

SHOUFU TUOLAJI

手扶
拖拉机

浙江人民出版社

手扶拖拉机

《手扶拖拉机》编写组

浙江人民出版社

封面设计：冯 伟

手 推 拖 拉 机
手 扶 拖 拉 机 仿 真 写 真

浙江人民出版社出版
浙江新华印刷厂印刷
浙江省新华书店发行

开本：787×1092 1/32 印张：10 1/4

1976年6月第 一 版

1979年3月第 二 版

1979年3月第一次印刷

印数：100,001—166,000

统一书号：15103·7

定 价：0.75 元

再 版 说 明

近年来，我省农业机械化有了很大的发展。各地农村使用手扶拖拉机的台数，逐年都有增加。为了用好、管好手扶拖拉机及其配套农具，做到安全生产，充分发挥机械的效能，各地都加强了拖拉机驾驶员的培训工作。

本书重点介绍了我省生产的工农—12型、东风—12型手扶拖拉机及其配套农具的工作原理、构造、使用、保养、调整和故障排除等方面的知识，可供本省各地作为培训手扶拖拉机驾驶员的教材，也可供农机管理干部参考。

本书第一版是在1976年6月出版的，现在根据两年来各地在教学过程中发现的问题，作了必要的修改，再版供应需要。今后，仍希各地及时将教学中反映出来的问题告诉我们，以便下次再版时修订。

《手扶拖拉机》编写组

1978年8月

目 录

第一章 发动机	1
第一节 发动机的基本知识	1
第二节 单缸四冲程柴油机的工作原理	3
第二章 柴油机压缩系统	7
第一节 曲柄连杆机构	7
第二节 配气机构	23
第三节 起动机机构	35
第三章 柴油机燃料供给系统	37
第一节 燃料供给系统的功用及其主要组成部分	37
第二节 燃油箱	38
第三节 柴油滤清器	39
第四节 喷油泵(高压油泵)	41
第五节 喷油器	52
第六节 空气滤清器及进、排气管	58
第七节 燃油系统的保养	62
第八节 调速器	62
第四章 柴油机润滑系统	70
第一节 润滑系统的功用和润滑方式	70
第二节 润滑系统的组成及其工作过程	71

第三节	润滑系统主要部件构造和工作原理·····	75
第四节	润滑系统的使用和注意事项·····	82
第五章	柴油机冷却系统·····	83
第一节	冷却系统的功用和冷却方式·····	83
第二节	冷却系统的组成和工作·····	84
第六章	拖拉机的动力传动系统·····	86
第一节	动力传动系统的组成·····	86
第二节	皮带传动装置·····	87
第三节	离合器·····	90
第四节	制动器·····	98
第五节	传动箱·····	103
第六节	变速箱·····	106
第七节	最终传动装置·····	127
第七章	转向行走机构·····	130
第一节	转向机构·····	130
第二节	行走机构·····	135
第八章	其他机构·····	142
第一节	机架及操纵架·····	142
第二节	发电机、照明灯·····	145
第九章	配套农具·····	150
第一节	旋耕机·····	150
第二节	犁·····	160
第三节	拖车·····	170
第十章	拖拉机的使用·····	174
第一节	拖拉机的接收·····	174
第二节	拖拉机的磨合·····	176

第三节	拖拉机的起动和驾驶	178
第四节	拖拉机冬季使用	180
第五节	拖拉机的田间作业	181
第六节	运输作业和固定作业	185
第七节	拖拉机安全作业规程	188
第十一章	拖拉机油料	192
第一节	油料的种类和牌号的选择	192
第二节	油料的管理和使用	194
第十二章	拖拉机的保养和检修	196
第一节	保养的意义和种类	196
第二节	保养制度	197
第三节	几种保养方法介绍	203
第十三章	拖拉机常见故障	207
第一节	故障产生原因	207
第二节	故障分析方法	208
第三节	常见故障原因分析	210
第十四章	常用工具和量具	216
第一节	常用工具	216
第二节	量具	220
第十五章	拖拉机的结构拆装及主要调整	227
第一节	拆卸装配注意事项	227
第二节	工农-12型手扶拖拉机拆装	230
第三节	东风-12型手扶拖拉机拆装	238
附录一	工农-12型、东风-12型部分零件图	252
1.	工农-12型手扶拖拉机零件图	252
2.	东风-12型手扶拖拉机零件图	278

