

$$A. v = \frac{4q}{\pi d^2}$$

12、单杆活塞式液压缸缸筒内径为 D，活塞杆直径为 d，输入液压缸的油液压力为 p，其差动连接时活塞承受的作用力为（）。

$$B. F = p \cdot \frac{\pi}{4} d^2$$

13、单杆活塞式液压缸缸筒内径为 D，活塞杆直径为 d，其差动连接时作用力为（）。

$$B. F = p \cdot \frac{\pi}{4} d^2$$

- 14、等容过程的特征是（）。-->**C.气体对外不作功**
- 15、等温过程的特征是（）。-->**A.气体的内能保持不变**
- 16、调速阀可使流量不随（）变化而改变。-->**B.负载**
- 17、调速阀是由（）组合而成的。-->**D.节流阀与定压差式减压阀串联**

18、对行程较长的机床，考虑到缸体的孔加工困难，所以采用（）液压缸。-->**C.柱塞式**

19、对压力继电器叙述不正确的是：（）。-->**C.改变弹簧的压缩量可以调节流量**

- 20、对液压油不正确的要求是（）。-->**B.腐蚀性高**
- 21、对液压油正确的要求是（）。-->**C.杂质少**

22、对于液压泵来说，实际流量总是（）理论流量；实际输入扭矩总是（）其理论上所需要的扭矩。（）。-->**B. 小于大于**

23、对于液压马达来说，实际流量总是（）理论流量；实际输出扭矩总是（）其理论上输出的扭矩。（）。-->**C.大于，小于**

- 24、反应灵敏、应用最广泛的蓄能器是（）蓄能器。-->**B.气囊式**
- 25、高压系统宜采用（）。-->**C.柱塞泵**

26、工作环境较差、工作压力较高时采用（）。-->**C.高压齿轮泵**

27、后冷却器一般安装在（）。-->**B.空压机的出口管路上**

28、后冷却器一般安装在（）以析出水蒸气。-->**B.空压机的出口管路上**

29、减压阀处于工作状态时，其出口压力比进口压力（）。-->**B.低**

30、节流阀旁路节流调速回路中，液压缸的速度（）。-->**B.随负载减小而增加**

31、解决齿轮泵困油现象的最常用方法是（）。-->**B.开卸荷槽**

32、径向柱塞泵的（）与定子有偏心距 e，改变偏心距的大小，便可改变排量。-->**A.转子**

33、绝热过程的特征是（）。-->**D.气体与外界无热量交换**

34、可输出回转运动的液压缸是（）。-->**A.摆动缸**

35、可以承受负的负载的节流调速回路是（）。-->**C.回油路节流调速回路**

36、空气压缩机属于（）装置。-->**A.能源**

37、理想液体的伯努利方程中没有（）。-->**C.热能**

38、流量连续性方程是（）在流体力学中的表达形式。-->**C.质量守恒定律**

39、能实现差动连接的油缸是（）-->**B.单杆活塞液压缸**

40、普通节流阀是通过调节阀口的（）来改变通过阀口的流量。-->**B.通流面积**

41、普通节流阀是通过调节阀口的（）来改变通过阀口的流量。-->**D.压力差**

42、气动三联件安装在用气设备的进口处，其连接顺序是（）。-->**B.分水过滤器→减压阀→油雾器**

43、气动三联件的连接顺序是（）。-->**B.分水滤气器→减压阀→油雾器**

44、气动系统使用（）是为了使各种气动元件得到润滑，其安装位置应尽可能靠近使用端，但绝不能安装在换向阀和气缸之间。-->**D.油雾器**

45、气动系统使用（）是为了使各种气动元件得到润滑，其安装位置应尽可能靠近使用端。-->**D.油雾器**

46、气囊式蓄能器中采用的气体一般是（）。-->**B.氮气**

47、气压传动中的气源净化装置，如过滤器属于（）装置。-->**D.辅助**

48、若某三位换向阀的阀心在中间位置时，压力油与液压缸两腔连通、回油封闭，则此阀的滑阀机能是（）。-->**A.P型**

49、若某三位换向阀的阀心在中间位置时，液压缸的两腔与回油连通，系统不卸载，则此阀的滑阀机能是（）。-->**D.Y型**

50、若某三位换向阀中位机能中，各油口全封闭，系统不卸荷，则此阀的滑阀机能是（）-->**C.O型**

51、若某三位换向阀中位机能中，油缸两腔与回油连通，系统不卸荷，则此阀的滑阀机能是（）。-->**D.Y型**

52、三位四通换向阀的阀芯处于中间位置时，能使双作用单活塞杆液压缸实现差动连接的中位机能是（）。-->**C.P型**

53、设计合理的液压泵的吸油管应该比压油管（）。-->**B.粗些**

54、湿空气的绝对湿度是指（）。-->**D.1立方湿空气含有水蒸气的质量**

55、湿空气的相对湿度是指（）。-->**B.绝对湿度与饱和绝对湿度的比值**

56、双作用叶片泵（）。-->**C.不能变量**

57、通过改变斜盘式轴向柱塞泵的（），便可改变排量。-->**A.斜盘倾角**

58、图 1 所示的为一个远程三级调压液压回路，各溢流阀的调整压力 p1=5MPa，p2=3Mpa，p3=2Mpa。当外负载趋于无穷大时，若二位二通电磁阀通电，液压泵的工作压为（）。

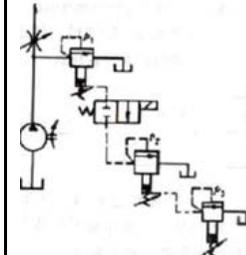


图 1 远程三级调压液压回路

D.2Mpa

59、图 1 所示的液控单向阀，控制口 K 接通时，油液（）。-->**D.能在 A 口和 B 口间双向自由流通**

单选(104)--电大资源网: <http://www.dda123.cn/> (微信搜: 905080280)

1、（）结构简单、价格便宜，常用于高转速、低转矩和平稳性要求不高的工作场合。-->**B.齿轮马达**

2、（）没有明确的物理意义，但却在工程计算时经常使用。

A.运动粘度

3、（）系统效率较高，且速度稳定性好。-->**C.容积节流调速**

4、被压泵或浓压马达的排量（）

C.决定于结构尺寸

5、泵的实际流量是指（）。-->**D.泵的理论流量和泄漏量之差**

6、伯努力方程是（）在流体力学中的表达形式。-->**A.能量守恒定律**

7、伯努力方程是能量守恒定律在流体力学中的一种表示形式，理想液体的伯努力方程中没有（）。-->**C.热能**

8、齿轮泵的泄漏有多条途径，其中最严重的是（）。-->**A.轴向间隙**

9、单杆活塞缸采用差动连接方式式，其有效工作面积为（）。-->**C.活塞杆面积**

10、单杆活塞式液压缸缸筒内径为 D，活塞杆直径为 d，其差动连接时活塞杆的速度是（）。

$$A. v = \frac{4Q}{\pi d^2}$$

11、单杆活塞式液压缸缸筒内径为 D，活塞杆直径为 d，输入液压缸的油液流量为 q，其差动连接时活塞的速度是（）。

60、为保证气动系统正常工作，需要在压缩机出口处安装（ ）以降低压缩空气的温度，将水蒸气及污油雾冷凝成液态水滴和油滴。

--> **A.后冷却器**

61、为保证气动系统正常工作，需要在压缩机出口处安装后冷却器以析出水蒸气，并在储气罐出口安装（ ），进一步消除空气中的水分。

--> **C.干燥器**

62、我国采用 40°C 时液压油的（ ）值为其粘度等级符号。

--> **B.运动粘度**

63、我国工程上常用 40°C 时液压油的（ ）值为其黏度等级标号，即油的牌号。

--> **B.运动黏度**

64、下列基本回路中，不属于容积调速回路的是（ ）。

--> **B.定量泵和定量马达调速回路**

65、下列三位换向阀中位机能中，活塞不动，能实现系统卸荷的是（ ）。

--> **A.M 型**

66、下列三位换向阀中位机能中，能够使活塞浮动，在外力作用下可以移动，而系统不卸荷的是（ ）。

--> **C.O 型**

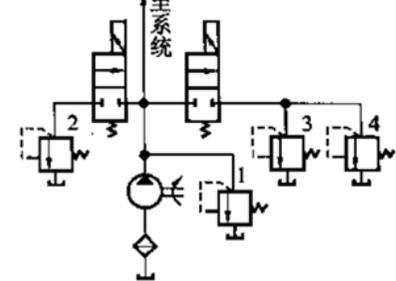
67、下列三位换向阀中位机能中，能实现系统卸荷的是（ ）。

--> **A.H 型**

68、下列选项中，对液压油正确的要求是（ ）。

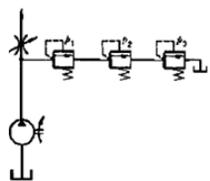
--> **C.杂质少**

69、下图所示的调压回路，图中各溢流阀的调整压力为  $p_1 > p_2 > p_3 > p_4$ ，那么回路能实现（ ）调压。



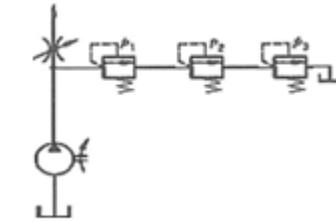
答：C.三级

70、下图所示的回路中，各溢流阀串联，其调定压力分别为  $p_1 = 2\text{MPa}$ ， $p_2 = 3\text{MPa}$ ， $p_3 = 5\text{MPa}$ ，当外负载趋于无穷大时，液压泵的出口压力为（ ）。



D. 10MPa

71、下图所示的回路中，各溢流阀串联，其调定压力分别为  $p_1 = 2\text{MPa}$ ， $p_2 = 3\text{MPa}$ ， $p_3 = 5\text{MPa}$ ，当外负载趋于无穷大时，液压泵的出口压力为（ ）。



答：C. 5MPa

72、下图所示的为一远程三级调压液压回路，各溢流阀的调整压力  $p_1 = 5\text{MPa}$ ， $p_2 = 3\text{MPa}$ ， $p_3 = 2\text{MPa}$ 。当外负载趋于无穷大时，若二位二通电磁阀通电，泵的工作压力为（ ）。

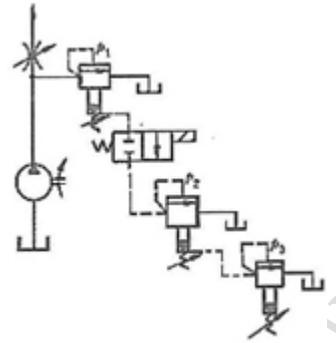
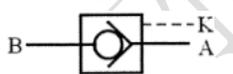


图 远程三级调压液压回路

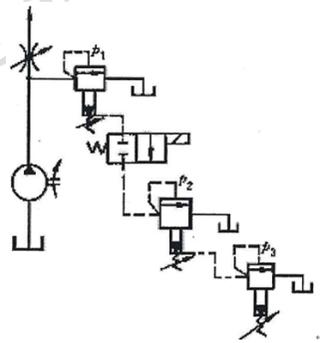
A. 2MPa

73、下图所示的液控单向阀，控制口 K 接通时，油液（ ）



D. 能在 A 口和 B 口间双向自由流通

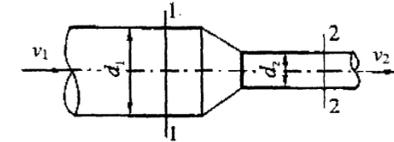
74、下图所示的远程三级调压液压回路，各溢流阀的调整压力  $p_1 = 5\text{MPa}$ ， $p_2 = 3\text{MPa}$ ， $p_3 = 2\text{MPa}$ 。当外负载趋于无穷大时，若二位二通电磁阀通电，泵的工作压力为（ ）。



答案：A. 2MPa

75、下图所示圆管，管中液体由左向右流动，管中通流断面的直径分别为  $d_1 = 200\text{mm}$  和  $d_2 = 100\text{mm}$ ，如果通过通流断面 1 的平均流速  $v_1 = 1.5\text{m/s}$ ，则通过通流断面 2 的平均流速  $v_2 =$ （ ）  $\text{m/s}$ 。

下图所示圆管，管中液体由左向右流动，管中通流断面的直径分别为  $d_1 = 200\text{mm}$  和  $d_2 = 100\text{mm}$ ，如果通过通流断面 1 的平均流速  $v_1 = 1.5\text{m/s}$ ，则通过通流断面 2 的平均流速  $v_2 =$ （ ）  $\text{m/s}$ 。



C. 6

76、斜盘式轴向柱塞泵改变流量是靠改变（ ）。

--> **D.斜盘倾角**

77、选择液压油时，主要考虑油液（ ）。

--> **C.粘度**

78、液体流动时，若液体中任一点处的（ ）称为恒定流动。

--> **D.压力、速度和密度不随时间变化**

79、液体流经管道的弯头、管接头、阀口以及突然变化的截面等处时，因流速或流向发生急剧变化，而在局部区域产生流动阻力所造成的压力损失是（ ）。

--> **B.局部压力损失**

80、液压泵或液压马达的排量（ ）。

--> **B.随转速变化**

81、液压泵是靠密封容积的变化来吸压油的，故称（ ）。

--> **C.容积泵**

82、液压机床中往往采用快速回路，它的主要目的是（ ），提高系统的工作效率。

--> **B.加快工作机构空载时的速度**

83、液压系统的工作压力取决于（ ）。

--> **D.负载**

84、液压系统的执行装置是（ ）。

--> **C.液压缸或液压马达**

85、一流通截面为长方形截面（长为 a，宽为 b）起水力直径 DH 是（ ）。

$$\frac{2ab}{a+b}$$

86、已知单杆活塞式液压缸的活塞直径 D 为活塞杆直径 d 的两倍，无杆腔通油使其快进。若采用差动连接，则此时的快进速度等于无杆腔通油快进速度的（ ）。

--> **D.4 倍**

87、已知单杆活塞式液压缸的活塞直径 D 为活塞杆直径 d 的两倍，有杆腔通油使其快退。若采用差动连接，则此时的快退速度等于有杆腔通油快退速度的（ ）。

--> **C.3 倍**

88、以变量泵为油源时，在泵的出口并联溢流阀是为了使阀起到（ ）。

--> **A.过载保护作用**

89、以定量泵为油源时，在泵的出口并联溢流阀是为了起到（ ）。

--> **A.溢流定压作用**

90、以下哪项不是油箱在液压系统中的功用？（ ）。

--> **D.吸收压力冲击和压力脉动。**

91、由 2 所示的为一远程三级调压液压回路，各溢流阀的调整压力  $p_1 = 5\text{MPa}$ ， $p_2 = 3\text{MPa}$ ， $p_3 = 2\text{MPa}$ 。当外负载趋于无穷大时，若二位二通电磁阀通电，泵的工作压力为（ ）。

