

汽车空调检修 及实例精粹

吴文琳 主编

239例
检修实例

附
汽车空调
故障代码



化学工业出版社

汽车空调检修 及实例精粹

吴文琳 主编



化学工业出版社

· 北 京 ·

本书从汽车空调维修工的实际需要出发,简明扼要地介绍了汽车空调系统的结构及工作原理,重点讲述了空调系统的维护与部件检修、故障的诊断及排除方法技巧,并精选了 239 例具有广泛代表性的汽车空调检修实例,读者可以举一反三,将故障的诊断与排除方法运用到其他类似的车型,为广大汽车维修人员快速提高汽车空调的维修技能提供了一条捷径。本书简明实用,通俗易懂,操作性强。书末附有汽车空调故障代码,方便读者查阅使用。

本书适合汽车维修人员、汽车驾驶人员和汽车工程技术人员使用,也可作为大中专院校相关专业和培训学校的参考教材。

图书在版编目 (CIP) 数据

汽车空调检修及实例精粹/吴文琳主编. —北京:
化学工业出版社, 2014. 3
ISBN 978-7-122-19606-4

I. ①汽… II. ①吴… III. ①汽车-空气调节设备-
车辆修理 IV. ①U472. 41

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 016356 号

责任编辑: 辛 田

文字编辑: 冯国庆

责任校对: 边 涛

装帧设计: 尹琳琳

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印 装: 大厂聚鑫印刷有限责任公司

787mm×1092mm 1/16 印张 19 字数 450 千字 2014 年 3 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 58.00 元

版权所有 违者必究

前言

随着我国汽车工业的发展，汽车电子技术在汽车上的广泛运用，使得汽车空调系统的结构也越来越复杂，控制部分的电子化程度也越来越高，许多高级轿车已采用微电脑控制的自动空调系统。汽车空调的维修也面临更多的困难。为了满足广大汽车维修人员尽快掌握汽车空调的结构原理和维修技术，我们编写了本书。

本书从汽车空调维修工的实际需要出发，简明扼要地介绍了汽车空调系统的结构及工作原理，重点讲述了空调系统的维护与部件检修、故障的诊断及排除方法技巧，并精选了 239 例具有广泛代表性的汽车空调检修实例，读者可以举一反三，将故障的诊断与排除方法运用到其他类似的车型，为广大汽车维修人员快速提高汽车空调的维修技能提供了一条捷径。

本书分成五章，主要内容包括汽车空调系统的结构与原理、汽车空调电路图的识读、汽车空调系统的维护与检修、汽车空调系统故障的诊断与排除和汽车空调检修实例精粹。书末附有汽车空调故障代码，方便读者查阅使用。

本书简明实用，通俗易懂，操作性强。适合汽车维修人员、汽车驾驶人员和汽车工程技术人员使用，也可作为大中专院校相关专业和培训学校的参考教材。

本书由吴文琳主编，参加编写的人员还有林瑞玉、林国洪、林清国、陈玉山、许宜静、刘燕青、吴荔城、邱宗许、傅瑞聪、陈瑞青、黄国良、施先柏、杨向阳、林莆杨、林春霞、王元、王明顺等。在本书编写的过程中借鉴和参阅了大量文献资料和相关书籍，在此谨向资料的作者及编者深表感谢。

由于编者水平有限，书中不足之处在所难免，望广大读者批评指正。

编 者

目录

第 ❶ 章 汽车空调系统的结构与原理

一、空调系统的组成与分类	1	三、空调暖风系统的结构原理与部件	
1. 空调系统的组成与原理	1	组成	21
2. 空调的分类	10	1. 暖风系统的作用与分类	21
3. 空调的制冷剂和冷冻润滑油	12	2. 暖风系统的结构	22
二、空调制冷系统的结构原理与部件		四、空调控制系统的结构原理及部件	
组成	13	组成	24
1. 空调制冷系统的基本结构原理	13	1. 通风装置与空气净化系统	25
2. 空调制冷系统的部件组成	14	2. 空调控制系统	26

第 ❷ 章 汽车空调电路图的识读

一、汽车电路图的类型与特点	32	1. 普通轿车空调电路图的识读	33
1. 汽车电路图类型	32	2. 轻型客车空调电路图的识读	34
2. 汽车电路图的特点	32	3. 大型客车空调电路图的识读	36
二、汽车空调电路图的识读	33		

第 ❸ 章 汽车空调系统的维护与检修

一、空调系统的维护	41	1. 空调维修操作应注意事项	45
1. 空调系统维护的类型	41	2. 空调系统维修后的性能测试	46
2. 空调系统维护的内容	41	3. 空调系统主要部件的检修	47
二、空调系统的检修	45		

第 ❹ 章 汽车空调系统故障的诊断与排除

一、空调系统故障的诊断方法	52	1. 空调系统不制冷	60
1. 直观诊断法	52	2. 空调系统制冷不足	61
2. 仪器诊断法	55	3. 制冷系统中产生异常的噪声	62
3. 用故障诊断表检测故障	58	4. 暖风系统故障	62
二、空调故障的诊断与排除	59	5. 空调电控系统	62

三、空调常见故障检修	66	10. 空调制冷系统脏堵的故障检修 ...	72
1. 汽车空调常见的故障现象及故障部位	66	11. 空调制冷系统冰堵的故障检修 ...	73
2. 空调压缩机性能好坏的诊断	66	12. 空调冷凝器故障和系统内制冷剂过量的故障检修	74
3. 汽车空调压缩机故障检修	66	13. 膨胀阀的常见故障检修	75
4. 电磁离合器故障检修	68	14. 膨胀阀感温机构故障检修	76
5. 压缩机轴封的故障检修	68	15. 空调膨胀阀脏堵和坏堵的故障检修	77
6. 空调压缩机阀板组的故障检修	69	16. 空调膨胀阀冰堵的故障检修	77
7. 汽车空调制冷系统压力异常故障检修	70	17. 制冷系统中的电磁阀故障检修 ...	78
8. 汽车空调制冷系统制冷剂的泄漏部位故障检修	71	18. 空调系统噪声过大的故障检修 ...	78
9. 空调制冷系统混入空气的故障检修	71	19. 空调暖风不供暖或供给暖气不足的故障检修	79

