

主编 周晓飞

# 一问一答

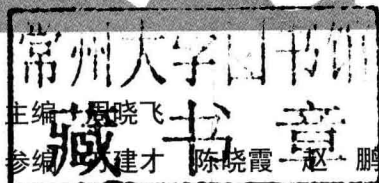


# 汽修



清华大学出版社

# 一问一答 学汽修



主编 王立飞

参编

宋东兴 李飞霞 边先锋

董小龙

温云 彭飞 赵小斌

王立飞

董小龙

宋东兴 李飞霞 边先锋

温云 彭飞 赵小斌

清华大学出版社  
北京

## 内 容 简 介

本书以一问一答的方式讲述了汽车基本知识、发动机维修、变速器和底盘维修、电工技术和电气设备、车身修复五个部分的内容。

本书对在车间维修过程中容易遇到的一些重点、难点及容易疏忽的问题提出了解决的方法。本书对于故障诊断过程给出了清晰的思路和明确的故障排除结果,并且均按规范操作,同时穿插了一些典型案例。本书基础知识和实际维修应用并重,适于汽车维修人员阅读,特别适用于初、中级的维修人员。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

### 图书在版编目(CIP)数据

一问一答学汽修/周晓飞主编.--北京:清华大学出版社,2013

ISBN 978-7-302-33486-6

I. ①一… 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(2013)第 191300 号

责任编辑:孙 坚 洪 英

封面设计:傅瑞学

责任校对:赵丽敏

责任印制:沈 露

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座 邮 编:100084

社总机:010-62770175

邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, [c-service@tup.tsinghua.edu.cn](mailto:c-service@tup.tsinghua.edu.cn)

质 量 反 馈:010-62772015, [zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn](mailto:zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn)

印 刷 者:清华大学印刷厂

装 订 者:三河市新茂装订有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:148mm×210mm 印 张:13.75 字 数:449 千字

版 次:2013 年 11 月第 1 版

印 次:2013 年 11 月第 1 次印刷

印 数:1~2500

定 价:32.00 元

---

产品编号:048208-01

# 前 言



怎样使汽车维修工的技术水平与现代汽车高科技的发展并进是当今乃至今后很长一段时间需要着力解决的问题。现在,大多数维修工还看不懂理论书籍,看着一般的实用技术书籍打盹,忽视简单问题,不深入理解疑难和重点问题。怎么办呢?以笔者看来,老办法、新方式、手把手地教是一个不错的方法,即用问答的方式来解决实际维修问题。鉴于这种情况,我们编写了本书。

本书以一问一答的方式解决在车间维修过程中遇到的一些重点、难点及容易疏忽的问题。本书故障诊断过程思路清晰,故障排除结果明确;大件拆装、拆解规范,参数准确;举例说明问题的车型典型;必要的理论依据佐证实践有力;基础知识和实际维修应用并重,浅显易懂,重于实践。

本书共分五个部分,依次讲述了汽车基本知识、发动机维修、变速器和底盘维修、电工技术和电气设备、车身修复等内容,涵盖汽车发动机系统、变速器系统、车身电气系统、制动及防滑控制系统、空调/暖风系统、车身维修等方面的 500 多个问题。

本书适合汽车维修人员阅读,也可作为汽车维修及相关企业的培训用书或相关专业院校师生的参考用书。

本书由周晓飞主编,参加编写的工作人员有:万建才、陈晓霞、赵鹏、王立飞、宋东兴、李飞霞、边先锋、董小龙、温云、彭飞和赵小斌。

本书汇集了很多汽修高手的经验,参考了大量的技术文献及原车维修手册,在此谨向为本书的编写和出版给予帮助的同志们以及参考文献的作者表示衷心的感谢!

