

SUN MON TUE WED THU FRI SAT

强化实训，突出技能

以练代学，9天练会

上午学知识，夯实基础

下午练技能，增长经验

以时间为单元，以图解为手段

以技能为目标，以就业为导向

9天疯狂学习！9天疯狂训练！

9天掌握技能！9天实现就业！

9天创造奇迹！9天成就理想！



9天练会系列丛书



新型空调器维修 9天练会

附赠学习卡

主 编◎韩雪涛
副主编◎吴 瑛 韩广兴 王新霞



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

• 9 天练会系列丛书 •

9 天练会 新型空调器维修



韩雪涛 主 编
吴 瑛 韩广兴 王新霞 副主编



机 械 工 业 出 版 社

本书根据市场实际需求,将当前新型空调器维修行业所需要具备的从业技能按照项目式培训教程的教学理念进行细分,打破传统图书的章节编写模式,将时间概念引入到书中,根据学习者的学习习惯和行业特点,循序渐进地安排知识技能的学习,注重技能在实用方向和应用方向上的培养与锻炼。

本书每一天的训练安排如下:第1天,做好新型空调器的维修准备;第2天,掌握新型空调器制冷管路的操作技能;第3天,掌握新型空调器安装、移机的方法;第4天,掌握新型空调器的故障判别方法;第5天,练会新型空调器中制冷管路的维修技能;第6天,练会新型空调器中电源电路的维修技能;第7天,练会新型空调器中主控电路的维修技能;第8天,练会新型空调器中遥控电路的维修技能;第9天,练会新型空调器中变频电路的维修技能。

为了能够让读者在9天的时间内掌握新型空调器维修的基本技能,本书加强实训环节的锻炼,将新型空调器维修中的操作技能以项目案例的形式展现,让读者可以跟着学跟着练,力求在训练的过程中领悟原理、掌握技能、开阔眼界、增长经验。

本书可作为电子产品生产、调试、维修等岗位培训教材,也可作为电子技术相关职业资格考核认证的培训教材,既适合广大家电维修从业人员阅读,也适合家电维修行业学员和电子爱好者阅读。

图书在版编目(CIP)数据

9天练会新型空调器维修/韩雪涛主编. —北京:机械工业出版社,2012.12
(9天练会系列丛书)

ISBN 978-7-111-40304-3

I. ①9… II. ①韩… III. ①空气调节器—维修 IV. ①TM925.120.7

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第263593号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

策划编辑:张俊红 责任编辑:张俊红

版式设计:霍永明 责任校对:张玉琴

封面设计:马精明 责任印制:乔宇

北京机工印刷厂印刷(三河市南杨庄国丰装订厂装订)

2013年1月第1版第1次印刷

184mm×260mm·20.75印张·513千字

0 001—4 000册

标准书号:ISBN 978-7-111-40304-3

定价:49.80元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心:(010)88361066 教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售一部:(010)68326294 机工官网:<http://www.cmpbook.com>

销售二部:(010)88379649 机工官博:<http://weibo.com/cmp1952>

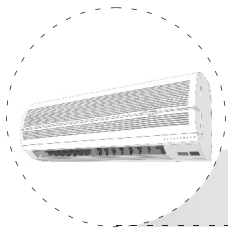
读者购书热线:(010)88379203 封面无防伪标均为盗版

• 本书编委会 •

主 编：韩雪涛

副主编：吴 瑛 韩广兴 王新霞

编 委：张丽梅 马 楠 宋永欣 梁 明
宋明芳 吴 敏 张相萍 吴 玮
高瑞征 吴鹏飞 韩雪冬 章佐庭
吴惠英 李亚洲 李亚梁 周 洋
马敬宇



前言

近几年，电子技术的发展速度超出了人们的想象，各种家电产品不断涌现。而且，随着人们生活水平的提高，家电产品的智能化程度越来越高，功能越来越强大。丰富的家电产品为我们的生活带来了便捷，同时也为社会提供了更广阔的就业空间。尤其是对家电产品生产、调试、维修等行业的从业人员需求日益显著，越来越多的人开始从事家电产品生产、调试、维修等工作。

作为数码工程师鉴定指导中心，我们每天都会收到全国各地读者的信件，接听大量的咨询电话。其中，咨询如何能够在短时间内掌握家电产品维修技能是最常见的问题。对于学习家电产品维修技术，我们所面临的第一个难题就是家电产品的电路结构越来越复杂，更新速度也越来越快，而传统的家电维修类图书的写作方式和呈现内容显然已不能满足现阶段学习的需要。

