

农业机械油料的使用与管理

黑龙江省农业机械局编



农业出版社

农业机械油料的使用与管理

黑龙江省农业机械局编

农业出版社

农业机械油料的使用与管理

黑龙江省农业机械局编

农业出版社出版 新华书店北京发行所发行

西安新华印刷厂印刷

787×1092 毫米 32 开本 5 印张 100 千字
1976年7月第1版 1976年7月西安第1次印刷
印数 1—150,000 册

统一书号 15144·504 定价 0.42 元

毛主席语录

农业的根本出路在于机械化

要使我国富强起来，需要几十年艰苦奋斗的时间，其中包括执行厉行节约、反对浪费这样一个勤俭建国的方针。

自然科学是人们争取自由的一种武装。

内 容 提 要

本书内容包括农业机械用油的规格性能和使用范围、柴油和机油的净化措施、简易鉴别方法、贮存保管要求、用过油料的回收与再生方法以及二硫化钼在农业机械上的应用。

本书内容通俗易懂，可供广大拖拉机驾驶员、技术人员和油料管理员阅读。

目 录

第一章 常用油料的规格和使用性能	1
第一节 汽油	1
第二节 轻柴油	5
第三节 重柴油	12
第四节 润滑油	15
第五节 齿轮油和双曲线齿轮油	26
第六节 润滑脂	29
第七节 刹车油	41
第八节 农业机械用油	42
第九节 油料主要质量指标的理化性能	53
第二章 油料的净化	63
第一节 柴油净化	63
第二节 机油净化	76
第三章 油料的保管与贮运	86
第一节 油库建设和贮运油设备的配置	86
第二节 油料质量的维护	89
第三节 油料的安全常识	99
第四章 油料质量的简易鉴别方法	107
第一节 看、闻、摇、摸鉴别法	107
第二节 简易仪器、工具鉴别法	109
第五章 用过油料的再生利用	115

第一节	用过油料的回收	115
第二节	再生的方法	117
第三节	用“优选法”优选再生用过机油的配比	133
第六章	二硫化钼润滑剂	136
第一节	二硫化钼的基础知识	136
第二节	二硫化钼润滑剂在农业机械上的初步应用	145

第一章 常用油料的规格和使用性能

第一节 汽 油

一、规格和用途

汽油按辛烷值分为 66、70、76、80、85 五个牌号。如 66 号汽油，表示其辛烷值应不低于 66 个单位。通常农业机械用 66 号、70 号汽油，规格如表 1。

表 1 汽油规格

项 目	GB 489—65	GB 484—65
	66号	70号
辛烷值 不小于	66	70
四乙铅含量, 克/公斤 不大于	1.3	1.3
馏程:		
10%馏出温度, °C 不高于	79	79
50%馏出温度, °C 不高于	145	145
90%馏出温度, °C 不高于	195	195
干点, °C 不高于	205	205
残留量及损失, % 不大于	4.5	4.5
残留量, % 不大于	1.5	1.5
饱和蒸汽压, 毫米水银柱 不大于	500	500
实际胶质, 毫克/100毫升 不大于	7	7
诱导期, 分钟 不小于	240	360
硫分, % 不大于	0.15	0.15

(续)

项 目	GB 489—65	GB 484—65
	66号	70号
腐蚀试验	合格	合格
水溶性酸或碱	无	无
酸度, 毫克 KOH/100毫升 不大于	3	3
机械杂质及水分	无	无

注: ①在9月1日到2月底期间, 用在东北及西北地区的各号汽油饱和蒸汽压, 经使用单位要求或同意允许不大于600毫米水银柱出厂, 其他地区包括西藏、川藏和新疆高原均按不大于500毫米水银柱出厂。

②生产厂须保证66号、70号汽油出厂后四个月内检查封样时, 实际胶质不大于10毫克/100毫升。石油公司的石油站及仓库交付用户的各号汽油, 其实际胶质允许到25毫克/100毫升; 10%馏出温度允许增高1°C, 各中间馏分允许增高2°C, 干点允许增高3°C, 残留量允许增高0.3%。

③机械杂质及水分试验是在直径40—60毫米的量筒中观察的, 应透明、无悬浮物及沉淀。在有争执时, 按GB511—65机械杂质测定法和GB260—64水分测定法进行测定。

④加有乙基液的汽油应有显明颜色。

⑤由含硫0.5%以上原油生产的66号、70号汽油, 在有酸碱精制设备时, 硫含量允许不超过0.4%; 在无精制设备时, 允许不超过0.6%。

车用汽油是一种轻质易挥发易燃烧的液体燃料, 用于汽油机上。目前, 农业机械上用汽油做燃料的机器, 主要是柴油拖拉机上的小起动机和一部分农用汽车、机动水稻插秧机、喷雾器等。选用车用汽油, 主要根据压缩比, 拖拉机上的小起动机的压缩比均为6.2, 农用汽车一般在6.0—7.0之间, 因此, 选用66号或70号车用汽油。