--> **A. 2MPa**

92、有两个调整压力分别为 5MPa 和 10MPa 的溢流阀并联在液压泵的出口，泵的出口压力为（ ）。

--> **A. 5MPa**

93、有湿空气的压力为 0.106MPa，干空气分压为 0.082MPa，若同温度下饱和水蒸气分压为 0.062MPa，则此湿空气的相对温度为（ ）。B.38.7%

94、有湿空气的压力为 0.106MPa，相对湿度为 38.7%，若同温度下饱和水蒸气分压为 0.062MPa，则此湿空气的干空气分压为（ ）。-->D.0.082MPa

95、与节流阀相比较，调速阀的显著特点是（ ）。-->C.流量稳定性好

96、在工作原理上，所有的阀都是通过改变的相对位置来控制并调节油液的压力、流量及流动方向的。-->A.阀芯与阀体

97、在下列液压阀中，（ ）不能作为背压阀使用。-->C.减压阀

98、在压力较高的管道中优先采用（ ）。-->D.橡胶管

99、在压力较高的液压系统中，优先采用（ ）。-->A.无缝钢管

100、在液压传动中，工作液体不起（ ）的作用。A.升温

101、在液体传动中，工作液体不起（ ）的作用。-->A.升温

102、在液压系统中，减压阀能够（ ）。-->D.保持出袖口压力稳定

103、在液压系统中，减压阀主要用于（ ）。-->D.保持出袖口压力稳定

104、总效率较高的一般是（ ）。-->C.柱塞泵

判断(165)--电大资源网: <http://www.dda123.cn/>( 微信搜: 905080280)

1、Y 型密封圈在装配时，要将唇边面对有压力的油腔。-->对

2、变量液压马达的排量可以调节，其输出转速和转矩是可以改变的。-->正确

3、不工作时，减压阀的阀口是常闭的，进、出口不通。-->错误

4、不工作时，减压阀的阀口是常开的，进、出口相通。-->正确

5、不工作时，顺序阀的阀口是常闭的，进、出口断开。-->对

6、不工作时，顺序阀的阀口是常开的，进、出口相通。-->错

7、采用节流阀的进油路节流调速回路，其速度刚度与节流阀流通面积 A 及负载 FL 的大小有关，而与油泵出口压力无关。-->错

8、采用三位换向阀中位机能的锁紧回路中，三位换向阀的中位机能可以任意选择。-->错

9、齿轮泵齿轮脱开啮合则容积增大吸油。-->对

10、齿轮泵只用千低压系统。错

11、单杆液压缸的往返速度相同。-->错

12、单向阀、溢流阀和减压阀都可以当背压阀使用。-->错

13、单向阀、溢流阀和顺序阀都可以作为背压阀使用。-->对

14、单作用叶片泵既可作为定量泵使用，又可作为变量泵使用。-->对

15、当液流的实际雷诺数小于临界雷诺数时，在管道中流动的状态为层流。-->正确

16、等温过程中气体的内能保持不变，是由于气体与外界无热量交换。-->错

17、电液动换向阀的动作可靠、平稳，换向速度易于控制。-->对

18、电液动换向阀的动作可靠、平稳，速度易于控制。-->对

19、调速阀由差压式减压阀与节流阀串联而组成。-->对

20、调速阀由差压式减压阀与节流阀并联而组成。-->错

21、动力黏度是液体在单位速度梯度下流动时，接触液层间单位面积上产生的内摩擦力。-->正确

22、动力粘度无物理意义，但却在工程计算时经常使用。-->错

23、对缸筒内壁的精度要求很低，缸筒较长时可以采用柱塞缸。-->对

24、对于限压式变量叶片泵，当泵的压力达到最大时，泵的输出流量为零。-->对

25、分水滤气器属于二次过滤器，具有较强的滤灰能力。-->对

26、高压系统中宜采用柱塞泵。-->对

27、后冷却器是一种空气净化设备，安装在空气压缩机的进口处。-->错

28、缓冲气动缸是依靠弹簧的平衡力使活塞运动速度减慢，实现缓冲作用的。-->错

29、缓冲气动缸是依靠缓冲柱塞、节流孔使活塞运动速度减慢，实现缓冲作用的。-->对

30、缓冲装置的作用是排出棍入液压缸中的空气，保证液压缸的运动平稳性。-->错

31、换向阀借助于阀芯和阀体之间的相对移动来控制油路的通断，或改变油液的方向，从而控制执行元件的运动方向。-->对

32、将马赫数  $M \leq 1$  的气体流动，称为亚音速流动。-->错

33、将马赫数  $M > 1$  的气体流动，称为超音速流动。-->对

34、将马赫数  $M > 1$  的气体流动，称为亚音速流动。-->错

35、将马赫数  $M < 1$  的气体流动，称为超音速流动。-->错

36、将马赫数  $M < 1$  的气体流动，称为亚音速流动。-->对

37、静止液体不呈粘性，液体只有在流动或具有流动趋势时才显示粘性。-->对

38、静止液体任一点的压力在各方向上都不同。-->错误

39、空气压缩机铭牌上的流量是压缩空气的流量。-->错

40、利用远程调压阀的远程调压回路中，只有当溢流阀的调定压力高于远程调压阀的调定压力时，远程调压阀才能起调压作用。-->对

41、连续性方程表明恒定流动中，液体的平均流速与流通管管的截面积大小成反比。-->对

42、连续性方程表明恒定流动中，液体的平均流速与流通圆管的直径大小成反比。-->错

43、流经薄壁小孔的流量与液体的密度和粘度有关。-->错

44、流经薄壁小孔的流量与液体的密度有关，而与液体的粘度无关。-->对

45、流体传动包括机械传动和电气传动。-->错误

46、马赫数  $Ma > 1$  的气体流动是超音速流动。-->正确

47、每 1m<sup>3</sup>湿空气中，含有水蒸气的质量称为湿空气的绝对湿度。-->对

48、每 1m<sup>3</sup>湿空气中，含有水蒸气的质量称为湿空气的相对湿度。-->错

49、膜片式气缸具有结构紧凑、简单、行程长、效率高等优点。-->错误

50、膜片式气缸因膜片的变形量有限，故其行程短，适用于气动夹具、自动调节阀及短行程工作场合。-->对

51、平衡回路的作用在于使回路平衡、保持速度、压力稳定。-->错

52、平衡回路为防止垂直或倾斜放置的液压缸和与之相连的工作部件因自重而自行下落，常在活塞向下运动的回油路上安装一个能产生一定背压的液压元件。-->正确

53、普通单向阀选用较硬的弹簧，使阀的开启压力达到 0.2~0.6MPa，可当背压阀使用。-->对

54、普通单向阀选用较硬的弹簧，使其具有一定的开启压力，故其可当背压阀使用。-->对

55、气-液联动速度控制回路以气压作为动力，利用气液转换器或气液阻尼缸控制执行元件的运动速度，从而得到良好的调速效果。-->

56、气动缸的无负载工作特性要求气动缸带有规定的负载，在规定的压力下平稳运动无爬行现象。-->错

57、气动缸的无负载工作特性要求气动缸空载时在限定压力下平稳运行无爬行现象。-->对

58、气动缸的无负载工作特性要求气动缸带有规定的负载，在规定的压力下平稳运动无爬行现象。-->错

59、气动回路一般不设置排气管道。-->对

60、气动三联件是由分水滤气器、减压阀和油雾器构成。-->对

61、气动三联件是由油雾器、气压表、减压阀构成。-->正确

62、气动三联件是由油雾器、气压表、减压阀构成。-->对

63、气穴现象多发生在阀口和液压泵的出口处。-->错

64、气压传动平稳，可以传递很大的力和转矩。-->错

65、气压传动能较容易的实现气缸准确的速度控制和很高的定位精度。-->错

66、气压传动以空气为工作介质，来源不方便，用后排气处理简单，污染环境。-->错误

67、容积调速回路没有节流损失和溢流损失，适用于大功率系统。-->对

68、如图所示的调速回路，由一个电磁换向阀、两个单向调速阀组成。试判断以下论述是否正确：  
图 3 调速回路

(1) 当电磁换向阀线圈 K1 得电，由单向调速阀 2 对回路进行流量控制，控制气动缸的运动速度；(错)

(2) 当电磁换向阀线圈 K2 得电，由单向调速阀 2 对回路进行流量控制，控制气动缸的运动速度；(对)

(3) 图示的排气节流调速回路比进气节流回路气缸活塞的运动平稳性要好。(对)

69、若某三位换向阀的阀芯在中间位置时，液压缸的两腔与回油连通，系统不卸载，则此阀的滑阀机能可为 D.Y 型

70、若液压油中混有空气，则其体积弹性模量将显著升高。-->错

71、油水分离器安装在后冷却器之后，用来分离压缩空气中的水滴、油滴和杂质等。  
对

72、湿空气是干空气和水蒸气的混合气体。-->对

73、双杆活塞缸两端的活塞杆直径通常是相等的，因此，当分别向缸两腔输入相同的压力和流量时，活塞两个方向的推力和运动速度相等，适用于要求往复运动速度和输出力相同的工况。  
对

