

ZHINENG JIANZHU
RUODIAN GONGCHENGSHI
PEIXUN JIAOCHENG



智能建筑 弱电工程师 培训教程

张少军 杜洪文 杨晓玲 编著



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

ZHINENG JIANZHU
RUODIAN GONGCHENGSHI
PEIXUN JIAOCHENG

智能建筑 弱电工程师 培训教程

张少军 杜洪文 杨晓玲 编著



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内 容 提 要

本教程包括三篇：“建筑设备监控系统与技术”“消防工程”和“BIM技术与建筑弱电系统”，重点介绍了这三篇的基础理论与工程实际应用，读者通过深入学习可以掌握相关的理论和工程技能。

本教程可作为智能建筑弱电工程师培训教材，也可作为建筑类高等院校建筑电气与智能化、电气工程与自动化、自动化、电气工程、暖通空调等专业的大学生学习建筑智能化技术的教材。

图书在版编目（CIP）数据

智能建筑弱电工程师培训教程 / 张少军, 杜洪文, 杨晓玲编著. —北京: 中国电力出版社, 2019.6
ISBN 978-7-5198-2963-6

I. ①智… II. ①张… ②杜… ③杨… III. ①智能化建筑-电气设备-技术培训-教材 IV. ①TU855

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2019) 第 028508 号

出版发行: 中国电力出版社

地 址: 北京市东城区北京站西街 19 号 (邮政编码 100005)

网 址: <http://www.cepp.sgcc.com.cn>

策 划: 周 娟

责任编辑: 杨淑玲 (010-63412602)

责任校对: 黄 蓓 李 楠

装帧设计: 王英磊

责任印制: 杨晓东

印 刷: 北京天宇星印刷厂

版 次: 2019 年 6 月第一版

印 次: 2019 年 6 月北京第一次印刷

开 本: 787 毫米×1092 毫米 16 开本

印 张: 18.75

字 数: 449 千字

定 价: 69.80 元

版 权 专 有 侵 权 必 究

本书如有印装质量问题, 我社营销中心负责退换

前 言

由工业和信息化部教育考试中心主管,北京六度天成教育科技有限公司(简称六度教育)负责组织、推广的智能建筑弱电工程师培训,已经有12年了,聘用的教师都是国内知名且资深的教授和高级工程师,他们有着长期从事建筑弱电系统工程的丰富实践经验,同时有着深厚的理论功底。许多经过培训的建筑弱电系统与技术的从业人员、骨干技术人员都在自己的工作岗位上发挥了重要的作用,六度教育智能建筑弱电工程师培训已经成为国内闻名且颇具影响力的工程教育培训品牌。

建筑弱电系统技术与建筑智能化系统技术在内容和研究对象、研究方法上基本相同,但前者更偏重于子系统,工程性更强,而后者更侧重于大系统,理论性较强,当然建筑智能化系统技术也同样非常重视工程实践性。

建筑弱电系统技术从内容上看,涉及多种不同的技术、技能以及不同的专业理论,整个内容有很强的系统性。经过几十年的发展,我国在建筑弱电系统与智能化系统技术领域上有较快的发展,但与国际领先水平还有较大的距离。比如:在建筑设备监控系统中,不具有自主知识产权的品牌楼宇自控系统;楼宇自控系统的核心控制部件DDC控制器,还不能完全自主开发;节能效果较好的变风量空调系统应用情况与国外的差距较大;技术发展和应用所依托的购买、调试、运行和维护管理体制也存在较大的问题;对建筑设备监控系统的通信网络架构研究深度不够;技术与体系中的智能控制理论及方法研究深度还不够。

随着现代科技的迅速发展,建筑弱电系统与技术的发展也日新月异,大量的新技术融入建筑弱电系统与技术中,作为建筑工程师的培训工作需要同步跟上,在培训教程的内容上也要不断地进行同步更新,新推出的《智能建筑弱电工程师培训教程》除了具有一定的理论深度和工程实践性强的特点外,还体现了与新技术同步发展的特点。

《智能建筑弱电工程师培训教程》还可以作为从事建筑设备监控系统、消防工程设计与施工建筑弱电系统、暖通空调设备及其控制的大学生和工程师以及从事运行维护和管理的技术和管理人员参考书,当碰到不太明白的技术和理论问题时,可以从教程中找到相应的答案。

