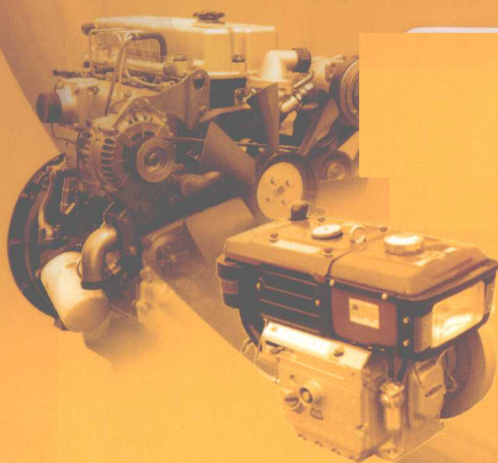


机械设备维修问答丛书

中小型柴油机 使用与 维修 问答

中国机械工程学会设备与维修工程分会
“机械设备维修问答丛书”编委会

编



 **机械工业出版社**
CHINA MACHINE PRESS

机械维修问答丛书

中小型柴油机使用与维修问答

中国机械工程学会设备与维修工程分会 编
“机械维修问答丛书”编委会



机械工业出版社

本书是“机械设备维修问答丛书”中的一本，由中国机械工程学会设备与维修工程分会组织编写。

本书以问答的形式对中小型柴油机的结构原理，常用工具与量具，使用维护，技术保养，拆卸、装配、调整和修理方法、常见故障的诊断与排除等内容，进行了通俗易懂，深入浅出的解答，具有较强的针对性和实用性。

本书适合于职业学校师生、中等专业学校师生，军队士官，柴油机使用维修人员阅读；也可供汽车、工程机械的使用维修人员阅读参考。

图书在版编目（CIP）数据

中小型柴油机使用与维修问答/中国机械工程学会设备与维修工程分会，《机械设备维修问答丛书》编委会编. —北京：机械工业出版社，2010.4

（机械设备维修问答丛书）

ISBN 978 - 7 - 111 - 30016 - 8

I. ①中… II. ①中…②机… III. ①柴油机—使用—问答②柴油机—维修—问答 IV. ①TK42 - 44

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2010）第 038589 号

机械工业出版社（北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037）

策划编辑：沈 红 责任编辑：沈 红

版式设计：张世琴 责任校对：李汝庚

封面设计：姚 毅 责任印制：乔 宇

三河市国英印务有限公司印刷

2010 年 5 月第 1 版第 1 次印刷

169mm×239mm·13.25 印张·270 千字

0001—3000 册

标准书号：ISBN 978 - 7 - 111 - 30016 - 8

定价：29.00 元

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心：(010) 88361066

门户网：<http://www.cmpbook.com>

销售一部：(010) 68326294

教材网：<http://www.cmpedu.com>

销售二部：(010) 88379649

读者服务部：(010) 68993821

封面无防伪标均为盗版

机械设备维修问答丛书

编委会

主任 邢敏

副主任 洪孝安

编委 (按姓氏笔画为序) 丁立汉 刘林祥 沈红

余作义 陈万诚 杨申仲

岳福林 周本 杨士奇

蒋世忠

《中小型柴油机使用与维修问答》编写人 刘丽华 张卫东

宋亚平

会学研工机研国中

会修维工修机中

序 言

由中国机械工程学会设备与维修工程分会主编,机械工业出版社1964年12月出版发行的《机修手册》(8卷10本),深受设备工程技术人员和广大读者的欢迎,曾于1978年和1993年两次再版和6次印刷,对我国设备管理和维修工作起到了积极的作用。

随着科技发展和知识更新,设备的更新换代,《机修手册》的内容已不能适应时代发展的要求,应该重新编写和修订。但是,由于工程浩大,力不从心。为满足广大设备管理和维修工作者的需要,经机械工业出版社和中国机械工程学会设备与维修工程分会共同商定,从《机修手册》中选出部分常用的、有代表性的机型,充实新技术、新内容,以丛书的形式重新编写。

