

新版

实修
演练 丛书

新版

空调器 常见故障

■ 数码维修工程师鉴定指导中心 组织编写

■ 韩雪涛 韩广兴 吴瑛 等 编著

实修 演练

附赠光盘

学习卡

超值附送视频教学光盘及价值 50 元的网络培训学习卡，通过光盘的动态演示，真实地展现设备的工作原理、拆装细节、典型故障现象及维修方法，再配合学习卡提供的网络教学资源，帮助读者快速提高维修技能。

- **全程图解** 帮您轻松掌握维修要诀
- **书盘互动** 再现维修现场操作实况
- **技术规范** 符合职业技能鉴定标准
- **导向明确** 直接面向社会就业岗位
- **网络增值** 全方位立体式教学服务

新版

实修
演练
丛书

新版

空调器 常见故障

实修 演练

■ 数码维修工程师鉴定指导中心 组织编写
■ 韩雪涛 韩广兴 吴瑛 等 编著

人民邮电出版社
北京

图书在版编目 (C I P) 数据

新版空调器常见故障实修演练 / 韩雪涛等编著. --
北京 : 人民邮电出版社, 2011. 9
(新版实修演练丛书)
ISBN 978-7-115-25641-6

I. ①新… II. ①韩… III. ①空气调节器—故障修复
IV. ①TM925.120.7

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第101463号

内 容 提 要

本书全面、系统地介绍了空调器的维修方法和维修技巧,通过对典型空调器的实际解剖和实际检修演示,对空调器维修的基础知识、操作流程、电路分析、零部件检测与代换以及电路测量方法进行了细致的介绍。

全书以空调器的维修技能要求和空调器维修中所遇到的问题为切入点。根据空调器维修的技能特点划分章节,将空调器的维修技能划分成空调器的结构组成和工作原理、典型空调器拆卸演练、空调器安装与移机操作演练、空调器的故障判别方法、空调器检修工具的使用方法、空调器主要部件实修演练、空调器室内机电路的分析和故障检修、空调器室外机电路的分析和故障检修、空调器变频电路的分析和故障检修、空调器遥控器和遥控接收电路的分析与故障检修 10 个部分。

在讲述过程中,本书运用了大量来源于维修现场的实际案例,结合检修思路分析、故障检修操作演示,使读者深入到空调器维修的技能训练中,开拓了思路,增长了维修经验。

本书适合作为电子电气信息类中等、高等职业院校专业教材,也可供从事空调器维修的技术人员和广大电子爱好者阅读,还可作为各类短期培训班的培训教材使用。

新版实修演练丛书

新版空调器常见故障实修演练

- ◆ 组织编写 数码维修工程师鉴定指导中心
编 著 韩雪涛 韩广兴 吴瑛 等
责任编辑 姚予疆
执行编辑 王朝辉
- ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号
邮编 100061 电子邮件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
北京鑫正大印刷有限公司印刷
- ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 21.75
字数: 530 千字 2011 年 9 月第 1 版
印数: 1—4 000 册 2011 年 9 月北京第 1 次印刷

ISBN 978-7-115-25641-6

定价: 50.00 元 (附光盘)

读者服务热线: (010)67129264 印装质量热线: (010)67129223

反盗版热线: (010)67171154

广告经营许可证: 京崇工商广字第 0021 号

编 委 会

主 编 韩雪涛

副主编 韩广兴 吴 瑛 王新霞

编 委 张丽梅 郭海滨 孙 涛 马 楠

宋永欣 宋明芳 梁 明 张鸿玉

张雯乐 吴 玮 韩雪冬

前言

近年来,各类家用电器和数码办公设备得到了广泛的普及和应用。随着技术的不断进步,电子电气产品的功能更加强大,电路更加复杂,产品的种类也日益丰富。这些变化带动了生产、销售、调试、维修等一系列产业链的繁荣。尤其是高智能家电产品和数码办公设备,由于其整机组成和电路结构都比较复杂,功能多样,而且常常要涉及光、机、电等现代高新技术,其维修服务的市场前景非常广阔,但也给售后维修带来了很大的困难。

