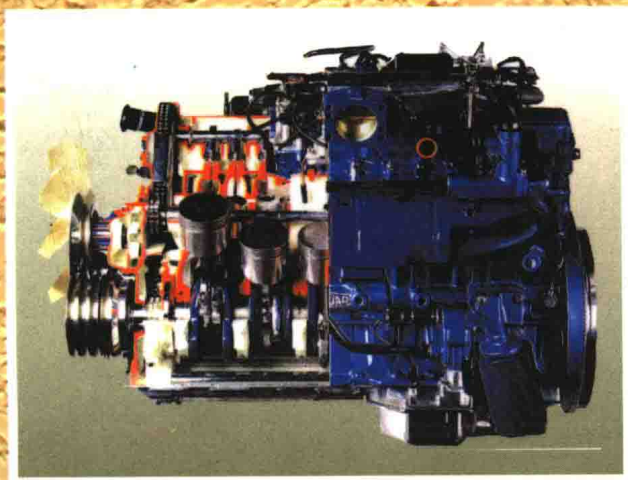


金穗



丛书



# 农机汽油机 维修技术

张 佳 张锡智 编著

科学出版社

金穗丛书

# 农机汽油机维修技术

张佳 张锡智 编著

科学出版社

1998

## 内 容 简 介

小型单缸汽油机是农村使用较多的动力机械。本书介绍了小型汽油机的组成和工作原理,并着重讲解了小型汽油机的使用、维护、调整、故障排除和部分零件的修理方法。认真阅读本书,可解决小型汽油机使用中的一些问题,有利于提高小型汽油机的使用效果和寿命。为便于读者查阅,书后还附有小型汽油机的主要技术参数。

本书可供小型汽油机操作人员以及具有初中以上文化程度的农村青年学习参考,对其他从事汽油机使用、维修人员也有参考价值。

### 图书在版编目 (CIP) 数据

农机汽油机维修技术/张 佳 张锡智编著. -北京:科学出版社, 1998.9

(金穗丛书)

ISBN 7-03-006664-2

I. 农… II. ①张…②张… III. 汽油机, 农用-维修  
IV. S218.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (98) 第 07909 号

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码: 100717

科 地 亚 印 刷 厂 印 刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

\*

1998 年 9 月 第 一 版 开本: 787×1092 1/32

1998 年 9 月 第一次印刷 印张: 4 1/4

印数: 1—4 000 字数: 93 000

定价: 7.00 元

## 前 言

自农村经济体制改革以来，小型动力机械在农村得到了越来越多的使用，几乎家家都有不同的机械，比如小四轮拖拉机、三轮运输车和四轮运输车等。今后随着改革开放的深入发展，农民的生活水平和经济收入将会不断得到提高，在农业生产和农民生活的各个领域也会越来越多地使用各种动力机械，其中的小型单缸汽油机就会得到越来越广泛的应用。

小型单缸汽油机具有结构紧凑、重量轻、操作方便、维护简单和耗油省等优点，较广泛地应用在农村的各行各业。它既可与其他机具配套，完成植保、收割、插秧、拔秧和水田耕整等移动式作业，又可以完成排灌、碾米、磨面、饲料加工和发电等固定作业。

使用小型单缸汽油机的操作人员除认真阅读说明书外，学习和利用本书，可以从整机的组成、原理到维护、保养、使用，有个全面了解。防止盲目操作、保养不到位造成的机器和人员不应有的损失。

