

本册是新编写的，未出过试用本。

全书分三部分。第一部分是基本概念，扼要阐述液压基本原理，液压用油，通用标准及液压系统图图形符号等；第二部分是液压元件，分别介绍各种泵、阀、油缸、操纵箱和辅助装置等；第三部分是液压系统，较详细地以实例来说明各种基本回路、随动系统和各种典型机床的液压系统。针对修理对象品种多的特点，除适当地选用一些国外资料之外，也有选择地介绍了一些旧式机床的液压系统。

本册是由天津拖拉机制造厂编写，北京第六机床厂整理补充的，顺此一并说明。

液 压 传 动

(修订第一版)

《机修手册》第一篇修订小组

*

机械工业出版社出版 (北京阜成门外百万庄南街一号)

(北京市书刊出版业营业许可出字第117号)

机械工业出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·新华书店经售

*

开本 $850 \times 1168^{1/32}$ · 印张 $27^{1/4}$ · 插页 4 · 字数 939 千字

1977年11月北京第一版·1977年11月北京第一次印刷

印数000,001—95,000·定价2.30元

*

统一书号：15033·4381

修 订 说 明

《机修手册》试用本从1966年开始分册出版，到1973年底，已基本出齐。自从无产阶级文化大革命以来，全国人民在毛主席革命路线的指引下，掀起抓革命、促生产的高潮，我国社会主义革命和经济建设正在飞跃前进。近几年来，广大机修工作者纷纷来信要求我们再版。我们考虑到，试用本有部分内容已陈旧了，未出版的少数分册，由于完稿时间较早，亦存在同样的问题。为此，未出版的分册也就不再出版试用本，而连同已出版的分册一起进行修订，一律作为“修订第一版”出版。

本手册修订后共分七篇。第一篇：设备修理的设计、计算与测绘；第二篇：设备零件的修复和加工工艺；第三篇：金属切削机床的修理；第四篇：铸造、锻压、起重运输设备和工业炉的修理；第五篇：动力设备的修理；第六篇：电气设备的修理；第七篇：设备的保养。

本篇是以试用本第一篇为基础进行修订的。原有的十七章，除第十七章“设备主要备件的制造工艺”划归第二篇之外，其余十六章均加保留。由于合并原有第一、二、三章为一章，另增加“标准件”一章，所以本篇现有十五章，分为十三册。即：第一章“设备修理的基本资料”（第一册）；第二章“设备修理的常用材料”（第二册）；第三章“圆柱齿轮传动”（第三册）；第四章“圆锥齿轮传动”（第四册）；第五章“蜗杆传动”（第五册）；第六章“皮带传动”和第七章“链传动”（第六册）；第八章“螺纹与滚珠丝杠副”（第七册）；第九章“弹簧”和第十章“键联结”（第八册）；第十一章“联轴器”（第九册）；第十二章“标准件”（第十册）；第十三章“滚动轴承”（第十一册）；第十四章“滑动轴承”（第十二册）；第十五章“液压传动”（第十三册）。对于保留的章节，都作了不同程度的修改与补充。其中第四章“圆锥齿轮传动”是重新编写的，第十五章“液压传动”未出过试用本，也是重新编写的。

此次修订，修订小组和各编写单位在接受广大读者对试用本的合理意见的基础上，还进行了一定的调查研究。尽管如此，修订本仍难免有不足之处或错误，希望广大读者继续提出意见和批评，以便重版时修正。

本篇修订工作是在北京市机械工业局和汽车工业公司的领导下组成修订小组负责进行的。参加修订小组的有：北京汽车制造厂，北京第一机床厂，北京内燃机总厂，北京开关厂，北京第六机床厂，北京机床配件厂，北京起重机器厂等，顺此一并说明。

