

Q ICHE FADONGJI
WEIXIU WENDA 445 TI

汽车发动机

维修问答 445 题

郑九昂◎编著



金盾出版社

汽车发动机维修问答 445 题

郑九昂 编著

内 容 提 要

本书共编写、整理出汽车发动机 445 个问题,涉及汽车动力、油耗、排放、安全、可靠、寿命等内容。这些问题都是汽车在使用过程中遇到的,有的是因为驾驶员使用不当,有的是因为保养维护不及时,有的是因为道路环境问题,有的是因为正常的自然损耗,也有的是因为结构、材料、工艺、热处理、表面处理问题造成的。对这些故障,本书按系统、分门别类进行了介绍和解答,主要叙述了发动机故障产生的原因、现象、诊断与排除。第一章是电喷发动机整机,第二章是机体,第三章是曲柄连杆机构,第四章是配气机构,第五章是冷却系统,第六章是润滑系统,第七章是起动系统,第八章是点火系统,第九章是电喷系统,第十章是柴油发动机,第十一章是天然气发动机。

图书在版编目(CIP)数据

汽车发动机维修问答 445 题/郑九昂编著. — 北京:金盾出版社, 2013. 8

ISBN 978-7-5082-7917-6

I. ①汽… II. ①郑… III. ①汽车—发动机—车辆修理—问题解答 IV. ①U472.43-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 230912 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:北京精美彩色印刷有限公司

正文印刷:北京华正印刷有限公司

装订:北京华正印刷有限公司

各地新华书店经销

开本:850×1168 1/32 印张:12.5 字数:309 千字

2013 年 8 月第 1 版第 1 次印刷

印数:1~6 000 册 定价:31.00 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

当前,汽车工业已经成为我国经济发展的支柱产业。据国家统计局,截止 2010 年,我国机动车(包括摩托车、农用车、汽车等)有 1.99 亿辆,其中农用车 1500 万辆,汽车 7000 万辆,全国平均 15 人有一辆汽车。自主品牌的汽车不仅在国内市场销售,还大批销售到国外市场。汽车同任何产品一样,在使用过程中会产生这样或那样的问题,尤其是汽车发动机故障率占整个汽车故障率的比重相当高,也最复杂,特别是电喷系统的故障,不仅复杂而且涉及面很广。这就对修理工、技术员提出了更高要求。为适应汽车制造业的迅速发展,汽车修理业每年都吸纳大批高级修理人员、技术人员到修理公司,包括专业院校毕业的学生和各类汽车培训机构培训的人员。另外,各汽车生产企业还派出许多修理工人和修理技师、技术人员出国修理出口汽车。为使广大汽车维修人员分享作者几十年从事汽车维修教学、出国培训国外人员等工作中积累的维修经验,编写此书以飨读者。

本书采用问答形式编写,内容立足现代汽车维修技术,整理了笔者亲自处理过的案例,也搜集并整理了许多其他案例,结合实际问题也讲了发动机一般知识,既有实例,又有理论分析,读来不会感到枯燥无味。而且,本书还能使读者明白,在现代技术条件下,单纯依靠经验远远不够,必须在实践中加强理论学习,以理论指导实践,将实践上升到经验。读者通过阅读此书,定能举一反三,以解决工作中的实际问题。

本书适用于从事汽车发动机制造、设计、研究、售后服务以及汽车修理行业的技术人员、管理人员、修理工、修理技师,也可作为高等院校相关专业师生的参考用书。

作 者

作者简介

郑九昂,男,1939年生,长安汽车公司高级工程师,已退休。大学本科学历,汽车拖拉机运用和修理专业毕业。从事汽车研究、设计、开发、售后技术服务30年,曾两次出国培训国外技术人员,并在高等院校教过书。获得过企业发动机开发二等奖、1985~1990年企业科技进步奖;因技术革新成果显著,获长安公司总经理重奖并通报表扬;被中国质量管理协会用户委员会评为先进工作者称号;论文“名牌效应与售后服务”被中国质量管理协会用户委员会评为优秀论文,并刊在由该部门主编的“汽车质量信息”杂志上;其事迹被中国汽车报、重庆晚报、西南兵工报刊载。曾主编出版过《长安微车奥拓轿车结构维修》、《发动机结构及保养问答》、《微车化油器》、《现代化油器》等著作。

