

家用空调器 使用维修问答

金德宣 主编



电子科技大学出版社

[川]新登字 016 号

家用空调器使用维修问答

金德宣 主编

*

电子科技大学出版社出版

(成都建设北路二段四号)邮编 610054

电子科技大学出版社印刷厂印刷

新华书店经销

*

开本 787×1092 1/32 印张 11.625 字数 251 千字

版次 1995 年 10 月第一版 印次 1995 年 10 月第一次印刷

印数 1—6000 册

ISBN 7—81043—131—5/TN·15

定价:11.80 元

内容提要

本书以问答的形式对家用空调器的一般知识、结构、工作原理、选购、安装、使用、保养及维修等方面的问题作了具体详尽的回答。书中列举了大量维修实例,以飨广大读者。

本书内容丰富、实用性强、图文结合、文字通俗易懂,可供广大读者及维修人员学习参考。

金德宣 主编

参加编写人员

金德宣 张晓梅 张维宇

许江兴 范友芬 王德民 王蓉健

前 言

随着社会的发展和人民生活水平的不断提高,空调器不仅广泛应用于宾馆、饭店、办公室、实验室、工厂及影剧院等场所,而且越来越多地进入了普通家庭。人们为了更好地选购、使用和维护空调器,迫切需要关于空调器方面的科技知识。同时,由于目前空调器维修人员缺少,维修技术不精,维修难的问题也日益突出。为此,我们特地编写了这本《家用空调器使用维修问答》,以飨读者。

本书内容丰富、通俗易懂、图文结合、实用性强。全书共分五个部分,包括空调器的一般知识;空调器的结构与工作原理;空调器的选购;空调器的安装、使用与保养及空调器的维修。内容由浅入深,为读者提供了必需而又实用的空调器知识,本书还收集了大量维修实例,提供给广大专业和业余修理者,以增强维修工作的实用性。

本书由金德宣主编,参加编写的人员有金德宣、张晓梅、张维宇、许江兴、范友芬、王德民、王蓍健等。在编写过程中,承蒙各方面提供大量材料。同时,我们也引用了一些书刊上的资料。谨此,一并向朋友们致以衷心感谢!

本书可供广大读者和专业维修人员阅读,也可作为专业培训学员的参考书,由于时间仓促及编者水平所限,如有不当之处,恳请读者批评指正。

编者

1994年9月于杭州

目 录

一、空调器的一般知识

1. 什么叫空气调节器?	1
2. 空调器是怎样产生的?	1
3. 空调器有哪些用途?	3
4. 空调器有哪些种类?	4
5. 空调器的型号是怎样表示的?	5
6. 空调器有哪些基本参数?	6
7. 空调器有哪些主要功能?	9
8. 小型空调器有哪些特点?	10
9. 什么是单冷型空调器? 它有哪些特点?	11
10. 什么是热泵型空调器? 它有哪些特点?	11
11. 什么是电热型空调器? 它有哪些特点?	12
12. 什么是空气负离子空调器? 它有哪些特点?	12
13. 什么是微电脑空调器? 它有哪些特点?	13
14. 什么是窗式空调器? 它有哪些特点?	13
15. 什么是立柜式空调器? 它有哪些特点?	15
16. 什么是分体式空调器? 它有哪些特点?	17
17. 什么是冷风器? 它有哪些特点?	20
18. 什么是空气加湿器? 它有哪些特点?	21
19. 什么是空气除湿器? 它有哪些特点?	22
20. 什么是恒温恒湿器? 它有哪些特点?	23

二、空调器的工作原理与结构

21. 空调器的制冷原理是什么? 28
22. 空调器由哪几部分组成? 各部分的作用是什么? 30
23. 空调器的制冷系统由哪些部件组成? 各部件的功能是什么?
..... 31
24. 空调器的通风系统由哪些部件组成? 各部件的功能是什么?
..... 33
25. 空调器的电气系统由哪些部件组成? 各部件的功能是什么?
..... 34
26. 空调器中常用哪些压缩机? 它们的结构和工作原理如何? .
..... 35
27. 空调器中常用哪些制冷剂? 它们各有哪些特性? 53
28. 空调器中常用哪些电动机? 它们的结构和特性怎样? 63
29. 空调器中的冷凝器有几种形式? 其结构怎样? 70
30. 空调器中的蒸发器有几种形式? 其结构怎样? 76
31. 空调器中有几种制冷剂调节装置? 它们的结构和工作原理怎样?
..... 77
32. 空调器中有几种常用的电磁阀? 其结构与工作原理怎样?
..... 83
33. 为什么空调器制冷剂管路中要配置干燥过滤器? 其结构怎样?
..... 86
34. 为什么空调器制冷剂管路中要配置储液器? 其结构怎样?
..... 89
35. 空调器中有哪几种常用的制冷剂压力控制器? 其结构和原理怎样? 90
36. 空调器中有哪些常用的电动机保护装置? 其结构和工作原理怎样? 94

