

第1章

液压油

1.1

液压油的用途和种类

1.2

液压油的主要性质

1.3

对液压油的基本要求和选择

1.4

液压油的管理和使用



1.1 液压油的用途和种类



1.1.1 液压油的用途

- (1) 传递运动与动力。
- (2) 润滑。
- (3) 密封。
- (4) 冷却。

[返回](#)

表1-1 液压油的主要品种及其特性和用途

类型	名称	ISO代号	特性和用途
矿油型	普通液压油	L-HL	精制矿油加添加剂，提高抗氧化和防锈性能，适用于室内一般设备的中低压系统
	抗磨液压油	L-HM	L-HL油加添加剂，改善抗磨性能，适用于工程机械、车辆液压系统
	低温液压油	L-HV	L-HM油加添加剂，改善黏温特性，可用于环境温度在-20~-40℃的高压系统
	高黏度指数液压油	L-HR	L-HL油加添加剂，改善黏温特性，VI值达175以上，适用于对黏温特性有特殊要求的低压系统，如数控机床液压系统
	液压导轨油	L-HG	L-HM油加添加剂，改善黏—滑性能，适用于机床中液压和导轨润滑合用的系统
	全损耗系统用油	L-AN	浅度精制矿油，抗氧化性、抗泡沫性较差，主要用于机械润滑，可作液压代用油，用于要求不高的低压系统
	汽轮机油	L-TSA	深度精制矿油加添加剂，改善抗氧化、抗泡沫等性能，为汽轮机专用油，可作液压代用油，用于一般液压系统

返回

表1-1 液压油的主要品种及其特性和用途（续）

乳 化 型	水包油乳化液	L-HFA	又称高水基液，特点是难燃、黏温特性好，有一定的防锈能力，润滑性差，易泄漏。适用于有抗燃要求，油液用量大且泄漏严重的系统
	油包水乳化液	L-HFB	既具有矿油型液压油的抗磨、防锈性能，又具有抗燃性，适用于有抗燃要求的中压系统
合 成 型	水-乙二醇液	L-HFC	难燃，黏温特性和抗蚀性好，能在-30℃~60℃温度下使用，适用于有抗燃要求的中低压系统
	磷酸酯液	L-HFDR	难燃，润滑抗磨性能和抗氧化性能良好，能在-54℃~135℃温度范围内使用，缺点是有毒。适用于有抗燃要求的高压精密液压系统



1.2 液压油的主要性质



1.2.1 密度

单位体积液体的质量称为该液体的密度，
即

$$\rho = \frac{m}{V}$$

1.2.2 可压缩性

液体受压力作用而发生体积减小的性质称为液体的可压缩性。

返回



1.2.3 粘性

1.粘性的物理性质

液体在外力作用下流动时，分子间的内聚力要阻止分子间的相对运动，因而产生一种内摩擦力，这一特性称为液体的粘性。

2.粘度

(1) 动力粘度 物理意义：液体在单位速度梯度下流动时，接触液层间单位面积上的内摩擦力。

$$\mu = \frac{F}{A \frac{du}{dy}}$$

返回



(2) 运动粘度 在相同温度下，液体的动力粘度和它的密度的比值称为运动粘度。

$$\nu = \frac{\mu}{\rho}$$

(3) 相对粘度 相对粘度又称条件粘度
我国采用恩氏粘度，恩氏粘度用恩氏粘度计测定。用符号 $^{\circ}E$ 表示。

$$^{\circ}E_t = \frac{t_1}{t_2}$$

(4) 恩氏粘度与运动粘度之间换算
根据公式 (1-6) 和 (1-7)

返回



3.粘度和温度的关系

液压油粘度对温度的变化十分敏感。液压油的粘度随温度变化的性质，称为粘温特性。

几种国产油的粘温特性曲线见图1—2。

4.粘度和压力的关系

液体所受的压力增大时，其分子间的距离减小，内聚力增大，黏度亦随之增大。但对于一般的液压系统，当压力**32MPa**以下时，压力对黏度的影响不大，可以忽略不计。

1.2.4 其它性质（略）

[返回](#)



1.3 对液压油的基本要求 and 选择



1.3.1 对液压油的基本要求

- (1) 合适的粘度和良好的粘温特性。
- (2) 润滑性能好，腐蚀性小，抗锈性好。
- (3) 质地纯净，杂质少。
- (4) 对金属和密封件有良好的相容性。
- (5) 氧化稳定性好，长期工作不易变质。
- (6) 抗泡沫性和抗乳化性好。
- (7) 体积膨胀系数小，比热容大。
- (8) 燃点高，凝点低。
- (9) 对人体无害，成本低。

返回



1.3.2 液压油的选择

1.选择的依据

(1) 液压元件生产厂样本或说明书所推荐的油类品种和规格。

(2) 根据液压系统的具体情况，如工作压力高低、工作温度高低、运动速度大小、液压元件的种类、工作环境等。

2.选择的内容

(1) 液压油的品种

(2) 液压油的黏度



1.4 液压油的管理和使用



1.4.1 液压油保管

- (1) 存放在清洁处
- (2) 保持干燥
- (3) 保持液压系统清洁
- (4) 定期检查液压油

1.4.2 液压油温度管理

- (1) 油温的影响
- (2) 油温的控制



1.4.3换油

(1) 液压油的性状评定

方法：①采取在现场抽样，观察其颜色、气味、有无沉淀物，并与新油进行比较的定性方法。②把油样送往分析实验室用定量的方法评定性状变化状况。

(2) 换油指标

例如矿油型液压油的换油指标：密度（g/ml）： $\pm 5\%$ ；黏度（cst, 40°C ）： ± 10 ；闪点（ $^{\circ}\text{C}$ ）： ± 60 ；中和值（mgKOH/g）： $+5\sim 10$ 。



小 结



本章主要介绍了液压传动的工作介质——液压油，包括液压油的用途、种类、主要性质、选择、管理和使用。

通过学习，应重点掌握**液压油的主要性质**和**液压油的选择、使用方法**。要注意，选择液压油主要就是选择液压油的**种类**和**黏度**，而黏度则是根据泵的出厂规定、系统工作压力、环境温度和液压部件的运动速度等因素来确定。

液压油可以使用**YL-B**轻便式滤油机和**ZJD**液压油专用脱水真空滤油机定期进行过滤净化，以保障油品清洁度及使用寿命，降低损耗。

返回