

# 汽车驾驶保养与维修

---

## 500 问

李桂真 编著

国防工业出版社

·北京·

图书在版编目(CIP)数据

汽车驾驶保养与维修 500 问/李桂真编著. —北京：  
国防工业出版社，2005.1

ISBN 7-118-03693-5

. 汽... . 李... . 汽车-驾驶术-问答  
汽车-车辆修理-问答 . U471-44 U472-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 130703 号

国防工业出版社出版发行

(北京市海淀区紫竹院南路 23 号)

(邮政编码 100044)

北京京南印刷厂印刷

新华书店经售

\*

①开本 850×1168 1/32 印张8 $\frac{1}{2}$  193 千字

2005 年 1 月第 1 版 2005 年 1 月北京第 1 次印刷

印数：1—5000 册 定价：15.00 元

(本书如有印装错误，我社负责调换)

国防书店：(010)68428422 发行邮购：(010)68414474

发行传真：(010)68411535 发行业务：(010)68472764

骼骼骼

## 前 言

随着我国汽车工业的迅猛发展，特别是电子控制技术在汽车领域的广泛应用，汽车新技术的日趋复杂，传统汽车与新型电控汽车之间的差异增大，这就向广大汽车驾驶员和维修技术人员提出了更高的要求。

作者长期从事汽车维修工作，积累了丰富的实践经验，使本书内容更侧重实践、简明扼要、深入浅出、通俗易懂，更具有科学性和实用性，操作也更便捷，针对性地为汽车驾驶员和维修技术人员遇到的疑难问题提供解决途径。

本书的写作方式采用问答形式，介绍了汽车的使用、驾驶、操作、装配、调试、维修技术数据提示驾驶员及车主如何不要误入禁区、误区及禁忌，是一本汽车驾驶员、维修工及有关技术人员的实用书，也可供有关院校师生及培训部门教学参考用书。

在本书的编写过程中，闫启安、董月霞、李耀伟等同志协助作者收集了大量资料，在此一并表示衷心感谢。

由于作者水平有限，书中如有差错和不妥之处，敬请广大读者批评指正。

作 者

# 目 录

第一篇 电控汽车的使用、驾驶操作、调试、拆装、维护与修理要点 .....	1
1. 城市行车注意哪些严禁与不准? .....	1
2. 汽车通过立交桥应注意的要点与禁忌? .....	2
3. 高速公路行车应注意哪些严禁与不准? .....	2
4. 高速路上行车应注意哪些事项? .....	3
5. 超车时禁止哪些事项? .....	3
6. 会车时应注意哪些事项? .....	4
7. 汽车右转弯的禁忌? .....	4
8. 在简易路上行驶或调头应注意哪些事项? .....	4
9. 汽车通过沙土路或启步时注意哪些事项? .....	5
10. 汽车在冰雪或泥泞路面启步注意哪些操作事项? .....	5
11. 雨天或雨后在沥青路上行车注意的事项? .....	5
12. 汽车行驶随流跟车为什么容易发生事故? .....	5
13. 履带式车辆如何转向? .....	6
14. 为什么汽车下长坡禁止将发动机熄火或脱挡滑行? .....	6
15. 汽车下长坡使用排气制动时应注意什么? .....	6
16. 汽车下长坡制动毂过热应注意什么? .....	6
17. 汽车下长坡轮胎出现跑气怎么办? .....	7
18. 汽车上陡坡出现意外情况怎么办? .....	7
19. 汽车在坡路上出现制动拖滞怎么办? .....	8

20. 行驶冰雪路面怎样使用制动? .....8
21. 汽车为什么不宜在雪地长时间行驶? .....8
22. 汽车误操作驶出路面怎么办? .....8
23. 驾驶长斗和拖带挂车应注意什么? .....9
24. 为什么行车要注意载荷分布均匀? .....9
25. 汽车装载超高特别是夜间行车要注意什么? .....10
26. 驾驶平头型汽车在视线上注意什么? .....10
27. 汽车行驶高原地区出现异常应采取什么措施? .....10
28. 驶入高寒地区的柴油车电喷车须注意什么? .....11
29. 载重汽车在大风天行驶注意什么? .....11
30. 为什么行车时向乘客投递食物是一种误导? .....11
31. 前桥驱动的轿车行车制动要注意什么失误? .....11
32. 行车时有哪些因素及失误做法影响油耗? .....12
33. 危急关头怎样使车移出危险地? .....12
34. 怎样用生物钟提示驾驶员安全行驶? .....13
35. 为什么警示驾驶员饮酒后严禁开车? .....13
36. 行车驾驶员吸烟的误点与危险性? .....13
37. 根据外界不同条件采取哪种制动不易失控? .....14
38. 行车时应警惕哪些危险状态的发生? .....15
39. 怎样驾驶操作自动挡轿车? .....15
40. 什么是驾驶装置四轮转向汽车时的禁忌? .....16
41. 为什么装置自控挡轿车下坡严禁空挡行驶? .....17
42. 驾驶装置动力转向汽车的特点是什么? .....17
43. 为什么驾驶自控挡轿车严禁迅速踩下油门? .....17
44. 为什么装置自控挡轿车严禁长时间被牵引? .....17
45. 装置防抱系统的汽车制动时要注意什么? .....18
46. 装置加力器的轿车滑行时要注意什么? .....18
47. 装置主、副箱多挡变速器汽车被牵引的误区? .....18

48. 为什么行车轮胎温度和气压过高?..... 18
49. 怎样预防前轮胎突爆及甩出?..... 19
50. 如何排除轻型轿车高速制动跑偏?..... 19
51. 汽车在火车上爬装注意的误区?..... 19
52. 装置联锁防盗汽车如何启步行驶?..... 20
53. 为什么电喷车冷启动不得踩油门以求供油?..... 20
54. 为什么自控挡汽车不要长时间怠速运转?..... 20
55. 为什么柴油车长时间怠速运转会导致功率不足?..... 21
56. 柴油车大负荷运转时立即停机的危害性?..... 21
57. 哪些因素及失误做法会导致汽车发动机逆转?..... 21
58. 为什么冬季冷机启动禁止猛轰油门?..... 22
59. 柴油车灭火停车在坡路上应注意的问题是什么?..... 22
60. 装置废气增压器的汽车停机前应注意什么?..... 22
61. 为什么车辆倾斜度较大时应禁止长时间运转?..... 22
62. 为什么有的进口车因气压低而产生制动?..... 23
63. 严冬时汽车停放应注意什么?..... 23
64. 严冬以前入库存放的车辆应注意什么?..... 23
65. 长期停放封存的车辆要注意什么?..... 23
66. 汽车停在坡路上司机开门要注意什么?..... 24
67. 汽车发动机靠油重自流供油式倒油的危险性?..... 24
68. 汽车发动机缺冷却液加注时注意什么?..... 24
69. 汽车水箱开锅时应注意什么?..... 25
70. 使用手摇柄启动车时应注意什么?..... 25
71. 在开空调的车内休息要注意什么?..... 26
72. 严冬用明火烘烤车辆须注意什么?..... 26
73. 明火观察汽油箱和蓄电池液面的危险性?..... 26
74. 汽油、酒精和防冻液着火扑救时注意什么?..... 27
75. 燃油渗漏和遗留机室碎布会导致哪些危险性?..... 27

76. 为什么禁止用油枪向塑料桶内加注汽油?.....27
77. 曲轴箱、变速器及驱动桥润滑油过多的危害性?.....28
78. 加注混合燃油润滑汽油时要注意什么?.....28
79. 为什么装置强制差速器和分动器的汽车严禁操作失误?.....28
80. 为什么车辆使用维修上的失误会导致故障?.....29
81. 为什么汽车管线路安装失误会导致严重后果?.....29
82. ABS 或 ASR 系统蓄能器在维修前注意什么?.....29
83. 机库门窗关闭发动机长时间运转应注意什么?.....30
84. 汽车走合间隙与正常工作间隙是什么关系?  
为什么要正确维护?.....30
85. 汽车走合期应选择什么黏度机油?.....31
86. 向汽车加注制动液时应注意什么?.....31
87. 检查排除电控自动变速器故障注意的误区?.....31
88. 分解电控变速器阀板要关注的要点误区?.....31
89. 为什么就车动态检查故障要注意安全?.....32
90. 就车动态检测气缸压力要注意什么?.....32
91. 电喷发动机装配须注意哪些技术数据?.....33
92. 装配新型活塞要注意什么?.....33
93. 镗修活塞环端隙须注意什么?.....34
94. 进口汽车镀铬气缸套用国产环要注意什么?.....34
95. 拆装铸铁与铝气缸盖要注意什么?.....34
96. 向发动机新轴瓦表面涂油要注意什么?.....34
97. 安装 CA6162 发动机分电器传动轴应注意什么?.....35
98. 安装汽车零件之间不同衬垫时应注意什么?.....35
99. 安装气缸垫须注意什么?.....35
100. 为什么在气缸垫上涂黄油是一种误导?.....35
101. 为什么汽油车机油滤清器使用橡胶垫是误导?.....36

102. 如何调整气门不变和可变间隙? .....36
103. 更换喷油器密封垫圈要注意什么?.....36
104. 为什么供油与喷油提前角概念数值不能混淆? .....37
105. 为什么汽油机会出现“电敲”和柴油机会出现  
“油敲”,怎样正确检查? .....37
106. 更换新高压油管要注意什么? .....38
107. 高压油管接头处渗漏排除时注意什么?.....38
108. 怎样快捷诊断油路排不尽气泡的故障?.....38
109. 如何使用维护加长进气管? .....38
110. 在拧新型螺栓(帽)时要注意什么? .....39
111. 为什么紧缸盖螺栓的小小失误会造成严重后果?.....39
112. 检测调整主、被动锥齿轮上的痕迹与齿隙  
要注意什么? .....39
113. 为什么组装汽车差速器要关注齿隙?.....40
114. 为什么货车后轮轴承常烧损及拆装注意什么? .....40
115. 为什么装卸车轮螺帽要注意旋向?.....41
116. 安装汽车传动轴应注意哪些小误区?.....41
117. 在坡路上更换汽车传动轴应注意什么?.....42
118. 为什么向轮毂轴承内腔加润滑脂是误导?.....42
119. 拆装轮胎应注意哪些小误区?.....42
120. 使用子午线轮胎要注意什么? .....43
121. 为什么轮胎容易爆破?.....43
122. 使用维护无内胎轮胎时注意哪些要点?.....43
123. 为什么给新装轮胎充气时要关注安全?.....44
124. 为什么安装检测汽车前轮不得有失误?.....44
125. 液压升降系统的故障排除须注意什么?.....45
126. 哪些操作与维护上的失误导致液压双缸拉缸? .....45
127. 为什么途中停车吃饭后“突然”曲轴转不动? .....46

128. 为什么行车中会突然熄火(失去正时)? .....46
129. 为什么行车中会出现乱挡? .....46
130. 将汽车驱动轮一侧顶起运转测试应注意什么? .....47
131. 为什么后桥通气孔堵塞会导致危害? .....47
132. 怎样快捷焊修燃油箱防止油箱爆炸? .....47
133. 换新车架重新钻孔安装应注意什么? .....47
134. 使用维护热能保险杠应注意什么? .....48
135. 汽车哪些零部件粘上润滑油会导致故障? .....48
136. 向汽车加注各种液体时要注意什么? .....48
137. 测试 ECU 端子接头及线路接脚点  
    应注意什么? .....49
138. 就车检查电喷发动机无高压电时应注意什么? .....49
139. 使用维护无触点点火装置时的禁忌? .....49
140. 检查排除进口车电子线路故障要注意什么? .....50
141. 就车动态检测火花塞故障的误区是什么? .....50
142. 为什么蓄电池和点火线圈会爆炸? .....50
143. 蓄电池液面下降是加蒸馏水还是电解液? .....51
144. 新、旧两只蓄电池串联使用的误区? .....51
145. 存放蓄电池应注意什么? .....51
146. 启动装置联锁防盗轿车要注意什么? .....51
147. 为什么行车前要特别关注有假锁车门的现象? .....52
148. 维修空调装置时要注意什么? .....52
149. 电控燃油泵在空气中检测要注意什么? .....53
150. 使用电子汽油泵要注意什么? .....53
151. 装置气囊的汽车在检查安装电子元件时  
    应注意什么? .....53
152. 安装有方向性电子传感器与部件应注意什么? .....54
153. 检查安装爆震限制器应注意什么? .....54

154. 为什么不要误解汽车装置温控开关正常工作? .....	54
155. 怎样检查判断充电指示灯不正常显示? .....	54
156. 为什么保险丝常熔断不可忽视? .....	55
<b>第二篇 新型汽车发动机部分</b> .....	<b>56</b>
<b>一、曲轴连杆、配合机构及润滑、冷却系统的故障修理及 技术装配要求</b> .....	<b>56</b>
157. 修理新型车不掌握装配技术数据怎么办? .....	56
158. 现代发动机活塞环切口与断面形状有几种? .....	56
159. 装配现代不同形状活塞环应注意哪些要求? .....	57
160. 什么叫活塞环端隙?装配锉修活塞环端隙注意 哪些技术要求? .....	58
161. 什么叫活塞环侧隙和背隙?怎样简易检测? .....	59
162. 发动机出现什么现象需更换活塞环? .....	60
163. 活塞环端隙在缸壁什么位置选配最规范? .....	60
164. 安装活塞环环口相互错开多少角度? 环口避开活塞环哪四个方位? .....	60
165. 怎样简易检查活塞环弹性和漏光度? .....	61
166. 怎样快捷拆装活塞环和清理环槽积炭? .....	61
167. 选配活塞时注意哪些技术要求? .....	62
168. 怎样向气缸安装活塞连杆组? .....	62
169. 装配不同类型活塞应注意哪些要求? .....	63
170. 安装活塞销应注意哪些技术要求? .....	63
171. 选配活塞与缸壁间隙以活塞什么方位为准? .....	64
172. 活塞烧顶有哪些主要原因? .....	64
173. 什么叫活塞偏缸?偏缸原因是什么? 怎样简易检查? .....	64
174. 活塞标记不清时应怎样鉴别活塞位置? .....	65

175. 怎样根据活塞磨损状况检查诊断故障?.....65
176. 怎样简易快捷检测气缸圆柱度与椭圆度?.....66
177. 装配湿式与干式气缸套应注意什么技术要求?.....66
178. 安装湿式气缸套阻水圈应注意哪些要求?.....67
179. 选配活塞有什么要求?.....68
180. 为什么在磨合期气缸会出现擦伤及咬缸?.....69
181. 气缸体破裂的主要原因?有几种修复方法?.....69
182. 气缸未拉缸产生漏气或窜油是什么原因?.....70
183. 怎样就车速查新装发动机间隙?.....70
184. 部分新型汽车发动机的主要装配标准技术  
数据是多少?.....71
185. 什么叫曲轴颈失圆度和锥度?达到多少需磨轴?  
测量轴颈什么部位选配轴瓦间隙?.....71
186. 装配轴瓦应注意哪些技术要求?.....74
187. 特殊连杆大端安装时应注意什么?.....74
188. 安装连杆应注意什么?.....75
189. 怎样检测和校正连杆的弯曲度与扭曲度?.....75
190. 怎样快捷修复个别轴径的工作表面椭圆?.....76
191. 怎样用简易方法检查确定连杆轴瓦间隙?.....77
192. 怎样用塑性规测量轴瓦间隙值?.....77
193. 装配活塞连杆衬套的技术要求是什么?.....77
194. 怎样铰削连杆衬套与简易测试衬套间隙?.....78
195. 怎样简易检测连杆螺栓裂纹与拉长?.....79
196. 自锁螺栓使用多长时间需要更换?.....79
197. 不掌握螺栓规定扭矩怎么办?.....80
198. 螺纹有哪些放松装置?安装时有何要求?.....80
199. 安装曲轴应注意哪些事项?.....81
200. 检修装配组合式曲轴注意的技术要求?.....81

201. 怎样校正曲轴瓦的水平线和中心线?.....82
202. 怎样检测与校直曲轴弯曲?.....82
203. 怎样简易修复曲轴轴颈的磨损?.....83
204. 简易检测曲轴裂纹或根据裂纹鉴定能否使用?.....83
205. 轴向间隙过大或过小的危害?怎样就车检测轴向间隙?  
装配止推垫应注意什么?.....83
206. 为什么新型汽车取消了调整垫片?  
为什么连杆螺栓不用开口销?.....84
207. 轴瓦两端面为何有余面高度?高度是多少?.....84
208. 怎样正确调整轴瓦余面高度?.....85
209. 怎样用压铜片、铅片或简易法检测轴瓦间隙?.....85
210. 怎样简捷掌握刮瓦的原则和技巧?.....86
211. 怎样鉴定新型三层合金瓦能否继续使用?.....87
212. 怎样选配与刮研铝锑镁合金轴瓦?.....87
213. 瓦背加垫应注意什么技术要求?.....88
214. 怎样鉴定滚动轴承能否使用及简易修复?.....88
215. 进口车滚动轴承损坏怎样用改代法修复?.....89
216. 装配滚动轴承的要求与装配数据是什么?.....89
217. 怎样用电弧冷焊铝合金气缸盖和气缸体?.....90
218. 怎样用金属胶粘剂修复缸体裂纹?.....90
219. 什么是飞轮壳常出现破裂的主要原因?.....91
220. 为什么飞轮不能任意装配?飞轮松动的原因及  
定位方式?.....91
221. 机械拆卸应注意什么?.....92
222. 机械安装要注意什么?.....92
223. 配气机构型式?现代轿车采用什么配气机构?.....93
224. 怎样检测与修复凸轮轴弯曲?.....94
225. 安装新型发动机正时应注意什么?.....94

226. 安装发动机正时无记号或不清怎么办?.....94
227. 怎样就车用气门重叠角检查发动机正时?.....95
228. 拆装气缸盖应注意哪些事项?.....95
229. 安装不同类型的新型气缸垫应注意什么?.....96
230. 什么是易损气缸垫的主要原因?.....96
231. 怎样就车快捷检查判断气缸垫烧损?.....97
232. 轿车采用多气门发动机有什么优点?.....97
233. 什么叫配气相位?相位失准的原因及检测?.....98
234. 怎样就车快捷识别气门排列顺序?.....98
235. 怎样不拆气缸盖更换气门弹簧及挡油封?.....98
236. 活塞顶撞气门是什么原因?怎样检查?.....99
237. 安装气门、弹簧及摇臂注意什么技术要求?.....99
238. 镶气门座圈应注意哪些技术要求?.....100
239. 铰削气门座应注意哪些技术要求?.....100
240. 怎样快捷检查和更换气门导管?.....101
241. 怎样快捷研磨气门和检查气门漏气?.....102
242. 拆装液力挺杆应注意什么?.....102
243. 怎样就车检查判断排除液压挺杆故障?.....103
244. 为什么调整气门间隙分“冷机”与“热机”?.....103
245. 怎样用“双排不进”口诀法快捷调整气门间隙?.....104
246. 怎样就车简易调整气门间隙?.....105
247. 正时皮带为何过快松弛?怎样检查调整?.....105
248. 怎样安装轿车发动机正时传动齿形皮带?.....106
249. 发动机更换链条应注意哪些事项?.....107
250. 机油泵型式和润滑方式是什么?.....107
251. 机油散热器方式?怎样检查散热器泄漏?.....108
252. 怎样检测装配转子式机油泵?.....108
253. 检修安装齿轮式机油泵应注意什么?.....109

254. 怎样简易修复调整限压阀? ..... 109
255. 发动机油底壳机油过多或不足的危害? ..... 110
256. 什么是机油压力过低和过高的主要原因? ..... 110
257. 什么是机油消耗过多的主要原因? ..... 111
258. 为什么会从油尺孔向外窜机油? ..... 111
259. 为什么油底壳润滑油会变质? ..... 111
260. 怎样简捷判断机油内的水质和杂质? ..... 111
261. 润滑系统维护使用中的注意事项是什么? ..... 112
262. 汽油机和柴油机润滑油是怎样分类的? ..... 112
263. 发动机润滑油黏度过大或过小的危害性是什么? ..... 113
264. 根据发动机具体状况选用什么黏度的机油最好? ..... 114
265. 怎样简捷判断机油需要更换? ..... 114
266. 发动机润滑油选择级别与使用范围是什么? ..... 115
267. 怎样正确选择齿轮油? ..... 116
268. 装复油封的注意事项是什么? ..... 116
269. 如何保养离心式机油滤清器? ..... 116
270. 保养磁性滤网式机油粗滤器有什么要求? ..... 117
271. 轿车油压报警器指示灯亮怎么办? ..... 117
272. 怎样就车维修冷却风扇电磁式离合器? ..... 117
273. 怎样就车检查排除硅油离合器故障? ..... 118
274. 怎样修补和粘补散热器? ..... 118
275. 什么时间需向膨胀箱补加冷却液? ..... 118
276. 冷却系统使用维修应注意什么? ..... 119
277. 怎样调整风扇皮带张紧力度? ..... 119
278. 汽车行驶发动机过热是何原因? ..... 120
279. 怎样就车速查冷却系统泄漏和水泵压力? ..... 120
280. 发动机温度过高或过低有什么影响? ..... 120
281. 如何检测蜡式节温器是否正常? ..... 121

282. 怎样就车速查油底壳进水故障? .....	121
283. 散热器口出现气泡、机油或喷水是何原因? .....	121
284. 散热器产生堵塞会出现什么现象? .....	122
285. 严寒地区散热器出现结冰怎样急救? .....	122
286. 行车途中风扇皮带损坏怎样急救? .....	122
287. 行车途中散热器管和胶管漏水怎样急救? .....	122
288. 为什么锡焊时加钢丝效果好? .....	123
二、燃油供给系统的结构、故障诊断及排除 .....	123
289. 怎样正确维护与视情修理才能节油? .....	123
290. 怎样快捷确认新型发动机工作顺序? .....	124
291. 为什么夏季汽油车热机难以启动? .....	124
292. 造成油路气阻的原因是什么?怎样排除? .....	124
293. 怎样检测电子汽油泵故障? .....	125
294. 怎样快捷判断汽油泵膜片损坏与急救? .....	125
295. 怎样就车快捷检测汽油泵内部故障? .....	126
296. 怎样正确安装汽油泵? .....	126
297. 怎样就车快捷检查判断发动机油电故障? .....	126
298. 怎样简易检测排除细小油道的堵塞故障? .....	127
299. 严冬怎样简易排除油管内结冰堵塞? .....	127
300. 怎样简捷修复油管接头? .....	127
301. 怎样保养汽油滤清器? .....	127
302. 清洗零部件采用什么方法最省油? .....	128
303. 怎样用虹吸作用抽取燃油? .....	128
304. 空气滤清器出现红色显示怎样保养? .....	128
305. 喷油泵类型?国产系列泵的简称及特长? .....	128
306. VE 型单柱塞转子分配式喷油泵有何特点? .....	129
307. 怎样调整东风EQ <sub>1108</sub> <sup>1108</sup> / <sub>1161</sub> 等系列车型转子分配式 喷油泵供油正时? .....	129

308. VE 型分配式喷油泵零件检测与维修有哪些? .....	130
309. 怎样调整 VE 转子分配式油泵供油预行程? .....	130
310. 分配式喷油泵为什么装用二级输油泵? .....	131
311. 怎样就车调整泵—喷油器喷油时间与均匀度? .....	131
312. 柱塞、出油阀与针阀偶件为什么不能互换? .....	131
313. 怎样检查喷油泵出油阀性能及故障排除? .....	132
314. 怎样快捷检测转子分配式喷油泵故障? .....	132
315. 怎样向发动机装复柱塞式喷油泵? .....	132
316. 进口车喷油标记有哪些? 喷油角是多少度? .....	133
317. 柴油机供油比喷油提前角差多少度? .....	133
318. 怎样就车检测校正供油与喷油提前角? .....	133
319. 怎样用换算法检查调整供油与喷油提前角? .....	134
320. 输油泵类型有哪些? 怎样进行检查维修? .....	134
321. 怎样就车泵油速查油路故障? .....	135
322. 检修与调试喷油器注意的要点是什么? .....	135
323. 怎样简易修复喷油器针阀偶件滴油? .....	136
324. 怎样检测喷油器喷射的要求? .....	136
325. 怎样就车简捷校正喷油压力和雾化程度? .....	136
326. 怎样就车速查各缸供油差异? .....	137
327. 为什么喷油时间过早易烧喷油嘴? .....	137
328. 油底壳内遗有燃油是何原因? .....	137
329. 调整器类型有哪些? 怎样就车检修? .....	137
330. 怎样就车检查气缸减压机构是否工作正常? .....	138
331. 为什么强调柴油净化? 怎样进行净化? .....	138
332. 严冬柴油车启动困难应采用哪些急救措施? .....	139
<b>第三篇 电气设备与电子控制部分的保养与修理</b> .....	<b>140</b>
<b>一、蓄电池与起动机</b> .....	<b>140</b>

333. 蓄电池使用应注意什么?..... 140
334. 蓄电池容量为何冬季会比夏季少?..... 140
335. 怎样依据不同地区季节选择电解液密度?..... 141
336. 电解液为何以 15 时的密度为标准?..... 141
337. 怎样快捷识别蓄电池极柱正负极?..... 142
338. 干荷蓄电池型号含义与使用要点是什么?..... 143
339. 无需维护蓄电池有何特点和注意要点?..... 143
340. 蓄电池电容量为什么产生自放电?..... 143
341. 怎样快捷诊断蓄电池的损坏程度?..... 144
342. 怎样就车速排导线或夹头脱开故障?..... 144
343. 怎样速查蓄电池继电器故障?..... 144
344. 蓄电池无电或电压过低如何进行急救?..... 145
345. 怎样简易检测蓄电池单格短路与急救?..... 145
346. 蓄电池极柱断裂或烧蚀怎样修复?..... 145
347. 怎样粘补蓄电池外壳出现裂缝?..... 145
348. 装配起动机注意的技术规范?..... 146
349. 怎样就车速查是电路故障还是起动机故障?..... 146
350. 怎样检查电磁开关发出咔嚓声不能启动?..... 146
351. 起动机驱动齿轮不能及时分离是何原因?..... 147
352. 怎样快捷排除起动机驱动齿轮咬住?..... 147
353. 怎样检查排除起动机空转不能齿合故障?..... 147
354. 怎样检查排除起动机带不转曲轴故障?..... 148
- 二、交流发电机与电子调节器..... 148
355. 无刷交流发电机有哪些特点?..... 148
356. 使用发电机与电子调节器应注意什么?..... 149
357. 怎样快捷区分发电机接柱导线不清?..... 149
358. 怎样就车速查不发电故障?..... 149
359. 怎样检测发电机磁场绕组短路断路?..... 150

360. 怎样就车速查发电机二极管性能好坏?..... 150
361. 装置整体式发电机应注意什么?..... 150
362. 国产调节器怎样代替进口四接柱调节器?..... 151
363. 怎样用万用表检测发电机电阻值诊断故障?..... 151
364. 怎样简易急救行车途中发电机不发电?..... 151
365. 交流发电机配套调节器有几种类型?..... 152
366. 怎样快捷检测集成电路调节器故障?..... 152
367. 怎样检测晶体管调节器常见故障?..... 152
368. 怎样检查调节器好坏及区分内外搭铁?..... 153
369. 怎样用三联调节器替代双级调节器?..... 153
370. 如何正确使用保险丝?..... 153
371. 怎样速查充电系统常见故障?..... 154
- 三、点火系统、电子控制照明、仪表及空调..... 155
372. 怎样校对电子点火正时?..... 155
373. 什么因素下调整点火提前角?..... 156
374. 怎样就车通过电器系统异常温度诊断故障?..... 156
375. 进口汽车选用国产火花塞注意的事项?..... 156
376. 火花塞的规格型号是如何编制的?..... 157
377. 不同点火方式对火花塞间隙有什么要求?..... 157
378. 拆装火花塞注意的事项?..... 158
379. 怎样快捷合理选择冷型中型热型火花塞?..... 158
380. 怎样就车检查区别火花塞热特性?..... 158
381. 怎样快捷根据火花塞烧蚀状况诊断故障所在?..... 159
382. 火花塞座孔螺纹滑扣的急救与修复?..... 160
383. 电控前照灯的故障检测判断及排除?..... 160
384. 换用真空式大灯怎样识别搭铁极性?..... 161
385. 小灯搭铁不良会出现什么现象?怎样检查?..... 161
386. 怎样就车快捷检查警报灯故障?..... 161

387. 车用日光灯的故障检测诊断及排除?.....	162
388. 电子闪光器的故障检测诊断及排除?.....	162
389. 怎样速查及排除电控仪表系统的常见故障?.....	163
390. 空调的使用与维修应注意哪些事项?.....	164
391. 空气和水气进入冷却系统将产生哪些危害?.....	164
392. 怎样加注制冷剂与排出制冷剂?.....	165
393. 怎样就车动态或静态时检查制冷剂的加入量?.....	166
394. 怎样进行空调制冷系统抽真空?.....	166
395. 怎样通过提示表速查空调系统常见故障?.....	166

#### 第四篇 电喷发动机和现代柴油机常见

故障的诊断与排除.....	168
---------------	-----

396. 怎样掌握诊断故障与零件修复原则?.....	168
397. 电喷发动机和现代柴油机的主要装配 数据是多少?.....	168
398. 怎样通过提示表速查电喷发动机常见故障?.....	169
399. 怎样检查判断排除无低压电及低压电弱?.....	171
400. 怎样检查判断排除高压火花弱?.....	172
401. 怎样检查判断高速时个别缸断火?.....	172
402. 怎样就车检查判断排除个别缸高压错火?.....	173
403. 怎样检查排除点火时间过早或过迟?.....	174
404. 怎样检测判断无触点电子点火系统故障?.....	174
405. 怎样检测电喷产生混合气过浓或过稀?.....	175
406. 怎样速查什么原因造成气缸压缩不足?.....	175
407. 怎样速查柴油机常见故障?.....	177
408. 怎样检查判断发动机空气量吸入不足?.....	179
409. 怎样速查及排除无压油区故障?.....	179
410. 怎样速查低压油路故障?.....	179

411. 怎样速查及排除高压油区个别缸的油路故障? .....	180
412. 怎样检查判断调整喷油时间过早和过晚? .....	181
413. 怎样就车检查排除喷油量过小、过大或不均? .....	181
414. 怎样检查判断排除 VE 转子分配式喷油泵故障? .....	182
415. 怎样检查判断排除发动机“飞车”或“游车”? .....	182
416. 怎样速查发动机主要部件的异响声? .....	183
417. 怎样速查发动机异响原因及排除? .....	185
418. 怎样速查电喷与柴油发动机排出各种异常烟气? .....	187
419. 为什么发动机排出黑色烟气? .....	188
420. 为什么发动机排出灰白色烟气? .....	188
421. 为什么发动机排出淡蓝色烟气? .....	189
<b>第五篇 电控发动机和电控液力自动变速器、电子控制技术的故障诊断与维修</b> .....	<b>190</b>
422. ECU 集中控制系统的主要内容有哪些? .....	190
423. 电控发动机电控喷射系统的型式分类和内容? .....	191
424. 电控发动机 ECU 控制部件功能及安装部位? .....	192
425. 电控发动机电子控制系统常见故障的快速诊断? .....	193
426. 怎样检测判断 ECU 的故障? .....	193
427. 进气压力传感器故障检测判断及排除? .....	196
428. 卡门涡旋式和热线式空气流量传感器的常见故障检测判断及排除? .....	197
429. 翼片式空气流量传感器的常见故障检测及判断? .....	198
430. 节气门位置传感器的故障检测判断及排除? .....	199
431. 冷却液传感器的故障检查判断及排除? .....	200
432. 曲轴位置传感器的故障检测判断及排除? .....	200
433. 压电型爆振传感器故障检测判断及排除? .....	201
434. 氧传感器的故障检测判断及排除? .....	201

435. 氧传感器的类型和作用?能相互替代使用吗? ..... 202
436. 车速传感器的结构原理及故障检测诊断? ..... 203
437. 电控汽车常用开关信号各具备什么功能? ..... 203
438. 电控发动机后备安全系统是怎样工作的? ..... 204
439. ECU 根据几种传感器信号补充修正喷油量? ..... 205
440. ECU 怎样控制喷油器工作和油量大小的? ..... 206
441. 冷启动时电脑怎样控制直接增加喷油量? ..... 206
442. 电控发动机在什么工况 ECU 控制喷油中断的? ..... 206
443. 电动燃油泵的型式通常有哪些? ..... 207
444. 怎样检测判断排除电控燃油泵不转动? ..... 207
445. 电控燃油泵低速不泵油高速泵油是何原因? ..... 208
446. 怎样就车检查判断电控燃油泵常见故障? ..... 209
447. 怎样检查判断电控发动机空燃比过浓或过稀? ..... 210
448. 电控喷油器的故障检测判断及排除? ..... 210
449. 怠速工况分为几种?是怎样控制的? ..... 211
450. 怎样检查判断排除怠速启动困难? ..... 212
451. 怠速调整螺钉和 CO 调整螺钉有何区别? ..... 213
452. 怎样检查排除冷热机怠速不稳熄火? ..... 214
453. 怎样检查排除冷机启动容易热机启动困难? ..... 215
454. 电子点火控制系统的主要方式及内容? ..... 215
455. 无分电器无高压线的主要部件构成与点火方式? ..... 216
456. 无触点电子点火系统有什么特点? ..... 217
457. 电控系统元器件的检测维修应注意什么? ..... 217
458. 无触点电子点火装置使用过程中的注意要点? ..... 218
459. 无分电器电控发动机有几种方式点火? ..... 218
460. 点火器功能? ECU 向点火器输出何种点火信号? ..... 219
461. 无分电器闭磁路点火线圈的结构和  
工作原理是什么? ..... 219

462. 怎样检测排除点火器和点火线圈故障?..... 220
463. 怎样检查基本点火提前角?..... 221
464. 发动机基本点火还进行哪些点火提前角?..... 221
465. ECU 端子接点无电压故障的检测与诊断?..... 222
466. 怎样检测 ECU 端子接点与搭铁电压参数?..... 223
467. 电子故障码的显示方法有几种? 读取故障的方法? .. 225
468. 汽车电控系统常用的故障检测仪器有哪些?..... 225
469. 自动变速器是怎样进行分类的?什么是  
有极变速和无极变速?..... 226
470. 电控自动变速器有几个系统? 包括哪些构件?..... 227
471. ECU 是怎样控制电控液力自动变速器的?..... 227
472. 液压传动和液力传动有什么不同?..... 228
473. 驾驶装备电控变速器汽车注意事项?..... 228
474. 怎样正确使用电控自动变速器挡位功能?..... 229
475. 怎样检测电控自动变速器主要零件的装配数据?..... 230
476. 怎样拆卸与装配电控自动变速器?..... 231
477. 向车上安装电控自动变速器应注意什么?..... 232
478. 怎样判断电控自动变速器已损坏?..... 232
479. 怎样安装电控自动变速器阀板?..... 232
480. 湿式多片式制动器的检查调整?..... 232
481. 开关式电磁阀的构成种类及故障检测判断?..... 233
482. 怎样检测诊断汽车前进或倒车产生的  
打滑故障?..... 233
483. 怎样检测判断不能换至超速挡?..... 234
484. 怎样检测判断热机不能进入锁止挡?..... 235
485. 为什么换挡冲击大或振动?..... 235
486. 怎样检测调整升挡时间滞后?..... 236
487. 怎样检查诊断电控自动变速器异响声?..... 236

- 488. 怎样正确操作选挡杆手柄开关按钮?..... 237
- 489. 为什么 P/N 挡才能启动发动机?怎样检查调整? ..... 238
- 490. 怎样检测判断开关式和脉冲式电磁阀的好坏? ..... 238
- 491. 怎样检查调整超速挡开关及其他控制开关? ..... 238
- 492. 怎样检测节气门传感器与低至高挡位电压? ..... 239
- 493. 怎样进行电控自动变速器的基础检查? ..... 239
- 494. 电控自动变速器怎样进行道路检测? ..... 240
- 495. 电控自动变速器怎样进行失速检测? ..... 241
- 496. 怎样通过变速器油压测试诊断故障? ..... 242
- 497. 电控自动变速器液面过低或过高的影响? ..... 243
- 498. 怎样检查电控变速器内油质状况的故障? ..... 243
- 499. 发动机怠速过低或过高对电控变速器的影响? ..... 244
- 500. 怎样速查电控液力自动变速器的常见故障? ..... 244

# 第一篇 电控汽车的使用、驾驶操作、 调试、拆装、维护与修理要点

## 1. 城市行车注意哪些严禁与不准?

(1) 严禁闯红灯：在城市的主要交通路口设有电脑控制的交通指挥信号灯：红灯亮时，不准车辆、行人通行。黄灯亮时，不准车辆通行，但已经通过停车线的车辆仍可继续行驶；当黄灯闪烁时是一种警示，车辆、行人必须在确保安全的条件下通行，右转弯的车辆和 T 形路口右边无人行横道的直行车辆，遇到黄灯或红灯亮时，在不妨碍被放行的车辆与行人通行的情况下可以通行。绿灯亮时，准许车辆与行人通行；绿色箭头灯(单项通行信号)亮时，准许车辆按绿色箭头所示方向通行。

(2) 城市禁止鸣喇叭：城市人口较多，噪声大，为了减少噪声，很多大城市繁华街道禁止鸣喇叭(设有禁鸣喇叭标志)。

(3) 不准随意压线：城市交通标线很多，一般分为白色和黄色，公路中心单实线、双实线是不能压的，公路中心虚线车辆在越线超车或向左转弯时短时间内可以压线。

(4) 不准随意停车：在城市道路上临时停车按顺时针(行车方向)靠公路右侧停留，若妨碍交通时应立即驶离。汽车没有停稳前不准打开车门上下人，打开车门时不要妨碍汽车或行人通行。

在设有护栏的道路段，人行横道、施工路段、障碍物的对面不准停车。在交叉路口、铁路道口、弯路、窄路、桥梁、陡坡、

隧道以及距离上述地点 20m 以内的路段不准停车。公共汽车站、电车站、急救中心、加油站、消防栓或消防队驻地门前、公安局门口及距离上述地点 30m 以内路段，除使用上述设施的车辆外，其他车辆不准停车。若遇到风、雨、雾、雪天或夜晚在路上停车时，应打开示宽灯与尾灯。

### 2. 汽车通过立交桥应注意的要点与禁忌？

(1) 城市公路立交桥的形式多种多样，驾驶员要注意识别立交桥上的交通标志，立交桥交通标志分为指路标志与指示标志。由于汽车在立交桥上行驶的速度快，如果对路段不熟悉，就没有充分时间来识别立交桥的类型，因此驾驶员应在远离立交桥时就留意观察道路前方的指路标志。

(2) 在立交桥上禁止停车与倒车，如汽车行驶在立交桥上发生故障时，应及时将车拖走，以免影响交通。

### 3. 高速公路行车应注意哪些严禁与不准？

(1) 车辆在高速公路上行驶最低时速不得低于 50km，最高时速不得高于 110km，以及设计时速小于 70km 的机动车辆不得进入高速公路。

(2) 除执行任务的交通警察外，禁止任何人在高速公路上拦截车辆，禁止车辆骑压车道分界线，禁止驾驶故障车在高速公路上行驶，禁止在车道上修车。

(3) 从匝道入口进入高速公路的车辆，必须在加速车道上提高车速，驶入主车道时不准妨碍其他车辆的正常行驶。车辆修复后重新返回行车道时，应当先在紧急车带或路肩上提高车速。进入行车道时，不准妨碍其他车辆的正常行驶，不准在高速公路上进行试车和驾驶教练，不准在匝道上超车、停车，车辆在高速公路上不准调头、倒车和穿越中央分隔线，乘员不准站立，不准向

外抛弃物品、货物机动车除驾驶室外其他任何部位都不准载人，不准随意停车，不准停车上下人员或装卸货物。

#### 4. 高速路上行车应注意哪些事项？

(1) 汽车在高速路上行驶，驾驶员对弯道容易产生判断上的错觉，其原因是弯道外侧正处在驾驶员视野的前方，路旁静止参照物少，往往驾驶员只注视前面弯道外侧远地方，容易导致距离与弯度判断上的误差，易造成行车事故。

(2) 汽车在高速路上行驶会有一种车速不高的感觉。由于车速高，在上下坡路时导致判断误差，极容易驶出车道线。应注意发动机工况变化合理控制车速。

(3) 在高速公路上或隧道内行驶时，驾驶员对前方减速或停止的车辆，往往误认为是在高速行驶，极容易与之发生冲撞事故。要稳定合理地控制行车速度，与其他车保持一定车距，严禁在隧道内随意停车与超车。

#### 5. 超车时禁止哪些事项？

(1) 禁止在岔道口超车。在前方道路右侧岔路口强行超车时，在超越的同时如果有汽车或摩托车突然驶来，迫使被超越汽车向道路左侧避让，造成与超越汽车相碰撞。

(2) 禁止在转弯处及坡顶超车。在公路转弯及坡顶贸然超车，因为看不见公路远处是否有来车，易造成危险。

(3) 发现车前方 150m 内有来车不允许超车。如果违章强行超车，对面来车司机一般正常行驶不减速，两车速度高来不及躲避，极易发生事故。

(4) 禁止高速超越停驶的车辆：以防该车辆突然启步驶入行车道。以防该车辆突然开车门或有人从车上跳下。以防从停驶车辆前突然出现横穿公路的行人或非机动车。

## 6. 会车时应注意哪些事项?

(1) 特别注意应对对方来车后方突然跑出行人或机动车的情况。

(2) 在冰雪或泥泞沥青路上会车时，不准使用制动以防止侧滑。风、沙、雨、雪、浓雾及烟尘天气易导致视线不清，要适当加大安全车距。

(3) 若在山地转弯处会车，两车分别采用大半径与小半径转弯。

(4) 夜间会车应看清来车装载情况，有无拖带挂车，前方道路情况以便提前选择交会路段，并做好主动停车准备。在与来车相距 150m 范围以内时，把远光灯改用近光灯并降低车速，当两车头交会后即可改用远光灯。

## 7. 汽车右转弯的禁忌?

(1) 汽车右转弯时，驾驶员通过后视镜不易看清楚车子右方弯前的情况，转弯时右后轮与前轮轨迹不重叠必须加倍小心，应减速转弯以免右向转弯时其内轮差引起右后轮掉勾或车尾碰刮物体。

(2) 转弯时要低速转弯，汽车转弯速度越急，转弯角度越小，内径差越大。避免转动方向盘时猛打猛回，转弯过早或过迟，转弯时制动或紧急制动，通过连续转弯道路时避免顾近不顾远行驶。

## 8. 在简易路上行驶或调头应注意哪些事项?

汽车在高低不平简易路上行驶或就地调头，操作方向盘时，两手应分别握稳方向盘边缘左右两侧，大拇指不能握在方向盘边缘外，以防因汽车前轮撞击障碍物而使方向盘突然回转，造成方向盘打手事故。

### 9. 汽车通过沙土路或启步时注意哪些事项?

(1) 汽车通过沙土路前应停车仔细观察道路情况，若沙层较深，面积较大，应循车辙行驶。表面有硬皮沙层时，应另选路线。

(2) 汽车行驶中，车速要平稳不要忽快忽慢，不要中间换挡，打方向盘时慢打慢回。

(3) 在沙土路启步时，因路面松软要比正常启步高一挡，使离合器半联动(半结合)时间要长一点。油门不要过大，要适当加大。如果启步失败，不可反复启步以防车轮进一步下陷。

### 10. 汽车在冰雪或泥泞路面启步注意哪些操作事项?

汽车在冰雪路面或泥泞路面上启步时，驱动轮易出现滑转现象，若猛加油门和猛松离合器会更加导致车轮滑转。可采用高一挡位启步。启步时将油门控制在可燃程度，离合器踏板徐徐均匀放松使离合器缓慢地离开半联动状态，使驱动车轮的牵引力与轮胎及路面附着力不致相差过大，这样使驱动车轮不出现滑转现象，让汽车徐徐前进。

### 11. 雨天或雨后在沥青路上行车注意的事项?

(1) 雨天行驶轮胎附着力会下降很多，直接影响制动效果，特别是因进水突然失灵，这是非常危险的。要反复使用制动后摩擦片与制动毂产生的热量将水分蒸发即可恢复正常。

(2) 雨后行驶若沥青路上有一层泥时，车速不宜过快，严禁急刹车、猛打方向盘或窄路超车。

### 12. 汽车行驶随流跟车为什么容易发生事故?

随流跟车，因为前后行车速度相同，由于长时间的定向集中注视，而容易形成“静止视野”，逐渐导致意识低下，不知不觉失

去随流跟车感觉，放松警惕，产生麻痹思想，反应及操作动作迟钝，这也是发生事故的主要原因。

### 13. 履带式车辆如何转向？

履带式车辆转向时利用转向离合器转向，当向某侧转向时应切断该侧离合器驱动轮使履带速度下降或停转从而转向。履带车下陡坡时，由于机身重力推动下滑惯性较大，使驱动轮不受发动机控制，所以下陡坡转向时应采用反向操纵，当向某侧转向应操作另一侧转向离合器实现转向。

### 14. 为什么汽车下长坡禁止将发动机熄火或脱挡滑行？

汽车下坡时，驾驶员根据坡度情况可适当选择挡位。遇到大坡度或转弯路，可利用发动机牵助制动、排气制动并间歇地使用脚制动控制车速，禁止熄火脱挡滑行及踏下离合器滑行。因发动机熄火无法保证制动器转向系统真空助力压缩空气正常使用，从而易导致事故发生。

### 15. 汽车下长坡使用排气制动时应注意什么？

(1) 装置排气制动的汽车在下长坡使用排气制动时，控制电路将关闭在发动机排气管中的一个阀门，并同时停止供油，增加活塞排卸助力，通过发动机传动系统降低车速，达到安全、节油及降低零件磨损等效果。

(2) 汽车下长坡使用排气制动时，注意中途不可换入空挡滑行或切断离合器，否则失去排气制动控制而导致发生意外行车事故。

### 16. 汽车下长坡制动毂过热应注意什么？

装有液压制动的汽车下长坡行驶时，使用制动器的时间过长，造成制动毂过热，需要途中停车休息。休息后行驶时，再使用制

动时即出现失效。这是因为在停车休息时，分泵活塞及皮碗停止运动，故分泵体及液压油过热而导致皮碗外圆接触面干燥，产生密封不良，再使用制动时出现漏油现象，造成制动失效。在途中休息时应连续缓慢踩制动器，使活塞及皮碗往复活动，而使皮碗得到散热和润滑不致外圆干燥，保持皮碗的密封性，也加速制动液的冷却。制动毂过热禁忌浇泼冷水，以防制动毂裂损。

### 17. 汽车下长坡轮胎出现跑气怎么办？

(1) 汽车在山区下长坡时间较长，出现轮胎漏气是因为气门嘴离制动毂太近，汽车长时间使用脚制动，造成制动毂产生大量热量，热量传给气门嘴，气门嘴受热膨胀，导致气门芯密封胶圈变软而漏气。

(2) 为了预防汽车下长坡时轮胎漏气，在安装车轮时气门嘴位置相向轮辋一侧，气门嘴远离制动毂，或者用开口销弯成一个圈状套在气门嘴上可撑离制动毂，并利用停车休息时间使制动毂降温。

### 18. 汽车上陡坡出现意外情况怎么办？

(1) 汽车上陡坡时突然听到底盘发出一声异响，随之汽车不能前进，此时应该紧急制动控制下溜，拉紧手制动器并挂入低速挡，踏下脚制动踏板，不要全部松开脚制动踏板。因为如传动轴螺栓在某一端全部断裂或车轴折断，这时拉手制动器和挂入低挡都起不了作用，只能脚制动控制停位。在保持安全的情况下可将车溜到平坦路段再进行检查修理。

(2) 汽车上陡坡时突然遇到对面来车或遇障碍物等，需紧急停车时发动机熄火，在没有可靠的制动前，千万不可踏下离合器或脱挡，若踏下离合器或脱挡将会失去发动机牵制作用，应利用发动机牵阻制动及手脚制动器联合制动来防止汽车下溜的危险。

### 19. 汽车在坡路上出现制动拖滞怎么办?

汽车在坡路制动后出现拖滞，制动踏板不能回位而造成回轮制动。此时不要立即下车检查，应采用反复强制启步使制动毂的反推力起作用。如无效，则设法垫好车轮，拉紧手制动器，挂入牵制挡再下车检查，以免引起溜坡。

### 20. 行驶冰雪路面怎样使用制动?

汽车在冰雪路面上制动比在一般干燥路面制动距离要大4倍以上。在汽车行驶中如要发生追尾等事故，没有经验的驾驶员会一脚踏死脚制动，然而在车的重力惯性下车轮贴在冰雪路面上滑行极易造成侧滑，这时应采用不踩离合器，间歇使用发动机的牵制作用制动，减慢车速后再一脚踏死脚制动。汽车发生侧滑时，应将方向盘向后轮滑动的方向适当回转。

### 21. 汽车为什么不宜在雪地长时间行驶?

北方冬季遍地白雪皑皑，砂石路尤其严重，在太阳光线照射下的雪地行驶过久，眼睛长时间在白雪的刺激下会出现发红、灼痛流泪的现象，像进了砂子一样感到不适，这就是雪盲，一般情况下十几个小时就会自愈。在雪地长时间行驶时应戴上有色眼镜预防雪盲。

### 22. 汽车误操作驶出路面怎么办?

汽车在行驶中，由于操作失灵或误操作导致驶出路面而进入路肩，面临下陷和翻车的危险。没有经验的驾驶员临阵心情紧张手忙脚乱，往往会采取紧急制动，急转方向盘回路面，这样不但控制不住车，反而因为紧急制动而使汽车的重心偏移，前轮抱死方向失灵引起侧滑式翻车。这时应利用发动机牵引制动作用，

逐渐减速沿着路肩行驶一段路，再向左慢慢打方向盘，使汽车驶回路面。若路基不好，车轮压垮了路肩而下陷，应立即制动停车

### 23. 驾驶长斗和拖带挂车应注意什么？

(1) 长斗挂车有单轴和双轴(两轴间距很近),不带转向牵引车和带转向牵引(转向盘)之分,长斗挂车可装载较长木材或钢材等。长斗挂车在装货物时,要仔细检查转盘状况,装载的货物不得太靠前并与护栏要保持一定的距离,不要在此距离中放置硬质杂物,事先用紧线器将货物收紧以防下坡时惯性作用下货物前冲。若有货物前冲顶靠护栏或导致转盘卡死,汽车在高速转弯时就易突然出现转向失灵,造成事故。

#### (2) 驾驶拖带挂车对汽车驾驶有哪些影响

对操纵性及动力性影响很大,制动性能显著下降,制动距离延长。

汽车拖带挂车转弯时,挂车不按牵引车轨迹行驶,特别是向心位移后,转弯度更需加大。

汽车启步时与拖挂车在一条纵轴直线上,启步过急容易引起翻车。

在下陡坡驾驶拖挂车时,牵引车不要急踩制动,会容易引起事故。

### 24. 为什么行车要注意载荷分布均匀？

(1) 汽车装载后,如超长、超重、超高、重心偏或装载活动物体都会对车辆行驶威胁很大。钢材或圆木等超长物体在装载时要分布均匀、捆绑牢固。特别注意汽车上陡坡时,超长物体重心容易后移,造成前轮与路面附着力降低而导致转向失控。超高的货物在惯性作用下容易自动抛出造成事故。装载活动物体的汽车在上下陡坡时,重心突然转移将导致转向操作上失控发生危险。

(2) 载荷分布不均匀重心偏移，左右轮分配重量不等偏于一侧，易损坏机件及引起制动跑偏造成行车事故。

### 25. 汽车装载超高特别是夜间行车要注意什么？

汽车装载货物超高，人员坐在货物上，特别是夜间行车时更为危险。当汽车通过低空的电线、绳索或不高的涵洞及隧道时，司机稍有疏忽坐在货物上部的人员将会被电线、绳索拦截绞拉，被涵洞、隧道顶部拦挤坠落或闷顶造成伤亡事故。必须注意：超宽超高的汽车顶部严禁载人，行车注意前方是否有低空穿过公路的电线、绳索、涵洞、隧道，应正确判断留有余地。

### 26. 驾驶平头型汽车在视线上注意什么？

驾驶平头型汽车驾驶员的视线应看得远些，一般看到 15m 以外路面较好。在山区道路上坡行驶更不要看的太近，视线距离短了会出现车速过快的感觉，使视线费力而引起目眩头晕的现象。

### 27. 汽车行驶高原地区出现异常应采取什么措施？

(1) 汽车行驶高原地区发动机会出现异常现象，因大气压力低空气稀薄，水的沸点降低，导致发动机功率下降、油耗增加、冒黑烟、发动机过热容易开锅等。海拔每升高 1km 发动机功率下降 10%，装有增加器仅降低 3%。

(2) 汽车从平原驶入高原，因气压关系供油量不变，而混合气变浓。可适当减少供油量，调整供电提前角(汽)、供油提前角  $1^{\circ}\sim 4^{\circ}$ (柴)，电控发动机根据海拔高度自动控制进行修正。

(3) 气压制动的车辆在高原行驶因空气稀薄，贮气压力不易升高而引起制动失灵。在制动时不可连续点踩制动踏板。液压制动应防止气阻使制动失灵，发现气阻应及时排除。

 28. 驶入高寒地区的柴油车电喷车须注意什么？

(1) 严寒季节驶入高寒地区柴油车因气温骤降而柴油的使用环境温度低于凝点温度时，柴油会开始失去流动性，凝结成固态堵塞油管与滤清器造成燃油中断，称之为冬季吐蜡，切记这一现象。严冬驶入高寒的柴油车，应加符合规定的低凝点柴油。

(2) 电喷汽油车严冬驶入高寒地区，使用低于规定牌号汽油，易造成发动机熄灭而不易启动。一般为电控燃油泵产生不供油，检查：打开点火开关听不到电控泵转动声，即将车牵引暖车，过一段时间可恢复正常。严冬驶入高寒地区应加符合规定燃油。蓄电池电解液要符合高寒地区电解液比重，否则冻坏蓄电池。

 29. 载重汽车在大风天行驶注意什么？

篷布是汽车的重要附件，直接起到保护物资的安全、防风、防雨及防晒等作用。特别是汽车在大风天气行驶，行车路线经常变化，有时顺风有时顶风，在顶风行驶时有时风力会将篷布刮松或扯破。在行驶顺风路线时，篷布突然刮起遮住视线“瞬间”变成盲区是很危险的。应经常检查篷布有无松弛或扯破拉绳松开等现象。

 30. 为什么行车时向乘客投递食物是一种误导？

特别是瓜果梨桃成熟季节，农民正在农田果园采摘瓜果发现车上有熟人，车没停就投递瓜果这是很危险的，投递瓜果在汽车行驶中如果车上接瓜果乘客撞到瓜果上易造成危险，要引起关注，切勿冒险。

 31. 前桥驱动的轿车行车制动要注意什么失误？

(1) 微型汽车和轻型小客车上，前置发动机有纵向和横向前

置前桥驱动，它集变速器主减速口和差速口功能为一体，结构紧凑，操作简化，取消了传动轴装置。

(2) 前桥驱动车型前轮负荷大于后轮负荷。在上坡时由于重心后移，使前驱动轮附重量减小，而牵引力下降；下坡时重心前移，稳定性差，转向轮有闪动感觉，在制动时前轮效果比后轮明显。特别是高速行驶时使用制动，汽车重心向前移前轮附着力更大于后轮附着力，而导致后轮侧滑及跑偏而发生掉沟或颠覆等。在山路行驶下陡坡、急转弯及制动时，驾驶员要紧握方向盘注意行车安全。

### 32. 行车时有哪些因素及失误做法影响油耗？

(1) 气候环境，不良操作，挡位选择和行车速度，操作不熟练，滥用制动，乱轰油门，汽车自重大，装载货物高度，不正确调整各部间隙。

(2) 不及时按季选用润滑油(脂)，不定期更换油料及净化清除杂质及水分，油质不良，油位过高或过低，喷油压力过低或过高。

(3) 空气滤清器阻塞，排气阻力增大，冷却液温度低或高，点火提前角或喷油提前角不正常，火花塞泄电，高压火花弱。

(4) 离合器打滑，制动及转向技术状态差，变速器装配不当，轮胎气压不足。

### 33. 危急关头怎样使车移出危险地？

汽车经过铁路道口时，因颠簸震动或某种原因发动机突然熄火，如果此时火车通过而来不及排除故障，在这万分火急的情况下不要惊慌失措，应立即移动车辆。如车辆越过一根道轨可挂倒挡，如前轮越过两道道轨可挂前进低速挡，使用启动机迫使车辆移出危险地。如车库着火为了挽救车辆也可用此法，这种方法尤其适用于小型汽车。