针对这一现状，我们进行了深入的市场调研，对当前流行的各种具备典型代表性的家电产品的售后维修技能进行了细致的层次划分，并将这些数据和分析结果与我们多年的培训经验相结合，最终将不同类型的家电产品进行分类，制作成针对各类家电产品的精品维修教程，分别植入到短期速成培训方案中，力求让学习者通过集中式强化训练模式，在短短几天内掌握维修技能的精髓。这就是我们编写《9天练会系列丛书》的初衷。

《9天练会系列丛书》不同于以往技能类培训图书，本套丛书将时间概念引入到图书编写的框架中，所有的知识技能按照读者的学习习惯和行业特点，按时间线进行规划，注重培训内容的衔接和连贯。

此外，本套丛书的另一大特色是以练为主，这种特色模式区别于以往培训图书以学为主的培训观念。本套丛书强调技能的训练，以练代学，突出了项目式技能培训理念，真正做到以市场需求为导向，以指导就业为培训原则。书中所有的知识内容都以项目技能为考核目标，知识以实用且够用为原则，注重读者实际动手操作的能力，这一培训理念的贯彻实施也是使读者能9天练会技能的重要保障。

当然，通过平面图文来传授技能也是我们编写这套丛书所面临的又一大挑战。为了让图书的内容有现场操作的效果，本套丛书在资源储备和内容制作上做足了文章，所有的操作环节都聘请了具有丰富经验的高级技师亲自操作演示，并用先进的照相机和摄录机进行现场实景拍摄，全程记录实操过程；然后再由多媒体技术人员根据所表达的技能内容对拍摄的影像资料进行后期编辑与整理，充分发挥多媒体技术优势，将难以表现的结构原理通过三维效果



图的形式展现出来，将冗长而繁琐的工作过程通过二维流程图的形式展现出来，将操作过程的内容以现场图解的形式展现出来，力求让读者一看就懂、一学就会。

在图书内容的把握上，我们特聘请了家电产品维修行业的资深专家韩广兴教授担任顾问，确保整套图书独特的职业化培训特色，同时能够将国家职业技能鉴定的考核标准融入到实训项目中。读者通过学习不仅可以掌握维修技能，还可申报相应的国家工程师资格或国家职业资格认证。

此外，本套丛书在编著制作过程中，得到了 SONY、松下、佳能、JVC、亚洲培训学校等多家专业维修机构的大力支持，以确保图书内容的权威性、规范性和实用性。需要特别说明的是，为了保持产品资料原貌，以便于读者在实际维修时对照参考，本书中的部分图形符号和文字符号并未按照国家标准做统一修改处理，这点请广大读者引起注意。

考虑到家电产品维修技术的特殊性，为了便于读者进行后期技术交流和咨询，丛书依托数码维修工程师鉴定指导中心作为技术咨询服务机构，向读者开通了专门的技术服务咨询平台。读者在学习和职业规划等方面有任何问题均可通过网站、电话或信件的方式进行咨询。

在增值服务方面，为了更好地满足读者的需求，达到最佳的学习效果，本书得到了数码维修工程师鉴定指导中心的大力支持。除可获得免费的专业技术咨询外，每本图书都附赠价值 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），即可实现远程多媒体网络培训和技术资料的下载。同时，读者还可以通过网站的技术交流平台进行技术的交流与咨询。

通过学习与实践，读者还可以参加相关资质的国家职业资格或工程师资格认证，以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

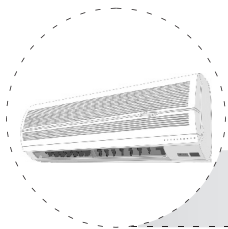
网 址：<http://www.chinadse.org>

联系电话：022-83718162/83715667/13114807267

电子信箱：chinadse@163.com

联系地址：天津市南开区榕苑路 4 号天发科技园 8-1-401

邮政编码：300384



目 录

本书编委会
前言

第 1 天 做好新型空调器的维修准备 1

上 午

课程 1 了解新型空调器的分类	1
项目 1 不同功能的空调器	2
项目 2 不同结构的空调器	3
项目 3 不同使用场合的空调器	5
项目 4 不同控制原理的空调器	6
课程 2 了解新型空调器的整机结构	8
项目 1 普通空调器的整机结构	8
项目 2 变频空调器的整机结构	8
课程 3 了解新型空调器的电路结构	15
项目 1 普通空调器的电路构成	15
项目 2 变频空调器的电路构成	15
课程 4 了解新型空调器的整机工作原理	19
项目 1 变频空调器的制冷工作原理	21
项目 2 变频空调器的制热工作原理	22