由于作者水平所限,书中难免有不妥之处,敬请广大读者批评指正。

编 者

2013 年 9 月

# 目 录

|                                        |    |
|----------------------------------------|----|
| 第 1 章 汽车基本知识 .....                     | 1  |
| 1.1 汽车的组成和结构 .....                     | 1  |
| 1. 汽车的基本组成有哪些? .....                   | 1  |
| 2. 发动机的基本组成有哪些? .....                  | 1  |
| 3. 什么是直列发动机? .....                     | 2  |
| 4. 什么是 V 型发动机? .....                   | 2  |
| 5. 什么是水平对置发动机? .....                   | 3  |
| 6. 什么是 VR 型发动机? .....                  | 3  |
| 7. 什么是 W 型发动机? .....                   | 4  |
| 8. 发动机壳体的构造是怎样的? .....                 | 4  |
| 9. 发动机汽缸体的构造是怎样的? .....                | 5  |
| 10. 汽缸盖的构造是怎样的? .....                  | 6  |
| 11. 曲柄连杆机构是怎样的? .....                  | 6  |
| 12. 发动机气门机构是怎样的? .....                 | 7  |
| 13. 冷却系统的组成是怎样的? .....                 | 8  |
| 14. 冷却系统的原理是怎样的? .....                 | 8  |
| 15. 润滑系统由哪些部件组成? .....                 | 10 |
| 16. 润滑系统的原理是怎样的? .....                 | 10 |
| 17. 发动机由哪些系统组成? .....                  | 11 |
| 18. 底盘的基本组成有哪些? .....                  | 12 |
| 19. 行驶系统由哪些主要部件组成? 其作用是什么? .....       | 12 |
| 20. 转向系统由哪些主要部件组成?<br>其作用和原理是什么? ..... | 13 |

|                                        |           |
|----------------------------------------|-----------|
| 21. 传动系统的作用和原理是什么? .....               | 13        |
| 22. 制动系统由哪些主要部件组成?<br>其作用的原理是什么? ..... | 14        |
| 23. 汽车电气设备由哪些系统组成? .....               | 14        |
| 24. 车身结构是怎样的? .....                    | 15        |
| 1.2 发动机参数和基本理论 .....                   | 16        |
| 25. 什么是排气量? .....                      | 16        |
| 26. 什么是压缩比? .....                      | 17        |
| 27. 什么是上止点、下止点和活塞行程? .....             | 17        |
| 28. 什么是连杆曲轴比? .....                    | 17        |
| 29. 什么是平均活塞速度? .....                   | 17        |
| 30. 什么是最大活塞速度? .....                   | 18        |
| 31. 什么是发动机转速? .....                    | 18        |
| 32. 发动机的基本工作原理是什么? .....               | 18        |
| 33. 发动机四冲程工作循环是怎样的? .....              | 18        |
| 34. 发动机的燃烧室结构是怎样的? .....               | 18        |
| 35. 汽缸编号顺序是怎样排列的? .....                | 21        |
| 36. 点火顺序是怎样排列的? .....                  | 21        |
| 37. 电控发动机的基本工作原理是怎样的? .....            | 22        |
| 38. 汽油喷射系统的基本原理是怎样的? .....             | 23        |
| 39. 什么是 D 型燃油喷射系统? .....               | 23        |
| 40. 什么是 L 型燃油喷射系统? .....               | 23        |
| 41. 什么是缸内直接喷射? .....                   | 24        |
| 42. 什么是开环控制系统? .....                   | 24        |
| 43. 什么是闭环控制系统? .....                   | 25        |
| 44. 空燃比控制有哪些要素? .....                  | 25        |
| 45. 什么是计算机空燃比控制策略? .....               | 26        |
| 46. 影响发动机性能重要的传感器有哪些? .....            | 26        |
| <b>第 2 章 发动机维修</b> .....               | <b>29</b> |
| 2.1 发动机机械检测与维修 .....                   | 29        |
| 47. 不会规范拆卸气门怎么办? .....                 | 29        |

