

高等学校智能建筑技术

系列教材

智能建筑概论

王娜 王俭 段晨东 编著

龚为廷 主审



人民交通出版社

高等学校智能建筑技术系列教材

智能建筑概论

王 娜 王 俭 段晨东 编著
龚为廷 主审



人民交通出版社

内 容 提 要

本书是高等学校智能建筑技术系列教材之一。全书共分为十一章,前三章介绍智能建筑的概念及支持智能建筑技术的基础知识;四至九章分别介绍建筑设备监控系统、安全防范系统、火灾自动报警及消防联动控制系统、信息通信系统、办公自动化系统、综合布线系统等智能化系统的组成、功能及其设计;十至十一章介绍了有关智能化系统集成及住宅小区智能化的内容。

本书供高等学校与建筑相关专业(包括电类和非电类)的本科生使用,也可作为大学专科或高等职业学校相关专业的教材,另外还可供从事建筑智能化系统工程设计、施工、管理的工程技术人员和房地产开发商、物业管理人員等使用。

图书在版编目(CIP)数据

智能建筑概论/王娜等编著.-北京:人民交通出版社,2002.6

ISBN 7-114-04301-5

I.智… II.王… III.智能建筑-高等学校-教材 IV.TU243

中国版本图书馆CIP数据核字(2002)第037840号

高等学校智能建筑技术系列教材

Zhineng Jianzhu Gailun

智能建筑概论

王娜 王俭 段晨东 编著

龚为廷 主审

正文设计:姚亚妮 责任校对:戴瑞萍 责任印制:杨柏力

人民交通出版社出版发行

(100013 北京和平里东街10号 010 64216602)

各地新华书店经销

北京牛山世兴印刷厂印刷

开本:787×1092 1/16 印张:15.5 字数:374千

2002年8月 第1版

2002年8月 第1版 第1次印刷

印数:0001—5000册 定价:30.00元

ISBN 7-114-04301-5

TU·00097

序 言

高等学校智能建筑技术系列教材是根据 1999 年 12 月在北京召开的有 15 所高等学校参加的“智能建筑系列课程内容体系改革的研究与实践”课题研讨会的精神,由高等学校智能建筑技术系列教材编审委员会组织编写的。

本系列教材以适应和满足高等学校自动化专业教学和科研的需要、培养智能建筑技术人才为主要目标,同时也面向从事智能建筑建设的科研、设计、施工、运行及管理单位,提供智能建筑技术标准、规范以及必备的基础理论知识。

智能建筑技术是一门跨专业的新兴学科,我们真诚地希望,使用本系列教材的广大读者提出宝贵意见,以便不断完善教材的内容,改进我们的工作。

系列教材主编赵义堂,副主编寿大云,主审王谦甫。

高等学校智能建筑技术系列教材编审委员会

前 言

高等学校学科建设的分化和综合交叉是当今学科发展的趋势,智能建筑作为多学科综合交叉的学科,引起高等学校相关专业的广泛的关注。从1993年起,长安大学建筑工程学院电气系(原西北建筑工程学院机电系)即涉足智能建筑领域教学内容和课程体系的改革与实践,1997年参加了建设部面向21世纪教改项目《楼宇自动化系列课程教学内容改革的研究与实践》,与哈尔滨建筑大学、重庆建筑大学、沈阳建筑工程学院等院校共同研究、探讨、交流电气工程与自动化、自动化专业的知识结构、课程设置体制改革和系列课程的建设。在建设部人事教育司领导下,课题组成员单位及有关高等学校先后组织了三次有关“智能建筑”的教学研讨会。根据1999年12月在北京召开的“智能建筑系列课程内容体系改革的研究与实践”课题研讨会的精神,组成了高等学校智能建筑技术系列教材编审委员会,编写高等学校智能建筑技术系列教材,本书即在这一背景下产生。本书作为“智能建筑概论”课程的教材,编写中综合考虑了与建筑相关各专业学生的特点,在介绍智能建筑的概念、智能化系统的组成、功能及实施的同时,补充介绍了有关计算机网络及通信、计算机控制技术、建筑设备的基本理论等基础知识,各专业可根据各自的教学需要,有所取舍。

本书在编写过程中广泛听取了编审委员会成员的意见,天津城建学院的黄琦兰、黄民德、河北建工学院的张志荣、沈阳建工学院的刘玮、叶选、吉林建工学院的王晓丽、白丽以及华中科技大学彭玲给本书的编写提出了许多建设性意见。沈阳建工学院的叶选、刘玮还参加了本书有线电视部分的编写,并承担了全书的校稿工作,在此对以上老师的大力支持表示衷心的感谢,同时还要感谢黄凡、陈西虎参与本书部分章节的绘图工作,并对本书编写过程中参阅的参考文献的作者表示感谢。

本书共十一章,第二章、第三章由长安大学段晨东编写,第四章由长安大学王俭编写,第一章、第五章、第六章、第八章、第九章、第十章、第十一章由长安大学王娜编写,第七章由长安大学王娜、沈阳建工学院叶选、刘玮编写,全书由王娜统稿并担任主编,特聘请中国自动化学会智能建筑与楼宇自动化专业委员会主任、北京工业大学教授龚为廷为本书主审。