同时,六度教育还开发了网络视频课程,使读者可以通过视频课程,更好地掌握本书的内容。六度教育网校的网址为:<http://study.6do.org.cn>。

由于时间仓促,该教程难免有不足之处,敬请广大读者批评指正。

编 者

2019年3月30日

目 录

前言

第 1 篇 建筑设备监控系统与技术

第 1 章 建筑设备监控系统基础知识	3
1.1 建筑设备监控系统的基本概念和研究对象	3
1.1.1 建筑设备监控系统的基本概念	3
1.1.2 建筑设备监控系统的研究对象	3
1.2 空调系统的分类及工作原理	3
1.2.1 舒适性空调和工艺性空调系统	3
1.2.2 家用空调中的分体式空调	4
1.3 家用中央空调	8
1.3.1 家用中央空调的概念和分类	8
1.3.2 家用中央空调系统的特点	9
1.3.3 家用中央空调的使用特点	10
1.3.4 家用中央空调风管式系统	11
1.3.5 家用中央空调中的冷/热水机组	11
1.3.6 家用中央空调中的多联机系统	12
1.3.7 VRV 空调系统	14
1.3.8 VRV 空调系统与多联机的区别	20
1.3.9 VRV 空调系统室内机的种类	20
1.3.10 VRV 空调系统的设计步骤及设计限制	21
1.3.11 应用 VRV 系统时的建筑负荷计算	22
1.3.12 VRV 室内机和室外机的选型	24
1.4 中央空调系统	26
1.4.1 中央空调系统和家用空调系统的不同	26
1.4.2 中央空调系统各个组成部分的功能	27
1.5 空调系统的其他分类方式	28
1.5.1 按空气处理设备的集中程度分类	28
1.5.2 按承载空调负荷所用工作媒质分类	28

第 2 章	新风机组、空调机组和风机盘管及其控制	31
2.1	新风机组及其控制	32
2.1.1	新风机组的结构和工作原理	32
2.1.2	新风机组中的部分组件	33
2.1.3	新风机组的控制	37
2.1.4	新风机组控制设计要点	42
2.1.5	新型新风设备	42
2.2	空调机组及其控制技术	43
2.2.1	空调机组的结构和组成	43
2.2.2	空调机组的控制原理	46
2.2.3	空调机组的运行方式、运行状态及参量监控	48
2.2.4	空调机组的运行控制	50
2.2.5	平衡冷水机组一侧恒流量和空调机组一侧的变流量关系的控制	51
2.2.6	空调机组的监控点表及其编制	52
2.2.7	空调房间的热负荷、湿负荷及其计算	54
2.2.8	空调房间送风量和空调系统新风量的确定	56
2.2.9	空调机组中水阀开度的控制	56
2.2.10	空调机组的供冷量	59
2.2.11	空调机组控制设计要点	59
2.3	风机盘管系统及其控制	60
2.3.1	风机盘管的分类和结构	60
2.3.2	风机盘管空调系统的工作原理	61
2.3.3	风机盘管加新风系统	64
2.3.4	风机盘管系统控制设计要点	66
2.4	中央空调控制系统设计	66
2.4.1	中央管理机设计要点	66
2.4.2	现场分站设计要点	66
2.4.3	中控室	67
2.4.4	空调冷热水系统的一些设置参数	68
第 3 章	中央空调系统的冷热源及变风量空调系统	70
3.1	中央空调系统的冷热源	70
3.1.1	冷水机组的分类及运行原理	71
3.1.2	螺杆式冷水机组	71
3.1.3	离心式冷水机组	72
3.2	制冷站	74
3.2.1	制冷站及部分设备	74
3.2.2	制冷站的运行	76
3.2.3	空调系统末端设备和冷源的协调运行	77
3.2.4	制冷站的自动监测与控制	78

