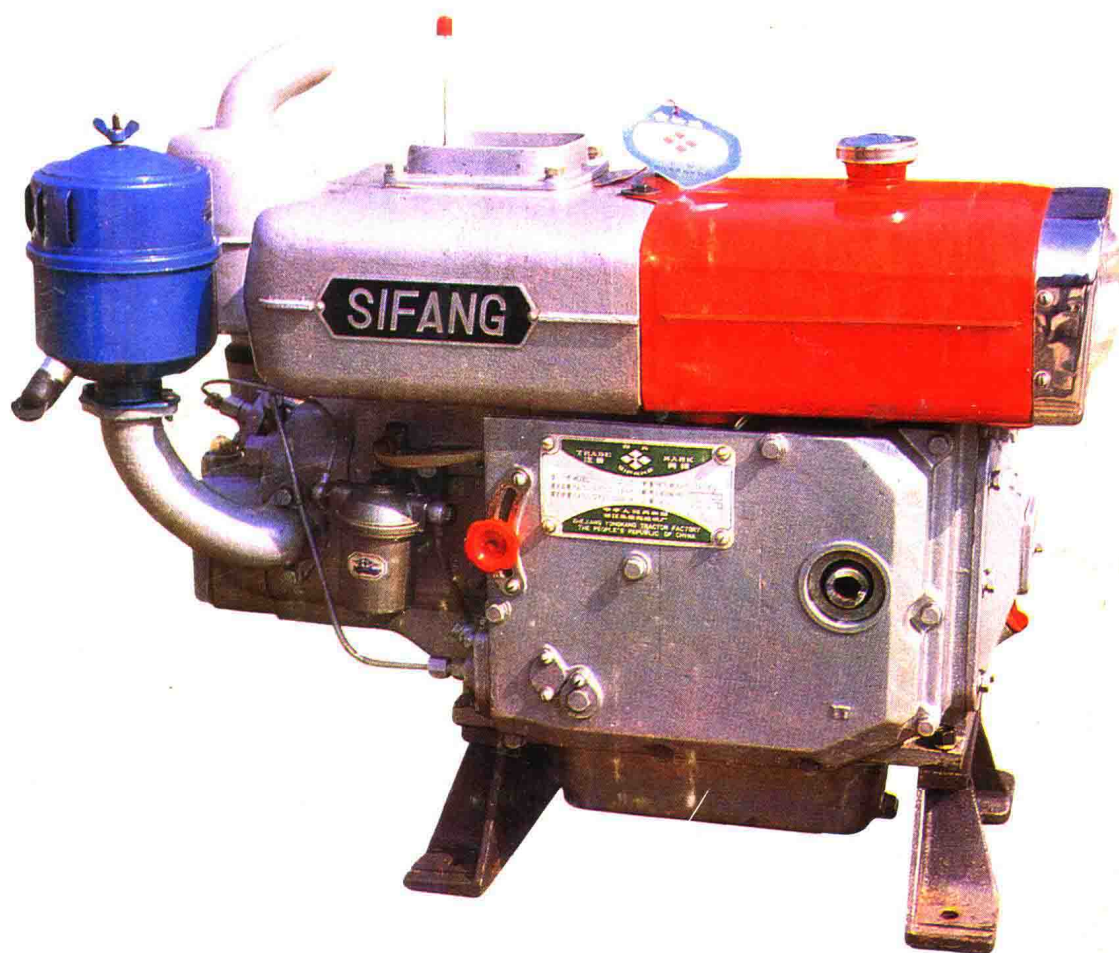


195 型 / 1100 型 柴油机使用与维修

浙江省永康拖拉机厂

申屠秀其 王益志 张伟夫 编著

北京科学技术出版社



195 型 1100 型柴油机使用与维修

浙江省永康拖拉机厂

申屠秀其 王益志 张伟夫 编著

北京科学技术出版社

195 型 1100 型柴油机使用与维修

浙江省永康拖拉机厂

申屠秀其 王益志 张伟夫 编著

特约编辑 高 海

※

北 京 科 学 技 术 出 版 社 出 版

(北京西直门外南路19号)

机械工业出版社印刷厂激光照排

北京世界知识印刷厂胶印

新华书店北京发行所发行·各地新华书店经售

※

开本: 787×1092 1/16 印张: 10 字数: 249 千字

1988年5月北京第1版·1989年1月北京第2次印刷

印数: 76,001~87,000册

ISBN 7-5304-0256-0/T·40 定价: 3.50元

前 言

小功率柴油机是各种农业机械的主要配套动力,近年来迅速发展。195型及其变型柴油机是小功率柴油机中最为量大面广的机型,年产达60万台,约占我国小功率单缸柴油机总产量的60%。它具有结构轻巧、移动方便、安装简单、振动微小、运转平稳、使用可靠和管理方便等优点,适宜用作小型拖拉机、小型排灌、农副业加工等的动力装置,也可作为小型发电机、空压机、内河运输小型船舶及道路运输车辆的动力。

