

72.552

JCH



油料的应用与管理

蒋承豪 编

农业机械出版社

油料的应用与管理

中国农业机械出版社

责任编辑 王蕴昆

油料的应用与管理

蒋承豪 编

•

中国农业机械出版社出版
中国农业机械出版社印刷厂印刷
新华书店北京发行所发行
新华书店经售

•

787×1092 32开 18/16 印张 30千字
1982年8月北京第一版·1982年8月北京第一次印刷
印数：0,001—5,100 定价：0.18元
统一书号：15216·080



前 言

为了农机管理干部、油库管理人员以及汽车、拖拉机驾驶员掌握油料的合理使用，编写了这本通俗读本。

本书主要介绍了农业生产常用油料的必要知识，正确组织和管理油料的要求和方法。此外，对柴油的净化，提出了一些新的意见。

由于编者水平有限，书中难免存在一些缺点和错误，希望读者给予批评指正。

编 者

1981年8月

目 录

第一章 油料的基本知识	1
一、石油的组成及炼制原理	1
二、燃油	2
1. 汽油	2
2. 柴油	3
3. 燃油的简易识别	5
三、润滑油	6
1. 发动机润滑油的主要使用性能及其质量要求	6
2. 发动机润滑油的牌号及选用	9
3. 农机修造厂和电力系统变压器用油的牌号及选用	10
4. 齿轮油的牌号和选用	11
四、润滑脂	12
1. 润滑脂的功用和种类	12
2. 汽车、拖拉机和农业机械上常用的润滑脂	12
3. 钙、钠基脂的简易识别	15
第二章 油料管理的技术要求	16
一、油库的建设	16
1. 油库容量确定	16
2. 油库场地的选择和布置	17
3. 油库设备	17
二、油料的运输和添加	19
1. 油料的运输	19
2. 油料的添加	20
三、油料质量的管理知识	22
1. 防止轻质成分蒸发和氧化变质	22

IV

2. 防止水和杂质混入, 引起油料乳化变质	24
3. 防止混油或容器污染变质	25
四、油料安全知识	26
1. 防毒	26
2. 防火	27
3. 防止静电事故	28
4. 常用消防器材	28
第三章 油料的净化与节约	29
一、柴油的净化	29
1. 柴油净化的重要意义	29
2. 目前柴油净化中存在的主要问题及 采取的相应措施	30
二、油料的节约	40
1. 油料损失浪费的原因	40
2. 节约油料措施概述	41
3. 用过油料的回收	42

第一章 油料的基本知识

一、石油的组成及炼制原理

汽车、拖拉机使用的燃油和润滑油是天然石油(原油)或人造石油炼制的产物。石油炼制过程中,不但可以获得不同性质的燃油,还可以获得各种润滑油、特种油品(如变压器油、液压油、硫化切削油等)、沥青(柏油)、石蜡以及各种气体烃类等等。其中某些石油产品又是制造塑料、合成橡胶、合成纤维、洗涤剂、医药、炸药、化肥和其它化工的重要原料。

原油的主要成分是碳氢化合物,简称烃,是各种结构不同、分子量不同的碳氢化合物的复杂混合物。这些化合物的沸点各不相同。因此,可以通过蒸馏的方法把原油按不同温度范围分割成汽油、煤油、柴油和润滑油等产品,如图1-1所示,再经过精炼

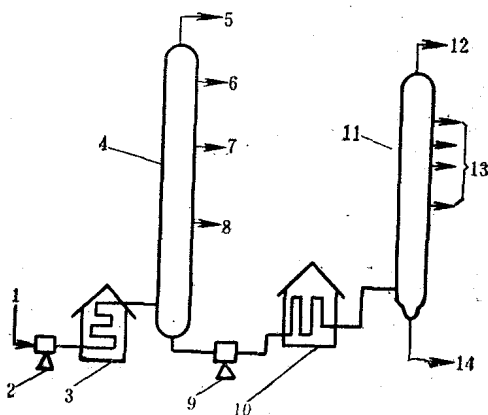


图 1-1 原油蒸馏原理示意

1—原油 2,9—泵 3,10—加热炉 4—常压蒸发塔 5—汽油(35~200℃) 6—煤油(175~300℃) 7—轻柴油(200~350℃) 8,12—农用柴油 11—减压蒸发塔 13—不同粘度的润滑油 14—减压渣油

