

农业技术干部培训丛书



# 小型拖拉机 及配套农具

周旺兴 阴景润 编

科学普及出版社

农业技术干部培训丛书

# 小型拖拉机及配套农具

周旺兴 阴景润 编

科学普及出版社

## 内 容 提 要

作者以金狮-12型(原工农-12型)手扶拖拉机、泰山-12型和东方红-12型小型轮式拖拉机为例,重点地介绍了拖拉机的构造、使用、维修和故障排除等方面的基本知识,并介绍了部分小型拖拉机的配套农具。本书内容深入浅出,既有理论知识,又有具体技术方法,因此,实用性较强。

本书可供农业、农机技术人员,拖拉机手以及农业、农机方面的管理领导干部阅读。

农业技术干部培训丛书

小型拖拉机及配套农具

周旺兴 阴景润 编

责任编辑:刘庆坤

封面设计:刘玉忠

科学普及出版社出版(北京海淀区白石桥路32号)

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

保定市科技印刷厂印刷

开本:787×1092毫米 1/32 印张:5 1/4 字数:112千字

1985年1月第1版 1985年1月第1次印刷

印数:1—15 000册 定价:0.65元

统一书号:16051·1063 本社书号:0923

## 序 言

农业是国民经济的基础，加快农业发展必须依靠政策和科学。提高当前农村的科技人员、领导干部和广大知识青年的农业科学技术知识水平，又是加快发展农业生产，把科学技术转化为生产力的一项重要措施。《农业技术干部培训丛书》就是为了适应这个需要而编写的。

这套丛书包括《小麦》、《玉米》、《棉花》、《北方水稻》、《蔬菜》、《北方果树》、《作物遗传和育种》、《土壤》、《肥料》、《植物病理基础知识》、《农业昆虫基础知识》、《农药基础知识》、《田间试验统计》、《植保机械》、《排灌机械》、《小型拖拉机及配套农具》、《畜牧》、《家畜普通病》、《畜禽传染病和寄生虫病》以及《农业经济管理常识》等20个分册。今后为了适应农业新形势的发展和农村广大科技人员的需要，还将增编其它新的分册。

这套丛书中的《小麦》、《玉米》、《棉花》、《作物遗传和育种》、《土壤》、《肥料》、《昆虫植病基础知识》和《农药基础知识》原是北京农业大学部分教师深入农村，进行农业技术函授教育和总结经验编写的函授教材，曾在我国北方农村试用多年，读者感到深入浅出，既有理论知识，又能联系实际，学了会用，有利于自学提高，受到读者的欢迎。河北省科学技术协会和河北省科学普及创作协会为了满足该省广大读者的需要，邀请北京农业大学组成编写组，对

上述教材进行补充修订，并增加《畜牧》、《兽医》和《畜禽传染病和寄生虫病》3个分册，由河北省科学技术协会在内部发行，以推动农业技术干部培训工作，也受到广大科技人员和各级领导的欢迎。不少省、市科协也对这套丛书给予重视，要求面向全国扩大发行，以满足我国广大农村科技人员、领导干部和农村知识青年的需要。

为此，《农业技术干部培训丛书》编委会决定，除对上述各分册进行补充修订外，再增加9个新的分册，由科学普及出版社正式出版，向全国发行。

我们希望这套丛书经过不断发展、补充和修订，能为我国广大农业科技人员、干部、农村知识青年以及中央农业广播学校学员的学习和进修提供较好的学习参考材料。这套丛书也是业余函授教育的补充和发展，希望《丛书》对青年自学成材，学以致用，推广新的科技成果，发展农业生产起积极的促进作用。

因为我国农业自然条件差别很大，农业生产必须因地制宜，不能生搬硬套。一个专册不可能概括全国各地情况，这套丛书以适应华北为主，并适当照顾其它地区。今后还得按照不同地区和专业需要编写相应的专册。

由于编者知识有限，不当之处请广大读者给予批评指正。

沈 其 益

一九八二年二月

# 前 言

近年来我国农村小型拖拉机（12马力以下小功率的拖拉机）的数量增长较快，它具有结构简单、坚固耐用、轻便灵活、容易掌握等优点；配上适当的农机具能够完成犁耕、旋耕、整地、播种、收割等多种消耗劳力大的田间作业和运输作业，还可进行排灌、脱粒、农副产品加工等固定作业，而售价又相对较低，故深受农户欢迎。