从2000年开始,中国机械工程学会设备与维修工程分会组织四川省设备维修学会和中国第二重型机械集团公司、中国航天工业总公司第一研究院、兵器工业集团公司、沈阳市机械工程学会、陕西省设备维修学会和陕西鼓风机厂、上海市设备维修专业委员会和上海重型机器厂、天津塘沽设备维修学会和大沽化工厂、大连海事大学、武汉钢铁公司氧气有限责任公司、广东省机械工程学会和广州工业大学、山西省设备维修学会和太原理工大学等单位进行编写。

从2002年开始,到现在已经出版了19本。其中,2002年出版了《液压与气动设备维修问答》、《空调制冷设备维修问答》、《数控机床故障检测与维修问答》、《工业锅炉维修与改造问答》4本;2003年出版了《电焊机维修问答》、《机床电器设备维修问答》、《电梯使用与维修问答》3本;2004年出版了《风机及系统运行与维修问答》、《发生炉煤气生产设备运行与维修问答》、《起重设备维修问答》、《输送设备维修问答》4本;2005年出版了《工厂电气设备维修问答》、《密封使用与维修问答》、《设备润滑维修问答》3本。2006年出版了《工程机械维修问答》、《工业炉维修问答》2本。2007年出版了《泵类设备维修问答》、《锻压设备维修问答》、《铸造设备维修问答》3本。2008~2009年出版了《工业管道及阀门维修问答》、《空分设备维修问答》、《焦炉机械设备安装与维修问答》、《压力容器检测与维修问答》。

正在出版和编写的是《中小型柴油机使用与维修问答》、《压缩机维修问答》、《矿山机械设备维修问答》。

我们对积极参加组织、编写和关心支持丛书编写工作的同志表示感谢,也热忱欢迎从事设备与维修工程的行家里手积极参加丛书的编写工作,使这套丛书真正成为从事设备维修人员的良师益友。

中国机械工程学会
设备与维修工程分会

编写说明

柴油机自发明以来,技术日益完善。大量研究成果表明,柴油机是目前被产业化应用的各种动力机械中热效率最高、能量利用率最好,最节能的机型。其工作特点决定了它本身就是低排放的发动机,现代先进的柴油机一般采用电控喷射、共轨、涡轮增压中冷等技术,在降低重量、噪声及烟度控制等方面已经取得了重大突破,加之其卓越的动力性和良好的经济性,在当今全球面临环保和节能压力的大环境中,将获得更为广泛的应用。据专家预测,在今后20年,甚至更长的时间内柴油机将成为世界车用动力的主流,全球车用动力“柴油化”趋势业已形成。同时,在船舶动力、矿山、发电、农业等各种领域,柴油机更是不可或缺的原动力。

目前,国产、进口的中小型柴油机虽然型号众多,但其结构和维修方法基本是相同的。本书以问答的形式对中小型柴油机的结构原理,常用工具与量具,使用维护,技术保养,拆卸、装配、调整和修理方法、常见故障的诊断与排除等内容,进行了通俗易懂,深入浅出的解答,具有较强的针对性和实用性。

