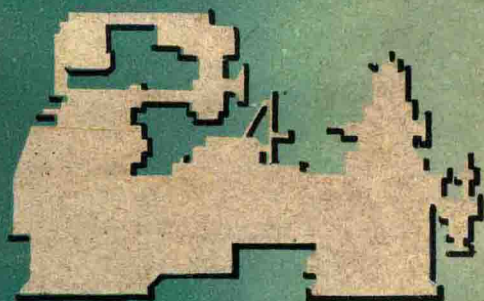


技術知識叢書

機器潤滑知識

袁雪枚編著



科技衛生出版社

內 容 提 要

机器潤滑在整个生产过程中并不是一件无足輕重的事，如果在操作时疏忽了机器潤滑，輕則可使机器另件受到迅速磨損，重則可使整台机器遭到破坏。

本書目的是使机器工人对机器潤滑的重要性有正确的認識，并对潤滑技术获得比較系統和全面的概念，从而改善机器的保养情况，延長机器的使用寿命、降低机器的修理費用。

机 器 潤 滑 知 識

袁 雪 枚 編

*

科 技 卫 生 出 版 社 出 版

(上海南京西路2004号)

上海市书刊出版业營業許可証出 093 号

大众文化印刷厂印刷 新华書店上海发行所总經售

*

开本 787 × 1092 毫米 1/32 印張 1 7/8 字数 27,000

(原上海科普版印 7,000 冊)

1958 年 11 月新 1 版 1959 年 2 月新 1 版第 2 次印刷

印数 10,001 — 16,000

統一書号: 15119·1016

定 价: (十) 0.20 元

目 次

一、机器为什么要潤滑	1
二、潤滑的种类	1
三、潤滑的方法	2
四、潤滑油的輸送裝置	3
五、潤滑油的檢查、保險和其他裝置	22
六、潤滑脂的輸送裝置	38
七、潤滑脂的檢查裝置和加料裝置	43
八、机器上的密封裝置	44
九、怎样开油槽	47
十、潤滑材料	53
附录：潤滑油的品种	55
潤滑脂的品种	58

目 次

一、机器为什么要潤滑	1
二、潤滑的种类	1
三、潤滑的方法	2
四、潤滑油的輸送裝置	3
五、潤滑油的檢查、保險和其他裝置	22
六、潤滑脂的輸送裝置	38
七、潤滑脂的檢查裝置和加料裝置	43
八、机器上的密封裝置	44
九、怎样开油槽	47
十、潤滑材料	53
附录：潤滑油的品种	55
潤滑脂的品种	58

一 机器为什么要潤滑

机器工作时，机器上的有些零件靜止不动，有些零件作旋轉运动、直綫往复运动或搖摆运动。因此零件与零件就互相摩擦。由于摩擦而发生热，不仅消耗功率，磨損零件，而且可能使零件表面熔化，与其他零件粘在一起。