|                                   |    |
|-----------------------------------|----|
| 48. 不会检查汽缸盖平面度怎么办? .....          | 29 |
| 49. 不会检查凸轮轴轴向间隙怎么办? .....         | 30 |
| 50. 不会检查凸轮轴油膜间隙怎么办? .....         | 30 |
| 51. 不会检查气门弹簧怎么办? .....            | 31 |
| 52. 不会检查并确认连杆和连杆盖标记怎么办? .....     | 32 |
| 53. 不会安装曲轴上止推垫圈怎么办? .....         | 32 |
| 54. 不会安装曲轴怎么办? .....              | 33 |
| 55. 不会安装活塞怎么办? .....              | 34 |
| 56. 不知道气门间隙调整怎么办? .....           | 34 |
| 2.2 发动机机械故障 .....                 | 37 |
| 57. 气门敲击异响怎么办? .....              | 37 |
| 58. 气门漏气异响怎么办? .....              | 37 |
| 59. 机油泄漏怎么办? .....                | 37 |
| 60. 机油消耗过量怎么办? .....              | 39 |
| 61. 冷却液进燃烧室怎么办? .....             | 40 |
| 62. 冷却液进机油中怎么办? .....             | 40 |
| 63. 发动机负载时有异响怎么办? .....           | 41 |
| 64. 发动机起动时有噪声怎么办? .....           | 41 |
| 65. 发动机缺火,且发动机内部无噪声怎么办? .....     | 42 |
| 66. 发动机缺火,且发动机内部下方有异常噪声怎么办? ..... | 44 |
| 67. 发动机缺火,且气门机构有异常噪声怎么办? .....    | 45 |
| 68. 发动机缺火,且冷却液有消耗怎么办? .....       | 45 |
| 69. 发动机缺火,且机油消耗过多怎么办? .....       | 45 |
| 70. 发动机上部有噪声,且与发动机转速无关怎么办? .....  | 45 |
| 71. 发动机下部有噪声,且与发动机转速无关怎么办? .....  | 47 |
| 72. 发动机不能起动——曲轴不转动怎么办? .....      | 48 |
| 73. 传动皮带有啾啾声、尖叫声和呜呜声怎么办? .....    | 48 |
| 74. 气门挺杆异响怎么办? .....              | 54 |
| 75. 怎么检查和测量气门弹簧? .....            | 54 |
| 76. 进气凸轮轴位置系统响应过慢怎么办? .....       | 55 |
| 2.3 发动机电控系统检测与故障诊断 .....          | 56 |
| 77. 电控发动机检修注意事项有哪些? .....         | 56 |

|                                       |    |
|---------------------------------------|----|
| 78. 电控发动机故障诊断步骤有哪些? .....             | 57 |
| 79. 燃油流动是怎么形成的? .....                 | 58 |
| 80. 燃油压力调节器的作用是什么? .....              | 59 |
| 81. 燃油喷油器是怎么工作的? .....                | 60 |
| 82. 空气流动系统是怎么形成的? .....               | 60 |
| 83. 质量型空气流量传感器是怎么工作的? .....           | 61 |
| 84. 节气门位置传感器是怎么工作的?<br>其作用是什么? .....  | 61 |
| 85. 加速踏板位置传感器是怎么工作的?<br>其作用是什么? ..... | 62 |
| 86. 不了解燃油喷射控制信号怎么办? .....             | 63 |
| 87. 空气流量计出现故障怎么办? .....               | 63 |
| 88. 进气压力传感器是怎么工作的? 怎么检测? .....        | 64 |
| 89. 进气温度传感器是怎么工作的? 其作用是什么? .....      | 65 |
| 90. 怎样检测与诊断进气温度传感器? .....             | 65 |
| 91. 进气温度传感器故障怎么办? .....               | 66 |
| 92. 冷却液温度传感器是怎么工作的? 有什么作用? .....      | 66 |
| 93. 怎样检测与诊断冷却液温度传感器? .....            | 67 |
| 94. 冷却液温度传感器故障怎么办? .....              | 67 |
| 95. 怠速控制装置的任务是什么? .....               | 68 |
| 96. 机械拉线节气门和电子节气门系统有什么区别? .....       | 69 |
| 97. 电子节气门控制系统组成有哪些元件? .....           | 71 |
| 98. 不了解节气门执行器控制怎么办? .....             | 72 |
| 99. 电子节气门信号控制是怎样的? .....              | 73 |
| 100. 节气门失效有什么影响? .....                | 74 |
| 101. 氧传感器工作原理是怎样的? 有什么作用? .....       | 75 |
| 102. 宽带氧传感器的工作原理是什么? .....            | 76 |
| 103. 怎样检测宽带氧传感器? .....                | 76 |
| 104. 什么是开环控制? .....                   | 77 |
| 105. 什么是闭环控制? .....                   | 77 |
| 106. 不了解曲轴位置传感器怎么办? .....             | 78 |
| 107. 废气再循环系统控制和作用是什么? 怎么检查? .....     | 78 |

