

汽车检修问答丛书·汽车检修问答丛书·汽车检修问答丛书·汽车检修问答丛书·汽车检修问答丛书

汽车检修问答丛书编委会 编

# 桑塔纳 2000 时代超人 轿车

# 检修 3000 问



 **机械工业出版社**  
China Machine Press





# 桑塔纳 2000 时代超人 轿车检修 300 问

汽车检修问答丛书编委会 编



机械工业出版社

本书以问答形式,系统地解答了桑塔纳 2000 时代超人轿车的正确使用和维修方法,常见故障的诊断与排除,主要零部件的检验方法和标准、修理规范等。内容包括整车、发动机、底盘、电气设备、空调及车身等六章。重点解答了 Motronic 3.8.2 电控喷射系统和 MK201 型防抱死制动系统 (ABS) 的故障诊断和检修方法。

本书语言通俗,配有大量插图和数据,可供有关汽车驾驶员、汽车维修人员,以及院校有关专业、培训班师生使用参考。

MAE8P/03

#### 图书在版编目 (CIP) 数据

桑塔纳 2000 时代超人轿车检修 300 问/汽车检修问答丛书编委会编. —北京:机械工业出版社, 2000. 3

(汽车检修问答丛书)

ISBN 7-111-07843-8

I. 桑… II. 汽… III. 轿车, 桑塔纳 2000-检修-问答 IV. U469.110.7

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 02264 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)  
责任编辑: 蓝伏金 版式设计: 张世琴 责任校对: 姚培新  
封面设计: 姚毅 责任印制: 何全君  
北京京丰印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行  
2000 年 4 月第 1 版·第 1 次印刷  
850mm×1168mm<sup>1/32</sup> ·10.875 印张·1 插页·279 千字  
0 001—5 000 册  
定价: 20.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换  
本社购书热线电话 (010) 68993821、68326677-2527

## 前 言

随着我国汽车保有量的迅速增长，汽车维修工的队伍日益扩大。汽车维修工的技术水平对保证汽车正常地、低耗高效地行驶，对提高汽车的使用寿命起着极其重要的作用。然而，目前我国相当数量的汽车维修工是刚上维修岗位的新手，处理问题、解决问题的能力亟待提高。而且，改革开放以来，通过技术引进和技术开发，我国汽车产品大踏步升级换代，新车型、新款式不断涌现，因此，即使是多年从事汽车维修作业的老工人，也需要不断地更新知识，不断地充实自己，以适应日新月异的现代汽车维修的要求。应广大汽车维修工的要求，我们编写了这套汽车检修问答丛书。

本套丛书的特点是：

1. 针对性强。本套书以初中以上文化的个体维修工为主要读者对象，以一车一书形式，有的放矢地解答用户、维修工在使用维护、检修中经常遇到的疑难问题和重点问题。

2. 通俗易懂，便于自学。考虑到大多数个体汽车维修工文化水平不高，不易找到适当的教师，主要靠自学来掌握知识、提高技术水平这一情况，因此，编写过程中，尽可能以图表形式，形象直观地解答问题，尽量采用通俗易懂的语言。

由于时间仓促，书中不当或错误之处，敬请广大读者指正，以便再版时更正。

汽车检修问答丛书 编委会

## 《汽车检修问答丛书》编委会

主任委员：张朝志

副主任委员：梁 军 孙凤英 冯崇毅 果继辉

编 委：张立新 杨智勇 吴兴敏 付百学  
何丹娅 刘海涛 鞠 峰 项仁峰

本书主编：李冬平 郭建忠

编写人员：张 弘、牛洪海、李国强、张利明、  
丛信芝、佟祥风、李正华、钟占伟、  
贾 敏、杨红剑、江 河、田 歌、  
杨子林、赵 宁、于东水、冉红梅。

## 前 言

桑塔纳 2000 时代超人（即桑塔纳 2000GSi 型）轿车，是桑塔纳 2000GLi 型轿车的继续和延伸。桑塔纳 2000 时代超人装配了 AJR 型发动机，采用无中间轴设计，简化了缸体结构，提高了发动机可靠性，维护更加方便；又取消了分电器，结构更紧凑，从而消除了因机械驱动而产生的磨损，减少电磁辐射干扰；新发动机还特别使用进、排气管分侧布置形式，提高了进气密度，增加了进气量，从而使发动机功率和转矩明显提高；此外，还选用了更先进的 Motronic3.8.2 顺序多点燃油喷射系统，大大地提高了发动机的动力性和经济性，更有效地控制了废气中的有害成份。值得一提的是 AJR 发动机还装用了 2 个爆燃传感器，确保发动机免受劣质汽油引起强烈爆燃的损害。

桑塔纳 2000 时代超人与原电喷桑塔纳 2000GLi 相比，加装了动力转向、较先进的发动机电控系统、ABS 防抱死系统等。

为克服以往桑塔纳轿车维修类书籍只重文字叙述，维修工及初学者不易学习和掌握之不足，作者根据多年教学和汽车维修工作的经验，并参阅大量技术资料，编写了本书。本书以图解为主，结合必要的文字说明，介绍了桑塔纳 2000 时代超人轿车的整车、发动机、底盘、电气设备、空调及车身等部分的检修知识。本书内容丰富，集通俗性、实用性于一体，有利于读者掌握该车的维修技能，是汽车驾驶员、技术人员、汽车维修人员的必备参考书。

考虑到维修人员使用习惯，书中电气符号与原厂维修资料一致。特此说明。

由于时间仓促，作者水平有限，敬请各位专家批评指正。

编 者

# 目 录

序言

前言

## 第一章 整车部分

1. 桑塔纳 2000GSi 型轿车与桑塔纳 2000GLS 型、  
2000GLi 型轿车相比有何特点? ..... 1
2. AJR 型发动机有何特点? ..... 2
3. 桑塔纳 2000GSi 型轿车基本参数是多少? ..... 3
4. 桑塔纳 2000GSi 型轿车使用性能参数是多少? ..... 3
5. 桑塔纳 2000GSi 型轿车所用油、液、脂、剂的规格  
和容量是多少? ..... 4
6. AJR 型发动机的结构参数是多少? ..... 5
7. 桑塔纳 2000GSi 型轿车底盘的结构参数是多少? ..... 6
8. 桑塔纳 2000GSi 型轿车电气设备的性能参数是  
多少? ..... 9
9. 桑塔纳 2000GSi 型轿车空调系统性能参数是多少? ..... 10
10. 桑塔纳 2000GSi 型轿车常用拧紧力矩是多少? ..... 11
11. 发动机不能起动的原因有哪些? ..... 11
12. 发动机起动困难的原因有哪些? ..... 12
13. 发动机怠速运转不良的原因有哪些? ..... 13
14. 发动机回火的原因有哪些? ..... 14
15. 排气管放炮的原因有哪些? ..... 15
16. 加速时发抖的原因有哪些? ..... 15
17. 桑塔纳 2000GSi 型轿车发动机编号和车辆铭牌

在哪里? ..... 16

## 第二章 发动机的检修

### 一、曲柄连杆机构的检修

- |                               |    |
|-------------------------------|----|
| 18. 怎样从汽车上拆下发动机总成? .....      | 17 |
| 19. 将发动机总成安装到汽车上注意哪些事项? ..... | 22 |
| 20. 怎样拆装同步带? .....            | 23 |
| 21. 怎样拆装进气歧管? .....           | 26 |
| 22. 怎样拆装气缸盖? .....            | 28 |
| 23. 怎样拆装凸轮轴? .....            | 29 |
| 24. 怎样拆装曲轴、活塞? .....          | 30 |
| 25. 怎样检查气缸盖的平面度? .....        | 32 |
| 26. 怎样检查气缸和活塞的直径? .....       | 33 |
| 27. 怎样测量气缸压缩压力? .....         | 34 |
| 28. 怎样检查连杆轴向和径向间隙? .....      | 34 |
| 29. 怎样检查活塞环的开口间隙和侧隙? .....    | 35 |
| 30. 怎样检查曲轴轴向和径向间隙? .....      | 36 |
| 31. 曲轴的修理尺寸为多少? .....         | 36 |
| 32. 怎样更换曲轴前端的油封? .....        | 36 |
| 33. 怎样拆装飞轮? .....             | 38 |
| 34. 怎样更换曲轴的滚针轴承? .....        | 38 |
| 35. 怎样拆装曲轴前油封的凸缘? .....       | 39 |
| 36. 怎样拆装曲轴上润滑油泵的链轮? .....     | 40 |

### 二、配气机构的检修

- |                        |    |
|------------------------|----|
| 37. 怎样修复气门座? .....     | 41 |
| 38. 怎样检查凸轮轴轴向间隙? ..... | 42 |
| 39. 怎样更换凸轮轴油封? .....   | 43 |
| 40. 怎样检查液力挺杆? .....    | 45 |
| 41. 怎样更换气门杆密封圈? .....  | 45 |



42. 怎样检查和更换气门导管? ..... 46

### 三、燃油供给系和点火系的检修

43. AJR 型发动机电控喷射系统有何特点? ..... 47
44. 发动机电控喷射系统的组成有哪些? ..... 48
45. 发动机电控喷射系统的电气线路图怎样? ..... 49
46. 故障诊断仪具有哪些功能? ..... 49
47. 怎样读取故障码? ..... 50
48. 故障码的内容是什么? ..... 51
49. 怎样清除故障码? ..... 53
50. 发动机 ECU 插接器怎样? ..... 53
51. 怎样进行电控喷射系统的线路检测? ..... 54
52. 电控喷射系统组件的检测项目有哪些? ..... 56
53. 点火线圈的结构如何? 怎样进行检测? ..... 56
54. 氧传感器的结构如何? 怎样进行检测? ..... 59
55. 发动机转速传感器的结构如何? 怎样进行检测? ..... 60
56. 爆燃传感器的结构如何? 怎样进行检测? ..... 61
57. 霍尔传感器的结构如何? 怎样进行检测? ..... 62
58. 进气温度传感器安装在何处? ..... 63
59. 水温传感器安装在何处? ..... 64
60. 燃油系统检修注意哪些事项? ..... 64
61. 怎样测量燃油系统的压力? ..... 65
62. 怎样测试燃油泵? ..... 65
63. 怎样检查喷油器? ..... 67
64. 怎样检查活性炭罐电磁阀? ..... 68
65. 怎样拆卸燃油箱? ..... 68
66. 怎样拆装燃油泵? ..... 70
67. 怎样更换燃油滤清器? ..... 72
68. 怎样更换活性炭罐? ..... 72
69. 怎样进行节气门控制组件与发动机的匹配? ..... 72
70. 怎样检测节气门控制组件的供电电压? ..... 74

71. 空气流量计的结构如何? 怎样进行检测? ..... 74  
 72. 安装节气门拉锁注意哪些事项? ..... 76

#### 四、润滑系的检修

73. 润滑系的常见故障及原因有哪些? ..... 77  
 74. 怎样检查润滑油液面高度? ..... 78  
 75. 怎样检查润滑油压力开关? ..... 78  
 76. 怎样更换润滑油滤清器? ..... 80  
 77. 怎样拆装油底壳? ..... 80  
 78. 怎样拆装润滑油泵? ..... 81

#### 五、冷却系的检修

79. 冷却系的常见故障及原因有哪些? ..... 82  
 80. 冷却液怎样排放和加注? ..... 82  
 81. 怎样检查冷却系和散热器的密封性? ..... 83  
 82. 怎样拆装散热器? ..... 84  
 83. 怎样检修节温器? ..... 84  
 84. 怎样更换水泵? ..... 85

## 第三章 底盘的检修

### 一、离合器的检修

85. 离合器的常见故障及原因有哪些? ..... 87  
 86. 怎样拆装离合器总成? ..... 88  
 87. 检修离合器注意哪些事项? ..... 89  
 88. 怎样检修主缸、工作缸? ..... 90  
 89. 怎样更换离合器踏板衬套? ..... 91  
 90. 怎样检查从动盘? ..... 92  
 91. 怎样检查压盘和分离轴承? ..... 93  
 92. 怎样检修膜片弹簧? ..... 93  
 93. 怎样检查分离轴承? ..... 94  
 94. 怎样排出离合器液压操纵系统中的空气? ..... 95

## 二、变速器总成的检修

- |  |     |
|--|-----|
| 95. 变速器总成的常见故障及原因有哪些? .....                      | 96  |
| 96. 怎样拆装变速器总成? .....                             | 97  |
| 97. 检修变速器总成注意哪些事项? .....                         | 100 |
| 98. 怎样调整变速器操纵机构? .....                           | 101 |
| 99. 怎样分解和装配变速器操纵机构? .....                        | 103 |
| 100. 怎样更换变速器壳体? .....                            | 105 |
| 101. 怎样拆装变速器后盖? .....                            | 108 |
| 102. 怎样更换输入轴后轴承? .....                           | 110 |
| 103. 怎样更换轴承支座? .....                             | 111 |
| 104. 怎样拆卸和分解输入轴、输出轴? .....                       | 117 |
| 105. 怎样安装输入轴、输出轴? .....                          | 121 |
| 106. 怎样更换主、从动锥齿轮总成? .....                        | 127 |
| 107. 怎样更换半轴齿轮和行星齿轮? .....                        | 129 |
| 108. 怎样更换差速器壳? .....                             | 131 |
| 109. 主减速器的调整部位在哪里? .....                         | 134 |
| 110. 怎样调整主动锥齿轮? .....                            | 135 |
| 111. 怎样调整从动锥齿轮? .....                            | 138 |
| 112. 桑塔纳 2000GSi 型轿车与普通桑塔纳轿车变速器<br>的区别有哪些? ..... | 142 |

## 三、前桥及前悬架的检修

- |                               |     |
|-------------------------------|-----|
| 113. 前桥及前悬架的常见故障及原因有哪些? ..... | 144 |
| 114. 怎样拆装前悬架总成? .....         | 145 |
| 115. 怎样拆装传动轴(半轴)总成? .....     | 148 |
| 116. 怎样拆装副车架、下摇臂和横向稳定杆? ..... | 149 |
| 117. 怎样检查和更换减振器? .....        | 151 |
| 118. 怎样拆卸和检查前悬架支柱总成? .....    | 152 |
| 119. 怎样安装和调整前悬架支柱总成? .....    | 154 |
| 120. 怎样拆装万向节? .....           | 154 |
| 121. 怎样分解和装配外万向节(RF节)? .....  | 156 |



122. 怎样分解和装配内万向节 (VL 节)? ..... 157
123. 怎样检修副车架、下摇臂? ..... 159
124. 桑塔纳 2000GSi 型轿车与普通桑塔纳轿车前桥  
及前悬架的区别有哪些? ..... 160
125. 桑塔纳 2000GSi 型轿车与普通桑塔纳轿车前桥  
及前悬架的通用化情况怎样? ..... 161
126. 后桥及后悬架常见故障及原因有哪些? ..... 163
127. 怎样整体拆装后桥及后悬架? ..... 164
128. 怎样分体拆装后桥及后悬架? ..... 166
129. 怎样拆卸和检查后桥轮毂轴承? ..... 167
130. 怎样安装和调整后桥轮毂轴承? ..... 168
131. 怎样检修减振器和弹簧? ..... 169
132. 怎样检修悬架臂支撑? ..... 170
133. 桑塔纳 2000GSi 型轿车与普通桑塔纳轿车后桥  
及后悬架的区别有哪些? ..... 171
134. 桑塔纳 2000GSi 型轿车与普通桑塔纳轿车后桥  
及后悬架的通用化情况怎样? ..... 172

#### 四、车轮及轮胎的检修

135. 怎样识别轮胎编号? ..... 174
136. 怎样识别轮辋编号? ..... 175
137. 对车轮螺栓和车轮平衡的要求有哪些? ..... 175
138. 轮胎的常见故障及原因有哪些? ..... 175
139. 怎样合理使用与维护轮胎? ..... 176
140. 检修前轮定位的准备工作有哪些? ..... 177
141. 怎样检查前轮外倾角? ..... 177
142. 怎样调整前轮外倾角? ..... 179
143. 怎样测量前束? ..... 179
144. 怎样调整前束? ..... 180
145. 前轮定位的调整顺序怎样? ..... 180

#### 五、转向系的检修

146. 动力转向系统的组成有哪些? .....	181
147. 动力转向系统是怎样工作的? .....	183
148. 转向系的常见故障及原因有哪些? .....	183
149. 怎样检查转向盘的自由行程? .....	184
150. 动力转向器的检查内容有哪些? .....	184
151. 怎样检查转向储液罐的液面高度? .....	185
152. 怎样排出液压系统中的空气? .....	185
153. 怎样更换转向液压油? .....	185
154. 怎样检查液压泵的泵送压力? .....	185
155. 怎样检查液压系统的密封性? .....	186
156. 怎样检修转向柱? .....	186
157. 怎样拆卸动力转向器? .....	188
158. 怎样安装动力转向器? .....	191
159. 怎样更换转向齿轮轴密封圈? .....	192
160. 怎样更换液压泵? .....	193
161. 怎样更换转向储液罐? .....	194
162. 怎样调整液压泵 V 带? .....	195
<b>六、制动系的检修</b>	
163. 常规制动系统的组成有哪些? .....	196
164. 防抱死制动系统的组成有哪些? .....	197
165. 防抱死制动系统是怎样工作的? .....	197
166. 车轮转速传感器是怎样工作的? .....	199
167. ABS ECU 是怎样工作的? .....	200
168. 液控单元和液压泵是怎样工作的? .....	201
169. 故障警告灯是怎样工作的? .....	206
170. 防抱死制动系统的电气线路图怎样? .....	206
171. 制动系定期检查的内容有哪些? .....	206
172. 怎样检查和调整制动踏板的自由行程? .....	207
173. 怎样检查和调整驻车制动杆的自由行程? .....	208
174. 怎样更换制动液? .....	208

175. 怎样排出制动系统中的空气? ..... 209
176. 怎样在车上检查真空助力器? ..... 210
177. 怎样检查制动器及制动管路? ..... 211
178. 常规制动系统的常见故障及原因有哪些? ..... 211
179. 怎样拆装前轮制动器? ..... 212
180. 怎样检修前轮制动器? ..... 214
181. 怎样拆装后轮制动器? ..... 215
182. 怎样检修后轮制动器? ..... 219
183. 怎样拆装真空助力器及制动主缸? ..... 220
184. 怎样检修真空助力器及制动主缸? ..... 222
185. 防抱死制动系统的故障诊断步骤怎样? ..... 223
186. 怎样进行防抱死制动系统的一般检查? ..... 223
187. 怎样进行防抱死制动系统的警告灯诊断? ..... 224
188. 怎样利用故障诊断仪进行防抱死制动系统的  
故障诊断? ..... 225
189. 怎样读取和清除故障码? ..... 226
190. 检修防抱死制动系统注意哪些事项? ..... 227
191. 检修防抱死制动系统偶发性故障注意哪些  
事项? ..... 228
192. ABS ECU 插座是怎样的? ..... 229
193. 防抱死制动系统线路的检测项目有哪些? ..... 229
194. 防抱死制动系统各组件的检测项目有哪些? ..... 230
195. 怎样拆装 ABS 控制器? ..... 232
196. 怎样分解和装配 ABS 控制器? ..... 234
197. 怎样检查前轮转速传感器齿圈? ..... 236
198. 怎样检修前轮转速传感器? ..... 237
199. 怎样检修后轮转速传感器齿圈? ..... 238
200. 怎样检修后轮转速传感器? ..... 239
201. 怎样对 ABS ECU 编码? ..... 240
202. 怎样对防抱死制动系统加注制动液及排气? ..... 241



## 第四章 电气设备的检修

### 一、蓄电池的检修

- |                            |     |
|----------------------------|-----|
| 203. 蓄电池的规格是怎样的？ .....     | 242 |
| 204. 怎样维护蓄电池？ .....        | 242 |
| 205. 怎样判断和排除蓄电池放电故障？ ..... | 242 |
| 206. 怎样检查蓄电池电解液液面高度？ ..... | 243 |
| 207. 怎样检查蓄电池电解液密度？ .....   | 244 |
| 208. 怎样检查蓄电池电压？ .....      | 245 |
| 209. 怎样对蓄电池充电？ .....       | 245 |

### 二、发电机与调节器的检修

- |  |     |
|--|-----|
| 210. 桑塔纳 2000GSi 型轿车发电机的主要特点有<br>哪些？ ..... | 246 |
| 211. 发电机的接线情况怎样？ .....                     | 247 |
| 212. 怎样维护发电机与调节器？ .....                    | 249 |
| 213. 怎样排除点火开关接通时发电机的指示灯不亮<br>的故障？ .....    | 249 |
| 214. 怎样排除发动机转速增高时发电机指示灯不熄<br>灭的故障？ .....   | 251 |
| 215. 怎样拆装和分解发电机？ .....                     | 251 |
| 216. 怎样检查发电机定子？ .....                      | 252 |
| 217. 怎样检查发电机转子？ .....                      | 253 |
| 218. 怎样检查发电机二极管？ .....                     | 254 |
| 219. 怎样检查发电机调节器和电刷？ .....                  | 254 |
| 220. 怎样检查集电环和转子轴？ .....                    | 255 |
| 221. 怎样进行发电机的空载试验？ .....                   | 255 |

### 三、起动机的检修

- |  |     |
|--|-----|
| 222. 桑塔纳 2000GSi 型轿车起动机的主要特点有<br>哪些？ ..... | 256 |
|--|-----|

223. 起动机接线情况怎样? .....	257
224. 怎样排除起动机不转的故障? .....	258
225. 怎样排除起动机旋转过慢的故障? .....	258
226. 怎样拆装起动机? .....	259
227. 怎样检查起动机电枢轴? .....	260
228. 怎样检查起动机换向器? .....	260
229. 怎样检修起动机电枢绕组? .....	261
230. 怎样检查起动机磁场绕组? .....	261
231. 怎样检查起动机电刷弹簧? .....	262
232. 怎样检查起动机电刷架? .....	262
233. 怎样检查起动机单向离合器和驱动齿轮? .....	263
234. 怎样分解和装配起动机单向离合器? .....	263
235. 怎样检查起动机电磁开关? .....	264
236. 怎样检查起动机后轴承? .....	265
237. 怎样检查起动机前轴承? .....	265
238. 怎样进行起动机空载试验? .....	266
<b>四、照明和信号系统的检修</b>	
239. 照明和信号系统的组成有哪些? .....	266
240. 前照灯、转向灯及危险报警闪光灯常见故障及原因有哪些? .....	267
241. 怎样更换前照灯和雾灯? .....	268
242. 怎样拆装前照灯开关和制动灯开关? .....	269
243. 喇叭常见故障及原因有哪些? .....	270
<b>五、仪表的检修</b>	
244. 桑塔纳 2000GSi 型轿车仪表板是怎样布置的? .....	271
245. 转速表的接线情况怎样? .....	272
246. 燃油表、冷却液温度表的接线情况怎样? .....	272
247. 润滑油压力警告灯的接线情况怎样? .....	275
248. 仪表的常见故障及原因有哪些? .....	277
249. 怎样拆装仪表? .....	278

## 六、刮水器及洗涤器的检修

250. 刮水器及洗涤器的接线情况怎样? ..... 281
251. 刮水器及洗涤器常见故障及原因有哪些? ..... 282
252. 怎样检修刮水器? ..... 282

## 七、电动门窗和防盗器的检修

253. 电动摇窗机是怎样工作的? ..... 283
254. 电动摇窗机常见故障及原因有哪些? ..... 285
255. 防盗器由哪些部件组成? ..... 285
256. 防盗器是怎样工作的? ..... 286
257. 防盗器 ECU 有何特点? ..... 287
258. 怎样进行钥匙的匹配? ..... 287
259. 怎样进行防盗器 ECU 与发动机 ECU 的匹配? ..... 288

## 八、电气线路的识读

260. 中央线路板的正面和反面是怎样布置的? ..... 288
261. 电气线路图中的符号是怎样的? ..... 291
262. 怎样识读电气线路图? ..... 291

## 第五章 空调装置的检修

263. 空调装置的组成有哪些? ..... 294
264. 制冷系统是怎样工作的? ..... 295
265. 暖风系统的组成有哪些? ..... 296
266. 使用制冷剂注意哪些事项? ..... 297
267. 使用多用测量表注意哪些事项? ..... 298
268. 怎样安装和拆卸多用测量表? ..... 298
269. 怎样检查制冷系统中有水气? ..... 299
270. 怎样检查制冷剂不足? ..... 300
271. 怎样检查制冷剂不循环? ..... 301
272. 怎样检查制冷剂充注过量或冷凝器制冷不足? ..... 302
273. 怎样检查制冷系统中有空气? ..... 302



274. 怎样检查空调压缩机故障? .....	303
275. 暖风不热的原因有哪些? .....	303
276. 使用空调系统注意哪些事项? .....	304
277. 空调系统的维护有哪些内容? .....	305
278. 怎样通过观察窗检查制冷剂的量? .....	306
279. 抽真空及充注制冷剂的工具有哪些? .....	307
280. 怎样对制冷系统抽真空? .....	308
281. 怎样充注制冷剂? .....	308
282. 拆装空调系统注意哪些事项? .....	309
283. 怎样拆装压缩机? .....	309
284. 怎样拆装蒸发器? .....	311
285. 怎样更换冷凝器? .....	312
286. 怎样调整暖风调节阀拉索? .....	313
287. 怎样调整暖风拉索? .....	314
288. 怎样分解通风系统? .....	316
289. 怎样更换新鲜空气风箱? .....	316
290. 怎样更换换热器和管子? .....	317
291. 空调装置主要部件拧紧力矩是多少? .....	318

## 第六章 车身的检修

292. 桑塔纳 2000GSi 型轿车车身尺寸是多少? .....	319
293. 怎样更换散热器框架? .....	322
294. 怎样更换前轮罩? .....	323
295. 怎样更换车身前部? .....	325
296. 怎样更换车顶? .....	326
297. 怎样更换外门槛? .....	327
298. 怎样更换后围板? .....	328
299. 怎样更换后翼子板? .....	329
300. 补漆时注意哪些事项? .....	330

## 第一章 整车部分

### 1. 桑塔纳 2000GSi 型轿车与桑塔纳 2000GLS 型、2000GLi 型轿车相比有何特点？

桑塔纳 2000GSi 型轿车除了保险杠外，其外形与桑塔纳 2000GLS 型、桑塔纳 2000GLi 型相同。但与上述两种车型相比，桑塔纳 2000GSi 型作了不少改进，其特点如下：

#### (1) 采用了 AJR 型发动机

桑塔纳 2000GSi 型轿车装用的是 AJR 型发动机。它是一种二气门、横流扫气的汽油发动机，取消了分电器和分电器轴，采用了德国博世（BOSCH）公司先进的 Motronic 3.8.2 简称 M3.8.3 电子控制多点燃油喷射系统。

#### (2) 采用了燃油蒸气控制回收系统（AKF 系统）

燃油蒸气控制回收系统采用活性炭罐吸附油箱中挥发的汽油蒸气，在发动机起动后，再把炭罐中吸附的汽油吹出燃烧，减少废气排放，并能节能。

#### (3) 采用了离合器液压操纵系统

为了避免离合器机械绳索式操纵机构的缺点，桑塔纳 2000GSi 型轿车采用了液压操纵系统，使摩擦阻力明显减小，在长期运行中不会引起离合器踏板力的显著增加，使驾驶者始终感到轻松柔和。

#### (4) 采用了防抱死制动系统（ABS）

配备的由美国 ITT 公司研究成功的 MK201 型 ABS 防抱死制动系统，与传统的制动系相比，明显地改善了制动时的转向操纵能力、方向稳定性，并缩短了制动距离。

#### (5) 采用了电子智能防盗器

在安全防盗方面，特制车钥匙内置密码芯片，点火时由点火开关中的电子感应部件对车钥匙内的芯片密码进行感应，解读及核对，从而彻底避免了因私配钥匙等所引起的人为隐患，使车辆更加安全。

#### (6) 改进了车门

将杠杆操纵式车门把手改为德国大众帕萨特 B4 型轿车外拉式门外把手。前车门取消三角窗，采用整块玻璃结构，将单轨电动摇窗机改为双导轨电动摇窗机，相应更改了车窗导槽、密封条、玻璃托架和车门钣金件。改进后的车门把手一个动作就能打开车门。

#### (7) 其他

另外还批量地装备了三元催化装置，以及 CD 收放机、新型散热器护栅、米黄式内饰件、新型雾灯等新型产品。

## 2. AJR 型发动机有何特点？

桑塔纳 2000GSi 型轿车 AJR 型发动机为四冲程、四缸直列、火花塞点燃、二气门、电子控制燃油喷射、水冷式发动机，其主要特点是：

(1) 取消了中间轴。在原中间轴附近安装了水泵 V 带轮，V 带轮齿数为 23。机油泵由曲轴通过传动链直接驱动，减少零件降低了加工成本，简化了气缸体的加工工艺。

(2) 进、排气管在气缸盖两侧分置。降低了进气温度，充分利用进气歧管的动态效应，提高了充气效率，从而提高了发动机性能。

(3) 无分电器。点火线圈产生的高压电直接送到火花塞，点火正时由电控燃油喷射系统的电控单元 (ECU) 直接控制，使发动机性能长期保持可靠稳定，并减少了电磁辐射干扰。

(4) 改变了凸轮的形线。使气门升程增加，配气相位改变，从而使进气量增加，提高了发动机功率和转矩。

(5) 采用了德国波许 (BOSCH) 公司最先进的 Motronic3.8.2 电子控制顺序多点燃油喷射系统。热膜式空气流量计、电磁式转



速传感器、水温传感器、氧传感器等全方位对发动机进行监控，有力地保证了发动机在不同工况下具备最佳的供油量和点火提前角，从而使整车具备卓越的动力性、经济性和较低的排放。

(6)将消声器的管径由 $\phi 50\text{mm}$ 更改为 $\phi 45\text{mm}$ ，并对原消声器的内部结构进行了调整。从而降低了车内噪声，提高乘坐的舒适性，同时又使发动机保持良好的动力性能。

(7)采用两个点火线圈，即双火花点火系统。

### 3. 桑塔纳 2000GSi 型轿车基本参数是多少？

桑塔纳 2000GSi 型轿车基本参数如表 1-1 所示。

表 1-1 基本参数

项 目		参 数	项 目		参 数
质量	整车整备质量	1140kg	轮 距	前轮	1414mm
	最大总质量	1560kg		后轮 (半载)	1422mm
	前桥最大轴载质量	<820kg	轴距		2656mm
	后桥最大轴载质量	<810kg	最小离地间隙 (满载)		138mm
外形尺寸	车长	4680mm	最小转弯半径	5.5m	
	车宽	1700mm	风阻系数	0.37	
	车高 (空载)	1423mm			

### 4. 桑塔纳 2000GSi 型轿车使用性能参数是多少？

桑塔纳 2000GSi 型轿车使用性能参数如表 1-2 所示。

表 1-2 使用性能参数

项 目		参 数
动力性	最高车速	175km/h
	原地起步连续换档加速时间 (0→80km/h, 半载)	≤9.0s
	原地起步连续换档加速时间 (0→100km/h, 半载)	≤13.5s

(续)

项 目		参 数
经济性	60km/h 等速油耗	5.7L/100km
	90km/h 等速油耗	6.8L/100km
	120km/h 等速油耗	8.8L/100km
	15 工况城市循环油耗	11.2L/100km
制动性	初速度为 30km/h 的制动距离	≤5.8m
	初速度为 50km/h 的制动距离	≤15m
污染排放	CO (体积分数)	≤1.5%
	HC (体积分数)	<0.0006
	车外加速噪声	≤79dB (A)

### 5. 桑塔纳 2000GSI 型轿车所用油、液、脂、剂的规格和容量是多少？

桑塔纳 2000GSI 型轿车所用油、液、脂、剂的规格和容量如表 1-3 所示。

表 1-3 油、液、脂、剂的规格和容量

序号	总成名称	油、液、脂、剂规格、牌号	环境温度	容 量
1	发动机	燃油：90 号 [研究法辛烷值 (RON)] 以上汽油		60L (燃油箱)
		机油：		2.5~3.0L
		单级机油—SAE10W	-25~-5°C	
		SAE20W	-15~+10°C	
		SAE30W	-5~+30°C	
		SAE40W	+25~+40°C	
		双级机油—{ SAE5W-20 SAE5W-30	-30~-5°C	
{ SAE10W-30 SAE10W-40	-25~+15°C			
{ SAE15W-40 SAE-15W-50	-20~+30°C			
{ SAE20W-40 SAE20W-50	-15~+30°C			
改良润滑油—VW50000				

(续)

序号	总成名称	油、液、脂、剂规格、牌号	环境温度	容量
1	发动机	冷却液： NO 52 774 BO } 添加剂+水 NO 52 774 CO } (体积分数) 冷却液添加剂量   水量 约 40%   约 60% 约 50%   约 50%	-25°C -30°C	6.0L
2	变速器	齿轮油：API-GL5, SAE 75W-90		2.0L
3	制动系	制动液：NO 52 766 XO		每个储液罐 0.5L 每个制动轮缸 0.5L
4	转向系	转向液压油：PENPOSIN CHF 11S (PL-VW521 46)		加注储液 罐高标记处
5	空调	制冷剂：HFC 134a		
6	其他	润滑脂：汽车通用锂基润滑脂		按需

## 6. AJR 型发动机的结构参数是多少？

AJR 型发动机的结构参数如表 1-4 所示。

表 1-4 发动机结构参数

项 目	参 数
形式	四缸、直列、水冷、电控喷射式发动机
型号	AJR
排量	1.781L
气缸直径×活塞行程	81.0mm×86.4mm
压缩比	9.5:1
气缸压缩压力	1~1.30MPa
最大功率/(转速)	74kW/(5200r/min)
最大扭矩/(转速)	155N·m/(3800r/min)
怠速转速	(800±30)r/min

(续)

项 目		参 数
最低燃油消耗率		$\leq 278.5 \text{g}/(\text{kW} \cdot \text{h})$
润滑油消耗率		$0.5 \text{g}/(\text{kW} \cdot \text{h})$
供油方式		M3.8.2 电子控制顺序多点燃油喷射系统
点火次序		1-3-4-2
点火提前角		$12^\circ \pm 4.5^\circ$ (不可调)
配气相位 (气门正时)	进气门开	$2^\circ$ (上止点前)
	进气门关	$24^\circ$ (下止点后)
	排气门开	$44^\circ$ (下止点前)
	排气门关	$8^\circ$ (上止点前)
冷却液水温		$< 105^\circ\text{C}$

## 7. 桑塔纳 2000GSi 型轿车底盘的结构参数是多少?

桑塔纳 2000GSi 型轿车底盘的结构参数如表 1-5 所示。

表 1-5 底盘结构参数

项 目		参 数	
离合器	形式	膜片弹簧单片干式离合器	
	操纵机构	液压操纵机构	
	踏板总行程	131.8~139.1mm	
	踏板自由行程	15~25mm	
	从动盘直径×内径	$\phi 210\text{mm} \times \phi 134\text{mm}$	
	踏板力	122.2N	
变速器	形式	五档全同步器手动变速器及主减速、差速器在同一壳体内, 变速器与主减速器统一润滑, 前轮驱动	
	型号	013 300 143B	
	传动比	一档~五档	3.455、1.944、1.286、0.969、0.800
		倒档	3.167
		主减速比	4.444
润滑油规格		SAE75-90	

(续)

项 目		参 数	
传动轴	形式	等速万向节传动轴(等速万向节分为RF节和VL节)	
	外星轮外径	RF节: $\phi 90\text{mm}$ , VL节: $\phi 100\text{mm}$	
	驱动半轴最小圆柱直径	RF节和VL节均为 $\phi 26\text{mm}$	
	等速万向节最大摆角	RF节 = $47^\circ$ , VL节 = $22^\circ$	
	RF节在 $0^\circ \sim 10^\circ$ 范围内可传递的最大转矩	$2600\text{N} \cdot \text{m}$	
	VL节在 $0^\circ \sim 10^\circ$ 范围内可传递的最大转矩	$2100\text{N} \cdot \text{m}$	
前桥与 前悬架	形式	由双向筒式减振器、螺旋弹簧、悬架柱焊接件等组成的可摆动的滑柱式独立悬架, 带横向稳定杆, 为驱动桥	
	前轮 定位	总前束	$8' \pm 8'$ ( $0 \sim 1.6\text{mm}$ )
		前轮外倾角	$15' \pm 15'$
		右轮外倾角最大允差	$10'$
		主销后倾角(不可调整)	$1^\circ 30' \pm 30'$
后桥与 后悬架	形式	由双向筒式减振器、螺旋弹簧、桥架等组成的纵向摆臂式非独立悬架, 桥架主梁兼起横向稳定杆作用	
	后轮 定位	总前束	$25' \pm 15'$
		总前束最大允差	$25'$
		外倾角	$-1^\circ 40' \pm 20'$
		左右轮外倾角最大允差	$30'$
转向系	形式	自动调整间隙的齿轮齿条式动力转向系, 转向齿轮与转向柱由安全联轴节连接	
	转向盘直径	$380\text{mm}$	

(续)

项 目		参 数	
转向系	转向盘转向力矩	5.5N·m	
	转向传动比	22.4	
	转向盘最小转动圈数	3.11	
	动力转向系统的最大工作压力	10 MPa	
	动力转向系统的工作压力	8 MPa	
	内轮、外轮最大转角(空载)	40°18'、35°16'	
	动力转向油泵	形式	叶轮式
流量		6L/min	
制动系	制动器形式	前制动器	空心盘式制动器, 制动盘直径为 $\phi 256\text{mm}$ , 自动调整间隙, 前制动钳为 FN54 型, 制动轮缸直径为 $\phi 54\text{mm}$
		后制动器	鼓式制动器, 制动鼓直径为 $\phi 200\text{mm}$ , 制动蹄宽度为 40mm, 自动调整间隙, 制动轮缸直径为 $\phi 17.46\text{mm}$
		驻车制动器	作用于后轮的机械式驻车制动器
	管路布置	对角分布的液压双管路制动系统, 带制动助力器	
	踏板总行程	135mm	
	踏板自由行程	$\leq 45\text{mm}$	
	制动主缸直径	22.2mm	
	同步附着系数(在 $\phi=0.8$ 的路面上)	0.89(空载)、1.28(满载)	
	防抱死制动系统	MK20-1 型	
	车轮	轮胎形式与规格	宽面无内胎子午线轮胎 195/60 R14 85H
轮辋型号		6J×14ET38	



(续)

项 目		参 数
车 轮	轮胎充 气压力	前轮胎 (空载) 180kPa (满载) 190kPa
		后轮胎 (空载) 180kPa (满载) 240kPa
		备胎 250kPa
	车轮动不平衡量	

### 8. 桑塔纳 2000GSi 型轿车电气设备的性能参数是多少?

桑塔纳 2000GSi 型轿车电气设备的性能参数如表 1-6 所示。

表 1-6 电气设备性能参数

项 目		参 数
线路电压		12V
蓄电池规格	风帆牌整体干荷式免 维护蓄电池	12V 54A·h 265A
发电机	上海法雷奥汽车电器 系统有限公司生产 SA13VI 型	额定电压 13.5V, 额定输出电流 96A 在 12.7V、发动机转速 6000r/min、105°C 的条 件下能长期使用最高工作转速 18000r/min 定子外径 $\phi 127\text{mm}$ 。单机质量 5.6kg
起动机	长沙汽车电器厂 QD1229 型或上海 QD1225 型	额定电压 12V, 功率 0.95kW 制动时电流小于 480A 最大输出转矩不小于 13N·m 最大起动电流为 110A
点火系统		Motronic3-8.2 电子控制点火系统

## 9. 桑塔纳 2000GSI 型轿车空调系统性能参数是多少?

桑塔纳 2000GSI 型轿车空调系统性能参数如表 1-7 所示。

表 1-7 空调系统性能参数

序号	项 目		单 位	参 数
1	整体性能	制冷量	W	3997
制热量		W	7000~8000	
风量(干)		m <sup>3</sup> /h	420	
2	压缩机	型号		SE5H14
型式			摇摆斜盘式	
缸径		mm	φ35	
行程		mm	28.6	
缸数			5	
每转排量		cm <sup>3</sup>	138	
最大允许转速		r/min	7000	
制冷剂			HFC134a	
润滑油			Castrol SW-100	
润滑油量		cm <sup>3</sup>	135	
质量	kg	5		
功率消耗	kW	2.7		
3	离合器部分	额定电压	V	12, DC
脱离转矩		N·m	29.5	
最小啮合电压		V <sub>≤</sub>	7.5, DC	
额定电流		A	2.5~3.0	
最大允许转速		r/min	7000	
最大允许连续转速		r/min	6000	
传动带		型号×根数	A×1, M×1	
带轮外径		mm	φ130	
质量		kg	2.4	
4	散热器风扇(主、从动两只)	最大功率	W	200
起动方式			满电压直接起动	
抗无线电干扰		MHz	20~150	
高速档风扇功率		W	150	
低速档风扇功率		W	95	
车上主动风扇高速档电流		A	6~7	
车上低速档风扇电流		A	3~4	
主动风扇带动被动风扇后				
高速档电流		A	8~10	
低速档电流		A	4~6	

## 10. 桑塔纳 2000GSi 型轿车常用拧紧力矩是多少？

桑塔纳 2000GSi 型轿车常用拧紧力矩如表 1-8 所示。

表 1-8 拧紧力矩

序 号	项 目	拧紧力矩/N·m
1	气门室盖至气缸盖	10
2	火花塞至气缸盖	20
3	油底壳放油螺塞	30
4	机油滤清器凸缘至气缸体	20
5	油压开关至气缸盖	25
6	水泵至气缸体	20
7	散热风扇热敏开关	25
8	驱动轴到凸缘	45
9	变速器至发动机	55
10	烛式独立悬架至车身	60
11	转向横拉杆至烛式独立悬架 至后轴	70
12	后减振器至车身	35
13	方向盘至转向柱	40
14	车轮螺栓	110
15	刮水器臂至轴	4~6
16	交流发电机支架至发动机	45
17	缸体支架至交流发电机	20

## 11. 发动机不能起动的原因有哪些？

桑塔纳 2000GSi 型轿车发动机不能起动的的原因如表 1-9 所示。

表 1-9 发动机不能起动的的原因

故障现象	故障部位及原因
发动机转不动	蓄电池 点火开关电路 起动机继电器 起动机 ECU (电控单元)

(续)

故障现象	故障部位及原因	
无初始燃烧	点火系统	蓄电池 起动开关 低压电路 高压分线 点火线圈 点火正时不当 ECU
	燃油喷射系统	各连接软管泄漏 空气流量计 燃油泵 主继电器 油压调节器 油管泄漏或变形 喷油器 ECU
	气缸压力不正常	
燃烧不完全	气缸压力不正常	
	点火系统	高压分线绝缘损坏 插孔漏电 霍尔传感器 爆燃传感器 ECU
	燃油喷射系统	空气滤清器堵塞 怠速开关 燃油泵 油压调节器 冷却液温度传感器 喷油器 气缸盖密封不严

## 12. 发动机起动困难的原因有哪些?

桑塔纳 2000GSi 型轿车发动机起动困难的原因如表 1-10 所示。

表 1-10 发动机起动困难的原因

故障部位及原因		
常温起动困难	气缸压缩不良	气门正时不当 正时 V 带 气门关闭不严 气缸垫密封不严 活塞环与缸壁密封不严 火花塞处漏气

(续)

故障部位及原因		
常温起动困难	燃油喷射系统	燃油泵 油压调节器 喷油器 油管 怠速开关 冷却液温度传感器 进气温度传感器 空气流量计 ECU
	点火系统	霍尔传感器 点火线圈 火花塞 点火信号电路
冷起动困难	燃油喷射系统	燃油质量 油管 油压调节器 喷油器 冷却液温度传感器 进气温度传感器 燃油泵 起动信号电路 怠速开关 ECU
	点火系统	点火信号电路 点火线圈 火花塞
热起动困难	燃油喷射系统	怠速开关 冷却液温度传感器 进气温度传感器 燃油泵 油压调节器 喷油器 ECU
	点火系统	点火信号电路 点火线圈 火花塞

### 13. 发动机怠速运转不良的原因有哪些?

桑塔纳 2000GSi 型轿车发动机怠速运转不良的原因如表 1-11 所示。

表 1-11 发动机怠速运转不良的原因

故障现象	故障部位及原因	
开始怠速太高	节气门拉索 节气门定位器和定位电位计 节气门电位计 冷却液温度传感器 ECU	
怠速不稳	燃油喷射系统	油压调节器 喷油器 燃油质量 冷却液温度传感器 空气流量计 节气门定位器和定位电位计 进气温度传感器 氧传感器 活性炭罐 怠速开关 ECU
	点火系统	插孔漏电 高压分线绝缘损坏 火花塞
	机械部分	气门关闭不严 气缸壁磨损严重 喷油器密封不严 曲轴箱强制通风阀
怠速转速太高	节气门拉索 冷却液温度传感器 进气温度传感器 怠速开关 节气门定位器和定位电位计 活性炭罐 喷油器 ECU	
怠速转速太低	冷却液温度传感器 进气管漏气 怠速开关 空气流量计 燃油泵 油压调节器 喷油器 ECU	

#### 14. 发动机回火的原因有哪些？

桑塔纳 2000GSi 型轿车发动机回火的原因如表 1-12 所示。



表 1-12 发动机回火的原因

故障现象	故障部位及原因	
回火	机械故障	气门正时不当 气门关闭不严 喷油器密封漏气 正时 V 带
	燃油喷射系统	冷却液温度传感器 进气温度传感器 节气门定位器和定位电位计 空气流量计 怠速开关 节气门电位计 连接软管泄漏 燃油泵及滤清器 油压调节器 油管泄漏 喷油器 ECU

## 15. 排气管放炮的原因有哪些?

桑塔纳 2000GSi 型轿车排气管放炮的原因如表 1-13 所示。

表 1-13 排气管放炮的原因

故障现象	故障部位及原因	
排气管放炮	点火系统	高压分线 火花塞
	燃油喷射系统	油压调节器 喷油器 冷却液温度传感器 进气温度传感器 节气门定位器和定位电位计 空气流量计 爆震传感器 怠速开关 ECU

## 16. 加速时发抖的原因有哪些?

桑塔纳 2000GSi 型轿车加速时发抖的原因如表 1-14 所示。

表 1-14 加速时发抖的原因

故障现象	故障部位及原因	
加速时发抖	机械部分	离合器打滑 变速器轴松旷 制动器拖滞 节气门拉索 气门正时不当 活塞与缸壁磨损严重
	燃油喷射系统	燃油质量 燃油泵 喷油器 油路 油压调节器 空气滤清器 冷却液温度传感器 进气温度传感器 节气门定位器和定位电位计 怠速开关 爆燃传感器 曲轴箱强制通风阀
	点火系统	点火线圈 高压线插孔漏电 霍尔传感器

## 17. 桑塔纳 200GSi 型轿车发动机编号和车辆铭牌在哪里?

桑塔纳 200GSi 型轿车发动机编号和车辆铭牌所在的位置如图 1-1 和图 1-2 所示。其中发动机编号（发动机编码字母和系列号）冲压在图 1-1 中箭头所指的气缸体上。

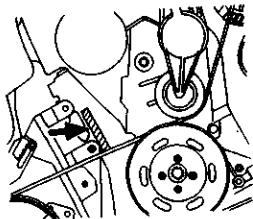


图 1-1 发动机编号

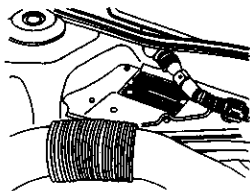


图 1-2 车辆铭牌

## 第二章 发动机的检修

### 一、曲柄连杆机构的检修

#### 18. 怎样从汽车上拆下发动机总成？

一般在拆卸发动机前，应断开或松开与汽车其它系统联系的所有电路、气路、油路，并将发动机与变速器总成脱离，然后从汽车前面将发动机拆卸下来。具体拆卸步骤如下：

- 1) 在点火开关切断的情况下，拔下蓄电池搭铁线。
- 2) 拆下蓄电池，注意先向外拉出后再取下。旋松蓄电池支架紧固螺栓，拆下蓄电池支架，如图 2-1 所示。
- 3) 在发动机下放置一个收集盘，打开冷却液储液罐盖。
- 4) 松开散热器下水管夹箍，拔下散热器的下水管，放出冷却液，如图 2-2 所示。所放出的冷却液必须用干净的容器予以收集，以便处理或再使用。

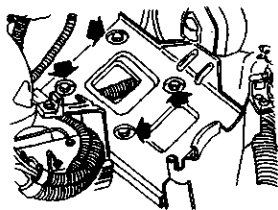


图 2-1 蓄电池支架的拆卸

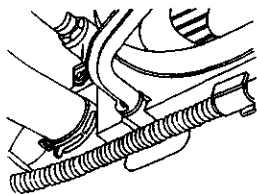


图 2-2 拔下散热器的下水管

5) 拔下电动散热风扇的导线插头, 如图 2-3 所示。

6) 拔下散热器左侧的热敏开关导线插头, 如图 2-4 所示。

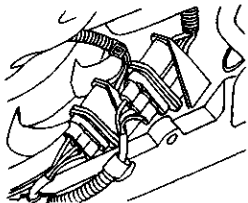


图 2-3 拔下电动散热风扇的导线接头

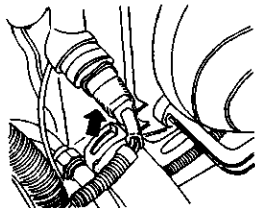


图 2-4 拔下散热器左侧的热敏开关电线插头

7) 松开散热器的上水管的夹箍, 拔下散热器的上水管。

8) 旋松电动散热器风扇的 4 个紧固螺栓, 拆下风扇和散热器。

9) 拔下空气流量计的导线插头, 如图 2-5 所示。

10) 拔下活性炭罐电磁阀 (ACF 阀) 的导线插头, 如图 2-6 所示。从空气滤清器上取下活性炭罐电磁阀。

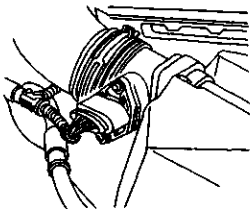


图 2-5 拔下空气流量计的导线插头

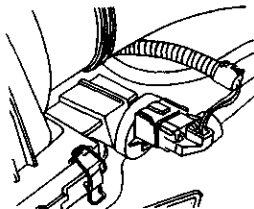


图 2-6 拔下活性炭罐电磁阀的导线插头

11) 拆下空气滤清器至节气门控制器之间的空气管路。

12) 拆下空气滤清器罩壳。

13) 拔下燃油分配管上的供油管 1 和回油管 2, 如图 2-7 所示。注意: 燃油系统是有压力的, 在打开系统之前先在开口处放置抹布, 然后小心地松开接头以降低压力。

14) 松开节气门拉索, 如图 2-8 箭头所示。拔下通向活性炭罐电磁阀的真空管 1 通向制动系真空助力器的真空管 2。

15) 拔下位于发动机底部通向暖风热交换器的冷却液管。

16) 拔下气缸盖通向暖风热交换器的冷却液管, 如图 2-9 所示。

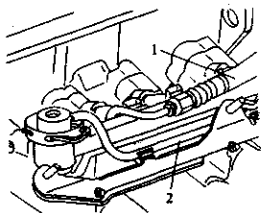


图 2-7 拔下供油管和回油管

1—供油管 2—回油管

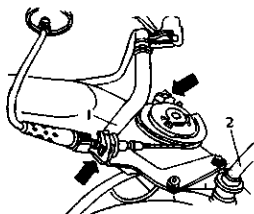


图 2-8 松开节气门拉索

1—通向活性炭罐电磁阀的真空管

2—通向真空助力器的真空管

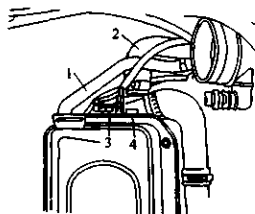


图 2-9 拔下气缸盖通向暖风热交换器的冷却液管

1—通向膨胀水箱软管 2—通向暖风热交换器软管 3—水温传感器 4—空调控制开关

17) 拔下变速器上的车速传感器电线插头、倒车灯开关。

18) 松开空调压缩机与支架的连接螺栓, 取下 V 带, 如图 2-10 所示。注意: 在拆卸 V 带前一定要作好方向标记, 以防重新使用时安错方向, 损坏 V 带。

19) 移开空调压缩机并将其悬挂在副梁上（使用电线），不要悬挂在制冷剂管道上。此时不要打开空调管路。

20) 使用专用工具按图 2-11 所示的方向扳动张紧轮，使 V 带松开。

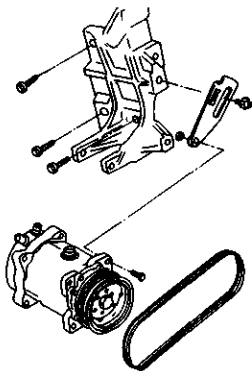


图 2-10 空调压缩机的 V 带

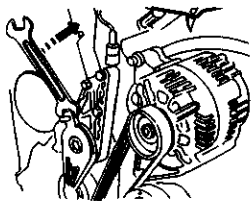


图 2-11 用专用工具  
扳动张紧轮

21) 使用销钉 3204 固定住张紧轮，从发电机上取下 V 带，再取下销钉 3204。

22) 松开动力转向油泵 V 带轮的螺栓，拆下 V 带轮，如图 2-12 所示。

23) 从支架上拆下动力转向油泵，并将其固定在发动机舱内的一侧。

24) 旋下排气歧管和前排气管的连接螺栓。

25) 拔下起动机导线，并从变速器壳体上拆下起动机。

26) 松开车身上的搭铁线。

27) 旋下所有发动机与车身的连接螺栓。

28) 使用变速器托架托住变速器的底部，或者将支承工具 10-222 固定在车身两侧（如图 2-13 所示），使用变速器吊装工具

3147 吊住变速器。注意：必须按图中所示安装钩子，以保证发动机吊起时的平衡。

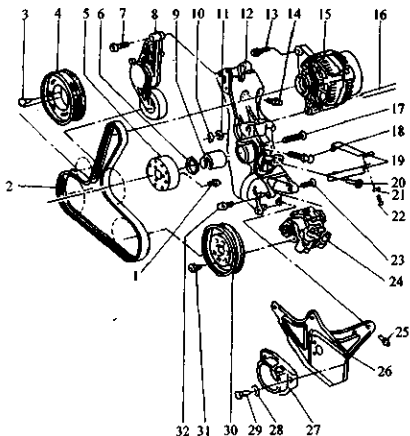


图 2-12 发电机、动力转向液压泵 V 带

- 1—螺栓(拧紧力矩  $10\text{N}\cdot\text{m}$ ) 2—V 带 3—螺栓(拧紧力矩  $40\text{N}\cdot\text{m}$ ) 4—V 带轮  
 5—曲轴 V 带轮 6—保持夹 7、13、23、25、29、31、32—螺栓(拧紧力矩  $25\text{N}\cdot\text{m}$ )  
 8—V 带张紧轮 9—过渡轮 10、14、16、17、18—螺栓(拧紧力矩  $45\text{N}\cdot\text{m}$ )  
 11、28—垫圈 12—支架 15—发电机 19—支架 20、22—螺栓(拧紧力矩  $20\text{N}\cdot\text{m}$ ) 21—垫圈  
 24—动力转向液压泵 26—支架 27—扭力臂止位块  
 30—动力转向油泵 V 带轮

29) 旋下发动机与变速器的紧固螺栓，留下一个螺栓定位。

30) 使用小吊车 V. A. G1202 (如图 2-14 所示) 和发动机吊架 2024A 吊住发动机的吊耳。

31) 松开最后一个紧固螺栓，小心地将发动机吊离发动机舱。



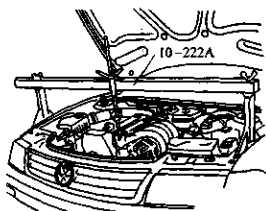


图 2-13 支承工具 10-222A

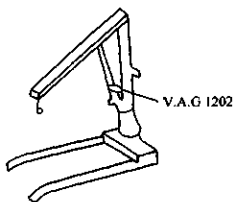


图 2-14 V. A. G1202 发动机吊车

## 19. 将发动机总成安装到汽车上注意哪些事项？

发动机的安装按照与拆卸相反的顺序进行，但是要特别注意以下几点：

- 1) 在安装时应检查发动机和变速器之间的定位销是否安装好。
- 2) 更换所有的自锁螺母。
- 3) 更换所有已经按照拧紧力矩紧固过的螺栓。
- 4) 更换所有密封圈和衬垫。
- 5) 在变速器输入轴上涂薄薄的一层 G000 100 润滑脂。分离轴承的导向套不必润滑。
- 6) 必要时检查离合器压盘的对中程度。
- 7) 检查曲轴后部滚针轴承是否安装上。
- 8) 如果气缸盖和气缸体都没有更换，则可以使用原来排出的冷却液。
- 9) 安装发动机支架后，摇动发动机使其安装到位。
- 10) 调整节气门拉索，使其活动灵活。
- 11) 在不拧紧螺栓的情况下，调整排气管。
- 12) 当拔下插头时会导致故障的存储，查询故障存储器，必要时删除故障存储。
- 13) 发动机主要螺栓、螺母拧紧力矩如表 2-1 所示。

表 2-1 发动机主要螺栓、螺母拧紧力矩

部 位	螺栓、螺母	拧紧力矩/N·m
一般螺栓/螺母	M6	10
	M8	20
	M10	45
	M12	65
发动机支承与副梁连接螺栓		40±5
发动机支架与发动机支承螺栓		40±5
发动机扭力臂		23±3
前排气管与排气管连接螺栓		25±2.5
管子支承与车头连接螺栓		65±6

## 20. 怎样拆装同步带？

同步带的分解图，如图 2-15 所示。

### (1) 同步带的拆卸

- 1) 发动机安装在工作台上。
- 2) 曲轴转到第一缸的上止点位置，如图 2-16 箭头所示。
- 3) 拆卸同步带上防护罩。
- 4) 将凸轮轴同步带轮上的标记（如图 2-17 中箭头所示）对准同步带防护罩上的标记。
- 5) 拆卸曲轴同步带轮。
- 6) 拆卸同步带中间及下防护罩。
- 7) 用粉笔等在同步带上作好记号，检查磨损情况，不得有扭曲现象。
- 8) 松开半自动张紧轮并拆下同步带。

### (2) 同步带的安装（调整配气相位）

凡是进行过与同步带相关的修理工作后，都要按下述步骤对同步带进行调整：

- 1) 转动凸轮轴，使曲轴不在上止点的位置，以免损坏气门及活塞。

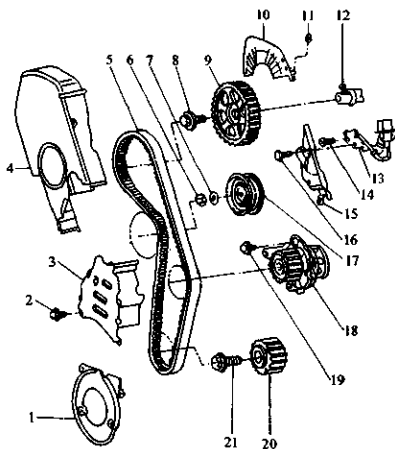


图 2-15 同步带的分解图

- 1—同步带下防护罩 2—中间防护罩螺栓(拧紧力矩  $10\text{N}\cdot\text{m}$ ) 3—同步带中间防护罩 4—同步带上防护罩 5—同步带 6—张紧轮固定螺栓(拧紧力矩  $15\text{N}\cdot\text{m}$ ) 7—波纹垫圈 8—凸轮轴同步带轮固定螺栓(拧紧力矩  $100\text{N}\cdot\text{m}$ ) 9—凸轮轴同步带轮 10—同步带后上防护罩 11—防护固定螺栓(拧紧力矩  $10\text{N}\cdot\text{m}$ ) 12—半圆键 13—霍尔传感器 14—螺栓(拧紧力矩  $10\text{N}\cdot\text{m}$ ) 15—同步带后防护罩 16—螺栓(拧紧力矩  $20\text{N}\cdot\text{m}$ ) 17—半自动张紧轮 18—水泵 19—螺栓(拧紧力矩  $15\text{N}\cdot\text{m}$ ) 20—曲轴同步带轮 21—曲轴同步带轮螺栓(拧紧力矩  $90\text{N}\cdot\text{m}+1/4$  圈)

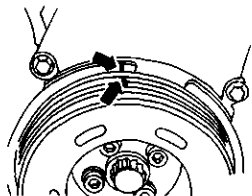


图 2-16 第一缸上止点位置标记

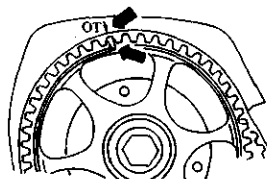


图 2-17 凸轮轴同步带轮与同步带防护罩上的标记

2) 将凸轮轴同步带轮上的标记对准同步带防护罩上的标记。

3) 检查曲轴同步带轮上止点标记与参考标记是否对准。

4) 将同步带安装到曲轴同步带轮和水泵上, 注意安装位置。

5) 将同步带安装到张紧轮和凸轮轴同步带轮上。注意半自动张紧轮的位置, 即定位块(如图 2-18 箭头所示)必须嵌入气缸盖上的缺口内。

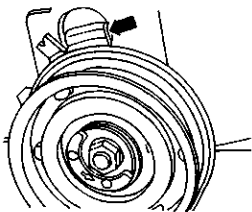


图 2-18 半自动张紧轮的位置

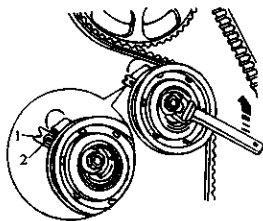


图 2-19 用专用工具安装半自动张紧轮  
1—指针 2—缺口

6) 将半自动张紧轮逆时针转动, 直到可以使用 Matral59 专用工具, 如图 2-19 中箭头所示。

松开张紧轮, 直到指针 1 位于缺口 2 下方约 10mm 处。旋紧张紧轮, 直到指针 1 和缺口 2 重叠, 将张紧轮上锁紧螺母以  $15\text{N}\cdot\text{m}$  的力矩拧紧。

7) 用手转动曲轴, 检查并调整。

8) 安装同步带下防护罩。

9) 安装曲轴同步带轮。

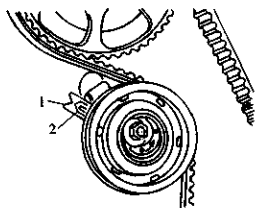


图 2-20 检查半自动张紧轮  
1—缺口 2—指针

10) 安装同步带上部和中间防护罩。

(3) 检查半自动张紧轮

1) 发动机前端位于维修工作台。

2) 同步带已安装并张紧。

3) 拆下同步带上防护罩。

4) 用拇指用力弯曲同步带，指针 2 应该移向一侧，如图 2-20 所示。当放松同步带时，张紧轮应该回到初始位置（缺口 1 和指针 2 重叠）。

## 21. 怎样拆装进气歧管？

进气歧管及气缸盖的分解图如图 2-21 所示。

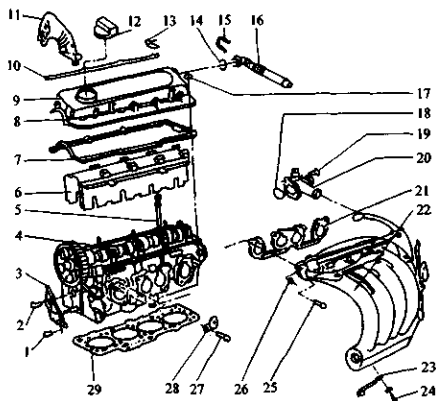


图 2-21 进气歧管及气缸盖分解图

- 1—螺栓(拧紧力矩 15N·m) 2, 25, 27—螺栓(拧紧力矩 20N·m) 3—同步带后护板 4—气缸盖总成 5—气缸盖螺栓 6—机油反射罩 7—气门罩盖衬垫 8—紧固压条 9—气门罩盖 10—压条 11—同步带后上罩 12—加机油口盖 13—支架 14—密封圈 15—夹箍 16—曲轴箱通气软管 17—螺母(拧紧力矩 12N·m) 18—密封圈 19—螺栓(拧紧力矩 10N·m) 20—凸缘 21—进气歧管衬垫 22—进气歧管 23—进气歧管支架 24—进气歧管支架紧固螺栓 26—螺母(拧紧力矩 20N·m) 28—吊耳 29—气缸盖衬垫

## (1) 拆卸

- 1) 拆下冷却液储液罐。
- 2) 拔下空气进气软管和曲轴箱通气管, 如图 2-22 所示。
- 3) 拔下图 2-23 中所示各连接部件的插头。

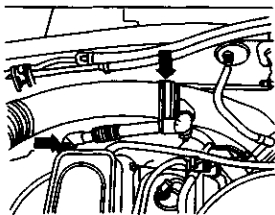


图 2-22 拔下空气进气软管和曲轴箱通气管

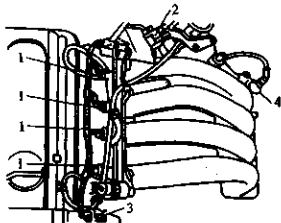


图 2-23 拔下各插头  
1—喷油器 2—节气门控制器 (J338)  
3—霍尔传感器 (J40) 4—进气温度传感器 (G72)

4) 拔下在气缸盖后的小软管、气缸盖后冷却液管凸缘与上冷却液管之间的冷却液软管、上冷却液管与散热器之间的冷却液软管、节气门罩上软管, 如图 2-24 所示。

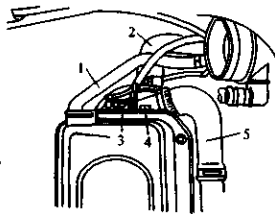


图 2-24 拔下软管  
1—通向膨胀水箱软管 2—通向暖风热交换器软管 3—水温传感器 4—空调控制开关 5—通向散热器软管

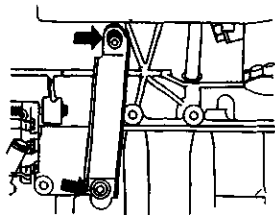


图 2-25 松开进气歧管支架的下紧固螺栓

5) 松开进气歧管支架的下紧固螺栓, 如图 2-25 所示。

6) 拆下进气歧管和气缸盖之间的连接螺栓 (上下各 4 个)。

7) 拆下进气歧管, 使用干净的布盖住气缸盖上进气开口处。

### (2) 安装

进气歧管的安装可按拆卸相反的顺序进行, 但必须注意以下工作:

1) 更换拆下来的衬垫。

2) 执行节气门控制匹配。

3) 进气歧管与气缸盖紧固螺栓、发动机紧固螺栓、支架紧固螺栓力矩均为  $20\text{N} \cdot \text{m}$ 。

## 22. 怎样拆装气缸盖?

### (1) 拆卸

1) 拆下同步带上护罩, 拧下气门罩盖的螺母。

2) 取下压条、支架、同步带护罩和气门罩盖。

3) 拔下在水温传感器上的插头。

4) 拔下机油温度传感器的插头。

5) 拔下氧传感器的插头, 如图 2-26 所示。

6) 旋下同步带后护罩的螺栓。

7) 拔出火花塞插头, 并放置在一边。

8) 按照图 2-27 所示, 从①到⑩的顺序松开气缸盖螺栓。

9) 将气缸盖与气缸垫一起拆下。

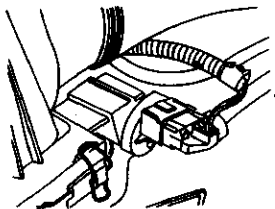


图 2-26 拔下氧传感器的插头

### (2) 安装

按照与拆卸相反的顺序安装气缸盖, 但应注意以下几点事项。

1) 在安装气缸盖之前, 要将曲轴转动到第一缸的上止点位置。

2) 安装气缸垫时, 有标号(配件号)的一面必须可见。

3) 更换气缸盖紧固螺栓, 不能重复使用已经按照拧紧力矩拧紧过的螺栓。

4) 按照如图 2-28 的顺序以  $40\text{N}\cdot\text{m}$  的力矩拧紧气缸盖螺栓, 然后用扳手再拧紧  $180^\circ$

5) 更换损坏的衬垫。

6) 对角拧紧气门罩盖与气缸盖的紧固螺母, 拧紧力矩为  $10\text{N}\cdot\text{m}$ 。

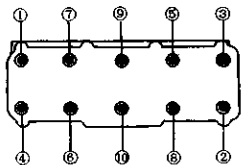


图 2-27 气缸盖螺栓  
拆卸顺序

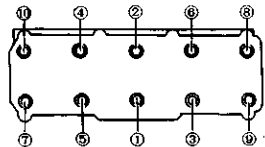


图 2-28 气缸盖螺栓  
拧紧顺序

### 23. 怎样拆装凸轮轴?

凸轮轴及气门、液力挺杆的分解图, 如图 2-29 所示。

拆卸和安装注意事项:

1) 旋松和拧紧同步带轮螺栓时必须使用专用工具。

2) 先拆下第 1、3、5 号轴承盖, 然后按对角交替方式松开第 2、4 号轴承盖。安装时按相反的顺序进行, 拧紧力矩  $20\text{N}\cdot\text{m}$ 。

3) 密封圈、凸轮轴油封拆卸后应更换。

4) 安装凸轮轴时需先润滑凸轮轴轴颈。

5) 安装好凸轮轴后, 发动机在 30min 之内不得起动。否则液力挺杆没有进入工作状态, 气门将敲击活塞。



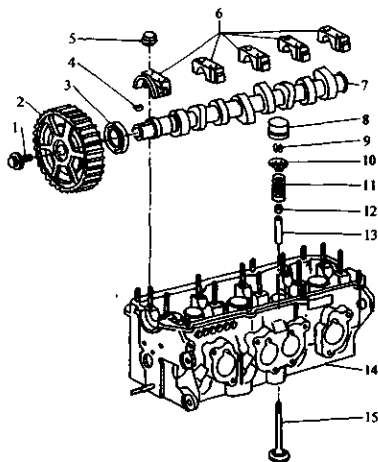


图 2-29 凸轮轴及气门、液力挺杆的分解图

- 1—同步带轮螺栓(拧紧力矩  $100\text{N}\cdot\text{m}$ ) 2—凸轮轴同步带轮(带用于霍尔传感器的脉冲轮) 3—密封圈 4—半圆键 5—螺母(拧紧力矩  $20\text{N}\cdot\text{m}$ ) 6—轴承盖 7—凸轮轴 8—液力挺杆 9—气门锁夹 10—气门弹簧座  
11—气门弹簧 12—气门杆密封圈 13—气门导管  
14—气缸盖 15—气门

## 24. 怎样拆装曲轴、活塞？

曲轴、活塞的分解图，如图 2-30 和图 2-31 所示。

拆卸和安装注意事项：

1) 先放出发动机机油，拆下离合器防尘罩。然后拧下油底壳上的所有螺栓，拆下油底壳（必要时用橡胶锤轻轻敲出）。

2) 油封壳密封垫、曲轴密封圈、主轴承盖螺栓、脉冲传感器螺栓必须更换。

3) 安装时注意不要损坏和弯曲中间支板。

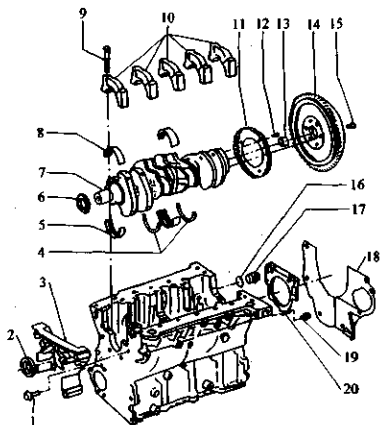


图 2-30 曲轴飞轮组的分解图

- 1—前密封凸缘螺栓(拧紧力矩  $16\text{N}\cdot\text{m}$ ) 2—密封圈 3—前密封凸缘 4—止推环(用于缸体内 3 号轴承, 润滑槽朝向外) 5—主轴承(用于带润滑槽的缸体, 不能与使用过的轴承混用) 6—链轮(用于驱动机油泵) 7—曲轴 8—主轴承(用于不带机油槽的缸体, 不能与使用过的轴承混用) 9—主轴承盖螺栓(拧紧力矩:  $65\text{N}\cdot\text{m}+90^\circ$ ) 10—轴承盖 11—脉冲传感器轮(用于发动机转速传感器 G28, 只有一个安装位置) 12—脉冲传感器轮螺栓(拧紧力矩  $10\text{N}\cdot\text{m}+1/4$  圈) 13—滚针轴承 14—飞轮 15—飞轮紧固螺栓(拧紧力矩:  $60\text{N}\cdot\text{m}+90^\circ$ ) 16—密封圈 17—螺塞(拧紧力矩  $100\text{N}\cdot\text{m}$ ) 18—中间支板 19—后密封凸缘螺栓(拧紧力矩  $16\text{N}\cdot\text{m}$ ) 20—曲轴后密封凸缘

4) 在安装曲轴后密封凸缘前, 在密封圈的四周涂一薄层机油。

5) 安装活塞时应注意活塞的标记位置和所配对的气缸, 活塞裙部的箭头必须朝向发动机前方。

6) 使用活塞环钳进行拆卸和安装活塞环。安装活塞环时, 其开口应错开  $120^\circ$ , 活塞环上“TOP”标记必须朝向活塞顶部。

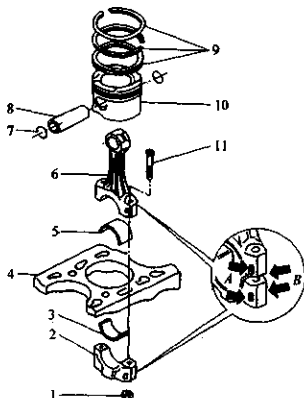


图 2-31 活塞连杆组的分解图

- 1—连杆螺母（拧紧力矩  $30\text{N} \cdot \text{m} + 90^\circ$ ） 2—连杆轴承盖  
 3—连杆下半轴承 4—缸体 5—连杆上半轴承  
 6—连杆 7—夹箍 8—活塞销 9—活塞环  
 10—活塞 11—连杆螺栓

7) 活塞销应使用专用工具 VW222a 进行拆卸和安装, 如果安装困难, 可将活塞加热到  $60^\circ\text{C}$ 。

8) 连杆螺栓螺母在拆卸后应更换, 安装时先润滑螺纹和接触表面, 在测量连杆径向间隙时, 螺栓拧紧力矩为  $30\text{N} \cdot \text{m}$ , 不要再加  $90^\circ$ 。

9) 安装连杆轴承盖时应注意安装位置, 安装时不要使用密封剂。

## 25. 怎样检查气缸盖的平面度?

将气缸盖翻过来, 把刀形样板尺放到气缸盖下表面上, 用塞尺检查气缸盖的平面度, 如图 2-32 所示。气缸盖的平面度最大不得超过  $0.1\text{mm}$ 。如超过最大极限值, 应予以修理或更换, 修理后的气缸盖高度不得低于  $a=133\text{mm}$ , 如图 2-33 所示。

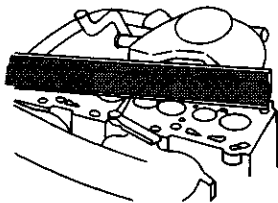


图 2-32 检查气缸盖平面度

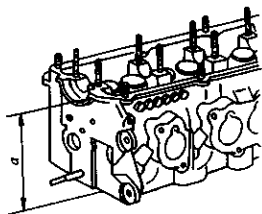


图 2-33 气缸盖修复尺寸

## 26. 怎样检查气缸和活塞的直径?

使用刻度范围在 50~200mm 的量缸表, 在气缸内三个位置上(如图 2-34 所示)进行横向(A 向)和纵向(B 向)垂直测量, 要求与标准尺寸的最大偏差为 0.08mm。活塞与气缸的配合尺寸, 如表 2-2 所示。

表 2-2 活塞与气缸的配合尺寸 (单位: mm)

	活 塞	气 缸 直 径
标准尺寸	80.965	81.01
修复尺寸	81.465	81.51

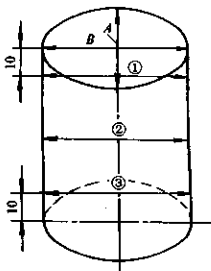


图 2-34 检查气缸直径

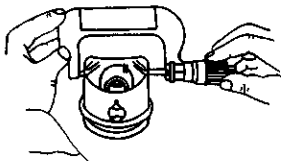


图 2-35 检查活塞直径

用千分尺在距活塞裙部下边缘约 10mm 处与活塞销垂直方向测量,如图 2-35 所示,测量值应与标准尺寸的偏差最大为 0.04mm。

## 27. 怎样测量气缸压缩压力?

- 1) 测量时,发动机油温度至少为 30°C。
- 2) 在点火开关开闭的情况下,拔出所有 4 个喷油器的插头。
- 3) 旋出火花塞。
- 4) 将节气门全开。
- 5) 用压力表 V. A. G1381 或 V. A. G1763 测量气缸压缩压力。
- 6) 保持起动状态,直到测量仪器上的压力不再增加为止。
- 7) 记录下气缸压缩压力值。新发动机气缸压缩压力值应为 1~1.3MPa,磨损时压力极限值为 0.75MPa,各缸压力差不得大于 0.3MPa。
- 8) 拔下插头会导致故障的存储,检查以后必须查询故障存储器,必要时删除故障存储。

## 28. 怎样检查连杆轴向和径向间隙?

如图 2-36 所示,检查连杆的轴向间隙。连杆的轴向间隙为 0.10~0.35mm,磨损极限值为 0.40mm。

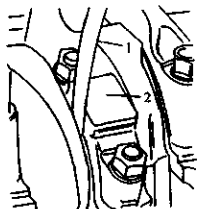


图 2-36 检查连杆轴向间隙  
1—塞尺 2—连杆盖

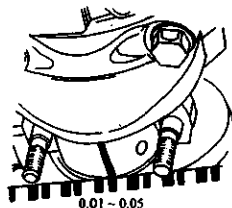


图 2-37 检查连杆径向间隙

如图 2-37 所示, 将塑料间隙规横放在连杆盖的轴瓦全宽上, 拧紧连杆盖螺栓, 拆下连杆盖, 用塞尺测量压扁的塑料间隙规的宽度, 即连杆径向间隙值。连杆的径向间隙为  $0.01 \sim 0.05\text{mm}$ , 磨损极限值为  $0.12\text{mm}$ , 在测量连杆径向间隙时不要转动曲轴。

## 29. 怎样检查活塞环的开口间隙和侧隙?

将活塞环从气缸体上端压入气缸, 距气缸边缘约  $15\text{mm}$ , 用塞尺测量活塞环的开口间隙, 如图 2-38 所示。活塞环开口间隙标准如表 2-3 所示。

表 2-3 活塞环开口间隙标准值 (单位: mm)

活塞环名称	新活塞环开口间隙	磨损极限值
第一道气环	$0.20 \sim 0.40$	0.80
第二道气环	$0.20 \sim 0.40$	0.80
刮油环	$0.25 \sim 0.50$	0.80

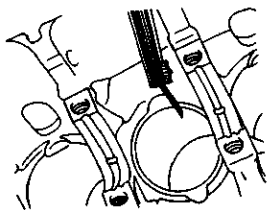


图 2-38 检查活塞环开口间隙

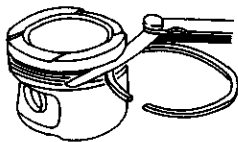


图 2-39 检查活塞环侧隙

检查之前清洁环槽, 用塞尺检查活塞环的侧隙, 如图 2-39 所示。活塞环侧隙标准值如表 2-4 所示。

表 2-4 活塞环侧隙标准值 (单位: mm)

活塞环名称	新活塞环侧隙	磨损极限值
第一道气环	$0.06 \sim 0.09$	0.20
第二道气环	$0.06 \sim 0.09$	0.20
油环	$0.03 \sim 0.06$	0.15

### 30. 怎样检查曲轴轴向和径向间隙?

检查曲轴轴向间隙时,可在曲轴前端面处安装一个千分表(如图 2-40 所示),然后将曲轴后移至极限位置,将千分表调整为零。再将曲轴前移至极限位置,此时读出千分表上的读数,即为曲轴轴向间隙值。曲轴的轴向间隙为  $0.07 \sim 0.21\text{mm}$ ,磨损极限值  $0.30\text{mm}$ 。

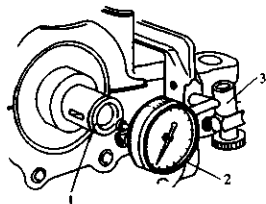


图 2-40 检查曲轴轴向间隙

1—曲轴前端面 2—千分表  
3—千分表安装架

曲轴径向间隙的检查方法与连杆径向间隙的检查方法基本相同。曲轴的径向间隙为  $0.01 \sim 0.04\text{mm}$ ,磨损极限值  $0.15\text{mm}$ 。

### 31. 曲轴的修理尺寸为多少?

AJR 型发动机曲轴的修理尺寸如表 2-5 所示。

表 2-5 曲轴的修理尺寸 (单位: mm)

尺寸	主轴承轴颈	连杆轴颈
标准尺寸	$54.00_{-0.042}^{-0.022}$	$47.80_{-0.042}^{-0.022}$
第一次缩小	$53.75_{-0.042}^{-0.022}$	$47.55_{-0.042}^{-0.022}$
第二次缩小	$53.50_{-0.042}^{-0.022}$	$47.30_{-0.042}^{-0.022}$
第三次缩小	$53.25_{-0.042}^{-0.022}$	$47.05_{-0.042}^{-0.022}$

### 32. 怎样更换曲轴前端的油封?

(1) 拆卸

1) 拆下 V 带。

2) 拆下同步带。

3) 拆下同步带轮(如图 2-41 所示),用把持工具 3099 固定同步带轮。旋上专用工具时,在同步带轮和工具之间放入两个垫片。将同步带轮的中间螺栓旋入到曲轴以提供支承。拉出器 3203 的内件旋出外件约 2 圈(约 3mm),然后用滚花螺钉拧紧。

4) 在拉出器 3203 的螺纹头上涂机油,并将其尽可能深地拧入到油封内,如图 2-42 所示。

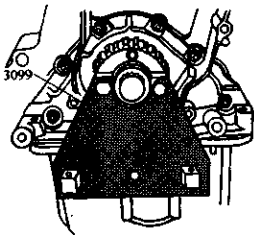


图 2-41 固定同步带轮

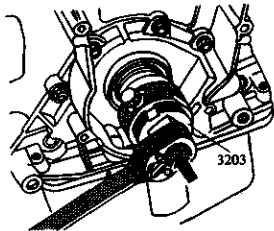


图 2-42 将拉出器拧入油封内

5) 松开滚花螺钉,将内件对着曲轴转动,直到拉出油封为止。

(2) 安装

1) 在油封的密封唇上涂上少量机油。

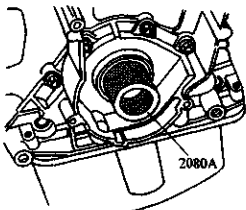


图 2-43 将导向套筒定位到曲轴轴颈上

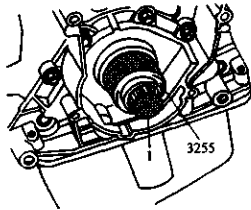


图 2-44 压入油封  
1—同步带轮



- 2) 将导向套筒 2080A 定位在曲轴轴颈上, 如图 2-43 所示。
- 3) 将油封导入导向衬套内。
- 4) 用同步带轮中间螺栓将油封压入, 如图 2-44 所示。
- 5) 安装曲轴同步带轮, 并用锁定器 3255 锁定。
- 6) 更换同步带轮与曲轴的连接螺栓, 螺栓拧紧力矩为  $90\text{N} \cdot \text{m} + 90^\circ$  (1/4 圈)。
- 7) 安装同步带。

### 33. 怎样拆装飞轮?

#### (1) 拆卸

1) 用专用工具 10-201A 固定飞轮, 以旋松和拧紧飞轮固定螺栓, 如图 2-45 所示。

2) 做好飞轮与发动机位置的标记。

3) 拆卸后更换所有固定螺栓。

#### (2) 安装

飞轮可按与拆卸相反的顺序进行安装, 飞轮与曲轴固定螺栓拧紧力矩为  $60\text{N} \cdot \text{m} + 90^\circ$ 。

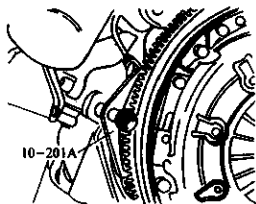


图 2-45 固定飞轮

### 34. 怎样更换曲轴的滚针轴承?

拆卸曲轴滚针轴承时, 使用专用拉具 A (如: Kukko21/2 及 Kukko22/1 或 10-202), 如图 2-46 所示。

用芯棒 207C 或 3176 将轴承压入, 如图 2-47 所示。滚针轴承的安装深度应为  $a = 1.5\text{mm}$ , 如图 2-48 所示。

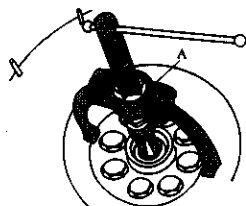


图 2-46 拆卸曲轴滚针轴承

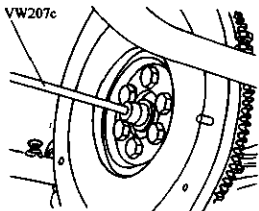


图 2-47 压入轴承

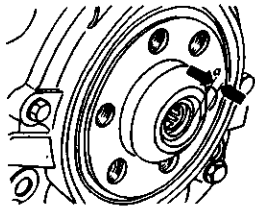


图 2-48 滚针轴承的安装深度

### 35. 怎样拆装曲轴前油封的凸缘？

#### (1) 拆卸

- 1) 拆下 V 带。
- 2) 拆卸同步带。
- 3) 拆卸扭力臂。
- 4) 松开空调压缩机支架。
- 5) 使用专用工具 3099 固定住同步带轮，拆卸曲轴同步带轮（见图 2-41 所示）。在旋入固定工具时，在同步带轮和固定工具之间放置两个垫片。

6) 抽出发动机机油。

7) 拆卸油底壳。

8) 旋下密封凸缘固定螺栓，撬下密封凸缘。

9) 仔细地去除尘缸体上密封垫的剩余物。

10) 去除密封凸缘上的密封胶残余物，如图 2-49 所示。

11) 清洁密封表面，必须使其完全无油脂。

#### (2) 安装

1) 剪下硅密封胶罐喷管头部，使得喷管直径约为 3mm 左

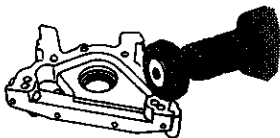


图 2-49 去除密封凸缘上的密封胶残余物

右，如图 2-50 所示。

2) 在曲轴前油封凸缘上涂上密封胶，如图 2-51 所示。密封胶的厚度为 2~3mm。密封胶的厚度不能超过 3mm，否则多余的密封胶将进入油底壳从而阻塞润滑油管路。

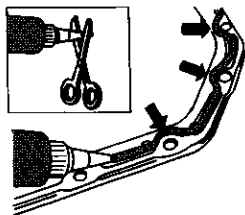


图 2-50 剪下密封胶罐  
喷管头部，涂密封胶

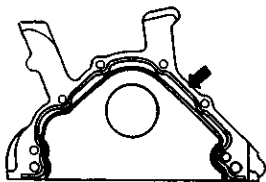


图 2-51 涂密封胶

3) 立即安装上密封凸缘并稍微拧紧固定螺栓。在密封凸缘上涂硅密封胶，必须在 5min 之内安装。

4) 换螺栓，对角交替密封凸缘螺栓，拧紧力矩为  $16\text{N} \cdot \text{m}$ 。

5) 安装机油泵。

6) 安装后，先使密封胶晾干约 30min，然后倒入机油。

7) 更换同步带轮螺栓，安装曲轴同步带轮，同步带轮与曲轴的固定螺栓拧紧力矩为  $90\text{N} \cdot \text{m} + 90^\circ$ 。

8) 安装同步带。

### 36. 怎样拆装曲轴上润滑油泵的链轮？

#### (1) 拆卸

1) 发电机前端位于维修工作台上或拆下发电机。

2) 拆卸油底壳。

3) 拆卸前油封凸缘。

4) 拆卸链条张紧器、润滑油泵链轮和链条。

5) 如图 2-52 所示，用垫圈 1 保护曲轴末端，使用拉出器 2 拉

出曲轴链轮。

(2) 安装

1) 带上防护手套，将链轮加热至 220°C。

2) 使用钳子将链轮定位在曲轴末端上，然后用专用工具 30-100 将链轮尽可能深地压入到曲轴上，如图 2-53 所示。

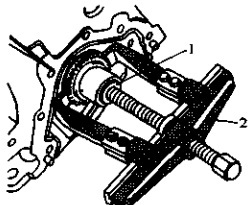


图 2-52 拉出曲轴链轮

1—垫圈 2—拉出器

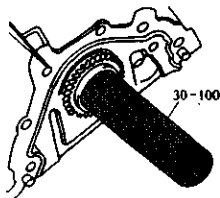


图 2-53 安装链轮

## 二、配气机构的检修

### 37. 怎样修复气门座？

气门座修复所需专用工具有深度仪、气门座修复工具。如果气门有泄漏，仅仅更换或修复气门座和气门是不够的。必须检查气门导管有无泄漏，特别是对那些有很高里程数的发动机。

(1) 计算最大允许修复尺寸

在进行修复前检查最大允许修复尺寸。将气门杆插入并压紧到气门座上，测量气门杆与气缸盖上边缘的距离  $a$ ，如图 2-54 所

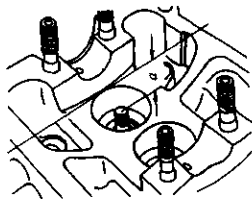


图 2-54 测量气门杆与气缸盖边缘的距离  $a$

示。测量得到的尺寸  $a$  减去最小尺寸即为最大允许修复尺寸。进气门最小尺寸为 33.8mm，排气门最小尺寸为 34.1mm。

如果最大允许修复尺寸等于 0mm 或小于 0mm，则采用新的气门重新进行测量。如果得到的数据仍然等于或小于 0mm，则应更换气缸盖。

### (2) 进气门座的修复

进气门座的修复尺寸如图 2-55 和表 2-6 所示。

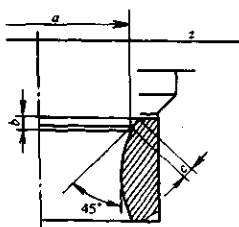


图 2-55 进气门座的修复尺寸

表 2-6 进气门座的修复尺寸

尺寸	进气门座
$\phi a$	36.5mm
$b$	最大允许加工尺寸
$c$	0.6mm
$z$	气缸盖底边
45°	气门座角

### (3) 排气门座的修复

排气座的修复尺寸如图 2-56 和表 2-7 所示。

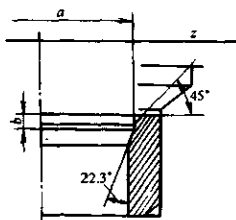


图 2-56 排气门座的修复尺寸

表 2-7 排气门座的修复尺寸

尺寸	进气门座
$\phi a$	30mm
$b$	最大允许加工尺寸
$z$	气缸盖底边
45°	气门座角

## 38. 怎样检查凸轮轴轴向间隙?

测量前，拆下液力挺杆并安装好 1 号和 5 号轴承盖。用百分

表检查凸轮轴轴向间隙,如图 2-57 所示。凸轮轴轴向间隙磨损极限不得超过 0.15mm。

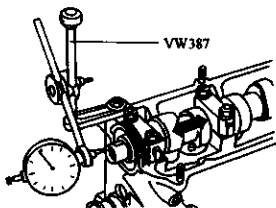


图 2-57 检查凸轮轴轴向间隙

### 39. 怎样更换凸轮轴油封?

#### (1) 拆卸

- 1) 使发动机前端位于维修工作台上。
- 2) 拆卸同步带上防护罩。
- 3) 松开凸轮轴同步带轮。转动曲轴将同步带轮设定到第一缸上止点标记,此时凸轮轴同步带轮上的标记必须对准同步带防护罩上的标记,如图 2-58 所示。
- 4) 转动曲轴 V 带轮上的标记到第一缸上止点标记,如图 2-59 所示。

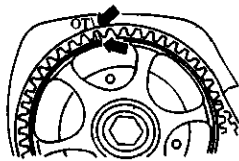


图 2-58 第一缸上止点位置  
同步带轮标记

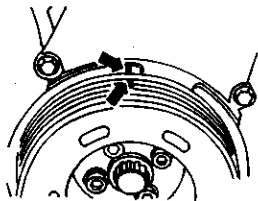


图 2-59 第一缸上止点  
位置 V 带轮标记

5) 旋松半自动张紧轮, 并从凸轮轴同步带轮上拆下同步带。

6) 拆下凸轮轴同步带轮。

7) 从凸轮轴上拆下半圆键。

8) 将凸轮轴同步带轮固定螺栓尽可能深地拧入凸轮轴。

9) 将油封取出器 2085 的内件旋出, 直到与外件平齐后, 拧紧滚花螺钉将其固定, 如图 2-60 所示。

10) 将油封取出器的螺纹头部涂上机油后, 尽可能深地旋入到油封中。

11) 旋松滚花螺钉, 将内件对着凸轮轴直到将油封拉出为止。

12) 用台虎钳夹住油封取出器的平面后, 用钳子取下油封。

## (2) 安装

1) 在油封的唇边上涂少量润滑油。

2) 用专用工具 10-203 的导向套筒将油封定位, 然后用 10-203 将油封压入直到平齐, 如图 2-61 所示。

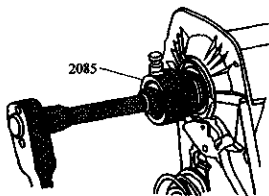


图 2-60 油封取出器 2085 的使用

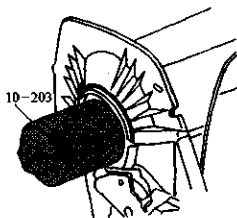


图 2-61 压入油封

3) 装上半圆键。

4) 安装凸轮轴同步带轮并拧紧到  $100\text{N} \cdot \text{m}$ 。

5) 安装同步带 (调整配气相位)。

#### 40. 怎样检查液力挺杆?

液力挺杆必须整套更换,不能进行调整或维修。启动时液力挺杆的异常噪声是正常的。

启动发动机使其运转直到冷却液温度达到  $80^{\circ}\text{C}$ ,将发动机转速提高到  $2500\text{r}/\text{min}$  并运转  $2\text{min}$ ,如果液力挺杆产生的噪声还是很大,按照以下步骤检查:

- 1) 拆卸气门罩盖。
- 2) 按照顺时针方向转动曲轴,直到待检查的液力挺杆的凸轮朝上为止。

3) 测量凸轮和液力挺杆之间的间隙,如图 2-62 所示。如果间隙大于  $0.2\text{mm}$ ,则更换液力挺杆。

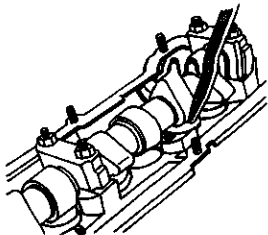


图 2-62 测量凸轮与液力挺杆之间的间隙

#### 41. 怎样更换气门杆密封圈?

##### (1) 拆卸

- 1) 拆下凸轮轴。
- 2) 拆下液力挺杆(不要相互混淆),将工作表面向下放置。
- 3) 旋出火花塞。
- 4) 将对应气缸的活塞移动到下止点。
- 5) 安装好装配工具 2036,并将装配工具轴的位置调整到与气门罩盖密封边缘对齐,旋紧装配工具,如图 3-63 所示。

6) 将装配工具的轴设定到与轴承盖螺栓平齐的位置。

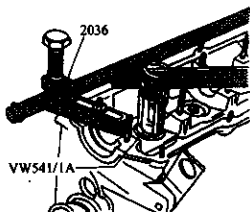


图 2-63 安装专用工具



7) 旋入压力管 VW653/3 到火花塞螺孔中, 并施加一定的压力 (最小为 0.6MPa)。

8) 使用专用工具 VW541/1 以及 VW541/5 拆下气门弹簧。如果气门锁夹很紧, 用锤子轻敲装配工具的手柄, 使其松动。

9) 使用专用工具 3047A, 拆下气门杆密封圈, 如图 2-64 所示。

#### (2) 安装

在气门杆上套上塑料套 A, 以免损坏新的气门杆密封圈。将润滑的气门杆密封圈 B 套入压力工具 3129, 然后将气门杆密封圈小心地压入到气门导管中, 如图 2-65 所示。

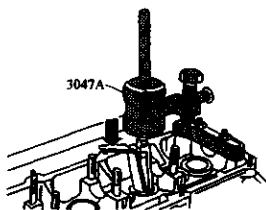


图 2-64 拆卸气门杆密封圈

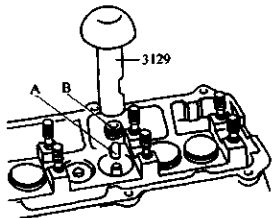


图 2-65 安装气门杆密封圈  
A—塑料套 B—气门杆密封圈

## 42. 怎样检查和更换气门导管?

将气门杆插入到导管中, 使气门杆末端与导管平齐。用百分表检查气门杆有无晃动现象, 如图 2-66 所示。进气门杆在导管中晃动量最大为 1.0mm, 排气门杆在导管中晃动量最大为 1.3mm。

如果在修理工作中更换了气门, 则应对新气门杆与气门导管配合间隙进行测量。

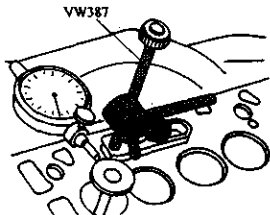


图 2-66 检查气门导管

更换气门导管的步骤如下：

1) 清洁气缸盖，并检查哪些气门座已不能再修复，当气缸盖已经被修复到最小尺寸时，不适于更换气缸盖上的气门座。

2) 用专用工具 3121 压出磨损的气门座，对不带轴肩的气门导管从燃烧室端压出，对带轴肩的气门导管从燃烧室端压出。

3) 将新的气门导管涂上油后，从凸轮轴端压入冷的气缸盖。安装带轴肩的气门导管，不要使压力大于 9.8kN，否则轴肩容易断裂。

### 三、燃油供给系和点火系的检修

#### 43. AJR 型发动机电控喷射系统有何特点？

桑塔纳 2000GSi 型轿车的 AJR 型发动机采用了德国博世 (BOSCH) 公司最先进的 Motronic3.8.2 电子控制顺序多点燃油喷射系统 (简称电喷系统)，燃油供给系和点火系由同一个电控单元 (ECU，也称发动机电脑) J<sub>220</sub> 控制，点火系无分电器。该系统采用热膜式空气流量计检测发动机进气流量，可直接反映发动机负荷。另外，AJR 型发动机的曲轴上装有 1 个 60 齿的信号触发轮，用于产生曲轴转角信号。Motronic3.8.2 电喷系统能依据进气流量信号和曲轴转角信号准确地控制发动机混合气空燃比和点火时间，从而极大地降低了汽车排气污染。

发动机具有自我诊断系统，但是必须用专用仪器方可读出 ECU 中储存的故障码。

发动机还具有备用功能。例如当水温传感器线路有断路故障时，ECU 就认为水温始终是 19.5℃。备用功能用于在控制系统、传感器、执行元件发生某些故障时；维持发动机运转 (当然运转得不好)，以便汽车开到修理厂。

AJR 型发动机上装有 2 个爆震传感器, 使 ECU 能更有效地识别各个气缸的爆震燃烧, 迅速调整点火时间, 保护发动机不受劣质汽油引起的强烈爆震的损害。采用两个点火线圈, 即使用了双火花点火系。

#### 44. 发动机电控喷射系统的组成有哪些?

Motronic 3.8-2 电控喷射系统由控制系统、燃油系统、空气系统组成, 其组件的布置方式和安装部位如图 2-67~图 3-69 所示。

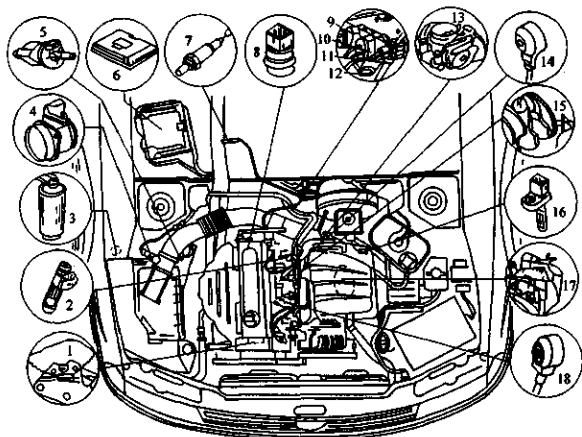


图 2-67 燃油喷射系统组件位置图

- 1—霍尔传感器( $G_{46}$ ) 2—喷油器( $N_{50} \sim N_{53}$ ) 3—活性炭罐 4—热膜式空气流量计( $G_{70}$ ) 5—活性炭罐电磁阀( $N_{60}$ ) 6—发动机 ECU( $J_{220}$ ) 7—氧传感器( $G_{39}$ ) 8—水温传感器( $G_{62}$ ) 9—转速传感器插接器(灰色)  
 10—1号爆燃传感器插接器(白色) 11—氧传感器插接器(黑色)  
 12—2号爆燃传感器插接器(蓝色) 13—节气门控制组件( $J_{338}$ )  
 14—2号爆燃传感器( $G_{66}$ ) 15—转速传感器( $G_{22}$ )  
 16—进气温度传感器( $G_{72}$ ) 17—点火线圈( $N_{152}$ )  
 18—1号爆燃传感器( $G_{61}$ )

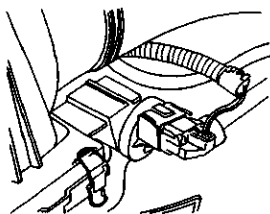


图 2-68 空气滤清器上的活性炭罐电磁线圈束连接器

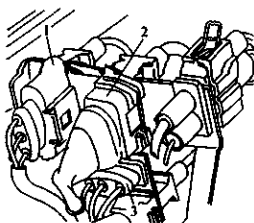


图 2-69 转速传感器、1号爆燃传感器、氧传感器安装位置

1—转速传感器插接器（灰色） 2—1号爆燃传感器插接器（白色） 3—氧传感器插头（黑色）

#### 45. 发动机电控喷射系统的电气线路图怎样？

桑塔纳 2000GSi 型轿车 AJR 型发动机 Motronic3.8.2 电控喷射系统的电气线路图如图 2-70 所示。（见书后插页）

#### 46. 故障诊断仪具有哪些功能？

在 AJR 型发动机 ECU 中设有故障存储器。当被监测的传感器或执行元件出现故障时，ECU 将自动进行诊断，并把故障内容以故障码的形式存入存储器中，以便读取。

读取故障码时，必须使用专用的故障诊断仪 V. A. G1551 或 V. A. G1552（与 V. A. G1551 使用方法相同，只是不能打印检查结果）及传输线 V. A. G1551/3。在检查传感器与 ECU 间有无断路或短路时，还需要配用检测箱 V. A. G1598/22 与 ECU 线束连接器相连接。故障诊断仪可供选择的功能如表 2-8 所示。

表 2-8 故障诊断仪的功能

功能代码	点火开关接通	发动机怠速
01 显示电控单元版本号	✓	×
02 查询故障记录	✓	×
03 执行元件诊断	×	✓

(续)

功能代码	点火开关接通	发动机怠速
04 基本设定	×	√
05 清除故障码	√	×
06 结束输出	×	×
07 电控单元编号	×	√
08 测量数据块的阅读	×	×
10 匹配	×	√

注：√表示进行，×表示不进行。

## 47. 怎样读取故障码？

### (1) 读取故障码的条件

蓄电池的电压大于 11.5V，发动机与变速器的搭铁线良好，冷却系水温高于 80°C。

### (2) 读取故障码的过程

1) 将点火开关置于“OFF”位置，将传输线 V. A. G1551/3 的 5 个端子插头插到故障诊断仪相应的接口上，传输线另一端的 16 个端子的插头插到变速器操纵杆前端的诊断插座上，如图 2-71 所示。

2) 将点火开关置于“ON”位置，键入“发动机电控单元”的地址代码“01”，按“Q”键确认。以故障诊断仪 V. A. G1551 为例，这时屏幕上显示：



图 2-71 故障诊断仪的安装

Rapid data transmission Q

(快速数据传递)

01-Engine electronics

(发动机电控单元)

经一段时间后，屏幕上显示 ECU 的版本号及编号。

3) 按“→”键进入功能选择，屏幕上显示：

Rdpid data transmission help (快速数据传递) (帮助) Select function×× (功能选择××)
--

4) 键入“查询故障记录”的地址代码“02”，按“Q”键确认。  
若电控系统无故障发生，屏幕上显示：

No fault (无故障)
-------------------

若电控系统有故障发生，屏幕将显示出 ECU 所存储的故障数量、故障码及故障原因。假如系统中有 1 个故障，屏幕上显示：

1 fault Recognized → (发现 1 个故障)
------------------------------------

按“→”键，屏幕上显示故障码，例如：

Fault number : 00513 → (故障码：00513)
---------------------------------------

再按“→”键，屏幕上显示故障的来源及原因，例如：

Engine Speed Sensor (发动机转速传感器故障) No Signal /sp (无信号)
---

如果在屏幕底部显示有“/sp”，表示该故障是偶尔发生的。当 ECU 中存储多个故障时，则按顺序显示。

5) 最后按“→”键退出“故障查询”，重新返回到“Select funtion ××”（功能选择××）。

#### 48. 故障码的内容是什么？

桑塔纳 2000GSi 型轿车 AJR 型发动机 Motronic3.8.2 电控燃油喷射系统的故障码如表 2-9 所示。

表 2-9 故 障 码

故障代码	故障系统	故障原因
00513	发动机转速传感器 (G <sub>28</sub> )	G <sub>28</sub> 线路断路或短路 G <sub>28</sub> 损坏
00515	霍尔传感器 (G <sub>40</sub> )	G <sub>40</sub> 线路对正极断路或短路 G <sub>40</sub> 损坏
00518	节气门电位计 (G <sub>69</sub> )	G <sub>69</sub> 线路对正极断路或短路 G <sub>69</sub> 损坏
00522	水温传感器 (G <sub>62</sub> )	G <sub>62</sub> 线路断路 G <sub>62</sub> 损坏 G <sub>62</sub> 线路对地短路
00524	1号爆燃传感器(一、二缸)(G <sub>61</sub> )	G <sub>61</sub> 线路对地短路或断路 G <sub>61</sub> 损坏
00527	进气温度传感器 (G <sub>72</sub> )	G <sub>72</sub> 线路断路 G <sub>72</sub> 线路对地短路 G <sub>72</sub> 损坏
00530	节气门定位电位计 (G <sub>88</sub> ) (见电路图 3-5)	G <sub>88</sub> 线路对正极断路或短路 G <sub>88</sub> 损坏
00540	2号爆燃传感器(三、四缸)(G <sub>66</sub> )	G <sub>66</sub> 线路对地短路或断路 G <sub>66</sub> 损坏
00553	空气流量计 (G <sub>70</sub> )	G <sub>70</sub> 线路对地断路或短路 G <sub>70</sub> 损坏
00668	30号端子(见电路图 3-5) 电压过低	蓄电池电压低于 10.0V
01165	节气门控制组件 (J <sub>338</sub> )	J <sub>338</sub> 与发动机 ECU 不匹配
01247	活性炭罐电磁阀 (N <sub>80</sub> )	N <sub>80</sub> 线路对地断路或短路 N <sub>80</sub> 损坏
01249	一缸喷油器 (N <sub>30</sub> )	N <sub>30</sub> 线路对正极断路或短路 N <sub>30</sub> 损坏
01250	二缸喷油器 (N <sub>31</sub> )	N <sub>31</sub> 线路对正极断路或短路 N <sub>31</sub> 损坏
01251	三缸喷油器 (N <sub>32</sub> )	N <sub>32</sub> 线路对正极断路或短路 N <sub>32</sub> 损坏
01252	四缸喷油器 (N <sub>33</sub> )	N <sub>33</sub> 线路对正极断路或短路 N <sub>33</sub> 损坏

## 49. 怎样清除故障码?

当发现电控系统存在故障或发动机检修完成后, 必须清除发动机 ECU 存储器中的故障码。

1) 将点火开关置于“ON”位置。

2) 诊断仪在“Select function××”状态时, 键入“清除故障码”地址代码“05”, 按“Q”键确认, 屏幕上显示:

Rapid data transmission →  
(整车系统检查)  
fault memory is erased  
(故障码已清除)

3) 按“→”键, 诊断仪退出该功能, 返回到“Selection function××”状态。

如果在执行以上操作后, 屏幕的第二行显示“fault memory not erased”(故障码没有清除), 则应进行“清除故障码”操作。

## 50. 发动机 ECU 插接器怎样?

Motronic3. 8. 2 电控系统的控制系统包括燃油供给系和点火

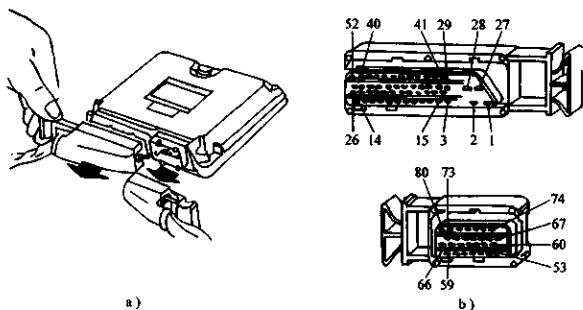


图 2-72 ECU 插接器  
a) 拔下插头 b) ECU 插头



系两个子系统，其主要的检修内容是对线路和组件进行检测。为了测量时查找线路方便，图 2-72 给出了发动机 ECU 连接器示意图。

发动机 ECU 的插座有 80 个端子，接线由一个 52 个端子插头和一个 28 个端子的插头与其相连接。

### 51. 怎样进行电控喷射系统的线路检测？

关闭点火开关（在“OFF”位置），从 ECU 上拔下接线插头，再拔下要测量的组件插头，检测其连接线路的电阻（表 2-10 所示）。注意：为了避免损坏电子元件，要注意量程必须符合测量条件。

表 2-10 控制系统线路的检测

测量步骤	测量项目	测量部位		额定值 / $\Omega$	
		ECU 插头端子号	组件插头端子号		
1	至空气质量计 (G <sub>70</sub> )	11	4	<0.5	
		12	3	<0.5	
		13	5	<0.5	
2	节气门 控制部件 (J <sub>338</sub> )	至节气门定位器 (V <sub>60</sub> )	66	1	<1
			59	2	<1
		至节气门电位计 (G <sub>69</sub> )	62	4	<0.5
			75	5	<0.5
		至怠速开关 (F <sub>60</sub> )	67	7	<0.5
		至节气门定位电位计 (G <sub>68</sub> )	74	8	<0.5
		怠速开关闭合	67 与 69		<1
		怠速开关打开	67 与 69		$\infty$
3	至水温传感器 (G <sub>62</sub> )	67	1	<1	
		53	3	<0.5	
4	至进气温度传感器 (G <sub>72</sub> )	54	1	<0.5	
		67	2	<1	

(续)

测量 步骤	测 量 项 目	测 量 部 位		额定值 / $\Omega$
		ECU 插头端子号	组件插头端子号	
5	至发动机转速传感器 (G <sub>28</sub> )	发动机搭铁点	1	<0.5
		63	2	<0.5
		56	3	<0.5
		6	D <sub>26</sub>	<0.5
6	至氧传感器 (G <sub>39</sub> )	熔丝 530	1	通
		27	2	<20
		25	3	<1.5
		26	4	<1.5
7	至点火线圈 (N <sub>152</sub> )	搭铁点	4	通
			2 与 D <sub>23</sub>	通
		78	3	<0.5
		71	1	<0.5
8	至霍尔传感器 (G <sub>40</sub> )	62	1	<0.5
		76	2	<0.5
		67	3	<1
9	至活性炭罐电磁阀 (N <sub>30</sub> )	15	2	<0.5
		熔丝 530	1	通
10	至空调压缩机	8	压缩机电磁 开关插头触点	<0.5
10	至空调压缩机	10	空调(A/C)开关	<0.5
11	至车速传感器	20	3	<0.5
12	至爆震传感器 (G <sub>61</sub> )	68	1	<0.5
		67	2	<1
		2	3	<0.5
13	至爆震传感器 (G <sub>66</sub> )	60	1	<0.5
		67	2	<1
		2	3	<0.5

(续)

测量步骤	测量项目	测量部位		额定值 /Ω
		ECU 插头端子号	组件插头端子号	
14	至一缸喷油器 (N <sub>30</sub> )	73	2	<1.0
15	至二缸喷油器 (N <sub>31</sub> )	80	2	<1.0
16	至三缸喷油器 (N <sub>32</sub> )	58	2	<1.0
17	至四缸喷油器 (N <sub>33</sub> )	65	2	<1.0

## 52. 电控喷射系统组件的检测项目有哪些?

在进行各组件测量时,应首先检查蓄电池电压是否正常,燃油泵继电器和熔丝是否正常。在连接发动机 ECU 的情况下,按表 2-11 所示的项目进行检测。

表 2-11 组件的检测 (接 ECU)

测量步骤	测量项目	测量条件 (附加操作)	测量部位	额定值
1	一~四缸喷油器电阻	关闭点火开关,拔下 14 缸喷油器插头	插座两端子	13~18Ω
2	三~四缸喷油器供电电压	喷油器插头端子 1 和喷油器熔丝之间的线路正常	插头端子 1 和发动机搭铁点	蓄电池电压
3	燃油泵继电器	关闭点火开关,从中央配电器中拔下燃油泵继电器,测量 2 号位继电器板上端子 4 和搭铁点		接近 12V
4	氧传感器 (λ 传感器) 电阻	关闭点火开关,拔下氧传感器 4 个端子的插头	插座端子 1 和 2	1~5Ω (电阻随温度升高)
5	氧传感器信号 (输出) 电压	发动机正常工作,改变工况	插座端子 3 和 4	0.1~0.3V 与 0.7~1.1V 间变化
6	氧传感器供电电压	加热正常,接通点火开关	插头端子 3 和 4	接近蓄电池电压

(续)

测量步骤	测量项目	测量条件 (附加操作)	测量部位	额定值
7	活性炭罐电磁阀 (ACF 阀)	关闭点火开关, 拔下插头	插座两端子	22~30Ω
8	节气门电位计 (G <sub>89</sub> )	关闭点火开关, 拔下插头, 再打开点火插头开关	插头端子 5 和 7	约 5V
9	节气门定位电位计 (G <sub>88</sub> )	关闭点火开关, 拔下插头, 再打开点火插头开关	插头端子 4 和 7	约 5V
10	空气流量计 (G <sub>70</sub> ) 供电电压	燃油泵继电器和熔丝正常	插头端子 4 和搭铁点	约 5V
11	发动机转速传感器 (G <sub>28</sub> )	关闭点火开关, 拔下发动机转速传感器插头 (灰色)	插座端子 2 和 3	480~1000Ω
12	爆震传感器 (G <sub>61</sub> 、G <sub>62</sub> ) 信号 (输出) 电压	发动机运转	插座端子 1 和 2	0.3~1.4V
13	霍尔传感器 (G <sub>40</sub> ) 信号 (输出) 电压	拔下插头, 打开点火开关	插座端子 1 和 3	接近 5V
14	霍尔传感器 (G <sub>40</sub> ) 供电电压	拔下插头, 打开点火开关	插头端子 2 和 3	接近蓄电池电压
15	发动机 ECU 供电电压	蓄电池电压高于 11V, 熔丝 S17 正常, 关闭点火开关 打开点火开关	V. A. GI598/22 测试盒, 端子 3 和 2 端子 1 和 2	接近蓄电池电压 接近蓄电池电压

### 53. 点火线圈的结构如何? 怎样进行检测?

两个点火线圈 (N 和 N<sub>128</sub>, N 为二、三缸点火线圈, N<sub>128</sub>为一、四缸点火线圈) 和功率输出级 (N<sub>122</sub>) 组成点火线圈总成 (N<sub>152</sub>), 固定在进气歧管内侧, 如图 2-73 所示。点火线圈总成的高压线插

孔旁印有 A、B、C、D 标记，分别相应于一、二、三、四缸高压分线。

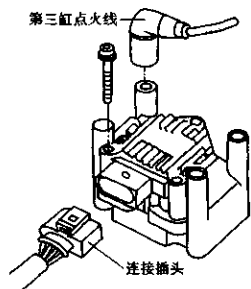


图 2-73 点火线圈总成

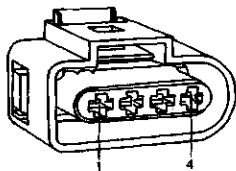


图 2-74 点火线圈插头

1、4—插头端子

发动机自诊断系统不能识别点火线圈的故障。如果一个火花塞由于断路使整个点火线路断路，相应的另一火花塞也不跳火；如果一个火花塞由于短路而不跳火，但整个点火线路没有断路，那么相应的另一个火花塞仍可以跳火。

#### (1) 检查点火线圈搭铁电路

按下点火线圈上的插头，用发光二极管（由 1 个发光二极管和串联的  $300\Omega$  电阻组成）连接蓄电池正极和插头端子 4（如图 2-74 所示），发光二极管应亮。如果发光二极管不亮，应检查插头端子 4 与搭铁点之间的线路是否断路，如有，应予以排除。

#### (2) 检查点火线圈供电电压

按下点火线圈上的插头，连接插头端子与发动机搭铁点，发光二极管应亮。如果发光二极管不亮，则应检查中央线路上 D 插头 23 号端子（见电气线路图 2-70）与插头端子 2 之间的线路有无断路，如有，应予以排除。

#### (3) 检查点火线圈工作情况

按下 4 个喷油器的导线插头和点火线圈上的 4 个端子的插头。打开点火开关，用发光二极管连接插头 1 和发动机搭铁点，运

转发动机数秒，发光二极管应闪亮。如果发光二极管不亮，则应检查点火线圈插头与发动机 ECU 之间线路有无断路或短路。如果线路无故障，应更换一个发动机 ECU 再进行检查。

#### 54. 氧传感器的结构如何？怎样进行检测？

氧传感器安装在车辆底部排气总管上，为耐铅传感器。这是一种加热型氧传感器，能在发动机起动不久后投入工作。

氧传感器的结构如图 2-75 所示。氧传感器的基本元件是氧化锆 ( $ZrO_2$ ) 专用陶瓷体，锆管表面装有透气的铂电极及接头，其内表面与大气相通，外表面与废气相通。锆管的陶瓷体是多孔的，允许氧渗入，温度较高时 (高于  $300^{\circ}C$ ) 氧气发生电离，如果在陶瓷体内 (大气) 外 (废气) 侧的氧气浓度不同，就会在两个铂电极表面产生电压降。发动机 ECU 根据氧传感器输入的电信号分析汽油的燃烧状况，以便及时修正喷油量，使混合气空燃比处于理想状态。

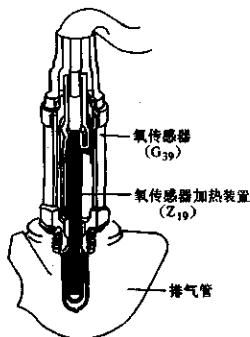


图 2-75 氧传感器的结构

##### (1) 测量氧传感器加热装置

在室温状态下，用万用表测量氧传感器插座端子 1 和 4 之间的电阻，电阻值应为  $1\sim 5\Omega$  (电阻随温度升高)，如图 2-76 所示。

用发光二极管连接插座端子 1 和发动机搭铁点，起动发动机时发光二极管应亮。如果发光二极管不亮，检查熔丝或端子的线路是否有故障，如无故障，则应检查燃油泵继电器。

##### (2) 测量氧传感器信号 (输出) 电

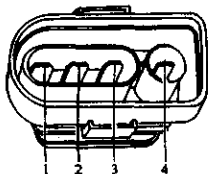


图 2-76 氧传感器插座  
1~4—插座端子

压

氧传感器发送给发动机 ECU 是一种波动的电压信号, 可用万用表测量氧传感器插座端子 3 和 4 之间的电压得到。当混合气较浓时电压在 0.7~1.0V 间波动, 当混合气较稀时电压在 0.1~0.3V 间波动。

电压不波动或波动过慢表明有故障, 其原因主要有: ①传感器导线插头松动、进水等; ②长期使用含铅汽油使氧传感器失效; ③氧传感器头部小孔被积炭堵塞; ④氧传感器加热装置失效; ⑤发动机 ECU 停止了氧传感器的工作。

### (3) 测量氧传感器供电电压

接通点火开关时, 用万用表测量氧传感器插头端子 3 和 4 之间的电压, 电压值约为 12V (接近蓄电池电压), 如图 2-77 所示。如无电压, 则检查熔丝及线路。

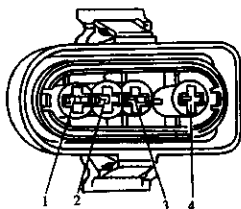


图 2-77 氧传感器插头  
1~4—插头端子

## 55. 发动机转速传感器的结构如何? 怎样进行检测?

发动机转速传感器 ( $G_{25}$ ) 安装在气缸体左侧、后端靠近飞轮处, 传感器的齿圈安装在飞轮与曲轴之间, 如图 2-78 所示。

发动机转速传感器是一个电磁感应式传感器, 用来探测曲轴精确的转角位置和发动机转速。转速传感器固定在气缸体上, 而在曲轴上装了一个脉冲轮。由于磁通量变化, 使传感器内的感应线圈产生交变的感应电压。发动机 ECU 可以从交变的电压变化频率来计算出发动机的转速。另外, 在脉冲轮上缺 2 个齿, 用于识别曲轴位置, 作为点火正时信号的参考记号。如果没有转速传感器的信号, 发动机不能起动, 运转时也会立即熄火。

在点火开关关闭时, 拔下转速传感器的导线插头 (灰色), 用万用表测量插座端子 2 与 3 之间的电阻, 电阻值应为 480~

1000Ω，如图 2-79 所示。如果电阻值不符合要求，则应更换转速传感器。

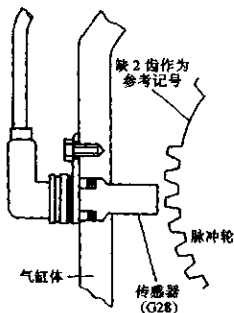


图 2-78 发动机转速传感器

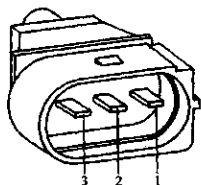


图 2-79 发动机转速传感器插座  
1~3—插座端子

## 56. 爆燃传感器的结构如何？怎样进行检测？

AJR 型发动机每两个缸用一个爆燃传感器。爆燃传感器 I ( $G_{61}$ 、白色插头) 用于一、二缸，安装在气缸体进气管侧一、二缸之间；爆燃传感器 II ( $G_{66}$ 、蓝色插头) 用于三、四缸，安装在气缸体进气管侧三、四缸之间。

爆燃传感器的结构如图 2-80 所示。在爆燃传感器内部有一个压电陶瓷片，必须用规定的力矩拧紧爆燃传感器，使压在压电陶瓷片上有一定的预紧力。当发动机出现爆燃时，产生的压力波通过气缸体传给爆燃传感器，使作用在压电陶瓷片上的压力发生变化。电压

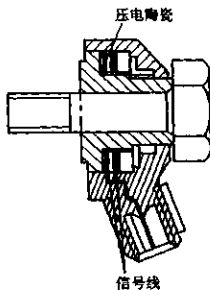


图 2-80 爆燃传感器的结构



信号传输给发动机 ECU，发动机 ECU 按预定的控制顺序将点火提前角稍微推迟。随着爆燃的消失，发动机 ECU 又逐渐增大点火提前角。这样不断地往复循环，就可将点火提前角始终控制在接近爆燃的最佳范围内。

发动机的爆燃极限与燃料的辛烷值、发动机的工况和工作条件等因素有关。各缸工作的爆燃强度是有变化的，发动机 ECU 能单独地对每一缸进行最佳点火提前角的控制。

用万用表测量爆燃传感器的插座和插头，如图 2-81 所示。插头 3 个端子之间，任何两端子都不应该有短路现象；在发动机运转的情况下，插座端子 1 和 2 之间的电压为  $0.3\sim 1.4V$ 。

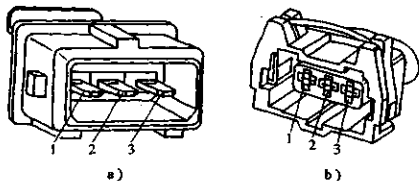


图 2-81 爆燃传感器连接器

a) 插座 b) 插头

1—信号端子 2—搭铁端子 3—屏蔽端子

## 57. 霍尔传感器的结构如何？怎样进行检测？

霍尔传感器 ( $G_{40}$ ) 安装在气缸盖前端凸轮轴链轮之后，如图 2-82 所示。

霍尔传感器是利用霍尔效应的原理制成的电子开关。霍尔传感器的转子有一个  $180^\circ$  的缺口，因此，曲轴每转两圈便产生一个信号，这个信号也就确定了第一缸上止点的位置，并将此信号传给发动机 ECU。如果霍尔传感器发生故障，爆燃控制将中止，同时发动机 ECU 会略微延迟点火提前角，以免发生爆燃。没有霍尔传感器给发动机 ECU 提供信号，发动机仍能运转或起动，只是点火和燃油喷射的精度稍许变差。

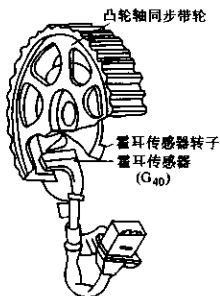


图 2-82 霍尔传感器

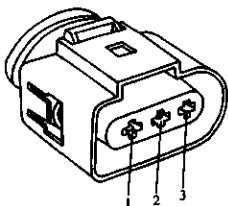


图 2-83 霍尔传感器插头

1~3—插头端子

用发光二极管从霍尔传感器插头背面连接端子 1 和 2 (如图 2-83 所示), 使起动机工作数秒, 发光二极管应闪亮 (发动机每两转灯闪一次)。

如果发光二极管不闪亮, 拔下霍尔传感器插头, 接通点火开关, 用万用表测量插头端子 1 和 3 间电压应接近 5V, 端子 2 和 3 间电压接近蓄电池电压。如果电压不正常, 应检查霍尔传感器和发动机 ECU 之间线路有无断路或短路故障。

## 58. 进气温度传感器安装在何处?

进气温度传感器 ( $G_{72}$ ) 安装在进气歧管总管处, 如图 2-84 所示。

进气温度传感器是一个 NTC 负温度系数的热敏电阻。进气温度上升时电阻下降。发动机 ECU 通过电阻信号识别进气温度, 从而修正喷油量和点火提前角。

如果进气温度传感器产生故障, 将可能导致热车起动困

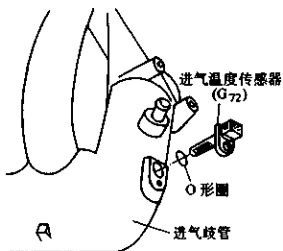


图 2-84 进气温度传感器

难、污染物排放增加等故障。

### 59. 水温传感器安装在何处？

水温传感器 ( $G_{62}$ ) 安装在气缸盖后端出水管上, 如图 2-85 所示。

水温传感器也是一个 NTC 负温度系数的热敏电阻。当冷却液温度上升时, 电阻值下降。发动机 ECU 可以从电阻信号中识别冷却液温度, 用以修正喷油量和点火提前角, 也是使活性炭罐电磁阀动作的一个要素。

如果水温传感器没有信号, 会导致冷车或热车起动困难、燃油消耗量增加、污染物排放量增加等故障。

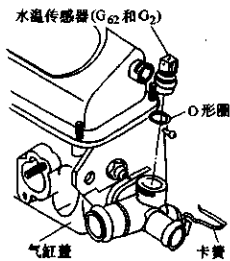


图 2-85 水温传感器

### 60. 燃油系统检修注意哪些事项？

1) 在检修燃油系统前, 应先目视各有关插接器有无脱落、熔丝有无烧断、管路有无漏泄等现象。切不可轻易大拆大卸, 否则会造成新的故障。

2) 在发动机运转或用起动机带动时都不要去触碰高压线。

3) 燃油系统有一定的压力, 在打开系统之前先在开口处放置抹布, 然后小心地松开接头以放出压力。

4) 当从燃油箱中拆卸和安装燃油传感器或燃油泵时要注意以下事项:

①燃油箱内燃油的容量不能超过  $2/3$ , 必要时使用专用设备抽取燃油。

②在重新开始工作前, 收集软管必须放置在系统开口处的附近以便收集燃油的蒸气。如果没有收集设备, 可以使用排风扇。

③不要使皮肤接触燃油, 操作时要带防护手套。

5) 将拆下的零件放置在干净的地方并覆盖, 不要使用带纤维的布。

6) 如果不能立即进行修理工作, 则开口处要覆盖住。

7) 只能安装清洁的零部件, 更换件必须在安装之前拆去包装。

8) 当系统打开时, 应避免使用压缩空气和移动车辆。

9) 拆装燃油供给系和点火系导线以及蓄电池时, 必须关断点火开关, 否则可能损坏发动机 ECU。

10) 采用的万用表应当内阻不小于  $10\text{k}\Omega/\text{V}$ , 这是为了防止万用表中电压损坏电子元件。测试前, 应按规定选好万用表量程。

## 61. 怎样测量燃油系统的压力?

燃油系统的压力测量方法如图 2-86 所示, 将压力表安装在燃油分配管的进油管上。系统压力标准为: 怠速时拔下真空管为  $(300\pm 20)\text{kPa}$ , 不拔真空管为  $(250\pm 20)\text{kPa}$ 。

燃油系统压力不正常的原因如表 2-12 所示。

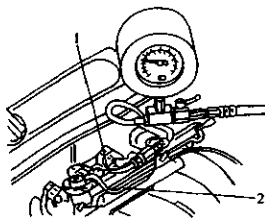


图 2-86 燃油系统油压的测量

1—进油管 2—回油管

表 2-12 燃油系统压力不正常的原因

油压不足的原因	油压过高的原因
管接头或管子渗漏	燃油压力调节器损坏
燃油滤清器过脏	
燃油泵不良或蓄电池电压不足	
燃油压力调节器损坏	

## 62. 怎样测试燃油泵?

### (1) 测试条件

蓄电池电压正常, 燃油泵熔丝正常, 燃油滤清器正常。

### (2) 测试燃油泵工作状态

1) 接通点火开关。应该能够听到燃油泵起动的声音。

2) 如果燃油泵没有起动，应关闭点火开关，从中央线路上拔下燃油泵继电器，使用接头导线 V. A. G1348/3-2 将遥控器 V. A. G1348/3A 接到燃油泵继电器的触点和蓄电池正极端子上，起动起动机（激活遥控器）。如果燃油泵工作，应检查燃油泵继电器是否有故障，必要时更换燃油泵继电器。

3) 如果燃油泵继电器良好，燃油泵仍然不工作，打开行李箱饰板，从密封凸缘拔下 3 个端子的导线插头。起动起动机，用万用表测量插头上 1 端子和 3 端子之间的电压（如图 2-87 所示），电压的额定值约为蓄电池的电压（12V 左右）。

4) 如果电压额定值没有达到，则根据电路图查找并消除电路中的断路故障；如果达到了额定值，旋下密封凸缘紧固大螺母。检查密封凸缘和燃油泵之间的导线是否断路故障，如图 2-88 所示。如果没有发现断路情况，说明燃油泵有故障，应进行更换。

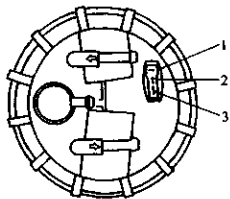


图 2-87 燃油泵导线插头

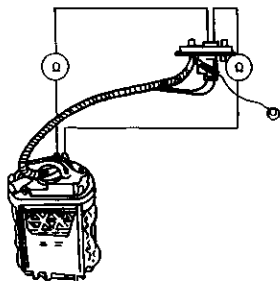


图 2-88 检查密封凸缘与  
燃油泵之间的导线

### (3) 测试燃油泵供油量

1) 关闭点火开关。

2) 使用接头导线 V. A. G1348/3-2 将遥控器 V. A. G1348/3A

接到燃油泵继电器的触点和蓄电池正极端子上。

3) 从燃油分配管上拔下输油管。注意：燃油系统是有压力的，在打开系统之前先在开口处放置抹布。然后小心地松开接头以放出压力。

4) 将压力表 V. A. G1318 及接头 V. A. G1318/10 连接到进油管上。

5) 将软管 V. A. G1318/1 接到压力表的接口 V. A. G1318/11 上，并伸到量杯内。

6) 打开压力表的截止阀，使其接通。

7) 操作摇控器 V. A. G1348/3A，缓慢关上截止阀，直到压力表上显示 0.3MPa 的压力，然后保持这一位置。

8) 排空量杯。

9) 将遥控器接通 30s。

10) 将排出的油量与额定值（大于 0.98L/30s）相比较。

如果没有达到最低的输油量，故障原因可能为进油管弯曲或阻塞、燃油滤清器阻塞、燃油泵故障等。

### 63. 怎样检查喷油器？

1) 发动机运转时，用手指接触喷油器，应可察觉到喷油的脉动。

2) 检查喷油器电阻值，应符合规定（室温时电阻为 13~18Ω，发动机工作时电阻会增加 4~6Ω）。

3) 喷油器拆下后，通 12V 电压时，可听到接通和断开的声音。此项试验，通电时间应不大于 4s，再次试验应间隔 30s，以防喷油器发热损坏。

4) 打开点火开关，用万用表测量喷油器供电电压，即插头端子 1 与搭铁点之间的电压应等于蓄电池电压，如图 2-89 所示。如果电压值符合要

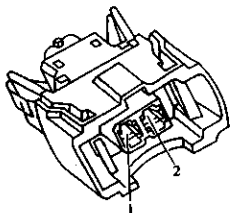


图 2-89 喷油器插头

求，则应检查插头端子 1 到附加熔丝 S 之间的线路（见电气线路图 2-70）有无断路或接触不良。

#### 64. 怎样检查活性炭罐电磁阀？

活性炭罐电磁阀 (N80) 是在发动机达到一定工作温度和转速时才打开，让进气系统从活性炭罐中抽出汽油蒸汽。电磁阀由发动机 ECU 操纵，发动机不工作及怠速时是关闭的，此时 ECU 切断了电磁阀的搭铁电路。

活性炭罐电磁阀电阻的测量如图 2-90 所示，其电阻值应为  $22\sim 30\Omega$ 。

当用发光二极管使插头端子 1 搭铁时，发光二极管应闪亮，如图 2-91 所示。若发光二极管不亮，先检查插头端子 1 和熔丝 S 间有无断路，如线路正常，则检查燃油泵继电器；若发光二极管常亮，检查插头端子 2 与发动机 ECU 之间线路有无对地短路现象。

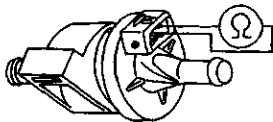


图 2-90 活性炭罐电磁阀插座

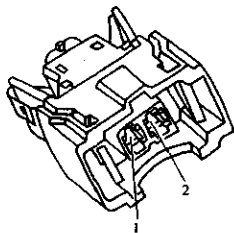


图 2-91 活性炭罐电磁阀插头

#### 65. 怎样拆卸燃油箱？

燃油箱及附件如图 2-92 所示。

- 1) 在点火开关断开的情况下，拔下蓄电池的搭铁线。
- 2) 使用专用设备抽取燃油箱内的燃油。

- 3) 旋下位于行李箱内地毯下的燃油箱密封凸缘。
- 4) 拔下导线插头 4, 如图 2-93 所示。

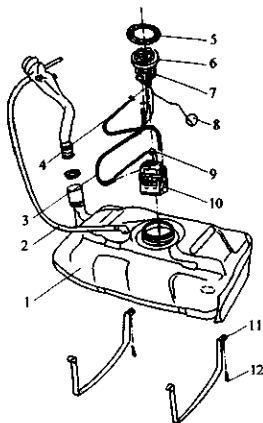


图 2-92 燃油箱及附件

1—燃油箱 2—加注燃油透气管 3—回油管(来自燃油分配器) 4—进油管(接到燃油分配器) 5—塑料紧固螺母 6—透气管(连接到活性炭罐) 7—密封凸缘 8—浮子(用于燃油表传感器) 9—导线 10—燃油泵总成 11—燃油箱夹带 12—夹带螺栓

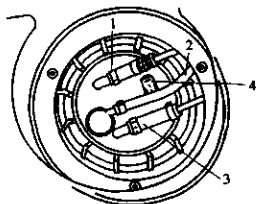


图 2-93 拔下电线接头

1—回油管 2—通气管 3—导线插头 4—进油管

- 5) 打开加油口盖板, 撬出环绕在加油口颈部的橡胶件的夹环。
- 6) 将橡胶件推入。
- 7) 旋下在车底部的加油颈口固定螺栓。
- 8) 拔下位于车辆底部的进油管 1、回油管 2 和通气管 3, 如图 2-94 所示。
- 9) 将发动机与变速器的托架放置在燃油箱下。
- 10) 松开燃油箱夹带, 如图 2-95 所示。
- 11) 放下燃油箱。



