

柴油拖拉机 燃油系统的使用与维修

辽宁省农机局编



辽宁人民出版社

2
7-7

柴油拖拉机 燃油系统的使用与维修

辽宁省农机局编

辽宁人民出版社

一九七六年·沈阳

**柴油拖拉机燃油系统的
使用与维修**

辽宁省农机局编

辽宁人民出版社出版

(沈阳市南京街二段1里2号)

辽宁省新华书店发行

沈阳新华印刷厂印刷

开本：787×1092 1/32 印张：5 1/2

字数：80,000 印数：1—22,000

1976年1月第1版 1976年1月第1次印刷

统一书号：15090·20 定价：0.38元

毛主席语录

农业的根本出路在于机械化。

在生产斗争和科学实验范围内，人类总是不断发展的，自然界也总是不断发展的，永远不会停止在一个水平上。因此，人类总得不断地总结经验，有所发现，有所发明，有所创造，有所前进。

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。

前 言

在毛主席“农业的根本出路在于机械化”的光辉思想指引下，我省农业机械化事业日益发展，特别是在无产阶级文化大革命以来，许多社、队成立了农机站和机耕队，农业机械化的高潮蓬勃兴起。

为了适应这一新生事物发展的需要，我们遵照伟大领袖毛主席关于“人类总得不断地总结经验，有所发现，有所发明，有所创造，有所前进”的教导，在总结我省农机站、农机修造厂的生产经验的基础上，编写成《柴油拖拉机燃油系统的使用与维修》一书，供同志们参考。

由于我们的路线觉悟不高，业务水平有限，书中错误和不当之处，请读者批评指正。

编 者
1974年

目 录

第一章 柴油拖拉机的燃油系统	1
第一节 燃油系统的工作	1
第二节 柴油机的可燃混合气及燃烧室	2
第二章 燃油系统主要零、部件的构造与维修	9
第一节 输油泵	9
第二节 喷油器	18
第三节 喷油泵	33
第四节 调速器	59
第三章 喷油泵总成的校验	81
第一节 喷油泵总成的台上校验	81
第二节 喷油泵总成的车上校验	106
第四章 喷油泵总成的车上定时安装	110
第一节 安装中的主要要求	110
第二节 车上定时安装	113
第三节 喷油时刻的车上检查法	121
第五章 精密偶件的修复	125
第一节 精密偶件的修复方法	125
第二节 精密偶件的镀铬、研磨修复工艺	126
第三节 柱塞偶件的修复工艺	147
第四节 喷油嘴针阀偶件的修复工艺	153
第五节 出油阀偶件的修复工艺	156
附表一：进口拖拉机喷油泵总成的校验调整数据表	159
附表二：国产拖拉机喷油泵总成的校验调整数据表	160

第一章 柴油拖拉机的燃油系统

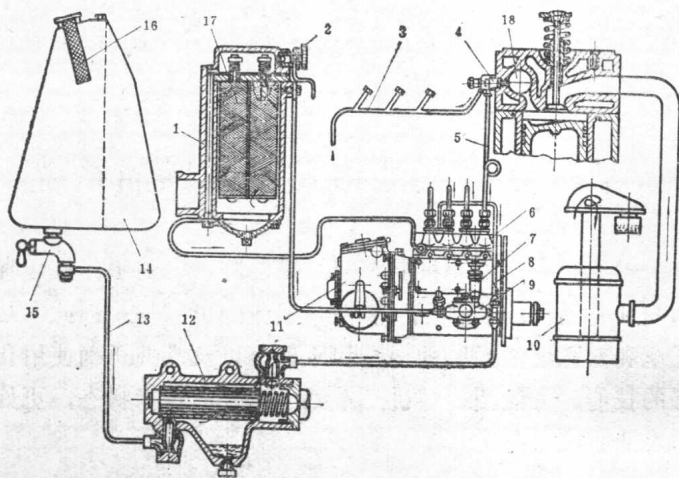
燃油系统是发动机的重要组成部分。它的工作好坏直接影响到发动机的功率、经济性及工作的可靠性。因此，必须了解和熟悉燃油系统的构造和原理，以及掌握正确使用和维修的技能，方能使拖拉机经常处于良好的技术状态，更好地为农业生产服务。

