

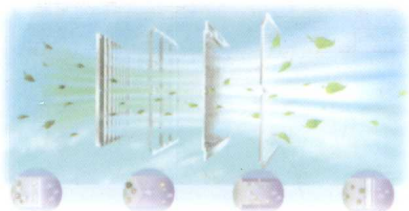
KONGTIAO

空调器应用

安装与维修

从入门到精通

主编 夏云铎



- 空调器零部件在维修中的选型
- 维修工具、材料、仪表、配件及维修技能
- 空调器的安装、调试、使用和维修保养
- 空调器的故障诊断及处理方法
- 空调器压缩机及其零部件的检修
- 空调器的整机检修
- 维修后的性能测试



北京科学技术出版社

空调器应用、安装与维修 ——从入门到精通

主 编 夏云铎
副主编 谢福祺 何 仁 陆 勇
刘 焯 曹 强

 北京科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

空调器应用、安装与维修：从入门到精通/夏云铎主编. - 北京：北京科学技术出版社, 2003. 7

ISBN 7 - 5304 - 2504 - 8

I. 空… II. 夏… III. ①空气调节器 - 使用②空气调节器 - 安装③空气调节器 - 维修 IV. TM925. 120. 7

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 043252 号

空调器应用、安装与维修——从入门到精通

主 编：夏云铎

责任编辑：吴 建

责任印制：张继茂

封面设计：李 辉

出 版 人：张敬德

出版发行：北京科学技术出版社

社 址：北京西直门南大街 16 号

邮政编码：100035

电话传真：0086-10-66161951(总编室)

0086-10-66113227 0086-10-66161952(发行部)

电子信箱：bkjpress@95777.com

网 址：www. bkjpress. com

经 销：新华书店

印 刷：河北省香河县新华印刷有限公司

开 本：787mm × 1092mm 1 / 16

字 数：920 千

印 张：38

版 次：2003 年 7 月第 1 版

印 次：2003 年 7 月第 1 次印刷

印 数：1—4000

ISBN 7-5304-2504-8/T · 494

定 价：65.00 元



京科版图书，版权所有，侵权必究。

京科版图书，印装差错，负责退换。

前 言

随着国民经济的高速发展和城镇居民生活水平的不断提高,空调器已成为大部分城镇居民的家用电器之一。尽管如此,空调器毕竟是一种价格比较昂贵、技术含量较高的家电产品。所以,空调器的安装、维修、养护不是人人都能做好的,必须要有一批专职的技术人员从事此项工作。为了帮助从事空调器安装、维修的技术人员能正确掌握这方面的基础知识和技能,我们编写了这本书。

我们首先对各类空调器的基本原理、结构以及必须掌握的基础理论知识作了详细的介绍,当然,重点是放在空调器的检修和维护方面。这样做的目的,主要是使安装和维修人员能对各类空调器进行正确的安装,确保其能正常运行,当出现故障时,能很好地进行诊断和排除。

考虑到在构造更复杂、维修难度更大的高层次空调器的维修中,会出现一些零部件(比如蒸发器、冷凝器、压缩机等),因一时无法找到原型号配用而必须进行选型设计,加以配置的问题,本书增加了有关选型的章节,以帮助这些较高层次的读者解决选型配置时遇到的难题。

随着科学技术的迅速发展,近几年新发展起来的变频技术和微电脑控制技术在空调器上的应用也日益广泛,因而掌握这类空调器的检修和维护技术,对从事这方面工作的技术人员来说,也是不可缺少的。因此,我们对空调器的变频技术和微电脑控制技术的基本原理、故障诊断和排除方法也进行了详细的介绍,以满足较高技术层次读者的需要。

本书共分 14 章。第 1~4 章为空调器的基础理论,是安装和维修人员必须掌握的基本知识。第 5 章为空调器的结构。第 6 章为空调器零部件的选型设计。第 7~13 章详细介绍了空调器的一般温度控制、电路控制分析、自动控制、变频技术、微电脑控制技术、电路分析、维修技术和性能检测方法。第 14 章具体举例介绍了一般空调器、变频空调器和微电脑控制空调器可能出现的故障的诊断和排除方法,以满足从事实际维修人员的需要。

由于读者的技术水平、层次不同,特别考虑到从事具体工作的检修人员的需要,书中给出了大量的图表,不但有具体实用的电气线路图,而且还列出了方框图和具体的数字表,为维修人员的诊断、维修提供了具体的依据和方法。维修人员可按提供的数据和方法,一步一步地寻找故障的位置所在,从而给予排除。