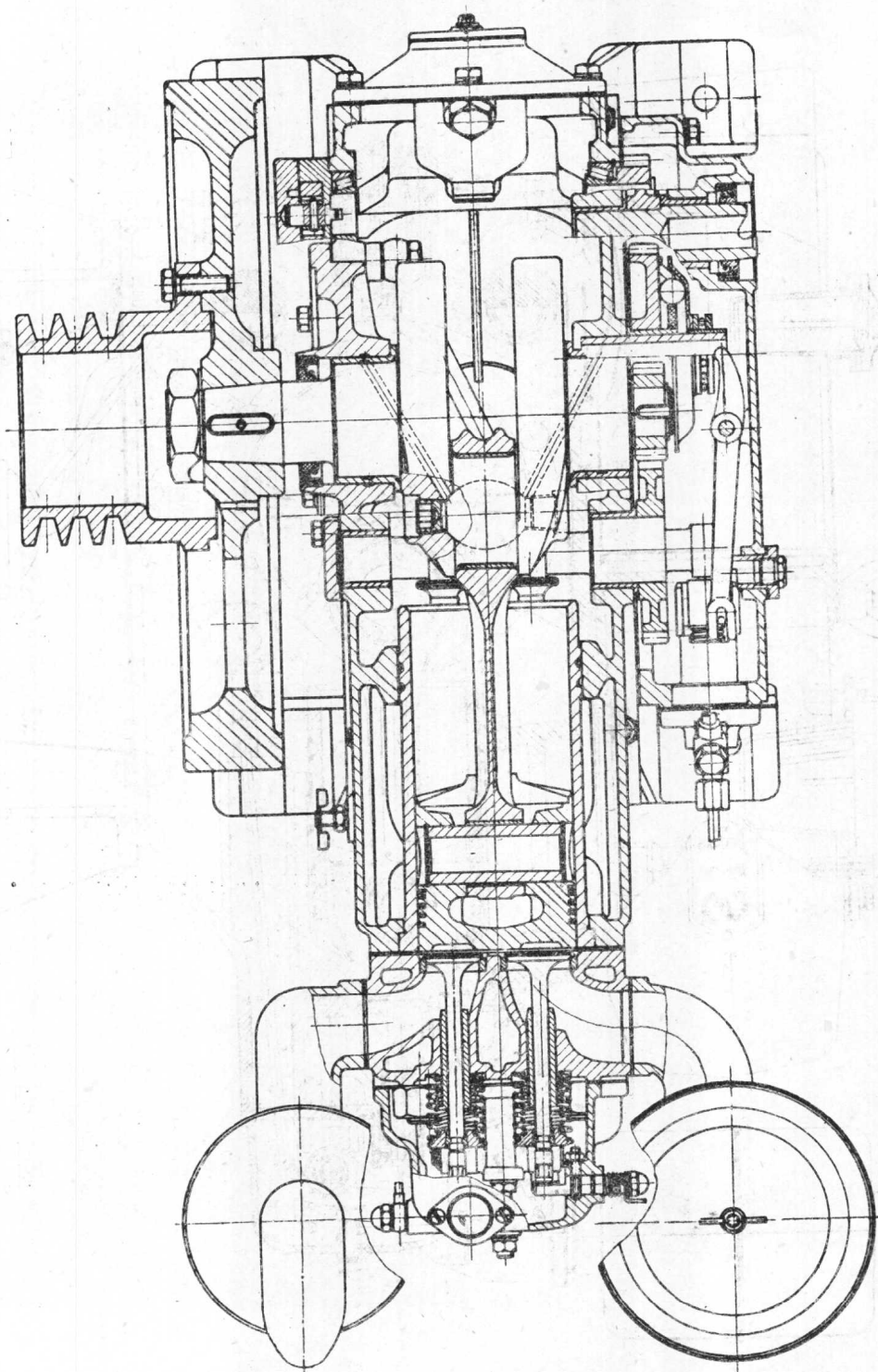
正确使用和认真维护保养柴油机,是使柴油机可靠地工作、并最大限度地延长其使用寿命的重要保证。本书以S195型柴油机为基本型,结合其各种改进变型产品,如Z195型、Z195N(自然对流闭式冷却)、Z195NM、S195-1、S195N等以及经扩缸改进而成的Z1100、Z1100A及其变型柴油机产品,详细介绍其原理结构知识和使用维护技术,并附有零件图册和有关资料。内容丰富、通俗易懂。既是柴油机手必备的工具书,也可作为技术培训教材。

本书是在浙江省永康拖拉机厂杨宏厂长的具体技术指导下,由申屠秀其、王益志、张伟夫工程师编著,经何进仁总工程师审稿。由于我们水平有限,缺点错误在所难免,恳请广大读者批评指正。

