



农村文库



XIAOXING SHOUFU TUOLAJI

# 小型 手扶拖拉机

62  
3

浙江科学技术出版社

# 小型手扶拖拉机

吕开法 应兴业 叶增饭 编写

浙江科学技术出版社

责任编辑：骆 健

## 小型手扶拖拉机

吕开法 应兴业 叶增饭 编写

\*

浙江科学技术出版社出版

浙江印校印刷厂排版

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 6.75 字数 150,000

1985年3月第 一 版

1985年3月第一次印刷

印数1—11,240

统一书号：15221·78

定 价：0.72 元

## 编者的话

农村实行了联产承包责任制后，广大农民群众，尤其是山区、半山区的农民，迫切需要价格比较便宜的小型机械。3~4马力的手扶拖拉机就是适应新的需要而生产的。农民称它为“一头牛的价格，两头牛的效益”。

目前，我省农村使用的小型手扶拖拉机，一种是永康拖拉机厂设计制造的四方牌工农-3型手扶拖拉机；另一种是浙江省机科所和浦江机械厂共同研制的浦江-3型手扶拖拉机。这两种机型都可以配置165、165 F、170、170 F四种柴油机，功率为3~4马力。

由于这两种机型都可以配置3马力或4马力的水冷、风冷柴油机，而本省生产的4马力水冷、风冷柴油机都是在原有3马力柴油机的基础上扩缸而成，其构造原理大致相同。因此，本书发动机部分以介绍4马力水冷、风冷柴油机为主；底盘部分同一个厂生产的三型和四型是通用的，不同厂生产的差异较大，本书以介绍永康厂生产的底盘为主，同时也介绍了浦江厂生产的底盘。

四方牌工农-3型和浦江-3型小型手扶拖拉机在我省使用时间都不长，各地尚缺乏经验，为了帮助各地用好这两种型号的拖拉机，我们在浙江省农机管理站的具体指导下，在有关生产厂的大力协助下，编写了这本《小型手扶拖拉机》。这本书着重介绍了我省生产的这两种机型及其配套农具的结构、工作原理、使用保养以及故障分析排除等方面的知识，可作为小型手扶拖拉机驾驶员的培训教材，也可供农机管理、培训部门的干

部学习参考。

在编写过程中，为了集思广益，尽可能使本书内容更加完善和切合实际需要，曾广泛征求了有关生产厂及农机管理、培训单位同志的意见。省农机管理站翁加山，金华地区农机管理站陈根寿、毛一民，仙居农机推广站朱福培，丽水农机管理站朱贤仁，临安农机学校陈有根，嵊县农机研究所童永华，永康拖拉机厂池智，浦江机械厂朱希罗，武义机引犁耙厂徐朝广等同志都曾对本书初稿提出不少宝贵意见，特在此一并致谢。

希望各地读者在看了这本书后，将问题和意见及时来信告诉我们，以便下次再版时修改、补充。

1984年8月

# 目 录

## 第一篇 发 动 机

<b>第一章 柴油机的工作原理</b> .....	( 1 )
第一节 柴油机的概念.....	( 1 )
第二节 单缸四冲程柴油机的工作原理.....	( 4 )
<b>第二章 曲柄连杆机构</b> .....	( 7 )
第一节 机体组.....	( 7 )
第二节 活塞连杆组.....	( 14 )
第三节 曲轴飞轮组.....	( 25 )
<b>第三章 配气机构</b> .....	( 27 )
第一节 气门组.....	( 28 )
第二节 气门传动组和驱动组.....	( 30 )
第三节 配气机构的工作过程.....	( 34 )
第四节 气门间隙及减压机构.....	( 37 )
<b>第四章 燃料供给系统</b> .....	( 41 )
第一节 柴油供给系统.....	( 42 )
第二节 空气供给系统.....	( 60 )
第三节 调速器.....	( 64 )
<b>第五章 润滑系统、冷却系统和起动机</b> .....	( 69 )
第一节 润滑系统.....	( 69 )
第二节 冷却系统.....	( 74 )
第三节 起动机.....	( 78 )

