

家用电器维修丛书

现代空调器使用与维修 360问

方贵银 李辉 编著



人民邮电出版社

图书在版编目(CIP)数据

现代空调器使用与维修 360 问/方贵银, 李辉编著. -北京:
人民邮电出版社, 1999. 5

(家用电器维修丛书)

ISBN 7-115-07717-7

I. 现… II. ①方… ②李… III. ①空气调节器-使用-问
答②空气调节器-维修-问答 IV. TM925. 1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 08574 号

内 容 提 要

本书采用了问答的形式, 详细地介绍了各种空调器的原理、结构, 用途、种类、性能, 选用、维护保养, 故障分析、排除, 以及专业维修技术, 并对空调器的故障检修和新型控制电路进行了实例分析。本书内容通俗易懂, 实用性强, 它将有助于广大用户掌握空调器的安装、使用和维护保养常识, 同时对广大的空调器维修人员也具有直接的指导作用。

家用电器维修丛书

现代空调器使用与维修 360 问

◆ 编 著 方贵银 李 辉

责任编辑 张瑞喜

◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号

北京朝阳隆昌印刷厂印刷

新华书店总店北京发行所经销

◆ 开本: 787 × 1092 1/16

印张: 12.75

字数: 302 千字

1999 年 6 月第 1 版

印数: 6 001 - 12 000 册

1999 年 9 月北京第 2 次印刷

ISBN 7-115-07717-7/TN·1464

定价: 18.00 元

《家用电器维修丛书》编辑委员会

主任委员：杜肤生

副主任委员：徐修存 董 增 李树岭 荫寿琪

委 员：（以姓氏笔画为序）

王亚明 王贯一 孙中臣

刘文铎 刘宪坤 刘建章

孙立强 孙景琪 安永成

李少民 李勇帆 李福祥

吴士圻 吴玉琨 吴建忠

郑凤翼 赵桂珍 聂元铭

丛 书 前 言

随着我国科学技术的迅速发展和人民生活水平的不断提高,近年来各种家用电器(包括电子和电气设备)已经大量地进入了千家万户。由于这些家电产品门类繁多、型号各异、各地的家电维修部门和广大专业、业余维修人员在维修工作中,迫切感到需要及时了解各种产品的工作原理、内部结构、元器件规格型号、技术标准和正确的维修方法。为此人民邮电出版社特约请有关科研、生产、维修部门的专家,编写了这套《家用电器维修丛书》。

这套丛书以家用电器的生产、维修技术人员和广大电子爱好者为主要读者对象,重点介绍各种家用电器的原理、使用和维修方法及有关技术资料。为了便于读者阅读,在编写时,按每种家用电器类别(如收音机、录音机、组合音响、电视机、录像机、洗衣机、空调器、电冰箱、电风扇、各种电热器具和家庭办公设备等)独立成册。书中既阐述有关基础知识,又介绍很多宝贵的实践经验;在编写中力求深入浅出,图文并茂,突出知识性、科学性、实用性、资料性和可靠性。

我们希望广大家电维修人员和业余电子爱好者对这套丛书提出宝贵的意见和建议。

《家用电器维修丛书》编辑委员会

一九九一年九月

前 言

近年来，随着我国国民经济的发展和人民生活水平的不断提高，空调器的使用已越来越普及，其品种越来越多、性能越来越优越。

由于空调器具有控温、控湿以及净化空气等功能，所以它可以为精密仪器、计算机等提供适宜的温、湿度工作条件，还可以为饭店、宾馆、医院、剧院、餐厅以及家庭居室创造舒适的生活环境。

为了满足不同层次读者的要求，本书采用了问答的形式，详细地介绍了各种空调器的原理、结构，用途、种类、性能，选用、维护保养，故障分析、排除，以及专业维修技术，并对空调的故障检修和新型控制电路进行了实例分析。本书内容通俗易懂，实用性强，它将有助于广大用户掌握空调器的安装、使用和维护保养常识，同时对广大的空调器维修人员也具有直接的指导作用。