3.2.5	冷水机组控制系统设计要点	84
3.3	变风量空调系统及其控制	85
3.3.1	变风量空调系统的组成、运行和特点	85
3.3.2	变风量空调系统与定风量空调系统的不同	89
3.3.3	变风量末端装置	91
3.3.4	诱导型变风量末端装置	94
3.4	变风量末端装置中使用的皮托管式风速传感器、执行器和控制器	95
3.4.1	皮托管式风速传感器	95
3.4.2	变风量末端装置电动执行器与 DDC 控制器	97
3.5	变风量空调系统的控制策略	98
3.5.1	定静压控制	98
3.5.2	变定静压控制法	100
第 4 章	建筑设备监控系统的通信网络架构	102
4.1	建筑设备监控系统基于通信网络架构进行组织	102
4.1.1	空调机组的控制系统和建筑设备监控系统的通信网络架构	102
4.1.2	建筑设备监控系统通信网络架构的组成规律	103
4.2	管理网络和控制网络	106
4.2.1	管理网络	106
4.2.2	控制网络	107
4.3	楼宇自控系统中常用的 RS-232 和 RS-485 控制总线	108
4.3.1	RS-232 总线	108
4.3.2	RS-485 总线	110
4.3.3	不同通信接口转换模块	111
4.4	使用 RS-485 总线的 APOGEE 楼宇自控系统	112
4.4.1	APOGEE 楼控系统架构	113
4.4.2	系统中的 DDC	113
4.4.3	APOGEE 楼控系统的网络体系	114
4.5	楼宇自控系统中底层控制网络的选择及 BACnet 标准支持的楼宇自控网络	117
4.5.1	楼宇自控系统中底层控制网络的选择	117
4.5.2	BACnet 标准及支持的楼宇自控网络	117
4.6	使用层级结构通信网络举例	121
4.6.1	BACtalk 楼控系统架构	121
4.6.2	控制器、网关及编程软件	122
4.7	使用通透以太网的楼宇自控系统实例	124
4.7.1	通透以太网的架构	124
4.7.2	使用通透以太网的卓灵楼控系统	125
4.8	控制网络采用现场总线及应用	126
4.8.1	现场总线	126
4.8.2	现场总线在楼宇自控系统中的应用	126

4.9	楼宇自控系统架构设计需考虑的问题	127
第5章	建筑智能化系统的系统集成	129
5.1	建筑智能化系统集成概述	129
5.1.1	系统集成的概念	129
5.1.2	建筑智能化系统中需要进行集成的子系统	130
5.2	系统集成设计中要注意关联程度的问题	132
5.3	楼宇自动化系统集成的原则和步骤	132
5.3.1	楼宇自动化系统集成的原则	132
5.3.2	楼宇自动化系统集成的步骤	133
5.4	系统网络结构和系统集成的水平层次	133
5.4.1	系统网络结构与系统集成	133
5.4.2	系统集成的水平层次	133
5.5	IBMS 系统集成	133
5.5.1	IBMS 系统集成概念	133
5.5.2	IBMS 主要功能	134
5.5.3	IBMS 的功能设置和控制管理	134
5.5.4	某标志性建筑的智能化系统集成工程	135

第2篇 消防工程

第1章	消防系统及工程基础知识	139
1.1	火灾的发展和蔓延	139
1.1.1	火灾发展过程	139
1.1.2	室内建筑火灾的蔓延	140
1.2	高层建筑的火灾防范及火灾特点	141
1.2.1	高层建筑的火灾防范	141
1.2.2	高层建筑的火灾特点	142
1.3	建筑的分类与分级	143
1.3.1	建筑的分类	143
1.3.2	民用建筑的等级划分	144
1.4	建筑中防火分区、报警区域和探测区域的划分	144
1.4.1	防火分区	144
1.4.2	报警区域和探测区域	147
1.5	消防系统的组成	148
第2章	火灾自动报警系统	150
2.1	火灾自动报警系统的基本形式	150
2.1.1	火灾报警控制器的结构和功能	150
2.1.2	区域报警系统	150
2.1.3	集中报警系统	152

