

# 液压基础知识

## 1. 液压系统的组成

液压传动系统主要由以下 5 部分组成：

(1) **动力元件** 指各种液压泵。它的作用是把原动机(发动机、电机或马达等)的机械能转变成油液的压力能，给液压系统提供压力油，是液压系统的动力源。

液压泵的结构形式一般有齿轮泵、叶片泵和柱塞泵。

(2) **执行元件** 指各种类型的液压油缸、液压马达。其作用是将油液压力能转变成机械能，输出一定的力(或力矩)和速度，以驱动负载。

(3) **控制调节元件** 指各种类型的液压控制阀，如溢流阀，节流阀，换向阀等。它们的作用是控制液压系统中油液的压力、流量和流动方向，从而保证执行元件能驱动负载，并按规定的方向运动，获得要求的运动速度。

(4) **辅助装置** 指油箱、过滤器、管道、管接头、密封件、压力表、油温油位计等。它们对保证液压系统可靠、稳定、持久地工作，具有重要作用。

(5) **流体介质** 流体介质是液压系统中传递能量的工作介质，有石油基的液压油、抗燃液压液（含水液压液、合成液压液）。常用的主要是指各种类型的液压油。



## 2. 液压系统的分类

液压系统有两类基础系统，即开式系统和闭式系统。

开式系统：变压力

当工具的控制开关处于关闭位置时，液压油通过液压设备开关原旁路，再流回液压油箱，在这样的系统里，液压油不断的通过工具的开关旁路，将液压油无压力的流回油箱。当工具控制阀打开后，液压油则进入工作回路，驱动工具工作，然后流回到油箱。此时，外在阻力通过工具传到液压系统，液压系统提供相应的压力油给工具以克服这个外界负荷。在安全溢流压力之下，液压系统的压力是随着外界负荷的变化而变化的。

闭式系统：变流量

当工具开关处于关闭位置时，液压油堵在开关阀的位置，系统建立留存压力，液压油不流回油箱。当控制开关打开后，液压油则进入工具的工作回路，再流回液压油箱。此系统中，液压系统的工作压力是恒定不变的，如果需要增加工作压力，需要对液压系统压力进行预先设置。如果设置的压力大于液压系统安全压力，对系统将会产生损坏，而且液压流量也会降低（一部分被溢流走了）。

## 3. 液压系统的工作原理

液压传动是利用液体的压力能来传递动力，运用液体静压传



递原理来实现。

静压传递原理(帕斯卡原理): 加在密闭液体上的压强, 能够大小不变地由液体向各个方向传递。

动力元件液压泵从油箱吸油, 产生高压油, 高压液压油通过密闭的液压管路传递至执行元件, 油液通过执行元件再流回油箱, 实现循环使用; 中间的控制阀可以改变油液的压力、流量及传递方向。

当液压泵排出油的流量越大时, 执行元件的工作速度越快(如破碎镐的冲击速度); 当外在负荷越大(如破碎镐工作越硬的地面)时, 系统的压力就会越高。

#### 4. 液压油的作用及选用

液压油在液压系统中相当于人体的血液, 其主要作用有:

- 1.传递运动与动力:** 将泵的机械能转换成液体的压力能并传至各处, 由于油本身具有粘度, 在传递过程中会产生一定的动力损失。
- 2.润滑:** 液压元件内各移动部位, 都可受到液压油充分润滑, 从而减低元件磨耗。
- 3.密封:** 油本身的粘性对细小的间隙有密封的作用。
- 4.冷却:** 系统损失的能量会变成热, 被油带出。

**液压油的选用,** 需要根据使用环境的温度来确定:

当环境温度在 $-25^{\circ}\text{C} \sim -10^{\circ}\text{C}$ 时, 选用 HV46 低温液压油;



当环境温度在 $-10^{\circ}\text{C} \sim 10^{\circ}\text{C}$ 时，选用 HM32 抗磨液压油；

当环境温度在  $10^{\circ}\text{C} \sim 40^{\circ}\text{C}$  时，选用 HM46 抗磨液压油；

当环境温度在  $40^{\circ}\text{C}$  以上时，选用 HM68 抗磨液压油；

当气温随季节变化较大的地区（如东北），夏季宜采用 HM46 抗磨液压油，冬季采用 HM32 抗磨液压油；或者使用宽温液压油，但成本相对较高。

不同厂家、不同型号的液压油最好不要混用；如要混用时，需提前进行相关试验合格后再使用；更换液压油时，需将油箱的油全部排出，并清洗干净。

## 推荐用液压油

美孚 DTE25

壳牌 Tellus S2 M46

道达尔 AZOLLA ZS

中石油 昆仑 HM46

## 5. 液压系统温度的控制

液压系统的工作温度一般控制在  $30 \sim 80^{\circ}\text{C}$  之间为宜。

液压系统的油温过高会导致：液压油的粘度降低，容易引起泄漏，效率下降；润滑油膜强度降低，加速机械的磨损；生成碳化物和淤渣；油液氧化加速，油质恶化；油封、高压胶管过早老化等。



为了避免温度过高；不要长期过载；不要选用粘度过高的液压油；注意散热器，散热片不要被油污染，以防尘土附着影响散热效果；保持足够的油量以利于液压油的循环散热；炎热的夏季不要全天作业，要避开中午高温时间。

液压油温过低时，其粘度大，流动性差，阻力大，工作效率低；当油温低于 20℃时，剧烈的操纵易损坏液压马达、阀、管道等。此时需要进行暖机运转，即空载运行系统 3~5 分钟，是液压油温度升高之后再行工作。