74、双杆活塞缸两端的活塞杆直径通常是相等的，因此，活塞两个方向的推力和运动速度相等，适用于要求往复运动速度和输出力相同的工况。-->对

75、双杆活塞式液压缸的活塞杆直径相同，两腔的进油压力、流量相同时，其运动速度和推力也相同。-->正确

76、双杆活塞液缸又称为双作用液缸，单杆活塞液缸又称为单作用液缸。-->错

77、双叶片摆缸的转矩是单叶片摆缸的2倍。-->对

78、双作用叶片泵既可作为定量泵使用，又可作为变量泵使用。-->错

79、顺序阀的出口直接通往油箱。-->错

80、锁紧回路中，三位换向阀的中位机能可以任意选择。-->错

81、通常，泵的吸油口装精滤油器，出油口装粗滤油器。-->错

82、通常把既无黏性又不可压缩的液体称为理想液体。-->对

83、通常将快速排气阀直接安装在气缸的排气口上，可用于加快气缸的运动速度。-->对

84、同步运动分速度同步和位置同步两种，位置同步必定速度同步，而速度同步未必位置同步。-->错

85、先导式溢流阀的远程控制口可以使系统实现远程调压或使系统卸荷。-->对

86、先导式溢流阀用压缩空气的气压作为控制信号，其先导阀是一个调压阀。-->对

87、相对压力有正、负之分，正的相对压力称为真空度；负的相对压力称为表压力。-->错

88、相同结构尺寸、流量、压力下，单叶片摆缸的角速度是双叶片摆缸的两倍。-->对

89、相同流量、压力下，双叶片摆缸的角速度是单叶片摆缸的2倍。-->错

90、斜盘式轴向柱塞泵中，与斜盘直接接触的是滑履。-->对

91、蓄能器是压力容器，搬运和装卸时应先将充气阀打开，排出充入气体，以免因振动或碰撞发生事故。-->对

92、压力控制的顺序动作回路中，顺序阀和压力继电器的调定压力应为执行元件前一动作的最高压力。-->错

93、要使气体流动速度达到超音速流动，管道截面形状必须先收缩后扩张。-->对

94、叶片泵对液体污染敏感。-->对

95、液控单向阀的控制口不通控制压力油时，相当于一个普通单向阀，液压油仅能单向流动。-->正确

96、液控单向阀具有良好的密封性能，一般用于液压执行元件长时间的保压和锁紧。-->对

97、液流流经细长孔的流量与液体的密度有关，而与液体的粘度无关。-->错

98、液体的表压力是以绝对真空为基准来测量的液体压力。-->错

99、液体的体积弹性模量越小，表明该液体抵抗压缩变形能力越大。-->错误

100、液体的体积模量越大，表明该液体抗压缩的能力越强。-->对

101、液体在管道中流动时，当流速较低时，质点受黏性制约，运动互不干扰，液体流动呈线性或层状，且平行于管道的轴线，即紊流状态。-->错误

102、液体在静止状态下黏性较大。-->错误

103、液体真空度的数值接近于一个大气压时，液体的绝对压力接近于零。-->对

104、液压泵的额定压力和液压泵本身的密封和结构强度有关。-->正确

105、液压泵的工作压力超过其额定压力时，泵会过载，从而降低液压泵的使用寿命。-->正确

106、液压泵的容积效率与液压泵的泄漏量有关，而与液压泵的理论流量无关。-->错

107、液压传动比气压传动平稳，但是气压传动比液压传动更易实现远程传输和控制。-->正确

108、液压传动不易获得很大的力和转矩。-->错

109、液压传动存在泄漏，液压油的泄漏会污染环境。-->正确

110、液压传动是以液体为工作介质，并由液体压力能进行能量传递的方式。-->正确

111、液压传动系统中，压力的大小取决于液压泵的额定压力的大小。-->错误

112、液压传动系统中，压力的大小取决于液压泵的实际工作压力的大小。-->错

113、液压缸差动连接可以提高活塞的运动速度，并可以得到很大的输出推力。-->错

114、液压缸差动连接可以提高活塞的运动速度，但输出推力较小。-->对

115、液压马达与液压泵从能量转换观点上看是互逆的，因此所有的液压泵均可以用来做马达使用。-->错

116、液压气动技术，液体的体积模量越大，表明该液体抵抗压缩的能力越强。-->对

117、液压系统的工作压力取决于泵的额定压力。-->错

118、液压系统的压力取决于外负载的大小。-->对

119、液压油的密度随液体压力的增大而加大，随温度的升高而减少，但这种变化量通常不大，可以忽略不计。-->正确

120、液压油对温度变化极为敏感，温度升高，粘度降低。-->对

121、一般情况下，气动执行元件在速度控制、抗负载影响等方面的性能优于液压执行元件。-->

122、一般情况下，压力对液压油粘度的影响不大，特别当压力较低时，可不考虑。但是在高压时对粘度的影响明显。-->对

123、一般情况下，液压控制阀的额定压力和额定流量应与其使用压力和流量相接近。-->正确

124、一般液压泵的吸油口比压油口大，而液压马达的压油口比吸油口大。-->错误

125、一台工程机械，在高温下工作，应当选用粘度较低的液压油。-->错

126、一台工程机械，在高温下工作，应当选用粘度较高的液压油。-->对

127、一台工程机械，在严寒条件下工作，应当选用粘度较高的液压油。-->错

128、溢流阀的开启比越小，控制系统的压力越稳定。-->错

129、溢流阀阀芯随着压力变动而移动，常态下阀口是常闭的，进、出口口不相通。-->对

130、溢流阀通常接在液压泵出口处的油路上，它的进口压力即系统压力。-->正确

131、因存在地漏，液压泵的实际流量比理论流量大；因存在摩擦，液压泵的实际转矩比理论转矩小。-->错

132、因存在摩擦，液压马达的实际转矩比理论转矩大，而液压泵的实际转矩比理论转矩小。-->错

133、因存在摩擦，液压马达的实际转矩比理论转矩小，而液压泵的实际转矩比理论转矩大。-->对

134、因存在泄漏，输入液压马达的实际流量大于其理论流量，而液压泵的实际输出流量小于其理论流量。-->对

135、因存在泄漏，液压马达的实际流量比理论流量小；因存在摩擦，液压马达的实际转矩比理论转矩大。-->错

136、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。-->对

137、由空气压缩机产生的压缩空气，一般不能直接用于气压系统。-->对

138、由限压式变量泵与调速阀（置于进油路）组成的容积节流调速回路中，液压缸进油压力越高，节流损失也越大，则回路效率越低。-->错

139、油水分离器安装在后冷却器之前，用来分离压缩空气中的水滴、油滴和杂质等。-->错

140、油水分离器的作用是分离润滑油中的水分杂质，再经油雾器使气动系统中的气动元件得到润滑。-->对

141、油水分离器是一种空气净化设备，它安装于储气罐的出口处。-->错

142、油水分离器是一种空气净化设备，它安装于储气罐的进口处。-->对

143、油水分离器用来分离压缩空气中的水滴、油滴、杂质等，它安装于储气罐的进口处。-->对

144、油箱的功用是储油、散热，还可以分离空气、沉淀污物。-->对

145、油箱在液压系统中的功用仅是储存液压系统所需的足够油液。-->错

146、与液压执行元件相比，气动执行元件的运动速度快，工作压力低，适用于低输出力的场合。-->对

147、运动黏度无物理意义，但却在工程计算时经常使用。-->正确

148、在采用节流阀的回油路节流调速回路中，回油腔压力  $p_2$  将随负载 FL 减小而增大，但不会高于液压泵的出口压力。-->错

149、在采用节流阀的回油路节流调速回路中，回油腔压力将随负载的减小而增大，但不会高于液压泵的出口压力。-->错

150、在采用节流阀的进油路节流调速回路中，其速度刚度与节流阀流通面积 A 及负载 FL 的大小有关，而与油泵出口压力无关。-->错

151、在采用节流阀的回油路节流调速回路中，回油腔压力  $p_2$  将随负载  $F_1$  减小而增大，但不会高于液压泵的出口压力。-->错

152、在采用液控单向阀的双向锁紧回路中，为了保证执行元件的可靠锁紧，三位四通换向阀应采用 O 型或 M 型中位机能。-->对

153、在旁油路节流调速回路中，液压泵的压力恒定，不随液压缸的负载变化而变化。-->错误

154、在旁油路节流调速回路中，液压泵的压力随液压缸的负载变化而变化。-->对

155、在旁油路节流调速回路中，液压泵的压力随液压缸的负载而变化。-->对

156、在输入流量相同前提下，单杆液压缸活塞的往返运动速度相同。-->错

157、在同一温度下，湿空气中的水蒸气分压和饱和水蒸气分压的比值称为相对湿度。-->对

158、在严寒条件下工作的工程机械，应当选用黏度较高的液压油。-->错误

159、真空度是以绝对真空为基准来测量的压力。-->错

160、真空度是以绝对真空为基准来测量的液体压力。-->错

161、直动式溢流阀可以作卸荷阀使用。-->错

162、纸质纤维滤油器比烧结式过滤器的耐压高，通常用于精过滤。-->错误

163、重力作用下的静止液体的等压面是水平面。-->对

164、柱塞泵有高压、高效率、易变量、维修方便等特点。-->错

165、作用在活塞上的流量越大，活塞运动速度就越快。-->对

**填空(56)**--电大资源网: <http://www.dda123.cn/> (微信搜: 905080280)

1、( ) 滤尘能力较强，通常和( )、( ) 组装在一起被称为气动三联件，是气动系统中不可缺少的辅助装置。-->过滤器、减压阀、油雾器

2、按结构形式分，常用的液压泵有( )、( )、( ) 和螺杆泵等类型。-->齿轮泵、叶片泵、柱塞泵

3、按结构形式分，常用的液压泵有齿轮泵、( ) 和( ) 三类。-->叶片泵；柱塞泵

4、泵控马达容积调速的方式通常有( )、( )、( ) 三种形式，其中( ) 为恒转矩调速，( ) 为恒功率调速。-->定量泵-变量马达、变量泵-定量马达、变量泵-变量马达、变量泵-定量马达、定量泵-变量马达

5、常见的液压缸排气装置有( ) 和( ) 等。-->排气塞、排气阀

6、常用的蓄能器是( )、( ) 和重锤式蓄能器。-->弹簧式、充气式

7、调速阀能在负载变化时使通过调速阀的( ) 不变。-->流量

8、动力粘度是液体在单位速度梯度下流动时，液体层间单位面积上的( )；而运动粘度是液体的动力粘度与同温度下液体的( ) 之比。-->内摩擦力、密度

9、对于液压泵来说，实际流量总是( ) 理论流量，实际输入转矩总是( ) 理论上需要的转矩。(填写“大于”、“小于”) -->小于、大于

10、对于液压马达来说，实际流量总是( ) 理论流量，实际输出转矩总是( ) 理论上输出的转矩。(填写“大于”、“小于”)。-->大于、小于

11、缝隙流动有两种情况：一种是内缝隙两端的压差引起的流动，为( )；另一种是形成缝隙的两壁面作相对运动所产生的流动，为( )。-->压差流、剪切流

12、过滤精度  $d \geq 0.005\text{mm}$  为( ) 滤油器， $d \geq 0.1\text{mm}$  为( ) 滤油器。-->精、粗

13、将三位换向阀中间位置时的内部连通形式称为( )。-->换向阀的中位机能

14、节流调速回路是由( ) 泵、( ) 阀、节流阀(或调速阀) 和执行元件所组成。-->定量、溢流

15、气-液阻尼缸是由将( ) 和( ) 组合而成，它是以( ) 为能源，并利用油液的( ) 来获得活塞的平稳运动。-->气缸、液压缸、压缩空气、不可压缩性

16、气动系统主要污染源是( )、( ) 和( ) 三个方面。-->粉尘、烟尘、液雾

17、气囊式蓄能器利用气体的( ) 和( ) 来储存、释放压力能，气体和油液在蓄能器中由( ) 隔开。-->压缩、膨胀、气囊

18、如图所示的双作用气动缸单往复动作气动控制回路，由一个手动控制换向阀1、一个行程阀4、一个单气动控制换向阀5、一个双气动换向阀2、一个顺序阀3等组成。试分析其工作过程：(注：填“向右”、“向左”、“停止”)

图2 双作用气动缸单往复动作回路原理图

(1) 启动手动控制换向阀1，控制气体经手动控制换向阀1 送双气动换向阀2 的左控制端，气动缸活塞( ) 运动；

(2) 手动控制换向阀1 释放后，双气动换向阀2 的左控制端、右控制端均无控制信号，双气动换向阀保持原状态，气动缸活塞( ) 运动；

(3) 气动缸左腔压力上升，顺序阀3 动作，气动换向阀5 动作，当活塞杆压下机控阀4 时，压缩空气经单气动换向阀5、机动换向阀4 到达双气动换向阀2 的右端，双气动换向阀2 换向，气动缸活塞( ) 运动。

答：(1) 向右 (2) 向左 (3) 向右

19、如图所示的液压回路，若阀1 的调定压力  $p_1=4\text{MPa}$ ，阀2 的调定压力  $p_2=2\text{MPa}$ ，试回答下列问题：

(1) 阀1 是( ) 阀，阀2 是( ) 阀；

(2) 当液压缸运动时(无负载)，A 点的压力值为( )、B 点的压力值为( )；

(3) 当液压缸运动至终点碰到挡块时，A 点的压力值为( )、B 点的压力值为( )。

答：溢流；减压；0；0；4MPa；2MPa；通流面积大小；流量；工作速度

20、湿空气的压力为  $0.105\text{MPa}$ ，其中干空气分压为  $0.08\text{MPa}$ ，若相对湿度为 50%，则湿空气的水蒸气分压为( )，同温度下饱和水蒸气的压力为( )。-->0.025MPa、0.05MPa

21、实验证明，液体在管中的流动状态不仅与管内液体的( ) 有关，还与管道( ) 及液体的( ) 粘度有关，而以上三个因数所组成的一个无量纲数就是雷诺数。-->平均流速、直径、运动

22、使液压泵输出的油液以很低的压力流回油箱的油路称为( )。-->卸荷回路

23、是液体( ) 基本方程，当  $p_0$  为大气压时，称为( ) 压力， $p$  称为( ) 压力。-->静力学、液体自重、静止液体任一点

24、为保证气动系统正常工作，需要安装( )，将高温的压缩气体冷却，并析出水蒸气和油滴，并在其最低处，设有手动或自动( )，以便排除各处冷凝的液态油、水等污染物。-->后冷却器、油水分离器

25、为保证气动系统正常工作，需要在( ) 出口处安装后冷却器，以析出水蒸气，并在( ) 出口处安装油水分离器，进一步清除空气中的水分。-->压缩机；后冷却器

26、为保证气动系统正常工作，需要在压缩机出口处安装( ) 以析出水蒸气，并在储气罐出口安装( )，进一步消除空气中的水分。-->

27、相对湿度是在同一温度下，湿空气中的( ) 和( ) 的比值。-->绝对湿度、饱和绝对湿度

28、斜盘式轴向柱塞泵是变量泵，改变排量可以通过改变或实现。-->斜盘倾角、改变倾斜方向

29、压力阀的共同点是利用作用在阀芯上的( ) 和( ) 相平衡的原理工作的。-->液压力、弹簧力

30、压力继电器是一种将油液的( ) 转换成( ) 的电液控制元件，当油液压力达到压力继电器的调定压力时，即发出电信号，以控制( )、( )、( ) 等元件动作。-->压力信号、电信号、电磁铁、电磁离合器、继电器

31、液体的流动状态有两种即：( ) 和( )。-->层流；紊流

32、液体在管道中流动时的压力损失可分为( ) 压力损失和( ) 压力损失两种。-->沿程；局部

33、液体粘度有三种表示方法：( ) 粘度、( ) 粘度和恩氏粘度。-->动力；运动

34、液体粘度有三种表示方法：动力粘度、( ) 粘度和( ) 粘度。-->运动；恩氏(条件/相对)

35、液压泵按每转排量是否能调节分为( ) 和( )。-->定量泵、变量泵

36、液压泵是一种能量转换装置，能将( ) 转换为液体的( )。-->机械能、压力能

37、液压传动系统和气压传动系统主要由( ) 元件、( ) 元件、( ) 元件和辅助元件组成。-->动力、执行、控制

38、液压阀按其机能不同可分为( )、( ) 和( ) 三大类。-->方向控制阀、压力控制阀、流量控制阀

39、液压缸的缸体组件由( )、( )、( ) 和连接件等组成。-->缸筒、端盖、导向套

40、液压缸的活塞组件由( )、( ) 和连接件等组成。-->活塞、活塞杆

41、液压缸无杆腔面积  $A=50\text{cm}^2$ ，负载  $F=10000\text{N}$ ，各阀的调定压力如图所示，试回答下列问题：

(1) 活塞运动时，A 点的压力值为( )、B 点的压力值为( )；

(2) 活塞运动到终点停止时，A 点的压力值为( )、B 点的压力值为( )。

答：2MPa 2MPa 5MPa 3MPa

42、液压马达的额定转速大于  $500\text{r/min}$  时，称为( ) 液压马达，额定转速小于  $500\text{r/min}$  时，称为( ) 液压马达。-->高速、低速

43、液压马达是将( ) 转换为( ) 的装置，可以实现连续地旋转运动。-->液压能、机械能

44、液压系统中的压力取决于( )，而输入的流量决定执行元件的( )，压力与流量的乘积就是液压系统的( )。-->负载速度、功率

45、以大气压为基准计测压力，基准以上的正值叫( )，基准以下的负值叫( )。-->表压力；真空度

46、用节流阀的进油路节流调速回路的功率损失有( ) 和( ) 两部分。-->溢流损失、节流损失

47、阅读以下双作用气动缸往复动作气动控制回路，试回答下列问题：

图1 双作用气动缸往复动作气动控制回路

(1) 三位五通电磁换向阀的左位能控制气缸( ) 运动，右位能控制气缸( ) 运动。O 型中位控制气缸任意位置( )；(注：填“向右”、“向左”、“停止”)

(2) 此回路采用( ) 方式调速；

(3) 如需要消除噪音, 排气口处的控制阀可更换为 ( )。  
 答: (1) 向右向左停止 (2) 排气节流 (3) 排气消音节流阀  
 48、在等容过程中, 气体的压力与 ( ) 成正比, 气体对外作功等于 ( )。-->绝对温度、零  
 49、在进油路节流调速回路中, 确定溢流阀的 ( ) 时应考虑克服最大负载所需要的压力, 正常工作时溢流阀口处于 ( ) 状态。-->调定压力、打开  
 50、在旁油路节流调速回路中, 溢流阀作 ( ) 阀用, 其调定压力应大于克服最大负载所需要的压力, 正常工作时, 溢流阀处于 ( ) 状态。-->安全; 闭合  
 51、在气动缸的速度控制回路中, 常使用由 ( ) 和 ( ) 并联组合而成的流量控制阀。对于双作用气动缸, 为避免气动缸的爬行, 应采用 ( ) 方式进行调速。-->单向阀、节流阀、排气节流  
 52、在气动系统中, 每台气动装置的供气压力都需要用减压阀减压, 按工作原理和使用范围不同, 减压阀可分为 ( ) 减压阀和 ( ) 减压阀两种。-->直动式、先导式  
 53、在气动系统中, 压缩空气经换向阀向大气排放, 需要用 ( ) 来降低排气噪声。-->消声器  
 54、在叶片泵中, ( ) 式叶片泵可作变量泵使用, 其流量变化是依靠改变 ( ) 实现的。-->单作用式、转子偏心距

55、直动式溢流阀是利用阀芯上端的 ( ) 直接与下端面的 ( ) 相平衡来控制溢流压力的, 通常直动式溢流阀只用于 ( ) 系统。-->弹簧力、液压力、低压  
 56、贮气罐主要用于调节气流, 使输出气流具有 ( ) 连续和 ( ) 稳定的性能。-->流量、压力  
**计算题(30)**--电大资源网: <http://www.dda123.cn/> (微信搜: 905080280)

- 1、单杆双作用气缸内径 D=125mm, 活塞杆直径 d=32mm...
- 2、定量叶片泵转速 n=1500r/min, 空载卸荷运行...
- 3、绝对压力为 0.5MPa, 温度为 30°C 的空气, 绝热膨...
- 4、某液压泵的额定流量 Qn=100L/min, 额定压力 pn=...
- 5、某液压泵的额定流量 qn=100L/min, 额定压力 pn=...
- 6、某液压泵的额定流量 qn=100L/min, 额定压力 pn=2...
- 7、某液压泵的工作压力 p=8MPa, 转速=950r/min, 泵...
- 8、某液压马达出口压力为 0 时, 入口压力为 10MPa, 排...
- 9、某液压马达出口压力为 0 时, 入口压力为 10MPa, 排...
- 10、如图所示, 流量为 5L/min 的液压泵驱动两个并...
- 11、如图所示, 液压泵驱动两个并联液压缸。已知活...
- 12、如图所示, 液压泵驱动两个并联液压缸。已知活...