目 次

一、概述	15-1
(一) 液压传动及其应用	15-1
(二) 液压传动的特点	15-2
(三) 液压系统的组成	15-2
(四) 液压传动系统的分类	15-3
1. 开式系统	15-4
2. 闭式系统	15-4
二、基础理论	15-5
(一) 液体的物理特性	15-5
(二) 液体压力及其传播	15-8
1. 水静压力及其特性	15-8
2. 水静压力的产生和传递	15-9
3. 大气压力及相对压力	15-11
4. 液体流动时的动压力	15-11
(三) 液流的连续性	15-12
(四) 液体的两种流动状态——层流与紊流	15-12
(五) 伯努利定理	15-14
(六) 压力损失	15-16
1. 直管内压力损失的计算	15-16
2. 局部压力损失的计算	15-18
3. 管路系统总压力损失	15-18
(七) 缝隙及小孔的流量计算	15-31
三、液压用油	15-33
(一) 对液压用油的要求	15-33
(二) 液压用油的粘度	15-34
1. 粘度及粘度换算	15-34
2. 粘度与温度的关系	15-37
3. 粘度指数	15-38
4. 粘度与压力的关系	15-47
5. 调合油的粘度及调合率的计算	15-47
(三) 液压用油的性质及选择	15-49
1. 液压用油的选择	15-49

2. 液压用油的性质	15-51
(四) 国内、外油品对照表	15-57
四、通用标准及液压系统图图形符号	15-64
(一) 液压系统压力和流量	15-64
1. 压力分级	15-64
2. 公称压力和公称流量系列参数	15-64
3. 管道系统试验压力	15-65
(二) 液压系统管路公称通径系列参数	15-65
(三) 液压元件用柱塞、滑阀、活塞杆外径和油缸内径系列参数	15-65
(四) 液压系统图图形符号 (GB 786-65) 及各国图形符号对照表	15-66
五、油泵	15-119
(一) 油泵总论	15-119
1. 油泵的分类	15-119
2. 油泵的工作原理	15-120
3. 油泵泄漏与困油现象	15-123
4. 油泵的参数计算	15-123
5. 油泵的选用	15-123
6. 油泵的安装	15-123
7. 油泵零件的配合间隙	15-135
8. 油泵的试验	15-136
(二) 齿轮油泵	15-138
1. 齿轮油泵的结构	15-138
2. 齿轮油泵主要零件的结构、材料及精度要求	15-142
3. 常用齿轮油泵技术规格及外形尺寸	15-157
(三) 叶片油泵	15-168
1. 叶片油泵的结构	15-168
2. 叶片油泵主要零件的结构、材料及精度要求	15-177
3. 常用叶片油泵的技术规格及外形尺寸	15-193
(四) 柱塞油泵	15-234
1. 柱塞油泵的结构	15-234
2. 柱塞油泵的主要零件及技术要求	15-239
3. 常用柱塞油泵的技术规格及外形尺寸	15-244
(五) 螺杆油泵	15-262
1. 螺杆油泵的结构	15-262
2. 螺杆油泵的主要零件及技术要求	15-262
3. LB 型螺杆油泵的技术规格及外形尺寸	15-266

六、液压马达与动力油缸	15-267
(一) 液压马达	15-267
1. 液压马达概述	15-267
2. 常见液压马达的结构	15-268
3. 液压马达参数计算	15-274
4. 液压马达的技术规格及外形尺寸	15-275
(二) 动力油缸	15-293
1. 油缸分类	15-293
2. 油缸的典型结构	15-293
3. 油缸主要尺寸参数及加工工艺	15-306
4. 油缸的材料及技术条件	15-308
5. 油缸的密封装置	15-309
6. 油缸的主要参数	15-312
7. 油缸的计算	15-314
(三) 液压马达及动力油缸的试验	15-329
1. 液压马达的试验	15-329
2. 动力油缸的试验	15-329
七、压力、流量、方向控制阀及操纵箱	15-335
(一) 阀类总论	15-335
1. 阀及其分类	15-335
2. 阀的结构原理	15-336
3. 阀的应用	15-347
4. 阀的常用材料和技术要求	15-360
5. 阀的试验	15-361
6. 中、低压及中、高压系列液压阀的型号说明	15-385
(二) 压力控制阀	15-388
1. 溢流阀	15-388
2. 减压阀	15-401
3. 顺序阀与单向顺序阀	15-411
4. 压力继电器	15-426
(三) 流量控制阀	15-432
1. 节流阀	15-432
2. 调速阀	15-445
3. 单向行程节流阀、单向行程调速阀、单向减速阀与延时阀	15-456
(四) 方向控制阀	15-464
1. 换向阀	15-464