本书由夏云铎高级工程师、谢福祺高级工程师、刘焯工程师和曹强讲师共同策划。各章的具体执笔情况如下:第 1 章由戴维权执笔,第 4、5 章由刘焯编写,第 7 章由张平执笔,第 8 章由谢福祺执笔,第 9 章由何仁执笔,第 11、14 章由陆勇执笔,第 12 章由吕玉绢执笔,其余各章由夏云铎执笔。

本书主要是为具有初、高中以上文化程度的空调器安装、维修人员所编写的人门书和参考工具书。当然,也可作为职高和空调器厂家培训安装、维修人员的教材,对于制冷、暖通、热能工程等有关专业的大、中专学生也是一本很有价值的教学参考书。

限于时间和水平,书中的错误和不妥之处在所难免,欢迎大家不吝批评和指正。

编 者
2000 年 4 月

目 录

第1章 概 述

1.1 空调器的过去和现在	(1)
1.2 空调器的用途	(1)
1.2.1 温度调节	(1)
1.2.2 湿度调节	(1)
1.2.3 气流流速调节	(2)
1.2.4 空气的净化调节	(2)
1.3 空调器的分类	(2)

第2章 空调器的理论基础

2.1 空调器技术的基础	(3)
2.1.1 物态的变化关系	(3)
2.1.2 基本状态参数	(3)
2.1.3 气体的物理性质	(7)
2.1.4 热力学定律和热量的传递方式	(7)
2.1.5 什么是显热和潜热	(11)
2.1.6 什么是蒸发和冷凝	(12)
2.1.7 制冷剂及其状态	(13)
2.1.8 常用制冷剂热力特性表	(20)
2.2 制冷剂的压-焓图分析	(34)
2.2.1 焓和压-焓图	(34)
2.2.2 压-焓图分析	(36)
2.3 湿空气的焓-湿图及其应用	(38)
2.3.1 湿空气的焓-湿图	(38)
2.3.2 焓-湿图的应用	(39)
2.4 空调的制冷循环方式	(43)
2.4.1 制冷循环系统的组成	(43)
2.4.2 制冷系统的循环方式	(43)
2.4.3 制冷循环的简单理论计算	(48)

第3章 空调器电工电路基础

3.1 空调器电动机及压缩机电路	(50)
3.1.1 空调器电动机的种类	(50)
3.1.2 空调器压缩机电路	(53)

3.2 空调器电路概述.....	(56)
3.2.1 空调器电路图中常用的符号.....	(56)
3.2.2 电路中接点的种类.....	(57)
3.3 空调器的电路基础.....	(59)
3.3.1 基本电路的种类.....	(59)
3.3.2 点动控制电路.....	(61)
3.3.3 自锁电路.....	(61)
3.3.4 顺序起动电路.....	(61)
3.3.5 保护电路.....	(61)
3.3.6 空调制冷装置中自动控制方式.....	(65)
3.3.7 空调器微电脑控制电路的名词术语、元器件功能及控制方法	(66)
3.3.8 空调微电脑控制的电路系统.....	(79)

第4章 空调原理

4.1 空调技术发展概况.....	(94)
4.1.1 节能.....	(94)
4.1.2 改进气流分布、降低噪声	(96)
4.1.3 室内空气除湿和空气净化功能的提高.....	(97)
4.1.4 空调的造型和颜色的创新.....	(97)
4.1.5 品牌多样化.....	(97)
4.1.6 一拖二复合式空调技术的应用.....	(98)
4.2 空调器的制冷原理	(100)
4.2.1 空调器制冷的基本原理	(100)
4.2.2 分体式空调器的工作原理	(100)
4.3 空调器制热技术的原理	(102)
4.3.1 热泵式空调器制热的工作原理	(102)
4.3.2 空调器的电加热工作原理	(103)
4.4 空调器的除湿工作原理	(104)
4.5 空调器的运行控制原理	(104)
4.5.1 一般空调器的运行控制原理	(104)
4.5.2 空调器运行的自动控制原理	(106)

第5章 空调器的结构

5.1 空调系统的结构	(113)
5.1.1 整体式空调系统的结构	(114)
5.1.2 分体式空调系统的结构	(118)
5.2 空调系统的主要零部件结构	(124)
5.2.1 压缩机的结构	(124)
5.2.2 换热器结构	(136)
5.2.3 制冷系统的其他零部件结构	(138)