由于时间仓促，编者水平有限，书中错误在所难免，恳请读者批评指正。

# 目 录

## 前言

|                        |         |
|------------------------|---------|
| 第一章 汽油发动机 .....        | ( 1 )   |
| 一、概述 .....             | ( 1 )   |
| 二、汽油机的工作过程 .....       | ( 6 )   |
| 第二章 汽油机的构造、调整和修理 ..... | ( 18 )  |
| 一、曲轴连杆机构 .....         | ( 18 )  |
| 二、配气机构 .....           | ( 33 )  |
| 三、燃料供给系统 .....         | ( 43 )  |
| 四、电气系统 .....           | ( 55 )  |
| 五、调速器 .....            | ( 63 )  |
| 六、润滑、冷却与启动装置 .....     | ( 66 )  |
| 第三章 汽油机的使用和保养 .....    | ( 75 )  |
| 一、汽油机的使用 .....         | ( 75 )  |
| 二、汽油机的技术保养 .....       | ( 79 )  |
| 三、汽油机的拆卸和装配 .....      | ( 81 )  |
| 第四章 汽油机常见故障分析和排除 ..... | ( 84 )  |
| 一、不能启动或启动困难 .....      | ( 84 )  |
| 二、运转中功率不足 .....        | ( 87 )  |
| 三、其他故障的分析与排除 .....     | ( 89 )  |
| 第五章 启动用小型汽油机 .....     | ( 93 )  |
| 一、启动汽油机的工作原理与构造 .....  | ( 93 )  |
| 二、启动汽油机的传动机构 .....     | ( 112 ) |
| 三、启动装置的调整 .....        | ( 119 ) |

|                               |         |
|-------------------------------|---------|
| 四、启动装置的保养 .....               | ( 125 ) |
| 附录 .....                      | ( 129 ) |
| 附表 1 几种常用小汽油机主要配合件的配合间隙 ..... | ( 129 ) |
| 附表 2 几种常用小汽油机结构型式、参数及使用性能 ... | ( 131 ) |

# 第一章 汽油发动机

## 一、概 述

凡是能把某种形式的能转变为机械能的机器都可以叫做发动机。各种发动机因所用能源的不同又分为风力发动机、水力发动机和热力发动机等。

热力发动机就是把燃料燃烧所产生的热能转变为机械能。因燃料燃烧所处部位不同，热力发动机又分为外燃机和内燃机两大类。

燃料在发动机外部燃烧的叫外燃机。如蒸汽机、汽轮机等。燃料直接在发动机内部燃烧的叫内燃机。如柴油机、汽油机、煤气机等。

汽油内燃机简称汽油机，这是由它所用的燃料为汽油而得名的。可作内燃机燃料的物质除了汽油以外，还有柴油、煤油、酒精、沼气、氢气等燃料。

在农业生产中所用的动力机，主要是使用柴油作燃料的各种类型内燃机，但小型单缸的汽油机由于具有结构紧凑、重量轻、操作方便、维护简单和耗油省等优点，在农业生产中较多地用来带动喷雾机、插秧机、拔秧机、耘耩机和割晒机等小型机械上。另外汽油机较多地用来作启动机，用它来启动中型柴油机。比如说 1E40F 汽油机用作东方红-18 弥雾喷粉机的动力；165F 汽油机用作工农-36 型担架式喷雾机的动力；AK-10 用作东方红-75、铁牛-55 的启动机；

292 型汽油机用作红旗 120 的启动机等。

## (一) 汽油机的分类

汽油机的结构型式很多，可根据各种不同特点进行分类。

### 1. 按活塞运动方式分类

(1) 往复式活塞式汽油机：这种汽油机在完成工作的过程中，活塞在汽缸内作往复直线运动。

(2) 旋转活塞式汽油机：它是利用三角活塞，一边绕其自身的轴心自转，一边绕外壳的轴心公转。三角活塞（转子）转一圈，主轴转三圈完成一个工作循环。这种汽油机已经试制成功，但到目前为止还没有得到大量推广使用。

