

汽车 电气维修

518问

学会汽车维修技能 成就汽修技师梦想

- 丰富的知识链接 零基础 易掌握
- 详细的操作方法 问答多 轻松学
- 准确的案例分析 思路清 好实践



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS





汽车电气维修

518 问

第2版

李昌凤 主编

机械工业出版社

《汽车电气维修518问 第2版》主要介绍了汽修从业人员不可不知的电气维修基础、汽车电控新技术、发动机起动系统、发动机充电系统、发动机点火系统、发动机电控系统、自动变速器电气系统、空调系统、安全气囊系统、底盘电气系统、车身电气系统等知识,是一本全面介绍汽车电气理论基础与实际维修操作入门知识的书籍。全书分篇进行介绍,每个问答均围绕实际问题展开,可让读者对汽车电气系统有全面、具体的了解,突出“新技术”“新方法”,并具有能解决实际问题的特点。

本书简单实用,易学易懂。在讲解知识点的同时,设置知识链接,增强了可读性,适合供广大汽车维修初级技师、汽车维修爱好者阅读、参考。

图书在版编目(CIP)数据

汽车电气维修 518 问/李昌凤主编. -2 版. -北京:机械工业出版社, 2015. 9

ISBN 978-7-111-51192-2

I. ①汽… II. ①李… III. ①汽车-电气设备-车辆修理-问题解答 IV. ①U472.41-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 195534 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑:杜凡如 责任编辑:连景岩 孟 阳

版式设计:赵颖喆 责任校对:张晓蓉

封面设计:张 静 责任印制:李 洋

北京振兴源印务有限公司印刷

2015 年 11 月第 2 版第 1 次印刷

184mm×260mm · 25 印张 · 619 千字

0001-3000 册

标准书号:ISBN 978-7-111-51192-2

定价:59.80 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

服务咨询热线:010-88361066

机工官网:www.cmpbook.com

读者购书热线:010-68326294

机工官博:weibo.com/cmp1952

010-88379203

金书网:www.golden-book.com

封面无防伪标均为盗版

教育服务网:www.cmpedu.com



前言

汽车电子技术的飞速发展给汽车维修业带来了新的变革,使得汽车故障诊断维修思路、检测方式和维修方法产生了新的变化,为了让广大汽车技师更好地掌握汽车维修技能,我们以问答形式编写了本书。

《汽车电气维修 518 问 第 2 版》主要介绍了汽修从业人员不可不知的电气维修基础、汽车电控新技术、发动机起动系统、发动机充电系统、发动机点火系统、发动机电控系统、自动变速器电气系统、空调系统、安全气囊系统、底盘电气系统、车身电气系统等知识,是一本全面介绍汽车电气理论基础与实际维修操作入门知识的书籍。全书分篇进行介绍,每个问答均围绕实际问题展开,可让读者对汽车电气系统有全面具体的了解,突出“新技术”“新方法”,并具有能解决实际问题的特点。

本书简单实用,易学易懂。在讲解知识点的同时,设置知识链接,增强了可读性,适合供广大汽车维修初级技师、汽车维修爱好者自学,并作为汽车维修入门培训的指导用书。

本书由李昌凤主编,参加编写的人员还有李富强、李素红、朱其福。在本书的编写过程中,得到了许多汽车维修企业以及广大汽修技师朋友的大力支持和协助,在此表示诚挚的感谢!

由于编者水平有限,书中难免有疏漏之处,恳请广大读者批评指正,以便再版时补充完善。

编 者

目 录

前言

第一章 不可不知的汽车电气维修

基础..... 1

背景知识加油站 1 电路识读..... 1

1. 汽车电路有哪几种? 2
2. 怎样读懂电路图? 2
3. 怎样利用电路图分析故障?..... 3
4. 如何读懂汽车电路原理图?..... 4
5. 怎样读懂汽车电气位置图?..... 5
6. 如何读懂线束布置图? 6
7. 怎样读懂起动机控制线图?..... 7
8. 怎样读懂充电系统控制线图?..... 8
9. 大众汽车电路图有哪些特点?..... 8
10. 通用汽车电路图有哪些特点? 10
11. 丰田汽车电路图有哪些特点? 11
12. 雪铁龙汽车电路图有哪些特点? 11

背景知识加油站 2 认识配电系统 11

13. 汽车配电系统由哪些部件组成? 12
14. 汽车电气线路有哪些技术要求? 12
15. 汽车导线的类型主要有哪些? 13
16. 使用熔丝有哪些注意事项?..... 13
17. 断电器有什么功用? 14
18. 常用继电器的功用与类型有
哪些? 14
19. 熔丝/继电器盒是如何构成的? 15
20. 如何排除配电系统搭铁引起的
疑难故障?..... 16

