

HITACHI

Training Text

液压基础知识

下

目录

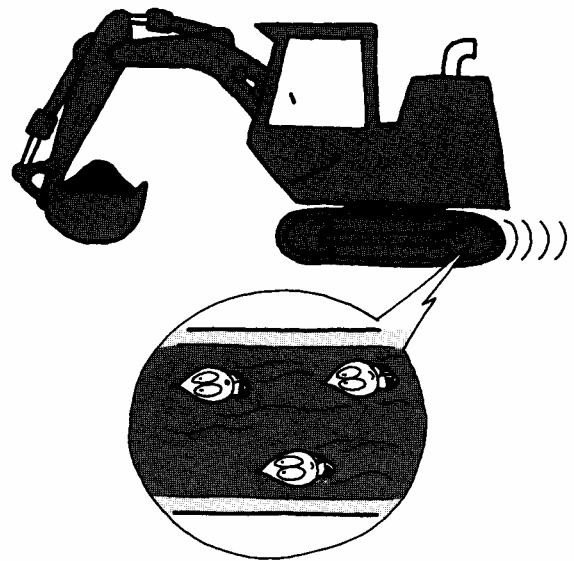
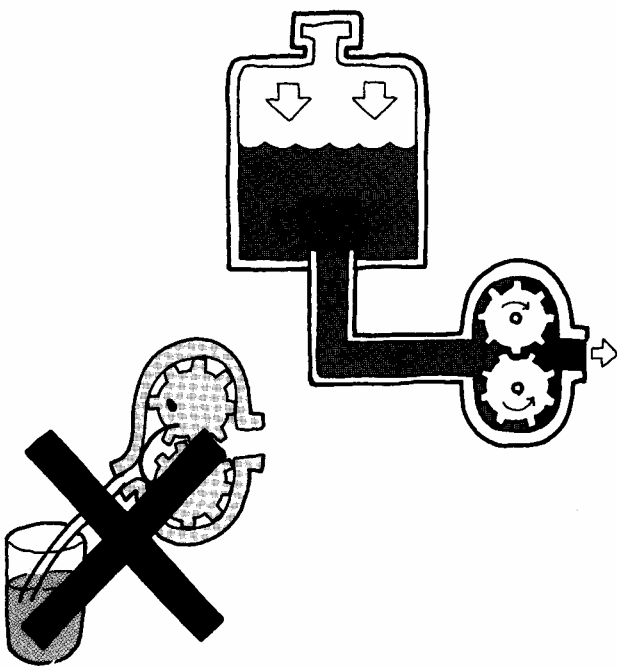
	页次
概要.....	1
第 1 部分	
液压原理和液压设备 (续)	4
第1节 能量 (压力) 损失.....	5
第2节 泵的效率.....	7
第3节 泵的故障.....	9
第4节 泵的气穴现象.....	10
第5节 液压马达.....	11
第6节 液压缸.....	12
第7节 阀.....	13
第8节 平衡阀.....	15
第9节 阀维护.....	16
第 2 部分	
液压符号.....	18
第1节 绘制系统图的符号.....	19
第2节 泵的符号.....	20
第3节 执行元件符号.....	21
第4节 阀的符号—1	23
第5节 阀的符号—2	25
第6节 阀的符号—3	27
第7节 管路符号.....	29
第8节 辅助装置.....	30
第9节 主要液压符号.....	31
第 3 部分	
系统清洁的重要性.....	34
第1节 液压油.....	36
第2节 污染.....	39
第3节 液压油过滤器/滤清器.....	41
第4节 液压系统维护.....	44

概要—液压基础知识要点

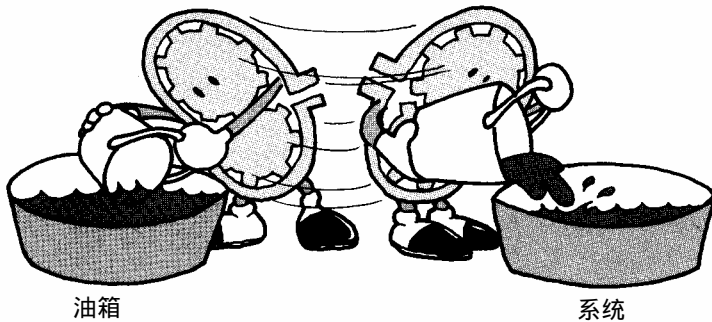
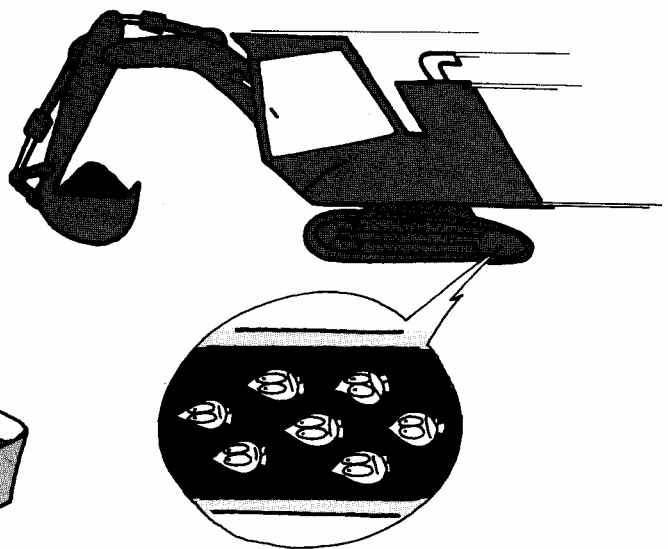
复习你在上册中所学的知识，在本书中，让我们更深入地学习液压学的知识。

油通常是被压入泵内，而不是由泵抽吸的。

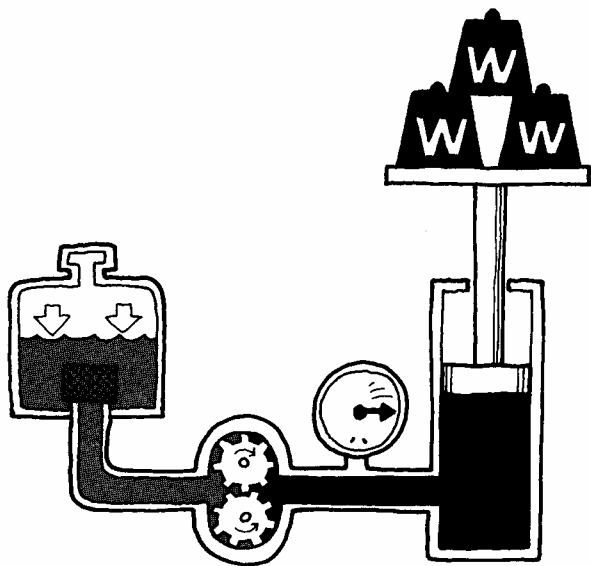
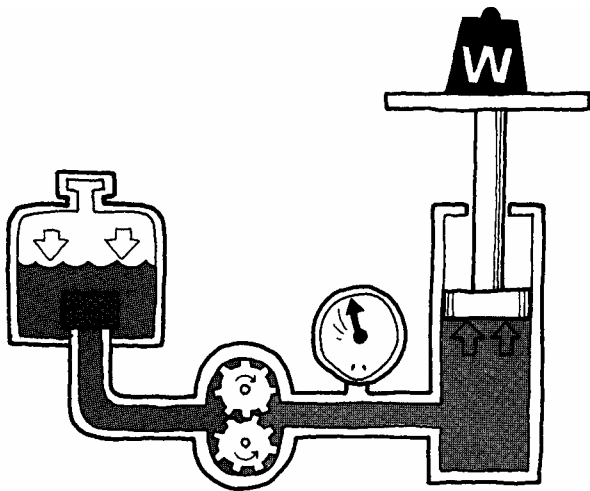
增大流量使速度加快。



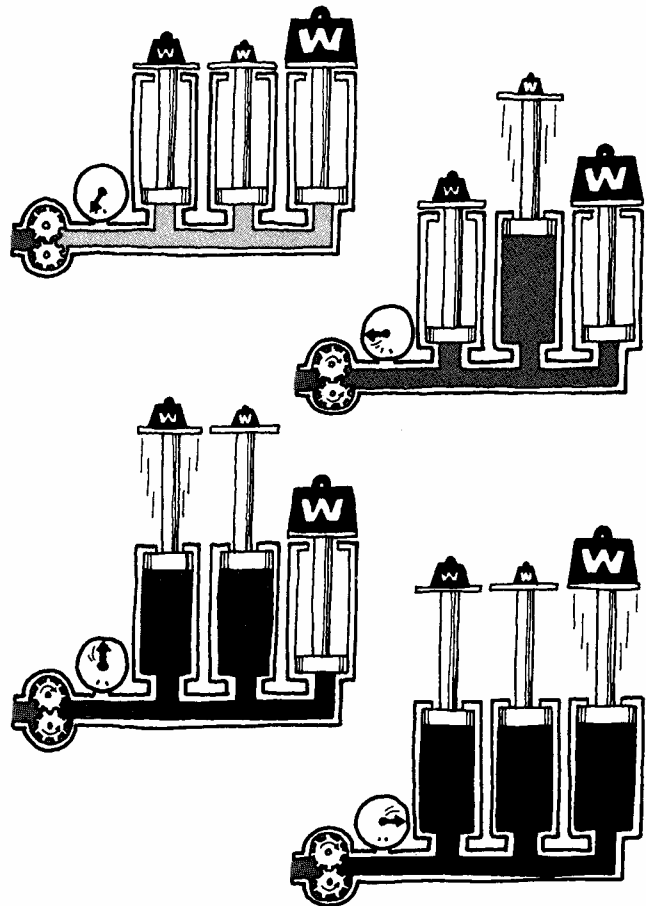
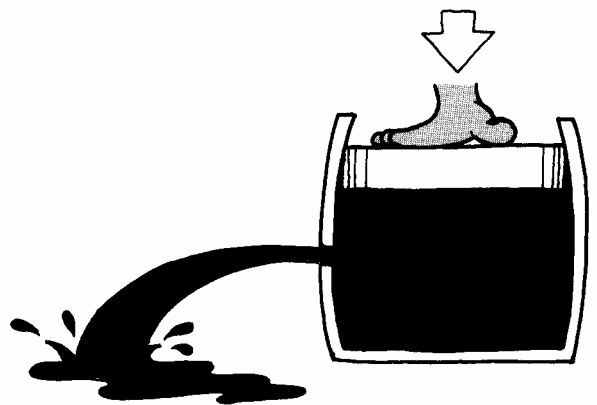
泵不产生压力，仅仅形成流量。



负载决定压力。



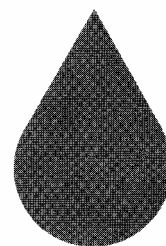
油总是向阻力最小的方向运动。



第 1 部分

液压原理和液压设备

(续)



能量（压力）损失

为了了解液压系统，另一个必须考虑的重要因素是液压系统中的能量（压力）损耗。

例如，流动阻力会引起液压油的压力下降，导致能量损失。

现在，让我们研究这方面的细节。

油的粘性

油具有粘性。油自身的粘性产生流动阻力。

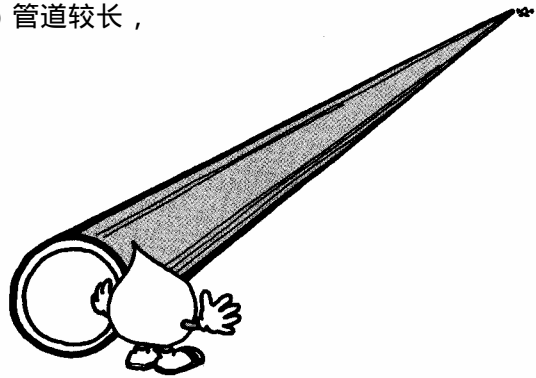


外摩擦形成的流动阻力

油通过管道时，摩擦造成压力下降。

在以下场合，压力损失会进一步加大。

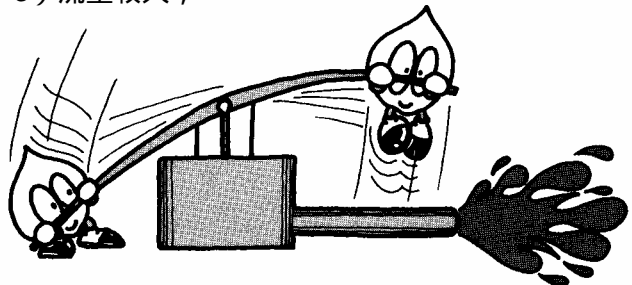
1) 管道较长，



2) 管径较小（道径），



3) 流量较大，



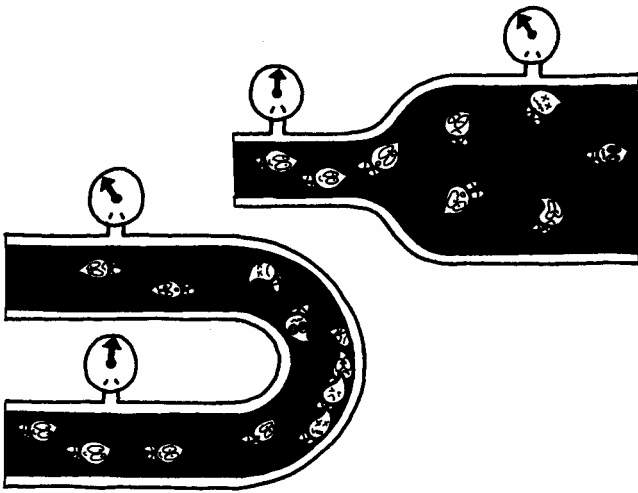
4) 油粘度较大。



其它因素造成的压力损失

除了磨擦造成的压力损失之外，改变流动方向和改变油通道的截面面积也会产生压力损失。

这些在液压系统的弯管、T型接头、锥形管道和阀口等处产生严重的涡流和碰撞。



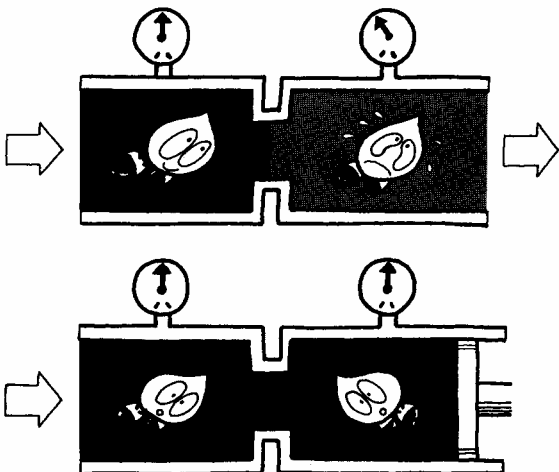
孔口液流

正如我们曾经说过的，压力损失更大程度上出现在油流动受阻时。

孔口是一种经常被有目的地置于液压回路中，以产生压差的阻拦方式。

通常只要有流动，孔口就会有压力差。

但是，如果我们在远离孔口位置截断油流，帕斯卡定律就会实现，两侧压力便相等。

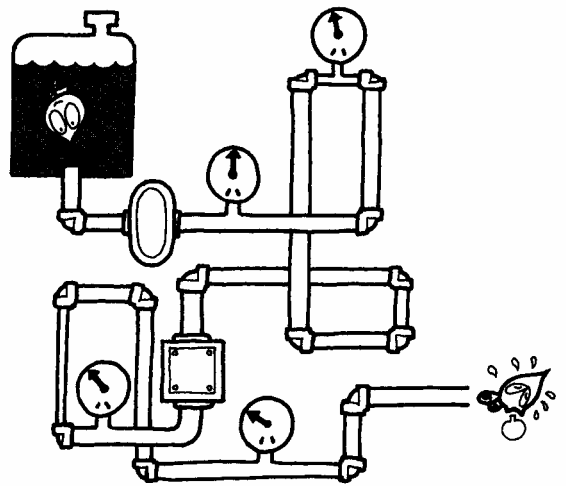


能量损耗

你已经知道，液压系统中有许多管道，连接件(接头)和阀。

某些能量(压力)是在执行动作之前，在油从一处流向另一处的过程中被损失的。

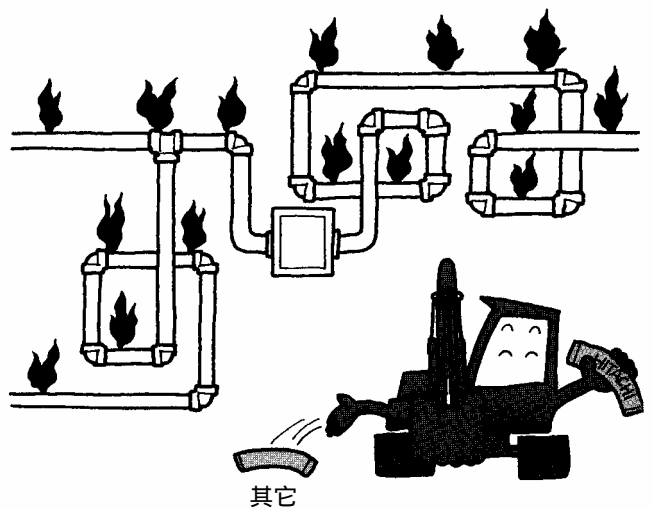
因此，请注意，油流过的管道、接头和阀越多，能量损失就越大。



能量损耗转换成热量

压力损失引起的能量损耗将转换成热量。油流速度增大，油粘度提高，硬管和软管长度延伸以及任何此类变化都会增大阻力，造成过热。

为了避免这一问题，供调换的配件应该与原零件相同。



泵的效率

液压泵的效率

我们已在前一课本中说过，液压泵将机械能转变成液压能。

泵的和它的运行一样重要，是检验泵的性能的要点之一。泵的效率意味着它工作能力的优劣。

有三种泵效率额定值

容积效率

转矩（机械）效率

总效率

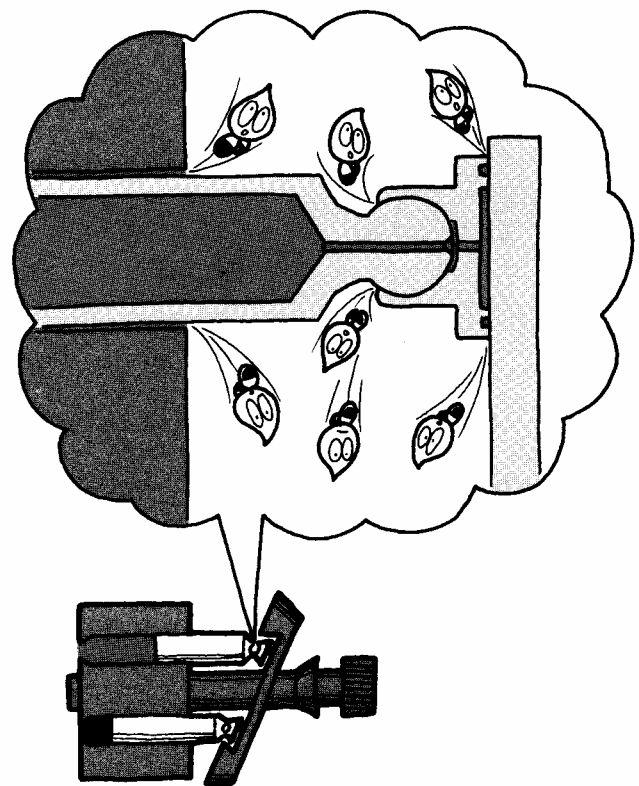
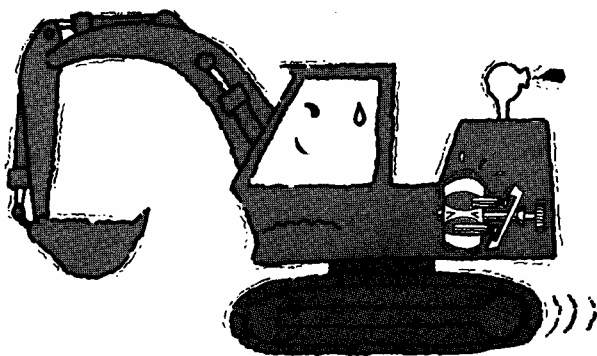
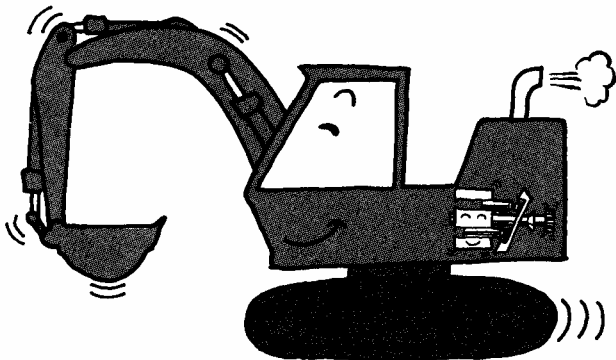
容积效率

