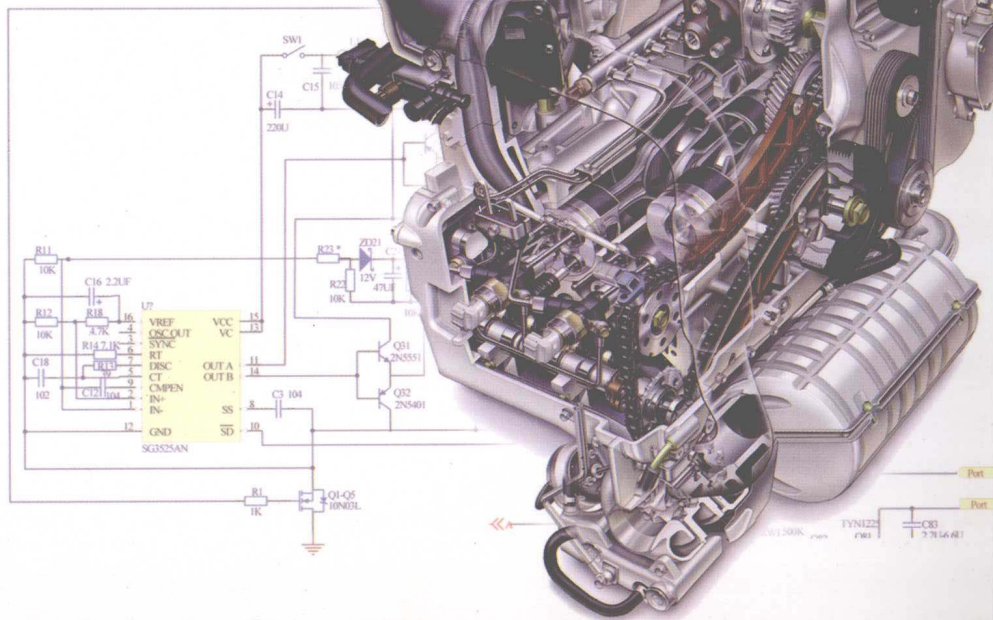


华道生 编著



柴油机维修 技术问答

金盾出版社

柴油机维修技术问答

华道生 编著

金盾出版社

内 容 提 要

本书以农村排灌、农用车、拖拉机以及工程机械、汽车、船舶等常用柴油机为技术载体,采用问答的形式,介绍柴油机从零部件到整机拆装、检测、修复、调试的知识和技能。全书共分四部分,分别是:必备基础知识、零部件维护维修、故障应急处理、故障检修实例。

本书内容实用,通俗易懂,可操作性强,可供广大柴油机用户和专业维修人员学习参考。

图书在版编目(CIP)数据

柴油机维修技术问答/华道生编著. --北京:金盾出版社, 2010.4

ISBN 978-7-5082-6299-4

I. ①柴… II. ①华… III. ①柴油机—维修—问答 IV. ①TK428-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 037437 号

金盾出版社出版、总发行

北京太平路 5 号(地铁万寿路站往南)

邮政编码:100036 电话:68214039 83219215

传真:68276683 网址:www.jdcbs.cn

封面印刷:北京印刷一厂

正文印刷:北京三木印刷有限公司

装订:永胜装订厂

各地新华书店经销

开本:850×1168 1/32 印张:8.375 字数:214 千字

2010 年 4 月第 1 版第 1 次印刷

印数:1~10 000 册 定价:17.00 元

(凡购买金盾出版社的图书,如有缺页、
倒页、脱页者,本社发行部负责调换)

前 言

柴油机以其动力强劲、经济性好、操作简单、故障率低等优点，广泛用于农牧业排灌、拖拉机、农用车以及工程机械、汽车、船舶、移动发电、内燃机车等众多领域。

为了帮助广大柴油机用户和专业维修人员提高维护保养、拆解装配、清洗修复、检测调试等专业技能，并提高整机故障分析判断、检查修复能力，我们在总结长期维修工作经验并借鉴汲取广大同行先进经验的基础上编写了本书。

