



双色印刷+40余个彩色插页+450余个问题与解答

教你成为

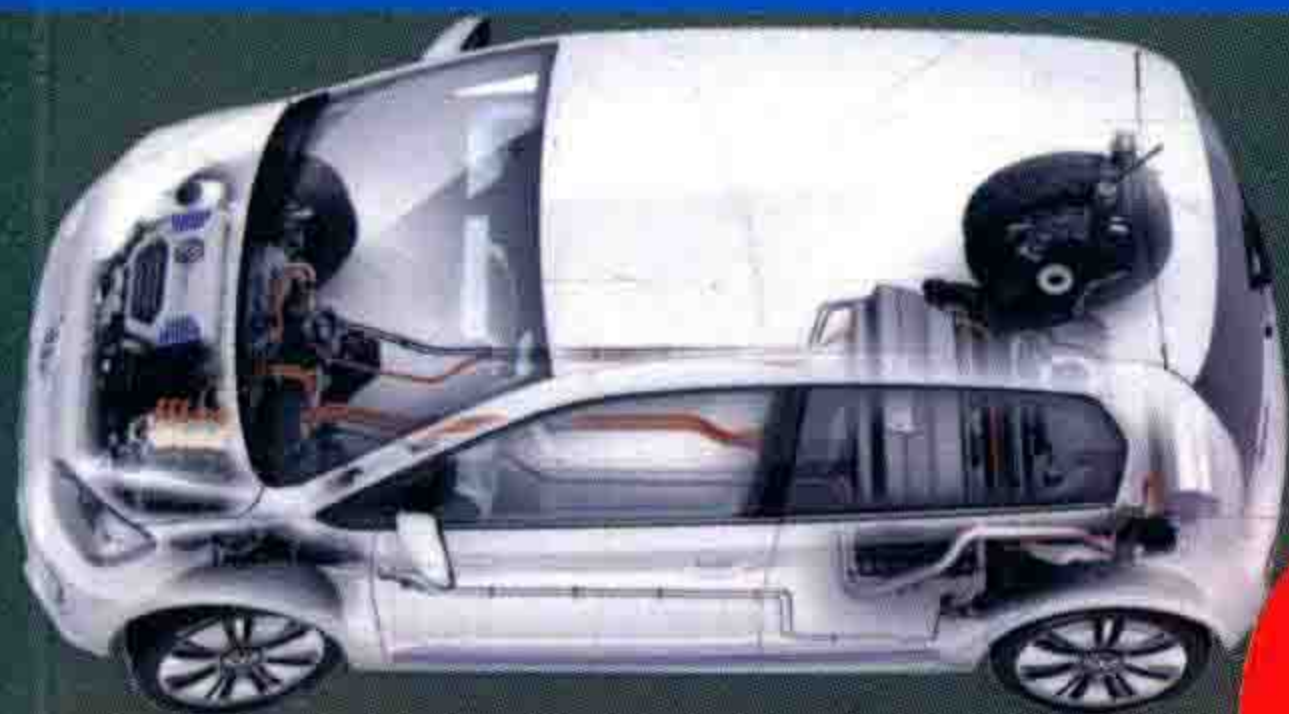
陈晓霞 周晓飞 主编
周晓飞 视频制作

一流

汽车维修工



汽车维修从入门到精通



手机扫描
书中二维码

观看超值赠送的
50余个彩色大图
+
MP4现场操作视频
讲解

教你成为

一流

汽车维修工

第二版
The Second Edition

陈晓霞 周晓飞 主编
周晓飞 视频制作



化学工业出版社

· 北京 ·

《教你成为一流汽车维修工》(第二版)内容涵盖了汽车上各个重要的系统和部件,包括发动机机械系统、发动机电控系统、变速器系统、车身电气系统、制动及电子稳定系统、转向/悬架及车轮系统、空调系统、安全气囊系统、巡航系统、防盗系统,重点介绍这些系统和部件的结构与运行机理、故障诊断排除及拆装维修等内容。

