



汽车大师
qcds.com

跟我学做
一流汽修技师丛书



工作忙，时间少，想提高汽修技术怎么办？

攻关精练 汽修技术1000项

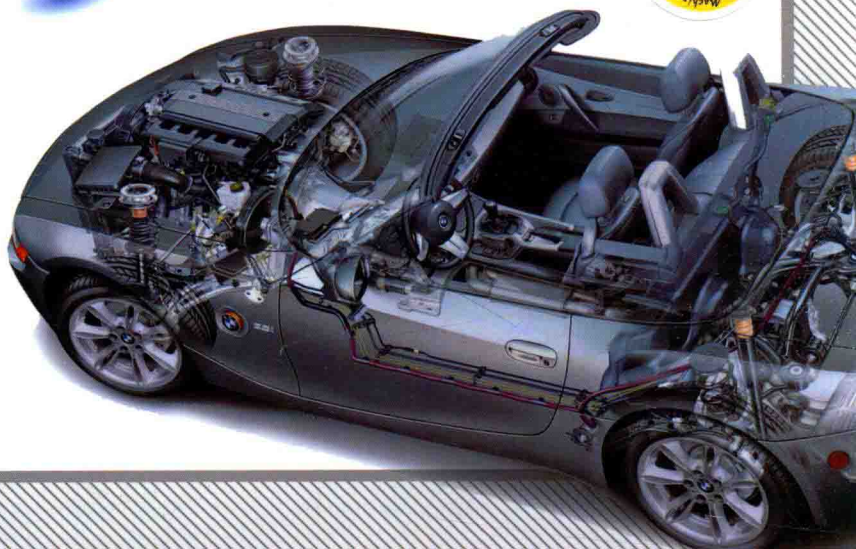
周晓飞◎主编

必知必会的重点概念、关键技术
千项汽修技能轻松搞定，做中国好技师

即学 即懂 即会 即用



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



跟我学做一流汽修技师丛书

攻关精练汽修技术 1000 项

周晓飞 主编



机械工业出版社

《攻关精练汽修技术 1000 项》如同一名经验丰富的汽修专家,带你轻松实现汽车机电维修全方位技术攻关。本书从一线汽车维修工角度出发,在维修知识和应用技能两个方面精选了 1000 个维修攻关项目,给出详细解决方案,内容系统、易学易用。尤其是有关维修诊断和故障排除方面的问题与解析,均来自汽车维修一线技师的成果。

全书共分 5 章,依次为发动机维修攻关精练、自动变速器维修攻关精练、空调系统维修攻关精练、电气系统维修攻关精练和底盘维修攻关精练,每章分别介绍维修知识、识读技能、故障诊断与维修操作等内容。

本书是汽修人员自学提高、迈向汽修技师的宝典。

图书在版编目(CIP)数据

攻关精练汽修技术 1000 项/周晓飞主编. —北京:机械工业出版社, 2015. 9

(跟我学做一流汽修技师丛书)

ISBN 978-7-111-51522-7

I. ①攻… II. ①周… III. ①汽车—车辆修理—问题解答
IV. ①U472.4-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 217181 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:齐福江 责任编辑:齐福江 版式设计:赵颖喆

责任校对:肖琳 封面设计:鞠杨 责任印制:李洋

北京机工印刷厂印刷(三河市南杨庄国丰装订厂装订)

2015 年 11 月第 1 版第 1 次印刷

184mm×260mm·20.5 印张·507 千字

0 001—4 000 册

标准书号:ISBN 978-7-111-51522-7

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

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

《攻关精练汽修技术 1000 项》编写人员

主 编：周晓飞

编写人员：周晓飞 陈晓霞 万建才 宋东兴 王立飞

边先锋 董小龙 赵 朋 赵小斌 赵义坤

李新亮 李 军 李飞霞 刘振友 刘文瑞

彭 飞 温 云 郝建庄 张建军 梁志全

李飞云 王 蛟 刘海龙 肖俊斌 苗永丰

顾小冬 严 飞

前言

总感觉汽车维修工中真正读书的人越发少了，但事实上汽车维修工求知的欲望却都又在高涨。这是为什么？笔者认为，有这么三个方面：

第一，无书可读，无合适内容的书可读，客观地讲，装帧新颖，内容却老旧的书很普遍。

第二，可读性不强，好不容易发现有可操作性的实用内容，但却是长篇大论，层次不清，甚至是翻来覆去。

第三，选择性不强，市场上图书内容雷同的太多，不好甄别和选择。

为了尽可能解决上述问题，我们策划编写了《攻关精练汽修技术 1000 项》。站在维修工的角度编写谋划，精选了 1000 个问题，尤其是故障实例诊断排除方面内容，均出自于维修一线技师的手记。

本书分为五章，依次为发动机维修攻关精练、自动变速器维修攻关精练、空调系统维修攻关精练、电气系统维修攻关精练、底盘维修攻关精练，每章分为通识知识与技能和故障诊断与维修操作两部分。力争让读者学到维修知识、学会维修技能，旨在帮助维修工朋友尽可能解决贴近车间一线的实际维修问题。