## 第二篇 底 盘

<b>第六章 动力传动系统</b> .....	( 89 )
第一节 皮带传动装置.....	( 81 )
第二节 离合器.....	( 83 )
第三节 变速箱.....	( 89 )
第四节 最终传动装置.....	( 103 )
第五节 动力输出装置.....	( 105 )
<b>第七章 转向行走机构</b> .....	( 106 )
第一节 转向机构.....	( 106 )
第二节 行走机构.....	( 108 )
<b>第八章 其他装置</b> .....	( 112 )
第一节 机架、扶手架、手油门操纵机构.....	( 112 )
第二节 照明设备.....	( 114 )

## 第三篇 使用与维护

<b>第九章 拖拉机的接收和磨合</b> .....	( 118 )
第一节 拖拉机的接收.....	( 118 )
第二节 拖拉机的磨合.....	( 119 )
<b>第十章 拖拉机的使用</b> .....	( 122 )
第一节 拖拉机的操作.....	( 122 )
第二节 拖拉机的冬季使用.....	( 126 )
第三节 拖拉机的安全作业规程.....	( 127 )
第四节 拖拉机的油料.....	( 128 )
<b>第十一章 拖拉机的维护保养</b> .....	( 130 )
第一节 技术保养的重要性.....	( 130 )
第二节 技术保养的内容.....	( 131 )
第三节 几种保养方法介绍.....	( 133 )
第四节 拖拉机的存放和保管.....	( 135 )

<b>第十二章</b>	<b>拖拉机的故障</b> .....	(137)
第一节	故障的特征及原因.....	(137)
第二节	常见故障原因分析.....	(139)

## 第四篇 配套农具

<b>第十三章</b>	<b>耕地机械</b> .....	(146)
第一节	银锄ILS—120型单铧犁.....	(147)
第二节	浦江单铧栅条犁.....	(158)
第三节	旋耕机.....	(161)
<b>第十四章</b>	<b>整地机械</b> .....	(168)
第一节	浙农IBS-110型水田耙.....	(169)
第二节	驱动滚耙、旋耕耙、旋转耙.....	(173)
第三节	浙农IChS-1.5型水田耙.....	(181)
第四节	复式作业.....	(185)
<b>第十五章</b>	<b>农用挂车</b> .....	(187)
第一节	挂车的构造.....	(187)
第二节	挂车的使用和维护.....	(194)

## 附 录

一、	小型手扶拖拉机的主要技术规格和数据.....	(196)
二、	小型手扶拖拉机所配套四种发动机的技术规格和数据.....	(198)
三、	小型手扶拖拉机轴承明细清单.....	(200)
四、	小型手扶拖拉机油封明细清单.....	(202)
五、	小型手扶拖拉机所配四种柴油机主要部件的配合间隙与磨损极限.....	(204)



# 第一篇 发 动 机

小型手扶拖拉机的结构，分发动机和底盘两大部分。

发动机是产生动力的部分。但要使发动机发出动力，驱使拖拉机前进、后退、停车、转向、变速，或牵引各种农机具进行田间作业、运输及固定作业，则必须有底盘的密切配合。

电气设备是拖拉机的附属部分，主要用于夜间作业照明，一般包括在底盘部分。

## 第一章 柴油机的工作原理

### 第一节 柴油机的概念

一、柴油机的基本知识 凡能将各种物质的能量（如风力、水力、电力）转变为机械能的机械，统称为发动机。其中利用燃料热能转变为机械能的发动机，称为热力发动机（热机）。而能量转换（即燃烧）过程在气缸内部进行的热力发动机，则称为内燃发动机（内燃机）。目前拖拉机发动机都采用内燃机。

内燃机的类型很多，分类方法也各不一样，通常有如下几种分类：

1. 按燃料不同，可分柴油机、汽油机、煤气机等。
2. 按完成一个工作循环的冲程数不同，可分二冲程和四冲程发动机。
3. 按气缸排列形式（或气缸安放位置）不同，可分直立