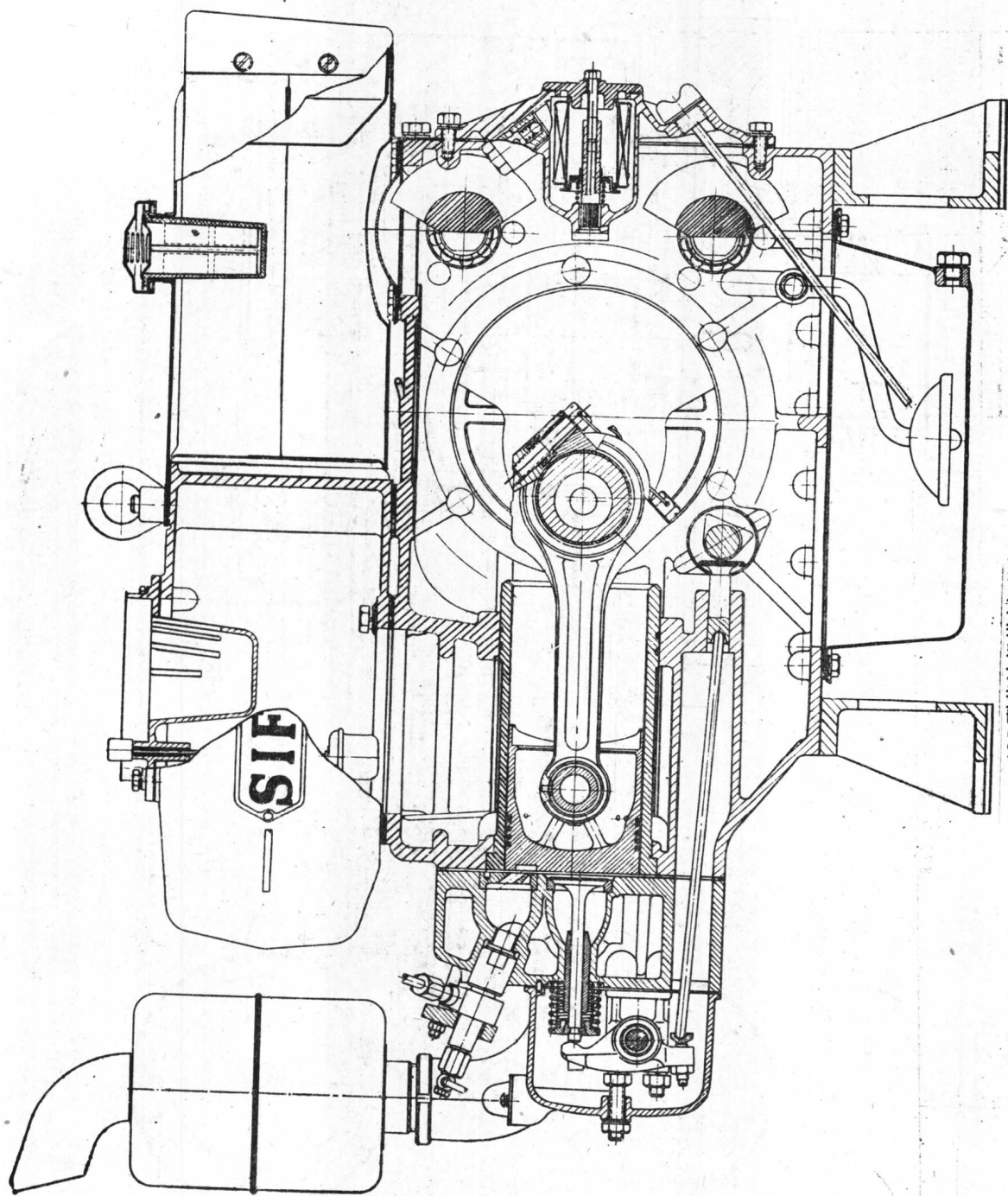
国家机械工业委员会工程农业机械局、中国内燃机学会、中国农业机械化科学研究院农业机械图书编辑部对本书的编辑、出版给予了热情支持,在此表示感谢。

编著者

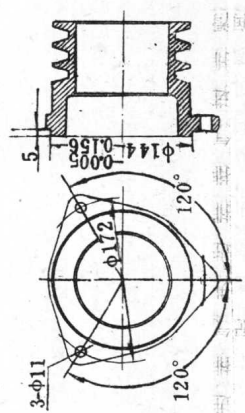
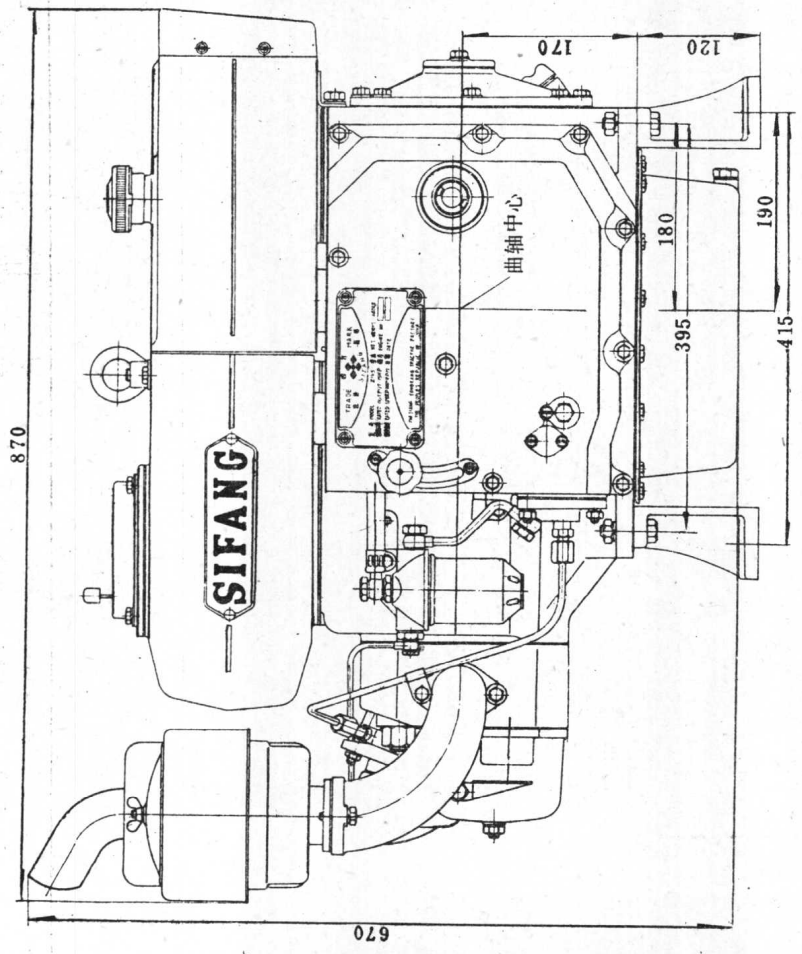
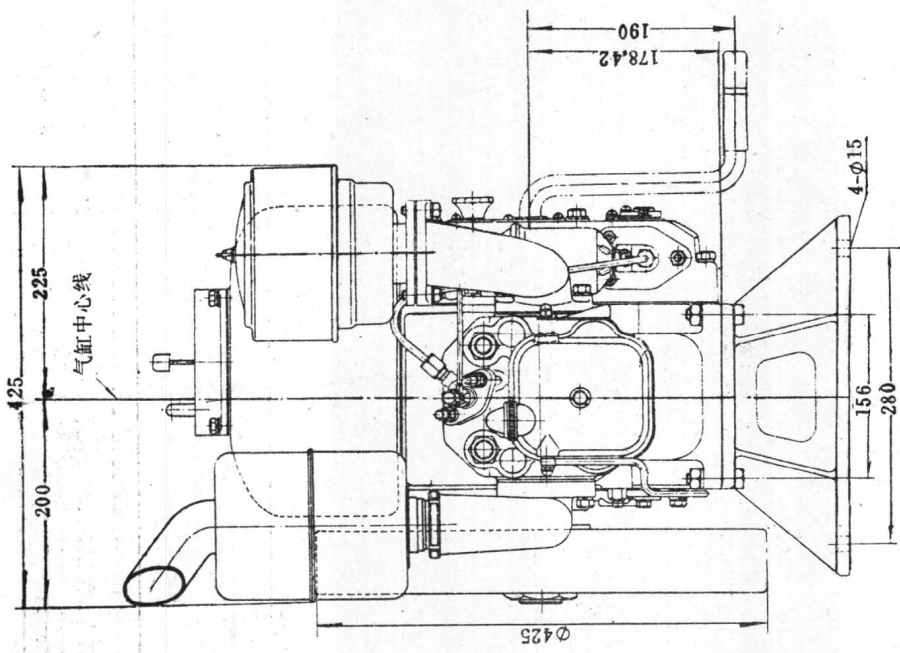
1987年4月