第五章 汽车空调检修实例精粹

一、空调制冷系统故障检修	81	13. 一汽丰田皇冠轿车事故修理后，空调出风口左侧出冷风，右侧出热风	91
1. 一汽奥迪 1.8T A4 轿车空调出现间歇不制冷	81	14. 马自达 6 2.0L 轿车空调工作异常	91
2. 奥迪 A5 轿跑车空调不制冷	82	15. 一汽大众捷达伙伴轿车出现开空调无反应	92
3. 奥迪 A6 轿车空调出现突然不制冷	83	16. 速腾 1.6L 轿车空调不够凉，有时启动十几分钟后仍无冷风吹出 ...	94
4. 奥迪 A6 2.4L 车空调突然不制冷	83	17. 速腾 1.8L 轿车行驶中开空调，约 1h 后出现风口不出风，关闭空调十几分钟后又可恢复	95
5. 新款奥迪 A6 2.8L 轿车开始使用空调时，空调制冷正常，但运行 20min 左右后，不制冷	84	18. 速腾 1.6L 轿车空调制冷效果差	95
6. 奥迪 A6L 3.0L 轿车自动空调有时不工作	85	19. 速腾 1.6L 轿车行驶中空调有时不制冷	96
7. 一汽奥迪 A6L 2.0T 轿车空调不制冷	86	20. 一汽大众迈腾 1.4T 轿车空调不制冷	97
8. 奥迪 Q5 2.0T 轿车空调不制冷 ...	87	21. 迈腾 2.0T 轿车空调不制冷	97
9. 奥迪 Q5 2.0T 轿车散热器风扇常转，空调不工作	87	22. 一汽大众高尔夫 1.4L 轿车空调间歇性不制冷	98
10. 奥迪 Q5 2.0T 轿车空调无法正常工作	88	23. 宝来 1.8L 轿车空调有时不制冷	99
11. 一汽丰田皇冠轿车空调的出风模式无法控制，前风挡除霜风口的出风量不停地自行变化	89	24. 新宝来轿车打开空调压缩机后电磁离合器不吸合	99
12. 一汽丰田皇冠轿车空调出风口经常出现时有冷风，时出热风	90		

25. 新宝来轿车空调不工作	100	出现“嗒嗒”异响声	115
26. 上海大众帕萨特 V6 轿车空调无法开启	100	47. 东风本田 CR-V 轿车空调系统不制冷	115
27. 帕萨特轿车空调不制冷	101	48. 东风本田 CR-V 2.4L 轿车空调制冷效果不好	116
28. 帕萨特 1.8T 轿车维修后, 空调压缩机反复吸合, 制冷效果完全没有	102	49. 东风日产轩逸 2.0L 轿车空调制冷差	116
29. 帕萨特领驭 1.8T 自动挡轿车空调不制冷	102	50. 日产风雅 Y50 轿车鼓风机工作不正常	117
30. 上海大众桑塔纳 3000 轿车空调压缩机部位有异响, 有时有吱吱响, 到后来即使打开空调, 室内温度也降不下来	102	51. 东风标致 307 1.6L 轿车空调制冷效果不好	117
31. 上海大众朗逸 1.6L 轿车空调制冷量不足	103	52. 北京现代悦动 1.8L 轿车开空调时, 当送风模式选为面部送风时脚下也有风	119
32. 上海大众途安轿车空调不凉	104	53. 别克 GL 轿车空调仪表台上的左右出风口的温度不一致	120
33. 大众波罗 1.6L 轿车空调工作 30min 后自动停止工作	104	54. 上海通用别克赛欧轿车空调不制冷	121
34. 上海大众波罗轿车空调系统制冷不良	105	55. 科鲁兹轿车空调无法制冷	121
35. 全新波罗 1.4L 轿车空调不制冷	105	56. 荣威 750 轿车空调压缩机不工作, 风口出热风	122
36. 上海荣威 R750 轿车空调膨胀阀工作不良	106	57. 长安福特蒙迪欧 2.0L 轿车空调制冷效果不好, 且当发动机转速达到 3000r/min 时, 出风口无冷风吹出	123
37. 广汽丰田凯美瑞轿车空调不制冷	106	58. 福克斯轿车空调不制冷	123
38. 广汽丰田凯美瑞轿车空调制冷效果差	107	59. 长安 CX20 轿车空调不凉	124
39. 丰田凯美瑞空调制冷效果差	107	60. 重庆长安志翔 1.6L 轿车只要发动机一启动, 空调压缩机就工作, 同时冷凝器风扇也开始运转, 但这时并没有接通空调 A/C 开关与鼓风机旋钮开关	125
40. 丰田凯美瑞 2.4L 轿车空调有时不制冷	108	61. 奇瑞瑞虎 SUV 汽车开空调时无冷风	126
41. 丰田凯美瑞轿车事故维修后, 冷机时空调制冷正常, 当行驶约 5km 后, 空调制冷效果逐渐变差	109	62. 奇瑞 A3 汽车空调不制冷	127
42. 广汽本田奥德赛轿车空调压缩机异响	110	63. 福田欧温骑兵 II 厢式货车空调制冷效果差	128
43. 广州本田雅阁 2.0L 轿车空调不制冷	111	64. 丰田普拉多 GRJ120 汽车空调不能制冷	129
44. 东风本田思域轿车空调不制冷	113	65. 雷克萨斯 ES350 轿车空调工作 10min 后就不制冷	131
45. 东风本田 CR-V 2.0L 轿车空调不制冷	114	66. 三菱 V73 汽车空调鼓风机工作不正常	131
46. 东风本田 CR-V 轿车开启空调后			