本书适合于职业学校师生、中等专业学校师生,军队士官,柴油机使用维修人员阅读,也可供汽车、工程机械的使用维修人员阅读参考。

由于作者水平有限,书中疏漏之处在所难免,如果读者在阅读过程中产生疑问或存在其他意见,请与作者联系。

目 录

序言

编写说明

第1章 绪 论

1-1 柴油机的具体用途和分类有哪些?	1
1-2 柴油机主要性能评价指标是哪些?	1
1-3 柴油机的现状和发展方向是什么?	4
1-4 四冲程柴油机工作原理是什么?	6
1-5 四缸直列式柴油机发火顺序是怎样的? 曲柄夹角或发火间隔是多少?	8
1-6 六缸直列式柴油机一般发火顺序是怎样的? 曲柄夹角或发火间隔是 多少?	8
1-7 柴油机气缸编号一般是如何规定的?	8
1-8 如何解读柴油发动机型号和铭牌?	8
1-9 柴油机铭牌上标明的功率及相应转速有哪几种? 分别适用于哪些 产品?	10
1-10 柴油机技术状况的参数和评价指标有哪些?	10
1-11 柴油机的总体结构组成有哪些?	10
1-12 柴油机维护和检修的目的是什么?	11
1-13 柴油机维护和检修中容易忽视哪些问题?	11
1-14 提高柴油机维修质量的途径有哪些?	11
1-15 柴油机修理类别如何划分?	12
1-16 对柴油机进行小修、中修、大修的评价原则是什么?	13
1-17 如何判断柴油机是否应当大修?	13
1-18 柴油机小修的主要内容及技术要求是什么?	13
1-19 柴油机中修的主要内容及技术要求是什么?	14
1-20 柴油机大修的主要内容及技术要求是什么?	15
1-21 承修柴油机需要检验的项目和方法有哪些?	15
1-22 柴油机有哪些实用修理方法?	16
1-23 损伤零件的修复方法有哪些?	17
1-24 磨损零件实用修理技术一般有哪些方法?	18
1-25 修理时, 如何抉择柴油机零件是修复还是更换?	19

1-26	柴油机有哪些配合件必须成对更换?	19
1-27	柴油机实用检测技术有哪些?	21

第2章 柴油机正确使用与维护保养

2-1	如何正确选用柴油?	23
2-2	润滑油是如何分类的?	23
2-3	多级润滑油性能特点是什么? 其使用注意事项有哪些?	24
2-4	柴油机润滑油牌号有哪些? 如何正确选择使用范围?	25
2-5	如何正确选用和代用润滑油牌号?	25
2-6	如何辨别防冻液品质优劣?	26
2-7	优质防冻液有哪些性能?	26
2-8	如何稀释浓缩防冻液?	26
2-9	如何选购浓缩防冻液, 应注意哪些事项?	27
2-10	防冻液的更换周期及注意事项是什么?	27
2-11	新机或经大修的柴油机为什么必须磨合?	27
2-12	新柴油机磨合有哪些要求? 应注意哪些事项?	27
2-13	柴油机起动前应做好哪些准备工作?	28
2-14	柴油机起动要注意哪些事项?	28
2-15	低温对柴油机的起动有哪些影响?	28
2-16	柴油机冬季使用有哪七忌?	29
2-17	用摇手柄摇转曲轴起动柴油机, 需注意些什么事项?	30
2-18	用电起动柴油机, 应如何操作?	31
2-19	起动电动机与蓄电池如何匹配使用?	31
2-20	蓄电池的检查和使用时, 应注意哪些事项?	31
2-21	蓄电池搭铁极性接反时会出现什么现象?	32
2-22	柴油机上若用两只蓄电池, 为何容量必须相等?	32
2-23	蓄电池的维护保养中易出现的 17 大误区是什么?	32
2-24	使用的蓄电池什么时候需进行充电?	36
2-25	怎样减少蓄电池自行放电?	36
2-26	柴油机一般安装有哪些仪表盘? 如何正确使用与维护?	37
2-27	柴油机起动后、带负荷前的暖机运转应注意观察哪些问题?	37
2-28	柴油机正常运转期间应注意哪些问题?	38
2-29	柴油机正常停机前应注意哪些事项?	38
2-30	什么情况下柴油机应紧急停机?	38
2-31	特殊紧急停机方法有哪些?	38
2-32	涡轮增压柴油机如何合理使用?	38

