



项目五： 液压控制元件

任务二：方向控制阀的使用

授课教师：某某某





任务概述



- ◆ **掌握**方向控制阀的作用、工作原理、图形符号和方向阀的中位机能；
- ◆ **熟悉**方向控制阀的结构组成特点。



知识与技能

利用

阀芯与阀体间相对位置的改变

方向控制阀的基本工作原理是

01

02

03

实现

油路间的通断

以满足

系统对液流方向的要求



方向控制阀分为单向阀和换向阀两类。



目录

CATALOG LOG

01

单向阀

02

换向阀



01

单向阀





一、单向阀

- 单向阀的主要性能要求是：油液通过时压力损失小，反向截止时密封性能好。

普通
单向阀
(简称
单向阀)

在液压系统中，
单向阀按其用途可分为两种



液控
单向阀



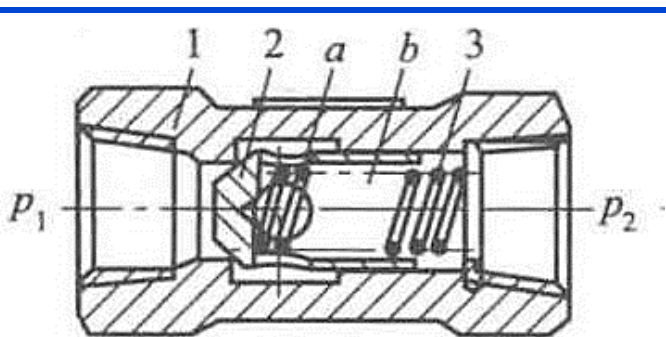
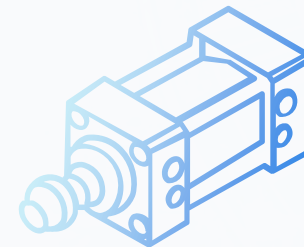


1 普通单向阀

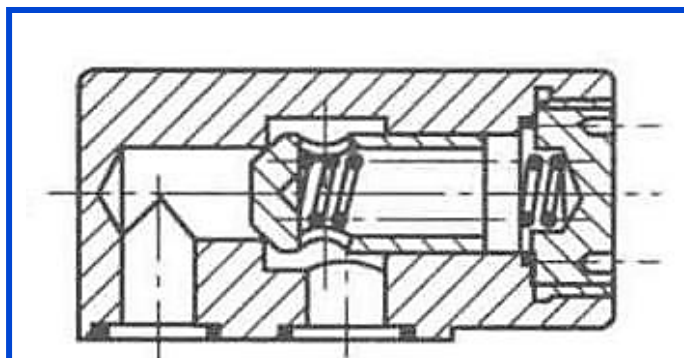
普通单向阀的作用是控制油液只能按一个方向流动，反向则截止，故又称止回阀，也简称单向阀。

