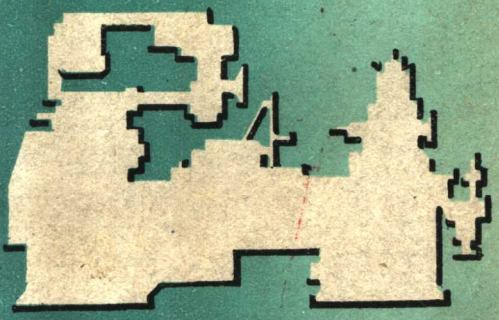
技术知識丛书

机器润滑知识

袁雪枚編著



科技卫生出版社

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业許可証出 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 耗 1/32　印張 1 7/8　字数 27,000

（原上海科普版印 7,000 册）

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

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質，以便減少彼此的摩擦。这种物質我們称为潤滑材料。

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；更換潤滑脂时必須拆开机器。

三　潤滑的方法

（1）分散潤滑和集中潤滑

分散潤滑——对每一对摩擦副分别添加潤滑材料。

集中潤滑——利用一个多出口的潤滑装置对若干对摩擦副同时加潤滑材料。集中潤滑的优点是管理方便。

（2）間歇潤滑和連續潤滑

間歇潤滑——每經过一定的时間添加一次潤滑材料。

連續潤滑——連續不断地供給潤滑材料。

（3）无压潤滑和压力潤滑

无压潤滑——潤滑材料靠本身的重力或油绳和油垫的毛細管現象送到摩擦面上。

压力潤滑——潤滑材料靠油泵压送到摩擦面上。

（4）循环潤滑和不循环潤滑

循环潤滑——用过的潤滑油一次次重复回到摩擦面上去。

不循环潤滑——用过的油不再回到摩擦面上去。

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

四　潤滑油的輸送裝置

1. 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，常用的有自动关閉式鉸鏈盖油杯(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。

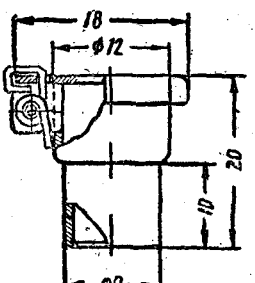


图1　鉸鏈盖油杯

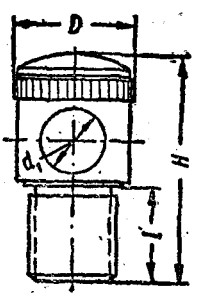


图2　旋套油杯

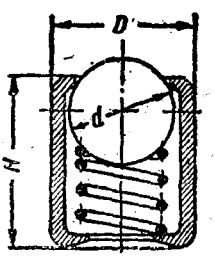


图3　球閥油杯

(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。

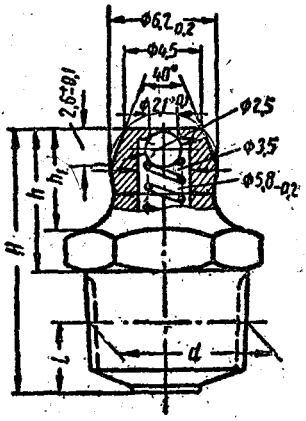


图4 压注油杯

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。

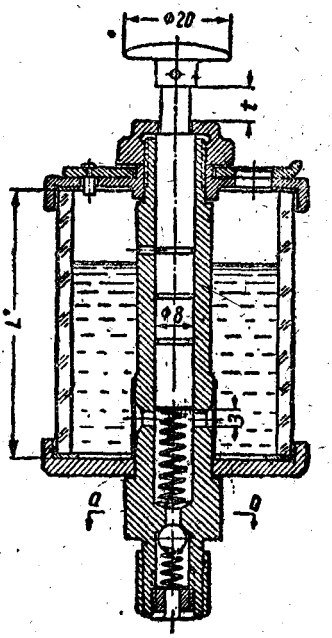


图5 手动单出口润滑器

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. 分散式連續潤滑

(1)无压潤滑

分散式連續无压潤滑的种类很多，可以分为油绳潤滑、針閥油杯、油垫潤滑；油环潤滑、油池潤滑、飞濺潤滑、离心法

潤滑、滾子潤滑。現在分別簡单介紹于下：

油繩潤滑 系利用虹吸管原理和毛細管作用吸油，因此須將油绳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。

