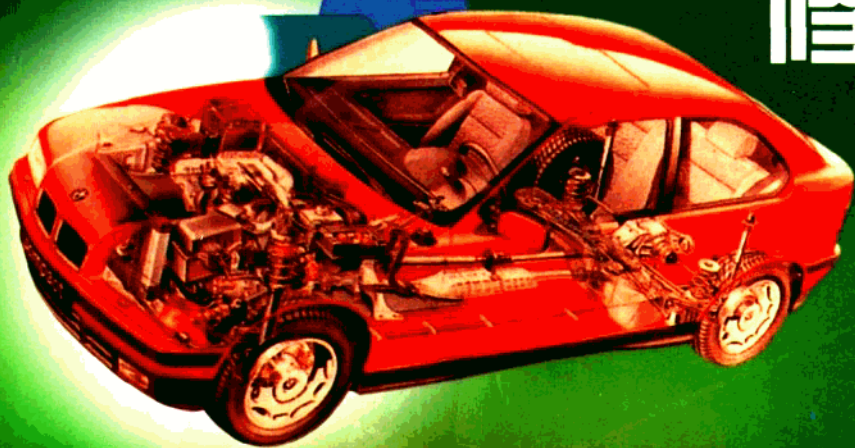
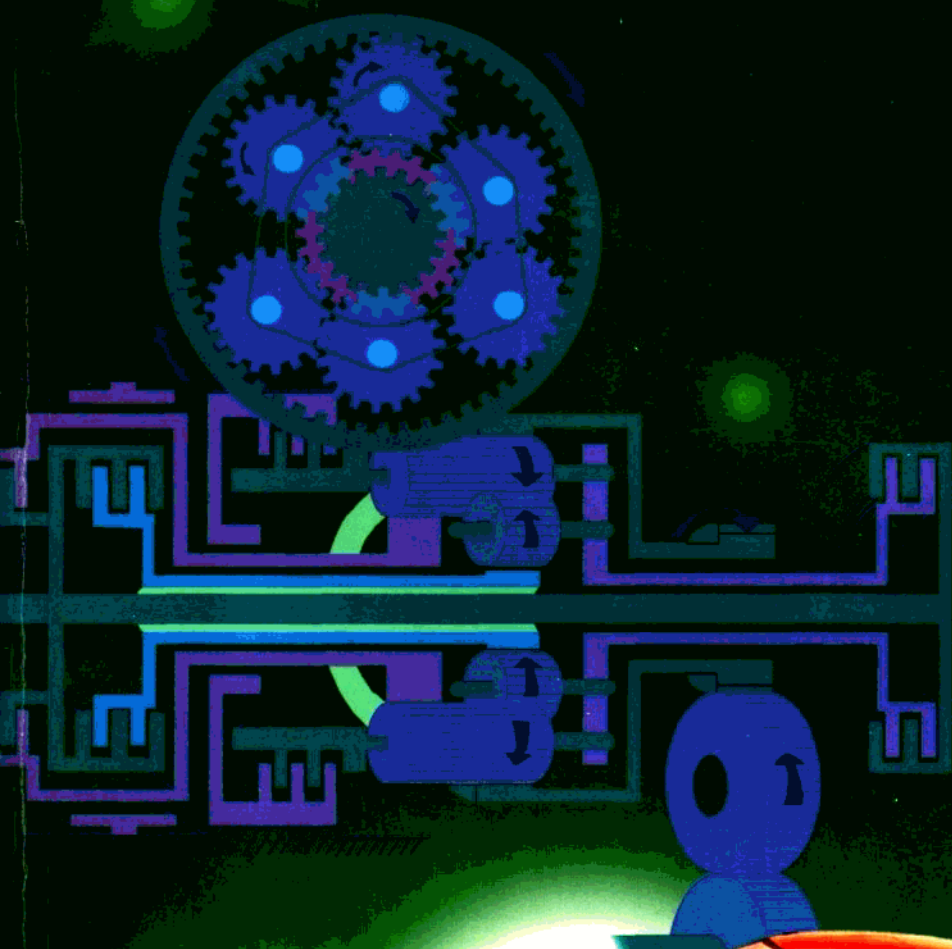


