

农家书屋

工程

重点推荐用书



新农村新技能系列



赵新房 编著

看图学修 柴油机



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS



农家书屋工程重点推荐用书



新农村新技能系列

看图学修 柴油机

■ 赵新房 编著

人民邮电出版社

北京

图书在版编目 (C I P) 数据

看图学修柴油机 / 赵新房编著. —北京: 人民邮电出版社, 2009.11

(新农村新技能系列)

农家书屋工程重点推荐用书

ISBN 978-7-115-19855-6

I. 看… II. 赵… III. 柴油机—维修—图解 IV.
TK428-64

中国版本图书馆CIP数据核字 (2009) 第031601号

农家书屋工程重点推荐用书

新农村新技能系列

看图学修柴油机

-
- ◆ 编 著 赵新房
责任编辑 刘 朋
 - ◆ 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>
北京楠萍印刷有限公司印刷
 - ◆ 开本: 700×1000 1/16
印张: 13
字数: 182千字
 - 2009年11月第1版
2009年11月北京第1次印刷

ISBN 978-7-115-19855-6/TN

定价: 20.00 元

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

反盗版热线: (010)67171154

农家书屋工程重点推荐用书

总序

2005年10月,党的第十六届五中全会对社会主义新农村建设做出了重大战略部署,出台了一系列针对“三农”问题的支持政策,使广大农民的收入有了较快的提升。但是,在农村的物质生活不断得到改善的同时,城乡之间的文化差距仍然较大,农村文化建设的重要性和必要性日益凸显出来。为此,2007年3月,新闻出版总署会同其他七家部委,按照《国家“十一五”时期文化发展规划纲要》的部署,开始实施农家书屋工程,计划用5年时间,在我国农村基层地区建成20万个农家书屋,以有效解决农民买书难、看书难、借书难的问题,让广大农民充分享受政府提供的公益性文化服务。

农家书屋工程正式实施以来,得到了党中央、国务院以及各级政府的高度重视,取得了显著的成效,受到了广大农民群众的热烈欢迎。继续深入推广和实施这一利国利民的德政工程、民心工程,不仅是社会主义新农村建设的重要内容,更是每一家出版单位义不容辞的责任。

因此,为响应国家关于建设社会主义新农村的战略部署、积极配合和推动农家书屋工程的实施,我社推出了这套“农家书屋工程重点推荐用书”,并针对当前我国农村经济生活的新形势和新变化,根据内容和知识门类的不同,按如下三大系列进行规划。

新农村新技能系列

在当前的经济形势下,新一代的农民正在越来越多地离开土地,寻求从事农业以外的工作,渴望学习新的工作技能。针对这一需求,本系列图书收录了数十种专业技能初级培训用书。其中既包括《电脑应用技巧》等电脑入门手册,也包括《看图学修彩色电视机》等农村常用电器修理的技能训练手册,还包括《餐饮服务人员技能手册》、《家政服务人员技能手册》等基础服务岗位的技能培训用书,内容几乎涵盖了适合农村剩余劳动力从事的各类岗位和工作。

新农村新生活系列

随着农民收入的提高和农村经济的发展，不仅各类生活电器已在农村大面积使用，而且互联网、数码产品甚至汽车，也已经在部分农村地区开始普及。针对农村生活方式的这些新变化，本系列丛书收录了《小儿常见病防治与家庭护理》、《选对基金赚大钱》等介绍育儿和理财知识的通俗读物，也收录了《巧用手机》、《明明白白养车》等产品的使用指南，使先富裕起来的农民读者得以更好地享受现代科技带来的生活乐趣。

新农村新观念系列

新农村的建设，离不开农民观念的转变。为此，本系列图书特收录了《态度决定一切》、《改写人生》、《创业指导》等多本轻松易读的励志类作品，以使农民读者可以在面对经济和生活变化时，心理更加成熟；在寻找人生方向时，得到更多启发和指导。

新闻出版总署署长柳斌杰曾就农家书屋工程的实施特别指出：“首先是要出好书、配好书，让农民群众看得懂、用得上、留得住。”

为达到这一要求，我社在本套丛书的总体策划和设计上，着重突出了以下几方面的特色。

1. 品质优良，通俗易懂

我社在组织本套丛书的出版过程中，对于作者和书稿内容进行了严格的筛选，采用图文并茂的形式，力求做到文字风格和图书内容符合农民读者的阅读习惯和需求；同时，我社还组织了精干的编辑人员参与本套丛书的出版工作，很好地保障了本套丛书的出版质量。通过这两方面的努力，本套丛书将在内容和形式方面，都达到通俗易懂、品质优良的策划要求。

