

第11章 设备润滑管理

刘鑫龙 曹玉书 曹庆林 梁锐广^①

第1节 设备润滑管理的组织

(一) 润滑管理的基本任务

设备润滑管理是设备管理的一个重要组成部分。加强设备润滑管理工作，并把它建立在科学管理的基础上，对促进企业生产的发展，提高企业经济效益和社会经济效益有着极其重要的意义。

设备润滑管理是用科学管理的手段，按照技术规范的要求，实现设备的及时、正确、合理地润滑和节约用油，达到设备安全正常的运行。

设备润滑管理是全员参与的管理工作。企业如忽视设备润滑管理工作，就会使设备故障与事故频繁，就会加速设备技术状态劣化，使产品质量和产量都受到很大影响，造成企业经济效益的降低。因此，企业领导、设备管理部门、设备使用部门、工程技术人员、操作工人和维修人员等都应该重视设备润滑管理工作。

设备润滑管理的基本任务概括起来是：保证设备润滑系统正常，提高设备生产效率和加工精度；减少摩擦阻力和机件磨损，延长设备使用寿命；降低能耗，防止设备事故发生。具体包括：

1) 建立健全设备润滑管理组织机构，配备必要人员，制定并完善各项润滑管理规章制度。如润滑工作人员的职责和工作细则；日常润滑管理工作的分工；入厂油品的质量检验及油库管理；设备清洗换油计划的编制与实施；油料消耗定额的管理；废油回收与再生利用；润滑工具、器具和装置的供应与使用管理；治理设备漏油等等制度。

2) 组织编制润滑管理所需要的各种基础技术资料。如：各种型号设备的润滑图表和卡片；油箱储油量定额；润滑材料消耗定额；设备换油周期；

根据检测设备润滑油各项指标确定换油标准；清洗换油的操作工艺；切削液等工艺用油液管理制度；油品代用与掺配的技术资料等，以指导操作工人，润滑工人和维修工人等做好设备润滑工作。

3) 指导有关人员按润滑“五定”（定员、定质、定量、定期、定人）和“三级过滤”要求，搞好在用设备的润滑工作。

4) 实行定额用油管理，按期向供应部门提出年、季度润滑油品需用量的申请计划，并按月把用油指标分解落实到车间、班组及单台设备。

5) 实施进厂油品的质量检验，禁止发放不合格油品。

6) 组织编制年、季、月设备清洗换油计划，实施确定按质换油的工作制度。

7) 做好设备润滑的动态监测，及时改善措施，改进和完善润滑装置，治理设备漏油，消除设备润滑中的油品浪费现象。

8) 协助设计部门搞好设备的润滑设计。要使新设备的润滑系统设计更加合理，设备润滑管理部门有义务协助设计部门搞好润滑设计工作。

9) 组织设备润滑事故的分析。对于已经发生的设备润滑事故必须组织有关部门领导和有关人员到现场进行认真仔细地分析研究，做到“三不放过”，即：事故原因查不清不放过；责任不落实不放过；今后改进措施不落实不放过。

10) 做好油品和清洗材料的安全技术工作。

11) 收集新油品信息，逐步做到引进设备用品国产化，做好短缺油品的代用和掺配工作。

12) 组织废油的回收、再生和利用。

13) 组织润滑工作人员的技术培训，学习国内外润滑管理先进经验，推广应用润滑新技术、新材料和新装置，不断提高企业润滑管理工作的水平。

^① 本章第2节润滑卡片部分由梁锐广编写。

(二) 组织机构与人员配

备

1. 组织机构

为了实施润滑管理工作的任务,工矿企业应设置润滑管理机构,并根据企业规模和设备润滑工作量、合理地设置各级润滑组织,配备具有专业知识和工作能力的润滑技术人员和工人,这是搞好设备润滑工作的重要环节和组织保证。

目前,润滑管理的组织形式主要有三种:一级润滑管理形式、二级润滑管理形式和三级润滑管理形式。

(1) 一级润滑管理形式

一级润滑管理多采用图11-1-1组织形式。设备动力部门设有专、兼职润滑技术人员,并配备维修工和润滑工负责全厂润滑工作,供应部门负责全厂润滑油的储存、收发,再生和润滑冷却液配制。

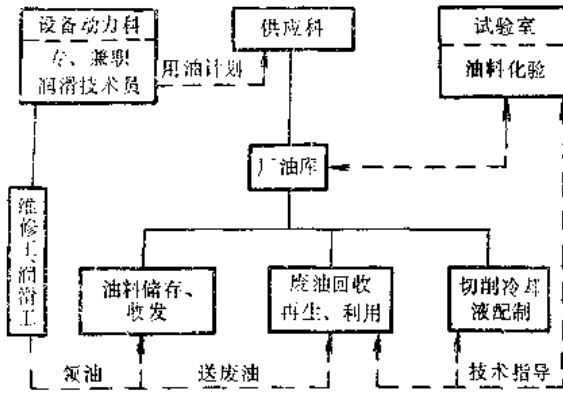


图11-1-1 一级润滑管理组织形式及工作关系图

——表示行政领导关系 - - - -表示业务联系关系

小型企业多采用一级润滑管理形式。它有利于提高润滑专业人员的工作效率和工作质量,但要经常协调设备动力部门与供应部门之间的相互协作关系。

(2) 二级润滑管理形式

二级润滑管理多采用图11-1-2组织形式。设备动力部门由润滑工程师全面负责全厂润滑管理工作,下设润滑站,负责油料收发、废油回收与再生利用和切削冷却液配制。

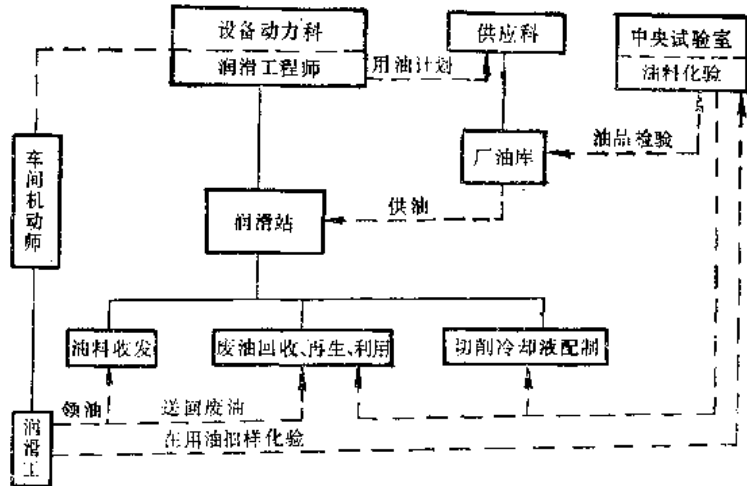


图11-1-2 二级润滑管理组织形式及工作关系图

——表示行政领导关系 - - - -表示业务联系关系

车间机动师领导车间润滑工负责车间的润滑管理工作。供应部门只设油库,负责向润滑站供应油品。

这种润滑管理形式适应一般大中型企业。它的优点是有助于提高润滑人员的专业化程度和工作质量,缺点是与生产配合较差。

(3) 三级润滑管理形式

三级润滑管理的组织形式见图11-1-3和图11-1-4。图11-1-3是三级润滑管理的常用形式。设备动力处下设润滑管理科(室),通过在用油品鉴定站来抓全厂润滑油的动态监测。各分厂机动科设置润滑站负责各分厂的油料收发、废油回收利用与切削冷却液配制。供应部门设油库,负责向各分厂润滑站供应油料及废油再生工作。有些企业采用图11-1-4所示的三级润滑管理形式,它与图11-1-3组织形式的主要区别是总厂设润滑总站,负责全厂油料收发、切削冷却液配制和废油回收再生利用工作,分厂设润滑分站,只负责油料领发与回收。

三级润滑管理形式的优点是能充分调动分厂积极性,有利于配合生产,缺点是技术力量分散,容易忽视润滑工作。这种形式多用于大型企业的润滑管理工作。

润滑管理形式也可以分为集中管理形式和分散管理形式。所谓集中管理形式是适用于中小型企业。因为中小型企业的工作与厂房一般比较集中,厂区也不大,润滑管理工作由设备动力部门一管到底,即是一、二级润滑管理形式。大型企业和车间分散的中型企业可实行分散管理形式,即三级管理

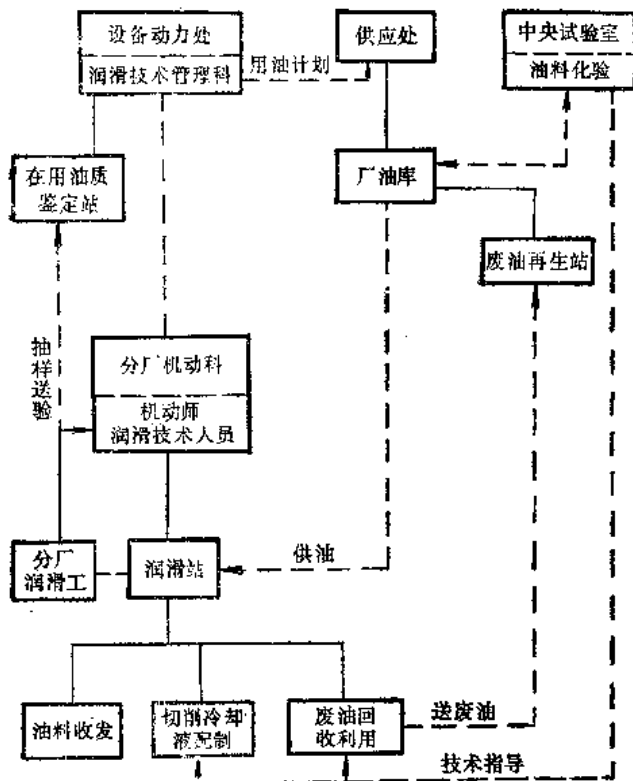


图11-1-3 三级润滑管理组织形式及工作关系图(一)
——表示行政领导关系 虚线表示业务联系关系

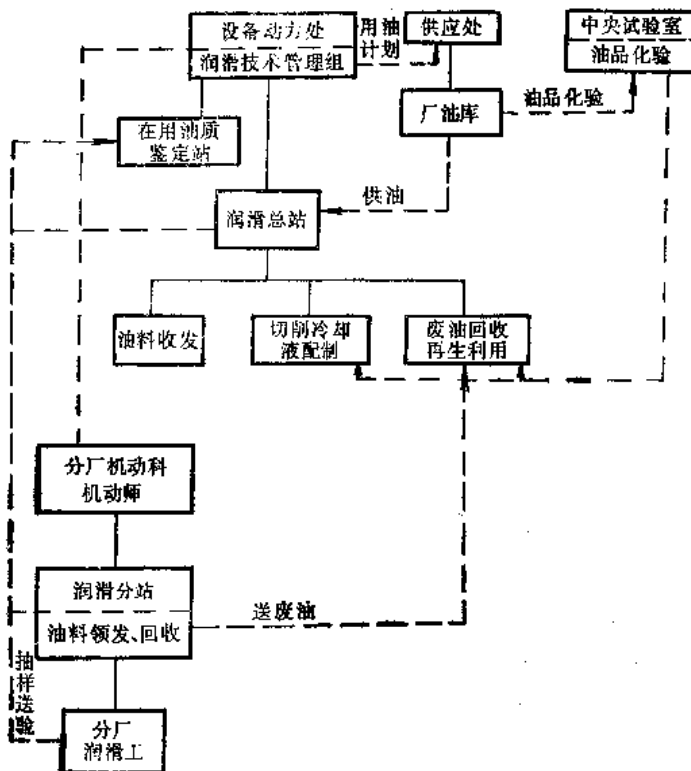


图11-1-4 三级润滑管理组织形式及工作关系图(二)
——表示行政领导关系 虚线表示业务联系关系

形式。

润滑管理的组织形式没有固定模式。厂矿企业根据自身的规模、厂区面积、设备拥有量、润滑工作量、润滑技术人员和润滑工人素质等具体情况，参考三种润滑管理的组织形式，提出本企业的组织机构形式。

2. 人员配备

大中型企业，在设备动力部门内要设置主管润滑工作的工程技术人员；小型企业，在设备动力部门内设专(兼)职润滑技术人员。润滑工人的数量可根据企业设备复杂系数总额来确定。表11-1-1是按修理复杂系数确定人员配备的比例参考数。

表11-1-1 润滑工人配备比例

设备类别	机械修理复杂系数(F)	应配
		人数
金属切削设备、木工设备	800~1000	1
铸锻设备	600~800	1
冲剪设备	700~900	1
起重运输设备	500~700	1
化工设备、其它	800~1200	1

根据开展润滑油工况检测和废油再生利用的需要，大中型企业应配备油料化验室和化验员。所设废油处理站应有专人管理。

润滑技术人员应受过中专以上机械或摩擦学、润滑工程专业的教育，能够正确选用润滑材料，掌握有关润滑新材料的信息，并具备操作一般油的分析和监测仪器，鉴别油品的优劣程度的能力，不断改进润滑管理工作。

润滑工人是技术工种，除掌握润滑工应有的技术知识外，还应具有二级以上维修钳工的技能。能完成清洗、换油、添油工作，要经常检查设备润滑状态，做好各种润滑工具的管理，并应协助搞好各项润滑管理业

务，定期抽样送检等。

(三) 计算机辅助设备润滑管理信息系统

要提高企业设备润滑管理工作质量，首先必须要及时、正确地掌握设备润滑的各类信息，并进行各种分析。人工进行润滑管理存在以下一些问题。

1) 由于企业的设备繁多，而每台设备又有许多润滑部位，因此，全厂各设备的润滑情况很难及时掌握。

2) 人无法迅速统计各种牌号、规格的润滑油全年和各月的需用量。

3) 各润滑部位何时换油，换什么样的油和换多少油等，数据很多，不易掌握，有时虽然作出计划，但又没有所需牌号的润滑油，而有些牌号的油长期储存却用不上，造成资金积压。

4) 目前，已有许多工厂在推行固定周期换油制中，开始实行按设备的实际开动台时进行润滑、换油，这样就要统计设备的累计开动台时，并与规定的台时随时进行比较，如果这项工作由人工进行，不仅工作量大，反应速度慢而且容易出错。

可见，用传统的人工管理方式，要想及时、准确地获得设备润滑庞大多变的各种信息是相当困难的，有时甚至是不可能的。

(1) 计算机辅助设备润滑管理信息系统的功能与特点 这里介绍的计算机辅助设备润滑综合管理系统，注重设备润滑工作的调查、研究、记录、统计、分析，从而实现由计划、实施、检查、处理的一条龙循环，提高了润滑管理的实际水平。

1) 计算机辅助设备润滑管理流程 计算机综合管理系统如图11-1-5所示。

综合管理系统中，由主管单位收集多种基础数据，这些基础数据是：设备编号、设备型号、设备名称、机械复杂系数 F_j 、换油部位、换油时间、油品牌号等。将以上数据送入计算机进行数据处理。处理结果分别向供应部门、使用部门、检查化验部门提供各项实施计划。

供应部门接到计算机的年计划采购指令后，组织采购油品。计划完成以后，向计算机反馈完成情况，由计算机处理信息以后，向检查化验部门发出油品检查验收、化验计划指令。

检查化验部门接到计算机处理后的两种计划指令，一种是对使用单位的使用油品进行检查、化验

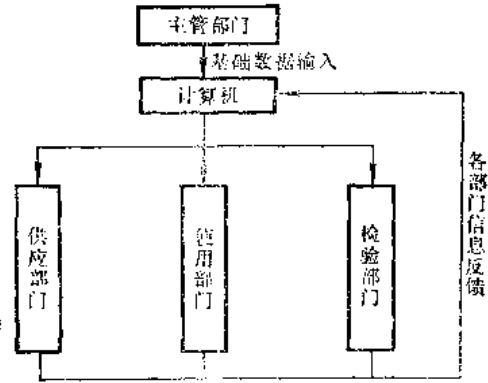


图11-1-5 计算机综合管理系统

的计划指令，另一种是对供应部门反馈信息处理后的对商品油的检查化验计划指令。当完成这两个计划以后，将化验数据信息反馈给计算机，由计算机进行油品好坏的判定后再打印出油品入库指令和设备换油指令，再返回给供应部门及使用部门。

使用部门接到换油计划指令，按计划完成换油工作之后，将信息反馈给计算机，以便应用计算机编制下阶段的各类计划。同时使用部门还应反馈的另一重要信息，就是设备运转时间，该时间每月送一次，是微机进行自动循环的关键数据。

主管单位可以从计算机内提取各类不同信息、报表，以备进行管理分析，提出改进措施等。

2) 运行环境

① 硬件 IBM-PC/XT 及其兼容机，内存不小于512K；一个硬盘和一个或两个软盘驱动器；一台宽行打印机。

② 软件 CC DOS 2.10 汉字信息处理系统，关系数据库汉字 dBASE II 系统，BASIC 系统。

系统具体功能如下：

1) 建立设备润滑档案，并具有增加、修改删除、查询、统计汇总和报表打印等功能。

2) 编制设备润滑部位的润滑年度和分月计划，并编制下一年度的润滑换油计划。有计划实施调度功能。即在计划的基础上发出油品化验通知单，调度化验室进行油品化验，化验分析随着数据的集合，进行油品好坏判断后，发出每月的实际换油计划通知单。各基层及用油单位根据换油通知单按时换油，并将换油时间送入计算机，自动地进行循环调度，从而实现动态管理。具有设备润滑换油反馈信息处理功能，能及时掌握设备的润滑情况。

3) 编制各种润滑油的年需求计划和月需求计

划, 具有信息集中输出功能。

4) 具有油品选择功能。即当设备需要换油时, 计算机自动进行油品选择。提供生产厂及临时代用品, 以及价格比较、使用时间和注意事项等。

除以上介绍的功能外, 其它功能均可以从上述功能中派生出来。

(2) 建立润滑管理系统的基本工作 要使整

个润滑管理系统正常运行, 必须要做好两项基础工作。一是建立全面的润滑台帐; 二是建立完整的信息反馈制度。

1) 建立全面的润滑台帐 建立全面的润滑台帐是从事计算机润滑管理的一项最基本的基础工作。它以一个固定的模式全面反映出设备润滑的各项数据。润滑台帐的全部内容如表11-1-2所示。

表11-1-2 润滑台帐

设备编号	设备			使用		定期换油						定期补油						
	型号	名称	厂家	部门	总孔数	油孔数	换油	周期	油号		油量	化验周期	年累计	周期	每次补油	月累计	年累计	
	(个)	夏	冬	(个)	(个)	部位	(月)	夏	冬	(kg)	(月)	(kg)	(月)	量	(kg)	(kg)		
设备编号	每缸加油						清洗换油					全年累计						
	油孔数	油号		注油点	油量	月累计	年累计	周末	一保	二保	大修		清洗					
	(个)	夏	冬	(个)	(g)	(kg)	(kg)	(kg)	(kg)	(kg)	(kg)		(kg)					

要健全表11-1-2的表格, 并不要求每一项都由人工填写, 只需要收集部分数据, 其余项目的数据均由计算机根据公式计算后进行自动填写。

所要收集的资料有: 换油周期、油量、设备修理复杂系数 F_j 、换油部位、油品牌号。其余二十几项均经过计算机自动填写完成。

2) 建立完整的信息反馈制度 为了完成好润滑的计算机辅助管理, 需要管理部门、使用部门、检验部门、供应部门具有良好的配合关系。因为微机的工作需要大量的数据, 而大量的数据则来自各部门的信息反馈。

(3) 设备润滑管理系统数据库的组织结构 根据设备润滑科学管理的实际情况和数据特点, 从程序编写的应用性出发, 本系统的数据库大致分为四类:

第一类是各功能模块共用数据库, 包括设备润

滑总台帐数据库 (RHK·DBF)。

第二类是汇总临时使用的数据库, 如用于油号统计的数据库 (YHTJK·DBF)、耗油计划的数据库 (HYJHK·DBF) 以及编制请购计划的数据库 (QGJHK·DBF) 等。

第三类是为了进行数据调整、数据准确性判断时使用的临时性数据库, 如: 编制各种计划及信息反馈的耗油日期数据库 (HYRQK·DBF)。

第四类是原始数据库, 如: 润滑油性能指标数据库 (RHX NZBK·DBF)。

(4) 设备润滑管理系统程序结构及各模块功能 本系统主要有查询、修改删除、统计、打印报表、编制计划、信息反馈等6个模块, 形成一个层次树状结构。

各模块功能简要说明如下:

1) 设备润滑管理信息查询 该模块主要有查

询基础数据、入库数据和出库数据，查询的项目有：按换油周期查询，按设备型号查询，按使用部门查询，全部浏览等。

2) 设备润滑管理信息的修改、删除 该模块包括对数据进行修改和删除两种数据库维护功能。

3) 设备润滑管理信息的统计 该模块包括填写设备润滑总台帐内油量的月累计和年累计，也包括对每台设备所用油号的油量统计，以及全年所用油号、油量统计等工作，统计的项目有：填写润滑台帐，按油号统计油量等。

4) 设备润滑管理信息的打印 该模块可打印各类资料的明细表和查询结果等。打印的项目有：打印润滑总台帐，打印设备清洗换油年计划表，打印化验通知单，打印润滑油请购总表，打印换油通知单，打印日常用润滑油、清洗剂年计划，打印资料汇总表，打印精、大、进口设备润滑档案等等。

5) 设备润滑管理信息的编制计划 该模块与信息反馈模块一起完成动态管理功能。编制计划的项目有：编制化验计划，编制换油计划，编制下年请购计划等等。

信息反馈的项目有：反馈化验结果，反馈换油

日期，反馈设备使用时间等。

(四) 润滑管理的主要制度

管理制度是根据组织机构形式而制订的。不同的管理模式，有与其相适应的管理制度。本节所列制度是按大型企业三级管理模式制订的，可供参考。

1. 润滑材料供应管理制度

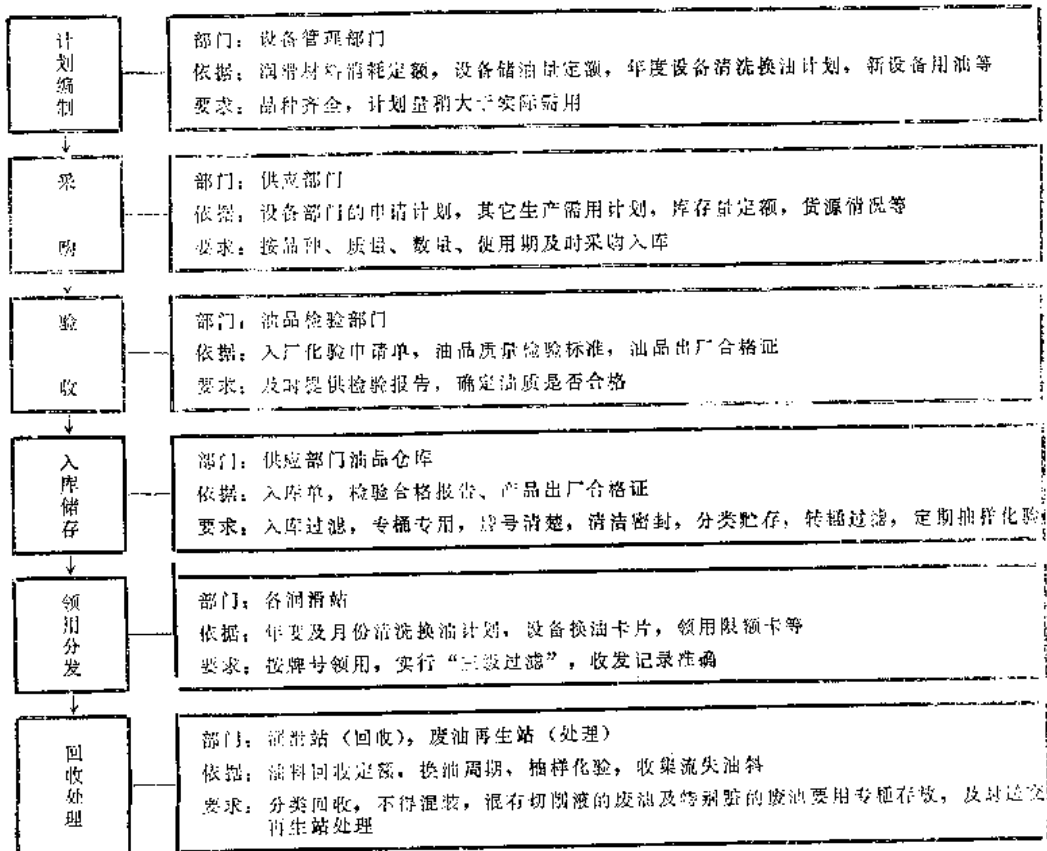
1) 供应部门根据设备管理部门提出的润滑材料计划，采购合格的润滑材料进厂后，由质量检验部门对其主要质量指标进行化验，提出化验报告单，提交供应部门。合格的润滑材料才能入库发放；不合格的润滑材料要求生产厂家退换或采取技术处理。

2) 润滑材料入库上帐后，应妥善保管，以防变质。所有润滑材料不得在露天存放，库内也不得敞口存放。

3) 润滑材料入库一年后，必须经质量检验部门抽样化验，合格后才能继续发放；不合格，则严禁发放使用，但可经润滑工程师（技术员）研究商定使用范围。

表11-1-3是润滑材料供应管理的工作程序及内容要求。

表11-1-3 润滑材料供应管理的工作程序及内容要求



2. 润滑装置及器具管理制度

润滑装置和器具在日常使用中消耗大,品种多,容易损坏,为保证设备经常处于良好的润滑状态,必须统一归口管理。

1) 设备管理部门应对各种规格型号的润滑装置及器具的数量进行统计,建立润滑装置大卡和润滑器具卡片。

2) 对标准的润滑装置做出计划进行外购,定量储备;特殊装置应组织测绘自制。易损器具按计划定量采购储备。

3) 润滑器具破损时,以旧换新。对维护不当,责任心不强造成的损坏与丢失的润滑装置和器具应酌情赔偿处理。

4) 设备管理部门应使全厂使用的润滑装置和器具逐步标准化、系列化,并建立图册。

3. 润滑工安全技术操作规程

1) 每日巡回中要注意安全,穿戴工作服,安全帽,要在按规定的通道上行走,不准跨越传动装置及运输带。设备停车以前,不要用手及其他物品伸入油箱检查。

2) 清洗换油前,需由电工配合将电路开关拉开,挂上“禁止合闸”标牌,并接好抽油泵的临时线。

3) 如要检查润滑系统供油情况,需由操作工或维修工开动设备,不得擅自启动设备。

4) 注意油桶、油车的运输和行走安全,保持现场卫生。离开现场前要及时擦净溅落在地面上的润滑油。

5) 刮五级以上大风时,禁止对室外设备进行润滑和清洗作业。

6) 遵守防火规则,工作后不准用汽油擦洗用具和洗手。

4. 工艺用油液管理制度

1) 切削液等工艺用油液的选用及消耗定额由工艺技术部门确定,配方、配制工艺质量检验标准及定期的检查鉴定,由中心试验室负责,并从技术管理上对润滑站作技术指导。

2) 润滑站要严格遵守工艺规程配制切削液等工艺用油液,要保质、保量并及时供应生产需用。凡质量不合格及储存变质者不得发放,以免影响产品质量和腐蚀设备。

3) 操作工要定期更换切削液等工艺用油液,并清理储油箱,不使用变质腐坏及能引起设备、工

件发生锈蚀的工艺用油液。

4) 做好工艺用油液的回收处理工作,防止浪费和污染环境。

5. 润滑油库防火制度

1) 油库的防火设施及电气安装必须符合消防管理要求。

2) 油库范围内严禁吸烟及用火。必须动用明火时,需按消防部门的规定办理用火手续,并指派专人监护。

3) 库内不得存放易燃、易爆物品,如汽油、香蕉水、酒精、油漆等。

4) 燃点低的油料不准露天存放,库内应有防范措施。

5) 库内消防用具、砂箱、二氧化碳灭火器等必须安放在指定地点,管理人员必须熟悉消防器材使用方法。

6) 对不遵守防火制度者要严肃处理。

第2节 设备润滑管理用图表

(一) 设备润滑管理用图表的编制

设备润滑管理用图表是指设备管理部门为使润滑管理工作规范化、制度化、标准化而建立的具有指导、计划、记录和统计作用的图或表。常用的有,设备润滑卡片(也可称为图表),设备换油卡片、油质化验计划表,年度设备清洗换油计划表,月份清洗换油计划表,年度换油台次、换油量、维护用油量统计表,润滑、擦拭、清洗材料年需用量申请表,治漏计划表,润滑材料年、季使用量和回收量统计表等等。

1. 设备润滑卡片

设备润滑卡片是指导操作工、维修工和润滑工对设备进行正确合理润滑的基础技术资料,它以润滑“五定”为依据,文图兼用显示出“五定”内容。它是开展润滑管理工作的基础。润滑卡片应发到班组和润滑工,并对操作工进行设备润滑和保养知识教育,使其自觉遵守执行。

(1) 润滑卡片形式的选择 工厂常用的润滑卡片一般有三种主要形式:图式润滑卡片、框式润滑卡片和表格式润滑卡片。每种设备应选用哪种形式的润滑卡片应视设备外观几何形状、润滑点在设备上的分布面及集中分散情况而定。如果能用设备

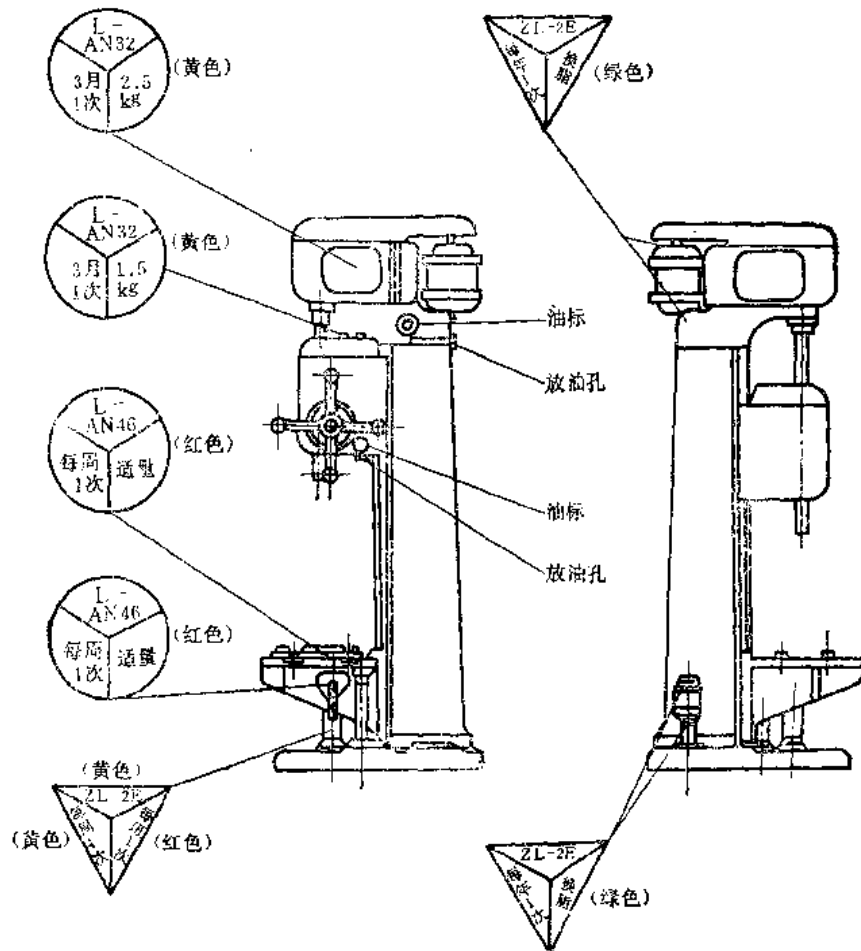


图11-2-1 Z525立式钻床图式润滑卡片

视图清晰地表示出全部润滑点的位置时，尽量采用图式润滑卡片。图11-2-1为Z525立式钻床润滑卡片。它比较明显清晰。但因要求套色，制做时费工费时。润滑点比较集中的设备可采用框式润滑卡片。如图11-2-2所示C620-1普通车床框式润滑卡片。对于润滑部位不易在设备视图上表示清楚或对添加润滑剂有一定要求的设备的润滑卡片可采用表格式润滑卡片。图11-2-3是用于X52W立式铣床的表格式润滑卡片。这种形式的润滑卡片虽不如前两种直观，但可以较详细地提出“五定”要求。