本书适合汽车维修一线机电工阅读，也可作为专业院校师生的参考用书。

本书编写参考了大量的维修技术资料，同时也汇集了很多业内汽修高手之经验，因为资料出处等原因，文献资料的作者不能一一在列，深表歉意，在此谨向你们表示衷心的感谢！

由于作者水平有限，书中难免有不妥之处，敬请广大读者批评指正。

编 者

目录

前言

第一章 发动机维修攻关精练/1

第一节 通识知识与技能/2

1. 双凸轮轴可变正时系统的作用和特点是什么? / 2
2. 全可变进气门系统的作用和特点是什么? / 2
3. 可变气门的作用和特点是什么? / 4
4. 本田 VVT-i 的作用和特点是什么? / 4
5. 双 VVT-i 系统的作用和特点是什么? / 5
6. 本田 i-VTEC 的作用和特点是什么? / 5
7. 可变进气系统的作用和特点是什么? / 6
8. 可变进气系统的原理是什么? / 7
9. 什么是可变排量? / 7
10. 发动机电气系统有哪些部件? / 8
11. 发动机电控喷射系统的基本原理是什么? / 8
12. 什么是稀薄燃烧? / 9
13. 发动机实现稀薄燃烧的关键技术有哪些? / 9
14. 稀薄燃烧发动机的优势是什么? / 9
15. 什么是分层燃烧? / 10
16. 什么是均质稀燃? / 10
17. GDI 和 FSI 的关联和区别是什么? / 10
18. 缸内直喷技术有什么特点? / 11
19. TFSI 发动机和 TSI 发动机有什么区别? / 11
20. SIDI 发动机有什么特点? / 12
21. 涡轮增压器的原理和特点是什么? / 12
22. 机械增压器的原理和特点是什么? / 12
23. 双涡轮增压器的原理和特点是什么? / 13
24. 凸轮轴位置传感器的作用和工作原理是什么? / 14
25. 曲轴位置传感器的作用和工作原理是什么? / 15
26. 空气质量传感器的作用和工作原理是什么? / 15
27. 进气温度传感器的作用和工作原理是什么? / 16
28. 冷却液温度传感器的作用和工作原理是什么? / 16
29. 偏心轴传感器的作用和工作原理是什么? / 17
30. 散热器出口上的温度传感器的作用和工作原理是什么? / 18
31. 加速踏板模块的作用和工作原理是什么? / 18
32. 进气压力传感器的作用和工作原理是什么? / 18
33. 爆燃传感器的作用和工作原理是什么? / 19
34. 氧传感器的作用和工作原理是什么? / 19
35. 宽带氧传感器的作用和工作原理是什么? / 19
36. 后氧传感器的作用和工作原理是什么? 怎么监控? / 20
37. 三元催化转化器的作用是什么? 怎么监控? / 21
38. 温度油位传感器的作用和工作原理是什么? / 21
39. 油压开关的作用和工作原理是什么? / 21
40. 制动信号灯开关的作用和工作原理是什么? / 21

41. 电子气门控制伺服电动机的控制方式、控制内容和控制过程是什么? / 21
42. 电子节气门调节器的作用和工作原理是什么? / 22
43. VANOS 电磁阀的作用是什么? 如何进行调节和控制? / 22
44. 什么是全顺序喷射装置喷油器? / 23
45. 高压泵的作用是什么? 怎么工作? / 24
46. 燃油通风阀的作用是什么? 怎么工作? / 24
47. 点火线圈由什么进行控制? / 24
48. 电子节温器有什么特点? 怎么工作? / 25
49. 全变量进气系统的作用和工作原理是什么? 怎么工作? / 25
50. 增压空气冷却系统的作用是什么? 怎么工作? / 26
51. 高精度直喷系统 (HPI) 的作用是什么? 怎么工作? / 27
52. 双气流式进气管的作用是什么? 怎么工作? / 27
53. 增压压力调节装置的作用是什么? 怎么工作? / 28
54. 循环空气减压阀的作用是什么? / 29
55. 增压空气冷却系统是怎么工作的? / 29
56. 二次空气系统的作用是什么? / 29
57. 二次空气泵是怎么工作的? / 30
58. 二次空气阀是怎么工作的? / 30
59. 什么是空燃比控制? / 30
60. 计算机空燃比控制策略是怎样的? / 30
61. 怎样理解喷油脉宽? / 30
62. 电动冷却液泵怎么实现冷却? / 31

第二节 故障诊断与维修操作 / 31

63. 机油损耗量大的故障原因有哪些? / 31
64. 机油损耗量大的受损部件有哪些? / 31
65. 机油损耗量大故障怎么排除? / 32
66. 怎么判断和排除汽车发动机烧机油? / 32
67. 机油泄漏的主要原因有哪些? / 32
68. 机油泄漏故障怎么排除? / 33
69. 冷却液泄漏的主要原因是什么? / 33
70. 温度高对发动机有哪些损坏? / 33
71. 怎么判断和排除冷却液泄漏? / 33
72. 怎样排放冷却液使冷却系统内不易憋气? / 33
73. 怎样就车检查冷却液泵故障? / 34
74. 怎样就车检查节温器故障? / 34

75. 诊断发动机异响有什么技巧? / 34
76. 影响发动机异响的因素有哪些? / 34
77. 活塞敲缸有什么特征? 是什么原因? / 35
78. 怎么判断和排除活塞敲缸故障? / 35
79. 活塞销异响有什么特征? 是什么原因? / 35
80. 怎么判断和排除活塞销异响故障? / 35
81. 活塞环的异响有什么特征? 怎么排除? / 36
82. 气门漏气异响有什么特征? 怎么排除? / 36
83. 气门机械异响有什么特征? 是什么原因? / 37
84. 怎么判断和排除气门机械异响? / 37
85. 气门弹簧异响是什么原因? / 37
86. 怎么判断和排除积炭造成的发动机高速运转时气门异响故障? / 37
87. 液压挺杆异响有什么特征? 是什么原因? / 38
88. 怎么判断和排除液压挺杆异响? / 38
89. 怎么判断单一挺杆异响? / 38
90. 怎么判断所有挺杆异响? / 38
91. 曲轴主轴轴承异响有什么特征? 是什么原因? / 38
92. 怎样判断和排除曲轴主轴轴承异响? / 38
93. 连杆轴承异响有什么特征? 是什么原因? / 39
94. 怎样判断和排除连杆轴承异响? / 39
95. 正时带和正时链异响有什么特征? 是什么原因? / 39
96. 进气正时自动控制机构异响是什么原因? / 39
97. 机油滤网堵塞导致的液压挺杆异响怎么办? / 40
98. 为什么通风管路堵塞导致发动机异响? / 40
99. 发动机起动困难有那些主要原因? / 40
100. 发动机起动冷起动困难有哪些主要原因? / 40
101. 怎么检修燃油压力导致的发动机起动困难? / 40
102. 怎么检修 ISC 故障导致的发动机起动困难? / 41
103. 怎么检修冷却液温度传感器故障导致的发动机起动困难? / 41
104. 怎么检修转速信号传感器故障导致的发动机起动困难? / 41
105. 发动机不能起动的故障有哪些原因? / 41