参加本书编写的人员还有张诵华、李新科、许春宁、李平、王慧、方芮、赵斌、刘文俊等同志。

由于作者水平有限，书中难免有错误和不妥之处，恳请广大读者批评指正。

作者

目 录

一、空调器基本知识

1. 什么叫温度、温标? 常用的温标有哪几种? 它们之间如何换算?	(1)
2. 何谓绝对压力、表压力和真空度?	(1)
3. 何谓动压、静压和全压?	(1)
4. 什么是空气的焓?	(1)
5. 何谓干空气和湿空气?	(2)
6. 什么叫绝对湿度和相对湿度?	(2)
7. 何谓空气的含湿量? 它与相对湿度有何区别?	(2)
8. 什么叫空气的干球温度和湿球温度?	(2)
9. 什么叫空气的露点温度?	(3)
10. 如何使用湿空气的焓—湿图($i-d$ 图)?	(3)
11. 什么是人工制冷?	(3)
12. 何谓气化和凝结?	(3)
13. 何谓饱和蒸气、饱和压力和饱和温度?	(4)
14. 何谓蒸发温度和蒸发压力?	(4)
15. 何谓冷凝温度和冷凝压力?	(4)
16. 何谓过热蒸气 and 过热度?	(4)
17. 何谓过冷液和过冷度?	(4)
18. 什么是空调器制冷系数(能效比)? 什么是空调器制冷循环热力 完善度? 它们有何区别?	(4)
19. 如何使用制冷剂压—焓图($lgp-i$ 图)?	(5)
20. 什么叫单级压缩制冷循环?	(6)
21. 如何在压焓图上表示单级压缩制冷循环?	(6)
22. 何谓有益过热? 何谓有害过热?	(7)
23. 为什么要对节流阀前的液体制冷剂进行过冷?	(7)
24. 什么叫制冷剂和载冷剂?	(7)
25. 制冷剂可分为哪几类?	(7)
26. 制冷剂应具备哪些性能要求?	(7)
27. 制冷剂 R12 有哪些特性?	(8)
28. 制冷剂 R22 有哪些特性?	(8)
29. 制冷剂 R134a 有哪些特性?	(8)
30. 我国冷冻机油有哪几种牌号?	(9)
31. 何谓冷冻机油的闪点和燃点?	(9)
32. 何谓冷冻机油的浊点和凝固点?	(9)
33. 冷冻机油的粘度有哪些要求?	(9)

34. 对冷冻机油有哪些基本要求?	(10)
二、空调器的选购、安装、使用与保养	
35. 什么叫空调和空调器? 空调器有何用途?	(11)
36. 空调器有哪几种型式?	(11)
37. 什么是房间空调器?	(12)
38. 什么是恒温恒湿空调器?	(12)
39. 什么是组合式空调器?	(12)
40. 什么是空气除湿机?	(13)
41. 什么是风机盘管空调器?	(13)
42. 什么是移动式空调器?	(13)
43. 何谓带节能换气功能的窗式空调器?	(14)
44. 何谓“一拖二”分体式空调器?	(14)
45. 何谓全自动新风空调器?	(14)
46. 何谓小型风冷式空调冷水机组?	(14)
47. 什么是模块式空调机组?	(17)
48. 何谓微电脑控制的空调器? 何谓模糊控制空调器?	(17)
49. 何谓变频式空调器?	(18)
50. 空调器有哪些主要功能?	(21)
51. 空调器制冷量、制冷消耗功率、循环风量的含义是什么?	(22)
52. 热泵型空调器制热量、制热消耗功率的含义是什么?	(22)
53. 什么是空调器的名义工况? 空调器主要有哪些技术参数?	(22)
54. 如何从空调器铭牌上了解空调器的性能和参数?	(24)
55. 我国空调器的工作条件是什么?	(24)
56. 何谓节能型空调器? 其主要性能指标如何?	(24)
57. 什么是单冷型空调器?	(24)
58. 什么是制冷除湿型空调器?	(25)
59. 什么是热泵型空调器?	(25)
60. 什么是电热型空调器?	(25)
61. 窗式空调器有哪些性能特点?	(25)
62. 立柜式空调器的性能特点是什么?	(25)
63. 水冷立柜式空调器特点如何? 风冷立柜式空调器特点如何?	(26)
64. 分体式空调器有哪些性能特点?	(26)
65. 分体壁挂式空调器特点如何?	(26)
66. 分体落地式空调器特点如何?	(27)
67. 分体吊顶式空调器特点如何?	(27)
68. 分体嵌入式空调器特点如何?	(27)
69. 台式空调器有何特点?	(27)
70. 风机盘管空调器有哪些性能特点?	(27)
71. 空气除湿机的性能特点如何?	(28)
72. 负离子空调器有哪些性能特点?	(28)