### 34. 怎样用生物钟提示驾驶员安全行驶?

生物节律学是一门研究有机体节律过程的新科学，人的生物节律有一定规律，像一个生物钟。多年来人们一直在研究，想揭开生物钟的秘密，掌握一些活动规律。从人眼看不到的微生物到高级动植物，以至由人类都存在生物节律，如鸡叫三遍天亮，牵牛花破晓开放等，这就是与昼夜交替有关的“日钟”。俄罗斯、美国、日本等很多国家用计算机测算司机生物节律临界日，在每个司机临界日发一张格外小心谨慎卡片，在低潮期发给司机红色行车证。我国有些行业也掌握作业人员的生物节律。在人体上三个生物节律，即体力、情绪和智力节律有高潮期、低潮期和临界期，人一生总是周而复始地按正弦规律变化。司机将生物节律当作像机械钟一样，通过日常生活中自我掌握，鉴别体力、情绪和智力的波动状况，找出生物节律的循环节奏，时刻警示自己提醒注意。

### 35. 为什么警示驾驶员饮酒后严禁开车?

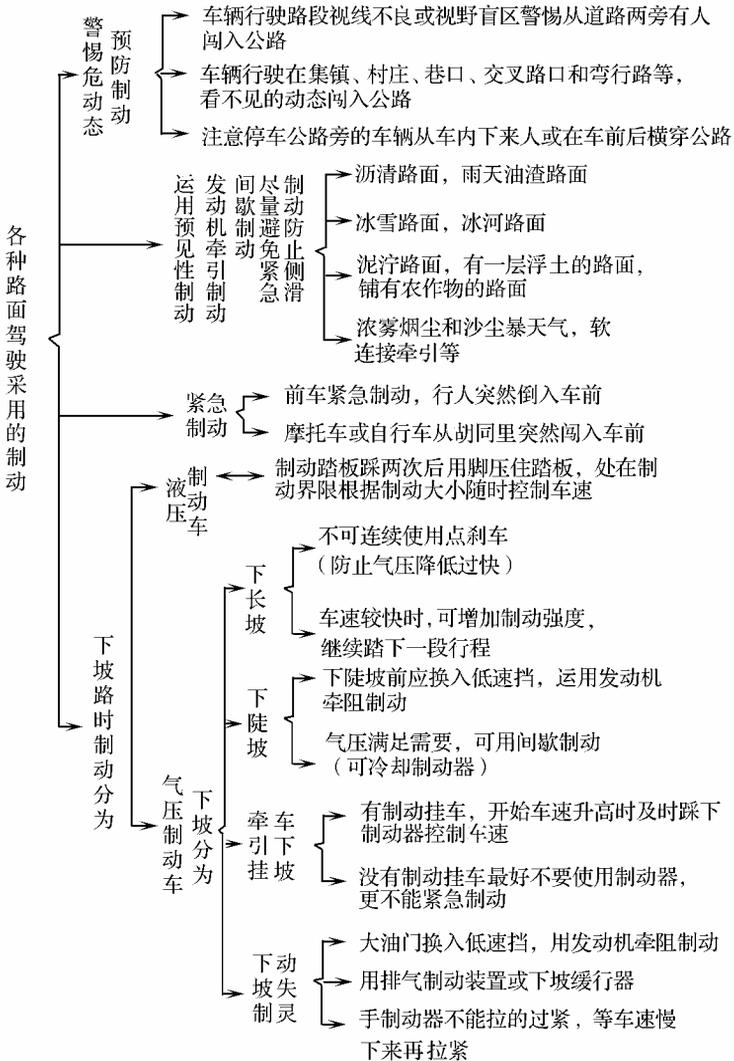
在饮酒后的状态下开车，由于酒类饮料中含有酒精会抑制中枢神经的麻醉，直接影响司机的思考和判断能力，对道路上瞬息万变的交通复杂环境，在极短的时间内不能作出正确的判断和应对措施，酒后开车出事概率要比不饮酒一般要大 18 倍。应注意酒醒开车同样也很危险，因酒醒后有时酒性还会发作。饮酒开车属于严重违章，要引起高度重视。

### 36. 行车驾驶员吸烟的误点与危险性?

(1) 驾驶员在汽车行驶时点烟的动作转移了对公路情况的注意力，同时一只手被占用，对方向盘放松了掌握。在暗中用明火点烟在短时间内使驾驶员出现目眩，在这瞬间若出现障碍物及意外情况则易造成事故。

(2) 在驾驶室向外弹烟灰时，因车速较快，高速流动的空气可能把燃烧的烟头又刮回车内，易使车内引起火灾。

 37. 根据外界不同条件采取哪种制动不易失控？



### 38. 行车时应警惕哪些危险状态的发生?

(1) 车辆通过道路视线不良和视野盲区路段时,应警惕有人从道路两边树木、高秆农作物、建筑物等各种设施及堆放的农作物中闯入公路。

(2) 车辆行驶在集镇、村庄、巷口、交叉路口和弯行路时,盲区较大,警惕看不见的动态,防止突然闯入公路的行人或车辆,应提前减速,鸣喇叭时间要长一些。

(3) 若与大型车会车后不要立即驶入路中心,提防小车尾随其后。

(4) 超车时,超过前车后,应保持一定距离后再逐渐驶入路中。

(5) 通过停驶车辆时,警惕该车突然启步驶入行车道,防止突然有人开门或从车上跳下,从该车前后有人闯出,行车应保持侧间距减速鸣喇叭。

(6) 车辆在公路行驶时,偶尔遇到在路边烧柴草,发生的浓烟较大挡住行车视线,不要盲目冲过,要警惕烟雾的另一侧可能有行人、牲畜等。

(7) 若发现儿童跑上路面,应立即减速做好停车准备,切勿用鸣喇叭来警示,防止儿童惊慌失措乱跑。发现行车路上有丢落物品,应当做好有人拾物的准备,降低车速让开物品做好停车准备。

(8) 在北方严冬冰雪路上赶上风雪天气行车,行人穿戴较厚行动不便,必须提前减速鸣喇叭,注意汽车制动时易横滑,防止带人自行车和行人滑倒。

(9) 有人在公路上赶牲畜或兽力车时,汽车在远处减速鸣喇叭,谨防牲畜受惊,而车辆慢慢通过。

### 39. 怎样驾驶操作自动挡轿车?

(1) 汽车发动机启动后,汽车启步必须踩下制动踏板拉紧手

制动杆，方可换挡使汽车启步，若前进时换入“D”挡位，如倒车时换入“R”挡位后，观察挡位置或仪表指示无误后，应先松开手制动杆接着平稳放松制动踏板，利用自动变速器蠕动的特性使汽车缓缓启步。

(2) 汽车临时停车：如停车时间不长(等待交通信号)换挡杆在“D”挡位，必须用脚制动停车。如估计停车时间稍长换挡杆在“D”挡位，应同时使用脚制动与手制动。因某种原因临时停车时间较长，将手制动拉紧同时将换挡杆从D挡换至到N挡位，并放松脚制动。

(3) 汽车上下坡：上不陡的坡路时，可用D挡位即可。上陡坡路时，则需把换挡杆从D换入1挡位。下长坡路时，为控制车速过快除踩制动踏板减速外，最好并使用发动机制动，一般在汽车降到30km/h以下时，将换挡杆换入1挡位，将会有效利用发动机制动。

(4) 超车：汽车在行驶需要超车时，应将加速踏板瞬时踩到底，其他操作与一般汽车相同。

(5) 倒车及入库停放：汽车未完全停止，不准从前进挡换入R挡位。倒车入库时地方狭窄最易发生事故，由于换挡杆加速踏板及制动板重复操作，容易导致错误操作，倒车入库时要利用自动蠕动现象，最好不踩加速踏板而利用脚制动来控制汽车缓慢移动。汽车停放好后踩下制动踏板后熄火，拉紧手制动再将换挡杆换入“P”控挡位完成入库停车。

(6) 须注意的禁忌：一忌装用自动变速器的汽车，用推车式牵引车的方法启动发动机是不适用的。二忌装用自动变速器的汽车有蠕动特性，临时停车要注意保持一定的车距，防止碰到前后汽车。

#### 40. 什么是驾驶装置四轮转向汽车时的禁忌？

(1) 一忌装置四轮转向汽车与装置两轮转向汽车在行驶的轨

迹上不完全相同。特别是汽车在低速行驶时，四轮转向汽车的前后轮异向偏转使转弯半径减小。

(2) 二忌汽车倒车入库时，倒车速度不稳、不低，要灵活迅速转动方向盘，注意车身易碰擦。

#### 41. 为什么装置自控挡轿车下坡严禁空挡行驶?

在下坡时，驾驶员为了节油将高速挡换到空挡位，汽车高速行驶，发动机急速运转，底盘传动部件高速运转，发动机与底盘传动部件产生不平衡状态，发动机急速运转泵油量减少，导致自动变速器润滑不充分造成自动变速器的损坏。

#### 42. 驾驶装置动力转向汽车的特点是什么?

(1) 汽车行驶中严禁发动机熄火滑行，因转向油泵随发动机熄火而停止供油，使转向助力装置不起助力作用，造成转向沉重导致行车事故。当发动机不能启动时，不允许牵引发动。

(2) 当方向盘左、右转至极限位置后，要稍微放松，不但不会影响急转弯，反而会减少动力转向系统机件的磨损及故障。

#### 43. 为什么驾驶自控挡轿车严禁迅速踩下油门?

驾驶自动变速器轿车严禁将加速踏板迅速踩到最大供油量，这样操作会迫使电控自动变速器立即换入低挡位，导致发动机转速过高，造成电控自动变速器零件磨损，使油温升高。

#### 44. 为什么装置自控挡轿车严禁长时间被牵引?

装置自动变速器汽车的发动机不能工作，被其他车牵引行驶，油泵停止工作无输出，使自动变速器齿轮系统得不到充分润滑。为预防异常磨损，牵引时要特别注意牵引速度和距离，分别不能超过 30km/h 和 80km/h。长距离牵引时应将传动动力断开，使变速

器不转动。若是前桥驱动车可将两前轮悬空拖走。

#### 45. 装置防抱系统的汽车制动时要注意什么?

装置防抱系统的汽车和没装置防抱系统的操作方法基本相同,但装有防抱系统的汽车在紧急制动时,不要重复地踩、放脚制动踏板,多踩几脚制动踏板反而会使防抱系统及电脑得不到正确制动信号,从而导致制动效果不良。

#### 46. 装置加力器的轿车滑行时要注意什么?

轿车装置液压真空加力器,动力室用软管同发动机的进气歧管连接,工作时根据进气管中的真空度。若发动机熄火后动力室就无真空,制动时不能起到加力作用,当熄火后突然遇到紧急情况,制动效果欠佳,因此轿车在滑行时发动机不能熄火。

#### 47. 装置主、副箱多挡变速器汽车被牵引的误区?

汽车装置主、副箱构成多挡变速器,5S110GPA型(德国生产)、富勒R11509C型(美国生产),这两种多挡变速器基本相同,我国已引进这一变速器并成批生产。5S110GPA型变速器由主箱输入轴驱动油泵进行压力润滑,而富勒变速器靠主轴和两副轴齿轮转动溅起的润滑油进行润滑。若发动机不能启动,汽车被牵引时须抽出半轴或卸下传动轴使变速器不转动,否则变速齿轮等处无润滑油,造成变速器损坏。

#### 48. 为什么行车轮胎温度和气压过高?

(1) 轮胎温度过高时,如用泼冷水办法降温,适得其反。轮胎胎面和胎侧骤冷收缩不均匀,会造成胶层之间的变形裂纹,胎面与线层剥落,缩短轮胎使用寿命。温度过高,胎面温度用手背触摸感到烫手背一般为65左右,轮胎内部接近100左右,这

时应降低车速或开到荫凉地点休息，使胎温降下来。夏季应少充0.5个标准气压。

(2) 汽车在炎热夏天行驶轮胎温度升高较快，气压也随之相应升高，轮胎发热量与散热量达到平衡时，温度和气压都不再升高，在轮胎温度和气压较高时放气散热，恰恰相反不但起不到散热和降压的效果，反而会由于气压下降导致温度升高，给轮胎带来严重危害，降低使用寿命。

#### 49. 怎样预防前轮胎突爆及甩出？

(1) 装前轮胎时不得装用胎面花纹严重磨损的轮胎，不准装用修补胎和翻新胎，只可装于后轮。

(2) 轮胎胎面局部磨损，露出胎帘布层，及胎面和胎壁上暴露出布层破裂和割伤都不能装用，以防前轮胎在行驶中突然爆破而发生方向失灵造成事故。

(3) 轮毂上不允许有裂纹。轮辋及副板连接处如有铆钉松动和脱焊应重铆及重焊。不能焊修轮辋及副板，应更换新品。

(4) 合理装配，严格按标准充气，不要超载，轮胎螺栓如有拉长、裂痕、滑丝等应更换新品。按标准扭拧螺栓。

#### 50. 如何排除轻型轿车高速制动跑偏？

一辆丰田轻型车高速越快紧急制动跑偏越严重，维修人员对制动器前桥、轮胎等全面进行检测测试，未发现问题，又经多次路试发现前轮有一减振器失效，更换新减振器后跑偏故障排除。轻型车在高速行驶时采用紧急制动，车的重力向失效减振器那侧倾斜而造成跑偏。

#### 51. 汽车在火车上爬装注意的误区？

汽车在火车上爬装由吊车和爬装完成。特别是冬季爬装车在

未加防冻液前将散热器及发动机水放出，否则爬装后水不放干净易冻坏部件。燃油加满的爬装前放出少量，防止爬装时外溢。爬装时发动机运转时间不要过长，因斜度较大机油供应不足，造成运动部件烧损。蓄电池须加冬季标准电解液。

### 52. 装置联锁防盗汽车如何启步行驶？

(1) 有的汽车电控自动变速器安装电控防盗装置会阻止挡位变换，在空挡或驻车挡位控制锁住。注意不要误解与误导。

(2) 有的车型装置点火开关可作防盗器用，当点火开关在关闭位置时，可锁住方向盘失去控制。特别注意汽车行驶下坡路行驶时，不允许关闭点火开关将发动机熄火，而导致方向盘锁住造成危险。

### 53. 为什么电喷车冷启动不得踩油门以求供油？

电控喷射发动机与化油器或发动机一样，在冷态启动时需要附加燃油，由冷却液传感器向电脑提供冷却液温度信息。电脑检测到的是冷机启动，使燃油喷射脉冲持续时间加长，加浓燃油，若电控发动机不能像传统化油器式发动机，将节气门踏板完全踩下或反复踩节气门踏板以求附加供油量，适得其反，而电脑控制系统同时接到节气门全开和启动信号，电控系统溢油消除功能起作用停止喷油，从而导致发动机不易启动。对于冷机不能启动，有时可以通过加速踏板泵送燃油，从而提供加速加浓的脉冲(但不是正确启动方法)可以启动，则说明冷却液传感器线路有故障。

### 54. 为什么自控挡汽车不要长时间怠速运转？

装置自动变速器的汽车在空挡时，不要将发动机长时间怠速运转，怠速运转液压油泵压力低，导致液压油循环不畅，泵油量小，变矩器内的液压油流动缓慢，影响液压油散热而造成液压油

温度迅速升高。

### 55. 为什么柴油车长时间怠速运转会导致功率不足?

柴油机为什么不要长时间低温怠速运转,是因为柴油机压缩比汽油机大几倍,燃烧性质不一样,燃烧室位置与散热方式不同。汽油机燃烧室多数设在气缸盖上靠循环水冷却,柴油机燃烧室设在活塞顶部各种各样凹坑,其活塞上部热负荷最初温度达 1500 ~ 2000 ,活塞热量多数靠机油散热的。柴油机低温情况下长时间怠速空转会造造成机油压力低,不能保证喷嘴向活塞喷射机油冷却活塞,高压油泵转速低不能把柴油喷成雾状与可燃气体及时燃烧,而未燃柴油冲刷缸壁油膜,造成有关机件磨损、损伤,形成积炭,油耗增大,冒黑烟,功率下降等。柴油机明确规定怠速运转不得超过(15~20)min。

### 56. 柴油车大负荷运转时立即停机的危害性?

柴油车大负荷工况运转,发动机内机件均处于高温、高压及高速条件下运转,如立即停机发动机内部机件热量不宜散发,而造成膨胀容易产生长咬等现象。因此,大负荷运转的发动机在停机前最好怠速运转 5min 左右。

### 57. 哪些因素及失误做法会导致汽车发动机逆转?

点火供油过早,点火顺序错乱,气缸内积油过多,柴油机高温,启动发动机时,活塞在压缩行程未到上止点将减压杆放下产生爆燃。配气相位不正确,履带车辆在上坡出现下溜时无切断传动系统动力迫使发动机曲轴逆转,发动机熄火时在惯性作用下会逆转。

若发生逆转应迅速收回油门带减压的发动机进行减压,挂入高速挡使用手脚制动迫使发动机熄火。

 58. 为什么冬季冷机启动禁止猛轰油门?

发动机冷启动磨损占总磨损量的 50% 之多,冷启动后机油黏度大、流动性差不能把机油及时输送到机件摩擦表面上(各缸颈缸壁等),使机件都处于半摩擦或干摩擦状态。若在这种情况下猛轰油门,将会导致泵油量增加,压力增高,而机油滤清器及机油压力传感器一时承受不了猛增的油压而会使机油滤清器及机油传感器胀破或抱缸咬轴烧瓦。发动机冷启动后应保持小油门怠速运转,靠本身冷却液加热到 50℃ 以上方可加速启步。

 59. 柴油车灭火停车在坡路上应注意的问题是什么?

柴油车是压缩点燃,驾驶员将车停在路边坡路上拉紧手制动、挂上低速挡就离去,这样是很危险的。只要稍有外力碰动,就有可能引起自行启动造成交通事故,应引起重视。柴油车停车时,在平路应摘挡,上坡路挂上前进挡,下坡路挂上倒车挡。将油门关闭,切断电源拉紧手制动,坡路停车用木块或石头等将车轮顶住。

 60. 装置废气增压器的汽车停机前应注意什么?

发动机高速大负荷运转后立即停机,此时机体内运动件温度很高,容易造成机件变形。废气涡轮增压器在猛轰油门时转速高达每分钟十几万转,需用一定时间才能停止转动,而此间突然机油泵停止供油,会造成不正常的轴承磨损。

 61. 为什么车辆倾斜度较大时应禁止长时间运转?

有些车辆往往因工作需要或意外发生倾斜度较大时发动机运转,如爬装火车,掉下路肩或履带车特殊作业等,发动机油底壳内机油随发动机倾斜造成机油泵供油不足或不供油,发动机在继续工作将会导致曲轴和连杆轴承及运动件烧损。

### 62. 为什么有的进口车因气压低而产生制动?

有的进口汽车为了确保行车安全，若储气筒内的压力达不到安全气压时前后车轮制动不能解除。注意不要硬拖以防造成机件的损坏。解除制动方法：向储气筒充气达到安全气压后解除制动；也可将机械应急解除装置螺栓拧出而解除制动。

### 63. 严冬时汽车停放应注意什么?

严冬汽车坏在途中，收工后停在露天或冷库内应关注的问题是“放水”（如没加防冻液）。一般汽车采用闭式冷却系统与大气隔开，在放水时首先打开水箱盖，水温不易过低，如不打开水箱盖放出一部分水后，发动机和水箱就形成真空水而停止流动。发动机冷却水内有水垢和水锈，时间一长形成小薄片状，如打开水开关离去，小薄片状会将放水开关堵塞，缸体水放不尽就会将缸体冻裂。放净水后还要启动一次发动机急速运转（1~2）min 将水泵残留水甩出，否则冻住水泵水封造成损坏。车用防冻液的冰点要比本地区最低温度低 5℃，否则会冻裂缸体。

### 64. 严冬以前入库存放的车辆应注意什么?

入冬前，有的新购车、备用车与待修车等入库存放，不可忽视的是发动机的放水。往往时间一长忘了发动机的放水，严冬到来将造成发动机的冻坏。注意：若车辆加的冷冻液也应考虑严冬时能否适应低温的变化，要细心检查以防后患。

### 65. 长期停放封存的车辆要注意什么?

(1) 为了保证车辆封存质量，减少自然损失，保持车辆技术性能，必须做到定期进行保养。

(2) 拆下火花塞或喷油器，向气缸内注入 40g 左右的机油，

再转动曲轴 25 圈左右,使机油分布缸壁上,密封发动机与外界各管口部位,特别是在露天停放的车辆。装置朝上的排气管道更应注意密封,以防止雨水或潮气进入而锈蚀金属表面。

(3) 重车停放要解除轮胎和钢板弹簧等负荷。将蓄电池卸下要按要求规定时间进行充电。

### 66. 汽车停在坡路上司机开门要注意什么?

汽车入院或进机库门口有斜坡路,汽车停在坡路上司机去开门要特别注意,应一定做到将发动机熄火,手动挡车可挂入倒挡或低挡,利用发动机制动拉紧手制动器,防止车辆重力而移动;装置电控变速器汽车挂入驻车挡,拉紧手制动器,用木块或石头等将车轮塞稳才能去开门,否则易出现伤亡事故。

### 67. 汽车发动机靠油重自流供油式倒油的危险性?

(1) 使用化油器装置的汽车,发动机在途中供油系统出现故障无法修复,临时采用容器盛燃油,油位高与化油器用油管直接流入化油器,启动运转非常危险。有几种情况易引起火灾隐患:容器盛油不能封闭,容易飞溅与挥发;使驾驶室或车厢充满混合气,一遇明火或高压火花就引起火灾;油管内的油很容易撒到发动机上,发动机高温和火花易造成火灾;车速变化造成混合气过浓过稀,混合气过稀时产生回火,很容易点燃容器内的汽油导致火灾。

(2) 发动机不易启动。向进气管内加入汽油提高混合气浓度,如边启动边倒油仍怠速着,不适继续倒油,一旦产生回火而造成人员烧伤或火灾。

### 68. 汽车发动机缺冷却液加注时注意什么?

(1) 发动机因漏水或某种原因造成温度过高,不允许向发动

机上浇冷水来降温 and 加注冷却水，以防缸体和气缸盖炸裂。加热时让发动机急速运转，使水形成循环，快速降温。

(2) 冬季气温低，先启动发动机后加冷却水，发动机启动后急速运转时，迅速加入冷却水，这样不会造成气缸体炸裂。若缸体温度过高时，加冷却水会造成气缸体或气缸盖炸裂。

### 69. 汽车水箱开锅时应注意什么？

(1) 水箱开锅后有些驾驶员想到的是立即将发动机熄火，则有害无益。因发动机水套内温度过高，若开锅熄火机件正处在膨胀状态，各配合间隙减小，停机会造成软金属脱落，活塞易造成粘缸。夏天水箱开锅后，应停车保持怠速运转，全部打开百叶窗向水箱片上泼冷水加速散热。边放水边加冷却水，不可把水放完后再加冷水。

(2) 严冬水箱冻阻开锅，有的司机将发动机熄火，恰恰相反，如果发动机熄火水箱冻阻会更加严重，只停车维持怠速运转，用喷灯或火把横向摆动烘烤水箱结冰部位使其解冻，或将车开进较近的暖机库内，在水箱前后用衣服等遮挡以减小空气流动。

### 70. 使用手摇柄启动车时应注意什么？

(1) 发动机点火时间过早和进入气缸混合气过浓，活塞压缩上行时提前点燃混合气产生发动机反转，很容易打伤摇车人员。特别是对新校对点火正时的发动机更加注意，摇车时要站稳，精神集中，身体略向左侧，右手四指握住手摇柄应同一侧，拇指向前，以由下向上提的力量转动摇柄(转动曲轴半圈)，一旦发生反电对摇车人不会造成危害，能及时躲开。通过由下向上提的力量启动发动机无反电现象，或对本车了解无反电才能正圈摇转发动

车。

(2) 小型柴油机与汽油机启动有区别，因柴油机压缩比大，

装置减压机构需提高发动机转速后供上油放下减压机构启动着发动机。注意：柴油机热机启动时不应供油过早，以防发动机反转。

### 71. 在开空调的车内休息要注意什么？

在打开空调的车内休息或过夜人员应预防中毒。空调车门窗气密非常好，车内外空气不能产生对流，车内与车外隔绝，形成一个小气候。汽车停驶打开空调，发动机急速运转排出的一氧化碳从汽车缝隙渗入逐渐聚集在车内，加之车内人员呼吸氧气而排出二氧化碳，时间一长，车内氧气逐渐减少，在车内休息过夜人员会不知不觉中毒。

### 72. 严冬用明火烘烤车辆须注意什么？

(1) 严冬用明火烘烤车辆，将树枝杂草等堆放在曲轴箱底下，最好垫上一块铁皮或石棉板，便于防火与撤出再烤变速器及驱动桥。

(2) 用明火或喷灯烘烤发动机不能用太大太急的火，气缸体受热不均易产生剧变使缸体炸裂。

(3) 未烘烤前用金属一类东西把塑料管、油泵玻璃罩等与火苗隔开。烘烤时机油温度上升后，特别关注的问题是要转动曲轴使连杆受热均匀。如不转动曲轴只烤连杆臂一个部位，会造成连杆瓦金属烤熔，导致严重的机械事故。

### 73. 明火观察汽油箱和蓄电池液面的危险性？

(1) 观察油面高度时严禁用明火。若用打火机观察，若油箱汽油较少会产生油气，遇明火会导致油箱爆炸造成人员伤亡及火灾。

(2) 司机很晚收车，白天感到蓄电池电力不足，可能电解液不足造成的，打开电瓶盖，天色已黑看不清随手拿打火机观察，

轰的一声蓄电池爆炸了。后分析是蓄电池小孔被泥堵塞了，行车充电量过大，壳体内骤积过多氢气，氢气与 25% 空气混合遇到明火而引起爆炸。注意：蓄电池盖小孔要保持清洁畅通。

#### 74. 汽油、酒精和防冻液着火扑救时注意什么？

(1) 遇到汽油着火千万不可惊慌失措，应冷静设法扑救，千万不可用水泼和拍打的方法灭火。如果在库房内容器里的汽油着火，应慢慢移到库外，汽油在容器里着火得不到充足的空气，火在油上边慢慢着。若在库房内扑救失利，将油溢出容器使火势更大而引起火灾。正确扑救最好使用泡沫灭火器，也可用砂土压灭，用棉被、大衣、衣帽扑盖火焰(有条件可浸水)迅速进行扑救。

(2) 汽车使用酒精防冻液时，万一不慎引起火，可立即用水泼火焰上部位，水可冲淡酒精防冻液的浓度，可使火势减弱。

#### 75. 燃油渗漏和遗留机室碎布会导致哪些危险性？

(1) 燃油系统出现渗油，说明有故障症状，若不及时排除就会留下发生火灾的隐患。燃油系统存在不同程度的油压，若出现渗漏油不及时处理就可导致由于道路颠簸，由渗漏发展到滴漏或喷出，汽油接触到热的机件上，汽油蒸发闪点为 28℃，使汽油瞬间蒸发，若高压火花漏电足可引起火灾。应做到常检查，发现渗漏现象及时排除。

(2) 在维修发动机时不要将碎布物品遗留在发动机室内，行车颠簸使碎布物品接触高压电或高温处，易引燃碎布而发生火灾。

#### 76. 为什么禁止用油枪向塑料桶内加注汽油？

用油枪向塑料桶加注汽油时，油流的速度产生静电，静电增多时，因塑料桶是绝缘体不能将静电导地，当静电电压超过极限就产生火花，将蒸气及汽油引燃造成火灾。

### 77. 曲轴箱、变速器及驱动桥润滑油过多的危害性?

有些司机有多加润滑油比少加些好的错误心理，其实有害无益，这会增加阻力，相应减小功率。曲轴箱油面过高，会使发动机燃烧机油冒蓝烟，气缸内积炭增加会加速气缸磨损。电控自动变速器油面过高，造成从加油管或通气管喷油。控制阀体上的排油孔堵塞，排油不畅，油温易升高，使离合器和制动器不能平顺分离，产生换挡不稳。驱动桥油面过高，会导致通风管喷油，排油不畅，通过半轴管流入轮毂制动蹄片上，造成制动失灵。

### 78. 加注混合燃油润滑汽油时要注意什么?

(1) 在燃油中掺入机油润滑的方式二冲程摩托车较多。汽油与机油的比例容积比 20 : 1 或 15 : 1，即在 15 份的汽油中加入 1 份机油，实践证明冬季比夏季机油比例适当减小些。在冬季混合燃油比例时，将机油先与少量汽油混合后，在与比例汽油混合，这样既快又均匀。

(2) 混合燃油进入曲轴箱和气缸，含有少量机油成分，机油便附在气缸壁、活塞及轴承等摩擦表面上，起到润滑作用。注意：严禁使用纯汽油，否则将零件烧损。为了安全防火，在加注燃油时必须停机。

### 79. 为什么装置强制差速器和分动器的汽车严禁操作失误?

(1) 强制锁止式差速器的防滑控制方法通过电子控制和气压控制锁止机构，还有人人为将差速器锁止。当车陷住，当某一车轮滑转时，可按差速器闭锁按钮使差速器成为一个整体，不起差速作用，可前进式倒退。当车驶出陷地后，立即解除闭锁指示灯熄火，若解除困难可改变发动机转速。注意：未解除严禁在硬路面

行驶和转弯，否则会造成半轴折断或损坏齿轮等。

(2) 装有分动器的车辆，当行驶在低劣的道路时使用分动器使四轮驱动；驶出低劣道路应及时解除，否则在硬路面行驶时零部件加重磨损和损坏，造成轮胎异常磨损等。

### 80. 为什么车辆使用维修上的失误会导致故障？

(1) 大修车或新车，未经磨合和初驶投入使用的车，冷启动后未经预热即猛加油门启步行驶。

(2) 发动机长时间空转或长时间超负荷运转。发动机在高负荷、高运速及高温状态下熄火未经急速降温。

(3) 未按要求规定使用机油、燃油等。

(4) 柴油机熄火时，使用减压机构熄火，易造成气门的折断；关闭燃油开关停止发动机运转，会造成燃油系统进入空气；燃油箱燃油完全用完使脏物进入燃油系统。

(5) 维修保养时用金属丝掏喷油器量孔。

(6) 维护保养时未按规定内容进行检查、紧固、润滑、调整及补给做的不够或不及时。

### 81. 为什么汽车管线路安装失误会导致严重后果？

汽车各种管线路在进行安装时必须注意原来的安装位置，以防管线路与车架、机件、壳件及管线路间接触。汽车在行驶时，震动摩擦造成管线路接触部位破损。例如：汽车刹车软管安装位置不正确产生摩擦，在紧急制动时摩擦部位产生破裂而造成的后果不堪设想。大灯线安装不妥造成摩擦，时间一长便产生搭铁，造成夜间行车突然失去照明会导致严重后果。

### 82. ABS 或 ASR 系统蓄能器在维修前注意什么？

(1) ABS 或 ASR 系统中装有高压蓄能器，在对该制动液压系

统维修之前应注意：首先使高压蓄能器中的高压制动液泄压，避免高压制动液喷出伤人。蓄能器中的高压制动液泄压方法是：关闭点火开关，然后反复踩，放制动踏板，一般踩 25 次以上，踩得制动踏板变很硬时为止。

(2) 在制动液压系统没有完全装好之前不能接通点火开关，以免电动泵泵油。

### 83. 机库门窗关闭发动机长时间运转应注意什么？

特别是在严寒地区为了取暖机库门窗紧闭。有人认为汽油发动机怠速运转危害不大，实际怠速运转燃烧不彻底，排出的油浓度约 5% 危害身体健康，严重时危及生命。汽油发动机排出的废气中含一氧化碳(CO)，二氧化碳(CO<sub>2</sub>)等。一氧化碳是无色无臭的有毒气体，被人吸入肺里后比氧强 210 倍亲和力与红素结合成为碳氧血红蛋白，破坏血液的输氧能力，使人缺氧，感到头晕恶心、疲劳，严重时失去知觉、嘴唇呈红色。中毒较轻者抬到通风处进行自救，严重者送医院。

### 84. 汽车走合间隙与正常工作间隙是什么关系？为什么要正确维护？

新装配机件的使用初期为走合期，发动机在走合期比较娇气，新机件相配间隙较小，通过走合期磨合才能达到正常的工作间隙。新机件加工后摩擦表面还较粗糙凸凹不平，而在走合期接触面小靠凹出点相互接触，被磨落的金属屑多，产生润滑条件差机件表面温度高，在汽车启步时，如猛轰油门就可能造成机械故障。随着走合期时间增加，摩擦表面凸起已磨掉，接触面积变大使走合期间隙进入稳定状态，载荷与润滑条件好转，逐步过渡至正常工作间隙。走合期磨合得好坏直接影响汽车的可靠性和经济性及使用寿命。汽车有严格的走合期规定，必须严格执行。

### 85. 汽车走合期应选择什么黏度机油?

有人认为润滑油黏度越大越好是一种错误认识,汽车走合期应使用黏度较低的优质润滑油。黏度小的润滑油流通次数快,对摩擦表面的润滑和冷却带来一定的效果,又起到将磨下的金属磨屑及杂质冲洗带走,防止烧蚀轴瓦等故障。走合期后,更换规定的润滑油。

润滑油过稠,循环速度慢,散热条件差,油膜温度高黏度下降,润滑不良,特别不易输入较紧细小的运动件之间,易造成损坏。

### 86. 向汽车加注制动液时应注意什么?

原车制动液与加注制动液型号不同,如两种型号制动液混合后,产生化学反应发生沉淀而使制动失灵。国内外不同生产厂家用不同的配方生产的制动液,因此在选用保管时要注意不同类型、不同牌号的制动液时严禁混用、混装。

### 87. 检查排除电控自动变速器故障注意的误区?

电控自动变速器换挡时刻与强制低挡的变速是自动进行的,除受电控自动变速器速度控制外,还受变速器节气门拉杆控制,由于操作不当或误入挡位会导致机件损坏。在进行故障排除之前应把故障分清楚,是发动机或电控系统引起的,还是电控自动变速器本身引起的,不要产生误解与误导。

### 88. 分解电控变速器阀板要关注的要点误区?

电控自动变速器零部件配置精密度高,各种控制阀稍有误差就会导致故障,如某油道球阀直径不一样,弹簧长短不同,装错原来相应位置也会造成整个电控自动变速器正常工作。

在分开隔板和阀板之前,使它们翻转一个面,让阀板油道一

面朝上，在水平位置放稳后小心缓慢平稳再分开隔板，阀板分开时仔细观察阀体内球阀等配合精密件有无掉出原位置。

分解阀板具体要求：拆电控自动变速器时要有技术资料，特别是分解阀板时要按资料对照分解，若无资料可在分解前画一张阀板外形简易图。分解时，每拆下一个控制阀就在简易图的相应位置画出各零件的形状及排列顺序的前后，并记录下弹簧圈数的自由高度和直径，同时记录下球阀直径大小和安装方法，全部记清后方可取出零件及球阀等。按简易图相应顺序排放好才能清洗，清洗中不得用金属一类器具伸入阀孔中以防划伤阀孔接触面，影响正常功能。

### 89. 为什么就车动态检查故障要注意安全？

(1) 汽车发动机在高速运转时检查故障，特别注意衣服、头发等，因靠近运转部件易将衣袖、长发卷进去造成人身事故。在工作时要把衣服袖口、上衣下襟收紧，特别留有长发的女同志要戴上工作帽。在接近高速运动部件时要精神集中，小心工作。

(2) 载荷就车用千斤顶起更换轮胎或其他机件时，必须用坚硬木块或石头等塞住车轮架好车，架车时禁止用易破碎物体，卸下车轮时不允许在车下工作。

(3) 安装机件时，不允许用手探测螺孔、销孔等错误操作。

### 90. 就车动态检测气缸压力要注意什么？

装有电子点火装置的发动机，当就车动态检测气缸压力拔掉分缸高压线，用起动机带动发动机运转的同时，也接通了点火线圈低压电路，因点火线圈失去负荷而导致点火线圈的二次侧电压值升高，造成点火线圈内被击穿。在就车检测气缸压力时，首先应拔下分电器上的高压线搭铁，或卸下点火线圈低压线以防点火线圈击穿。

## 91. 电喷发动机装配须注意哪些技术数据?

(1) 活塞环装配：前边几个缸比后边几个缸散热条件好，后边缸活塞环间隙可稍大于前边。第一道压缩环比下边几道压缩环间隙稍大些，而压缩环又比油环大些。

(2) 活塞装配：铝合金活塞比高级铸铁活塞或耐热钢活塞膨胀系数大(1~1.5)倍。无铸入合金钢片铝合金椭圆形活塞比在铝合金椭圆形活塞销两侧铸入合金钢片间隙大些。无膨胀槽的活塞比有膨胀槽活塞间隙大些。无喷油装置冷却活塞比装置喷油冷却活塞或振荡冷却活塞的间隙稍大些。注意：不同牌号的铝合金膨胀系数也不一样。

(3) 曲轴轴承装配：镗瓦或手工刮瓦接触面宽瓦要好于窄瓦，后边一道瓦要好于其他瓦，否则造成漏油。铝合金瓦膨胀系数大，比铜基合金瓦或白金瓦间隙大些，否则易导致抱瓦。采用三层金属轴承合金，第三层镀层很薄仅 0.002mm 左右。严禁用刮削轴瓦或修磨瓦盖口来调整轴瓦间隙。

## 92. 装配新型活塞要注意什么?

有些人认为，装配活塞与活塞销孔装紧点没什么，它们之间都是过盈配合，这是一种错误概念。活塞出厂时(特别是铝活塞)加工成上小下大的圆锥形，活塞裙部靠活塞销孔方向加工成椭圆形，活塞销座孔中心位线偏位设计，向曲轴旋转方向偏移，离活塞中心线平面(1~1.5)mm。一般发动机的活塞销与活塞座孔都采用全浮式。在发动机正常工作中，活塞温度达到 200 ~ 250 时，活塞椭圆形的轴心线裙部都长轴缩短，短轴伸长形成正圆形。活塞销不仅在连杆小头衬套内自由转动，还可在活塞座孔内缓慢转动。活塞销与活塞销座孔装配时，将活塞放在水里加温至 75 ~ 85 。若慢慢敲入属于装配过紧，活塞工作时受热膨胀后起不到

全浮式作用，活塞换向困难，形成反椭圆，在气缸内恢复不了正圆形而产生敲击声，活塞孔偏位装反也会产生敲击声。

### 93. 锉修活塞环端隙须注意什么？

(1) 有的生产厂家把活塞环做的小些以便修理时进行调整。用锉刀锉削活塞环开口至标准间隙加工余量时，不要用大一级活塞环锉削使用，否则过多的锉削会造成活塞环装入气缸后呈现一种椭圆形。

(2) 用锉刀锉修活塞环时，应在其开口处一侧锉去一些，但一次不要锉得太多，要经常放入气缸内检查以免锉大锉偏。锉削至标准间隙后，切记去掉环口毛刺并在环口棱角上倒角  $2^{\circ} \sim 3^{\circ}$ ，否则会造成拉缸事故。

### 94. 进口汽车镀铬气缸套用国产环要注意什么？

进口五十铃柴油汽车发动机活塞环接触气缸壁的一面不镀铬，而其他表面镀铬，活塞环与缸壁接触面很小，国产活塞环表面是全镀铬的，与缸壁接触面大易导致拉缸，因此进口汽车发动机镀铬气缸套用国产镀铬活塞环替代。

### 95. 拆装铸铁与铝气缸盖要注意什么？

(1) 铝合金气缸盖刚度差容易变形，不允许热机拆卸铝气缸盖。

(2) 安装铝合金气缸盖以发动机冷态时紧固缸盖螺栓力矩为准；铸铁气缸盖以发动机热态时拧紧缸盖螺栓力矩为准。

### 96. 向发动机新轴瓦表面涂油要注意什么？

安装发动机轴瓦时，向轴瓦摩擦表面涂一层少许润滑油，涂油时往往忽视会将润滑油涂刷在瓦盖的结合面上或瓦背面上，而影响轴瓦间隙和散热。

### 97. 安装 CA6162 发动机分电器传动轴应注意什么?

(1) CA6162 分电器传动轴轴套润滑是靠飞溅的机油来润滑，如新修发动机冷磨，发动机转速低，溅入的机油不能满足润滑需要而导致传动轴严重磨损，因此在装配分电器传动轴时，将从传动轴上方加入少许机油，以防严重磨损。

(2) 安装带泄油槽分电器传动轴时，注意防泄缺口不能装反。正确安装的方法是，油槽正对着主油道，方形泄油槽朝上，润滑油经油槽限流后流入泄油槽润滑轴部，若装反润滑油则不能产生“节流”而造成油压下降。

### 98. 安装汽车零件之间不同衬垫时应注意什么?

在汽车的许多零部件之间装用的各种类型的衬垫，有纸垫、石棉板垫、软木纸垫、橡胶垫、尼龙垫、铅垫、铝垫及毛毡垫等。而换新垫子不允许出现折曲、裂缝、厚度不均等现象，严格注意原车垫子的材料、尺寸、安装等方面选用不当，往往会影响汽车的正常工作，甚至造成事故。比如：喷油泵与调速器之间的衬垫、汽油泵与缸体之间的衬垫、分开式后桥之间的衬垫厚度因变动而改变齿隙，而直接关系到机件的技术性能。

### 99. 安装气缸垫须注意什么?

(1) 按汽车两个压紧零部件膨胀系数来讲，膨胀大的零部件容易变形而应将衬垫光滑面朝向膨胀系数大的零部件。

(2) 不允许把气缸垫放在油中浸泡如果油浸入气缸垫石棉层中，在安装时石棉挤出造成气缸垫冲坏。

### 100. 为什么在气缸垫上涂黄油是一种误导?

有人在安装气缸垫时在气缸垫上涂一层黄油，认为更能增加

机件密封性，实际有害无益。气缸盖紧固时会将黄油挤出，有的进入气缸，由于受热形成积炭，起不到密封作用反而造成危害。气缸垫的厚薄关系到发动机压缩比，直接影响发动机功率。

### 101. 为什么汽油车机油滤清器使用橡胶垫是误导？

汽油车机油滤清器多为铝制，在拧固螺栓时容易变形，橡胶垫经常在高温下容易老化。特别是在冬季机油稠，启动车时机油压力高橡胶垫极易冲坏，更换橡胶垫时容易将滤清器底座接触面紧张。一般是采用石棉板垫子防止故障发生。

### 102. 如何调整气门不变和可变间隙？

发动机气门异响一般由两种间隙造成的：一种是不变间隙，是指调整不当或轻微磨损造成的气门间隙；另一种是可变间隙，是指配合系统严重磨损造成的气门间隙。在调整不变和可变气门间隙时应有区别不要混淆。

(1) 不变气门间隙引起的响声，可按标准调整气门间隙。

(2) 可变气门间隙引起的响声，如按不变气门间隙调整则会出现另一种异响现象，有时有、有时无，变化无常，原因是没有将挺杆球面、调整螺栓及摇臂端面凹坑进行修磨而造成的。修磨后重新调整可变气门间隙，则异响消失。

### 103. 更换喷油器密封垫圈要注意什么？

喷油器与气缸盖密封垫圈有时产生漏气，排除时随意更换一个垫圈或增加一个垫圈，与原来垫圈厚度不同就装用了，因而就改变了喷油嘴伸入预热室原来尺寸，直接改变喷射的油束方向、位置和燃油的燃烧情况，直接影响发动机功率。喷油嘴伸入预热室内的尺寸是制造厂根据车型有明确规定，不允许随意变动垫圈厚度。若更换时与原厂规定一样，一般喷油嘴伸入气缸底平面为 3mm。

### 104. 为什么供油与喷油提前角概念数值不能混淆?

喷油器喷油开始点落后于喷油泵柱塞的供油开始点，两者角度差是两个概念两个数值，它们之间是有很大大区别。供油与喷油角度差(曲轴转角)为喷油落后角。喷油落后角大小取决于喷油泵结构、转速、喷油压力和高压油管的长度。一般落后角为曲轴转角 $8^{\circ}$ 左右，在检查调整供油与喷油提前角时不要产生混淆。

### 105. 为什么汽油机会出现“电敲”和柴油机会出现“油敲”，怎样正确检查?

(1) 汽油机出现“电敲”敲击声，一般是指发动机各缸发出的金属敲击声。发动机运转时突然加大油门或汽车全负荷上坡时发出一种“嘎、嘎”的金属敲击声简称电敲。一般供电过早产生发动机早燃或突爆，早燃发生在点火前，突爆发生在点火后，早燃严重导致突爆，严重突爆危害极大，会造成活塞烧顶及气门燃蚀等故障。发生突爆，首先将分电器外壳顺分火头转动方向转动，突爆消失表明是供电过早造成的。注意排除电敲不要误诊为机械部件损坏而导致的金属敲击声。

(2) 柴油机出现“油敲”声，一般属发动机个性故障，因喷油器的针阀卡在体内或涩滞，使油压增高。喷油泵为了克服针阀的压力，喷油泵两次供油合并一次不规则的喷入气缸，增加了油量及油压，而促使该缸喷油过早。这种不规律、不计量的喷油使气缸内压力急剧升高，直接冲击燃烧室壁及活塞曲轴等机件而产生金属敲击声。要注意别误诊为其他故障。故障检查排除：发动机运转中某缸有一种类似连杆瓦间隙过大的“当、当”金属敲击声，用手触摸各缸高压油管，如某缸高压油管脉动很大或有烫手感觉，将该缸喷油器油压弹簧松一松，如响声减弱或消失，说明该缸故障则应更换喷油器。

 106. 更换新高压油管要注意什么?

更换新高压油管时须换规格与机型相同的，误差不得超过 $\pm 0.2\text{mm}$ ，高压油管长短、内径不一样，会造成供油时间的早或晚，直接影响发动机的技术性能。

 107. 高压油管接头处渗漏排除时注意什么?

燃油高压油管接头处出现渗漏燃油，排除时严禁油管接头用缠棉纱线或石棉绳方法排除。因燃油系统都是高精部件要求燃油洁净，棉纱线或石棉绳经螺帽挤压易成碎末，经高压燃油的压力，很容易进入燃油堵塞燃油道或卡滞在滑动件而造成故障。一般情况下缠保险丝。

 108. 怎样快捷诊断油路排不尽气泡的故障?

柴油发动机燃油进入空气产生气阻，有时容易发现，有时明知低压油路进入空气，就是找不到进入燃油的气源在什么部位，往往耽误很多宝贵时间，快捷诊断的方法是：

无压油区，油箱盖堵塞，或漏油、滴油与渗油，导致进气。

低压油区，出油阀紧座松动、紫铜垫失效高压油路燃油向低压油路泄漏，造成低压气泡。

发动机同一缸喷油器针阀卡死在开启位置，出油阀密封不严，气缸气体回冲到低压油路造成排不尽的气泡。

 109. 如何使用维护加长进气管?

(1) 特别是小型柴油车采用加长式进气管，有的驾驶员怕进气管口装高了影响行驶不方便，盲目截短进气管，这样的做法直接影响惯性增加导流作用，降低发动机动力性和燃料经济性。

(2) 进气口一般都朝外侧安装，否则将会影响进气效果。

### 110. 在拧新型螺栓(帽)时要注意什么?

(1) 有的人,有一种错误的概念,认为“宁紧勿松”,扭紧力矩越大使螺栓更保险。恰恰相反,实践证明:螺栓扭力过紧,超过金属材料的弹性极限,加速失去弹性,容易造成螺栓伸长受到冲击而折断。

(2) 特别是新型汽车采用了自锁螺母,没有放松装置。自锁螺母要求扭紧螺栓时有严格的规定扭紧力矩。达不到扭紧力矩起不到自锁功能,如果超过力矩使自锁螺母变形也不产生自锁。必须按规定力矩用扭力扳手拧紧,否则会导致机械事故。

### 111. 为什么紧缸盖螺栓的小小失误会造成严重后果?

气缸体螺孔内油污没有清除干净,紧固缸盖螺栓螺孔内油污产生一种液压力将螺孔及缸壁挤压坏。在紧固气缸盖螺栓时,特别紧固有油污的螺栓时当快要紧固好时会出现紧固费劲,认为螺纹紧,往往就在这个时候忽视了螺栓孔内的油污,造成误导继续加力紧固,而造成螺孔及缸体损坏。

为了避免螺孔损坏,安装前应仔细清理螺栓孔的油污和新换缸体螺孔内的防锈蜡。将自制清污丝锥拧入缸体螺栓孔内即可将油污清除出来。或用螺丝刀将螺孔内脏物疏松,然后将螺丝刀抹上少许黄油或密封胶再将脏物粘出。

### 112. 检测调整主、被动锥齿轮上的痕迹与齿隙要注意什么?

由于汽车结构不同,被动锥齿轮的调整方法也不相同,有的要调整垫片,有的要调整螺母来达到啮合痕迹和齿隙:

(1) 调整被动锥齿轮轴间间隙时,两侧调整垫片应同时增减一样的垫片,以不改变被动锥齿轮位置。但不管增加哪一侧调整

垫片都会改变轴向间隙，同时也改变了齿痕迹及齿隙。注意：旧齿轮磨损后齿隙增大，但不能以改变啮合印痕方法来减少齿隙。

(2) 在检测调整主、被动锥齿轮配合痕迹的同时也要检查齿隙，齿隙为(0.15~0.70)mm，主被动锥啮合痕迹可在主动齿轮相隔(3~4)个齿的凹面上涂上红印油，正转主动齿轮啮合痕迹应达到接触面(中部偏小端 2mm~7mm 齿长的 50%)。在调整中往往痕迹与齿隙出现相互矛盾，以哪个为主呢？以痕迹为主！适当把齿隙放大一点，但不能超过极限 1mm。用软铅丝检测齿隙快捷可靠，把软铅丝直径(0.5mm~1mm)分四段四点夹在齿轮工作表面上，然后转动挤压变形后的软铅丝为齿隙。注意：新、旧轴承的预紧力矩不同。

(3) 分开式后桥调整被动锥齿轮的两侧轴承间隙，以通过增减轴承两侧垫片来进行。零调整量不大时，可以增减夹在两半壳中间的纸垫进行调整。



### 113. 为什么组装汽车差速器要关注齿隙？

(1) 组装调整差速器车轴齿轮与四个行星齿轮配合间隙，一般为(0.3~0.7)mm。测量时测二点或三点取平均值，但间隙不符合标准时，可通过更换半轴齿轮止推垫圈进行调整，对另侧车轴齿轮间隙无影响。注意止推垫圈有油槽的一面朝向齿轮。

(2) 车轴齿轮与某个行星齿轮配合间隙不对时，用全新不同厚度止推垫圈调整配合间隙时会改变行星齿轮另一半轴齿轮的齿合间隙，切忌这一点。



### 114. 为什么货车后轮轴承常烧损及拆装注意什么？

(1) 拆卸后轮内外口滚动轴承时，往往忽视一个问题：内外口轴承是同规格，拆卸时随意将内外口轴承混放在一起，也没做任何标记，装复时造成内外口轴承位置颠倒，将轴承烧损。由于经使用过的内、外口轴承，内、外圈与滚子都经过受力大小不同

的磨合，磨损的程度也不相同，若内、外口轴承换位安装会导致轴承外圆与滚子接触不良，局部受力不均，造成润滑条件变差，摩擦助力增大，局部产生异常温度造成烧损轴承。注意：更换新轴承时，需同轴承外圈一同更换，否则也易烧损轴承。

(2) 滚锥轴承安装时的预紧力要按规定扭矩要求进行扭紧，若预紧力过大，将使滚锥轴承载重增大，则造成润滑条件变差导致高温而烧损轴承。

### 115. 为什么装卸车轮螺帽要注意旋向？

汽车上大部分螺栓是右旋螺纹(正扣)，一少部分螺栓是左旋螺纹(反扣)。左旋螺栓、螺帽一般上面有割槽标记。新司机装卸车轮螺帽时，往往搞错旋向，给螺栓带来一定的损失并耽误时间。左右车轮螺帽旋向不一样，分左右车轮，坐在驾驶室以左手为左车轮，右手为右车轮，右车轮螺帽正时针旋向为正扣螺纹，左车轮螺帽逆时针旋向为反扣螺纹。实践经验是：装卸左右车轮螺帽时，向行驶方向是旋紧螺帽，反之卸松。旋紧螺帽时一定要均匀、对称，分几次旋紧。切忌：正反旋向螺栓不可错位，否则行驶时会自动松动脱落而造成损失。

### 116. 安装汽车传动轴应注意哪些小误区？

- (1) 传动轴两端的两个十字轴万向节叉应置于同一个平面。
- (2) 伸缩节一端应靠近变速器安装，减少伸缩节磨损、跳动与泥沙的侵入。
- (3) 注意对准平衡记号，传动部件应按原位安装。
- (4) 便于加注黄油方便，安装传动轴时各加油嘴均应位于直线上，安装十字轴时加油嘴一面应向传动轴方向。
- (5) 安装防尘套两只卡箍的锁扣装在径向相对  $180^\circ$  的位置。传动轴的连接螺栓是经特制处理的，不能用普通螺栓代替。

### 117. 在坡路上更换汽车传动轴应注意什么？

汽车停在坡路更换传动轴机件是很危险的，而汽车在坡路上停住是靠手制动和挂入挡位来控制的，这种控制又通过传动轴传递给后轮实现的。若将传动轴卸掉，后轮就失去制动控制，汽车会自动产生滑坡，应将车垫好或开到无坡路段上再进行检修。

### 118. 为什么向轮毂轴承内腔加润滑脂是误导？

汽车轮毂轴承内腔有些人习惯于将内腔填满，这是一种误导做法，有害无益，这容易使轴承温度升高，会增加摩擦阻力，会使润滑脂溢出造成制动失灵而浪费油脂。实践证明：将轴承装满润滑脂，轮毂空腔内壁少量涂一层润滑脂起到防锈作用，这样既能保证润滑又能防止故障的发生。加注润滑脂一般为空腔的 $1/2 \sim 1/3$ 为适宜。

### 119. 拆装轮胎应注意哪些小误区？

(1) 高速轮胎的胎侧一般标有平衡点，是用红白黄等颜色的小胶片标有 、 、 、 等形状标志，贴在轮胎的胎侧面，说明轮胎较轻的部位，气门嘴应对着此处安装，以保证汽车行驶时轮胎平衡。

(2) 气门嘴位置朝向轮辋一侧，气门嘴要远离制动鼓，因汽车下长坡汽车制动，容易使气门嘴受热漏气。气门嘴与制动鼓蹄片间隙孔错开安装，便于检查调整间隙。对于双轮轮胎轮辐板孔应对正，以便于检查两侧轮胎的气压与充气。双轮车轮气门嘴应对称安装互成 $180^\circ$ 角，确保轮胎平衡。

(3) 双胎车轮低压胎和高压胎、小花纹和大花纹轮胎及子午线轮胎和普通轮胎不能混装。对于双轮轮胎磨损不均，直径大的上在外边。

(4) 驱动轮装用人字形花纹胎面，人字形花纹的尖端应与轮胎旋转方向一致。尖端提前接地，标有旋转方向的轮胎按规定装用，以提高附着性能以防泥土填塞胎面花纹。

(5) 检查轮胎气压时，应在冷态时进行。子午胎充气可稍高于标准。装有内腔轮胎充气 1/2 时，用手锤鼓震外胎以防内胎折皱。换用子午线轮胎应比原来的前束值适当调小点。

(6) 拆装无内胎轮胎时，不得将轮辋台肩及胎圈包的配合面损坏，否则会引起漏气。

(7) 拆卸轮胎时，轮辋、外胎、内胎之间的相对位置需作标记，以便装配时复原，避免破坏原始的平衡。

#### 120. 使用子午线轮胎要注意什么？

(1) 汽车装用子午线轮胎最好是全车统一装用，如数量不够应先装于后轮。子午线轮胎不准与普通轮胎同轴混装，子午线轮胎胎体软，径向变形大，对气压要求比较严格，充气量稍高于标准规定。

(2) 由于子午线轮胎胎体软，汽车行驶稳定性差，而会出现前轮“发飘”的感觉，应将前速调小。制动过程中，不得操作过猛，转弯、交会与超车时车速要比装用斜交轮胎稍低。

#### 121. 为什么轮胎容易爆破？

有人说：轮胎气压低最保险，不宜爆破，故障是气压高造成的。恰恰相反，轮胎在低气压下工作，轮胎易变形，胎温易过高，胎体强度减弱导致胎侧帘线辗断，造成胎体脱层和起瘤，容易产生轮胎爆破。气压过高或过低都会给轮胎造成严重危害。要保持轮胎的正常标准气压，既提高行车安全，又节油节胎。

#### 122. 使用维护无内胎轮胎时注意哪些要点？

(1) 无内胎轮胎拆装时需用专用的拆装机，无拆装机手工装

卸易损伤胎圈，应小心轻拆轻装不要使用硬具撬出轮胎。每装一次无内胎轮胎时需更换新的 O 形圈，应把 O 形圈放在植物油中浸泡片刻。轮胎在充气过程中，应用肥皂水检查轮辋与胎圈接触部位的 O 形圈、气门垫等是否漏气。

(2) 无内胎轮胎漏气严重时便加装了内胎，当车速达到(80~90)km 时速时，转向盘出现抖动，这是由于加装了内胎而影响前轮平衡造成的。

(3) 汽车行驶途中发现轮胎被利物穿孔后，注意因密封层处于压缩状态紧裹着利物轮胎不漏气，而将利物拔出后则加速轮胎漏气。无内胎轮胎刺破后卸下漏气车轮不需撬出轮胎，把水淋在轮胎上，找出轮胎的刺破处，再用专用锉刀清洁刺破口，根据破口大小把橡胶弹塞装入无内胎补胎轮膛，从轮胎外面插入到破口，而后再将补胎轮拔出，即可完成补胎。