- 13、如图所示, 液压泵直接驱动两个并联液压缸运动...
- 14、如图所示, 已知溢流阀的调定压力 pY=4.5MPa, 两...
- 15、如图所示的平衡回路, 平衡回路要求顺序阀有...
- 16、如图所示回路。负载 F=9000N, 液压缸无杆腔面...
- 17、如图所示液压泵驱动两个液压缸串联工作。已...
- 18、如图所示液压泵驱动两个液压缸串联工作。已...
- 19、如图所示用一倾斜管道输送油液, 设油液在管道...
- 20、如下图所示, 已知溢流阀的调定压力为 pY=4.5MPa...
- 21、如下图所示液压泵驱动两个液压缸串联工作。...
- 22、设湿空气的压力为 0.1013MPa, 温度为 20°C, 相对...
- 23、图示回路中已知液压缸无杆腔面积 A1=100cm², ...
- 24、下图所示的液压回路中, 已知液压缸的面积 A1=A...
- 25、下图所示的液压回路中, 已知液压缸的面积 A1=A3...
- 26、下图所示液压泵驱动两个液压缸串联工作。...
- 27、叶片泵转速 n=1500r/min, 输出压力 6.3MPa 时输...
- 28、液压马达排量 V=250ml/r, 入口压力为 9.8MPa, 出口...
- 29、已知某液压泵的转速为 950r/min, 排量 V 为 168mL...
- 30、已知某液压泵的转速为 950r/min, 排量为 V 为 168...

1、单杆双作用气缸内径  $D=125\text{mm}$ ，活塞杆直径  $d=32\text{mm}$ ，工作压力  $p=0.45\text{MPa}$ ，气缸负载功率  $\eta=0.5$ ，试求此气缸的推力和拉力。

$$\text{解：气缸的推力 } F_1 = \frac{\pi}{4} D^2 p \eta = \frac{\pi}{4} \times 0.125^2 \times 0.45 \times 10^6 \times 0.5 = 2761(\text{N})$$

$$\text{气缸的拉力 } F_2 = \frac{\pi}{4} (D^2 - d^2) p \eta = \frac{\pi}{4} \times (0.125^2 - 0.032^2) \times 0.45 \times 10^6 \times 0.5 = 2580(\text{N})$$

2、定量叶片泵转速  $n=1500\text{r/min}$ ，空载卸荷运行时，输出流量  $Q_T=56\text{L/min}$ ；当输出压力为  $p=6.3\text{MPa}$  时，输出流量  $Q=53\text{L/min}$ ，实测泵轴消耗功率  $P=7\text{kW}$ 。试求该泵的容积效率  $\eta_{pv}$  及总效率  $\eta$ 。

解：取空载卸荷输出流量为理论流量，可得容积效率：

$$\eta_{pv} = \frac{Q}{Q_T} = \frac{53}{56} = 0.944$$

该泵输出的液压功率：

$$P_{\text{出}} = \frac{p \cdot Q}{60} = \frac{6.3 \times 53}{60} = 5.565\text{kW}$$

泵的总效率为：

$$\eta = \frac{P_{\text{出}}}{P_{\text{入}}} = \frac{5.565}{7} = 0.795$$

3、绝对压力为  $0.5\text{MPa}$ ，温度为  $30^\circ\text{C}$  的空气，绝热膨胀到大气压时，绝热指数  $k=1.4$ ，求其膨胀后的空气温度。（提示：大气压强为  $0.1013\text{MPa}$ ）

解：由气体状态方程  $p_1 v_1 = K T_1$  和  $p_2 v_2 = K T_2$  可得

$$\frac{p_2}{p_1} = \frac{v_1 T_2}{v_2 T_1} \quad (1)$$

再由绝热过程的气体状态方程  $p_1 v_1^k = p_2 v_2^k$  可得

$$\frac{v_1}{v_2} = \left( \frac{p_2}{p_1} \right)^{\frac{1}{k}} \quad (2)$$

$$\frac{p_2}{p_1} = \left( \frac{p_2}{p_1} \right)^{\frac{1}{k}} \frac{T_2}{T_1}$$

$$\left( \frac{p_2}{p_1} \right)^{\frac{1}{k}} = \frac{T_2}{T_1}$$

(2) 代入 (1) 得

$$\text{所以 } T_2 = \left( \frac{p_2}{p_1} \right)^{\frac{1}{k}} T_1$$

式中： $T_1=273+30=303\text{K}$ ， $p_1=0.5\text{MPa}$ ， $p_2=0.1013\text{MPa}$ ，绝热指数  $k=1.4$

$$\text{代入计算 } T_2 = \left( \frac{0.1013}{0.5} \right)^{\frac{1}{1.4}} \times 303 = 192\text{K}$$

即膨胀后气体温度为  $-81^\circ\text{C}$ 。

4、某液压泵的额定流量  $Q_n=100\text{L/min}$ ，额定压力  $p_n=2.5\text{MPa}$ ，当转速  $n=1450\text{r/min}$  时，机械效率  $\eta_p=0.9$ 。该泵理论流量  $Q_t=106\text{L/min}$ 。

- (1) 求泵的容积效率和总效率；
- (2) 当泵转速降至  $500\text{r/min}$  时，计算额定压力下泵的理论流量和实际流量。

$$1. \text{ 解：(1) } \eta_{pv} = \frac{Q_n}{Q_t} = \frac{100}{106} = 0.944 \quad (3 \text{分})$$

$$\eta_p = \eta_{pv} \cdot \eta_m = 0.9 \times 0.944 = 0.8496 \quad (3 \text{分})$$

$$(2) \text{ 当 } n=500\text{r/min} \text{ 时，泵的理论流量 } Q_t = 106 \times \frac{500}{1450} = 36.55\text{L/min}$$

$$\text{实际流量 } Q = Q_t \cdot \eta_{pv} = 36.55 \times 0.944 = 34.36\text{L/min} \quad (4 \text{分})$$

5、某液压泵的额定流量  $q_n=100\text{L/min}$ ，额定压力  $p_n=2.5\text{MPa}$ ，理论流量  $q_t=106\text{L/min}$ 。当转速  $n=1450\text{r/min}$  时，机械效率  $\eta_p=0.9$ 。试求：

- (1) 泵的容积效率和总效率；
- (2) 当泵转速降至  $500\text{r/min}$  时，额定压力下泵的实际流量；
- (3) 当泵转速降为  $500\text{r/min}$  时，液压泵的驱动功率。

解：(1) 泵容积效率  $\eta_v = \frac{q_n}{q_t} = \frac{100}{106} = 0.9433$

(2) 由于  $q = Vn\eta_v$

泵的实际流量正比于转速，所以

$$q_2 = \frac{q_1 \cdot n_2}{n_1} = \frac{100 \times 500}{1450} = 34.483 \text{ L/min}$$

(3) → 泵的驱动功率

$$P_i = \frac{P_0}{\eta} = \frac{2.5 \times 10^6 \times 34.483 \times 10^{-3}}{60 \times 0.9 \times 0.9433} = 1692.394 \text{ W} = 1.692 \text{ kW}$$

6、某液压泵的额定流量  $q_n=100\text{Lmin}$ ，额定压力  $p_n=2.5\text{MPa}$ ，理论流量  $q_t=106\text{Lmin}$ 。当转速  $n=1450\text{rmin}$  时，机械效率  $\eta_m=0.9$ 。试求：

(15分) 某液压泵的额定流量  $q_n=100\text{L/min}$ ，额定压力  $p_n=2.5\text{MPa}$ ，理论流量  $q_t=106\text{L/min}$ 。当转速  $n=1450\text{r/min}$  时，机械效率  $\eta_m=0.9$ 。试求：

- (1) 泵的容积效率和总效率；
- (2) 当泵转速降至  $500\text{r/min}$  时，额定压力下泵的理论流量；
- (3) 当泵转速为  $1450\text{r/min}$  时，液压泵的驱动功率。

21. 解：(1) 泵的容积效率： $\eta_v = \frac{q_n}{q_t} = \frac{100}{106} = 0.943$

泵的总效率： $\eta = \eta_v \cdot \eta_m = 0.9 \times 0.943 = 0.849$  (5分)

(2) 当  $n=500\text{r/min}$  时，泵的理论流量： $q_t = 106 \times \frac{500}{1450} = 36.55\text{L/min}$

(3) 当  $n=1450\text{r/min}$  时，驱动功率： $P_i = \frac{P_o}{\eta} = \frac{p \cdot q}{\eta_v \cdot \eta_m} = \frac{2.5 \times 10^6 \times 100 \times 10^{-3}}{60 \times 0.849} = 1.91\text{kW}$

7、某液压泵的工作压力  $p=8\text{MPa}$ ，转速  $n=950\text{r/min}$ ，泵的排量  $q=30\text{ml/r}$ ，容积效率为  $0.95$ ，总效率为  $0.9$ 。

求：(1) 泵的物出功率；(2) 驱动该泵的电动机功率。(10分)

21. 解：(1) 泵的实际流量  $Q = q_n \eta_{pv} = 30 \times 10^{-3} \times 950 \times 0.95 = 27.075\text{L/min}$

泵的输出功率  $P = pQ/60 = 8 \times 27.075/60 = 3.61\text{kW}$

(2) 所需电动机功率  $P_e = P/\eta = 3.61/0.9 = 4.01\text{kW}$

8、某液压马达出口压力为  $0$  时，入口压力为  $10\text{MPa}$ ，排量  $v=200\text{ml/r}$ ，总效率  $g=0.75$ ，机械效率  $gm=0.9$ ，

试计算：(1) 马达的容积效率  $gv$  (2) 马达输出的理论转矩  $T$  (3) 当马达转速为  $500\text{r/min}$  时，求实际输入马达的流量  $q$ 。

21. 解：(1) 马达的容积效率： $\eta_v = \frac{\eta}{\eta_m} = \frac{0.75}{0.9} = 0.83$

(2) 理论转矩  $T_t = \frac{\Delta p V}{2\pi} = \frac{10 \times 10^6 \times 200 \times 10^{-6}}{2\pi} = 318.5\text{N} \cdot \text{m}$

(3) 当马达转速  $n=500\text{r/min}$  时，理论流量：

$$q_T = V \cdot n = 200 \times 10^{-3} \times 500\text{r/min} = 100\text{L/min}$$

马达实际输入流量： $q = \frac{q_T}{\eta_v} = \frac{100}{0.83} = 120\text{L/min}$

9、某液压马达出口压力为  $0$  时，入口压力为  $10\text{MPa}$ ，排量  $V=200\text{ml/r}$ ，总效率  $n=0.75$ ，机械效率  $nm=0.9$ ，试计算：(1) 马达的容积效率  $\eta_v$ ；(2) 马达输出的理论转矩  $T$ ；(3) 当马达转速为  $500\text{r/min}$  时，求实际输入马达的流量  $g$ 。

21. 解：(1) 马达的容积效率： $\eta_v = \frac{\eta}{\eta_m} = \frac{0.75}{0.9} = 0.83$

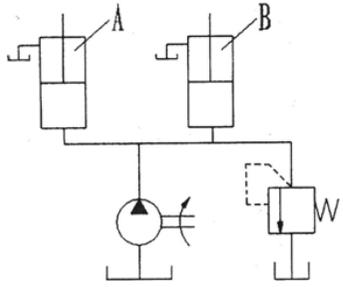
(2) 理论转矩  $M_T = \frac{\Delta p V}{2\pi} = \frac{10 \times 10^6 \times 200 \times 10^{-6}}{2\pi} = 318.5\text{N} \cdot \text{m}$

(3) 当马达转速  $n=500\text{r/min}$  时，理论流量：

$$q_T = V \cdot n = 200 \times 10^{-3} \times 500\text{r/min} = 100\text{L/min}$$

马达实际输入流量： $q = \frac{q_T}{\eta_v} = \frac{100}{0.83} = 120\text{L/min}$

10、如图所示，流量为  $5\text{L/min}$  的液压泵驱动两个并联液压缸，已知活塞 A 重  $10000\text{N}$ ，活塞 B 重  $5000\text{N}$ ，两个液压缸活塞工作面积均为  $100\text{cm}^2$ ，溢流阀的调整压力为  $2\text{MPa}$ ，设初始两活塞都处于缸体下端，试求两活塞的运动速度和液压泵的工作压力。



