




扫一扫

◀ 扫描书中的“二维码”，开启全新的微视频学习模式

 微视频全图讲解系列

# 微视频 全图讲解 中央空调

- ▶ 数码维修工程师鉴定指导中心 组织编写
- ▶ 韩雪涛 主编
- ▶ 吴 瑛 韩广兴 副主编

Micro-video



中国工信出版集团



电子工业出版社  
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY  
<http://www.phei.com.cn>

微视频全图讲解系列



扫描书中的“二维码”  
开启全新的微视频学习模式

# 微视频

## 全图讲解中央空调

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

精彩微视频  
配合讲解



扫码观看  
方便快捷

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

## 内 容 简 介

本书采用“全彩”+“全图”+“微视频”的全新讲解方式，系统全面地介绍中央空调安装与维修的专业知识和应用技能，打破传统纸质图书的学习模式，将网络技术与多媒体技术引入纸质载体，开创“微视频”互动学习的全新体验。读者可以在学习过程中，通过扫描页面上的“二维码”即可打开相应知识技能的微视频，配合图书轻松完成学习。

本书适合相关领域的初学者、专业技术人员、爱好者及相关专业的师生阅读。



使用手机扫描书中的“二维码”，开启全新的微视频学习模式……

未经许可，不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。  
版权所有，侵权必究。

### 图书在版编目（CIP）数据

微视频全图讲解中央空调 / 韩雪涛主编. -- 北京：电子工业出版社，2018.5

（微视频全图讲解系列）

ISBN 978-7-121-33932-5

I. ①微… II. ①韩… III. ①集中空气调节系统—图解 IV. ①TU831.3-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2018）第 060679 号

责任编辑：富 军            特约编辑：刘汉斌

印 刷：北京虎彩文化传播有限公司

装 订：北京虎彩文化传播有限公司

出版发行：电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本：787×1092 1/16 印张：16.75 字数：429 千字

版 次：2018 年 5 月第 1 版

印 次：2018 年 11 月第 2 次印刷

定 价：69.80 元

凡所购买电子工业出版社的图书，如有缺损问题，请向购买书店调换。若书店售缺，请与本社发行部联系，联系及邮购电话：（010）88258888，88254888。

质量投诉请发邮件至 [zltz@phei.com.cn](mailto:zltz@phei.com.cn)，盗版侵权举报请发邮件至 [dbqq@phei.com.cn](mailto:dbqq@phei.com.cn)。

本书咨询联系方式：（010）88254456。

## 编委会

主 编 韩雪涛

副主编 吴 瑛 韩广兴

编 委 张丽梅 马梦霞 朱 勇 张湘萍

王新霞 吴鹏飞 周 洋 韩雪冬

高瑞征 吴 玮 周文静 唐秀鸯

吴惠英

# 前言



“微视频”扫码轻松学

**首先**，本书是专门为从事和希望从事中央空调安装、维修等相关工作的初学者和技术人员编写的，能够在短时间内迅速提升初学者的专业知识和专业技能，同时，也为从事相关工作的技术人员提供更大的拓展空间，丰富实践经验。

中央空调的安装、维修知识与应用技能连接紧密，实践性强，对读者的专业知识和动手能力都有很高的要求。为了能够编写好本书，我们依托数码维修工程师鉴定指导中心进行了大量的市场调研和资料汇总，从中央空调安装、维修相关岗位的需求角度出发，对中央空调安装、维修所涉及的专业知识和应用技能进行系统的整理，以国家相关职业资格标准为核心，结合岗位的培训特点，重组技能培训架构，制订符合现代行业技能培训特色的学习计划，确保读者能够轻松、快速地掌握中央空调安装、维修的相关知识和实用技能，以应对相关的岗位需求。

**其次**，本书打破传统教材的文字讲述模式，在图书的培训架构、图书的呈现方式、图书的内容编排和图书的教授模式四个方面全方位提升图书的品质。

## 四大特色

- 1** 本系列图书的内容按照读者的学习习惯和行业培训特点进行科学系统的编排，适应当前实操岗位的学习需求。
- 2** 本系列图书全部采用“**全彩**”+“**全图**”+“**微视频讲解**”的方式，充分体现图解特色，让读者的学习变得轻松、简单、易学易懂。
- 3** 图书引入**大量实际案例**，读者通过学习，不仅可以学会实用的**动手技能**，同时可以掌握更多的**实践工作经验**。
- 4** 本系列图书全部采用**微视频讲解互动**的全新教学模式，每本图书在内页重要知识点相关图文的旁边附印二维码。读者只要用手机扫描书中相关知识点的二维码，即可在手机上实时浏览对应的教学视频。视频内容与图书涉及的知识完全匹配，晦涩复杂难懂的图文知识通过相关专家的语言讲解，帮助读者**轻松领会**，同时还可以极大地**缓解阅读疲劳**。

**另外**，为了确保专业品质，本书由数码维修工程师鉴定指导中心组织编写，由全国电子行业资深专家韩广兴教授亲自指导。编写人员有行业资深工程师、高级技师和一线教师。本书无处不渗透着专业团队的经验和智慧，使读者在学习过程中如同有一群专家在身边指导，将学习和实践中需要注意的重点、难点一一化解，大大提升学习效果。

值得注意的是，中央空调安装、维修的实操性很强，要想活学活用、融会贯通，须结合实际工作岗位进行循序渐进的训练。因此，为读者提供必要的技术咨询和交流是本书的另一大亮点。如果读者在工作学习过程中遇到问题，可以通过以下方式与我们交流：