2. 单向阀、液控单向阀及压力表开关	15-576
(五) 操纵箱	15-599
1. 常见的液压操纵箱	15-602
2. 几种旧型号液压操纵箱	15-617
3. 常见的液压操纵箱的技术规格	15-620
附录: 连接法兰	15-627
八、辅助装置	15-629
(一) 蓄能器	15-629
1. 蓄能器的种类、用途及特点	15-629
2. 蓄能器的应用	15-630
3. 蓄能器的容量计算	15-633
(二) 滤油器	15-636
1. 滤油器的作用及要求	15-636
2. 常用滤油器的类型及特性	15-637
3. 滤油器的选择	15-638
4. 滤油器在系统中的安装	15-639
5. 滤油介质规格和技术数据	15-640
6. 常见滤油器的技术规格及外形尺寸	15-651
(三) 润滑油稳定器	15-663
(四) 油管及管接头	15-664
1. 油管	15-664
2. 管接头	15-667
(五) 排气装置	15-671
(六) 指示控制仪表	15-671
1. 压力表	15-671
2. 差压计及流量计	15-671
九、液压系统的基本回路	15-679
(一) 压力控制回路	15-679
1. 调压回路	15-679
2. 减压回路	15-680
3. 卸荷回路	15-681
4. 多缸顺序动作回路	15-684
5. 平衡回路 (背压回路)	15-688
6. 增压回路	15-688
(二) 速度控制回路	15-692
1. 调速回路	15-692

2. 速度变换回路	15-696
3. 同步回路	15-700
4. 周期运动 (间歇运动) 回路	15-707
5. 气压与油压并用回路	15-709
(三) 方向控制回路	15-710
1. 换向回路	15-710
2. 锁紧回路	15-715
3. 液控回路	15-716
4. 多缸的控制回路	15-716
5. 制动 (刹车) 回路	15-717
(四) 油泵的并联和串联回路	15-718
1. 油泵的并联	15-718
2. 油泵的串联	15-718
(五) 液压马达回路	15-721
1. 恒力矩驱动回路	15-721
2. 恒功率驱动回路	15-721
3. 制动回路	15-722
4. 采用补油装置的回路	15-723
5. 并联结合回路	15-723
6. 串联结合回路	15-723
7. 速度控制回路	15-724
(六) 随动回路	15-724
1. 位置控制回路	15-725
2. 速度控制回路	15-726
3. 跟踪回路	15-726
4. 油缸同步回路	15-726
5. 控制油泵输油量的回路	15-728
十、液压随动系统	15-729
(一) 液压随动系统的概念	15-729
1. 液压随动系统的工作原理	15-729
2. 液压随动系统的特点	15-731
3. 液压随动系统的分类	15-732
(二) 随动阀和电液随动阀	15-732
1. 随动阀	15-732
2. 电液随动阀	15-736
(三) 对液压随动系统的基本要求	15-739

1.工作的稳定性	15-739
2.工作精度	15-740
3.过渡过程品质	15-740
(四) 液压随动系统的应用	15-741
1.变量泵手动伺服机构	15-741
2.大型机床工作台的手动机构	15-741
3.液压扭矩放大器在数字程序控制机床上的应用	15-742
4.YFD4A-1型液压仿形刀架	15-743
5.转向液压助力器	15-752
十一、典型机床的液压系统	15-754
(一) 车、镗类机床的液压系统	15-754
1.C720K半自动仿型车床的液压系统	15-754
2.CE7112半自动仿型车床的液压系统	15-757
3.CA 7620半自动车床的液压系统	15-757
4.CH9220 液压半自动车床的液压系统	15-760
5.CZ9220 液压自动车床的液压系统	15-765
6.T760双面金刚石镗床的液压系统	15-767
(二) 铣床类机床的液压系统	15-769
1.YB6012半自动花键轴铣床的液压系统	15-769
2.X920键槽铣床的液压系统	15-770
3.XK-70型双座标程序控制铣床的液压系统	15-773
(三) 刨、插类机床的液压系统	15-774
1.BY2016龙门刨床的液压系统	15-774
2.B 690牛头刨床的液压系统	15-776
3.B 6100牛头刨床的液压系统	15-778
4.B540插床的液压系统	15-785
(四) 磨床类机床的液压系统	15-786
1.M131W万能外圆磨床的液压系统	15-786
2.M1432A 万能外圆磨床的液压系统	15-793
3.M1432B 外圆磨床的液压系统	15-793
4.M125K外圆磨床的液压系统	15-793
5.MMB1412半自动外圆磨床的液压系统	15-795
6.M210内圆磨床的液压系统	15-797
7.M250内圆磨床的液压系统	15-797
8.M228半自动内圆磨床的液压系统	15-800
9.M7120A平面磨床的液压系统	15-804