2.1.4	控制中心报警系统和设计要求	154
2.2	消防系统中的总线制和探测器的地址编码	155
2.2.1	火灾探测器的线制及探测器和手动报警按钮的接线举例	156
2.2.2	探测器的地址编码	158
2.3	火灾自动报警系统中的部分重要设备	159
2.3.1	输入/输出模块	159
2.3.2	声光报警器	160
2.3.3	总线中继器及其应用	161
2.3.4	总线隔离器和总线驱动器	162
2.3.5	火灾显示盘	163
2.4	消防控制室和火灾报警联动控制器	164
2.4.1	消防控制室	164
2.4.2	消防控制室的火灾报警联动控制器	164
2.5	火灾自动报警系统中的各类火灾探测器	165
2.5.1	火灾探测器的分类和型号	165
2.5.2	感温火灾探测器	168
2.5.3	感烟火灾探测器	171
2.5.4	感光(火焰)火灾探测器	174
2.5.5	复合探测器	176
2.6	手动报警按钮及设置	177
2.7	火灾报警控制器和火灾探测器的线制	179
2.7.1	区域与集中火灾报警器	179
2.7.2	火灾报警控制器的线制	181
2.7.3	火灾探测器的线制	183
2.8	火灾探测器及其手动报警按钮的设置	184
2.8.1	点型火灾探测器的设置和选择	184
2.8.2	线型火灾探测器和手动报警按钮的设置	187
2.9	火灾自动报警系统的设计	188
2.9.1	系统设计	188
2.9.2	火灾报警控制器容量的选择	189
2.9.3	火灾应急广播和火灾警报装置	190
2.9.4	消防专用电话	190
2.9.5	火灾自动报警系统接地	191
2.10	火灾报警控制系统的设计及工程实用	191
2.10.1	工程概况	191
2.10.2	确定保护等级及选用火灾自动报警系统类型	192
第3章	消防灭火系统与防火卷帘门	194
3.1	消火栓给水系统及其组成	194
3.1.1	室外消火栓给水系统及其组成	194

3.1.2	室内消火栓给水系统及其组成	195
3.2	自动喷水灭火系统和防火卷帘门	201
3.2.1	自动喷水灭火系统的分类及组成	201
3.2.2	防火卷帘门的控制要求及控制系统设计	206
第4章	防排烟及通风系统	209
4.1	建筑火灾烟气的危害及扩散	209
4.1.1	建筑火灾烟气的危害	209
4.1.2	防烟、排烟系统的设置	210
4.2	防排烟设施对火灾烟气的控制及防烟分区	211
4.2.1	防排烟设施对火灾烟气的控制	211
4.2.2	防烟分区	212
4.3	防烟排烟系统	212
4.3.1	自然排烟	212
4.3.2	机械排烟	213
4.3.3	防烟系统	217
4.3.4	防排烟设备的监控	219
4.3.5	防烟、排烟设备的监控	220
第5章	消防广播系统与火灾事故照明	221
5.1	消防广播系统	221
5.1.1	消防广播系统的设置要求	221
5.1.2	消防广播系统的构成和控制方式	222
5.2	火灾事故照明	226
5.2.1	消防应急照明的要求及功能指标	226
5.2.2	应急照明灯具的接线	228
5.2.3	应急照明系统设计方法及应急照明系统控制	229
第6章	消防控制室与联动控制系统	231
6.1	消防控制室	231
6.1.1	消防控制室的技术要求	231
6.1.2	消防控制室构成和消防联动控制器	232
6.2	消防控制室的设计要求	234
6.3	联动控制系统	234
6.3.1	消防联动和联动控制的实现	234
6.3.2	室内消火栓系统的联动控制	235
6.3.3	自动喷淋系统的联动控制	238
6.3.4	防排烟系统的联动控制	239
6.3.5	联动控制中的防火阀、防排烟阀监测	239
6.3.6	可燃气体探测系统的联动控制	240
6.3.7	电梯回归一层的联动控制	240
6.3.8	防火卷帘联动控制中的控制器和防火卷帘门工程应用实例	240