|                                            |     |
|--------------------------------------------|-----|
| 108. 废气再循环的工作原理是什么?<br>如何进行故障检查? .....     | 80  |
| 109. 燃油蒸发控制系统 EVAP 由哪些元件组成? .....          | 82  |
| 110. 燃油蒸发控制系统 EVAP 基本控制是怎样的? .....         | 82  |
| 111. 涡轮增压器的结构和控制是怎样的? .....                | 83  |
| 112. 涡轮增压器失效有什么影响? .....                   | 85  |
| 113. 起动时发动机不转或转动缓慢怎么办? .....               | 87  |
| 114. 起动时发动机可以拖转但不能成功起动怎么办? .....           | 88  |
| 115. 热车起动困难怎么办? .....                      | 90  |
| 116. 转速正常,始终起动困难怎么办? .....                 | 91  |
| 117. 加速时反应慢怎么办? .....                      | 93  |
| 118. 加速时性能差、无力怎么办? .....                   | 93  |
| 119. 加速后松开油门,发动机怠速瞬间不稳,<br>甚至熄火怎么处理? ..... | 93  |
| 120. 燃油泵电路故障怎么办? .....                     | 93  |
| 121. 燃油压力需要释放怎么办? .....                    | 94  |
| 122. 不了解 PCV 阀维修要领怎么办? .....               | 94  |
| 123. 蒸发排放系统出现故障怎么办? .....                  | 95  |
| 124. 不会检修火花塞怎么办? .....                     | 95  |
| 125. 不会检查点火正时怎么办? .....                    | 95  |
| 126. 不会检修点火线圈怎么办? .....                    | 95  |
| 127. 不了解高压线怎么办? .....                      | 95  |
| 128. 不了解最佳点火提前角与什么有关怎么办? .....             | 96  |
| 129. 三元催化器堵塞怎么处理? .....                    | 96  |
| 130. 喷油嘴堵塞怎么处理? .....                      | 96  |
| 131. 进气道堵塞怎么处理? .....                      | 96  |
| 132. 不了解通用的诊断仪模式怎么办? .....                 | 96  |
| 133. 不了解诊断驱动周期怎么办? .....                   | 98  |
| 134. 不了解通用车系诊断驱动周期怎么办? .....               | 99  |
| 135. 不了解福特车系诊断驱动周期怎么办? .....               | 99  |
| 136. 不了解丰田车系诊断驱动周期怎么办? .....               | 100 |
| 2.4 现代发动机技术应用 .....                        | 100 |