106. 发动机无着火征兆是什么原因? / 41
107. 怎么判断转速信号系统故障导致的发动机无着火征兆? / 41
108. 怎么检修点火系统故障导致的发动机无着火征兆? / 41
109. 怎么检修燃油控制系统故障导致的发动机无着火征兆? / 42
110. 发动机有着火征兆但发动机不能起动是什么原因? / 42
111. 如何检测空气流量传感器? / 42
112. 如何检测第六代热膜式空气流量传感器? / 43
113. 怎样检修凸轮轴位置传感器故障? / 44
114. 怎么检修凯美瑞轿车怠速抖动故障? / 44
115. 怎么检修迈腾轿车起动故障? / 45
116. 怎么检修别克新君越轿车挂档熄火故障? / 45
117. 怎么判断炭罐电磁阀损坏导致的故障? / 46
118. 怎么排除排气管“放炮”故障? / 46
119. 怎么排除加速踏板导致的故障? / 47
120. 怎么检修节气门损坏导致的故障? / 47
121. 怎么检查机油灯报警? / 48
122. 怎么检修和排除帕萨特轿车机油灯报警? / 48
123. 怎么检修和排除喷油器泄漏导致的发动机缺缸? / 49
124. 怎么检修和排除喷油器积炭导致的发动机加速不力? / 49
125. 怎么检修和排除汽油滤清器堵塞导致的加速无力? / 50
126. 怎么检修和排除压力调节器堵塞导致的尾气冒黑烟? / 50
127. 进气系统有问题会导致哪些故障? / 50
128. 节气门有问题会导致哪些故障? / 50
129. 怎么检查和排除离合器踏板开关导致的故障? / 51
130. 机油尺未插到位会导致什么特殊故障? / 51
131. 怎么判断氧传感器故障? / 51
132. 排放控制的主要监控对象是什么? / 52
133. OBD 有哪几种形式? / 52
134. 什么是过量空气系数调节系统? / 52
135. 怎么检查和排除燃油消耗大故障? / 53
136. 怎么检查和排除发动机怠速不稳? / 53
137. 怎么检查和排除涡轮增压器漏气导致的提速慢? / 53
138. 怎么检查和排除 EGR 阀故障导致的发动机加速慢? / 54
139. 点火提前角对发动机性能有什么影响? / 54
140. 哪些因素会影响点火提前角? / 54
141. 怎样判断火花塞烧蚀? / 54
142. 火花塞产生积炭的原因是什么? / 55
143. 转速传感器会发生哪些故障? / 55
144. 爆燃传感器发生故障对发动机有什么影响? / 55
145. 怎么检查和排除点火线圈故障? / 55
146. 怎么检查和排除火花塞导致的游车故障? / 56
147. 火花塞侧电极烧蚀是什么原因? / 56
148. 曲轴轴间间隙大会导致发动机熄火吗? / 56
149. 怎么检查和排除宝马轿车起动困难? / 57
150. 怎么检查和排除宝马轿车低速熄火故障? / 57
151. 怎么检查和排除宝马轿车发动机无法起动? / 57
152. 怎么检查和排除宝马轿车氧传感器导致的故障? / 57
153. 怎么检查和排除废气管漏气导致的故障? / 58
154. 怎么检查怠速电磁阀? / 58
155. 怎么检查和排除挂档起步熄火故障? / 58
156. 智能蓄电池传感器的作用是什么? / 58
157. 怎么检查和排除宝马轿车怠速游车? / 59
158. 进气管真空度失常对发动机性能有哪些影响? / 59
159. 怎么检查和排除朗逸轿车怠速高? / 59
160. 怎么检查和排除世嘉轿车冷起动怠速不稳? / 59
161. 怎样检查和排除福特福克斯轿车起动困难? / 60
162. 什么是发动机大修? / 60
163. 什么是发动机小修? / 60
164. 什么是就车修理? / 61
165. 怎样使用螺栓黏合剂? / 61
166. 为什么发动机在重新装配后要进行磨合? / 61
- ### 第三节 柴油发动机维修 / 61
167. 什么是换气过程? / 61
168. 什么是自由排气阶段? / 61



169. 什么是强制排气阶段? / 62
170. 什么是进气过程? / 62
171. 柴油发动机混合气形成有什么特点? / 62
172. 什么是小涡流和雾状喷射的喷射方式? / 62
173. 什么是辅助涡流喷射方式? / 63
174. 什么是预燃室方式? / 63
175. 什么是涡流室方式? / 63
176. 什么是非均质混合? / 63
177. 柴油机燃油混合气质量控制方式是怎样的? / 63
178. 混合气形成有哪些影响因素? / 63
179. 发动机起动工况是怎样的? / 64
180. 影响起动性能的因素有哪些? / 64
181. 哪些因素能改善柴油机的起动性能? / 64
182. 低怠速工况对燃油喷射的要求是怎样的? / 64
183. 全负荷工况对燃油喷射的要求是怎样的? / 65
184. 燃油喷射计量有哪些影响因素? / 65
185. 什么是燃油喷射量? / 65
186. 什么是排烟限制? / 65
187. 什么是燃烧压力限制? / 65
188. 什么是排气温度限制? / 66
189. 柴油机的转速限制有什么作用? / 66
190. 柴油机着火延迟是什么原因? / 66
191. 什么是柴油机速燃期? / 66
192. 什么是缓燃期? / 66
193. 什么是补燃期? / 67
194. 柴油发动机保养有哪些注意事项? / 67
195. 燃料性质对柴油机燃烧过程有什么影响? / 67
196. 压缩比对柴油机燃烧过程有什么影响? / 67
197. 喷油规律对柴油机燃烧过程有什么影响? / 68
198. 喷油提前角对柴油机燃烧过程有什么影响? / 68
199. 转速与负荷对柴油机燃烧过程有什么影响? / 68
200. 什么是预喷射? / 68
201. 什么是主喷射? / 68
202. 什么是后喷射? / 69
203. 柴油机燃油供给系统是由哪些部分组成的? / 69
204. 什么是轴针式喷油器? / 70
205. 什么是孔式喷油器? / 71
206. 柱塞式喷油泵的作用是什么? / 71
207. 喷油泵有哪些类型? / 71
208. 柱塞式喷油泵由哪些组件组成? / 71
209. 柱塞式喷油泵分泵由哪些重要部件组成? / 72
210. 喷油泵油量调节机构是怎样的? / 72
211. 喷油泵驱动机构工作原理? / 73
212. 柴油机燃油系统为什么要设置调速器? / 73
213. 柴油机调速器有什么功用? / 73
214. 按照构造柴油机调速器可以分为哪几类? / 73
215. 按照作用范围调速器可以分为哪几类? / 74
216. 什么是单极式调速器? / 74
217. 机械离心全程式调速器的结构是怎样的? / 74
218. 两极式(RQ型)调速器的结构是怎样的? / 75
219. 两极式(RQ型)调速器起动工况是怎样的? / 76
220. 两极式(RQ型)调速器怠速工况是怎样的? / 76
221. 两极式(RQ型)调速器部分负荷工况是怎样的? / 77
222. 两极式(RQ型)调速器转矩校正工况是怎样的? / 77
223. 两极式(RQ型)调速器高速作用工况是怎样的? / 77
224. RAD 两极式调速器是怎么工作的? / 77
225. RFD 调速器是怎样工作的? / 78
226. 怎么检验喷油器的密封性? / 78
227. 怎么检查喷油器压力? / 78
228. 怎么检验喷油器喷油质量? / 79
229. 怎么就车检查喷油器? / 79
230. 分配式喷油泵是怎样的? / 79
231. PT 喷油泵是怎样的? / 79
232. 增压补偿器的结构是怎样的?有什么作用? / 80
233. 油水分离器的作用是什么? / 81
234. 什么是电控柴油机? / 81
235. 什么是高压共轨? / 81
236. 高压共轨系统是怎样工作的? / 82
237. 高压共轨系统的低压油路的主要零部件有哪些? / 82



