

建筑智能化 系统工程 设计手册

JIAN ZHU ZHI NENG HUA
XI TONG GONG CHENG
SHE JI SHOU CE

梁华 梁晨 编著

中国建筑工业出版社

TU243
2003360

建筑智能化系统工程设计手册

梁 华 梁 晨 编著

中国建筑工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

建筑智能化系统工程设计手册/梁华,梁晨编著.——北京:
中国建筑工业出版社,2003
ISBN 7-112-05558-X
I.建… II.①梁…②梁… III.智能建筑—自动化系统—
工程设计—手册 IV.TU243
中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 095234 号

智能建筑是现代信息技术与现代建筑技术相结合的产物,发展迅速。本书根据国家设计规范,阐述建筑智能化系统的工程设计原理和方法。全书共十三章,内容包括通信网络系统、计算机网络设计、综合布线系统、办公自动化系统、厅堂扩声与公共广播系统、卡拉 OK 歌舞厅音像系统、音频和视频会议系统、共用天线与卫星电视接收系统、闭路监控电视系统、防盗报警与出入口控制系统、火灾自动报警与联动控制系统、楼宇自动化系统以及住宅小区智能化系统等。书中附有大量实用的设计图表和必要的参考数据,并列举了许多的工程设计实例,是智能建筑工程设计一本常用的必备工具书。

本书取材新颖、内容广泛、实用性强,可供从事智能建筑工程电气设计、施工、安装、管理及维护人员使用,也可作为大专院校、科研单位及专业技术培训的教学和科研参考书。

建筑智能化系统工程设计手册

梁 华 梁 晨 编著

*

中国建筑工业出版社出版、发行(北京西郊百万庄)

新华书店经销

北京蓝海印刷有限公司印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 72 $\frac{1}{4}$ 字数: 1800 千字

2003 年 3 月第一版 2003 年 3 月第一次印刷

印数: 1—2000 册 定价: 95.00 元

ISBN 7-112-05558-X

TU·4885 (11176)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题,可寄本社退换

(邮政编码 100037)

本社网址: <http://www.china-abp.com.cn>

网上书店: <http://www.china-building.com.cn>

前 言

智能建筑(Intelligent Buildings)是现代建筑技术与现代通信技术、计算机网络技术、信息处理技术和控制技术相结合的产物。它是以建筑为平台,兼备通信、办公、建筑设备自动化,集系统结构、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、安全、便利的建筑环境。因此,智能建筑成为当代建筑的主要特征。

智能建筑主要包括三大系统,即通信网络系统(CNS)、办公自动化系统(OAS)和楼宇自动化系统(BAS),这三大系统又包含有各种功能的子系统,并通过系统集成使这些系统有机结合起来,实现综合管理、资源共享。众所周知,智能建筑在我国的兴起与发展,不过十多年时间,但发展迅速,目前智能建筑技术已在全国范围内的各类建筑中得到不同程度的应用。尤其近年来,迅速向住宅小区智能化延伸,并已成为现代建筑发展的重要市场。因此,为了适应智能建筑发展的需要,提高我国建筑的智能化水平,特编著本手册,如果能对从事建筑智能化设计、施工和管理人员在解决实际工作的问题有所帮助,笔者会感到莫大的欣慰。

笔者曾于1998年由中国建筑工业出版社出版过《建筑弱电工程设计手册》,重印达五六次,广受读者欢迎。本书在该书的基础上,按照智能建筑的要求,增加了大量关于建筑智能化的新技术和新成就,并扩充不少章节内容。笔者在本书撰写中,依据有关的国家标准和行业标准,参考了许多国内外文献资料。试图以科学性、实用性、新颖性为宗旨,在阐述智能建筑的工程设计原理和方法的基础上,着重反映智能建筑技术的最新成果,选材力求新颖实用,叙述力求深入浅出。全书共十三章,内容包括通信网络系统、计算机网络设计、综合布线系统、办公自动化系统、厅堂扩声与公共广播系统、卡拉OK歌舞厅系统、音频和视频会议系统、共用天线和卫星电视接收系统、闭路监控电视系统、防盗报警与出入口控制系统、火灾自动报警与联动控制系统、楼宇自动化系统、住宅小区智能化系统等。书中附有许多实用的设计图表和必要的参考数据,并列举大量的工程设计实例。本书可供从事建筑智能化系统工程的设计、施工、管理及维护人员使用,也可作为大专院校、科研单位及专业技术培训的教学和科研参考书。

