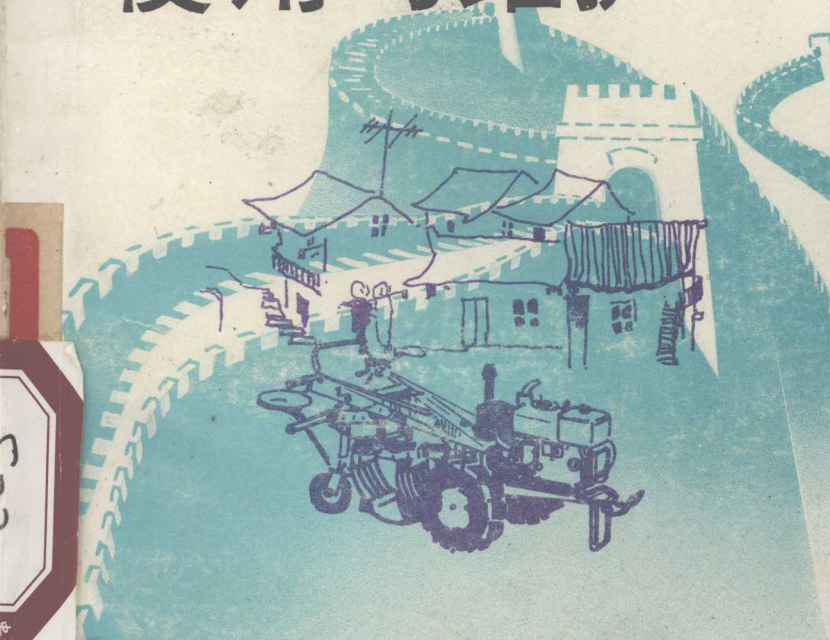




小型 农用柴油机的 使用与维护



四川科学技术出版社

小型农用柴油机的 使用与维护

（机械工业出版社）



机械工业出版社出版

（北京）

责任编辑：解励诚
总体设计：盛寄萍
封面设计：龚仁贵
书徽·扉页：冯先洁

· 中国农村文库 ·

小型农用柴油机的使用与维护

李 全 陈道全 王汉君 杨 鹏 编著
唐修佑 李体华 审定

四川科学技术出版社出版

（成都市盐道街3号）

四川省新华书店发行

四川新华印刷厂印刷

开本：787×960mm 1/32 印张6.375 插页3 字数：110千
1991年月10第一版 1991年10月第一次印刷
ISBN7-5364-1892-2/S·308 印数：1—5000

定价：2.25元

顾问：杨汝岱 王明达 洪绂曾 刘昌杰

主编：徐惟诚

副主编：伍杰 许川 杨牧之 冯国元

编委：（以姓氏笔画为序）

王 伟 王益奋 李正模 张在德

陈锡礼 赵文欣 倪进云 徐宗钰

钱 铃 黄 葵 黄遇奇 章玉钧

韩 梁 谢临光 戴安常 魏善和

出版
為
大
農
民
服
務
子
農
村
讀
物

李瑞環

五十年青

序

中国有 8 亿农民。

8 亿农民的状况，是决定中国前途和命运的重要因素。

致力于提高 8 亿农民的素质，是我们的一项重要任务。

其中就包括向广大农民提供数量足够的、适合农民需要的优秀读物。

可惜，现在供应农村的出版物，还远远不能满足需要。

并不是农民不想读书。

如今的农村，已经有了大批高小、初中毕业的学生，还有一些高中文化程度的新农民。

农民要致富，就离不开科学技术知识。怎样选育良种，怎样施肥，怎样兴修水利，怎样防治病虫害，怎样使用薄膜，怎样剪枝，怎样养猪、养鸡，以至各种经济作物的栽培、各种经济动物的饲养，

等等知识都是农民所需要的。

数十万个乡镇企业在农村崛起，近9000万农民进入了乡镇企业。这给广大农村带来了新的希望，也提出了有关生产、经营、管理等一系列新的知识需求。

有计划的商品经济的发展，使广大农民的社会交往迅速扩展，同时也就迫切需要了解许多有关的知识。诸如法律、法规、税收、信贷、邮政、交通、电信、汇兑、票据、合同、广告等等，都已经成为许多农民很有兴趣的事情。

随着农民生活水平的提高，一些家用电器陆续进入农民的家庭，农村居住的条件也正在变化之中，衣着的用料和款式，家具的式样，卫生的条件，化妆品的运用，都同前几年发生了很大的变化，人们自然也就需要了解与此有关的许多新的知识。

农民的物质生活改善了，文化生活也要求改善。琴棋书画、吹拉弹唱、耍龙灯、舞狮子、拳术、体育、业余创作、新闻报道，在各地农村中都大有人才，更有广泛的爱好者。如何向他们提供指导，也是一件不可忽视的大事。

生活中的许多新变化，使原有的人际关系格局不断受到冲击，一些腐朽的思想和生活方式乘隙而入，一些旧的封建迷信习俗死灰复燃。如何在新的情况下，继承和发扬中华民族优秀的道德传统，建立新型的社会主义的良好的伦理道德规范，包括如