数码维修工程师鉴定指导中心

联系电话：022-83718162/83715667/13114807267

地址：天津市南开区裕苑路4号天发科技园8-1-401

网址：<http://www.chinadse.org>

E-mail：[chinadse@163.com](mailto:chinadse@163.com)

邮编：300384



## 第 1 章 中央空调的种类和特点 .....1

- 1.1 中央空调的功能和分类 .....1
  - 1.1.1 中央空调的功能特点 .....1
  - 1.1.2 中央空调的分类 .....3
- 1.2 风冷式风循环中央空调的结构原理 .....5
  - 1.2.1 风冷式风循环中央空调的结构组成 .....5
  - 1.2.2 风冷式风循环中央空调的工作原理 .....10
- 1.3 风冷式水循环中央空调的结构原理 .....14
  - 1.3.1 风冷式水循环中央空调的结构组成 .....14
  - 1.3.2 风冷式水循环中央空调的工作原理 .....18
- 1.4 水冷式中央空调的结构原理 .....22
  - 1.4.1 水冷式中央空调的结构组成 .....22
  - 1.4.2 水冷式中央空调的工作原理 .....26
- 1.5 多联式中央空调的结构原理 .....28
  - 1.5.1 多联式中央空调的结构组成 .....28
  - 1.5.2 多联式中央空调的工作原理 .....36

## 第 2 章 中央空调施工中的常用管材与配件 .....40

- 2.1 中央空调施工中的常用管材 .....40
  - 2.1.1 钢管 .....40
  - 2.1.2 铜管 .....42
  - 2.1.3 PE 管（聚乙烯管） .....43
  - 2.1.4 PP-R 管（聚丙烯管） .....43
  - 2.1.5 PVC 管（聚氯乙烯管） .....43
  - 2.1.6 金属板材 .....45
  - 2.1.7 玻璃钢 .....47
  - 2.1.8 硬塑料板 .....48
  - 2.1.9 型钢（扁钢、角钢、圆钢、槽钢和 H 型钢） .....49
- 2.2 中央空调施工中的常用配件 .....49
  - 2.2.1 管材配件（接头、弯头、三通等） .....49
  - 2.2.2 阀门 .....54
  - 2.2.3 风口 .....59
  - 2.2.4 消声器 .....61
  - 2.2.5 水泵 .....62
  - 2.2.6 风机 .....62

## 第3章 中央空调施工中的常用设备与工具仪表.....63

3.1 焊接设备 .....	63
3.1.1 电焊设备 .....	63
3.1.2 气焊设备 .....	69
3.1.3 热熔焊接设备 .....	71
3.2 切割设备 .....	73
3.2.1 切管器 .....	73
3.2.2 钢管切割刀 .....	74
3.2.3 管子剪 .....	75
3.2.4 管路切割机 .....	75
3.3 加工工具 .....	77
3.3.1 倒角器 .....	77
3.3.2 坡口机 .....	78
3.3.3 扩管器 .....	79
3.3.4 胀管器 .....	80
3.3.5 弯管器 .....	80
3.3.6 套丝机 .....	81
3.3.7 合缝机和咬口机 .....	82
3.4 钻孔工具 .....	83
3.4.1 冲击电钻 .....	83
3.4.2 墙壁钻孔机 .....	84
3.4.3 台钻 .....	85
3.5 测量工具和仪表 .....	86
3.5.1 三通压力表 .....	86
3.5.2 双头压力表 .....	87
3.5.3 真空表 .....	88
3.5.4 水平尺、角尺和卷尺 .....	88
3.5.5 称重计 .....	90
3.5.6 检漏仪 .....	91
3.6 辅助设备 .....	92
3.6.1 真空泵 .....	92
3.6.2 电动试压泵 .....	93
3.6.3 制冷剂钢瓶 .....	94

## 第4章 中央空调室外机的施工安装.....96

4.1 风冷式中央空调室外机的施工安装 .....	96
4.1.1 风冷式中央空调室外机的安装规定 .....	96
4.1.2 风冷式中央空调室外机的固定 .....	101
4.2 水冷式中央空调冷水机组的施工安装 .....	102
4.2.1 水冷式中央空调冷水机组的安装要求 .....	102
4.2.2 水冷式中央空调冷水机组的吊装 .....	105
4.3 多联式中央空调室外机的施工安装 .....	106
4.3.1 多联式中央空调室外机的安装要求 .....	106
4.3.2 多联式中央空调室外机的安装固定 .....	112

## 第5章 中央空调室内末端设备的施工安装.....114

5.1 风管机的施工安装 .....	114
5.1.1 风管机机体的安装 .....	114
5.1.2 风管机与风道的连接 .....	114
5.2 风机盘管的施工安装 .....	116
5.2.1 测量定位 .....	116
5.2.2 安装吊杆 .....	117
5.2.3 吊装风机盘管 .....	117
5.2.4 风机盘管与水管路连接 .....	119
5.3 风管式室内机的施工安装 .....	120
5.3.1 风管式室内机的安装位置 .....	120
5.3.2 风管式室内机的固定 .....	121
5.3.3 风管式室内机的连接 .....	122
5.3.4 风管式室内机的防尘保护 .....	122
5.4 嵌入式室内机的施工安装 .....	124
5.4.1 嵌入式室内机的安装位置 .....	124
5.4.2 嵌入式室内机的安装连接 .....	124
5.5 壁挂式室内机的施工安装 .....	125
5.5.1 壁挂式室内机的安装位置 .....	125
5.5.2 壁挂式室内机的安装连接 .....	125