238. 高压共轨系统的高压油路的主要零部件有哪些? / 82
239. 高压油泵是怎样工作的? / 83
240. 比例阀有什么重要作用? / 83
241. 电控发动机油轨结构是怎样的? / 84
242. 电控喷油器的工作过程是怎样的? / 84
243. 电控喷油器的工作原理是怎样的? / 84
244. 什么是无喷射(阶段)? / 84
245. 什么是喷射(阶段)? / 85
246. 什么是喷射结束(阶段)? / 85
247. 喷油器驱动电路是怎样的? / 85
248. 电控柴油机燃油喷射是怎么控制的? / 85
249. 燃油喷射控制有哪些类型? / 86
250. 什么是燃油喷射量控制? / 86
251. 什么是燃油喷射正时控制? / 87
252. 什么是燃油喷射率控制? / 87
253. 什么是燃油喷射压力控制? / 87
254. 喷射量是怎么计算的? / 87
255. 什么是基本喷油量? / 87
256. 什么是起动喷油量? / 87
257. 什么是最高转速设定喷射量? / 87
258. 什么是最大喷射量? / 87
259. 如何校正基本喷油量? / 87
260. 什么是怠速控制? / 88
261. 什么是平稳运转控制? / 88
262. 什么是巡航控制(汽车速度控制器)? / 88
263. 什么是主动喘振衰减? / 89
264. 什么是海拔补偿? / 89
265. 什么是喷油量补偿? / 89
266. 什么是零供油量标定(ZFC)? / 89
267. 什么是发动机制动功能? / 89
268. 发动机 ECU 可以实现哪些控制? / 89
269. 喷油器开始喷油有哪些必要条件? / 90
270. 起动时的判缸过程是怎样的? / 90
271. 起动时的喷油量控制是怎样的? / 90
272. 什么是电控系统失效策略? / 91
273. 曲轴或凸轮轴位置传感器失效策略是怎样的? / 91
274. 共轨压力传感器失效策略是怎样的? / 91
275. 进油计量阀失效策略是怎样的? / 91
276. 电子节气门失效策略是怎样的? / 91
277. 冷却液温度传感器失效策略是怎样的? / 92
278. 减矩失效策略是怎样的? / 92
279. 停机保护失效策略是怎样的? / 92
280. 怠速控制策略是怎样的? / 92
281. 冒烟限制控制是怎样的? / 92
282. 柴油机传感器有哪些类型? / 92
283. 柴油机二线式热敏式温度传感器工作原理是怎样的? / 93
284. 怎样检测柴油机温度传感器? / 93
285. 轨道压力传感器起什么作用? / 93
286. 油水分离器位置传感器起什么作用? / 93
287. 压电直接控制式喷油器有什么特点? / 94
288. 高压共轨柴油发动机的 SCR 系统的作用是什么? / 94
289. 高压共轨柴油发动机的 SCR 系统要注意哪些事项? / 95

第二章 自动变速器维修攻关精练 / 96

第一节 通识知识与技能 / 97

290. 什么是 AMT? / 97
291. 什么是 DCT? / 97
292. 什么是 CVT? / 97
293. 什么是 AT? / 98
294. 驻车制动装置的结构和作用是怎样的? 如何操作? / 99
295. 液压控制阀体的作用是什么? 包括哪些组件? / 99
296. 电磁阀供油限压阀的作用是什么? / 99
297. 电磁阀供油限压阀容易出现哪些问题? / 99
298. 大众 01M/01N 阀体中的电磁阀调节阀有什么作用? / 99
299. 主调压阀(阀体内部)有什么作用? / 100
300. 增压阀的作用是什么? / 100
301. 什么是转矩信号阀? / 100
302. 换档控制策略包括哪些方面? / 100
303. 市区行驶的换档策略是什么? / 101
304. 上坡路行驶的换档策略是什么? / 101
305. 下坡路行驶的换档策略是什么? / 101
306. 弯路行驶的换档策略是什么? / 101
307. 冰雪路面行驶的换档策略是什么? / 101
308. 高原地区行驶的换档策略是什么? / 101



309. 换挡点力矩平衡（重叠控制）的控制策略是什么？ / 101
310. 减矩的控制策略是什么？ / 101
311. 后坐力控制（N-D 缓冲控制）的策略是什么？ / 101
312. 停车回空档的控制策略是什么？ / 101
313. 自动变速器过热保护的策略是什么？ / 102
314. 直接换挡的控制策略是什么？ / 102
315. 双离合器转矩传递路线是怎样的？ / 102
316. 双离合器（干式离合器）是怎样工作的？ / 102
317. 双离合器（湿式离合器）是怎样工作的？ / 102
318. 双离合器输入轴的结构是怎样的？ / 103
319. 常规 8 速自动变速器有什么特点？ / 103
320. 混合动力版 8 速自动变速器是怎么样？ / 104
321. 9 速自动变速器是怎么样？ / 105
322. 变速器多功能档位（TR）开关 F125 的作用是什么？ / 105
323. 变速器多功能档位（TR）开关 F125 出现故障怎么办？ / 106
324. 变速器输入转速传感器 G182 有什么作用？有什么故障影响？ / 106
325. 变速器输出转速传感器 G195 有什么作用？有什么故障影响？ / 106
326. 变速器油温传感器 G93 有什么作用？有什么故障影响？ / 107
327. 节气门位置传感器和加速踏板位置传感器对变速器有什么作用？ / 107
328. 09G 型 6 速自动变速器控制单元的安全功能是怎样的？ / 108
329. 09G 型 6 速自动变速器控制单元有效的机械应急状态是怎样的？ / 108
330. 09G 型 6 速自动变速器控制单元无效的机械应急状态是怎样的？ / 108
331. 宝马 6HP-26 自动变速器的电子控制装置主要包括哪些？ / 108
332. 宝马 6HP-26 自动变速器的驻车锁止装置是怎样的？ / 108
333. 4F27E 型自动变速器电子控制系统的组成是什么？ / 109
334. 涡轮轴转速传感器（TSS）的作用是什么？有什么故障影响？ / 109
335. 输出轴转速传感器（OSS）的作用是什么？有什么故障影响？ / 109
336. 变速器油温传感器（TFT）的作用是什么？ / 109
337. 档位开关（TR）的作用是什么？ / 109
338. 手动模式开关、增/减档开关的作用是什么？ / 109
339. 制动开关的作用是什么？ / 109
340. 换挡电磁阀的作用是什么？ / 110
341. 压力控制电磁阀（EPC）的作用是什么？ / 110
342. OBK/OBL 变速器包括哪些元件？ / 110
343. OBK/OBL 变速器 1 档是怎样传递动力的？ / 110
344. OBK/OBL 变速器 2 档是怎样传递动力的？ / 110
345. OBK/OBL 变速器 3 档是怎样传递动力的？ / 111
346. OBK/OBL 变速器 4 档是怎样传递动力的？ / 112
347. OBK/OBL 变速器 5 档是怎样传递动力的？ / 113
348. OBK/OBL 变速器 6 档是怎样传递动力的？ / 113
349. OBK/OBL 变速器 7 档是怎样传递动力的？ / 113
350. OBK/OBL 变速器 8 档是怎样传递动力的？ / 114
351. OBK/OBL 变速器倒档是怎样传递动力的？ / 114
352. 怎样检查变速器油位？ / 115
353. 怎样检查变速器油质？ / 116
354. 怎样检查和调整档位开关？ / 116
355. 变速器油压过高或过低有什么影响？测试油压的目的是什么？ / 116
356. 前进档位油压测试有什么条件？有什么故障影响？ / 117
357. 时间滞后测试的目的是什么？怎样进行测试？ / 117
358. 连续升档试验的目的是什么？ / 117
359. 怎么进行升档车速试验？ / 117
360. 怎么进行锁止离合器工作状况的试验？ / 118
361. 怎么进行发动机制动性能试验？ / 118