为了使从业者尽快掌握规范的维修技能,适应当前岗位的需求,国家相关部门相继颁布了一系列标准和规定,如《数码维修工程师国家职业标准》、《计算机安装、调试、维修国家职业标准》、《家用电子产品维修工国家职业标准》、《电子产品营销员国家职业标准》等,要求维修人员必须掌握一定的知识和技能,并经过考核鉴定合格后方可持证上岗。因此,对于广大维修人员来说,需要不断地提高自己的理论知识水平和操作技能。

为此,2007~2008年我们相继组织有关专家和维修技术人员编写了“办公设备常见故障实修演练丛书”和“家用电器常见故障实修演练丛书”。这两套丛书以介绍实际维修技能和维修经验为主,引入“实修演练”的概念,向读者真实呈现专业维修的“实际场景”。系列图书一经推出,便受到了社会各界的认可和广泛好评。

经过近4年的市场考验,“实修演练丛书”的风格已经得到了社会的认可和广大读者的肯定。许多读者来信来电,在对图书内容充分肯定的同时也提出了很多宝贵的建议。而电子电气技术的发展变化也非常迅速,4年的时间里,无论是家用电器产品还是数码办公设备都得到了迅猛的发展,原书中的部分内容势必需要考虑更新,及时添加新产品、新机型、新电路、新技术的内容。因此,我们决定重新修订“实修演练丛书”。

经过长期的策划和准备,结合当前市场的特点和变化,我们决定将原“办公设备常见故障实修演练丛书”和“家用电器常见故障实修演练丛书”合并为“新版实修演练丛书”。丛书包括《新版电冰箱常见故障实修演练》、《新版空调器常见故障实修演练》、《新版彩色电视机常见故障实修演练》、《新版液晶电视机常见故障实修演练》、《新版洗衣机常见故障实修演练》、《新版小家电常见故障实修演练》、《新版电磁炉常见故障实修演练》、《新版打印机常见故障实修演练》、《新版复印机常见故障实修演练》、《新版笔记本电脑常见故障实修演练》、《新版计算机主板常见故障实修演练》、《新版液晶显示器常见故障实修演练》、《新版传真机/扫描仪常见故障实修演练》。

本套丛书基本涵盖了当前流行的家用电子产品和数码办公产品。在表

达方式上,丛书沿袭了原“实修演练”的风格,以真实的维修实例为主线,通过“现场实录”的方式将市场上流行的电子产品的典型故障维修过程“全程”展现出来,对于理论知识的讲解以实用、够用为原则,在表现形式上,充分发挥“图解”的特色,通过二维效果图、三维仿真图、原理示意图、结构组成图以及数码照片等多种形式向读者直观、形象、生动地介绍产品结构、原理、电路分析方面的知识内容。

为确保丛书的知识内容能够直接指导就业,在内容的选取上从实际岗位需求的角度出发,将国家职业技能鉴定和数码维修工程师的考核认证标准融入到图书的各个知识点和技能点中,所有的知识技能在满足实际工作需要的同时也完全符合国家职业技能和数码维修工程师相关专业的考核规范。

学习者通过学习不仅可以掌握检修的各项知识技能,同时也可申报相应的国家工程师资格或国家职业资格认证,争取获得国家统一的专业资格证书,使得职业规划和行业定位更加准确,真正实现知识技能与职业规划的巧妙融合。

本套丛书由数码维修工程师鉴定指导中心联合多家专业维修机构,组织众多高级维修技师、一线教师 and 多媒体技术工程师组成专业制作团队,特聘请国家电子行业资深专家韩广兴教授亲自担任指导。书中所有的内容及维修资料均来源于实际工作,从而确保图书的实用性和权威性。

