

安二中 宋永昌 阎庚波 编著

综/合/卷

四轮拖拉机

使用与维修

奔小康农业新技术丛书



● 河北科学技术出版社

奔小康农业新技术丛书

(综合卷)

四轮拖拉机使用与维修

安二中 宋永昌 阎庚波 编著

河北科学技术出版社

奔小康农业新技术丛书
(综合卷)

四轮拖拉机使用与维修

安二中 宋永昌 阎庚波 编著

河北科学技术出版社出版发行 (石家庄市和平西路新文里 8 号)
石家庄北方印刷厂印刷 新华书店经销

787×1092 1/32 4.875 印张 105000 字 1999 年 1 月第 1 版
1999 年 1 月第 1 次印刷 印数:1-5000 定价:5.00 元

(如发现印装质量问题,请寄回我厂调换)

前 言

随着我国农业生产的迅速发展，农业机械化水平也迅速提高。拖拉机数量不断增多，不仅小四轮拖拉机在农村已相当普及，就是大中型拖拉机保有量也相当大。为了适应拖拉机增长的需要，充分发挥其作用，我们编写了《四轮拖拉机使用与维修》一书。

本书以介绍四轮拖拉机的使用、保养、维修为主，并介绍了一些拖拉机选购、故障及排除的知识，还介绍了一些拖拉机各主要部件的工作过程等基本知识。尽量做到深入浅出，通俗易懂，适合具有初中文化水平的农民和基层技术人员学习参考。

在编写过程中，我们参考了有关内燃机、拖拉机方面的著作，在此对原编著者表示衷心感谢。但限于编者水平，书中难免有缺点和错误，诚望读者批评指正。

作 者

1997年11月

目 录

一、拖拉机的基本知识	(1)
(一) 拖拉机的分类	(1)
(二) 四轮拖拉机的总体构造	(2)
(三) 柴油机的基本知识	(2)
二、如何选购拖拉机	(8)
(一) 外观检查	(8)
(二) 柴油机的内在质量检查	(9)
(三) 操作部分的检查	(9)
三、拖拉机的磨合	(11)
(一) 拖拉机进行磨合的原因	(11)
(二) 磨合前的准备	(12)
(三) 柴油机的空转磨合	(13)
(四) 拖拉机的空驶磨合	(13)
(五) 液压悬挂系统的磨合	(14)
(六) 拖拉机的负荷磨合	(15)
(七) 磨合后的检查与保养	(15)
四、柴油机的使用、检查与调整	(17)
(一) 机体零件与曲柄连杆机构	(17)
(二) 进排气系统与配气机构	(26)
(三) 柴油机燃油供给系统	(34)

(四) 润滑系统.....	(45)
(五) 冷却系统.....	(48)
五、拖拉机底盘的使用、检查与调整.....	(50)
(一) 传动系统.....	(50)
(二) 转向系统与制动系统.....	(62)
(三) 行走系统.....	(69)
六、电气设备的使用、检查与调整.....	(78)
(一) 永磁交流发电机.....	(79)
(二) 电启动机.....	(81)
(三) 蓄电池.....	(83)
(四) 硅整流发电机.....	(88)
(五) 硅整流发电机调节器.....	(90)
七、拖拉机常见故障及排除.....	(93)
(一) 拖拉机故障的原因.....	(93)
(二) 柴油机部分常见故障及排除.....	(96)
(三) 底盘部分常见故障及排除.....	(114)
(四) 电气设备部分常见故障及排除.....	(124)
八、拖拉机的正确使用与技术保养.....	(133)
(一) 拖拉机用油.....	(133)
(二) 拖拉机的正确使用.....	(137)
(三) 拖拉机的技术保养.....	(141)
附录.....	(147)
附录 1 几种柴油机的有关数据	(147)
附录 2 计量单位换算表	(148)

一、拖拉机的基本知识

(一) 拖拉机的分类

拖拉机的分类方法较多，一般按拖拉机的用途、结构型式和柴油机功率大小来分类。

1. 按用途分类 按拖拉机的用途可分为农业用拖拉机、工业用拖拉机和林业用拖拉机。其中农业用拖拉机又可分为一般用途拖拉机和特殊用途拖拉机（如中耕用拖拉机、山地用拖拉机、水田用拖拉机和园艺用拖拉机等）。

2. 按结构型式分类 按拖拉机结构型式可分为履带式拖拉机、轮式拖拉机、船式拖拉机和手扶拖拉机。

3. 按柴油机功率大小分类 按功率大小可分为小型拖拉机，功率在 14.7 千瓦（20 马力）以下；中型拖拉机，功率在 14.7~51.4 千瓦（20~70 马力）之间；大型拖拉机，功率在 51.4 千瓦（70 马力）以上。