目 录

第一章 电喷发动机整机	1
1. 发动机拆装应注意哪些问题?	1
2. 发动机两大机构五大系统的组成是什么?	2
3. 发动机修复时的主要技术要求是什么?	3
4. 检修发动机的主要项目是什么?	11
5. 发动机修复后应达到什么标准?	11
6. 如何提高发动机修复质量?	12
7. 为何发动机在大修后要冷磨合?	13
8. 怎样才可以保证发动机取得最好磨合效果?	13
9. 什么叫尺寸修理法?	14
10. 如何理解电喷发动机故障?	14
11. 电喷发动机在修复前必须注意哪些事项?	15
12. 在接到用户投诉后,首先用什么态度对待用户? 应怎样验证用户的投诉?	15
13. 为什么消声器尾部冒白烟?	17
14. 为什么停车后消声器尾部会滴水、冒少量白烟?	17
15. 为何消声器尾部冒蓝烟或冒黑烟?	18
16. 烧机油的原因是什么? 如何诊断? 如何排除?	18
17. 为什么烧机油的各种因素都已排除,但消声器仍冒大量蓝烟?	19
18. 为何缸盖螺栓不可拧得过紧?	19
19. 什么是爆燃? 什么是早燃?	20
20. 早燃和爆燃有什么区别? 怎样区别?	21

21. 燃油成分的特点是什么? 为什么在高原地区或湿度大的地区爆燃倾向小?	21
22. 车用汽油的选择原则是什么?	22
23. 为什么在发动机大修时必须清除燃烧室内的积炭? ...	22
24. 发动机在冷车起动后,为何不可猛踩加速踏板?	23
25. 发动机起动时倒转的原因是什么?	23
26. 发动机低速或加速断火的原因是什么?	24
27. 为什么加速会熄火?	25
28. 发动机在汽车点火开关关闭后,为何不熄火而发出“得、得”的声音?	26
29. 气压与点火提前角有何关系?	27
30. 气缸压缩压力取决于哪些因素?	27
31. 怎样检查气缸压缩压力,有何意义?	28
32. 气缸压缩比的意义何在?	29
33. 影响汽车发动机压缩比的使用因素是什么? 怎样排除?	30
34. 什么是可变压缩比?	30
35. 如何正确使用故障解码仪? 故障解码仪显示的各种参数是何意义?	33
36. 在汽车实际使用中,动力不足的表现是什么?	35
37. 动力不足的机械原因是什么?	35
38. 电喷车动力不足的原因是什么?	38
39. 什么是加速乏力或无加速?	40
40. 无加速或加速乏力的电喷原因是什么?	40
41. 无加速或加速乏力的机械原因是什么?	41
42. 如何评价起动困难? 影响起动困难的因素是什么? ...	41
43. 热起动困难的原因何在? 如何排除?	44
44. 冷起动困难的原因何在? 如何排除?	44
45. 为什么发动机在常温下比在低温下或高温下易	

起动?	45
46. 为何电喷发动机在起动时无须踩加速踏板?	46
47. 怎样确定客户投诉的油耗是否高?	46
48. 影响油耗的使用因素是什么?	46
49. 影响油耗的质量因素是什么?	49
50. 影响油耗的环境因素是什么?	50
51. 评价发动机性能的三大要素是什么?	51
52. 发动机真空度的意义是什么? 如何检测发动机真 空度?	52
53. 影响排放物的因素有哪些?	52
54. 用规定牌号的汽油,在上坡时汽车发动机会否 爆燃?	54
55. 带有分电器式电喷发动机在无法使用规定的汽油 牌号时应怎么办?	54
56. 什么是气阻?	55
57. 排除气阻的措施是什么?	55
58. 为什么油箱内汽油必须存有 5~8L?	56
59. 为什么燃油箱内燃油已很少,但燃油表指针却指向 满的刻度?	56
60. 为什么燃油箱壁没有受任何外力作用而下凹? 为什么燃油箱壁凸起,形成鼓包?	56
61. 为什么油箱底存有水?	58
62. 燃油箱内的汽油为何会结胶?	58
63. 节气门体的旁通气道结炭对发动机起动有何影响? ...	58
64. 修理节气门的注意事项是什么?	59
65. 修理节气门轴和节气门孔时应注意什么?	60
66. 节气门轴与孔配合的间隙内为何结冰? 怎样防止? ...	60
第二章 机体	62
67. 缸体的工作环境是什么?	62