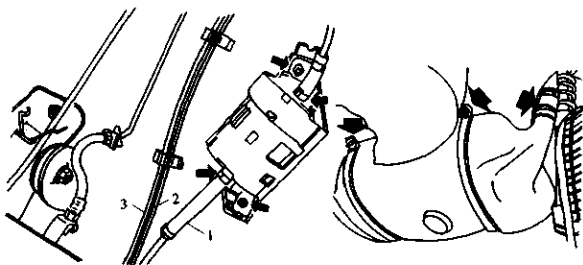


图 2-94 拔下进油管、回油管和通气管

1—进油管 2—回油管 3—通气管

图 2-95 松开燃油箱夹带

## 66. 怎样拆装燃油泵？

燃油泵及附件如图 2-96 所示。

### (1) 拆卸

1) 在点火开关切断的情况下，拔下蓄电池搭铁线。

2) 拆下位于行李箱内地毯下的燃油箱密封凸缘的盖板。

3) 从密封凸缘上拔下进油管 4 和回油管 1 和通气管 2，再拔下 3 个端子的导线插头 4，见图 2-93 所示。

4) 用专用工具旋下大螺母，如图 2-97 所示。

5) 从燃油箱开口处拉出密封凸缘和橡胶密封件。

6) 拔下密封凸缘内的燃油表导线插头。

7) 将专用工具插入到燃油箱内燃油泵壳体的 3 个拆装缺口

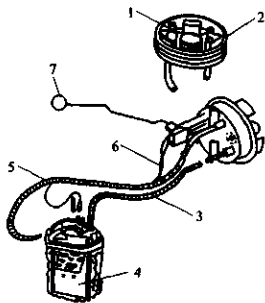


图 2-96 燃油泵及附件

1—通气管（通向活性炭罐） 2—密封

凸缘 3—回油管 4—燃油泵

5—进油管 6—导线 7—浮子

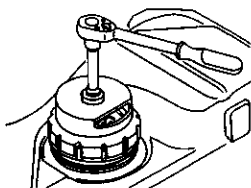


图 2-97 用专用工具  
旋下大螺母

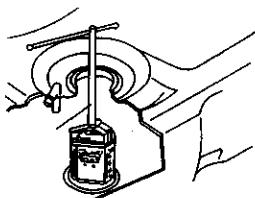


图 2-98 拆卸燃油泵

内，旋松燃油泵，如图 2-98 所示。

8) 从燃油箱中拉出燃油泵。

#### (2) 安装

1) 将燃油泵连同密封凸缘下引出的输油管和回油管以及燃油泵接头插入到燃油泵上，并保证软管接头连接紧固。

2) 将燃油泵插入到燃油箱内。

3) 用专用工具将燃油泵拧紧在燃油箱底部的固定位置上。

4) 在燃油箱开口上安装好密封圈，安装密封圈时用燃油将密封圈润湿。

5) 将密封凸缘连同浮子和燃油传感器插入到燃油箱开口并压到底。

6) 注意：密封凸缘上的箭头必须对准燃油箱上的箭头，如图 2-99 所示。

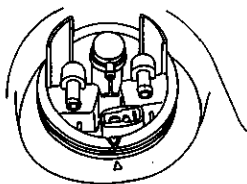


图 2-99 密封凸缘与燃油箱对正标记

7) 用专用工具拧紧大螺母，见图 2-96 所示。

8) 接上密封凸缘上部的进油管和回油管以及 3 个端子的接头。

## 67. 怎样更换燃油滤清器？

1) 松开车辆底部燃油滤清器托架紧固螺栓(如图 2-100 箭头所指), 取下燃油滤清器托架。

2) 松开夹箍, 拔下燃油滤清器的油管。注意: 使用一块抹布防止剩余的燃油滴落。

3) 取下燃油滤清器。

4) 安装上新的燃油滤清器, 注意燃油滤清器上箭头应该指向燃油的流向。

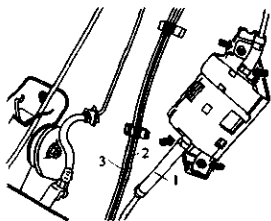


图 2-100 旋松滤清器托架紧固螺栓

1—进油管 2—回油管 3—通气管

## 68. 怎样更换活性炭罐？

活性炭罐的位置在右前轮罩下(如图 2-101 所示), 拆卸和安装时要先拆下右前轮罩的挡板。

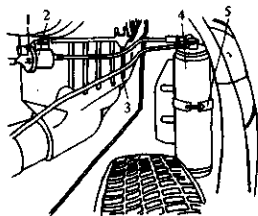


图 2-101 活性炭罐安位置

1—通向进气歧管 2—活性炭罐电磁阀 3—来自燃油箱通气软管 4—活性炭罐 5—活性炭罐安装夹箍

## 69. 怎样进行节气门控制组件与发动机的匹配？

发动机 ECU 具有基本设定功能, 它能记录点火开关断开时

节气门控制组件的停止位置。如果拆装、更换了新的节气门控制组件或者发动机 ECU 出了故障，都必须重新进行基本设定，即完成发动机 ECU 与节气门控制组件的匹配工作。

(1) 基本设定的条件

- 1) 节气门转动灵活，不能有油泥沉积等现象。
- 2) 节气门拉索调整适当。
- 3) 蓄电池电压正常，不能过低。
- 4) 节气门控制组件导线或插接器接触良好。

(2) 基本设定的工具

故障诊断仪 V. A. G1551 或 V. A. G1552 及传输线 V. A. G1551/3，并且需要按图 2-71 所示进行连接。

(3) 基本设定步骤

- 1) 接通点火开关
- 2) 查询故障存储，如有必要排除故障并删除故障记录
- 3) 以故障诊断仪 V. A. G1551 为例，这时屏幕显示：

Rapid data transmission help  
 (快速数据传递) (帮助)  
 Select function × ×  
 (功能选择 × ×)

4) 键入地址代码“04”进入“基本设定”功能，并按“Q”键确认，这时屏幕显示：

Basic setting help  
 (基本设定) (帮助)  
 input display group number × ×  
 (输入显示组号码 × ×)

5) 键入地址代码“01”进入“显示电控单元版本号”功能，并按“Q”确认，这时屏幕显示：

System in basic setting 1 →  
 (系统正进行基本设定 1)  
 1 2 3 4

其中1~4为显示区域。

6) 按“→”键结束基本设定功能

7) 键入地址代码“06”进入“结束输出”功能，并按“Q”键确认。

## 70. 怎样检测节气门控制组件的供电电压？

测量节气门控制组件(J<sub>338</sub>)供电电压即是测量节气门定位电位计和节气门电位计的电源电压，测量方法如图2-102所示。打开点火开关，用万用表(20V量程档)测量节气门控制组件插头端子4和7之间的电压，电压值应约5V。

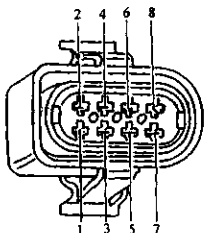


图 2-102 节气门控制组件插头

## 71. 空气流量计的结构如何？怎样进行检测？

热膜式空气流量计(G<sub>70</sub>)安装在空气滤清器和进气软管之间，主要由控制电路、热膜、上流温度传感器、金属护网等组成，其结构如图2-103所示。

空气流量的检测电路是由热膜电阻、温度补偿电阻、精密电阻和电桥电阻组成，它们构成惠斯顿电桥电路，如图2-104所示。控制电路用于控制电桥中的电流，它将热膜温度与吸入空气温度差保持在100°C。当进气管中空气质量流量增大时，由于空气带走的热量增多，为了保持热膜温度，控制电路使热膜通过的电流增大；反之，则减少。这样就使得通过热膜的电流与空气质量流量

成正比，即热膜电流随空气流量增大而增大，随空气流量减小而减小。惠斯顿电桥电路中精密电阻上的电压即为热膜式空气流量计的输出电压信号。

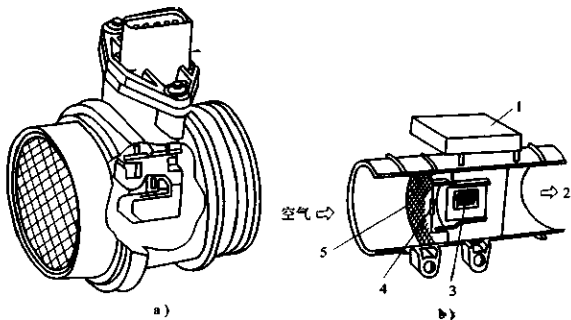


图 2-103 热膜式空气流量计

a) 结构图 b) 剖视图

1—控制电路 2—通往发动机 3—热膜 4—上流温度传感器 5—金属网

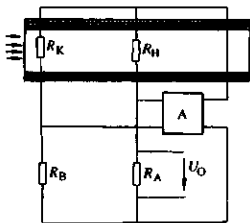


图 2-104 热膜式空气流量计  
原理图 (内部电路)

A—混合集成电路  $R_H$ —热线电阻  
 $R_K$ —温度补偿电阻  $R_A$ —精密  
电阻  $R_B$ —电桥电阻

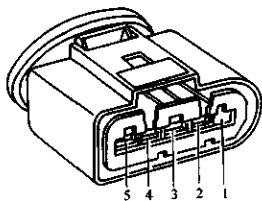


图 2-105 空气流量计插头

用发光二极管连接空气流量计插头端子 2 (如图 2-105 所示) 和发动机搭铁点, 起动发动机, 发光二极管应亮。如果灯不亮, 应检查熔丝 S (见电气线路图 2-70) 与插头端子 2 之间线路有无断路

或短路，如果正常，则检查燃油泵继电器。

空气流量计供电电压检查必须在燃油泵继电器和熔丝正常的情况下，用万用表（20V 量程档）测量插头端子 4 与发动机搭铁点之间的电压，电压值约为 5V。如果电压不正常，应检查发动机 ECU 至空气流量计的线路有无断路或短路。

## 72. 安装节气门拉索注意哪些事项？

节气门机构如图 2-106 所示。

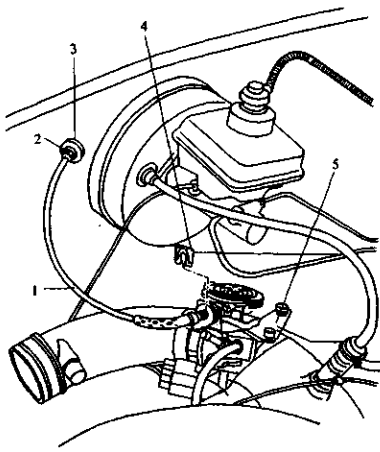


图 2-106 节气门机构布置图

1—节气门拉索（注意安装方向） 2—节气拉索护套张紧螺母

3—挡片 4—调整锁片 5—节气门拉索支架

节气门拉索是非常容易弯折的，因此在安装时必须非常的仔细。节气门拉索轻度的弯曲就会导致在行驶中断裂，因此节气门拉索一旦弯折就不能再使用。安装时要使节气门拉索在各个支承座和紧固点之间保持平直。

通过改变支架上的卡板的位置来调整节气门拉索，使节气门达到全开的位置。

## 四、润滑系的检修

### 73. 润滑系的常见故障及原因有哪些？

桑塔纳 2000GSi 型轿车 AJR 型发动机润滑系常见故障及原因如表 2-13 所示

表 2-13 润滑系常见故障及原因

故障现象	原因	排除方法
润滑油 压力低	润滑油粘度标号低 润滑油劣化（混有燃油，水分） 润滑油温度过高	更换润滑油 更换润滑油 检查
	润滑油贮量（油底壳）不足 集滤器堵塞	添加润滑油 清洗集滤器
	润滑油泵齿轮与泵壳间隙过大 润滑油泵外壳松动，O形密封圈损坏	检修或更换 拧紧紧固螺栓，更换 O形密封圈
	润滑油泵止回阀关闭不严或止回阀弹簧损坏 润滑油泵限压阀卡住在开启位置 发动机轴承间隙过大	检修或更换 检修或更换 检修曲柄连杆机构
漏油	发动机前后油封磨损 个别密封垫损坏	更换前后油封 更换密封垫
	气缸盖、气缸体不平或有损伤 气门室罩不平或有损伤	检修或更换 更换气门室罩
润滑油 压力高	润滑油滤清器堵塞且旁通阀开启困难 气缸体主油道堵塞	更换润滑油滤清器 清洗、疏通
	新装配的发动机曲轴轴承间隙过小	检修曲轴及轴承
	选用润滑油标号粘度过高	更换润滑油



(续)

故障现象	原因	排除方法
润滑油消耗过多	发动机活塞与缸壁间隙过大 活塞环弹力减低、对口 活塞环侧隙、开口间隙过大	检修活塞和气缸 更换活塞环 更换活塞环
	各油封密封垫处漏油 气门杆油封漏油	更换密封垫 更换气门杆油封
加油口冒气	曲轴箱通风不良	疏通风软管

#### 74. 怎样检查润滑油液面高度?

##### (1) 检查条件

- 1) 车辆必须处于水平位置。
- 2) 发动机必须预热，润滑油温度必须高于 60°C。

##### (2) 检查过程

1) 发动机熄火后等待几分钟，其目的是让润滑油流回到油底壳中。

2) 拔出润滑油尺，用干净的抹布擦干，然后再将其插入到底。

3) 拔出润滑油尺，读取机油液面高度数值，如图 2-107 所示。注意：润滑油液面高度不要超过润滑油尺上的 a 标记位置。

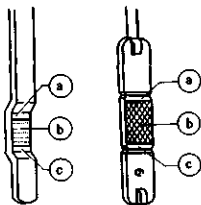


图 2-107 检查润滑油液面高度  
a—不必加注润滑油 b—可以加注润滑油 c—必须加注润滑油

#### 75. 怎样检查润滑油压力开关?

##### (1) 检查条件

- 1) 润滑油液面高度正常。

- 2) 当点火开关接通时, 润滑油报警灯应该闪亮。
- 3) 润滑油温度约为  $80^{\circ}\text{C}$ 。

### (2) 检查过程

1) 拔下低压开关 ( $0.025\text{MPa}$ , 棕色绝缘层), 将其拧到 V. A. G1342 润滑油开关测试仪上, 如图 2-108 所示。

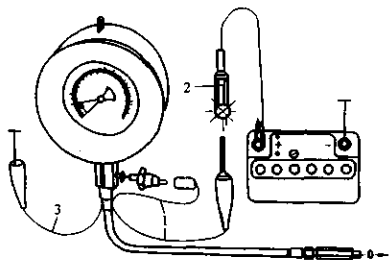


图 2-108 检查润滑油压力开关

1—棕色导线 2—润滑油压力开关 3—搭铁线

- 2) 将测试仪拧到润滑油滤清器支架机油压力开关的位置上。
- 3) 将测试仪的棕色导线搭铁。
- 4) 将发光二极管 V. A. G1527 连接到润滑油压力开关和蓄电池正极上, 发光二极管必须发亮。
- 5) 起动发动机, 并缓慢提高发动机转速。
- 6) 当机油压力为  $0.015\sim 0.045\text{MPa}$  时, 发光二极管必须熄灭, 否则更换润滑油压力开关。
- 7) 将发光二极管拧在高压油压开关上 ( $0.18\text{MPa}$ , 白色绝缘层)。
- 8) 当润滑油压力为  $0.16\sim 0.2\text{MPa}$  时, 发光二极管必须发亮。否则更换润滑油压力开关。
- 9) 继续提高发动机转速。在  $2000\text{r}/\text{min}$  和  $80^{\circ}\text{C}$  的机油温度下, 润滑油压力应至少维持在  $0.2\text{MPa}$ 。

## 76. 怎样更换润滑油滤清器？

润滑油滤清器的分解图如图 2-109 所示。拆卸和安装润滑油滤清器时，应使用润滑油滤清器扳手 3417，润滑油滤清器拧紧力矩  $20\text{N}\cdot\text{m}$ 。衬垫必须更换，如有漏油现象，密封圈也应更换。

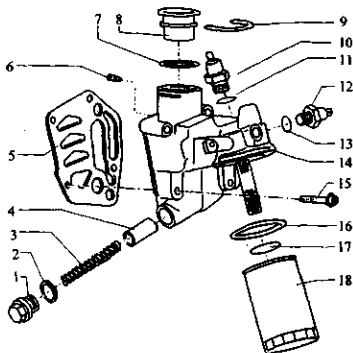


图 2-109 润滑油滤清器的分解图

- 1—螺塞 2—密封圈 3—弹簧(用于减压阀,约  $0.4\text{MPa}$ ) 4—柱塞  
(用于限压阀) 5—衬垫 6—止回阀(集成在机油滤清器支架内)  
7—密封圈 8—盖子 9—夹箍 10— $0.025\text{MPa}$  润滑油压力开  
关(棕色绝缘,拧紧力矩  $15\text{N}\cdot\text{m}$ ) 11—密封圈 12— $0.18\text{MPa}$   
润滑油压力开关(白色绝缘,拧紧力矩  $25\text{N}\cdot\text{m}$ ) 13—密封圈  
14—润滑油滤清器支架 15—润滑油滤清器支架紧固螺栓(拧  
紧力矩  $16\text{N}\cdot\text{m}+90^\circ$ ,拆卸后更换) 16—衬垫 17—压盘  
( $25\text{N}\cdot\text{m}$ ) 18—润滑油滤清器

## 77. 怎样拆装油底壳？

### (1) 拆卸

1) 使发动机前端位于维修工作台上。

- 2) 放出发动机润滑油。
- 3) 拆卸离合器防尘罩板。
- 4) 如图 2-110 箭头所示, 旋下副梁螺栓和发动机橡胶支承, 缓缓放下副梁。

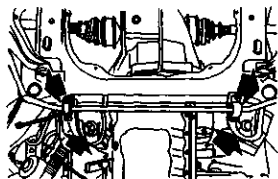


图 2-110 拆下副梁螺栓和  
发动机橡胶支承

- 5) 旋下油底壳上的所有螺栓, 拆卸油底壳, 必要时用橡胶锤子轻轻敲击。

#### (2) 安装

- 1) 更换油底壳衬垫。
- 2) 交替对角拧紧油底壳与气缸体的紧固螺栓。
- 3) 安装好副梁, 拧紧发动机橡胶支承。
- 4) 主要部件螺栓拧紧力矩: 发动机支承与副梁紧固螺栓拧紧力矩为  $(40 \pm 5) \text{N} \cdot \text{m}$ , 发动机支承与支架紧固螺栓拧紧力矩为  $(40 \pm 5) \text{N} \cdot \text{m}$ , 扭力臂与发动机紧固螺栓拧紧力矩为  $(23 \pm 3) \text{N} \cdot \text{m}$ 。

### 78. 怎样拆装润滑油泵?

#### (1) 拆卸

- 1) 拆下油底壳。
- 2) 旋下图 2-111 箭头所指的螺栓。
- 3) 将链轮和润滑油泵一起拆下来。

#### (2) 安装

- 1) 将销钉插入到润滑油泵上端, 泵轴与链轮只能有一个安装位置。
- 2) 安装润滑油泵。
- 3) 安装油底壳。
- 4) 链轮与润滑油泵的紧固

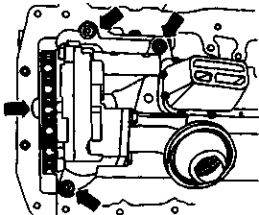


图 2-111 旋下螺栓

螺栓拧紧力矩为  $(22 \pm 3) \text{ N} \cdot \text{m}$ ，润滑油泵与气缸体的紧固螺栓拧紧力矩为  $(16 \pm 1) \text{ N} \cdot \text{m}$ 。

## 五、冷却系的检修

### 79. 冷却系的常见故障及原因有哪些？

桑塔纳 2000GSi 型轿车 AJR 型发动机冷却系常见故障及原因如表 2-14 所示。

表 2-14 冷却系常见故障及原因

故障现象	原因	排除方法
发动机过热	冷却系堵塞，缸体有水垢	清洗散热器和水套
	水泵损坏	修理或更换水泵
	节温器失灵	更换节温器
	温控开关失效	更换温控开关
	风扇电动机损坏	修理或更换风扇电动机
	点火正时不准	调整点火正时
发动机温度过低	节温器失灵	更换节温器
	气温太低	遮盖散热器
冷却系泄漏	散热器泄漏	修理散热器
	水管接头松脱或软管损坏	紧固接头或更换软管
	气缸垫渗漏	拧紧气缸盖螺栓或更换缸垫
	气缸盖或气缸体有裂纹	修理或更换气缸盖、气缸体
工作时 有噪声	水泵轴承损坏	更换轴承总成
	风扇叶片松脱或弯曲	紧固、修理或更换叶片总成
	风扇 V 带损坏	更换风扇 V 带

### 80. 冷却液怎样排放和加注？

#### (1) 排放

1) 将仪表板上的暖风开关拨至右端，打开暖风控制阀。注意：在热态时不可立即取下冷却液储液罐的盖子，因为会有蒸汽喷出。

- 2) 在盖子上盖一块抹布, 小心地旋开盖子。
- 3) 在发动机下放置一个干净的收集盘。
- 4) 松开夹箍, 拔下散热器的下水管 (如图 2-112 所示), 放出冷却液。

### (2) 加注

冷却系统中必须常年加注一种冷却液添加剂以防治结冻、腐蚀损坏及提高沸点。冷却添加剂为 N052 744 CO。切勿混用不同牌号的冷却液。禁止使用磷酸盐和亚硝酸盐作为防腐剂的冷却液。冷却液推荐的混合比例 (体积比) 如表 2-15 所示。

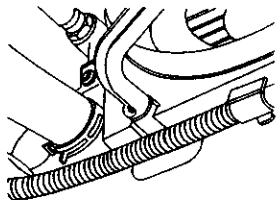


图 2-112 拔下散热器的下水管

表 2-15 冷却液混合比例

防冻最低温度	添加剂 G11 (%)	水 (%)
-25°C	40	60
-35°C	50	50

加注时应按以下步骤进行:

- 1) 加注冷却液至冷却液储液罐最高点标志处。
- 2) 旋紧储液罐盖子。
- 3) 使发动机运转 5~7min。
- 4) 检查冷却液液面高度, 必要时加注冷却液到最高标记。

## 81. 怎样检查冷却系和散热器的密封性?

### (1) 整个冷却系

1) 将发动机预热, 打开膨胀水箱盖。在打开膨胀水箱时可能会有蒸汽喷出, 必须在膨胀水箱盖上包上抹布后小心地拧开。

2) 将压力测试仪 V. A. G1274 及 V. A. G1274/8 安装到膨胀水箱上, 如图 2-113 所示。

3) 使用手动真空泵产生约 0.2MPa 的压力 (表压)。

4) 如果压力迅速下降, 则找出泄漏的位置并排出故障。

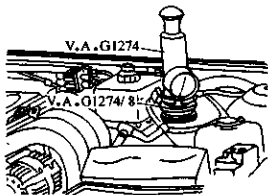


图 2-113 检查冷却系有无泄漏

## (2) 散热器盖

1) 将散热器盖套在 V. A. - G1274/9 上。

2) 使用手动真空泵使压力上升到约 0.15MPa。

在 0.12~0.15MPa 时, 限压阀必须打开, 在大于 -0.01MPa (绝对压力 0.09MPa) 时, 真空阀应打开。

## 82. 怎样拆装散热器?

### (1) 拆卸

1) 排放冷却液。

2) 松开冷却液管上的夹箍, 拔下散热器的冷却液软管。

3) 拔下位于冷却风扇罩壳上的热敏开关插头, 如图 2-114 所示。为防止损坏冷凝器及制冷剂管路, 不要压迫、扭曲及弯曲制冷剂管路。

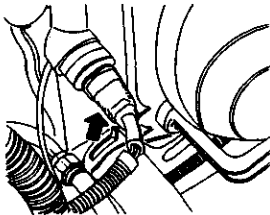


图 2-114 拔下热敏开关插头

4) 将双冷却风扇连同罩壳一起拆下。

5) 拆下散热器。

### (2) 安装

按拆卸的相反顺序安装散热器。

## 83. 怎样检修节温器?

### (1) 拆卸

- 1) 使发动机前端位于维修工作台上。
- 2) 在点火开关切断的情况下, 拔下蓄电池搭铁线。
- 3) 排放冷却液。
- 4) 拆卸 V 带及发动机。
- 5) 从连接体上拆下冷却液管。
- 6) 松开螺栓, 取出节温器盖、O 形密封圈和节温器, 如图 2-115 所示。

### (2) 检查

在水浴中加热节温器, 观察节温器阀门开启温度和升程。节温器开始打开温度约为  $(87 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ , 结束打开温度约为  $120^{\circ}\text{C}$ , 节温器最大升程约为 8mm。

### (3) 安装

1) 清洁安装 O 形密封圈的密封表面。

2) 安装节温器, 注意节温器的感温部分必须在气缸体内。

3) 用冷却液浸湿新的 O 形密封圈。

4) 拧紧节温器盖螺栓。

5) 安装发电机。

6) 加注冷却液。

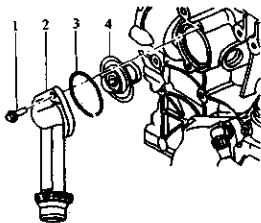


图 2-115 拆卸节温器

1—螺栓 2—节温器盖 3—O 形密封圈 4—节温器

## 84. 怎样更换水泵?

### (1) 拆卸

- 1) 使发动机位于维修工作台上。
- 2) 排放冷却液。
- 3) 拆卸驱动水泵的 V 带。
- 4) 拆卸散热器风扇电机。
- 5) 拆下同步带的上、中防护罩。



6) 将曲轴调整到第一缸上止点位置。

7) 拆下凸轮轴上的同步带, 但不必拆下曲轴 V 带轮。保持同步带在曲轴同步带轮上的位置。

8) 旋下螺栓, 拆下同步带后防护罩。

9) 拆下水泵, 小心地将其拉出, 如图 2-116 所示。

## (2) 安装

1) 清洁安装 O 形密封圈的表面。

2) 用冷却液浸湿新的 O 形密封圈。

3) 安装水泵, 罩壳上的凸耳朝下。

4) 安装同步带后防护罩。

5) 拧紧水泵螺栓至  $15\text{N} \cdot \text{m}$ 。

6) 安装同步带 (调整配气相位)。

7) 安装驱动水泵的 V 形带。

8) 加注冷却液。

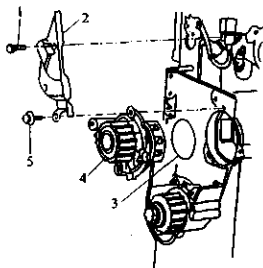


图 2-116 拆卸水泵

1、5—螺栓 2—同步带后防护罩

3—O形密封圈 4—水泵

## 第三章 底盘的检修

### 一、离合器的检修

#### 85. 离合器的常见故障及原因有哪些？

桑塔纳 2000GSi 型轿车离合器常见故障及原因如表 3-1 所示。

表 3-1 离合器常见故障及原因

故障现象	原 因	排 除 方 法
换挡困难 或不能换挡	离合器踏板自由行程过大 油管内有空气 工作缸失效 主缸失效 从动盘位置不正、偏移量过大或摩擦片断裂 变速器输入轴花键或离合器从动盘脏污、有毛刺 压盘失效	调整踏板自由行程 将离合器系统放气 修理工作缸 修理主缸 检查离合器从动盘 清洗修理 更换压盘
离合器滑 动	离合器踏板自由行程不够 从动盘摩擦片有油或磨损 压盘失效 分离叉咬住	调整自由行程 检查从动盘 更换压盘 检查分离叉
离合器发 卡/抖动	从动盘摩擦片沾油或磨损 压盘失效 膜片弹簧弯曲 发动机座松动	检查离合器从动盘 更换压盘 校正膜片弹簧 修理发动机座

(续)

故障现象	原因	排除方法
离合器踏板有弹性感觉	油管内空气 工作缸失效 主缸失效	将离合器系统放气 修理工作缸 修理主缸
离合器有杂音	在离合器盖总成内有松动零件 分离轴承磨损或脏污 分离套筒磨损 分离叉卡住	修理 更换分离轴承 更换分离套筒 修理

## 86. 怎样拆装离合器总成?

### (1) 拆卸

1) 首先拆下变速器 (详见第 96 问)。

2) 用专用工具 10-201 将飞轮固定 (如图 3-1 所示), 然后逐渐将离合器盖的固定螺栓对角拧松, 取下离合器盖总成, 并取下离合器从动盘。

3) 按一定顺序分解离合器各部件, 如图 3-2 所示。

### (2) 安装

按照与拆卸相反的顺序安装离合器总成, 但应注意以下事项:

1) 用专用工具 10-201 将飞轮固定, 如图 3-3 所示。

2) 用专用工具 10-213, 将离合器从动盘定位于飞轮和压盘中心。

3) 装上离合器盖与飞轮的紧固螺栓, 并用  $25\text{N} \cdot \text{m}$  的力矩对角逐渐旋紧。

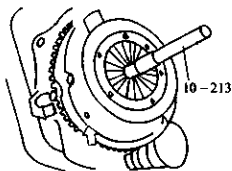


图 3-1 离合器的拆卸

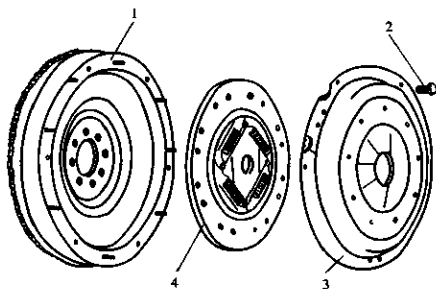


图 3-2 离合器

1—飞轮 2—六角螺栓或圆柱头螺栓 (25N·m) 3—压盘  
(最大翘曲度 0.2mm) 4—从动盘 (弹簧保持架朝向压盘)

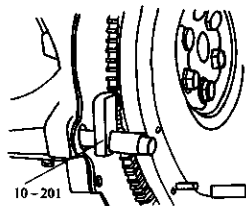


图 3-3 离合器的安装

### 87. 检修离合器注意哪些事项?

- 1) 衬垫。离合器检修后, 应更换纸质密封垫圈和 O 形圈。
- 2) 调整垫片。用千分尺多点检测调整垫片, 可以精确地测出所需垫片的厚度。如果调整垫片边缘有损坏, 必须更换。
- 3) 挡圈、锁圈。调整挡圈及锁圈不能拉开过度, 安装时必须将其放在槽内。
- 4) 螺栓、螺母。固定盖和罩壳的螺栓和螺母应对角交叉拧紧和拧松, 并按规定的力矩拧紧。

5) 轴承。将滚针轴承有标志的一面(壁后较大)朝向安装工具,在所有的轴承和接触的表面均使用白色 ET-Nr. AOS 126 000 05 润滑脂润滑。

6) 在进行离合器踏板修理工作时,应将蓄电池搭铁线拆下。

## 88. 怎样检修主缸、工作缸?

(1) 主缸的拆卸和分解(如图 3-4 所示)

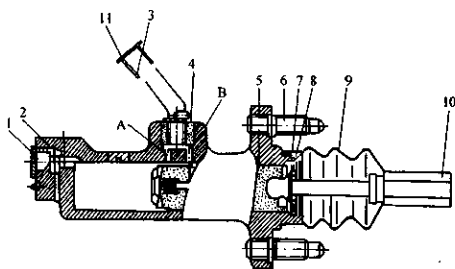


图 3-4 离合器主缸

- 1—保护塞 2—壳体 3—管接头 4—皮碗 5—阀芯  
6—固定螺栓 7—卡簧 8—挡圈 9—防尘罩  
10—推杆 11—保护套 A—补偿孔 B—进油孔

- 1) 取下离合器踏板与主缸推杆叉的连接销轴。
- 2) 从主缸上拧下进油管 and 出油管接头。
- 3) 拧下主缸固定螺栓,拉出主缸。

在解体离合器主缸前,应排净主缸中的制动液。主缸分解过程是:取下防尘罩,用螺钉旋具或挡圈钳拆下挡圈,拉出主缸推杆、压盖和活塞。

(2) 工作缸的拆卸和分解(如图 3-5 所示)

拧下工作缸进油管接头,再拆下工作缸固定螺栓,即可拉出工作缸。

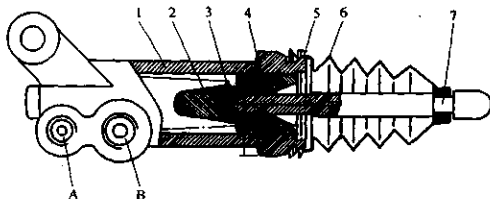


图 3-5 离合器工作缸

1—壳体 2—活塞 3—管接头 4—皮碗 5—挡圈  
6—防护罩 7—推杆 A—放气孔 B—进油孔

工作缸的分解过程是：拉出工作缸推杆，拆下防尘罩，然后用压缩空气将工作缸活塞从缸筒内压出来。

### (3) 主缸、工作缸的检查

主缸和工作缸是离合器液压操纵系统的主要部件，其工作性能的好坏直接影响离合器的工作性能。当出现缸筒内壁磨损超过 0.125mm，活塞与缸筒的间隙超过 0.20mm，皮圈老化及回位弹簧失效等情况时，应更换相应零件。

### (4) 主缸、工作缸的安装

主缸和工作缸零件在装配前要用非腐蚀性液体清洗干净，并在活塞、皮碗、皮圈、缸套等零件上涂一层制动液。装合后推杆在缸筒内运动应灵活。在放松（不工作）位置时，主缸皮碗和活塞头部应位于进油孔和补偿孔之间，两孔都开放。工作缸上带有塑料支承环，安装时外表面要涂上一层薄薄的润滑油，工作缸推杆末端也要涂上润滑脂润滑。

安装离合器工作缸时，需要用一个适应的杠杆克服弹簧的弹力，将其压向变速器壳相应的孔中后，方能将固定螺栓旋入。

## 89. 怎样更换离合器踏板衬套？

- 1) 拆下离合器踏板。
- 2) 用专用工具压出踏板塑料衬套，如图 3-6 所示。

3) 拆下踏板橡胶衬套, 如图 3-7 所示。

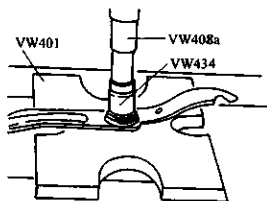


图 3-6 压出离合器踏板塑料衬套

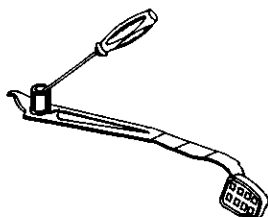


图 3-7 拆下离合器踏板橡胶衬套

4) 装上橡胶衬套, 涂上无酸润滑脂。

5) 装上塑料衬套, 并使其与导管长的一端齐平, 如图 3-8 所示。

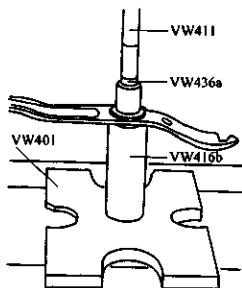


图 3-8 压入离合器踏板衬套

## 90. 怎样检查从动盘?

(1) 从动盘径向圆跳动的检查

在距从动盘外边缘 2.5mm 处测量, 离合器从动盘最大径向圆跳动为 0.4mm, 测量方法如图 3-9 所示。

(2) 摩擦片磨损程度的检查

摩擦片的磨损程度，可用游标卡尺进行测量（如图 3-10 所示）。铆钉头埋入深度  $A$  应不小于 0.20mm。

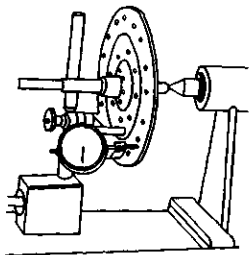


图 3-9 从动盘的检查

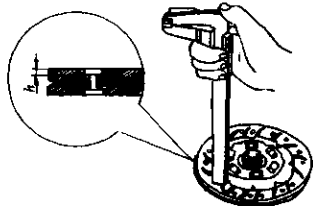


图 3-10 摩擦片磨损程度的检查

## 91. 怎样检查压盘和分离轴承？

离合器压盘平面度不应超过 0.2mm，检查方法可用直尺放平后以塞尺测量，如图 3-11 所示。如果超过规定值，应更换压盘。

更换压盘的方法如下：用台钻除掉传动片与离合器盖连接的铆钉头，然后用冲子冲出铆钉，使离合器盖与压盘分离。组装新压盘时，须在离合器与压盘的接触面上涂上一薄层润滑脂，用专用螺栓将离合器

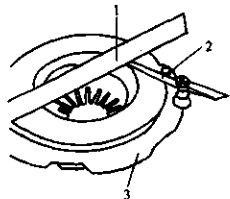


图 3-11 压盘平面度的检查

盖同压盘组装起来。螺栓的拧紧力矩为  $14.7 \sim 21.6 \text{ N} \cdot \text{m}$ ，拧紧后铆住螺母。

## 92. 怎样检修膜片弹簧？

用游标卡尺测量膜片弹簧内端磨损的深度和宽度，如图 3-12



所示。磨损的极限值为：深度  $h$  为 0.6mm，宽度  $b$  为 5.0mm。超过极限值，应更换离合器盖总成或膜片弹簧。

如图 3-13 所示，用一个塞尺和专用工具测量膜片弹簧的弯曲变形。弹簧内端应在同一平面内，弹簧内端和专用工具之间的间隙不能超过 0.5mm，如果过大则必须调整。调整时用专用工具将弹簧弯曲到正确的对准位置，如图 3-14 所示。调整后再测量一次，直到符合要求为止。

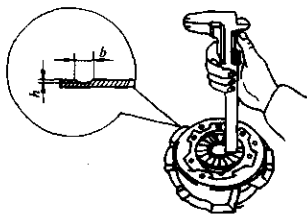


图 3-12 膜片弹簧内端磨损的检查

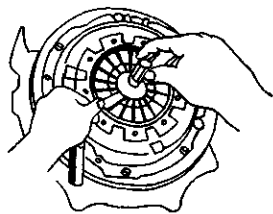


图 3-13 膜片弹簧弯曲变形的测量

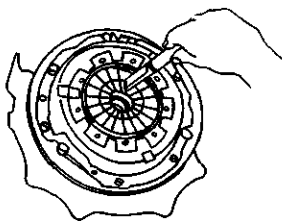


图 3-14 膜片弹簧的调整

### 93. 怎样检查分离轴承？

分离轴承的检查如图 3-15 所示，固定内缘转动外缘，同时在轴向施加压力，如有卡滞或明显间隙，则应更换分离轴承。由于该轴承是永久润滑而不需要加注润滑油，当出现脏污时用干净抹布擦净即可，出现异响无法消除时必须更换。



图 3-15 分离轴承的检查

#### 94. 怎样排出离合器液压操纵系统中的空气?

离合器液压操纵系统在经过检修之后,管路内可能进入空气,在添加制动液时也可能使液压系统中进入空气。空气进入后,由于缩短了主缸推杆行程即踏板工作行程,从而使离合器分离不彻底。因此,液压系统检修后或怀疑液压系统进入空气时,就要排除液压系统中的空气。如图 3-16 所示,排除方法如下:

1) 用千斤顶顶起汽车,然后用支架将汽车支住。将主缸储液罐中的制动液加至规定高度。

2) 在工作缸的放气阀上安装一软管,接到一个盛有制动液的容器内。

3) 排空气需要两个人配合工作,一人慢慢地踏离合器踏板数次,感到有阻力时踏住不动,另一人拧松放气阀直至制动液开始流出,然后再拧紧放气阀。

4) 连续按上述方法操作几次,直到流出的制动液中不见气泡为止。

5) 空气排除干净之后,需要再次检查及调整踏板自由行程。

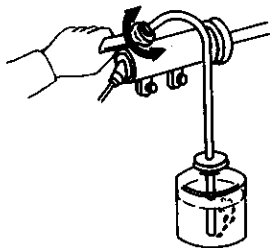


图 3-16 排出离合器液压操纵系统中的空气

## 二、变速器总成的检修

### 95. 变速器总成的常见故障及原因有哪些？

桑塔纳 2000GSi 型轿车变速器总成（变速器、主减速器与差速器）常见故障及原因如表 3-2 所示。

表 3-2 变速器常见故障及原因

故障现象	原 因	排 除 方 法
换挡困难	换挡杆件调整不当 换挡拨叉弯曲 同步器故障或维修后弹簧安装不正确	调整操纵机构 更换或校正拨叉 更换损坏件或同步器总成或重新装合同步器
自动跳挡	换挡杆件调整不当 齿轮端隙过大 轴承磨损过大 同步器磨损或损伤 变速器壳体不对中 自锁弹簧弹力不足 拨叉轴定位球槽附近磨损、损伤	调整操纵机构 更换齿轮 更换轴承 修理或更换同步器 紧固螺栓或重新安装 更换弹簧 更换拨叉轴
空挡时发响	轴承磨损或发干 输入轴轴承损坏 齿轮磨损及牙齿折断 齿轮磨损或弯曲 导向轴承松动	更换轴承、添加齿轮油 更换轴承 更换齿轮 更换或校正 更换轴承
啮合时发响	齿轮油型号不对 输入轴后轴承磨损 输出轴上的齿轮磨损 同步器磨损或损伤 更换齿轮时没有成对更换	选用规定齿轮油型号或添足 更换轴承 更换齿轮 更换同步器 成对更换新件

(续)

故障现象	原因	排除方法
行驶中有杂音	油量太少或油质差 主、从动锥齿轮或差速器齿轮之间啮合间隙过大 主、从动锥齿轮或差速器齿轮磨损 主动锥齿轮(变速器输出轴)轴承有磨损 差速器轴承松脱或磨损	添加油或更换新油 检查齿轮啮合间隙,必要时进行调整 检修齿轮 更换轴承 拧紧或更换轴承
漏油	油面太多或油质不良 油封磨损或损坏 轴承固定螺母松动 半轴凸缘松动或磨损 变速器壳体有裂纹	放掉多余的油或更换新油 更换油封 按规定力矩拧紧 拧紧或更换凸缘 检修壳体

## 96. 怎样拆装变速器总成?

### (1) 拆卸

- 1) 拆下蓄电池的搭铁线。
- 2) 举升起汽车。
- 3) 将传动轴(半轴)从变速器上拆下来并支撑好,如图 3-17 所示。
- 4) 旋松变速器操纵机构的内换挡杆螺栓,如图 3-18 所示。

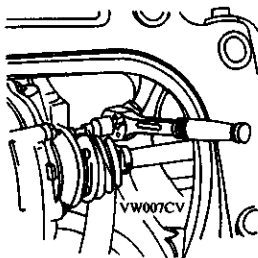


图 3-17 拆卸传动轴

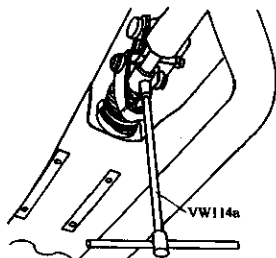


图 3-18 旋松内换挡杆螺栓

5) 压出支撑杆球头, 并将内换挡杆与离合块分离, 如图 3-19 所示。

6) 拆下倒档灯开关的接头。

7) 拆下车速里程表软轴, 如图 3-20 所示。

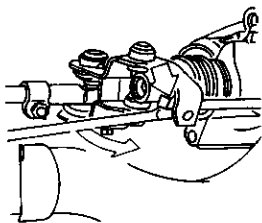


图 3-19 压出支撑杆球头

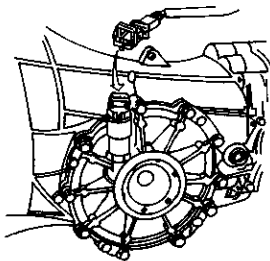


图 3-20 拆下车速里程表软轴

8) 卸下离合器盖板, 如图 3-21 所示。

9) 拆下排气管。

10) 放下汽车, 并将发动机固定好, 如图 3-22 所示。

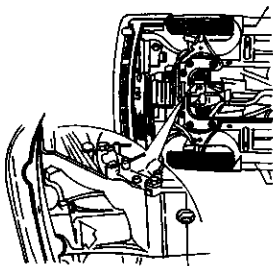


图 3-21 拆下离合器盖板

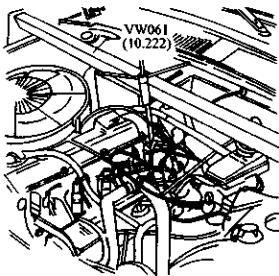


图 3-22 固定发动机

- 11) 拆下发动机与变速器上部连接螺栓。
- 12) 再举升起汽车。
- 13) 拆下起动机器的紧固螺栓。
- 14) 拆下发动机中间支架，如图 3-23 所示。
- 15) 拆下螺栓 1，并旋松螺栓 2，如图 3-24 所示。

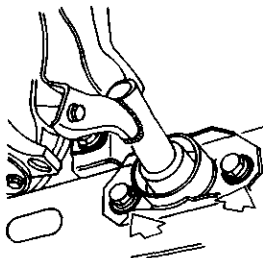


图 3-23 拆下发动机中间支架

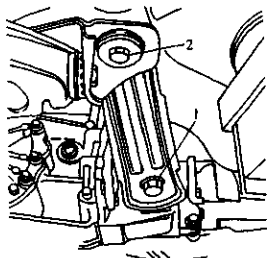


图 3-24 拆下螺栓

1、2—螺栓

- 16) 拆下变速器减振垫和减振垫前支架。
- 17) 拆下离合器的工作缸，但不要松开油管。
- 18) 拆下发动机与变速器下部连接螺栓，并拆卸变速器，如图 3-25 所示。

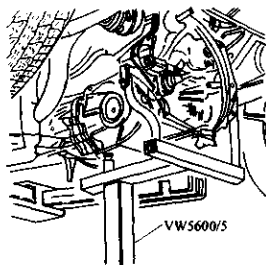


图 3-25 拆卸变速器

## (2) 安装

变速器的安装可按拆卸相反的顺序进行，主要螺栓的拧紧力矩如表 3-3 所示。

表 3-3 变速器总成主要螺栓拧紧力矩

螺 栓	拧紧力矩/N·m
变速器与发动机固定螺栓	55
减振垫前支架固定螺栓	25
减振垫前后支架的固定螺栓	20
减振垫与车身的固定螺栓	110
变速器支架与横梁的固定螺栓	70
发动机中间支架与车身的固定螺栓	30
传动轴与变速器的固定螺栓	40
内变速杆固定螺栓	30

## 97. 检修变速器总成注意哪些事项？

### (1) 衬垫、油封

1) 每次修理必须更换密封垫圈和 O 形圈。

2) 轴油封的装入前，在外径上涂上一薄层齿轮油，在唇形密封圈之间的空隙内填满润滑油脂。轴油封装入后，检查变速器的油面，须添加到注油口边缘。

3) 接合面须保持清洁。

4) 密封剂应涂均匀，不要太厚，且通气孔应保持通畅。

### (2) 调整垫片

1) 用千分尺多点检测调整垫片不同的公差，可以精确地测出所需的垫片的厚度。

2) 检查边缘是否有损坏。

3) 只准装入完好的调整垫片。

### (3) 挡圈、锁圈

1) 修理中须调整挡圈及锁圈。

2) 修理时不能将挡圈拉开过度。

3) 安装时必须将挡圈、锁圈放在规定的槽内。

4) 每次修理须调换弹簧销，安装位置在纵向槽内。

5) 敲进或敲出换挡拨叉夹紧套筒时用锤子顶住，以免拨叉轴滑槽变形。

#### (4) 螺栓、螺母

1) 固定盖和罩壳的螺栓和螺母应交叉拧紧和拧松。对于特别易损的部件，例如离合器盖要摆正，并逐步对角拧紧和拧松。

2) 更换自锁螺栓和螺母，并按规定力矩拧紧。

#### (5) 轴承

1) 将滚针轴承有标志的一面（壁厚较大）朝向安装工具。

2) 在轴与轴承之间涂一薄层齿轮油。

3) 变速器内的全部轴承都要使用齿轮油润滑，并检查摩擦力矩。

#### (6) 齿轮油

该变速器平时不需要换油，只有当进行某些需放油修理作业时才更换。

### 98. 怎样调整变速器操纵机构？

1) 挂入一档。

2) 将上换挡杆向左推至缓冲垫处。

3) 慢慢松开上换挡杆，上换挡杆朝右返回约 5~10mm。

4) 挂入五档。

5) 将上换挡杆向左推至缓冲垫。

6) 慢慢松开上换挡杆，上换挡杆朝左返回约 5~10mm。

7) 当上换挡杆朝一档和五档压去时，上换挡杆大致返回同样的距离，如有必要，可通过移动换挡杆支架的椭圆形孔进行调整。

8) 检查各档齿轮啮合是否平滑。

9) 如果啮合困难，要进行调整。

10) 将上换挡杆置于极限位置上。



11) 拧松夹箍的螺母，移动上换挡杆，要求下换挡杆在连接时能自由滑动，如图 3-26 所示。

12) 取下换挡手柄和防尘罩。

13) 将换挡杆支架孔与变速杆罩壳的孔对准，并旋紧螺栓，如图 3-27 所示。

14) 安装专用工具 VW5305/7，使其嵌入换挡杆支架前孔中，将上换挡杆放在“C”位置上，如图 3-28 所示。

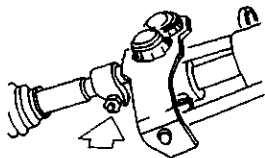


图 3-26 拧松夹箍螺母

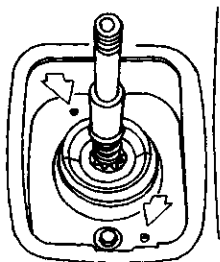


图 3-27 换挡杆支架孔与变速杆罩壳孔对准

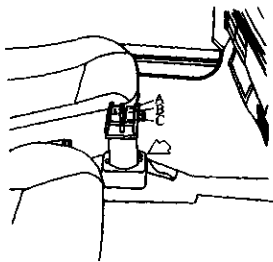


图 3-28 将上换挡杆放在“C”位置上

15) 轻轻地旋紧下面的螺栓，将专用工具 VW5305/7 固定好，如图 3-29 所示。

16) 将上换挡杆放到最右面，直至缓冲垫，旋紧定位器螺栓，如图 3-30 所示。

17) 将上换挡杆放在“B”位置上，如图 3-31 所示。

18) 用  $20\text{N}\cdot\text{m}$  的力矩拧紧夹箍螺母，见图 3-26 所示。

19) 取下专用工具 VW5305/7。

20) 挂入一档，将上换挡杆向左压到底。

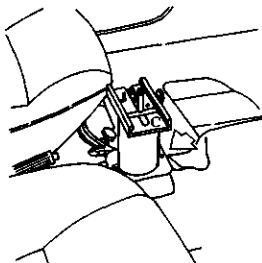


图 3-29 固定专用工具  
VW5305/7

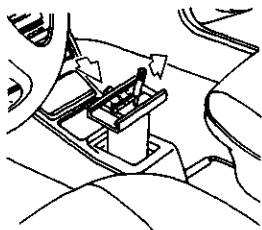


图 3-30 旋紧定位器螺栓

21) 松开上换挡杆, 由于弹簧的作用上换挡杆将返回到右边。

22) 挂入五档, 将上换挡杆向右压到底。

23) 松开上换挡杆, 由于弹簧的作用上换挡杆返回到左边 (在挂入一档和五档时, 上换挡杆大致返回相同的距离。如果不是这样, 可移动换挡杆支架上的椭圆形孔来修正)。

24) 先后挂入所有的档位, 特别要注意倒档的锁止功能。

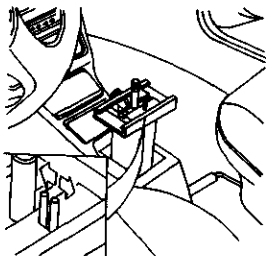


图 3-31 将上换挡杆放在“B”位置上

25) 装上仪表板、防尘罩和换挡手柄。

## 99. 怎样分解和装配变速器操纵机构?

变速器操纵机构分解图, 如图 3-32 所示。

(1) 分解

- 1) 拆下换挡手柄。
- 2) 取下防尘罩。
- 3) 取下仪表板。

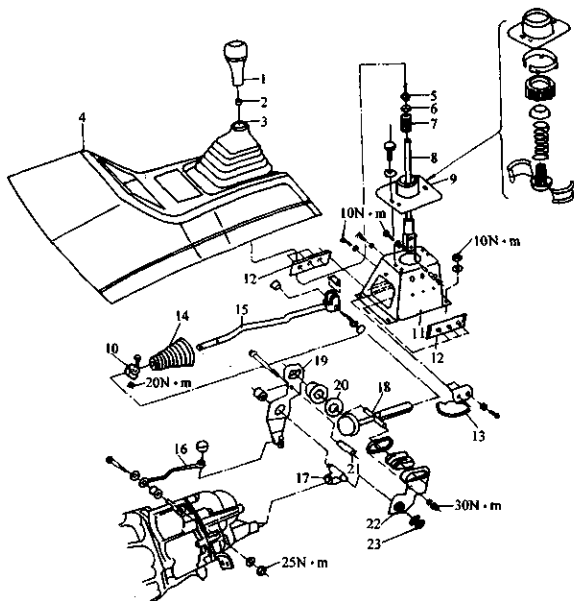


图 3-32 变速器操纵机构分解图

- 1—换挡手柄 2—防尘罩衬套 3—防尘罩 4—仪表板 5—锁圈 6—挡圈  
 7—弹簧 8—上换挡杆 9—换挡杆支架 10—夹箍 11—变速杆罩壳  
 12—缓冲垫 13—倒档缓冲垫 14—密封罩 15—下换挡杆 16—支撑杆  
 17—离合块 18—换挡连接套 19—轴承右侧压板 20—罩盖  
 21—支撑轴 22—轴承左侧压板 23—塑料衬套

4) 拆下固定在上换挡杆的锁圈，取下挡圈和弹簧。锁圈一经拆卸，就应更换。

5) 拆下换挡杆支架，如图 3-33 所示。

6) 拆下变速控制器罩壳。

7) 使上、下换挡杆脱离。

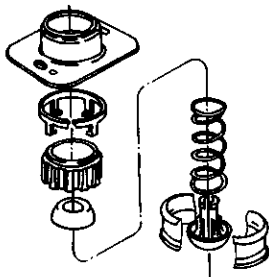


图 3-33 换挡杆支架分解图

- 8) 取下上换挡杆。
- 9) 拆下变速杆罩壳。
- 10) 取下倒档缓冲垫。
- 11) 取下前进档缓冲垫。

#### (2) 装配

按照与分解相反的顺序进行装配，但应注意以下几点：

- 1) 检查所有零件，更换已经损坏的零件。
- 2) 润滑衬套和挡圈。
- 3) 调整上换挡杆。
- 4) 固定换挡手柄应使用快干胶。

### 100. 怎样更换变速器壳体？

变速器壳体的分解图，如图 3-34 所示。

- 1) 拆卸变速器总成，将其固定在支架上，如图 3-35 所示。
- 2) 将变速器内的齿轮油全部放净。
- 3) 拆下变速器的后盖。
- 4) 拆下变速器轴承支座。
- 5) 旋下加油螺塞。
- 6) 拆下差速器。

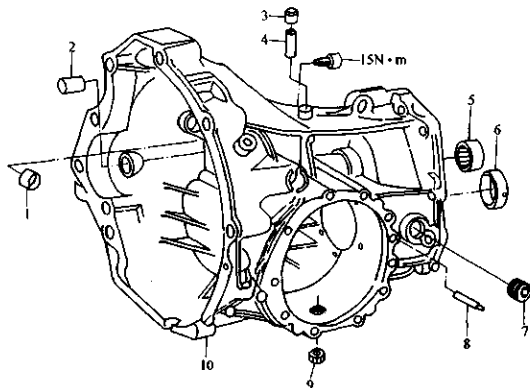


图 3-34 变速器壳体分解图

- 1—离合器分离叉轴右衬套 2—起动机衬套 3—防护罩 4—通气管 5—输入轴滚针轴承 6—输出轴前轴承外环 7—加油螺塞（拧紧力矩 25N·m）  
8—圆柱销 9—放油螺塞（拧紧力矩 25N·m） 10—变速器壳体

7) 拆下输入轴的油封，如图 3-36 所示。油封一经拆卸，就应更换。

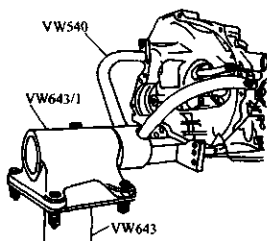


图 3-35 将变速器总成  
固定在支架上

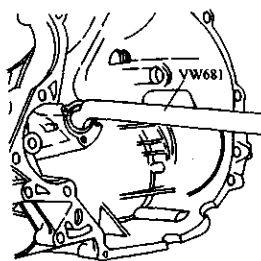


图 3-36 拆下输入  
轴油封

8) 小心地取下输入轴的挡油圈, 如图 3-37 所示。

9) 取下输入轴的滚针轴承, 如图 3-38 所示。

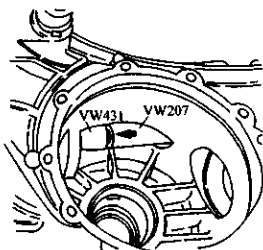


图 3-37 取下输入  
轴挡油圈

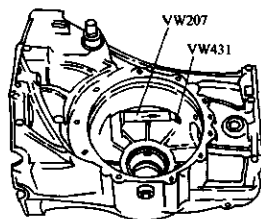


图 3-38 取下输入轴  
滚针轴承

10) 取下输出轴前轴承外圈的固定圆柱销, 再取下前轴承的外圈, 如图 3-39 所示。

11) 装上输入轴的滚针轴承, 如图 3-40 所示。

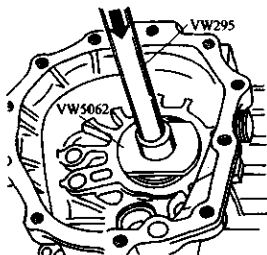


图 3-39 取下输出轴  
前轴承的外圈

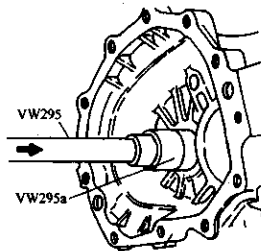


图 3-40 安装输入轴  
的滚针轴承

12) 装上输入轴的挡油圈, 如图 3-41 所示。

13) 装上输入轴的油封, 如图 3-42 所示。

14) 装上分离套筒和分离轴承。

15) 装上输出轴前轴承的外圈, 如图 3-43 所示。在装上输出轴前轴承外圈时, 注意要将外圈上的小孔与壳体上的小孔对准。

16) 装上输出轴前轴承外圈的固定圆柱销, 将其并封住 (圆柱销不应全部插入, 头部应凸出壳体大约 3.0mm)。



图 3-41 安装输入轴挡油圈

17) 重新计算输出轴调整垫片  $s_3$  的厚度以及主减速器主动锥齿轮调整垫片  $s_1$  和  $s_2$  的厚度。

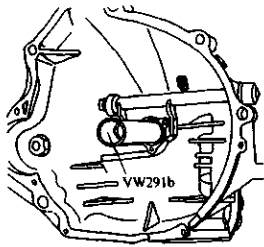


图 3-42 安装输入轴油封

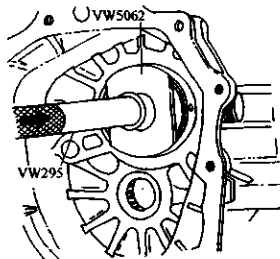


图 3-43 安装输出轴前轴承外圈

18) 装上有成套齿轮的变速器轴承支座。

19) 装上变速器后盖。

20) 装上放油螺塞, 加注齿轮油, 装上加油螺塞, 用  $25\text{N} \cdot \text{m}$  的力矩拧紧。

## 101. 怎样拆装变速器后盖?

### (1) 拆卸

1) 卸下变速器, 并将其固定在支架上, 见图 3-35 所示。

2) 将变速器内的齿轮油放净。

3) 拆下后轴承盖 (一经拆卸就应更换)。

4) 锁住输入轴, 如图 3-44 所示。

5) 拆下输入轴的固定螺栓, 如图 3-45 所示。

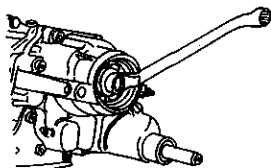
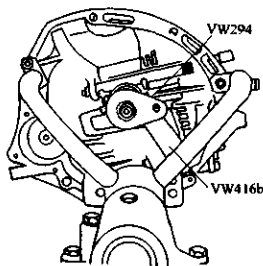


图 3-44 锁住变速器输入轴

图 3-45 拆下输入轴的固定螺栓

6) 拆下后盖的固定螺栓, 取下后盖, 如图 3-46 所示。如有轴承防护罩, 需小心取下, 并重新装在轴承上。

## (2) 安装

1) 在轴承支座和后盖之间装上新衬垫。

2) 将后盖放在适当位置, 插进带螺母的销 A (M10×70), 拧紧螺母直至后盖完全顶在变速器上, 如图 3-47 所示。

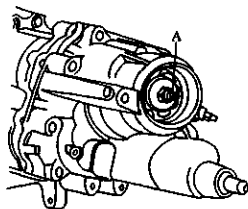
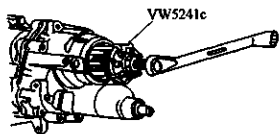


图 3-46 拆下后盖固定螺栓

图 3-47 安装变速器后盖

3) 拆下销 A, 装上输入轴的固定螺栓, 用  $45\text{N}\cdot\text{m}$  的力矩旋紧。

4) 装上轴承支座和后盖的连接螺栓, 用  $25\text{N}\cdot\text{m}$  的力矩旋紧螺栓。



## 102. 怎样更换输入轴后轴承?

- 1) 拆卸变速器, 将齿轮油全部放净。
- 2) 拆下变速器后盖。
- 3) 拆下后盖内换挡杆的油封。
- 4) 拆下内换挡杆的衬套, 如图 3-48 所示。
- 5) 取下挡油圈, 如图 3-49 所示。必要时可用水泵钳辅助拆卸。

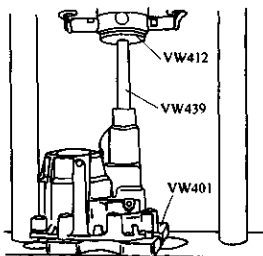


图 3-48 拆下内换挡杆衬套

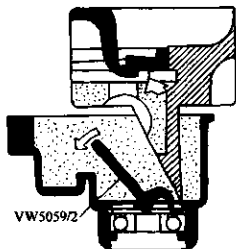


图 3-49 取下挡油圈

- 6) 拆下锁圈, 再拆下输入轴的后轴承, 如图 3-50 所示。
- 7) 将新的输入轴轴承安装在新的后盖上, 如图 3-51 所示。

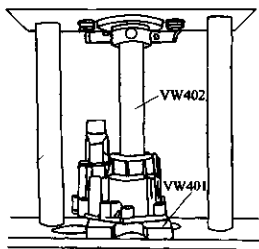


图 3-50 拆下输入轴后轴承

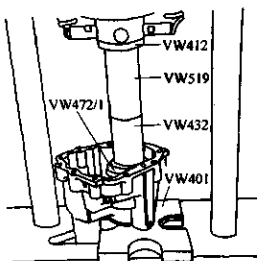


图 3-51 安装新的输入轴轴承

- 8) 装上锁圈。
- 9) 装上新的挡油圈, 如图 3-52 所示。挡油圈一经拆卸就应更换, 在箭头所指的部位冲压将其固定。
- 10) 装上内换挡杆的衬套, 再装上衬套的油封。

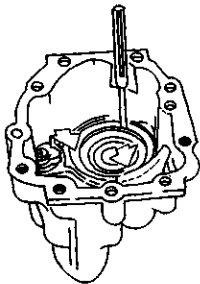


图 3-52 安装新的挡油圈

### 103. 怎样更换轴承支座?

- 1) 拆下变速器后盖。
- 2) 拆下一档和二档拨叉的锁销, 接着把拨叉向左转动。
- 3) 挂入二档, 边转边拉取下拨叉轴, 如图 3-53 所示。
- 4) 取下一档和二档的拨叉。
- 5) 取出锁销, 取下拨叉轴和五档齿轮的套管。
- 6) 取下同步器和输入轴的五档齿轮, 如图 3-54 所示。
- 7) 拆下五档齿轮滚针轴承内圈和固定垫圈, 如图 3-55 所示。
- 8) 挂上一档, 锁住输入轴, 取下输出轴的五档齿轮紧固螺母, 如图 3-56 所示。
- 9) 拆下五档齿轮, 如图 3-57 所示。
- 10) 分开导向锁 (不用取下), 如图 3-58 所示。
- 11) 拆下轴承支座。
- 12) 取下三档和四档拨叉的锁销和拨叉轴。

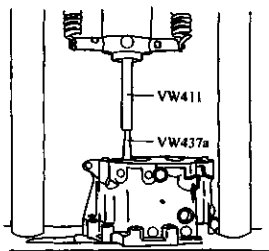
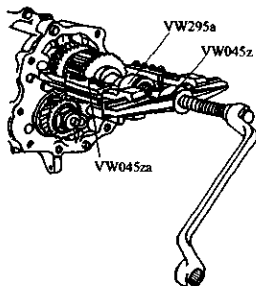
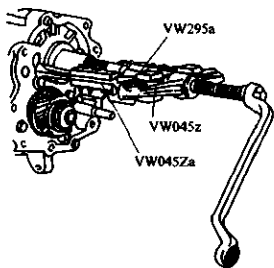
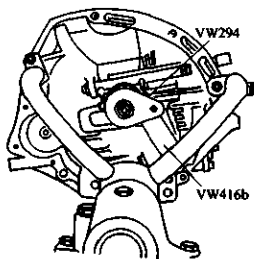


图 3-53 取下拨叉轴

图 3-54 取下同步器和  
输入轴五档齿轮图 3-55 拆下五档齿轮滚针  
轴承内圈和固定垫圈图 3-56 取下输入轴五档  
齿轮紧固螺母

- 13) 拆下倒档自锁装置，再拆下倒档拨叉轴。
- 14) 拆下输入轴和输出轴，如图 3-59 所示。输出轴的外后轴承也同时取下。
- 15) 取出倒档轴和齿轮，再取下倒档传动臂。
- 16) 取下输出轴后轴承的挡圈。

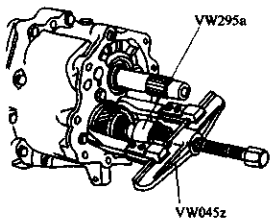


图 3-57 拆下五档齿轮

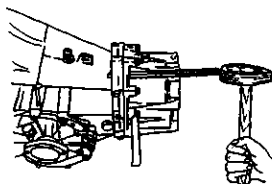


图 3-58 分开导向锁

17) 取下拨叉轴衬套, 见图 3-53 所示。

18) 取下互锁销。

19) 拆下输入轴中间轴承, 如图 3-60 所示。

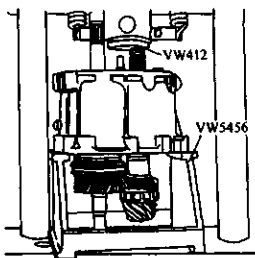


图 3-59 拆下输入  
轴和输出轴

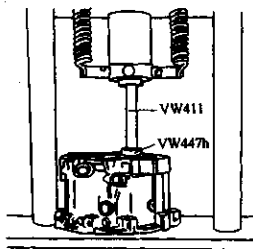


图 3-60 拆下输入  
轴中间轴承

20) 拆下输出轴后轴承外圈, 如图 3-61 所示。

21) 钻一个 6mm 的螺纹, 用螺栓将堵塞拆下。

22) 拆下自锁弹簧和导向套筒。只要更换变速器的后盖, 就必须重新计算输出轴调整垫片  $s_3$  的厚度。

23) 将导向套筒和弹簧装在新的轴承支座上, 如图 3-62 所示。

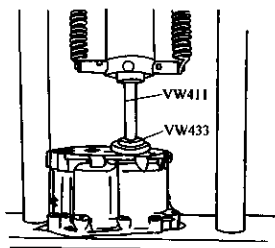


图 3-61 拆下输出  
轴后轴承外圈

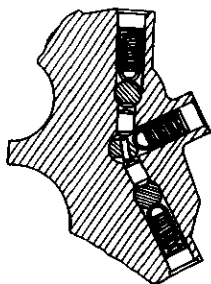


图 3-62 变速器自锁  
和互锁装置

- 24) 装上输出轴后轴承外圈, 如图 3-63 所示。
- 25) 调整主减速器主动锥齿轮。
- 26) 从变速器壳体上取下轴承支座。
- 27) 装上锁圈。
- 28) 装上输入轴的中间轴承, 如图 3-64 所示。