解：根据液压系统的压力决定于外负载这一结论，由于活塞 A、B 重量不同，可知活塞 A 的工作压力：

$$p_A = \frac{G_A}{A_A} = \frac{10000}{100 \times 10^{-4}} = 1 \text{ MPa}$$

活塞 B 的工作压力

$$p_B = \frac{G_B}{A_B} = \frac{5000}{100 \times 10^{-4}} = 0.5 \text{ MPa}$$

故两活塞不会同时运动。

(液压气动技术) 活塞 B 动，A 不动，  
液压泵流量全部进入液压缸 B，此时

$$v_B = \frac{Q}{A_B} = \frac{5 \times 10^{-3}}{100 \times 10^{-4}} = 0.5 \text{ m/min}$$

$$v_A = 0$$

$$P_p = P_B = 0.5 \text{ MPa}$$

(2) 活塞 B 运动到顶端后，系统压力升至  $P_n$  时，活塞 A 运动，液压泵流量全部进入液压缸 A，此时

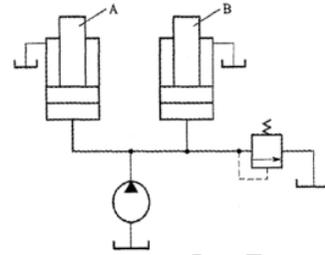
$$v_A = \frac{Q}{A_A} = \frac{5 \times 10^{-3}}{100 \times 10^{-4}} = 0.5 \text{ m/min}$$

$$v_B = 0$$

$$P_p = P_A = 1 \text{ MPa}$$

(3) 活塞 A 运动到顶端后，系统压力  $P$ 。继续升高，直至溢流阀开启，液压泵流量全部通过溢流阀回油箱。溢流阀压力稳定在溢流阀的调定压力，即： $P_n = 2 \text{ MPa}$

11、如图所示，液压泵驱动两个并联液压缸。已知活塞 A 重 10000N，活塞 B 重 5000N，两活塞面积均为 100cm<sup>2</sup>。若输出流量为  $q=5\text{L}/\text{min}$ 。求：(1) 两液压缸的工作压力及运动速度；(2) 若溢流阀的调整压力为 2MPa，试求液压泵的最大工作压力。



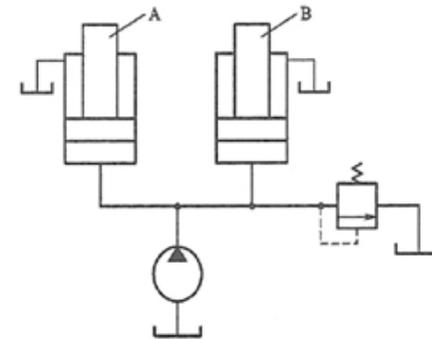
解：(1) 因  $G_A > G_B$ ，故 B 缸先动作，B 缸行程结束后 A 缸开始动作。

$$B \text{ 缸: } p_B = \frac{G_B}{A_B} = \frac{5000}{100 \times 10^{-4}} = 0.5 \text{ MPa}, v_B = \frac{q}{A_B} = \frac{5 \times 10^{-3} / 60}{100 \times 10^{-4}} = 8.3 \times 10^{-3} \text{ m/s}$$

$$A \text{ 缸: } p_A = \frac{G_A}{A_A} = \frac{10000}{100 \times 10^{-4}} = 1.0 \text{ MPa}, v_A = v_B = 8.3 \times 10^{-3} \text{ m/s}$$

(2) 根据液压系统的压力取决于外负载，B 缸运动过程中液压泵的工作压力  $p$ ，为 0.5MPa；A 缸运动过程中液压泵的工作压力  $p$ ，为 1.0MPa；活塞运动到顶端后，系统压力继续升高，直至溢流阀打开，流量全都通过溢流阀回油箱，液压泵压力稳定在溢流阀的调整压力，即  $p_n$ ，为 2.0MPa。

12、如图所示，液压泵驱动两个并联液压缸。已知活塞 A 重 10000N，活塞 B 重 5000N，两活塞面积均为 100cm<sup>2</sup>。若输出流量为  $q=5\text{L}/\text{min}$ ，求两液压缸的动作压力及运动速度。



解：列出缸1的力平衡方程，进油压力即为C点压力 $p_C$ ，

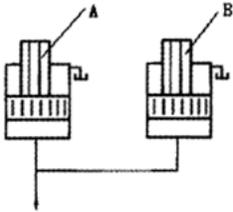
回油压力为零，故有 $p_C \cdot A_1 = F_1$ ， $p_C = \frac{F_1}{A_1} = \frac{14000}{100 \times 10^{-4}} = 1.4 \text{MPa}$ 。

$p_A - p_C = \Delta p_r$ ， $p_A = p_C + \Delta p_r = 1.4 + 0.2 = 1.6 \text{MPa}$ 。

列出缸2的力平衡方程，进油压力即为B点压力 $p_B$ ，回油压力为单向阀的开启压力，

故有 $p_B A_2 = p_k A_4 + F_2$ ， $p_B = \frac{p_k A_4 + F_2}{A_2} = \frac{0.15 \times 10^6 \times 50 \times 10^{-4} + 4250}{100 \times 10^{-4}} = 0.5 \text{MPa}$ 。

13、如图所示，液压泵直接驱动两个并联液压缸运动。已知活塞A重10000N，活塞B重5000N，两活塞面积均为100cm<sup>2</sup>。若液压泵的输出流量为Q=5L/min，试求两液压缸的动作压力及运动速度。（15分）



解：并联液压缸，因 $F_A > F_B$ ，故B缸先动作，B缸行程结束，A缸开始动作。

对于B缸：

$$p_B = \frac{F_B}{A_B} = \frac{5000}{100 \times 10^{-4}} = 0.5 \text{MPa}$$

$$v_B = \frac{Q}{A_B} = \frac{5 \times 10^{-3} / 60}{100 \times 10^{-4}} = 8.3 \times 10^{-3} \text{m/s}$$

对于A缸：

$$p_A = \frac{F_A}{A_A} = \frac{10000}{100 \times 10^{-4}} = 1.0 \text{MPa}$$

$$v_B = v_A = 8.3 \times 10^{-3} \text{m/s}$$

14、如图所示，已知溢流阀的调定压力 $p_Y=4.5 \text{MPa}$ ，两个减压阀的调定压力分别为 $p_{J1}=3 \text{MPa}$ ， $p_{J2}=2 \text{MPa}$ 。液压缸的无杆腔有效作用面积 $A=15 \text{cm}^2$ 。作用在活塞杆上的负载力 $F=1200 \text{N}$ ，不计减压阀全开时的局部损失和管路损失。试确定：

- (1) 活塞在运动时，A、B、C点的压力；
- (2) 活塞在抵达终点后，A、B、C点的压力；
- (3) 若负载力增大为 $F=4200 \text{N}$ ，A、B、C点的压力。

解：(1) 运动中液压缸的工作压力

$$p_1 = \frac{F_L}{A} = \frac{1200}{15 \times 10^{-4}} = 0.8 \text{MPa}$$

因 $p_1 < p_{J2} = 2.0 \text{MPa}$ ， $p_1 < p_{J1} = 3.5 \text{MPa}$ ，

则两减压阀均不工作。

又因 $p_1 < p_Y = 4.5 \text{MPa}$ ，溢流阀也不工作，无溢流。

则 $p_c = p_b = p_a = 0.8 \text{MPa}$ 。

(2) 液压缸到终点，液压缸的负载相当于无穷大，

进油腔压力迅速上升到 $p_{J2}$ 调节压力时该阀工作，

则 $p_c = p_{J2} = 2.0 \text{MPa}$ ；

以此类推： $p_b = 4.5 \text{MPa}$ ， $p_a = 3.5 \text{MPa}$ 。

(3) 当 $F_L = 4200 \text{N}$ 时，液压缸工作压力为

$$p_1 = \frac{F_L}{A} = \frac{4200}{15 \times 10^{-4}} = 2.8 \text{MPa}$$

即：要使液压缸运动，进油腔压力必须达到2.8MPa，

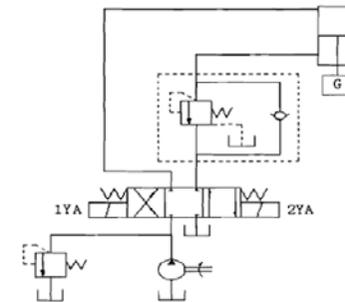
但 $p_{J2} = 2.0 \text{MPa}$ ，无法推动液压缸，进油腔压力迅速上升到

$p_{J2}$ 调节压力时该阀工作，则 $p_c = p_{J2} = 2.0 \text{MPa}$ ；

以此类推： $p_b = 4.5 \text{MPa}$ ， $p_a = 3 \text{MPa}$ 。

15、如图所示的平衡回路，平衡回路要求顺序阀有一定的调定压力，防止换向阀处于中位时活塞向下运动，起到锁紧作用。

已知液压缸无杆腔面积 $A_1 = 80 \text{cm}^2$ ，有杆腔面积 $A_2 = 40 \text{cm}^2$ ，活塞与运动部分自重 $G = 6000 \text{N}$ ，运动时活塞上的摩擦阻力 $F_1 = 2000 \text{N}$ ，向下运动时的负载阻力 $F = 24000 \text{N}$ ，试求顺序阀和溢流阀的调定压力各为多少？



解：(1) 设顺序阀调定压力为  $P_x$ 。

顺序阀工作时，液压缸处于静止状态，力的平衡方程为： $P_x \cdot A_2 = G$

顺序阀工作时，液压缸处于静止状态，力的平衡方程为： $P_x \cdot A_2 = G$

$$P_x = \frac{G}{A_2} = \frac{6000}{40 \times 10^{-4}} = 1.5 \times 10^6 \text{ Pa} = 1.5 \text{ MPa} \quad (5 \text{ 分})$$

(2) 设溢流阀的调定压力  $P_Y$ 。

由液压回路工作时缸的力平衡关系： $P_Y \cdot A_1 = P_x \cdot A_2 + (F + F_1 - G)$

$$P_Y = \frac{P_x \cdot A_2}{A_1} + \frac{F + F_1 - G}{A_1} = \frac{1}{2} \times 1.5 \times 10^6 + \frac{24000 + 2000 - 6000}{80 \times 10^{-4}}$$

$$= 3.25 \times 10^6 \text{ Pa} = 3.25 \text{ MPa}$$

16、如图所示回路。负载  $F=9000\text{N}$ ，液压缸无杆腔面积  $A_1=50\text{cm}^2$ ，有杆腔面积  $A_2=25\text{cm}^2$ 。调速阀的调定压力  $p_T=0.4\text{MPa}$ ，溢流阀 2 作背压阀，其调定压力  $p_b=0.5\text{MPa}$ ，液压泵流量  $q_p=30\text{L/min}$ ，不计损失。

试求：(1) 溢流阀 1 的最小调定压力；(2) 若背压增大  $\Delta p_b$ ，溢流阀的调定压力增加多少？

解：(1) 由缸的力平衡方程  $p_1 A_1 = p_2 A_2 + F$

式中， $p_2 = p_b = 0.5\text{MPa}$

$$p_1 = \frac{A_2}{A_1} p_2 + \frac{F}{A_1} = \frac{25}{50} \times 0.5 + \frac{9000}{50 \times 10^{-4}} \times 10^{-6} = 2.05 \text{ MPa}$$

则溢流阀 1 的调定压力  $P_Y = p_1 + p_T = 2.05 + 0.4 = 2.45\text{MPa}$

(2) 设溢流阀调定压力增量为  $\Delta p_Y$ ，由于调速阀调定压力不变，进油腔压力增量亦为  $\Delta p_Y$

由液压缸力的平衡关系

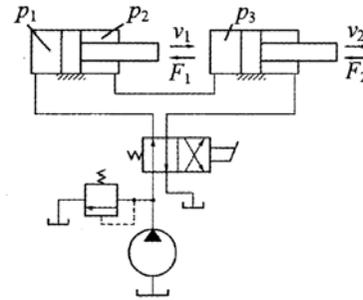
$$(p_1 + \Delta p_Y) A_1 = (p_2 + \Delta p_b) A_2 + F$$

$$p_1 A_1 + \Delta p_Y A_1 = p_b A_2 + F + \Delta p_b A_2$$

$$\Delta p_Y = \frac{A_2}{A_1} \Delta p_b = 0.5 \Delta p_b = 0.5 \times 0.5 = 0.25 \text{ MPa}$$

17、如图所示液压泵驱动两个液压缸串联工作。已知两缸结构尺寸相同，

缸筒内径  $D=90\text{mm}$ ，活塞杆直径  $d=60\text{mm}$ ，负载力  $F_1=F_2=10000\text{N}$ ，液压泵输出流量  $q=25\text{L/min}$ ，不计损失，求泵的输出压力及两液压缸的运动速度。



22. 解：无杆腔面积  $A_1 = \frac{\pi}{4} D^2 = \frac{\pi}{4} \times 0.09^2 = 0.00636\text{m}^2$

有杆腔面积  $A_2 = \frac{\pi}{4} (D^2 - d^2) = \frac{\pi}{4} \times (0.09^2 - 0.06^2) = 0.00353\text{m}^2$

列出两液压缸的力平衡方程：左侧液压缸： $p_1 A_1 = p_2 A_2 + F_1$  (1)

右侧液压缸： $p_2 A_1 = F_2$  (2)

式(1)、式(2)联立求解得： $p_1 A_1 = \frac{F_2}{A_1} A_2 + F_1$

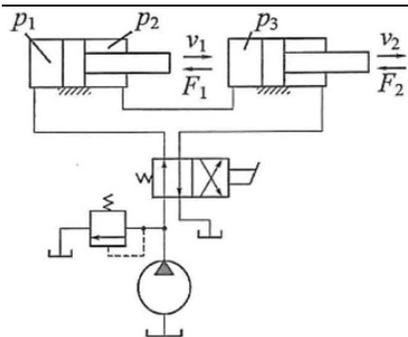
已知  $F_1 = F_2$ ，则  $p_1 = \frac{A_1 + A_2}{A_1^2} F_1 = \frac{0.00636 + 0.00353}{0.00636^2} \times 10000 = 2.45 \times 10^6 \text{ Pa} = 2.45 \text{ MPa}$

左侧液压缸活塞的运动速度为： $v_1 = \frac{q}{A_1} = \frac{25 \times 10^{-3} / 60}{0.00636} = 0.0655\text{m/s}$  (5分)

根据流体动力学的连续性方程， $v_2 \cdot A_1 = v_1 \cdot A_2$ ，故右侧液压缸活塞的运动速度为：

$$v_2 = \frac{v_1 \cdot A_1}{A_2} = \frac{0.0655 \times 0.00636}{0.00353} = 0.1204\text{m/s} \quad (5 \text{ 分})$$

18、如图所示液压泵驱动两个液压缸串联工作。已知两缸结构尺寸相同，无杆腔的面积  $A_1=100$  错误 10-4m<sup>2</sup>，有杆腔面积  $A_2=80$  错误 10-4m<sup>2</sup>，负载力  $F_1=F_2=10000\text{N}$ ，液压泵输出流量  $q=25\text{L/min}$ ，不计损失，求泵的输出压力及两液压缸的运动速度。