人类从开始使用机器那一天起，就知道机器上两个有相对运动的零件之間必須加进某种物质，以便减少彼此的摩擦。这种物质我們称为潤滑材料。

随着历史的发展，人类不断地研究潤滑理論和找寻合适的潤滑材料。現代科学已創造了完善的潤滑理論和找到了高效率的潤滑材料，因此有条件制造极精密的机器。

二 潤滑的种类

現代潤滑材料主要分为两大类：1.潤滑油，2.潤滑脂。

潤滑油的优点：內摩擦系数低，适用于轉速高的机械，具有冷却作用(即是帶走軸承上的热量)，更換潤滑油时不必拆开机器。

缺点：容易从机器中漏出，須經常添加。

潤滑脂的优点：可用在高压和高温下工作的摩擦面上，不須时常添加。

缺点：內摩擦系数高；不宜在低温度下使用；更換潤滑脂时必须拆开机器。

三 潤滑的方法

(1) 分散潤滑和集中潤滑

分散潤滑——對每一對摩擦副分別添加潤滑材料。

集中潤滑——利用一個多出口的潤滑裝置對若干對摩擦副同時加潤滑材料。集中潤滑的優點是管理方便。

(2) 間歇潤滑和連續潤滑

間歇潤滑——每經過一定的時間添加一次潤滑材料。

連續潤滑——連續不斷地供給潤滑材料。

(3) 無壓潤滑和壓力潤滑

無壓潤滑——潤滑材料靠本身的重力或油繩和油墊的毛細管現象送到摩擦面上。

壓力潤滑——潤滑材料靠油泵壓送到摩擦面上。

(4) 循環潤滑和不循環潤滑

循環潤滑——用過的潤滑油一次次重複回到摩擦面上去。

不循環潤滑——用過的油不再回到摩擦面上去。

四 潤滑油的輸送裝置

I. 分散式間歇潤滑

(1) 无压潤滑

分散式間歇无压潤滑的方法是利用油壺逐点加油。这种潤滑方式可分为两类：一类是仅有油孔，另一类是裝有油杯。

从油孔中加油时，油常流到油孔外面来，并且灰尘和污物容易落入油孔中，这些都是油孔的缺点。

油杯的种类很多，常用的有自动关闭式鉸鏈盖油杯(图1)，旋套油杯(图2)，球閥油杯(图3)等。球閥油杯的壳体埋在零件中，仅球頂露在零件表面上。

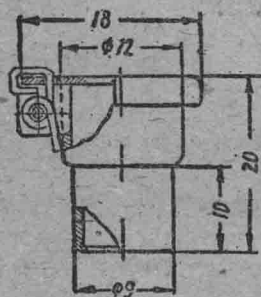


图1 鉸鏈蓋油杯

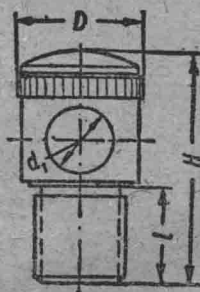


图2 旋套油杯

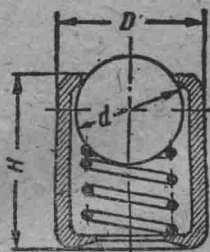


图3 球閥油杯

(2) 压力潤滑

分散式間歇压力潤滑的方法有两种：1. 利用油鎗通过压注油杯加油；2. 利用手动单出口潤滑器。

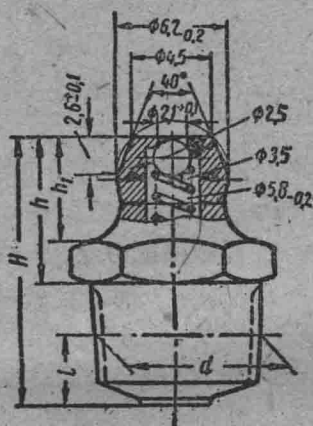


图4 压注油杯

压注油杯(图4)的优点是具有封密性。缺点是供油不均匀,刚加油时摩擦面得到过多的油,而到工作的后期则感不足。