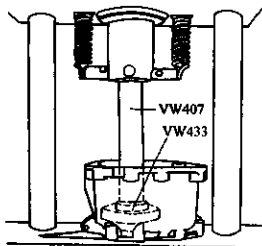


图 3-63 安装输出轴  
后轴承外圈

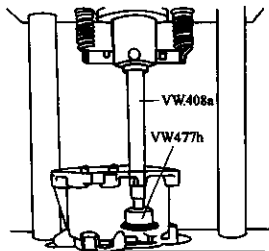


图 3-64 安装输入  
轴中间轴承

- 29) 装上后轴承的挡圈, 用  $25\text{N} \cdot \text{m}$  的力矩拧紧螺栓。
- 30) 装上拨叉轴的衬套, 如图 3-65 所示。

31) 装上倒档齿轮、轴及传动臂。

32) 装上垫圈和倒档传动臂的固定螺栓。将传动臂往下压(箭头所指), 并插入螺栓, 直至碰到传动臂, 如图 3-66 所示。

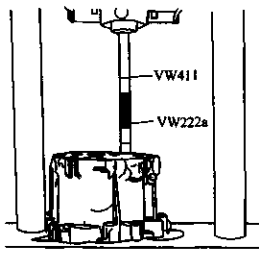


图 3-65 安装拨叉轴衬套

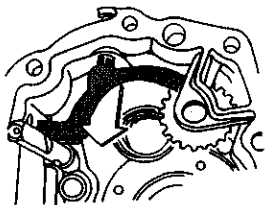


图 3-66 安装倒档传动臂

33) 将传动臂朝向螺栓, 旋入螺栓, 直至听到螺栓旋入的志音。用  $35\text{N}\cdot\text{m}$  的力矩旋紧螺栓, 挂倒档几次, 并证实各个位置上操作灵活(如果操作不灵活, 将挂不上倒档, 重复第 32 和 33 项的操作)。

34) 装上倒档的自锁装置。

35) 取下倒档轴和齿轮。

36) 将带拨叉的一档和二档的拨叉轴及输出轴装在轴承支座上。

37) 装上倒档轴和倒档齿轮。

38) 将带有三档和四档拨叉的输入轴及输出轴的外后轴承装在轴承支座上, 如图 3-67 所示。

39) 装上三档和四档的拨叉轴和拨叉, 并用锁销固定。

40) 用  $120^{\circ}\text{C}$  的温度给输出轴的五档齿轮、滚针轴承的内圈和同步器的花键毂加热。

41) 装上固定垫圈和五档齿轮滚针轴承的内圈(如图 3-68 所示), 使用专用工具 VW224b 和锤子将其放在适当的位置。

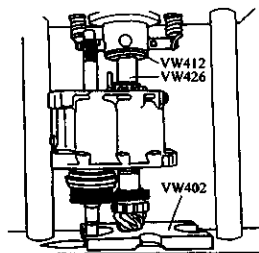


图 3-67 将输入轴和输出轴的后轴承安装在轴承支座上

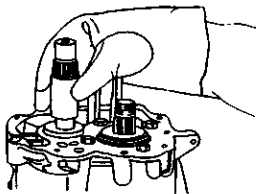


图 3-68 安装固定垫圈和五档齿轮滚针轴承内圈

- 42) 将五档齿轮装在输出轴上, 如图 3-69 所示。  
 43) 将齿轮同步装置、同步器和五档拨叉装在输入轴上。  
 44) 将套管装在输入轴上, 如图 3-70 所示。

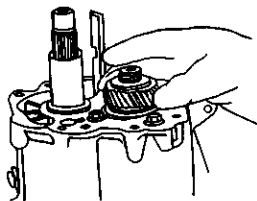


图 3-69 将五档齿轮装在输出轴上

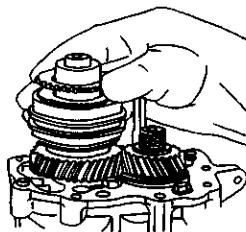


图 3-70 将套管装在输入轴上

- 45) 安装新的衬垫, 将轴承支座安装在变速器壳体上, 用  $25\text{N}\cdot\text{m}$  的力矩拧紧连接螺栓。  
 46) 挂上一档, 锁住输入轴, 见图 3-56 所示。  
 47) 装上输出轴的螺母, 用  $100\text{N}\cdot\text{m}$  的力矩拧紧。  
 48) 在拨叉轴上装上一档和二档拨叉。

49) 将弹簧的两端放在三档和四档的拨叉轴上。将凸缘部分与拨叉轴的凹槽对齐(成直线),将内换挡杆朝左转动使其安装在轴承支座上,如图 3-71 所示。

50) 用锁销固定一档和二档的拨叉,如图 3-72 所示。

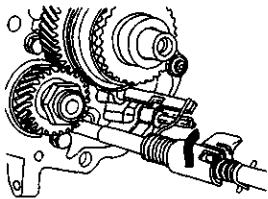


图 3-71 安装内换挡杆

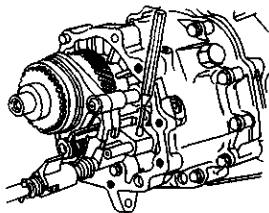


图 3-72 用锁销固定  
一档和二档拨叉

51) 用锁销固定五档的拨叉。

52) 使用新的密封衬垫,装上变速器的后盖。

#### 104. 怎样拆卸和分解输入轴、输出轴?

输入轴和输出轴的分解图,如图 3-73 和图 3-74 所示。

(1) 输入轴、输出轴的拆卸

- 1) 拆卸变速器。
- 2) 拆下变速器后盖。
- 3) 拆下轴承支座。
- 4) 拆下输入轴、输出轴,见图 3-59 所示。

(2) 输入轴的分解

- 1) 拆下四档齿轮的有齿锁圈。
- 2) 取下四档齿轮、同步环和滚针轴承。
- 3) 拆下同步器锁圈,如图 3-75 所示。
- 4) 取下三档和四档同步器、三档同步环和齿轮,如图 3-76 所

示。



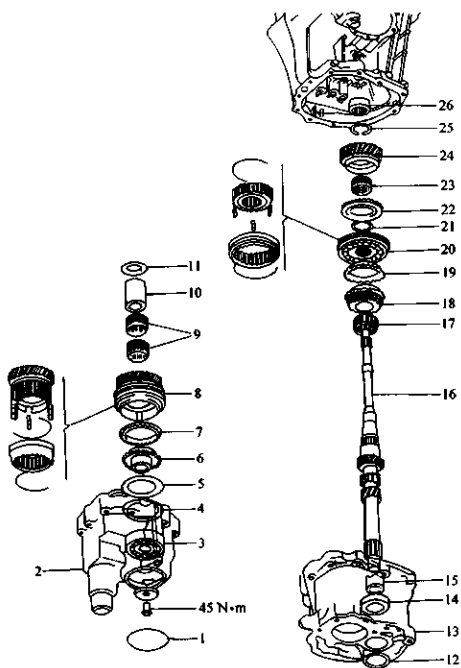


图 3-73 输入轴分解图

- 1—后轴承的罩盖 2—变速器后盖 3—输入轴后轴承 4、12、21—锁圈  
 5—挡油圈 6—五档同步器套管 7—五档同步环 8—五档同步器和齿轮  
 9—五档齿轮滚针轴承 10—五档齿轮滚针轴承内圈 11—固定垫圈  
 13—轴承支座 14—中间轴承 15—中间轴承内圈 16—输入轴  
 17—三档齿轮滚针轴承 18—三档齿轮 19—三档同步环 20—三  
 档和四档同步器 22—四档同步环 23—四档齿轮滚针轴承  
 24—四档齿轮 25—有齿的锁圈 26—输入轴滚针轴承

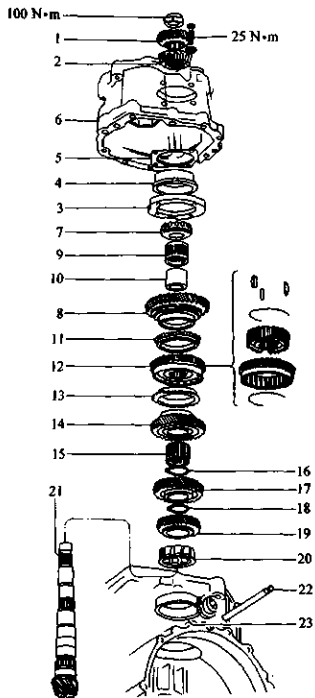


图 3-74 输出轴分解图

- 1—五档齿轮 2—输出轴后轴承 3—轴承保持架 4—后轴承外圈 5—调整垫片  $s_3$  6—轴承支座 7—输出轴内后轴承 8—一档齿轮 9—一档齿轮滚针轴承  
 10—一档齿轮滚针轴承内圈 11—一档同步环 12—一档和二档同步器  
 13—二档同步环 14—二档齿轮 15—二档齿轮滚针轴承 16—挡圈（厚度应用塞规测量，可使用的厚度为 1.5mm 和 1.6mm） 17—三档齿轮（凸缘应朝向四档齿轮）  
 18—挡圈 19—四档齿轮（凸缘应朝向主动锥齿轮） 20—输出轴前轴承 21—输出轴 22—圆柱销 23—输出轴前轴承外圈

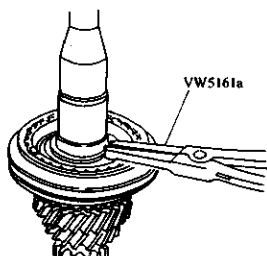


图 3-75 拆下同步器锁圈

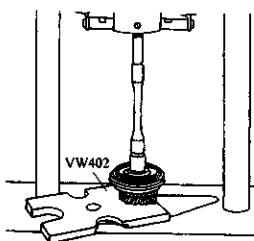


图 3-76 取下三档和四档同步器、三档同步环和齿轮

5) 取下三档齿轮滚针轴承。

6) 取下输入轴的中间轴承内圈，如图 3-77 所示。

(3) 输出轴的分解

1) 拆下输出轴内后轴承和一档齿轮，如图 3-78 所示。

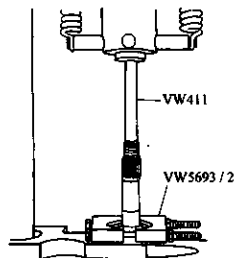


图 3-77 取下输入轴中间轴承内圈

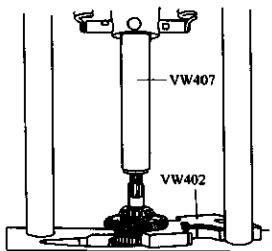


图 3-78 拆下内后轴承和一档齿轮

2) 取下滚针轴承和一档同步环。

3) 取下滚针轴承的内圈、同步器和二档齿轮，如图 3-79 所示。

4) 取下二档齿轮的滚针轴承。

5) 拆下三档齿轮的锁圈，接着拆下三档齿轮。如图 3-80 所示。

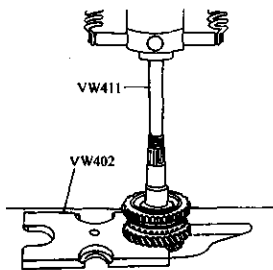


图 3-79 拆下滚针轴承内圈、  
同步器和二档齿轮

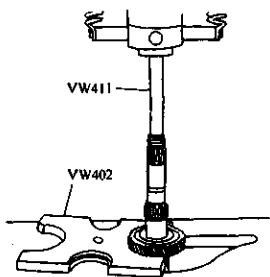


图 3-80 拆下三档齿轮

6) 拆下四档齿轮的锁圈，接着拆下四档齿轮，如图 3-81 所示。

7) 拆下输出轴的前轴承。

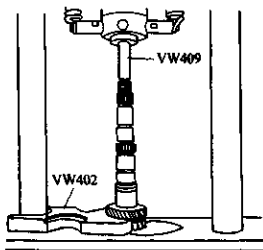


图 3-81 拆下四档齿轮

## 105. 怎样安装输入轴、输出轴？

### (1) 安装准备

1) 检查主减速器主动锥齿轮。如果已经损坏，同从动锥齿轮一起更换，并计算主减速器从动锥齿轮和主动锥齿轮调整垫片厚度。

2) 检查所有齿轮和轴承。如需要更换,除更换所损坏的零部件外,还需将其它轴上的相应齿轮更换。

3) 用钢丝刷清洗同步环的内锥面,如图 3-82 所示。

4) 在更换一档齿轮的滚针轴承内圈或输出轴的后轴承时,计算输出轴的调整垫片  $s_3$  的厚度。

5) 检查同步环:

① 将同步环压在各自齿轮的锥面上,检查间隙  $A$  值,如图 3-83 所示。间隙  $A$  的规定值,如表 3-4 所示。

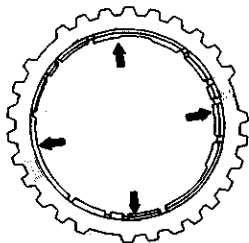


图 3-82 清洗同步环内锥面

② 将同步环贴在极其平滑的表面上(平板,玻璃等)对其扭曲进行分析。

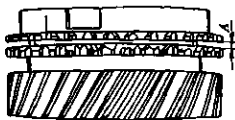


图 3-83 检查同步环配合间隙  $A$

表 3-4 间隙  $A$  值  
(单位: mm)

同步环	$A$ 值	
	新的零件	磨损极限
一档和二档	1.10~1.17	0.05
三档和四档	1.35~1.90	0.05
五档	1.10~1.70	0.05

③ 用轻度的压力将同步环装在各自齿轮的锥面上,移动齿轮的锥面,对过度的侧面间隙(成椭圆形)进行检查,如图 3-84 所示。

如果出现上述任何一种不正常现象,就应更换同步环。

(2) 输入轴的装配

1) 装上中间轴承的内圈,如图 3-85 所示。

2) 将预先润滑过的三档齿轮滚针轴承装上,把油槽朝向二档齿轮。

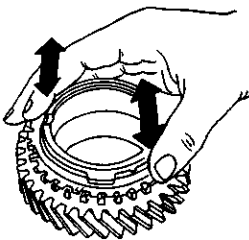
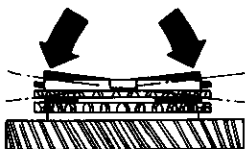


图 3-84 检查同步环侧面间隙

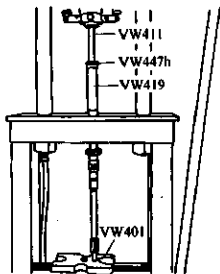


图 3-85 安装中  
间轴承内圈

3) 组装三档和四档同步器, 如图 3-86 所示。

4) 安装三档齿轮及三档和四档同步器, 如图 3-87 所示。

5) 装上锁圈, 见图 3-75 所示。

6) 装上同步环、滚针轴承和四档齿轮, 再装上有齿的锁圈。

7) 用 2kN 的力将三档齿轮、同步器和四档齿轮紧紧压在有齿的锁圈上, 将总成固定好, 如图 3-88 所示。

(3) 输出轴的装配

1) 将前轴承装在输出轴上。

2) 装上四档齿轮, 如图 3-89 所示。注意: 用手扶住前轴承, 齿轮有凸缘的一边应朝向轴承。



图 3-86 装配三档和四档同步器

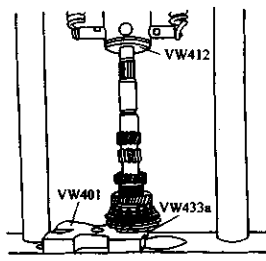


图 3-87 安装三档齿轮及  
三档和四档同步器

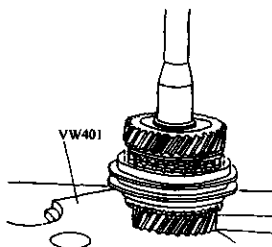


图 3-88 安装三档齿轮、  
同步器和四档齿轮

3) 利用可供使用的锁圈中的一个将四档齿轮固定好。先从较厚的锁圈开始, 锁圈的厚度有 2.35mm、2.38mm、2.41mm、2.44mm 和 2.47mm 等几种。

4) 安装三档齿轮 (如图 3-90 所示), 凸缘应朝向四档齿轮。

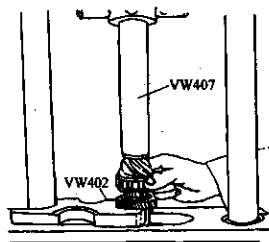


图 3-89 安装第四档齿轮

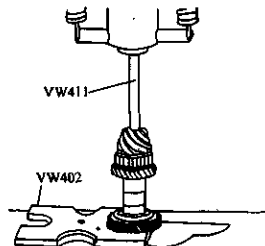


图 3-90 安装三档齿轮

5) 利用塞尺测量锁圈的厚度, 如图 3-91 所示。根据所测得的尺寸, 选择适当的锁圈装上。锁圈的厚度如表 3-5 所示。

6) 安装滚针轴承、齿轮和二档同步环。

7) 组装一档和二档同步器, 如图 3-92 所示。注意: 花键毂的细槽应朝向接合套拨叉槽的对面一侧, 如图 3-93 所示。

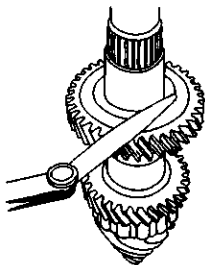
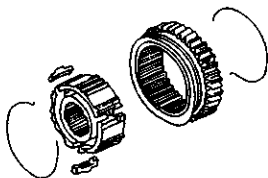
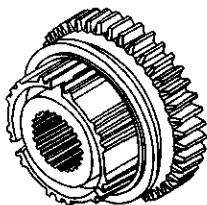


图 3-91 测量锁圈的厚度

表 3-5 锁圈的厚度

(单位: mm)

测得尺寸	锁环厚度
小于 1.6	1.5
1.6 或大于 1.6	1.6

图 3-92 组装一档  
和二档同步器图 3-93 装配花键  
毂和接合套

同步器壳体有三个凹口(如图 3-94 所示),接合套上有三个凹陷的内齿(如图 3-95 所示)。在安装中,三个凹口和三个凹陷的内齿应吻合,这样可以安装滑块、锁环。然后安装止动弹簧。弯的一端应嵌入锁环中的一个槽内,如图 3-96 中的箭头所指。

8) 装上一档和二档同步器,如图 3-97 所示。同步器花键毂上的槽应朝一档齿轮。

9) 装上一档齿轮的滚针轴承内圈,如图 3-98 所示。

10) 装上一档齿轮一侧的同步环,再装上一档齿轮。



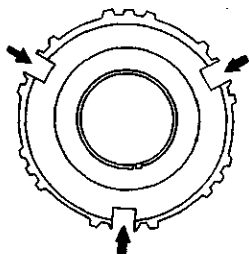


图 3-94 花键毂

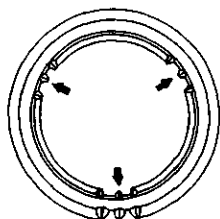
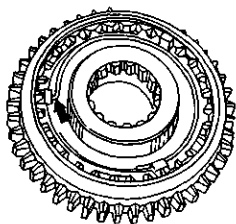
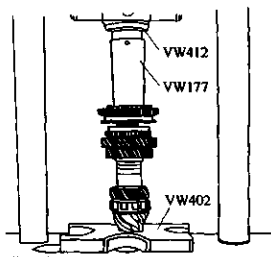


图 3-95 接合套

图 3-96 安装同步  
环止动弹簧图 3-97 安装第一档  
和二档同步器

11) 装上一档齿轮的滚针轴承。如果更换以下任何一个零件，就应重新计算调整垫片  $s_3$  的厚度：①轴承支座；②输出轴的后轴承；③一档齿轮的滚针轴承内圈；④主减速器从动锥齿轮和主动锥齿轮总成。

- 12) 装上内后轴承，如图 3-99 所示。
- 13) 将输入轴和输出轴装在轴承支座上。
- 14) 将轴承支座装在变速器壳体上。
- 15) 将变速器后盖装在变速器轴承支座上。

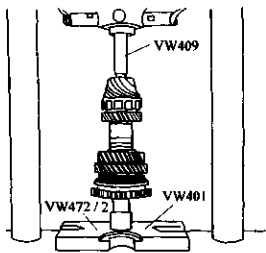


图 3-98 安装一档齿轮  
滚针轴承内圈

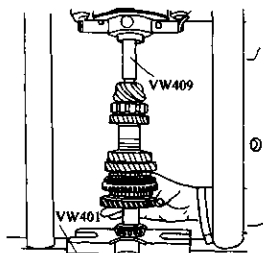


图 3-99 安装内后轴承

## 106. 怎样更换主、从动锥齿轮总成?

主减速器主、从动锥齿轮必须成对更换。

### (1) 拆卸

- 1) 拆卸变速器，将其固定在支架上，见图 3-35 所示。
- 2) 拆下轴承支座和后盖。
- 3) 取下车速里程表的传感器，如图 3-100 所示。
- 4) 锁住传动轴（半轴），拆下紧固螺栓，如图 3-101 所示。

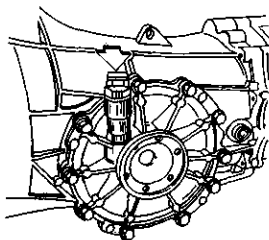


图 3-100 取下车速里  
程表传感器

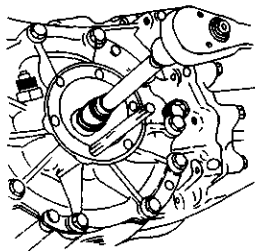


图 3-101 拆卸紧固螺栓

- 5) 取下传动轴。
- 6) 取下车速里程表的从动齿轮导向器和齿轮。
- 7) 拆下主减速器盖，如图 3-102 所示。
- 8) 从变速器壳体中取下差速器。
- 9) 用铝质的夹具将差速器壳固定在台虎钳上，拆下从动锥齿轮的紧固螺栓。注意：从动锥齿轮的紧固螺栓是自动锁紧的，一经拆卸就必须更换。
- 10) 取下从动锥齿轮，如图 3-103 所示。

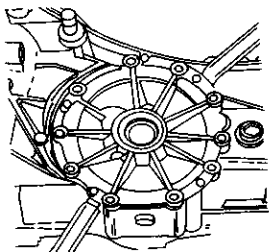


图 3-102 拆下主减速器盖

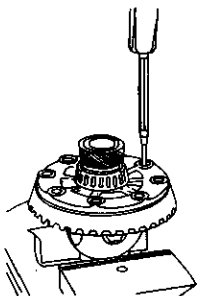


图 3-103 取下从动锥齿轮

11) 拆下并分解变速器输出轴。仔细检查所有零件，尤其是同步环和齿轮，对于损坏和磨损的，如需要应进行更换。

#### (2) 安装

1) 在变速器的输出轴上装上所有齿轮、轴承及同步器。

2) 计算输出轴的调整垫片  $s_3$  厚度。

3) 用  $120^{\circ}\text{C}$  的温度将从动锥齿轮加热，并将其装在差速器壳上，用两个螺纹销作导向，如图 3-104

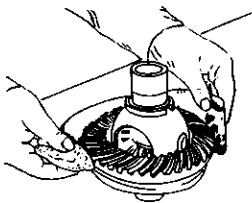


图 3-104 安装从动锥齿轮

所示。

- 4) 装上新的从动锥齿轮螺栓，并用  $70\text{N}\cdot\text{m}$  的力矩交替旋紧。
- 5) 计算从动锥齿轮的调整垫片  $s_1$  和  $s_2$  的厚度，并将计算好的调整垫片装在适当的位置上。
- 6) 将轴承支座装在变速器壳体上，并使用新的衬垫。
- 7) 装上变速器后盖。
- 8) 将差速器装在变速器壳体中。
- 9) 将主减速器盖装在变速器壳体上，用  $25\text{N}\cdot\text{m}$  的力矩拧紧螺栓。
- 10) 装上车速里程表的从动齿轮和导向器，再装上车速里程表的传感器，见图 3-105 所示。
- 11) 装上半轴凸缘中的一个，用凿子将其锁住。装上螺栓，用  $20\text{N}\cdot\text{m}$  的力矩拧紧。
- 12) 装上另一个半轴凸缘。
- 13) 加注齿轮油，安装变速器。

### 107. 怎样更换半轴齿轮和行星齿轮？

#### (1) 拆卸

- 1) 拆卸变速器。
- 2) 拆下差速器。
- 3) 拆下从动锥齿轮。
- 4) 拆下行星齿轮轴的夹紧销，如图 3-105 所示。
- 5) 取下行星齿轮轴。
- 6) 取下行星齿轮和半轴齿轮。

#### (2) 安装

在安装之前，检查复合式止推垫片有否损坏，如需要应进行更换。

- 1) 通过半轴凸缘将半轴齿轮固定在差速器壳中，如图 3-106 所示。

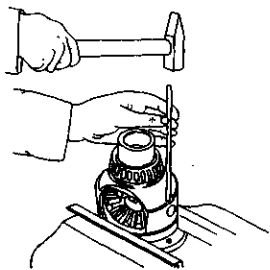


图 3-105 拆下行星齿

轮轴的夹紧销

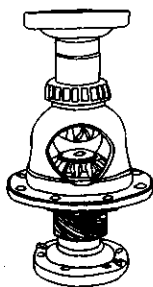


图 3-106 安装半轴齿轮

2) 将行星齿轮放在适当的位置上,接着转动半轴凸缘使行星齿轮进入差速器壳中,如图 3-107 所示。

3) 装上行星齿轮轴,如图 3-108 所示。

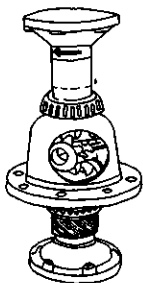


图 3-107 安装行星齿轮

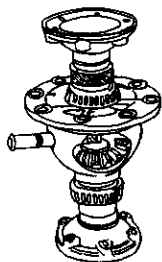


图 3-108 安装行星齿轮轴

4) 在行星齿轮轴装上夹紧销。

5) 取下差速器半轴凸缘。

6) 用  $120^{\circ}\text{C}$  的温度加热从动锥齿轮,并将其装在差速器壳上。

- 7) 将差速器装在变速器壳体内。
- 8) 装上半轴凸缘。
- 9) 安装变速器。

### 108. 怎样更换差速器壳?

#### (1) 拆卸

- 1) 拆卸变速器。
- 2) 拆下差速器。
- 3) 拆下差速器轴承(与从动锥齿轮相对的一边),如图 3-109 所示。

4) 拆下差速器另一侧轴承,如图 3-110 所示。同时取下车速里程表主动齿轮和锁紧销。

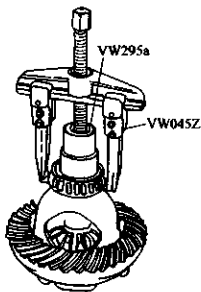


图 3-109 拆下一侧  
差速器轴承

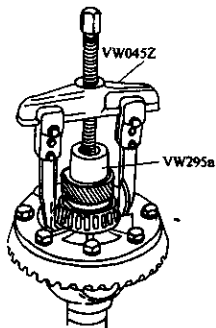


图 3-110 拆下另一侧  
差速器轴承

- 5) 拆下变速器侧面的油封,如图 3-111 所示。
- 6) 从主减速器盖上拆下差速器轴承外圈和调整垫片  $s_1$ ,如图 3-112 所示。

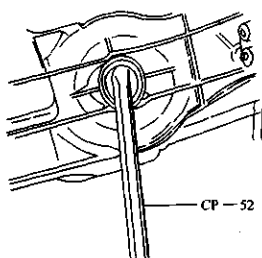


图 3-111 拆下变速器侧面的油封

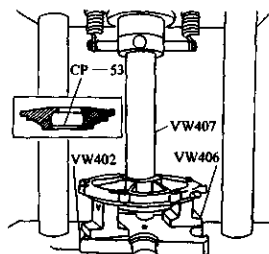


图 3-112 拆下差速器轴承外圈和调整垫片  $s_1$

7) 从变速器壳体上拆下差速器轴承的外圈和调整垫片  $s_2$ ，如图 3-113 所示。注意：当更换差速器轴承时，轴承外圈需要一起更换，同时必须计算从动锥齿轮的调整垫片  $s_1$  和  $s_2$  的厚度。

## (2) 安装

1) 装上调整垫片  $s_2$  和差速器轴承外圈，如图 3-114 所示。

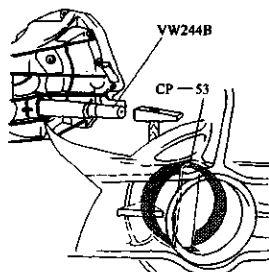


图 3-113 拆下另一侧差速器轴承外圈和调整垫片  $s_2$

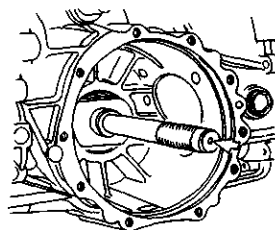


图 3-114 安装调整垫片  $s_2$  和差速器轴承外圈

2) 装上调整垫片  $s_1$  和差速器轴承外圈，如图 3-115 所示。

3) 装上变速器侧面的油封。

4) 用  $120^{\circ}\text{C}$  的温度加热差速器轴承 (与从动齿轮相对一面), 并将其安装在差速器壳上。

5) 将差速器轴承压到位, 如图 3-116 所示。

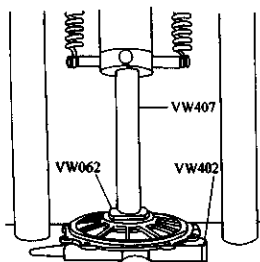


图 3-115 安装调整垫片  $s_1$   
差速器轴承外圈

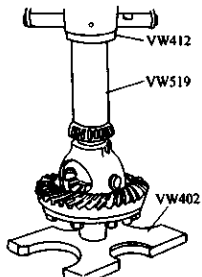


图 3-116 压入差速器一侧轴承

6) 用  $120^{\circ}\text{C}$  的温度加热差速器另一侧轴承, 并将其安装在差速器壳上。

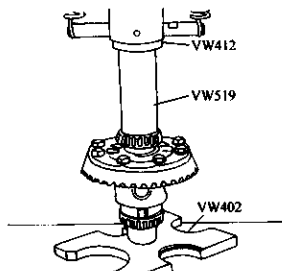


图 3-117 压入差速器另一侧轴承

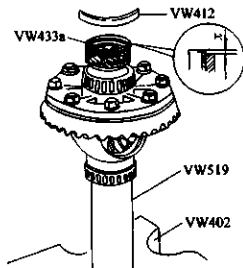


图 3-118 安装车速里程表主动齿轮和锁紧销



7) 将变速器轴承压到位, 如图 3-117 所示。

8) 装上车速里程表主动齿轮和锁紧套筒, 使  $X=1.88\text{mm}$ 。注意: 专用工具 VW433a 只能支撑在锁紧销上, 以免齿轮受损, 如图 3-118 所示。

9) 用适当的齿轮油润滑变速器轴承。

10) 将变速器装入变速器壳体内, 装上主减速器盖。

11) 拆下变速器后盖和轴承支座。

12) 将专用工具 VW521/4、VW521/8 和扭力扳手一起装在变速器上, 如图 3-119 所示。

13) 通过扭力扳手, 转动变速器, 检查摩擦力矩, 对新的轴承来说最小应为  $2.5\text{N}\cdot\text{m}$ 。注意: 检查摩擦力矩必须将变速器轴承用适当的齿轮油润滑。

14) 调整从动锥齿轮。

15) 装上变速器后盖和轴承支座。

16) 装上半轴凸缘。

17) 加注齿轮油, 安装变速器。

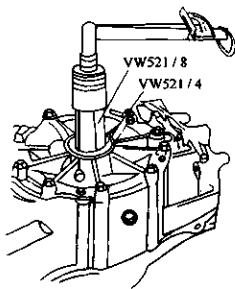


图 3-119 安装专用工具和扭力扳手

### 109. 主减速器的调整部位在哪里?

主减速器主、从动锥齿轮总成的调整部位如图 3-120 所示。与理论上的尺寸  $R$  成比例的偏差  $r$ , 在生产过程中已经测量好了, 并刻在从动锥齿轮的外侧。

在拆卸变速器之前, 最好测量齿面的平均间隙以及偏差  $r$ 。检修作业涉及到影响主动锥齿轮和从动锥齿轮位置的零部件时, 必须重新测量调整垫片  $s_1$ 、 $s_2$  和  $s_3$  的厚度。

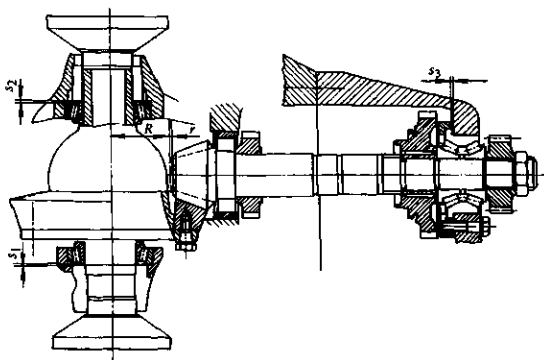


图 3-120 从动锥齿轮和主动锥齿轮总成的调整部位

- $s_1$ —调整垫片（从动锥齿轮一侧）  $s_2$ —调整垫片（与从动锥齿轮相对的一侧）  $s_3$ —输出轴的调整垫片  $r$ —与理论上的尺寸  $R$  成比例的偏差（偏差  $r$  用  $1/100\text{mm}$  表示，例如：25 表示  $r=0.25\text{mm}$ ）  
 $R$ —主动锥齿轮理论上的尺寸（ $R=50.7\text{mm}$ ）

### 110. 怎样调整主动锥齿轮？

只要轴承支座、主动锥齿轮的后轴承、一档齿轮的滚针轴承外圈、输出轴的后轴承外圈中的任何一个零部件被更换，就必须通过调整垫片  $s_3$  对主动锥齿轮进行调整。

1) 装上轴承支座的后轴承外圈（无调整垫片），见图 3-63 所示。

2) 装上轴承的保持架，用  $25\text{N}\cdot\text{m}$  的力矩拧紧螺栓。

3) 装上输出轴和外后轴承，如图 3-121 所示。

4) 将输出轴用铝质的夹具固定在台虎钳上，装上螺母并用  $100\text{N}\cdot\text{m}$  的力矩拧紧，如图 3-122 所示。

5) 将变速器后盖装在轴承支座上，装上新的衬垫，用 4 个螺栓将其固定。注意：后轴承应往里放至挡块处。

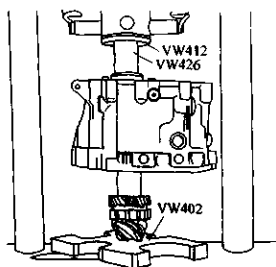


图 3-121 安装输出  
轴和外后轴承

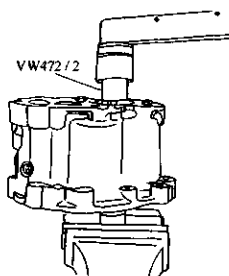


图 3-122 拧紧螺母

6) 将专用工具 VW385/1 支撑在 VW406 上, 通过调节环测量 A 的尺寸, 如图 3-123 所示。

7) 装上专用工具 VW385/2, 如图 3-124 所示。

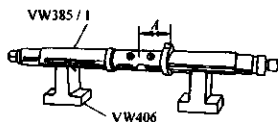


图 3-123 测量 A 尺寸

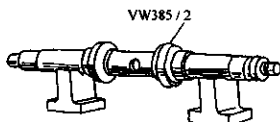


图 3-124 安装专用  
工具 VW385/2

8) 将专用工具 VW5385/D 和 5385/C 安装在 VW385/1 上, 接着放上无调整垫片  $s_1$  的主减速器盖。装上百分表, 将百分表调到零, 起始压力与距离 2.0mm 相一致。注意: 百分表的表盘和 VW5385/D 应是同一方向, 转动螺母将活动调节环移至中心, 如图 3-125 所示。

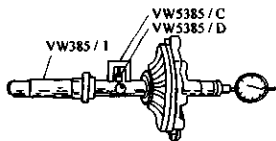


图 3-125 安装专用工具和百分表

9) 将专用磁板 VW385/17 装在主动锥齿轮上, 上面的缝隙朝向放油螺塞一边。将专用工具 VW385/1 放入变速器的内部并装配好, 如图 3-126 所示。

10) 装上调整垫片  $s_1$  和主减速器盖的紧固螺栓, 用  $25\text{N}\cdot\text{m}$  的力矩拧紧螺栓。注意: 不要在盖上敲打, 因为这样可能使百分表失灵。

11) 转动螺母调节专用工具 VW385/1, 保证装配正确。

12) 将专用工具 VW385/1 转至百分表的尖头碰到磁板, 并使百分表指针达到最大偏差(倒转)。所取得的值即  $e$  尺寸(从逆时针方向读看), 如图 3-127 所示。注意: 当转动 VW385/1 时, 百分表的尖头(VW5385/C)应碰到磁板, 而且总是在缝隙相对的一侧。

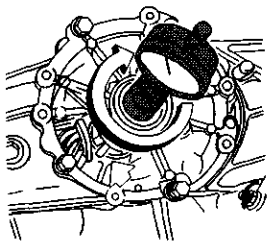


图 3-126 安装专用工具  
VW385/17、VW385/1

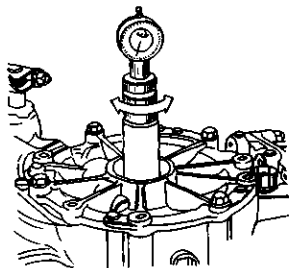


图 3-127 测量  $e$  尺寸

13) 取得  $e$  尺寸后, 取下主减速器盖。

14) 将专用工具 VW385/1 放在 VW406 之上, 以专用工具 VW5358/C 为标准(样板)检查百分表是否在零位上, 起始压力与距离  $2.0\text{mm}$  一致。如果在测量中有误, 重新进行第 6~12 项操作。

测量主动锥齿轮调整垫片  $s_3$  的厚度:

$$s_3 = e - r$$

式中  $e$ ——测量的结果(用百分表逆时针刻度检验出的指针最大偏差);

$r$ ——偏差(用  $1/100\text{mm}$  为单位刻在从动锥齿轮上)。

$r$  值只用于新的从动锥齿轮和主动锥齿轮。例如:  $e = 0.99\text{mm}$ ,  $r = 0.48\text{mm}$ , 则  $s_3 = e - r = 0.99\text{mm} - 0.48\text{mm} = 0.51\text{mm}$ 。注意: 如果需要将两个调整垫片放在一起获得需要的厚度, 较薄的调整垫片应装在输出轴轴承外圈和较厚的调整垫片之间。

下列厚度的调整垫片可供选择:  $0.15\text{mm}$ 、 $0.20\text{mm}$ 、 $0.25\text{mm}$ 、 $0.30\text{mm}$ 、 $0.40\text{mm}$ 、 $0.50\text{mm}$ 、 $0.60\text{mm}$ 、 $0.70\text{mm}$ 、 $0.80\text{mm}$ 、 $0.90\text{mm}$ 、 $1.00\text{mm}$ 、 $1.10\text{mm}$  和  $1.20\text{mm}$ 。

15) 装上输出轴和计算好厚度的调整垫片  $s_3$ 。根据第 6~12 项进行调节测量。如果调整垫片的厚度计算正确, 百分表现在应指在偏差  $r$  (刻在从动锥齿轮上) 的值上, 公差为  $\pm 0.04\text{mm}$ 。

16) 如果测量结果在规定的公差范围之内, 完成变速器的安装。反之, 应检查所有零件, 更换已损坏的零件, 接着重新安装主动锥齿轮。

### 11.1. 怎样调整从动锥齿轮?

最好在拆卸变速器之前, 测量齿面的平均间隙, 记下这个值, 用于从动锥齿轮调整垫片的计算。当主、从动锥齿轮总成、变速器壳体、主减速器盖、差速器壳或轴承任何一个零部件被更换时, 必须通过调整垫片  $s_1$  和  $s_2$  对从动齿轮进行调整。

(1) 从动锥齿轮调整垫片总厚度的测量

1) 拆下主减速器盖。

2) 拆下油封和差速器轴承的外圈, 取出调整垫片。

3) 将轴承的外圈装在变速器壳体上, 同时装上厚度为  $1.2\text{mm}$  的标准(样板)垫片, 见图 3-114 所示。注意: 轴承的外圈应装入到挡块处。

4) 装另一侧轴承的外圈装在主减速器盖上, 不用调整垫片,

见图 3-115 所示。注意：轴承的外圈应装入到挡块处。

5) 将没有车速里程表主动齿轮的差速器装在变速器壳体中。

6) 将主减速器盖装在变速器壳体上, 用  $25\text{N}\cdot\text{m}$  的力矩拧紧螺栓。

7) 如图 3-128 所示, 装上专用工具, 调节百分表使压力与距离  $1.0\text{mm}$  相一致。

8) 将专用工具 VW521/8 装在与从动锥齿轮相对的一侧, 如图 3-129 所示。其中, A 为  $1.20\text{mm}$  厚度的调整垫片。

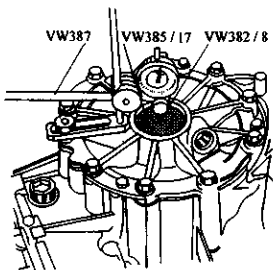


图 3-128 安装专用工具

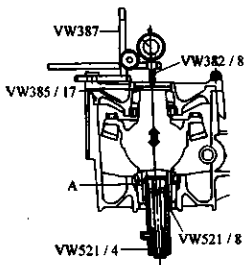


图 3-129 安装专用工具 VW521/8

9) 用专用工具 VW521/4 将差速器向上和向下移动, 如图 3-130 中箭头所示, 记下百分表上刻度的变化值 (例如: 记下的间隙为  $0.50\text{mm}$ )。注意: 测量时不要转动差速器, 因为这样可能会影响测量的结果。

10) 将测量的结果加上  $0.04\text{mm}$  的安装压力 (稳定值), 即  $0.50\text{mm} + 0.40\text{mm} = 0.90\text{mm}$ 。这个值再加上标准 (样板) 调整垫片的厚度 ( $1.20\text{mm}$ ), 结果就是  $s_{\text{合计}}$ :

标准 (样板) 调整垫片 .....	1.20mm
+ 测量的结果 .....	0.50mm
+ 安装压力 .....	0.40mm
<hr/>	
$s_{\text{合计}}$ .....	2.10mm

- 11) 拆下主减速器盖和专用工具。
- 12) 拆下主减速器盖上的差速器轴承外圈, 见图 3-112 所示。
- 13) 将与测量结果和安装压力的和 (0.90mm) 一致的调整垫片连同轴承外圈一起装在主减速器盖上, 见图 3-115 所示。
- 14) 将主减速器盖装在变速器壳上。
- 15) 将装配好的输入轴装入变速器壳体内, 用 4 个螺栓固定 (拧紧力矩为  $20\text{N}\cdot\text{m}$ )。

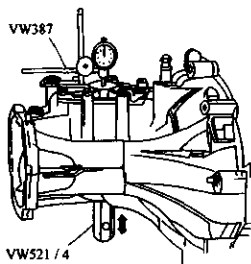


图 3-130 上下移动差速器

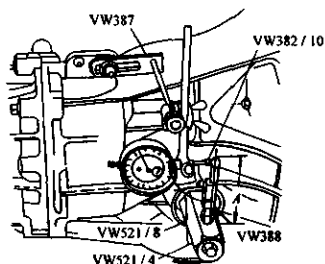


图 3-131 安装专用工具

- 16) 测量从动锥齿轮和主动锥齿轮的啮合间隙:

①如图 3-131 所示, 装上专用工具。安装的位置: 尺寸  $A$  为 71mm; 角  $\alpha$  约为  $90^\circ$ 。

②锁住输入轴, 如图 3-132 所示。

③将从动锥齿轮转至挡块处, 将百分表的指针对准零。倒转从动锥齿轮, 读出齿面间实际的间隙, 将测得的值记录下来。

④松开输入轴, 转动专用工具  $\text{VW521/4}$  和  $\text{VW521/8}$  约  $90^\circ$  (差速器也转动  $90^\circ$ )。

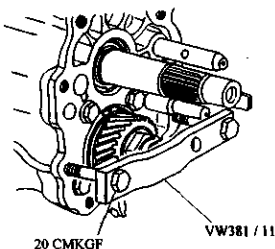


图 3-132 锁住输入轴

⑤重新锁住输入轴。

⑥拧松专用工具 VW521/4 的螺栓，将其退回约  $90^\circ$ ，直至 VW521/8 碰到百分表的尖头，拧紧 VW521/4 的螺栓。

⑦将第 3~6 项反复操作四次，并记录下取得的值（例如：四次测量的结果分别为 0.39mm、0.40mm、0.39mm、0.42mm）。注意：如果在测量过程中，测得的值偏差超过 0.05mm，可能是从动锥齿轮没有安装正确对或者从动锥齿轮和主动锥齿轮啮合不良。在这种情况下，如需要，应更换主、从动锥齿轮总成。

17) 按照下列方法测量齿面间的平均啮合间隙：

第一次测量	.....	0.39mm
+第二次测量	.....	0.40mm
+第三次测量	.....	0.39mm
+第四次测量	.....	0.42mm
<hr/>		
$s_{\text{合计}}$	.....	1.60mm

$$\text{平均间隙} = 1.60\text{mm} \div 4 = 0.40\text{mm}$$

18) 计算调整垫片  $s_2$  的厚度（与从动锥齿轮相对的一侧）： $s_2 = \text{标准（样板）调整垫片} - \text{平均间隙} + \text{抬起值（稳定值）}$ 。注意：如果不更换主、从动锥齿轮总成，应使用在拆下前测得的平均间隙值。

例如：

标准（样板）调整垫片	.....	1.20mm
-平均间隙	.....	0.40mm
+抬起值（稳定值）	.....	0.15mm
<hr/>		
$s_2$	.....	0.95mm

19) 计算调整垫片  $s_1$  的厚度（从动锥齿轮一侧）： $s_1 = s_{\text{合计}} - s_2$ 。

$s_{\text{合计}}$	.....	2.10mm
- $s_2$	.....	0.95mm
<hr/>		
$s_1$	.....	1.15mm



下列厚度的调整垫片可供选择: 0.15mm、0.20mm、0.25mm、0.30mm、0.40mm、0.50mm、0.60mm、0.70mm、0.80mm、0.90mm、1.00mm、1.10mm 和 1.20mm。

20) 拆下差速器和差速器轴承的外圈。

21) 将调整垫片  $s_1$  装在主减速盖上, 将调整垫片  $s_2$  连同轴承外圈一起装在差速器壳上, 见图 3-115 和图 3-114 所示。

22) 将油封装在主减速盖和变速器壳体上, 如图 3-133 所示。

23) 装上车速里程表的主动齿轮和锁紧销 (见图 3-118 所示), 并使  $X=1.8\text{mm}$  (大约)。

24) 装上差速器, 重新测量齿面间的啮合间隙, 见图 3-132 所示。

25) 根据第 16 项的步骤, 检查四个不同位置上的间隙。各次测量的间隙偏差应不超过 0.05mm; 如果调整垫片  $s_1$  和  $s_2$  装配正确, 齿面间的平均间隙应在 0.10~0.20mm 之间。

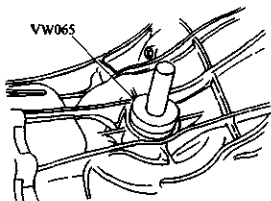


图 3-133 安装油封

## 112. 桑塔纳 2000GSi 型轿车与普通桑塔纳轿车的变速器的区别有哪些?

桑塔纳 2000GSi 型轿车与普通桑塔纳轿车变速器的主要区别如表 3-6 所示。

表 3-6 五档变速器与四档变速器的主要区别

序号	项 目	桑塔纳 2000GSi 型轿车变速器	普通型桑塔纳轿车变速器
1	型号	013 300 043B	014 300 047P
2	形式	同步五档手动变速器	同步四档手动变速器
3	速比(齿数比)		
	I	3.455(38 : 11)	3.455(38 : 11)
	II	1.944(35 : 18)	1.944(35 : 18)

(续)

序号	项 目	桑塔纳 2000GSi 型轿车变速器	普通型桑塔纳 轿车变速器
	I	1.286(36 : 28)	1.286(36 : 28)
	II	0.969(31 : 32)	0.909(30 : 33)
	V	0.800(28 : 35)	
	R	3.167(38 : 12)	3.167(38 : 12)
	车速表	0.5714(12 : 21)	0.5714(12 : 21)
	主传动比	4.444(36 : 8)	4.111(37 : 9)
4	最大输入转矩/N·m 转速/(r/min)	150/3100	138/3300
5	总成质量/kg	36	32.7
6	润滑油		
	规格	SAE75W-90	SAE80
	容量/L	MIL-L-2105 或 API/GL-5	MIL-LZ105 或 GL4
		2.0	1.7
7	变速器最大轮廓尺寸(长× 宽×高)/mm×mm×mm	712×410×362	622×413×362
8	零部件种数(件数)	146种(231件)	119种(196件)
9	自制件种数(件数)	46种(57件)	41种(46件)
10	外购件种数(件数)	100种(180件)	78种(150件)
11	四档、五档变速器 通用件种数(件数)	59种(112件)	
12	主要通用件	壳体、一档齿轮、二档齿轮、三档齿轮、一档和 二档同步器、三档和四档同步器、拨叉、差速器	
13	主要不通用件	五档轴承支承后盖、输入轴、输出轴、四档齿 轮、五档齿轮、五档拨叉、换挡轴	

### 三、前桥及前悬架的检修

#### 113. 前桥及前悬架的常见故障及原因有哪些?

桑塔纳 2000GSi 型轿车前桥及前悬架常见故障及原因如表 3-7 所示。

表 3-7 前桥及前悬架常见故障及原因

故障现象	原因	排除方法
汽车行驶跑偏	两侧轮胎气压不等 前制动器分离不彻底 前弹簧或衬套失效 前轮定位不准 减振器失效 悬架各轴承、垫和球头销磨损过大 大车身底部、车架或摆臂变形	调整轮胎气压 检修调整前制动器 更换前弹簧或衬套 检查、调整前轮定位符合规定 更换减振器 检查或更换磨损的轴承、垫和球头销 更换或校正
汽车行驶噪声	减振器松动或损坏 悬架各轴承、垫磨损严重或松动 弹簧折断 前轮不平衡 前轮轴承松动	紧固或更换减振器 更换轴承、垫 更换弹簧 重新平衡 调整前轮轴承
转弯时车身倾斜	横向稳定杆松动 弹簧、支承座变形或弹力过软 减振器损坏 主销后倾角过大	紧固横向稳定杆 更换或校正支承座, 弹簧 更换减振器 调整主销后倾角
汽车摆振	轮胎气压低或各胎压不等 前轮定位不准 横向稳定杆失效 车轮不平衡 轮毂轴承松动 转向器调整不当或机件磨损过大	调整气压 调校前轮定位 更换横向稳定杆 平衡车轮 调整轮毂轴承 调整转向器

## 114. 怎样拆装前悬架总成?

桑塔纳 2000GSi 型轿车前悬架分解图, 如图 3-134 所示。

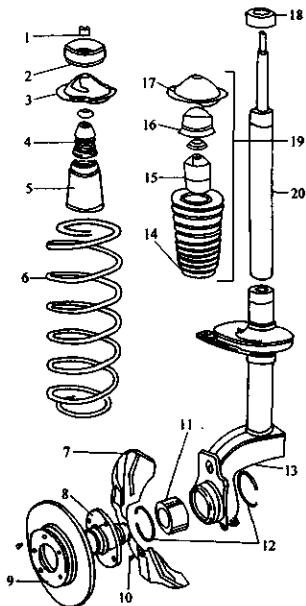


图 3-134 前悬架分解图

- 1—开槽螺母 2—悬架支承轴轴承 (只能整件更换) 3—弹簧护圈  
 4—限位缓冲器 5—护套 6—螺旋弹簧 7—挡泥板 8—轮毂  
 9—制动盘 10—紧固螺栓 (拧紧力矩  $10\text{N}\cdot\text{m}$ ) 11—车轮轴承  
 12—卡簧 13—车轮轴承壳 14—辅助橡胶弹簧 15—限位缓冲器  
 16—波纹管盖 17—弹簧护圈带通气孔 18—螺母盖 (拧紧力  
 矩  $150\text{N}\cdot\text{m}$ ) 19—崎岖路面选装件 (M103) 20—减振器

## (1) 拆卸

1) 取下车轮装饰罩。

2) 旋下轮毂与传动轴的紧固螺母 (拧紧力矩  $230\text{N}\cdot\text{m}$ ), 如图 3-135 所示。注意: 车轮必须着地。

3) 卸下垫圈, 拧松车轮紧固螺母 (拧紧力矩  $110\text{N}\cdot\text{m}$ ), 拆下车轮。

4) 旋下制动钳紧固螺栓 (拧紧力矩  $70\text{N}\cdot\text{m}$ ), 如图 3-136 所示。取下制动盘。

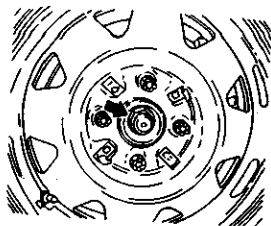


图 3-135 拆下轮毂与  
传动轴紧固螺母

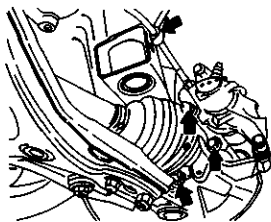


图 3-136 拧下制动  
钳紧固螺栓

5) 取下制动软管支架, 并用铁丝将制动钳固定在车身上 (见图 3-136 中上部箭头所示)。注意: 不要损坏制动软管。

6) 拆下球头销紧固螺栓 (见图 3-136 中下部箭头所示)。

7) 压下转向横拉杆接头 (拧紧力矩  $30\text{N}\cdot\text{m}$ ), 如图 3-137 所示。

8) 拧下横向稳定杆的紧固螺栓 (拧紧力矩  $25\text{N}\cdot\text{m}$ ), 如图 3-138 所示。

9) 拆下传动轴 (VL 节) 与轮毂的固定螺母。

10) 向下撤压前悬架下摇臂, 从车轮轴承壳内拉出传动轴; 或利用两个固定车轮凸缘上的螺孔, 将压力装置 V. A. G1389 固定在轮毂上, 用液压装置从轮毂中拉出传动轴, 如图 3-139 所示。拆下传动轴后, 卸下压力装置。

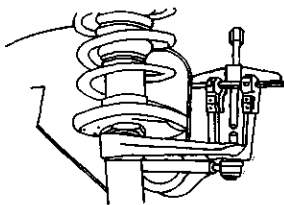


图 3-137 压出转向横拉杆接头

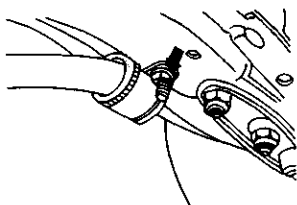


图 3-138 拆卸横向稳定杆

11) 取下盖子, 支撑减振器支柱下部或者沿反方向固定。旋下活塞杆的螺母, 用内六角扳手阻止活塞杆的转动, 如图 3-140 所示。

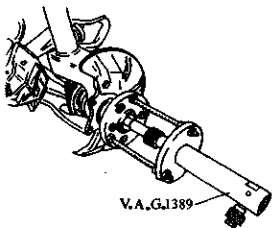


图 3-139 拉出传动轴

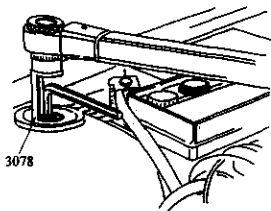


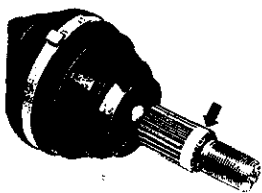
图 3-140 旋下活塞杆螺母

## (2) 安装

前悬架总成安装的顺序与拆卸时相反, 但在安装时应注意以下事项:

1) 不允许对前悬架总成进行焊接或整形处理, 不合格的零部件总成应进行更换。

2) 安装传动轴时, 应擦净传动轴与花键齿面上的油污, 去除防护剂的残留物。在外万向节 (RF 节) 花键齿面上涂上一圈 5mm 宽

图 3-141 外万向节花键轴  
安装前涂防护剂

的防护剂 D6，然后进行传动轴装配，如图 3-141 所示。涂防护剂 D6 的传动轴安装后应停车 60min，然后才可使用。

3) 所有螺栓和螺母应按规定力矩拧紧。

4) 所有自锁螺母，必须更换新件。

### 115. 怎样拆装传动轴（半轴）总成？

传动轴（半轴）总成的分解图，如图 3-142 所示。

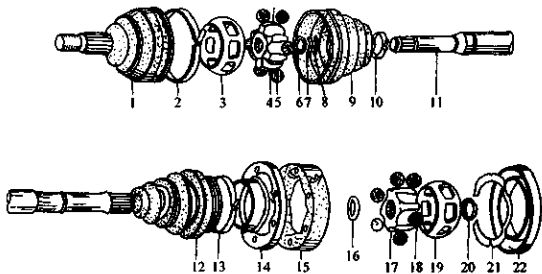


图 3-142 传动轴总成

1—RF 节外星轮 2、10、13—夹箍 3—RF 节球笼 4—RF 节内星轮  
5、18—钢球 6、20—锁圈 7—中间挡圈 8、16—碟形座圈 9、12—橡胶护套 11—花键轴 14—VL 节护盖 15—VL 节外星轮 17—VL 节内星轮 19—VL 节球笼 21—密封垫片 22—塑料护罩

#### (1) 拆卸

1) 在车轮着地时，拧下传动轴与轮毂的紧固螺母。

2) 拧下传动轴凸缘上的紧固螺栓，如图 3-143 中箭头所示。

3) 将传动轴与凸缘分开。

4) 从车轮轴承壳内拉出传动轴；或者利用压力装置 V. A. G1389 拉出传动轴。

注意：拆卸传动轴时，轮毂绝对不能加热，否则会损坏车轮轴承，原则上应使用拉具。拆掉传动轴后，应装上一根连接轴来代替传动轴，防止移动卸掉传动轴的车辆时，损坏前轮轴承总成。

## (2) 安装

1) 擦净传动轴和花键上的油污，涂上锂基润滑脂。

2) 在外万向节 (RF 节) 的花键上涂上一圈 5mm 的防护剂 D6，然后装上传动轴花键套。涂防护剂后的传动轴安装后应停车 60min，然后才可使用汽车。

3) 如图 3-144 所示，将球头销重新装配在原位置，并拧紧螺母。在安装球头销时，不能损坏波纹管护套。

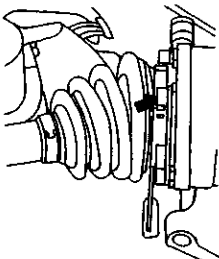


图 3-143 拧下传动轴  
凸缘上的紧固螺栓

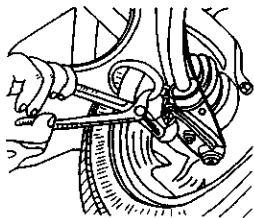


图 3-144 安装球头销

4) 必要时检查前轮外倾角。

5) 车轮着地后，拧紧轮毂固定螺母。

## 116. 怎样拆装副车架、下摇臂和横向稳定杆?

### (1) 拆卸

1) 拧下副车架与车身固定的前支承橡胶垫螺栓 (拧紧力矩  $70\text{N}\cdot\text{m}$ )，拆下副车架下摇臂与横向稳定杆组合件。

2) 拧松下摇臂与副车架连接橡胶轴承的连接螺栓的紧固螺母 (拧紧力矩  $60\text{N}\cdot\text{m}$ )，拆卸下摇臂。

3) 拧松横向稳定杆与下摇臂连接螺栓的紧固螺母，并且拆下固定在副车架上的支架螺栓 (拧紧力矩  $25\text{N}\cdot\text{m}$ )，拆下横向稳定杆。



4) 用专用工具压出副车架前后4个橡胶支承, 如图 3-145 和图 3-146 所示。

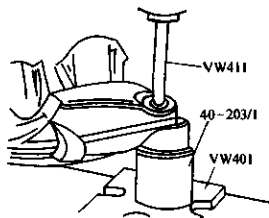


图 3-145 压出副车架  
前端橡胶支承

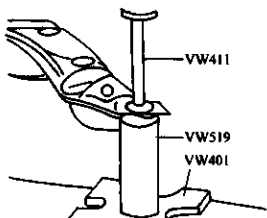


图 3-146 压出副车架  
后端橡胶支承

5) 用专用工具压出下摇臂两端的橡胶轴承, 如图 3-147 所示。

## (2) 安装

1) 用专用工具压入下摇臂橡胶轴承, 如图 3-148 所示。

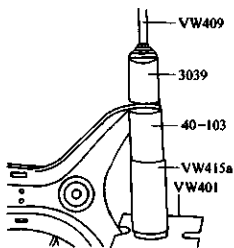


图 3-147 压出下摇臂  
两端橡胶轴承

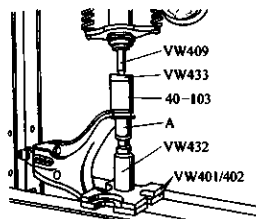


图 3-148 压入下摇臂  
橡胶轴承

2) 用专用工具压入副车架前后端4个橡胶支承, 如图 3-149 和图 3-150 所示。

3) 安装横向稳定杆, 其正确位置是弯管向下弯曲。如果安装位置不留出适当的余量, 那么卡箍就很难装在橡胶垫支座上。正

确的安装方法是先装上较松的卡箍，然后进行短距离试车，这时橡胶支座就会自动滑入规定的位置，然后用  $25\text{N}\cdot\text{m}$  的力矩固定螺栓。进一步进行调整时应将车辆开到举升台上，然后紧固稳定杆。

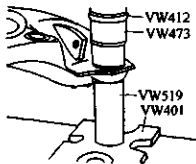


图 3-149 压入副车架  
前端橡胶支承

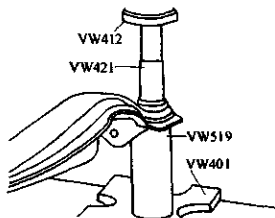


图 3-150 压入副车架  
后端橡胶支承

4) 拧紧固定下摇臂与副车架的连接螺栓螺母（拧紧力矩  $60\text{N}\cdot\text{m}$ ）。

5) 发动机悬架安装之后，发动机悬架内部要用防腐剂进行处理。

6) 副车架安装固定在车身上，其固定螺栓按车辆行驶方向拧紧顺序为后左、后右、前左、前右，拧紧力矩为  $70\text{N}\cdot\text{m}$ 。

7) 安装之后，副车架内部必须进行防腐处理。如果要装一个新的副车架，在前悬架下摇臂安装之后，在新的副车架内部必须用防护蜡进行处理。

注意：凡用过的自锁螺母，必须全部更换新件，不允许反复使用拆下的旧螺母。有规定拧紧力矩的螺母，必须按规定值拧紧，不得过紧或过松。

### 117. 怎样检查和更换减振器？

在车辆行驶过程中，如减振器发出异常的响声，则说明该减振器已损坏，必须更换。一般减振器是不进行修理的，如有很小

的渗油现象不必调换，如有漏油多可通过拉伸和压缩减振器来检查渗油现象。漏出的减振器油不能再加入减振器内重新使用，漏油的减振器不能再使用。

更换减振器的方法如下：

1) 用拉具压住弹簧座圈，压缩压紧弹簧，如图 3-151 所示。如果没有专用工具 V. A. G1403，可用专用工具 VW340 代替。

2) 松开开槽螺母，放松弹簧，可以用扳手 A 阻止活塞杆的转动，以便松开螺母，如图 3-152 所示。

3) 拆卸减振器，如图 3-153 所示。

4) 按照拆卸相反的顺序安装减振器。

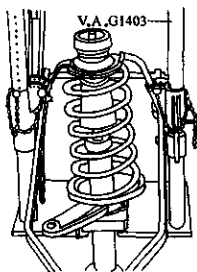


图 3-151 用拉具压缩弹簧

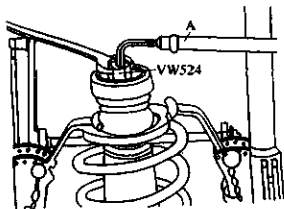


图 3-152 松开开槽螺母

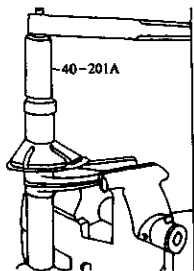


图 3-153 拆卸减振器

## 118. 怎样拆卸和检查前悬架支柱总成？

### (1) 拆卸

- 1) 拆下制动盘。
- 2) 拆下挡泥板。

3) 压出轮毂, 如图 3-154 所示。注意: 压出轮毂时, 车轮轴承有可能被损坏。

4) 拆下两侧弹簧挡圈, 压出车轮轴承, 如图 3-155 所示。

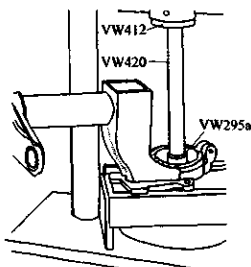


图 3-154 压出轮毂

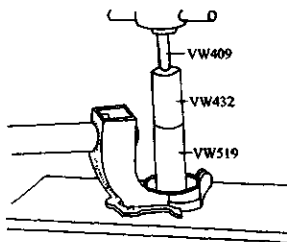


图 3-155 压出车轮轴承

5) 拉出轴承内圈, 如图 3-156 所示。注意: 只能使用带箍圈的拉具, 拉具上的钩子表面在使用前要用砂纸打磨一下。

#### (2) 检查

在零件全部解体后, 应进行清洗、检查, 必要时测量。如有下列情况, 必须更换新件:

- 1) 制动盘工作面严重磨损, 超出规定, 或表面出现裂纹。
- 2) 挡泥板严重扭曲变形。
- 3) 轮毂花键松旷, 磨损严重。
- 4) 弹簧挡圈失效。
- 5) 车轮轴承损坏 (注意: 需要更换整套轴承)。
- 6) 前悬架支柱件任何一条焊缝出现裂纹或严重变形。

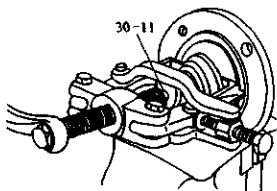


图 3-156 拉出轴承内圈

### 119. 怎样安装和调整前悬架支柱总成?

1) 先装外弹簧挡圈, 在车轮轴承座涂上润滑脂, 然后压入轴承, 压至极限位置, 最后装上内弹簧挡圈, 如图 3-157 所示。

2) 调整内、外弹簧挡圈开口的位置, 使其相差  $180^{\circ}$ 。然后转动轴承内圈, 观察其是否正常。

3) 在轮毂花键和轴承颈上涂上润滑脂, 然后压入轴承内, 如图 3-158 所示。注意: 压入轮毂时, 专用工具 VW519 只能顶住内轴承的内圈。

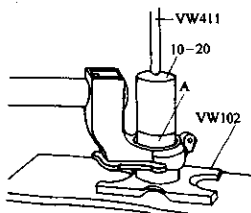


图 3-157 将轴承 A 压至终止位置

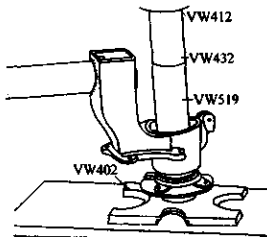


图 3-158 压入轮毂

4) 用 3 个 M6 螺栓固定挡泥板 (拧紧力矩  $10\text{N} \cdot \text{m}$ ), 使其紧贴在车轮轴承座的凸缘上。

5) 用非纤维材料擦净制动盘工作表面, 不能有油污。装上制动盘, 且紧贴在轮毂的接合面上。

6) 用手转动制动盘, 观察其是否有卡滞或异响现象。

### 120. 怎样拆装万向节?

#### (1) 拆卸

1) 用钢锯将万向节防尘罩上的夹箍锯开 (如图 3-159 中箭头所示), 拆下防尘罩。

2) 用一把轻金属锤子用力从传动轴上敲下外万向节 (RF 节), 如图 3-160 所示。

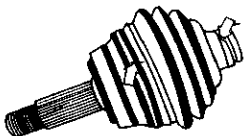


图 3-159 拆下万向节防尘罩

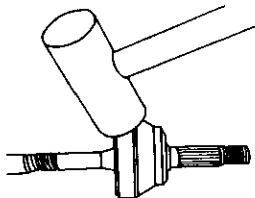


图 3-160 拆卸外万向节

3) 拆卸弹簧锁圈, 如图 3-161 所示。

4) 压出内万向节 (VL 节), 如图 3-162 所示。

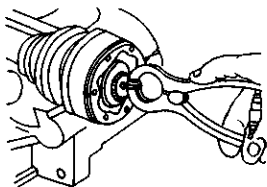


图 3-161 拆卸弹簧锁环

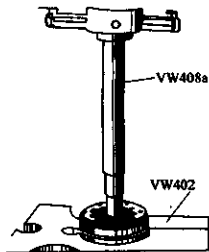


图 3-162 拆卸内万向节

## (2) 安装

1) 在传动轴上安装防护罩。

2) 正确安装碟形座圈, 如图 3-163 所示。

3) 把内万向节压入传动轴, 如图 3-164 所示。使碟形座圈贴合, 内星轮内径 (花键齿) 上的倒角必须面向传动轴靠肩。

4) 安装弹簧锁圈。

5) 装上外万向节。

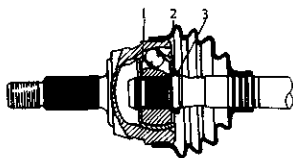


图 3-163 碟形座圈和中间挡圈的安装位置

1—弹簧锁圈 2—中间挡圈  
3—碟形座圈

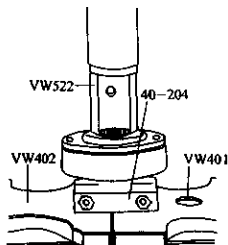


图 3-164 把万向节  
压入传动轴

6) 在万向节上安装防尘罩时, 防尘罩经常要受到挤压。因而在防尘罩内部产生的一定真空, 它在车辆行驶中会产生一个内吸的折痕(如图 3-165 中箭头所示)。因此在安装防尘罩小口径之后, 要稍微充点气, 使压力平衡, 不产生皱褶。