本书共分四部分：必备基础知识、零部件维护维修、故障应急修理、故障检修实例。本书涉及柴油机的多种型号和应用领域，内容丰富、资料翔实、通俗易懂。书中提出的问题具有较强的普遍性和针对性，给出的解决方法和采取的措施具有较强的实用性和可操作性。广大柴油机用户和专业维修人员都可以从中得到启发和帮助。

由于作者水平所限，书中难免存在疏漏和不足，敬请广大读者批评指正。

作 者

金盾版图书,科学实用, 通俗易懂,物美价廉,欢迎选购

汽车驾驶节油技巧	10.00 元	汽车故障诊断检修 496 例	15.50 元
汽车电工电子技术基础	28.00 元	新编解放系列载货汽车使用与检修	15.00 元
汽车发动机电子控制系统检修图解	29.00 元	新编东风系列载货汽车使用与检修	17.00 元
汽车故障诊断与排除实例	20.00 元	新编汽车修理工自学读本	33.50 元
汽车修理工职业技能鉴定考证问答(初、中级)	23.00 元	中级汽车修理工职业资格	18.00 元
汽车修理工职业技能鉴定考证问答(高级、技师)	34.00 元	考试指南	32.00 元
新编汽车驾驶员自学读本(第二次修订版)	31.00 元	汽车维修指南	13.00 元
汽车维修工艺	46.00 元	汽车传感器使用与检修	39.00 元
汽车电子控制装置使用维修技术	33.00 元	轿车选购与用户手册	12.50 元
柴油汽车故障检修 300 例	15.00 元	汽车驾驶常识图解(修订版)	17.00 元
汽车发机机构造与维修	30.00 元	新编轿车驾驶速成图解教材	25.00 元
汽车底盘构造与维修	26.50 元	新编汽车电控燃油喷射系统结构与检修	29.00 元
汽车电气设备构造与维修	29.00 元	东风柴油汽车结构与使用	27.00 元
汽车驾驶技术教程	22.00 元	维修	23.00 元
汽车使用性能与检测	19.00 元	机动车机修人员从业资格	27.00 元
汽车电工实用技术	46.00 元	考试必读	23.00 元
汽车故障判断检修实例	10.00 元	机动车电器维修人员从业资格	20.00 元
汽车转向悬架制动系统使用与维修问答	22.00 元	资格考试必读	16.00 元
汽车电器电子装置检修图解	45.00 元	机动车车身修复人员从业资格	16.00 元
新编汽车故障诊断与检修问答	37.00 元	资格考试必读	27.00 元
怎样识读汽车电路图	10.00 元	机动车涂装人员从业资格	19.00 元
新编国产汽车电路图册	47.00 元	考试必读	20.00 元
新编汽车电控自动变速器故障诊断与检修	30.00 元	机动车技术评估(含检测)人员从业资格	27.00 元
国产轿车自动变速器维修手册	29.00 元	资格考试必读	19.00 元
北京福田系列汽车使用与检修	19.00 元	汽车驾驶员技术图解	20.00 元
		汽车维修电工技能实训	18.00 元
		汽车维修工技能实训	10.00 元
		汽车驾驶员技能实训	12.00 元
		汽车驾驶节油技巧	
		汽车钣金工技能实训	