全书内容以一问一答的形式给出,由浅入深,有利于读者逐步掌握汽车维修操作要领,提高实践技能,早日成为一流汽车维修工。

本书适合汽车维修人员阅读,也可作为汽车职业技术学院和相关培训机构的参考教材。

图书在版编目(CIP)数据

教你成为一流汽车维修工/陈晓霞,周晓飞主编. —2版.
北京:化学工业出版社,2017.7
ISBN 978-7-122-29458-6

I. ①教… II. ①陈…②周… III. ①汽车-车辆修理
IV. ①U472.4

中国版本图书馆CIP数据核字(2017)第071255号

责任编辑:黄 滢
责任校对:王素芹

装帧设计:王晓宇

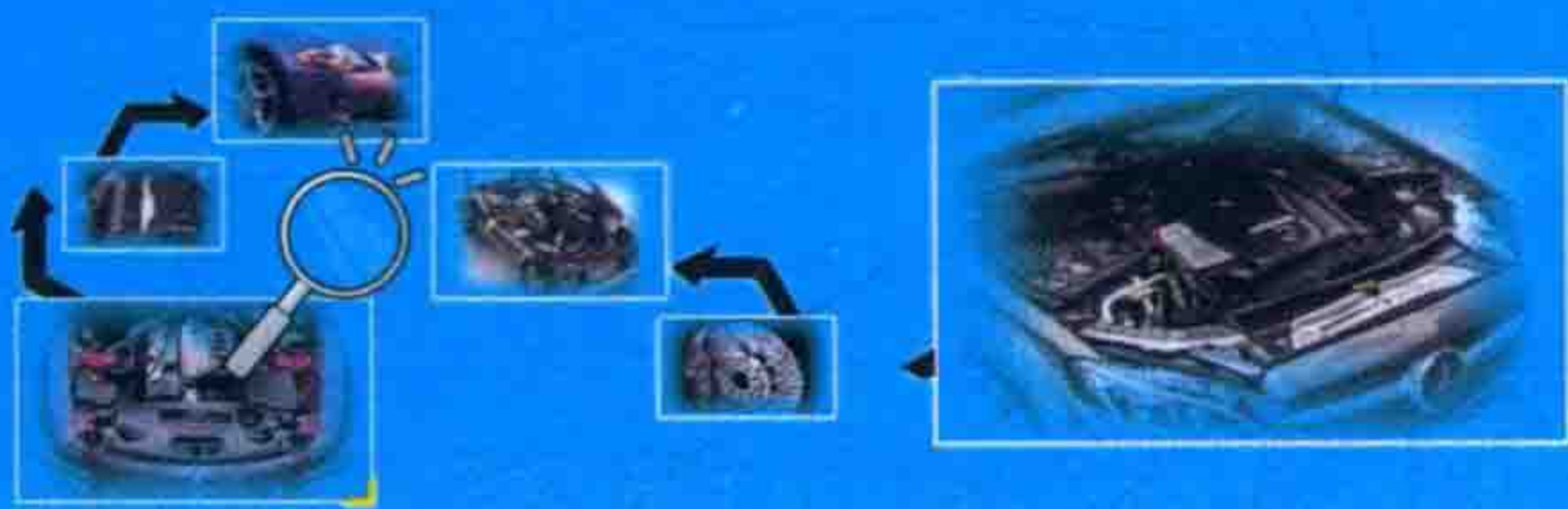
出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)
印 刷:北京云浩印刷有限责任公司
装 订:三河市瞰发装订厂
850mm×1168mm 1/32 印张15¼ 字数431千字
2017年7月北京第2版第1次印刷

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899
网 址:<http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价:59.80元

版权所有 违者必究



《教你成为一流汽车维修工》



编写人员名单

主 编	陈晓霞	周晓飞	
编写人员	陈晓霞	周晓飞	万建才
	王立飞	边先锋	赵 朋
	宋东兴	李飞霞	董小龙
	李飞云	赵小斌	刘振友
	郝建庄	温 云	彭 飞
	刘文瑞	张建军	宇雅慧



FOREWORD

前言



伴随着我国汽车产业的迅猛发展、汽车进口关税的减低和百姓收入的持续增加，私家车的普及率和保有量也越来越高。随之而来的，国内对汽车维修人才的需求量也在不断增加，汽车维修工的缺口呈日益扩大趋势，汽车维修行业已经成为国内发展空间巨大的“朝阳行业”，因此，越来越多的人想成为一名汽车维修技术工人。

为帮助广大读者早日实现想当汽车维修工的理想，化学工业出版社于2012年1月组织编写了《教你成为一流汽车维修工》（第一版）。第一版自出版以来，由于内容贴近汽车维修技术工人日常维修工作实际，实用性强，得到了读者的广泛喜爱和欢迎，并被多所学校和培训机构选作教材使用，目前已印刷7次，销售2万余册。