7) 用夹箍夹住防尘罩, 如图 3-166 所示。所用新式钳子型号为 V. A. G1275。

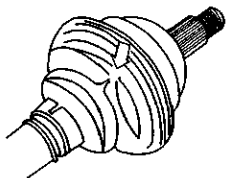


图 3-165 防尘罩充气

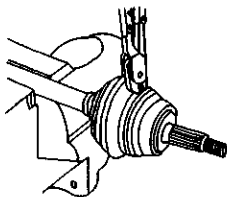


图 3-166 夹紧防尘罩夹箍

## 121. 怎样分解和装配外万向节 (RF 节)?

### (1) 分解

1) 拆散之前用电蚀笔或油石在钢球球笼和外星轮上标出内星轮的位置。

2) 旋转内星轮与球笼, 依次取出钢球, 如图 3-167 所示。

3) 用力转动钢球笼直至两个方孔(如图 3-168 箭头所示)与外星轮对直连同外星轮一起拆下球笼。

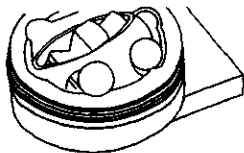


图 3-167 取出钢球

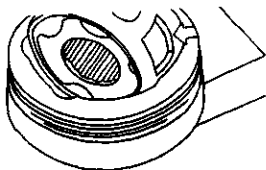


图 3-168 拆下球笼

4) 把内星轮上扇形齿旋入球笼的方孔, 然后从球笼中取下内星轮, 如图 3-169 所示。

#### (2) 装配

1) 用汽油清洗各部件。

2) 将 G6 润滑脂总量的一半(45g)注入万向节内。

3) 将球笼连同内星轮一起装入外星轮中。

4) 对角交替地压入钢球, 必须保持内星轮在球笼以及外星轮内的原先位置。

5) 将弹簧锁圈装入内星轮。

6) 将剩余的润滑脂压入万向节。

7) 用手将内星轮在轴向范围内来回推动, 检查安装是否正确。

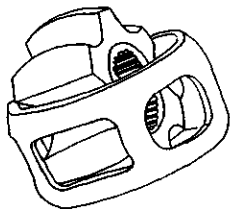


图 3-169 取下内星轮

## 122. 怎样分解和装配内万向节 (VL 节)?

### (1) 分解

1) 拆散之前用电蚀笔或油石在钢球球笼和外星轮上标出内星轮的位置。



2) 转动内星轮与球笼, 按图 3-170 中箭头所示方向压出球笼里的钢球。注意: 内星轮与壳体是一起选配的, 不能互换。

3) 从球槽上面 (如图 3-171 中箭头所示) 取出球笼里的内星轮。

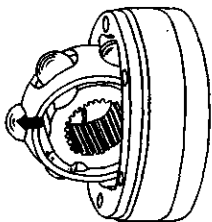


图 3-170 取出钢球

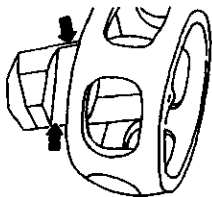


图 3-171 取出内星轮

## (2) 装配

1) 对准凹槽将内星轮嵌入球笼, 内星轮在球笼内的位置无关紧要。

2) 将钢球压入球笼 (如图 3-172 所示), 并注入 G6 润滑油 90g。

3) 将带钢球与球笼的外星轮垂直装入壳体, 如图 3-173 所示。注意: 旋转之后, 外星轮上的宽间隔  $a$  应对准内星轮上的窄间隔  $b$ , 转动球笼以便嵌入到位; 内星轮内径 (花键齿) 上的倒角必须对准外星轮的大直径端。



图 3-172 将钢球压入球笼

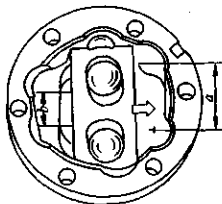


图 3-173 将球笼垂直装入壳体

4) 扭转内星轮, 这样内星轮就能转出球笼 (如图 3-174 中箭头所示), 使钢球在与外星轮中的球槽相配合有足够的间隙。

5) 用力撤压球笼 (如图 3-175 中箭头所示), 使装有钢球的内星轮完全转入外星轮内。

6) 用手将内星轮在轴向范围内来回推动, 如果灵活, 表示装配正确。

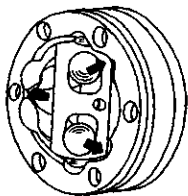


图 3-174 将内星轮  
转出球笼

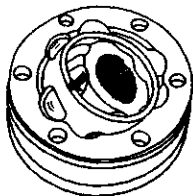


图 3-175 使内星轮完  
全转入外星轮内

### 123. 怎样检修副车架、下摇臂?

副车架、下摇臂和稳定杆拆卸下来后, 主要检查各部位橡胶轴承是否损坏, 检查零件是否变形, 各焊接部位是否有脱焊或裂纹产生。若橡胶轴承损坏, 则更换新件。若副车架零件和下摇臂变形和脱焊, 也必须更换, 不允许对副车架和下摇臂进行焊接或整形外理。

需要更换橡胶轴承, 可按以下方法进行:

1) 更换下摇臂橡胶轴承 压出下摇臂橡胶轴承 (见图 3-147 所示), 将新的橡胶轴承用螺栓与导向杆紧固成一体, 如图 3-176 所示。然后在轴承表面涂上一层润滑脂, 再将其压入下摇臂 (见图 3-148 所

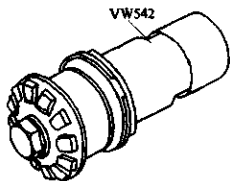


图 3-176 将橡胶轴承与  
导向杆紧固成一体

示)。当轴套压入深度达 3/4 左右时, 拆下导向管 3039, 然后, 继续小心地将轴套压入最终固定位置。

2) 更换副车架前后橡胶轴承 见图 3-145 和图 3-146 所示压出前后橡胶轴承, 按图 3-149 和图 3-150 所示压入前后橡胶轴承。

3) 更换横向稳定杆橡胶轴承 如图 3-177 和图 3-178 所示压出、压入横向稳定杆橡胶轴承。

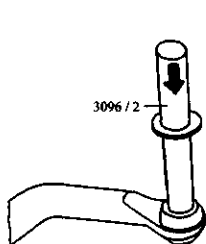


图 3-177 压出稳定杆橡胶轴承

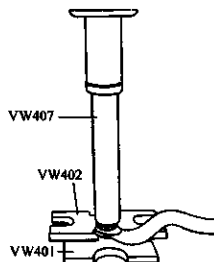


图 3-178 压入稳定杆橡胶轴承

## 124. 桑塔纳 2000GSi 型轿车与普通桑塔纳轿车前桥及前悬架的区别有哪些?

桑塔纳 2000GSi 型轿车与普通桑塔纳轿车前桥及前悬架的主要区别如表 3-8 所示。

表 3-8 桑塔纳 2000GSi 型轿车与普通桑塔纳轿车前桥及前悬架的区别

车型 结构区别	普通型桑塔纳轿车	桑塔纳 2000GSi 型轿车
前悬架焊接总成	①下摇臂支点在轮毂中心	①摆动支架壳体加宽 20mm ②下摇臂支点由原轮毂中心点前偏 10.5mm

(续)

结构区别 \ 车型	普通型桑塔纳轿车	桑塔纳 2000GSi 型轿车
前制动钳总成	①制动盘为实心盘 ②制动盘直径为 $\phi 239\text{mm}$ ③制动钳型号 VW I 型 ④活塞直径 $\phi 48\text{mm}$	①制动盘为空心盘 ②制动盘直径 $\phi 256\text{mm}$ ③制动钳型号为 FN54 型 ④活塞直径 $\phi 54\text{mm}$
前悬架弹簧	高度 392.6mm	高度 407.6mm
前减振器	筒式减振器	同左
下摇臂	单片 (板厚为 3.2mm)	双片 Y 型 (板厚为 2.0mm)

## 125. 桑塔纳 2000GSi 型轿车与普通桑塔纳轿车前桥及前悬架的通用化情况怎样?

桑塔纳 2000GSi 型轿车与普通桑塔纳轿车前桥及前悬架的通用化情况如表 3-9 所示。

表 3-9 桑塔纳 2000GSi 型轿车与普通型桑塔纳轿车前桥及前悬架零部件通用化情况表

序号	零部件号	名称	每台数量	与普通型桑塔纳轿车通用化情况	国产化情况
1	330 400 053/054A	不带传动轴的前轮驱动机构总成(左/右)	各 1	不通用	国产
2	327 412 323	减振器支柱轴承座总成	2	通用	国产
3	823 412 249	推力轴承	2	通用	国产
4	327 412 355	减振器支柱缓冲器	2	通用	国产
5	327 412 131A	前止动缓冲器	2	通用	国产
6	327 412 135B	防尘罩	2	通用	国产
7	330 411 105	前悬架弹簧	2	不通用	国产
8	823 412 369	垫圈	2	通用	国产
9	811 412 113A	上弹簧座	2	通用	国产
10	811 412 365	螺纹衬套	2	通用	国产

(续)

序号	零部件号	名称	每台数量	与普通型桑塔纳轿车通用化情况	国产化情况
11	330 412 023/024	减振器支柱总成(不带弹簧)(左/右)	各 1	不通用	国产
12	330 412 021/022	减振器支柱总成(带弹簧)(左/右)	各 1	不通用	国产
13	330 412 503	前减振器总成	2	通用	进口
14	823 412 047	盖	2	通用	国产
15	330 412 025/026	前悬架焊接总成(左/右)	各 1	不通用	国产
16	330 407 251/252	摆动支架焊接件(左/右)	各 1	不通用	国产
17	330 407 253/254	摆动支架壳体 I (左/右)	各 1	不通用	国产
18	330 407 255/256	摆动支架壳体 II (左/右)	各 1	不通用	国产
19	811 407 261/262	导向轴颈(左/右)	各 1	不通用	国产
20	811 407 259	轴承套管	2	通用	国产
21	811 407 263	摆动支架凸缘	2	通用	国产
22	811 407 325B	转向摇臂焊接总成	2	通用	国产
23	811 412 033F/034F	轴管焊接总成(左/右)	各 1	通用	国产
24	811 407 327B	转向摇臂	4	通用	国产
25	823 407 335	锥形衬套	2	通用	国产
26	321 413 039	底板	2	通用	国产
27	811 413 035	减振器套筒	2	通用	国产
28	811 412 103	下弹簧座	2	通用	国产
29	325 615 105.2/106.3	前制动钳总成(左/右)	各 1	不通用	进口
30	321 615 311A/312A	挡泥板(左/右)	各 1	通用	国产
31	823 407 615A	轮毂	2	通用	国产
32	321 615 301D	制动盘	2	不通用	国产

(续)

序号	零部件号	名称	每台数量	与普通型桑塔纳轿车通用化情况	国产化情况
33	811 407 625A	双列圆锥滚子轴承	2	通用	国产
34	N903 053 01	六角螺栓 M6×10	6	通用	国产
35	377 615 999	六角螺栓 M10×40	4	不通用	进口
36	N14 228-1	十字槽沉头螺栓 AM6×12	2	通用	国产
37	N012 292-2	孔用弹性锁圈 68× 2.5	4	通用	进口
38	171 407 643A	六角螺母	2	通用	进口
39	330 407 271	传动轴总成	2	通用	国产
40	857 407 147A	摇臂总成	1	不通用	国产
41	857 407 148A	摇臂总成	1	不通用	国产
42	330 407 365/366	球铰链	各1	不通用	国产

## 126. 后桥及后悬架常见故障及原因有哪些？

桑塔纳 2000GSi 型轿车后桥及后悬架常见故障及原因如表 3-10 所示。

表 3-10 后桥及后悬架常见故障及原因

故障现象	原因	排除方法
行驶跑偏	悬架弹簧损坏或变软 悬架臂变形 后桥移位或桥梁变形 橡胶金属支承损坏	更换弹簧 更换悬架臂 检查、校正桥梁 更换橡胶金属支承
后悬架 噪声或敲 击声	减振器损坏 减振器衬套损坏或固定不良 悬架弹簧损坏 减振器支柱损坏 橡胶金属支承损坏 后桥超载 后轮毂轴承损坏	更换减振器 更换或紧固衬套 更换弹簧 更换减振器支柱 更换橡胶金属支承 按规定装载 检查更换轴承

## 127. 怎样整体拆装后桥及后悬架?

后桥及后悬架的分解图, 如图 3-179 所示。

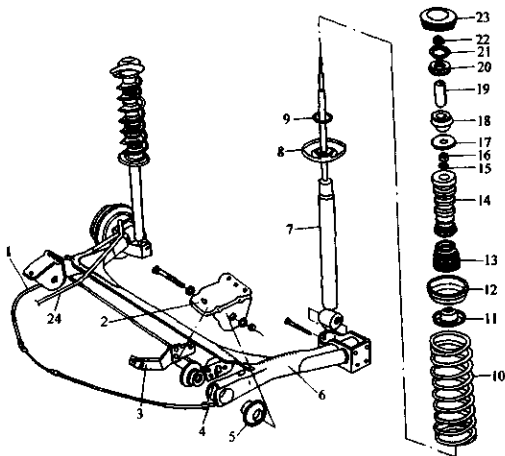


图 3-179 后桥及后悬架的分解图

- 1—驻车制动拉索套管 (固定弹簧钩在车身上) 2—支承座 3—调节  
 弹簧支架 4—驻车制动拉索支架 5—橡胶金属支承 6—后悬架臂  
 7—减振器 8—下弹簧座圈 9、17—垫圈 10—螺旋弹簧  
 11—护盖 12—上弹簧座 13—波纹橡胶管 14—缓冲块  
 15—锁圈 16—隔圈 18—下轴承环 (橡胶件) 19—隔套  
 20—上轴承环 21—衬盘 (隔圈) 22—自锁螺母 (拧紧  
 力矩  $35\text{N}\cdot\text{m}$ ) 23—塞盖 24—制动软管

### (1) 拆卸

1) 将驻车制动拉索从拉杆上吊出 (如图 3-180 所示), 必要时  
 脱开制动蹄。

2) 分开桥梁上的制动软管。

3) 松开车身上的支承座, 仅留 1 个螺母支承。

注意：如要把支承座留在车身上，需要拆下支承座与横梁上的固定螺栓。安装时要注意，为了避免金属橡胶支座在行驶中橡胶扭曲，在旋紧螺栓之前，横梁须平放。

4) 拆下排气管吊环。

5) 用专用工具撑住后桥横梁。

6) 从车厢内取下减振器盖板。

7) 从车身上拧下支承杆座螺母，如图 3-181 所示。

8) 拆卸车身上的整个轴承支架。

9) 慢慢升起车辆。

10) 将驻车制动拉索从排气管上拉出。

11) 将后桥及悬架从车身体下移出。

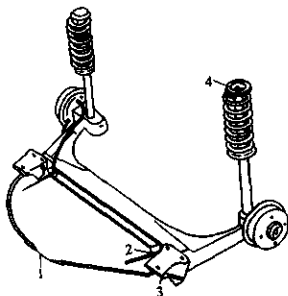


图 3-180 后桥总成的拆装

1—驻车制动拉索 2—制动软管

3—支承座 4—支承杆座螺母

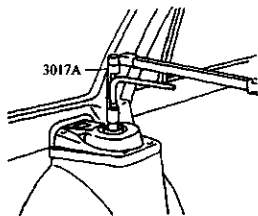


图 3-181 拆下减振器支承杆座螺母

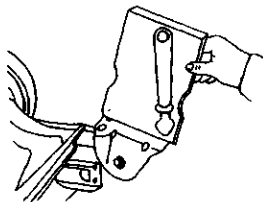


图 3-182 支承座安装在后桥上

## (2) 安装

后桥及后悬架的安装可按与拆卸相反的顺序进行，但应注意以下事项：



(1) 将驻车制动拉索铺设在排气管上面, 然后将后桥装到车身上。

(2) 将减振器支承杆座装入车身的支架中, 并用螺母固定。

(3) 横梁必须平放, 车身与横梁的夹角应为  $17^{\circ} \pm 2^{\circ}$ , 如图 3-182 所示。

4) 更换所有自锁螺母, 并且按规定力矩拧紧。后桥及后悬架螺栓拧紧力矩如表 3-11 所示。

表 3-11 后桥及后悬架螺栓的拧紧力矩

项 目	拧紧力矩/N·m
减振器下端至后桥固定螺母	70
减振器上端与车身固定螺母	35
支承座与车身固定螺母	45
橡胶金属支承固定螺栓	70
制动底板固定螺母	60
车轮固定螺栓	90

## 128. 怎样分体拆装后桥及后悬架?

### (1) 拆卸

1) 拆下车轮, 将制动鼓与制动底板从后桥上拆下。

2) 将桥梁上的制动软管分开。

3) 放松车身上松开的橡胶金属支承座, 仅留下 1 个螺母支撑或拧松桥梁上的固定螺栓。

4) 从桥梁上拆下减振器。

5) 完全松开桥梁与车身连接的螺栓, 抬高车身取出后桥。

### (2) 安装

按照拆卸相反的顺序安装后桥及后悬架, 但应注意以下几点:

1) 橡胶金属支承座与后桥桥梁成  $18^{\circ} \pm 1^{\circ}$ 。

2) 各部件之间的拧紧力矩应符合规定, 见表 3-11 所示。

3) 自锁螺母必须更换新的。

## 129. 怎样拆卸和检查后桥轮毂轴承？

### (1) 拆卸

- 1) 用千斤顶支起后轮。
- 2) 用专用工具撬下后轮毂盖。
- 3) 取下开口销及开槽垫圈。
- 4) 拧下六角螺母，取出止推垫圈。
- 5) 拆下 1 个车轮螺栓，用旋具通过车轮螺栓孔向上拨动楔形块（如图 3-183 所示），使制动蹄摩擦片与制动鼓放松。
- 6) 拉出车轮和制动鼓，并带出车轮外轴承。
- 7) 取出车轮内轴承和油封。
- 8) 用铜冲头敲出内、外轴承外圈。

### (2) 检查

1) 检查内、外轴承的磨损和变形情况，如果有损坏，应更换新件。内轴承型号：L45449/L45410，外轴承型号：LM11749/LM11710，油封型号：32150/6416。

2) 制动鼓表面磨损严重或端面圆跳动大于 0.2mm，则应更换制动鼓。

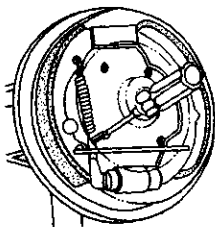


图 3-183 用旋具向上拨动楔形块

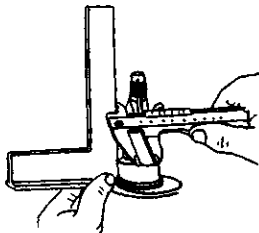


图 3-184 检查后轮毂短轴

3) 检查后轮毂短轴的弯曲程度, 用游标卡尺和直尺沿圆周方向测量直尺和轴颈的距离, 如图 3-184 所示。至少测量 3 点, 比较各次测得的读数, 不得超过 0.25mm, 否则应更换短轴。

### 130. 怎样安装和调整桥轮轴承?

1) 用专用工具将车轮内、外轴承外圈压入制动轮毂, 如图 3-185 和图 3-186 所示。

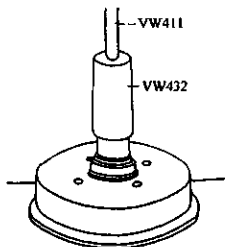


图 3-185 压入外轴承的外圈

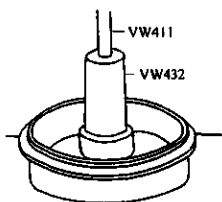


图 3-186 压入内轴承的外圈

2) 在轮毂短轴上放上油封, 用橡胶锤均匀地敲入。测量油封凸出制动鼓小端面的高度, 应为 1.10~1.15mm。

3) 在内、外轴承上涂抹适量的锂基润滑脂, 轮毂内腔也注入一定量的润滑脂。内轴承用手推入至轮毂短轴上, 外轴承装入制动鼓内。

4) 将制动鼓装入。注意: 不能使制动鼓内表面沾上油脂, 如果沾上油脂, 应用砂纸打磨干净。

5) 装上外轴承和止推垫圈, 拧上六角螺母。

6) 调整车轮轴承间隙, 正确的间隙是用一字形旋具在手指的加压下,

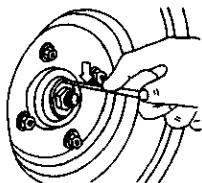


图 3-187 车轮轴承预紧度的调整

刚好能够拨动止推垫圈，如图 3-187 所示。也可以用专用工具调整，轴承间隙为 0.01~0.05mm。

- 7) 装上开槽垫圈，换上新的开口销。
- 8) 在轮毂盖内加入适量的润滑脂，用橡皮锤将其轻轻敲入。

### 131. 怎样检修减振器和弹簧？

#### (1) 拆卸

- 1) 将车辆在地面上停稳，用千斤顶或垫块支撑住后桥。
- 2) 如图 3-188 中箭头所示，向上弯起车厢内减振器上方三角形底搁板。

3) 从车身上拧下减振器支承杆座螺母，见图 3-181 所示。

4) 慢慢抬高车辆，拧下减振器支柱下端与后桥的固定螺母。

5) 小心地从车轮与轮罩之间移出减振器支柱，注意不要碰坏弹簧和轮罩上的油漆。

注意：不要同时拆卸两边的支承杆座，以免使橡胶金属支承受压过大。

#### (2) 检查

- 1) 后减振器如果在支承处有裂纹、筒体外漏油严重，或用专门仪器检验达不到要求，应整体更换。
- 2) 弹簧如果有损伤、裂纹或弹力下降，均需要更换新件。
- 3) 橡胶件、缓冲块如果有损伤、龟裂、老化等现象，也要更换新件。

#### (3) 安装

按照拆卸相反的顺序进行安装，但应注意：支架上的自锁螺母拧紧力矩为 35N·m，减振器支承上的螺母拧紧力矩为 60~

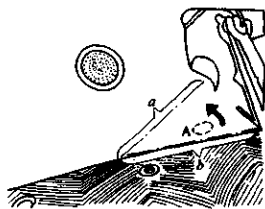


图 3-188 三角形底搁板  
(车架水平时)

a—冲孔断边 b—撞断了的底部分  
A—减振器螺母位置

70N·m, 最后应将后隔板两边用粘带封住。

### 132. 怎样检修悬架臂支撑?

#### (1) 拆卸

- 1) 车辆着地, 支撑起后桥。
- 2) 拆下一侧后桥与车身连接的支承座, 见图 3-180 所示。
- 3) 用分离工具将橡胶金属支承逐一拉出, 如图 3-189 和图 3-190 所示。

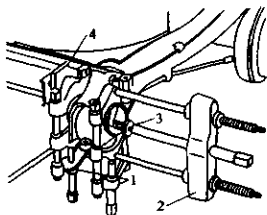


图 3-189 从后横梁中拉  
出橡胶金属支承

- 1—分离工具 (KuKK17/1)
- 2—拉具 (KuKKO18/1)
- 3—顶杆螺栓 (M12mm×120mm)
- 4—桥形支承 (30-211A)

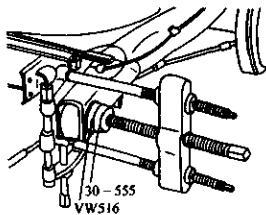


图 3-190 从后横梁中拉  
出橡胶金属支

承的另一半

#### (2) 检修

金属橡胶支承不能进行修理, 如果有松动、裂纹、损伤、破裂等现象, 均需要更换新件。

#### (3) 安装

1) 装入新的两半橡胶金属支承 (如图 3-191 所示), 并使两半橡胶金属支承扇形体和沟槽相互嵌在一起。

2) 如有可能, 用电动工具将橡胶金属支承压入到正确位置 (如图 3-192 所示)。其安装深度应为  $a=61.6\sim 62.6\text{mm}$ , 如图 3-193 所示。

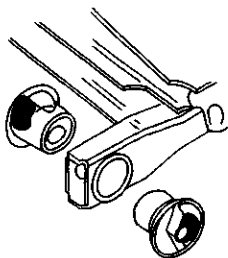


图 3-191 橡胶金属  
支承的安装位置

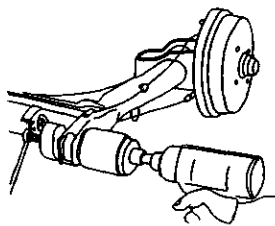


图 3-192 将橡胶金属支承  
压到正确位置

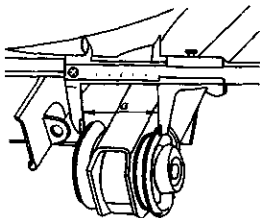


图 3-193 测量支承套的安装深度

(3) 安装支承座，插入 M12mm×100mm 的螺栓，按规定力矩拧紧自锁螺母（60~70N·m）。注意：拧紧螺母之前，横梁应水平放好，以免给橡胶金属支承带来不必要的扭曲变形。

(4) 支承座与横梁应成  $17^{\circ} \pm 2^{\circ}$  的角度，见图 3-182 所示。

### 133. 桑塔纳 2000GSi 型轿车与普通桑塔纳轿车后桥及后悬架的区别有哪些？

桑塔纳 2000GSi 型轿车与普通桑塔纳轿车后桥及后悬架的主要区别如表 3-12 所示。

表 3-12 桑塔纳 2000GSi 型轿车与普通桑塔纳  
轿车后桥及后悬架的区别

车型 结构	普通型桑塔纳轿车		桑塔纳 2000GSi 型轿车
	1996 年 8 月前	1996 年 8 月后	
后桥焊接件	在 V 型横梁 $\phi 60$ 悬架臂为主体焊接成“H”形桥架	同右	在原来“H”形桥架基础上增加 2 块 3mm 板料冲成的边带,焊接在两悬架臂的外侧为 H 型,以增加刚性
制动器	制动鼓直径为 180mm 制动蹄宽度为 30mm 制动轮缸直径为 $\phi 14.29\text{mm}$	同左	制动鼓直径为 200mm 制动蹄宽度为 40mm 制动轮缸直径为 $\phi 17.46\text{mm}$
后悬架弹簧	簧丝直径为 $\phi 10.8\text{mm}$ 刚度为 16.8N/mm	同左	簧丝直径为 $\phi 11\text{mm}$ 刚度为 18N/mm
后减振器	筒式减振器	同左	同左

### 134. 桑塔纳 2000GSi 型轿车与普通桑塔纳轿车后桥及后悬架的通用化情况怎样?

桑塔纳 2000GSi 型轿车与普通桑塔纳轿车后桥及后悬架的通用化情况如表 3-13 所示。

表 3-13 桑塔纳 2000GSi 型轿车与普通桑塔  
纳轿车后桥及后悬架的通用化情况

序号	零部件号	名称	数量	国产化 状态	与普通型桑塔纳 轿车通用化情况	
					96 年 8 月前	96 年 8 月后
1	330 500 041A	后桥总成	1	国产	不通用	不通用
2	1HO 609 075/076	后制动器总成 (左/右)	各 1	进口	不通用	不通用
3	327 501 541	橡胶金属支承	4	国产	通用	通用

(续)

序号	零部件号	名称	数量	国产化 状态	与普通型桑塔纳 轿车通用化情况	
					96年8月前	96年8月后
4	321 501 545A	轴承座	2	国产	通用	通用
5	357 501 117A	轴颈	2	国产	通用	通用
6	N905 248 01	六角法兰面螺 栓 M10×32	4	进口	通用	通用
7	311 405 661	压力垫圈	2	进口	通用	通用
8	321 609 721C	制动拉索	1	国产	通用	通用
9	321 609 763	拉索导向夹	2	进口	通用	通用
10	803 501 221	冠状保险罩	2	进口	通用	通用
11	823 501 249	轮帽	2	进口	通用	通用
12	N010 189 1	六角螺栓 M12 ×1.5	2	进口	通用	通用
13	N011 167 3	六角螺母	2	进口	通用	通用
14	N011 531 7	垫圈	4	进口	通用	通用
15	N022 141 7	自锁螺母	2	进口	通用	通用
16	N905 068 01	六角螺栓 M10 ×32	4	进口	通用	通用
17	N012 536 1	开口销	2	国产	通用	通用
18	1HO 501 601	制动鼓总成	2	国产	不通用	不通用
19	1HO 501 615A	制动鼓	2	国产	不通用	不通用
20	321 501 641E	轴密封圈	2	进口	通用	通用
21	311 405 625C	圆锥滚子轴承 (1)	2	进口	通用	通用
22	311 405 645B	圆锥滚子轴承 (2)	2	进口	通用	通用
23	330 500 051	后桥焊接件	1	国产	不通用	通用
24	191 501 405D/406D	悬架臂焊接件 (左/右)	各1	国产	不通用	通用
25	321 501 417	套筒	2	国产	通用	通用
26	191 501 415A	悬架臂	2	国产	通用	通用
27	191 501 443	减振器支底座	2	国产	通用	通用



(续)

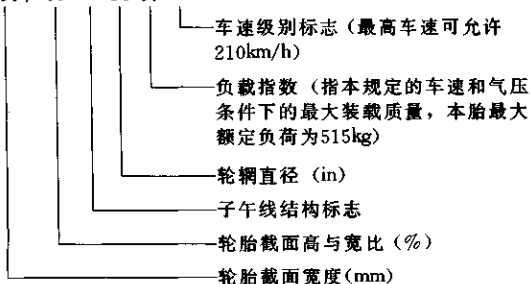
序号	零部件号	名称	数量	国产化状态	与普通型桑塔纳轿车通用化情况	
					96年8月前	96年8月后
28	321 501 465	轴端支承座	2	国产	通用	通用
29	1HO 501 469	轴端支承座边邦	2	国产	不通用	通用
30	321 501 425	加强肋	2	国产	通用	通用
31	321 501 115D	横梁	1	国产	通用	通用
32	321 611 847	制动软管支承	2	国产	通用	通用
33	321 611 848	制动软管支架	2	国产	通用	通用
34	N014 031 1	销钉	4	进口	通用	通用
35	N052 735 0	锂基润滑脂	50g	进口	通用	通用
36	330 513 029	后减振器	2	国产	通用	通用
37	330 511 115B	后悬架弹簧	2	国产	不通用	不通用

## 四、车轮及轮胎的检修

### 135. 怎样识别轮胎编号?

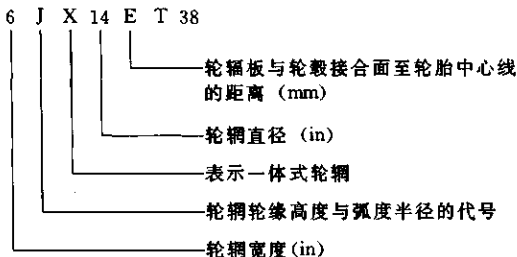
桑塔纳 2000GSi 型轿车轮胎的规格及各参数的含义如下:

195 / 60 R 14 85 H



### 136. 怎样识别轮辋编号?

桑塔纳 2000GSi 型轿车轮辋的规格及各参数的含义如下:



### 137. 对车轮螺栓和车轮平衡的要求有哪些?

桑塔纳 2000GSi 型轿车车轮螺栓的备件号为 321 601 139C, 拧紧力矩为  $110\text{N} \cdot \text{m}$ 。

桑塔纳 2000GSi 型轿车的车轮必须经过动平衡, 否则会影响汽车的操纵性能稳定性及加速轮胎的磨损。动平衡的要求如下: ① 车轮动态不平衡量, 在轮辋边缘上不大于  $80\text{g}$  (相当于  $1320.8\text{g} \cdot \text{cm}$ ); ② 轮胎允许的不平衡量, 应不大于  $0.7\%$  轮胎的质量。

### 138. 轮胎的常见故障及原因有哪些?

桑塔纳 2000GSi 型轿车轮胎常见故障及原因如表 3-14 所示。

表 3-14 轮胎常见故障及原因

故障现象	原 因	排 除
胎冠两侧磨损	气压不足 超载	充足气压 按规定装载
胎冠中部磨损	气压过高	调至规定气压
胎冠外侧磨损	外倾角过大或过小	调整外倾角

(续)

故障现象	原因	排除
呈锯齿形磨损	前束过大或过小 轮胎长期超载	调整前束 按规定装载
胎冠呈波浪状和碟形磨损	轮胎平衡不良 轮毂松动 轮辋拱曲	重新平衡轮胎 紧固轮毂轴承 更换轮辋

### 139. 怎样合理使用与维护轮胎?

1) 保持正常的气压(符合表 1-5 中的规定)。检查轮胎气压时应在常温下进行, 冬季轮胎气压应增高 20kPa。

2) 若轮胎上 12mm 宽、1.6mm 深的磨损指示条已经磨去, 应立即更换轮胎, 因为此时已很难保证轮胎的附着性和安全性。

3) 轮胎更换时应成对更换, 并且花纹深的轮胎应装在前轮。

4) 应使轮胎磨损均匀。如果发现前轮比后轮磨损大, 为了保证安全, 应按图 3-194 所示进行轮胎换位。并保持原来的滚动方向。

5) 同一轴应使用同种规格和同种花纹的轮胎。

6) 从安全的角度出发, 装上新的无内胎轮胎时应同时装上新的橡胶气门嘴。

7) 用千斤顶顶起汽车时, 千斤顶应顶在指定的位置上。

8) 轮胎与轮辋必须配套使用。拆装时要用轮胎拆装机, 不许对轮辋进行敲击和使用撬棒, 以防轮辋变形和破坏气密性。

9) 新换的轮胎或修理过的轮胎必须进行动平衡试验方可装车。台不平衡可以通过轮辋两侧边缘上安放的平衡块来调整不平衡量, 要求轮辋边缘上的不平衡量小于 80g。

10) 车轮及车轮螺栓是相互配对的。调整不同规格的车轮, 必

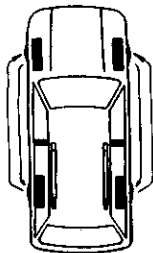


图 3-194 轮胎换位

须采用长度及锥度合适的螺栓，因为车轮螺栓会影响车轮的紧固程度及制动系统功能。

11) 保证车轮螺栓的紧固力矩为  $110\text{N} \cdot \text{m}$ 。

12) 保持正确的车轮定位，防止轮胎异常磨损。

13) 经常检查轮胎气压及磨损情况，剔除嵌在轮胎花纹内的异物。

14) 轮胎不可接触润滑油和燃油，避免长期曝晒。

#### 140. 检查前轮定位的准备工作有哪些？

检查前轮定位前，车辆应先满足以下条件，否则检查结果无效。

1) 汽车停放水平场地或专用检测台上，车轮在直线行驶位置且无负载。

2) 轮胎气压符合规定。

3) 车轮平衡，悬架活动自如。

4) 转向系调整正确。

5) 前悬架弹簧无过大的间隙和损坏。

桑塔纳 2000GSi 型轿车前轮定位最好使用光学测量仪检查，如果没有光学测量仪，检查前轮外倾角可用 3021 量角器，检查前束可用机械轮距测试器。检查和调整应在车辆行走  $1000 \sim 2000\text{km}$  后，螺旋弹簧的长度基本定型的情况下进行最为适宜。

#### 141. 怎样检查前轮外倾角？

前轮外倾角是指车轮平面与垂直平面(纵向)之间的夹角，当前轮外倾角不正确时，轮胎会出现单边磨损(吃胎)。另外，外倾角过大，高速时车身晃动加剧，转向发“飘”，不易掌握；外倾角过小，转向太沉，回位不良，左右轮外倾角差值过大，会使汽车侧滑跑偏，轮胎磨损不匀。

可采用水准仪对前轮外倾角进行静态测量，水准仪如图 3-195 所示。

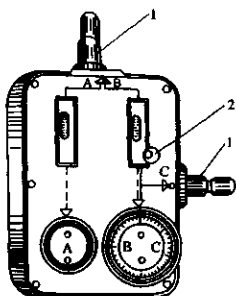


图 3-195 水准仪

1—插销 2—调整螺钉 A—外倾角刻度表及相应插销  
B—后倾角刻度表及相应插销 C—内倾角刻度表及相应插销

将车轮对准正前方，利用装有轮辋或轮盘上的固定支架，如图 3-196 所示，将水准仪安装在与车轮平面垂直的平面内，如图 3-197 所示。此时水准仪的倾角读数即为车轮外倾角。若读数在  $0^\circ$  与车轮的另一侧时，为车轮正外倾；若读数在  $0^\circ$  与车轮之间时，为车轮负外倾。当测量值与标准值不符时，应予以调整。

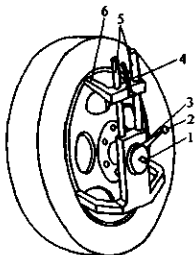


图 3-196 车轮定位仪器固定支架

1—支承轴 2—固定手柄  
3—调节手柄 4—高度调整手柄 5—立柱 6—偏心夹

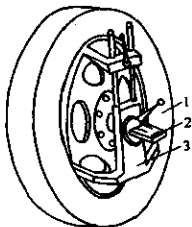


图 3-197 测量车轮外倾角

1—被测车轮 2—水准仪  
3—固定支架

## 142. 怎样调整前轮外倾角？

调整前轮外倾角时车轮应着地，通过球头销在下摇臂长孔中的位移来调整。

1) 松开下摇臂球头销的固定螺母。

2) 把外倾调整杆 40-200 插入图 3-198 中箭头所示的孔中。调整左侧时，从后面插入调整杆；调整右侧时，应从前面插入调整杆。

3) 横向移动球头销，直至达到外倾角值。

4) 紧固螺母并再次检查外倾角值，必要时重新进行调整。

5) 必要时调整前束。

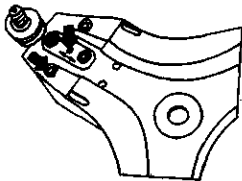


图 3-198 插入外倾调整杆

## 143. 怎样测量前束？

为了消除车轮外倾角向外侧滑的影响，汽车两个前轮的旋转平面不是平行的，而是前端略向内束。车轮后端中心线距离与前端中心线距离之差称为前束，此差值为正时称为正前束，为负时称为负前束。如前束不当，会出现高速摆振和明显的单侧磨损。

将车轮停放在水平的硬实地面上，顶起前轮，使车轮能平稳回转，在轮胎周向花纹对称中心画线，然后拆下千斤顶，使车轮恢复稳定状态，并使车轮处于直行位置。

使用前束尺测量时，前束尺的指针高度与轮胎中心高度相同，如图 3-199 所示。在车轮的前侧，使前束尺的左右指针与轮胎中心的画线对准，测出宽度。然后将前束

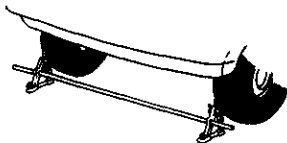


图 3-199 检查前束

尺移到车轮后侧，以同样方法测出宽度。两次测量结果之差，即为车轮前束。

#### 144. 怎样调整前束？

调整前束除使用光学测量仪外，还需要专用工具 3075。调整前束是通过改变两侧转向横拉杆的长度来实现的。

1) 将转向器置于中间位置。

2) 拧出转向中间轴盖上的螺栓。

3) 将带有挂钩“B”的专用工具安置在左转向横拉杆的紧固螺母上，如图 3-200 所示。

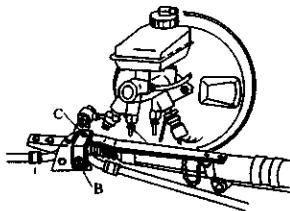


图 3-200 调整前束

4) 用提供的螺钉将做衬垫的间隔件固定到标有“C”

记号的转向器孔中。注意：不得使用一般螺钉，因为一般螺钉太短，会碰坏转向盘的螺纹。

5) 总前束值分为两半，分别在左、右转向横拉杆上调整。

6) 固定转向横拉杆。

7) 必要时调整转向盘

8) 拆下专用工具 3075。

9) 重新拧紧转向中间轴盖上的螺栓，拧紧力矩为  $20\text{N} \cdot \text{m}$ 。

#### 145. 前轮定位的调整顺序怎样？

由于主销后倾和前轮外倾的改变会引起前束的改变，而前束的变化不会影响主销后倾角和前轮外倾角，所以前轮定位的检查和调整顺序是：首先检查和调整主销后倾角和左右轮的差值，然后检查和调整前轮外倾角和左右轮的差值，最后检查和调整前束。

## 六、转向系的检修

### 146. 动力转向系统的组成有哪些？

桑塔纳 2000GSi 型轿车采用了液压动力转向系统，如图 3-201 所示。它主要由液压泵、分配阀、溢流阀、限压阀、储油罐、转向器、工作缸和软管等组成，其中转向器与助力装置为整体式，即工作缸、分配阀和齿轮齿条装配在一起。

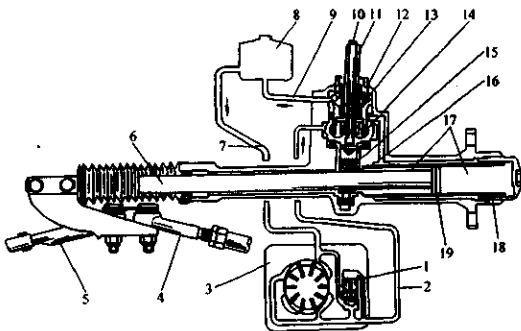


图 3-201 动力转向系统

- 1—限压阀和溢流阀 2—高压油管 3—叶轮泵 4—左转向横拉杆  
5—右转向横拉杆 6—齿条 7—进油管 8—储油罐 9—回油管  
10—转向齿轮 11—扭力杆 12—分配阀 13—右阀芯  
14—左阀芯 15—活塞右腔进油管 16—活塞左腔  
进油管 17—压力腔 18—动力缸 19—活塞

工作时，液压泵（叶片泵）在发动机传动带驱动下从储油罐中吸进液压油（ATF 润滑油），并将具有压力的液压油输入到动力转向器的分配阀处。分配阀控制液压油的流向，根据转向盘输出的转向力的大小和方向，分配阀控制液压油返回油杯，并使适当的液压油进入工作缸。在油压的助力下，推动转向机齿条。工作



缸另一边的液压油在转向器活塞和油压作用下，通过分配阀，流回储油罐。

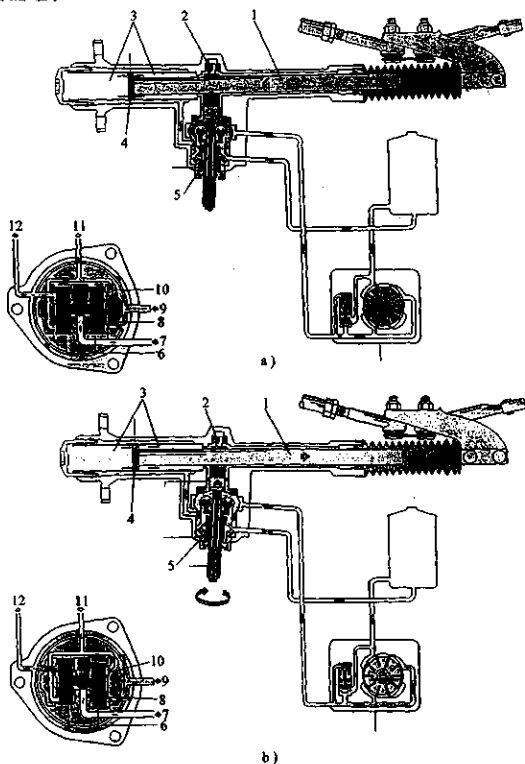


图 3-202 动力转向系统工作原理

a) 直线行驶 b) 向右行驶

- 1—齿条 2—齿轮 3—工作油缸 4—活塞 5—转向轴 6—阀芯  
7—回油口 8—出油节流阀 9—进油口 10—回油节流阀  
11—通向工作缸右边 12—通向工作缸左边

### 147. 动力转向系统是怎样工作的？

如图 3-202a 所示，在直线行驶时，转向盘处于中间位置，阀芯和阀套之间也处于中间位置，所有控制口接通，液压油毫无阻碍地流经分配阀返回到储油罐。转向盘转动时，转向轴带动阀芯相对于阀套运动，由于阀的控制边口位置的变化，液压油将进入转向器的油缸内，推动活塞运动而产生推力。

如图 3-202b 所示当向右转动转向盘时，转向力矩使得转向齿轮轴（弹性扭力杆）扭转，这就使得右阀芯下移，使得进油通道开大；左阀芯上移，关闭进油通道，此时左、右阀芯分别打开和关闭各自的回油通道。工作缸左边的液压油推动转向机活塞向右运动，起到助力作用。转向器活塞移动距离的大小，则取决于施加在转向盘上转向力矩的大小。同时，转向器工作缸右边的液压油在转向器活塞的作用下，通过打开的回油环槽返回到储油罐中。

当向左转动转向盘时，情况与向右转动转向盘时相反。

### 148. 转向系的常见故障及原因有哪些？

桑塔纳 2000GSi 型轿车动力转向系统常见故障及原因如表 3-15 所示。

表 3-15 转向系常见故障及原因

故障现象	原因	排除
转向盘自由行程过大	齿轮与齿条啮合间隙过大 球铰磨损严重配合松旷 横拉杆与支架配合松旷	调整 检查调整 检查调整
转向沉重	齿轮和齿条啮合间隙过小 转向轴轴承损坏或预紧力过大 转向横拉杆弯曲或球头销配合过紧 液压泵 V 带松弛 储油罐油面过低 液压泵压力不足 限压阀粘结 内、外泄漏过大 液压系统内有空气	检查和调整啮合间隙 更换或调整轴承 校正横拉杆或更换球头销 调整 V 带张紧度 补充液压油至规定高度 检修液压泵 检修限压阀，必要时更换 找出泄漏处，修理或更换零件 排除空气

(续)

故障现象	原因	排除
转向盘抖动	液压系统缺油或有空气 齿轮和齿条配合间隙过大 前轮不平衡 轮胎压力不相等或气压值不符合规定 悬架弹簧弹性不足或断裂 减振器损坏 转向横拉杆接头松动 轮毂轴承松动	加足液压油或排除空气 调整配合副啮合间隙 换位或检修 按规定气压充气 更换弹簧 更换减振器 更换或紧固转向横拉杆 紧固或重新调整轮毂轴承松紧度
液压泵有杂音	储油缸油面低 进油管堵塞 液压泵内零件磨损严重 V带轮摆动 液泵V带太松	加足液压油 清理或更换 更换磨损的零件 紧固或更换V带轮 调整V带松紧度

#### 149. 怎样检查转向盘的自由行程?

汽车前轮处于直线行驶状态,用指尖向左、向右侧轻轻转动转向盘,当手感变重时(即前轮向左、向右开始转动)所移动的距离就是转向盘的自由行程。如图3-203所示,在转向盘边缘处测量自由行程,其值应为15~20mm。

当自由行程过大时,说明动力转向器齿轮与齿条啮合间隙偏大,或各连接处松动,或齿轮和齿条磨损。调整检弹簧的压力,可使齿条微量变形,实现无侧隙或小侧隙啮合。

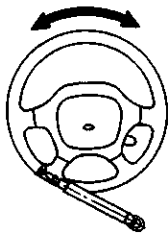


图3-203 检查转向盘自由行程

#### 150. 动力转向器的检查内容有哪些?

1) 检查动力转向器是否漏油,盖板螺栓是否松动。若螺栓松动,应拧紧。

2) 如果转向轴轴承松旷, 应进行调整或更换损坏、磨损的轴承。

3) 动力转向器啮合副间隙过大或过小, 螺栓改变补偿弹簧的预紧力, 可调整齿条、主动齿轮的啮合间隙。这里应注意, 补偿弹簧的弹力出厂时已调好, 一般不需要另行调整, 只有在确实有问题时才进行调整。

4) 转向轴如有龟裂, 应采用磁性控伤法进行检查。

### 151. 怎样检查转向储液罐的液面高度?

使发动机怠速运转, 反复将转向盘从一侧极限位置转到另一侧极限位置, 以提高液压温度, 使油温达到  $40^{\circ}\text{C} \sim 80^{\circ}\text{C}$  左右。

这时检查储油罐内油量, 油面应在储油罐的“MAX”处。油量不足时, 在检查各部位无泄漏后, 按规定牌号补充液压油至“MAX”处。

### 152. 怎样排出液压系统中的空气?

检查液面高度, 必要时添加液压油。

使发动机怠速运转, 反复使转向盘从左极限位置转右极限位置, 直至储油罐内无气泡和泡沫为止。如液面有下降, 应继续添加液压油直至达到规定液面高度 (“MAX”处) 为止。

### 153. 怎样更换转向液压油?

- 1) 顶起汽车前轿, 从储油罐及回流管中排出液压油;
- 2) 使发动机怠速运转, 一面排油, 一方面将转向盘转到极限位置, 直至液压油排净;
- 3) 添加液压油;
- 4) 排净液压系统中的空气。

### 154. 怎样检查液压泵的泵送压力?

- 1) 将压力表装到连接在阀体和软管之间的压力管中。

2) 起动发动机。如果需要, 向储油罐补充液压油。

3) 急速关闭截止阀(不超过5min), 并读出压力数。泵送压力额定值为6.8~8.2MPa。

如果没有达到额定数值, 应检查限压阀和溢流阀是否完好。如不正常, 应更换限压和溢流阀或者叶轮泵。

### 155. 怎样检查液压系统的密封性?

起动发动机, 将转向盘分别向左、向右两侧转至极限位置, 在瞬间将其固定, 以至在转向系统中产生额定压力。此时用目测法检查转向系统各管路、阀类连接处的密封性, 如有渗漏应更换密封件。

### 156. 怎样检修转向柱?

#### (1) 拆卸

转向柱上装有一套组合开关, 包括点火开关、前风窗刮水器及洗涤器开关、转向灯开关及远近光变光开关, 因此在拆卸前必须将蓄电池电源线断开, 转向指示灯开关放在中间位置, 并将车轮处在直线行驶位置, 按下列拆卸步骤进行, 如图3-204所示。

1) 向下按橡皮边缘, 撬出大盖板1。

2) 取下喇叭盖2, 拆卸喇叭按钮及有关接线。

3) 拆下转向盘紧固螺母3, 用拉器将转向盘取下。

4) 拆下组合开关上的三个平口螺栓, 取下开关。

5) 拆下仪表板左下方饰板。

6) 拆下转向柱套管两个螺钉, 拆下套管。

7) 将转向柱上段往下压, 使上段端部凸缘上的两个驱动销脱离转向柱下端, 取出转向柱上段。

8) 取下转向柱橡胶圈13, 松开夹紧箍的紧固螺栓, 拆下转向柱下段16。

9) 用水泵钳旋转卸下弹簧垫圈, 卸下左边的内六角螺栓, 拧出右边的开口螺栓, 拆下转向盘锁套。

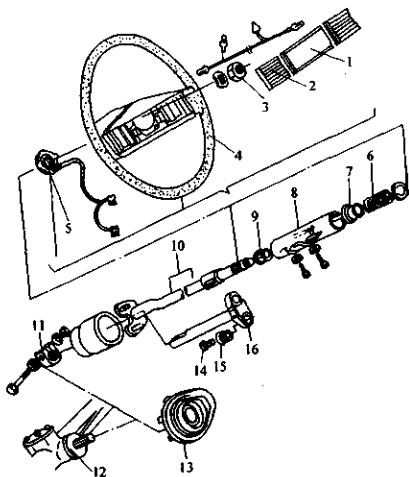


图 3-204 转向柱分解图

- 1—大盖板 2—喇叭按钮盖板 3—转向盘与转向柱紧固螺母 M16  
 (拧紧力矩  $45\text{N}\cdot\text{m}$ ) 4—转向盘 5—接触环 6—压缩弹簧  
 7—连接圈 8—转向柱套管 9—轴承 10—转向柱上段  
 11—夹紧箍 12—转向器 13—转向柱管橡皮圈 14—转向  
 减振尼龙销 15—转向减振橡胶圈 16—转向柱下段

### (2) 检查

检查转向柱有无弯曲、安全联轴节有无磨损或损坏、弹簧弹性是否失效，如有则应修理或更换新件。

### (3) 安装

转向柱安装基本按拆卸的相反顺序进行，但同时应注意以下几点：

1) 转向柱与凸缘管应一起安装，并用水泵钳连接起来。

2) 应将凸缘管推至转向齿轮轴上，夹紧箍圈口应向外。注意：不可用手等掰开夹箍。

3) 转向柱管的断开螺栓装配时, 应将螺栓拧紧至螺栓头断开为止, 然后拧紧圆柱螺栓。

4) 车轮应处于直线行驶位置, 转向指示灯开关应处在中间位置, 才可装转向盘, 否则在安装转向盘时, 当分离爪齿通过接触环上的簧片时, 有可能造成损坏。

5) 应更换所有的自锁螺母和螺栓, 转向柱不能进行焊接修理。

### 157. 怎样拆卸动力转向器?

动力转向器零部件分解图, 如图 3-205 所示。

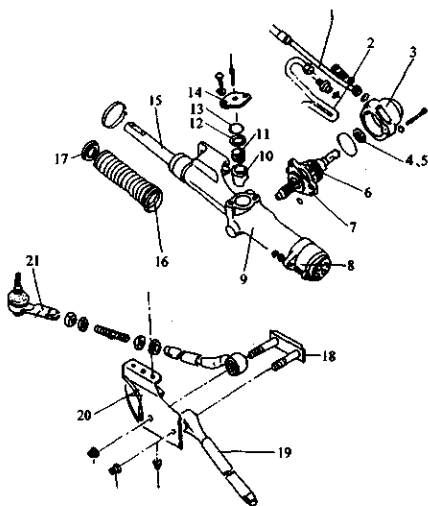


图 3-205 动力转向器分解图

- 1—进油管 2—回油管 3—阀体罩壳 4—密封圈 5—轴承 6—转向齿轮  
7—连接盖 8—密封罩 9—转向器外壳 10—压块 11—补偿弹簧 12—补偿垫片 13—密封压座 14—压盖 15—齿条 16—防尘罩 17—固定环  
18—连接件 19—左转向横拉杆 20—转向支架 21—右转向横拉杆

- 1) 支撑起车辆。
- 2) 排放转向液压油。
- 3) 拆下固定转向横拉杆的螺母，如图 3-206 所示。
- 4) 拆下左前轮罩处的转向器固定螺栓，如图 3-207 所示。

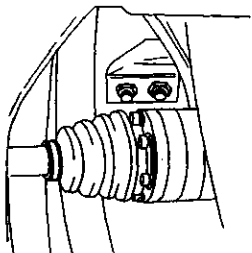


图 3-206 拆下转向  
横拉杆固定螺母

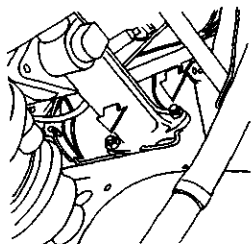


图 3-207 拆下左前轮罩  
处的转向器固定螺栓

- 5) 松开在转向器分配阀外壳上的进油管，如图 3-208 所示。
- 6) 拆下后横板上固定转向器的自锁螺母（左侧），如图 3-209 所示。

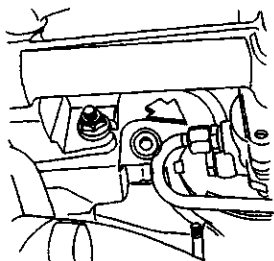


图 3-208 松开分配阀  
外壳上的进油管

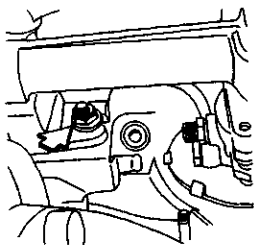


图 3-209 拆下后横板上固  
定转向器的自锁螺母



7) 把车辆放下。

8) 拆下紧固齿条与转向横拉杆的螺栓, 如图 3-210 所示。

9) 拆卸仪表板侧边下盖、通风管和踏板盖。

10) 拆下紧固转向齿轮轴与联轴节的螺栓(如图 3-211 所示), 并使各轴分开。

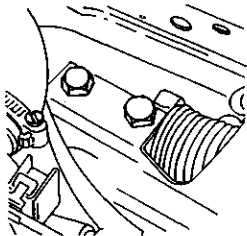


图 3-210 拆下紧固齿条与  
转向横拉杆的螺栓

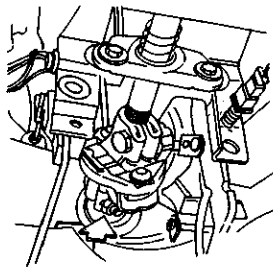


图 3-211 拆下紧固转向齿轮  
轴与下联轴节的螺栓

11) 拆卸防尘套。

12) 从车厢内部拆下固定转向器分配阀外壳上回油管的泄放螺栓, 如图 3-212 所示。

13) 拆下后横板上固定转向器的自锁螺母, 如图 3-213 所示。

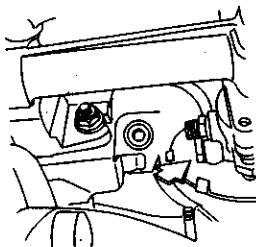


图 3-212 拆卸泄放螺栓

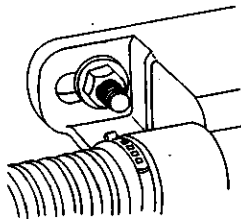


图 3-213 拆卸后横板上  
固定转向器的自锁螺母

14) 拆下转向器。

### 158. 怎样安装动力转向器？

安装时应注意：液压泵和转向器分配阀上固定泄放螺栓的密封圈只要被拆卸，就必须更换。

1) 在后横板上安装转向器，自锁螺母但不必完全拧紧。

2) 支撑起车辆。

3) 在液压泵上安装进油管 and 回油管，使用新的密封圈，并用  $40\text{N} \cdot \text{m}$  的力矩拧紧螺栓。

4) 安装在左前轮罩上的转向器固定螺栓，并用  $20\text{N} \cdot \text{m}$  的力矩拧紧螺母。

5) 安装在后横板上固定转向器的自锁螺母，并且用  $40\text{N} \cdot \text{m}$  的力矩拧紧螺母。

6) 把进油管固定在转向器分配阀外壳上。

7) 把车辆放下。

8) 用  $40\text{N} \cdot \text{m}$  的力矩拧紧在后横板上固定转向器的自锁螺母。

9) 安装转向横拉杆支架固定螺栓，并用  $45\text{N} \cdot \text{m}$  的力矩拧紧。

10) 从车厢内把回油管安装在转向器分配阀外壳上。

11) 安装防尘套。

12) 连接联轴节，安装固定螺栓并用  $25\text{N} \cdot \text{m}$  的力矩拧紧。

13) 安装踏板盖、通风管和仪表板盖。

14) 向储油罐内注入液压油，直到达到标有“MAX”处。注意：决不要再使用排出的液压油。

15) 举升起车辆，在发动机停止的情况下转动转向盘数次，以便把系统中存在的空气排出。补充液压油，达到储液罐标上“MAX”处。

16) 起动发动机，向左和右转动转向盘至极限位置，观察油面高度，一直操作到油面稳定在标有“MAX”处为止。

### 159. 怎样更换转向齿轮轴密封圈?

- 1) 拆卸动力转向器。
- 2) 把转向器固定在台虎钳上, 并拆下转向齿轮轴的锁销, 如图 3-214 所示。
- 3) 拆下转向器分配阀总成, 如图 3-215 所示。

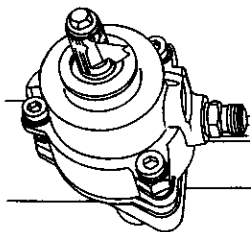


图 3-214 拆下转向齿轮轴的锁销

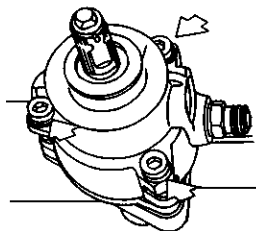


图 3-215 拆下转向器分配阀总成

- 4) 拆卸转向器分配阀外壳的密封圈, 如图 3-216 所示。

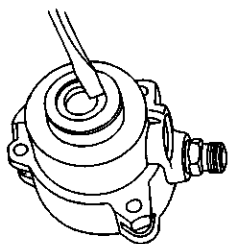


图 3-216 拆卸转向齿轮轴密封圈

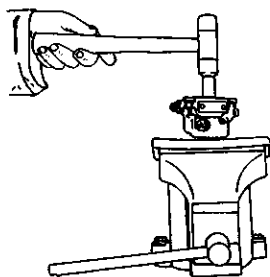


图 3-217 安装转向齿轮轴密封圈

5) 使用专用工具 VW065 和塑料榔头, 把新的密封圈安装在转向器分配阀外壳上, 如图 3-217 所示。

## 160. 怎样更换液压泵?

液压泵 (叶轮泵) 及其附件, 如图 3-218 所示。

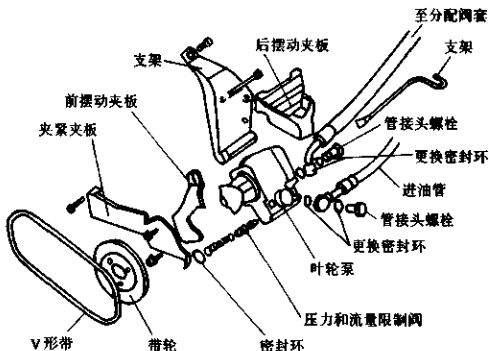


图 3-218 叶轮泵及其附件

### (1) 拆卸

- 1) 支撑起车辆。
- 2) 拆下液压泵上回油管和进油管的泄放螺栓 (如图 3-219 所示), 排放液压油。
- 3) 拆下液压泵前支架上的张紧螺栓, 如图 3-220 所示。
- 4) 拆下液压泵后支架上的固定螺栓, 如图 3-221 所示。
- 5) 松开液压泵中心支架上的固定螺母和螺栓, 如图 3-222 所示。
- 6) 把液压泵固定在台虎钳上, 拆卸 V 带轮和中间支架。

### (2) 安装

液压泵的安装按照拆卸相反的顺序进行。安装完毕后，应调整液压泵 V 带的张紧度，并加注液压油。

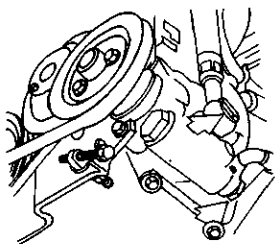


图 3-219 拆下泄放螺栓

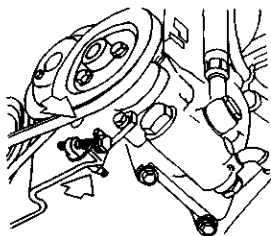


图 3-220 拆下前支架  
上的张紧螺栓

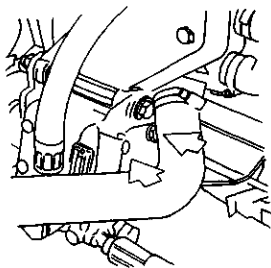


图 3-221 拆卸后支架  
上的固定螺栓

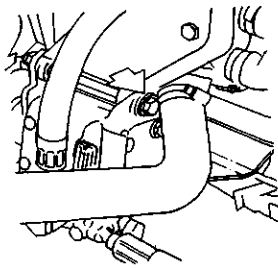


图 3-222 松开中心支架  
上的螺母和螺栓

### 161. 怎样更换转向储液罐？

松开转向液储液罐安装支架螺栓和储液罐进油、回油软管的夹箍，从车上拆下储液罐，如图 3-223 所示。

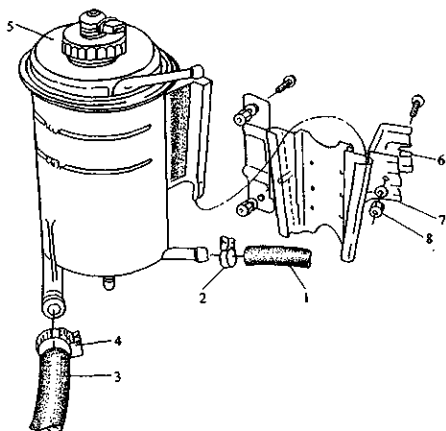
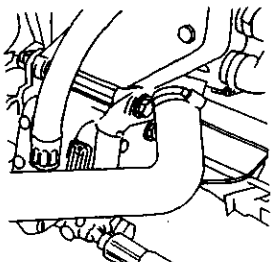


图 3-223 拆卸储液罐

1—回油管 2、4—软管夹箍（拧紧力矩  $1.0 \sim 1.5 \text{ N} \cdot \text{m}$ ） 3—进油软管  
5—储液罐 6—储液罐支架 7—垫片 8—六角螺母 M6（拧紧力矩  $60 \pm 3 \text{ N} \cdot \text{m}$ ）

## 162. 怎样调整液压泵 V 带？

- 1) 松开液压泵支架上的后固定螺栓，如图 3-224 所示。
- 2) 松开张紧螺栓的螺母，如图 3-225 所示。
- 3) 通过张紧螺栓把 V 带张紧，如图 3-226 所示。当压在 V 带中间处，有 10mm 的挠度为合适。



- 4) 拧紧张紧螺栓的螺母。
- 5) 拧紧液压泵支架上的固定螺栓。

图 3-224 松开支架上的后固定螺栓

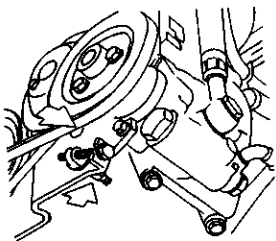


图 3-225 松开张紧螺栓的螺母

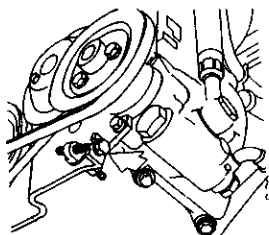


图 3-226 张紧 V 带

## 六、制动系的检修

### 163. 常规制动系统的组成有哪些？

桑塔纳 2000GSi 型轿车常规制动系统为对角线分布的双管路液压制动系统（如图 3-227 所示），具有行车制动和驻车制动两套制动装置。前轮为盘式制动器，后轮为鼓式制动器（并兼作驻车制动器），驻车制动操纵为机械式。

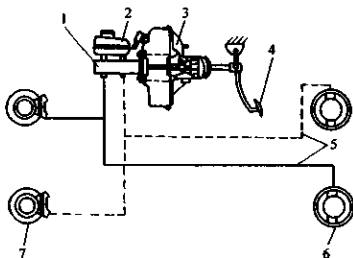


图 3-227 常规制动系统

1—制动主缸 2—储液罐 3—真空助力器 4—制动踏板  
5—制动管路 6—后轮制动器（鼓式） 7—前轮制动器（盘式）

## 164. 防抱死制动系统的组成有哪些？

从1998年3月开始上市的桑塔纳2000GSi型轿车上选装了防抱死制动系统(如图3-228所示),该系统可在汽车制动过程,根据车轮滑移率的变化自动控制 and 调节制动力的大小,防止车轮抱死,使每个车轮产生尽可能大的地面制动力,进而消除制动过程中的侧滑、跑偏、丧失转向能力等非稳定状态,以获得良好的制动性能、操纵性能和稳定性能。

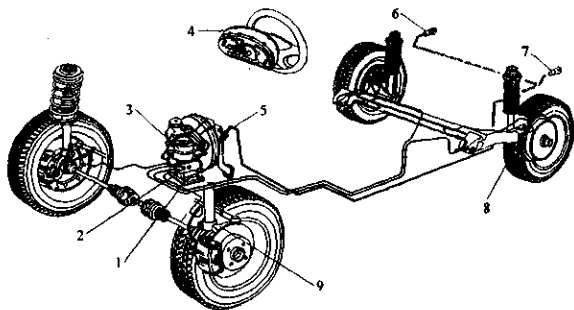


图 3-228 防抱死制动系统 (ABS)