2. 内容实用，品类齐全

如今，随着城镇化进程的推进和近两年来国际国内经济形势的剧烈变化，我国农村地区的经济生活也发生了很大的改变，这也使得农民对于读书的需求与以往相比有了较大的不同。为此，我们围绕农村经济发展过程中，农民读者在就业、生活和心理等方面遇到的新问题以及由此产生的新的阅读需要，在本套丛书中收录了电脑使用、网络应用、各类服务岗位培训以及心理励志等专题内容，力求使农民读者能够通过本套丛书切实有效地提升自身的就业能力和生活品质。

3. 价格低廉，信息丰富

虽然最近几年以来，农民收入有了较大提高，但在文化消费的承受力上，

仍然与城市有着较大差距。为了最大限度地扩大农家书屋用书的普及范围，使广大农民读者可以花更少的钱、读更多的书，我们在本套丛书的编写和出版过程中，采取了合理规划开本、精挑细选内容等多项措施，在保证品质和信息量的前提下，竭力降低图书的成本和价格，以便让更多的农民读者看到物美价廉的图书。

4. 兼顾层次，满足需求

在这套丛书的整体策划上，我们既考虑到农村青壮年劳动力的现实需要，推出了一批适合新农村生产实践和生活需要的图书品种；也考虑到农村剩余劳动力转移和务工返乡人员技能学习的需要，推出了一系列技能培训读本；同时也兼顾了农村老年人健康生活和农民工子女教育学习的需要，推出特别适合老人和儿童阅读的图书品种。

总之，满足农村地区的文化阅读需求，是一项系统工程，也是一项长期工程。希望这套“农家书屋工程重点推荐用书”能够随着社会主义新农村建设的不断深入，为改善广大农民朋友的文化生活做出贡献。

前 言

柴油机作为一种基本的动力设备，广泛应用于汽车、拖拉机、农用车、工程机械、发电机组、船舶以及农业排灌机械等。目前，国内生产内燃机的厂家近 300 家，柴油机年产量在 720 万台左右，其中单缸柴油机约为 600 万台，多缸柴油机为 100 万台左右。柴油机的主要优点是在整个使用过程中燃油消耗率较低，起动及加速性能好，体积相对较小，功率大，在低转速时有良好的扭矩特性，可用低质燃油，空气消耗量较小，排气量也较小；主要缺点是单机功率较小，噪声及振动较大，需消声及隔振设备等。随着世界范围内柴油机工业的迅速发展以及技术的不断进步，柴油机产量不断增加，质量不断提高，越来越受到用户的欢迎。

为了使柴油汽车驾驶员、柴油机维修工以及柴油发电机组操作手尽快地掌握柴油机的基本知识以及使用与维修技能，提高柴油机的使用效能，作者根据长期所从事的柴油机使用、维修和教学经验，结合必备的理论知识，对使用和维修柴油机所必须了解的内容加以精心概括、总结，并采用数字照相技术，真实地拍摄了柴油机的外形、各系统的组成部件及所在位置、一般维修工具及特种工具在柴油机上的简单使用，介绍了柴油机的基本结构、工作原理以及常见故障的现象、产生原因、所在部位、检查和维修方法，便于读者快速掌握柴油机的使用和维修技巧。

本书通过列举大量的故障维修实例向读者介绍柴油机的使用和维修知识，结合典型机型，更加充实了柴油机使用、保养和维修方面的实用技术知识，具有较强的针对性、实用性和可操作性。本书以目前国内使用较为广泛的 135 系列柴油机为典型机型，提供了使用和维修中常用的技术数据，以供读者在工作中查阅。

以图解的形式进行讲解是本书的一个重要特色，书中采用了大量的数字照片，避免冗长枯燥的文字叙述，力争给读者更加直观、生动的印象，有助于读者在较短的时间内轻松掌握有关知识和操作技能，取得事半功倍的学习效果。