67. 三菱戈蓝轿车空调制冷效果差	132	91. 奥迪 A6 1.8T 轿车空调不制冷	152
68. 丰田普锐斯汽车全电动空调工作不正常	133	92. 奥迪 A8 3.0L 轿车接通空调后左前出风口吹出热风	152
69. 奔驰 C200 轿车空调无风吹出	133	93. 奥迪 Q5 轿车空调出风口不出风, 没有制冷效果	153
70. 奔驰 ML350 空调不制冷	135	94. 奥迪 Q7 轿车空调制冷剂慢性泄漏	154
71. 奔驰 E280 轿车空调制冷效果差	135	95. 一汽大众速腾轿车空调制冷效果不稳定	155
72. 奔驰 S500 空调系统制冷不足	136	96. 一汽丰田皇冠 2.5L 轿车空调驾驶员侧吹冷风, 前乘客侧吹热风	155
73. 宝马轿车空调有时不出风	137	97. 速腾 2.0L 轿车空调不工作	156
74. 宝马 745Li 轿车空调不制冷	137	98. 一汽大众迈腾轿车空调鼓风机不工作	158
二、空调暖风系统故障检修	138	99. 一汽大众速腾轿车全自动空调不工作	159
75. 上海大众帕萨特领驭 2.8L 轿车自动空调无暖风	138	100. 奔腾 B50 轿车空调突然不制冷	159
76. 帕萨特领驭 1.8T 自动挡轿车空调没有暖风吹出	140	101. 奔腾 B70 2.0L 轿车空调出热风	161
77. 上海大众途观轿车全自动双区空调暖风不热	140	102. 一汽大众宝来 1.8L 轿车空调系统不能工作	163
78. 途安出租车空调无热风	141	103. 一汽丰田卡罗拉 GL 车空调制冷效果不佳	164
79. 广州本田雅阁 2.4L 轿车驾驶侧暖风不热	142	104. 丰田皇冠轿车空调制冷效果差	165
80. 克莱斯勒 300C 3.5L 轿车使用暖风时出现异常	143	105. 一汽丰田皇冠轿车装了导航系统后, 空调出风模式无法转换	166
81. 速腾轿车空调暖风不热	144	106. 一汽丰田皇冠轿车空调间歇性不制冷	166
82. 速腾轿车空调右侧出风口出冷风	145	107. 一汽丰田皇冠 3.0 轿车空调无法正常工作	167
83. 浙江青年 JNP6122DE 客车强制暖风机都不工作	146	108. 锐志轿车被水淹修理后, 空调进气控制伺服电机不工作	168
84. 丰田佳美 2.4L 轿车仪表台下面有“呼噜呼噜”的流水声	147	109. 国产克莱斯勒 300C 3.5L 轿车空调不制冷	169
85. 奔驰 E240 轿车空调开暖风时吹冷气	149	110. 北京现代 ix35 运动型多功能车空调面板背景灯不亮	171
三、空调控制系统故障检修	149	111. 北京现代 ix35 运动型多功能车空调有时不制冷	171
86. 一汽大众奥迪 100 轿车空调无法使用	149		
87. 一汽大众奥迪 100 轿车空调无冷风吹出且压缩机不工作	150		
88. 奥迪轿车蓄电池充电后, 打开空调时, 显示面板无反应	150		
89. 奥迪 A6 轿车空调工作不正常	151		
90. 奥迪 A6 2.8L 轿车空调不制冷	151		

112. 北京现代悦动 1.6L 轿车空调压缩机不工作, 空调出风口吹出的是暖风	172	132. 别克君越轿车空调制冷功能失效	188
113. 大众桑塔纳 3000 轿车空调制冷效果不良	173	133. 别克君越 2.4L 轿车空调系统不制冷	189
114. 一辆斯柯达速派 2.8L 轿车冷却液温度过高, 空调时有时无, 制冷效果不良	173	134. 别克新君越 2.4L 轿车空调系统不制冷	191
115. 桑塔纳 3000 轿车空调面板无显示	174	135. 别克新君越 2.0T 轿车空调不制冷	191
116. 桑塔纳 3000 志俊轿车空调制冷不正常	174	136. 别克新君越 2.4 轿车空调不制冷	192
117. 桑塔纳 3000 轿车自动空调无法控制风向	175	137. 上海别克荣御 2.8L 轿车空调出风口位置自动转至前送风	192
118. 帕萨特 B5 轿车空调不能正常工作	176	138. 上海别克 3.0L 轿车空调面板显示异常	192
119. 上海大众帕萨特 2.8L 轿车空调不制冷	177	139. 上海通用别克轿车电子扇常转不停	193
120. 帕萨特领驭 1.8T 轿车空调系统控制异常	178	140. 上海通用别克林荫大道轿车空调鼓风机工作不正常	194
121. 帕萨特 B5 2.0L 轿车空调间歇制冷	179	141. 雪佛兰乐风轿车空调不制冷	195
122. 上海大众帕萨特新领驭 1.8T 轿车空调存在啸叫声	180	142. 雪佛兰科鲁兹轿车空调没有制冷效果	196
123. 帕萨特领驭 2.8L 轿车空调鼓风机无风吹出	181	143. 雪佛兰科鲁兹轿车空调不制冷	197
124. 途安 2.0L 轿车空调系统工作不良	181	144. 雪佛兰科鲁兹 1.6L 轿车空调不制冷	198
125. 上海大众途安 1.8T 轿车空调不制冷, 而且风向不能调节	182	145. 雪佛兰科鲁兹轿车空调鼓风机不出风	198
126. 上海大众途观轿车使用空调取暖时, 左侧出风口暖风有时不热	183	146. 广本飞度轿车空调不制冷	199
127. 上海大众 VISTA 轿车空调不制冷	184	147. 广本雅阁轿车空调出风口无风吹出	201
128. 凯越 1.8L 轿车空调工作时好时坏	186	148. 广本雅阁轿车空调内循环功能间歇中断	201
129. 凯越 1.8L 轿车室外温度始终显示 25℃ 不变	187	149. 广本雅阁轿车鼓风机不工作	201
130. 凯越 1.6L 轿车空调间歇性不制冷	187	150. 丰田凯美瑞 3.0 轿车空调工作一段时间后, 从出风口往外吹雾状冷气	202
131. 上海通用别克新君威轿车空调系统工作不正常	187	151. 凯美瑞轿车空调不制冷	202
		152. 广汽丰田凯美瑞轿车空调不制冷	203
		153. 东风本田思铂睿 2.4L 轿车制冷间歇失效	204
		154. 东风悦达狮跑 2.0L 轿车怠速运转时, 空调出风口温度过高,	

