

车用柴油机 使用维修 300 问

CHEYONG CHAIYOUJI
SHIYONG WEIXIU 300 WEN



金盾出版社

车用柴油机使用维修 300 问

黎绍依 叶梅兰 编著

金盾出版社

(京)新登字 129 号

内 容 提 要

本书以问答的形式,以国产中型车用柴油机为主,全面系统地解答了柴油机的构造、原理、使用、故障排除和维修技术等问题。本书资料丰富,图文结合,通俗易懂,实用性强,可供柴油汽车驾驶员、维修工、专业技术人员阅读参考。

图书在版编目(CIP)数据

车用柴油机使用维修 366 问/黎绍依等编著. —北京:金盾出版社,1995. 2 (1995. 7 重印)

ISBN 7-80022-958-1

I. 车… II. 黎… III. 汽车柴油机—基本知识—问答 IV. U464.172-44

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:8214039 8218137

传真:8214039 电挂:0234

北京 226 厂印刷

各地新华书店经销

开本:787×1092 1/32 印张:11 字数:244 千字

1995 年 2 月第 1 版 1995 年 7 月第 2 次印刷

印数:31001-62000 册 定价:7.00 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

柴油车具有动力性、经济性、可靠性好及有害排放物较低等优点,目前国外载货 5 吨以上的载货汽车和长途大客车基本上已柴油机化,甚至部分轻型汽车和轿车也采用柴油机。我国随着汽车和柴油机工业的迅速发展,技术不断进步,柴油车产量不断增加,质量不断提高,越来越受到用户的欢迎。1992 年柴油车的保有量已超过 100 万辆。

但是,就使用者的知识、技能和经验而言,对车用柴油机远不如对车用汽油机了解和熟悉。本书以问答形式,以国产中型车用柴油机为主,全面系统地解答了其结构特点、使用、维修、故障判断与排除的方法,图文结合,通俗易懂,便于自学。

限于编者的水平,书中不足和错误之处在所难免,敬请广大读者批评指正。

编 者

1994 年 10 月

PK1527/68

目 录

一、车用柴油机的结构与原理

1. 什么叫柴油机? (1)
2. 汽车对柴油机的配套有何要求? (1)
3. 汽车装用柴油机有哪些优越性? (2)
4. 如何根据柴油机的型号识别其结构、性能和用途
特征? (3)
5. 四冲程非增压柴油机的工作原理是怎样的? (3)
6. 四冲程增压柴油机的工作原理是怎样的? (6)
7. 二冲程柴油机的工作原理是怎样的? (7)
8. 车用柴油机的主要性能指标有哪些? (8)
9. 车用柴油机有哪些特性? (13)
10. 柴油机主要由哪些部分组成? (22)
11. 车用柴油机机体结构有什么特点? (24)
12. 车用柴油机气缸盖的结构有什么特点? (25)
13. 车用柴油机活塞结构有什么特点? (26)
14. 车用柴油机活塞环常见的断面形状有哪几种? ... (28)
15. 车用柴油机连杆结构有什么特点? (30)
16. 车用柴油机曲轴结构有什么特点? (31)
17. 车用柴油机曲轴轴承的材料有哪些要求? (32)
18. 车用柴油机的配气机构有什么特点? (34)
19. 什么叫配气相位? 为什么现代车用柴油机都采
用进、排气门早开和晚关的措施? (34)
20. 车用柴油机气门结构有什么特点? (37)