2-33	柴油机的封存应注意哪些事项?	39
2-34	柴油机的启封应注意哪些事项?	40
2-35	柴油机使用和维修中常见技术误区有哪些?	40
2-36	柴油机使用中 27 个不准是什么?	44
2-37	增压器的使用维护应注意哪些事项?	45
2-38	什么是柴油机技术保养?	46
2-39	为什么要加强柴油机技术保养?	46
2-40	柴油机保养中应注意哪些事项?	46
2-41	柴油机技术保养内容包括哪几个方面?	46
2-42	柴油机操作手日报工作主要内容有哪些?	47
2-43	柴油机分级技术保养的主要内容是什么?	47
2-44	柴油机分级技术保养——日常维护的作业中心内容是什么?	47
2-45	柴油机分级技术保养——日常维护项目及维护程序是什么?	47
2-46	柴油机分级技术保养——一级技术保养的核心内容是什么?	48
2-47	柴油机分级技术保养——二级技术保养的核心内容是什么?	48
2-48	柴油机分级技术保养——三级技术保养的核心内容是什么?	48
2-49	柴油机分级技术保养——一级技术保养包括哪些内容? 应注意 什么?	48
2-50	柴油机分级技术保养——二级技术保养包括哪些内容? 应注意 什么?	49
2-51	柴油机分级技术保养——三级技术保养包括哪些内容? 应注意 什么?	49
2-52	柴油机的冬季保养应注意哪些事项?	50
2-53	康明斯柴油机技术保养与一般柴油机有什么不同? 其保养要点 是什么?	50
2-54	B 系列康明斯柴油发动机结构有何特点?	51
2-55	B 系列康明斯柴油机的保养要点有哪些?	53
2-56	什么是柴油机分类技术保养? 主要包括哪些内容?	57
2-57	燃油系统的维护保养主要包括哪些内容?	57
2-58	燃油供给系统的维护保养主要包括哪些内容?	57
2-59	怎样维护保养活塞式输油泵?	57
2-60	怎样维护保养燃油滤清器?	58
2-61	怎样维护保养喷油泵?	58
2-62	润滑系统的维护保养主要包括哪些内容?	59
2-63	如何检查润滑油数量和质量?	60
2-64	如何清洗机油滤清器?	60

2-65	如何清洗润滑系统油路?	60
2-66	冷却系统的维护保养主要包括哪些内容?	60
2-67	冷却系统使用中应注意哪些事项?	60
2-68	如何检查冷却液?	61
2-69	冷却系统水套内为什么形成水垢? 其危害是什么?	61
2-70	怎样清洗冷却系统水垢?	61
2-71	冷却系统如何防冻?	62
2-72	冷却系统元件如何检查与调整?	63
2-73	冷却系统水温过高或过低对柴油机有哪些影响?	63
2-74	拆除调温器对柴油机有哪些危害?	64
2-75	怎样保养与维护起动电动机?	65
2-76	安装起动电动机时, 怎样检查与调整小齿轮的位置?	65
2-77	起动电动机与飞轮结合处发生强烈撞击声是什么原因? 怎样检查 与调整?	66
2-78	什么是气门间隙? 为什么要调整气门间隙?	68
2-79	为什么要预留气门间隙? 典型柴油机的气门间隙规定值为多少?	68
2-80	气门间隙调整时机如何确定?	68
2-81	气门间隙如何调整?	69
2-82	如何判断第一缸压缩上止点?	69
2-83	检查调整气门间隙的方法步骤有哪些?	69
2-84	何谓配气相位? 影响柴油机配气相位的因素有哪些?	70
2-85	如何对柴油机配气相位进行检查?	72
2-86	如何对柴油机配气相位进行调整?	73
2-87	B 型泵供油量均匀度如何调整?	75
2-88	Ⅱ号泵供油量均匀度如何调整?	75
2-89	为什么要进行喷油提前角的检查和调整?	75
2-90	6135 柴油机与喷油泵是如何连接的?	76
2-91	喷油提前角如何调整?	77
2-92	调速器转速如何调整?	78
2-93	喷油器如何调整?	78
2-94	润滑油压力如何调整?	79
2-95	V 带张力如何调整?	79
2-96	起动电动机啮合如何调整?	79