现代汽车新技术丛书



汽车液压与液力传动装置构造与维修

吴克棋 编著



辽宁科学技术出版社

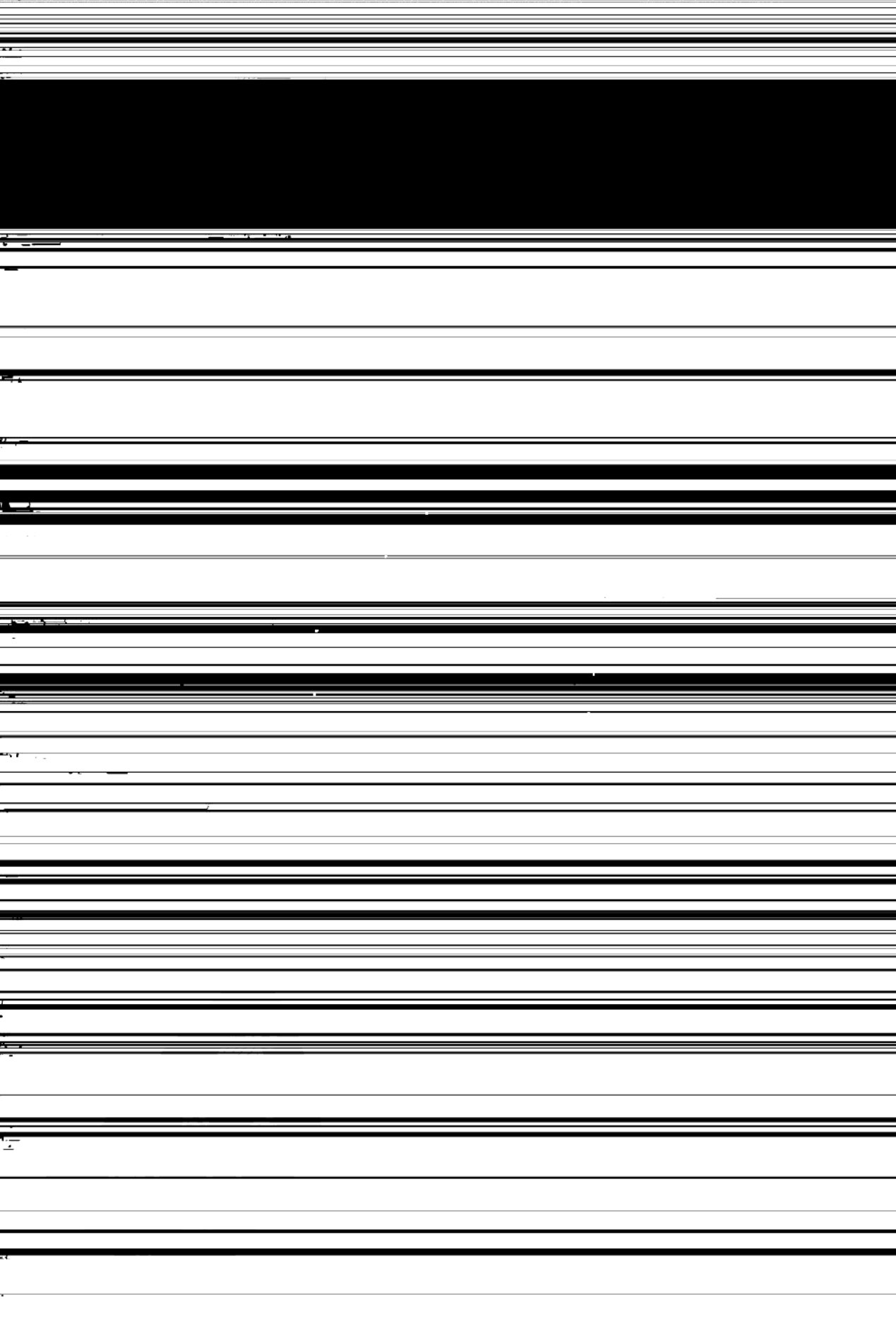
现代汽车新技术丛书

汽车液压与液力传动装置 构造与维修

吴克棋 编著

辽宁科学技术出版社

·沈阳·



《现代汽车新技术丛书》编委会

主 编	姚国忱			
常务副主编	麻友良	赵显新		
副 主 编	牛卓民	游道华	杨志恒	杨志有
编 委	(以姓氏笔画为序)			
	牛卓民	江宗藩	包镒棣	宋建国
	吴杰山	杨仁甫	杨志恒	杨志有
	周家透	张应华	张炳焕	赵正飞
	赵显新	姚国忱	聂玉峰	麻友良
	游道华	曹 崢	崔长荣	

《汽车液压与液力传动装置结构与维修》编委会

主 编	姚国忱		
副 主 编	吴克棋	王迪新	
作 者	吴克棋	王迪新	王汉民
	校荣春	吴同昌	董小湘

前 言

液压技术在汽车各系统及各机构中得到了广泛的应用，并已形成称之为“车辆液压”的独特分支。本书以汽车维修人员为读者对象，介绍在汽车领域内液压技术的基本知识、国内生产和引进的各种车型液压与液力传动装置的构造和工作原理；并在此基础上，着重叙述各种液压装置的维修及常见故障的检测、诊断和排除方法。