73. 全自动新风空调器的性能特点如何?	(28)
74. 小型风冷式空调冷水机组的性能特点如何?	(28)
75. 电热型空调器有哪些性能特点?	(29)
76. 热泵型空调器有哪些性能特点?	(29)
77. 选购空调器前需注意哪些问题?	(29)
78. 如何选购窗式空调器?	(30)
79. 如何选购分体式空调器?	(30)
80. 如何选购柜式空调器?	(31)
81. 如何选择家用空调器?	(31)
82. 空调器对电源线和电度表有何要求?	(32)
83. 空调器对电网容量和电网电压有何要求?	(32)
84. 家用空调器房间内适宜温度是多少?	(32)
85. 如何确定家用空调器耗电量? 怎样节电?	(32)
86. 如何确定空调房间耗冷量?	(33)
87. 计算机房空调最适宜的温、湿度是多少?	(34)
88. 安装空调器的房间有哪些要求?	(34)
89. 空调器装在什么位置比较好?	(35)
90. 如何安装窗式空调器?	(35)
91. 如何安装分体立柜式空调器?	(36)
92. 如何安装分体壁挂式空调器?	(38)
93. 如何安装移动式空调器?	(40)
94. 空调器安装后应做哪些检查?	(41)
95. 空调器停机后为什么要等 3 分钟后才能重新启动?	(41)
96. 如何正确合理的使用空调器?	(41)
97. 如何使用窗式空调器?	(41)
98. 如何使用分体壁挂式空调器?	(43)
99. 分体式空调器的送风方向是如何调节的?	(44)
100. 如何操作使用移动式空调器?	(44)
101. 空调器在使用过程中要注意哪些安全事项?	(45)
102. 立柜式空调器在使用中应注意哪些事项?	(46)
103. 恒温恒湿空调器在使用时应注意哪些问题?	(46)
104. 空气除湿机在使用过程中应注意哪些问题?	(46)
105. 风机盘管空调器在使用中应注意哪些事项?	(47)
106. 使用季节和非使用季节如何保养空调器?	(47)
107. 如何保养空调器的外壳、内部及空气过滤器?	(48)
108. 窗式空调器如何保养?	(48)
109. 分体壁挂式空调器如何维护保养?	(49)
110. 分体立柜式空调器如何保养?	(50)
111. 移动式空调器如何保养?	(50)
112. 如何维护和保养空气除湿机?	(50)

113. 如何调试分体立柜式空调器?	(51)
114. 使用空调遥控器时应注意哪些事项?	(51)
115. 空调器出现问题时, 用户可进行哪些项目的自检?	(51)
116. 哪些故障属于空调器的“假性故障”?	(52)

三、空调器的工作原理与结构

117. 空调器的制冷原理和过程如何?	(53)
118. 单冷窗式空调器是如何工作的?	(53)
119. 单冷窗式空调器的结构如何?	(53)
120. 电热型窗式空调器是如何工作的?	(55)
121. 热泵型窗式空调器是如何工作的?	(55)
122. 如何安装窗式空调器的零部件?	(56)
123. 单冷分体壁挂式空调器是如何工作的?	(57)
124. 热泵型分体壁挂式空调器是如何工作的?	(57)
125. 分体壁挂式空调器结构如何?	(58)
126. 分体立柜式空调器是怎样工作的?	(59)
127. 分体立柜式空调器结构如何?	(59)
128. 空气除湿机工作原理是什么? 其结构如何?	(60)
129. 恒温恒湿空调器的工作原理是什么?	(61)
130. 恒温恒湿空调器的结构如何?	(62)
131. 移动式空调器的工作原理是什么?	(62)
132. 风机盘管空调器的工作原理是什么?	(62)
133. 风机盘管空调器的结构如何?	(63)
134. 冷风器是怎样工作的?	(64)
135. 冷风器的结构如何?	(64)
136. 负离子发生器的工作原理是什么?	(65)
137. 窗式空调器的箱体、底盘、面板结构如何?	(65)
138. 空调器用电加热器有几种结构型式?	(66)
139. 空调器制冷系统中有哪些主要部件?	(66)
140. 空调器风路系统中有哪些主要部件?	(67)
141. 空调器电气线路中有哪些主要部件?	(68)
142. 空调器常用压缩机的型式有哪些?	(68)
143. 往复式活塞式压缩机是如何工作的?	(69)
144. 往复式活塞式压缩机结构如何?	(69)
145. 滚动活塞式压缩机是如何工作的?	(71)
146. 滚动活塞式压缩机结构如何?	(71)
147. 旋转滑片式压缩机是如何工作的?	(72)
148. 旋转滑片式压缩机结构如何?	(73)
149. 涡旋式压缩机是如何工作的?	(73)
150. 涡旋式压缩机结构如何?	(74)
151. 空调压缩机是如何进行润滑的?	(74)