油绳潤滑的質量决定于油绳的材料，用粗糙纖維制造的油绳的毛細管作用較优質纖維制造的油绳为差。油绳中綫的数目愈多吸油能力愈大。油绳不宜扭紧，愈扭紧，吸油能力愈差。用毛綫制的油绳的吸油能力比用紗綫制的油绳的吸油能力为强。对油绳潤滑最适宜的潤滑油是2号錠子油。为了防止油绳被旋轉的軸拉牢，潤滑表面和油绳端头之間应留出8—10公厘的間隙。油绳在裝入油池或油杯之前，应加以仔細干燥。

油绳潤滑的优点：油能經常連續地輸送到摩擦表面上去并且裝置非常簡单；油绳具有濾油作用。

缺点：供油量視油池或油杯中的油位高低而定；油中如果有水(超过0.5%)，就会停止出油；机器長时間停止运轉时，为了停止供油，必須取出油绳。

图6为油绳吸油的虹吸原理。我們可用下列方法試驗虹吸現象，准备一只盛有水的面盆和一根軟橡皮管，將橡皮管的一端浸在面盆的水面下，用嘴吸橡皮管的另一端，使橡皮管中灌滿水，然后用手指抓紧用嘴吸过的管端并將該管端下放到低于面盆中的水面（如图6所示），再松开手指，此时，水就会从面盆中通过管子不断流出。虹

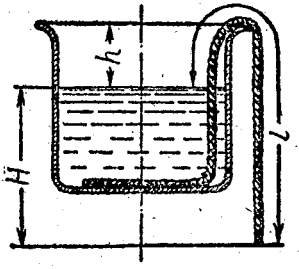


图6 油繩吸油的虹吸原理

吸現象是由于管子两端的液柱压力差产生的，所以出水口必須低于水面。油绳好象是許多細小的虹吸管的組合体。油绳在装入油杯中以前，应先在油中浸过。油绳的吸油能力与高度H成正比，而与長度L成反比。图7为澆鑄在机壳內的油绳油杯的例子。图8为由透明塑料制成的油绳油杯。

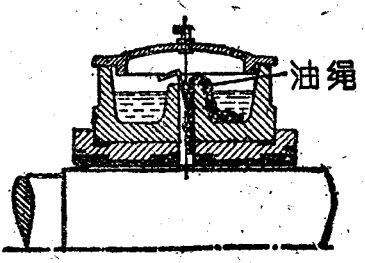


图7　澆鑄在机壳內的帶有容器的油繩油杯

針閥油杯潤滑　油杯中的油經过針閥流往摩擦副，靠調节針閥来控制油杯的出油量。

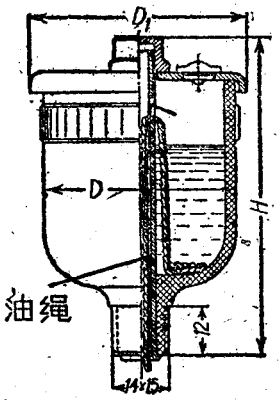
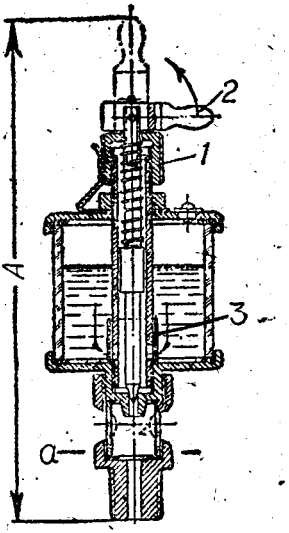


