

汽车维修与保养问答丛书

QICHE WEIXIU YU BAOYANG WENDA CONGSHU



汽车发动机 使用维修问答

300例

李淑艳 主编



化学工业出版社

汽车维修与保养问答丛书

汽车发动机使用维修问答 300 例

李淑艳 主编



化学工业出版社

· 北 京 ·

(京)新登字 039 号

图书在版编目(CIP)数据

汽车发动机使用维修问答 300 例/李淑艳主编. —北京: 化学工业出版社, 2005. 10
(汽车维修与保养问答丛书)
ISBN 7-5025-7748-3

I. 汽… II. 李… III. ①汽车-发动机-使用-问答
②汽车-发动机-维修-问答 IV. U472.43-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 122432 号

汽车维修与保养问答丛书
汽车发动机使用维修问答 300 例

李淑艳 主编
责任编辑: 李彦玲 夏叶清
文字编辑: 吴开亮
责任校对: 边 涛
封面设计: 尹琳琳

*

化学工业出版社出版发行
(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)
购书咨询: (010)64982530
(010)64918013
购书传真: (010)64982630
<http://www.cip.com.cn>

*

新华书店北京发行所经销
北京市彩桥印刷有限责任公司印装
开本 850mm × 1168mm 1/32 印张 9½ 字数 245 千字
2006 年 1 月第 1 版 2006 年 5 月北京第 2 次印刷
ISBN 7-5025-7748-3
定 价: 20.00 元

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责退换

《汽车维修与保养问答丛书》编委会名单

主 编 庞昌乐

副 主 编 赵建柱 李淑艳 江发潮

编委会成员 庞昌乐 赵建柱 李淑艳 江发潮

辛 喆 迟瑞娟 王国业 曹正清

张学敏 王志强 董 生 鲍 捷

内 容 提 要

本书以问答形式，结合大量具体实例，介绍了车用发动机的构造原理、使用与维修技术。全书分为四个部分，内容包括：发动机曲柄连杆机构和配气机构的使用与维修、发动机燃油系统的使用与维修、发动机点火系统和启动系统的使用与维修、发动机润滑系统和冷却系统的使用与维修。

本书从实用角度出发，内容丰富，图文并茂，适合私家车主（汽车使用人员）、从事汽车维修工作的修理人员和工程技术人员阅读，也可作为大专院校有关专业师生的教学参考书。

丛 书 序

1994 年我国颁布的《汽车工业产业政策》中明确指出,要使汽车工业成为国民经济的支柱产业,2004 年颁布的《汽车工业产业政策》又明确了推动汽车私人消费,促进汽车产业与关联产业协调发展政策,这些都对汽车工业的发展起到了极大的促进作用。加之我国经济近年来的快速发展,人民收入的逐步提高,使得越来越多的人买得起汽车,汽车也逐步成为私人出行的代步工具,成为一种大众消费品。我国进入汽车化社会的时代逐步到来。

汽车是一个复杂的机器系统,和一般普通的低值消费品不同。它使用的环境多变,且使用时间长,一般可使用十多年。因此,懂得一些汽车使用和维护的知识与方法已成为广大驾车者迫切的要求。为了满足人们的这种需要,我们特编写了这套汽车维修与保养问答丛书。丛书共分为《汽车发动机使用维修问答 300 例》、《汽车底盘使用维修问答 300 例》、《汽车电器使用维修问答 300 例》、《汽车空调与防盗系统使用维修问答 300 例》4 册。

本丛书具有以下特点。

① 具有较强的实用性。本丛书选择了汽车在使用中经常遇到的一些问题和相关知识,按系统分别组成各书的内容。本丛书涉及面较广,联系实际较多,可以帮助读者解决实际应用中碰到的一些常见问题,对相似的问题也可以在丛书中得到参考。

② 注重理论与实践相结合。每一本书都从结构上介绍了相关系统和部件的工作原理、使用方法和注意事项,并介绍了大量的维修实例,内容具体翔实,从中能学到很多汽车使用和维修的相关知识。

③ 可操作性强。丛书对故障诊断与维修问题从故障现象、故障原因分析和故障检查与排除三方面论述了对故障的分析处理过

程，内容通俗易懂，一般的驾驶员和维修人员都能读懂。对于丛书中介绍的内容和方法，驾驶员和维修人员在实际应用中可举一反三，融会贯通，达到提高分析故障、排除故障的能力，逐步学会和掌握一些常见故障的排除技巧。

