



概述

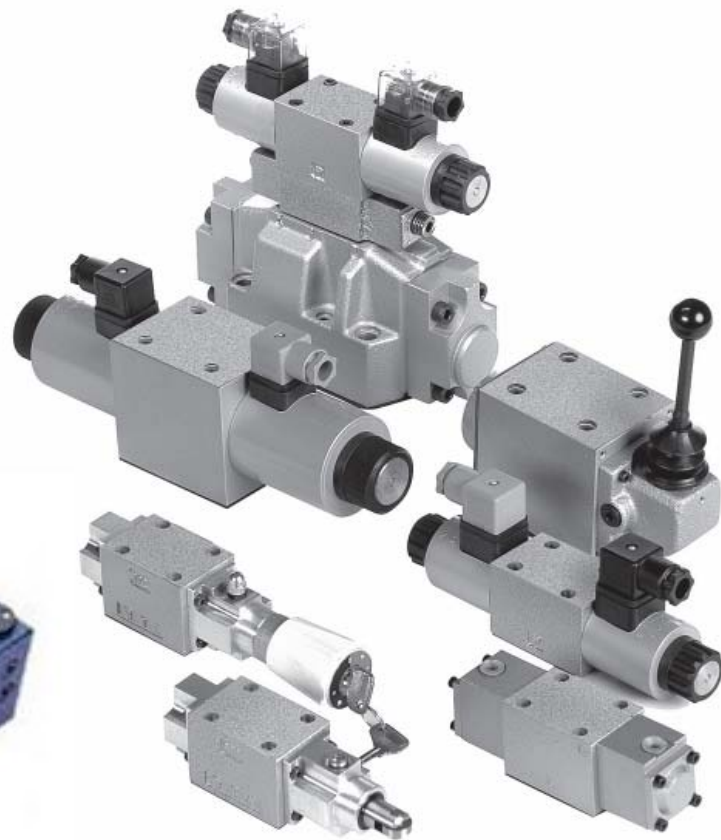
方向控制阀

压力控制阀

流量控制阀

插装阀

电液比例阀





5.1 概述

一、液压控制阀的分类

二、液压控制阀的共性特点



5.1 概述——液压控制阀的分类

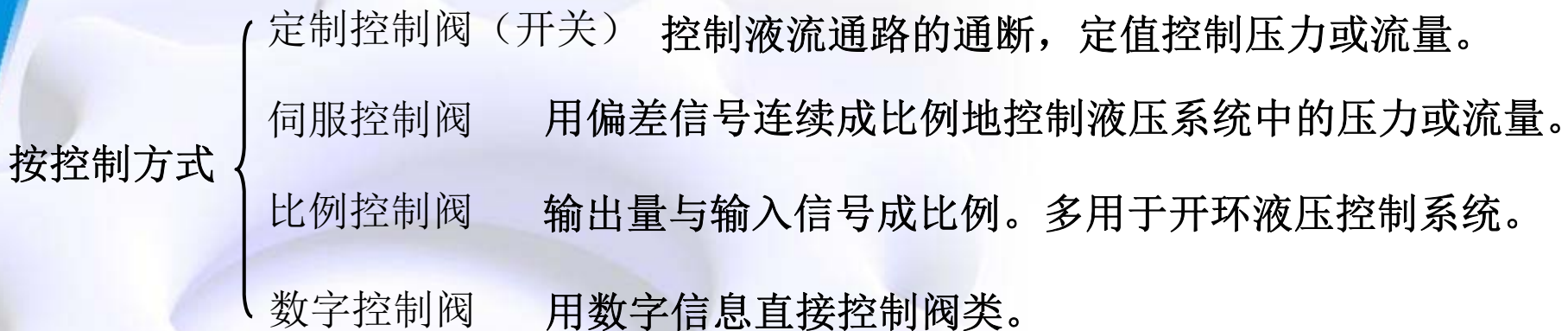
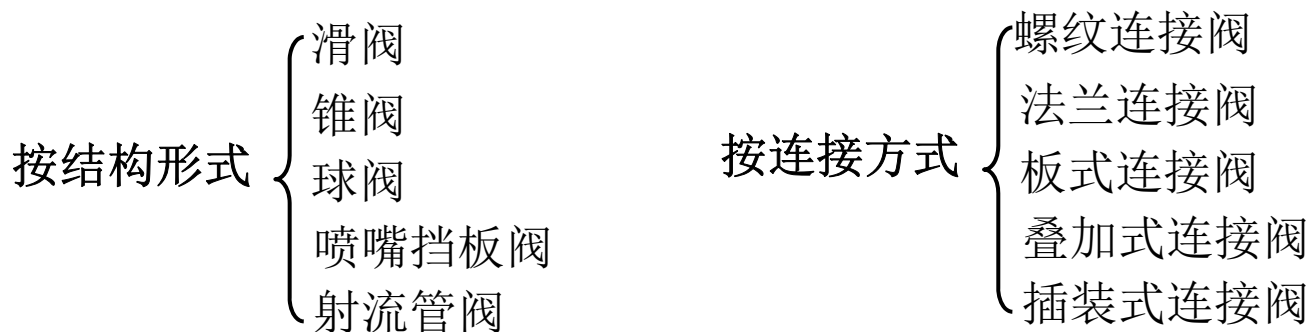
液压阀用来控制液体的压力，流量和方向，使液压系统在安全的条件下按规定的要求平稳而协调地工作，根据功用可以分为：

| | | |
|------|-------|----------------------|
| 按用途分 | 方向控制阀 | 控制或改变液压系统中液流流动方向的元件。 |
| | 压力控制阀 | 控制或调节液压系统的压力的元件。 |
| | 流量控制阀 | 控制或调节液压系统的流量的元件。 |

压力阀和流量阀利用流通截面的节流作用控制着系统的压力和流量
方向阀则利用通流通道的更换控制着油液的流动方向



5.1 概述——液压控制阀的分类





5.1 概述——液压控制阀的共性特点

1. 结构

2. 工作原理——孔口流量公式

3. 性能参数

a. 公称通径

公称通径代表阀的通流能力的大小，对应于阀的额定流量。阀工作时的实际流量应小于或等于其额定流量，最大不得大于额定流量的1.1倍。

b. 额定压力

额定压力是液压阀长期工作所允许的最高工作压力。



5.2 方向控制阀

方向控制阀主要是用来通断油路或改变油液的流动方向，从而控制液压执行元件的启动或停止或者改变运动方向。

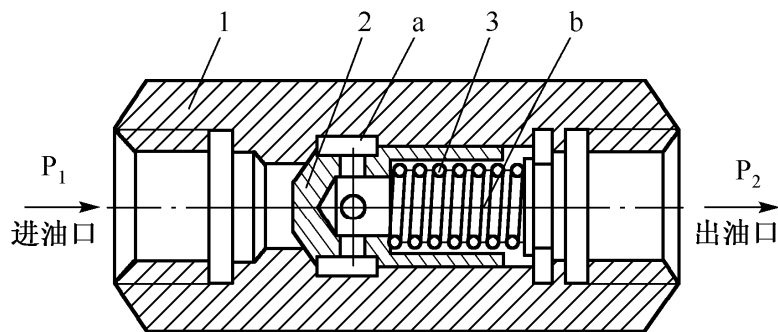
1. 单向阀
2. 换向阀
3. 多路换向阀





5.2 方向控制阀——单向阀

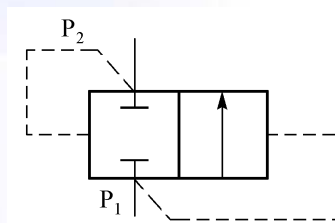
单向阀 { 普通单向阀
液控单向阀



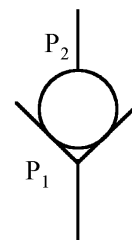
(b) 锥阀式单向阀

普通单向阀

使液流只能沿一个方向流动，不许它反向倒流。



(c) 详细符号



(d) 简化符号



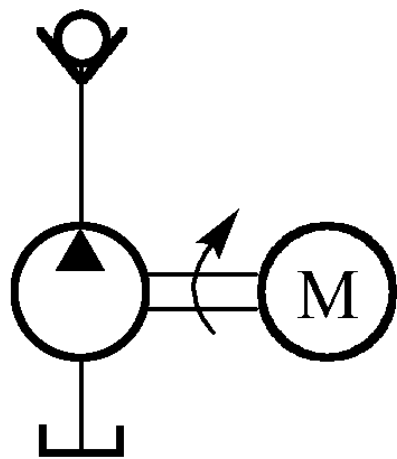
5.2 方向控制阀——单向阀

普通单向阀的应用

- a. 保护泵
- b. 防止油路相互干扰
- c. 单向阀做背压阀
- d. 单向阀起节流或调速作用



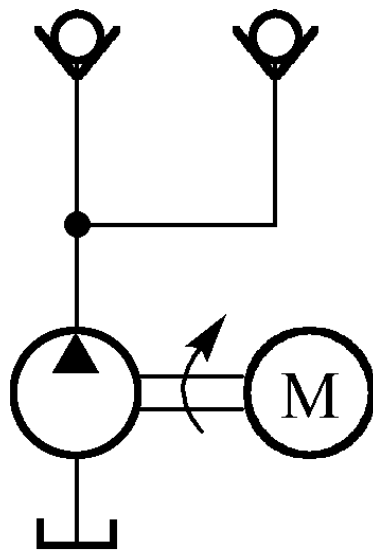
5.2 方向控制阀——单向阀



(a) 安置在液压泵的出口处



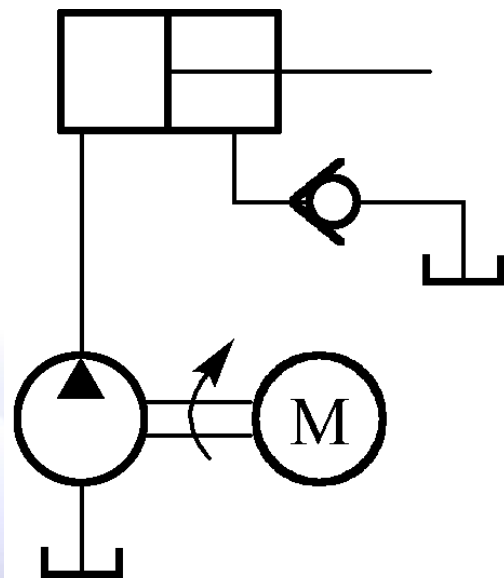
5.2 方向控制阀——单向阀



(b) 防止油路间相互干扰



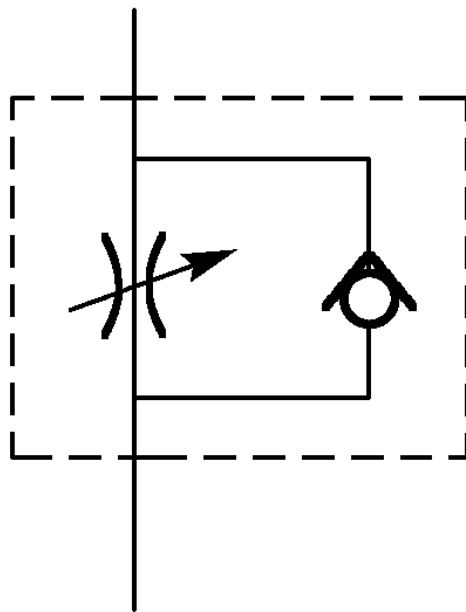
5.2 方向控制阀——单向阀



C) 作背压阀用



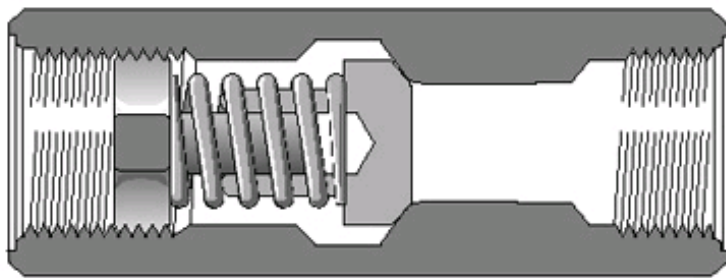
5.2 方向控制阀——单向阀



(d) 单向节流阀



5.2 方向控制阀——单向阀



管式普通单向阀外形图



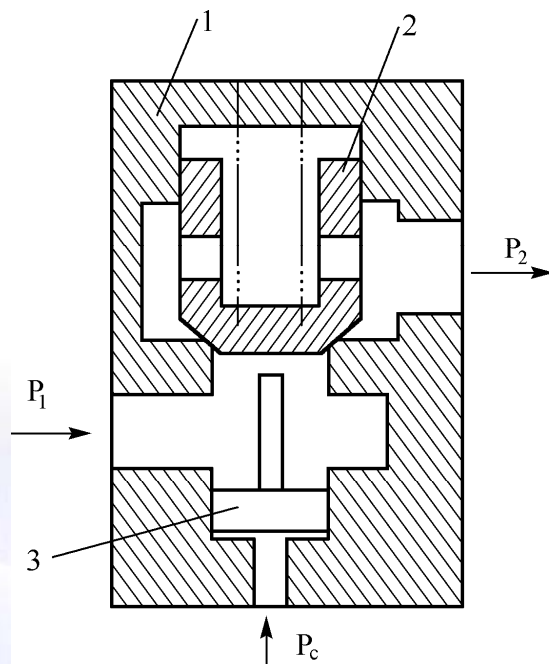
5.2 方向控制阀——单向阀

单向阀 { 普通单向阀
液控单向阀

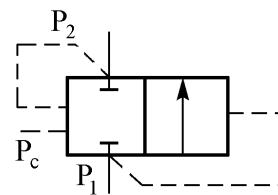
液控单向阀

使液流能沿正反两个方向流动。

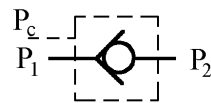
区别 { 液控单向阀——液控
液控单向阀——不液控



(a) 液控单向阀结构原理图



(b) 详细符号与简化符号



内泄式液控单向阀



5.2 方向控制阀——单向阀

液控单向阀

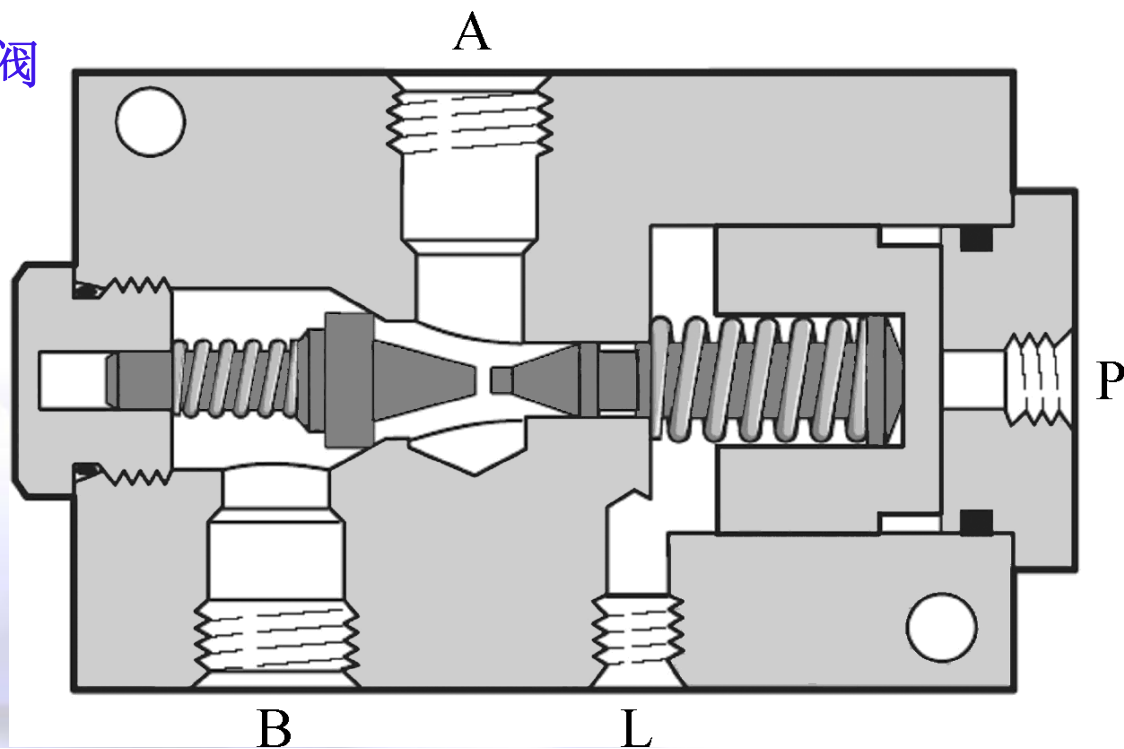


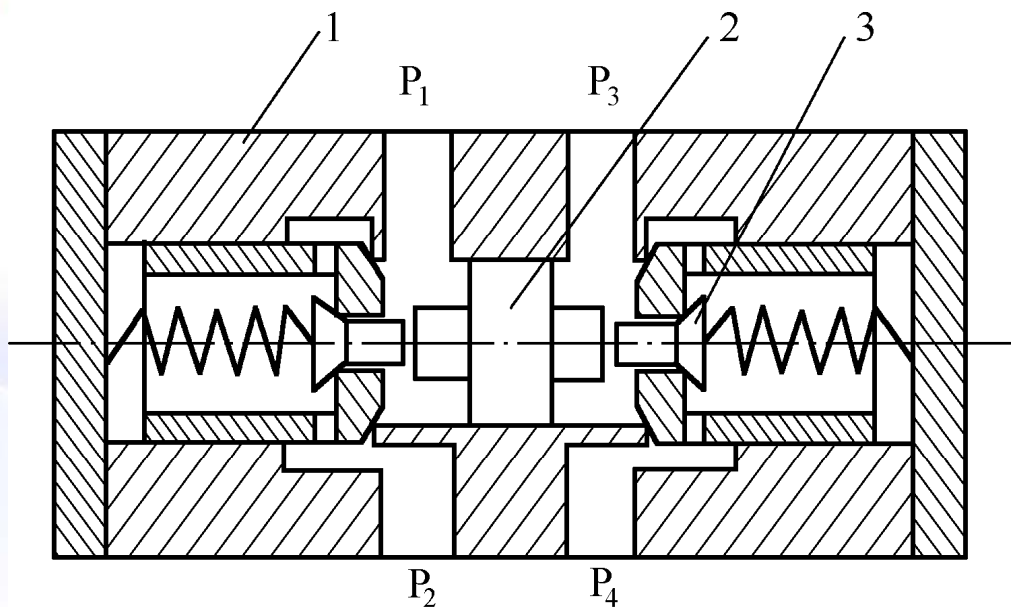
图5-4 外泄式液控单向阀

A-单向阀进口； B-单向阀出口； P-控制口； L-泄油口

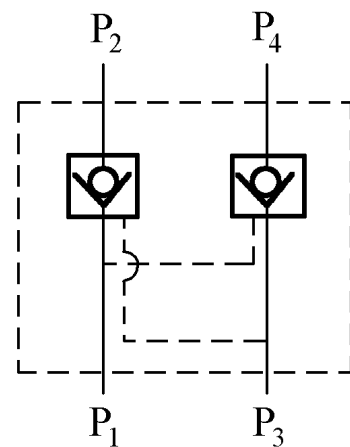


5.2 方向控制阀——单向阀

双液控单向阀



(a) 双液控单向阀结构原理图



(b) 液控单向阀图形符号



5.2 方向控制阀——换向阀

1. 单向阀
2. 换向阀
3. 多路换向阀

换向阀利用阀心相对于阀体的相对运动，使油路接通、关断，或变换油流的方向，从而使液压执行元件启动、停止或变换运动方向。

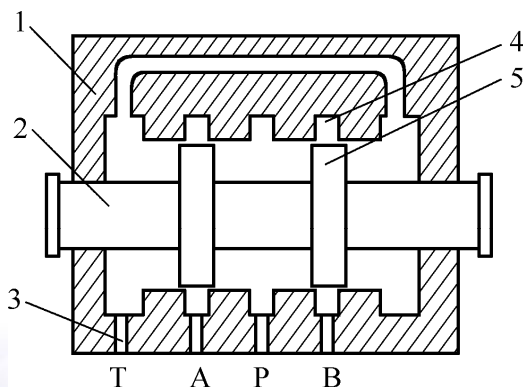
(一) 对换向阀的要求

1. 油液流经阀时的压力损失小。
2. 互不相通的油口间的泄漏要小。
3. 换向要平稳、迅速且可靠。

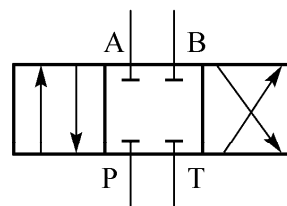


5.2 方向控制阀——换向阀

1. 滑阀式换向阀



(a) 工作原理示意图



(b) 图形符号

1-阀体；2-滑动阀芯；3-主油口；4-沉割槽；5-台肩

换向阀的“位”：阀芯的工作位数，方格表示工作位数。

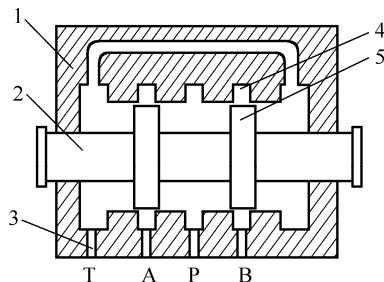
换向阀的“通”：阀与液压系统油路相连的油口数。

图形符号：箭头不表示液流方向，只表示油口连接情况。

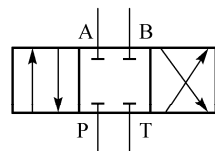


5.2 方向控制阀——换向阀

1. 滑阀式换向阀



(a) 工作原理示意图



(b) 图形符号

常态位： 每个换向阀都有一个常态位，它是阀芯未受到外力作用时的位置。

在液压系统图中，换向阀的符号与油路的连接一般应画在常态位。

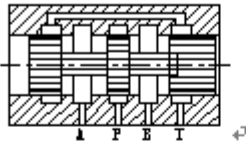
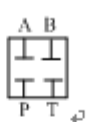
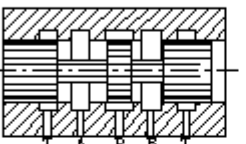

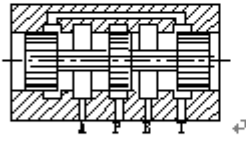
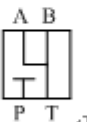
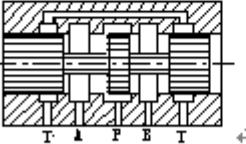

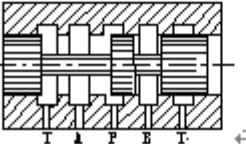

滑阀机能： 指滑阀在中间位置时的通路形式。

位移方向： 符号图位移方向与阀芯位移相同。



5.2 方向控制阀——换向阀

常用四通滑阀的中位机能

| 代号 | 名称 | 结构简图 | 图形符号 | 作用, 机能特点 |
|----|--------|--|---|--|
| O | 中间封闭 |  |  | 在中间位置时, 油口全封闭, 油不流动, 液压缸紧缩, 泵不泄荷。 |
| H | 中间开启 |  |  | 在中间位置时, 油口全开, 泵泄荷, 液压缸成浮动式。 换向较“O”型平稳, 但冲击量较大。 |
| Y | ABT 连接 |  |  | 在中间位置时, 泵口关闭, 液压缸浮动, 泵不泄荷。换向过程中的性能处于“O”型和“H”之间。 |
| P | PAB 连接 |  |  | 在中间位置, 回油口关闭, 泵口和两缸口连通, 可以形成差动回路, 泵不泄荷。换向时最平稳, 应用广泛。 |
| K | PAT 连接 |  |  | 在中间位置时, 关闭一个缸口, 用于泵泄荷。换向过程有冲击, 但比“O”型好, 换向点重复精度高。 |

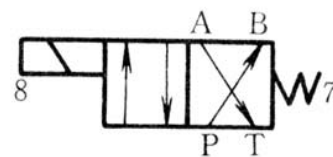
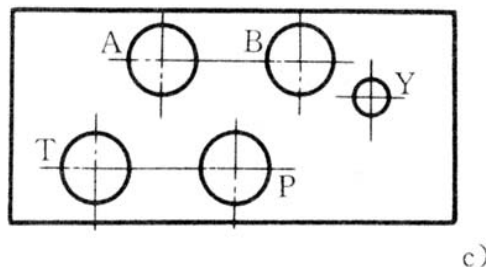
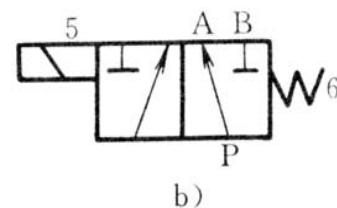
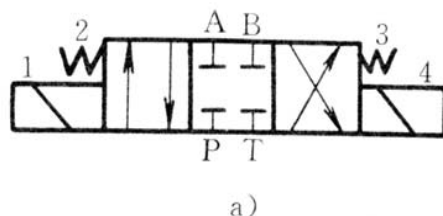
1. 滑阀式换向阀



5.2 方向控制阀——换向阀

1. 滑阀式换向阀

换向阀的图形
符号和油口分
布情况



a)、b) 换向阀的图形符号 c) 换向阀的油口分布情况

1、4、5、8—电磁铁 2、3、6、7—弹簧 ⊥、T—阀内通道被堵塞

A、B—工作油口 P—进油口 T—回油口 Y—泄油口



5.2 方向控制阀——换向阀

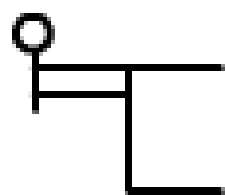
2. 阀的命名:

※位※通xxx换向阀

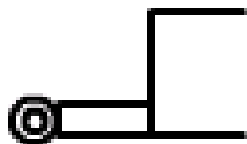


5.2 方向控制阀——换向阀

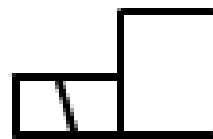
3. 换向阀的操纵方式



手柄式



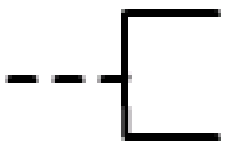
机动



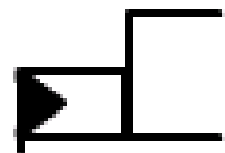
电磁



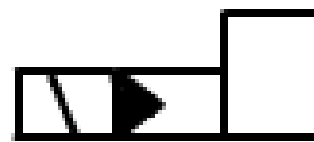
弹簧



液压



液压先导
控制



电磁-液压先导控制

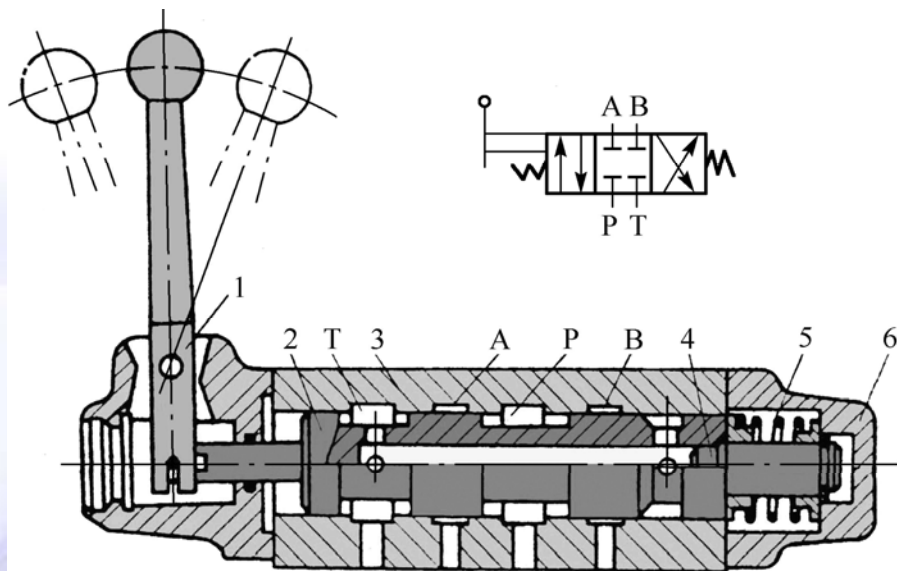
换向阀驱动
方式符号



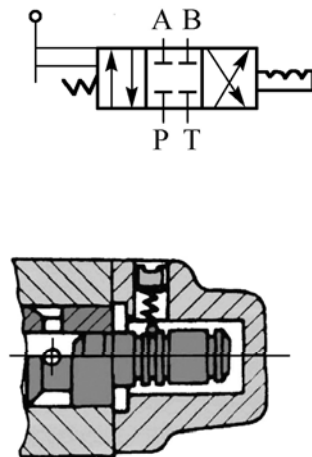
5.2 方向控制阀——换向阀

3. 换向阀的操纵方式

手动换向阀

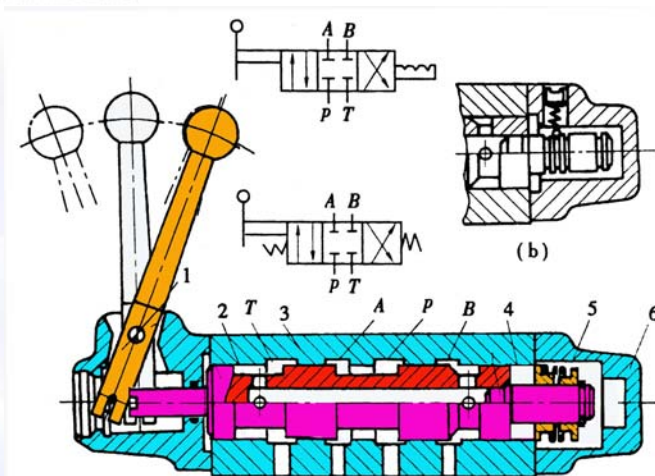
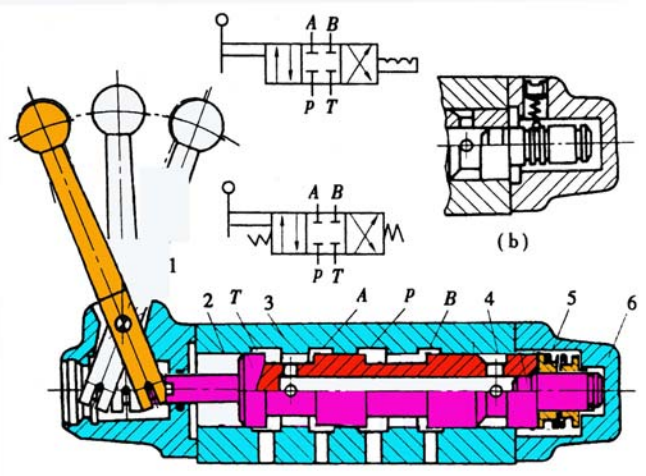
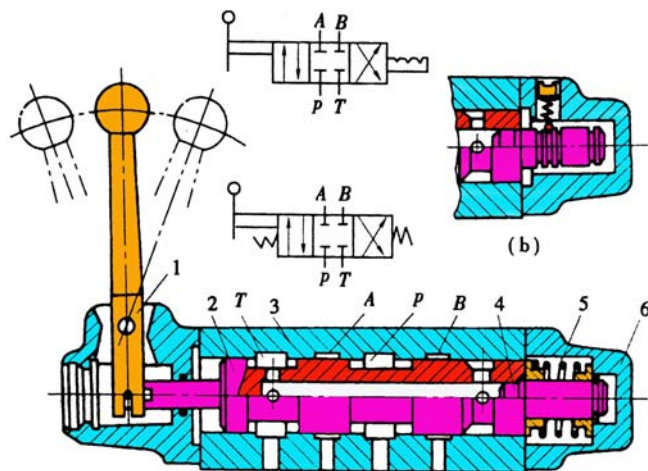


(a) 弹簧自动复位式的结构和符号



(b) 钢球定位式的结构和符号

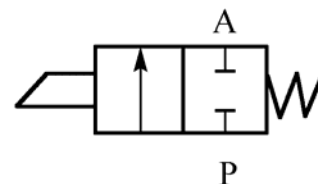
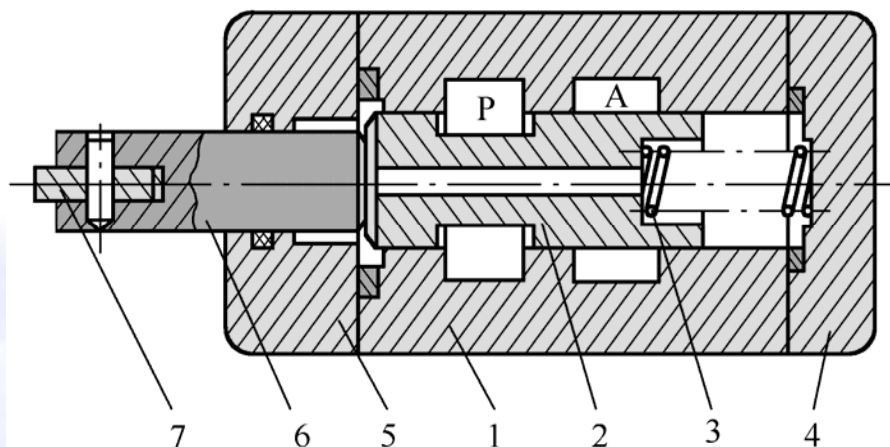
第5章 液压控制阀



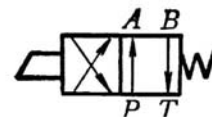


5.2 方向控制阀——换向阀

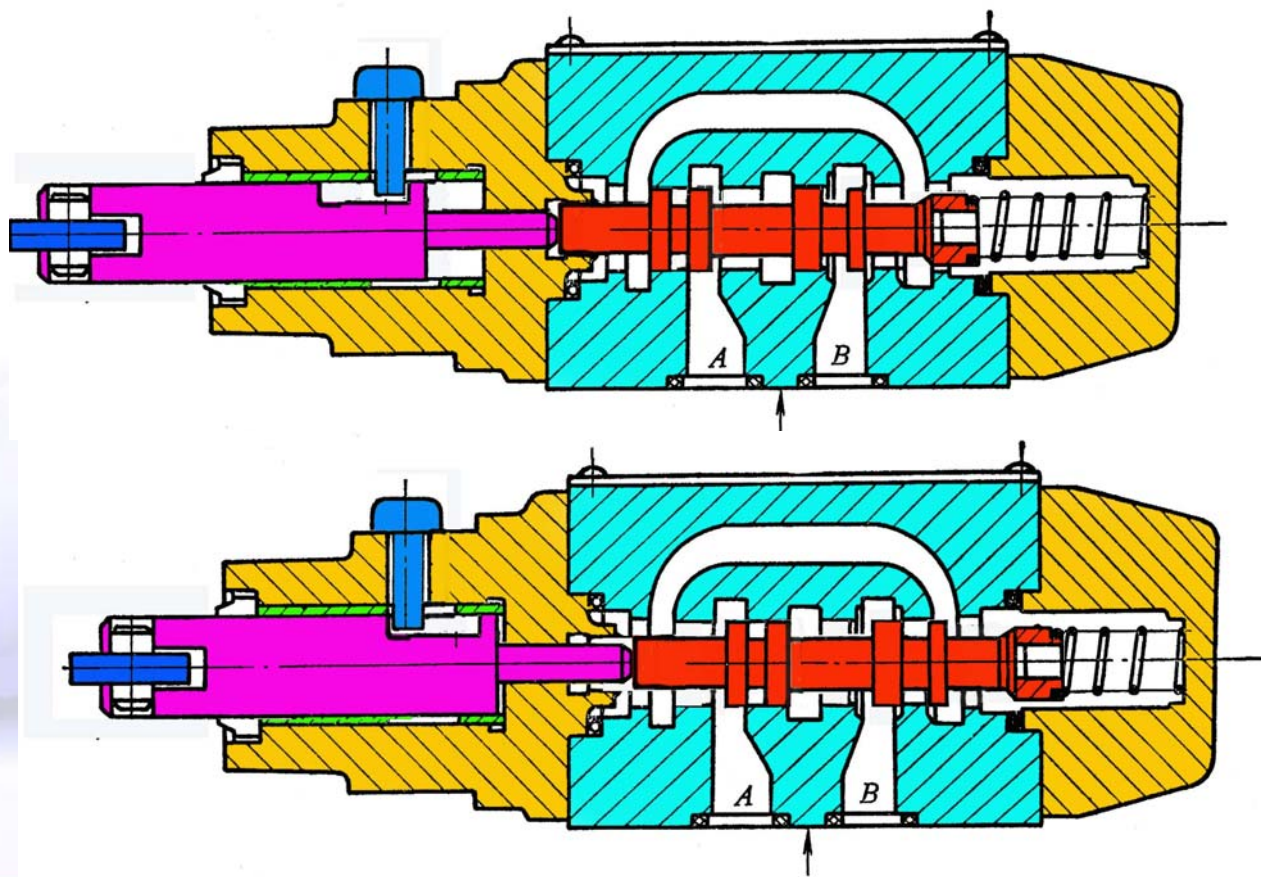
机动换向阀



1-阀体；2-阀芯；3-弹簧；4-底板；5-端盖；6-顶杆；7-滚轮

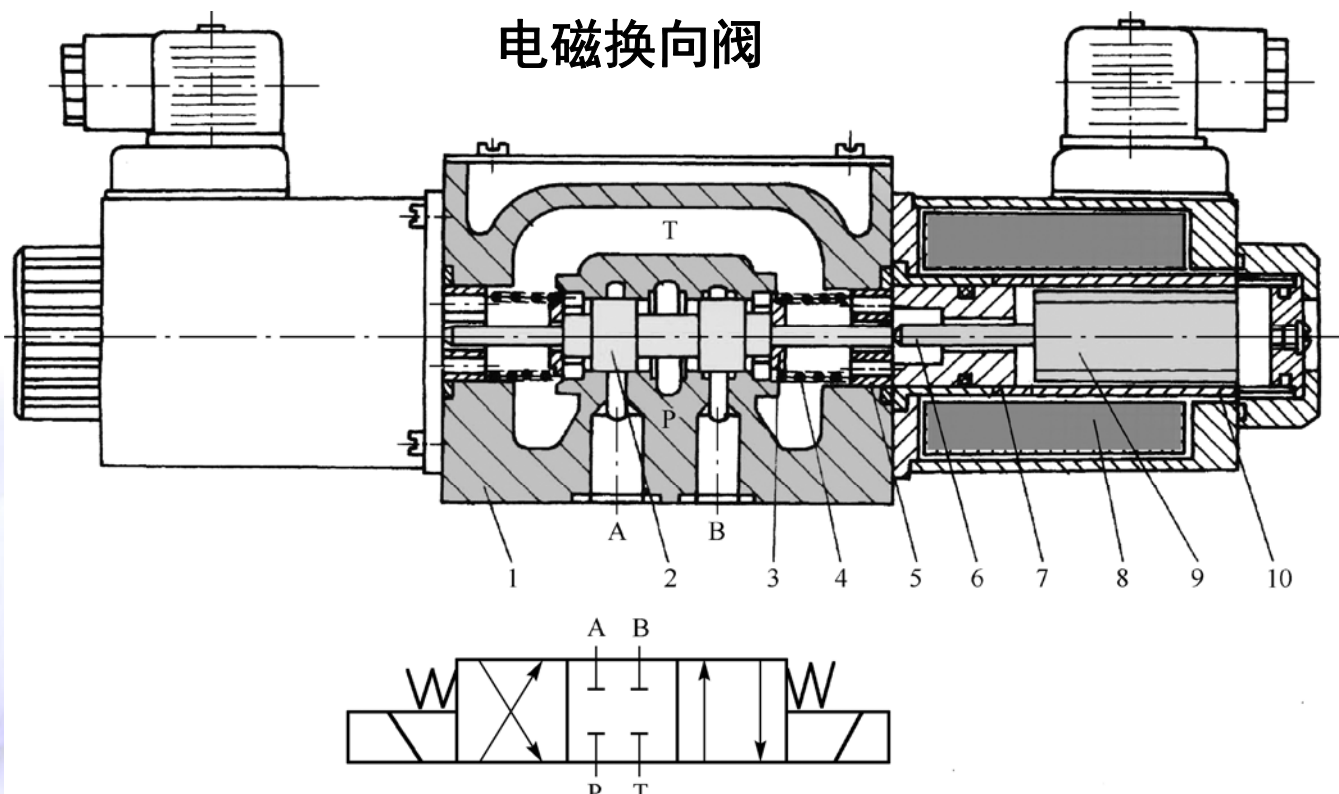


二位四通机动换向阀





5.2 方向控制阀——换向阀

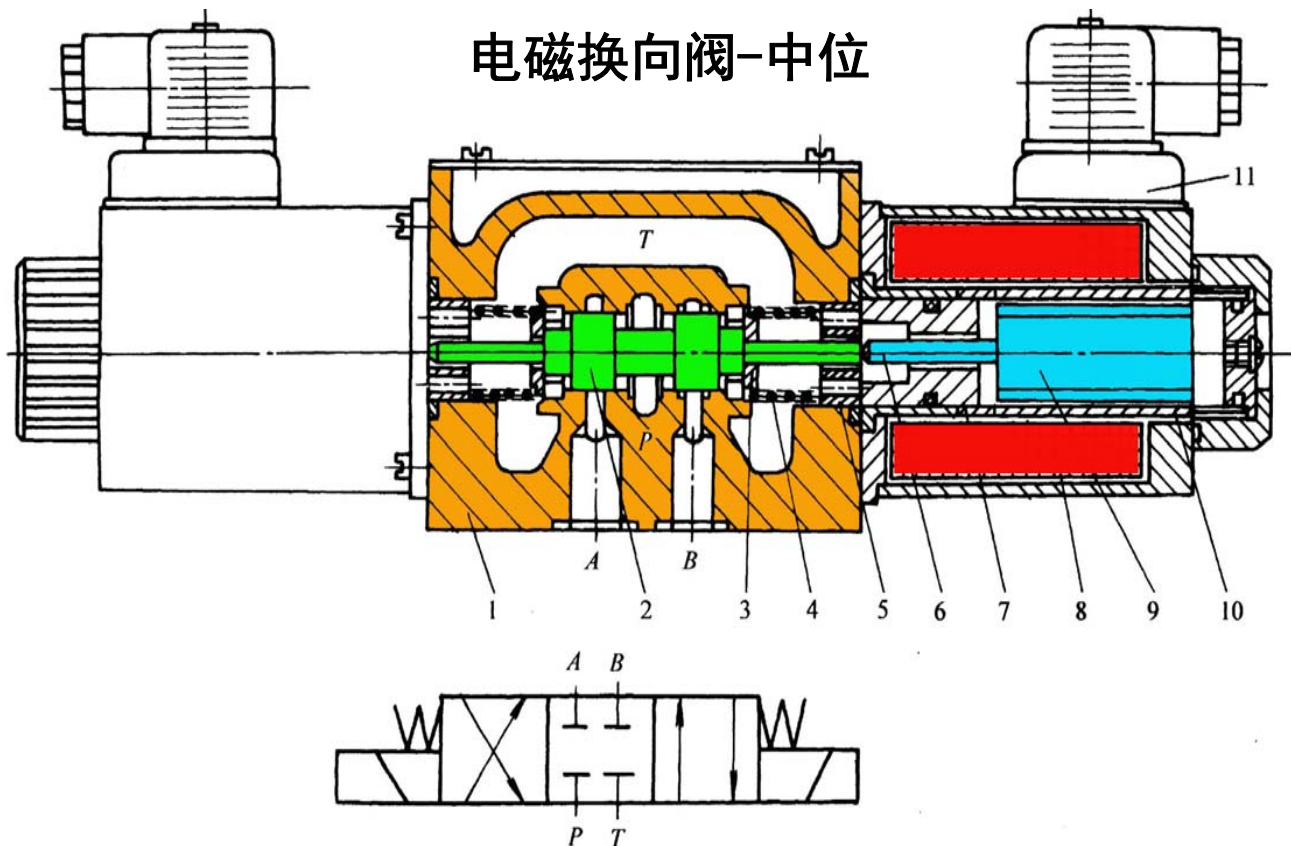


三位四通电磁换向阀

1-阀体；2-阀芯；3-定位套；4-弹簧；5-挡圈；6-推杆；8-线圈；9-衔铁；10-导套



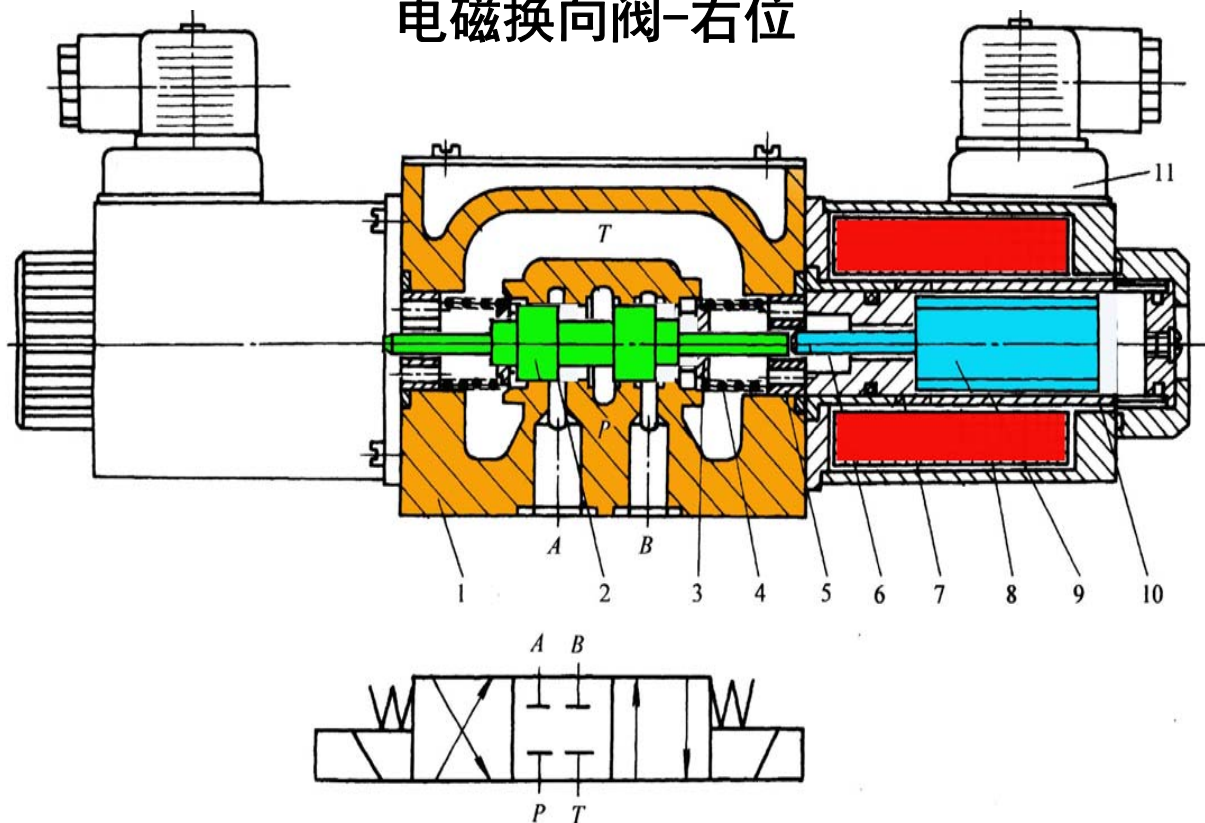
5.2 方向控制阀——换向阀





5.2 方向控制阀——换向阀

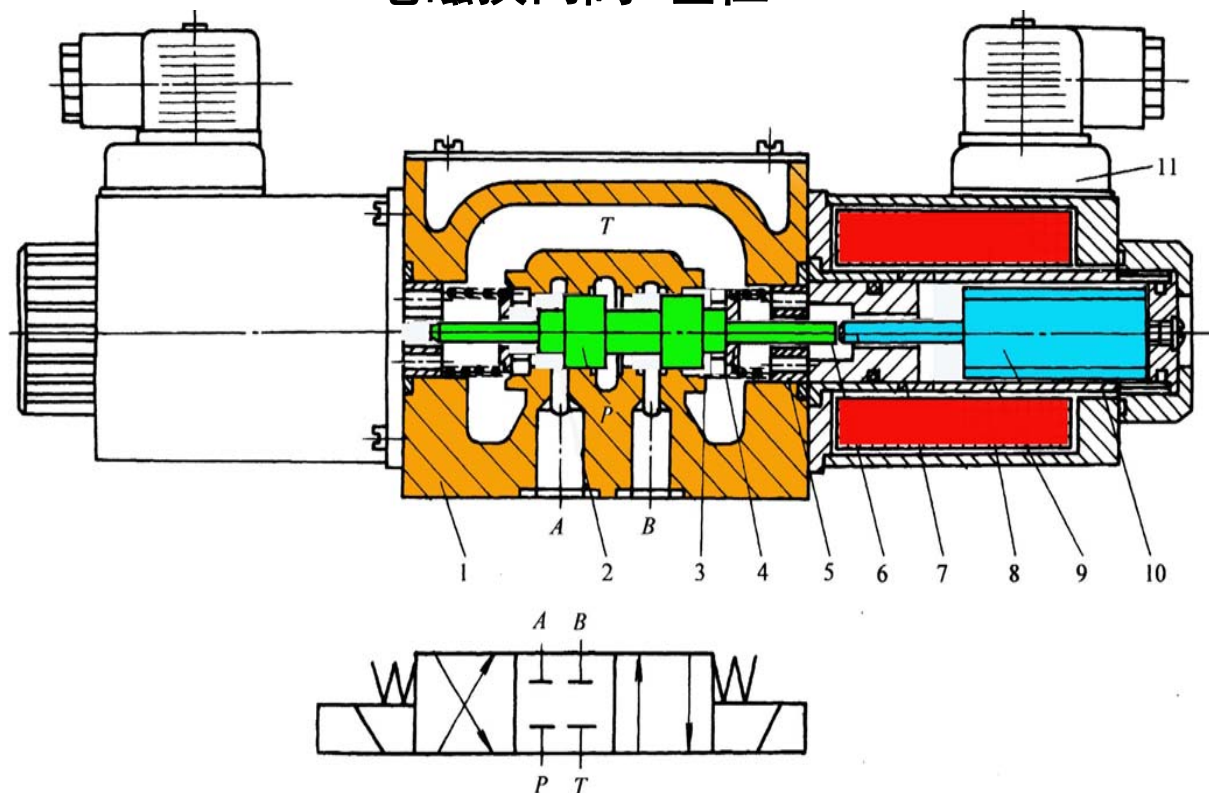
电磁换向阀-右位





5.2 方向控制阀——换向阀

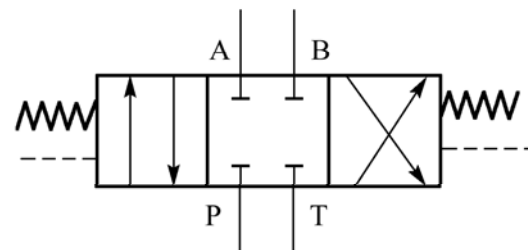
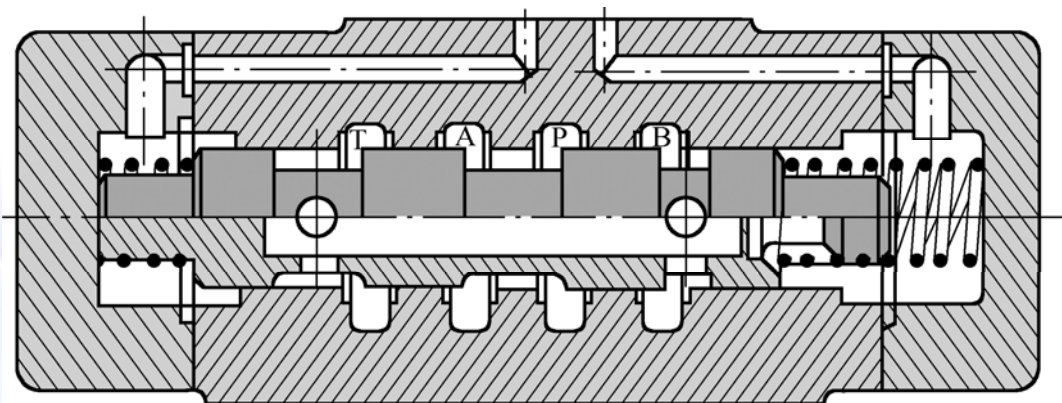
电磁换向阀-左位