考虑到汽车技术升级较快，且有部分读者在使用过程中也提出了许多宝贵的意见和建议，为此，对第一版进行了修订，推出第二版。

《教你成为一流汽车维修工》（第二版）结合读者意见，努力完善，力求做到以下几点。

1. 第二版内容在保持第一版风格的基础上进一步修订，新增了汽车维修工普遍关心的新技术、新规范、新案例等内容，删减了

部分技术相对陈旧落后的内容。

2. 第二版共涵盖 450 多个问题，问题的提问方式和解答过程相比第一版而言更加直截了当、通俗易懂，涉及的问题个个实用。

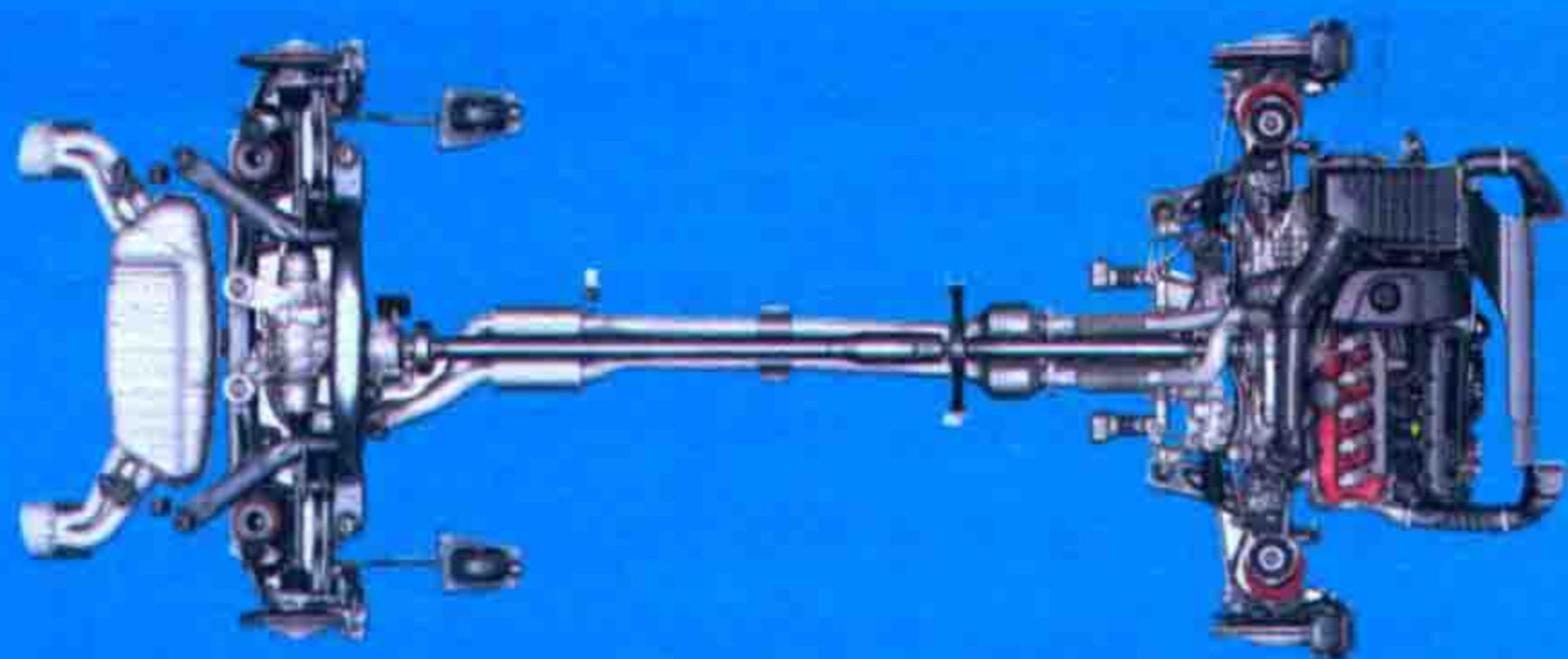
3. 应读者要求，第二版在装帧形式上也做了较大的改进，由原来的黑白印刷升级到双色印刷，还新增了几十个彩色插页；正文用纸也由 60 克胶版纸升级到 70 克胶版纸，进一步提升了读者的阅读感受。