丛书由庞昌乐总体规划并任总主编。李淑艳、赵建柱、庞昌乐和江发潮分别任《汽车发动机使用维修问答 300 例》、《汽车底盘使用维修问答 300 例》、《汽车电器使用维修问答 300 例》和《汽车空调与防盗系统使用维修问答 300 例》分册的主编。

丛书在编写过程中参考了很多维修同行的宝贵经验和论著等资料，还得到了有关驾驶员和修理工等的大力支持，特此致谢。

丛书的编辑出版，原国栋、马丰刚同志付出了艰苦的文字录入和编排工作，尤其得到了化学工业出版社的热情帮助，并为本丛书的出版付出了辛勤劳动，在此表示衷心的感谢。

编 者

2005 年 8 月

前 言

随着国民经济的繁荣与发展,我国汽车工业迅猛发展,汽车保有量迅速增加,人们对了解和掌握车辆使用与维修方面的知识显得更加迫切。本书从汽车使用者的实际需要出发,以发动机系统构造为主线,以问答形式介绍了车用发动机曲柄连杆机构和配气机构、燃油系统、点火系统和启动系统、润滑系统和冷却系统的构造原理、使用与维修技术,并结合大量具体实例,详细分析了发动机各机构系统常见故障的现象、产生原因和检查排除方法,以便汽车使用与维修人员对汽车发动机的构造原理、维修、故障诊断等有一个全面的了解和掌握。

本书注重理论联系实际,内容具体翔实,实用性和可操作性强,适合汽车使用人员、从事汽车维修工作的修理人员和工程技术人员阅读,也可作为大专院校有关专业师生的教学参考书。

参加本书编写的人员有王志强 [一、二 (一)、四部分]、李淑艳 [二 (二)、(三) 部分]、张学敏 (三部分)。本书由李淑艳统稿并担任主编,庞昌乐担任主审。在本书的编写过程中,郭渝培、辛后杰、刘清波、王刚、段勇等同志也参加了本书的资料收集、录入和校对工作,在此一并表示感谢。

由于编写时间仓促,并限于作者水平,书中难免有不足和错漏之处,敬请广大读者批评指正。

编 者

2005 年 10 月

目 录

一、曲柄连杆机构和配气机构的使用与维修

(一) 发动机异响,

1. 发动机产生异响的原因	1
2. 发动机异响的分布区域和诊断方法	2
3. 活塞敲缸声响	3
4. 活塞销敲缸声响	4
5. 活塞环漏气的声响	5
6. 发动机拉缸声响	7
7. 发动机连杆轴瓦声响	8
8. 凸轮轴轴瓦响	9
9. 发动机工作时像“货郎鼓”的响声	10
10. 发动机工作时类似高压线跳火的响声	11
11. 发动机工作时“反上缸”的响声	11
12. 发动机工作时像碎石机工作时的响声	12
13. 发动机工作时有时隐时现的金属撞击声	13
14. 发动机工作时出现沉重而强烈的振动声	14
15. 发动机工作时排气管有“突突”的响声	15
16. 发动机发生涉水淹缸事故后, 镗缸大修后, 发动机有异响	16
17. 发动机工作时有有节奏的金属碰击声	17
18. 发动机工作时有“突、突”的响声	18
19. 发动机有异响, 动力不足, 油耗增加	19
20. 发动机前部有噪声, 发动机转速越高, 噪声越大	20
21. 根据发动机排气管出现“突突”声, 速查造成汽缸压缩 不足的原因	21

(二) 曲柄连杆机构

22. 发动机曲轴后端漏机油	22
23. 发动机曲轴前端漏机油	23
24. 发动机大修后, 离合器踏板的自由行程忽大忽小	24
25. 发动机汽缸垫连续多次冲坏	25
26. 发动机突然不易启动	26
27. 发动机不能转动	27
28. 发动机大修后, 启动不着火	27
29. 发动机启动时有撞击声	28
30. 车辆起步时, 发动机抖动严重	29
31. 冷却液温度/液面警报灯闪亮, 发动机过热, 发动机运转中发生抖动	30