下 午

训练 1 准备新型空调器的检修器材	23
项目 1 新型空调器的拆装工具	23
项目 2 新型空调器的检测仪表	25
项目 3 新型空调器的管路加工工具	29
项目 4 新型空调器的维修专用工具	32
项目 5 新型空调器的焊接工具	35

项目 6 新型空调器的清洁工具	37
项目 7 新型空调器的辅助工具	37
训练 2 练会新型空调器外壳的拆卸	40
项目 1 室内机外壳的拆卸	40
项目 2 室外机外壳的拆卸	40
训练 3 练会新型空调器电路板的拆卸	44
项目 1 室内机电路部分的拆卸	44
项目 2 室外机电路部分的拆卸	50
训练 4 练会新型空调器电路之间信号关系的分析	51
项目 1 分析普通空调器电路之间的关系	51
项目 2 分析变频空调器电路之间的关系	52

第 2 天 掌握新型空调器制冷管路的操作技能

57

上 午

课程 1 了解制冷管路切管、扩口的操作要点	57
课程 2 了解制冷管路焊接的操作要点	59
课程 3 了解制冷管路充氮的操作要点	61
课程 4 了解制冷管路抽真空的操作要点	62
课程 5 了解制冷管路充注制冷剂的操作要点	63

下 午

训练 1 练会制冷管路的切管、扩口技能	66
训练 2 练会制冷管路的焊接技能	71
训练 3 练会制冷管路的充氮检漏技能	73
训练 4 练会制冷管路的抽真空技能	78
训练 5 练会制冷管路的充注制冷剂技能	82

第 3 天 掌握新型空调器安装、移机的方法

86

上 午

课程 1 掌握新型空调器室内机安装位置的选择	86
项目 1 壁挂式空调器室内机安装位置的选择	87
项目 2 柜式空调器室内机安装位置的选择	88
课程 2 掌握新型空调器室外机安装位置的选择	89

下 午

训练 1 练会新型空调器室内机的安装方法	90
项目 1 壁挂式空调器室内机的安装方法	90
项目 2 柜式空调器室内机的安装方法	100



9 天练会新型空调器维修

训练2 练会新型空调器室外机的安装方法	101
项目1 空调器室外机在底座上的固定方法	101
项目2 空调器室外机在角钢支撑架上的固定方法	101
项目3 空调器室外机管路的连接方法	103
项目4 空调器室外机电气线缆的连接方法	103
训练3 练会新型空调器的移机方法	107
项目1 空调器制冷剂的回收	107
项目2 空调器机组的拆卸	108
项目3 空调器机组的重装和排气	108

第4天 掌握新型空调器的故障判别方法

112

上 午

课程1 了解新型空调器的基本检修思路	112
课程2 了解新型空调器的故障特点	114
项目1 制冷管路的故障特点	114
项目2 制冷系统的故障特点	115
项目3 电路系统的故障特点	115
课程3 了解新型空调器的故障检修流程	118
项目1 完全不制冷的检修流程	118
项目2 制冷效果差的检修流程	118
项目3 完全不制热的检修流程	121
项目4 制热效果差的检修流程	121
项目5 空调器漏水的检修流程	122
项目6 空调器漏电的检修流程	123
项目7 振动及噪声过大的检修流程	123
项目8 压缩机不停机的检修流程	123

下 午

训练1 练会直接检查法判别新型空调器的故障	125
项目1 观察法判别空调器故障	125
项目2 倾听法判别空调器故障	126
项目3 触摸法判别空调器故障	129
训练2 练会测试法判别新型空调器的故障	133
项目1 保压测试法判别空调器故障	133
项目2 万用表测试法判别空调器故障	133
项目3 示波器测试法判别空调器故障	135
项目4 电子温度计测试法判别空调器故障	137