152. 空调压缩机中的润滑油起何作用? 目前主要有哪几种?	(75)
153. 空调器中冷凝器结构如何?	(75)
154. 空调器中蒸发器结构如何?	(75)
155. 热力膨胀阀是怎样进行工作的?	(76)
156. 热电膨胀阀是如何工作的?	(77)
157. 电子膨胀阀是如何工作的?	(78)
158. 如何选用空调器的热力膨胀阀?	(78)
159. 如何安装空调器的热力膨胀阀?	(80)
160. 如何调试空调器的热力膨胀阀?	(80)
161. 空调器中的毛细管有哪些工作特点? 如何连接毛细管?	(81)
162. 空调器上的分配器结构如何?	(81)
163. 干燥过滤器结构如何?	(81)
164. 气液分离器结构如何?	(82)
165. 电磁换向阀的结构如何?	(82)
166. 水量调节阀是如何工作的?	(83)
167. 电磁阀是如何工作的?	(83)
168. 高、低压力继电器是怎样进行工作的?	(84)
169. 温度控制器是如何工作的?	(85)
170. 空调器是怎样进行过载保护的?	(85)
171. 空调器启动继电器是如何工作的?	(85)
172. 空调器的启动电容器和运行电容器起何作用?	(85)
173. 空调器用的电机须具备哪些性能要求?	(86)
174. 单冷窗式空调器是如何控制室温的?	(86)
175. 电热型窗式空调器是如何控制室温的?	(86)
176. 热泵型窗式空调器是如何控制室温的?	(87)
177. 热泵型空调器为什么要设置除霜器?	(87)
178. 除霜器是如何工作的?	(88)
179. 分体壁挂式空调器是如何进行温度控制的?	(88)
180. 分体立柜式空调器是如何进行温度控制的?	(89)
181. 恒温恒湿空调器是如何进行温、湿度控制的?	(89)

四、空调器的常见故障及其排除

182. 分析空调器常见故障的原则是什么?	(92)
183. 判断空调器故障的简便方法有哪些?	(92)
184. 空调房间降温效果不好的原因是什么? 应如何解决?	(92)
185. 空调房间空气不新鲜如何处理?	(93)
186. 窗式空调器运转但不制冷如何处理?	(93)
187. 窗式空调器运转但制冷量不足如何处理?	(94)
188. 窗式空调器接通电源后不启动, 原因何在? 怎样处理?	(94)
189. 窗式空调器通电后风扇和压缩机都不运行怎么办?	(94)
190. 窗式空调器通电后风扇运行而压缩机不运行, 原因何在?	(95)

191. 窗式空调器通电后压缩机工作而风扇不工作, 原因何在?	(95)
192. 窗式空调器开停频繁是何原因?	(95)
193. 室内温度已很低, 可窗式空调器不停机是何故?	(96)
194. 窗式空调器有异常声音或振动较大应从哪几方面着手?	(96)
195. 窗式空调器漏电怎么办?	(97)
196. 窗式空调器为何会向室内漏水?	(97)
197. 窗式空调器失火是由何原因引起的? 应采取哪些预防措施?	(97)
198. 窗式空调器有异常气味是何原因?	(97)
199. 窗式空调器风量不足应如何处理?	(98)
200. 何谓窗式空调器气流短路? 怎样避免它?	(98)
201. 窗式空调器蒸发器结霜是何原因引起的? 应怎样处理?	(98)
202. 电热型窗式空调器制热时为什么无热风送出?	(98)
203. 电热型窗式空调器制热时, 热风断续送出或只有微弱热风 送出, 原因何在?	(99)
204. 热泵型窗式空调器最易出现哪种故障?	(99)
205. 热泵型窗式空调器制热时为什么无热风送出?	(99)
206. 热泵型窗式空调器制热效果不佳的原因是什么? 怎样排除它?	(99)
207. 为什么热泵型窗式空调器化霜不止?	(100)
208. 有一台热泵型窗式空调器, 不论选择开关放在“制冷”位置还是“制热”位置, 风口送出的都是热风, 这是怎么回事? 怎样处理它?	(100)
209. 有一台热泵型窗式空调器, 不论将旋钮打到“制冷”位置还是“制热”位置, 风 口送出的都是冷风, 其原因何在?	(101)
210. 分体式空调器通电后不运转是何原因?	(101)
211. 分体式空调器运转但不制冷, 怎样排除其故障?	(101)
212. 分体式空调器运转但制冷效果不佳是何故?	(101)
213. 分体式空调器室内机组工作但室外机组不工作, 为什么?	(102)
214. 分体式空调器室内外机组风扇工作, 但压缩机不工作是何原因?	(102)
215. 分体式空调器室外机组工作, 但室内风扇不工作, 怎样排除?	(102)
216. 分体式空调器压缩机工作, 室外风扇不运转如何处理?	(103)
217. 分体式空调器开停频繁如何处理?	(103)
218. 分体式空调器开机时间不长就停机, 如何处理?	(103)
219. 分体式空调器室内温度过低不停机怎样处理?	(104)
220. 分体式空调器运转时噪音过大应如何处理?	(104)
221. 分体式空调器室内机的冷凝水无法向外排出, 原因何在?	(104)
222. 热泵分体式空调器制冷正常但不制热, 应如何处理?	(104)
223. 热泵分体式空调器室外机组不能正常化霜是何原因?	(105)
224. 分体式空调器启动时为什么会发出“嗡嗡”声而不启动?	(105)
225. 分体式空调器工作时室外机温度过高是什么原因?	(105)
226. 分体式空调器室外机散热效果不好, 温度异常高, 能不能 向室外机喷水, 为什么?	(106)