- 1—ABS 电控单元(JT104) 2—ABS 液控单元(N55) 3—电动液压泵(V64)  
 4—ABS 故障警告灯(K47)和制动装置警告灯(K118) 5—制动开关  
 6—右制动灯(M10) 7—左制动灯(M9) 8—左后车轮转速传感器  
 9—左前车轮转速传感器

## 165. 防抱死制动系统是怎样工作的？

防抱死制动系统(即ABS)是英文Anti-lock breaking system的缩写。桑塔纳2000GSi型轿车采用的是美国ITT公司MK201型ABS,它是三通道的ABS调节回路,前轮单独调节,后轮则以两轮中地面附着系数低的一侧为依据统一调节。ABS主要由ABS控制器(包括电控单元、液控单元、液压泵等)、4个车轮转速传



感器、ABS 故障警告灯和制动装置警告灯等组成，如图 3-229 所示。

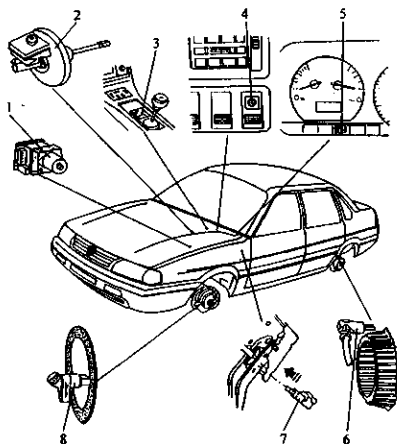


图 3-229 ABS 元件在车上的安装位置

- 1—ABS 控制器 2—制动主缸和真空助力器 3—自诊断插口  
 4—ABS 警告灯 (K<sub>47</sub>) 5—制动装置警告灯 (K<sub>118</sub>)  
 6—后轮转速传感器 (G<sub>44</sub>/G<sub>46</sub>) 7—制动灯开关 (F)  
 8—前轮转速传感器 (G<sub>45</sub>/G<sub>47</sub>)

汽车在制动过程中，车轮转速传感器不断把各个车轮的转速信号及时输送给 ABS 电控单元 (ECU)，ABS ECU 根据设定的控制逻辑对四个转速传感器输入的信号进行处理，计算汽车的参考车速、各车轮速度和减速度，确定各车轮滑移率。如果某个车轮的滑移率超过设定值时，ABS ECU 就发出指令控制液控单元 (HCU)，使该车轮制动轮缸中的制动压力减小；如果某个车轮的滑移率还没达到设定值时，ABS ECU 就控制 HCU，使该车轮的制动压力增大；如果某个车轮的滑移率接近于设定值时，ABS

ECU 就控制 HCU, 使该车轮制动压力保持一定。从而使各个车轮的滑移率保持在理想的范围之内, 防止 4 个车轮完全抱死。

在制动过程中, 如果车轮没有抱死趋势, ABS 将不参与制动压力控制, 此时制动过程与常规制动系统相同。如果 ABS 出现故障, ABS ECU 将不再对 HCU 进行控制, 并将仪表板上的 ABS 故障警告灯点亮, 向驾驶员发出警告信号, 此时 ABS 不起作用, 制动过程将与没有 ABS 的常规制动系统的工作相同。

### 166. 车轮转速传感器是怎样工作的?

车轮转速传感器的作用是将车轮的转速信号传给 ABS ECU 电子控制单元。桑塔纳 2000GSi 型轿车 ABS 共有 4 个车轮转速传感器, 前轮的齿圈 (43 齿) 安装在传动轴上, 转速传感器安装在转向节上, 如图 3-230 所示。后轮的齿圈 (43 齿) 安装在后轮毂上, 转速传感器则安装在固定支架上, 如图 3-231 所示。

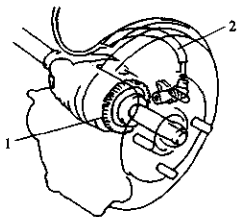


图 3-230 前车轮转速传感器  
( $G_{45}/G_{47}$ ) 安装位置  
1—齿圈 2—前轮转速传感器

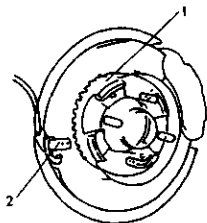


图 3-231 后车轮转速传感器  
( $G_{44}/G_{46}$ ) 安装位置  
1—齿圈 2—后轮转速传感器

传感器由电磁感应式传感头和磁性齿圈组成。传感头由永久磁芯和感应线圈组成, 齿圈由铁磁性材料制成。当齿圈旋转时, 齿顶与齿隙轮流交替对向磁芯, 当齿圈转到齿顶与传感头磁芯相对时, 传感头磁芯与齿圈之间的间隙最小, 由永久磁芯产生的磁力线就容易通过齿圈, 感应线圈周围的磁场就强, 如图 3-232a) 所

示；而当齿圈转动到齿隙与传感磁芯相对时，传感头磁芯与齿圈之间的间隙最大，由永久磁芯产生的磁力线就不容易通过齿圈，感应线圈周围的磁场就弱，如图 3-232b) 所示。此时，磁通量迅速交替变化，在感应线圈中就会产生交变电压，交变电压的频率将随车轮转速成正比例变化。ABS ECU 可以通过转速传感器输入的电脉冲频率进行处理，确定车轮的转速、汽车的参考速度等。

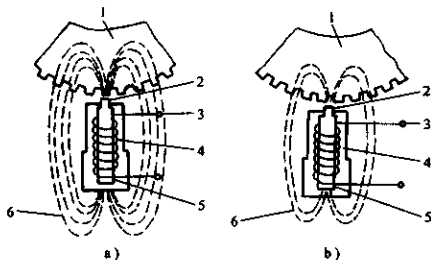


图 3-232 车轮转速传感器工作原理图

a) 齿圈齿顶与传感器磁芯相对时

b) 齿圈齿隙与传感器磁芯相对时

1—齿圈 2—磁芯端部齿 3—感应线圈端子

4—感应线圈 5—磁芯 6—磁力线

## 167. ABS ECU 是怎样工作的？

电子控制单元是 ABS 的控制中心，它实际是一个微型计算机，所以又常称为 ABS ECU (电脑)。ABS ECU 由输入电路、数字控制器、输出电路和警告电路组成。

ABS ECU 的主要任务是连续监测接受 4 个车轮转速传感器送来的脉冲信号，并进行测量比较、分析放大和判别处理，计算出车轮转速、车轮减速度以及制动滑移率，再进行逻辑比较分析 4 轮的制动情况，一旦判断出车轮将要抱死，它将立刻进入防抱死控制状态，通过 ABS ECU 向 HCU 发出指令，以控制制动轮缸油

路上电磁阀的通断和液压泵的工作来调节制动压力，防止车轮抱死。

ABS ECU 还不断地对自身工作进行监控。由于 ABS ECU 中有两个完全相同的微处理器，它们按照同样的程序对输入信号进行处理，并将其产生的中间结果与最终结果进行比较，一旦发现结果不一致，即判定自身存在故障，它会自动关闭 ABS。此外 ABS ECU 还不断监视 ABS 中其它部件的工作情况，一旦 ABS 系统出现故障，如车轮速度信号消失，液压压力降低等，ABS ECU 会发出指令而关闭 ABS，按常规制动系统工作，同时将故障信息存储记忆，并将仪表板上的 ABS 故障警告灯点亮，向驾驶员发出警示信号，此时应及时检查修理。

当点火开关接通时，ABS ECU 就开始运动自检程序，对系统进行自检，此时 ABS 故障警告灯点亮。自检结束后，ABS 故障灯就熄灭，表明系统工作正常。如果自检以后发现 ABS 存在影响其正常工作的故障，它将关闭 ABS 恢复常规制动系统，仪表板上的 ABS 故障警告灯将一直点亮，警告驾驶员 ABS 存在故障。由于自检过程大约需要 2s，因此在正常情况下，当点火开关接通时，ABS 故障灯点亮 2s，然后再自动熄灭，是正常的；反之如果点火开关接通时，ABS 故障灯不亮，说明 ABS 故障警告灯或其线路存在故障，应对其进行检修。

### 168. 液控单元和液压泵是怎样工作的？

液控单元 (HCU) 装在制动主缸与制动轮缸之间，采用整体式结构 (如图 3-233 所示)。主要任务是转换执行 ABS ECU 的指令，自动调节制动器中的液压压力。

低压储液罐与电动液压泵合为一体装于 HCU 上。低压储液罐的作用是暂时存储从轮缸中流出的制动液，以缓和制动液从制动轮缸中流出时产生的脉动。电动液压泵的作用是在制动压力阶段流入低压储液罐中的制动液及时送至制动主缸，同时在施加压力阶段，从低压储液罐中吸取剩余制动力，泵入制动循环系统，

给液压系统以压力支持，增加制动效能。电动液压泵的运转是 ABS ECU 控制的。

HCU 阀体内包括 8 个电磁阀，每个回路各一对，其中一个为常开进油阀，一个是常闭出油阀。它在制动主缸、制动轮缸和回油路之间建立联系，实现压力升高、压力保持和压力降低的功能，防止车轮抱死，其工作原理如下：

1) 开始制动阶段（系统油压建立）。开始制动时，驾驶员踩下制动踏板，制动压力由制动主缸产生，经常开的不带电压的进油阀作用到车轮制动轮缸上。此时，不带电压的出油阀依然关闭，ABS 没参与控制，整个过程和常规液压制动系统相同，制动压力不断上升，如图 3-234 所示。

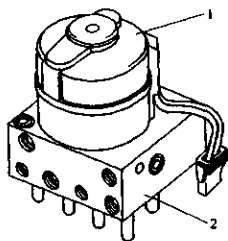


图 3-233 HCU 结构  
1—带低压储液罐的电动液压泵 2—HCU

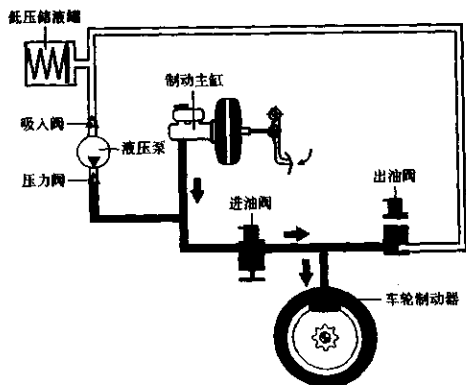


图 3-234 系统油压建立

2) 油压保持。当驾驶员继续踩下制动踏板, 油压继续升高到车轮出现抱死趋势时, ABS ECU 发出指令使进油阀通电并关闭阀门, 出油阀依然不带电压仍保持关闭, 系统油压保持不变, 如图 3-235 所示。

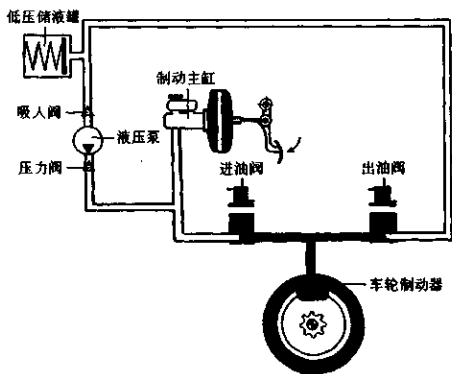


图 3-235 油压保持

3) 油压降低。若制动压力保持不变, 车轮有抱死趋势时, ABS ECU 给出油阀通电打开出油阀, 系统油压通过低压储液罐降低油压, 此时进油阀继续通电保持关闭状态, 有抱死趋势的车轮被释放, 车轮转速开始上升。与此同时, 电动液压泵开始启动, 将制动液由低压储液罐送至制动主缸, 如图 3-336 所示。

4) 油压增加。为了使制动最优化, 当车轮转速增加到一定值后, ABS ECU 给出油阀断电将其关闭, 进油阀同样也不带电而打开, 电动液压泵继续从低压储液罐中吸取制动液泵入液压制动系统, 如图 3-237 所示。随着制动压力的增加, 车轮转速又降低。这样反复循环地控制(工作频率为 5~6 次/s), 将车轮的滑移率始终控制在 20% 左右。

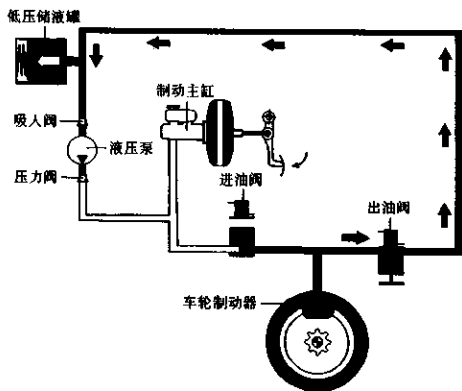


图 3-236 油压降低

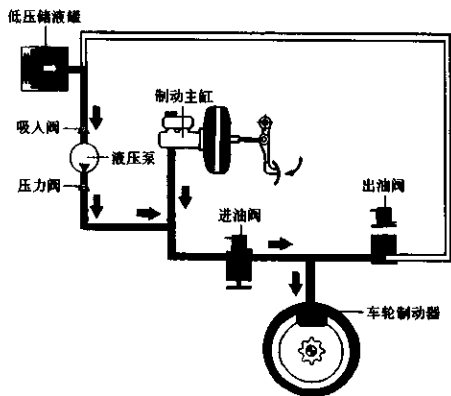


图 3-237 油压增加





如果 ABS 出现故障,进油阀始终常开,出油阀始终常闭,使常规液压制动系统继续工作而 ABS 不工作,直到 ABS 故障排除为止。

### 169. 故障警告灯是怎样工作的?

ABS 在仪表板及仪表板附加部件上装有两个警告灯,一个是 ABS 故障警告灯 ( $K_{17}$ ),另一个是制动装置警告灯 ( $K_{118}$ )。

两个警告灯正常点亮的情况是:当点火开关打开启动至自检结束(大约 2s);在拉紧驻车制动杆时,制动装置警告灯 ( $K_{118}$ ) 点亮。如果上述情况灯不亮,说明警告灯本身或线路有故障。

如果 ABS 故障灯常亮,说明 ABS 出现故障;如果制动装置警告灯常亮,说明制动液缺乏。

### 170. 防抱死制动系统的电气线路图怎样?

桑塔纳 2000GSI 型轿车 ABS 的电气线路图,如图 3-338 所示。

### 171. 制动系定期检查的内容有哪些?

能否合理地使用带 ABS 的制动系及车辆制动性能的好坏,直接影响到驾驶员,乘客和车辆的安全。除了在平时正确运用制动踏板和对制动系统目视检查外,还应定期对制动系统进行全面的检查,如表 3-16 所示。

表 3-16 制动系定期检查表

检查部位	检查内容	检查频度
制动踏板	自由行程和踏下时离地板间隙	每月 2 次
驻车制动杆	自由行程 驻车性能	每月 2 次 每年 1 次
制动主缸及助力器	储油罐油量 空气滤清器是否堵塞 加力性能	每月 2 次 每月 1 次 每年 1 次
制动管路	泄漏、连接状况	每月 2 次

(续)

检查部位	检查内容	检查频度
前制动器	制动盘磨损、损坏状况	每年1次
	摩擦片磨损状况	每年1次
	盘和摩擦片间隙	每年1次
后制动器	制动鼓磨损、损坏状况	每年1次
	摩擦片磨损状况	每年1次
	制动蹄衬套磨损状况	每年1次
	鼓与摩擦片间隙	每年1次

### 172. 怎样检查和调整制动踏板的自由行程?

检查制动踏板自由行程时,用手轻轻压下踏板,直到手感明显变重时,测出这段行程量,其值应不大于45mm。如果不符合规定,可松开制动主缸助力器上推力杆上的螺母,通过旋动叉头来调整推力杆长度,从而调整制动踏板自由行程,且保证踏板有效行程135mm,总行程不小于180mm(如图3-239所示)。注意制动器踏板的行程大小应不受附加的地毯厚度影响。

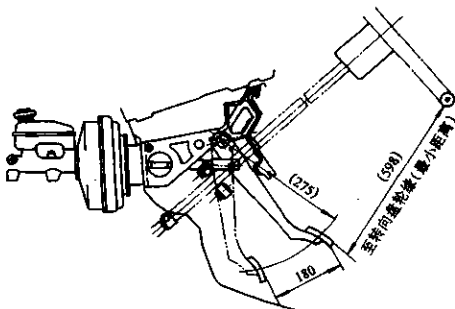


图 3-239 制动踏板自由行程的调整

### 173. 怎样检查和调整驻车制动杆的自由行程?

驻车制动杆自由行程为驻车制动杆移动两个齿，当放松手制动时，两后轮都能自由转动。如不符合要求，可按下述方法进行整

- 1) 松开驻车制动杆。
- 2) 用力踩一下制动踏板。
- 3) 把驻车制动杆拉紧两个齿。



图 3-240 驻车制动杆  
自由行程的调整

4) 拧紧调整螺母(图 3-240 中箭头所示)，直到用手不能旋转两个被制动的后车轮为止。

5) 松开驻车制动杆，两后车轮能旋转自如即为调整合适。

### 174. 怎样更换制动液?

每两年或行驶 5 万 km 应更换制动液，所用的制动液型号是 No52 766O。注意：①制动液有毒性和强腐蚀性，不可与油漆接触；②制动液具有吸湿性，可以吸收周围空气中的水分，因此要将它要存放在密封的容器里。

制动液储液罐位于发动机罩内制动主缸上方，制动液罐表面刻有“MAX”和“MIN”的标记，应注意检查液面高度。正常工作时，液面应始终保持在“MAX”和“MIN”标记之间，汽车制动摩擦片磨损而自动调节，引起制动液面略有下降是完全正常的。若短时间内出现制动液面显著下降或低于“MIN”标记，则可能是制动系统有渗漏故障，应立即检查，故障排除后方可使用。桑塔纳 2000GSi 型轿车配有制动装置警告灯，一旦储液罐内液面过低，制动装置警告灯自动报警。

## 175. 怎样排出制动系统中的空气?

制动系统检修、更换制动液之后,或者制动踏板无力有弹性时,需要对制动系统进行放气。放气时可以使用专用的 VW1238-1 型制动液充放机,也可以人工进行放气。

### (1) 使用专用工具放气

- 1) 接通 VW1238-1 型制动液充放机。
- 2) 按规定顺序打开放气螺钉,如图 3-241 所示。
- 3) 排出制动钳和制动轮缸中的气体。
- 4) 用专用的容器盛放排出的制动液。

制动系统放气顺序如下:①右后车轮制动轮缸;②左后车轮制动轮缸;③右前车轮制动钳;④左前车轮制动钳。

### (2) 人工放气

1) 将一根软管一端接到放气螺钉上,一头插入容器中,如图 3-242 所示。

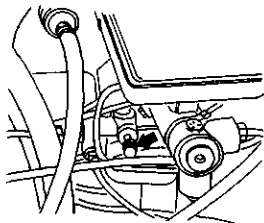


图 3-241 制动系统放气(一)

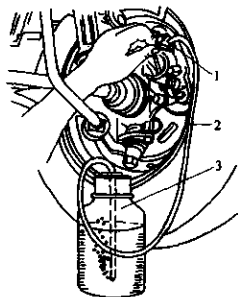


图 3-242 制动系统放气(二)

- 1—放气管 2—放气螺钉  
3—透明容器(装 1/2 制动液)

2) 一人用力迅速踩下并缓慢放松制动踏板, 如此反复数次后, 踩下制动踏板, 并保持一定高度使之不动。

3) 另一人拧松放气螺钉, 管路中空气随制动液顺着胶管排出制动系统, 排出空气后再将放气螺钉拧紧。

4) 重复上述步骤多次, 直至容器中制动液里无气泡为止。

5) 取下胶管, 套上防尘罩。

6) 观察储液罐制动液面高度, 必要时添加制动液。

制动系统放气的原则是先远后近, 人工放气与专用工具放气的顺序是相同的。

### 176. 怎样在车上检查真空助力器?

真空助力器工作是否正常, 可以在车上对其检查:

#### (1) 真空性能的检查

1) 将发动机熄火, 然后用力踩制动踏板若干次, 以消除真空助力器中的真空。

2) 踩下制动踏板, 使其处在制动位置上。

3) 起动发动机, 脚下踏板有明显的下降趋势, 说明助力器工作正常。如果没有下降趋势或者感觉不明显, 说明助力器作用已丧失或减弱, 应立即修理。

#### (2) 真空系统密封性的检查

1) 起动发动机并加速到中速后, 关闭点火开关, 同时迅速抬起加速踏板, 使进气管产生较高的真空度。

2) 使发动机熄火。

3) 过 1.5min 后, 快速踏下制动踏板, 此时能在真空助力器进气口听到“呼”的一声进气声, 然后抬起制动踏板, 再重复踏下制动踏板仍然能听到第一次踏下的进气声, 则说明密封性良好。如听不到进气声则说明密封不良, 应检查单向阀和真空管路中无堵塞或泄漏现象。如有, 应及时进行修理。

如果未制动或制动时都听到助力器处有进气声, 应更换助力器总成。

### 177. 怎样检查制动器及制动管路？

前轮制动器摩擦片的磨损情况，可以通过车轮轮辐上的观察孔进行检查（如图 3-243 所示），当摩擦块磨损到极限时（包括底板 7mm），必须更换。后轮制动器摩擦片的磨损情况，可以通过制动底板上的观察孔进行检查（如图 3-244 所示），当磨损超过极限时，必须更换。

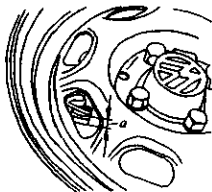


图 3-243 检查前轮摩擦块的厚度

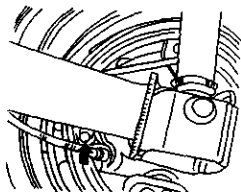


图 3-244 检查后轮摩擦片的厚度

检查制动管路是否损伤、漏油，硬管是否有凹陷，软管是否老化，管接头是否松动，以及管路固定处是否松脱、碰撞。

### 178. 常规制动系统的常见故障及原因有哪些？

桑塔纳 2000GSi 型轿车常规制动系统的常见故障及原因如表 3-17 所示。

表 3-17 常规制动系统常见故障及原因

故障现象	原 因	排除方法
制动不灵	主缸进油孔堵塞	应清洗疏通
	主缸出油阀坏	应更换
	制动管路内有空气	应放气
	踏板自由行程过大	应调整至规定值
	制动鼓和摩擦片间隙过大	应调整或更换摩擦片
	制动盘或鼓变形表面不平，接触不良	应修理或更换
	摩擦片表面硬化，有油，铆钉外露	应修理或更换
轮缸活塞滑动不良	应修理或更换	

(续)

故障现象	原因	排除方法
制动发“吱”	踏板没有自由行程 踏板回位不良 主缸活塞皮碗发胀 轮缸皮碗发胀、活塞卡 蹄片与鼓/盘的间隙过小, 回位弹簧力差 制动间隙自动调整装置不良 驻车制动装置回位不良 制动鼓和盘变形过大	应调整 应及时修整 应更换皮碗 应更换、清洗或修理 应调整或更换 应拆开检修 应及时修整 应修理, 更换
制动跑偏	左右蹄片与鼓/盘的间隙不等 单边蹄片有油, 烧蚀失效 制动蹄回位弹簧磨损或装配不良 左右摩擦片型号、厂家不同 轮缸内有空气、油管堵或活塞卡住 左右轮胎气压和磨损不同 前轮定位不良 悬架弹簧磨损或减振器不良	应调整一致 应修理或更换 应更换或修整 应更换同样厂家 应及时修理 应调整或更换 应调整至规定值 应更换
制动失效	制动主缸内缺油 主缸皮碗损坏 制动管破裂或接头漏油 踏板推杆等连接机构脱落	应加油后放气 应更换 应更换或紧固 应修整
制动液泄漏	管接头处渗漏 管路因摩擦破漏 制动主缸渗漏 制动轮缸渗漏	应拆卸更换 应拆换后加保护套 更换密封件 更换密封件

### 179. 怎样拆装前轮制动器?

前轮制动器的分解图, 如图 3-245 所示。

#### (1) 拆卸和分解

- 1) 松开车轮固定螺母 (拧紧力矩  $110\text{N} \cdot \text{m}$ ), 拆下车轮。
- 2) 拆去制动摩擦块上、下定位弹簧。

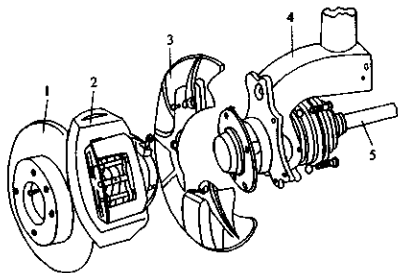


图 3-245 前轮制动器分解图

1—制动盘 2—制动钳 3—制动底板

4—车轮支承壳总成 5—传动轴

3) 用内六角扳手拧松并拆卸上、下固定螺栓, 如图 3-246 所示。

4) 取下制动钳壳体, 如图 3-247 所示。

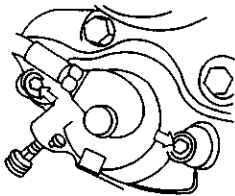


图 3-246 拆下上、下固定螺栓

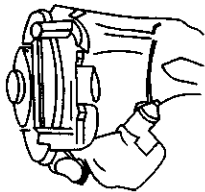


图 3-247 拆下制动钳壳体

5) 从支架上拆下制动摩擦块。

6) 把制动钳活塞压回到制动钳壳体内, 如图 3-248 所示。在压回活塞之前, 应先从制动液储液罐抽出一部分制动液, 以免活塞压回时, 引起制动液外溢, 损坏油漆。制动液具有毒性和较强的腐蚀性, 因此排放时, 须用专门的塑料瓶或其它容器存放。

7) 当需要检修活塞时还须继续分解: 在活塞对面垫上木板,



用压缩空气从放气螺钉孔中把活塞压出气缸；用旋具小心地从缸筒中取出密封圈。

## (2) 安装

1) 将活塞装入制动钳缸筒内。安装密封圈和防尘套时注意：带外密封唇边的防尘套应先用旋具将内密封唇边掀入制动钳壳体的槽口内，然后再用专用工具将活塞压入缸筒内。

2) 装入新的摩擦块。

3) 安装制动钳壳体，用  $70\text{N}\cdot\text{m}$  的力矩拧紧固定螺栓。

4) 安装摩擦块上、下定位弹簧，如图 3-249 所示。

5) 安装后，应进行制动系放气，并使摩擦块正确就位。

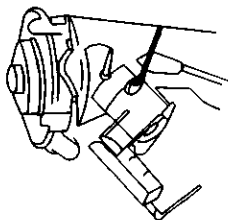


图 3-248 把活塞压回  
到制动钳壳体内

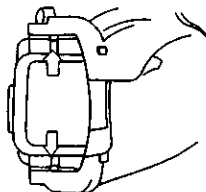


图 3-249 安装上、  
下定位弹簧

## 180. 怎样检修前轮制动器？

### (1) 制动盘

制动盘不应有裂纹或凸凹不平现象，端面跳动量不应超过  $0.06\text{mm}$ （如图 3-250）。如跳动量超过标准或有凸凹不平的现象，可进行削加工，但加工后的厚度不应超过  $17.8\text{mm}$ 。制动盘的正常厚度  $a$  为  $20\text{mm}$ ，如图 3-251 所示。

如制动盘的磨损量超过标准，应更换制动盘。更换制动盘时，同一轴上两个制动盘必须同时更换，以确保左、右两轮的制动力相等。

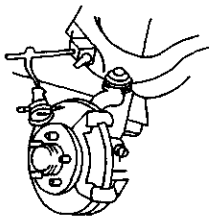


图 3-250 测量制动盘的端面跳动量

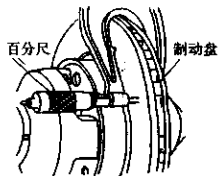


图 3-251 检查制动盘的厚度

## (2) 摩擦块

当汽车行驶 25000km 或者摩擦块的厚度（包括底板）小于 7mm 时（如图 3-252 所示），说明摩擦块已磨损到极限，必须更换新的摩擦块。

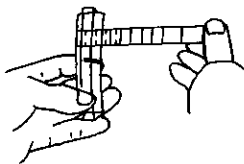


图 3-252 测量摩擦块的厚度

## (3) 制动钳

检查活塞和缸筒间隙。如果间隙大于 0.15mm 时或缸筒壁有较深划痕，应更换制动钳总成。

## 181. 怎样拆装后轮制动器？

后轮制动器的分解图，如图 3-253 所示。

### (1) 拆卸和分解

- 1) 用千斤顶支撑起后轮。
- 2) 拧松车轮固定螺母（拧紧力矩  $110\text{N}\cdot\text{m}$ ），拆下车轮。

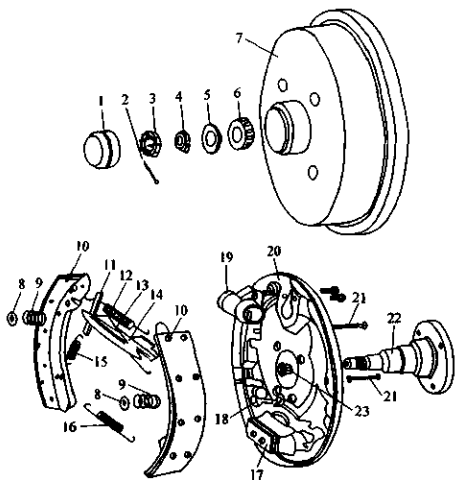


图 3-253 后轮制动器分解图

- 1—轮毂盖 2—开口销 3—开槽垫圈 4—调整螺母 5—止推垫圈  
 6—轴承 7—制动鼓 8—弹簧座 9—弹簧 10—制动蹄 11—楔形件  
 12—回位弹簧 13—上回位弹簧 14—压力杆 15—用于楔形件回位  
 弹簧 16—下回位弹簧 17—固定板 18—螺栓 (拧紧力矩  $60\text{N}\cdot\text{m}$ )  
 19—后制动轮缸 20—制动底板 21—定位销  
 22—后轮毂短轴 23—观察孔橡胶塞

3) 用专用工具 VW637/2 拆下轮毂盖, 如图 3-254 所示。

4) 取下开口销和开槽垫圈, 旋下后车轮轴承上的六角螺母, 取出止推垫圈。

5) 用旋具通过制动鼓螺孔向上拨动楔形块 (如图 3-255 所示), 使制动蹄与制动鼓放松。

6) 拉出制动鼓。

7) 用尖嘴钳拆下制动蹄保持弹簧及弹簧座圈。

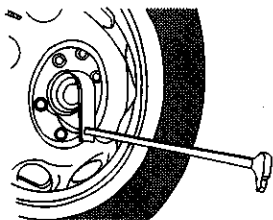


图 3-254 拆下轮毂盖

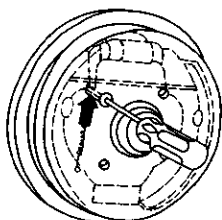


图 3-255 拨动楔形块

8) 借助旋具、撬杆或用手从下面的支架上提起制动蹄, 取出下回位弹簧。

9) 用钳子拆下制动杆上的驻车制动拉索。

10) 卸下制动蹄, 如图 3-256 所示。

11) 把带压力杆的制动蹄卡紧在台虎钳上, 拆下定位弹簧, 取下制动蹄, 如图 3-257 所示。

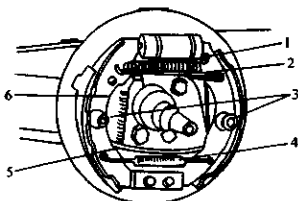


图 3-256 卸下制动蹄

1—上回位弹簧 2—压力杆 3—弹簧及座圈 4—下回位弹簧 5—驻车制动拉索 6—用于楔形块的回位弹簧

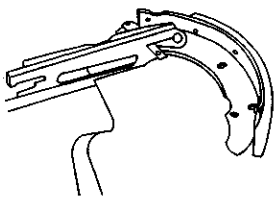


图 3-257 拆卸制动蹄定位弹簧

12) 如有必要, 拆下制动轮缸并分解, 如图 3-258 所示。

## (2) 安装

1) 装配制动轮缸。装配时注意: 在活塞和密封圈上涂上制动轮缸润滑剂, 皮碗不得有磨损及膨胀现象。装配后应检查其密封性。

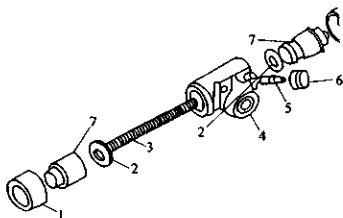


图 3-258 制动轮缸的分解

- 1—皮碗 2—密封圈（安装时涂上制动液） 3—弹簧  
4—车轮制动器轮缸外壳 5—放气阀 6—防尘罩  
7—活塞（安装时涂上制动液）

- 2) 将制动轮缸按规定力矩紧固于制动底板上。
- 3) 装上回位弹簧（如图 3-259），并将制动蹄与压力杆连接好。
- 4) 装上楔形块，凸出一边朝向制动底板。
- 5) 将另一带有驻车制动杆的制动蹄装到压力杆上，如图 3-260 所示。

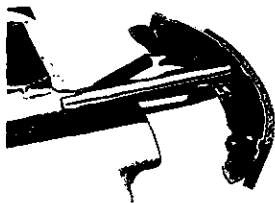
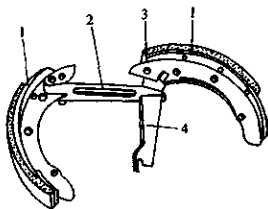


图 3-259 安装制动蹄定位弹簧

图 3-260 将制动蹄装在压力杆上  
1—制动蹄 2—压力杆  
3—销轴 4—制动杆

- 6) 装入回位弹簧。
- 7) 将驻车制动拉索, 在驻车制动杆上装好。
- 8) 将制动蹄装上制动底板, 靠住制动轮缸。
- 9) 装入下回位弹簧, 提起制动蹄, 装到下面的支架中。
- 10) 装楔形块的回位弹簧、制动蹄回位弹簧和座圈。
- 11) 装入制动鼓以及后轮轴承和螺母。
- 12) 检查调整后轮轴承间隙。
- 13) 用力踩制动踏板, 使后轮制动蹄能正确就位。

## 182. 怎样检修后轮制动器?

### (1) 摩擦片

检查制动蹄的磨损是否超限(标准为 5.0mm, 极限为 2.5mm, 均不包括底板), 有无被制动液或油脂污损, 如有应更换新件。更换摩擦片时, 可以连同制动蹄一起更换, 也可以只更换摩擦片。如果仅更换摩擦片, 这时应先去掉制动摩擦片上的旧铆钉及孔中的毛刺。铆接新摩擦片时(新摩擦片型号为 461FF), 应从中间向两端铆接。注意: 新摩擦片必须经过磨合, 在行驶 200km 之前, 制动效果不是最佳; 同一轴上应安装型号和质量等级相同的摩擦片; 不可选用不符合上海大众汽车有限公司规定的制动摩擦片。

### (2) 制动鼓

更换新摩擦片时, 应检查后制动鼓尺寸(如图 3-261 所示), 制动鼓内径为 200mm, 磨损极限值为 201mm。摩擦表面径向圆跳动量为 0.05mm, 车轮端面圆跳动量为 0.20mm。如果超过规定标准时, 应更换新件。

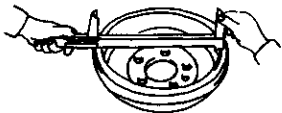


图 3-261 检查制动鼓的内径

### (3) 制动轮缸

检查橡胶皮碗是否完好, 轮缸有无泄漏。如果制动轮缸出现划痕或锈蚀, 则应调换整个制动轮缸。

### 183. 怎样拆装真空助力器及制动主缸？

#### (1) 拆卸和分解

1) 拆下制动踏板与真空助力器压杆连接叉的锁片和销，如图 3-262 所示。

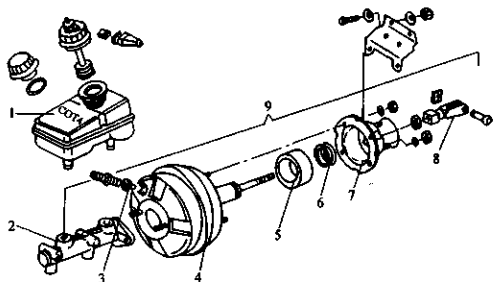


图 3-262 真空助力器及制动主缸图

- 1—储液罐 2—制动主缸 3—真空单向阀 4—真空助力器  
5—密封垫圈 6—支架密封圈 7—制动助力器安装支架  
8—连接叉 9—制动主缸和真空助力器总成

2) 拆卸制动主缸上的四根连接硬管，如图 3-263。注意：用容器收集制动液。

3) 拆下真空助力器安装支架的固定螺栓，为了拆卸方便，一般将制动主缸与真空助力器一起从车下拆卸下来。

4) 分解真空助力器前，应在前后壳体上做上标记，以便于装配。然后按顺序依次拆下膜片弹簧、推杆、膜片总成及前壳体密封件等，如图 3-264 所示。

5) 桑塔纳 2000GSi 型轿车的制动主缸不允许进行分解和修理。若有损坏，应更换总成。主缸虽然有不同的生产厂家，但总成之间可以互换，储液罐也可单独更换。

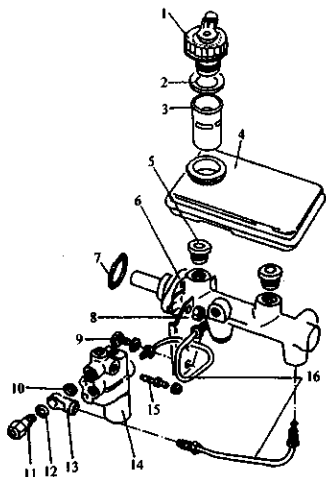


图 3-263 制动主缸的拆卸

- 1—锁紧盖 2、7—密封圈 3—滤网 4—储液罐  
 5—密封塞 6—制动主缸 8—支架 9—螺栓（拧紧力矩  $25\text{N}\cdot\text{m}$ ）  
 10—薄型密封垫 11—空心螺钉  
 12—厚密封垫 13—油管接头 14—制动动力调节器  
 15—放气螺栓 16—油管接头  
 压紧螺母（拧紧力矩  $25\text{N}\cdot\text{m}$ ）

## (2) 安装

真空助力器及制动主缸的安装应按拆卸相反的顺序进行，但应注意以下两点：

1) 安装前，旋转真空助力器压杆上的连接叉，使连接叉调整尺寸  $a$  为  $220\text{mm}$ ，如图 3-265 所示。

2) 加注制动液至“MAX”处，然后进行制动系统放气并补充制动液至规定值。



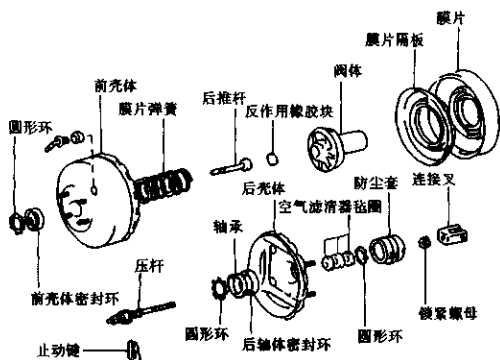


图 3-264 真空助力器的分解图

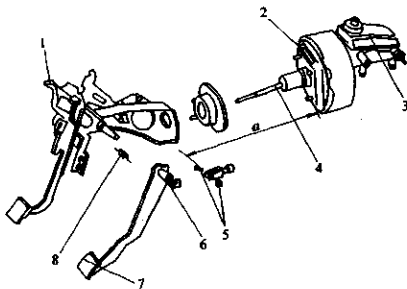


图 3-265 制动踏板的分解图

1—踏板轴承支架 2—带制动主缸的助力器 3—储液罐 4—制动主缸推力杆 5—销子和锁片 6—支承轴套 7—制动踏板 8—回位弹簧

### 184. 怎样检修真空助力器及制动主缸？

检查真空助力器之前，清洗所有金属零件。橡胶制品用酒精或制动液清洗干净，禁止用汽油清洗。

- 1) 检查阀和阀座, 如有破裂或沟槽, 应更换阀体。
- 2) 检查推杆和压杆, 如磨损应予更换或涂镀修复。
- 3) 检查壳体和膜片, 如有破裂或老化应更换真空助力器总成。
- 4) 前后密封件如有泄漏, 必须更换。

### 185. 防抱死制动系统的故障诊断步骤怎样?

当防抱死制动系统 (ABS) 出现故障时, ABS 故障灯点亮, 这时应按照一般检查、警告灯诊断和读取故障码的步骤进行。注意: 对 ABS 进行故障诊断时, 表 3-18 所列出的现象是正常的, 并不是故障。

表 3-18 ABS 工作正常的现象

现象	说明
系统自检声音	发动发动机后, 有时候会从发动机舱中传出类似撞击的声音, 这是 ABS 进行自检的声音, 并非不正常
ABS 起作用时的声音	(1) ABS 液压单元内电动机的声音 (2) 与制动踏板震动一起产生的声音 (3) ABS 工作时, 因制动而引起悬架撞击声或轮胎与地面接触发出吱嘎声
ABS 起作用, 但制动距离长	(在积雪或是砂石路面上,) 有 ABS 的车辆制动距离有时候会比没有 ABS 车辆的制动距离长

### 186. 怎样进行防抱死制动系统的一般检查?

- 1) 检查制动液面是否在规定范围之内。
- 2) 检查所有继电器、熔丝是否完好, 插接是否牢固。
- 3) 检查电子控制装置导线插头、插座是否连接良好, 有无损坏, 搭铁是否良好。
- 4) 检查电动液压泵、HCU、4 个车轮转速传感器、制动液液面指示开关导线插头、插座和导线的连接是否良好。
- 5) 检查车轮转速传感器传感头与齿圈间隙是否符合规定, 传感器头有无脏污。

- 6) 检查驻车制动杆是否完全释放。  
7) 检查蓄电池电压是否在规定范围之内。

### 187. 怎样进行防抱死制动系统的警告灯诊断?

利用 ABS 故障利用 ABS 故障警告灯及制动装置警告灯的闪亮规律, 可以粗略地判断出 ABS 系统发生的故障部位。

正常情况下, 点火开关打开, ABS 故障警告灯和制动装置警告灯应闪亮一下 (约 2~3s), 发动机运转起来, 驻车制动杆在释放位置, 两个警告灯应熄灭, 否则说明 ABS 系统有故障。表 3-19 为警告灯诊断表。

表 3-19 警告灯诊断表

故障警告灯	故障现象	可能原因
ABS 故障警告灯亮	ABS 不起作用	车轮转速传感器不良 HCU 不良 ABS ECU 不良
ABS 故障警告灯不亮	踩制动时, 制动踏板震动强烈	制动开关失效或调整不当 制动开关线断路或插脱落 制动鼓失圆 ABS ECU 不良 车轮转速传感器信号不良 HCU 不良
ABS 故障警告灯偶尔或间歇点亮	ABS 作用正常, 只要点火开关关闭后再打开, ABS 故障警告灯即会熄灭	ABS ECU 插座松动 车轮转速传感器电线受干扰 车轮转速传感器内部工作不良 车轮轴承松旷 油管有空气 制动缸缸动作不良
制动装置警告灯亮	制动液缺乏或驻车制动拖滞	制动液松开 驻车制动调整不当 制动油管或轮缸漏油 制动装置警告灯搭铁
ABS 故障警告灯和制动装置警告灯亮	ABS 不起作用	两个以上车轮转速传感器故障 ABS ECU 故障 HCU 工作不良

## 188. 怎样利用故障诊断仪进行防抱死制动系统的故障诊断?

桑塔纳 2000GSi 型轿车 ABS 具有故障自诊能力, 它是以 ABS ECU 中标准的正常运行状况为准, 利用 ABS ECU 不断地对

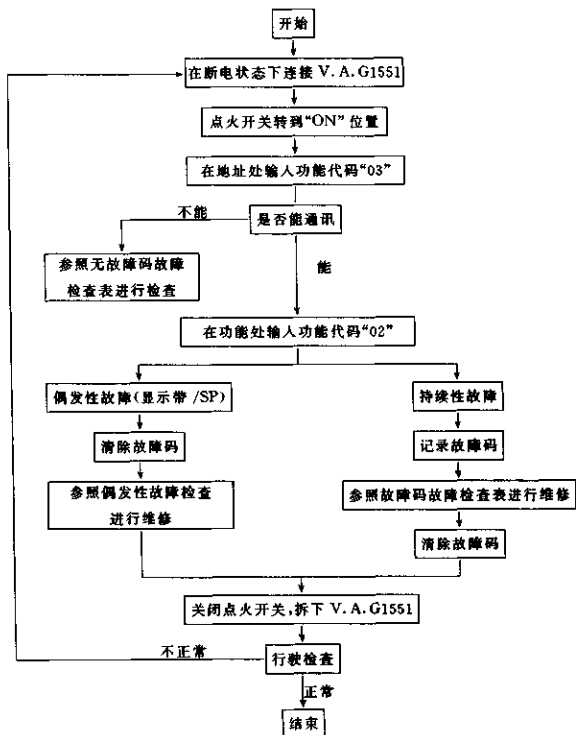


图 3-266 ABS 故障诊断过程

输入信号及部件的工作情况进行监控,将故障记录在存储器中,以便维修时方便地查找故障部位。其存储器中故障的读取是利用故障诊断仪 V. A. G1551 或 V. A. G1552 来完成的。

故障诊断仪 V. A. G1551 和 V. A. G1552 可执行的功能在第二章中已有叙述,见表 2-8 所示。利用故障诊断仪进行故障诊断的过程如图 3-266 所示。

### 189. 怎样读取和清除故障码?

#### (1) 读取故障码

1) 在断电的情况下,将故障诊断仪 V. A. G1551 或 V. A. G1552 与 ABS 诊断插座连接。

2) 将点火开关转至“ON”位置。

3) 在地址 (Addresswort) 处键入功能代码“03”,按“Q”键确认,这时屏幕上将显示:

ECU 版本号: 3A0907379 ABSITTAE20GIV100

编号 (Codierung): XXXXX

工厂编号 (WSC): XXXXX

4) 在功能选择 (Funktionanwahlen) 处输入功能代码“02”,按“Q”键,将显示故障的数量。之后按“→”键,将依次显示每一故障的故障码和内容。

桑塔纳 2000GSi 型轿车 ABS 故障码如表 3-20 所示。

表 3-20 故障码

故障码	故障部位	故障内容
65535	ABS ECU	损坏
01276	ABS 液压泵	电动机无法工作
00283	左前轮转速传感器	电气及机械故障
00285	右前轮转速传感器	
00290	左后轮转速传感器	
00287	右后轮转速传感器	

(续)

故障码	故障部位	故障内容
01044	ABS 编码错误	
00668	供电端子 30	
01130	ABS 工作异常	信号不正常

## (2) 清除故障码

读取 ABS 故障码后或 ABS 检修后, 应清除 ABS ECU 存储器的故障码。在点火开关“ON”位置时, 在功能选择处输入功能代码“05”, 按“Q”键, 即可消除故障码。如果故障码无法消除, 表示这个故障码代表的故障一直存在, 必须在排除故障后予以清除。如果存储的故障码可以消除, 表示这是一个偶发性故障, 须在实车行驶时才能重新检测到。

## 190. 检修防抱死制动系统注意哪些事项?

1) 系统发生故障由 ABS 故障警告灯 ( $K_{47}$ ) 和制动装置警告灯 ( $K_{118}$ ) 指示。某些故障只能在车速超过 20km/h 后才能被检测到。

2) 如果 ABS 故障警告灯 ( $K_{47}$ ) 和制动警告灯 ( $K_{118}$ ) 不亮, 但尽管如此, 制动效果仍不理想, 则可能是系统放气不干净或在常规的制动系中存在故障。

3) 对 ABS 修理前, 为了检查故障所在, 先用故障诊断仪 V. A. G1551 或 V. A. G1552 查询故障存储。

4) 拔 ABS 电气插头之前, 必须关闭点火开关。

5) 开始修理前, 关闭点火开关, 从蓄电池上拆下接地线。

6) 防抱死制动系统工作必须绝对清洁, 决不要使用含矿物油的物质, 例如机油或油脂。

7) 拆卸前必须彻底清洁连接点和支承面, 决不要使用象汽油、稀释剂等类似的清洁剂。

8) 拆下的零件必须放在干净的地方, 并且覆盖好。

9) 把 ABS ECU 和 HCU 分开后, 必须把液压控制单元放在专用支架上以免在搬运中碰坏阀体。

10) 拆下的元件如果不能立刻完成修理工作, 必须小心地盖好或者用塞子封闭。

11) 不要使用起毛的抹布。

12) 配件要在安装前才从包装内取出。

13) 必须使用原装配件。

14) ABS 打开后不要使用压缩空气, 也不要移动车辆。

15) 注意不要让制动液流到线束插头内。

16) 打开制动系统完成作业后, 用 VW1238A 制动液充放机与 V. A. G1551 或 V. A. G1552 故障诊断仪配合使用, 对系统进行放气。

17) 在试车中, 至少进行一次紧急制动。当 ABS 正常工作时, 会在制动踏板上感到有反弹, 并可感觉到车速迅速降低而且平稳。

### 191. 检修防抱死制动系统偶发性故障注意哪些事项?

在电子控制系统中, 电气线路和输入、输出信号的地方可能出现瞬时接触不良问题, 从而导致偶发性故障或在 ABS ECU 自检时留下故障码。如果故障原因持续存在, 那么要按照故障码检查表就可以发现不正常的部位, 不过有时候故障发生的原因会自行消失, 所以不容易找出问题的原因。在这种情况下, 可按下列方式模拟故障, 检查故障是否再现。

(1) 当振动可能是主要原因时

1) 将接头轻轻地上下左右摇动。

2) 将线束轻轻地上下左右摇动。

3) 将传感器轻轻地上下左右摇动。

4) 将其他运动件(如车轮轴承等)轻轻摇动。

如果线束有扭断或因拉得太紧而断裂, 就必须更换新件, 尤其是传感器在车辆运动时因为悬架系统的上下移动, 可能造成短

暂的断路或短路。因此检查传感器信号时，必须进行实车行驶试验。

(2) 当过热或过冷可能是主要原因时

1) 用吹风机加热被怀疑有故障的部件。

2) 用冷喷雾剂检查是否有冷焊现象。

(3) 当电源回路接触电阻过大可能是主要原因时

打开所有电器开关，包括前照灯和后除霜开关。

如果此时故障没有再现，就必须等到下次故障再出现时才能诊断维修。一般来说，偶发性故障只会愈来愈糟，不会变好。

### 192. ABS ECU 插座是怎样的？

ABS 发生故障后，主要的检查内容是对线路和组件进行测量。图 3-267 给出了 ABS ECU 插座示意图。

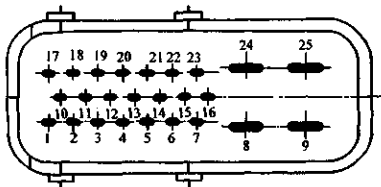


图 3-267 ABS ECU 插座

### 193. 防抱死制动系统线路的检测项目有哪些？

桑塔纳 2000GSi 型轿车防抱死制动系统线路的检测项目如表 3-21 所示。

表 3-21 防抱死制动系统线路的检测项目

检查项目	点火开关位置	端子	标准值	单位
蓄电池电压 (电动机)	OFF	25~8	10.1~14.5	V
蓄电池电压 (电磁阀)	OFF	9~24	10.1~14.5	V



(续)

检查项目	点火开关位置	端子	标准值	单位
电源绝缘性能	OFF	8~23	0.00~0.5	V
搭铁绝缘性能	OFF	8~24	0.00~0.5	V
电源电压	ON	8~23	10.0~14.5	V
ABS 故障警告灯	OFF	ECU 未连接	警告灯熄	目视
	ON		警告灯亮	目视
	OFF	连接 ECU	警告灯熄	目视
	ON		警告灯亮约 1.7 秒后熄灭	目视
制动灯开关功能 (踏板未踩下)	ON	8~12	0.0~0.5	V
制动灯开关功能 (踏板踩下)	ON	8~12	10.0~14.5	V
诊断接头	OFF	诊断接头		0.0~0.5
		K	13	
左前轮转速传感器电阻值	OFF	11~4	1.0~1.3	k $\Omega$
右前轮转速传感器电阻值	OFF	18~3	1.0~1.3	k $\Omega$
左后轮转速传感器电阻值	OFF	2~10	1.0~1.3	k $\Omega$
右后轮转速传感器电阻值	OFF	1~17	1.0~1.3	k $\Omega$
左前轮转速传感器输出电压	OFF	11~4	3.4~14.8	mV
右前轮转速传感器输出电压	OFF	18~3	3.4~14.8	mV
左后轮转速传感器输出电压	OFF	2~10	>12.2	mV
右后轮转速传感器输出电压	OFF	1~17	>12.2	mV
传感器输出电压比		最高峰值电压 最低峰值电压 $\leq 2$		
车型识别	OFF	6~22	0.0~1.0	$\Omega$

#### 194. 防抱死制动系统各组件的检测项目有哪些?

桑塔纳 2000GSi 型轿车防抱死制动系统各组件的检测项目如表 3-22 和表 3-23 所示。

表 3-22 防抱死制动系统组件的检测项目

检查项目	点火开关位置	操作	标准值	备注
左前轮进油阀及出油阀密封性	ON	踩踏板	左前轮无法转动时, 踏板不下沉	出油阀检查
	ON (两阀和液压泵同时通电)	踩踏板	左前轮可自由转动时, 踏板不下沉	进油阀检查
右前轮进油阀及出油阀密封性	ON	踩踏板	右前轮无法转动时, 踏板不下沉	出油阀检查
	ON (两阀和液压泵同时通电)	踩踏板	右前轮可自由转动时, 踏板不下沉	进油阀检查
左后轮进油阀及出油阀密封性	ON	踩踏板	左后轮无法转动时, 踏板不下沉	出油阀检查
	ON (两阀和液压泵同时通电)	踩踏板	左后轮可自由转动时, 踏板不下沉	进油阀检查
右后轮进油阀及出油阀密封性	ON	踩踏板	右后轮无法转动时, 踏板不下沉	出油阀检查
	ON (两阀和液压泵同时通电)	踩踏板	右后轮可自由转动时, 踏板不下沉	进油阀检查

- 注: 1. 本项检查连接故障诊断仪 V. A. G1551 或 V. A. G1552, 在输入功能代码“03”(HCU 诊断)的情况下进行。
2. 检查时, 制动真空助力器必须有助力作用。

表 3-23 防抱死制动系统 HCU 的检测项目

步骤	操作	屏 幕 显 示	正常时的结果
1		Hydraulisch ABS Pumpe V64 (液压泵测试)	

(续)

步骤	操作	屏 幕 显 示	正常时的结果
2		Bremse Bestätigung (踩下制动踏板)	
3		EVL: 0V    AVL: 0V    Rad blockiert (进油阀: 0V    出油阀: 0V    车轮抱死?)	车轮抱死
4	踩下制 动踏板	EVL: UBAT    AVL: 0V    Rad blockiert (进油阀: 通电    出油阀: 0V    车轮抱死?)	车轮抱死
5	不放	EVL: UBAT    AVL: UBAT    Rad frei (进油阀: 通电    出油阀: 通电    车轮可自由转动?)	车轮可自由转动, 踏板回弹,可听见泵 电动机工作噪声
6		EVL: UBAT    AVL: 0V    Rad frei (进油阀: 通电    出油阀: 0V    车轮可自由转动?)	车轮可自由转动
7		EVL: 0V    AVL: 0V    Rad blockiert (进油阀: 0V    出油阀: 0V    车轮抱死?)	车轮抱死,踏板自 动微微下沉
8	松开制 动踏板	Bremse lösen (松开制动踏板)	

注: 1. 使用故障诊断仪 V. A. G1552 可以对 HCU 进行诊断, 在功能选择(Funktionwahlen)处输入功能代码“03”之后, 按表中所列步骤进行操作。

2. 诊断顺序为: 左前轮→右前轮→左后轮→右后轮。

## 195. 怎样拆装 ABS 控制器?

### (1) 拆卸

- 1) 关闭点火开关, 拆下蓄电池。
- 2) 拆下蓄电池支架。
- 3) 从 ABS ECU 上拔下 25 端子插头, 如图 3-268 所示。
- 4) 踩下踏板, 并用踏板架定位, 如图 3-269 所示。
- 5) 在 ABS 控制器下垫一块抹布, 用来吸干从开口处流出的制动液, 如图 3-270 所示。

6) 拆下制动主缸到 HCU 的制动油管 A 和 B (如图 3-271 所示), 并做上记号, 立即用密封塞将开口部塞住。

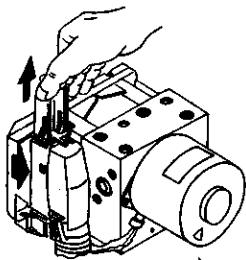


图 3-268 拔下 ABS ECU25  
端子插头

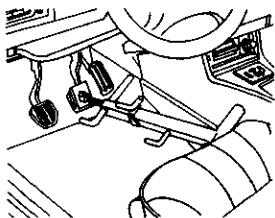


图 3-269 用踏板架  
固定制动踏板

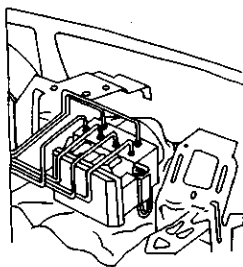


图 3-270 在 ABS 控制器  
下垫一块抹布

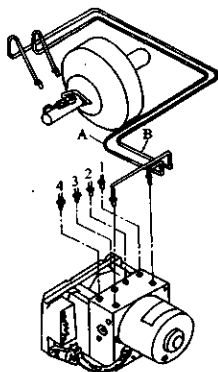


图 3-271 拆下制动油管 A 和 B

7) 用软铅丝把制动油管 A 和 B 扎在一起, 挂到高处, 使开口处高于制动储液罐的油平面。

8) 拆下 HCU 通到各轮的制动油管, 并做上记号, 立即用密

封塞将开口部塞住，如图 3-272 所示。

在操作过程中必须特别小心，不能使制动液渗入到 ABS ECU 壳体中去。如果制动液渗漏到 ABS ECU 中去，会使触点腐蚀，损坏系统。如果壳体脏污，可用压缩空气吹净。

9) 把 ABS 控制器从支架上拆下来。

#### (2) 安装

ABSHCU 开口处的密封塞，只有在制动油管要装上去的时候才能拆下，以免异物进入制动系统。

1) 将 ABS 控制器装到架上，以  $10\text{N}\cdot\text{m}$  的力矩拧紧固定螺栓。

2) 拆下液压口处的密封塞，装上各轮制动油管，检查油管位置是否正确，以  $20\text{N}\cdot\text{m}$  的力矩拧紧管接头。

3) 装上连接主缸的制动油管 A 和 B，以  $20\text{N}\cdot\text{m}$  的力矩拧紧管接头。

4) 插上 ABS ECU 线束插头。

5) 对 ABS 系统充液和放气。

6) 如果 ABS ECU 更换新的，必须对 ECU 重新编码。

7) 打开点火开关，ABS 警告灯须亮 2s 后再熄灭。

8) 使用故障诊断仪 V. A. G1551 或 V. A. G1552，先清除故障存储，再查询故障码。

9) 试车检测 ABS 功能，须感到踏板有反弹。

### 196. 怎样分解和装配 ABS 控制器？

ABS 控制器的分解图，如图 3-273 所示。

(1) 分解

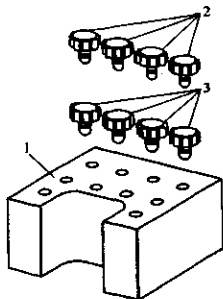


图 3-272 制动油管密封塞  
1—专用支架 2、3—偶体  
开口孔的密封塞

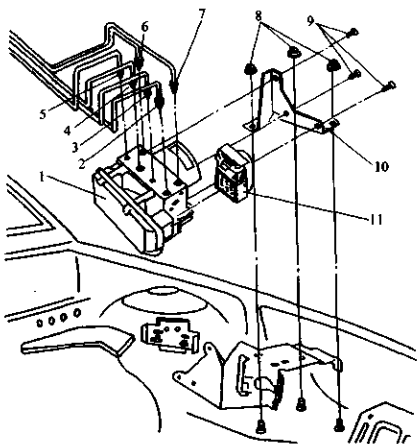


图 3-273 ABS 控制器及其附件分解图

- 1—ABS 控制器 2—HCU 与左前制动轮缸的制动管接头 (拧紧力矩  $15\text{N}\cdot\text{m}$ )  
 3—HCU 与右后制动轮缸制动管接头 (拧紧力矩  $15\text{N}\cdot\text{m}$ ) 4—HCU 与左后制动轮缸的制动管接头 (拧紧力矩  $15\text{N}\cdot\text{m}$ ) 5—HCU 与右前制动轮缸的制动管接头 (拧紧力矩  $15\text{N}\cdot\text{m}$ ) 6—制动主缸后活塞与 HCU 的制动管接头 (拧紧力矩  $15\text{N}\cdot\text{m}$ ) 7—制动主缸前活塞与 HCU 的制动管接头 (拧紧力矩  $15\text{N}\cdot\text{m}$ ) 8—ABS 控制器支架紧固螺母 (拧紧力矩  $20\text{N}\cdot\text{m}$ )  
 9—ABS 控制器安装螺栓 (拧紧力矩  $10\text{N}\cdot\text{m}$ ) 10—ABS 控制器支架  
 11—ABS 控制器线束插头 (25 孔插头)

1) 压下接头侧的锁止扣, 拔下 ABS ECU 上液压泵 (V64) 电线插头。

2) 用专用套筒扳手拆下 ABS ECU 与 HCU 的 4 个连接螺栓 (如图 3-274 所示)。

3) 将 HCU 与电子控制单元分离。注意: 拆下 HCU 时要直拉, 别碰坏阀体。

4) 在 ABS ECU 的电磁阀上盖一块不起毛的布。

5) HCU 和液压泵安放在专用支架上, 以免在搬运时碰坏阀体。

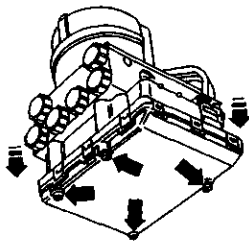


图 3-274 拆下 ABS ECU 与 HCU 的连接螺栓

## (2) 装配

- 1) 装配场地必须清洁，不允许有灰尘及脏物。
- 2) 把 ABS HCU 和 ECU 装成一体，用专用套筒扳手拧紧新的螺栓，扭力不得超过  $4\text{N}\cdot\text{m}$ 。
- 3) 插上液压泵电线插头，注意锁扣必须到位。

## 197. 怎样检查前轮转速传感器齿圈？

### (1) 检查前轮齿圈

前轮轴承损坏或轴承轴向间隙过大时，会影响前轮传感器的间隙。

1) 举升起前轮，使之离地，用双手转动前轮感觉前轮摆动是否异常。若轴承轴向间隙过大，则要检查齿圈轴向摆差（如图 3-275 所示）。轴向跳动量应不大于  $0.3\text{mm}$ 。

2) 若前轮轴承损坏或轴向间隙过大时，则应更换轴承。

3) 若出现齿圈轴向摆差过大，而引起传感器与齿圈擦碰，造成齿圈变形或齿数残缺不全，则应更换前轮齿圈。

4) 若前轮齿圈完好无损，但被泥泞或脏物堵塞，应清除齿圈空隙中的脏物。

### (2) 拆卸前轮毂及齿圈

1) 如图 3-276 所示, 拆带齿圈的前轮毂用 200mm 拉具 1 的两个活动臂先钩住前轮轴承壳中的两边 (只有一个位置才能钩住)。

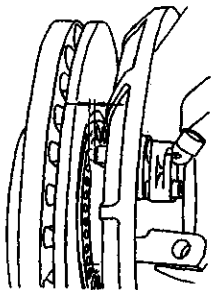


图 3-275 检查齿圈轴向跳动量

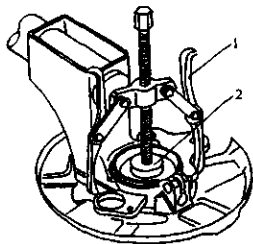


图 3-276 拆卸前轮毂及齿圈

1—拉具 2—专用压块

- 2) 在前轮毂要压出的中心放一块专用压块。
- 3) 转动顶尖, 使拉具顶住专用压块, 将前轮毂连同齿圈一起顶出。
- 4) 拆下齿圈的十字槽固定螺栓。

## 198. 怎样检修前轮转速传感器?

### (1) 检查前轮转速传感器输出电压

1) 检查前轮转速传感器与齿圈之间的间隙是否符合规定, 标准值为 1.10~1.97mm。

2) 顶起前轮, 松开驻车制动。

3) 拆下 ABS 电线束, 在线束插接器处测量。

4) 以 30r/min 的转速转动前轮, 用万用表或示波器测量输出电压。左前轮的测量端子为 4 和 11, 右前轮的测量端子为 3 和 18。用万用表测量时, 前轮转速传感器输出电压应为 70~310mV; 用示波器测量时, 输出电压应为 3.4~14.8mV。



5) 若输出电压不符合规定时, 检查传感器是否有故障、传感器电阻值是否在  $1.0 \sim 1.3k\Omega$  之间、齿圈与车轮转速传感器之间的间隙 (在齿圈上取四点检查) 是否过大、线束安装是否有误差。

### (2) 拆卸和安装前轮转速传感器

前轮转速传感器左、右不能互换, 零件也不同。

先拔下传感器导线插头 (如图 3-277 中箭头所示), 再拧下内角紧固螺栓, 拆下前轮转速传感器。

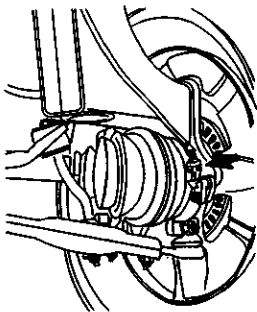


图 3-277 拆卸前轮转速传感器

安装前轮转速传感器之前, 先清洁传感器的安装孔内表面, 并涂上固体润滑膏 G 000 650, 然后装入转速传感器, 以  $10N \cdot m$  的力矩拧紧内六角紧固螺栓, 最后插上导线插头。

## 199. 怎样检修后轮转速传感器齿圈?

后轮轴承损坏或轴承径向圆跳动过大时, 会影响后轮传感器的间隙。

1) 举升起后轮, 使之离地, 用双手转动后轮感觉后轮摆动是否异常。若后轮摆动过大, 则要检查后轮轴承的径向圆跳动 (如图 3-278 所示), 径向圆跳动标准值为  $0.05mm$ 。

2) 若后轮轴承径向圆跳动过大, 则需要调整螺母调节后轴承的间隙, 或者更换后轮齿圈。

3) 若后轮齿圈完好无损, 但被

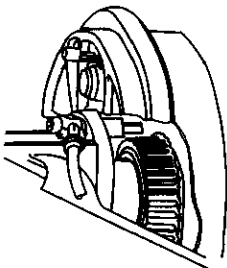


图 3-278 检查后轮齿圈

脏物堵塞，应清除齿圈空隙中的脏物。

## 200. 怎样检修后轮转速传感器？

### (1) 检查后轮转速传感器输出电压

1) 检查后轮转速传感器与齿圈之间的间隙是否符合规定，标准值为  $0.42 \sim 0.80\text{mm}$ 。

2) 顶起前轮，松开驻车制动。

3) 拆下 ABS 电线束，在线束插接器处测量。

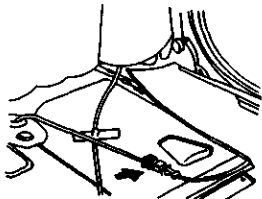
4) 以  $30\text{r/min}$  的转速转动后轮，用万用表或示波器测量输出电压。左后轮的测量端子为 2 和 10，右后轮的测量端子为 1 和 17。用万用表测量时，后轮转速传感器输出电压应大于  $260\text{mV}$ ；用示波器测量时，输出电压应大于  $12.2\text{mV}$ 。

5) 若输出电压不符合规定时，检查传感器是否有故障、传感器电阻值是否在  $1.0 \sim 1.3\text{k}\Omega$  之间、齿圈与车轮转速传感器之间的间隙（在齿圈上取四点检查）是否过大、线束安装是否有误差。

### (2) 拆卸和安装后轮转速传感器

后轮转速传感器左右能互换，零件号也相同。

1) 先翻起汽车后座垫，拔下后轮转速传感器的连接插头，如图 3-279 所示。



2) 拧下传感器的内六角紧固螺栓（如图 3-280 所示），然后拆下后轮转速传感器。

3) 按图 3-281 箭头所示方向取下后梁上的转速传感器导线保护罩，拉出导线和导线插头。

4) 后轮转速传感器的安装与拆卸顺序相反，但注意安装后轮转速传感器之前，先清洁传感器的安装孔内表面，并涂上固体润滑膏 G000 650，然后装入转速传感器，以  $10\text{N}\cdot\text{m}$  的力矩拧紧内六角紧固螺栓。

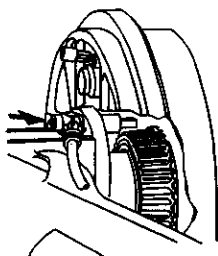


图 3-280 拆下传感器  
紧固螺栓

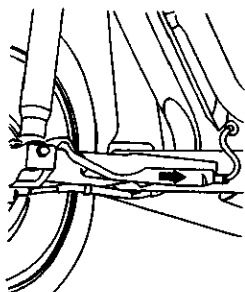
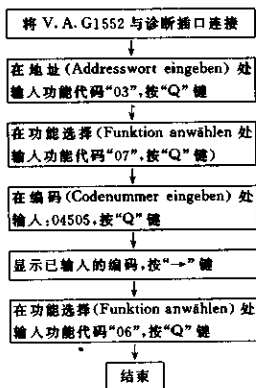


图 3-281 取下转速传感  
器导线保护罩

## 201. 怎样对 ABS ECU 编码?

当更换 ABS HCU 或 ECU 时,应对新的 ECU 进行编码,否则 ABS 故障警告灯闪烁,系统不能正常工作。

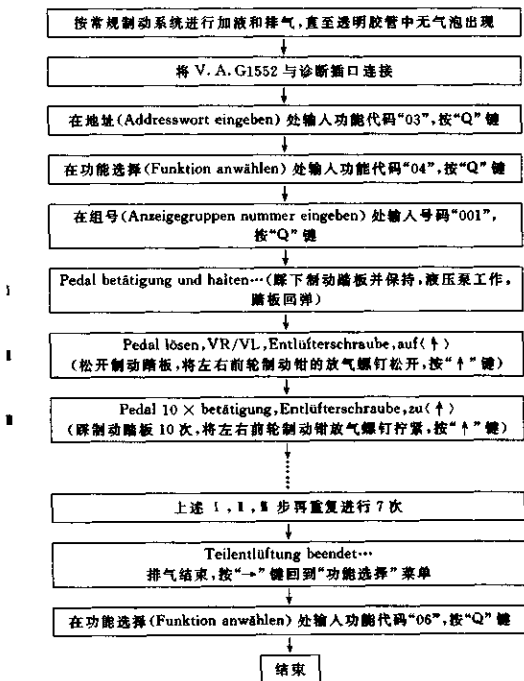
用故障诊断仪 V. A. G1551 或 V. A. G1552 可对 ECU 进行编码,具体步骤如下:



## 202. 怎样对防抱死制动系统加注制动液及排气?

当备件为湿式 HCU 时, 更换 HCU 后只需按常规制动系统进行加液和排气即可。

当备件为干式 HCU 时, 更换 HCU 后, 除要按常规制动系统进行加液和排气外, 还需要对 HCU 的第二回路进行排气。用故障诊断仪 V. A. G1552 进行操作时的步骤如下:



## 第四章 电气设备的检修

### 一、蓄电池的检修

#### 203. 蓄电池的规格是怎样的？

桑塔纳 2000GSi 轿车装用的是上海蓄电池厂按德国 DIN 标准生产的 12V 风帆牌整体干荷式免维护蓄电池，其额定容量为 54A·h，最大允许放电电流为 256A。该蓄电池具有寿命长、故障少、维护工作少等优点。

蓄电池由极板组、隔板、电解液、外壳等组成。12V 蓄电池由 6 个单格电池串联而成。蓄电池采用负极搭铁，其搭铁线采用金属编织线。

#### 204. 怎样维护蓄电池？

1) 用热水清洁蓄电池外壳和极柱，并检查外壳应密封不漏，极柱与连接线连接牢靠，通气孔畅通。

2) 检查蓄电池液面高度，应高出极板或在液面标记之间。电解液不足时，应添加蒸馏水。

3) 用电解液密度计测量电解液密度，判断放电程度。

4) 蓄电池放电程度：冬季达 25%、夏季达 50% 时，应从车上拆下，及时进行补充充电。

#### 205. 怎样判断和排除蓄电池放电故障？

##### (1) 故障原因

1) 接触点因受腐蚀引起接触不良。

- 2) 电线绝缘层损坏。  
 3) 电气设备内部短路。  
 (2) 故障诊断与排除

蓄电池放电故障的判断与排除，如图 4-1 所示。

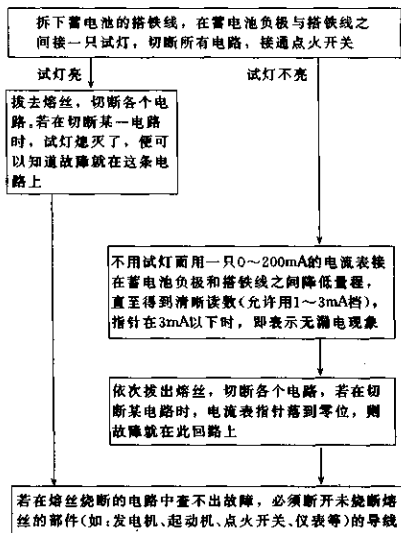


图 4-1 蓄电池放电故障的判断与排除流程图

## 206. 怎样检查蓄电池电解液液面高度？

在正常使用条件下，蓄电池几乎不需要进行维护，在高温条件下则应定期对蓄电池液面高度进行检查。检查时，应拆掉蓄电池上的搭铁线，观察蓄电池电解液位应在隔板以上 5mm 或在外壳平面的“MAX”和“MIN”之间。若电解液不足，只能用蒸馏水补充，绝不能随意添加补充液及其它不干净的水。

若蓄电池的电解液平面过高，在强大负荷（如白天长途行驶）情况下，会引起电解液“沸腾而外溢”；电解液平面过低，会缩短蓄电池的使用寿命。

## 207. 怎样检查蓄电池电解液密度？

测量电解液密度，可使用电解液密度计，如图 4-2 所示。吸入密度计中的蓄电池电解液密度越大，浮子升起越高。从密度计刻度上可读出电解液密度值。蓄电池电解液正常的密度值如表 4-1 所示。

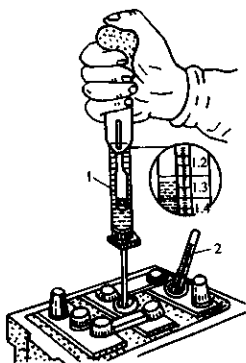


图 4-2 测量电解液密度  
1—密度计 2—温度计

表 4-1 蓄电池电解液密度  
(单位:  $\text{g}/\text{cm}^3$ )

温度条件	蓄电池状态	电解液密度
常温下	放电	1.12
	半充电	1.20
	全充电	1.28
在热带地区	放电	1.08
	半充电	1.14
	全充电	1.23

若各电池槽中的电解液密度相互间的偏差不超过  $0.02\text{g}/\text{cm}^3$ ，可对蓄电池进行充电，以恢复其性能；若在一个或两个相邻电池槽中的电解液密度明显下降，说明蓄电池有短路故障，应对其进行修复或更换。

## 208. 怎样检查蓄电池电压？

蓄电池电解液密度与电压（有负荷时）结合起来，可以清楚地反映蓄电池充电的情况。

可用蓄电池测试仪来测量蓄电池电压（有负荷时）。若负载电流为 110A，则最小电压不得低于 9.6V。在测试（5~10s）过程中，若电压低于规定的数值，可能蓄电池已放电或损坏。

## 209. 怎样对蓄电池充电？

### （1）常规充电

在蓄电池充电室内不能有明火，不得吸烟，室内禁止存放精密仪器。

1) 先后拆下蓄电池的负极接线和正极接线。

2) 打开加液孔盖。若蓄电池已冻结，应先融化。

3) 检查电解液液面高度，如电解液不足，应先补充蒸馏水。

4) 将蓄电池的正、负极与充电机的正、负极对应连接。

5) 接通充电电路。充电电流是根据蓄电池的容量确定的，一般为额定容量的 10%。54A·h 的蓄电池，其充电电流约为 5.4A。

6) 在充电过程中随时测量电解液温度。若温度超过 40℃，应停止充电或减小充电电流，直到温度降低到 40℃ 以下。

7) 每 1h 测量三次电解液密度和电压，直至不再上升，且所有的电解槽都开始沸腾时，停止充电。充足电的电解液密度应为 1.28g/cm<sup>3</sup>（热带地区：1.23g/cm<sup>3</sup>），蓄电池总电压应为 15.6~16.2V。

### （2）快速充电

快速充电应使用专用快速充电机 V.A.G1266A 进行充电。



## 二、发电机与调节器的检修

210. 桑塔纳 2000GSi 型轿车发电机的主要特点有哪些?