21. 点火开关的结构与功用如何? 17

背景知识加油站 3 汽车电气系统故障

诊断基础 17

22. 汽车电气系统的故障种类有
哪些? 18
23. 汽车电气系统检修的注意事项
是什么?..... 19
24. 汽车电气系统故障诊断要领
是什么?..... 19
25. 汽车电气系统故障诊断步骤
是什么?..... 20
26. 如何运用直观诊断法判断汽车
电气系统故障? 22
27. 如何运用断路法判断汽车电气
系统故障? 22
28. 如何运用短路法判断汽车电气
系统故障? 22
29. 如何运用试灯法判断汽车电气
系统故障? 23
30. 如何运用换件法判断汽车电气
系统故障? 23
31. 如何运用电阻法判断汽车电气
系统故障? 23
32. 如何运用电压法判断汽车电气
系统故障? 24
33. 如何运用电流法判断汽车电气
系统故障? 24
34. 如何运用通电法判断汽车电气
系统故障? 25



35. 如何运用比较/分析法判断汽车 电气系统故障?	25	58. 燃料电池汽车工作原理如何?	45
第二章 不可不知的汽车电控新技术	26	59. 太阳能汽车结构和工作原理如何?	46
背景知识加油站 1 发动机新技术	26	背景知识加油站 2 变速器新技术	46
36. 什么是 FSI 技术?	27	60. 什么是宝马 SMG 变速器技术?	47
37. 什么是 TSI 技术?	27	61. 什么是无级变速器 (CVT) 技术?	47
38. 增压直喷发动机有哪些优势?	28	62. 什么是手自一体变速器技术?	48
39. 涡轮增压控制系统有什么 特点?	28	63. 什么是 DSG 变速器技术?	49
40. 涡轮增压控制系统的结构 原理如何?	29	64. 什么是 SST 变速器技术?	50
41. 宝马 N54 发动机双涡轮增压 有什么特点?	31	背景知识加油站 3 制动系统新技术	50
42. 宝马 N54 发动机双涡轮增压系统 的结构与原理如何?	32	65. EVA 紧急制动辅助装置的结构 与工作原理如何?	51
43. 什么是 SOHC 与 DOHC 技术?	34	66. 电子制动系统 (ECB) 的结构 与工作原理如何?	51
44. 什么是多气门技术?	35	67. ESP 的定义和工作原理如何?	52
45. 什么是废气再循环技术?	35	68. HAC 是如何工作的?	52
46. 什么是可变进气系统技术?	36	69. 什么是汽车轮胎气压监测 系统?	53
47. 什么是可变配气相位技术?	36	70. 什么是电子稳定控制技术?	54
48. 丰田 VVT-i 系统的结构与原理 如何?	37	背景知识加油站 4 四驱技术	54
49. VTEC 系统的结构与工作原理 如何?	37	71. 什么是四驱技术?	55
50. PCV 系统的结构与工作原理 如何?	39	72. 奥迪全时四驱系统如何工作?	55
51. 什么是 EVAP 系统?	39	73. 斯巴鲁四驱系统如何工作?	56
52. 什么是智能双火花塞顺序点火 技术?	40	74. 什么是奔驰 4Matic 全时四驱 技术?	56
53. 电子节气门的结构与工作原理 如何?	41	75. 什么是宝马 X-Drive 全时四驱 系统技术?	56
54. 电子气门技术结构与工作原理 如何?	41	76. 什么是大众 4Motion 全时四驱 系统技术?	57
55. 发动机起停系统的功用与工作原理 如何?	42	背景知识加油站 5 车身电气新技术	58
56. 发动机停缸技术的原理是 什么?	43	77. 什么是 LED 车灯技术?	58
57. 混合动力汽车的结构与工作 原理如何?	44	78. AFS 的组成与工作原理如何?	58
		79. 汽车巡航控制系统的结构与工作 原理如何?	59
		80. 防碰撞控制系统的组成与工作 原理如何?	60
		81. 什么是蓄电池线路切断装置?	61
		82. CDC 的组成与工作原理如何?	61
		83. 什么是通用 V2V 技术?	61
		84. 红外夜视系统的组成与工作原理 如何?	62

85. HUD 系统的组成与工作原理	
如何?	63
86. LDW 的组成与工作原理如何?	63
87. BAWS 的组成与工作原理如何?	64
88. 行人安全保护系统如何工作?	65
89. 什么是一键式起动系统?	65
90. Park4U 系统如何工作?	66
91. 汽车落水自动打开门锁及车窗	
装置是如何工作的?	66
92. 什么是 i-Voka 语音交互	
技术?	67
93. SBC 的组成与工作原理如何?	68
94. 远程诊断系统如何工作?	68