全国各地生产的小型拖拉机，型号很多，各有特点，可分为手扶式和轮式两种。其基本构造和原理都大致相同，主要由发动机和底盘两大部分组成。

发动机是小型拖拉机的动力。拖拉机本身的行驶，牵引农机具进行田间作业，以及带动机器进行固定作业，都是从发动机取得动力的。

小型拖拉机除发动机以外，其余部分统称为底盘，它由动力传动系统，转向、制动、行走系统和工作装置等组成，用来支承发动机并将其产生的动力转变为行驶动力和牵引动力，使拖拉机行驶和完成各种作业。

本书重点介绍小型拖拉机的构造和使用，手扶拖拉机以金狮-12型（原工农-12型）为例；小型轮式拖拉机以泰山-12型和东方红-12型为例。同时介绍部分小型拖拉机的配套农具。

编 者

一九八四年三月

# 目 录

## 第一篇 拖拉机的发动机

|     |               |    |
|-----|---------------|----|
| 第一章 | 柴油机的工作原理      | 1  |
| 第一节 | 柴油机的基本构造和名词解释 | 1  |
| 第二节 | 单缸四冲程柴油机的工作过程 | 4  |
| 第三节 | 柴油机的型号认识      | 6  |
| 第二章 | 柴油机的构造        | 8  |
| 第一节 | 曲柄连杆机构        | 8  |
| 第二节 | 配气机构          | 21 |
| 第三节 | 燃料供给系统        | 33 |
| 第四节 | 润滑系统          | 58 |
| 第五节 | 冷却系统          | 65 |
| 第三章 | 柴油机的使用        | 70 |
| 第一节 | 柴油机的主要性能指标    | 70 |
| 第二节 | 柴油机的工作特性      | 72 |
| 第三节 | 柴油机的正确使用      | 74 |

## 第二篇 拖拉机的底盘

|     |        |    |
|-----|--------|----|
| 第四章 | 动力传动系统 | 80 |
| 第一节 | 皮带传动装置 | 82 |
| 第二节 | 离合器    | 83 |
| 第三节 | 传动箱    | 86 |
| 第四节 | 变速箱    | 87 |

|     |                              |     |
|-----|------------------------------|-----|
| 第五节 | 中央传动和最终传动 .....              | 92  |
| 第五章 | 转向、制动和行走系统 .....             | 94  |
| 第一节 | 小型轮式拖拉机的转向、制动<br>和行走系统 ..... | 94  |
| 第二节 | 手扶拖拉机的转向、行走系统 .....          | 100 |
| 第六章 | 拖拉机的工作装置 .....               | 105 |
| 第一节 | 动力输出轴 .....                  | 105 |
| 第二节 | 驱动皮带轮 .....                  | 106 |
| 第三节 | 牵引装置 .....                   | 106 |
| 第四节 | 液压悬挂系统 .....                 | 106 |
| 第五节 | 机械式悬挂系统 .....                | 112 |
| 第六节 | 电气照明 .....                   | 114 |
| 第七章 | 拖拉机的使用与保养 .....              | 116 |
| 第一节 | 拖拉机的牵引性能 .....               | 116 |
| 第二节 | 拖拉机的技术维护 .....               | 118 |
| 第三节 | 拖拉机的故障 .....                 | 120 |
| 第四节 | 拖拉机的驾驶操作及安全生产 .....          | 125 |
| 第五节 | 拖拉机用油 .....                  | 130 |

### 第三篇 拖拉机的配套农具

|     |                       |     |
|-----|-----------------------|-----|
| 第八章 | 耕地机械 .....            | 133 |
| 第一节 | 悬挂双铧犁的构造 .....        | 133 |
| 第二节 | 悬挂双铧犁的使用 .....        | 135 |
| 第三节 | 栅条双铧犁的构造与使用 .....     | 136 |
| 第四节 | 耕地机组的行走方法及开墒与收墒 ..... | 138 |
| 第五节 | 耕地质量分析 .....          | 142 |
| 第六节 | 旋耕机的构造与使用 .....       | 143 |
| 第九章 | 整地机械 .....            | 147 |
| 第一节 | 圆盘耙的构造 .....          | 147 |

|     |                        |     |
|-----|------------------------|-----|
| 第二节 | 圆盘耙的调整与使用 .....        | 148 |
| 第十章 | 播种机械 .....             | 151 |
| 第一节 | 2B-12播种机的构造和工作过程 ..... | 151 |
| 第二节 | 播种机的调整 .....           | 154 |
| 第三节 | 播种机使用中注意事项 .....       | 159 |
| 第四节 | 播种机田间行走方法 .....        | 157 |
| 第五节 | 播种质量分析 .....           | 158 |

