

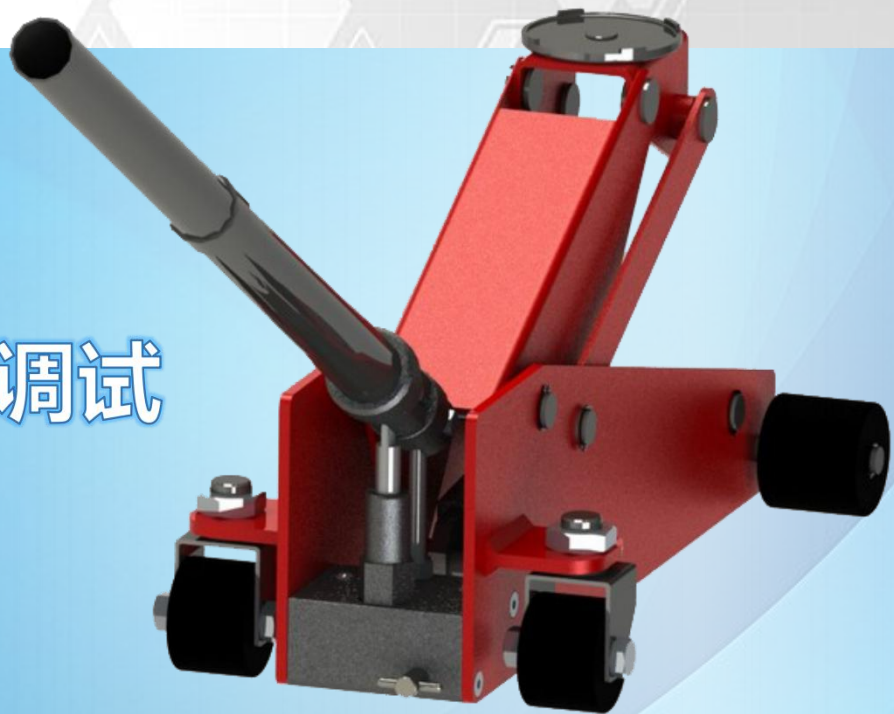


日照职业技术学院

机电一体化技术专业教学资源库

液压气动系统安装与调试

主讲：贾祥云



学习情境：动力滑台装置液压系统的安装与调试

知识点

- 1、液压控制阀认知（方向控制阀、压力控制阀、流量控制阀结构、由控制阀组成的基本回路、控制阀职能符号）
- 2、动力滑台装置液压系统的安装与调试（看懂原理图，能够绘制回路图，能够用FLUIDSIM对系统仿真验证、能够对液压回路进行组装调试）

教学目的

本项目以动力滑台装置液压系统为载体，对方向控制阀中单向阀、换向阀；流量控制阀中的节流阀、调速阀及其组成回路进行介绍。在知识和技能的展开介绍中，结合实物、FESTO仿真系统进行教学，并通过实训室实训台进行回路连接与调试。通过本项目的学习让学生掌握液压控制阀的结构和基本动作原理，掌握由液压控制阀组成的基本回路。

一、液压控制阀认知

(一) 液压控制元件

(1) 在液压传动系统中，液压控制元件的作用：

控制液压执行元件运动的方向、承载的能力和运动速度的大小，以满足机械设备工作性能的要求。

(2) 按其用途可分为三大类

方向控制阀、压力控制阀、流量控制阀

(3) 液压传动系统对液压控制阀的基本要求为：

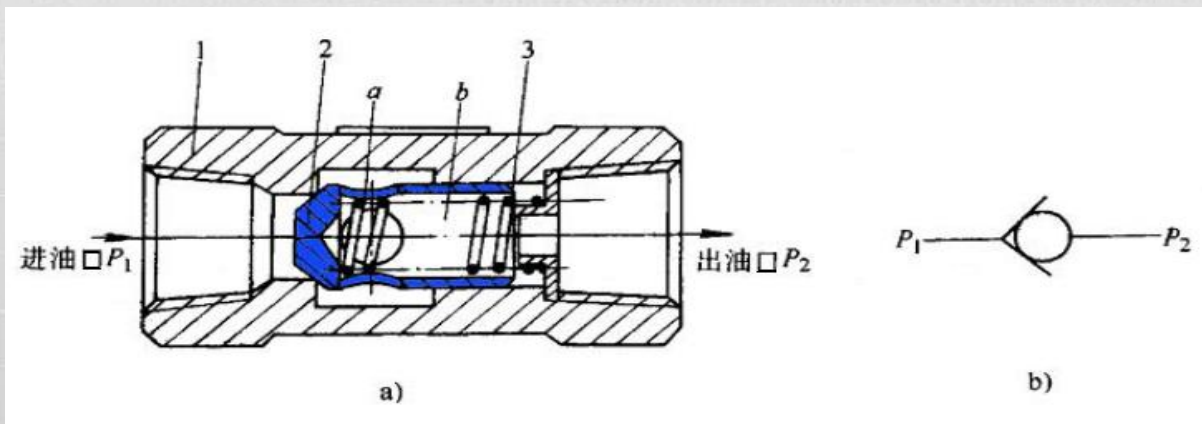
- ①动作灵敏、使用可靠，工作时冲击和振动要小，使用寿命长；
- ②油液通过液压阀时压力损失要小，密封性能好，内泄漏要小，无外泄漏；
- ③结构简单紧凑、安装、维护、调整方便，通用性好。

1、方向控制阀

方向控制阀主要用来通断油路或改变油液流动的方向，从而控制液压执行元件的起动或停止，改变其运动方向。它主要有单向阀和换向阀。

(1) 单向阀

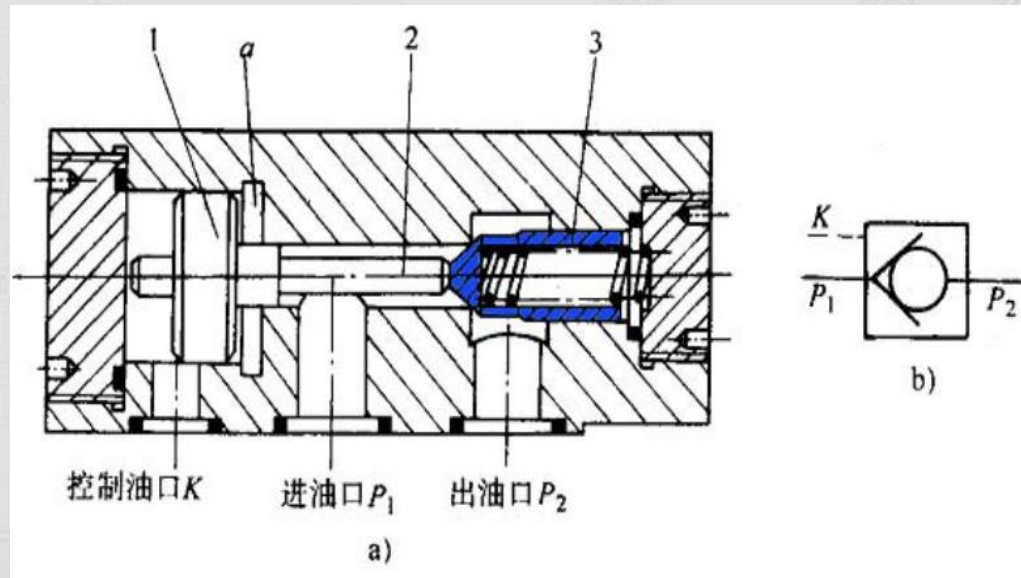
单向阀的主要作用是控制油液的单向流动。



单向阀

1-阀套 2-阀芯 3-弹簧

液控单向阀结构及职能符号



液控单向阀
1-活塞 2-顶杆 3-阀芯

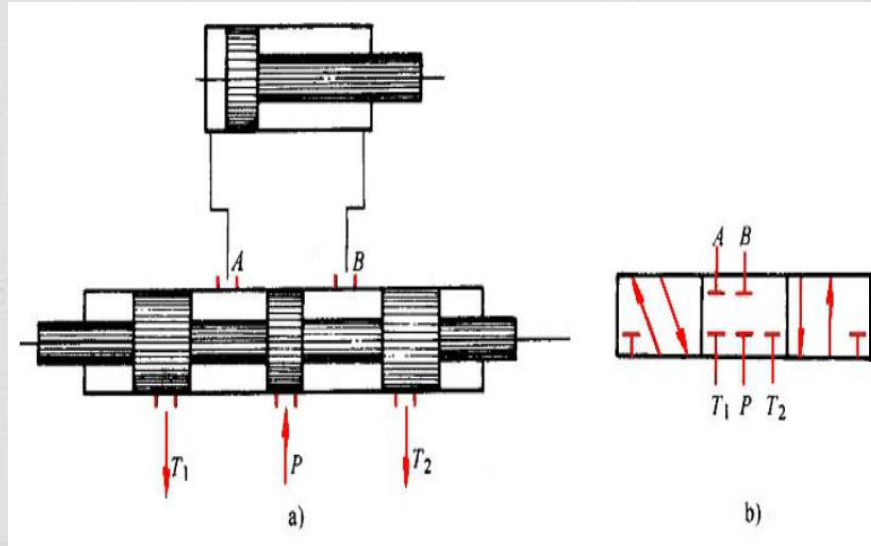
(2) 换向阀

换向阀是利用阀芯对阀体的相对运动，使油路接通，关断或变换油流的方向，从而实现液压执行元件及其驱动机构的启动、停止或变换运动方向。

液压传动系统对换向阀性能的主要要求是：

- ①油液流经换向阀时压力损失要小；
- 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。

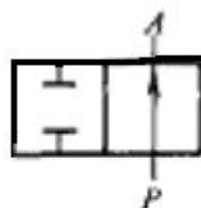
阀的工作原理



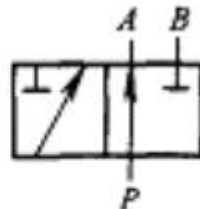
换向阀的工作原理

换向阀工作位置的个数称为位，与液压系统中油路连通的油口个数称为通。

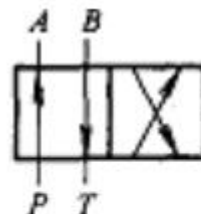
常用换向阀的职能符号



二位二通



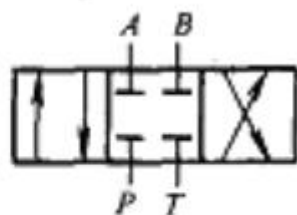
二位三通



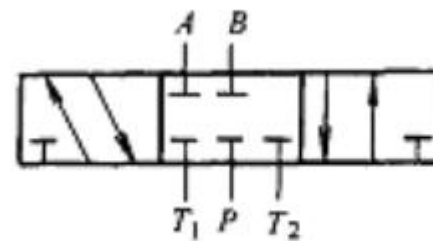
二位四通



二位五通



三位四通

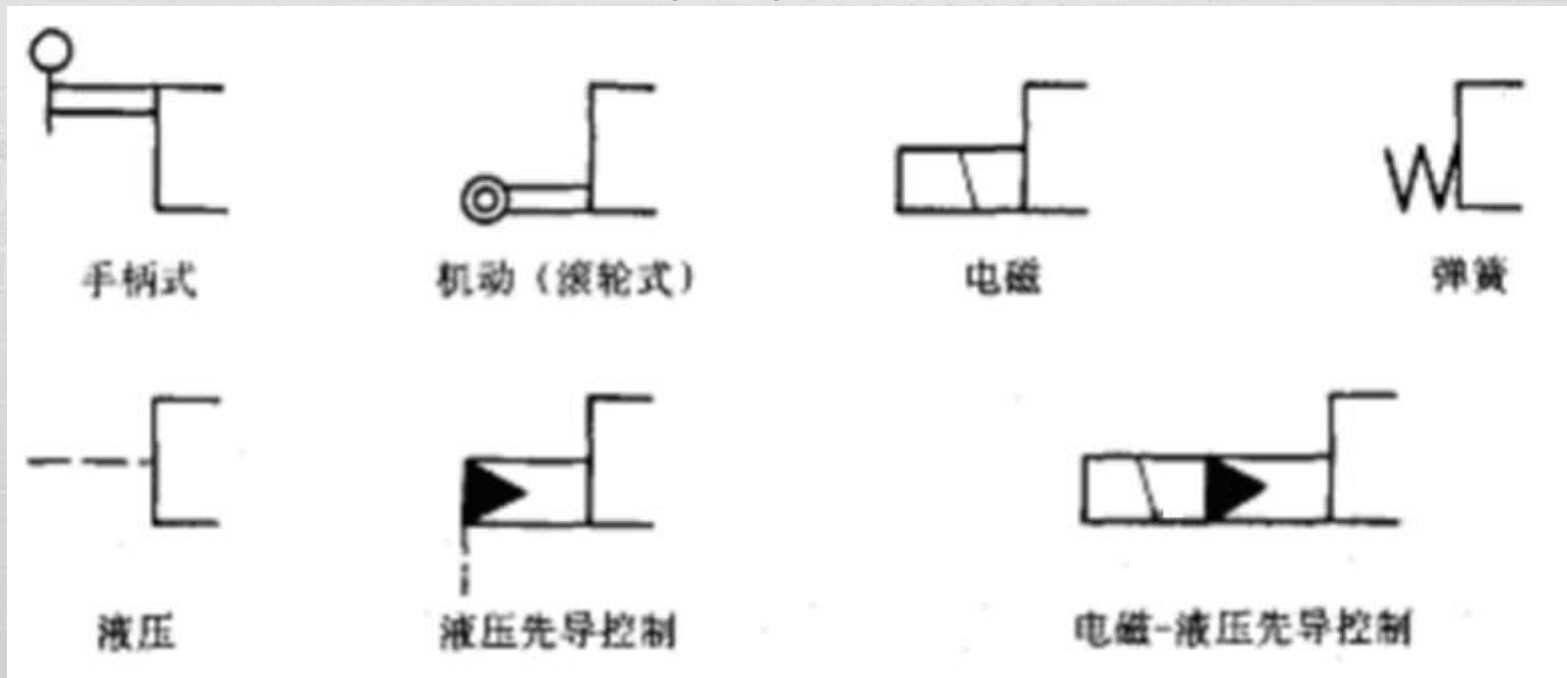


三位五通

换向阀的位和通路符号

换向阀阀芯的操纵方式

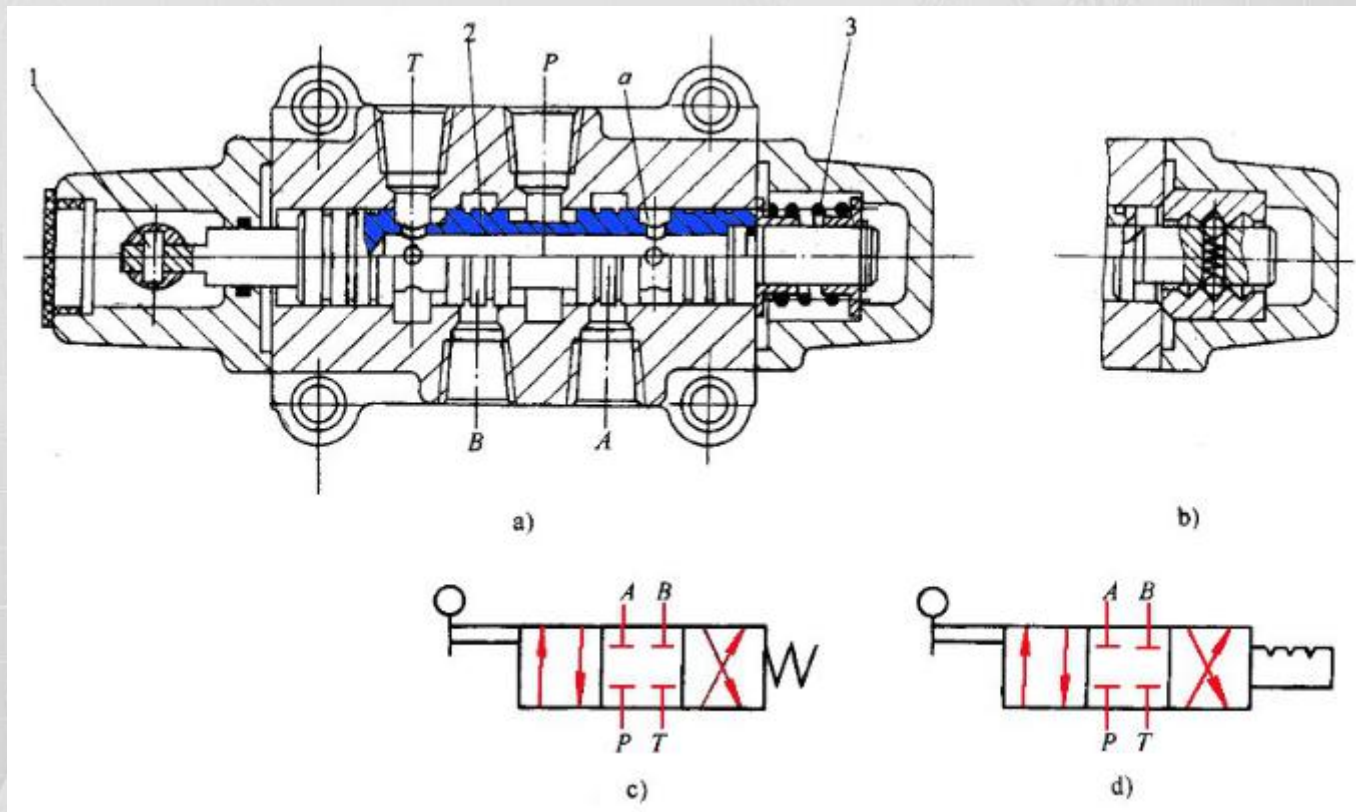
换向阀中阀芯相对于阀体的运动需要有外力操纵来实现，其符号如图所示，常用的操纵方式有：手动、机动(行程)、电磁动、液动、电液动。