编写本书，参考了国内外大量资料和文献，在此谨致谢意。

由于本书所涉及的技术内容较新，范围较广，且作者水平有限，书中定有不当之处，恳请读者批评指正。

编 者

1999年3月

目 录

第一篇 液压传动

第一章 液压传动基础知识	1
第一节 什么是液压传动	1
第二节 液压油	5
第三节 液压传动的的基本参数	9
第四节 液体流动的基本规律	11
第五节 压力损失	14
第六节 薄壁节流孔和阻尼节流孔	16
第七节 液压冲击与空穴现象	17
第二章 液压泵与液压电机	19
第一节 液压泵与液压电机概述	19
第二节 齿轮泵与齿轮电机	23
第三节 叶片泵与叶片电机	29
第四节 柱塞泵与柱塞电机	33
第三章 液压缸	38
第一节 液压缸的类型及其特点	38
第二节 液压缸的结构与组成	40
第三节 液压缸的材料及技术要求	45
第四章 液压阀	47
第一节 方向控制阀	47
第二节 压力控制阀	54
第三节 流量控制阀	59
第五章 辅助装置	64
第一节 油管和管接头	64
第二节 密封装置	67
第三节 滤油器	70
第四节 蓄能器	72
第五节 油箱和冷却器	74

第二篇 汽车液压与液力传动装置构造

第六章 液力机械传动装置的构造	79
-----------------	----

第一节	液力偶合器	80
第二节	液力变矩器的工作原理与形式	87
第三节	液力机械变速器的构造	92
第四节	液力机械变速器的液压控制系统	114
第七章	油气弹簧与硅油弹簧悬架的构造	157
第一节	概说	157
第二节	油气弹簧悬架	158
第三节	硅油弹簧悬架	166
第八章	液压动力转向系统的构造	170
第一节	概说	170
第二节	液压动力转向工作原理	173
第三节	液压动力转向加力装置的构造	180
第四节	液压动力转向装置供油系统	213
第九章	制动装置构造	226
第一节	制动装置概说	226
第二节	伺服制动装置	228
第三节	气顶液制动装置	247
第四节	全液压动力制动装置	261
第五节	防抱死制动系统	270
第十章	自卸汽车车厢举倾机构构造	282
第一节	概说	282
第二节	连杆组合式车厢举倾机构	283
第三节	直推式车厢举倾机构	285

第三篇 汽车液压与液力传动装置的维修

第十一章	液压传动装置的使用与维护	311
第一节	液压系统一般故障检查	311
第二节	液压系统的维护	315
第十二章	液力机械传动装置维修	318
第一节	液力机械变速器的正确使用	318
第二节	别拉斯 540 型汽车液力机械变速器维修	322
第三节	DP8961 传动装置的维护	330
第四节	日产 14N71B 型自动变速器的检修	336
第十三章	油气弹簧悬架与硅油弹簧悬架的维修	347
第一节	油气弹簧悬架的维修	347
第二节	硅油弹簧悬架的技术维护	356
第十四章	液压动力转向系统维修	359
第一节	液压动力转向系统故障诊断与排除	359

第二节	北京 BJZ3364、佩尔利尼 T20-203 型汽车液压动力转向系统维修	362
第三节	北京切诺基吉普车液压动力转向系统技术维护	376
第四节	别拉斯 540 型汽车液压动力转向系统维修	379
第五节	贝利埃 GCH 型汽车液压动力转向系统维修	385
第六节	尤克里德 R170 型汽车液压动力转向系统维修	388
第十五章	制动装置维修	396
第一节	制动装置的技术维护	396
第二节	制动装置的检修	401
第三节	制动装置的主要故障及排除方法	408
第四节	伟步 120C 型矿用汽车制动装置的维修	410
第十六章	车箱举倾机构维修	415
第一节	车箱举倾机构技术维护	415
第二节	佩尔利尼 T20-203 型汽车举倾机构检修	416
第三节	别拉斯 540 型汽车举倾机构检修	423
第四节	尤克里德 R170 型汽车车箱举倾机构维修	430

第一篇 液压传动

第一章 液压传动基础知识

在汽车上，传动是指能量（或动力）由发动机向工作装置的传递，把发动机曲轴的旋转运动变为工作装置的各种不同形式的运动，例如，车轮的转动、转向轮的转向、车箱的举升与下降等。

汽车常用的传动形式，根据工作介质的不同可分为机械传动、液体传动、气体传动、电力传动等。以液体为工作介质传递能量的叫液体传动，液体传动包括液压传动与液力传动。

本章介绍液压传动的基本工作原理、液压油及液压流体力学方面的一些基础知识。

第一节 什么是液压传动

一、液压传动的基本原理

液压传动是用液压油作为工作介质，通过动力元件（油泵），将发动机的机械能转换为油液的压力能，通过管道、控制元件，借助执行元件，将油液的压力能转换成机械能，驱动负载，实现直线或回旋运动。

