

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

李昌凤 主编



机械工业出版社

《汽车电气维修 518 问》主要介绍了维修人员不可不知的汽车电控新技术、发动机电气系统、发动机充电系统、发动机点火系统、发动机控制系统、自动变速器电气系统、空调系统、防抱死制动系统与其他辅助制动系统、安全气囊系统、车身电气系统以及电路识读与配电系统等内容,是一本全面介绍汽车电气理论基础与实际操作维修入门的书籍。全书分篇进行介绍,针对每个问题来具体解答,让读者对汽车电气系统有一个全面、具体的了解,突出“新技术”、“新方法”及“具有解决实际问题能力”的特点。

本书采用问答的形式,易学易懂,在讲解知识点的同时,设置知识链接,增强可读性,适合广大汽车维修人员、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. —北京:机械工业出版社, 2013. 11
ISBN 978 - 7 - 111 - 44235 - 6

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 (2013) 第 233934 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:杜凡如

版式设计:霍永明 责任校对:肖琳

封面设计:张静 责任印制:杨曦

北京圣夫亚美印刷有限公司印刷

2014 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

184mm × 260mm · 21 印张 · 521 千字

0001—3000 册

标准书号:ISBN 978 - 7 - 111 - 44235 - 6

定价:49.80 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

社服务中心:(010)88361066

教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售一部:(010)68326294

机工官网:<http://www.cmpbook.com>

销售二部:(010)88379649

机工官博:<http://weibo.com/cmp1952>

读者购书热线:(010)88379203

封面无防伪标均为盗版

前 言

汽车电子技术的飞速发展，给汽车维修业带来新的变革，使汽车诊断维修思路、检测方式和维修方法也产生了新的变化，为了让广大汽车维修人员更好地掌握汽车维修技能，我们以问答形式编写本书。

《汽车电气维修 518 问》主要介绍了维修人员不可不知的汽车电控新技术、发动机电气系统、发动机充电系统、发动机点火系统、发动机控制系统、自动变速器电气系统、空调系统、防抱死制动系统与其他辅助制动系统、安全气囊系统、车身电气系统以及电路识读与配电系统等内容，是一本全面介绍汽车电气理论基础与实际操作维修入门的书籍。全书分篇进行介绍，针对每个问题来具体解答，让读者对汽车电气系统有一个全面、具体的了解，突出“新技术”、“新方法”及“具有解决实际问题能力”的特点。

本书采用问答的形式，易学易懂，在讲解知识点的同时，设置知识链接，增强可读性，适合广大汽车维修人员、汽车维修爱好者自学以及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。在本书编写过程中，得到了许多汽车维修企业以及广大技师朋友的大力支持和协助，并参阅了大量的相关资料，在此表示诚挚的感谢！

由于编者水平有限，书中难免有不足之处，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 不可不知的汽车电控新技术 1

背景知识加油站 1 发动机新技术 1

1. 什么是 FSI 技术? 2
2. 什么是 TSI 技术? 2
3. 增压直喷发动机有哪些优势? 3
4. 什么是 SOHC 与 DOHC 技术? 3
5. 什么是多气门技术? 4
6. 什么是废气再循环技术? 4
7. 什么是可变进气系统技术? 4
8. 什么是可变配气相位技术? 5
9. 丰田 VVT-i 系统的结构与工作原理
如何? 5
10. VTEC 系统的结构与工作原理如何? ... 6
11. PCV 系统的结构与工作原理如何? 7
12. 什么是 EVAP 系统? 8
13. 什么是智能双火花塞顺序点火
技术? 8
14. 电子节气门的结构与工作原理
如何? 9
15. 电子气门技术结构与工作原理
如何? 9
16. 发动机起停系统的功用与工作原理
如何? 10
17. 发动机停缸技术的原理是什么? 11
18. 混合动力汽车的结构与工作原理
如何? 12
19. 燃料电池汽车工作原理如何? 12
20. 太阳能汽车结构和工作原理如何? ... 13

背景知识加油站 2 变速器新技术 14

21. 什么是宝马 SMG 变速器技术? 14
22. 什么是无级变速器 (CVT) 技术? ... 15
23. 什么是手自一体变速器技术? 15
24. 什么是 DSG 变速器技术? 16

背景知识加油站 3 制动系统新技术 17

25. EVA 紧急制动辅助装置的结构与工作
原理如何? 17
26. 电子制动系统 (ECB) 的结构与工作
原理如何? 18
27. ESP 的定义和工作原理如何? 18
28. HAC 是如何工作的? 18
29. 什么是汽车轮胎气压监测系统? 19
30. 什么是电子稳定控制技术? 20

背景知识加油站 4 四驱技术 20

31. 什么是四驱技术? 21
32. 奥迪全时四驱系统如何工作? 21
33. 斯巴鲁四驱系统如何工作? 21
34. 什么是奔驰 4Matic 全时四驱技术? ... 21
35. 什么是宝马 X-Drive 全时四驱系统
技术? 22
36. 什么是大众 4Motion 全时四驱系统
技术? 22