换向阀操纵方式符号

换向阀的结构及职能符号

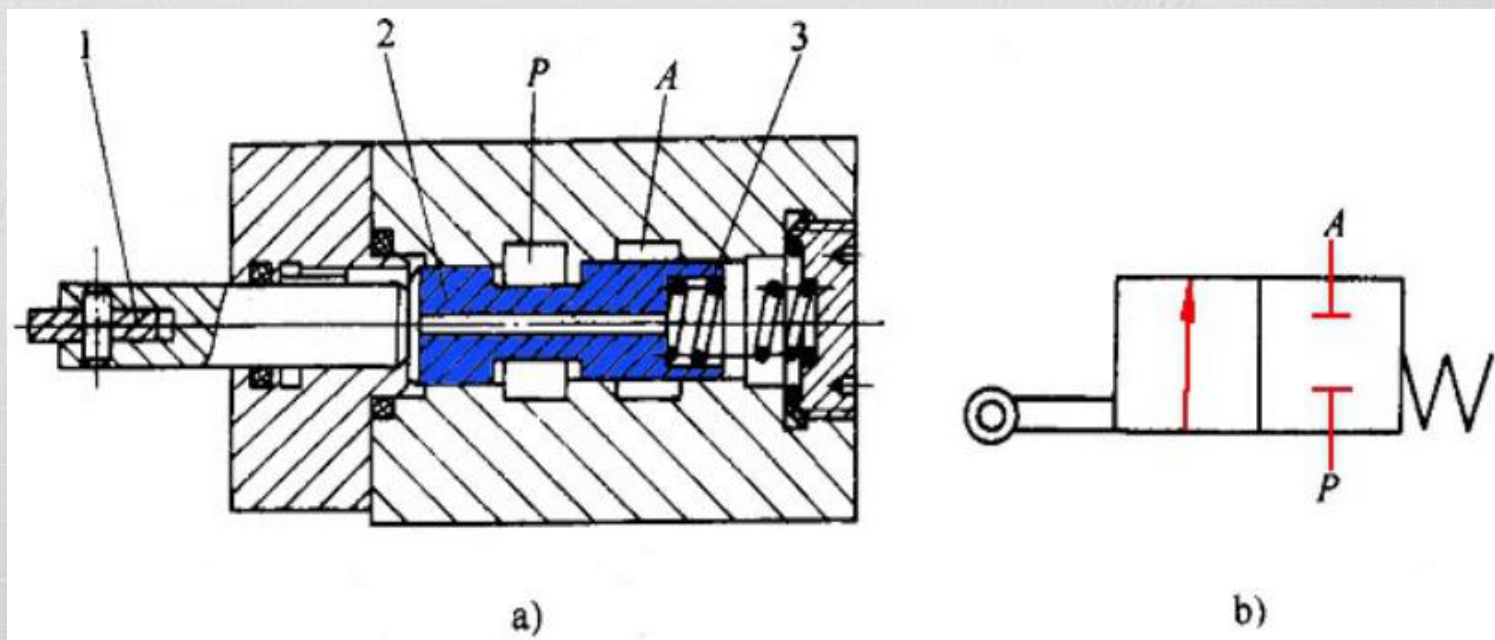
手动换向阀



手动换向阀
1-手柄 2-阀芯 3-弹簧

换向阀的结构及职能符号

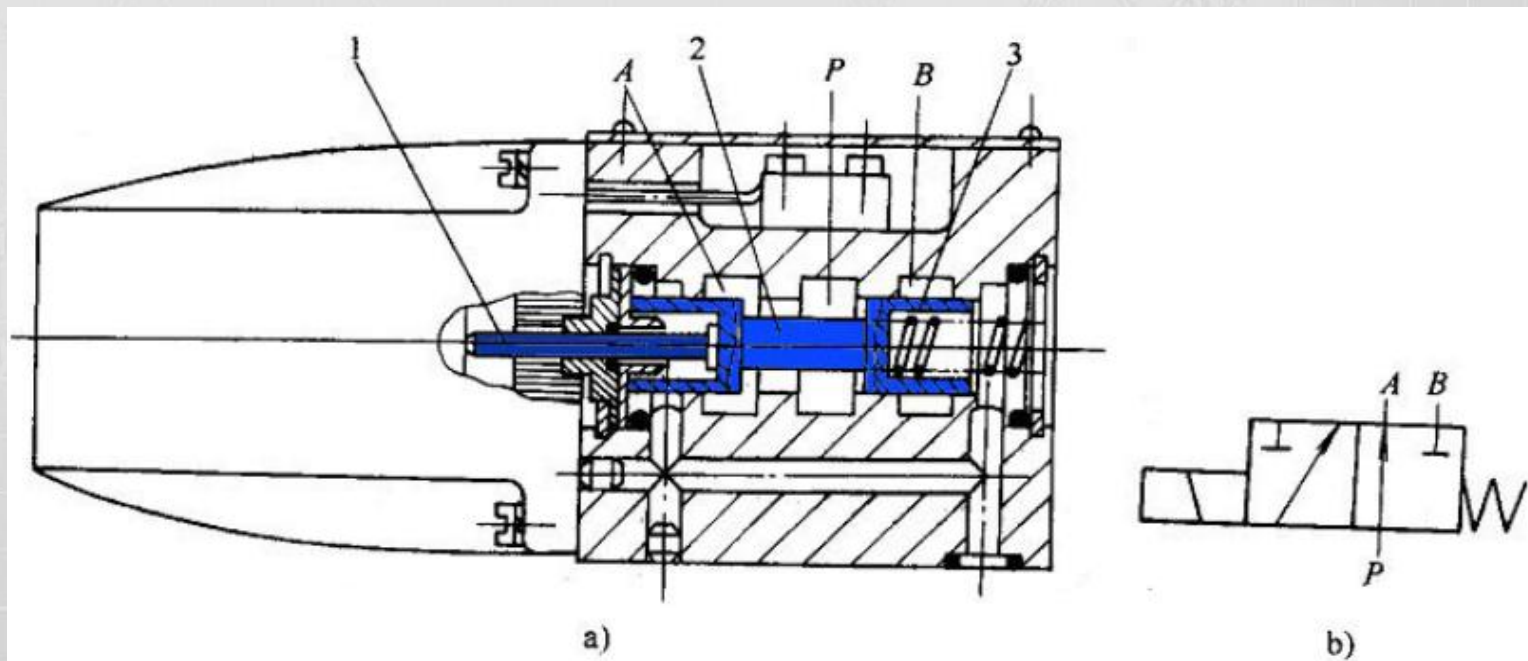
机动换向阀



机动换向阀
1-滚轮 2-阀芯 3-弹簧

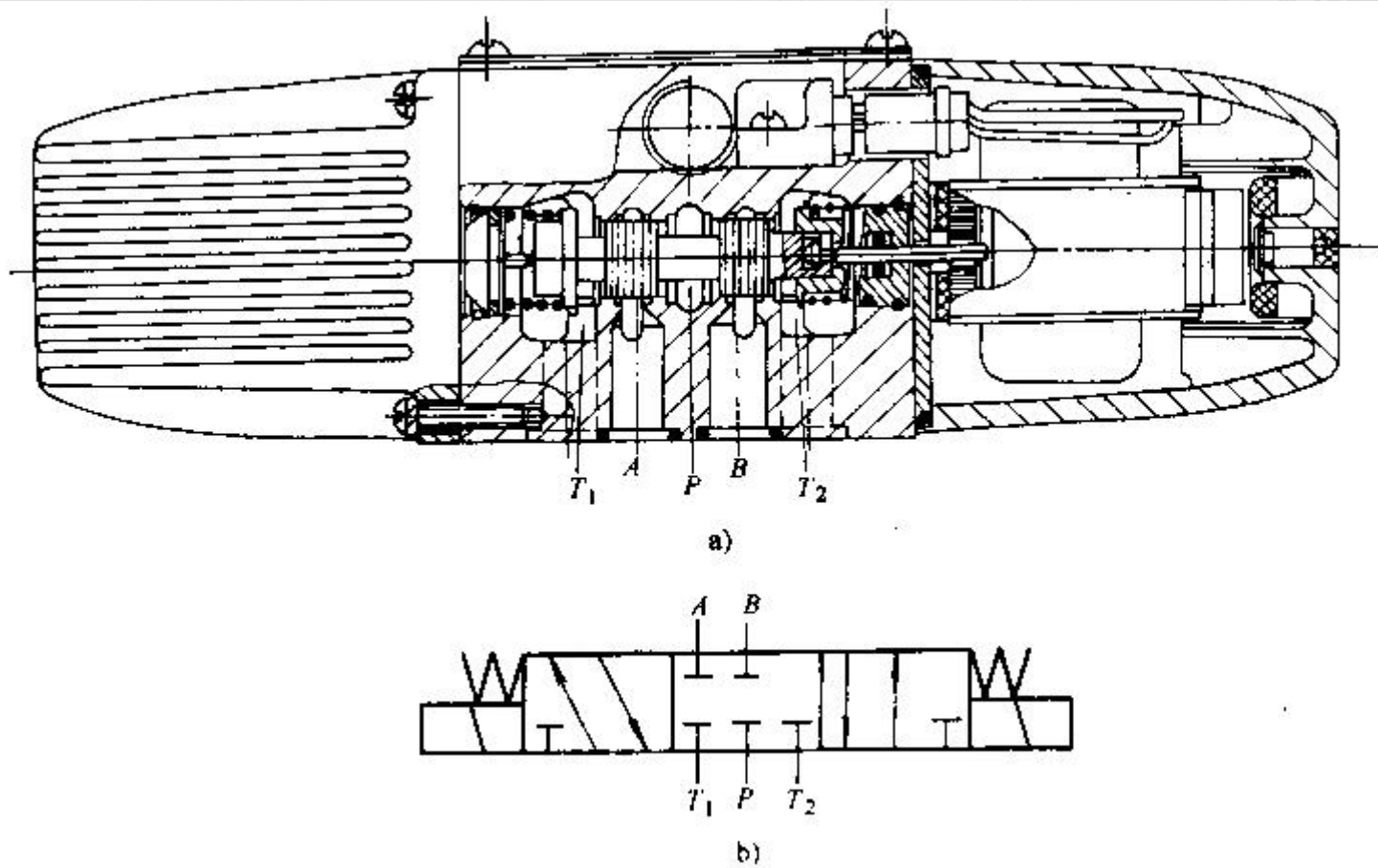
换向阀的结构及职能符号

电磁换向阀



两位三通电磁换向阀
1-推杆 2-阀芯 3-弹簧

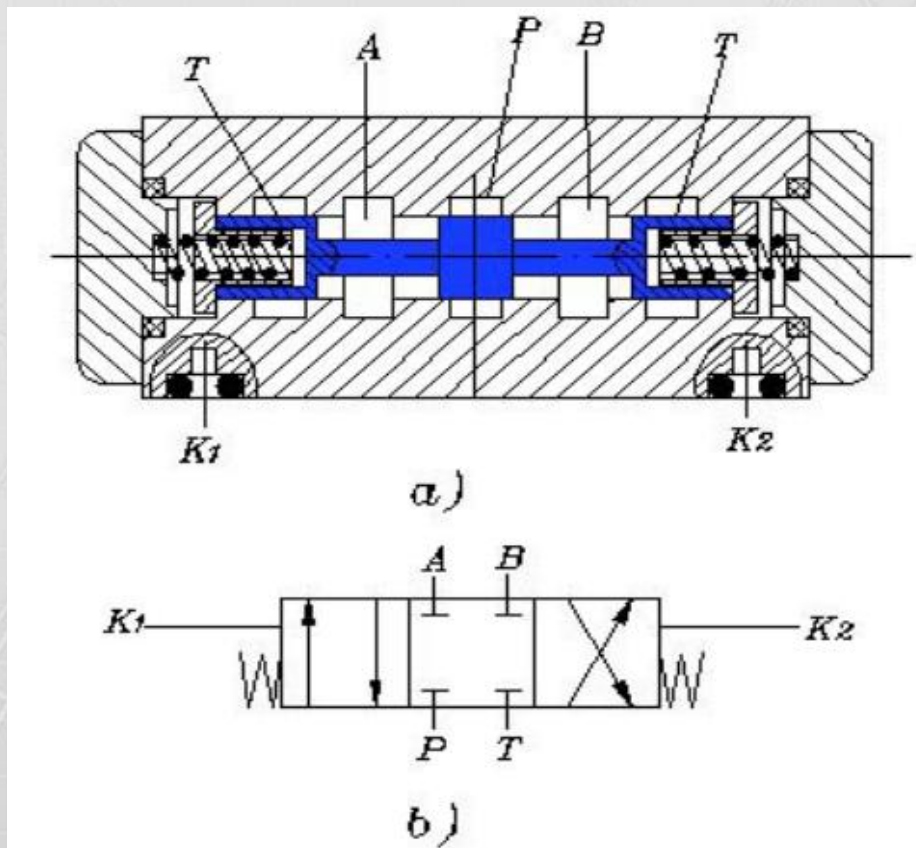