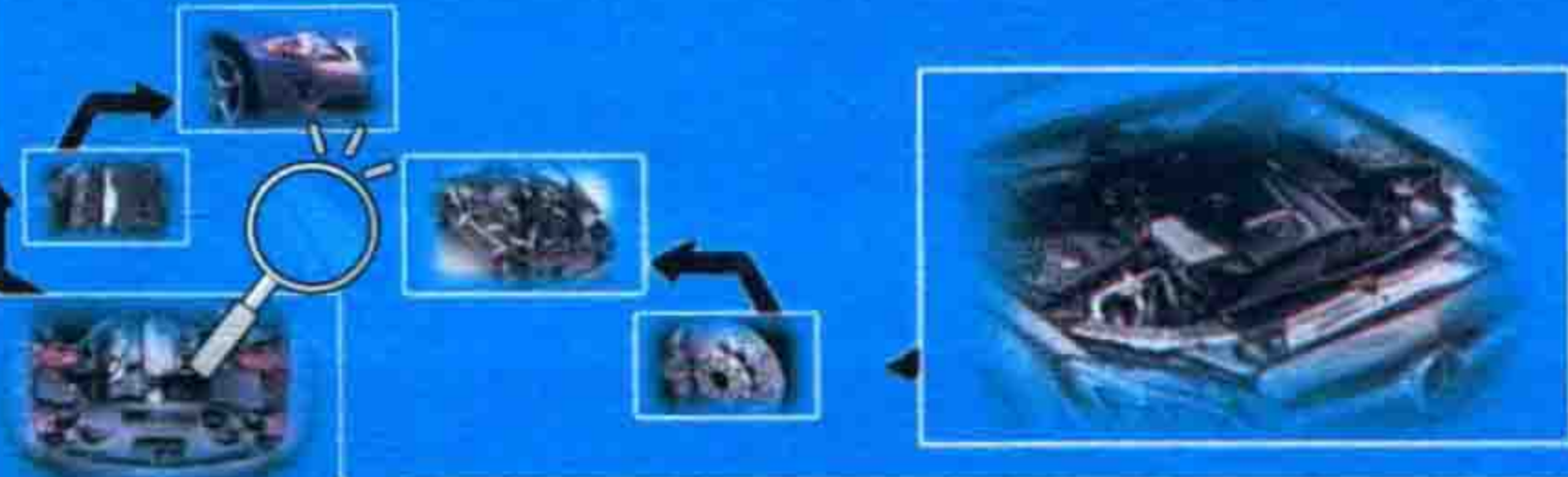
4. 第二版在纸质内容的基础上还赠送了十几个十分“接地气”的维修现场操作视频，读者只需扫描书中二维码，即可观看视频，可以更加快速地理解和掌握书中内容。另外，读者扫描双色图片旁的二维码，即可查看对应的彩色效果图，更加直观易懂。

本书在编写过程中汇集了很多业内汽修高手的实践经验，也参考了大量的技术文献及原车维修手册，在此谨向这些为本书编写出版给予帮助的同志们及相关文献作者表示衷心的感谢！

由于水平所限，书中难免存在不妥之处，敬请广大读者批评指正。

编者





《教你成为一流汽车维修工》（第二版）

彩图与视频二维码位置 索引

（各部分按全书页码由小到大排序）

一、彩图二维码

（一）按图号检索

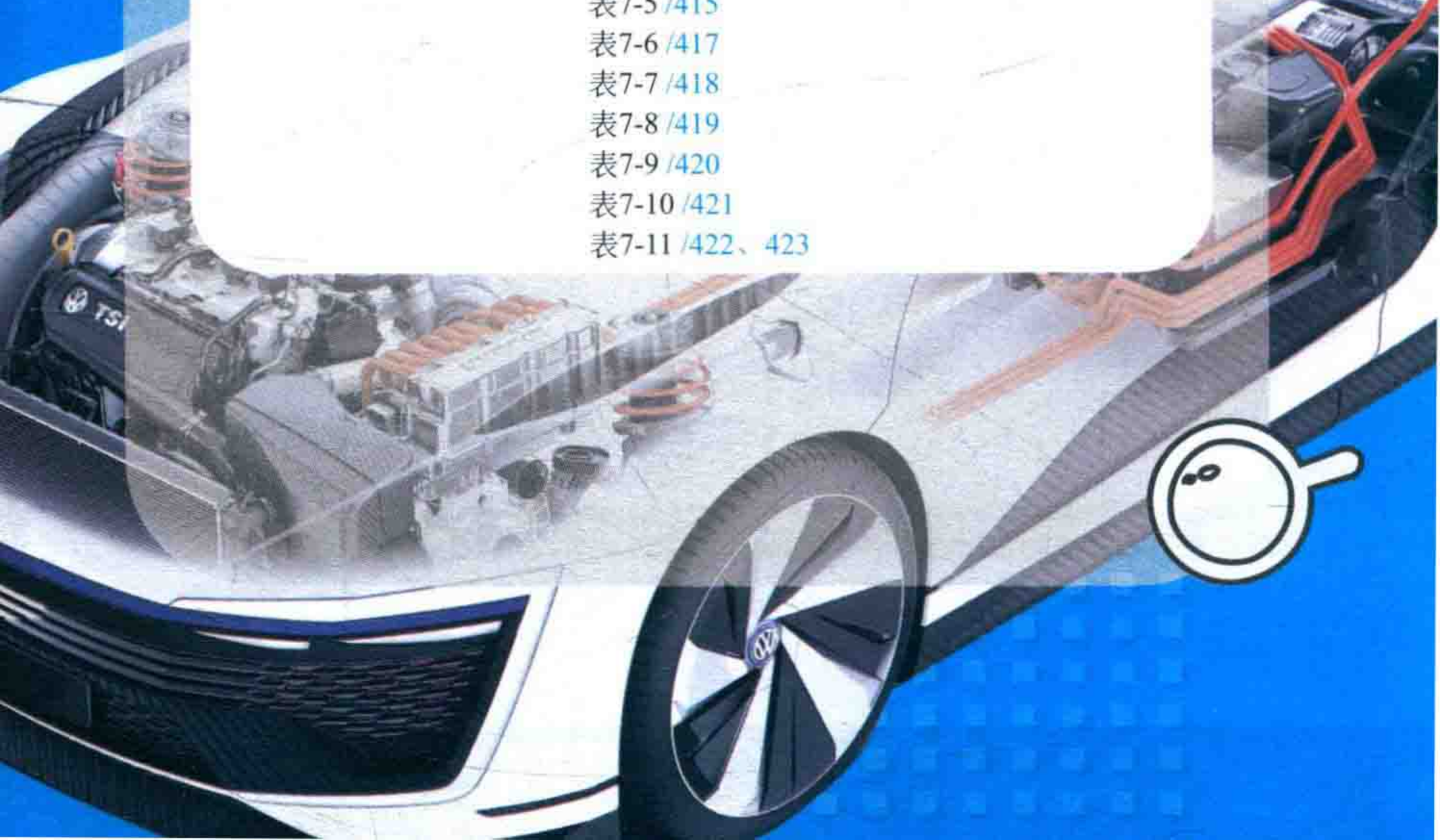
图2-25、图2-26 /99
图3-4 /192
图3-5 /193
图3-6、图3-7 /194
图4-41 /306
图5-7 /376
图5-8 /385
图6-2 /392
图6-3 /398
图7-1 /416
图9-2 /453