二、汽油发动机对燃料的质量要求

1. 要有良好的蒸发性 即馏程和蒸汽压适宜, 以保证发

动机在冬季易于起动，在夏季不易产生气阻。

高速发动机要求燃烧时间很短(约为 0.002—0.004 秒)。汽油汽化速度、汽化均匀性和汽化量对发动机工作平稳性关系很大。如果蒸发性能不好，则影响混合气汽化的均匀性，进而影响发动机工作的平稳性，降低发动机功率，稀释机油和增加耗油量。但是，汽油蒸发性能也不宜过高，如太高，则易形成气阻。气阻是由于汽油里含轻质油分太多，挥发性能过强，蒸汽压过高，致使汽油在进入汽化器之前，在输油管里生成“蒸汽泡”，阻碍汽油正常流动。甚至中断供油，使发动机停止工作。

影响蒸发性能的因素很多，主要是：

(1) 馏分组成：在其他条件相同的情况下，馏程温度愈低，则质轻，蒸发性能好，汽化快，燃烧完全。

(2) 蒸汽压：馏程相同，蒸汽压愈大，则汽化愈完全，蒸发性好。

(3) 进气温度：进气温度愈高，蒸汽压愈大，表面张力愈小，油滴雾化细，蒸发表面愈大，扩散速度愈快。

(4) 空气速度：雾化油滴大小，与空气流速的平方成反比，而与表面张力成正比。

此外，混合气的成分和气缸壁的温度对汽化都有直接影响。

2、要有良好的抗爆性 即辛烷值要合乎标准，以保证发动机正常运转，不发生爆震，充分发挥功率。

汽油的抗爆性是重要的使用指标之一，它说明汽油能否保证相应压缩比的发动机无爆震地正常工作，对提高发动机

功率及降低耗油量均有直接关系。一般正常火焰传播速度为15—25米/秒，最大为35—45米/秒。而在爆震燃烧时，由于过氧化物的生成和混合气浓度的加大，产生爆炸燃烧，使火焰传播速度剧增至1500—2500米/秒。此高速爆炸气体冲击到气缸壁及活塞上，就产生敲击。此时，功率下降，耗油量增加。

另外，火焰传播速度与新鲜混合气成分、温度、有无残余燃烧气体、燃烧室中混合气涡流程度、燃烧室形状及电火塞位置等有关。

3. 化学安定性要好 即实际胶质要少，诱导期要长。

化学安定性主要取决于燃料的化学组成，如果燃料中安定性低的不饱和烃的含量多，化学安定性就差。在不同因素（温度、空气中的氧、金属的催化作用、光线等）的影响下，不饱和烃迅速氧化、聚合，生成胶状物。

三、使用注意事项

1. 换用高辛烷值汽油时，要把点火提前角适当提前一些，并将汽化器浮子室油面调低，让汽油燃烧完全，提高发动机功率，降低油耗。若换低辛烷值汽油时，要把点火提前角适当推迟一些，并将油面调高，注意不要超负荷工作，以免发生爆震，损坏发动机。点火提前角以调整到当汽车满载、在平坦道路上以中速行驶、猛踏油门到底时，听到暂短的爆震声为最好。拖拉机小起动机的点火提前角调整到以二速带动主发动机，猛加油门，听到有急促的爆震声为宜。

2. 高原地区空气稀薄，发动机吸入空气量下降，压缩力

降低，使用较低辛烷值的汽油也不易发生爆震。因此，汽车或拖拉机从平原行驶到高原后，应及时将点火提前角适当提前一些（每升高 1000 米，点火提前角可提前 2° 左右），并将针阀调小（每升高 1000 米，解放牌汽车要紧油针 $1/6$ 圈。其他汽油发动机可参照此数做适当的调整）。反之，亦然。另外，高原气压低，液体容易汽化，所以，使用汽油的蒸发性能可小一些，以免发生气阻。

3. 夏季高温时，易产生气阻，应加强发动机室的通风、油泵和油管的隔热，减少油管弯角，选用合适的油泵并使单向阀严密，保证油泵压力。气阻较严重时，可采用向油泵上滴水的办法暂时解决。

4. 修理发动机时，要彻底清除进排气管、进排气门、燃烧室中的积炭，使其表面光滑，没有残留的胶迹和污物，以防结胶。

5. 油箱要经常装满汽油，尽量减少油箱中的空气量，以减少胶质的生成。

第二节 轻柴油

一、轻柴油的规格和用途

按凝固点分为 0、10、20、35 四个牌号。0 号、10 号、20 号、35 号轻柴油表示其凝点分别不高于 0°C 、 -10°C 、 -20°C 、 -35°C 。牌号越大，凝点越低。此外，还有农用柴油。规格如表 2。