和配剂，便成为商品用油。

二、燃 油

1. 汽油

汽油可分为航空汽油、车用汽油和工业用溶剂汽油三类。在汽车、拖拉机及其它农业机器的汽油机上，作为燃油的是车用汽油（简称汽油）。

汽油有66号、70号、75号、80号、85号五个牌号。汽油的牌号是根据它的辛烷值来定的。辛烷值是表示汽油在发动机气缸内燃烧时，能否产生爆震（俗称敲缸）的一项指标。辛烷值相当于66的汽油就叫66号汽油，其余类推。辛烷值愈高，汽油的抗爆性愈好。

汽油机选用汽油的牌号，是根据压缩比的大小来决定的。压缩比就是发动机气缸总容积和燃烧室容积的比值，可用下式表示：

$$\text{压缩比} = \frac{\text{气缸总容积}}{\text{燃烧室容积}} = \frac{\text{燃烧室容积} + \text{气缸工作容积}}{\text{燃烧室容积}}$$

汽油机的压缩比是引起爆燃的主要结构因素，因为气缸在压缩过程中，压缩比增大压力和温度就较高，容易引起汽油爆燃。所以，压缩比大的汽油机，应选用辛烷值较高的汽油。反之，则选用较低牌号的汽油。一般选用汽油牌号可参照表1-1。

表 1-1 汽油牌号的选用

压 缩 比	选 用 的 汽 油 牌 号
6.0 ~ 7.0	66 号 或 70 号
7.0 ~ 8.0	75 号 或 80 号
8.0 ~ 8.5	80 号 或 85 号

2. 柴油

(1) 对柴油的质量要求

柴油有轻柴油、农用柴油和重柴油三种。因炼制时的原料不同，又分为天然柴油（从原油中炼制）、页岩柴油（人造石油为原料）两大类。后者质量稍差，在保管和使用时要特别注意。

柴油发动机和汽油发动机的主要不同点，柴油是在高压下成雾状喷入燃烧室，不用点火而依靠气缸压缩空气产生的高温而自燃。为了使柴油很好雾化，就需要很高的喷射压力（一般在110~175公斤/厘米²，国外进口的机型有的还要高）和喷射速度（一般在100~350米/秒）。因此，燃油高压系统的主要零部件都比较精密，而且对柴油中机械杂质的含量要求也特别严格。柴油机对柴油质量的要求如下：

① 应当有良好的流动性和雾化性能，要求柴油不含水分和杂质。要有一定的粘度，以保证燃油泵柱塞副的润滑。

② 容易自燃，并且燃烧稳定均匀而不粗暴。

③ 含硫量要小，以保证不腐蚀发动机。

④ 要求不容易结胶。柴油中的一些不安定成分，在贮存中会逐步变成胶状物质。这些胶质既容易粘附机械杂质，又不易在气缸中完全燃烧。同时，在燃烧过程中，会形成积炭和结焦，影响发动机工作，增加机械磨损。页岩轻柴油容易结胶。

(2) 柴油的牌号和选用

轻柴油的牌号是根据它的凝点（柴油开始失去流动性时的温度）来划分的。有10号、0号、-10号、-20号、-35号五个牌号，即表示其凝点分别不高于+10°C、0°C、-10°C、-20°C和-35°C。

农用柴油的凝点较高是 $+20^{\circ}\text{C}$ ，故有时也称正20号农用轻柴油。

重柴油按质量分为10号、20号、30号三个牌号。10号重柴油质量较好，凝点为正 10°C ；20号重柴油质量较差，凝点为正 20°C ；30号重柴油质量最差，凝点为正 30°C 。

柴油汽车、拖拉机和各种高速（每分钟1000转以上）柴油机的燃料，根据不同地区和季节，选用不同牌号的轻柴油。气温低选用凝点较低的轻柴油。反之，则选用凝点较高的轻柴油。在柴油中含有大量的高分子石蜡烃（称烷烃），凝点愈高，含量愈多。虽然在炼制过程中脱掉一些蜡质，但当气温降低到某一温度时，仍然会析出针状的石蜡晶体，而使柴油发生混浊。这时柴油过滤非常困难（甚至堵塞），既延长了加油的时间，还影响发动机的起动和正常工作。故柴油在使用中，应当根据气温选用混浊点（柴油开始发生混浊的温度）比气温低 $3\sim 5^{\circ}\text{C}$ 的柴油，以保证发动机燃油过滤器的正常工作。我国柴油规格中，只有凝点的指标，但也指明混浊点不得超过凝点 7°C 以上。因此，在选择柴油时，应使其凝点在气温以下至少 $10\sim 12^{\circ}\text{C}$ 。