37. 空调器中常用的温度控制器有几种? 其结构和工作原理怎样?	97
38. 空调器常用的电动机启动装置有哪几种? 其结构和工作原理怎样?	101
39. 空调器中用于除霜、防冻的控制器有几种? 其结构和工作原理怎样?	107
40. 空调器的电路包括哪几部分? 其功能怎样?	109
41. 空调器中压缩机电动机的基本电路有哪几种? 各种电路有什么特点?	111
42. 单冷型窗式空调器的结构和工作原理怎样?	118
43. 热泵型窗式空调器的结构和工作原理怎样?	121
44. 电热型窗式空调器的结构和工作原理怎样?	123
45. 壁挂式分体空调器的结构和工作原理怎样?	123
46. 落地式分体空调器的结构和工作原理怎样?	129
47. 吊顶式分体空调器的结构和工作原理怎样?	134
48. 吸顶式分体空调器的结构和工作原理怎样?	137
49. 微电脑空调器的结构和工作原理怎样?	139
50. 变频空调器的结构和工作原理怎样?	141
51. 空气负离子空调器的结构和工作原理怎样?	147
52. 空气除湿器的结构和工作原理怎样?	149
53. 空气加湿器的结构和工作原理怎样?	151
54. 恒温恒湿空调器的结构和工作原理怎样?	152
55. 冷风器的结构和工作原理怎样?	155
56. 空调式冷风器的结构和工作原理怎样?	156

三、空调器的选购

57. 选购空调器时需考虑哪些问题?	159
58. 怎样计算空调房间的耗冷量?	160

59. 怎样简易地计算空调房间的耗冷量?	167
60. 选购空调器型式应考虑哪些因素?	169
61. 选购窗式空调器应注意哪些问题?	173
62. 选购立柜式空调器应注意哪些问题?	175
63. 选购分体式空调器应注意哪些问题?	176
64. 选购空气除湿器应注意哪些问题?	177

四、空调器的安装、使用与保养

65. 怎样选定空调房间的温度?	179
66. 空调房间内最合适的温度和湿度是多少?	179
67. 安装空调器的房间应具备哪些条件?	181
68. 空调器放在房间的什么位置好?	182
69. 使用空调器有什么副作用? 怎样防治?	183
70. 窗式空调器有几种摆法?	184
71. 怎样安装窗式空调器?	185
72. 怎样安装立柜式空调器?	187
73. 怎样安装分体式空调器?	190
74. 空调器对电源导线规格有什么要求?	202
75. 空调器对电度表规格有什么要求?	202
76. 怎样使用单冷型窗式空调器?	203
77. 怎样使用热泵型窗式空调器?	205
78. 怎样使用电热型窗式空调器?	207
79. 怎样使用立柜式空调器?	208
80. 怎样使用分体式空调器?	210
81. 怎样使用负离子发生器?	216
82. 怎样使用冷风器?	218
83. 怎样使用空气除湿器?	218
84. 怎样使用恒温恒湿器?	219

85. 怎样保养窗式空调器?	220
86. 怎样保养立柜式空调器?	221
87. 怎样保养分体式空调器?	223
88. 怎样保养负离子发生器?	224
89. 空调器为什么要停 3min 后才能启动?	224
90. 怎样妥善搬运空调器?	225
91. 空调器停用后怎样保管?	225

五、空调器的维修

92. 怎样拆卸窗式空调器?	226
93. 怎样拆卸壁挂式分体空调器?	228
94. 怎样拆卸落地式分体空调器?	230
95. 怎样检查和更换空调器中的风扇?	232
96. 怎样清洗和更换空调器中的空气过滤网?	232
97. 怎样检查和更换空调器中的毛细管?	233
98. 怎样更换空调器的热力膨胀阀?	235
99. 怎样更换空调器的电磁阀?	237
100. 怎样更换空调器的快速接头?	238
101. 怎样更换空调器的电磁四通换向阀?	239
102. 空调器的压缩机有哪些常见故障?	240
103. 怎样拆卸小型全封闭往复活塞式压缩机?	241
104. 怎样检查小型全封闭活塞式压缩机的吸排气性能?	243
105. 怎样修理小型全封闭活塞式压缩机的阀片和阀板?	246
106. 怎样修理小型全封闭活塞式压缩机的气缸和活塞?	249
107. 怎样修理小型全封闭活塞式压缩机的曲轴?	250
108. 怎样修理小型全封闭活塞式压缩机的抱轴和卡缸现象?	250
109. 怎样组装小型全封闭活塞式压缩机?	251