10. MM7120平面磨床的液压系统	15-808
11. M7150A平面磨床的液压系统	15-816
12. M8612A花键磨床的液压系统	15-818
13. MM52125双柱导轨磨床的液压系统	15-821
(五) Z37摇臂钻床的液压系统	15-824
(六) 拉床类机床的液压系统	15-824
1. L620卧式拉床的液压系统	15-824
2. L720立式拉床的液压系统	15-826
(七) 锯床类机床的液压系统	15-826
1. G624圆盘锯床的液压系统	15-826
2. G72弓锯床的液压系统	15-828
(八) 油压机床的液压系统	15-829
1. 63T油压机的液压系统	15-829
2. Y32-300四柱式万能液压机的液压系统	15-830
(九) 动力头的液压系统	15-832
1. Y424型自驱式动力头的液压系统	15-833
2. Y90型他驱式动力滑台的液压系统	15-835
3. YT4033型自驱式动力头的液压系统	15-838
4. YT4546型他驱式动力滑台的液压系统	15-840
(十) M4215立式珩磨机床的液压系统	15-846
(十一) 电解加工机床的液压系统	15-849
1. 电解加工简介	15-849
2. 电解加工的简单原理	15-849
3. DJ6401立式电解加工机床的液压系统	15-850
表次 (代索引)	15-852

一、概 述

(一) 液压传动及其应用

液压传动是以液体作为工作介质来传递动力和动作讯号的系统。

随着我国社会主义建设事业的蓬勃发展，液压传动在各个工业部门得到了越来越广泛的应用。它与机械、电气传动相比较，具有如下的优缺点：

优点：

- 1) 易于获得很大的力或力矩，并易于控制；
- 2) 易于实现直线往复运动或摆动，直接推动工作机构；
- 3) 在工作过程中能进行较大范围的无级变速，且结构简单；
- 4) 能容量（输出能量与其重量的比值）大；
- 5) 传递运动平稳、均匀；
- 6) 在往复和旋转运动中，可经常快速而无冲击的变速及频繁换向；
- 7) 可获得各种复杂动作，使机械的自动化程度大大提高，与电气传动、电气控制相结合，已成为目前各种机械自动化的主要手段；
- 8) 与机械传动相比易于布局及操纵；
- 9) 易于防止过载或事故；
- 10) 操纵力较小，操纵灵便；
- 11) 自动润滑，元件的寿命较长；
- 12) 易于实现标准化、系列化。

缺点：

1) 有泄漏，且油有一定的可压缩性。所以，传动是挠性的，不适于定比传动；

2) 泄漏引起容积损失。此外，有压力、机械摩擦损失，所以传动效率低些；

3) 油的粘度随温度的变化而变化，引起工作机构的不稳定，且液压系统不宜在高温及低温下工作；

4) 空气渗入液压系统后，引起系统的工作不良，如发生振动、爬行、噪音等；

5) 零件加工质量（光洁度、几何精度等）要求较高；

6) 液压系统故障的分析与排除比较困难。

工程机械、锻压设备、重型机械采用液压传动，主要取其传递力量大，而机构又简单的优点；舵空工业采用液压传动，主要取其重量轻、体积小优点；机床中采用液压传动，主要取其便于无级调速、自动化、无间隙的直接传动及可实现频繁换向等优点。