背景知识加油站 5 车身电气新技术 23

37. 什么是 LED 车灯技术? 23
38. AFS 的组成与工作原理如何? 23
39. 汽车巡航控制系统的结构与工作原理
如何? 24
40. 防碰撞控制系统的组成与工作原理
如何? 25
41. 什么是蓄电池线路切断装置? 25
42. CDC 的组成与原理如何? 26
43. 什么是通用 V2V 技术? 26
44. 红外夜视系统的组成与工作原理
如何? 26
45. HUD 系统的组成与工作原理如何? ... 27
46. LDW 的组成与工作原理如何? 28
47. BAWS 的组成与工作原理如何? 28
48. 行人安全保护系统如何工作? 29



49. 什么是一键式起动系统?	29
50. Park4U 系统如何工作?	29
51. 汽车落水自动打开门锁及车窗装置是 如何工作的?	30
52. 什么是 i-Voka 语音云交互技术? ...	30
53. SBC 的组成与工作原理如何?	30
54. 远程诊断系统如何工作?	31
第二章 发动机起动系统	32
背景知识加油站 1 起动系统概述	32
55. 汽车起动系统的组成和功用如何? ...	32
56. 起动机的结构是怎样的?	32
57. 起动系统电路连接和工作原理如何? ...	33
背景知识加油站 2 起动机的检修	35
58. 如何分解起动机?	35
59. 如何检修起动机的主要部件?	36
60. 起动机维修后应如何测试?	37
61. 拆装起动机零部件时应当注意哪些 问题?	39
背景知识加油站 3 起动系统故障诊断	40
62. 诊断起动系统故障时应注意哪些 事项?	40
63. 起动系统故障快速诊断的流程是 什么?	40
64. 如何诊断起动系统电路故障?	41
65. 如何诊断起动机故障?	43
66. 起动机转动无力的故障如何诊断? ...	43
67. 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?	44
68. 如何排除电磁开关发出的“嗒嗒” 响声?	44
69. 如何排除起动机空转故障?	44
第三章 发动机充电系统	45
背景知识加油站 1 蓄电池概述	45
70. 汽车用蓄电池有哪几种类型?	46
71. 汽车用蓄电池有何功用?	46
72. 汽车用蓄电池的组成及结构有何 特点?	46
73. 干荷电蓄电池有哪些优点?	47
74. 免维护蓄电池有何特点?	48
75. 免维护蓄电池具有哪些优点?	48
背景知识加油站 2 蓄电池诊断	48
76. 如何诊断蓄电池自行放电故障?	49
77. 如何诊断蓄电池的容量降低故障? ...	50
78. 如何诊断蓄电池电解液消耗过快 故障?	50
79. 如何诊断蓄电池硫化故障?	51
80. 如何防止蓄电池极板活性物质脱落 故障?	51
81. 如何进行蓄电池的快速充电?	52
82. 如何判断蓄电池充满电?	53
83. 如何对蓄电池进行初充电?	53
84. 如何对蓄电池进行补充充电?	53
85. 如何判断蓄电池故障?	53
背景知识加油站 3 发电机系统故障诊断 ...	55
86. 发电机系统是如何组成的?	56
87. 发电机电路是如何连接的?	56
88. 发电机系统故障快速诊断的流程是 什么?	57
89. 如何诊断发电机系统电路故障?	57
90. 如何判断发电机故障?	58
91. 如何分解发电机?	59
92. 如何检修发电机主要部件?	59
93. 拆装发电机零部件时应当注意哪些 问题?	60
94. 在汽车上怎样对交流发电机进行 检查?	61
95. 在汽车上怎样检查发电机能否 发电?	61
96. 怎样对交流发电机进行不解体 检测?	62
背景知识加油站 4 典型发动机充电系统 故障排除	62
97. 本田思铂睿充电系统指示灯电路故障 如何处理?	63
98. 本田思铂睿交流发电机与稳压器电路的 故障如何处理?	64
99. 本田思铂睿交流发电机控制电路的故障 如何处理?	65
100. 本田锋范充电系统指示灯电路故障	