6.3.9	背景音乐、紧急广播和切断非消防电源的联动控制	245
6.3.10	消防联动系统控制顺序	245
第7章	消防系统的设计、施工与调试	246
7.1	消防系统设计	246
7.1.1	消防系统设计的内容和原则	246
7.1.2	程序设计和设计方法	246
7.1.3	方案设计和初步设计阶段的工作	247
7.2	火灾自动报警系统保护对象的级别和基本形式的选择	248
7.2.1	火灾自动报警系统保护对象的级别	248
7.2.2	火灾自动报警系统基本形式的选择	248
7.3	消防联动控制的设计要点	248
7.4	消防工程开工及元件的检查和测试	249
7.4.1	消防工程开工的条件	249
7.4.2	元件的检查和测试	250
7.5	消防系统的设计、施工依据	250
7.5.1	设计依据	250
7.5.2	施工依据	250
7.6	消防系统的施工	251
7.6.1	施工单位承担的质量和安全责任及质量管理	251
7.6.2	控制器类设备的安装	251
7.6.3	消防电气控制装置、模块安装及系统接地	252
7.7	消防系统的调试和验收	252
7.7.1	消防系统调试	252
7.7.2	火灾报警控制器的调试	253
7.7.3	火灾探测器的调试	253
7.7.4	消防应急广播设备的调试	254
7.7.5	防火卷帘控制器的调试	254
7.7.6	与空调系统及防排烟系统的配合	254
7.7.7	消防系统调试中的逻辑关系与系统调试	255
7.7.8	消防系统验收	256

第3篇 BIM技术与建筑弱电系统

第1章	BIM技术与建筑弱电系统概述	259
1.1	BIM技术及其在建筑业中的应用	259
1.1.1	BIM技术	259
1.1.2	使用BIM技术进行碰撞检测	260
1.1.3	BIM模型的架构	263
1.1.4	BIM技术在设施全生命周期的应用	264

1.1.5	BIM 技术的多方面应用	265
1.2	BIM 软件系统	265
1.2.1	BIM 软件体系的组成	265
1.2.2	BIM 软件体系的成员	266
1.2.3	BIM 应用软件的格式、兼容性和 BIM 服务器	266
1.2.4	BIM 应用的部分软件说明	268
第 2 章	建筑弱电系统的 BIM 建模及应用	271
2.1	管线设计的困难和模拟施工	271
2.2	BIM 建模及建模过程中的同步和协同	272
2.2.1	Autodesk Revit 的 BIM 建模	272
2.2.2	Revit 建模过程中的同步、专业协同及碰撞检测	272
2.2.3	建筑弱电系统 BIM 模型中的关联	273
2.3	建筑消防系统的 BIM 建模	274
2.3.1	二维形式文件被 3D 模型替代及建筑弱电系统发生的碰撞	274
2.3.2	消防 BIM 建模的主要规则和建模特点	275
2.3.3	消防 BIM 建模中的强关联子系统和 BIM 协同工作	276
2.3.4	消防 BIM 建模的物理要素及组件符号库	277
2.3.5	BIM 建模成果交付和模型协同工作方式	279
第 3 章	BIM 模型的更多维度延伸和应用	280
3.1	2D 到 3D、4D 和 5D 的演进和 BIM 应用扩充	280
3.1.1	2D 到 3D、4D 和 5D 的演进	280
3.1.2	BIM 应用的扩充	280
3.1.3	建筑弱电系统 BIM 模型的四维和五维延伸	281
3.1.4	3D 扫描对弱电系统工程进行记录、检验和阶段验收	281
3.2	BIM 应用举例	282
3.2.1	117 大厦的 BIM 应用	282
3.2.2	BIM 技术在上海中心大厦建筑弱电系统设计及施工中的应用	283
3.3	BIM 技术的政策推动和标准制定	284
3.3.1	住建部关于 BIM 政策推动	284
3.3.2	各地政府在 BIM 技术发展中的政策跟进	284
3.3.3	关于 BIM 的国标	286
参考文献		287

第1章

建筑设备监控系统基础知识

第1篇

建筑设备监控系统与技术





第1章

建筑设备监控系统基础知识

1.1 建筑设备监控系统的基本概念和研究对象

1.1.1 建筑设备监控系统的基本概念

对建筑物内供配电、照明、电梯、空调、供热、给排水等子系统及其设备的运行、安全状况、能源使用和节能实行集中监视、管理和分散控制的建筑物管理与控制系统就是建筑设备监控系统，也称为楼宇自控系统（Building Automation System, BAS）。

1.1.2 建筑设备监控系统的研究对象

建筑设备监控系统的主要研究对象是中央空调及监控系统，还包括给排水系统、照明系统、热交换系统、通风和排风系统及相应的监控系统。建筑设备监控系统对于以下几个子系统只监测不控制：变配电系统、建筑柴油发电机组及系统、电梯系统。