（二）按表号检索

表2-11 /111
表3-1 /195
表3-6 /200、201
表3-7 /202
表3-8 /203
表3-9 /204
表3-10 /205
表3-11 /206
表3-12 /207
表4-3 /307
表5-3 /373
表5-4 /374
表6-1、表6-2 /394
表6-3 /395
表6-4 /396
表6-5 /397
表7-5 /415
表7-6 /417
表7-7 /418
表7-8 /419
表7-9 /420
表7-10 /421
表7-11 /422、423

二、视频二维码

更换水泵 /12
更换进气歧管 /50
更换机油滤清器模块
和冷却器密封垫 /73
拆装汽缸罩盖 /76
清洗节气门 /188
拆卸后桥主减器器后
部轴套 /274
万用表的使用 /298
更换后制动片 /385
更换下臂衬套、三液
检查、拆卸减振器压力
轴承 /410
拆卸蒸发器、检查和
清洗水箱 /444





第1章

Page

汽车发动机机械系统

1

第1节 发动机结构和运行机理..... 1

1. 发动机的基本结构是怎样的? 1
2. 直列发动机什么样? 2
3. V型发动机什么样? 3
4. 水平对置发动机什么样? 3
5. VR型发动机什么样? 4
6. W型发动机什么样? 5
7. 点火顺序与汽缸编号顺序如何确定? 5
8. 发动机壳体构造什么样? 6
9. 发动机汽缸体构造什么样? 6
10. 发动机汽缸盖构造什么样? 9
11. 曲柄连杆机构什么样? 10
12. 气门机构由哪些组件构成? 有什么功能? 11
13. 冷却系统有什么功能? 12
14. 冷却系统的冷却原理是怎样的? (观看操作视频) 12
15. 润滑系统由哪些组件构成? 15
16. 润滑系统的润滑原理是怎样的? 15
17. 曲轴箱调压阀是如何实现压力调节的? 16

第2节 发动机机械故障..... 17

18. 汽缸压缩压力小怎么办? 17
19. 机油损耗量大, 发动机冒蓝烟怎么办? 22
20. 怎样调整气门间隙? 24
21. 气门异响怎么办? 26
22. 机油泄漏怎么办? 26
23. 机油消耗过量怎么办? 28

24. 冷却液进入燃烧室怎么办?	29
25. 冷却液混入机油中怎么办?	29
26. 发动机负载时有异响怎么办?	30
27. 发动机启动时有噪声怎么办?	30
28. 发动机内部无噪声但发动机缺火怎么办?	31
29. 发动机内部有异响且发动机缺火怎么办?	33
30. 气门机构有异响且发动机缺火怎么办?	34
31. 冷却液有消耗且发动机缺火怎么办?	34
32. 机油消耗过多且发动机缺火怎么办?	34
33. 发动机上部有噪声(与发动机转速无关)怎么办? ...	35
34. 发动机下部有噪声(与发动机转速无关)怎么办? ...	36
35. 发动机不能启动、曲轴不转动怎么办?	37
36. 传动皮带有啾啾声、尖叫声和呜呜声怎么办?	37
37. 气门间隙过大或过小怎么办?	41
38. 怎样清洗气门?	42
39. 怎样测量气门和气门座?	42
40. 气门挺杆异响怎么办?	45
41. 怎样检测气门弹簧?	45

