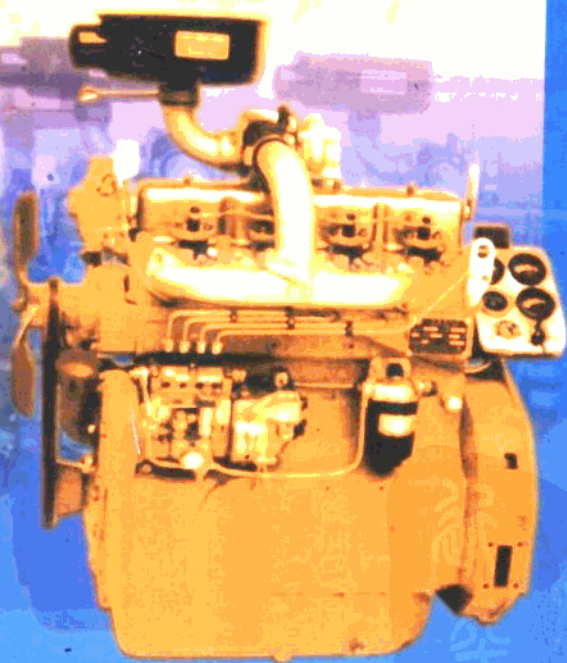


实用小型柴油机

维修手册

王树杰 王文民 编
赵瑞安 王路海



机械工业出版社

实用小型柴油机维修手册

王树杰 王文民 编
赵瑞安 王路海



机械工业出版社

本手册简要介绍了小型柴油机的基本知识和基本结构，系统介绍了柴油机维修基础、拆卸、清洗、装配、试验和使用维护保养，重点介绍了小型柴油机主要机件、主要系统部件的维修及常见故障的诊断与排除。附录中列出了常见的小型柴油机的技术规格、部附件及配合间隙。

本手册内容丰富、系统、全面，图文并茂，通俗易懂，主要采用图表方式编写，具有简明、实用、查阅方便的特点，便于小型柴油机使用、管理和维修人员阅读。

图书在版编目 (CIP) 数据

实用小型柴油机维修手册/王树杰等编. -北京: 机械工业出版社,
1998.12
ISBN 7-111-06896-3

I. 实… II. 王… III. 柴油机, 小型-维修-手册 IV. TK42-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (98) 第 29268 号

出 版 人: 马九荣 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑: 李铭杰 版式设计: 冉晓华 责任校对: 李秋荣

封面设计: 方 芬 责任印制: 路 琳

北京机工印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行

1998 年 12 月第 1 版第 1 次印刷

787mm×1092mm¹/₁₆·21 印张·2 插页·533 千字

0 001—4 000 册

定价: 35.00 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

前 言

小型柴油机由于动力性能优良、经济性好、热效率高等优点，被广泛用作拖拉机、汽车、农用运输车、工程机械、发电机组、小型渔船及各种农副业机械的配套动力。随着社会经济的发展，小型柴油机的社会保有量日益增长，已成为量大面广的产品，随之而来的便是其维修量的大量增加，维修技术水平亟待提高和普及。因而编写一本实用、系统地介绍小型柴油机维修技术的专业工具书，已成为广大小型柴油机操作、维修人员的迫切需要。为此，我们编写了这本《实用小型柴油机维修手册》。

本手册系统地介绍了柴油机气缸直径在100mm以下的单缸、多缸小型柴油机的基本结构、维修基础、拆卸、清洗、装配、试验和使用维护保养，重点介绍了小型柴油机主要机件、主要系统部件的维修及常见故障的诊断与排除。附录中列出了常见的小型柴油机的技术规格、部附件及配合间隙，以便小型柴油机的使用、管理及维修人员查阅。

本手册内容丰富、系统、全面，图文并茂，通俗易懂，主要采用图表方式编写，具有简明、新颖、实用、查阅方便的特点。

在编写本手册前，我们拟定了详细的编写大纲，广泛征求同行和专家的意见，得到了潍坊柴油机厂张元雄高级工程师的热情帮助，提出了许多宝贵意见，使得本书更为完善。在编写过程中，还得到了潍坊柴油机厂、华源莱动内燃机有限公司、上海内燃机厂、北京天纬油泵油嘴股份有限公司、无锡威孚股份有限公司等单位的大力支持，在此一并表示衷心感谢。