- 图5.2(a)所示为普通单向阀的结构原理图，
- 图5.2(c)所示为普通单向阀的图形符号。

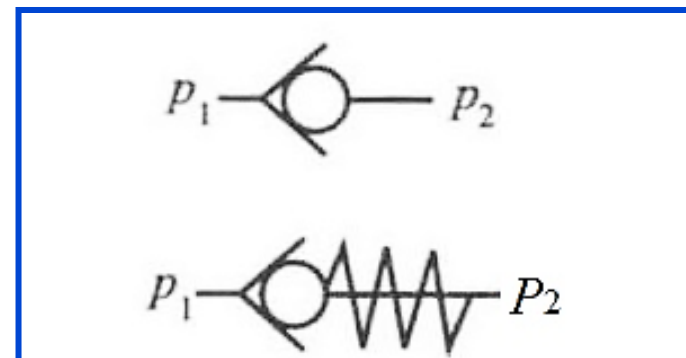
由图5.1(a)可知，普通单向阀由阀体1、阀芯2、弹簧3等组成。



(a) 管式连接单向阀



(b) 板式连接单向阀



(c) 图形符号

1—阀体；2—阀芯；3—弹簧

图 5.2 单向阀



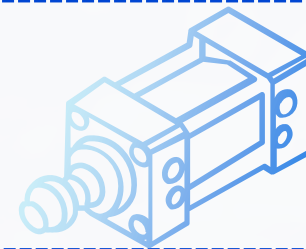
当压力油从左端油口 P_1 流入时

- 油液在阀芯左端面上产生的压力克服弹簧 3 作用在阀芯上的力，使阀芯向右移动，打开阀口，并通过阀芯上的径向孔 a、轴向孔 b 从阀体右端油口 P_2 流出。

当油液从右端油口 P_2 流入时

- 液压力和弹簧力方向相同，使阀芯压紧在阀座上，油液无法通过。

锥阀阀芯与阀座孔为线密封，其密封力随压力的增高而增大，故密封性能良好。





01

单向阀中的弹簧一般只起阀芯复位的作用，弹簧刚度较小，以免产生过大的压力损失，因此，正向开启压力只需 $0.03 \sim 0.05 \text{MPa}$ ，此时，单向阀可装在泵的出口处，防止系统中因液压冲击而影响到泵的正常工作的出口处，防止系统中因液压冲击而影响到泵的正常工作的出口处，另外还可以用来分割油路，防止各油路工作中互相干扰。

02

如果单向阀安装在系统的回油路中，作为背压阀使用，应该换上刚度较大的弹簧，使阀的开启压力达到 $0.2 \sim 0.6 \text{MPa}$ ，使回油具有一定的背压，提高执行元件的运动平稳性。



2 液控单向阀

图5.3所示为液控单向阀。

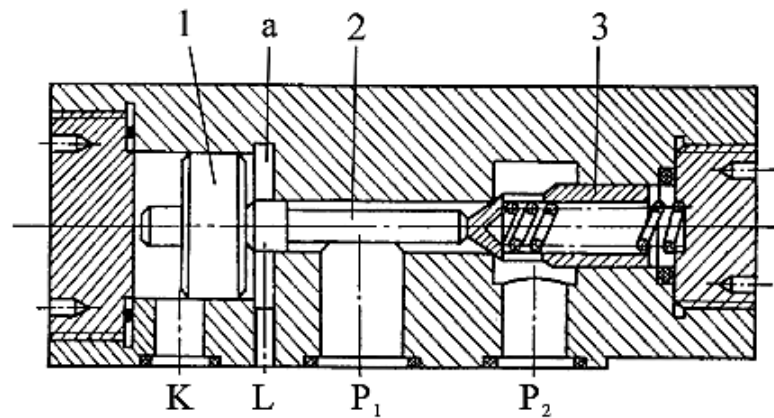
液控单向阀由普通单向阀和液控装置两部分组成。

当控制油口 K 处无压力油通入时

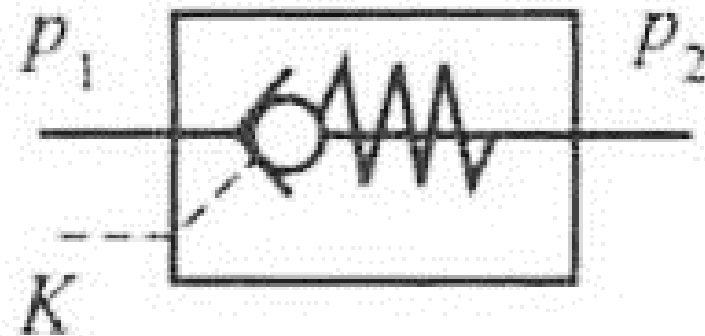
- 它的工作机理与普通单向阀一样，压力油只能从油口 P_1 流向油口 P_2 ，不能反向流动，此时它具有良好的反向密封性能。