68. 缸体在工作时受力状况如何?	63
69. 缸体的技术要求是什么?	63
70. 怎样测量气缸体的几何形状? 怎样正确使用量缸表?	66
71. 缸孔磨损的规律是什么?	67
72. 采取哪些工艺措施提高气缸耐磨性?	68
73. 如何诊断气缸是否应搪削? 又如何确定搪缸余量? ...	69
74. 怎样才能保证搪缸正确?	71
75. 搪缸后要不要珩磨?	72
76. 珩磨的注意事项是什么?	72
77. 如何确定缸壁温度?	74
78. 如何修理缸体缸盖的裂纹?	74
79. 缸体、缸盖平面度的检查和修理方法是什么? 为什么气缸壁的粗糙度不可过低?	76
80. 用何方法修理气缸体上平面被损坏的螺纹孔?	77
81. 曲轴箱的通风装置有什么作用?	79
82. 发动机缸体漏气的原因是什么? 漏气的现象又是什么? 如何排除?	80
83. 怎样才能正确装配干式气缸套?	81
84. 缸盖的作用和工作环境是什么? 技术要求是什么? ...	82
85. 为什么铝合金缸盖必须镶入气门座? 气门座的材料是什么?	83
86. 长安微车、奥拓轿车气门座由什么材料制成?	84
87. 为什么发动机气门座会掉入缸内或被烧蚀? 应如何修复?	84
88. 气门导管工作环境和技术条件是什么?	85
89. 对发动机燃烧室有何要求?	86
90. 汽油机燃烧室有哪些类型?	86
91. 为什么缸体、缸盖会变形?	87

92. 缸体、缸盖产生裂纹的原因是什么?	88
93. 油底壳的作用是什么? 为什么在油底壳内设计有 挡油板?	89
94. 气缸垫的功用是什么? 工作环境是什么?	89
95. 气缸垫应具备哪些特点? 气缸垫的组成是什么?	89
96. 发动机正常的排气声是怎样的?	90
97. 为什么发动机排气时有规律的“放炮”?	90
98. 缸盖螺栓、连杆螺栓受力状况如何?	91
第三章 曲柄连杆机构	92
99. 应怎样拆卸活塞组?	92
100. 活塞的功用是什么? 工作条件是什么?	92
101. 为什么活塞裙部与气缸配合应有一定间隙?	93
102. 为何发动机在冷起动时活塞裙部会敲缸?	94
103. 敲缸的后果是什么? 如何诊断和排除活塞 敲缸?	94
104. 为什么活塞裙部会磨损? 更换活塞的原则是 什么?	95
105. 选择活塞材料的要求是什么?	96
106. 活塞的材料有几种? 为什么?	97
107. 活塞的构造是怎样的?	98
108. 为何将活塞设计成锥形? 活塞裙部为何设计为 椭圆形?	99
109. 活塞顶部不装活塞环的凹槽有何作用? 为什么 活塞裙部开了绝热槽和膨胀槽?	100
110. 为什么活塞与气缸配合要分组?	100
111. 活塞的技术要求是什么?	101
112. 怎样才能提高活塞的耐磨性? 为什么活塞销座 孔的中心线与活塞的中心线向承受做功时侧压 力一面偏 1~2mm?	102