因时间仓促及学识所限,本书编写中的错误或不当之处,敬请指正。

目 录

第一章 智能建筑总论	1
1.1 智能建筑的概念	1
1.2 建筑智能化系统	2
1.2.1 建筑设备自动化系统	2
1.2.2 办公自动化系统	3
1.2.3 通信网络系统	4
1.3 智能建筑的建筑环境	4
第二章 计算机网络	6
2.1 计算机网络基础	6
2.1.1 计算机网络概述	6
2.1.2 数据通信基础	8
2.1.3 计算机网络系统的组成	14
2.2 局域网	22
2.2.1 局域网协议标准	22
2.2.2 以太网	23
2.2.3 令牌环网	24
2.2.4 FDDI	24
2.2.5 高速网络技术	26
2.3 控制网络	28
2.3.1 控制网络概述	28
2.3.2 BACnet 协议	28
2.3.3 现场总线协议	32
第三章 计算机控制基础	37
3.1 计算机控制的基本概念	37
3.2 自动控制系统的组成	38
3.2.1 控制器	38
3.2.2 检测装置	42
3.2.3 执行器	47
3.3 计算机控制系统的组成	49
3.3.1 硬件部分	49
3.3.2 软件部分	51
3.4 计算机控制系统分类	52
3.4.1 操作指导控制系统	52
3.4.2 直接数字控制系统	52

3.4.3	集散控制系统	52
3.4.4	现场总线与网络控制系统	54
第四章	建筑设备监控系统	56
4.1	概述	56
4.1.1	广义 BAS 与狭义 BAS 的概念	56
4.1.2	建筑设备监控系统的监控内容	56
4.1.3	建筑设备监控系统的管理功能	61
4.1.4	建筑设备监控系统的体系结构	63
4.2	供配电监测管理系统	65
4.2.1	建筑供配电系统	65
4.2.2	供配电系统的监测	67
4.3	照明监控系统	69
4.3.1	照明监控的概念	69
4.3.2	照明控制的方式	69
4.4	暖通空调监控系统	70
4.4.1	暖通空调系统的基本组成	70
4.4.2	制冷系统的监控	71
4.4.3	热力系统的监控	76
4.4.4	空气处理监控系统	77
4.5	给排水监控系统	85
4.5.1	楼宇给水方式	85
4.5.2	给水系统的监控	86
4.5.3	排水系统的监控	88
第五章	安全防范系统	90
5.1	入侵报警系统	90
5.1.1	系统组成及结构	90
5.1.2	探测器	91
5.1.3	入侵报警控制器	93
5.2	电视监控系统	93
5.2.1	系统组成及结构	93
5.2.2	摄像部分	94
5.2.3	传输部分	96
5.2.4	显示与记录部分	96
5.2.5	控制部分	98
5.2.6	数字化多媒体网络监控	98
5.3	出入口控制系统	99
5.3.1	系统的控制方式与结构	100
5.3.2	中央管理级	101
5.3.3	控制器	101
5.3.4	识别装置、传感器及执行器	102

5.4	巡更管理系统	103
5.5	电梯控制系统的保安管理功能	104
5.6	停车场管理系统的保安功能	104
5.7	安全防范系统的设计	104
5.7.1	确定被保护对象的防护级别	104
5.7.2	确定安全防范系统的结构模式	105
5.7.3	子系统设计及设备选择	105
第六章 火灾自动报警及消防联动控制系统		110
6.1	概述	110
6.1.1	火灾自动报警及消防联动控制系统的概念及结构	110
6.1.2	火灾自动报警及消防联动控制系统的工作原理	111
6.2	火灾自动报警系统	111
6.2.1	火灾探测器	111
6.2.2	火灾报警控制器	114
6.3	消防联动控制系统	116
6.3.1	消火栓灭火控制	116
6.3.2	自动喷水灭火控制	117
6.3.3	气体自动灭火控制	117
6.3.4	防火门、防火卷帘的控制	117
6.3.5	排烟、正压送风系统控制	117
6.3.6	疏散广播,警铃控制	118
6.3.7	火灾应急照明	118
6.3.8	火灾紧急通话系统	119
6.3.9	电梯管理	119
6.4	消防控制中心	120
6.5	火灾自动报警系统的设计	120
6.5.1	设计依据	120
6.5.2	设计步骤	121
第七章 信息通信系统		128
7.1	程控数字用户交换机系统	128
7.1.1	程控交换的原理	128
7.1.2	程控交换机的发展	129
7.1.3	ISDN 交换机	130
7.1.4	ATM 宽带交换机	133
7.1.5	光纤用户网及光交换机	135
7.1.6	程控数字用户交换机系统的设计	135
7.2	图像通信	138
7.2.1	概述	138
7.2.2	记录通信	140
7.2.3	影像通信	143