本手册由王树杰、王文民、赵瑞安、王路海编写，由郝思先高级工程师审稿。

由于水平有限，错误和遗漏在所难免，敬请读者批评指正。

编者

本书主要物理量符号

<p>C——蓄电池的容量、电容</p> <p>C_e——蓄电池的额定容量</p> <p>I——电流</p> <p>I_c——充电电流</p> <p>I_f——放电电流</p> <p>I_a——电枢电流</p> <p>I_L——负载电流</p> <p>i——气缸数</p> <p>M_e——转矩</p> <p>$M_{e\max}$——最大转矩</p> <p>N——蓄电池每单体电池总片数、匝数</p> <p>n——转速</p> <p>n_m——平均转速</p> <p>n_{\max}——最高转速</p> <p>n_{\min}——最低转速</p> <p>P——功率、磁极对数</p> <p>P_a——环境压力</p>	<p>P_e——有效功率</p> <p>P_m——机械损失功率</p> <p>Q——电荷量</p> <p>R——电阻</p> <p>s——活塞行程</p> <p>s_m——磨合结束后的间隙</p> <p>s_{\max}——极限间隙</p> <p>s_a——安装间隙</p> <p>U——电压</p> <p>V_a——气缸总容积</p> <p>V_c——燃烧室容积</p> <p>V_n——气缸工作容积</p> <p>v_m——活塞平均速度</p> <p>Φ——磁通</p> <p>η——发电机效率</p> <p>ϕ——相对湿度</p> <p>ϵ——压缩比</p>
--	---

本书所用法定计量单位与非法定计量单位对照表及其换算

物理量名称	法定计量单位		非法定计量单位		换算关系和说明
	单位名称	单位符号	单位名称	单位符号	
力	牛[顿]	N	公斤力	kgf	1N=0.102kgf 1kgf=9.8N
压力 压强 应力	帕[斯卡] 兆帕[斯卡]	Pa MPa	公斤力/平方 厘米 毫米水银柱 巴	kgf/cm ² mmHg bar	1Pa=1.02×10 ⁻⁵ kgf/cm ² 1MPa=10 ⁶ Pa=10.2kgf/cm ² 1kgf/cm ² =0.098MPa 1mmHg=133.3224Pa 1bar=10 ⁵ Pa
力矩	牛[顿]·米	N·m	公斤力·米	kgf·m	1N·m=0.102kgf·m
能与功 热量	焦[耳]	J	公斤力·米 卡	kgf·m cal	1J=1N·m 1J=0.102kgf·m 1cal=4.1868J
功率	瓦 千瓦	W kW	马力	PS	1kW=1.36PS 1PS=0.735kW
油耗率	克/千瓦·[小] 时	g/ (kW·h)	克/马力·[小] 时	g/(PS·h)	1g/(kW·h)=0.735g/(PS·h)
转速	转/分	r/min			

物理量名称	法定计量单位		非法定计量单位		换算关系和说明
	单位名称	单位符号	单位名称	单位符号	
速度	米/秒 千米/[小]时	m/s km/h			
温度	开氏 摄氏	K ℃			
长度	米 厘米 毫米 微米	m cm mm μm			1m=10 ² cm 1m=10 ³ mm 1m=10 ⁶ μm
体积	立方米 升 立方毫米	m ³ L mm ³			1m ³ =10 ³ L
密度	千克/立方米 克/立方厘米	kg/m ³ g/cm ³			1kg/m ³ =10 ³ g/cm ³
质量	千克 克	kg g			
角度	度 弧度	(°) rad			1°=(π/180)rad
时间	天 [小]时 分 秒	d h min s			1d=24h 1h=60min 1min=60s
电流	安[培] 毫安 微安	A mA μA			1A=10 ³ mA 1mA=10 ³ μA
电压 电动势	伏[特] 毫伏	V mV			1V=10 ³ mV
电阻	欧[姆] 千欧 兆欧	Ω kΩ MΩ			1Ω=10 ⁻³ kΩ 1kΩ=10 ⁻³ MΩ
磁通[量]	韦[伯]	Wb	麦克斯韦	Mx	1Wb=10 ⁸ Mx
磁通[量]密度 磁感应强度	特[斯拉]	T	高斯	Gs	1T=10 ⁴ Gs
声功率级	分贝	dB			

本社已出版同类书

1. 常用小型柴油机的检查、调整与维修
2. 农用小型柴油机使用维修指南
3. 小型柴油机使用与维修
4. 小型柴油机结构使用维修图解
5. 新编内燃机使用维修问答
6. 小型柴油机使用维修问答