195 型柴油机纵剖面图



195 型柴油机横剖面图



195 型柴油机外形及安装尺寸图

目 录

195 型柴油机纵剖面图、195 型柴油机横剖面图、195 型柴油机外形及安装尺寸图	
第一章 概述	1
第一节 柴油机的基本概念和名词解释	1
第二节 四行程柴油机的工作原理	2
第三节 柴油机的型号编制规则	4
第四节 195 型、1100 型柴油机主要技术规格	5
第二章 柴油机的构造与功能	8
第一节 气缸盖总成	8
第二节 机体总成	9
第三节 曲柄连杆机构	13
第四节 配气机构	18
第五节 燃料供给系统	23
第六节 润滑系统	32
第七节 冷却系统	39
第八节 起动和照明装置	42
第三章 柴油机的使用和调整	45
第一节 柴油机的起动和停机	45
第二节 柴油机的检查和调整	47
第三节 柴油机与其它机具的合理配套	52
第四章 柴油机的拆装	54
第一节 拆装柴油机的一般要求	54
第二节 柴油机的拆装要点	54
第五章 柴油机的技术保养	59
第一节 技术保养的重要性	59
第二节 技术保养的主要内容	59
第三节 S195 型柴油机主要零件的配合间隙和磨损极限	62
第六章 柴油机常见故障的诊断与排除	64
第一节 柴油机起动困难	64
第二节 柴油机功率不足	68

第三节	柴油机转速不稳	70
第四节	柴油机排气烟色不正常	71
第五节	柴油机自动停机	73
第六节	柴油机飞车	74
第七节	柴油机运转时振动剧烈	75
第八节	柴油机过热	76
第九节	油底壳内机油面升高	77
第十节	冷却水箱内出现机油	78
第十一节	主轴承盖部位漏油	78
第十二节	机油消耗过多	80
第十三节	机油压力指示阀红色标志升不起	80
第十四节	冲气缸垫	82
第十五节	气缸套早期磨损	83
第十六节	柴油机运转时发出不正常响声	85
第十七节	喷油泵故障的诊断与排除	86
第十八节	喷油器故障的诊断与排除	88
第十九节	其它重大故障的诊断与排除	90
第七章	附录	101
附录一	小功率柴油机常用计量单位及其换算	101
附录二	柴油机专业常用计算公式	102
附录三	柴油机产品“三包”规定	104
附录四	195 型、1100 型柴油机主要协作件制造厂一览表	109
附录五	我国单缸小功率柴油机主要产品机型一览表	110
附录六	195 型、1100 型柴油机零件图册	112
1	气缸盖总成	112
2	机体总成	115
3	齿轮室总成	118
4	活塞、连杆、曲轴、飞轮总成	121
5	进、排气系统	123
6	水箱和燃油系统	125
7	润滑系统	128
8	喷油泵总成	130
9	喷油器总成	132
10	Z195N 型柴油机专用零部件	134
11	Z195NM 型柴油机专用零部件	137
12	Z1100 型柴油机气缸盖总成	139
13	Z1100 型柴油机机体总成	142
14	Z1100 型柴油机活塞、连杆、曲轴、飞轮总成	145
15	Z1100A 型柴油机专用零件	147

第一章 概 述

第一节 柴油机的基本概念和名词解释

一、柴油机的基本概念

很多人都熟悉“内燃机”这一名词，那么什么叫内燃机呢？所谓内燃机是燃气在发动机内部燃烧产生热能而转换成机械能的一种机器。内燃机的种类很多，可以利用多种燃料用来燃烧。柴油机即是用柴油作为燃料的一种内燃机。