5.2 方向控制阀——换向阀

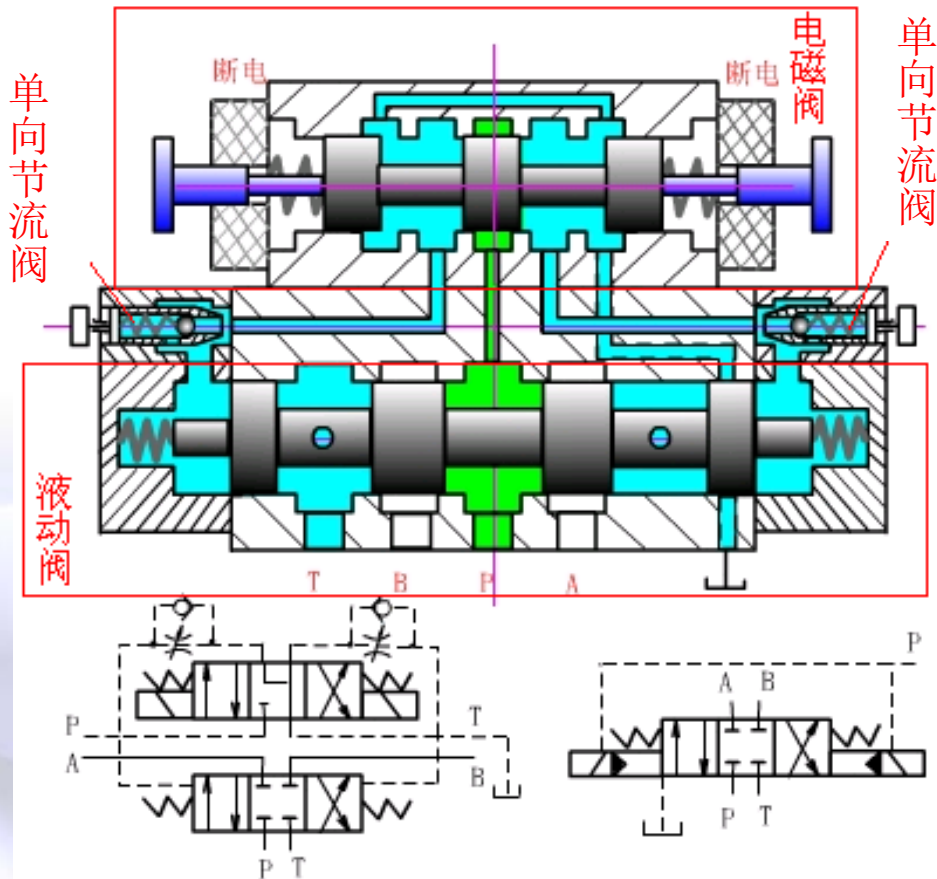
液动换向阀





5.2 方向控制阀——换向阀

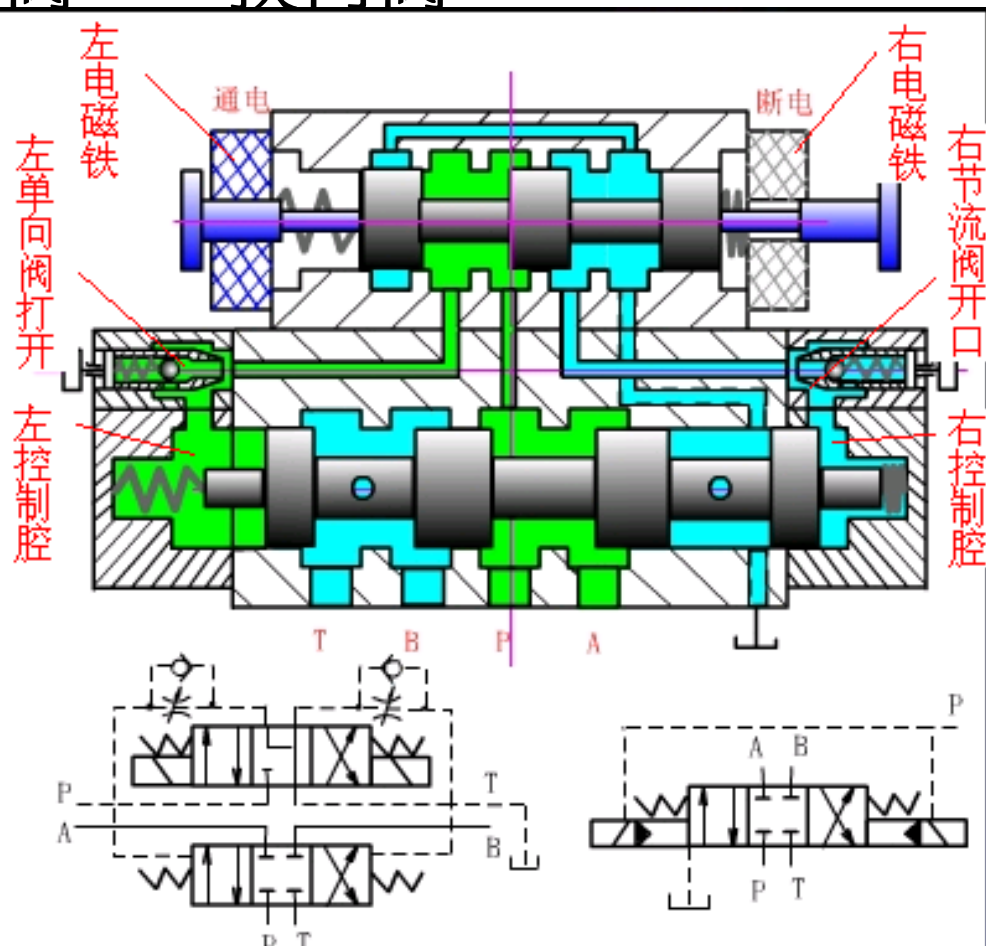
电液换向阀



电液换向阀中位状态



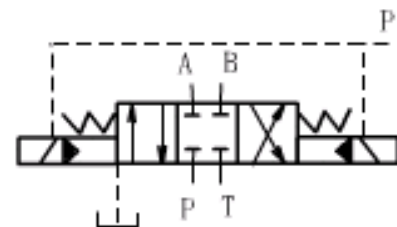
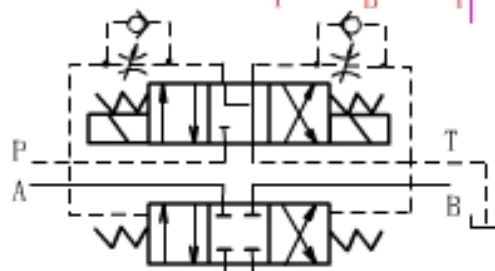
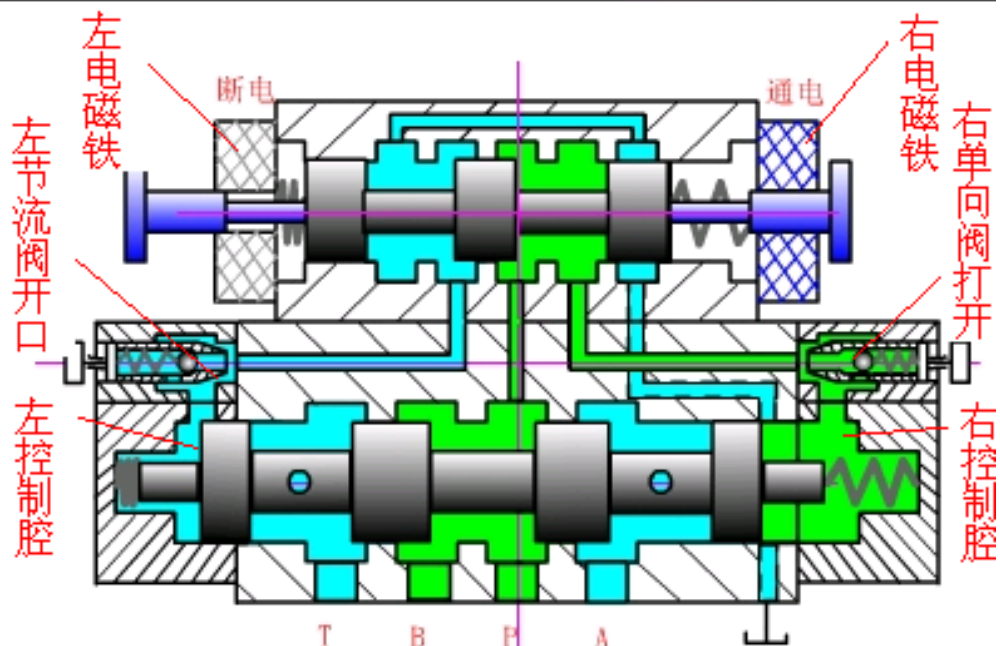
5.2 方向控制阀——换向阀



电液换向阀左位状态



5.2 方向控制阀——换向阀



电液换向阀右位状态



5.2 方向控制阀——多路换向阀

1. 单向阀
2. 换向阀
3. 多路换向阀

多路换向阀是将两个以上的阀块组合在一起，用以操纵多个执行元件的运动。

多路换向阀可以根据不同液压系统的要求，把安全阀、过载阀、分流阀、制动阀、单向阀等阀组合在一起，所以它结构紧凑，管路简单，压力损失小，而且安装简便，因此广泛应用于工程机械、起重运输机械和其它要求操纵多个执行元件运动的行走机械。



5.2 方向控制阀——多路换向阀

多路换向阀

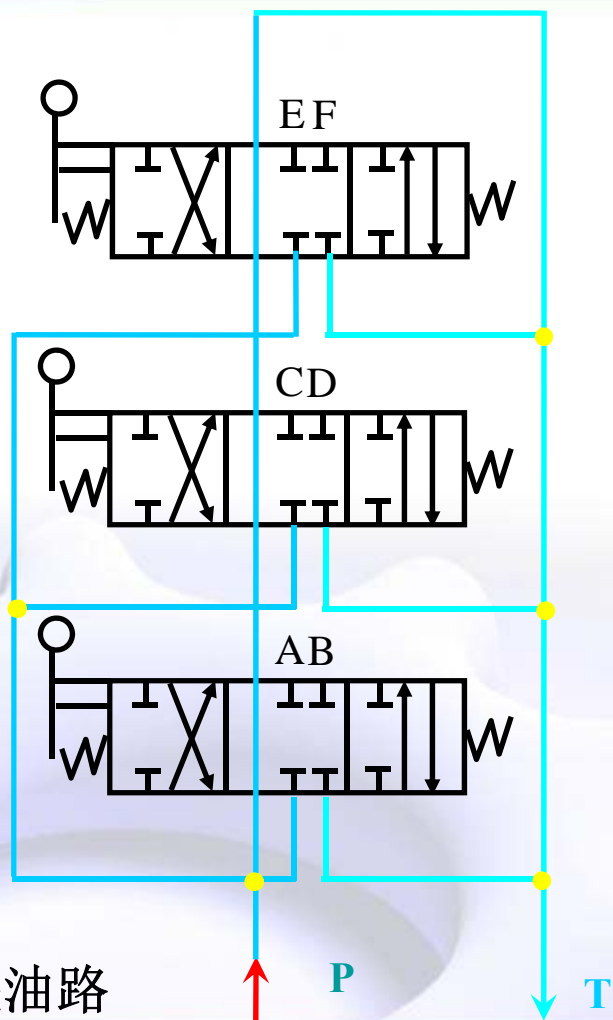
按阀体结构形式分 { 整体式
分片式（组合式）

按油路连接方式分 { 并联
串联
串并联
复合

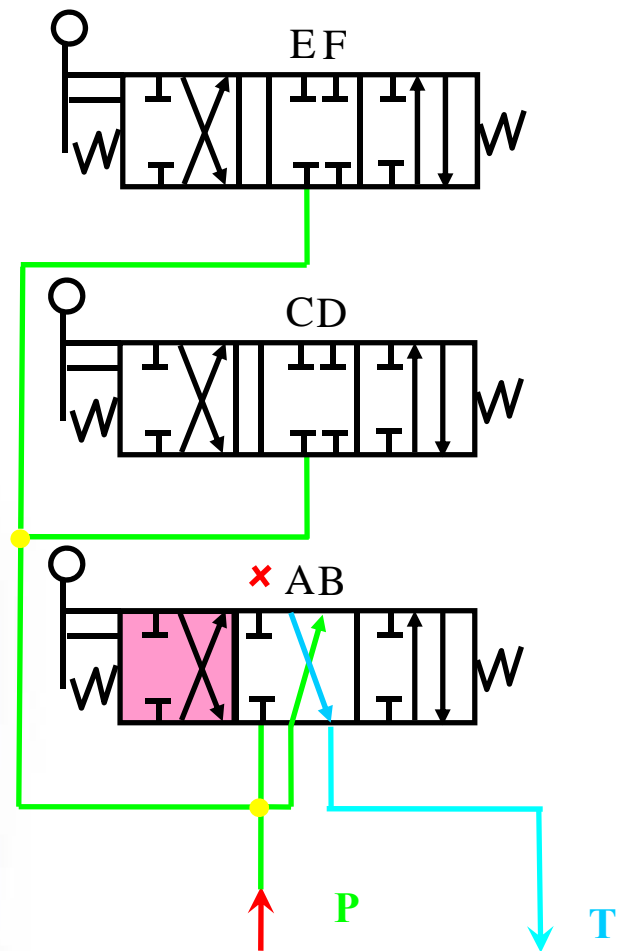
按液压泵卸荷方式分 { 中位卸荷
安全阀卸荷

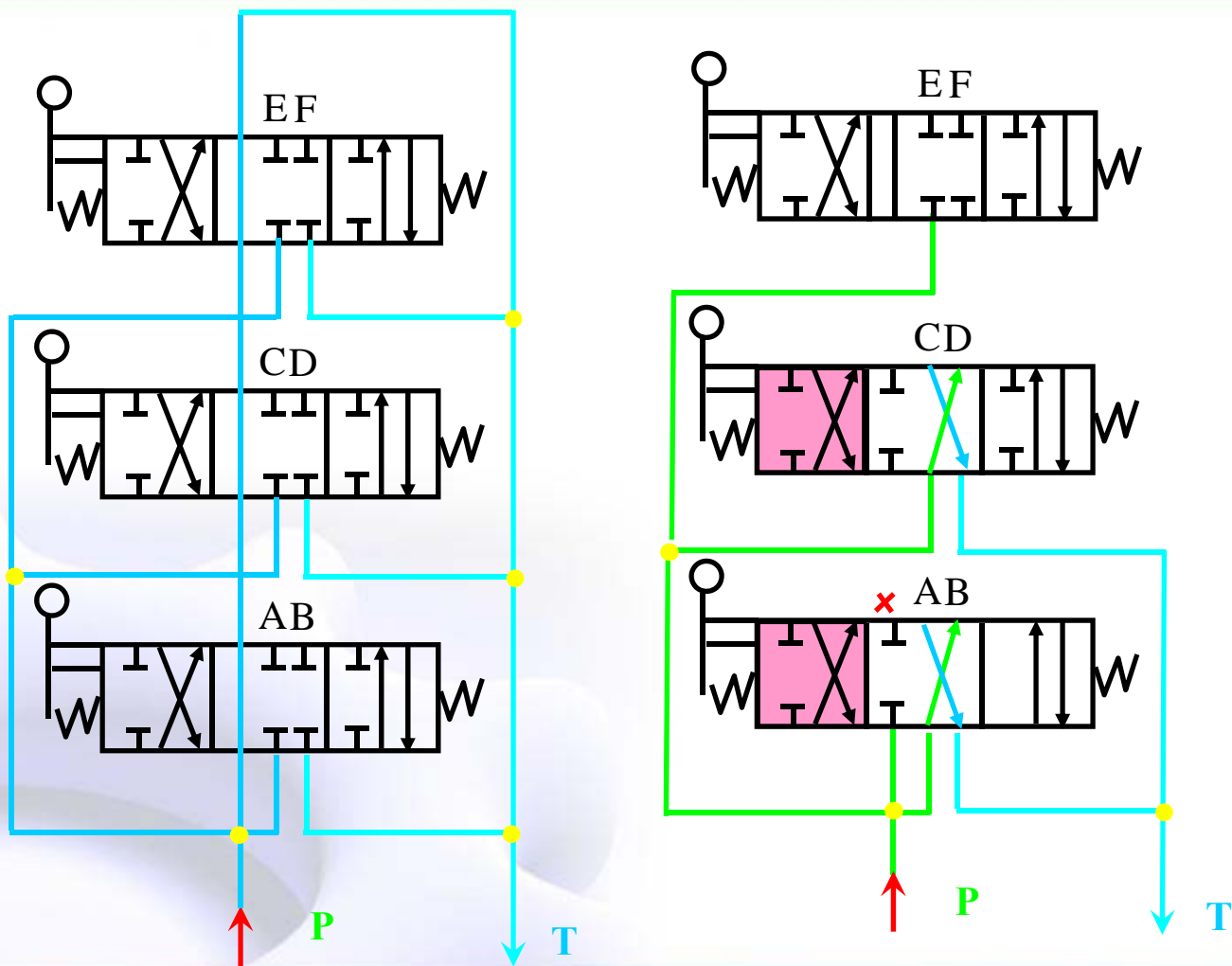
第5章 液压控制阀

5.2 方向控制阀——多路换向阀



1. 多路换向阀并联油路

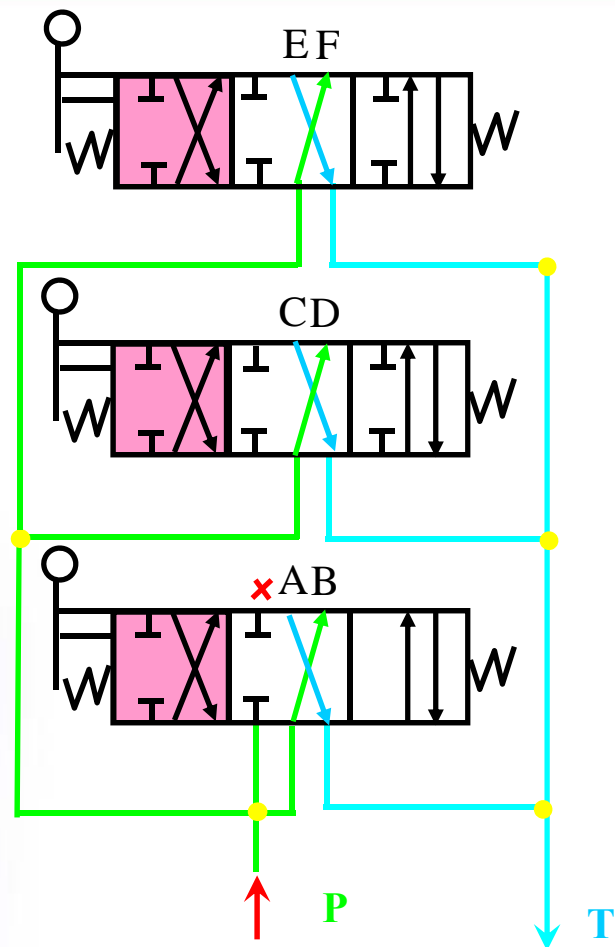
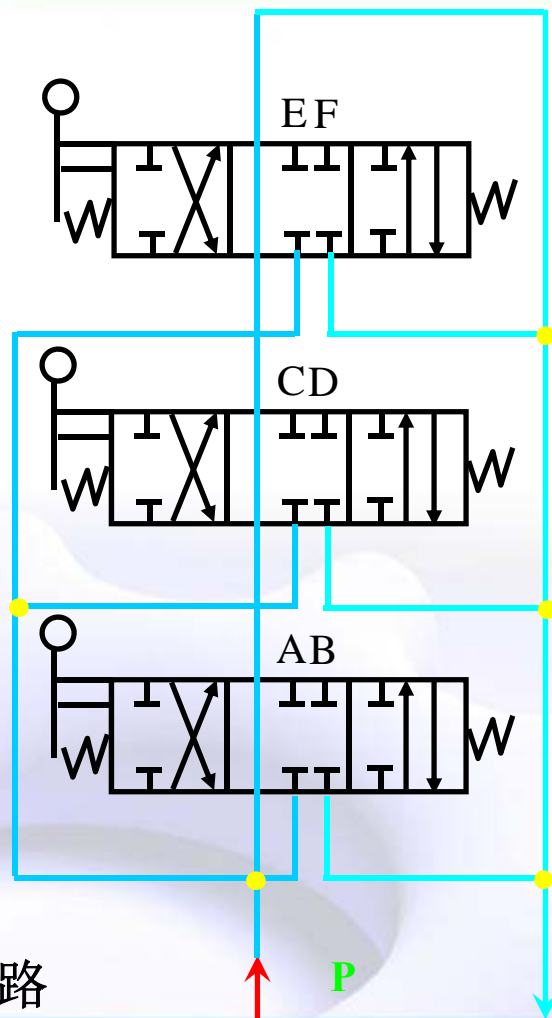




