

QICHE KONGTIAO SHIYONG WEIHU 200 LI

汽车空调使用维护200例

辛长平等 编著

人民交通出版社

内 容 提 要

本书采用问答的形式,详细介绍了进口与国产轿车、旅行车、客车、货车车用空调的工作原理、结构、使用、维护。

本书语言简练,通俗易懂,图解清晰,除介绍不同汽车空调故障的排除方法外,还提供了大量的汽车空调控制电路图及汽车空调改装用的大量技术参数,是汽车空调维修专业人员必备参考用书,也可作为职业技术学校相关专业教材。

汽车空调使用维护 200 例

辛长平等 编著

版式设计:刘晓方 责任校对:刘高彤 责任印制:

人民交通出版社出版发行

(100013 北京和平里东街10号)

各地新华书店经销

印刷厂印刷

开本:787×1092 $\frac{1}{32}$ 印张:13 字数:300千

2000年2月 第1版

2000年2月 第1版 第1次印刷

印数:0001 - 4000册 定价:22.00元

ISBN 7-114-03558-6

U·02562

目 录

第一章 汽车空调装置与自动控制.....	1
一、汽车空调装置的分类	1
1. 什么是单一功能汽车空调装置？	1
2. 什么是多功能汽车空调装置？	2
3. 什么是整体独立式汽车空调装置？	2
4. 什么是分散式空调装置？	2
5. 什么是直吹式空调装置？	3
6. 什么是风道式空调装置？	3
7. 什么是仪表板式空调装置？	4
8. 什么是车内顶置式空调装置？	4
9. 什么是立式空调装置？	4
10. 什么是后置式空调装置？	4
11. 什么是下置式空调装置？	5
12. 什么是车外顶置式空调装置？	7
二、汽车空调暖风装置	7
13. 什么是余热式暖气装置？	7
14. 什么是独立式暖气装置？	10
15. 汽车空调暖气装置中热交换器能起到什么 作用？	13
16. 什么是水暖式暖气装置？	16
17. 水暖式暖气装置有什么优缺点？	18
18. 什么是废气式暖气装置？	19

19. 什么是综合预热式暖气装置？	19
20. 汽车空调在不同类型车上如何设置？	20
21. 日本产轿车空调内部分布的结构如何？	24
22. 汽车空调常见暖气装置的结构如何？	28
23. 切诺基吉普车空调装置是如何布置的？	29
24. 夏利轿车空调装置是如何装置的？	31
25. 奥拓轿车空调装置是如何布置的？	33
26. 标致 505 轿车空调装置是如何布置的？	40
27. 桑塔纳 2000 轿车空调装置是如何布置的？	41
28. 奥迪 100 轿车空调装置是如何布置的？	43
29. 红旗牌轿车空调装置是如何布置的？	44
三、汽车空调制冷装置与系统.....	47
30. 往复活塞式压缩机是如何工作的？	47
31. 曲柄连杆往复压缩机的结构是怎样的？	48
32. 二缸曲柄连杆活塞式压缩机的结构如何？	53
33. 三缸曲柄连杆活塞式压缩机的结构如何？	55
34. 四缸曲柄连杆活塞式压缩机的结构如何？	56
35. 斜盘式压缩机是怎样工作的？	57
36. 斜盘式压缩机的结构如何？	57
37. 摇板式压缩机的结构如何？	62
38. 旋叶式压缩机是如何工作的？	64
39. 旋叶式压缩机的结构如何？	65
40. 滚动活塞式压缩机是怎样工作的？	67
41. 滚动活塞式压缩机的结构如何？	70
42. 涡旋压缩机是怎样工作的？	74
43. 涡旋压缩机的结构及特点是什么？	75
44. 三角转子式压缩机是怎样工作的？	83
45. 三角转子式压缩机的结构如何？	84