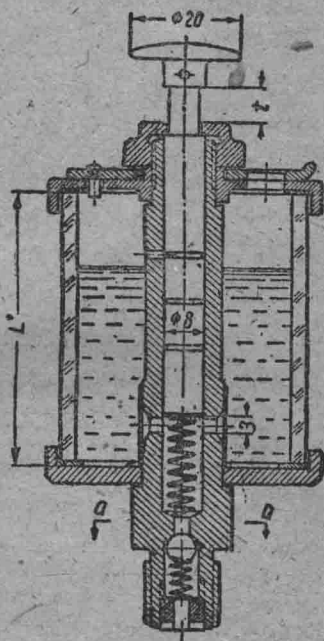


图5 手动单出口润滑器

手动单出口润滑器(图5)主要用在机器起动前对摩擦副作辅助润滑,以免发生半干摩擦,这种润滑器多半装在滑动轴承上。加油时用手揿压柱塞顶部,油即被压出并流向摩擦副。

II. 分散式连续润滑

(1) 无压润滑

分散式连续无压润滑的种类很多,可以分为油绳润滑、针阀油杯、油垫润滑、油环润滑、油池润滑、飞溅润滑、离心法

潤滑、滾子潤滑。現在分別簡單介紹于下：

油繩潤滑 系利用虹吸管原理和毛細管作用吸油，因此須將油繩的一端放到油池或油杯的底上，而另一端的位置必須低于油池或油杯的底面，不然就不能吸出油。

油繩潤滑的質量決定于油繩的材料，用粗糙纖維製造的油繩的毛細管作用較優質纖維製造的油繩為差。油繩中綫的數目愈多吸油能力愈大。油繩不宜扭緊，愈扭緊，吸油能力愈差。用毛綫制的油繩的吸油能力比用紗綫制的油繩的吸油能力為強。對油繩潤滑最適宜的潤滑油是2號錠子油。為了防止油繩被旋轉的軸拉牢，潤滑表面和油繩端頭之間應留出8—10公厘的間隙。油繩在裝入油池或油杯之前，應加以仔細干燥。

油繩潤滑的優點：油能經常連續地輸送到摩擦表面上去並且裝置非常簡單；油繩具有瀝油作用。

缺點：供油量視油池或油杯中的油位高低而定；油中如果有水（超過0.5%），就會停止出油；機器長時間停止運轉時，為了停止供油，必須取出油繩。

圖6為油繩吸油的虹吸原理。我們可用下列方法試驗虹吸現象，準備一只盛有水的盆和一根軟橡皮管，將橡皮管的一端浸在盆的水面下，用嘴吸橡皮管的另一端，使橡皮管中灌滿水，然後用手指抓緊用嘴吸過的管端並將該管端下放到低於盆中的水面（如圖6所示），再鬆開手指，此時，水就會從盆中通過管子不斷流出。虹

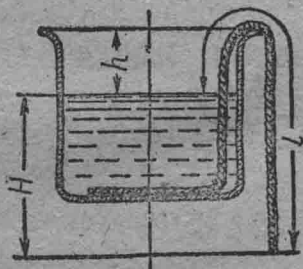


圖6 油繩吸油的虹吸原理

吸現象是由于管子兩端的液柱壓力差產生的，所以出水口必須低於水面。油繩好像是許多細小的虹吸管的組合体。油繩在裝入油杯中以前，應先在油中浸過。油繩的吸油能力與高度 H 成正比，而與長度 L 成反比。圖7為澆鑄在機殼內的油繩油杯的例子。圖8為由透明塑料制成的油繩油杯。

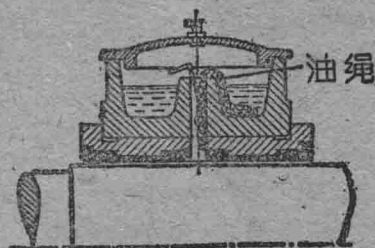


圖7 澆鑄在機殼內的帶有容器的油繩油杯

針閥油杯潤滑 油杯中的油經過針閥流往摩擦副，靠調節針閥來控制油杯的出油量。

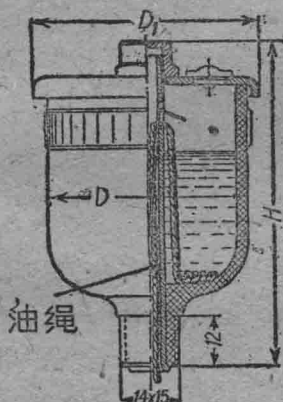
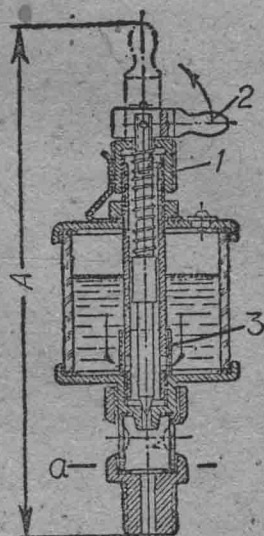