第三章 发动机起动系统 70

背景知识加油站 1 起动系统概述 70

95. 汽车起动系统的组成和功用	
如何?	70
96. 起动机的结构是怎样的?	71
97. 起动系统电路连接和工作原理	
如何?	72
98. 操作起动机时应当注意哪些	
问题?	73
99. 起动机的保养主要有哪些	
内容?	73

背景知识加油站 2 起动机的检修 74

100. 如何拆装起动机?	74
101. 如何分解起动机?	76
102. 如何检查起机电枢轴?	77
103. 如何检查电磁开关?	78
104. 如何检查电刷和电刷架?	79
105. 如何检查单向离合器?	79
106. 如何检查定子线圈?	80
107. 如何检查起动机铜套?	80
108. 起动机维修后应如何测试?	81
109. 拆装起动机零部件时应当注意	
哪些问题?	83

背景知识加油站 3 起动系统故障诊断 84

110. 起动系统故障快速诊断的流程	
是什么?	84

111. 如何诊断起动系统电路故障?	85
112. 如何诊断起动机故障?	86
113. 起动机转动无力的故障如何	
诊断?	87
114. 如何排除起动机驱动齿轮与飞轮轮	
齿不能啮合且有冲击声的故障?	87
115. 如何排除电磁开关发出的“嗒嗒”	
响声?	87
116. 如何排除起动机空转故障?	88
117. 如何排除起动机运转不止	
故障?	88

第四章 发动机充电系统 89

背景知识加油站 1 蓄电池概述 89

118. 汽车用蓄电池有哪几种类型?	90
119. 汽车用蓄电池有何功用?	90
120. 汽车用蓄电池的组成及结构	
有何特点?	90
121. 干荷电蓄电池有哪些优点?	92
122. 免维护蓄电池有何特点?	92
123. 免维护蓄电池具有哪些优点?	93

背景知识加油站 2 蓄电池诊断 93

124. 如何诊断蓄电池自行放电	
故障?	93
125. 如何诊断蓄电池的容量降低	
故障?	94
126. 如何诊断蓄电池电解液消耗过	
快故障?	95
127. 如何诊断蓄电池硫化故障?	95
128. 如何防止蓄电池极板活性物质	
脱落故障?	96
129. 如何进行蓄电池的快速充电?	96
130. 如何判断蓄电池充满电?	98
131. 如何对蓄电池进行初充电?	98
132. 如何对蓄电池进行补充充电?	98
133. 如何判断蓄电池故障?	99
134. 如何检查蓄电池的液面高度?	100
135. 如何添加蓄电池电解液?	101
136. 拆装蓄电池应注意哪些事项?	102
137. 如何更换蓄电池?	103



背景知识加油站3 发电机系统故障

诊断	105
138. 发电机系统是如何组成的?	105
139. 发电机电路是如何连接的?	106
140. 发电机基本结构是什么?	107
141. 发电机工作过程是怎样的?	107
142. 发电机系统故障快速诊断的 流程是什么?	108
143. 如何诊断发电机系统电路 故障?	109
144. 如何诊断发电机故障?	110
145. 如何拆装发电机?	111
146. 如何分解发电机?	113
147. 如何检修发电机主要部件?	114
148. 拆装发电机零部件时应当注意 哪些问题?	116
149. 在汽车上怎样对交流发电机 进行检查?	117
150. 在汽车上怎样检查发电机 能否发电?	117
151. 怎样对交流发电机进行不解 体检测?	118

第五章 发动机点火系统..... 119

背景知识加油站1 发动机点火系统的

故障诊断与检修	119
152. 点火系统的组成与电路是 怎样的?	120
153. 如何诊断点火系统故障?	122
154. 如何检查曲轴位置传感器?	123
155. 如何测量点火线圈和检测点火 系统 ECU 的故障?	125
156. 如何测量爆燃传感器?	126
157. 如何快速判断火花塞故障?	127
158. 如何更换火花塞?	128
159. 如何更换点火线圈?	130
160. 火花塞的检查方法有哪些?	130
161. 如何调整点火正时?	132

背景知识加油站2 典型点火系统故

障排除	133
-----------	-----

162. 桑塔纳轿车霍尔式点火系统用 点火控制器的结构有何特点?	133
163. 桑塔纳轿车霍尔式点火系统的 线路有何特点?	134
164. 日产轿车点火系统电路故障如何 处理?	134
165. 本田雅阁点火系统电路故障如何 处理?	136
166. 本田飞度点火系统电路故障如何 处理?	139
167. 大众帕萨特点火系统电路故障 如何处理?	140