46. 三角转子式压缩机有什么特点？	86
47. 封闭式压缩机的结构如何？	87
48. 轴向活塞式压缩机有哪些形式？	89
49. 轴向翘板式活塞压缩机是怎样工作的？	90
50. 常用轴向翘板式活塞五缸压缩机的结构 怎样？	92
51. 轴向斜盘活塞式六缸压缩机的结构如何？	92
52. 径向活塞式压缩机是如何工作的？	95
53. 径向活塞式四缸压缩机的结构是怎样的？	96
54. 压缩机轴封的作用是什么？	98
55. 电磁离合器的作用是什么？	100
56. 电磁离合器是怎样工作的？	102
57. 空调压缩机的阀片是怎样工作的？	103
58. 活塞压缩机的气阀组、输气量调节装置的 结构如何？	104
59. 汽车空调制冷系统常用的制冷剂有哪些？	106
60. 日本产汽车上常用的空调压缩机有哪几种 型号？	107
61. 真空转换阀的作用是什么？	111
62. 热力膨胀阀的作用是什么？	113
63. 内平衡热力膨胀阀的结构如何？	114
64. 外平衡热力膨胀阀的结构如何？	116
65. 膨胀管的作用是什么？	118
66. H型膨胀阀的结构如何？	119
67. 贮液干燥器的作用是什么？	120
68. 贮液干燥器的结构如何？	121
69. 吸气贮液器的作用是什么？	123
70. 蒸发压力调节阀的作用是什么？	124

71. 导阀控制吸气节流阀的作用是什么？	126
72. 组合阀的作用是什么？	128
73. P0A 阀是怎样工作的？	130
74. P0A 阀的结构是怎样的？	133
75. 膨胀阀是如何实现对蒸发温度进行控制的？	135
76. 内、外平衡阀各有什么特点？	138
77. 怎样正确安装膨胀阀？	139
78. 常用的干燥剂有几种？如何正确使用？	140
79. 汽车空调自控装置中压力型保护的主要内容有什么？	141
80. 汽车空调自控装置中温度型保护的主要内容有什么？	142
81. 汽车空调自控装置中功率保护的主要内容有什么？	142
82. 汽车空调控制电路中继电器的作用是什么？	142
83. 电气式温控装置有哪几种形式？	145
84. 压力开关有什么作用？	147
85. 汽车空调温控电路是怎样工作的？	148
86. 怠速稳定放大器是怎样工作的？	150
87. 非独立式空调控制电路是怎样工作的？	153
88. 简单的空调控制电路是怎样工作的？	154
89. 汽车空调控制装置中, 恒温器的作用是什么？	155
90. 波纹管式恒温器是怎样工作的？	156
91. 双金属片式恒温器是怎样工作的？	159
92. 热敏电阻式恒温器是怎样工作的？	160

93. 怠速提高装置的作用是什么？	161
94. 怠速继电器的作用是什么？	162
95. 马自达 E1800 型车空调怠速提高装置 是怎样调节的？	164
96. 丰田(HIACI)LH 型系列旅行车空调控制电路 的特点是什么？	165
97. 丰田(HIACI)小型客车双风口式空调控制 电路的特点是什么？	167
98. 丰田(COASTER)中型客车空调控制电路 的特点是什么？	168
99. 佳奔(URRAN)E2B 系列轻型客车空调控制 电路的特点是什么？	170
100. 三菱(MITSUBSHI)载货汽车空调控制电路 的特点是什么？	171
第二章 汽车空调的维护	173
101. 轿车空调故障的诊断程序如何排设？	173
102. 客车空调故障的诊断程序如何排设？	178
103. 全自动空调故障的诊断程序如何排设？	181
104. 如何分析和排除轿车空调制冷系统的 故障？	183
105. 如何分析和排除轿车空调暖风系统的 故障？	203
106. 如何分析和排除客车空调制冷系统的 故障？	206
107. 如何分析和排除客车空调暖风系统的 故障？	216
108. 如何分析和排除全自动空调系统的故障？ ...	218
109. 为什么要用 R134a 替代 R12 作为汽车	