### 2. 按循环冲程数分类：

(1) 二冲程汽油机：活塞在汽缸内上下往复运动一次（走两个行程），即曲轴每旋转一圈就完成吸气、压缩、点火和作功、排气四个过程的汽油机，叫做二冲程汽油机。

(2) 四冲程汽油机：活塞在汽缸内上下往复运动两次（走 4 个行程），即曲轴每旋转两圈完成吸气、压缩、点火和作功、排气 4 个过程的汽油机，叫做四冲程汽油机。

### 3. 按混合气形成方式分类

(1) 汽化器式汽油机：汽油在汽缸外部通过汽化器与空气混合，形成比较均匀的混合气进入汽缸，然后由火花塞点燃。



(2) 汽油喷射式汽油机：喷射式供油主要应用在柴油机上。近年来，汽油喷射式汽油机也得到了应用。这种汽油机的喷油方式也有多种：有的直接把汽油利用喷射装置喷入汽缸燃烧室内；有的是利用喷射装置代替汽化器把燃料喷入进气管或进气口。喷射式汽油机的主要优点是，提高汽油机的压缩比，从而在不增加重量的前提下，提高内燃机的功率。

#### 4. 按内燃机的冷却方式分类

(1) 水冷式汽油机。

(2) 风冷式汽油机。

汽油机除可按上述特点分类外，还可根据汽缸数目分为单缸和多缸汽油机。

在农业生产中所用的汽油机多为单缸、汽化器式、电火花点火、风冷式汽油机，有二冲程的，也有四冲程的。

### (二) 汽油机的一般结构和基本术语

(1) 汽油机的一般构造：虽然汽油机的种类是各式各样的，但它的基本组成部分包括下列一些机构和系统。

曲轴连杆机构。它是汽油机的主要运动部件，由活塞、连杆、曲轴、飞轮等组成。作用是在汽油机的汽缸、曲轴箱等固定件的支承下，将活塞的往复直线运动，变成曲轴的旋转运动，完成把热能变成机械能的转换。

配气机构。它的功用是适时地将废气从汽缸内排出，以便让新鲜可燃混合气进入。二冲程汽油机用汽缸壁上的气孔配气，气孔的开闭多数由活塞控制；四冲程汽油机都用气门配气，气门的开闭由凸轮轴控制，凸轮轴上的正时齿轮与主

轴齿轮以 2:1 的传动比相互啮合。

燃料供给系统。它的功用是将汽油雾化并与空气按一定比例混合成可燃混合气，在节气门的调节下控制进入汽缸的混合气的数量。

电气系统。它的功用是产生电火花，在压缩接近终了时点燃汽缸内的可燃混合气，使可燃混合气燃烧；另外还有供照明用的发电机。

润滑和冷却系统。润滑系统是向运动的摩擦表面供给润滑油，使运动表面减少摩擦力，保护运动零件不致过快地磨损，并起到一定的冷却和密封作用；冷却系统是向汽缸和汽缸盖供水或吹冷风，使汽油机在最佳温度（风冷机 150~180 摄氏度）范围内工作，并保护与高温燃烧气体相接触的零件，避免烧损。

调速器。它的功用是根据汽油机负荷的变化，自动地改变汽化器节气门开度的大小，保持汽油机在比较稳定的转速下工作。

启动装置。它可使汽油机由停机状态开始运转。

(2) 基本术语：上止点和下止点。活塞在汽缸内作往复运动的两个极限位置，称为止点。活塞在汽缸中运动到离曲轴中心最远时，活塞顶所处的位置为上止点；活塞在汽缸中运动到离曲轴中心最近时，活塞顶所处的位置为下止点。

活塞冲程。活塞从一个止点到另一个止点所经过的距离。曲轴每转半圈（180°），活塞运动一个冲程。

燃烧室容积。活塞位于上止点时，活塞顶与汽缸盖之间的空间容积。

汽缸工作容积。活塞从上止点移动到下止点时，它所扫过的空间容积。

汽缸总容积。活塞位于下止点时，活塞顶与汽缸盖之间的空间容积。它等于燃烧室容积与汽缸工作容积之和。

压缩比。汽缸总容积与燃烧室容积之比值。

压缩比表示活塞从下止点移到上止点时，气体在汽缸内被压缩的程度。各种类型的内燃机的压缩比不同，柴油机较高，汽油机较低。

(3) 汽油机的性能指标：汽油机的性能指标主要包括：功率、转速、燃油消耗率、机油消耗率等。

功率。功率是指汽油机在单位时间内所作的功，单位为千瓦。每一台汽油机都标定在一定转速下的有效功率，并且明确写在汽油机铭牌上面。国家标准规定，汽油机的功率标定按其用途和使用特点，分为以下4种：