21. 车用柴油机凸轮轴结构有什么特点?	(37)
22. 柴油机的燃油供给系由哪些部分组成?	(38)
23. 车用柴油机对燃油供给系有哪些要求?	(39)
24. 柴油机的混合气是怎样形成的?	(39)
25. 影响混合气形成的主要因素有哪些?	(40)
26. 柴油机燃烧过程是怎样进行的?	(41)
27. 影响燃烧过程的主要因素有哪些?	(43)
28. 柴油机燃烧室可分为哪两大类? 各有什么特点?	(45)
29. ω 形燃烧室有什么特点?	(46)
30. 花瓣形燃烧室有什么特点?	(46)
31. 喷油器有什么功用与要求?	(47)
32. 喷油器分为哪几类?	(47)
33. 喷油器的结构与工作原理是怎样的?	(50)
34. 喷油泵有什么功用与要求?	(51)
35. 喷油泵可分为哪几类?	(51)
36. 柱塞式喷油泵的构造与工作原理是怎样的?	(52)
37. 国产柱塞式喷油泵分为哪几个系列?	(56)
38. 国产 I、II、III 号喷油泵的结构有什么特点?	(56)
39. A 型喷油泵的结构有什么特点?	(58)
40. P 型喷油泵的结构有什么特点?	(58)
41. 车用柴油机为什么要安装调速器? 它起什么作用?	(59)
42. 调速器分为哪几个种类?	(59)
43. 两速调速器的结构原理如何?	(60)
44. 全速调速器的结构原理如何?	(62)
45. 喷油提前调节装置起什么作用?	(63)

46. 分配式喷油泵有哪两类？它有什么特点？ (64)
47. 对置柱塞转子式分配泵的工作原理是怎样的？ ... (64)
48. 单柱塞(VE 型)分配泵的结构与工作原理是怎样的？ (66)
49. PT 燃油供给系有什么特点？ (67)
50. PT 燃油供给系的基本工作原理是怎样的？ (68)
51. PT 燃油泵的结构与作用原理是怎样的？ (69)
52. PT 喷油器的结构与工作原理是怎样的？ (70)
53. 柴油机输油泵起什么作用？活塞式输油泵的工作原理如何？ (72)
54. 柴油滤清器起什么作用？它的结构原理如何？ ... (73)
55. 空气滤清器起什么作用？有哪几种型式？ (74)
56. 润滑系起什么作用？由哪些主要机件组成？ (74)
57. 润滑系中为什么要安装限压阀？它起什么作用？
..... (75)
58. 齿轮式机油泵的工作原理如何？ (75)
59. 转子式机油泵的工作原理如何？ (76)
60. 机油粗滤器起什么作用？有哪几种结构型式？ ... (77)
61. 机油细滤器起什么作用？离心式细滤器的结构与工作原理如何？ (78)
62. 机油散热器起什么作用？分为哪两类？ (79)
63. 冷却系起什么作用？对它有哪些要求？ (80)
64. 柴油机的冷却方式有哪两种？各有什么特点？ ... (80)
65. 调温器起什么作用？蜡式调温器的结构与工作原理如何？ (81)
66. 什么叫废气涡轮增压器？它起什么作用？ (82)
67. 废气涡轮增压器的结构与工作原理是怎样的？ ... (83)

68. 增压柴油机为什么要装用中冷器?	(84)
69. 柴油机的起动系起什么作用? 由哪些部件组成?	(85)
70. 起动机的结构与工作原理如何?	(86)
71. 常用的低温起动设备有哪几种?	(89)
72. 蓄电池起什么作用? 它的构造是怎样的?	(91)
73. 蓄电池的工作原理是怎样的?	(93)
74. 硅整流交流发电机的构造与工作原理是怎样的?	(93)
75. 硅整流交流发电机调节器的工作原理是怎样的?	(95)
76. 电流表的结构及工作原理是怎样的?	(97)
77. 燃油表的结构及工作原理是怎样的?	(97)
78. 机油压力表的结构及工作原理是怎样的?	(98)
79. 水温表的结构及工作原理是怎样的?	(100)
80. 油压过低报警器的结构及工作原理是怎样的?	(101)

二、车用柴油机的使用

81. 车用柴油机燃用什么柴油? 应具备哪些质量 要求?	(103)
82. 轻柴油如何分类与选用?	(104)
83. 柴油为什么必须净化? 如何净化?	(108)
84. 柴油机油应具备哪些质量要求?	(108)
85. 柴油机油如何分类?	(109)
86. 如何正确选用柴油机油?	(110)
87. 柴油机油在使用中应注意什么?	(112)