|                                                  |     |
|--------------------------------------------------|-----|
| 137. 什么是电子气门调节系统? .....                          | 100 |
| 138. VANOS 的调节过程是怎样的? .....                      | 101 |
| 139. 什么是 VANOS 位置传感器? .....                      | 102 |
| 140. 什么是免节气负荷控制? .....                           | 103 |
| 141. 怎样提高处理效率? .....                             | 104 |
| 142. 怎样降低机械损失? .....                             | 104 |
| 143. 怎样降低换气损失? .....                             | 104 |
| 144. 怎样通过气门间隙进气? .....                           | 105 |
| 145. 最大气门行程时燃油进入汽缸的情况是怎样的? .....                 | 105 |
| 146. 气门行程较小时燃油进入汽缸的情况是怎样的? .....                 | 105 |
| 147. 电子控制气门对发动机的响应有哪些? .....                     | 105 |
| 148. 什么是稀薄燃烧? .....                              | 106 |
| 149. 怎样实现稀薄燃烧? .....                             | 106 |
| 150. 稀薄燃烧有什么优点? .....                            | 107 |
| 151. 稀薄燃烧的原理是什么? .....                           | 107 |
| 152. 汽油发动机实现稀薄燃烧的关键技术有哪些? .....                  | 107 |
| 153. 稀薄燃烧发动机的优势有哪些? .....                        | 108 |
| 154. 什么是稀薄燃烧技术 FSI? .....                        | 109 |
| 155. 什么是分层燃烧? .....                              | 109 |
| 156. 什么是均质稀燃? .....                              | 109 |
| 157. 什么是均质燃烧? .....                              | 110 |
| 158. 不了解稀薄燃烧技术 GDI 怎么办? .....                    | 110 |
| 159. GDI 和 FSI 有什么区别? .....                      | 111 |
| 160. 大众 1.4TSI 发动机“进气系统”可变气门正时<br>主要部件有哪些? ..... | 112 |
| 161. 大众 1.4TSI 发动机正时可变原理是怎样的? .....              | 113 |
| 162. 双循环冷却系统有何特殊作用? .....                        | 113 |
| 163. 什么是按需分配供油系统? .....                          | 114 |
| 164. 直列式分层进气发动机有什么特点? .....                      | 115 |
| 165. 什么是电动容积流量控制式机油泵? .....                      | 117 |
| 166. 什么是可变几何形状进气系统? .....                        | 119 |
| 167. 氧传感器的三元催化转化器有什么作用? .....                    | 120 |

|                                           |     |
|-------------------------------------------|-----|
| 168. 氮氧化物储存催化转化器的结果原理是什么?<br>有什么作用? ..... | 120 |
| 169. 氮氧化物传感器的结构和原理是什么? .....              | 121 |
| 170. 什么是储存和再生循环? .....                    | 123 |
| 171. 氮氧化物储存催化转化器的存储容量受<br>什么变量影响? .....   | 123 |
| 172. 为什么要进行废气再循环? .....                   | 124 |
| 173. 不了解内部废气再循环怎么办? .....                 | 125 |
| 174. 不了解外部废气再循环怎么办? .....                 | 125 |
| 175. 不了解直接喷射工作原理怎么办? .....                | 126 |
| 176. 不了解高精度喷射怎么办? .....                   | 126 |
| 177. 不了解高压泵设计和功能怎么办? .....                | 128 |
| 177-1. 什么是自我保护模式? .....                   | 129 |
| 177-2. 什么是外开式压电喷嘴? .....                  | 130 |
| 177-3. 什么是喷油嘴的体积调节? .....                 | 131 |
| 177-4. 什么是压电式喷嘴? .....                    | 132 |
| 2.5 柴油发动机 .....                           | 133 |
| 178. 柴油发动机换气过程是怎样的? .....                 | 133 |
| 179. 柴油发动机自由排气阶段是怎样的? .....               | 133 |
| 180. 柴油发动机强制排气阶段是怎样的? .....               | 134 |
| 181. 柴油发动机进气过程是怎样的? .....                 | 134 |
| 182. 柴油发动机混合气是怎样形成的? .....                | 134 |
| 183. 柴油发动机直接喷射是怎样的? .....                 | 135 |
| 184. 柴油发动机辅助涡流喷射方式是怎样的? .....             | 135 |
| 185. 什么是柴油发动机间接喷射? .....                  | 136 |
| 186. 预燃室方式的工作原理是什么? 有什么特点? .....          | 136 |
| 187. 涡流室方式的工作原理是什么? 有什么特点? .....          | 136 |
| 188. 什么是非均质混合气? .....                     | 137 |
| 189. 柴油机燃油混合气质量控制方式是怎样的? .....            | 137 |
| 190. 影响柴油发动机混合气形成的因素有哪些? .....            | 137 |
| 191. 影响柴油发动机起动性能的因素有哪些? .....             | 138 |
| 192. 柴油发动机低怠速工况对燃油喷射的要求是什么? .....         | 138 |