国产大众系列轿车维修手册	60.00 元	汽车发动机检修图解	18.00 元
汽车美容装饰工技能实训	12.00 元	汽车故障简易判断方法	
汽车涂装工等级考试必读	15.00 元	250 例(第二次修订版)	16.00 元
汽车维修电工等级考试必读	30.00 元	汽车电工自学读本	
汽车涂装工等级考试必读	15.00 元	(修订版)	25.00 元
汽车涂装美容技术问答	17.00 元	汽车电工基本技术	25.00 元
夏利系列轿车故障诊断排除实例	14.50 元	汽车表面修复技术	23.00 元
汽车电子控制技术自学读本	25.00 元	汽车维修检验工自学读本	19.00 元
汽车电控系统故障诊断检修实例	33.00 元	轿车新型设备故障诊断与排除	17.00 元
威驰轿车维修技术问答	25.00 元	汽车钣金工基本技术	16.50 元
斯太尔重型载货汽车维修手册	23.50 元	汽车漆装修理基本技术	9.00 元
新编国产微型客车使用与维修	24.00 元	汽车维修检验工自学读本	19.00 元
赛欧轿车结构与使用维修	29.00 元	新型汽车修理方法 222 例	12.00 元
新编桑塔纳系列轿车结构与使用维修	30.00 元	轿车新型设备结构与使用维修	11.50 元
广州本田雅阁轿车结构与使用维修	29.00 元	机动车辆保险与事故车辆损失鉴定	10.00 元
新编夏利系列轿车使用与检修	17.50 元	波罗(POLO)轿车使用维修手册	29.00 元
汽车故障检修技术(第二次修订版)	30.00 元	宝来轿车使用维修手册	27.00 元
汽车保养与故障排除 600 问(第二次修订版)	29.00 元	轿车技术图册	29.00 元
汽车空调使用维修 700 问	22.00 元	世界汽车博览手册	21.00 元
汽车电器故障的判断与排除(修订版)	10.00 元	汽车自动变速器维修技术问答	17.50 元
汽车声响与故障判断排除	14.00 元	新型柴油汽车维修 800 问	20.00 元
		解放柴油汽车维修手册	17.50 元
		图解桑塔纳系列轿车使用与检修	19.00 元
		汽车电控燃油喷射系统结构与检修	8.40 元
		嘉陵系列摩托车维修手册	18.00 元

以上图书由全国各地新华书店经销。凡向本社邮购图书或音像制品,可通过邮局汇款,在汇单“附言”栏填写所购书目,邮购图书均可享受 9 折优惠。购书 30 元(按打折后实款计算)以上的免收邮挂费,购书不足 30 元的按邮局资费标准收取 3 元挂号费,邮寄费由我社承担。邮购地址:北京市丰台区晓芳,中路 29 号,邮政编码:100072,联系人:金友,电话:(010)83210681、83210682、83219215、83219217(传真)。

目 录

一、必备基础知识	1
1. 怎样做好柴油机起动前的准备工作?	1
2. 怎样正确起动柴油机?	1
3. 柴油机为什么不允许在怠速状态下长时间运行?	2
4. 怎样正确停止柴油机运行?	2
5. 使用增压柴油机有哪些特殊要求?	2
6. 新的或大修后的柴油机走合维护保养包括哪些 内容?	3
7. 柴油机日常维护保养包括哪些内容?	4
8. 柴油机一级维护保养包括哪些内容?	4
9. 柴油机二级维护保养包括哪些内容?	5
10. 柴油机三级维护保养包括哪些内容?	5
11. 怎样判定柴油机大修期?	6
12. 延长柴油机使用寿命的措施有哪些?	7
13. 怎样正确选择柴油机转速?	8
14. 柴油机的故障有哪两类?	8
15. 柴油机发生故障时通常有哪些外在表现?	9
16. 判断柴油机故障有哪些简易的方法,怎样实施?	9
17. 柴油机拆卸前应做哪些准备工作?	11
18. 拆卸柴油机应注意哪些事项?	12
19. 装配柴油机的技术要点有哪几项?	13
20. 什么叫柴油机的冷磨和热试,怎样实施?	14
21. 不合格的零配件有哪几种表现形式?	16
22. 怎样识别不合格零配件?	16