362. 怎么进行强制降档试验? / 118
363. 怎样检测电磁阀供油限压阀阀孔? / 119
- 第二节 故障诊断与维修操作 / 119**
364. 通用 4T65-E 变速器中增压阀的常见故障有哪些? / 119
365. 大众 01M/01N 变速器增压阀的常见故障有哪些? / 119
366. 大众 09G 型 6 速自动变速器控制单元的故障识别是怎样的? / 120
367. 变速器机油 (DSG 油) 的作用是什么? 怎么维护 DSG 油变速器? / 120
368. 拆卸 DSG 变速器离合器有哪些重要步骤和要领? / 120
369. 安装 DSG 变速器离合器有哪些重要步骤和要领? / 121
370. 测量和调整离合器有哪些重要步骤和要领? / 121
371. 拆卸 DSG 变速器控制单元 J743 有哪些重要步骤和要领? / 121
372. 安装 DSG 变速器控制单元 J743 有哪些重要步骤和要领? / 123
373. 拆卸 DSG 变速器油泵有哪些重要步骤和要领? / 124
374. 安装 DSG 变速器油泵有哪些重要步骤和要领? / 124
375. 汽车不能行驶的故障表现是什么? 是什么原因? / 124
376. 自动变速器打滑的故障表现是什么? 是什么原因? / 125
377. 换挡冲击过大的故障表现是什么? 是什么原因? / 125
378. 升档过迟的故障表现是什么? 是什么原因? / 126
379. 不能升档的故障表现是什么? 是什么原因? / 126
380. 无超速档的故障表现是什么? 是什么原因? / 126
381. 无前进档的故障表现是什么? 是什么原因? / 127
382. 无倒档的故障表现是什么? 是什么原因? / 127
383. 跳档的故障表现是什么? 是什么原因? / 127
384. 挂档后发动机怠速易熄火是什么原因? / 127
385. 无发动机制动是什么原因? / 128
386. 不能强制降档是什么原因? / 128
387. 无锁止故障是什么原因? / 128
388. 自动变速器异响的故障表现是什么? 是什么原因? / 128
389. 造成摩擦片烧损的具体故障表现是什么? 是什么原因? / 128
390. 制动器活塞发生故障的表现是什么? 是什么原因? / 129
391. 01M 自动变速器换挡电磁阀的作用是什么? 怎么进入应急状态? / 129
392. 怎么检查和排除 01M 自动变速器换挡电磁阀故障? / 129
393. 怎么检查和排除 01M 自动变速器变矩器锁止离合器控制故障? / 130
394. 怎么检查和排除 01M 自动变速器 2 档升 3 档打滑故障? / 130
395. 怎么检查和排除 01M 自动变速器 2 档升 3 档冲击故障? / 130
396. 怎么检查和排除 01M 自动变速器超速档打滑故障? / 131
397. 怎么检查和排除 01N 自动变速器没有超速档故障? / 131
398. 什么情况下自动变速器执行升降档位? / 132
399. 怎么检查 01M 自动变速器升降档重叠故障? / 132
400. 怎么检查帕萨特 01N 自动变速器档位不正确故障? / 133
401. 怎么检查途胜越野车不能自动换挡故障? / 133
402. 怎么检查和排除突然没有倒档故障? / 133
403. 变速器油温高会导致什么故障? / 133
404. 什么原因导致变速器在 P 位和 N 位有异响? / 134
405. 自动变速器内印制导线损坏会导致什么故障? / 134
406. 自动变速器油泵磨损会导致什么故障? / 134
407. 为什么变速杆不能从 P 位移出? / 134
408. 怎么检修和排除凯美瑞轿车 1 档到 4 档时加速不良的故障? / 134
409. 怎么检修和排除帕萨特轿车升档不顺畅故障? / 135