(二) 液压传动的特点

液体传动，按其工作原理分为容积式和动力式两类。容积式液体传动又称为液压传动，其传动原理见图 15-1-1。

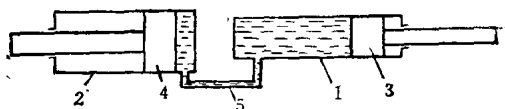


图15-1-1 液压传动原理图

1、2—油缸；3、4—活塞；5—油管

油缸工作腔与油管中充满液体并与大气隔绝，活塞和油缸配合很好，既能滑动又不使液体渗漏。当活塞3向左运动时，缸1左腔体积减小，液体经油管5压入缸2右腔，推动活塞4。可以看到，在这种传动方式中，是靠充满油缸、管而又与外界隔绝的液体来传动的。

液压传动有以下几个特点：

- 1) 以液体为工作介质；
- 2) 由于液体没有固定的形状，但有一定的体积，这种传动需在密闭的容器（缸、管）内进行；
- 3) 液体只能受压力，不能受其它的力，所以，在这里是靠受静压力的液体（液体静压力）传动的。

可以归纳为一句话：“液压传动（静压传动）是靠密闭容器内受静压力的液体来传动的一种传动方式”。

动力式液体传动又称为液力传动，是靠液体流动时的动能（流速产生的动压力）来传动的，如水轮机、汽车和内燃机车中的液力偶合器，液力变距器等，本章不作介绍。

(三) 液压系统的组成

液压系统一般由四部分组成：

(1) 能源部分 能量输入装置，如油泵它将机械能传给液体，转换成液体的压力能；

(2) 控制部分 能量控制装置，如压力阀、流量阀和方向阀等，它们可控制和调节液流的压力、流量（速度）及方向，以满足机器工作性能的要求，实现各种不同的工作循环；

(3) 工作部分 能量输出装置，如油马达、油缸，它把液体的压力能转换为机械能，输出到工作机构上去；

(4) 辅助装置 包括油箱、油管、管接头、蓄能器、冷却器、滤油器以及各种指示仪表等。

液压系统的组成可用图 15-1-2 表示。

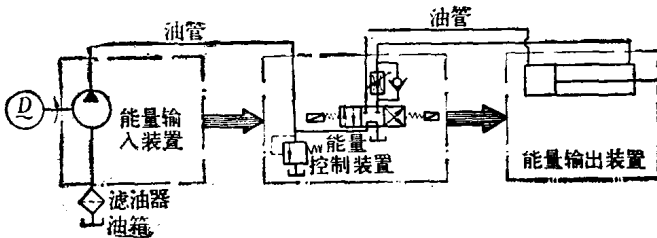


图15-1-2 液压系统的组成

(四) 液压传动系统的分类

按液压油在系统中的循环特性，可分为开式系统及闭式系统（见图 15-1-3）。

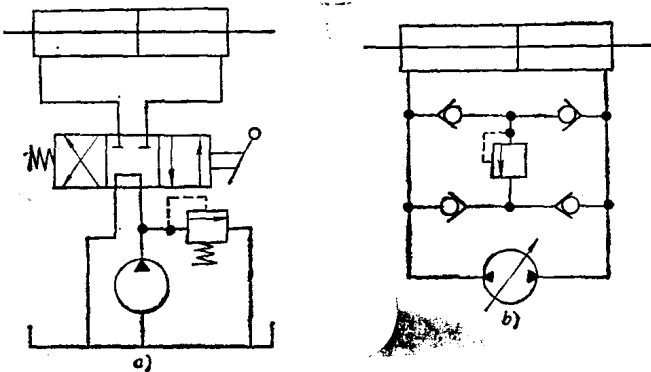


图15-1-3 开式及闭式系统传动原理图

a) 开式系统；b) 闭式系统

1. 开式系统

油液是从油箱中循环进入液压系统的, 油泵从油箱吸油, 输入给能量输出装置(油缸或液压马达), 驱动油缸或液压马达运动, 从能量输出装置排出的油液又流回油箱。

开式系统结构较简单, 油液可在油箱中很好地冷却和沉淀杂质, 散热良好, 因而应用广泛。但油箱所占空间体积较大, 并且油液在较大的油箱中与空气接触及回油管中压力较低, 空气易渗入油液中, 导致工作机构运动不稳定及其他不良后果。由于油泵靠吸油腔中形成局部真空来从油箱吸油, 所以系统中采用自吸能力差的油泵(大流量或高压柱塞泵)时, 就需要装设辅助油泵。