110. 怎样进行压缩机的气密性试验?	252
111. 怎样检漏空调器的制冷系统?	254
112. 怎样充灌空调器的制冷剂?	262
113. 怎样确定制冷剂的充灌量?	267
114. 怎样充灌制冷压缩机的冷冻油(润滑油)?	267
115. 压力继电器经常跳开怎样修理?	272
116. 起动电容和运行电容出现故障怎样修理?	272
117. 怎样修理因安装不当造成窗式空调器冬天不供热的故障?	273
118. 怎样应急修理蒸发器的堵、漏、断裂等故障?	274
119. 怎样把设有阀门的全封闭式空调器制冷系统中的制冷剂收集 到氟利昂钢瓶内?	275
120. 空调器压缩机运行中间断过载怎样修理?	275
121. 空调器压缩机电机烧毁怎样修复?	276
122. 空调器压缩机电机超温怎样修理?	276
123. 空调器压缩机不能正常吸气、排气怎样修理?	277
124. 空调器压缩机运行时有异常声响怎样修理?	278
125. 空调器压缩机缸盖石棉纸垫击穿怎样修理?	279
126. 空调器压缩机的曲轴箱压力过高怎样修理?	279
127. 空调器压缩机曲轴箱油温过高过低怎样修理?	280
128. 空调器压缩机弹簧折断怎样修理?	280
129. 空调器压缩机汽缸拉毛怎样修理?	281
130. 空调器压缩机连杆瓦间隙过大怎样修理?	282
131. 空调器压缩机中的油泵出现故障怎样修理?	282
132. 空调器压缩机起动后无油压怎样修理?	283
133. 空调器压缩机的冷冻油不足怎样修理?	284
134. 空调器的压缩机运行中油压过低怎样修理?	284
135. 空调器压缩机轴封漏油怎样修理?	285
136. 空调器的压缩机运行中的油温过高怎样修理?	285

137. 空调器的压缩机耗油量过大怎样修理?	286
138. 空调器的压缩机吸气压力高怎样修理?	286
139. 空调器的压缩机吸气压力过低怎样修理?	287
140. 空调器压缩机排气压力过高怎样修理?	287
141. 中型柜式空调器的油分离器发生故障怎样修理?	288
142. 空调器制冷系统中进入空气怎样排除?	288
143. 空调器制冷系统中的水分怎样排除?	289
144. 空调器制冷系统中的制冷剂怎样抽取?	290
145. 立柜式空调器冷风不冷怎样修理?	291
146. 空调器降温缓慢怎样修理?	293
147. 空调器制冷剂泄漏怎样修理?	293
148. 空调器中制冷系统的干燥过滤器失效怎样修理?	294
149. 空调器制冷系统的过滤器堵塞怎样修理?	294
150. 怎样判断空调器制冷剂量是否适当?	295
151. 空调器蒸发器结霜过厚怎样修理?	296
152. 空调器的热力膨胀阀流量过大怎样修理?	296
153. 空调器的热力膨胀阀流量过小怎样修理?	296
154. 热泵式空调器在制冷工况不制冷怎样修理?	297
155. 热泵式空调器在制热工况不制热怎样修理?	299
156. 热泵式空调器在工况转换时,电磁阀动作,系统不转换怎样修 理?	299
157. 热泵式空调器辅助加热器不热怎样修理?	302
158. 热泵式空调器温度控制器的故障怎样修理?	303
159. 热泵式空调器冬季使用时,室外换热器结冰怎样修理?	304
160. 空调器整机不启动怎样修理?	305
161. 空调器连续烧保险丝怎样修理?	307
162. 空调器制冷时有气流,但不制冷怎样修理?	308
163. 空调器通电后压缩机有很大响声,随即过载断电怎样修理?	