227. 分体式空调器工作时, 存在室内局部区域较冷而其他地方温度较高现象, 其原因何在?	(106)
228. 分体式空调器排除其故障后, 如何判断其效果好坏?	(106)
229. 空气除湿机不能除湿如何处理?	(107)
230. 怎样解决除湿机除湿效果不佳的问题?	(107)
231. 风机盘管空调器最易出现哪些常见故障? 怎样处理它?	(107)
232. 恒温恒湿空调器加湿不足或不加湿, 如何处理?	(107)
233. 怎样排除恒温恒湿空调器加热不足或不加热的故障?	(108)
234. 恒温恒湿空调器在运行过程中突然停机是什么原因?	(108)
235. 恒温恒湿空调器的压力继电器或油压继电器有哪些常见故障? 怎样处理它?	(108)
236. 恒温恒湿空调器排气压力过高或过低的原因何在? 怎样处理?	(109)
237. 恒温恒湿空调器吸气压力过高或过低的原因是什么? 怎样处理?	(109)
238. 恒温恒湿空调器压缩机油压过高或过低的原因有哪些? 怎样处理?	(110)
239. 怎样处理恒温恒湿空调器压缩机油温过高问题?	(110)
240. 恒温恒湿空调器的压缩机能量调节装置不起作用, 怎样处理它?	(110)
241. 恒温恒湿空调器的压缩机气缸盖温度过高或过低, 原因何在?	(111)
242. 恒温恒湿空调器的压缩机耗油量大怎么办?	(111)
243. 恒温恒湿空调器膨胀阀有哪些常见故障?	(111)
244. 空调用全封闭压缩机易出现哪些故障? 其原因何在?	(111)
245. 空调压缩机刚启动就停机是何缘故?	(112)
246. 空调压缩机过热, 造成过热保护器动作而停机, 应如何处理?	(112)
247. 空调压缩机有异常声音, 应作何处理?	(112)
248. 空调压缩机阀片损坏是由何原因引起的?	(113)
249. 空调压缩机卡缸是由何原因引起的?	(113)
250. 空调器中的冷凝器和蒸发器有哪些常见故障?	(113)
251. 分体立柜式空调器中的热力膨胀阀有哪些常见故障? 怎样排除?	(113)
252. 空调器中毛细管有哪些常见故障? 如何处理?	(114)
253. 如何排除空调器电控部分的故障?	(114)
254. 如何判别空调器压缩机电机的启动绕组和运行绕组?	(114)
255. 如何判断空调器电机绕组断路或短路?	(114)
256. 空调器中电磁阀有哪些常见故障? 怎样排除?	(115)
257. 热泵空调器中的电磁换向阀有哪些常见故障? 怎样排除它?	(115)
258. 空调器选择开关有哪些常见故障?	(115)
259. 空调器电加热器有哪些常见故障?	(115)
260. 空调器压力感温式温控器有哪些常见故障?	(116)

五、空调器维修技术

261. 修理空调器时应备有哪些专用设备、仪表和工具?	(117)
262. 如何使用万用表?	(117)
263. 如何使用兆欧表?	(118)