当控制油口通入压力油时

- 因控制活塞1右腔 a 通泄油口 L ，油压推动控制活塞向右移动，从而顶杆2顶开阀芯3，使通口 p_1 和 p_2 接通，油液就可以在两个方向自由流动。



(a) 结构原理图



(b) 图形符号

1-活塞；2-顶杆；3-阀芯

图 5.3 液控单向阀



液控单向阀具有良好的单向密封性

- ✓ 常用于执行元件需要长时间保压、锁紧的情况
- ✓ 常用于防止立式液压缸停止运动时因自重而下滑以及速度换接回路中。



这种回路中，液控单向阀也称为液压锁。

02

换向阀





二、换向阀

换向阀

作用

- 利用阀芯和阀体相对位置的改变；
- 改变阀体上各油口间连通或断开的状态；
- 变换油液流动的方向；
- 从而使执行元件启动、停止或变换运动方向。

主要性能要求

- 换向动作灵敏、可靠、平稳、无冲击；
- 能获得准确的终止位置；
- 内部泄漏和压力损失小。



1 换向阀的工作原理与图形符号

滑阀式换向阀是液压传动中最主要的换向阀，下面以滑阀式换向阀的工作原理及图形符号为例进行介绍。

01. 工作原理

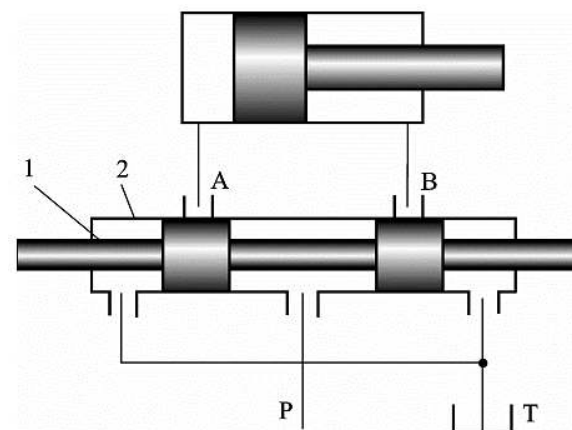
换向阀的工作原理如图 5.4 所示 **在图示位置，液压缸两腔无压力油，液压缸停止运动。**

当阀芯1左移时

- 阀体2上的油口 P 与 A 连通，油口 B 与 T 连通，压力油经油口 P、A 进入液压缸左腔，其活塞右移，右腔油液经油口 B、T 回油箱。

反之，若阀芯右移

- 则油口 P 与 B 连通，油口 A 与 T 连通油缸的活塞左移。



1-阀芯；2-阀体

图 5.4 液换向阀的工作原理



02. 图形符号





换向阀 图形符号的 含义如下：

01

用方框表示阀的工作位置，有几个方框就表示阀芯相对于阀体有几个工作位置，简称为“几”位。两个方框即二位，三个方框即三位。

02

阀体上与外部连接的主油口，称为“通”（不包括控制油口和泄漏油口）。具有两个、三个、四个或五个主油口的换向阀，分别称为“二通阀”、“三通阀”“四通阀”或“五通阀”。通常用 P 表示压力油进口，T 表示与油箱相连的回油口，A 和 B 表示与执行元件连接的工作油口，泄漏油口则用字母 L 表示。

03

方框内的箭头“↑”表示在这一位置上两油口连通,但不表示流向,符号“⊥”和“⊥”表示通路被阀芯封闭，即该油路不通。

04

三位阀的中间位置和二位阀靠近弹簧的方框为阀的常态位置，在液压系统图中，换向阀与油路的连接一般应画在常态位置上。在哪边去推阀芯，通断情况就画在哪边的方框中。

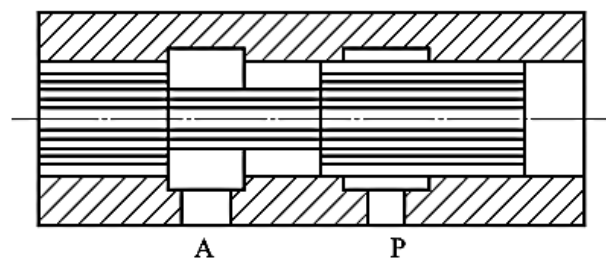


表 5.1 换向阀的结构原理图和图形符号

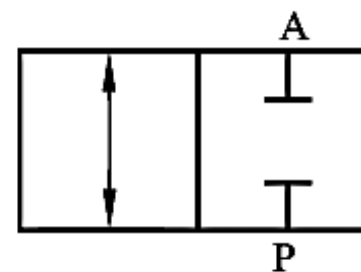
名称

二位二通
换向阀

结构原理图



图形符号



二位三通
换向阀

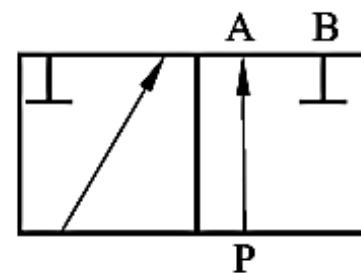
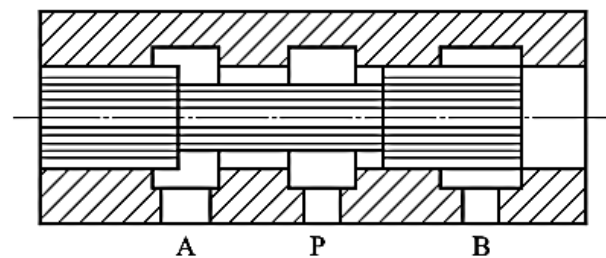