.....	309
164. 空调器的接触器有严重颤抖声怎样修理?	310
165. 空调器电风扇噪声大怎样修理?	310
166. 空调器整机电流超过额定值怎样修理?	311
167. 空调器启动后迅速停转怎样修理?	312
168. 空调器制冷量不足怎样修理?	313
169. 空调器连续运转但不制冷怎样修理?	313
170. 空调器的压缩机频繁启动怎样修理?	314
171. 空调器长转不停怎样修理?	315
172. 空调器启动后振动很厉害怎样修理?	315
173. 空调器的蒸发器表面结冰怎样修理?	316
174. 空调器向室内滴水怎样修理?	316
175. 空调器发出蜂鸣声怎样修理?	317
176. 空调器的冷凝器温度太高怎样修理?	318
177. 空调器中的电风扇电机外壳带电怎样修理?	318
178. 空调器过载继电器不保护怎样修理?	319
179. 空调器内外风机运转不正常怎样修理?	319
180. 冷暖两用空调器的室内风机转动, 而压缩机不转怎样修理?	320
181. 冷暖两用空调器一运转, 高压开关就动作怎样修理?	321
182. 空调器刚一工作, 过流保护器就跳开怎样修理?	321
183. 冷暖两用空调器制冷取暖效果差怎样修理?	321
184. 分体式空调器室内外机组均不工作怎样修理?	322
185. 分体式空调器室内机组工作, 室外机组不工作怎样修理?	322
186. 分体式空调器室内机组工作, 室外风机组工作, 而压缩机不工 作怎样修理?	322
187. 分体式空调器室内机组不工作, 而室外机组工作怎样修理?	324

188. 分体式空调器室内外机组均正常工作,但机器不制冷或制冷效果差怎样修理?	324
189. 电热式分体空调器不制热怎样修理?	325
190. 空调房间的温度降不下来怎样处理?	325
191. 空调房间的温度正常但相对湿度偏低怎样处理?	326
192. 空调房间的空气不新鲜怎样处理?	326
193. 空调房间的墙壁及设备表面结露怎样处理?	326
194. 空调房间的送风气流短路怎样处理?	327
195. 冷风器降温效果显著下降怎样修理?	327
196. 冷风器风栅不摆动怎样修理?	327
197. 冷风器后风栅叶片噪声大怎样修理?	328
198. 冷风器不能启动运行怎样修理?	328
199. 储热式热风器无风怎样修理?	329
200. 储热式热风器不发热怎样修理?	330
201. 储热式热风器升温缓慢怎样修理?	331
202. 储热式热风器自身过热怎样修理?	331

附 表

附表 1 窗式空调器的常见故障、原因及排除方法	333
附表 2 热泵型空调器的常见故障、原因及排除方法	335
附表 3 窗式空调器电器的常见故障及原因分析	337
附表 4 分体式空调器的常见故障及排除方法	339
附表 5 水冷式恒温恒湿器的常见故障及排除方法	349
附表 6 风冷式恒温恒湿器的常见故障及其原因分析	353
附表 7 除湿器常见故障及排除方法	356

一、空调器的一般知识

1. 什么叫空气调节器?

空气调节器(简称空调器)是一种用人为方法来调节室内空气的温度、湿度以及滤清、交换空气的装置。它可以根据人们的工作、学习和生活上的需要,自动调节室内空气的温度、湿度、过滤室内空气,并使空气产生对流和循环,从而使人们获得不受外界环境限制和影响的新鲜而舒适的气候环境。因此,空调器又称为人工气候装置。

2. 空调器是怎样产生的?

中国是最早用冰的国家,也是最早用冰来调节室内温度的国家。据历史资料记载,我国用冰至少有三千多年的历史。《诗经·幽风》中说:“二之日凿冰冲冲,三之日纳于凌阴”,所谓“凌阴”,就是“冰库”。根据《周礼》记载,在周朝已有专门管理冰库的机构,负责管理冰库的人员,叫做“凌人”。

在春秋时期,已有用冰来降低室内温度的做法。在《汉书·艺文志》中记载,秦国皇家造有一座冰宫,冰宫中的大立柱是用大铜管做成的,每逢夏天,在每根大铜管中放入冰块,因铜管传热很快,冰宫中的温度很快降下来,使在冰宫中的人不感到外界的炎热酷暑。到魏国,曹植在《大暑赋》中说:“积素冰于幽馆,气飞结而为霜”,这明显表示是用冰来调节室内温度。往后每个朝代,到了炎热夏天都在皇宫里摆上几大缸天然冰

来降温解暑,并有入夏皇帝向大臣们赐冰的惯例。以上记载,说明中国用冰来降低室内温度的历史悠久。

那么,世界上第一台空调器是谁发明的呢?