第一节 燃油系统的工作

柴油拖拉机的燃油系统一般是由油箱、低压油管、粗滤器、输油泵、细滤器、喷油泵（高压油泵）及调速器、高压油管、喷油器等零、部件组成。

东方红-54（75）拖拉机燃油系统的工作过程如图1-1所示。柴油经加油口16注入油箱14，在滤网处滤去机械杂质后，经开关15和低压油管13进入粗滤器12。当柴油通过粗滤器的黄铜滤网缝隙时，大于0.04~0.09毫米的杂质颗粒被过滤。输油泵9将粗滤器中的柴油压入细滤器的下室，柴油经过四个棉线滤芯17，最后进入细滤器的上室，再沿油道和油管进入喷油泵的泵头。当柴油通过细滤器棉线滤芯时，大于2.9微米（1微米等于千分之一毫米）的机械杂质被过滤。

喷油泵工作时，喷油泵在规定时刻压出一定量的柴油，被压出的柴油经出油阀通过高压油管5进入喷油器4中。当



1—细滤器；2—放气螺丝；3—喷油器回油管；4—喷油器；5—高压油管；
6—喷油泵；7—手压油泵；8—回油管；9—输油泵；10—空气滤清器；
11—调速器；12—粗滤器；13—低压输油管；14—油箱；15—开关；
16—加油口滤网；17—棉线滤芯；18—涡流燃烧室。

图1—1 东方红-54(75)拖拉机燃油系统

喷油泵的供油压力超过 125 公斤/厘米² 时，喷油器向涡流燃烧室 18 内喷入雾状柴油，雾状柴油与高压、高温的空气相混合并烧燃（爆发），放出大量的热量，发出动力。

喷油泵上还设有调速器 11，调速器可根据发动机负荷和转速的变化，自动调节供油量。

第二节 柴油机的可燃混合气及燃烧室

一、可燃混合气的形成和燃烧

柴油机气缸中的压缩空气与喷入适量的雾状柴油均匀地

混合在一起的气体称为可燃混合气。

可燃混合气的形成和烧燃过程如下：柴油是在压缩行程接近终了时（相当于上止点前曲轴转角 $10^{\circ}\sim 25^{\circ}$ ）喷入气缸内的，喷射初期的细小液态油粒并不能马上燃烧，而是在高温空气的影响下蒸发成“油气”混合在空气中。随温度升高，少量柴油分子形成了火焰中心，此后可燃混合气便迅速着火燃烧。此时气缸中的气体温度与压力急剧上升，喷油器仍在继续喷油，连续喷入的柴油几乎是边喷射边燃烧。当活塞越过上止点继续下行时，燃烧室体积增大，燃烧速度逐渐减慢，直到活塞越过上止点 $15^{\circ}\sim 20^{\circ}$ 后燃烧结束。

由上述可燃混合气的形成与燃烧可知，可燃混合气从形成开始到燃烧完毕，是在活塞上止点附近曲轴转角 $30^{\circ}\sim 40^{\circ}$ 的范围内完成的，经历的时间非常短，若按柴油机曲轴转速为1500转/分计算，只有 $0.003\sim 0.004$ 秒。为使可燃混合气在这样短的时间内能迅速完成燃烧，就对可燃混合气的形成提出高质量的要求。

柴油的粘度大，不易汽化。为了形成良好的混合气，必须根据混合气形成方式与燃烧室形状的要求，能将柴油呈雾状油粒均匀地喷入燃烧室内。同时还必须配置一定的燃烧室形状，使空气在燃烧室内造成强有力的涡流运动，以利于空气和柴油均匀混合。