15分钟功率：指保持连续正常运转15分钟所能发出的最大有效功率。15分钟功率适用于经常以小负荷工作，但需较大功率储备或瞬时需要发出最大功率的汽油机。如启动用汽油机等。

1小时功率：指汽油机保持连续正常运转1小时所能发出的最大有效功率。适用于经常以大负荷工作，但短时间需要满负荷工作的汽油机。如拖拉机用汽油机等。

12小时功率：指汽油机持续正常运转12小时所能发出的最大有效功率。适用于在一个工作日连续工作的汽油机。如短期发电装置用汽油机。

持续功率：汽油机保持长期连续正常运转所能发出的最大有效功率。一般为同一转速下12小时功率的90%。适用于长期运转的汽油机。如排灌设备、发电设备所用汽油机。

汽油机制造厂应根据其具体用途选择4种功率之一标在铭牌上。对于通用型汽油机一般标出12小时功率和15分钟

功率。

转速。转速指汽油机在单位时间内所转过的圈数、单位为转/分。包括额定转速和最低稳定转速。转速与功率紧密相关，因此在标定功率时也标出其相应转速。

汽油消耗率。汽油消耗率是衡量汽油机经济性的重要指标，一般以汽油机每小时发出1千瓦的功所消耗的汽油量来衡量，单位为克/(千瓦·时)。

表1-1列出了11种国产汽油机的性能指标。

## 二、汽油机的工作过程

一台能正常工作的汽油机，只要一经发动，就能连续地对外输出动力。它是怎样使汽油在内燃机内燃烧的呢？又是怎样实现热能与机械能的转化而对外输出动力的呢？

### (一) 二冲程汽油机的工作过程

在二冲程汽油机中，完成一个工作循环，即吸气、压缩、作功、排气4个过程，是在两个冲程内完成的，相当于曲轴旋转一圈。在四冲程汽油机中，整个工作过程都是在活塞的上方进行；而在二冲程汽油机中，在采用曲轴箱换气的情况下，工作过程即在活塞的上方进行，也在活塞的下方进行。

在二冲程汽油机的汽缸内，用孔来代替进气门和排气门，这些孔的开闭，是由活塞在汽缸内的位置来控制的。如图1-1所示。孔1是进气孔，可燃混合气由汽化器通过此

表 1-1

| 序号 | 型号     | 基本参数 |     |                |             | 性能指标    |                |                |                |                    |                    | 生产厂家          |
|----|--------|------|-----|----------------|-------------|---------|----------------|----------------|----------------|--------------------|--------------------|---------------|
|    |        | 缸数   | 冲程数 | 缸径×冲程<br>毫米×毫米 | 工作容<br>积(升) | 压缩<br>比 | 功率,千瓦(转/分)     |                | 最低稳定转<br>速,转/分 | 汽油消耗率,<br>克/(千瓦·时) | 机油消耗率,<br>克/(千瓦·时) |               |
|    |        |      |     |                |             |         | 12小时           | 15分钟           |                |                    |                    |               |
| 1  | 1E32F  | 1    | 2   | 32×28          | 0.0225      | 6.8     | 0.58<br>(6000) | 0.74<br>(6500) | 3000           | 660                | 40.7               | 厦门造船厂         |
| 2  | 1E40F  | 1    | 2   | 40×40          | 0.05        | 7.25    | 1.6<br>(5000)  |                |                | 450                |                    | 无锡汽油机厂        |
| 3  | 1E40FP | 1    | 2   | 40×40          | 0.05        | 7.6     | 1.18<br>(5000) | 1.48<br>(6000) | 1200           | 516                | 39.6               | 北京小型动<br>力机械厂 |
| 4  | 1E50F  | 1    | 2   | 50×50          | 0.098       | 6.5     | 2.23<br>(4000) | 2.96<br>(5000) | 1400           | 516                | 37                 | 北京小型动力<br>机械厂 |
| 5  | 1E52F  | 1    | 2   | 52×40          | 0.085       | 7.0     |                | 3.84<br>(6000) | 2000           | 561                | 38                 | 柳州机械厂         |
| 6  | 1E56F  | 1    | 2   | 56×50          | 0.123       | 7.0     | 2.23<br>(3000) | 3.7<br>(5000)  | 1000           | 488                | 38                 | 武汉内燃机修<br>理厂  |