7.3	数字微波通信及卫星通信	153
7.3.1	数字微波通信系统	153
7.3.2	卫星通信系统	154
第八章	办公自动化系统	157
8.1	概述	157
8.1.1	办公自动化的定义	157
8.1.2	办公自动化的技术基础	157
8.2	办公自动化系统的基本设备	158
8.2.1	信息处理设备	158
8.2.2	信息输入设备	160
8.2.3	信息输出设备	162
8.2.4	信息复制设备	162
8.2.5	信息分发设备	163
8.3	办公自动化系统的功能模式	163
8.3.1	事务型办公自动化系统	164
8.3.2	管理型办公自动化系统	165
8.3.3	决策型办公自动化系统	166
8.4	通用型办公自动化系统	167
8.4.1	办公管理子系统	167
8.4.2	物业管理营运信息子系统	173
8.4.3	信息服务子系统	174
8.4.4	电子会议系统	178
8.4.5	智能卡管理系统	180
8.5	专用办公自动化系统举例——酒店管理系统	183
第九章	综合布线系统	185
9.1	概述	185
9.1.1	综合布线系统的概念	185
9.1.2	综合布线系统的发展及标准	185
9.1.3	综合布线系统的特点	185
9.2	综合布线系统的结构	187
9.2.1	综合布线系统的模块化设计	187
9.2.2	综合布线系统的分层星形物理拓扑结构	187
9.2.3	综合布线系统的六个部分	188
9.3	结构化布线系统的组成硬件	190
9.3.1	传输介质	190
9.3.2	配线设备	196
9.3.3	传输介质连接设备	198
9.3.4	传输电子设备	200
9.3.5	电气保护设备	200
9.4	综合布线系统的设计	201

9.4.1	综合布线系统的设计依据	201
9.4.2	综合布线系统的设计等级	201
9.4.3	综合布线系统的设计步骤	202
第十章	智能化系统集成	212
10.1	概述	212
10.1.1	智能化系统集成的概念	212
10.1.2	智能化系统集成的意义	212
10.1.3	智能化系统集成的内容	212
10.1.4	智能化系统集成的实现	214
10.2	智能化集成系统的设计	214
10.2.1	IBMS 集成模式	214
10.2.2	BMS 集成模式	216
10.3	智能化集成系统的实施和评价	217
第十一章	住宅小区智能化	218
11.1	概述	218
11.1.1	智能化住宅小区的概念	218
11.1.2	住宅小区智能化系统的组成结构及功能	219
11.2	住宅小区安全防范系统	219
11.2.1	出入口管理与周边防范系统	220
11.2.2	闭路电视监控系统	220
11.2.3	巡更管理系统	220
11.2.4	对讲防盗门系统	221
11.2.5	家居安防系统	221
11.3	智能小区信息管理子系统	222
11.3.1	公共设施监控管理系统	222
11.3.2	停车场管理系统	222
11.3.3	大屏幕电子公告板	223
11.3.4	紧急广播与背景音乐系统	223
11.3.5	水、电、气、热等表具远程抄收计量系统	224
11.3.6	小区物业管理系统	224
11.3.7	信息服务与物业管理中心	226
11.4	信息网络子系统	226
11.4.1	小区接入网	226
11.4.2	小区高速宽带数据网	230
11.4.3	家居布线系统	231
11.5	家庭自动化系统	231
	主要参考文献	233

第一章 智能建筑总论

1.1 智能建筑的概念

智能建筑(Intelligent Buildings)的概念是美国人最早提出的。1984年1月美国康涅狄格(CONNETICUT)州哈特福德(HARTFORD)市,建成了世界上第一座智能化大厦 - City Place Building。该大楼采用计算机技术对楼内的空调、供水、防火、防盗及供配电系统等进行自动化综合管理,并为大楼的用户提供语音、文字、数据等各类信息服务,使客户真正感到舒适、方便和安全。随后日本、德国、英国、法国等西方国家的智能建筑相继发展。我国智能建筑的建设起始于1990年,随着国民经济的发展和科学技术的进步,人们对建筑物的功能要求越来越高,尤其是随着国民经济信息化的发展和互联网技术的应用,社会经济的各个环节都受益于信息网络,智能建筑作为信息高速公路上的一个节点,90年代中后期在我国形成建设高潮。互联网网络技术的发展和应用在改变人们工作、商务模式的同时,也改变着人们居家生活的模式,从而推动智能建筑技术的应用从商务办公大楼发展到住宅小区,智能化住宅小区和智能大厦同属于智能建筑。

我国2000年10月正式实施的《智能建筑设计标准》GB/T50314-2000,明确了智能建筑“是以建筑为平台,兼备建筑设备、办公自动化及通信网络系统,集结构、系统、服务、管理及它们之间的最优化组合,向人们提供一个高效、舒适、便利、安全的建筑环境。”这个以国家标准形式对智能建筑的定义明确了智能建筑的内容及意义,规范了智能建筑的概念,符合智能建筑本身动态发展的特性。智能建筑是为适应现代社会信息化与经济国际化的需要而兴起,是随计算机技术、通信技术和现代控制技术的发展和相互渗透而发展起来,并将继续发展下去。