油压千斤顶就是一个简单的液压传动装置，图 1-1 是油压千斤顶的结构图；图 1-2 为油压千斤顶原理图。

油压千斤顶主要由小油缸 2、大油缸 9、单向阀 4、7、开关 11 及油箱 12 组成。在开关 11 关闭的情况下，当提起手柄时，小油缸中小柱塞 3 上移使其工作容积增大而形成真空，油箱里的油便在大气压力作用下通过单向阀 4 进入小油缸；压下手柄时，小柱塞下移，挤压小油缸下腔的油液，这部分油便顶开单向阀 7 进入大油缸，推动大柱塞上移从而顶起重物 13。

再提起手柄时，大油缸内的压力油将力图倒流入小油缸，此时单向阀 7 自动关闭，使油不能倒流，这就保证了重物不致自动落下。压下手柄时，单向阀 4 自动关闭，使油液不能倒流入油箱，而只能进入大油缸以将重物顶起。这样，当手柄反复提起和压下时，小油缸不断交替进行吸油与排油过程，压力油不断地进入大油缸，将重物一点点顶起。

当放下重物时，打开开关 11，大油缸的大柱塞便在重物作用下下移，将大油缸中的油挤回到油箱 12。

由上可知，小油缸的作用是将手动的机械能转换为油液的压力能；大油缸则将油液的压力能转换为顶起重物的机械能。

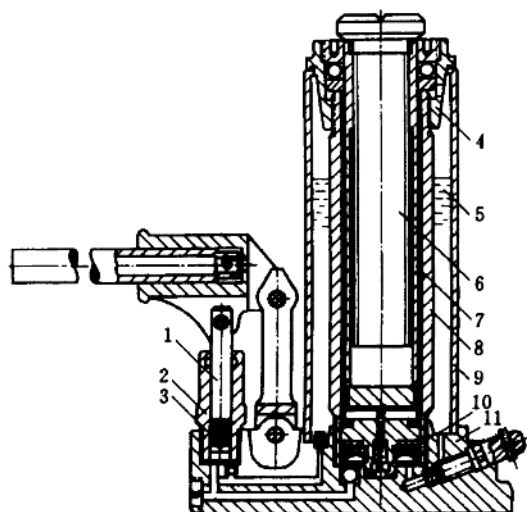


图 1-1 油压千斤顶结构图

1—小柱塞 2—小油缸 3—密封圈 4—顶帽 5—液压油
6—调节螺杆 7—大柱塞 8—大油缸 9—外壳 10—密封圈 11—底座

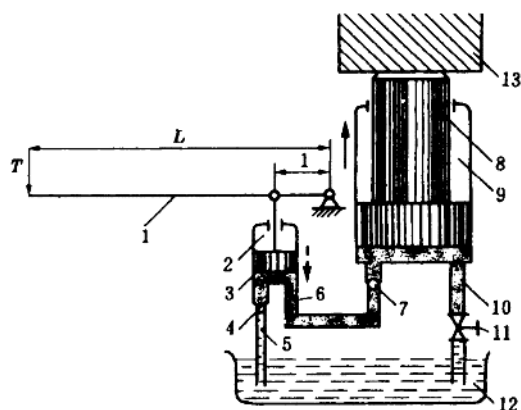


图 1-2 油压千斤顶原理图

1—手柄 2—小油缸 3—小柱塞 4、7—单向阀 5、6、
10—管道 8—大柱塞 9—大油缸 11—开关 12—油箱
13—重物

综上所述，油压千斤顶这个例子所代表的液压传动系统，具有以下两个特性。

(1) 手柄上只需施加几十牛顿的力，千斤顶的大柱塞却能顶起质量为好几吨的重物。

这是什么道理呢？现将图 1-2 简化为图 1-3 的密封连通器，可更清楚地分析其动力传递过程。

大柱塞上有负载 G ，当小柱塞上作用一个主动动力 F ，使密封连通器保持力的平衡。此时，油压受压后在内部建立了压力。根据静力平衡原理：

小柱塞上受到的压力 P_1 为

$$P_1 = \frac{F}{A_1}$$

式中 A_1 ——小柱塞的面积。

大柱塞上受到的压力 P_2 为

$$P_2 = \frac{G}{A_2}$$

式中 A_2 ——大柱塞的面积。

因密封容器中压力处处相等，即 $P_1 = P_2 = P$ ，所以

$$\frac{F}{A_1} = \frac{G}{A_2}$$

或者

$$G = F \cdot \frac{A_2}{A_1}$$

上式表明，只要小柱塞面积 A_1 做得很小，大柱塞面积 A_2 做得很大，就可用很小的力 F 去推动大的负载 G 。所以说油压千斤顶具有力的放大作用。

(2) 每压动一次手柄，小柱塞向下移动的距离为 S_1 。不管大柱塞上的负载有多大，大柱塞每次都只能上升很小一段距离 S_2 。

小柱塞向下移动的距离为 S_1 ，由于没有泄漏和油的不可压缩性，小柱塞排出的油的体积 $A_1 S_1$ 全部进入了大柱塞的下腔，使大柱塞向上移动了 S_2 距离，它得出的体积 $A_2 S_2$ 即等于 $A_1 S_1$ ，故有