### 123. 为什么给新装轮胎充气时要关注安全?

(1) 安装平式轮辋时，须挡圈、压条与轮辋槽咬装牢固。

(2) 给新装带压条轮胎充气时注意压条(挡圈)蹦出伤人，发生意外。给轮胎充气前，用撬胎棍从轮辋轮辐孔内垂直于压条缺口别住以防压条蹦出，用撬胎棍挡住以确保安全。

### 124. 为什么安装检测汽车前轮不得有失误?

汽车前轮重量分布与转动中心不匀就产生离心力，增加车轮摇摆，车速越快摇摆越严重，加大司机的疲劳强度，直接威胁着行车安全。

造成前轮不平衡的因素较多，如轮胎磨损不均失圆；左右轮胎气压不足或气压不一致；装用翻新胎或修补胎；轮辋翘曲变形；新轮毂与制动毂质量不合格；前轮轴承严重磨损等。动态检测不平衡：顶起前轮转动前轮(3~4)圈，等车轮自动停止转动时在车

轮胎下边做一标记，通过连续转动几次测试，几次标记都在同一位置上，则为不平衡点。找出原因予以排除，或将不平衡轮胎装于后轮。

### 125. 液压升降系统的故障排除须注意什么？

#### (1) 液压系统进入空气，压力下降

油箱盖通气孔堵塞，滤清器过脏，油箱内油量不足或机油黏度过大使油管产生真空，吸入空气而产生气泡。

进油系统密封不严，油泵进油管接头松动，密封圈密封不严，空气被吸入油泵。

缓冲阀垫圈损坏后，油缸下腔的油流回油箱速度加快，使油箱内机油冲击引起气泡。

(2) 油缸与活塞封闭不严产生内部漏油，油缸下腔向上腔窜油使油缸上腔油压增高将油挤向油管，造成胶管爆裂。或升降不灵并有撞击声和噪声。

(3) 自封接头螺套松动，在弹簧作用下使球阀偏离一边造成通路断面减少或关闭，导致不能升降或升降缓慢。

(4) 液压系统用油有水，太脏或变质，使空阀与滑套的工作中有锈蚀长滞不灵活。

(5) 使用电磁阀液压装置，长时间的举升致使电磁线圈烧损。

### 126. 哪些操作与维护上的失误导致液压双缸拉缸？

(1) 用油太脏或不符合规定要求，若错误地加注变压器油则极容易拉缸，因为变压器油润滑性能很差。

(2) 操作不当，应避免边走边起，边走边落或起升过快，尤其是液压缸车伸出状态摇摆时容易使缸筒导向突缘与缸筒相应内表面造成损伤压痕。操作时注意：停住汽车，以发动机中速运转徐徐举升。

(3) 缸筒上端内环槽中的塑料防护套损坏失去密封作用,使污物进入缸筒配合缝隙,造成拉缸。

### 127. 为什么途中停车吃饭后“突然”曲轴转不动?

驾驶员行车途中停车休息或吃饭后,用启动机或手摇扳启动发动机会突然出现转不动曲轴的故障,是什么原因造成的呢?一般因发动机冲坏了气缸垫,冷却液从冲坏的水道孔流满气缸,造成不能压缩,曲轴转不动故障。注意:不能强行使发动机转动,会造成机件损坏。应将火花塞卸掉转动曲轴将水排出,并及时更换气缸垫。

### 128. 为什么行车中会突然熄火(失去正时)?

(1) 车辆行驶过程中如发动机出现突然熄火并有异常响声,在没弄清以前千万别再次发动,需进一步进行检查弄清是否正时损坏。首先打开分电器盖,慢慢转动曲轴感觉转不到半圈就转不动(顶置式气门机构);往回能转动,再观察分火头也不转动,说明已经失去正时。发动机失去配合正时,凸轮轴不转动气门各自停在固定位置(特别采用顶置凸轮轴配气机构发动机),若继续发动造成活塞与气门顶撞,将气门顶坏,导管破裂,严重会将活塞击穿或连杆弯曲等。

(2) 对侧置气门或配气机构的发动机车辆,让其他车软连接牵引时,行驶下坡路时禁止使用发动机牵阻制动,因为发动机失去正时机油泵不转动、不能润滑,而造成烧瓦等事故。

### 129. 为什么行车中会出现乱挡?

汽车行驶变速换挡时操作过急,加上变速杆的拨叉和自锁装置;轴式齿轮严重磨损间隙过大,操作过急时出现乱挡,造成一个挡没有完全拨离,另一个挡又挂上,换挡杆被咬死,而不能退回空挡位的现象:

(1) 出现乱挡不能加大油门接合离合器，或强行拖引汽车，否则造成变速器壳破裂。

(2) 若在坡路排除乱挡时，先垫好车以免排除乱挡时汽车突然下滑发生事故。

### 130. 将汽车驱动轮一侧顶起运转测试应注意什么？

为了检查电控自动变速器性能，传动系统异响或制动效果，顶起一侧驱动轮进行运转测试，这时一侧半轴齿轮转速为零，另一侧半轴齿轮的转速是差速器转速的一倍 增加了差速器工作量，导致润滑不良。测试时间不要过长，否则将行车齿轮及十字轴等零件烧损。

### 131. 为什么后桥通气孔堵塞会导致危害？

在维修车辆时，往往不重视后桥通气孔，若通气孔堵塞后，齿轮油在高速高温下，气体压力升高导致油位上升易将油封损坏，齿轮油从半轴轴套管进入制动毂造成漏油制动失灵等故障。

### 132. 怎样快捷焊修燃油箱防止油箱爆炸？

汽油箱在焊修时易产生爆炸，主要是残存在油箱内的燃油经蒸发与空气形成可燃混合气，施焊火焰点燃混合气而产生爆炸。须注意：在焊修前，应将油箱燃油倒出，用半箱加碱热水将油箱反复晃动进行洗涤，再换两次满箱热水清洗至没有油味，晾干后，打开油箱盖再进行焊修。

汽车坏在途中为节省时间，可向油箱内边注水边放，从加油口将残油带出，带着满箱水少许空浮进行施焊。

### 133. 换新车架重新钻孔安装应注意什么？

向新车架安装汽车发动机时不可忽视的问题是应前高后低。

(1) 由于变速器一般与离合器、发动机连成一体支承在车架上，发动机前高后低会降低汽车的重心，使传动轴获得适当的配合角度，减少轴线间夹角。

(2) 发动机换新车架重新钻孔安装时，应将传动系统安装好后找准中心线钻孔，再固定发动机螺栓，否则传动轴式螺栓会断裂，机件严重磨损等。

(3) 一般载货汽车和柴油车发动机倾斜角为  $3^{\circ} \sim 4^{\circ}$ ，最大限度不超过  $9^{\circ}$ ，否则影响汽油车燃油平面及汽车爬坡时影响润滑效果。

#### 134. 使用维护热能保险杠应注意什么？

对热能保险杠不能加热，包括不能进行焊接，不能用撞车的方法测试热能保险杠。进行测试时，应将千斤顶放在车与障碍物之间，将车熄火位于空挡位，驻车自动车轮垫好三角木，将千斤顶对正吸能装置进行加压，使吸能装置压缩 1cm，放松千斤顶热能保险杠能复位，说明工作正常。

#### 135. 汽车哪些零部件粘上润滑油会导致故障？

(1) 汽车发电机、启动机炭刷和转子粘上润滑油或润滑脂会导致工作不良或不工作。

(2) 电脑端子、线路接触点、白金触点粘上润滑油会造成电源接触不良，产生短路或断路。轮胎、V形带、齿形皮带、胶管及胶垫等，若与油类接触会很快老化失去弹性降低使用寿命。

(3) 干式离合器摩擦片、制动蹄片不能用油洗，否则会打滑而失去功效。干式空气滤清器、纸质滤芯也不允许粘上油，否则灰尘会附在上面使滤芯堵塞造成发动机功率不足。

#### 136. 向汽车加注各种液体时要注意什么？

电解液、制动液、防冻液与汽油等具有腐蚀性，如滴到车身

的油漆表面会出现褪色，并失去光泽，严重时会造成斑驳。在加注有腐蚀性的液体时，应把车身油漆表面用塑料布或其他物品盖好，再小心从事。如有液体滴到油漆面上应立即用干布擦净。

### 137. 测试 ECU 端子接头及线路接脚点应注意什么？

(1) 在测试时首先将点火开关接通电源位置，蓄电池电压值应在 11V 以上，否则会影响测试结果。测试 ECU 时注意不要用手接触 ECU 端子接头，防止人身上的静电损坏电脑。

(2) 不得用试灯测试电控系统传感器，严禁采用导线搭铁试火的方法检测电路。

(3) 测试电压时使用高阻抗数字万用表，不要使用指针式欧姆表测试。低阻抗万用表会损坏 ECU。ECU 和插接器处于正常连接状态时才能进行测试端子电压。

(4) 测试各端子接头电阻时，首先断开蓄电池搭铁线，不得未切断蓄电池电源线就拆开 ECU 插接器插头，以防损坏电子元件。不要带电检测各端子接头电阻，否则损坏万用表。

### 138. 就车检查电喷发动机无高压电时应注意什么？

电喷发动机无分电器点火系统两个缸用一个点火线圈同时点火，若一个点火线圈不工作两个缸供电的同时，喷油器继续喷油(3~5)次 ECU 接不到点火反馈信号；同时导致电流过大，ECU 强制切断喷油的电源停止喷油，在检查排除无高压电故障时切记这一点。

### 139. 使用维护无触点点火装置时的禁忌？

(1) 一忌接触不良：由于电子点火装置工作电量都不大，因此必须保证搭铁部位非常牢靠接触良好，否则小问题导致大故障。在冲洗汽车时应避免水直接进入或渗入电子点火装置内，

以防造成接触不良。

(2) 二忌烧损电子元件：电子元器件要求极性很强，接反极性后会击穿烧损元器件。在维修点火器电子元器件时，在焊点上涂上一层绝缘漆，确保印制电路板良好不易烧损。发动机不运转时，一定要关好点火开关，否则易烧损电子元件。

#### 140. 检查排除进口车电子线路故障要注意什么？

在检查排除进口汽车电子线路故障时，有的进口汽车在导线中配置易熔导线，易熔导线比保险丝反应慢，一旦易熔导线熔断后不易发现。易熔导线过电压或过电流非常敏感，往往被误认为是某种电子设备故障，看起来是小问题而会导致大故障，切勿忽视。

#### 141. 就车动态检测火花塞故障的误区是什么？

火花塞绝缘体性能下降积炭过多，就车跳火检测往往给人们一种错觉，故障不易发现，通过一定的条件才能暴露出来，比如：汽车在无负荷运转正常，有负荷工作时产生高速断火、行驶无力，排气管发出“突突”声，检查排除故障时注意这一现象。

#### 142. 为什么蓄电池和点火线圈会爆炸？

(1) 新蓄电池爆炸的原因是蓄电池过充电和火放电流放电时，由于内部化学反应，电解液的水被分解，就会产生大量的氢气和氧气。若这些气体不能及时逸出，稍遇火花将会引起蓄电池爆炸。蓄电池孔塞、通气孔阻塞使骤变产生的氢氧气体不能迅速逸出壳外，气压升至一定程度也会引起爆炸。

(2) 点火线圈爆炸的主要原因是附加电阻接线柱接错，发动机熄火后忘了关闭点火开关，触点正在闭合通电状态，连续通电时间过长也会导致点火线圈爆炸。

### 143. 蓄电池液面下降是加蒸馏水还是电解液?

有的驾驶员对蓄电池电解液下降是补充蒸馏水好还是补充电解液有误解,正确的是应补充蒸馏水,不要补充电解液。蓄电池液面下降,是充电时水的电解与水的蒸发导致的。补充电解液应依据地区季节变换,或电解液溅出或倒出。在检测电解液比重后,才能补充相应密度的电解液。

### 144. 新、旧两只蓄电池串联使用的误区?

一般汽车用24V起动机均用两只容量基本相同12V蓄电池串联供电。如其中一只损坏,换用的蓄电池应与原来的电容量基本相同,如果不相同串联后,同一个发电机充电一只蓄电池“吃不了”,另一只“吃不饱”;同一个电流放电,容量小的蓄电池过度充电机放电,缩短容量小的蓄电池使用寿命。容量小的蓄电池内电阻较大,对容量大的蓄电池也会产生不利影响。

### 145. 存放蓄电池应注意什么?

(1) 存放蓄电池(加过电解液的)补充蒸馏水后须马上进行充电,而不要补充后放置不管,否则会形成上面是蒸馏水下面是电解液而导致电位差,产生自行放电。

(2) 存放蓄电池要严格按照规定进行充电,补充充电不得超过2个月。如蓄电池长期处于亏电状态,极板会慢慢硫化而使蓄电池报废。

### 146. 启动装置联锁防盗轿车要注意什么?

(1) 红旗轿车为了安全性,点火开关装置了电子滚动码防盗系统,点火开关钥匙柄上装置一个小型火射器。当启动发动机时,发射不同密码,锁芯设置的接收器将密码输入电脑鉴别。若换了一把钥匙启动,即使能打开点火开关,密码不对,发动机只突突

一声便会自动熄火，指示灯闪烁无法启动。只有重新配钥匙、重新编码才能启动发动机。

(2) 有的车型设置了电子遥控器控制，遥控器装置按钮回路遥控器。按钮可遥控汽车电动车门上锁和开锁。按钮可遥控点火开关开通控制及发动机启动。按钮遥控车窗及车顶开关。

按钮遥控行李箱的上锁和开锁等。

(3) 奥迪 100 型轿车收音机安装了防盗技术，若收音机一旦被盜就会锁止发动机运转。若就车维修时，不得断开收音机电源否则会锁住，只有输入防盗密码才能解除。

(4) 有的豪华车型装有无线电遥控防盗装置，微波传感器(雷达)可发射电磁信号，检测轿车周围的物体状况。当窃贼靠近或进入车内时，防盗系统发射不同密码报警信号，车主收到报警信号便以最快速度赶到现场或报警。

(5) 有的车型装有安全带联锁装置，安全带联锁和点火系统为一套逻辑电路，若不将安全带扣好，发动机则无法启动。

(6) 装置电控自动变速器的汽车，当变速器处于 P/N 挡位，电脑测得 P/N 挡开关信号才能启动发动机。

#### 147. 为什么行车前要特别关注有假锁车门的现象？

目前豪华型轿车设置了电磁式电子门锁，电路控制为车速感应式。当车速超过 25km 时，自动锁紧车门。电子门锁与普通车门锁因长时间使用，将出现车门警示灯。电路及零件损坏导致关不牢、锁不紧而会出现一种假锁现象，看起来锁好但实际没锁牢。在汽车转弯时，特别是小型车在离心力作用下，乘员靠向车门力很大，车门会突然打开将乘员甩出车外，行车前要特别注意检查车门是否锁好。

#### 148. 维修空调装置时要注意什么？

在维修空调装置时，R-12(氟利昂)会对人身具有一定的危险

性，在维修空调时要注意以下安全措施：

操作时应戴上橡胶手套和防护眼镜，制冷剂接触皮肤或眼睛时，其温度在瞬间下降会造成皮肤冻伤。一旦制冷剂接触到眼睛，不要揉眼，应尽快用冷水彻底冲洗，然后滴用眼药水，眼睛如有痛感立即就医。

R-12 虽无色无味，但当排出时会造成一些潜在的危险，会导致局部空气中氧气含量下降，若修理工作间通风不良就会使人窒息。

#### 149. 电控燃油泵在空气中检测要注意什么？

电控燃油泵在空气中进行干试，应注意每次通电不超过 10s。原因是燃油泵密封在泵壳内，干试时通电产生的热量无法散发，通电时间过长会烧坏燃油泵的电机线圈。测试时应放在燃油中进行，测试时燃油泵若不转动则需更换燃油泵。

#### 150. 使用电子汽油泵要注意什么？

电子汽油泵工作时产生一定的热量，这种热量散发主要靠流经油泵的汽油和散热片。燃油输油管堵塞后，当接通电源，油泵工作有振动声但不来油，热量不易散发而导致电子管烧损。油泵工作正常但不泵油，应及时关闭电路找出故障原因予以排除。

#### 151. 装置气囊的汽车在检查安装电子元件时应注意什么？

(1) 严禁检测气囊传爆管的电阻而使气囊可能张开造成危险。

(2) 以防安全气囊意外张开，蓄电池负极电缆脱开(2~3)min 后再开始检修。

(3) 若气囊已经张开，则一起更换前方左右两个气囊传感器。

 152. 安装有方向性电子传感器与部件应注意什么?

(1) 安装安全气囊传感器时, 传感器上的箭头标记应朝向汽车行驶方向。

(2) 安装机油压力传感器时, 必须将方向箭头标记朝上。

(3) 桑塔纳轿车汽油表传感器箭头标记朝向汽车行驶方向; 汽油滤清器箭头标记应朝向汽油流动方向, 否则会影响功能。

 153. 检查安装爆震限制器应注意什么?

(1) 爆震限制器线路不要接触高压线, 否则将会使点火推迟。

(2) 发电机不发电时, 不允许把发电机的磁场接柱 F1 或调节器的接柱 F 搭铁, 因短接导致电流过大, 超过了爆震限制的工作电流 30A 会引起爆震限制器的爆炸。

(3) 若接通点火开关不启动发动机或发动机熄火后未关点火开关, 5s 后爆震限制器会自动切断通往点火线圈的电源保护火线圈, 此时若用开闭触点方法试验高压火花时, (1~3) 次不跳火不要误认为是故障。

 154. 为什么不要误解汽车装置温控开关正常工作?

有的轿车发动机冷却系统和空调同用一个风扇电机, 电源自动控制由安装在冷却系统上的温控开关和空调继电器。当冷却液温度高于工作温度, 温控开关自动接通电源, 风扇开始转动; 当冷却液低于工作温度, 温控开关自动切断电源, 风扇停止运转。电动风扇电源不受点火开关控制, 发动机熄火时冷却液高于工作温度, 风扇仍转动, 这是正常现象而不要误认为异常。

 155. 怎样检查判断充电指示灯不正常显示?

(1) 充电指示灯正常显示而实际假充电, 使人产生一种错觉。

造成假充电现象的原因一般是发电机故障，发电机发出的电压达不到充电电压，只能控制指示灯继电器用，此时指示灯熄灭了，而实际不充电，这一般是发电机激磁系统造成的故障。

(2) 充电指示灯部分产生故障时，导致不充电现象，而实际发电机与调节器工作正常。但充电显示部分出现故障而造成显示不正常，以上两种状况在检查分析排除故障时应注意。

### 156. 为什么保险丝常熔断不可忽视?

汽车在行驶中发现保险丝经常熔断，说明线路中发生故障：线路中产生短路；各电器调整或配合不当；保险丝架与插座松动。须查明原因予以排除。特别注意而绝对禁止用随意增大保险丝容值的方法来防止烧断保险丝，应以电路中电器设备的瓦数计算出保险丝熔值。当保险丝超过限额电流的 50% 左右时，即产生保险丝熔断，切断电路而起到保护电器作用。若保险丝比原规定的容值增大，当电器中出现短路时，保险丝就不能熔断而电器先被烧损。

## 第二篇 新型汽车发动机部分

### 一、曲轴连杆、配合机构及润滑、冷却系统的故障修理及技术装配要求

#### 157. 修理新型车不掌握装配技术数据怎么办?

在实际工作中，当缺乏新车型技术资料和技术数据时，可综合参考以下有关技术参数。

(1) 首先了解新车型的构造和性能，掌握基本要素：柴油车比汽油车、二行程车比四行程车、风冷车比液汽车、功率大车比功率小车、高速车比低速车、单缸车比多缸车、旧车比新车、有极变速车比无极变速车的间隙大。

- 一般装配间隙柴油机比汽油机大 10% 左右。
- 二行程柴油机比四行程柴油机装配间隙大 6% ~ 10%。
- 风汽柴油机比液汽柴油机装配间隙大 6% 左右。

(2) 装配零部件间隙大小主要取决于：要掌握发动机的结构类型，了解新技术、新材料和新产品开发利用，了解材料结构性质，直径大小，转速高低，受热受压程度、维修精度，润滑散热条件，热胀冷缩的原理，使用地区的气候环境等因素。一般标准配合间隙是在 20 选配而定，若各季节工作室温度低于 20 可适当放大配合间隙。

#### 158. 现代发动机活塞环切口与断面形状有几种?

在现代发动机中出现了不同形状的活塞环，在活塞环切口及

断面上有很大的改进，增加了气缸密封性能，提高了发动机功率。

(1) 气环切口形式：有平面式、斜口式、搭口式及带防转销钉式等。

(2) 气环断面：有矩形环、桶面环、正扭曲环、反扭曲环、锥面环及梯形环等。如图 2-1 所示。

(3) 油环断面：普通油环、组合油环、油环内圆中加波形钢片衬环或加钢丝螺旋衬簧、钢带组合油环等。

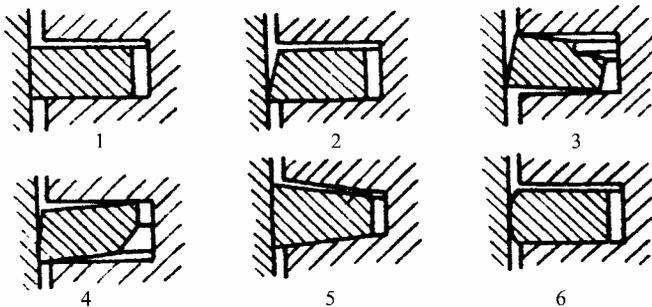


图 2-1 气环断面形状

1—矩形环；2—锥面环；3—正扭曲环；4—反扭曲环；5—梯形环；6—桶面环。

### 159. 装配现代不同形状活塞环应注意哪些要求？

在装配活塞环时须注意环的构造和安装记号，环的方向位置不应颠倒装反，须入装第一道环槽内，装在二、三道环槽内。环内外缘切槽方向装反，不但不起刮油作用，相反起泵油作用，产生燃机油等故障，因此特别注意按照规定要求装配。如找不到有关资料可参考以下事项：

(1) 内外缘切槽扭曲环：内缘切槽扭曲环小，直径端面朝上为正扭曲环；外缘切槽扭曲环小，直径朝下为正扭曲环。内缘切槽扭曲环应安装在第一压缩环槽内，并使内缘切槽朝上。外缘切槽扭曲环可作第二、三道气环，外缘切槽端面应朝下。

(2) 桶面环镀铬，内缘有缺角、圆角，端面带各种标记，装在活塞顶部第一压缩环槽内，并将有缺角、圆角及带标记的端面朝上。

(3) 锥面环(呈斜度形状)可作第二、三道气环与桶面环同组使用，注意使小直径端面或有标记的端面朝上。

(4) 普通油环外缘带圆角的一面应朝上。若含油环，而油环开口与衬环的搭口应错开。安装鼻形双式油环时(一般柴油机采用)，环鼻尖向下。

(5) 对于断面形状对称的桶面环、矩形环、梯形环一般可任意选配。



#### 160. 什么叫活塞环端隙?装配锉修活塞环端隙注意哪些技术要求?

(1) 活塞环端隙：是指活塞装入气缸后，在开口处两端面之间的间隙。

(2) 装配、锉修活塞环应注意的技术要求

装配旧活塞环时注意原来的装配方法。不可把加大规格的活塞环锉小使用，因易使活塞环失圆、强力不均，造成气缸密封不严。如活塞环端隙小可用平锉锉削，锉削的加工量不能超过0.7mm(柴油机)，0.4mm(汽油机)，过多锉削活塞环装入气缸后会呈现出一种椭圆形。

有的生产厂家将活塞环开口间隙做的小些，以便修理时进行调整。活塞环间隙小用平锉锉修时，为了便于掌握不要出现环口一端锉偏斜，要边锉边将环口合拢观测是否平齐，并将环放入气缸检测以防锉削过大。应使环口平正不许有偏斜现象，锉后去掉环口毛刺并在环口棱角上倒角，以防环口锋利造成拉缸，见图 2-2、图 2-3 所示。

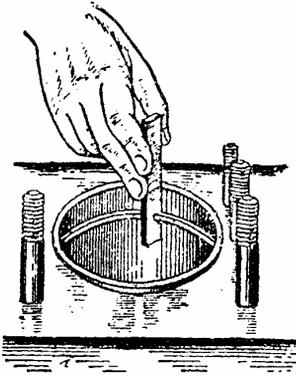


图 2-2 检查活塞环的开口间隙

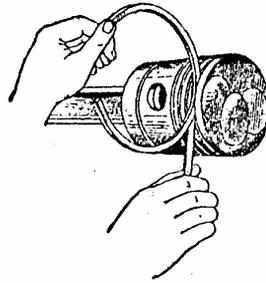


图 2-3 检查活塞环边间隙

### 🚗 161. 什么叫活塞环侧隙和背隙?怎样简易检测?

(1) 活塞环侧隙：活塞环装入环槽后，活塞环在环槽内上下方向的间隙。

活塞环背隙：把活塞装入气缸时，活塞环背面与活塞环槽底之间的间隙。

(2) 简易检测：

检查活塞环侧隙。将活塞环装入各自的环槽内，各环运动自如，在活塞处于水平位置滚动一周应能自由滚动，而且既无松旷又不涩滞，各环在自重的作用下能沉到环槽内即为合适。如侧隙过小时，可将活塞环侧隙磨大，即将环放在涂有磨料的平面玻璃上，用手按“8”字形来磨削，磨的均匀比较平。柴油机气环侧隙一般为(0.05 ~ 0.11)mm，油环为(0.03 ~ 0.09)mm。

检查活塞环背隙。将每道环压入槽内，如环任于槽岸能运动自如为适宜。也可用游标长尺和深度尺测量出活塞环的宽度和槽的深度，两数之差即为活塞环背隙。如背隙小可车深活塞环槽。背隙一般为(0.20 ~ 0.35)mm。

### 162. 发动机出现什么现象需更换活塞环?

一般情况不需更换活塞环，否则会加速发动机磨损，影响发动机的动力性和经济性。活塞环更换应注意以下几个方面：

- (1) 气缸磨损超极限；动力性下降油耗增加；活塞环使用超过 9 万 km。
- (2) 发动机倒气、排气，超标排蓝烟，火花塞易产生积炭等；活塞环端隙超过 3 倍应更换。

### 163. 活塞环端隙在缸壁什么位置选配最规范?

(1) 对于标准新气缸，测量气缸内壁的上中下部位都可确定活塞环的开口间隙。对于使用过、未经加工的气缸，用量缸表检测气缸的锥度和椭圆度超限，如无量缸表可用活塞来检测。若气缸不超限选配活塞环开口间隙按活塞环在气缸内所能行程到最下端的部位选配最标准，一般选配按活塞环下限开口间隙，比如：上海帕萨特轿车活塞气环开口间隙为(0.2 ~ 0.4)mm 可按下限 0.2mm 选配。

(2) 活塞环(气环)开口间隙的简单计算方法：

一般汽油机铝活塞为  $0.0025\text{mm} \times \text{气缸直径}$ ；柴油机铝活塞为  $0.004\text{mm} \times \text{气缸直径}$ 。

### 164. 安装活塞环环口相互错开多少角度?环口避开活塞环哪四个方位?

活塞环装入气缸之前，须将活塞环错开，相邻两环口处不应重叠。一般第一、二道环口应与活塞销的中心线成  $45^\circ$ ，并彼此错开  $180^\circ$ ；第三、四道环彼此相隔  $180^\circ$ ；第二、三道环相隔  $90^\circ$ 。

根据活塞构造在不同安装时，活塞环环口处应避开活塞的四个方位：活塞销两端；活塞受侧压力最大的一面；活塞裙部有膨

胀槽的一面；活塞顶带涡流凹穴(第一道气环开口)处。

### 165. 怎样简易检查活塞环弹性和漏光度?

(1) 活塞环弹性可以在专用的弹簧检验器上进行，也可用对比法进行：将旧活塞环和新活塞环直立在一起，用手从环的上面加压力，观察活塞环的会拢情况。如果旧环合拢而新环还有相当间隙，说明旧环弹力差应予更换。

(2) 将测试的活塞环平放在气缸内，用该缸活塞将环挤平，气缸下部放一灯泡，上部用一遮光板检测环与缸壁的密封情况，新环最多不能超过整个圆周  $1/6$  漏光处，漏光处缝隙不应超过  $0.03\text{mm}$ 。在靠近端隙两侧各  $30^\circ$  以内不许漏光，每处漏光弧长不应超过  $30^\circ$ 。同一环总和弧长不得超过  $60^\circ$ 。

### 166. 怎样快捷拆装活塞环和清理环槽积炭?

拆装活塞环用专用工具活塞环装卸钳(撑张器)，如图 2-4 所示。如无专用工具，可用软细铁丝做两个 8 字形牙套在两个拇指上，另一端套在活塞环环口一端，两个拇指慢慢使活塞环开口，其余手指扶着拉动的环将环拆下或装上。径级小的活塞环可用手指直接拆装，注意不要使环口开的过大以防拆断。如图 2-5 所示。

可用旧活塞环清理环槽内的积炭。

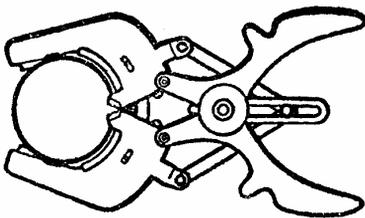


图 2-4 活塞环装卸钳



图 2-5 活塞环的拆装

### 167. 选配活塞时注意哪些技术要求?

(1) 选配活塞是在气缸直径标准尺寸的基础上选配同组活塞。进口汽车发动机活塞加大级别分为四个修理级别：0.25mm，0.5mm，0.75mm，0.1mm。机型差异，修理尺寸也各不相同。在同一台发动机上应装用同一厂牌的成组活塞材料，保持性能、重量和尺寸的一致性，每个活塞的重量差别应不大于 3%。若超过规定时，可在活塞销座上刮除少许以达到一致。

(2) 活塞裙部的椭圆度一般不应超过(0.15 ~ 0.35)mm。同一组活塞头部与裙部的直径差不应大于 0.025mm。椭圆活塞带纵向膨胀槽与活塞裙部不开通，切槽终端有一个限制圆孔。正圆活塞的纵向膨胀切槽与活塞裙部开通。活塞有裂纹、破损，活塞环处有裂口等就不能继续使用。

(3) 活塞销孔锥度，椭圆度一般不应超过 0.01mm。活塞销孔与活塞销的配合间隙一般大于 0.03mm 就应更换。

(4) 气环槽外径经使用比原尺寸磨损 0.25mm 以上就不能继续使用。活塞环槽应比活塞环的深度深(0.20 ~ 0.35)mm，深度不足时不允许使用。

### 168. 怎样向气缸安装活塞连杆组?

活塞连杆未装入气缸前、在气缸顶部活塞运动形成台阶要用气缸铰刀修平，清洗干净，将活塞销座与活塞销配合处、缸壁、活塞环槽、轴瓦及连杆轴颈上涂以清洁润滑油，用专用的装缸活塞环钳子进行。如没有可用厚一点铁皮剪成与活塞外圈一样，两端各带一块闪边的铁皮夹圈，根据连杆和活塞定位标志将活塞连杆组推入气缸内，将活塞环按规定开口位置错开，用活塞环钳子或铁皮夹圈使活塞环收拢抱紧，使活塞环全部缩进活塞槽内。再用手锤的木柄轻轻敲击活塞顶部，小心谨慎缓慢地滑入气缸。

如果发现滑入困难，应仔细检查出现的问题，注意活塞环装入气缸后不能挤断。使连杆大头与连杆轴颈接触，装上轴承盖按规定的力矩将螺栓拧紧。每装完一个缸都应转动一下曲轴，检查有没有长滞、撞击及杂声等现象。活塞装入气缸后，活塞在上止点时一般应高出气缸体上平面(0.13 ~ 0.65)mm，如图 2-6 所示。

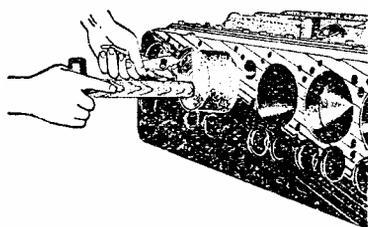


图 2-6 向气缸内装配活塞组件

#### 169. 装配不同类型活塞应注意哪些要求?

(1) 装配活塞时须注意活塞顶部的各种标记，利用标记作为活塞定位的标志，如箭头、阿拉伯字母、缺口或数字等。活塞定位标志和连杆凸块等标志应朝向发动机前方。

(2) 带膨胀槽的活塞将有膨胀槽的一面装在活塞工作冲程的推力对面。从前看发动机是在人的左侧。柴油机带凹涡流室活塞应朝向高压油泵一侧。二冲程小型汽油机用的凸顶活塞，有箭头标记的应朝向排气管安装。

#### 170. 安装活塞销应注意哪些技术要求?

(1) 活塞销孔小于活塞销，为活塞装配不变形，将活塞放入油中或水中加温到 75 ~ 80 。装配之前，应检查活塞与连杆“向前”标记应方向一致，然后在活塞销上涂上一层薄机油，轻轻的压入，然后装入活塞环，将装好的活塞连杆放入气缸内以防活塞受热不匀变形。当活塞冷却后检测活塞椭圆变形，即长轴缩短，

短轴伸长，其椭圆不得超过 0.03mm。如活塞出现反椭圆，表明活塞销装配过紧。如其中两个活塞销孔松紧不一，应从新调整间隙。

(2) 活塞销孔与活塞销间隙是过盈配合，一般活塞销孔小于活塞销直径约(0.01 ~ 0.025)mm。不允许活塞不加热装配活塞销。

(3) 活塞卡簧与活塞销端面距离应不小于(0.15 ~ 0.75)mm，以便使活塞销受热后有膨胀间隙，否则将长环顶出造成拉缸。钢丝环槽深度应不小于长环直径的 2/3。钢片锁环环槽深度应为(2.4 ~ 2.5)mm，锁环装入环槽内应贴合平正不转动。

#### 171. 选配活塞与缸壁间隙以活塞什么方位为准?

选配活塞与缸壁间隙，应测量没有活塞销孔的侧压面的裙部最大直径为准。活塞预先制成椭圆形，其长轴垂直于活塞销座方向，椭圆度一般为(0.15 ~ 0.35)mm。

#### 172. 活塞烧顶有哪些主要原因?

(1) 使用低辛烷值汽油；点火时间过早；分电器轴与套筒间隙过大；发动机大负荷高转速时凸轮轴产生偏摆，造成点火不正时。

(2) 发动机超负荷长时间运行引起水温过高；气缸套散热不均匀；燃烧室积炭过多压缩比增大；配气相位不正确；发动机水垢过多；节温器工作不良等。

#### 173. 什么叫活塞偏缸?偏缸原因是什么?怎样简易检查?

(1) 什么叫活塞偏缸：

活塞“偏缸”又称“靠缸”，就是活塞在气缸内壁的一侧做不正常的运动。

(2) 活塞偏缸原因：

曲轴弯曲，搪缸不正，导致气缸轴线和曲轴中心线不垂直。

连杆弯曲、扭曲或扭弯；连杆轴颈出现锥形；连杆轴套铰削不正；活塞销铰销不正。

### (3) 简易检查偏缸：

活塞不装活塞环，将活塞连杆组装入气缸，按要求紧固连杆螺栓，转动曲轴检查活塞在气缸上、中、下三个部位时有无偏缸现象。检测活塞与气缸壁之间的配合间隙是否均匀合适，检测某方向时无间隙为偏缸。

所有活塞在上、中、下部位向一方向偏斜，表示气缸中心线与曲轴中心线不垂直。某缸活塞在气缸上、中、下靠向一侧，是连杆弯曲引起的。活塞在气缸上部下部歪斜较差、中部最严重，这是连杆扭曲所致。

活塞在上、中、下部改变偏歪方向，是曲轴连杆轴颈圆柱度超差而导致的。活塞在气缸中部改变歪斜方向，是连杆衬套孔歪斜或活塞销孔歪斜等原因而造成连杆大小头孔不在同一水平线上。

### 174. 活塞标记不清时应怎样鉴别活塞位置？

(1) 柴油机活塞：鉴别时，以活塞顶部涡流凹穴朝向喷油泵一侧，发动机左侧为准。

(2) 汽油机活塞：鉴别时，以活塞裙部的膨胀槽纵向开槽一面位于作二冲程中不受侧压力的一面，从发动机前方向后看右侧，活塞右侧裙部叫侧压面或推力面。

(3) 无膨胀槽或擦面区的活塞：可通过检查活塞销孔向曲轴旋转方向偏移(1~1.5)mm 来确定活塞位置。

### 175. 怎样根据活塞磨损状况检查诊断故障？

(1) 拆下活塞观察其表面接触状况来判断故障：若活塞与气缸间隙过大，活塞裙部负荷面小，活塞封密不严，活塞部位有褐灰色则说明故障是燃气窜入曲轴箱引起的。装配活塞与气缸间隙

过小，活塞裙部负荷面大，同时负荷面上有拉出的线痕。

(2) 活塞上侧一端及另一边裙部发亮一般是连杆扭曲。位于活塞销轴线成直角纵向中部活塞裙部磨擦发亮，一般是由于活塞与缸壁敲击所造成的痕迹。

(3) 活塞的上部或边缘被拉出很多深沟或线纹，而活塞另一边又没有，或有但不很严重，很可能是机件的装配线不合要求或连杆弯曲所引起的。

### 176. 怎样简易快捷检测气缸圆柱度与椭圆度？

(1) 测量气缸圆柱度：若无量缸表使用一根标准活塞环用塞尺测量缸壁的上、中、下三个部位，活塞环开口间隙的最大与最小开口间隙之差，为气缸圆柱度。

(2) 测量气缸椭圆度：用本缸活塞倒置于气缸内，在活塞裙部选一个测量点，以活塞第一道环对应缸壁位置用塞尺测量，取横截面上两直径之差，为气缸椭圆度。

(3) 一般汽油机气缸圆柱度超过(0.35 ~ 0.45)mm，气缸椭圆度超过 0.10mm；柴油机一般气缸圆柱度超过 0.50mm、气缸椭圆度超过 0.125mm，气缸应修理。

### 177. 装配湿式与干式气缸套应注意什么技术要求？

(1) 装配湿式气缸套须注意的技术要求：

在安装气缸套时，一定要掌握气缸体、曲轴承孔与气缸三个部位的中心线、水平线与垂直线的相互关系。气缸在气缸体上排列在一条中心线上，而气缸上下应垂直一个中心点，曲轴水平中心点。对旧气缸在搪、磨加工时，对原中心要进行校正。

安装气缸时严格要求气缸台肩高出气缸体上平面，一般为(0.10 ~ 0.20)mm。机型不同，高出值略有差异。若气缸台肩高不出气缸体上平面的高度要求，会发生漏水漏气，可用铜垫和铝垫

加高高度(可用旧气垫拆开当垫)。同一气缸盖下的气缸套上平面高度差要求不大于 0.03mm, 气缸周围方向的凸出高度应相同。

柴油车气缸套上端面有 1.2mm 高的防火环带, 用来防止缸垫烧损, 安装时应完好。

若缸体上凹阶面不平可将气缸倒过来, 在气缸体与气缸接触面上涂上气门砂进行研磨。

检查旧气缸外壁若有蜂窝状的穴蚀, 可将气缸转过 90°使用, 这样可以延长气缸的使用期限。若检查出气缸壁厚, 将厚部位一侧转向连杆摆动方向上。

有的机型气缸下端有缺口, 在安装时应对准连杆摆动方向, 否则连杆在运动时会撞击气缸体。取下气缸修理之前, 在气缸上刻上相应的记号, 以免缸套重新装入时弄错方向影响原来的正常间隙。

#### (2) 安装干式气缸套须注意的技术要求:

干式缸套搪削时, 按同一尺寸级别, 磨削后气缸椭圆度误差 不大于 0.005mm, 圆柱度误差应不大于 0.008mm。缸套与承孔采用过盈配合, 其过盈量有凸缘的铸铁缸套为(0.05 ~ 0.08)mm, 无凸缘的过盈量一般要大些为(0.08 ~ 0.10)mm。气缸安装之前将气缸下端内外倒角  $5 \times 15^\circ$ 。

镶配干式气缸套时, 应在气缸套外壁上和承孔上涂上润滑油, 气缸上端放一个 25mm 厚软金属平垫块, 用木锤轻轻敲入 30mm 左右时, 用直角尺检测气缸套与缸体是否平面垂直, 若正直可用压力机慢慢压入。为了防止气缸体变形, 应采用隔缸顺序压入。压入气缸套的上端面不得低于缸体的上平面。

#### 178. 安装湿式气缸套阻水圈应注意哪些要求?

(1) 安装气缸之前应清除气缸体内的污垢、铁锈及杂质, 并用砂布轻擦阻水圈的接触处以露出金属本色。选择阻水圈要符合

机型规格要求，阻水圈要有足够的弹性和无硬化。使用过的阻水圈不能再用。有的机型同组的阻水圈用颜色区分，装配时位置不能装错。阻水圈装入环槽内保证槽内有预留胀量和高出槽外量。注意检查凸出槽外的高度，一般为(0.8~1)mm。如果过低会漏水，过高则缸套压不进去或压坏阻水圈。阻水圈的倒角不论哪种装法都要露在槽的外边。

(2) 安装阻水圈缸套在结构上主要分两种：一种装在缸套外圆的环槽内；另一种装在缸体底部环槽内。安装阻水圈要平整不能扭曲。尤其不能沾油，否则阻水圈会变软，弹性减弱失去密封作用。安装之前，圈套上涂上浓浓的肥皂水作为润滑剂，在缸口上涂一薄层密封胶或漆及时压入气缸套，不得强行压入。压入后用量缸表检查缸套有无变化，主要检查与阻水圈相应部位的缸径有无变化。

### 179. 选配活塞有什么要求？

(1) 用塞尺或拉力法测量气缸间隙(在常温 20℃ 下进行)：活塞与缸壁要清洁不允许有润滑油；将活塞倒置，裙部向上，测量部位在没有活塞销孔的侧压面的裙部的最大直径，测量气缸上、中、下三个位置，每个位置需测两个方向，上部应距气缸上端(15~20)mm，用塞尺宽 13mm，长不小于 200mm，厚达到所测间隙值，夹入缸壁与活塞销孔成 90°之间，用手拉动塞尺有点阻力但不大即为合适，用弹簧秤与塞尺连接检查从气缸拉出时活塞不动，即拉力为(3~3.5)kg。如拉力达不到要求，可允许邻组选配。

(2) 经验选配气缸间隙法：将活塞倒置放入气缸内，顺其本身的重量作用而下沉，并用手捏着活塞销座在气缸全长内上下移动和左右转动，均能灵活而无松旷感觉为适宜。

(3) 新活塞热定处理后，在选配气缸间隙、活塞装配连杆后再检查一次缸壁间隙，以防活塞变形。

(4) 汽油机镶钢片的椭圆形活塞与缸壁间隙 $=0.0006 \times$  气缸直径 ; 闭式开槽和有纵向槽的椭圆形活塞与缸壁间隙 $=0.0003 \times$  气缸直径 ; 柴油机活塞与缸壁间隙 $=0.0014 \times$  气缸直径。

### 180. 为什么在磨合期气缸会出现擦伤及咬缸?

一般发动机大修以后气缸会出现擦伤、划痕及咬缸现象,称为拉缸。拉缸是指活塞沿气缸壁上下移动的方向,沿着缸壁出现一条条深浅不同沟纹。以下原因导致拉缸:

(1) 活塞选配不当;活塞与缸壁装配间隙过小;活塞装反;活塞销与活塞销孔装配过紧;活塞销卡簧折断或脱落;活塞环折断;活塞环质量差、活塞环装反;活塞环间隙过小;活塞环槽积炭粘结;新铰削活塞环没倒角等。

(2) 气缸中心线与曲轴中心线不垂直,产生前后偏斜;连杆弯曲造成偏缸;连杆小端轴承或活塞销孔较偏。

(3) 发动机机油质量差或机油压力低,机油不清洁含有大量杂质;发动机冷却不良散热较差;发动机在高温、高速、大负荷下长时间连续工作 ;发动机大修后没按规定要求磨合就投入运行。

### 181. 气缸体破裂的主要原因? 有几种修复方法?

#### 1. 气缸体破裂的主要原因

(1) 在冬季,最低温度 $-5^{\circ}\text{C}$ 时应放掉发动机的水,放水时应将水箱盖打开,放完水再离开,否则机体内的水锈、水垢水流出时堵塞放水开关,导致水放不完冻裂机体。

(2) 冷车启动后再加入冷却水,温差大而产生炸裂,发动机严重漏水产生漏水高温,而将冷却水突然加入,机体冷热剧变造成炸裂。严冬用明火烘烤发动机预热,明火太大、太急,机体受热不均也易引起炸裂。

(3) 气缸体铸造质量有缺陷;缸体薄厚不均导致薄弱地方裂

纹；运输、拆卸及装配时严重碰撞等产生气缸体部件裂损。

(4) 由于发动机机械事故造成的，例如：活塞破碎、活塞销折断、连杆折断、连杆螺栓折断及脱帽等都将会造成气缸体破裂。

## 2. 气缸体破裂修复的几种方法

(1) 补扳法：一般适应平整缸体外部补调。

(2) 焊补法：冷焊、半热焊及气焊适用于温度较高和受力较大的部位裂纹。

(3) 裁丝法：适用受力小、裂纹不大部位，用铜螺钉填满裂纹，要求螺钉要紧密。

(4) 耐热金属胶粘剂法：适用于缸体出现裂纹，修理条件最差的部位。

## 182. 气缸未拉缸产生漏气或窜油是什么原因？

(1) 安装活塞产生偏缸，气缸中心线与曲轴中心线不垂直；活塞与气缸的装配间隙过大；活塞反椭圆；气缸严重磨损。

(2) 活塞环开口间隙过大；不标准材质差；强力不足；环槽严重磨损。活塞环对口折断、卡死、漏光及装反等。

## 183. 怎样就车速查新装发动机间隙？

汽车在速合期启动费劲：用手摇柄摇车感觉很紧或某一处很紧，再次摇车又重复出现。当发动机正常运转时，突然关闭点火开关，发动机在停止的瞬间观察风扇叶的情形，如风扇叶没有前后摆动，说明发动机某部位摩擦力过火发紧。

(1) 就车检测活塞与气缸间隙过小，活塞环开口间隙不足：发动机正常温度时，将怀疑的气缸火花塞卸下或每缸火花塞卸下，摇车感到轻松不发紧，或采用更换冷却液测试，更换冷却液后转动曲轴发紧减轻，表明活塞与气缸间隙过小或活塞环开口间隙不足。

(2) 一般油温比水温低 10 左右，若在冷车启动后短时间内

油温高于水温，说明轴瓦间隙过小。进一步检查：当在发动机处于正常工作温度时卸下油底壳，用手直接触摸连杆和主轴瓦盖，根据瓦盖温度差异判断，若有的温度高，轴向间隙小(温度较高时，感到烫手油膜少，发干)说明此轴瓦间隙小。卸下瓦盖用塑型线规测量轴瓦间隙。

若间隙过小不太严重，在汽车走合期可以磨合好。

#### 184. 部分新型汽车发动机的主要装配标准技术数据是多少？

目前，国内外新型汽车采用系列型发动机均以字母和数字表示，为新型汽车发动机修理技术装配提供了方便。经验证明：首先掌握机型系列后慎重装配，如装配活塞与气缸间隙放大 0.01mm 即相当于发动机少运行 1 万 km。为了便于掌握标准数据，表 2-1 给出了部分新型发动机的主要装配标准间隙。

#### 185. 什么叫曲轴颈失圆度和锥度？达到多少需磨轴？测量轴颈什么部位选配轴瓦间隙？

(1) 曲轴轴颈失圆度和锥度：失圆度在轴颈同一截面位置两方向尺寸之差值为失圆度；在同一纵表面内侧的两个位置差值为锥度。

(2) 轴的直径在 80mm 以上失圆度和锥度数值超过 0.02mm，应予以磨轴。

表 2-1 部分新型汽车发动机的主要装配标准间隙

装配部位 车型与发动机 类型编号	项目	气缸 与活 塞裙 部间 隙 /mm	压缩环与油环 在气缸内开口间隙 /mm			压缩环 侧间隙/mm		曲轴 轴颈 与轴 承间 隙/mm	连杆 轴颈 与轴 承间 隙/mm
			第一 道环	第二 道环	油环	第一 道环	第二 道环		
康明斯(柴) EQ48TA EQ68T 系列		0.113 ~0.167	0.40~ 0.7	0.25~ 0.65	0.25~ 0.65	0.04~ 0.085	0.04~ 0.085	0.041 ~0.119	0.038 ~0.116

(续)

装配部位 车型与发动机 类型编号	项目	气缸 与活 塞裙 部间 隙 /mm	压缩环与油环 在气缸内开口间隙 /mm			压缩环 侧间隙/mm		曲轴 轴颈 与轴 承间 隙 /mm	连杆 轴颈 与轴 承间 隙 /mm
			第一 道环	第二 道环	油环	第一 道环	第二 道环		
解放 CA6110A(柴)		0.13 ~0.16	0.45 ~0.65	0.45 ~0.65	0.45 ~0.55	0.06 ~0.095	0.06 ~0.095	0.04 ~0.11	0.04 ~0.10
日产 CWL50P 型汽车(柴) 日产 RD8 型		0.17 ~0.21	0.4 ~0.6	0.4 ~0.6	0.35 ~0.55	0.07 ~0.11	0.06 ~0.09	0.04 ~0.13	0.04 ~0.11
五十铃 SBR 型载重 汽车(柴) 五十铃 6BB1/6BD1 型		0.18 ~0.20	0.25 ~0.45	0.25 ~0.40	0.20 ~0.40	0.085 ~0.11	0.080 ~0.10	0.03 ~0.76	0.03 ~0.73
奔驰 2026 型汽车(柴) OM402 型		0.12 ~0.14	0.25 ~0.40	0.25 ~0.40	0.20 ~0.40	0.062 ~0.13	0.060 ~0.10	0.065 ~0.131	0.064 ~0.130
太脱拉 T815(柴) 风冷 T3 系列		0.13 ~0.16	0.40 ~0.65	0.25 ~0.45	0.25 ~0.45	0.085 ~0.11	0.06 ~0.085	滚柱 轴承	0.05 ~0.125
斯康尼亚 D11 型(柴)		0.16 ~0.20	0.60 ~0.80	0.50 ~0.70	0.45 ~0.70	0.085 ~0.11	0.06 ~0.085	0.05 ~0.125	0.045 ~0.120
东风 EQ6100-1 型		0.05 ~0.07	0.29 ~0.49	0.29 ~0.49	0.25 ~0.45	0.05 ~0.08	0.03 ~0.07	0.04 ~0.11	0.026 ~0.090
解放 CA6102		0.015 ~0.035	0.4 ~0.6	0.3 ~0.5	0.3 ~0.5	0.055 ~0.087	0.050 ~0.085	0.04 ~0.105	0.038 ~0.090
桑塔纳和桑塔纳 2000 轿车 JV AFE AJR		0.03 ~0.05	0.30 ~0.46	0.30 ~0.45	0.25 ~0.40	0.02 ~0.05	0.02 ~0.05	0.03 ~0.08	0.024 ~0.048
上海帕萨特轿车		0.02 ~0.06	0.20 ~0.40	0.20 ~0.40	0.25 ~0.50	0.02 ~0.07	0.02 ~0.07	0.02 ~0.06	0.02 ~0.06
标志 505 轿车 XCT、XCTP		0.06 ~0.08	0.20 ~0.55	0.20 ~0.50	0.20 ~0.45	0.03 ~0.04	0.03 ~0.04	0.02 ~0.051	0.02 ~0.051
广州本田 雅阁		0.025 ~0.065	0.25 ~0.45	0.20 ~0.40	0.20 ~0.43	0.035 ~0.060	0.030 ~0.055	0.021 ~0.045	0.021 ~0.045
富豪轿车 B-6304F		0.20 ~0.04	0.20 ~0.41	0.20 ~0.41	0.30 ~0.55	0.030 ~0.05	0.030 ~0.045	0.023 ~0.048	0.023 ~0.04

(续)

装配部位 车型与发动机 类型编号	项目	气缸 与活 塞裙 部间 隙 /mm	压缩环与油环 在气缸内开口间隙 /mm			压缩环 侧间隙/mm		曲轴 轴颈 与轴 承间 隙 /mm	连杆 轴颈 与轴 承间 隙 /mm
			第一 道环	第二 道环	油环	第一 道环	第二 道环		
切诺基 北京 213		0.023 ~-0.043	0.25 ~-0.64	0.25 ~-0.64	0.25 ~-0.60	0.043 ~-0.081	0.043 ~-0.081	0.03 ~-0.08	0.03 ~-0.06
红旗轿车 CA488 系列		0.013 ~-0.038	0.25 ~-0.51	0.25 ~-0.48	0.25 ~-0.48	0.038 ~-0.093	0.038 ~-0.093	0.021 ~-0.075	0.021 ~-0.072
夏利和夏利 2000 微型车 TJ7100 系列		0.03 ~-0.06	0.20 ~-0.70	0.20 ~-0.70	0.20 ~-1.0	0.03 ~-0.095	0.03 ~-0.095	0.02 ~-0.07	0.02 ~-0.07
“长安”、“松花江”、 “汉江”等 462Q 发动机		0.04 ~-0.06	0.20 ~-0.40	0.15 ~-0.40	0.20 ~-0.80	0.03 ~-0.07	0.03 ~-0.07	0.022 ~-0.044	0.022 ~-0.042
富康小客车		0.04 ~-0.06	0.3 ~-0.5	0.3 ~-0.5	0.3 ~-0.5	0.03 ~-0.08	0.03 ~-0.08	0.03 ~-0.07	0.03 ~-0.07
捷达轿车		0.03 ~-0.05	0.3 ~-0.45	0.3 ~-0.45	0.25 ~-0.45	0.02 ~-0.05	0.02 ~-0.05	0.03 ~-0.08	0.03 ~-0.08
奥迪 JNP 型 SH 型 DR 型 DS 型		0.03 ~-0.05	0.30 ~-0.45	0.30 ~-0.45	0.25 ~-0.45	0.025 ~-0.05	0.02 ~-0.05	0.03 ~-0.08	0.03 ~-0.08
三菱 4G32 4G33 4G54 4G62 4G63		0.02 ~-0.04	0.25 ~-0.45	0.25 ~-0.45	0.20 ~-0.60	0.05 ~-0.07	0.03 ~-0.07	0.02 ~-0.04	0.02 ~-0.04
奔驰轿车 M116 型发动机		0.03 ~-0.05	0.25 ~-0.43	0.25 ~-0.43	0.25 ~-0.45	0.03 ~-0.05	0.03 ~-0.05	0.04 ~-0.07	0.035 ~-0.065
日产尼桑、桂冠 等小客车 VG30 系列		0.03 ~-0.07	0.21 ~-0.45	0.19 ~-0.44	0.19 ~-0.55	0.04 ~-0.06	0.04 ~-0.06	0.04 ~-0.063	0.03 ~-0.052
丰田皇冠 M 系列发动机 5M5M-E5M-GE		0.05 ~-0.07	0.30 ~-0.47	0.30 ~-0.47	0.25 ~-0.45	0.025 ~-0.07	0.025 ~-0.07	0.034 ~-0.058	0.028 ~-0.053

注：汽油机曲轴轴向间隙一般为(0.05~0.25)mm，极限为0.3mm，柴油机稍大一些

(3) 选配轴瓦间隙：发动机在工作过程的四个行程中，压缩行程和工作行程曲轴连杆受力最大，磨损程度出现方向性。因此，以测量曲拐的垂直方向和水平方向最规范，以轴瓦孔径最小值为基准配轴，轴瓦最小孔径与轴径之差就是轴瓦间隙。

### 186. 装配轴瓦应注意哪些技术要求？

(1) 主轴承盖不能互换，主轴承盖上有安装方向标记(如箭头、字码及凸轮等)。安装时标记一般朝向发动机前端。

(2) 有的机型轴瓦需热两侧垫片，垫片以每边不超过三片，片数应相等。不允许一侧薄一侧厚，两侧垫片总厚度不允许超过0.20mm。垫片不得与轴摩擦。有的车型在采用高新轴承时则不用垫片。

(3) 轴瓦端面应高出瓦孔两端平面余面高度为0.05mm，注意：后道轴瓦余面高度稍高会漏油。

(4) 搪削或刮研轴瓦时，注意后道瓦的金属层的接触面应达到90%，其他瓦应达到75%以上。对带油封条的发动机，如达不到规定接触面则导致后道瓦漏油。

### 187. 特殊连杆大端安装时应注意什么？

(1) 连杆大端切口形式分为两种：平切口和斜切口。柴油机为了减轻连杆所承受扭力，连杆大端往往超过气缸直径，为使连杆大端通过气缸，便于发动机拆装，多采用45°夹角。安装斜切口45°夹角连杆时，连杆大端分开后应与曲轴旋转方向相一致。即从顺时针方向看，连杆长端在曲轴的中心线左边，短端在右边。