为了实现智能建筑定义中提出的高效、舒适、便利、安全的建筑环境,就需要建筑物具有一定的建筑环境并设置智能化系统。其建筑环境一方面要适应21世纪绿色和环保的时代主题,以绿色、环保、健康和节能为目标,实现人与自然和谐的可持续发展;另一方面还要满足智能化建筑特殊功能的要求,适应智能化建筑动态发展的特点。其智能化系统是相对需求设置的。从安全性出发,就需设置火灾自动报警与联动控制系统以及安全防范系统,在安全防范系统中包括防盗报警系统、闭路电视监视系统、出入口控制系统、电梯群控系统、应急广播与应急照明系统等,从而确保大楼内人员生命与财产的安全,确保计算机网络中信息资源的安全;考虑到舒适性与高效性,需设置建筑设备监控系统,实现对温度、湿度、照度及卫生度等环境指标的控制,使入住者获得生理与心理两方面的舒适,工作具有高效率与高创造力。通过对建筑物内大量机电设备的全面监控管理,实现多种能量监管,达到节能、高效和延长设备使用寿命的目的。考虑到工作上的高效性和便捷性,需设置方便快捷和多样化的通信网络系统和办公自动化系统,以创造一个迅速获取信息、加工信息的良好办公环境,达到高效率工作的目的。因为建筑设备监控系统、安全防范系统和火灾自动报警系统按其功能均属于建筑设备自动化管理范畴,

所以按国际及国内习惯,将其概括为建筑设备自动化系统(BAS)。在我国智能建筑设计标准中对建筑设备自动化系统(BAS)的定义为:将建筑物或建筑群内的电力、照明、空调、给排水、防灾、保安、车库管理等设备或系统,以集中监视、控制和管理为目的,构成综合系统。因而,智能建筑中的智能化系统主要是由建筑设备自动化系统 BAS(Building Automation System)、通信网络系统 CNS(Communication Network System)和办公自动化系统 OAS(Office Automation System)三大子系统组成。

这三大子系统在智能建筑中并非独立堆砌,而是利用计算机网络和通信技术,在各系统间建立起有机的联系,把原来相对独立的资源、功能等集合到一个相互关联、协调和统一的完整系统之中,通过建筑物内所设的综合计算机网络管理系统对各子系统进行科学高效的综合管理,以实现信息综合、资源共享,这就是智能建筑中的系统集成。要实现系统集成,需要有一套标准的布线系统作为建筑物或建筑群内部之间的传输网络,它既使话音和数据通信设备、交换设备和其它信息管理系统彼此相连,又使这些设备与外部通信网络相连接,这就是综合布线系统。综合布线系统和公共通信网是实现智能建筑系统集成的桥梁。

由此可见,智能建筑是以综合布线系统为基础,以计算机网络为桥梁,综合配置建筑物内各功能子系统,全面实现对通信系统、办公自动化系统、大楼内各种设备(空调、供热、给排水、变配电、照明、电梯、消防、公共安全)等的综合管理。

1.2 建筑智能化系统

1.2.1 建筑设备自动化系统

建筑设备自动化系统是采用计算机技术、自动控制技术和通信技术组成的高度自动化的综合管理系统,对建筑物中或建筑群中的电力供应、暖通空调、给排水、防灾、保安、停车场等设备或系统进行集中监视和统筹科学管理,综合协调,维护保养,保证机电设备高效运行,安全可靠,节能长寿,给用户提供一个安全、健康、舒适、温馨的生活环境与高效的工作环境。

1.2.1.1 建筑设备自动化系统的构成

建筑设备管理自动化系统的构成如图 1-1 所示。

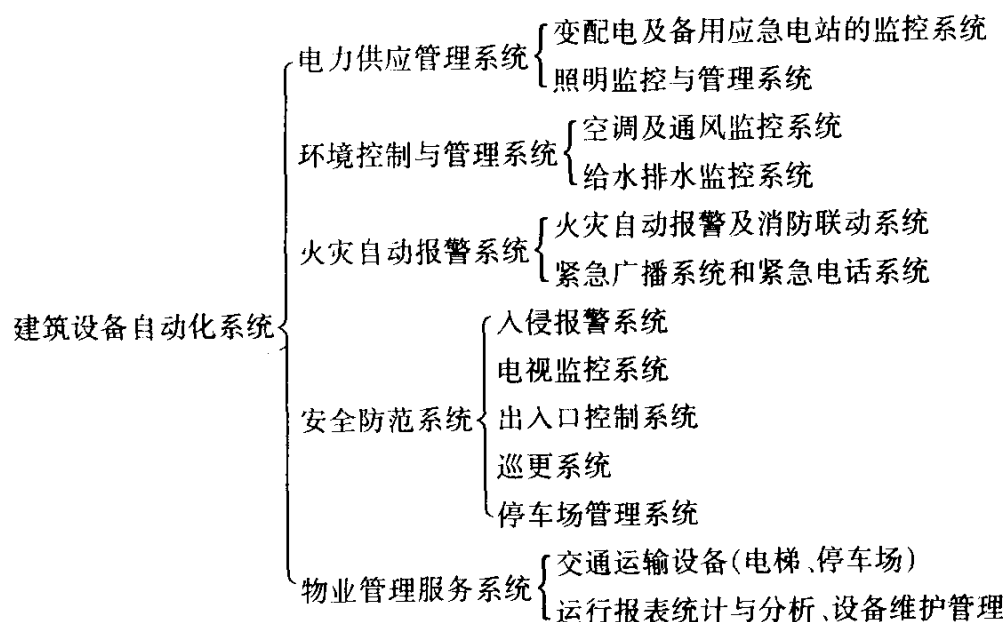


图 1-1 建筑设备管理自动化系统的构成

1.2.1.2 建筑设备自动化系统的功能

建筑设备自动化系统的功能主要体现在以下几点:

1)以最优控制为中心的过程控制自动化

自动监视并控制各种机电设备的启/停,自动检测、显示、打印各种设备的运行参数及其变化趋势或历史数据,当参数超过正常范围时自动报警。对温度、湿度自动调节,使空调、照明及其它环境条件达到较佳和最佳的条件,使工作在智能建筑环境中的人无论是心理上还是生理上均感到舒适,从而大大提高工作效率。

2)以可靠、经济为中心的能源管理自动化

在保证建筑物内环境舒适的前提下,提供可靠、经济的最佳能源供应方案。尽可能利用自然光和自然风来调节室内环境,以最大限度减少能源消耗。根据大楼实际负荷开启设备,避免设备长时间不间断的运行,从而达到节能的目的。

3)以安全状态监视和灾害控制为中心的防灾自动化

提高建筑物及内部人员与设备的整体安全水平和灾害防御能力,提供可保护大楼内人员生命与财产安全的保安功能。另外安全保卫系统还要防止信息网络的泄漏和被干扰,防止信息、数据被破坏以及系统非法或不正确使用。

4)以运行状态监视和计算为中心的设备管理自动化

及时提供设备运行情况的有关资料、报表,便于集中分析,及时进行故障处理,防止突发问题的贻误和恶化。按照设备运行累计时间打印维护保养报告,避免超前或延误维护,相应延长设备使用寿命。

1.2.2 办公自动化系统

办公自动化系统(OAS)利用先进的技术和设备提高办公效率和办公质量,改善办公条件,减轻劳动强度,实现管理和决策的科学化。办公自动化系统是以行为科学、管理科学、社会学、系统工程学、人机工程学为理论,结合计算机技术、通信技术、自动化技术等,不断使人的部分办公业务活动物化于人以外的各种设备中,并由这些设备与办公人员构成服务于某种目标的人机信息处理系统。即在办公室工作中,借助先进的办公设备取代人工进行办公业务处理、管理各类的信息,辅助领导决策。办公自动化的目的是尽可能充分地利用信息资源,最大限度地提高办公效率、办公质量,从而产生更高价值信息,提高管理和决策的科学化水平,实现办公业务科学化、自动化。

1.2.2.1 办公自动化系统的模式

办公自动化的模式有事务型、管理型和辅助决策型三种。其中事务型办公自动化系统由计算机软、硬件设备、基本办公设备、简单通信设备和处理事务的数据库组成。主要处理日常的办公操作,比如,文字处理、电子表格处理、文件收发登陆、电子文档管理、办公日程管理、人事管理、财务统计、报表处理、个人数据库等,是直接面向办公人员的。管理型办公系统是把事务型办公系统和综合信息(数据库)紧密结合的一种一体化的办公信息处理系统。综合数据库存放日常工作所必需的信息,供本单位的各个部门共享,以优化日常的工作,提高办公效率和质量。决策型办公自动化系统是在事务处理系统和信息管理系统的基礎上增加了决策或辅助决策功能的办公自动化系统。它不仅有数据库的支持,还具有模型库和方法库,模型库是决策

支持系统的核心,其作用是提供各种模型供决策者使用,以寻求最佳方案,对决策者提供支持。

1.2.2.2 通用型办公自动化系统

根据各类建筑物的使用功能需求,办公自动化系统分为通用办公自动化系统和专用办公自动化系统。通用办公自动化系统内容主要包括对建筑物的物业管理营运信息及建筑物内的各类公众事务服务和管理。专业型办公自动化系统除具有通用型办公自动化系统的功能外,还应按其特定的业务需求,建立专用业务领域的办公自动化系统。例如,适用于工厂企业生产及销售管理的工厂企业办公自动化系统、适用于商品信息管理的商业型企业办公自动化系统等。通用型办公自动化系统是建筑智能化系统设计内容的一部分,而专用型办公自动化系统的建设不在智能建筑基本建设范围里,但在智能建筑办公自动化系统设计时,应在信息环境设计中为其创造良好的基础条件。

通用的办公自动化系统主要包括对建筑物内各类设施的资料管理、运行状况及维护进行管理的物业管理营运信息子系统、进行文字处理、文档管理等的办公管理子系统、对各类公共服务进行计费及人员管理的服务管理子系统、具有共用信息库,向建筑物内公众提供信息采集、装库、检索、查询、发布、导引等功能的信息服务子系统、能识别身份、门钥、信息系统密钥,并能进行各类计费的智能卡管理子系统以及电子会议系统等。