1.多路换向阀并联油路

第5章 液压控制阀

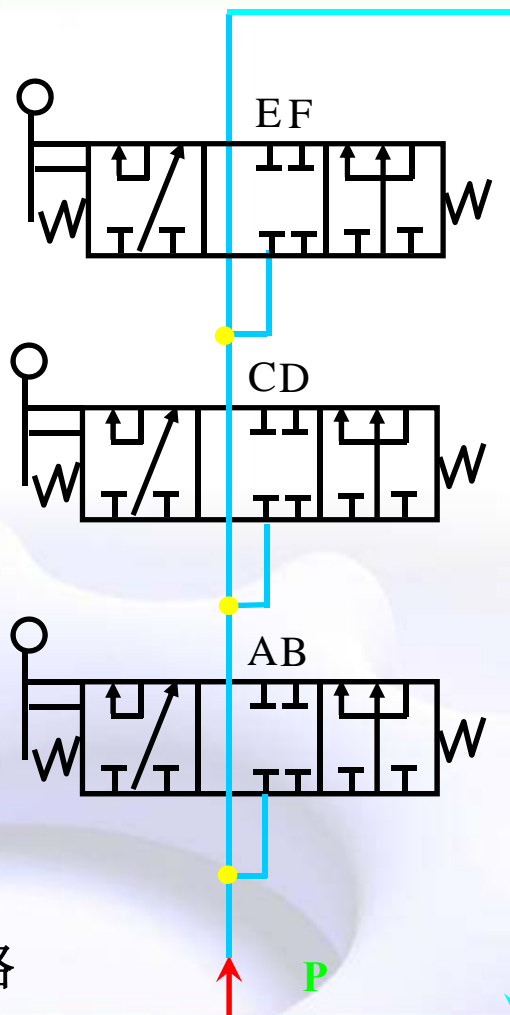
5.2 方向控制阀——多路换向阀



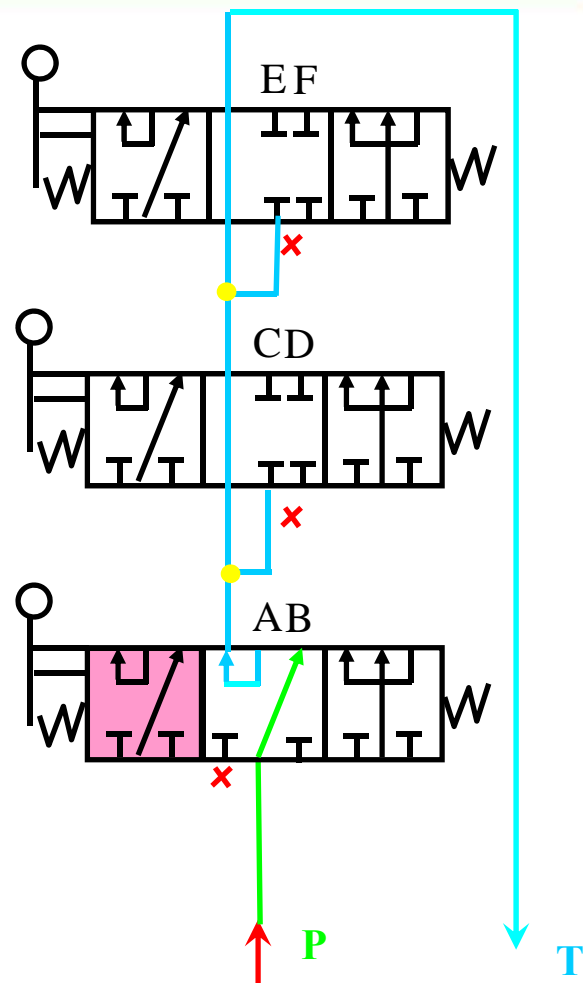
1. 多路换向阀并联油路

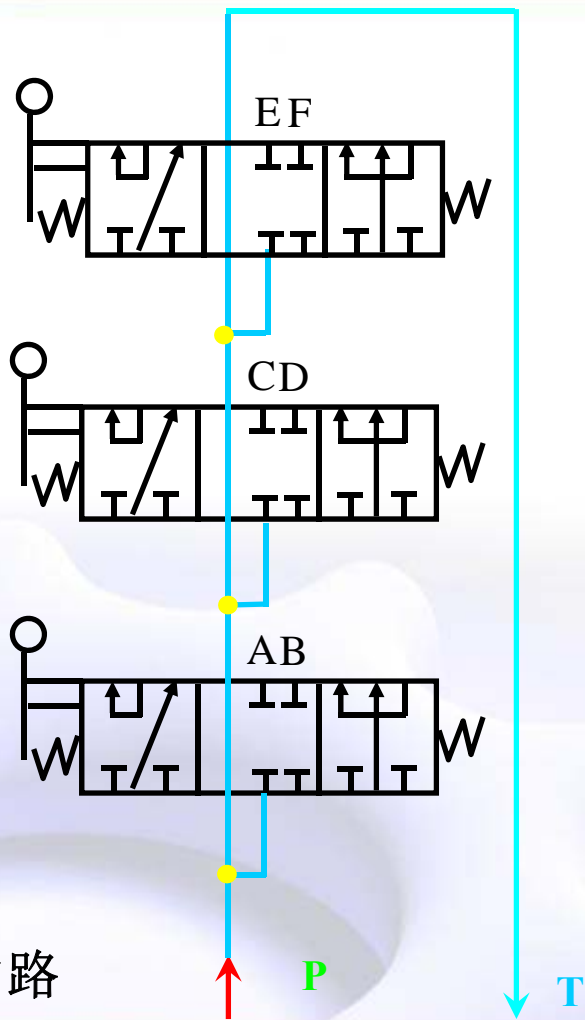
第5章 液压控制阀

5.2 方向控制阀——多路换向阀

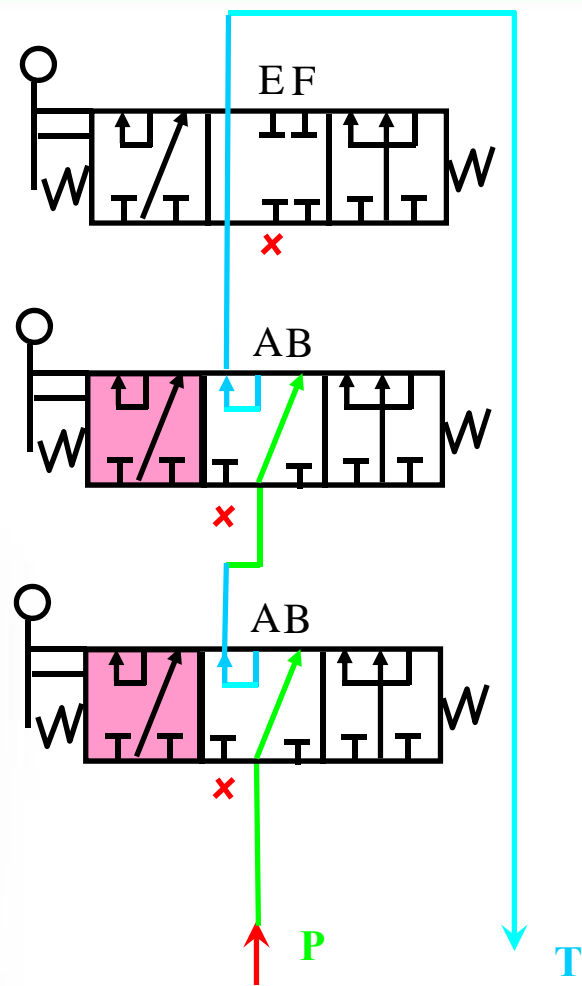


2. 多路换向阀串联油路





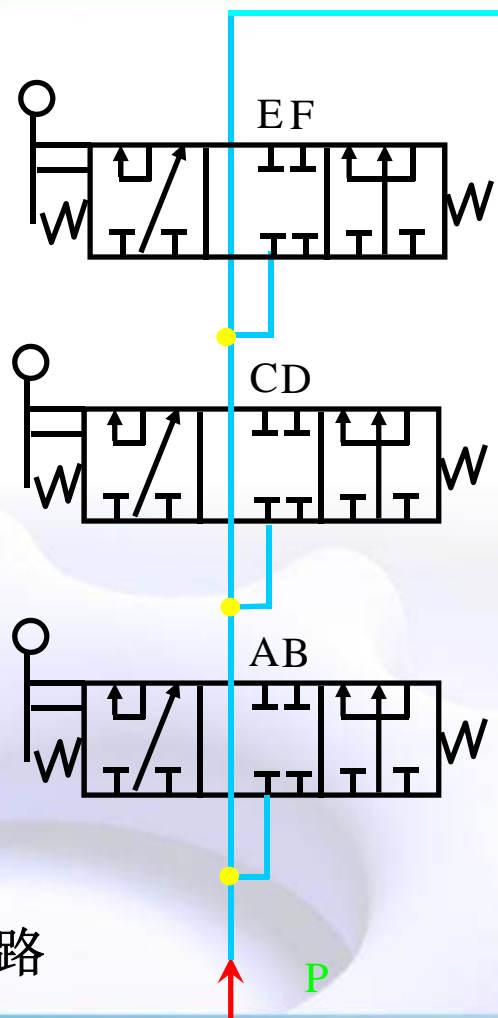
2.多路换向阀串联油路



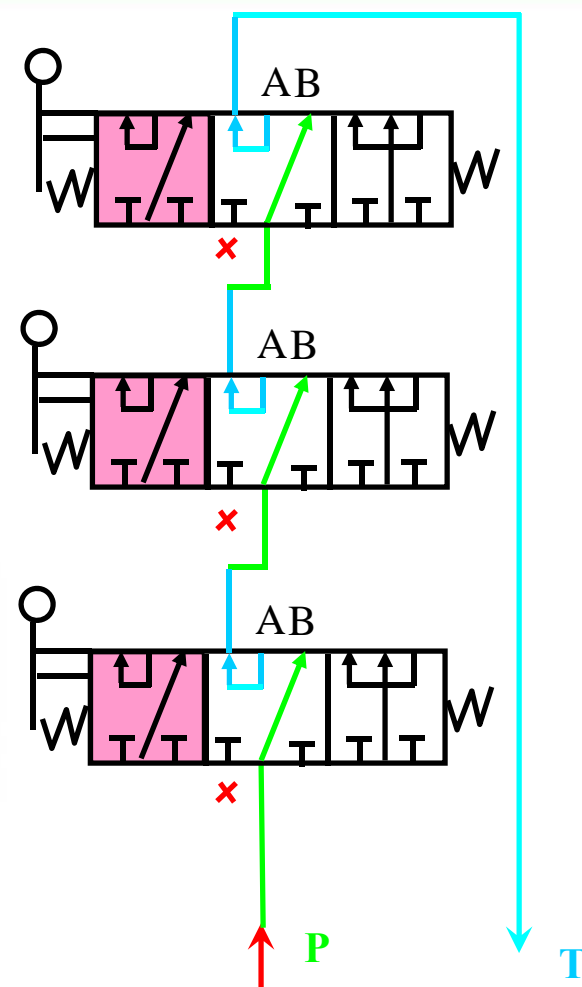
第5章 液压控制阀



5.2 方向控制阀——多路换向阀

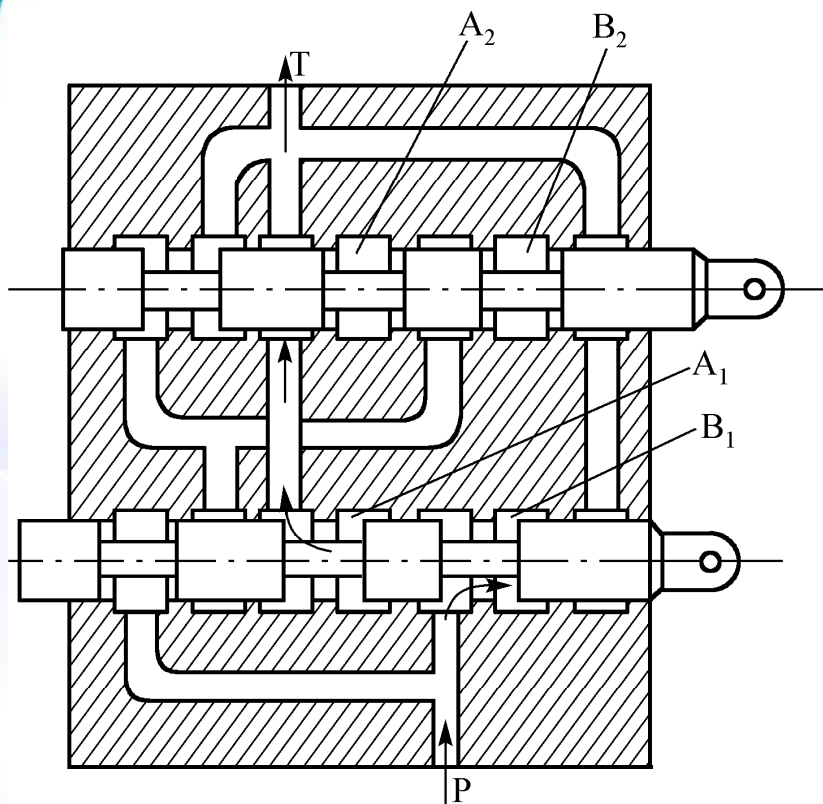


2.多路换向阀串联油路

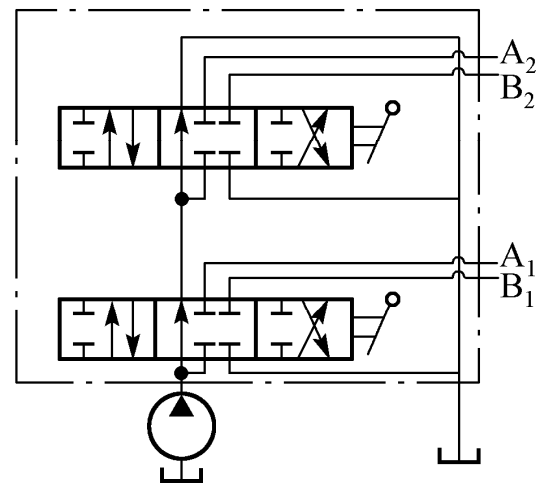




3. 多路换向阀串、并联油路



(a) 结构原理图



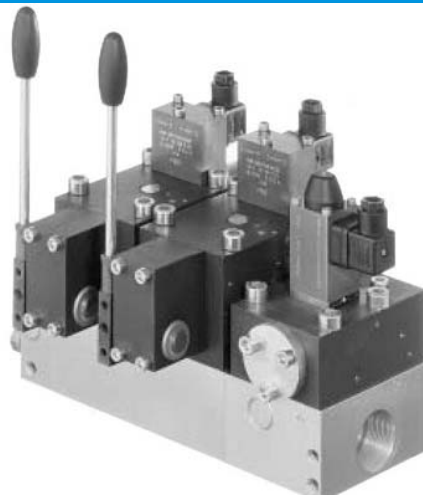
(b) 图形符号

第5章 液压控制阀

5.2 方向控制阀——多路换向阀



多路换向阀实物





5.3 压力控制阀





5.3 压力控制阀

常见压力控制阀的类型

按工作原理分:直动式 先导式

按阀心结构分:滑阀 球阀 锥阀

按功能分:溢流阀 减压阀 顺序阀 平衡阀 压力继电器

它们共同的特点是利用油液压力和弹簧力相平衡的原理来进行工作



5.3 压力控制阀——溢流阀

(一)功能和要求

功能:

通过阀口的溢流,使控制系统或回路的压力维持恒定(稳定进口P的压力,使它不超过调定压力),实现稳压、调压或限压作用。

要求:

调压范围大,调压偏差小,压力振摆小,动作灵敏,过流能力大,噪声小。



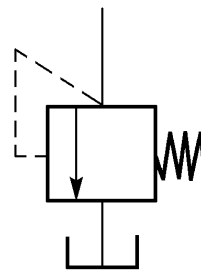
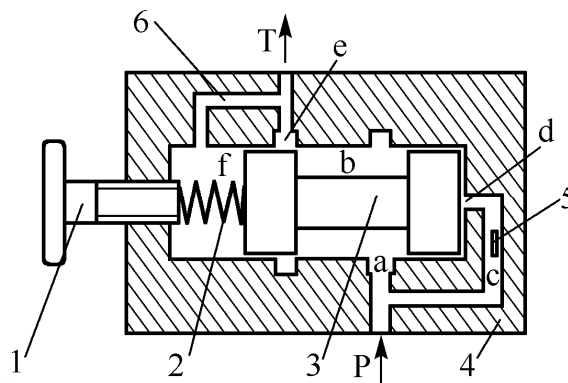
5.3 压力控制阀——溢流阀

(二)工作原理和结构

1.直动式溢流阀

基本部件

工作原理



依靠系统中的压力油直接作用在阀心上与弹簧力相平衡，以控制阀心的启闭动作。

特点

阀心在最低位置，P与T关断，这也是溢流阀的常态位置。

直动式溢流阀多用于中低压或安全阀



5.3 压力控制阀——溢流阀

右图为力士乐DBD锥阀式直动型溢流阀

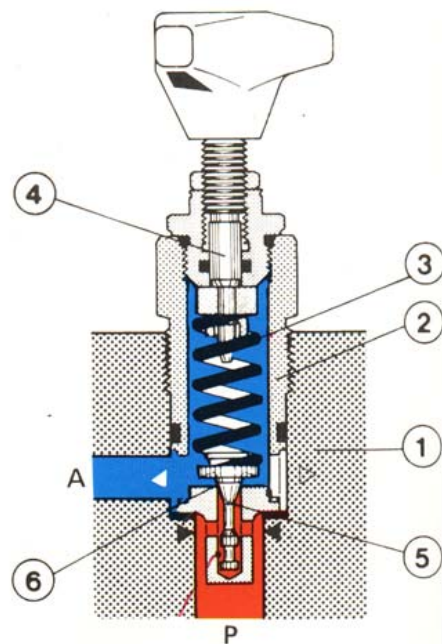
溢流阀的开启压力为 P_R ，即

$$P_k \cdot A = P_R = KX_0$$

当阀芯处于某一位置时，阀芯的受力平衡为：

$$P \cdot A = K(X_0 + x)$$

式中， x 为弹簧附加压缩量。



由上式可知，当阀芯处于不同位置时，溢流压力是变化的。然而由于弹簧的附加压缩量 x 相对于预压缩量 x_0 来说是较小的，所以可认为溢流压力 P 基本保持恒定，这就是溢流阀起定压溢流作用的工作原理。



5.3 压力控制阀——溢流阀

溢流阀实物图





5.3 压力控制阀——溢流阀

2. 先导式溢流阀

先导式溢流阀由主阀和先导阀两部分组成。

先导阀的结构原理与直动式溢流阀相同，但一般采用锥阀式结构。

主阀可分为：滑阀式(一级同心)结构、二级同心结构和三级同心结构。



5.3 压力控制阀——溢流阀

2. 先导式溢流阀

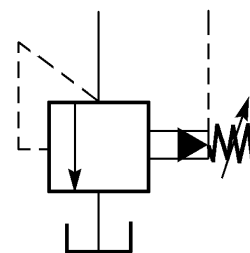
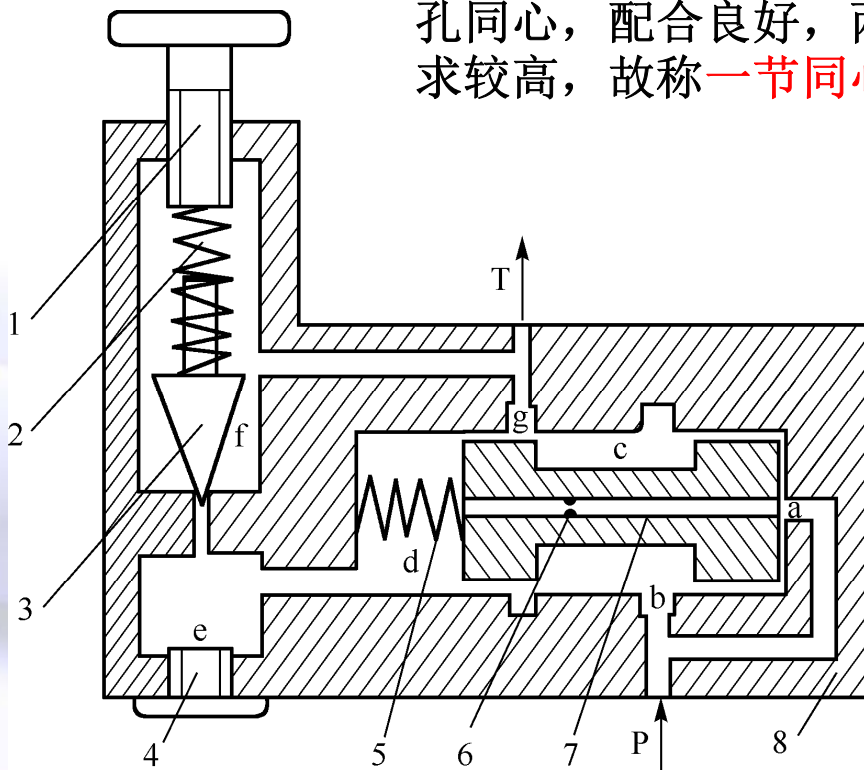
基本部件

工作原理

特点

为使主阀关闭时有良好的密封性，要求主阀芯7的圆柱导向面与阀体8的内孔同心，配合良好，两处的同心度要求较高，故称**一节同心**

先导式溢流阀多用于中高压场合。



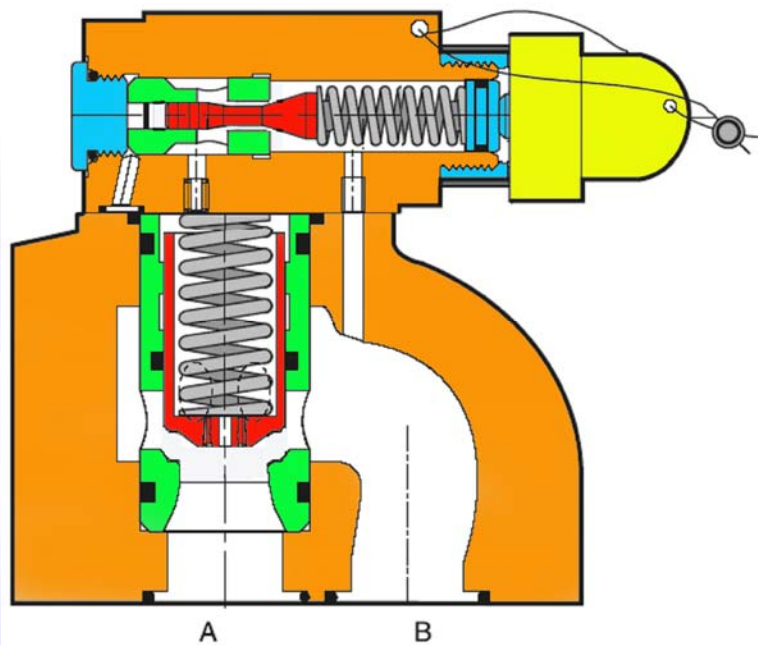
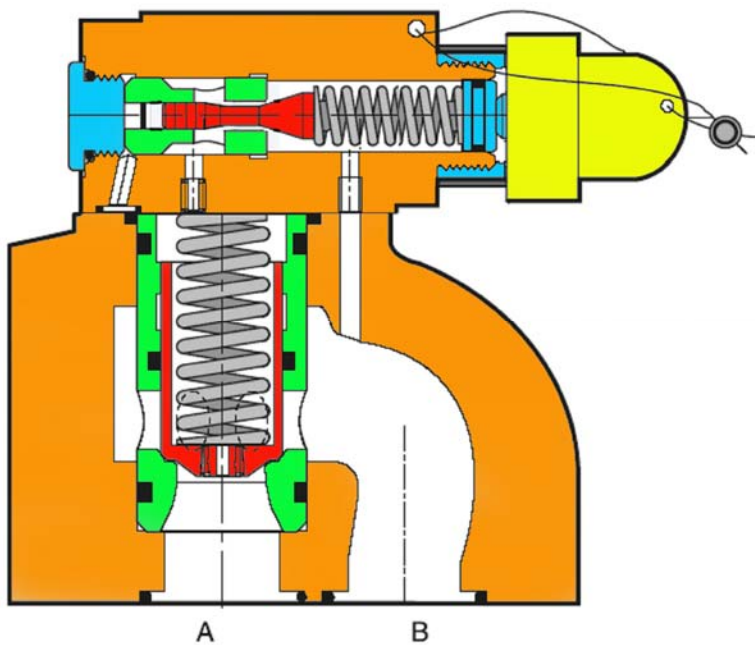


5.3 压力控制阀——溢流阀

2. 先导式溢流阀

二节同心溢流阀

其主阀芯为带有圆柱面的锥阀。为使主阀关闭时有良好的密封性，要求主阀芯的圆柱导向面和圆锥面与阀套配合良好，两处的同心度要求较高，故称**二节同心**。

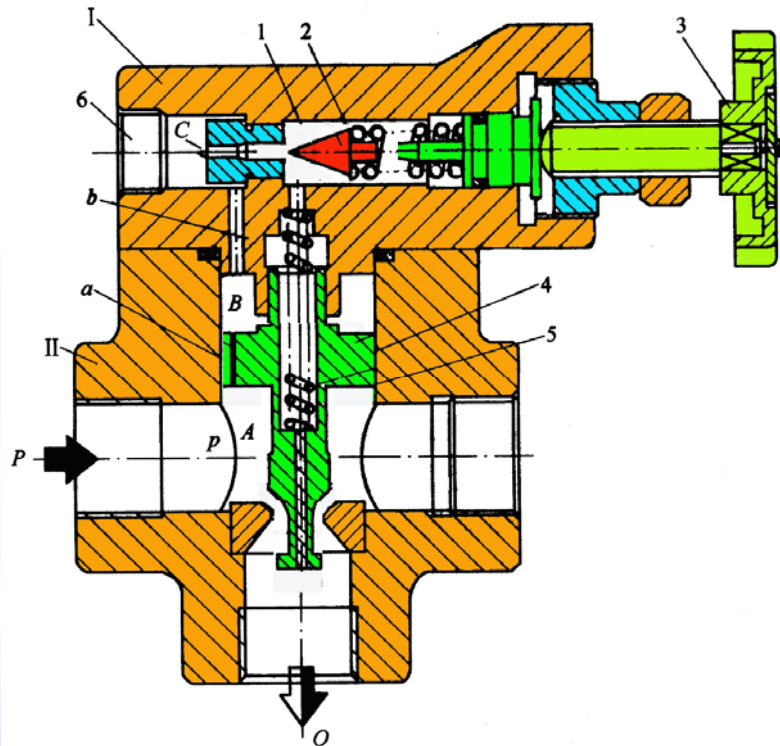
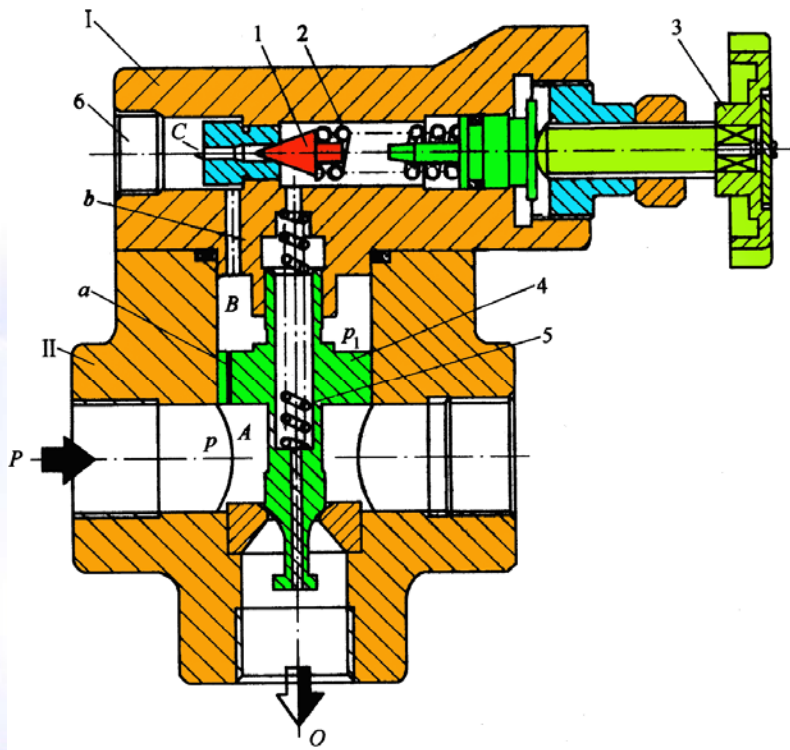




