



跟我走进维修室

柴油机维修中级培训教材

教你检修

柴油机

◎ 赵新房 夏全国 编著
◎ 李鸿杰 李文成



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>



跟我走进维修室

柴油机维修中级培训教材

教你检修柴油机

赵新房 夏全国
李鸿杰 李文成

编著

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 • BEIJING

内 容 提 要

本书在讲述柴油机维修所必需的基础知识及维修工具和量具使用方法的基础上,重点介绍了柴油机的检验与修理、拆卸与清洗、装配与调整的方法,并采用数码照相技术,真实地拍摄了柴油机各组成部件的外形、故障位置,根据柴油机容易发生的故障现象,具体分析了故障原因,给出了维修方法。考虑到柴油机操作和维修人员的需要,本书最后附有柴油机相关维修数据。

本书内容通俗、直观、易懂,图文并茂,既可作为柴油机专业培训教材,也可作为柴油机维修人员或柴油车驾驶员的参考用书。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

教你检修柴油机/赵新房,夏全国,李鸿杰等编著. —北京:电子工业出版社,2007.6
(跟我走进维修室)

ISBN 978-7-121-04198-3

I. 教… II. ①赵… ②夏… ③李… III. 柴油机—检修 IV. TK428

中国版本图书馆CIP数据核字(2007)第046310号

责任编辑:富 军 特约编辑:刘汉斌

印 刷:北京市海淀区四季青印刷厂

装 订:涿州市桃园装订有限公司

出版发行:电子工业出版社

北京市海淀区万寿路173信箱 邮编 100036

开 本:787×1092 1/16 印张:21.25 字数:391.68千字

印 次:2007年6月第1次印刷

印 数:5 000册 定价:35.00元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系;联系及邮购电话:(010)88254888。

质量投诉请发邮件至 zlt@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线:(010)88258888。



作者简介

赵新房,海军航空工程学院毕业。某部队资深工程师。维修各种型号柴油机千余台次,获得柴油机专业国家发明专利和实用新型专利。2001年3月被评为海军武器装备先进个人。先后荣立三等功两次。被所在部队誉为柴油机专家。出版《柴油发电机组使用与维修》、《看图学修柴油机》和《柴油发电机组使用与快速维修实例》。其中,《看图学修柴油机》被国家三部委(中国农业部、中共中央宣传部和中国新闻出版总署)评为全国三农优秀图书。

反侵权盗版声明

电子工业出版社依法对本作品享有专有出版权。任何未经权利人书面许可，复制、销售或通过信息网络传播本作品的行为；歪曲、篡改、剽窃本作品的行为，均违反《中华人民共和国著作权法》，其行为人应承担相应的民事责任和行政责任，构成犯罪的，将被依法追究刑事责任。

为了维护市场秩序，保护权利人的合法权益，我社将依法查处和打击侵权盗版的单位和个人。欢迎社会各界人士积极举报侵权盗版行为，本社将奖励举报有功人员，并保证举报人的信息不被泄露。

举报电话：(010) 88254396; (010) 88258888

传 真：(010) 88254397

E-mail: dbqq@phei.com.cn

通信地址：北京市万寿路 173 信箱

电子工业出版社总编办公室

邮 编：100036

前 言

柴油机作为一种基本的动力设备,广泛地应用在拖拉机、柴油汽车、农用车、工程机械、发电机组、船舶等。这是因为,柴油机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等。

为了使需要培训和自学柴油机者或维修工尽快地掌握柴油机的检验与维修、拆卸与清洗、装配与调整等方法,提高柴油机的使用效能,编著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,将使用和维修柴油机所必须了解的内容加以精心概括和总结,采用数码照相技术,真实地拍摄了柴油机的外形、各系统的组成部件和分部件的所在位置,在此基础上,重点讲述了一般维修工具和专用工具在柴油机上的简单使用方法及故障发生的现象、原因、故障位置、检查和维修方法。