换向阀的结构及职能符号



三位五通电磁换向阀

换向阀的结构及职能符号

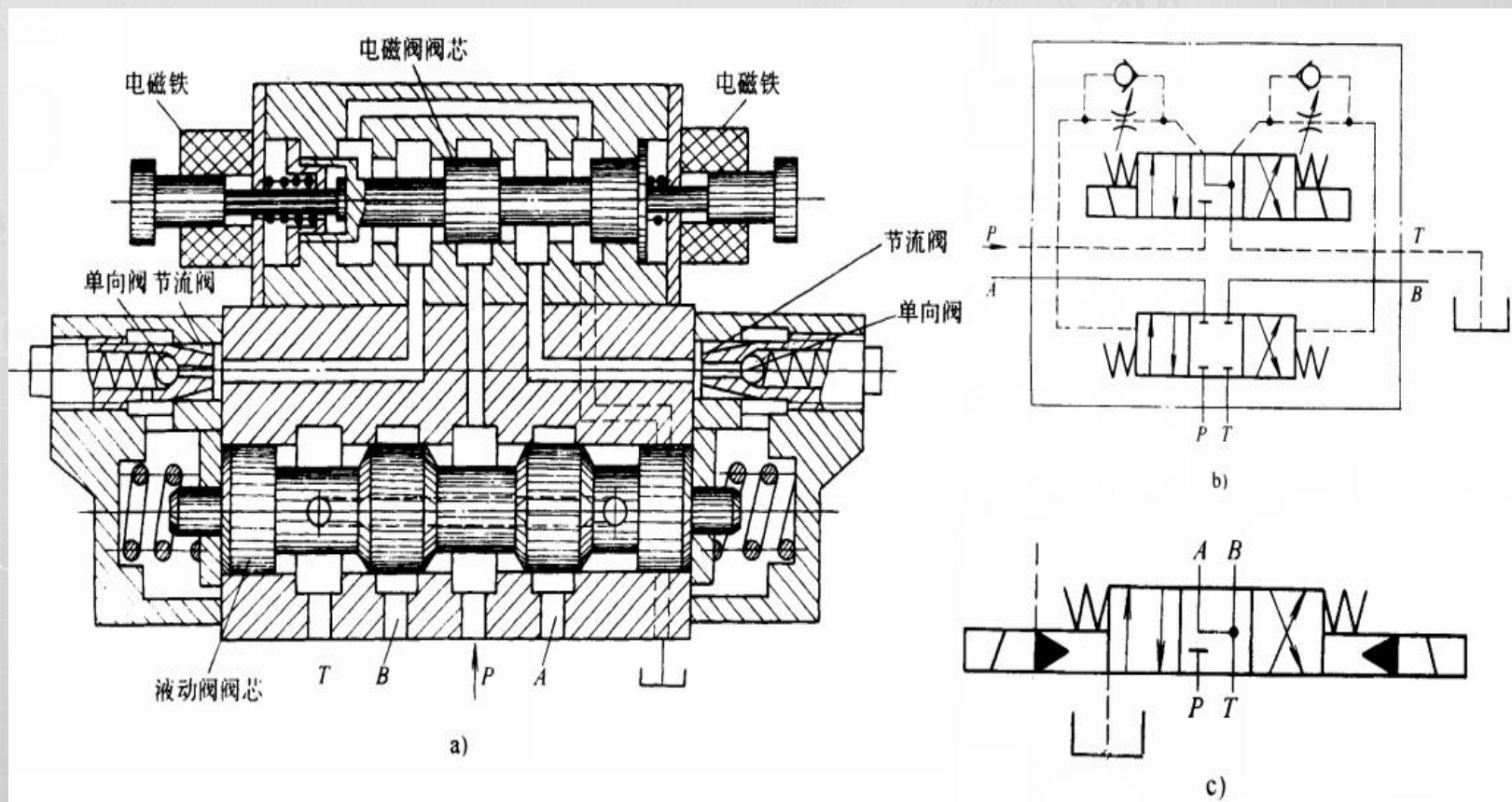
液动换向阀



三位四通液动换向阀

换向阀的结构及职能符号

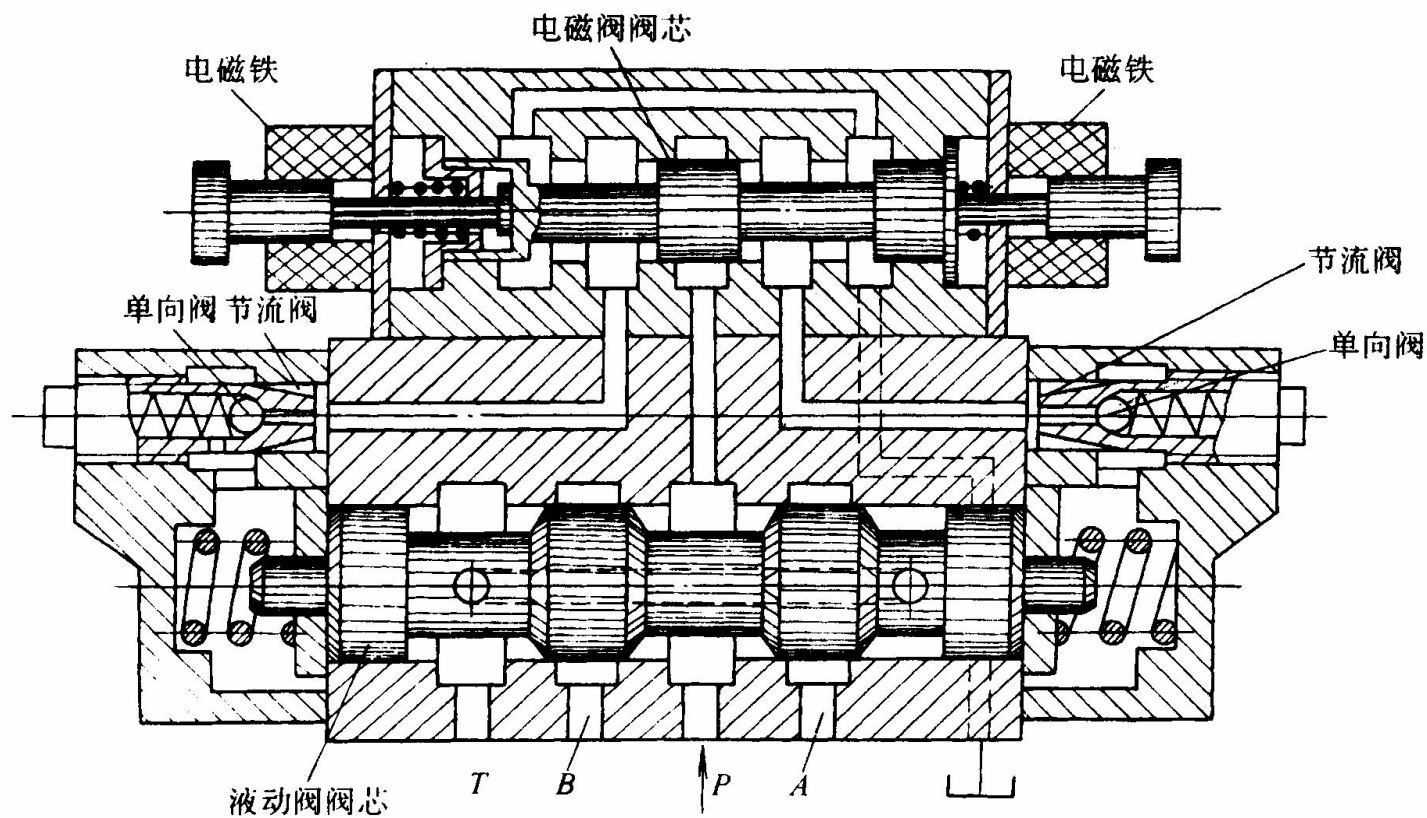
电液换向阀



三位四通电液换向阀

换向阀的结构及职能符号

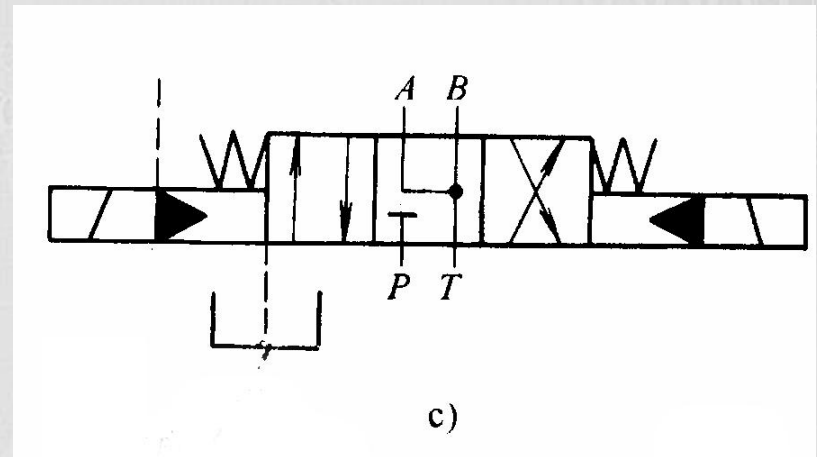
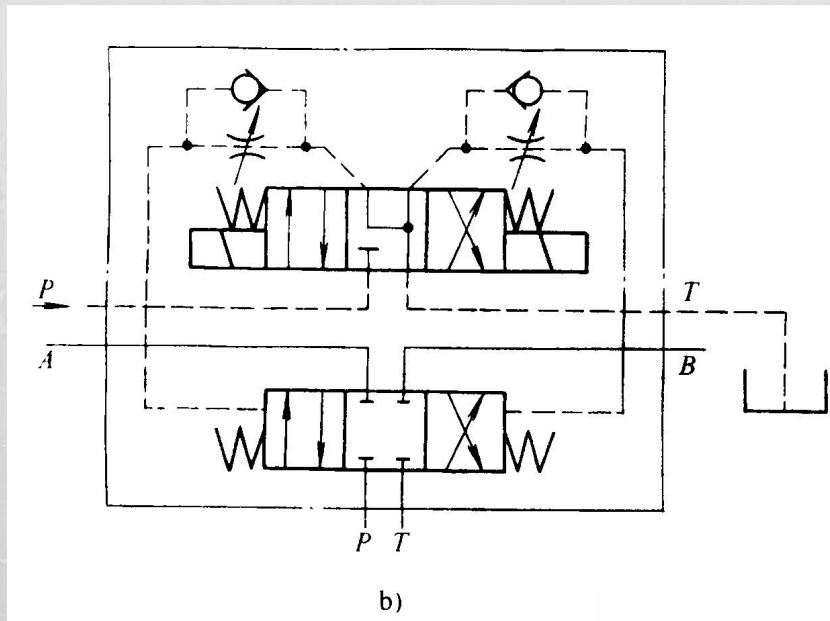
电液换向阀



