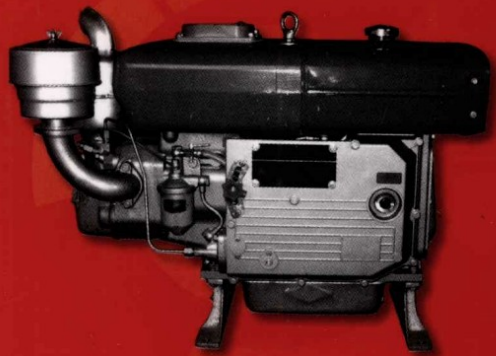


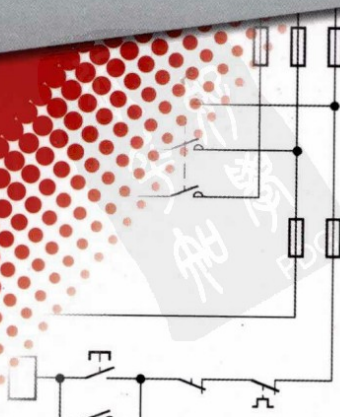
速学速用系列



单缸柴油机 维修速成

熊宗硕 编著

人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS



- ✘ 异步电动机使用与维修
- ✘ 电工实用简明线路
- ✘ 电动自行车/三轮车结构与维修
- ✘ 单缸柴油机维修速成
- ✘ 安全用电与节约用电
- ✘ 低压电工快速上岗
- ✘ 巧修速修摩托车

速学速用

系列

封面设计：任文杰



分类建议：机械/维修

人民邮电出版社网址：www.ptpress.com.cn

ISBN 978-7-115-19183-0



9 787115 191830 >

ISBN 978-7-115-19183-0/TN

定价：15.00 元

速学速用系列

单缸柴油机维修速成

熊宗硕 编著

人民邮电出版社
北京

图书在版编目(CIP)数据

单缸柴油机维修速成 / 熊宗硕编著. —北京: 人民邮电出版社, 2009.1

(速学速用系列)

ISBN 978-7-115-19183-0

I. 单… II. 熊… III. 柴油机—维修—基本知识 IV. TK428

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第175889号

速学速用系列

单缸柴油机维修速成

◆ 编 著 熊宗硕

责任编辑 毕颖

◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街14号

邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn

网址 <http://www.ptpress.com.cn>

北京隆昌伟业印刷有限公司印刷

◆ 开本: 787×1092 1/32

印张: 6.75

字数: 148千字

2009年1月第1版

印数: 1-3500册

2009年1月北京第1次印刷

ISBN 978-7-115-19183-0/TN

定价: 15.00元

读者服务热线: (010)67129264 印装质量热线: (010)67129223

内 容 提 要

本书是一本介绍单缸柴油机维修的图书，书中突出实用性强的特点，尽可能减少理论性的描述，以能让读者快速掌握单缸柴油机实用维修方法、技巧为目的，以求达到学以致用效果。

书中通过大量的图片说明，直观浅显的讲解，较全面地介绍了单缸柴油机的结构和维修要点，当单缸柴油机的某一系统、某一零件发生故障时，读者基本能在书中相关章节找到对应的修理方法。

前 言

单缸柴油机具有体积小、功率大、低速扭矩大、启动及加速性能好、油耗低、价格便宜的特点，被广泛地应用于微耕机、手扶拖拉机、小型四轮拖拉机、船用挂浆机、工程机械、道路运输车辆、小型发电机及农副产品加工上。

我国有众多的单缸柴油机生产厂家，年生产量大，社会拥有量也很大。据统计，我国现有内燃机生产厂家约 300 家，年产柴油机 720 万台左右，其中单缸柴油机 600 万台，占柴油机年产量的绝大多数。其生产出来的柴油机不仅供国内使用，也远销东南亚。据《中国农机化导报》报道，2008 年前三个季度，国内某厂仅出口手扶拖拉机配套用单缸柴油机生产数量就有 16 000 台。