在本书编写过程中，得到了部队首长、机关和基层官兵的关心支持和帮助，在此表示衷心的感谢！

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属作者所有，任何人未经同意不得选用，特此声明。

由于作者编写水平有限，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

第一章 柴油机的基本结构和工作原理	1
第一节 柴油机的种类及其基本结构	2
一、柴油机的分类	2
二、柴油机的基本结构	3
第二节 柴油机的工作原理及使用注意事项	5
一、柴油机的工作原理	5
二、柴油机的使用注意事项	7
第二章 看图识件	9
第一节 机体与汽缸盖组件	10
一、机体	10
二、汽缸盖	15
三、汽缸垫	19
四、汽缸套	20
第二节 曲柄连杆机构	24
一、活塞连杆组件	24
二、曲轴飞轮组件	28
第三节 配气机构及进排气系统	31
一、配气机构	31
二、进排气系统	42
三、柴油机增压系统	44
第四节 燃油供给系统	47
一、低压油路	48

二、高压油路	52
第五节 润滑系统	69
一、机油泵	70
二、机油滤清器	72
三、限压阀和旁通阀	73
四、机油散热器	74
第六节 冷却系统	75
一、节温器	76
二、水泵	77
三、水散热器	79
四、风扇	80
第七节 电起动系统和仪表	81
一、起动机的组成	81
二、起动机常见故障及检修方法	85
三、硅整流交流发电机的组成	88
四、硅整流交流发电机的常见故障及检修方法	89
五、调节器	93
第三章 柴油机的拆卸与装配	95
第一节 柴油机的拆卸	96
一、柴油机拆卸前的准备工作	96
二、柴油机的拆卸原则	101
三、柴油机拆卸中的各项安全技术规则	102
四、柴油机拆卸的一般技术	103
五、柴油机主要部件的拆卸	103
六、柴油机整体部件的拆卸	109
第二节 柴油机的装配	110

一、一般装配程序	111
二、柴油机易损部件的装配及要求	111
三、柴油机的总装配	114
四、柴油机总装配后的冷、热磨合	119
第四章 柴油机的调整	121
第一节 供油提前角和气门间隙的调整	122
一、供油提前角的调整	122
二、气门间隙的调整	124
第二节 配气定时和机油压力的调整	126
一、配气定时的检查与调整	126
二、机油压力的调整	127
第三节 调节器、风扇皮带的调整及减压调整	128
一、调节器的调整	128
二、风扇皮带的调整	128
三、减压调整	129
第五章 柴油机常见故障检修方法	131
第一节 判断和排除柴油机故障的原则及主要方法	132
一、柴油机故障判断和排除的原则	132
二、判断柴油机故障的主要方法	134
第二节 柴油机故障检修实例	136
一、2135 型柴油机故障检修实例	136
故障 1: 柴油机起动后, 震动和响声较大且排气管冒黑烟	136
故障 2: 柴油机停止转动后, 在给机油散热器放水时, 发现有少量机油从水散热器放水阀中流出, 进一步检查发现油底壳内已进水	137
故障 3: 柴油机大修后在额定转速下运转时, 连杆螺栓断裂, 连杆大头	

把机体打破	139
故障 4: 柴油机经大修后起动困难	140
故障 5: 柴油机起动时, 能听到起动机内部的甩轮与飞轮齿圈的撞击声, 但柴油机无法起动	141
故障 6: 柴油机起动时, 起动机不转且能听到磁力开关有吸合的动作 响声	141
故障 7: 柴油机在冬季工作时, 磁力开关的内部静触点和动触点易接触 不良或烧结在一起	143
故障 8: 柴油机在怠速运转时, 听到清晰的“嗒、嗒”声	143
二、4135 型柴油机故障检修实例	143
故障 1: 柴油机起动时, 起动机不转动	143
故障 2: 柴油机起动后, 排气管持续冒蓝烟	144
故障 3: 柴油机起动后, 充电电流表显示充电电流过大	146
故障 4: 柴油机起动后, 排气管排出的烟呈蓝黑色	147
故障 5: 柴油机在正常工作中, 发现油底壳内进水	148
故障 6: 柴油机转速不稳定	149
故障 7: 柴油机在运转过程中, 突然听到汽缸内发出有节奏的、清脆的金 属敲击声并看到排气管排出大量的蓝烟	151
故障 8: 柴油机在运转过程中, 发现在汽缸盖的第四汽缸进、排气门附 近有少量乳白色的气泡出现	152
故障 9: 柴油机在运转过程中, 发现高压油泵温度过高	153
故障 10: 柴油机起动至额定转速后, 发现加机油口处向外冒蓝烟	153
故障 11: 柴油机起动后, 在气门室罩壳内有一种不正常的响声, 转速提 高时响声也变大, 且在汽缸内发出有节奏的沉重敲击声	153
故障 12: 柴油机在运转过程中突然停机, 按压手油泵, 系统内充满燃油 后, 继续起动, 但柴油机转动不到 3min 又突然停机	154
故障 13: 柴油机在正常运转中, 发现机油油面升高且排气管排出大量蓝	