23. 我国将柴油划分为几类,怎样正确选用?	17
24. 柴油机润滑油分为几类,怎样正确选用?	19
25. 常用的润滑脂有几种,怎样正确选用?	20
26. 哪些水可以用作柴油机的冷却水?	21
27. 怎样测定水的硬度?	22
28. 硬水软化的常用方法有几种,怎样进行?	22
29. 柴油机冷却水中的防冻液有哪些功能,怎样正确 使用?	23
30. 怎样清除柴油机零件上的油污?	24
31. 怎样清除柴油机冷却系统中的水垢?	24
32. 怎样清除柴油机零件上的积炭?	26
二、零部件维护维修	27
(一)曲柄连杆机构	27
33. 造成气缸盖拆卸困难的原因有哪些,怎样解决?	27
34. 拧紧气缸盖螺栓的步骤和方法是怎样的?	27
35. 气缸盖开裂的主要原因有哪些?	28
36. 气缸盖镶块上的引燃孔易堵塞的原因有哪些?	30
37. 怎样用水压法检查气缸体上的裂纹?	31
38. 怎样用示踪法检查气缸体上的裂纹?	32
39. 堵漏剂的成分有哪些,怎样用堵漏法修复气缸体上 的裂纹?	33
40. 怎样用电焊法修复气缸盖和气缸体上的裂纹?	33
41. 怎样用补板法修复气缸体上的裂纹?	34
42. 气缸盖工作平面变形的原因有哪些,怎样检查?	34
43. 怎样用刮削的方法修整变形的气缸盖平面?	36
44. 采用磨削方法修整变形的气缸盖平面时应注意哪 些问题?	36
45. 气缸垫的结构是怎样的?	36
46. 气缸垫烧损有哪几种表现形式,怎样判别?	37

-
47. 气缸垫烧损的原因有哪些,怎样防止? 38
48. 当气缸垫老化或被烧损时,有哪几种应急处置措施,怎样进行? 40
49. 怎样选择 165F 型柴油机的气缸垫厚度? 40
50. 怎样选用依维柯汽车装用的索菲姆 8140 型柴油机气缸垫的厚度? 41
51. 干式气缸套和湿式气缸套的结构分别是怎样的? ... 41
52. 湿式气缸套有哪两种形式? 42
53. 6105Q 型柴油机气缸套有哪几种形式,其技术数据是怎样的? 42
54. 102 系列柴油机气缸套有哪几种形式,其技术数据是怎样的,互换代用有哪些要求? 44
55. 为什么不能将玉柴 6108Q 型柴油机的气缸套用于玉柴 6105QC 型柴油机上? 45
56. 195 型柴油机气缸套互换代用有哪些要求? 46
57. 气缸套的磨损规律是怎样的? 47
58. 怎样测量气缸的圆柱度、圆度和最大磨损量? 47
59. 对气缸的圆度和圆柱度有哪些要求? 48
60. 怎样合理确定气缸套更换或修理的时机? 48
61. 怎样拆卸气缸套? 49
62. 怎样装配干式气缸套? 50
63. 怎样镶装湿式气缸套? 50
64. 为什么要将气缸套表面加工成平台网状,怎样操作? 51
65. 什么叫气缸套穴蚀,其形成有哪些特点? 51
66. 引起气缸套穴蚀的主要因素有哪些? 52
67. 导致干式气缸套穴蚀的原因有哪些? 53
68. 在不解体的条件下,检测气缸密封性能的方法有哪几种,各在什么条件下采用? 53

69. 测量气缸压力应注意哪些事项?	54
70. 怎样根据气缸压力表的指示值判断柴油机的 故障?	54
71. 造成气缸压缩力不足的原因有哪些?	55
72. 检查压缩室高度的目的是什么,怎样检查?	56
73. 什么叫拉缸,拉缸一般在什么情况下发生,怎样 处理?	57
74. 引起拉缸的原因有哪些?	57
75. 活塞磨损有哪些规律可循,怎样合理确定活塞的 更换时机?	61
76. 怎样选用新活塞?	62
77. 怎样测量活塞裙部直径?	62
78. 怎样用简便方法安装活塞销?	64
79. 怎样用手工铰配法安装活塞销?	65
80. 怎样正确安装活塞连杆组件?	66
81. 怎样确定连杆在气缸中的方位?	67
82. 怎样确定活塞在气缸中的方位?	68
83. 什么叫活塞偏缸,怎样检查?	70
84. 活塞环分为哪两大类,各自的结构是怎样的?	71
85. 怎样正确把握活塞环的更换时机?	72
86. 怎样正确选配活塞环?	73
87. 怎样正确拆卸活塞环?	73
88. 怎样正确装配活塞环?	74
89. 怎样正确装配连杆螺栓?	76
90. 在何种情况下必须适时更换连杆螺栓?	78
91. 怎样检查连杆螺栓上的裂纹?	79
92. 怎样正确判别连杆轴瓦的松旷程度?	79
93. 怎样测量轴瓦的磨损程度?	80
94. 怎样更换轴瓦?	81