第3节 发动机机械系统拆装维修

42. 怎样更换传动皮带张紧器?	45
43. 怎样更换动力转向泵皮带?	47
44. 怎样更换发动机/变速器支座?	48
45. 怎样更换发动机/变速器支座托架?	49
46. 怎样更换进气歧管? (观看操作视频)	50
47. 怎样更换正时机构?	53
48. 怎样更换正时皮带惰轮?	59
49. 正时皮带盖维修操作要领有哪些?	59
50. 汽缸盖拆装操作要领有哪些?	59
51. 油底壳拆装操作要领有哪些?	60
52. 发动机飞轮拆装操作要领有哪些?	61
53. 曲轴平衡器拆装操作要领有哪些?	61
54. 曲轴前油封拆装操作要领有哪些?	62

55. 曲轴后油封拆装操作要领有哪些?	64
56. 曲轴箱强制通风管路拆装操作要领有哪些?	64
57. 带机油泵的发动机前盖拆装操作要领有哪些?	65
58. 机油减压阀拆装操作要领有哪些?	66
59. 机油流量单向阀拆装操作要领有哪些?	67
60. 发动机总成拆装操作要领有哪些?	68
61. 更换发动机机油和机油滤清器有哪些要求? (观看操作视频)	73
62. 活塞、连杆和轴承拆装操作要领有哪些?	73
63. 凸轮轴密封件拆装操作要领有哪些?	75
64. 汽缸盖罩拆装操作要领有哪些? (观看操作视频)	76
65. 凸轮轴位置执行器调节器拆装操作要领有哪些? ...	77
66. 凸轮轴怎样更换?	80
67. 凸轮轴怎样检查?	81



第2章

汽车发动机电控系统

Page

82

第1节 发动机电控系统结构和运行机理

82

68. 什么是 ECM?	82
69. 燃油系统是怎样工作的?	82
70. 燃油泵和脉动衰减器有什么作用?	82
71. 燃油压力调节器有什么作用?	84
72. 喷油器是怎样工作的?	85
73. 空气流动系统是怎样工作的?	85
74. 质量型空气流量传感器有什么作用? 工况怎样? ...	86
75. 节气门位置传感器 (TPS) 有什么作用?	86
76. 怠速空气控制阀-辅助空气控制阀 (IACV-AAC 阀) 是怎样工作的? 有什么作用?	87
77. 怠速空气控制阀-快怠速控制装置电磁阀 (IACV-FICD 阀) 有什么作用?	89
78. 电气流动系统是怎样工作的?	90
79. 凸轮轴位置传感器 (CMPS) 有什么作用? 是怎样工作的?	90

80. 氧传感器有什么作用? 是怎样工作的?	92
81. 燃油喷射控制是怎样实现的?	94
82. 混合比反馈控制是怎样实现的?	95
83. 电子节流阀体控制是怎样实现的?	96
84. 冷却液温度传感器 (ECTS) 控制是怎样实现?	97
85. 爆震传感器控制是怎样实现的?	98
86. 循环空气减压系统什么样?	98
87. 发动机真空系统什么样?	98
88. 电动燃油泵控制是怎样实现的?	100
89. 喷油器驱动控制是怎样实现的?	101
90. 燃油箱内为什么要安装运行通风阀?	102
91. 点火系统什么样?	103
92. 炭罐有什么作用?	105
93. 燃油压力调节器有什么作用?	105
94. 怎样更换燃油分配管总成?	105
95. 电子油门控制是怎样实现的?	106
96. 双制动踏板位置传感器控制是怎样实现的?	108
97. 凸轮轴位置传感器控制是怎样实现的?	108
98. 曲轴位置传感器控制是怎样实现的?	109
99. 风扇出故障怎么办?	110
100. 怎样排除爆震传感器故障?	111
101. 空气流量计是怎样工作的?	112
102. 可变进气歧管有什么功用?	113
103. 怎样分析电子点火正时信号 (EST) 波形?	114
104. 怎样分析点火参考信号 (DIST) 波形?	115
105. 同步喷射控制包含哪些内容?	115
106. 什么是异步喷射?	115
107. 点火提前角控制状态如何确定?	116
108. 什么是顺序喷射?	116
109. 最佳点火提前角与哪些因素有关?	116
110. 什么是点火提前角水温修正?	117
111. 什么是怠速稳定修正及空燃比反馈修正?	117

112. 如何控制发动机的通电时间?	118
113. 什么是怠速控制?	118
114. 什么是节气门直动式控制?	119
115. 什么是节气门旁通式控制?	120
116. 怎样检修步进电机型怠速控制阀?	120
117. 通用的诊断仪有哪几种模式?	121
118. 什么是诊断驱动周期?	123
119. 通用车系统的诊断驱动周期是怎样的?	123
120. 福特车系统的诊断驱动周期是怎样的?	124
121. 丰田车系统的诊断驱动周期是怎样的?	124
122. 什么是 OBD-II 系统?	125