2. 先导式溢流阀

三节同心溢流阀

主阀芯与阀盖、阀体与主阀座、主阀芯和阀体三处有同心配合要求，故属于三节同心结构





5.3 压力控制阀——溢流阀

三节同心溢流阀与一节同心、二节同心溢流阀比较：

与一节同心先导式溢流阀相比，主阀的油封部分为锥阀，所以较滑阀的密封性好，且动作灵敏，适用于高压的场合。

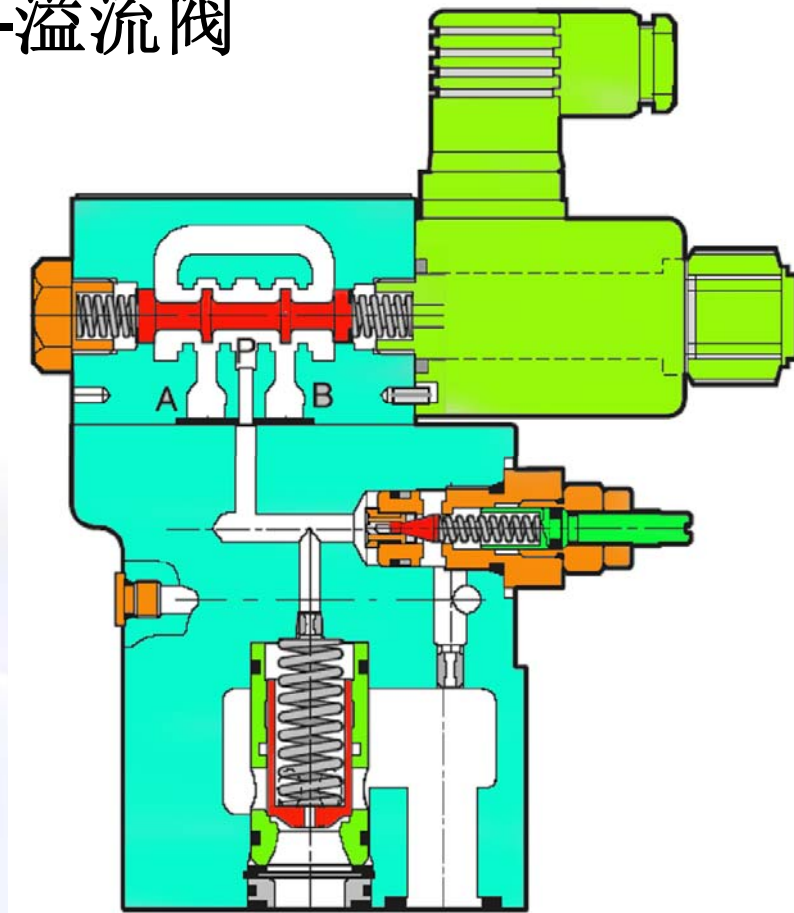
与二节同心式溢流阀相比，三节同心阀多一节同心，结构复杂，加工装配不太方便；而且因过流面积较小，启闭特性不如二节同心阀好。

二节同心先导式溢流阀的结构工艺性好，加工装配精度容易保证，结构简单，通用性和互换性好，且流通能力强，启闭特性好。应用最广。



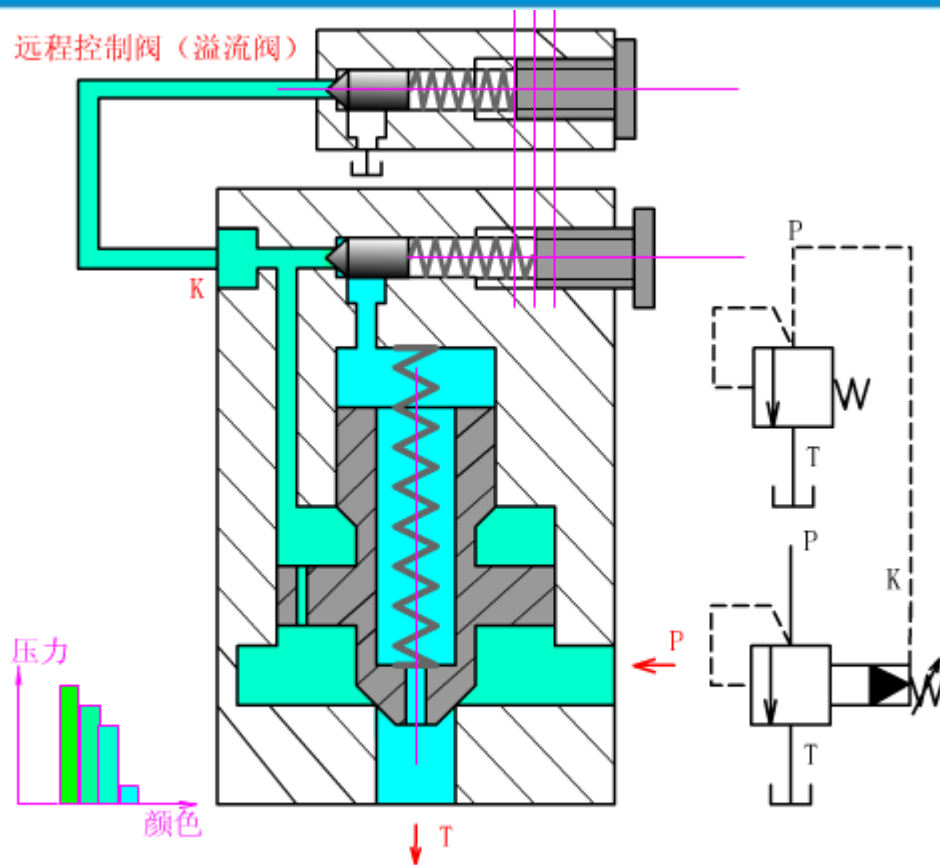
5.3 压力控制阀——溢流阀

电磁溢流阀



第5章 液压控制阀

5.3 压力控制阀——溢流阀

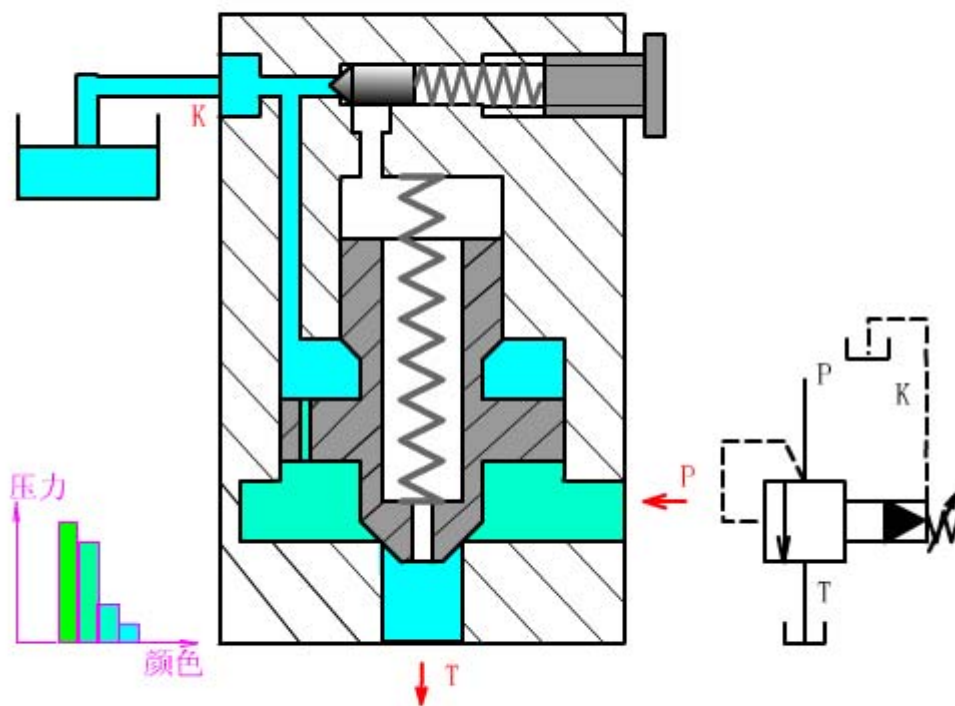


二级调压——通过一个电磁



5.3 压力控制阀

通
油
箱
先
导
式
溢
流
阀



系统泄荷——通过电磁阀使遥控





5.3 压力控制阀——溢流阀

3.两种溢流阀比较

直动型：

直动式溢流阀结构简单，灵敏度高，但压力受溢流流量的影响较大，不适合在高压、大流量下工作。

锥阀和球阀式阀芯结构简单，密封性好，但阀芯和阀座的接触应力大。滑阀式阀芯用的较多，但泄漏量大。

先导式

先导式溢流阀的导阀部分结构尺寸一般都较小，调压弹簧不必很强，因此压力调整比较轻便。但是先导阀溢流导阀和主阀都动作后才能起控制作用，因此反应不如直动阀灵敏。



5.3 压力控制阀——溢流阀

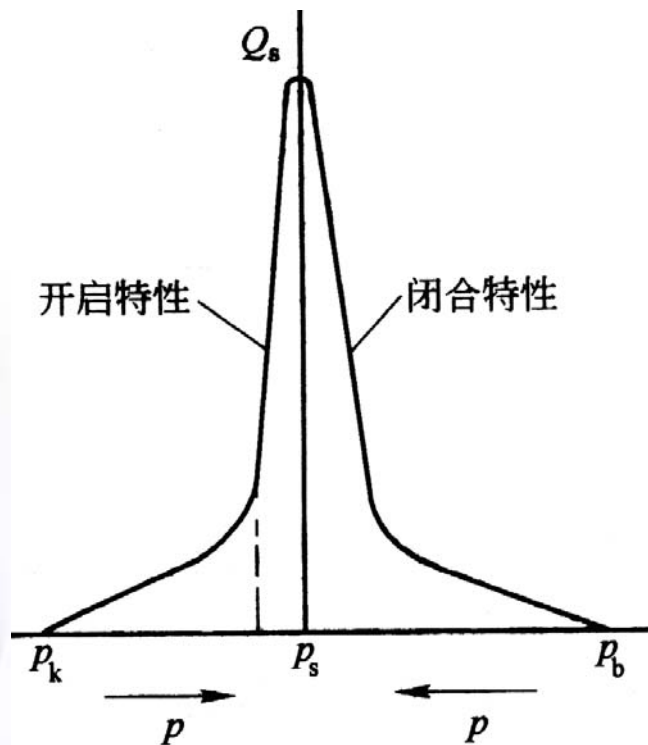
(三) 溢流阀的主要性能

(1) 静态特性

A. 压力—流量特性（启闭特性）

B. 调压范围与流量调节范围

C. 卸荷压力与压力损失



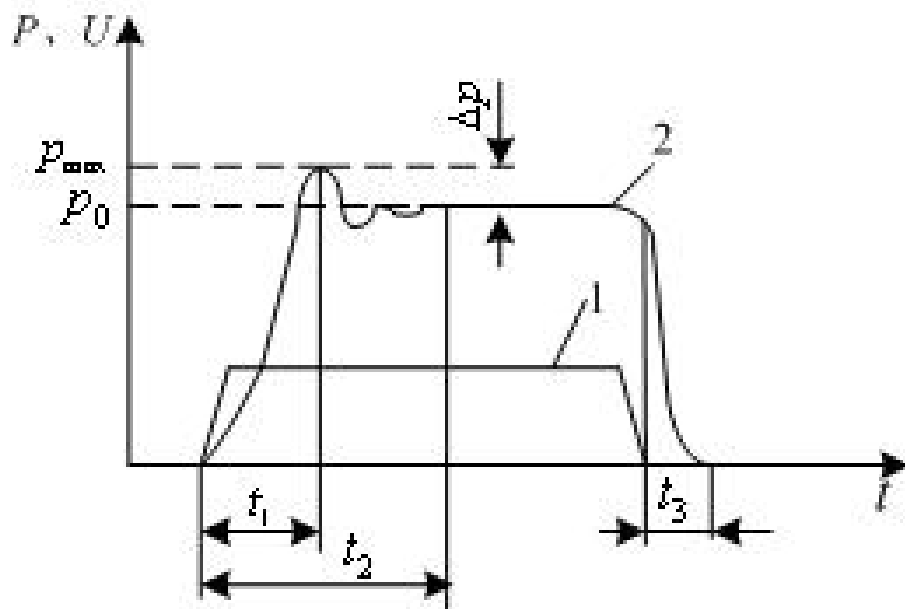


5.3 压力控制阀——溢流阀

(三) 溢流阀的主要性能

(2) 动态特性


- ① 压力超调量 Δp
- ② 升压时间 t_1
- ③ 过渡过程时间 t_2
- ④ 卸荷时间 t_3





5.3 压力控制阀——溢流阀

(四) 溢流阀的应用

- (1) 定压阀 
- (2) 安全阀——保障系统的安全 
- (3) 背压阀 
- (4) 卸荷阀 
- (5) 实现系统的远程调压 
- (6) 实现多级调压 

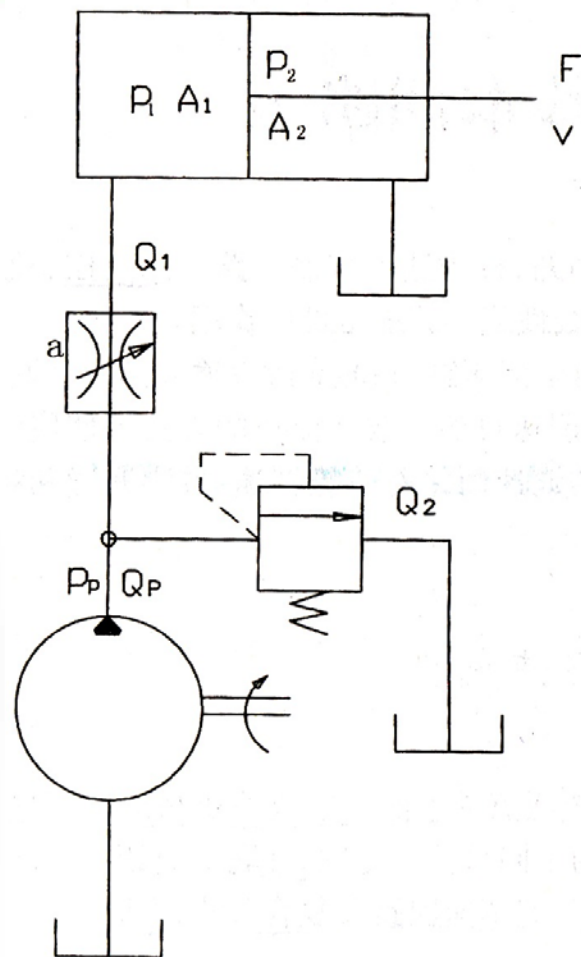


5.3 压力控制阀——溢流阀

(1) 定压阀

特点:

1. 并接于节流调速系统的定量泵出口
2. 通过溢出系统之余油来恒定系统工作压力
3. 改变溢流阀的溢流压力，即可实现油路工作压力的调节
4. 常开溢流，功率损失大，采用启闭特性好的先导式溢流阀

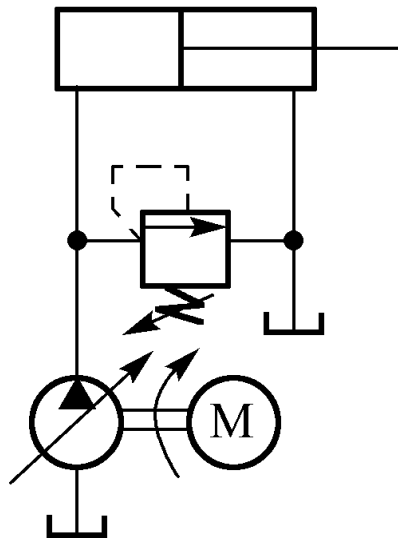




5.3 压力控制阀——溢流阀

(2) 安全阀——保障系统的安全

1. 并接与变量泵出口，防止变量泵过载
2. 在系统正常工作时是关闭的，仅在系统油压高于正常工作压力时才打开。
3. 变量泵本身具有流量调节功能，正常情况下压力流量均能供需自适应，不必作溢流调节。只在外载很大或者出故障时才起作用，因此作安全阀使用时，调定的最大工作压力为系统额定压力的1.2倍左右，且常闭。



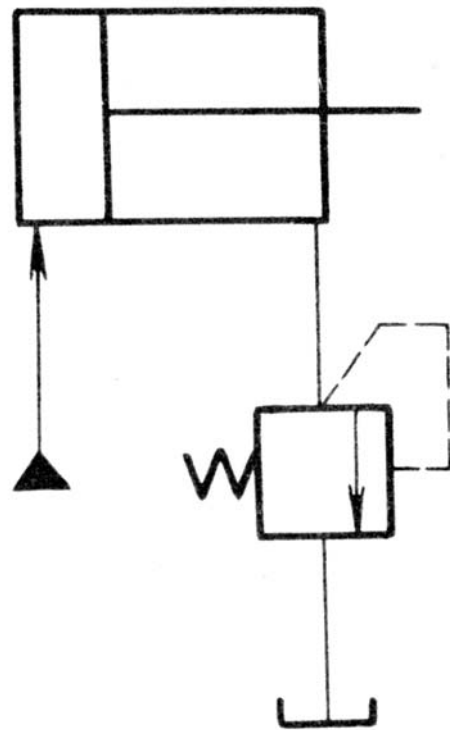
(b) 用做安全阀



5.3 压力控制阀——溢流阀

(3) 背压阀

接在系统回油路上，造成一定的回油阻力，以改善执行元件的运动平稳性。

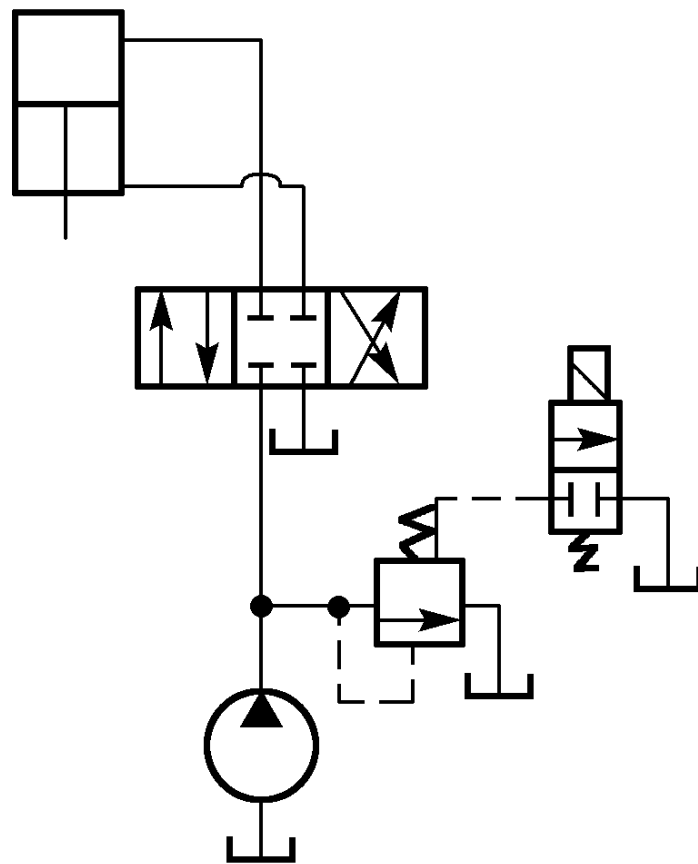




5.3 压力控制阀——溢流阀

(4) 卸荷阀

这种卸荷方式所产生的实现自动控制和远距离控制，较常用。

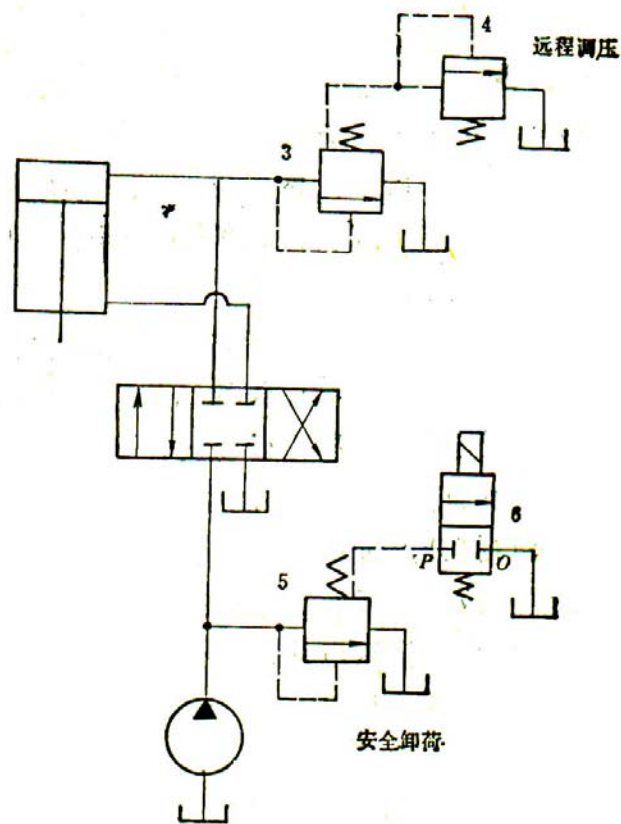




5.3 压力控制阀——溢流阀

(5) 实现系统的远程调压

1. 将直动式溢流阀的P口并接于先导式溢流阀的遥控口，即可实现远程调控。
2. 远接阀成为远程调压阀。
3. 远程调压阀可安装在集中控制的操作台上或便于调节的地方。

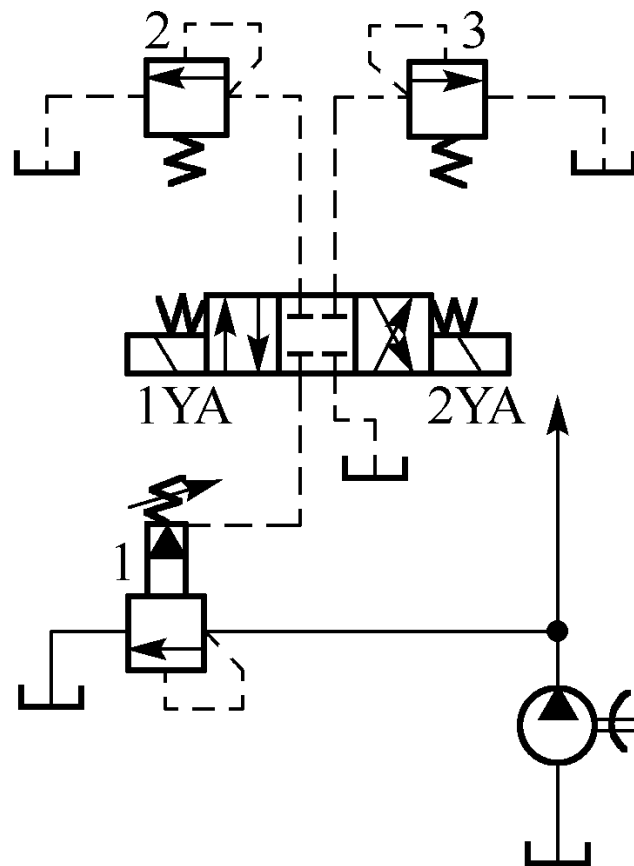




5.3 压力控制阀——溢流阀

(6) 实现多级调压

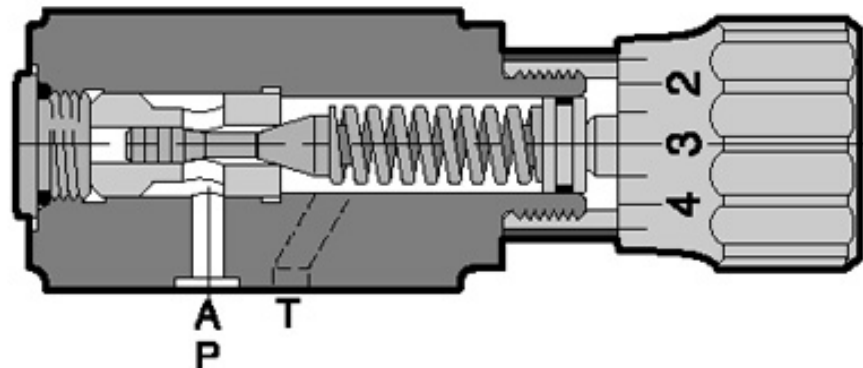
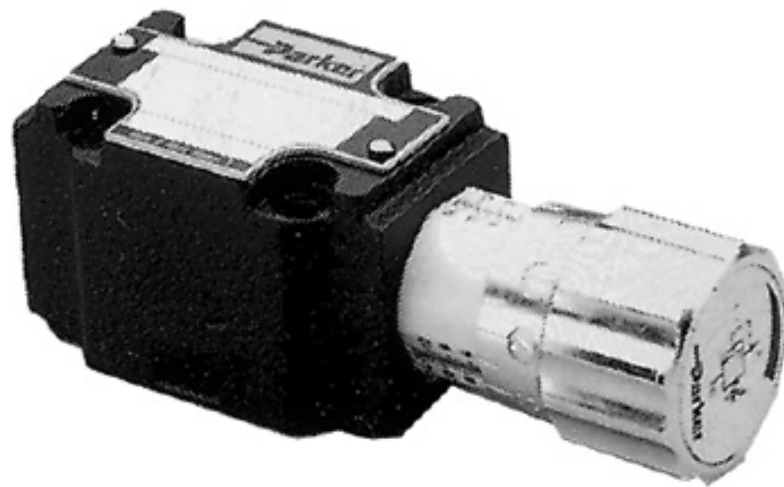
在溢流阀的远程控制口串接电磁换向阀，则可以通过换向阀的左位和右位分别得到 p_1 和 p_2 两种压力，则液压系统就可以相应的得到多级压力。