5.3 空调器常用电器及起动保护装置的结构	(139)
5.3.1 手动开关	(139)
5.3.2 接触器	(146)
5.3.3 继电器	(148)
5.3.4 保护电器	(153)
5.3.5 起动装置	(157)
5.3.6 温度控制器	(158)
5.3.7 压力开关	(164)
5.3.8 安全装置	(170)
5.3.9 曲轴箱加热器	(170)
5.3.10 电磁阀	(170)

第6章 空调器零部件维修中的选型

6.1 概述	(172)
6.2 空调器零部件在维修中的更换方式	(172)
6.2.1 压缩机的更换方式	(172)
6.2.2 蒸发器和冷凝器的更换方式	(172)
6.2.3 其他部件的更换方式	(172)
6.3 压缩机的选型方法	(172)
6.3.1 压缩机的选型方法	(172)
6.3.2 国内外部分压缩机厂家压缩机性能参数介绍	(173)
6.4 冷凝器的选型方法	(179)
6.4.1 一般情况下冷凝器的选型方法	(179)
6.4.2 特殊情况下冷凝器的选型方法——冷凝器的选型设计	(179)
6.5 蒸发器的选型方法	(213)
6.5.1 一般情况下蒸发器的选型方法	(213)
6.5.2 特殊情况下蒸发器的选型方法——蒸发器的选型设计	(213)
6.6 如何进行节流装置的选型	(233)
6.6.1 热力膨胀阀选型	(233)
6.6.2 热电膨胀阀选型	(241)
6.6.3 毛细管选型	(243)
6.7 风机的选型	(245)
6.7.1 概述	(245)
6.7.2 离心式通风机选型	(245)
6.7.3 轴流式通风机的选型	(254)
6.7.4 小型贯流式通风机选型	(255)
6.8 管路及辅助设备的选型	(256)
6.8.1 管路系统选型	(256)
6.8.2 干燥过滤器选型	(257)
6.8.3 电磁阀选型	(258)

6.8.4 气液分离器选型	(259)
6.9 一般电器系统选型配置	(259)
6.9.1 自动控制电器元件选型	(259)
6.9.2 电器控制线路的配置	(261)

第7章 维修必备的工具、材料、仪表、配件 及必须掌握的维修技能

7.1 维修必备的工具、材料、仪表和装置设备	(264)
7.1.1 维修必备的工具、材料、仪表和装置设备	(264)
7.1.2 维修仪表、设备和工具的使用方法	(265)
7.1.3 常用材料种类和规格	(280)
7.2 空调电工必须掌握的基本操作技能	(281)
7.2.1 空调电路符号和电路图	(281)
7.2.2 动力配线	(288)
7.2.3 接地和接零常识	(291)
7.3 空调维修对钳工的基本操作要求	(293)
7.3.1 扳子的用法	(293)
7.3.2 钢锯的用法	(293)
7.3.3 锉刀的用法	(294)
7.3.4 钻孔、攻丝和铰丝	(295)
7.4 制冷维修人员必须掌握的基本操作技能	(296)
7.4.1 焊接操作技能及有关工艺要求	(296)
7.4.2 制冷系统的修理内容及方法	(300)

第8章 空调器的安装、调试、使用和维护保养

8.1 空调器的安装和要求	(318)
8.1.1 空调器安装前的准备	(318)
8.1.2 分体式空调器的安装	(320)
8.1.3 窗式空调器的安装	(340)
8.1.4 移动式空调器的安装	(350)
8.2 空调器的使用常识	(351)
8.2.1 如何对室内温度进行合理调节	(351)
8.2.2 使用空调器时如何才能节电	(351)
8.2.3 空调器的选购常识	(352)
8.3 空调器的维护保养和要求	(353)
8.3.1 空调器的维护保养和要求	(353)
8.3.2 日常维护保养空调器中的注意事项	(353)
8.3.3 各类空调器的维护保养	(353)

第9章 空调器电路

9.1 窗式空调器的电路分析	(355)
9.1.1 单冷型(冷风型)空调器的电路分析	(355)
9.1.2 冷热两用窗式空调器的电路分析	(355)
9.1.3 电热型窗式空调器的电路分析	(357)
9.2 分体式空调器的电路分析	(359)
9.2.1 分体壁挂式空调器的电路分析	(359)
9.2.2 分体柜式空调器的电路分析	(369)
9.2.3 分体式空调器的电路分析实例	(371)
9.3 柜式空调器的电路分析	(376)
9.3.1 国产柜式冷风机的电路分析	(376)
9.3.2 柜式冷热型空调器的电路分析	(379)
9.4 微电脑控制电路分析	(381)
9.4.1 电气接线图及微电脑控制电路图	(381)
9.4.2 控制电路的基本电路分析	(382)
9.4.3 微电脑的输入与输出电路分析	(389)
9.5 微电脑电路分析在故障诊断中的应用举例	(397)
9.5.1 松下 703/903 系列空调器的功能与电气线路	(398)
9.5.2 松下 703/903 空调器的微电脑控制电路图	(401)
9.5.3 松下 703/903 的分支电路分析及维修诊断方法	(403)