113. 哪一侧活塞裙部受侧压力最大? 减小侧压力的措施是什么?	103
114. 怎样才能减少活塞销座处的热变形?	103
115. 为什么要修复活塞环槽? 应如何修复活塞环槽? 修复活塞环槽的要求是什么?	104
116. 如何清除活塞上的积炭?	105
117. 什么是窜气? 窜气的原因是什么?	105
118. 对同一台发动机各缸的活塞硬度及重量有何要求? 为什么?	106
119. 在大修后总装时, 装入气缸内的活塞有无方向性?	107
120. 为什么汽车发动机的活塞组和气缸在高原地区易磨损?	107
121. 在行驶中, 汽车发动机的一个活塞损坏后怎么办?	108
122. 活塞销的功用、工作条件、结构、材料是什么?	108
123. 长安微车、奥拓轿车活塞销的技术条件和形状是什么?	109
124. 如何正确地把活塞销装入连杆小头衬套和活塞销孔内?	109
125. 为什么活塞销会冲击活塞销孔, 发出“嗒、嗒”的清脆声? 如何诊断和排除?	110
126. 活塞销孔应怎样修复? 技术要求是什么?	112
127. 什么是活塞的泵油? 有何危害?	113
128. 如何消除活塞泵油现象?	114
129. 活塞环的作用是什么? 活塞环的工作条件是什么?	114
130. 对活塞环有何技术要求? 气环与油环的材料是什么? 增强滑动性和耐磨的热处理和表面	

处理是什么？	115
131. 活塞环常见的断面形状有几种？	116
132. 为什么气环与油环必须有侧隙和背隙、开口 间隙？	117
133. 采取何种方法提高长安微型车、奥拓轿车的气环 耐热性和弹性？如何提高活塞环的耐腐性能？	118
134. 为什么第一道气环镀铬，却不将气缸 也同时镀铬？	119
135. 为什么在同一活塞上装配气环、油环时，它们的 开口必须相对错开？	119
136. 活塞环的开口间隙与气缸直径有何关系？ 活塞 环更换的原则是什么？	120
137. 一般活塞环与环槽的配合侧隙和背隙是多少？	121
138. 如何检测活塞环的漏光度？	122
139. 活塞环各部分间隙如何测量？	122
140. 活塞环弹力如何测量？	124
141. 如何从活塞销孔上卸下活塞销？	124
142. 连杆的功用、工作过程是什么？ 连杆材料选用原 则是什么？一般应选何种材料？	124
143. 连杆结构是什么？	125
144. 大修时连杆技术条件是什么？	125
145. 连杆为什么会产生曲轴扭转、弯扭并存的 缺陷？	127
146. 连杆弯曲、扭转校正的要点是什么？	128
147. 为什么有的发动机连杆螺栓没有锁紧装置，只要 按规定扭矩紧固螺母后就自锁？	129
148. 为什么有的发动机在修复后不能起动机与连杆螺 母有关？在大修时，为何各连杆活塞总成的重量之 差必须在厂家规定值之内？	130

149. 为何连杆盖与连杆大端不能装反? 为何连杆大端面与曲轴连杆轴颈必须有轴向间隙?	132
150. 为什么有的发动机连杆大端设置有斜置油孔?	132
151. 为什么连杆螺栓会折断? 折断后产生什么影响?	133
152. 连杆轴承和曲轴主轴承有何功用? 为什么曲轴主轴承和主轴颈、连杆轴承和连杆轴颈之间的配合分别要有一定间隙? 选择间隙的原则是什么?	133
153. 曲轴连杆轴承、曲轴主轴承的技术要求是什么?	134
154. 长安微车、奥拓轿车的轴瓦材料是什么? 轴瓦结构和材料的技术要求是什么? 为什么对瓦层的厚度有要求?	136
155. 轴瓦损坏的特征是什么?	137
156. 确定更换新轴瓦的原则是什么? 如何选配? 校正要点是什么?	138
157. 为什么连杆轴承瓦背要有很高的粗糙度?	139
158. 为什么连杆轴承和主轴轴承的曲率半径和周长都略大于连杆大头孔和主轴瓦盖孔的曲率半径和周长?	140
159. 在修理时,为何轴瓦必须装在定位唇内?	140
160. 为什么连杆轴瓦会产生异响? 曲轴主轴瓦异响的原因是什么?	140
161. 为什么活塞连杆总成各运动副磨损过大会导致爆燃? 诊断的方法是什么? 如在行驶中产生此问题应怎么办? 为什么大修后使用不久的发动机曲轴会有严重的轴向窜动?	144
162. 曲轴轴颈磨损后影响如何?	147
163. 从驾驶技术上如何注意防止连杆、曲轴等零件的	