解：列出两液压缸的力平衡方程：

$$\text{左侧液压缸: } p_1 A_1 = p_2 A_2 + F_1 \quad (1)$$

$$\text{右侧液压缸: } p_2 A_1 = F_2 \quad (2)$$

$$\text{式(1)、式(2)联立求解得: } p_1 A_1 = \frac{F_2}{A_1} A_2 + F_1$$

$$\text{已知 } F_1 = F_2, \text{ 则 } p_1 = \frac{A_2 + A_1}{A_1} \frac{F_1}{A_1} = \frac{100 + 80}{100} \times 10^4 \times 10000 = 1.8 \times 10^6 \text{ pa} = 1.8 \text{ MPa}$$

$$\text{左侧液压缸活塞的运动速度为: } v_1 = \frac{q}{A_1} = \frac{25 \times 10^{-3} / 60}{100 \times 10^{-4}} = 0.0417 \text{ m/s}$$

根据流体动力学的连续性方程,  $v_2 \cdot A_1 = v_1 \cdot A_2$ ,

故右侧液压缸活塞的运动速度为:

$$v_2 = \frac{v_1 \cdot A_2}{A_1} = \frac{0.0417 \times 80 \times 10^{-4}}{100 \times 10^{-4}} = 0.0333 \text{ m/s}$$

19、如图所示用一倾斜管道输送油液, 设油液在管道中流动的速度恒定。已知  $h=15\text{m}$ ,  $\rho=900\text{kg/m}^3$ , 如果测得压力有如下两种情况, 求油液流动的方向。(设动能修正系数  $\alpha=1$ )

(1)  $p_1=0.45\text{MPa}$ ,  $p_2=0.4\text{MPa}$ ;

(2)  $p_1=0.45\text{MPa}$ ,  $p_2=0.25\text{MPa}$ 。

解: (1) 截面 1 处的能量  $\frac{p_1}{\rho g} + \alpha z_1 = \frac{0.45 \times 10^6}{900 \times 9.8} + 0 = 51.02 \text{ m}$

截面 2 处的能量  $\frac{p_2}{\rho g} + \alpha z_2 = \frac{0.4 \times 10^6}{900 \times 9.8} + 15 = 60.35 \text{ m}$

由于截面 2 处能量高于 1 处, 所以液体由 2 流向 1。

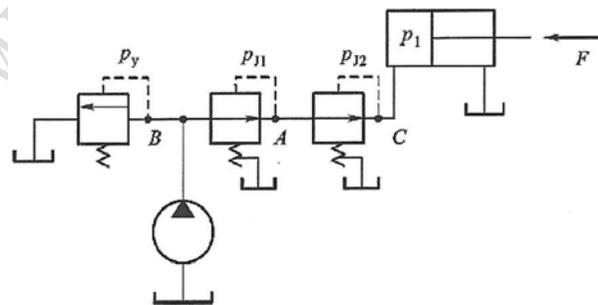
(2) 截面 1 处的能量  $\frac{p_1}{\rho g} + \alpha z_1 = \frac{0.45 \times 10^6}{900 \times 9.8} + 0 = 51.02 \text{ m}$

截面 2 处的能量  $\frac{p_2}{\rho g} + \alpha z_2 = \frac{0.25 \times 10^6}{900 \times 9.8} + 15 = 43.35 \text{ m}$

由于截面 1 处能量高于 2 处, 所以液体由 1 流向 2。

20、如下图所示, 已知溢流阀的调定压为  $p_Y=4.5\text{MPa}$ , 两个减压阀的调定压力分别为  $p_{J1}=3\text{MPa}$ ,  $p_{J2}=2\text{MPa}$ 。液压缸的无杆腔有效作用面积为  $15\text{cm}^2$ 。作用在活塞杆上的负载力  $F=1200\text{N}$ , 不计减压阀全开时的局部损失和管路损失。

试确定: (1) 活塞在运动时, A、B、C 点的压力; (2) 活塞在抵达终点后, A、B、C 点的压力。



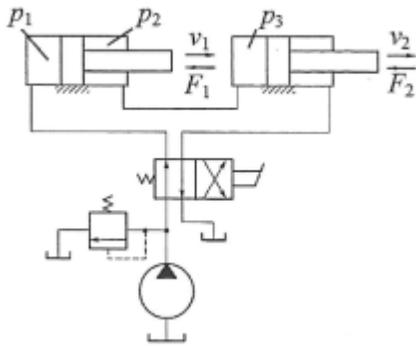
解: (1) 活塞运动时, 负载压力为  $p_1 A = F$ ,  $p_1 = \frac{F}{A} = \frac{1200}{15 \times 10^{-4}} = 0.8 \text{ MPa}$

此时两减压阀的阀口全开, 不起减压作用, 因此 A、B、C 点的压力均为  $0.8 \text{ MPa}$

(2) 活塞到达终点时, 阻力增大为无穷大,

(3) 此时减压阀 1、2 起减压作用:  $p_A = 3 \text{ MPa}$ ,  $p_C = 2 \text{ MPa}$ ,  $p_B = 4.5 \text{ MPa}$

21、如下图所示液压泵驱动两个液压缸串联工作。已知两缸结构尺寸相同, 缸筒内径  $D=90\text{mm}$ , 活塞杆直径  $d=60\text{mm}$ , 负载力  $F_1=F_2=10000\text{N}$ , 液压泵输出流量  $q=25\text{L/min}$ , 不计损失, 求泵的输出口压力及两液压缸的运动速度。



21. 解: 无杆腔面积  $A_1 = \frac{\pi}{4} D^2 = \frac{\pi}{4} \times 0.09^2 = 0.00636 \text{m}^2$

有杆腔面积  $A_2 = \frac{\pi}{4} (D^2 - d^2) = \frac{\pi}{4} \times (0.09^2 - 0.06^2) = 0.00353 \text{m}^2$

列出两液压缸的力平衡方程:

左侧液压缸:  $p_1 A_1 = p_2 A_2 + F_1$  (1)

右侧液压缸:  $p_2 A_1 = F_2$  (2)

式(1)、式(2)联立求解得:  $p_1 A_1 = \frac{F_2}{A_1} A_2 + F_1$

已知  $F_1 = F_2$ , 则  $p_1 = \frac{A_1 + A_2}{A_1^2} F_1 = \frac{0.00636 + 0.00353}{0.00636^2} \times 10000 = 2.45 \times 10^6 \text{Pa} = 2.45 \text{MPa}$

左侧液压缸活塞的运动速度为:  $v_1 = \frac{q}{A_1} = \frac{25 \times 10^{-3} / 60}{0.00636} = 0.0655 \text{m/s}$

根据流体动力学的连续性方程,  $v_2 \cdot A_1 = v_1 \cdot A_2$ , 故右侧液压缸活塞的运动速度为:

$v_2 = \frac{v_1 \cdot A_2}{A_1} = \frac{0.0655 \times 0.00353}{0.00636} = 0.0364 \text{m/s}$

22. 设湿空气的压力为  $0.1013 \text{MPa}$ , 温度为  $20^\circ\text{C}$ , 相对湿度为  $50\%$ , 湿空气中饱和水蒸气分压力为  $p_b = 0.0023 \text{MPa}$ , 饱和水蒸气的密度为  $\rho = 17.3 \text{g/m}^3$ . 求: (1) 绝对湿度; (2) 含湿量。

解:

(1) 绝对湿度

湿空气中饱和水蒸气的密度即饱和湿空气的绝对湿度  $x_b = \rho = 17.3 \text{g/m}^3$

由相对湿度为  $50\%$  可得湿空气的绝对湿度  $x = x_b \times 50\% = 8.65 \text{g/m}^3$

(2) 含湿量

由  $p_b = 0.0023 \text{MPa}$  得

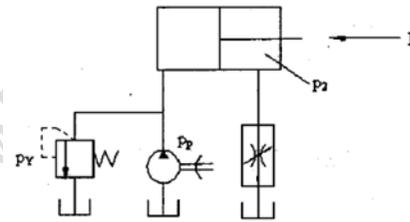
湿空气分压  $p_s = p_b \times 50\% = 0.00115 \text{MPa}$

干空气分压  $p_g = p - p_s = 0.1013 - 0.00115 = 0.10015 \text{MPa}$

空气的含湿量:  $d = 622 \frac{p_s}{p_g} = 622 \times \frac{0.00115}{0.10015} = 7.14 \text{g/kg}$

23. 图示回路中已知液压缸无杆腔面积  $A_1 = 100 \text{cm}^2$ , 有杆腔面积  $A_2 = 50 \text{cm}^2$ , 调速阀最小压差  $\Delta p = 0.5 \text{MPa}$ ,

仅当负载由  $0$  变到  $30000 \text{N}$  时, 活塞向右运动速度稳定不变, 试求: (1) 溢流阀的调定压力  $p_Y$ ; (2) 当  $F = 0$  时, 泵的出口压力  $p_P$ 、回油腔压力  $P_2$ 。



解: (1) 列出液压缸的力平衡方程:  $p_1 A_1 = p_2 A_2 + F$

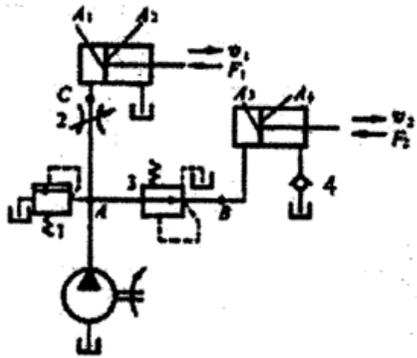
溢流阀的调定压力:  $p_1 \times 100 \times 10^{-4} = 0.5 \times 10^6 \times 50 \times 10^{-4} + 30000, p_1 = 3.25 \text{MPa}$

(2) 泵的出口压力由溢流阀调定,  $p_Y = p_P = 3.25 \text{MPa}$  (5分)

列出液压缸的力平衡方程:  $p_2 = \frac{A_1}{A_2} p_1 = \frac{A_1}{A_2} p_Y = 2 p_Y = 6.5 \text{MPa}$  (5分)

24. 下图所示的液压回路中, 已知液压缸的面积  $A_1 = A_3 = 100 \text{cm}^2$ ,  $A_2 = 50 \text{cm}^2$ , 节流阀 2 上的压降  $\Delta p = 0.2 \text{MPa}$ ,

单向阀 4 的开启压力  $p_K = 0.15 \text{MPa}$ . 当负载  $F_1 = 14000 \text{N}$ ,  $F_2 = 4250 \text{N}$ , 两个液压缸的活塞向右运动速度稳定不变. 试求图中 A、B、C 各点的压力。(15分)



解:列出缸1的力平衡方程,进油压力即为C点压力 $p_C$ ,

回油压力为零,故有  $P_C \cdot A_1 = F_1$

$$P_C = \frac{F_1}{A_1} = \frac{14000}{100 \times 10^{-4}} = 1.4 \text{ MPa}$$

因为,  $P_A - P_C = \Delta P_l$ , 所以  $P_A = P_C + \Delta P_l = 1.4 + 0.2 = 1.6 \text{ MPa}$

列出缸2的力平衡方程,进油压力即为B点压力 $p_B$ ,

回油压力为单向阀的开启压力

$$P_B A_3 = P_K A_4 + F_2$$

$$P_B = \frac{P_K A_4 + F_2}{A_3} = \frac{0.15 \times 10^6 \times 50 \times 10^{-4} + 4250}{100 \times 10^{-4}} = 0.5 \text{ MPa}$$

25、下图所示的液压回路中,已知液压缸的面积  $A_1 = A_3 = 100 \text{ cm}^2$ ,  $A_2 = A_4 = 50 \text{ cm}^2$ , 节流阀2上的压降  $\Delta p_r = 0.2 \text{ MPa}$ , 单向阀4的开启压力  $p_K = 0.15 \text{ MPa}$ 。当负载  $F_1 = 14000 \text{ N}$ ,  $F_2 = 4250 \text{ N}$ , 两个液压缸的活塞向右运动,且速度稳定不变。

试求: (1) A、B、C各点的压力; (2) 若液压缸速度  $v_1 = 3.5 \text{ cm/s}$ ,  $v_2 = 4 \text{ cm/s}$ , 求各液压缸的输入流量。

解: (1) 缸1的进油压力即为C点的压力 $p_C$ , 回路压力为0, 则力平衡方程:  $P_C \cdot A_1 = F_1$

$$p_C = \frac{F_1}{A_1} = \frac{14000}{100 \times 10^{-4}} = 1400000 \text{ (Pa)} = 1.4 \text{ (MPa)}$$

因  $p_A - p_C = \Delta p_l$ , 则  $p_A = p_C + \Delta p_l = 1.4 + 0.2 = 1.6 \text{ (MPa)}$

而缸2的进油压力即为B点的压力 $p_B$ , 回路压力为单向阀的开启压力 $p_K$ , 则力平衡方程:  $p_B A_3 = p_K A_4 + F_2$

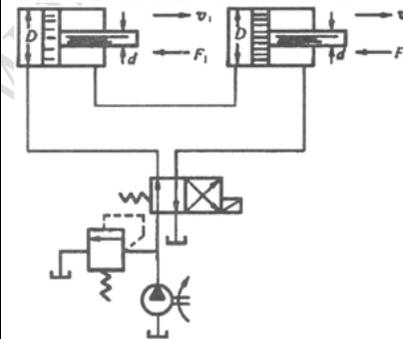
$$p_B = \frac{p_K \cdot A_4 + F_2}{A_3} = \frac{0.15 \times 10^6 \times 50 \times 10^{-4} + 4250}{100 \times 10^{-4}} = 500000 \text{ (Pa)} = 0.5 \text{ (MPa)}$$

$$Q_1 = v_1 A_1 = 3.5 \times 10^{-2} \times 100 \times 10^{-4} = 3.5 \times 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s} = 21 \text{ L/min}$$

$$Q_2 = v_2 A_3 = 4 \times 10^{-2} \times 100 \times 10^{-4} = 4 \times 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s} = 24 \text{ L/min}$$

26、下图所示液压泵驱动两个液压缸串联工作。一直两缸结构尺寸相同, 缸筒内径  $D = 90 \text{ mm}$ , 活塞杆直径  $d = 60 \text{ mm}$