|                                  |            |
|----------------------------------|------------|
| 193. 影响柴油发动机燃油喷射计量有哪些因素? .....   | 139        |
| 194. 柴油机着火延迟是怎样的? .....          | 140        |
| 195. 什么是柴油机油速燃期? .....           | 140        |
| 196. 什么是柴油发动机缓燃期? .....          | 141        |
| 197. 什么是柴油发动机补燃期? .....          | 141        |
| 198. 什么是柴油发动机预喷射? .....          | 142        |
| 199. 什么是柴油发动机主喷射? .....          | 142        |
| 200. 什么是柴油发动机后喷射? .....          | 142        |
| 201. 电控柴油机的基本原理是什么? 有什么特征? ..... | 143        |
| 202. 什么是高压共轨? .....              | 143        |
| 202-1. 高压共轨系统的基本组成有哪些元件? .....   | 144        |
| 202-2. 高压共轨系统的工作过程是怎样的? .....    | 144        |
| 202-3. 高压共轨系统的低压油路是怎样的? .....    | 144        |
| 202-4. 高压共轨系统的高压油路是怎样的? .....    | 144        |
| 203. 柴油发动机高压油泵的原理是什么? .....      | 144        |
| 204. 什么是比例阀? .....               | 146        |
| 205. 柴油发动机油轨是怎样的? .....          | 147        |
| 206. 柴油发动机电控喷油器的工作过程是怎样的? .....  | 147        |
| 207. 电控喷油器的工作原理是怎样的? .....       | 147        |
| 208. 什么是柴油发动机无喷射(阶段)? .....      | 148        |
| 209. 什么是柴油发动机喷射(阶段)? .....       | 149        |
| 210. 什么是柴油发动机喷射结束(阶段)? .....     | 149        |
| 211. 喷油器驱动电路是怎样的? .....          | 150        |
| 212. 柴油发动机燃油喷射控制是怎样的? .....      | 151        |
| <b>第3章 变速器和底盘维修</b> .....        | <b>152</b> |
| 3.1 离合器维修 .....                  | 152        |
| 213. 离合器有什么作用? .....             | 152        |
| 214. 离合器有哪些操纵要求? .....           | 152        |
| 215. 什么是双片摩擦式离合器? .....          | 152        |
| 216. 离合器性能受哪些因素影响? .....         | 153        |
| 217. 分离轴承的作用是什么? .....           | 153        |