5.3 压力控制阀——溢流阀

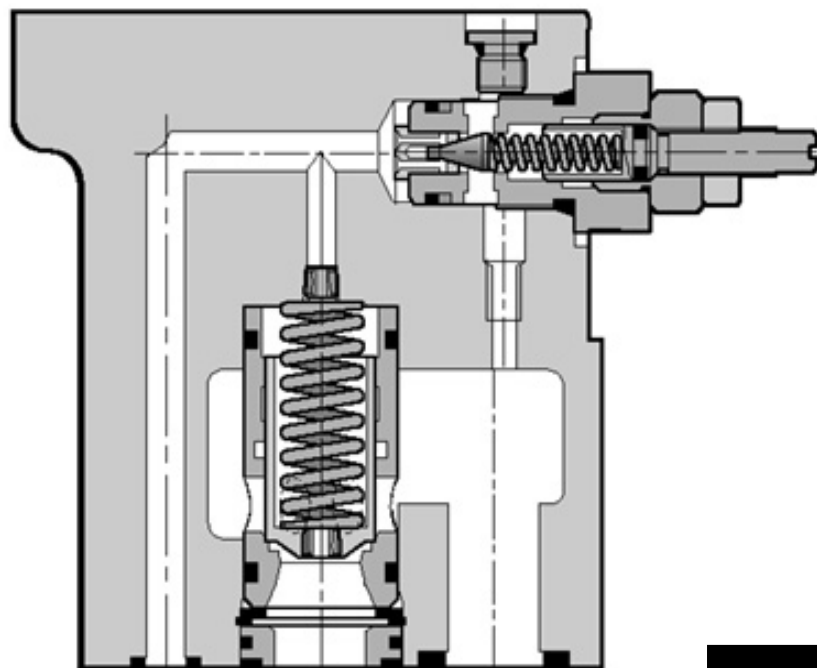
板式直动式溢流阀





5.3 压力控制阀——溢流阀

板式先导式溢流阀



| | | |
|------|---|---|
| 形式 D | A | B |
| 形式 E | P | T |



5.3 压力控制阀——减压阀

用途:

利用液流流过缝隙产生压力损失，使其出口压力低于进口压力

分类:

结构和工作原理 { 直动型减压阀
 { 先导型减压阀



5.3 压力控制阀——减压阀

| | | |
|-----------------------|--------------|--|
| 输出、 输入 压力 关系 | 定值减压阀 | 使进口油液的压力减低后输出，并保持所输出减压油的压力为恒定值，这种阀用得较多，常称为减压阀。 |
| | 定差减压阀 | 保证阀的进、出口两侧油液的压力差为恒定值，常用它与节流阀组合成调速阀。 |
| | 定比减压阀 | 可使进出口压力的比值保持恒定。 |

由于减压阀能使与其出口处相接的某一回路的压力保持恒定，因此它在系统的夹紧、控制、润滑等油路中应用较多。

对减压阀的要求是：出口压力维持恒定，不受入口压力、通过流量大小的影响。



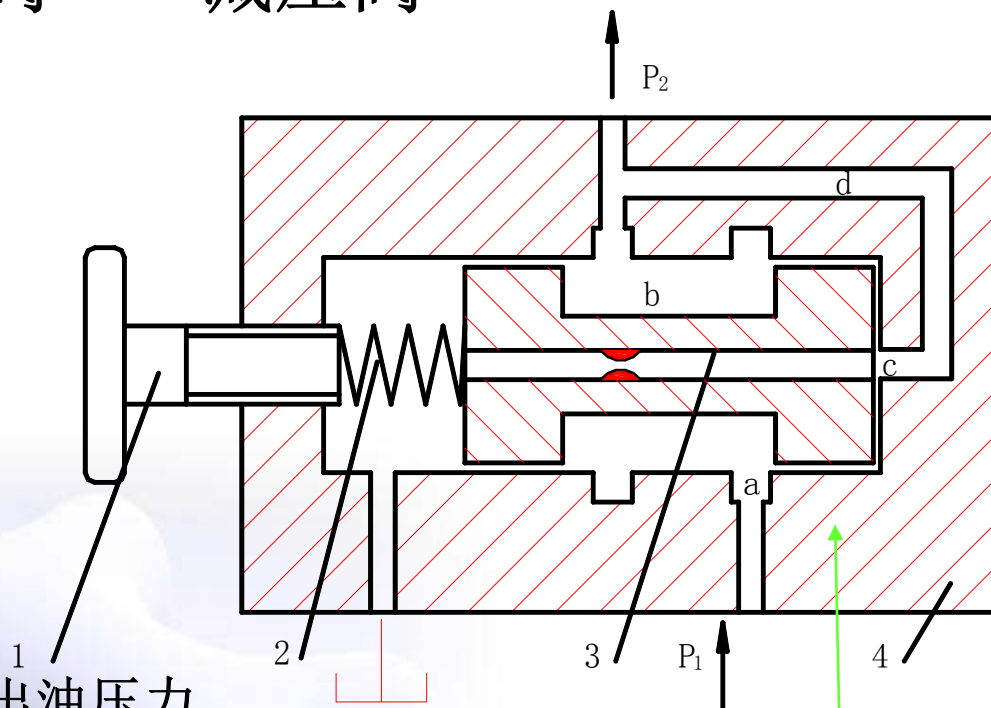
5.3 压力控制阀——减压阀

1. 直动式减压阀

基本部件

工作原理

特点



不管进油压力如何变化，出油压力如何变化，减压阀的阀芯都会有相应变化，自动调整减压口开度，且最终稳定在调定值。

节流减压
压口



5.3 压力控制阀——减压阀

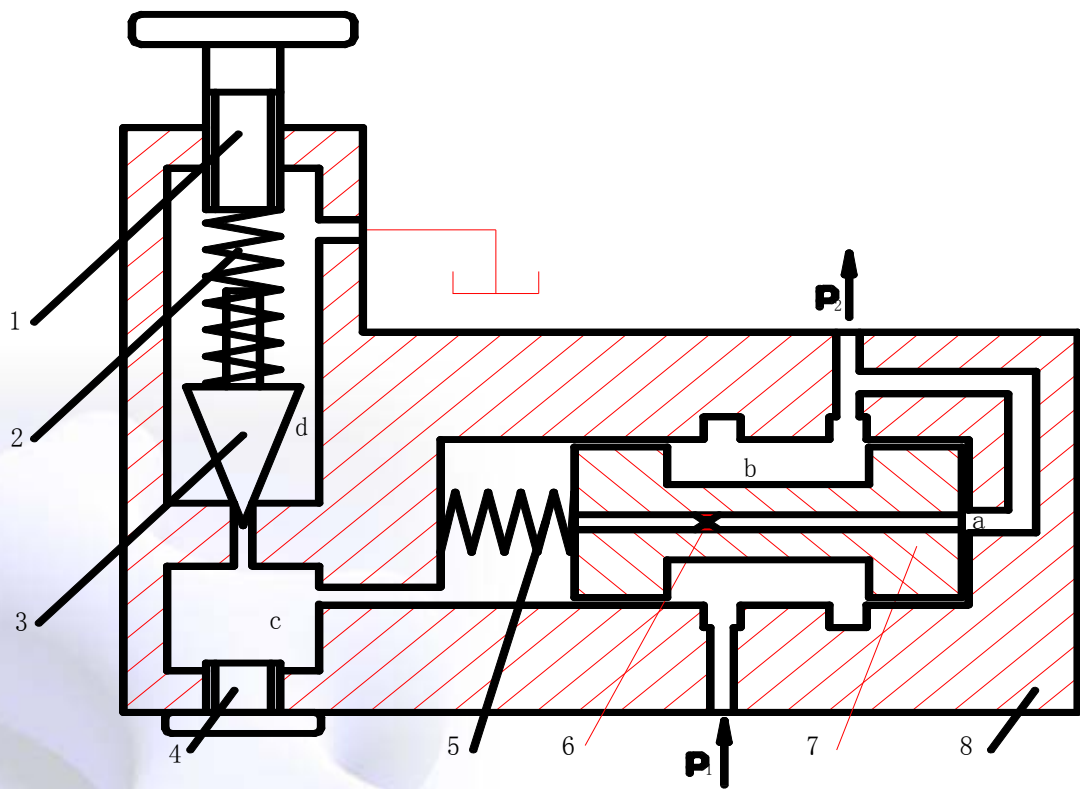
2. 先导式减压阀

基本部件

工作原理

特点

定值减压阀出口压力
与进油压力无关



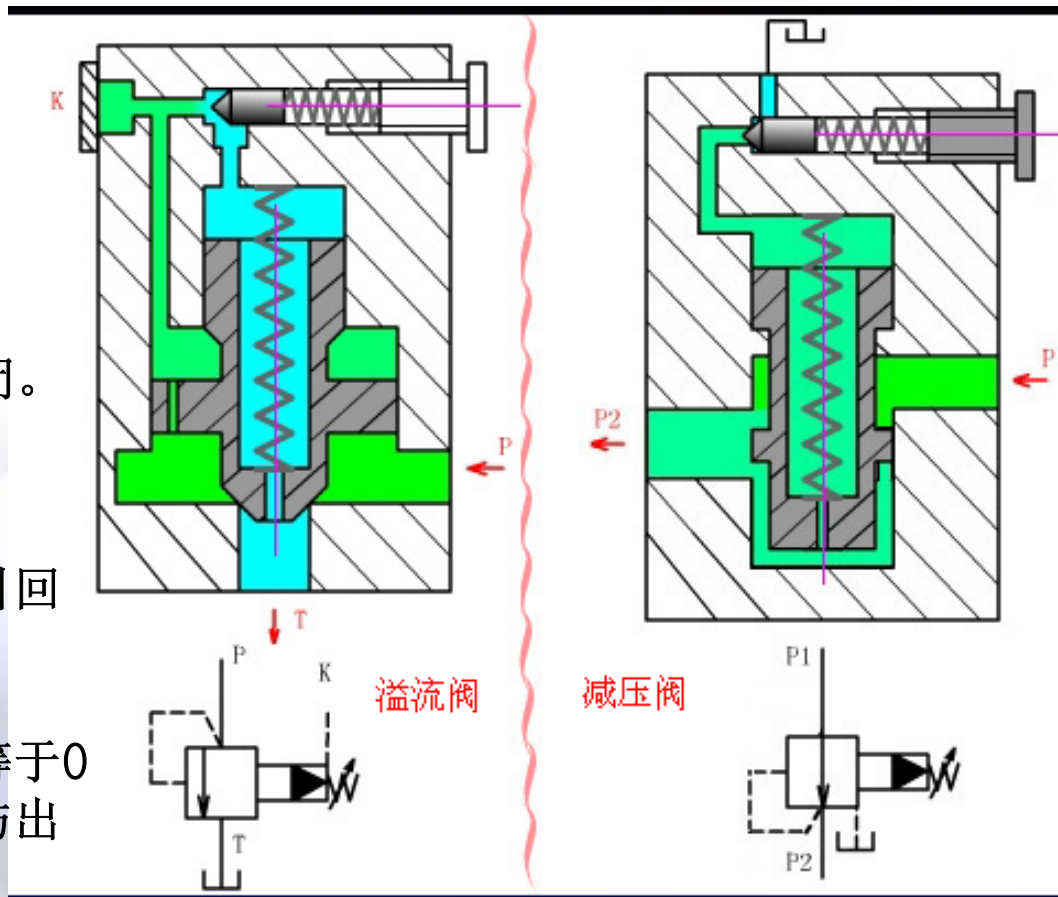


溢流阀与减压阀的异同

相同之处：结构与工作原理相似

不同之处：

- 1.减压阀控制出口压力，保障出口压力为定值。溢流阀相反；
- 2.减压阀阀口常开，进出油口相通；溢流阀口常闭。
- 3.出口压力油流向：
减压阀出口压力油流往工作腔
先导阀弹簧腔的泄漏油需单独引回油箱。
溢流阀出口直接接油箱，压力等于0
先导阀弹簧腔的泄漏油在阀内与出口相通。





5.3 压力控制阀——减压阀

3. 定差减压阀

基本部件

工作原理

特点

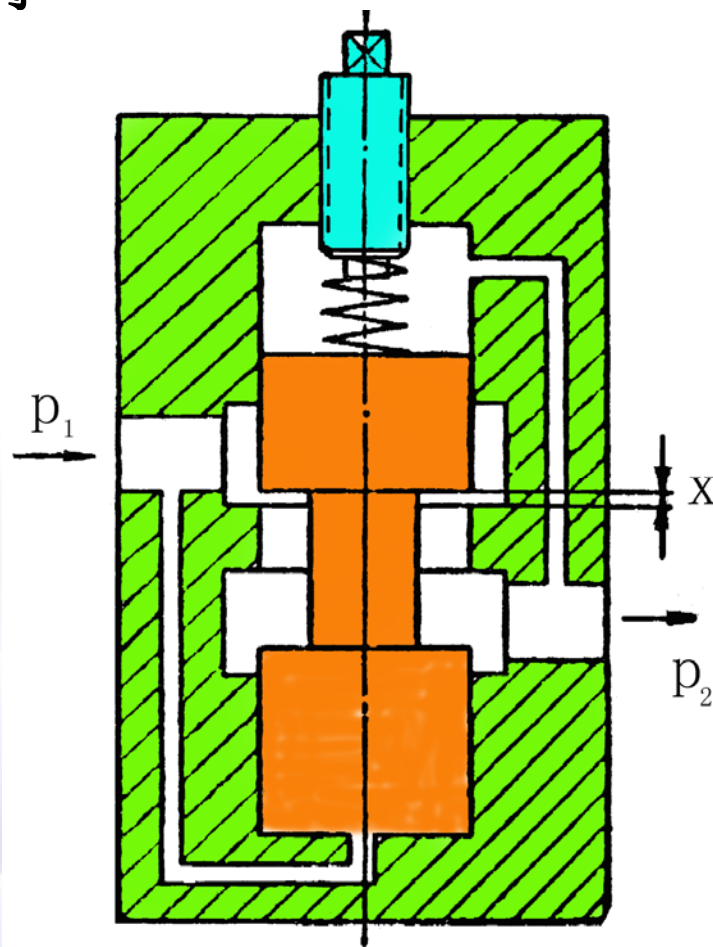
$$p_1 - p_2 = F_s = \frac{k(x_0 + \Delta x)}{A}$$

若

1. 较软弹簧（ k 比较小）；

2. $x_0 \gg \Delta x$. 则

间隙 Δx 变化时， Δp 变化不大，近似保持了 Δp 不变。





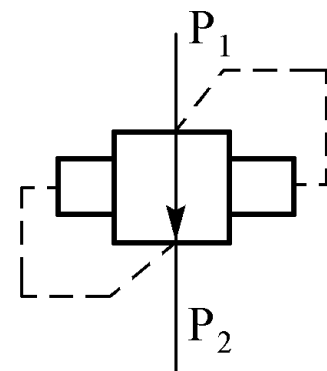
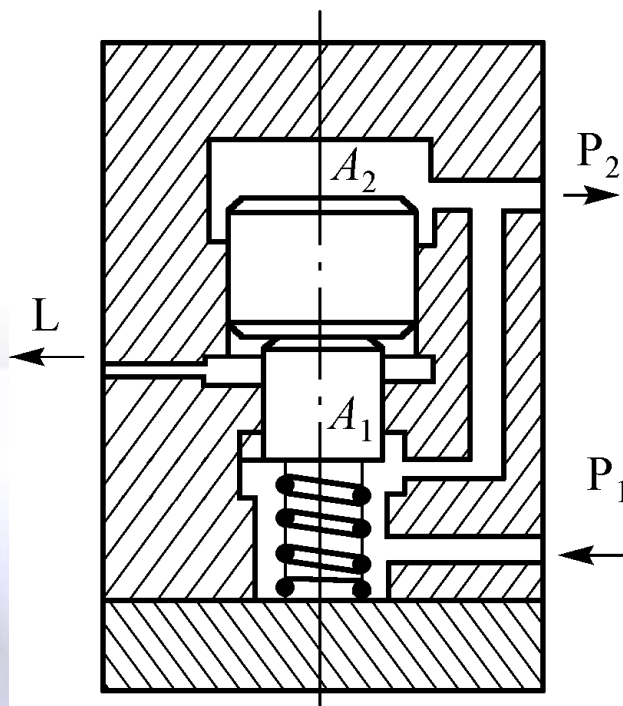
5.3 压力控制阀——减压阀

4. 定比减压阀

基本部件

工作原理

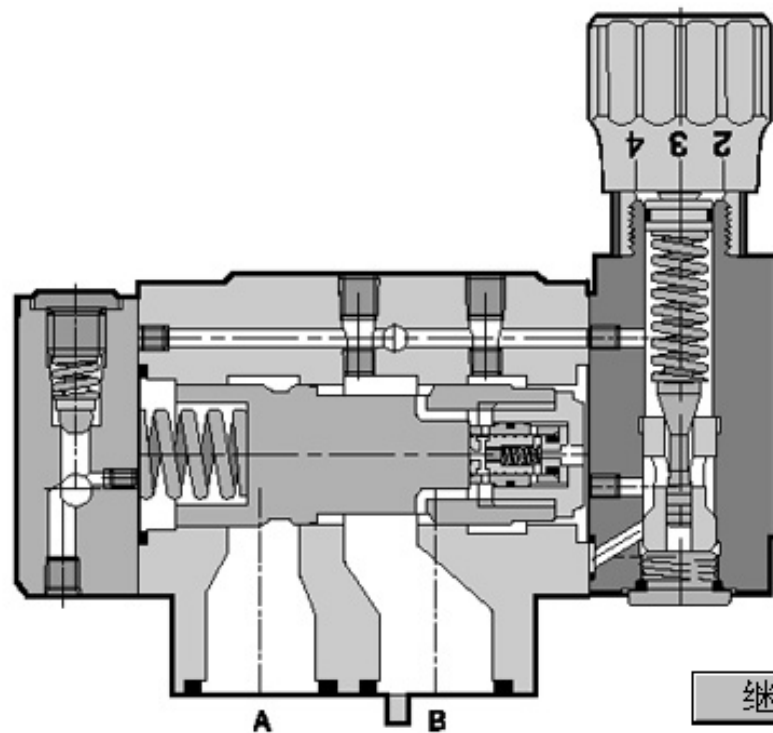
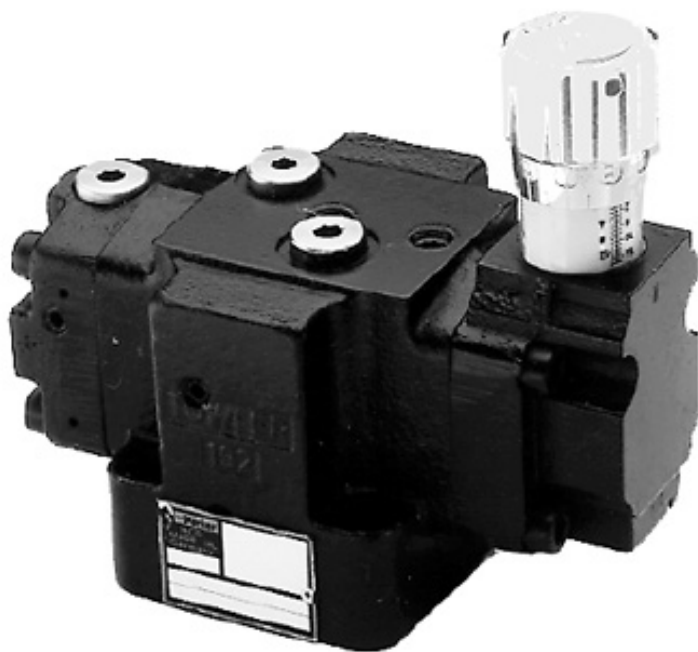
特点





5.3 压力控制阀——减压阀

先导式减压阀



继续



5.3 压力控制阀——顺序阀

用于多个执行元件的顺序动作。

通过改变控制方式、泄漏方式和二次油路的接法，顺序阀还可构成其它功能，作背压阀、平衡阀或卸荷阀用



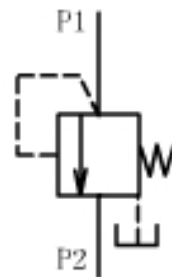
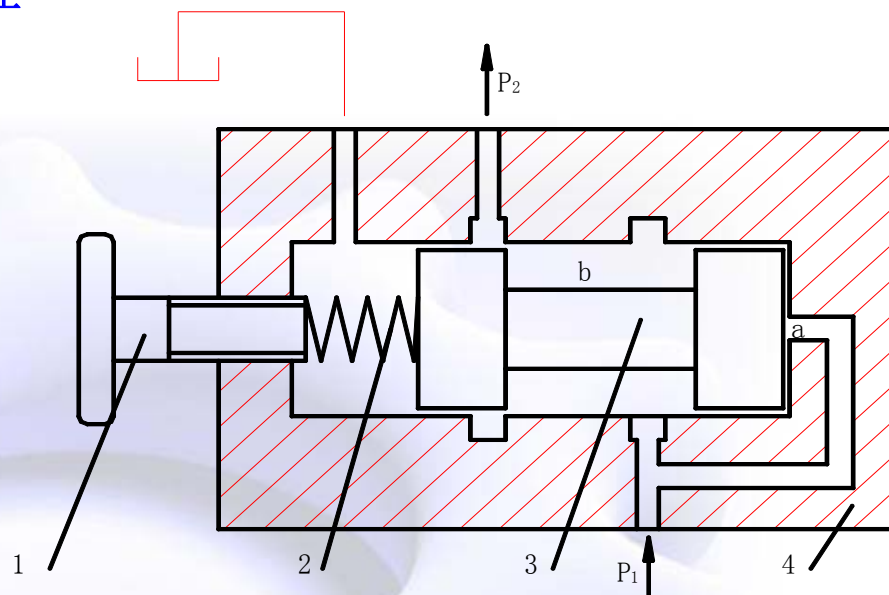
5.3 压力控制阀——顺序阀