95. 装配主轴瓦时应该注意哪些事项? 82
96. 轴瓦损坏有哪几种形式,各有何种表现? 82
97. 怎样判断柴油机烧瓦? 84
98. 导致烧瓦的原因有哪些? 84
99. 曲轴常见的断裂发生在何处,怎样从曲轴受力的
机理分析曲轴断裂的原因? 85
100. 什么叫曲轴中心线挠曲,为什么说曲轴中心线挠
曲是造成曲轴断裂的根本原因? 87
101. 怎样校正中心线挠曲的曲轴? 88
102. 组合曲轴由哪几部分组成,怎样装配组合曲轴? ... 88
103. 造成曲轴滚动轴承外圈转动的因素有哪些,怎样
进行应急修复? 90
104. 曲轴扭转减振器有何功用,橡胶式扭转减振器的
结构是怎样的? 91
105. 康明斯 B 系列柴油机的曲轴扭转减振器有何特点,
怎样检查和更换? 91
106. 6113 型柴油机的曲轴扭转减振器有何特点,怎样
检查和更换? 92
107. WD615 型柴油机的曲轴扭转减振器有何特点,怎
样检查和更换? 92
- (二)配气机构 93
108. 气门间隙过小或过大对柴油机运行会产生哪些
影响? 93
109. 什么叫冷间隙,什么叫热间隙,进排气门的间隙值
一般是多少? 93
110. 调整气门间隙的方法有哪两种,怎样进行? 94
111. 怎样测量和调整气门间隙? 95
112. 12V135 型柴油机的气门间隙怎样调整? 95
113. 康明斯 6BT114 型柴油机气门间隙调整有何

- 特点? 96
114. 康明斯 NTC290 型柴油机的配气机构有何特点,
怎样检查调整气门间隙? 96
115. 依维柯汽车装用的索菲姆 8140 型柴油机的配气
机构有何特点,怎样检查、调整气门间隙? 97
116. 气门间隙自动变化的原因有哪些? 98
117. 上海-504 拖拉机装用的 495 型柴油机气门间隙
自动变小的原因有哪些,怎样检修? 99
118. 东风 HZ1110G1 汽车装用的 6105QC 型柴油机
大修后气门间隙很快变小的原因有哪些? 100
119. 气门漏气的原因有哪些? 100
120. 怎样研磨漏气的气门和气门座? 101
121. 何为气门密封线,怎样把握密封线的宽度? 102
122. 怎样铰削磨损的气门座圆锥面? 103
123. 怎样把握更换气门座圈的时机,怎样拆卸气门
座圈? 103
124. 镶入气门座圈的方法有哪两种,怎样操作? 104
125. 气门导管的作用是什么,气门导管是如何
分类的? 106
126. 气门导管与气门杆配合间隙的正常值是多少,
怎样检测? 106
127. 怎样更换康明斯 B 系列柴油机的气门导管? 107
128. 怎样安装 165F 型柴油机的气门导管? 107
129. 气门头折断的原因有哪些? 107
130. 柴油机正时同步带跳齿的原因有哪些,会带来
哪些不良影响? 111
131. 依维柯汽车装用的索菲姆 8140 型柴油机的橡胶
正时同步带结构是怎样的,怎样正确安装? 111
132. 依维柯汽车装用的索菲姆 8142 型柴油机的金属