264. 如何焊接空调器管路?	(118)
265. 空调器进行焊接操作时应注意哪些问题?	(120)
266. 怎样切割空调器的紫铜管和毛细管?	(121)
267. 紫铜管如何弯曲?	(121)
268. 怎样涨扩喇叭口?	(122)
269. 杯形口是怎样扩成的?	(122)
270. 如何对紫铜管进行封口?	(122)
271. 空调器制冷剂泄漏完怎样解决?	(122)
272. 如何连接分体式空调器的管道?	(123)
273. 分体式空调器在接线时要注意哪些问题?	(124)
274. 如何移装分体式空调器?	(124)
275. 压缩机不工作怎样来修理?	(125)
276. 怎样修理压缩机内部吊簧钩脱落或断裂?	(125)
277. 压缩机修理大体分几个步骤?	(125)
278. 压缩机发生哪些故障时需要进行开壳修理?	(125)
279. 压缩机机壳如何打开?	(126)
280. 空调器压缩机高低压管断裂或锈通后怎样修理?	(126)
281. 压缩机发生故障后会产生哪些现象?	(126)
282. 怎样修复全封闭压缩机常见故障?	(127)
283. 如何检修压缩机阀片?	(127)
284. 怎样配制阀片的研磨粉和研磨液?	(128)
285. 如何选择或自制压缩机阀片?	(128)
286. 如何安装压缩机的阀板和阀片?	(129)
287. 在压缩机零部件装配过程中要注意哪些配合间隙?	(129)
288. 怎样装配空调压缩机?	(130)
289. 更换空调压缩机时要注意哪些问题?	(130)
290. 全封闭压缩机如何进行检漏?	(131)
291. 压缩机电机有哪几种类型?	(131)
292. 如何检修压缩机的单相电机?	(132)
293. 空调器压缩机三相电机有哪些常见故障? 如何修理?	(132)
294. 空调器上的蒸发器或冷凝器出现故障后, 如何进行修理或更换?	(133)
295. 空调器中的电加热器不工作如何修理?	(133)
296. 怎样处理空调器中毛细管堵塞故障?	(134)
297. 干燥过滤器失效或堵塞后怎样处理?	(135)
298. 如何拆卸和安装热力膨胀阀?	(135)
299. 怎样更换电磁换向阀?	(136)
300. 如何更换快速接头?	(136)
301. 如何修理空调器风扇?	(136)
302. PTC 启动器有何特点?	(136)
303. 启动继电器在工作过程中, 会出现哪些常见故障?	(137)

304. 怎样修理和更换启动继电器?	(137)
305. 如何检修和更换电容器?	(138)
306. 怎样修理过载保护器?	(138)
307. 空调器温控器失灵后怎样检修?	(139)
308. 怎样对空调器制冷系统检漏?	(139)
309. 空调器制冷系统是如何进行清洗的?	(140)
310. 空调器制冷系统怎样抽成真空?	(141)
311. 半封闭压缩机制冷系统是怎样抽成真空的?	(142)
312. 如何判断空调器制冷剂的充注量是否合适?	(142)
313. 全封闭压缩机制冷系统的制冷剂是怎样充注的?	(143)
314. 如何向半封闭压缩机制冷系统充注制冷剂?	(143)
315. 空调器中冷冻润滑油充灌量是怎样确定的?	(144)
316. 如何向全封闭压缩机灌冷冻机油?	(145)
317. 半封闭压缩机中的冷冻机油是怎样加注的?	(145)
318. 如何更换空调压缩机外壳接线柱?	(146)
319. 如何修理半封闭空调压缩机?	(146)
320. 空调器修好后要进行哪些性能检测?	(147)

六、空调器检修与新型控制电路分析实例

321. 一台春兰 KF-25GW 壁挂空调器不制冷	(149)
322. 一台天鹅 KF-20GW 壁挂式空调器不制冷	(149)
323. 一台格力 KC-22 II 窗式空调器不制冷	(149)
324. 一台 KC-32 窗式空调器, 接通电源后就烧保险丝	(149)
325. 一台 KC-25 窗式空调器制冷量逐年下降	(150)
326. 一台春兰 KF-22GW 分体壁挂式空调器开始安装时制冷, 后来逐渐就不制冷了	(150)
327. 一台天鹅 KF-22GW 分体壁挂式空调器冷量不足, 且冷凝器温度偏高	(150)
328. 一台 KC-25 窗式空调器, 制冷效果很好, 就是运行时噪音较大	(150)
329. 一台格力 KC-22 窗式空调器使用多年后, 风量变得较小	(150)
330. 一台 KC-32 窗式空调器不制冷	(151)
331. 一台 KC-26 窗式空调器经常跳闸停机	(151)
332. 一台江南 KC-35 窗式空调器, 接通运行后, 压缩机发出“嗡嗡”声而不能正常运转	(151)
333. 一台华科 KFR-32GW 分体壁挂式空调器不制热	(151)
334. 一台扬子 KFR-27GW 分体空调不能制热	(151)
335. 一台 KCD-32 窗式空调器冬季不制热	(152)
336. 一台 KFR-22GW 壁挂式空调器不制热	(152)
337. 一台 KCR-32 热泵型空调器制热时, 室外换热器结霜过厚	(152)
338. 一台 KCR-32 窗式空调器制冷与制热不能相互切换	(152)
339. 一台扬子 KC-20 窗式空调器接通电源后, 风机运转, 而压缩机不运转	(152)
340. 一台东宝 LFD7W 电热型柜式空调器不能制热运行	(152)