空调的制冷剂？	222
110. R134a 的特性及对汽车空调系统材料有什么 特殊要求？	224
111. 怎样在汽车上试验膨胀阀？	227
112. 怎样在台架上试验膨胀阀？	228
113. 怎样判断制冷剂钢瓶中贮存的是 R12 还是 R22？	231
114. 怎样判断制冷系统中制冷剂的充注量是否 合适？	232
115. 怎样用真空泵给制冷系统抽真空？	233
116. 用真空泵抽真空时应注意什么？	235
117. 怎样用制冷系统中的压缩机抽真空？	236
118. 向制冷系统中加注冷冻油时应注意什么？ ...	237
119. 制冷压缩机加冷冻油的量为多少合适？	237
120. 制冷压缩机应如何加冷冻油？	240
121. 引起冷冻油变质的主要原因是什么？	240
122. 如何给 SD-5 型系列压缩机注油？	241
123. 径向活塞四缸压缩机在不同的维护条件 下,需加入多少冷冻油？	243
124. 冷冻油是如何进入到制冷系统中的？	244
125. 如何检测汽车空调制冷系统的泄漏部位？ ...	245
126. 制冷系统中充注的制冷剂过多或过少时, 有什么不良后果？	246
127. 当制冷系统中缺少制冷剂时,保护装置如 何工作？	247
128. 制冷系统中的空气是如何进入的？	248
129. 如何排除制冷系统中的空气？	249
130. 制冷系统为什么会发生脏堵？	251

131. 制冷系统脏堵时应如何排除？	252
132. 制冷系统为什么会发生冰堵？	254
133. 用压力表检查制冷系统故障时,测量值与 标准值不符时,是由什么原因引起的？	256
134. 汽车空调制冷系统工作时,冷凝压力过高 的原因是什么？	259
135. 制冷系统工作时,冷凝器出入口管温度 不正常的原因是什么？	259
136. 制冷系统工作时,蒸发器表面温度不正常 的原因是什么？	260
137. 制冷系统工作时,压缩机缸盖、贮液筒 温度不正常的原因是什么？	260
138. 怎样通过“听”、“看”来判断制冷系统的 故障？	261
139. 如何判断制冷系统中的不良故障？	262
140. 引起制冷量不足的主要原因是什么？	264
141. 日野 RC、RE 系列大客车空调发动机不能 正常运转的重要原因是什么？	266
142. 如何利用汽车空调标准性能图对制冷 系统评定？	268
143. 怎样检查汽车空调新鲜空气、暖气传动 装置和制冷能力？	269
144. 怎样测试与评定汽车空调的制冷压力？	274
145. 汽车空调维修后对性能的检测方法有 哪些？	276
146. 空调制冷系统维修时应如何装配和调整？ ...	279
147. 如何拆装制冷压缩机？	282
148. 如何拆装电磁离合器？	283

149. 如何拆装压缩机的轴封？	286
150. 怎样修复压缩机的轴封？	287
151. 怎样修复压缩机的阀板？	288
152. 怎样修复电磁离合器？	290
153. 怎样调整热力膨胀阀？	292
154. 怎样修复热力膨胀阀？	294
155. 怎样修复热力膨胀阀的温包？	295
156. 如何检修冷凝器、过滤干燥器、蒸发器？	297
157. 如何检修电磁阀？	298
158. 汽车空调控制电路中的继电器应如何 拆装？	299
159. 如何拆检空调恒温器？	300
160. 如何检修空调低压开关？	301
161. 如何检修空调过热保护装置？	301
162. 怎样调整恒温开关？	303
163. 怎样检查热敏电阻的工作性能？	305
164. 如何检测空调怠速放大器？	306
165. 如何检测空调真空转换阀？	307
166. 夏利轿车在使用空调时应如何调整怠速？ ...	307
167. 夏利轿车在使用空调时怎样调整制冷 系统的放大器？	308
168. 怎样检查汽车空调的单风口电路？	308
169. 怎样检查丰田(COASTER)BB10 型车空调 控制电路？	310
170. 怎样检查丰田 LH—系列型车空调控制 电路？	311
171. 怎样排除伏尔加 24 - 10 型轿车暖风变成 冷风的故障？	313