(2) 偏拉连杆大端，一般连杆大端的结构是对称的，但有的汽车发动机为了减少发动机空间而采用偏拉连杆。安装偏拉连杆时要注意方向性，在安装单列式(直列式)发动机连杆大端时短面朝主轴颈方向。安装双列式(V型)发动机一个连杆轴颈上装有两个

连杆，安装时连杆大端的短面相对。

### 188. 安装连杆应注意什么？

(1) 向气缸内安装连杆有一定的位置方向和标记，装错会影响发动机的正常工作，会造成严重不良后果。连杆杆身槽内定位标记有凸块、阿拉伯字母、数字等。标记一般朝向发动机前方。

(2) 连杆体和连杆盖偏号应相同，并且号码应装在一侧。连杆盖不允许任意互换、变更位置装配，轴瓦定位唇要相互错开，不能在同一圆周上。向轴瓦涂润滑油时，不要涂到轴瓦背面和端面，会影响散热和轴瓦间隙。连杆大端有油匙的与曲轴转向相同。连杆大头喷油孔应朝向活塞裙部开槽的一侧。

(3) 安装连杆螺栓时不允许有裂痕、拉长、弯曲、拔丝、磨损及滑丝等。自锁连杆螺母有自锁作用，而不必再用开口销等锁止。注意：用扭力扳手应相互交叉逐步按规定力矩拧紧连杆螺栓，若连杆螺栓上的孔与螺母的花槽对不上，决不可加大扭力旋紧螺母使其相对。应用锉刀将其端面锉下少许，如个别对不上可调换一下螺母。带穿销连杆螺栓应用新开口销，不准用旧开口销或铁丝代替。

### 189. 怎样检测和校正连杆的弯曲度与扭曲度？

(1) 发动机连杆出现弯曲度和扭曲度应用连杆校正器校正，如无校正器也可用百分表来检测校正：将连杆竖在V型块上，用百分表检测连杆小头销轴两端高度不一致时为连杆弯曲；将连杆横放在V形块上，用百分表检测连杆小头两端销轴高度不一样时为连杆扭曲。连杆变形后，弯曲度允许差长为100mm长度内为0.05mm；扭曲度100mm长度内为0.01mm，如超过以上规定值应予校正。

(2) 一般发动机连杆若同时出现弯曲和扭曲，应先校正扭曲

再校正弯曲。

**扭曲度简易校正：**将连杆大端夹在台钳上，让钢棍伸入连杆小端衬套内，逆着连杆扭曲方向搬移钢棍进行校正。

**弯曲度简易校正：**在连杆弯曲度的一面上下各放一根钢棍，在连杆另一面中间也放一根钢棍，使三根钢棍与连杆同时夹在台钳上，让加压台钳使连杆校正，如图 2-7 所示。

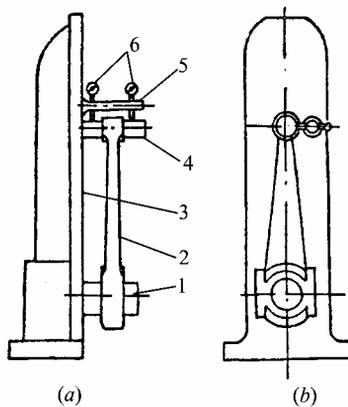


图 2-7 用仪表校正连杆弯曲度示意图

(a) 仪表放在上部位置为校正连杆弯曲度；(b) 仪表放在水平位置为校正连杆扭曲度。

1—连杆大端张紧轴；2—连杆；3—连杆校正器平板；

4—标准销轴；5—仪表架；6—百分表。

### 🚗 190. 怎样快捷修复个别轴径的工作表面椭圆？

发动机连杆工作表面椭圆超极限会导致故障。如是小型修配单位无条件，又是交通不便的山区、农村及在缺件情况下，还急需用车，可采用快捷修理法对连杆工作表面进行修复。

让一名熟练的技工用有故障的连杆轴瓦，在轴瓦之间先涂上粗研磨砂，与手工研瓦一样，按圆周方向反复转动，研磨时将轴颈吃重的地方用细锉刀慢慢锉去，注意：机床加工或手工加工要

使连杆轴径圆周半径仍在原来位置上。轴瓦间隙大时可在瓦背面加纸调整间隙再进行研磨，粗研达到接近轴瓦极限，再换用细研磨砂。研磨程度达到轴瓦使用极限标准时，换用油砂纸进行抛光，而后配轴瓦进行刮研。

如瓦不合适可在瓦背面适当垫上铜皮，调整间隙后进行刮研。

### 191. 怎样用简易方法检查确定连杆轴瓦间隙？

(1) 汽油发动机连杆瓦研好后，装上活塞，把曲轴横放在固定的专用的架子上，轴颈上涂上机油，将连杆安装到轴颈上按规定扭矩拧紧，然后轻轻地推动一个连杆，它便能依靠本身的重量由上向下徐徐地缓慢移动。用一只手握着活塞顶部用力向下一甩，这时连杆带着活塞围绕轴颈轻快的转动半圈或一圈即为合适。

(2) 连杆轴瓦之间不涂机油检测。轴瓦之间处于干摩擦，连杆在水平角度上，连杆靠自己的重量不能向下垂落，稍用轻微的力量，推一点滑动一点，不推不滑动，即为合适间隙值。

### 192. 怎样用塑性规测量轴瓦间隙值？

塑性规是用来测量轴瓦间隙的，塑性材料在断裂前将发生裂性变形能力为塑性，如同金属软丝。塑性间隙规也叫压力量规，用塑料材料制成，像铁丝一样类似保险丝。

测量时剪一小段放入被测的轴颈之间，加上轴瓦盖，按标准力矩紧固螺栓，然后卸下瓦盖测量压扁的塑性间隙规的厚度值，即为轴瓦的间隙值。

### 193. 装配活塞连杆衬套的技术要求是什么？

(1) 更换活塞销的同时，必须更换连杆衬套，以恢复正常配合间隙。压入衬套时要选好一定过盈量，衬套有倒角的一端压入后应有一定的加工余量。要把衬套的油孔和连杆油孔对正，露出

连杆的小端平面衬套要用锉刀修平，反之影响润滑和散热。

(2) 有的汽车发动机连杆小头衬套印有箭头标记，装配时应注意方向；有的轿车发动机连杆小端装有机油喷嘴和止回阀，选用新的衬套时，先将喷嘴和止回阀卸下，装配时注意机油喷孔和止回阀螺栓的缩进深度。

(3) 一般汽油机活塞连杆小头衬套的间隙为 $(0.005 \sim 0.01)\text{mm}$ ；柴油机为 $(0.025 \sim 0.05)\text{mm}$ 。

#### 194. 怎样铰削连杆衬套与简易测试衬套间隙？

(1) 在更换连杆衬套或活塞销时，必须重新铰削衬套或搪削衬套。

铰削衬套时，将铰刀调整好夹在台虎钳上，一手扶着连杆小头一手扶着连杆大头，将连杆小头套在铰刀上，按顺时针方向旋入。注意：负责大头的手不可抬上抬下及用力过大，以防铰偏，如图 2-8 所示。

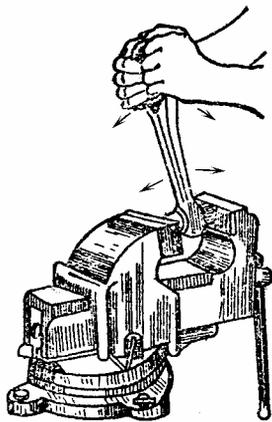


图 2-8 连杆衬套过紧时的调整方法

(2) 铰刀调整量不要过多，要分多次铰削，一般铰刀螺母的

调整量为  $60^{\circ} \sim 90^{\circ}$  为宜，铰削一次后调整一次铰刀。在衬套两个方向各铰一刀，避免铰出锥形。每铰一刀便将活塞销插入衬套试配，活塞销推入衬套  $1/3 \sim 2/3$  时应停止铰削。在衬套接近铰好之前不需再调大铰刀，可用原调铰刀反复多铰几次或用刮刀把接触不太硬的地方再加以刮削。一般给铰好的衬套涂上机油，将活塞销插入连杆衬套，用大拇指的力量推入衬套内即为适宜。

(3) 应在常温下选配连杆衬套间隙。将活塞销涂上机油插入连杆衬套内，当衬套接触面积达到 75% 以上用大拇指将活塞销推入衬套即为合适。也可将活塞销两端头垫上铜皮或木板夹在台虎钳上，将连杆抬到水平位置猛一松手，靠连杆本身重量而徐徐下沉进入轴套，间隙即为合适。若过紧，可来回移动连杆以达到间隙适度为止。

#### 195. 怎样简易检测连杆螺栓裂纹与拉长?

(1) 将检测的连杆螺栓放入柴油中浸泡片刻，取出后表面擦干净，撒一层白灰，然后用小锤轻轻震击螺栓非工作表面。如果螺栓有裂纹，由于震动而将浸入裂纹中的油溅出，使裂纹处呈现黄色纹痕，即是裂纹部位。

(2) 连杆螺栓拉长可用比较法，即旧连杆螺栓长度与新标准螺栓长度比较。

#### 196. 自锁螺栓使用多长时间需要更换?

自锁螺母上半部向内收缩，紧紧抱住螺栓而起到锁止作用，新型汽车采用弹性变形扭力螺栓，比如：

奔驰汽车 OM400 发动机主轴轴承采用了弹性变形螺栓，在按规定扭矩分三次拧紧力矩  $(294+29.4)\text{N} \cdot \text{m}$  后再进行最终扭转  $90^{\circ} \sim 100^{\circ}$ 。而这种变形扭力螺栓在反复拆卸拉伸变形超过规定长度后，将不能继续使用。一般拉伸长度不能超过  $(155 \sim 156)\text{mm}$ ，超过极

限就不能使用。

由于维修反复拆卸，以及机械磨损及金属疲劳等因素的影响导致螺栓(螺母)的自锁性能减弱，有可能造成自锁螺栓(螺母)松脱而酿成机械事故。汽车发动机在进行大修时必须全部更换自锁螺栓，并按规定扭矩拧紧。

### 197. 不掌握螺栓规定扭矩怎么办？

在汽车修理说明书中一般都详细规定了各种螺栓的标准扭矩，由于国内外车型复杂很难掌握完整的资料，目前有的车型在螺栓头部端面制作不同规格标记，一般用阿拉伯数字加个来表示区别螺栓材料等级，数字越大说明材质愈好安全系数愈高。一般常用的数字有(4~7)T几种类型，为汽车维修与保养提供了方便。

新型汽车发动机主轴轴承螺栓、连杆轴承螺栓、飞轮螺栓等没有放松装置，是靠螺栓在一定扭紧力矩时螺栓产生变形来防松的，因此螺栓的扭矩是非常重要的，千万不可忽视。若就车修理不掌握螺栓的安全扭矩时，可根据螺栓连接机件部位需要多大的结合强度，按螺栓的材质，规格尺寸，按平时积累的经验，按扭矩要求自行确定扭矩。以下几种规格螺栓扭矩可参考：

公制螺纹直径 10mm 的拧紧力矩为(6~7)kg/m，公制螺纹直径 12mm 拧紧力矩为(7~8)kg/m，公制螺纹直径 16mm 拧紧力矩(11~12)kg/m。

### 198. 螺纹有哪些放松装置？安装时有何要求？

(1) 自锁螺母：带有高强度塑料嵌件自锁螺母。带有直槽变形收紧自锁螺母。带有椭圆孔防松螺母。带有特制密封胶散松螺母。带有强性变形扭力螺栓。

(2) 带有锁止螺母与锁止垫圈组合锁紧：碟形垫圈、止动爪、

开口销、弹簧垫圈、止动中联钢丝或止动片，有的螺母上带有止动锁、锁环、锁片、点铆及粘接等。

(3) 安装零部件时特别注意按原放松要求规定安装放松装置，须齐全、完整、贴合，保证可靠的锁止。

### 199. 安装曲轴应注意哪些事项?

(1) 主轴承盖不能互换，主轴承盖上印有安装方向标记，应朝向发动机前端。安装曲轴瓦时应涂少量润滑油。

(2) 有的曲轴装置平衡块，平衡块不能相互调换或颠倒方向装配。曲轴止推片带贮油槽的一面应朝向曲轴贴合面(前片的金属层朝前，后片的金属层向后安装)。紧固轴瓦螺栓时按标准扭矩，按顺序分几次扭紧。

### 200. 检修装配组合式曲轴注意的技术要求?

(1) 滚柱轴承磨损较大的滚柱随着曲轴转动而不自转，或有时转，有时长滞，说明不自转滞长轴承内外座圈，或滚柱直径磨损，应对磨损轴承进行镀铬修复。轴承径向间隙为(0.04 ~ 0.08)mm,极限为 0.16mm。

(2) 检修时应注意：组合式曲轴未超过规定要求，可不解体，因拆卸后容易变形。必须解体时：拆卸时须在每段曲轴及连接螺栓作出标记，使重装时各零件恢复原位，不致影响曲轴的平衡精度。装复曲轴连接螺栓时，按对角交叉的顺序逐个拧紧。

(3) 一般曲轴或零件损坏时，允许单级更换，但更换时选择轴颈相同，重量相近的。四只单节曲轴的重量差不超过 20g。装复后要重新校正动平衡。

(4) 装配曲轴轴承时，将轴承浸在机油中加热到 90 后趁热装入主轴颈上。轴承冷却后，将曲轴箱加热 90 后方可将曲轴安装至曲轴箱的轴承座孔中，否则会损坏曲轴箱座孔。

### 201. 怎样校正曲轴瓦的水平线和中心线?

无搪瓦设备则用手工刮研、校正曲轴水平线和中心线。

在粗刮轴瓦时，四道轴瓦中先刮机体上的轴瓦后刮瓦盖上的轴瓦。在细精刮瓦时要同步进行。刮瓦次序：四道先刮一、三两道瓦，七道先刮一、四、七道瓦。其余的在细精刮一道校一道，依次校刮，这样省劲容易掌握曲轴水平线和中心线。

注意：有的汽车在设计结构上，曲轴中心线与气缸垂直中心线有不一致的，如跃进 B1130 型汽车的中心线之间就相差 3mm。

### 202. 怎样检测与校直曲轴弯曲?

对曲轴弯曲的检测方法：

在车床上或放在平台的 V 形块上及缸体上，抬上待测曲轴，用百分表的触针抵在中间主轴颈一端(不可用百分表测轴颈中间，否则由于轴颈椭圆而测不出正确弯曲数据)用百分表测出最小数值，将曲轴旋转 180°，测出最大数值。当第三主轴颈表面摆差超过 0.10mm 时须进行校直。

#### (1) 冷压校直：

将曲轴置于压力机上冷压校直，先将曲轴放置在压力机工作平台上的 V 形块上，并在压力机与曲轴之间垫以铜皮或铅皮，将弯曲方向向上，要分段缓缓地增压。经验证明：曲轴弯曲变形在 0.10mm 以上时，压校弯曲度大约为 35 倍左右。在加压适度后可停留一段时间，如弯曲较大可重复进行，校直后曲轴允许有微量的反向弯曲，还应在曲轴臂处用手锤轻轻敲击后以减小冷压所产生的压力，再进行检查。

#### (2) 敲击校直(对 60mm 以下曲轴)：

将曲轴放在平台的 V 形块上，将弯曲方向向上，将曲柄臂表面上用粉笔标出锤击轻重的范围，再用手锤敲击有标记之处，用

的力量根据曲轴弯曲度的大小和方向而定。常见的一种情况是曲轴弯曲的方向在曲柄一侧，出现这种情况，敲击各曲柄。

注意：不应用磨削加工方法消除曲轴的变形状况。

### 203. 怎样简易修复曲轴轴颈的磨损？

当曲轴轴颈有轻微擦伤、毛糙、起槽、烧蚀和疤痕等时用手加工修理轴颈：

先将疤痕凸出部分削去，确定修理范围，并用粉笔标上记号用细锉刀或细油石轻微地随着轴颈的圆周滑动地磨削。经磨削后的曲轴颈直径应留下(0.03~0.05)mm 加工余量，为下一道精磨加工尺寸。进行曲轴颈精加工时，涂上机油先用 00 号砂布再用 00 号油砂纸包住轴颈，用白布条绕在砂布和砂纸上来回拉动，并不断改变方向进行光磨。最后再用抛光夹(金属做的内孔直径与轴颈尺寸稍大，内孔镶有软铅和凹槽)进行抛光修复。

### 204. 简易检测曲轴裂纹或根据裂纹鉴定能否使用？

(1) 曲轴裂纹可分为横向裂纹(垂直于曲线方向)和纵向裂纹，检查时可采用超声波或磁力探伤器。另一种简易方法是浸油锤击法：将曲轴浸在柴油中泡一会儿，取出擦净表面，撒上白灰，然后用小锤轻轻敲击曲轴外工作面，若出现油迹，即为曲轴裂纹。

(2) 根据曲轴裂纹程度鉴定能否继续使用：横向裂纹在修理尺寸范围内，若能磨削掉便可使用，否则更换。纵向裂纹磨掉为好，如未裂到油孔边缘或两端圆角处便可继续使用。在使用中加强检查以免断裂。

### 205. 轴向间隙过大或过小的危害？怎样就车检测轴向间隙？装配止推垫应注意什么？

(1) 轴向间隙过大或过小的危害：

轴向间隙过大当汽车上下坡时曲轴会前后窜动,使连杆在气缸内失去中心运转,导致连杆弯曲,活塞与气缸偏磨,严重时会产生连杆与曲轴臂摩擦,而造成烧瓦事故,造成止推面损坏等。

轴向间隙过小,发动机工作时会因运动机件热膨胀而长死,造成烧瓦事故。

(2) 就车检测轴向间隙:用百分表或钢板固定皮带轮或飞轮上,用表检测前后拨动飞轮即可测出。而用钢板检测向前拨动飞轮靠向钢板再向后拨动飞轮,飞轮与钢板距离就是轴向间隙。

(3) 装配止推垫应注意的事项:

曲轴两个止推垫厚度要一致,止推垫带贮油槽的一面朝向曲轴贴合面,不允许装反。

刮研止推垫时刮去合金一面。应注意贮油槽深度。

 206. 为什么新型汽车取消了调整垫片?为什么连杆螺栓不用开口销?

(1) 新型汽车发动机采用了高强度三层金属轴承合金和球墨铸铁曲轴,形成一对比较理想摩擦副,而且曲轴径和轴承配合间隙合理加工精度高。据实践证明,安装新轴承的汽车行驶 10 万 km 曲轴颈的磨损很小,配合间隙也变化不大,因此取消了调整垫片。

(2) 汽车新型发动机连杆螺母具有自锁作用,不用再开口销锁止。采用自锁螺母结构:自锁螺母下平面被加工成一个凹深 1mm 的台阶,自锁螺母顶部六个面上开了 1.5mm 的 6 条槽,比较窄,主要起变形作用,只要达到规定扭矩的要求时才有自锁性能,否则起不到自锁效果。

 207. 轴瓦两端面为何有余面高度?高度是多少?

轴瓦高出瓦座两端面的部分,叫余面高度,是必不可少的。

它是保证装配后轴瓦的过盈量，能使轴瓦有一定的紧密配合及导热性能。轴瓦两端面应高出接口平面(0.02 ~ 0.05)mm，余面高度过大会使瓦片装入后变形，余面高度过小会影响轴瓦导热，工作时稳定性差，轴瓦在座中蠕动堵塞油道造成烧瓦。在选配轴瓦时，余面高度超出规定可用锉锉去，但不要锉偏。

### 208. 怎样正确调整轴瓦余面高度？

在实际工作中，往往采用压垫与加垫两种方法来调整轴瓦不同的间隙。当曲轴和连杆轴瓦两端余面高度达到 0.05mm 时，轴瓦间隙还是配合过紧，这时可用加垫不加在轴瓦余面高度的办法来减小其高度和增大瓦的内径。若轴瓦两端的余面高度低于 0.05mm，轴瓦间隙配合过紧，可用压垫的办法即为垫片压轴瓦余面高度来增大轴瓦的内径。

### 209. 怎样用压铜片、铅片或简易法检测轴瓦间隙？

#### (1) 压铜片检测：

将已镗削或刮研合格的轴瓦与轴颈情况干净涂上机油，要求铜片平整无毛刺，约长(25 ~ 35)mm，宽(10 ~ 12)mm，厚度可按轴瓦间隙确定。把铜片横放在要检测的轴颈上，装上轴瓦盖，用标准力矩拧紧螺栓，用手缓慢转动曲轴 1/4 转，如能自由转动无阻力，表明轴瓦间隙过大；若能缓慢滑动，感到有轻微阻力则轴瓦间隙为合适；如转不动为间隙过小。

#### (2) 压铅片检测：

在轴瓦之间放入比轴瓦标准间隙大 2 倍的铅片，装上轴瓦盖，按标准力矩紧固螺栓，然后取出铅片，用外径百分尺测量其厚度，值为轴瓦间隙值，如图 2-9 所示。

#### (3) 简易方法检查：

汽油机轴瓦装好后，曲轴不装正轮与油封。在常温条件下，

轴瓦之间涂上机油装上瓦盖按规定扭矩紧固螺栓，人站在机体一侧中间位置双手各握着连杆中间轴臂 连杆在人的前方水平位置，用双手腕力猛扒一下曲轴，曲轴在原来位置上转动半圈以上不到一圈，轴瓦间隙为合适。

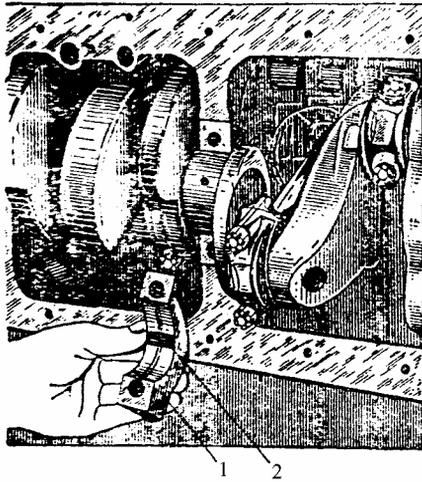


图 2-9 用铅片或铜片检测轴瓦间隙

1—轴瓦盖；2—铅片或铜片。

## 210. 怎样简捷掌握刮瓦的原则和技巧?

刮瓦分粗刮、细刮和精刮：

粗刮时须保证轴瓦同心度，先刮机体轴瓦再刮轴瓦盖瓦，有的轴瓦两端面加垫片，粗刮达到轴瓦长度  $1/3$  接触面时进行加垫片，粗刮达到轴瓦的接触面  $50\% \sim 60\%$  进行细刮。

细刮接触面达到  $73\%$ ，道瓦达到  $85\%$  进行精刮。

精刮接触面不小于  $75\%$ ，后道瓦不小于  $90\%$ ，以防漏油。

(1) 粗刮经验证明轴瓦吃两头，应多刮，吃当中的注意两头接触面，一片接触面好一片接触面差，应刮差的留好的。粗刮在使用三角刀进行刮削轴瓦合金层时，右手握住刮刀手柄刮刀与轴

瓦合金面保持  $25^{\circ} \sim 35^{\circ}$  的角度，由轴瓦的中心线由下向上刮削，放长刀刮重，放短刀刮轻，下刀重起刀轻，刮大留小，刮重留轻。每刮削一次须改变一下刮刀角度，在瓦片上涂上一薄层涂料(蓝或炭黑易溶于油中)，如果下刀角度太快和刮刀不快或技术不熟练，会使轴瓦表面合金层刮出皱纹。采用网状形式刮削，也就是第一遍朝轴瓦左侧，第二遍朝轴瓦右侧边缘斜角  $30^{\circ}$  相互交错斜刮，使轴瓦合金层刮成网状，刮得效果即快又平。

(2) 细刮一般使用小一点的三角刮刀。将手握住刮刀的前半部，在刮研时要细心、耐心，刮量少，刮面小，刮刀要轻下轻起。

(3) 精刮刮刀改为垂直  $90^{\circ}$ ，将瓦金属接触面较凸突部位采取破点子的方法，刮研成许多小的破碎点子。最后在接近要求时，用刀锋在合金面上轻轻地刮下点末子，逐渐使瓦合金面上呈现出像网状的许多小点子均散在上面。

### 211. 怎样鉴定新型三层合金瓦能否继续使用?

近年来，汽车发动机采用三层金属轴承合金三层轴瓦是在钢背上覆盖两种不同合金，第三层镀一层镍、铅、锡等。镀层很薄，只有  $0.002\text{mm}$  左右，注意三层合金层轴瓦不允许刮研。

当维修三层合金轴瓦时，发现合金瓦表面呈橙色和褐色是正常现象，是轴瓦高负载冲击和机油添加剂导致的。当轴瓦出现无明显的磨薄(露底)、麻坑、疲劳、裂纹等，只要保留有瓦表面平面度，有良好的润滑和工作条件的轴瓦则可以继续使用。一般连杆上轴瓦承受冲击力大，露铜较多面积也大，露铜说明轴瓦间隙有所增大，一般可将连杆上下轴瓦互换使用。

注意：查看油孔、油槽、定位销孔、定位唇是否相同。

### 212. 怎样选配与刮研铝锶镁合金轴瓦?

(1) 一般柴油机用铝锶镁合金轴承，这种轴承耐疲劳，耐磨，

工作寿命长，但承载力不够大，不适合大功率高速柴油机。膨胀系数较大，在装配间隙时若装配不当，易造成烧瓦抱轴事故。

(2) 用手工刮研铝锑镁合金瓦会产生一种现象：铝基层易粘在轴上，一般轴瓦刮研 50% 左右最易出现。

解决方法：刮研轴瓦时，螺栓不要拧的太紧而曲轴转不动。螺栓应拧到使曲轴可转动但有轻微阻力为合适。并在新刮的合金表面上涂上少许一层带炭黑的机油，这样不但解决铝合金层粘轴，也起到显示剂的作用，让刮痕明显清楚，使刮削又快又方便。

### 213. 瓦背加垫应注意什么技术要求？

维修实践证明：

在紧急情况下特别是在行车途中，交通不便的山区农村，或缺件情况下，只要轴与瓦配合间隙适当是可以解决救急之用的。加垫要根据轴与瓦磨损程度进行修理，如轴颈失圆度和锥度磨损超极限，轴瓦合金层厚度已经磨薄、剥落、露铜、露底及烧蚀，这样的轴瓦不能加垫。瓦背加垫厚度一般为 0.05mm 左右，一般要求垫片是铜片，厚度均匀适当。加垫后瓦的余面高度重新测定，受力后的瓦背与瓦座较好的贴合在一起，瓦片不允许松动。瓦片达不到要求重新检测内孔，反之应更换新垫片。加垫后轴瓦须重新调整配合间隙。上瓦比下瓦磨损快，可互换使用。

### 214. 怎样鉴定滚动轴承能否使用及简易修复？

(1) 检查判断鉴定滚动轴承：

拆下清洗后鉴定，滚动(柱)轴承及内外圈之滚道面应光滑，不得有裂纹、伤痕、脱层、鳞片剥落或因过热产生回火呈灰暗色、腐蚀性锈斑及较深麻点等，若有均应予报废。

保持架(隔离环)不得有缺口、断裂、环口严重磨损及铆钉

松动等，有则应报废。

轴承内外端磨损深度不得超过 0.3mm，轴承配合表面不超过 0.06mm。

滚动轴承允许有细微斑点、划痕缺陷，在缺乏新配件情况下，可暂使用。

径向晃动内外圈时感觉不出任何间隙，径向晃动没有明显响声，转动外圈时没有振动，停止时没有倒退，转动平稳灵活可继续使用。

#### (2) 用选配法简易修复轴承：

在同类轴承的零件中选配可用的相应尺寸的内外圈和滚道，重新装配成套，恢复其间隙和安装高度。

### 215. 进口车滚动轴承损坏怎样用改代法修复？

(1) 选用同类型轴承：轴承有三个标准尺寸，内径、外径与厚度，找不到三个尺寸相同的，可先找两个主要尺寸相同的改代。选用时应注意改代轴承比厚轴承内径要大，外径要小，厚度要薄，内外径以镶套为宜，厚度以加圆垫。镶套应采用优质钢材。

(2) 拆解滚珠(柱)轴承改代：可拆解轴承内滚珠代用，若滚珠稍有误差，可通过加工进行处理。

### 216. 装配滚动轴承的要求与装配数据是什么？

#### (1) 装配滚动轴承的要求：

滚动轴承在向轴上安装时，一般应在 90 的机油中加热后再安装。安装后的滚动轴承的轴向间隙与径向间隙要符合表 1-2 的技术要求。

安装后的滚动轴承用手转动检查时应轻便不得出现过紧发滞现象。在正常负载情况下轴承温度不得超过 60 。

#### (2) 滚动轴承的轴向间隙与径向间隙见表 2-2 所列。

表 2-2 向心推力滚动轴承的轴向间隙与径向间隙

轴承内径/mm	滚珠轴承轴向间隙与径向间隙/mm					滚珠轴承轴向间隙与径向间隙/mm				
	轴承型式与轴向间隙			轴承径向间隙		轴承型式与轴向间隙			轴承径向间隙	
	轻型	轻型中型(宽)	中型重型	径向间隙	极限	轻型	轻型中型(宽)	中型重型	径向间隙	极限
20~30	0.3 ~0.10	0.04 ~0.11	0.04 ~0.11	0.03 ~0.05	0.10	0.02 ~0.06	0.04 ~0.10	0.03 ~0.09	0.01 ~0.02	0.10
35~50	0.04 ~0.11	0.05 ~0.13	0.05 ~0.13	0.05 ~0.07	0.20	0.03 ~0.09	0.05 ~0.12	0.04 ~0.10	0.01 ~0.02	0.20
55~80	0.05 ~0.14	0.06 ~0.16	0.06 ~0.16	0.06 ~0.08	0.20	0.04 ~0.10	0.06 ~0.15	0.05 ~0.12	0.01 ~0.02	0.20
85~120	0.06 ~0.15	0.07 ~0.18	0.07 ~0.18	0.08 ~0.10	0.30	0.05 ~0.12	0.07 ~0.16	0.06 ~0.15	0.02 ~0.03	0.25
130~150	0.07 ~0.17	0.08 ~0.20	0.08 ~0.20	0.10 ~0.12	0.30	0.06 ~0.14	0.08 ~0.18	0.07 ~0.17	0.02 ~0.04	0.30

### 217. 怎样用电弧冷焊铝合金气缸盖和气缸体?

将气缸盖或气缸体的被焊部位清理干净,然后开成V形破口,破开角为 $60^{\circ} \sim 80^{\circ}$ ,用70~80的氢氧化钠水溶液涂到裂纹处及破口四周,再用温水冲洗干净烤干。根据焊件部位壁厚,适当选择预热温度150~400。用纯铝合金焊条,电流自行掌握。焊件平放,倾斜 $20^{\circ}$ 左右。进行施焊时,焊条与部位垂直焊条要平稳不摆动,采用一次性焊完。焊后对焊缝锤击,焊完后要用石棉布盖严使缓慢冷却。

### 218. 怎样用金属胶粘剂修复缸体裂纹?

气缸体出现裂纹但修理条件不允许情况下,可用金属胶粘剂。

由于机缸体构件形状复杂,焊接难度大,技术要求高的部位可用耐高温(1073K ~ 1273K)金属胶粘剂。粘接时用手电铝在裂纹两端铝孔,然后开一个V形破口,用锉刀清除破口四周,铁锈和氧化层,再用加20%硫酸水清洗。用喷灯加温裂纹40℃,将金属胶粘剂涂于裂纹破口处。胶要高出金属体放在常温室内进行固化后再试水。

### 219. 什么是飞轮壳常出现破裂的主要原因?

(1) 飞轮壳破裂一般是在缸体后端,曲轴后端与变速箱前端不符合技术要求,安装变速箱产生轴线偏差,曲轴凸缘与飞轮孔径的配合间隙超过允许极限,曲轴与飞轮配合动平衡超差使飞轮工作时产生径向圆跳动。

(2) 发动机安装轴线与传动夹角不对,传动轴等部件全长内弯曲度较大,产生发动机与传动系统不在一个轴心线上。

(3) 汽车超载,特别是道路不好时,汽车倾骑路肩上或陷入泥坑中,汽车产生不平衡并加足最大马力进行来回缓冲。发动机支架松动,行驶时经常突然制动造成发动机前后窜动。

### 220. 为什么飞轮不能任意装配?飞轮松动的原因及定位方式?

(1) 飞轮与曲轴装配有一定的方向性,生产此产品时就经过平衡机严格的动态平衡试验,精确校准后确定安装位置。飞轮上标有定时标记在第一缸压缩上止点,如果没按规定随便安装,将会导致定时错乱,动态不平衡产生振动,造成轴及零件早期磨损。

(2) 飞轮螺栓松动的原因及定位方式:

飞轮未按原规定要求装配,产生动态不平衡飞轮螺栓易产生松动。曲轴与飞轮螺孔(包括自锁螺孔)配合公差超过极限时螺孔失圆。螺栓及螺母材质达不到规定标准。

曲轴凸缘平面达不到技术要求和飞轮接合面产生接触不

良，或有污物产生螺栓受力不匀。没按扭矩规定要求扭紧。锁片或铁丝没按要求锁紧。

飞轮定位方式、定位锁、方键、不均等夹角螺孔及标记等。

## 221. 机械拆卸应注意什么？

由于各种机型繁多，拆装的步骤方法也有所不同，一般是先拆除外部附件，然后将机械拆成总成，由总成拆成部件，由部件拆成零件。机械拆卸时须注意的事项：

(1) 将发动机的冷却液、油全部放出来。将起动机、发电机以及各种油、水管子等首先拆下来。拆真空软管和电线插头时，应在接头处扎上布条或用标签注明连接部位，以便于安装。拆开电子插头时，应握住插座，而不能拉引线部分，以免损伤线头。拆卸传感器或继电器一类的电子元件要防止碰伤、撞击，以防损坏器件。

(2) 拆卸零件时应采用专用工具和设备，以免损坏零件。拆卸螺栓时应用尺寸合适的固定板及套筒扳手，当拆卸困难时应找出原因，不能蛮干而造成零件损坏，拆卸精密件更应严禁碰撞、划伤，痕印。拆卸紧配合件，如齿轮、套筒、滚动轴承及发带轮等，应采用适合的拉具或压力机。对不可互换的组合件，如气缸体与主轴承盖、连杆与连杆盖、曲轴与飞轮、定时齿轮链条、齿形皮带及气门等，这些机件一般都带有标记，拆卸时要注意核对原始标记、方向、位置等。如缺少标记可在非工作面上作好标记，以免安装时错乱。

(3) 拆卸的同一总成、同一组合件的零件要集中在一起，零件大小和粗糙程度不同，应分类，如铝制件，橡胶和皮质件应分类存放，严禁堆放在一起。拆下来的螺栓(帽)、垫片及垫圈应随手扭在原来的部位上。

## 222. 机械安装要注意什么？

(1) 装配时，所有定位的部件要核实相互的方向、标记、位

置，以保证装配质量。

安装组件和部件时，必须经过检测，达到技术要求才能使用。安装零件必须清洁，不允许有毛刺、击痕和油污等。重要的主油道、机座油道、油孔、曲轴油道等用铁丝缠上干净的白寸带把油道油污用汽油清理干净，然后用压缩空气或用打气筒吹净。

所有摩擦表面要避免灰尘，随清洗随安装。对旋转摩擦零件表面，包括相对运动和平移运动的零件加注润滑油，使发动机开始转动时得到润滑。

(2) 安装过程中应采用专用工具和设备。有些重要机件，如自锁防松螺母和特制密封胶防松螺母要按标准力矩拧紧，否则达不到自锁作用。机件需要敲击时严禁蛮干猛打，螺栓的螺纹伸出螺母(1~3)扣。弹簧垫圈两端错距应为垫圈厚度的1.5倍，不要安装与螺栓直径不符垫圈。一根螺栓不能垫两个垫圈。严禁将破裂、弯曲、滑丝、变形或杆身伸长等有缺陷的螺栓重新装用。对原螺纹的配合关系应尽量不互换。键与槽不允许松动，必须紧配合。旧开口销及保险垫片不允许再用，必须换新件。

(3) 凡是属于大修的发动机，所有的密封纸垫、软木垫及失去弹性的橡胶垫等都要换新。在更换衬垫时注意原来尺寸、材料及厚度，安装纸平衬垫时两面要抹上一层黄油。安装完后汽车不允许有漏油、漏水、漏电及漏气等现象。

### 223. 配气机构的型式?现代轿车采用什么配气机构?

(1) 配气机构有以下型式：

四冲程发动机配气机构分为两种型式：侧置凸轮轴式和顶置凸轮轴。

(2) 现代轿车采用的配气机构：

顶置凸轮轴式配气机构，采用链条和齿形皮带传动，增加了凸轮轴布置的灵活性，凸轮轴直接装在气缸盖上平面。

顶置式凸轮轴分单凸轮轴式和双凸轮轴式。双凸轮轴式一个轴驱动进气门，另一个轴驱动排气门，这种配气机构在国内广泛采用。

#### 224. 怎样检测与修复凸轮轴弯曲？

将凸轮轴安装在车床上或 V 型铁块上，用两端轴颈为支点，用百分表进行检测中间轴颈的摆差值。百分表检测到数值一半即为凸轮弯曲度，弯曲度超过 0.05mm 需校直。轴颈圆柱度与圆度大于 0.03mm，应进行光磨轴颈或更换新轴套。凸轮顶端磨损量超过 1mm 予以堆焊修复。

#### 225. 安装新型发动机正时应注意什么？

(1) 目前新型汽车多而车型复杂，发动机正时安装标记也较复杂各不相同，安装时须按出厂标记安装定位。这些标记通常在齿轮室壳、护罩、底盖、齿轮、链轮、链条及齿形皮带上等边缘处，刻有箭头、凹点、凸出点、阿拉伯数字、英文字母及竖线等。

(2) 正时运动件的润滑方式不一样，注意喷油角度及方向。同一种车型生产年代不同，产品规格质量标记也有所变动。

(3) 正时齿隙为(0.1 ~ 1.5)mm。正时齿轮标记相对安装后水平面一致，极差为 0.1mm，超过可调整垫片，否则影响配气相位。安装时运动件涂用少许机油润滑。

#### 226. 安装发动机正时无记号或不清怎么办？

(1) 安装发动机正时，若无记号或不清可采取以下方法：

将一缸活塞位于上止点，用百分表测出活塞最高位置，使飞轮与飞轮壳标记重合，曲轴与凸轮轴脱开，要掌握吸排气门早开晚关角度。一般飞轮刻有活塞上止点标记和供电(供油)角度，若无明显标记可根据飞轮的外圈周长，换算成弧长进行校对，计算公式如下：

$$\text{飞轮逆转弧长(mm)} = \frac{3.14 \times \text{飞轮直径(mm)} \times \text{吸气门提前角度(曲轴转角)}}{360^\circ}$$

把计算的吸气门提前角换算成弧长，逆转曲轴在飞轮基准点这侧标上进气门弧长，与飞轮壳上止点基准标记相重合即是吸气门开启提前角。

(2) 转动凸轮轴，使第一缸的吸气门凸轮顶点接触气门杆或挺柱，这是在曲轴和凸轮轴之间安装正时齿轮、链条式齿形皮带的相对位置。

### 227. 怎样就车用气门重叠角检查发动机正时?

就车检测发动机正时：

先调好气门间隙，活塞在排气门上止点时同一缸进气门早开，排气门迟关为气门重叠角。根据重叠角进行检查，按东风 EQ100-1 发动机为例，某缸在排气上止点时，进气门提前角为  $20^\circ$ ，排气门延迟角  $20.5^\circ$ ，进排气门早开晚关基本差不多。用正时检测仪或百分表检查进排气门，推杆若处于等高位置，表明配气相位基本正确。

### 228. 拆装气缸盖应注意哪些事项?

(1) 气缸盖有两种：一种是铝合金气缸盖，另一种是铸铁气缸盖。两种气缸盖受热后膨胀系数不一样，拧紧气缸盖螺帽时有一定的要求。

铝合金气缸盖刚度差容易变形，铝合金气缸盖不允许热车拆卸以防止变形。在清洗铝合金气缸盖时应防止与碱性溶液接触。铝合金气缸盖应以发动机冷态时拧紧为准。

铸铁气缸盖应以发动机热时拧紧为准。

(2) 安装气缸盖时，首先检查清洗是否干净，观察气缸及螺栓孔有没有杂物，气缸垫是否装反及油道等。安装气缸盖螺栓及螺帽时涂上少许润滑油。分(2~3)次由中央向四周，左边一个右边一个

交叉对称均匀按规定要求次序进行拧紧。拆卸气缸盖时相反应从两边向中间分几次逐渐松开。对单缸气缸盖可用对角分几次拧紧。

### 229. 安装不同类型的新型气缸垫应注意什么？

(1) 安装气缸垫前应检查其表面是否平正，清洗结合面及清除螺孔内油污。

(2) 气缸垫有正反面，光滑一面应朝向气缸体，一面有字样的朝向气缸盖。采用铜铝两种金属材料制成的气缸垫，铝质材料的一面朝向铝气缸盖。当气缸垫经常处于同一部位损坏时，一般是气缸盖变形所致。

(3) 气缸套凸缘端面与缸盖相对部位有密封环槽的气缸垫不能重复使用。注意：有的气缸垫为一次性。同一型号、规格的发动机由于出厂时间不同个别部位也是有差异的。有些使用过的气缸垫在火上均匀烧热后，可重复使用。

(4) 新型气缸垫采用钢芯片合成橡胶纤维贴面，表面用橡胶粘上去，注意这种气缸垫怕沾上油迹。有些豪华轿车发动机采用密封胶当作气缸垫，有防三漏功能，具有方便可靠等特点。注意采用规定的密封胶。

### 230. 什么是易损气缸垫的主要原因？

(1) 气缸盖结合面翘曲变形，新装气缸套平面高度不够。气缸垫质量差或使用时间过久失去弹性，弄错气缸垫的安装面，用油清洗气缸垫等。

(2) 缸盖螺栓扭矩不够或不均，发动机经常处在高温或超负荷工作，发动机散热不良，压缩比过高，点火(供油)提前角过早，使用燃油标号不正确或燃烧室积炭过多产生爆震、配气相位不准。

(3) 汽车爬坡时高速挡硬撑，低速挡硬冲等。发动机力耗尽后突然换挡；用其他车牵引启动，牵引时倒低速挡等车速提高时

猛抬离合器，气缸突然增压。

### 231. 怎样就车快捷检查判断气缸垫烧损?

(1) 当汽车运行中感到动力明显下降，发动机怠速，就车检查打开水箱盖可看到水面不断出现水泡或水中表面浮一层机油。

(2) 气缸垫严重烧损时，从水箱加水口向外冒气或喷水，水箱里有“咕噜，咕噜”不规则的响声。从消声器里发出“突突”或“噎噎”的响声，或冒蓝白烟甚至排出水滴。

(3) 两缸之间气缸垫烧坏会产生发动机回火或放炮。气缸与气缸盖连接缝处烧损，用浓机油涂在接缝之间，当加速时涂有机的地方有细微的气泡沫向外冒则表明有漏气。

### 232. 轿车采用多气门发动机有什么优点?

轿车采用多气门发动机上置式双凸轮轴传动，直接驱动配气机构省去推杆。一个凸轮轴驱动进气门另一个凸轮轴驱动排气门，每缸气门4只或6只等。如图2-10所示。国产红旗轿车CA71160E和CA7118E采用每缸三进二排的气门布局，使发动机工作效率提高25%左右。

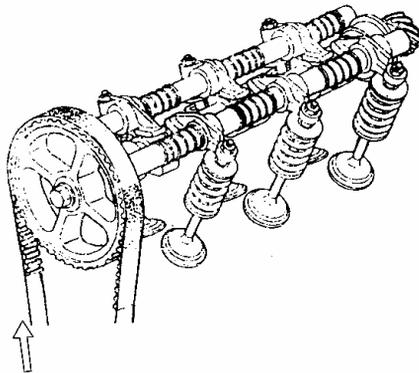


图 2-10 上置式凸轮轴气门驱动示意图

 233. 什么叫配气相位?相位失准的原因及检测?

(1) 配气相位是指 :进、排气门开始开启至关闭时的曲轴转角。

(2) 配气相位失准的原因 :

正时齿轮、正时链条及正时齿形皮带磨损,正时标记有偏差,正时轮链偏移。

凸轮严重磨损或弯曲,气门间隙过大或过小,气门弹簧过软等。

(3) 检测方法 :

用正时动静检验仪或检测仪。

控制点检测法及活塞行程换算检测法。

进排气门行程至交点检测法。

飞轮直径乘圆周换算法。

就车用塞尺检测配气相位法。

 234. 怎样就车快捷识别气门排列顺序?

(1) 可根据进排气歧管布置结构进行识别。

(2) 根据凸轮、摇臂及气门的动作进行识别。正向转动曲轴时,某缸进排气门同时运动(气门重叠),往下运动的为进气门,往上运动的为排气门。

 235. 怎样不拆气缸盖更换气门弹簧及挡油封?

装置上置式气缸盖不用拆气缸盖,就车更换气门弹簧气挡、油封及锁片 :

拆下气门室盖及配气机构部分零件,将更换缸摇至上止点,拆下火花塞,把铁丝弯成适度,从火花塞孔插入顶住气门头部,两人配合拆装。更换气门弹簧、气门挡油封及锁片应顺序进行更换。

### 236. 活塞顶撞气门是什么原因?怎样检查?

(1) 安装正时齿轮齿形皮带位置不当,正时齿轮链槽严重磨损或断裂移位。

(2) 研磨连杆轴颈偏离曲轴中心线,活塞销孔及轴套较偏,活塞连杆规格达不到技术要求。

(3) 凸轮轴失圆、弯曲或间隙过大,气门间隙调整不当或安装气门座不正确,减压机构调整不当。

(4) 正时齿轮、链条严重磨损,齿形皮带松弛、裂纹或掉牙,紧链器损坏等。

(5) 在检查时注意活塞顶平面与气缸盖压缩间隙,一般为(0.9~1.5)mm 距离。将活塞位于压缩上止点时,用大螺丝刀插在另一摇臂的下端,杆身压在气门脚上端的摇臂上,用手按压排气门检查有无活动余量,若无活动余量,重新调整气门间隙。若还是顶撞气门,检查配气相位。

### 237. 安装气门、弹簧及摇臂注意什么技术要求?

(1) 修理后的气门头部大端边缘极限厚度不小于 1mm。有的新车型进排气门锥面堆焊一层特殊合金耐热耐腐蚀,在光磨时少磨一些。气门杆与气门锥面之间互相摆动不应超过 0.05mm。

(2) 检测气门弹簧弹力强弱可用对比法:用一只旧弹簧与一只新弹簧垒结在一起加压对比。

新旧弹簧长度对比:放在平台上观察新旧弹簧的自由长度,若超过新弹簧 3mm 应更换。旧弹簧中心线偏斜超过  $3^{\circ}$  需更换。

安装弹簧时,小节距一端应朝向气门头。

(3) 安装气门摇臂时,有的车气门摇臂轴前支座带油孔,固定螺栓杆上带有油槽,安装时不得互换。

### 238. 镶气门座圈应注意哪些技术要求?

(1) 按工艺要求先镶配气门导管以后,再按导管位置加工座圈承孔。更换新的气门座圈应与原气门座圈或气缸盖材料相同,否则膨胀系数不同,导致气门座圈松脱。

(2) 安装座圈时,可根据材料性质采用冷镶或热镶:热镶是将气缸盖放入油中或用喷灯加热  $120 \sim 150$  。冷镶是将气门座圈放入液化氮缸中冷冻到  $185$  。夏季可将座圈放入冰箱低温达  $-20$  左右,在承孔与座圈外涂以甘油与黄丹粉的混合密封剂,迅速用机械压入或用锤击入。镶气门座应隔缸进行,防止缸盖变形。

(3) 新气门座圈经研磨后,气门顶面应低于气缸上平面  $(1.5 \sim 2)$ mm。使用一个时期后,若下沉量超过  $3$ mm 以上时应更换气门座圈。

### 239. 铰削气门座应注意哪些技术要求?

(1) 选择铰刀一定要和气门导管内径尺寸适当,一般不应大于  $0.05$ mm,如忽略就不能铰削出精确的气门锥面。

(2) 铰削气门座时,有的旧气门座口有一层硬化层,铰刀一铰就打滑,可用铰刀垫上砂布砂磨后再铰削。如还打滑,可将铰刀的把柄偏向一侧开始偏铰,待铰去硬化层再开始正铰。

铰旧气门座先铰上口,再铰下口,后铰中间接触带。铰削新气门座先铰削气门锥面  $45^\circ(30^\circ)$ ,边铰边用气门试配接触面,标准的接触面应在气门工作面的中部或略偏下,一般进气门  $(1.2 \sim 2.2)$ mm,排气门  $(1.5 \sim 2.5)$ mm。如接触带偏上,用  $15^\circ$ 铰刀铰削气门座上口。如接触带偏下用  $75^\circ$ 铰刀铰削下口。铰刀不宜倒转否则损坏刀刃。如图 2-11、图 2-12 所示。

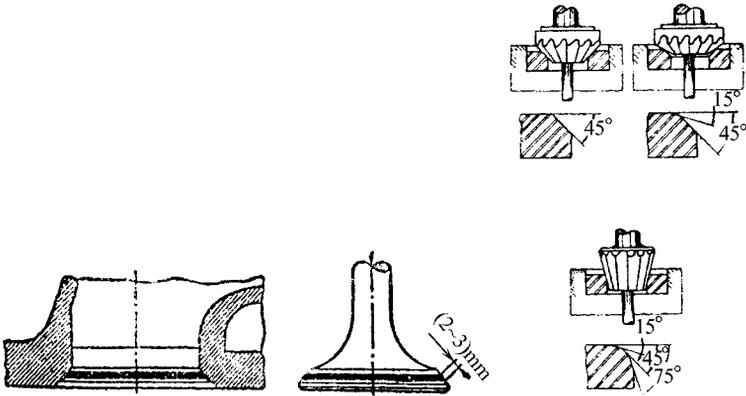


图 2-11 气门接触环带的位置

图 2-12 气门座铰削

## 🚗 240. 怎样快捷检查和更换气门导管?

(1) 用手堵住气门导管一端，把气门杆插入气门导管内，靠气门本身重量能缓慢下降。用手左右摇动气门杆时仅有微小晃动，表明间隙适当，否则更换，如图 2-13 所示。

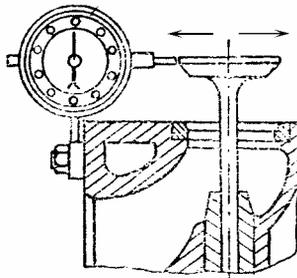


图 2-13 检查气门杆与导管配合间隙

### (2) 更换气门导管：

更换气门导管应在铰削、研磨气门之前进行。冲出旧导管之前应量一下导管与气缸盖的平面距离，有的车型导管装有定位

长圈应取出，若冲不出导管可用加温方法取出。

装入之前，新旧导管应对照一下，有的车型进排气导管分两种，排气道长一点。一边装入导管一边用选配的气门杆试装，如间隙过紧可把导管冲出找出原因重新再装。导管装入后应和原导管一样深度，如伸入进排气道过长，降低发动机功率，特别是排气门受热过多，而长死在导管中。

#### 241. 怎样快捷研磨气门和检查气门漏气？

(1) 没有研磨机可用手工研磨气门：

研磨前进行清洗，按气门顺序作出标记，对带沟槽的气门在气门杆上套上伸缩弹簧，用专用工具摇把或螺丝刀进行研磨。在气门斜面上少涂一层粗研磨砂的同时再向研磨部位和气门杆涂上少许机油。初研要多转少变换位置，压力稍大，麻点磨掉后出现暗色环带时，换细研磨砂，要多变换气门位置少转压力要轻，直到研出一条整齐的灰色环带为止。洗去细研磨砂，涂上机油或柴油再研几分钟即可。研出环带应在气门接触面的中部，在气门座的中下部。

(2) 在气门上用铅笔划几条横线轻轻压在气门座上，旋转 1/3 圈后铅笔痕迹全部擦掉，表示合格。将汽油或柴油倒入气门头部 4min 不渗油为合格。

#### 242. 拆装液力挺杆应注意什么？

(1) 拆下液力挺杆保养时须按原来顺序竖立搁放以避免液压油流出，保持清洁以防粘污杂质。液力挺杆内清洗时要用干净的柴油，清洗后用螺丝刀顶动挺杆座将空气抽净，如抽不净带有空气装车工作时，空气排出之前将产生一种噪声，空气排尽噪声消失。

(2) 液力挺杆零件精密偶件不能互换。装用液力挺杆的发动

机对机油要保持清洁度和一定的机油压力。

### 243. 怎样就车检查判断排除液压挺杆故障?

国内外轿车均采用液力挺杆，液力挺杆的作用是能自动消除气门间隙，减少工作噪声而不需人工调整，给维修保养带来极大方便。

(1) 就车检查液压挺杆故障时，如液压挺杆产生一种“嗒嗒”响声，并且响声是所有液压挺杆均有，通常是机油压力过低或机油黏度较低，机油进入水而产生泡沫等。若只是某个液压挺杆响，一般是柱塞严重磨损，柱塞弹簧折断或阀门漏油等。

(2) 就车检查液压挺杆无工作状态时，用螺丝刀向下压液力挺杆，若自由行程超过 0.12mm 左右应更换液力挺杆。

8V100 型发动机的液力挺杆结构见图 2-14 所示。

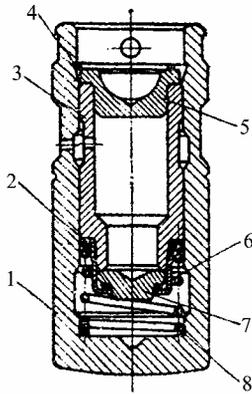


图 2-14 8V100 型发动机液力挺杆

1—挺杆体；2—单向阀架；3—柱塞；4—卡环；5—支承座；

6—单向阀碟形弹簧；7—单向阀；8—柱塞弹簧。

### 244. 为什么调整气门间隙分“冷机”与“热机”？

调整气门间隙数据分“冷机”与“热机”间隙：是因气门和机

件温度有“热胀冷缩”。一般冷机与热机的间隙是：冷机进气门间隙为 0.25mm，排气门间隙为 0.35mm；热机进气门间隙为 0.20mm，排气门间隙为 0.30mm。一般热机调整要比冷机间隙缩小 0.05mm 左右。

### 245. 怎样用“双排不进”口诀法快捷调整气门间隙？

(1) “双排不进”调整气门口诀有一定的优点，方法简单，便于记忆不用死记硬背，只要知道发动机工作顺序就可调整气门间隙。

(2) “双排不进”：

“双”表示该缸进气门可调，“排”表示该缸可调排气门，“不”表示该缸气门不可调，“进”表示可调进气门。按“双排不进”口诀调整多缸机型气门时，为了方便快捷掌握调整气门，正倒数调整都按该机工作顺序进行。

六缸机工作顺序为 1—5—3—6—2—4，当 1 缸活塞处于压缩上止点时，从前向后的序号，

1	—	5	—	3	—	6	—	2	—	4
		\	/			\	/			
双		排		不		进				

表示 1 缸可调进排气门；5、3 缸可调排气门；6 缸进排气门不可调；2、4 缸可调进气门。

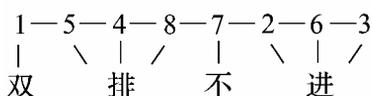
当 6 缸处于压缩上止点时，从后倒数序号，

6	—	2	—	4	—	1	—	5	—	3
		\	/			\	/			
双		排		不		进				

表示 6 缸可调进排气门；2、4 缸可调排气门；1 缸进排气门不可调；5、3 缸可调进气门。

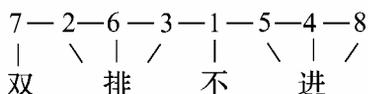
V 形六缸机气缸夹角 90°；气缸排列，左侧 1、4、2、3，右侧 5、8、7、6。

当一缸位于压缩上止点时，



表示 1 缸可调进排气门；5、4、8 缸可调排气门；7 缸不可调进排气门；2、6、3 可调进气门。

当 7 缸活塞位于压缩上止点时，



表示 7 缸可调进排气门；2、6、3 缸可调排气门；1 缸不可调进排气门；5、4、8 可调进气门。

#### 246. 怎样就车简易调整气门间隙？

单缸调整气门间隙有一定的特点，对于四行程发动机不用掌握工作次序和气门的排列位置、气门的个数及次数，不用死记硬背，比较简单容易掌握。只要某缸进排气门处于关闭状态就可进行调整：

转动曲轴看调缸吸气门吸气关闭之后，可调本缸进排气门。对初学经验不足者，可采用看哪缸气门被顶起后又落下，就调整哪个气门(发动机必须正转)。

#### 247. 正时皮带为何过快松弛？怎样检查调整？

##### (1) 正时皮带为何过快松弛：

目前国内外轻型汽车都采用正时齿形皮带传动，因驱动齿轮都是金属齿，齿形皮带是橡胶件，长期使用会导致材质老化、油污及腐蚀等，造成齿形皮带松弛。

##### (2) 怎样检查调整：

轿车一般装有正时皮带使用限制指示灯，达到规定行程 10 万 km 灯就亮，需换新的正时齿形皮带。齿形皮带更换后，将里程表

数字调到零位，用圆棒压下复位开关，听到响声后灯熄灭表明复位。

检查正时齿形皮带张紧度，用拇指压下应(10~15)mm为宜。经验检查，选择中间轴与凸轮轴中间位置用力将齿形皮带翻转90°，顺利即为张紧度良好。

### 248. 怎样安装轿车发动机正时传动齿形皮带?

安装轿车发动机正时传动齿形皮带时，应重新安装调整正时齿轮、齿形皮带及分电器，保证配气相位与点火的准确性。

(1) 以桑塔纳2000轿车为例，从变速器壳体检视器观察飞轮“A”标记与同步盘“B”标记重合。将发动机第一缸处于压缩上止点位置。

(2) 发动机正时传动齿形皮带标记“OT”与气门室护罩箭头“↓”标记对正，使凸轮轴正时齿形带轮上的“O”标记向前与左侧气门室护罩标记对齐，然后安装齿形带。装复后转动曲轴两圈重新检查标记，如标记重合，证明安装正确，否则装错。

(3) 分火头指向与分电器外壳标记对正，用点火测试仪进行调整校对点火正时。

齿形皮带正时的安装如图 2-15 所示。

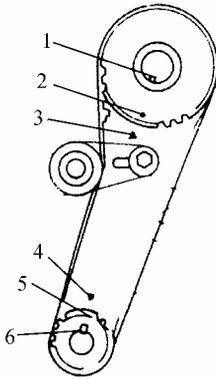


图 2-15 安装齿形皮带正时简图

1、6—键槽；2、3—压缩标记；4、5—护罩上的标记。

### 249. 发动机更换链条应注意哪些事项?

(1) 切诺基发动机更换链条时应保持原来正时位置更换,若正时变动应重新找准配气相位进行更换,将第一缸活塞置于上止点位置,曲轴链轮和凸轮轴正时链轮上的正时标记(圆形)对正在一条直线上。装上链条转动曲轴,使两链轮正时标记进入链条时,数一下两链轮标记之间链销,如安装正确应为 20 个。

(2) 一般更换新链条后应重新调整点火正时及气门间隙。

(3) 张紧器的安装是,拉紧张紧器使拉杆置于锁止位置,固定张紧器然后把拉杆拨向未锁位置。

链条正时的安装如图 2-16 所示。

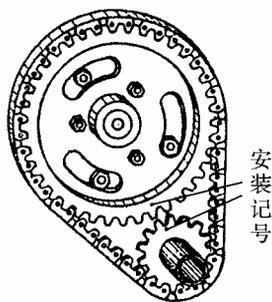


图 2-16 安装链条正时记号

### 250. 机油泵型式和润滑方式是什么?

(1) 机油泵型式有:

机油泵型式按结构分有齿轮式和转子式两种。

(2) 润滑方式有:

汽车运动和滑动的机件工作条件不同,根据金属特性与承受的负荷、温度和运动速度不同,要求润滑的条件也不同,以下是采用润滑的主要方式。

压力润滑方式：采用润滑油泵，将润滑油通过油泵将规定的油压输送到各摩擦表面，一般适用交变，交变及内部摩擦运动的机件。

飞溅润滑方式：它是利用运动机件激溅和飞溅起来的油滴或油雾到摩擦表面上去的，比如气缸壁、凸轮表面等机件。

浸浴润滑方式：用于汽车变速箱、主传动器等。将一部分齿轮浸浴在油里，齿轮转动时将润滑油带上去，润滑另一个齿轮，多余的油润滑轴承及滑动机件。

定期注油润滑方式：汽车定期注油的部位很多，注油润滑时间也不相同，比如水泵轴承和发动机轴承、底盘系统球头销等。用黄油要按规定进行注油。

自润滑方式：采用含有耐磨材料二硫化钼等，它具有优良的耐高温、低温、高速、高负荷及耐腐蚀性能。用作轴套减磨材料不用润滑，已在汽车上广泛的采用。

### 251. 机油散热器方式?怎样检查散热器泄漏?

(1) 大功率柴油车上装置的机油散热器有两种散热方式：一种安装在冷却液散热器前边并用风扇冷却；另一种装于冷却液液路中利用冷却液的循环冷却。

(2) 就车检查以冷却液冷却机油散热器泄漏时，由于机油压力大于冷却液压力，一旦机油散热器脱焊或破裂等，机油就漏入冷却液中，如冷却液散热器或膨胀箱内有机油，发动机工作正常机油减少很快。冷却液增加一般是机油散热器泄漏，应及时检修。

### 252. 怎样检测装配转子式机油泵?

(1) 检测转子式机油泵：

机油泵体与外转子之间的间隙用塞尺测量一般为(0.10 ~ 0.16)mm，极限值为 0.2mm。若超过极限值须更换成套转子。内

转子与外转子间的间隙一般为(0.07~0.12)mm, 极限 0.2mm, 如超过极限应成套更换。机油泵壳平面与转子端面间隙一般为(0.03~0.09)mm, 极限为 0.15mm, 若超极限应成套更换转子。

#### (2) 安装转子式机油泵：

应按标记安装，安装后进行泵油检测。将机油泵的吸油口浸入干净的机油中，用起子旋转泵轴，出油口溢出机油时用手堵住出油口，继续转动机油泵感到阻力增大。堵住出油口的手有一种压力感觉，说明机油泵工作正常，反之应更换成套转子。

### 253. 检修安装齿轮式机油泵应注意什么？

#### (1) 机油泵泵壳尾端与传动齿轮间隙的测试：

在主动齿轮与泵盖之间加入一小段软金属丝，装上泵盖拧紧螺栓，然后拆下泵盖，测量压瘪的金属丝。根据测得的金属丝厚度调整垫片，一般间隙值为(0.03~0.08)mm。若泵盖工作平面其磨损凹痕深度大于 0.05mm，则将泵盖放在玻璃平面上用研磨砂磨平。

#### (2) 主、被动齿轮的齿隙：

为(0.08~0.20)mm, 极限为 0.75mm；被动齿轮与轴配合间隙为(0.02~0.05)mm, 极限为 0.15mm。安装时更换 O 形密封圈，注意在机油泵驱动齿轮上涂以机油。

### 254. 怎样简易修复调整限压阀？

#### (1) 简易修复限压阀：

限压阀座与钢珠密封不良，可将钢珠放在阀座上轻轻敲击几下钢珠，然后再用钢珠研磨；用汽油检查渗漏密封性。

若钢珠出现斑点或失圆，可用旧滚珠轴承中的钢珠代替。

#### (2) 调整限压阀：

润滑系压力过高可在阀螺塞外加装适当垫圈，以减小弹簧

压力。

润滑系统压力过低可在阀螺塞内弹簧后加装适当平垫 增加弹簧压力或换用质量好的弹簧。

### 255. 发动机油底壳机油过多或不足的危害?

#### (1) 油底壳内机油过多：

油轴柄旋转时将油飞溅到曲轴箱及气缸壁等部位，既增加曲轴旋转阻力，又导致燃烧机油排气管冒蓝烟，使燃烧室产生大量积炭，造成浪费机油，影响发动机功率。

#### (2) 油底壳机油不足：

不能保证润滑系统充分润滑，又加速机件磨损，严重时造成拉缸烧瓦。要经常检查机油的平面高度，一般保持略低于油尺上限刻度为宜。

### 256. 什么是机油压力过低和过高的主要原因?

#### (1) 机油压力过低主要原因：

曲轴箱内油面过低 机油黏度过小 选用的机油牌号不符，水或燃油漏入油底壳中，机油温度过高，机油使用时间过长变质。

发动机使用时间长轴瓦间隙过大。

机油泵油压过低，机油泵露出油面的部分因有裂纹而吸入空气。机油泵齿轮磨损，机油泵集滤器过脏，机油滤清器滤芯堵塞。

机油表和机油感应塞失灵，机油管破裂或脱落，限压阀弹簧压力不足或拆断。

#### (2) 机油压力过高的主要原因：

机油感应塞安装方向不正确，主油道局部堵塞。

机油泵限压阀调整不当。

机油滤清器上的回油阀堵塞。

新装配的发动机轴瓦间隙过紧，气温过低。

 257. 什么是机油消耗过多的主要原因?