(2) 编制润滑卡片的要求 为了使润滑卡片能正确、清晰地反映设备润滑的要求，编制时应做到以下几点：

- 1) 统一格式。制图应符合国标《机械制图》的有关规定。图幅采用A₁或A₂两种。
- 2) 标准化、规范化。参照设备使用说明书中

对润滑的要求，核对设备在用的润滑剂是否与说明书要求相符，要对照设备实物核对每一个润滑部位和润滑点，做到无一遗漏。

3) 内容完整，标注明确。按设备润滑要求，逐项落实润滑“五定”内容，项目清楚，分工明确。达到图面清晰，引线有序，观看明显，便于记忆。

4) 以表达清楚、正确为准，视图应尽可能减少。

(3) 编制润滑卡片的注意事项

1) 根据设备使用说明书要求及实物核对情况，把设备的润滑部位、油质、加油周期、油量 and 责任人核实无误。

2) 合理选择卡片形式。把润滑部位标注在设备外观的主视图、俯视图或左视图上，根据编制润滑卡片的要求，对照润滑卡片的三种表示形式，择

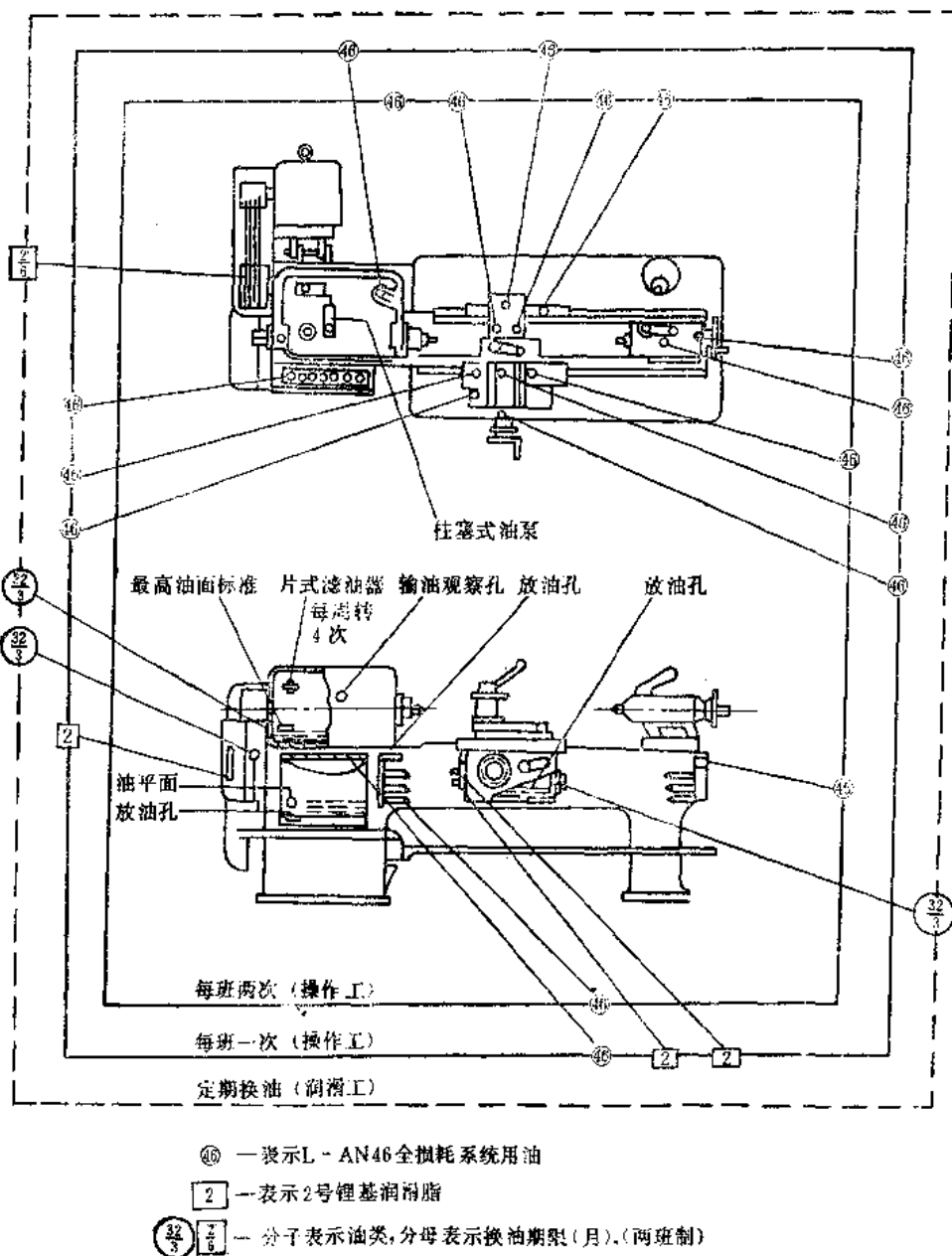


图11-2-2 C620-1普通车床框式润滑卡片

优选用其中视图少、表达明显的一种。

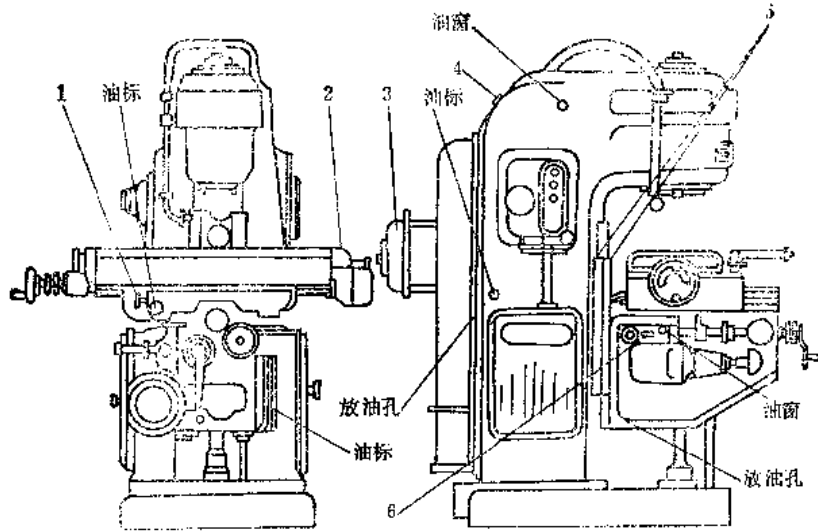
3) 图式润滑卡片所使用符号的意义见表11-2-1所示。

2. 设备换油卡片

设备换油卡片由润滑技术人员编制, 润滑工记录。供检查设备储油部位的正常油耗与非正常泄漏情况, 以及换油周期的执行情况用, 见表11-2-2所示。

3. 年度设备清洗换油计划表

年度设备清洗换油计划表, 见表11-2-3, 是润滑技术人员根据设备换油卡片的记录资料, 以最后一次换油时间为准, 参照换油周期的规定, 设备开动班次和油质化验, 确定各台设备清洗换油具体时间。当计划换油月份与计划检修月份相差不多时, 应先进行油质化验, 以确定可否将计划换油时间调整到计划检修月份来安排清洗换油计划, 同时将调



6	进给变速箱	油 壶	L-AN46全损耗系统用油	5	半年更换一次	润滑工
5	升降台导轨	油 枪	L-AN46全损耗系统用油	数滴	每班一次	操作工
4	主轴变速箱	油 壶	L-AN46全损耗系统用油	24	半年更换一次	润滑工
3	电动机轴承	填 入	2号锂基脂	2/3	半年更换一次	电修工
2	工作台丝杠轴承	油 枪	L-AN46全损耗系统用油	数滴	每班一次	操作工
1	手拉泵	油 壶	L-AN46全损耗系统用油	0.2	每班二次	操作工
序号	润滑部位	润滑方式	润 滑 剂	油量(kg)	周 期	润滑分工
五定	定 点		定 质	定 量	定 期	定 人

图11-2-3 X52W立式铣床表格式润滑卡片

表11-2-1 图威润滑卡片符号意义

项 目	名 称	图 例	项 目	名 称	图 例
定 点	标线指处		定 期	加油时间	
		操作工			
定 质	油 牌 号		定 人	润 滑 工	
	脂 牌 号			电 工	
定 量	油 的 重 量				

整时间记录在清洗换油计划表备注栏内。

4. 月份清洗换油实施计划表

月份清洗换油实施计划表，见表11-2-4，是润滑工执行清洗换油的工作依据，由润滑技术人员或计划员参照年度换油计划，月检修计划编制，下达维修部门和润滑工实施。

5. 年、月用油量统计表

年、月用油量统计表包括换油台次、换油量、添油量、维护用油量的统计与年度计划对比。表11-2-5是按车间、厂汇总统计对比，它为编制年、月用油量计划提供了总需用量，并为平衡月换油量提供了参考数据，也可运用此表对计划与实际用油量进行分析对比。

表11-2-5 年、月用油量统计表

单位：

月 份	换油台次		换油量 (公斤)		添油量 (kg)		维护用油 量(公斤)		用油量合 计(kg)		备注
	年计划	实际	年计划	实际	年计划	实际	年计划	实际	年计划	实际	
1											
2											
⋮											
12											
全年											

6. 油质化验计划表

为了加强对设备润滑油质的动态监控，润滑技术人员每月必须编制油质化验计划表，见表11-2-6。

表11-2-6 油质化验计划表

序号	设备 编号	设备 名称	型号 规格	采油 样部	采油样 日期	化验 日期	化验结果	备注
⋮								

开动率低的一般设备和储油量大的大型设备的

化验周期等同于该设备的换油周期，即在计划换油前进行油质化验，但精密设备在换油周期内还必须安排1~2次油质化验。

化验采样工作由润滑工和化验工共同负责。润滑技术人员根据化验结果确定换油时间或更改换油计划。

7. 设备治漏计划表

润滑技术人员对漏油设备要作详细调查，对漏油部位和原因登记制表，并根据漏油的严重程度，编制设备治漏计划表，见表11-2-7，并提出具体实施治漏方案和施工图，安排施工负责人。

表11-2-7 设备治漏计划表

序号	设备 编号	设备 名称	型号 规格	漏油 部位	漏油 原因	治漏方案 负责人	安排 时间	治漏施工 负责人	备注
⋮									

8. 润滑材料需用量申请表

润滑材料需用量申请表，见表11-2-8，由润滑技术人员汇总编制。它包括润滑油、脂需用量，清洗，擦拭材料需用量，废油再生辅料需用量和冷却液配制用料量等。编制此表的依据是：

表11-2-8 润滑材料需用量申请表

申请单位

年度

序 号	材料 名称	生产 牌号	需用量 (kg)					单价 (元)	总金额 (元)	备注
			全年	一季	二季	三季	四季			
1										
⋮										

批准 审查 制表 年 月 日

1) 年度设备清洗换油计划中各种油品、清洗剂及擦拭材料需用量, 年度废油再生辅料需用量和配制冷却液需要材料的品种数量。

2) 日常维护消耗润滑剂数量。

3) 上年度实耗润滑材料数量。

4) 预计新增设备用量。

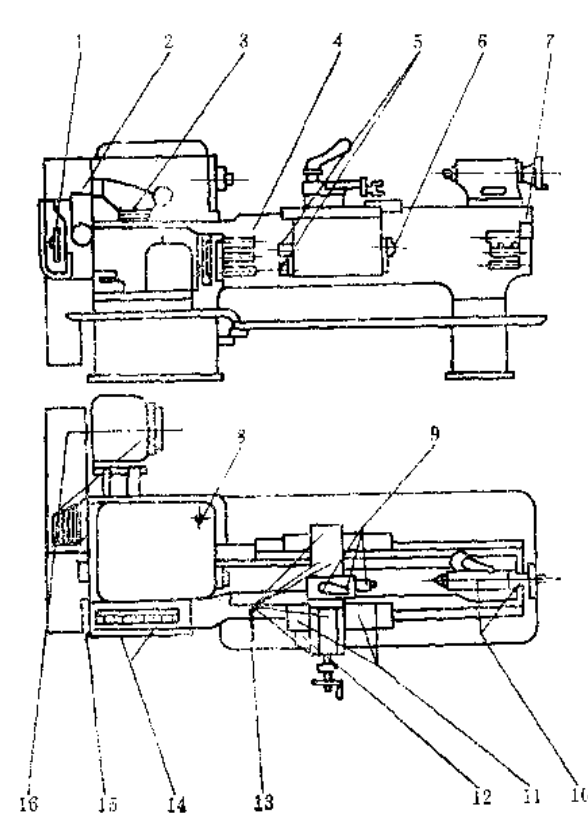
设备管理部门应按期将此表报送供应部门采购供应。

9. 润滑材料年、季使用量和回收量统计表

润滑材料年、季使用量和回收量统计表, 见表

表11-2-9 润滑材料年、季使用量和回收量统计表 (kg)

润滑材料名称	全年		一季度		二季度		三季度		四季度		备注
	使用	回收	使用	回收	使用	回收	使用	回收	使用	回收	



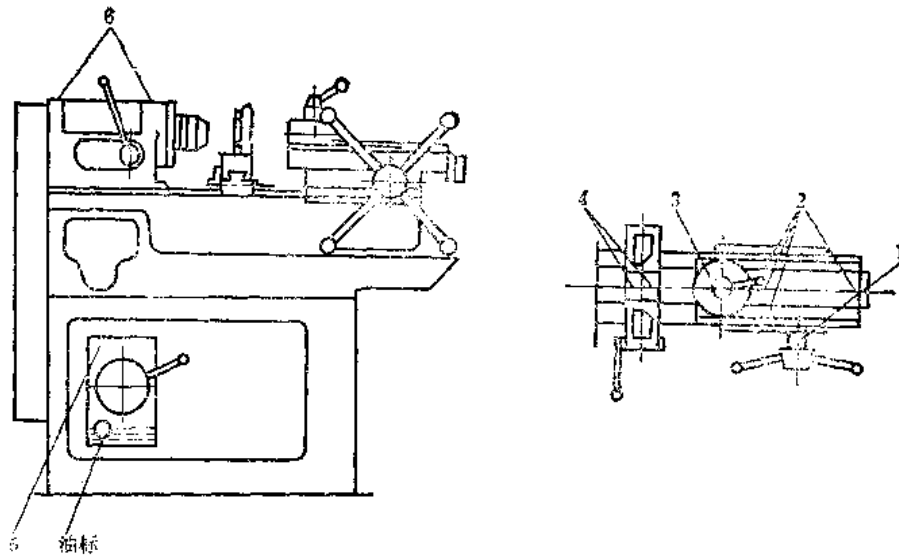
11-2-9, 是按材料名称(润滑油、脂、清洗材料和擦拭材料等)进行季度用量和年度总用量的综合统计表。此表应用时还应把润滑油进一步划分为或机床通用润滑油、HL 液压油、全损耗系统用油、主轴油、精密机床用油等等进行综合统计。此表既可与计划作比较分析, 也可为编制下年度需用量计划作参考。

(二) 典型设备润滑卡片

机械设备机型类别繁多, 图11-2-4至图11-2-57只就一般机械厂常用的车床(包括数控车床、数显车床、六角车床、立式车床)、铣床(包括立式升降台铣床、万能铣床)、刨床(包括液压牛头刨床、龙门刨床、刨边机)、磨床(包括内圆磨床、外圆磨床、万能磨床、深孔强力珩磨机)、钻床(包括立钻、摇臂钻床)、镗床(包括卧式镗床、坐标镗床)、锯床(包括弓锯床、圆锯机)、滚齿机、插床、汽锤、卷板机、联合冲剪机、油压机、双盘摩擦压力机、剪板机、起重机(包括单梁起重机、双梁起重机、龙门起重机)等设备润滑卡片作介绍, 亦可供其他相似类型的设备借鉴。

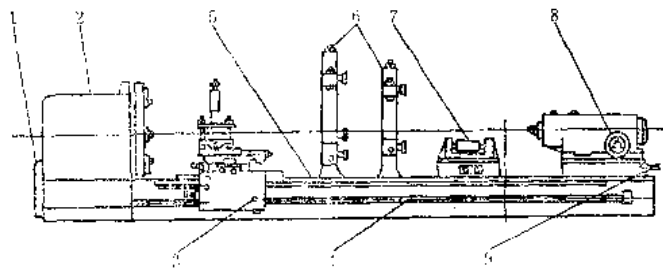
16	电动机轴承	手工润滑	2号锂基脂	2.5	每年一次
15	带轮轴承	毛线渗油			每班一次
14	进给箱	手工润滑			每月一次
13	横刀架导轨、丝杠及轴承	滴油润滑			6个月一次
12	溜板箱	手工润滑			
11	大拖板	手工润滑	L-AN46		
10	尾座	手工润滑	全损耗系统用油		
9	小刀架导轨、丝杠、轴承	滴油润滑			每月一次
8	正反转垂直轴承	毛线渗油			
7	丝杠光杆右轴承	滴油润滑			每月一次
6	落下棒杆	手工润滑			每月一次
5	刀架传动齿轮轴或丝杠光杠左轴	手工润滑	2号锂基脂		每月一次
4	轴承	手工润滑	1-AN46		每月一次
3	床头箱	飞溅润滑	全损耗系统用油		10个月一次
2	挂轮机构油池	滴油润滑			每月一次
1	中心齿轮轴承	手工润滑	2号锂基脂		每月一次
序号	润滑部位	润滑方式	润滑剂	油量(kg)	周期
		定点	定质	定量	定期
					分工

图11-2-4 C6201型普通车床润滑卡片



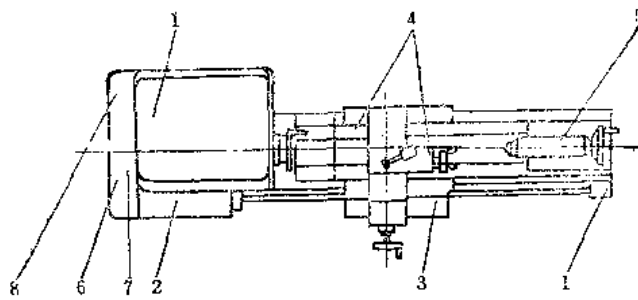
7	电动机轴承	手工润滑	2号锂基脂		一年一次		
6	主轴				每班一次		
5	变速箱	飞溅润滑	L-AN46全损耗系 统用油	6	6个月一次		
4	横刀架	手工润滑				每班一次	
3	转塔						
2	转塔拖板						
1	转塔拖板手轮						
序号	润滑部位	润滑方式	润滑剂	油量(kg)	周期	润滑分工	
五定	定	点	定质	定量	定期	定人	

图11-2-5 C318 L-1六角车床润滑卡片



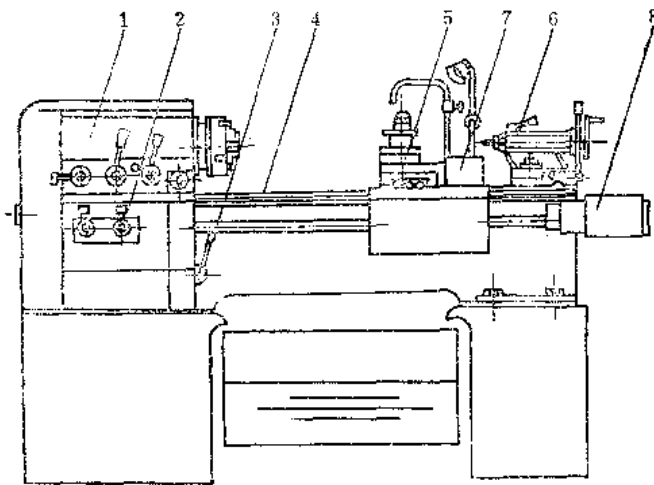
10	各电机	手工润滑	2号锂基脂		每年一次			
9	光杠支架					每班一次		
8	尾座							
7	开式中心架				L-AN68全损耗系 统用油		每月一次	
6	闭式中心架							
5	圆身导轨							
4	光杠			10	每年一次			
3	溜板箱	油池润滑		65	每班一次			
2	床身管	飞溅润滑		3	每班一次			
1	丝杠	手工润滑						
序号	润滑部位	润滑方式	润滑剂	油量(kg)	周期	润滑分工		
五定	定	点	定质	定量	定期	定人		

图11-2-6 C61125B型车床润滑卡片



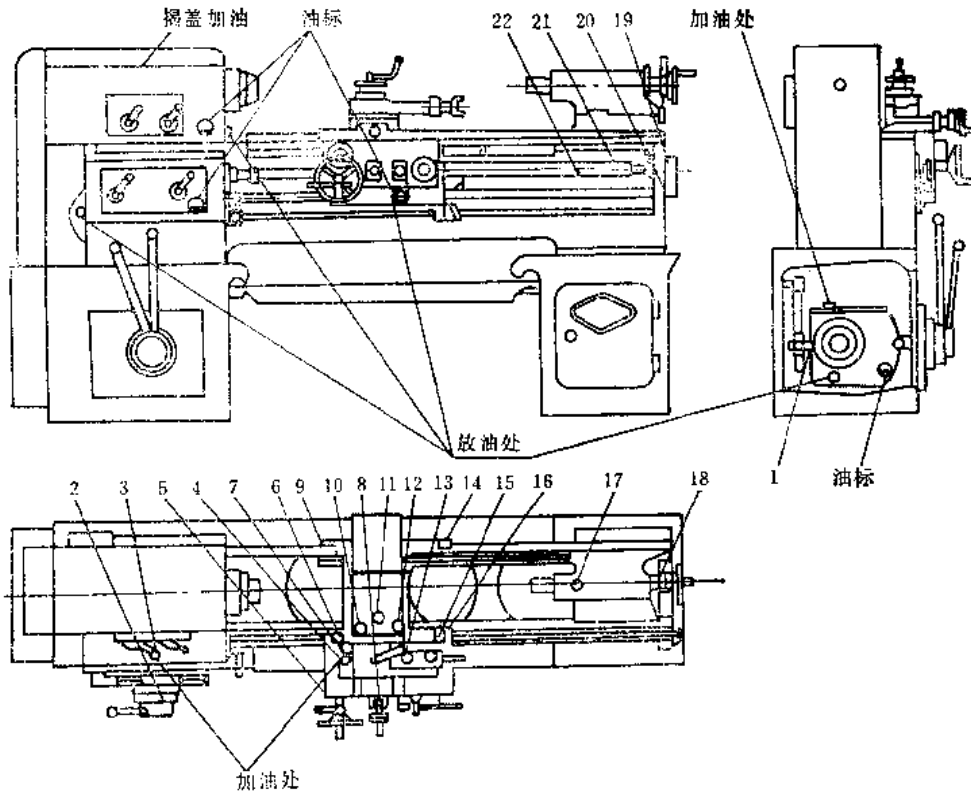
8	带轮	手工润滑	3号锂基脂		每年一次	
7	转动部分		L-AN32全损耗系		每班一次	
6	挂轮架		统用油			
5	尾座		N68导轨油			
4	床鞍刀架	油池润滑	L-AN32全损耗系		每天一次	
3	溜板箱	毛线渗油	统用油		每天一次	
2	进给箱	飞溅润滑		8	6个月一次	
1	床头箱					
序号	润滑部位	润滑方式	润滑剂	油量(kg)	周期	润滑分工
五定	定	点	定质	定量	定期	定人

图11-2-7 L-3马鞍车床润滑卡片



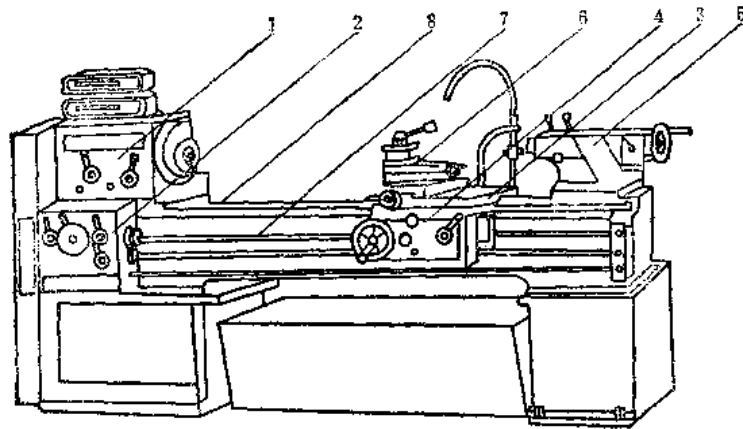
8	床身电动机	手工润滑	2号锂基脂		每年一次	
7	丝杠电动机		L-AN68全损耗系		每班一次	
6	刀架电动机		统用油			
5	尾座					
4	刀架	油绳润滑		0.5		
3	床身导轨	飞溅润滑		10	每年一次	
2	丝杠					
1	进给箱					
	床头箱					
序号	润滑部位	润滑方式	润滑剂	油量(公斤)	周期	润滑分工
五定	定	点	定质	定量	定期	定人

图11-2-8 CJK6132A经济数控车床润滑卡片



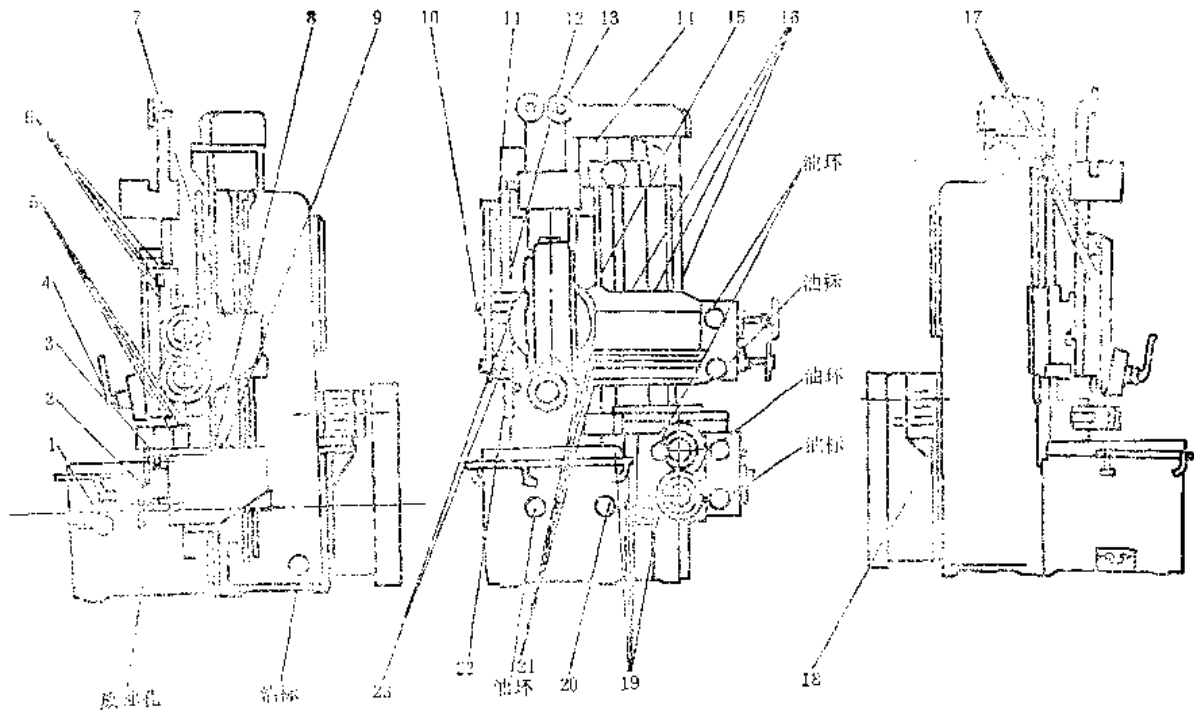
22	光杠表面	手工润滑	L-AN32全损耗系 统用油		每班二次	每班一次	
21	丝杠表面		3号锂基脂		6个月一次		
20	光杠后轴承		L-AN32全损耗系 统用油				
19	丝杠后轴承						
18	尾座手轮轴承						
17	尾座顶尖套筒						
16	小刀架轴承						
15	溜板与床身滑动面						
14	溜板与床身滑动面						
13	小刀架丝杠						
12	刀具溜板						
11	纵向进给螺母						
10	刀具溜板						
9	溜板与床身滑动面						
8	纵向进给手轮						
7	溜板与床身滑动面						
6	丝杠推力球轴承						
5	纵向进给手轮						
4	溜板箱	油池润滑		5			
3	进给箱	毛线渗油		5			
2	变速机构	飞溅润滑					
1	变速箱			10	6个月一次		
序号	润滑部位	润滑方式	润滑剂	油量(kg)	周期	润滑分工	
规定	定	点	定质	定量	定期	定人	

图11-2-9 C616普通车床润滑卡片



8	床身导轨					
7	三杆	手工润滑	L-HG68 液压导轨油		每班一次	
6	小刀架			每班二次		
5	尾座			每班一次		
4	溜板箱			油池润滑	L-HG32 液压导轨油	6.5
3	溜板、横拖板	手工润滑	L-HG68 液压导轨油		每班一次	
2	进给箱	油绳润滑		1.5	6个月一次	
1	床头箱	飞溅润滑	L-HG32 液压导轨油	12	6个月一次	
序号	润滑部位	润滑方式	润滑剂	油量(kg)	周期	润滑分工
五定	定	点	定 质	定 量	定 期	定 人

图11-2-10 J1XMK⁴⁵⁰/₅₃₀精密数显车床润滑卡片



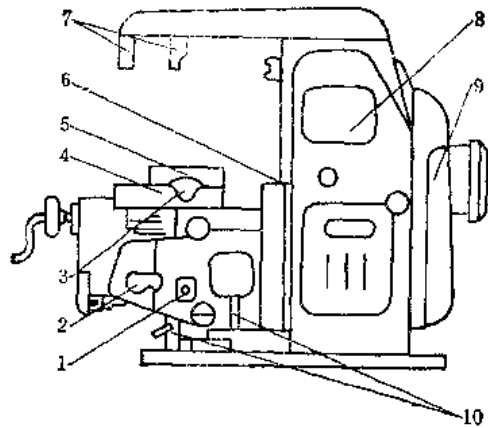
23	各电动机轴承	手工润滑	2号锂基脂		每年一次	
22	垂直刀架升降导轨		N46导轨油		每天一次	
21	垂直刀架升降螺母		2号锂基脂			
20	垂直刀架螺母					
19	垂直刀架升降导轨	集中润滑	N46导轨油	70	6个月一次	
18	润滑油道					
17	垂直刀架升降导轨	手工润滑	N46导轨油		每天一次	
16	垂直刀架升降螺母					
15	回转刀盘	油池润滑	L-AN46全损耗系统用油		6个月一次	
14	快速行程油箱					
13	导轨轴	手工润滑	N46导轨油		每天一次	
12	横刀架升降导轨					
11	横梁立柱轴承		2号锂基脂			
10	横梁立柱轴承					
9	侧面刀架进给油道	集中润滑	L-AN46全损耗系统用油	7	6个月一次	
8	侧面刀架升降导轨	手工润滑	N46导轨油		每天一次	
7	横梁进给油道	集中润滑	L-AN46全损耗系统用油	7	6个月一次	
6	垂直刀架升降导轨	手工润滑	N46导轨油		每天一次	
5	侧面刀架纵向导轨		L-AN46全损耗系统用油			
4	回转刀架固定手轮轴					
3	纵向手轮轴承					
2	升降手轮轴承		2号锂基脂			
1	进给手轮轴					

序号	润滑部位	润滑方式	润滑剂	油量(kg)	周期	润滑分工
五定	定	点	定质	定量	定期	定人

图11-2-11 C512 (C512A、C512-1A) 立式车床润滑卡片

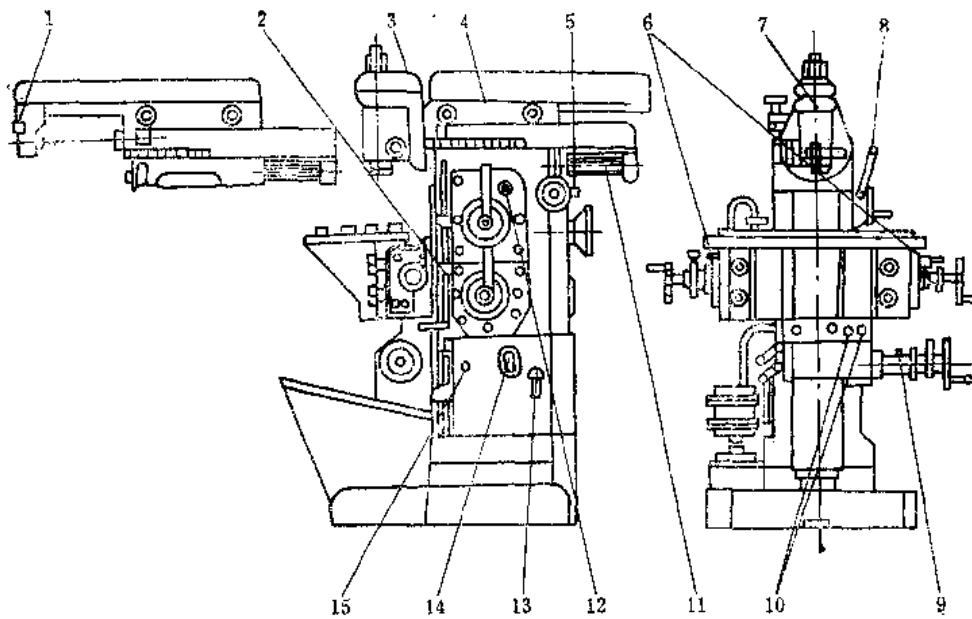
4 6 []

[REDACTED]