172. 怎样排除伏尔加 24 - 10 型轿车暖风电机不转的故障？	315
173. 怎样排除丰田“海艾斯”旅行车暖风不热的故障？	317
174. 怎样排除五十铃轻型车暖风电机不转的故障？	318
175. 怎样排除太脱拉 T815 型车暖风无热风 的故障？	320
176. 怎样排除 BJ1041 轻型车暖风机不转的 故障？	323
177. 怎样排除桑塔纳轿车空调不制冷的故障？ ...	325
178. 怎样排除桑塔纳轿车空调冷却风扇不停 的故障？	328
179. 怎样排除皇冠车电磁离合器不吸合的 故障？	330
180. 怎样排除奥迪 100 - 2.2E 型轿车电子 风扇低速不转的故障？	331
181. 怎样排除夏利轿车电磁离合器不吸合 的故障？	333
182. 怎样排除本田旅行车空调控制电路的 故障？	336
183. 如何正确使用汽车空调？	338
184. 如何正确操纵夏利轿车空调？	339
185. 使用桑塔纳轿车空调时应注意什么？	341
186. 如何正确操纵马自达 E1800 型车空调？	342
187. 如何操纵马自达 E1800 型车空调暖风 气流方向？	346
188. 如何操纵标致 505 轿车空调？	347

189. 如何正确维护汽车空调？	348
190. 夏利轿车空调定期维护项目有哪些？	349
191. 日野 RC、RE 系列大客车空调季节维护 规范有哪些？	350
192. 日野 RC、RE 系列大客车如何在高压管路 中储存制冷剂？	352
193. 桑塔纳轿车空调制冷系统工作时,各点 的正常压力与温度是多少？	353
194. 如何检查马自达 E1800 型车空调后暖风 装置？	355
195. 如何检查马自达 E1800 型车空调前暖风 装置？	356
196. 压缩机维修后,如何对制冷系统进行 性能检查？	359
197. 改装客车空调时,对控制方面应有何 要求？	361
198. 改装客车空调时应考虑到的主要因素 有哪些？	362
199. 怎样选用大客车独立式空调发动机？	365
200. 汽车空调制冷系统安装完毕后应如何 检查？	367

附录

一、空调技术常用法定单位与工程计量单位 换算表	369
二、日本部分公司生产的客车全自动空调设备 技术参数	372
三、日本三菱重工生产的部分客车空调设备技术 参数	374

四、日本柴油机器公司生产的客车空调设备 技术参数	376
五、日本其他公司生产的部分客车空调设备 技术参数	378
六、美国卡利厄运输冷冻公司生产的部分客车 空调设备技术参数	380
七、德国康唯他股份有限公司生产的客车空调 设备技术参数	380
八、德国超卓冷气科技有限公司生产的顶置式 客车空调设备技术参数	381
九、德国超卓冷气科技有限公司生产的分体式 客车空调设备(内装型)技术参数	384
十、德国超卓冷气科技有限公司生产的客车 空调设备(内装整体型)技术参数	385
十一、岳阳制冷设备总厂生产的客车空调设备 技术参数	387
十二、南京汽车修配厂生产的客车空调设备 技术参数	389
十三、襄樊车辆空调设备总厂生产的客车空调 技术参数	390
十四、国内其他部分厂家生产的客车空调设备 技术参数	390
十五、常用汽车空调技术术语英汉对照表	392
十六、常用汽车空调代号、缩略语英汉对照表	401
参考文献	402

第一章 汽车空调装置与自动控制

一、汽车空调装置的分类

1. 什么是单一功能汽车空调装置？

答：所谓单一功能是指制冷或采暖或通风，各自独立，自成系统。通常，制冷或采暖系统兼备有通风功能。

(1)通风系统：有自然通风和强制通风，通风的目的在于把车室内污浊的空气排到车室外，同时把新鲜空气补充进来，从而保证车室内空气环境符合卫生标准要求。尤其车室体积小，人员密集，如果没有新鲜空气补充，则空气中二氧化碳的含量增加，二氧化碳对人体健康有很大影响。空气中二氧化碳的容积浓度达到 1.5% ~ 2.0% 时，开始呼吸急促，感到轻度头痛，浓度越大，反应越严重。所以，一般规定，长途客车的二氧化碳含量允许值小于 $1.25\text{L}/\text{m}^3$ ，城市客车为小于 $2\text{L}/\text{m}^3$ ，即每个乘客每小时需要新鲜空气量为 $15 \sim 21\text{m}^3$ ，折算成换气次数，通风系统应保证每分钟换三次气，除二氧化碳外，还有人体散发出来的异味，可能还有食物等物品的气味，给人以不愉快的感觉，通过通风可排出车外。通风在一定程度上还可改善车室内空气的温度、湿度和气流速度，特别是在过渡季节，不开空调，不用采暖，却达到空调的效果，又节约了能源。