# 第一篇 拖拉机的发动机

国产小型拖拉机都采用柴油发动机（简称柴油机）。因为柴油机故障少，使用方便，耗油率低，柴油价格便宜，贮运安全，因而适合广大农民使用。

## 第一章 柴油机的工作原理

柴油机的种类很多，按汽缸排列的形式可分为立式和卧式柴油机；按汽缸数的多少可分为单缸和多缸柴油机；按冷却方式可分为水冷和风冷柴油机；按完成工作循环的冲程数可分为二冲程和四冲程柴油机。

金狮-12型手扶拖拉机和泰山-12型轮式拖拉机采用单缸、卧式、水冷、四冲程柴油机。东方红-12型轮式拖拉机采用单缸、立式、水冷、四冲程柴油机。

### 第一节 柴油机的基本构造和名词解释

柴油机的基本构造如图1-1所示。汽缸盖用来封闭汽缸的一端，缸盖上装有进、排气门和喷油器。汽缸内有活塞可以在圆筒形汽缸中作上下往复运动，它与汽缸壁和汽缸盖共同组成一个容积可以变化的密闭空间。连杆有大小两端，小端通过活塞销与活塞相连，大端与曲轴相连。曲轴由装在缸

体上的主轴承支承。曲轴的一端装有飞轮，另一端装有正时齿轮。当活塞上下往复运动时，推动曲轴旋转；反之，曲轴旋转时能带动活塞在汽缸中上下往复运动。

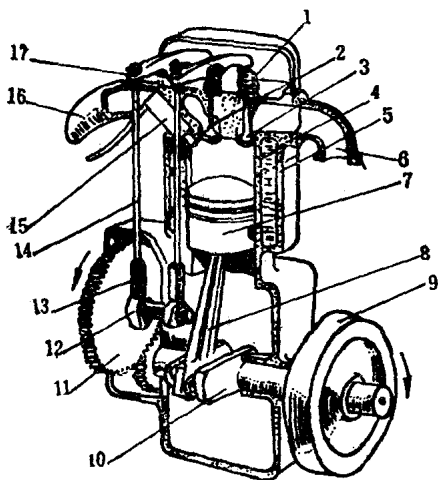


图 1-1 柴油机结构简图

1—气门弹簧；2—进气门；3—排气门；4—气缸盖；5—汽缸体；6—排气管；7—活塞；8—连杆；9—飞轮；10—曲轴；11—齿轮机构；12—凸轮轴；13—挺柱；14—推杆；15—喷油器；16—进气管；17—摇臂

要使柴油机工作，必须向汽缸内供给柴油。柴油在汽缸内燃烧还需要足够的空气，燃烧后的废气又必须及时排出。因此柴油机设有曲柄连杆机构、配气机构和燃料供给系统。这些机构密切配合，不断地把柴油和空气按一定要求送到汽缸内燃烧产生动力，使曲轴连续旋转运动。由于燃料燃烧时产生大量的热，使一些零件温

度升高，同时又由于各运动零件的表面摩擦，使零件发热和很快磨损，柴油机将无法连续工作。因此，柴油机上还配置润滑系统和冷却系统，用以冷却各部零件的热量，并减少运动件的相互摩擦。另外，柴油机还有起动装置使柴油机由静止状态起动，达到工作状态。