88. 车用柴油机何时应更换机油? (112)
89. 怎样用简易测定方法确定机油是否需更换? (113)
90. 水冷柴油机的冷却系统应加用什么冷却水? (114)
91. 防冻液起什么作用? 应具备哪些性能? (114)
92. 防冻液如何分类与选用? (115)
93. 怎样正确使用防冻液? (115)
94. 车用柴油机使用初期应遵守哪些规定? (117)
95. 柴油机起动前应做好哪些准备工作? (118)
96. 怎样起动车用柴油机? (118)
97. 冬季怎样起动柴油机? (119)
98. 柴油机在运转时应注意哪些事项? (119)
99. 为什么柴油机冷起动后,不能猛轰油门? (120)
100. 为什么柴油机冷起动后要在 600~800r/min
运转一段时间? (120)
101. 为什么柴油机不能长时间怠速运转? (121)
102. 柴油机停车时应注意哪些事项? (121)
103. 为什么增压柴油机在熄火前不能猛轰油门? ... (121)
104. 润滑系统在使用中应注意哪些事项? (122)
105. 柴油机油底壳内的油面过高或过低有什么危
害? (123)
106. 油底壳内的机油平面为什么会升高? (123)
107. 怎样防止柴油机漏机油? (124)
108. 怎样正确使用机油散热器? (125)
109. 柴油机在工作中为什么要保持冷却水的正常温
度? (126)
110. 怎样保持柴油机的正常工作温度? (126)
111. 冷却系在使用中应注意哪些事项? (127)

- 112. 调温器为什么不能拆除? (128)
- 113. 冬季怎样正确使用柴油机? (128)
- 114. 夏季怎样正确使用柴油机? (129)
- 115. 增压柴油机在使用时应注意些什么? (130)
- 116. 蓄电池在使用中应注意哪些事项? (130)
- 117. 交流发电机及调节器在使用中应注意哪些事
项? (131)
- 118. 起动机在使用时应注意哪些事项? (132)
- 119. 如何延长柴油机的使用寿命? (132)
- 120. 柴油机在使用中如何节约燃油? (134)

三、柴油机故障诊断与排除

- 121. 柴油机低压路不来油或来油不畅是什么原因?
如何诊断与排除? (136)
- 122. 喷油泵不喷油或喷油量不足是什么原因? 如何
诊断与排除? (137)
- 123. 喷油泵供油量不均匀是什么原因? 如何诊断与
排除? (138)
- 124. 喷油泵供油提前角失准是什么原因? 如何诊断
与排除? (139)
- 125. 喷油器不喷油或喷油量少是什么原因? 如何
诊断与排除? (140)
- 126. 喷油器雾化不良是什么原因? 如何诊断与排除?
..... (141)
- 127. 柴油机不能起动排气管不冒烟是什么原因?
如何诊断与排除? (142)
- 128. 柴油机不易起动排气管排出大量白烟是什么

- 原因? 如何诊断与排除? (143)
129. 柴油机不易起动, 排气管排出大量灰白烟是什么原因? 如何诊断与排除? (144)
130. 柴油机不易起动, 排气管排出大量黑烟是什么原因? 如何诊断与排除? (145)
131. 柴油机功率不足是什么原因? 如何诊断与排除? (146)
132. 柴油机转速不稳定, 机体抖振严重是什么原因? 如何诊断与排除? (148)
133. 柴油机运转时, 产生“游车”是什么原因? 如何诊断与排除? (149)
134. 柴油机运转时, 产生“飞车”是什么原因? 如何诊断与排除? (150)
135. 柴油机运转时, 排气管冒黑烟是什么原因? 如何诊断与排除? (151)
136. 柴油机运转时, 排气管冒白烟是什么原因? 如何诊断与排除? (152)
137. 柴油机运转时, 排气管冒蓝烟是什么原因? 如何诊断与排除? (153)
138. 柴油机工作粗暴是什么原因? 如何诊断与排除? (154)
139. 柴油机运转中突然熄火, 属于供油系的原因有哪些? 如何诊断与排除? (155)
140. 冷却水足量, 柴油机过热是什么原因? 如何诊断与排除? (156)
141. 冷却水量不足引起柴油机过热是什么原因? 如何诊断与排除? (157)