第3章 柴油机常用维修工具与量具的正确使用

3-1	柴油机常用维修工具主要有哪些?	81
-----	-----------------------	----

3-2	常用扳手有哪些种类?各自用途有何不同?正确使用要求有哪些?	81
3-3	常用钳子有哪些种类?其用途是什么?如何正确使用?	82
3-4	螺钉旋具使用方法及要求有哪些?	82
3-5	千斤顶的正确使用方法及要求有哪些?	83
3-6	电烙铁的类型和用途有哪些?	83
3-7	电烙铁的正确使用方法及要求是什么?	83
3-8	钻头的用途、使用方法及要求是什么?	83
3-9	手(弓)锯的使用方法及要求是什么?	84
3-10	气门座铰刀种类有哪些?	84
3-11	气门弹簧拆装架如何正确使用?	84
3-12	锥形导筒的用途是什么?如何正确使用?	85
3-13	缸套拉力器的用途是什么?如何正确使用?	85
3-14	柴油机维修常用量具有哪些?	86
3-15	塞尺的用途是什么?如何正确使用?	86
3-16	游标卡尺的用途和种类有哪些?如何正确使用?	86
3-17	气缸压力表的用途和种类有哪些?如何正确使用?	87
3-18	万用表如何正确使用?	87
3-19	百分表的结构和工作原理是什么?如何正确使用?	88
3-20	量缸表的结构和工作原理是什么?如何正确使用?	89
3-21	外径千分尺结构和用途是什么?如何正确使用?	89

第4章 柴油机维修中的拆卸和装配

4-1	柴油机拆卸前应做好哪些准备工作?	92
4-2	柴油机拆卸时一般应遵循哪些原则?	92
4-3	柴油机拆卸时的一般步骤是什么?	93
4-4	螺栓(螺母)如何正确拆卸?应注意哪些事项?	93
4-5	锈蚀的螺栓(螺母)如何拆卸?	93
4-6	过盈配合连接件如何拆卸?	93
4-7	螺纹连接件如何拆卸?	94
4-8	断头螺栓(螺钉)如何拆卸?	94
4-9	焊接件和铆接件如何拆卸?	95
4-10	螺母(螺钉)头部的六角头被拧圆后,如何拆卸?	95
4-11	柴油机机体外围部件的拆卸方法和步骤是什么?	95
4-12	气缸盖和气缸套如何拆卸?	95
4-13	活塞连杆组件如何拆卸?	96
4-14	传动齿轮和凸轮轴如何拆卸?	96

4-15	油底壳和机油泵如何拆卸?	96
4-16	飞轮和飞轮壳如何拆卸?	96
4-17	曲轴和主轴轴承如何拆卸?	97
4-18	零部件清洗包含哪些内容?	97
4-19	选择汽油、煤油、柴油清洗零件有何优缺点?	97
4-20	零部件表面油污有哪些清洗方法?	97
4-21	零部件怎样除锈?	98
4-22	零部件积炭如何清除?	99
4-23	如何清洗拆卸下的零部件水套内的水垢?	99
4-24	零部件检验包括哪些内容?	100
4-25	零部件检验有哪些方法?	101
4-26	典型零部件(壳体、轴类、轴承、齿轮、弹簧)的检验内容和 方法有哪些?	102
4-27	柴油机一般装配程序和主要技术要求是什么?	107
4-28	柴油机通用零部件有哪些?	107
4-29	螺纹连接件的装配步骤和技术要求有哪些?	107
4-30	滚动轴承的装配步骤和技术要求有哪些?	108
4-31	齿轮的装配步骤和技术要求有哪些?	109
4-32	气缸盖组件的装配步骤和技术要求有哪些?	110
4-33	活塞连杆组件的装配步骤和技术要求有哪些?	111
4-34	柴油机总装配工作的一般方法和步骤是什么?	111
4-35	主轴轴承外圈的装配方法和步骤是什么?	111
4-36	曲轴的装配方法和步骤是什么?	111
4-37	飞轮罩壳及飞轮的装配方法和步骤是什么?	112
4-38	传动机构盖板及推力板的安装方法和步骤是什么?	112
4-39	凸轮轴的装配方法和步骤是什么?	112
4-40	传动机构的装配方法和步骤是什么?	113
4-41	气缸套的装配方法和步骤是什么?	114
4-42	活塞连杆组件的装配方法和步骤是什么?	115
4-43	气缸盖及气门传动组件的装配方法和步骤是什么?	115
4-44	机油泵及油底壳的装配方法和步骤是什么?	116
4-45	喷油泵-调速器总成的装配方法和步骤是什么?	116
4-46	柴油滤清器及油管的装配方法和步骤是什么?	116
4-47	润滑系统部件的装配方法和步骤是什么?	116
4-48	冷却系统部件的装配方法和步骤是什么?	116
4-49	其他部件的装配方法和步骤是什么?	117