第 2 节 发动机电控故障 126

123. 凸轮轴位置执行器电磁阀维修操作要领有哪些? ...	126
124. 凸轮轴位置系统响应过慢怎么办?	126
125. 怎样排除凸轮轴位置执行器电磁阀控制电路故障?	128
126. 进气凸轮轴位置执行器电磁阀控制电路电压过低怎么办?	128
127. 进气凸轮轴位置执行器电磁阀控制电路电压过高怎么办?	130
128. 排气凸轮轴位置执行器电磁阀控制电路电压过低怎么办?	132
129. 排气凸轮轴位置执行器电磁阀控制电路电压过高怎么办?	133
130. 怎样确定汽车电控故障状态?	134
131. 怎样分析汽车电控故障类型?	135
132. 怎样读出汽车电控故障?	136
133. 怎样清除汽车电控故障码?	136
134. 怎样查找汽车电控故障?	137
135. 怎样排除前氧传感器故障?	137
136. 怎样排除后氧传感器故障?	138
137. 怎样排除前加热氧传感器 (HO2S1) 电压过低	

故障?	140
138. 怎样排除前加热氧传感器 (HO2S1) 电压过高故障?	141
139. 怎样排除前加热氧传感器 (HO2S1) 响应过慢故障?	143
140. 怎样排除前加热氧传感器 (HO2S1) 活性不足或开路故障?	145
141. 怎样排除前加热氧传感器 (HO2S1) 加热器电路不工作故障?	147
142. 后加热氧传感器 (HO2S2) 有什么特点?	149
143. 怎样排除冷却液温度传感器故障?	150
144. 怎样排除喷油器故障?	151
145. 怎样排除炭罐控制阀故障?	152
146. 怎样排除凸轮轴位置传感器故障?	153
147. 怎样排除曲轴位置传感器故障?	154
148. 怎样排除点火线圈故障?	155
149. 怎样排除油门踏板位置传感器故障?	156
150. 启动时发动机不转或转动缓慢怎么办?	157
151. 启动时发动机可以拖转但不能成功启动怎么办? ...	158
152. 热车启动困难怎么办?	160
153. 转速正常却始终启动困难怎么办?	161
154. 发动机过热怎么办?	162
155. 冷却液流失怎么办?	164
156. 暖机过程中怠速不稳怎么办?	165
157. 发动机未能达到正常操作温度怎么办?	166
158. 使用负荷 (空调等) 时怠速不稳或熄火怎么办? ...	166
159. 周期性不稳 (ECU 断电后必须重新自学习) 怎么办?	167
160. 怠速过高 (ECU 断电后必须重新自学习) 怎么办?	168
161. 加速时转速上不去或熄火怎么办?	169
162. 加速时反应慢怎么办?	171

163. 加速时性能差、无力怎么办?	171
164. 加速时无法达到最高转速怎么办?	171
165. 加速后松开油门, 发动机怠速瞬间不稳, 甚至熄火 怎么办?	172
166. 前摇臂机油压力开关损坏怎么办?	172
167. 后摇臂机油压力开关损坏怎么办?	173
168. 怎样分析燃油泵故障?	173
169. 怎样检修火花塞?	174
170. 怎样检查点火正时?	174
171. 怎样检修点火线圈?	174
172. 高压线应具备哪些性能?	174
173. 如何防止三元催化器堵塞?	174
174. 如何防止喷油嘴堵塞?	174
175. 如何防止进气道堵塞?	175

第3节 发动机电控系统拆装维修 175

176. 怎样释放燃油压力?	175
177. 怎样测试燃油压力?	175
178. 燃油箱怎样排空?	176
179. 燃油管路损坏怎么办?	177
180. 燃油管路/快速接头维修操作要领有哪些?	177
181. 燃油控制单元包含哪些部件?	178
182. 燃油压力调节器拆装操作要领有哪些?	178
183. 燃油油位传感器拆装操作要领有哪些?	180
184. 怎样更换燃油箱?	180
185. 怎样测试燃油传感单元?	180
186. 怎样测试燃油油位是否过低?	181
187. 怎样检查三元催化器 (TWC)?	181
188. 怎样进行尾管排放测试?	181
189. 废气再循环阀 (EGR 阀) 是怎样工作的?	182
190. EGR 阀维修操作要领有哪些?	183
191. 曲轴箱强制通风阀 (PCV 阀) 维修操作要领有 哪些?	183

192. 燃油蒸发排放系统 (EVAP 系统) 出现故障怎么办?	184
193. 怎样测试 EVAP 双通阀?	184
194. EVAP 炭罐更换操作要领有哪些?	185
195. 怎样更换 EVAP 炭罐通风关闭阀?	185
196. 怎样更换 EVAP 炭罐净化阀?	186
197. 怎样更换 EVAP 双通阀?	187
198. 怎样清洗节气门?	187
(观看操作视频)	188