圖8 油繩油杯



1. 調節螺帽 2. 給油開關手柄
3. 油繩

圖9 靠人工調節的針閥油杯

圖9所示為針閥油杯的舉例。如果要調節針閥的位置，用

手迴轉螺帽 1。將手柄 2 放在水平位置上時，就停止供油。油杯中的油經過濾網 3 後進入針閥，然後流往摩擦副。

油墊潤滑 利用毛氈制成的油墊的吸油作用，按其性質也是毛細管作用。

採用油墊潤滑時摩擦表面的圓周速度不宜超過 4 公尺/秒。

比較良好的油墊材料為毛氈，棉花材料雖然也具有毛細管作用，但是因為缺乏彈性，故會迅速變硬而不能與潤滑表面良好地接觸。

油墊潤滑的優點與油繩潤滑類似。缺點是不能用在圓周速度較大的摩擦副上。

圖 10 所示為油墊潤滑的舉例。

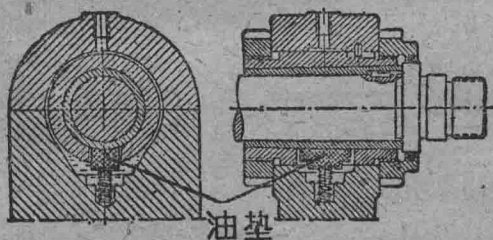


圖 10 靠彈簧壓在軸上的毛氈油墊潤滑

油環潤滑 它的工作原理是：貯油器中的潤滑油被油環帶到軸頸的頂部，然後流入軸承的間隙，再從軸承中流出返回貯油器，因此是循環潤滑。油環潤滑的用途限於用在水平的滑動軸承上。

根據帶動油環的方法，油環潤滑裝置可分為兩類：1. 自由地懸掛在軸上靠油的粘度和摩擦力而旋轉的油環(圖 11)；2. 固

定在軸上與軸一起旋轉的油環（圖12）。

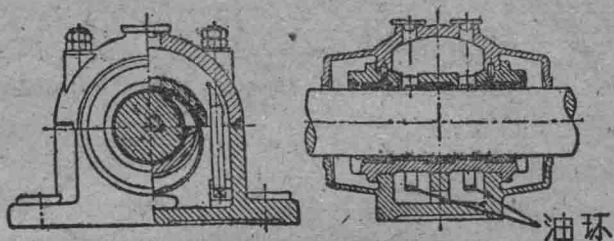


圖11 裝有自由旋轉式油環的軸承

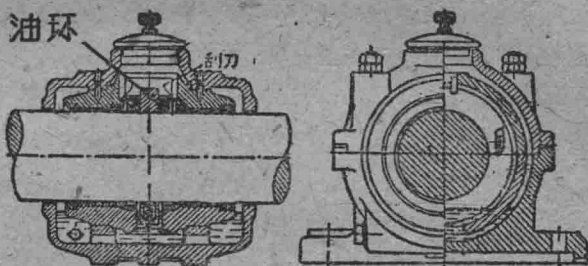


圖12 裝有強制運動式油環的軸承

自由懸掛式油環的截面有矩形、圓形、半圓形、梯形等幾種。

當軸承的上部有載荷時，不宜用油環潤滑，因為在這種情況下，必須在軸瓦受載荷的地段上開槽，對軸承的潤滑非常不利。

自由懸掛式油環潤滑適宜用在軸的圓周速度不小於0.5公尺/秒和不大于32公尺/秒之間。

固定在軸上與軸一起旋轉的油環通常應用在低轉速的軸承

上。

油环潤滑的优点：裝置簡單；由于油是循环的，故耗油节省；机器一开始运转油环便能自动供油。

缺点：只能用在水平的滑动轴承上；机械作摆动运动时不能应用；油容易发热而变质。

油池潤滑 系循环潤滑，这种潤滑是由放在密封箱中与油面接触的零件来实现的。在一般情况下，油池潤滑用来潤滑齿轮和蜗杆蜗轮等零件。如果所有齿轮都在油面之上，则可装一个甩油轮。设计齿轮箱时，必须考虑到安装油面指示表，以便检查油位的高低。在齿轮箱上有时加装通风管，以便引出热空气。油池在使用过程中要发热，因此须加以冷却，冷却方法分为自然冷却和强制冷却两种。强制冷却可利用水或空气。