## 第6章 中央空调管路系统的施工安装.....129

6.1 风道的施工安装 .....	129
6.1.1 风管的加工制作 .....	130
6.1.2 风管的连接 .....	134
6.1.3 风道设备与风管的连接 .....	135
6.1.4 风道的安装 .....	137
6.2 水管路的施工安装 .....	139
6.2.1 水泵的安装 .....	140
6.2.2 自动排气阀和排水阀的安装 .....	140
6.2.3 过滤器的安装 .....	140
6.2.4 水流开关的安装 .....	141
6.3 水冷管路的施工安装 .....	142
6.4 制冷剂管路的施工安装 .....	144
6.4.1 制冷剂管路安装总体施工原则 .....	144
6.4.2 制冷剂管路的材料选配要求 .....	145
6.4.3 制冷剂管路的存放和保管 .....	146
6.4.4 制冷剂管路的长度要求 .....	147
6.4.5 制冷剂管路的连接要求 .....	148
6.4.6 制冷剂管路的干燥、清洁和气密性三大施工原则 .....	150
6.4.7 制冷剂管路的切管、弯管、扩管、胀管 .....	152
6.4.8 制冷剂管路的承插钎焊连接 .....	158
6.4.9 制冷剂管路的螺纹连接 .....	162

6.4.10 制冷剂管路的保温	163
6.4.11 制冷剂管路的固定	166
6.4.12 分歧管的安装和连接	167
6.4.13 存油弯的安装和连接	168
6.4.14 冷凝水管的安装方法	170

## 第7章 中央空调的故障特点与检修分析

7.1 风冷式中央空调的故障特点和检修分析	173
7.1.1 风冷式中央空调高压保护的故障特点和检修分析	173
7.1.2 风冷式中央空调低压保护的故障特点和检修分析	175
7.2 水冷式中央空调的故障特点和检修分析	176
7.2.1 水冷式中央空调无法启动的故障特点和检修分析	176
7.2.2 水冷式中央空调制冷或制热效果差的故障特点和检修分析	181
7.2.3 水冷式中央空调压缩机工作异常的故障特点和检修分析	185
7.2.4 水冷式中央空调运行噪声大的故障特点和检修分析	188
7.3 多联式中央空调的故障特点和检修分析	189
7.3.1 多联式中央空调制冷或制热异常的故障特点和检修分析	189
7.3.2 多联式中央空调不开机或开机保护的故障特点和检修分析	192
7.3.3 多联式中央空调压缩机工作异常的故障特点和检修分析	195
7.3.4 多联式中央空调室外机组不工作的故障特点和检修分析	197

## 第8章 中央空调管路系统的检修技能

8.1 中央空调管路系统的检修分析	199
8.1.1 中央空调管路系统的特点	199
8.1.2 中央空调管路系统的检修流程	205
8.2 压缩机的检修	206
8.2.1 压缩机的特点	206
8.2.2 压缩机的检测代换	212
8.3 电磁四通阀的检修	215
8.3.1 电磁四通阀的特点	215
8.3.2 电磁四通阀的检测代换	216
8.4 风机盘管的特点与检修	221
8.4.1 风机盘管的特点	221
8.4.2 风机盘管的检修	223
8.5 冷却水塔的检修维护	224
8.5.1 冷却水塔的特点	224
8.5.2 冷却水塔的检测维护	226

## 第9章 中央空调电路系统的维修技能

9.1 中央空调电路系统的检修分析	228
9.1.1 风冷式中央空调电路系统的特点	228
9.1.2 水冷式中央空调电路系统的特点	230
9.1.3 多联式中央空调电路系统的特点	237

9.1.4 中央空调电路系统的检修流程 .....	244
9.2 中央空调电路系统的检修 .....	245
9.2.1 断路器的检修 .....	245
9.2.2 交流接触器的检修 .....	247
9.2.3 变频器的检修 .....	250
9.2.4 PLC的检修 .....	252

# 第1章

# 中央空调的种类和特点

## 1.1 中央空调的功能和分类

### 1.1.1 中央空调的功能特点

中央空调是一种应用于大范围（区域）的空气温度调节系统。它通常是由一台（或一组）室外机通过风道、制冷管路或冷/热水管路连接多台室内末端设备，实现对大面积室内空间或多个独立房间制冷（制热）及空气调节的控制。

下面通过与普通空调器的应用特点对照比较，了解中央空调的功能特点。

图 1-1 为普通分体式空调器的应用特点。普通分体式空调器的室外机安装在室外，室内机安装在需要制冷（或制热）的房间内，室外机和室内机通过管路进行连接。如果房间很多，就需要在每个制冷房间都安装一套分体式空调器。这将给安装、保养、维护、检修带来很多不便，同时也会造成不必要的浪费。