另外,为了更好地满足读者的需求,达到最佳的学习效果,数码维修工程师鉴定指导中心对本套丛书给予了大力支持,读者除可获得免费的专业技术咨询外,每本图书都附赠有 1 张 VCD 教学光盘(成套的系列 VCD 教学光盘需另购)和价值 50 元的数码维修工程师远程培训基金(培训基金以“学习卡”的形式提供),读者可凭借此卡登录数码维修工程师的官方网站(www.chinadse.org)获得超值技术服务。网站提供有最新的行业信息,大量的视频教学资源、图纸手册等学习资料以及技术论坛。读者凭借学习卡可随时了解最新的数码维修工程师考核培训信息,知晓电子电气领域的业界动态,实现远程在线视频学习,下载需要的图纸、技术手册等学习资料。此外,读者还可通过网站的技术交流平台进行技术的交流与咨询。

读者还可通过学习与实践参加相关资质的国家职业资格或工程师资格认证,获得相应等级的国家职业资格或数码维修工程师资格证书。如果读者在学习和考核认证方面有什么问题,可通过以下方式与我们联系。

数码维修工程师鉴定指导中心

网址: <http://www.chinadse.org>

联系电话: 022-83718162/83715667/13114807267

E-mail: chinadse@163.com

地址: 天津市南开区榕苑路 4 号天发科技园 8-1-401

邮编: 300384

作 者

学习卡使用说明

您好，欢迎使用学习卡登录数码维修工程师鉴定指导中心官方网站，请按以下步骤使用学习卡。

① 将书中所附赠的学习卡取出，由学习卡正面可看到学习卡面值、网站网址等信息，背面可看到卡号、密码（涂有银漆）和使用说明，如图 1 所示。