341. 一台五洲 LFD12W 柜式空调器压缩机不能启动	(153)
342. 一台 LF20W 柜式空调器不能连续制冷	(153)
343. 一台天鹅 LF7W 柜式空调器制冷效果不太好	(153)
344. 一台天鹅 KF-22GW 分体壁挂式空调器安装后室内机组滴水	(153)
345. 有一用户反映, 一台 KC-25 窗式空调器夏季使用时, 空调器发出沉闷的声 音, 房间温度没降下来就“咣当”两下停机了	(153)
346. 一台 KC-20 窗式空调器压缩机能工作, 但风机不工作	(154)
347. 一台 KFR-32 分体式空调器制冷量和制热量都逐年下降	(154)
348. 一用户有一台 KC-25 窗式空调器, 经维修后制冷效果不太理想, 而且 压缩机发出沉闷的声音	(154)
349. 一台 KQF-6 型空气除湿机接通电源后能运行, 但除湿效果不好	(154)
350. 一台空气除湿机长期没有使用, 接通电源后除湿机不运行	(154)
351. 一台 RF14W 柜式空调器使用多年以后, 其电流偏小, 制冷效果差	(155)
352. 有一台 KC-20 窗式空调器运行时, 压缩机内发出“咣当”响声, 而且 压缩机振动很大	(155)
353. 一台电热型窗式空调器电路分析	(155)
354. 一台热泵型窗式空调器电路分析	(156)
355. 春兰 KFR-20GW 分体壁挂式空调器控制电路分析	(156)
356. 澳柯玛 KYD-22 移动式空调器控制电路分析	(159)
357. 春兰 RF-14W 分体热泵型空调器控制电路分析	(162)
358. 格力 KF-25GW 空调器电路分析	(165)
359. 松下 973 分体式空调器控制电路分析	(170)
360. KFD-70LW 柜式空调器控制电路分析	(171)

附 录

附录一、法定计量单位	(173)
附录二、空调器中常用单位换算	(174)
附录三、R12 饱和温度与压力对应表	(176)
附录四、R22 饱和温度与压力对应表	(177)
附录五、R134a 饱和状态下热力性质	(178)
附录六、部分窗式空调器简介	(182)
附录七、部分分体壁挂式空调器简介	(183)
附录八、部分分体立柜式空调器简介	(184)
附录九、部分恒温恒湿空调器简介	(185)
附录十、部分空气除湿机简介	(186)
附录十一、部分风机盘管空调器简介	(186)
附录十二、部分组合式空调器简介	(187)
附录十三、全自动新风空调器简介	(187)
附录十四、移动式空调器简介	(187)
附录十五、部分分体一拖二空调器简介	(187)
附录十六、变频式空调器性能简介	(188)

一、空调器基本知识

1. 什么叫温度、温标？常用的温标有哪几种？它们之间如何换算？

温度是表示物体冷热程度的物理量。当两个物体相互接触时，若有热量自甲物体传到乙物体，那末甲物体的温度就高于乙物体温度，反之，则乙物体的温度高于甲物体温度；若两者之间没有热交换，则两物体温度相等。温度是用温度计来测量的，常用的温度计有水银温度计和酒精温度计。

测量温度的标尺称为温标。常用的温标有三种：摄氏温标(℃)、华氏温标(℉)和热力学温标(即开氏温标 K)。

摄氏温标(℃)：它规定在一个标准大气压下，水的冰点为 0℃、沸点为 100℃，中间为 100 等分，每一份为 1℃。其单位符号为℃，以符号 t_c 表示，我国所采用的温标是摄氏温标。

华氏温标：它规定在标准大气压下，水的冰点为 32℉，沸点为 212℉，中间分 180 等分，每一份为 1℉。其单位符号为℉，以符号 t_F 表示，美国及西欧国家习惯采用这种温标。

热力学温标：也称开氏温标或绝对温标，此温标把摄氏温标的零下 273.15℃定为绝对零度即 0K，纯水在标准大气压下的冰点定为+273.15K，沸点定为+373.15K。