式、卧式、对置式、V型和星型等发动机。

4. 按气缸数目多少，可分单缸和多缸发动机。

5. 按冷却（或散热）方式不同，可分水冷和风冷发动机。

本书介绍的小型手扶拖拉机的发动机是170（或165）型柴油机和Z170F（或165F）型柴油机，前者为单缸、卧式、水冷，后者为单缸、卧式、风冷，均为四冲程柴油机。其型号“1”表示单缸；“70”表示气缸直径为70毫米；“F”表示风冷（不注“F”表示水冷）；“Z”代表浙江。

二、柴油机的基本构造 图1-1为单缸四冲程柴油机的简

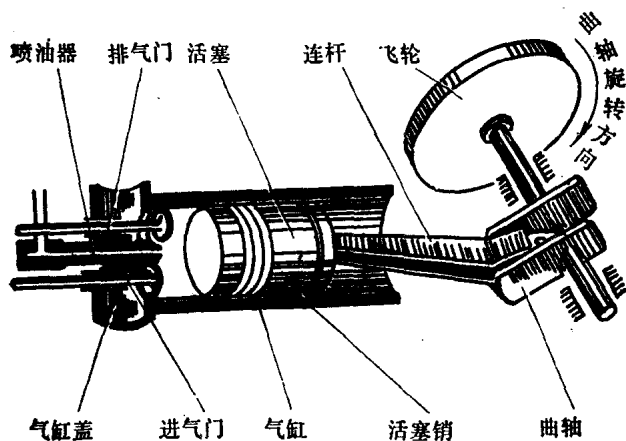


图1-1 柴油机基本构造示意图

单构造。气缸是一个圆形铁筒。活塞是一个圆柱形塞子，装在气缸里面可以作来回直线运动。连杆是一根两端有孔的杆子，一端通过活塞销连接活塞，另一端与曲轴铰连。气缸盖装在气缸上面密封气缸，在气缸盖上，装有进气门、排气门，可以根据工作需要，定时开、闭；还装有喷油器，向气缸内喷入柴油。

柴油机工作时，活塞不断作来回直线运动，通过连杆与曲轴转变成旋转运动，由曲轴输出动力。

### 三、柴油机有关名词解释

1. 上止点和下止点：活塞在气缸中运动到距曲轴中心线最远时活塞顶的位置叫上止点（又叫上死点）；活塞在气缸中运动到距曲轴中心线最近时活塞顶的位置叫下止点（又叫下死点）。

2. 活塞行程（冲程）：活塞在上、下止点间移动的距离（图1-2）。

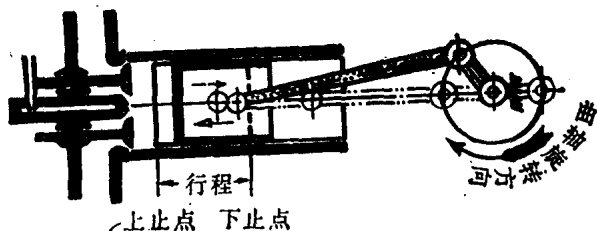


图1-2 活塞行程示意图

3. 燃烧室容积：活塞在压缩上止点时，活塞顶上方的全部容积。

4. 气缸总容积：活塞在下止点时，活塞顶上方的全部容积。

5. 压缩比：气缸总容积与燃烧室容积的比值。表示活塞由下止点运动到上止点，气缸中新鲜空气被压缩的倍数。

6. 功率：柴油机在单位时间内所做的功。表示柴油机工作能力的大小，单位常用马力。1 马力就是 1 秒钟内能将 75 公斤重的物体提高 1 米的能力。

7. 转速：柴油机曲轴在单位时间内所转的圈数。单位常用“转/分”。

8. 存气间隙：活塞在上止点时，活塞顶与气缸盖底平面的空隙。单位以毫米表示。

## 第二节 单缸四冲程柴油机的工作原理

大家都知道，用不多的火药就能将大块的岩石炸得满天乱飞，这主要是火药在岩石内燃烧时，产生的高温引起气体急剧膨胀，炸碎了包围在四周的岩石。柴油机之所以能产生动力，和火药炸岩石的道理很相似。它是利用柴油在气缸内燃烧时所产生的高温高压气体来得到动力的。