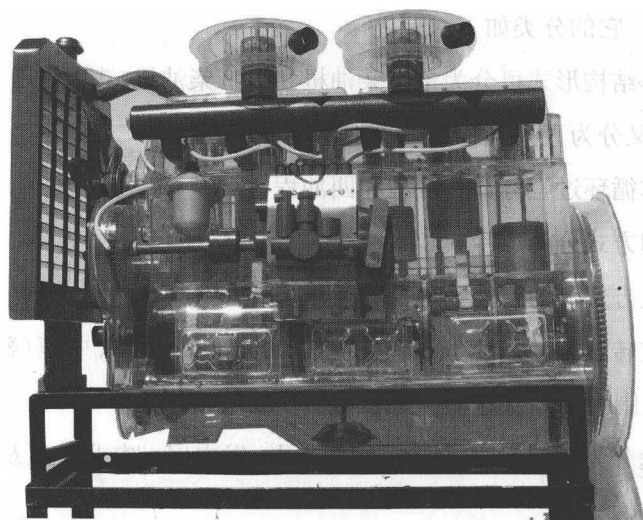
黑色的烟雾	155
故障 14: 柴油机起动后, 能听到机体上部有一种非常尖锐的金属敲击声; 柴油机转速从高速突然降到低速时, 又能听到一种“当、当”的 金属冲击声	157
故障 15: 柴油机起动后, 发生“游车”现象	158
故障 16: 柴油机在运转过程中突然停止转动, 且飞轮无法扳动	158
三、6135 型柴油机故障检修实例	160
故障 1: 柴油机在起动之前, 按顺序连接蓄电池线, 先连接“+”极接线柱 并固定好, 在连接“-”极接线柱时发生打火现象	160
故障 2: 柴油机在运转时, 发现水箱加水口处向外喷水, 同时油底壳内 也进水	160
故障 3: 柴油机起动后, 排气管排出大量黑烟	161
故障 4: 柴油机在运转中, 发现排气管冒黑烟且伴有黑色的油滴溢出 ..	162
故障 5: 柴油机起动时, 起动机运转无力, 柴油机飞轮只能转动半圈左右, 不能够使起动机带动柴油机飞轮达到柴油机的最低起动转速 ..	163
故障 6: 柴油机更换新的 ST614 起动机后, 当进行起动时, 起动机却不 工作	163
故障 7: 柴油机起动后, 起动电机甩轮脱不开	163
故障 8: 柴油机起动后, 排气管排出大量的白烟	164
故障 9: 柴油机在运转过程中, 发现冷却水从水泵轴承处溢出	166
故障 10: 柴油机在起动和停止时, 听到柴油机的中间位置有一种金属碰 撞声	166
故障 11: 柴油机起动后, 机体内部有一种“当、当”的响声, 转速提高时 响声随着增大	168
故障 12: 柴油机在长时间的带载运转过程中, 发现汽缸盖与机体之间有 水溢出	168
故障 13: 柴油机在额定转速下, 转速突然下降至怠速, 且转速不稳定	

.....	169
故障 14: 柴油机在额定转速下运转时, 机油压力过低	169
故障 15: 柴油机起动后, 在气门室内发出“嚓、嚓”的声音	171
故障 16: 柴油机起动至额定转速后, 机油压力过高	171
故障 17: 柴油机在工作时, 发现功率不足	172
四、其他系列柴油机故障检修实例	175
故障 1: 一台 495A 型柴油机起动至 1000r/min 时, 突然听到一种机械撞 击的响声, 然后柴油机停止转动	175
故障 2: 一台 6110 型柴油机起动时, 发现该机已烧瓦	176
故障 3: 一台 12V135 型柴油机, 使用半小时后便发现散热器内的冷却水 出现“开锅”现象, 同时还发现机体温度过高	177
故障 4: 柴油机起动到额定转速后, 充电电流表无充电指示, 打开蓄电 池通气盖后也没有发现充电迹象	178
附录一 135 系列柴油机主要技术参数	180
附录二 190 系列柴油机主要技术参数	190