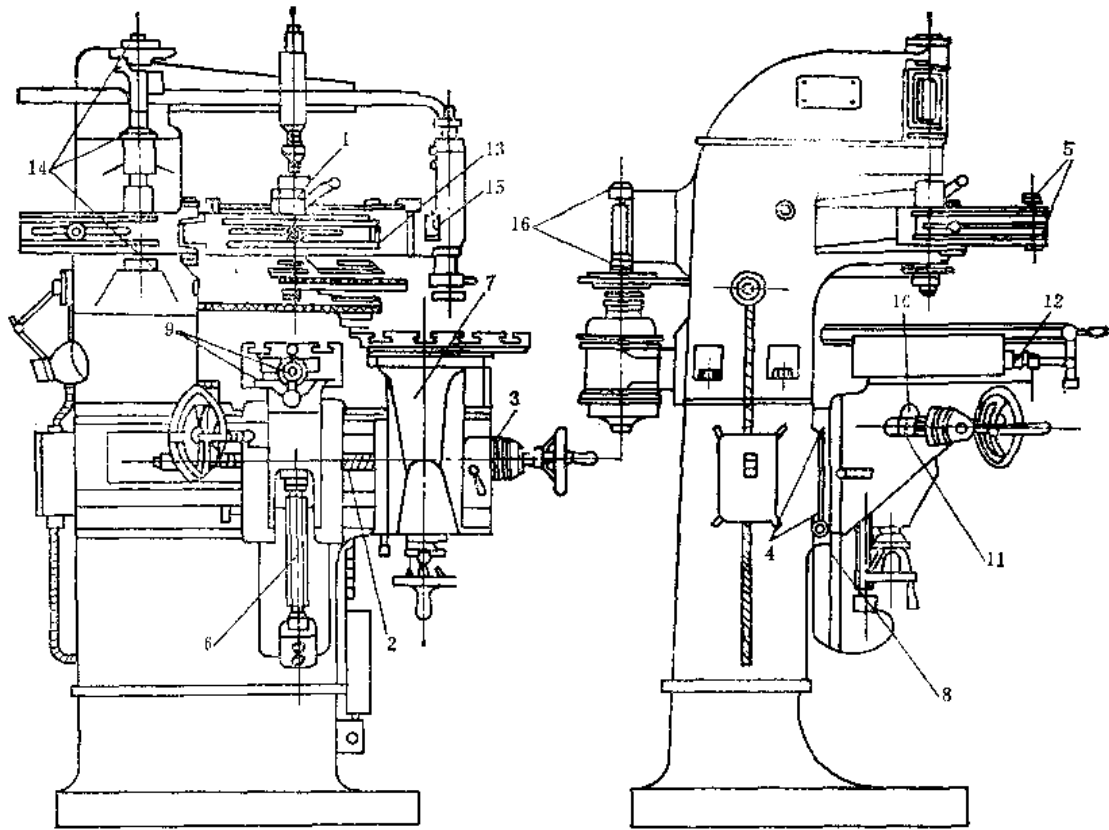
10	工作台升降丝杠	手工润滑	N68导轨油		每班一次	
9	电动机轴承		2号锂基脂		每年一次	
8	主轴变速箱	集中润滑	L-HC 46液压导轨油	22	3个月一次	
7	挂架轴承	手工润滑	L-AN 46全损耗系统用油		每周一次	
6	垂直导轨		L-HG 46液压导轨油		每班一次	
5	横向工作台手轮		L-AN 46全损耗系统用油			
4	横向工作台手拉泵	集中润滑	L-HG 46液压导轨油	0.5		
3	纵向工作台丝杠螺母	手工润滑	L-AN46全损耗系统用油		每年一次	
2	电动机轴承		2号锂基脂			
1	进给变速箱	油浴润滑	L-HL 46液压油	6	3个月一次	
序号	润滑部位	润滑方式	润滑剂	油量(kg)	周期	润滑分工
五定	定	点	定 质	定 量	定 期	定 人

图11-2-14 X63W型万能铣床润滑卡片



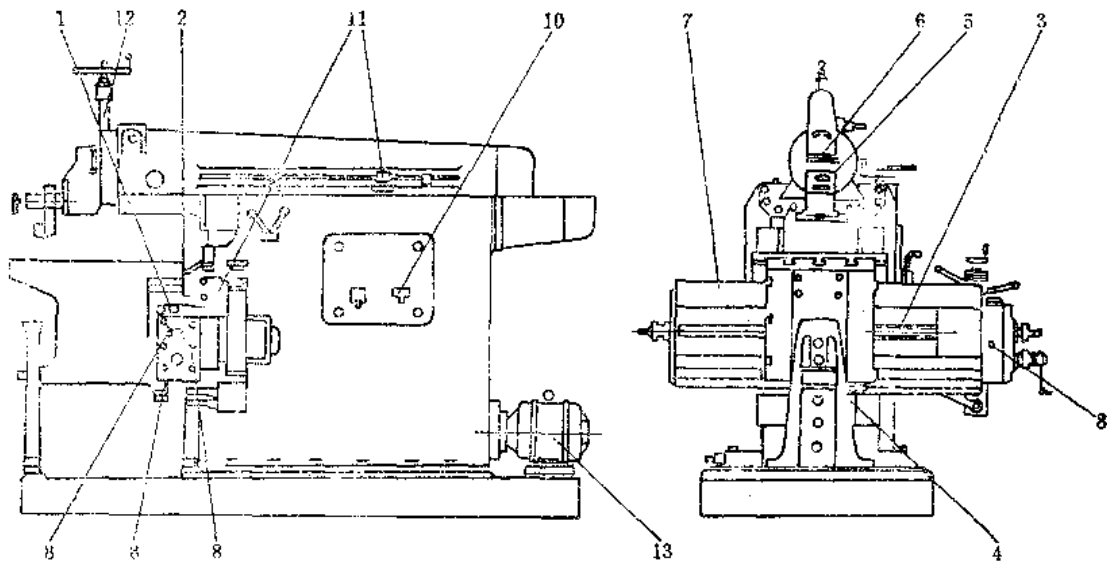
16	分度头及异形工作台	手工润滑			每月一次	
15	放油孔			4	6个月一次	
14	高位指示器					
13	进给机构的蜗轮轴承	筒盖式油杯			每月一次	
12	油杯孔					
11	水平主轴体移动丝杠	手工润滑				
10	蜗轮蜗轮轴承		L-AN46全损耗系统用油		每班一次	
9	升降台升降手轮轴承					
8	水平主轴移动手轮轴承	注射式油杯				
7	垂直主轴轴承及套筒齿部					
6	垂直工作台纵向丝杠轴承					
5	水平主轴体轴承					
4	水平主轴蜗轮轴承	手工润滑			每周一次	
3	垂直主轴蜗轮轴承					
2	升降台丝杠螺母, 内丝导套	筒盖式油杯			每班一次	
1	挂架轴承	注射式油杯				
序号	润滑部位	润滑方式	润滑油	油量(kg)	周期	润滑分工
五定	定	点	定质	定量	定期	定人

图11-2-15 X8126万能工具机床润滑卡片



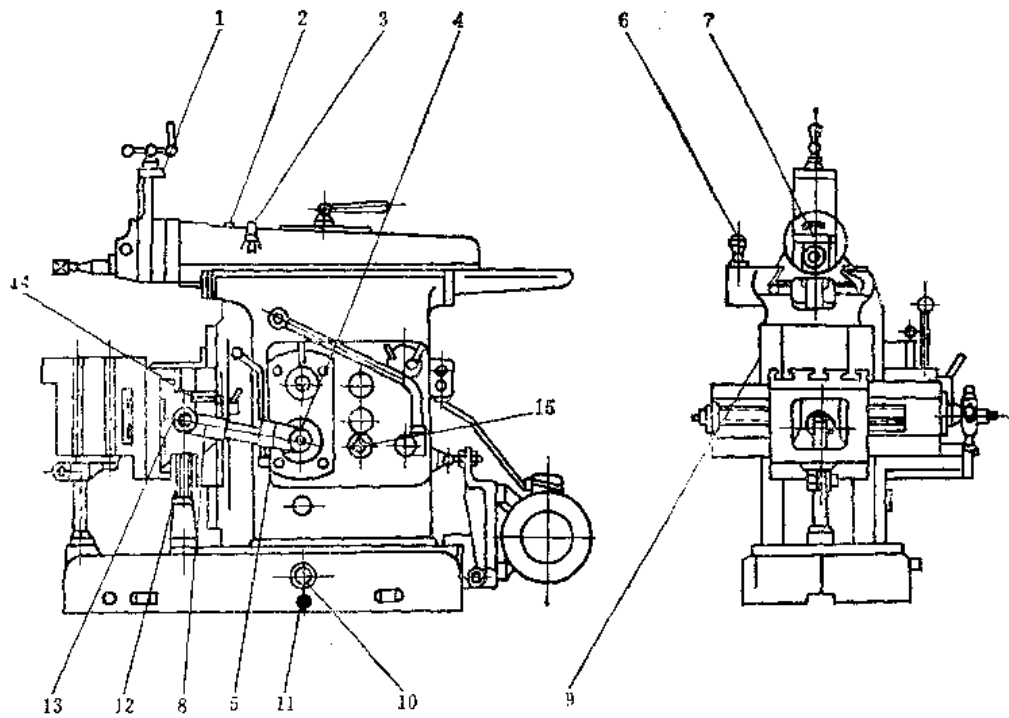
16	支轴两端轴承	下盖子填塞	3号锂基脂	每月一次		
15	刮针	注油	L-AN 32全损耗系统用油			
14	主中心轴轴承	下盖子填塞	3号锂基脂	每班一次		
13	中向带轮(轴承)	旋压油环塞				
12	横向丝杠	注油	L-AN32全损耗系统用油			
11	工作台升降轴(轴颈)					
10	工作台升降轴因轴副		L-HG32液压导轨油			
9	工作台座的水平导轨					
8	滑座的垂直导轨		L-AN32全损耗系统用油			
7	丝杠					
6	升降丝杠			每月一次		
5	缩尺部分的轴承	填塞	3号锂基脂			
4	纵向导轨	注油	L-HG 32液压导轨油	每班一次		
3	纵向丝杠(轴颈)		L-AN 32全损耗系统用油			
2	纵向丝杠					
1	主轴					
序号	润滑部位	润滑方式	润滑剂	油量(kg)	周期	润滑分工
五定	定	点	定质	定量	定期	定人

图11-2-16 X420立式刻模铣床润滑卡片



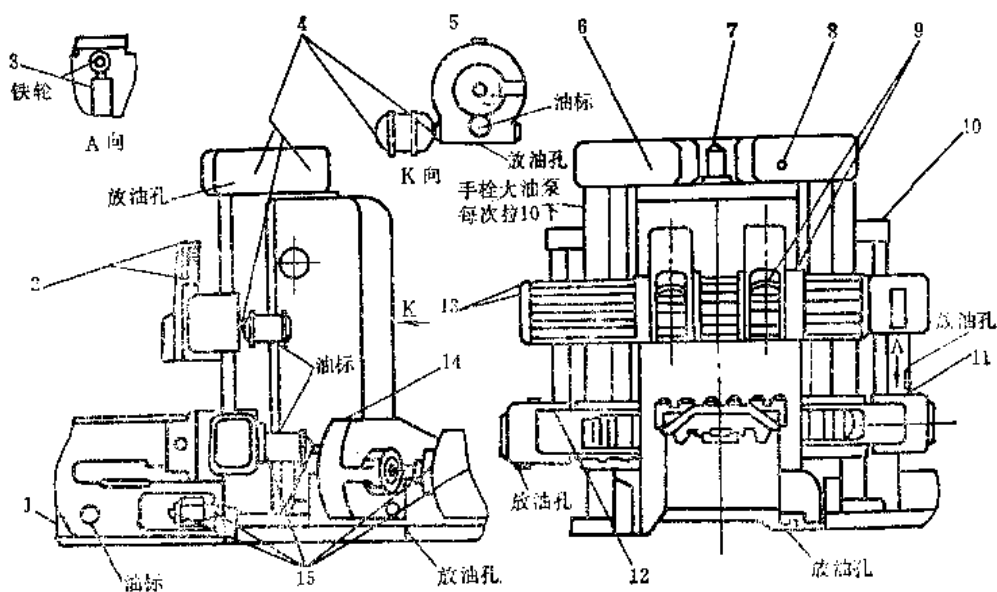
13	电动机轴承		2号锂基脂		每年一次	
12	刀架滑板丝杠	手工润滑	L-AN46全损耗系统用油			
11	进给箱油池	油浴润滑			每班一次	
10	床身油池	集中润滑	L-HL32液压油	200	每年一次	
9	支架底座					
8	进给箱滑动轴承					
7	横梁导轨					
6	装刀板销轴、刀架滑板					
6	刀架装刀板	手工润滑	L-AN46全损耗系统用油		每班一次	
4	工作台导轨					
3	水平丝杠					
2	进给箱齿轮					
1	工作升降台丝杠、蜗轮副		N46导轨油			
序号	润滑部位	润滑方式	润滑剂	油量(kg)	周期	润滑分工
五定	定 点		定 质	定 量	定 期	定 人

图11-2-17 B690液压牛头刨床润滑卡片



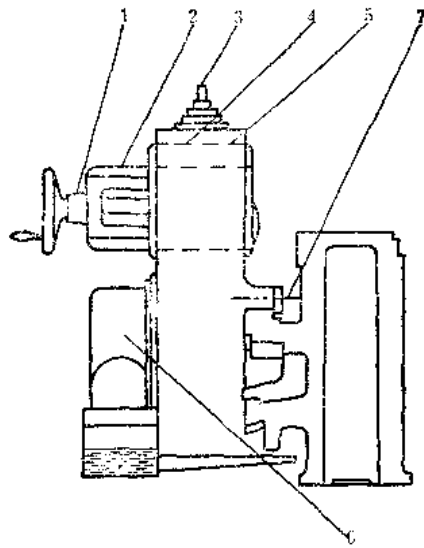
15	调整油	手工润滑	L-AN32 全损耗系统用油	6个月一次		
14	横梁变换齿轮加油处					
13	联轴器前锥齿轮副	碗盖				
12	横梁变换齿轮出油口	螺孔盖				
11	储油池出油口					
10	油池视镜					
9	油池	油浴润滑	12	6个月一次		
8	联轴器轴前轴承	手工润滑	L-AN32 全损耗系统用油	每班一次		
7	刀架拍板圆锥销	油杯润滑				
6	插塔					
5	联轴器轴后轴承	手工润滑				
4	联轴器后锥					
3	滑枕调整杆轴承					
2	滑枕螺杆轴承					
1	刀架螺杆轴承					
序号	润滑部位	润滑方式	润滑油	油量(kg)	周期	润滑分工
五定	定	点	定 质	定 量	定 期	定 人

图11-2-18 6050牛头刨床润滑卡片



15	电动机轴承	手工润滑	2号锂基脂		每年一次	
14	刨台传动减速箱	集中润滑	L-AN68全损耗系统用油	12	6个月一次	
13	垂直刀架光杠	手工润滑	L-AN46全损耗系统用油		每班一次	
12	进给箱	集中润滑	L-AN68全损耗系统用油	4	6个月一次	
11	刀架进给箱	手工润滑	L-AN46全损耗系统用油		每班一次	
10	进给箱	集中润滑	L-AN68全损耗系统用油	4	6个月一次	
9	垂直刀架	手工润滑	L-AN46全损耗系统用油		每班一次	
8	横梁升降机构轴承	手工润滑	3号锂基脂		每班一转	
7	横梁升降机构变速箱	集中润滑	L-AN46全损耗系统用油	0.5	三个月换油	
6	横梁升降机构轴承	手工润滑	3号锂基脂		每班一转	
5	横梁压紧机构减速箱	集中润滑	L-AN46全损耗系统用油	0.5	三个月换油	
4	电机轴承	手工润滑	2号锂基脂		每年一次	
3	锥齿轮		L-AN46全损耗系统用油		每班一次	
2	刀架丝杆横梁导轨		N46导轨油		每班一次	
1	机身润滑油	集中润滑	N68导轨油	60	6个月一次	
序号	润滑部位	润滑方式	润滑剂	油量(kg)	周期	润滑分工
五定	定	点	定 质	定 量	定 期	定 人

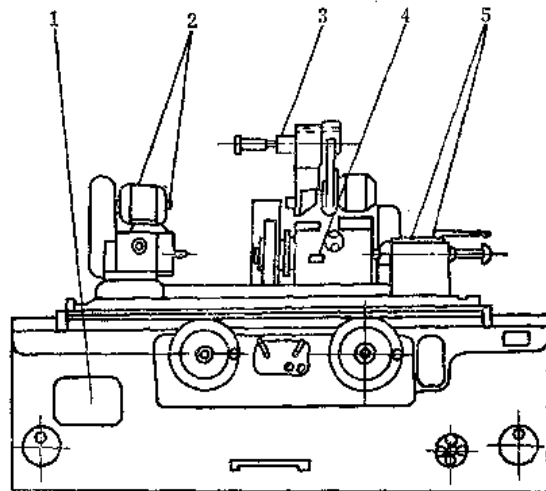
图11-2-19 B210型龙门刨床润滑卡片



8	各电动机	手工润滑	2号锂基脂		每年一次	
7	大车导轨				每班一次	
6	大导变速箱	飞溅润滑		60		
5	刀架变速箱			20	每年一次	
4	垂直导轨		N68导轨油			
3	垂直丝杠					
2	导轨	手工润滑			每班一次	
1	丝杠					

序号	润滑部位	润滑方式	润滑剂	油量(kg)	周期	润滑分工
五定	定	点	定质	定量	定期	定人

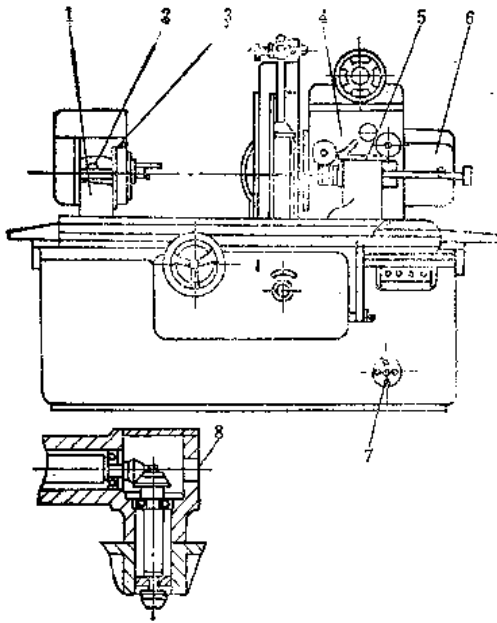
图11-2-20 B8112型刨边机润滑卡片



6	各电动机	手工润滑	2号锂基脂		每年一次	
5	尾架套筒		L-AN32全损耗系统用油		每班一次	
4	内圈架轴承		2号锂基脂		每年一次	
3	砂轮架主轴轴承	湿油	N2主轴油		6个月换一次	
2	头架主轴轴承	手工润滑	L-AN32全损耗系统用油		每班一次	
1	机身油池	集中润滑	L-HL32液压油	120	每年一次	

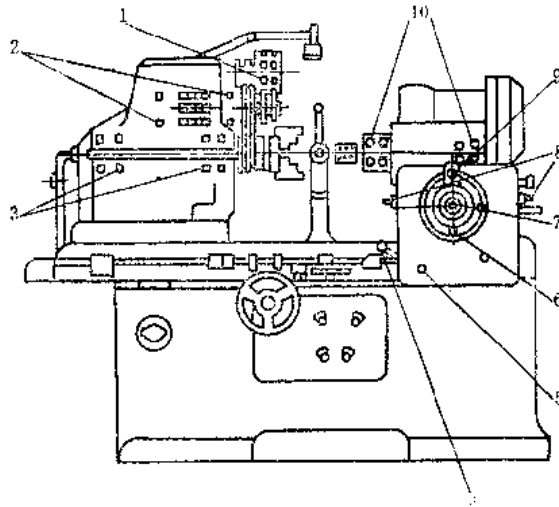
序号	润滑部位	润滑方式	润滑剂	油量(kg)	周期	润滑分工
五定	定	点	定质	定量	定期	定人

图11-2-21 M131W万能磨床润滑卡片



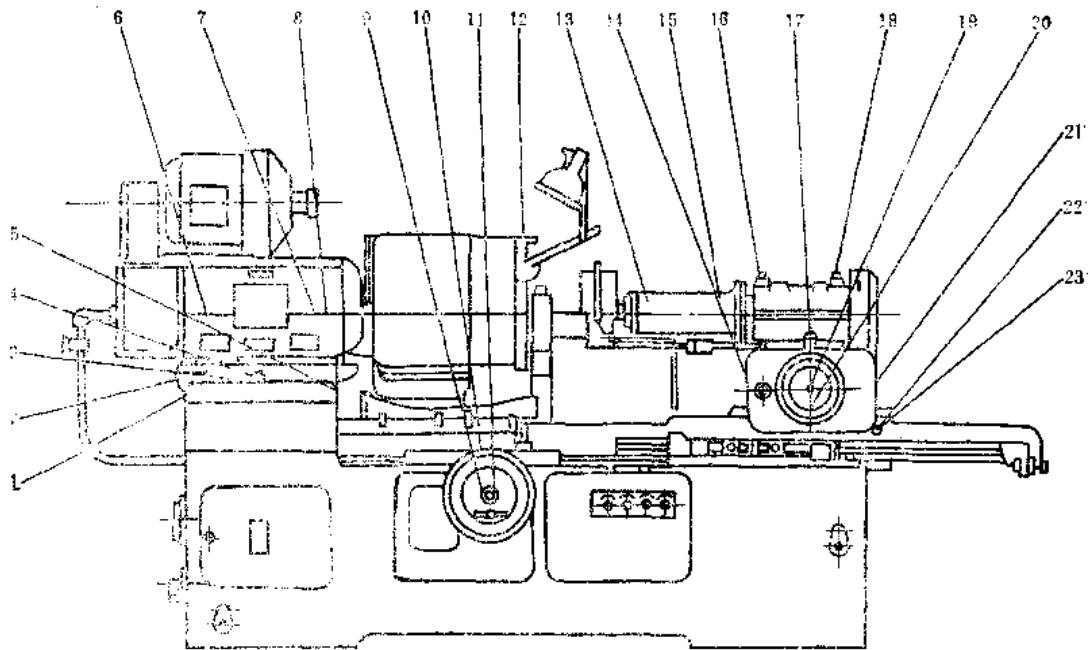
9	其他电动机		2号锂基脂		每年一次	
8	横向进给机构	手工润滑	L-AN32全损耗系统用油		每班一次	
7	床身油池	飞溅润滑	L-HL32液压油	120		6个月一次
6	减速器轴承		2号锂基脂			
5	尾座套筒		L-AN32全损耗系统用油		每班一次	
4	砂轮架主轴油池	手工润滑	N2主轴油	8	每周一次	
3	套筒				每班一次	
2	中间轴轴承		L-HL32液压油		每周一次	
1	头架油池	飞溅润滑		2.5	3个月换油	
序号	润滑部位	润滑方式	润滑剂	油量(kg)	周期	润滑分工
五定	定	点	定质	定量	定期	定人

图11-2-22 M115A型外圆磨床润滑卡片



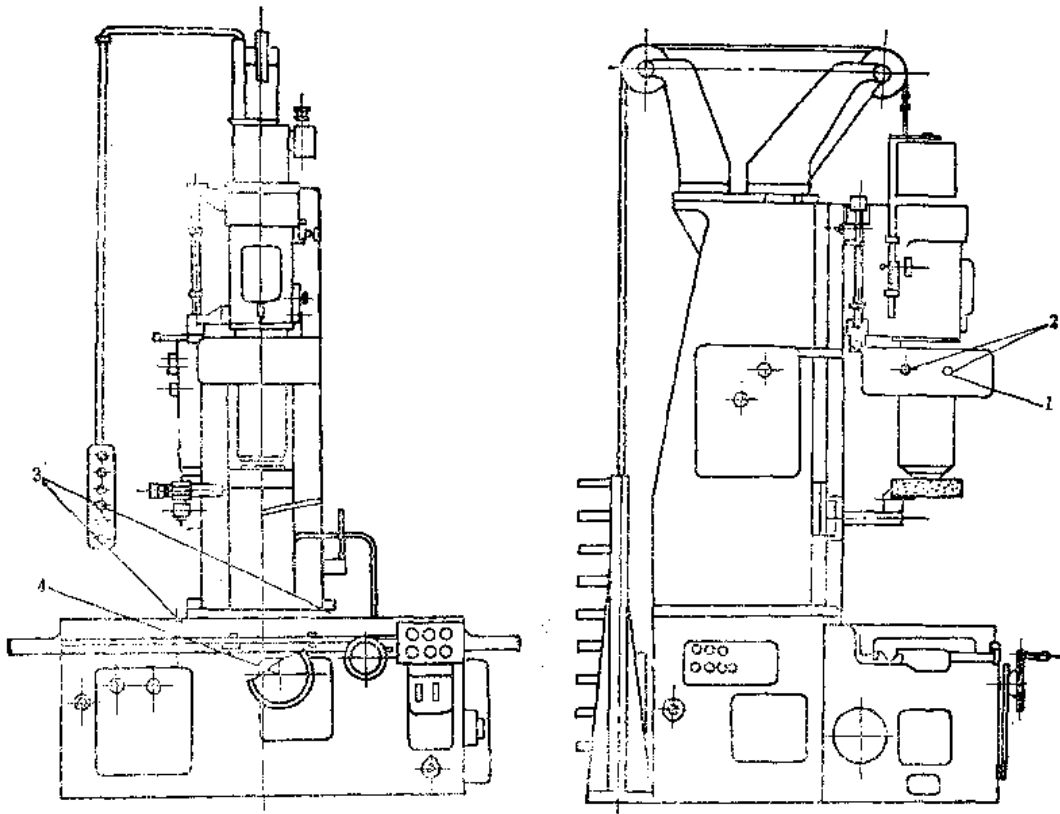
10	砂轮轴前后轴承		L-AN7全损耗系统用油		每班二次	
9	磨架进给螺母					
8	磨架滑板导轨					
7	进给机构手轮轴					
6	进给机构偏心轴					
5	进给机构杠杆轴					
4	进给机构滚轮					
3	床头箱主轴前轴承					
2	床头箱马达轴后轴承					
1	床头箱中间轴轴承					
序号	润滑部位	润滑方式	润滑剂	油量(kg)	周期	润滑分工
五定	定	点	定质	定量	定期	定人

图11-2-23 M2110内圆磨床润滑卡片



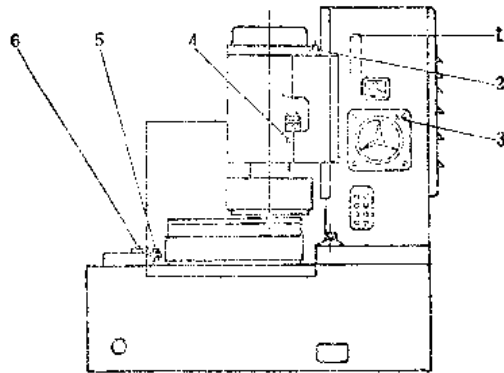
25	液壓注油	集中潤滑	L-HL32液壓油	98	每年一次	
24	其他電動機軸承		2號锂基脂			
23	進給機構紅杆軸		L-AN32全損耗系統用油		每班一次	
22	進給機構進給滾輪		N32導軌油			
21	磨架滑板右側導軌		L-AN32全損耗系統用油			
20	進給機構偏心軸		L-AN32全損耗系統用油		每年一次	
19	進給機構手輪軸		2~3特種脂		每班一次	
18	磨具座后軸承		L-AN32全損耗系統用油		每年一次	
17	進給機構進給螺母		2~3號特種脂		每年一次	
16	磨具座前軸承		N32導軌油		每班一次	
15	磨具后軸承		2~3號特種脂		每年一次	
14	磨架滑板左側導軌		N32導軌油		每班一次	
13	磨具前軸承		2~3號特種脂		每年一次	
12	差動螺紋副	手工潤滑	L-AN32全損耗系統用油		每班一次	
11	工作臺自動機構齒輪油					
10	工作臺自動浮動軸					
9	工作臺自動機構偏心輪					
8	床頭箱主軸前軸承					
7	床頭箱傳動軸軸承		2號锂基脂		每月一次	
6	床頭箱主軸軸承					
5	擠板正劍導軌		N32導軌油			
4	床頭移動絲杠					
3	床頭回轉絲杠		L-AN32全損耗系統用油		每班一次	
2	擠板左側導軌斜面					
1	擠板右側導軌平面					
序号	潤滑部位	潤滑方式	潤滑劑	油量(kg)	周 期	潤滑分工
五定	定	點	定 質	定 量	定 期	定 人

圖11-2-24 M250A型內圓磨床潤滑卡片



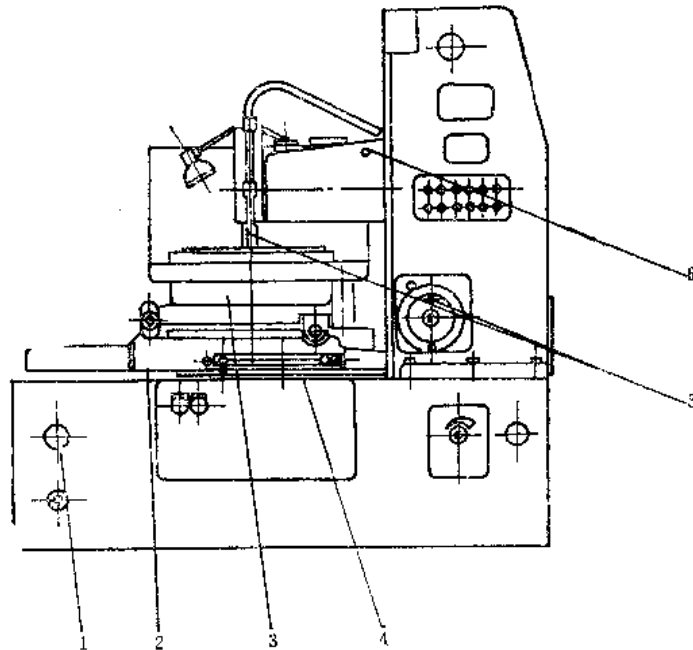
5	端磨进给机构					
4	工作台手摇机构					
3	床身导轨	油池润滑	N32导轨油		每班一次	
2	进给拖板导轨					
1	进给拖板丝杠					
序号	润滑部位	润滑方式	润滑剂	油量(kg)	周期	润滑分工
五定	定	点	定 质	定 量	定 期	定 人

图11-2-25 M2532A行星内圆磨床润滑卡片



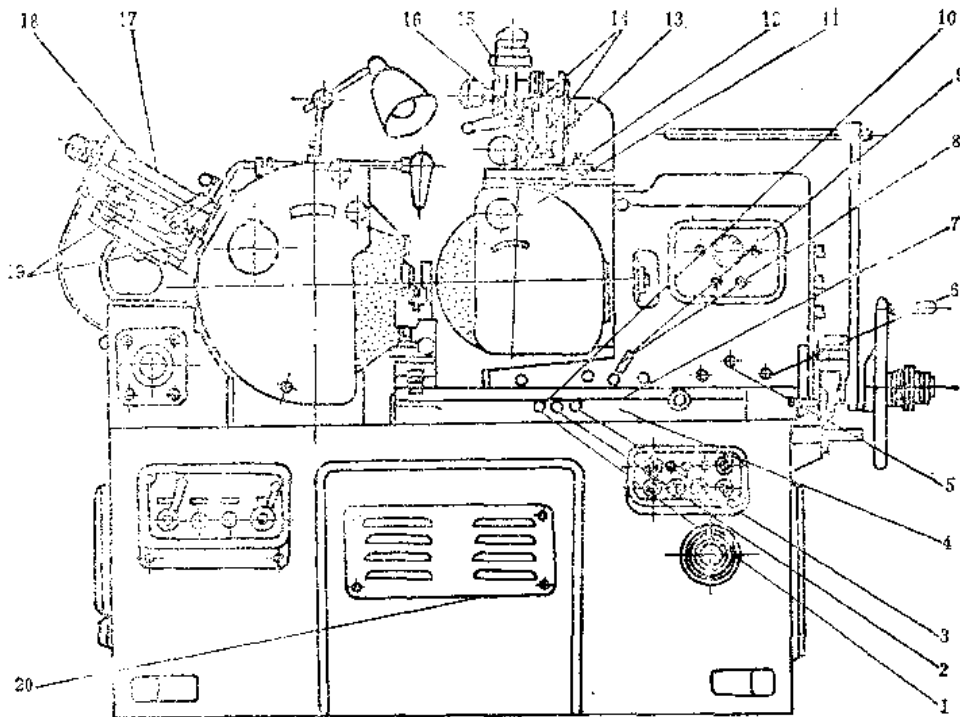
5	减速器	手工润滑	L-HG32液压导轨油	10	每班一次	
4	修整器		N190导轨油			
3	进给机构		L-HG32液压导轨油			
2	立柱导轨					
1	升降丝杠					
序号	润滑部位	润滑方式	润滑油	油量(kg)	周期	润滑分工
五定	定	点	定 质	定 量	定 期	定 人

图11-2-26 M7475B立轴圆台平面磨床润滑卡片



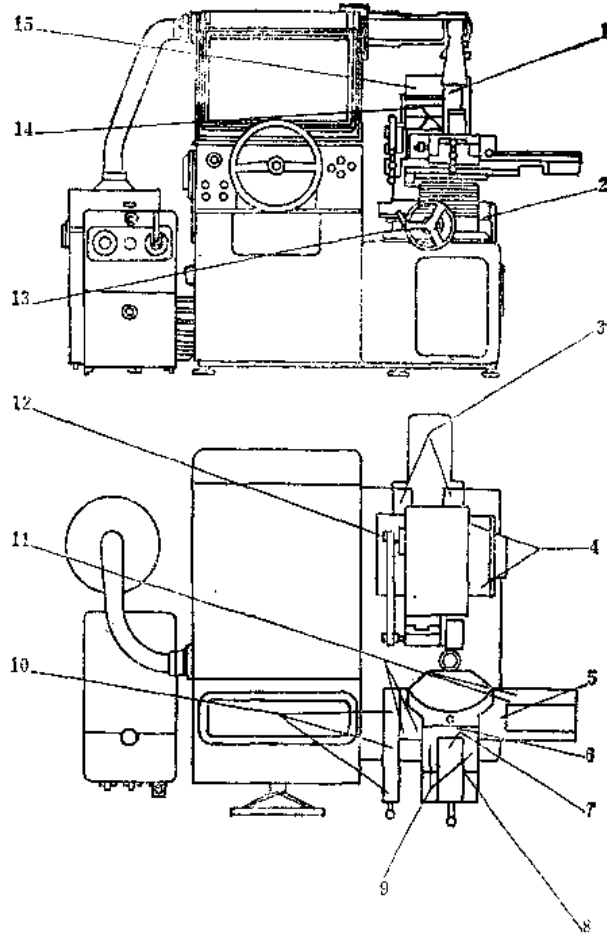
6	床头主轴	手工润滑	N2主轴油		6个月一次	
5	冷却水管		金属防锈乳化油			
4	床头导轨丝杠	手敲油阀	L-HG32液压导轨油		每班一次	
3	工作台圆导轨	压力循环				
2	床身导轨	压力循环				
1	液压系统加高压处	手工加油			6个月一次	
序号	润滑部位	润滑方式	润滑油	油量(kg)	周期	润滑分工
五定	定	点	定 质	定 量	定 期	定 人