高速行驶时空调正常	206	178. 速腾 1.4 TSI 轿车空调和暖风 偶尔不工作	232
155. 雪铁龙爱丽舍轿车空调不 制冷	206	179. 速腾轿车空调偶发性不制冷 ...	233
156. 东风雪铁龙世嘉 2.0L 轿车自动 空调制冷效果不佳	207	180. 速腾轿车空调 A/C 开关关闭后, 空调压缩机会发出“呼、呼”的 声音	234
157. 东风日产骊威 1.6L 轿车空调不 能制冷	209	181. 宝来 1.8 轿车散热器扇低速常 转且空调不工作	234
158. 日产新阳光轿车空调不制冷 ...	210	182. 新宝来轿车发动机温度高, 空 调效果不良	236
159. 长安铃木天语 SX4 车空调制冷 效果不良	212	183. 新宝来车空调有时不凉	237
160. 长城哈弗 2.8T 轿车一打开点火 开关就出现鼓风机常转	212	184. 一汽大众宝来 A4 轿车空调控制 功能紊乱	238
161. 哈弗 H5 2.4L 轿车自动空调系 统温度不能调节	213	185. 新捷达轿车空调不工作	238
162. 长安马自达 3 1.6L 轿车时有白 色烟雾冒出	214	186. 一汽大众捷达轿车打开空调时 发动机立即熄火	239
163. 路虎揽胜轿车空调右后出风口 无风	215	187. 一汽大众捷达轿车使用空调时, 要 等很长时间压缩机才能工作 ...	240
164. 圣达菲 1.8T 轿车冷却风扇一直 高速运转	215	188. 大众波罗劲情 1.4L 轿车空调不 制冷	240
165. 瑞鹰轿车空调系统间歇不制冷 ...	216	189. 锐志轿车空调进气量无法 调节	241
166. 比亚迪 F6 轿车空调断续出风 ...	217	190. 一汽丰田皇冠轿车事故修理后 空调有时不工作, 油耗增大 ...	242
167. 华晨宝马 325i 轿车空气内外循 环控制失灵	217	191. 汉兰达轿车空调不好用	242
168. 宝马 530i 轿车空调风量不能 调节	218	192. 汉兰达 2.7L 精英版轿车空调不 能切换到内循环状态	243
169. 奔驰 S350 轿车开空调系统时, 只能吹热风而没有冷风	220	193. 北京现代途胜 2.7L 轿车空调出 风口一会儿吹热风, 一会儿吹 冷风	244
170. 保时捷卡宴 TIP 3.6L 轿车空调 有时不制冷	222	194. 北京现代途胜 2.0L 轿车空调无 法启动, 音响也不工作	244
171. 雷诺科雷傲 2.5L 轿车空调无法 正常工作	223	195. 别克凯越 1.8L 轿车打开空调后, 车内噪声特别大	246
四、空调其他系统故障检修	225	196. 荣威 750 轿车一开空调, 就出 现发动机怠速不稳	247
172. 奥迪 A6 轿车空调不制冷	225	197. 雪佛兰乐风空调不制冷	247
173. 奥迪 A6 轿车空调压缩机不 工作	226	198. 桑塔纳 2000GSi 轿车空调不 制冷	249
174. 奥迪 Q5 轿车空调不制冷	227	199. 上海大众桑塔纳 2000GSi 轿车 空调工作异常	249
175. 一汽大众迈腾 2.0T 轿车空调不 制冷	228	200. 桑塔纳 3000 轿车自动空调不 制冷	250
176. 迈腾 1.8 TSI 轿车自动空调系 统间歇性不制冷	229		
177. 迈腾 1.8 TSI 轿车空调系统有 时不工作	230		