柴油机如何把柴油燃烧的热能转变为机械能的呢？首先把新鲜空气吸入气缸，随后将气体压缩。接着柴油被喷入气缸，同高温高压空气混合燃烧。燃气急剧膨胀，推动活塞做功，最后，燃烧后的废气被排出气缸。

柴油机的连续工作，就是不断重复上述这个过程。我们把这个过程，称为柴油机的“工作循环”。单缸四冲程柴油机完成一个工作循环，需要曲轴旋转两圈，活塞上下运动四次，即经过四个冲程。这四个冲程按工作顺序分别称为进气冲程、压缩冲程、作功冲程（也称工作冲程、爆炸冲程）及排气冲程。各冲程的工作情况如图1-3和表1-1所示。

一、进气冲程 冲程开始时，活塞位于上止点。当活塞从上止点向下止点移动时，进气门打开，排气门关闭。由于活塞下行，活塞上方气缸容积增大，气体压力低于外界大气压力，在内外气体压力差的作用下，新鲜空气通过进气门进入气缸。活塞到达下止点后，进气门关闭，进气冲程即告结束。整个进气过程中，曲轴转过半圈，即由 $0^{\circ}$ 到 $180^{\circ}$ 。

二、压缩冲程 曲轴继续旋转，活塞从下止点向上止点移

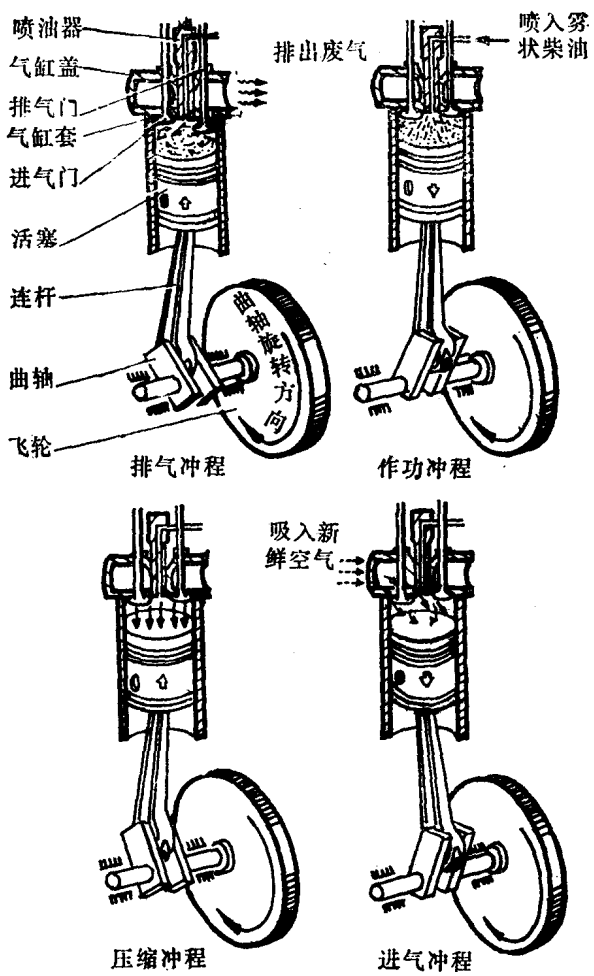


图1-3 单缸四冲程柴油机工作原理

动。这时，进、排气门都关闭，气缸被密封。随着活塞移动，气缸容积逐渐变小，缸内气体受到压缩，温度和压力增高。当

活塞到上止点时，压缩冲程结束，气缸内气体压力可达30~40公斤/厘米<sup>2</sup>，温度可达500~700℃，为柴油自燃创造了条件。压缩冲程中，曲轴又转过半圈，即由180°到360°。