$$A_1 A_1 = A_2 S_2$$

所以

$$S_2 = S_1 \frac{A_1}{A_2}$$

上式说明，大柱塞上升的距离与其负载的大小无关。当小柱塞向下移动的距离 S_1 为一定值时，大柱塞上升的距离 S_2 取决于小、大柱塞面积 A_1 、 A_2 之比。由于 A_2 比 A_1 大得多，所以 S_2 比 S_1 小得多。

二、液压传动系统组成及图形符号

下面以东风 EQ340 型自卸汽车车箱举倾机构为例，说明液压传动系统的组成，见图 1-4 所示。

当油泵 2 运转，车箱举倾机构不工作时，分配阀 4 中的阀芯处于图中所示位置。此时，油泵所输出的压力油经单向阀 3，分配阀中通路 A 及回油管返回油箱。由于液压缸 8 活塞上、下腔均与油箱连通，此时液压缸处于不工作状态。

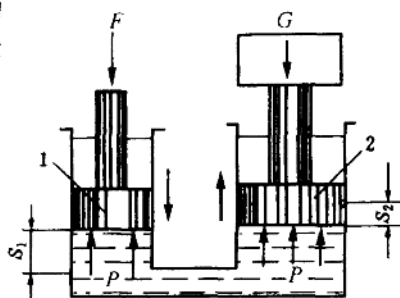


图 1-3 密封连通器

1—小柱塞 2—大柱塞

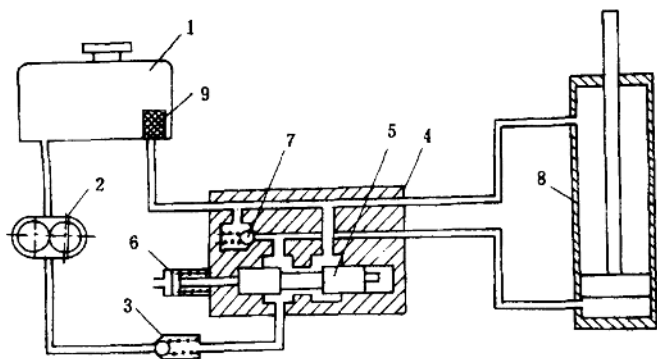


图 1-4 东风 EQ340 型自卸汽车车箱举倾机构结构简图

1—油箱 2—油泵 3—单向阀 4—分配阀 5—阀芯 6—气动缸 7—限压阀 8—液压缸 9—滤油器

当压缩空气通过操纵阀进入气动缸 6 时，压缩空气推动气动缸活塞右移，分配阀阀芯也随之右移，将通路 A 关闭。从油泵输出的压力油经分配阀进入液压缸活塞下腔，推动液压缸活塞上移，通过活塞杆将车箱举升。

为了防止液压系统过载，在液压缸的进油路上装有限压阀 7。当系统油压超过一定值时，限压阀开启，一部分压力油通过限压阀返回油箱，系统油压则不再升高。

当压缩空气经操纵阀从气动缸 6 排出时，气动缸 6 活塞在弹簧作用下回位，分配阀阀芯也返回到原来位置（图中所示位置）。此时，液压缸活塞下腔通过分配阀与回油管连通。液压缸活塞下腔压力油返回油箱，车箱在自重作用下下降。

综上所述，通常一个液压系统由以下四个部分组成：

(1) 动力元件——油泵，是将机械能转换为液体的压力能的能量转换元件。

(2) 执行元件——液压缸，是将液体的压力能转换为机械能的能量转换元件。

(3) 控制元件——各种阀，如分配阀、单向阀和限压阀等，用于控制系统所需要的力、速度和方向，以满足机械的工作要求。

(4) 辅助元件——包括油箱、滤油器、油管、管接头及密封件等。

液压系统就是按机械的工作要求，用管路将上述液压元件组合在一起，形成一个整体，使之完成一定的工作循环。

液压系统由许多元件组成，如果用各元件的结构图来表达整个液压系统，则绘制起来非常复杂，而且往往难于将其原理表达清楚，因而实践中常以各种符号表示元件的职能，并将各元件的符号用通路连接起来组成液压系统图，以表示液压传动的原理。