在本书撰写过程中,得到了洪孝谔、奚宝泉、周庆东、金山、汪迺平、郑正华、梁亮、徐根鑫、童志仁、叶耀生、毛国强、杨文忠、郑德希、曾品凝、叶寿平、王亚斌等同志的大力支持和帮助,谨此致以衷心的感谢。同时,限于作者能力、书中难免有不足或不当之处,恳请读者提出宝贵意见,以便今后不断改进。

作 者

2002年8月1日于上海

目 录

第一章 通信网络系统	1	第七节 用户接入网	72
第一节 智能建筑的基本概念	1	一、接入网	73
一、智能建筑的基本特征	1	二、接入网的类型	75
二、智能建筑的基本构成	1	三、ADSL 和 HDSL 接入网	78
第二节 通信网络系统概述	3	四、光纤接入网	82
一、电信网概述	3	五、混合接入网(HFC)	84
二、我国主要的公用数据通信网	7	第二章 计算机网络及其设计	88
三、智能建筑的通信技术	17	第一节 概述	88
第三节 程控用户交换机	24	一、计算机网络的含义与分类	88
一、电话通信系统概述	24	二、计算机网络的基本组成	89
二、程控用户交换机的基本组成	25	三、计算机网络体系结构	91
三、程控数字交换机的发展	28	第二节 局域网	95
四、程控用户交换机类型	30	一、局域网(LAN)的组成、分类及标准	95
五、程控数字交换机的优点	31	二、网络拓扑结构	97
六、用户交换机与公用电话网连接		三、以太网	100
方式	32	四、令牌环网	107
七、用户交换机的自动转接器	34	五、FDDI 网	107
八、集中用户交换机业务	35	六、ATM 网	110
第四节 电话系统的工程设计	36	七、快速以太网(100BASE-T)	112
一、线路容量的计算	36	八、千兆位以太网	116
二、程控用户交换机的选择	38	九、虚拟局域网(VLAN)	120
三、电话通信线路的设计	40	第三节 网络设备	123
四、电话站的机房设计	47	一、服务器	123
第五节 IP 电话与 Internet		二、网卡	126
互联网	56	三、集线器	127
一、IP 电话	56	四、交换机	131
二、IP 电话的基本原理	59	五、路由器	135
三、Internet 的典型构成	60	第四节 广域网	140
四、Internet 提供的服务	61	一、广域网组网技术	140
第六节 数据通信系统	63	二、PSTN	144
一、数据通信基础	63	三、DDN(数字数据网)	147
二、数据的传输方式和通信方式	66	四、X.25 分组交换网	149
三、电子信箱	67	五、帧中继网	151
四、可视图文	69	六、基于 VSAT 卫星通信网的广域网	153
五、传真存储转发	71	第五节 网络系统的设计	155