本书内容通俗、直观、易懂,图文并茂,使需要培训人员的学习变得轻松、明白,达到“一看就懂,一学就会”的学习效果。

全书共分 12 章。第 1 章主要介绍维修柴油机时使用的常用工具与量具的使用方法;第 2 章介绍了柴油机维修基础知识,重点介绍了柴油机损伤零件的修复方法;第 3 章介绍汽缸体和汽缸盖的修理,重点介绍了汽缸体和汽缸盖产生裂纹和变形的检验与修理及汽缸的检验与修理等;第 4 章介绍了活塞连杆组件的修理,重点介绍了活塞、活塞销和活塞环的选配与修理,连杆的修理,连杆衬套和螺栓的检验与更换,连杆轴瓦的检验与修理,以及活塞连杆组件的分解与装配等;第 5 章介绍了曲轴组件的修理,重点介绍了曲轴损伤的分析与检验、组合式曲轴的检修;第 6 章介绍了配气机构的修理,重点介绍了气门组零件的修理、气门传动组件的修理、传动机构的检修、进/排气系统的维护与修理及增压器的修理等;第 7 章介绍了燃油供给系统的修理,重点介绍了油箱和柴油滤清器的修理、输油泵的修理、喷油泵和调速器的检验与修理、喷油泵和调速器的拆卸与装配、喷油泵和调速器的检查与调整及喷油器的修理;第 8 章介绍了润滑系统的修理,重点介绍了机油泵、机油滤清器和机油冷却器的修理;第 9 章介绍了冷却系统的修理,重点介绍了散热器、淡水泵、节温器和风扇的修理;第 10 章介绍了起动和充电系统的修理,重点介绍了起动机、直流发电机、调节器、硅整流交流发电机和蓄电池的修理和常见故障及排除方法;第 11 章介绍了柴油机的拆卸与装配,重点介绍了柴油机总装配、总装配后的



检查与调整及柴油机的磨合与试验等；第 12 章重点介绍了数十种柴油机典型故障的分析方法和排除步骤。

为了保护编著者合法权益不受侵犯，本书所有实拍图片版权属编著者所有，任何人未经同意不得选用，特此声明。

由于编著者水平有限，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。

编著者

目
录

第 1 章 常用工具与量具的使用	1
1.1 常用工具及使用方法	2
1.1.1 扳手	2
1.1.2 钳子	5
1.1.3 螺丝刀	6
1.1.4 气门座铰刀	6
1.1.5 气门弹簧拆装架	6
1.1.6 锥形导筒	7
1.1.7 缸套拉力器	7
1.1.8 千斤顶	8
1.1.9 电烙铁	8
1.2 常用量具及使用方法	9
1.2.1 厚薄规	9
1.2.2 游标卡尺	10
1.2.3 汽缸压力表	10
1.2.4 万用表	11
复习题	12
第 2 章 柴油机维修基础知识	13
2.1 柴油机技术状况的评定	14
2.1.1 动力性下降	14
2.1.2 经济性变坏	14
2.1.3 工作中的可靠性降低	14
2.2 柴油机的修理类别	15
2.2.1 小修	15



2.2.2 中修	16
2.2.3 大修	17
2.3 柴油机损伤零件的修复方法	19
2.3.1 机械加工修复法	19
2.3.2 焊接修复法	20
2.3.3 胶粘修复法	20
复习题	21
第3章 汽缸体和汽缸盖的修理	23
3.1 汽缸体和汽缸盖裂纹的修理	24
3.1.1 裂纹的位置	24
3.1.2 产生裂纹的主要原因	24
3.1.3 裂纹的检验	25
3.1.4 裂纹的修理	26
3.2 汽缸体和汽缸盖变形的检验与修理	28
3.2.1 产生变形的原因	28
3.2.2 平面变形的检验	28
3.2.3 变形的修理	29
3.2.4 其他损伤的修理	29
3.2.5 汽缸垫的检验与修理	30
3.3 汽缸的检验与修理	30
3.3.1 汽缸磨损的原因	31
3.3.2 汽缸的检验和修理尺寸的确定	32
3.3.3 汽缸套其他常见故障的检验	34
3.3.4 汽缸的修理	37
复习题	39
第4章 活塞连杆组件的修理	41
4.1 活塞、活塞销和活塞环的选配与修理	42
4.1.1 活塞的选配与修理	42
4.1.2 活塞销的选配与修理	44
4.1.3 活塞环的选配与修理	46
4.2 连杆的修理	52
4.2.1 连杆损伤的原因分析	52
4.2.2 连杆弯曲、扭曲的检验与校正	53
4.3 连杆衬套和螺栓的检验与更换	55