目 录

前言	
本书主要物理量符号	
第一章 柴油机基本知识	1
第一节 柴油机基本概念	1
一、柴油机的定义	1
二、柴油机的分类	1
第二节 四冲程柴油机的工作原理	1
一、柴油机曲柄连杆机构的作用	1
二、四冲程柴油机工作原理	3
三、多缸柴油机工作原理	4
第三节 柴油机的型号编制规则	4
一、国内柴油机型号编制规则	4
二、柴油机型号示例	5
第二章 小型柴油机的基本结构	6
第一节 机体组件	9
第二节 气缸盖组件	18
第三节 活塞连杆组件	21
第四节 曲轴飞轮组件	25
第五节 平衡机构	28
第六节 配气机构	29
一、传动组	31
二、驱动组	32
第七节 空气供给系统	35
第八节 燃烧室和燃油供给系统	39
一、可燃混合气的形成	39
二、燃烧室	39
三、燃油供给系统	40
第九节 润滑系统	59
第十节 冷却系统	67
第十一节 起动系统	75
一、手摇起动与减压机构	75
二、电起动	75
第十二节 其他装置	88
一、离合器及动力输出装置	88
二、空气压缩机	89
三、真空泵	89
第三章 小型柴油机维修基础	91
第一节 小型柴油机维修概论	91
一、维修的意义	91
二、维修的制度与分类	92
三、大修的判定	93
四、维修的工艺流程	94
第二节 小型柴油机零件检验的基本方法	95
一、检验及其分类	95
二、零件检验的基本方法	95
第三节 小型柴油机零件修理的基本方法	96
一、磨损零件的修理方法	96
二、裂纹零件的修理方法	100
三、零件修理方法的选择	105
第四章 小型柴油机的拆卸与清洗	106
第一节 小型柴油机拆卸前的准备工作	106
一、全面了解待修柴油机的技术状态	106
二、技术资料及场地的准备	106
三、工具器材的准备	106
第二节 小型柴油机拆卸技术及安全规则	106
一、拆卸的一般技术	106
二、拆卸的安全规则	109
第三节 小型柴油机的拆卸	110
一、拆卸的原则	110
二、拆卸的一般工序和步骤	110
三、主要部件的拆卸	115
第四节 小型柴油机零件的清洗	117
一、清洗的方法	117
二、清除油垢	118
三、清除积炭	120
四、清除水垢	121
五、除锈	121
第五章 小型柴油机主要机件的维修	122
第一节 机体组件的维修	122
一、机体的维修	122
二、气缸套的维修	122
第二节 气缸盖组件的维修	133
一、气缸盖的维修	133
二、缸盖垫片的维修	136
三、燃烧室镶块的维修	136
四、气门—气门座圈的维修	136

五、气门—气门导管的维修	140	第七章 小型柴油机装配	247
六、气门弹簧的维修	145	第一节 小型柴油机装配概论	247
第二节 活塞组件的维修	147	一、装配的基本方法	247
一、活塞的维修	147	二、装配的技术规则	247
二、活塞销的维修	152	三、装配的主要技术	248
三、活塞环的维修	153	四、装配的一般程序	249
第四节 连杆组件的维修	156	第二节 小型柴油机的部件装配	250
一、连杆的维修	156	第三节 小型柴油机的总装配	252
二、连杆衬套的维修	159	一、总装的步骤和方法	252
三、连杆轴瓦的维修	159	二、总装流程图	254
四、连杆螺栓的维修	159	第四节 小型柴油机总装后的检查与 调整	257
第五节 曲轴组件的维修	165	一、气门间隙的检查与调整	257
一、曲轴的维修	165	二、配气相位的检查与调整	257
二、主轴承的维修	170	三、供油定时的检查与调整	259
三、飞轮的维修	170	四、减压机构的检查与调整	260
第六节 气门传动组件的维修	173	第八章 小型柴油机的试验	261
一、凸轮轴及衬套的维修	173	第一节 小型柴油机的质量标准	261
二、挺柱和推杆的维修	175	一、质量指标	261
三、摇臂和摇臂轴的维修	176	二、运转特性	263
四、传动齿轮的维修	176	三、标准环境状况及功率、燃油耗、 机油耗的标定	267
第六章 小型柴油机主要系统部件的 维修	179	第二节 试验种类及常进行的试验	267
第一节 空气供给系统部件的维修	179	一、试验种类	267
一、空气滤清器的维修	179	二、常进行的试验	267
二、消声器的维修	180	第三节 小型柴油机维修质量的评定及验收 标准	273
三、涡轮增压器的维修	180	第九章 小型柴油机常见故障	274
第二节 燃油系统部件的维修	184	第一节 故障概述	274
一、喷油泵的维修	184	一、故障的概念	274
二、输油泵的维修	200	二、故障分类	274
三、调速器的维修	202	三、故障现象	274
四、喷油器的维修	214	四、故障产生的原因	274
五、柴油滤清器的维修	214	五、故障诊断及排除的原则、步骤、 方法	275
第三节 润滑系统部件的维修	217	第二节 小型柴油机常见故障的诊断与 排除	276
一、机油泵的维修	217	第十章 小型柴油机的使用与技术 保养	282
二、机油滤清器的维修	218	第一节 小型柴油机的使用和操作	282
三、机油压力指示器的维修	218	一、搬运、安装及封存、保管	282
第四节 冷却系统部件的维修	219	二、燃油、机油及冷却水	282
一、冷却水泵的维修	219	三、使用	284
二、水散热器的维修	220	四、安全技术操作规程	285
三、节温器的维修	221		
四、风扇的维修	221		
第五节 起动系统的维修	222		
一、手摇起动与减压机构的维修	222		
二、电起动方式零部件的维修	223		