附录二	浙江省内主要机型技术资料	308
附录三	浙江省内主要机型调整数据、传动图	313
	1. 东风-12型手扶拖拉机	313
	2. 工农-12型手扶拖拉机	316
附录四	常用计量单位和换算表	319

第一章 发 动 机

手扶拖拉机是由发动机、底盘和电气设备三部分组成的。

发动机是拖拉机的“心脏”。机手必须先使发动机发出动力，才能驾驶拖拉机从事各种生产活动。

底盘是拖拉机的手脚。发动机发出的动力，通过一系列传动机构，驱使拖拉机前进、后退、停车、转弯、变换速度和带动各种农具，进行耕作等活动。

电气设备是拖拉机的附属装置。它包括一个小型发电机和一套照明装置，供拖拉机夜间作业用。

本书以工农-12型（配195S柴油机）和东风-12型（配新195柴油机）手扶拖拉机为典型样机，结合其他机型，按结构分三部分进行讲解，先讲发动机。

第一节 发动机的基本知识

一、什么叫做内燃机

发动机就是能够将燃料燃烧时产生的热量（称热能）转变为机械零件运动（称机械能）的机器。凡是燃料在气缸内部燃烧而产生动力的发动机称为内燃机。内燃机按其燃烧的燃料不同，可分为汽油机、柴油机、煤气机等。目前在拖拉机上多采用柴油机。

发动机的种类很多,其结构形式也不一样。若按照机器完成一个完整工作程序所需要的冲程数来分,有四冲程发动机和二冲程发动机。若按气缸数来分,有单缸发动机和多缸发动机。按活塞运动方向来分,有立式(上下运动)和卧式(前后运动)发动机。手扶拖拉机上多采用卧式单缸四冲程柴油机。东风-12型手扶拖拉机上的发动机(新195)、工农-12型手扶拖拉机上的发动机(195S)都是卧式单缸四冲程柴油机。

二、柴油机的基本结构

最简单的柴油机的构造,如图1-1所示。气缸是一个圆铁筒,活塞是紧套在气缸里面可以作来回直线运动的金属塞子。在气缸上面,有一个密闭气缸用的气缸盖。气缸盖上,装有进气门、排气门和喷油器。连杆小头用活塞销和活塞相连。连杆大头又和曲轴相铰接。因此,当活塞作来回直线运动时,通过连杆可以带动曲轴旋转。活塞来回移动一次,曲轴旋转一圈。

名词解释(图1-2):