容积效率是泵的实际输出流量和理论输出流量之间的比率。事实上，泵的实际输出流量始终小于理论输出流量。它通常以百分比表示。

流量的损失由泵工作零件间隙造成的泵的内部泄漏引起。有些间隙是设计中考虑到润滑零件时用的。

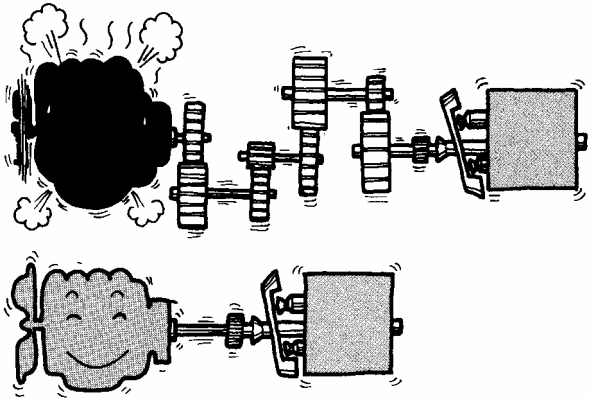
高精度公差配合的零件磨损时，将会造成更多的内部泄漏。

我们把内部泄漏增加看作是效率损失。



转矩（机械）效率

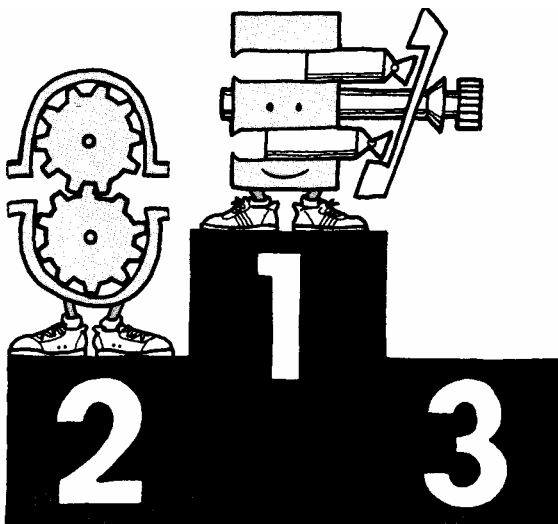
转矩（机械）效率是实际泵输出转矩和输入转矩之比。实际泵输出转矩始终小于输入转矩。这种损失由于泵的运动零件间的磨擦造成。



总效率

总效率是泵输出的液压能和输入的机械能的比率。这是容积效率和扭矩效率两者的乘积。换句话说，泵的总效率可以用输出马力除以输入马力来表示。输出功率小于输入功率，因为由于磨擦和内部泄漏，泵的效率受到损失。

一般而言，齿轮泵和柱塞泵的效率范围为 75%至 95%。通常，柱塞泵效率根据较高一边确定，齿轮泵效率根据较低一边确定。



泵的驱动功率

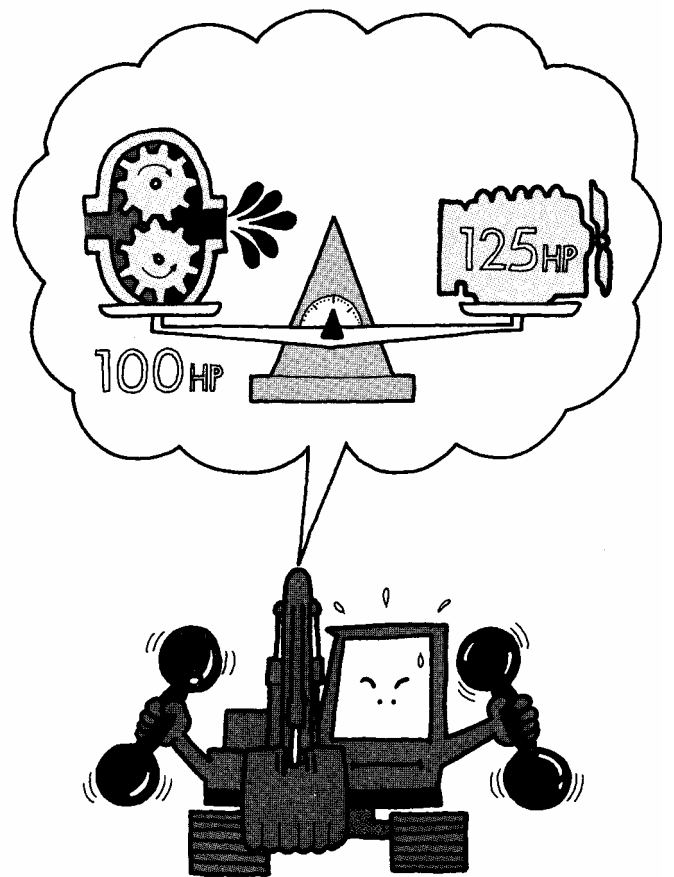
由于前面提及的原因，驱动泵需要的功率必须高于输出功率。

这里是一台输出功率 100 马力的泵的例子。

如果泵的效率是 80%，驱动它需要的功率是 125 马力。

$$\text{输入功率} = \frac{\text{输出功率}}{\text{效率}} = \frac{100}{80} = 125\text{HP}$$

换句话说，需要 125 马力的发动机驱动效率为 80%，输出功率 100 马力的泵。

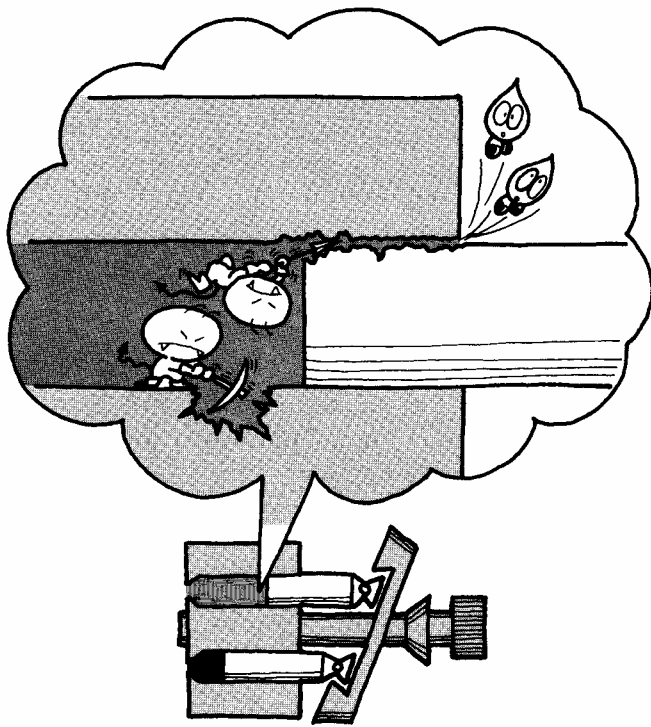


泵的效率

什么降低了泵的效率？

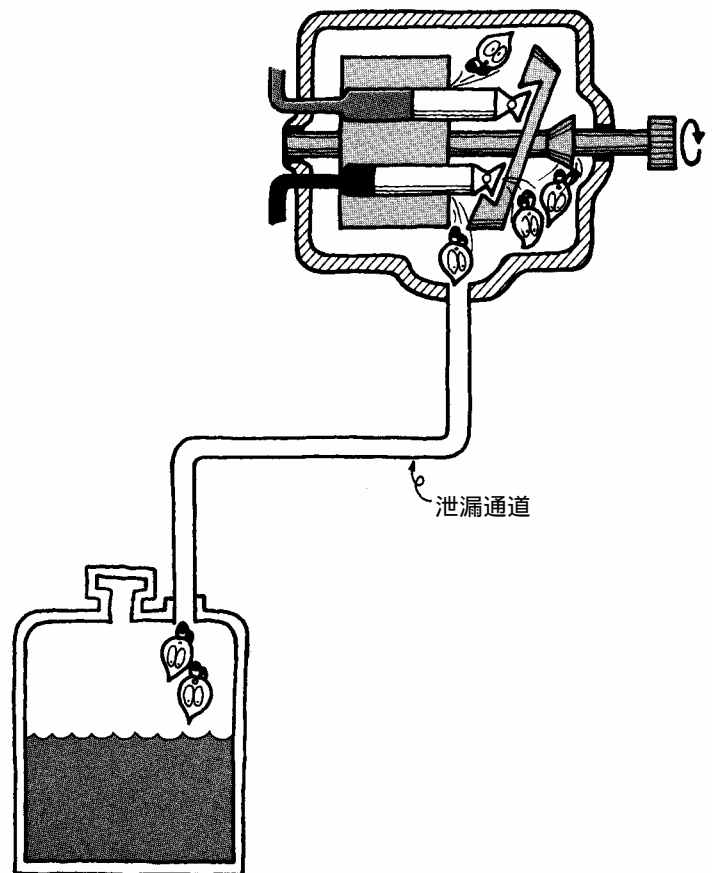
被污染的油是最大的敌人，它能以多种方式损坏泵。油液中的碎屑、砂粒等对泵中的精密配合零件起研磨的作用。

这会导致零件的异常磨损，从而增大内部泄漏，最终降低泵的效率。



泄漏通道

使泄漏油回到油箱的通道叫做泄漏通道。



泵的气穴现象

气穴什么时候发生？

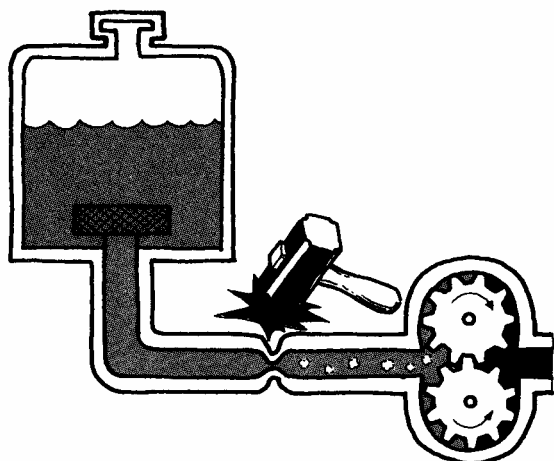
当油不能完全补充至泵中时，会产生气穴现象。

这就会在油中留下对泵有害的气泡。

假定泵入口管道较窄，那么它会引起输入油的压力降低。

压力降低时，油不能像它被泵出时那样快速补充到泵内。

结果是，在输入油中形成了气穴或空腔。

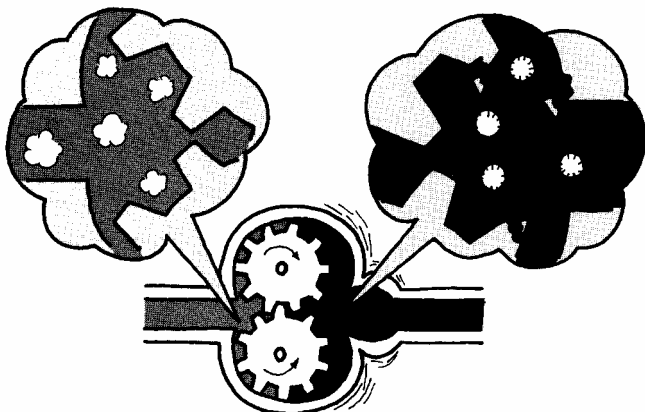


液压油中的空气

这种压力下降使溶解在液压油中的空气分离出来，从而产生气穴。

当带有气泡的液压油被带到泵的高压区时，高压会使气泡崩溃。

这就形成了一种类似于爆裂的作用，它使泵元件表面的金属剥落，并造成异常响声和泵的异常振动。

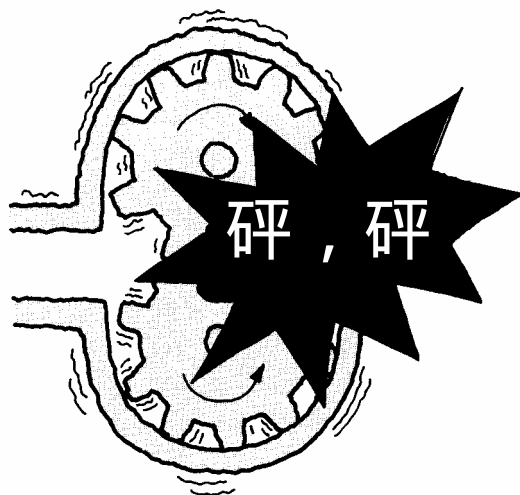


爆裂效应

破坏瞬时出现，并发生很剧烈的爆裂。

这种爆裂产生的压力达 $1,000\text{kg}/\text{cm}^2$ ，它剥落泵零件上的金属微粒。

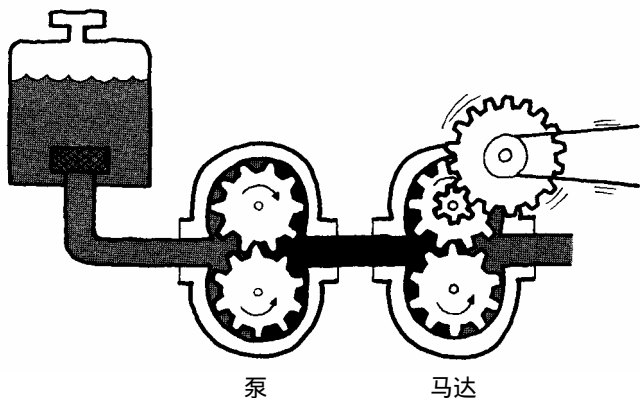
如果泵总是出现气穴现象，则泵将受到严重损坏。



液压马达

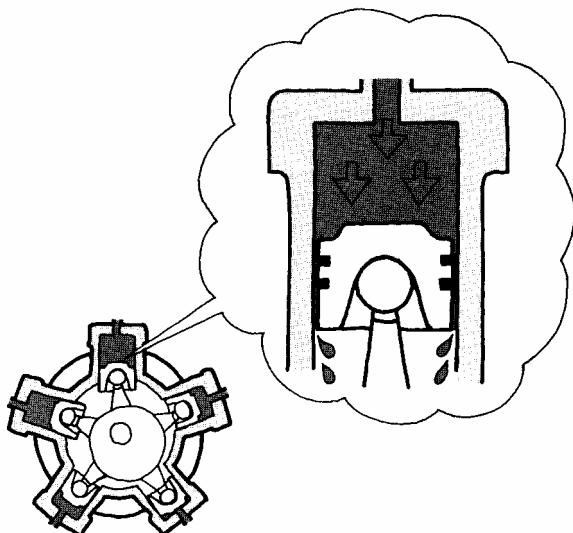
概要

与泵相比，马达以相反方式工作。
泵驱动液压油，而马达则被液压油驱动。
马达将液压能转变成机械能进行工作。



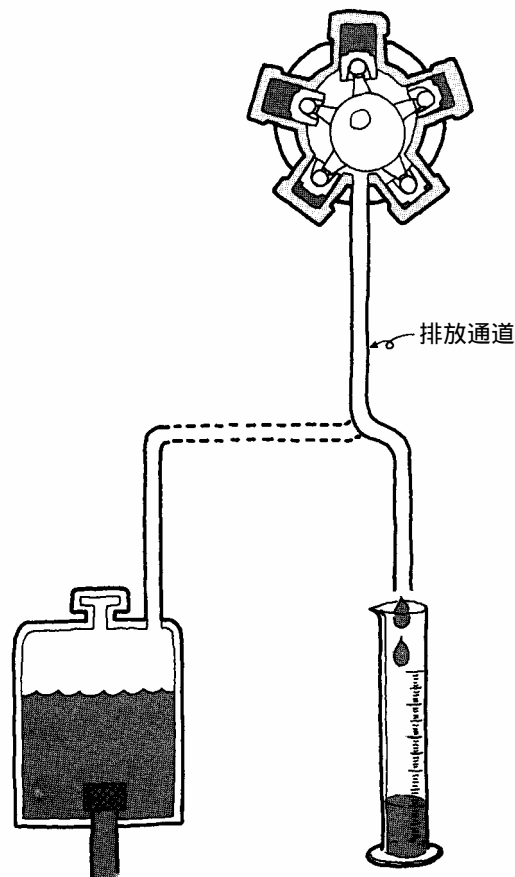
马达效率

像液压泵一样，马达效率和它的运行一样重要。
容积效率是检验马达性能的要点之一。
内泄漏由于马达工作零件间的间隙而出现。某些间隙被设计成用以润滑零件。高精度公差配合的马达零件开始磨损时，将会发生更多的内泄漏。
我们把内泄漏的增加看作是效率损失。

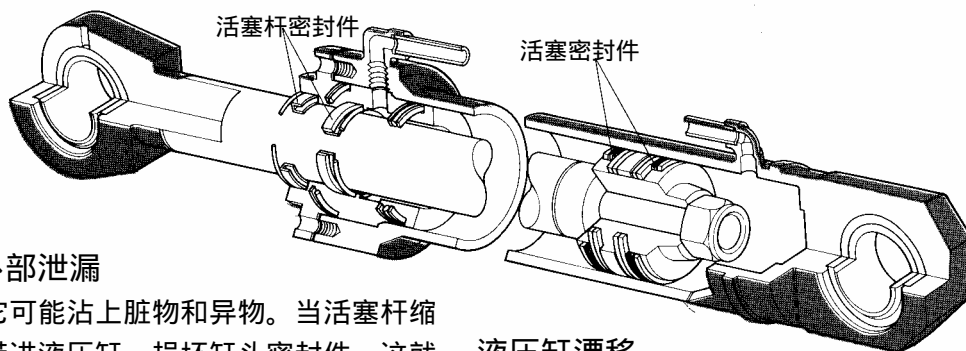


马达性能检验

正如我们已经说过的，允许泄漏油返回油箱的通道叫做泄漏通道。
这使我们有了一种将从马达壳体泄漏的实际油量与测试标准油量作比较以检验马达性能的方法。泄漏量越大，能量损失越大，从而造成了马达性能降低。