图8　油繩油杯



1.調节螺帽　2.給油开关手柄
3.濾網

图9　靠人工調节的針閥油杯

图9所示为針閥油杯的举例。如果要調节針閥的位置，用

手迴轉螺帽 1。將手柄 2 放在水平位置上时，就停止供油。油杯中的油經过濾網 3 后进入針閥，然后流往摩擦副。

油垫潤滑 利用毛毡制成的油垫的吸油作用，按其性質也是毛細管作用。

采用油垫潤滑时摩擦表面的圓周速度不宜超过 4 公尺/秒。

比較良好的油垫材料为毛毡，棉花材料虽然也具有毛細管作用，但是因为缺乏彈性，故会迅速变硬而不能与潤滑表面良好地接触。

油垫潤滑的优点与油绳潤滑类似。缺点是不能用在圓周速度較大的摩擦副上。

图10所示为油垫潤滑的举例。

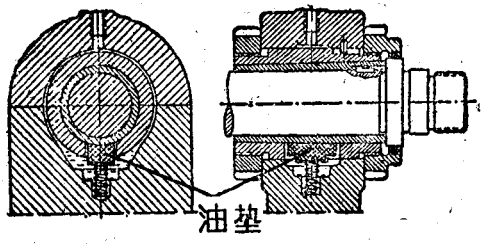


图10 靠彈簧压在軸上的毛毡油垫潤滑

油环潤滑 它的工作原理是：貯油器中的潤滑油被油环帶到軸頸的頂部，然后流入軸承的間隙，再从軸承中流出返回貯油器，因此是循环潤滑。油环潤滑的用途限于用在水平的滑动軸承上。

根据帶动油环的方法，油环潤滑裝置可分为两类：1.自由地悬挂在軸上靠油的粘度和摩擦力而旋轉的油环(图11)；2.固

定在軸上与軸一起旋轉的油环（图12）。

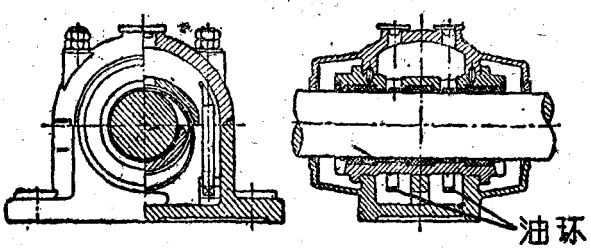


图11　裝有自由旋轉式油环的軸承

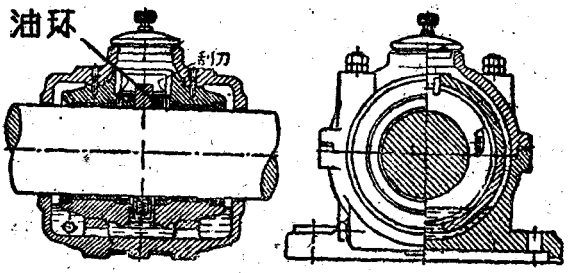


图12　裝有强制运动式油环的軸承

自由悬挂式油环的截面有矩形、圓形、半圓形、梯形等几种。

当軸承的上部有載荷时，不宜用油环潤滑，因为在这种情况下，必須在軸瓦受載荷的地段上开槽，对軸承的潤滑非常不利。

自由悬挂式油环潤滑适宜用在軸的圓周速度不小于0.5公尺/秒和不大于32公尺/秒之間。

固定在軸上与軸一起旋轉的油环通常应用在低轉速的軸承

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

上。

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

缺点：只能用在水平的滑动軸承上；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現的。在一般情况下，油池潤滑用来潤滑齿輪和蝸杆蝸輪等零件。如果所有齿輪都在油面之上，則可裝一个甩油輪。設計齿輪箱时，必須考虑到安裝油面指示表，以便檢查油位的高低。在齿輪箱上有时加裝通风管，以便引出热空气。油池在使用过程中要发热，因此須加以冷却，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。