201. 帕萨特 1.9L TDI 柴油车空调 不制热	251	221. 东风雪铁龙爱丽舍 1.6L 轿车风 扇长转不停, 空调制冷不良 ...	267
202. 新帕萨特轿车空调间歇性不 制冷	253	222. 东风标致 307 轿车自动空调左 区出风口温度无法调节	268
203. 新帕萨特 B5 1.8T 轿车空调有 时不工作	254	223. 福克斯轿车空调系统不能正常 工作	269
204. 帕萨特 B5 2.0L 车空调风扇 运转后车辆共振	256	224. 福克斯两厢轿车空调工作后 异响	269
205. 帕萨特领驭 1.8L 轿车空调系统 间歇性不制冷	257	225. 长安蒙迪欧致胜 2.3L 轿车中央 显示屏黑屏空调工作不正常 ...	269
206. 帕萨特领驭 1.8T 轿车空调温度 调节不准	257	226. 长安马自达 3 2.0L 轿车空调不 制冷	271
207. 帕萨特领驭 1.8T 轿车空调 不凉	258	227. 长安马自达 2 轿车空调、鼓风 机和后窗加热器不工作	271
208. 大众朗逸 1.6L 轿车空调制冷 失效	259	228. 华晨金杯 2.0L 轿车压缩机吸合 不上	272
209. 大众朗逸 1.6L 轿车空调制冷 失效	259	229. 名爵 MG7 轿车空调工作时时有异 响声	272
210. 上海大众朗逸 2.0 轿车空调不 制冷	260	230. 丰田普瑞维亚 2.4L 轿车后空调 不工作	273
211. 斯柯达昊锐 2.8L 轿车冷却液温 度过高、制冷效果不良	261	231. 奇瑞 A3 轿车在空调关闭时出现 自动开机	274
212. 广本雅阁 2.0L 轿车事故修理后, 空调系统也不能正常工作	261	232. 中华骏捷 FRV 空调过滤器处 漏水	275
213. 广本雅阁轿车空调系统失效且 灯光系统异常	262	233. 陆虎揽胜轿车空调控制面板 失效	275
214. 丰田凯美瑞 2.4L 轿车自动空调 出风冷热不均	262	234. 奔驰 S600 轿车后部空调不 制冷	276
215. 凯美瑞 2.0 轿车空调有异味 ...	263	235. 宝马轿车电子风扇持续高速 运转	276
216. 东风本田 CR-V 2.4L 轿车散热 风扇高速常转	263	236. 桂林大宇 GDW6900E 客车的空 调温度不能调控	277
217. 东风本田 CR-V 2.4L 轿车空调 压缩机间歇不工作	264	237. 桂林大宇客车空调有时制冷, 有时不制冷	277
218. 东风本田思域轿车空调制冷功 能失效	265	238. 桂林大宇 GDW6100A 型客车行 驶途中空调突然停止工作	278
219. 东风本田思域轿车空调不制冷 ...	265	239. 北方尼奥普兰 BFC6110BY 型客车 空调不工作	278
220. 东风本田思域轿车散热风扇不 工作	266		

附录 新款汽车自动空调故障码



汽车空调系统的结构与原理

一、空调系统的组成与分类

1. 空调系统的组成与原理

为了提高汽车的舒适性，现代汽车都采用了汽车空调系统，简称空调。其作用是对车室内空气的温度、湿度、流速和清洁度等进行调节，并预防或去除风窗玻璃上的雾、霜和冰雪。创造出一个温度和湿度适宜，空气清新、洁净的环境，满足人们对汽车舒适性的要求。

汽车空调系统主要由制冷系统、采暖系统、通风系统（又称送风系统）和控制系统四个子系统组成，如图 1-1 所示。

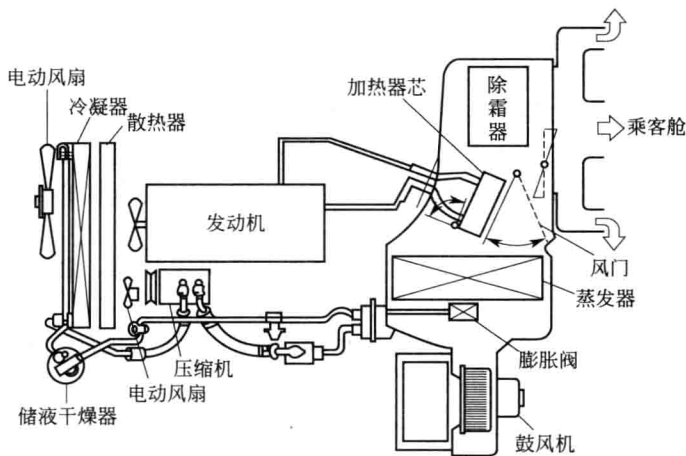


图 1-1 汽车空调系统的组成

① 制冷系统的作用是夏季为车内提供冷气。因此作为冷源的蒸发器的温度低于空气的露点温度，所以制冷系统还具有除湿和净化空气的作用。

② 采暖系统又称为暖风系统，它的作用是在冬季为车内提供暖气以及为风窗玻璃除霜、除雾，根据获取热源的方法不同，汽车空调暖风系统可分为独立式和非独立式暖风系统两种类型。

独立式暖风系统是利用柴油或煤油等燃料在一个专门的燃烧装置内燃烧产生热量为车内提供暖气。独立式暖风系统的特点是供暖充分，不受汽车运行状态的影响。故主要用于需要较大供暖量的大、中型客车。

非独立式暖风系统是利用发动机工作时冷却液的余热（95℃左右）为车内提供暖气，因此也称为水暖式暖风系统。它的供暖量较小，但对小型客车和轿车来说足以满足车内供暖需

求，因此广泛应用于小型客车和轿车。

③ 通风系统的功用是净化车内空气，保持车内空气新鲜舒适。汽车通风分为自然通风和强制通风两种形式。自然通风是利用汽车行驶时，在汽车内、外产生的风压来实现的换气通风。强制通风是利用鼓风机将车外空气强制送入车内来实现的换气通风。

④ 控制系统的功用是控制空调系统工作，实现制冷、采暖和通风。控制系统主要由电气部件、真空管路、操纵机构和控制开关等组成。控制系统一方面要对制冷和采暖系统的温度和压力进行控制；另一方面要对车内空气的温度、风量、流向进行操纵控制，从而实现空调系统的各项功能。



小提示

大中型客车、小型客车和轿车空调系统的结构特点

- ① 在大中型客车上，上述各系统通常独立安装并可单独使用。如在车顶安装两个或三个独立的强制换气扇用于车内通风换气，冬季采用独立的燃油燃烧式加热器为车内供暖；夏季则用专门的空调发动机（副发动机）驱动独立式制冷系统为车内提供冷气。
- ② 在小型客车和轿车上，则将上述各系统有机结合起来，组成具有采暖、通风、降温、除湿、风窗玻璃除霜、除雾等功能的冷、暖一体化空调系统。这种空调系统冷、暖、通风共用一个鼓风机和一套操纵机构，采用冷暖混合式调温方式和多种功能的送风口，使整个空调系统具有总成数量少、占用空间小、安装布置方便、操作调控简单、温湿度调节精度高以及出风分布均匀等优点。