为了使农村地区广大单缸柴油机使用者掌握必要的基本知识和使用维修技能，作者根据自己多年从事单缸柴油机维修的经验，精心概括总结，编排了本书。

书中既以成熟的 S195 型系列柴油机为典型例子，也对最新开发的 1115 型柴油机有所介绍。195 系列柴油机在全国各地有着悠久的生产和应用历史，社会拥有量巨大。在 195 型基础上开发出的 1100 型、1105 型、1110 型、1115 型单缸柴油机都是 195 型柴油机的族系产品，结构上没有太大的变化，厂家提供的主要零件的维修数据与原 195 型柴油机的差异极小。维修时若找不到该机型的维修数据，可以参考 S195 型柴油机的数据。而小缸径的单缸柴油机结构上有所简化，不足以当作典型机型。

为了保护作者合法的劳动成果不受侵犯，本书所有实拍图片版权均属作者所有，未经同意不得选用，特此声明。

本书在编写过程中，得到了吕萍、何佳席、李兆彬、黄寿全、孙德强、廖开福、黄彩雁等的大力帮助，在此表示衷心感谢。

由于编者水平有限，加之时间仓促，书中难免存在不足之处，恳切希望读者提出宝贵意见。

作者

目 录

第 1 章	单缸柴油机概述	1
1.1	单缸柴油机的基本结构及工作原理	1
1.1.1	基本结构	1
1.1.2	基本术语	2
1.2	单缸四冲程柴油机工作原理	3
1.2.1	柴油机工作原理	3
1.2.2	单缸四冲程柴油机工作过程	3
1.3	柴油机的修理类别	5
1.3.1	小修	5
1.3.2	中修	6
1.3.3	大修	7
第 2 章	常用工具与量具	9
2.1	常用工具及使用方法	9
2.1.1	扳手	9
2.1.2	钳子	12
2.1.3	改锥	13
2.1.4	气门座铰刀	13
2.2	常用量具及使用方法	14
2.2.1	塞尺	14
2.2.2	游标卡尺	15
2.2.3	外径千分尺	16
第 3 章	汽缸体和汽缸盖的修理	18
3.1	汽缸盖的修理	18

3.1.1	汽缸盖裂纹的检验与修理	18
3.1.2	汽缸盖变形的修理	22
3.1.3	汽缸盖闷头的修理	24
3.2	汽缸体	25
3.2.1	汽缸体裂纹及破口的修理	25
3.2.2	特殊部位裂纹或崩裂的修理	27
3.2.3	汽缸体变形的检验与修理	29
3.2.4	汽缸体螺孔内螺纹损坏后的修理	29
3.2.5	汽缸体断头螺钉的处理	30
3.3	汽缸垫的检验与修理	31
3.3.1	汽缸垫的检验	32
3.3.2	汽缸垫损坏的原因	32
3.3.3	汽缸垫的修复	33
3.3.4	装配汽缸垫的注意事项	33
3.4	汽缸套	33
3.4.1	汽缸套的检验	34
3.4.2	汽缸套主要故障、产生原因及检验方法	37
3.4.3	汽缸套的拆卸	39
3.4.4	汽缸套的修理	40
3.4.5	汽缸套的装配	41
第 4 章	活塞连杆组的修理	44
4.1	活塞与活塞销的检验与修理	44
4.1.1	活塞	44
4.1.2	活塞销	47
4.2	活塞环的选配、检验与修理	49
4.2.1	活塞环的类型	50
4.2.2	活塞环的主要故障及产生原因	53

4.2.3	活塞环的检验	54
4.2.4	活塞环的拆卸与装配	58
4.3	连杆	60
4.3.1	连杆常见故障	61
4.3.2	连杆弯曲、扭曲的后果	62
4.3.3	连杆弯曲、扭曲的检验	62
4.3.4	连杆弯曲、扭曲的校正	63
4.3.5	连杆大、小端孔磨损的修理	65
4.4	连杆衬套	65
4.4.1	连杆衬套的常见故障及产生原因	66
4.4.2	连杆衬套与活塞销配合间隙的检验	67
4.4.3	连杆衬套的选购与更换	68
4.4.4	连杆衬套的铰削	68
4.5	连杆螺栓	71
4.5.1	连杆螺栓的检验	72
4.5.2	连杆螺栓断裂、伸长的原因	72
4.5.3	连杆螺栓的更换与装配	72
4.6	活塞连杆的分解与装配	74
4.6.1	活塞连杆组的拆卸	74
4.6.2	活塞销的拆卸	75
4.6.3	活塞连杆组件的装配	75
4.6.4	活塞顶凸出量和汽缸存气间隙	77
第5章	曲轴组件的修理	79
5.1	曲轴的检验和修理	80
5.1.1	曲轴常见故障	80
5.1.2	曲轴损伤的原因	81
5.1.3	曲轴的检验	82