齿轮的圆周速度在12—14公尺/秒以下或蜗杆的圆周速度在10公尺/秒以下时，适宜用油池潤滑。如果速度更高，油将产生大量的泡沫和剧烈的氧化。

油池潤滑的优点是自动給油和耗油节省，缺点是油易发热而变质。

图13为油池潤滑的举例。

飞溅潤滑 系利用落在旋转零件表面上而被零件飞溅出去的细油滴来潤滑摩擦表面的。

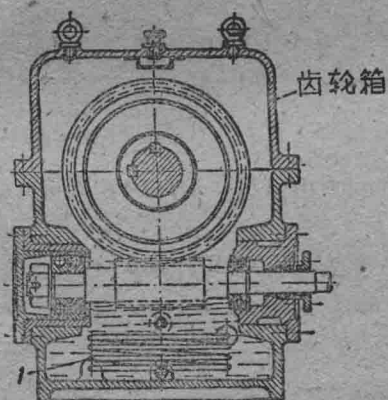


图13 水冷式油池： 1—蛇形管

图14所示为飞溅润滑的举例。油杯中的油一落在垂直轴的顶端面上即飞溅出去，成细油滴侵入滚珠轴承中。

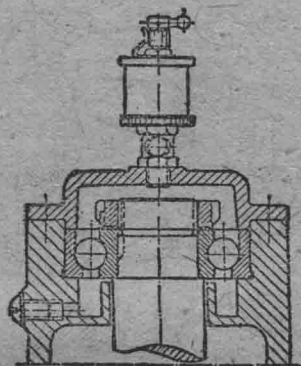


图14 利用飞溅法润滑滚动轴承

离心法润滑 系循环润滑。其工作原理是利用圆锥形表面来输送油。在离心力的作用下，油沿着圆锥形表面连续地流向润滑地点，用过的油再流回油池。

本润滑方法主要应用在垂直轴上并且要求轴的转速在3500转/分以上。

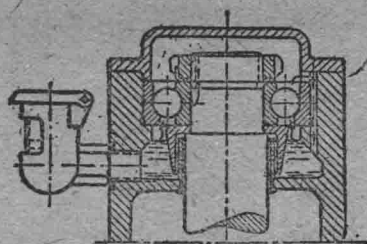


图15 带有圆锥形套筒的离心法润滑

图15所示为利用圆锥形套筒来输送油的装置。图16所示为利用开有油槽的圆锥形轴来输送油的装置。

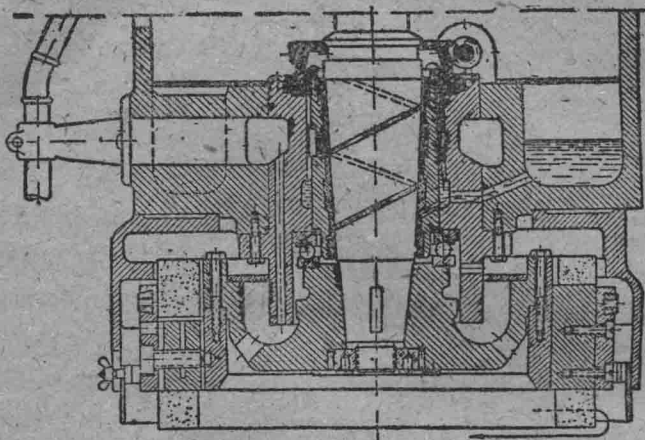


图16 靠带有螺旋形槽的锥形主轴所实现的离心法润滑

滚子润滑 系利用滚子和运动表面两者之间所生的摩擦力带动滚子旋转，滚子旋转时便把油带给摩擦表面。

滚子润滑只能用来润滑作直线往复运动的机床导轨。当机

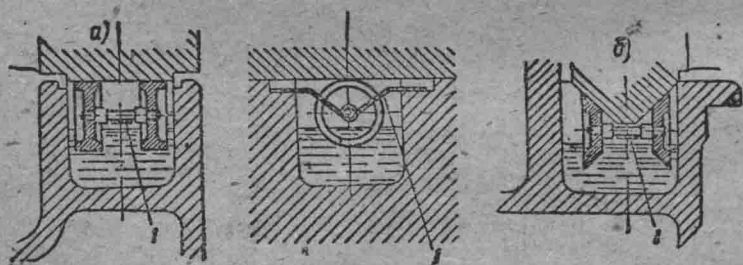


图17 利用滚子润滑金属切削机床的导轨

a—平导轨；b—棱形导轨；1—弹簧片，借其弹力把滚子压在导轨上