负载力  $F_1 = F_2 = 10000 \text{ N}$ , 液压泵输出流量  $Q = 25 \text{ L/min}$ , 不计损失, 求泵的输出压力及两液压缸的运动速度。



$$22. \text{ 解: 活塞面积: } A_1 = \frac{\pi}{4} D^2 = \frac{\pi}{4} \times 0.09^2 = 0.00636 \text{ m}^2$$

$$\text{液压缸有杆腔面积: } A_2 = \frac{\pi}{4} (D^2 - d^2) = \frac{\pi}{4} \times (0.09^2 - 0.06^2) = 0.00353 \text{ m}^2$$

列出两液压缸的力平衡方程(1)、(2)

$$p_1 A_1 = p_2 A_2 + F_1 \quad (1)$$

$$p_2 A_1 = F_2 \quad (2)$$

又已知  $F_1 = F_2$

$$\text{两式联立求解: } p_1 = \frac{A_1 + A_2}{A_1^2} F_1 = \frac{0.00636 + 0.00353}{0.00636^2} \times 10000 = 2.45 \times 10^6 \text{ Pa} = 2.45 \text{ MPa}$$

$$\text{液压缸活塞的运动速度: } v_1 = \frac{Q}{A_1} = \frac{25 \times 10^{-3} / 60}{0.00636} = 0.066 \text{ m/s}$$

$$\text{根据连续性方程: } v_2 = \frac{v_1 \cdot A_2}{A_1} = \frac{0.066 \times 0.00353}{0.00636} = 0.036 \text{ m/s}$$

27、叶片泵转速  $n=1500\text{r/min}$ , 输出压力  $6.3\text{MPa}$  时输出流量为  $53\text{L/min}$ , 测得泵轴消耗功率为  $7\text{kW}$ 。当泵空载时可认为无泄漏, 空载时的输出流量即为理论流量, 为  $56\text{L/min}$ 。求该泵的容积效率和总效率。

21. 解: 叶片泵空载时的输出流量即为理论流量:  $Q_T = 56\text{L/min}$

实际流量:  $Q = 53\text{L/min}$

$$\text{容积效率: } \eta_v = \frac{Q}{Q_T} = \frac{53}{56} = 0.946$$

$$\text{液压泵的输出功率: } P_p = \frac{p_p \cdot Q}{60} = \frac{6.3 \times 53}{60} = 5.565 \text{ kW}$$

$$\text{总效率: } \eta_p = \frac{P_p}{P_o} = \frac{5.565}{7} = 0.795$$

28、液压马达排量  $V=250\text{ml/r}$ , 入口压力为  $9.8\text{MPa}$ , 出口压力为  $0.49\text{MPa}$ , 其总效率  $\eta=0.9$ , 容积效率  $\eta_v=0.92$ , 当输入流量为  $22\text{L/min}$  时, 试求: (1) 马达的机械效率; (2) 马达的输出转矩; (3) 马达的输出转速。

$$\text{解: (1) 马达的机械效率 } \eta_m = \frac{\eta}{\eta_v} = \frac{0.9}{0.92} = 0.978$$

$$\text{(2) 马达的理论转矩 } T_t = \frac{\Delta p \cdot V}{2\pi} = \frac{9.31 \times 10^6 \times 250 \times 10^{-6}}{2\pi} = 370.4 \text{ N} \cdot \text{m}$$

$$\text{实际输出转矩 } T = T_t \cdot \eta_m = 370.4 \times 0.978 = 362.3 \text{ N} \cdot \text{m}$$

$$\text{(3) 马达的理论流量 } q_t = q \cdot \eta_v = 22 \times 0.92 = 20.24 \text{ L/min}$$

$$\text{由 } q_t = V \times n, n = \frac{q_t}{V} = \frac{20.24}{250 \times 10^{-3}} = 80.96 \text{ r/min}$$

29、已知某液压泵的转速为  $950\text{r/min}$ , 排量  $V$  为  $168\text{mL/r}$ , 在额定压力下, 测得的实际流量为  $150\text{L/min}$ , 额定工况下的总效率为  $0.87$ 。求:

(1) 液压泵的理论流量  $q_t$ ;

(2) 液压泵的机械效率  $\eta_m$ 。

解: (1)  $q_t = V \times n = 950 \times 168 \times 10^{-3} = 159.6 \text{ L/min}$

$$(2) \eta_v = \frac{q}{q_t} = \frac{150}{159.6} = 0.94 \quad \eta_m = \frac{\eta}{\eta_v} = \frac{0.87}{0.94} = 0.925$$

30、已知某液压泵的转速为  $950\text{r/min}$ , 排量为  $V$  为  $168\text{mL/r}$ , 在额定压力下, 测得的实际流量为  $150\text{L/min}$ , 额定工况下的总效率为  $0.87$ 。求: (1) 液压泵的理论流量  $q_t$ ; (2) 液压泵的容积效率  $\eta_v$ ; (3) 液压泵的机械效率  $\eta_m$ 。

解: (1) 泵的实际流量  $q = V_n \eta_v = 30 \times 10^{-3} \times 950 \times 0.95 = 27.075 \text{ L/min}$

$$\text{泵的输出功率 } p_o = p q = 8 \times 10^6 \times 27.075 \times 10^{-3} / 60 = 3.61 \text{ kW}$$

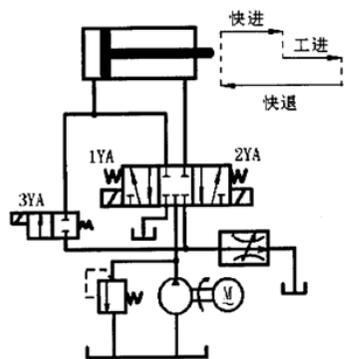
$$(2) \text{所需电动机功率 } P_o = P_o / \eta = 3.61 / 0.9 = 4.01 \text{ kW}$$

应用分析题(18)--电大资源网: <http://www.dda123.cn/> (微信搜: 905080280)

- 1、某机床进给回路如下图所示, 可以实现快进→工...
- 2、某机床进给回路如下图所示, 它可以实现快进→...
- 3、图示回油节流调速液压回路, 动作循环为快进→...
- 4、图示回油节流调速液压回路, 动作循环为快进、...
- 5、图示回油节流调速液压回路, 动作循环为快进→...
- 6、图示液压机械的动作循环为快进、二工进、二...
- 7、图示液压系统, 动作循环为“快进-中速进给-慢...
- 8、图示液压系统, 动作循环为“快进→工进→停留...
- 9、图示液压系统, 动作循环为“快进→一工进→二...
- 10、图示液压系统, 动作循环为“快进→一工进→二...
- 11、图示液压系统, 动作循环为“快进→一工进→二...
- 12、图示液压系统, 动作循环为“快进→一工进→二...
- 13、图示液压系统, 动作循环为“快进→一工进→二...
- 14、图示液压系统, 动作循环为“快进→中速进给→...
- 15、图示液压系统, 动作循环为“快进→中速进给→...
- 16、图示液压系统, 动作循环为“快进→中速进给→...
- 17、图示液压系统, 动作循环为快进→工进→快退→...
- 18、图示液压系统中, 液压缸 9 和 10 的动作循环为缸 9...

1、某机床进给回路如下图所示, 可以实现快进→工进→快退→停止的工作循环。

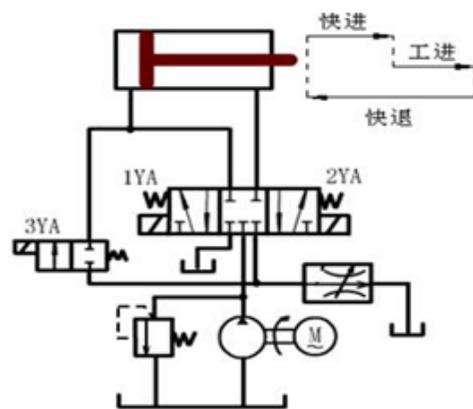
根据此回路的工作原理, 填写电磁铁动作表。(电磁铁通电时, 在空格中记“+”号; 反之, 断电记“-”号)



答案:

动作 \ 电磁铁	1YA	2YA	3YA
快进	+	-	+
工进	+	-	-
快退	-	+	-
停止	-	-	-

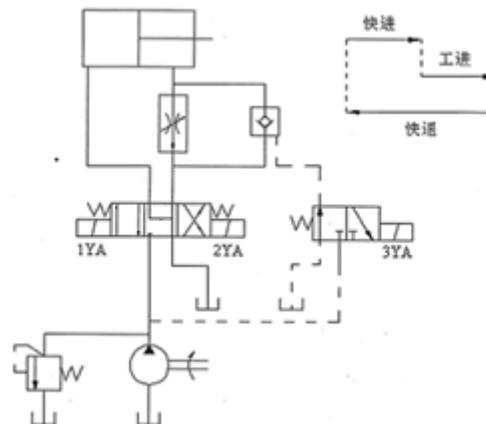
2、某机床进给回路如下图所示，它可以实现快进→工进→快退→停止的工作循环。根据此回路的工作原理，填写电磁铁动作表。（电磁铁通电时，在空格中记“+”号；反之，断电记“-”号）



动作 \ 电磁铁	1YA	2YA	3YA
快进	+	-	+
工进	+	-	-
快退	-	+	-
停止	-	-	-

油液流动情况（可以不写）：快进（电磁铁 1YA、3YA 吸合）进油路线：液压泵——“O”型三位四通换向阀（左位）——液压缸无杆腔；回油路线：液压缸有杆腔——“O”型三位四通换向阀（左位）——二位二通换向阀——液压缸无杆腔。工进（电磁铁 1YA 吸合）进油路线：液压泵——“O”型三位四通换向阀（左位）——液压缸无杆腔；回油路线：液压缸有杆腔——“O”型三位四通换向阀（左位）——调速阀——油箱。快退（电磁铁 2YA 吸合）进油路线：液压泵——“O”型三位四通换向阀（右位）——液压缸有杆腔；回油路线：液压缸无杆腔——“O”型三位四通换向阀（右位）——油箱。

3、图示回油节流调速液压回路，动作循环为快进-工进-快退-停止。试读懂液压系统图，并完成液压系统电磁铁动作顺序表。（电磁铁吸合标“+”，电磁铁断开标“-”）

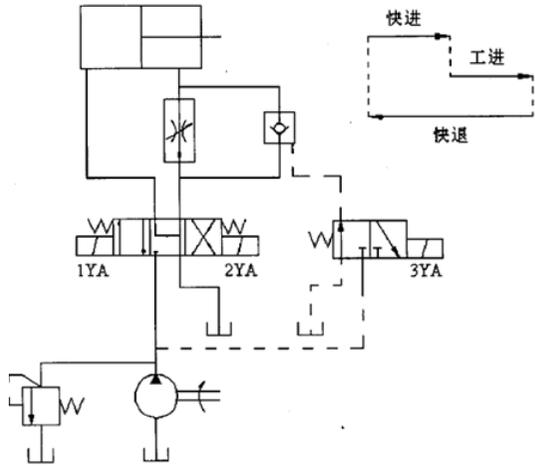


评分标准

动作 \ 电磁铁	1YA	2YA	3YA
快进	+	-	+
工进	+	-	-
快退	-	+	-
停止	-	-	-

4、图示回油节流调速液压回路，动作循环为快进、工进、快退、停止。

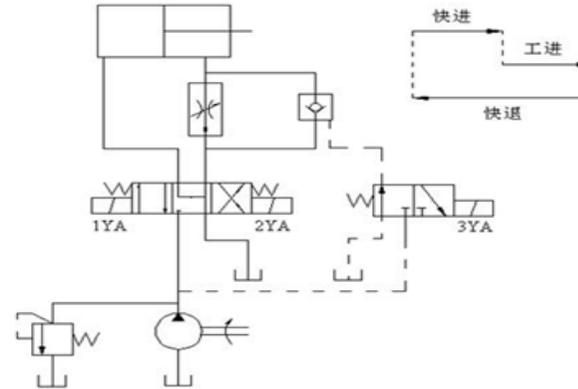
试读懂液压系统图，完成液压系统电磁铁动作顺序表。（电磁铁吸合标“+”，电磁铁断开标“-”）



解：

电磁铁 \ 动作	1YA	2YA	3YA
快 进	+	-	+
工 进	+	-	-
快 退	-	+	-
停 止	-	-	-

5、图示回油节流调速液压回路，动作循环为快进→工进→快退→停止。试读懂液压系统图，并完成液压系统电磁铁动作顺序表。（电磁铁通电时，在空格中记“+”号；反之，断电记“-”号）

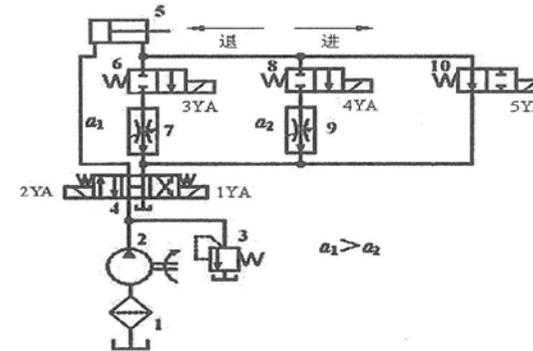


电磁铁 \ 动作	1YA	2YA	3YA
快进	+	-	+
工进	+	-	-
快退	-	+	-
停止	-	-	-

快进（电磁铁 1YA、3YA 吸合）进油路线：液压泵——三位四通换向阀（左位）——液压缸无杆腔；回油路线：液压缸有杆腔——液控单向阀（通过二通二位换向阀（右位））——三位四通换向阀（左位）——油箱。工进（电磁铁 1YA 吸合）进油路线：液压泵——三位四通换向阀（左位）——液压缸无杆腔；回油路线：液压缸有杆腔——调速阀——三位四通换向阀（左位）——油箱。快退（电磁铁 2YA 吸合）进油路线：液压泵——三位四通换向阀（右位）——液控单向阀（通过二通二位换向阀（左位））——液压缸有杆腔；回油路线：液压缸无杆腔——三位四通换向阀（右位）——油箱。

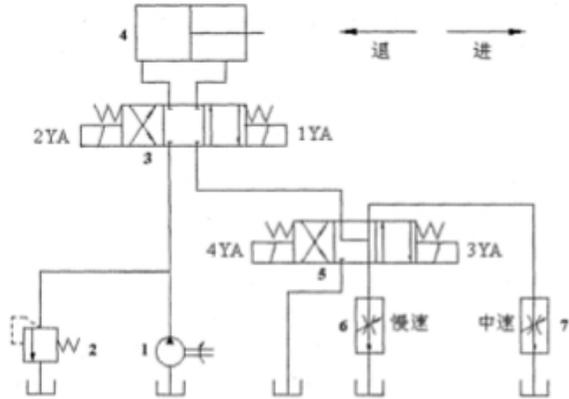
6、图示液压机械的动作循环为快进、二工进、二工进、快退、停止。液压系统的速度换接回路是采用并联调速阀的二次进给回路，要求一工进速度高于二工进速度。