二、柴油机的燃烧室

当活塞到达上止点时，气缸盖和活塞上顶组成的密闭空间称为燃烧室。

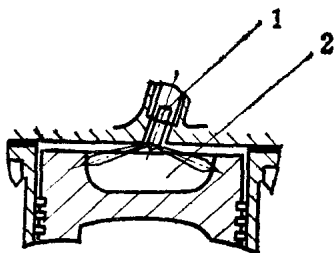
燃烧室的具体型式决定了可燃混合气形成的方式。常用

在柴油拖拉机上的燃烧室有直接喷射式燃烧室、涡流室式燃烧室和预燃室式燃烧室三种。

(一) 直接喷射式燃烧室

这种燃烧室又称为统一式燃烧室，整个燃烧室是一个统一的整体，是由缸盖的下平面和活塞顶部的凹坑形成的空间所组成。柴油将直接喷入此燃烧室内形成可燃混合气和燃烧。这种燃烧室的可燃混合气主要是靠喷油器喷入时充分雾化的细碎的柴油在空气中均匀的分布来实现的。因此，一般多采用多孔式喷油器，它以较高的喷油压力和几个直径较小的喷孔向燃烧室喷油。

图1—2是辽宁518—60、辽宁518—22型拖拉机上采用的直接喷射式燃烧室。由于活塞顶部凹坑为盆形，故又称为盆形燃烧室。它采用的喷油嘴有四个喷孔；孔径都为0.30毫米，喷油压力为175公斤/厘米²。它雾化的细碎程度较高，可燃混合气的质量较好。



1—多孔式喷油器；2—燃烧室。

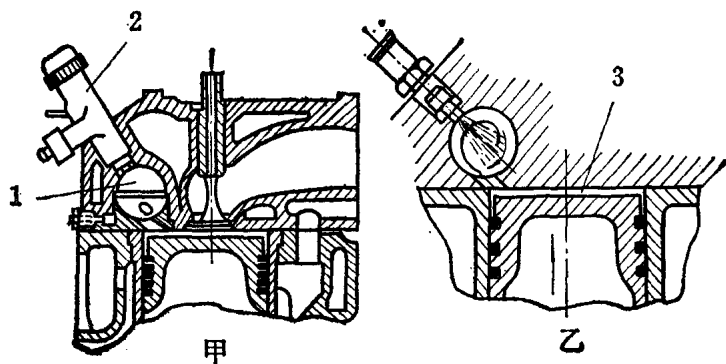
图1—2 直接喷射式燃烧室

(二) 涡流室式燃烧室

这种燃烧室由涡流室和主燃烧室两部分组成(图1—3)。气缸盖部分称涡流室；气缸盖与活塞顶的空间称主燃烧室。涡流室的容积约占整个燃烧室容积的50~70%，涡流室与主燃烧室由管道连接。当发动机压缩行程时，气缸中的

空气沿管道进入涡流室，气流在涡流室内高速旋转运动中形成涡流，这样喷入的油雾在涡流室中能很好的混合，并在燃烧室内较均匀的分布。喷入涡流室中的一部分柴油在涡流室中燃烧，然后已燃烧的和未燃烧的柴油一起从管道喷向主燃烧室，并在主燃烧室中进一步地与空气混合和燃烧。由此可知，这种燃烧室的混合气形成是依靠压缩行程中产生的空气涡流来实现的。

由于涡流室对混合气的形成起了促进作用，这种燃烧室常用孔径较大的单孔针阀式喷油器（孔径多为1~1.5毫米），且喷油压力稍低一些（多为125公斤/厘米²）。它的燃烧过程柔和，性能比较稳定。在东方红-54（75）、铁牛-55、东方红-28、丰收-35、518-12型拖拉机上都采用这种型式的燃烧室。