第10章 空调器的故障诊断及处理方法

10.1 一般使用中出现的故障诊断程序	(414)
10.2 空调器安装不当出现故障的诊断	(415)
10.3 空调器故障诊断程序	(419)
10.3.1 空调器系统不运转故障诊断程序	(419)
10.3.2 空调器系统部分运转故障诊断程序	(420)
10.3.3 空调器微电脑自我诊断程序	(427)
10.3.4 各类空调器故障诊断速查表	(428)
10.4 微电脑控制系统的故障诊断及检修方法	(433)
10.4.1 故障检查的一般方法	(433)
10.4.2 微电脑检查后零部件的更换方法	(438)

第11章 空调器压缩机及其零部件的检修

11.1 压缩机及其零部件的检修	(450)
11.1.1 全封闭压缩机的故障诊断	(450)
11.1.2 压缩机的修理	(451)
11.2 换热器及其零部件的检修	(459)
11.2.1 换热器的检修	(459)

11.2.2	毛细管的检修	(460)
11.2.3	热力膨胀阀的检修	(462)
11.2.4	干燥过滤器的检修——干燥过滤器的“脏堵”诊断和排除	(465)
11.3	电器及控制系统零部件的修理	(466)
11.3.1	风扇电动机的修理	(466)
11.3.2	压缩机电动机的检修	(469)
11.3.3	继电器的检修	(473)
11.3.4	起动电容器的检修	(473)
11.3.5	压缩机过载保护器的检修	(473)
11.3.6	温控器的检修	(474)
11.3.7	电磁阀的检修	(475)

第 12 章 空调器的整机检修

12.1	窗式空调器的检修	(478)
12.1.1	窗式空调器检修前的注意事项	(478)
12.1.2	窗式空调器在修理过程中的注意事项	(478)
12.1.3	窗式空调器的修理	(479)
12.1.4	窗式空调器假性故障的诊断	(479)
12.1.5	窗式空调器常见故障的诊断	(480)
12.1.6	压缩机不能起动或不能正常起动的诊断和修理	(480)
12.1.7	压缩机运转但不制冷故障的诊断和修理	(481)
12.1.8	压缩机运转但制冷不足的诊断和修理	(481)
12.1.9	压缩机不运转但风扇运转的诊断和修理	(481)
12.1.10	风扇电动机不运转的诊断和修理	(482)
12.1.11	压缩机开停频繁故障的诊断和修理	(482)
12.1.12	压缩机过热引起保护器动作的修理	(482)
12.1.13	窗式空调器蒸发器结霜的修理	(483)
12.1.14	空调器高压压力过高故障的修理	(483)
12.1.15	空调器低压压力过低故障的修理	(483)
12.1.16	压缩机运转电流过大故障的修理	(483)
12.1.17	窗式空调器室内漏水的修理	(484)
12.1.18	窗式空调器送风口喷出一股股白气的诊断和修理	(484)
12.1.19	窗式空调器漏电的修理	(484)
12.1.20	空调器出现振动、噪声大的修理	(484)
12.1.21	热泵空调器能制冷但不能制热的修理	(485)
12.1.22	热泵型空调器的电磁换向阀不能换向的故障诊断	(485)
12.1.23	热泵型空调器制冷系统工作正常,但既无冷气又无热气输出的故障诊断	(485)
12.1.24	电热型空调器不制热的故障诊断和修理	(485)
12.2	分体式空调器的故障检修	(486)