根据有关资料介绍,在 1881 年 7 月某日,美国总统格菲尔德在华盛顿火车站突然遭到枪击,子弹进入脊椎,危及生命。当时正值盛夏季节,华盛顿又处在罕见的高温天气,躺在病榻上的格菲尔德总统极度衰弱。医生们提出,只有降低室内温度,才能进行挽救总统生命的手术。因此,降低室温,是当时挽救总统生命的重要大事。美国国务院立即下令华盛顿海军工厂派人火速解决。当时,海军派了技师多西去医院执行这一艰巨任务。多西是一位矿山技术人员,他懂得矿井输送空气的技术,知道空气经过压缩后就会放出热量,这些热量又可用温水去冷却。如果把经过压缩的空气还原,就会产生冷却效果。多西根据这个原理,在医院里安装了一台压缩机,用一根管子通入病房,将病房中的热量吸走,使其达到病房降温 and 冷却的目的。这一措施,使病房内的空气由 36°C 降到 25°C 左右。这一创举很快传遍美国,震动了美国科技界。进而世界上第一台最原始的空调器由此而演变和产生了。

1923~1939 年间空调器得到迅速发展,在美国各个部门也得到应用。首批用于房间的单个空调器已于 1930 年起开始商品化了,当时空调器的总制冷量已达 139560kW ($120 \times 10^6\text{kcal/h}$)。

在第二次世界大战期间,空调器开始用于剧场、电影院、大商店、办公室和矿井中。随后,又用于火车、汽车、轮船和飞机上。

当时的空调器的制冷方式,大多采用压缩式制冷系统,也

有采用冰冷却和水蒸汽喷射系统。1929年,美国商业中开始销售 $1.0467 \sim 2.9075 \text{ kW}$ ($900 \sim 2500 \text{ kcal/h}$) 的空调器,这种空调器采用水冷敞开式制冷机组,用二氧化硫或氟甲烷作为制冷剂。1930年左右改用 R12,1936年又改用 R22 作为制冷剂。

3. 空调器有哪些用途?

空调器由于能自动调节室内的空气温度、湿度和新鲜度,因此,它的用途日益广泛。例如:

生活场所:如宾馆、餐厅、宴会厅、旅馆、接待室、会议室及家庭住宅等;

文娱场所:如化妆室、影剧院、大会堂、歌舞厅、卡拉 OK 厅等;

医疗单位:如病房、手术室、产房、婴儿室及制药室、化验室、血库等;

商业部门:如商店、仓库等;

科研部门:如实验室、计量室、仪表室、计算机房、图书资料室等;

生产单位:如生产精密机械、光学仪器、电子仪器等的车间;

农业部门:如养蚕、养兔、育菌育苗等;

交通部门:如汽车、火车、轮船、飞机及机场、车站、船坞的候车(船)室等;

广播事业部门:如电台、电视台及音像录制室等;

金融部门:如银行营业厅(室)、计算机房(室)、股票交易厅(室)及债券交易厅(室)等。

总之,凡需控制一定温度、湿度的场合都能使用空调器,因为这种人造的气候,能使人们生活和工作在不受外界条件影响的舒适环境中。它也是一种很有发展前途的家用电器产品。

4. 空调器有哪些种类?

目前,国内外市场上的空调器的品种繁多,但归纳起来,可分为以下几类:

按功能分:有单冷型、冷暖两用热泵型、冷暖两用电热型以及带负氧离子的保健型等。

按冷却方式分:有水冷式和气冷式两种。

按装置方式分:有窗式、柜式和壁式。

按分离方式分:有落地式、悬挂式和壁挂式。

按系统组合方式分:有组合式和分体式。

按制冷量分:有 $1.163 \sim 3.489 \text{ kW}$ ($1000 \sim 3000 \text{ kcal/h}$) 的小型空调器; $4.652 \sim 6.987 \text{ kW}$ ($4000 \sim 6000 \text{ kcal/h}$) 左右的中型空调器; 11.63 kW (10000 kcal/h) 左右的大型空调器。

近来,在国产家用空调器行列中,除传统的窗式空调器和分体式空调器外,又出现了一些新产品,如:“古桥”牌竖窗式家用空调器,这种空调器厂方专门配上安装框架,用户安装时只需卸下一块钢窗玻璃,即可极方便地装好使用;又如,万宝 KC-20BK 型、三宁 KC-21 型和小康 KC-16A 型带遥控的窗式家用空调器等,可免去用户登高踮脚开关空调器的麻烦。再如,“南风”牌和“东岳”牌可移动式空调器,它是采用水冷方式,即通过一条约 60mm 直径的软管将蒸汽排放室外,机下装有万向轮,可以随意在室内移动;还有以“万宝”牌为代表的