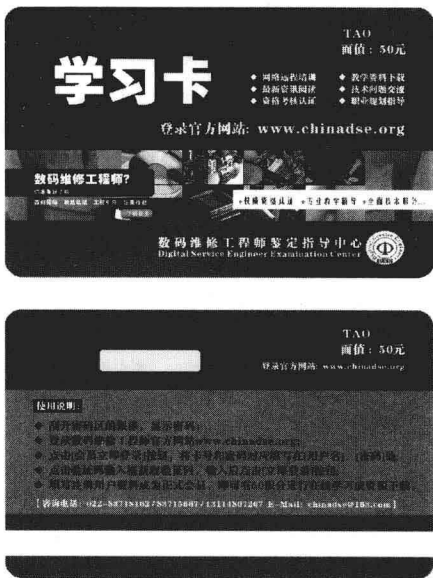


图 1 学习卡说明

② 将密码区的银漆刮开，即可得到本卡的登录密码，如图 2 所示。

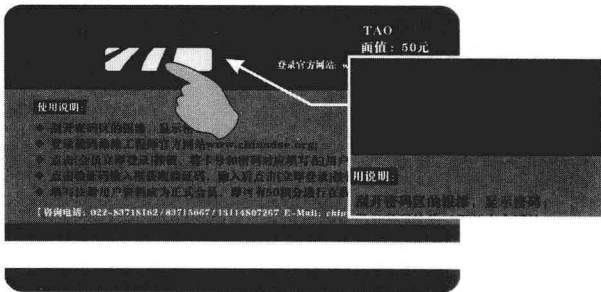


图 2 获取密码

③ 打开计算机上的网络浏览器，在地址栏中输入网址“www.chinadse.org”，然后按回车键，登录数码维修工程师官方网站，如图 3 所示。

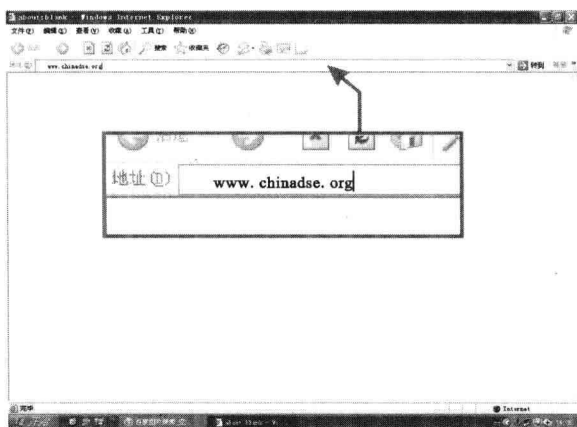


图3 输入网址

④ 待网站打开后,在首页右侧可找到登录区域,点击其中的“会员立即登录”按钮进入登录界面,如图4所示。



图4 会员登录

⑤ 待登录界面打开后,将学习卡上的卡号填写到用户名中,将密码填写到登录密码中,如图5所示。

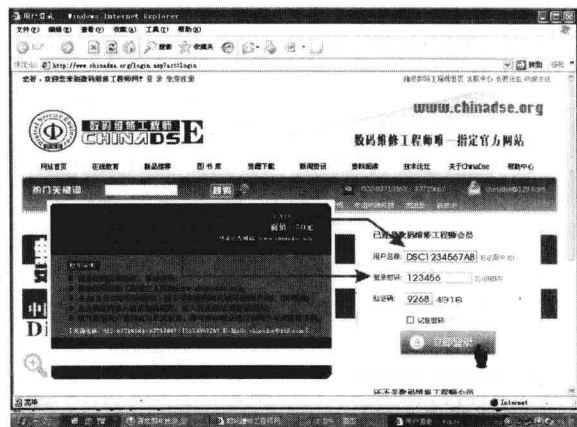


图5 输入用户名、密码

⑥ 用鼠标点击验证码文本框，即可得到验证码，将验证码正确输入后（验证码不清晰，可点击图标更换），点击登录，如图 6 所示。

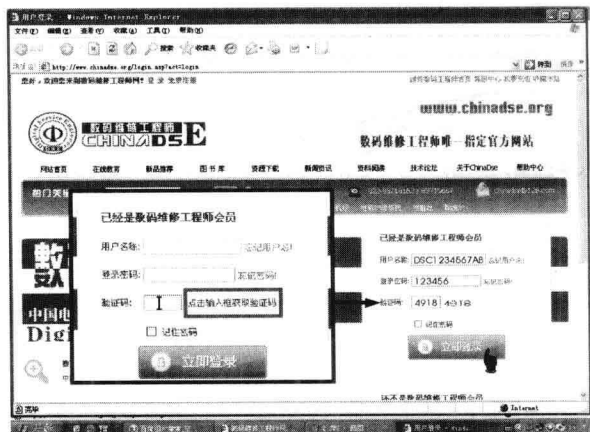


图 6 输入验证码

⑦ 若用户名和密码及验证码输入正确，点击登录后，页面将转到会员资料界面，在这里用户可对自己的用户名、昵称、密码、邮箱等信息进行填写或修改，将所有空缺项都填写完毕后（例如昵称、手机号、电子邮箱和验证码），认真阅读会员注册协议，并点击“同意协议，进入下一步”注册会员，如图 7 所示。