重柴油是中、低速和一般船舶及发电等各种柴油机的燃料。10号（旧称1号）重柴油用于 $500\sim 1000$ 转/分的中速柴油机；20号（旧称2号）用于 $300\sim 700$ 转/分的中速柴油机；30号（旧称3号）用于300转/分以下的低速柴油机。

农用柴油的特点是价格便宜但含蜡、含杂质和水分较多，而且粘度也略高。当气温在 20°C 以上时，可直接选用。当气温低时，可以采取适当的预热措施，使农用柴油熔化和粘度降低后再用。

页岩轻柴油安定性差，在贮存和使用过程中容易生胶。

因此要注意以下几点:

- ① 不要与天然轻柴油混存。
- ② 桶装油料贮存时间不要超过三个月。
- ③ 使用前,要特别强调油料的沉淀和过滤。使用时,要勤洗柴油细滤器。

3. 燃油的简易识别

掌握烧油的简易识别方法,对于错发、错用、混装油料可以及时发现,避免事故的发生。

(1) 直接观察测试

① 颜色:车用汽油因加入了少量抗爆添加剂,一般是四乙铅有毒,故染成颜色,呈浅黄色、浅红色或橙黄色。灯用煤油呈白色到浅黄色且透明。轻柴油呈茶黄色,表面发蓝(农用柴油颜色较深)。

② 味:汽油、煤油、轻柴油其味各不相同。

③ 摸:汽油不滑溜,挥发得快,有凉感;煤油稍光滑,挥发慢;轻柴油滑溜,手沾后有油感,难挥发。

(2) 利用仪器测定

① 比重:汽油的比重为 $0.71\sim 0.73$;煤油为 $0.79\sim 0.81$;轻柴油为 $0.81\sim 0.85$ 。

② 凝点:关于轻柴油的牌号,如何鉴别?我们知道柴油是根据凝点划分的。凝点的简易测定办法:取一个有机玻璃缸(或铁罐),内装食盐和碎冰。再取一支直径约40毫米、长约130毫米的玻璃试管,在中间套置一支直径约20毫米、长约200毫米的小试管,小试管内装入试油高30毫米并插一支低温温度计,如图1-2所示。当温度降至估计的凝点前 $3\sim 5^{\circ}\text{C}$ 时,把试管迅速提出稍微倾斜一下,若油面还流动时,仍应放入继续冷却,以后每降低 1°C 取出试验一次,若

油面不动便迅速使试管斜放45度，一分钟油面仍不流动，这时的油温即为凝点(或试管斜放90度，3秒钟内油面不动)。

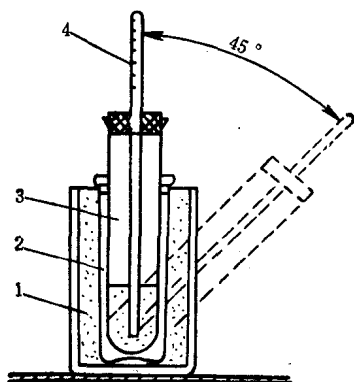


图 1-2 凝点测定示意

1—冷却剂 2—套管 3—标准管 4—温度计

三、润 滑 油

1. 发动机润滑油的主要使用性能及其质量要求

(1) 粘度

粘度是润滑油最重要的使用性能。应用润滑油可减少磨损和摩擦功率损失，因为润滑油膜的液体摩擦代替了零件表面直接干摩擦，以发动机轴颈和轴承为例，如图 1-3 所示。

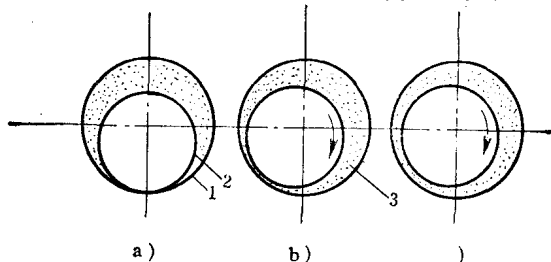


图 1-3 各种不同转速时，轴颈在轴承中的位置

a) 静止时 b) 初转速 c) 正常运转

1—轴承 2—轴颈 3—润滑油

在静止时,轴紧贴轴承,下部接触面之间的润滑油几乎全部排挤。当轴开始旋转以后,在润滑油与轴表面间的附着力及润滑油本身的内摩擦(粘度)的作用下,油层成尖劈状向接触面内楔入,并具有一定的力量,使轴偏转和上浮,在接触面之间形成了油膜层,进入液体润滑状态。随着转速的增高,带入到间隙中的油量也就增多,使油膜层厚度增加。为了保持液体润滑,应注意以下几点:

① 轴和轴承之间一定要存在适当间隙。间隙太小时,不能形成油楔;间隙太大时,将润滑油泄漏。故轴承间隙因磨损超过规定时,要及时修复。

② 轴旋转的速度必须相当高,才能使楔形油层产生足够的力量使轴和轴承分开。当拖拉机作业时,应尽量减少和避免超负荷作业。因超负荷时轴颈负荷大而转速又低,会破坏油楔。

③ 润滑油必须具有适当的粘度,使其既能流入楔形的空间,又不易从间隙中挤出。

发动机润滑油的粘度应合理选择,粘度的过大或过小,都会引起功率的损失和磨损的急剧增加。关于这一点,可以从发动机润滑油所起的作用来分析。润滑油在发动机内所起的作用是:减少机件的磨损,防止机件的卡滞;减少摩擦损失的功率;导出因摩擦而产生的热量;密封缸筒与活塞环之间的间隙;冲洗摩擦产生的金属屑末。从保证良好的润滑作用来看,润滑油必须具有足够的粘度,才能保证液体润滑的形成,但粘度过高,会增加发动机的起动磨损。从减少摩擦功率损失的作用来看,在保证液体润滑的情况下,粘度要小。粘度过高将引起油层间的摩擦损失,既增加了摩擦功率的消耗,又必然提高了轴与轴承的温度。从清洗作用方面来看,粘度

低的润滑油，由于流动性能良好，冲洗金属屑末和沉淀物的效果也较好，并且本身通过过滤器的能力也较强。润滑油除了润滑作用以外，在发动机中设置强大的循环系统的目的，还在于冷却摩擦的表面，这对于无法用冷却水和气流进行冷却的一些零件（如活塞、轴承等）更具有重要的意义。如巴氏合金轴瓦或铝基合金轴瓦（代号为ACM）的耐热性较差，如没有润滑油的冷却，就会使强度降低而造成烧瓦。润滑油要起到良好的冷却作用，必须依靠它通过摩擦表面的流量。粘度较小的润滑油，有利于循环流动，故冷却的能力较强。在气缸部分的润滑油，密封了缸壁和活塞环之间的间隙，防止了气体向曲轴箱的泄漏，对于保证良好的压缩和减少润滑油的老化变质起着一定的作用。从密封的要求来看，当发动机有中等程度以上的磨损时，可应用粘度较大的润滑油。但是，发动机磨损到一定程度时，则必须更换活塞环或活塞和进行镗缸，否则想用高粘度的润滑油来弥补是无益的。根据以上各方面的分析，发动机润滑油粘度应根据实际情况进行选择。

（2）润滑油的粘温性能

汽车、拖拉机的发动机处在露天工作的条件下，发动机在工作时（如轴承温度达到 $90\sim 110^{\circ}\text{C}$ ，气缸壁温度甚至达到 $200\sim 250^{\circ}\text{C}$ ）和冬季起动时（除南方外，一般气温都在 0°C 以下），润滑油的温度有着悬殊的差别。所以，要求润滑油具有良好的粘温性能。

润滑油的粘度随温度的升高而降低，反之就会增大，而且变化的程度是比较大的。如11号柴油机油在 0°C 时的粘度比 100°C 时要大500倍左右。显然在低温时由于粘度迅速增大，将严重地减少机油泵的泵油率，致使不能把足够的润滑

油及时输入到摩擦零件的表面,造成起动磨损,甚至发生卡伤的危險。而且,还会增加曲轴旋转的阻力矩,影响起动性能。所以,机车在冬季作业时,应严格遵守机务规章中有关冬季使用的注意事项。

一般低粘度润滑油的粘温性能比高粘度要好得多,所以在冬季常选用比其他季节使用粘度稍低的润滑油。

(3) 润滑油的热氧化安定性和抗腐蚀性

在发动机中润滑油经常受到高温和金属催化(即促使氧化反应加速)的作用,氧化比较严重。氧化的结果,即形成胶质沉淀和各种类型的酸性产物,致使润滑油的品质恶化。

为了减少气缸和活塞生成胶膜,并保护轴瓦不被腐蚀(尤其是极易被磨损的铜铅合金轴瓦),在汽油机油和柴油机油中都加入0.3~1%的抗氧抗腐添加剂(添加剂是一种化学合成制品,价格一般较贵,但只要在油料中添加很少的数量,就能显著改善油料的性质)。