2. 闭式系统

油液在系统中形成闭式循环, 从油泵吸入的油液, 输入给能量输出装置(油缸或液压马达), 驱动油缸或液压马达运动, 而从能量输出装置排出的油液不流回油箱, 而直接流入油泵的吸油口, 形成一个闭式循环。

闭式系统结构复杂。为了补偿泄漏(包括油泵、油缸或液压马达、阀等处的泄漏)和能量输出装置进出流量之差, 仍然要设置油箱及辅助油泵或吸油阀等, 但这个油箱的容积比开式系统的小得多, 因而结构紧凑。由于这种系统中的油液基本上都是在主油路内循环, 因此, 系统的散热条件较差, 油液容易发热, 温升较高, 内泄漏较大, 容积效率低, 并且对过滤装置要求较高。但闭式系统的回油管中有一定的压力, 油液与空气接触很少, 空气不容易渗入油液, 所以液压系统工作比较平稳。

此外, 在闭式系统中, 由于油液形成闭式循环, 还具有两个特点:

1) 闭式系统可用改变油泵输油方向(变向变量泵)的方法来改变能量输出装置运动方向, 而不需用换向阀, 从而减少了换向时的冲击。

2) 闭式系统可将开式系统回油背压所造成的能量损失及工作部体换向时的能量损失回收。

开式系统宜用于小功率的系统, 或固定的机械上, 而闭式系统宜用于大功率且换向频繁的系统, 或移动的机械上。

二、基础理论

(一) 液体的物理特性

表15-2-1 液体的物理特性

物理特性名称	定义及单位名称之物理意义		公 式	单 位 因 次			矿物油之 系 数 值
				工程单位	物理单位	单位换算	
粘性	运动液体内部产生摩擦阻力，称为粘性。粘性的大小用粘度表示	动力粘度（或称为绝对粘度） η	面积为1米 ² ，距离为1米的两层液体，当其一层液体相对于另一层液体以1米/秒速度运动时的阻力	$\eta = \tau \frac{dY}{dV}$ η —油的动力粘度， τ —使相邻油膜产生速度梯度 $\frac{dV}{dY}$ 变化所需的剪应力， dY —相邻油膜层的间隔距离， dV —相邻油膜间的相对滑动速度			1 公斤力·秒/厘米 ² = 98.1 泊 = 9810 厘泊
		运动粘度 ν	在相同温度下动力粘度与密度的比值	米 ² /秒	厘米 ² /秒 (或称为斯脱克或施，施的百分之一为厘施)	1 米 ² /秒 = 10 ⁴ 施 = 10 ⁶ 厘施	
		相对粘度（或称为恩氏粘度及条件粘度） $^{\circ}E$	试油在某个标准温度 t （常用20°C、50°C、100°C），自重作用下，从恩氏粘度计流出200厘米 ³ 所需时间与同体积水在20°C流出相同体积所需时间的比值	度			

(续)

物理特性名称	定义及单位名称之物理意义	公 式	单 位 因 次			矿物油之 系 数 值
			工程单位	物理单位	单位换算	
密度 ρ	单位容积中液体的质量称为该液体的密度	$\rho = \frac{m}{V}$ m —液体质量, V —容积或体积	公斤·秒 ² / 米 ⁴	克/厘米 ³	1 克/厘米 ³ = 102 公斤· 秒 ² /米 ⁴	$\rho = 90.72$ ~93.78 公斤· 秒 ² /米 ⁴
重度 γ	单位体积的液体重量称为该液体的重度	$\gamma = \frac{G}{V}$ G —液体重量, V —容积或体积 $\gamma = \rho g$ g —重力加速度, ρ —密度	公斤/米 ³	克/厘米 ³		$\gamma = 890 \sim 920$ 公斤/米 ³
比重 Δ	物体的密度 (重度) 与水在 4°C 时的密度 (重度) 的比值	$\Delta = \frac{\rho}{\rho_{\text{水}}} = \frac{\gamma}{\gamma_{\text{水}}}$				$\Delta = 0.89 \sim$ 0.92
体积压缩系数 β_v^*	在温度不变的情况下, 增加单位压力时所发生的体积减少的相对变化量	$\beta_v = \frac{\Delta V}{V} \cdot \frac{1}{\Delta P}$ ΔV —体积为 V 的液体在所受压力变化 ΔP 后减少的体积, V —液体在压力变化前的体积, ΔP —压力增量	厘米 ² / 公斤力			$\beta_v = 5 \sim 7.5 \times$ 10^{-5} 厘米 ² / 公斤力