第二节 小型柴油机的技术保养	289	附录 B 小型多缸柴油机主要机型技术规格、部附件和配合间隙	310
附录 A 小型单缸柴油机主要机型技术规格和配合间隙	291	参考文献	324

第一章 柴油机基本知识

第一节 柴油机基本概念

一、柴油机的定义

将燃料燃烧所产生的热能转化为机械能的机器称为热机。燃料直接在发动机内部燃烧的热机称为内燃机；燃料在发动机外部燃烧的热机称为外燃机。根据燃料的种类可分为：柴油机、汽油机和煤气机等。

以柴油作燃料，当空气在气缸内受压缩而产生高温，使喷入的柴油自燃，燃气膨胀而作功的内燃机称为柴油机。

柴油机工作时，空气通过进气门进入气缸内，受活塞压缩后温度升高，然后经由喷油器喷入燃油着火燃烧，放出热能，形成高温、高压燃气，推动活塞移动，经由曲柄连杆机构对外输出机械能。

柴油机输出机械能的大小以功率计量。我国目前生产的柴油机功率为 2.2~47280kW。

二、柴油机的分类

柴油机的种类很多，按不同的形式大致分类如下：

1. 按冲程分 可分为四冲程和二冲程柴油机。四冲程柴油机完成一个工作循环，活塞需连续运行四个行程；二冲程柴油机完成一个工作循环，活塞需运行两个行程。

2. 按气缸数分 可分为单缸和多缸柴油机。

3. 按气缸排列方式分 可分为立式、卧式；直列式、斜置式、V形、W形、X形；对置气缸、对动活塞等。

4. 按冷却方式分 可分为水冷和风冷柴油机。

5. 按进气方式分 可分为增压和自然吸气柴油机。

6. 按曲轴转速分 可分为高、中、低速柴油机。

1) 高速机：曲轴转速高于 1000r/min；

2) 中速机：曲轴转速在 300~1000r/min 之间；

3) 低速机：曲轴转速低于 300r/min。

7. 按用途分类 可分为固定式和移动式柴油机。根据具体的用途又可分为汽车用、工程机械用、拖拉机用、发电机组及船用柴油机等。

第二节 四冲程柴油机的工作原理

一、柴油机曲柄连杆机构的作用

在柴油机中，曲柄连杆机构的作用是将活塞的往复直线运动变成曲轴的旋转运动，以实现热能和机械能的相互转变。

曲柄连杆机构的结构与工作原理如图 1-1 所示。

活塞只能沿气缸体直线往复运动。曲轴是由中心线不在一直线上的各轴颈所构成，其中安置在机体中心孔内的称作主轴颈。主轴颈只能在机体座孔内绕本身中心线转动。各主轴颈的共同中心线又称曲轴中心线。另一轴颈称作曲柄销，通过曲柄臂与主轴颈连接在一起。它绕着主轴颈进行旋转。连杆为两端带有孔的直杆，一端与曲柄销连接，另一端与活塞销连接，它随着活塞移动而进行摆动。

当活塞作往复运动时，通过连杆推动曲柄绕曲轴中心线产生旋转运动。

活塞移动与曲轴转动相互关联，因此，活塞移动位置与曲轴转动位置相对应。活塞处于两个特征位置时与曲轴所处位置的关系如图 1-1 所示。

活塞顶面距曲轴中心线最大距离时的位置，称上止点，如图 1-1a 所示。

活塞顶面距曲轴中心线最小距离时的位置，称下止点，如图 1-1b 所示。

活塞运行在上、下止点间的距离称为活塞行程。通常用字母 s 表示。

曲轴每转动半圈（即 180° ），活塞便移动一个行程。若用字母 R 表示曲柄半径（曲轴的主轴颈中心线到曲柄销中心线间的距离），则

$$s = 2R$$

即活塞行程等于两倍的曲柄半径长度。

当曲轴匀速转动时，活塞往复直线运动的速度却在不断变化。活塞移动到上、下止点位置时速度等于零，而在中间某一位置时速度最高。根据曲轴转速和活塞行程，可以求出活塞在二个行程内速度的平均值，称为活塞平均速度，见式 (1-1)。