4. 几种拖拉机型号的识别

151——15 马力（11 千瓦）手扶拖拉机。

200GU——20 马力（14.7 千瓦）果园用轮式拖拉机。

500-1——50 马力（36.8 千瓦）轮式拖拉机（区别于已有的 500 型的另一机型）。

283——28 马力 (20.6 千瓦) 三轮拖拉机。

554——55 马力 (40.4 千瓦) 四轮驱动拖拉机。

(二) 四轮拖拉机的总体构造

四轮拖拉机是由多个系统组成的复杂机器，由于用途和工作条件不同，结构也不尽相同，但是总体构造和工作原理基本相同。主要由以下三部分组成：

1. 柴油机 柴油机是拖拉机的动力装置，它将燃料燃烧产生的热能转化成机械能。

2. 底盘 把柴油机的动力变成拖拉机行驶的驱动力和驱动农具作业的动力。

3. 电气设备 实现柴油机的启动、照明，保证机车行驶发出安全信号。

(三) 柴油机的基本知识

1. 柴油机的分类 柴油机的分类有以下几种：

- ①按汽缸数目分为单缸、双缸和多缸。
- ②按汽缸排列方式分为立式、卧式和 V 型三类。
- ③按完成一个工作循环活塞的冲程数，可分为二冲程和四冲程两类。

④按冷却方式可分为风冷（空气冷却）和水冷两类。

⑤按进气方式可分为增压型和非增压型两类。

2. 几种柴油机型号的识别

165F——表示缸径为 65 毫米，单缸，四冲程，风冷柴油

机。

S195——表示缸径为 95 毫米，单缸，水冷，四冲程，卧式柴油机。

2105——表示缸径为 105 毫米，双缸，水冷，四冲程，卧式柴油机。

495T——表示缸径为 95 毫米，四缸，水冷，四冲程，拖拉机用柴油机。

4115T——表示缸径为 115 毫米，四缸，水冷，四冲程，拖拉机用柴油机。

3. 柴油机的主要技术规格

(1) 结构参数。包括汽缸直径和活塞行程，汽缸工作容积和压缩比。

①汽缸直径和活塞行程。每种柴油机都有一个具体的型号，从型号中反映出来的汽缸数和汽缸直径即是主要的结构参数。而活塞行程也是一个相当重要的参数。活塞从上止点移动到下止点时所经过的距离称为活塞行程（图 1）。活塞行程为曲柄旋转半径的 2 倍。例如 S1100 型柴油机的活塞行程为 120 毫米。

②汽缸工作容积。活塞从上止点移动到下止点所扫过的汽缸容积，称为汽缸工作容积。汽缸直径和活塞行程决定了汽缸工作容积。多缸柴油机各缸工作容积之和，称为排量。

③压缩比。活塞位于下止点时的汽缸容积（汽缸总容积），与活塞位于上止点时的汽缸容积（燃烧室容积）之比，称为压缩比。它是一个重要的结构参数，表示气体在汽缸内被压缩的程度。压缩比越大，气体被压缩得越厉害，压缩终了的温度和压力也越高。为了保证柴油机自行着火，需要较

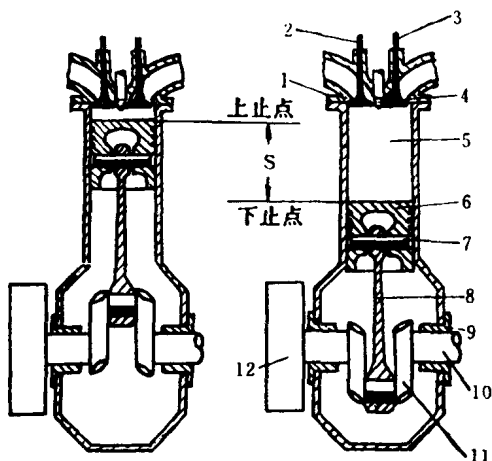


图1 柴油机构造简图

1. 汽缸盖 2. 排气门 3. 进气门 4. 喷油器 5. 汽缸 6. 活塞 7. 活塞销 8. 连杆 9. 主轴承 10. 曲轴 11. 曲柄 12. 飞轮

高的压缩温度。因此，柴油机的压缩比都较大，一般在15~20的范围内。例如，X4105柴油机的压缩比为16.5。压缩比有一定限度，过高了会造成活塞、连杆、曲轴等零件受力过大。