(4) 润滑油的浮游性

浮游性是指润滑油在油中,因氧化和热分解形成的胶质微粒,不凝聚成大粒沉积在活塞、活塞环等零件表面的能力。故浮游性也称润滑油的清洗性、自洗性。

我国汽油机油和柴油机油都加入2~4%多效浮游性添加剂,使润滑油有良好的清洗作用和浮游性能。

2. 发动机润滑油的牌号及选用

汽油机油按100°C运动粘度(粘度表示液体在外力作用下移动时,其内部分子间所产生的摩擦力。运动粘度是表示粘度数值的方法之一,其单位是厘沱(分为6号、6D(低凝点)、10号、15号四个牌号。根据生产工艺不同又另有8号稠化汽油机油等。柴油机油按100°C运动粘度分为8号、

11号、14号三个牌号。牌号愈高，表示粘度愈大，油愈稠。

汽油机油用于各种汽油汽车，汽油发动机和中、低速柴油机的润滑。柴油机油用于柴油汽车、拖拉机和各种高速柴油机的润滑。

各种牌号汽油机油的用途是：

① 6号汽油机油——当汽油机磨损程度很小时（包括新车），可以全年使用，中等磨损程度时，在冬季使用。

② 6D汽油机油——供气温在 -25°C 左右的寒冷地区汽车使用。

③ 10号汽油机油——汽油机在中等磨损程度时，在夏季使用。黄河以南地区可供汽车、汽油机和中、低速柴油机全年使用。

④ 15号汽油机油——供夏季磨损较严重的汽车、汽油机和中、低速柴油机使用，也可供大型载重汽车使用。

⑤ 8号稠化汽油机油——供气温在 -30°C 左右的寒冷地区汽车使用。稠化机油是由低粘度、低凝点的润滑油（变压器油、机械油等）加入增粘剂和其他添加剂制成。特点是粘温性能好，凝点较低。

各种牌号柴油机油的用途是：

① 8号柴油机油——供冬季柴油汽车、拖拉机和高速柴油机使用。

② 11号柴油机油——供夏季柴油汽车、拖拉机和高速柴油机使用。黄河以南地区，可供各类高速柴油机全年使用。

③ 14号柴油机油——供炎热地区并已有较大磨损程度的高速柴油机使用，也可供钻探、起重、挖掘柴油机的冬季使用。

3. 农机修造厂和电力系统变压器用油的牌号及选用

① 机械油——按 50°C 运动粘度分为10号、20号、30号、40号、50号、70号和90号七个牌号。普通机床多数选用20号和30号机械油，重型机床可选用牌号较高的机械油。

② 汽轮机油——按 50°C 运动粘度分为22号、30号、46号、57号四个牌号。主要供蒸汽轮机、水力轮机及发电机的轴承润滑冷却用。也可用于各种机床的液压系统。

③ 液压油——按 50°C 运动粘度分为20号、30号、40号、60号、80号五个牌号。主要用于坐标镗床、万能磨床和液压仿型机床等的液压系统及变速箱的润滑。还适用于起重机、推土机、铲运机及自卸汽车等中、低压液压系统使用。

④ 皂化溶解油——用植物油或油酸和松香的钠皂(或钾皂)溶解于润滑油中，并加入酒精作稳定剂而制成。将皂化溶解油用水调制成所需浓度的乳化液后，广泛使用在车、铣、刨、滚、钻等金工切削工序上，起冷却、润滑、洗涤的作用，以保护刀具，提高加工零件的表面光洁度。

⑤ 硫化切削油——在润滑油中加入硫化油而制成。用于高负荷、低转速的金工切削操作，如插齿、滚齿、铣齿、螺纹切削等工序上，起润滑、冷却、洗涤的作用。

⑥ 变压器油——按凝点分为10号、25号、45号三个牌号。10号变压器油表示其凝点不高于 -10°C ，其余类推。用于各种变压器和油开关中，作为绝缘和导热介质。可根据地区气温的不同选用。

4. 齿轮油的牌号和选用

齿轮油经常用于润滑汽车和拖拉机的传动机构，如变速箱、差速器、前后桥齿轮、转向器等，也用于工业的低速重负荷齿轮传动装置上。齿轮传动最重要的特点是接触面小、负荷大，一般齿轮的齿面压力约为20000~25000公斤/厘米