桑塔纳 2000GSi 型轿车采用的是上海法雷奥汽车电器系统有

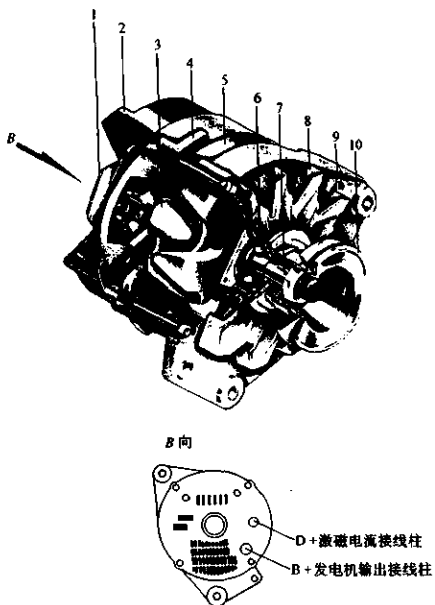


图 4-3 交流发电机

- 1—调节器 2—后罩盖 3—转子 4—后端盖 5—定子  
6—轴承 7—轴 8—风扇 9—前端盖 10—V带轮

限公司生产的 SA13VI 型发电机,如图 4-3 所示。该发电机为整体式内双风叶发电机,其最大特点是在风叶设计上进行重大突破,主要是将传统的外装单风叶改为两个风叶分别固定在发电机的转子极爪两侧,使发电机由单面轴向抽风改为双向轴向抽风径向排风的冷却系统,这就增强了冷却效果,为提高输出性能,缩小体积提供了有利条件。

SA13VI 型发电机特点如下:

(1) 能够适应发动机高速运转的需要,排除了汽车在行驶中所产生的振动而造成损坏发电机的可能性。

(2) 能够有效地防止水、油类、盐雾、雨淋对换向器的浸入。

(3) 采用缩小集电环的外径与选用长寿命的电刷,以提高发电机的使用寿命。

(4) 采用雪崩式整流元件组成的整流桥,因此能吸收由于汽车上一些大电感性负载操作中所产生的反向浪涌电压,这对保护线路上的电子元件具有非常重要的作用。

(5) 采用了内双风叶结构和其它措施,使发电机噪声降至最低。

## 211. 发电机的接线情况怎样?

发电机的接线图,如图 4-4 所示。当点火开关接通时,电流经黑色导线从点火开关“15”接点进入仪表板 14 孔黑色插接器。经过仪表板印刷线路板,来到 R2 和充电指示灯串接线与 R1 的并联电路,经过一只二极管再接到仪表板 14 孔位置的黑色插件,由蓝色导线与中央线路板上 A16 连接。中央线路板 D4 接点,经 T1 插接器(位于蓄电池正极接线柱附近),用蓝色导线接到发动机 D+ 接线柱。发动机输出 B+ 接线柱,经由红色导线接到起动电动机“30”接线柱,在此再用黑色导线连接到蓄电池的正极。

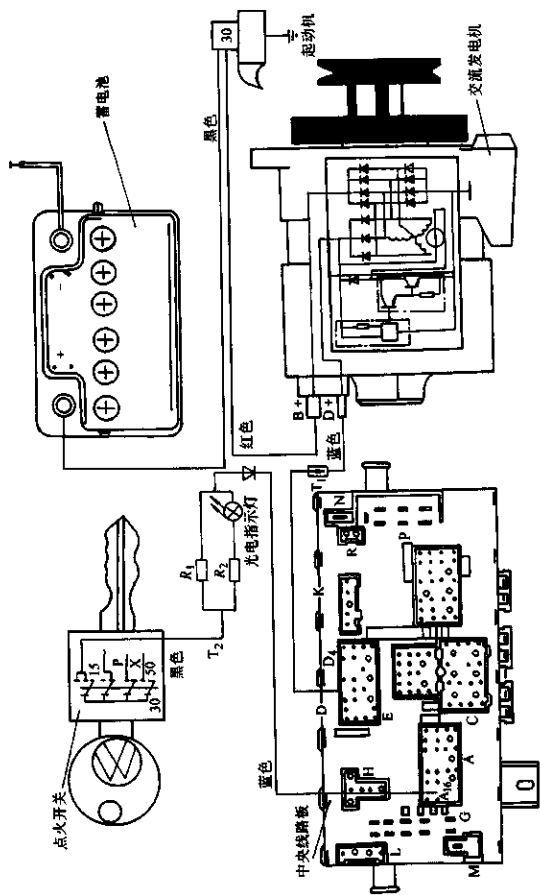


图 4-4 发电机、起动机及蓄电池的接线图

## 212. 怎样维护发电机与调节器？

1) 要定期对发动机进行维护。维护时不必拆开前后端盖，仅需拆下防护罩便可更换电刷等易损件，并对整流元件、电容、调节器等零部件进行检查和必要的测试。

2) 蓄电池的搭铁极性必须与交流发电机的极性相一致，都是负极搭铁。否则蓄电池将通过发电机的硅二极管大量放电，烧坏二极管。

3) 发电机运转时，禁止将发电机电枢接线柱与搭铁接线柱短路的方法检查发电机是否发电。否则会使二极管烧坏或烧坏保险及线路。

4) 蓄电池正极与发电机正极之间线路的连接要牢固可靠。在发电机高速运转时，如果充电线路突然断开，会因电压过高而击穿二极管或损坏其它电子元件。

5) 经常检查发电机 V 带的张紧程度和损坏程度。发电机的动力是由发动机通过 V 带传递的，当 V 带工作不正常时，会影响发电机正常工作。使用中听到 V 带发出啸叫声时，应对 V 带进行检查。检查 V 带张紧度的方法是用拇指将 V 带下压，其挠度在 2~5mm 为合适，如不符合规定应进行调整。一旦发现有损坏迹象要及时更换 V 带。

## 213. 怎样排除点火开关接通时发电机的指示灯不亮的故障？

### (1) 检查条件

- 1) 发电机 V 带的张力正常。
- 2) 蓄电池充足电。
- 3) 发电机的搭铁线接触良好。

### (2) 故障判断与排除

点火开关接通时，交流发电机指示灯不亮故障的判断与排除如图 4-5 所示。

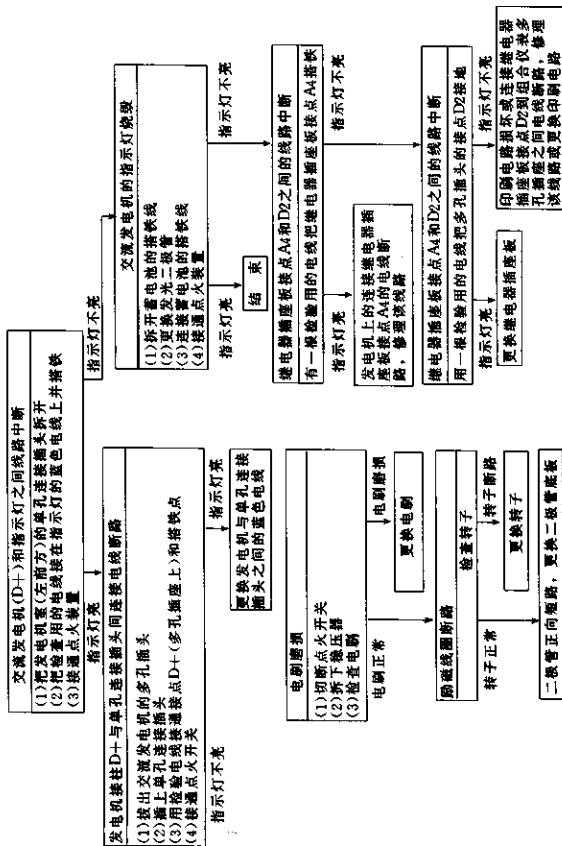


图4-5 点火开关接通时发电机指示灯不亮故障的判断与排除流程图

## 214. 怎样排除发动机转速增高时发电机指示灯不熄灭的故障?

发动机转速增高时，交流发电机指示灯不熄灭故障的判断与排除如图 4-6 所示。

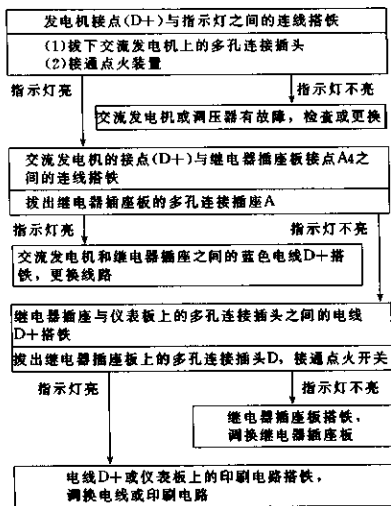


图 4-6 转速增高时发电机指示灯不熄灭故障的判断与排除流程图

## 215. 怎样拆装和分解发电机?

用专用扳手固定发电机 V 带轮，旋下紧固螺母，发动机即可拆下，如图 4-7 所示。

发电机分解的步骤如下：

- 1) 拆下前端盖连接螺栓，分解前端盖、V 带轮、转子、后端

盖、整流调压器。

2) 拆下定子绕组端头，从后端盖上取出定子。

3) 拆下电刷架，取出电刷总成、二极管、换向器及电容器。

4) 拆下带轮固定螺母，取下带轮、半圆键、风扇、轴套，使转子和前端盖分离。

安装发电机时可按照与拆卸相反的顺序进行，V带轮紧固螺母力矩为  $35\text{N}\cdot\text{m}$ 。

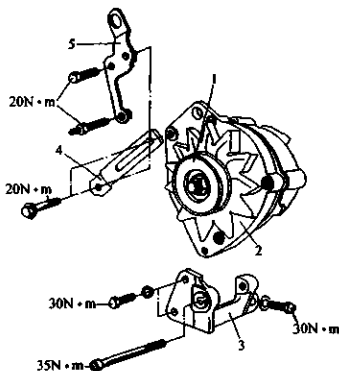


图 4-7 发电机拆装与分解图

1—V带轮 2—发电机 3、4、5—支架

## 216. 怎样检查发电机定子？

1) 定子表面不得有刮痕，导线表面不得有碰伤、绝缘漆剥落现象。

2) 检查定子绕组是否断路。用万用表欧姆档检查，线圈引线之间应导通（如图 4-8 所示），否则应更换定子。

3) 检查定子绕组是否搭铁。用万用表欧姆档检查，线圈引线和驱动壳体之间应不导通（如图 4-9 所示），否则应更换定子。

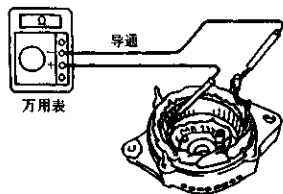


图 4-8 检查定子是否断路

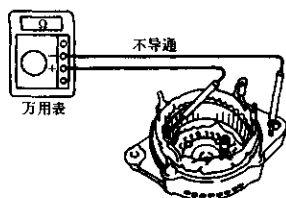


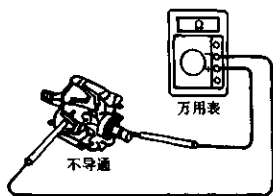
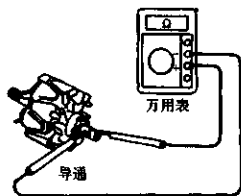
图 4-9 检查定子是否搭铁

### 217. 怎样检查发电机转子?

1) 转子表面不得有刮痕, 否则表明轴承松旷, 应更换前后轴承。集电环表面应光洁平整, 两集电环之间的槽内不得有油污和异物。

2) 检查转子绕组是否搭铁。用万用表检查集电环与转子之间的电阻(如图 4-10 所示), 其数值应为无穷大, 否则为有搭铁故障。对于有故障的转子应更换, 有条件的可对集电环或线圈进行修理。

3) 检查转子绕组是否断路及短路。用万用表检查两集电环之间的电阻(如图 4-11 所示), 其数值应为  $3\sim 4\Omega$ , 大于此值, 表明有断路故障; 小于  $3\Omega$ , 说明有短路故障。

图 4-10 检查转子绕组  
是否搭铁图 4-11 检查转子绕组  
是否断路及短路



## 218. 怎样检查发电机二极管？

1) 检查二极管正向电阻，如图 4-12 所示。将万用表的负表笔接二极管底板上的粗螺栓，正表笔依次接与定子绕组相接的各结合点，每次测量的电阻值均应为  $50\sim 80\Omega$ 。

2) 检查二极管反向电阻，如图 4-13 所示。将万用表正表笔接散热架（负极），负表笔依次与各结合点相接，每次测量的电阻值均须为  $50\sim 80\Omega$ 。

3) 检查励磁二极管。将万用表负表笔接二极管底板上的细螺栓，正表笔依次接各结合点，每次测量的电阻值均须为  $50\sim 80\Omega$ 。

以上各测量值若与标准不符，必须更换二极管。

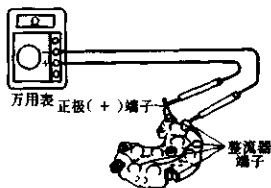


图 4-12 检查二极管正向电阻

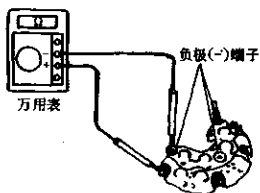


图 4-13 检查二极管负向电阻

## 219. 怎样检查发电机调节器和电刷？

调节器的好坏可用蓄电池或直流电源与直流试灯来检查。接 12V 电压时试灯应亮；接 16~18V 电压时，试灯应不亮。否则应更换调节器。

电刷长度的测量方法如图 4-14 所示，新电刷的长度为 13mm，允许磨损极限为 5mm，超过此极限值时应予更换。电刷表面如有油污应用于干布擦拭干净，电刷在电刷架内应滑动自如。电刷架不得有裂纹、弹簧折断或锈蚀现象，否则应更换。

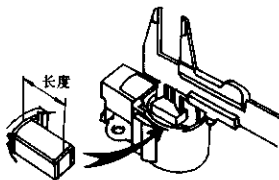


图 4-14 测量电刷长度

### 220. 怎样检查集电环和转子轴?

集电环表面如烧蚀严重或失圆，可用车床进行修整，最后用细纱布抛光并吹净粉屑。

如图 4-15 所示检查转子轴的径向跳动量，其最大偏摆量应不超过 0.05mm，否则应用冷压法校正或更换。V 带轴孔与轴的配合过盈量为 0.01~0.04mm，若松旷应加工修复。转子轴承的轴向和径向间隙不得大于 0.20mm，否则应更换。

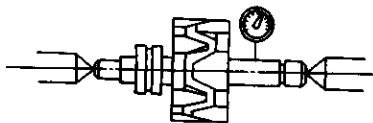


图 4-15 转子轴径向跳动量的检查

### 221. 怎样进行发电机的空载试验?

发电机装复后应进行发电试验。试验接线方法如图 4-16 所示。试验时应先用蓄电池对发电机进行励磁，其方法是当发电机转速提高时，闭合一下开关  $S_1$ ，然后再打开。

将发电机转速逐渐提高，当电压表的读数达到 12.4~14.5V 时，发电机的转速应不大于 1050r/min，如读数不符合要求，应检查调节器或发电机。

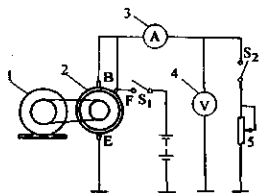


图 4-16 发电机空载试验

1—可调速电动机 2—发电机 3—电流表

4—电压表 5—可变电阻

### 三、起动机的检修

222. 桑塔纳 2000GSI 型轿车起动机的主要特点有哪些？

桑塔纳 2000GSI 型轿车起动机为串励直流式，其结构如图 4-17 所示。起动机型号为 QD1229（长沙汽车电器厂生产）或 QD1225（上海汽车电机厂生产）。起动机额定电压为 12V，功率 0.95kW；制动时电流小于 480A，最大输出转矩不小于 13N·m，最大起动电流为 110A。

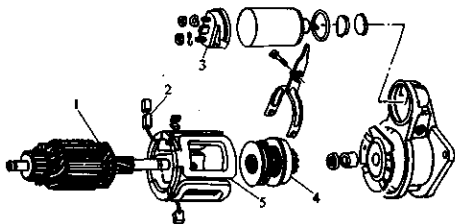


图 4-17 起动机

1—电枢绕组 2—电刷 3—电磁开关 4—单向离合器 5—磁场绕组

### 223. 起动机的接线情况怎样？

起动机接线如图 4-18 所示。接通点火开关，由红/黑色线从点火开关“50”接线柱送至中央线路板 B8 接点，再通过中央线路板 C18 接点，引到起动机电磁开关“50”接线柱。蓄电池正极由黑色接线与起动机“30”接线柱连接。

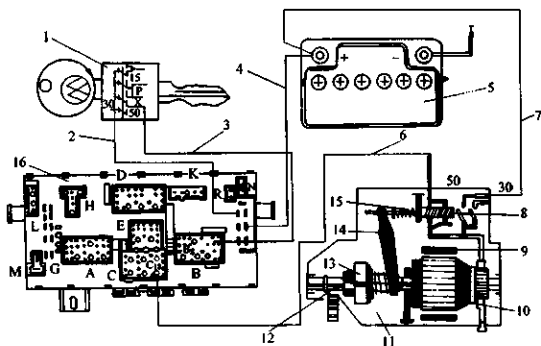


图 4-18 起动机接线

- 1—点火开关 2—红色线 3—红-黑色线 4—红色线 5—蓄电池  
6—红-黑色线 7—黑色线 8—电磁开关 9—定子 10—转子  
11—起动机总成 12—小齿轮 13—滚柱离合器 14—移位  
拨杆 15—回位弹簧 16—中央线路板

当点火开关处于起动位置时，起动机的电磁开关线圈电路接通，有电流通过并产生吸力，其拨叉在电磁吸力的作用下将电动机齿轮与发动机飞轮齿圈啮合，同时接通电动机电源，由电动机产生转矩带动发动机旋转。发动机起动后，当转速超过电动机额定转速时，单向离合器打滑，以此保护电动机免受损坏。当点火开关离开起动位置后，起动电路被切断，电动机齿轮在弹簧的作用下回位，脱离发动机飞轮齿圈，起动过程结束。

## 224. 怎样排除起动机不转的故障？

### (1) 检查条件

- 1) 电磁开关接线柱与搭铁线良好。
- 2) 发动机与车身之间必须紧固，而且紧固处无氧化。
- 3) 蓄电池充足电（用万用表测试蓄电池端电压）。

### (2) 故障判断与排除

起动机不转故障的判断与排除如图 4-19 所示。

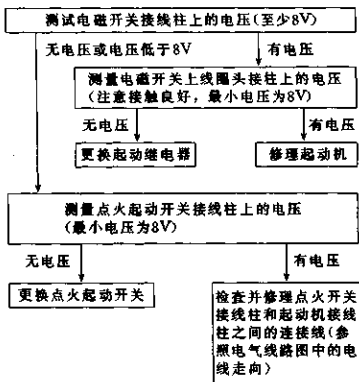


图 4-19 起动机不转故障的判断与排除流程图

## 225. 怎样排除起动机旋转过慢的故障？

### (1) 检查条件

- 1) 在冬季所使用的发动机润滑油要与外界温度相适应。
- 2) 发动机 V 带的张力正常。

### (2) 故障判断与排除

起动机旋转过慢，不能起动发动机故障的判断与排除如图 4-20 所示。

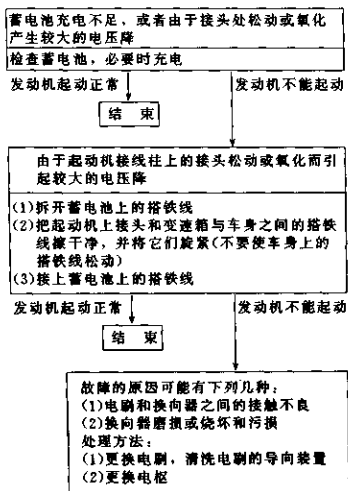


图 4-20 起动机旋转过慢不能启动发动机  
故障的判断与排除流程图

## 226. 怎样拆装起动机?

拆卸起动机时, 应首先拆下蓄电池搭铁线, 然后再拆下起动机的各连接线。

起动机通过安装支架与发动机相连。安装时先将支架套在起动机上, 装上垫片、弹簧垫和螺母 (M5), 并用力旋紧, 然后将支架连同起动机一起装在发动机上。

检查起动机外壳的两个螺栓 (M5) 是否能在支架槽孔中活动, 必要时用锉刀加工, 调整起动机到最佳位置, 最后以  $20\text{N} \cdot \text{m}$  的力矩拧紧紧固螺母。

## 227. 怎样检查起动机电枢轴?

用千分表检查起动机电枢轴是否弯曲,如图 4-21 所示。若摆差超过 0.1mm,应进行校正。电枢轴上的花键齿槽严重磨损或损坏,应进行修复或更换。

电枢轴轴颈与衬套的配合间隙,不得超过 0.15mm。间隙过大,应更换新套,进行铰配。

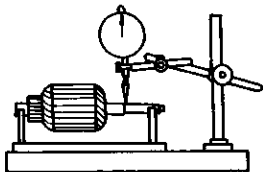


图 4-21 电枢轴弯曲度的检查

## 228. 怎样检查起动机换向器?

检查换向器有无脏污和表面烧蚀,若出现此情况,用 400 号砂纸或在车床上修整。

检查换向器的径向圆跳动量,如图 4-22 所示。将换向器放在 V 形铁上,用百分表测量圆周上径向跳动量,最大允许径向圆跳动量为 0.05mm。若径向圆跳动大于规定值,应在车床上修正。

用游标卡尺测量换向器的直径,如图 4-23 所示。其标准值为 30.0mm,最小直径为 29.0mm。若直径小于最小值,应更换电枢。

检查底部凹槽深度。应清洁无异物,边缘光滑。测量方法如图 4-24 所示,标准凹槽深度为 0.6mm,最小凹槽深度为 0.2mm。若凹槽深度小于最小值,用手锯条修正。

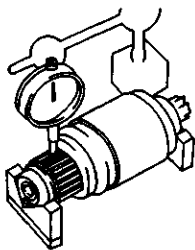


图 4-22 检查换向器  
径向圆跳动量

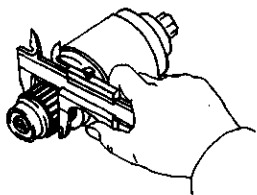
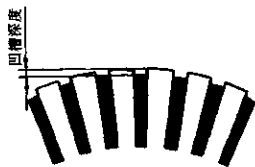


图 4-23 检查换向器直径

图 4-24 检查换向器  
底部凹槽深度

### 229. 怎样检修起动机电枢绕组？

检查换向器是否断路，如图 4-25 所示。用万用表欧姆档检查换向片之间，应导通。若换向片之间不导通，应更换电枢。

检查换向器是否搭铁。如图 4-26 所示，用万用表欧姆档检查换向器与电枢绕组铁芯之间，应不导通。若导通，应更换电枢。

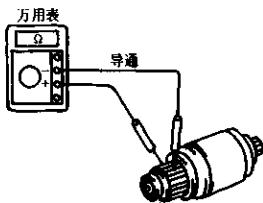


图 4-25 检查换向器是否断路

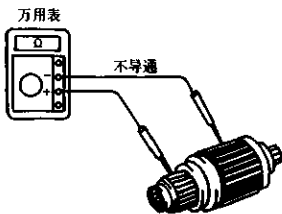


图 4-26 检查换向器是否搭铁

### 230. 怎样检查起动机磁场绕组？

检查磁场线圈是否断路，如图 4-27 所示。用万用表欧姆档检查引线和磁场绕组电刷引线之间，应导通。否则，更换磁极框架。

检查磁场绕组是否搭铁，如图 4-28 所示。用万用表欧姆档检



查磁场绕组末端与磁极框架之间，应不导通，若导通，修理或更换磁极框架。

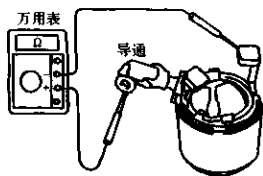


图 4-27 检查磁场绕组是否断路

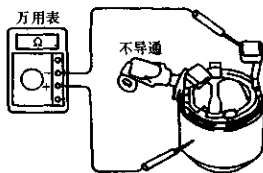


图 4-28 检查磁场绕组是否搭铁

### 231. 怎样检查起动机电刷弹簧?

检修电刷弹簧，如图 4-29 所示，读取电刷弹簧从电刷分离瞬间的拉力计读数。标准弹簧安装载荷为 17~23N，最小安装载荷为 12N。若安装载荷小于规定值，应更换电刷弹簧。

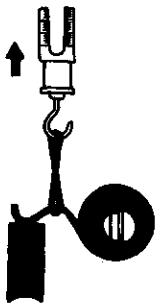


图 4-29 检查电刷弹簧载荷

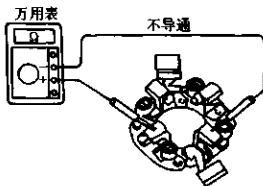


图 4-30 检查电刷架绝缘情况

### 232. 怎样检查起动机电刷架?

用万用表欧姆档检查电刷架正极(+)与负极(-)之间，应不导通，如图 4-30 所示。若导通，修理或更换电刷架。

### 233. 怎样检查起动机单向离合器和驱动齿轮?

检查单向离合器和驱动齿轮是否严重损伤或磨损。如有损坏，应更换。

检查起动机单向离合器是否打滑或卡滞，如图 4-31 所示。将单向离合器驱动齿轮夹在台虎钳上，在花键套筒中套入花键轴，将扳手接在花键轴上，测得力矩应大于规定值(24~26N·m)，否则说明离合器打滑。反向转动离合器应不卡滞。否则修理或更换单向离合器总成。

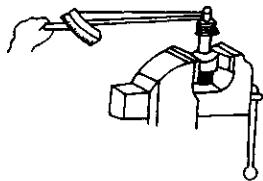


图 4-31 检查单向离合器工作是否正常

### 234. 怎样分解和装配起动机单向离合器?

修理或更换单向离合器总成时，需要对其分解和装配。

在台虎钳上装一根黄铜棒，将起动机壳体和离合器总成安装有黄铜棒，如图 4-32 所示。推下驱动齿轮，用塑料锤子将止动环敲下，如图 4-33 所示。用旋具撬出弹性挡圈，如图 4-34 所示。

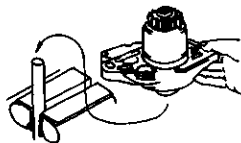


图 4-32 将单向离合器安装在台虎钳上

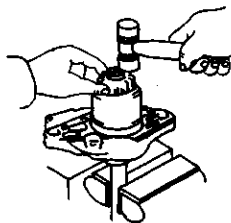


图 4-33 拆下止动环

拆下止动环、驱动齿轮和压缩弹簧，如图 4-35 所示。推下起动机壳体，拆下弹簧座圈。分解单向离合器总成，如图 4-36 所示。

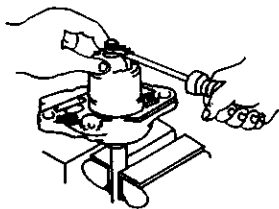


图 4-34 拆下弹性挡圈

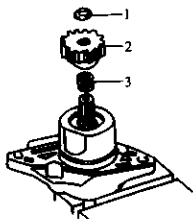


图 4-35 拆下驱动齿轮

1—止动环 2—驱动齿轮  
3—压缩弹簧

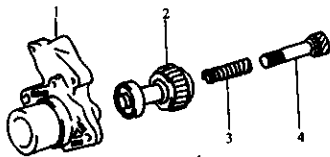


图 4-36 单向离合器分解图

1—起动机壳体 2—单向离合器  
3—压缩弹簧 4—离合器轴

起动机单向离合器总成的装配与分解顺序相反。

### 235. 怎样检查起动机电磁开关?

电磁开关用万用表的欧姆档检查,如图 4-37 所示。检查吸拉线圈是否断路,表笔分别接接线柱 50 和接线柱 C,看其是否导通。若不导通,表明吸拉线圈断路,应对其检查或更换。

如图 4-38 所示,检查保持线圈是否断路。将万用表欧姆档的表笔接接线柱 50 和电磁开关壳体上,看其是否导通。若不导通,说明保持线圈断路,应检查或更换。

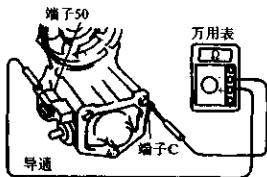


图 4-37 检查吸拉线圈 E

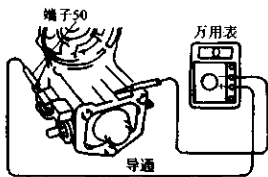


图 4-38 检查保持线圈 H

### 236. 怎样检查起动机后轴承?

如图 4-39 所示, 向内用力转动后轴承。如果感到有阻力或轴承卡滞, 则更换轴承。

如有必要, 更换后轴承, 如图 4-40 所示。用压力机压入新的后轴承, 如图 4-41 所示。

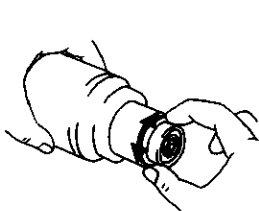


图 4-39 检查后轴承



图 4-40 拆卸后轴承



图 4-41 安装后轴承

### 237. 怎样检查起动机前轴承?

如图 4-42 所示, 向内用力转动前轴承。如果感到有阻力或轴承卡滞, 应更换轴承。

如有必要, 更换前轴承, 如图 4-43 所示。用维修专用工具和压力机压入新的轴承, 如图 4-44 所示。注意: 应注意轴承的安装方向。

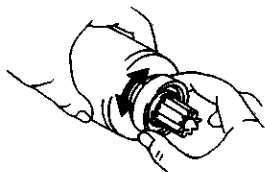


图 4-42 检查前轴承

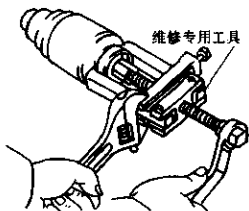


图 4-43 拆卸前轴承

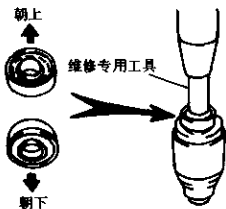


图 4-44 安装前轴承

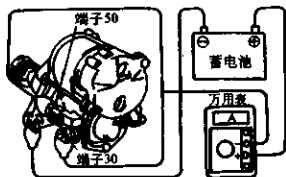


图 4-45 起动机的空载试验

### 238. 怎样进行起动机的空载试验?

- 1) 将蓄电池和万用表(电流档)连接到起动机上,如图4-45所示。
- 2) 检查小齿轮向外移动,起动机运转平滑稳定。
- 3) 检查电流表上应显示规定电流。规定电流:11.5V时,为90A或更小。

## 四、照明和信号系统的检修

### 239. 照明和信号系统的组成有哪些?

桑塔纳 2000GSi 型轿车照明和信号系统主要包括前照灯、转

向灯及危险报警闪光灯、雾灯、尾灯及喇叭等。

前照灯不受继电器控制,灯罩内密闭着具有远光和近光功能的双丝灯泡,功率为55W/60W,另外还有小灯(功率为4W)。左右前照灯的近光、远光都分别有熔丝保护,它们的代号为 $S_{21}$ 、 $S_{10}$ 、 $S_{22}$ 、 $S_9$ 。

转向灯和危险报警闪光灯共用一个继电器,危险报警闪光灯的电路中使用 $S_4$ 熔丝,转向灯电路中使用 $S_{13}$ 熔丝。接通危险报警闪光灯,即同时打开前后左右的转向灯,开关上的指示灯同时闪光。点火开关切断后,危险报警闪光灯仍可工作,但转向灯只有在点火开关接通后方可工作。4个转向灯的功率均为2W。

桑塔纳2000GSi型轿车采用盆形电喇叭,有高音喇叭、低音喇叭各一个,并同步工作,它们合用一个继电器和喇叭按钮。继电器励磁电流经熔丝 $S_{13}$ 提供,流经继电器触点电流则经熔丝 $S_{16}$ 提供。

#### 240. 前照灯、转向灯及危险报警闪光灯常见故障及原因有哪些?

桑塔纳2000GSi型轿车前照灯、转向灯及危险报警闪光灯常见故障及原因如表4-2所示。

表4-2 前照灯、转向灯及危险报警闪光灯常见故障及原因

故障现象	原因	排除方法
前照灯远光和近光都不亮	灯泡烧坏 熔丝熔断 点火开关及其连接导线接触不良、断路 变光开关有故障	更换灯泡 更换 修理或更换点火开关 修理或更换变光开关
远光、近光在变光时,仪表板上的指示灯不亮	指示灯烧坏 中央线路板插接器及连接导线接触不良、断路 仪表板上的印刷电路板断路	更换指示灯 修理或更换连接导线 修理或更换电路板
转向灯和危险报警闪光灯都不工作	灯泡与灯座接触不良 棕色导线搭铁不良 熔丝 $S_{13}$ 和 $S_{14}$ 熔断 继电器(危险报警闪光灯和转向灯共用)损坏	修理或更换灯泡、灯座 检查导线 更换熔丝 修理或更换继电器

(续)

故障现象	原因	排除方法
转向灯和危险报警闪光灯工作正常, 仪表板上的指示灯不亮	仪表板 14 孔连接器上蓝/红色导线断路 中央线路板 A17 接头接触不良 发光二极管损坏	更换导线 修理或更换接头 更换发光二极管
转向灯工作而危险报警闪光灯不工作或相反	熔丝 S <sub>1</sub> 熔断 危险报警闪光灯开关或连接导线有故障 熔丝 S <sub>11</sub> 熔断 转向灯开关或连接导线有故障	更换熔丝 修理或更换开关、导线 更换熔丝 修理或更换开关、导线

### 241. 怎样更换前照灯和雾灯?

前照灯的拆卸和安装如图 4-46 所示, 安装时应注意防止空气进入, 安装后应进行调整。拆卸和安装转向灯时不需要拆卸前照灯, 从前照灯上拆下固定弹簧即可拆下转向灯罩。

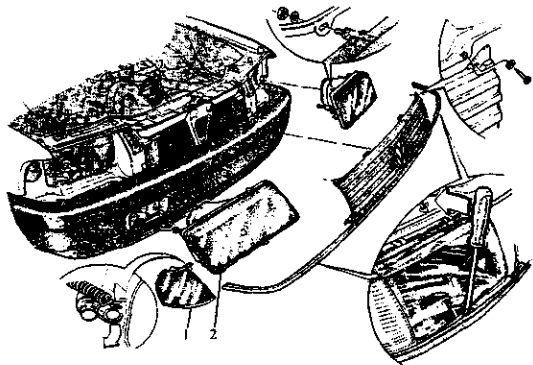


图 4-46 前照灯的拆卸和安装

1—转向灯 2—前照灯

拆卸和安装雾灯也不需要拆卸前照灯, 按照图 4-47 中的编号顺序进行拆卸。

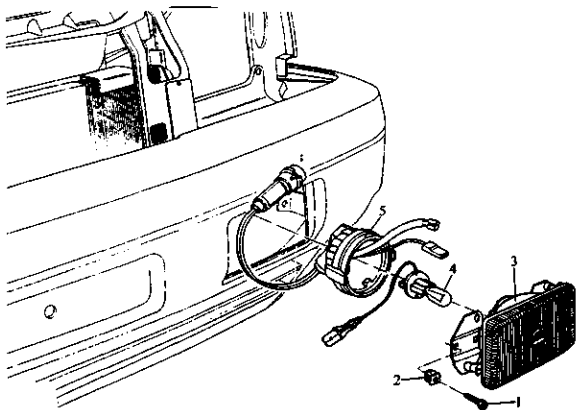


图 4-47 雾灯的拆卸和安装

1—固定螺钉 2—固定螺母 3—灯罩 4—雾灯灯泡（用法兰绒擦拭） 5—灯座

## 242. 怎样拆装前照灯开关和制动灯开关？

前照灯开关、制动灯开关的拆卸和安装分别如图 4-48 和图 4-49 所示。拆卸前照灯开关时，要用力压住。

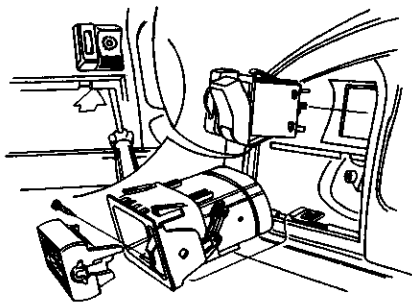


图 4-48 前照灯开关的拆卸和安装



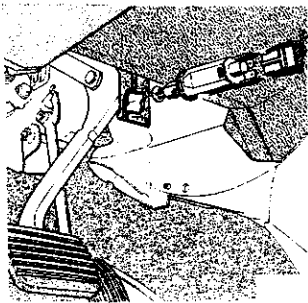


图 4-49 制动灯开关的拆卸和安装

### 243. 喇叭常见故障及原因有哪些?

桑塔纳 2000GSi 型轿车喇叭常见故障与排除如表 4-3 所示。

表 4-3 喇叭常见故障与排除

故障现象	原因	排除方法
高音和低音喇叭均不响	喇叭接线柱上的黑/黄色导线接触不良、断路 熔丝 S <sub>16</sub> 熔断 喇叭有故障 喇叭按钮导线断路或内部接触不良	修理或更换 更换 更换 修理或更换
喇叭声音低哑	蓄电池存电不足 喇叭有故障	充电或更换蓄电池 更换
放松喇叭按钮后,喇叭长鸣不停	喇叭内部短路 喇叭按钮短路	更换 修理

## 五、仪表的检修

### 244. 桑塔纳 2000GSi 型轿车仪表板是怎样布置的?

桑塔纳 2000GSi 型轿车仪表板上主要有车速、里程表、转速表、冷却液温度表、燃油表、机油压力表和 ABS 故障警告灯、制动装置警告灯、机油压力警告灯、冷却液液面警告灯及充电指示灯、远光指示灯、后窗加热器指示灯,另外还有雾灯开关、后窗加热器开关、危险报警闪光灯开关、空调开关,以及收放机、点烟器、杂物箱、电子钟、空调出风口等,如图 4-50 所示。仪表板夜间显示采用导光装置、透过式标度盘和导光指针,照明清晰美观富有立体感。该仪表板的主要特点是采用了薄膜印刷线路板,容易检查和发现故障,维修方便。其中组合仪表盘的组成如图 4-51 所示。

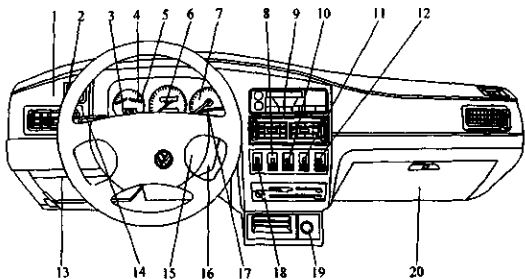


图 4-50 桑塔纳 2000GSi 型轿车仪表板

- 1—出风口 2—灯光开关及仪表板照明调节器 3—电子钟 4—冷却液温度表和油量表 5—信号灯 6—车速里程表 7—转速表  
8—备用开关灯 9—收放机 10—雾灯开关 11—后窗加热器开关 12—危险报警闪光灯开关 13—熔丝护板壳  
14—转向信号灯及变光拨杆开关 15—喇叭按钮  
16—转向锁/点火开关 17—车窗刮水器及洗涤器拨杆开关 18—空调装置开关  
19—点烟器 20—杂物箱

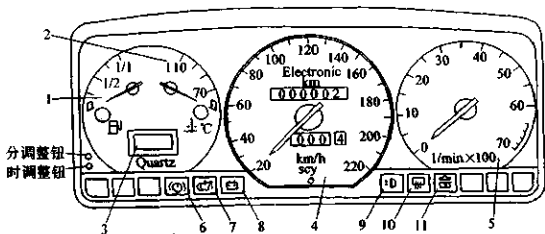


图 4-51 组合仪表盘的组成

- 1—燃油表 2—冷却液温度表 3—液晶电子钟 4—电子车速里程表  
5—电子转速表 6—制动装置警告灯 7—机油压力警告灯  
8—充电指示灯 9—远光指示灯 10—后窗示灯  
11—冷却液液面警告灯

## 245. 转速表的接线情况怎样?

桑塔纳 2000GSi 型轿车采用电子式发动机转速表,它从点火线圈中获得一次电流中断时产生的脉冲信号,在点火线圈中转换成电压脉冲,经数字集成电路计算后,在转速表上显示出发动机转速,如图 4-52 所示。

## 246. 燃油表、冷却液温度表的接线情况怎样?

桑塔纳 2000GSi 型轿车的燃油表为电热式。液平面高低变化使浮子上下运动,从而带动变阻器的滑片滑动,使变阻器的电阻得以改变。当燃油表显示满载时,变阻器值为  $50\Omega$ ,当燃油表显示空载时,变阻器阻值为  $560\Omega$ 。

燃油表传感器上,有一根棕色导线接地,变阻信号经紫/黑色导线进入中央线路板 E<sub>5</sub> 接点,通过中央线路板内部结构与 B<sub>3</sub> 接点相导通,经紫/黑色导线经过仪表板白色 14 孔插件进入仪表板印刷线路板与燃油表连接,燃油表电源由稳压器输出端 A 供给,如图 4-53 所示。

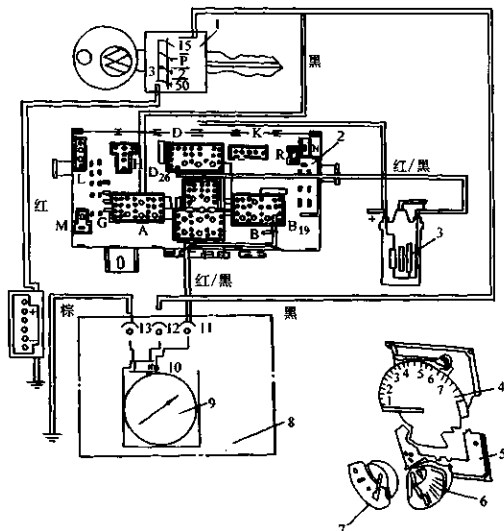


图 4-52 转速表接线图

- 1—点火开关 2—中央线路板 3—点火线圈 4—转速表 5—支架  
 6—燃油表 7—冷却液温度表 8—仪表板 9—转速表 10—黑色  
 三孔插座 11—孔白色插座 12—孔黑色插座  
 13—孔白色插座

桑塔纳 2000GSi 型轿车冷却液温度表（俗称水温度）属电热式温度表，与燃油表共用一个稳压器。冷却液温度表的工作电压在 9.5~10.5V 范围之内。

冷却液温度表传感器的电阻为负温度系数的热敏电阻，当发动机冷却液温达到 115°C 左右时，冷却液温度表传感器阻值为 62Ω，此时冷却液温度表指示满刻度，同时冷却液液面警告灯应闪光报警。当发动机冷机时，电阻值在 500Ω 左右，冷却液温度指针移向左面低位刻度。



冷却液温度传感器外壳直接接地，上有一黄/红色导线进入中央线路板  $D_{29}$  接点，在中央线路板内部与  $B_7$  接点相导通。而经与  $B_7$  接点相连接的黄/红色导线通过仪表板处白色 14 孔接插件送入仪表板印刷线路板与冷却液温度表连接。还经与  $B_7$  接点相连接的黄/红色导线与冷却液不足指示器控制器  $G$  脚相连接。冷却液不足指示器控制器 15 脚接受器开关控制的电源，它可从位于中央线路板 8 号位的减荷继电器（又称中间继电器）上获得。经中央线路板  $G_1$  接点，由黑/黄色导线与控制器的“15”相连接。而控制器“S”接柱经蓝/黄色导线串接冷却液不足指示器开关后接地，控制器“31”接线柱由棕色导线搭铁。

#### 247. 润滑油压力警告灯的接线情况怎样？

润滑油压力警告灯桑塔纳 2000GSi 型轿车的润滑油压力指示系统，由低压油压开关、高压油压开关、油压检查控制器、润滑油压力警告灯等组成。当发动工作时，用于指示润滑系主油道中润滑油压力的大小。

低压油压开关为常闭型开关，安装在发动机缸盖上。当油压低于 0.03MPa 时，开关闭合；当油压高于 0.03MPa 时，开关打开。高压油压开关为常开型开关，安装在润滑油滤清器支架上，当油压高于 0.18MPa 时，开关闭合；当油压低于 0.18MPa 时，开关打开。油压检查控制器安装在车速里程表框架上，润滑油压力警告灯安装在仪表板上。当点火开关接通后，该警告灯即闪亮，发动机起动后，该灯应熄灭。如车辆在行驶时该灯仍然发亮或闪烁，表明发动机润滑系统发生故障。润滑油压力指示系统的接线如图 4-54 所示。

高压油压开关上蓝/黑色导线进入中央线路板  $D_1$  接点，通过中央线路板内部结构，与  $A_4$  接点相通。蓝/黑导线从  $A_4$  接点出发，通过仪表板 14 孔黑色接插件进入印刷线路板，继而进入油压控制器连接插座“5”，送入高压油压信号。



低压油开关上黄色导线进入中央线路板  $D_{21}$  接点, 通过中央线路板内部结构, 与  $B_{15}$  接点相连接通。黄色导线从  $B_{15}$  接点出发, 通过仪表板 14 孔黑色接插件进入印刷线路板, 继而进入油压控制器连接插座“6”, 送入低压油压信号。

#### 284. 仪表的常见故障及原因有哪些?

桑塔纳 2000GSi 型轿车仪表常见故障与排除如表 4-4 所示。

表 4-4 仪表常见故障及原因

故障现象	原因	排除方法
发动机转速表工作不正常或停止工作	转速表背面的黑色三孔插座接触不良 仪表板上的印刷线路板断路 转速表连接导线松脱、接头损坏	检查、修理 修理或更换 修理或更换
燃油表不工作	燃油表与传感器之间的连接线断路或接触不良 传感器损坏 稳压器(与水温表共用)损坏	修理或更换 修理或更换 更换
燃油表指针跳跃或停留在某一刻度上	传感器内部滑动接触片触头与可变电阻接触不良 可变电阻损坏	清洗、修理 更换
水温表不工作或指示不正确	水温传感器表面有水垢 稳压器输出电压不正常 导线接触不良	清除水垢或更换传感器 用万用表或替换片检查 检查、修理
冷却液不足警告灯不工作	冷却液不足、指示开关损坏  冷却液不足指示控制器损坏	检查开关内是否有水和黑色的棉脚是否有横向裂纹, 如有应更换开关 检查印刷线路板上 14 号位上的冷却液不足指示控制器, 如腐蚀严重应更换



(续)

故障现象	原因	排除方法
接通点火开关时机油压力指示灯不亮或发动机转速低于 2000r/min 时油压指示灯闪亮	低压油压开关损坏连接导线断路、接触不良 连接导线断路、接触不良 油压控制器损坏	0.015~0.045MPa 检查时, 测线灯不熄灭, 应更换低压油压开关按下低压油压开关的黄色导线并搭铁油压指示灯不亮, 修理或更换中间导线 拆下仪表板, 从油压控制器插座“5”处引一根导线搭铁, 油压指示灯闪亮, 更换油压控制器
发动机转速高于 2000r/min 时油压指示灯闪亮	低压油压开关损坏 高压油压开关损坏 油压控制器损坏	更换 转速高于 2000r/min 高压油压开关仍打开, 应更换高压油压开关 更换

## 249. 怎样拆装仪表?

### (1) 拆卸

- 1) 关闭点火开关, 拆去蓄电池的搭铁线。
- 2) 拆下副仪表板。
- 3) 拆下左右衬里。
- 4) 拆下转向盘, 如图 4-55 所示。
- 5) 拆下仪表盘。
- 6) 拆下收放机, 如图 4-56 所示。
- 7) 拆下各种开关、警告灯。
- 8) 拆下侧面出风口。
- 9) 拆下通风调节机构饰板。
- 10) 拆下通风调节机构固定螺钉。
- 11) 断开喇叭线路。

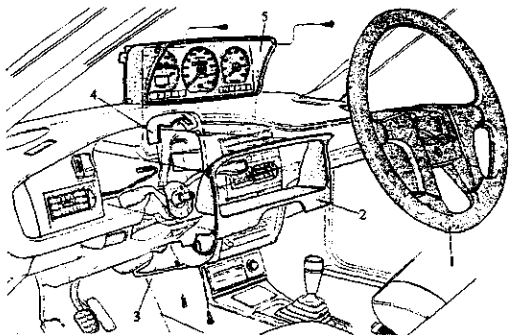


图 4-55 拆下转向盘和仪表盘

1—转向盘 2—仪表盘框 3—转向柱下壳 4—转向柱上壳 5—组合仪表盘

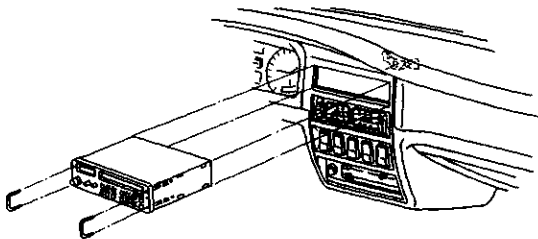


图 4-56 拆下收音机

- 12) 拆下仪表板侧面饰板。
- 13) 拧下仪表板固定螺母（从发动机舱内）。
- 14) 拆下固定电线的胶带。
- 15) 拆下仪表板。

如果仪表盘需要继续分解，如图 4-57 和图 4-58 所示。

#### (2) 安装

仪表板的安装按照拆卸相反的顺序进行。

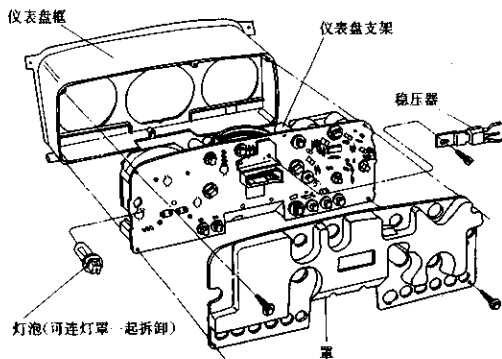


图 4-57 仪表盘的分解 (一)

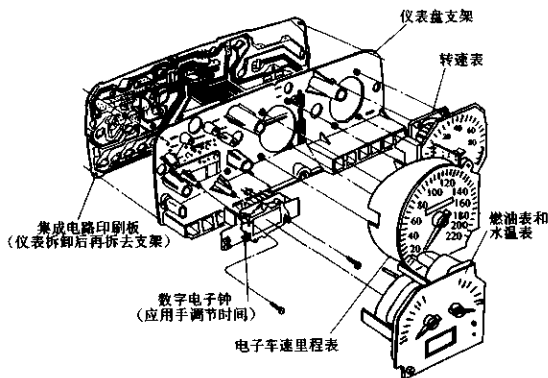


图 4-58 仪表盘的分解 (二)

## 六、刮水器及洗涤器的检修

### 250. 刮水器及洗涤器的接线情况怎样？

前风窗刮水器和洗涤器由熔丝、刮水器开关、刮水继电器、刮水电动机、刮水器支座、连杆总成、定位杆、刮水橡皮、喷水泵、喷嘴及水罐等组成，其接线图如图 4-59 所示。

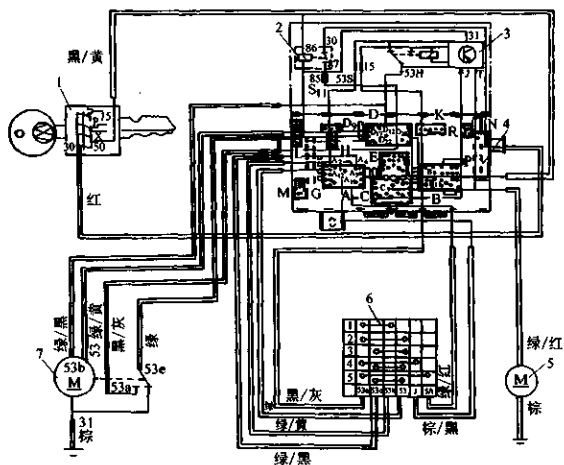


图 4-59 刮水器及洗涤器接线图

- 1—点火开关 2—减荷继电器 3—刮水器继电器 4—中央线路板  
5—洗涤器电动机 6—刮水器开关 7—刮水器电动机

当接通点火开关，拨动刮水器开关的各个档位时，受点火开关控制的电源经  $S_{11}$  熔丝，可直接接通刮水器电动机（刮水器快档 1），也可经过继电器后再操纵刮水器电动机（刮水器慢档 2、停止

档 3、间隙档 4、喷水档等)。刮水器继电器安装于中央线路板 10 号位。

## 251. 刮水器及洗涤器常见故障及原因有哪些?

桑塔纳 2000GSi 型轿车刮水器及洗涤器常见故障与排除如表 4-5 所示。

表 4-5 刮水器及洗涤器常见故障及原因

故障现象	原因	排除方法
接通点火开关,拨动刮水器各档开关,刮水器均不工作	熔丝 S <sub>11</sub> 熔断 刮水器电动机插接器不良 刮水器电动机内部断路转子咬死	更换 修理或更换 修理或更换
刮水器在“慢档”工作,其它各档均不工作	中央线路板 D <sub>12</sub> 接头及中间连接导线接触不良、断路 继电器损坏 刮水器开关有故障	修理或更换中间导线 更换 修理或更换
刮水器在“间歇”档不工作,其它各档均工作正常	中央线路板 A <sub>12</sub> 接头及中间连接导线接触不良、断路 刮水器开关有故障 继电器损坏	修理或更换中间导线 修理或更换 更换
刮水器开关在“喷水档”,刮水与喷水均不工作,其它各档无工作正常	中央线路板 A <sub>19</sub> 、C <sub>9</sub> 接头及中间连接导线接触不良、断路 刮水器开关有故障 喷水电机、喷水泵有故障、连接管、喷嘴堵塞	修理或更换中间导线 修理或更换 修理、更换或清洗

## 252. 怎样检修刮水器?

刮水器工作时,经常出现部分表面刮不到的现象,其原因主要是刮水片橡胶条变形、压力不够或部分从槽脱出。如图 4-60 所

示, 根据具体故障情况, 更换刮水片橡胶条、润滑刮水器的各接头或重新塞入刮水片橡胶条。

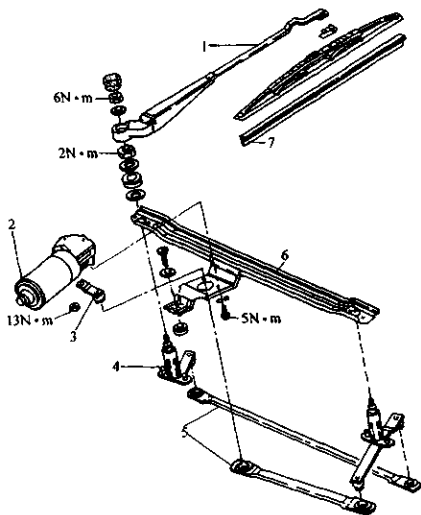


图 4-60 车窗刮水器分解图

- 1—定位杆 2—刮水器电动机(拆卸时先拆卸刮水架)  
 3—定位架(用  $\text{MoS}_2$  润滑脂润滑) 4—刮水器支座  
 (轴和球头涂上  $\text{MoS}_2$  润滑脂) 5—连杆(球面接头涂润滑脂)  
 6—刮水架 7—刮水器橡胶条

## 七、电动门窗和防盗器的检修

### 253. 电动摇窗机是怎样工作的?

桑塔纳 2000GSi 型轿车采用可使车门玻璃自动升降的电动摇

窗机，如图 4-61 所示。直流永磁电动机接通额定电压后，转轴输出转矩，经蜗轮蜗杆减速后，再由缓冲联轴器传递到卷丝筒，带动卷丝筒旋转，使钢丝强拉绳安装在玻璃托架上的滑动支架在导轨中上下运动，达到使车门玻璃升降的目的。

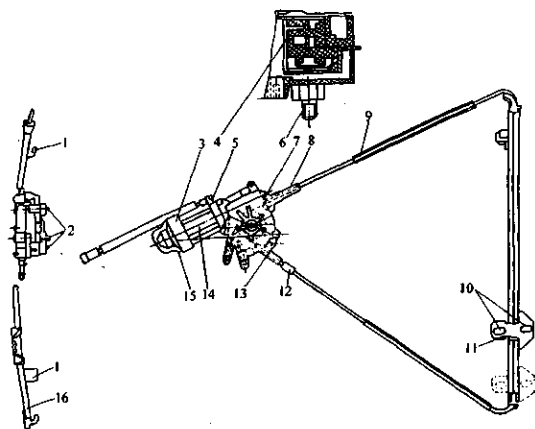


图 4-61 电动摇窗机

- 1—支架安装位置 2—电动机安装位置 3—固定架 4—联轴缓冲器  
 5—电动机 6—卷丝筒盖板 7、8—调整弹簧 9—绳索结构  
 10—玻璃安装位置 11—滑动支架 12—弹簧套筒  
 13—安装缓冲器 14—铭牌 15—均压机  
 16—支架结构

电动摇窗机的组合控制开关，位于仪表板下方，前排左、右座椅之间的中央通道面板上。将点火开关钥匙置于“ON”位置，通过它可方便地控制 4 扇车门窗的升降，后排座位的乘客还可使用左右后门上的按键开关进行操作。

组合开关的 4 个白色按键开关分别控制各自相应的车门窗玻璃升降，中间黄色开关为锁定开关，按下此开关，后门的玻璃升

降开关就失去作用。驾驶员门的操作与其它门有所不同，只需点一下下降键，车门玻璃即可下降到底；如需中途停下，点一下上升键即可。由于延时继电器的作用。点火开关钥匙处于“OFF”后50s内，车门玻璃开关仍可起作用。

## 254. 电动摇窗机常见故障及原因有哪些？

桑塔纳 2000GSi 型轿车电动摇窗机常见故障与排除如表 4-6 所示。

表 4-6 电动摇窗机常见故障及原因

故障现象	原因	排除方法
电动摇窗机不工作	电动摇窗机开关损坏 熔丝 S <sub>12</sub> 熔断 连接导线断路 电动机损坏	修理或更换 更换 修理或更换 更换
电动摇窗机工作时 时有异常响声	电动摇窗机安装时没调整好 卷丝筒内钢丝绳跳槽 滑动支架内的传动钢丝夹转动 电动机盖板或固定架与玻璃碰撞	重新调整摇窗机装螺钉 重新调整卷丝筒内的钢丝绳位置 检查安装支架度是否正确 重新调整
电机工作正常， 摇窗机不工作	钢丝绳折断 滑动支架折断或传动钢丝夹转动	更换钢丝绳 重新铆接钢丝夹
电动摇窗机工作 时发卡，阻力大	导轨凹部有异物 导轨损坏或变形 电动机损坏 钢丝绳腐蚀、磨损	清除异物 修理或更换 更换 修理或更换

## 255. 防盗器由哪些部件组成？

桑塔纳 2000GSi 型轿车装备了防盗器（如图 4-62 所示）主要由带脉冲转发器的钥匙、读识线圈（D2）、防盗器电控单元（ECU，J362）、电动机电控单元（ECU，J220）及防盗器警告灯（LED，



K117) 等组成。其中, 防盗器 ECU 安装在转向柱左边的支柱上, 有可改变代码功能的发动机 ECU 安装在驾驶员腿的上方。

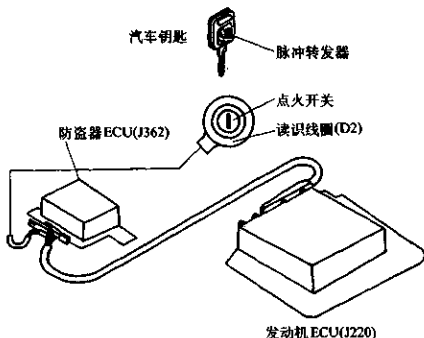


图 4-62 防盗器的组成

桑塔纳 2000GSi 型轿车防盗器上一种点火开关打开后开始工作的电子防盗装置。当钥匙上的转发器有问题时, 发动机起动 2s 立即熄火, 可以避免汽车被无权使用者开走。

## 256. 防盗器是怎样工作的?

脉冲转发器是一种不需要电源驱动接收和发射元件。当点火开关打开时读识线圈将能量用感应的方式传送给脉冲转发器, 这时脉冲转发器接收能量后立即发射出代码, 通过读识线圈接收后把代码输送给防盗器 ECU。不同钥匙转发器有不同代码。