轻柴油是 1000 转/分以上的高速柴油机的燃料。使用轻

表 2 轻柴油规格

项 目	GB 252—64				SY1077—66S
	0 号	-10 号	-20 号	-35 号	+20 号 农用柴油
十六烷值 不小于	50	50	45	43	50
馏程:					
50% 馏出温度, ℃ 不高于	300	300	300	300	350℃ 馏 出 不小于 80%
90% 馏出温度, ℃ 不高于	355	350	350	—	
95% 馏出温度, ℃ 不高于	365	—	—	350	
粘度 (20℃)					
恩氏, °E	1.2—1.67	1.2—1.67	1.15—1.67	1.15—1.67	50℃
运动, 厘沲	3.0—8.0	3.0—8.0	2.5—8.0	2.5—7.0	不大于 6
10% 残余物残炭, % 不大于	0.4	0.3	0.3	0.3	—
灰分, % 不大于	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025
硫分, % 不大于	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
机械杂质, % 不 大于	无	无	无	无	0.01
水分, % 不大于	痕迹	痕迹	痕迹	无	痕迹
闪点 (闭口), °C 不低于	65	65	65	60	65
腐蚀试验 (铜片)	合格	合格	合格	合格	—
酸度, 毫克 KOH/ 100 毫升 不大于	10	10	10	10	—
凝点, °C 不高于	0	-10	-20	-35	+20
水溶性酸或碱	无	无	无	无	无
实质胶质, 毫克/ 100 毫升 不大于	70	70	70	70	—

注: ①由含硫 0.3% 以上的原油制得的轻柴油, 硫分许可不大于 0.5%, 由含硫 0.5% 以上的原油制得的轻柴油, 其硫分许可不大于 1%。

②由催化裂化方法制得的 0 号、-10 号轻柴油十六烷值允许不小于 45。

③浊点不准高于凝点指标的 7℃。有水分痕迹的轻柴油, 其浊点测定, 须先行脱水。

④十六烷值的测定可委托有关单位定期测定。

柴油的农业机械主要是拖拉机、联合收获机、农用汽车以及用于农副产品加工、发电、排灌等的高速柴油座机。

根据气温可选择相应凝点的轻柴油。气温低，选用凝点较低的轻柴油；气温高，选用凝点较高的轻柴油。

0号轻柴油适于全国各地区4—9月。长江以南地区冬季使用，但气温不得低于 3°C 。

10号轻柴油适于长城以南地区冬季和长江以南地区严冬使用。

20号轻柴油适于长城以北地区冬季和长城以南、黄河以北地区严冬使用。

实践证明上述三种柴油，若将拖拉机输油管路用纱布等防寒材料包缠，还可降低使用温度。

35号轻柴油适于东北和西北地区严冬使用。

农用柴油用于拖拉机及农用柴油机在气温高于 20°C 的地区和季节使用。如配有预热设备，则不受气温条件限制。

二、高速柴油机对燃料的质量要求

1. 要有良好的燃烧性能

十六烷值是关系到燃烧性能好坏的重要指标。燃烧性能，主要指自燃性能。自燃性能好，滞燃期就短，发动机工作平稳。一般滞燃期随化学组成的不同而有差异。若自燃性能坏，则滞燃期长，发动机将由于在气缸内积累大量液体燃料而骤然燃烧所产生的高温高压，使工作粗暴，即发生爆震。其结果使发动机功率下降，磨损增加，甚至损坏机器。这种爆震表面上和汽油的爆震燃烧相似，但原因不同汽油机的爆震是

由于混合气中积聚了高速燃烧的过氧化物而引起的。而柴油机的爆震是由于发火迟缓，氧化反应速度过慢，产生过氧化物以及其他初期氧化产物的速度不足，结果积累在气缸内的过量燃料，在瞬间燃烧而引起的。所以在柴油发动机中，增加工作循环的温度和压力，可减轻爆震现象。

馏分组成与燃烧性能的关系极大。柴油发动机的转速愈高，对燃料的馏分要求愈严格。控制闪点就是防止柴油中有过轻的馏分，以保证贮运安全，同时也防止蒸发太快，造成气缸压力突然增高而发生敲缸现象。但也必须保证一定的轻质馏分，以利于起动。还要有适当的蒸发性能，以便在气缸中迅速完全燃烧，因而轻柴油的初馏点最好是在 $170-200^{\circ}\text{C}$ 之间；要有一定的中等馏分，是为了保证柴油喷雾在发动机中迅速蒸发。例如，在 2000 转/分的柴油机中，则需要在 $0.001-0.0015$ 秒内形成一定量的混合气，并保证有一定不太长的诱导燃烧期，否则，就会因突然爆震或燃烧不完全而冒黑烟。因而，一般轻柴油规定 50% 馏出温度不得高于 300°C 。柴油虽不规定干点，但也不应有重质馏分，一般轻柴油均应控制，85% 或 90% 的馏出温度不高于 350°C ，而实际上终馏点也不高于 380°C 。