图11-2-27 M7350A立轴圆台平面磨床润滑卡片



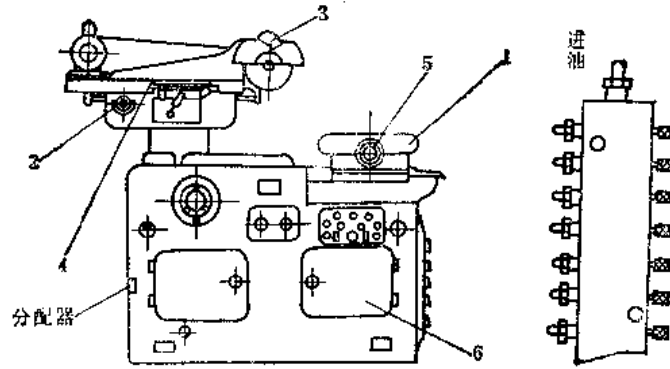
21	各电动机滚动轴承	填2/3空间	7号锂基润滑脂		6个月一次			
20	冷却油池	油泵	L-AN15全损耗系统用油	90				
19	磨削轮修正器外露导轨面	涂表面	L-HG32液压导轨油		每班一次			
18	磨削轮修正器金刚石刀杆	油枪润滑						
17	磨削轮修正器上滑板导轨面							
16	导轮修正器上滑板导轨面							
15	导轮修正器金钢刀架杆	涂表面						
14	导轮修正器外露导轨面	油壶润滑						
13	导轮架前后轴承							
12	导轮蜗轮蜗杆							
11	导轮架回转活塞	油枪润滑						每周一次
10	滑鞍上导轨							每班一次
9	滑鞍下导轨							
8	进给丝杆							
7	滑鞍下导轨							
6	进给丝杆							
5	滑鞍下导轨							
4	滑鞍下导轨							
3	滑鞍下导轨							
2	滑鞍下导轨							
1	滑鞍上导轨							
序号	润滑部位	润滑方式	润滑剂	油量(kg)	周期	润滑分工		
五定	定	点	定质	定量	定期	定人		

图11-2-28 M1040无心磨床润滑卡片



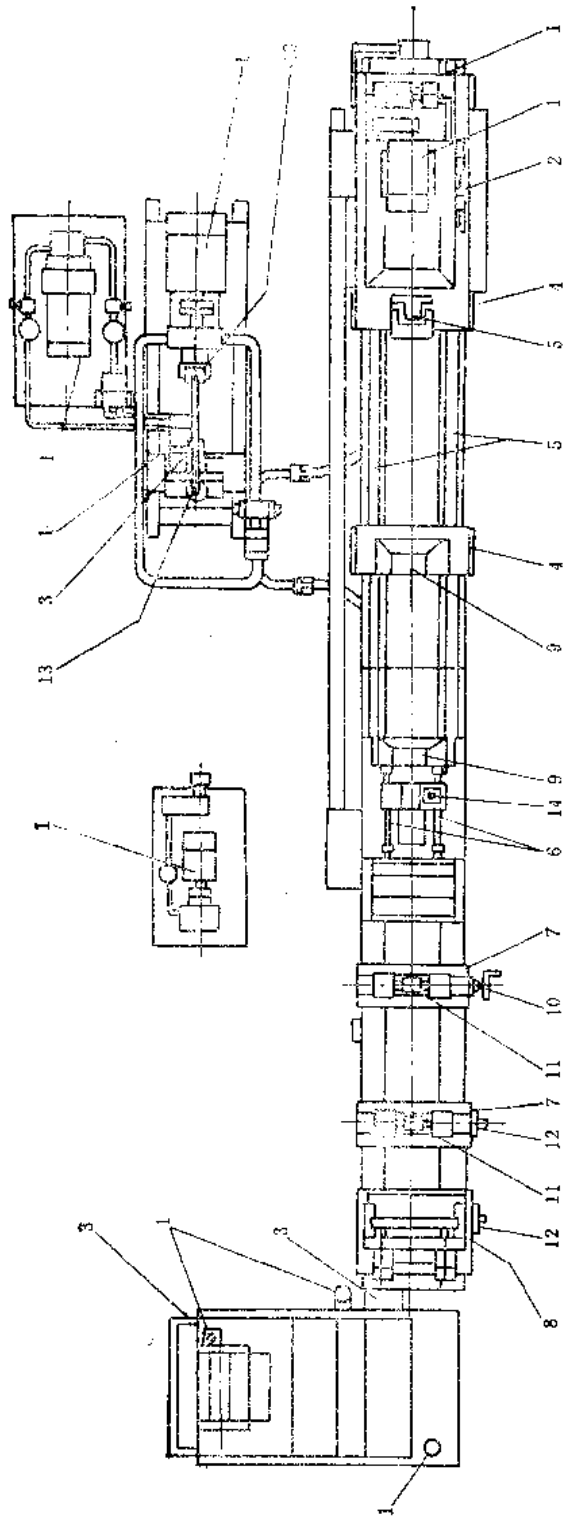
15	正齿轮摆动轴	油枪润滑	N100导轨油		每班一次	
14	齿轮主轴	清洗后涂漆	3号锂基脂	3	6个月一次	
13	工作台升降传动轴	油枪润滑	N100导轨油		每月一次	
12	压紧轮	清洗后涂漆	3号锂基脂		6个月一次	
11	工作台纵向导轨	油枪润滑	N100导轨油		每班一次	
10	工作台传动轴轴承					
9	工作台横向导轨					
8	工作台横向丝杠轴承					
7	工作台横向丝杠					
6	工作台回转齿轮轴					
5	工作台纵向丝杠					
4	滑座纵向导轨					
3	滑座横向导轨					
2	工作台升降机构					
1	磨轮磨板的导轨				每班一次	
序号	润滑部位	润滑方式	滑 滑 剂	油 量(kg)	周 期	润 滑 分 工
五定	定	点	定 质	定 量	定 期	定 人

图11-2-29 M9017光学曲线磨床润滑卡片



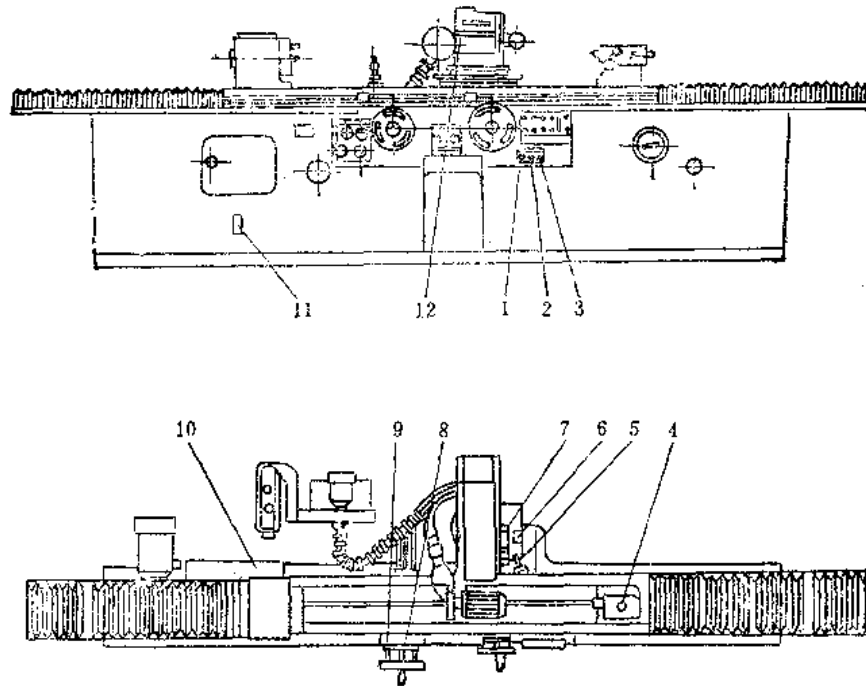
6	液压系统	注入至规定油位	L-HL32液压油	35	6个月一次	
6	横向进给丝杠轴承	压注			每周一次	
4	磨头往复运动导轨	自动			每班一次	
3	磨头主轴	浇注至油标线			每班一次	
2	纵向手动传动卡轮及轴套	压注			每周一次	
1	夹具安装台横向移动导轨	浇注			每班一次	
序号	润滑部位	润滑方式	润滑油	油量(kg)	周期	润滑分工
五定	定	点	定 质	定 量	定 期	定 人

图11-2-30 MD9030工具曲线磨床润滑卡片



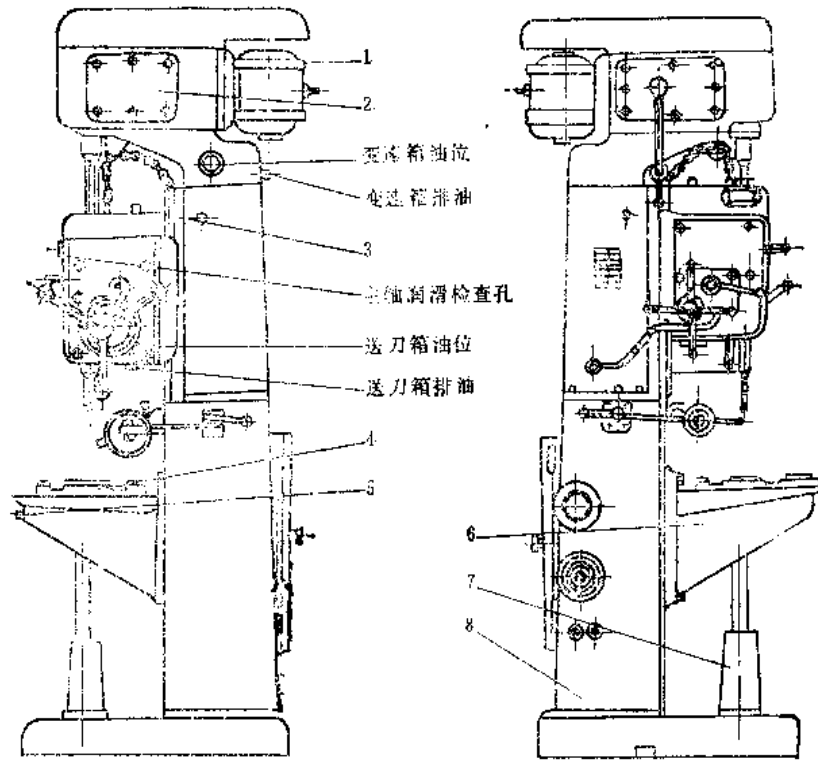
序号	润滑部位	润滑方式	润滑油	油量 (kg)	周期	润滑分工
14	蜗轮托架	手工润滑	L·AN46全损耗系统用油		每班一次	润滑分工
13	伞齿打石				6个月一次	
12	手动装置齿轮轴					
10、11	丝杠轴承					
9	丝杠润滑油池	集中润滑	L·HC32液压导轨油		每班二次	
8	箱壳导轨	手工润滑	L·HC16液压导轨油		6个月一次	
7	箱壳导轨		1号锂基脂		每月一次	
6	轴衬滚动导轨		L·HG32滚动导轨油		每月一次	
5	滚动导轨、万向节		1号锂基脂		每年一次	
4	滚动轴承					
3	蜗轮或蜗轮轴承齿圈	飞溅润滑				
2	蜗杆蜗轮轴、蜗轮	强制润滑				
1	电动机轴承	手工加油	L·HG32滚动导轨油			
			1号锂基脂			
序号	润滑部位	润滑方式	润滑油	油量 (kg)	周期	润滑分工
1	定	点	定	量	期	人

图11-2-31 2M2125深孔强力钻磨瓦润滑油卡片



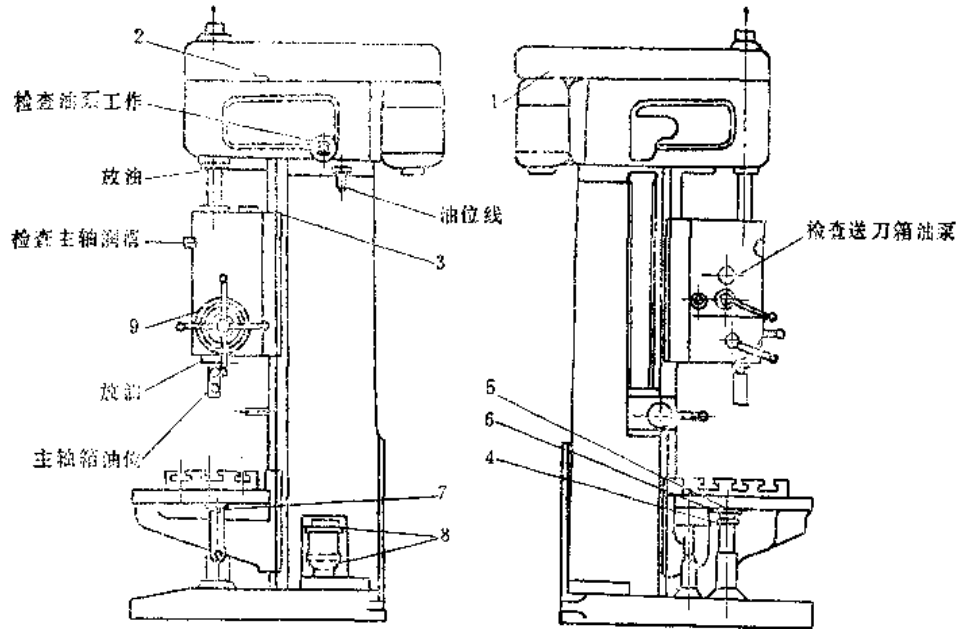
12	砂轮主轴轴承	手工润滑	1号锂基脂		6个月一次	
11	油位指示	油池润滑		4	6个月一次	
10	润滑油稳定器					
9	工作台进刀机构齿轮				每天一次	
8	工作台进刀手轮滑动支承					
6、7	磨头蜗杆滑动支承				每月一次	
5	磨头手轮轴滑动支承	手工润滑	L-HC32液压导轨油			
4	尾座顶针套筒					
3	立柱导轨					
2	床身工作台导轨				每班一次	
1	磨头滑枕导轨					
序号	润滑部位	润滑方式	润滑剂	油量(kg)	周期	润滑分工
五定	定 点		定 质	定 量	定 期	定 人

图11-2-32 MC110C拉刀磨床润滑卡片



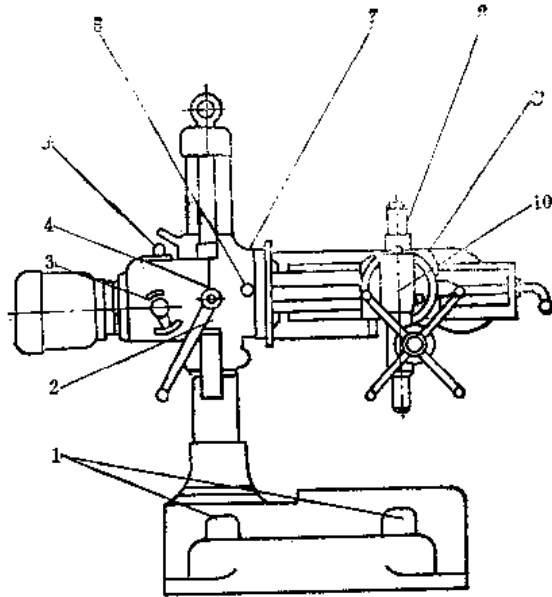
8	冷却泵轴承		1号钙基脂		每月一次	
7	工作台升降丝杠	手工润滑				
6	工作台升降丝杠		L-AN32全损耗系统用油		每周一次	
5	工作台升降轴	油杯				
4	升降丝杠上轴	手工润滑	L-AN68全损耗系统用油			
3	进给箱					
2	变速箱	油泵循环	L-AN32全损耗系统用油	4	6个月一次	
1	电动机箱承	手工润滑	1号钙基脂			
序号	润滑部位	润滑方式	润滑剂	油量(kg)	周期	润滑分工
五定	定	点	定	质	定	期
						定人

图11-2-33 Z525-4立式钻床润滑卡片



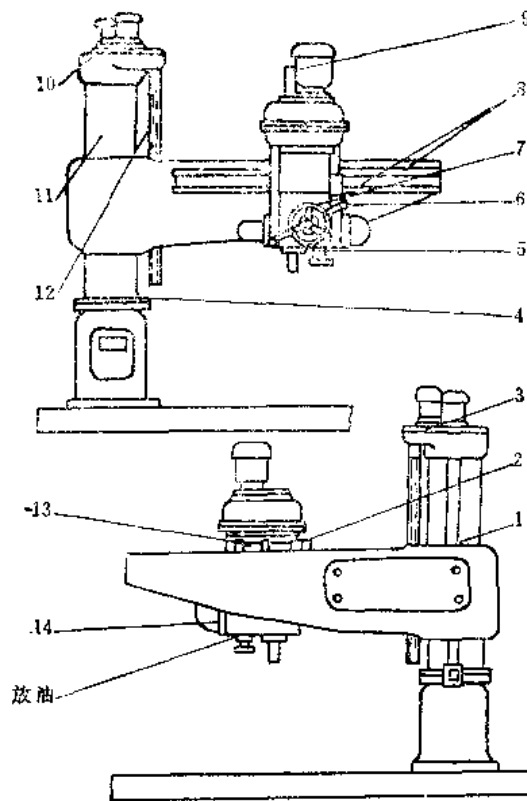
9	进给刻度盘		L-AN32全损耗系统用油		每周一次	
8	电动泵轴承		1号锂基脂		6个月一次	
7	工作台升降锥齿轮轴	手工润滑	L-AN32全损耗系统用油		每周一次	
6	工作台升降锥齿轮					
5	工作台升降轴承					
4	工作台升降丝杠					
3	进给变速机构及送刀机构	齿轮泵	L-AN32全损耗系统用油	常至油位线	6个月一次	
2	变速箱			9		
1	主电动机轴承	手工润滑	1号锂基脂			
序号	润滑部位	润滑方式	润滑剂	油 量(kg)	周 期	润滑分工
五定	定 点		定 质	定 量	定 期	定 人

图11-2-34 Z550立式钻床润滑卡片



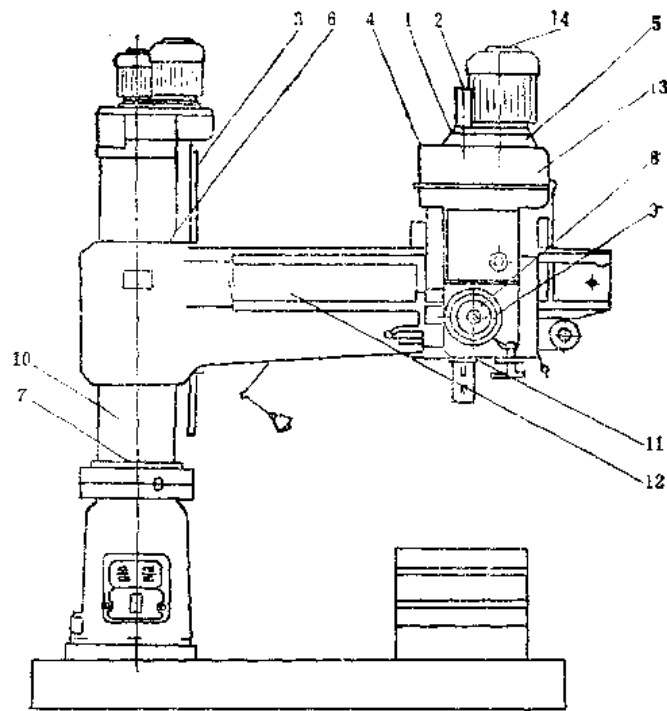
11	其他电机	手工润滑	2号锂基脂		每年一次	
10	主轴轴承、轴套		L-AN32全损耗系统用油		每班四次	
9	齿条齿轮					
8	主轴轴承					
7	蜗轮副			N46导轨油		每班一次
6	传动齿轮		L-AN32全损耗系统用油		每班四次	
5	变速齿轮箱			3		6个月一次
4	升降螺杆					每班一次
3	调速手柄轴					
2	升降螺母					
1	滚轮					
序号	润滑部位	润滑方式	润滑剂	油量(kg)	周期	润滑分工
五定	定	点	定 质	定 量	定 期	定 人

图11-2-35 Z32K型摇臂钻床润滑卡片



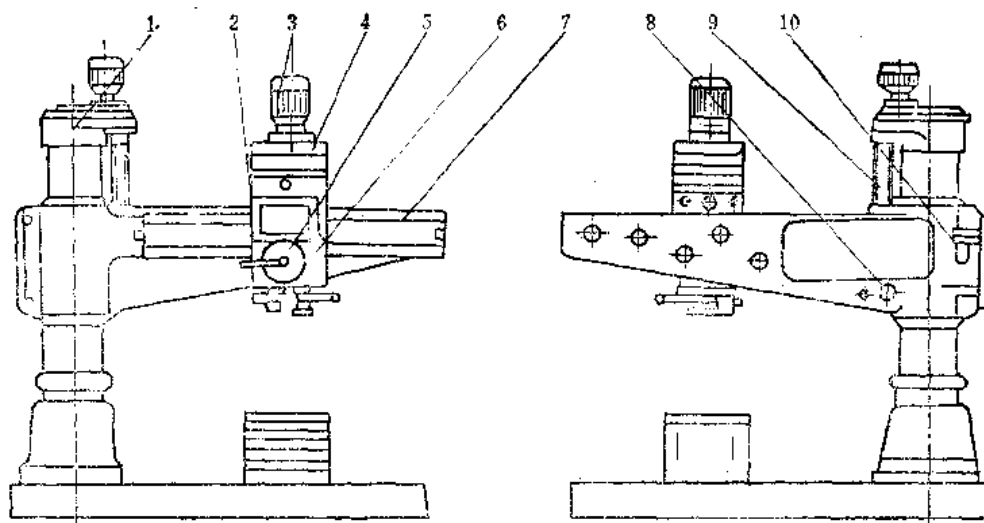
14	反正转手把支承轴	手工润滑	L-AN68全损耗系统用油							
13	滚针偏心套									
12	摇臂升降丝杠									
11	立柱导轨									
10	液压夹紧机构									
9	主轴花键									
8	摇臂导轨									
7	刻度油					每周一次				
6	储油池	油浴润滑	L-AN15全损耗系统用油	5			每月一次			
5	主轴上下轴承	手工润滑	2号锂基脂				每周一次			
4	夹紧杆滚子轴		L-AN68全损耗系统用油				每月一次			
3	摇臂升降机构		L-AN15全损耗系统用油				每周一次			
2	主轴箱夹紧轴		L-AN68全损耗系统用油							
1	夹紧传动轴									
序号	润滑部位	润滑方式	润滑剂	油量(kg)	周期	润滑分工				
五定	定	点	定	质	定	量	定	期	定	人

图11-2-36 Z35摇臂钻床润滑卡片



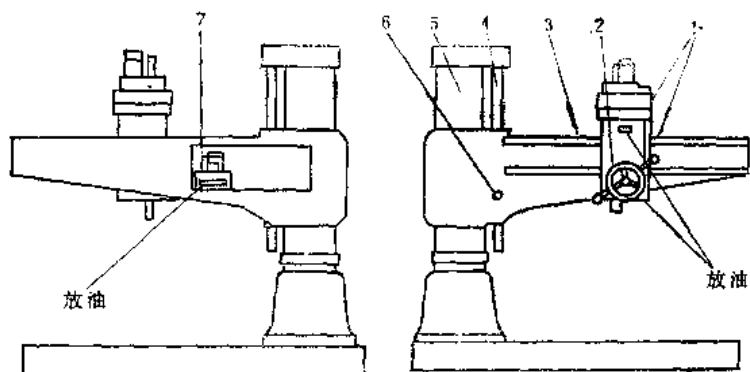
14	电动机轴承	手工润滑	3号锂基脂		12个月换一次		
13	主轴箱		L-AN32全损耗系统用油		6个月换油一次		
12	摇臂导轨		N46导轨油		经常保持有油		
11	主轴下轴承		2号锂基脂		每月加油一次		
10	主轴导轨		N46导轨油		经常保持有油		
9	主轴换向手空轴		L-AN46全损耗系统用油				
8	水平轴轴套					每周一	
7	立柱夹紧偏心机构						
6	摇臂夹紧杠杆						
5	液压夹紧机构		L-AN15全损耗系统用油			3个月换油	
4	升降机构						
3	摇臂升降丝杠						
2	平衡重锤齿轮		L-AN46全损耗系统用油			每周一次	
1	主轴箱夹紧机构						
序号	润滑部位	润滑方式	润滑剂	油量(kg)	周期	润滑分工	
五定	定 点		定 质	定 量	定 期	定 人	

图11-2-37 Z53摇臂床润滑卡片



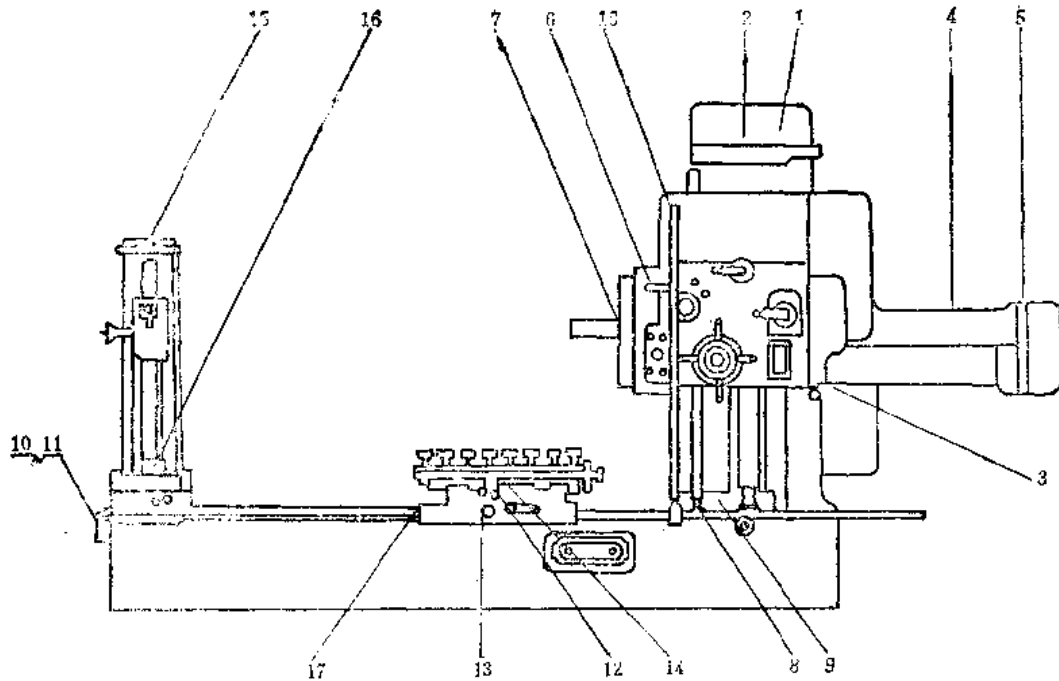
11	各电动机	手工润滑	2号锂基脂		每年一次		
10	立柱润滑油池	油泵自动润滑	L-AN32全损耗系统用油		每周一次		
9	摇臂升降丝杠	手工润滑	L-AN68全损耗系统用油		6个月换油		
8	夹紧油泵油池		L-AN32全损耗系统用油	2			
7	摇臂导轨		N68导轨油			每班一次	
6	主轴上下轴承		2号锂基脂			每月一次	
5	微动螺母		N68导轨油			每周一次	
4	变速箱上油池	飞溅润滑	L-AN32全损耗系统用油	3	6个月换油		
3	主轴花键	手工润滑				每周加油	
2	变速箱下油池	飞溅润滑		5		6个月换油	
1	摇臂升降机构	手工润滑					
序号	润滑部位	润滑方式	润滑油剂	油量(kg)	周期	润滑分工	
五定	定	点	定质	定量	定期	定人	

图11-2-38 Z3050摇臂钻床润滑卡片



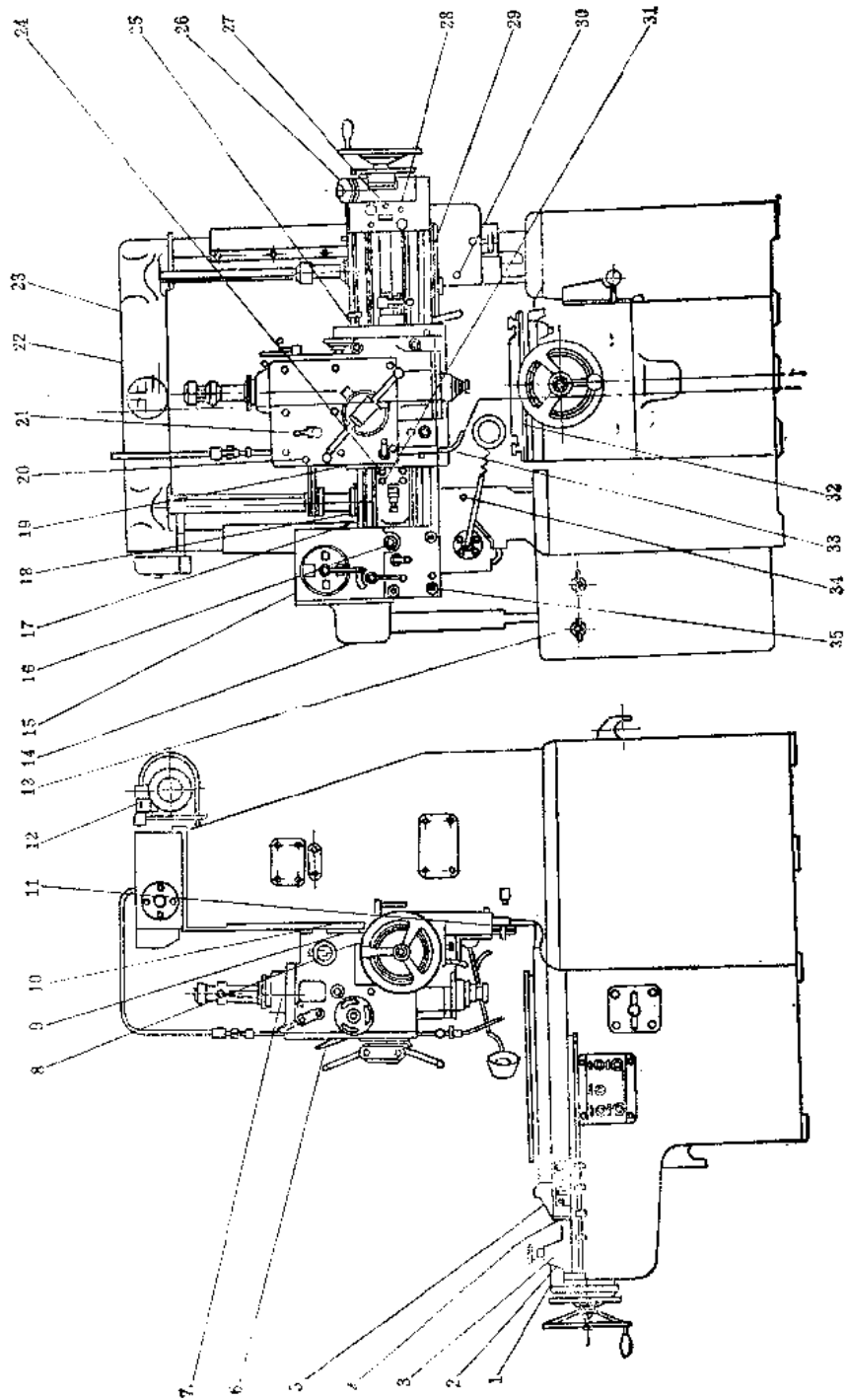
7	储油池	油池润滑	L-AN15全损耗系统用油	4	每月一次	
6	摇臂升降机构	手工润滑	2号锂基脂		每周一次	
5	立柱		L-AN68全损耗系统用油		每月一次	
4	摇臂升降丝杠					
3	摇臂导轨					
2	主轴上下轴承		2号锂基脂		每月一次	
1	变速箱	油池润滑	L-AN15全损耗系统用油	4	6个月一次	
序号	润滑部位	润滑方式	润滑剂	油量(kg)	周期	润滑分工
五定	定 点		定 质	定 量	定 期	定 人