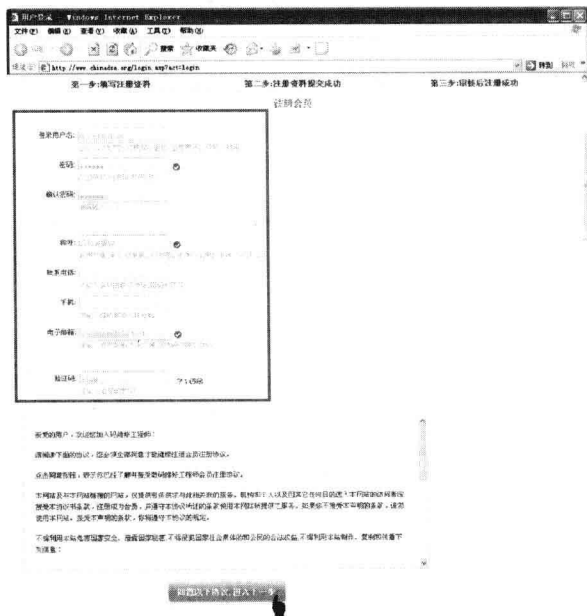


图 7 填写资料

⑧ 注册成功后，页面会返回首页，在首页上方会显示欢迎语，在首页右侧会显示用户昵称和剩余积分，这时便可进行在线学习和资源下载等操作，如图 8 所示。

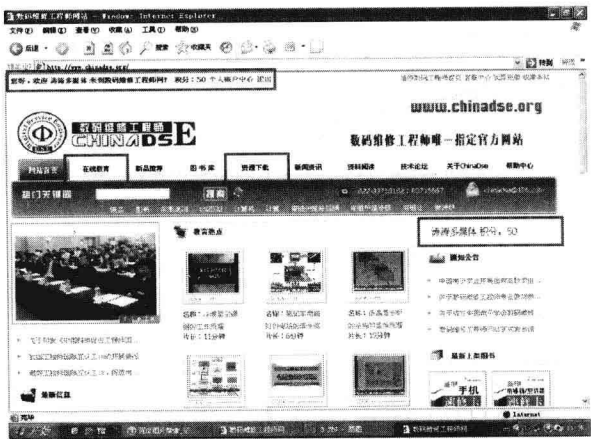


图 8 首页显示用户信息

目 录

第1章 空调器的结构组成和工作原理	1
1.1 空调器的结构组成	1
1.1.1 分体壁挂式空调器的结构组成	3
1.1.2 分体柜式空调器的结构组成	23
1.1.3 空调器遥控器的结构组成	30
1.2 空调器的工作原理	33
1.2.1 单冷空调器的工作原理	33
1.2.2 冷暖空调器的工作原理	34
第2章 典型空调器拆卸演练	39
2.1 典型分体式空调器室内机的拆卸演练	39
2.1.1 典型分体式空调器室内机机壳的拆卸	39
2.1.2 典型分体式空调器室内机电路部分的拆卸	43
2.2 典型分体式空调器室外机的拆卸演练	62
2.2.1 典型分体式空调器室外机机壳的拆卸	62
2.2.2 典型分体式空调器室外机电路部分和制冷部分的拆卸	66
第3章 空调器安装与移机操作演练	74
3.1 空调器室内机的安装演练	75
3.2 空调器室外机的安装演练	91
3.3 空调器的试机操作演练	96
3.4 空调器移机操作与注意事项	99
第4章 空调器的故障判别方法	103
4.1 空调器的故障特点和检修流程	103
4.1.1 空调器的故障特点	103
4.1.2 空调器的故障检修流程	107
4.2 空调器故障的基本判别方法	115
4.2.1 通过观察判断故障的操作方法	115
4.2.2 通过声音判断故障的操作方法	121
4.2.3 通过温度判断故障的操作方法	123
4.3 空调器的安全注意事项	126
4.3.1 在拆装空调器过程中应注意的安全事项	126

4.3.2 在检测空调器过程中应注意的安全事项	132
第5章 空调器检修工具的使用方法	135
5.1 空调器常用检修工具	135
5.1.1 常用工具	135
5.1.2 专用设备	139
5.2 切管操作演练	145
5.3 扩管(扩口)操作演练	147
5.4 管路焊接操作演练	150
5.5 检漏操作演练	156
5.6 抽真空和充注制冷剂操作演练	158
第6章 空调器主要部件实修演练	163
6.1 压缩机实修演练	163
6.1.1 压缩机的种类及其工作原理	163
6.1.2 典型空调器压缩机的故障检测	173
6.2 电动机实修演练	177
6.2.1 电动机的种类及其工作原理	177
6.2.2 风扇电动机的工作原理	184
6.2.3 典型空调器电动机的故障检测	189
6.3 阀门元件实修演练	202
6.3.1 电子膨胀阀、单向阀和四通阀的结构特点与工作原理	202
6.3.2 电子膨胀阀、单向阀和四通阀的故障检测	214
6.4 温度传感器实修演练	217
6.4.1 温度传感器的种类及其工作原理	217
6.4.2 温度传感器的作用	219
6.4.3 典型空调器温度传感器的故障检测	220
6.5 电磁继电器实修演练	224
6.5.1 电磁继电器的种类及其结构特点	224
6.5.2 电磁继电器的工作原理	232
6.5.3 典型空调器电磁继电器的故障检测	232
6.6 电容器实修演练	235
第7章 空调器室内机电路的分析和故障检修	247
7.1 空调器室内机电路的基本结构和工作原理	247
7.1.1 普通空调器室内机电路的基本结构和工作原理	247
7.1.2 变频空调器室内机电路的基本结构和工作原理	254
7.2 空调器室内机电路的故障检修	260
7.2.1 空调器室内机电源电路的故障检修	260