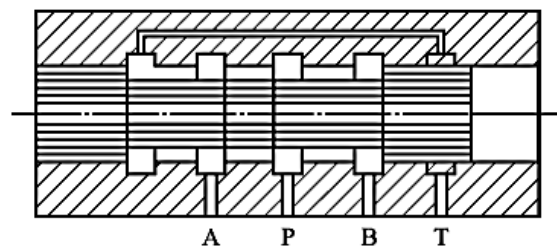


表 5.1 换向阀的结构原理图和图形符号

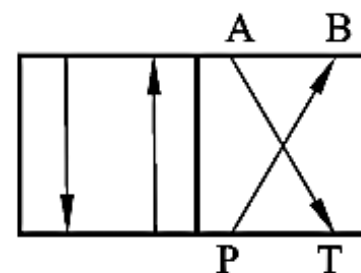
名称

二位四通
换向阀

结构原理图



图形符号



二位四通
换向阀

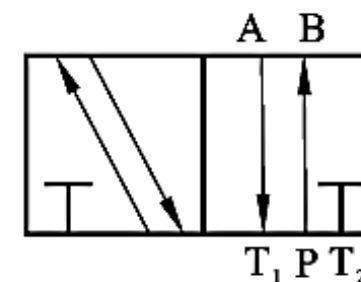
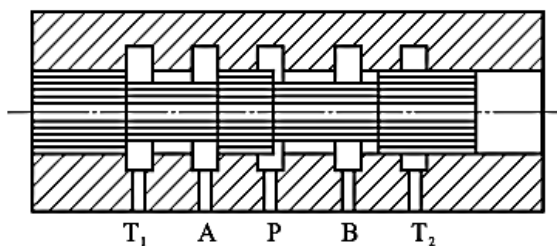


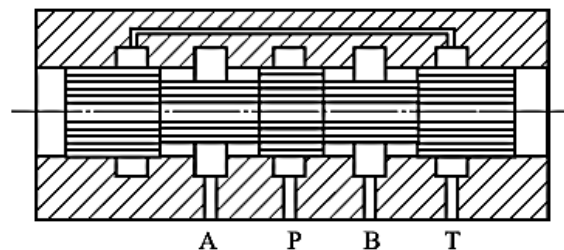


表 5.1 换向阀的结构原理图和图形符号

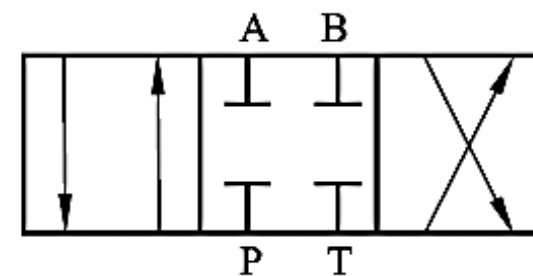
名称

三位四通
换向阀

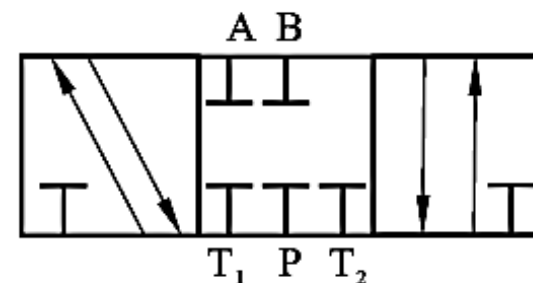
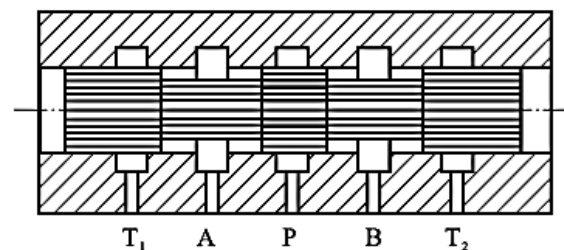
结构原理图