5.1.4	曲轴的修理	84
5.1.5	曲轴轴向间隙的调整	87
5.2	主轴承和连杆瓦的检验与选配	88
5.2.1	主轴承和连杆轴瓦的主要故障	88
5.2.2	主轴承和连杆轴瓦损伤的原因	89
5.2.3	主轴和连杆轴瓦的选配	90
5.2.4	主轴承和连杆轴瓦的刮配	91
5.2.5	滚动轴承的修理	95
5.3	飞轮	96
5.3.1	飞轮常见故障的修理	97
5.3.2	飞轮跳动量的检查与调整	98
5.3.3	飞轮的拆卸和安装	99
5.4	平衡轴	101
5.4.1	柴油机惯性力的平衡	101
5.4.2	平衡轴的修理	102
第 6 章	配气机构的修理	104
6.1	气门组零件的修理	104
6.1.1	气门的修理	104
6.1.2	气门导管的修理	112
6.1.3	气门座的修理	115
6.1.4	气门弹簧的修理	121
6.2	气门传动组件的修理	123
6.2.1	挺柱和推杆的修理	123
6.2.2	摇臂总成的修理	124
6.2.3	凸轮轴的修理	125
6.2.4	传动齿轮的检验及装配	128
6.3	空气滤清器及消声器	129

6.3.1	空气滤清器	129
6.3.2	消声器	130
6.4	配气机构的检测与调整	131
6.4.1	配气相位的检测	131
6.4.2	气门间隙的调整	133
6.4.3	减压机构的调整	134
第7章	燃油供给系统	135
7.1	喷油泵的检验与修理	135
7.1.1	柱塞偶件的检验与修理	136
7.1.2	出油阀偶件的检验与修理	140
7.2	喷油泵的拆卸与装配	143
7.2.1	喷油泵的拆卸	144
7.2.2	喷油泵的装配	144
7.2.3	喷油泵的安装	147
7.2.4	喷油泵的检查与调整	149
7.3	喷油器的试验与修理	152
7.3.1	喷油器常见故障	155
7.3.2	喷油器的修理	156
7.3.3	喷油器的试验与调整	157
7.4	调速器的检查和修理	158
7.4.1	调速器的检查	159
7.4.2	调速器的调整	160
7.4.3	调速器的修理	160
7.4.4	调速器装配的注意事项	161
7.5	油箱和柴油滤清器的修理	161
7.5.1	油箱的修理	162
7.5.2	柴油滤清器的维护	162

第 8 章	润滑系统	165
8.1	转子式机油泵	165
8.1.1	转子式机油泵的检验与修理	167
8.1.2	转子式机油泵的装配	167
8.2	机油滤清器	168
8.3	机油压力指示器	169
8.4	润滑系统的保养与故障	170
8.4.1	润滑系统的保养	170
8.4.2	润滑系统的故障	170
第 9 章	冷却系统	172
9.1	冷却水	172
9.2	水垢的清除方法	174
第 10 章	单缸柴油机典型故障及排除	176
10.1	排除故障的基本原则及方法	176
10.1.1	基本原则	176
10.1.2	柴油机故障的主要判断方法	177
10.2	柴油机典型故障的分析与排除	178
10.2.1	排气冒黑烟	178
10.2.2	排气冒蓝烟	179
10.2.3	排气冒白烟	180
10.2.4	柴油机功率不足	181
10.2.5	柴油机转速不稳	182
10.2.6	柴油机“飞车”	183
10.2.7	柴油机启动困难	184
10.2.8	柴油机缺水缺机油	185
10.2.9	柴油机自行停机	186
10.2.10	机油中渗有柴油或水	186

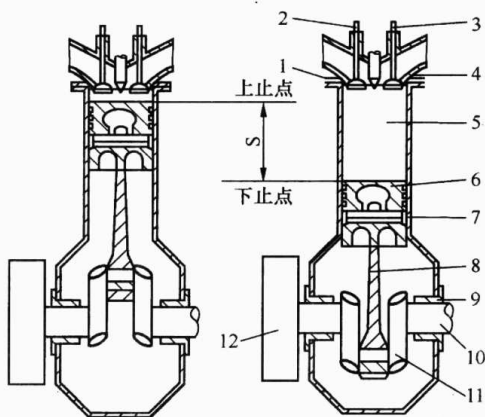
10.3 单缸柴油机手摇启动的注意事项	187
附录 A: 单缸柴油机主要技术规格	189
附录 B: 单缸柴油机主要零件的配合间隙	195
附录 C: 单缸柴油机各主要螺栓螺母的拧紧力矩	200