液压缸

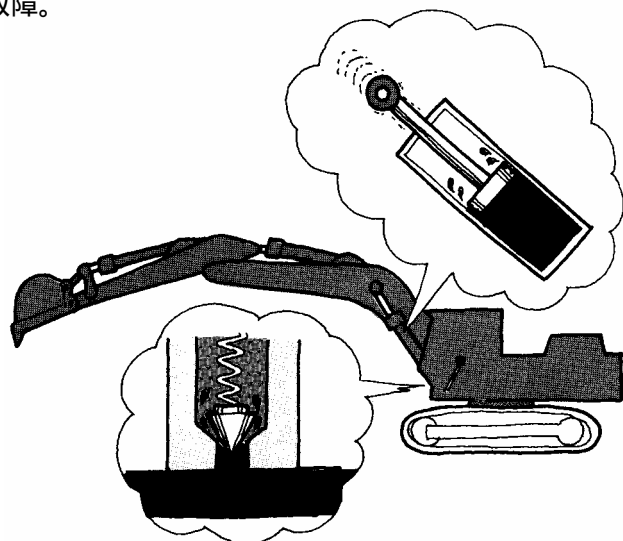
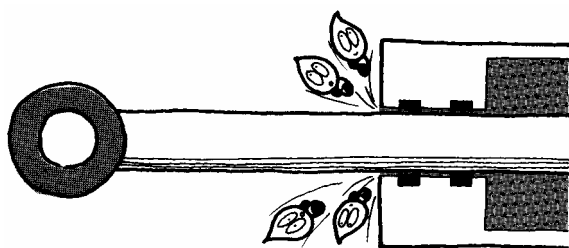


液压缸泄漏—外部泄漏

活塞杆伸出时，它可能沾上脏物和异物。当活塞杆缩回时，它将脏物带进液压缸，损坏缸头密封件。这就是为什么通常在缸头安装活塞杆刮油密封圈（或防尘圈），液压缸缩回时用以清洁活塞杆的原因。如果活塞杆四周漏油，则必须更换全部缸头密封组件。

液压缸漂移

如果液压缸在行程中间位置停止时发生漂移，应检查内部是否泄漏。其它原因可能是控制阀磨损或溢流阀故障。



液压缸泄漏—内部泄漏

液压缸活塞密封装置的泄漏可引起液压缸在载荷作用下动作缓慢甚至停止。

活塞密封装置或活塞环磨损，或缸筒内表面拉毛均可造成活塞处泄漏。

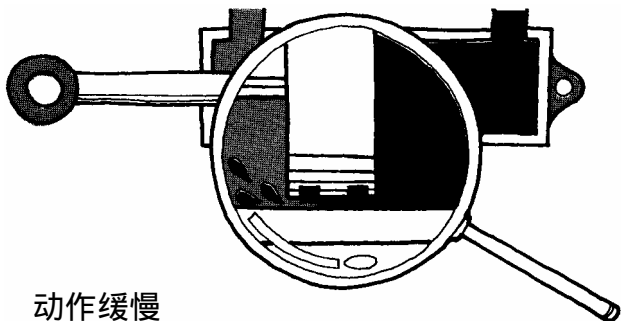
后一个问题可能由油中的脏物和颗粒物引起。

活塞杆毛口/锈蚀

裸露的活塞杆会由于与坚硬的物体碰撞而受到损坏。如果损坏了活塞杆的光滑表面，则密封件可能损坏。应使用油石打磨连杆毛口。

另一个问题是活塞杆的锈蚀。

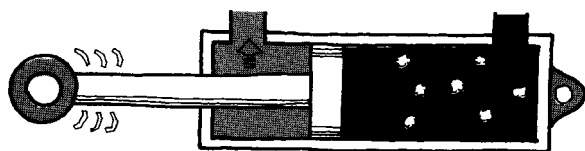
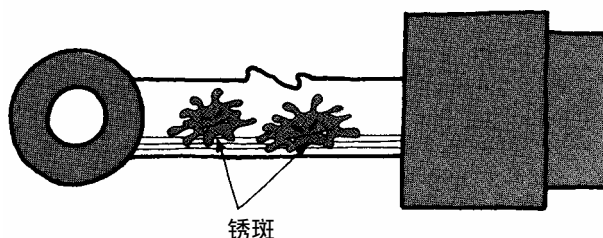
存放液压缸时，应将活塞杆缩回以防止它们锈蚀。



动作缓慢

液压缸中的空气是动作缓慢的最常见原因，特别是在安装新液压缸时。

必须排除所有残留的空气。



阀

上一卷教材只谈到了阀的基本知识例如操作中的差异等。

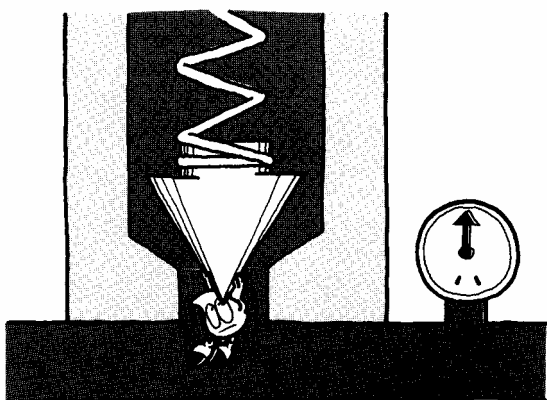
现在让我们学习一些与压力控制阀有关的技术术语。

开启压力和全流压力（或调定压力）

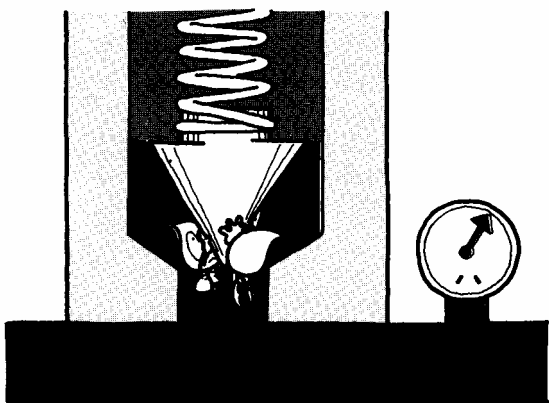
开启压力是溢流阀开始打开时的压力。

全流压力是溢流阀通过全流量时的压力。

全流压力比开启压力略高。通常以全流压力作为溢流阀的调定压力。



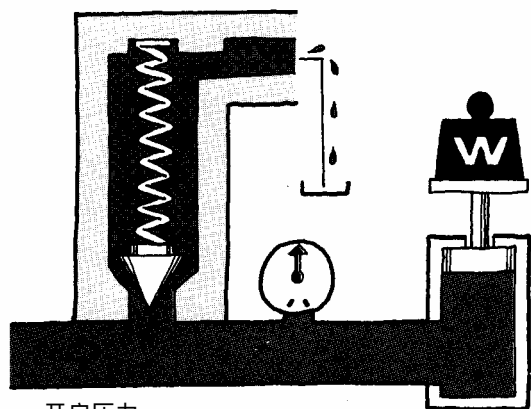
开启压力



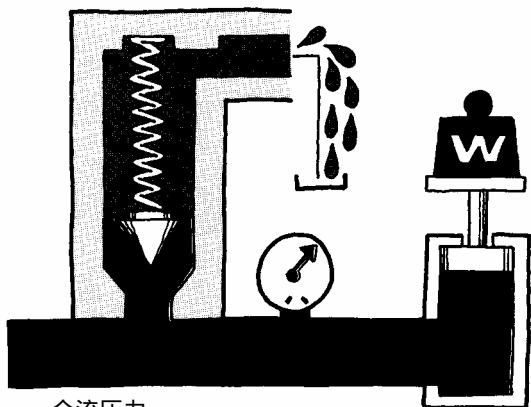
全流压力

静态调压偏差

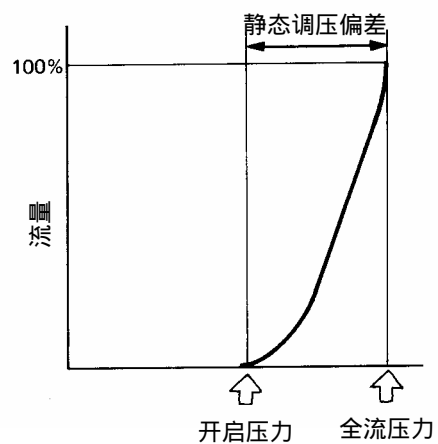
正如我们曾经说过的，全流压力比开启压力略高。这是因为随着阀芯逐步打开，弹簧压力增大。这一状态叫做静态调压偏差，它是结构简单的直动式溢流阀的一种缺点。



开启压力



全流压力



开启压力和静态调压偏差

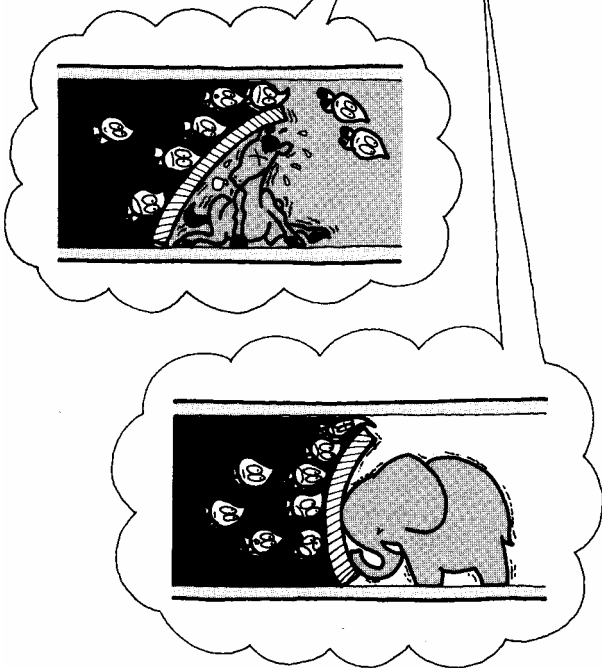
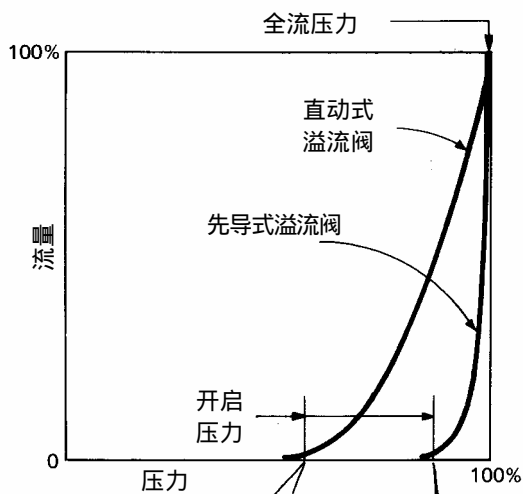
在上一卷课本中我们了解到有两种溢流阀：直动式溢流阀和先导式溢流阀。

让我们看一下这两种阀的静态调压偏差的特点。

先导式溢流阀比直动式溢流阀的静态调压偏差小。

插图对这两种阀作了比较。

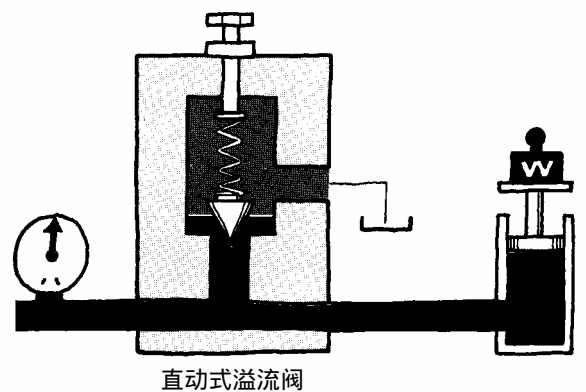
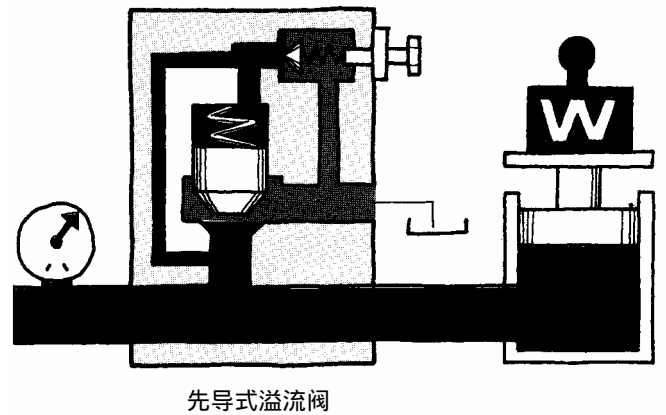
插图中的直动式溢流阀以大约一半的全流压力开始打开，先导式溢流阀以大约 90% 的全流压力打开。



哪一种阀更好？

先导式溢流阀适用于高压、大流量系统。由于这种阀几乎在全流压力时才开启阀芯，因此系统效率得到了保护—溢流的油较少。

尽管操作比直动式缓慢，但是溢流过程中，先导式溢流阀使系统保持更稳定的压力。

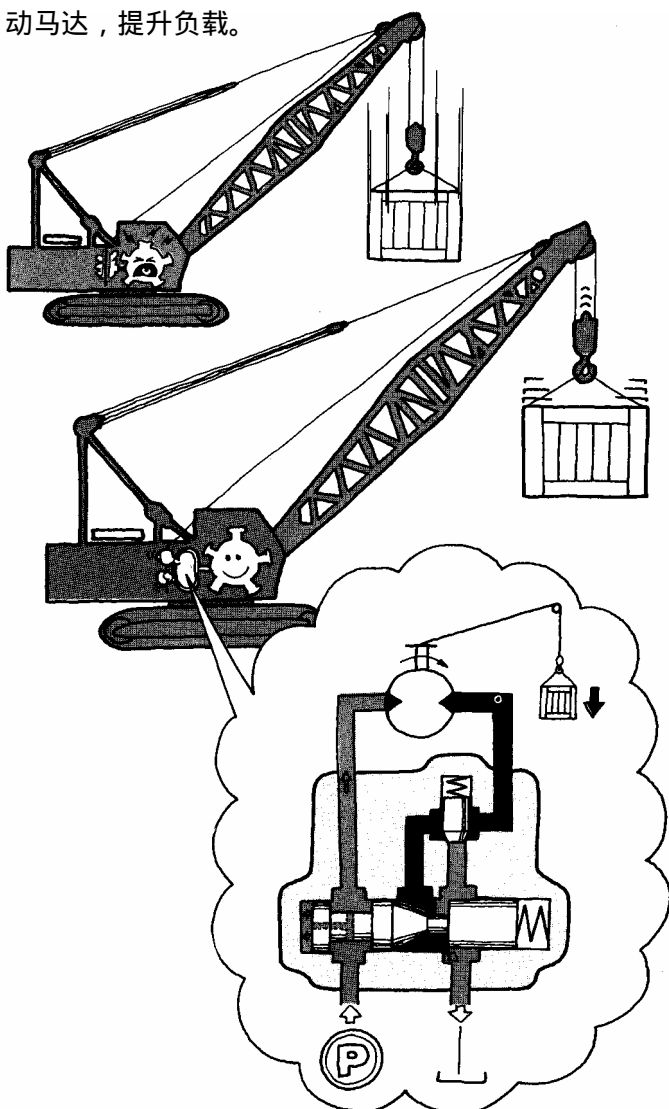


平衡阀

平衡阀是什么？

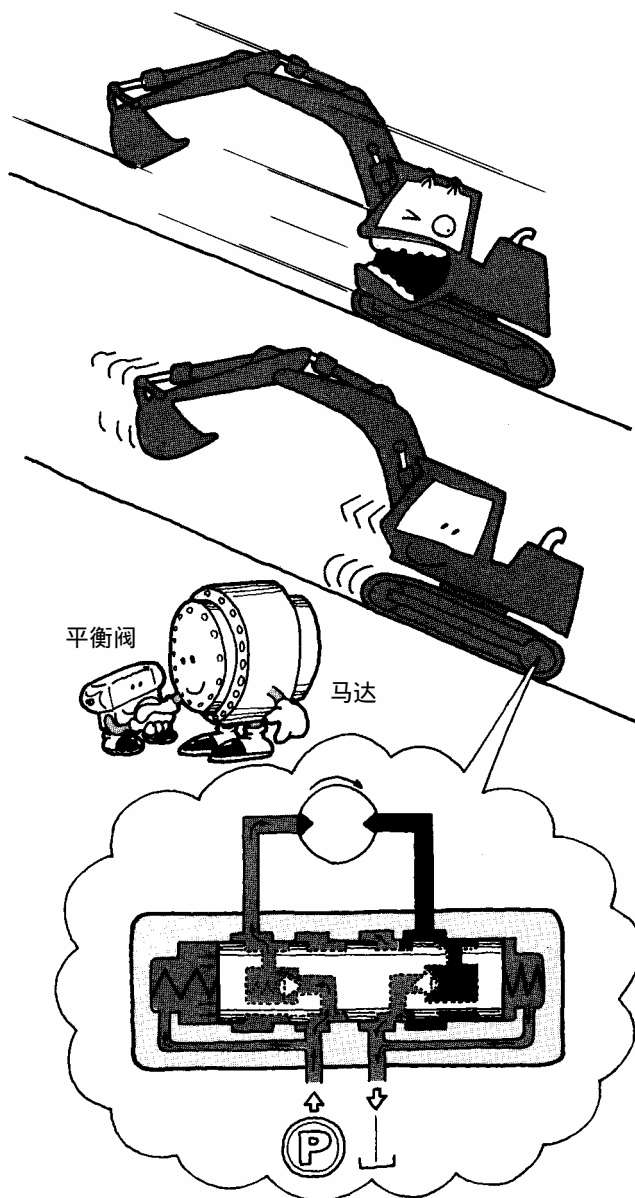
平衡阀用于液压马达回路中，它可在操作过程中产生，用于控制的背压，并且当回路处于中位时用于制动马达。

用于 KH 系列机型（液压起重机）的平衡阀
平衡阀通常是配备内部单向阀的常闭式压力控制阀。当泵排出的油流向起升马达以降低负载时，马达由其负载的惯性驱动，换言之，当马达由于载荷和重力原因试图超速运转时，平衡阀形成背压，防止载荷自由下落。内部单向阀允许液压油倒流并以相反方向转动马达，提升负载。



UH 系列机型（液压挖掘机）的平衡阀
配备平衡阀的目的是保证平稳启动和对回转/行走速度的加速，它也可防止马达发生气穴。该阀保持泵出油管路中的压力，始终高于马达出油管路上的压力。

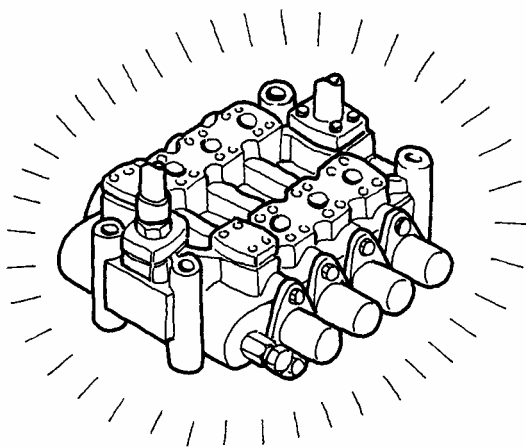
任何由于负载惯性引起的马达超速运转都会在泵出油管路中引起瞬时压力下降，阀芯会立即关闭马达出油管路，直至在泵出油管路中形成压力。



