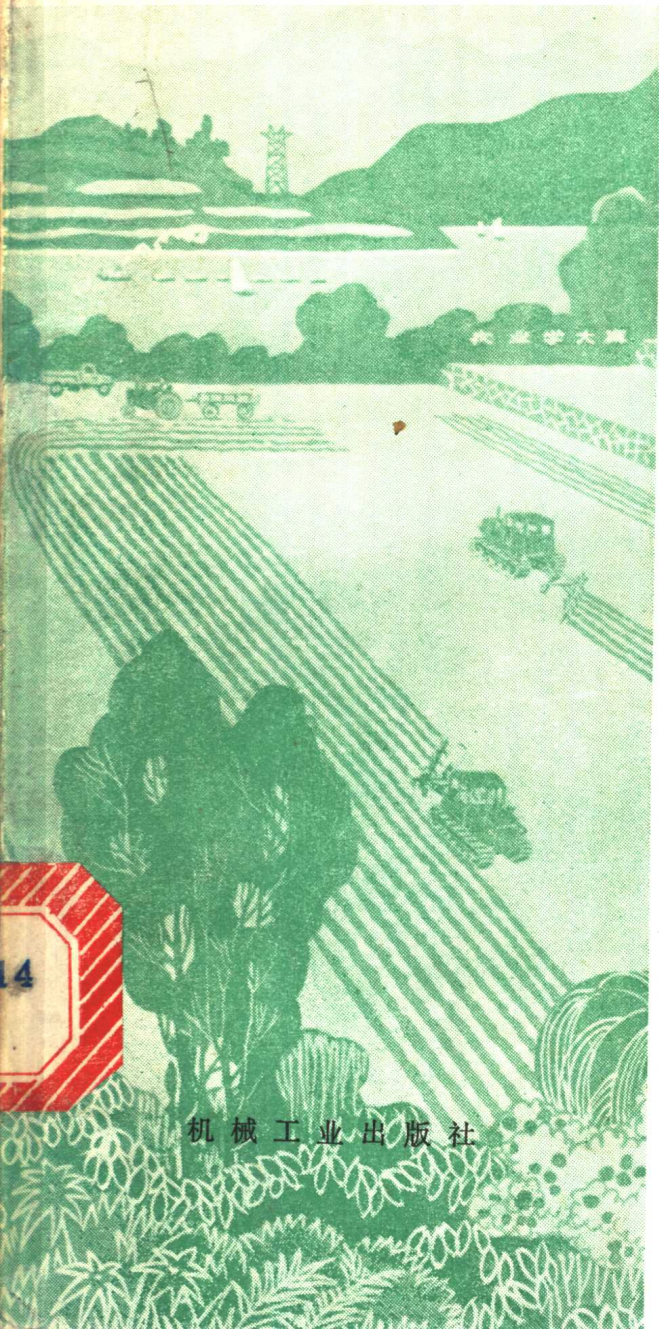


373673

农业机械化丛书

# 手扶拖拉机

# 驾驶员读本



机械工业出版社





农业机械化丛书

# 手扶拖拉机驾驶员读本

《手扶拖拉机》编写组 编



机械工业出版社

本书叙述东风-12（配新195柴油机）、工农-12（配195S柴油机）、工农-11（配195-2柴油机）和工农-10（配立式190柴油机）四种手扶拖拉机的发动机、底盘的结构原理与使用维护的基本知识。

由于本书内容介绍了四种主要的量大面广的手扶拖拉机，所以，可作为全国多数地区手扶拖拉机驾驶员培训班的教材。

本书附录部分除附有四种手扶拖拉机的“技术数据”和“配合间隙、轴承、油封及润滑油”外，还附有有关单位推荐的四种手扶拖拉机配套农具的型号，可供驾驶员和农机管理干部参考选用。

农业机械化丛书  
手扶拖拉机驾驶员读本  
《手扶拖拉机》编写组 编

\*

机械工业出版社出版（北京阜成门外百万庄南街一号）

（北京市书刊出版业营业登记证出字第117号）

机械工业出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·新华书店经售

\*

开本 787×1092<sup>1</sup>/<sub>32</sub>·印张 7<sup>3</sup>/<sub>8</sub>·字数 160千字  
1978年12月北京第一版·1978年12月北京第一次印刷  
印数 000,001—300,000·定价 0.52元

\*

统一书号：15033·4549

# 《农业机械化丛书》

## 出版说明

在全国人民高举毛主席的伟大旗帜，贯彻执行以华主席为首的党中央抓纲治国的战略决策，团结战斗的大好形势下，为了大力宣传毛主席关于“农业的根本出路在于机械化”的教导，普及农业机械化知识，提高农业机械化队伍的思想、技术水平，发挥亿万群众的积极性和创造性，大搞农业技术改革，加快农业机械化的步伐，以适应普及大寨县和一九八〇年基本上实现农业机械化的需要，中央和地方有关出版社联合出版这套《农业机械化丛书》。