图11-2-39 Z3080摇臂钻床润滑卡片



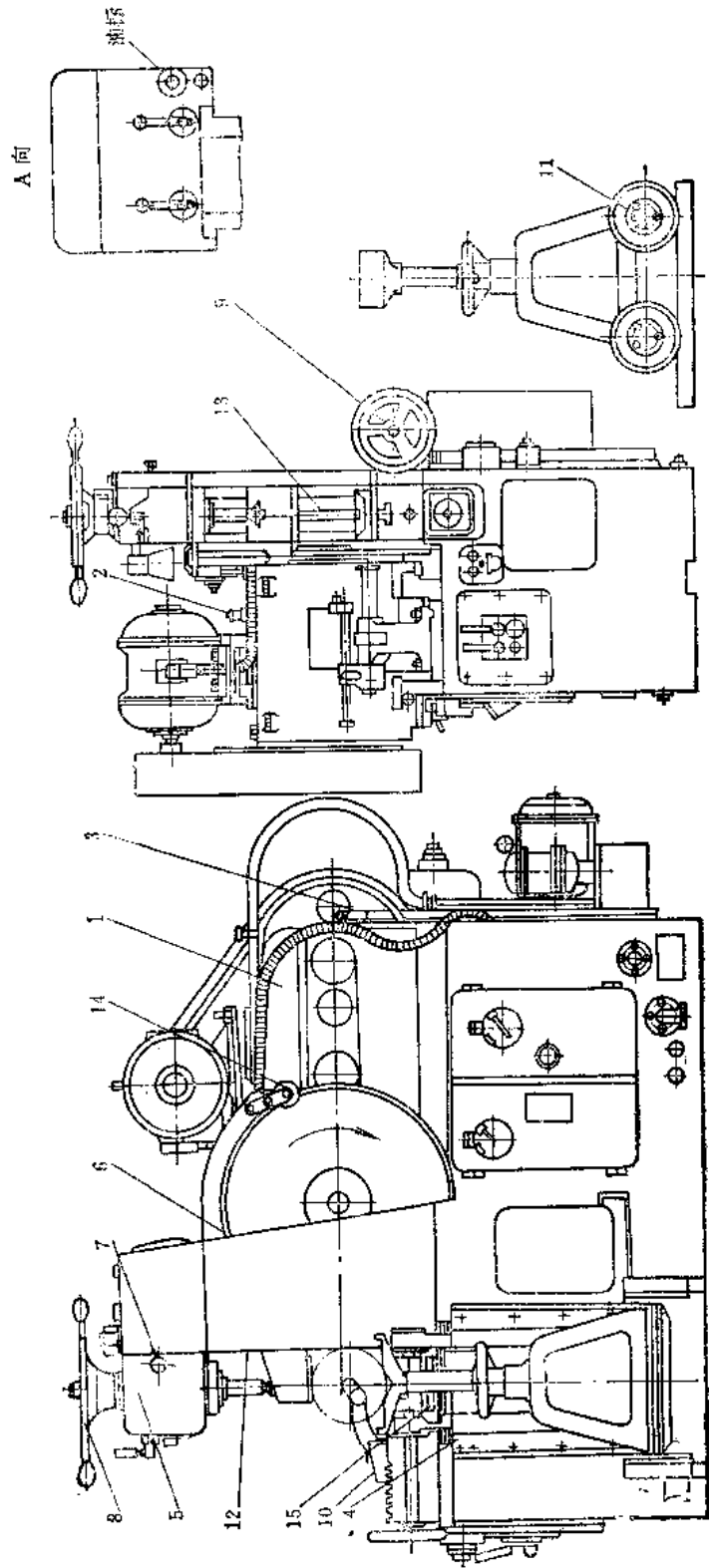
18	电机轴承				六个月一次	
17	回转工作台滚珠支承座		3号锂基脂		每年一次	
16	后立柱机构				每周一次	
15	刀杆支承丝杠上轴承		L-AN46全损耗系统用油		每班一次	
14	工作台操纵轴轴承				每班一次	
13	工作台机构		L-HC46液压导轨油	3	每班一、二次	
12	回转工作台假轴		3号锂基脂		六个月一次	
10、11	床身各轴承	手工润滑				
9	快速移动传动装置		L-AN46全损耗系统用油		每班一次	
8	主轴箱升降丝杠					
7	空心轴前轴承		3号锂基脂		六个月一次	
6	平旋盘装置					
5	主轴转轴丝杠轴承				每班一次	
4	主轴衬套轴承					
3	主轴架机构		L-AN46全损耗系统用油	14	每月一次	
2	平行质量滑油器					
1	平行质量滑轴					
序号	润滑部位	润滑方式	润滑剂	油量(kg)	周期	润滑分工
五定	定	点	定质	定量	定期	定人

图11-2-40 T68卧式镗床润滑卡片



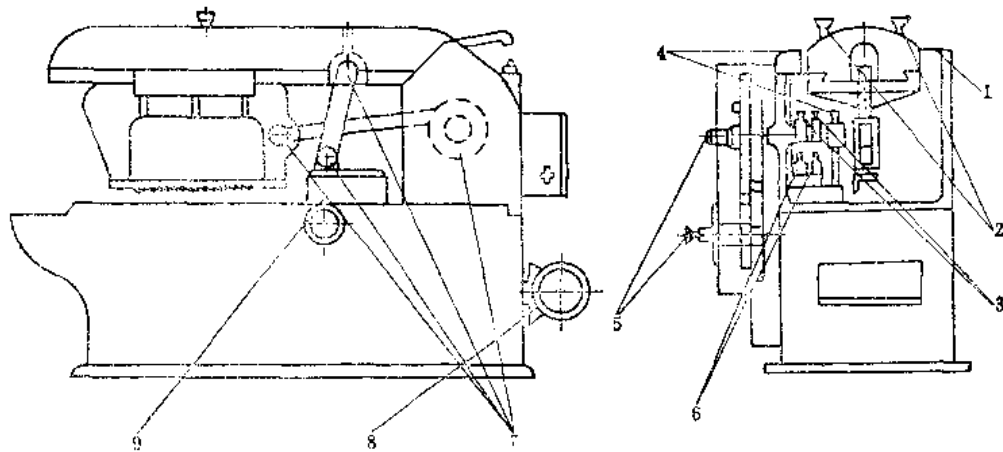
序号	润滑部位	润滑方式	定 额	质 量	定 量 (kg)	周 期	定 额 人
35	变速箱放油孔	手工润滑		L-AN32全损耗系统用油		每班一次	
14	横梁升降丝杠副			N32导轨油			
33	溜板导轨螺母			L-AN32全损耗系统用油		每年一次	
32	工作台移动校正前后轴承			2号主轴承			
31	主轴承轴向移动丝杠后轴承						
30	侧向升降丝杠副						
29	横梁导轨						
28	主轴承轴向移动丝杠副						
27	主轴承轴向移动丝杠前轴承						
26	主轴承轴向移动丝杠轴承						
25	主轴承放油孔						
24	主轴承油杯						
23	顶梁油杯油位指示器						
22	顶梁油杯加油处	手工润滑		L-AN32全损耗系统用油 L-HL32液压油		每周一次	
21	主轴承加油孔						
20	主轴承进给机构						
19	横梁V形导轨						
18	左立柱两侧导轨						
17	左立柱导轨正面						
16	变速箱油杯						
15	变速箱加油孔	飞溅润滑	2	L-HL32液压油		每周一次 6个月一次	
14	变速箱						
13	主传动电动机、带轮轴承						
12	横梁升降电动机轴承						
11	工作台移动丝杠后轴承						
10	左立柱导轨背面	手工润滑		2号锂基脂 L-AN32全损耗系统用油 N32号导轨油		每班一次	
9	右立柱导轨正面						
8	主轴圆锥面滚动齿轮副						
7	传动圆锥轴承	油浴润滑					
6	主轴承					6个月一次	
5	工作台移动丝杠副					每班一次	
4	工作台V形与平导轨					每周一次	
3	工作台滚动轴承					每年一次	
2	工作台滚动齿轮副						
1	工作台移动丝杠前轴承					每班一次	
序号	润滑部位	润滑方式	定 额	质 量	定 量 (kg)	周 期	定 额 人

图11-2-41 T4240坐标镗床润滑油卡片



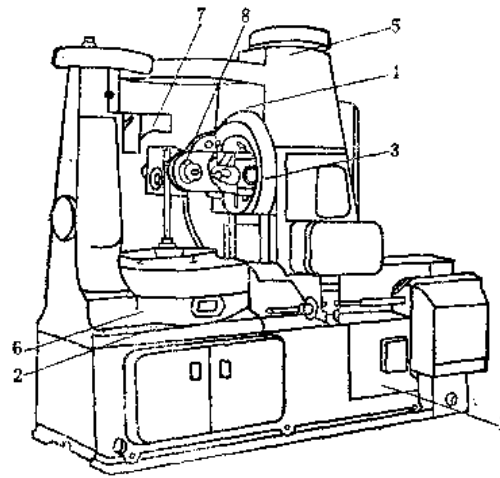
15	起料装置起料螺杆	钢球油杯							
14	滚子		1. -AN46全损系统用油			每班一次			
13	立柱连杆								
12	立柱导轨								
11	支筒架滚珠轴承	手工加油	2号锂基脂			6个月一次			
10	起料架		L-AN46全损系统用油			每班一次			
9	起料装置滚珠轴承		2号锂基脂			6个月一次			
8	垂直夹管装置立柱及螺母		L-AN46全损系统用油			每班一次			
7	垂直夹管装置轴及连杆	朝式油杯	2号锂基脂			每五天一次			
6	垂直夹管装置活套杆								
5	垂直夹管装置立柱头及滑套	钢球油杯				每班一次			
4	起料装置导轮					每班一次			
3	锯刀箱变速手柄	手工加油	L-AN46全损系统用油			每班一次			
2	锯刀箱导轨	玻璃滴油杯				每周一次			
1	锯刀箱齿轮和滚珠、滚柱轴承	浸油润滑			40	6个月一次			
序号	润滑部位	润滑方式	剂	油	油	周	期	定	人
五定	定	点	定	量	量	定	期	定	人

图11-2-42 C607四辊液体润滑卡片



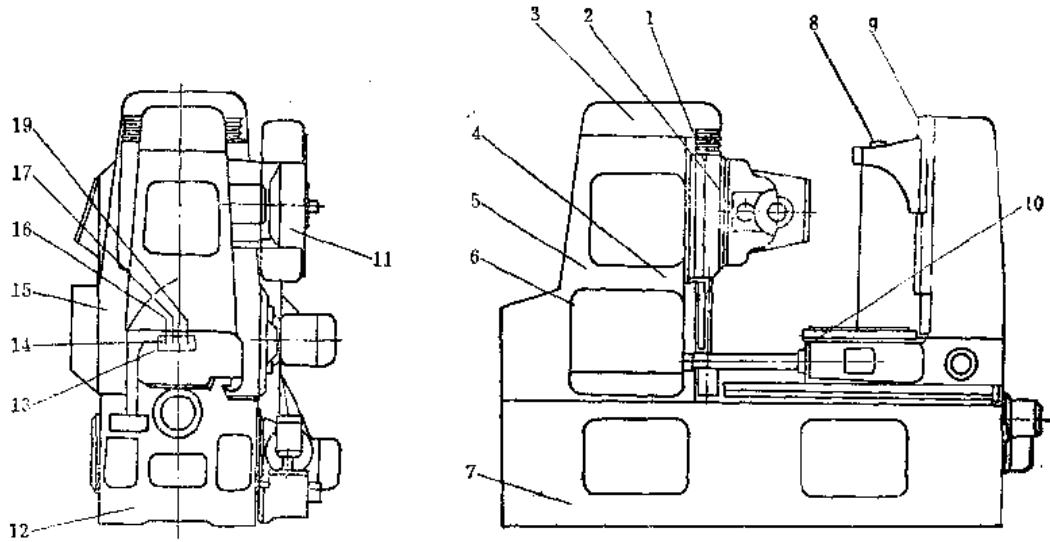
9	液缸	油池润滑	L-AN46全损耗系统用油	3.5	每周一次		
8	电动机轴承	手工润滑	2号锂基脂		每年一次		
7	各拉杆、连杆销		L-AN46全损耗系统用油		每班加油		
6	曲柄连杆						
5	主轴承、齿轮传动、 齿轮套			3号MoS ₂ 锂基脂		按需加油	
4	主轴轴承						
3	偏心轮		L-AN46全损耗系统用油			每班加油	
2	滑枕导轨						
1	滑枕导轨轴承	油注润滑					
序号	润滑部位	润滑方式	润滑剂	油量(kg)	周期	润滑分工	
五定	定	点	定质	定量	定期	定人	

图11-2-43 G72(G72-1)型弓吊床润滑卡片



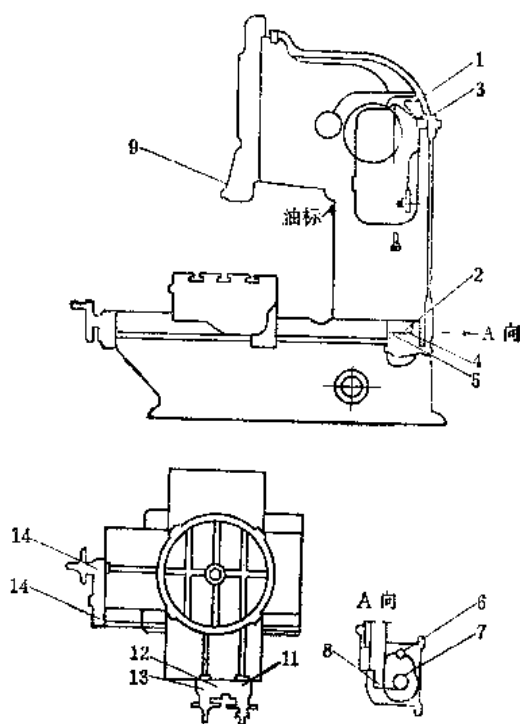
8	刀架头油池	手工润滑	L-HG46液压导轨油		6个月一次	
7	工作支臂油池	手工润滑			常加油	
6	分度蜗轮油池	集中润滑		25	每年一次	
5	立柱顶部油池			自动供油		
4	立柱垂直导轨	手工润滑			一班二次	
3	主传动箱	集中润滑			自动供油	
2	水平导轨	手工润滑			一班二次	
1	储油箱	集中润滑		30	每年一次	
序号	润滑部位	润滑方式	润 滑 剂	油 量(kg)	周 期	润 滑 分 工
五定	定 点	定 质	定 量	定 期	定 人	

图11-2-44 Y38型滚齿机润滑卡片



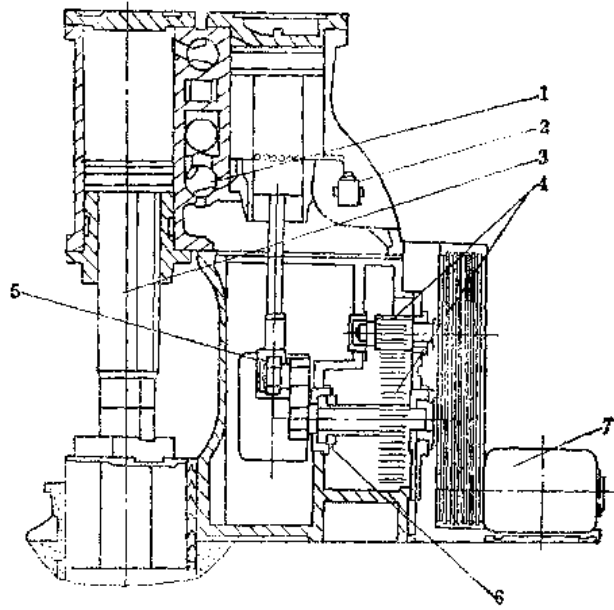
19	各电动机轴承	手工润滑	2号锂基脂		每年一次	
18	床身导轨润滑点		L-HG46液压导轨油		每班二次	
17	工作台调环油量调节					
16	手摇机构油量调节					
15	连给箱油池					
14	工作台分油器		L-HG46液压导轨油			
13	分度蜗轮副油杯调节	集中润滑			每年一次	
12	冷却油池		L-AN46全损耗系统用油			
11	刀架架肉轮副油池					
10	工作台		L-HG46液压导轨油			
9	垂直导轨	手工润滑			每班一次	
8	工作支臂油池		L-AN46全损耗系统用油			
7	床身进油池			54		
6	主油箱油池					
5	立柱背面油池					
4	立柱导轨润滑点	集中润滑	L-HG46液压导轨油		每年一次	
3	立柱侧油池					
2	弧齿锥齿轮副油池					
1	刀架转动角度润滑点	手工润滑	L-AN46全损耗系统用油		每班一次	
序号	润滑部位	润滑方式	润滑剂	油量(kg)	周期	润滑分工
五定	定 点		定 质	定 量	定 期	定 人

图11-2-45 Y3150E、YM3150E滚齿机润滑卡片



14	自动进给轴颈	手工润滑	L-AN46全损耗系统用油		每班一次	
13	横向丝杠轴承					
12	自动横刀及回转进给中轴					
11	回转手轮及过桥齿轮轴颈					
10	纵向丝杠轴颈					
9	刀架回转轴					
8	下耳环					
7	棘轮轴					
6	制动爪轴					
5	进给箱右侧上部轴孔					
4	进给箱左侧上部轴孔	油池润滑	L-HL32液压油	10	每年一次	
2	进给箱油池			5		
1	上床身内部油池					
序号	润滑部位	润滑方式	润滑剂	油量(kg)	周期	润滑分工
五定	定 点		定 质	定 量	定 期	定 人

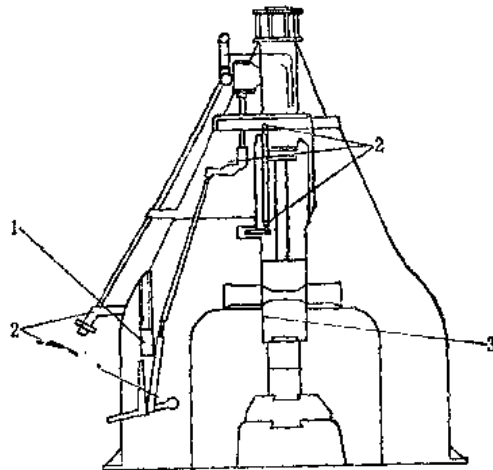
图11-2-46 B5020摇床润滑卡片



7	电动机		3号锂基脂		每年一次	
6	曲轴轴承	手工润滑	4号锂基脂		每月一次	
5	曲柄连杆轴承		3号MoS ₂ 锂基脂			
4	传动齿轮		L-AN46全损耗系统用油			
3	机身		L-AN68全损耗系统用油①	2	每班一次	
2	注油器	集中润滑	L-AN46全损耗系统用油			
1	各操纵杆	手工润滑				
序号	润滑部位	润滑方式	润滑剂	油量(kg)	周期	润滑分工
五定	定	点	定质	定量	定期	定人

① 或用11号汽缸油

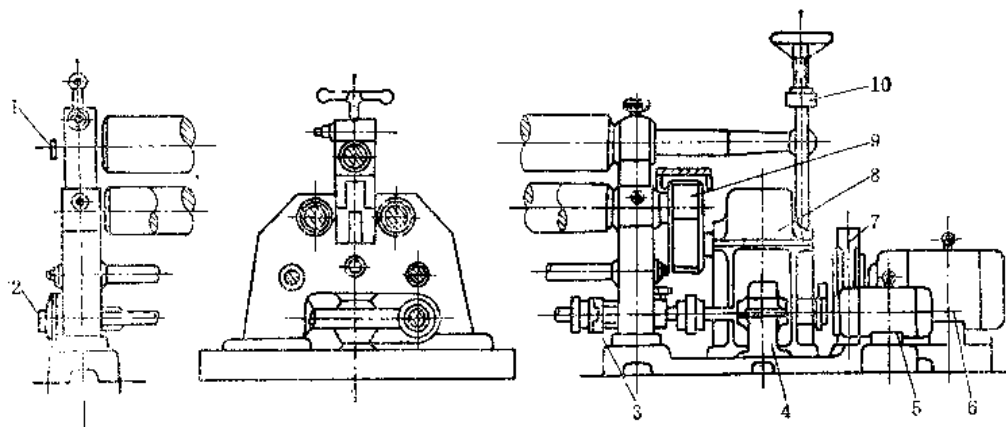
图11-2-47 560kg空气锤润滑卡片



3	自动行程限位	手工润滑	11号汽缸油①		每天加油	
2	各操纵杆		2号锂基脂			
1	注油器	集中润滑	11号汽缸油①	3		
序号	润滑部位	润滑方式	润滑剂	油量(kg)	周期	润滑分工
五定	定	点	定质	定量	定期	定人

① 或用L-AN46全损耗系统用油

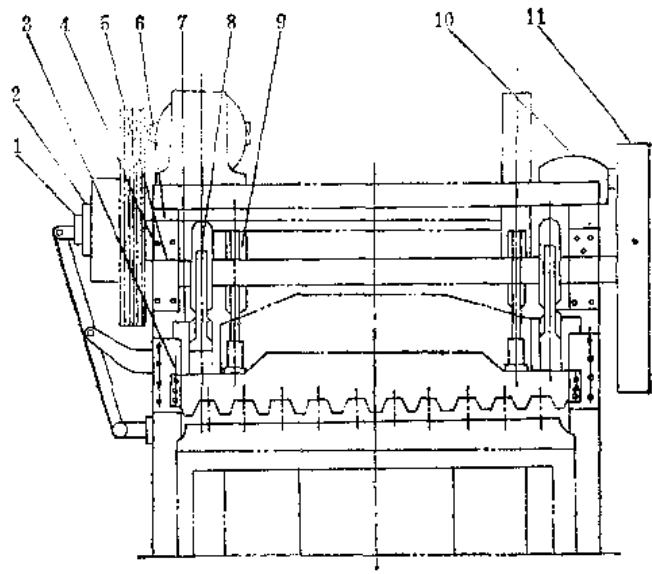
图11-2-48 M133型锤润滑卡片



10	卸板装置	手工润滑	L-AN68全损耗系统用油		每班一次	
9	传动齿轮		2号锂基脂		每二小时一次	
8	主传动减速机	油池润滑	MIEP150①		每季一次	
7	制动器					
6	主传动电动机	手工润滑	2号锂基脂		每年一次	
5	辅助传动电动机					
4	辅助传动减速机	油池润滑	MIEP150①		每季一次	
3	离心机	手工润滑			每班一次	
2	上辊升降蜗杆蜗轮	油池润滑				
1	回转轴承	油杯润滑	4号锂基脂		每二小时一次	
序号	润滑部位	润滑方式	润 滑 剂	油 量(kg)	周 期	润 滑 分 工
五定	定 点		定 质	定 量	定 期	定 人

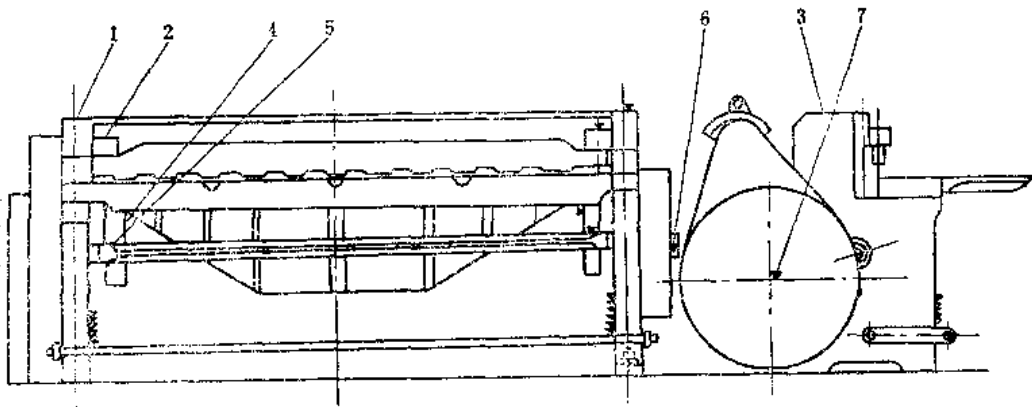
① 可用中负荷工业齿轮油。

图11-2-49 三辊卷板机润滑卡片



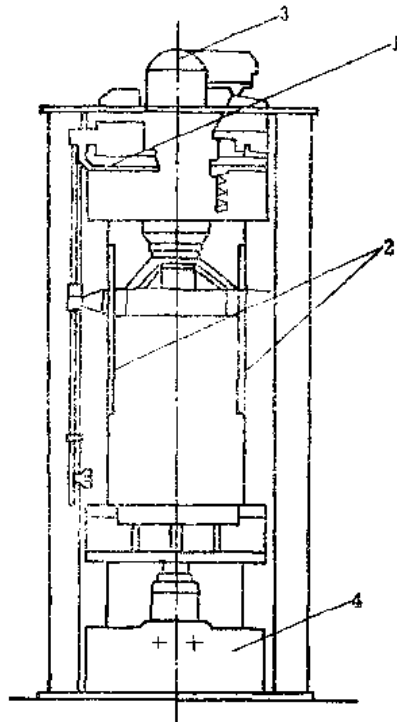
12	各电动机	手工润滑	2号锂基脂		每年一次				
11	传动齿轮		3号锂基脂				每月一次		
10	中轴轴承								
9	压料支架连接轴								
8	偏心轴套								
7	滑块							L-AN68全损耗系统用油	每天一次
6	后轴轴承							3号锂基脂	每月一次
5	主轴承								
4	后轴止推轴承								
3	压料梁								
2	后轴衬								
1	离合盖止推轴承								
序号	润滑部位	润滑方式	润滑剂	油量(kg)	周期	润滑分工			
五定	定	点	定 质	定 量	定 期	定 人			

图11-2-50 Q11-20×2500剪板机润滑卡片



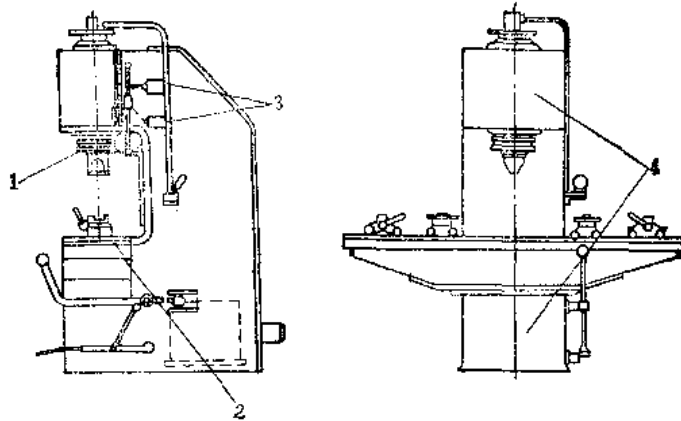
7	后轴滚动轴承					
6	大齿轮					
5	连杆	手工润滑	3号锂基脂		每周一次	
4	连杆连接销轴					
3	主轴承					
2	压料梁					
1	滑块					
序号	润滑部位	润滑方式	润滑剂	油量(kg)	周期	润滑分工
五定	定	点	定质	定量	定期	定人

图11-2-51 Q11-6.3×2000剪板机润滑卡片



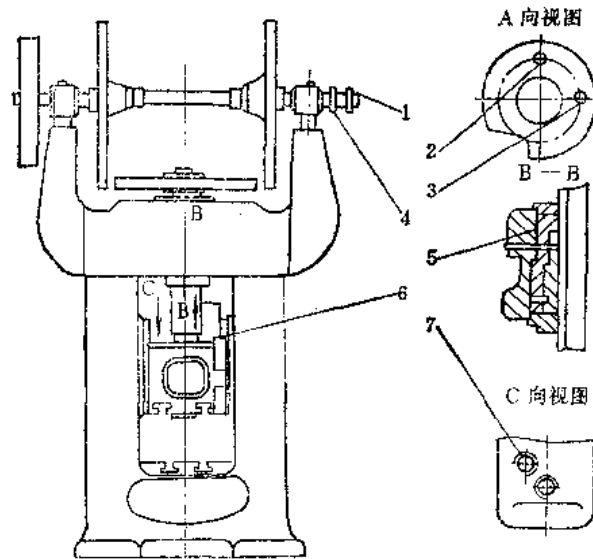
4	储油箱	集中润滑	L-AN32全损耗系统用油	50	每周一次	
3	电动机轴承	手工润滑	2号锂基脂		每年一次	
2	导轨		L-AN68全损耗系统用油		每班一次	
1	分油器	滴注润滑				
序号	润滑部位	润滑方式	润滑剂	油量(kg)	周期	润滑分工
五定	定	点	定质	定量	定期	定人

图11-2-52 LB175型油压机润滑卡片



5	电动机	手工润滑	2号锂基脂		每年一次	
4	油泵液压缩	集中润滑	L-HL46液压油	180	6个月一次	
3	终点开关杆	手工润滑	2号锂基脂		每周一次	
2	调整装置		L-AN46全损耗系统用油		每班一次	
1	连杆		2号锂基脂		每周一次	
序号	润滑部位	润滑方式	润滑剂	油量(kg)	周期	润滑分工
五定	定	点	定质	定量	定期	定人

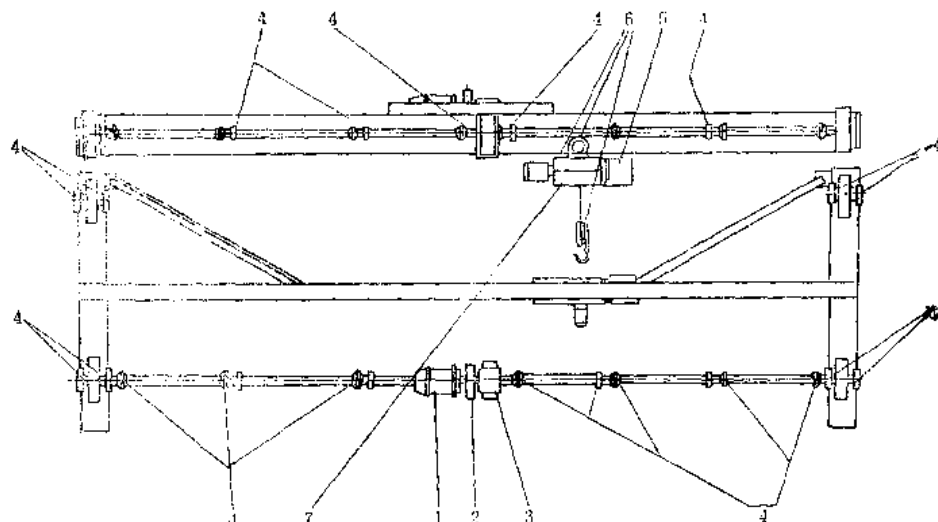
图11-2-53 315t单臂油压机润滑卡片



7	滑块	手工润滑	L-AN46全损耗系统用油		每班二次	
6	导板条		2号锂基脂		每班数次	
5	螺母		3号锂基脂		3个月一次	
4	轴承座		MIEP220①		3个月一次	
3	滑块内止推轴承		3号锂基脂		每班一次	
2	滑块压盖					
1	滑套					6个月一次
序号	润滑部位	润滑方式	润滑剂	油量(kg)	周期	润滑分工
五定	定	点	定质	定量	定期	定人

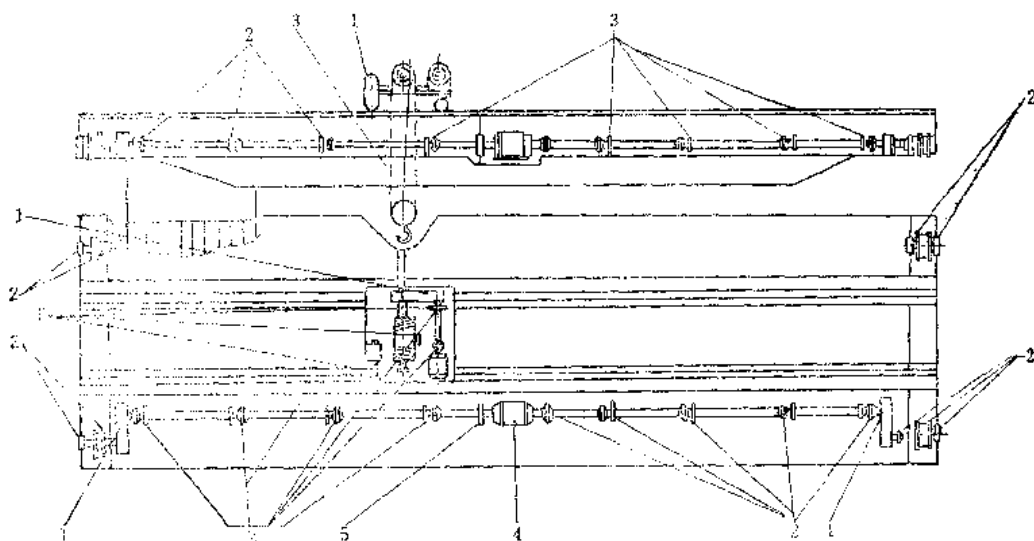
① 可用L-CKC220中负荷工业齿轮油

图11-2-54 T530-160双臂摩擦压力机润滑卡片



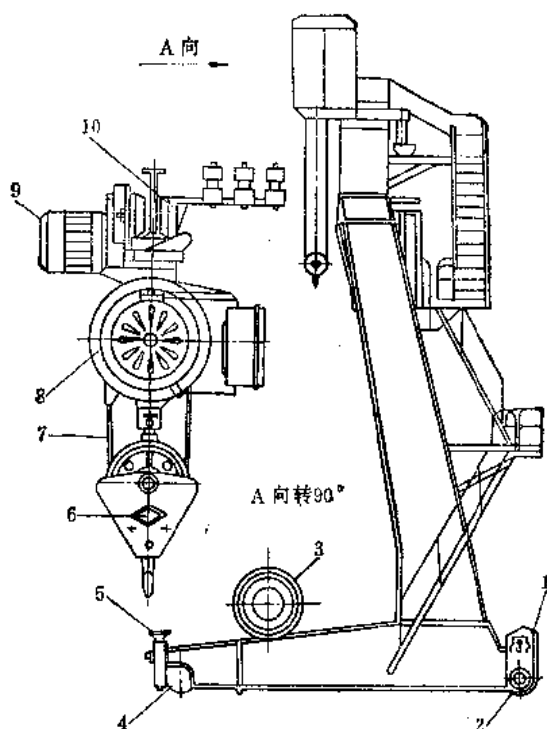
7	钢丝绳	手工润滑	钢丝绳脂		每年一次	
6	吊钩、葫芦各润滑点		L-AN46全损耗系统用油		每月一次	
5	吊钩制动器		3号MoS ₂ 锂基脂		每年一次	
4	减速机、轴承座		L-CKC100中负荷齿轮油		每月一次	
3	变速箱		L-AN46全损耗系统用油		每年一次	
2	制动器		3号MoS ₂ 锂基脂			
1	各电动机					
序号	润滑部位	润滑方式	润滑剂	油量(kg)	周期	润滑分工
五定	定	点	定质	定量	定期	定人