12.2.1	分体式空调器不能起动、运行故障的诊断和修理	(486)
12.2.2	分体式空调器室内机组不工作故障的诊断和修理	(486)
12.2.3	分体式空调器室内机组工作、而室外机组不工作故障的诊断和修理	(486)
12.2.4	分体式空调器室内、室外机组均工作,而压缩机不工作故障的诊断和修理	(487)
12.2.5	分体式空调器室内、室外机组均正常工作,但空调器不制冷或制冷效果不好故障的诊断和修理	(487)
12.2.6	分体式空调器压缩机过热,过热继电器动作的修理	(487)
12.2.7	分体式空调器制冷系统高压压力偏高的故障修理	(488)
12.2.8	分体式空调器制冷系统压力偏低的故障修理	(488)
12.2.9	分体式空调器压缩机长时间运转后突然停止转动故障的诊断和修理	(488)
12.2.10	分体式空调器运转出现噪声的修理	(488)
12.2.11	分体式空调器室内机组出现漏水的修理	(488)
12.2.12	分体式空调器漏电故障的诊断和修理	(488)
12.2.13	分体电热式空调器不制热的修理	(489)
12.3	柜式空调器的检修	(489)
12.3.1	风冷柜式空调器不制冷故障的诊断和修理	(489)
12.3.2	风冷柜式空调器冷风量不足故障的诊断和修理	(489)
12.3.3	风冷柜式空调器风机故障的诊断和修理	(489)
12.3.4	风冷柜式空调器不能起动运行故障的诊断和修理	(490)
12.3.5	风冷柜式空调器压缩机起动后不能连续运行故障的诊断和修理	(490)
12.3.6	风冷柜式空调器运行正常,但冷量不足故障的诊断和修理	(491)
12.3.7	风冷柜式空调器运行时噪声过大故障的排除和修理	(491)
12.3.8	风冷柜式空调器运行时漏水故障的排除和修理	(491)
12.3.9	风冷柜式空调器排气压力过高故障的诊断和修理	(491)
12.3.10	风冷柜式空调器制冷系统制冷剂不足或过多的故障诊断	(492)
12.3.11	水冷柜式空调器不能起动故障的诊断和修理	(492)
12.3.12	水冷柜式空调器制冷效果差故障的诊断和修理	(492)
12.3.13	水冷柜式空调器压缩机起动频繁故障的诊断和修理	(493)
12.3.14	水冷柜式空调器工作时无冷风吹出故障的诊断和修理	(493)
12.3.15	水冷柜式空调器工作时噪声过大故障的诊断和修理	(494)

第 13 章 维修后的性能测试

13.1	空调器维修后需要检测的项目	(495)
13.1.1	检测前的准备工作	(495)
13.1.2	检测项目	(495)
13.2	空调器的性能指标检测项目	(496)
13.2.1	空调器的制冷量检测	(496)
13.2.2	空调器的制冷功率消耗检测	(497)
13.2.3	热泵制热量的检测	(497)

13.2.4	热泵制热功率消耗的检测	(497)
13.2.5	电热制热功率消耗的检测	(497)
13.2.6	空调器能效比的检测计算方法	(498)
13.2.7	空调器的最大运行制冷试验	(498)
13.2.8	空调器的热泵最大运行制热试验	(498)
13.2.9	空调器的低温试验	(499)
13.2.10	空调器的凝露试验	(499)
13.2.11	空调器的凝结水排除能力试验	(499)
13.2.12	空调器的自动除霜试验	(499)
13.2.13	空调器的噪声试验	(499)
13.2.14	空调器的运转试验	(499)
13.2.15	空调器的无故障运行试验	(501)
13.2.16	空调器的制冷剂泄漏量检测	(501)
13.2.17	一般情况下,修理后的空调器需检测的内容	(501)
13.2.18	空调器泄漏电流的检测	(501)
13.2.19	I类空调器与II类空调器对防触电保护的要求	(502)
13.2.20	空调器绝缘电阻值的检测	(502)
13.2.21	空调器的电气强度的检测	(502)
13.2.22	空调器接地电阻值的检测	(503)
13.2.23	空调器的起动性能的检测	(503)
13.2.24	A型空调器、B型空调器、AB型空调器对环境温度的要求	(503)
13.2.25	空调器的防触电保护检测	(504)
13.2.26	空调器发热试验方法	(504)
13.3	空调器试验检测仪器的使用方法	(505)
13.3.1	JLDY-1型数字式泄漏电流仪的使用方法	(505)
13.3.2	CY2673型万能击穿装置的使用方法	(507)
13.3.3	JD-1型接地电阻测试仪的使用方法	(508)
13.3.4	D8603电子式卤素检漏仪的使用方法	(508)
13.3.5	DM-32型残留水量测定仪的使用方法	(509)
13.3.6	DM-32残留杂质测定仪的使用方法	(510)