图形符号



三位四通
换向阀





2

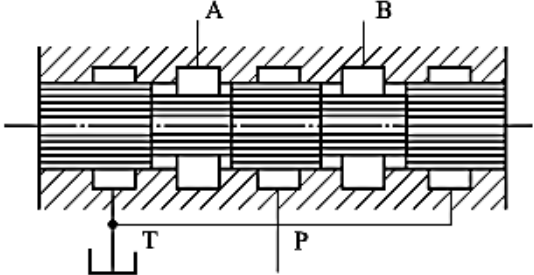
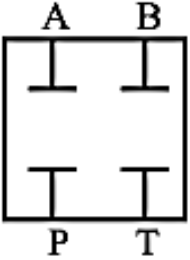
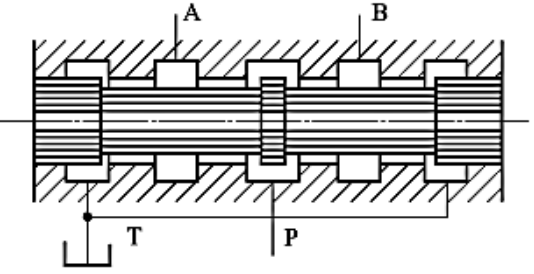
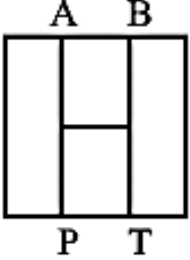
换向阀的中位机能

- 三位换向阀的阀芯在中间位置时，各油口间有不同的连通方式，可满足不同的使用要求，这种连通方式称为换向阀的中位机能。
- 换向阀的阀体一般设计成通用件，对同规格的阀体配以台肩结构、轴向尺寸及内部通孔等不同的阀芯可实现不同的中位机能。



- 三位四通换向阀常见的中位机能型号、结构简图、符号及其特点见表5.2。
- 三位五通换向阀的中位机能情况与此相仿。

表 5.2 三位四通换向阀的中位机能型号、结构简图、符号及其特点

型号	结构简图	中位符号	中位油口状态和特点
O			各油口全封闭，换向精度高，但有冲击，缸被锁紧，泵不卸荷，并联泵可运动
H			各油口全通，换向平稳，缸浮动，泵卸荷，其他缸不能并联使用



- 三位四通换向阀常见的中位机能型号、结构简图、符号及其特点见表5.2。
- 三位五通换向阀的中位机能情况与此相仿。

表 5.2 三位四通换向阀的中位机能型号、结构简图、符号及其特点

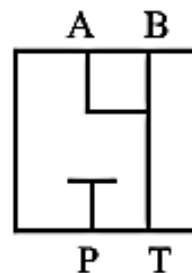
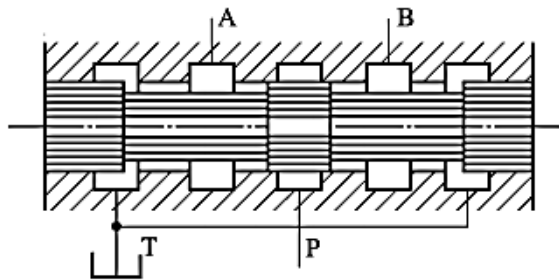
型号

结构简图

中位符号

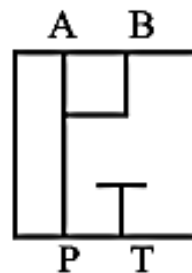
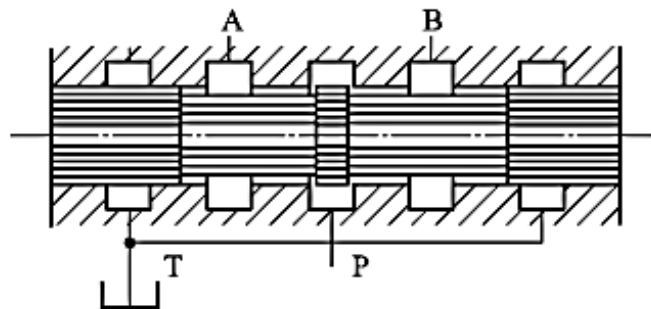
中位油口状态和特点

Y



油口P封闭，油口A、B、T相通，换向较平稳，泵不卸荷，并联缸可运动

P



油口T封闭，油口P、A、B相通，换向最平稳，双杆缸浮动，单杆缸差动，泵不卸荷，并联缸可运动

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：
<https://d.book118.com/238140061052006121>