三位四通电液换向阀

换向阀的结构及职能符号

电液换向阀



三位四通电液换向阀

一 液压控制阀认知

2、压力控制阀

在液压传动系统中，控制油液压力高低的液压阀称之为压力控制阀，简称压力阀。

(1) 溢流阀

溢流阀的基本结构及其工作原理

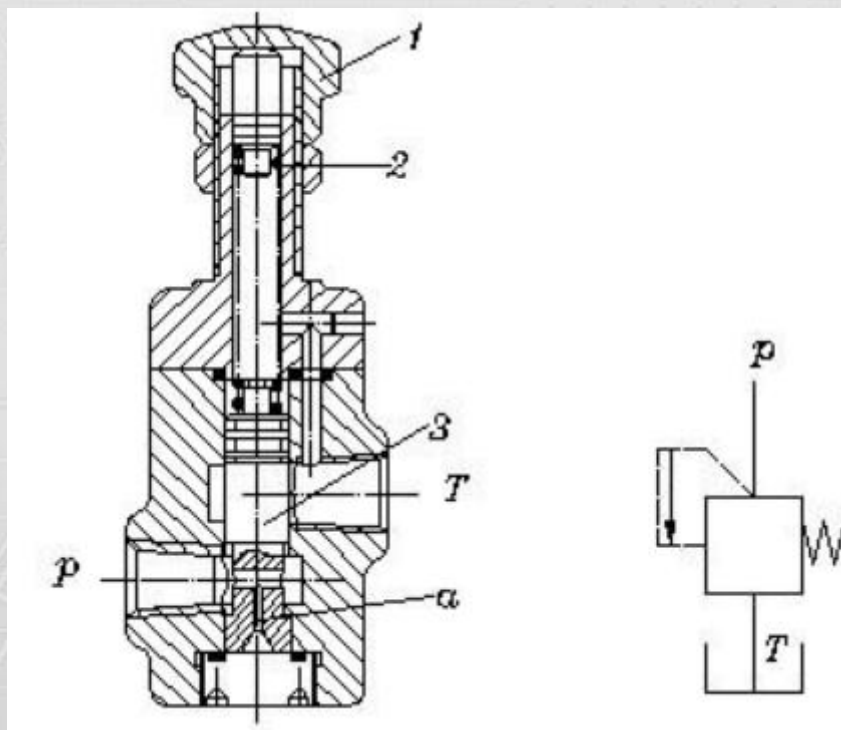
溢流阀的作用和性能要求

液压系统对溢流阀的性能要求：定位精度高，灵敏度高，工作平稳且无振动和噪声，当阀关闭时、密封好泄露少。

溢流阀的结构和工作原理

常用的溢流阀按其结构形式和基本动作方式可归结为直动式和先导式两种：

直动式溢流阀

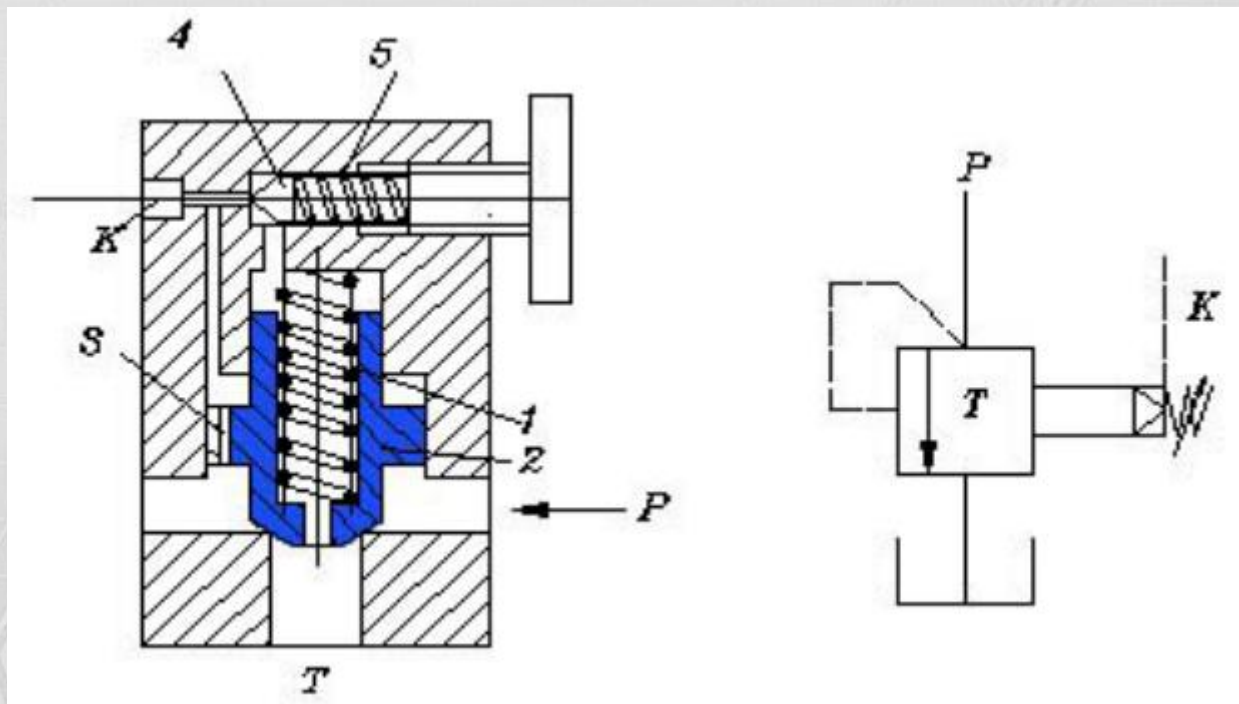


低压直动式溢流阀

1-螺帽 2-弹簧 3-阀芯

溢流阀的结构和工作原理

先导式溢流阀

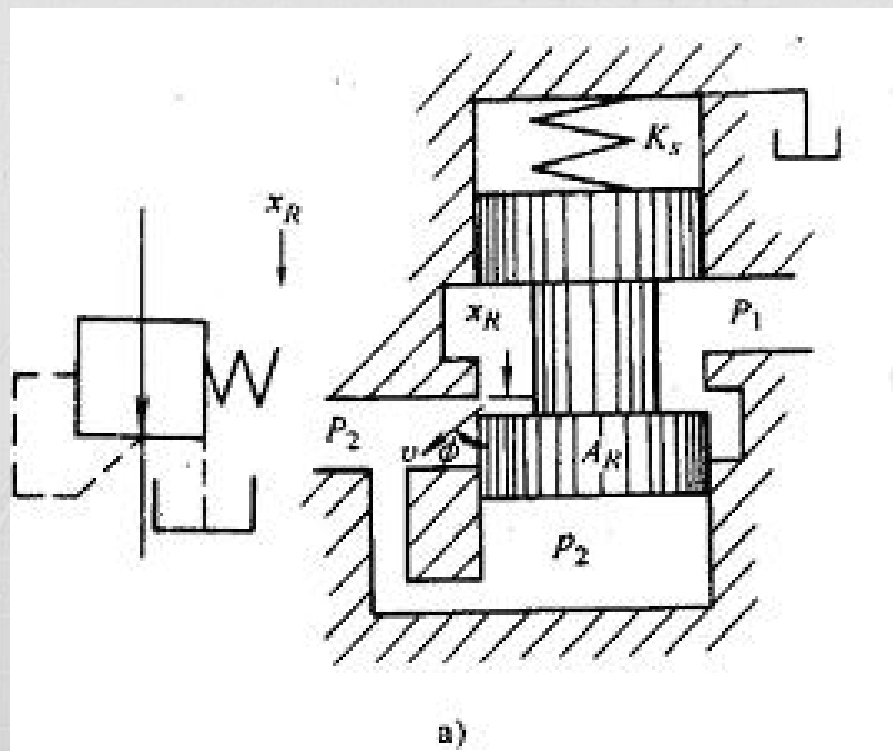


先导式溢流阀
1-主阀弹簧 2-阀芯 3-阻尼空 4-导阀 5-弹簧

(2) 减压阀

减压阀是使出口压力(二次压力)低于进口压力(一次压力)的一种压力控制阀。

定值输出减压阀

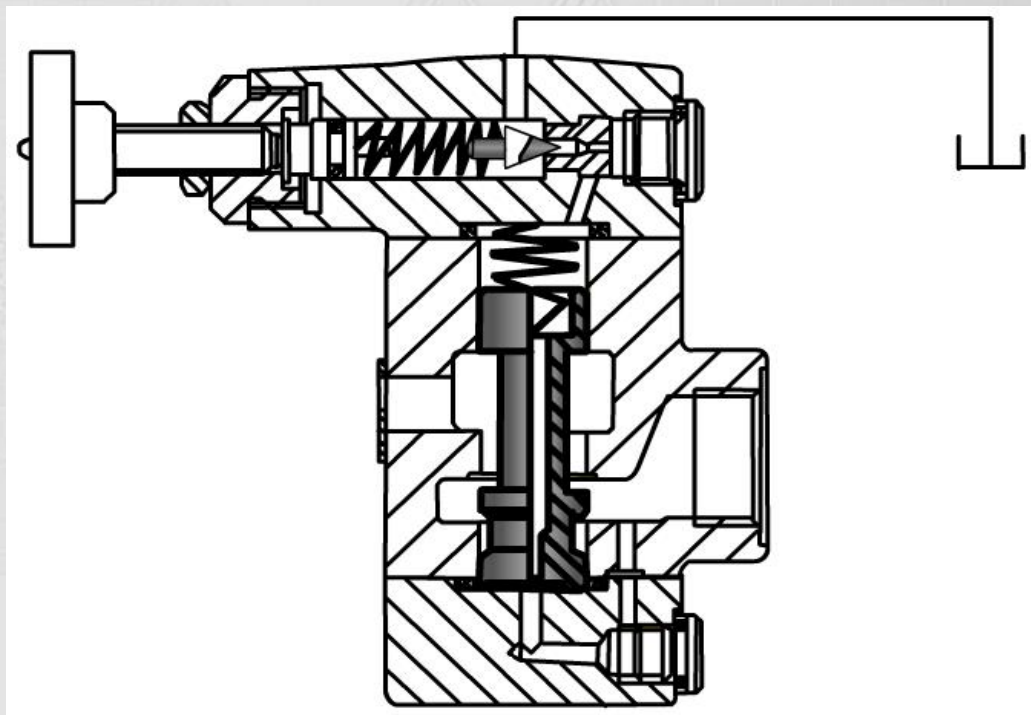


定值输出减压阀

减压阀

将先导式减压阀和先导式溢流阀进行比较，它们之间有如下几点不同之处：

- (1)减压阀保持出口压力基本不变，而溢流阀保持进口处压力基本不变。
- (2)在不工作时，减压阀进、出油口互通，而溢流阀进出油口不通。
- (3)为保证减压阀出口压力。

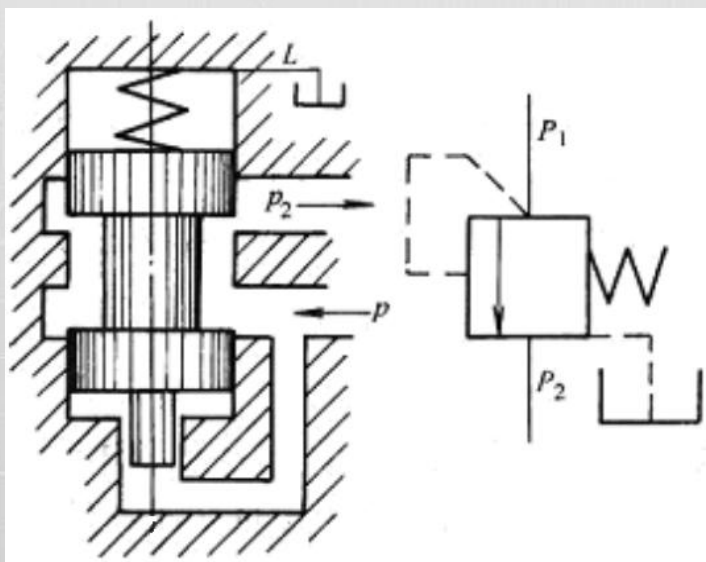


先导式减压阀

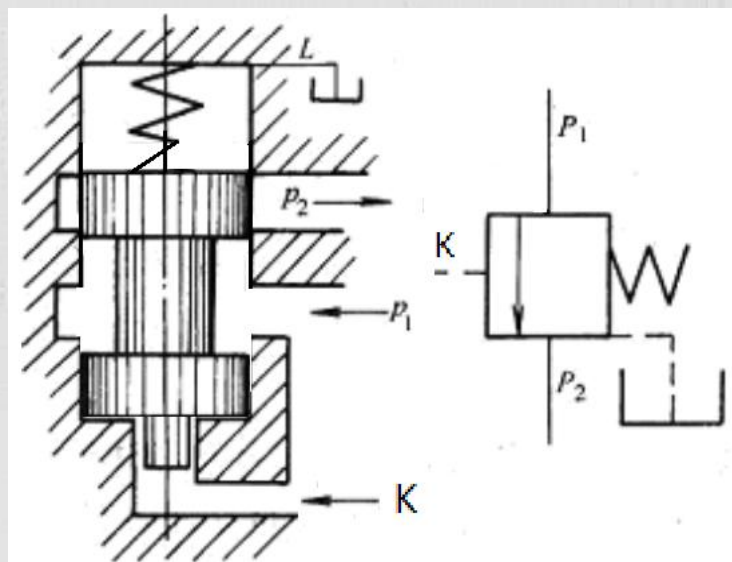
(3) 顺序阀

顺序阀是以压力作为控制信号，自动接通或切断某一油路的压力控制阀。

顺序阀按控制方式不同分内控式顺序阀和外控制顺序阀。



内控外泄式顺序阀

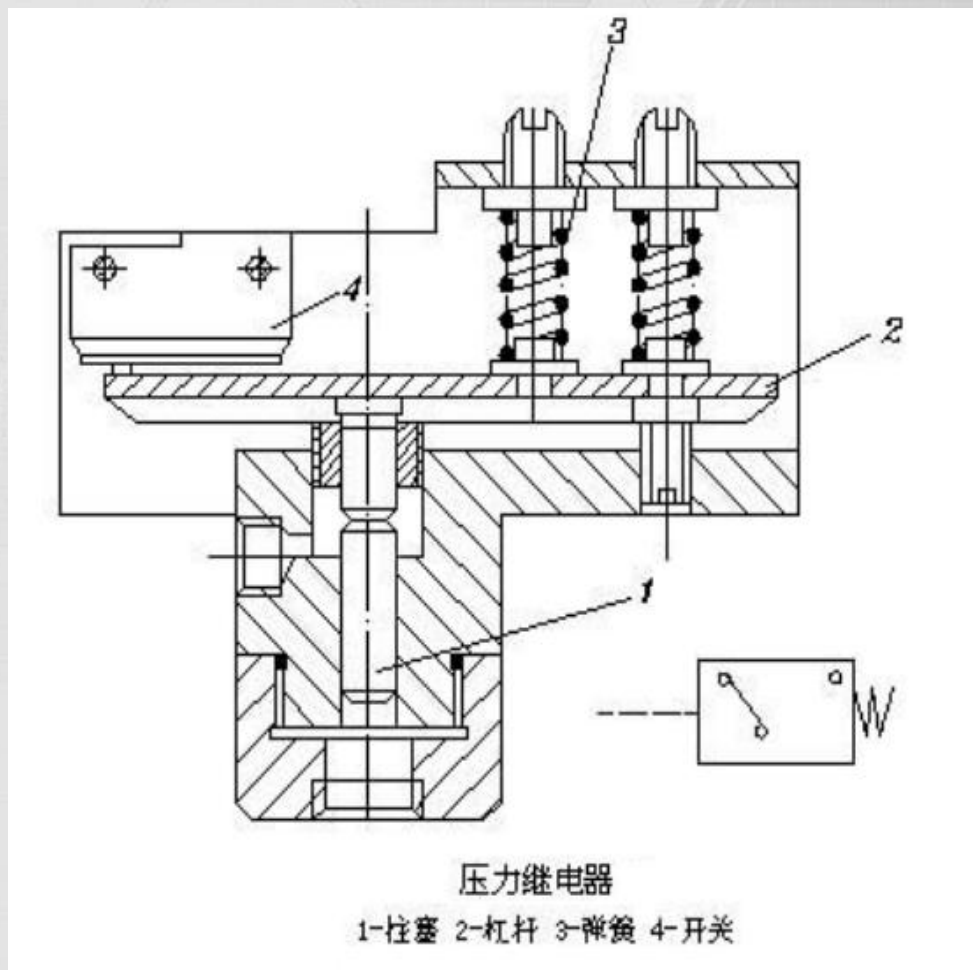


外控外泄式顺序阀

(4) 压力继电器

压力继电器是一种将油液的压力信号转换成电信号的电液控制元件。

压力继电器

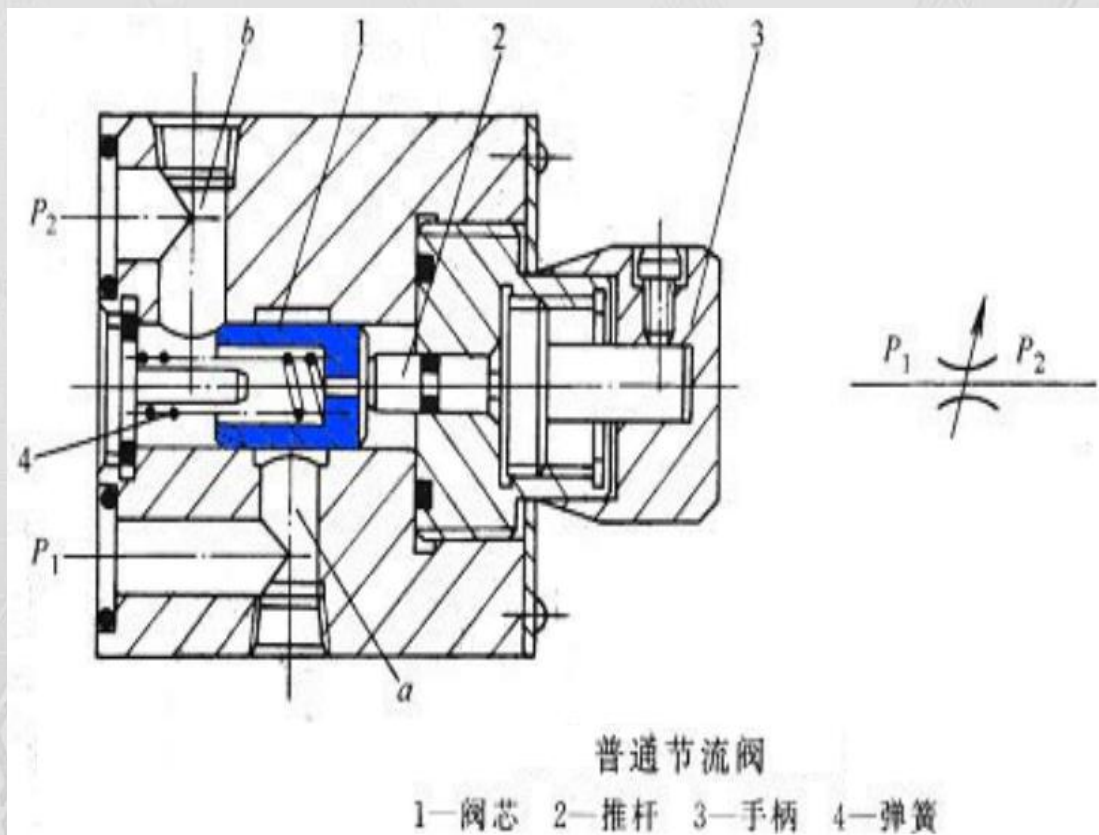


一 液压控制阀认知

3、流量控制阀

流量控制阀简称流量阀，它通过改变节流口通流面积或通流通道的长短来改变局部阻力的大小，从而实现对流量的控制，进而改变执行机构的运动速度。常用的流量控制阀有节流阀和调速阀两种。