1. 上止点(上死点):活塞在气缸中移动到距曲轴中心线最远时,活塞顶的位置。

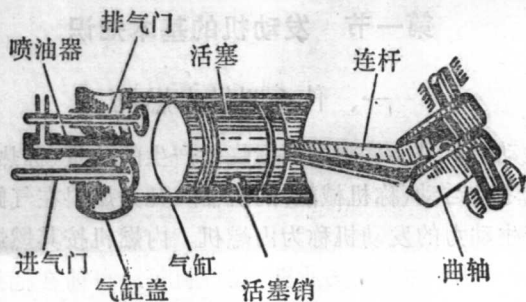


图1-1 柴油机主要零件示意图

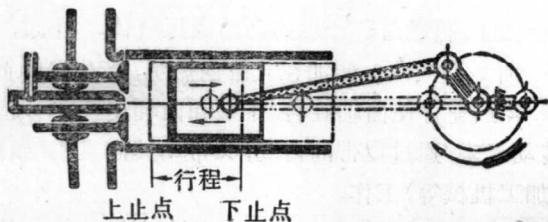


图 1-2 活塞行程示意图

2. 下止点(下死点): 活塞在气缸中移动到距曲轴中心线最近时的活塞顶位置。

3. 活塞行程(活塞冲程): 上止点和下止点之间的距离。

4. 燃烧室: 活塞在上止点时, 活塞顶上方与气缸盖底凹陷部分之间的容积, 也称压缩容积。

5. 气缸总容积: 活塞在下止点时, 活塞顶上方的气缸容积。

6. 压缩比: 活塞由下止点运动到上止点时, 气缸中空气压缩的倍数, 即气缸总容积与压缩容积之比。

7. 马力: 计算发动机功率的单位, 一马力就是一秒钟内能将75公斤重的物体提升一米高的能力。通常我们用“马力”来衡量发动机工作能力的大小。

第二节 单缸四冲程柴油机的工作原理

为了说明柴油机的工作原理, 可以举火药炸开岩石作为例子。大家都知道, 用不多的火药能将大块的岩石炸得满天乱飞, 这是什么道理呢? 原来火药在岩石内燃烧时, 产生高温高压的气体, 急剧膨胀就粉碎了包围在四周的岩石。柴油机之所以能产生动力, 它和火药炸岩石的道理很相似, 也是利用

燃料在气缸内燃烧时所产生的高温高压气体。不过，它不是用火药，而是用柴油。柴油在气缸内燃烧，产生高温高压，推动活塞，经过连杆使曲轴旋转，于是和曲轴连接在一起的皮带轮也转动起来，通过皮带的传动，又带动其他机械（如拖拉机、水泵、加工机械等）工作。

柴油机将柴油燃烧所产生的热能变为机械能，是按照这样的过程进行的：首先把新鲜空气吸入气缸，并将气体压缩。接着，柴油被喷入气缸内已被压缩的高温空气中，立即着火燃烧。燃烧的气体剧烈膨胀，推动活塞运动。最后，燃烧后的废气被排出气缸。这一过程称为“工作循环”。柴油机连续不断的工作，就是这一过程的不断重复。单缸四冲程柴油机完成一个工作循环，需要活塞在上止点到下止点之间往复运动两次，即四个冲程。四个冲程按其工作顺序称为：进气冲程，压缩冲程，工作冲程（也称燃烧和作功冲程）和排气冲程。现将各冲程的工作情况叙述如下（图 1-3）：

1. 进气冲程：活塞将到上止点时，进气门打开，排气门关闭。当活塞由于曲轴的旋转（曲轴转第一个半圈），被连杆带动由上止点向下止点移动时，气缸内容积逐渐增大，形成缸内的气体压力低于外界大气压力，于是在内外压力差的作用下，新鲜空气进入了气缸。当活塞刚过下止点时，进气门关闭。进气冲程即告结束。

2. 压缩冲程：曲轴继续转第二个半圈，活塞由下止点向上止点移动。这时，进、排气门都关闭，气缸内的气体受到压缩，压力和温度升高。当活塞将到上止点时，压缩冲程结束，压力和温度达到高峰（压力 30~40 公斤/厘米²，温度升高到 600~700°C），为柴油燃烧创造了条件。

3. 工作冲程：当压缩冲程结束，活塞将要到达上止点时，

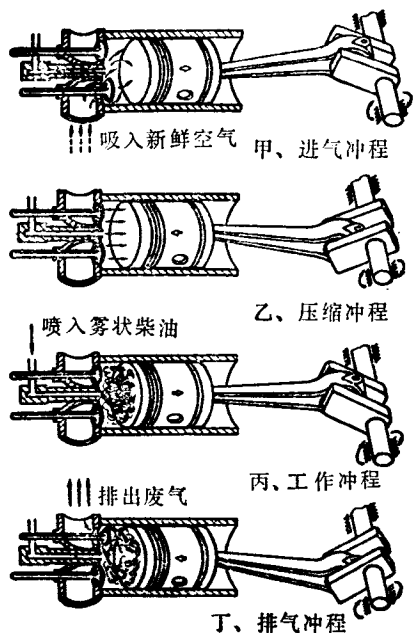


图 1-3 四冲程柴油机工作原理

高压柴油成雾状喷入气缸，和被压缩的高温空气混合，很快就自行着火燃烧而急剧膨胀。这时，因为进、排气门都关闭，所以燃烧后的高温、高压气体（温度在 $1700\sim 2000^{\circ}\text{C}$ ，压力在 $60\sim 100$ 公斤/厘米²）只能推动活塞从上止点往下止点运动，通过连杆推动曲轴转第三个半圈。当活塞到达下止点时，工作冲程就结束了。