三种温标的换算关系如下：

摄氏温标 t_c 与华氏温标 t_F 之间的换算式为： $t_c = \frac{5}{9}(t_F - 32)$ 。

摄氏温标 t_c 与开氏温标 T_K 之间的换算式为： $T_K = t_c + 273.15$ 。

2. 何谓绝对压力、表压力和真空度？

所谓绝对压力是指设备内部或某处的真实压力，它等于表压力与当地大气压力之和，即 $p_{\text{绝}} = p_{\text{表}} + \text{当地大气压力}$ 。

所谓表压力是指设备内部或某处绝对压力与当地大气压之差，即 $p_{\text{表}} = p_{\text{绝}} - \text{当地大气压力}$ 。

所谓真空度是指设备内部或某处绝对压力小于当地大气压力的数值，即 $p_{\text{真}} = \text{当地大气压力} - p_{\text{绝}}$ 。

3. 何谓动压、静压和全压？

动压是指空气产生流动速度的压力，只要空气在风管内流动，就一定具有动压，动压永远是正值。

静压是指空气作用于风管壁面上的垂直力。当静压高于大气压力时，其值为正(如通风机的压出管段)；低于大气压力时，其值为负(如通风机的吸入管段)。

动压和静压之和称为全压，它可能为正值，也可能为负值。

4. 什么是空气的焓？

焓是表示空气所含有的热量，即空气所含有的显热和潜热之和。焓是一个状态参数，在

定压过程中，焓差等于热交换量。空调过程中，空气的状态变化属于定压过程，所以能用空气状态变化前后的焓差来计算空气热量的变化。

5. 何谓干空气和湿空气？

所谓干空气是指不含有水蒸气的空气，它主要由氮、氧、二氧化碳及少量稀有气体组成。

所谓湿空气是指干空气和水蒸气的混合物。空调过程中的空气都是湿空气，湿空气中的水蒸气主要来源于江河、湖泊表面的水分蒸发，各种生物的新陈代谢过程，以及生产工艺过程。湿空气中的水蒸气所占的百分比是不稳定的，经常随着海拔、地区、季节、气候、湿源等各种条件而变化。虽然湿空气中水蒸气的含量少，但它可引起湿空气干、湿程度的改变，并且对人体的舒适、产品质量、工艺过程和设备的维护等将产生直接的影响。

6. 什么叫绝对湿度和相对湿度？

单位容积湿空气中含有水蒸气的质量，称为湿空气的绝对湿度。它表示单位容积中所含有的水蒸气量多少，由于容积随温度的变化而变化，即使水蒸气量不变，绝对湿度也随温度的变化而变化，所以，在空调工程中用绝对湿度表示空气的干湿程度不方便。

所谓相对湿度是指空气中水蒸气分压力和同温度下饱和水蒸气分压力之比。它反映了湿空气中水蒸气含量接近饱和的程度，相对湿度小，表示空气离饱和程度远，空气较干燥，吸收水蒸气能力强；相对湿度大，表示空气更接近饱和程度，空气较潮湿，吸收水蒸气能力弱。相对湿度是空调恒湿要求的指标，它对生产工艺和人们的舒适性都有直接影响，一般情况下，相对湿度在 40~60% 之间人体感到较舒适。

7. 何谓空气的含湿量？它与相对湿度有何区别？

湿空气是由干空气和水蒸气组成的。在湿空气中与 1kg 干空气同时并存的水蒸气量称为含湿量。

前已述及，用绝对湿度不能确切反映湿空气中水蒸气量的多少，而用 1kg 干空气做为计算基础的含湿量就克服了绝对湿度的不足。干空气在温度和湿度变化时其质量不变，含湿量仅随水蒸气量多少而改变，因此，用含湿量可以确切而方便地表示空气中的水蒸气含量。

相对湿度和含湿量都是表示空气湿度的参数，但意义却不相同：相对湿度能表示空气接近饱和的程度，却不能表示水蒸气含量多少；而含湿量能表示水蒸气含量多少，却不能表示空气接近饱和的程度。

8. 什么叫空气的干球温度和湿球温度？

用干球温度计测出的温度称为干球温度。

用湿球温度计测出的温度称为湿球温度。

用两支完全相同的水银或酒精温度计，其中一支的感温包直接暴露在空气中；另一支的感温包用脱脂纱布包着，纱布浸在盛水的容器中，由于毛细管作用，纱布将水吸上来使感温包周围处于润湿状态，这种温度计称为干、湿球温度计。

测出了房间的干、湿球温度，就可以确定空气的相对湿度。干、湿球温度相差越大，被测空气越干燥，相对湿度越小；反之，干、湿球温差越小，被测空气越潮湿，相对湿度越大。