第3章

汽车变速器系统

Page

189

第 1 节 变速器结构和运行机理 189

199. 液力变矩器有什么作用? 它是怎样工作的?	189
200. 自动变速器中变速齿轮机构是怎样工作的?	190
201. 自动变速器是怎样变速的?	192
202. 行星齿轮/换挡元件有哪些功能?	193
203. 怎样维修自动变速器的行星齿轮及换挡元件?	196
204. 自动变速器怎样实现驻车制动?	196
205. 变速器液压控制阀体什么样?	197
206. 变速器电磁阀什么样?	198
207. 变速器电子压力控制阀有什么作用?	199
208. 1 挡动力流什么样?	200
209. 2 挡动力流什么样?	202
210. 3 挡动力流什么样?	203
211. 4 挡动力流什么样?	204
212. 5 挡动力流什么样?	205
213. 6 挡动力流什么样?	206
214. 倒挡动力流什么样?	207

第 2 节 手动变速器故障 208

215. 5 挡同步器损坏怎么办?	208
216. 怎样更换 5 挡从动齿轮?	208
217. 怎样更换 5 挡主动齿轮?	208

218. 怎样更换换挡轴和拨叉总成?	210
219. 怎样更换输入轴和主轴?	210
220. 怎样更换前差速器总成?	212
221. 离合器分离不彻底怎么办?	213
222. 离合器打滑怎么办?	215
223. 手动变速器异响怎么办?	216
224. 手动变速器换挡困难/跳挡怎么办?	218
225. 变速器漏油怎么办?	219

第3节 自动变速器故障 219

226. 控制电磁阀和变速器控制模块总成损坏怎么办? ...	219
227. 怎样测试控制电磁阀和变速器控制模块总成输入/ 输出轴转速信号?	220
228. 怎样执行控制电磁阀和变速器控制模块总成清理 程序?	221
229. 怎样测试控制电磁阀和变速器控制模块总成 性能?	221
230. 变速器油变异时应做哪些检查?	223
231. 怎样检查管路压力是否合适?	223
232. 自动变速器路试验证故障有哪些基本原则?	224
233. 变矩器离合器抖动是怎么回事?	224
234. 变矩器离合器接合或分离时颤振是怎么回事? ...	225
235. 怎样确定变矩器离合器振动部位?	225
236. 怎样排除无驻车挡故障?	226
237. 怎样排除倒挡/驱动啮合时的延迟驻车故障?	227
238. 驱动打滑或无驱动怎么办?	228
239. 倒车打滑或不倒车怎么办?	229
240. 换挡不灵(感觉生硬或松软)怎么办?	230
241. 怎样排除无1挡故障?	231
242. 2-3挡/3-2挡换挡不灵(感觉生硬或松软) 怎么办?	232
243. 4-5-6挡换挡生硬怎么办?	232
244. 变矩器离合器未接合怎么办?	233

245. 自动变速器车辆不能行驶怎么办?	233
246. 自动变速器车辆升挡过迟怎么办?	234
247. 自动变速器车辆无超速挡怎么办?	234
248. 自动变速器车辆挂挡后发动机熄火怎么办?	235
249. 带换挡轴位置开关的手动换挡止动杆总成损坏 怎么办?	236
250. 自动变速器换挡杆损坏怎么办?	238

第4节 变速器系统拆装维修 239

251. 怎样调整自动变速器驱动桥换挡杆拉线?	239
252. 怎样拆解自动变速器液压控制阀阀体?	240
253. 怎样拆解自动变速器液压控制阀主阀体?	241
254. 怎样拆解自动变速器调节器阀阀体?	241
255. 自动变速器伺服系统/蓄压器有什么功用? 怎样 拆解?	243
256. 怎样测试自动变速器离合器压力控制电磁阀?	243
257. 怎样测试自动变速器离合器换挡电磁阀?	245
258. 怎样更换输入/输出轴转速传感器?	250
259. 怎样更换主轴轴承和油封?	250
260. 怎样更换副轴轴承?	251
261. 怎样拆解、检查和重新装配主轴?	254
262. 怎样检查主轴5挡齿轮轴向间隙?	255
263. 怎样拆卸副轴倒挡选择器毂和3挡齿轮?	256
264. 怎样拆解、检查和重新装配第二轴?	257
265. 怎样拆卸和安装第二轴惰轮?	258
266. 怎样检查第二轴2挡齿轮轴向间隙?	258
267. 怎样检查第二轴1挡齿轮轴向间隙?	258
268. 怎样拆解离合器?	261
269. 怎样安装阀体和自动变速箱油(ATF)滤网? ...	265
270. 怎样安装轴总成和壳体?	268
271. 自动变速器差速器由哪些部件组成?	272
272. 怎样检查自动变速器差速器齿隙?	272
273. 怎样检查ATF?	273
(观看操作视频)	274