第14章 空调器检修举例

14.1	一般空调器的检修方法	(512)
14.1.1	窗式空调器不能起动的检修方法	(512)
14.1.2	窗式空调器运转,但无冷气或冷气不足的检修方法	(512)
14.1.3	窗式空调器风扇运转,但压缩机不运转的检修方法	(513)
14.1.4	窗式空调器空气循环不良的检修方法	(513)
14.1.5	窗式空调器(热泵式空调)冷、暖转换失效的检修方法	(513)
14.1.6	窗式空调器运转噪声大的检修方法	(513)
14.1.7	窗式空调器(PSC电路)电路故障的检修方法	(514)

14.1.8	窗式空调器(CSR 电路)电路故障的检修方法	(515)
14.1.9	分体式空调器压缩机、风扇不运转的检修方法	(516)
14.1.10	分体式空调器压缩机运转,但室外机组风扇不转的检修方法.....	(516)
14.1.11	分体式空调器室内风扇不转的检修方法	(517)
14.1.12	分体式空调器压缩机不能正常运转,开停频繁的检修方法.....	(517)
14.1.13	分体式空调器压缩机不能停机的检修方法	(517)
14.1.14	分体式空调器室内降温不足的检修方法	(517)
14.1.15	分体式空调器制冷量不足的检修方法	(518)
14.1.16	分体式空调器制冷系统压力高引起高压开关动作的检修方法	(518)
14.1.17	分体式空调器冷热切换失灵的检修方法	(519)
14.1.18	分体式空调器低压压力过低的检修方法	(519)
14.1.19	分体式空调器机组有异常声响的检修方法	(519)
14.1.20	分体式空调器漏电的检修方法	(520)
14.1.21	分体式空调器漏水的检修方法	(520)
14.1.22	风冷式空调器不运转,风扇、压缩机均不工作的检修方法	(520)
14.1.23	风冷式空调器室外风扇不工作的检修方法	(520)
14.1.24	风冷式空调器压缩机不运转的检修方法	(521)
14.1.25	风冷式空调器起动后不能连续运转的检修方法	(521)
14.1.26	风冷式空调器虽运转,但制冷量不足的检修方法.....	(521)
14.1.27	风冷式空调器运行噪声大的检修方法	(522)
14.1.28	风冷式空调器漏水的检修方法	(523)
14.1.29	风冷式空调器制热量不足的检修方法	(523)
14.1.30	东芝 RAC-30EH 窗式空调器制冷量不足的检修方法	(523)
14.1.31	KC-16 窗式空调器风扇电动机烧毁的检修方法	(523)
14.1.32	KC-35 好乐空调器风扇电动机定子、转子之间相擦的检修方法	(523)
14.1.33	燕子 CKT-3A 型空调器不制冷的检修方法	(523)
14.1.34	伯乐 BLK-3000 窗式空调器不制冷的检修方法.....	(524)
14.1.35	迎燕 KC-30 窗式空调电动机运转有噪声的检修方法	(524)
14.1.36	希岛 KC-30R 空调器制热时,有时能转换,有时不能转换的检修方法 ...	(524)
14.1.37	伯乐 BLK-3000C 型空调器转换制热时有噼啪响声,一会儿热风,一会儿凉风的检修方法	(524)
14.1.38	华宝 KFR-35GW 冷暖型壁挂式空调器通电运转后,制冷良好,但有水滴入室内的检修方法	(525)
14.1.39	格力 KFD-35GW 壁挂式空调器安装完毕后运转正常,但一段时间后即感到冷量不足的检修方法	(525)
14.1.40	新乐 KFL-12DS 柜式空调器接通电源后,室内风机运转,但室外压缩机不工作的检修方法	(526)
14.1.41	格力 KFD-35GW 壁挂式空调器接通电源后,室内风机运转,但室外压缩机不工作的检修方法	(526)
14.1.42	三菱 PSH-5G6 柜式空调机接通电源后,室内风机运转,但室外压	