4.3.1 连杆衬套的检验与更换	55
4.3.2 连杆螺栓的检验与更换	58
4.4 连杆轴瓦的检验与修理	59
4.4.1 轴瓦损伤的原因	59
4.4.2 轴瓦的选配	59
4.4.3 轴瓦的刮配	61
4.5 活塞连杆组件的分解与装配	62
4.5.1 活塞连杆组件的分解	62
4.5.2 活塞连杆组件的装配	63
复习题	64
第 5 章 曲轴组件的修理	65
5.1 曲轴损伤的分析与检验	66
5.1.1 曲轴损伤的位置	66
5.1.2 曲轴损伤的原因分析	67
5.1.3 曲轴损伤的检验与校正	67
5.2 组合式曲轴的检修	70
5.2.1 组合式曲轴的拆卸与装配	70
5.2.2 曲轴的检验与调整	72
5.2.3 曲轴的修理	74
5.2.4 飞轮的检修与安装	76
复习题	77
第 6 章 配气机构的修理	79
6.1 气门组零件的修理	80
6.1.1 气门的修理	80
6.1.2 气门导管的修理	84
6.1.3 气门座圈的修理	87
6.1.4 气门弹簧的修理	92
6.2 气门传动组件的修理	93
6.2.1 挺杆和推杆的修理	93
6.2.2 摇臂总成的修理	93
6.2.3 凸轮轴的修理	95
6.3 传动机构的检修	99
6.3.1 齿轮损伤的原因分析	99
6.3.2 齿轮的检验与修理	100



6.3.3 齿轮的拆卸与装配	100
6.4 进、排气系统的维护与修理	101
6.4.1 空气滤清器	101
6.4.2 进气管和进气道的维护	102
6.4.3 排气管与排气道的维护	103
6.4.4 消声器	104
6.5 增压器的修理	104
6.5.1 涡轮增压器损伤的原因分析	106
6.5.2 涡轮增压器的分解、检查与装配	107
复习题	109
第7章 燃油供给系统的修理	111
7.1 油箱和柴油滤清器的修理	112
7.1.1 油箱的修理	112
7.1.2 柴油滤清器的维护	113
7.2 输油泵的修理	114
7.2.1 输油泵损坏后的故障现象	116
7.2.2 主腔不泵油或泵油量减少的原因分析	116
7.2.3 输油泵零件的检验与修理	117
7.2.4 输油泵的性能试验	117
7.3 喷油泵和调速器的检验与修理	118
7.3.1 柱塞偶件的检验与修理	119
7.3.2 出油阀偶件的检验与修理	122
7.3.3 泵体的检验与修理	124
7.3.4 滚轮体的检验与修理	126
7.3.5 转动柱塞偶件(油量控制套筒)的检验与修理	127
7.3.6 油量调节齿杆的检验与修理	128
7.3.7 凸轮轴的检验与修理	129
7.3.8 调速器主要零件的检验与修理	129
7.4 喷油泵和调速器的拆卸与装配	132
7.4.1 拆卸前的注意事项	132
7.4.2 喷油泵和调速器的拆卸	134
7.4.3 喷油泵和调速器的装配	139
7.5 喷油泵和调速器的检查与调整	144
7.5.1 在喷油泵试验台上的检查项目	144