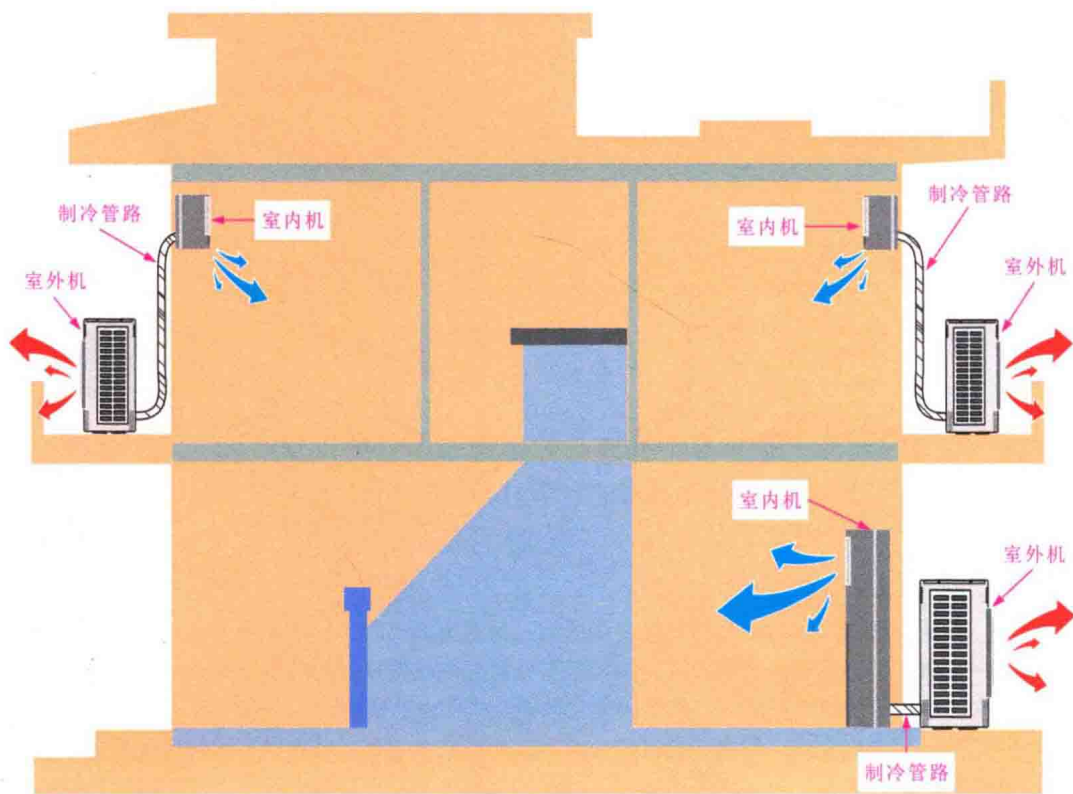


图 1-1 普通分体式空调器的应用特点

采用中央空调系统时，户外安装一台（或一组）室外机，在每个房间（或区域）内安装室内末端设备（室内机）。室外机与室内末端设备（室内机）之间通过管路相互连接。

图 1-2 为中央空调的应用特点。

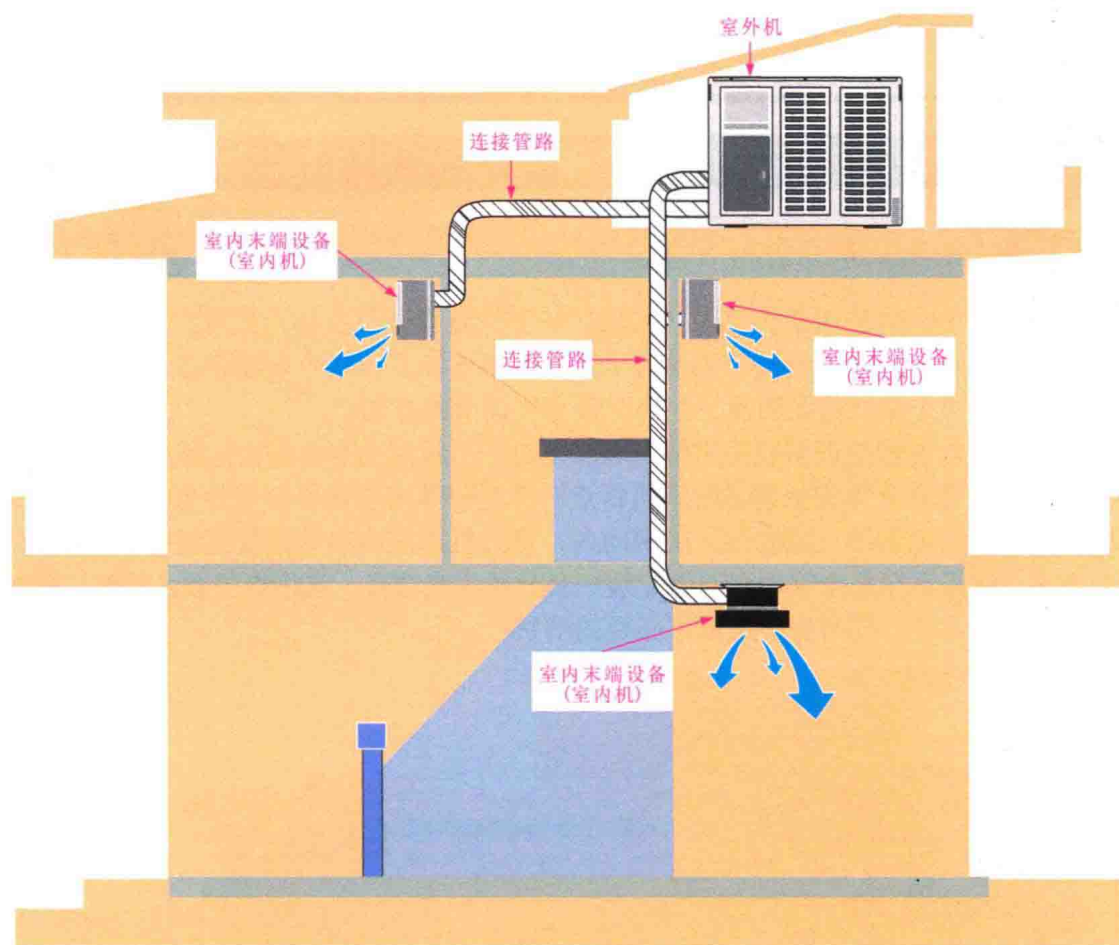


图 1-2 中央空调的应用特点

中央空调系统实际上是将多个普通分体空调器的室外机集中到一起，完成对空气的净化、冷却、加热或加湿等处理，再通过连接管路送到多个室内末端设备（室内机），进而实现对不同房间（或区域）的制冷（制热）和空气调节。