何尊敬老人，如何教育子女，如何处理好各种人际关系，这些学问既是社会安定和进步的需要，也是广大农民自己切身利益的需要。

更重要的是，广大农民作为社会主义中国的主人，还需要了解伟大祖国的历史和现状，了解世界大势，了解党的方针政策，学习马克思列宁主义、毛泽东思想的理论知识。

由于以上种种原因，我们决定集中编选一套《中国农村文库》。这套文库的内容，力求通俗、简明、实用，希望它能受到广大农村读者的欢迎，对于农村的社会主义物质文明和精神文明建设起到促进的作用。

但是，由于我们对于做好这样一项伟大的工程缺乏经验，殷切地希望得到广大读者和各方面同志的热情帮助，大家都来出主意，才能使这套大型图书越出越好。

1990年12月2日

编者的话

近年来，随着农村经济改革的深入开展，小型柴油机作为农业机械、工程机械、运输车和小船舶等的动力，得到大力发展和广泛应用，对加速农村经济发展起到了一定作用。在我国，小型柴油机的保有量，在农用动力机械总量中所占比例最大。为了帮助柴油机使用人员和基层农机管理、维修人员掌握柴油机的基本知识和使用维护技术，为满足各地农业机械学校培训机手的需要，我们编写了这本《小型农用柴油机的使用与维护》。

本书以195柴油机为主要范例，介绍了小型农用柴油机的工作原理、结构、性能、使用和维护的基本知识和实践经验，对主要零件的装配技术、柴油机的技术诊断，优化调整方法和常见故障原因及排除方法均一一作了简明实用、通俗易懂的介绍。同时书中对我们完成的部级农机重点科研成果、已开始在全国推广应用的“195柴油机节能改造技术”

也作了介绍。

本书的主要内容，曾先后在农业部和部分省、市举办的短期农机技术和节能技术培训班上作过讲授，受到广大农机科研、教学和管理、维修工作者的欢迎。

本书由唐修佑副教授和李体华高级工程师审定。在编写过程中得到了四川省农机局肖小川、庞跃的大力帮助，在此一并表示衷心感谢。

本书涉及面广，由于我们水平有限，编写时间仓促，书中难免存在缺点和错误，诚恳地希望广大读者批评指正。

1990年12月15日于成都

目 录

第一章 概 述	1
第一节 柴油发动机的基本概念.....	1
第二节 四行程柴油机的工作原理.....	7
第三节 发动机的热平衡和特性.....	11
第四节 柴油机简介.....	16
第二章 小型柴油机的构造	22
第一节 机体总成.....	22
第二节 气缸盖总成.....	38
第三节 活塞连杆总成.....	59
第四节 曲轴飞轮总成.....	63
第五节 配气机构.....	69
第六节 燃油供给系统.....	82
第七节 润滑系.....	102
第八节 冷却系统.....	107
第九节 起动部件.....	110
第三章 小型农用柴油机的使用与维护保养 ...	115

第一节	小型农用柴油机的使用·····	115
第二节	小型农用柴油机的维护保养·····	125
第四章	柴油发动机的技术诊断·····	130
第一节	发动机有效功率和油耗的测试··	131
第二节	发动机各系统的技术状态诊断··	141
第五章	小型农用柴油机主要零部件的拆装··	158
第一节	活塞连杆组的拆装·····	158
第二节	飞轮的拆装·····	163
第三节	齿轮室盖的拆装·····	164
第四节	喷油泵装配步骤及注意事项·····	165
第六章	小型柴油机常见故障的分析及排除··	167
第一节	故障的征象及原因·····	167
第二节	故障的分析及诊断·····	169
第三节	常见故障的分析及排除·····	170
附录	195柴油机节能改造技术条件·····	179

第一章 概 述

第一节 柴油发动机的基本概念

自然界蕴藏着丰富的能源，例如水力、风力、石油、煤炭、天然气、核能及太阳能等等。人类制造出各种各样的动力机械，就是利用自然界的能源来为人类社会服务。例如，柴油机就是为实现这种愿望的一种动力机械。它是将柴油在气缸内燃烧发出的热能转化为机械能的动力机械。与它相类似的机械还有汽油机、煤气机等，这些机械统称为内燃发动机。

一、柴油机的用途

发明柴油机至今，已有90多年的历史。由于它具有安全可靠、热效率高、使用维修方便、燃料价格低、适应范围广等优点，获得了很大的发展，并

广泛地应用在国民经济的各个领域。作为农业机械的动力，柴油机更占有重要的地位。目前，各种大、中、小型拖拉机、大部分农用运输车辆，都是用柴油机作为动力。在缺乏电源的地区，既可用柴油机来发电，也可用柴油机来驱动各种加工机械和排灌机械。在交通运输、工程机械、林业、渔业、国防等领域，也广泛地使用着各种型号的柴油机。