阀的维护

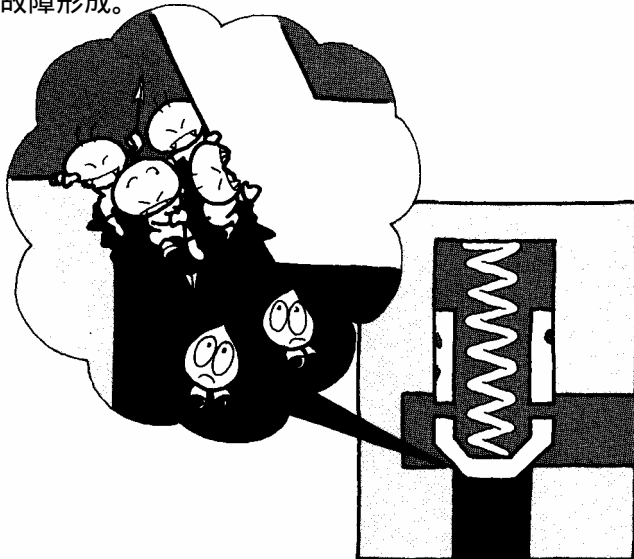
使阀保持良好状态

众所周之，阀的生产工艺精密，才能十分精确地控制液压系统中油的压力、方向以及流量。因此，必须仔细安装并使阀保持良好的状态。



阀的故障原因

液压油中的脏物等污染物是阀产生故障的主要原因。少量脏物、纤维屑、锈迹或金属碎屑可以引起故障和阀的零件广泛的损坏。这些污染物会造成阀芯咬死，小孔堵塞，或配合表面磨损直至阀芯泄漏。如果用户小心防止污染物进入系统，则可以排除这种故障形成。

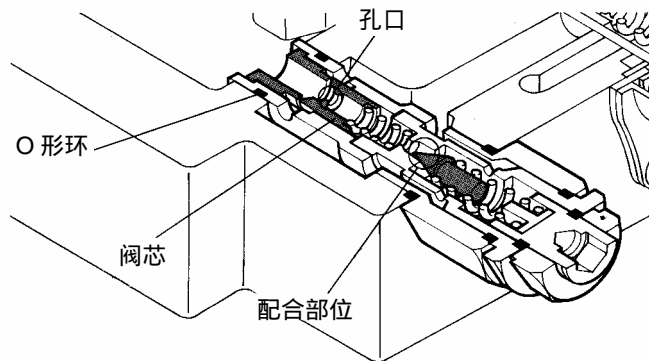


需要注意的要点

排除故障和修理时，应仔细检查以下各点。

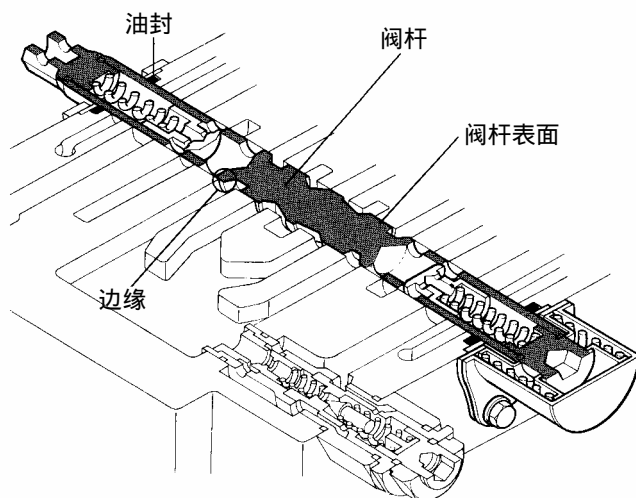
压力控制阀—溢流阀

- 检查配合部位（阀座和提动头）是否泄漏和磨损。
- 检查阀座上的柱塞是否咬死。
- 检查 O 形圈是否损坏。
- 检查孔口是否堵塞。



方向控制阀

- 检查阀杆和阀座是否有毛口和磨损。
- 检查油封是否泄漏。
- 检查边缘部位是否有毛刺。
- 检查阀杆表面是否磨损。



方向控制阀阀杆以配合偶件形式安装在阀座内。这样可以在阀座和阀杆之间实现最紧密的配合，实现最小内泄漏和最大闭锁能力。因此，务必将阀杆装入与之相对应的阀座中。

第 2 部分

液压符号

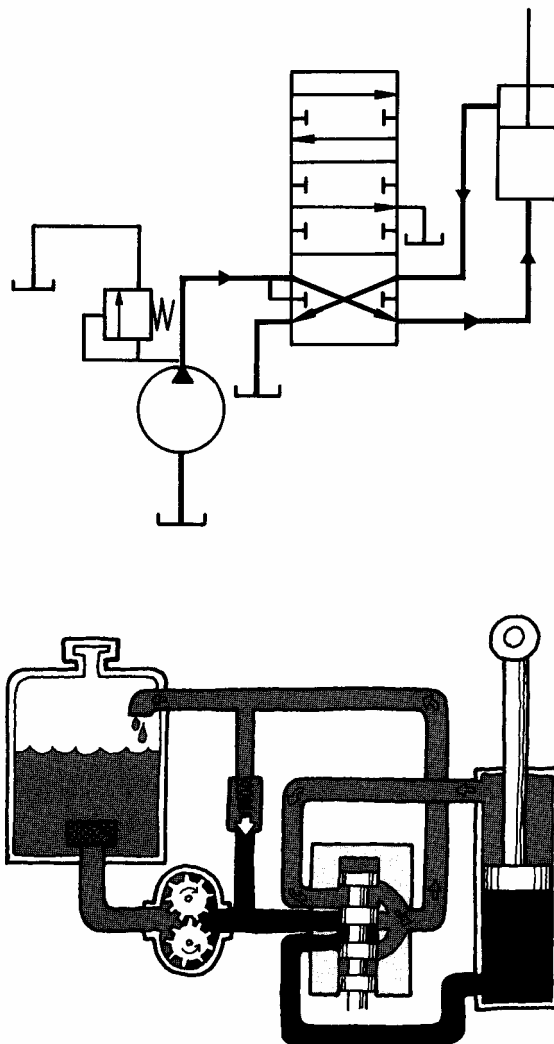
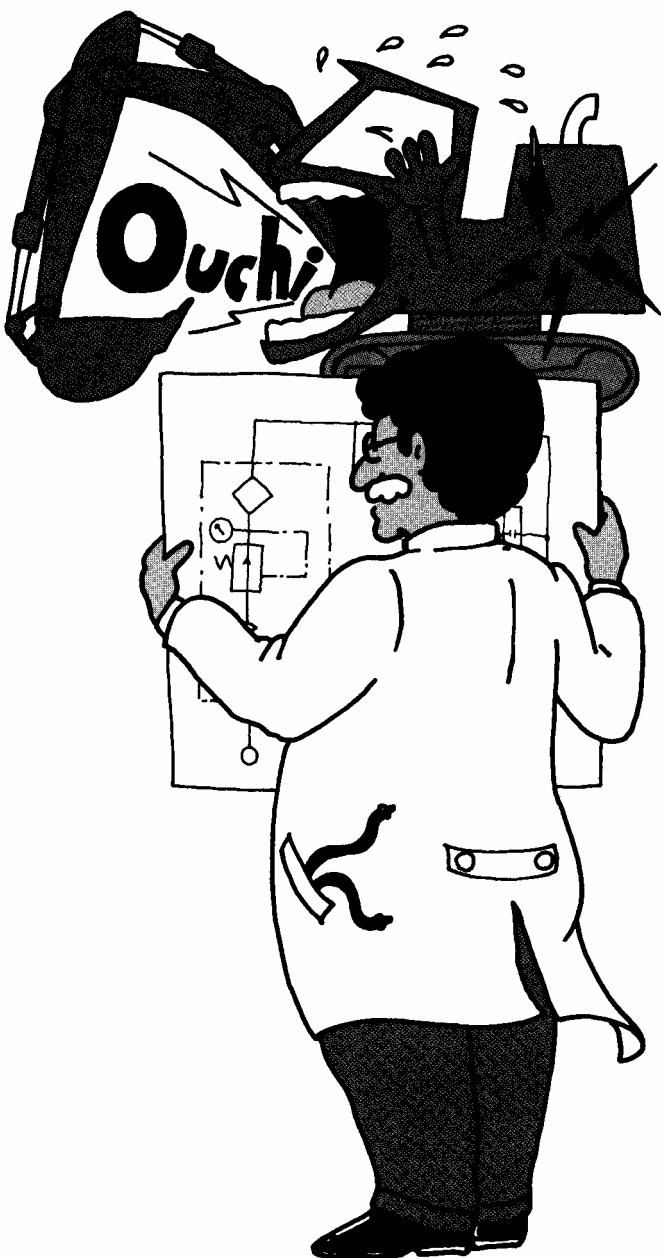


绘制系统图的符号

为什么要绘制系统图？

我们已在上一卷教材中讲到，系统图由部件及其控制部分和连接部分的简单符号组成。这样，零件绘制更加容易，且符号为通用符号。因此，任何在液压系统方面受过培训的人都能理解系统。系统图一般用于设计和故障诊断。

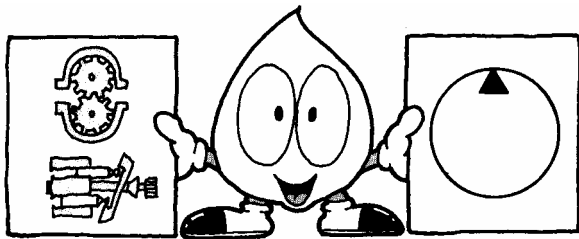
以下为两幅插图：上图为下图所示液压回路的系统图。将两者相比较，可以注意到，系统图显示的并不是回路中各元件的具体结构和相对位置。它的用途是表示功能、孔口连接和流动路线。



现在让我们具体学习元件和管路符号。你可以清晰地看到如何用符号绘制出简单的系统图。

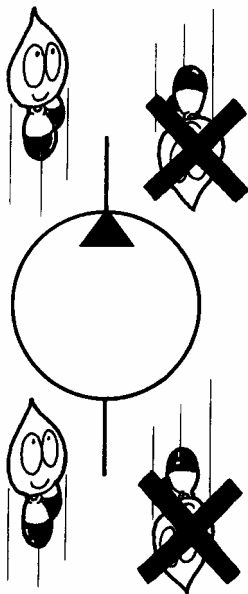
泵的符号

基本符号是一个圆圈，圆圈内有一方向朝外的黑色三角形。

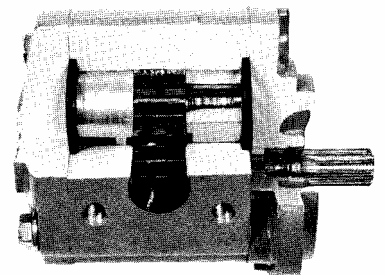
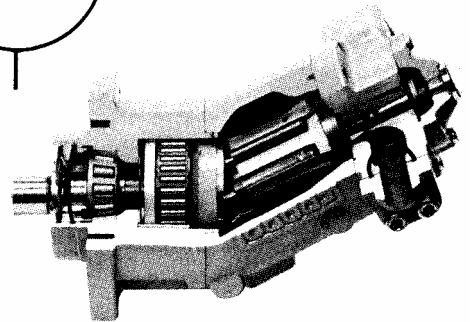
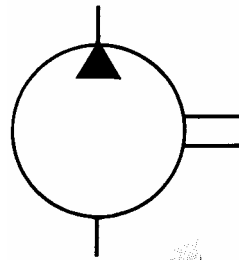


从三角形顶端绘制出排油管路；在排油管路对面画出吸油管路。

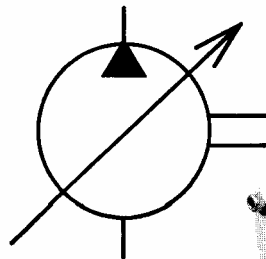
这样，三角形也表示流动方向。



本符号表示定量泵。



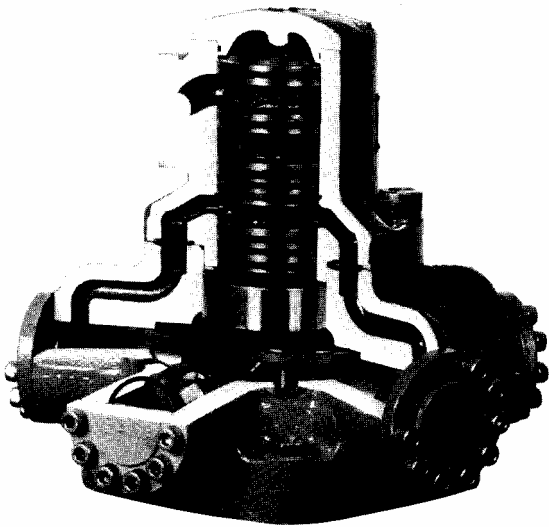
通过绘制一条以 45 度通过圆圈的箭头来表示变量泵。



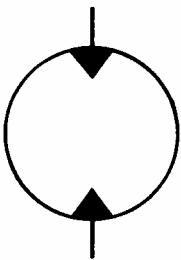
执行元件符号

马达符号

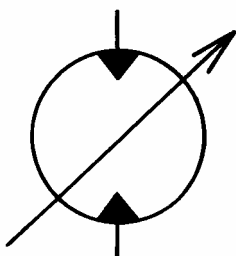
马达符号也是画有黑色三角的圆圈，但是三角形箭头向内表示，马达是压力能的接收元件。



两只三角表示双向旋转的马达。



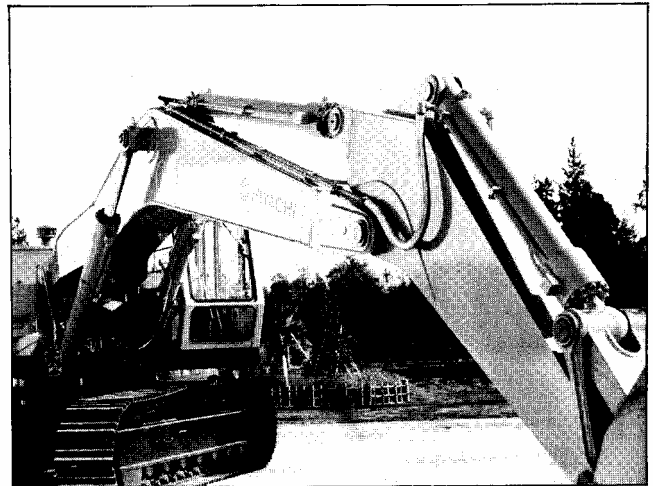
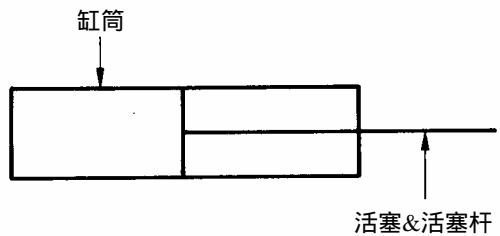
通过绘制一条以 45 度通过圆圈的箭头，来表示双向旋转的变量马达。



液压缸符号

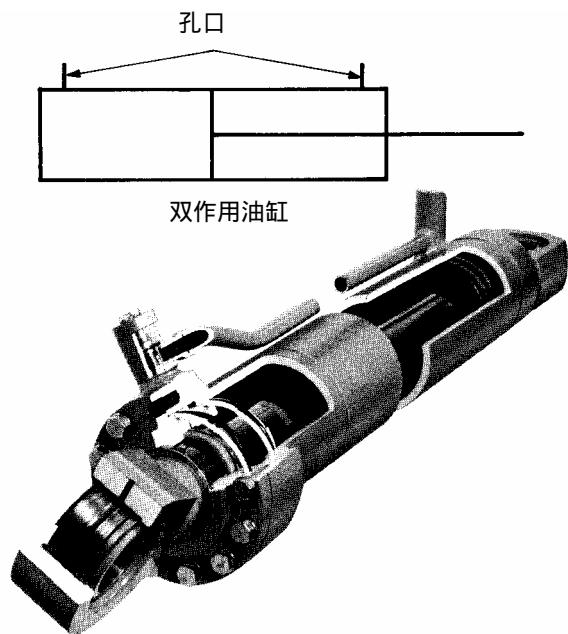
液压缸符号是一表示缸筒的简单矩形，其中的 T 形物表示活塞和活塞杆。

可以在任何位置绘制这一符号。



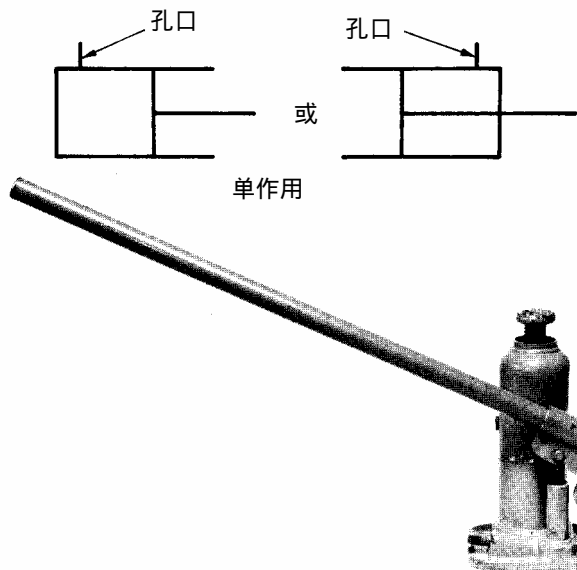
双作用液压缸

本符号两端封闭，两根线条在油口连接部位与符号相交。



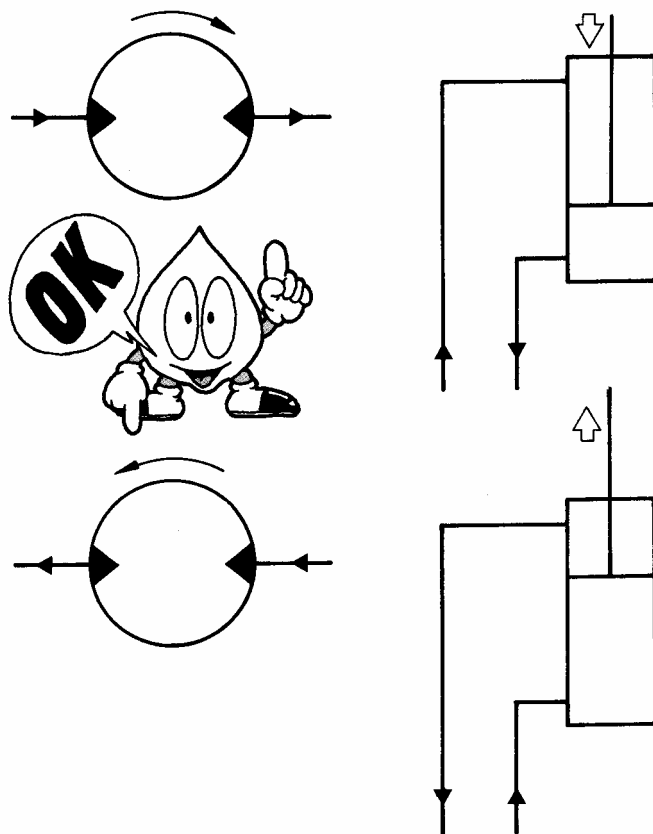
单作用液压缸

符号上仅画出一条液压管路，符号中与油口相对的一端不封闭。



流动方向

必须通过观察执行装置与哪一根线条连接，以判断执行装置（双向旋转马达或双作用气缸）的油流动方向。符号中对流向未作规定。

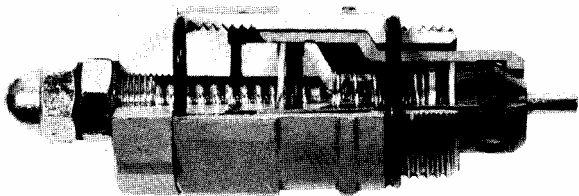
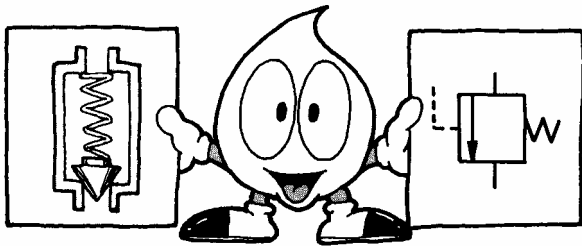