第 5 天 练会新型空调器中制冷系统的检修技能 138

上 午

课程 1 了解室内机贯流风扇组件的结构及工作原理	138
项目 1 室内机贯流风扇组件的结构	139
项目 2 室内机贯流风扇组件的工作原理	142
课程 2 了解室内机导风板组件的结构及工作原理	145
项目 1 导风板组件的结构	145
项目 2 导风板组件的工作原理	146
课程 3 了解室外机轴流风扇组件的结构及工作原理	148
项目 1 轴流风扇组件的结构	148
项目 2 轴流风扇组件的工作原理	150
课程 4 了解压缩机组件的结构及工作原理	152
项目 1 压缩机组件的结构	152
项目 2 压缩机组件的工作原理	159
课程 5 了解闸阀组件的结构及工作原理	165
项目 1 闸阀组件的结构	165
项目 2 闸阀组件的工作原理	171
课程 6 了解过滤及节流组件的结构及工作原理	176
项目 1 过滤及节流组件的结构	176
项目 2 过滤及节流组件的工作原理	179

下 午

训练 1 练会室内机贯流风扇组件的检修代换	180
项目 1 贯流风扇组件的检修方法	180
项目 2 贯流风扇驱动电动机的代换方法	182
训练 2 练会室内机导风板组件的检修代换	185
项目 1 导风板组件的检修方法	187
项目 2 导风板驱动电动机的代换方法	188
训练 3 练会室外机轴流风扇组件的检修代换	192
项目 1 轴流风扇组件的检修方法	192
项目 2 轴流风扇组件的代换方法	198
训练 4 练会压缩机组件的检修代换	205
项目 1 压缩机组件的检修方法	205
项目 2 压缩机组件的代换方法	209
训练 5 练会闸阀组件的检修代换	217
项目 1 闸阀组件的检修方法	217
项目 2 闸阀组件的代换方法	221



训练6 练会过滤及节流组件的检修代换	224
项目1 过滤及节流组件的检修方法	225
项目2 过滤及节流组件的代换方法	227

第6天 练会新型空调器中电源电路的检修技能

233

上 午

课程1 了解电源电路的结构	233
项目1 变频空调器室内机电源电路的结构	234
项目2 变频空调器室外机电源电路的结构	237
课程2 搞清电源电路的工作原理	241
项目1 室内机电源电路的工作原理	241
项目2 室外机电源电路的工作原理	242
课程3 掌握电源电路的检修流程	246

下 午

训练1 练会电源电路的基本检修方法	247
项目1 室内机电源电路的基本检修方法	247
项目2 室外机电源电路的基本检修方法	252
训练2 新型空调器电源电路的检修实例	258

第7天 练会新型空调器中主控电路的检修技能

262

上 午

课程1 了解主控电路的结构	262
项目1 室内机主控电路的结构	263
项目2 室外机主控电路的结构	263
课程2 搞清主控电路的工作原理	265
项目1 室内机主控电路的工作原理	265
项目2 室外机主控电路的工作原理	267
课程3 掌握主控电路的检修流程	269

下 午

训练1 练会主控电路的基本检修方法	270
项目1 微处理器的检测	271
项目2 晶体的检测	274
项目3 存储器的检测	275
训练2 新型空调器主控电路的检修实例	276

第 8 天 练会新型空调器中显示及遥控电路的检修技能 280

上 午

课程 1 了解显示及遥控电路的结构	280
课程 2 搞清显示及遥控电路的工作原理	289
课程 3 掌握显示及遥控电路的检修流程	292

下 午

训练 1 练会显示及遥控电路的基本检修方法	293
项目 1 遥控发射器的性能检查	293
项目 2 遥控发射电路供电的检测方法	293
项目 3 红外发光二极管的检测方法	294
项目 4 遥控接收器供电的检测方法	296
项目 5 遥控接收器输出信号的检测方法	297
项目 6 发光二极管的检测方法	297
训练 2 新型空调器显示及遥控电路的检修实例	298

第 9 天 练会新型空调器中变频电路的检修技能 301

上 午

课程 1 了解变频电路的结构	301
课程 2 搞清变频电路的工作原理	307
项目 1 交流变频方式的工作原理	310
项目 2 直流变频方式的工作原理	311
课程 3 掌握变频电路的检修流程	311

下 午

训练 1 练会变频电路的基本检修方法	312
项目 1 变频压缩机驱动信号的检测方法	312
项目 2 逆变器（功率模块）300V 直流供电电压的检测方法	313
项目 3 逆变器（功率模块）PWM 驱动信号的检测方法	313
项目 4 光电耦合器的检测方法	315
训练 2 新型空调器变频电路的检修实例	317