续表 1-1

| 序号 | 型号     | 基本参数 |     |                | 性能指标        |         |                |                |                |                    | 生产厂家 |                    |
|----|--------|------|-----|----------------|-------------|---------|----------------|----------------|----------------|--------------------|------|--------------------|
|    |        | 缸数   | 冲程数 | 缸径×冲程<br>毫米×毫米 | 工作容<br>积(升) | 压缩<br>比 | 功率,千瓦(转/分)     |                | 最低稳定转<br>速,转/分 | 汽油消耗率,<br>克/(千瓦·时) |      | 机油消耗率,<br>克/(千瓦·时) |
|    |        |      |     |                |             |         | 12小时           | 15分钟           |                |                    |      |                    |
| 7  | 163F   | 1    | 4   | 63×54          | 0.1682      | 6.2     | 2.6<br>(3500)  | 3.4<br>(4500)  | 1000±100       | 394                | 13   | 江门汽油机厂             |
| 8  | 165F   | 1    | 4   | 65×65          | 0.216       | 6.0     | 2.23<br>(3000) | 2.94<br>(3600) | 500            | 394                | 10   | 上海汽油机厂             |
| 9  | 170F-1 | 1    | 4   | 70×65          | 0.25        | 6.0     | 3.7<br>(3000)  | 4.81<br>(3600) | 1000±100       | 369                | 10   | 天津汽油机厂             |
| 10 | 172F   | 1    | 4   | 72×75          | 0.3055      | 6.0     | 4.44<br>(3000) | 5.92<br>(3600) | 1200           | 396                | 20   | 泰州林机厂              |
| 11 | 175F   | 1    | 4   | 75×75          | 0.331       | 7.0     | 4.44<br>(3000) | 5.53<br>(3400) | 800            | 396                | 9    | 青岛内燃机厂             |

孔进入曲轴箱。孔 5 利用排气管同消音器相连，其用途是排出废气。可燃混合气通过孔 8 自曲轴箱进入汽缸，这个孔叫扫气孔。

当活塞向上运动时，各个孔均被关闭，而先行进入此处的可燃混合气，在活塞的上方被压缩（图 1-1a）。当活塞 2 接近于上部位置时，将孔 1 打开，由于在曲轴箱 10 中形成真空度，因而使可燃混合气充入曲轴箱内（图 1-1b）。在上止点附近，由火花塞将已压缩的可燃混合气点燃。迅速燃烧气体的压力将活塞向下推动，活塞即利用连杆 9 使曲轴转动。当活塞向下运动时，进气孔 1 被关闭，曲轴箱是密封的，可燃混合气在曲轴箱内被压缩（图 1-1c）。当活塞下行到某一时刻，汽缸壁上排气孔 5 开启，废气由孔 5 从汽缸排出。随着排气孔开启之后，扫气孔 8 开启，预先经过压缩的可燃混合气从曲轴箱经此孔而进入汽缸 6，同时将汽缸内