所以，柴油机的种类虽很多，但其构造一般都由曲柄连杆机构、配气机构、燃料供给系统、润滑系统、冷却系统等部分组成。

为了便于学习，下面先介绍柴油机的几个常用名词(图1-2)：

**上止点(上死点)：**活塞在汽缸里由下向上运动到最高点的位置称为上止点(上死点)，此时活塞顶离曲轴中心线最远。

**下止点(下死点)：**活塞在汽缸里由上向下运动到最低点的位置称为下止点(下死点)，此时活塞顶离曲轴中心线最近。

**活塞行程：**上止点与下止点之间的距离称为活塞行程，

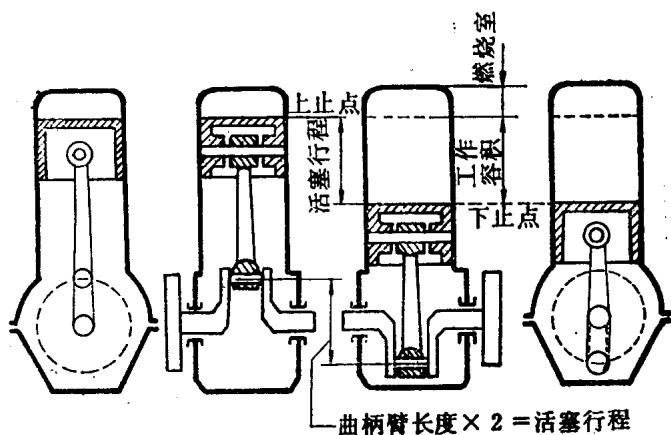


图 1-2 曲轴连杆机构主要位置示意图

即曲轴转过 $180^\circ$ (半圈)、活塞在汽缸里移动的距离。

**燃烧室容积：**活塞在上止点时，活塞顶以上的汽缸容积称为燃烧室容积。

**工作容积：**上止点与下止点之间的汽缸容积称为汽缸工作容积。

**汽缸总容积：**活塞在下止点时，活塞顶以上的汽缸容积

称为汽缸总容积。

压缩比：汽缸总容积与燃烧室容积的比值称为压缩比，即压缩比 =  $\frac{\text{汽缸总容积}}{\text{燃烧室容积}}$ 。压缩比表明汽缸内气体压缩的程度。柴油机的压缩比一般为16~20。

## 第二节 单缸四冲程柴油机的工作过程

柴油机是利用柴油在汽缸内燃烧时的高温、高压气体产生动力，推动活塞并通过连杆使曲轴旋转而作功。也就是把柴油燃烧的热能转化为机械能。这种柴油机又称为内燃机。

柴油机的工作过程包括进气、压缩、工作、排气四个过程。完成这四个过程称为一个工作循环。每完成一个工作循环，活塞在汽缸中走过四个行程（即曲轴旋转两圈）的柴油机称为四冲程柴油机。现将柴油机的工作过程叙述如下（图1-3）。

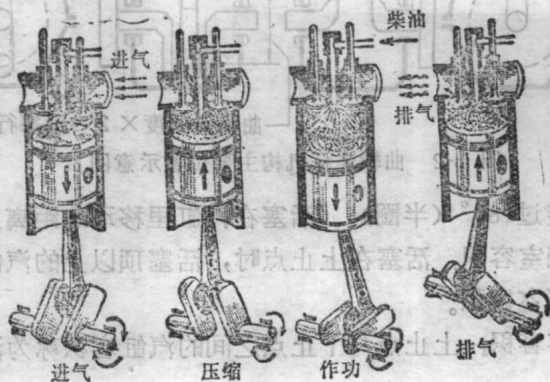


图 1-3 四冲程柴油机工作过程

(一) **进气冲程** 活塞从上止点向下止点运动,由于活塞顶上部的汽缸容积增大,使汽缸内的压力小于外界大气压,此时,进气门开启,新鲜空气被吸入汽缸。活塞到达下止点,进气冲程终了时,进气门关闭。在进气过程中,汽缸内的压力始终低于大气压力,约为 $0.8\sim 0.9$ 公斤/厘米<sup>2</sup>,气体温度约为 $50\sim 70^{\circ}\text{C}$ 。进气冲程的曲轴旋转角度从 $0^{\circ}$ 到 $180^{\circ}$ 。

(二) **压缩冲程** 进气冲程终了,活塞由下止点转向上止点运动(此时进、排气门都关闭),将进入汽缸内的空气压缩,使其体积减小,温度和压力即迅速升高。当活塞到达上止点时,汽缸内的空气被压缩到最小体积。其压力达到 $35\sim 40$ 公斤/厘米<sup>2</sup>,温度达到 $500\sim 700^{\circ}\text{C}$ ,为柴油喷入汽缸后能自行着火燃烧准备了条件(柴油的自燃点约为 $330\sim 350^{\circ}\text{C}$ )。压缩冲程的曲轴旋转角度从 $180^{\circ}$ 到 $360^{\circ}$ 。