床長期停止工作后再开动时，为了防止发生半干摩擦，凡是不被机床工作台遮盖的导轨，应当用油壺預先加注潤滑油。

滾子潤滑的优点是簡單，可靠，自动。

图17是利用滾子潤滑金屬切削机床的导轨之举例。

(2) 压力潤滑

作分散式連續压力潤滑时利用小出油量的油泵来輸送油。將油輸送到摩擦面上去的方法有：直接用管子；利用噴嘴將油噴成細流。

油泵 按照給油的均匀性而論，油泵可分为两类：一类是不均匀而間歇地供油的油泵，如单柱塞泵；另一类是均匀供油的油泵，如活板泵和齒輪泵。

图18所示为一种标准柱塞油泵的举例。柱塞每分鐘的双行程数不宜超过 800 次。柱塞油泵的特点是供油压力高而出油量小，吸入高度大。

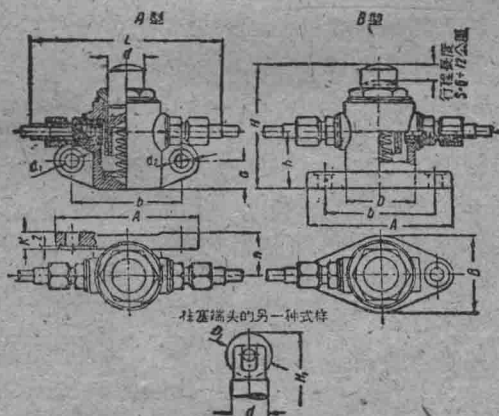


图18. 柱塞油泵

图19所示为活板油泵的结构图。转子1旋转时，活板2从进油孔3吸进油，并把油经过通道4挤出。

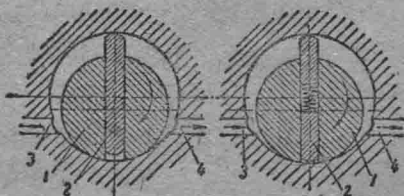


图19 单活板式和双活板式油泵的简图

1—转子； 2—活板； 3—进油孔； 4—出油孔

活板油泵的优点是结构简单，工作可靠；缺点是吸入高度小，故必须将它安装在靠近油池处。

齿轮油泵的制造式样有：内啮合和外啮合；正齿轮，斜齿轮或人字齿轮；一对，二对或三对齿轮。

齿轮泵的工作原理：齿轮旋转时，靠齿与齿之间的凹下部分从油泵的吸入孔中吸进油，当齿与齿互相啮合时，油就被挤压而经排油孔被压送到摩擦面上去。

应用齿轮泵供给润滑油的条件是当需要较多的油量，而且油压不超过10公斤/平方公分。

齿轮泵的优点是结构简单，可靠，轻便。缺点是磨损比较快；吸入作用弱。

图20所示为齿轮泵的

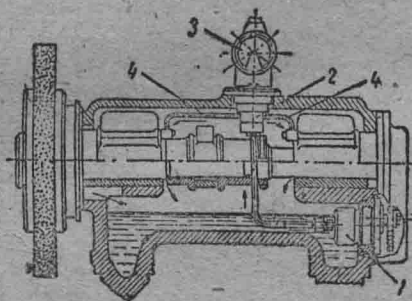


图20 装在磨床主轴箱里的齿轮油泵

1—齿轮泵； 2—油的分配器； 3—油表；
4—连接摩擦表面的输油管。