第三章 空调系统维修攻关精练 / 136

第一节 常识知识与技能 / 137

- 410. 空调系统由哪些部分组成? / 137
- 411. 制冷基本原理是什么? 空调制冷系统的工作原理是什么? / 137
- 412. 冷冻油有什么作用? / 137
- 413. 空调系统对冷冻油有什么要求? / 137
- 414. 加注冷冻油要注意哪些事项? / 138
- 415. 制冷剂 R134a 的特点是什么? / 138
- 416. 制冷剂循环是怎么工作的? / 138
- 417. 制冷剂循环回路(空调制冷系统)有哪些组件? / 138
- 418. 进行制冷剂循环回路方面的工作时要注意哪些事项? / 140
- 419. 外部调节式空调压缩机有什么特点和功用? / 140
- 420. 储液罐和干燥器是怎么工作的? / 140
- 421. 蒸发器是怎么工作的? / 141
- 422. 蒸发器温度传感器(温度调节器)是怎么工作的? / 141
- 423. 膨胀阀有什么作用? / 143
- 424. 膨胀阀有哪些指标? / 143
- 425. 什么是内平衡膨胀阀? / 144
- 426. 什么是外平衡膨胀阀? / 145
- 427. 什么是 H 形膨胀阀? / 146
- 428. 暖风是怎样产生的? / 147
- 429. 空调通风方式有哪几种? / 147
- 430. 空气净化装置有什么作用? / 148
- 431. 水暖式供暖系统的工作原理是怎样的? / 148
- 432. 空调配气系统的工作过程是怎样的? / 150
- 433. 自动空调系统的主要组成部件有哪些? / 150
- 434. 什么是有效出气温? / 151
- 435. 出风气流是怎么控制的? / 153
- 436. 内循环模式(进气)是怎么控制的? / 153
- 437. 鼓风机电动机控制模块是怎样工作的? / 154
- 438. 空气质量传感器是怎样工作的? / 154
- 439. 自动空调系统的控制特点是怎样的? / 154
- 440. 自动空调系统暖风和冷气的调节与控制是怎样的? / 154
- 441. 什么是定排量空调系统? / 156
- 442. 什么是变排量空调系统? / 157
- 443. 汽车空调系统为什么采用变排量压缩机? / 157
- 444. 变排量压缩机的主要优点有哪些? / 157
- 445. 压力调节式变排量压缩机的工作原理是怎样的? / 157
- 446. 压力调节式变排量压缩机的工作过程是怎样的? / 158
- 447. 什么是斜盘式压缩机? / 158
- 448. 斜盘式压缩机的工作原理是什么? / 158
- 449. 摇板式压缩机的工作原理是什么? / 159
- 450. 什么是旋叶式压缩机? / 159
- 451. 旋叶式压缩机的工作原理是什么? / 159
- 452. 涡旋式压缩机是怎样工作的? / 160
- 453. 汽车空调系统中常用的压力开关有哪些类型? / 160
- 454. 高压压力开关是怎样工作的? / 160
- 455. 触点常开型压力开关是怎么工作的? / 160
- 456. 触点常闭型压力开关是怎么工作的? / 160
- 457. 低压开关是怎么工作的? / 160
- 458. 三位压力开关的作用是什么? 是怎么工作的? / 161
- 459. 自动空调系统有哪些常用传感器? / 161
- 460. 自动空调系统有哪些执行元件? / 161
- 461. 自动空调电控单元的作用是怎样的? / 161
- 462. 空调控制单元怎么控制空调系统? / 162
- 463. 自动空调中为什么要设置鼓风机转速控制装置? / 162
- 464. 空调的电器控制系统起什么作用? 怎么执行工作? / 162
- 465. 空调压力传感器的作用是什么? 怎么执行工作? / 162
- 466. 车外温度传感器的作用是什么? 怎么执行工作? / 162
- 467. 车内温度传感器的作用是什么? 怎么执行工作? / 162
- 468. 蒸发器温度传感器的作用是什么? 怎么执行工作? / 162
- 469. 日照传感器的作用是什么? 怎么执行工作? / 163
- 470. 什么是空调温度保护? / 163

第二节 故障诊断与维修操作 / 163



- 471. 怎样检测膨胀阀? / 163
- 472. 怎样检修冷凝器? / 164
- 473. 汽车空调压缩机常见故障有哪些? / 164
- 474. 怎样加注和排放制冷剂? / 164
- 475. 怎么对空调制冷系统抽真空? / 165
- 476. 怎么检查和排除日照传感器故障? / 165
- 477. 怎么检查和排除空气温度传感器故障? / 167
- 478. 怎么检修压缩机不工作故障? / 168
- 479. 怎么判断压缩机产生噪声? / 168
- 480. 怎么判断是否压缩机机油不够? / 168
- 481. 怎么判断压缩机内部是否有泄漏? / 168
- 482. 怎么判断压缩机是否有外部泄漏? / 168
- 483. 怎么检测蒸发器? / 169
- 484. 怎么更换蒸发器? / 169
- 485. 怎么使用电子检漏仪对空调系统检漏? / 169
- 486. 怎么利用压力对空调系统检漏? / 169
- 487. 怎么检修压缩机反复吸合故障? / 169
- 488. 怎么检修空调制冷效果差故障? / 170
- 489. 怎么检修空调系统不制冷故障? / 170
- 490. 空调系统高、低压均低是什么问题? / 170
- 491. 空调系统低压表指示接近零且高压低是什么问题? / 170
- 492. 空调系统压力高是什么问题? / 170
- 493. 空调系统低压过高且高压稍高是什么问题? / 171
- 494. 空调系统低压负压而高压异常是什么问题? / 171
- 495. 空调系统低压过高而高压过低是什么问题? / 171
- 496. 怎么检修制冷剂或冷冻油导致的空调效果差故障? / 171
- 497. 怎么检修制冷剂与冷冻油内有杂质导致的制冷效果差故障? / 171
- 498. 怎么检查冷凝器散热问题导致的空调效果差故障? / 171
- 499. 怎么检修压缩机传动带过松导致的空调系统效果下降故障? / 171
- 500. 怎么检查和排除压缩机故障导致的空调不工作故障? / 171
- 501. 为什么压缩机驱动盘会因过载而导致内部故障? / 172
- 502. 怎么检修温度传感器故障导致的空调制冷效果差故障? / 172
- 503. 怎么检修和排除空调压缩机反复吸合故障? / 172
- 504. 怎么检修和排除蒸发器故障? / 173
- 505. 怎么检修空调冷风出风口温度高故障? / 173
- 506. 怎么检修冷却液温度传感器导致的空调故障? / 173
- 507. 怎么检修和排除开空调出风口吹热风故障? / 173
- 508. 怎么检修和排除低压管导致的空调不制冷故障? / 174

第四章 电气系统维修攻关精练 / 175

第一节 通识知识与技能 / 176

- 509. 怎样测量电压? / 176
- 510. 什么是直流电压? / 176
- 511. 什么是交流电压? / 176
- 512. 什么是电荷载体? / 176
- 513. 什么是电路? / 176
- 514. 电流是怎样产生的? / 176
- 515. 什么是直流电流? / 176
- 516. 什么是交流电流? / 176
- 517. 什么是脉动电流? / 177
- 518. 怎样测量电流? / 177
- 519. 电阻有什么作用? / 177
- 520. 什么是导体的电阻? / 177
- 521. 什么是作为元件使用的电阻? / 177
- 522. 什么是机械可变电阻? / 177
- 523. 什么是 NTC 热敏电阻器? / 178
- 524. 什么是 PTC 热敏电阻器? / 178
- 525. 什么是光敏电阻器 (LDR)? / 178
- 526. 怎样测量电阻? / 178
- 527. 电容器是怎样工作的? / 178
- 528. 电容器充电/放电有什么特性? / 179
- 529. 电容器有哪几种类型? / 179
- 530. 什么是电容? / 179
- 531. 电容器串联是怎样的? / 179
- 532. 电容器并联是怎样的? / 180
- 533. 电容器在汽车上是怎样运用的? / 180
- 534. 汽车上有哪些应用线圈的电感元件和零部