三、做功冲程 压缩冲程接近上止点时，喷油器就向气缸喷入柴油，并与高温高压空气迅速混合、蒸发，由于此时气缸内温度已经超过了柴油的自然温度（约330~420℃），柴油即自行燃烧，放出大量的热能，使缸内气体温度和压力急剧上升。这时，由于进、排气门仍还关闭，所以燃烧产生的高温、高压气体（最高温度可达1500~2000℃，最高压力有60~100公斤/厘米<sup>2</sup>），只能作用在活塞顶上，推动活塞迅速从上止点向下止点移动。随着活塞移动，气缸内气体温度和压力很快下降，活塞到了下止点，做功冲程完毕，曲轴又转了半圈，即由360°到540°。

四、排气冲程 这一冲程开始时，排气门打开，在惯性力作用下，曲轴继续旋转，带动活塞由下止点向上止点移动。由于燃烧后废气压力仍高于大气压力，废气就在活塞推挤下，迅速从排气门排出。活塞到达上止点，排气门关闭，排气冲程结束，曲轴又转了半圈，即由540°到720°。

当活塞再次从上止点向下止点移动时，排气门关闭，进气门又打开了，于是柴油机又开始下一个工作循环，重复进气、压缩、做功和排气四个冲程。

从单缸四冲程柴油机的工作过程中可以看出，柴油机每一个工作循环，只有做功冲程是对外输出动力的，其他三个冲程都要靠曲轴带动活塞移动，为了使柴油机连续平稳运转，在曲轴上装有一个大铁轮子（飞轮），用来贮存柴油机做功冲程时产生的部分能量，协助柴油机完成其他三个冲程。

上面只是简单地介绍了柴油机的基本构造，实际上，柴油

表1-1 单缸四冲程柴油机的工作情况

冲程顺序	冲程名称	气门位置		曲轴旋转角度
		进气门	排气门	
1	进气	开	闭	第一个半圈 ( $0^{\circ}\sim 180^{\circ}$ )
2	压缩	闭	闭	第二个半圈 ( $180^{\circ}\sim 360^{\circ}$ )
3	作功	闭	闭	第三个半圈 ( $360^{\circ}\sim 540^{\circ}$ )
4	排气	闭	开	第四个半圈 ( $540^{\circ}\sim 720^{\circ}$ )

机的构造是比较复杂的，是由许多机构和系统组成的。它们相互联系并且进行着有规则的运动，才能把柴油燃烧产生的热能稳定地、持续地转变为机械能。尽管柴油机的型式不同，但它们都由曲柄连杆机构、配气机构、燃料供给系统、润滑系统、冷却系统、起动装置等组成。

## 第二章 曲柄连杆机构

曲柄连杆机构由机体组、活塞连杆组、曲轴飞轮组构成。其功用是把活塞的来回直线运动与曲轴的旋转运动相互变换。

### 第一节 机体组

机体组由气缸体、曲轴箱、气缸套、气缸盖等组成。

一、气缸体 图2-1(甲)为170型柴油机的气缸体。气缸体内部有横隔壁，把它分为前后两部分(注：本书所述前后左右系以机手在拖拉机上的操作方向为基准，拖拉机的前进方向为