发动机机油消耗量过多,说明发动机出现故障,可根据日常的添加机油量和排烟情况来评定机油消耗量:一般发动机机油消耗为(0.1~0.5)L/100km。机油消耗有以下主要原因。

(1) 加入机油过多或机油黏度过低,机油压力过高或油温过高,曲轴箱通风不良。

(2) 活塞与气缸壁间隙过大,活塞环对口、装反、抱死或弹力不足,气门杆与导管严重磨损,气门杆油封老化。

(3) 发动机超速运转,采用强制润滑气泵缸壁间隙过大机油从排气阀排出,油封、油封垫及油管接头等因磨损损坏及安装不当产生漏油。

 258. 为什么会从油尺孔向外窜机油?

(1) 油底壳内的油面过高或油温过高,油底壳内进水或燃油。

(2) 气缸间隙过大或个别气缸严重拉伤,个别活塞环对口或咬死在环槽内。

(3) 曲轴箱通风单项阀堵塞或通风口堵塞。

 259. 为什么油底壳润滑油会变质?

(1) 运动机件表面摩擦所产生的金属屑,从空气中带进发动机内的灰尘。

(2) 润滑油受热产生的胶质,油料燃烧后产生的酸性物质及炭渣下窜到曲轴箱。

(3) 润滑油中进入水或防冻液等。

 260. 怎样简捷判断机油内的水质和杂质?

(1) 从机油外观看,机油呈黄白色的乳化油膜,机油尺上有

水泡，说明机油进了水。机油进入水分在 2% 时机油呈乳黄色，水分在 0.2% ~ 0.5% 时机油变为乳白色。进一步检查：将发动机熄灭 1h 左右，将油底壳放油螺塞慢慢拧松接近拧下，一般顺螺纹流出水，则说明机油进入水，可用加热脱水方法清除机油的含水量。

(2) 将被检测的机油装入试管内，然后在试管底部加温 120 左右时，观察试管内如有气泡或在试管上出现小水珠表明机油已进水。

(3) 将被检测机油装入试管内停放 5min 左右，观察试管底部沉淀杂物，若机油黏度大可适当加入干净汽油混合后，用滤纸过滤后观察滤纸上有无金属杂质。

#### 261. 润滑系统维护使用中的注意事项是什么？

(1) 经常检查机油的质量和规定的油面高度，按规定牌号添加黏度机油，冬夏交替季节按规定要求换季节性机油。

(2) 汽车每行驶 1.2 万 km 更换机油滤芯，清洗转子内沉积物，润滑系统部件进行保养。若油压报警指示灯闪烁应立即停车，查明原因方可行驶。

(3) 新车在磨合期初次加机油略多加一点，磨合期后更换规定牌号机油，新车启动应多空转数圈。严冬将机油加温以便于启动及润滑。

(4) 停机 10min 后再检查油面高度。机油变质，混入水或燃油及时更换，更换机油清洗油底后方可加入机油。维修后机油滤清器在安装时应加满清洁的机油。

#### 262. 汽油机和柴油机润滑油是怎样分类的？

(1) 汽油机与柴油机常用的国产机油质量级别及牌号分类：分汽油机和柴油机用油，分单级油多级油，最高黏度和最小黏度油，冬季用油和夏季用油。

(2) 选用润滑油等级时有两种选择：一种是等级，另一种是黏度(黏度指润滑油的稠稀)。一般一个等级内有几种黏度级。使用级别代号汽油润滑油 EQB、EQC、EQD.....等，柴油机润滑油 ECA、ECB.....等，级别高低按第三个字母顺序区别，从 A 开始越向后等级越高。

(3) 汽油机和柴油机润滑油牌号 20、30、40 等，表示在 100 时黏度厘斯数，牌号越大黏度越稠，如润滑油中 5W/30、10W/30、15W/40，.....等，采用国际通用内燃机润滑油 SAE 分级，分母 30 表示在 100 时动力黏度级别，分子表示在低温-18 时的动力黏度。

(4) 国内的生产润滑油质量级别分 Q 系列与 C 系列，Q 系列代表汽油机，C 系列代表柴油机，见表 2-3 所示。

表 2-3 国内生产汽油机和柴油机润滑油质量级别

系 列	质量级别	性 能 等 级
Q 为汽油机系列	五个级别： QB、QC、QD、 QE、QF	级别越向后级别质量越高，其中 QB 级润滑油分别表示为国家标准，其余为企业标准
C 为柴油机系列	三个级别： CA、CC、CD	级别越往后级别质量越高，其中 CA 级润滑油分别表示为国家标准，其余为企业标准

### 263. 发动机润滑油黏度过大或过小的危害性是什么？

#### (1) 润滑油黏度过大：

寒冷地区发动机低温启动不易着火。在启动发动机时上油慢，运动零部件容易产生早期磨损。

发动机运动部件阻力大，发动机功率下降，油耗增加。

润滑油黏度大循环速度慢，润滑油过滤次数减少，运动零部件金属磨屑及污物不能及时清洗带走，加速零部件磨损。

#### (2) 润滑油黏度过低：

发动机在高速、高压、高温摩擦表面过小，油膜黏度承载能力小，不易形成足够厚度，油膜机件得不到良好的润滑。

发动机密封效能差影响发动机技术性能。

 264. 根据发动机具体状况选用什么黏度的机油最好？

(1) 根据发动机轴瓦合金成分选油，如铝基合金瓦、赤色铜铝合金瓦，应选用加有抗腐蚀等多效添加剂的高速柴油机润滑油；而锡铅合金瓦、三层金属合金瓦应选用加有多效添加剂的汽油机润滑油。

(2) 根据发动机负荷和转速选油：如负荷大转速低的发动机选用黏度大的润滑油；对于负荷小转速高的发动机选用黏度小的润滑油。

(3) 根据地区、季节和气温选油：在严寒地区冬季低温下，应选用黏度小凝固点较低的润滑油；在气温较高地区应选用黏度大的润滑油。

(4) 根据发动机磨损程度选油：新机器应选用黏度小的润滑油；对于磨损程度较大的旧机器，应选用黏度大的润滑油。

 265. 怎样简捷判断机油需要更换？

(1) 将使用过的机油滴在滤纸上或白纸上，用放大镜观察油滴变化情况，若油滴颜色较浅但有很多的黑点、沥青或炭粒，说明滤清器过滤效果差。如机油未变质则不须更换，可换滤清器。

(2) 油滴呈深黑褐色，并且均匀无颗粒，表明机油已变质需更换新油。

(3) 油滴中间有较小的黑点而色较浅，四周的黄色浸润痕迹面较大，说明机油能继续使用。

(4) 加有多效添加剂的机油，若油滴中间黑点与四周的黄色浸润痕迹的边界不很明显，有扩散的花边，表明添加剂并未完全

失效。若边界很清晰，则表明添加剂已消耗需更换新油。

### 266. 发动机润滑油选择级别与使用范围是什么？

润滑油的选择：一是选择质量等级；二是选择黏度牌号。润滑油分单级油和多级油，单级油一般是指润滑油不能在南北地区和冬夏差异地区通用。多级油由低级黏度润滑油加入多种添加剂制成润滑油，可以南北地区通用。怎样区别润滑油等级？比如 10W/32QD，其中 10W 表示冬季用油，30 表示黏度代号，QD 是该种油的质量级别代号。为了便于选择润滑油请查阅表 2-4。

表 2-4 汽油机和柴油机选择国产润滑油的质量级别及使用范围

名称	性能级别	(新旧)牌号	使用范围及实例
汽油机常用润滑油 Q 系列	QB 属单级润滑油	新号 20 旧号 6	冬季时用于轻型汽油机、新出厂汽车
		新号 30 旧号 10	南方地区全年使用或北方夏季使用
		新号 40 旧号 15	夏季用大型载重汽车
	QC、QD 级润滑油	30QC 40QC 30QD 40QD 等牌号	除严寒地区外其他地区全年适用，解放 CA141，东风 EQ140
	QB、QD、QE、QF 属多级润滑油	10W/30QB 15W/30QB 20W/30QC	在 -6 、 -15 以上冬季使用
		5W/20QB 10W/30QF 10W/30QD 20W/40QE	在 -20 、 -40 温度下，在严寒冬季全年使用，上海桑塔纳或进口轿车使用 SE 机油的
柴油机常用润滑油 C 系列	CA 级别属单级润滑油	新号 20 旧号 8	冬季在 -6 、 -15 地区使用
		新号 30 旧号 11	除严寒地区外全年使用
		新号 40 旧号 14	
	CC、CD、级别润滑油	20CC 30CD 等	用于冬季 -5 、 -30 地区
		40CC 40CD 等	春夏使用油
CC、CD 级别属多级润滑油	15W/40CC 15W/30CD 15W/40CD 20W/40CD 等	寒冷天气用油，在 -20 、 -40 温度下，东风 EQ140-1 汽车或进口柴油车发动机适用	
汽油机和柴油机通用润滑油		30CC/QD 40CC/QD 20W/30CC/QD 20W/40CC/QD 20W/30CC/QE 20W/40CC/QE 10W/40CC/QF 15W/40CC/QF	

## 267. 怎样正确选择齿轮油?

汽车传动装置在选择齿轮油时,应根据使用地区、季节、气温条件等来选择。气温低应选择黏度小的齿轮油,反之则用黏度大的多级齿轮油。同一地区气温条件下,要根据传动齿轮类型扭矩的不同,分别选用不同等级齿轮油。选择可参照表 2-5。

表 2-5 齿轮油的分类及使用

名称与分类	适应范围
国内参照美国 API 汽车 齿轮油使用性能分类	GL-3 为普通车辆用齿轮油
	GL-4 和 GL-5 为中负荷和重负荷车辆齿轮油 及双曲线齿轮油
齿轮油按黏度牌号分类	70W、75W、80W、85W、90 号、140 号
多级齿轮油分类	80W/90、85W/90、85W/140 等
根据地区、季节、气温 使用齿轮油	75W80W85W 冬用油
	90 号 140 号在气温 -10 地区冬夏全年使用
	85W/90 号在一般不低于 -26 地区使用,属于通用油
	75W、80W/90 号一般在气温低于 -30 以下严寒地区

## 268. 装复油封的注意事项是什么?

(1) 油封装复时,防止油封自紧弹簧过松跑出、漏装。牛皮油封安装之前应放在温机油中浸泡软之后再行安装,安装双刃口油封应在两刃口腔内加注 1/2 密封滑脂。

(2) 安装油封时应在油封的压配表面涂上少量滑润油,不要将喷漆、胶粘剂粘到油封工作表面上,不要用手锤直接敲击油封表面,避免装歪,应均匀加力把油封压到底。

## 269. 如何保养离心式机油滤清器?

(1) 汽车行驶(6000~8000)km 左右应清洗转子内壁的沉积物及喷嘴孔。喷嘴孔大于规定值(CA141 为 2mm、EQ140 为 2.2mm)时应更换。

(2) 装复转子总成时，注意将转子体与转子座两箭头标记对正，转子下面推力轴承座圈不可漏装，止推平垫光面应对着转子，装复后转动一下转子是否转动灵活。

(3) 诊断细滤器积物过多时，用手触摸细滤器外壳感到有振动感，表明转子积物过多须及时清除。

### 270. 保养磁性滤网式机油粗滤器有什么要求？

(1) 通常清洗不分解滤芯，堵住中心管的一端在清洁的汽油中用毛刷刷洗，然后用压缩空气从中心管向外吹净即可。

(2) 若滤芯很脏应拆开清洗，先将磁环和磁环盘上的油污擦去，再放进汽油中清洗。将滤网放在汽油中用毛刷先从内缘向外缘刷洗，然后用压缩空气吹干。

### 271. 轿车油压报警器指示灯亮怎么办？

以桑塔纳轿车为例：

发动机装有两个机油压力开关，一个开关安装于发动机缸盖后端为 30kPa，另一个安装于机油滤清器支架上为 180kPa。将点火开关打开时装于仪表板中的机油压力警告灯闪烁有两种情况，一种是发动机启动后，油道机油压力大于 30kPa 时，警告灯将自动熄灭。另一种当发动机转速超过 2150r/min 时机油压力达不到 180kPa 油压时，油压开关触点开关断开，机油压力警告灯闪烁，同时报警蜂鸣器发出响声，说明主油道严重缺油。必须立即停机检查排除故障后方可使发动机运转，否则出现严重后果。

### 272. 怎样就车维修冷却风扇电磁式离合器？

当器件及电路出现故障时，应采取用螺栓连接转动的方法，在风扇壳上有两个螺孔，可用 6m 的螺钉旋入拧固转动使用。

电磁线圈断路短路，温控开关失控或接触不良，导向套螺栓

松动等应分解后进行维修。

### 273. 怎样就车检查排除硅油离合器故障?

(1) 冷状态时检查：

汽车过夜后，拨动风扇叶片感觉有点阻力，启动发动机运动3min左右停止发动机运转，再用手拨动风扇叶片应感觉轻松，说明硅油离合器良好。

(2) 在常温下检查：

发动机在常温90~95℃时停止发动机运转，此时用手拨动风扇感到费劲，表明硅油离合器工作正常。

(3) 硅油风扇离合器常见故障：

离合器漏油，阀片轴长滞式阀片变形，应分解检查漏油及阀片。若需补加硅油时不允许用别的油代替。若出现故障时，可临时采用离合器壳体上锁止板，用螺栓连接在主轴上进行传动。

### 274. 怎样修补和粘补散热器?

(1) 散热器从结构形式上一般可分为三种：选层式、蜂窝式和管式等。在现代汽车中最普遍采用的是管式散热器。

(2) 散热器的上下水室容易出现裂纹，焊补时用砂布将焊缝处擦亮出现新的金属层，再用盐酸涂抹裂纹处然后用铬铁锡焊。

散热器芯子发生渗漏无法用锡焊时，可用耐热金属黏合剂粘补。将散热器液体放出，用砂布将渗漏处氧化层清理掉，将黏合剂涂在上面，再用玻璃纤维布进行加固后即可使用。

### 275. 什么时间需向膨胀箱补加冷却液?

现代轿车膨胀箱内装有液面报警传感器，当液面低于规定值时位于仪表板中冷却液温度/液面报警灯提醒驾驶员及时添加冷却液，当补加冷却液达到规定高度时，报警指示灯自动熄灭。

### 276. 冷却系统使用维修应注意什么?

(1) 防冻液有腐蚀性和毒性，切忌吸入口中和洒在亮漆表面上。防冻液膨胀系数比水大，不加膨胀箱的发动机，注防冻液不要加太满。

(2) 严禁两种不同防冻液混合使用。严禁石油产品混入防冻液中，否则影响散热效能。

(3) 水箱开锅打开水箱盖时，用双层布捂住水箱盖分两挡拧开，先放出水蒸气，再取下水箱盖。水箱严重缺水熄火后不要加冷水，可摇转曲轴，防止活塞与气缸黏结。

(4) 注意使用蜡式节温器，当石蜡泄漏时，弹簧顶紧阀门使水温过热或开锅。

(5) 发电机或水泵采用两根风扇皮带，更换时应同时更换。水泵总成解体重新装配时，应更换新的水封副与衬垫。给水泵注黄油时，把挤出的黄油擦净，否则甩到皮带上造成皮带打滑。

(6) 硅油风扇离合器的硅油一定加足不许渗漏，补加硅油时不允许用其他油代用。

(7) 电磁风扇离合器主动盘与从动盘之间保持一定间隙，一般为(0.25 ~ 0.45)mm。

(8) 散热器风扇出现故障不旋转时应立即关闭空调，否则产生超高压损坏部件。

### 277. 怎样调整风扇皮带张紧力度?

风扇皮带调整不当会影响水泵和发电机的正常工作。松弛使发动机过热、过紧，会加速风扇皮带及水泵与发电机的轴承磨损。一般皮带的张紧度用大拇指力量垂直风扇带中部压下(3 ~ 5)kg力，挠度为(10 ~ 15)mm 为宜。达不到规定要求，可调整张紧装置。若用两根皮带的发动机要同时更换。

 278. 汽车行驶发动机过热是何原因?

- (1) 温控开关失控或失效,继电器及电路接触不良,保险丝断路,点火时间过晚。
- (2) 水泵工作不良,风扇皮带松弛或有油污产生打滑,冷却液不足或泄漏,硅油离合器缺油。
- (3) 风扇与水箱距离调整不当或角度不对,节温器失效或装反,百叶窗开度不当。
- (4) 水套积垢,散热器外表面脏污或内沉积物过多,进出水胶管脱层堵塞。
- (5) 配气相位不正确,混合气过浓或过稀,燃油型号不符,燃烧室积炭过多,消声器堵塞。
- (6) 负荷过大,机油不足或循环不良。

 279. 怎样就车速查冷却系统泄漏和水泵压力?

- (1) 就车检查冷却系统泄漏:  
检查时,用橡胶管接到散热器补偿储液箱软管上,将压力为295kPa压缩空气充入封闭式水冷循环系统,用此方法也可对冷却系统做全面检查,如气缸体裂纹漏水,阻水圈漏水,散热器及管路泄漏故障。
- (2) 就车检查水泵压力:  
发动机怠速运转时,手握紧散热器进水软管加大油门,若感到循环水量大,表明水泵泵水良好。

 280. 发动机温度过高或过低有什么影响?

- (1) 发动机温度过高:  
若发动机温度过高会破坏缸壁的润滑油膜,会引起润滑不良,造成机件磨损。

气缸、活塞与活塞环因温度过高导致膨胀破坏，配合间隙减小，严重时将发生咬缸现象。

发动机出现早燃和突爆，破坏发动机正常工作，造成零部件的早期损坏。

#### (2) 发动机温度过低：

发动机温度过低一般冬天出现较多，使可燃混合气点燃速度迟缓，发动机功率下降燃油消耗增加，产生积炭。

润滑油黏度增大，润滑油进入运动机件间隙缓慢，增加机件磨损并影响功率消耗。

发动机温度过低喷入气缸燃油，得不到充分的雾化，冲淡了润滑油膜，造成摩擦表面早期磨损并随同机油汇入油底壳冲淡机油而影响润滑功能。

### 281. 如何检测蜡式节温器是否正常？

在容器中加入水将节温器放入水中，慢慢将水加热升温，水温达到 80 ~ 90 时节温器阀门开启，水温达到 95 时阀门全开启，一般蜡式节温器升程为 8mm，最后水温降到 60 阀门开始闭合，说明节温器良好。

### 282. 怎样就车速查油底壳进水故障？

油底壳内油平面升高，机油变稀呈一种白色带灰色，检查机油有无水泡或油底壳内放出的机油内含有水，油水混合的主要原因：

- (1) 缸体或气缸盖裂纹，缸套与缸体间隙胶阻水圈损坏。
- (2) 气缸盖顶部碗形塞漏水，气缸垫水道孔与机油孔窜通。

### 283. 散热器口出现气泡、机油或喷水是何原因？

(1) 从散热器加水口出现气泡或机油是气缸垫冲坏与油道连通，或冷却液机油散热器漏油。

(2) 猛加油门散热器出水口喷水是由于气缸垫严重损坏，气缸气体窜入冷却系统。

(3) 排气管滴水是气缸垫轻微冲坏与气缸连通，气缸套或气缸盖有裂纹，新安装气缸套台肩高出气缸体上平面部分过小。

#### 284. 散热器产生堵塞会出现什么现象？

汽车行驶中水温上升快，加速时散热器上水室水位下降，迅速收回油门后从散热器加水口溢水，怠速运转时散热器上水室水位上升，发动机熄火后散热器内产生咕噜咕噜声，说明散热器产生堵塞。

#### 285. 严寒地区散热器出现结冰怎样急救？

水温表指示 100℃，散热器上水室出现水沸腾(开锅)，散热器加水口喷热气是散热器下部已结冰水不能大循环造成的。

散热器出现开锅，注意不要使发动机熄火。将发动机怠速运转，用大衣加盖保温帘，用喷灯分别烘烤水箱散热管或下水室，因喷灯火硬而不要烤一个地方，若无喷灯可用火把烤水箱上下部。风扇运转时将火苗吸入散热管内效果有效，或用一盆火放在水箱下部烘烤。如离暖库不远将车入库怠速运转。

#### 286. 行车途中风扇皮带损坏怎样急救？

(1) 汽车行驶途中风扇皮带断开无备件，可将风扇皮带断开处两头钻两个孔，用金属丝连接起来急用。连接的皮带装复使用时不要上的过紧。

(2) 如果断开的风扇皮带无法用金属丝连接时，可用近似的绳或绳索若干股搓成与原来皮带长短粗细相似，绳头编在中间。

#### 287. 行车途中散热器管和胶管漏水怎样急救？

##### (1) 散热器管漏水急救：

散热管轻微漏水，可将平时吸的烟卷的烟丝放入散热器

内，利用冷却水循环压力将烟丝堵住漏水处，临时使用。

散热管严重漏水，又靠近上水槽处，可将漏水处剪断，上端可用棉花和肥皂堵塞漏水，下端可用尖嘴钳子夹扁，用卷边压紧方法制止漏水。

(2) 胶管漏水怎样急救：

胶管漏水卡子螺栓紧到头还漏水或卡子损坏，可用细铁丝代用，用双道铁丝在卡子处缠两圈，用钳子拉紧拧固。

若胶管破裂漏水，可用胶布包扎起来临时使用。

 288. 为什么锡焊时加钢丝效果好？

在施焊水箱及水管的结合面处时，加钢丝再施焊就等于焊锡内加了筋，增加了焊接处拉力强度。

## 二、燃油供给系统的结构、故障诊断及排除

 289. 怎样正确维护与视情修理才能节油？

只要汽车带故障工作，直接或间接或多或少都会增加油耗量，运动部件与滑动部件无标准间隙和良好的润滑也直接影响耗油量。

(1) 要定期检查保养气缸压力，掌握气缸内压力，1—6缸发动机有一个缸不工作耗油量就会增加 10%~20%。

(2) 点火提前角过早或过晚，相差曲轴转角  $2^{\circ}$  油耗增加 6%，新火花塞比旧火花塞节油 3%。

(3) 混合气过浓与低温(60 左右)运行时会增加油耗 10%左右。

(4) 保证轮胎有标准气压，若轮胎气压低于标准气压 30%，满负荷行驶油耗会增加 20%。

### 290. 怎样快捷确认新型发动机工作顺序?

(1) 对不熟悉的新型汽车，应先看高压线配线顺序，再取下分电器盖，转动曲轴看风火头旋转供电顺序。

(2) 卸下各缸火花塞，用棉花或纸团堵住火花塞座孔，然后慢慢转动曲轴观察棉花与纸团先后被气体冲出的次序为工作顺序。

(3) 用进排气门配气相位确定工作顺序。

(4) 发动机工作顺序的规律性：例如直列式四缸发动机的点火或供油顺序为 1—2—4—3 或 1—3—4—2；直列六缸点火或供油顺序为 1—5—3—6—2—4 或 1—4—2—6—3—5。

### 291. 为什么夏季汽油车热机难以启动?

在炎热的夏季，高速行驶的汽车在正常熄火后片刻，再次启动会出现不易启动现象，而等温度下降就宜启动一般有以下原因：

(1) 由于发动机停止工作后，发动机散热机构也随即停止，使发动机燃烧室温度突然升高，活塞、气门及火花塞电极上积炭又较多，金属突出部分排气门火花塞电极等。在温度突然升高的同时形成多个炽热点，形成炽热点火使发动机启动时产生早燃，破坏了整个发动机正时点火。

(2) 由于进气管内的高温使汽油蒸气压力增高，同时怠速油道中的燃油也急剧蒸发，造成混合汽过浓，火花塞积炭较多被粘湿后，也会不同程度产生漏电。

(3) 当温度升高，由于点火线圈绝缘程度下降就会产生点火线圈的短路，点火线圈在升温下电阻增加降低，感应电压也会降低高压火花。

### 292. 造成油路气阻的原因是什么?怎样排除?

(1) 造成油路气阻的原因：

天气较热发动机通风和散热条件差，发动机超负荷工作，汽油泵及其油管温度过高。

高原地区大气压力低，汽油蒸发快，汽油泵泵油功能减弱。空气从渗油漏油处进入油道。

(2) 怎样排除气阻：

行车中发生蒸油气气阻，将汽油泵出油一端的油管卸下，用汽油泵泵油将油气排出即可。改善通风和散热条件，用石棉板将汽油泵与排气管之间隔垫。

选用高阻抗汽油泵，改进汽油泵泵油压力，可采用晶体管电动汽油泵，远离热源安装。

对渗油漏油引起的气阻，应将渗油漏油处修补。

 293. 怎样检测电子汽油泵故障？

(1) 检测电子汽油泵，用一只量程 2A 的直流电表串联在电路中，将电表量头一端接汽油泵，另一端量头接火线，表针指示 1.2A 左右抖动明显，则为良好。

(2) 关闭油泵电源，柱塞能回位，而开通电源柱塞被吸住，则为三极管被击穿。开闭电源都无反应，拆下火线与底盖试火有明显的火花，说明泵内线路产生短路。

(3) 关闭油泵电源，柱塞不能回位一般是污物卡住或弹簧折断。开通电源油泵有振动声不来油则为进油阀密封不严或卡住。油杯有气泡、供油不足则为油路有渗油漏油之处进入油路空气，若油杯无油则为进油管道堵塞或滤网过脏。

 294. 怎样快捷判断汽油泵膜片损坏与急救？

(1) 汽油泵膜片在使用过程中，一旦出现渗油、漏油、即汽油漏到油泵下体，从下体孔眼漏出。一旦发现孔眼漏油现象，表明泵膜破损应及时更换。

(2) 汽油泵膜片破裂不能正常供油，若行车途中无新膜片时，根据现有条件可采用塑料薄膜、塑料袋、油布及漆布代用：剪成与原膜片一样，将原几层破裂的地方相互错开，把代用的膜片夹在中间，以临时修复使用。

### 295. 怎样就车快捷检测汽油泵内部故障？

(1) 将汽油泵进出油管拆下，用手摇臂作泵气试验：用手指轻堵进出油口，拉起手摇臂进油口处手指感觉有吸力；松开手摇臂，出油口手指感觉有排气压力，表明油泵密封良好。

(2) 拉起手摇臂时，进油口有吸力；松开手摇臂出油口排气压力小，而进油口感觉也有排气压力感，说明进油阀漏气；拉起手摇臂时，进油口没有吸力，则为出油阀或油杯衬垫密封不严。

### 296. 怎样正确安装汽油泵？

(1) 安装汽油泵时垫好衬垫，正确安装是将偏心轮摇至大面朝向油泵摇臂则容易装入汽油泵，摇臂贴近缸体内壁推进，旋紧1/2螺栓时在将偏心轮小面摇至朝向油泵摇臂；装复后重新转动发动机检查，否则造成机件损坏。

(2) 汽油泵与缸体衬垫厚度一般为(8~12)mm。衬垫过厚影响泵油量，摇臂磨损超过0.2mm应堆焊修复。

### 297. 怎样就车快捷检查判断发动机油电故障？

(1) 跳火检测法：使中央高压线距离缸体(3~5)mm，火花呈蓝色为良好。

(2) 短路检测法：在发动机怠速运转时，用螺丝刀使火花塞逐缸短路检测短路后的发动机运转有无变化。当某缸短路时发动机运转出现不稳，转速降低，表明该缸工作正常。

(3) 温差检测法：用手触摸各缸火花塞瓷芯或排气歧管，通

过温差来判断，温度较低的气缸，即为工作不良。

(4) 比较方法检测：在检测中个别缸不工作，油电路良好，认为火花塞有故障；与工作缸调换，调换后工作良好，说明该缸火花塞有故障。

### 298. 怎样简易检测排除细小油道的堵塞故障？

往往清洗完一些精密零件孔道要用压缩空气吹净，但到底吹通吹不通不是太清楚。

用吹烟法检测：有的精密零件有几处通道，可用手堵住几个相通的气道从一端吹烟，同时观察通道是否冒烟，若冒烟表明良好。

用注油法检测 堵住几个相通的通道从一端用注射器注汽油，观察另一端通道孔，如有油排出为良好。

细小通道堵塞排除：可用细小钢丝或竹签等通一通，小心别把通道划伤，或用压缩空气吹。把零件放在开水里煮或放在炉子旁慢慢加热使堵塞物产生缩变，然后用压缩空气吹出。

### 299. 严冬怎样简易排除油管内结冰堵塞？

在严寒冬季，当油管进入水时会结冰堵塞油管会产生来油不畅或不来油的故障：可用热水浇烫堵塞的油管区段，将结冰融化，再用油泵或高压空气将油管的水排出。

### 300. 怎样简捷修复油管接头？

将不能用的喇叭口锯掉，若无专用铆制工具，可将十字槽螺丝刀插入管口内逐步向外扩大喇叭口。如紫铜管硬度大，将紫铜管加热至红色时插入水中，热处理后铜管变软。

### 301. 怎样保养汽油滤清器？

(1) 汽油滤清器型式多样，滤芯一般分纸质滤芯、尼龙滤芯

和陶瓷滤芯等。进口汽车多用纸质滤芯作塑料封，属易耗品。

(2) 轿车汽油滤清器多采用陶瓷滤芯，清洗时将滤芯放入沸水中蒸 10min，然后用压缩空气把污物吹净，用汽油清洗吹干。严重堵塞时，将滤芯放入火中烧半小时，在室温下冷却后再放入稀硫酸或盐酸溶液中浸洗，然后用水冲洗干净。

(3) 汽油滤清器在维护保养时，旋下油塞，放出其中沉淀物。每行驶 8000km 应清洗滤芯一次，陶瓷滤芯每行驶 5000km 清洗一次。安装陶瓷滤芯螺栓不可紧固过紧，以防滤芯损坏。

### 302. 清洗零部件采用什么方法最省油?

用一个铁桶容器，靠铁桶中间放一个铁筛子，铁筛子下部盛水上部盛汽油，油与水不混合油漂在上边，清洗零件时用上边的汽油清洗，清洗后的污垢就会沉入水中减少了汽油的脏污，达到节油目的。

### 303. 怎样用虹吸作用抽取燃油?

将 10mm 粗油管擦净全部插入燃油中，用拇指堵住一端管口，迅速拉出放入下方接油容器内松开拇指，燃油因虹吸作用不断的流出，也可将油管一端插入燃油中用嘴吮吸油管使油流出。

### 304. 空气滤清器出现红色显示怎样保养?

一般要求汽车每行驶 8000km 要保养滤芯。若指示器发出红色显示不分保养日期要随时进行保养。

检查指示器功能是否正常：发动机在中速运转时，将空气滤清器进气口堵住，当指示器出现红色显示，为指示器功能良好。

### 305. 喷油泵类型?国产系列泵的简称及特长?

柴油机喷油泵可分为四种类型：转子分配泵、柱塞式喷油泵、

PP 泵、油泵—喷油器。

我国自己设计生产的车用柴油机喷油泵已形成国产系列，简称、  
、  
、A、B、P、Z 号泵系列，它的主要特点是：结构紧凑、体积小、重量轻、零部件少、通用性及互换性好。

 306. VE 型单柱塞转子分配式喷油泵有何特点？

转子分配式喷油泵按其生产的年代不同结构上也有差异，分配式喷油泵分两种类型：一种是径向压缩式分配泵，是 20 世纪 50 年代产品，由于分配泵精密偶件要求高，泵油系统复杂及加工不便等缺点已不采用。另一种是轴向压缩式分配泵，是 20 世纪 80 年代初德国研制的一种新型 VE 喷油泵，我国东风汽车公司引进美国康明斯 EQB 系列柴油发动机，从日本进口的马自达 E2000 型等汽车柴油发动机都配备了此喷油泵。

分配式喷油泵采用单柱塞，柱塞运动有两种方式，往复运动完成燃油增压，旋转运动完成燃油的分配过程，分配泵不存在各缸供油不均匀性和间隔角调整的问题。分配泵为二级输油泵一级输油泵膜片式，二级输油泵是滑片式与分配泵装在一起，燃油压力由油压阀控制，泵内的燃油压力不仅起着润滑和冷却机件作用，还能控制供油提前角，供油提前角相应的变化是随泵内燃油压力的变化而改变的。如油压阀工作不良产生燃油压力变化时，将导致供油提前角失控而影响发动机工作效率。在当发动机熄火时，电磁停油阀关闭开关电源，针阀在弹簧作用下返回阀座切断油路，发动机熄火。若发动机发生逆转时，燃油不能增压及喷射。

 307. 怎样调整东风 EQ<sub>1108</sub><sup>1108</sup>/<sub>1161</sub> 等系列车型转子分配式喷油泵供油正时？

(1) 康明斯 6BT 与 4BT 系列柴油机都装用于汽车。6BT 系列柴油机装用于 EQ1108 和 1141 等系列汽车上，4BT 系列柴油机装

用于 EQ1061 等系列汽车上。康明斯 6BT 和 4BT 系列柴油机装用 VE 型转子分配式喷油泵。

(2) 6BT 系列柴油机 VE 型转子分配泵喷油次序检查：将 VE 型泵第一缸高压油管接头位置(有“D”第一缸标记)面对油泵高压油管接头端，按时钟的钟面字码位置，7 点钟位置为第一缸高压出油口，喷油次序按逆时针方向 1—5—3—6—2—4。

(3) 4BT 系列柴油机 VE 型分配泵喷油次序检查：将第一缸高压油管接头位置面对油泵高压油管接头端，按时钟的针面字码位置，1 点位置为第一缸高压出油口，按逆时针方向 1—2—4—3。

### 308. VE 型分配式喷油泵零件检测与维修有哪些？

(1) 柱塞与分配套筒检测：将分配套筒稍倾斜，将泵柱塞拉出，当松开柱塞时，柱塞能靠自身的重量圆滑下沉到分配套筒底端，在任何地方不应有卡滞现象，否则予以整套更换。

(2) 滚轮检测：用表盘式检测仪检测滚轮高度，偏差值不应小于 0.02mm，否则予以更换。

(3) 柱塞弹簧检测：用角尺检测弹簧垂直度，若偏斜量超过 2mm 应予更换。

(4) 燃油电磁阀检测：接通或断开电源时仔细听到电磁阀发出“卡嗒”声，表明工作正常。用欧姆表检测电阻值为 7.4Ω(电压 12V)。

### 309. 怎样调整 VE 转子分配式油泵供油预行程？

就车调整供油开始时间：

转动曲轴置于一缸压缩行程上止点，正时齿轮室壁有正时孔将正时销插入正时齿轮上的小孔，拆下第一缸高压油管出口口有燃油输出，用百分表检测静态供油提前角。

D 缸开始供油时，柱塞位置与柱塞左端终点，向右行至位

置行程，也就是 D 缸供油开始时间，将柱塞预先从终点行至开始供油位置，称为柱塞预行程，这一行程数值为 2.35mm。

预行程检测：首先将行程检测仪插入分配泵分配头端面堵塞孔内(无检测仪百分表代替),使检测仪指针指零的位置，顺转曲轴转至一缸压缩上止点位置，此时指针数值为 2.35mm 时，即油泵驱动轴与油泵固定盘上的刻线正好对齐，否则可将固定盘紧固螺栓进行调整。

### 310. 分配式喷油泵为什么装用二级输油泵？

分配式喷油泵装有二级输油泵是工作特点决定的。

分配式喷油泵输油过程时间短进油阻力大，在发动机高速工作时更为明显，使分配式喷油泵各种工况转速下有充足的燃油供给量，还应有足够的燃油压力为供油一致性及喷油均匀性提供保证。因此，装置二级输油泵一级输油泵膜片式，二级输油泵滑片式装置喷油泵体内。

### 311. 怎样就车调整泵—喷油器喷油时间与均匀度？

(1) 就车在发动机上调整，喷油开始时间是调整摇臂推杆长度来调整的。调整时将本缸处于不工作位置(排气门开启)，注意：从挺杆端面至泵体上平面的距离为 37.7mm，若大于则伸长推杆，若小于则缩短推杆，即改变喷油开始时间。

(2) 将油门挺杆置于最小喷油位置，脱开调速器与控制操纵杆，拧松操纵臂的螺钉，将第一缸泵—喷油器的齿条停于喷油位置，并依次将各缸齿条与操纵臂相连接拧紧其螺栓，连接调速器与操纵杆，然后启动发动机观察运行情况，诊断是否喷油均匀。同一台车的不均匀度不应大于 2%。

### 312. 柱塞、出油阀与针阀偶件为什么不能互换？

喷油泵的柱塞和套筒，出油阀和阀座，喷油器的针阀和阀体都

是精密配合的偶件。这些精密偶件是用优质合金钢制造，用分级选配成对研磨的，要求有高精度和光洁度。比如柱塞和套筒其径向间隙均为(0.0015~0.0025)mm，须注意只能成套更换，没有互换性。

### 3/3. 怎样检查喷油泵出油阀性能及故障排除?

(1) 把高压油管拧下来将喷油泵处于供油位置。泵足燃油观察高压出油口如无燃油溢出，表明出油阀偶件封密良好，否则封密不严。

(2) 将出油阀偶件清洗干净用手指将阀座下端堵塞，将出油阀压入阀座中，迅速松手后出油阀自行返回原位，表明良好，否则磨损。

(3) 出油阀偶件封密不严应进行研磨。将油阀卡在钻床或电钻上涂上研磨膏，手拿阀座不断变换方位研磨，研磨后的配合表面应光洁、无划痕和斑点等，否则换新件。

### 3/4. 怎样快捷检测转子分配式喷油泵故障?

(1) 发动机运转时用手紧握住高压油管，感触到一种有规律、有节奏和有压力的脉动向喷油器输送燃油。相反，如脉动感很小或无，证明喷油泵有故障。

(2) 用手触觉各排气歧管式喷油器，用温差相比较和了解气缸的工作状况。

(3) 发动机运转逐缸断油检查，将高压油管螺丝拧松，看发动机转速是否明显下降，若无反映表明此分泵不工作。

(4) 用一只  $300\text{kg}/\text{cm}^2$  的油压表，逐缸按到高压油管上，使油泵泵油达到一定油压时，能保持 4min 左右无明显下降，为良好。

### 3/5. 怎样向发动机装复柱塞式喷油泵?

装复高压油泵时首先将第一缸活塞位于压缩行程上止点位

置，观察飞轮与飞轮壳第一缸标记重合后，反转曲轴观察飞轮供油刻度达到上止点前开始供油提前角位置，转动高压油泵凸轮轴使一缸柱塞处于刚要顶起开始供油位置，高压油泵通过联动轴与机体驱动轴相结合定时刻线重合，并用螺丝紧固即可。

### 316. 进口车喷油标记有哪些？喷油角是多少度？

(1) 进口柴油车喷油泵正时标记，以发动机一缸活塞压缩上止点喷油泵一缸为准，有三种标记：喷油泵轴承盖标记刻线与正时器上刻线对齐；二是正时外壳的刻线与喷油泵体端面的刻线对齐；三是油泵凸轮轴上的刻线与正时齿轮盖刻线对齐。

(2) 以上止点标记为基准点并刻有刻度线及刻度，飞轮边缘喷油刻度与飞轮壳刻度线标记重合就是喷油提前角。喷油提前角一般在  $15^{\circ} \sim 25^{\circ}$ ，A 型高压油泵柱塞行程约在  $(1.05 \sim 1.3)\text{mm}$  范围内。

### 317. 柴油机供油比喷油提前角差多少度？

喷油提前角是指喷油器向一缸喷油时，发动机第一缸活塞压缩上止点前处的曲轴转角。供油提前角和喷油提前角之间在喷油泵泵油时还有一个时间过程。所以，供油开始点到喷油开始点两者存在角度差，不能混淆喷油落后角，一般曲轴转角为  $80^{\circ}$  左右。比如：4115A 型柴油机供油提前角(曲轴转角) $15^{\circ} \sim 19^{\circ}$ 开始供油，喷油提前角  $9^{\circ} \sim 10^{\circ}$ 开始喷油。喷油提前角的大小是通过调整供油提前角确定的。

### 318. 怎样就车检测校正供油与喷油提前角？

(1) 用检查仪动态检测喷油提前角：

将第一缸置于压缩行程开始，在第一缸喷油器后端装上检查仪(自己可做)。喷油口开始喷油时顶断电触点，使线路内霓虹灯

闪光瞬间停止转动曲轴，根据闪光时在飞轮做以标记与飞轮刻度线比较可检测出喷油时刻。

(2) 用直接喷油检测喷油提前角：

将第一缸喷油器拆出，对准飞轮 30mm 左右。将高压油管安装好，将一缸位于压缩行程开始，同时注意喷油器燃油喷出的瞬间，在喷出的油迹中心做以标记，与飞轮刻度线比较。

 319. 怎样用换算法检查调整供油与喷油提前角？

(1) 用活塞行程换算检查供油提前角：

首先找准第一缸活塞压缩上止点，喷油时活塞距上止点位置(曲轴转角)，因为四行程发动机曲轴转两圈  $720^\circ$ ，每缸上下往复二次完成一个冲程需曲轴转  $180^\circ$ 。若曲轴转  $1^\circ$ ，活塞在气缸内移动的距离是一个行程  $1/180$ ，例如康明斯 6BT 柴油机活塞行程 120mm， $120/180=0.666\text{mm}$ ，A 型直列泵供油提前角  $20^\circ$ ，移动的距离为  $0.666 \times 20^\circ=13.3\text{mm}$ ，也可乘喷油提前角。检查时将第一缸活塞位于压缩上止点，反转曲轴同时在缸顶平面用深度尺测量，活塞下行距缸平面 13.3mm 位置停止，就是供油提前角正时。

(2) 以飞轮牙齿为基础计算喷油提前角：

例如：某柴油机飞轮牙齿数为 128 个，然后用牙齿数除  $360^\circ$ ， $\frac{360^\circ}{128} \approx 2.812^\circ$ ，以求出每一个牙齿角度。第二步计算出喷油提前

角  $18^\circ$  所需拨动牙齿数， $\frac{18}{2.812}=6.40$ ，近似 6 个半齿。计算后，

转动曲轴将一缸活塞位于压缩冲程上止点，飞轮壳与飞轮边缘标记重合为基准点，倒拨计算出 6 个半齿数停止，即喷油正时提前角。

 320. 输油泵类型有哪些？怎样进行检查维修？

(1) 输油泵类型有活塞式、膜片式、齿轮式和叶片式等。

## (2) 检修活塞式输油泵：

活塞磨损式弹簧折断应予更换，进出油阀与阀座磨损密封不严，或更换新油阀，或进行相互研磨。

吸油力试验：从燃油箱中吸油，要求在 30 个行程内能吸出燃油；用喷油泵带泵油 150 转达到供油；用手油泵抽油应能达到溢油阀回油压力为合格。

 321. 怎样就车泵油速查油路故障？

## (1) 用输油泵泵油检测：

启动发动机，打开放气阀观察排油状态，若燃油以柱形带有压力感，表明油道畅通良好，否则油路及燃油滤清器阻塞。若燃油中有气泡，则为油道密封不严导致漏油处吸入空气。

## (2) 手动泵泵油检测：

当手柄向上提感到有一次比一次重的感觉，如燃油有规律的向外喷出，为油道畅通密封良好。提起手柄感到真空吸力存在，当松开手柄很快落到原位，燃油排出不畅，表明油道及滤清器堵塞。当压动手柄时有阻力，向上提手柄有发空感觉，排油不畅一直有气泡排出，则为油道进入空气。往复泵油总是一个劲排油无压力感，表明限压阀密封不严。

 322. 检修与调试喷油器注意的要点是什么？

(1) 清洗干净的针阀偶件当针阀拉出 1/3 长度倾斜 45° 时，针阀能在自重力下缓慢落入，即为正常。针阀偶件无互换性。

(2) 换新针阀偶件时，清洗防锈油后还应用 80 的柴油煮 10min，否则易焦结或卡住。

(3) 同一台发动机喷油压力差不可超过  $10\text{kg}/\text{cm}^2$ 。通常喷油压力在  $(120 \sim 175)\text{kg}/\text{cm}^2$ ，不应随便调整过高或过低。

### 323. 怎样简易修复喷油器针阀偶件滴油?

油针式针阀偶件轻微磨损时可用缩孔法修复：

在阀座喷油孔中放一个直径(4~6)mm 钢球,用小锤轻轻敲击一下以缩小孔径,改变了原有的配合间隙,然后在针阀上涂上研磨膏,再固定在台虎钳上,套上阀座,用手稍加压力倒顺研磨几分钟,清洗干净进行密封测试。先把喷油压力调到 24.5MPa 左右,压力由 19.5MPa 降到 17.5MPa,须经历 20s 左右时间为合格。

### 324. 怎样检测喷油器喷射的要求?

- (1) 喷射的柴油应呈一种雾状,分布均匀,无颗粒飞溅等状。
- (2) 喷射柴油锥角正常,能以喷油孔的中心为准向四周扩散应是均匀,没有边多边少或偏边等现象。
- (3) 喷油断油干脆,喷油时有一种清脆的响声。喷射始终不许有浸油、漏油与滴油现象。

### 325. 怎样就车简捷校正喷油压力和雾化程度?

(1) 对比方法：

利用高压油泵可将事先调好的标准喷油器与待校正的喷油器安装在用旧高压油管自制的一个 T 形高压油管上,转动高压油泵观察两个喷油器同时喷油为止。

(2) 比较方法：

将一个标准喷油器与待试喷油器安装在同一个高压油泵上进行对比检测,观察雾化程度,如喷油器发出清脆响声,雾化良好;断油干脆不滴油确认良好,可继续使用。

(3) 调换方法：

发动机运转中确认某缸喷油器工作不良,与工作缸调换,喷油器互调后该缸工作恢复正常,即说明喷油器有故障。

### 326. 怎样就车速查各缸供油差异?

#### (1) 气缸排气的温度检查：

将热电偶温度计插入排气管的闷塞中检查各缸所产生热量差值，或用手触摸各缸排气温度，一般排气温度低，表明该缸供油量小。

#### (2) 断油检查：

当发动机在规定的低速运转时，转速不均匀，摇摆性很大，说明喷油泵供油少的已经开始不工作了，只有供油足的工作。这时对各缸进行断油检查，某缸断油后发动机无反映，说明油量小，反之油量大。一般低速喷油量差别在 9%，否则应调整。

### 327. 为什么喷油时间过早易烧喷油嘴?

喷油器喷油过程一直可延续活塞越过上止点后  $6^{\circ} \sim 30^{\circ}$  才停止喷油。若喷油时间过早，未等活塞压缩到喷油提前角时就过早开始喷油，会“瞬间”产生爆燃。气缸内高压高温气体急骤上升，使开启的针阀偶件猛增炽热而导致烧损针阀偶件。

### 328. 油底壳内遗有燃油是何原因?

- (1) 喷油泵柱塞偶件严重磨损产生燃油内泄。
- (2) 预热塞有滴油；回油管渗漏燃油。
- (3) 喷油嘴严重滴油或气缸压缩不足；燃油未充分燃烧而流入油底壳。

### 329. 调整器类型有哪些?怎样就车检修?

(1) 目前柴油机使用的调整器有机械式、全力式、液力式和电子式等。机械式调速器因结构简单、工作可靠，应用最广泛。

(2) 调速器调整时主要检查调速曲线，检查高速和怠速转速是否符合规定。调速正常时，根据发动机负荷变化自动调节供油量，保持转速稳定。如迅速收回油门时转速即随着降低或熄火，否则是调速器失去作用，应检修。

### 330. 怎样就车检查气缸减压机构是否工作正常？

减压机构作用是柴油机的气门在启动时保持开启位置，气缸中的空气不受压缩，以减小传动曲轴的压缩力。

检查减压机构：转动曲轴将气门处于关闭状态，这时气门挺杆是松动的保持正常的气门间隙。用手搬动减压手柄，使气门处于减压位置，这时观察进气门是否被压下 1.5mm 左右的距离，如没有压下气门或压下数值很小，则为减压机构不能正常工作，应重新调整。应在冷机时进行调整。

### 331. 为什么强调柴油净化？怎样进行净化？

#### (1) 柴油的净化和清洁：

高速柴油机的燃油供给系统是十分精密的，特别是喷油器针阀偶件和喷油泵的柱塞偶件有严密的配合间隙：如柱塞偶件的配合间隙仅有(0.0015 ~ 0.0025)mm，相当于一根头发的 1/25 配合间隙，配合表面粗糙度为 12 级椭圆度和锥度，均不超过 0.002mm。若柴油不经净化进入柱塞偶件，杂质即使很小，也会在高压与高速下造成精密件配合表面的磨损而导致发动机技术性能的下降。

#### (2) 柴油的净化方法：

柴油在运输、储存过程中不可避免的要混入一些灰尘、砂土和杂质等脏物，所以在使用前必须进行净化，柴油净化主要是做好沉淀、过滤和保持容器清洁等三方面工作，并按规定保养空气滤清器和柴油滤清器等。

 332. 严冬柴油车启动困难应采用哪些急救措施?