第六章 发动机控制系统..... 141

背景知识加油站1 燃油喷射电控

系统	141
168. 发动机电控燃油喷射系统的 功用是什么?	142
169. 发动机电控燃油喷射系统由 哪几部分组成?	142
170. 燃油喷射式发动机分为哪几类? ...	142
171. 喷油器的喷油量是如何 控制的?	144
172. 喷油器的喷油正时如何控制?	145
173. 电动燃油泵的功用及原理 是什么?	146
174. 燃油泵的控制电路有哪几种?	147
175. 喷油器的结构和工作原理是 怎样的?	150
176. 如何检修喷油器及其控制 电路?	151
177. 如何测试喷油器的雾化情况?	152
178. 如何拆装喷油器?	154
179. 如何拆装燃油泵?	155
180. 燃油喷射电控系统主要故障现象 及原因有哪些?	157
181. 燃油喷射电控系统常规检查方法 有哪些?	157
182. 如何利用燃油喷射电控系统的 保持压力来判断故障?	158



背景知识加油站2 进气电控系统	159
183. 进气系统由哪些部件组成?	160
184. 进气歧管压力传感器功用和类型 如何?	160
185. 空气流量传感器的功用和类型 如何?	160
186. 翼片式空气流量传感器的结构有 什么特点?	161
187. 翼片式空气流量传感器如何监测 空气流量?	162
188. 如何检修翼片空气流量传 感器?	163
189. 如何检测卡门涡流式空气流量 传感器?	163
190. 热线式空气流量传感器的结构 与工作原理是什么?	164
191. 如何检修热线式空气流量 传感器?	165
192. 如何检修热膜式空气流量 传感器?	165
193. 进气压力传感器的结构与工作 原理是怎样的?	166
194. 如何检修进气压力传感器?	167
195. 节气门位置传感器功用与原理 是怎样的?	168
196. 如何检测节气门位置传感器?	169
197. 进气温度传感器的结构与工作 原理是怎样的?	169
198. 如何检修进气温度传感器?	170
199. 如何检修怠速控制阀?	171
背景知识加油站3 发动机电子控制 系统	172
200. 怎样使用故障检测仪读取 故障码?	172
201. 发动机故障码的清除方法 有哪些?	173
202. 如何运用故障诊断仪排除疑难 故障?	173
203. 如何运用数据流监控发动机 故障?	173
204. 常见的数据流分析方法有哪些?	174
205. 如何运用因果分析法?	174
206. 如何运用比较分析法?	174
207. 如何运用增减模拟法?	175
208. 如何运用输入模拟法?	175
209. 如何利用“静态数据流”分析 故障?	175
210. 如何利用“动态数据流”分析 故障?	176
211. 如何运用喷油脉宽信号分析发 动机故障?	176
212. 如何运用点火控制信号?	176
213. 如何分析炭罐指令?	177
214. 如何分析进气怠速控制参数?	177
215. 发动机曲轴位置传感器的功 用有哪些?	178
216. 如何检测凸轮轴位置传感器?	178
217. 如何检修曲轴位置传感器?	179
218. 如何检修车速传感器?	180
219. 如何检测发动机冷却液温度 传感器?	180
220. 氧传感器有哪些结构特点?	181
221. 怎样通过氧传感器外观颜色 判断故障?	182
222. 如何检修氧传感器?	183
223. 发动机 ECU 有何作用?	184
224. 发动机 ECU 自诊断系统的备用 功能是什么?	185
225. 发动机 ECU 自诊断功能有 哪些?	186
226. 发动机 ECU 如何识别传感器 故障?	187
227. 发动机 ECU 如何识别执行器 故障?	187
228. 如何识别发动机 ECU 本身的 故障?	188
229. 发动机 ECU 损坏的原因主要 有哪些?	189
230. 如何运用静态检测法诊断发动机 ECU 故障?	189