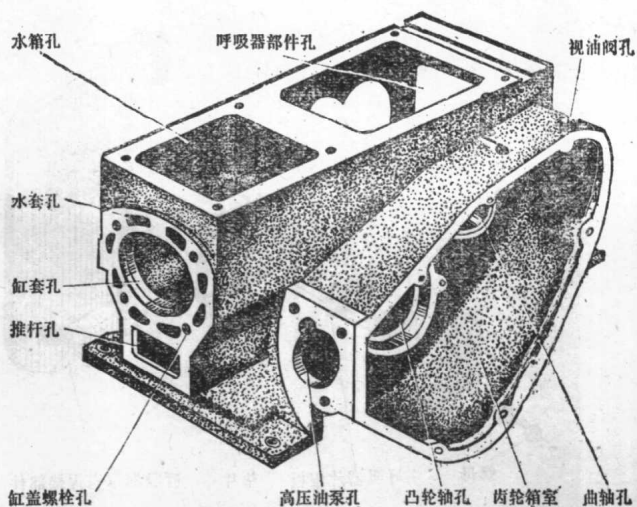
前,其余方位以此类推)。前部为曲轴箱,用以安装曲轴、凸轮轴、曲轴箱检查孔盖板及呼吸器(旧机型中呼吸器安装在摇臂室盖上)等零件,在呼吸器出口焊有一根通气管。后部为气缸体,用来安装气缸套和气缸盖等。气缸体内铸有水道,与缸盖的水道组成冷却水通路。气缸体的左侧装有机油泵和飞轮;右侧装有正时齿轮、调速器、起动装置和齿轮室盖(上面有机油加油孔和机油尺孔),内部还铸有机油道和视油阀座孔。机体上面安装燃油箱和冷却水箱。曲轴箱底部即为油底壳,用来存放机油。

Z170F 柴油机的气缸体,如图2-1(乙)所示。气缸体和气缸套用铝合金浇铸成一个零件,四周带有14片散热片。它通过四只气缸盖螺栓,被气缸盖紧压在铸铁浇铸的曲轴箱后端。曲轴箱上面安装燃油箱,下面有两只安装气门挺柱的长孔,长孔外侧又有两只斜孔,曲轴箱的机油油雾就通过这两只斜孔,经过推杆罩管引入气门室,润滑气门摇臂等零件。挺柱孔口的凹坑,用来安装O型密封圈。曲轴箱后端装有风门板,风门板上的加油螺塞内有一片0.2毫米厚的薄钢片,就是呼吸器。其他结构与170相似。

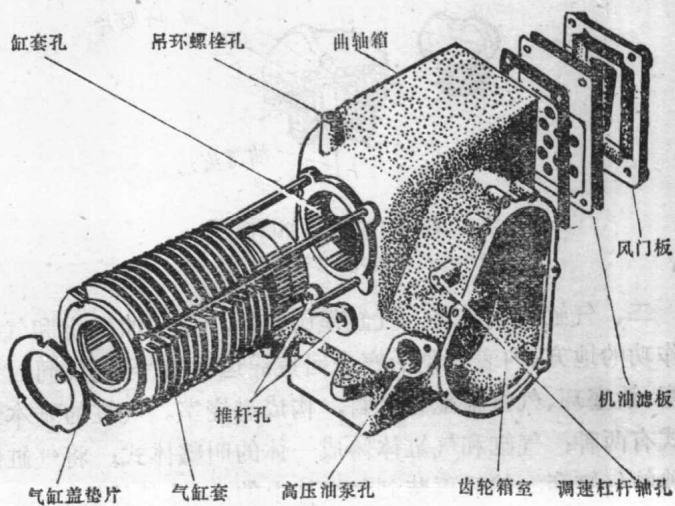
呼吸器又称曲轴箱通风装置,它的作用是保持曲轴箱与外界大气相通,防止因燃烧废气窜入曲轴箱造成内压过高,引起机油渗漏。170、Z170F柴油机呼吸器如图2-2所示。主要工作部件为单向阀门,工作原理是:当曲轴箱内气体压力高于外界时,箱内气体顶开阀门排出。当箱内气体压力低于大气时,外界大气压力迫使阀门关闭。以保持曲轴箱内的气压低于或等于外界大气压力。使用中应注意既要保持气体进出畅通,又要避免箱内机油油雾逸出和外界灰尘杂质进入。

气缸体和曲轴箱都是铸件,拆装时不要硬敲,以免造成脆裂、平面及孔眼变形、滑牙等缺陷,引起漏油、漏水或漏气。





(甲)170柴油机气缸体



(乙)Z170F柴油机曲轴箱及气缸套

图2-1 柴油机气缸体及曲轴箱