7.2.2	空调器室内机控制电路的故障检修	266
第 8 章	空调器室外机电路的分析和故障检修	270
8.1	空调器室外机电路的基本结构和工作原理	270
8.1.1	普通空调器室外机电路的基本结构和工作原理	270
8.1.2	变频空调器室外机电路的基本结构和工作原理	273
8.2	空调器室外机电路的故障检修	281
8.2.1	空调器室外机启动电容器的故障检修	281
8.2.2	空调器室外机压缩机组件的故障检修	285
8.2.3	空调器室外风扇电动机的故障检修	286
第 9 章	空调器变频电路的分析和故障检修	288
9.1	空调器变频电路的基本结构和工作原理	288
9.1.1	空调器变频电路的基本结构	288
9.1.2	空调器变频电路的工作原理	293
9.2	空调器变频电路的故障检修	302
9.2.1	空调器变频模块的检测方法	302
9.2.2	光电耦合器的检测方法	305
第 10 章	空调器遥控器和遥控接收电路的分析和故障检修	307
10.1	空调器遥控器的结构和故障检修	307
10.1.1	空调器遥控器的结构和工作原理	307
10.1.2	空调器遥控器的故障检修	314
10.2	空调器遥控接收电路的结构和故障检修	329
10.2.1	空调器遥控接收电路的结构和工作原理	329
10.2.2	空调器遥控接收电路的检修方法	333

CHAPTER 1

第 1 章

空调器的结构组成和工作原理

要 想尽快学会修理空调器，首先要识别空调器的构件，即要了解空调器主要是由哪些电路及元器件构成的，了解各个组成部件的外形特征和结构功能以及在空调器工作过程中每一个元器件所起的作用，然后进一步深入了解每种元器件的工作原理，并在此基础上进行实践，了解空调器各元器件的故障特点，最后通过实践积累经验，掌握故障检修的方法，从而一点一点学会修理。