第一章 柴油机的基本结构和工作原理

主要内容:

- ① 介绍柴油机的分类;
- ① 介绍柴油机的基本结构;
- ① 介绍柴油机的基本工作原理;
- ① 介绍柴油机的使用注意事项。



第一节 柴油机的种类及其基本结构

近年来,随着科学技术水平的不断提高,柴油机作为一种基本的动力源,已广泛应用于汽车、拖拉机、农用车、工程机械、发电机组、船舶以及农业排灌机械等,它为人类的进步和社会的发展做出了重大的贡献。

柴油机是用柴油作为燃料的内燃机,靠汽缸中压缩后形成的高温高压空气使喷入的雾状柴油燃烧膨胀而做功。

柴油机作为一种动力机械,与汽油机相比,它的主要优点是在整个使用过程中燃油消耗率较低,这是因为柴油机的热效率较高。在工况变化时,燃油消耗率也较低。另外,柴油机的起动及加速性能好,体积相对较小,功率大,在低转速时有良好的扭矩特性,可使用低质量的柴油,空气消耗量较小,排气量小。柴油机的主要缺点是噪声及振动较大,需消声及隔振设备等。

一、柴油机的分类

柴油机的结构形式较多,按其原理可分为往复活塞式和旋转活塞式两种。目前使用最广泛的是往复活塞式柴油机,本书在没有特别说明的情况下一般都是指这种类型的柴油机。它的分类如下:

- ① 按机体结构形式可分为单缸柴油机和多缸柴油机,其中多缸柴油机按汽缸排列方式的不同又分为直列式和 V 形排列式。
- ② 按工作循环过程分为二冲程和四冲程。
- ③ 按冷却方式分为风冷式和水冷式。
- ④ 按进气方式分为自然吸气型和增压型。
- ⑤ 按额定转速分为高速(额定转速在 1000r/min 以上)、中速(额定转速在 600~1000r/min 的范围内)和低速(额定转速在 600r/min 以下)。
- ⑥ 按用途分为车用、船用、工程机械用、发电用、农业排灌及其他工业配套用柴油机。

二、柴油机的基本结构

目前，柴油机的结构形式很多，具体构造也有很大不同，例如康明斯柴油机，根据使用性能要求和用途的不同分为 C 系列和 B 系列。即使同系列的柴油机也有很多不同之处。但柴油机无论怎样变化，其基本工作原理和构造是相同的。

四冲程柴油机由下列组件和系统组成。

1. 机体与汽缸盖组件

机体、汽缸盖和油底壳等部件构成了柴油机的骨架，所有运动部件和辅助系统都以此为支承。

2. 曲柄连杆机构

曲柄连杆机构由活塞组、连杆组和曲轴飞轮组等部件组成。这部分的功用是利用活塞承受的燃气推力，将连杆组的往复运动转变为曲轴的旋转运动，从而输出动力。

3. 燃油供给系统

如图 1-1 所示，燃油供给系统主要由低压油路和高压油路两部分组成，其功用是保证在活塞向上运动到压缩上止点前一定度数时，定质、定量、定时地向燃烧室内喷入高压燃油。低压油路内的组成部件主要包括油箱、低压油管（即柴油软管）、低压输油泵和柴油滤清器等；高压油路内的组成部件主要包括高压喷油泵、调速器、高压油管和喷油器等。

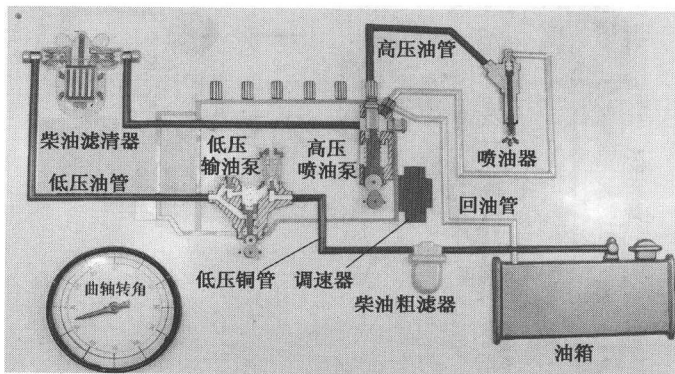


图 1-1 燃油供给系统