231. 如何运用动态检测法诊断发动机 ECU 故障?	190	252. 如何排除汽车冷态怠速不稳并且 易熄火的故障?	213
232. 如何运用 ECU 端子电压诊断发动机 ECU 故障?	190	第七章 自动变速器电气系统	215
233. 如何运用 ECU 端子电阻诊断发动机 ECU 故障?	191	背景知识加油站 1 自动变速器电气 系统基础	215
234. 如何确认发动机 ECU 损坏?	191	253. 自动变速器故障诊断有哪些 注意事项?	216
235. 如何按照电路图寻找发动机 ECU 损坏元件?	192	254. 电子控制变速器有哪些特点?	216
236. 如何测量发动机 ECU 晶体管?	192	255. 如何识别自动变速器变速杆上 的档位代号?	217
237. 如何准确替换发动机 ECU 的 晶体管?	192	256. 如何对自动变速器进行 基本检查?	217
238. 如何排除发动机 ECU 的故障?	193	257. 电磁式车速传感器的结构与 原理如何?	218
背景知识加油站 4 典型发动机电控系统 故障排除	194	258. 模式选择开关的功用与 原理如何?	219
239. 诊断发动机控制系统故障的基本 程序是什么?	195	259. O/D 开关的功用与原理如何?	219
240. 常用的故障征兆模拟试验方法 有哪些?	196	260. 如何检查自动变速器档位位置? ...	220
241. 怎样运用“元件故障征兆表” 检查排除电控系统故障?	197	261. 自动变速器电磁阀结构与原理 如何?	220
242. 怎样排除发动机不能起动 故障?	201	262. 如何检修自动变速器电磁阀?	222
243. 怎样排除发动机怠速不良或熄火 故障?	202	263. 如何调整空档起动开关?	223
244. 如何排除发动机怠速失速 故障?	203	264. 怎样进行自动变速器失速 试验?	223
245. 如何排除发动机电子风扇不停的 故障?	206	265. 怎样进行时滞试验?	225
246. 如何排除发动机电子风扇没有 高速或低速的故障?	207	266. 怎样进行液压试验?	226
247. 如何排除发动机电子风扇不转 故障?	207	267. 怎样进行道路试验?	227
248. 如何排除发动机排气管“放炮” 的故障?	209	背景知识加油站 2 自动变速器控制 系统	227
249. 如何排除发动机动力不足 故障?	210	268. 自动变速器故障诊断程序 是什么?	228
250. 如何排除发动机加速不良 故障?	211	269. 自动变速器换挡控制原理 如何?	229
251. 如何排除发动机怠速过高的 故障?	212	270. 如何分析自动变速器控制系统 的电路?	230
		271. 什么是自动变速器失效保护 控制?	231
		272. 自动变速器电控系统的诊断检测 方法有哪些?	232



273. 如何排除自动变速器换挡冲击
大故障? 232
274. 如何排除自动变速器频繁换挡
故障? 233
275. 如何排除自动变速器不能升档
故障? 233
276. 如何排除自动变速器升档过迟
故障? 234
277. 如何排除自动变速器无前进档
故障? 235
278. 如何排除自动变速器无超速档
故障? 235

第八章 空调系统 236

背景知识加油站 1 汽车空调的基础

- 知识 236
279. 空调系统由哪些部分组成? 237
280. 暖风系统由哪些部件组成? 238
281. 暖风系统如何工作? 238
282. 制冷系统由哪些部件组成? 239
283. 制冷系统是如何工作的? 239
284. 冷冻润滑油的性能有哪些
要求? 240
285. 什么是汽车自动空调? 240
286. 如何测试空调制冷性能? 241

背景知识加油站 2 汽车空调制冷

- 系统 244
287. 压缩机的结构和工作原理
如何? 244
288. 空调压缩机不能起动力应如何
处理? 248
289. 如何检查压缩机及其电磁
离合器? 249
290. 如何更换压缩机电磁离合器? 250
291. 如何排除冷凝器电子风扇不
工作故障? 252
292. 冷凝器散热不良如何处理? 252
293. 蒸发器结冰如何处理? 253
294. 如何排除空调系统膨胀阀的
冰堵故障? 253

295. 压缩机常见故障有哪几种? 253
296. 如何排除压缩机泄漏故障? 254
297. 如何排除压缩机异响故障? 254
298. 鼓风机无低速时怎么办? 255
299. 鼓风机运转无力怎么办? 255
300. 制冷系统中的“脏堵”现象应
如何判断与排除? 256
301. 温度传感器出现故障应如何
排除? 256
302. 制冷系统工作压力是如何
检测的? 257
303. 空调制冷系统间歇制冷
怎么办? 257
304. 如何采用“听”的方式对空调
故障进行判断? 257
305. 如何采用“看”的方式对空调
故障进行判断? 258
306. 如何采用“摸”的方式对空调
故障进行判断? 258
307. 如何排除制冷系统低压侧压力
低、高压侧压力高的故障? 259
308. 如何排除制冷系统高、低压侧压
力正常,但冷量不足的故障? 259
309. 如何排除制冷系统低压侧压力
低、高压侧压力低的故障? 259
310. 如何排除制冷系统低压侧压力
高、高压侧压力低的故障? 260
311. 如何排除制冷系统低压侧压力
高、高压侧压力高的故障? 260
312. 如何利用气体压差检漏? 260
313. 如何使用电子检漏仪? 261
314. 如何使用荧光检漏仪? 262
315. 如何利用肥皂水检漏? 263
316. 制冷系统如何进行抽真空? 263
317. 怎样从高压端充注制冷剂? 264
318. 怎样从低压端充注制冷剂? 265
319. 怎样从高压端注入液态制冷剂,
再从低压端补足制冷剂? 266