折断?	148
164. 汽车在使用一定时间后,为何曲轴飞轮组会失去动平衡?	149
165. 从驾驶技术上应如何防止活塞与气缸加速磨损?	150
166. 曲轴的主要功用是什么? 曲轴在工作过程中受哪些力?	151
167. 常用的曲轴材料是什么? 强化工艺是什么?	151
168. 曲轴的技术要求是什么?	152
169. 曲轴平衡重的功用是什么? 平衡重的类型是什么? 怎样设置平衡重?	154
170. 大多数车的曲轴结构特点是什么?	154
171. 在大修时,为何要特别注意曲轴连杆轴颈与曲柄之间的过渡圆弧及主轴颈与曲柄之间的过渡圆弧?	155
172. 为什么曲轴设置扭转减振器?	155
173. 为什么曲轴轴向窜动越来越严重?	156
174. 飞轮的主要功用是什么? 为什么飞轮要对准曲轴上定位销装配?	157
175. 为什么飞轮齿圈断齿或严重磨齿后会产生发动机抖动? 为什么装了曲轴位置传感器信号轮后一定要再进行动平衡? 怎样才能将信号轮正确装在飞轮上?	158
第四章 配气机构	159
176. 配气机构的功用是什么? 工作条件如何?	159
177. 配气机构的组成及传动方式有哪些?	159
178. 为什么在大修装配时,正时同步齿轮必须按标记装配?	160
179. 怎样才能正确装配正时机构?	160

180. 配气机构的主要参数是什么?	161
181. 什么是正时同步齿轮传动? 什么是链传动和正 时同步带(齿形带)传动?	163
182. 为什么齿形带会拉长,并引起跳齿、断裂? 产生 何影响?	164
183. 发动机为什么采用多气门(如四气门、五气 门)?	164
184. 凸轮轴工作条件是什么? 功用是什么? 对它 有何要求?	165
185. 为什么有的一台发动机采用两根凸轮轴? 气门 间隙又如何调整?	166
186. 应该怎样确定发动机点火次序?	168
187. 凸轮轴磨损、弯曲的原因是什么? 后果是 什么?	168
188. 凸轮轴修理时的注意点是什么?	170
189. 凸轮轴承孔修理的措施是什么?	171
190. 为什么在大修时,必须正确安装定位板(限位装 置)?	171
191. 为什么设计有气门间隙? 怎样调整气门 间隙?	172
192. 为什么会产生气门脚异响? 它的特点是什么? 如何诊断?	173
193. 为什么在转速低时气门脚会更响?	174
194. 做功行程终了前,排气门就打开,此时缸压有利 用价值吗?	174
195. 什么是气门重叠时间? 气门重叠时,为何气流不 倒流?	174
196. 增压发动机比非增压发动机的气门重叠角大有 何优势?	175

-
197. 顶置式气门与侧置式气门各有何优缺点? 175
198. 为什么进气滞后角的大小对发动机性能影响最大? 175
199. 什么是配气相位? 176
200. 影响气门开启时间-断面值的因素是什么? 177
201. 做功行程的活塞还未到下止点时,排气门就打开,此时缸压还有利用价值吗? 177
202. 发动机大修时,如果正时同步齿轮(链条、链轮)无正时标记或已看不清时怎么办? 177
203. 气门的功用和工作条件是什么? 对气门有何要求? 材料是什么? 178
204. 气门的结构是什么? 178
205. 气门与气门座接触宽度有何要求? 180
206. 为什么排气门比进气门头的接触面宽度大? 181
207. 为什么排气门会烧毁? 采取什么措施降低排气门烧毁的概率? 181
208. 气门常发生哪些故障? 原因是什么? 182
209. 手工研磨气门工作面时的工艺是什么? 183
210. 为什么气门与气门座配对研磨后不可互换? ... 183
211. 检验气门与气门座的密封性的方法是什么? 183
212. 进、排气门导管工作条件和功用是什么? 有何要求? 材料是什么? 185
213. 在工作过程中,排气管烧红的原因是什么? 后果是什么? 185
214. 如何检查气门杆与气门头? 186
215. 为什么发动机运转时,气门应该不断的转动? 186
216. 气门导管磨损后与气门杆配合间隙过大会造