	缩机不工作的检修方法	(526)
14.1.43	东芝 RAV-1250FE 柜式空调机接通电源后,室内风机运转,但室外压缩机不工作的检修方法	(526)
14.1.44	三菱 PSH-5G6 柜式空调机接通电源后,室内风机运转,但室外压缩机不工作的检修方法	(527)
14.1.45	华宝 KFR-35GW 壁挂式空调器室内、室外机组均运转工作,但制冷量不足的检修方法	(527)
14.1.46	LK-8 柜式空调器通风时正常,制冷运行一段时间就停止运行的检修方法	(527)
14.1.47	东芝 5P 柜式空调器室外风机压缩机不工作的检修方法	(527)
14.1.48	三菱 PS-3G6 柜式空调器室外机组不工作的检修方法	(528)
14.1.49	松下 3P 柜式空调机组工作正常,但制冷效果太差的检修方法	(528)
14.1.50	春兰 70DS 柜式空调机不工作的检修方法	(528)
14.1.51	三菱 17DC 壁挂式空调器开机 3 分钟立即停机的检修方法	(528)
14.1.52	三菱 PSH-5G6 柜式空调机开机 3 分钟,室外机不工作的检修方法	(528)
14.1.53	东芝 RAV-1250FYE 柜式空调机压缩机不工作,室外风扇只有一个运转的检修方法	(529)
14.1.54	三菱 17DC 壁挂式空调器压缩机有“嗡嗡”声,室外风扇转,但不制冷的检修方法	(529)
14.1.55	三菱 17BC 壁挂式空调器运转中突然停机,室内机有焦糊味的检修方法	(529)
14.1.56	三菱 PS-5G6 柜式空调机压敏电阻烧毁的检修方法	(529)
14.1.57	热泵式空调器不制冷的检修方法	(530)
14.1.58	热泵式空调器制冷过度,压缩机连续运转的检修方法	(530)
14.1.59	热泵式空调器热泵液击(指膨胀阀系统)的检修方法	(531)
14.1.60	热泵式空调器毛细管系统液击的检修方法	(531)
14.1.61	热泵式空调器不制热的检修方法	(531)
14.1.62	热泵式空调器制热过度,压缩机连续运转的检修方法	(532)
14.1.63	热泵式空调器化霜结束时压力低的检修方法	(532)
14.1.64	热泵式空调器在制冷循环中运转,而且还在系统内抽空,但不制冷的检修方法	(532)
14.1.65	热泵式空调器化霜循环不停的检修方法	(532)
14.1.66	热泵式空调器化霜循环起动时盘管上不化冰的检修方法	(533)
14.1.67	热泵式空调器换向阀不换向的检修方法	(533)
14.1.68	热泵式空调器室内风扇停而辅助加热器工作的检修方法	(534)
14.1.69	热泵式空调器室外风扇在化霜循环时运转的检修方法	(534)
14.1.70	热泵式空调器室内盘管积水过多的检修方法	(534)
14.1.71	热泵式空调器室外盘管下部积水的检修方法	(535)
14.1.72	热泵式空调器制热循环时液击的检修方法	(535)
14.1.73	热泵式空调器制冷循环时液击的检修方法	(535)

14.2	三菱冷暖型分体壁挂式空调器故障诊断	(536)
14.2.1	更换印刷电路板故障的预先诊断	(536)
14.2.2	室内机组的自我诊断显示	(537)
14.2.3	故障诊断	(537)
14.2.4	空调系统故障诊断	(539)
14.2.5	室内机各热敏电阻,室外机除霜终止用恒温器短路、断线时的空调机工作状况	(540)
14.2.6	室内机和室外机连线接错时可能出现的后果(仅热泵型)	(541)
14.2.7	用遥控器不能起动机组的故障诊断	(542)
14.3	三菱冷暖一拖二型分体壁挂式空调器的故障诊断	(543)
14.3.1	更换印刷电路板前的故障诊断	(543)
14.3.2	故障诊断程序	(543)
14.3.3	系统故障诊断	(545)
14.3.4	室内机各热敏电阻、室外机热敏电阻短路、断路时空调机故障诊断一览表	(545)
14.3.5	遥控器失灵故障诊断	(546)
14.4	松下冷暖壁挂式空调器故障诊断	(547)
14.4.1	冷却循环系统故障诊断	(547)
14.4.2	空调机的状态、压力和电流的关系	(548)
14.4.3	压缩机和四通阀的故障诊断	(548)
14.5	日立冷暖壁挂式空调器的故障诊断	(548)
14.6	东芝单冷壁挂式空调器故障诊断	(549)
14.6.1	空调器故障诊断的必查项目	(549)
14.6.2	故障原因与判断	(550)
14.6.3	自诊断系统检查程序	(551)
14.6.4	故障诊断程序方框图	(553)
14.6.5	PC板的测试点及电压值	(554)
14.6.6	遥控器和PC板的测试	(555)
14.7	格力分体壁挂式空调器故障诊断	(558)
14.7.1	故障诊断程序	(558)
14.7.2	故障排除方法	(559)
14.7.3	主控板常见故障诊断	(561)
14.7.4	科润电脑主控板常见故障诊断	(562)
14.8	海尔变频式空调器故障诊断	(565)
14.8.1	KFR-36GW/BP 空调器故障诊断	(565)
14.8.2	KFR-25GW/BPX2 控制器功能及故障诊断要点	(567)
14.9	美的分体式空调器故障诊断	(573)
14.9.1	制冷系统诊断程序及常见故障排除方法	(573)
14.9.2	美的空调器电控系统功能及故障诊断	(580)