$$v_m = \frac{sn}{30} \quad (1-1)$$

式中 v_m ——活塞平均速度 (m/s)；

s ——活塞行程 (m)；

n ——内燃机曲轴标定转速 (r/min)。

活塞在气缸内往复运动的过程中，气缸内的空间容积不断变化着。当活塞位于上止点位置时，活塞顶上面的空间称为燃烧室。这个空间容积称为燃烧室容积，用字母 V_c 表示。

上、下止点之间的气缸容积称为气缸工作容积，用字母 V_b 表示，则

$$V_b = \pi D^2 s / 4 \quad (1-2)$$

式中 D ——气缸直径；

s ——活塞行程。

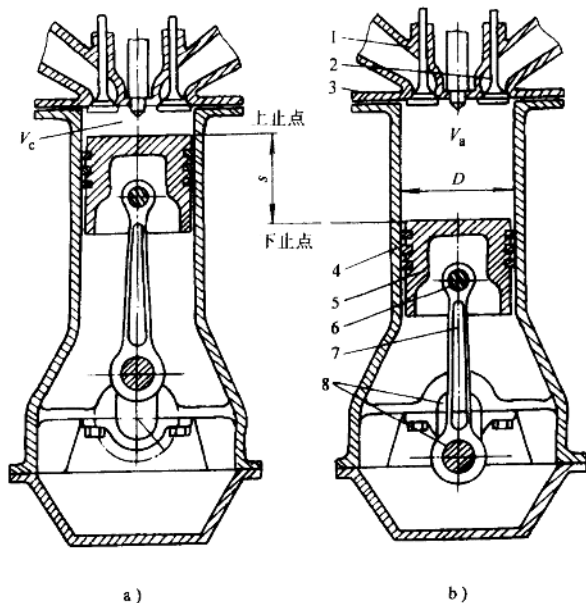


图 1-1 曲柄连杆机构原理图

- 1—排气门 2—进气门 3—喷油器 4—气缸
5—活塞 6—活塞销 7—连杆 8—曲轴
 D —气缸直径 s —活塞行程 V_c —气缸
总容积 V_b —燃烧室容积

活塞位于下止点位置时，气缸内的容积称为气缸总容积，用字母 V_a 表示，它等于燃烧室容积与气缸工作容积之和，即

$$V_a = V_c + V_h$$

气缸总容积与燃烧室容积的比值称压缩比，用字母 ϵ 表示，即

$$\epsilon = V_a / V_c = (V_c + V_h) / V_c = 1 + V_h / V_c \quad (1-3)$$

压缩比表示了活塞从下止点移动到上止点时，气体在气缸内被压缩的程度。压缩比越大，表示气体在气缸内被压缩的越厉害，压力和温度也升高的越大。同时压缩比也表明了燃气膨胀时体积增大的倍数。

压缩比是柴油机的一个重要参数。不同形式的柴油机，对压缩比的大小有不同要求。一般柴油机的压缩比为 $\epsilon = 12 \sim 20$ 。

多缸柴油机所有气缸工作容积之和称为排量，又称为柴油机工作容积，用字母 V 表示，则

$$V = iV_h \quad (1-4)$$

式中 i ——气缸数目。

综上所述，内燃机曲柄连杆机构的运动规律是：当活塞移动一个行程时，曲柄旋转半圈 (180°)，当曲轴旋转一周时 (360°)，活塞完成两个行程。

二、四冲程柴油机工作原理

单缸四冲程柴油机工作原理示意图如图 1-2 所示，工作情况见表 1-1。

表 1-1 单缸四冲程柴油机工作情况

	I 进气行程	II 压缩行程	III 膨胀行程	IV 排气行程
活塞	从上止点向下止点运动	从下止点向上止点运动	被燃烧膨胀的气体推动，从上止点向下止点运动	从下止点向上止点运动
曲轴	转过第一个半圈 ($0^\circ \sim 180^\circ$)	转过第二个半圈 ($180^\circ \sim 360^\circ$)	转过第三个半圈 ($360^\circ \sim 540^\circ$)	转过第四个半圈 ($540^\circ \sim 720^\circ$)
凸轮轴	转过 $1/4$ 圈 ($0^\circ \sim 90^\circ$)，进气凸轮顶起挺柱	转过 $1/2$ 圈 ($90^\circ \sim 180^\circ$)，进气凸轮离开挺柱，呈下八字形	转过 $3/4$ 圈 ($180^\circ \sim 270^\circ$)	转过 1 圈 ($270^\circ \sim 360^\circ$)，排气凸轮顶起挺柱
进排气门	进气门打开，排气门关闭	进排气门关闭	进排气门关闭	进气门关闭，排气门打开
喷油器	—	在压缩上止点前喷入雾状柴油	—	—