背景知识加油站 3 典型汽车空调系统

- 故障排除 266



320. 如何排除马自达3 空气混合执行器 电路故障?	267	背景知识加油站2 典型汽车安全气囊系统 故障排除	279
321. 如何排除马自达3 气流模式执行 器电路故障?	267	340. 汽车安全气囊系统电脑结构与 原理如何?	280
322. 如何排除马自达3 车内温度传感 器电路故障?	268	341. 如何读取和清除安全气囊系统 的故障码?	281
323. 如何排除马自达3 蒸发器温度传 感器电路故障?	269	342. 在清除故障码时, 需要注意 哪些事项?	282
324. 如何排除马自达3 日照传感器电 路故障?	270	343. 如何排除本田轿车 SRS 指示灯 未亮故障?	283
325. 如何人工读取本田思域轿车空调 系统的故障?	271	344. 如何排除本田轿车 SRS 指示灯 持续亮故障?	283
326. 如何运行本田思域轿车空调系统 传感器输入显示模式?	271	345. 如何排除本田轿车侧安全气囊断 路指示灯持续亮起故障?	284
327. 如何排除本田思域轿车空调 (A/C) 压缩机驱动器电路故障?	272	346. 如何排除本田轿车侧安全气囊断 路指示灯未亮故障?	284
328. 如何排除本田思域轿车空调 (A/C) 压缩机驱动器电源电路故障?	273	347. 本田轿车如何初始化 OPDS 装置?	284
329. 如何人工读取北京现代悦动轿车 空调系统的故障码?	273	348. 如何排除马自达6 轿车安全气囊 传感器电路故障?	285
第九章 安全气囊系统	274	349. 如何排除马自达6 轿车 SRS 控制 单元电路故障?	285
背景知识加油站1 安全气囊基本知识 ..	274	350. 如何排除马自达6 轿车驾驶人侧 安全气囊控制单元电路故障?	286
330. 安全气囊系统的功用和种类 有哪些?	274	第十章 底盘电气系统	288
331. 安全气囊系统由哪几部分 组成?	275	背景知识加油站1 电控悬架系统	288
332. 如何防止气囊产生误爆?	276	351. 电控悬架系统的类型及特点 是什么?	290
333. 安全气囊检修有哪些注意 事项?	276	352. 电控悬架系统的功能是什么?	290
334. 如何调整安全气囊螺旋电缆?	276	353. 电控空气悬架系统由哪些部件 组成?	290
335. 滚球式碰撞传感器的结构与 原理如何?	277	354. 电控空气悬架系统工作原理是 什么?	291
336. 滚轴式碰撞传感器的结构与 原理如何?	277	355. 电控空气悬架系统各主要部件 的功能及原理是什么?	292
337. 偏心锤式碰撞传感器的结构与 原理如何?	278	356. 电控空气悬架系统如何调节?	293
338. 水银式碰撞传感器的原理 如何?	279	357. 电控空气悬架系统空气泄漏 如何检查?	294
339. 压电效应式碰撞传感器的结构 与原理如何?	279	358. 电控空气悬架系统如何进行 初始化?	295



359. 电控空气悬架系统如何进行故障诊断?.....	296	381. 车轮转速传感器的结构与原理如何?	309
背景知识加油站 2 电子控制动力转向系统	296	382. 如何分解 ABS 液压泵?	310
360. 电子控制助力转向系统的类型及特点是什么?	297	383. 如何检测电磁阀工作是否正常?	310
361. 电控液压转向系统特点是什么?	297	384. 如何对 ABS 液压回路进行放气?	311
362. 电控液压转向系统的控制方法是什么?	297	背景知识加油站 4 其他辅助制动系统	311
363. 电控液压转向系统的主要部件和功能是什么?	299	385. ASR 的作用与优点是什么?	312
364. 电控液压转向系统工作原理是什么?	300	386. ASR 结构与工作原理如何?	312
365. 电控液压转向系统如何进行故障诊断?	301	387. ASR 控制类型有哪些?	313
366. 电动助力转向系统的特点是什么?	301	388. 如何读取和清除 ASR 的故障码?	313
367. 电动助力转向系统由哪些部件组成?	301	389. ASR 系统的检修有哪些注意事项?	314
368. 电动助力转向系统的工作原理是什么?	302	390. ASR 系统检修内容包括哪些?	314
369. 电动助力转向系统的主要部件和功能是什么?	303	391. ASR 系统初步检查的内容包括哪些?	314
370. 电动助力转向系统如何进行故障诊断?	304	392. 如何排除 ASR 指示灯常亮故障?	315
背景知识加油站 3 防抱死制动系统	304	393. 如何排除 ASR 制动主缸压力传感器故障?	315
371. ABS 系统是如何工作的?	305	394. 如何排除 ASR 蜂鸣器控制电路故障?	315
372. 如何区分 ABS 系统的电气与液压系统故障?	306	395. ESP 的作用和特点是什么?	316
373. 检修 ABS 前有哪些注意事项?	307	396. ESP 由哪些部件组成?	316
374. 如何通过 ABS 自检判断系统是否正常?	307	397. ESP 的工作过程如何?	317
375. 如何进行 ABS 的初步检测?	307	398. ESP 系统的检修方法有哪些?	318
376. 获取 ABS 故障码主要有哪些方法?	307	399. 怎样校准转向盘转角速度传感器?	318
377. 如何进行 ABS 的试车检测?	308	400. 如何排除转向盘转角速度传感器故障?	318
378. 如何清除 ABS 的故障码?	308	401. 如何排除横摆率传感器故障?	319
379. 怎样使用故障征兆模拟测试法检测 ABS 故障?	308	402. 如何排除发动机起动后 ESP 指示灯常亮故障?	319
380. 怎样排除 ABS 电路异常引起的故障?	309	403. 如何排除 ESP ECU 供电故障?	320
		404. 如何排除 ESP CAN 总线故障?	320
		405. 如何排除 ESP 工作异常故障?	321
		第十一章 车身电气系统	322
		背景知识加油站 1 组合仪表的检修	323