尽管柴油机的用途、类型和具体结构各不相同，但总体结构基本相同。一般由下列机构和系统构成：缸盖、缸体、缸套等固定件，曲柄连杆机构、配气机构和进、排气系统、燃料供给系统、润滑系统、冷却系统等。这些基本机构和系统，保证了柴油机实现能量转换和连续正常的工作。

图 1-1 为单缸四行程柴油机结构简图，圆柱形活塞装在气缸内，可沿气缸中心线往复运动。活塞通过活塞销与连杆小头相连，连杆大头与曲轴上的连杆轴颈相连。燃料在密封的气缸内燃烧爆炸，推动活塞作往复运动，经连杆带动曲轴作旋转运动。气缸盖上有进、排气门，根据工作需要定时开启和关闭，完成进气和排气工作。

在柴油机工作中，当曲轴旋转带动活塞向下运动时，进气门同时打开，新鲜空气被吸入气缸，接着活塞又向上运动。此时，进气门关闭，活塞压缩空气，使气缸内的空气压力增大，温度升高，随后喷油器向燃烧室喷入高压柴油，与燃烧室内的高压空气混合，自行着火燃烧。燃气膨胀而产生巨大的压力推动活塞向下运动，通过连杆使曲轴旋转，带动工作机械而对外作功。接着，活塞又由下向上运动，同时排气门打开，将废气排出气缸。这样，柴油机就完成了个工作循环。一个又一个的工作循环连续不断重复进行，使柴油机连续运转。

柴油机的种类很多，按不同的形式大致分类如下：

1.按行程数分类。可分为四行程和二行程柴油机。四行程柴油机完成一个工作循环，活塞需连续运行四个行程；二行程柴油机完成一个工作循环，活塞需连续运行两个行程。

2.按气缸数及排列方式分类。按气缸数可分为单缸和多缸柴油机；根据气缸排列方式又可分为立式、卧式及 V 型柴油机等。

3.按冷却方式分类。可分为水冷和风冷柴油机。

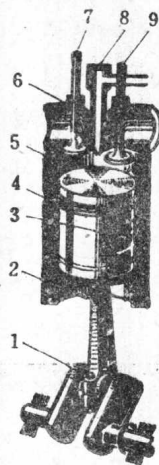


图 1-1 单缸四行程柴油机结构简图

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

4.按进气方式分类。可分为增压和非增压柴油机。

5.按用途分类。可分为固定式和移动式柴油机。

195 型、1100 型柴油机及其变型产品为单缸、卧式、四行程、非增压、水冷柴油机，既可用作固定动力，又可作移动式配套动力。

柴油机有许多优点，应用极为广泛。195 型、1100 型及其变型柴油机具有结构轻巧、性能良好、工作可靠、安装简单、配套使用及维护方便等优点，适合用作小型拖拉机、小型排灌及农副业加工的动力装置，也可作为小型空压机、小型移动电站、工程机械、内河航行小型船舶及道路运输车辆的动力。

二、柴油机的名词解释

图 1-2 表示活塞行程示意图。

1.上止点（上死点）：活塞在气缸中移动，距曲轴中心线最远时的活塞顶位置。

2.下止点（下死点）：活塞在气缸中移动，距曲轴中心线最近时的活塞顶位置。

3.行程（冲程）：上止点与下止点之间的距离。

4.燃烧室容积：活塞在上止点时，活塞顶上方的容积。如是分开式燃烧室，还包括副燃烧室（如涡流室）的容积。

5.工作容积：上、下止点之间气缸的容积。

6.气缸总容积：活塞在下止点时，活塞顶上方的空间容积。它等于燃烧室容积和工作容积之和。

7.压缩比：表示活塞由下止点运动到上止点时，气缸中的空气被压缩后缩小的程度。用公式表示：

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

一般柴油机的压缩比为 16~21。

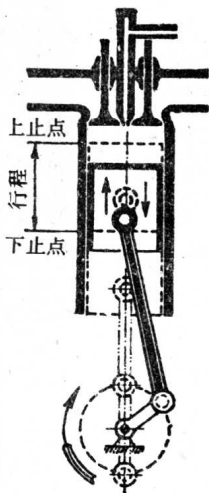


图 1-2 柴油机活塞行程简图

第二节 四行程柴油机的工作原理

S195 型、Z1100 型柴油机均为四行程柴油机，农村中最为常见。四行程柴油机的工作循环是在曲轴旋转两周（720°）即活塞往复运动四个行程中，完成进气、压缩、作功（燃烧、膨胀）和排气。下面结合图 1-3，来说明四行程柴油机的工作原理。

一、第一行程——进气行程

进气行程见图 1-3a。曲轴转第一半圈，活塞由上止点向下行，为了使气缸内不至出现过低的压力，减少活塞下行的阻力，并有足够的新鲜空气流通面积，进气门是在上止点前就

开启。活塞到达下止点时，气缸内压力一般仍低于大气压，这是由于进气阻力所致。由于空气流动具有惯性，空气将继续向气缸内流进，所以进气门是在下止点后才关闭。由于进气门早开迟闭，实际上进气过程所占的曲轴转角大于 180° 。