轻柴油中的重质馏分，在高速柴油机中一时不能蒸发和燃烧，而积存在燃烧室内部形成积炭或流入活塞与气缸壁间使机油稀释，增加积炭和结胶，不仅影响发动机正常运转，而且浪费燃料。由于低速柴油机的工作循环期较长，可以允许较长的燃烧诱导期，因而，可以使用重质馏分。

柴油机的燃烧室构造对柴油馏分要求也有所不同。预燃

式的燃烧室受柴油馏分影响较小，可以使用较重质馏分的柴油；涡流式的燃烧室也可用稍重馏分的柴油；但直喷式的燃烧室则要求质量较轻的柴油。

粘度的大小，直接影响燃烧性能。由于高速柴油机的喷油时间只有 0.002—0.001 秒，在此短时间内以 100—150 公斤/厘米² 的压力均匀地喷入气缸里，且保证柴油微滴直径在 0.005—0.012 毫米范围内，以及喷油泵、柱塞副、喷油器不受磨损的润滑性能。喷油情况虽然与柴油的流动速度、表面张力、比重、馏分组成以及喷油方法等有关，但主要受粘度支配。粘度过大，喷油雾粒较大，喷射距离也远，致使柴油直接喷射在气缸壁或活塞顶上，不但浪费柴油，而且增加结焦和积炭，还会流到气缸壁和活塞间隙中造成稀释机油。在低速柴油机上，由于有充分的蒸发和燃烧时间，故可使用粘度较大的柴油。粘度过小，则会造成喷油泵和喷油器迅速磨损，喷雾不良，油液射程太短，只在喷口附近燃烧而使空气不足、燃烧不完全，造成功率下降，浪费燃料。试验证明：高速柴油机的最适宜的粘度是 20℃ 运动粘度 5 厘沱 ($^{\circ}\text{E} = 1.4$) 左右，所以，一般规定 20℃ 运动粘度不小于 2.5 厘沱 ($^{\circ}\text{E} = 1.15$)。为了保证高速柴油机喷出的油雾适当，润滑良好，规定最大粘度不应超过 7 厘沱 ($^{\circ}\text{E} = 1.67$)。

从柴油机的构造来看，预燃式的燃烧室可用粘度较大的柴油，直喷式的燃烧室需用粘度较小的柴油。

2. 要有良好的低温流动性

柴油在一定的低温下，就会凝固成不流动的结晶体而停止供油，影响发动机的正常工作。全国大部分地区，冬季气

温都在零度以下，特别是东北地区，最低气温在零下四十多度，因此，对低温流动性的要求尤为重要。凝点是保证低温下工作的重要条件。因此，选用柴油时，主要是根据当时当地气温选用相适应凝点的柴油，既要保证不凝固，正常的供油，又要达到经济节约的目的。

柴油的凝点，并不能代表它的最低使用温度；因为在凝点前 $3-5^{\circ}\text{C}$ 就已开始析出石蜡的结晶，在使用中堵塞输油管和过滤器、喷油器等。以致供油中断发动机熄火。因此，根据气温从使用观点上选用柴油时，应要求凝点低于使用当时气温 $3-5^{\circ}\text{C}$ 。但有加热或预热设备时，则不受凝点限制。

3. 腐蚀性、磨损性要小，生炭渣要少

腐蚀性、磨损性的大小，生炭渣的多少，主要决定于柴油中残炭、硫分、灰分、机械杂质、水分的含量，以及酸度、水溶性酸和碱的大小。因此，这些指标都应严格控制。

残炭是说明气缸中可能积炭的间接指标。但是，积炭多少，不能直接说明影响磨损的情况，而要结合考虑积炭的成分。因为烃类构造以及柴油中的某些成分之不同，而形成积炭结构也不同。如有些柴油的积炭虽多，但是石墨结构，其性质滑而软，磨损作用很小。反之，有些柴油的积炭少，但其质地坚硬，因此，磨损性就大。

硫分的含量在规定指标以内，不超过 0.5% 时，对机器的磨损量很小，若超过 1.0% 时，其磨损量迅速增加，因硫遇水即生成硫酸，对机器起腐蚀作用。

灰分超过 0.02% 时，即增加积炭和结焦，加速机器磨损。

机械杂质能严重地磨损机器，堵塞油路。水分不仅能与