406. 汽车仪表上有哪些指示灯?	323	428. 怎样匹配奥迪 A6 轿车	
407. 如何诊断汽车仪表的故障?	324	遥控器?	335
408. 怎样检修汽车电子组合仪表?	325	429. 怎样匹配迈腾轿车防盗系统?	336
409. 如何使用万用表检测燃油位置		430. 如何检修捷达轿车发动机	
传感器?	326	防盗系统?	336
410. 如何快速判断机油压力警告灯		431. 如何更换遥控器电池?	337
的故障?	326	432. 如何排除遥控距离忽远	
411. 如何排除机油压力表故障?	327	忽近故障?	339
412. 如何排除电磁式车速里程表的		433. 如何排除遥控器无法使用	
常见故障?	327	故障?	339
413. 如何排除冷却液温度表的指示		背景知识加油站 3 照明系统	340
错误故障?	328	434. 汽车前照灯主要有哪些技术	
414. 本田汽车组合仪表的诊断步骤		要求?	341
与方法如何?	328	435. 前照灯的作用及控制电路	
415. 如何执行东风日产组合仪表的		如何?	341
自诊断模式?	328	436. 前照灯主要部件的结构与	
416. 如何排除丰田凯美瑞仪表照明晚		原理如何?	342
上不变光故障?	329	437. 转向信号灯的作用及控制	
背景知识加油站 2 防盗系统	329	原理如何?	343
417. 汽车防盗系统作用和类型有		438. 危险警告灯的作用及控制	
哪些?	330	原理如何?	344
418. 汽车防盗系统控制方法有		439. 制动灯的作用及控制原理	
哪些?	330	如何?	344
419. 电子式防盗系统在汽车上是如何		440. 灯泡的规格有几种表示方法?	344
布置的?	331	441. 灯泡的光电参数与规定如何?	345
420. 中央电控门锁系统的组成有		442. 灯泡的燃点寿命和哪些因素	
哪些?	331	有关?	345
421. 如何排除中央电控门锁系统		443. 什么是氙气前照灯?	346
故障?	332	444. 如何安装氙气前照灯?	346
422. 如何判断遥控接收器的故障?	332	445. 如何调整前照灯光束?	347
423. 电子式防盗门锁由哪些部分		446. 如何判断照明系统灯光线路	
组成?	333	断路?	347
424. 丰田防起动系统的组成和工作		447. 如何判断照明系统灯光线路	
原理是什么?	334	短路?	348
425. 本田防起动系统的组成和工作		448. 汽车照明开关有哪些?	348
原理是什么?	334	449. 如何判断灯光组合开关故障?	348
426. 如何匹配通用车系中控防盗		450. 如何排除左右前照灯的亮度不一	
系统?	335	致故障?	349
427. 怎样进行通用汽车防盗系统的		451. 如何排除转向信号灯闪光频率	
性能检测?	335	不正常故障?	349