7.5.2 喷油泵和调速器调试前的注意事项	145
7.5.3 4135 柴油机 B 型喷油泵在试验台上的检查与调整步骤	146
7.6 喷油器的修理	153
7.6.1 喷油器的常见故障	154
7.6.2 喷油器的检验与修理	154
7.6.3 喷油器的试验与调整	155
复习题	157
第 8 章 润滑系统的修理	159
8.1 机油泵的修理	161
8.1.1 齿轮式机油泵易产生的主要故障	161
8.1.2 齿轮式机油泵的分解	161
8.1.3 齿轮式机油泵分解后的检验与修理	162
8.1.4 齿轮式机油泵的装配与试验	164
8.2 机油滤清器的修理	164
8.2.1 绕线式机油滤清器的检验与修理	164
8.2.2 离心式滤清器的检验与修理	165
8.2.3 旁通阀和限压阀的检验与维修	166
8.3 机油冷却器的修理	167
8.3.1 水冷式机油冷却器易出现的损伤及影响	168
8.3.2 水冷式机油冷却器的检验与维修	168
复习题	169
第 9 章 冷却系统的修理	171
9.1 散热器的修理	172
9.1.1 散热器易产生的故障及原因	172
9.1.2 散热器损伤后的检查	173
9.1.3 散热器的修理	173
9.2 淡水泵的修理	173
9.2.1 淡水泵的常见故障和修理	174
9.2.3 淡水泵的装配	175
9.3 节温器和风扇的修理	176
9.3.1 节温器易出现的故障	177
9.3.2 节温器的检验与修理	177
9.3.3 风扇的修理	178
复习题	179