(三) 配气机构

32. 发动机怠速时个别汽缸不工作	30
33. 气门杆端响和气门落座响(气门响)	32
34. 多个汽缸不能正常工作	33
35. 个别汽缸有时不工作	33
36. 下长坡时发动机突然熄火, 之后再也不能启动	35
37. 冷车不易启动, 热车加速无力	36
38. 排气管“放炮”时, 化油器回火, 轿车难以正常行驶	37
39. 发动机运转时消声器连续“放炮”	38
40. 轿车行驶无力, 化油器“回火”, 油耗猛增	38
41. 在行车过程中, 发动机突然熄火, 再也启动不着	40

二、燃油系统的使用与维修

(一) 化油器式汽油发动机燃油系统

42. 化油器式汽油发动机燃油系统常见故障发生部位	41
43. 发动机冷车启动正常, 热车启动较困难	41
44. 冬季发动机冷车启动后一会儿就熄火, 连续启动无着火迹象	43

45. 发动机启动困难, 动力性差	44
46. 发动机启动、加速均正常, 但怠速运转时就熄火	45
47. 车辆行驶一段时间后, 发动机经常加不上油	45
48. 发动机怠速时运转不稳, 排气管有“突、突”声	46
49. 发动机在行驶过程中突然无怠速	47
50. 发动机启动困难, 怠速时易熄火, 加速时化油器回火	48
51. 发动机运转时化油器“回火”, 同时排气管伴有“放炮”声 ..	49
52. 发动机怠速不稳, 中、低速时排气管“放炮”, 高速运转 时情况良好	49
53. 开空调后发动机怠速不稳	50
54. 汽车发动机冒黑烟, 油耗高, 加速不良	51
55. 在更换汽缸垫和进、排气歧管垫后, 发动机怠速不稳, 动力不足	52
56. 发动机启动后转速很高, 但随即转速下降而熄火	53
57. 发动机冷机怠速时转速不稳, 且易熄火, 但发动机热车时 运转正常	54
58. 发动机转速较高时有异响, 但中、低速时响声不明显 ..	56
59. 发动机多处向外渗机油	56

(二) 电控汽油发动机燃油喷射系统

60. 电控汽油发动机燃油喷射系统的作用和工作原理	57
61. 电控汽油发动机燃油喷射系统主要由哪几部分组成, 各有 何作用?	58
62. 电控汽油发动机燃油喷射系统的类型	59
63. 如何控制电控汽油发动机启动时的喷油量?	60
64. 如何控制电控汽油发动机启动后的喷油量?	61
65. ECU 在什么工况控制喷油中断?	61
66. 怠速空气控制系统的功能和怠速质量的评价指标是什么?	62
67. 电控发动机故障自诊断系统的功能和基本工作原理	62
68. 电控汽油发动机使用中要注意哪些问题?	63
69. 在燃油中使用大量的乙醇是否会有问题?	64

70. 电控汽油发动机长期保存时要注意哪些问题?	64
71. 电控汽油发动机长期保存后启动需要做哪些准备?	65
72. 如何确定空气滤清器的更换时机	65
73. 电控汽油发动机产生积炭的原因和危害	66
74. 电控汽车的控制数据能否进行修改和调整?	67
75. 电控发动机排气管内有炭黑的原因	67
76. 排除电控发动机故障的原则	67
77. 排除电控发动机故障的要点	68
78. 与电控无关的发动机常见故障有哪些?	69
79. 如何预防和检查电控发动机喷油器泄漏故障?	70
80. 如何清洗电控发动机喷油器?	71
81. 如何进行喷油器动力平衡测试?	72
82. 如何进行喷油器的流量测试?	73
83. 如何进行喷油器压力平衡测试?	73
84. 喷油器安装要点	74
85. 如何检修冷启动喷油器?	75
86. 如何安装冷启动喷油器?	76
87. 如何检查电控发动机的燃油压力调节器?	76
88. 如何进行燃油压力调节器的清洁和检查?	77
89. 如何安装燃油分配管、喷油器, 以及燃油压力调节器? ...	77
90. 如何释放燃油系统压力?	78
91. 如何更换电动燃油泵?	79
92. 拆装燃油箱的步骤	79
93. 如何拆卸节气门体?	80
94. 如何安装节气门体?	81
95. 电控发动机清洗后需要进行哪些调试?	82
96. ECU 故障	83
97. 进气管压力 (MAP) 传感器故障	84
98. 卡门漩涡式空气流量传感器故障	84
99. 热线式空气流量传感器故障	85