1.2.3 通信网络系统

智能建筑中的通信网络系统(CNS)是楼内的语音、数据、图像传输的基础,它对来自建筑物或建筑群内外的各种信息予以接收、存贮、处理、交换、传输并提供决策支持的能力,同时与外部通信网络(如公用电话网、综合业务数字网、计算机互联网、数据通信网及卫星通信网等)相联,为建筑物或建筑群的拥有者(管理者)及建筑物内的各个使用者提供有效的信息服务,确保信息通畅。

智能建筑中通信网络系统主要包括采用金属对绞线接入、光纤接入、无线接入等接入网技术而设置的接入网设备、在提供已有的模拟通信环境的同时,还能向用户提供当前的数据通信,多媒体通信以及 ISDN 综合业务数字网要求的程控数字用户交换机、实现影像图像通信的有线电视与广播电视卫星系统、会议电视系统、公共广播系统及多功能会议系统等。根据实际需要,还可在建筑中设置移动通信中继收发通信设备和无绳电话系统等。

1.3 智能建筑的建筑环境

建筑是实施建筑智能化系统的平台,智能建筑要实现舒适、安全、方便、快捷的目标,从建筑环境的角度不仅要考虑建筑物的开间大小、室内布局、预留的容积率等,同时也要考虑适应 21 世纪绿色和环保的时代主题,以绿色、环保、健康和节能为目标,实现人与自然和谐的可持续发展。建筑可持续发展的重要内容之一是建筑节能与室内环保,建筑节能和室内环保需要新的设计、结构、材料、设备和控制手段,比如使用高科技环保型建材、充分利用自然资源(太阳能及自然光利用)、使用污水处理再利用技术,节约水资源、提供救生通道及换气保温通道,保护生存环境和人的健康等。另外建筑环境还应满足智能化建筑特殊功能的要求,必须有智能化系统的设置环境,比如配线管道(管井)的设置环境、系统主机房的设置环境等。智能化系统的设置环境要适应智能化建筑动态发展的特点,首先要具有足够的应变能力,能够在用户变

换,使用要求变动,技术升级引起的设备系统变更,乃至建筑内部配置的某些变动,都可以以最便捷的方式将系统调整到新的要求上。

智能化系统的设置环境包括系统机房(其中也包括综合布线系统所需的设备间、干线接线间)、配线管道(管井)等设施。各系统的主机房可单设,也可综合设置。一般综合布线的设备间可设置在计算机主机房内,综合布线的设备间应距垂直电井的位置较近。这样不但可节省干线,而且给施工带来方便。对于垂直方向配线,大多是通过垂直管道并敷线,配线用空间,不论是在纵向上还是水平方向上,都要有足够的富裕度,特别是配线竖井,因为各个系统的干线都集中在这里,所以设计时其大小和位置设计时必须充分考虑。水平干线通道有多种选择,有线槽配线方式、线管配线和托架方式等。线槽配线方式就是在金属或塑料线槽中配线的方式,这种配线方式安装简单、配线容量大,但与吊顶通风管、给排水管道同装在吊顶里,引起净高降低。线管配线方式是将电线管预埋在楼板内,或在吊顶内明敷的配线方式,该方式施工简单,投资小,但配线容量小,扩充不易。托架方法是用天花板上的水平支撑架固定电缆托架,供水平电缆走线。

为适应现代办公的需要,在智能建筑中一般都采用开敞空间的设计,即采用大开间开放式的办公室,需要时采用灵活隔断,以适应灵活多变的使用功能。但在大开间的办公环境里计算机网络、电源、电话、以及其它电子设备连接电缆的布线管理问题便突出了出来。目前,在开放式办公室布线管理通常采用以下几种方式。一种是高架地板方式,使用高架地板需在建筑设计时事先规划其建筑物的层高,因为高架地板通常安装高度为 30cm 左右,如果在普通层高的房间安装高架地板,使实际层高变小,容易使人产生压抑感。这种方式通常被用于专用的计算机房或工业控制机房环境。第二种是预埋金属管线方式。这种方式是在制作水泥地面时,预埋金属管线和预留出线口与过线口的方式。这种方式在目前大开间开放式办公室进行布线施工时经常采用。这种布线方式的优点是施工方便,投资小,它的缺点是不太灵活,不能满足配置能力的动态需要,如果想最大限度的满足最终用户的需要,就必须有足够多的管槽设计余量,但是这样会造成很大的浪费。第三种是采用地毯下安装扁平线缆的方式。它需要使用专门的扁平线缆和接插件,采用特殊的安装工具。这种方式在高速数据传输及与供电系统配合布线方面存在一定难度,且造价也高,因此目前很少采用。第四种是网络地板方式。网络地板是近年来集结构与配线于一体的新型材料。在网络地板中配线就叫做网络地板配线方式。这种地板具有结构设计的合理性、灵活性和先进性。在安装过程中,会自然形成网状的线槽,网状线缆槽提供了线缆组合结构化途径,每隔 50cm 有一条条状通路,线缆由安装在单面板或侧盖板的接地线盒引出。这样可以方便灵活的设计布线系统的路由,也使安装线缆变得十分容易。用户可以在房间的任何位置,设计任何种类电子设备的出口,并可选择多种接口(如电源插座、数据与语音的接口模块等)与之相配合。当人员和电子设备增加或变换位置时,只需打开部分网络地板的盖板,变动或增加所需要的线缆,便可很快完成改变工作。因此,它不仅可满足现在办公室的需要,也可以满足未来的需要。另外,这种地板的高度仅有 4~5cm,不会象使用高架地板时使实际层高变小,而且电缆容量高。