(2) 柴油机的动力性指标。柴油机的动力性指标主要是指有效功率、有效转矩和转速三项指标。

①有效功率。柴油机曲轴输出的功率就是有效功率。柴油机铭牌上的功率数（千瓦）就是在正常运转情况下，在标定转速时可以获得的有效功率。

②有效转矩。柴油机工作时，曲轴所带动的工作机械的

力矩就是柴油机的有效转矩，转矩以牛顿米表示。有效转矩越大，即通常所说的柴油机越有劲。

③转速。转速表示曲轴每分的转数，单位为转/分。同样的柴油机，转速越高，单位时间内完成的工作循环越多，功率就越大。转速达不到标定值，柴油机就达不到标定功率。例如，S195 柴油机，在标定工况下的功率为 8.83 千瓦，输出转矩为 42.14 牛顿米，标定转速为 2000 转/分。

(3) 柴油机的经济性指标。柴油机的经济性指标主要指柴油消耗率和柴油机的机械效率。

①柴油消耗率。柴油机在 1 小时内所消耗的燃油量，叫做有效燃油消耗量。由于每台柴油机功率不同，耗油量不能真正表明经济性，而能反映经济性的是燃油消耗率，即单位有效功率在单位时间内所消耗的燃油量，一般用功率 1 千瓦工作 1 小时所消耗的燃油量来表示（克/千瓦时）。燃油消耗率越小，表明柴油机做同样的功越省油，经济性越好。每一台柴油机在标定功率下的燃油消耗率，在使用说明书中都有规定。如 195 柴油机和 X2105 柴油机有效燃油消耗率分别不大于 258 克/千瓦时和 252 克/千瓦时。

②机械效率。柴油机工作时，要克服有关零件（如活塞、活塞环与缸壁、轴承等）的摩擦阻力，还要驱动辅助机构（如配气机构、喷油泵、机油泵、水泵等），都要消耗一部分功率，其余的部分才能通过曲轴传出来，通过曲轴输出出来的功才是有效功。有效功和指示功的比值称为机械效率。机械效率是反映柴油机零件加工和装配的质量以及润滑是否良好的一个重要标志。柴油机的机械效率一般在 0.8 左右，即大约 20% 的功率在机器内部损耗掉了。

4. 柴油机的组成部分及功用 柴油机型式很多，具体结构也不完全相同，但都具有下列机构和系统：

(1) 曲柄连杆机构与机体零件。曲柄连杆机构主要由活塞、连杆、曲轴及飞轮等组成。它的功用是把活塞在汽缸中的往复运动变成曲轴的旋转运动，又将曲轴的旋转运动变为活塞的往复运动，以实现工作循环并输出动力。

机体零件主要包括机体、汽缸套、汽缸盖和油底壳等。这些零件构成了柴油机的骨架，所有运动零件和辅助系统都由它来支承。

(2) 换气系统。它包括空气滤清器，进、排气管道与消声灭火器以及配气机构等。主要功用是定时地排除废气和吸进新鲜空气，同时还具有滤清空气和消声、灭火等作用。

(3) 燃油供给系统。主要包括喷油器、喷油泵、调速器、输油泵、燃油滤清器及油箱等。它的功用是根据柴油机工作的要求，将具有一定压力的、干净的适量柴油，在适当的时间，以良好的雾化质量喷入燃烧室，并使它与空气迅速而良好地混合和燃烧。

(4) 润滑系统。它主要由机油泵、机油滤清器、油压表及有关油道组成。它的功用是将机油送到各运动件的摩擦表面，以减少运动件的磨损，减小摩擦阻力，并有冷却、密封、防锈等作用。

(5) 冷却系统。它包括水泵、风扇、水散热器、机油散热器等。其功用是将受热零件的热量散发到大气中去，以保持柴油机适宜的工作温度。

(6) 启动系统。它的功用是借助于外力（人力或其他动力）将静止的柴油机正常地运转起来。由于启动方式不同，所

组成部件也不同。利用电启动机启动时，它包括电启动机、蓄电池、传动装置及启动开关等；利用辅助发动机启动时，包括启动发动机、传动机构、操纵机构等。为了便于启动，多数柴油机上还设有减压机构，有的还设有预热设备。

二、如何选购拖拉机

四轮拖拉机的生产厂家很多，其结构型式、地隙、车速范围也不一样。选购时要根据农业要求和当地拖拉机的作业项目，以及地形、道路情况决定选购哪种机型。型号选定后，可从以下几个方面进行挑选。