中央空调及监控系统在建筑设备监控系统中，投资最大，大型设备数量最多，监控过程最复杂。家用独立空调一般没有放在楼宇自控系统中研究，但在本教程中，也对其进行了简要的介绍，目的是让读者将家用独立空调、中央空调、家用中央空调等几个不同的部分进行对照学习，以帮助读者对中央空调及监控系统加深理解。

1.2 空调系统的分类及工作原理

空气调节是通过对空气的处理使某区域范围内空气的温度、相对湿度、气流速度和洁净度达到一定要求的工程技术，实现空气调节的设备就是空调。

一般认为，制冷量大于 14 000W，带风道的空调设备称为中央空调，其余称为家用空调。

1.2.1 舒适性空调和工艺性空调系统

空调是空气调节的简称，是指利用设备和技术对建筑、构筑物内环境空气的温度、湿度、洁净度及气流速度等参数进行调节和控制，满足建筑物及室内用户对温度、湿度及空气质量的要求，为用户提供温度、湿度适宜和空气质量满足国家卫生标准的生活、工作环境。

以建筑热湿环境为主要控制对象的空调系统,按其用途或服务对象不同可分为舒适性空调系统和工艺性空调系统两类。

工艺性空调系统也称为工业空调。部分对生产工艺过程和环境要求较高的场所,装备的空调系统对环境的温湿度、空气质量、空气中杂质气体或含尘浓度都有较高的控制精度,具备这样性能的空调系统就是工艺性空调系统。

舒适性空调系统简称为舒适空调,为室内人员创造舒适健康环境的空调系统。舒适健康的环境令人精神愉快、精力充沛,工作学习效率提高,有益于身心健康。办公楼、旅馆、商店、影剧院、图书馆、餐厅、体育馆、娱乐场所、候机或候车大厅等建筑中使用的空调都属于舒适空调。由于人的舒适感在一定的空气参数范围内,所以这类空调对温度和湿度波动的要求并不严格。

对于舒适性空调的温湿度等参量要求是:夏季空气温度 $26\sim 27^{\circ}\text{C}$,相对湿度 $50\%\sim 60\%$,空气流速 $0.2\sim 0.5\text{m/s}$;冬季空气温度 $18\sim 22^{\circ}\text{C}$,相对湿度 $40\%\sim 50\%$,空气流速 $0.15\sim 0.3\text{m/s}$ 。

舒适性空调又分为家用空调和商用空调。国际标准规定,商用空调是3HP(匹)以上空调机组的统称,因此商用空调的种类颇多,包括风冷热泵型中央空调机组、水冷螺杆式冷水机组和离心式冷水机组等。