(1) 启动柴油车时使用专用启动燃料，或改用汽油启动后再改用柴油。车上无预热设备，可在启动前用热水、蒸气等加温冷却系统；用蒸气、电力加温曲轴箱内机油；用喷灯预热进气管，或向进气管喷火以增加进气温度，向进气管喷入启动燃料等。可将曲轴箱机油放出次日再加温加入曲轴箱。

(2) 装置排气制动阀的柴油车在启动前关闭排气制动阀，启动后再打开排气制动阀，这样使混合气继续压缩便于启动。

(3) 柴油机顺利启动须具备的条件：

气缸有足够的压缩力。

配气相位正确，喷油雾化良好，空气充足。

保证启动转速和机体温度。 诺诺

## 第三篇 电气设备与电子控制 部分的保养与修理

### 一、蓄电池与起动机

#### 333. 蓄电池使用应注意什么?

(1) 经常保持蓄电池清洁干燥,要保持通气孔的通畅。当极板或夹头出现氧化物时应将其擦净,涂上少许黄油以免腐蚀。

(2) 向蓄电池充电时,电压不要过低或过高,一般 12V 充电标准电压为(13.5 ~ 14.5)V 范围内;24V 充电标准电压为(28 ~ 29.9)V 范围内。

(3) 电解液液面高度应高出极板(10 ~ 15)mm,液面过低应及时补充蒸馏水不要补充电解液,无蒸馏水可用雨水或雪水代用,不要用河水和自来水。

(4) 不要连续使用起动机,每次使用不超过 5s,两次启动休息 10 ~ 15s 后再用。严冬蓄电池放电程度不得超过 25%,夏天不得超过 50%。

(5) 加足电解液的蓄电池不得长期在充电不足的情况下放置,要定期充电,否则报废。

#### 334. 蓄电池容量为何冬季会比夏季少?

因为冬季气温低,电解液比夏天黏度增大,密度高渗透阻力增加,因此容易减小。经测定:温度每降低 1 ,一般蓄电池容量

约减少 2% 左右。若以夏天 30℃ 的天气蓄电池的容量为 10%，如果以冬季零下 20℃ 的天气容量为 45%。比如夏天用蓄电池电启动 5 次发动机，冬季只能启动 3 次。所以，冬季蓄电池放电程度不应超过 25%，冬季应特别注意加强蓄电池的保养维护。

### 335. 怎样依据不同地区季节选择电解液密度?

蓄电池电解液应依据地区、季节选择电解液密度，密度选择不适宜会直接影响蓄电池的性能和寿命。一般在炎热地区夏季以不超过 1.24 为宜，在最寒冷地区冬季最高也不得超过 1.31，具体数据参考表 3-1。经验证明，电解液密度偏低一些能延长蓄电池使用寿命，即在寒冷地区只要不存在结冰的危险，也应采用密度略低的电解液。

表 3-1 蓄电池电解液密度选择表

气候条件	蓄电池充足电在 15℃ 时电解液密度/g·cm <sup>-3</sup>	
	冬季	夏季
气温在 0℃ 以上地区	1.24	1.24
气温在 -20℃ 以上地区	1.27	1.24
气温在 -30℃ 以上地区	1.28	1.25
气温在 -40℃ 以上地区	1.29	1.25
气温在 -40℃ 以下地区	1.31	1.27

### 336. 电解液为何以 15℃ 时的密度为标准?

因为温度的变化会导致电解液体积的膨胀或收缩，经测定我国以 15℃ 为标准(日本以 20℃ 为标准)，温度每升 1℃，电解液密度就减少 0.0007；每降低 1℃ 密度要增加 0.0007。注意：在测量电解液密度时先测量电解液的温度，再测量密度，按 15℃ 换算密度才对。在测定电解液密度温度与 15℃ 有一定的差距时应进行修正(见表 2-2)，若超过 15℃ 时加上修正值，低于 15℃ 时，则减去

修正值。例如，电解液温度为-30 ℃时测得密度为 1.31，则转化到 15 ℃时的密度为  $1.31 - 0.02 = 1.29$ 。

表 3-2 电解液不同密度按国家标准 15 ℃时的修正值

电解液温度/	+45	+30	+15	0	-15	-30	-45
密度修正值/ $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$	+0.02	+0.01	0	-0.01	-0.02	-0.03	-0.44

### 337. 怎样快捷识别蓄电池极柱正负极?

现代国内外汽车装置电子控制元器件，若蓄电池极柱一旦接错将导致元器件损坏。国内外蓄电池为负极搭铁。

(1) 蓄电池极柱刻有“+”，“-”符号时：“+”为正极，“-”为负极。

新蓄电池极柱上用油漆标有红色和蓝色的：红色为正极，蓝色为负极(还有一种颜色为黑色和灰色：黑色为正极，灰色为负极)。

经使用过蓄电池两极柱表面或连条的两端出现颜色差异：呈棕黑色为正极，反之为负极。

未经修理过的新蓄电池：靠近厂标一侧的为正极，另一侧为负极。

(2) 看极柱粗细：粗极柱为正极，细的为负极。用起子在极柱上轻轻划过：较坚硬的为正极，反之为负极。

(3) 车用电流表(按正极的搭铁线)识别：任一极与机体搭铁，另一极与通往电流表“+”接线柱(即在起动机接线柱外)相接。打开大灯电流表针往“-”摆，说明搭铁极柱为正，另一极为负，如往“+”摆则极性相反。

(4) 用万用表检测：将万用表拨到比蓄电池高一些的直流电压挡位上，将万用表两测试棒并联接触两极柱，若表针顺时针转动红色测试棒为正极，若表针反时针转动红色测试棒为负极。

(5) 用放电差检测：用标记明显与标记不明显的蓄电池极柱进行测试比较认定。

### 338. 干荷蓄电池型号含义与使用要点是什么?

(1) 干荷蓄电池型号含义 6-QA-100 型号表明: 6 单格 12V, Q 表示启动型铅蓄电池, A 表示干荷电铅蓄电池, 100 表示额定容量 100A/h。

(2) 干荷蓄电池各单元加液孔严格密封, 使用前加注电解液时才将密封层拆除。

(3) 干荷蓄电池加足电解液后要静放(20~30)min 后即可装车使用, 而不宜放电太大, 否则影响蓄电池的使用寿命。

### 339. 无需维护蓄电池有何特点和注意要点?

(1) 无需维护蓄电池使用期间不用添加蒸馏水, 耐热抗振, 充电性能好, 自放电少。

(2) 低温下启动性能好, 使用寿命长。

(3) 要经常保持蓄电池表面清洁, 蓄电池在车上要安装牢固, 极柱活接头要连接牢靠。

(4) 防止充电量过高或过低。

### 340. 蓄电池电容量为什么产生自放电?

在无外用电设备的情况下, 蓄电池内电能自行产生消耗叫自放电, 原因是:

(1) 因木隔板经常受电解液相对密度过大的硫酸溶液腐蚀而被烧损, 造成内部短路而引起自行放电。

(2) 电解液温度经常超过 40℃, 电解液相对密度过大而使木隔板烧坏。

(3) 配制电解液时蒸馏水不纯洁, 或从蓄电池盖塞掉入杂质。

(4) 充足电的蓄电池存放不用, 内部自动放电。存足电的蓄电池若长期不用, 每月应按期充电一次, 否则蓄电池会过度放电报废。

### 341. 怎样快捷诊断蓄电池的损坏程度?

(1) 蓄电池损坏不严重时：可以从加液口看到极板上积起一层白色物质，充电过程中电解液的温度升高明显，电解液相对密度提高不多。充电时间短，电解液产生大量气泡。充电电流过大，但电压始终不容易升高，充电终了电压不超过 2.5V。用高率放电计检测单格电压下降很快不稳定，启动乏力，启动几次电就放光了。

(2) 蓄电池损坏严重时：长时间充电时电解液不冒泡，相对密度不变，端电压低，触摸外壳发热。充电电压上升但停电不久，端电压就降下来，产生自放电。蓄电池塑料外壳四壁向外凸起。

### 342. 怎样就车速排导线或夹头脱开故障?

把点火开关旋到点火位置，仪表及信号指示均良好。当旋到启动位置时，启动机嗒的一声瞬间电流表回到零位全车无电，一般为蓄电池导线或极柱夹头脱开。如无专用检查仪器，可将点火开关旋到启动位置，观察有无火花或烟气。用手触摸导线及夹头是否有发热烫手感觉，同时扭动夹头或某处导线时，如突然启动机转动，表明该部位松动、生锈、脏污或烧蚀造成接触不良，应进行排除。

### 343. 怎样速查蓄电池继电器故障?

蓄电池继电器一般控制“正极”火线。使用电源时，先接通继电器电源开关，继电器会发出“嗒”的一声响，仪表灯显示说明接通总电源，若继电器无声，仪表指示灯无显示，表明继电器有故障。检测：将继电器接线头与蓄电池负极导线相连，如继电器工作表明开关有问题；用试灯检测开关，试灯导线一端接开关一端负极线，如灯亮证明继电器有断路。

### 344. 蓄电池无电或电压过低如何进行急救?

蓄电池无电或电压过低不能启动发动机：

可将发电机调紧一些，调高发动机怠速，保持怠速在充电指示位置，然后用别的车牵引发动或借助其他车电源启动。直挡车也可利用下坡路滑行启动。车辆正常运转或行驶后，各用电系统由发电机供给。

### 345. 怎样简易检测蓄电池单格短路与急救?

(1) 蓄电池单格划火检测：用一根直径 2mm 左右导线，一端接触蓄电池某一单格极上，另一端边划边连单格，若出现“啪”一声蓝白色强火花，即为单格电量较足，若出现红色火花为电量不足，若无火花或很弱小火花，表示短路。

(2) 用本车电流表单格检测：将电流表两导线分别按在单格正负极上，若电流指示值在 18A 以上为电压较高；若在 10A 以下为电量不足；若在(0~2)A 为单格短路。若各单格电压相似，都不足以使电量充足，须进行充电。

(3) 蓄电池单格短路采用隔除跳接急救：将单格正负极用金属丝搭接启动发动机，若电量不足用手摇柄启动应急，但不能久用。

### 346. 蓄电池极柱断裂或烧蚀怎样修复?

极柱断裂可采用栽丝方法修复，先将断裂极柱从根部锯平，在极柱中心钻一个直径 5mm、深 16mm 的孔，拧入 1 枚(6×32)mm 的方角螺栓，用铁皮做一个同极柱一样粗细锥形管套在极柱上，倒入熔化的铅水。连栽丝也浇铸在铅水内形成一个极柱，冷却后取下锥形管套即可使用。

### 347. 怎样粘补蓄电池外壳出现裂缝?

蓄电池外壳出现裂缝造成电解液外漏，应及时修补：

可用抗酸碱腐蚀胶粘剂修补方法,将裂缝下端钻一个直径4mm小孔,清洗干净,再将裂缝外局部加热,用刀沿裂缝开一个“V”形破口,将耐酸胶粘剂平整地涂于裂纹处,放在常温下自然硬化后即可使用。

### 348. 装配起动机注意的技术规范?

(1) 各部零件情况按要求规定进行检测、调整。摩擦部位涂少许机油,轴与滑动套加注黄油。

(2) 电枢轴与滑动套一般间隙为(0.07~0.15)mm,装配后电枢轴向间隙为(0.2~1)mm,如间隙不当可调整垫圈厚度。

(3) 驱动齿轮端面与止推垫圈间隙为(0.1~4)mm,间隙不当可调整传动臂螺钉及锁止螺母。

(4) 如无试验台可用简单方法检测,12V起动机用6V蓄电池进行空试,若起动机运转平稳,证明装配良好。

### 349. 怎样就车速查是电路故障还是起动机故障?

接通点火启动挡开关时,起动机不转动,应从以下几个方面检测分析诊断:

先按一下电喇叭并观察仪表及指示信息是否显示,若喇叭不响仪表及指示信号不显示,应检查总电源开关及蓄电池极柱卡子是否接触不良,若电喇叭响声正常及仪表指示信号显示,说明蓄电池供电线路正常。接通启动挡开关启动发动机的同时打开大灯,若灯光减弱,说明电流进入起动机内。若起动机不转,说明起动机有短路搭铁之处。若灯光度不减弱,说明电流没进入起动机内。使起动机开关电源接柱与起动机接柱用起子短接,若起动机转动良好,说明磁力开关或继电器有故障。

### 350. 怎样检查电磁开关发出咔嚓声不能启动?

(1) 发动机一切正常状况下,接通点火开关启动挡,起动机

电磁开关发出“咔嗒”、“咔嗒”响声，无力使曲轴转动。原因是蓄电池充电量不足，电磁开关滞留线圈或牵引线圈短路搭铁，产生电磁量小使触点接触不到位，主电路不通，起动机不转。电源总开关或蓄电池夹头脏污、烧蚀，导线松动或生锈导致起动机电路接触不良。

(2) 打开大灯检测，看灯光是否达到光度，达不到光度，说明蓄电池充电量不足。应分析原因，是蓄电池充不住电，还是发电量小，还是用电量大没及时充电而造成亏电等因素。

灯光达到光度，用起子短接检查，起动机电源开关接柱与开关接柱短接，如起动机转动有力，说明电磁开关短路。

### 351. 起动机驱动齿轮不能及时分离是何原因?

通常发动机启动后，将点火开关启动挡关闭后，起动机应停止转动可起动机继续转动，造成起动机驱动齿轮不能及时分离，一般原因是起动机继电器触点烧蚀粘结，电磁开关触点烧蚀粘结，起动机电磁开关回位弹簧过弱等。出现此情况即时关闭总电源进行检查，先卸下启动继电器上那根导线，如接通电源起动机不转说明继电器存在故障，如接通电源起动机继续运转说明起动机电磁开关触点粘结或弹簧过弱。

### 352. 怎样快捷排除起动机驱动齿轮咬住?

出现起动机驱动齿轮与飞轮齿圈咬住，应立即断开总电源，用撬棍撬动飞轮或用手摇柄摇动发动机，或将变速杆挂入高挡位，踩下离合器推动汽车后抬起离合器即可脱开。也可将起动机固定螺栓退出几扣即可退出。

### 353. 怎样检查排除起动机空转不能齿合故障?

(1) 将起动机电磁开关提前接通电源，当两齿轮还没齿合时

接通起动机主电源，调整拉杆。

(2) 单项驱动轮与飞轮齿圈磨损过度，应用锉刀将毛刺锉掉并倒角，有的车型飞轮齿圈可反过来使用。

(3) 起动机拨叉损坏的特征是起动机空转听不到齿轮撞击声，应拆修。

(4) 起机电枢轴与电枢电芯脱节，启动时只有电枢芯空转而动力不能输出，表现是两齿轮齿合很随便无异响。应拆修。

(5) 单项齿轮损坏是齿轮失去单项性，锁止失效造成空转，故障特点是没有齿轮撞击声，应检修。

### 354. 怎样检查排除起动机带不转曲轴故障？

检查排除(蓄电池良好)：

(1) 将起动机拆下检修，拆下后首先用手转动起动机是否碰擦磁场，轴承过紧或摆旷现象，观察电刷是否脏污或严重磨损，然后解体检查：用万用表或试灯检测电枢励磁绕组是否短路，检查启动电磁开关是否烧蚀或接触不良等。电枢轴弯曲度应用车床检查效正。

(2) 检查发动机是否装配过紧而发滞；检查柴油机减压机构；冬季启动发动机应加温启动。

## 二、交流发电机与电子调节器

### 355. 无刷交流发电机有哪些特点？

无刷发电机又称感应式交流发电机，与普通交流发电机相比特点是：转子上没有绕组，是绕装在定子槽中而没有滑环及炭刷，具有结构简单，维修方便等特点。缺点是与普通有刷交流发电机比较，体积和重量上要大些，起始发电时转速较多。一般无刷发电机适宜长途汽车使用。

### 356. 使用发电机与电子调节器应注意什么?

(1) 发动机熄灭应及时将点火开关断开, 否则烧损电子调节器及磁场绕组。

(2) 蓄电池搭铁极性接错会迅速烧损硅二极管, 在更换二极管时严禁敲打。发动机运转时禁止用试火搭铁方法判断发电机是否发电, 这样会将硅二极管反向击穿。

(3) 电子调节器配用交流发电机必须相匹配, 电压等级要一致。调节器“+”(电枢)、“F”(磁场)不允许短接, 否则烧损电子调节器及整流二极管。焊接电子管不能用 50V 以上电烙铁。

(4) 行车 3 万 km 应分解发电机进行保养, 添注新润滑脂。

### 357. 怎样快捷区分发电机接柱导线不清?

用万用表检测: 将表调到电阻  $R \times 1$  挡或高阻挡  $R \times 10k$ , 试棒“(+)”接“+”, 另一试棒接地, 将试棒调换一下位置测量, 一次为(40~50); 另一次为 1 万左右, 则为“+”接线柱。试棒检测“-”: 两试棒交换位置检测值均为零, 为打铁线。试棒测试“F”线: 两次正反向指示电阻值一样, 一般为(5~20), 表明是“F”导线。试棒测试“N”: 两次正反向测试电阻不同, 一次测试值为零, 一次测试值 10 左右, 为“N”中性线。

### 358. 怎样就车速查不发电故障?

(1) 将万用表调到直流电压(0~50)V 一挡检测, 试棒“+”端接发电机“+”, 另一试棒“-”接地, 启动发动机 12V 发电机达到 13.5V 左右说明调节器工作正常, 如充电量过大是调节器故障。

(2) 可用两根导线串联本车一个 12 伏小灯泡和蓄电池作试灯代替调节器, 将发电机“F”接线柱导线卸下, 将试灯一端导线接在“F”接柱上, 另一端接蓄电池“+”, 直接给发电机励磁。

启动发动机正常运转，观察车上电流表，若有充电指示，说明调节器有故障。

(3) 就车检查：当发电机中速运转观察电流表指示，将大灯打开提高发动机转速，若电流表指示向充电方向摆动后稳定住，表明调节器工作正常，否则有故障。

### 359. 怎样检测发电机磁场绕组短路断路？

(1) 定子绕组断路检测用万用表  $R \times 1$  挡，将试棒按在各相绕组的始末端，表不通说明断路；用万用表  $R \times 1$  挡检测三相线圈尾端脱开各相独立，试棒分别接在两相绕组引出线端头，如成通路则为相间短路。

(2) 绕组搭铁用万用表检测三相绕组脱开，将试棒一端接引出线上，另一端接定子铁芯，表指示为线圈搭铁。

### 360. 怎样就车速查发电机二极管性能好坏？

二极管极性一般从外部标记判断：

管壳涂有红色标记的为正极管；管壳底部涂有黑色或蓝色标记为负极管。就车用万用表检测二极管，首先将二极管与每相绕组接线断开，将万用表拨到  $R \times 100$  或  $R \times 1k$ ，试棒(-)接发电机外壳或二极管外壳，另一试棒(+)分别接三只二极管引线，万用表测得数值在(8~10)。将两试棒调换一下位置，万用表测得数值在1万以上，表明二极管良好。二极管正、反向电阻值差越大说明性能越好，若正、反测得指示值都等于零，说明二极管短路。正、反测得指示值“ ”则为二极管断路。

### 361. 装置整体式发电机应注意什么？

- (1) 蓄电池和充电设备极性不能接错，不得过电压。
- (2) 发电机通过充电信号灯预先激磁的，在更换信号灯泡时，

一定按标准规格安装灯泡。

(3) 需要焊接时应切断电源线，将总接地线直接连到所焊部位。

### 362. 国产调节器怎样代替进口四接柱调节器？

用国产三个接柱调节器(D+、D-和F)代替进口四接柱调节器中(D+、D-、B+和F)时，B+和F照接，D-接发电机外壳。四接柱调节器中B+是检测蓄电池端电压，国产三接柱调节器中不予考虑。

### 363. 怎样用万用表检测发电机电阻值诊断故障？

可用万用表对交流发电机带有中性点接线柱“N”进行检测：将万用表拨到R×1挡检测发电机“N”与“+”和“-”之间的正反向电阻值，正反电阻值判断故障见表3-3所示。

表3-3 交流发电机“N”与“+”及“-”之间电阻值诊断故障

检测部位	正向	反向	分析诊断故障
“N”与“+”之间 电阻值/	10	1000	元件板上正极二极管良好
	0	0	元件板上正极二极管中有短路
“N”与“-”之间 电阻值/	10	1000	端盖上负极二极管良好
	0	0	端盖上负极二极管中有短路或定子绕组出现搭铁

### 364. 怎样简易急救行车途中发电机不发电？

汽车行驶途中发电机不充电或充电量小，很可能是二极管损坏造成的。经检查确定是哪一只硅二极管短路，临时简易维修将这只二极管引线剪断形成断路，虽发电机输出功率有所降低，但可继续使用。若一只二极管短路不及时解决排除，继续运转不但不发电而会导致其他二极管和定子绕组烧损。

### 365. 交流发电机配套调节器有几种类型?

(1) 交流发电机配用的调节器按工作原理分为三类：有触点式、晶体管式和集成电路式。

(2) 按发电机与调节器装配关系分为两大类：分体式和整体式。如东风 EQ1090 型汽车装用的发电机与调节器为分体式，整体式发电机与调节器组装在一起。目前豪华轿车多装用整体式交流发电机。

### 366. 怎样快捷检测集成电路调节器故障?

集成电路调节器故障检测：

用万用表  $R \times 1$  挡对 B 与 F 接柱间进行检测，如正向检测的电阻值导通在  $10\Omega$ ，反向检测的电阻值不导通无限大，说明调节器二极管良好。检测接柱 E 与 L、E 与 F 间的导通状况，用万用表正极试棒触在 E 接柱上，另一试棒(负极)触在 L、F 上若检测的电阻为零，则为调节器中三极管短路；检测的电阻无限大，说明三极管断路。集成电路调节器若出现短路、断路故障不能拆开检修，应更换新总成。

### 367. 怎样检测晶体管调节器常见故障?

(1) 晶体管调节器常见的故障有四种：交流发电机无激磁电流；调节器失去控制功能；高温时交流发电机输出功率下降；交流发电机电压建立不起来。

(2) 若发电机不发电或电压过低，经外部检查确认是调节器有故障时，先切断电源，将调节器盖拆下取出印制线路板，观察各焊接点有无脱焊或元件烧损，若无有，用一短线短接  $I_1$  管的基极和发射极。电压上升，表明  $I_1$  和  $I_2$  良好，W 管断路。若将  $I_1$  管发射极拆开，电压上升表明  $I_2$  完好， $I_1$  管短路；电压仍不上升，

表明  $I_2$  管有断路。

### 368. 怎样检查调节器好坏及区分内外搭铁?

(1) 用两根导线串联一个 12V 本车小灯泡做试灯,卸下调节器的“F”接线柱,将试灯一端导线接在“F”接柱,另一端接在“+”接柱上,打开点火开关试灯应亮,如不亮则为调节器有故障。

(2) 将试灯两端接调节器“-”和“F”接线柱,试灯亮为内搭铁调节器,用试灯接“+”和“F”接线柱,试灯亮为外搭铁调节器。若调节器有四根接线柱 D+B+FD,首先将 D+B+相连接,同上检测即可。

发电机激励绕组和调节器分别在自己壳体上搭铁叫内搭铁,经调节器自己壳体上搭铁叫外搭铁。

### 369. 怎样用三联调节器替代双级调节器?

交流发电机调节器确定损坏以后,又无条件情况下可用直流发电机三联调节器代用。由于交流发电机工作时利用二极管单向导电特性,经二极管整流交流电变为直流电,二极管能限制电流输出和阻止逆电流的功能,因此交流发电机调节器就不需断流器和限流器,所以采用直流发电机三联调节器中的节压器,具体接法以交流发电机双级调节器为例:将调节器磁场接在三联调节器“F”(磁场)“+”(电枢)接线柱上即可。

### 370. 如何正确使用保险丝?

当某线路中产生短路或电流过大烧断保险丝须及时换用。在换用同规格的保险丝时不知多少安培数值,可根据线路中电器功率(瓦数)计算:如某轿车一个前照大灯近光丝是 35W,两个前照大灯近光丝合用一个保险丝,电系电压是 12V,可通过额定的电压 12V 和 35W,则通过保险丝电流值为  $2 \times 35/12 = 6A$ ,可使用



(续)

部位	故障原因 \ 故障现象	发电机					充电指示灯				
		不充电	电量小	电量不稳	电量过大	线路烧损	并响过热	烧灯泡	暗红	时亮时熄	不亮
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
电子调节器	I <sub>2</sub> (大功率管)短路, W(稳压管)或 I <sub>1</sub> (小功率管)断路			0			0				
	I <sub>2</sub> (大功率管), W(稳压管)或 I <sub>1</sub> (小功率管)短路	0	0								
	二极管 D <sub>2</sub> 断路	0									
蓄电池	内部短路				0						
	极柱接触电阻过大		0	0							
	极性装反	0				0					
其他	继电器或充电指示灯烧损										0
	仪表电路或保险丝松脱	1	2	3	4	5	6	7	8	0	0
										9	10

### 三、点火系统、电子控制照明、仪表及空调

#### 372. 怎样校对电子点火正时?

(1) 首先调整好气隙,找出一缸压缩行程上止点位置。卸下第一缸火花塞,用手指堵住火花塞孔,摇转曲轴,当感到有较大气体压力时而慢转曲轴,使飞轮的上止点标记与飞轮壳标记对准。如东风 EQ1090 汽车的飞轮标记是一个钢球与飞轮壳上的刻线对准。

(2) 确定第一缸点火提前角,拧松分电器外壳夹紧螺钉,顺时针转动分电器外壳使触点闭合,再逆时针转动分电器外壳触点刚张开,然后拧紧,固定螺钉。

(3) 将第一缸高压线插在分头所对正的插座内,然后顺着风火头旋转方向按点火顺序插好,一般六缸发动机点火顺序为 1-5-3-6-2-4。

### 373. 什么因素下调整点火提前角?

(1) 不同牌号的汽油含有不同的辛烷值，汽油辛烷值越高汽油牌号越大，使用较高牌号的汽油应将提前角增大，反之相应减小。

(2) 在寒冷地区行车，点火提前角应提前。选择稀混合气时应将点火提前角提前，反之推迟。

(3) 发动机压缩比提高，点火提前角适当减小，反之提前。

(4) 在高原地区行车大气压力低，空气稀薄适当将点火提前角提前。夏天应将点火提前角减小，冬季应增大点火提前角。

(5) 电控发动机不需人工调整点火提前角。

### 374. 怎样就车通过电器系统异常温度诊断故障?

就车以异常温度检查电器及电路故障，电器及电路工作中其功能不同电流大小不同而出现一定的接触电阻，电阻上产生热量，注意：不要忽视线路接触不良，往往小原因而导致大故障。

(1) 如发电机搭铁线接触不良造成烧断，大灯搭铁不良导致灯光发暗，双金属保险器接触不良保险片受热变形而产生断电。

(2) 起动机正常启动转动无力，应检查蓄电池极柱夹头和起动机火线接柱，如有烫手之感，说明接触不良。

(3) 发电机运转时有异常响声，用手触摸有烫手感觉，一般因轴承严重磨损松旷而导致转子与定子相摩擦，或二极管和定子线圈烧损。

### 375. 进口汽车选用国产火花塞注意的事项?

(1) 进口汽车汽油发动机使用的火花塞与国产火花塞结构基本相同，不同的是火花塞中心电极上串有一个电阻器，功能是减少火花塞电极的烧损和静态噪声。

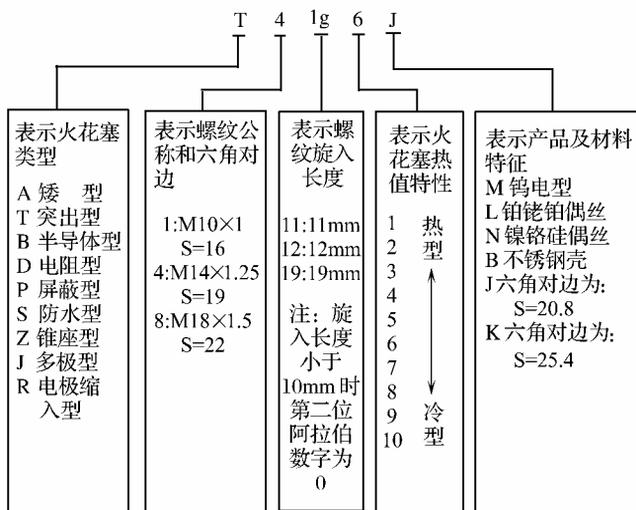
(2) 火花塞的热特性应相匹配，火花塞螺纹部分公称直径、

长度及螺距应相互一致。

(3) 火花塞旋入气缸长度为 11mm、12mm、19mm，东风 140 为 19mm，北京 BJ2020 为 11mm。

### 376. 火花塞的规格型号是如何编制的?

根据机械工业部颁发 JB 2190-78 标准规定，火花塞的规格型号如下图。



### 377. 不同点火方式对火花塞间隙有什么要求?

点火线圈的输出电压受到火花塞间隙大小限制。火花塞跳火是线圈最高电压，如火花塞间隙增大时，应将点火提前角推迟  $2^{\circ} \sim 4^{\circ}$ ，同时将供油主量孔略微调小用稀混合气降低油耗。电控电子点火不需调整，冬季火花塞间隙比夏天略小。以下是不同点火方式对火花塞间隙要求。

- (1) 有触点火花塞电极间隙为(0.6 ~ 0.7)mm。
- (2) 无触点电子点火火花塞电极间隙一般为(0.7 ~ 0.9)mm。

(3) 电脑控制无分电器无触点电子点火火花塞电极间隙一般为(0.9 ~ 1.2)mm。

### 378. 拆装火花塞注意的事项?

(1) 拆火花塞之前将周围污秽吹净，拆下火花塞后用布团将火花塞孔塞住，避免落入气缸杂物。旋摆火花塞应使用套筒扳手。

(2) 注意铝合金气缸盖最好在冷却时拆下火花塞，当火花塞太紧卸不下来，可向火花塞垫圈螺纹外滴上少许煤油，待一会再拧火花塞。

(3) 清理火花塞积炭时，不允许用金属丝清理积炭与放入火中烧，以防绝缘体破裂。

(4) 火花塞安装孔不允许有锈，否则火花塞减弱，安装孔附近不允许存在积炭，则会引起提前点火。安装火花塞时向螺纹加一二滴机油，先用手旋入不动为止，然后用专用工具扭紧，火花塞垫圈处漏气不能以增加垫圈和扭矩来排除漏气。

### 379. 怎样快捷合理选择冷型中型热型火花塞?

(1) 通过火花塞绝缘体的大小和长短来区别：热型火花塞绝缘体裙部长受热面积大，电极头热量不易传出散发，温度高；冷型火花塞其绝缘体在气缸中露出短，受热后积小系热性好，电极头易冷却，冷热型之间的为中型火花塞。

(2) 火花塞选择：不仅是尺寸问题，还有热极问题，通常按说明书要求、规格及型号，结合本地气候工作条件选用。一般选择原则是发动机转速低、马力小和压缩比小应选择热型火花塞。对于高转速、大功率和高压比发动机应选择冷型火花塞。对于中等转速、中等压缩比发动机应选用中热型火花塞。

### 380. 怎样就车检查区别火花塞热特性?

使用中的火花塞是否符合本车要求，应就车观察火花塞绝缘

体和电极。

(1) 火花塞热型适当时，绝缘体呈现黄褐色无积炭无积油，中心电极与侧电极的空隙跳火地方呈棕红色(小麦色)。

(2) 热型过热时绝缘体清洁无积炭，呈白色或发亮，严重时呈现泡状，电极有烧换痕迹。

(3) 冷型火花塞过冷时，绝缘体上呈现绒毛状物，内腔有积炭和积油。

### 381. 怎样快捷根据火花塞烧蚀状况诊断故障所在?

(1) 个别缸火花塞电极被机油浸湿：一般是气缸拉伤，活塞环对口等造成气缸密封不严机油进入燃烧室。

(2) 个别缸火花塞被汽油浸湿：一般为气门密封不严，火花塞不工作等导致此缸不工作产生较浓混合气。

(3) 个别缸火花塞被水浸湿：一般是气缸或气缸盖破裂，气缸垫损坏造成的。

(4) 各缸火花塞电极有黑色沉积物，绝缘体和电极上就像煤烟熏黑了一样：一般是混合气过浓，高压火花过弱，点火时间过晚，气缸冷却温度不够，怠速和低负荷运行。

(5) 个别缸火花塞电极有黑色沉积物：一般是气缸压缩不良，火花塞绝缘体有裂纹或高压线接触不良。

(6) 各缸火花塞电极有灰色沉积物：一般为汽油中的添加剂造成的，这种沉积物能覆盖在火花塞电极上，阻碍火花塞正常工作导致某缸断电。

(7) 火花塞绝缘体呈白色：说明燃烧室温度过高或积炭过多，冷却装置工作不良，火花塞极性不对，气缸间隙过小等。

(8) 火花塞电极变圆绝缘体有疤痕：表明发动机早燃，点火时间过早，火花塞热极过高等。

### 382. 火花塞座孔螺纹滑扣的急救与修复?

(1) 安装火花塞时须先用手拧入一二扣后再用扳手拧紧，因火花塞长时间拆卸或火花塞头部铜垫漏装漏气，往往重复超扭矩而导致火花塞座孔螺纹脱扣。如出现汽车行驶途中火花塞脱扣，可用铜皮、牙膏皮等在火花塞螺纹的周围然后慢慢拧入，但扭力切勿过大，此招暂时应急。

(2) 在维修火花塞座孔脱扣时，用车床车在气缸盖上一个套(套的材料与气缸盖自身材料膨胀系数相似)，内径与火花塞螺纹一样，外径根据气缸盖扣出的螺纹而定，将气缸盖脱扣部位用钻头钻一个孔用丝锥、锥扣，锥扣时最好使气缸盖在热状态下进行，这样安装牢固。

### 383. 电控前照灯的故障检测判断及排除?

(1) 故障现象：

- 前照灯全不亮；
- 前照灯远近光不全及两个灯亮度不同；
- 前照灯光束照射光轴不准。

(2) 故障原因：

- 自动电子变光器故障，保险熔断或搭铁不良。
- 自动电子变光器故障，远近光一根导线断路或灯丝烧断，搭铁线接触不良。

汽车载量加重改变了车辆姿势，前方照明改变了光束角度，没有进行调整或调整不当。

(3) 故障检测：

检测前照灯不亮首先检查保险丝、线路、自动变光器、灯泡及搭铁。

自动变光器是否工作正常，检测：在变光器电源接线柱与不

亮灯接线柱之间进行短接，如灯亮说明变光器故障。再用好变光器进行测试。

检查灯丝是否烧断或导线断路，或搭铁不良，灯丝烧断应更换导线，断路进行检修。

检查调整控制电路，由电机旋转连动，接通光控开关，光束分5个位置进行调整光束。

#### 384. 换用真空式大灯怎样识别搭铁极性?

(1) 真空式大灯有三个插脚，两股灯丝。可透过灯罩观察到两个灯丝共同连接的灯脚是搭铁极。粗灯丝是远光，细灯丝是近光。

(2) 安装时，插脚没看清就可能装错，灯就会不亮。

#### 385. 小灯搭铁不良会出现什么现象?怎样检查?

(1) 当左小灯搭铁不良，将总灯开关拉至1挡时，就会发现：左小灯光亮正常，左小灯光亮变弱。

左转向指示灯与左后转向信号灯发亮，但不闪光。

(2) 若将小灯电路切断，接通左转向灯，又会出现一些变化现象：

左转向指示灯与左后转向信号灯闪光正常，左右小灯的光亮均为较弱。

#### 386. 怎样就车快捷检查警报灯故障?

就车检查警示灯故障时，首先检查导线和连接器是否接触不良，导线是否破损、短路和断路等，然后对相关元器件进行检查。

(1) 警报灯该亮时不亮，一般为电路断路故障。

(2) 警报灯该熄灭时不熄灭，卸下接线头灯立即熄灭，表明不是电路故障，须检查警报灯有关元器件装置；卸下接线头灯不灭，则为线路短路搭铁造成的。

 387. 车用日光灯的故障检测诊断及排除?

(1) 故障现象：

日光灯不亮或亮度不够。

日光灯启辉异常或出现响声。

(2) 故障原因：

电源接反或日光灯丝烧断，保险丝熔断，振荡器无输出信号。

振荡器振荡频率过低或接触不良，变压器次级绕组短路或断路。

(3) 故障检测诊断及排除：

首先检查电源是否接错或灯丝烧断，应调换电源极性。若灯丝或保险丝烧断，应更换。检查线路是否接触良好，用万用表检测三极管及集成电路。

检查调整振荡器并检查紧固线路接头，用万用表检测变压器次级绕组是否短路或断路，若短路或断路应予以更换。

 388. 电子闪光器的故障检测诊断及排除?

(1) 故障现象：

接通转向信号灯，灯亮不闪烁。

接通转向信号灯灯明暗闪烁，仪表板指示灯一闪即灭。

闪光器闪烁频率或快或慢，或左右闪光频率不一样。

(2) 故障原因：

闪光器故障。

灯泡功率较小或搭铁接触不良。

闪光器频率调整不当，电源电压过低或搭铁不良。

(3) 故障检测排除：

用万用表检测闪光器  $T_1$ 、 $T_2$  和  $T_3$  均可导通，说明闪光器

良好，否则有故障。

检查灯泡功率，紧固灯泡及线路插头是否牢固及接触良好。

电子闪光器的闪光频率可调整电位器  $R_1$  及  $R_2$ ，检测电源电压或搭铁是否牢固。

### 389. 怎样速查及排除电控仪表系统的常见故障？

电子化组合仪表广泛采用，对汽车使用寿命延长有好处。电子仪表给驾驶员操作带来很多方便，从视觉和听觉中可获取有关

表 3-5 检查排除电控仪表系统常见故障提示表

故障现象 故障原因	组合 仪表 不工 作	机 油 压 力 表 不 工 作	水 温 表 不 工 作	燃 油 表 不 工 作	发 动 机 转 速 表 不 工 作	车 速 表 不 工 作	充 电 指 示 灯 不 显 示	警 报 器 不 鸣 响	正 常 监 视 器 工 作 不 良	仪 表 指 示 灯 不 显 示	报 警 灯 该 亮 时 不 亮	报 警 灯 该 灭 时 不 灭	故障 排除法
灯丝烧断							0		0	0	0		更换
线路断路或搭铁	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	检测
部件开关接触不良							0	0	0		0	0	检查
保险丝熔断	0									0	0		更换
传感器故障		0	0	0	0	0			0				检查
仪表故障			0	0	0	0							检测
警报蜂鸣器故障								0					检测
警报继电器故障								0					检测
变阻器故障										0			检测
稳压器故障			0	0									检测
监视器故障									0				检测
充电继电器故障							0						检测
传动软管故障						0							检查

行车信息，随时判断了解掌握汽车行驶状态，为驾驶员安全行驶提供了帮助。仪表总成由各种类型的量表与警示灯等组成。

在检查排除量表、报警灯和指示灯故障时，故障现象都有相似之处一般检查顺序为保险丝、灯泡、线路及开关等。汽车电子组合仪表常见故障的检查排除可速查表 3-5。

### 390. 空调的使用与维修应注意哪些事项？

(1) 氟利昂(R-12)不要与明火接触，遇到明火将会产生有毒气体。

(2) 空调制冷系统严禁进入空气和水，否则将会产生故障。不允许任意拆卸管接头以防止冷剂泄漏进入空气导致故障。

(3) 在加注制动液之前，应彻底抽真空，清除管道等冷却系统中的水和空气。

(4) 补充制冷制时，不允许混加不同牌号制冷剂，否则会发生化学变化，影响空调系统功能及产生故障。制冷剂应封密保存以防吸入空气中水分。

(5) 拆开空调装置时，应戴胶手套及防护眼睛，防止接触制冷剂或制冷剂挥发的气体；若制冷剂进入眼睛或接触了皮肤，不要用手揉眼睛及抓皮肤，应及时用水冲洗。

(6) 安装时不允许软管弯曲和扭曲，确保无渗漏。就车焊补进口与出口管道时，焊补前必须将系统中制冷剂放尽后才可焊补。

(7) 维修车间要通风良好，氟利昂无色无味，排到大气中会导致大气中氧含量下降。

(8) 防止发动机水箱受空调低温空气影响而结冰，在发动机冷却系统中须加入防冻液。

### 391. 空气和水气进入冷却系统将产生哪些危害？

(1) 空气如果进入压缩机管道中，会使压缩机不能正常工作，

制冷不能正常循环，会导致过热等不良后果。

(2) 水气若进入制冷系统，将造成压缩机气阀或膨胀阀结冰，压缩机被堵等故障。

### 392. 怎样加注制冷剂与排出制冷剂?

加注前，首先了解该车须加注多少数量的制冷剂，加注过多或过少对制冷效果有直接影响。

(1) 加注制冷剂有两种方法：

一种是制冷剂液态加注。从压缩机高压阀端加注，制冷剂液态加注比较安全、快速最适合。更换制冷剂抽真空后，高压端加注然后关闭高低压手动阀。压力表中间软管与制冷剂罐阀连接，拧摆压力表接头螺母，然后打开制冷剂罐阀，听到排气声拧紧螺母打开高压手动阀，将制冷剂钢罐倒立。特别注意：不能启动发动机，不得打开低压手动阀。

另一种是制冷剂气体加注。从压缩机吸气阀(属低压阀端)加注，制冷剂气体加注比较速度慢，适用制冷系统补加制冷剂时使用。压力表连接好，压力表中间软管与制冷剂钢罐直立连接，打开制冷剂罐阀，拧开压力表软管接头螺母，若发现制冷剂有泄漏时拧紧螺母打开低压手动阀，即可向该系统加注气体制冷剂，启动发动机转速在 1200r/min 左右，使制冷剂达到要求加注量。在加注时罐内的制冷剂压力慢慢降低，为了加快加注时间可将罐放在温水中加温，可使罐内制冷剂压力升高进入制冷系统。

(2) 怎样排出制冷剂：

压力表与压缩机接头用软管连接，接头包扎牢固缓慢地拧开手动阀，力量过大容易将压缩机润滑油排出。

高侧压力表指针降到 50 以下，应缓慢拧开低压侧手动阀，从高低压两侧同时排出制冷剂。随着压力表数值降低，逐渐将手

动阀开大，两侧压力表指针为零则为排完。

### 393. 怎样就车动态或静态时检查制冷剂的加入量？

#### (1) 就车动态时检查：

使发动机怠速运转，使制冷系统正常工作。把制冷开关开到最高挡，制冷剂循环数分钟，然后通过观察液视玻璃看制冷剂的加入量，若液视玻璃内有气沫不消失，表示制冷剂加入量不足。首先检查各管道是否有泄漏现象，无泄漏补加制冷剂，若向冷凝器上溅水而液视玻璃无泡沫，说明制冷剂加入量过多。

#### (2) 就车静态时检查：

发动机停转后，从液视玻璃观察若产生气泡流动并渐渐消失，则为制冷系统加入量适当，工作正常。若压缩机进出口温差特别大而进口处又结冰，则为制冷剂加入量过多，应放出多余制冷剂。

### 394. 怎样进行空调制冷系统抽真空？

(1) 新装或新修汽车空调制冷系统在加注制冷剂之前，必须进行制冷系统抽真空，用专用设备真空泵进行抽真空，排出制冷系统的空气和水分，一般维修少量管道、换件或泄漏等。抽真空通常为 15min，新装或新修抽真空一般为 30min。

(2) 抽真空时，高压表与排出用软管连接，低压表与压缩机进气阀用软管连接，高压表中间软管和真空泵吸气口连接。连接完后启动真空泵，打开高低压手动阀，注意观察压力表数值，一般真空应不低于(86.5 ~ 100)kPa,然后停止抽真空，关闭高低操作阀后，真空表在 20min 后保持不回升，可注入制冷剂。

### 395. 怎样通过提示表速查空调系统常见故障？

为了便于速查空调制冷系统的常见故障，请查阅表 3-6。



## 第四篇 电喷发动机和现代 柴油机常见故障的 诊断与排除

 396. 怎样掌握诊断故障与零件修复原则?

(1) 汽车故障诊断通常原则:

考虑环境,了解因素,结合机构,熟悉原理,弄清现象,掌握原因,抓住规律,区别特征,明确性质,按系分段,程序检查,逐步缩小,断定部位,科学推理,综合分析,确定故障、去伪存真,由表及里,从简到繁,先易后难,快捷排除。

(2) 汽车零件修复选择原则:

技术要求上可能,零件使用中耐用,经济成本上合算,机械生产中急需,修理条件上允许。

 397. 电喷发动机和现代柴油机的主要装配数据是多少?

电喷汽油发动机和现代柴油发动机气缸直径在(85~100)mm,活塞在(85~99)mm,曲轴和连杆轴颈在85mm以内,主要零部件装配修理技术参数表4-1所示。

表 4-1 电喷气油机和近代柴油机主要部件装配技术参数

(单位: mm)

项 目	汽 油 机		柴 油 机	
	允许大修	极 限	允许大修	极 限
气缸与铝活塞间隙	0.03~0.07		0.12~0.21	
气缸与铸钢活塞间隙	0.05~0.08		0.14~0.23	
气缸椭圆度	0.015~0.02	0.10	0.02~0.03	0.125
气缸圆柱度	0.025	0.35	0.03	0.50
气环开口间隙	0.25~0.45	1.5	0.04~0.55	2.5
油环开口间隙	0.20~0.35	1.5	0.04~0.50	2.5
第一道气环侧隙	0.035~0.08	0.2	0.05~0.11	0.25
其余各通气环侧隙	0.035~0.072	0.2	0.04~0.10	0.25
油环侧隙	0.035~0.08	0.15	0.04~0.10	0.2
气环背隙	0.25~0.80		0.50~1	
油环背隙	0.7~1		0.7~1.2	
曲轴中心弯曲度	0.05	0.1	0.05	0.1
曲轴径向间隙	0.03~0.07	0.12	0.04~0.11	0.2
连杆径向间隙	0.025~0.06	0.1	0.04~0.1	
曲轴轴向间隙	0.05~0.2	0.25	0.1~0.25	0.3
连杆轴向间隙	0.05~0.15	0.25	0.1~0.25	0.3
曲轴后端平面摆差	0.06~0.1	0.20	0.06~0.25	0.3
连杆衬套与活塞销间隙	0.005~0.01	0.03	0.025~0.05	0.12
凸轮轴径向间隙	0.03~0.07	0.15	0.04~0.1	0.2
凸轮轴轴向间隙	0.1~0.2	0.4	0.15~0.25	0.45
凸轮轴中心弯曲度	0.025~0.05	0.1	0.025~0.1	0.15
进气门座工作面宽度	1.2~1.5	2.5	2.0~2.5	3
排气门座工作面宽度	1.5~2.2	3	2.2~3	3.5
进气门杆与导管间隙	0.02~0.05	0.1	0.03~0.07	0.15
排气门杆与导管间隙	0.03~0.07	0.1	0.04~0.09	0.15

### 398. 怎样通过提示表速查电喷发动机常见故障?

一台良好电喷发动机是提高工作效率的根本保证, 必须做到

随时排除故障。特别是电控系统发生故障时，很难从外观形态上进行鉴别。电控系统工作时，正常的输入输出信号是在规定电压或电阻值范围内进行变化，当某一电路出现异常变化值时，若电压或电阻高出或低于规定值时，电脑接到异常的信号值时，就可辨认出某系统出现故障。故障出现的同时一般往往会导致发动机混合气过浓或过稀，废气排放超标，发动机工作异常等故障均通过自诊断显示。

电脑自诊断只能证明系统，而平时应注意观察掌握产生故障原因、特征和时机，从多方面推理分析对比做出准确判断及时排除。

汽车在运行中发动机突然熄灭停转，一般多为电路故障，若缓慢自行熄火停转，一般多为油路故障。

发动机在各种转速下有“突突”声，说明发动机始终有一个缸工作不良或不工作。发动机启动困难，启动时无爆发声，排气管无烟，排出气体干燥无味，一般是燃油系统有故障，则此时可向吸气管内注入点汽油再启动。如启动着火后又熄灭，说明供油系统有故障。

启动时，气缸内无爆发声或爆发声杂乱，产生吸气道回火，排气管放炮，排气管有浓汽油沫，一般大多为电路系统点火错乱或配气相位故障。为了便于诊断电喷发动机故障请参阅以下提示表 4-2 所示。

表 4-2 电喷发动机常见故障速查提示表

故障原因		故障现象	启动困难		怠速不稳及回火	加速发闷功率不足	排气放炮油耗增加	各种转速节奏突变
			有烟排出	无烟排出				
低电压	无电	蓄电池无电，点火开关接触不良，低压线断路		0				
	电弱	蓄电池电压不足，线路接触不良及短路等	0					

(续)

故障原因 \ 故障现象			启动困难		怠速不稳及回火	加速发闷功率不足	排气放炮油耗增加	各种转速节奏突变
			有烟排出	无烟排出				
高压电路电子点火	无火花	感应线圈及点火器件断路,功率管不能导通或截止		0				
	火花弱	感应线圈、点火线圈及点火器件短路,功率管不能饱和、导通和完全截止,线路接触不良	0			0		0
	高速断火	转子调整不定或偏摆,点火线圈及火花塞工作不良,积炭过多,点火时间晚,高压线失效	0 1	2	3	4	0 5	0 6
	错火	高压线受潮、脱落或插错,分电器松动及轴套摆旷,分电器盖及分火头击穿漏电,缸垫烧穿	0		0		0	0
低压油	压力过低	电控油泵严重磨损、长滞、单项阀长漏、线圈短路	0		0	0		
电喷混合比	过浓	水温、进气温度、进气压力、节气门及氧传感器电压过高燃油压力过高,真空管脱落,怠速阀短路,空滤器堵塞	0				0	
	过稀	传感器同上电压低,喷油器线圈及线路短路针阀泄漏进气接口处漏气电压低、燃油压力低,进入空气或水	0 1	2	3	4	0 5	0 6
个别缸压力不足	气缸、活塞	气缸与活塞拉伤,活塞偏缸,积炭过多	0			0		
	气缸缸垫	缸套或缸盖破裂、缸垫冲穿或未压紧		0		0		0
	活塞环	严重磨损、对口、过大、咬死、折断、装反或弹力不足	0			0		
其他	进排气门	气门烧蚀、卡滞,弹簧折断,间隙过小,导管间隙过大	0		0	0	0	0
	配气相位失准		0		0	0	0	0
	曲轴箱机油过多或通风阀堵塞		1	2	3	4	5	0 6



### 399. 怎样检查判断排除无低压电及低压电弱?

#### (1) 首先检查蓄电池电压

各接线是否接触不良,接通点火开关观察电流表,电流表有

变化表明开关良好，关闭点火开关仍放电，说明电流表到开关短路。

#### (2) 检查判断低压电路短路断路：

接通点火开关转动曲轴，同时观察电流表状态。如电流表指针在“0”位不动，按喇叭不响开指示灯不亮，一般是起动机至电流表之间低压电压断路。如电流表指示放电转动曲轴时，电流表无变化，一般为点火开关至点火线圈的低压电路短路。

### 400. 怎样检查判断排除高压火花弱？

故障特征：高压火花弱导致发动机运行在低、中、高速时，排气管发出“突突”声。

(1) 就车检查：启动发动机逐渐加大油门，由低向高始终存在无节奏的“突突”声，高速比低速严重，一般确定为高压火花弱。进一步检查：发动机怠速运转时取下一根高压分线距缸体检测跳火情况，若跳火最大不足5mm，但火花发红，则为高压火花弱。正常高压火花，试火时为天蓝带白色并能听到“啪啪”的跳火声。

(2) 检查导磁转子轴是否偏摆，信号传感器气隙是否调整不当，一般为(0.2~0.4)mm。

(3) 检查点火线圈、特征：发动机刚启动后着火正常，当机温升高后发动机工作不均，排气管发出“突突”声。可根据点火线圈温度进行判断，当点火线圈微热则为良好，若烫手为点火线圈短路，应予更换。如在途中无备件，可用温毛巾加速冷却以保发动机工作。

### 401. 怎样检查判断高速时个别缸断火？

特征发动机在中速运转中排气管发出“突突”响声。

(1) 用螺丝刀逐缸使火花塞断火进行检查。将某缸断火后，而发动机并没有任何反应，证明此缸断火。进一步检查：将火花

塞上的高压分线卸下来，使端头离火花塞(5~8)mm，观察是否有断火现象，有断火表明故障是炭精粉高压线失效，转子凸轮与铁芯之间间隙调整不当，导磁转子轴偏摆，点火线圈工作不良，分电器盖漏点等。高压线不断火故障在火花塞。

(2) 发动机怠速运转时用手触摸高压线，有麻手感觉，证明高压线包皮漏电。有的车型采用炭精粉末做芯子高压线，炭精粉少了形成一小段空心，高速时产生断火，排除时找一段金属导线插到炭精粉末即可。

#### 402. 怎样就车检查判断排除个别缸高压错火?

特征：发动机启动后抖动，进气管有规律回火，排气管放炮。

##### (1) 就车检查：

首先检查高压线相邻缸间是否插错，端部是否插入到位，分电器是否松动及轴套松旷，分电器固定螺钉是否松动。发动机运转时，注意观察分电器盖，若绝缘体击穿漏电时则能听到“啪啪”的响声，并能看见火花跳过，夜间看得更明显。

##### (2) 检查判断分火头分电器盖漏电窜电故障：

将分火头倒放在气缸体上金属接铁，打开点火开关，转动分电器，用中央高压线端头对准座孔(6~8)mm进行跳火试验，当有高压火花跳过则为漏电窜电，予以更换。

将各缸分缸线保持不变，拔下中央高压线，将分电器盖取下倒置，把高压线总线端头对准分电器盖碳粒，接通点火开关，转动分电器，若向四周某一缸线跳火，说明该缸与总线插孔间窜电，应予更换。

##### (3) 检测判断相邻两缸之间缸垫烧穿：

首先用单缸断火检测相邻两缸不工作，再用气缸压力表检测，如没有气缸压力表拧下检测两缸火花塞，然后用手指堵住两火花塞孔摇动曲轴，若两手指均感无压缩压力，则为相邻两缸之间气

缸垫烧穿，应更换新气缸垫。

### 403. 怎样检查排除点火时间过早或过迟？

检查点火正时是否正确，使用正时灯或正时蜂鸣器调试。由电脑控制点火提前角(点火正时)无需人工调整。

(1) 点火时间过早特征：发动机在运转时突然加速发出“戈戈”金属敲击声，用手摇把摇转发动机所有反转(反电)现象。将分电器固定螺钉松开，将分电器顺分火头旋转方向少许转动，若过早故障消除，则为点火时间过早。

(2) 点火时间过迟特征：发动机发闷，转速不能立即提高，机温容易升高。将分电器固定螺钉松开，向分火头反方向转动分电器壳，若过迟故障排除，说明点火时间过迟。

### 404. 怎样检测判断无触点电子点火系统故障？

#### (1) 检测磁电式传感器：

检测磁电式传感器。信号转子与铁芯的气隙一般为(0.2 ~ 0.4)mm，如气隙不当可进行调整。首先松开调整螺钉 A、B 并以 A 为支点稍微移动螺钉 B 加以调整。

用万用表检测传感器信号发生器线圈电阻。万用表位于电阻挡  $R \times 10$  挡，正负测试棒测试分电器接线插座两接点端电阻值，东风 EQ1092 系列汽车一般为(500 ~ 600)，解放 CA1092 系列汽车一般为(600 ~ 800)。若电阻值无限大，则为信号发生器线圈断路。当电阻值很小，表示信号发生器线圈匝间短路。

用万用表检测信号发生器输出电压。测量时将万用表控位于交流(0 ~ 10)V 挡，卸下分电器用手旋转分电器轴，一般情况下信号发生器输出信号电压值为(1 ~ 1.5)V。

#### (2) 检测霍尔信号传感器：

在信号转子(叶片)与铁芯气隙正常情况下再进行检测，检测

时用电压表检测接线柱电压，接通点火开关转动发动机，电压表指示数值应在(0~2)V之间变化，反之出现故障。

### (3) 检测电子点火器：

跳火方法检测。拔下中央高压线对准气缸(5~8)mm试火，打开点火开关用螺丝刀或钢锯片将导磁转子与铁芯气隙瞬间短路(这种测试方法和触点式张开闭合方式相似)，观察高压中央高压线是否跳火，如不跳火则为低压电路或点火线圈出现故障，有火花为高压电路故障。

### (4) 干电池方法检测：

外接1.5V的干电池，将干电池正负极分别接在两端输入端，用万用表交流电压挡检测点火线圈接线柱与搭铁之间的电压，然后将干电池极性颠倒过来再次检测，两次检测得值分别为(1~2)V和12V，否则电子点火器有故障。也可用良好的同型号电子点火器代替判断电子点火器是否有故障。

## 405. 怎样检测电喷产生混合气过浓或过稀？

电控燃油喷射系统中，电控单元电脑对传感器输入与输出的电信号值在一定范围内变化的，如传感器出现故障，电路中便会出现超出规定范围的电压信号。例如，水温传感器正常工况输出电压为(0.3~4.7)V，对应的机温冷却水的温度为-30~+120范围内，当电脑接收到水温传感器信号与发动机实际水温不相符时，电路产生超出规定电压信号低于0.3或高于4.7V范围，由电脑作出故障显示。同时故障显示一般发动机也出现混合气过浓或过稀故障，则诊断该传感器出现断路或短路故障。用万用表检测电气电路电压参数和元器件电阻参数与正常参数进行对照。(见447问)

## 406. 怎样速查什么原因造成气缸压缩不足？

发动机个别缸压缩不足严重的特征是，发动机在高低速运行

时排气管出现“突突”声。

(1) 用气缸压力表检测诊断：

拆下全部火花塞，用气缸压力表测头抵住火花塞孔打开节气门，用起动机转动曲轴，使气缸压缩压力冲击压力表二至三次，根据压力表读数值诊断分析故障。

(2) 就车检查判断气缸压缩不良故障：

活塞在压缩上止点位置，向气缸内充气，若气缸向曲轴箱漏气，会在加机油口处听到漏气声，说明气缸或活塞环等密封不良。

若进气管漏气，表明进气门密封不良。

若排气管漏气，则为排气门封密不良。

水箱加水口或缸垫边缘有气泡，表明气缸垫冲坏。

(3) 检查判断气缸拉伤故障：

从发动机加机油口脉动冒出烟气，从排气管排出蒸烟并有金属敲击声。

火花塞电极被油浸湿发黑，积炭较多，与工作缸调换火花塞立即恢复工作。不久又产生工作不良，火花塞电极又被机油浸湿。进一步验证：向故障缸加入少许浓机油，慢慢转动曲轴几圈启动发动机。同时观察加机油口，若冒出的废气明显减少，金属敲击声减弱，等一会又恢复原状态，则为该缸漏气封密不良。

(4) 检查判断气缸套和气缸盖裂纹：

特征：从排气管继续排白烟，严重时用手接近排气管口处发现手上有水珠颗粒，曲轴箱内油平面增高，故障缸火花塞电极被水浸湿。

(5) 检查判断气缸垫冲坏。

急加速时，从散热器加水口处有气泡或油花冒出，说明气缸垫在水道处或油道处冲坏。

当气缸垫与气缸体处冲坏，在气缸垫圈周边缘处少许涂点

机油可发现漏气处。

相邻两缸之间气缸垫烧窜产生两缸互窜气,则两缸都工作不良。

(6) 检查判断气门与气门座圈密封不严:

进气门封密不严进气道产生回火,空滤口内出现“空空”反气声,排气门密封不严出现排气管放炮。

用气缸压力表检查,故障缸压缩力大大低于规定标准。向气缸内加入新机油转动数圈曲轴,再进行压力,气缸明显上升,说明气缸磨损密封不严。若压力与以前相似无变化,则表示气缸密封不严。

 407. 怎样速查柴油机常见故障?