《农业机械化丛书》包括耕作机械、农田基本建设机械、排灌机械、植物保护机械、运输机械、收获机械、农副产品加工机械、化肥、农药、塑料薄膜、林业机械、牧业机械、渔业机械、农村小型电站、半机械化农具、农用动力、农机培训、农机管理、农机修理、农机制造等二十类。可供在生产队、公社、县从事农业机械化工作的贫下中农、工人、干部、知识青年和技术人员参考。

本书属于《农业机械化丛书》农机培训类。

## 编者的话

为了满足手扶拖拉机驾驶员培训工作的需要，我们在农林部农机化局的支持下，特编写了这本培训读本。

本书是多机型的读本，主要介绍东风-12（配新195柴油机）、工农-12（配195S柴油机）、工农-11（配195-2柴油机）、工农-10（配立式190柴油机）四种手扶拖拉机的结构原理与使用维护方面的知识。

本书以浙江省农林局编写的《手扶拖拉机》（浙江人民出版社，1977年）为基础。浙江版《手扶拖拉机》原是一本综合性的读本，从1970年以来，经过多次试用和修改，内容上比较成熟。但因所讲的主要机型只有东风-12和工农-12两种，适用的地区比较窄。为了面向全国，我们特增补了大量面广的工农-11和工农-10。这样，全国各地培训班基本上都可以参考和采用。

参加本书编写工作和提供资料的单位有：浙江省农林局、湖南省农机局、江苏省农林局、上海拖拉机厂、上海工农动力机厂、湖南衡阳拖拉机厂、湖南衡阳建湘机械厂、湖南湘潭地区农机校、湖南茶陵县农机局和武汉拖拉机厂等。全稿由浙江宁波农学院吴华贤同志汇总、整理。但因编写时间仓促，机型又多，内容上还不大完善；希望广大读者在使用过程中，对本书存在的缺点，提出宝贵的意见，以便再版时修订。

《手扶拖拉机》编写组

1977年9月

# 目 录

编者的话

## 第一篇 手扶拖拉机的发动机

第一章 柴油机的工作原理	1
第一节 柴油机的基本结构	1
第二节 单缸四冲程柴油机的工作原理	3
第三节 发动机的主要指标和内燃机的命名	6
第二章 柴油机压缩系统	8
第一节 曲柄连杆机构	8
第二节 配气机构	23
第三节 起动机构	39
第三章 柴油机燃料供给系统	40
第一节 燃料供给系统的功用及其主要组成部分	40
第二节 油箱	41
第三节 柴油滤清器	42
第四节 喷油泵	44
第五节 喷油器	54
第六节 空气滤清器及进、排气管	59
第七节 燃油供给系统的保养	62
第八节 调速器	63
第四章 柴油机润滑系统	73
第一节 润滑系统的功用与润滑方式	73
第二节 润滑系统的组成及其工作过程	74

## VI

第三节	润滑系统主要部件构造和工作原理 .....	80
第四节	润滑系统的使用保养 .....	86
第五章	柴油机冷却系统 .....	86
第一节	冷却系统的功用和冷却方式 .....	86
第二节	冷却系统的组成和工作 .....	87
第三节	冷却系统的使用保养 .....	90

## 第二篇 手扶拖拉机的底盘

第六章	动力传动系统 .....	91
第一节	皮带传动装置 .....	92
第二节	离合器 .....	94
第三节	制动器 .....	102
第四节	传动箱 .....	107
第五节	变速箱 .....	110
第六节	最终传动装置 .....	134
第七节	动力输出装置 .....	139
第七章	转向行走机构 .....	145
第一节	转向机构 .....	145
第二节	行走机构 .....	150
第八章	机架及扶手架 .....	156
第一节	机架 .....	156
第二节	扶手架 .....	157
第三节	手油门操纵机构 .....	158
第四节	牵引框、平衡铁 .....	159
第九章	电气照明设备 .....	160
第一节	发电机 .....	160
第二节	照明灯 .....	163