142. 柴油机突然过热是什么原因？如何诊断与排除？
..... (158)
143. 柴油机过冷是什么原因？如何诊断与排除？ ... (159)
144. 柴油机经常冲坏气缸垫是什么原因？ (159)
145. 柴油机猛加油门时散热器喷水是什么原因？ ... (160)
146. 柴油机机油压力过低是什么原因？如何诊断与
排除？ (161)
147. 柴油机机油压力过高是什么原因？如何诊断与
排除？ (162)
148. 柴油机机油消耗过多是什么原因？如何诊断与
排除？ (162)
149. 气缸压力低是什么原因？如何诊断与排除？ ... (163)
150. 活塞敲缸响有什么特征？是什么原因？如何
诊断与排除？ (164)
151. 活塞销响有什么特征？是什么原因？如何诊断
与排除？ (165)
152. 连杆轴承响有什么特征？是什么原因？如何诊
断与排除？ (166)
153. 曲轴主轴承响有什么特征？是什么原因？如
何诊断与排除？ (167)
154. 气门脚响有什么特征？是什么原因？如何诊断
与排除？ (168)
155. 柴油机传动齿轮响有什么特征？是什么原因？
如何诊断与排除？ (168)
156. 气缸漏气响有什么特征？是什么原因？如何诊
断与排除？ (169)
157. 柴油机着火敲击声有什么特征？是什么原因？

如何诊断与排除？	(170)
158. 柴油机发生拉缸是什么原因？	(171)
159. 柴油机气缸套断裂是什么原因？	(171)
160. 柴油机气缸套穴蚀是什么原因？如何预防？ ...	(172)
161. 柴油机气缸盖产生裂纹是什么原因？	(173)
162. 活塞顶部烧损是什么原因？	(174)
163. 活塞环折断是什么原因？	(174)
164. 连杆断裂是什么原因？如何预防？	(175)
165. 连杆螺栓断裂是什么原因？如何预防？	(175)
166. 曲轴断裂是什么原因？	(176)
167. 柴油机烧瓦是什么原因？	(177)
168. 气门烧损是什么原因？	(178)
169. 气门断裂是什么原因？	(178)
170. 柴油机凸轮与挺柱磨损严重是什么原因？	(179)
171. 废气涡轮增压器增压压力下降是什么原因？ ...	(179)
172. 废气涡轮增压器增压压力过高是什么原因？ ...	(180)
173. 压气机发生喘振是什么原因？	(180)
174. 蓄电池极板硫化有什么特征？是什么原因？ 如何排除？	(181)
175. 蓄电池自行放电是什么原因？如何排除？	(181)
176. 蓄电池内部短路有什么特征？是什么原因？ 如何排除？	(182)
177. 交流发电机不充电是什么原因？如何诊断与 排除？	(182)
178. 交流发电机充电电流过小是什么原因？如何 诊断与排除？	(184)
179. 交流发电机充电电流过大是什么原因？如何	

诊断与排除?	(184)
180. 交流发电机充电电流不稳是什么原因? 如何 诊断与排除?	(185)
181. 起动机不转是什么原因? 如何诊断与排除? ...	(185)
182. 起动机运转无力是什么原因? 如何诊断与排 除?	(186)
183. 起动机空转是什么原因? 如何诊断与排除? ...	(187)
184. 使用中起动机烧坏是什么原因?	(188)
185. 电流表常见的故障有哪些? 是什么原因?	(188)
186. 电热式燃油表常见的故障有哪些? 是什么原 因?	(189)
187. 电磁式燃油表常见的故障有哪些? 是什么原 因?	(189)
188. 电热式水温表常见的故障有哪些? 是什么原 因?	(190)
189. 电热式机油压力表常见的故障有哪些? 是什 么原因?	(190)
190. 电磁式机油压力表常见的故障有哪些? 是什 么原因?	(191)

四、车用柴油机的维护

191. 柴油机为什么要进行维护?	(192)
192. 车用柴油机维护的原则和目的是什么?	(192)
193. 车用柴油机维护分几级? 周期多长?	(193)
194. 日常维护作业的主要内容是什么?	(194)
195. 一级维护作业的主要内容是什么?	(194)
196. 二级维护作业的主要内容是什么?	(195)