图 1-5 为用我国制订的图形符号表示的东风 EQ340 型自卸汽车车箱举倾机构液压系统图。现行的液压系统图图形符号只表示

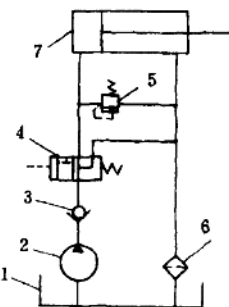


图 1-5 东风 EQ340 型自卸汽车车箱举倾机构液压系统图

1—油箱 2—油泵
3—单向阀 4—分配阀
5—限压阀 6—滤油器
7—液压缸

元件的职能、连接系统的通路，不表示元件的具体结构和参数。

三、液压传动的特点

液压传动与机械传动、电力传动、气动传动等相比较，具有以下特点。

(一) 液压传动的优点

(1) 液压传动装置运动较平稳，能在低速下稳定运动。能方便地在运转中实现无级调速，且调速范围大。

(2) 体积小，重量轻，功率大。因而其惯性小，换向频率高。液压传动采用高压时，容易获得很大的力或力矩。

(3) 液压传动装置的控制、调节比较简单，操作比较方便。它与电、气配合可组成性能好、自动化程度高的传动及控制系统。

(4) 因传动介质为油液，故液压元件有自我润滑作用，有利于延长元件的使用寿命。

(5) 液压元件易于实现标准化、通用化，便于组织专业性大批生产，从而可以提高生产率、提高产品质量，降低成本。

(二) 液压传动的缺点

(1) 液压元件相对运动零件表面不可避免有泄漏，而引起容积损失；油液在管路中流动，以及经过液压元件时都要产生压力损失，这些都会引起液压系统的总效率降低。

(2) 油温的变化要引起油液粘度的变化，会影响液压系统的工作稳定性。因此，在高温及低温条件下，均不宜采用液压传动。

(3) 为了减少泄漏，液压元件的制造精度要求较高。由于液压元件相对运动件间的配合间隙很小，所以对油的污染比较敏感，要求有防止油液污染和良好的过滤设施。

第二节 液压油

液压油一般都采用矿物油，它在液压传动中既作为传递能量的介质，同时又起着润滑有关零件的作用。因此，液压油质量的优劣，直接影响液压系统的工作。为了能够合理的选用和正确使用液压油，首先应了解它的性质。

一、液压油的性质

(一) 密度和重度

对于均质液体，其单位体积的质量就是液体的密度 ρ ，即

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

式中 V ——液体的体积；

m ——体积 V 中液体的质量。

对于均质液体，其单位体积的重量称为重度 r ，即

$$r = \frac{G}{V}$$

由于 $G = mg$ ，所以，密度 ρ 和重度 r 的关系是： $r = \rho g$ 。 g 为重力加速度， $g = 9.81 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2} = 981 \text{ cm} \cdot \text{s}^{-2}$ 。在国际单位制 (SI) 中，液体的密度单位用 $\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$ ；重度单位用 $\text{N} \cdot \text{m}^{-3}$ 。

液体的密度和重度随压力和温度而变化。但一般情况，这种变化很小，可以忽略不计。在计算时可取 $\rho = 890 \sim 920 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$ ； $r = 8.7 \times 10^3 \sim 9 \times 10^3 \text{ N} \cdot \text{m}^{-3}$ 。

(二) 液体的压缩性

液体的压缩性是指液体受压后其体积变小的性能。压缩性的大小用体积压缩系数表示，其定义为：受压液体单位压力变化时，液体体积的相对变化值。参考图 1-6，假定压力为 p 时，液体体积为 V ；压力增加为 $p + \Delta p$ 时，液体体积为 $V - \Delta V$ 。根据定义，液体的压缩性系数为

$$\beta = - \frac{1}{\Delta p} \cdot \frac{\Delta V}{V}$$

式中 β ——液体的压缩性系数；

ΔV ——液体的压力变化所引起的液体体积变化值；

ΔP ——液体的压力变化值。

压力增大时，液体体积减小；反之，则增大，所以 $\Delta V/V$ 为负值。为了使 β 为正值，故在式中的右边加了一个负号。

液体在受压后的体积 V_1 为

$$V_1 = V - \Delta V = V (1 - \beta \Delta p)$$

液压油的压缩性系数 β 值一般为 $(5 \sim 7) \times 10^{-10} (\text{m}^2/\text{N})$ 。

由于液压油的压缩率很小，故在通常情况，可认为油是不可压缩的，这是液体区别于气体的最主要的标志。当液压油混有空气时，其压缩性便显著增加，将使液压系统的工作恶化。所以，在设计和使用中应尽力防止空气进入油中。但压力很高时，对某些特殊品种的液压油，例如硅油，却具有很高的可压缩性（可被压缩 35% 左右）。故在汽车上可用作液体弹簧（详见第七章第三节）。

(三) 液体的粘度

液体在外力作用下流动时，分子间的内聚力阻碍分子间的相对运动而产生一种内摩擦力。液体的这种性质，叫做液体的粘性。液体粘性的大小用粘度来表示。粘度大，液层间内摩擦力就大，油液就“稠”；反之，油液就“稀”。粘度是液体最重要的物理特性之一，是选择液压油的主要依据。