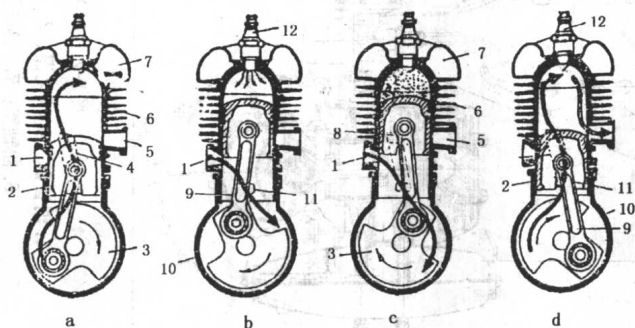


图 1-1 二冲程汽油机工作过程

a、b：活塞向上运动；c、d：活塞向下运动；

1. 进气孔；2. 活塞；3. 曲轴；4. 扫气道；5. 排气孔；  
6. 汽缸；7. 汽缸盖；8. 扫气孔；9. 连杆；10. 曲轴箱；

11. 联通孔；12. 火花塞

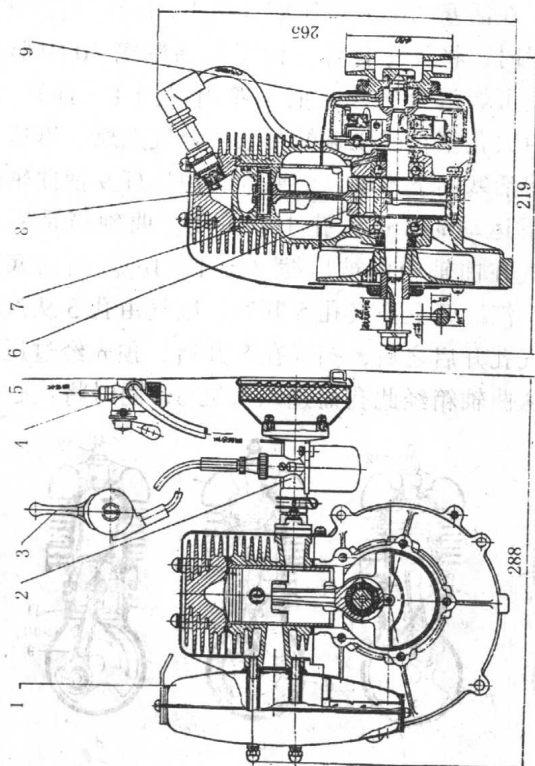


图1-2 IE40FP汽油机总图

1. 消音器; 2. 汽化器; 3. 手油门; 4. 油泵开关; 5. 滤油器;  
6. 曲轴组; 7. 汽缸组; 8. 汽缸盖; 9. 发电机



剩余的废气排出，这个过程叫做扫气（或换气）（图 1-1d）。接着可燃混合气经过曲轴箱内的联通孔 11 及换气通道 4 从曲轴箱进入汽缸。

由此可以看出，在第一个冲程中，在活塞的上方，将汽缸内的可燃混合气压缩；而在活塞的下方，新鲜的可燃混合气则进入曲轴箱。在第二个冲程中，在汽缸内活塞的上方进行做功和换气；而在活塞下方，曲轴箱内则将可燃混合气压缩。

图 1-2 是 1E40FP 二冲程汽油机的组成。

## （二）二冲程汽油机的特点

二冲程汽油机曲轴每转一周，就有一个做功冲程（爆发冲程）。因此，当二冲程汽油机的汽缸工作容积和曲轴转速与四冲程汽油机相同时，从理论上讲，二冲程汽油机的功率等于四冲程汽油机功率的 2 倍。但由于曲轴箱换气的二冲程汽油机换气不够完善，进气和排气的时间很短，新鲜可燃混合气的进入和废气排出都不彻底，因而影响了发动机的功率，所以实际上二冲程汽油机的功率只有四冲程汽油机的 1.5 倍左右。

由于二冲程汽油机的做功冲程频率高，故它的工作较为平稳，允许选用较小尺寸的飞轮。

由于二冲程汽油机没有专门的配气机构，因此结构简单，体积小、重量轻，造价低廉。

二冲程汽油机是用曲轴箱扫气，就必须在下止点前后很短的时间内，同时进行排气和进气，进、排气的时间差不多只有四冲程汽油机的三分之一左右。因此，要用有压力的新