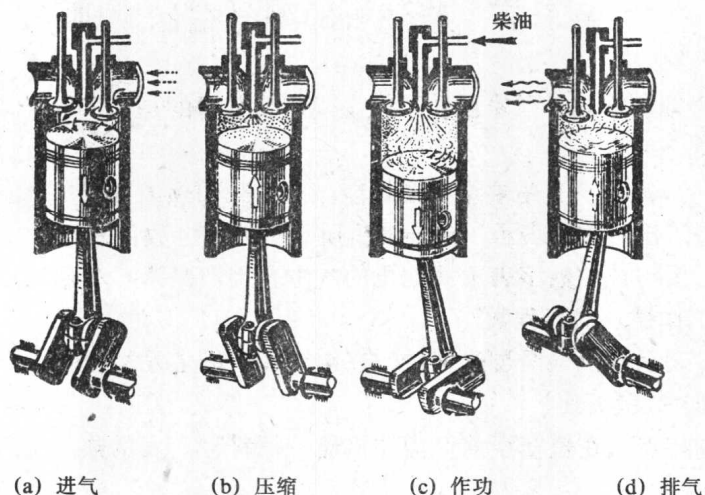


图 1-3 单缸四行程柴油机工作过程

二、第二行程——压缩行程

压缩行程见图 1-3b。曲轴转入第二半圈，活塞由下止点向上止点运动。此时，进、排气门关闭，气缸内的空气被压缩，温度和压力迅速升高。活塞到达上止点时，气缸内的压力达 $30 \times 10^5 \sim 40 \times 10^5$ 帕，温度可达 $500 \sim 700^\circ\text{C}$ ，这比柴油的自燃温度 ($200 \sim 300^\circ\text{C}$) 要高得多，为喷入气缸内柴油的燃烧创造了良好的条件，保证了混合气能迅速着火。

三、第三行程——作功行程

作功行程（燃烧、膨胀行程）见图 1-3c。在第二行程接近上止点时，气缸内的空气在高压、高温的条件下，喷油泵将柴油由喷油器高压喷入燃烧室，柴油立即自行燃烧，气缸内的压力和温度急剧上升。压力急剧增高到 $60 \times 10^5 \sim 100 \times 10^5$ 帕，温度上升到 $1700 \sim 2000^\circ\text{C}$ 。受热膨胀的气体便推动活塞由上止点向下止点运动，并通过连杆带动曲轴旋转。只有这一行程才是使热能转化为机械能，故称为作功行程。

四、第四行程——排气行程

排气行程见图 1-3d。在第三行程结束前，排气门已提前开启。此时，进气门仍关闭。由于曲轴飞轮的惯性，又使活塞越过下止点，向上止点移动。气缸内的废气在其剩余压力和活塞的推动下，经排气门排出。排气门在活塞移至上止点后才关闭，完成排气行程。

在上述四个行程中，只有一个行程是作功行程。其余三个行程都是为了作功的准备行程。在准备行程里，柴油机不但不对外作功，还需要消耗能量。曲轴之所以能不断地旋转并输出扭矩，主要是飞轮的惯性作用。

柴油机经历四个行程，完成进气、压缩、膨胀作功、排气工作过程，称为一个工作循环。柴油机就是这样周而复始地进行一个又一个的工作循环，连续不断地运转，带动工作机械作功。

以上简单地介绍了四行程柴油机的基本工作原理。实际上柴油机的工作过程是极为复杂的，其中包含有复杂的物理——化学变化过程。燃料内的化学能通过燃烧变为热能再转化为机械能的过程，是由柴油机的许多机构和系统共同配合完成的。

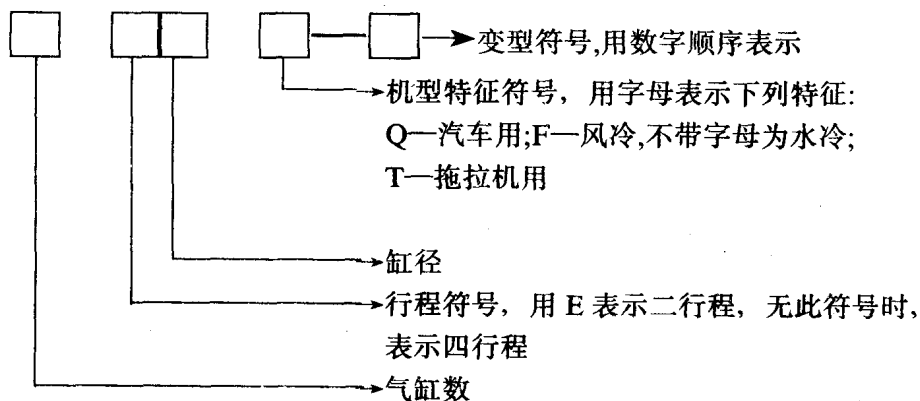
第三节 柴油机的型号编制规则

柴油机的型号编制规则，国家已作了统一规定。其目的是为了便于生产管理 and 使用。该规定的主要内容如下。

柴油机的型号应能反映其主要结构及性能，由下列四项内容组成：

1. 气缸数。用阿拉伯数字表示一台柴油机所具有的气缸数目。
2. 机型系列。用阿拉伯数字表示柴油机的气缸直径（毫米）和用汉语拼音文字的前位字母表示完成一个工作循环的行程数。
3. 变型符号。表示该机型经过改型后，在结构和性能上发生变化，用数字表示顺序，与前面符号用短横线“-”隔开。
4. 用途及结构特点。在短横线前可增加机器特征符号，表示柴油机的用途和不同结构特点。

柴油机型号的排列顺序及符号所代表的意义如下所示：



型号编制举例:

195 型柴油机——表示单缸，四行程，缸径为 95 毫米，水冷，通用式。

1100 型柴油机——表示单缸，四行程，缸径为 100 毫米，水冷，通用式。

还应指出，有时柴油机的型号编制会与上述规定不尽符合，例如：

S195 型柴油机中“S”表示双轴平衡系统。

Z195 型柴油机中“Z”表示“浙江”。

Z195N 型柴油机中“N”表示冷却方式为自然对流散热器冷却。

Z195NM 型柴油机中“M”表示起动方式为电力起动。

Z1100A 型柴油机中“A”表示主轴承采用滚动轴承。

X195 型柴油机中“X”表示“新”的意思。

第四节 195 型、1100 型柴油机主要技术规格

一、柴油机的主要指标

柴油机的主要指标说明了柴油机的动力性能和经济性能。了解这些指标，对正确使用、调整和维修柴油机都是非常必要的。

1.有效功率。柴油机单位时间内对外作功的量。

2.12 小时功率。允许柴油机连续运转 12 小时的最大有效功率。

柴油机功率的标定有四种，12 小时功率是其中的一种。此外，还有 15 分钟功率、1 小时功率、持续功率等标定功率。

3.平均有效压力。柴油机每工作循环中，单位气缸工作容积所发出的有效功。

4.燃油消耗率。表示柴油机每发出千瓦有效功率，在 1 小时内所消耗的燃油量。

5.机油消耗率。表示柴油机每发出千瓦有效功率，在 1 小时内所消耗的机油量。

二、柴油机主要技术规格

195 型、1100 型柴油机及其变型产品的主要技术规格见表 1-1。

表 1-1 柴油机主要技术规格

机 型	S195	Z195	Z195N	Z195NM	Z1100	Z1100A
项 目						
型 式	单缸、卧式 四行程	单缸、卧式 四行程	单缸、卧式 四行程	单缸、卧式 四行程	单缸、卧式 四行程	单缸、卧式 四行程
气缸直径 (mm)	95	95	95	95	100	100
活塞行程 (mm)	115	115	115	115	115	115
标定功率 (kW)	8.8	9.6	8.8	8.8	11	11
标定转速 (r/min)	2000	2000	2000	2000	2200	2200
标定功率时扭矩 (N·m)	42.13	42.13	42.13	42.13	47.86	47.86
扭矩储备 (%)	>12	>12	>12	>12	>12	>12
最大扭矩时转速 (r/min)	<1600	<1600	<1600	<1600	<1720	<1720
燃油消耗率 (g/kW·h)	<250.2	<250.2	<258.4	<258.4	<251.6	<251.6
机油消耗率 (g/kW·h)	<2.31	<2.31	<2.31	<2.31	<2.31	<2.31
机油牌号	HC-11 HC-8	HC-11 HC-8	HC-11 HC-8	HC-11 HC-8	HC-11 HC-8	HC-11 HC-8
最低稳定转速 (r/min)	700	700	700	700	700	700
气缸套型式	湿式	湿式	湿式	湿式	湿式	湿式
活塞排量 (l)	0.815	0.815	0.815	0.815	0.903	0.903
活塞平均速度 (m/s)	7.67	7.67	7.67	7.67	8.43	8.43
压缩比	20	20	20	20	20	20
平均有效压力 ($\times 10^5$ Pa)	6.63	7.18	6.63	6.63	6.79	6.79
排气温度 (°C)	<450	<450	<450	<450	<450	<450
排气烟度 (波许单位)	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5

(续表)

机 型	S195	Z195	Z195N	Z195NM	Z1100	Z1100A
项 目						
噪声 [dB (A)]	95	95	95	95	98	98
燃烧室型式	涡流室式	涡流室式	涡流室式	涡流室式	涡流室式	涡流室式
供油提前角	17~19°	17~19°	17~19°	17~19°	18±2°	18±2°
气门间隙 (mm):						
进气门	0.35	0.35	0.35	0.35	0.30~0.35	0.30~0.35
排气门	0.45	0.45	0.45	0.45	0.35~0.40	0.35~0.40
配气相位:						
进气门开 (上止点前)	17°	17°	17°	17°	12°	12°
进气门关 (下止点后)	43°	43°	43°	43°	38°	38°
排气门开 (下止点前)	43°	43°	43°	43°	55°	55°
排气门关 (上止点后)	17°	17°	17°	17°	12°	12°
气门重叠角	34°	34°	34°	34°	24°	24°
进气门延续时间	240°	240°	240°	240°	230°	230°
排气门延续时间	240°	240°	240°	240°	247°	247°
润滑方式	压力、飞溅	压力、飞溅	压力、飞溅	压力、飞溅	压力、飞溅	压力、飞溅
机油压力 ($\times 10^5$ 帕)	指示阀顶起	指示阀顶起	指示阀顶起	指示阀顶起	1.5~4	1.5~4
冷却方式	水冷蒸发	水冷蒸发	封闭循环自然对流式	封闭循环自然对流式	水冷蒸发	水冷蒸发
水温 (°C)	沸腾	沸腾	90	90	沸腾	沸腾
冷却水容量 (l)	14.5	14.5	5.5	5.5	14.5	14.5
燃油箱容量 (l)	10	10	13.5	9	10	10
油底壳机油容量 (l)	3	3	3	3	3	3
整机结构重量 (kg)	130	140	150	160	155+10	155+10
整机外形尺寸						
(长×宽×高) (mm)	870×515	870×515	820×515	820×515	780×480	780×480
×670	×670	×670	×670	×670	×650	×650
起动方式	手摇	手摇	手摇	电起动 (手摇)	手摇	手摇
主轴承型式	滑动	滑动	滑动	滑动	滑动	滚动
缸盖螺母拧紧力矩 (N·m)	240~280	240~280	240~280	240~280	120~140	120~140
连杆螺栓拧紧力矩 (N·m)	80~110	80~110	80~110	80~110	80~110	80~110
照明电源 (V/W)	6/45	6/45	12/40	12/60	6/45	6/45
机油泵:						
型式及型号	转子式	转子式	转子式	转子式	转子式	转子式
工作速度 (r/min)	2000	2000	2000	2000	2200	2200
排量 (l/min)	5	5	5	5	9	9
喷油泵:						