1. 直动式顺序阀

基本部件

工作原理

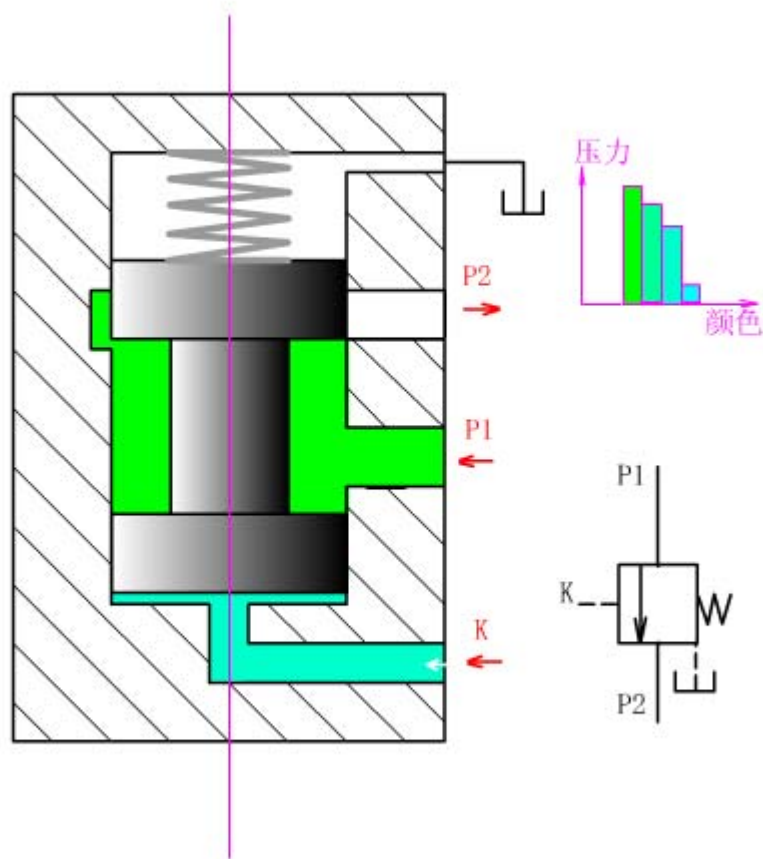
特点





5.3 压力控

- 外控外泄式顺序阀
- 外控内泄式顺序阀
- 内控外泄式顺序阀
- 内控内泄式顺序阀





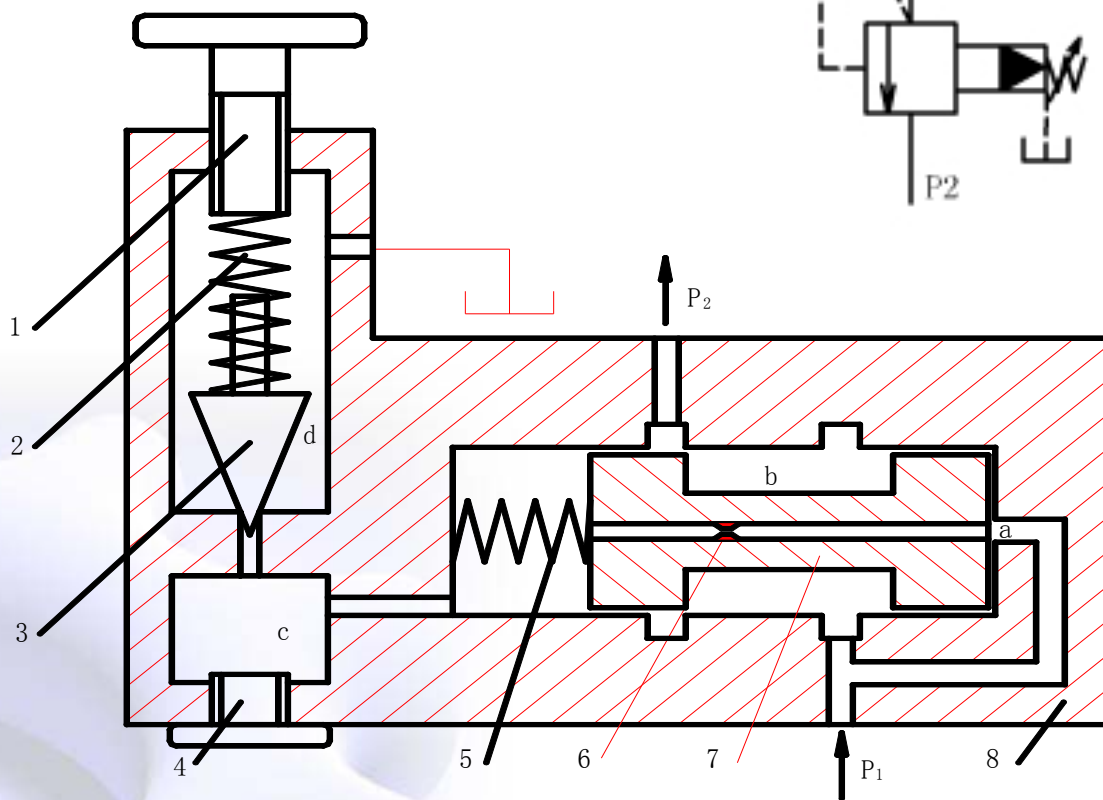
5.3 压力控制阀——顺序阀

2. 先导式顺序阀

基本部件

工作原理

特点





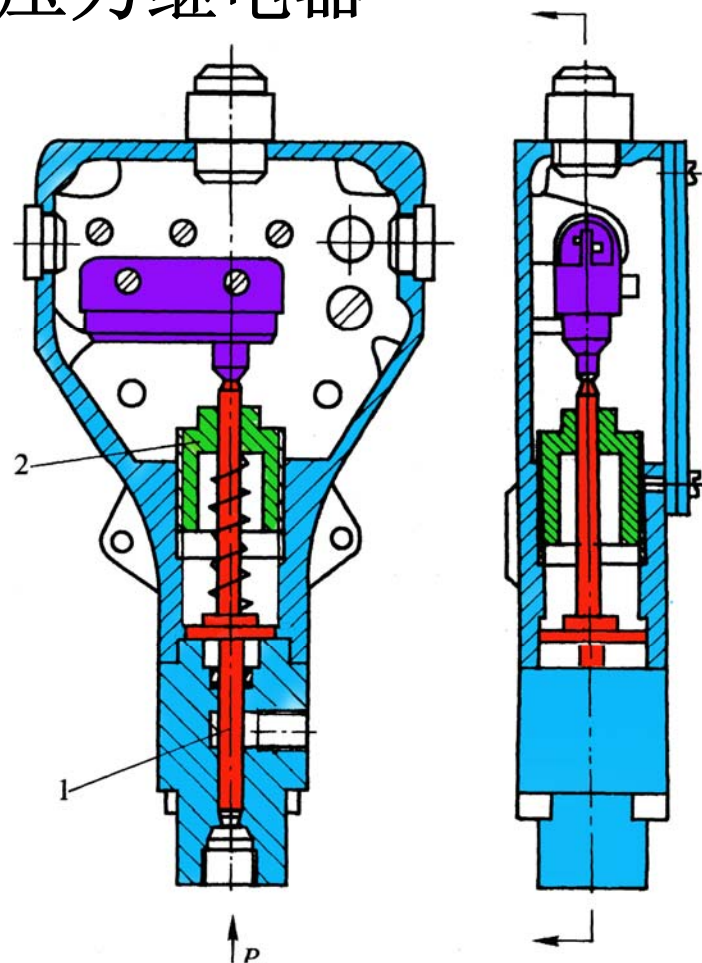
5.3 压力控制阀——顺序阀

- (1) 用以实现多执行器的顺序动作控制。
- (2) 作背压阀用。
- (3) 作平衡阀用。在平衡回路中连接一单向顺序阀，以保持垂直设置的液压缸不会因自重而下落。
- (4) 作卸荷阀用。将外控顺序阀的出口通油箱，使液压泵在工作需要时可以卸荷。



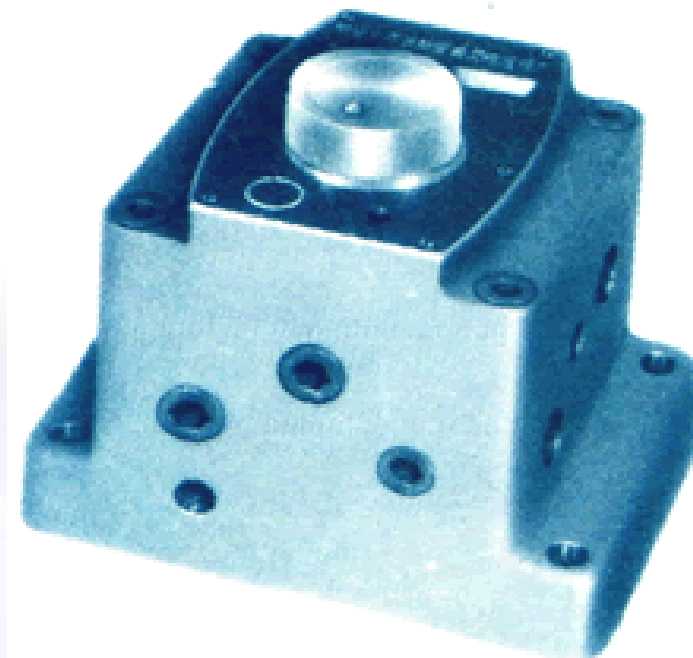
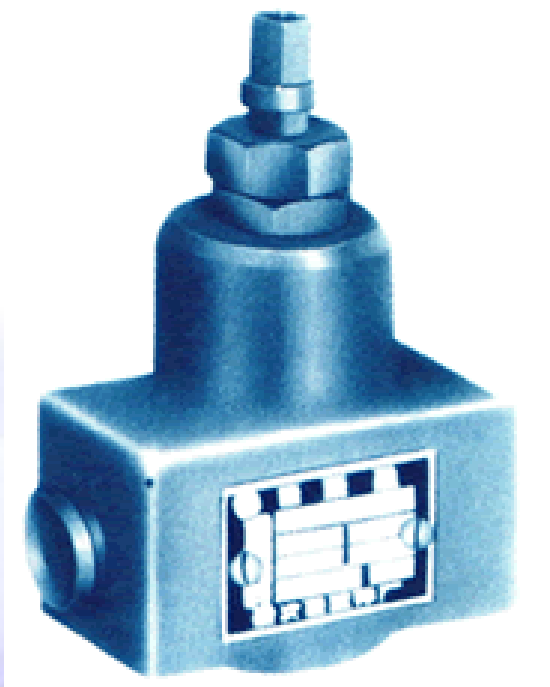
5.3 压力控制阀——压力继电器

工作原理





5.4 流量控制阀





5.4 流量控制阀

什么是流量阀

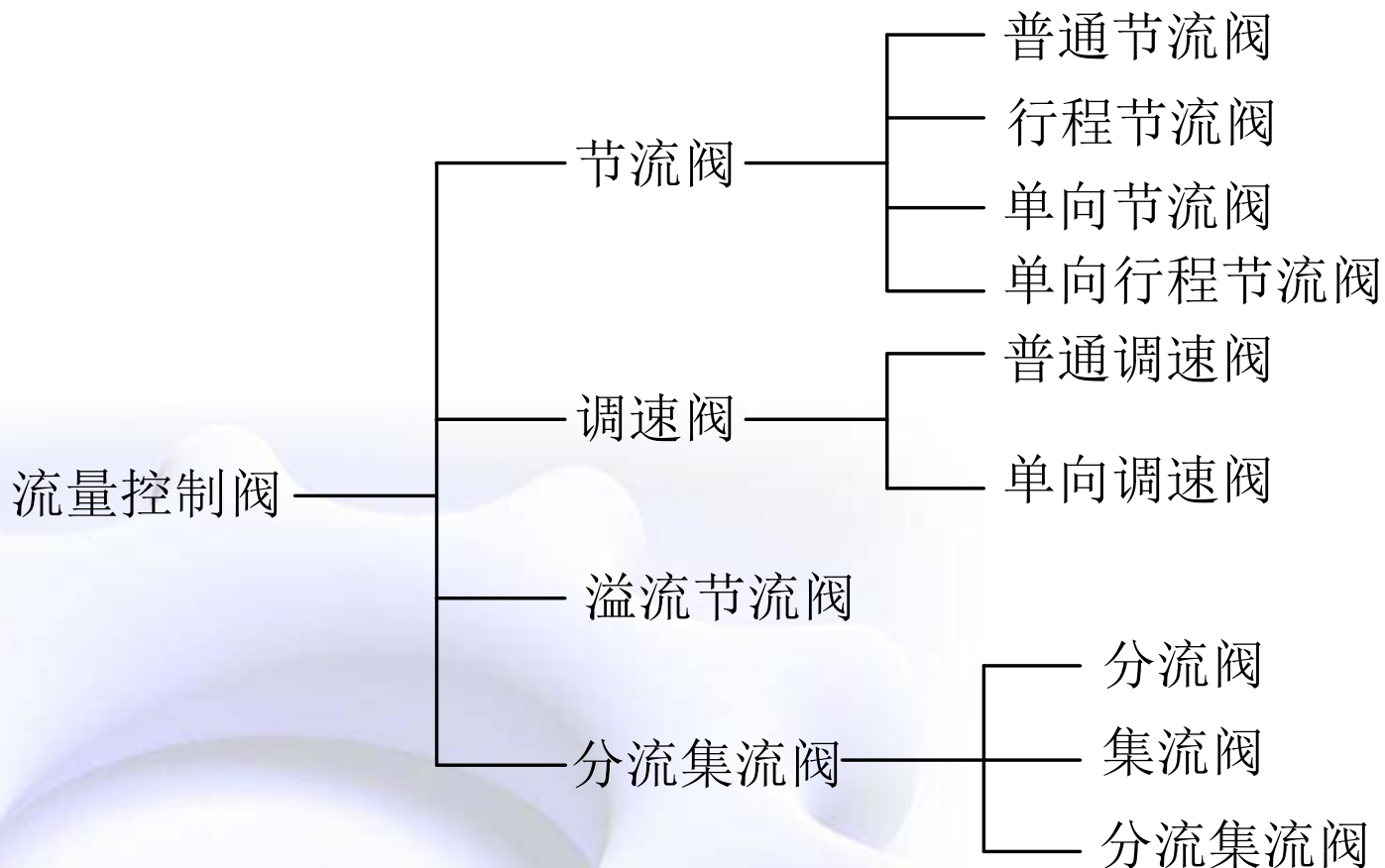
流量阀是一种能对液流进行**节流**为特征的液压元件。其在液压系统中的作用就是一个可调液阻。

流量控制阀的功能

流量控制阀是依靠改变阀口通流面积的大小或通流通道的长短来改变液阻，控制通过阀的流量，达到调节执行元件〔缸或马达〕运动速度的目的。



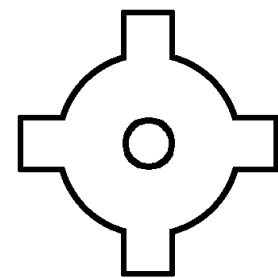
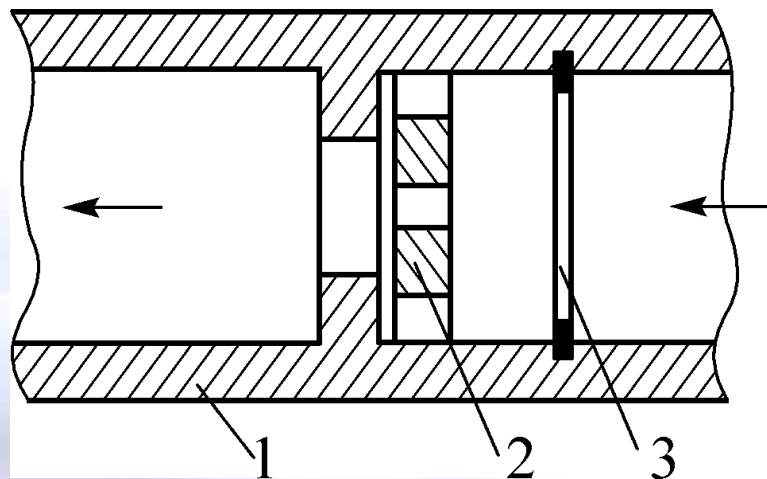
5.4 流量控制阀





5.4 流量控制阀——节流阀

结构与工作原理



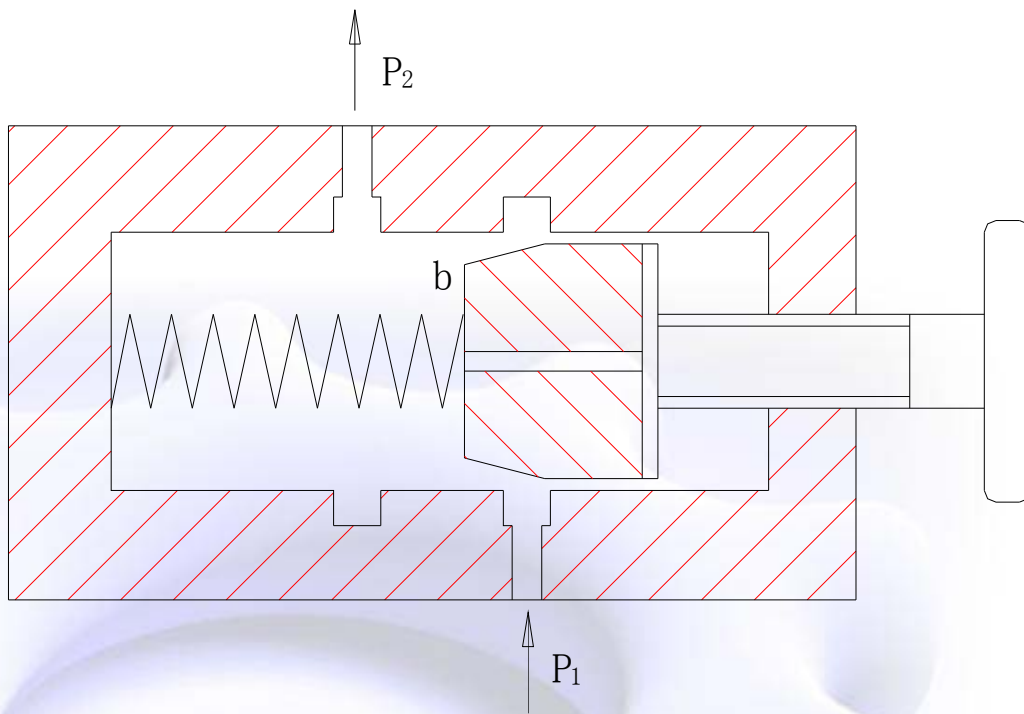


5.4 流量控制阀——节流阀

流量特性方程

节流口堵塞

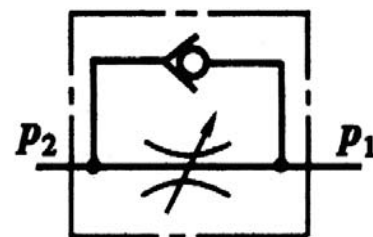
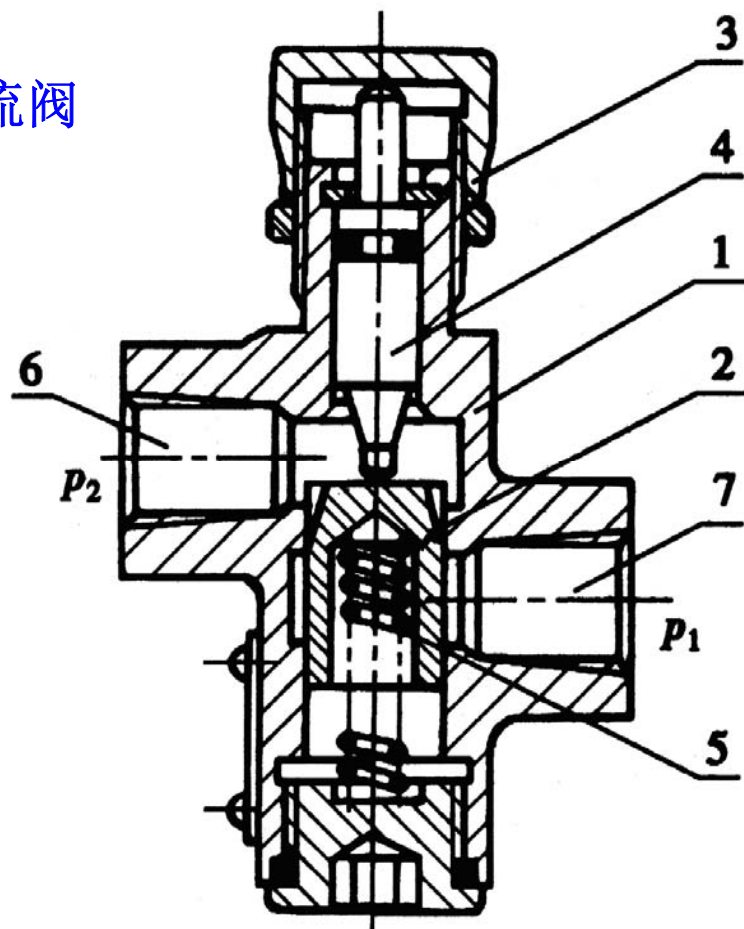
最小稳定流量