### 第三篇 手扶拖拉机的使用和维护

第十章	拖拉机的接收和磨合 .....	164
第一节	拖拉机的接收 .....	164
第二节	拖拉机的磨合 .....	165
第十一章	拖拉机的使用 .....	168
第一节	拖拉机的启动和驾驶 .....	168
第二节	拖拉机的冬季使用 .....	170
第三节	拖拉机的田间作业 .....	171
第四节	运输作业和固定作业 .....	175
第五节	拖拉机安全作业规程 .....	178
第十二章	拖拉机的保养 .....	182
第一节	保养的重要性 .....	182
第二节	保养周期和内容 .....	182
第三节	几种保养方法介绍 .....	186
第四节	拖拉机的封存 .....	188
第十三章	拖拉机的故障及其排除 .....	189
第一节	故障的特征及产生故障的原因 .....	189
第二节	故障的分析方法 .....	190
第三节	常见故障原因分析 .....	192
第十四章	拖拉机使用的油料 .....	198
第一节	油料的种类 .....	198
第二节	油料的管理和使用 .....	200

### 附 录

一、四种手扶拖拉机的技术数据 .....	202
二、四种手扶拖拉机的配合间隙、轴承、 油封及润滑图表 .....	207



(一) 东风-12 型手扶拖拉机 .....	207
(二) 工农-12 型手扶拖拉机 .....	211
(三) 工农-11 型手扶拖拉机 .....	216
(四) 工农-10 型手扶拖拉机 .....	221
三、四种手扶拖拉机的配套农具 .....	225

# 第一篇 手扶拖拉机的发动机

手扶拖拉机由发动机和底盘两大部分组成。发动机产生的动力，通过底盘的一系列机构，使手扶拖拉机行驶及拖带农具完成各种作业。

发动机的种类很多，拖拉机的发动机一般都采用柴油机。因为柴油机的耗油率低，柴油的价格便宜，贮运也安全，所以更适合农业生产的需要。

## 第一章 柴油机的工作原理

柴油机因完成一个工作循环的冲程数不同，可分为二冲程和四冲程发动机，因气缸数不同又可分为单缸和多缸发动机。手扶拖拉机上多采用卧式单缸四冲程柴油机。但本书介绍的工农-10型手扶拖拉机上则采用立式单缸四冲程柴油机。

### 第一节 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、排气门和喷油器等。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，

曲轴就旋转一圈。

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。

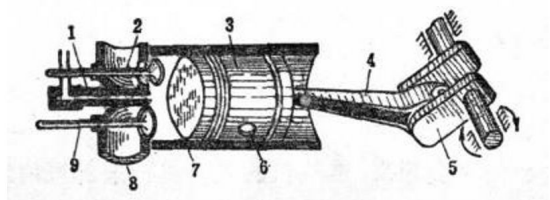


图1-1 柴油机结构示意图

1—喷油器 2—排气门 3—活塞 4—连杆 5—曲轴 6—活塞销  
7—气缸 8—气缸盖 9—进气门

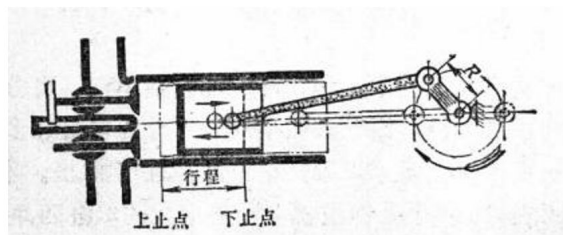


图1-2 活塞行程示意图

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活塞顶的位置。

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: 活塞位于上止点时, 活塞上方的空间叫燃烧室, 其容积叫燃烧室容积, 也称压缩容积。

5. 气缸总容积: 活塞在下止点时, 活塞顶与气缸盖之间的容积。

6. 气缸工作容积：上、下止点间的气缸容积。

7. 压缩比：气缸总容积与燃烧室容积之比，叫做压缩比。它表示活塞由下止点运动到上止点时，气缸中空气被压缩的程度。

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

## 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（如拖拉机的行走机构、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。

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，形成气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。

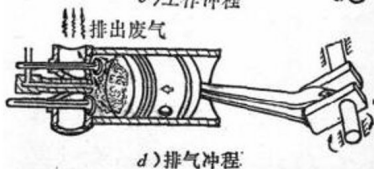
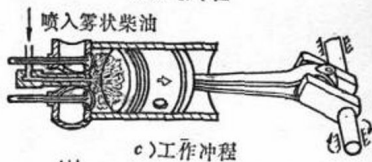
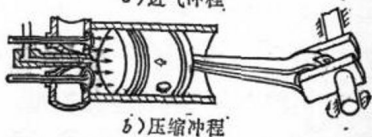
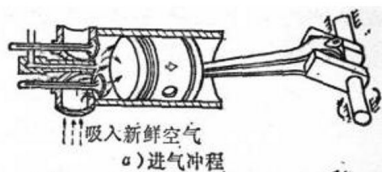