普通空调器在实现大范围（多房间区域）的温度调节时，需要安装多组分体式空调器，即每一台室外机都需要通过独立的制冷管路与一台室内机连接，形成一个独立的系统，这样会使布线凌乱、制冷效果无法统一调整，同时也会造成很大的浪费。

而采用中央空调，即由一台（或一组）室外机集中工作，室内的不同位置安装多个室内末端设备（室内机），这些设备通过统一规划的管路连接，可在很大程度上降低成本，使得安装规划更加简单，既美观，又便于维护。

## 1.1.2 中央空调的分类

中央空调的类型多样，根据用途的不同可以分为商用中央空调和家用中央空调。根据制冷（制热）方式的不同，常见的中央空调系统大体可以分为风冷式中央空调、水冷式中央空调、多联式中央空调等。其中，风冷式中央空调和水冷式中央空调多为商用，而多联式中央空调则多为家用。

### 1 商用中央空调

商用中央空调通常是指应用于企业、宾馆、饭店等公共场所的中央空调系统，多以一台或多台主机（室外机）通过风管或冷热水管连接多个室内末端出风口（室内机），将冷暖气流送到不同的区域，实现制冷或制热的目的。

图 1-3 为典型商用中央空调系统示意图。

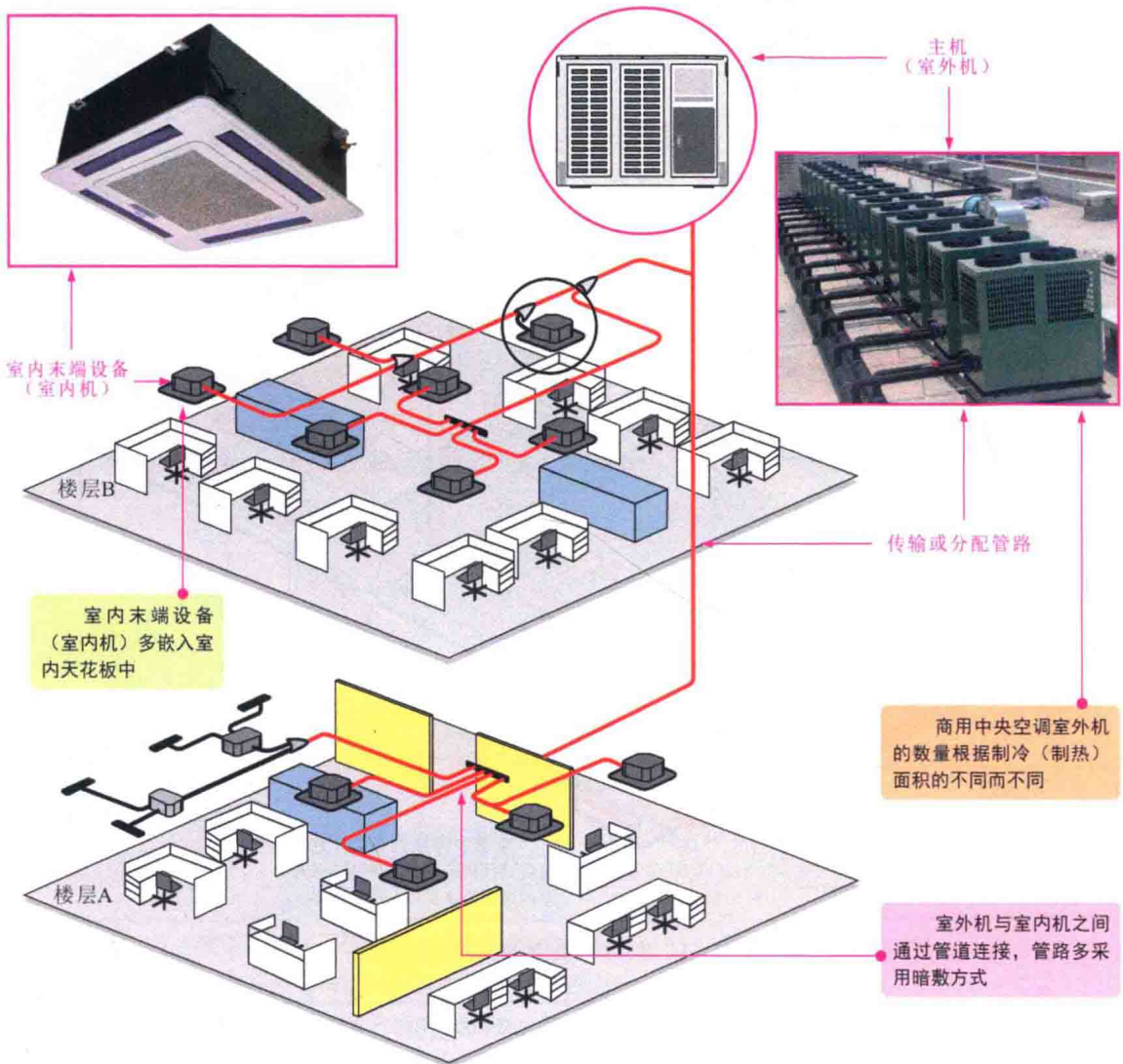


图 1-3 典型商用中央空调系统示意图



商用中央空调具有体积庞大、结构复杂、经济节能、管理方便等特点，常见的有风冷式风循环中央空调、风冷式水循环中央空调及水冷式中央空调。

## 2 家用中央空调

家用中央空调也称家庭中央空调或户式中央空调，是应用于家庭的小型化独立空调系统，多以一台主机（室外机）通过制冷管路连接多个室内末端设备（室内机），将冷暖气流送到家庭内不同的房间（或区域），实现室内空气的调节（制冷或制热）。

图 1-4 为家用中央空调系统示意图。

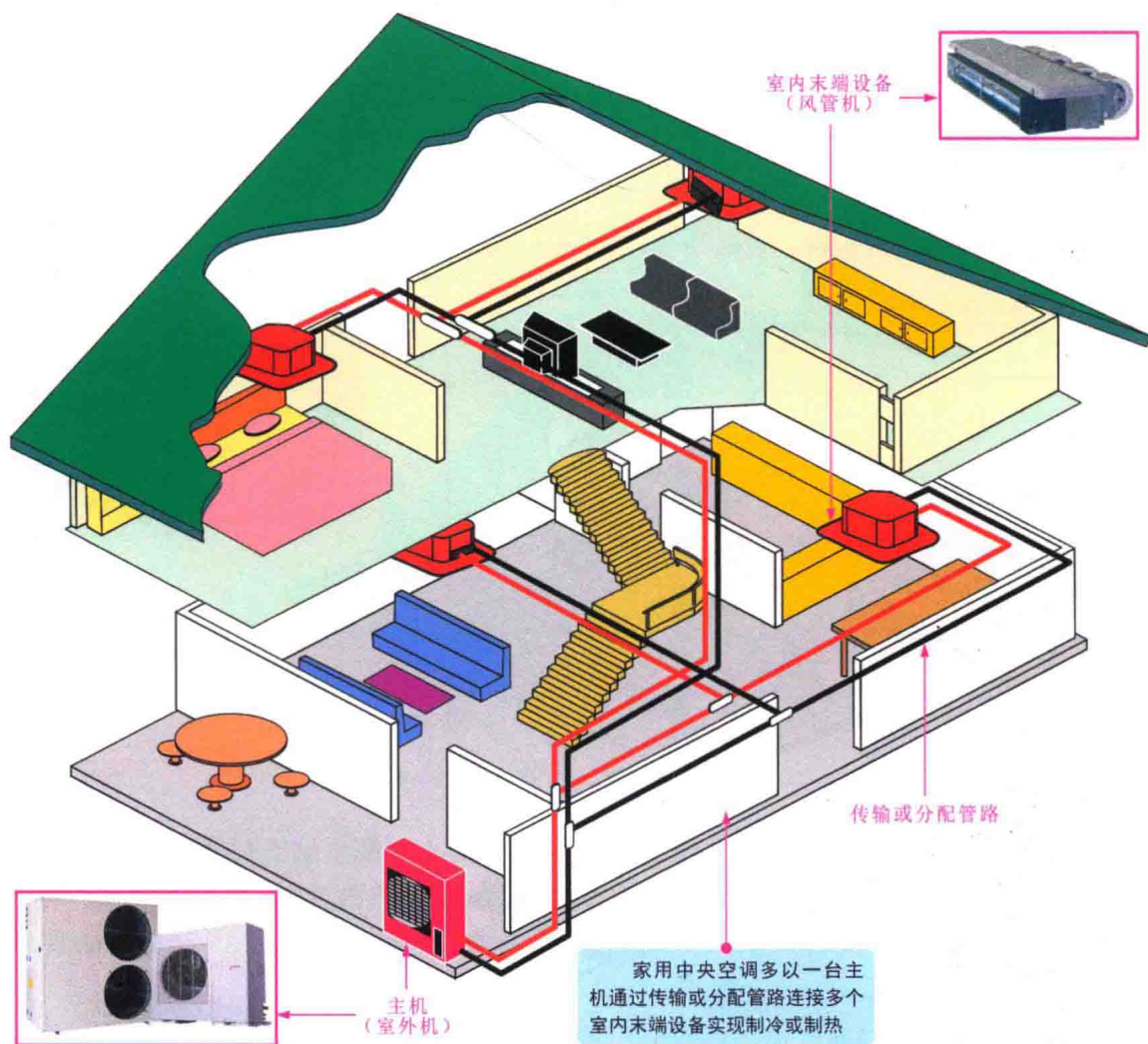


图 1-4 家用中央空调系统示意图



家用中央空调多为多联式中央空调系统（简称多联机）。这种中央空调的最大特点是采用一台室外机与多台室内机连接，可实现大面积家庭住宅内的统一制冷（制热）控制，减少安装成本，使控制与保养维护都变得更加便捷。