(1) 普通汽车空调系统的组成与工作原理

普通汽车空调系统一般由制冷系统、采暖系统、通风系统、电气控制系统四大部分组成。严格来说，还应包括空气净化系统。高级轿车装备有炭罐、空气滤清器和静电除尘式净化器等一套较完整的空气净化系统，但在普通型轿车中，空气净化的任务则由蒸发器直接完成。

① 制冷系统 制冷系统主要由压缩机、冷凝器、储液干燥器、膨胀阀、蒸发器、冷凝器散热风扇、制冷管道、制冷剂等组成，如图 1-2 所示。

② 采暖系统 采暖系统主要由加热器、水阀、水管、发动机冷却液等组成，如图 1-3 所示。

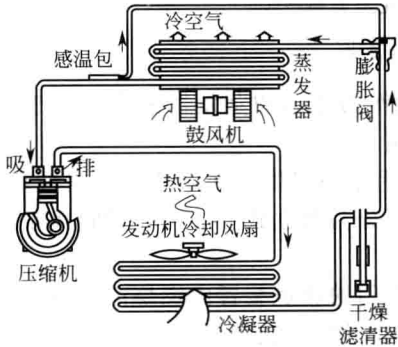


图 1-2 制冷系统结构

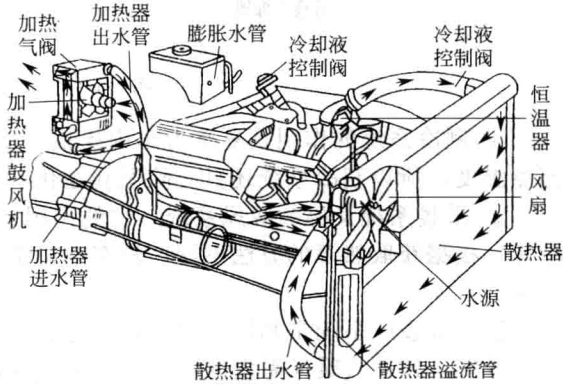


图 1-3 采暖系统

③ 通风系统（又称送风系统） 送风系统由进气模式风门、鼓风机（又称送风机）、混

合气模式风门、气流模式风门、导风管等组成。汽车室内或室外未经调节的空气，经鼓风机作用送至蒸发器或暖风芯处，此时已被调节成冷空气或暖空气的空气瓶，根据风门模式伺服电动机开启角度而流向相应的出风口，如图 1-4 所示。

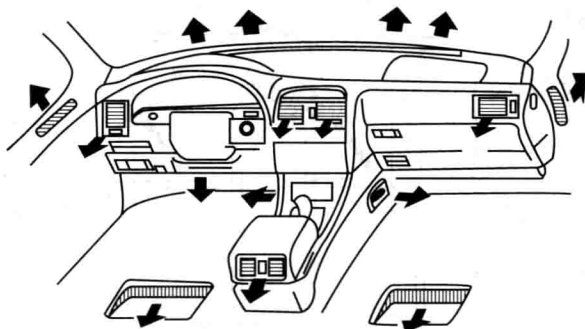


图 1-4 送风系统风门布置图

④ 控制电路 控制电路包括点火开关、A/C 开关、电磁离合器、鼓风机开关及调速电阻器、各种温度传感器、制冷剂高低压力开关、温度控制器、送风模式控制装置、各种继电器等。

目前轿车的空调压缩机大都以汽车发动机作为动力源，压缩机的开停以电磁离合器动作决定，而电磁离合器的工作时机是以各种温度、压力、转速等信号为主要参考数据来决定的。为避免蒸发器表面温度过低，造成表面结霜，影响制冷效果，所以设有温度控制器（恒温器），用蒸发器表面温度作为控制信号，控制电磁离合器的动作。若压缩机温度过高，会造成高压部分因压力异常升高而损坏，所以设有过热开关或高压压力开关。如果系统制冷剂缺乏，则可能冷冻润滑油也缺乏，压缩机若在这种干摩擦情况下运转，很容易损坏，因此系统必须设有低压压力开关，当系统压力过低时会自动切断压缩机的工作电源。

普通汽车空调的工作原理是：空调压缩机由发动机驱动旋转；由压缩机排出的高温、高压制冷剂蒸气，通过高压液管进入汽车空调的冷凝器，由于高温、高压的制冷剂蒸气温度高于车外的空气温度，因此借用冷凝器风扇使冷凝器中制冷剂蒸气的热量被车外空气带走，使高温、高压的制冷剂蒸气冷凝成为较高温度的高压液体，通过高压液管流入储液干燥器，经干燥和过滤后，流过膨胀阀；在膨胀阀的节流作用下，制冷剂变成低温、低压的液体而进入汽车空调的蒸发器，在定压下气化并吸收蒸发器管外空气中的热量，使流经蒸发器的车内循环空气的温度降低成为冷气，通过鼓风机送入车内，降低车内的空气温度；气化后的制冷剂蒸气，由压缩机吸入进行压缩，又变成高温、高压的制冷剂气体，通过高压软管压入汽车空调的冷凝器，完成汽车空调的一个制冷循环。如此循环，借助于制冷剂状态的变化，达到制冷的目的。

（2）自动空调的组成与工作原理

自动空调和手动空调的机械部分基本是一致的。机械部分的故障诊断和修理方法也基本相同。自动空调和手动空调的区别在于空调的控制系统。如图 1-5 所示是自动空调控制系统的基本组成及控制原理。自动空调系统在普通（手动）空调系统的基础上，采用各种传感器、程序装置、伺服电动机和控制模块等带动执行机构。驾驶人通过操作控制器总成上的键来选择空调系统的工作模式和鼓风机转速。自动空调系统通过程序装置检测空气温度，调节气流混合门位置来达到并保持驾驶人预先设置的舒适程序。