|                                         |     |
|-----------------------------------------|-----|
| 218. 离合器打滑的原因有哪些? .....                 | 153 |
| 219. 离合器发抖的原因有哪些? .....                 | 153 |
| 3.2 自动变速器基本维修知识 .....                   | 154 |
| 220. 自动变速器的组成系统和部件有哪些?<br>各有什么作用? ..... | 154 |
| 221. 电控自动变速器的控制原理是怎样的? .....            | 155 |
| 222. 液力变矩器的结构和原理是怎样的? 有什么作用? .....      | 156 |
| 223. 单向离合器有哪两种? 其作用和原理是什么? .....        | 159 |
| 224. 变矩器锁止机构的作用是什么? .....               | 160 |
| 225. 行星齿轮机构和变速原理是怎样的? .....             | 162 |
| 226. 变速器的基本控制是怎样的? .....                | 163 |
| 3.3 自动变速器性能基本测试 .....                   | 164 |
| 227. 变速器油压测试的条件是什么? .....               | 164 |
| 228. 怎样测试主油压? .....                     | 165 |
| 229. 怎么判断油压故障? .....                    | 165 |
| 230. 前进挡位油压怎么测试? .....                  | 166 |
| 231. 怎样进行时间滞后测试? .....                  | 167 |
| 232. 怎样进行道路试验测试? .....                  | 168 |
| 3.4 自动变速器的维修和拆装 .....                   | 171 |
| 233. DSG 变速器的装配结构是怎样的? .....            | 171 |
| 234. 变速器机油(DSG 油)有什么作用? 怎样维护? .....     | 171 |
| 235. 不会拆卸 DSG 变速器离合器怎么办? .....          | 173 |
| 236. 安装 DSG 变速器离合器要准备哪些事项? .....        | 174 |
| 237. 不会安装和调整离合器怎么办? .....               | 175 |
| 238. 不会测量和调整离合器怎么办? .....               | 176 |
| 239. 不会拆卸 DSG 变速器控制单元 J743 怎么办? .....   | 178 |
| 240. 不会安装 DSG 变速器控制单元 J743 怎么办? .....   | 182 |
| 241. 不会拆卸 DSG 变速器油泵怎么办? .....           | 183 |
| 242. 不会安装 DSG 变速器油泵怎么办? .....           | 183 |
| 243. 不会装配主轴怎么办? .....                   | 184 |
| 244. 不会装配齿轮怎么办? .....                   | 185 |
| 245. 不会分解装配第二轴怎么办? .....                | 185 |

|                                                 |     |
|-------------------------------------------------|-----|
| 3.5 自动变速器机械故障 .....                             | 188 |
| 246. 汽车不能行驶故障怎么办? .....                         | 188 |
| 247. 自动变速器打滑怎么办? .....                          | 189 |
| 248. 换挡冲击过大故障怎么办? .....                         | 189 |
| 249. 升挡过迟故障怎么办? .....                           | 190 |
| 250. 不能升挡故障怎么办? .....                           | 191 |
| 251. 无超速挡故障怎么办? .....                           | 192 |
| 252. 无前进挡故障怎么办? .....                           | 193 |
| 253. 无倒挡故障怎么办? .....                            | 194 |
| 254. 跳挡故障怎么办? .....                             | 194 |
| 255. 挂挡后发动机怠速易熄火故障怎么办? .....                    | 195 |
| 256. 无发动机制动故障怎么办? .....                         | 196 |
| 257. 不能强制降挡故障怎么办? .....                         | 197 |
| 258. 无锁止故障怎么办? .....                            | 198 |
| 259. 自动变速器异响故障怎么办? .....                        | 199 |
| 3.6 自动变速器故障诊断 .....                             | 199 |
| 260. 驻车制动的作用是什么? .....                          | 199 |
| 261. 液压控制装置由哪些元件组成? .....                       | 200 |
| 262. 变速器多功能挡位开关 F125 的作用是什么? .....              | 201 |
| 263. 变速器多功能挡位开关 F125 故障怎么办? .....               | 201 |
| 264. 变速器输入转速传感器 G182 的原理是什么?<br>有什么作用? .....    | 201 |
| 265. 变速器输出转速传感器 G195 的原理是什么?<br>有什么作用? .....    | 202 |
| 266. 变速器油温传感器 G93 的原理是什么?<br>有什么作用? .....       | 203 |
| 267. 节气门位置传感器和加速踏板位置传感器的作用<br>是什么? .....        | 204 |
| 268. 09G 型 6 挡自动变速器控制单元的安全功能是<br>怎样的? .....     | 205 |
| 269. 09G 型 6 挡自动变速器控制单元有效的机械应急<br>状态是怎样的? ..... | 205 |