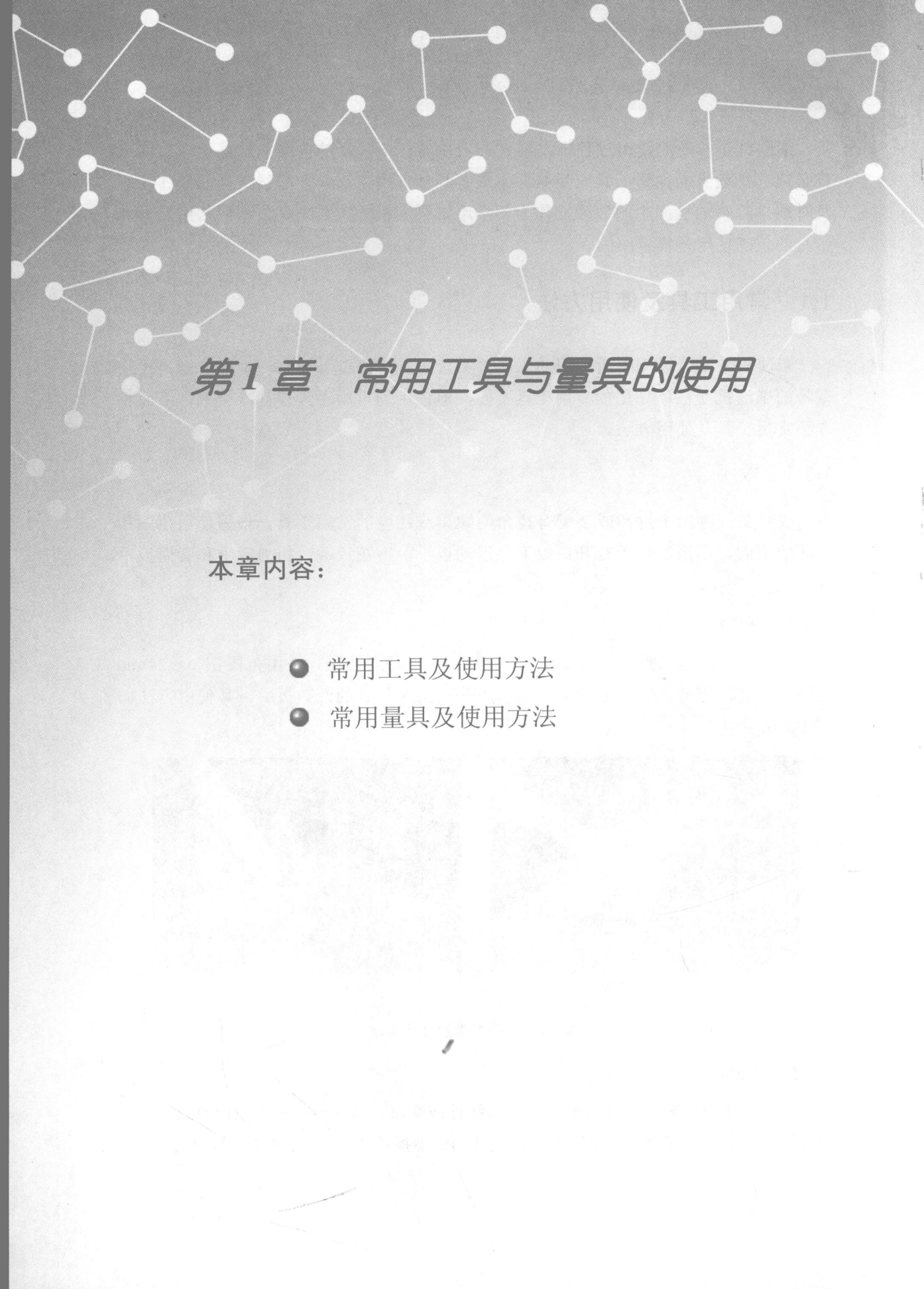


第 10 章 起动和充电系统的修理	181
10.1 起动机的修理	182
10.1.1 起动机的使用注意事项	183
10.1.2 起动机的维护	184
10.1.3 起动机的拆卸	184
10.1.4 起动机主要部件的检验	187
10.1.5 起动机的装配和试验	191
10.1.6 起动机的常见故障与维修	193
10.2 直流发电机的修理	199
10.2.1 直流发电机的使用与维护	199
10.2.2 直流发电机的拆卸	200
10.2.3 直流发电机的装配及其注意事项	202
10.2.4 直流发电机主要部件的检验	202
10.2.5 直流发电机的发电试验	204
10.2.6 直流发电机的常见故障与维修	205
10.3 调节器的修理	209
10.3.1 调节器的使用与维护	210
10.3.2 调节器的检验与调整	210
10.3.3 调节器的试验	212
10.3.4 调节器的常见故障与维修	214
10.4 硅整流交流发电机的修理	214
10.4.1 硅整流交流发电机的使用与维护	215
10.4.2 硅整流交流发电机的拆卸与装配注意事项	215
10.4.3 硅整流交流发电机主要部件的检验与修理	217
10.4.4 硅整流交流发电机的常见故障与维修	220
10.5 蓄电池的维修	223
10.5.1 蓄电池的维护与检查	223
复习题	230
第 11 章 柴油机的拆卸与装配	233
11.1 柴油机的拆卸	234
11.1.1 全面了解待修柴油机的技术状况	234
11.1.2 拆卸前的准备工作	234
11.1.3 柴油机拆卸的原则和技术要求	235

11.1.4 柴油机拆卸的一般技术	235
11.1.5 柴油机总拆卸	237
11.2 柴油机的装配	246
11.2.1 一般装配程序	246
11.2.2 装配的主要技术规则	247
11.2.3 柴油机通用零件的装配	248
11.2.4 汽缸盖组件的装配及要求	249
11.3 柴油机总装配	252
11.3.1 主轴承外圈的装配	252
11.3.2 曲轴的装配	252
11.3.3 飞轮罩壳和飞轮的装配	253
11.3.4 安装传动机构盖板和推力板	253
11.3.5 凸轮轴的装配	254
11.3.6 传动机构的装配	255
11.3.7 汽缸套的装配	258
11.3.8 活塞连杆组件的装配	259
11.3.9 汽缸盖和气门传动组件的装配	260
11.3.10 机油泵和油底壳的装配	262
11.3.11 喷油泵—调速器总成、柴油滤清器及油管的装配	262
11.3.12 润滑系统部件的装配	263
11.3.13 冷却系统部件的装配	263
11.3.14 其他部件的装配	263
11.4 柴油机总装配后的检查与调整	263
11.4.1 气门间隙的调整	263
11.4.2 配气定时的检查与调整	267
11.4.3 供油提前角的检查与调整	269
11.4.4 机油压力的调整	271
11.4.5 风扇皮带的调整	272
11.4.6 柴油机的减压调整	273
11.5 柴油机的磨合与试验	274
11.5.1 冷磨合	274
11.5.2 热磨合	274
11.5.3 柴油机的验收标准	276
复习题	276