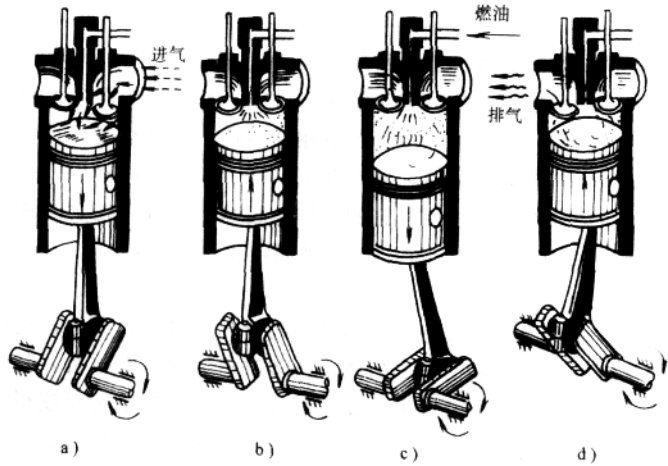


图 1-2 单缸四冲程柴油机工作原理示意图

a) 进气行程 b) 压缩行程 c) 膨胀行程 d) 排气行程

(续)

	I 进气行程	II 压缩行程	III 膨胀行程	IV 排气行程
空气	新鲜空气吸人气缸	气缸内空气被压缩, 压力增至约 4MPa, 温度升至 500~700°C, 与燃油形成混合气	混合气着火燃烧, 膨胀作功, 气体压力增至 6~10MPa, 温度达 1700~2000°C	排出燃烧后的废气, 温度 300~500°C, 压力降至约 0.1MPa

三、多缸柴油机工作原理

多缸柴油机, 各缸的活塞连杆机构, 都连接在同一根曲轴上。对每一个气缸来说, 却又构成一个完整的单缸机, 都按照前述柴油机中各过程进行工作。

四冲程柴油机, 曲轴转动两周 (即 720°) 的时间内, 每个气缸都完成一个循环。为了保持运转的均匀性, 必须使每缸的工作过程均匀地分布在 720° 曲轴转角内。

若多缸柴油机有 i 个气缸, 则间隔角度应为:

$$\varphi = 720^\circ / i$$

柴油机气缸数目越多, 则发火间隔角度越小, 柴油机运转的均匀性也就越好, 储存能量用的飞轮尺寸和质量也可适当减小。多缸机相对于单缸机, 其结构比较复杂, 但却能满足高的功率范围和运转均匀的要求, 而且可以采用不同气缸数目获得不同功率数值的办法, 将柴油机制造成系列产品, 给组织生产和使用方面带来很大方便。因此, 目前除小功率采用单缸外, 也广泛采用多缸柴油机。

第三节 柴油机的型号编制规则

一、国内柴油机型号编制规则

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:

柴油机的型号由阿拉伯数字 (以下简称数字)、汉语拼音字母 (以下简称字母) 和 GB1883 中关于气缸布置所规定的象形字符符号组成。柴油机的型号依次包括下列四部分:

(1) 首部: 产品特征代号, 由制造厂根据需要自选相应字母表示。

产品特征代号可包括产品的系列代号、换代符号和地方、企业代号。产品的系列代号为系列产品的代号。产品的换代符号是指产品缸径不变, 但其技术参数及结构与原产品有很大差异的产品标志符号。地方、企业代号是标志产品具有本地方或本企业特点的代号, 每种符号一般用一个或二个字母表示。