- 件? / 180
535. 什么是导电体的磁场? / 180
536. 什么是磁力线圈? / 180
537. 什么是电磁感应? / 180
538. 电磁感应在汽车上是怎样运用的? / 180
539. 什么是半导体技术? / 181
540. 二极管有什么作用? / 181
541. 怎样检测二极管? / 181
542. 什么是发光二极管? / 181
543. 稳压二极管有什么作用? / 181
544. 什么是光敏二极管? / 182
545. 什么是整流二极管? / 182
546. 什么是晶体管? / 182
547. 什么是通路? / 182
548. 什么是断路? / 182
549. 什么是短路? / 182
550. 什么是串联? / 182
551. 什么是并联? / 182
552. 什么是供电电源串联? / 182
553. 什么是供电电源并联? / 182
554. 什么是逻辑电路? / 183
555. 什么是集成电路? / 183
556. 怎样检测集成电路? / 184
557. 怎样维修双列直插式集成电路? / 184
558. 怎样维修四方扁平芯片? / 184
559. 什么是集成运算放大器? / 185
560. 什么是反相放大器? / 185
561. 什么是同相放大器? / 185
562. 电桥信号放大电路在汽车上是如何应用的? / 186
563. 简单电压比较器在汽车上是如何应用的? / 186
564. 滞回比较器在汽车上是如何应用的? / 187
565. 窗口比较器在汽车上是如何应用的? / 188
566. 继电器的基本原理是什么? / 189
567. 继电器的作用是什么? / 189
568. 汽车继电器的类型有哪些? / 189
569. 什么是电子混合式继电器? / 189
570. 前照灯继电器是怎样工作的? / 189
571. 万用表的作用是什么? / 190
572. 用万用表怎样测量交流电压? / 190
573. 用万用表怎样测量直流电压? / 190
574. 用万用表怎样测量电阻? / 191
575. 用万用表怎样检测通断? / 191

576. 用万用表怎样测试二极管? / 191
577. 用万用表怎样测试直流电流? / 191
578. 怎样衡量蓄电池的工作能力? / 192
579. 什么是蓄电池的额定容量? / 192
580. 什么是蓄电池的储备容量? / 192
581. 什么是蓄电池的起动容量? / 192
582. 怎样测试蓄电池? / 193
583. 蓄电池怎样充电? / 193
584. 怎样进行蓄电池充电系统测试? / 194
585. 怎样诊断和排除蓄电池故障? / 194
586. 蓄电池维护和使用应注意什么? / 195

第二节 故障诊断与维修操作 / 195

587. 为什么使用能量管理系统? / 195
588. 能量管理中蓄电池导线有什么特点? / 195
589. 为什么要使用安全型蓄电池接线柱(SBK)? / 196
590. 什么是总线端? / 196
591. 什么是总线端 30? / 196
592. 什么是总线端 R? / 196
593. 什么是总线端 15? / 196
594. 什么是总线端 31? / 196
595. 为什么使用智能化发电机调节 IGR? / 197
596. 充电状态和电压调节是怎样控制的? / 197
597. 智能化发电机调节系统有哪几种运行状态? / 197
598. 充电状态和电压调节是怎样控制的? / 197
599. 智能化发电机调节系统较低功能运行状态是怎样的? / 197
600. 智能化发电机调节系统中等功能运行状态是怎样的? / 197
601. 智能化发电机调节系统较高功能运行状态是怎样的? / 198
602. 双蓄电池系统的功能和工作原理是什么? / 198
603. 双蓄电池系统起动模式是怎样工作的? / 199
604. 双蓄电池系统发动机运行模式是怎样工作的? / 199
605. 双蓄电池系统用电设备切断模式是怎样工作的? / 199
606. 双蓄电池系统发动机运行时用电设备切断模式是怎样工作的? / 199
607. 双蓄电池系统发动机熄火时用电设备切断模式是怎样工作的? / 199
608. 奥迪 A6 轿车电源管理系统是怎么控制



- 的? / 199
609. 奥迪 A6 轿车电源管理系统蓄电池管理器的任务是什么? / 200
610. 电能管理控制单元的功能是什么? / 200
611. 宝马 E70 电能管理系统使用什么规格的蓄电池? 有什么特点? / 200
612. 电源管理控制单元有哪些功能模块? 作用是什么? / 200
613. 车载网络的类型有哪些? / 200
614. 静态电流管理器的任务是什么? 有什么功能? / 200
615. 电源管理系统关闭等级的控制原理是什么? / 201
616. 静态管理器逐级降低静态电流的作用是什么? / 202
617. 什么是普通硅整流发电机? / 202
618. 什么是整体式硅整流发电机? / 202
619. 什么是无刷硅整流发电机? / 202
620. 什么是带有励磁机的无刷硅整流发电机? / 202
621. 怎么检修充电不稳定故障? / 203
622. 怎么检修发电机发电不足故障? / 203
623. 什么故障导致充电指示灯点亮? / 203
624. 怎么诊断蓄电池电量不足导致的车辆不能启动故障? / 204
625. 发电机调节器有什么作用? / 204
626. 晶体管调节器是怎么工作的? / 204
627. 集成电路电压调节器是怎么工作的? / 204
628. 电压调节器置于发电机内的电路原理是什么? / 205
629. 怎样测量各接线柱之间的电阻? / 205
630. 怎样进行发电机试验台试验? / 205
631. 怎样检测与维修转子? / 205
632. 怎样检测与维修整流器? / 205
633. 怎样诊断和排除发电机充电故障? / 205
634. 起动机是怎样执行起动工作的? / 206
635. 为什么要在某些起动电路中装置继电器? / 206
636. 怎样测试起动机消耗电流? / 206
637. 发电机二极管损坏的主要原因是什么? / 206
638. 发电机不发电的原因有哪些? / 207
639. 发电机发电量不足有什么表现? 原因有哪些? / 207
640. 发电机发电量过高的原因有哪些? / 207
641. 充电电流不稳定的原因有哪些? 怎样排除? / 207
642. 起动机电枢和磁场线圈间实际线路是怎样布置的? / 207
643. 怎样测试起动电压? / 208
644. 怎样测试起动机接触不良? / 208
645. 怎样测试起动机搭铁? / 208
646. 怎样测试开关电路? / 208
647. 起动机运转无力故障怎么排除? / 208
648. 起动机空转故障怎么排除? / 208
649. 不了解电子控制单元怎么办? / 208
650. 起动及充电装置是怎么控制的? / 209
651. 发电机是怎么控制的? / 210
652. 起动机是怎么控制的? / 210
653. 车窗系统是怎么控制的? / 210
654. 电动车窗是怎么控制的? / 210
655. 电动玻璃升降器电动机是怎么控制的? / 210
656. 电动车窗防夹功能是怎么控制的? / 210
657. 刮水器和洗涤器是怎么控制的? / 211
658. 刮水器开关是怎么控制的? / 212
659. 汽车中产生直流 (DC) 信号的装置有哪些? / 212
660. 汽车中产生交流 (AC) 信号的装置有哪些? / 212
661. 汽车中产生频率调制信号的装置有哪些? / 212
662. 汽车中产生脉宽调制信号的装置有哪些? / 212
663. 汽车中产生串行数据 (多路) 信号的装置有哪些? / 212
664. 什么是电压降? / 212
665. 什么是对搭铁短路? / 213
666. 什么是对电源短路? / 213
667. 查阅电路图有什么要点? / 213
668. 查阅电路图有什么技巧? / 213
669. 电路图有什么基本特点? / 213
670. 电流路径走向是怎样的? / 214
671. 电路图最上边的内部正负线路是什么? / 215
672. 什么是所谓的常电源线? / 215
673. 什么是条件电源? / 215
674. 什么是卸荷线? / 216
675. 汽车电路接线有什么特点? / 216
676. 电源系统的接线有什么特点? / 216
677. 起动系统的接线有什么特点? / 216