柴油发动机不论质量多么好,但在高温、高压、高速冲击压力下工作一定时间后,零部件会产生一定的磨损、变形、疲劳、腐蚀等故障,技术状态逐渐或突然出现变化。当超过规定技术极限时就会导致故障,发动机就会出现工况突变、响声、排烟及气味等异常,应立即检查诊断排除。为了便于速查柴油机常见故障请参阅表 4-3。

表 4-3 柴油机常见故障速查表

故障原因		故障现象					启动困难	怠速不稳	功率不足	自行熄火	油耗增加	飞车
		0	0	0	0	0						
空气吸入不足	空气滤清器或气道堵塞	0		0								
	油溶式空气滤清器机油过多										0	
无压区	无油	0										
	不畅	0	0		0							

(续)

故障原因			故障现象	启动困难	怠速不稳	功率不足	自行熄火	油耗增加	飞车
低压区	无压	油泵活塞咬住或弹簧折断, 出油阀及油压阀失效		0	0		0		
	过低	出油阀及油压阀工作不良, 油泵严重磨损, 进入空气		0	0		0		
高压区	油不良	柱塞、出油阀或针阀偶件严重磨损, 喷油压力低		0	0	0			
	不供油	柱塞与出油阀弹簧折断, 同一缸针阀烧蚀, 出油阀弹簧折断气缸压缩气体回冲产生气阻		0			0		
喷油	过早	连接盘移位, 柱塞握杆失调, 针阀不严, 喷油器压力过低			0	0			
	过晚	运动零部件严重磨损, 油压调的过高		0	0	0		0	
A泵供油	过小	油量调整过小, 低油压低, 燃油有水、空气或阻塞		0		0			
	过大	油量调整过大, 调节螺钉松动, 调速器机油过多					0		
	不匀	各缸油量调整不均, 个别出油阀密封不严, 机件磨损不一致, 燃油少量进入空气或水		0	0	0		0	
VE泵供油	过小	分配套管与柱塞磨损过度、滚轮平面凸轮严重磨损燃油压力过低, 油路阻塞		0		0			
	过大	分配泵供油量螺钉调整不当或松动, 调速阀失灵						0	
超量供油	喷油泵	柱塞调节臂脱落或弹簧折断, 泵杆弯曲或锈蚀						0	0
	调速器	高速弹簧折断, 飞球式保持架损坏, 调整螺钉松动, 机油过多, 黏度过大或过脏, 冬季凝结						0	0
其他	冷启动温度过低, 预热装置失效, 减压机构调整不当			0					
	油底壳机油过多, 使用机油标号不准太稀								0
	配气相位失准			0	0	0		0	
	排气管不通畅					0			
注: 气缸压缩不足故障查阅汽油机提示表									

#### 408. 怎样检查判断发动机空气量吸入不足?

特征：发动机中速以上运转时冒黑烟，严重堵塞，怠速运转可维持以加速发动机自行熄火。检查空气滤清器和空气道，检查油溶式滤清器机油量。

#### 409. 怎样速查及排除无压油区故障?

油箱至输油泵为无压油区段，输油泵工作时管道内为低压大气压，管道内产生一种吸力，如燃油部件、管道接头及衬垫密封不严，油管破裂等就会产生渗漏，空气从密封不良之处被吸入管道内，严重时产生气阻会使发动机逐渐无力缓慢熄火。

就车检查：带透明沉淀杯的输油泵，从进油口观察有气泡出现，说明油箱里输油泵有进气之处。从出油管口有气泡出现，表明输油泵或沉淀杯密封不严。

压动采油泵很轻，且流油中一直有气泡甚至无油流出，说明管道进入空气，应检查排除渗漏。

低速正常而高速工作就要熄火，说明采油不畅，油道及滤清器有阻塞，应进行检查排除。

#### 410. 怎样速查低压油路故障?

输油泵至喷油泵为低压油区，低压油区管道压力大于大气压力，一般不易进入空气，若有密封不良处，漏油、滴油、渗油、空气会乘虚而入。

(1) 就车检查：首先观察柴油压力表，在启动时如指针不升起，说明不来油，低压油路有故障；没有油压表车辆，用放气法检查来油情况，打开放气阀有油喷出，表明油压正常。

(2) 检查油压阀与采油泵：由于油压阀密封不良导致燃油回流，造成输油泵的吸油机压油效率降低。采油泵活塞子泵体配合

间隙磨损过大，橡胶密封圈老化失效都不能保持低压油力，使发动机运转无力自行熄火，而且熄火后启动困难或不易启动。首先观察柴油压力表，若指针升起或升起后又逐渐降低，说明回油阀和采油泵有故障，须进行检查。

(3) 检查低压油区渗油处：当发动机正常工作熄火时，第二天供油系进入空气不易启动，一般是输油泵进出油阀密封良好，说明低压油管渗油进入空气，检查排除。

(4) 发动机无负荷怠速运转正常：一旦大负荷用油量时就要熄火，一般是油路不畅通，进入低压油腔的油不够大负荷使用，而使油管形成一定的真空。因整个管道无漏油之处，就像管道进入空气故障，一般是燃油滤清器及油管阻塞，油箱盖堵塞等。

#### 411. 怎样速查及排除高压油区个别缸的油路故障？

(1) 速查及排除高压油路个别缸故障：

就车动态检查，发动机启动后用手触摸各高压油管如有脉动，说明故障在喷油器，若无脉动或脉动微弱故障在喷油泵。

出油阀不能保持高压油管内剩余油压时，第二天启动发动机稍有困难，启动后恢复。

汽车在途中行驶感到发动机功率不足，转速不均匀，排黑烟缓慢自行熄火，不易启动。经检查低压油道中有大量气泡，排气泵油后启动着发动机，又缓慢的熄火，反复排气泡泵油，发动机不着火。进一步检查无压，低压油道及油压一切正常，而是同一缸喷油器和喷油泵同时出现不密封故障。喷油器针阀卡死在开启位置或喷油器调压弹簧折断，出油阀弹簧折断或密封不严，导致气缸高压气体回冲到喷油泵低压油道中产生气阻。

个别缸喷油压力较差，出油阀的可调阀座之间有个铜垫圈，用以隔开高压油路与低压油路起到密封作用。如果阀座扭矩达不到或紫铜垫圈失效，喷油泵高压油区的燃油便从紫铜垫圈缝

隙向低压油区泄漏，造成喷油压力下降导致喷油咀不能喷油，该缸停止工作。

(2) 就车检查出油阀和喷油器关闭不严：

检查出油阀关闭不严。拆下高压油管，将油门置于供油位置，用电动燃油泵或用输油泵手油泵泵足油，观察高压出油口内有无燃油流出，如有燃油流出，说明出油阀封密不严。

检查喷油器关闭不严。将同一缸油管置于盛有燃油的杯中，空转发动机，如油杯中出现气泡，即为喷油器针阀关闭不严。

在途中或紧急情况下，与好缸出油阀互换使用可排除自行熄火的故障。



#### 4/2. 怎样检查判断调整喷油时间过早和过晚？

(1) 检查判断喷油时间过早：

发动机发出有节奏的金属敲击声，首先检查接盘螺栓是否松动移位，轴键是否损坏，都无变动将连接盘固定螺栓松开，逆时针旋转联接盘，将喷油时间推迟，发动机情况好转则为喷油时间过早。

(2) 检查判断喷油时间过迟：

发动机加速时有一种发闷感觉，首先检查接盘螺栓是否松动移位，轴键是否损坏松动移位，顺时针旋转联接盘将喷油时间提前，发动机工况好转则为喷油时间过迟。



#### 4/3. 怎样就车检查排除喷油量过小、过大或不均？

(1) 检查判断及排除喷油量过小：

排除喷油泵中的空气，紧固油管接头，检查输油泵是否泵油良好，清洗燃油滤清器，清洗出油阀偶件，调整油量控制机构。

就车检查柱塞偶件磨损过度或拉伤，将一只  $300\text{g}/\text{cm}^2$  的油压表接到故障缸高压油泵接头上，转动发动机若油压表油压

升高  $250\text{g}/\text{cm}^2$  时，停止发动机转动柱塞到下止点，油压能保持  $(2\sim 4)\text{min}$  不下降，则表明出油阀偶件和柱塞偶件良好，否则应予更换。

(2) 检查调整喷油量过大：

重新检查调整油量控制机构是否调整不当或有锁紧螺母松脱现象，检查调速器机油量。

(3) 判断及排除喷油量不均？

首先检查燃油中是否有空气和水，调整各缸供油正时，必要时用试验台进行校正。

发动机启动着火后，用手触摸各排气歧管温度，如有明显差异说明供油量不均。

就车逐缸做断油试验。当某缸断油时，发动机转速明显降低，黑烟减少则为该缸供油量过大。用手触摸高压油管个别缸的脉动较大，而个别缸脉动较小，则为供油不均匀。

 4/4. 怎样检查判断排除 VE 转子分配式喷油泵故障？

就车检查判断排除分配泵精密件磨损状况：

卸下高压油管接头深入量筒里，接通电磁阀电源，将供油拉杆推至最大供油量转动曲轴，同时记下供油次数，然后将量筒油量与次数折算成启动油量，再与要求规定的启动油量作比较，相差不多表明良好，若相差过多可就车将供油量调大，调后若无多大变化，说明柱塞和柱塞套等机件严重磨损，产生泄油量过多导致供油量和油压下降，直接影响发动机正常工作，应予更换。

当低压油系统供油正常，发动机转速提高到  $500\text{r}/\text{min}$  后仍不供油，一般为柱塞和柱塞套严重磨损，应予更换。

 4/5. 怎样检查判断排除发动机“飞车”或“游车”？

调速器出现故障发动机无法保证在不同负荷下稳定怠速和控

制高速。注意：未排除“飞车”故障之前，不允许启动发动机。

(1) 检查判断及排除发动机“飞车”故障：

发动机出现超速，迅速收回油门，感到油门手柄阻力很大，油门踏板起不来，一般为油门拉杆或油门拉臂等处卡住，进行检查排除。

发动机出现超速时，迅速收回油门，发动机转速随之降速或熄火，一般是调速器出现故障。发动机熄火后将调速器上盖拆下检查调速器内机油是否过多，黏度过大或过脏，冬季机油凝结，高低速弹簧折断，飞球损坏或保持架严重磨损，高速调整螺钉和最大油量调整螺钉调整不当，找出原因加以排除。

发动机出现“飞车”，迅速收回油门发动机转速降不下来继续升高，其原因一般是喷油泵杆在最大供油量位置卡住，调整器失去控制，应紧急采取断油断气等措施熄火。熄火后检查泵杆卡住原因，一般为柱塞调节臂脱落或弹簧折断，柱塞卡死在套筒内，泵杆锈蚀或弯曲，油量调节泵杆脱节或调节拉杆脱节等，找出原因排除。

(2) 检查判断及排除发动机“游车”故障：

发动机出现“游车”，发动机功率不足，发动机怠速或中速运转时，出现周期性并有节奏地时高时低转速不稳定现象。若在怠速运转时出现游车，不需进行检修可继续使用。若严重游车，表明油泵和调速器各运动部件综合间隙增大，要进行全面检查，必要时进行调整维修。



416. 怎样速查发动机主要部件的异响声？

发动机出现异常响声，就是某个部件技术状态不正常的反映，也就是出现了故障。根据不同性质和异响，弄清异响声部位特征掌握出现的时机，抓住变化规律，按系分段检查，正确科学分析就能准确诊断异响声性质和部位进行排除。

发动机工作过程中响声差异变化大，有间歇的金属敲击声，连续金属敲击声和摩擦声，有的同是金属敲击声，但有高低、大小、尖锐、沉重和脆哑等区分。振动部位各不相同，有的异响声在变换车速响声改变，有的几种异响相似或接近，有的有规律性，有的无规律性。有的受温度高低，负荷大小转速高低变化而变化，有的无变化。有的在怠速时听的清晰，有的在怠速时响声减小或消失，有的在高速响声减弱或消失。这些特点是在特定条件下反映出来的，因此必须用不同的方法才能判断分析出不同原因异响。一般有几个方法检查分析诊断。

- (1) 通过变化发动机负荷、转速、温度和部位判断异响声。
- (2) 用断头、断油方法判断异响声。
- (3) 行车时判断或停车判断。
- (4) 逐渐缩小判断范围，部件停转检查，如怀疑水泵和发电机等，则将皮带松开，然后启动发动机检查诊断。

为了便于查找发动机主要异响请参阅表 4-4。

表 4-4 发动机主要部件异响故障表

异响来源	异响	异响现象与诊断
曲轴轴承间隙过大敲击声	铛铛	是一种粗重发闷异响，转速提高或负荷加重时响声越大，突然加速响声更明显，突然降速又出现铛铛响声。冷车响声小热车响声大，响声严重时机油压力下降，机身震抖，放出的机油沉淀物中有合金颗粒，单缸断火不明显，临近两缸同时断火显得明显
曲轴轴向间隙过大撞击声	铛铛	发动机负荷加重或转速发生急剧变化，汽车上下坡道，使用离合器使曲轴前后窜动量增大时，发出一种沉闷“铛铛”撞击声，变速器有震感，提高转速后响声消失，或踏下离合器响声减弱或消失
连杆轴承间隙过大敲击声	铛铛	有节奏的响声，机温变化响声无变化，发动机转速越高负荷越大响声更明显，对故障缸断火较灵敏，若响声减弱或消失，突然复火明显发出“铛”一声响，证实此缸轴承响，响声严重时断火测试，不但不消除，反而变得噪乱，变成反上缸

(续)

异响来源	异响	异响现象与诊断
气缸严重拉缸漏气声	蹦蹦	严重拉缸时类似活塞敲击声,特征是加大油门从加机油口脉动地往外冒烟,从排气管排蓝烟,怠速运转响声减弱或消失,机温升高后响声更明显,对故障缸断火一般不上缸,对相邻两缸同时断火往往会上下缸。进一步验证:向气缸内注入少量机油,响声消失,表明气缸漏气
活塞销轴套间隙过大敲击声	嗒嗒	响声较脆,是有节奏的上下双响,此响上缸较灵敏,机温变化不大,响声严重时断火试验出现反上缸,怠速响声缓慢突然加速响声明显增大,对故障缸断火后,突然复火发出“嗒”的一声,说明轴套间隙过大
凸轮轴轴承间隙过大响声	哒哒	是有节奏的响声,有点类似连杆轴承的响声,比气门脚响声钝重,中速运转时响声比较明显,高速时响声消失或变得噪乱,机温变化响声无变化,断火试验比响不上缸
气门脚异响声	塔塔	气门间隙过大是有节奏不太坚实的金属敲击声,冷机响声变大,断火试验无变化,发动机怠速运转响声较明显,加速或突然减速更明显高速时变得杂乱
液压提杆异响声	咔塔	发动机怠速运转时,在气门一侧听到一种“咔塔咔塔”的响声,冷车较重,随着温度升高而减弱,中速响声减弱或出现杂乱高速消失
正时齿形皮带异响声	啪嗒	在发动机前部偏上,异响类似气门脚响“塔塔”,怠速较明显,提高转速响声减弱或杂乱,机温变化响声无变化

#### 417. 怎样速查发动机异响原因及排除?

发动机运转时发出异常响声,主要是各种运动零部件严重磨损松旷,或装配质量不佳,或调整不当,使用不得法等造成,异响故障会加剧零部件磨损与损坏。

异常响声分良性和恶性,良性是指在短期内不对机件造成明显损坏,恶性异响是指很快造成机件严重损伤或事故。良性和恶性响声主要看发生在什么部位,有些异响声较小,但对机件损害很大,属恶性;有些异响音量较大对机件损害不大,比如气门脚响属良性可推迟检修,连杆轴承响属恶性应立即检查排除。排除异响故障一般须分解检查修理,确定异响部位后应按照从简到繁,

由表及里，先易后难，细心排除。为了便于查找发动机异响原因及排除方法请看表 4-5。

表 4-5 发动机异响故障原因与排除

异响来源与性质	异响故障原因	异响故障排除
曲轴轴承间隙过大敲击声属恶性	(1) 曲轴弯曲润滑不良, 主轴承烧顶。 (2) 径向间隙过大, 螺栓松动, 发动机超负荷运转	拆下轴承盖检查, 若合金属脱落或严重烧损, 更换轴承
曲轴轴向间隙过大撞击声属恶性	(1) 曲轴止推垫严重磨损。 (2) 曲轴止推垫装反造成严重损伤, 选配止推垫规格不当	拆下止推垫进行检查, 更换新止推垫
连杆轴承间隙过大敲击声属恶性	(1) 连杆螺丝松动或折断。 (2) 轴承润滑不良烧损或脱落, 造成径向间隙过大	卸下轴承盖检查, 轴承合金烧损或脱落, 应更换轴承
气缸严重拉缸漏气声属良性	(1) 活塞环端口间隙过大或各环端口重合。 (2) 气缸壁拉伤或活塞环粘咬在环槽内。 (3) 轴线不平行, 连杆弯曲或扭曲	(1) 检查活塞环是否粘咬或重合。 (2) 检查缸壁拉伤原因, 轻微拉伤用磨头稍磨一下, 严重应搪缸或更换
活塞锁轴套间隙过大敲击声属良性	(1) 活塞销与连杆衬套间隙严重磨损松弛。 (2) 活塞销与活塞销座配合松旷。 (3) 机油压力过低或润滑油道堵塞	(1) 检查时应抽出活塞连杆组。 (2) 活塞销座松旷更换活塞。 (3) 活塞销与衬套松旷, 全部更换
凸轮轴轴承间隙过大响声属恶性	(1) 凸轮轴与轴承配合间隙严重磨损。 (2) 轴承合金烧毁式脱落, 轴套严重磨损。 (3) 凸轮轴弯曲变形	(1) 卸下凸轮轴检查, 轴承(轴套)严重磨损应更换。 (2) 凸轮轴弯曲应进行校直
气门脚异响声属良性	(1) 气门间隙调整过大。 (2) 垫杆球面磨损变形。 (3) 气门摇臂端面及调整螺栓端面有凹坑	(1) 调整间隙 (2) 修磨损杆、螺栓与摇臂端面凹坑
液压挺杆异响声属良性	(1) 发动机怠速运转均有敲击声, 油压过低, 机油压力不足, 黏度太低或进入水等。 (2) 柱塞严重磨损, 柱塞折断及阀门漏油等	(1) 检查油位, 更换机油。 (2) 更换新液压挺杆
正时齿形皮带异响属良性	皮带严重磨损、变松拉长、裂纹、缺口、拉毛、脱胶, 调整不当等	应更换, 重新调整皮带张紧度

### 4/8. 怎样速查电喷与柴油发动机排出各种异常烟气?

发动机运转时排气管排出异常颜色的烟气就是故障。在检查分析判断发动机异常排烟故障时,应注意观察分析这种不正常的现象。电子控制燃油喷射系统主要由各种传感器、电子控制单元和电控执行元件组成,如果某一个系统有了故障就会直接影响到另一个系统的技术性能,导致故障演变,比如进气管压力传感器工作不良或真空管脱落时,电脑便判断发动机处于大负荷工况状态,须修正补充喷油量。水温传感器损坏或其线路断路时,电脑判断发动机在冷态下工作,于是修正补充喷油量加浓混合气,造成排气管排黑烟现象。

发动机排出几种不同异常烟气,有黑色、灰白色及淡蓝色烟气等。排异常烟气故障请查阅表 4-6。

表 4-6 电喷发动机与柴油发动机排异常烟气速查表

故障现象 故障原因		黑烟			白烟		蓝烟			
		怠速	断续	连续	突然	间断	连续	突然及熔水	断续	均匀
电 喷 发 动 机	水温传感器失准, 喷油器与接地短路			0						
	进气压力传感器失准, 其上的真空管脱落			0						
	进气温度传感器失准	0								
	节气门传感器损坏, 氧传感器短路	0		0						
	喷油系统二极管短路				0					
	怠速阀线圈短路, 怠速空气道堵塞	0								
	燃油压力调节器损坏, 其上的真空管脱落			0						
	少数电磁喷油器泄漏			0						
	燃油压力过高, 冷启动喷油器工作不良				0					
	高压断头, 高压分火线漏电或插错			0						
分电器盖漏电或窜电, 个别火花塞工作不良			0							

(续)

故障现象 故障原因		黑烟			白烟		蓝烟		
		怠速	断续	连续	突然	间断	连续 突然及熔水	断续	均匀
近代 柴油 机	喷油角过早, 增压器工作不良或漏气			0					
	喷油提前角过晚			0		0			
	个别缸喷油压力弹簧折断				0				
	喷油压力过低, 雾化不良, 个别缸供油过晚		0			0			
	各缸喷油量不均或过大		0			0			
	个别喷油嘴漏油或密封垫一个以上损坏		0						
	调速器故障喷油过多, 制动阀未全开			0					0
电 喷 与 柴 油 机	气缸与缸盖破裂, 缸垫冲坏, 水进燃烧室						0		
	气缸磨损过度, 拉伤, 压缩力不足			0				0	
	锥面环装反, 气门油封失效, 导管间隙大								0
	活塞环对口, 弹力不足或卡在环槽内		0						0
	高原行车, 燃油质量差, 配合相位失准			0					
	发动机负荷过大, 空滤器堵塞, 进气管阻塞				0				
	机油过多, 油质欠佳, 单项阀装反								0
	燃油中有水或空气				0	0			

#### 419. 为什么发动机排出黑色烟气?

发动机排黑烟一般是进入气缸燃油过多或燃烧不完全所致。

连续排黑烟：一般是所有缸或大多数缸燃烧不完全所致。

断续排黑烟：是个别缸不工作所致。

突然排黑烟：一般是某种突然故障原因导致燃油不能完全燃烧。

#### 420. 为什么发动机排出灰白色烟气?

发动机排灰白色烟气：发动机温度低, 未燃烧部分燃油呈白色

油雾排出，燃油中有水受热后变成蒸气排出。

间断排白烟：一般是发动机温度低个别缸不工作所致。

突然排白烟：气缸突然进水所致，一般是燃油有水，气缸、缸盖及缸垫破损等所致。

连续排白烟转灰烟或黑烟：冷启动排白烟，是温度升高时排灰烟或黑烟，喷入气缸燃油温度低和压力下降的燃油未能很好的燃烧形成白色烟雾排出。

### 421. 为什么发动机排出淡蓝色烟气？

(1) 发动机排淡蓝色烟气：一般是进入气缸机油过多与燃油混合一起燃烧所致。

断续排蓝烟：是个别缸燃机油所致。

均匀排蓝烟：则为多数缸烧机油所致。

(2) 排火、排油及排水

排气管放炮及排火：一般是配气相位失准，点火提前角过晚，排气门漏气等。

排气管排机油或燃油：机油进入气缸，导致个别缸不工作等。

排气管排水：是某缸故障造成气缸进水。

## 第五篇 电控发动机和电控液力 自动变速器、电子控制技术的 故障诊断与维修

### 422. ECU 集中控制系统的主要内容有哪些?

汽车为了实现最佳控制,目前很多车型都增添了一些辅助电子控制功能,多种控制系统集中在一个电脑上控制(称为发动机为核心集中电控系统),图 5-1 是 ECU 集中控制的内容及分类。



图 5-1 ECU 集中控制的内容及分类

423. 电控发动机电控喷射系统的型式分类和内容？

图 5-2 为电控发动机电控喷射系统的型式分类和内容。

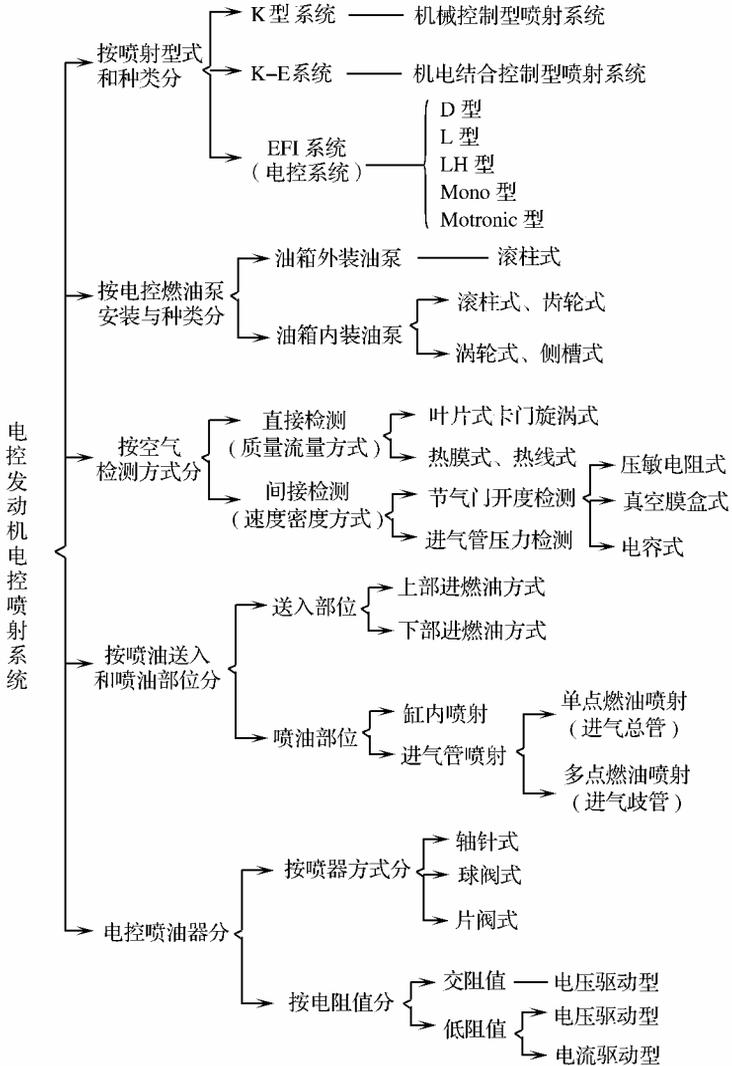


图 5-2 电控发动机电控喷射系统的分类和内容

 424. 电控发动机 ECU 控制部件功能及安装部位？

表 5-1 ECU 控制部件功能及安装部位

部件名称	功 能	部件安装部位
ECU	ECU 收集各传感器及开关信号, 确定发动机运行工况, 计算喷油量和点火提前角大小控制	安装车室仪表盘下方
进气温度传感器	检测吸气温度计算负荷	进气管上
进气压力传感器	检测吸气量计算负荷	进气系统的前部
节气门位置传感器	检测节气门开度	安装于节气门体
水温传感器	检测发动机冷却液温度	发动机冷却水道路上
曲轴位置传感器	检测曲轴转角确定点火顺序	分电器内或飞轮壳上
爆震传感器	检测发动机爆震	气缸体或气缸盖上
氧传感器	检测排气中含氧量	排气歧管或尾管上
车速传感器	检测行车速度	汽车前轮或变速箱上
电控电动燃油泵	给发动机输送燃油	装于燃油箱内或外边
电磁喷油器	向气缸或吸气管喷入燃油	安装于气缸盖或吸气管上
怠速控制阀节气门执行机构	控制空气道的流通截面积或节气门开度	装于进气管道上
启动开关信号	监视发动机是否在启动中	位于驾驶室
空挡启动开关信号	监视 P/N 挡位才能启动发动机	位于选挡杆下方
液力变矩器信号	检测液力变矩器负荷	变速器内最前端
空调开关信号	检测空调工作状态	车室内
动力转向开关信号	检测动力转向器工况	同点火开关
巡航开关信号	检测巡航车速	安装于车室内
发电机负荷信号	检测发电机负荷	同点火开关
主继电器	电控喷射系统总电源	发动机室内
断路继电器	控制燃油泵电源	发动机室内

### 425. 电控发动机电子控制系统常见故障的快速诊断?

现代汽车广泛采用 ECU 控制,机电一体化控制,改善和提高了汽车的动力性、经济性、舒适性和安全性。传统的汽车与电控系统汽车在结构和工作原理上差异很大,目前汽车电子设备控制实行电子化、功能控制组合化、器件连接标准化、故障诊断显示化,在维修电子设备时出现的特殊性和复杂性向维修技术人员提出更高要求,要从技术素质上提高一个新水平,特别是排除电子控制功能组合器件时,须注意若某个电控系统元器件出现故障就会导致不同的连锁反映。一种现象包括很多原因,而一种原因造成许多不同现象。例如:ECU 控制无分电器无高压线电子点火系统出现故障,产生不供电时,喷油器继续喷油(3~5)次,ECU 接不到,点火反馈信号立即切断喷油系统电源停止喷油。水温传感器输出水温信号不准,将导致供电供油都不正常等等。电控系统出现故障,它不同一般机械零件磨损后,间隙增大或出现异响,可视可听,而电子元器件故障比较隐蔽,因而电控系统设有自诊断功能。进行检查时,首先掌握熟悉自诊断系统,电控系统故障出现同时一般会导致发动机混合比失调,出现排放超标。故障自诊断显示不把故障鉴别到某个具体零部件上,只能表明大致系统,还需维修技术人员结合问、验、看、听、触、断、测,通过各种手段检测方法进行分析诊断确立故障具体部位。为了便于速查电控系统故障,请参见提示表 5-2。

### 426. 怎样检测判断 ECU 的故障?

ECU 是电子控制系统中较复杂而娇气的元器件,在检测时确认外围元器件及自诊断确定电脑有故障时,方可对电脑慎重的检测:

- (1) 故障现象:发动机不能启动,发动机工作不稳定,发动

机排黑烟。

(2) 故障原因：

ECU 输出信号不正确。

保护电脑二极管、三极管或电器电阻损坏。

晶体管或电容损坏。

(3) 检测判断：

就车动态检测判断时，若打开点火开关时全车不停地喷油，说明 ECU 中的控制喷油器三极管短路。电脑若输出信号不正确导致发动机工作不稳或不能工作。

用一个新的同型号完好电脑代替测试是最方便最有效方法。使用测试仪检测时向电脑输入标准信号，并在测试仪上观察判断所产生的输出信号。

检测电压值最好使用高阻抗(10MSL/V)的数字万用表。检测脉冲电压值时，最好使用阻尾小的阻抗不小于 20KSL/V 万用表。

检测电阻值时将电脑插接器拔下按各接线点正常电阻值测试。最好用高欧姆挡测试。

#### 427. 进气压力传感器故障检测判断及排除？

(1) 压敏式进气压力传感器故障现象： 发动机启动困难,加速不良。 怠速不稳及熄火。

(2) 故障原因： 传感器压电元件工作不良,输出信号不准确或无信号输出。 传感器后侧漏气，如连接部件有漏气及真空管破裂等。

(3) 检查判断及排除：

输出信号不准会导致电控系统不能正常喷油供电,输出无信号会造成发动机熄火或启动困难，确认故障后予以更换。

用万用表电压挡检测。拔开进气压力传感器插接口，将点

火开关打开用万用表测量插头(VCC-E<sub>2</sub>)端子之间电压,一般电压在(4.5~5.5)V为良好。拆下传感器的真空软管与大气压力直接相通,再测量连接口端子 PIM-E<sub>2</sub> 之间电压,参数为 1.5V 左右。用口吮吸真空软管时,电压示值向减少方向摆动,表明良好。

动态检测电压。发动机怠速运转时参数电压在(1~1.5)V之间,逐渐提高发动机转速,电压逐渐增大至 4V 左右则为良好。

发动机在怠速运转时测量进气管真空度,如真空度小于 66.7kPa,表明进气系统有空气泄漏,检查各连接处衬垫真空度及废气再循环等。

#### 428. 卡门涡旋式和热线式空气流量传感器的常见故障检测判断及排除?

(1) 卡门涡旋式故障现象:启动困难,怠速不稳,增加油耗,废气排放指标过高等。

(2) 故障原因: 光电元件脏污或集成电路损坏,输出信号不准或输不出信号。 反光镜损坏不能产生输出信号。

(3) 检查判断:

就车检查用数字万用表的直流电压挡从电脑端检查,空气流量传感器端子间的电压参数一般为(7.5~3.5)V。

就车检查电阻,将连接器从空气流量计上脱开,用欧姆表测量 THA-E<sub>2</sub> 间电阻温度在 20℃ 为(2~3)k, 40℃ 温度为(0.9~1.3)k。当温度变化时其电阻亦不相同。

当传感器脏污时注意用软布清理干净,严禁用水或油清洗。

(1) 热线式故障现象: 行驶中加速迟钝,运转不稳。 发动机转速超过中速以上时发生“吱吱”的振动。

(2) 故障原因: 热敏电阻不良或脏污而使信号输出不准确。 热丝断路无输出信号。 热线自洁功能失效。

## (3) 检测判断：

就车检测发动机运转，将空气流量传感器电路插接器橡胶罩拔开，用数字万用表直流挡分别测发动机运转电压，一般参数电压怠速(1 ~ 1.3)V，中速(1.8 ~ 2)V。在检测的同时向空气流量传感器吹风，测量时电压值随风量的变化而变化很灵敏，说明空气流量传感器良好，否则已坏应更换。

热丝脏污可用本车自洁功能将脏污烧掉(短时间通过大电流)。

从进气口观察热线，断开点火开关后 5s，热线能发出微红光 1s，说明良好否则功能失效应更换。

 429. 翼片式空气流量传感器的常见故障检测及判断?

(1) 故障现象：启动困难，怠速不稳或怠速过高。

(2) 故障原因： 电位计中电阻值不当，输出信号不准确。传感器转轴卡滞，回位弹簧不能回位，输出信号不准。

## (3) 检测判断：

电位计可变电阻滑动触头与翼片同步转动，翼片角度大小转变成电压信号传到电脑确定出空气密度进行控制。发动机运转后叶片运动，装在流量计的油泵开关同时联动才接通，如排除故障时可将此开关短接，打开点火开关油泵运转。

检查传感器信号端子电阻时，慢慢转动翼片开度，随着翼片开度增大变化，电阻值出现忽大忽小或间断无穷大状况，表明传感器工作正常。

正常翼片电阻值检测 VS-E<sub>2</sub> 间电压翼板全关为 2.5V，徐徐打开翼片为 3V、4V……到全关为 8V 左右。

关掉点火开关，用欧姆表检测有关电阻值，VB-E<sub>2</sub> 间一般为 300 左右，Vc-E<sub>2</sub> 间一般为 200 左右，VS-E<sub>2</sub> 间全关时一般在 50 左右，用手慢慢转动翼片时一般为(20 ~ 400)。

检测时电表指示 VS 端电压为 0V 以下时, ECU 会误认为空燃比小使喷油量减小混合气变稀。相反, 若 VS 与 VB 的电压相同时, ECU 会误认为吸气量最大混合气变浓。

### 430. 节气门位置传感器的故障检测判断及排除?

#### (1) 故障现象:

发动机进气管回火, 排气管放炮, 油耗增加等。

#### (2) 故障原因:

电位器及微动开关工作不良。 线路及插接件接触不良。  
减速断油功能失常。 传感器定位螺钉调整不当。

#### (3) 故障检测判断及排除(触点式节气门传感器):

节气门全闭位置时, 怠速开关在闭合位置; 节气门打开时, 怠速开关应在断开位置; 节气门接近全开度时, 全负荷开关应在闭合位置, 若出现异常, 则应按要求检查调整, 节气门关闭时节气门和挡杆之间没有间隙。

拔掉插接器检查 VTA-E<sub>2</sub>、Vc-E<sub>2</sub> 节气门, 全开电阻为 (3 ~ 10)k。

接通点火开关检查插头上电压 Vc-E<sub>2</sub>、IOL-E<sub>2</sub> 的电压为 (4 ~ 6)V。检测数值偏差太大时, 可松开油门位置传感器外壳的两只固定螺钉进行调整。

检测节气门减速断油功能是否良好。将节气门位置传感器线束插头拔下, 用一根保险丝将插座内怠速开关插孔两接线短接, 启动发动机后进行加速。注意观察发动机转速变化情况, 是否在断油转速及回油转速之间来回变化, 并用转速表记下回油转速, 若回油转速过低一般在 1200C/min 左右, 表明电脑内断路, 元件出现故障, 失去控制作用, 应更换电脑。

节气门传感器定位螺钉与摇臂之间间隙为(0.45 ~ 0.5)mm。调整节气门初始位置后, 应重新调整发动机转速。

### 431. 冷却液传感器的故障检查判断及排除?

(1) 故障现象:怠速不稳,启动困难,功率不足,油耗增加等。

(2)故障原因:

过敏电阻值不当导致输出信号不准。

过敏电阻短路或断路。

(3) 检查判断及排除:

就车检查,若热机运转时拔下冷却液传感器接插接口后,发动机怠速不稳故障立即消除,说明冷却液传感器有故障。

就车将冷却液传感器插接口拔出,用一个(4~8)k 的电阻代替冷却液传感器。若发动机工作恢复正常,即表明冷却液传感器电阻断路,应更换传感器。

用万能表电阻挡在不同温度下检测冷却液传感器电阻值,如不符合规定要求则应更换。冷却液传感器电阻值随温度而变化,符合规定要求,说明冷却液传感器良好。如出现电阻短路或低电阻信号输入电子控制系统,使脉冲持续时间加长使混合气加浓造成热机启动困难。如冷却液传感器断路,将会提供低于正常值的稀混合气而导致怠速不稳,启动困难。

卸下冷却液传感器用万能表检测。将冷却液传感器放入冷水中将水温逐渐升高,而电阻值逐渐减少,若电阻值不随温度变化而变化或差值又较大,则说明传感器有故障,予以更换。正常电阻一般为水温 0 ,电阻(4~7)k,水温在 40 电阻(0.9~1.3)k,水温 80 电阻(0.2~0.4)k。

采用电脑解码器来检测。发动机运转时,解码器显示传感器输出的信号所读出的温度值与发动机实际温度相比较,会直接检测出传感器是否有故障。

### 432. 曲轴位置传感器的故障检测判断及排除

(1) 故障现象:发动机不能启动或熄火。

(2) 故障原因： 传感器点火信号不准或中断。 信号转子和定子之间间隙不准。 线圈短路或断路。

(3) 检测判断及排除：

就车动态控制。曲轴位置传感器有的安装在分电器内也有安装在发动机正轮上。在电脑插头处用万用表直流电压测量曲轴位置信号电压值，一般为(0.8~0.9)V；曲轴转角信号电压一般为(2~3)V。

检测转子与定子间隙一般为(0.2~0.4)mm，若间隙大于或小于规定值予以更换。

用万用表检测线圈短路或断路，电阻值一般为(145~175)范围内，否则予以更换。

### 433. 压电型爆振传感器故障检测判断及排除?

压电型爆振传感器故障检测判断及排除：

(1) 故障现象：启动困难，加速不良，怠速不稳易熄火，发动机回火及放炮。

(2) 故障原因： 传感器压电元件损坏，连接线路断路，无信号输出。 输出信号不准确。

(3) 检测判断及排除：

用万用表电阻挡检测传感器信号端子与外壳是否搭铁、电路断路，若电路断路或搭铁应更换。

用示波器检测时，将发动机怠速运转，将传感器插头拔下，用示波器测量端子输出信号。发动机怠速运转示波器有电压波形显示，此时用金属物轻轻敲击缸体电压波形会有明显变化，若无变化表明传感器已损坏应予更换。

### 434. 氧传感器的故障检测判断及排除?

(1) 故障现象：功率不足，油耗增加，排黑烟。

## (2) 氧化锆传感器故障原因：

氧传感器陶瓷材料空心元件破损，无信号输出。

传感器内装加热电阻烧坏，输不出信号。

传感器陶瓷芯内存有油污、积炭、杂质及汽车用含铅汽油，因此在行驶(2~3)万 km 后，普遍存在着“中毒”失效。

## (3) 检测判断及排除：

就车用数字万用表检测发动机怠速运转，堵住空气滤清器进气口，产生浓混合气发动机冒黑烟，若电压有变化说明氧传感器正常。

就车检测用 10M 的数字式万用表测量，氧传感器输出端电压为(0~1)V 之间切换说明氧传感器良好。在检测中出现 0V 或 1V 不切换，反复变化，发动机转速检测到电压为 0V 表明传感器内部断路，应予更换。检测到电压为 1V 左右不切换，可将曲轴箱单项阀在进气管处拆开，造成混合气变稀。此时如电压下降切换则为传感器良好，否则表明氧传感器产生铅中毒应予更换。在未更换传感器之前可断开氧传感器电源使用。

用竹片或木片慢慢清除油污及尘积物。

 435. 氧传感器的类型和作用?能相互替代使用吗?

目前用的氧传感器有氧化锆和氧化钛两种传感器。

氧传感器安装在排气管上，当废气中氧含量过高时则燃烧过程中混合气过稀；若废气中含氧量过低时则浓混合气过浓。混合气过稀或过浓都会导致发动机燃烧不良而排放污染。为了达到排放规定要求，氧传感器的功能将废气中氧的含量转化成电信号反馈电脑，电脑根据废气中的含氧量对喷油量进行修正，对空燃比更加精确的控制。当氧传感器反馈信号出现异常时，电脑控制系统会自动切断氧传感器的调节作用，发动机故障短期内表现并不明显。

氧传感器的引线有单线双线三线三种方式：单引线和三引线

为氧化锆式氧传感器,属电池型氧传感器向电脑输送电脉冲信号;双引线为氧化钛氧传感器属电阻型氧传感器向电脑输送电阻值变化信号。

单线双线三线其构造有差异,不可相互替代使用。

#### 436. 车速传感器的结构原理及故障检测诊断?

##### (1) 车速传感器结构原理:

车速传感器是装在电控变速器输出轴上,是用来检测电控变速器输出轴转速,结构原理由永久磁铁和笛簧开关等组成。当输出轴转动时磁铁和表轴同步转动,笛簧开关受磁铁磁力吸引接通。因磁铁结构为4级,当表的传动软轴每转动一圈就出现4次脉冲信号,脉冲信号输入电脑作为检测车速信号。

##### (2) 就车检测判断车速传感器故障:

**就车动态检测判断。**将汽车驱动轮顶起一侧,用手转动顶起的驱动轮,用万用表1V挡直流电检测车速传感器二个线端,如转动车轮的同时万用表针出现摆动,表明车速传感器工作正常。

**静态检测。**将车速传感器拆下用万用表检测两线端有无感应电压,用一块永久磁铁靠近传感器迅速离开传感器,若同时有感应电压说明车速传感器良好。

#### 437. 电控汽车常用开关信号各具备什么功能?

##### (1) 启动开关信号:

用于判断发动机是否处于启动状态,确认发动机处于启动状态时,将加大喷油量。电脑与启动开关接线端和启动机的启动开关连在一起,当启动开关接通也同时向电脑提供启动开关信号。

##### (2) 空调开关信号:

空调开关信号用于检测空调压缩机是否在工作,电脑的空调开关信号输入端与空调压缩机电磁离合器的电源接在一起,电脑

可根据空调信号控制发动机的怠速油量和怠速点火提前角。

(3) 空挡启动开关信号：

装有电控自动变速器的汽车中电脑用这个信号判断。电控自动变速器是处于停车、空挡还是处于行驶状态，以实启动和怠速控制。

(4) 挡位开关信号：

电控自动变速器由 P/N 挡挂入其他挡位时，发动机负荷将有所加大。挡位开关向电脑输入信号，电脑根据开关输入信号修正喷油量和点火提前角。

(5) 离合器开关信号：

离合器在接合和分离过程中，由离合器开关向电脑输入离合器工况状态信号，电脑将按最佳接合控制修正喷油量及点火提前角，产生转矩变化汽车变速时产生最小冲击。

(6) 制动开关信号：

汽车制动时向电脑输出制动信号。电脑根据输入开关制动信号修正喷油量及点火提前角、电控自动变速器等控制信号。

(7) 动力转向开关信号：

装置动力转向的汽车当汽车行驶由中间向左右方向转动时，动力转向油泵工作将有所增加发动机负荷，电脑接到动力开关信号及时修正喷油量和点火提前角。

(8) 巡航开关信号：

当汽车在巡航工况控制状态行驶时，巡航开关向电脑输出信号，由电脑自动控制车速。

### 438. 电控发动机后备安全系统是怎样工作的？

后备安全系统就是故障应急：

当某传感器或执行器等出现故障使某系统不能正常控制时，监视器监视出电脑出现异常情况，便启用预先设定的电路来替代简易控制。首先，警示故障灯闪亮出现故障“显示”，告诉驾驶员

及时到服务站进行维修。

### 439. ECU 根据几种传感器信号补充修正喷油量?

电喷发动机一转动就产生两个信号：转速信号和负荷信号。转速信号由曲轴位置传感器输出，负荷信号由进气温度传感器和进气压力传感器输出。这两个信号确定基本喷油量，以下是不同工况时进行补充修正喷油量。

(1) 冷却液传感器：当冷却液的温度低于 80 时就出现补充喷油量的信号，ECU 根据冷却液温度相应补充喷油量。

(2) 进气温度传感器：发动机进气密度随温度而变化，进气温度升高空气密度降低，若不进行修正空燃比变浓。当进气温度高于 40 时产生较少修正补充喷油量，或低于 40 时产生修正补充喷油量。

(3) 节气门位置传感器：

当节气门的开度变化时，节气门位置传感器内的怠速触点和全开触点接通和断开，ECU 测量节气门的变化情况和进气量的大小判断发动机负荷状况以决定补充相应的喷油量。

加速时补充喷油量在节气门突然打开的瞬间，同时真空度下降混合气变稀，此时为迅速提高发动机转速需浓混合气，应在加速的瞬间一次喷出相应补充的油量。

(4) 点火开关：点火开关只要在“启动”位置就产生补充喷油信号，ECU 接到“启动”信号后不管冷却水温度高低就补充油量。点火开关由“启动”转到“开”的位置，此时启动补充油量停止，这时启动后的补充喷油量开始补充喷油量，根据冷却水温度所确定补充，如冷机启动后进行暖机的时间温度仍然较低需补充喷油量，然后随冷却水温度的升高逐渐减少补充喷油量，达到冷却水温正常 80 时停止。

(5) 反馈控制修正：氧传感器检测到废气中的氧含量增加，

则说明混合气在燃烧过程中不充分是由于混合气过稀。ECU 根据氧传感器输入的燃料不足信号补充供油量。

(6) 海拔高度修正：汽车在海拔较高的区域行驶，大气压力传感器检测到发动机负荷状态和进气歧管真空度下降，则适当增加持续喷油时间。

#### 440. ECU 怎样控制喷油器工作和油量大小的？

(1) ECU 怎样控制喷油器工作：

发动机工作时，ECU 根据有关各传感器的输入信号运算判断后输出控制信号，控制大功率三极管导通与截止。当大功率管导通时，喷油器就是一个电磁阀。喷油器的电磁线圈被接通产生电磁吸力，当电磁力超过针阀弹簧和燃油压力合力时，磁芯将被吸动，阀针离开阀座，即阀门打开喷油器开始喷油。当大功率截止时，则喷油器电磁线圈的电路被切断线圈磁力消失，弹簧弹力又使针阀返回阀座停止喷油。

(2) ECU 怎样控制喷油量大小：

喷油器喷油量大小取决于针阀的行程、喷口面积及燃油压力等因素。这些因素确定后，则喷油量就由针阀开启时间，即由电磁线圈通电时间来决定。喷油量大小由 ECU 根据发动机运行工况输出指令对喷油器电磁线圈的通电时间进行控制。

#### 441. 冷启动时电脑怎样控制直接增加喷油量？

汽油喷射发动机冷启动时，电脑直接控制喷油器的喷油持续时间，喷油量的增加取决于冷却液传感器和进气温度传感器的反馈信号。

#### 442. 电控发动机在什么工况 ECU 控制喷油中断的？

(1) 电喷发动机超速断油：为了防止发动机因转速过高而损

坏发动机，发动机超过设定最高转速时，ECU 将会在临界转速时控制喷油，防止超速。

(2) 紧急制动时断油：特别是在紧急制动时，ECU 就会向喷油器发出停止喷油指令而使燃油中断。这个功能节省燃油，减少空气污染，在汽车制动时有良好的制动效果。

(3) 减速断油控制：汽车在行驶中驾驶员收回油门踏板时，ECU 将会中断喷油减少 HC 及 CO 的排放量，当发动机降至规定转速时又恢复喷油。

#### 443. 电动燃油泵的型式通常有哪些？

(1) 电动燃油泵有几种型式：

根据燃油泵结构不同可分为滚柱泵、涡轮泵、内齿轮泵和侧槽泵。安装方式分为内装式和外装式。

外装泵串联安装油箱外部的输油管路中；内装泵安装在油箱内部，内装泵比外装泵优点多，不易产生气阻和燃料泄露，工作噪声小。一般电喷系统采用内装泵。

(2) 通常用什么型式电动燃油泵：

现在多采用内装式滚柱式电动燃油泵。红旗轿车采用一种双级泵，由初级泵和主级泵构成一体。初级泵装用涡轮泵，主级泵装用齿轮式。初级泵和主级泵前后串联，用一个电机驱动，双级泵输油压力流量比较均匀。

#### 444. 怎样检测判断排除电控燃油泵不转动？

(1) 故障现象：发动机不能启动。

(2) 故障原因：燃油泵电源导线短路或插头接触不良。燃油泵驱动电路中断，电器触点烧蚀，熔丝烧断。燃油泵线圈烧断或电刷弹簧断裂。泵轮卡住。

(3) 检查判断：

燃油泵受电脑控制,只有电脑检测到点火信号和空气流量传感器信号后,电路才能接通燃油泵开始运转。

首先检测是燃油泵故障还是电控或电路故障。用一根备用保险丝将电动燃油泵检查口(插孔)B-F<sub>p</sub>短接,接通点火开关能听到燃油泵的运转声,或用手触摸燃油出口软管感觉有油压感,发动机怠速运转燃油压力参数为 250kPa 左右,加速时燃油上升至 300kPa,说明燃油泵工作正常,否则燃油泵有故障。

检测熔断丝是否烧断,继电器触点是否烧蚀。

用数字万用表检测两极调速泵电枢,一般参数电阻值为(12~15) $\Omega$ 。若检测值略大表示插头连线接触不良,检查值无限大表明电枢线圈已断路。

静态检测电压值,将点火开关打开,一般电压为(12~14)V,动态检测发动机怠速运转一般为(4~6)V,加速后(12~14)V。

燃油泵叶片卡住前一般有先兆,而噪声较正常时有明显的增大油压降低发动机转速不稳定。

#### (4) 故障排除:

继电器触点烧蚀可用砂条或砂纸在触点中间进行打磨修复。

电动燃油泵是整体严密封装件为不需拆开修复件,如诊断损坏时应予以更换。

### 445. 电控燃油泵低速不泵油高速泵油是何原因?

现代汽车燃油泵采用两级电控调速泵和双级泵,如丰田轿车就采用 7M-GE 两级调速(原国产红旗轿车用双级泵)。两级泵可随着发动机负荷大小相应改变燃油泵电机转速,它的控制电路比一般电路又增加了一套电脑控制继电器来控制燃油泵电机。当发动机中低负荷工作时电脑串入电阻电路导通减少电流量,燃油泵低速运转泵油量减少;当发动机高速运转时,利用另一套继电器该

电阻短路，电流加大时燃油泵转速增高，而泵油压力升高使喷油量增大。低速不泵油原因是油泵低速控制继电器接触不良，线路及电阻断路。

#### 446. 怎样就车检查判断电控燃油泵常见故障?

(1) 故障现象：启动困难，加速不良。怠速不稳，进气管回火，油耗增加，排黑烟。

(2) 故障原因：

燃油压力过低，燃油压力调节器、卸压阀与单项阀封密不严，燃油泵严重磨损，油管及汽油滤清器脏污、堵塞或阻塞。

燃油压力过高，燃油调节器通过气管真空管破裂或脱落产生不了真空。

燃油泵卡滞或电机线圈烧损。

(3) 检测与判断：

就车检测用短接方法使燃油泵运转泵油。将燃油压力调节器回油软管用布包好，用钳子夹住，阻止回油流通过后，油压迅速上升，表明油压调节器油压阀封密不严，导致油压过低。如油压出现缓慢上升，说明燃油泵叶轮及泵壳严重磨损，燃油滤清器或油路脏污阻塞。若油压不上升说明油泵不泵油，油泵卸压阀卡住或弹簧折断造成卸压阀常开，使燃油泵无油压。

进一步检查油泵。用一个三接头把油压表接到油箱中油泵与底盘之间的油路上，使燃油泵工作，一般燃油压力在 6.9kPa 说明油泵工作正常。同时可判断燃油泵单项阀是否有故障，燃油压力达不到，或燃油泵一停转油压慢慢降下去，说明燃油泵单项阀卡漏。若轻度卡漏可采用慢慢敲击振动方法排除，否则更换燃油泵。

燃油泵线圈烧损检查。可用蓄电池电源相接，极性不能接错，接通电源(不可超过 10s)，电机无任何反映，说明电机烧损应

予更换。

#### 447. 怎样检查判断电控发动机空燃比过浓或过稀?

##### (1) 故障现象：

空燃比过浓。发动机行驶性能差，油耗增加，排气超标等。

空燃比过稀。发动机出现进气管回火，功率下降，怠速不稳或熄火等。

##### (2) 故障原因：

空燃比过浓。燃油压力过高，喷油器损坏磨损及脏污产生漏油，空气滤清器堵塞等及电控失准、空气温度传感器，水温传感器及氧传感器工作不良。

空燃比过稀。燃油压力过低，喷油器阻塞，进气系统存在漏气及电控失准，空气温度传感器、水温传感器及氧传感器故障。

##### (3) 检查判断：

空燃比过浓检查判断。怠速运转不稳时只稍微打开一点节气门运转即正常，可判断混合气过浓。

空燃比过稀检查判断。就车慢慢推开空气流量计时，若运转声较好可判断为混合气过稀。

#### 448. 电控喷油器的故障检测判断及排除?

##### (1) 故障现象：

发动机启动困难，功率不足油耗增加，怠速不稳及容易熄火。

##### (2) 故障原因：

燃油泵压力过低，燃油调节器压力过低，针阀与阀座严重磨损造成燃油压力过低。

针阀胶结或脏污堵塞。

喷油器电源熔丝烧断，喷油器电磁线圈短路或断路无输出信号或输出信号不正确。

ECU 无输出电压信号。

(3) 检测判断及排除：

电喷发动机若个别缸不工作和各缸都不工作，在检测判断故障时要有区别。

各缸同一故障一般是电脑或燃油泵故障，个别缸不工作一般是个别缸喷油器线路或针阀故障。就车动态判断可用听诊器或螺丝刀触在喷油器上，根据喷油器喷油声音来判断，或用手触在喷油器根据喷油器喷油脉动大小或停止感觉判断。注意：突然收回油门的短时间内喷油应停止为正常，接着又恢复，在变换发动机转速时声响更明显。若各缸喷油声音和脉动均好，说明喷油良好。