4-50 康明斯柴油机装配的一般要求是什么?	117
------------------------------	-----

第5章 柴油机典型部件的故障检修

5-1 气缸体及气缸盖为什么易出现裂纹和产生变形故障?	118
5-2 气缸体及气缸盖裂纹和变形故障一般出现在哪些部位? 如何检验?	118
5-3 气缸体及气缸盖出现裂纹和变形故障的检修方法有哪些?	119
5-4 什么叫气缸套早期磨损? 气缸套早期磨损产生的原因? 如何防止?	119
5-5 活塞环早期损坏有哪些类型和特点? 其出现的原因是什么?	120
5-6 预防活塞环早期损坏有哪些措施和方法?	121
5-7 气缸垫的功用是什么? 如何检修?	122
5-8 气缸套易出现哪些故障? 如何检修?	123
5-9 活塞易出现哪些故障? 如何检修?	123
5-10 柴油机拉缸的原因与防止措施是什么?	124
5-11 活塞环易出现哪些故障? 如何检修?	125
5-12 活塞销易产生哪些故障? 如何检修?	125
5-13 连杆易出现哪些故障? 如何检修?	125
5-14 连杆轴瓦易出现哪些故障? 如何选配轴瓦?	125
5-15 如何刮配连杆轴瓦?	126
5-16 连杆衬套易出现哪些故障, 如何选择和更换连杆衬套?	127
5-17 连杆衬套如何修配?	127
5-18 连杆螺杆易出现哪些故障? 如何检修?	128
5-19 曲轴易出现哪些故障? 产生故障的原因是什么? 如何检修?	129
5-20 飞轮易出现哪些故障? 如何检修?	130
5-21 飞轮跳动量如何检查、调整和安装?	130
5-22 柴油机滤清器易出现哪些常见故障? 如何定期保养及装配?	130
5-23 活塞式输油泵常见故障如何判断? 如何检修和装配?	130
5-24 输油泵密封性如何检验?	131
5-25 输油泵供油量和供油压力如何检验?	131
5-26 喷油泵有哪几种结构形式? 各自有哪些特点?	132
5-27 柱塞式配油泵主要由哪些零部件组成?	132
5-28 喷油泵柱塞偶件的外表面为什么容易磨损? 会造成什么影响?	133
5-29 如何检验柱塞偶件?	133
5-30 如何检修柱塞偶件?	135
5-31 出油阀偶件哪些部位易出现磨损? 磨损后易造成哪些影响?	135
5-32 如何检验出油阀偶件?	135
5-33 如何检修出油阀偶件?	136

