用, 它们在作用上有无差别?

89. 图4-2所示为某溢流阀的流量压力特性曲线。当定量泵输出的流量 $Q_p = 10$ 升/分全部通过该阀时, 其调定压力 $P_t = 50$ 巴, 开启压力 $P_c = 40$ 巴

1) 若溢流量为4升/分时, 试求溢流损失功率和执行元件的有效功率。

2) 若溢流量为1升/分时, 与溢流量为2~3升/分时, 试分别说明溢流阀的工作压力?

3) 试分析说明溢流阀的工作压力在特性曲线的哪个压力区域, 溢流阀具有较好的稳压性能。

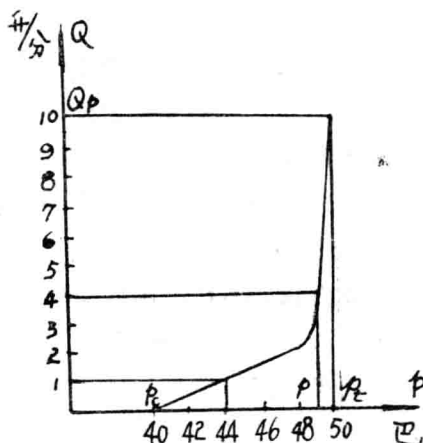


图 4 2

90. 若将先导式溢流阀主阀芯或导阀座上的阻尼小孔堵死, 试分析会出现什么故障?

91. 图4-3所示, 溢流阀调整压力50巴, 夹紧支路中减压阀调整压力为25巴, 试分析下列各情况, 并说明先导式减压阀阀芯处于什么状态(忽略单向阀局部压力损失)?

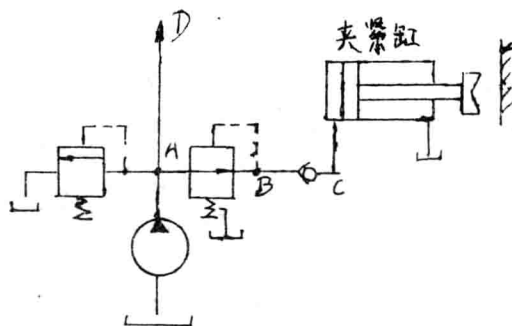


图 4 3

1) D支路关闭, 夹紧缸在未夹紧工件前作空载运动时,