阀的符号—1

1) 压力控制阀

压力控制阀的基本符号是一标有外部油口的正方形，其中的箭头表示流动方向。

通常，这种阀门通过平衡与弹簧的压紧力进行工作，因此，我们在符号的一侧表示弹簧，另一侧表示控制压力油路。

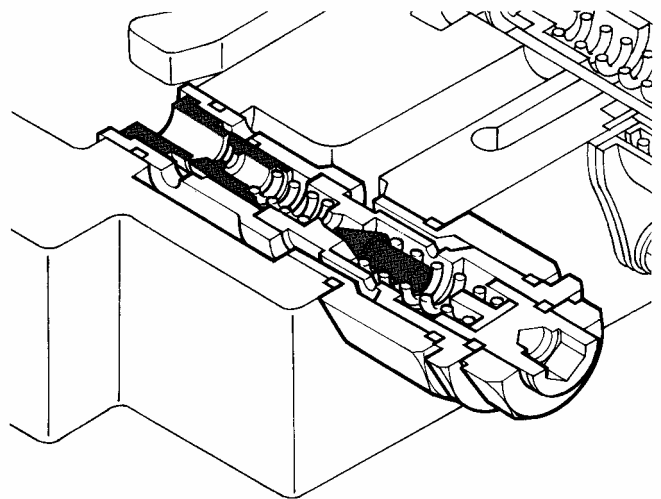
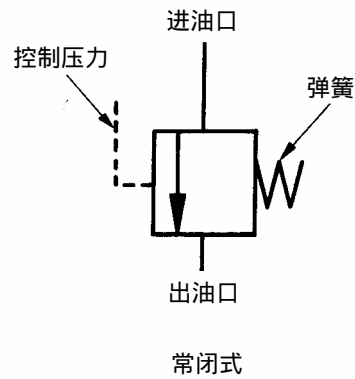


常闭阀

图中显示的是像溢流阀一样的常闭阀，从中还可看到从油口至控制压力管路的箭头偏差。

这表示弹簧使阀保持关闭，直到被压力克服。

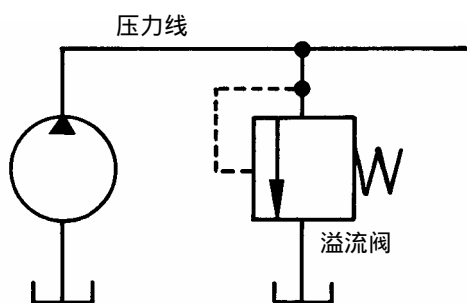
我们可以设想，当压力上升至阀的设定值时，箭头从进油口到出油口完成流动的情形。



溢流阀

我们用压力油路和油箱之间连接的常闭符号对溢流阀作以下说明。

当系统压力克服了弹簧力，即可实现从压力油口到油箱回油口的流动。



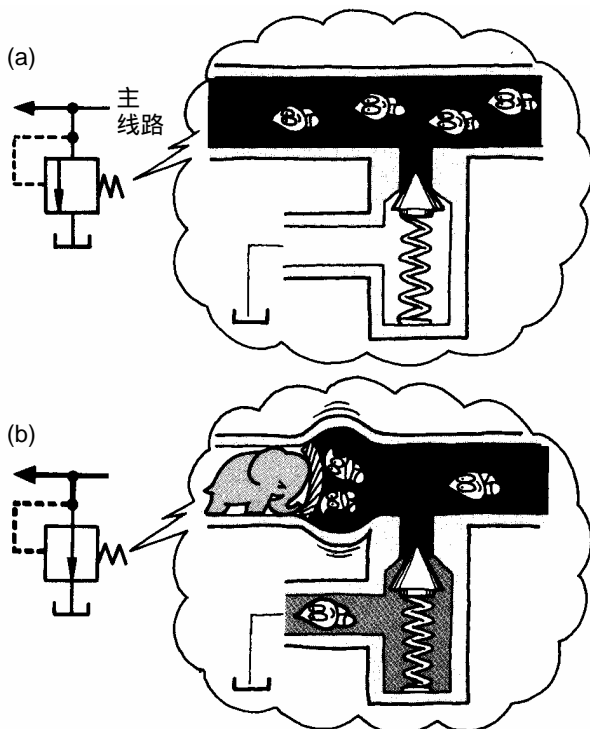
注意：

符号不表示溢流阀结构上的繁简。

重要的是指出它在回路中的功能。

操作：

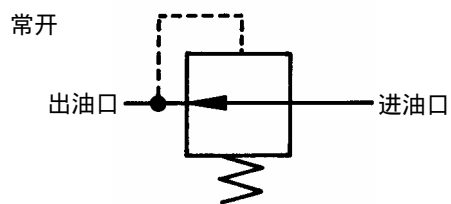
- (a) 阀门始终保持闭合。
- (b) 主油路中产生压力时，相同的压力通过控制油路作用于阀芯，达到设定压力时，阀芯打开，至油箱的通道形成，以释放主油路的压力。



常开阀

当箭头连接两侧的油口时，我们知道阀是常开的。

只有当压力克服弹簧力时，阀才关闭。

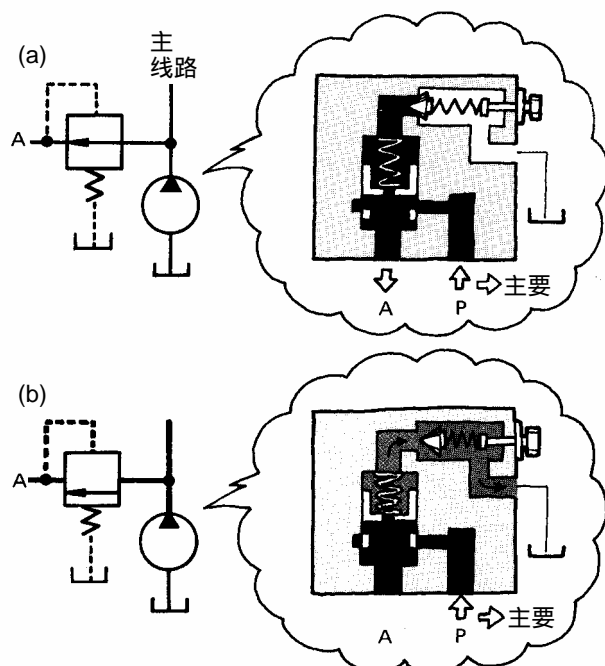


减压阀是典型的常开阀，下图对它作了说明。

弹簧对面显示的是出口口压力，达到减压阀设定值时，出口口压力被调整或停止流动。

操作：

- (a) 泵排出的油流至主油路和 A 点。
- (b) 阀的出油口压力高于设定压力时，泵排出的油被堵塞，油路 A 的压力保持在设定值。它不受主油路压力影响。
- (c) A 点压力下降时，阀回到图(a)状态。因此，由于保持着(a)和(b)状态，油路 A 压力始终保持设定压力。

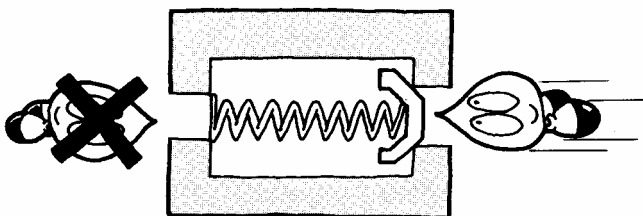
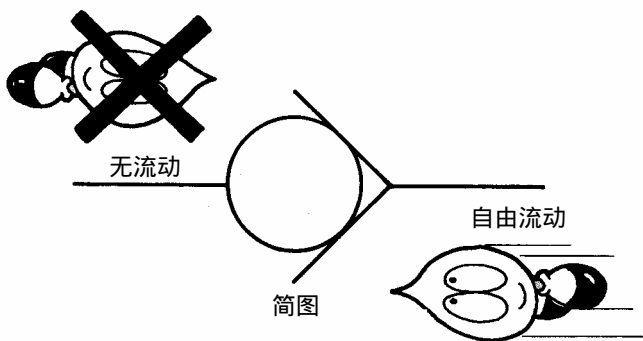


阀的符号—2

2) 方向控制阀

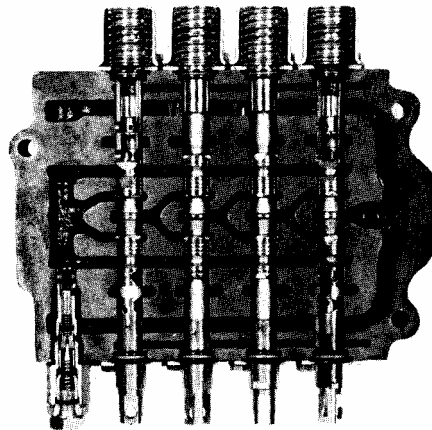
单向阀

阀芯打开，让油以一个方向流动，反向时，阀芯关闭，以阻止液压油流动。



滑阀

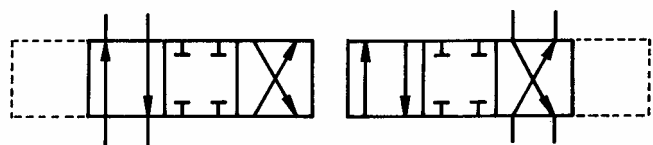
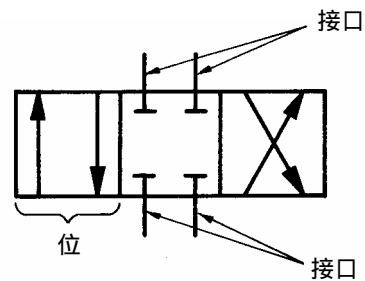
滑动式换向阀的符号由多个矩形组合而成，而每个矩形用以表示不同的位。



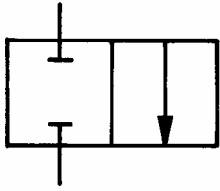
四通阀

通常的四通阀，如果是二位的则有两个矩形组成，如果还有中位油路则由三个矩形组成。

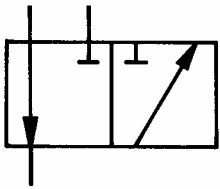
两端的矩形表示，当滑阀被切换到该位置时所对应的液压油流动方向。



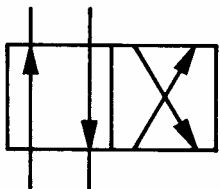
二位二通



二位三通

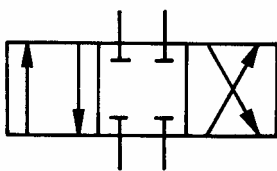


二位四通

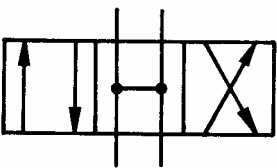


三位四通

中位闭合



中位开放



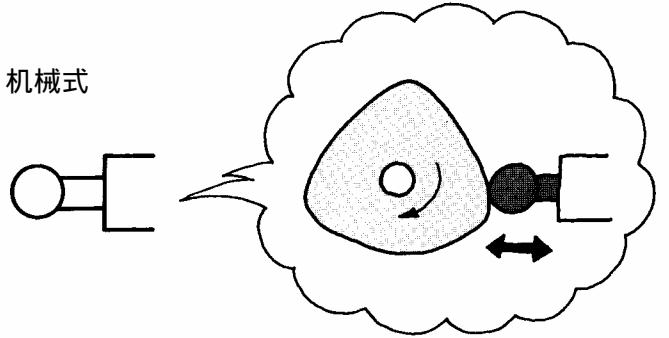
控制方法的符号

表示控制杆、踏板和机械控制装置或先导控制油路的控制方法的符号位于矩形的两端。

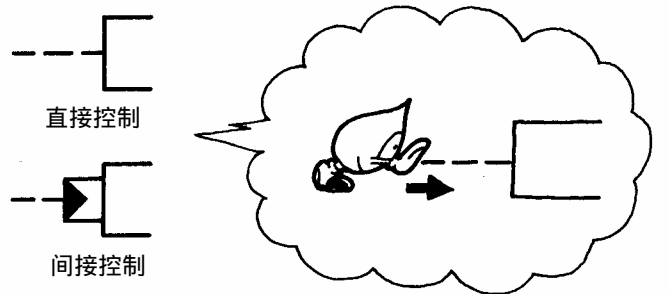
手动式



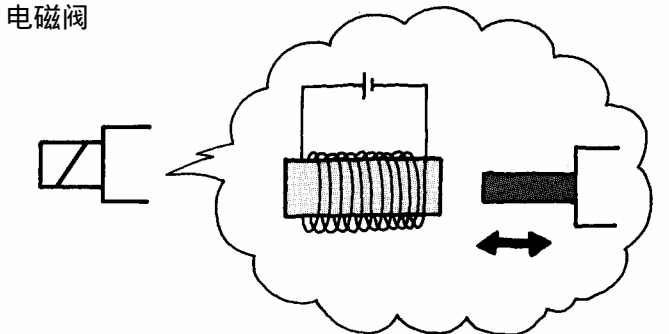
机械式



先导压力



电磁阀



阀的符号—3

3) 日立公司四联换向阀组

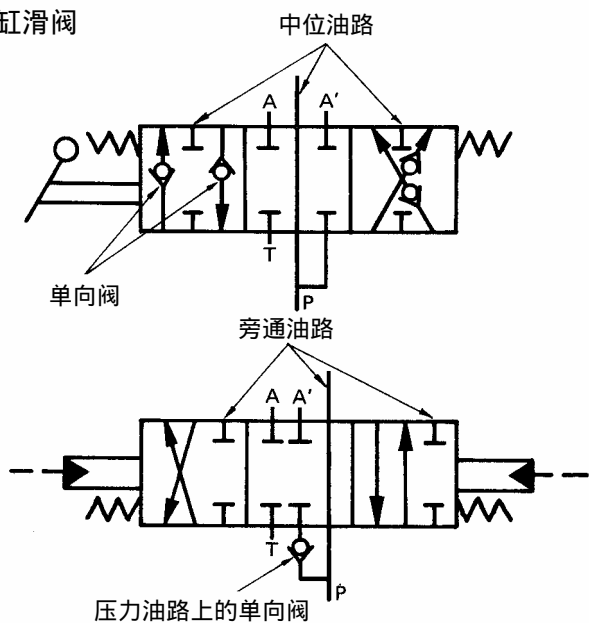
日立公司四联换向阀组符号类似于四联阀符号，但是它加入了油口和油道，表示旁通油路。

中位及其油口采用一个单独的矩形块来表示。

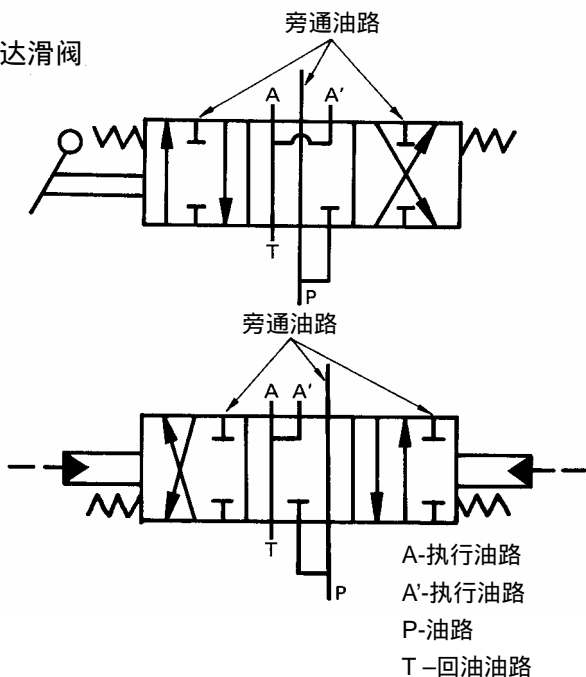
两端表示采用中央装有弹簧的手动操纵杆或先导油路控制方式。

插图中显示了油缸滑阀和马达滑阀的完整符号。请注意，这些符号仅显示阀柱。完整的控制阀组还将显示溢流阀和阀体内部的油道和油口。

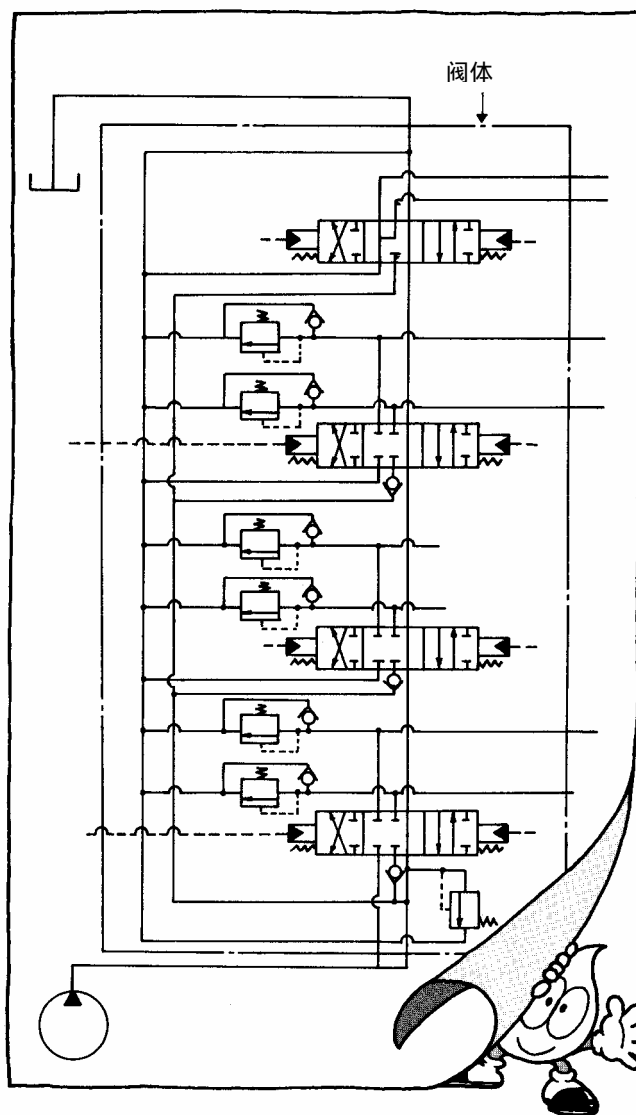
油缸滑阀



马达滑阀

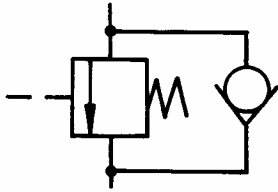


A-执行油路
A'-执行油路
P-油路
T-回油油路



4) 平衡阀

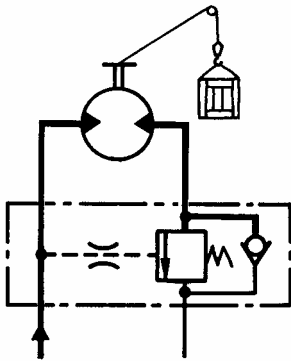
平衡阀符号用并联有单向阀的常闭阀表示。



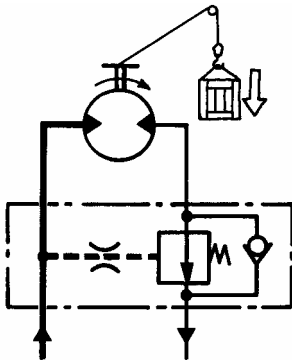
操作：

液压起重机内起升马达回路中配置的平衡阀。

(a) 在使载荷下降的作业中，由于如图所示的单向阀的作用，产生了背压。



(b) 泵产生一定的出油压力，先导油打开阀芯，允许油从马达通过阀芯流向回油油路。这样便可防止载荷自由下降。



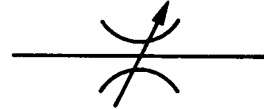
5) 流量控制符号

基本流量控制阀符号是一个简单的表示节流的符号。如果流量可以调整应在基本符号上画出一倾斜箭头。

不可调整

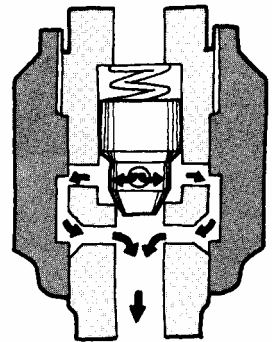
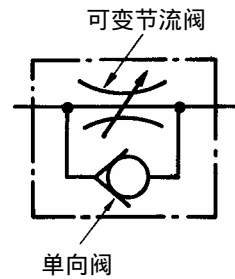