1.2.2 家用空调中的分体式空调

1. 分体式空调的结构

分体式空调由室内机和室外机组成,两者通过电缆和管道相连接,某型号分体式空调的室内机和室外机的结构与外观如图1.1-1所示。

配管中包括连接电线、制冷剂管道、排凝结水管等。

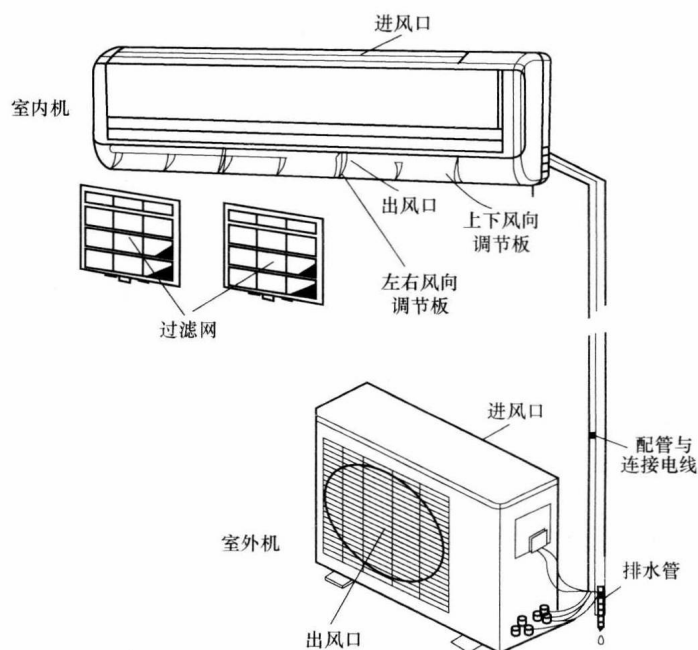


图 1.1-1 某型号分体式空调的室内机和室外机

室内机和室外机之间的管道采用铜管接头连接,即在两个系统连接的进出口管上装有手动开闭阀门,在冷凝器、蒸发器及压缩机的制冷剂循环通道内按规定量充入制冷剂,制冷剂由进出口的两个手动阀门封闭在系统里。室内、外机组用软管连接起来,构成一个完整的制冷系统。连接软管中的导线将室内外机组控制电路连接起来,使得置于室内的主控开关能同时控制室外机组。

室外机包括压缩机、冷凝器、消声器、风扇电动机、风扇、支架、电机保护器、继电器、运转电容器、压缩器保护器、四通换向阀、缓冲器、单向阀、干燥过滤器和毛细管(制等部件)。室内机包括蒸发器、送风机、干燥过滤器、毛细管和单向阀等。

中小型分体式空调器的压缩机全为全封闭式压缩机,多放在室外机组。制冷剂多使用冷媒 R22, R22 也是我们常讲的空调机冷媒氟利昂的一种。氟利昂在常温下是无色气体或易挥发液体,低毒,化学性质稳定。主要用作制冷剂,但氟利昂也是一种能对大气臭氧层产生破坏作用的冷媒。

使用分体式空调的优点是:压缩机和冷凝器封装在室外机内并置于室外,离房间较远,降低了噪声;安装和检修方便;室内机组占地面积小,布置方便,造型美观。

分体式空调器的室内机组有多种形式,如壁挂式、吸顶式、立式等,但不管外形如何不同,其制冷原理是完全一样的。图 1.1-2 为分体式空调的几种形式。

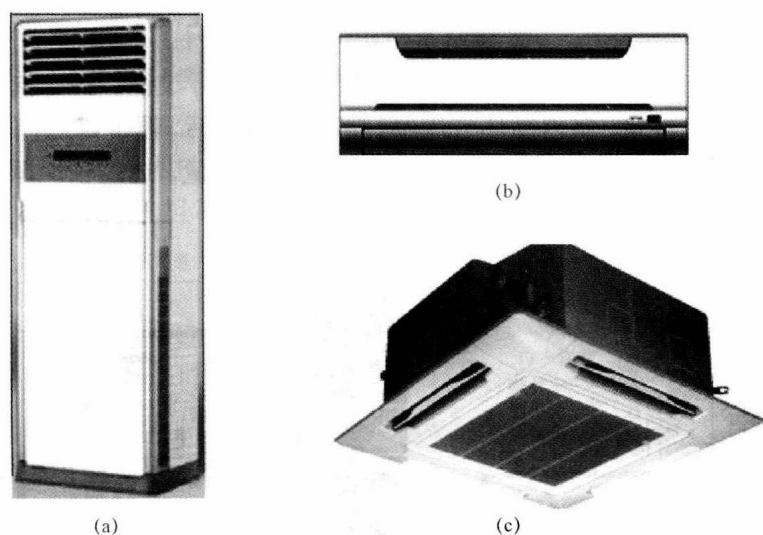


图 1.1-2 分体式空调的几种形式

(a) 立式空调(室内机);(b) 壁挂式空调(室内机);(c) 吸顶式空调(室内机)

2. 分体式空调的工作原理

分体式空调又分为冷风型(单冷)空调、电热型空调和热泵型分体空调器等,由于篇幅有限,这里仅介绍冷风型(单冷)空调。

冷风型(单冷)分体式空调的工作原理如图 1.1-3 所示。制冷是一个循环不断进行的过程,从安装在室外机中的压缩机开始分析分体式空调的运行过程:① 压缩机将冷媒(制冷剂)压缩成高压气态;② 高压气态冷媒进入冷凝器(室外换热器),通过冷凝器冷却放热变成高压液体,从冷凝器流出;③ 经过干燥过滤器,对高压液态冷媒进行干燥过滤处理;