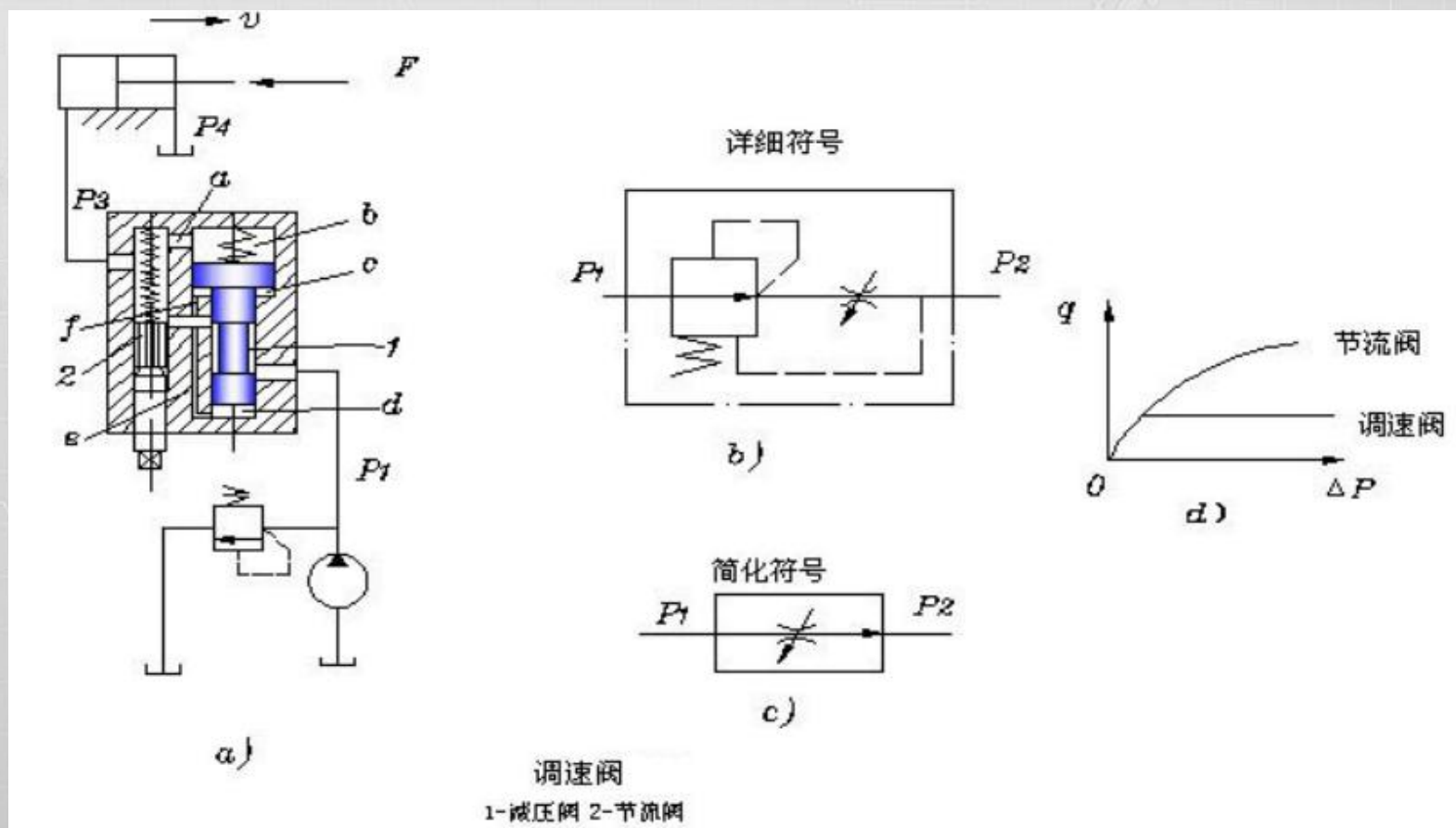
普通节流阀



普通节流阀

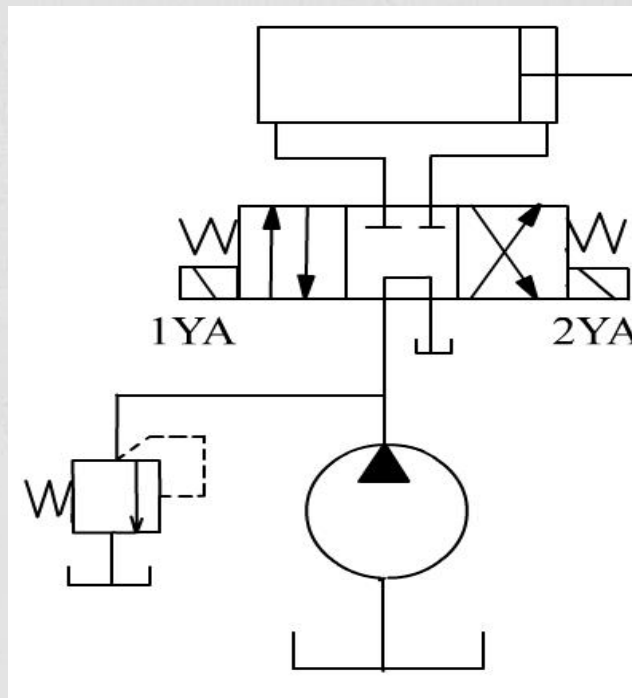
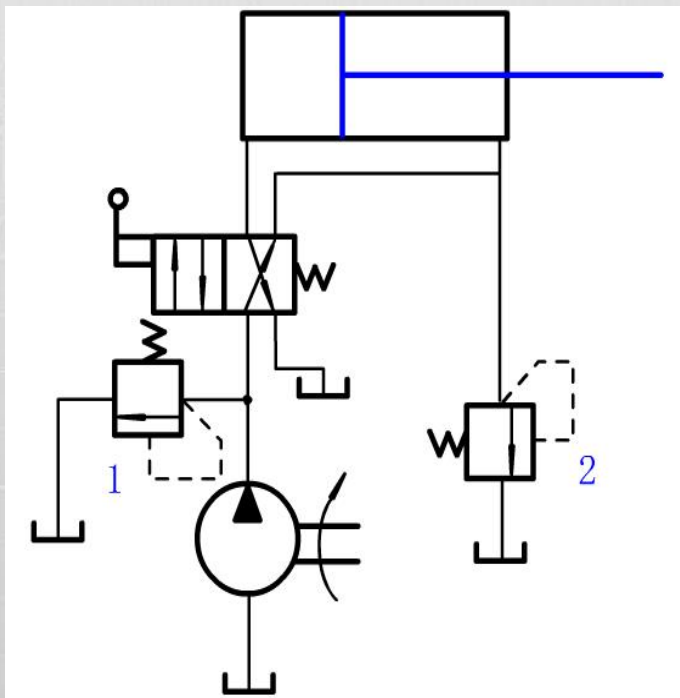
调速阀

调速阀是在节流阀前面串接一个定差减压阀组合而成。

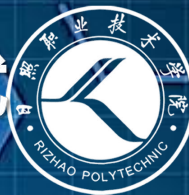


(二) 液压控制阀的应用及基本回路

1、方向阀及方向控制回路



一、动力滑台装置液压系统的安装与调试



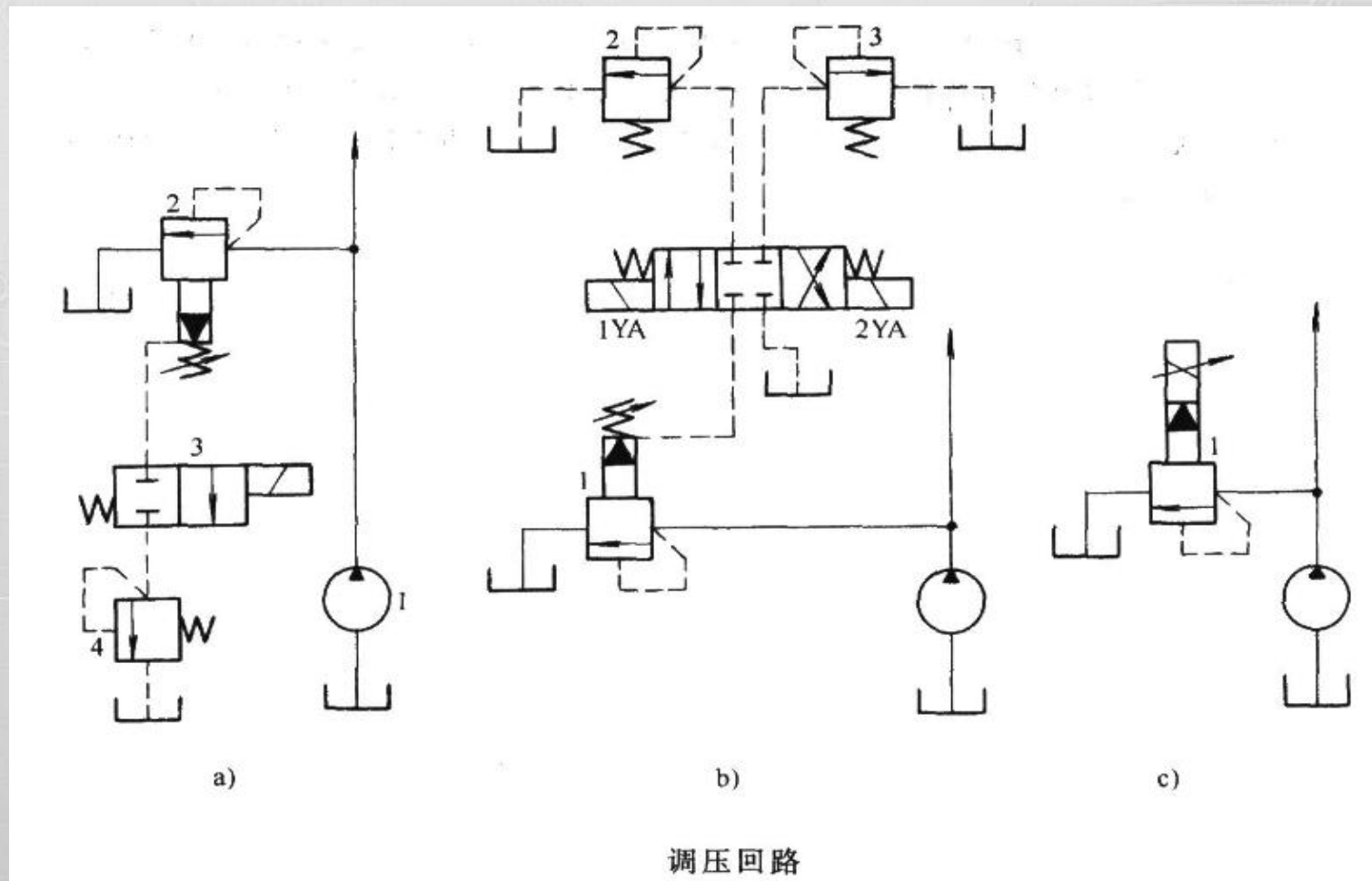
日照职业技术学院

机电一体化技术专业教学资源库

2、压力控制阀及压力控制回路

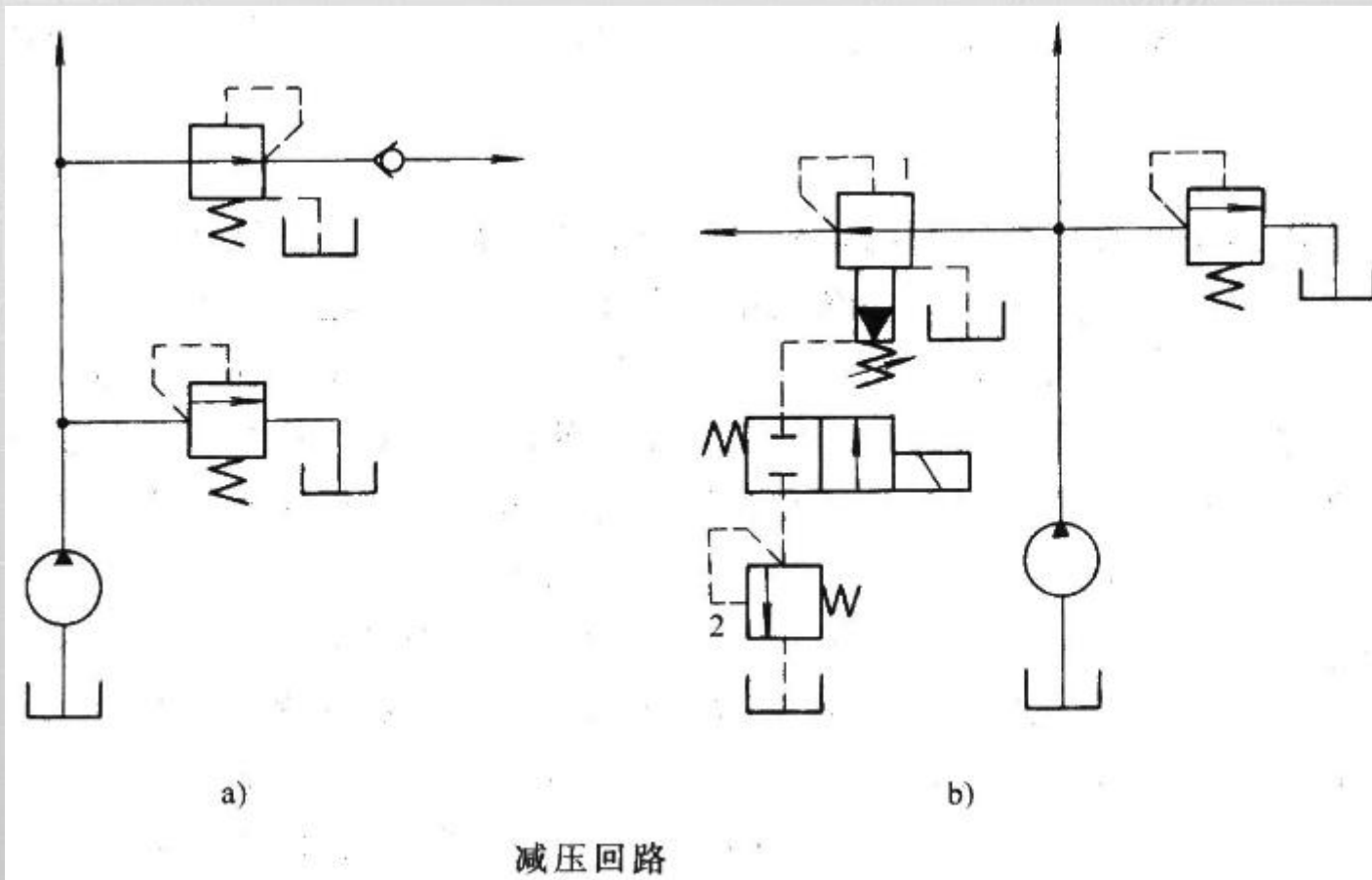
压力控制回路是利用压力控制阀来控制系统整体或某一部分的压力，以满足液压执行元件对力或转矩要求的回路。这类回路包括调压、减压、增压、卸荷和平衡等多种回路。

(1) 调压回路 (溢流阀)



(2) 减压回路 (减压阀)

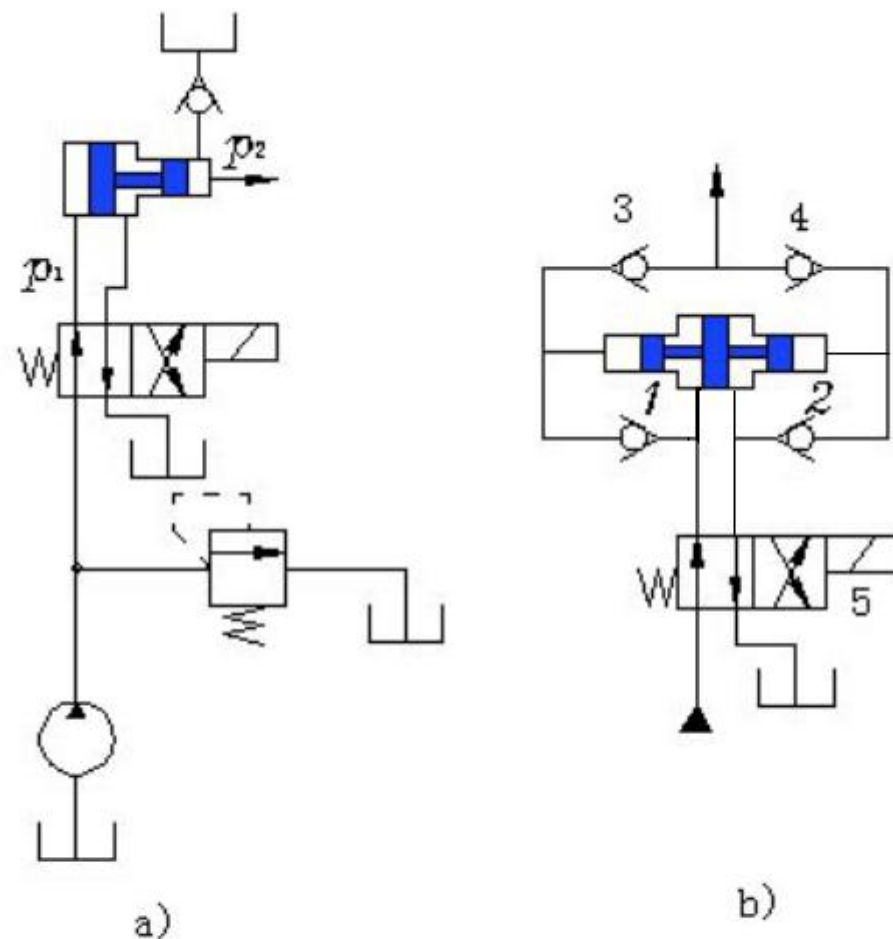
减压回路的功用是使系统中的某一部分油路具有较低的稳定压力。



(3) 增压回路 (增压缸)