第 1 章 概 述

1.1 空调器的过去和现在

空气调节是人类在生产、生活中对环境温度、湿度以及空气净化、通风等进行调节、控制而言。而这种对空气的调节,可以追溯到远古时代的人类文明史,即人类在懂得用火取暖和烘干时,实际上已开始了采暖和去湿。后来又开始了取冬季之冰块藏之于地窖以备夏季制冷之需。这表明人类已掌握了制冷和采暖、去湿的最原始的方法。当然,这类原始的“空气调节”方式在舒适性和方便性方面并不能很好地满足人类生产、生活的需求。

随着人类历史的发展,生产力和科学技术水平得到了空前的提高,这就必然地对人类居住的内部环境、生产过程和科学试验过程的周围环境提出了越来越高的要求,相应地对“空气调节”的各种装置也应运而生。尤其是制冷机的发明为降温目的的空调应用提供了全天候的可能。这样便开始出现了真正意义上的单一制冷的空气调节。

随着人类生产、生活对环境提出更高的要求 and 科学技术的进一步发展,便出现了既制冷又供暖以及兼备除湿、空气净化功能的冷暖空调装置。而装置的控制方式也由简单的机械方式发展到变频、微电脑控制的方式。空调技术发展到现在,可以说已在人类的生产、科学试验日常生活中无处不在,已成为人们在生产、生活中不可或缺的工具。所以学习、研究空调器的原理、结构、安装、使用、维修便很有必要。

1.2 空调器的用途

在人们的日常生活和工作中,都有这样的经历:如果有一个舒适的周围环境,像适中的温度、合适的湿度、微风习习、新鲜的空气,便会感到心情舒畅、精力充沛、工作效率倍增;反之,不仅会心烦意乱、头晕脑涨,而且很容易疲劳,甚至引起疾病。由于自然条件很难满足人们对上述周围环境的需求,因此采用人工的方法将室内某一场所的空气调节到所需的状态,这便是“空气调节”装置的任务和目的。

空气调节一般应包括以下几个方面的内容。

1.2.1 温度调节

一般说来,人们的居住、工作环境同外界的温差应适宜,保持 5°C 左右对人的健康有益。否则,在夏天,人由室外进入室内将受到冷的冲击,由室内走到室外会受到热的冲击。两种情况都会给我们带来不适。对大多数人而言,在夏季居室环境温度保持在 $25\sim 27^{\circ}\text{C}$ 为宜;在冬季保持在 $18\sim 20^{\circ}\text{C}$ 为宜。

1.2.2 湿度调节

环境空气过于潮湿或过于干燥都会使人感到不舒适。一般而言,居室的相对湿度冬季保持在 $40\%\sim 50\%$ 范围;夏季保持在 $50\%\sim 60\%$ 范围,给人的感觉便比较舒服。当然,若温度适宜,相对湿度即便在 $40\%\sim 70\%$ 的范围内变化,人也能适应。

1.2.3 气流流速调节

当人们处在合适的低速流动的空气中比在静止的空气中更凉爽,而在变速的气流中人的感觉比在恒速中会觉得更舒服。一般而言,这种气流流速以 $0.1\sim 0.2$ 米/秒为宜。

1.2.4 空气的净化调节

空气中一般都存在悬浮状态的固体或液体微粒,它们经常带有各种细菌。当它们随着人的呼吸进入气管、肺等器官,并黏附于其上时,便会传播各种疾病。所以,在空调过程中进行空气的过滤净化便显得很有必要。

当然上述的空气调节仅介绍了以人为服务对象的方面,这属保健性质的空气调节。另外还有一类以生产设备、科学实验仪器或储存物质为对象的生产工艺性空气调节,它们的具体要求与它们的特定环境有关,在此不再赘述。

1.3 空调器的分类

关于空调器,由于着眼点不同可有不同的分类方法。

按功能可分为单冷型、冷热型;而冷热型中又可分为电热型和热泵型两类。

按控制方式可分为手动控制、半自动控制、全自动控制、微电脑控制、变频式控制等几类。

按结构又可分为窗式、分体式及可移动式等几类。

由于后者可在功能方面、控制方面包含前者,所以本书在下面的章节中介绍的空调器按结构分类将分门别类地介绍各类空调的原理、结构、安装和维护修理。