常用的粘度表示方法有三种：绝对粘度（动力粘度）、运动粘度和相对粘度。

1. 绝对粘度

如图 1-7 所示，在两个平行平板（下板不动，上板动）之间充满某种液体。当上板以速度 v 相对于下平板移动时，由于液体分子与固体壁面间的附着力，使紧挨着上平板的一层极薄的液体跟着上平板一起以速度 v 运动，而紧挨着下平板的极薄的一层液体则

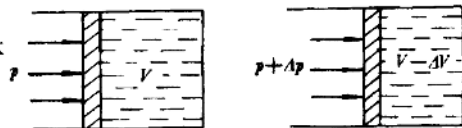


图 1-6 压力升高时液体体积的变化

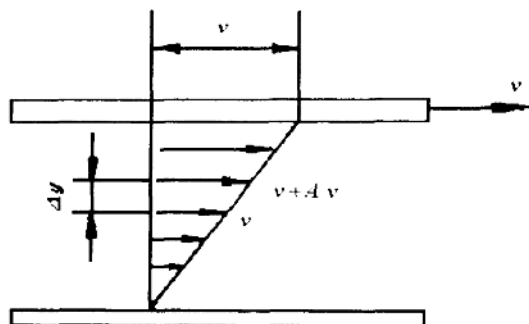


图 1-7 液体粘性示意图

粘附在下平板上不动，中间各层液体则由于液体的粘性从上到下按递减的速度向右移动（这是由于相邻两薄层液体间分子的内聚力对上层液体起阻滞作用，对下层液体起拖曳作用的缘故）。

实验证明，相邻液层间单位面积上的内摩擦力 F_f 与两液层间的速度差 Δv 成正比，与两液层间的距离 Δy 成反比，即

$$F_f = \mu \frac{\Delta v}{\Delta y}$$

式中 μ ——比例系数，称为粘性系数或绝对粘度；

$\frac{\Delta v}{\Delta y}$ ——速度梯度，即液层速度沿着平板间隔方向（图示之 y 方向）的变化率。

绝对粘度的物理意义是，液体在单位速度梯度下流动时，其单位面上所产生的内摩擦力。

在 SI 制中，绝对粘度用 $\text{Pa}\cdot\text{s}$ ——帕·秒表示， $1\text{Pa}\cdot\text{s} = 1\text{N}\cdot\text{s}/\text{m}^2$ 。绝对粘度也称为动力粘度，之所以称为动力粘度，是因为在它的量纲中有动力学的要素——力的缘故。

2. 运动粘度

液体的绝对粘度与其密度的比值称为液体的运动粘度，并以符号 ν 表示。即

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

运动粘度 ν 的单位过去用斯 (St) 或厘斯 (cSt) 表示。在 SI 中则以 m^2/s 为单位， $1\text{m}^2/\text{s} = 10^4 \text{St} = 10^6 \text{cSt}$ 。日前在生产实际中仍习惯用厘斯这个单位。

运动粘度没有什么特殊的物理意义，只是因为理论分析和计算中常遇到 μ 与 ρ 之比值，为方便起见采用 ν 来表示。习惯上它用来标志液体的粘度，例如，我国液压油的牌号就是以这种油液在 50°C 时运动粘度 ν 的平均值来命名的，如 20 号液压油，意即 $\nu_{50} = 20\text{cSt}$ 。

3. 相对粘度

由于绝对粘度很难测量，所以常利用液体的粘性越大通过量孔越慢的特性来测量液

体的相对粘度。

相对粘度是采用恩格勒粘度计来测量液体的粘度。这种仪器的测量方法是，使 200cm^3 的被试油液在某一恒定温度下，借自重流过孔径为 2.8mm 的小孔时，测出所需的时间 t_1 与同一体积的蒸馏水在 20°C 时，流过该小孔所需时间 t_2 的比值，该比值叫做该恒定温度下的恩氏粘度 $^\circ E_t$ ，即

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

工业上常以 20°C 、 50°C 、 100°C 作为测量恩氏粘度的标准温度，相对粘度以符号 $^\circ E_{20}$ 、 $^\circ E_{50}$ 、 $^\circ E_{100}$ 来表示。在液压传动中，一般以 50°C 作为测量的标准温度，相应符号为 $^\circ E_{50}$ 表示。

已知恩氏粘度后，可用下面的经验公式将恩氏粘度换算成运动粘度：

$$\nu = 7.31^\circ E_t - \frac{6.31}{^\circ E_t} \quad (\text{cSt})$$

（四）粘度和温度的关系

温度对粘度的影响很大，油温升高时，油液的粘度会显著下降。油液粘度与温度之间的关系称为油液的粘温特性，不同的油液有不同的粘温特性。液压油的粘温特性可从有关液压手册的粘温关系图中直接查出。