（一）外观检查

①按照拖拉机的使用保养说明书，检查零部件是否齐全，观察外表有无破裂、残缺、磕伤等现象。

②察看各零部件的连接是否牢靠，各个螺栓、螺母处的平垫圈、弹簧垫圈是否缺少和压平，开口销连接处是否可靠等。

③有关焊接件的焊缝处，有无漏焊、烧透等缺陷；铸铁件如缸体、齿轮箱、半轴套管、转向机壳体、离合器壳体、皮带轮等有无气孔、砂眼等。

④有无漏油、漏水处，从停放的地上看有无油、水痕迹，如有，可对照找出漏油、漏水的位置。

（二）柴油机的内在质量检查

柴油机的内在质量检查主要是看柴油机是否容易启动，有没有劲，运转后有无异常响声，冒烟是否正常；运转正常后再看有无漏气、漏水或漏油现象。

①启动前，按规定加足柴油、润滑油、冷却水等，做好一系列准备工作。然后打开减压装置，用手摇动曲轴几圈，摇动时手感应轻松、灵活；当加大油门摇转时，可听到喷油嘴清脆的喷油声。

电启动柴油机，按下电启动开关，1次不超过5秒，3次应能着火运转。手摇启动的柴油机，在摇动曲轴加速时，急速放下减压杆，1~3次内应能着火。

在进行上述检查时，若手摇柴油机润滑油压力指示装置不指示，喷油器不喷油，应在排除油路中的空气后再进行检查。若仍无指示或不喷油，启动困难，则说明质量较差。

②启动后，机油压力指示应逐渐正常。正常情况下，柴油机无负荷运转时，任何一个油门位置，运转应柔和平稳，没有敲缸及其他噪声，排气应无明显颜色；各仪表读数正常；缸体与缸盖接合处不能漏气，各油堵和接合面不漏油，冷却系统不能漏水；电源系统发电正常，灯泡明亮；整个机身无共振现象，变换油门时，机身的震动不能明显加剧。

（三）操作部分的检查

让拖拉机起步行驶，检查离合器、变速箱、转向机构、制

动装置以及工作装置的工作情况。

①在油门一定的情况下，踩下离合器踏板，能顺利移动变速杆，很容易挂上所需挡位，没有“咔咔”的响声，慢慢放松离合器踏板，拖拉机能缓缓起步，没有“颤抖”现象，传动部分声音柔和。行驶过程中能顺利换挡，方向盘操纵灵活、轻便，能根据需要顺利地实现转向、倒车和停车。

②拖拉机高速行驶时，突然同时踩下离合器踏板与制动踏板，拖拉机两侧轮胎拖印长度应相等；拖印长度不一致，说明有偏刹现象，应检查、调整制动装置。在坡道上停车、制动应可靠。

③检查液压悬挂装置。接合油泵驱动装置操纵手柄应灵活、轻快，其提升的重量、高度应符合说明书上的技术要求。提升过程中不应有抖动、憋车现象。

④停车后，使柴油机熄火，用手摸轴承盖部位不应发烫；检查电气线路、照明是否正常；轮胎气压是否足够；动力输出接合后是否正常转动；三角皮带传动后有无磕碰现象等。

若上述性能指标都达到要求，就可以认为所选购的拖拉机质量合格。

三、拖拉机的磨合

新出厂或经过大修的拖拉机，在正式作业前，都应在一定的条件下进行空转和轻负荷磨合，同时进行细致的检查、调整 and 保养，这一系列工作称为拖拉机的磨合或试运转。

影响磨合质量的主要因素有：负荷、速度、各负荷和速度下的磨合时间及润滑油的质量。以上四因素的有机配合称为磨合规程。合理的磨合规程，能以较短的磨合时间和较少的能量，使运动副获得较高的磨合质量。

（一）拖拉机进行磨合的原因

新的和大修后的拖拉机需要进行磨合的原因如下：

①经过机械加工的零件表面，存在着微观不平度，还存在宏观（几何形状）缺陷。这样的零件工作时，仅凸起部分接触，使摩擦表面接触面积较小，即实际承载面积远远小于设计面积。如果这时就以全负荷工作，这些局部接触点就要受到巨大的集中载荷。由于面积小压力大，就破坏了接触点间的润滑油膜，使金属直接接触，造成零件摩擦表面的急剧磨损，并产生大量的热，使接触点黏结，造成抓黏性磨损。当零件继续运动时，黏结处又被撕断，而且撕断位置又未必在原黏结点上，因而可能使一个零件的不平度减小，而另一个