一、网络设计的一般步骤	155	二、接地与防火要求	245
二、网络技术的选择原则	156	三、综合布线系统的工程检验	246
三、设计举例	157	第六节 设计举例	248
四、网络的安装	175	第四章 办公自动化系统	259
第六节 计算机机房的设计	177	第一节 办公自动化系统的组成	
一、计算机机房的位置与设置布置	177	与类型	259
二、计算机系统对工作环境的要求	179	一、办公自动化(OA)及其特征	259
三、计算机机房的接地	181	二、办公自动化的设备与系统类型	260
四、计算机机房的供电要求	182	三、办公自动化系统的层次结构与	
五、机房的消防报警与灭火系统	185	系统构成	263
第三章 综合布线系统	186	第二节 EDI 与电子商务	269
第一节 综合布线系统的特点和		一、EDI(电子数据互换)	269
组成	186	二、电子商务	272
一、综合布线系统的特点	186	第三节 办公自动化系统的设计	279
二、综合布线系统的组成	187	一、设计原则	279
第二节 综合布线系统的传输线	190	二、设计标准与要求	279
一、双绞线	190	三、网络与设备的选择	280
二、光缆	194	四、办公自动化系统的设计及其示例	282
三、光纤连接器件	197	第四节 宾馆、饭店管理信息系统	286
第三节 综合布线系统的设计	198	一、管理信息系统的业务范围与配置	
一、设计步骤	198	部位	286
二、综合布线系统的设计等级	198	二、宾馆管理信息系统的选型原则及	
三、布线设计	202	若干要求	288
四、系统指标	206	三、计算机管理信息系统的类型	288
五、工作区子系统的设计	209	四、中小型宾馆管理信息系统设计	
六、配线子系统的设计	210	举例	290
七、管理子系统的设计	217	第五节 商业管理信息系统	296
八、干线子系统设计	220	一、商业计算机系统的工作范围与配置	
九、设备间子系统的设计	223	部位	296
十、建筑群子系统的设计	228	二、计算机选型原则	297
第四节 综合布线系统的拓扑结构		三、商业管理信息系统(MIS)的设计	298
及设备接法	233	四、设计举例	305
一、综合布线系统的拓扑结构	233	第六节 银行管理信息系统	314
二、光缆传输系统	238	一、银行计算机系统的工作范围和配置	
三、与计算机网络系统之间的连接	240	部位	314
四、与电话系统之间的连接	241	二、计算机选型原则与接口类型	314
五、与楼宇自动化控制系统之间		三、计算机系统的布置及若干要求	315
的连接	242	四、设计举例	316
六、与监控电视系统之间的连接	243	第五章 厅堂扩声与公共广播系统	324
第五节 综合布线系统的电气防护、		第一节 广播音响系统的类型与	
接地及检验	244	基本组成	324
一、电气防护	244	一、广播音响系统的类型与特点	324

二、广播音响系统的组成	325	第一节 卡拉 OK 歌舞厅系统的 特点与组成	428
第二节 常用音响设备	327	一、卡拉 OK 及其特点	428
一、传声器与无线话筒	327	二、卡拉 OK 机及其功能	429
二、AM/FM 调谐器	335	三、卡拉 OK 系统	431
三、磁带录音机	337	四、歌舞厅及其系统构成	433
四、激光唱机	341	第二节 常用音像设备	434
五、调音台	342	一、AV 放大器	434
六、前置放大器与功率放大器	346	二、电视机与监视器	436
七、频率均衡器	352	三、磁带录像机	438
八、反馈抑制器	353	四、激光影碟机(LD、VCD、DVD)	442
九、压限器	356	五、投影电视	444
十、延迟器和混响器	357	第三节 KTV 包房点歌系统	457
十一、扬声器系统	360	一、点歌器	457
第三节 室内声学及音质设计	366	二、KTV 包房的音像系统	459
一、厅堂音质设计的一般要求	366	三、通过电视机显示的点歌系统	460
二、声压级及其计算	367	四、计算机网络式卡拉 OK 点歌系统	463
三、混响时间	371	五、以硬盘存储歌曲的卡拉 OK 点歌 系统	465
四、吸声材料	374	第四节 歌舞厅音响系统的设计 要点	468
五、混响时间的计算举例	378	一、大厅和小室的声学设计特点	468
六、室内噪声评价数(NR)	380	二、卡拉 OK 歌舞厅的音响系统设计 要求	470
第四节 厅堂扩声系统及其设计 要点	380	三、设备的选择	473
一、厅堂扩声的作用和种类	381	第五节 卡拉 OK 歌舞厅音箱的 布置	478
二、扩声系统设计步骤	381	一、立体声的音箱布置	478
三、厅堂扩声系统的特性要求	383	二、卡拉 OK 歌厅的音箱布置	481
四、扬声器的布置方式	386	三、以交谊舞为主的舞厅的音箱布置	482
五、厅堂扩声系统的设计要点	388	四、迪斯科舞厅的音箱布置	483
六、扩声控制室	390	五、KTV 包房的音箱布置	483
第五节 厅堂扬声器布置及其设计 举例	392	第六节 歌舞厅音像系统的设计 举例	484
一、小型会堂的扬声器布置与系统	392	一、某多功能歌舞厅音响系统	484
二、剧场的扬声器布置	394	二、某卡拉 OK 歌舞厅的音像系统	487
三、电影院的扬声器布置	399	三、某多功能厅的音像系统	488
第六节 公共广播系统的设计	407	第七章 音频与视频会议系统	492
一、公共广播系统的种类	407	第一节 音频会议系统的种类 与组成	492
二、背景音乐系统及其设计	412	第二节 会议讨论和表决系统	495
第七节 公共广播音响系统的工程 设计	415		
一、设计步骤	415		
二、公共广播音响系统的设计要点	416		
三、设计举例	423		
第六章 卡拉 OK 歌舞厅音像系统	428		