100. 翼片式空气流量传感器故障	85
101. 节气门位置传感器故障	86
102. 冷却液温度传感器故障	87
103. 曲轴位置传感器故障	88
104. 压电型爆燃传感器故障	89
105. 氧传感器故障	89
106. 检测怠速触点开关	91
107. 电控发动机空燃比过浓或过稀	92
108. 电控喷油器故障	93
109. 怠速启动困难	95
110. 电控发动机不能启动, 且无任何着车征兆	95
111. 电控汽车有着车征兆, 但发动机不能启动	99
112. 电控发动机启动困难	100
113. 电控发动机怠速不稳, 易熄火	102
114. 电控发动机冷车怠速不稳、易熄火	103
115. 电控发动机热车怠速不稳或熄火	103
116. 电控发动机热车怠速转速过高	104
117. 电控发动机怠速上下波动	105
118. 电控发动机转速忽高忽低	105
119. 电控发动机加速不良、动力不足	106
120. 电控发动机减速熄火	108
121. 电控发动机进气管回火	109
122. 电控发动机排气管放炮	110
123. 电控发动机抖动	111
124. 电控发动机油耗过大	112
125. 电控发动机怠速不良	113
126. 电控发动机冷启动困难, 启动后发动机故障检测灯常亮 ..	113
127. 电控汽车水温低于 10℃ 时冷启动困难	114
128. 电控汽车发动机冷启动容易, 水温高于 80℃ 时, 热启动 困难	114

129. 劣质燃油导致电控汽车怠速不稳	115
130. 电控发动机冷车启动发抖且易熄火	116
131. 电控汽车不能启动	117
132. 电控发动机不能启动, 故障诊断仪无法进入控制单元 ...	118
133. 电控汽车不能启动, 仪表系统没有显示	118
134. 电控汽车行驶中加速无力	119
135. 电控汽车怠速不稳, 加速无力	120
136. 电控汽车发动机清洗后怠速运转时仍旧抖动严重	120
137. 电控汽车经事故整形后, 发动机怠速发抖	121
138. 电控发动机启动困难和霍尔传感器信号失真	122
139. 电控汽车加速迟缓	123
140. 电控汽车发动机加速无力, 故障检测灯闪亮	125
141. 启动后仪表盘上发动机故障警示灯不熄灭	127
142. 电控汽车反复出现怠速不稳, 行驶无力并冒黑烟	128
143. 电控汽车停车熄火后不着车	128
144. 电控汽车发动机冷却液温度较高时, 起步发闷	129
145. 电控汽车怠速及加速工况良好, 但换挡和制动时易 熄火	130
146. 电控汽车发动机熄火, 且不能启动	131
147. 电控发动机供油不畅, 运转不稳定, 并且功率下降, 有时熄火	132
148. 电控发动机没有向曲轴箱添加机油, 但机油油位升高 ...	132
149. 电控汽车发动机怠速不稳, 急加速发抖无力, 车辆发闷 现象严重	133
150. 电控发动机怠速不稳, 部分负荷冒黑烟	135
151. 电控发动机启动很长时间才能着车	135
152. 电控发动机尾气排放超标	136
153. 电控发动机高速时, 松开加速踏板发动机熄火	137
154. 电控发动机尾气排放超标, 怠速运行有轻微抖动	137
155. 电控汽车行驶过程中偶尔熄火	138

156. 电控发动机偶发性熄火	139
157. 发动机大修后出现偶尔熄火	140
158. 电控发动机在所有转速范围内都不稳定	141
159. 电控发动机冷启动困难	142
160. 电控发动机冷车启动困难, 有时不能启动	143
161. 电控发动机熄火后时间稍长再启动困难, 冷车启动 更难	143
162. 发动机冷车熄火	144
163. 电控汽车发动机工作不稳, 排气温度报警灯点亮	145
164. 电控汽车热车行驶时, 反复出现发耸现象	146
165. 发动机冷启动困难, 冷却液温度升高后启动正常	147
166. 电控发动机行驶中突然熄火, 重新启动, 排气冒黑烟 ...	148
167. 电控汽车的燃油箱内有“嗡嗡”异响, 发动机加速无力	148
168. 电控汽车更换新燃油泵后, 打开空调后车辆行驶无力 ...	149
169. 电控发动机工作不稳定且易熄火	150
170. 燃油箱内添加燃油后, 电控发动机发动不着	150
171. 电控发动机怠速不稳	151
172. 电控发动机运转时排气管放炮, 冒黑烟	153
173. 发动机怠速熄火	153