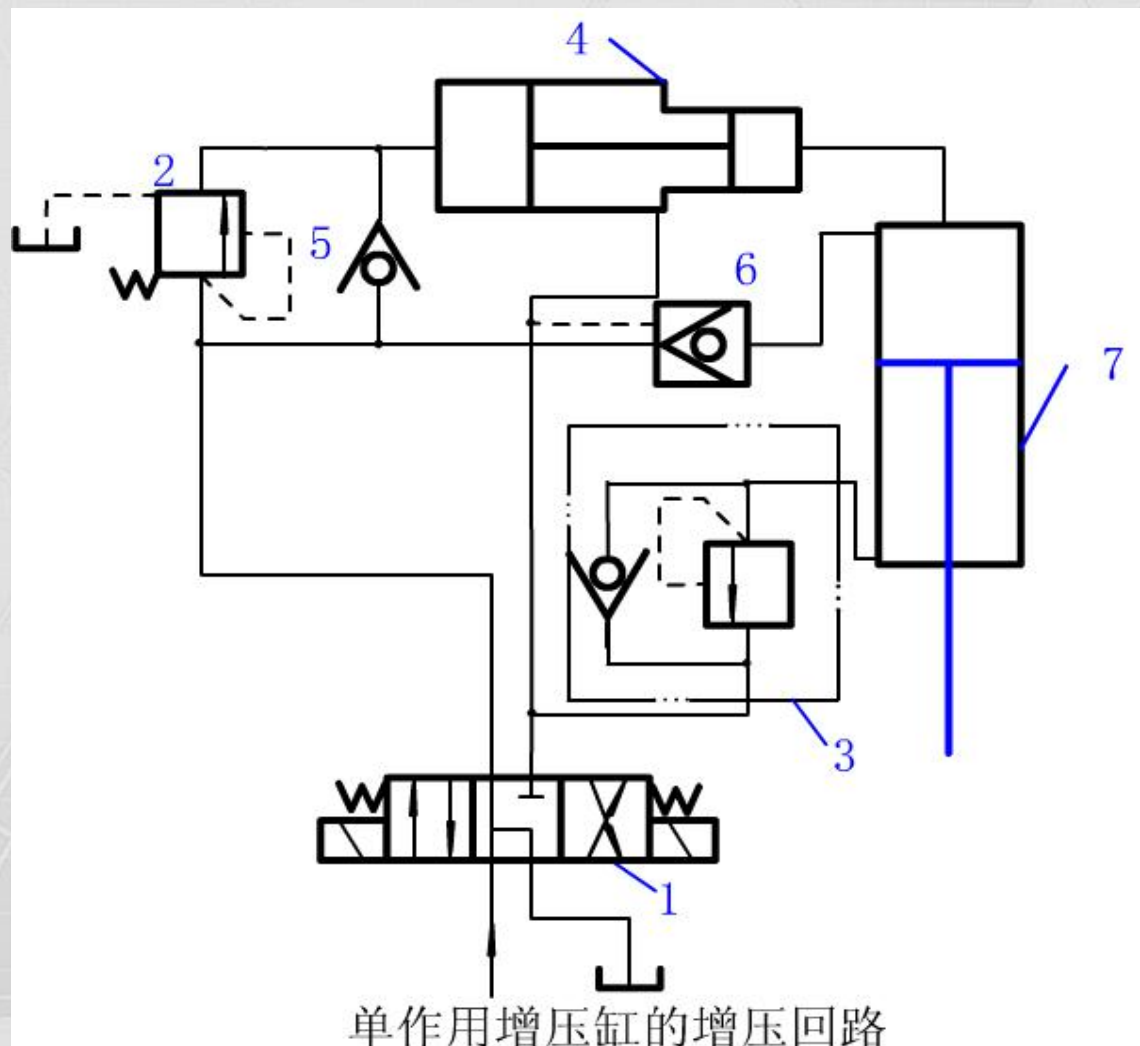
单作用增压缸的增压回路
(如图a)。

双作用增压缸增压回路
(如图b)。



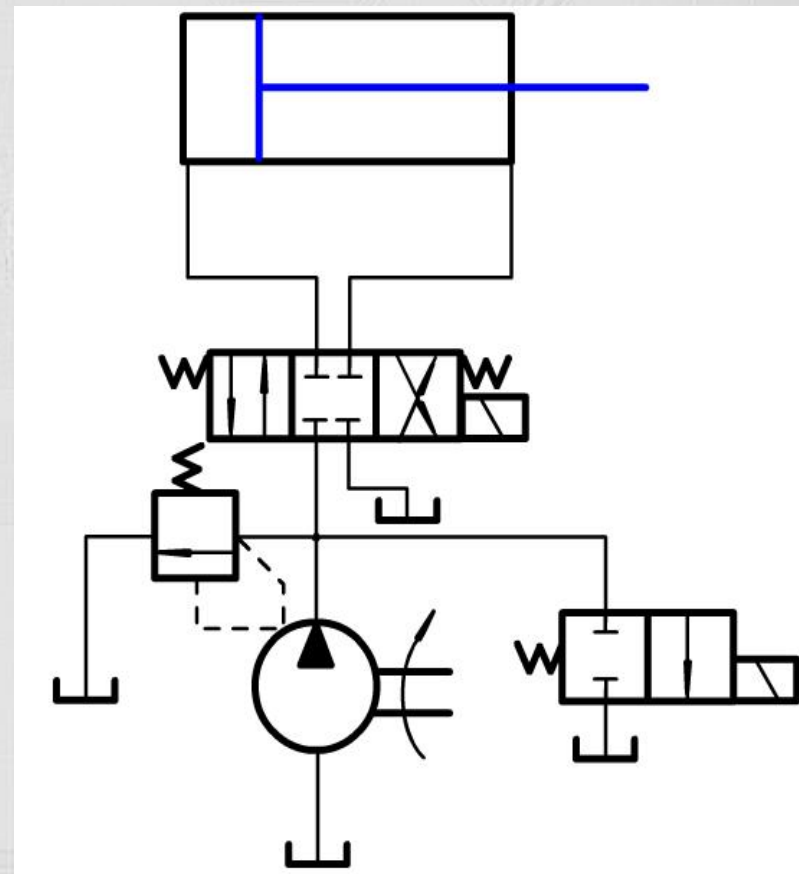
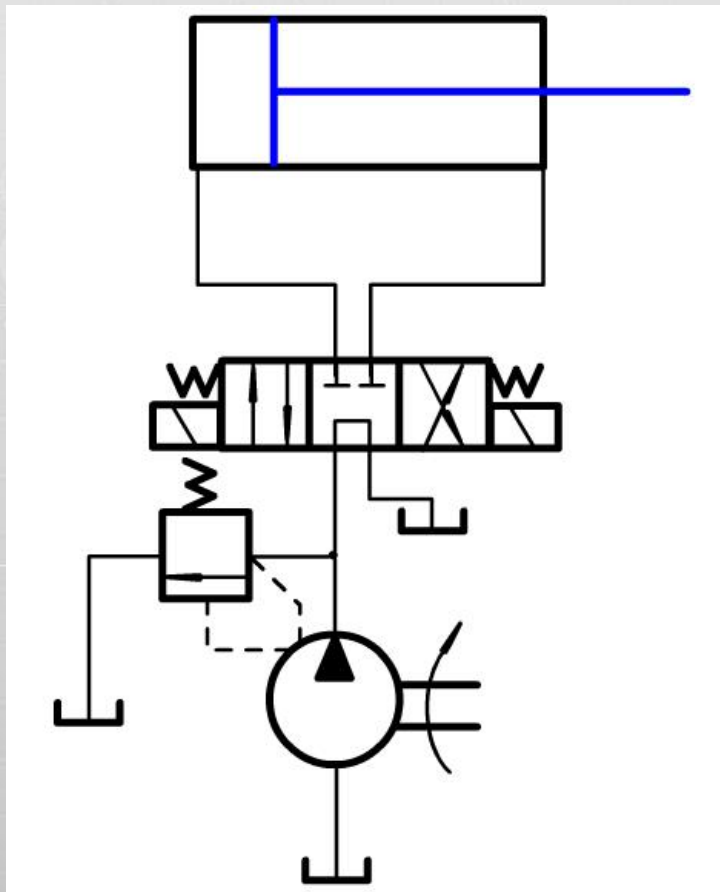
增压回路

增压回路



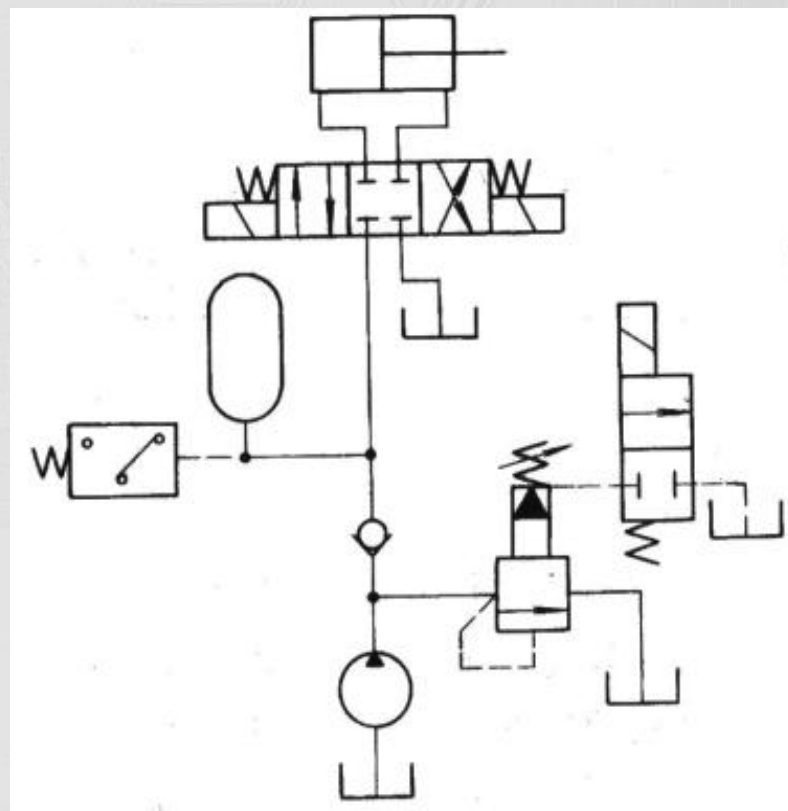
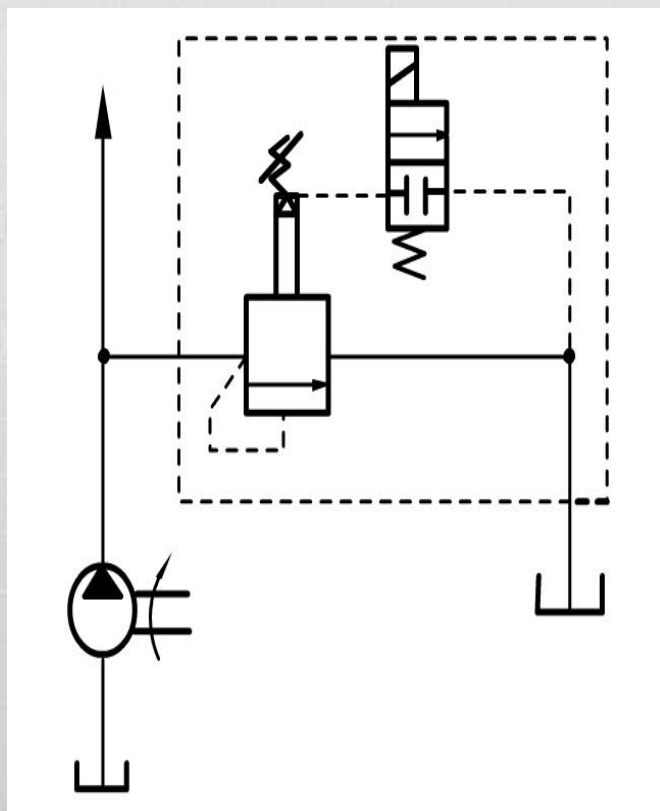
(4) 卸荷回路

换向阀卸荷回路



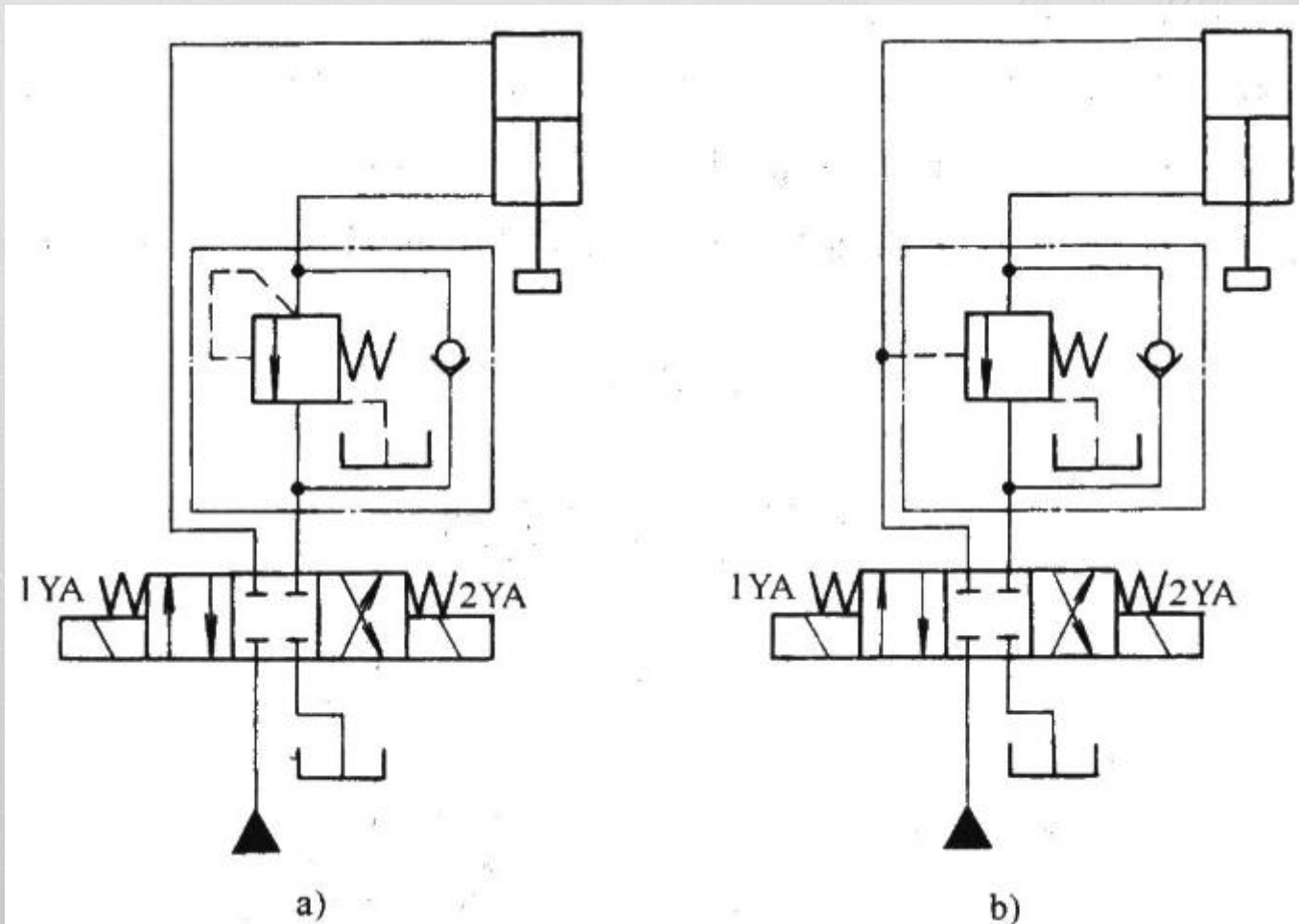
(4) 卸荷回路

先导式溢流阀+换向阀卸荷回路



(5) 平衡回路 (顺序阀)