4. 排气冲程：当工作冲程终了时，曲轴转第四个半圈，活塞再次由下止点向上止点移动，排气门打开，燃烧后的废气被排到气缸外面去。当活塞刚过上止点时，排气门关闭，排气冲程结束。

当排气门将关闭时,进气门就打开了,于是柴油机又重复着进气冲程、压缩冲程、工作冲程和排气冲程。四个冲程连续重复地进行,柴油机就连续不断地工作。

单缸四冲程柴油机的工作情况表

冲程顺序	冲程名称	活塞运动方向	气门的位置		曲轴旋转角度
			进气门	排气门	
1	进气	向下	开	闭	第一个半圆($0^{\circ}\sim 180^{\circ}$)
2	压缩	向上	闭	闭	第二个半圆($180^{\circ}\sim 360^{\circ}$)
3	工作	向下	闭	闭	第三个半圆($360^{\circ}\sim 540^{\circ}$)
4	排气	向上	闭	开	第四个半圆($540^{\circ}\sim 720^{\circ}$)

从柴油机四个冲程的工作过程中,我们可以知道,柴油机每完成一个完整的工作循环,活塞要前后来回两次,曲轴要旋转两转。同时,在这四个冲程中,只有工作冲程是活塞带动曲轴的,其余三个冲程都要靠曲轴带动活塞运动。为了使柴油机运转平稳,在曲轴上往往装有一个大轮子(叫做飞轮),用它贮存柴油机工作冲程时产生的能量,来带动柴油机完成其他三个冲程。

上面只简单讲了柴油机的工作原理,实际上柴油机的构造是比较复杂的,是由许多机构和系统组成的。这些机构和系统,互相联系并且各自进行着有规则的运动,担负着把燃料燃烧的热能,转化为稳定的、持续的机械能(即发出动力)的任务。这些机构包括:曲柄连杆机构、配气机构、供给系统、润滑系统、冷却系统、起动机构等。列宁说:“要真正地认识对象,就必须把握和研究它的一切方面、一切联系和‘媒介’。”我们要真正地认识柴油机,就应该仔细研究组成柴油机的各系统的具体构造及工作情况。这样我们才能更好地使用它。

第二章 柴油机压缩系统

柴油机的压缩系统是把燃烧的热能转变为机械能的主要部分。它包括曲柄连杆机构、配气机构、起动机构。

第一节 曲柄连杆机构

曲柄连杆机构由机体组、活塞连杆组、曲轴飞轮组和平衡机构组成。其功用是将活塞在气缸内来回直线运动，变为曲轴的旋转运动。反过来，也可以把曲轴的旋转运动，变成活塞的来回直线运动(如用手摇转飞轮起动柴油机的情况)。

一、机体组

机体组由气缸体、气缸套、气缸盖等组成。

1. **气缸体**: 气缸体一般用铸铁制成。它是整个柴油机的骨架，柴油机所有重要零件都安装在它的上面。气缸体上有用来安装各种零件(如缸套、水箱、曲轴、凸轮轴、平衡轴等)的孔和固定其他零件的螺孔，还有流通冷却水的水套、水道和机油的通道。卧式柴油机的气缸体中部，有一垂直横隔板，把气缸体分为前后两部分。在气缸体后部，装有缸套和气缸盖。在气缸体的前部，安装着曲轴、凸轮轴、平衡机构及机油滤清器等零件。气缸体的侧面，安装调速器、齿轮室总成。气

缸体上面装有燃油箱和冷却水箱。气缸体下面，有用来存放机油的油底壳，它与气缸体共同组成曲轴箱。安装油底壳时，第一要注意机体与油底壳之间的软质垫片安放平整。第二要注意固定油底壳的各个螺栓的紧度一样，否则容易漏机油。图 2-1 所示为 195 S 柴油机的气缸体。