甲—构造

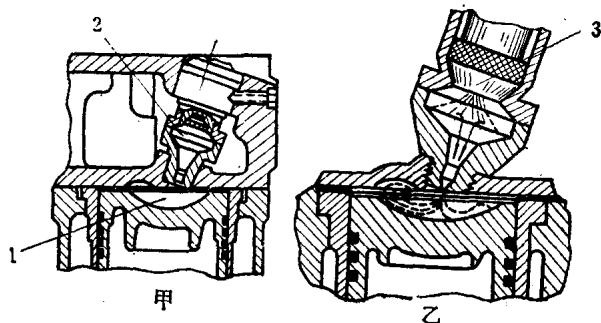
乙—工作

1—涡流室；2—喷油器；3—主燃烧室。

图1—3 涡流室式燃烧室

(三) 预燃室式燃烧室

这种燃烧室由预燃烧室和主燃烧室两部分组成(图1—4)。预燃烧室容积约占整个燃烧室的25~40%。当柴油



甲—构造

乙—工作

1—主燃烧室；2—预燃室；3—喷油器。

图1—4 预燃室式燃烧室

喷入预燃室时，由于预燃室的容积小，空气量少，在其内只能燃烧总喷油量的20~30%。当预燃室中小部分柴油燃烧压力升高，超过主燃烧室中的压力时，预燃室中正在燃烧和未燃烧的柴油以很大速度冲入主燃烧室内，使未燃烧的柴油进一步雾化，在主燃烧室内继续燃烧。由此可知，预燃室式燃烧室的混合气是靠预燃室中部分柴油预先燃烧产生较大的涡流能量来实现的。在工农7-1型、红旗-100型拖拉机上均采用这种型式的燃烧室。

三、柴油机对喷雾质量的要求

柴油雾化质量的好坏既然影响混合气的形成与燃烧，亦

即直接影响发动机的功率与经济指标。因此柴油机对喷雾质量有一定的要求。此要求主要有下列四点。

(一) 雾化的细度

这是指喷油器喷出的柴油油粒的平均直径的大小。东方红-54 (75) 拖拉机发动机的油粒直径多在 0.005~0.12 毫米范围内。油粒的平均直径越小燃烧越好。就喷油器和柴油方面来讲, 喷孔直径小、喷射压力大、油束的喷射速度高以及柴油的粘度越小, 则雾化的细度好; 反之, 雾化的细度恶化。

(二) 雾化的均匀度

这是指喷出的油粒中, 直径大小相同的颗粒数目的多少。理想的雾化, 是所有油粒的直径大小都相同。雾化不均匀, 柴油不能均匀地分布在燃烧室内, 燃料不能完全燃烧。

(三) 油束的射程

这是指在喷油时间内, 油束在压缩空气中贯穿的深度。油束的射程对直接喷射式燃烧室的混合气形成有重要影响。因为, 射程小油束未能贯穿整个燃烧室的容积, 造成有部分空气未能参加燃烧; 反之油束射程过大, 燃油会碰在气缸壁和活塞上形成积炭。因而最好的射程应该是油束能贯穿燃烧室的整个容积, 并且刚到气缸壁或活塞顶部时则燃烧終了。

(四) 喷雾锥角

这是指喷油器喷出的柴油呈圆锥形的角度。凡发动机的

类型不同，燃烧室的形状不同，则要求的喷雾锥角也不相同，所以不同型号发动机的喷油嘴偶件不能互换使用。不然由于喷雾锥角不能适应燃烧室形状的要求，雾状柴油不能均匀的分布在整个燃烧室内，柴油不能完全燃烧，造成发动机过热和气门、活塞顶积炭等故障。