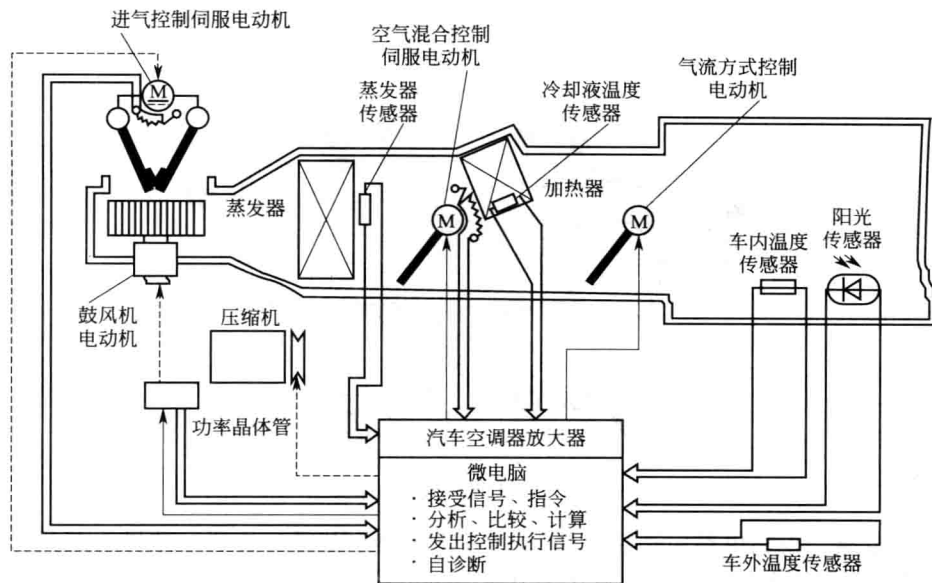


图 1-5 自动空调控制系统的基本组成及控制原理



小提示

自动空调可以分为半自动和全自动空调两种，两者的主要差别在于是否有自诊断功能。半自动空调系统没有提供故障码存储器，全自动空调系统具有监控系统，监控系统随机存储器（RAM）存储诊断码。其次的差别是所拥有的执行机构的形式和传感器数量。汽车自动空调主要用于高级轿车。

① 自动空调系统的功能 汽车自动空调系统不仅能按照乘员的需要送出温度和湿度最适宜的空气，而且可以根据需要自动调节风速、风量，还极大地简化了乘员的操作工作。汽车自动空调系统一般具有下列几种功能。

a. 空调控制 包括温度自动控制、风量控制、运转方式自动控制、换气量控制等，以满足车内乘员对空调舒适性的要求。

b. 节能控制 即压缩机运转工况的控制、换气量的最佳控制以及随温度变化的换气切换、根据车内外温度自动切断压缩机电源等的控制。

c. 故障诊断储存 空调系统发生故障，电控单元（ECU）将故障部位用故障码的形式储存起来，在修理时能指示故障的部位。

d. 故障、安全报警 主要包括制冷剂不足报警、制冷压力高压或低压报警、离合器打滑报警。

② 自动空调系统常用传感器 自动空调系统一般由制冷、暖风、送风、操纵控制等系统组成。电子控制系统主要由传感器、执行元件（执行器）和空调电控单元（ECU）三部分构成。应用在自动空调系统的传感器主要有以下几种。

a. 车内气温传感器（又称车内温度传感器、室温传感器） 车内气温传感器吸入车内空气，以确保乘客室的平均气温。以前多采用电动型车内气温传感器（采用电动机吸入空气），现在则普遍采用气流通过暖气装置的吸气器型，如图 1-6 所示。

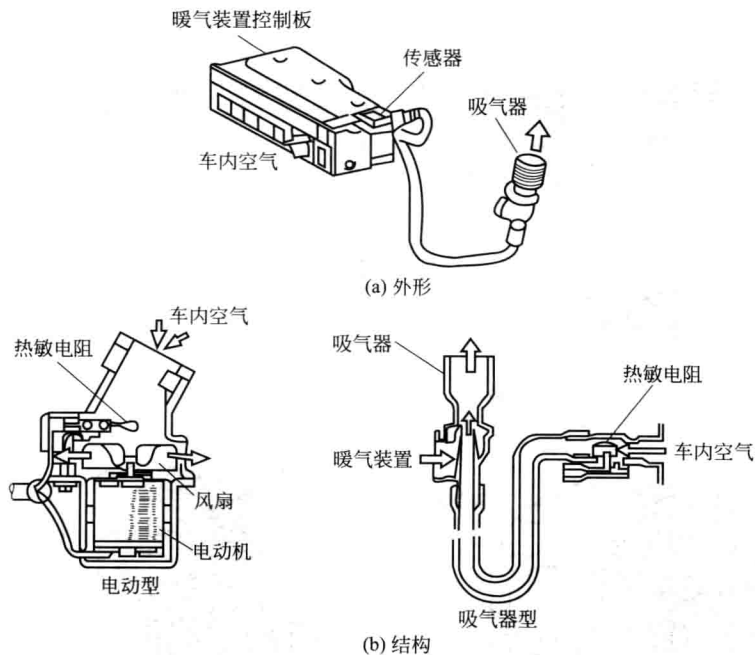


图 1-6 车内气温传感器

b. 车外气温传感器（又称车外温度传感器、大气温度传感器、环境温度传感器）车外温度传感器包在一个树脂壳内，以免对温度的突然变化作出反应。这将使其能准确地检测到车外的平均气温。车外气温传感器如图 1-7 所示。

c. 阳光辐射传感器 阳光辐射传感器如图 1-8 所示，它能检测太阳辐射的变化。

d. 蒸发器温度传感器 蒸发器温度传感器检测通过蒸发器的空气的温度，如图的 1-9 所示。有些自动空调器没有蒸发器温度传感器。在采用热敏电阻型除霜设备的空调器中，蒸发器有两个热敏电阻；一个用于除霜设备；一个用作蒸发器温度传感器。