(2) 中部: 由缸数符号、气缸布置形式符号、冲程符号和缸径符号组成。气缸数和缸径用数字表示, 气缸布置形式符号见表 1-2 规定。

表 1-2 气缸布置形式符号

符 号	含 义
无 符 号	多缸直列及单缸
V	V 形
P	平卧形

(3) 后部：结构特征符号和用途特征符号分别见表 1-3、表 1-4 规定。

表 1-3 结构特征符号

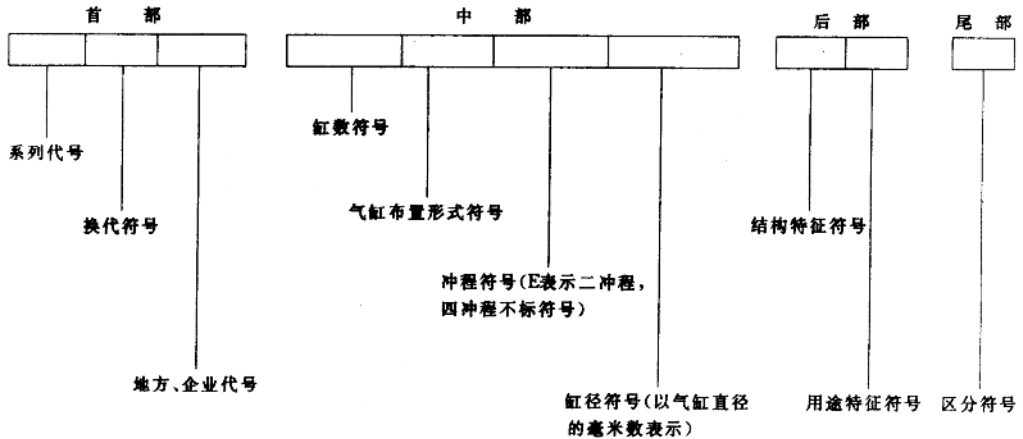
符 号	结 构 特 征	符 号	结 构 特 征
无符号	水冷	S	十字头式
F	风冷	Z	增压
N	凝汽冷却	ZL	增压中冷

表 1-4 用途特征符号

符 号	用 途	符 号	用 途
无符号	通用型及固定动力	D	发电机组
T	拖拉机	C	船用主机，右机基本型
M	摩托车	Cz	船用主机，左机基本型
G	工程机械	Y	农用运输车
Q	汽车	L	林业机械
J	铁路机车		

(4) 尾部：区分符号。后部与尾部亦可用“-”分隔。

柴油机型号的表示方法如下：



二、柴油机型号示例

165F——单缸、四冲程、缸径 65mm、风冷、通用型

R175A——单缸、四冲程、缸径 75mm、水冷、通用型 (R 为 175 产品换代符号、A 为系列产品改进的区分符号)。

R175ND——单缸、四冲程、缸径 75mm、凝汽冷却、发电机组用 (R 含义同上)。

195 柴油机——单缸、四冲程、缸径为 95mm、水冷、通用型。

2P75FQ 柴油机——二缸、四冲程、平卧形、缸径为 75mm、风冷、汽车用。

495ZD-1 柴油机——四缸、四冲程、缸径为 95mm、水冷、增压、发电机组用、在 495ZD 基础上的第一次变形。

495T——四缸、四冲程、缸径为 95mm、水冷、拖拉机用。

第二章 小型柴油机的基本结构

小型柴油机多数为四冲程小缸径柴油机，其结构基本相同，主要由机体组件、气缸盖组件、曲柄连杆机构、配气机构、空气供给系统、燃油供给系统、润滑系统、冷却系统、起动系统构成。对具体的系统又有许多区别。按气缸数，有单缸、多缸之分；按冷却系统，有风冷、水冷；按起动系统，有手摇起动、电起动等。几种典型小型柴油机的总体结构如图 2-1~图 2-3 所示。各机构、系统的作用和主要零部件见表 2-1。