当二位二通阀 6 与 8 互相切换时；回油将分别通过两个通油截面不同的调速阀返回油箱，从而实现两种不同的进给速度。图中  $a_1$  和  $a_2$  分别为阀 7 和阀 9 节流口的通流面积，且  $a_1 > a_2$ 。试读懂液压系统原理图，填写电磁铁动作顺序表。（电磁铁通电时，在空格中记“+”号；反之，断电记“-”号）。



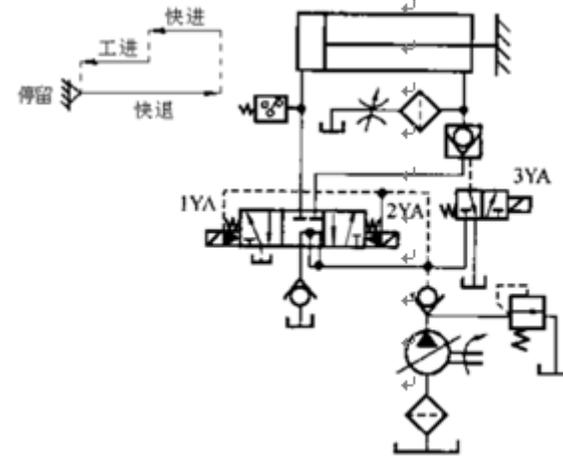
电磁铁 动作	1YA	2YA	3YA	4YA	5YA
快进	-	+	-	-	-
一工进	-	+	+	-	+
二工进	-	+	-	+	+
快退	+	-	-	-	-
停止	-	-	-	-	-

7、图示液压系统，动作循环为“快进-中速进给-慢速进给-快退-停止”。试读懂液压系统图，完成液压系统电磁铁动作顺序表。（电磁铁吸合标“+”，电磁铁断开标“-”）



动作	电磁铁	1YA	2YA	3YA	4YA
快进		+	-	+	-
中速进给		+	-	-	-
慢速进给		+	-	-	+
快退		-	+	+	-
停止		-	-	-	-

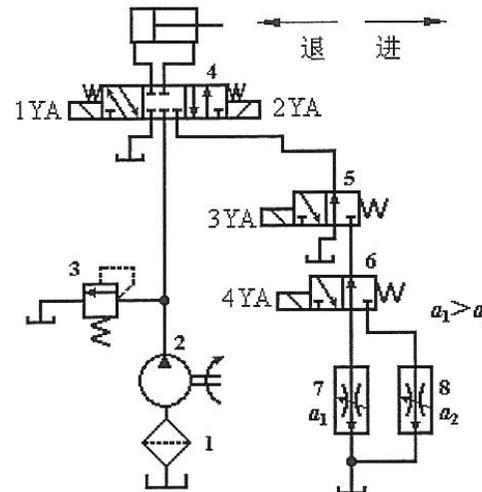
8、图示液压系统，动作循环为“快进→工进→停留→快退→停止”。试读懂液压系统原理图，选择电磁铁动作：（注：电磁铁通电记“+”号；反之，断电记“-”号）。



- 快进时，1YA 为 ( )，2YA 为 ( )，3YA 为 ( )。-->A. +、-、+
- 工进时，1YA 为 ( )，2YA 为 ( )，3YA 为 ( )。-->B. +、-、-
- 停留时，1YA 为 ( )，2YA 为 ( )，3YA 为 ( )。-->D. -、-
- 快退时，1YA 为 ( )，2YA 为 ( )，3YA 为 ( )。-->C. -、+
- 停止时，1YA 为 ( )，2YA 为 ( )，3YA 为 ( )。-->D. -、-

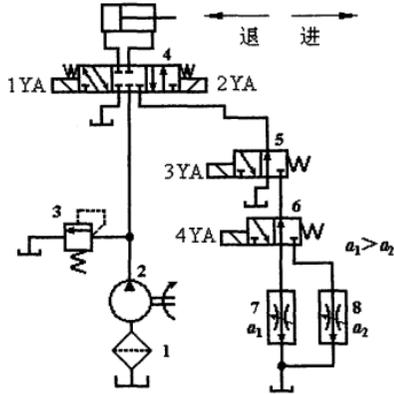
9、图示液压系统，动作循环为“快进→一工进→二工进→快退→停止”，要求一工进速度高于二工进速度。

图中  $a_1$  和  $a_2$  分别为阀 7 和阀 8 节流口的通流面积，且  $a_1 > a_2$ 。试读懂液压系统图，完成液压系统的动作循环表。（电磁铁吸合标“+”，电磁铁断开标“-”）



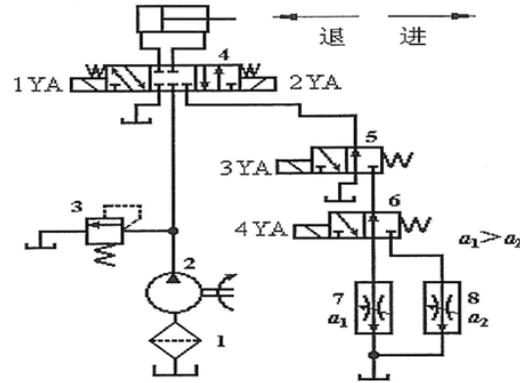
动作	电磁铁	1YA	2YA	3YA	4YA
快进		+	-	+	-
中速进给		+	-	-	-
慢速进给		+	-	-	+
快退		-	+	+	-
停止		-	-	-	-

10、图示液压系统，动作循环为“快进→一工进→二工进→快退→停止”，要求一工进速度高于二工进速度。图中  $a_1$  和  $a_2$  分别为阀7和阀8节流口的通流面积，且  $a_1 > a_2$ 。试读懂液压系统图，完成液压系统的动作循环表。（电磁铁吸合标“+”，电磁铁断开标“-”）



动作	电磁铁	1YA	2YA	3YA	4YA
快进		+	-	-	-
一工进		+	-	+	-
二工进		+	-	+	+
快退		-	+	-	-
停止		-	-	-	-

11、图示液压系统，动作循环为“快进→一工进→二工进→快退→停止”，要求一工进速度高于二工进速度。图中  $a_1$  和  $a_2$  分别为阀7和阀8节流口的通流面积，且  $a_1 > a_2$ 。试读懂液压系统图，完成液压系统的动作循环表。（电磁铁吸合标“+”，电磁铁断开标“-”）

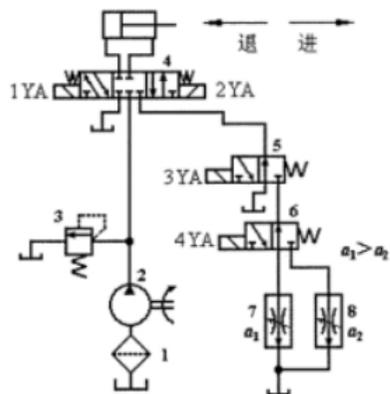


动作	电磁铁	1YA	2YA	3YA	4YA
快进		+	-	+	-
中速进给		+	-	-	-
慢速进给		+	-	-	+
快退		-	+	+	-
停止		-	-	-	-

12、图示液压系统，动作循环为“快进→一工进→二工进→快退→停止”，液压系统的速度换接回路是采用并联调速阀的二次进给回路，要求一工进速度高于二工进速度。图中  $a_1$  和  $a_2$  分别为阀7和阀8节流口的通流面积，且  $a_1 > a_2$ 。试读懂液压系统图，完成液压系统的动作循环表。（电磁铁通电时，在空格中记“+”号；反之，断电记“-”号）

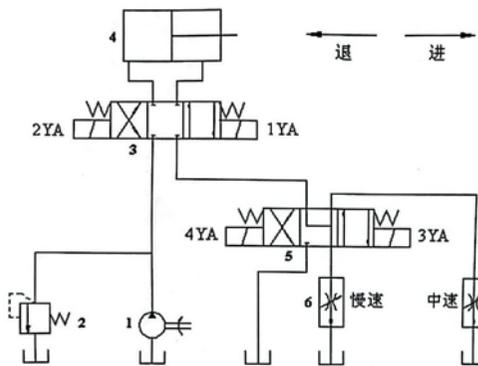
动作	电磁铁	1YA	2YA	3YA	4YA
快进		+	-	-	-
一工进		+	-	+	-
二工进		+	-	+	+
快退		-	+	-	-
停止		-	-	-	-

13、图示液压系统，动作循环为“快进→一工进→二工进→快退→停止”，液压系统的速度换接回路是采用并联调速阀的二次进给回路，要求一工进速度高于二工进速度。图中  $a_1$  和  $a_2$  分别为阀7和阀8节流口的通流面积，且  $a_1 > a_2$ 。试读懂液压系统图，完成液压系统的动作循环表。（电磁铁通电时，在空格中记“+”号；反之，断电记“-”号）



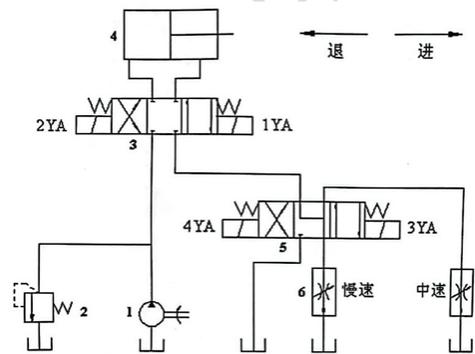
动作 \ 电磁铁	1YA	2YA	3YA	4YA
快 进	+	-	-	-
一工进	+	-	+	-
二工进	+	-	+	+
快 退	-	+	-	-
停 止	-	-	-	-

14、图示液压系统，动作循环为“快进→中速进给→慢速进给→快退→停止”。试读懂液压系统图，完成液压系统电磁铁动作顺序表。（电磁铁吸合标“+”，电磁铁断开标“-”）



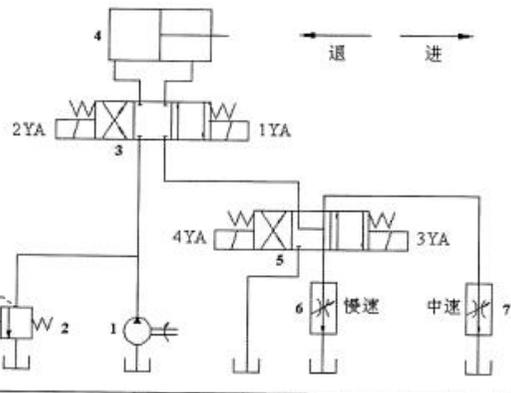
动作 \ 电磁铁	1YA	2YA	3YA	4YA
快 进	+	-	+	-
中速进给	+	-	-	-
慢速进给	+	-	-	+
快 退	-	+	+	-
停 止	-	-	-	-

15、图示液压系统，动作循环为“快进→中速进给→慢速进给→快退→停止”。试读懂液压系统图，完成液压系统电磁铁动作顺序表。（电磁铁吸合标“+”，电磁铁断开标“-”）



动作 \ 电磁铁	1YA	2YA	3YA	4YA
快 进	+	-	+	-
中速进给	+	-	-	-
慢速进给	+	-	-	+
快 退	-	+	+	-
停 止	-	-	-	-

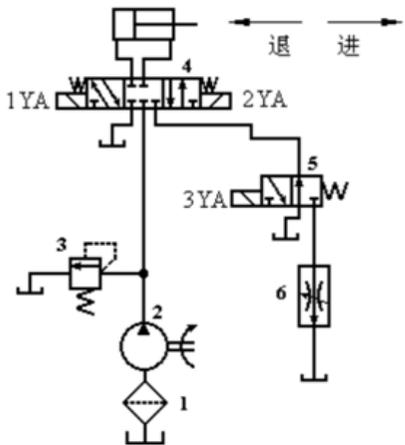
16、图示液压系统，动作循环为“快进→中速进给→慢速进给→快退→停止”。试读懂液压系统图，完成液压系统电磁铁动作顺序表。（电磁铁吸合标“+”，电磁铁断开标“-”）



答:

动作 \ 电磁铁	1YA	2YA	3YA	4YA
快进	+	-	+	-
中速进给	+	-	-	-
慢速进给	+	-	-	+
快退	-	+	+	-
停止	-	-	-	-

17、图示液压系统，动作循环为快进→工进→快退→停止。试读懂液压系统原理图，回答下述问题：  
(注：电磁铁通电记“+”号；反之，断电记“-”号)



(1) 识读液压元器件：图中元件1为( )。-->C. 滤油器

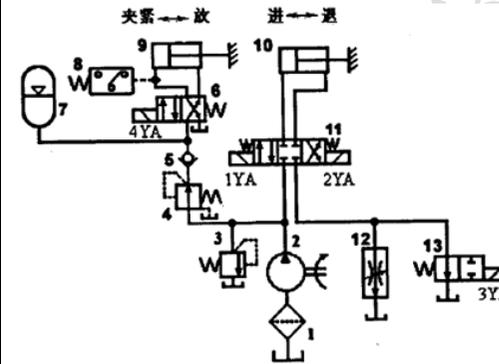
(2) 选择电磁铁动作：快进时，1YA为+，2YA为( )，3YA为( )。(D)。-->D. -、-

(3) 选择电磁铁动作：工进时，1YA为( )，2YA为( )，3YA为( )。(A)。-->A. +、-、+

(4) 选择电磁铁动作：快退时，1YA为( )，2YA为( )，3YA为-。(C)。-->C. -、+

(5) 选择电磁铁动作：停止时，1YA为( )，2YA为( )，3YA为-。(D)。-->D. -、-

18、图示液压系统中，液压缸9和10的动作循环为缸9夹紧→缸10快进→缸10工进→缸10快退→缸9放松→系统停止工作。试读懂液压系统图，并完成液压系统电磁铁动作顺序表。(电磁铁吸合标“+”，电磁铁断开标“-”)



答案:

	1YA	2YA	3YA	4YA
缸9夹紧	-	-	-	+
缸10快进	+	-	-	+
缸10工进	+	-	+	-
缸10快退	-	+	-	+
缸9松开	+	-	+	-
停止	-	-	-	-