第1天

做好新型空调器的维修准备



【任务安排】

今天，我们要实现的学习目标是“做好新型空调器的维修准备”。

上午的时间，我们主要是结合实际样机，了解并掌握新型空调器的分类、整机结构以及电路结构等基本知识。学习方式以“授课教学”为主。

下午的时间，我们将通过实际训练对上午所学的知识进行验证和巩固，同时强化动手操作能力，丰富实战经验。



上午

今天上午以学习为主，了解新型空调器维修前的准备知识。共划分成四课：

课程1 了解新型空调器的分类

课程2 了解新型空调器的整机结构

课程3 了解新型空调器的电路结构

课程4 了解新型空调器的整机工作原理

我们将用“图解”的形式，系统学习新型空调器的分类、整机结构、电路结构以及整机工作原理等专业基础知识。



课程1 了解新型空调器的分类

在学习新型空调器的检修之前，我们需要对新型空调器的种类和结构有个明确的认识。这节课就先来了解一下新型空调器的分类。

空调器是一种给空间区域提供空气处理的设备，其主要功能是对空气中的温度、湿度、纯净度及空气流速等进行调节。随着人们生活水平的提高，许多场合都对空调器产生了需



求。目前，市场上的空调器样式繁多，可以按照空调器的使用场合、功能、结构以及工作频率等对其进行分类。

项目 1 不同功能的空调器

空调器按照功能进行分类时，可以分为单冷型空调器和冷暖型空调器两种类型，它们在外观上没有明显的区别。

1. 单冷型空调器

单冷型空调器适用于夏季使用，可以进行制冷和除湿，功能比较简单，可以从其名牌标识上识别，图 1-1 所示为单冷型空调器的产品标识。目前，单冷型的空调器已经逐渐在市场上消失。