## 1.2.1 风冷式风循环中央空调的结构组成

风冷式风循环中央空调是一种常见的中央空调系统，常在商用环境下应用。这种空调系统是借助空气流动（风）作为冷却和循环传输介质从而实现温度调节的。

风冷式风循环中央空调的室外机借助空气流动（风）对制冷管路中的制冷剂进行降温或升温处理，将降温或升温后的制冷剂经管路送至室内机（风管机）中，由室内机（风管机）将制冷（或制热）后的空气送入风道，经风道中的送风口（散流器）将制冷或制热的空气送入各个房间或区域，从而改变室内温度，实现制冷或制热的效果。

图 1-5 为风冷式风循环中央空调系统的结构特点。

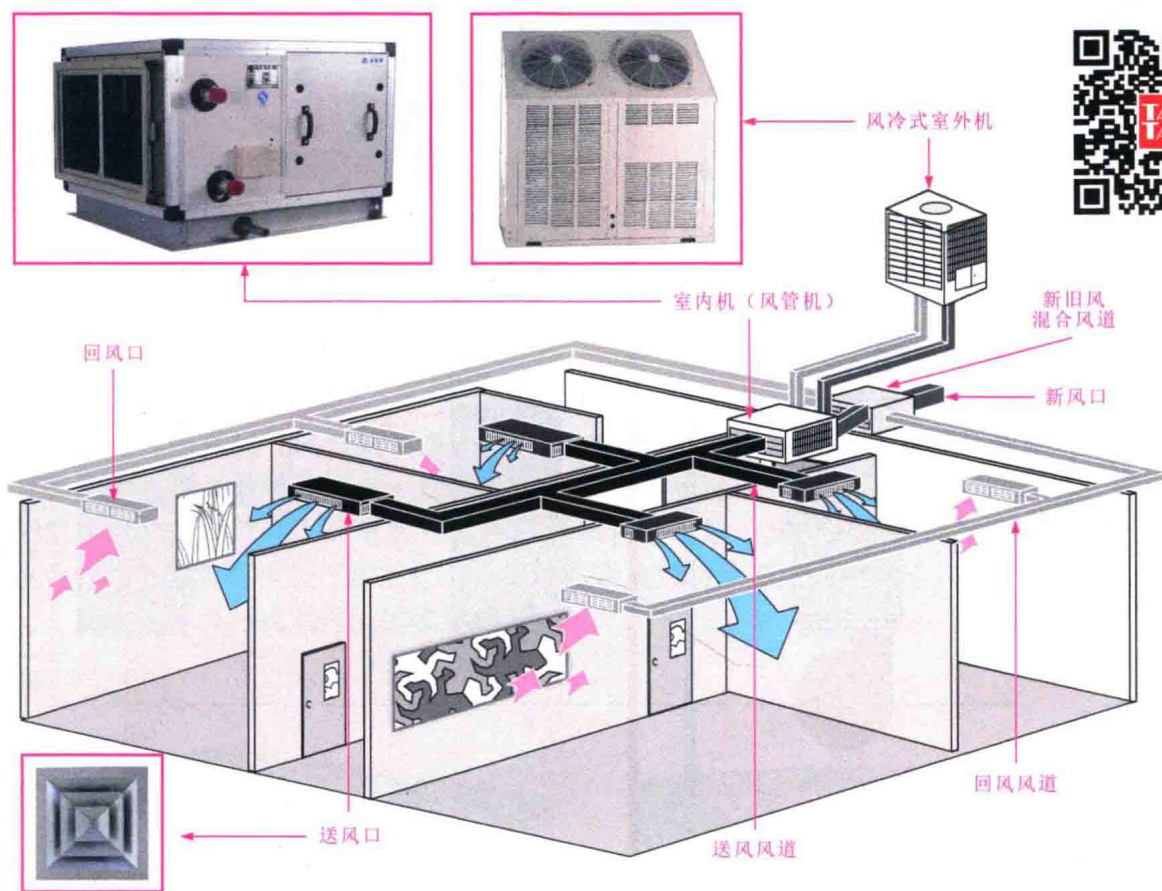


图 1-5 风冷式风循环中央空调系统的结构特点

为确保空气质量，许多风冷式风循环商用中央空调安装新风口、回风口和回风风道。室内空气回风口进入风道与新风口送入的室外新鲜空气混合后再送入室内，起到良好的空气调节作用。这种中央空调对空气的需求量较大，要求风道的截面积较大，占用建筑物的空间也较大。除此之外，该中央空调的耗电量较大，有噪声，多数情况下应用在有较大空间的建筑物中，如超市、餐厅及大型购物广场等。

图 1-6 为风冷式风循环中央空调系统的结构组成，主要由风冷式室外机、风冷式室内机、送风口（散流器）、室外风机、风道连接器、过滤器、新风口、回风口、风道以及风道中的风量调节阀等构成。