|                                              |     |
|----------------------------------------------|-----|
| 270. 09G 型 6 挡自动变速器控制单元无效应急状态是<br>怎样的? ..... | 205 |
| 271. 7 挡 DSG 变速器技术有什么优点? .....               | 205 |
| 3.7 底盘维修 .....                               | 207 |
| 272. 什么是电控液压悬架? .....                        | 207 |
| 273. 电控空气悬架空气供给总成的结构和功能是什么? .....            | 207 |
| 274. 不会电控空气悬架系统编码和诊断怎么办? .....               | 207 |
| 275. 什么是电磁悬架系统? .....                        | 210 |
| 276. 电动机械式助力转向系统有什么特点? .....                 | 210 |
| 277. 双小齿轮电控机械助力转向系统的结构是怎样的? .....            | 210 |
| 278. 转向角传感器的工作原理是怎样的? 有何作用? .....            | 212 |
| 279. 转向扭矩传感器的工作原理是怎样的? 有何作用? .....           | 212 |
| 280. 转子转速传感器的工作原理是怎样的? 有何作用? .....           | 213 |
| 281. 转向辅助控制单元 J500 的工作原理是怎样的?<br>有何作用? ..... | 214 |
| 282. ABS 防抱死系统的组成是什么?<br>各元件有什么作用? .....     | 216 |
| 283. ABS 防抱死系统的作用是什么? .....                  | 216 |
| 284. ABS 系统维修有哪些注意事项和要领? .....               | 216 |
| 285. 怎样检测和诊断 ABS 系统? .....                   | 219 |
| 286. 怎样排除 ABS 系统故障? .....                    | 220 |
| 287. 怎样检测 ABS 控制单元电路? .....                  | 227 |
| 288. 车轮速度传感器电路故障怎么办? .....                   | 230 |
| 289. 泵电机电路故障怎么办? .....                       | 230 |
| 290. 防抱死制动系统指示灯故障怎么办? .....                  | 230 |
| 291. 什么是电子制动力分配系统? .....                     | 231 |
| 292. 什么是 EBA 电子制动力辅助系统控制? .....              | 231 |
| 293. 什么是 TCS 牵引力控制系统? .....                  | 232 |
| 294. 什么是车辆动态控制系统? .....                      | 232 |
| 295. 电子驻车制动系统由哪些部件组成?<br>其作用是什么? .....       | 233 |
| 296. 电子驻车制动系统怎么操纵? .....                     | 233 |

|                                          |     |
|------------------------------------------|-----|
| 297. 电子驻车制动系统的主要电子控制部件结构是怎样的? .....      | 234 |
| 298. 什么是 VGRS 可变传动比转向控制系统? 其作用是什么? ..... | 235 |
| <b>第 4 章 电工技术和电器设备</b> .....             | 237 |
| 4.1 汽车电工基础 .....                         | 237 |
| 299. 怎样测量电压? .....                       | 237 |
| 300. 什么是直流电压? .....                      | 237 |
| 301. 什么是交流电压? .....                      | 238 |
| 302. 什么是电荷载体? .....                      | 238 |
| 303. 什么是电路? .....                        | 238 |
| 304. 电流是怎样产生的? .....                     | 238 |
| 305. 什么是直流电流? .....                      | 239 |
| 306. 什么是交流电流? .....                      | 239 |
| 307. 什么是脉动电流? .....                      | 239 |
| 308. 怎样测量电流? .....                       | 239 |
| 309. 电阻有什么作用? .....                      | 239 |
| 310. 什么是导体的电阻? .....                     | 240 |
| 311. 什么是作为元件使用的电阻? .....                 | 240 |
| 312. 什么是机械可变电阻? .....                    | 241 |
| 313. 什么是 NTC 热敏电阻器? .....                | 241 |
| 314. 什么是 PTC 热敏电阻器? .....                | 242 |
| 315. 什么是光敏电阻器? .....                     | 242 |
| 316. 怎样测量电阻? .....                       | 242 |
| 317. 电容器是怎样工作的? .....                    | 243 |
| 318. 电容器充电/放电有什么特性? .....                | 243 |
| 319. 电容器有哪几种类型? .....                    | 244 |
| 320. 什么是电容? .....                        | 245 |
| 321. 电容器串联是怎样的? .....                    | 245 |
| 322. 电容器并联是怎样的? .....                    | 245 |
| 323. 电容器在汽车上是怎样运用的? .....                | 246 |