图1-3 四冲程柴油机工作原理

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运动。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 $30\sim 40$ 公斤/厘米 $^2$ ，温度升高到 $500\sim 700^{\circ}\text{C}$ ），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，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 $^2$ ）就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：当工作冲程終了时，活塞再次由下止点向上止点运动，排气门打开，燃烧后的废气被排到气缸外面去，曲轴转第四个半圈。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。四冲程的工作情况，详见下表。

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	第一个半圈( $0^{\circ}\sim 180^{\circ}$ )
2	压缩	向上	闭	闭	第二个半圈( $180^{\circ}\sim 360^{\circ}$ )
3	工作	向下	闭	闭	第三个半圈( $360^{\circ}\sim 540^{\circ}$ )
4	排气	向上	闭	开	第四个半圈( $540^{\circ}\sim 720^{\circ}$ )

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，活塞要往复运动两次，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。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。

### 第三节 发动机的主要指标和内燃机的命名

#### 一、发动机的主要指标

发动机的指标是说明发动机的动力性能和经济性能的，在拖拉机说明书上常标有发动机的额定转速、额定功率、耗油率等指标。了解这些指标的意义，对正确的使用、调整和维修都是必要的。

1. 有效功率：发动机的有效功率是指发动机通过飞轮或皮带轮能对外输出的功率，以马力作单位（1 马力就是一秒钟内能将 75 公斤重的物体提升 1 米高的能力）。所以它是衡量一台发动机作功本领大小的指标。

根据我国试行的国家标准，将发动机的有效功率分为四种：15 分钟功率、1 小时功率、12 小时功率和持续功率。它们分别指发动机允许连续运转 15 分钟、1 小时，12 小时和长期持续运转的最大有效功率（即标定功率）。通常按发动机的用途和使用特点，在标牌上标出四种功率中的 1~2 种及其相应的转速。

目前，手扶拖拉机的发动机上仍沿用过去的名称，标明额定功率，它是指在额定转速下可输出的有效功率。例如 195-2 型发动机，额定转速为 1700 转/分，额定功率为 10 马力；195S 和新 195 型发动机的额定转速都是 2000 转/分，额定

功率都是 12 马力。使用发动机时，应该充分发挥发动机的工作能力。长期低负荷或超负荷工作，对发动机都是不利的，也不能随便调高发动机的转速。

2. 燃油消耗率：简称耗油率。它是说明发动机的经济性能的。耗油率是指 1 小时内发动机输出 1 马力的功率所消耗燃油的克数，单位是克/马力·小时。每种机型在额定功率（或标定功率）时的耗油率都写在说明书上，如 195S、新 195 型发动机为 195 克/马力·小时，195-2 型为 200 克/马力·小时。

应当指出，发动机的额定功率与燃油消耗率，都是出厂时测定的数值。在使用过程中，由于使用不当、技术状态恶化，将会使功率下降，油耗增加。所以在使用过程中，应严格遵守保养制度，做好调整工作，使发动机始终处于良好的技术状态下工作，以提高发动机的动力性能和经济性能。

## 二、内燃机的命名

内燃机的名称都按它所采用的主要燃料命名，如柴油机、汽油机、煤气机等。

内燃机的型号是由数字和汉语拼音字母所组成的，它由下面几个部分来表示：

首部：气缸数符号，用数字表示气缸数目。

中部：由冲程符号（*E* 表示二冲程，不带字母 *E* 的表示四冲程）和缸径符号（用气缸直径的毫米数来表示，小数点后的数字不列出）组成。

尾部：为内燃机的变型符号，用数字顺序表示，表示在原设计基础上对机器作了某些改进，与前面符号用一短横线隔开。必要时，可在短横线前面增加机器特征符号，用汉语拼音字母表示，常用的几种特征符号是：Q—汽车用、T—拖拉机用、C—船用、F—风冷（不带字母 F 的表示水冷）等。



例如：195-2 型柴油机表示单缸，四冲程，缸径 95 毫米，用水冷却的柴油机，第二种改进产品。1E56F 汽油机表示单缸，二冲程，缸径 56 毫米，风冷却的汽油机。485 柴油机表示四缸，四冲程，缸径 85 毫米，水冷却的柴油机。

## 第二章 柴油机压缩系统

柴油机的压缩系统是把柴油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、配气机构和起动机构。

### 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如曲轴、凸轮轴、平衡机构、调速器、机油滤清器、水箱、油箱等都安装在它的上面。气缸体的中间为气缸套孔，下部为存放机油的油底壳。图 2-1 a) 为 195 S 柴油机的气缸体。湖南 190 柴油机为立式气缸体，结构见图 2-1 b)。

2. 气缸套：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。