可调整



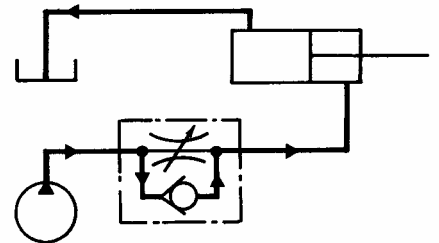
6) 单向可变节流阀

并联有单向阀的可变节流阀。

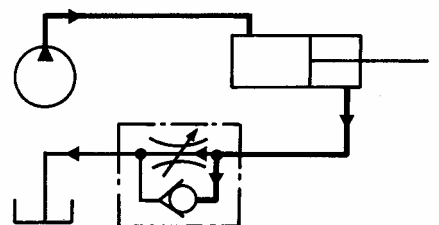


操作：

自由流动



节流



管路符号

工作、先导和泄漏管路

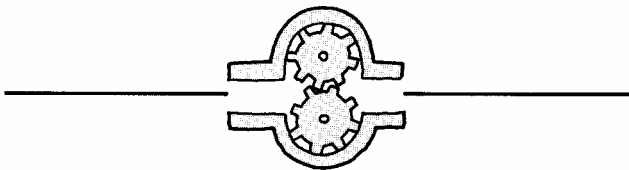
在元件之间传送油液的液压管道、管路、软管或其它油路应用单线条画出。

工作管路 _____

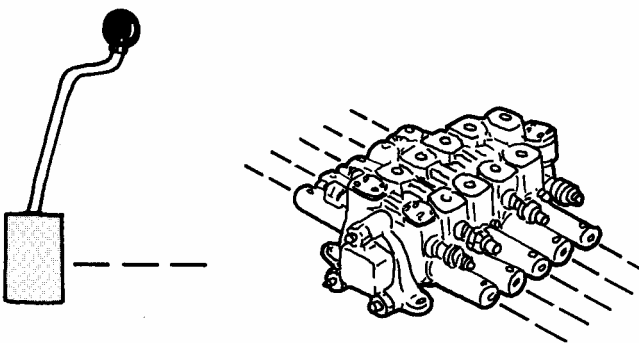
先导管路 - - - - -

泄漏管路

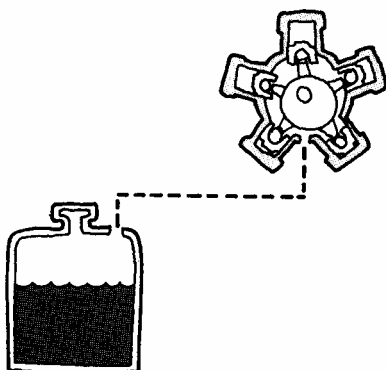
工作管路（吸油，送油和回油）用实线画出。



先导油路应为实体较大的虚线。

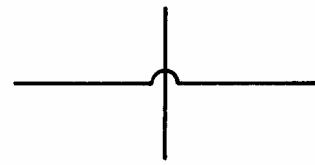


泄漏油路应为实体较短的虚线。

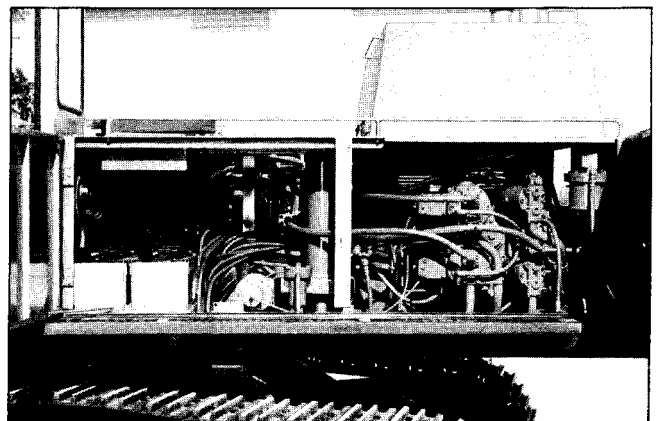
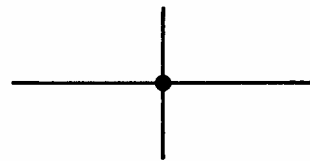


管路连接/交叉

为了表示两根交叉管路不接通，我们在交叉点的某一管路上画一个短圆弧。



在交叉位置画一圆点表示两条交叉线路之间的连接。



辅助装置

油箱

具有长水平边的矩形是油箱符号。
如果油箱与大气相通，则顶部开放。
如果油箱要加压，则顶部封闭。



开放式油箱

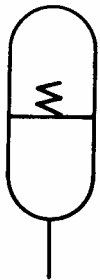


加压油箱

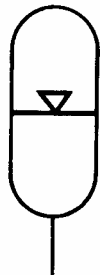
蓄油器

蓄油器为椭圆形，内部可加入符号表示弹簧式或充气式。

弹簧式



充气式

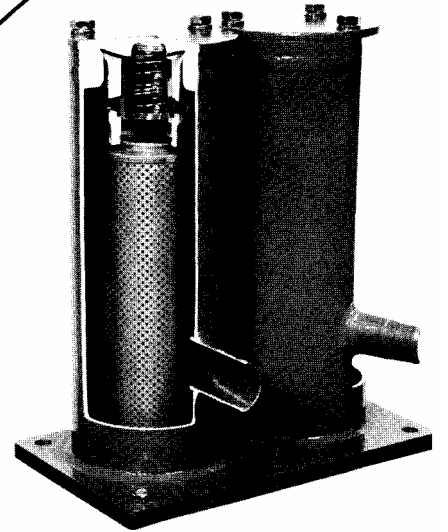
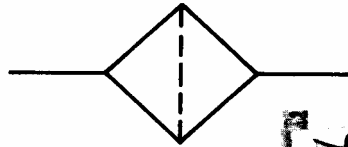


油调节器

油调节器用正方形表示，正方形转动 45 度，角上有连接油口。

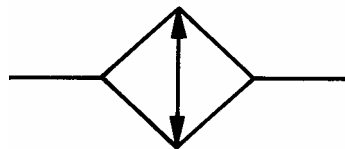
过滤器/滤清器

标有一条与油口连线垂直的虚线。


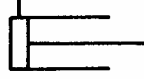

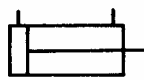

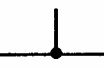
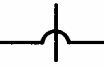
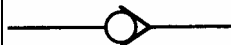
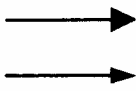

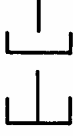
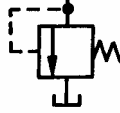

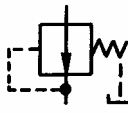

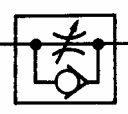

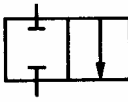

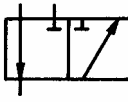

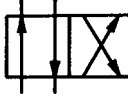
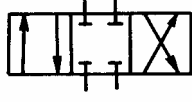






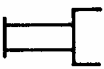
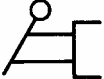

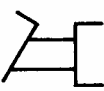
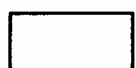


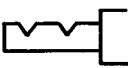

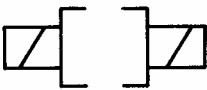


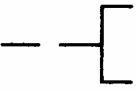
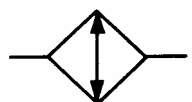
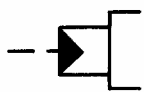
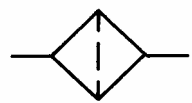
冷却器

标有一条与油口连线垂直的带箭头的实线。



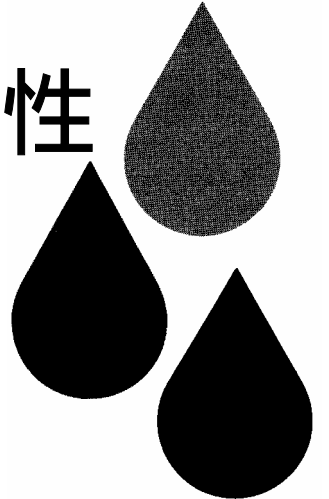
主要液压符号

管路和功能		执行元件	
管路, 工作		液压缸-单作用	
管路, 先导		液压缸-双作用	
管路, 泄漏			
连接管路		阀	
交叉管路		单向阀	
流动方向		截止阀 (手动 关闭)	
回油管路 液位以上 液位以下		溢流阀	
堵头或 闭合的接口		减压阀	
节流阀: 固定		流量控制阀可调节 (单向可变节流阀)	
节流阀: 可变		泵	
泵		二位二通换向阀	
单方向 定排量		二位三通换向阀	
单方向 变排量		二位四通换向阀	
执行元件		三位四通换向阀	
定排量 双向旋转			
变排量 双向旋转			

控制方法		其它	
弹簧式		组件	
人力控制		油箱	
手柄式		开放式	
脚踏或踏板式		加压式	
机械控制		压力表	
定位式		电动机	
电磁铁，单作用		弹簧式蓄能器	
先导压力控制		充气式蓄能器	
直接控制		冷却器	
间接控制		过滤器，滤清器	

第 3 部分

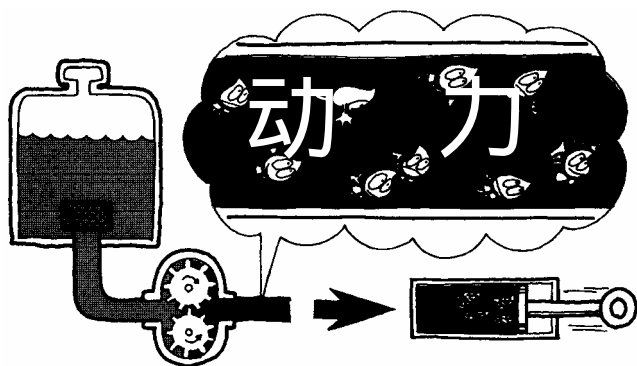
系统清洁的重要性



液压油

什么是液压油？

液压系统中的油作为动力传输介质使用。它也是精密零件的润滑剂和系统冷却剂。油和液压系统的其它元件一样重要。



液压系统故障的原因

据说液压系统 70%的故障是由于选用不正确的液压油，或者油中含有脏物和其它污染物引起。



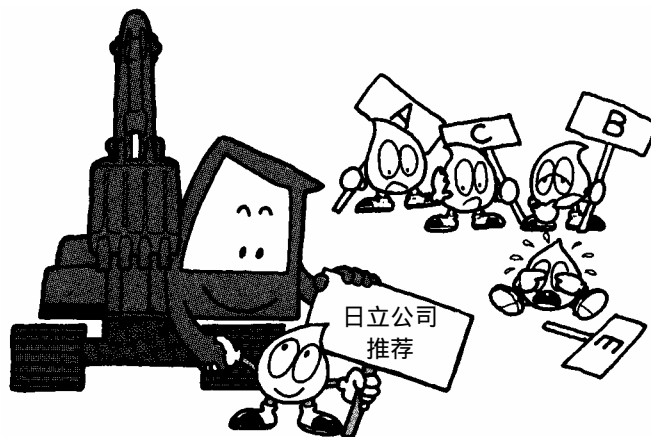
不正确或遭污染的油

为什么应选用正确的液压油？

选择正确的油是系统发挥正常效能和延长系统寿命的要求。

在开发液压设备过程中，生产商应仔细研究各种油品，并发现最为合适的油品类型。

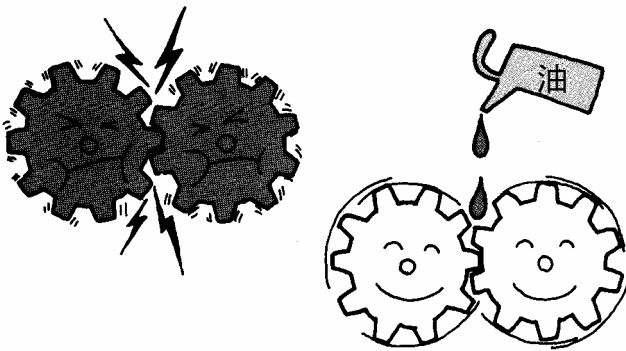
有时甚至必须开发具有适当特性的新型油品。这就是为什么必须使用设备生产商推荐的油品的原因。