油液的粘温特性直接影响液压系统的工作稳定性、泄漏和效率等。因此，在选择液压油时要特别注意粘温特性。

二、对液压油的基本要求及其选用

液压油在液压传动系统中除传递能量外，还具有润滑、冷却的作用。汽车的露天使用环境和复杂多变的负荷条件，液压油应具备以下性能。

（1）低凝点。也就是好的流动性，汽车要在露天的寒冷气温下工作，要求低温起动液压装置时，液压油容易被油泵吸入并在系统内循环，所以油的低温流动性要好。

（2）粘度适宜。粘度过高，油泵吸油困难，流动阻力增大，压力损失也增大，机械效率也下降；粘度过小，泄漏损失增大，磨损增加，泵的容积损失增大，压力难以维持，甚至控制系统失调。所以液压油的粘度必须适宜。

（3）粘温特性好。液压油起动前温度低，冬季在寒冷的北方可达 -55°C ，而转动后油温却很高，有的可高达 120°C 以上。如粘温性能不好，则低温时粘度过高，难以起动；高温时粘度过低，密封性差。所以，在使用温度范围内，油液粘度随温度的变化越小越好，即应具有良好的粘温性能。

（4）良好的润滑性。液压元件中有许多相对运动的摩擦副。这些摩擦副，往往承受很大的负荷，同时又有相当高的相对运动速度。这些部位要靠液压油来润滑，以免发生磨损和烧伤，因此液压油应该具有良好的润滑性。润滑性的好坏通常是以零件表面生成的油膜强度来衡量的。若油膜越不易破裂，则润滑性能越好。

（5）抗氧化安定性好。液压油在工作过程中和空气接触，又存在金属和杂物催化的影响，油容易被氧化。氧化生成胶质等污染物，堵塞滤油器和管道，使液压系统工作不

稳定,降低效率,甚至停止工作,所以要求油抗氧化安定性好。

(6) 防锈性和抗腐蚀性好。液压油在使用过程中,由于水和空气的共同作用,液压元件会发生锈蚀,锈蚀粒子随油循环,造成磨料磨损,致使液压元件损坏,所以液压油防锈性和抗腐蚀性的好坏关系到液压元件寿命的长短,是重要的性质之一。

(7) 抗泡沫性好。液压油中侵入空气,会使系统工作显著恶化。因为低压空气的可压缩性为油液的1 000倍,所有混有空气泡的液压油,使能量传递不稳,产生振动和噪声。气泡的存在,使油与空气接触面增大,加速油氧化变质。所以要求液压油释放空气的性能好。通常加入抗泡剂以提高油的抗泡性。

(8) 对密封材料适应性好。液压系统的密封是保证系统安全可靠工作的重要条件。通常密封材料是橡胶,如果不适应就会使橡胶溶胀、软化或变硬,均丧失密封性,故要求油的适应性好。

液压系统通常采用矿物油,常用的有机械油、汽轮机油、变压器油及合成锭子油等。随着液压技术的发展,对液压油提出了高的和不同的要求,油液经过精炼或在其中加入各种改善其性能的添加剂——抗氧化、抗泡沫、抗磨损、防锈等添加剂,以提高其使用性能。

液压油品种的选择,一般根据液压装置本身的使用性能和工作环境等因素确定。当品种选定以后,主要考虑油液的粘度。在确定油液粘度时应考虑下列因素:工作压力的高低、工作环境温度的高低、工作部件运动速度的高低。当系统工作压力较高、环境温度较高、工作部件运动速度较低时,为了减少漏损,宜采用粘度较高的液压油;当系统工作压力较低、环境温度较低、工作部件运动速度较高时,这时泄漏对系统的影响相对减少,而液体的内摩擦阻力影响较大,应选用粘度较低的液压油。此外,各类油泵对液压油的粘度有一个许用范围。其最大粘度主要取决于该类泵的自吸能力,而其最小粘度则主要考虑摩擦时的润滑和泄漏。

表 1-1 为按液压泵类型推荐用油粘度,可供选用时参考。

表 1-1 按液压泵类型推荐用油粘度 [cSt (50℃)]

泵 类 型		工作温度 5 ~ 40℃	工作温度 40 ~ 80℃
齿 轮 泵		19 ~ 42	58 ~ 98
叶 片 泵	工作压力 ≤ 7MPa	19 ~ 29	25 ~ 44
	工作压力 > 7MPa	31 ~ 42	35 ~ 55
轴 向 柱 塞 泵		26 ~ 42	42 ~ 93
径 向 柱 塞 泵		19 ~ 29	38 ~ 135

第三节 液压传动的基本参数

液压传动的基本参数是压力、流量和功率。

一、液体的压力

液体在单位面积上所承受的法向作用力,通称为压力,而在物理学中称为压强。设