- 正时同步链结构是怎样的,怎样安装? 113
133. 什么叫配气正时,怎样检查和调整? 114
134. 怎样不看齿轮记号装配 1105 型柴油机的配气
正时齿轮? 116
135. 6150 型柴油机驱动机构的结构是怎样的,在拆装
过程中怎样保证配气正时的准确性? 117
136. 何谓废气涡轮增压,采用涡轮增压器的柴油机有
哪些优点? 118
137. 怎样延长涡轮增压器的使用寿命? 118
138. 空气滤清器的作用主要表现在哪些方面? 119
139. 怎样清洁纸质空气滤清器? 120
140. 油浴式空气滤清器的结构是怎样的,怎样
维护? 120
141. 怎样用丝瓜络代替 4125 型柴油机空气滤清器的
钢丝滤芯? 121
142. 空气滤清指示器是怎样工作的,怎样检查
其功能是否正常? 121
143. 怎样清洁 6110 型柴油机空气滤清器? 122
144. 怎样维护柴油机的进气管和排气管? 122
145. 怎样检修 12V135Z 型柴油机进气管温度过高的
故障? 123
146. 柴油机排气管窜火的原因有哪些? 124
- (三)燃油供给系统 124
147. 怎样检查柴油机喷油器性能的好坏? 124
148. 怎样处理被烧蚀的喷油嘴针阀? 126
149. 喷油器正常的喷油压力是多少,怎样调整喷油
压力? 126
150. 造成柴油机回油管回油量增加的原因有哪些? ... 127
151. 怎样检查出油阀偶件性能好坏? 127

152. 怎样修复性能变劣的出油阀偶件? 128
153. 喷油泵柱塞偶件配合间隙的正常值是多少,其性能变劣会造成怎样的后果? 128
154. 怎样检查喷油泵柱塞偶件性能的好坏? 129
155. 造成柱塞偶件早期磨损的主要原因是什么? 129
156. 造成柱塞偶件柱塞发卡的原因有哪些,怎样检查和处置? 130
157. 引起喷油泵柱塞与调节臂松动的原因有哪些? ... 131
158. 什么是柱塞余隙,怎样检查和调整? 132
159. 怎样装配喷油泵柱塞偶件? 133
160. 输油泵的功用是什么,柴油机常用的输油泵有哪两种? 134
161. 膜片式输油泵的结构是怎样的,如何检查其性能的优劣? 134
162. 柱塞式输油泵的结构是怎样的,如何检查其性能的优劣? 135
163. 柴油滤清器的功用是什么,常用的有哪两种? 137
164. 怎样更换和维护柴油滤清器? 137
- (四)供油时间的检查与调整 138
165. 什么是柴油机的供油提前角,什么是柴油机的喷油提前角,两者之间有何关系? 138
166. 供油提前角(或喷油提前角)不正常,柴油机会有一些表现,供油提前角的正常值是多少? 139
167. 怎样检查柴油机供油是否正时? 139
168. 怎样确定 X4105 型柴油机的供油提前角? 140
169. 怎样调整柴油机的供油正时? 141
170. 怎样确定喷油泵的检修时机? 142
171. 怎样调整 X2105 型柴油机各缸功率平衡? 144
172. 怎样检查 NJD433 型柴油机各缸的供油量? 144