(三) **工作冲程** 在压缩冲程接近终了,活塞将到上止点时,喷油器用高压( $120$ 公斤/厘米<sup>2</sup>或 $175$ 公斤/厘米<sup>2</sup>)将柴油以雾状喷入汽缸。细小的油雾在高温下很快蒸发,与空气混合成为可燃混合气,并自行着火燃烧,放出大量热能,此时,进、排气门仍都关闭,汽缸中的气体温度和压力急剧上升,燃烧后的最高压力可达 $60\sim 80$ 公斤/厘米<sup>2</sup>,温度达到 $1500\sim 2000^{\circ}\text{C}$ ,高温高压气体作用于活塞顶上推动活塞从上止点向下止点运动,并通过连杆推动曲轴旋转作功。活塞到达下止点时,工作冲程终了,汽缸内气体的压力和温度逐渐降低,此时压力降到 $3\sim 4$ 公斤/厘米<sup>2</sup>,温度降到 $800\sim 900^{\circ}\text{C}$ 。工作冲程的曲轴旋转角度从 $360^{\circ}$ 到 $540^{\circ}$ 。

(四) **排气冲程** 工作冲程结束后,活塞从下止点向上止点运动,此时排气门打开,进气门仍然关闭,燃烧后的废气在活塞推挤下,从排气门排出汽缸外。当活塞到达上止点

时，排气冲程终了，这时汽缸内压力为 $1.05 \sim 1.1$ 公斤/厘米<sup>2</sup>，温度为 $300 \sim 500^{\circ}\text{C}$ 。排气冲程曲轴旋转角度从 $540^{\circ}$ 到 $720^{\circ}$ 。

当排气完了，曲轴依靠飞轮惯性继续旋转，活塞再次从上止点向下止点运动，下一次进气冲程又开始，重新进行进气、压缩、工作、排气四个冲程，如此周而复始，连续工作。

从柴油机四个过程中可以知道单缸四冲程柴油机每完成一个工作循环，活塞要上下四次，曲轴转两圈，但只有工作冲程是活塞推动曲轴运动的，其余三个冲程都要靠曲轴带动活塞运动。因此，曲轴旋转是很不均匀的。为了提高单缸柴油机运转的均匀性，在曲轴上装有一个大而重的飞轮，用它储存柴油机工作冲程时产生的能量，来带动其他三个冲程的运动。

### 第三节 柴油机的型号认识

柴油机型号由阿拉伯数字和汉语拼音的第一个字母组成。型号分首部、中部、尾部三部分。

首部：汽缸数符号，用数字表示汽缸数目。

中部：机型系列代号，由冲程符号和缸径符号组成。用E表示二冲程，不用符号则表示四冲程。用数字表示汽缸直径，单位是毫米。

尾部：变型符号，用数字顺序表示，与前面符号用短横线隔开。机器特征符号，用F表示风冷，尾部没有特征符号的为水冷。

例如S195柴油机——表示单缸、四冲程、缸径为95毫

米、水冷、卧式柴油机、“S”表示双轴平衡（金狮-12型手扶拖拉机采用）。

195柴油机——表示单缸、四冲程、缸径为95毫米、水冷、卧式柴油机（泰山-12型轮式拖拉机采用）。

立式190柴油机——表示单缸、四冲程、缸径为90毫米、水冷、立式柴油机（东方红-12型轮式拖拉机采用）。

165F柴油机——表示单缸、四冲程、缸径为65毫米、风冷柴油机。

## 第二章 柴油机的构造

### 第一节 曲柄连杆机构

#### 一、曲柄连杆机构的功用

曲柄连杆机构的功用是将柴油燃烧时作用在活塞上的气体压力，通过连杆转变为曲轴的旋转运动，从而向外输出动力，并保证柴油机不断循环工作。

#### 二、曲柄连杆机构的组成

曲柄连杆机构由机体组、活塞连杆组、曲轴飞轮组、平衡机构等组成。

(一) 机体组 包括汽缸体、汽缸套、汽缸盖、曲轴箱等。

1. 汽缸体。汽缸体是柴油机的骨架，它的内部和外部安装着柴油机的主要零部件。因柴油机有卧式、立式之分，汽缸体的构造和型式也有所不同。图2-1(a)为卧式汽缸体（如金狮-12型、泰山-12型拖拉机），汽缸体是水平方向安置的。图2-1(b)为立式汽缸体（如东方红-12型拖拉机），汽缸体是垂直方向安置的。

2. 汽缸套（缸筒）。汽缸套呈圆筒形，其上部构成燃烧室的一部分，是燃料燃烧和气体膨胀的地方。因其内壁经常受到高温高压气体的作用，活塞又在其中作高速往复运动，润滑条件差，所以要求材料耐磨、耐高温、耐腐蚀。柴油机的汽缸套都做成单个零件，镶入汽缸体内，便于维修和更换。汽缸套的外部与冷却水直接接触，称为湿式汽缸套