要注意通风系统进、排风口的位置选样,布置的合理与否对通风效果有重要影响;选择不当甚至起反效果,不仅污浊空气排不出去,尘土和烟气反而会倒灌进来。

(2)采暖系统:在寒冷季节用于向车室内供应暖气和对风窗除霜。根据能源不同,有余热式和独立燃烧式两种;根据工作介质不同分为气暖和水暖两种;根据进风来源不同,有内循环、外循环和混合式之分。

(3)冷气系统:在炎热季节用于向车室内供冷对空气进行降温或降温除湿。由于汽车是移动的,冷气系统中的冷凝器只能采用风冷方式,而对空气的冷却又都是采用直接蒸发式空气冷却器来实现。

2. 什么是多功能汽车空调装置?

答:多功能空调装置也称全空调,是集制冷、采暖和通风功能于一体的空调方式。它们共用一个风机及操纵机构,根据需要提供出合适的冷、暖或通风。这是现在在轿车上普遍采用的一种方式,所不同的是在控制的方式和自动化程度上有差异。

3. 什么是整体独立式汽车空调装置?

答:整体独立式是把空调装置的各个组件统统装在一个专用机架上,自成体系,由辅发动机驱动,冷风或热风由风管送入车室内。

这种方式的特点是结构紧凑,可安装在地板下不占车室空间,整个制冷系统各个组件间的连接管路短,制冷剂充灌量少,泄漏问题易于控制。但是机组高度受到限制,由于集中安置,装置的质量大,要考虑轴荷的分配要求。

4. 什么是分散式空调装置？

答：分散式是指压缩机、冷凝器和蒸发器等各自独立的总成，分散安装在汽车的适当部位。分散安装的方案有多种多样，如蒸发器和冷凝器组合成一体，压缩机与驱动机构在一起的组合式。冷凝器和蒸发器分开安装在车顶、车后、车内等，可形成多品种、多规格产品。其优点是安装灵活性大，有利于轴荷分配和气流组织，但往往管道增长，阻力损失增加。这种方式是当前大多数中、小型汽车采用的方式。

5. 什么是直吹式空调装置？

答：直吹式即将经空调机处理后符合要求的空气直接从空调器吹出。这种方式结构简单，风压损失小，但送风难以均匀，一般轿车和中、小型旅行车采用。

6. 什么是风道式空调装置？

答：风道式是将处理后的空气通过风道送出。这种方式可把风送到需要的部位，达到良好的气流组织，提高舒适性，同时也带来零件数增多，风阻加大等弊端。

冷风管道的布置应考虑到以下一些方面：

(1) 风道的长度应尽可能短。风道长则风阻大，送风机功率增加，能耗加大。不仅如此，风阻大要求风机风压增加，风机的噪声会加大；管道长还会引起二次噪声，所以要求对风管采取隔噪声措施，以免车室内噪声大影响舒适性。

(2) 风口设置应使车内具有良好的气流状况，充分利用自然对流作用，使气流速度和温度场均匀，满足舒适性的要求。

(3) 风道内走的是冷风，若冷风温度低于车内空气的露点温度，则在管壁上会结露并形成水滴滴下；另外还应防止车外

热量进入管道,造成冷量损失,因此管道应采取必要的保温隔热措施。

(4)管道的布置与其它相邻部位要统一协调,做到车内的整体美观,给人以美的享受。

(5)便于安装和维修,保证风道的良好气密性等。

7. 什么是仪表板式空调装置?

答:仪表板式空调装置是指蒸发箱布置在汽车仪表板中间或是仪表板下方,轿车、货车、小型旅行车基本上都采用这种方式。图 1-1 为轿车蒸发箱按仪表板式布置一例。

图 1-1 仪表板式空调布置

8. 什么是车内顶置式空调装置?

答:车内顶置式空调装置是指蒸发器布置在车内顶棚下,有前置、中置和侧置等几种。采取哪种方式布置与车内座位排列有关。图 1-2 为车顶侧置式一例,图 1-3 是车顶中置式一例。

9. 什么是立式空调装置?

答:立式空调装置是指蒸发箱为一种特制的直立式结构,安装在前座后面或乘客座侧面,如图1-4 所示。