173. 怎样调整 NJD433 型柴油机各缸的供油量?	145
174. 柴油供给系统中混入空气会有哪些表现?	145
175. 导致柴油供给系统混入空气的原因有哪些?	145
176. 怎样排除油路中的空气?	147
177. 怎样检查和确定油路堵塞的部位?	147
178. 怎样检查喷油器喷油嘴是否烧死?	148
179. 分配式喷油泵的结构有哪些特点?	148
180. 怎样在柴油机上检测分配泵性能的好坏?	149
181. 怎样用喷油器试验器检查分配泵性能的好坏? ..	149
182. 由分配泵构成的燃油系统结构是怎样的,其 常见故障有哪些?	150
183. 怎样在柴油机上判断分配泵中二级低压叶片式 输油泵工作是否正常?	150
184. 什么是 PT 喷油泵供油系统,有何特点?	152
185. PT 喷油泵供油系统的结构是怎样的?	152
186. PT 喷油泵的调整包括哪些内容,怎样进行?	153
187. PT 喷油泵喷油器柱塞驱动机构的结构是 怎样的?	154
188. 怎样安装康明斯 NT855 型柴油机的喷油器?	154
189. PT 喷油泵喷油器调整的目的是什么,怎样 进行?	155
190. 调整 PT 喷油泵喷油器应注意哪些事项?	155
191. 焊接柴油箱裂缝应注意哪些问题?	156
192. 怎样解决加油滤网破损和油箱开关漏油问题? ..	156
(五) 润滑系统	156
193. 柴油机润滑油的使用周期一般多长时间为宜? ..	156
194. 怎样把握柴油机润滑机油的更换时机?	157
195. 怎样更换柴油机内的润滑机油?	158
196. 怎样正确使用机油标尺?	158

-
197. 怎样自制机油标尺? 159
198. 机油集滤器滤网堵塞通常有何种表现,怎样维护
滤网? 159
199. 机油滤清器分为哪两类,分别安装在柴油机的
什么位置? 160
200. 机油粗滤器的工作原理是怎样的,如何使用和
维护? 160
201. 机油细滤器的工作原理是怎样的? 160
202. 怎样判断机油滤清器的工作是否正常? 160
203. 机油滤清器常见的故障有哪几种,故障原因是
什么,如何检修? 161
204. 依维柯汽车装用的索菲姆 8140 型柴油机的机油滤
清器结构有何特点,怎样进行维护和检修? 162
205. 依维柯汽车装用的索菲姆 8140 型柴油机润滑系
统及机油流动路线是怎样的? 163
206. 机油油道清洗包括哪些内容? 164
207. 在不拆解的条件下怎样清洗柴油机润滑系统机
油油道? 164
208. 怎样检查油道清洗的质量? 164
209. 润滑系统中旁通阀的作用是什么? 164
210. 在润滑系统中回油阀设置在什么位置,其作用
是什么? 165
211. 在润滑系统中限压阀设置在什么位置,其作用
是什么? 165
212. 怎样调整限压阀? 165
213. 为什么在调整限压阀无效时不能盲目调整旁
通阀? 166
214. 柴油机的机油泵分为哪两类? 166
215. 怎样检查和维护齿轮式机油泵? 167

216. 转子式机油泵的常见故障现象有哪些,怎样检查其性能好坏? 167
- (六)冷却系统 168
217. 柴油机工作时冷却系统中的正常水温应是多少? 168
218. 怎样测试冷却水的温度? 168
219. 195 型柴油机在使用中出现开锅现象正常吗? 何时补水? 168
220. 怎样用手判断柴油机是否过热? 169
221. 柴油机的冷却风扇有哪两种,怎样判别? 169
222. 怎样检查硅油风扇的工作状况,其离合器漏油怎么办? 169
223. 索菲姆 8140 型电磁离合器风扇的电路结构是怎样的? 170
224. 水温开关的作用是什么? 170
225. 怎样检查散热水箱的密封性,散热水箱漏水的主要原因是什么? 171
226. 何种情况下适合用堵漏剂修补散热水箱,怎样操作? 171
227. 怎样用锡焊法修补漏水的散热水箱? 171
228. 膨胀水箱的作用是什么,装有膨胀水箱的柴油机冷却系统结构是怎样的? 173
229. 怎样安装、使用、维护膨胀水箱? 173
- (七)电起动设备 174
230. 怎样提高蓄电池的使用寿命? 174
231. 怎样避免蓄电池壳盖上产生黄白色糊状物? 175
232. 蓄电池放电后及时充电有哪些好处? 175
233. 怎样对硫化的极板充电修复? 176
234. 蓄电池充电时为什么一定要将单格电池上的