用顺序阀的平衡回路



3、速度控制回路

液压传动系统中的速度控制回路包括调节液压执行元件的速度的调速回路、使之获得快速运动的快速回路、快速运动和工作进给速度以及工作进给速度之间的速度换接回路。

(1) 调速回路

液压缸的运动速度为

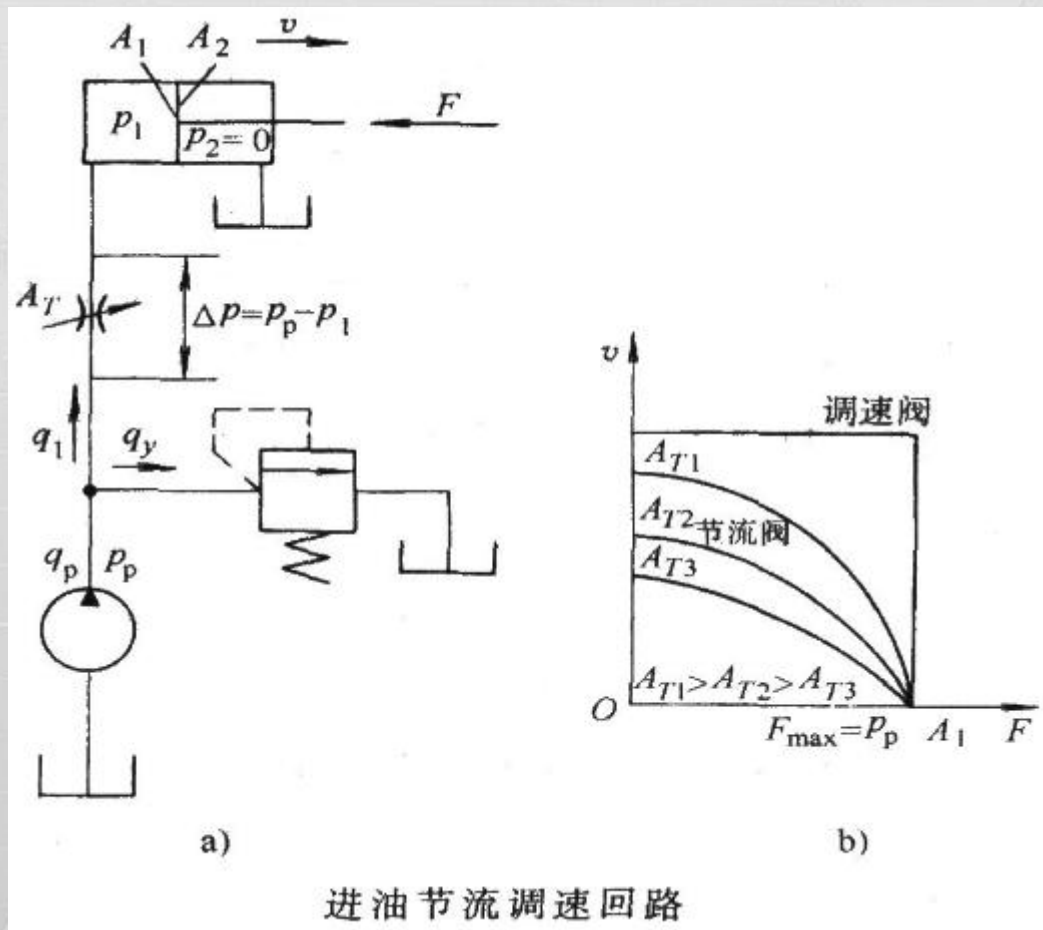
$$v = \frac{q}{A}$$

液压马达的转速为

$$n = \frac{q}{V_M}$$

节流调速回路

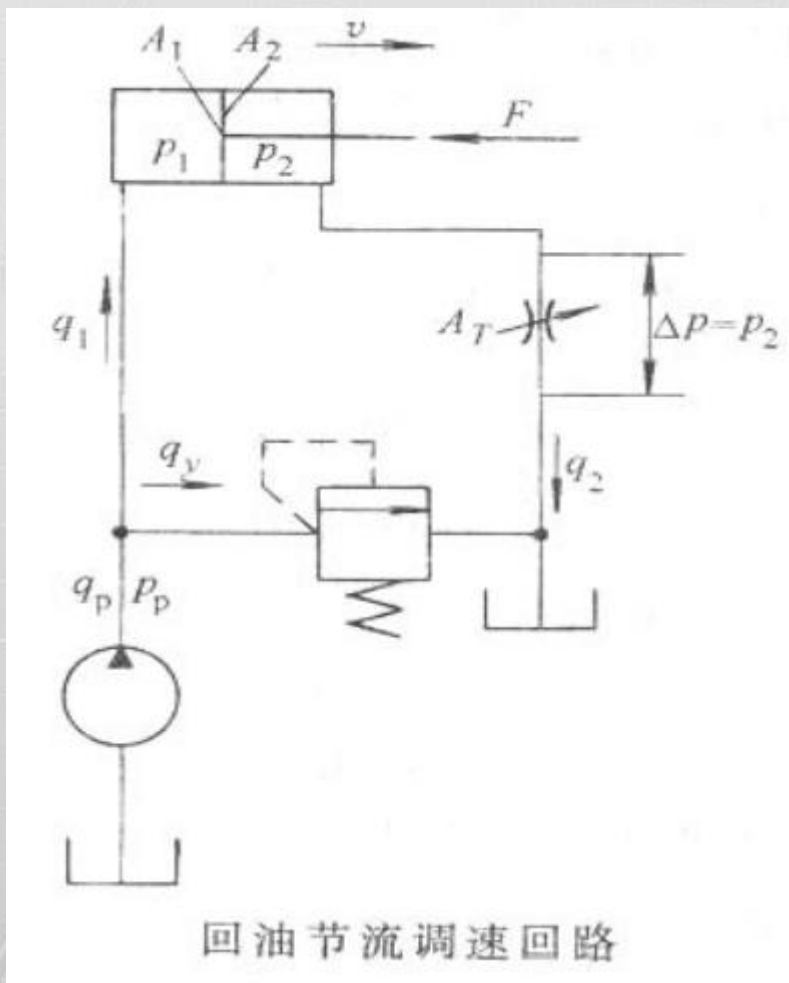
(1) 进油节流调速回路



进油节流调速回路

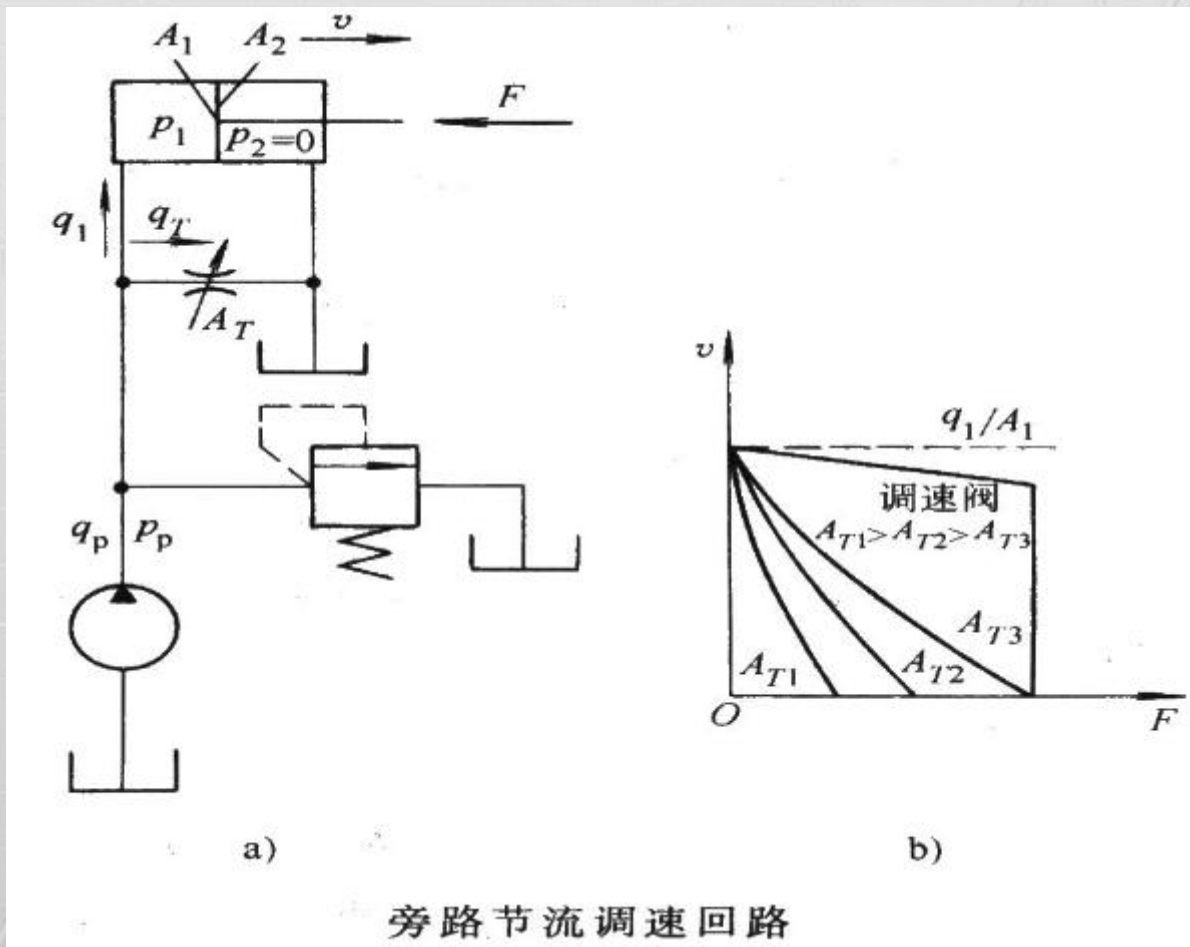
节流调速回路

(2) 回油节流调速回路



节流调速回路

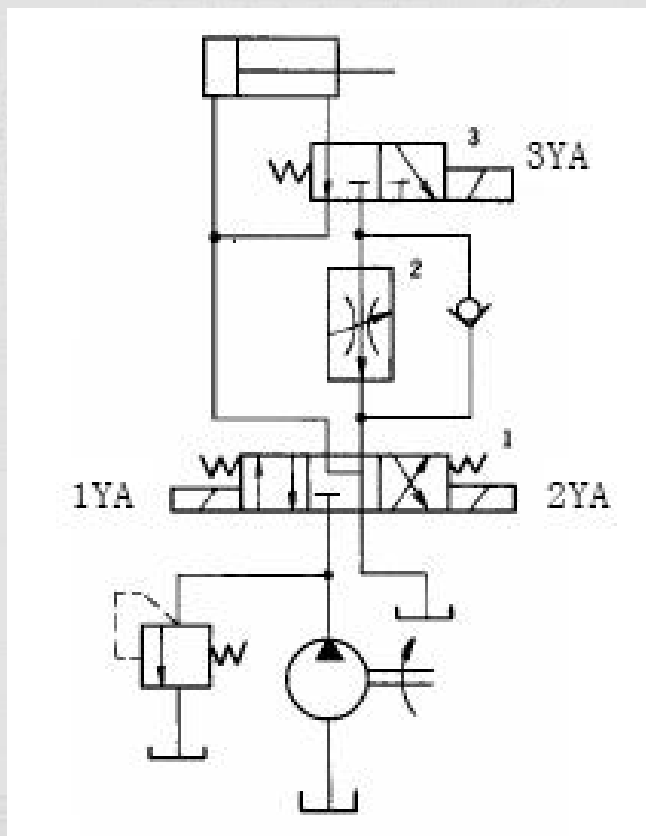
(3) 旁油路节流调速回路



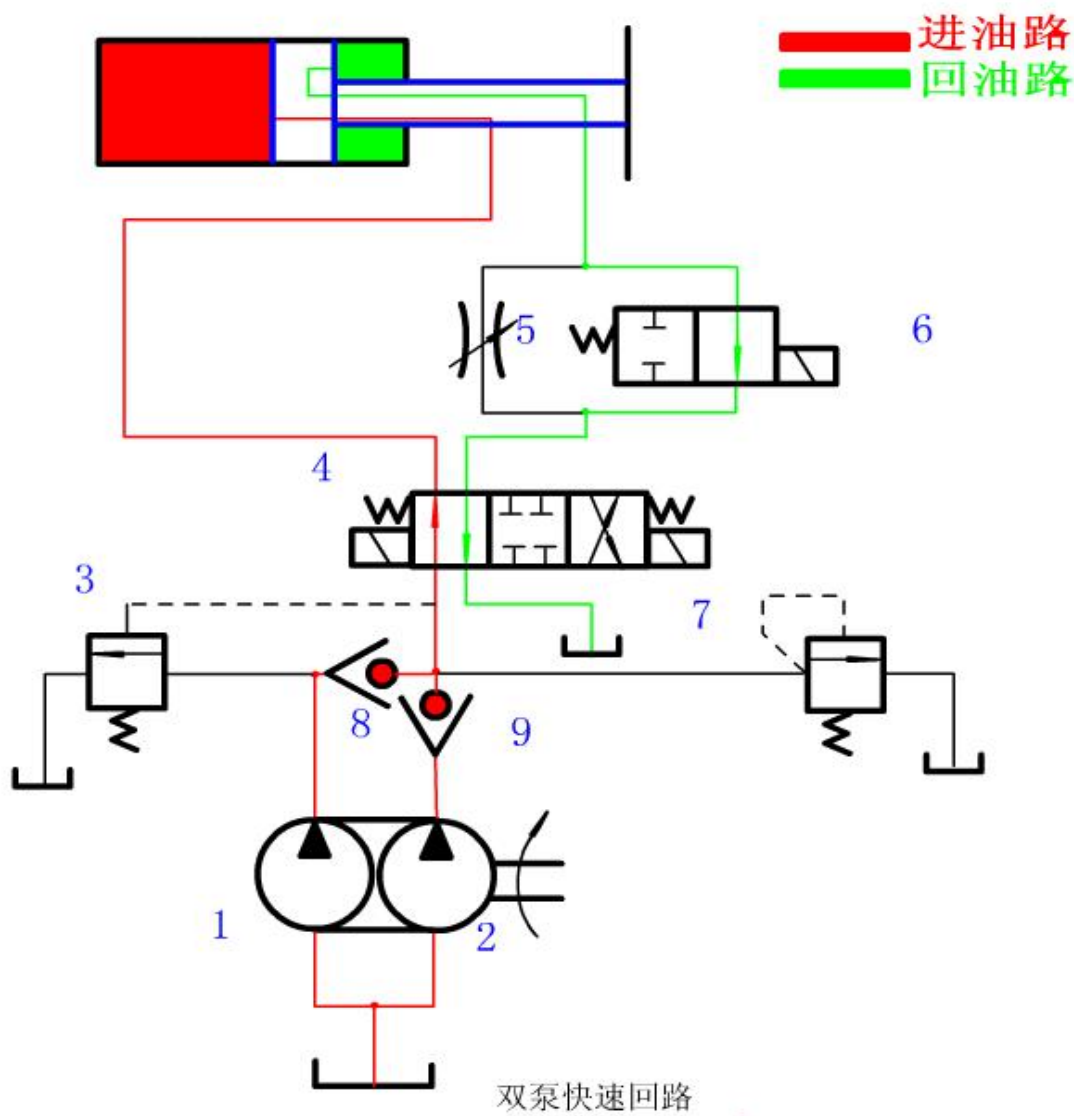
快速运动回路

快速运动回路又称增速回路。

(1) 液压缸差动连接快进回路 (如图所示的液压系统 , 可以实现快进 - 工进 - 快退 - 停止的工作循环要求)

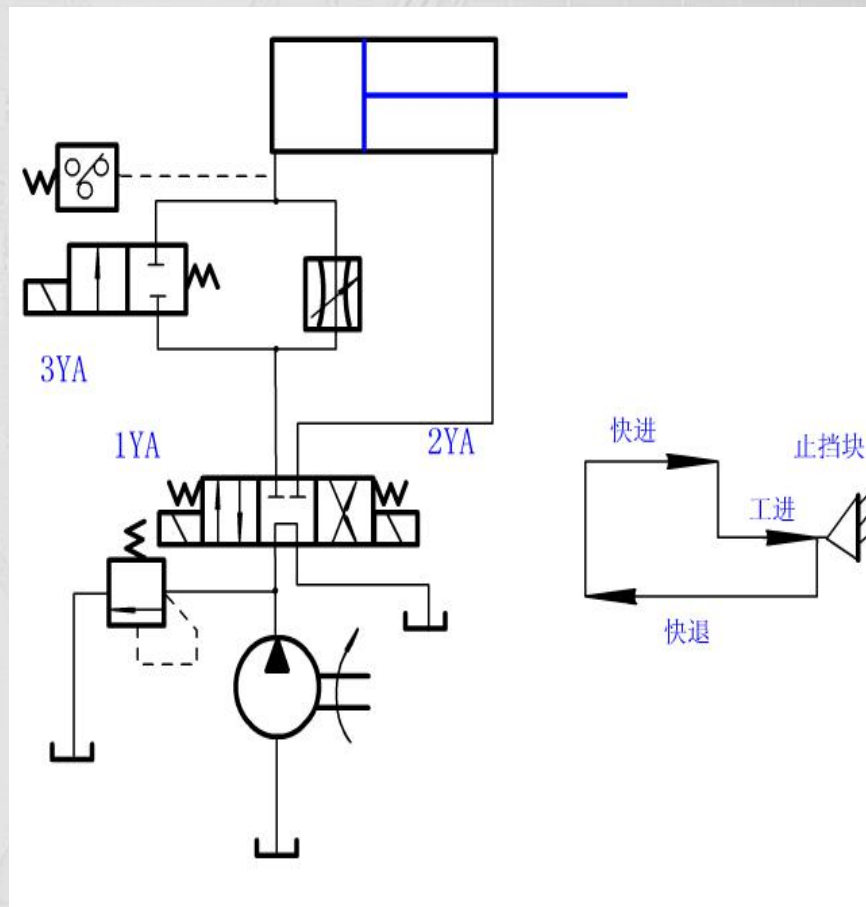
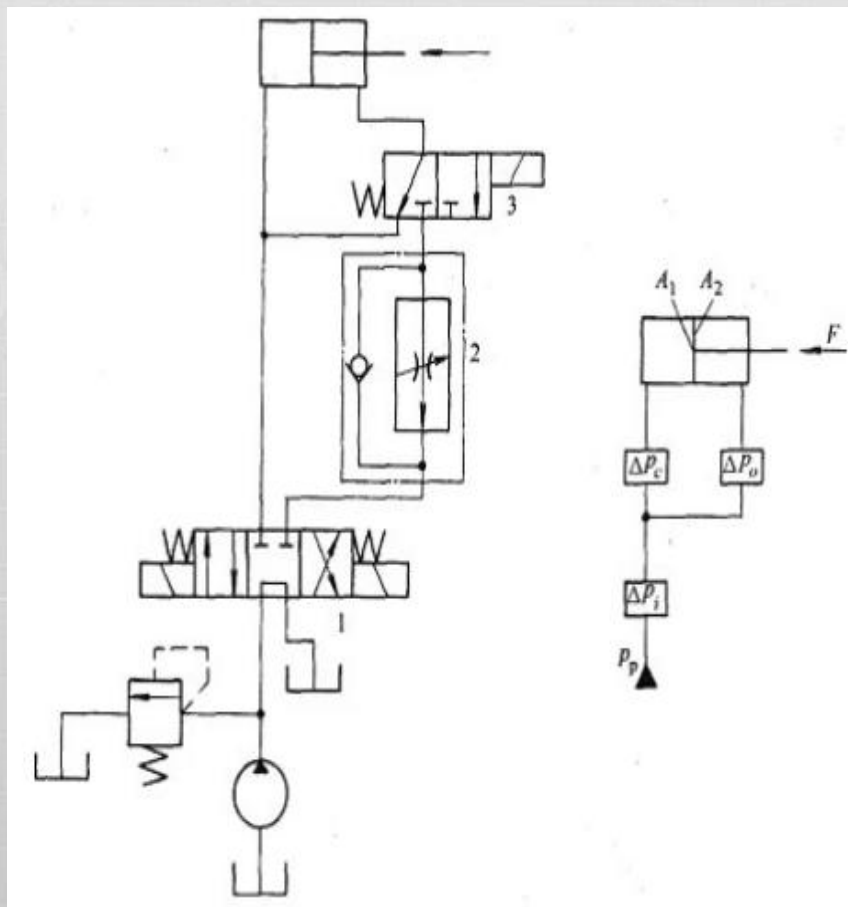