发动机各缸喷油器都不工作的检测。

接通点火开关电源，测量喷油的线路与接地间电压，若只显示出电源电压，表明喷油器和电脑间断路或电脑故障；若无显示电压，则是点火开关线路有断路。进一步检查油压是否过低或无油压，也应考虑空气流量传感器或水温传感器故障所致。

个别缸不工作检查是否有喷油动作。

将 12V 电源接到喷油器插头座一个端子上，另一端子重复断续接地，每次接地时喷油器发出“咔哒声”说明喷油器良好。用汽车电器测试仪或用 12V 灯泡连接插头上的两个端子，启动发动机，若出现闪亮说明控制电流及线路正常（两端子不可断接否则燃坏 ECU 中三极管）。

用仪器检测电脑是否有电压信号。

也可用同型号电脑代替检测，用数字万能表检测喷油器电磁线圈一般电阻，电流型-2.5 左右，电压型-13.5 左右。两端子电压一般为(9~14)V。



449. 怠速工况分为几种？是怎样控制的？

(1) 电喷发动机的怠速工况分为几种：

冷机时的快怠速；热机时的正常怠速；空调负荷加入的负荷怠速等。这几种怠速工况的进气量和汽油喷射量不同。

### (2) 启动控制：

发动机启动，打开点火开关，电脑接到启动信号以后确认发动机处于启动状态，即可加大喷油量。电脑根据发动机运转状况，在存储器中取出予存的数据控制怠速控制阀的开度，使达到一个最佳开度以保证发动机容易启动。

### (3) 暖机控制：

启动控制结束后即进入暖机控制时，电脑根据冷却液温度的升高逐渐关闭怠速控制阀门，怠速转速逐渐降低。当冷却液达到规定温度一般为 80 以上时电阻值约为 0.4k，而不额外喷油，按照正常的怠速转速运转。

反馈控制当发动机正常启动后，反馈信号都正常满足时，电脑根据发动机转速与电脑存储器中预先设定的目标怠速进行比较，转速或高或低将控制阀开大或开小，达到正常的控制怠速。

### (4) 电器载荷突然变化预测控制：

发动机怠速空转时，空调机、空挡启动开关、车灯及电器通断等都会导致发动机负荷变化，电压和怠速不稳。为了避免怠速转速波动，在怠速转速变化前电脑检测到开关断通信号、转速传感器、进气压力传感器及进气流量传感器工况信号并发出反馈信号，通过调节点火提前角度和控制阀开度大小来控制怠速波动及用电需要。

## 450. 怎样检查判断排除怠速启动困难？

### (1) 故障现象：

若节气门开度在 2/5 左右时，发动机容易启动；节气门全关时，不易启动，启动后怠速不稳或容易熄火。

### (2) 故障原因：

怠速控制阀及附加控制阀工作不良。

控制电路接触不良或断路。

空调及转向器等电控开关及电控电路有故障。

曲轴箱强制通风阀漏气。

(3) 检查判断排除：

冷车怠速运转中，将怠速电控阀插头拔出，怠速无变化，表明怠速控制阀不工作。

冷车怠速运转中，将附加控制阀进气阀软管垫上软布，用钳子夹住阻断进气，若发动机车速不下降，说明怠速控制阀工作不良。

发动机怠速运转中，打开电控空调开关或转动电控方向盘时，发动机怠速转速随之有变化，反之怠速控制系统、空调及转向控制系统有故障，须进行检查。

将曲轴箱强制通风阀软管垫上软布用钳子夹紧，若发动机转速迅速下降，表明通风阀怠速漏气造成进气量增大影响怠速，应检修或更换通风阀。

 45. 怠速调整螺钉和 CO 调整螺钉有何区别？

(1) 怠速调整螺钉位于节气门体上，用于控制节气门旁通空气道进气量大小；怠速调整螺钉控制旁通空气量，经空气量传感器计量过的调整螺钉进气量大小不会改变空燃比，但将改变气缸进气量，将使发动机怠速升高或减小。

(2) CO 调整螺钉位于空气流量传感器上，用于控制空气流量传感器旁通空气道进气量大小，CO 调整螺钉控制的旁通空气量，未经空气传感器计量，CO 调整螺钉能直接调节怠速时的空燃比。

(3) 怠速调整螺钉和 CO 调整螺钉在调整过程中相互配合，首先按要求调整好发动机怠速，再调整 CO 调整螺钉。调整时会

改变空燃比，应重新检测 CO 含量要达到要求，否则会导致发动机怠速有所变化，应再次调整发动机怠速。

### 452 怎样检查排除冷热机怠速不稳熄火？

(1) 故障现象：发动机冷机热机怠速不稳易熄火。

(2) 故障原因：

怠速控制阀或怠速自动控制电路故障。

水温传感器或控制电路故障。

油路压力太低。

点火正时不正确。

空调开关和转向液压开关及其控制线路故障。

怠速调整不当或各缸喷油量差值过大。

空气流量传感器、曲轴位置传感器、氧传感器、喷油器或火花塞故障。

(3) 故障检查判断及排除：

先检查故障自诊断，检查有无故障代码，如有按显示的故障代码查找故障原因。

检查怠速控制阀或控制电路是否工作正常，发动机熄火后拔下线束插接器启动发动机，如此时发动机转速无变化，则表明怠速控制阀不工作。检查线束插接器有无电压，若标准电压电路正常，说明怠速控制阀有故障，应更换。

就车检查水温传感器，若拔掉水温传感器线束插接器后，发动机怠速不稳现象消除，说明水温传感器有故障，应更换。

检查燃油压力，一般怠速时的燃油压力为 250kPa 左右。可用燃油压力计或简单方法对燃油管涨力进行检查，怠速运转时将压力调节器的真空管拔下，捏住回流管，如怠速稳定可判断燃油压力低。

用点火正时灯检查点火正时。

在打开空调开关后和转动方向盘时,增大用电负荷,若发动机怠速转速过低不稳甚至熄火,说明怠速控制阀不工作。而空调开关或转向液压开关及其线路故障,使电脑得不到用电负荷信号,没有进行怠速控制而导致怠速过低或熄火。

重新检查调整发动机初始怠速,正常温度发动机转速为(750~850)r/min。

排除传感器、喷油器及火花塞故障。

#### 453. 怎样检查排除冷机启动容易热机启动困难?

(1) 故障现象:当发动机冷却液在 80℃ 以上不易启动。

(2) 故障原因:

怠速调整过低或怠速控制阀卡滞。

燃油系统产生气馈,燃油泵单项阀泄漏。

喷油器严重滴油造成混合气过浓。

冷却液传感器、进气温度传感器、氧传感器产生短路或断路造成混合气过浓或过稀。

点火线圈在高温下降低感应电压,火花塞积炭过多等。

(3) 检查判断及排除:

检查怠速可适当调高一点,检查步进电机怠速阀是否卡滞,可串一只电流表,依据电流表变化情况可观察怠速控制阀出现卡滞。电机绕组电阻参数与 S<sub>1</sub>、S<sub>2</sub> 与 S<sub>3</sub>、S<sub>4</sub> 阀电阻值为(8~30)左右。

检查燃油压力,如油压正常就能克服气馈,则说明燃油系统正常,若出现燃油泵一停油压就下降,表明单项阀出现泄油。

检测各传感器及点火线圈。

#### 454. 电子点火控制系统的主要方式及内容?

电子点火控制系统主要方式及内容见图 5-3。

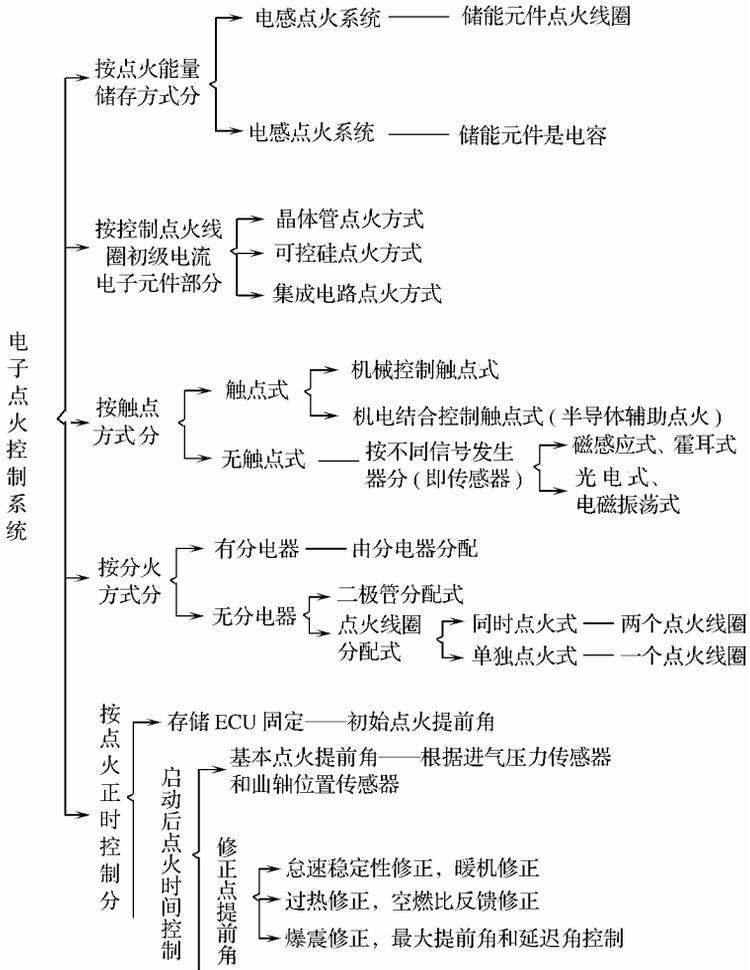


图 5-3 电子点火系统的主要方式及内容

 455. 无分电器无高压线的主要部件构成与点火方式?

(1) 无分电器无高压线主要部件构成 :

由电脑、曲轴位置传感器、电子点火器、点火线圈与火花塞等构成。

#### (2) 无分电器无高压线点火方式：

无分电器点火系统称为直接点火系统。无分电器点火系统取消了点火系统中的分电器及高压线直接用电子配电方式，配电方式信号发生器由曲轴位置传感器信号代之(相当于信号发生器)，取代了原来分电器中的断电器，是一种将非电量转变成电量装置。它将曲轴转角或活塞在气缸所处上止点位置信号转换成相应电脉冲信号输入点火控制器，由控制器控制电路信号接收，控制火线线圈初级绕组电流通断，控制稳压电路和大功率输出电路放大作用，而使点火能量增加。点火线圈直接与火花塞相连无需高压线。

#### 456. 无触点电子点火系统有什么特点？

无触点电子点火系统特点是在分电器内取消了触点式触点，由各种形式点火信号发生器代之。按其工作原理不同可分为磁感应式、霍尔效应式、光电式和电磁振荡式等。代替了触点的触发和控制点火系统工作，由电子控制组件接收产生点火信号，信号电压较弱再进行放大和处理，用三极管或可控硅导通与截止起到接通与切断点火线圈初级电流作用。

#### 457. 电控系统元器件的检测维修应注意什么？

(1) 电控元器件是高科技产品，对电压非常敏感有些“娇气”，检测维修时特别注意：电脑集成电路端子不要用手触摸，以防静电而损坏。更不允许用试灯或搭铁试火方法对电子元件测试，以防导致损坏。

(2) 检测无分电器点火系统时，绝对避免以“吊火”方法试火，可用火花塞间隙代替试火。若接错高压线，则会造成电子点火正时短路或断路。

(3) 不允许不接蓄电池启动发动机，不允许发动机运转时将发动机蓄电池断开。蓄电池与发电机要确保相同的接地板。注意避免蓄电池极性接错，国内外蓄电池负极搭铁。

(4) 当交流发电机输出端与充电路断开时，勿用发电机驱动。当交流发电机整流器线连接时，不允许用兆欧表或 220V 交流电源检查发电机故障，否则会将二极管击穿损坏。测量电阻时，禁止带电操作易烧坏万用表。接通点火开关时，不要拆装系统中的电器元件和线束插头。发动机熄火后应立即关闭点火开关，否则烧坏磁场线圈和调节器中的大功率三极管。

(5) 电脑只能在短时间内承受 90℃ 温度，否则易损坏。在车上进行电焊时，要戴上静电器(也可用导线一端缠在手腕上，另一端固定在车体上)。

#### 458. 无触点电子点火装置使用过程中的注意要点?

(1) 拆卸、连接点火系统导线以及测试元器件时，首先断开点火开关。

(2) 电子点火装置搭铁部位必须牢固可靠，因电子点火器工作电流不大，传感器的输出电流更小，须关注这一点。

(3) 高压导线的连线必须接触良好，否则点火线圈、分电器盖及分火头被击穿损坏。

(4) 若拆换电子点火器元器件时应在焊点处涂一层清漆以保持印制板的绝缘。注意避免水进入电子点火装置内。

#### 459. 无分电器电控发动机有几种方式点火?

无分电器点火方式分为点火线圈分配式和二极管分配式，点火线圈分配式又分为同时点火式和单独点火式。

同时点火式：两个曲柄重合的同步汽缸两个活塞同时到达上止点，一个为压缩上止点，一个为排气上止点，是共用一个点火

线圈同时串连点火方式，一个有效火一个废火。

单独点火式：每缸有一个点火线圈，有的车型无高压线点火线圈直接与火花塞相连。

 460. 点火器功能？ECU 向点火器输出何种点火信号？

(1) 点火器的功能：

点火器内有气缸判别，闭合角控制，恒流控制，输出判缸信号并依次驱动各个点火线圈工作，向 ECU 反馈安全信号等。

(2) ECU 向点火器输出何种点火信号：

电脑根据曲轴位置传感器输出的信号 G1G2(相当于 6 缸和 1 缸重新开始点火的位置)和 Ne(曲轴转角转速信号)，选择电脑的存储器中信号以确定气缸鉴别信号。ECU 输出 1Gt/IGdA 和 IGdB 信号、1Gt 信号是点火正时信号，IGdA、IGdB 判缸信号是以确定各缸的点火顺序。

 461. 无分电器闭磁路点火线圈的结构和工作原理是什么？

电喷发动机点火系统由 ECU 控制，无分电器点火系统简称 DLI 系统，采用 DLI 闭磁路点火线圈。与其他开磁路点火线圈在结构上主要区别有两点：

(1) 是 DLI 闭磁路点火线圈、初级线圈与次级线圈没有连接，“各自独立”。次级线圈两端分别与两个火花塞相连接，初级线圈一端与电源“+”连接，受电火开关控制，另一端与点火器内功率三极管的集电极连接。当功率晶体管导通时，初级线圈通电在其周围的环形铁芯中充满磁场。当功率晶体管截止时，初级线圈电流迅速切断，使其周围磁场立即消失，则次级线圈感应高压电使火花塞跳火。

(2) 是次级线圈中串联一只高压二极管，使次级电压只能单

向导通，其作用是防止初级线圈导通时次级绕组所产生的感应电动势造成火花塞误跳火。

#### 462. 怎样检测排除点火器和点火线圈故障?

(1) 故障现象：启动困难，功率不足，油耗升高。

(2) 故障原因：

电子点火器无信号输出或输出信号不准。

点火线圈短路或断路。

点火开关接触不良。

(3) 检测判断及排除：

首先检测判断电火花状态，把火花塞安装在高压点火线上，使火花塞搭铁。启动发动机，观察火花塞是否有蓝色电火花产生，若有蓝电火花说明点火系统良好。严禁使用吊火测试电火花，距接铁点间隙过大会对控制组件损坏。

将点火器连接电脑插接器四个端子(1Gt、1Gf、IGdA、IGdB)，将各点火线圈插接器拔下同时打开点火开关，给点火器输入端子(1Gt)与搭铁间加上 3V 电压时，点火器与 2—5 缸点火线圈瞬时导通。同样分别检测点火器上 1Gt 和 IGdB(点火线圈 1—6 缸)、1Gt 和 IGdA(点火线圈 3—4 缸)，均瞬时导通说明点火器良好。

用数字万用表的电阻挡测试，拔下电子点火器插接口，测试电子点火器输入及输出端的电阻，测试的电阻值很小或零说明点火器内元器件有短路，须拆修或更换元器件。

用示波器测试电子点火器，通过输入及输出波形可以判断出故障，如输入电子点火器信号正常，输出的波形不正常，表明点火器内元器件有故障。可采用同规格类型点火器对换试验方法检测判断故障。

点火线圈检测是打开点火开关测试初级一端端子初级电压为 12V，二个端子初级电阻值一般为(0.3~0.6) $\Omega$ ，因次级绕组

内部有高压二极管，因此用普通的万用表无法检测次绕组电阻。

点火开关检测是打开点火开关，仪表摆动警示灯暗红，表示接触不良。打开点火开关，表不动警示灯不亮，表明不能接触须进行检修。

#### 463. 怎样检查基本点火提前角？

ECU 根据发动机转速和负荷确定的点火提前角为基本点火提前角。

检查基本点火提前角：

发动机达到正常温度，在怠速时进行检查。连接正时灯，将正时灯感应信号感应夹夹住高压线检查，检查基本点火正时为  $8^{\circ} \sim 10^{\circ}$ 。

若基本点火提前角不在规定范围，检查节气门是否完全关闭，怠速触点是否接触。

对无分电器电子点火系统，点火正时无需人工调整，若损坏只能更换而无法修复。

#### 464. 发动机基本点火还进行哪些点火提前角？

(1) 暖机修正：冷机启动后，为加快暖机过程和增强发动机性能，当冷却液低温时，根据冷却液的温度相应加大点火提前角，随着发动机温度的升高逐渐减小。

(2) 过热修正：发动机在正常工作时若发动机温度过高，为防止爆震发生将点火提前角相应的减小。发动机怠速运行时为防止长时间过热，应适当将点火提前角增大。

(3) 空燃比反馈修正：ECU 根据氧传感器的反馈信号使空燃比修正时随喷油量增加或减少，发动机转速产生一定的波动，为提高发动机转速的稳定性，ECU 控制增减油量的同时也适当推迟或提前点火角。



(续)

元器件端子与 E <sub>1</sub> 之间无电压												各传感器端子与 E <sub>2</sub> 之间无电压
故障部位	BATT 电瓶	FP 燃油泵	STA 启动开关	IGt 电子点火器	TG <sub>sw</sub> 点火开关	IG 点火线圈	No.10 喷油器	+B 主继电器	EGR 废气再循环	NSW 空挡启动开关信号	IDL 节气门怠速触点	各传感器
故障原因												
起动机或空挡启动开关故障												
总继电器故障												
喷油器电磁线圈损坏												
线路接触不良或断路, 熔丝烧断												
废气再循环阀损坏												
P <sub>sw</sub> 与电脑接头 TL 之间有断路												
点火开关与启动开关之间断路												
点火开关故障												
空挡启动开关故障												
电子点火器故障												
各传感器损坏												

#### 466. 怎样检测 ECU 端子接点与搭铁电压参数?

用万能表电压挡检测 ECU 端子接点与搭铁电压, 将点火开关处于“ON”位置(打开位置), 蓄电池电压不低于 11V, 并注意 ECU 端子形状插孔名称、电压与车型有关, 但使用符号在同一车中具有通用性。检测时须查阅有关资料, ECU 各端子接点上的标准电压见表 5-4。

表 5-4 ECU 各端子接点与搭铁电压参数

端子代号与名称	测试条件		电压/V
BATT 蓄电池 1GSW 点火开关			
M-REL 主继电器线圈 1GSW 主继电器 #10 #30 #20 燃油器线圈 ISC <sub>1</sub> 、ISC <sub>2</sub> 、ISC <sub>3</sub> 、ISC <sub>4</sub> -E <sub>1</sub> 怠速控制 AC1S-E <sub>1</sub> 空调怠速阀线圈 OD <sub>1</sub> -E <sub>1</sub> 恒速控制 OD <sub>2</sub> 超速主开关 W-E <sub>1</sub> 发动机故障警告灯(熄灭)	接通点火开关		9~14
PTM-E <sub>2</sub> 进气歧管压力			3.3~3.9
VC-E <sub>2</sub> 节气门传感器可变电阻			4.5~5.5
1Gt-E <sub>1</sub> 电子点火器点火控制			1.5
IDL 节气门怠速触点信号 VTA 节气门传感器输出(电位器式)			接通点火开关
	节气门全开	0.3~0.8	
	节气门打开	4.5~5.5	
THA-E <sub>2</sub> 进气温度 THW-E <sub>2</sub> 冷却液温度	接通点火开关	进气温度 20	0.5~3.4
		冷却液温度 80	0.2~1
STA-E <sub>1</sub> 启动信号	转动曲轴		6~14
1GT-E <sub>1</sub> 集成点火系统	转动曲轴式怠速运转		产生脉冲
F <sub>PC</sub> -E <sub>1</sub> 燃油泵电子控制装置	无负荷急加速到 6000r/min		4.5~5.5
G <sub>1</sub> G <sub>2</sub> 凸轮位置信号(+) G <sub>0</sub> 凸轮位置信号(-)NE-G <sub>0</sub> 转速信号 D <sub>1</sub> -E <sub>1</sub> 油泵装置 K <sub>NK1</sub> (No1) K <sub>NK2</sub> (No2)-E <sub>2</sub> 爆震传感器	怠速运行		产生脉冲
V <sub>F</sub> -E <sub>1</sub> 燃油喷嘴检查插口	热机 2500r/min 然后再怠速运转		1.8~3.2
NSW-E <sub>1</sub> 空挡启动开关信号	变速位置 F 或 N		3
SP-E <sub>1</sub> 车速传感器 No1 SP <sub>0</sub> -E <sub>1</sub> 车速传感器 No2	接通点火开关	慢慢转动车轮	4
T <sub>E1</sub> -E <sub>1</sub> 发动机诊断插口(静) 静 T <sub>E1</sub> -E <sub>2</sub> 发动机诊断插口(动)		故障插座 T <sub>E1</sub> -E <sub>1</sub> 不短接	9~14
		故障插座 T <sub>E1</sub> -E <sub>1</sub> 短接	1
A/C-E <sub>1</sub> 空调放大器 AMG 交流发电机自动控制装置		打开空调	9~14
		关闭空调	1.5
ELS-E <sub>1</sub> 尾灯和旁灯继电器	接通尾灯和雾灯		9~14
	关闭尾灯和雾灯		3
STP-E <sub>1</sub> 驻车开关	接通刹车灯, 踩下制动踏板		9~14
	关闭刹车灯		3

### 467. 电子故障码的显示方法有几种？读取故障的方法？

各汽车制造企业均有自己一套读取诊断代码程序，甚至同一车系中由于车种制造年代不同，读取诊断代码也不一样，最常见的读取方式有以下几种。

跨接导线读取法。 打开专用诊断开关读取法。 指示灯闪烁显示法。 发光二极管组合显示法。 数字显示法。

数字显示自诊断方法是从荧屏读取故障代码方式，这是一种比较先进而简单有效的方法，在许多新车型上被采用，同时可读取电喷发动机和电控液力自动变速器的故障代码。具体操作方法是：

将点火开关接通，同时按住“SEL EUT”与“INPUTM”键最少 3s，之后再按“SET”键，保持 3s 以上。如果系统正常，荧屏将会出现“ECTOK”字幕(ECT 为电控自动变速器)。

系统若有故障直接由荧屏上显示，若故障有一个以上时，每一个故障码之间间隔 5s。

在执行故障码读取法时，注意切勿踩加速踏板，否则自诊断系统不能使用。当故障排除之后，必须将保险丝拆开 15s 以上，以清除故障码。

### 468. 汽车电控系统常用的故障检测仪器有哪些？

(1) 电脑扫描仪：对电脑输出信号参数进行检测，各种故障程序分析判断，自诊断故障码读出及清除，具备读码器等功能。

(2) 示波器：示波器是检测点火系统元器件工作状态的仪器，可诊断点火系统、传感器元器件及执行元件、低压电路或高压电路故障，并能诊断故障所在等。

(3) 解码器(又称读码器)：快速将故障码调出并能读懂故障码。

(4) 正时灯(也叫测频仪)：就车检测点火正时及真空点火提前装置是否正常。

## 469. 自动变速器是怎样进行分类的?什么是有极变速和无极变速?

### (1) 自动变速器的分类:

自动变速器不需人力操纵,自动实现升降挡功能。自动变速器又分为两种:一种液力自动变速器,通过车速与油门踏入量之间关系决定的传动比,以液压控制机构完成自动升降挡功能;另一种电控液力自动变速器是在自动液力变速器的基础上发展的,电控液力自动变速器通过各种传感器收集车速发动机负荷等信息参数转换成电信号,ECU根据反馈电信号控制电控液力自动变速器的换挡功能。变速器分类见图5-4。

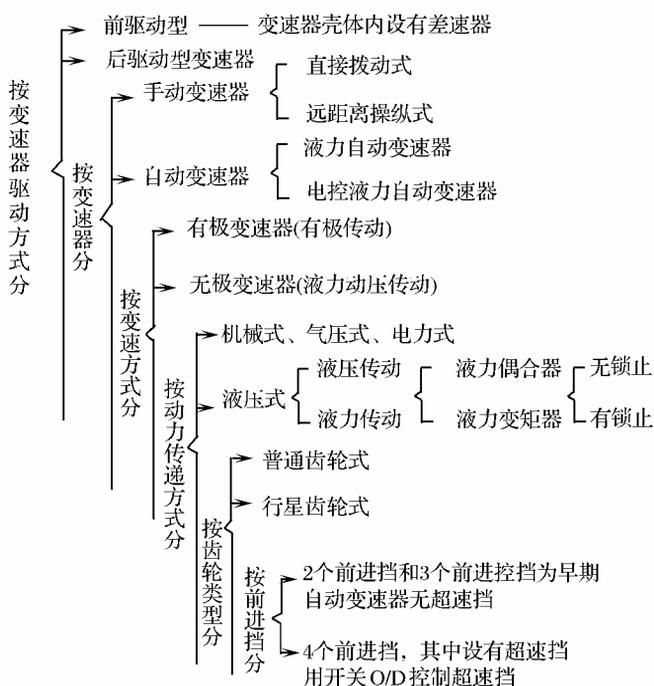


图 5-4 变速器的分类图

(2) 有极变速和无极变速：

变速器按变速方式分有极变速和无极变速。有极变速器由几副齿轮构成，并有不同定值传动比，一般设(3~5)个挡位变速器。司机用选挡杆选择汽车行驶需要改变输出转矩，称为有极变速器；采用无极变速器，就是液力动压传动，变速器内液力变矩器就起此作用，液力变矩器将发动机输出的机械能转化成液体动能，动液传递推动涡轮转动涡轮又把液动能转变成机械能。而且能使在一定的传动比内连续变化输出转矩称为无极变速器。

 470. 电控自动变速器有几个系统？包括哪些构件？

(1) 电子控制系统包括由电子控制器(ECU)执行器、节气门开度传感器、水温传感器、油压油温传感器、油压油温传感器电磁阀、各种开关控制电路及指示等构成。

(2) 液压自动控制系统包括由液力变矩器、控制阀、液压油泵、油缸、阀板总成、液压油冷却器等构成。

(3) 机械传动系统包括由行星齿轮传动装置，多层式离合器，包闸式制动器及外壳等构成。

 471. ECU是怎样控制电控液力自动变速器的？

控制方式有两种类型，模拟控制和数字控制：模拟控制将车速信号和节气门开度变化信号一起输入电压比较器进行比较，以确定换挡挡位；数字控制数字量的比较，电路与逆计数器、译码器相比较，经计算机适当处理、运算确定最佳的挡位向执行机构发出指令，使相应的电磁阀开或关来控制压力油方向，控制变速阀移动而变速阀又控制通向行星齿轮组的离合器和制动器，液压通路按最佳接合控制通路打开或切断进行换挡及锁止。

汽车行驶变化时，ECU按照程序，如汽车加速、减速或制动等自动将点火时间推迟，发动机自动降低转速产生转矩变化使离

合器打滑、减速时产生最小冲击。升挡或降挡期间，电脑将电磁阀电路暂时切断以减轻换挡冲击。

超速挡行驶控制汽车正常行驶，换挡杆在“O”挡位，接通超速挡开关才能升入超高速行驶。若水温低于60℃时，制动灯开关接通，节气门位置传感器关闭。巡航车速低于4km/h时，若发生任何情况，ECU将切断电磁阀电路，强制脱开锁止离合器，防止自动升及超速挡。

#### 472. 液压传动和液力传动有什么不同？

(1) 液压传动是指利用密封工作容积液体压能的传动。在物理学中有一条著名的巴斯噶原理表明在一个密封的液压系统中，向其中某一部分施加压力，这一压力将传送到整个液压系统的各部分去，而且压力强度不变，如液压油泵，液力电动机和油压千斤顶等。液压传动将来要代替液力传动。

液力传动是指利用流动的液体动能来传动，如液力变矩器或液力耦合器等。

(2) 液力耦合器只能传递扭矩，而不能改变扭矩；液力变矩器不仅传递扭矩而且能在泵轮输入扭矩不变的情况下，随着涡轮转速的不同，即车速而改变涡轮输出扭矩，液力变矩器比耦合器多一个固定不动的导轮，就多了一个变扭的功能。液力变矩器已替代了液力耦合器。

#### 473. 驾驶装备电控变速器汽车注意事项？

(1) 启动电喷发动机时，换挡杆应置于P/N挡位，否则发动机不能启动。启动发动机后机温在常温下挂挡行驶，起步时先挂挡然后缓慢踏加速踏板行驶，换到行驶挡位后加速不应过急，不要将油门踏到底，行驶中在升挡或降挡的瞬间不应猛加油门。

(2) 当汽车高速行驶时，一般不允许D→2→L顺序强制低挡，

容易造成电控变速器损坏。若换至低挡位行驶应在车速降低时，再进行变换低挡位。

(3) 低挡行驶一般不宜经常使用强制低挡加速，会使离合器和制动器交替工作较多，会导致变速器磨损发热等。特殊情况需要如强制低挡高速超车后立即松开油门，否则发动机转速达到极限或超速时，再松油门升挡对高挡的换挡执行元件不利。

(4) 汽车行驶中，如仪表板上的超速指示灯闪亮，则为变速器工作不良，应及时检查。

汽车在下坡时严禁使用空挡(N)位，否则损坏变速器。

汽车不能行驶需要牵引时，注意变速杆置于空挡位，牵引速度不要超过 30km/h，牵引距离不要超过 80km。

(5) 汽车在正常运行中将超速挡开关接通，电控自动变速器在适当车速时可自动换入超速挡行驶。汽车下坡时需发动机制动或爬较长缓坡路时应将超速开关断开。

(6) 汽车在行驶中特别注意不要将选挡杆换入 P 挡位，这会造成电控自动变速器部件损坏或失控。当汽车需要停驶，待完全停稳后方可将选挡杆置于 P 驻车挡位。

(7) 电控自动变速器必须使用要求规定的液力油，液力油不能乱用与混用，否则造成变速器故障。要经常检查油面高度和油质变化。

#### 474. 怎样正确使用电控自动变速器挡位功能?

各种车型电控自动变速器的挡位虽有差别，但基本相同，常用的挡位范围是 P-R-N-D-2-L 与超速挡 O/D。

P——驻车挡位。P/N 挡位启动发动机相同，在斜坡 5° 停车 P 位时汽车应不滑动。

R——汽车倒车用挡位。

N——空挡位制动发动机位置。

D——行驶挡。通常行驶挡位。

2——用于交通拥挤繁华地段或下坡时需发动机制动时选用2挡位，而2挡位只能在2挡位工作。有的变速器2挡位设置限定挡1挡和2挡之间变换，不能自动升入3挡位。

L——低速挡。汽车行驶上陡坡或冰雪泥沙道路，需大动力时选用L挡位，只限在1挡工作，它不能自动升挡。

O/D——超速挡。车速在60km/h以上才能将超速挡开关按下，挡位锁止后电控装置发出换挡指示信号。O/D超速挡开关一般设在选挡杆手柄上或附近处。

#### 475. 怎样检测电控自动变速器主要零件的装配数据?

(1) 液力变矩器检测：将液力变矩器用螺栓与曲轴后端法兰上弹性盘连接，用千分表检测转动变矩器套筒，若测得偏差量超过0.5mm，则将变矩器重新调换一个角度安装，若调换后无效则应更换新的弹性盘。

(2) 导轮单项离合器检测：用手握住单项离合器外座圈，向右方向转动应灵活自如，向左方向转动单向离合器锁定，表明良好。

(3) 油泵检测：用塞尺检测主动齿轮和从动齿轮端面间隙(0.02~0.05)mm，最大极限0.10mm。从动齿轮与油泵壳体月牙之间的间隙为(0.1~0.13)mm，极限为0.3mm。油泵油封若破损严重或开裂应予以更换。

(4) 锁止离合器检测：摩擦片没有烧蚀及剥落，颜色为红色，若出现黑色烧蚀或剥落予以更换。压盘无拉痕、沟槽，平整不变形、光滑为良好。缸体和活塞无拉伤、无卡滞灵活为良好。

(5) 行星齿轮检测：以红旗CA770为例，装配时行星齿轮组与卡环之间间隙为(0.18~0.65)mm，间隙不当可调整垫片。行星齿轮的端面和行星齿轮架之间的间隙为(0.25~0.45)mm，极限为0.8mm。

(6) 各轴装入自动变速器壳体后,轴间间隙为(0.25 ~ 0.35)mm。

#### 476. 怎样拆卸与装配电控自动变速器?

##### (1) 拆卸的注意事项:

拆卸之前的检查应由表及里,分清故障范围是在电控系统还是在变速器,确认故障后再进行拆卸。拆卸时要有技术资料,如没有技术资料画一张简易分解图。特别在分解阀板总成时,要将每拆下一个控制阀相应的位置及阀中球阀的直径大小详细画在简图上,以防安装时搞错。

拆卸负极搭铁线附件及电控系统连接线时,应把变速器油放干净。

拆卸应使用专用工具,卸下零部件后应按顺序排放,并作好记录,把零件的前后方位记下来(或标记在简易图上)。

##### (2) 装配的注意事项:

装配时,应彻底清洗所有零件,各轴油孔彻底用空气机吹通油道,严禁用棉纱擦拭以防掉入细小纤维丝,用专用工具按原厂规定标准扭矩紧固螺栓。

装复离合器式制动器摩擦片时,若超限、烧焦、表面脱落或翘曲变形应更换,更换新摩擦片时应放在机油中泡 2h 左右。

安装止推轴承、止推垫圈和止推垫片应注意相应方位。

装复滑动零部件时应涂上一层自动变速器油,装易小易动零件时应用黄油黏住而不要用密封胶粘住。壳件螺栓及密封垫应涂以密封胶以防漏油。O 形密封圈不可涂润滑油。

检测各控制阀有无损伤、严重磨损等,阀芯在套筒中应运动自如,密封垫及卡环或垫片是否有裂痕磨损等现象,如有则予以更换。

安装变矩器须注意原来的安装位置,连接螺栓要紧固均

匀，否则变矩器会失去平衡。

电控自动变速器安装完之后，用手转动输出轴进行检查，应灵活、无卡、擦、碰等现象出现。

#### 477. 向车上安装电控自动变速器应注意什么？

(1) 向汽车安装电控自动变速器之前，须首先检测变矩器前端面与电控自动变速器前端面之间距离，如检测的距离小于标准值，表明变矩器安装不到位。如后端轴套上的缺口未插入油泵驱动齿轮中间凸块内，取出变矩器重新安装。将变矩器后端轴套上缺口对准油泵驱动轮中间凸块，装入应到位，否则损坏油泵齿轮。

(2) 将电控自动变速器装上车，应注意电控自动变速器前端结合平面完全结合后，方可紧固螺栓，以防损坏机件。

#### 478. 怎样判断电控自动变速器已损坏？

装置电控自动变速器的轿车，在高速行驶时车速下降，而发动机转速偏高，加速或爬坡时感觉无力，油液变色或闻到焦味表明电控自动变速器已损坏。

#### 479. 怎样安装电控自动变速器阀板？

(1) 将阀板及所有控制件清洗干净，放在油液中浸泡几分钟，安装时再按照拆卸相反顺序进行安装。特别注意：各控制阀弹簧与阀球要安装在相应的位置，切勿装错，否则造成故障。

(2) 用螺栓将隔板与隔板衬垫拧固在阀板上，将上下阀体合在一起用螺栓拧紧，而后按顺序安装电磁阀、手动阀等零件。

#### 480. 湿式多片式制动器的检查调整？

(1) 湿式多片式制动器在装配及使用中，规定了制动片标

准间隙和最大间隙，一般间隙为(0.8~1)mm，允许极限间隙为(1.8~2)mm。

(2) 制动带与制动轮间其调整点多在带支撑端，可在体外或拆下油缸调整：一般是将调整螺钉拧紧后再松回(2~3)圈为带轮间隙，调整后注意将螺母锁紧。

油缸漏油可引起电控自动变速器上挡迟缓，漏油严重时会使制动器打滑。

#### 481. 开关式电磁阀的构成种类及故障检测判断?

(1) 电磁阀构造：由电磁线圈、阀体、铁芯、阀杆及弹簧等组成。

(2) 电磁阀种类：

电控液压控制中，有控制油路压力开关式电磁阀、改变压力油方向的三位四通开关式电磁阀、调整压力开关式电磁阀及脉冲线性电磁阀等。电控液力自动变速器已采用换控电磁阀、超速控电磁阀、锁止电磁阀及停车挡锁止电磁阀等。

(3) 检测判断电磁阀故障：

将电磁阀与电脑插接器断开，用万能表检测电磁阀线圈电阻一般电阻值为(10~30)。用低压空气对电磁阀检测，不漏气表示良好。用12V电源检测电磁线圈，听到“咔塔，咔嗒”声，说明电磁阀良好。

#### 482. 怎样检测诊断汽车前进或倒车产生的打滑故障?

(1) 故障现象：汽车在前进或倒车时有滑转，汽车启步或换挡时发动机空转现象。

(2) 故障原因：

电控自动变速器全范围打滑，变矩器失常，油质过差或不足，油缸漏油管路油压过低，离合器的严重磨损等。升挡时打

滑颤动，一般是某电磁阀失控，阀体工作不良，制动带失调。

(3) 失速检测或路试检测诊断：

进行 D 项路试时要记录全部数据，按照规定的换挡规律检查升降挡有无打滑，是全车打滑还是升挡打滑，通过路试确认是电控系统失控还是发动机功率不足或变速器造成的打滑故障。

D 挡和 O/D 挡位在升降挡时，发动机转速超规定值，无锁止产生打滑，说明电控失控。进一步检测：将电脑插接器拔下路试手动升挡看是否有超速挡，有超速挡说明电控失常须检查维修。

发动机转速在各挡位均低于规定标准转速，表明发动机功率不足，首先检查一下是否为节气门开度不够造成的。

发动机低于规定转速，而高于 500r/min，一般为变矩器导轮单项止动器打滑。

D 挡和 R 挡的转速都超过发动机转速规定值，这表明管路油压过低，油质过差或不足，油缸漏油，离合器片严重磨损造成离合器及制动器打滑。

升挡时打滑，当刚升入某一选择位置时产生打滑，表明某一挡电磁阀或线路不良产生失控，阀件工作不良或制动带失调等。

 483. 怎样检测判断不能换至超速挡？

(1) 故障现象：不能换至超速挡。

(2) 故障原因：ECU 接线故障，电磁阀故障。超速开关及线路故障，空挡启动开关及线路故障。变速器锁止机构 3-4 挡换挡阀阻塞等。

(3) 故障检测判断：

拔下电磁阀插接器进行路试。用手换挡测试选挡杆放在“D”挡位置上是否进入超速挡。若无超速挡，说明变速器锁止机构或 3-4 挡换挡阀阻塞等。

将电磁阀插接器接上，把驱动车轮抬起作路试。从检测器检测电压是否从零连续上升，电压不能连续上升，电压升至(0~3)V一般是空挡启动开关故障；电压升至(0~5)V是ECU连接线故障；电压升至(0~7)V为变速器及电磁阀故障。

#### 484. 怎样检测判断热机不能进入锁止挡?

(1) 现象：热机不能进入锁止挡。

(2) 原因：电控系统失控，锁止电磁阀阻塞或锁止机构失常。

(3) 检测判断：就车动态检测，将车驱动轮抬起，汽车15km/h速度测试，用万用表检测插口处测试点与E<sub>1</sub>测试每个挡位电压，若电压连续从0V至8V上升说明电控系统正常，否则锁止电磁阀阻塞或锁止机构失常。

汽车以75km/h速度检测，以O/D挡测试至锁止接合轻轻加一下油门，发动机转速表若出现跳动，说明没有锁止。

#### 485. 为什么换挡冲击大或振动?

汽车在前进、倒车、启步、升降挡及快停车时感到冲击大等。基本检查是首先进行路试故障再现检测，确定在什么时间感觉冲击或振动。分三步进行检查判断。

(1) 变速器内部故障：一般包括变速器严重磨损、阀体或调节器故障，机油进气管破损，蓄压器活塞故障等。内部产生故障一般多伴有异响声，严重损坏时可从放出油液中发现碎片等。

(2) 变速器外部故障：电控系统失常，发动机怠速转速及节气门操纵机构及手挡选挡机构失调。一般外部故障特点是在启步时容易产生冲击。

(3) 以外故障：传动轴或差速器松旷，发动机或变速器支承松旷。通常易产生故障的特点是，启步或快停车时感觉冲击和振动比较大。

### 486. 怎样检测调整升挡时间滞后?

#### (1) 升挡滞后测试目的：

为了进一步检查前后离合器及制动器磨损情况或控制油压是否正常，是通过升降挡的时间差来判断故障的。

#### (2) 时间滞后的测试方法：

发动机正常温度在怠速运转时测试，从空挡(N)位推到 D 挡开始记时，到感到上挡的轻微震动时记时终止，这个时间是 D 挡上挡滞后时间，D 挡位时间滞后一般正常时间为 1.2s；倒挡(R)正常滞后时间为 1.5s。时间滞后测试一般测试三次取平均值，每次测试间隔 1min。

降挡规律：升挡点的车速要比降挡点的车速高(7~15)km/h，这种差别由换挡阀按换挡滞后的工作特性设置的，使降挡车速与升挡车速保持一定的差距，防止形成换挡循环现象。

#### (3) 测试判断：

若时滞过长，一般为控制油压太低，直接离合器严重磨损或漏油，节气门拉索过紧等。

时滞过短，一般为直接离合器及带与毂间隙调整不良，控制油路中压力过高，节气门拉索过松。

#### (4) 检查调整：

节气门拉索过紧导致节气阀过早工作，换挡时间滞后，拉索过程节气阀换挡时间提前。以下是调整方式：节气门全关闭，拉索在套管内不松弛，限位器伸出胶套边缘(0~1)mm 之间，如不符则松开螺帽进行调整。当限位器及胶套损坏时无法调整时，可根据路试车速(20~30)km/h 为标准调整：在路试时，超过 30km/h 换挡应调松拉索，低于 20km/h 换挡应调紧拉索。

### 487. 怎样检查诊断电控自动变速器异响声?

#### (1) 异响现象：变速器内发出不同异响声。

(2) 异响原因：零部件严重磨损等。

(3) 检查诊断：

检查自动变速器时要注意以外声源，如传动轴、差速器及发动机等。在确认这些地方没有异响之后，再检查自动变速器的异响，是低鸣声还是尖锐声？要掌握在什么情况下异响发生？又在什么时候停止或减弱？是良性响声还是恶性响声要注意分清。如属良性还可维持使用，属恶性要及时进行修理。一般恶性响声时伴有变速器抖动，变速器温度上升。严重时会有烧焦异味，检查油液中有金属屑或离合器片的碎屑。

自动变速器异响的齿轮噪声，特别是新修的或新换过的齿轮。当车速较低时，可听到无节奏“咯啦，咯啦”的噪声；变速器升温后，轴承轴套严重磨损发出“哽咽”声；衬垫漏气时发出“嘶嘶”的漏气声；此外控制阀工作时发出正常“叭叭”声和“哗哗”振动声。

#### 488. 怎样正确操作换挡杆手柄开关按钮？

电控自动变速器选择手柄上设置的开关按钮应正确操作，否则导致电控变速器的损坏。

有些车型换挡杆手柄上设置有锁止按钮。当电控变速器换挡杆在停车挡(P 位)时，若换入其他挡或其他挡换入停车挡，或其他挡换入倒车挡(R 位)时，换挡操纵时必须按下换挡杆手柄上的锁止按钮，否则操纵手柄将锁止。

有的车型换挡杆手柄上设置有保持开关按钮，按下开关按钮的同时并将电控自动变速器换挡杆保持在挡位位置，不能自动换入任何挡位。如汽车在冰雪路面上行驶时产生打滑，按下开关按钮用换挡杆选择挡位，可与手动、自动变速器换挡杆一样进行换挡行驶。

### 489. 为什么 P/N 挡才能启动发动机?怎样检查调整?

(1) P/N 挡位开关作用: ECU 确认 P/N 挡位信号后才能启动发动机, 以及只在 R 挡位时挡车灯才亮。

(2) P/N 挡位检查调整: 要保证手柄在 P/N 挡位时启动开关的导通, 平顺地启动发动机, 否则就调整手柄拉臂。

### 490. 怎样检测判断开关式和脉冲式电磁阀的好坏?

(1) 就车检测开关式电磁阀:

按下开关式电磁阀插接头使用万用表检测, 开关式电磁阀线圈一般电阻值为(10~30), 否则应更换。

拆下开关式电磁阀线圈通电检测判断, 接通电源阀芯向里缩入表明电磁阀良好。向电磁阀进油孔吹入压缩空气时, 泄油孔不漏气为良好。

(2) 检测脉冲线性式电磁阀:

需用可调电源检测, 可调电源的电流不得高于 1A, 电源与电磁阀线圈接通, 当电压由大缓慢减小时, 阀芯慢慢向内移动; 当电压由小缓慢变大时, 阀芯慢慢向外移动, 说明脉冲线性电磁阀良好。

就车用万用表检测脉冲线性电磁阀线圈电阻, 一般电阻值为(2~6)。

### 491. 怎样检查调整超速挡开关及其他控制开关?

(1) 超速挡开关检测:

在油温正常(50~80)下, 将发动机熄火, 开通点火开关接通超速挡(O/D)开关, 从变速器发出“咔嚓”声说明超速开关良好。就车进行路试, 当车速达到 60km/h 以上时, 打开超速挡开关感觉到挡位变换时有轻微的冲击, 从发动机转速表上可观

察到指针突然下降，而发动机转速有所降低，正常。

(2) 其他控制开关检查：

如换挡模式开关、变矩器锁止控制开关等，通过这些开关可在不同道路条件和行驶要求下充分有效发挥自动变速器的性能。操作这些开关时，仪表盘上相应的指示灯会有显示如汽车行驶是否正确等。

 492. 怎样检测节气门传感器与低至高挡位电压？

(1) 用直流电压表检测节气门传感器：

有的车型专门设有检测插孔，打开点火开关不启动发动机，节气门全关电压 0V，节气门全开电压 8V。当缓慢踩下油门的同时观察电压表电压，电压能随着油门阶跃性增大(0V ~ 8V)，表明节气门位置传感器工作正常。

(2) 检测低挡位至高挡位电压：

发动机水温正常，将车的驱动轮抬起进行路试，将超速挡 O/D 开关接通，模式选择开关拨到正常位置，以 D 挡路试车速。以 10km/h 速度检测诊断盒  $T_T$  与  $E_1$ ，若每个挡位电压从 0V 连续上升至 7V，表明电控系统正常。

 493. 怎样进行电控自动变速器的基础检查？

(1) 发动机怠速检测：

变速器在空挡位时怠速应平稳，若挡位转换时怠速过低或车身振动或怠速熄火，说明电脑控制失常。

怠速过高：怠速时推入 D 挡位或 R 挡位“产生爬行”，换挡时有冲击感，则为怠速调整不当，空调系统未关，发电机负荷加重等。

(2) 自动变速器油位过低：

自动变速器过热或有烧焦异味，离合器及制动器打滑，升挡

启步打滑振动，收油变速器有异响。

油位过高：机油沸腾或冒油，导致离合器及制动器等部件平顺分离，换挡不稳影响功率。

油位检查：将各挡油路充油(应在发动机怠速时检查)，拔出油尺注意用布擦净，防止脏污及杂物带入油液中，电控自动变速器小油孔较多以免堵塞而造成故障。

### (3) 节气门检测：

节气门全关闭电压为 0V，全开电压为 8V 为正常。若打开节气门缓慢，开启角度电压变化不连续，说明节气门位置传感器或线路有故障。

节气门拉线橡胶套端头处应露 1mm 距离，否则调整。注意节气门若不能全开则发动机动力不足。

### (4) P/N 启动开关测试：

自动变速器在空挡位时拉杆控制拉臂应上下垂直。在倒车挡(R)位时倒车灯应亮，在空挡(N)和停车挡(P)位时与启动开关应导通，不影响发动机的启动，否则应进行调整。

### (5) 超速挡(O/D)的检测：

电控自动变速器在常温下(50 ~ 80 )接通点火开关，打开超速挡开关，变速器中发出电磁阀咔嗒动作声。路试时有明显的车速升高，说明电磁阀及电路工作正常。超速挡开关接通时，正常电压(10 ~ 14)V，开关未接通则 0V。

## 494. 电控自动变速器怎样进行道路检测？

道路试验的目的是全面检查电控自动变速器的功能，了解掌握故障现象、分析故障原因，更进一步确定故障部位。测试时，将对 D 挡做规律升降挡检测，L 挡做速回强制低速检测，R 挡及 P 挡等全面检测。

(1) 在 D 挡位检测：将选挡杆推入 D 挡位置，将节气门开度

达至 30%、50%、100%，接通变速器 O/D 超速挡开关。通过观察车速，感觉在不同节气门的开度挡位按顺序自动变换属换挡正常。反之，1 挡不能升入 2 挡，一般为 No2 电磁阀或换挡阀阻塞；从 2 挡不能升入 3 挡，一般为 No1 电磁阀或换挡阀阻塞；从 3 挡不能升入超速挡，一般为 3-4 换挡阀阻塞。

检测超速挡锁止情况，当车速 75km/h 时，锁止离合器接合，若轻轻加一下油门发动机转速表如出现跳动，则没有锁止。

(2) L 挡检测：汽车以 D 挡位高速行驶中换入 L 挡时，制动效果明显，反之失效。

低速挡速回检测：汽车用中速行驶，车速在 70km/h 左右时，节气门全打开并打开强制低速挡阀开关，变速器在短时间有增扭反应，回收节气门又返回高速挡位置为良好。

(3) R 挡检测：停车以后再换入 R 挡能平稳迅速倒车为良好。

(4) P 挡检测：当汽车停在 9% 坡路上将推入 P 挡位，将手制动杆松开，观察有无不溜车效能，否则为停车闭锁爪及凸轮严重磨损。

(5) 电控自动变速器 ECU 插接器拔下进行路试 推入 D 挡位、Z 挡位、L 挡位上工作均正常，说明电控自动变速器良好。再将插接器联接好，汽车行驶在 D 挡位检测 DG 终端电压，若节气门打开 50%，电压 0V 无变化，节气门全打开电压 12V，则为电脑故障。



#### 495. 电控自动变速器怎样进行失速检测？

(1) 失速检测：

将电控自动变速器位于 D 挡和 R 挡制动时来测试发动机最高转速和输出功率，以此来判断电控自动变速器和发动机性能。测试时用三角木顶住车轮，将自动变速器油温升至正常值 50 ~ 80 ，如仪表板没有发动机转速表则应装上转速表，每次

测试时间不得超过 5s。只允许测试 3 次,若重复测试须间隔 3min,否则自动变速器油温过高。

启动发动机将车轮刹死,将换挡杆推入 D 挡位置,将节气门全打开(油门踏到底),迅速读取转速表数据,松开加速踏板这个转数就是发动机失速转速。测试中若发现发动机转速超速,一般为发动机失速转速为 $(2450 \pm 150)$ r/min,应立即停止测试,这是因离合器打滑导致的,继续测试易将离合器损坏。

## (2) 测试分析:

若自动变速器在 D 挡和 R 挡时发动机转速相似,均低于本车规定值,为发动机功率不足或变矩器工作失常;发动机转速低于规定值 600r/min,一般为变矩器打滑。

自动变速器在 D 挡时发动机转速高于额定值,表明后离合器片严重磨损打滑,超速挡离合器工作失常,油压过低挡位制动器失调。

自动变速器在 R 挡位时,发动机转速高于规定值,后离合器或第三制动器间隙过大打滑,超速挡单项离合器失常,油压过抵。

## 496. 怎样通过变速器油压测试诊断故障?

### 油泵压力测试:

用三角木顶住车轮将油压表安装在油泵油塞上,D 挡位和 R 挡位工作。测试时踏下自动踏板,将车轮刹死拉紧手制动杆,启动发动机将换挡杆推入 D 挡,提高常速每次测试不得超过 5s。油温在正常值测试失速和怠速油压与表 5-4 进行对照。若 D 挡位和 R 挡位油压都过高,一般是油泵调节阀失效,节气门拉索失调;若 D 挡位和 R 挡位油压都过低,一般是前离合器故障或 D 挡油路封密不严漏油。若只是挡位油压过低,一般是后离合器及制动器工作不良,R 挡油路密封不严。

表 5-4 电控自动变速器油泵压力

发动机工作状态	油 泵 压 力/MPa			
	丰田发动机机型			
	5M-E D 挡	5M-GE D 挡	5M-E R 挡	5M-GE R 挡
失 速	1.02 ~ 1.20	0.99 ~ 1.17	1.52 ~ 1.87	1.48 ~ 1.89
怠 速	0.46 ~ 0.56	0.45 ~ 0.53	0.73 ~ 0.85	0.69 ~ 0.81

#### 497. 电控自动变速器液面过低或过高的影响?

##### (1) 液面过低：

造成离合器和制动器打滑。

造成换挡冲击和振动。

行星齿轮及零部件润滑不良。

导致油温上升，严重时烧焦异味，加速油液的变质和老化。

##### (2) 液面过高：

造成从加油管或通风管喷油，严重时容易致使起火。

控制阀体上的排油孔易堵塞，排油不畅，使离合器和制动器不能平顺分离，产生换挡不稳。

#### 498. 怎样检查电控变速器内油质状况的故障?

(1) 将变速器油液滴在纸上或手指上进行观察分析判断，正常的油质应清澈、红色黏度较大，如油滴呈黑褐色且均匀无颗粒，说明机油已变质，应更换。

(2) 油液变色发黑有焦臭味，一般是离合器打滑磨损等造成的。

(3) 油液内有闪光物或金属末，一般是齿轮轴承等严重磨损。

(4) 油液呈乳白色或粉红色，说明油液中进入水，一般是油冷却器在发动机水道冷却水渗入或从进气孔等进水造成的。

(5) 油液中充满气泡油面过高，油中混入水过多，空气由油



(续)

故障现象 故障原因	发热式 烧焦气 味	前进挡 不能行 驶	不能 倒车	无超 速挡	启步 升挡 打滑 抖动	升 降 挡 时 间 滞 后	换 挡 齿 合 均 有 冲 击	不 能 按 模 式 换 挡	2 挡 至 高 挡 无 锁 止
锁止电磁阀失控									
超速控开关失控,车速传感器故障									
降挡控制阀卡滞									
挡位开关失控									
变矩器损坏,前进离合器打滑									
节气门传感器故障									
变矩器中的锁止离合器故障									
倒挡离合器或制动器打滑,倒挡油路泄漏									
前进离合器油路严重泄漏,主油路严重泄漏,液压油泵进油滤网堵塞,油质过差或不足									
阀板中降挡控制阀卡滞									
制动器间隙不当									
变速器严重磨损									
变速器通气孔堵塞,液压油散热器管路堵塞									
液压油泵损坏									
主油路油压过高									
管路油压过低,油面过高运转中产生气泡									
液压油温传感器故障									
手动换挡机构失调									

在检查判断排除变速器故障时,首先通过 ECU 的诊断系统、仪器和经验方法检测,根据故障现象特征科学分析综合判断是发动机电控系统故障,还是变速器故障,确定故障部位后方可拆卸,否则徒劳无功。为了便于速查变速器常见故障见表 5-5。

## 内 容 简 介

本书分为五篇：第一篇电控汽车的使用、驾驶、操作、调试、拆装、维护与修理要点；第二篇新型汽车发动机的修理与装配；第三篇电气设备与电子控制部分的保养与修理；第四篇电喷发动机和现代柴油机常见故障的诊断与排除；第五篇电控发动机和电控液力自动变速器故障诊断与维修。本书特别侧重介绍了各种车型的新结构、新技术与维修新经验，具有较大的实用价值，可随时解决遇到的疑难杂症。本书适用于汽车驾驶员、维修工和有关技术人员，也可作为相关院校师生及培训部门的教学用书。