如何排除?	66	是什么?	87
101. 本田锋范交流发电机和调节器电路故障如何排除?	67	120. 发动机电控燃油喷射系统由哪几部分组成?	88
102. 本田锋范交流发电机控制电路的故障如何排除?	67	121. 燃油喷射式发动机分为哪几类?	88
103. 桑塔纳系列轿车充电指示灯不亮的故障如何排除?	68	122. 喷油器的喷油量是如何控制的?	88
104. 桑塔纳系列轿车不充电的故障如何排除?	70	123. 喷油器的喷油正时如何控制?	90
105. 桑塔纳系列轿车充电指示灯时亮时熄的故障如何排除?	70	124. 电动燃油泵的功用及原理是什么?	92
第四章 发动机点火系统	71	125. 燃油泵的控制电路有哪几种?	93
背景知识加油站 1 发动机点火系统的故障诊断与检修	71	126. 喷油器的结构和工作原理是怎样的?	95
106. 点火系统的组成与电路是怎样的?	72	127. 如何检修喷油器及其控制电路?	96
107. 如何诊断点火系统故障?	74	128. 如何测试喷油器的雾化情况?	97
108. 如何检查曲轴位置传感器?	74	背景知识加油站 2 进气电控系统	98
109. 如何测量点火线圈和检测点火系统 ECU 的故障?	76	129. 进气系统由哪些部件组成?	99
110. 如何测量爆燃传感器?	77	130. 进气歧管压力传感器功用和类型如何?	99
111. 如何测量火花塞?	78	131. 空气流量传感器的功用和类型如何?	100
112. 如何调整点火正时?	79	132. 翼片式空气流量传感器的结构有什么特点?	100
背景知识加油站 2 典型点火系统故障排除	80	133. 翼片式空气流量传感器如何监测空气流量?	101
113. 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?	80	134. 如何检修翼片空气流量传感器?	102
114. 桑塔纳轿车霍尔式点火系统的线路有何特点?	81	135. 如何检测卡门涡流式空气流量传感器?	103
115. 日产轿车点火系统电路故障如何处理?	81	136. 热线式空气流量传感器的结构与工作原理是什么?	103
116. 本田雅阁点火系统电路故障如何处理?	83	137. 如何检修热线式空气流量传感器?	104
117. 本田飞度点火系统电路故障如何处理?	85	138. 如何检修热膜式空气流量传感器?	104
118. 大众帕萨特点火系统电路故障如何处理?	86	139. 进气压力传感器的结构与工作原理是怎样的?	105
第五章 发动机控制系统	87	140. 如何检修进气压力传感器?	106
背景知识加油站 1 燃油喷射电控系统	87	141. 节气门位置传感器功用与原理是怎样的?	107
119. 发动机电控燃油喷射系统的功用		142. 如何检测节气门位置传感器?	107
		143. 进气温度传感器的结构与工作原理是怎样的?	108



144. 如何检修进气温度传感器?	108
145. 如何检修怠速控制阀?	110
背景知识加油站 3 发动机电子控制 系统	110
146. 怎样使用故障检测仪读取故 障码?	111
147. 发动机故障码的清除方法有 哪些?	111
148. 如何运用故障诊断仪排除疑难 故障?	111
149. 如何运用数据流监控发动机 故障?	111
150. 常见的数据流分析方法有哪些? ...	112
151. 如何运用因果分析法?	112
152. 如何运用比较分析法?	112
153. 如何运用增减模拟法?	112
154. 如何运用输入模拟法?	113
155. 如何利用“静态数据流”分析 故障?	113
156. 如何利用动态数据流分析故障? ...	113
157. 如何运用喷油脉宽信号分析发动机 故障?	114
158. 如何运用点火控制信号?	114
159. 如何分析炭罐指令?	114
160. 如何分析进气怠速控制参数?	115
161. 发动机转速与曲轴位置传感器的功用 有哪些?	115
162. 如何检测凸轮轴位置传感器?	115
163. 如何检修曲轴位置传感器?	117
164. 如何检修车速传感器?	118
165. 空调开关信号有哪些作用?	118
166. 如何检测发动机冷却液温度 传感器?	118
167. 氧传感器有哪些结构特点?	119
168. 怎样通过氧传感器外观颜色判断 故障?	120
169. 如何检修氧传感器?	120
170. 发动机 ECU 有何作用?	122
171. 发动机 ECU 自诊断系统的备用功能 是什么?	123
172. 发动机 ECU 自诊断功能有哪些?	123
173. 发动机 ECU 如何识别传感器 故障?	124
174. 发动机 ECU 如何识别执行器 故障?	125
175. 如何识别发动机 ECU 本身的 故障?	125
176. 发动机 ECU 损坏的原因主要有 哪些?	126
177. 如何运用静态检测法诊断发动机 ECU 故障?	126
178. 如何运用动态检测法诊断发动机 ECU 故障?	126
179. 如何运用 ECU 端子电压诊断发动机 ECU 故障?	127
180. 如何运用 ECU 端子电阻诊断发动机 ECU 故障?	127
181. 如何确认发动机 ECU 是否 损坏?	128
182. 如何按照电路图寻找发动机 ECU 损坏 元件?	128
183. 如何测量发动机 ECU 晶体管?	129
184. 如何准确替换发动机 ECU 的 晶体管?	129
185. 如何排除发动机 ECU 的故障?	129
背景知识加油站 4 典型发动机电控系统 故障排除	130
186. 诊断发动机控制系统故障的基本程序 是什么?	131
187. 常用的故障征兆模拟试验方法有 哪些?	132
188. 怎样运用“元件故障征兆表”检查排除 电控系统故障?	134
189. 怎样排除燃油喷射式发动机不能起动 故障?	137
190. 怎样排除燃油喷射式发动机怠速不良 或熄火故障?	138
191. 电控发动机故障码读取方法有 哪些?	139
192. 大众轿车电控系统怎样进行自诊断 测试?	140