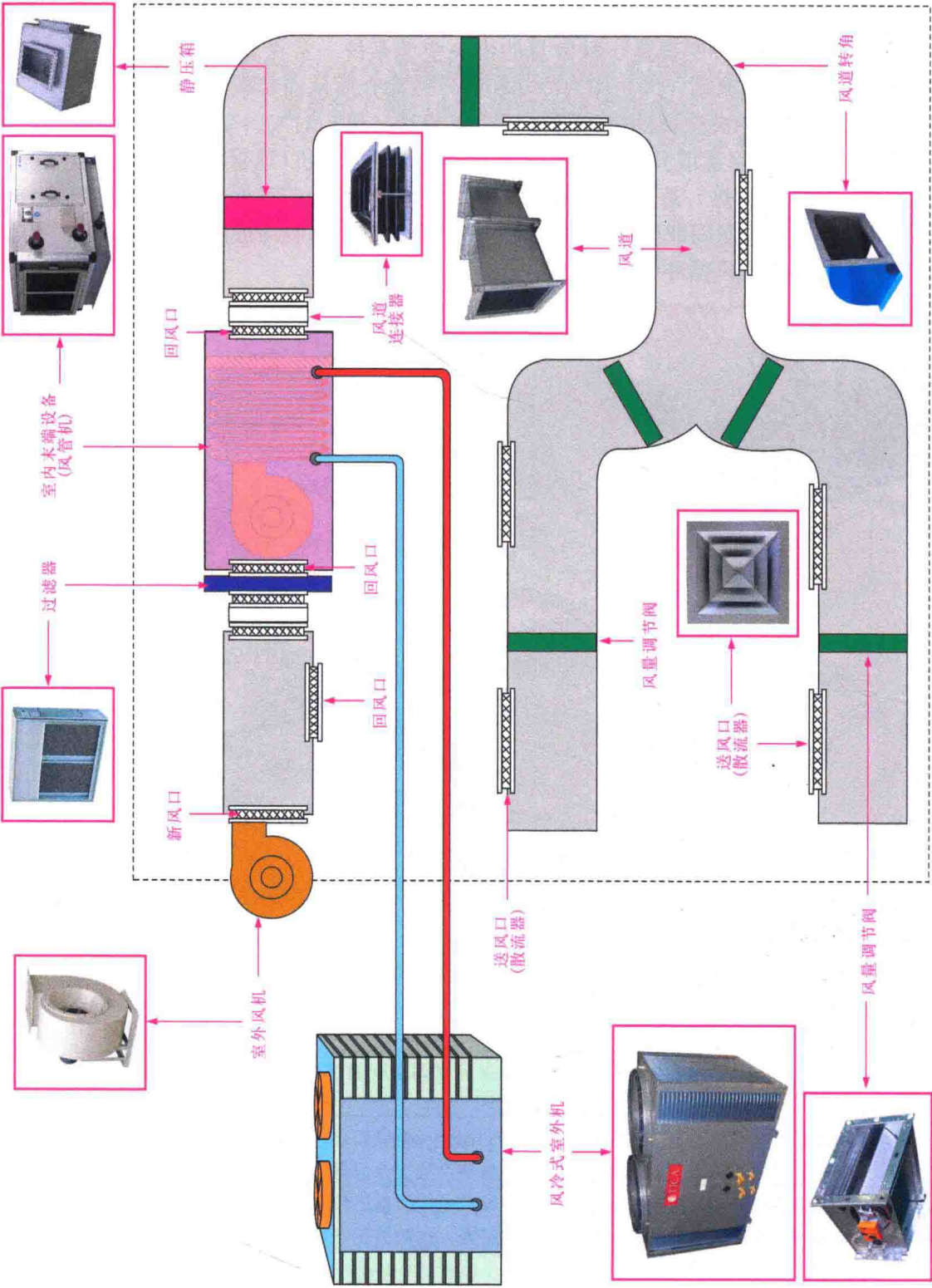


图 1-6 风冷式风循环中央空调系统的结构组成

## 1 风冷式室外机

图 1-7 为风冷式室外机的实物外形。风冷式室外机采用空气循环散热方式对制冷剂降温，结构紧凑，可安装在楼顶及地面上。



图 1-7 风冷式室外机的实物外形

## 2 风冷式室内机

风冷式室内机（风管机）多采用风管式结构，主要由封闭的外壳将内部风机、蒸发器及空气加湿器等集成在一起，两端有回风口和送风口，由回风口将室内空气或由新旧风混合的空气送入风管机中，由风管机将空气通过蒸发器进行热交换，再由风管机中的加湿器对空气进行加湿处理，最后由送风口将处理后的空气送入风道中。

图 1-8 为风冷式室内机的实物外形。

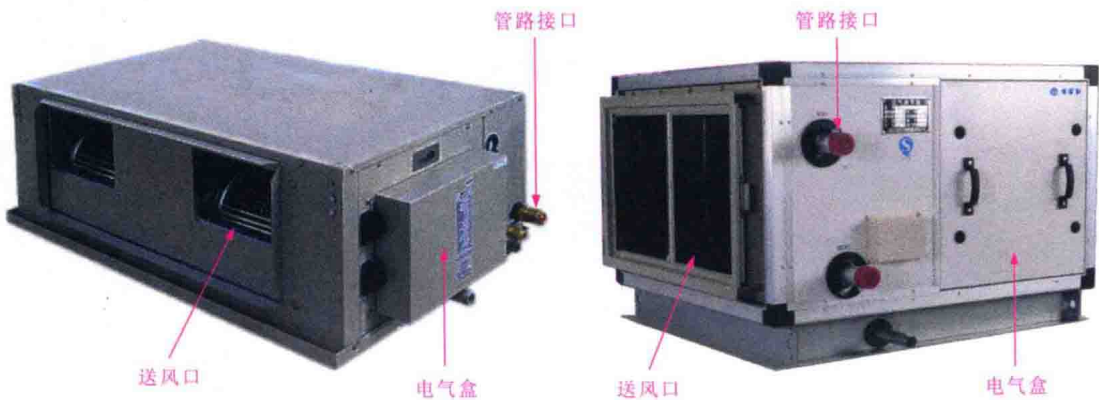


图 1-8 风冷式室内机的实物外形