(三) 柴油发动机燃油系统

174. 柴油发动机燃油系统的组成和类型	154
175. 使用不良柴油对柴油发动机燃油供给系统的危害	157
176. 如何改善柴油发动机冬季冷启动困难?	157
177. 柴油发动机燃油供给系统的使用与维修注意事项	158
178. 诊断排除柴油发动机各缸工作是否正常	159
179. 检查调整柴油发动机的怠速	160
180. 检查喷油器的密封性能	160
181. 检查排除燃油系统中的空气	161
182. 输油泵故障	163
183. 就车泵油速查油路故障	165

184. 就车检修调速器	165
185. 就车检查排除喷油量过小、过大或不均	166
186. 柴油发动机排气管冒黑烟	167
187. 柴油发动机排气管冒白烟	168
188. 柴油发动机发出有节奏的金属敲击声	169
189. 柴油发动机启动困难, 启动时无爆发声, 排气管口没有 柴油味和烟雾排出	170
190. 柴油发动机启动困难, 启动时可听到连续的爆发声, 排气管口有柴油味、白烟或少量黑烟排出	171
191. 柴油发动机运转无力, 但排烟正常和运转平稳	172
192. 柴油发动机运转无力, 转速不平稳, 断续排黑烟或排烟 不正常	173
193. 柴油发动机运转无力, 连续排黑烟, 但运转较平稳	174
194. 柴油发动机排烟正常、运转不平稳、功率不足	175
195. 柴油发动机工作粗暴	176
196. 柴油发动机转速忽高忽低 (“游车”)	177
197. 柴油发动机出现超速 (“飞车”)	178
198. 柴油发动机缓慢熄火	180
199. 柴油发动机不能熄火	181
200. 柴油车不能启动	182
201. 柴油发动机突然熄火, 有时还伴有敲击声, 熄火后不能 启动	183
202. 柴油车突然熄火, 再次启动时冒黑烟, 同时打不着火 ..	184
203. 柴油车启动困难、动力不足, 不能提速	184
204. 柴油发动机加速无力	185
205. 柴油发动机供油量不均匀、不稳定	186
206. 油量调节杆工作时发生抖动	186
207. 柴油发动机转速不符合规定	187
208. 柴油发动机油量调节杆移动阻力过大	187
209. 大修后的柴油发动机出现工作无力, 动力下降	188

210. 柴油发动机敲缸异响故障	189
211. 柴油发动机运行时无怠速, 就车调出怠速后发动机出现 “飞车”故障	190
212. 检查与排除 VE 型分配系燃油系统故障	191
213. 装配 VE 型分配系的柴油车突然熄火后, 无法启动	192
214. 装配 VE 型分配系的柴油车突然熄火	192
215. 装配 VE 型分配系的柴油车不能启动	193
216. 装配 VE 型分配系的柴油车在运行中加速缓慢	194
217. 装配 VE 型分配系的柴油车在喷油泵经校正后, 出现 启动困难, 加速熄火	195
218. 装配 VE 型分配系的柴油车怠速不稳	196

三、点火系统和启动系统的使用与维修

(一) 汽油发动机点火系统

219. 汽车发动机电路常见故障原因及发生部位	198
220. 根据火花塞烧蚀状况诊断故障	199
221. 火花塞使用与维修注意事项	199
222. 个别缸高压错火	201
223. 高压火花弱	202
224. 高压分线无电火花	202
225. 点火时间过早	204
226. 点火时间过迟	204
227. 发动机在大负荷时动力下降	205
228. 磁脉冲无触点点火系统故障	206
229. 霍尔效应式点火系统故障	208
230. 在油路正常情况下不能发动	208
231. 车辆在行驶过程中慢慢熄火, 不易再启动	209
232. 车辆在急加速时间歇蹿动	210
233. 平日行驶正常, 雨天行驶时, 发动机易工作不稳, 甚至 有时易熄火	211