193. 丰田汽车故障码如何识别?	141
194. 在静态测试方式下, 如何读取丰田汽车燃油喷射系统故障码?	141
195. 在动态测试方式下, 怎样读取丰田汽车燃油喷射系统的故障码?	142
196. 怎样清除丰田汽车燃油喷射系统的故障码?	142
197. 丰田轿车电控系统怎样执行主动测试?	142
198. 怎样测试与读取丰田轿车电控系统的数据?	143
199. 本田系列轿车电控系统故障自诊断功能有哪些?	143
200. 怎样读取本田轿车电控系统的故障码?	144
201. 怎样清除本田轿车电控系统的故障码?	144
202. 怎样检测本田轿车电控发动机的怠速转速?	144
203. 如何排除本田思铂睿 DTC P0102? ...	145
204. 如何排除本田思铂睿 DTC P0107? ...	146
205. 如何排除本田思铂睿 DTC P0112? ...	147
206. 如何排除丰田凯美瑞 DTC P0117? ...	148
207. 如何排除北京现代悦动 DTC P0037?	149
208. 如何排除北京现代悦动 DTC P0107?	150
209. 如何排除北京现代悦动 DTC P0116?	151
第六章 自动变速器电气系统	153
背景知识加油站 1 自动变速器电气系统基础	153
210. 自动变速器故障诊断有哪些注意事项?	154
211. 电子控制变速器有哪些特点?	154
212. 如何识别自动变速器变速杆上的档位代号?	154
213. 如何对自动变速器进行基本检查?	155
214. 电磁式车速传感器的结构与原理如何?	155
215. 模式选择开关的功用与原理如何?	156
216. O/D 开关的功用与原理如何?	156
217. 如何检查自动变速器档位位置? ...	157
218. 自动变速器电磁阀结构与原理如何?	157
219. 如何检修自动变速器电磁阀?	159
220. 如何调整空档起动开关?	159
221. 怎样进行自动变速器失速试验? ...	160
222. 怎样进行时滞试验?	161
223. 怎样进行液压试验?	162
224. 怎样进行道路试验?	163
背景知识加油站 2 自动变速器控制系统	163
225. 自动变速器换挡控制原理如何? ...	164
226. 什么是自动变速器失效保护控制?	164
227. 自动变速器故障诊断程序是什么?	165
228. 自动变速器电控系统的诊断检测方法有哪些?	166
229. 如何排除丰田凯美瑞自动变速器 DTC P0710?	167
230. 如何排除丰田凯美瑞自动变速器 DTC P0717?	167
231. 如何排除北京现代悦动自动变速器 DTC P0707?	168
232. 如何排除北京现代悦动自动变速器 DTC P0717?	170
233. 如何排除北京现代悦动自动变速器 DTC P0741?	171
234. 如何排除本田锋范自动变速器 DTC P0706?	172
235. 如何排除本田锋范自动变速器 DTC P0713?	173
236. 如何排除本田锋范自动变速器 DTC P0962?	174
237. 如何排除自动变速器换挡冲击大故障?	175



238. 如何排除自动变速器频繁换挡故障?	176
239. 如何排除自动变速器不能升档故障?	176
240. 如何排除自动变速器升档过迟故障?	177
241. 如何排除自动变速器无前进档故障?	177
242. 如何排除自动变速器无超速档故障?	178
第七章 空调系统	179
背景知识加油站 1 汽车空调的基础知识	179
243. 空调系统由哪些部分组成?	180
244. 制冷系统由哪些部件组成?	180
245. 制冷系统是如何工作的?	181
246. 冷冻润滑油的性能有哪些要求? ...	181
247. 什么是汽车自动空调?	182
248. 如何测试空调制冷性能?	182
背景知识加油站 2 汽车空调制冷系统 ...	184
249. 压缩机的结构和工作原理如何? ...	184
250. 空调压缩机不能起动应如何处理?	187
251. 如何检查压缩机及其电磁离合器?	188
252. 如何排除冷凝器电子风扇不工作故障?	189
253. 冷凝器散热不良如何处理?	189
254. 蒸发器结冰如何处理?	189
255. 如何排除空调系统膨胀阀的冰堵故障?	190
256. 压缩机常见故障有哪几种?	190
257. 如何排除压缩机泄漏故障?	191
258. 如何排除压缩机异响故障?	191
259. 制冷系统中的“脏堵”现象应如何判断与排除?	192
260. 温度传感器出现故障应如何排除?	192
261. 制冷系统工作压力是如何检测的?	193
262. 空调制冷系统间歇制冷怎么办? ...	193
263. 制冷系统修理后如何进行抽真空?	193
264. 如何采用“听”的方式对空调机故障进行判断?	194
265. 如何采用“看”的方式对空调机故障进行判断?	194
266. 如何采用“摸”的方式对空调故障进行判断?	194
267. 怎样从高压端充注制冷剂?	195
268. 怎样从低压端充注制冷剂?	195
269. 怎样从高压端注入液态制冷剂, 再从低压端补足制冷剂量?	196
270. 鼓风机无低速时怎么办?	196
271. 鼓风机运转无力怎么办?	196
272. 如何排除制冷系统低压侧压力低、高压侧压力高的故障?	196
273. 如何排除制冷系统高、低压侧压力正常, 但冷量不足的故障?	197
274. 如何排除制冷系统低压侧压力低、高压侧压力低的故障?	197
275. 如何排除制冷系统低压侧压力高、高压侧压力低的故障?	197
276. 如何排除制冷系统低压侧压力高、高压侧压力高的故障?	198
背景知识加油站 3 汽车空调的维修工具与设备	198
277. 卤素灯检漏仪的结构及工作原理如何?	198
278. 电子检漏仪的结构及工作原理如何?	199
279. 空调系统的制冷剂回收装置的结构及工作原理如何?	200
280. 汽车空调真空泵的结构及工作原理如何?	202
281. 歧管压力表的结构及工作原理如何?	203
282. 汽车空调冷媒管路清洗机的工作原理如何?	204
背景知识加油站 4 典型汽车空调系统故障	