第 12 章 柴油机典型故障分析与排除	279
12.1 排除柴油机故障的基本步骤和方法	280
12.1.1 排除柴油机故障的基本步骤	280
12.1.2 判断柴油机常见故障的一般方法	281
12.1.3 判断柴油机故障的主要方法	285
12.2 柴油机典型故障分析与排除	287
12.2.1 排气冒黑烟	287
12.2.2 排气冒蓝烟	289
12.2.3 排气冒白烟	290
12.2.4 柴油机转速不稳	292
12.2.5 柴油机功率不足	293
12.2.6 柴油机有不正常的响声	295
12.2.7 柴油机振动加剧	300
12.2.8 柴油机飞车	300
复习题	303
附录 A 内燃机的主要技术参数 (一)	306
附录 B 内燃机的主要技术参数 (二)	307
附录 C 汽缸修理的技术要求和修理尺寸	308
附录 D 活塞裙部的技术要求和活塞加大尺寸	309
附录 E 活塞环的主要技术数据	310
附录 F 活塞销与衬套、座孔的修配技术要求和活塞销的加大尺寸	311
附录 G 曲轴修理尺寸	312
附录 H 轴瓦与轴颈的配合间隙	313
附录 I 连杆的弯曲度、扭曲度要求	314
附录 J 内燃机各主要螺栓、螺母的扭紧力矩	314
附录 K 气门组的修理技术数据	315
附录 L 常用软垫料	316
附录 M 几种内燃机所用的滚动轴承	317
附录 N 几种内燃机所用的油封	319
附录 O 几种内燃机所用的三角皮带	319
附录 P 常用计量单位换算表	320
附录 Q 常用油料	323



第1章 常用工具与量具的使用

本章内容:

- 常用工具及使用方法
- 常用量具及使用方法



柴油机在长期的使用过程中,经常会发生这样或那样的故障,这就要求维修人员必须选择适当的维修工具或量具并掌握其具体使用方法,才能按正确的操作规程及时地排除柴油机产生的故障。作为初学维修柴油机的人员来说,掌握常用工具和量具的正确使用是很重要的。

1.1 常用工具及使用方法

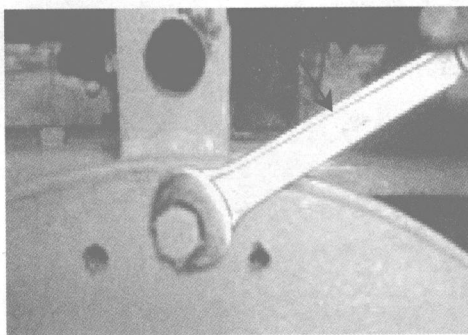
柴油机在维修过程中所使用的工具种类繁多,规格型号也有一定的区别。不同型号的柴油机往往所使用的专用工具不同,但使用的常用工具却基本一致。下面将介绍常用工具及使用方法。

1.1.1 扳手

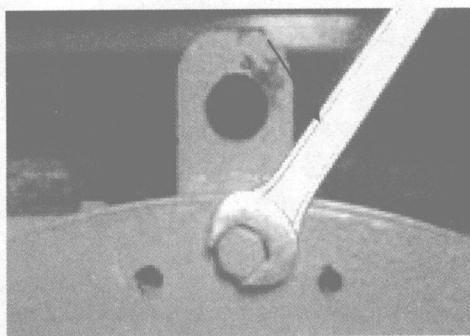
扳手是一种用于拆卸或装配有棱角的螺母或螺栓的常用工具。根据使用范围和用途的不同,常用的扳手有开口扳手、活动扳手、梅花扳手、扭力扳手和套筒扳手等。

1. 开口扳手

开口扳手俗称呆扳手,常用的有 6 件套和 8 件套两种,适用范围在 6~24mm 之间。为使用方便,在维修柴油机前一般要购买 8 件套的开口扳手。其使用方法如图 1-1 所示。



(a) 正确



(b) 错误

图 1-1 开口扳手的使用方法

2. 活动扳手

活动扳手可用于拆卸或装配不规则的螺栓或螺母。其端口可根据被拆卸或装配螺栓或螺母大小的不同调节成不同的开口尺寸。活动扳手的使用方法如图 1-2 所示。