双泵供油快速回路



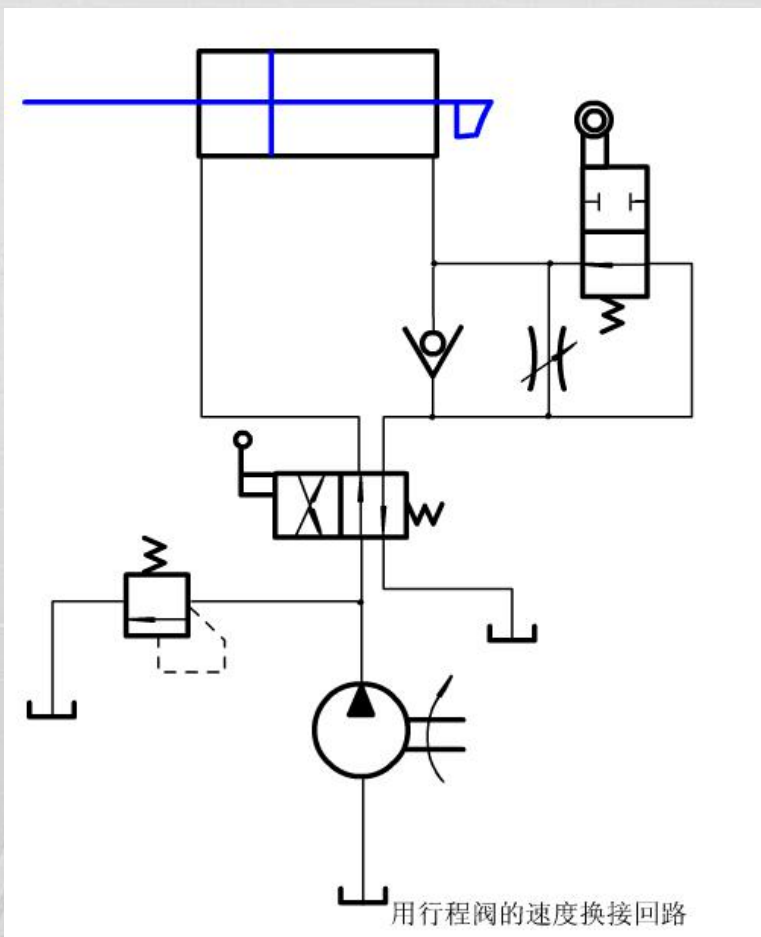
快速换接回路

(2) 快速与慢速的换接回路

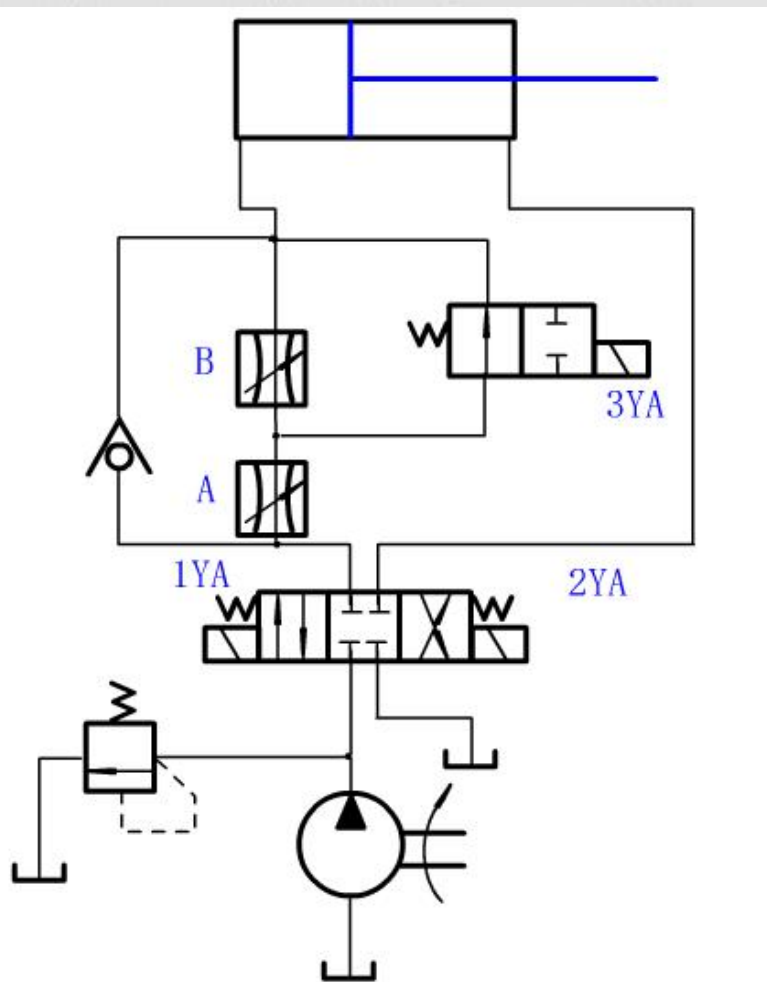


快速换接回路

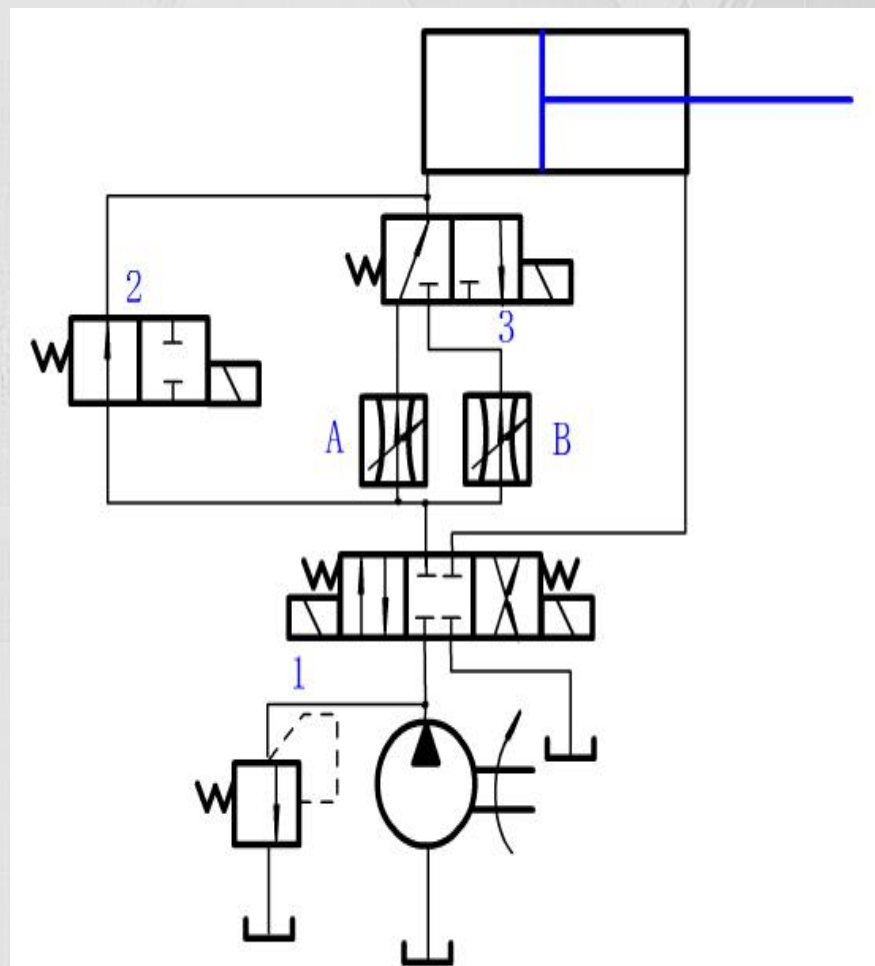
(2) 快速与慢速的换接回路



(3)两种慢速的换接回路



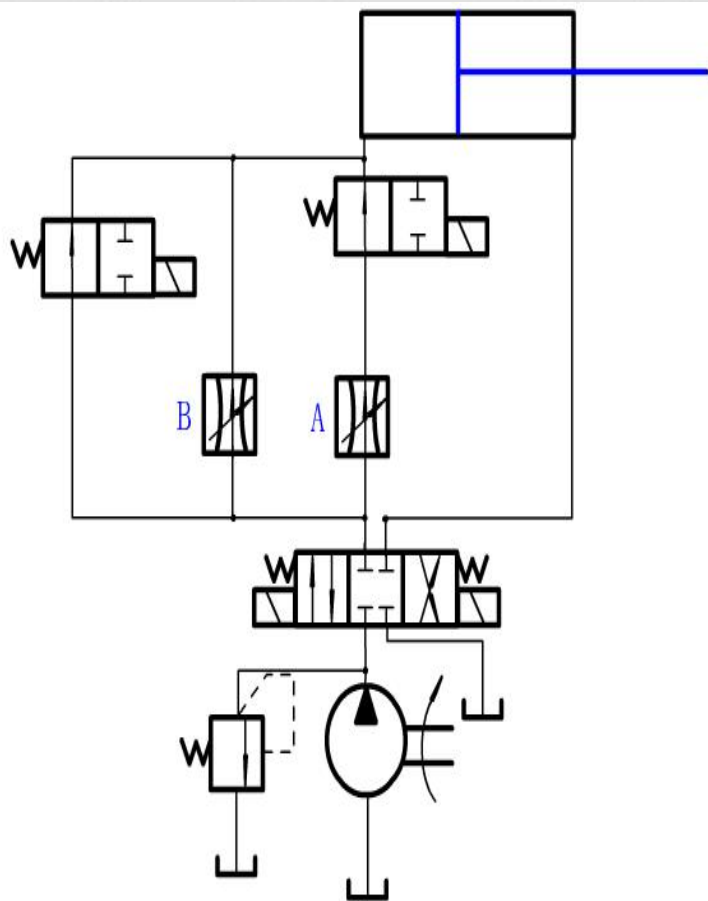
调速阀串联的二次进给速度换接回路



调速阀并联的两次进给速度换接回路

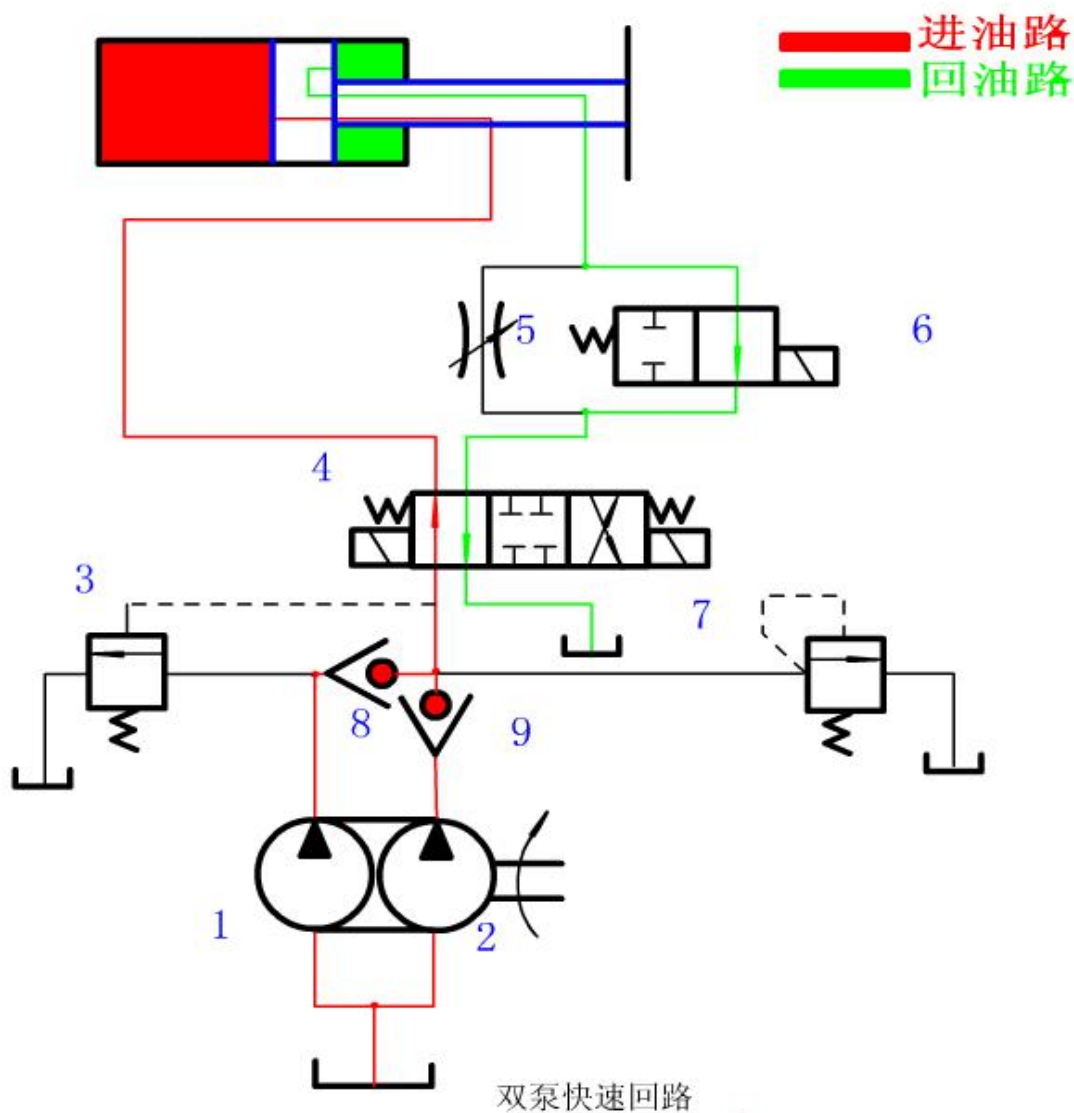
速度换接回路

(4) 快速与慢速、慢速与慢速的换接回路



调速阀并联的两次进给速度换接回路

双泵供油快速回路





日照职业技术学院

机电一体化技术专业教学资源库