5-34	如何检修喷油泵泵体?	136
5-35	如何检修喷油泵滚轮体?	136
5-36	如何检修油量控制套筒?	136
5-37	如何检修油量齿杆?	136
5-38	如何检修凸轮轴?	137
5-39	喷油泵的装配技术要求有哪些?	137
5-40	调速器易出现哪些故障? 其故障原因是什么?	137
5-41	如何检修调速器?	137
5-42	喷油器易出现哪些故障? 其故障原因是什么?	138
5-43	如何检修喷油器?	138
5-44	气门组件主要由哪些部件组成? 其功用是什么? 常见故障现象 有哪些?	139
5-45	气门易出现哪些故障? 其故障原因是什么?	139
5-46	气门有哪些检修方法?	139
5-47	气门导管易产生哪些故障? 其故障原因是什么?	141
5-48	如何检修气门导管?	141
5-49	气门座圈易出现哪些故障? 如何检验气门座圈?	141
5-50	气门座圈如何修配?	142
5-51	如何检修气门弹簧?	143
5-52	气门传动组件主要由哪些部件组成? 其功用是什么?	143
5-53	气门挺杆和推杆易出现哪些故障? 如何检修?	143
5-54	摇臂总成易出现哪些故障? 如何检修?	143
5-55	凸轮轴易出现哪些故障? 如何检修?	144
5-56	如何检修凸轮轴轴承?	145
5-57	更换凸轮轴应注意哪些事项?	145
5-58	如何检查凸轮轴轴向间隙?	145
5-59	传动机构的功用是什么? 主要技术要求是什么?	145
5-60	传动机构易出现哪些故障?	145
5-61	如何检修传动齿轮?	146
5-62	如何拆卸与装配传动齿轮?	146
5-63	空气滤清器的作用是什么? 有哪两种形式?	146
5-64	如何维护干式空气滤清器?	146
5-65	如何维护湿式空气滤清器?	146
5-66	柴油机增压器有哪几种驱动方式?	146
5-67	涡轮增压器易出现哪些故障? 其故障原因是什么?	146
5-68	如何检修涡轮增压器?	147

5-69	柴油机有哪两种冷却方式？	148
5-70	冷却系统的作用是什么？主要由哪些部件组成？	148
5-71	离心式水泵由哪些部件组成？	148
5-72	离心式水泵易出现哪些故障？如何检修？	148
5-73	装配水泵时应注意哪些事项？	148
5-74	风扇在使用中易出现哪些故障？如何检修？	149
5-75	调温器的结构和工作原理是什么？	149
5-76	调温器易出现哪些故障？如何检测和修理？	149
5-77	如何检测和维修水散热器漏水？	150
5-78	机油泵有哪两种结构形式？	151
5-79	齿轮式机油泵有何结构特点？	151
5-80	转子式机油泵有何结构特点？	151
5-81	齿轮式机油泵易出现哪些故障？如何检修？	153
5-82	如何对分解后的齿轮式机油泵进行检修？	153
5-83	机油滤清器的功用是什么？有哪些结构形式？各有何特点？	154
5-84	离心式机油滤清器如何检修？	156
5-85	旁通阀和限压阀的功用是什么？如何检修？	156
5-86	机油冷却器的功用是什么？有哪两种结构形式？	156
5-87	水冷式机油滤清器易产生哪些故障？产生故障的原因是什么？	157
5-88	如何检修水冷式机油滤清器？	157
5-89	起动电动机哪些属易损部件？如何检修？	158
5-90	硅整流交流发电机哪些部件需要检修？如何检修？	159
5-91	调节器的功用是什么？其结构和工作原理是什么？	161
5-92	调节器常见故障有哪些？如何检修？	162
5-93	调节器如何正确使用与维护？	163
5-94	蓄电池常见故障有哪些？如何检修？	163

第6章 柴油机综合故障的分析判断与排除

6-1	按照故障后果分类，柴油机故障分为哪些类型？	165
6-2	柴油机故障分析判断应遵循哪些原则？	165
6-3	柴油机故障分析判断有哪些方法？	165
6-4	柴油机分析故障的一般程序是什么？	166
6-5	柴油机起动困难的原因有哪些？如何排除？	169
6-6	柴油机为何起动后工作无力？	170
6-7	活塞“敲缸”的原因是什么？如何分析检查与排除？	171
6-8	“冲缸垫”会出现哪些现象？产生的原因是什么？	171