678. 照明系统的接线有什么特点? / 217
679. 仪表报警系统的接线有什么特点? / 217
680. 迈腾轿车点火开关是怎样控制的? / 217
681. 迈腾轿车起动系统是怎么控制的? / 217
682. 迈腾轿车起动系统电路路径是怎样的? / 217
683. 北京现代轿车起动系统电路路径是怎样的? / 217
684. 君威轿车风扇低速电路路径是怎样的? / 218
685. 君威轿车风扇高速电路路径是怎样的? / 220
686. 凯越轿车无雨量传感器的刮水系统是怎样控制的? / 221
687. 凯越轿车刮水器高速控制电路路径是怎样的? / 221
688. 凯越轿车刮水器低速控制电路路径是怎样的? / 221
689. 凯越轿车刮水器间歇动作控制电路路径是怎样的? / 221
690. 凯越轿车刮水片自动复位的控制电路路径是怎样的? / 222
691. 凯越轿车电动洗涤液泵的控制电路路径是怎样的? / 223
692. 凯越轿车自动空调除雾模式的控制电路路径是怎样的? / 223
693. 怎么检修刮水器系统不工作故障? / 223
694. 怎么检修刮水器系统无高速档故障? / 223
695. 怎么检修刮水器系统无低速档故障? / 224
696. 怎么检修刮水器系统无间歇档故障? / 224
697. 怎样检查和测量起动机励磁绕组? / 224
698. 怎样检查和测量起动机电刷与电刷架? / 224
699. 怎样检查和测量起动机单向离合器? / 224
700. 怎样识别起动机接线柱? / 225
701. 怎样检查和排除捷达轿车起动机不转动故障? / 225
702. 怎样检查和排除迈腾 LST 轿车起动机不转动故障? / 225
703. 直流电输出是怎么形成的? / 225
704. 怎样识别发电机接线柱? / 226
705. 怎样检测交流发电机定子? / 226
706. 怎样检测集成电路电压调节器? / 227
707. 怎么判断充电系统异常? / 227
708. 怎么检查充电系统? / 227
709. 维护前照灯需要注意哪些事项? / 228
710. 远光是怎么控制的? / 228
711. 怎样检修远光控制电路故障? / 228
712. 驻车灯是怎么控制的? / 229
713. 怎样检修驻车灯控制电路故障? / 229
714. 乘客舱变光电路是怎么控制的? / 229
715. 怎样检修乘客舱变光控制电路故障? / 229
716. 前雾灯电路是怎么控制的? / 229
717. 怎样检修前雾灯控制电路故障? / 229
718. 制动灯电路是怎么控制的? / 229
719. 怎样检修制动灯控制电路故障? / 230
720. 牌照灯电路是怎么控制的? / 230
721. 怎样检修牌照灯控制电路故障? / 230
722. 中央高位制动灯电路是怎么控制的? / 230
723. 怎样检修中央高位制动灯控制电路故障? / 230
724. 前转向信号电路是怎么控制的? / 231
725. 怎样检修前转向信号控制电路故障? / 231
726. 怎样检修转向信号电路对蓄电池短路? / 231
727. 什么是发动机控制单元的常电源? / 231
728. 什么是发动机控制单元的点火开关电源? / 232
729. 怎么检查燃油泵继电器? / 232
730. 什么是点火提前角控制? / 232
731. 什么是通电时间(闭合角)控制? / 232
732. 什么是怠速控制? / 232
733. 怎么检测冷却液温度传感器? / 232
734. 怎么检测曲轴位置传感器? / 233
735. 凸轮轴位置传感器与点火是什么关系? / 233
736. 怎么检测爆燃传感器? / 233
737. 怎么进行氧传感器反馈电压测试? / 234
738. 怎么用电压判断氧传感器故障? / 234
739. 怎么进行氧传感器加热器电阻检测? / 235
740. 电动燃油泵是怎样运行的? / 235
741. 电动燃油泵继电器工作电路是怎样的? / 235
742. 电动燃油泵工作电路是怎样的? / 235
743. 怎么检查燃油泵电动机故障? / 236
744. 怎么用传统的方法测试喷油器? / 236
745. 怎么单体测试喷油器? / 236
746. 怎么断油(缸)测试喷油器? / 236
747. 怎么测量喷油器电磁线圈阻值? / 237
748. 喷油器控制电路是怎样的? / 237
749. OBD-II 维修应用有哪些关键点? / 237
750. 传感器自诊断的原理是什么? / 238
751. 冷却液温度传感器故障是怎样设置的? / 239
752. 怎样控制和调节氙气灯? / 239
753. 氙气灯自适应前照灯的作用范围是什