在深入了解空调器的电路原理和检修方法之前，先认识一下空调器电路中具有明显特征的元器件，这样对于学习和了解空调器的工作原理和检修方法是很有帮助的。

1.1 空调器的结构组成

空调器的样式多种多样，主要可以分为整体式空调器和分体式空调器两大类。整体式空调器多为窗式空调器，其外形如图 1-1 所示。

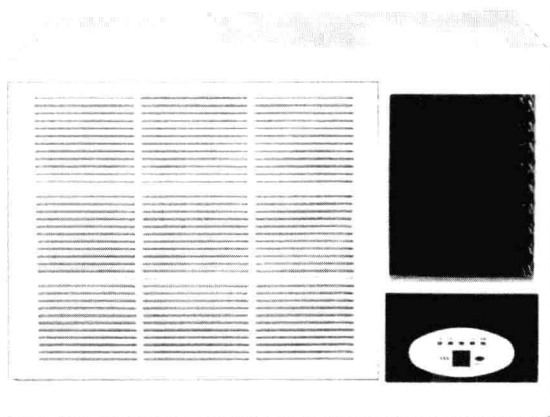


图 1-1 窗式空调器的外形

分体式空调器分为室内机和室外机两部分，室内机与室外机之间通过管路和线缆进行连接。目前，市场上流行的空调器多为分体式空调器。按

照具体安装位置的不同，分体式空调器可以分为壁挂式、柜式和吊顶式三大类。其中，壁挂式空调器的外形如图 1-2 所示。

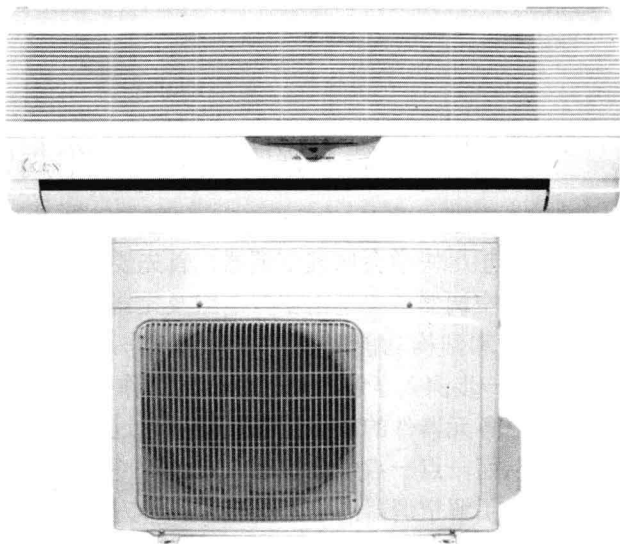


图 1-2 壁挂式空调器的外形

柜式空调器的外形如图 1-3 所示。

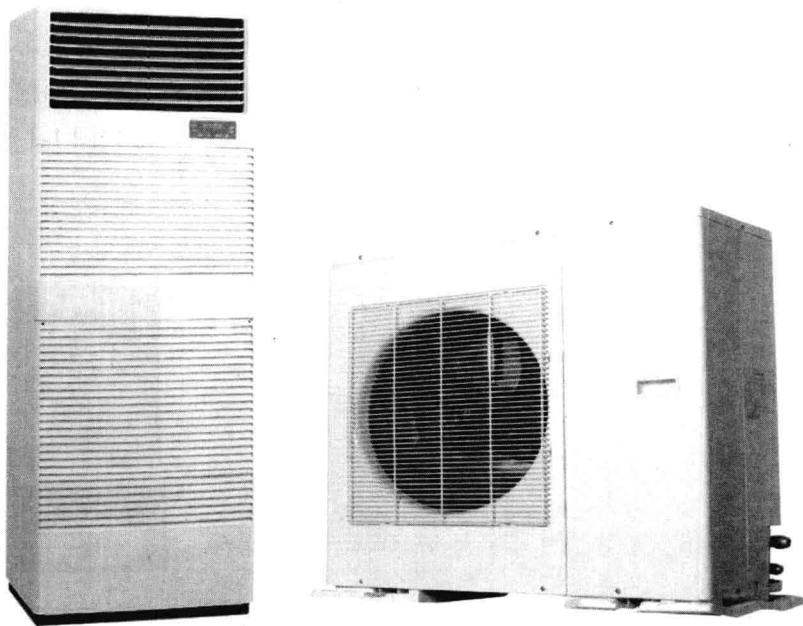


图 1-3 柜式空调器的外形

吊顶式空调器的外形如图 1-4 所示。

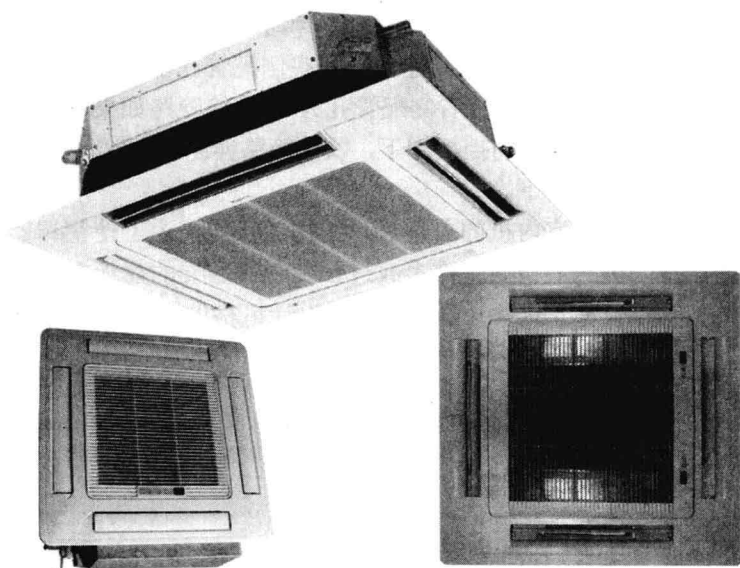


图 1-4 吊顶式空调器的外形

目前，常见的空调器多为分体式结构，其中，又以分体壁挂式空调器和分体柜式空调器最为常见。

1.1.1 分体壁挂式空调器的结构组成

1. 分体壁挂式空调器的室内机结构

(1) 室内机机壳

典型分体壁挂式空调器室内机的机壳结构如图 1-5 所示。空调器室内机的管路部件和电路部件都安装在机壳中。从图 1-5 可以看到，空调器室内机机壳的正面是吸气栅，吸气栅是通过按扣与主机壳相连的。