第二章 计算机网络

计算机通信网络是智能建筑的基础。在智能建筑内部,借助于通信网络,使分散在建筑物中众多的事务管理计算机实现了资源共享,构成了办公自动化系统,为用户提供便捷、高效的办公环境;借助于控制网络,使分散在建筑物内部的不同类型的建筑设备和设施实现了综合自动化运行管理,为用户创造安全、节能、舒适的生活和工作环境。通过网络互联,使不同楼宇、不同地域的不同类型计算机网络连成一体,使不同网络上的用户能够互相通信和交换信息;借助于网络互联技术,使建筑物或建筑群中的办公自动化系统、通信自动化系统、设备自动化系统、安全防范自动化系统和消防报警系统有机的结合在一起,形成一个相互关联、协调统一的系统。本章主要介绍有关计算机网络方面的基本概念和基础知识。

2.1 计算机网络基础

2.1.1 计算机网络概述

计算机网络是将地理位置不同且具有独立功能的多个计算机,通过通信设备和线路连接起来,由功能完善的网络软件(网络协议、信息交换方式、控制程序和网络操作系统)实现网络资源(硬件、软件、信息)的共享。

计算机网络的构成如图 2-1 所示。图中方框中表示计算机设备,又称主机(Host),它可以带有几个终端,也可以是微型计算机、小型机等,带有可供用户访问的数据库;圆圈表示主机和通信介质之间的接口,又称为节点(Node);连接节点的线段称为通信链路。通常,把节点和通信链路的集合统称为通信子网,而主机、终端、终端控制器等的集合统称为资源子网。其中终端控制器对一组终端加以控制,可以接主机,也可以直接接到节点。用户通过终端访问网络。

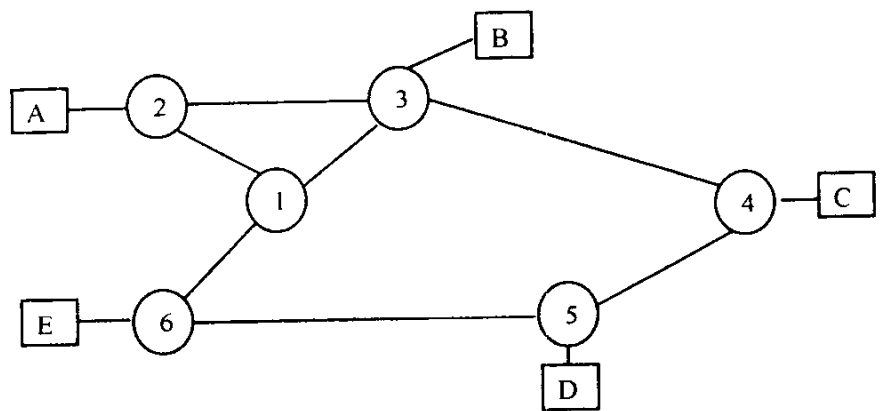


图 2-1 计算机网络构成

通信子网可分为两类,一类为点对点子网,又称存储转发子网;另一类为广播子网,又称为多点共享子网。在点对点子网中,每一条通信链路只连接一对节点,如果不是接在同一条链路上的两个节点之间要通信,必须通过其它节点间接进行,这些中间节点往往先将信息接收下来,经过一段时间的存储之后,再转发到其它链路,因此,又称为存储转发子网。点对点子网的连接形式有多种,主要有星型连接、环型连接、树型连接等,如图 2-2 所示。