图11-2-55 1~5t单梁起重机润滑卡片



5	制动器	手工润滑	L-AN46全损耗系统用油		每月一次	
4	各电动机		2号MoS ₂ 锂基脂		每年一次	
3	钢丝绳		钢丝绳脂			
2	减速机、轴承座		3号MoS ₂ 锂基脂			
1	变速箱		L-CKC100中负荷齿轮油			
序号	润滑部位	润滑方式	润滑剂	油量(kg)	周期	润滑分工
五定	定	点	定质	定量	定期	定人

图11-2-56 5、10、20、30t桥式起重机润滑卡片



10	车轮轴承	手工润滑	3号锂基脂			
9	电动机轴承	手工润滑	3号锂基脂			
8	升降机构减速器	飞溅润滑	MIEP100(或中负荷工业齿轮油)	10	每年一次	
7	钢丝绳及卷筒	手工润滑	3号锂基脂			
6	吊钩装置		L-AN32全损耗系统用油		每班一次	
5	定位机构		3号锂基脂		三个月一次	
4	地轨轮		3号M _o S ₂ 锂基脂		每月一次	
3	电缆引入器		飞溅润滑	MIEP100	15	每年一次
2	运行减速器					
1	运行减速器	飞溅润滑	MIEP100	15	每年一次	
序号	润滑部位	润滑方式	润滑剂	油量(kg)	周期	润滑分工
五定	定 点	定 质	定 量	定 期	定 人	

图11-2-57 10/5t, 20/5t, 30/5t龙门起重机润滑卡片

第3节 润滑管理的“五定” 和消耗定额

(一) 润滑管理的“五定”

我国润滑管理工作经过较长时间的实践，从实际工作中总结出润滑管理“五定”工作法，它是搞好润滑管理工作的基本措施。润滑“五定”是对润滑管理工作从体制机构（定人）、工作方法（定点、定期）到技术要求（定质、定量）的综合反映和综合保证，具有明显地管理效果，它能使润滑管理工作做到经常化、规格化和制度化。坚持执行“五定”管理，就能促进润滑管理对设备维护保养的保障功能。“五定”的主要内容是：

(1) 定点 根据润滑卡片上指定的润滑部位、润滑点和检查点（油标、窥视孔等），实施定点加油、添油、换油，并检查液面高度及供油情况。

(2) 定质 各润滑部位使用的润滑剂的质量和品种牌号必须符合润滑卡片上的要求。采用代用材料和掺配代用材料要有科学根据。润滑装置、器具要清洁，以防污染油料。

(3) 定量 按润滑卡片上规定的油、脂数量对各润滑部位进行日常润滑。搞好添油、加油和油箱清洗换油时的数量控制和废油回收，做好设备治漏工作。

(4) 定期 按润滑卡片上规定的间隔时间进行添油、加油和换油。按规定时间进行抽样化验，视其结果确定清洗换油或循环过滤，确定下次抽样化验日期。

(5) 定人 按润滑卡片上分工规定，明确由操作工、润滑工或维修工等工种负责加油、添油、清洗换油和抽样化验的工作职责。

每台设备的“五定”内容是不相同的，应根据设备使用说明书，由润滑管理人员制定。表11-3-1是设备润滑规范简表，可供参考。

表11-3-1 设备润滑五定规范简表

定 点	定 质	定 期	定 量	定 人
设备的油杯，油盅，油眼，手泵，手按油阀，可换齿轮表面，轴套及销，传动链条，活塞接头，吊车制动器，轴销油孔等	L-AN46全损耗系统用油	每班加油1~2次	加油量由公式 $Q_j = bP_v F_j R \frac{1}{1000}$ 计算得出	设备操作人员
机床水平滑动导轨表面，机床垂直滑动导轨表面	L-AN46或L-AN68全损耗系统用油	连续运动每班加油2次，间歇运动每班加油1次或使用前抹净加油		
传动丝杠，光杠，花键轴等	L-AN46全损耗系统用油			
重型机床升降丝杆	L-AN68全损耗系统用油			
黄油杯，黄油孔，车床顶板箱，柱轮架中间轴，导轮和平行轮轴承等	3号钙基脂	每星期加脂一次或每班打进1~2转		
吊车走轮，滑轮轴承，天车传动轴承座等	3号钙基脂			
精密滚齿机，落地镗，龙门刨等导轨面	N68导轨油	每班1次		
7000N以上锻锤、汽缸、冲压设备的齿轮和导轨	11号汽缸油			
其它汽锤的汽缸、导轨和外露齿轮	L-AN68全损耗系统用油或11号汽缸油			
某些导轨磨的床身、滑动导轨(如WFS)	N150导轨油、20号航空润滑油			

(续)

定 点	定 质	定 期	定 量	定 人
精密磨床的砂轮主轴箱	N2或N5主轴油	所有油箱每月检查加油2次,保持油面在油标线上,按规定6~18个月换油1次,或定期化验按质换油	添油量由公式 $Q_T = 12K \sum_{i=1}^n M_i$ 计算得出	润滑工主要负责,设备操作工配合
一般磨床砂轮主轴箱工具箱	N7主轴油			
精密机床液压系统及镗床主轴箱	L-HL32机床液压油			
普通机床液压系统及台式机床	L-AN32全损耗系统用油			
中、小型车、铣、插、刨、锯、钻、磨及齿轮机床的主传动变速箱、主轴箱、走刀箱	L-AN46全损耗系统用油			
龙门铣、刨床及立车的蜗轮箱	L-AN46全损耗系统用油			
齿轮加工机床分度蜗轮副	N100导轨油			
重型机床蜗轮箱、拱梁升降减速机	N150导轨油			
滚球无级变速器	UB-1钢球减速机油			
机床主轴静压轴承	N7主轴油或L-HL32液压油			
吊车、卷扬机的齿轮减速机	L-AN68全损耗系统用油或MOS ₂ 油脂	在二级保养时,检查清洗加脂	换油量由公式 $Q_H = \sum_{i=1}^n C_i M_i$ 计算得出	车间维修工为主,润滑工配合
4MPa以下空气压缩机汽缸曲轴系统	L-DAA100压缩机油			
滚珠滚动导轨	2号钙基脂			
龙门刨及吊车的上传动轴内齿轮联轴器	沥青石墨脂			
龙门铣头、轴杆、车床皮带轮等滚动轴承	2号轴承脂	6~12日一次		电工
平板车、吊车走轮	3号轴承脂			
电机轴承及其它带电绝缘油层	按保养规程加油脂	每周一次		操作工
机床溜板、各种保持清洁刮油刮板和滤油器、油线、电毡等	拆洗			

注:本表所用公式,详见本节(二)。

(二) 润滑材料的消耗定额

润滑材料消耗定额包括设备各油箱和油池的换油量定额、正常添油量定额及设备日常维护加油量定额等。通过这些定额计算可以汇总出全年耗油量及厂、车间的年、月设备用油计划,以此作为编制润滑材料需用量申请表的主要依据,这一工作也是对润滑材料进行定额管理的基础工作。

(1) 油箱换油量定额 根据设备说明书和实际测定编制出各种型号设备的各部位储油箱的标准

储油量,以此作为换油量的依据,计算机台全年油箱换油量(Q_H):

$$Q_H = \sum_{i=1}^n C_i M_i$$

式中 Q_H ——机台全年油箱换油量(kg);

n ——储油箱数;

C_i ——第*i*个储油箱当年换油次数;

M_i ——第*i*个储油箱标准储油量(kg)。

(2) 油箱正常添油量定额 油箱正常添油量

是指油箱中油料由于正常消耗而需定期添补的油料数量。某机台油箱全年正常添油量 Q_T 为:

$$Q_T = 12K \sum_{i=1}^n M_i$$

式中 Q_T ——机台全年正常添油量 (kg);

K ——每月正常添油系数, 由表 11-3-2 查得;

n ——储油箱数。

M_i ——第 i 个储油箱标准储油量 (kg)。

表 11-3-2 设备油箱每月正常添油系数

润滑油系数	开动班制	箱内封闭润滑	箱外泵送循环润滑
K	一班制	0.02~0.03	0.03~0.04
	两班制	0.03~0.05	0.05~0.07

对润滑油只输出不返回油箱的耗油装置, 其添油量可按实耗另计。

凡超过正常添油量定额的设备, 必须查明原因, 消除泄漏。

(3) 机台日常维护加油量定额 机台日常维护加油量定额是按设备类别, 分别制订每个机械复杂系数 (F_J) 每班的平均消耗量, 作为定额范围。确定具体机台的消耗定额时, 还应通过实践或测定, 使之更符合实际。表 11-3-3 为推荐设备日常维护时的加油量定额。

表 11-3-3 设备日常维护加油定额 (P_y)

设备类别	每个修理复杂系数每班消耗定额(g)
拉床、立钻、摇臂钻、液压刨、外圆磨、万能磨、各类工具磨、台式机床	10~15
普通车床、六角车床、立车、端车、铲齿车床、深孔钻、锯、圆锯、各类铣床、平磨、无心磨、螺旋磨、花键磨、曲线磨、单臂刨、龙门刨	15~20
圆锯、落地钻、牛头刨、插床、各类齿轮加工机床、自动和半自动车床	15~25
木工机床类	8~10
传送机械类、卷扬机、天车、材料试验机类	5~10
鼓风机、输送机、电动泵	5~10

(续)

设备类别	每个修理复杂系数每班消耗定额(g)
造型机、抛砂机、混砂机、落砂机、清砂机、球磨机、滚动烘窑	10~15
摩擦压力机等各种机械冲压设备、剪断机	15~25
空气锤	30~40
蒸汽锤	40~50
空气压缩机(压力在 2MPa 以下)	60~70
各种电机轴承	0.5~1.0

用定额计算机台全年日常维护加油量 (Q_J) 的公式为

$$Q_J = b P_y F_J R \frac{1}{1000}$$

式中 Q_J ——全年机台日常维护加油量 (kg);

b ——该机台年平均开动班次;

P_y ——日常维护加油定额 (g/ F_J ·班);

F_J ——机台的机械复杂系数;

R ——全年平均工作日。

(4) 单台设备润滑材料年定额用量的计算 单台设备润滑材料年定额用量 (Q) 包括三部分: 一是油箱换油量 (Q_H); 二是油箱正常添油量 (Q_T); 三是日常维护加油量 (Q_J), 所以

$$Q = Q_H + Q_T + Q_J$$

式中 Q_H 、 Q_T 、 Q_J 均可按前述计算式求得。

(三) 擦拭材料的消耗定额

擦拭材料消耗定额是对设备维护时所需擦拭材料实行定额管理的基础, 它包括操作工日常维护设备所需用的擦拭材料定额, 实施计划检修所需用的擦拭材料定额, 以及维修工人日常维修所需用的擦拭材料定额。计算出的用量可作为编制擦拭材料需用申请表及领用发放量的依据。

设备维护和维修所需擦拭材料可按以下三项分别计算定额用量:

(1) 操作工日常维护用擦拭材料定额 操作工日常维护用擦拭材料定额可参考表 11-3-4 执行。实际应用时, 每月按班组设备计算总用量, 领用和节约额按班组计算。分配到每一机台时, 班组应根据具体情况合理分配, 节约使用。

表11-3-4 操作工日常维护用擦拭材料定额
〔克/(F_J·日)〕

项目	单件生产		成批生产		大量、大批生产		备注
	一班制	两班制	一班制	两班制	一班制	两班制	
抹布	6	10	9	13	10	16	按货源情况确定供应比例
棉纱	3	5	4	6.5	5	8	

(2) 计划检修用擦拭材料消耗定额 计划检修用擦拭材料消耗定额可参照表11-3-5执行。这项擦拭材料按计划检修台数及进度按月一次发给班组。

表11-3-5 计划检修每个F_J擦拭材料消耗定额表 (g/F_J)

项目	清洗换油定期维护	小修项修	中修安装调试	大修	备注
抹布	40	60	80	120	
棉纱	10	15	20	30	

(3) 维修工、润滑工、电工及其他辅助工每人每月发给擦拭材料 0.5~2kg 抹布或棉纱,如在计划检修项目中已按定额发给,则应扣除,不重复领取。

(四) 设备清洗油消耗定额

设备清洗换油时应推广应用水质金属清洗剂代替油质清洗剂,以节约能源和减少污染。设备清洗消耗煤油定额可参考表11-3-6。清洗油用过后要回收,经沉淀过滤后可重复使用,不得任意抛洒,以求节约和减少环境污染。

表11-3-6 设备清洗每个F_J消耗煤油定额表 (kg/F_J)

项目	定期维护	清洗换油	小修、项修	中修、安装调试	大修	备注
煤油	0.1	0.2	0.25	0.35	0.5	

(五) 废油的回收定额

换下来的润滑油(脂)应全部回收,然后送往

再生站处理后加以利用。不得随意丢弃或烧掉。回收废油不但减少环境污染、节约能源,而且还充分利用了资源。为此必须作好废油定额回收工作。机械制造业的废油回收率一般按总耗油量的20%~40%计算。

回收的废油主要是油箱换下来的油和收集的泄漏油。油箱添加油和日常维护加油作为正常消耗回收很少,可不计。洗涤用油要求沉淀过滤后再用,回收量一般不加控制。为此,废油回收量可按下式估算:

$$Q_c = (0.85 \sim 0.95)Q_H + 0.2Q_T$$

式中 Q_c——机台全年废油回收量 (kg);

Q_H——机台全年换油量 (kg);

Q_T——机台全年正常添油量 (kg)。

第4节 设备换油与设备净化

(一) 设备换油

润滑油在使用过程中,由于内在因素变化和外界因素影响,逐渐发生物理和化学反应而变质,生成有害物质,这时润滑油不但起不到应有的作用,而且对设备还会产生损害并浪费能源,因此必须安排换油。通常我们把机台设备两次换油的间隔时间称为换油周期。合理地安排换油周期既能保证设备的正常运转,又节约了润滑油。

1. 润滑油变质的原因

由原油分馏后精制而得的石油系润滑油是由碳原子数C₁₅~C₆₀的,分子量200~700,沸点250℃~600℃之间的许多烃类为主体,并含有少量的其它元素的衍生物,以及为改善使用性能而加入的各种添加剂所组成。一般润滑油都具有良好的润滑性,并具有极压、抗磨、抗氧化、防锈、抗泡沫等多种性能,但使用一段时间后就会变质,主要原因是:

(1) 空气中氧的作用 润滑油在使用过程中,由于暴露在空气中与氧不断接触,或受高温高压和催化作用而逐渐老化变质。部分润滑油品经氧化生成酸类及其它各种中间产物,如醇、醛、酮等。而另一部分油品经氧化聚合而生成胶质、沥青等。

润滑油在使用过程中还会侵入水分、尘埃、泥砂等杂质和上述受热氧化而生成的胶质、沥青等,有的沉淀出来,有的悬浮在油中,使油呈暗黑色。其中的固体颗粒经过润滑系统中的机械过滤装置,

一般即可除掉，而氧化的酸类产品(羧酸、环烷酸)及酚类，固溶于油中，使油的酸值增加，并起氧化的催化作用，影响润滑油的使用寿命。

(2) 水分增加 油是亲水性的物质，故能直接从空气中吸收水份。而润滑系统的零部件和大气出现温差时就会有结露，也能渗入水分，特别是天气潮湿的地区更严重。其他如密封件的泄漏，外界水源就会渗入油中。

水分混在油中必然影响到润滑油的质量而且加速油的氧化变质。水还会与油中可能混入的金属皂结合形成乳化液。

(3) 混入机械杂质 根据周围环境和大气变化情况而出现不同种类或多或少的尘屑。如城市的煤烟，飞扬的尘土，滚轧和机加工的金属屑末，锈蚀和零件正常运转时互相摩擦磨损的产物，油漆和密封脱落材料，铸件表面残留的型砂和焊件接缝脱落的碎皮等，均可能混入润滑油中。尘屑不但有可能加速零件的磨损，有的还起催化作用，加速油脂的破坏。

(4) 炭粒数量增多 空压机、内燃机等一些机械设备的气缸活塞工作部位温度高，接触燃烧气体的油中炭粒数量增多。其它如二氧化氮，三氧化硫等气体也能被油所吸收并与油中的水化合而形成酸。酸除引起锈蚀外，还能在油中引起连锁的破坏反应，最后生成油渣。

(5) 高温的影响 纯矿物油在温度升高时也会受一定程度的破坏。如油温高过65℃后，每再增加10℃，润滑油使用寿命就降低一半。在压力循环

系统中各环节的油温常不相同，但大体上油温应保持在60℃以内。

(6) 催化作用 催化作用能在两个以上的物质之间引起并加速化学反应。矿物油循环系统中的部分金属零件具有较强的催化作用，能促进油的化学变化。这些金属零件经常和油接触，加速氧化而生成酸，引起油的降解和结构金属的锈蚀。同时还会生成油渣和积碳，沉淀聚集在循环系统各环节，妨碍润滑系统正常的工作。

黄铜、生铁和铝与油的相容性好，但纯铜和锌都对润滑油有催化作用，应尽量避免纯铜和锌与油直接接触。

图11-4-1示出润滑油变质的原因。

表11-4-1列举柴油机的沾污老化变质的来源和影响。其它种类的润滑油由于使用条件不同，沾污和老化情况有一定差别，需要具体分析。

图11-4-2为两种不同精制方法油品和含抗氧剂油品在各种温度下的使用寿命比较。

图11-4-3所示两种锂基润滑脂在不同速度和温度下的使用寿命比较情况。

2. 建立合理的换油制度

当润滑油不能达到设备特定的润滑技术指标而给设备带来损害时，应立即更换同品种同牌号的新润滑油。为了保证设备的正常运行必须建立合理的换油制度。

合理的换油制度应该是在保证设备润滑正常的前提下，最大限度地延长润滑油的使用寿命。

换油制度有经验换油制、固定周期换油制、确

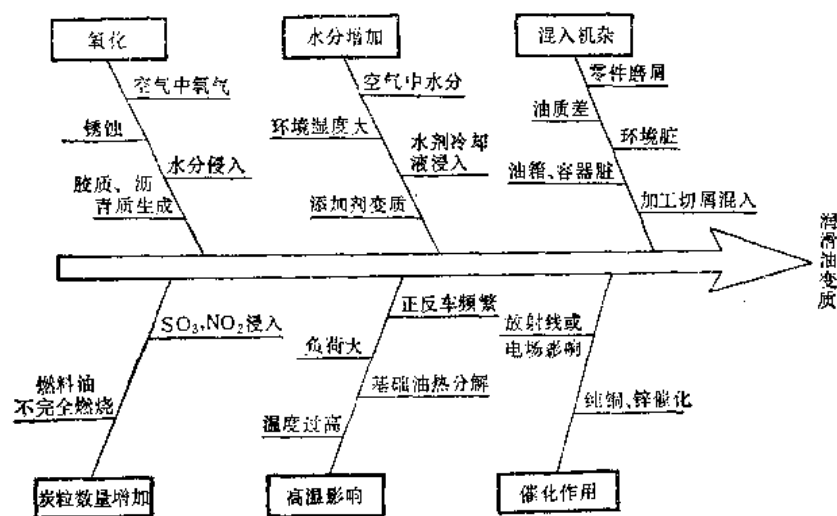


图11-4-1 润滑油变质原因

表11-4-1 柴油机曲轴箱润滑油老化、沾污、变质的来源及其影响

老化沾污变质情况	来源	对曲轴箱润滑油的影响
有燃速不完全及氧化聚合的产物	燃油, 润滑油 (在高温下)	油变暗, 粘度增高, 结胶, 析出沉淀, 氧化加快
有肮脏的碳化物质	燃油 (在高温下)	将油变黑, 粘度增高, 析出沉淀
尘屑	吸入空气, 燃油	析出沉淀, 出现泡沫, 加速磨损
金属屑末, 锈蚀鳞皮	机器磨损, 锈斑, 加工咬屑	油膜催化破坏, 析出沉淀, 加速磨损
燃油	泄漏 (泵、管子) 吸入油滴, 燃烧不完全, 活塞漏气	安定性降低, 粘度降低, 结胶
水	燃烧气体的凝结, 水分泄漏, 冷却器泄漏	安定性降低, 结垢, 锈蚀金属
酸	吹入了燃烧气体, 特别高硫燃油的吹入	腐蚀金属, 安定性减少, 结垢, 结胶

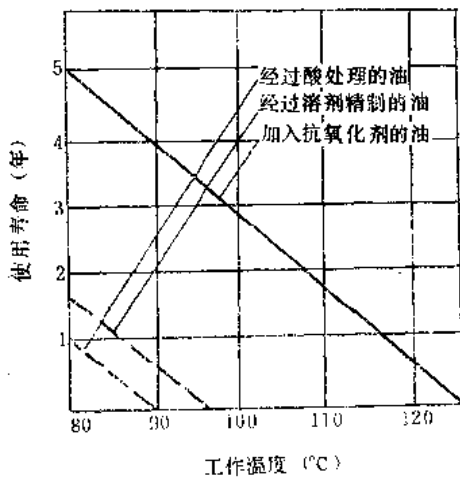


图11-4-2 含抗氧剂油与其它油品在各种温度下的使用寿命比较

定油质换油制、自动监测换油制四种。工矿企业应根据企业的设备数量、工作负荷、工作环境和润滑管理水平采用一种或两种换油制度。实践证明，确定油质换油制比较符合我国国情，它既准确、可靠又比较经济。

(1) 经验换油制 经验换油制是用在用润滑油样与同品种同牌号新油由鉴定者进行色泽、气味、手感等外观检查比较，凭经验来鉴别是否需要换油的方法。

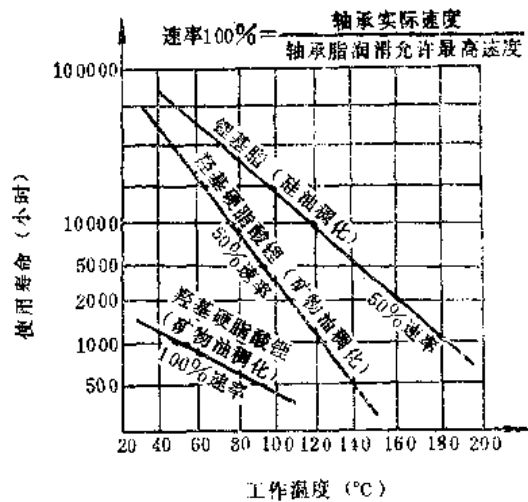


图11-4-3 两种锂基脂在不同速度和温度下的使用寿命比较

由于在用润滑油可能出现油质老化，油中碳分或沥青质析出，颜色比新油深，趋于黑红色。一般用油都混入部分水分和机杂，因而外观呈现混浊状。手指搓油时，感觉发涩并有颗粒机械杂质出现。严重的在沉淀的油层底部还可以发现发粘的氧化胶质体及不溶杂质。若油已氧化变质，则能闻到一股怪味、臭味或酸味。

在用油的色泽、气味及机械杂质到什么程度还可以继续使用、达到什么程度就要报废换油，全靠鉴定者的实践经验来判断。此种换油制度一般不易掌握，科学性差。多用于小型企业或不重要设备上，也可作为巡回检查时鉴定油质的辅助手段。

(2) 固定周期换油制度 固定周期换油制就是设备在用润滑油到了规定的换油时间，不考虑在用油质的好坏，一律换成同品种同牌号新润滑油。

每台设备的换油周期由润滑管理人员按设备使用说明要求制定。设备使用说明没有规定换油周期的，可根据设备工作特点，油质劣化速度和劣化后对设备性能，加工精度的影响程度等因素，参照同类设备换油周期来制定设备各部位的换油周期。

固定周期换油制的主要特点是，只要到了换油时间，不考虑设备使用情况及油质变化程度，即使是油质指标还符合使用标准的油也要被强制换掉，造成了浪费。所以，固定周期换油制主要用于用油量小，开动率高和高精尖设备。这种换油制计划性强，若换油周期制订的合理，就能保证在用油质量，但换油工作量大，且易造成油品的浪费。

(3) 确定油质换油制度 确定油质换油制度就是抽取在用油样进行定性或定量分析, 对照有关标准确定是否需要换油。它对使用中的润滑系统进行动态的监测。

确定油质换油制度的工作程序是: 设备主管单位首先根据各类设备的实际使用情况并参考原换油周期制定设备用油的抽油样分析周期, 按期从设备中取油样进行定性或定量分析, 分析结果如已达到这种油品的换油标准或指标时, 应立即换油。反之, 则继续使用, 并记入设备润滑档案, 加强油质监控。图11-4-4是确定油质换油制的工作程序框图。

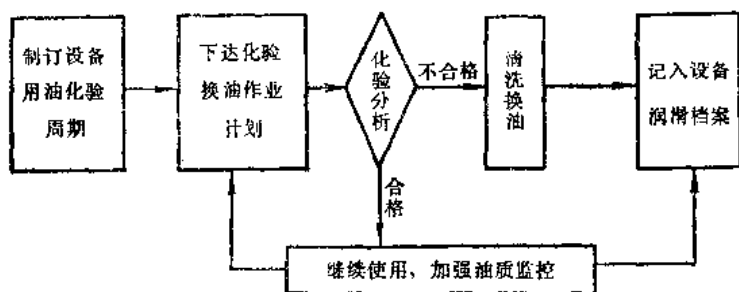


图11-4-4 确定油质换油制度工作程序框图

确定油质换油制度主要用下述三种方法对油质进行分析:

1) 理化分析换油法 理化分析换油法是按规定要求抽取在用油样品检测其粘度、闪点、机械杂质、水分、酸值和腐蚀等理化指标, 对照油品报废标准来判断润滑油是否需要换油的方法。

① 采取油样的方法 各种润滑油所需检查的油样项目不同, 为了保证检验结果能正确反映在用油的实际情况, 采取油样时需注意以下几点:

a. 要在运转设备的循环油中和在工作温度下采取油样才具有较大的代表性。如从油箱中采取油样时, 必须在油箱的顶层、中间和底层分三次进行采样, 这样便有代表性。对于有水和结渣的润滑油, 底层油样有特殊的重要性。

b. 采油器和装油容器应保持清洁干燥, 每次使用后必须彻底洗净并烘干。如果采油器和装油容器残留各种污物, 在化验操作中出现交叉污染, 检测出的数值显然不可能准确。在检验微生物用油样的

特殊情况下, 还必须选用有无菌设计的无菌容器。

c. 检验用的脂样要盛在洁净的带有大头塞的白铁皮容器内, 或大颈深色磨口玻璃皿内。不宜用吸收脂的基础油性强的材料如纸或布包装脂样, 以免影响检验结果。

d. 油或脂样不应受到阳光的辐射或暴露在高温下。

e. 液压油样可以从系统的压力端及油箱的中间层采取。

f. 不能在刚补充新油后取样, 一般至少要等设备运转几小时后再采取油样。

g. 对于新的油循环系统, 开始应在每周或更短的周期内采取油样。如油样中未出现超过允许限度的沾污, 则取样化验的周期可按其运行的负荷程度而逐渐加以延长。

② 采取油样的工具 设备采取油样的工具——采油样器, 因油箱的大小及采样口的直径不同而有不同规格。一般油箱较小, 采样口直径不大的设备可选用250mL医用注射器接上聚乙烯透明软管即可使用。

一些企业在实际工作中, 根据图11-4-5自己制作采油样器。

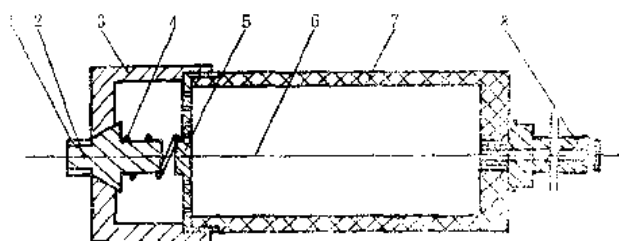


图11-4-5 采油样器结构示意图

1—进油槽 2—阀芯 3—阀座 4—弹簧 5—定位隔板
6—钢丝 7—器体 8—深度杆

该采油样器主要由器体7、阀座3、阀芯2、深度杆8等组成。器体7是有机玻璃透明圆柱体, 可直接观察油质优劣。器体7轴线方向刻有实际容积刻度线, 采样后可直读采油量。深度杆8是用薄壁钢管制作, 控制阀芯2开启的钢丝6从钢管内通过, 并放置在深度杆8端部。使用时, 手持深度杆8, 将采油样器插入油箱底部, 适当加力, 当所加外力大于弹簧4弹力时, 阀芯2后退, 当退至定位

筛板5处时, 阀座3底平面与油箱底部留有1~2mm间隙, 油箱底部油液通过阀芯2上数道进油槽1进入器体7, 待器体7充满油后, 提起采油样器。这时阀芯2靠弹簧4回弹力封闭阀座3。这样即完成了油箱底部取油样任务。放油时只要拉动深度杆8中间的钢丝6, 阀芯2后退, 油即流出。移动深度杆8, 可把采油样器放置到油箱的任意深度, 拉动钢丝6, 阀芯2后退, 油从进油槽1进入器体7, 这样就可以从任意深度获取油样。

③ 油样测定项目和报废标准

油样应按国家标准规定的测定方法进行检测和化验。各类设备用的润滑油因要求的润滑性能指标不同, 故其测定的项目很不一致, 报废指标也不一样。目前国家只制订了少数油品的报废标准。

2) 目测诊断换油法 目测诊断换油法是确定油质换油制的第二种换油方法。它是用三个试管, 分别盛装在用油样, 同品种同牌号的标准新油和报废油, 通过目视测定是否需要换油的方法。

目测诊断换油法具体做法是:

① 按理化分析换油法中规定的取油样方法, 取在用油样注入 $\phi 20 \times 120\text{mm}$ 试管约100mm高, 静置1~3天, 在用油粘度高, 则静置时间长; 粘度低, 则静置时间短。

② 制备同品种同牌号标准新油及报废油样分别注入 $\phi 20 \times 120\text{mm}$ 试管中约100mm高, 静止3~5天。

③ 用在用油样与标准新油和报废油样进行目测对比, 参照表11-4-2确定换油日期。

表11-4-2 目测诊断评定油质标准

类别	代号	在用油与标准新油和报废油比较	目测诊断结论
一	A	与标准新油基本相同。油质透明、无混浊现象, 有兰色或绿色荧光, 手具有滑腻感, 无杂质、无水分	延期 3~4 个月换油
二	B	比标准新油色略暗稍深, 近似米黄或浅黄色, 有杂质, 杂质在试管底高度小于1mm	延期 2~3 个月换油
三	C	比标准新油色较明显地发暗, 试管底部有水分, 杂质在试管底高度 1~1.5mm	现场循环过滤, 下月复查
四	D	与报废油基本相同。油质混浊, 油色很暗, 近似铁红或黑灰色, 乳化变质明显, 试管底部杂质高度大于2mm	彻底清洗, 立即换油

3) 专用仪器监测法 应用专用仪器测量在用油的综合介电常数的变化程度来确定是否需要换油。此法投资较大, 但速度快、准确性较高。

确定油质换油制是一项刚刚起步的新型换油制, 与固定周期换油制比较: 确定油质换油制科学性强, 既保证了设备润滑系统的可靠运行, 又最大限度的延长了润滑油使用寿命, 并能节约大量的润滑油及降低因频繁换油所消耗的工时和清洗油。由于它需要购置一些仪器并增加分析工作量, 限于人力和物力等原因, 目前多用于用油量大和开工率不高的设备上。

(4) 自动监测换油制 将自动油质监测仪安装在润滑系统中, 仪表自动显示在用润滑油动态质量。绿灯指示润滑油正常; 黄灯告诫人们准备换油, 润滑系统中专用循环过滤系统自动启动; 红灯指示设备自动停车(或开不起来), 必须清洗换油。