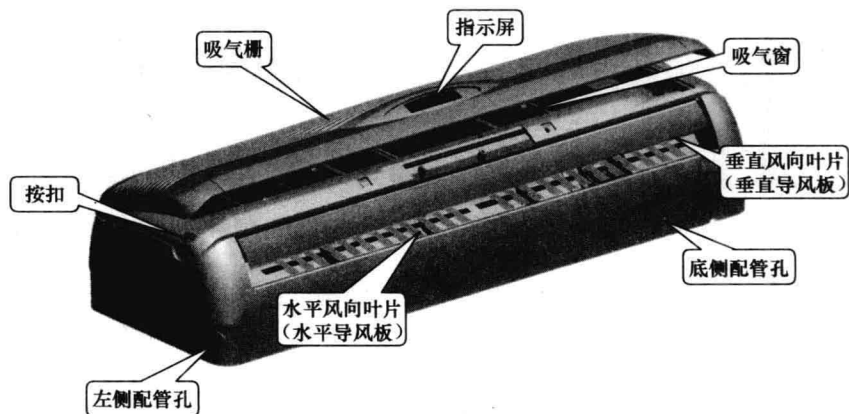


图 1-5 典型分体壁挂式空调器室内机的机壳结构

出风口处安装有垂直风向叶片（垂直导风板）和水平风向叶片（水平导风板），分别用以调节出风的垂直角度和水平范围。左侧配管孔和底侧配管孔都是为空调器室内机与室外机进行管道连接时预留的（在右侧还设有右侧配管孔），即连接管路如果需从左侧重伸出与室外机相连时，就需要将左侧配管孔处的挡板卸下，以便管路伸出。当然，如果需从底侧出管，则需要将底侧配管孔处的挡板卸下。

图 1-6 所示为实际空调器室内机的典型外形结构。目前，为了使空调器更加美观，空调器生产厂商对空调器室内机的造型做了许多改进，其中最主要的体现在对吸气窗和吸气栅的设计和改进上。图 1-7 所示为不同吸气窗和吸气栅设计风格的空调器室内机。

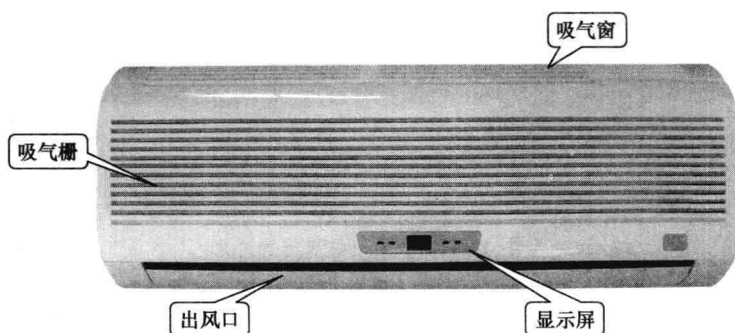


图 1-6 实际空调器室内机的典型外形结构



图 1-7 不同吸气窗和吸气栅设计风格的空调器室内机

将吸气栅掀起，可以看到空调器室内机的内部结构，如图 1-8 所示。在蒸发器和吸气窗之间有两片清洁滤尘网，在蒸发器与吸气栅之间有两片空气过滤网，它们都为左右对称摆放，主要用于空气的清洁过滤。

图 1-9 所示为空气过滤网和清洁滤尘网的实际外形。为了使空调器更具环保功能，许多空调器生产厂商还对清洁滤尘网进行了功能上的拓展，如开发出了空气清洁滤网、银离子过