一、音频会议系统的设计考虑	495	五、卫星电视天线的安装、避雷 与接地	602
二、会议讨论系统的设计	496	第四节 卫星电视接收设备	603
三、会议表决系统	498	一、高频头(LNB)	603
第三节 同声传译会议系统及其 设计	499	二、卫星电视接收机	605
一、同声传译系统的种类	499	三、卫星数字电视接收设备	606
二、同声传译系统的设计	502	第五节 CATV 常用部件	607
第四节 音频会议系统设计举例	505	一、混合器	607
一、Philips 数字网络会议(DCN)系统 ..	505	二、放大器	608
二、台电(TAIDEN)会议系统	515	三、频率变换器	611
三、译员室的设计	527	四、电视调制器	613
第五节 智能集中控制系统	529	五、分配器	614
一、系统组成	529	六、分支器	615
二、控制主机	530	七、避雷器	617
三、触摸屏	530	八、用户接线盒	618
四、设计步骤与举例	531	九、同轴电缆	619
第六节 远程视频会议系统	536	第六节 CATV 系统的设计	622
一、会议电视的系统组成	536	一、设计依据与系统指标	622
二、系统分类	538	二、天线系统的接收设计	628
三、会议电视系统的常用标准	540	三、前端系统的设计及示例	631
四、组网方式	542	四、传输分配系统的设计	643
五、会议电视的功能要求	545	第七节 CATV 的设计步骤和 举例	648
六、会议电视系统的设备选择	547	一、工程设计计算方法与步骤	648
七、会议电视的会议室设计及其示例 ..	556	二、设计计算举例	649
第八章 共用天线和卫星电视接收 系统	562	第八节 双向 CATV 系统	659
第一节 共用天线电视系统与电视 频道	562	一、传统 CATV 的升级改造	659
一、CATV 系统的组成	562	二、双向 HFC 网及其设计	664
二、无线电视的频率分配	563	第九节 视频点播系统	677
第二节 电视接收天线	568	一、VOD 系统的组成	677
一、天线的作用和电波传播特性	568	二、真视频点播(TVOD)系统	678
二、接收天线的性能与选用	571	三、准视频点播(NVOD)系统	680
三、天线的安装与避雷	574	四、VOD 系统设计示例	681
第三节 卫星电视天线与接收 设备	578	第九章 闭路监控电视系统	686
一、卫星电视广播的特点与频率分配 ..	578	第一节 闭路监控电视系统的组成 和特点	686
二、卫星电视接收系统的组成和技术 要求	581	一、CCTV 系统的特点	686
三、卫星接收天线	586	二、监控电视系统的基本组成	687
四、天线对卫星指向角的计算 (附卫星节目表)	592	三、闭路监控电视系统的组成形式	689
		第二节 摄像机与镜头	690
		一、摄像机分类	690
		二、摄像机的性能指标	691