第 1 章 单缸柴油机概述

1.1 单缸柴油机的基本结构及工作原理

1.1.1 基本结构

单缸柴油机的基本结构如图 1-1 所示, 它由汽缸盖、排气门、进气门、喷油器、汽缸、活塞、连杆、曲轴、飞轮等组成。



1—汽缸盖 2—排气门 3—进气门 4—喷油器 5—汽缸 6—活塞
7—活塞销 8—连杆 9—主轴承 10—曲轴 11—曲柄 12—飞轮

图 1-1 柴油机构造简图

汽缸顶部由汽缸盖密封, 通过进、排气门实现汽缸的换气

过程。汽缸内的活塞通过连杆与曲轴连接，曲轴上固定有飞轮。活塞在汽缸内作直线往复运动，活塞往复一次，曲轴旋转一圈。

1.1.2 基本术语

(1) 工作循环。柴油机的工作循环由进气、压缩、作功和排气 4 个工作过程组成。周而复始地进行这些过程，柴油机才能持续地作功。

(2) 上、下止点。活塞顶离曲轴回转中心最远处为上止点，活塞顶离曲轴回转中心最近处为下止点。在上、下止点处，活塞的运动速度为零。

(3) 活塞冲程。上、下止点间的距离称为活塞冲程，记作 S 。显然，曲轴每回转一周，活塞移动两个活塞冲程。

(4) 汽缸工作容积。上、下止点间所包容的汽缸容积称为汽缸工作容积，记作 V_s 。

(5) 柴油机排量。柴油机所有汽缸工作容积的总和称为柴油机排量，记作 V_L 。因为单缸柴油机只有一个缸，因此，单缸柴油机汽缸工作容积，也就是柴油机的排量。

(6) 燃烧室容积。活塞位于上止点时，活塞顶面以上、汽缸盖底面以下所形成的空间称为燃烧室，其容积称为燃烧室容积，记作 V_C 。

(7) 汽缸总容积。汽缸工作容积与燃烧室容积之和为汽缸总容积，记作 V_a 。 $V_a = V_s + V_C$ 。

(8) 压缩比。汽缸总容积与燃烧室容积之比称压缩比，记作 ε 。压缩比的大小表示活塞由下止点运动至上止点时，汽缸内的气体被压缩的程度。压缩比越大，压缩终了时汽缸内的气体压力和温度就越高。

1.2 单缸四冲程柴油机工作原理

1.2.1 柴油机工作原理

活塞在汽缸中往复运动，它的顶部与汽缸和汽缸盖组成一个可变的密闭容积。柴油和空气的混合气在这个容积内燃烧，放出大量的热，使汽缸内的气体受热膨胀，在汽缸内产生很大的压力，推动活塞向后运动，再通过活塞销、连杆使曲轴旋转而完成作功。这就是柴油机的基本工作原理。

1.2.2 单缸四冲程柴油机工作过程

在四冲程柴油机中，每四个冲程完成一个工作循环。这 4 个冲程是：进气冲程、压缩冲程、作功冲程和排气冲程。

1. 进气冲程

活塞在曲轴的带动下由上止点移至下止点。此时排气门关闭，进气门开启。在活塞移动过程中，汽缸容积逐渐增大，汽缸内形成一定的真空度，空气通过进气门吸入汽缸。进气终了时汽缸内气体压力低于大气压 $0.085\sim 0.095\text{MPa}$ ，温度为 $37\sim 67^{\circ}\text{C}$ 。

2. 压缩冲程

曲轴继续旋转，活塞由下止点向上止点移动。进、排气门都关闭。由于活塞向前移动，汽缸内容积变小，空气受压缩，温度和压力逐渐增高，压缩冲程终了时气体压力可高达 $3\sim 5\text{MPa}$ ，温度可高达 $477\sim 727^{\circ}\text{C}$ ，超过了柴油的自然温度，为柴油的燃烧准备了良好的条件。

3. 作功冲程

在压缩冲程接近终了时（即活塞将到达上止点时），喷油