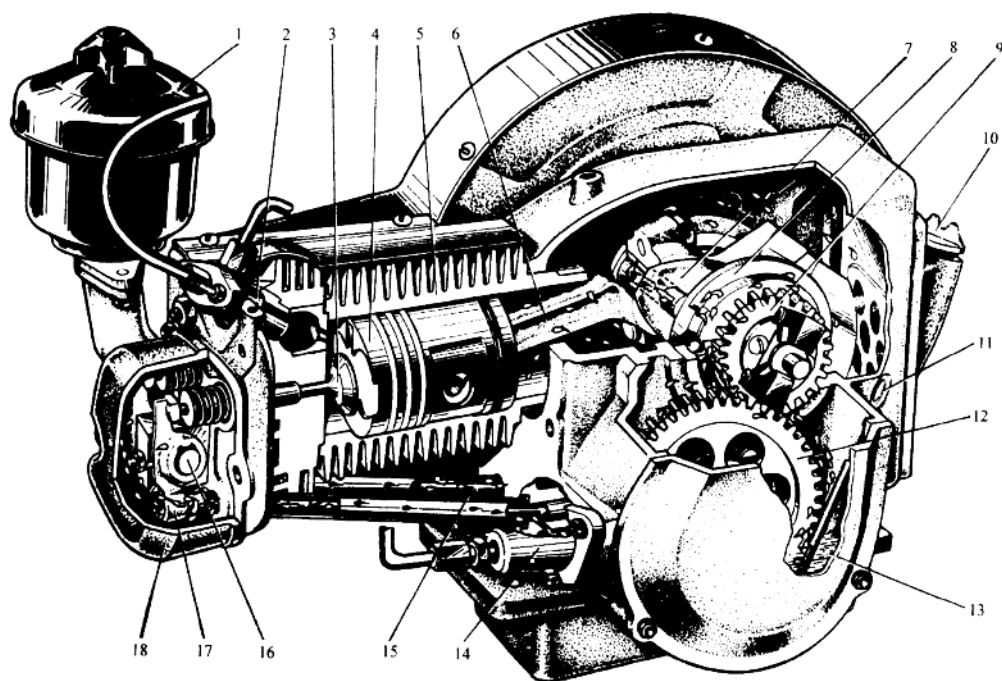


图 2-1 单缸风冷柴油机总体结构 (165F)

- 1—空气滤清器 2—喷油器 3—气门 4—活塞 5—气缸套 6—连杆 7—曲轴
8—甩油盘 9—曲轴正时齿轮 10—螺塞 11—机油尺 12—凸轮轴正时齿轮
13—齿轮室 14—喷油泵 15—推杆 16—摇臂轴 17—摇臂 18—气缸盖罩

表 2-1 柴油机各机构系统的作用和主要零部件

机构、系统	作用	结构	主要零部件
机体组件	机体是柴油机的主体之一，是安装其他零部件和附件的支撑骨架	机体组	机体、气缸套、齿轮室、齿轮室盖、飞轮壳

(续)

机构、系统	作用	结构	主要零部件
气缸盖组件	气缸盖与活塞和气缸套三者构成柴油机燃烧的空间,是柴油机的重要部件之一。柴油机配气系统主要部分(气门组)装在气缸盖上,所以在后面介绍的拆装和修理中,将气门组件归于气缸盖组	气缸盖组	气缸盖、缸盖垫片、缸盖螺栓(母)、气缸盖罩、气门、气门座圈、气门导管、气门弹簧、弹簧座、锁夹
曲柄连杆机构	曲柄连杆机构是柴油机实现工作循环完成能量转换的机构。它把活塞的往复运动转变为曲轴的旋转运动,将气体燃烧的热能转变为曲轴旋转的机械能,对外做功	活塞连杆组	活塞、活塞环、活塞销、连杆、连杆衬套、连杆轴瓦、连杆螺栓
		曲轴飞轮组	曲轴、飞轮、主轴承(瓦)、主轴承座(盖)、正时齿轮
		平衡机构	平衡轴、平衡块、平衡齿轮
配气机构	按发动机工作循环要求,准时打开或关闭进、排气门。打开时吸入新鲜空气或排出废气,关闭时保证密封,保证柴油机正常工作	传动组	挺柱、推杆、摇臂、摇臂轴、摇臂轴座、调整螺钉
		驱动组	凸轮轴、凸轮、凸轮轴正时齿轮
空气供给系统	向柴油机工作气缸内供应新鲜清洁的空气,并将气缸内废气经消声后排入大气	空气供给系统	空气滤清器、涡轮增压器(增压柴油机用)、进气管、排气管、消声器
燃油供给系统	根据柴油机工作需要,准时定量地将高压雾状油送入燃烧室,形成混合气,混合燃烧	燃油供给系统	油箱(含开关)、柴油滤清器、输油管、输油泵(多缸机)、喷油泵、高压油管、喷油器、回油管
		调速器	飞锤部件(或调速滑盘)、调速弹簧、联动杆件、操纵机构
润滑系统	对相对运动的零件的表面提供润滑油,减少零件磨损,并有密封、冷却、清洗、防锈作用	飞溅式	甩油盘
		压力、飞溅综合式	吸油盘、机油滤清器、机油管、机油泵、机油压力指示器、机油标尺、油底壳
冷却系统	保持柴油机在正常的温度范围内工作,防止因过热产生的一系列不良后果	风冷型	飞轮风扇、导风罩、护罩、引风板、固定板、散热片
		蒸发式水冷	蒸发水箱、加水漏斗、滤网、水位指示器、水套、水道
		冷凝式水冷(凝汽冷却)	冷凝器部件、风扇部件、大带轮、张紧轮、罩盖
		强制循环式(水冷)	水泵、节温器、风扇、水散热器(水箱)
起动系统	用于手摇增速起动	手摇起动装置	起动手柄、主动起动齿轮、从动起动齿轮、起动齿轮轴、弹簧套
		减压机构	减压扳手、减压扳手轴、减压轴、减压扭簧、调整螺钉