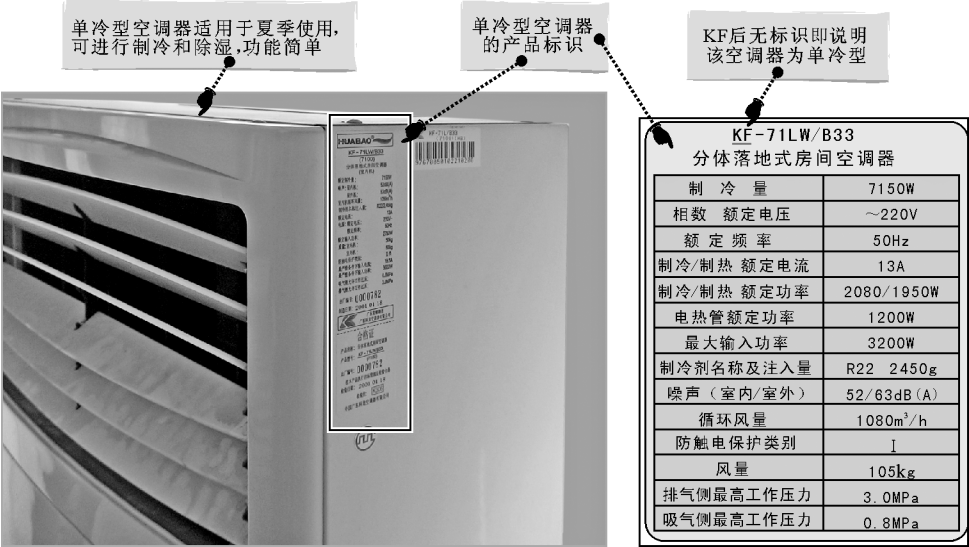


图 1-1 单冷型空调器的产品标识

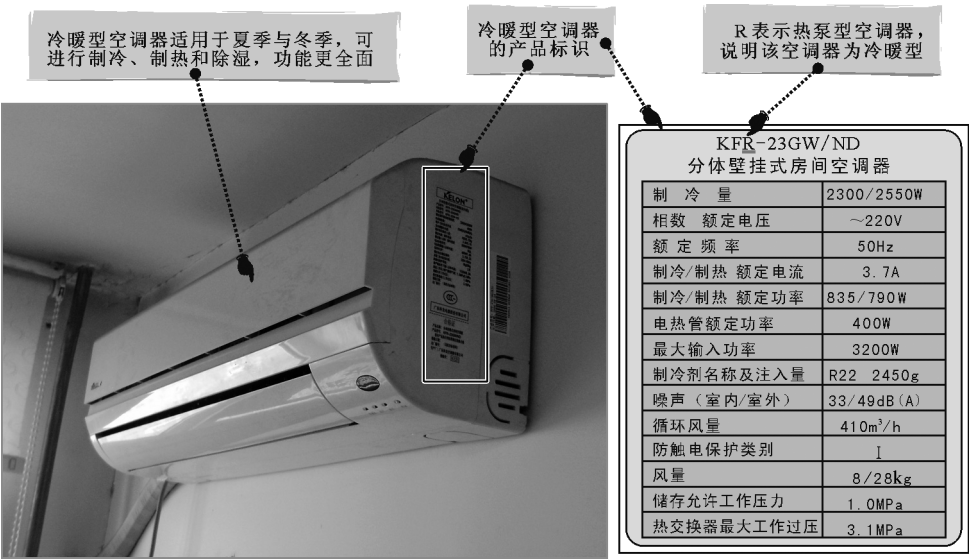


图 1-2 冷暖型空调器的产品标识



2. 冷暖型空调器

冷暖型空调器不仅可以实现制冷和除湿功能，还能够在温度较低时进行制热处理，功能更为全面。图 1-2 所示为冷暖型空调器的产品标识。目前，市场大多为冷暖型空调器。



【知道更多】

冷暖型空调器根据制冷（热）的原理不同，又可以分为热泵型空调器、电热型空调器和电辅热泵型空调器三大类型。

项目2 不同结构的空调器

从结构来说，空调器由室内机和室外机两大部分构成。根据室内机和室外机结构形式不同，可以将空调器分为整体式空调器和分体式空调器两种类型。

1. 整体式空调器

整体式空调器是将室外机与室内机组合在一起形成一个整体。图 1-3 所示为一种典型的整体式空调器。由于整体式空调器的工作噪声较大，制冷效率较低，目前已经很少使用了。

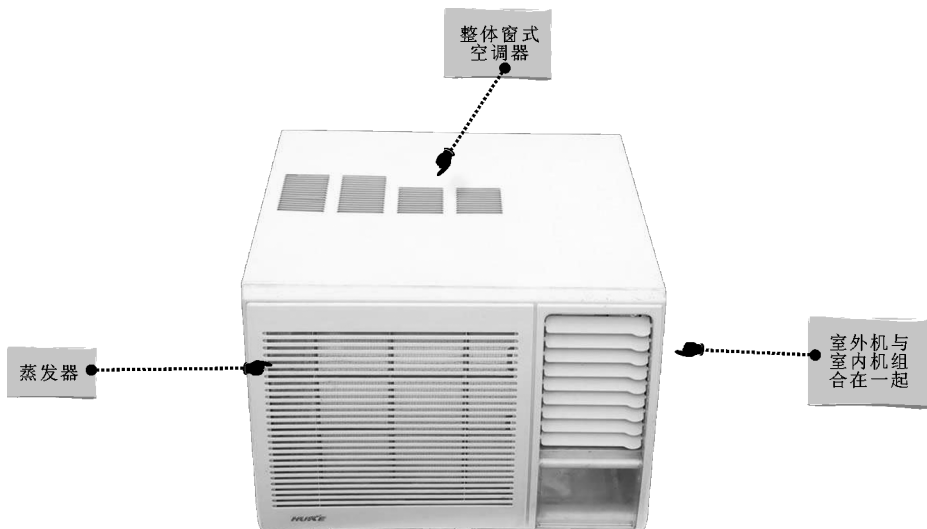


图 1-3 一种典型的整体式空调器

2. 分体式空调器

分体式空调器是指室外机与室内机单独放置的空调器，也是现在使用较多的一种。常见的分体式空调器又可以分为壁挂式、柜式和吊顶式三种，如图 1-4 所示。

其中分体壁挂式空调器不受安装位置的限制，容易与室内装饰进行搭配，噪声小；分体柜式空调器的功率大、风力强、适合大面积房间，但噪声较大；分体吊顶式空调器占用空间小，但安装与清洁比较麻烦。