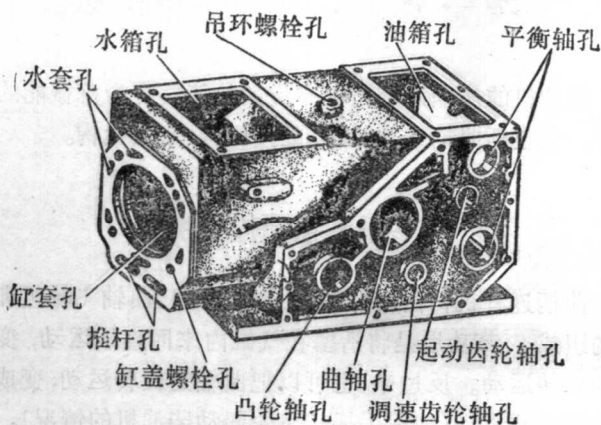


图 2-1 气缸体

2. 气缸套(简称缸套): 气缸套是燃料燃烧和膨胀的地方, 活塞就在气缸套里面作来回直线运动。气缸套在工作中, 承受着气体的高温和高压, 并与活塞环互相摩擦, 所以必须有较高的强度和耐磨性, 一般用优质合金铸铁制成。

气缸套的型式有干式和湿式两种。干式气缸套紧装在气缸体的座孔中, 其外表不与冷却水直接接触。湿式气缸套的外表与冷却水直接接触。手扶拖拉机柴油机的气缸套, 大多是用湿式气缸套(图 2-2)。这种气缸套的优点是散热性好。将湿式气缸套装入气缸体时, 为防止气缸内气体漏出或冷却水漏入气缸内, 气缸套的肩部应高出气缸体平面(195 S 柴油

机高出0.04~0.15毫米。
 新195柴油机高出0.03~0.09毫米), 以使用气缸垫和气缸盖压紧。在气缸套的下部与气缸体接触的地方装有两只橡胶封水圈, 以防止冷却水流入曲轴箱。安装封水圈时, 应注意压装平整, 不得扭转

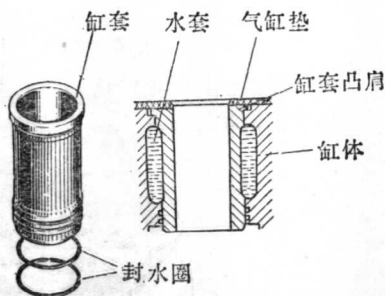


图 2-2 湿式气缸套

和变形, 否则会使气缸漏水。如发现橡胶封水圈损坏或者气缸套的安装位置不正确, 应及时更换或修正, 以防冷却水渗漏。

3. 气缸盖: 气缸盖用四只缸盖螺栓固定在气缸体的后面, 用来密封气缸顶部。活塞在压缩冲程上止点时, 气缸盖的凹陷部分与活塞顶部之间组成燃料燃烧的空间, 称燃烧室。

气缸盖一般用铸铁制成。它和气缸体一样, 也铸有水套并与气缸体水套相通。在它的内外表面有经过精密加工的孔和平面, 用来安装喷油器、进气门、排气门、摇臂、空气滤清器、排气管等。图 2-3 为 195 S 柴油机气缸盖。

气缸盖部分的燃烧室, 有的是一起铸造出来的; 有的是做成镶块 (如 195 S、新 195 柴油机) 压装上去的。195 S 柴油机的镶块上除有主喷孔外, 还有一个起动副喷孔, 使起动柴油机时, 喷油器喷出的柴油, 有一小股流经副喷孔, 喷到燃烧室中温度较高的中间部分, 使在冷车时转速较低的情况下容易起动。同时, 为了便于在冬天低温情况下起动, 气缸盖侧钻有纸插螺栓孔 (新 195 柴油机在一九七〇年以后生产的已取消)。

固定气缸盖的四个螺栓, 要求有均匀一致的拧紧力 (195 S