齿輪的圓周速度在12—14公尺/秒以下或蝸杆的圓周速度在10公尺/秒以下时，适宜用油池潤滑。如果速度更高，油將产生大量的泡沫和剧烈的氧化。

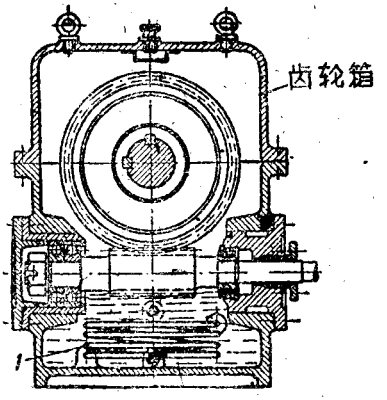


图13 水冷式油池： 1—蛇形管

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。

飞濺潤滑 系利用落在旋轉零件表面上而被零件飞濺出去的細油滴来潤滑摩擦表面的。

图14所示为飞濺潤滑的举例。油杯中的油一落在垂直軸的頂端面上卽飞濺出去，成細油滴侵入滾珠軸承中。

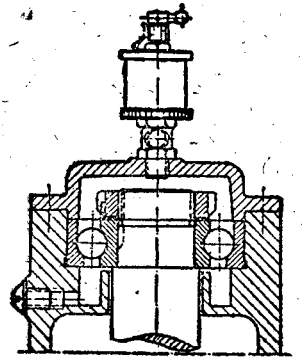


图14　利用飞濺法潤滑滾动軸承

离心法潤滑　系循环潤滑。其工作原理是利用圓錐形表面来輸送油。在离心力的作用下，油沿着圓錐形表面連續地流向潤滑地点，用过的油再流回油池。

本潤滑方法主要应用在垂直軸上并且要求軸的轉速在3500轉/分以上。

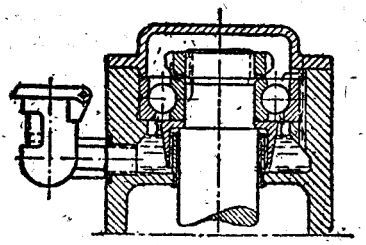


图15　帶有圓錐形套筒的的离心法潤滑

图15所示为利用圓錐形套筒来輸送油的裝置。图16所示为利用开有油槽的圓錐形軸来輸送油的裝置。

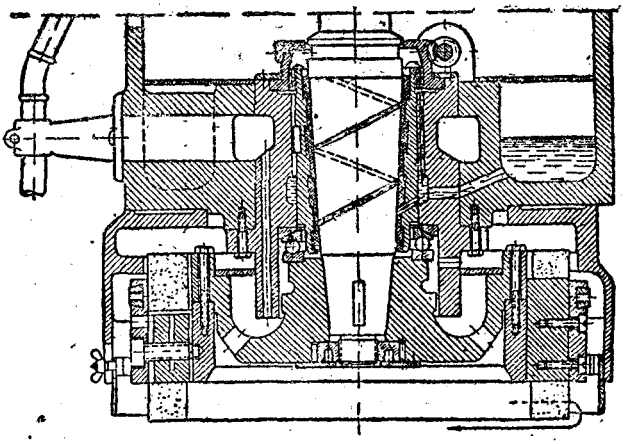


图16　靠帶有螺旋形槽的錐形主軸所实現的离心法潤滑

滾子潤滑　系利用滾子和运动表面两者之間所生的摩擦力帶动滾子旋轉，滾子旋轉时便把油帶給摩擦表面。

滾子潤滑只能用来潤滑作直綫往复运动的机床导軌。当机

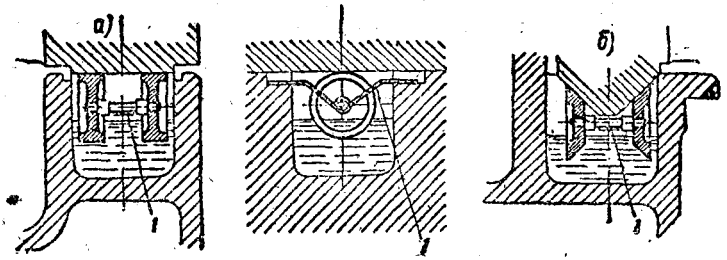


图17　利用滾子潤滑金屬切削机床的导軌

а—平导軌；б—棱形导軌；1—彈簧片，借其彈力把滾子压在导軌上

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軌，应当用油壺預先加注潤滑油。

滾子潤滑的优点是簡单，可靠，自动。

图17是利用滾子潤滑金屬切削机床的导軌之举例。

（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 按照給油的均勻性而論，油泵可分为两类：一类是不均勻而間歇地供油的油泵，如单柱塞泵；另一类是均勻供油的油泵，如活板泵和齿輪泵。