e. 冷却液温度传感器 冷却液温度传感器检测发动机冷却液的温度，如图 1-10 所示。有些自动空调器不接收冷却液温度传感器信号。

③ 自动空调系统的执行元件 自动空调系统的执行元件一般包括伺服电动机、鼓风机及压缩机电磁离合器等，如图 1-11 所示。

a. 进气伺服电动机 进气伺服电动机控制进气方式，电动机的转子经连杆与进气风门相连。当驾驶人使用进气方式控制键选择“车外新鲜空气导入”或“车内空气循环”模式时，空调 ECU 即控制进气伺服电动机带动连杆顺时针或逆时针旋转，从而带动进气风门闭合或开启，达到改变进气方式的目的。

b. 空气混合伺服电动机 当驾驶员进行温度控制时，空调电控单元首先根据设置的温

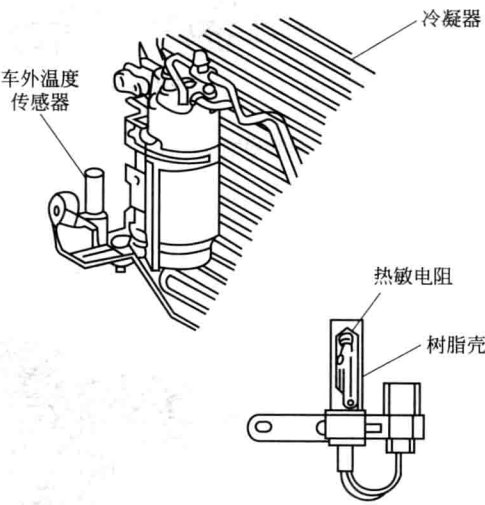


图 1-7 车外气温传感器

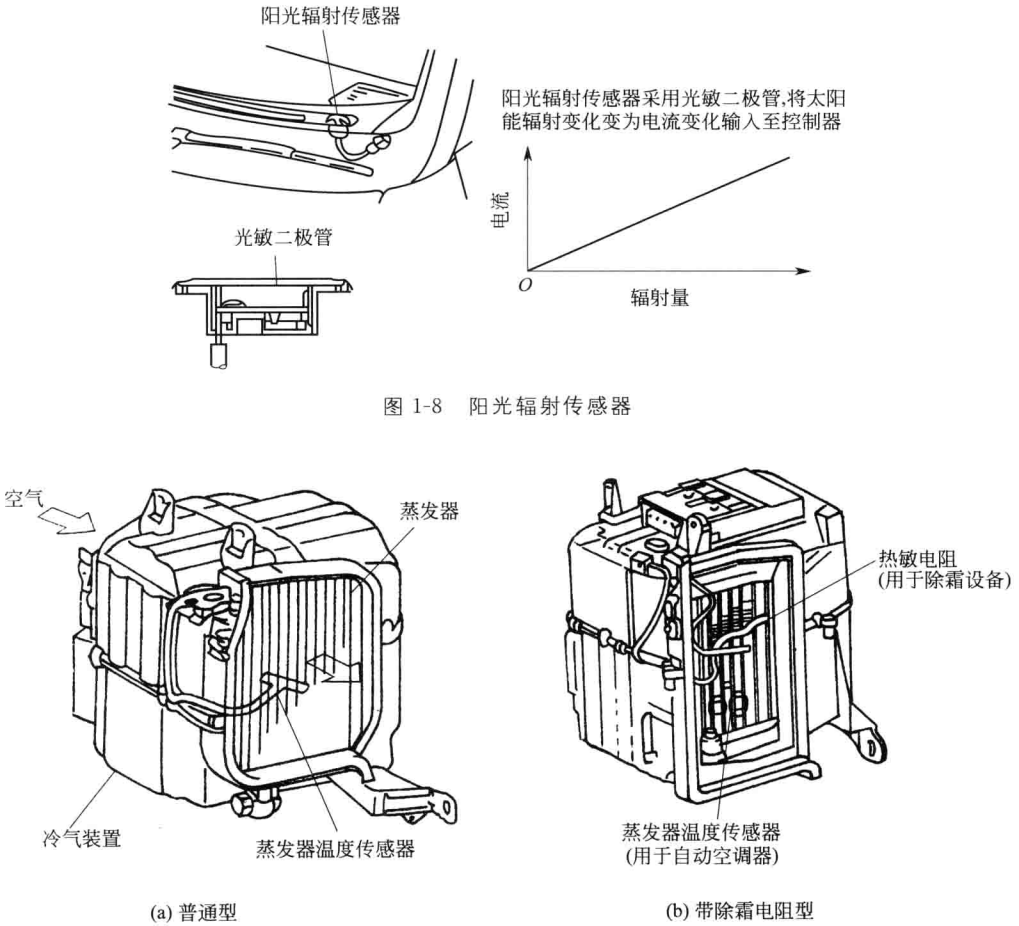


图 1-9 蒸发器温度传感器

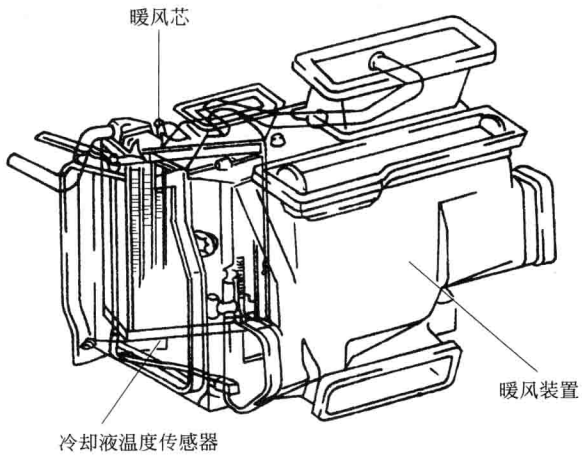


图 1-10 冷却液温度传感器

度及各传感器输送的信号计算出所需的出风温度,并控制空气混合伺服电动机连杆顺时针或逆时针转动,改变空气混合风门的开启角度,从而改变冷、暖空气的混合比例,调节风温至