197. 二级维护附加作业项目有哪些? (196)
198. 季节性维护作业项目有哪些? (196)
199. EQB 系列柴油机的维护项目和周期是怎样规定的? (197)
200. 斯达 WD615 系列柴油机的维护制度是怎样规定的? (198)
201. 五十铃 4JA 1 型柴油机的定期维护项目和周期是怎样规定的? (200)
202. 柴油机维护有哪些技术要求? (200)
203. 怎样维护空气滤清器? (202)
204. 怎样维护柴油滤清器? (202)
205. 怎样维护 EQB 系列柴油机的燃油预滤器和燃油滤清器及油水分离器? (203)
206. 怎样维护燃油箱? (203)
207. 怎样排除燃油系统中的空气? (204)
208. 怎样检查与调整车用柴油机的静态供油提前角? (205)
209. 怎样检查与调整喷油泵供油始点间隔角度? ... (207)
210. 怎样检查与调整 P 型喷油泵柱塞预行程? (208)
211. 怎样调整喷油泵的供油量? (209)
212. 怎样检查与调整喷油压力? (212)
213. 怎样检查柴油机的机油油面高度? (212)
214. 怎样检查机油质量? (212)
215. 怎样更换柴油机的机油? (215)
216. 怎样维护机油粗滤器? (215)
217. 怎样维护机油细滤器? (216)
218. 怎样调整机油压力? (216)

219. 怎样检查调温器?	(218)
220. 怎样检查与调整风扇皮带松紧度?	(220)
221. 怎样清除冷却系统中的水垢?	(220)
222. 怎样维护风冷式冷却系?	(220)
223. 怎样检查气缸压力?	(222)
224. 怎样检测气缸漏气率?	(223)
225. 怎样检查与调整气门间隙?	(225)
226. 怎样调整柴油机减压机构?	(226)
227. 怎样检查与更换活塞环?	(228)
228. 怎样更换气缸垫?	(230)
229. 怎样清除气缸盖积炭?	(232)
230. 怎样研磨气门?	(234)
231. 怎样维护涡轮增压器?	(235)
232. 怎样维护蓄电池?	(236)
233. 怎样维护交流发电机?	(237)
234. 怎样检查与调整交流发电机调节器?	(238)
235. 怎样维护起动机?	(240)

五、车用柴油机的修理

236. 什么是车用柴油机大修的标志?	(243)
237. 怎样解体车用柴油机?	(243)
238. 怎样测量气缸磨损和确定修理尺寸?	(245)
239. 怎样检验与修理气缸体?	(246)
240. 怎样选配活塞?	(247)
241. 怎样选配活塞环?	(248)
242. 怎样选配活塞销?	(250)
243. 怎样检验和校正连杆的弯曲和扭曲?	(252)

244. 怎样组装活塞连杆组?	(256)
245. 怎样检验与修理曲轴?	(256)
246. 怎样选配轴承?	(259)
247. 怎样检验与修理凸轮轴?	(261)
248. 怎样选配凸轮轴轴承?	(262)
249. 怎样检验与修理气缸盖?	(263)
250. 怎样换镶气门座圈?	(266)
251. 怎样换镶气门导管?	(268)
252. 怎样检修活塞式输油泵?	(270)
253. 解体柱塞式喷油泵时应注意哪些事项?	(271)
254. 怎样检验柱塞与柱塞套偶件?	(272)
255. 怎样检验出油阀与阀座偶件?	(273)
256. 怎样检修油量调节机构?	(274)
257. 怎样检修滚轮体部件?	(275)
258. 装配喷油泵时应注意哪些事项?	(275)
259. 怎样解体调速器?	(276)
260. 怎样检修调速器零部件?	(277)
261. 怎样装配调速器?	(277)
262. 怎样调试柱塞式喷油泵总成?	(278)
263. 怎样检查调整自动提前器的自动提前角?	(280)
264. 拆装 VE 型分配泵时应注意哪些事项?	(280)
265. 怎样调整 VE 型分配泵的预行程?	(281)
266. 怎样调试分配泵?	(282)
267. 怎样解体和清洗喷油器?	(284)
268. 怎样检修喷油器主要零部件?	(284)
269. 怎样装配喷油器?	(286)
270. 怎样调试喷油器?	(286)