广播子网的特点是所有节点共享单一的通信媒体,任何一个节点发出的信息都能直接被所有节点收到,而不需经过中间节点的转接。广播子网可以采用无线的传播方式,也可以采用

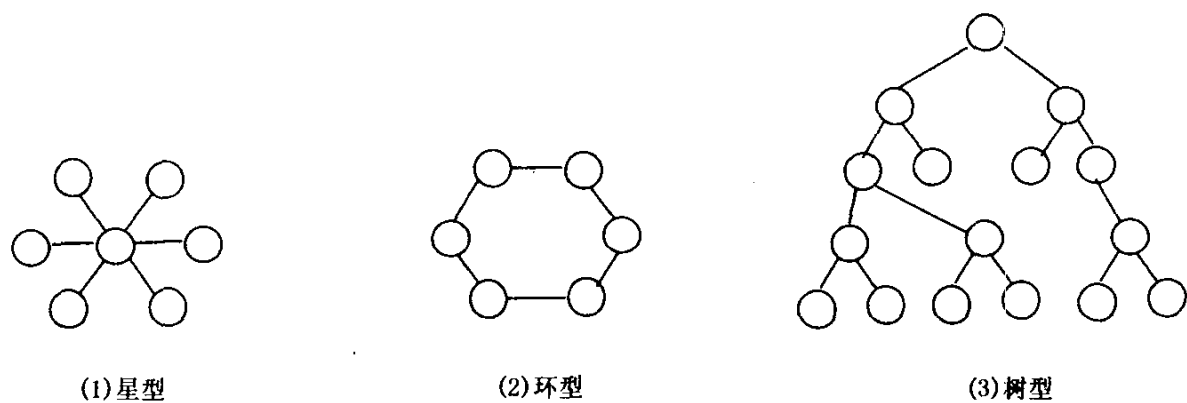


图 2-2 点对点子网

有线的传播方式。在计算机网络中,尤其是在局部网络领域,有两种有线广播子网占有很重要的地位,它们是总线网和环形网,如图 2-3 所示。

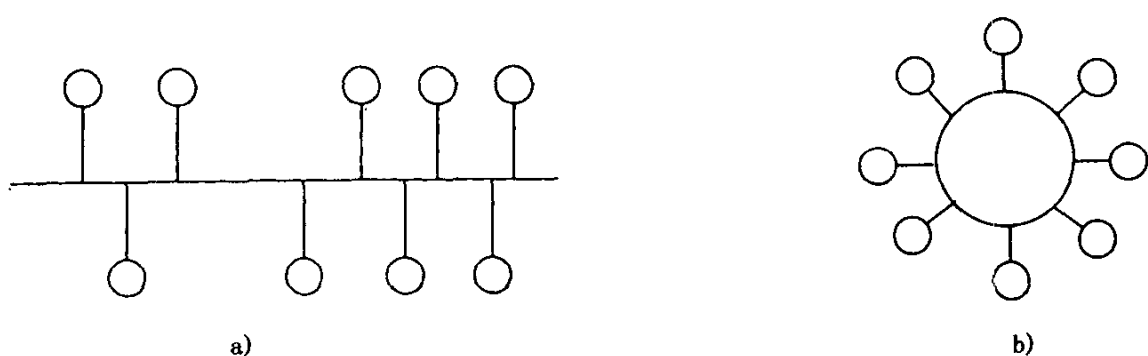


图 2-3 广播子网

a)总线网;b)环形网

计算机网络按其所覆盖的范围大小可分为广域网(远程网)、局域网和分布式多处理机系统三类。其中,远程网的地理范围通常在数公里以上;局域网通常在几米至几公里范围内;而分布式多处理机则局限于几米以内,多用于控制系统。

在智能建筑中,主要使用局域网。局域网常见的拓扑结构有三种:星型拓扑(star topology)、环型拓扑(ring topology)、总线拓扑(bus topology),如图 2-4 所示。

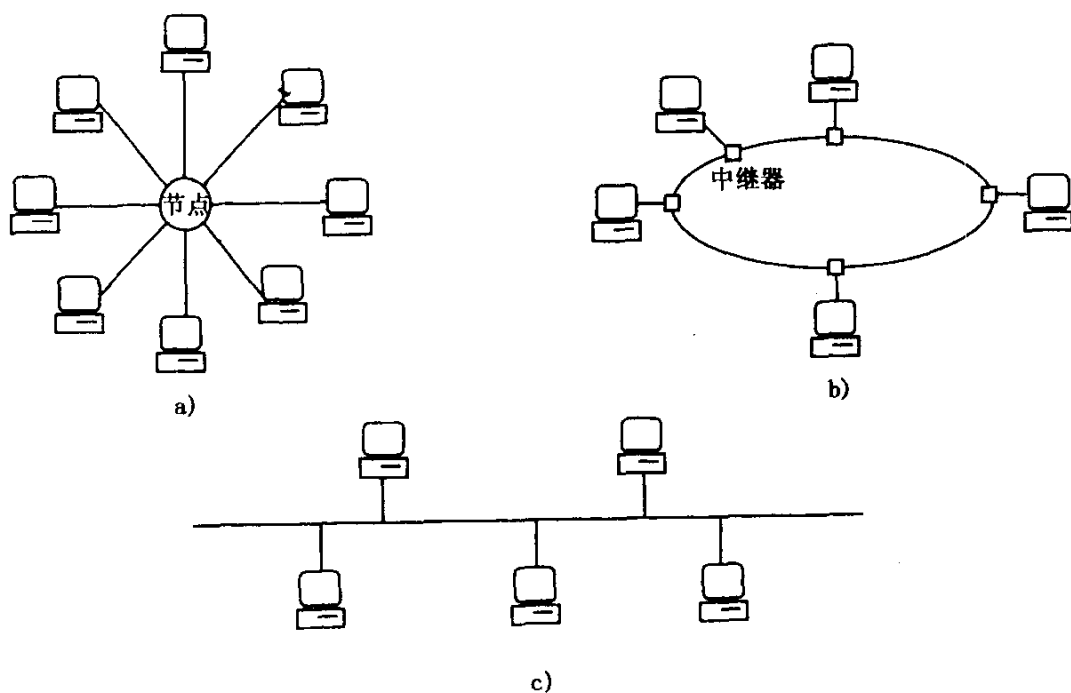


图 2-4 常见网络拓扑结构

a)星型拓扑;b)环型拓扑;c)总线拓扑