自动监测换油制安全、可靠、自动化程度高, 但投资大。目前处于研制试用阶段, 还没有普遍应用。

3. 润滑油的“三级过滤”和添加油的一般原则

(1) 润滑油的“三级过滤” 进厂合格的润滑油在应用到设备润滑部位前, 一般都受经过几次容器的倒换存储和位置移动, 每倒换一次容器或移动位置都应进行一次过滤, 以杜绝杂质的二次污染。润滑油的“三级过滤”是指: 合格油品进润滑站固定油罐(桶)时要进行一级过滤; 润滑站固定油罐(桶)的油进加油工具时要进行二级过滤; 加油工具里的油进入设备润滑点时要进行三级过滤。图11-5-1是润滑油“三级过滤”示意图。“三级过滤”不是指润滑油在同一个地方连续过滤三次, 而是要求从领油大桶—润滑站固定油罐—加油工具—设备润滑点之间的三级过滤。

“三级过滤”所用滤网可参考下列规定选用:

汽轮机油、冷冻机油、压缩机油、全损耗系统用油等所用滤网是: 一级过滤为60目; 二级过滤为80目; 三级过滤为100目。

汽缸油和齿轮油等所用滤网是: 一级过滤为40目; 二级过滤为60目; 三级过滤为80目。

一些专用润滑油对滤网如有特殊要求, 按特殊规定执行。

“三级过滤”示意图见11-4-6所示。

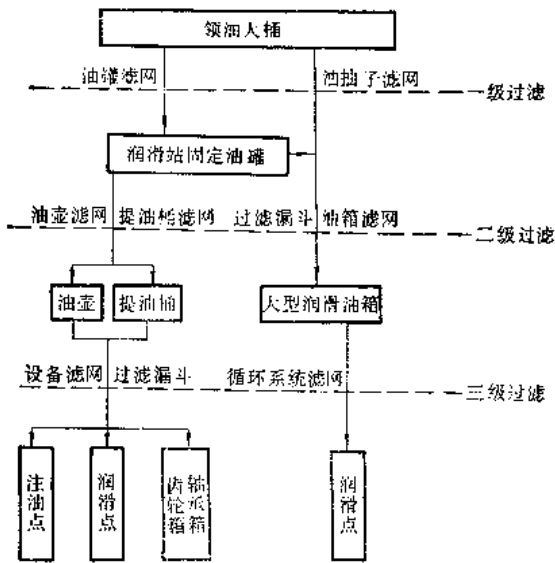


图11-4-6 润滑油“三级过滤”示意图

(2) 添加油的一般原则

- 1) 储油部位每隔5~7天检查加油一次，保证油量到规定的位置。
- 2) 人工加油的主要部位每班加油2~3次。

- 3) 立式导轨每班加油3次。
- 4) 传动丝杠及轴承每班加油2次，用润滑脂杯时，每日旋进2扣。
- 5) 开式齿轮用人工加油时每班加油2次，用润滑脂时每班加脂3次。
- 6) 精密设备要严格按润滑卡片和说明进行加油。

(二) 设备净化

设备净化是指生产设备按其使用情况和产品要求必须保持一定净度，这是文明生产对润滑管理的基本要求。除须经常做好设备净化工作，保持生产环境的清洁、尽量减少对设备的污染外，还应周期地采取必要的净化措施，以清除在设备内外积聚的污垢。

1. 设备内外积垢的分类和净化方法

(1) 设备积垢的分类 表11-4-3将设备积垢分为防锈剂、切削油、抛光化合物、涂漆和固体物等几类，并按其清除的难易从左到右顺序加以排列，以便工作人员能从污垢的来源探索排除的方法。

表11-4-3 设备积垢的种类

易于除去	→	难于除去
防锈剂 矿物油 润滑油		脂肪油 沥青 焦油 蜡
切削油 皂		溶解油 带添加剂的矿物油 硫化矿物油 不溶解油 带色的乳液 硫化脂肪油
抛光化合物 液体抛光材料		低稠度研磨油 固体研磨材料
涂漆焦化油 亚麻仁油漆		丙烯酸 磷酸锌底漆 环氧树脂 清漆
固体杂质 灰尘		硬水垢 磷酸盐涂层 重铬

(2) 净化用材料

1) 去垢剂 由石油产品或动植物油脂所加工而成。把它加到通常采用的溶剂或水溶液中用于润湿和净化沾污的表面有很好的效果。水的表面张力很高,故润湿能力差,一般须加入去垢剂或经皂化以降低其表面张力,使水能浸入积垢的缝隙裂缝,对积垢进行解裂、包围、浸湿和软化,最后使积垢松散而脱落。

一旦污垢从设备表面脱下,就必然悬浮在清静 的溶液中。只要有乳液包住污垢碎片就能防止其重新聚合并升到溶液的表面。但如要排除净化材料和松散的积垢,还须进行最后的冲洗。

2) 水皂溶液 因水有硬水和软水之分,故必须注意水的质量。如使用硬水,水皂溶液中的矿物质首先与水反应而形成凝乳,减少其有用的皂量因而降低了它的净化能力,故一般要求使用软水。

皂能生成泡沫有助于净化作用,但有两个缺点,即:1)与硬水生成的粘稠凝乳;2)酸会造成皂的破坏并使其失效。因此合成去污剂采用无这种缺陷的净化材料代替皂。

3) 碱 碱能中和酸化合物。它能以不同的浓度溶于水溶液中。碱中的苛性钠和其它氢氧化物或碳酸钾、钠都是有用的净化剂。它们具有7~14的pH值。在轧钢机等重型设备的清洗作业中经常使用pH为10的碱为净化材料。

4) 酸 酸广泛用于除去金属表面的锈斑、水垢和腐蚀产物。磷酸和铬酸等能与裸露金属反应生成无机保护层。酸可以各种浓度溶于水溶液中并常和去垢剂复合,以改进其润湿性和除油性。酸还可和溶剂复合,以改进其除脂的能力。用于净化的酸溶液常含有抑制剂,抑制剂的作用是尽量减少酸在基体金属上的侵蚀,而又不减缓其净化的效率。

5) 有机溶剂 有机溶剂适于排除油脂和其他有机物质,如油渣、漆皮和发动机气缸沉淀物。它可直接应用,也可与皂或去垢剂复合使用,以增加其渗透厚油脂沉淀层的能力。

用于维护净化的有机溶剂还可划分为以下的四类:

① 石油溶剂 煤油、矿质石油溶剂、粗汽油、汽油溶剂、柴油、焦油等。

② 煤焦油溶剂 甲苯、溶剂石脑油、混合二甲苯。

③ 氯化物溶剂 三氯乙烯、重氯乙烯、甲基

氯仿、氟里昂、原二氯(代)苯。

④ 充氧溶剂 甲醇、乙醇、丙酮、甲基乙基甲酮。

选择设备净化用材料时必须考虑下列诸因素:积垢的类型;需要净化的程度;所需的设备;净化和辅助装置的经济性;潜在危害健康及引起火灾的危险性;蒸发率;氯化物溶剂的闪点和气化百分率、控制限制值。

以上介绍的均为单一净化材料,但单一的净化材料并不能适应所有的净化任务。目前市售很多品种的复合净化材料,为我们合理方便地选择、使用提供了便利的条件。

(3) 设备净化的方法 从表面排除污垢的方法有机械法和化学法两种。机械法包括喷砂、刷擦、铲刮等。这些方法因有伤害设备的危险性,只有少数几种用于维护净化工作。在积垢很厚或积垢贴附不牢,又有时呈现干而脆的情况下,采用上述机械方法净化速度快、节约人力,经济上也合算。化学法包括使用液体、乳化剂、有机溶剂(酯或油)等将污垢溶化或与污垢产生化学反应后除去积垢的方法。产生化学反应的方法可分为两种类型,一种是用酸或碱除去氧化物和水垢,另一种则是将脂肪皂化,在氯化时排出油。

2. 润滑系统的清洗和净化

润滑系统的清洗和净化是设备维修工作的关键环节。新设备的润滑系统中不免残留有加工屑末和外界杂质,需彻底清除。已经运行的设备,其润滑油逐渐老化变质,生成沉淀,此外还会因加油和空气污染带来的尘埃和屑末而沾污系统,故仍需定期清洗。清洗和净化的程度和周期须按设备的大小及其重要程度以及环境情况而根据检查和实验室分析结果加以规定。清洗净化的步骤和所用材料亦应随系统的装置和其不同的条件而具体进行选择。下面以常用金属切削机床润滑系统为例,扼要介绍有关润滑系统清洗净化的过程。

(1) 安装后试车的清洗 在开始清洗前应对润滑系统作全面的检查以判明其情况,在设备说明书上如有提示应严格遵守。首先要人工清除系统各环节所涂的防锈油和残留的焊渣、屑末、砂尘等,然后加入清洗用油液。所采用的擦布必须是不脱毛的,以免堵塞油路。

1) 系统的清洗 为了不让清洗油液将系统中的油污带入轴承,一般在轴承进油孔上装一固定凸

等(即挡铁)加以隔离,而后再清洗轴承。加入系统中循环的清洗油液数量须按系统的类型、规格及所用泵的容量加以规定,而接装管道配件的规格则按循环油液量而进行选择。清洗用油液的粘度应与规定润滑油的粘度相同或较低。粘度较低时,能保证有较好的溶解作用,有利于净化。而粘度较高时则有较好的润滑保护效果。选用时可根据具体情况而作出适当的选择。油箱中应保持足够的清洗油量,并通过辅助泵进行连续的循环。为了加强清洗的效果,最好将循环的清洗油加热。加热的温度应达到设备润滑系统的最高工作温度或更高一些,这样才能使管道膨胀大于在工作中的膨胀,而更有效地使水垢和其他粘附物质得以松散脱落。

在清洗过程中应连续采用过滤器和离心机,以净化清洗油液。如原润滑系统缺少这种装置,则需另行加装。热清洗油液的循环应按需要继续一段时间,小型装置可以是1~4小时,而大型装置则需要更长的时间。当清洗过程完成后,可即从系统中放净清洗油液,特别要注意放净管道和变速器等中的所有低凹位置。要人工清除落入油箱中的沾污杂质,检查轴承及其壳体和顶盖,拆开变速器的液压机构,清除外界杂质。

小型和未涂防锈材料的润滑系统可以简化手续,利用和规定润滑油同样的油品进行清洗工作。其清洗的方法和上述方法相同。需要注意的是,仍要防止任何可能的沾污,并不让外界杂质进入轴承和变速器中。

2) 清洗油的排出 清洗油不符合润滑的要求,而且包含杂质太多(包括溶解和不溶解的),必须彻底排除。特别大型重要的润滑系统,在清洗净化并放出清洗油之后,还需利用和规定润滑油同样的油品加入系统中,加热至55~65℃,让其循环大约2小时,然后放出。因油的粘度高于清洗油的粘度,故能将一些更重的杂质悬浮起来而冲洗除掉。

经过上述办法清洗净化的润滑系统,在加入规定润滑油运行几个星期后经实验室分析判定油的粘度和清洁度均无意外情况时,就可认为磨合終了,需要换一次油,然后作长期正常的运行。

(2) 清洗换油 设备润滑系统在运行一定时间后,润滑系统中不免累积有水分、尘埃、锈皮、漆皮、纤维及不溶于油的变质产物等所形成的沉淀物,这些有沉淀物的润滑油都应按计划进行更换。

设备清洗换油工艺一般分为三个阶段:

1) 准备检查阶段 对已到换油周期的设备进行换油时,先将回收废油的专用桶、清洗油、清洗工具和新油一并准备就绪,然后清理设备周围场地,不得有明火存在。换油设备必须切断电源。

2) 清洗换油阶段 根据润滑卡片或润滑图表所规定的部位,拆卸必要的罩壳、盖板,在放油口上接上油盘,拧开放油孔,放尽废油。接着,拆卸各级过滤器,认真清洗,拆卸油窗、油标、油毡、油线,并清洗干净。然后,再把清洗用油倒入油箱或换油部位,用油拖把、油勺和纱布进行油箱体内的清洗,规格较大的油箱也可用油泵冲刷清洗。要求把箱内油垢、油泥、垃圾杂物清洗干净,油漆面显露本色。同时检查润滑系统中各元件是否完好,对损坏或失落的机件进行修配。

最后,擦干油箱,装好过滤器、油窗、油标,旋上放油螺钉,按规定的油牌号加油至规定油量。

3) 收尾调整阶段 加油后进行试车运转,认真检查润滑系统中各油路是否畅通,油量是否符合要求,及时加以调整。

设备运行后的清洗也可参照“安装后试车的清洗”方法进行。

3. 各种油料及净化材料的安全技术

油料等燃烧引起的火灾和爆炸是工业生产甚至人身安全的最大威胁。只有遵循国家防火防爆的法规才能防止这种灾难的发生和发展。

在工厂中储存、发放和使用的各种油料和净化材料中都蕴藏着一定的危险因素。用过的废旧润滑油常较新油具有更低的闪点,其挥发比新油更高。如让这种烃油散发大量蒸气或油雾与热空气密切接触混合,就有着火和爆炸的潜在危险。净化材料如汽油等常是很好的溶剂,但闪点低、挥发性高,故着火和爆炸的危险性很大。即使水基的工业液体如乳化液等本不易着火,但在工作中由于水大量的挥发未及加以补充,而最后余下的油仍有着火甚至爆炸的危险。特别在管道破裂有一定压力的油喷射出来时更危险。

为了避免油料及净化材料可能出现的火险、爆炸,保证安全,防患于未然。以下对可燃性油料及净化材料的特性及其引起危害的条件加以必要的说明。

(1) 影响燃烧和爆炸的因素

1) 可燃性 可燃液体都是挥发性的,它以不同的速度蒸发并散出蒸气。而液体蒸发的速度随其加热而迅速提高,一般这种蒸气不易看出来。而纯溶剂的蒸气较重于空气,故能流窜到最低的位置,如容器下的坑穴等,并会很快聚集到危险的浓度,一经点火就能爆炸和燃烧。这种危险特别在通风不好的库房里更加严重。一般蒸气从液体表面放出后,都快速弥散在空气中,而蒸气和空气混合后会降低其浓度,并随着空气的流动而带到其他的位置。要分析起火和爆炸的来源,需要了解闪点、燃点、燃烧、爆炸诸因素。

2) 燃烧和爆炸的起因 只要有可燃液体的挥发蒸气和空气混合,就有可能出现爆炸。液体本身并不能直接燃烧,只有从它发出的蒸气再加上空气才能引燃。有人把这种情况比作火三角形,如图11-4-7所示。

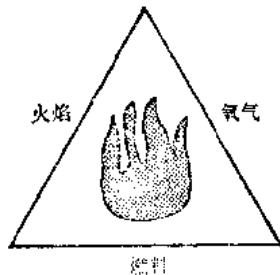


图11-4-7 火三角形

在图中的火三角形中,如缺少或消除其中的任何一个边,就能将火扑灭。

3) 火源 火源极多,静电、星星火花、火弧、火焰等都属于火源。未熄灭的烟头、两块硬金属表面相互敲击而产生的摩擦火花、烧焊时飞溅的火花等均是极其普遍的火源,需要经常警惕。

由于缺少标准试验方法,还不能准确决定可燃材料的火险特性。但有方法比较潜在火险的级别,这就是广泛采用的闪点和燃点,加热油品所逸出的油气和空气混合物发生瞬间闪火的最低温度即闪点,而即会着火并持续燃烧的最低温度即燃点。闪点和燃点并不够作为火险的绝对指标,但都广泛用于近似的指标。

4) 可燃性液体 闪点低于 60°C 的任何液体,如其蒸气压力不超过 $0.27\text{MPa}(37.8^{\circ}\text{C})$ 者可称为可燃性液体。这种液体可区分为下面几类:

第I类: 闪点低于 37.8°C 的液体;

I A类: 闪点低于 23°C 而其沸点低于 37.8°C 的

液体。

I B类: 闪点低于 23°C 而其沸点高于 37.8°C 的液体。

I C类: 闪点高于 23°C 而其沸点低于 37.8°C 的液体。

第II类: 闪点等于或高于 37.8°C ,但低于 60°C 的液体。

第III类: 闪点低于 93°C 但高于 60°C 的液体。

可燃性气体加热到高于其闪点时液体的挥发性显著地加大。

5) 爆炸范围 一种蒸气(气体)、空气混合气体仅当其浓度在一定爆炸范围内时才能着火。各种蒸气和气体的爆炸范围极不相同,并受温度和压力的影响很大。一般提高温度会扩大其爆炸范围,反之降低压力则会减缩其爆炸范围。对一种爆炸物的爆炸力可以从其蒸气的浓度和其爆炸范围的情况简单加以推论。一般认为,其蒸气浓度在爆炸范围的中间时的爆炸力最大,而在这一范围的两侧都较低。此外,如其蒸气具有窄的爆炸范围则有较大的爆炸力。

为了防火防爆常利用提高可燃性液体闪点的方法。如在烃混合物中(石油产品)加入不燃烧液体(如四氯化碳)就能使其难于燃烧。

6) 蒸发率 蒸发率是评估溶剂潜在的对人体健康和火灾危险的一个极其重要的物理特性。但缺少蒸发率的标准试验方法,因蒸发和许多因素有关,如蒸气压力、沸点等,但并无一个能作为衡量蒸发率单一的指标。蒸气压力可作为蒸气浓度的近似指标。工业上利用浓度控制限作为人体健康和火灾两者危险程度的指标。在评估有机溶剂对火灾和人体健康的危害,除其固有的毒性外,还有更多的因素如蒸发的速度等。但如采用蒸发速度快的溶剂,为了减少其不利影响,必须做好通风工作。

(2) 对潜在危险的识别和控制

1) 对潜在危险的识别 任何净化剂都有潜在的危害健康或火灾的危险性。虽其严重的程度有很大差别,但使用人都应加以警惕。首先对这些溶剂应有正确的使用知识,然后还需掌握其有效控制方法。表11-4-4列举净化剂危害健康和火灾的潜在危险的程度。

潜在危害健康和火灾危险的严重程度不仅和油料或净化剂的化学成分有关,而且和空气中所占的百分比有关。表11-4-5列出几种油料和净化剂的潜在火灾危险程度的比较。

表11-4-4 净化材料对人体健康和火灾的潜在危险程度

净化材料类型 (化学类别)	潜在危险程度				备注
	皮肤	眼睛	毒性	火灾	
煤油、燃料油	中-高	高	低	中	(斯氏溶剂在这一类中) 在一般使用温度下 在一般使用温度下 在一般使用温度下 在一般使用温度下
矿质油漆溶剂	中	高	低	中-高	
三氯乙烯	高	高	高	无	
过氧化乙烷	高	高	高	无	
甲基三氯甲烷(三氯乙烷)	高	高	中	无	
氟里昂	高	高	低	无	
	中-高	高	中	低-中	
	中-高	高	低-中	低-中	
强碱	高	高	低	无	
弱碱	低	中	低	无	
水乳化液	低	中	低	无	
乳化剂溶液	低-中	中-高	低-中	低	
酸	高	高	低	无	

表11-4-5 油料和净化剂潜在火灾危险程度的比较

油料或净化剂	闪点 (闭口, °C)	爆炸限(在空气中所占体积百分数)		控制限(在空气中所占 体积百分数)
		下限	上限	
丙酮	-17.78	2.6	12.8	0.10
煤油	-11.11	1.4	7.1	0.0025
油漆涂料用溶剂油	-6.69	0.92	6.0	0.5
丁基醇	28.89	1.4	11.2	0.01
二乙醚	-45	1.9	48	0.04
甲基	4.44	1.4	6.7	0.02
二甲基	17.22	1.0	6.0	0.01
二氯乙烷	18.89	6.2	15.9	0.005
二氯甲烷	—	15.5	66.4	0.05

2) 潜在危险的控制方法 控制两种危险的主要方法有蒸气控制和正确使用。

蒸气控制是两种方法中最为重要的一种。任何工业用溶剂都不应让其蒸发太多,一般可通过下述方法加以控制:

- 1) 在不用时立即将盖子关闭。
- 2) 将暴露的液面面积维持在最小范围。
- 3) 仔细操作、防止溅散,以尽量减少其蒸气在空气中的浓度。

在使用过程中有提高蒸发的倾向时,如在高温作业或通过喷射而加快蒸发时,就必须通过机械排气以降低其蒸气浓度。

(3) 防火防爆的重要措施

1) 预防措施

- ① 控制或避免火灾。
- ② 控制蒸气 净化工序不应在通风不良的地

方上进行。控制火灾和危害健康环境都采用同样的通风方法,即所谓稀释通风和局部通风两种。通风量可以用下面的公式加以计算:

$$Q = \frac{38700KW}{M_w LEL}$$

式中 Q——需要的空气量 (m³/min);

K——安全系数 (4~10);

W——溶剂的蒸发速率 (kg/min);

M_w——溶剂蒸气的分子量;

LEL——溶剂的低爆炸限 (% 体积, 在混合温度时)。

在应用稀释通风时,空气的体积Q应设计在25%爆炸限的基础上。这种较大的通风容量防止超过潜在不利健康的危害浓度,即其控制限数值。因此,在上式中最小的安全系数K应为4。

- ③ 盛装净化溶剂的可移动容器应采用类似于

安全矿灯的“安全桶”式样。这种桶内装有防阻火焰器和有效的封闭阀栓塞，可以防止火焰的发生及其扩散。

④ 可燃净化剂的所有容器应贴有合格标签，包括闪点及燃烧速率的危险警告。

⑤ 可燃净化剂应放在通风较好的地方，并应和生产区域分离，而所用的电气设备均应是防爆型的。

⑥ 应准备适当的灭火装置，以防万一。

⑦ 利用不易燃的净化剂代替可燃的净化剂。但必须考虑其对健康危害程度。

⑧ 妥善地安排可燃性液体。包括仔细认真的储存、发放、搬运和使用并保持工作场所的整洁。

⑨ 加强培训工作。负责处理可燃液体的工作人员均应受到安全技术知识的充分训练。

2) 实际操作时的注意事项:

① 采用在完好状态下经过检查合格的安全容器，并在不用时保持其封闭。

② 除准备完好并打上标记以外的任何液体容器绝不允许加以采用。

③ 仅将一个工作班需要的液量保持在工作场地内。在交班时应退回剩余液体到指定的储藏地方。

④ 立刻擦净溅散或溢出的液体，并把擦拭用破布归入安全容器中，绝不允许用锯末吸收残余的可燃液体。

⑤ 绝不允许在可燃的液体旁吸烟、使用开放火焰或打火花。

⑥ 在有可疑现象时，应检查电线接头和接地线的导电情况。

第5节 润滑油（脂）的代用和调配

为了满足设备润滑需要，为了推广新油品和加快引进设备用油国产化的进程，对设备在用油（脂）进行代用或调配是不可缺少的。

（一）润滑油的代用

1. 润滑油的代用原则

1) 首先在同一品种，且粘度接近的油中选取代用油。

2) 上述原则不能适用时，尽可能选择性能

（主要是粘度、闪点、凝点等等）相近的油品代用。

对于一般机械设备，可选用粘度大一些的润滑油来代用，但粘度不得高于原来润滑油粘度的25%，这对设备润滑是有益的。因为粘度大的润滑油，在机械运转中产生的摩擦热就多，温度升高，从而使润滑油的粘度下降，可以起到自动调节温度的作用。反之，粘度太小，形成的油膜很薄，将会削弱润滑作用。

对于精密机床用润滑油，如主轴油、液环油等，选用代用润滑油的粘度应稍低一些。因为，精密机床的摩擦副间隙小、表面粗糙度小、运转情况及液压系统等条件与一般机械设备不同。

低温代用油的凝点应低于工作温度 $10^{\circ}\sim 20^{\circ}\text{C}$ ；高温代用油的闪点应高于工作温度 $20^{\circ}\sim 30^{\circ}\text{C}$ ；宽温度范围代用油应有较好的粘温性能。

2. 引进设备所用油（脂）的代用

1) 按引进设备使用说明书中规定的油品牌号参照各国石油产品资料选用相应的代用国产油品。

2) 对查不到国产近似油品的，应根据国外油品的性能指标、用途和润滑部位的工况条件选用国产代用油品。

3) 对无设备使用说明书或说明书中未规定所用油品牌号的，可将随机所带的油品进行化验分析，以所得数据作为选用代用油品的依据。

4) 对设备使用说明书中既无油牌号，又无随机油品的设备润滑油，由润滑技术人员根据润滑部位的工况条件选用代用油品试用，符合要求后可定为正式使用油品。

（二）润滑油的调配

润滑油的调配是指某一种润滑油达不到实用要求时，常采用两三种同类或不同类的润滑油，经过掺配使其粘度、闪点、水分、机械杂质和酸值等项质量指标达到需求的标准，从而满足使用的要求。

1. 润滑油粘度的调整

润滑油粘度调整主要是指，利用公式计算或查图表的办法，求得两种粘度不同的润滑油的掺配比例，然后按这个比例将两种不同粘度的油掺配在一起，得到粘度符合要求的润滑油。

（1）公式法 调整润滑油运动粘度之间的关系式为：

$$\lg N = V_A \lg N_A + V_B \lg N_B$$

式中 N ——调整后油的运动粘度
(mm^2/s);

N_A ——A油在同一温度下的运动粘度 (mm^2/s);

N_B ——B油在同一温度下的运动粘度 (mm^2/s);

V_A ——A油按体积的配量百分比;

V_B ——B油按体积的配量百分比。

已知 $V_A + V_B = 1$

则 $V_B = 1 - V_A$

将 $V_B = 1 - V_A$ 代入关系式得:

$$\lg N = V_A \lg N_A + (1 - V_A) \lg N_B$$

$$\text{即: } V_A = \frac{\lg N - \lg N_B}{\lg N_A - \lg N_B}$$

例 现库存 L-AN15 和 L-AN46 全损耗系统用油, 若急需 L-AN32 机械油, 求 L-AN15 与 L-AN46 全损耗系统用油的调配比。

解 根据所给条件, 可查出:

L-AN15 全损耗系统用油 40°C 时运动粘度平均值 $N_A = 15 \text{ mm}^2/\text{s}$

L-AN46 全损耗系统用油 40°C 时运动粘度平均值 $N_B = 46 \text{ mm}^2/\text{s}$

L-AN32 全损耗系统用油 40°C 时运动粘度平均值 $N = 32 \text{ mm}^2/\text{s}$

将 N_A 、 N_B 、 N 数值代入关系式得

$$V_A = \frac{\lg 32 - \lg 46}{\lg 15 - \lg 46}$$

$$= 0.32 = 32\%$$

$$V_B = 1 - V_A = 1 - 0.32$$

$$= 0.68 = 68\%$$

即: 用 32% 的 L-AN15 和 68% 的 L-AN46 全损耗系统用油可配出 L-AN32 全损耗系统用油的粘度。

(2) 图表法 一般可利用图 11-5-1 所示润滑油粘度调整图来直接选取调配体积比例。

还用上例。先在纵坐标右边标尺 A 种油运动粘度查出 L-AN15 全损耗系统用油 40°C 时粘度 $15 \text{ mm}^2/\text{s}$, 然后在纵坐标左边标尺 B 种油运动粘度查出 L-AN46 全损耗系统用油 40°C 时粘度 $46 \text{ mm}^2/\text{s}$, 联接两点成一斜线, 需要调配的 L-AN32 全损耗系统

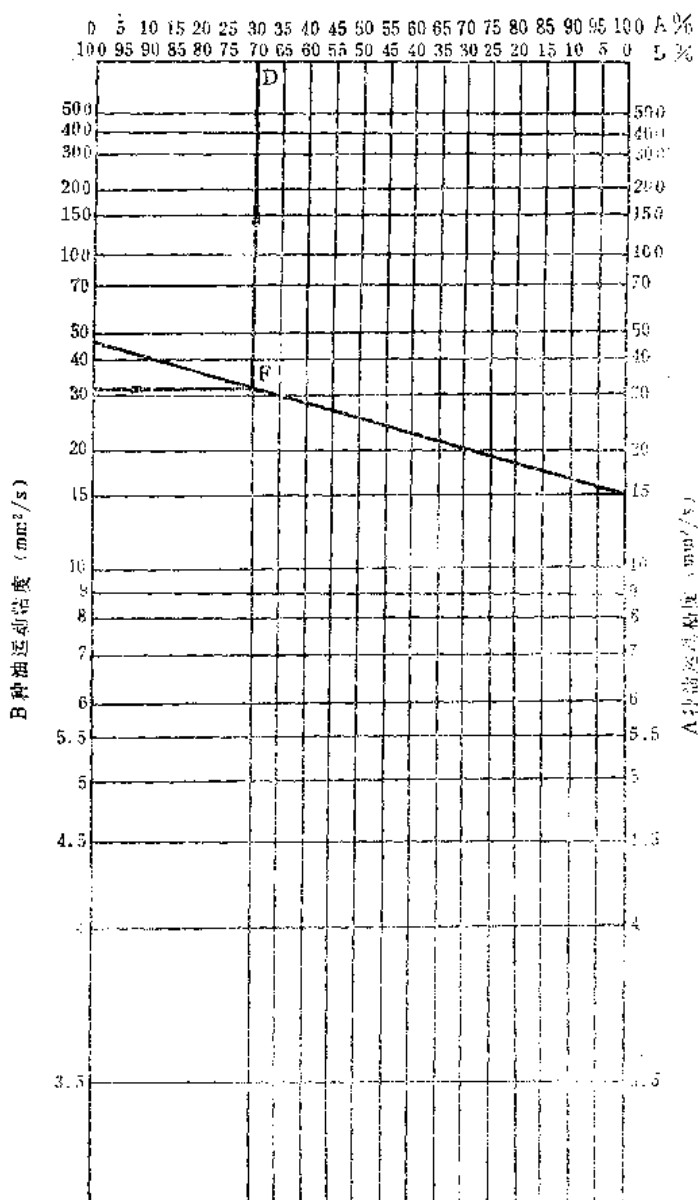


图 11-5-1 润滑油粘度调整图

用油 40°C 时粘度为 $32 \text{ mm}^2/\text{s}$, 从纵坐标 32 处引出一水平线与斜线相交于 F 点, 再从 F 点垂直横坐标作一线交横坐标比例尺 D 点, D 点为 30:70, 这样我们可用 30% 的 L-AN15 和 70% 的 L-AN46 全损耗系统用油可调整出 L-AN32 全损耗系统用油的粘度。

用公式法或图表法得出的体积调配比稍有差异, 一般都在润滑油粘度值允许范围内, 故不影响应用。

表 11-5-1 是几种常用润滑油的代用与掺配比例参考表, 可供选用时参考。

表11-5-1 常用润滑油的代用与掺配比例参考表

被代用油	推荐代用油	掺 合 油			
		A 种 油	%	B 种 油	%
L-AN7全损耗系统用油	L-AN10全损耗系统用油 N7主轴油	L-AN5全损耗系统用油	40	L-AN10全损耗系统用油	60
		L-AN6全损耗系统用油	55	L-AN15全损耗系统用油	45
L-AN10全损耗系统用油	L-AN15全损耗系统用油 N10主轴油	L-AN5全损耗系统用油	25	L-AN15全损耗系统用油	75
		L-AN7全损耗系统用油	60	L-AN22全损耗系统用油	40
L-AN15全损耗系统用油	L-AN22全损耗系统用油 N22主轴油	L-AN7全损耗系统用油	40	L-AN32全损耗系统用油	60
		L-AN10全损耗系统用油	45	L-AN22全损耗系统用油	55
L-AN22全损耗系统用油	L-AN32全损耗系统用油	L-AN10全损耗系统用油	42	L-AN46全损耗系统用油	58
		L-AN15全损耗系统用油	48	L-AN32全损耗系统用油	52
L-AN32全损耗系统用油	L-AN46全损耗系统用油 L-TSA32汽轮机油	L-AN15全损耗系统用油	30	L-AN46全损耗系统用油	70
		L-AN22全损耗系统用油	50	L-AN46全损耗系统用油	50
L-AN46全损耗系统用油	L-AN68全损耗系统用油 L-TSA46汽轮机油	L-AN15全损耗系统用油	25	L-AN68全损耗系统用油	75
		L-AN32全损耗系统用油	50	L-AN68全损耗系统用油	50
L-AN68全损耗系统用油	N68导轨油 L-TSA68汽轮机油	L-AN32全损耗系统用油	25	L-AN100全损耗系统用油	75
		L-AN46全损耗系统用油	40	L-AN100全损耗系统用油	60
L-AN100全损耗系统用油	L-AN150全损耗系统用油 N100导轨油	L-AN32全损耗系统用油	20	L-AN150全损耗系统用油	30
		L-AN68全损耗系统用油	50	L-AN150全损耗系统用油	50
L-AN150全损耗系统用油	N150导轨油	L-AN46全损耗系统用油	30	24号饱和汽缸油	70
		11号饱和汽缸油	55	24号饱和汽缸油	45
L-EQB30汽油机油	L-EQB40汽油机油 11号饱和汽缸油	L-EQB20汽油机油	38	L-EQB40汽油机油	62
11号饱和汽缸油	L-DAA100压缩机油 L-EQB40汽油机油	24号饱和汽缸油	45	L-AN68全损耗系统用油	55
L-DAA150压缩机油	20号航空润滑油	20号航空润滑油	70	11号饱和汽缸油	30

(3) 调整润滑油粘度应注意的问题

1) 调整粘度要尽选用同一品种不同牌号的润滑油, 这样其他指标变动较小, 更接近设备润滑要求。如要调整全损耗系统用油的粘度, A种油和B种油最好都选用全损耗系统用油。

2) 调整粘度时, 无论A种油、B种油或所需要的代用油, 所标注的粘度都应是同一温度下的同一种粘度。当遇到粘度不是在同一温度下的测定值或粘度不是同一种时, 要换算成同一温度下的同一种粘度以后, 才能进行计算或查图, 否则结果是错误的。