液压油的作用

正如我们曾经说过的，液压油必须能够传递动力。
以下是对液压油的若干要求，它们的重要性相同。

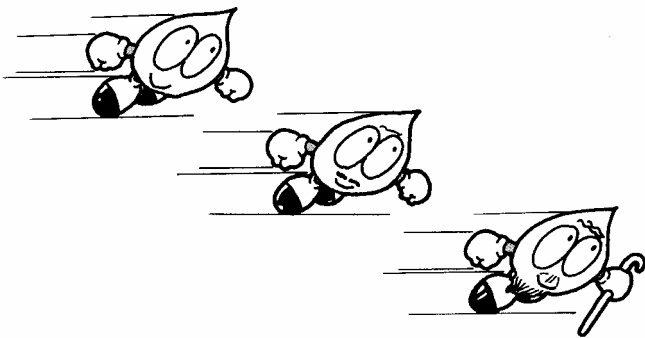
A) 必须为运动零件提供润滑，防止磨损并使零件之间的磨擦保持在最低限度。



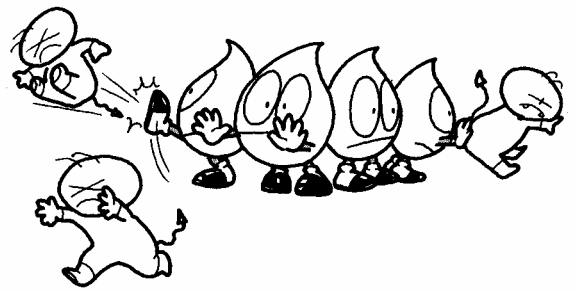
D) 必须防泡沫和抗氧化。



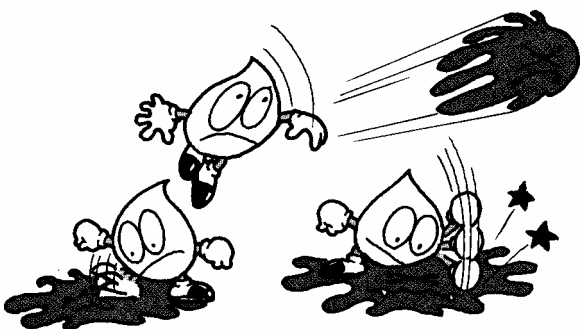
B) 必须保持长期稳定。



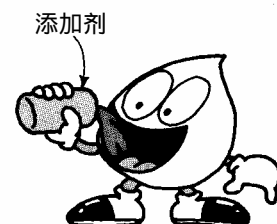
E) 必须能与空气、水和其它杂质自动分离。



C) 必须保护机器零件，防止它们生锈和腐蚀。

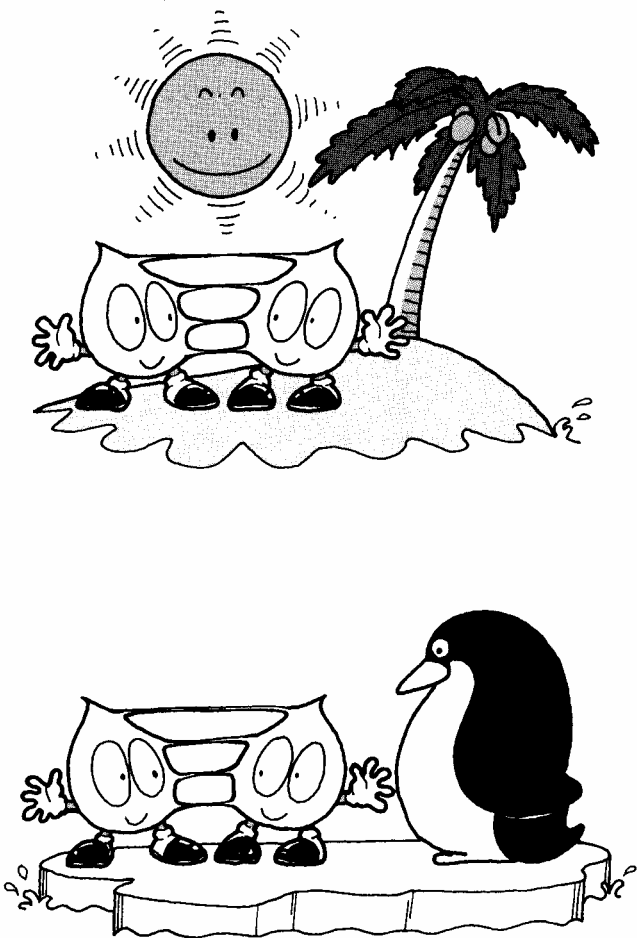


因而，所选择的液压油必须含有必要的添加剂，以保证油品具有上述特性。



其它重要特点

液压油还必须在较宽的温度范围内保持适当的粘度。



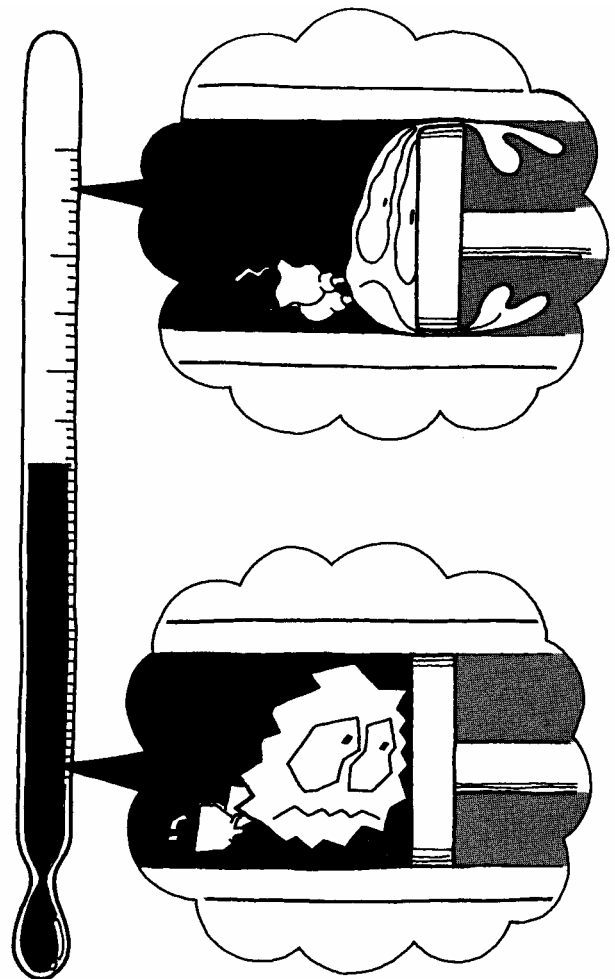
粘度

粘度是流动性的一种测量方法（液体流动阻力）

所有石油润滑油在温度上升时会变稀，温度下降时会变稠。

如果粘度过低(油太稀)，通过密封件和从接头位置泄漏的可能性就增大。

如果粘度过高(油太稠)，就会形成动作缓慢，并需要增加功率，以推动油在系统中循环。



液压系统最坏的敌人

正如我们曾经说过的，金属颗粒、灰尘、棉绒等脏物和杂质是任何液压系统最坏的敌人。

所有液压系统都会出现磨损。

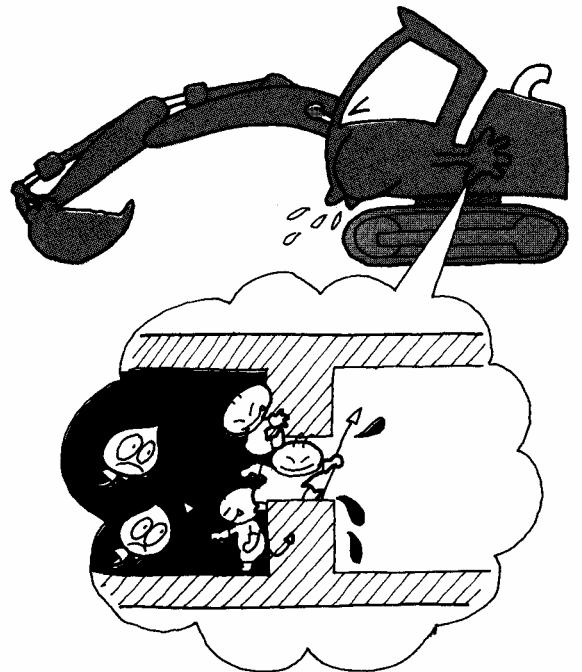
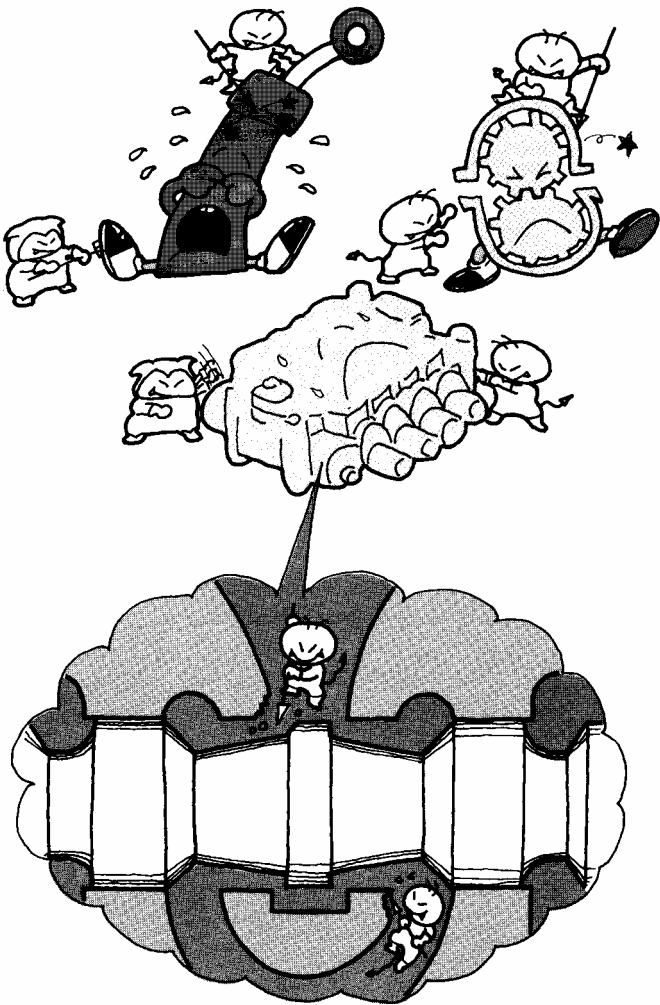
如果污物颗粒悬浮在油中，它们的作用就像磨料一样，会使磨损加速。

其它杂质，特别是金属杂质，具有相同的作用。

污染物还会影响液压元件的性能。

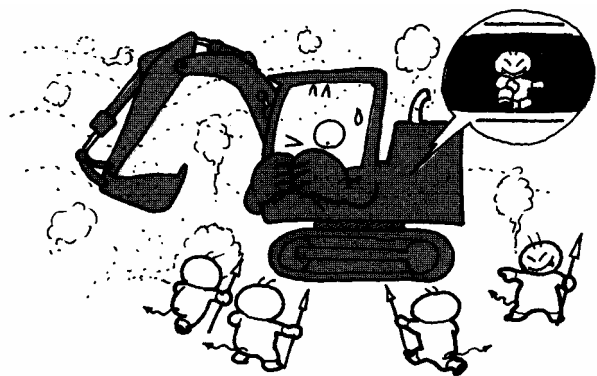
会出现粘滞和动作缓慢现象，孔口这样的小道径控制油路可能会遭堵塞。

脏物会卡在阀杆和阀座间，形成泄漏和失控。



污染

什么是污染及污染物是怎样进入液压系统的？水、金属粒子、非金属粒子和纤维都是可能污染液压油的材料。这些材料可以从液压系统的内部和外部进入。



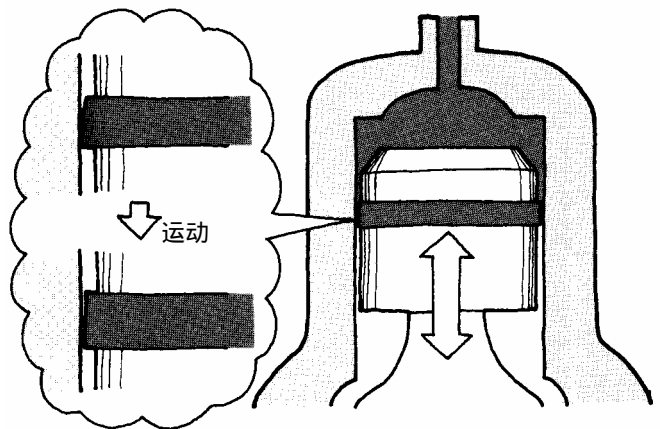
空气

空气是主要的污染源。它可能包含大气层中的水气和微粒，以及道路和施工现场的灰尘。对系统修理或维护时，这些污染物即可能进入。此时，如果使用了不清洁容器和漏斗，或者使用了有污垢和棉绒的抹布，油也会遭到污染。



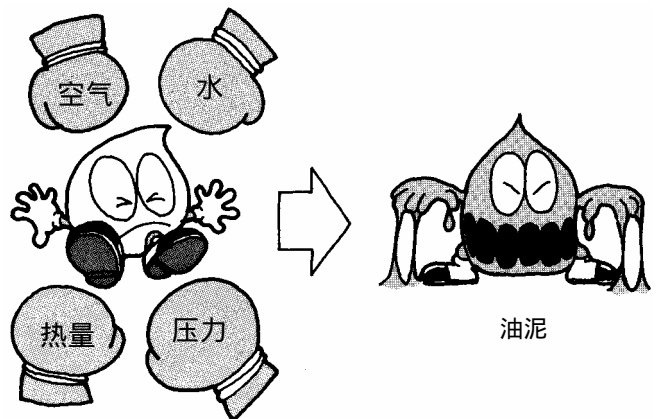
设备本身

液压设备本身也是一种污染源。零部件运动过程中，金属屑和其它颗粒会污染设备。然后，在正常操作过程中，机器还会产生油漆碎屑，密封件碎片以及磨损引起的金属颗粒等进入油液的污染物。



油液本身

油液本身是另一种污染源。油在系统中流动时，由于水、空气、热量和压力的化学作用形成了油泥和酸性物质。油泥本身通常不是颗粒状的，但它是胶状物，会涂抹于运动零件上，阻塞孔口并吸附悬浮在油液中的颗粒。



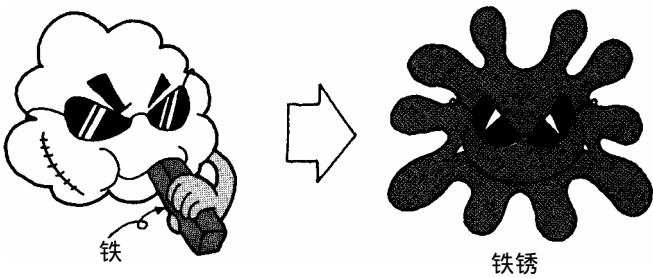
污染物的影响

所有这些污染物都对液压系统效率有严重影响。

空气

每个人都了解空气对铁的影响，特别是在有水的情况下。

与空气中的氧气作用，形成铁锈，这叫做“氧化作用”。像铁一样，所有的油都可以在某种程度上与空气中的氧气作用。氧化作用形成对金属零件有害的有机酸和油泥。此外，热量也是促进氧化作用的一个重要因素。



水

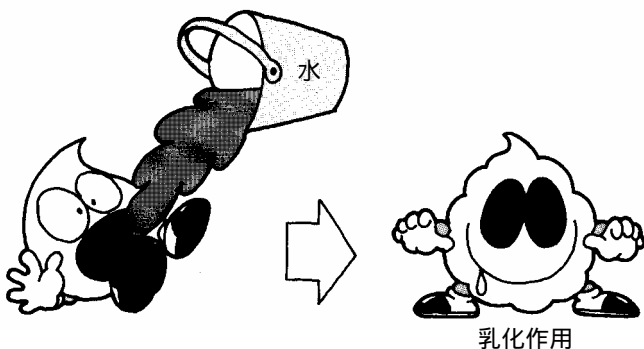
油和水混合叫做乳化作用。

阻止水进入液压系统几乎是不可能的。

水蒸汽进入油箱并在油箱中凝结成水滴。

油液中任何不溶解的水份都是极为有害的。

乳化液助长铁锈生成，加快形成酸性物质和油泥的氧化作用，而且降低油润滑运动零件的能力。

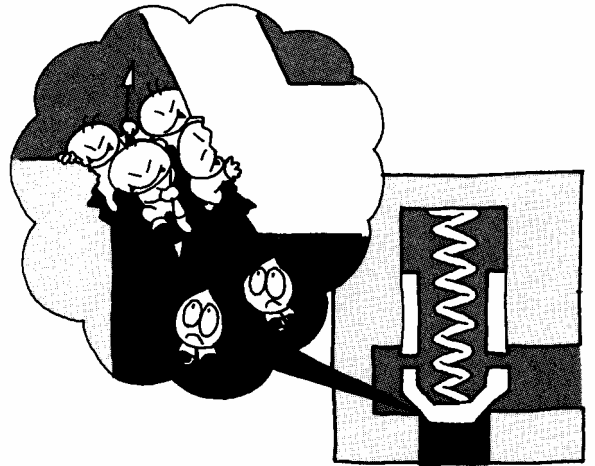


颗粒物

在油中循环的金属和非金属粒子可造成十分显著的损坏。

较大的粒子停留在运动零件边缘，它们使油泥进一步聚集或磨损阀门的边缘。

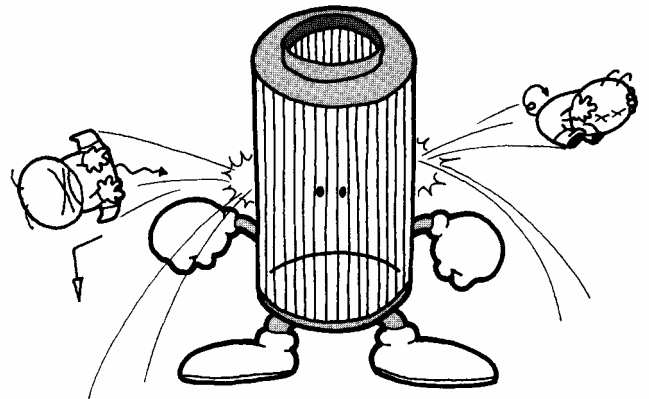
较小的粒子停留在精密配合的零件之间，造成这些零件运动受阻或卡死。



应切记的重要事项

应切记的关于污染的重要事项是，每一个污垢粒子都是产生更大污染的根源。

它加速缩短液压元件的使用寿命，导致机器的永久磨损。这就是为什么有效的过滤系统在液压系统中如此重要的原因。



液压油过滤器/滤清器

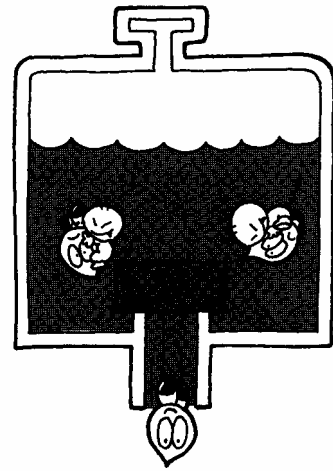
现在已经不难理解，如果你希望液压系统无故障运行，就必须保持液压油清洁。

使用滤清器和过滤器可以保持液压油清洁。

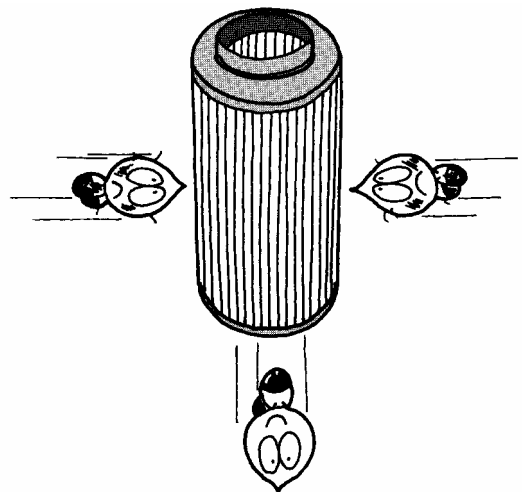
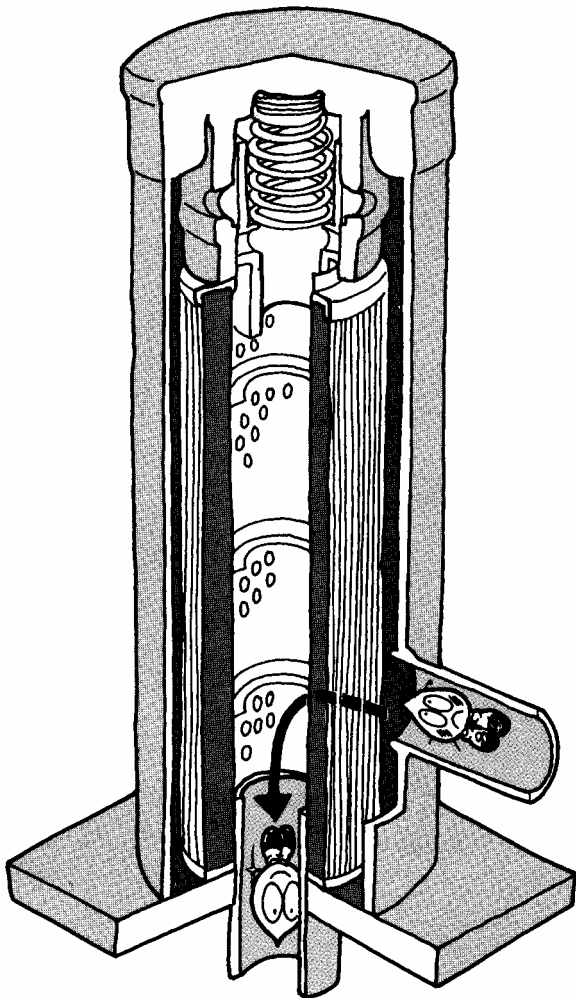
滤清器和过滤器传统上都叫做过滤器，因为它们做同一项工作——截留和清除油液中的脏物。

定义：

滤清器：粗精度过滤器，通常为细格金属丝滤网结构。



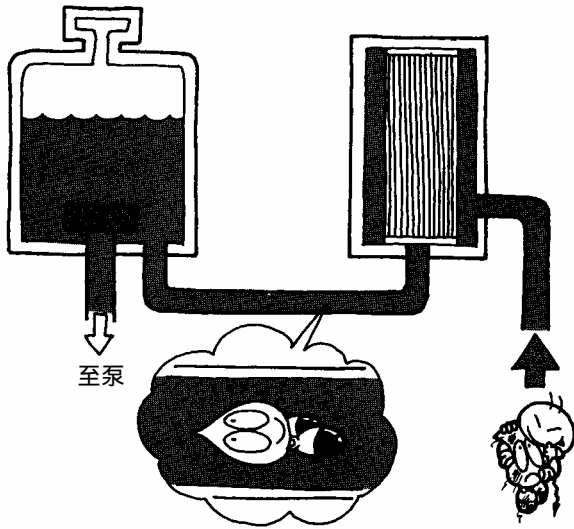
过滤器：主要功能是利用多孔可透性材料截留液体中的不溶性杂质。



注意：多孔可透性材料是一种筛分或过滤材料，它允许油液流过，同时截留固体粒子。纸芯式过滤器为典型例子。

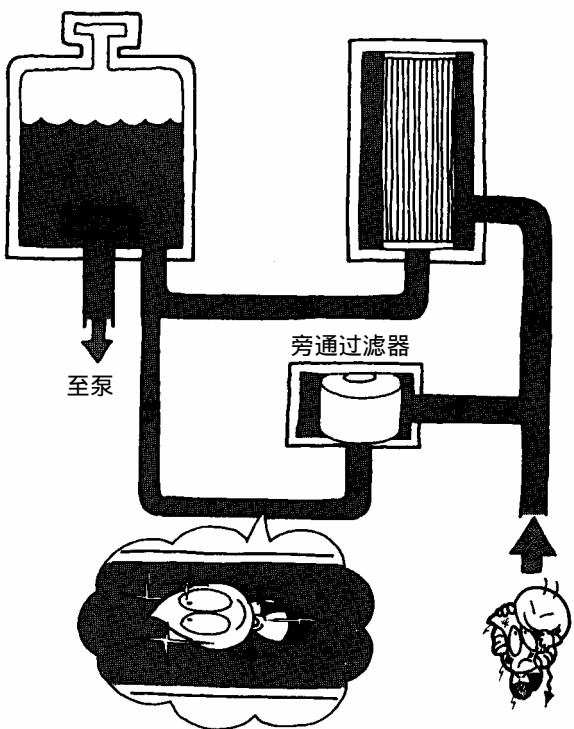
全流量过滤器

全流量系统需要过滤在液压系统中作每一次循环的所有油液。



旁通过滤器

旁通过滤器系统的过滤器与管路中的 T 形管相连，这样每一次循环中只有一小部分油通过该过滤器。



过滤器溢流阀

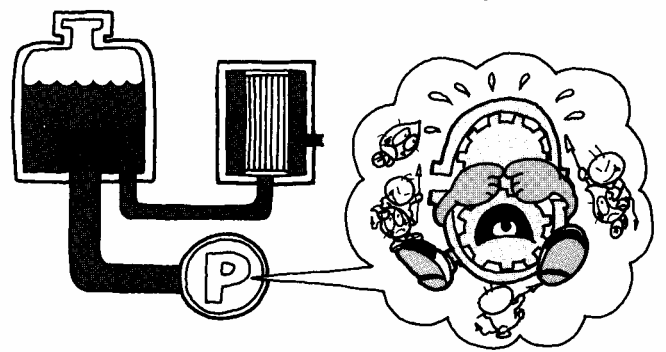
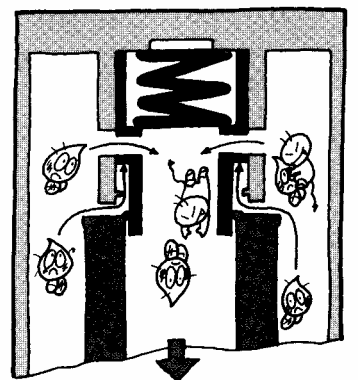
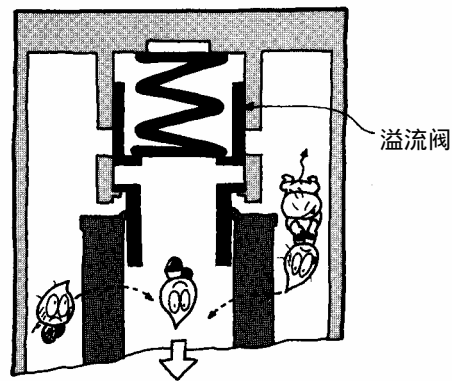
由于油通过过滤器时受到一定的阻力，因此过滤器的内外之间存在着小的压差。