6-9	使用中怎样防止缸盖产生裂纹?	171
6-10	气门漏气会出现哪些现象? 对柴油机造成哪些影响? 是什么原因造成的? 有哪几种检查判断方法?	173
6-11	什么是烧瓦? 会产生哪些故障现象? 出现的原因是什么? 如何排除?	173
6-12	柴油机可能出现哪些异常敲击声? 会出现什么故障现象? 如何检查排除?	174
6-13	什么是柴油供油系统“气阻”? 产生的原因是什么? 如何排除?	175
6-14	发动机点火不良、转速不稳定的故障原因是什么? 如何检查排除? ...	176
6-15	什么是“游车”? 产生的原因是什么? 如何排除?	176
6-16	什么是“飞车”? 产生的原因是什么? 如何应急排除?	177
6-17	喷油器使用中常见哪些故障? 故障原因是什么? 如何检查判断与排除?	177
6-18	供油提前角减小会出现哪些故障现象? 故障原因有哪些? 如何检查排除?	178
6-19	排气冒黑烟是什么原因? 如何排除?	180
6-20	排气冒蓝烟是什么原因? 如何排除?	181
6-21	排气冒白烟是什么原因? 如何排除?	181
6-22	燃油消耗量过大, 应怎么处理?	182
6-23	润滑油压力过低的原因是什么? 怎样排除?	182
6-24	没有润滑油压力的原因是什么? 怎样排除?	184
6-25	润滑油压力为什么过高? 如何排除?	185
6-26	油底壳内润滑油为什么会越用越多?	185
6-27	水冷发动机过热的原因是什么? 如何排除?	185
6-28	润滑油油温过高是怎么回事? 如何排除?	187
6-29	润滑油过量消耗是什么原因? 可采取哪些控制措施和方法?	188
6-30	如何鉴别润滑油是否变质? 怎样延长润滑油的使用周期?	191
6-31	冷却水消耗量异常如何分析判断?	193

第1章 绪论

1-1 柴油机的具体用途和分类有哪些?

答:柴油机的具体用途极为广泛,主要用于交通运输、工程机械、农业机械、矿山、建筑施工、船舶等国民经济重要部门与军事领域。

柴油机的分类:

- 1) 按内燃机工作原理分为:活塞式内燃机、燃气轮机。
- 2) 按所采用的燃料分为:柴油机、汽油机、煤气机、天然气机。
- 3) 按工作循环过程分为:二冲程、四冲程。
- 4) 按气缸数目分为:单缸机、多缸机。
- 5) 按气缸排列方式分为:直列式、V型机。
- 6) 按进气方式分为:非增压、增压。
- 7) 按着火方式分为:压燃式、点燃式。
- 8) 按照额定转速分为:高速机、中速机、低速机。
- 9) 按用途分为:固定式(如发电、钻井用)、移动式(如汽车、工程机械、船舶、内燃机车)。

1-2 柴油机主要性能评价指标是哪些?

答:柴油机的主要性能评价指标较多,其中动力性指标、经济性指标是用户最关心的两类指标。

(1) 指示指标与有效指标

指示指标是表示气缸内燃气的工作品质,包括燃气做功的能力和热量转变为机械功的效率。

有效指标是表示柴油机整体的工作能力,即对外做功的能力。它不仅表示了气缸内气体的工作效果,而且也反映了柴油机本身的机械损耗。

柴油机的有效功率总是低于指示功率的。也就是说,由曲轴输出到车辆传动系统的功率总是低于气缸缸中燃气所发出的功率。这个差别是由柴油机本身消耗,即机械损失所造成的。即

$$P_e = P_i - P_m \quad (1-1)$$

式中 P_e ——柴油机有效功率;

P_i ——柴油机指示功率;

P_m ——柴油机机械损失功率。

(2) 机械损失与机械效率

柴油机本身机械损失包括以下几项内容:

- 1) 运动件的摩擦损失,这部分的功率消耗最多,约占整个机械损失的60%~