(续表)

机 型 项 目	S195	Z195	Z195N	Z195NM	Z1100	Z1100A
型号及型式	柱塞单体 I 号泵	柱塞单体 I 号泵	柱塞单体 I 号泵	柱塞单体 I 号泵	柱塞单体 I 号泵	柱塞单体 I 号泵
柱塞直径 (mm)	8	8	8	8	8	8
柱塞升程 (mm)	7	7	7	7	7	7
喷油器:						
型号及型式	单孔轴针式 ZS ₄ S ₁ 型	单孔轴针式 ZS ₄ S ₁ 型	单孔轴针式 ZS ₄ S ₁ 型	单孔轴针式 ZS ₄ S ₁ 型	单孔轴针式 ZS ₄ S ₁ 型	单孔轴针式 ZS ₄ S ₁ 型
喷油压力 ($\times 10^5$ Pa)	130 $\pm$ 5	130 $\pm$ 5	130 $\pm$ 5	130 $\pm$ 5	130 $\pm$ 5	130 $\pm$ 5
机油滤清器	滤网式粗滤 器	滤网式粗滤 器和纸质滤 芯式精滤器	滤网式粗滤 器和纸质滤 芯式精滤器	滤网式粗滤 器和纸质滤 芯式精滤器	滤网式粗滤 器和纸质滤 芯式精滤器	滤网式粗滤 器和纸质滤 芯式精滤器
空气滤清器	二级或三级 复合式	二级或三级 复合式	二级或三级 复合式	二级或三级 复合式	二级或三级 复合式	二级或三级 复合式
调速器	机械离心全 程式	机械离心全 程式	机械离心全 程式	机械离心全 程式	机械离心全 程式	机械离心全 程式
燃油滤清器:						
型式	纸质滤芯式	纸质滤芯式	纸质滤芯式	纸质滤芯式	纸质滤芯式	纸质滤芯式
型号	C0506	C0506	C0506	C0506	C0506	C0506

第二章 柴油机的构造与功能

第一节 气缸盖总成

气缸盖总成(图 2-1)主要用来封闭气缸, 此外还担负着许多重要任务。其主要零件有气缸盖、气缸盖罩、气缸垫, 还有许多重要的零部件附装在其上。

一、气缸盖

气缸盖(图 2-2)是柴油机的重要零件, 主要功能是封闭气缸, 与气缸上部、活塞顶部组成燃烧室。同时还具有许多其它功用。在气缸盖上要安置许多重要零件和机构, 如进排气门机构, 气门摇臂、喷油器、涡流室镶块等, 内部布置有进、排气道, 以控制新鲜空气与燃料进入气缸燃烧。此外, 还布置有涡流燃烧室、冷却水腔、通道等, 形状极为复杂。

柴油机工作时, 气缸盖承受很大的燃烧压力和很高的温度, 还承受缸盖螺栓的预紧力。可见其热应力和机械压力都很严重。因此, 要求气缸盖有足够的强度和刚度, 所有的壁面要求致密结实。否则就不能密封气缸, 气缸盖里流过的水、油、空气和废气就可能渗漏混合, 以致破坏柴油机的正常工作。

气缸盖的热负荷十分严重, 其底面的温度分布也极不均匀。热应力最严重的部位是进、排气门座之间的鼻梁区和气门座与燃烧室镶块之间, 俗称热三角区, 最易因热疲劳而产生裂纹。因此, 在设计上特别注意加强这些部位的冷却。进、排气道之间的水套夹角处的最小圆角半径不得小于 3 毫米, 以保证鼻梁区有足够的冷却水流过。在两气门之间的平面上铣出

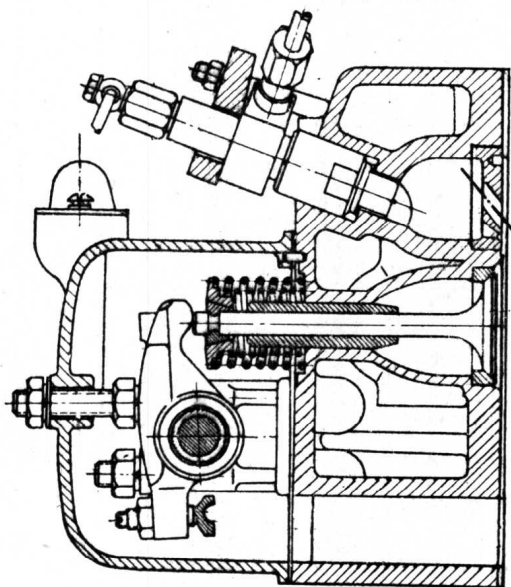


图 2-1 气缸盖总成

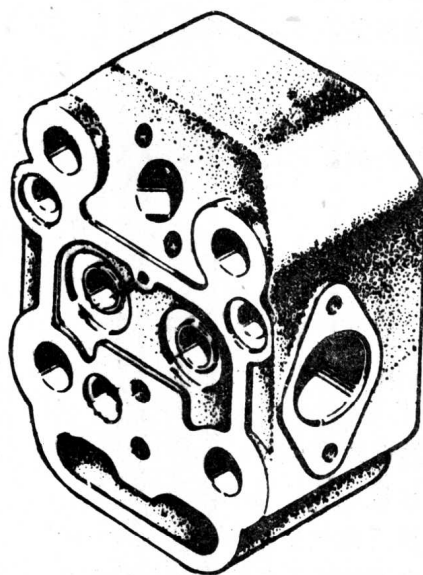


图 2-2 气缸盖