3) 调整粘度的代用油粘度值N不能超出A种油粘度值 N_A 和B种油粘度值 N_B 的范围

$$\text{即: } N_A > N > N_B \quad \text{或} \quad N_A < N < N_B$$

因此要选好A种油和B种油的粘度值。

4) 无论公式法或图表法求得的粘度调整体积比只是近似值, 在实际使用前, 应进行小型试验, 而且要经过化验合格后才能用于生产。

5) 掺配后的代用品经化验粘度合格后, 其他质量指标也可能不合格, 因为不同牌号的润滑油掺配, 尤其是不同类型的润滑油掺配, 很可能引起油中其他指标的变更。必要时, 其它指标也可作适当的调整。

2. 润滑油闪点的调整

在实际工作中遇到润滑油闪点不符合要求时, 需要将两种不同闪点的润滑油调整为我们需要的闪点的润滑油。可利用图表法进行润滑油闪点的调整。

利用表11-5-2可以近似地求得代用油的闪点。

(表中的温度是以华氏温度表示的。在使用表11-

5-2前, 先由A、B两种油的配比(体积百分数)通过表11-5-3求出闪点补正值, 再由A、B两种油补正后的闪点从表11-5-2才可求出代用油的闪点。

例 A种油闪点为 260°F , 含量25%(体积), B种油闪点为 380°F , 含量为75%(体积), 求混合后代用油的闪点。

解 先由表11-5-3求出闪点补正值。A种油体积为25%补正值为60; B种油体积为75%补正值为12, 再算出补正后A、B两种油的闪点。

即 A种油补正后闪点为 $260 + 60 = 320^{\circ}\text{F}$

B种油补正后闪点为 $380 + 12 = 392^{\circ}\text{F}$

最后在表11-5-2中由A与B求出交点为 312°F , 即为代用油的闪点。

3. 润滑油其他质量指标的调整

润滑油的密度、酸值、残炭及灰分可用下式调整:

$$P = x_A P_A + x_B P_B$$

式中 P —— 要求代用油某项质量指标;

x_A —— A种油的配比(%);

P_A —— A种油的某项质量指标;

x_B —— B种油的配比(%);

P_B —— B种油的某项质量指标。

已知 $x_A + x_B = 1$; $x_B = 1 - x_A$

$$\therefore x_A = \frac{P - P_B}{P_A - P_B}$$

例 L-AN68全损耗系统用油酸值不大于 0.35mgKOH/g , 现有A种L-AN68全损耗系统用油酸值为 0.43mgKOH/g , B种L-AN68全损耗系统用油酸值为 0.17mgKOH/g , 今欲将A、B两种油混合, 使酸值调整为 0.32mgKOH/g , 求A、B两种油的配比。

解 根据题意可知: $P = 0.32\text{mgKOH/g}$

$P_A = 0.43\text{mgKOH/g}$ $P_B = 0.17\text{mgKOH/g}$

代入公式得

$$x_A = \frac{P - P_B}{P_A - P_B} = \frac{0.32 - 0.17}{0.43 - 0.17} \\ = 0.577 = 57.7\%$$

$x_B = 1 - x_A = 1 - 0.577 = 0.423 = 42.3\%$

最后得出A种油配比为57.7%、B种油配比为42.3%即可调整出酸值为 0.32mgKOH/g 的L-AN68全损耗系统用油。

润滑油的掺配是润滑油代用与调整时很重要的一环。

润滑油掺配是在一定的温度及不断搅拌下进行的。使用的掺配罐可以做成带两个进口管与一个放出管的容器, 其内设蒸汽盘管以间接加热, 上部安装搅拌装置。如无条件, 也可因陋就简, 在人工搅拌下进行掺配。

掺配加热温度与原料油的粘度有关, 一般运动粘度在 $46\text{mm}^2/\text{s}$ (40°C) 以下时, 要加热到 60°C 下进行。粘度较高时, 要在 $70^{\circ}\sim 80^{\circ}\text{C}$ 下进行。

待搅拌均匀后, 要分上、中、下三层对掺配的润滑油进行采样化验。

若要求调入添加剂, 则应先将添加剂加入粘度低的润滑油中, 然后加热到 65°C , 进行搅拌, 最后再将两种润滑油混在一起掺配。待均匀混合成代用油时, 要进行采样化验。

润滑油掺配时应特别注意的是两种油料掺配后可能引起油料性能的变化, 因此, 掺配后的润滑油, 有条件时, 一定在化验合格后再使用; 不具备化验条件时, 要认真进行使用试验, 确定合格后, 再大量掺合使用。

(三) 润滑脂的混合

确因需要润滑脂可进行一定的混合。但润滑脂的组成和性质是各不相同的, 如轻易地将不同的润滑脂混合在一起, 就有可能引起一些性能的变化, 严重时甚至会失去原有的使用性能。因而, 不同的润滑脂混合要特别慎重。

1. 相同润滑脂的混合

同一个工厂生产的同一牌号的润滑脂, 由于组成及性能完全相同, 一般情况下, 混合在一起不致产生什么变化, 因此是可以相互混合储存和使用的。如果是同一个类型, 但牌号不同的润滑脂(如2号钠基脂与3号钠基脂)若互相混合, 会引起滴点和针入度的变化。能否相混以及混合后性能变化如何, 应由实际需要和化验结果来确定。若是同一类型、同一牌号的润滑脂, 但不是一个工厂生产的, 这时如果相混合, 会因不同工厂使用原料及工艺不同, 引起较大的变化, 或者变化不很严重。对于这种情况的混合应通过试验及化验, 观察其润滑效果和使用寿命后, 确定可否相混。

2. 不同种类润滑脂的混合

两种不同类型的润滑脂(如钙基脂与钠基脂), 由于稠化剂、结构、组成和工艺均不相同, 如果混在一起会产生较大变化, 所以不要轻易相混合。

闪点概算表 (F°)

430	460 470 480 490	500	508 518 527 537	546	555 564 572 580	588	595 602 609 615	620
450	460 470 479 489	499	510 520 530 540	550	560 570 580 590	600	610 620 630 640	650
449	459 469 479 489	498	508 517 527 536	545	551 562 570 578	585	592 599 605 610	
449	459 469 479 488	498	507 517 526 535	544	552 560 568 575	582	589 596 600	
449	459 469 478 488	497	507 516 525 534	542	550 558 565 573	579	585 590	
449	459 468 478 487	497	506 515 524 532	540	548 555 562 569	575	580	
449	458 468 477 487	496	505 514 522 530	538	545 552 560 565	570		
448	458 467 477 486	495	504 512 520 528	535	542 549 555 560			
448	457 467 476 485	494	502 510 518 525	532	539 545 550			
447	457 466 475 484	492	500 508 515 522	529	535 540			
447	456 465 474 482	490	498 505 512 519	525	530			
446	455 464 472 480	488	495 502 509 515	520				
445	454 462 470 478	485	492 499 505 510					
444	453 460 468 475	482	489 495 500					
442	450 458 465 472	479	485 490					
440	448 455 462 469	475	480					
438	445 452 459 465	470						
435	442 449 455 460							
432	439 445 450							
429	435 440							
425	430							
420								

表11-5-3 测定闪点修正值

%	加	%	加	%	加
98	1	38	42	7.0	115
96	2	36	44	6.5	119
94	3	34	47	6.0	122
92	4	32	49	5.5	126
90	5	30	52	5.0	130
88	6	29	54	4.5	135
86	7	28	55	4.0	140
84	8	27	57	3.5	140
82	9	26	59	3.0	152
80	10	25	60	2.8	155
78	11	24	62	2.6	159
76	12	23	64	2.4	162
74	13	22	66	2.2	166
72	14	21	68	2.0	170
70	15	20	70	1.8	174
68	16	19	72	1.6	180
66	18	18	74	1.4	185
64	19	17	77	1.2	192
62	21	16	80	1.0	200
60	22	15	82	0.9	205
58	24	14	85	0.8	210
56	25	13	89	0.7	215
54	27	12	92	0.6	222
52	28	11	96	0.5	230
50	30	10	100	0.4	240
48	32	9.5	102	0.3	252
46	34	9.0	105	0.2	270
44	36	8.5	107	0.1	300
42	38	8.0	110		
40	40	2.5	112		

注：T为华氏温度

摄氏温度 = (华氏温度 - 32) × 5/9

华氏温度 = 摄氏温度 × 9/5 + 32

注意：新润滑脂与废旧润滑脂严禁混合。

3. 润滑脂与润滑油的混合

有时由于实际需要，在润滑脂中可以调入润滑油。这样做可以改善润滑脂的流动性能。如发现润滑脂太硬，又没有软的润滑脂代用时，可适量调入一点润滑油。

在润滑脂中调入润滑油一般在常温下进行，因加热会引起润滑脂结构变化。调入时，搅拌也要适当。

润滑脂中调入润滑油，很可能引起润滑脂的结构变化，故调入的润滑油要选用润滑脂制造时应用的润滑油，并要求润滑油质量要好。如果能选到合适的润滑脂时，最好不要采用调入润滑油的方法。

第6节 废旧润滑油的回收和再生技术

把废旧润滑油回收收集起来即是废旧油的回收。对废旧润滑油进行一系列简单的工艺处理后，除掉其中的杂质及变质物，使润滑油达到国家规定的技术标准，恢复了原有的性能，又能重新用于生产的过程叫做废油再生。

（一）废旧油的回收和保管

1. 废旧油的回收

废旧油的来源如下：

1) 设备更换润滑油时的废旧油。无论是定期换油或按质换油时，设备更换出来的废旧油是废旧油回收的主要来源。

2) 设备的漏油。有些设备存在漏油、渗油现象，对此可采用各种回收措施，随时收集废油。比如：设油盘、增加挡油板，在漏油部位修水泥坑，用抹布及时收集撒漏的油等。注意千万不能往废油中倒锯末。

3) 从擦拭机床设备的破布中回收废油。把含油破布集中起来，放入适当容器中，加碱水、通蒸汽蒸煮，可将废油回收，抹布洗净。

4) 从切屑中回收废油。使用油质切削液及设备导轨面的润滑油都能使切屑中含有废旧油。虽然机床设备已经有第一次回收装置，但是设备推出的切屑中仍含有可回收的废旧油。根据切屑量的多少采用离心机及静置方法回收废油。

5) 从装油器具中回收废旧油。从润滑站的装

油桶、储油罐及油壶的底部都可以回收到废旧油。

总之，废油回收工作必须经常坚持、点滴回收、积少成多。

2. 废旧油的保管

1) 将各种不同种类和牌号的废油，仔细地分别收集存放。如果容器不够用时，也不能将不同类型或牌号的油放在一起。更不允许将废润滑脂、清洗油等混入废润滑油中。

2) 对于废旧情况和老化程度相差很大的废油最好也分别收集存放，便于合理处理。如机械杂质特多的废油应先经过深度沉淀。胶质沥青严重的废油，应先经白土接触和沉淀，不然会使过滤器的负担过重。又如用于润滑炽热摩擦面（超过110℃）或用于热处理经受深度氧化的工业油，应单独收集处理，不应与一般废油相混。

应根据废油再生的方法、规模和对再生油质量的要求，需要适当合并一些废油品种，以减少容器的数量和再生的手续。

3) 装废油用的桶必须专用并在各个桶上标明废油品种牌号。废油应尽量密封，防止日光曝晒和大量灰尘、水分杂质进入桶内，加深变质的程度。还要注意防火安全。

4) 利用小桶收集的废油，应并入沉降池进行初步的沉降和去水。

（二）废油的再生技术

不同品种和牌号的废油再生方法不同，即便是同品种的废油，由于机械设备的工作条件、使用时间和环境不同，废油的杂质含量不同，变质深浅的程度不一样，再生的方法也不同。因而废油的再生工艺必须根据具体的情况合理选择。

废油的再生大致可分为“再净化”及“再精制”两类。“再净化”包括过滤、离心、真空脱水、沉降等过程，以除去废油中的水分及固体杂质为目标，包括细分散的杂质。为了破乳及凝聚细分散杂质，经常使用适当的破乳剂和助凝剂。“再精制”是指能除去溶解在油中的杂质的工艺，包括硫酸精制、吸附精制、蒸馏、加氢精制、溶剂精制等过程（单元操作）。

1. 废油再生工艺

通常选用的工艺有沉降过滤工艺、白土吸附工艺、碱中和、白土吸附工艺、硫酸精制、碱中和、白土吸附工艺四种，其流程见图11-6-1所示。

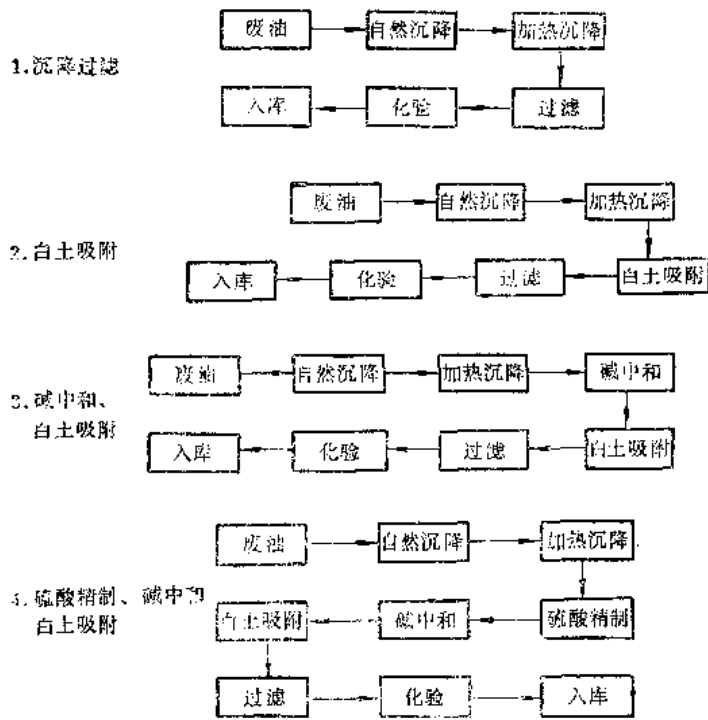


图11-6-1 废油再生工艺流程方框图

废油再生除上述四种目前国内主要采用的工艺外，还有空气干燥、真空干燥和真空过滤等。这些工艺主要是进一步排除气体、水分和燃油的油污，以达到更高的再生油质量要求。国外也有采用丙烷沉降法及糠醛抽提-加氢法等新的精制工艺来代替硫酸及白土精制，但工艺流程比较复杂，目前应用的还不太普及。

(1) 沉降过滤工艺 这种工艺适用于润滑油使用时间不长，变质程度不严重，杂质污物含量不大的废油。其工艺特点是，利用水分和机械杂质的密度比油大的原理，使水分和机械杂质沉降到下部。沉降一般采用两种办法，即常温沉降和加热沉降。常温沉降就是在室内常温下让其沉降，时间较长，夏季需24~48h，冬季气温低，时间需要更长一些。为了加快沉降的速度，可在容器内加装蒸汽盘管，提高油温，一般加热油温到50~80℃之间比较合适。如超过100℃会使油沸腾把下部的杂质和水搅起，并使

油加速氧化，降低了再生油的质量。加热沉降法可把沉降时间缩短到12~14h。废油经沉降后，提取上部好油进行过滤，底部的废油和其他废油再次进行沉降。沉降后的油必须进行过滤，这样才能将其中细小杂质过滤掉。

过滤可采用两种办法，自然压力过滤法和加压过滤法。

1) 自然压力过滤法 自然压力过滤法是利用图11-6-2装置。废油从废油入口1进入大过滤罐2内，透过一次过滤层3后，进入大过滤罐2下部，借废油自然压力又透过二次过滤层4向上返到大过滤罐2的上部圆柱部分。经过两次过滤后的油经管线进入小过滤罐5底部。同样借助于自然压力，油又透过三次过滤网6向上返流到小过滤罐5的上部圆柱部分。油经过三次过滤后由出口管进入净油桶7内。这时可将油进行化验，如果合

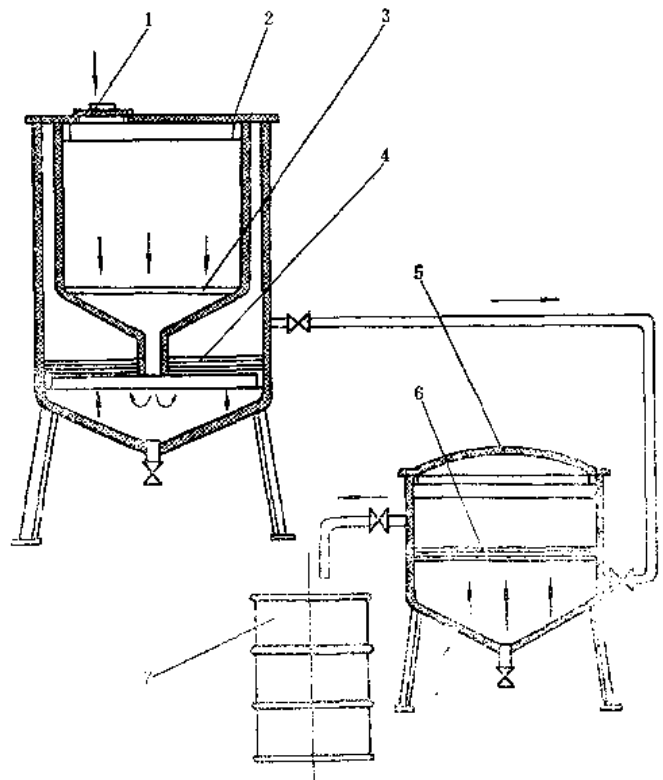


图11-6-2 自然压力过滤法示意图

1—废油入口 2—大过滤罐 3—一次过滤层、上层铜丝网，中层毛毡，下层多孔垫板 4—二次过滤层、上、下层铜丝网，中层白土，底层多孔垫板 5—小过滤罐 6—三次过滤层、上层铜丝网、中层毛毡，下层多孔垫板 7—净油桶

格即可用于生产, 不合格可根据化验数据进行再处理。这种利用润滑油自身重力(自然压力)通过纱网、毛毡和白土过滤的过滤方法, 简单易行。使用时一定要注意大、小油罐高位差。它适用于粘度小, 不含白土的润滑油的过滤。

2) 加压过滤法 加压过滤法是利用油泵、滤油机或空压机强迫润滑油通过滤网进行过滤的方法。这种方法生产效率高, 过滤质量好, 适用于各种粘度的润滑油的过滤, 缺点是成本高。图11-6-3是废润滑油沉降及加压过滤流程示意图。

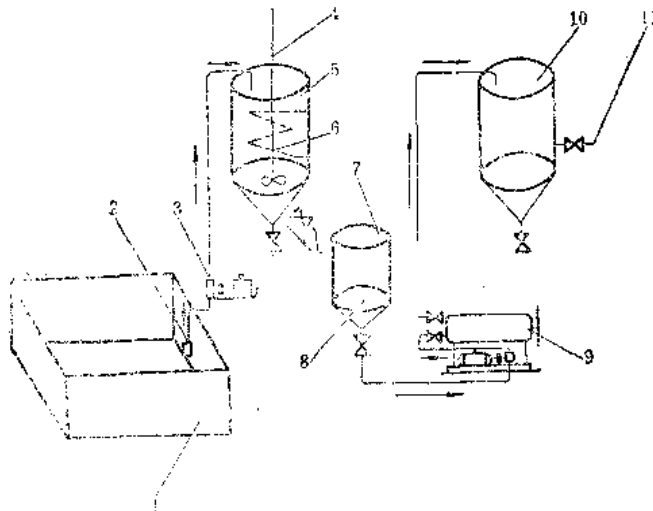


图11-6-3 废润滑油沉降及加压过滤流程示意图

1—接收油(箱) 2—粗过滤器 3—油泵 4—搅拌装置 5—沉降槽
6—蒸汽加热管 7—过滤器 8—毛毡过滤层 9—压滤机
10—储油槽 11—再生油出油管

(2) 白土吸附工艺 天然白土对吸附过滤废油中的氧化杂质有很好的效果, 而且价格便宜, 可以大量应用。在有条件时也可以考虑采用较高温度的白土处理来代替硫酸精制, 以简化处理的手续, 便于解决深度废油的再生问题。

白土吸附再生的规模可大可小, 其作用比较全面而设备又不太复杂, 故广泛应用在精制工序中, 特别适合于再生规模较小, 而质量要求较高的场合。

(3) 硫酸精制、碱中和、白土吸附工艺

1) 硫酸精制

① 原理及优缺点 硫酸精制的目的就是除去润滑油中由于氧化变质而产生的不饱和烃、氧化胶质、沥青质、树脂等有害组分。硫酸在油中的主要作用是:

a. 对油的含氧、含硫、含氮化合物起氧化、磺化、脂化和溶解等作用, 将这些有害物质从油中除去。

b. 对油中产生的胶质、沥青质起溶解作用或氧化和磺化作用。

c. 对油中悬浮的各种固体杂质起凝聚作用, 使其沉降。

硫酸精制的优点是使用设备简易, 操作简单方便, 并可以获得高质量的再生油。但在硫酸精制过程中, 部分有用的润滑油组分也受到破坏, 而且酸洗后生成的酸渣不易处理。

② 硫酸精制的设备及操作要点

a. 硫酸精制所需要的设备是耐腐蚀的酸洗罐, 如图11-6-5中序号12所示。酸洗罐内设有蒸汽加热盘管, 以备酸洗时加热。罐上还装有齿轮减速机带动的搅拌器和压缩空气管道, 供酸洗搅拌时应用。酸洗罐应有盖和排风管, 以便排除加酸和加白土时产生的气体。酸洗罐一般径高比为1:1, 下部锥度底装阀门, 作为沉淀排渣用, 罐上还应装温度计、进油管 and 出油管。

b. 硫酸精制时操作要点

a) 酸洗温度 根据废油的粘度确定, 一般采用的酸洗温度是: 变压器油、高速机油为常温(20°~30°C); 混合回收的全损耗系统用油为35°~40°C; 淬火用过的废油为50°C左右。

b) 硫酸浓度和用量 使用工业浓硫酸。硫酸用量应根据废油杂质的含量及种类决定, 废油再生前的小型试验提供可靠的用量根据。废油老化太严重的, 用量多一点, 精制时硫酸用量占废油重量的2%~6%左右; 不含有抗氧化剂的, 硫酸用量与油的抗氧化安定性是一个二次曲线, 加入的酸量合适才能得到抗氧化安定性好的油。一般酸洗一吨废油, 酸用量为20~30kg并用2~3min时间缓缓加入槽内。

c) 搅拌 采用机械和压缩空气相结合的搅拌方式。先开动搅拌机、排风设备, 然后缓缓加入硫酸, 再激烈搅拌5~10min后, 停止压缩空气搅拌。机械搅拌继续搅拌10~15min, 待酸渣与油明显分开时停止搅拌。

d) 酸洗次数 一般为1~2次。一般是酸洗一次即保证再生质量。

e) 助凝剂 为了使很难沉降的酸渣微粒凝聚成较大颗粒, 加速酸渣的沉降, 酸洗时要加入助凝剂。以白土做助凝剂可防止加水过多, 酸渣水解。白土用量是处理量的0.5%~1%, 废白土渣加量为1.5%~2.5%。硫酸加入槽内后, 应立即加入助凝剂, 继续搅拌, 待酸渣凝聚到最大颗粒时, 停止搅拌。这个最佳时间一般为10~20min。

f) 沉降分离 废油酸洗后必须沉降, 使酸渣颗粒沉到槽底。排渣一般进行两次, 第一次是酸洗后静置5~8h, 排渣后再静置10~15h, 然后进行第二次排渣。放完酸渣后, 含有酸渣微粒的油层进入酸洗槽的锥体部位, 这时就可以打开排油阀将酸性油用泵送出, 进行下道工序处理。

2) 碱中和、白土吸附

经过硫酸清洗后的酸性油中仍残留一些溶解状或弥散状的硫酸反应物, 以及残余的微量酸, 需进行碱处理或白土处理, 或者碱中和-白土处理。

碱中和主要采用碱中和油中的环烷酸、低分子有机酸、硫酸等, 使之生成盐和皂。白土吸附以除去其中未被酸碱洗掉的沥青、胶质、环烷酸、多环芳香烃等有害物质, 并起到脱水、脱色的作用。

碱中和既可独立用于再生, 又可与硫酸精制联合使用, 也可把碱中和-白土吸附同时进行。

中和剂一般使用苛性钠水溶液或无水碳酸钠。苛性钠水溶液易乳化, 而无水碳酸钠不乳化, 且操作简便。

处理时将槽内酸性油加热至80℃, 开动搅拌, 同时加入1%~2%无水碳酸钠, 随即缓慢加入7%预先过筛并干燥过的白土。加完白土后继续搅拌升温至120~130℃时, 停止搅拌, 静置4h后放渣。放渣后将中性油用泵送到过滤槽内准备过滤。

3) 过滤、化验及入库

① 过滤 废油的过滤是利用可以让油通过而不能让固体通过的多孔介质, 将废油固体颗粒(油中的杂质及白土处理后油中含有的白土)分离出去的单元操作。这道工序主要注意过滤介质和过滤的温度。

过滤介质是过滤时用的滤纸、滤布和滞留在滤纸滤布上的沉淀层。对过滤介质的要求是

- a. 多孔性。油通过时阻力要小, 并能很好的截留固体颗粒。
- b. 要有相应的耐腐蚀、耐热性。
- c. 要能承受一定的压力, 操作时应有足够的

机械强度。

因过滤速度与油的粘度有关, 粘度越低, 过滤速度越快。而油的粘度与温度有直接关系。因此要合理选择过滤温度。温度选择在70~100℃之间时, 过滤所用的时间很短, 这样不但可以提高过滤速度, 同时也减少油的氧化。过滤温度达到140℃以上时, 过滤介质的老化速度和油的氧化速度都会提高。但有些高粘度的油, 如压缩机油等, 只有加热到140~160℃才能过滤。

过滤设备可采用最普通的板框式压滤机、间歇式压滤机, 也可使用滤油机。

经过碱中和-白土吸附处理后的中性油, 用泵泵送到过滤槽(结构与碱中和-白土处理槽相似)中, 随即升温到100℃, 开动搅拌机并再加入0.5%的白土, 当温度升至120℃时把槽中的油泵送入滤油机, 进行带土过滤(柴油机油须加温至150~160℃), 过滤出的油转至暂存槽。然后更换滤纸, 将暂存槽中的油循环过滤, 经过2~3次过滤后即可取样化验。

合格油品可泵送至储油槽中。废油再生工作即告结束。

图11-6-4为废油再生工艺流程图。

② 化验和入库

a. 再生油按国家有关标准进行化验, 全部符合国家标准的再生油, 可作为新油入库。

b. 经过化验的再生油有部分指标达不到国家标准, 但符合表11-6-1, 和表11-6-2指标时, 可降级使用, 两表均摘自《陕DB3576—86》

c. 测试指标达不到再生油要求的, 按废油入库, 重新处理。

2. 废油再生工艺的选择

废油再生并不是设备越复杂, 工艺流程越繁琐, 再生油的质量就好, 而是在保证再生油质量的前提下, 尽量采用简单的设备, 较低的成本及合理的工艺流程进行再生。例如, 沉降过滤工艺用于废油变质程度浅, 仅含一般的机械杂质, 使用时间又很短的废润滑油。如新设备试运转用过的油或换油后不久因故停用的设备用过的油等。这类油经过常温沉降过滤即可到达规定的质量指标。

白土吸附工艺及碱中和、白土吸附工艺用于含有较多水分和杂质, 因氧化变质酸值增高, 用沉降过滤工艺保证不了质量的废油。如设备定期更换的废油, 采用这种方法就能得到满意的结果。

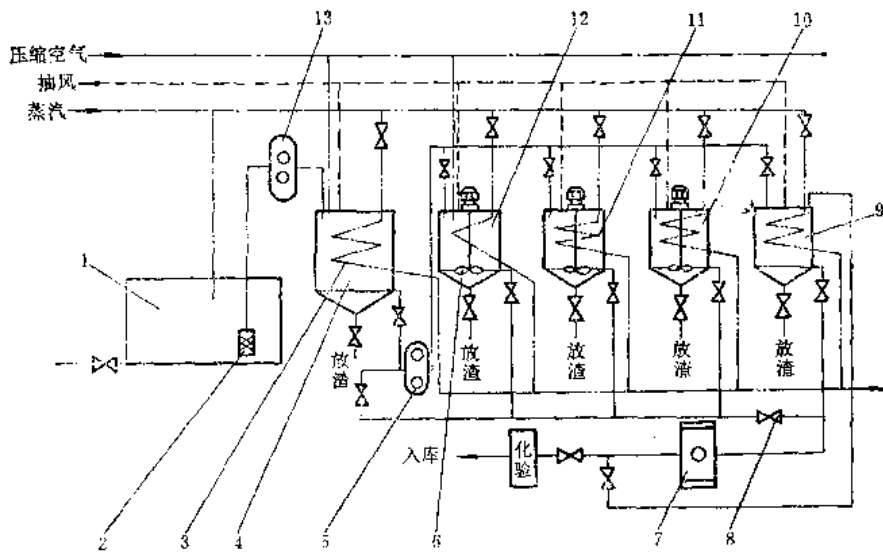


图11-6-4 废油再生工艺流程总图

1—自然沉降槽 2—过滤器 3—蒸汽加热管 4—加热沉降槽 5—循环泵 6—搅拌器 7—板框
过滤机 8—截止阀 9—暂存罐 10—过滤器 11—碱-白土处理罐 12—洗涤罐 13—废油泵

表11-6-1 再生全损耗系统用油测试指标与国标GB443--89比较

标准	测试项目 机械油牌号	粘 度 (40°C)	闪 点 [(开口)°C]	酸 值 [mgKOH/g]	水 分 (%)	机械杂质 (%)	腐 蚀	水溶性 酸碱
与GB443—89比较	L-AN5~L-AN10	±10%	-10	+0.04	+0.10	+0.08	合格	无
与GB443—89比较	L-AN15~L-AN150	±15%	-15	+0.1	+0.15	+0.1	合格	无

表11-6-2 再生主轴油、液压油测试标准

标准	测试项目 油品名称	粘 度 (40°C)	闪 点 (°C)	水 分 (%)	机械杂质 (%)	腐 蚀	水溶性 酸碱
与部标SH0017—90比较	主 轴 油	±5%	(阻口)-10°C	+0.01	+0.01	合格	无
与部标GB11118--89比较	液 压 油	±8%	(开口)-10°C	+0.08	+0.03	合格	无

硫酸精制、碱中和、白土吸附工艺，用于废油杂质、水分高，氧化变质程度很深，酸值很高，颜色暗黑，经沉降、碱中和、白土吸附后不能达到润滑油各项质量指标的油，就要采取这种再生工艺流程。

3. 废油再生前的生产准备

为了正确地选用再生工艺以达到良好的再生效果，再生油生产开始以前要对废油进行分析检验及小型再生试验，给成批再生油的生产确定工艺流程和工艺条件。

(1) 分析化验 全损耗系统用油再生前需对下列主要指标进行分析检验：

- 1) 粘度
- 2) 酸值
- 3) 水溶性酸碱
- 4) 机械杂质
- 5) 水分
- 6) 外观颜色

(2) 小型试验 采用硫酸精制、碱中和及白

土吸附工艺流程再生废油前, 要进行小型试验以确定硫酸的用量。

1) 所需试剂及原料 硫酸、活性白土、粉状无水碳酸钠、试验用废油。

2) 操作步骤

用三个200mL烧杯分别做好标记1、2、3号, 各盛100g从沉降槽上取出经过沉降的废油(试验用油), 加温35~40°C后停止加热, 在不断搅拌下向1、2、3号烧杯中分别加1g、2g、2.5g硫酸, 然后再分别加入白土1g即可。可以看到酸渣开始形成、并挂在烧杯壁上或迅速沉到烧杯底部。停止搅拌并静置1h后, 将三个烧杯的油分别倒入另外三个清洁的烧杯中, 并标明杯号。将三个烧杯内的酸性油同时加温升至80°C, 在不断搅拌下分别加入1g无水碳酸钠和7g白土, 搅拌温升至120°C, 立即用过滤纸过滤到干净烧杯里。用三个试管分别取出油样进行颜色比较, 颜色透明, 不发红, 不发黑接近新油颜色的试样, 表明酸用量合适, 也可做酸值、水溶性酸碱等化验分析, 作为大批酸油再生的依据。

4. 再生油的使用

(1) 直接使用 再生后的润滑油其质量指标

与外观颜色如果完全符合新润滑油规定的指标, 就完全可以象新油一样直接使用。但由于再生油的抗氧化性能较新油差, 因此最好加入抗氧化剂2、6-二叔丁基对甲酚。

使用时间不长的润滑油经沉降过滤再生后化验合格可直接使用。

(2) 调配使用 以再生油作为基础油, 调配成适合于冬夏季设备用的普通润滑油, 也可以根据生产需要调配成特种油品。

(3) 其他用途 再生油的质量如达不到规定的指标时, 可重新处理。对于那些批量小, 调配又没有意义的合格再生油, 可用于不重要的润滑部位或降低使用。

参 考 文 献

- [1] 郑国伟, 文德邦主编. 设备管理与维修工作手册. 长沙: 湖南科学技术出版社, 1989
- [2] 孙汇金主编. 设备管理工程. 北京: 机械工业出版社, 1991
- [3] 姚建文编著. 常用设备润滑技术. 北京: 科学技术文献出版社, 1991