- 排除 204
283. 如何排除马自达 3 空气混合执行器
电路故障? 205
284. 如何排除马自达 3 气流模式执行器
电路故障? 205
285. 如何排除马自达 3 车内温度传感器
电路故障? 206
286. 如何排除马自达 3 蒸发器温度传感器
电路故障? 207
287. 如何排除马自达 3 日照传感器电路
故障? 207
288. 如何人工读取本田思域轿车空调
系统的故障? 208
289. 如何运行本田思域轿车空调系统传感器
输入显示模式? 208
290. 如何排除本田思域轿车空调 (A/C)
压缩机驱动器电路故障? 209
291. 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? 210
292. 如何人工读取北京现代悦动轿车空调
系统的故障码? 210
293. 如何排除北京现代悦动空调
DTC B1202? 210
294. 如何排除北京现代悦动空调
DTC B1208? 211
295. 如何排除北京现代悦动空调
DTC B1233? 212
- 第八章 防抱死制动系统与其他辅助制动
系统 214**
- 背景知识加油站 1 防抱死制动系统 214
296. 检修 ABS 前有哪些注意事项? 215
297. 如何通过 ABS 自检判断系统
是否正常? 215
298. 如何进行 ABS 的初步检测? 215
299. 获取 ABS 故障码有哪些
主要方法? 215
300. 如何进行 ABS 的试车检测? 216
301. 如何清除 ABS 的故障代码? 216
302. 怎样使用故障征兆模拟测试法检
测 ABS 系统故障? 216
303. 怎样排除 ABS 电路异常
引起的故障? 216
304. 车轮转速传感器的结构
与原理如何? 217
305. 如何分解 ABS 液压泵? 218
306. 如何检测电磁阀工作是否正常? ... 218
307. 如何对 ABS 液压回路
进行放气? 218
- 背景知识加油站 2 其他辅助制动系统 219
308. ASR 的作用与优点是什么? 219
309. ASR 结构与工作原理如何? 219
310. ASR 控制类型有哪些? 220
311. ASR 副节气门执行器怎么工作? ... 220
312. 如何读取 ASR 的故障代码? 221
313. 如何清除 ASR 故障代码? 221
314. ASR 系统的检修有哪些
注意事项? 222
315. ASR 系统检修内容包括哪些? 222
316. ASR 系统初步检查的内容包括哪些? ...
..... 222
317. 如何排除 ASR 指示灯常
亮故障? 222
318. 如何排除 ASR 制动主缸压力
传感器故障? 223
319. 如何排除 ASR 蜂鸣器控制
电路故障? 223
320. ESP 的作用和特点是什么? 224
321. ESP 由哪些部件组成? 224
322. ESP 的工作过程如何? 224
323. ESP 系统的检修方法有哪些? 225
324. 怎样校准转向盘转角速度
传感器? 225
325. 如何排除转向盘转角速度
传感器故障? 226
326. 如何排除横摆率传感器故障? 226
327. 如何排除发动机启动后 ESP 指示
灯常亮故障? 226
328. 如何排除 ESP ECU 供电故障? 227
329. 如何排除 ESP CAN 总线故障? 227
330. 如何排除 ESP 工作异常故障? 228



第九章 安全气囊系统 229

背景知识加油站 1 安全气囊基本知识 229

- 331. 安全气囊系统的功用是什么? 229
- 332. 安全气囊系统的种类有哪些? 230
- 333. 安全气囊系统由哪几部分组成? ... 230
- 334. 防误爆机构的功用是什么? 231
- 335. 如何防止气囊产生误爆? 231
- 336. 电路连接诊断机构的功用
是什么? 232
- 337. 安全气囊检修有哪些注意事项? ... 232
- 338. 如何调整安全气囊螺旋电缆? 232
- 339. 滚球式碰撞传感器的结构与
原理如何? 232
- 340. 滚轴式碰撞传感器的结构
与原理如何? 233
- 341. 偏心锤式碰撞传感器的结构
与原理如何? 234
- 342. 水银式碰撞传感器的原理如何? ... 234
- 343. 压电效应式碰撞传感器的结构
与原理如何? 235

背景知识加油站 2 典型汽车安全气囊

系统故障排除 235

- 344. 丰田系列汽车安全气囊系统电脑结构
与原理如何? 235
- 345. 如何读取丰田系列汽车安全气囊
系统的故障码? 236
- 346. 如何清除丰田车系安全气囊系统的
故障码? 237
- 347. 在清除故障码时, 需要注意哪些
事项? 238
- 348. 怎样排除丰田 SRS 指示灯一直点亮
且无故障码故障? 238
- 349. 如何排除本田轿车 SRS 指示灯未
亮故障? 238
- 350. 如何排除本田轿车 SRS 指示灯
持续亮故障? 238
- 351. 如何排除本田轿车侧安全气囊
断路指示灯持续亮起故障? 239
- 352. 如何排除本田轿车侧安全气囊断路
指示灯未亮故障? 239