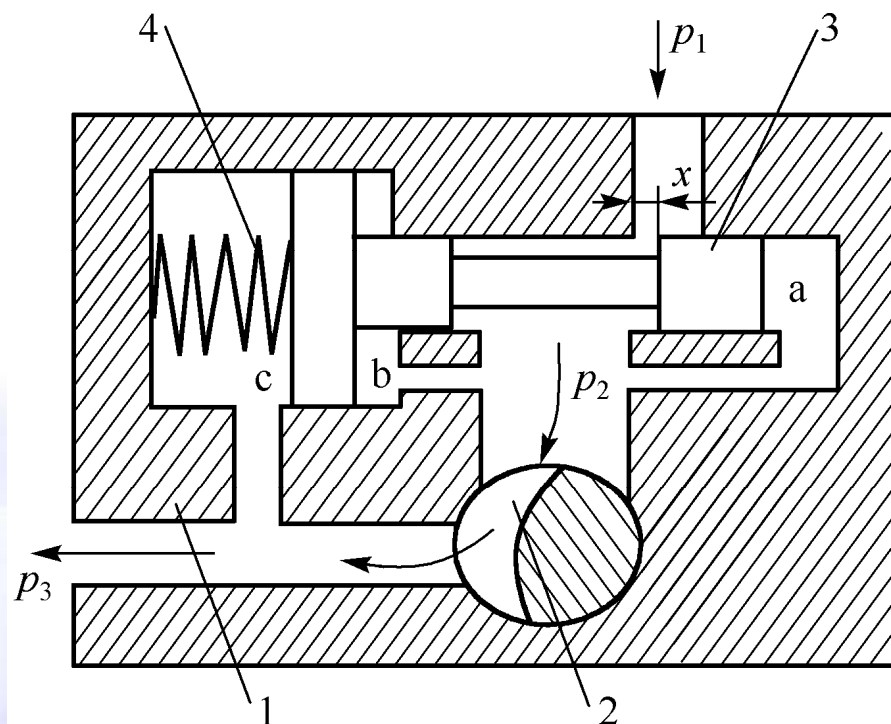
5.4 流量控制阀——节流阀

单向节流阀

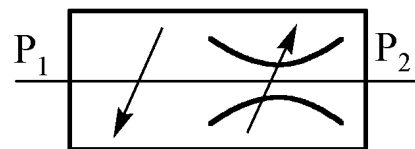




5.4 流量控制阀——调速阀



1-阀体；2-节流阀芯3-减压阀芯；4-弹簧



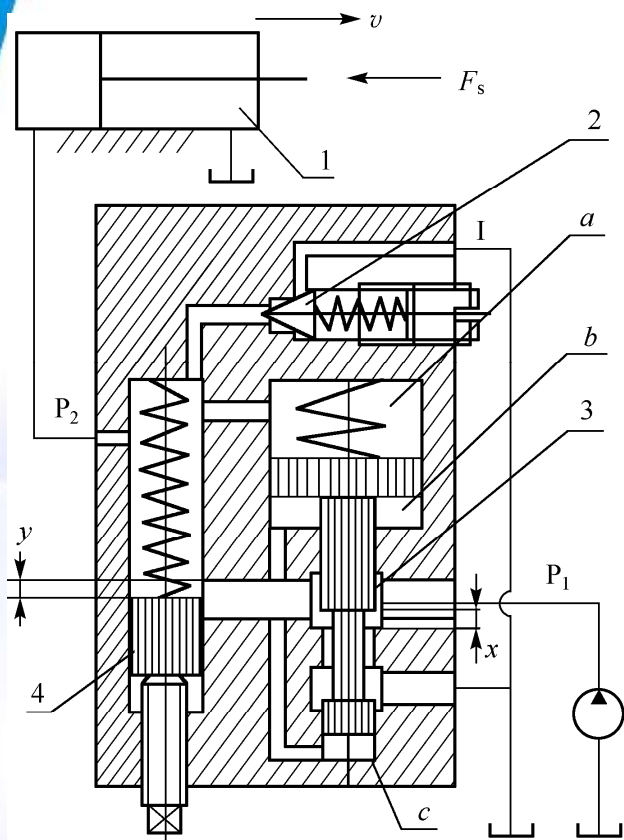
进行了压力补偿的节流阀
由定差减压阀和节流阀串连而成，调速阀的流量恒定不变。



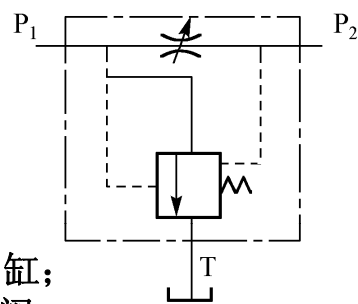
5.4 流量控制阀——溢流节流调速阀

进行了压力补偿的节流阀

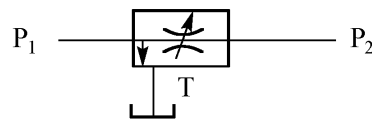
由溢流阀和节流阀并连而成，流量恒定不变。



(a) 工作原理图



(b) 详细符号图



(c) 简化符号图

- 1-液压油缸；
- 2-安全阀；
- 3-溢流阀；
- 4-节流阀芯

溢流节流调速阀的入口压力，即泵压力随外负载变化，当外负载减小时，泵的供油压力也随之减小，减少了泵的负荷和系统损耗。



5.4 流量控制阀——分流集流阀

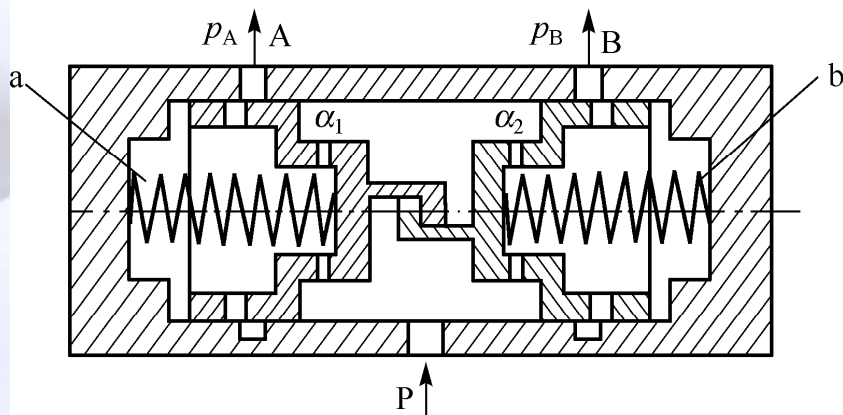
分流阀

能将压力油按一定**流量**比率分配给两个液压缸和液压马达，而不管它们的**载荷(压力)**怎样变化。

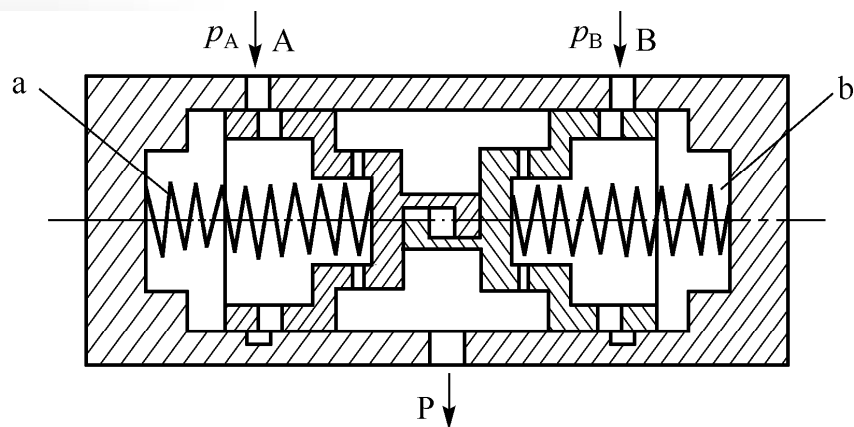
集流阀

则将压力不同的两个分支管路的流量按一定的比率汇集起来。

分流集流阀 兼有分流阀和集流阀机能。



(a) 分流时的工况



(b) 集流时的工况



5.5 插装阀





5.5 插装阀

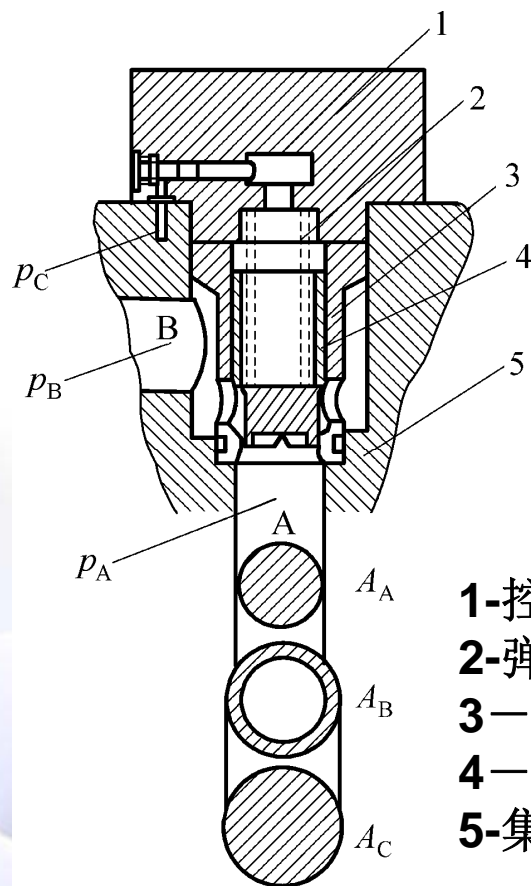
插装阀是近年发展起来的一种新型液压元件，在高压大流量系统中得到广泛应用

插装阀由一组已经标准化的基本组件组成，根据液压系统的不同需求，将这些基本组件插入特定规格的阀块，即可组成插装阀系统。



5.5 插装阀

结构



- 1-控制盖板
- 2-弹簧
- 3-阀套
- 4-阀芯
- 5-集成块



5.5 插装阀

分类

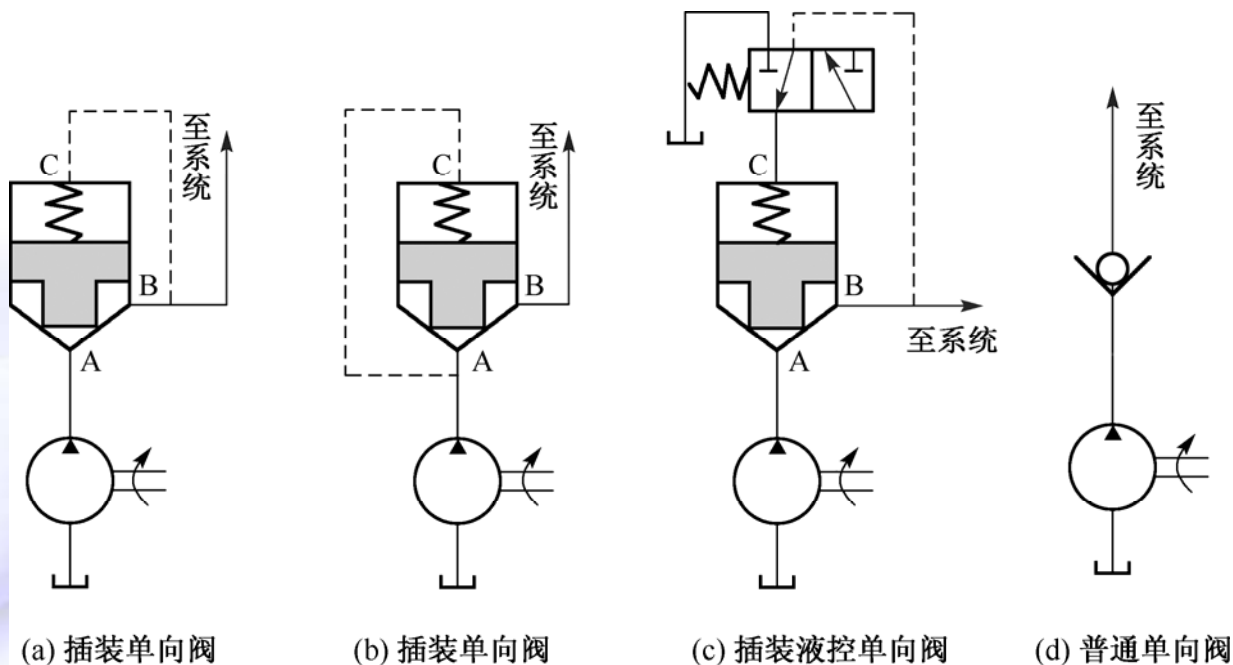




5.5 插装阀——插装方向阀

1. 插装单向阀

插装阀与控制方向的先导控制阀组合，就构成了插装方向阀。

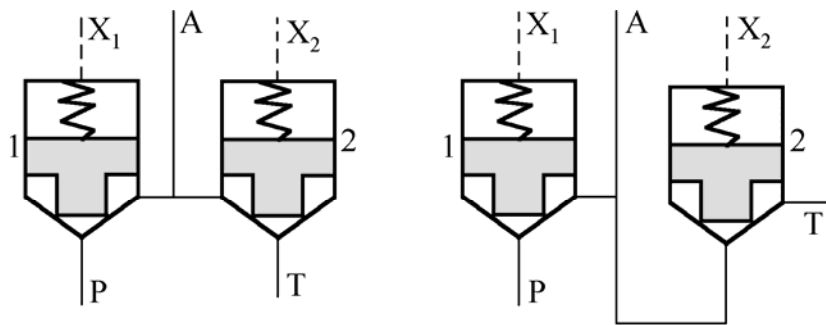


插装单向阀与普通单向阀的液压泵保护回路



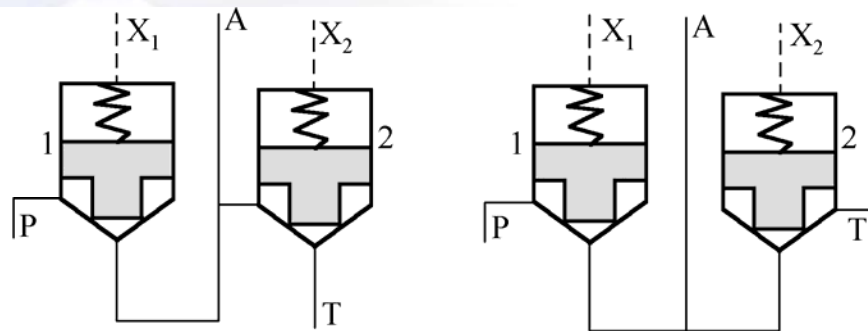
5.5 插装阀——插装方向阀

2. 插装换向阀



(a)

(b)



(c)

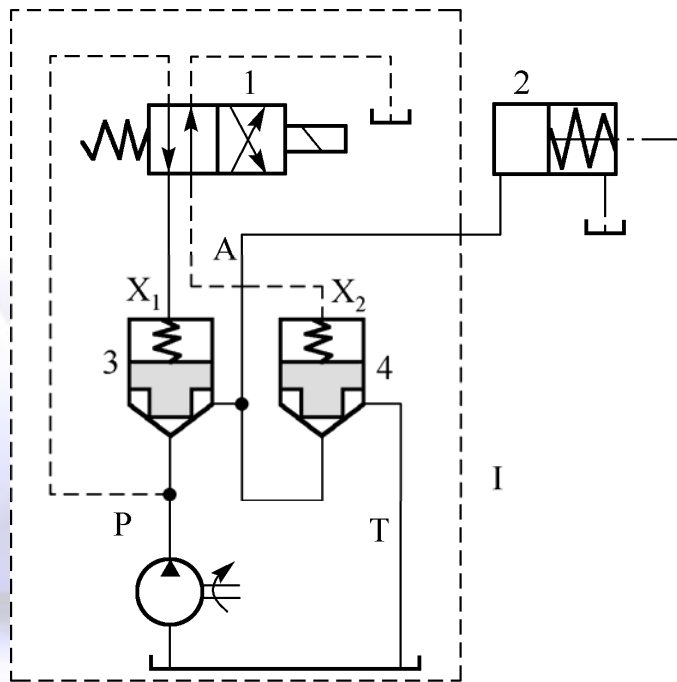
(d)

三通插装阀的四种组合方式

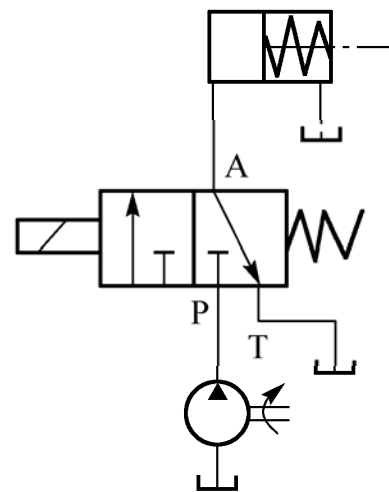


5.5 插装阀——插装方向阀

二位三通插装换向阀及其换向回路



(a) 二位三通插装换向阀回路



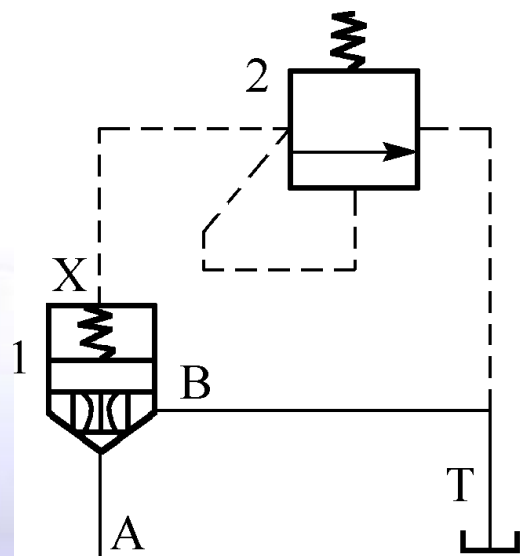
(b) 常规阀回路



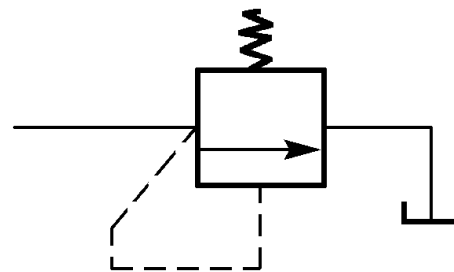
5.5 插装阀——插装压力阀

1. 插装溢流阀

插装阀与控制压力的先导控制阀组合，就构成了插装压力阀。



(a) 结构原理

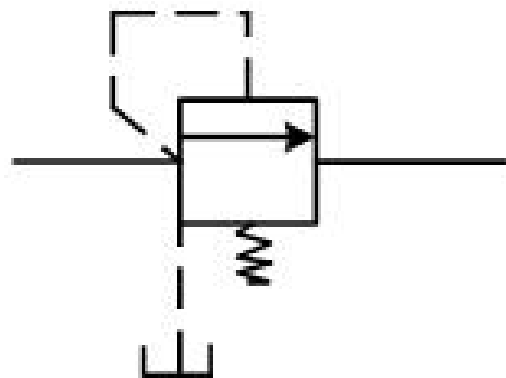
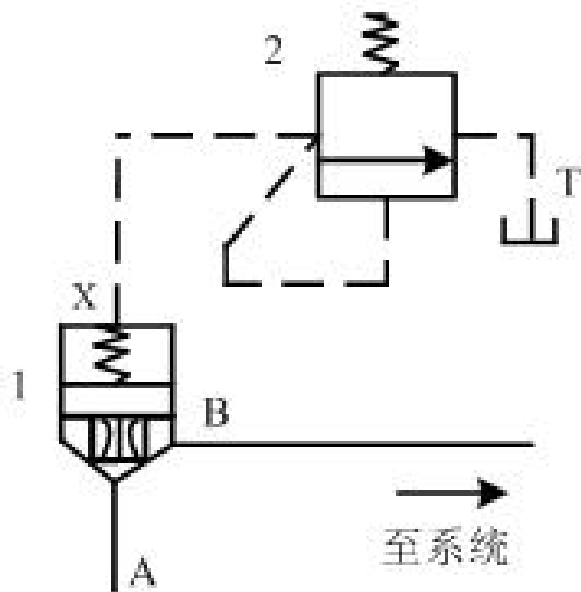


(b) 常规阀



5.5 插装阀——插装压力阀

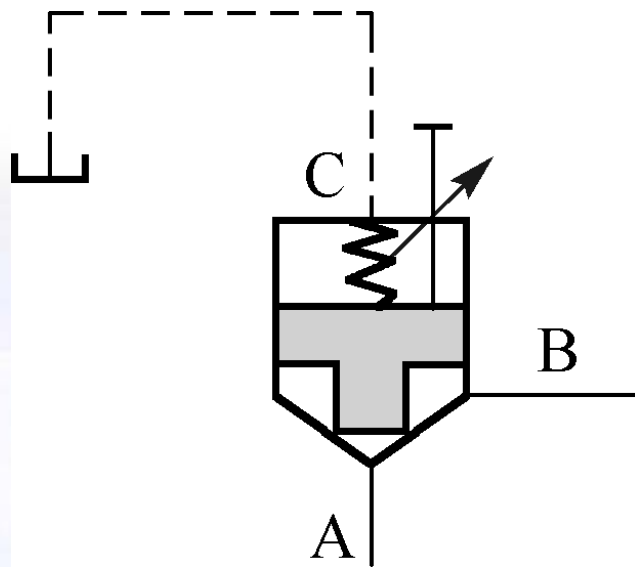
2. 插装顺序阀





5.5 插装阀——插装流量阀

插装阀与控制流量的先导控制阀组合，就构成了插装流量阀。





5.6 电液比例阀

比例阀是在普通液压控制阀的基础上，引入比例电磁铁用以代替原来的手调部分，以实现其输出的压力或流量按输入的电流或电压成比例地变化的控制





5.6 电液比例阀

电液比例控制阀简称比例阀，它是一种按输入电讯号的强弱连续地按比例地控制系统流量和压力的阀

根据用途的不同可分为四类：

电液比例压力阀

电液比例流量阀

电液比例换向阀

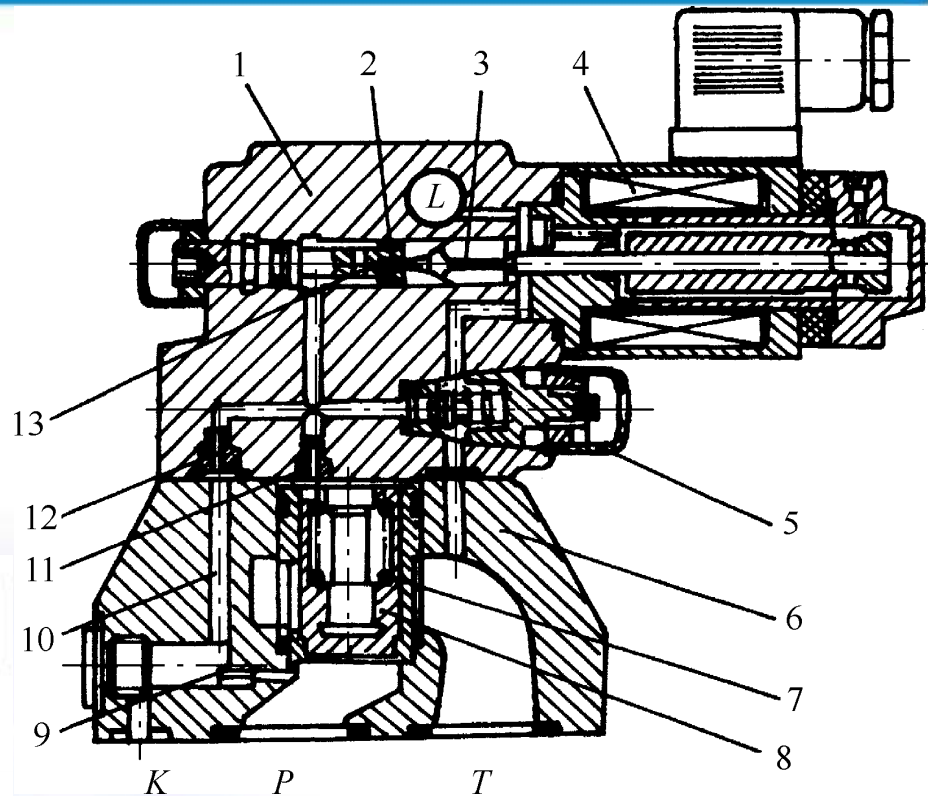
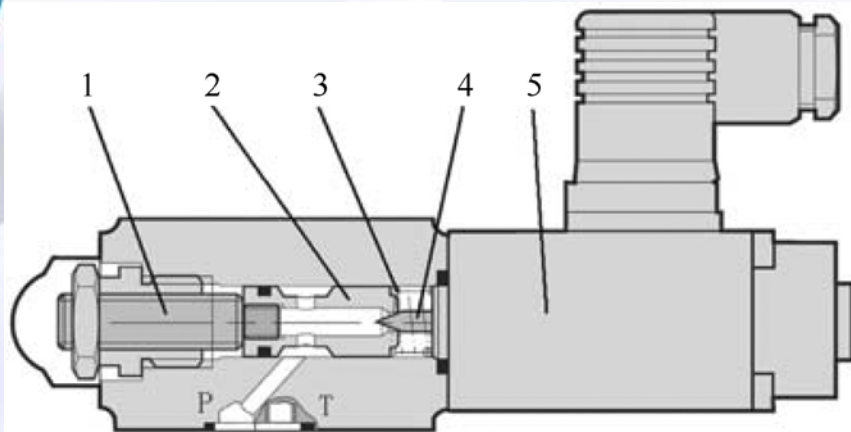
电液比例复合阀。



5.6 电液比例阀

电液比例压力阀

直动式电磁比例溢流阀结构原理图

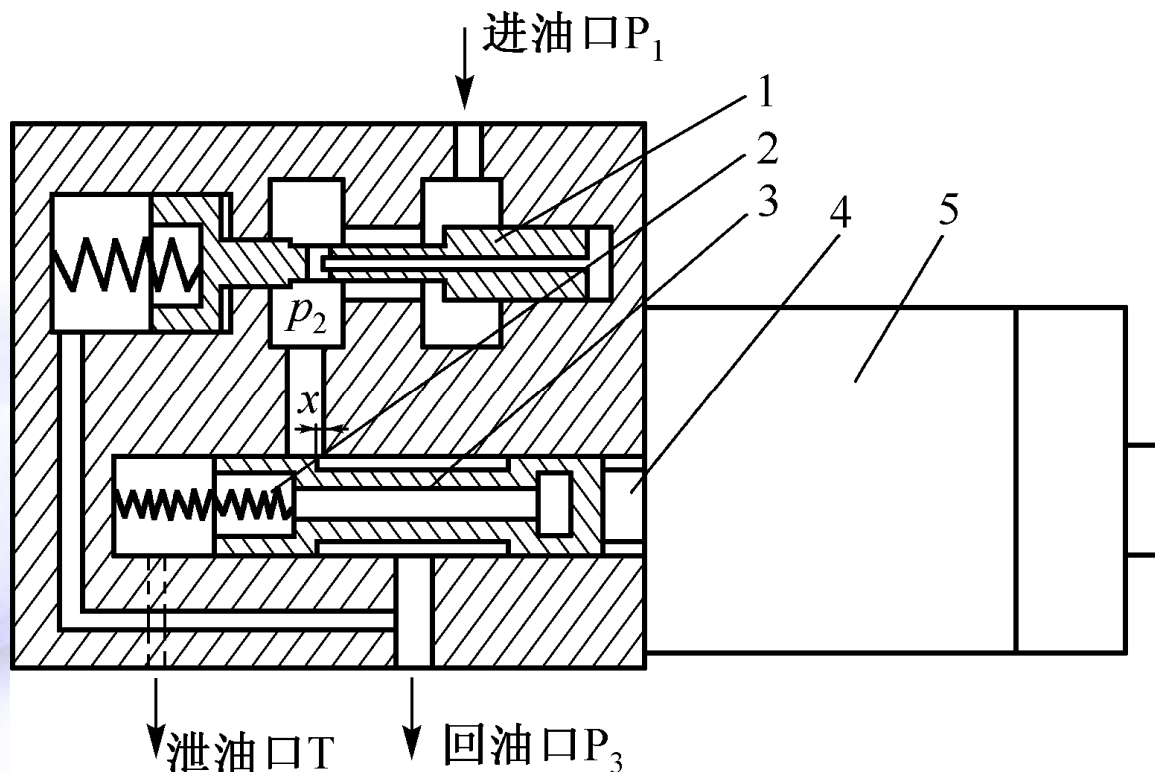


先导式电液比例溢流阀



5.6 电液比例阀

电液比例流量阀

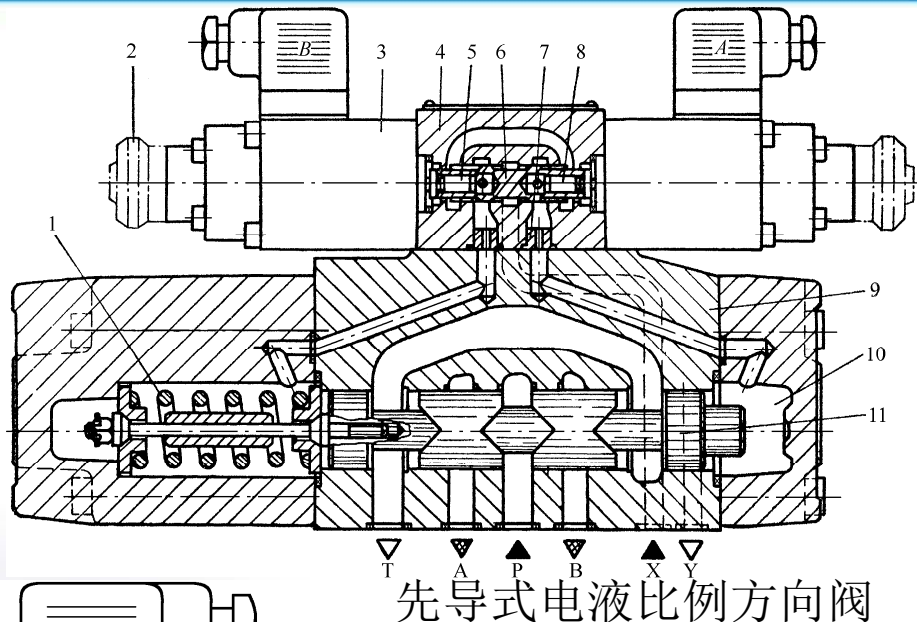




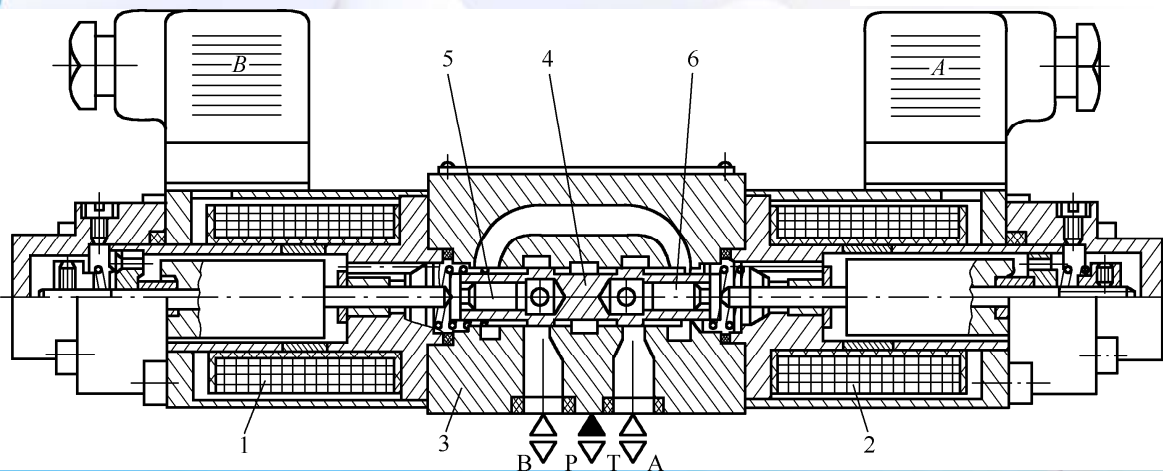
5.6 电液比例阀

电液比例换向阀

直动式电液比例方向阀



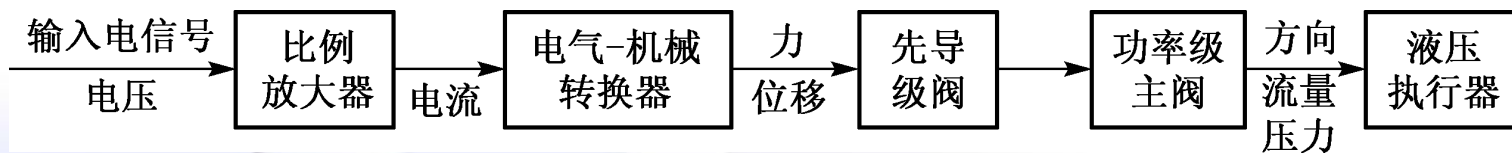
先导式电液比例方向阀





5.6 电液比例阀

电液比例阀控制原理





【本章小结】

1. 了解液压阀的基本分类方法、共性结构、基本工作原理、主要性能参数和工程中对液压阀的基本要求。
2. 了解插装阀和电液比例阀的结构原理、工作过程和主要性能。
3. 掌握方向阀、压力阀和流量阀的分类，阀体结构、工作过程、基本特性和在工程中的应用。
4. 掌握压力阀中直动式与先导式阀工作原理和应用特点。
5. 掌握方向阀的位、通、中位机能等基本概念。