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。

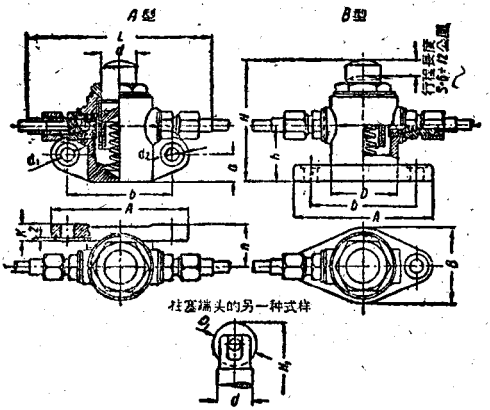


图18 柱塞油泵

图19所示为活板油泵的結構图。轉子1旋轉时，活板2从进油孔3吸进油，并把油經过通道4挤出。

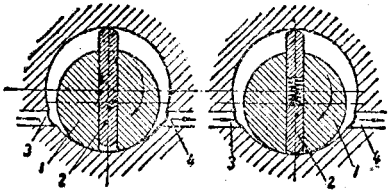


图19　单活板式和双活板式油泵的簡图
1—轉子；　2—活板；　3—进油孔；　4—出油孔

活板油泵的优点是結構簡单，工作可靠；缺点是吸入高度小，故必須將它安裝在靠近油池处。

齿輪油泵的制造式样有：內嚙合和外嚙合；正齿輪，斜齿輪或人字齿輪；一对，二对或三对齿輪。

齿輪泵的工作原理：齿輪旋轉时，靠齿与齿之間的凹下部分从油泵的吸入孔中吸进油，当齿与齿互相嚙合时，油就被挤压而經排油孔被压送到摩擦面上去。

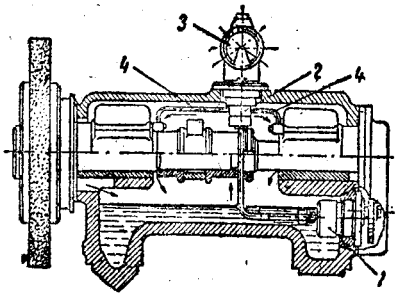


图20　裝在磨床主軸箱里的齿輪油泵
1—齿輪泵；　2—油的分配器；　3—油表；
4—連接摩擦表面的輸油管。

应用齿輪泵供給潤滑油的条件是当需要較多的油量，而且油压不超过10公斤/平方公分。

齿輪泵的优点是結構簡单，可靠，輕便。缺点是磨損比較快；吸入作用弱。

图20所示为齿輪泵的

应用例子。

喷流润滑 装在密封箱中的齿輪，当圓周速度超过12—14公尺/秒以上时，往往采用具有压力的喷流润滑。喷流润滑用的油多半是由齿輪泵供給的。

为了便于检查润滑油的供給情况，在齿輪箱的壳壁上安装圓形的观察孔，其位置要尽可能靠近齿輪的啮合处。

送到齿輪上去的油一定要先經过濾清，以除去油中的杂質。

在高速齿輪箱里，油发热得很厉害，因此須考虑到冷却，冷却方法分为空气冷却和水冷却两种。

喷流润滑的优点是簡单和可靠。缺点是润滑油容易霧化和产生凝結水。

图21所示为喷流润滑的例子。

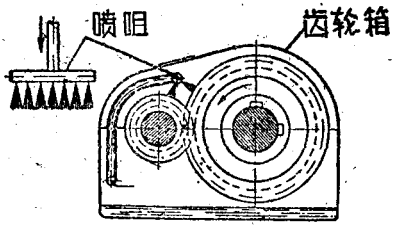


图21 高速齿輪的喷流润滑

Ⅲ. 集中式間歇润滑

需要管理比較多的润滑地点时，集中润滑能达到使用上的便利。在润滑地点所处位置不便于加油的情况下，更能感到集中润滑的好处。

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com