二、柴油发动机的分类简介

全世界每年内燃机产量上千万台，大的单台功率3万kW，小的只有1.5kW，种类型号繁多，工作原理大体相同。根据内燃机的结构形式和工作特点，一般有以下几种分类方法：

(1) 按使用的燃料不同，可分为柴油机、汽油机和煤气机。

(2) 按气缸的数目，可分为单缸、双缸和多缸发动机。

(3) 按气缸中心线的位置和排列方式，分立式、对置式、卧式、V形等多种形式的发动机。

(4) 按工作循环的行程数不同，分为四行程和二行程发动机。四行程发动机的一个工作循环为：进气→压缩→燃烧膨胀→排气四个行程。二行程发动机的一个工作循环由二个行程组成，即压缩（及换气）行程和燃烧膨胀（及换气）行程。

(5) 按冷却方式不同，分水冷式和风冷式发

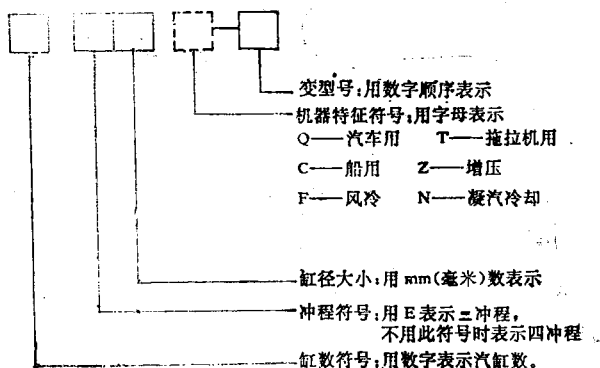
动机。

本书介绍的165F、170F、R175、180、180N、185、185N、195型柴油机均是卧式、单缸柴油机。

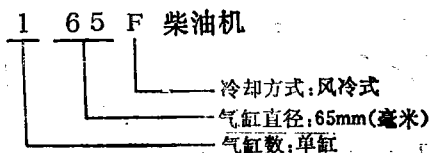
三、柴油机型号编制规定

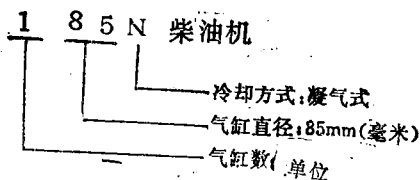
为便于柴油机的生产管理和使用，国家对柴油机型号编制作了统一规定，由气缸数、机型系列、变型符号、用途及结构特点四项内容组成。

柴油机型号的排列顺序及符号代表的意义规定如下：



型号编制举例：





又如1E65F柴油机——表示单缸，二冲程，缸径65mm（毫米），风冷。

S195柴油机——S表示双轴平衡系统，单缸四冲程，缸径95mm。

四、柴油机的基本名词术语

图1—1中(a)、(b)分别表示柴油机运

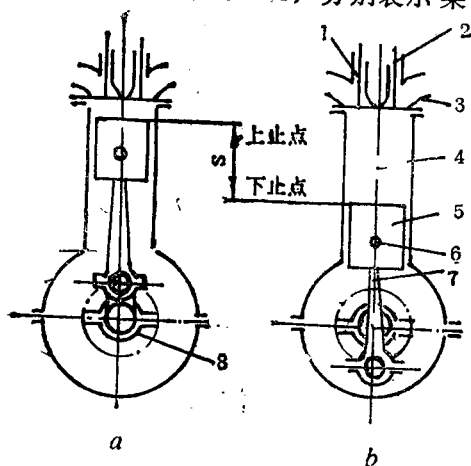


图1—1 内燃机工作简图

- | | | | |
|-------|-------|-------|------|
| 1—进气门 | 2—排气门 | 3—排气管 | 4—气缸 |
| 5—活塞 | 6—活塞销 | 7—连杆 | 8—曲轴 |

转过程中，活塞在气缸里的两个极端位置。下面解释几个技术名词：

上止点（又称上死点）：活塞在气缸内移动，其顶面离曲轴中心最远时，活塞在气缸内所处的位置。

下止点（又称下死点）：活塞在气缸内移动，其顶面离曲轴中心最近时，活塞在气缸内所处的位置。

活塞行程：上止点和下止点之间的距离。通常用 S 表示（活塞行程等于曲轴回转半径的两倍）。

燃烧室：活塞在上止点时，活塞顶与气缸盖之间形成的空腔叫燃烧室。这个空腔的容积叫做燃烧室容积或压缩室容积，用 V_c 表示。

工作容积：活塞自上止点移动到下止点之间的气缸容积，即活塞在上、下止点间所扫过的容积，也叫活塞排量，用符号 V_h 表示。

$$V_h = \frac{\pi}{4} D^2 S \times 10^{-6} \text{ (L)}$$

式中： D ——气缸直径（mm）

s ——活塞行程（mm）

气缸总容积：活塞在下止点时，活塞顶上方的气缸腔容积称为气缸总容积，用符号 V_a 表示。它是气缸工作容积与燃烧室容积之和。此时，气缸容积最大。

$$V_a = V_h + V_c$$

式中： V_h ——气缸工作容积；