- 353. 本田轿车如何初始化 OPDS
装置? 239
- 354. 如何排除马自达 6 轿车安全气囊
传感器电路故障? 240
- 355. 如何排除马自达 6 轿车 SRS 控制
单元电路故障? 240
- 356. 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? 241
- 357. 如何排除北京现代悦动轿车安全
气囊 DTC B1328? 242
- 358. 如何排除北京现代悦动轿车安全
气囊 DTC B1329? 242

第十章 车身电气系统 243

背景知识加油站 1 组合仪表的检修 243

- 359. 汽车仪表上指示灯有哪些? 244
- 360. 如何诊断汽车仪表的故障? 245
- 361. 怎样检修汽车电子组合仪表? 246
- 362. 如何使用万用表检测燃油位置
传感器? 246
- 363. 如何排除充电指示灯异常故障? ... 247
- 364. 如何快速判断机油压力警告灯的
故障? 247
- 365. 如何排除机油压力表故障? 248
- 366. 如何排除电磁式车速里程表的
常见故障? 248
- 367. 如何排除冷却温度表的指示错误
故障? 249
- 368. 本田汽车组合仪表的诊断步骤与
方法如何? 249
- 369. 如何执行东风日产组合仪表的
自诊断模式? 249
- 370. 如何排除丰田凯美瑞仪表照明在晚上
不变光故障? 250

背景知识加油站 2 防盗系统 250

- 371. 汽车防盗系统有何作用? 251
- 372. 汽车防盗系统分为哪几类? 251
- 373. 汽车防盗系统控制方法有哪些? ... 251
- 374. 电子式防盗系统在汽车上是如何
布置的? 252
- 375. 中央电控门锁系统的组成有



- 哪些? 252
376. 如何排除中央电控门锁系统故障? 253
377. 如何判断遥控接收器的故障? 253
378. 电子式防盗门锁由哪些部分组成? 254
379. 丰田防起动系统的组成和工作原理是什么? 254
380. 本田防起动系统的组成和工作原理是什么? 254
381. 如何匹配通用车系中控防盗系统? 255
382. 怎样进行通用汽车防盗系统的性能检测? 255
383. 怎样匹配奥迪 A6 轿车遥控器? ... 255
384. 怎样匹配迈腾轿车防盗系统? 256
385. 如何检修捷达轿车发动机防盗系统? 256
386. 如何排除丰田轿车智能进入和起动系统故障? 257
387. 如何排除本田防起动系统 DTC B1906? 258
388. 如何排除本田防启动系统 DTC B1925? 258
- 背景知识加油站 3 照明系统 259
389. 汽车前照明灯主要有哪些技术要求? 260
390. 前照灯的作用及控制电路如何? ... 260
391. 前照灯主要部件的结构与原理如何? 261
392. 转向信号灯的作用及控制原理如何? 262
393. 危险警告灯的作用及控制原理如何? 263
394. 制动灯的作用及控制原理如何? ... 263
395. 灯泡的规格有几种表示方法? 263
396. 灯泡的光电参数与规定如何? 264
397. 灯泡的燃点寿命和哪些因素有关? 264
398. 什么是氙气前照灯? 265
399. 如何安装氙气前照灯? 265
400. 如何调整前照灯光束? 266
401. 如何判断照明系统灯光线路断路? 266
402. 如何判断照明系统灯光线路短路? 267
403. 汽车照明开关有哪些? 267
404. 如何判断灯光组合开关故障? 267
405. 如何排除左右前照灯的亮度不一致故障? 268
406. 如何排除转向信号灯闪光频率不正常故障? 268
407. 如何排除倒车灯不工作故障? 269
408. 如何排除前雾灯开关电路故障? ... 269
409. 如何排除 AFS 不工作故障? 269
410. 如何排除 AFS 报警信号灯变亮故障? 269
411. 如何排除 AFS 不能调节前照灯光轴的故障? 270
412. 如何排除 AFS ECU 电源电路故障? 270
- 背景知识加油站 4 音响与导航系统 271
413. 汽车音响与导航系统主要由哪几部分组成? 271
414. 汽车音响的结构与原理如何? 272
415. 检修汽车音响有哪些注意事项? ... 274
416. 音响检修的基本流程如何? 274
417. 汽车音响的检修方法有哪些? 275
418. 汽车音响整机不工作如何处理? ... 276
419. 排除磁带放音部分故障的注意事项及技巧有哪些? 276
420. 如何判断扬声器的好坏? 276
421. 如何避免音响系统锁止? 276
422. 音响系统锁止应如何处理? 277
423. 如何排除收音机 AM/FM 接收不良? 277
424. 如何排除唱片不能弹出故障? 277
425. 如何排除 6 碟 DVD 音响不能载入所有唱片故障? 278
426. 如何排除收音机不能换台故障? ... 278