【特别提示】

分体式空调器的室外机与室内机通过管路和线缆实现管路系统和电气系统的连接，图



1-5 所示为分体式空调器室内机与室外机的连接示意图。

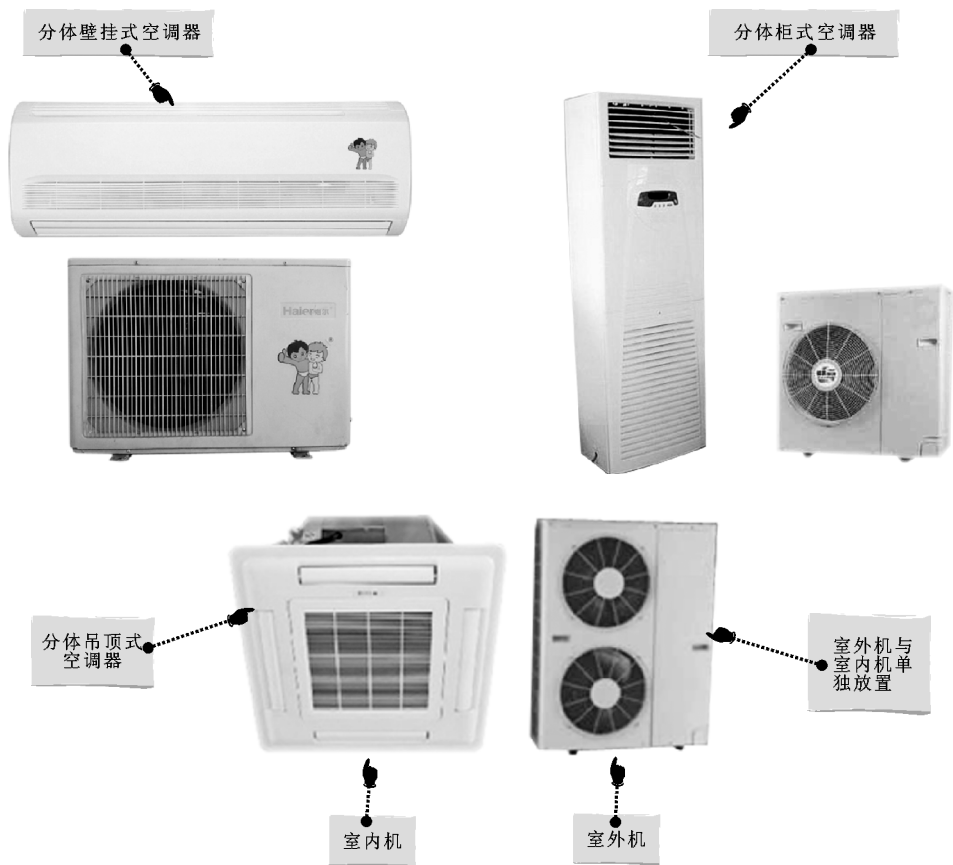


图 1-4 常见的分体式空调器种类

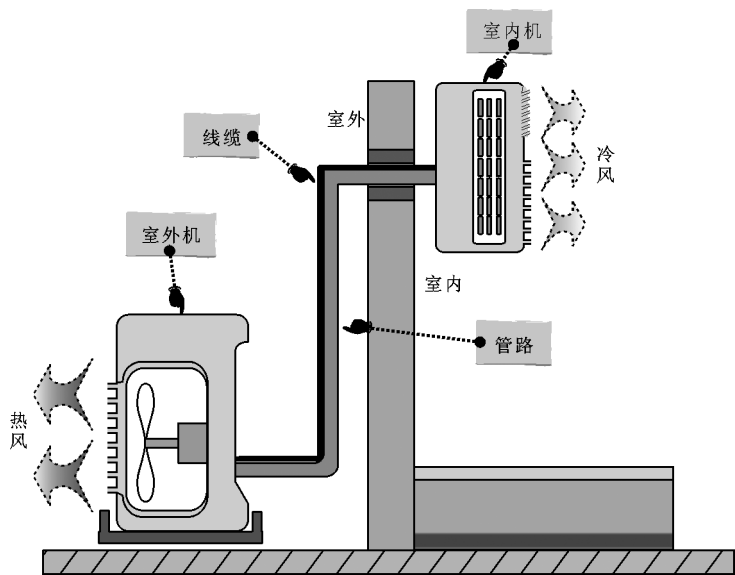


图 1-5 分体式空调器室内机与室外机的连接示意图