452. 如何排除倒车灯不工作故障? 350
453. 如何排除前雾灯开关电路故障? 350
454. 如何排除 AFS 不工作故障? 350
455. 如何排除 AFS 警告信号灯变亮故障? 350
456. 如何排除 AFS 不能调节前照灯光轴的故障? 351
457. 如何排除 AFS ECU 电源电路故障? 351
- 背景知识加油站 4 音响与导航系统 352
458. 汽车音响与导航系统主要由哪几部分组成? 352
459. 汽车音响的结构与原理如何? 353
460. 检修汽车音响有哪些注意事项? 355
461. 音响检修的基本流程如何? 356
462. 汽车音响的检修方法有哪些? 356
463. 汽车音响整机不工作如何处理? 357
464. 排除磁带放音部分故障的注意事项及技巧有哪些? 358
465. 如何判断扬声器的好坏? 358
466. 如何避免音响系统锁止? 358
467. 音响系统锁止应如何处理? 358
468. 如何排除收音机 AM/FM 接收不良故障? 359
469. 如何排除唱片不能弹出故障? 359
470. 如何排除 6 碟 DVD 音响不能载入所有唱片故障? 360
471. 如何排除收音机不能换台故障? ... 360
472. 导航系统主要由哪几部分组成? 360
473. 导航系统工作原理是什么? 360
474. 如何排除导航 ECU 接收器故障? 361
475. 如何排除导航系统车辆位置偏离路线故障? 361
476. 如何排除车辆的运动方向与导航系统标注运动方向相反故障? 362
- 背景知识加油站 5 刮水器与洗涤系统 ... 362
477. 如何维护风窗玻璃刮水器及洗涤器? 363
478. 如何诊断刮水器的常见故障? 364
479. 如何诊断洗涤器的常见故障? 364
480. 怎样排除刮水器不能自动停位故障? 365
481. 如何检查间歇继电器? 365
482. 如何检查刮水器电动机? 366
483. 如何排除刮水器工作时, 刮片出现颤动故障? 366
484. 怎样检修刮水器连动机构? 366
485. 怎样测试洗涤器电动机? 366
486. 雨滴/光线自动感应的控制原理如何? 367
487. 雨滴传感器如何进行初始化设置? 368
- 背景知识加油站 6 车载网络系统技术 ... 368
488. 什么是数据总线? 369
489. 什么是 LAN 系统? 369
490. 车载 CAN 总线系统有哪些特点? 369
491. CAN 数据传输系统部件有哪些功能? 369
492. CAN 总线数据传输系统有哪些类型? 370
493. CAN 系统由哪些模块组成? 371
494. CAN 数据传输系统有哪些优点? 371
495. 如何检测 CAN 系统节点故障? 372
496. 如何判断 CAN 系统链路出现故障? 372
497. 如何检测 CAN 系统电源系统故障? 372
498. 车载网络系统检修有哪些注意事项? 372
499. 车载网络检修的一般步骤有哪些? 373
500. 如何使用诊断仪检测 CAN 总线? 373



背景知识加油站 7 辅助电器系统	375
501. 电动座椅结构与工作原理 如何?	376
502. 电动座椅的位置如何调节?	376
503. 带位置储存功能的电动座椅的 结构如何?	377
504. 如何检测调节电动机?	378
505. 座椅某个方向不能调节如何 处理?	378
506. 座椅所有方向均不能调节如何 处理?	378
507. 电动车窗结构如何?	378
508. 防夹功能电动车窗原理如何?	379

509. 电动车窗如何初始化?	379
510. 所有车窗不能升降如何处理?	379
511. 某个车窗不能升降如何处理?	380
512. 电动后视镜结构如何?	380
513. 电喇叭的作用与结构如何?	380
514. 电喇叭控制电路如何检修?	381
515. 电动天窗结构如何?	381
516. 如何检查天窗驱动电动机?	382
517. 如何检查天窗控制开关?	383
518. 如何匹配天窗控制单元?	383
参考文献	384

第一章

不可不知的汽车电气维修基础



本章学习要点

1. 了解汽车电路组成
2. 掌握汽车电路原理图识读方法
3. 掌握汽车电气位置图识读方法
4. 掌握线束布置图识读方法
5. 熟悉典型汽车电路图的特点
6. 了解汽车配电系统的组成
7. 掌握配电系统部件组成、结构特点
8. 掌握汽车电气系统故障判断方法



背景知识加油站 1 电路识读



一、电路概述

1. 作用

电路的主要作用是实现电能的传输与分配，以及信号的传递与处理。

2. 分类

电路分为内电路和外电路两种。电流在电源内部传输的为内电路，电流在电源外部传输的为外电路。

二、汽车电路特点

(1) 低压 汽油车多采用 12V，柴油车多采用 24V。

(2) 直流 主要由蓄电池和整流发电机供电。

(3) 单线制 单线制即从电源到用电设备使用一根导线连接，而另一根导线则用汽车车体或发动机机体的金属部分代替。单线制可节省导线，使线路简化、清晰，便于安装与检修。

(4) 负极搭铁 将蓄电池的负极与车体相连接，称为负极搭铁（接地）。