427. 如何设置通用车系音响密码?	278
428. 怎样设置丰田大霸王轿车音响的 解码程序?	278
429. 如何对思铂睿的音响进行 自诊断?	279
430. 导航系统主要由哪几部分组成? ...	280
431. 导航系统工作原理是什么?	280
432. 如何排除导航 ECU 接收器 故障?	281
433. 如何排除导航系统车辆位置偏离 路线故障?	281
434. 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?	281
背景知识加油站 5 刮水器与洗涤系统	281
435. 如何维护风窗玻璃刮水器及 洗涤器?	283
436. 如何诊断刮水器常见的故障?	283
437. 如何诊断洗涤器常见的故障?	284
438. 怎样排除刮水器不能自动 停位故障?	284
439. 如何检查间歇继电器?	284
440. 如何检查刮水器电动机?	285
441. 如何排除刮水器工作时, 刮片 出现颤动故障?	285
442. 怎样检修刮水器连动机构?	285
443. 怎样测试洗涤器电动机?	286
444. 雨滴/光线自动感应的控制 原理如何?	286
445. 雨滴传感器如何进行初始化 设置?	287
背景知识加油站 6 车载网络系统技术	287
446. 什么是数据总线?	288
447. 什么是 LAN 系统?	288
448. 车载 CAN 总线系统有哪些 特点?	288
449. CAN 数据传输系统部件有哪些 功能?	289
450. CAN 总线数据传输系统有哪些 类型?	289
451. CAN 系统由哪些模块组成?	290
452. CAN 数据传输系统有哪些优点? ...	290
453. 如何检测 CAN 系统节点故障?	291
454. 如何判断 CAN 系统链路出现 故障?	291
455. 如何检测 CAN 系统电源系统 故障?	291
456. 车载网络系统检修有哪些注意 事项?	291
457. 车载网络检修的一般步骤有 哪些?	292
458. 如何使用诊断仪检测 CAN 总线?	292
459. 如何排除东风日产启辰数据接口 与 ABS 执行器和电气单元之间电路故 障?	294
460. 如何排除东风日产启辰 ABS 执行 器和电气单元电路故障?	294
461. 如何排除东风日产启辰 CAN 通信 电路故障?	294
462. 丰田凯美瑞轿车 CAN 总线系统 如何设置?	295
463. 如何判断丰田锐志网关 ECU 故障?	296
464. 如何查找丰田锐志 CAN 短路 故障?	296
背景知识加油站 7 辅助电器系统	297
465. 电动座椅主要由哪几部分组成? ...	298
466. 电动座椅工作原理如何?	298
467. 电动座椅的位置如何调节?	298
468. 带储存功能的电动座椅的结构 如何?	299
469. 如何检测调节电动机?	299
470. 如何检测调节开关?	300
471. 座椅某个方向不能调节如何 处理?	300
472. 座椅所有方向不能调节如何 处理?	300
473. 电动车窗结构如何?	300
474. 防夹功能电动车窗原理如何?	301
475. 电动车窗如何初始化?	301



476. 所有车窗不能升降如何处理?	301	502. 使用熔丝有哪些注意事项?	316
477. 某个车窗不能升降如何处理?	301	503. 断电器有什么功用?	316
478. 电动后视镜结构如何?	301	504. 常用继电器的功用与类型有 哪些?	316
479. 电喇叭的作用与结构如何?	301	505. 熔丝/继电器盒是如何构成的?	317
480. 喇叭继电器的作用是什么?	302	506. 如何排除配电系统搭铁引起的 疑难故障?	318
481. 电喇叭控制电路如何检修?	302	507. 点火开关的结构与功用如何?	318
482. 电动天窗结构如何?	303	508. 汽车电气系统的故障种类有 哪些?	318
483. 如何检查天窗驱动电动机?	303	509. 如何运用直观诊断法判断汽车 电气系统故障?	319
484. 如何检查天窗控制开关?	304	510. 如何运用断路法判断汽车电气 系统故障?	319
485. 如何匹配天窗控制单元?	304	511. 如何运用短路法判断汽车电气 系统故障?	319
486. 匹配天窗控制单元有哪些 注意事项?	304	512. 如何运用试灯法判断汽车电气 系统故障?	319
第十一章 电路识读与配电系统	305	513. 如何运用换件法判断汽车电气 系统故障?	319
背景知识加油站 1 电路识读	305	514. 如何运用电阻法判断汽车电气 系统故障?	320
487. 汽车电路有哪几种?	305	515. 如何运用电压法判断汽车电气 系统故障?	320
488. 怎样利用电路图分析故障?	306	516. 如何运用电流法判断汽车电气 系统故障?	321
489. 怎样读懂电路图?	307	517. 如何运用通电法判断汽车电气 系统故障?	321
490. 如何读懂汽车电路原理图?	308	518. 如何运用比较/分析法判断汽车 电气系统故障?	321
491. 怎样读懂汽车电气位置图?	309	参考文献	322
492. 如何读懂线束布置图?	310		
493. 怎样读懂起动机控制线图?	310		
494. 怎样读懂充电系统控制线图?	311		
495. 大众汽车电路图有哪些特点?	311		
496. 通用汽车电路图有哪些特点?	312		
497. 丰田汽车电路图有哪些特点?	313		
498. 雪铁龙汽车电路图有哪些特点?	313		
背景知识加油站 2 配电系统	314		
499. 汽车配电系统由哪些部件组成?	314		
500. 汽车电气线路有哪些技术要求?	314		
501. 汽车导线的类别主要有哪些?	314		