体积膨胀系数 E	体积压缩系数 β_v 的倒数	$E = \frac{1}{\beta_v}$	公斤力/厘米 ²		$E = 1.4 \sim 2 \times 10^4$ 公斤力/厘米 ²
体积膨胀系数 β_t	在压力不变情况下, 增加单位温度时所发生的体积增加的相对变化量	$\beta_t = \frac{\frac{\Delta V}{V}}{\Delta t}$ Δt —温度增量	1/°C		$\beta_t = 8.0 \sim 9 \times 10^{-4}/^\circ\text{C}$
比热 C	1克质量的液体, 温度升高1°C时所吸收的热量叫比热 m 克质量的液体, 温度升高1°C时所吸收的热量叫热容量	$C = \frac{Q_h}{m \Delta t}$ Q_h —液体温度升高所增加的热量, Δt —升高的温度	千卡/公斤·°C		$C = 0.4 \sim 0.5$ 千卡/公斤·°C
导热系数 λ	单位时间内, 单位长度温度降低1°C时单位面积通过的热量	$\lambda = \frac{Q_h l}{AT(t_1 - t_2)}$ l —两层液体间距离, A —两层液体之面积, T —传热时间, $t_1 - t_2$ —两层液体之温差	千卡/米·时·°C		$\lambda = 0.11$ 千卡/米·时·°C

* 在中低压液体传动中或液体容积较小时, 液体的压缩性可忽略不计。研究液体振动、冲击、压力变化很大的高压液压系统、精度要求很高的液压随动系统和其他过渡过程时, 则必须考虑压缩性。

(二) 液体压力及其传播

1. 水静压力及其特性

液压传动是靠液体静压力传动的。这里压力实际上是指单位面积上的压力，即压力强度，其常用单位是公斤力/厘米²，符号为 P 。水静压力是指液体处于静止状态下的压力，液压传动中所说压力都是指水静压力。水静压力具有以下两个特性：

1) 静止液体中，任何一点所受到的各个方向的水静压力都是相等的。

这个特性可简单说明如下：如果液体中某点受到各个方向的水静压力不等，那么液体就要运动，破坏了静止的条件，故静止液体中，任意一点所受到的各个方向的水静压力必须相等。

2) 水静压力垂直于承受压力的面，其方向与该面的内法线方向相同。

如果水静压力不垂直于承受压力的面，则液体就沿此面有相对运动；又如水静压力的方向不是与这个面的内法线方向相同，由于液体不能承受拉力，液体将离开这个面产生运动；这些都破坏了液体静止的条件，故该特性得到说明。

在液压传动中，作用在物体表面上的液体压力（水静压力），可视为均匀分布的压力。常常要计算作用在物体表面的均匀分布的液体压力的合力（又称总压力），如油缸活塞所受的液体压力的总压力（推力），安全阀阀芯所受的液体压力的合力等等。

如果承受液体压力的表面是一个平面，如图 15-2-1 所示的活塞左端面，

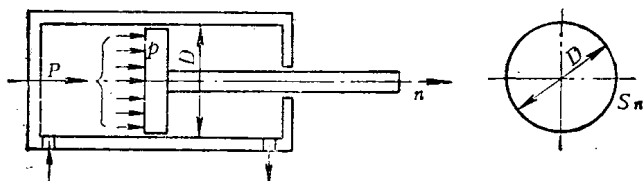


图 15-2-1

由于在此面上液体压力是均匀分布的（ $p = \text{常数}$ ），所以总压力 P 就等于压力 p 与该平面面积的乘积，用公式表示：

$$P = p F \quad (15-2-1)$$

式中 P ——表面上的总压力（公斤力）；

F ——接触表面的面积（厘米²）；