第二章 燃油系统主要零、部件的构造与维修

燃油系统的主要零、部件也和其他机器一样，在使用中由于磨损、调整失常等原因常出现故障。因此，在工作中需要经常维护，及时排除故障。

本章重点介绍燃油系统主要零、部件（输油泵、喷油器、喷油泵、调速器）的构造、原理与维修方法。

第一节 输 油 泵

一、输油泵的功用与类型

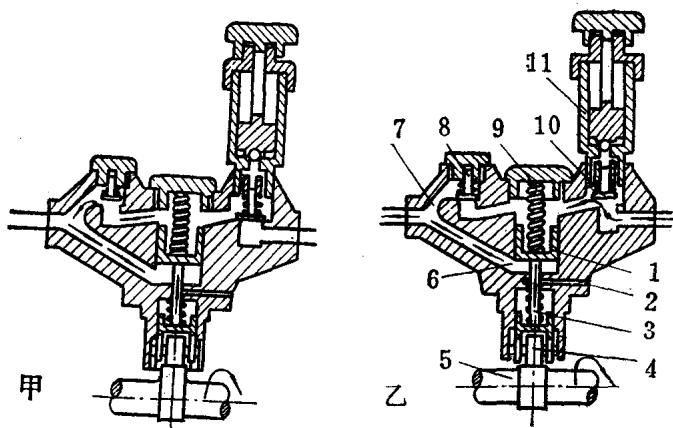
输油泵的功用是使柴油产生一定的压力，克服滤清器和油路的阻力，保证供给喷油泵有足够数量和有稳定压力的柴油，使之可靠的工作。

柴油拖拉机上的输油泵有多种型式。在丰收-35拖拉机上采用膜式输油泵作为一级输油泵，刮板式输油泵作为二级输油泵；在红旗-100拖拉机上采用齿轮式输油泵；东方红-54（75）等大多数拖拉机上采用活塞式输油泵。因而下面着重介绍活塞式输油泵的构造与工作。

二、活塞式输油泵的构造与工作

活塞式输油泵的构造（图 2—1）：它由壳体，带弹簧 9 的活塞 1，推杆 3 和滚轮挺柱 4，带小弹簧的进油阀 10 和排油阀 8，手压油泵 11 所组成。

活塞式输油泵的工作：当凸轮轴 5 转动时，滚轮挺柱 4 在凸轮的作用下，经推杆传递动力使活塞 1 移动，将活塞顶部空间的柴油压出，压出的柴油经油道、排油阀 8 和油道 7 进入活塞后方的油泵下腔，如图 2—1 甲所示。



- 1—活塞；2—溢油孔；3—推杆；4—滚轮挺柱；5—凸轮轴；
6—油泵下腔；7—压油道；8—排油阀；9—活塞弹簧；
10—进油阀；11—手压油泵。

图 2—1 活塞式输油泵工作原理

当凸轮轴继续转动到达如图 2—1 乙所示的位置时，活塞在弹簧 9 的作用下返回，此时排油阀 8 关闭，活塞后方的柴油被挤压产生压力，柴油通过油道 7 进入细滤器内，供给喷油泵用油，输油泵完成压油行程。活塞在压油行程的同时，由于活塞前方空间容积增大而形成压力差，使进油阀 10 打开，排油阀 8 关闭，柴油便由进油阀进入活塞前方空间，输油泵完成吸油行程。

为了保证在任何情况下输油泵都能供给足够数量的柴油，一般输油泵的输油量比喷油泵的用油量大 6~7 倍。当喷油泵的用油量减少时，活塞后方空间的油压增高，弹簧 9 的弹力不能使活塞回到最后方位置，即活塞的行程减少，泵油量减少。当喷油泵用油量增多时，活塞后方空间的油压降低，活塞的行程增大，泵油量增多。因而活塞的行程能自动调节，适应了发动机工作变化的需要。

为了排除油路中的空气，使细滤器及喷油泵泵头的油道中充满柴油，在输油泵上还设有手压油泵。

三、输油泵的故障与维修

(一) 故障

输油泵的常见故障有不泵油和溢油孔严重漏油两种。

1. 输油泵不泵油。原因有：（1）进、排油阀与座配合密封不严；（2）弹簧折断；（3）活塞与套的配合表面磨损。

2. 溢油孔严重漏油。这是由于推杆与壳体孔磨损所致。溢油孔漏油的同时，柴油还能流入喷油泵凸轮轴室，稀