第一章 不可不知的汽车电控新技术

本章学习要点

1. 了解和掌握发动机各种新技术定义和组成
2. 了解和掌握发动机各种新技术工作原理及特点
3. 了解变速器各种新技术的结构和工作原理
4. 熟悉制动系统各种新技术的结构和工作原理
5. 熟悉四驱技术的结构和工作原理
6. 了解车身电气各种新技术定义和组成
7. 了解车身电气各种新技术工作原理及特点



背景知识加油站 1 发动机新技术

一、发动机新技术概述

汽车发动机新技术的发展趋势是努力实现“节能减排”，改善汽车的动力性、经济性、舒适性及环保性，同时电子技术的发展促使发动机新技术具有综合性，主要技术特点如下：

① 利用热力原理，通过优化气缸燃烧室结构设计，控制燃烧室面积与容积之比，使燃烧室更加紧凑，从而改变燃油在燃烧室的燃烧状态，在确保一个较高的压缩比的前提下，使压缩比更加有利于提高热效率，有效提升发动机功率。

② 改进燃烧室点火系统，使混合燃油在火花塞放电的瞬间燃烧更充分。传统的小型汽油发动机的热效率为 25% ~ 30%，目前可提升到 35% ~ 40%，甚至更高。

③ 配合新型气缸燃烧室结构，改变配气系统，使进气、排气更加均衡、匹配，进入燃烧室的混合燃油经过充分燃烧后，再排出发动机，减少了爆燃，有效控制和降低了发动机废气排放中的 CO、HC、SO₂、NO_x 等有害物质。

二、发动机新技术的应用

发动机新技术目前主要应用在高级豪华轿车上，如智能可变气门正时系统在丰田、本田、大众车系中采用，兼顾高速及低速不同工况，提高发动机的动力性和经济性；降低发动机的排放；改善发动机怠速及低速时的性能及稳定性。



1. 什么是 FSI 技术?

(1) 定义 FSI 是 Fuel Stratified Injection 的缩写, 即缸内直接喷射, 是大众公司开发的, 与传统汽油发动机供油方式相比提高了燃烧效率。

(2) 结构特点 采用 FSI 技术的发动机通过一个活塞泵提供所需的 10MPa 以上的压力, 将汽油提供给位于气缸内的电磁喷油器。然后通过电脑控制喷油器将燃料在最恰当的时间直接注入燃烧室, 其控制的精确度非常高。

学习提示: FSI 技术采用了两种不同的注油模式, 即分层注油和均匀注油模式。ECU 不断地根据发动机的工作状况改变注油模式, 始终保持最适宜的供油方式。

1. 发动机低速或中速运转时采用分层注油模式

分层注油方式可充分提高发动机的经济性, 因为在转速较低、负荷较小时除了火花塞周围需要形成浓度较高的油气混合物外, 燃烧室的其他地方只需空气含量较高的混合气即可, 而 FSI 使其与理想状态非常接近。

2. 发动机高速运转时采用均匀注油模式

均匀注油模式是在节气门完全开启, 发动机高速运转时, 大量空气高速进入气缸形成较强涡流并与汽油均匀混合, 从而促进燃油充分燃烧, 提高发动机的动力输出。



2. 什么是 TSI 技术?

(1) 定义 TSI 是 Turbo - charging (涡轮增压技术)、Super - charging (机械增压技术) 和 Injection (燃油直喷技术) 三个首字母的缩写, 它是在 FSI 技术的基础上开发的, 主要应用于新宝来、高尔夫 A6、速腾及迈腾等大众车系。

(2) 结构特点

1) 涡轮增压技术。涡轮增压器实际上就是一个空气压缩机, 利用发动机排出的废气推动涡轮高速旋转, 将空气压缩进入气缸, 如图 1-1 所示。

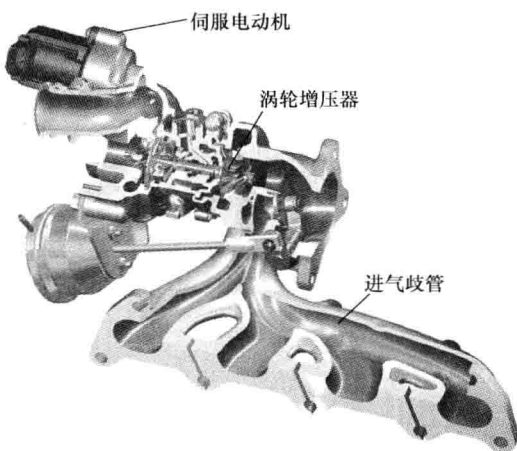


图 1-1 涡轮增压系统结构

学习提示: 随着发动机转速加快, 废气排出速度加快, 使涡轮转速也加快, 空气压缩程度就增大, 发动机的进气量就相应增加, 从而提高发动机动力。