随着过滤器被污染，压力会增大，以致过滤器完全阻塞时，油液无法流动。

为了防止压力升高最终损坏过滤器，通常利用溢流阀旁通流经过滤器的液压油。

当然，溢流阀打开时，油污会直接进入液压系统。

除非立即调换过滤器，否则，油中脏物将加速磨损液压部件。



过滤精度

过滤精度对于液压系统也十分重要。

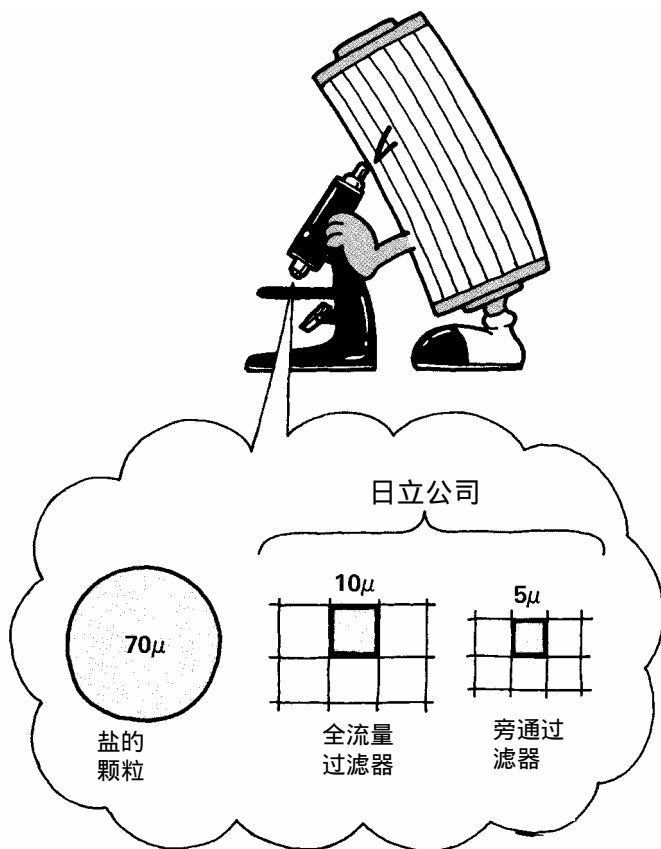
它告诉我们过滤器必须清除的粒子的最小尺寸。

用于确定过滤精度的最常用计量单位是微米。

如需观察其微小程度，想像一下盐的颗粒，其尺寸为70微米。

通常以敏锐的目光可以看清的最小粒子为大约40微米，而液压系统过滤的大部分杂质是肉眼看不见的。

日立公司全流量过滤器清除的粒子直径只有10微米，日立公司旁通过滤器清除的粒子则只有5微米。



位置

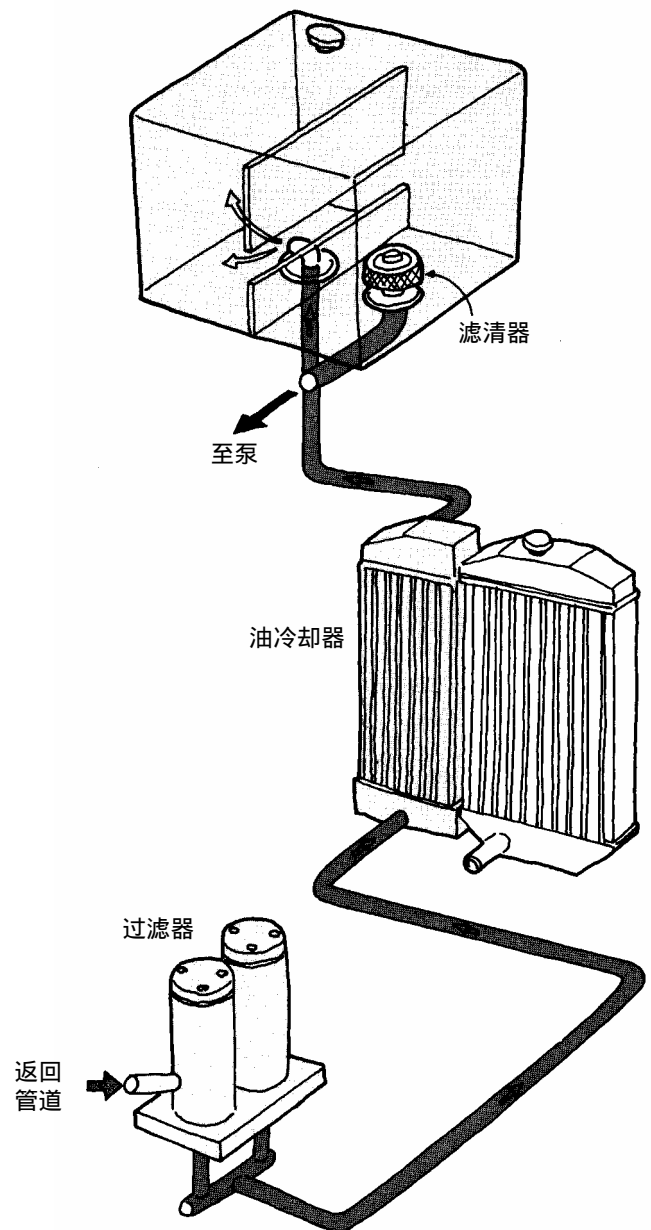
大部分液压设备中过滤器位于回油管道中。

在此，油液回到油箱之前，过滤器截留磨损颗粒和其它杂质。

这一位置允许使用低压型过滤器。

滤清器（粗过滤器）可用于吸油管路。

细过滤器会使泵吸空，不能用于吸油管路。



液压系统的维护

三大要点

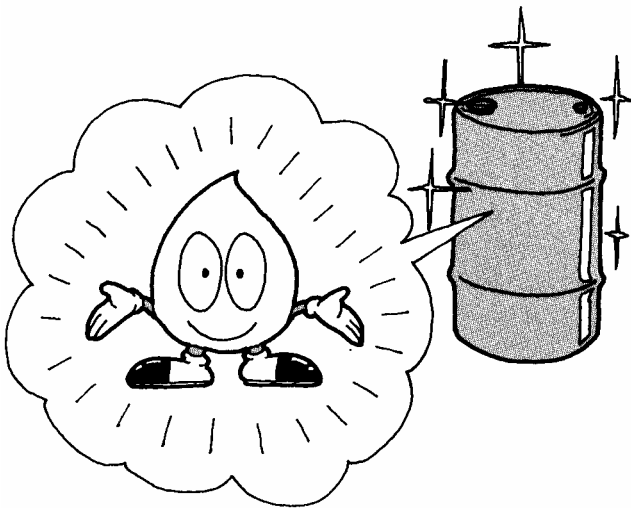
油进入液压系统运行之时，清洁就是首要问题。应阻止脏物和其它杂质进入系统。

正如你已经知道的，微小粒子会擦伤阀门，卡住泵，阻塞孔口，从而造成耗费财力的修理。

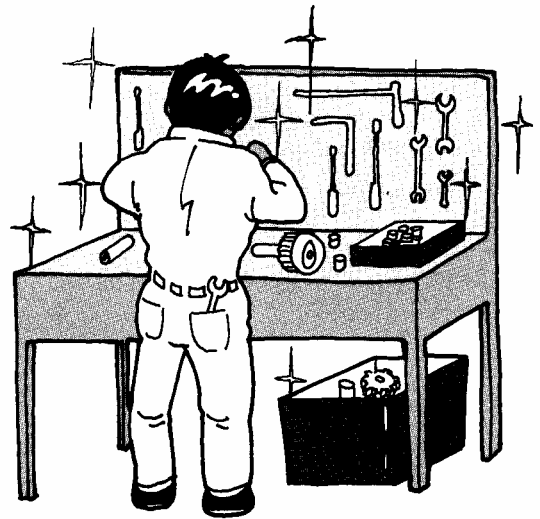
如何保持液压系统清洁？

有三大要点。

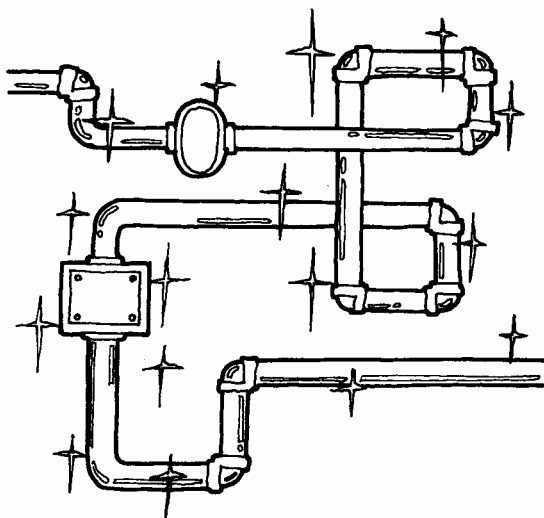
- 保持液压油清洁。
- 保持系统清洁。
- 保持工作区域清洁。



保持液压油清洁



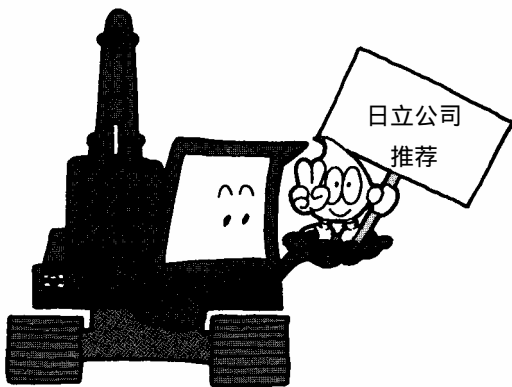
保持工作区域清洁



保持系统清洁

1) 保持液压油清洁

将油储存在清洁位置，换油或加油时必须小心谨慎。只能使用配备细格滤网的清洁漏斗将油从容器倒入油箱。当然，你使用的油必须应该是设备生产商推荐的类型。



2) 保持系统清洁

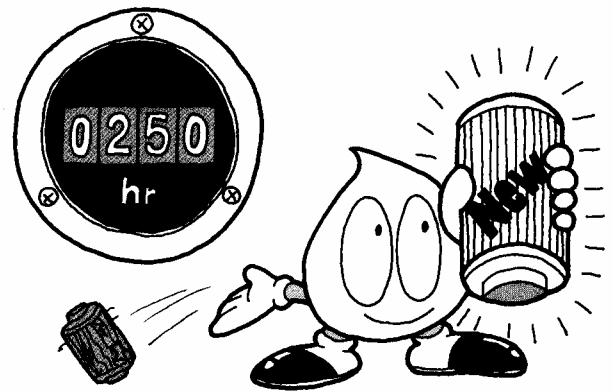
定期更换油和过滤器。

好的液压油含有多种添加剂，这些添加剂可防止油变质或堵塞系统零件。

但是，这些添加剂在一段时间以后会丧失效用。因此油应该定期更换，确保添加剂发挥作用。

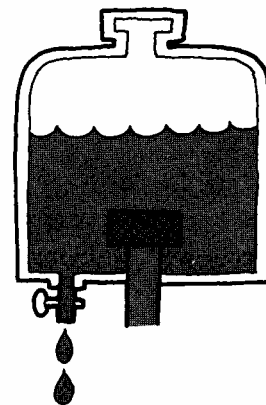
过滤器只能从油中吸收有限数量的污垢粒子和其它杂质。

按建议的周期更换过滤器，以便保持系统清洁。



放油和重新加油

定期放出油箱中的水和沉淀物，对于清除油中杂质十分重要，但是定期放空整个液压系统也十分重要。这是完全清除系统杂质、被氧化的液压油和其它有害物质的唯一可靠的方法。然后，应该将推荐的清洁的液压油重新加入系统之中。



清洗

如果油已完全污染，特别当泵受到损坏时，必须清洗油箱中的油。

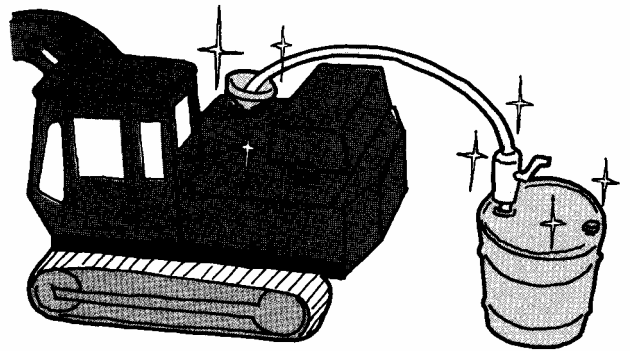
通过油清洗装置使油流动，直至油污染指标显示，油已处于令人满意的状态。



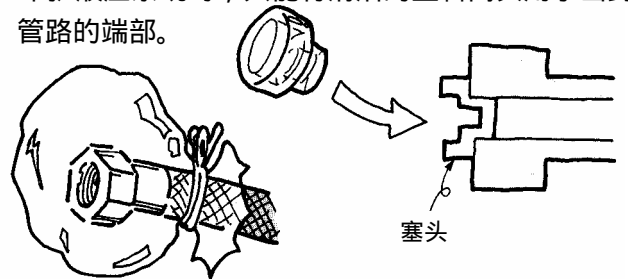
3) 保持工作区域清洁

A) 向油箱中加油或重新注油时，应确保过滤器箱盖周围区域清洁。

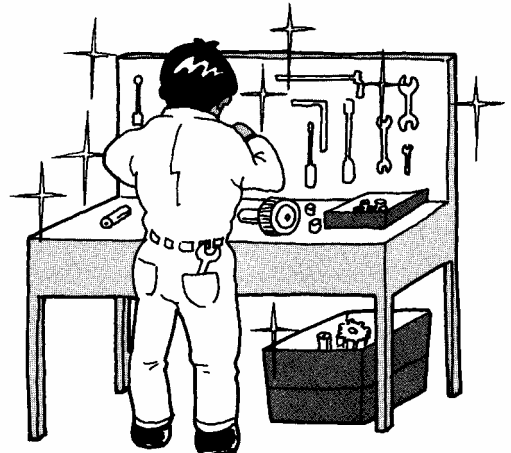
只能使用清洁的油和漏斗或容器。
切勿将脏物带入系统中——只能是清洁的油。

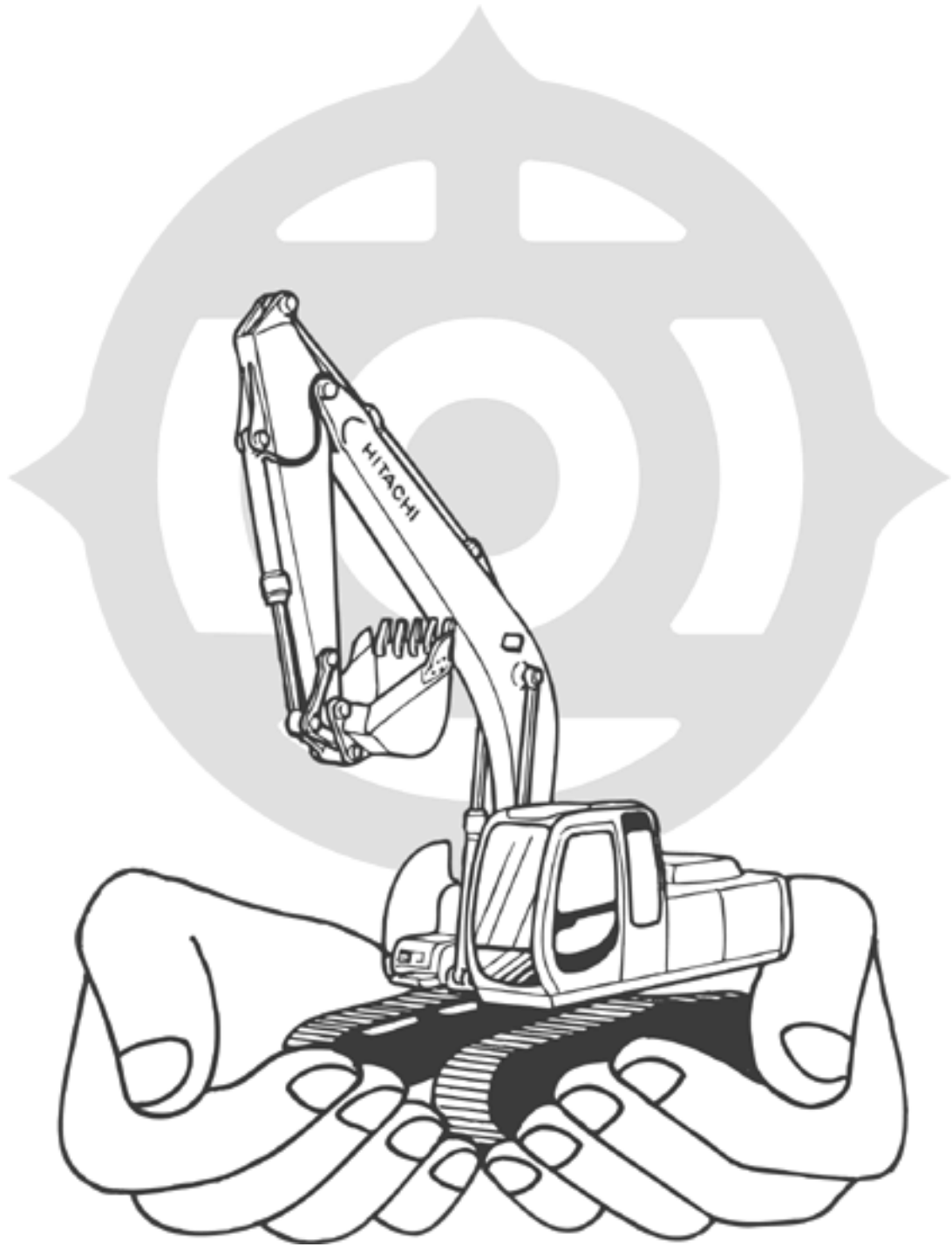



B) 维护液压系统时，只能将清洁的塑料闷头用于密封管路的端部。



C) 维护液压部件时，工作台必须绝对清洁。
检查使用工具的状况。它们也应非常清洁。





 日立建机(上海)有限公司

地址：上海市浦东外高桥保税区泰谷路 53 号

电话：021-5866-8686 传真：021-5866-8566

邮编：200131