

第四章 液压控制 阀

§4-1 液压阀概述

一、液压阀的基本结构与原理

液压控制阀在液压系统中被用来控制液流的压力、流量和方向，保证执行元件按照要求进行工作。属控制元件。

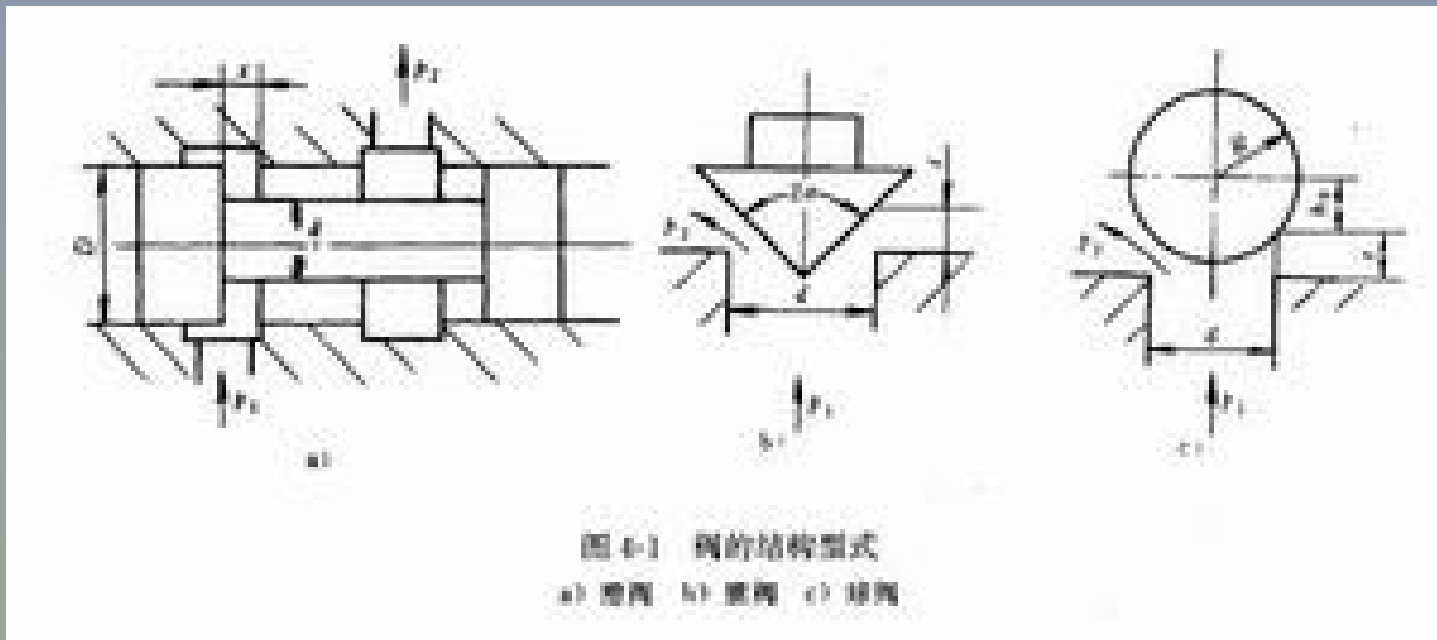
液压阀基本结构：包括阀芯、阀体和驱动阀芯在阀体内作相对运动的装置。驱动装置可以是手调机构，也可以是弹簧或电磁铁，有时还作用有液压力。

液压阀基本工作原理：利用阀芯在阀体内作相对运动来控制阀口的通断及阀口的大小，实现压力、流量和方向的控制。流经阀口的流量 q 与阀口前后压力差 Δp 和阀口面积 A 有关，始终满足压力流量方程；作用在阀芯上的力是否平衡则需要具体分析。

二、液压阀的分类

根据结构形式分类

- 滑阀 滑阀为间隙密封，阀芯与阀口存在一定的密封长度，因此滑阀运动存在一个死区。
- 锥阀 锥阀阀芯半锥角一般为 $45^\circ \sim 60^\circ$ ，阀口关闭时为线密封，密封性能好且动作灵敏。
- 球阀 性能与锥阀相同



根据用途不同分类

- 压力控制阀 用来控制和调节液压系统液流压力的阀类，如溢流阀、减压阀、顺序阀等。
- 流量控制阀 用来控制和调节液压系统液流流量的阀类，如节流阀、调速阀、分流集流阀、比例流量阀等。
- 方向控制阀 用来控制和改变液压系统液流方向的阀类，如单向阀、液控单向阀、换向阀等。

根据控制方式不同分类

- 定值或开关控制阀 被控制量为定值的阀类，包括普通控制阀、插装阀、叠加阀。
- 比例控制阀 被控制量与输入信号成比例连续变化的阀类，包括普通比例阀和带内反馈的电液比例阀。
- 伺服控制阀 被控制量与（输出与输入之间的）偏差信号成比例连续变化的阀类，包括机液伺服阀和电液伺服阀。
- 数字控制阀 用数字信息直接控制阀口的启闭，来控制液流的压力、流量、方向的阀类，可直接与计算机接口，不需要 D/A 转换器。

根据安装连接形式不同分类

- 管式连接 阀体进出口由螺纹或法兰与油管连接。安装方便。



- 板式连接 阀体进出口通过连接板与油管连接。便于集成。

- 插装式 将阀芯、阀套组成的组件插入专门设计的阀块内实现不同功能。结构紧凑。

- 叠加式 是板式连接阀的一种发展形式。



三、液压阀的性能参数

■ 公称通径

代表阀的通流能力的大小，对应于阀的额定流量。与阀的进出油口连接的油管应与阀的通径相一致。阀工作时的实际流量应小于或等于它的额定流量，最大不得大于额定流量的 1.1 倍。

■ 额定压力

阀长期工作所允许的最高压力。对压力控制阀，实际最高压力有时还与阀的调压范围有关；对换向阀，实际最高压力还可能受它的功率极限的限制。

四、对液压阀的基本要求

- 动作灵敏，使用可靠，工作时冲击和振动要小。
- 阀口全开时，液流压力损失要小；阀口关闭时，密封性能要好。
- 所控制的参数（压力或流量）要稳定，受外干扰时变化量要小。
- 结构紧凑，安装、调试、维护方便，通用性要好。