防盗器 ECU 收到代码后要和先前存储的代码比较是否一致, 如一致将向发动机 ECU 发出编码。发动机 ECU 再和先前存储的编码比较是否一致。如一致发动机起动后不会熄火, 如不一

致发动机在起动后 2s 之内熄火，并且副仪表上的 LED（防盗器警告灯）会以一定的效率闪亮。

### 257. 防盗器 ECU 有何特点？

防盗器 ECU 都有其特定的 14 位字符的识别码和 4 位数字的密码。利用故障诊断仪 V. A. G1551 或 V. A. G1552 与防盗器 ECU 连接，对整个防盗器进行故障诊断、匹配等，其连接图如图 4-63 所示。

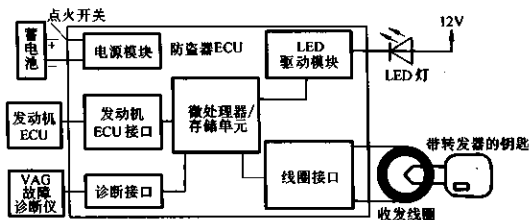


图 4-63 连接故障诊断仪

1) 防盗器 ECU 识别码 该识别码是 14 位字符，可以用故障诊断仪 V. A. G1551 或 V. A. G1552 读取。

2) 防盗器 ECU 密码 该密码是 4 位数字码用黑胶纸封住的钥匙牌上或装在一个纸袋中。如果密码丢失，可由上海大众特约服务站将 14 位识别码电传上海大众公司售后服务部门，然后将查得的密码传回特约服务站。

### 258. 怎样进行钥匙的匹配？

使用故障诊断仪 V. A. G1551 或 V. A. G1552 匹配钥匙时，先查询、清除防盗器 ECU 中的故障码，如存在故障则不能匹配。

匹配钥匙的操作过程是：1（模式代码：快速数据传送）→25（地址代码：防盗器）→11（功能代码：输入防盗器密码）→10（功能代码：匹配）→21（频道代码：匹配钥匙）。

输入防盗器密码后，V.A.G1551 显示“××××”，用数字键输入密码；V.A.G1552 则显示“×××”，第一位输入 0。如果输入错误密码，允许再输入一次，两次错误防盗器控制单元锁死。可打开点火开关，大约过 30min 才能再输入两次。

### 259. 怎样进行防盗器 ECU 与发动机 ECU 的匹配？

更换发动机 ECU 后，必须用故障诊断仪 V.A.G1551 或 V.A.G1552 匹配防盗器 ECU 和发动机 ECU。

匹配防盗器 ECU 与发动机 ECU 的操作过程是：1（模式代码：快速数据传递）→25（地址代码：防盗器）→10（功能代码：匹配）→00（频道代码：防盗器 ECU 与发动机 ECU 匹配）→06（功能代码：退出此地址）。

## 八、电气线路的识读

### 260. 中央线路板的正面和反面是怎样布置的？

桑塔纳 2000GSi 型轿车整车电气系统采用中央线路板方式，即大部分继电器和熔丝都安装在中央线路板正面（如图 4-64 和表 4-7 所示），主线束从中央线路板反面接插后通往各用电器（如图 4-65 所示）。中央线路板上标有线束和导线接插位置的代号及接点的数字号。主要线束的插件代号有 A、B、C、D、E、G、H、L、K、M、N、P、R。其中 P 插座插入常火线，R、K、M 均为空位插孔。查找时只要根据电路图中导线与中央线路板灰色区域中下框线交点处的代号，就能了解其导线在某个线束中的第几个插头上。

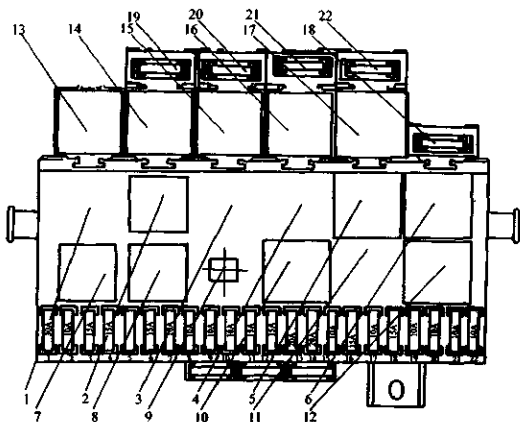


图 4-64 中央线路板正面布置

- 1—空位 2—进气歧管预热继电器 3—空位 4—空位 5—两组合继电器  
 6—双音喇叭继电器 7—雾灯继电器 8—X-接触继电器 9—拆卸熔丝  
 专用工具 10—前风窗刮水及清洗继电器 11—空位 12—转向继电器  
 13—冷却风扇继电器 14—摇窗机继电器 15—摇窗机继电器 16—内  
 部照明继电器 17—冷却液位指示继电器 18—后雾灯熔丝(10A)  
 19—热保护器 20—空调熔丝(30A) 21—自动天线熔丝(10A)  
 22—电动后视镜熔丝(3A)

表 4-7 中央线路板上的熔丝

编号	所在位置	额定电 流/A	编号	所在位置	额定电 流/A
1	散热器风扇	30	15	倒车灯、车速传感器	10
2	制动灯	10	16	双音喇叭	15
3	点烟器、收音机、电子钟、 车内灯、中央集控门锁	15	17	进气预热器温控开关	10
4	危险报警内光灯	15	18	制动装置警告灯	15
5	燃油泵	15	19	转向灯	10
6	前雾灯	15	20	牌照灯、杂物箱照明灯	10
7	尾灯和停车灯(左)	10	21	前照灯近光(左)	10
8	尾灯和停车灯(右)	10	22	前照灯近光(右)	10
9	前照灯远光(右)	10	23	后雾灯	10
10	前照灯远光(左)	10	24	空调	30
11	前风窗刮水器及洗涤器	15	25	自动天线	10
12	电动摇窗机	15	26	电动后视镜	3
13	后风窗加热器	20	27	ECU	10
14	空调鼓风机	20			

注：熔丝 23~27 插在中央线路板的旁边。

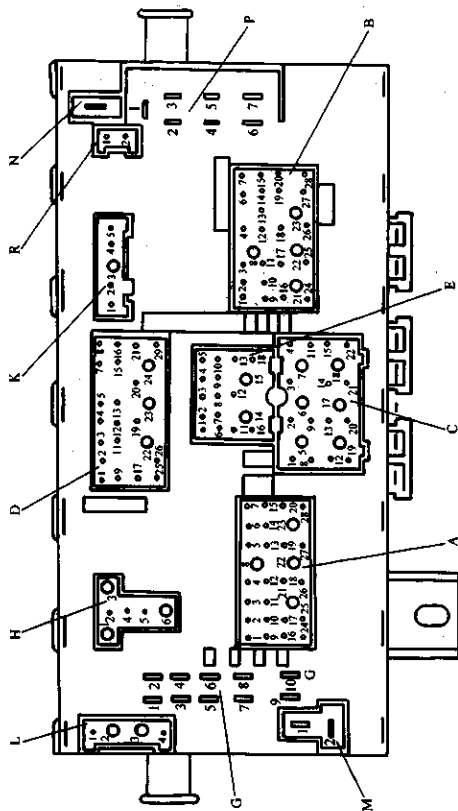


图 4-65 中央线路板反面布置

A—用于仪表导线束, 插件颜色为蓝色  
 B—用于连接发动机室右边线束, 插件颜色为红色  
 C—用于连接发动机室左边线束, 插件颜色为白色  
 D—用于连接发动机室右边线束, 插件颜色为黄色  
 E—用于连接车辆后部线束, 插件颜色为黑色  
 G—用于连接单个插头(主要用于冷却液不足指示灯装置)的线束, 插件颜色为灰色  
 H—用于连接双音喇叭等线束, 插件颜色为灰色  
 I—用于单个插头(主要用于进气管预热器的加热电路的电源)  
 K—空位  
 L—用于连接“30”与点火开关“30”线柱连接  
 M—空位  
 N—用于单个插头(主要用于蓄电池火线与中央线路板“30”的连接, 中央线路板“30”与点火开关“30”线柱连接)  
 P—空位  
 R—空位

## 261. 电气线路图中的符号是怎样的？

桑塔纳 2000GSi 轿车电气线路图中的符号如图 4-66 所示。

## 262. 怎样识读电气线路图？

为了识读电路，现以图 4-67 为例进行说明：

1) 整车电气系统正极电源分三路(图 4-67)：标有“30”的为常火线，电压为 12V，即与蓄电池直接相连，中间不经过任何开关，不论是停车时或发动机处于熄火状态均有电。专供发动机熄火时也需用电的电器使用，如停车灯、制动灯、报警灯、顶灯、冷却风扇电动机等；标有“15”的为小容量电器火线，它要在点火开关接通后方能有电的火线；标有“X”的为车辆起步时方可接通的大容量电器用火线，如供起动发动机用。

2) 搭铁线也分三路(图 4-67)：标有“1”的为搭铁线；标有“2”、“3”、“4”的为中央线路板搭铁线；标有“7”的为尾灯线束搭铁线。而标有“31”的为中央线路板内搭铁线。

3) 从图 4-67 上可知， $J_2$  为继电器(电子控制)。黄色圈内 12 表示该继电器位于中央线路板上第 12 位。

4) (图 4-67) S 代表熔丝，下脚标号代表该熔丝在中央线路板上的位置。如  $S_{19}$  表示该熔丝处于中央线路板第 19 位，熔丝的容量可从它的颜色来判断：红色为 10A，蓝色为 15A，绿色为 30A，黄色则为 20A。

5) (图 4-67)  $A_{13}$  为中央线路板接头说明，该蓝/黑色导线连接于中央线路板 A 线束第 13 位插头上。以此类推， $B_{28}$  即在 B 线束第 28 位插头上。导线上标有的数字表示线的截面积，如 1.5、1.0、2.5 分别表示该线截面积为  $1.5\text{mm}^2$ 、 $1.0\text{mm}^2$ 、 $2.5\text{mm}^2$ 。

6) (图 4-67)  $T_{29/8}$  表示连接插头，即 29 孔插头的第 8 位上。以此类推， $T_{29/6}$  表示 29 孔插头的第 6 位。

7) (图 4-67) 导线尾部标号表示该导线连接的开关接线柱号，如“15”表示  $E_3$  开关的“15”接线柱。

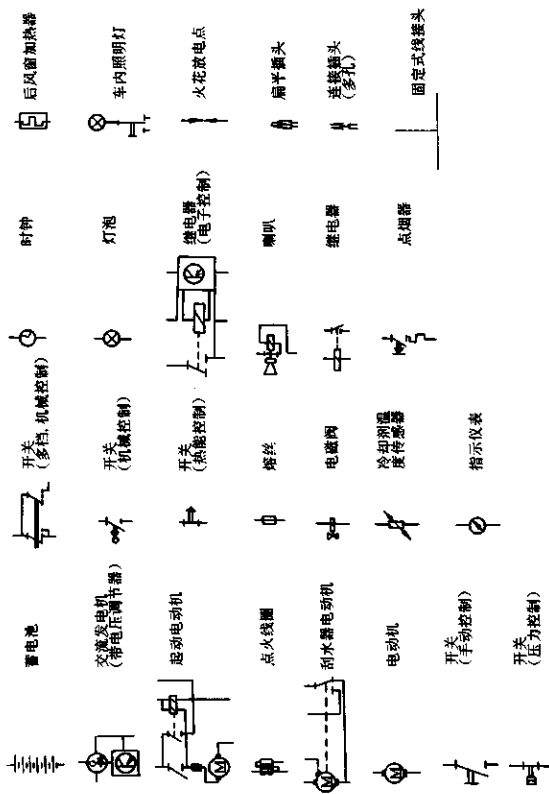


图 4-66 电气线路图中的符号说明





## 第五章 空调装置的检修

### 263. 空调装置的组成有哪些？

桑塔纳 2000GSi 型轿车空调装置可按其功能分为制冷系统、暖风系统和通风系统三个基本组成部分。

#### (1) 制冷系统

采用蒸汽压缩式的制冷原理，对车室内的空气进行冷却。作为冷源的蒸发器，其温度低于空气的露点温度，因此，制冷系统还有除湿和净化空气的作用。

#### (2) 暖风系统

采用温水式加热装置，将发动机的冷却液引入车室内的交换器，通过鼓风机要对室内空气进行加热，同时，暖风系统还可对前风窗玻璃进行除霜除雾。

#### (3) 通风系统

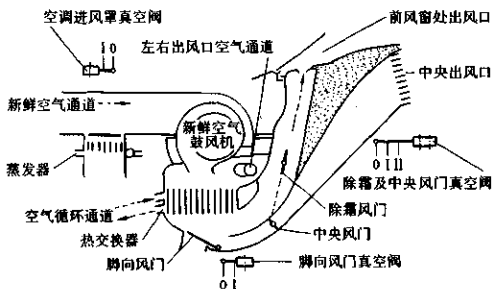


图 5-1 空调器结构简图

离心式鼓风机除用来对车室内空气进行降温和加热外，还用来对车室进行换气通风。在通风系统中还有送风道和风门等。通风系统将车外新鲜空气引入车室，通风排气口将车室内污浊空气抽出车外。

图 5-1 为空调器的结构面属于再热混合式的空气调节型式。鼓风机 2 通过通道及风门吸进车内循环空气或车外新鲜空气，然后送入热交换器。根据蒸发器和热交换器的不同工作状态，可以得到所要求的空气温度。通过控制风门处于不同的位置，经各个不同的风道、分别从仪表板上的各个出风口吹出，用于车室内温度的调节和去除风窗玻璃的霜、雾。

#### 264. 制冷系统是怎样工作的？

桑塔纳 2000GSI 型轿车制冷系统采用了替代 R12 的，对大气层无害的新型制冷剂 HCF134a (R134a)。制冷系统在原型的基础

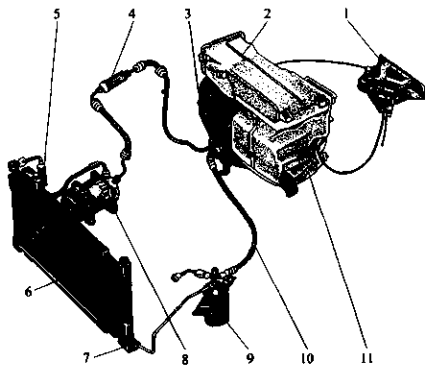


图 5-2 制冷系统布置

- 1—控制装置 2—进风罩 3—蒸发箱 4—S管 5—D管  
6—冷凝器 7—C管 8—空调压缩机 9—贮液干燥器  
10—L管 11—加热器

上对蒸发器、压缩机、冷凝器、贮液器、软管、加注阀等总成或零件作了重大改进，使它的降温效果有了明显提高。桑塔纳2000GSi型轿车制冷系统布置如图5-2所示。

制冷系统的工作过程如图5-3所示。由蒸发器1出来的低温、低压制冷剂 HCF134a 气体，经低压软管2、低压阀9进入压缩机3。压缩机内将气态制冷剂吸进并压缩，变成高温、高压的制冷剂气体，由高压阀出来经过高压管4进入冷凝器5，并把热量排出车外，被冷却为高温、高压的液态 R134a，从冷凝器底部流向贮液干燥器6，经过滤、脱水后由高压管4送至膨胀阀8。经膨胀阀的高压液态制冷剂减压后，成为低温、低压的雾状物进入蒸发器，通过蒸发器芯管吸收周围空气中的热量而变为气体，冷却后的空气即为冷气，经风扇被强制送回车内，完成了降温的目的。低温、低压的气态制冷剂，经低压软管回到压缩机，开始新一轮工作循环。

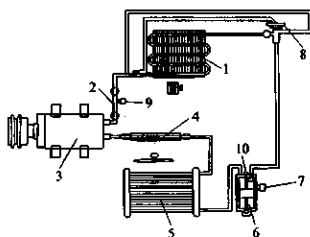


图 5-3 制冷系统工作原理

- 1—蒸发器 2—低压软管 3—压缩机  
4—高压软管 5—冷凝器 6—贮液干燥器  
7—高压阀 8—膨胀阀 9—低压阀 10—压力开关

## 265. 暖风系统的组成有哪些？

暖风系统温度选择拨杆、热交换器和暖风调节阀等组成，如

图 5-4 所示。

热交换器将在发动机内吸热后的高温冷却液引入车厢内，靠冷却液的热量加热流入车厢的空气，提高车内的温度。暖风调节阀则用以控制流经热交换器的冷却液流量，实现对送入车内暖风温度的控制。

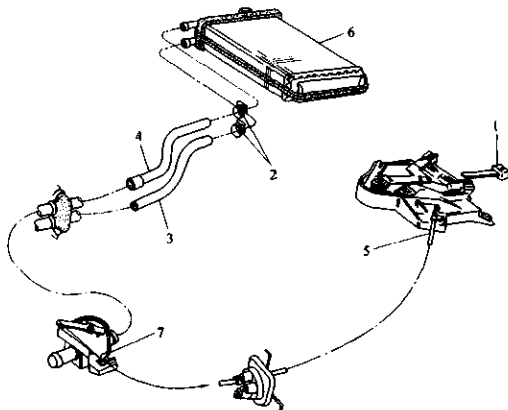


图 5-4 暖风系统的组成

- 1—温度选择 2—夹箍 3—热交换器至凸缘接头管子 4—暖风调节阀至热交换器管子 5—暖风调节阀拉索 6—热交换器  
7—暖风调节阀

## 266. 使用制冷剂注意哪些事项？

- 1) 不要在密闭环境或靠近明火处使用制冷剂。
- 2) 一定要戴防护眼镜。
- 3) 注意不要让制冷剂溅到皮肤上或眼睛里。万一制冷剂溅到皮肤上或眼睛里，则应该：

①用大量冷水清洗患处。注意：不要揉搓眼睛或皮肤。

②用干净的凡士林膏涂抹皮肤伤处。

③马上找医生或去医院检查。

4) 切勿将制冷剂窗口加热或置于明火附近。注意：不要掉落或撞击容器。

### 267. 使用多用测量表注意哪些事项？

空调系统故障的检查一般采用多用测量表，如图 5-5 所示。图中，左表示值为低压端压力，右表示值为高压端压力。正常情况下，低压端压力为 0.15~0.20MPa，高压端压力为 1.42~1.47MPa。检测时应注意：①发动机预热，达正常工作温度；②空气入口处的温度为 30~35°C；③发动机转速为 1500r/min；④鼓风机速度置于高档；⑤温度控制置于最冷；⑥置于“重复循环”位置。

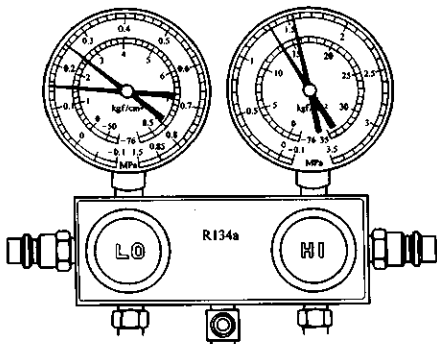


图 5-5 多用测量表

### 268. 怎样安装和拆卸多用测量表？

(1) 安装 (如图 5-6 所示)

1) 将充注软管与多用测量表连接起来，用手拧紧螺母。注意：

不要接错软管。

- 2) 在充注软管上连接快速脱开适配器，用手拧紧螺母。
- 3) 关闭多用测量表的两个适配器。
- 4) 从制冷管道的维修阀上拧下阀盖。
- 5) 在维修阀上连接快速脱开适配器，然后向下滑动快速脱开适配器的滑套使之锁紧。

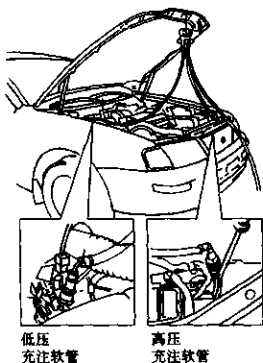


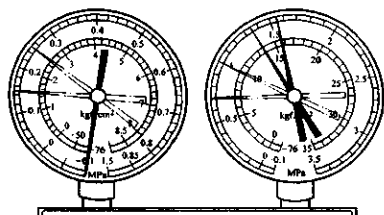
图 5-6 安装多用测量表

## (2) 拆卸

- 1) 关闭多用测量表的两个手动阀。
- 2) 从制冷管道的维修阀上，将快速脱开适配器的滑套向上滑动脱开适配器。
- 3) 将阀盖安装到制冷剂管道的维修阀上。

## 269. 怎样检查制冷系统中有水气？

制冷系统中有水气，会出现间歇地制冷、最后不再制冷的现象。故障的检查与排除如图 5-7 所示。

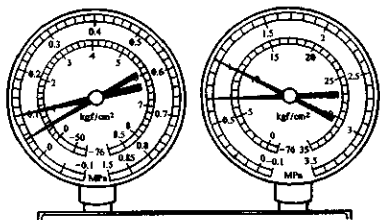


症 状	可能的原因	诊 断	排除方法
在动作过程中，低压端的压力有时为真空有时为正常	制冷系统中的水气在膨胀节流孔处冻结暂时阻止制冷剂循环，但冰融化后，即恢复正常	①干燥器处于超饱和状态 ②制冷系统的水气在膨胀节流孔处冻结，堵塞制冷剂循环	①更换贮液干燥器 ②反复排出空气，以排出制冷装置中的水分 ③添加适量的新制冷剂

图 5-7 制冷系统中有水气

## 270. 怎样检查制冷剂不足？

制冷剂不足时，制冷系统将出现冷气不足的现象。故障的检查与排除如图 5-8 所示。



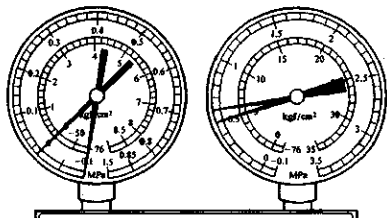
(续)

症状	可能的原因	诊断	排除方法
①高、低压端的压力都偏低 ②在观察窗中连续见到汽泡 ③不充分制冷	制冷系统中某处发生气体泄漏	①系统中制冷剂不足 ②制冷剂泄漏	①用泄漏检查器检查是否有气体泄漏,如有必要则加以维修 ②注入适量的制冷剂 ③当与测量表连接时,如果压力值接近于0,则找出并修理泄漏部位

图 5-8 制冷剂不足

### 271. 怎样检查制冷剂不循环?

制冷剂不循环时,制冷系统不制冷或间歇制冷现象。故障的检查与排除如图 5-9 所示。



症状	可能的原因	诊断	排除方法
①低压端出现真空、高压端的压力极低 ②在膨胀阀或贮液干燥器前后的管子上结霜	①制冷剂中的水分或污垢阻碍制冷剂流动 ②膨胀阀热敏管处的气体泄漏阻碍制冷剂流动	制冷剂不循环	①检查热敏管 ②通过吹气清除膨胀阀中的污垢。如此法不奏效,则更换膨胀阀 ③更换贮液干燥器 ④抽出空气并注入适量的制冷剂。如果气体从热敏管处泄漏,更换膨胀阀

图 5-9 制冷剂不循环



## 272. 怎样检查制冷剂充注过量或冷凝器制冷不足?

制冷剂充注过量或冷凝器制冷不足,将使制冷系统冷气不足。故障的检查与排除如图 5-10 所示。

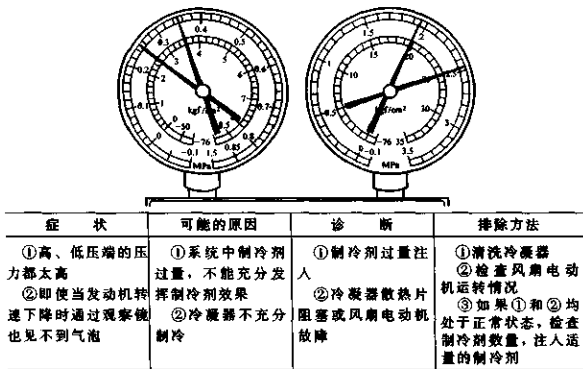
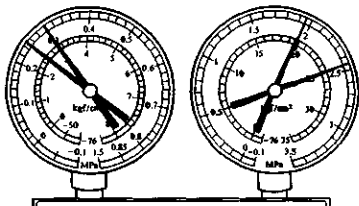


图 5-10 制冷剂充注过量或冷凝器不足

## 273. 怎样检查制冷系统中有空气?

如果制冷系统没有抽真空就充注制冷剂,系统中就会有空气,出现冷气不足现象。故障的检查与排除如图 5-11 所示。



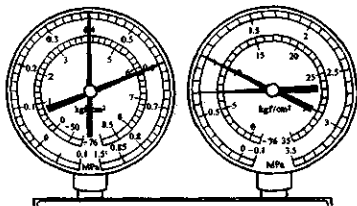
(续)

症 状	可能的原因	诊 断	排除方法
①高、低压端的压力都太高 ②接触时感到低压管道发热 ③从观察镜中观察到气泡	空气进入制冷系统	①制冷系统中有空气 ②抽真空不充分	①检查压缩机油是否太脏或不足 ②抽出空气,并注入新制冷剂

图 5-11 系统中有空气

### 274. 怎样检查空调压缩机故障?

空调压缩机存在故障,将使制冷系统冷气不足。故障的检查与排除如图 5-12 所示。



症 状	可能的原因	诊 断	排除方法
①低压端的压力太高 ②高压端的压力过低	压缩机内部泄漏	①压缩机故障 ②阀门泄漏或损坏,零件滑落	修理或更换压缩机

图 5-12 空调压缩机故障

### 275. 暖风不热的原因有哪些?

桑塔纳 2000GSi 型轿车暖风不热的原因如表 5-1 所示。

表 5-1 暖风不热的原因

故障现象	原 因	排 除 方 法
水温低	管路堵塞 水管脱落	疏通水管、清除弯角 更换散热器膨胀水箱 水管复位
风量小	鼓风机转速低 风门不回位	检修鼓风机调速电阻 调整风门使其回位
无风	鼓风机电动机不工作	检查电动机电路和电动机

### 276. 使用空调系统注意哪些事项？

1) 使用时的环境温度应高于 5℃。在使用前应检查系统中制冷剂的量及是否有泄漏，冷凝器冷却风扇能否正常工作，如发现问题，要在修复后方可使用。

2) 空调系统还要在发动机冷却水温度正常时使用。如发动机因大负荷工作引起水温过高，需暂停使用空调，直至水温正常再重新开启。

3) 当车辆在太阳下停放时间过长，车厢内温度很高时，应首先打开车门或车窗，开启空调驱散热空气，然后关闭车门、窗，以提高空调效果。

4) 应避免在停车时，或在怠速、高温下长时间使用空调，以免因系统温度和压力过高而损坏。

5) 桑塔纳 2000GSi 型轿车采用 HFC134a 制冷剂，不允许与 R12（氟里昂）混用，否则会引起制冷性能下降和系统损坏。

6) 使用空调，必须保持系统的清洁，特别是需经常清除冷凝器和蒸发器散热片中的灰尘，以保持良好的散热效果。

7) 在不使用空调的季节，每周也需使空调工作 5~10min，以便润滑空调系统，防止压缩机等部件内部生锈，保持良好的技术状态。

## 277. 空调系统的维护有哪些内容？

### (1) 日常检查

1) 利用观察镜检查制冷剂量，每两周检查一次。

2) 每一个月，检查一次压缩机 V 带的松紧度和 V 带质量。发现松紧度不当，应进行调整，如果 V 带龟裂应予以更换。V 带松紧度的标准是：用拇指全力压下 V 带中点，其松紧度为 10~15mm 时为最佳。

3) 要经常检查紧固件，不应松动，通常每行驶 2000km 就要紧固一次。

4) 检查冷凝器、蒸发器的表面清洁度，如积炭太多应予清洗，然后用压缩空气吹干。

5) 检查各开关、控制元件的性能是否可靠。

### (2) 定期维护

#### 1) 压缩机：

①检查压缩机的密封性。用压力表检查压缩机的密封性。关闭压力表高低压开关，将高低压侧的胶管分别接压缩机的检修阀，保持压缩机在 2000r/min 以上的速度运转，正常的工作现象是：①高压表的指示值比正常值 1.42~1.47MPa 低，低压表的指示值比正常值 0.15~0.20MPa 高；②能听到发自压缩机内的金属声。

②测量电磁离合器的电阻值。用万用表测量电磁离合器线圈的电阻值应为  $(3.7 \pm 0.2) \Omega$ 。如果电阻值小于  $3.5 \Omega$  则为短路，如果万用表表针不动则为断路。线圈短路、断路应予更换或修理。

#### 2) 冷凝器：

①检查冷凝管道和散热片上是否有污垢。如有污垢附在上面，制冷剂的凝缩能力就要下降，同时制冷回路的高压管压力会极度升高。因此，必须及时清除管道和散热片上的污垢和杂物。

②检查散热片表面是否阻塞和损坏。若散热片表面阻塞，可

用清水冲洗，再用压缩空气吹干。如果散热片弯曲变形，可用尖嘴钳校正。

③检查冷凝器管道及接头是否损坏。如果管道及接头破漏应予修补，修复后应进行泄漏检查。

#### 3) 蒸发器：

①检查蒸发器散热片表面是否有污垢堵塞现象，必要时清除散热片上的污垢，并用压缩空气吹净。如果散热片弯曲变形，应用尖嘴钳校正。

②检查管道和接头有无损坏，如果管道破裂或接头损坏，应予更换或焊修。

#### 4) 管道：

①检查铜管或铝管有无破裂。如有破裂，应进行更换或焊补修复。

②检查各管子接头的喇叭口及连接螺母是否损坏。如有损坏，应更换。

③检查胶管和管子紧箍夹是否松动，必要时应予拧紧或更换。

### 278. 怎样通过观察窗检查制冷剂的数量？

1) 使发动机以约 1500r/min 的转速运转。

2) 完全打开车门。

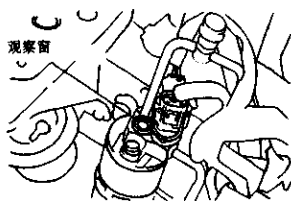


图 5-13 检查制冷剂

- 3) 鼓风机开关为“高速”。
- 4) 空调开关为“打开”。
- 5) 气流分布拨杆为(通风)。
- 6) 温度选择拨杆推至左端(最冷)。

7) 如图 5-13 所示, 观察制冷剂管的观察窗。制冷剂的数量如表 5-2 所示。

表 5-2 制冷剂的数量

项目	症 状	制 冷 剂 的 量	措 施
1	观察窗里出现气泡	不足	(1) 用测漏器检查有无泄漏现象, 并根据需要进行修理 (2) 充入制冷剂, 直至气泡消失为止
2	观察窗里没有气泡	无, 足够或太多	
3	压缩机进气口和出气口之间无温差	空或几乎为空的	(1) 用测漏器检查有无泄漏现象, 并根据需要进行修理 (2) 充入制冷剂, 直至气泡消失为止
4	压缩机进气口与出气口之间的温差明显	适当或太多	
5	空调器关闭后从观察窗看制冷剂, 应保持透明	太多	(1) 排放制冷剂 (2) 排出空气, 并充入适量净化的制冷剂
6	关闭空调器后, 制冷剂先呈泡沫状, 然后保持透明	适当	—

注: 如制冷充分, 在环境温度较高时, 观察窗里出现气泡, 可视为正常。

### 279. 抽真空及充注制冷剂的工具有哪些?

在充注制冷剂之前必须清除制冷系统中的空气, 即抽真空。若系统中有空气, 会降低热交换率, 使水蒸汽在膨胀中凝结, 腐蚀制冷系统的金属部件。

抽真空及充注制冷剂的工具有：

- 1) 真空泵，其容量必须超过 2.6Pa、18L/min；
- 2) 检修压力表组、高压表及低压复合表；
- 3) 检漏仪；
- 4) 若充注的制冷剂为小罐，则还需备有制冷剂注入阀。若为大瓶制冷剂，则必须备有制冷剂计量工具。

## 280. 怎样对制冷系统抽真空？

1) 分别将高压表接入贮液罐的维修阀，低压表接入自蒸发器至压缩机低压管路上的维修阀，中间注入软管安装于真空泵接口。

2) 启动真空泵，打开歧管表高低压手动阀。

3) 系统抽真空，使低压表所示的真空气度达 105Pa。抽真空时间为 5~10min。

4) 关闭真空泵手动阀，真空泵继续运转，打开制冷剂罐，让少量 R134a 制冷剂进入系统（压力为 0~49kPa），关闭罐阀。

5) 放置 5min，观察压力差，若指针继续上升，说明真空下降，系统有泄漏之处，应使用检漏仪进行泄漏检查，并修理堵漏。

6) 继续抽真空 20~25min，并重复第 5 项，如压力指针保持不动，说明无泄漏，可进行下一步工作。

7) 关闭高、低压压力表的手动阀，停止抽真空，从真空泵的接口拆下中间注入软管，准备注入制冷剂。

## 281. 怎样充注制冷剂？

1) 抽完真空后，将注入阀连接在制冷剂罐上。

2) 将高、低压压力表的中间注入软管安装在注入阀接口上，顺时针拧紧注入阀手柄，使阀上的顶针将制冷罐顶开一个小孔。逆时针旋松注入阀手柄，退出顶针，使制冷剂进入中间注入软管。如一罐用完，再用第 2、3 罐时，仍应先关闭压力表的手动

阀，重新顶开罐孔，中间注入软管在表头处拧松，以排出管内空气。

3) 拧松连接高、低压压力表中心接头的注入软管螺母，如看到白色制冷剂气体外溢，或听到嘶嘶声，说明注入软管中的空气已排出，可以拧紧该螺母。桑塔纳 2000GSi 型轿车制冷剂充注量为  $1150 \pm 50\text{g}$ 。

4) 旋开高压表侧手动阀，将制冷剂罐倒立，使制冷剂以液态注入制冷系统。在充注时不得启动发动机和打开空调，以防制冷剂倒罐。

5) 旋开低压侧手动阀，使制冷剂以气态形式通过低压侧注入。此时要防止液态注入，以免造成液击现象，损坏压缩机。

6) 向系统充注规定质量的制冷剂后，关闭高、低压表的手动阀和制冷剂罐上的注入阀，拆除低压侧维修阀软管，待高压侧压力下降后，方可从高压侧维修阀拆下高压表软管。

## 282. 拆装空调系统注意哪些事项？

1) 首先应检查发动机的冷却系统、燃油供给系统和电气系统。它们必须处于正常工况，再检修空调系统。

2) 如果在车上修理并拆卸制冷系统零部件时，操作时必须戴手套及防护眼镜，以免制冷剂造成人体暴露部位的冻伤。

3) 因制冷剂是无色无嗅的气体，且比空气密度大，会在通风条件差的场所造成窒息危险。因此，应将制冷剂排放到远离工作场所的地方，最好收集到密封的容器中。

4) 制冷剂排放前，切勿锡焊、气焊制冷系统零部件，避免制冷剂遇热分解成对人体健康不利的物质。正式装配前，系统各部件的密封塞不得拆除，以免水气或异物进入而影响系统正常工作。

## 283. 怎样拆装压缩机？

(1) 拆卸



- 1) 拔下蓄电池插头。
- 2) 排放制冷剂。
- 3) 拆卸高、低压管，封闭管口，防止异物侵入。
- 4) 拆卸电磁离合器导线。
- 5) 拆卸压缩机固定螺栓。
- 6) 拆下压缩机。

## (2) 分解

压缩机和离合器的主要部件组成如图 5-14 和图 5-15 所示。

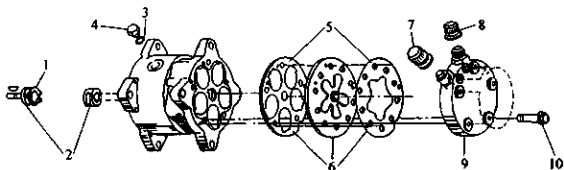


图 5-14 压缩机的主要部件

- 1—孔用弹性挡圈 2—毡圈密封组件 3—加油塞 O 形密封圈 4—加油塞  
5—隔板组件和气缸垫 6—吸气口护帽 7—排气口护帽 8—缸盖  
9—缸盖螺钉 10—定位螺栓

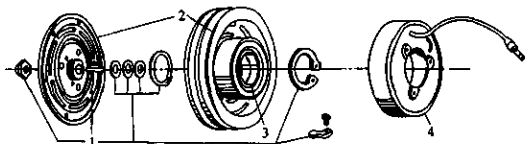


图 5-15 离合器主要部件

- 1—附件（螺母、垫、垫片、挡圈、挡圈导线压板） 2—吸盘组件和带轮  
3—轴承 4—线圈

## (2) 安装

1) 安装压缩机时，必须使离合器带轮、发动机带轮的带槽对称面处在同一平面内。

2) 以规定力矩拧紧固定螺栓。

3) 冷凝器与风扇之间应保持一定间隙, 一般不少于 20mm, 压缩机及其托架和软管之间的间隙为 15mm。

4) 应更换高、低压管密封垫圈, 检查发动机供油系统及冷却系统, 防止渗漏。

## 284. 怎样拆装蒸发器?

### (1) 拆卸

- 1) 放出制冷剂。
- 2) 拆下新鲜空气风箱盖。
- 3) 拆下蒸发器。

4) 拆下车辆低压管的固定件, 拆下压缩机管子(封住已拆下管子的端口), 如图 5-16 所示。

5) 拆下车辆高压管的固定件, 拆下贮液干燥器(封住已拆下管子的端口), 如图 5-17 所示。

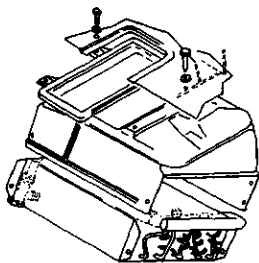


图 5-16 拆下低压管的固定件

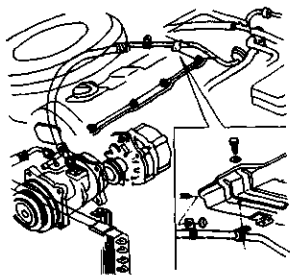


图 5-17 拆下高压管的固定件

- 6) 拆下仪表板右侧下部挡板, 连固网罩。
- 7) 拆下蒸发器口的感应管。
- 8) 拆下蒸发盘, 抽出蒸发器。
- 9) 拆下蒸发器, 连同高压管、低压管和横向盘网。

### (2) 安装

按照拆卸相反的顺序进行安装，但应注意以下事项：

- 1) 确认横向盘网排沟畅通。
- 2) 安装蒸发盘时，应将盘边缘置于横向盘网的凸缘上，如图 5-18 所示。

3) 将感应管插入蒸发器，如图 5-19 所示。注意：切勿将感应管扭曲或折叠。

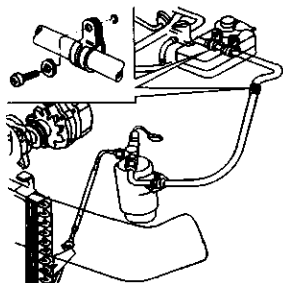


图 5-18 安装蒸发盘

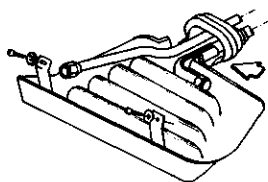


图 5-19 将感应管插入蒸发器

## 285. 怎样更换冷凝器？

### (1) 拆卸

- 1) 排放制冷系统的制冷剂。
- 2) 拆下散热器。
- 3) 拆下冷凝器进口管 A 和出口管 B，如图 5-20 所示。
- 4) 拧下固定螺栓，拆下冷凝器。

### (2) 安装

1) 安装前应充分清洗冷凝器，确保有足够的空气流经冷凝器盘管，使其充分散热。

2) 安装时注意冷凝器下部的正确位置，见图 2-20 中 C。上与发动机罩的间隙不得小于 5mm。

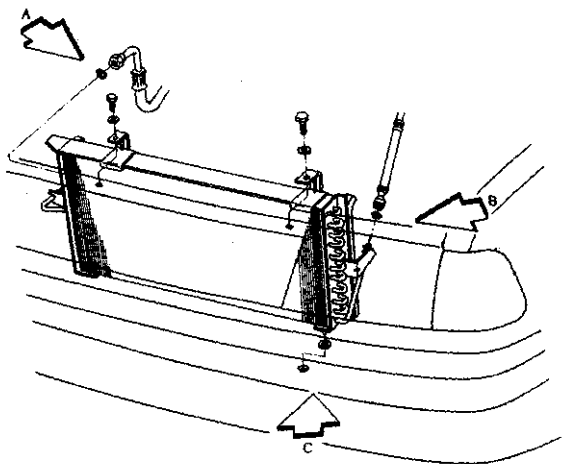


图 5-20 更换冷凝器

### 286. 怎样调整暖风调节阀拉索?

- 1) 将温度选择拨杆置于如图 5-21 所示位置。
- 2) 松开暖风调节阀拉索的压片, 将连接杆推至极限位置, 如图 5-22 所示。



图 5-21 温度选择拨杆的位置

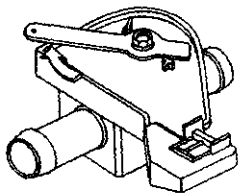


图 5-22 将连接杆推至极限位置

3) 如果这时拉索无法调整, 应检查拉索在骨风调节装置上的位置是否正确。检查前, 应拆下仪表板, 拉索接头应紧靠相应的极限, 如图 5-23 中箭头 C 所示的位置。

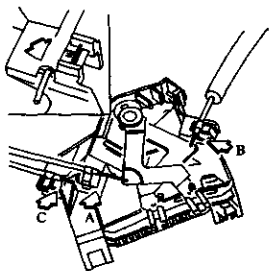


图 5-23 拉索接头

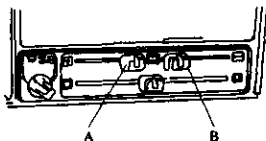


图 5-24 气流分布拨杆的位置

A—气流分布拨杆 (控制除霜及中央风门) B—气流分布拨杆 (控制脚向风门)

## 287. 怎样调整暖风拉索?

- 1) 移动气流分布拨杆 A、B 到图 5-24 所示的位置。
- 2) 将仪表板下部挡板及网罩一起移动, 可调整脚向风门拉索, 如图 5-25 所示。

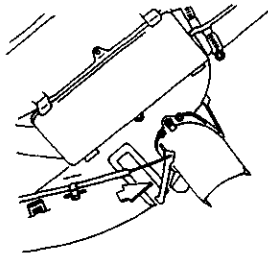


图 5-25 调整脚向风门拉索

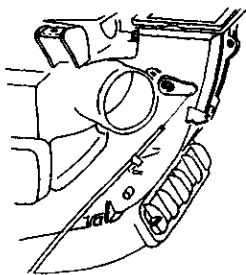


图 5-26 调整除霜及中央风门拉索

3) 移动仪表板左侧下部挡板, 可调整除霜及中央风门拉索, 如图 5-26 所示。

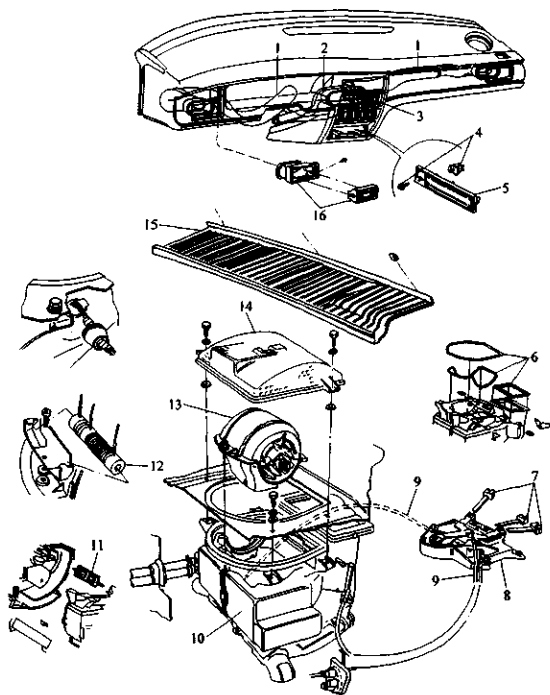


图 5-27 通风系统分解图

- 1、2—导风管 3—中央出风口 4—鼓风机开关及旋钮 5—空调控制板  
 6—密封圈(安装时使用粘接剂) 7—气流板和温度选择拨杆 8—暖风  
 调节装置 9—暖风调节阀拉索 10—新鲜空气风箱 11—新鲜空气箱  
 阀门 12—鼓风机调速电阻 13—鼓风机 14—风箱盖 15—排水  
 箱档水罩 16—侧面出风口

4) 必要时, 可滑动新鲜空气风箱底座上的拉索护套进行调整。如果这时拉索无法调整, 应拆下仪表板, 检查各拉索是否在暖风调节装置上的正确位置, 见图 5-23 所示。

### 288. 怎样分解通风系统?

如图 5-27 所示为通风系统的分解图, 图中的标号即为零部件的拆卸顺序。

### 289. 怎样更换新鲜空气风箱?

- 1) 断开蓄电池搭铁线。
- 2) 拆下暖风调节阀至凸缘接头的管子 (收集冷却液), 见图 5-4 所示。给双孔套管隔板上的管子加润滑油, 以便使风箱易于移动。
- 3) 拆下仪表板。
- 4) 拆下风箱空气通道管。
- 5) 拆下通风和暖风的 3 个拉索。
- 6) 拔下鼓风机电源插头。
- 7) 拆下挡板, 如图 5-28 所示。

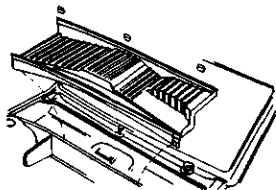


图 5-28 拆下挡板

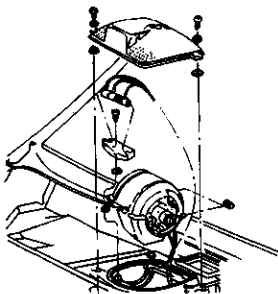


图 5-29 拆下鼓风机

8) 拆下鼓风机, 如图 5-29 所示。

9) 松动风箱, 将其移出, 如图 5-30 所示。

10) 安装新的新鲜空气风箱的同时, 更换热交换器及管子、暖风调节装置及拉索。

11) 补充冷却液。

12) 在管子上涂凡士林油, 以使其顺利穿过凸缘接头, 如图 5-31 所示。注意: 摆正橡胶凸缘的位置。

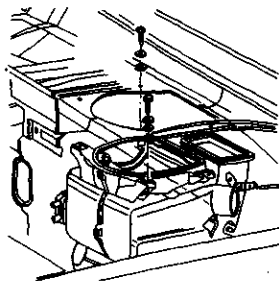


图 5-30 拆卸新鲜空气风箱

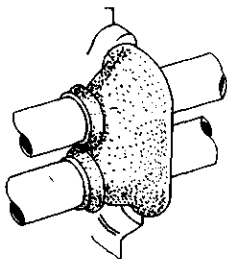


图 5-31 安装管子

## 290. 怎样更换热交换器和管子?

只有当发动机温度在操作允许范围内, 方可进行此项操作。

1) 拆下新鲜空气风箱。

2) 拆下风箱侧面挡板和导管。

3) 拆下热交换器, 如图 5-32 所示。

4) 在管子上涂凡士林油, 以使其顺利穿过凸缘接头, 见图 5-31 所示。注意: 摆正橡胶凸缘的位置。

5) 安装新热交换器时, 须将其嵌条密封好, 如图 5-33 所示。

6) 补充发动机冷却液。



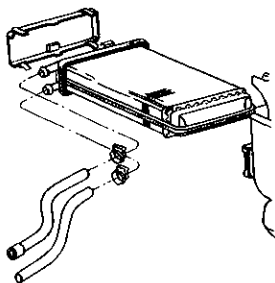


图 5-32 拆下热交换器

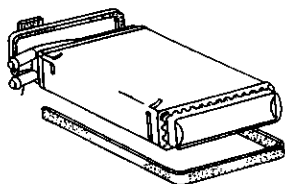


图 5-33 热交换器嵌条

## 291. 空调装置主要部件拧紧力矩是多少?

空调装置主要部件拧紧力矩如表 5-3 所示。

表 5-3 空调系统主要部件拧紧力矩

序号	项 目	规 格	拧紧力矩/N·m
1	高压开关		27
2	低压开关		18
3	压紧螺母		45
4	离合器锁紧螺母		33~41
5	压缩机缸盖螺钉		29~33
6	压缩机放油塞		8~12
7	压缩机吸气软管接头		19.6~24.5
8	压缩机吸气软管接头		29.4~34.3
9	离合器导线夹紧螺钉		3~10
10	过渡接头和螺母	8mm管子	12~15
		3/4mm"管子	20~25
		7/8mm"管子	30~35
11	其它螺栓和螺母	M6×1.0	8~12
		M8×1.25	20~30
		M10×1.25	40~55
		M10×1.25	37~52
		M12×1.25	75~105
	M12×1.5	70~90	

## 第六章 车身的检修

### 292. 桑塔纳 2000GSi 型轿车车身尺寸是多少？

桑塔纳 2000GSi 型轿车各部分的主要尺寸如表 6-1 和图 6-1 至图 6-3 所示。

表 6-1 车身结构尺寸

编号	尺寸名称	数值/mm
A	散热器框架上板最右侧安装孔中心至刮水器左侧转动柱安装孔中心	1585±2
B	右轮罩减振器支柱安装孔中心至刮水器右侧转动柱安装孔中心	603±2
C	左轮罩减振器支柱安装孔中心至刮水器左侧转动柱安装孔中心	327±2
D	散热器框架上板最左侧安装孔中心至右轮罩减振器安装孔中心	1377±2
E	左轮罩减振器支柱安装孔中心至刮水器右侧转动柱安装孔中心	592±2
F	左右轮罩减振器支柱安装孔中心间距离	1050±2
G	左右前纵梁前端两中心之间距离 (前端宽度)	998±2
H	左前纵梁前端至左轮罩后端螺孔水平距离	1182±2
S	左前门下铰链至中柱变向拐点处水平距离	986±2
T	左后门水平最大宽度	917±2
U	左后门 C 柱下部拐点处至左后灯安装处	1072±2
V	左后门高度	968±2
X	左前门高度	962±2
O	后围板下板两方孔中心距离	1111±2
P	左、右后翼子板之间距离	1291±2
R	行李箱锁处至后风窗下横梁	459±2

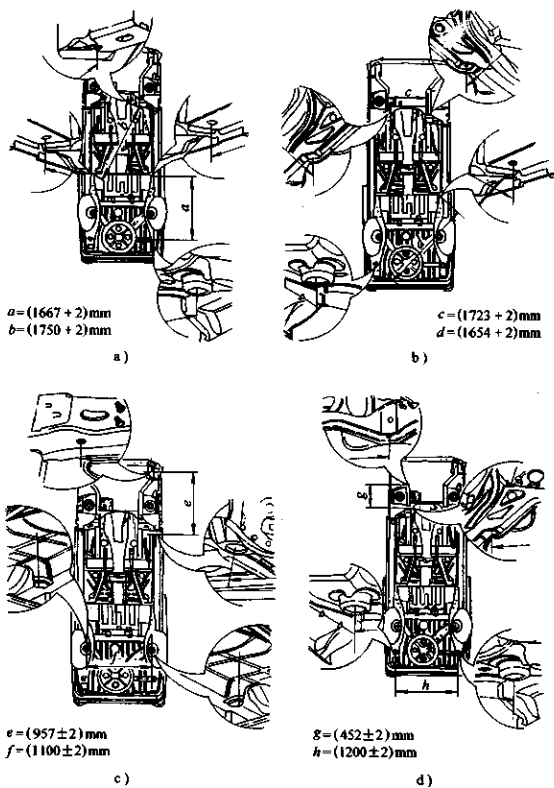


图 6-1 车身结构尺寸 (一)

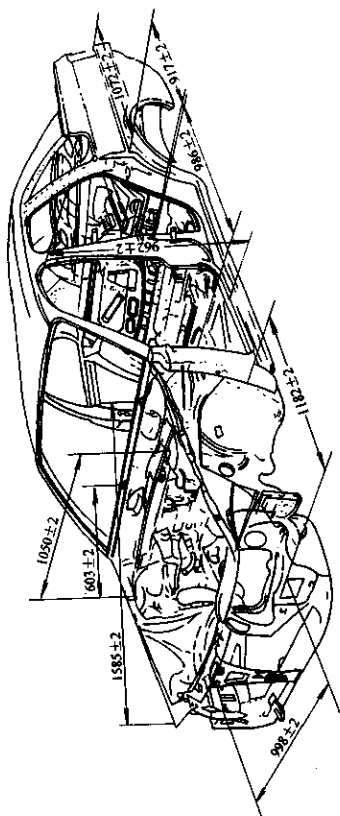


图 6-2 车身结构尺寸(二)

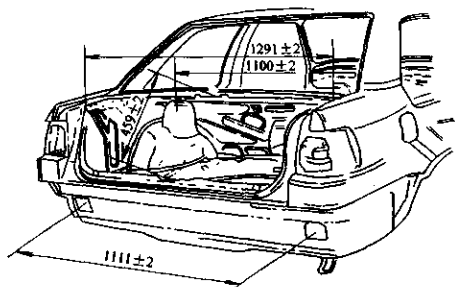


图 6-3 车身结构尺寸 (三)

### 293. 怎样更换散热器框架?

在更换时需使用的工具: CO<sub>2</sub> 气体保护焊机、风铲、点焊机、角磨机、砂光机、车身校正架和去电焊点机。

#### (1) 准备工作

断开蓄电池搭铁线。拆除下列零部件: 大灯、散热器护栅板及饰条、发动机、发动机盖杆、发动机撑杆支架、发动机下锁头、发动机拉索(拆离原处)、散热器、冷凝器、喇叭、前保险杠、前翼子板、线束(拆离原处)。

#### (2) 拆下散热器框架

去除散热器框架与车身接合处的密封剂/填充剂, 钻开下列接合处的点焊点: 散热器框架中间支架与散热器下横梁接合处, 大灯底板与前部纵梁前前轮罩接合处, 散热器上板与前轮罩接合处。然后拆下散热器框架。

#### (3) 切割区域处理

用钢丝钳修去残余角板, 清除毛口, 在焊接后无法接触到的部位涂上冷锌漆。

#### (4) 准备新件

油漆新件内侧, 磨光接合面, 在焊接后无法接触的部位涂上

冷锌漆。

#### (5) 焊上散热器框架

将散热器框架用压力钳固定于车身上，参见表 6-1 核实结构尺寸 A、D、G、H。

点焊下列接合处：大灯底板与车身前纵梁及前轮罩接合处；散热器框架上横梁与拉轮罩接合处；散热器框架中间支架与散热器框架下横梁接合处。

#### (6) 结束工作

用钢丝刷清除全部沓接部位，在修理过的部位打底漆并更换密封剂/填充剂，油漆散热器框架并涂上防锈剂，最后重新安装拆下的部件。

### 294. 怎样更换前轮罩？

在更换时需要使用的工具：点焊机、CO<sub>2</sub> 气体保护焊机、角磨机、砂光机、去电焊点机、车身锯及风铲。

#### (1) 准备工作

断开蓄电池搭铁线。拆除下列零部件：包括发动机在内的前悬架、发动机盖和铰链、前保险杠、散热器、冷凝器、大灯、散热器护栅板、发动机舱盖拉索、喇叭（更换右前轮罩时才拆除）、转向柱壳（更换左前轮罩时才拆除）、蓄电池（更换右前轮罩时才拆除）、发动机舱盖有关附件、真空助力器（更换左前轮罩时才拆除）、膨胀水箱、风窗清洗液储液罐、前翼子板、前门、仪表盘、风窗玻璃、脚踏板支架、前座椅、前门内侧饰件、地板隔声垫、地毯、熔丝、继电器板、前部线束、制动管、燃油管。

#### (2) 拆下轮罩

去除前轮罩与车身接合处的密封剂/填充剂，钻开下述接合处的点焊点：散热器框架下横梁合板与散热器框架下横梁接合处，然后拆下合板；散热器框架下横梁与前纵梁接合处；散热器框架与前纵梁接合处；前轮罩与散热器框架及散热器框架下横梁接合处；前轮罩与散热器框架接合处；前轮罩与蓄电池支架接合处（如果

更换右前轮罩)；前轮罩与左侧减振器支架接合处(如果更换左前轮罩)；前轮罩与前围下板及前围板接合处；前轮罩与A柱(前柱)及内、外门槛接合处；前轮罩与A柱、前风窗框架下板及顶框外侧板接合处；前轮罩与前围上板接合处；前轮罩与前围上板及顶框内侧板接合处；前轮罩与前围下板及内门槛接合处。然后拆下轮罩。

### (3) 切割区域处理

修去残余板角，清除毛口。在焊接后将无法再触及的部位均涂上冷锌漆。

### (4) 准备新件

去除新轮罩及加强板接合面油漆层，在焊接后将无法再触及的部位均涂上冷锌漆。

### (5) 焊上新轮罩

将轮罩用压力钳固定于车身，参照表6-1和图6-1核实A、B、C、D、E、F、G、H、S、b、c、e、g、j、l等结构尺寸。同时核实轮罩相对于另一个轮罩的水平位置(使用VW245a专用工具校准)。

按照下述步骤进行焊接：点焊轮罩与A柱及前围上接合处，在上部卡口处采用气体保护焊焊接；点焊轮罩与内门槛及前围下板接合处；点焊轮罩与A柱及中间纵梁接合处；点焊胶轮罩与A柱、前风窗框架下板及顶框外侧接合处的上部；点焊前轮罩与前围上板接合处；在前轮罩与前围下板、前围板及中间纵梁接合处采用气体保护焊；点焊前轮罩与散热器框架及散热器框架下横梁接合处；点焊胶轮罩与散热器框架接合处；点焊散热器框架与前纵梁接合处；用压力钳固定散热器框架下横梁合板并点焊牢固；点焊前轮罩与蓄电池支架接合处(如果更换右前轮罩时)；在前轮罩与左侧减振器支架接合处采用气体保护焊；用压力钳固定前轮罩加强板并点焊牢固。

### (6) 结束工作

清理焊缝及焊点，重新涂密封胶/填充剂，油漆轮罩，涂防锈

剂，最后按顺序重新安装已拆下的零部件。

## 295. 怎样更换车身前部？

在更换时需要使用的工具：点焊机、CO<sub>2</sub> 气体保护焊机、角磨机、砂光机、车身校正架、去电焊点机及风铲。

### (1) 准备工作

断开蓄电池搭铁线拆除下列零部件：包括发动机在内的前悬架、排气管、转向柱壳、真空助力器、前制动管、中部制动管、燃油管、蓄电池、线束、冷却液管、散热器、冷凝器、膨胀水箱、刮水器清洗装置、发动机舱盖拉索、发动机舱盖下锁头、散热器护栅板、大灯、发动机盖、发动机盖铰链、发动机舱盖撑杆、前翼子板、前车门、仪表板、风窗玻璃、进风罩、前座椅、底板隔声垫、前部线束、中央线路板。

### (2) 拆下车身前部

先去除车身前部与车身接合处的密封剂/填充剂，再钻开下列接合处点焊点：车身前部与中间纵梁及地板接合处；车身前部与 A 柱及门槛接合处；车身前部与 A 柱及顶框外侧板及前风窗框架下板接合处；前围上板之间与前围上板接合处；车身前部与转向器支架横梁及内门槛、前围下板、地板、顶框内侧板接合处。然后拆下车身前部。

### (3) 切割区域（接合处）处理

用钢丝钳修去残余板角清除毛口，在焊接后将无法再触及的部位涂一薄层冷锌漆。

### (4) 准备新件（车身前部、轮罩加强板）

油漆面向乘客座的车身前部表面，磨平接合处，在焊接后将无法再触及的部位涂一薄层冷锌漆。

### (5) 焊上车身前部

用压力钳将车身前部固定于车身合适位置。参照表 6-1 和图 6-1 核实结构尺寸 A、B、C、D、H、S、b、c、l，并与邻近车身零件校准（使用专用工具 VW245a）。



按下述步骤焊上车身前部：点焊车身前部与 A 柱、顶框外侧板、前风窗框架下板接合处（在前风窗框架下板和 A 柱接合处采用铜焊）；点焊车身前部与 A 柱及中间纵梁接合处；点焊车身前部与转向器支架横梁、A 柱、内门槛接合处，并在车身前部与前围下板、顶框内侧板接合处采用气体保护焊，在前围上板支架与前围上板接合处采用气体保护焊；点焊车身前部与地板接合处并在前纵梁与中间纵梁接合处采用气体保护焊。用压力钳固定轮罩加强板并点焊牢固。

#### （6）结束工作

用钢丝刷清理焊缝与焊点，修理过部位打底漆并更换密封胶/填充剂，油漆车身前部，涂上防锈漆，然后按顺序重新安装已拆下零部件。

## 296. 怎样更换车顶？

### （1）准备工作

断开蓄电池搭铁线，拆除下列零部件：前后座椅、车顶水落槽饰条、车顶照明线路（拆离原处）。

### （2）拆下车顶

去除车顶与侧围板上板及挡风玻璃框架及后窗框连接处的油漆，磨去、切开或打开车顶与侧围上板及车顶与前风窗玻璃框架连接处、车顶与顶框外侧及后内窗玻璃框架连接处的焊点与焊缝，然后拆下车顶。

### （3）切割区域处理

用钢丝钳修去残余板角，清除毛口，在焊接后将无法再触及的部位薄涂一层冷锌漆。

### （4）准备新件

油漆车顶内侧面，去除车顶与车身连接处的油漆，在焊接后将无法再触及的部位薄涂一层锌漆。

### （5）焊上新车顶

用压力钳将车顶固定于车身合适位置，按照下述步骤焊接车

顶：点焊车顶与前风挡玻璃框架及顶框处侧板连接处，在两个角处采用铜焊；点焊车顶与后风挡玻璃框架及顶框外侧板连接处，在两个角处采用铜焊；用车身修理机器安装填充栓。

#### (6) 结束工作

刮平焊缝，清理焊点，修理过的部位更新密封剂/填充剂，油漆车顶，涂防锈漆，最后安装已拆下零部件。

### 297. 怎样更换外门槛？

在更换时需使用的工具：点焊机、CO<sub>2</sub> 气体保护焊机、角磨机、砂光机。

#### (1) 准备工作

断开蓄电池搭铁线，然后拆下下列零部件：前后轮、前翼子板、前后车门、前后车门附件、前后座椅、门槛压板、中柱饰板、地毯（拆离原处）。

#### (2) 拆下外门槛

去除作业区密封剂/填充剂，钻开下列连接处焊点：外门槛与 A 柱及内门槛连接处；外门槛与 B 柱及内门槛连接处；外门槛与侧围外板下板及内门槛连接处。然后拆下外门槛。

#### (3) 切割区域处理

用钢丝钳去除残余板角，清除毛口。在焊接后将无法再触及到的部位薄涂一层冷锌漆。

#### (4) 准备新件

去除外门槛与车身连接处的油漆，在焊接后将无法再触及到的部位薄涂一层冷锌漆。

#### (5) 焊上新外门槛

将外门槛用压力钳固定于车身合适位置并参照表 6-1 核实有关结构尺寸 S、T、V、X。

按下述步骤焊上外门槛：点焊外门槛与 A 柱及内门槛连接处；点焊外门槛与侧围外板下板及内门槛连接处；点焊外门槛与 B 柱连接处。

### (6) 结束工作

用钢丝刷清理焊点,修理过的部位打底漆后更新密封剂/填充剂,油漆门槛梁,涂防锈漆,最后安装已拆下的有关零部件。

## 298. 怎样更换后围板?

在更换时需使用的工具:点焊机、CO<sub>2</sub> 气体保护焊机、角磨机、砂风机、风铲及车身锯。

### (1) 准备工作

断开蓄电池搭铁线,拆下后保险杠、尾灯、行李舱锁扣、行李舱侧部隔声垫、行李舱底部隔声垫、行车舱盖附件、尾灯线束。

### (2) 拆下后围板

去除连接区密封剂/填充剂,钻开下列连接处焊点:后围板与后翼子板的连接处(尾灯罩);后围板与后翼子板在行李舱内部的连接处;后围板与后地板、后纵梁及后翼子板连接处,然后拆下后围板。

### (3) 切焊区域处理

用钢丝钳修去残余板角,清除毛口,准备焊接。在焊接后不能再触及到的部位薄涂一层冷锌漆。

### (4) 准备新件

油漆新件内表面,去除后围板与车身连接区的油漆,在焊接后不能再触及到的部位薄涂一层冷锌漆。

(5) 焊上新后围板,用压力钳将后围板固定至合适位置,参照表 15-1 核实有关结构尺寸  $U$ 、 $O$ 、 $P$ 、 $R$ 。

按下述步骤焊上后围板:点焊后围板与后地板、后纵梁、后翼子板连接处;点焊后围板与后翼子板在行李舱内部分的连接处;点焊后围板与后翼子板在尾灯底板处的连接处。

### (6) 结束工作

清理焊点,修理过的部位更换密封剂/填充剂,油漆后围外板,涂防锈剂,最后安装已拆下的零部件。

## 299. 怎样更换后翼子板？

在更换时需使用的工具：点焊机、CO<sub>2</sub> 气体保护焊机、角磨机、砂光机、风铲及车身锯。

### (1) 准备工作

断开蓄电池搭铁线。然后拆下列零件：后保险杠、后行李箱盖、后行李箱衬里、后座椅、后车门、后柱上下饰板、后座保险杠、后盖铰链、后门饰件、尾灯、地板隔声垫、燃油箱与加油口（如果更换右翼子板）、后门锁销、后部线束、后轮。

### (2) 拆下后翼子板

去除连接区密封剂/填充剂，钻开下列连接处焊点：后翼子板外板与内板在燃油箱加油口处连接处；后翼子板（外板）与内外门槛连接处；后翼子板与后轮壳及连接板连接处；后翼子板与后围板连接处；后翼子板与后围板在行李箱内部分连接处；后翼子板与尾灯底板连接处；后翼子板与行李箱盖边缘及顶框外侧板连接处；后翼子板与顶框外侧板连接处，然后拆下后翼子板。

### (3) 切焊区域处理

用钢丝钳修去残余板角，清除毛口，在焊接后不能再触及到的部位薄涂一层冷锌漆。

### (4) 准备新件

去除将焊接连接处的油漆，在焊接后不能再触及到的部位薄涂一层冷锌漆。

### (5) 焊上新后翼子板

将后翼子板用压力钳固定于车身，参照表 6-1 核实结构尺寸 P、R、T、U、V。

按照下述步骤焊上后翼子板：点焊后翼子板与内外门槛连接处；点焊后翼子板与后轮罩及连接板连接处；点焊后翼子板与后围板连接处；点焊后翼子板与后围板在行李舱内部分连接处；点焊后翼子板与尾灯座板连接处；点焊后翼子板与行李舱盖边缘及顶框外侧板连接处；点焊后翼子板与顶框外侧板连接处；点焊后

翼子板与内板连接处（燃油箱加油口）。

#### （6）结束工作

用钢丝刷清理焊缝与焊点，按照油漆要求处理表面。修理过的部位更换密封胶/填充剂，油漆后翼子板，涂防锈剂，最后安装已拆下零部件。

### 300. 补漆时注意哪些事项？

1) 用去蜡和脂的溶液彻底清洗金属板表面后，用粘性抹布擦干。粘性抹布由浸渍了特殊清漆的粗棉布制成，在擦拭表面时，有粘附灰尘粒子的功能。

2) 使用与底漆相配的腻子。廉价腻子没有粘性，还有收缩、吸湿的缺陷，会影响以后的油漆修补质量。

3) 打磨用 280 号~320 号砂纸，水磨用 400 号~600 号砂纸，以使用装有轻垫片的打磨机为宜。如没有条件也可手工打磨，漆层的外观质量与寿命取决于喷漆前的准备工作，所以上了腻子后，打磨必须仔细、彻底。

4) 喷漆时，将漆调至适当的粘度（一般在 15s~35s 范围内），压缩空气的压力一般在 300~600kPa，喷嘴与车身表面的距离一般为 200~300mm。漆流的方向应与车身表面垂直，并以 10~12m/min 的速度均匀移动。喷涂条带的边缘应与前一条重叠 1/3~1/2。





● ISBN 7-111-07843-8/U·326

封面设计 / 电脑制作 : 姚毅

## 汽车检修问答丛书

---

桑塔纳轿车检修 300 问

捷达、捷达王轿车检修 300 问

富康轿车检修 200 问

夏利轿车检修 300 问

奥迪轿车检修 300 问

红旗轿车检修 300 问

奥拓轿车检修 300 问

切诺基汽车检修 300 问

依维柯汽车检修 300 问

微型车检修 300 问

解放 CA6440 型厢式面包车检修 300 问

东风载货车检修 300 问

解放 CA1040 系列轻型载货车检修 300 问

桑塔纳 2000 时代超人轿车检修 300 问

ISBN 7-111-07843-8



9 787111 078432 >

定价: 20.00 元