三、球型一体化摄像机	694	六、玻璃破碎入侵探测器	769
四、摄像机的镜头	695	七、开关报警器	773
五、云台和防护罩的选择	702	八、振动入侵探测器	776
第三节 显示与记录设备	704	九、声控报警探测器	779
一、监视器	704	十、场变化式报警器	780
二、时滞录像机与硬盘录像机	708	十一、周界报警器	780
第四节 监视系统控制设备	714	第三节 防盗报警系统的性能	
一、信号的分配	714	指标	782
二、视频切换器	714	一、防盗(入侵)探测报警系统的	
三、帧场切换处理器	716	性能要求	782
四、多画面图像分割处理器	718	二、防盗报警系统的几个主要性能	
五、其他附加设备	720	指标	784
第五节 传输系统	721	第四节 防盗报警系统的工程	
一、视频信息的传输	721	设计	787
二、控制信号的传输	723	一、设计步骤	787
三、控制电缆与通信电缆	724	二、系统形式	787
第六节 CCTV 系统类型	725	三、设备选择	789
第七节 监控电视系统的工程		四、安全防范工程设计任务书的编写	790
设计	730	五、银行营业场所的安全防范工程	
一、设计要求与步骤	730	设计	792
二、系统的性能指标	731	六、商办住结合型安全防范工程设计	799
三、设备的选择	732	七、文博系统的安全防范工程设计	800
四、传输线路的考虑	736	八、防盗报警系统工程设计举例	807
五、摄像点的布置	736	九、安全防范工程的检测	819
六、监控室	739	第五节 出入口控制系统	821
第八节 设计举例	742	一、出入口控制系统的基本组成	821
第九节 电视监控工程的检验		二、个人识别技术	822
要点	749	三、指纹识别系统示例	825
一、工程质量	749	四、IC 卡	827
二、系统测试	750	五、出入口控制系统设计举例	832
第十章 防盗报警和出入口控制		第六节 电子巡更系统	841
系统	752	一、电子巡更系统的类型	841
第一节 安全防范系统概述	752	二、离线式电子巡更系统	843
一、安全防范系统的内容	752	第七节 停车库管理系统	843
二、防盗报警系统的基本组成	754	一、停车库管理系统的功能	843
第二节 报警探测器	754	二、车辆出入的检测与控制系统的	
一、入侵探测器的种类	754	设计	844
二、微波报警器(微波探测器)	756	三、车辆显示系统的设计	848
三、超声波报警器	758	四、设计举例	848
四、红外线报警器	758	第十一章 火灾自动报警与联动控制	
五、微波—红外双技术报警器	764	系统	856
		第一节 物质燃烧的基本规律	856

一、物质燃烧的过程和规律	856	第二节 DDC 与集散型控制系统 ...	954
二、火灾的探测方法	856	一、集散型控制系统的基本组成	954
第二节 火灾探测器	858	二、DDC(直接数字控制器)	955
一、火灾探测器的种类	858	三、DDC 控制的原理和方法	960
二、离子式感烟探测器	859	第三节 中央管理计算机及其	
三、光电式感烟探测器	864	功能	968
四、线型感烟探测器	866	一、中央管理计算机	968
五、感温式火灾探测器	867	二、中央管理计算机的功能	969
第三节 火灾报警控制器	870	三、不间断电源设备(UPS)	973
一、火灾报警控制器的功能与分类	870	第四节 楼宇自动化系统的设计	978
二、火灾自动报警系统的线制	871	一、BAS 的设计要求和设计标准	978
三、智能火灾报警系统	874	二、设计步骤	988
四、火灾报警与控制技术的发展	876	三、BAS 的系统分类与设备选型	990
第四节 消防设施的联动控制	882	四、BAS 的硬件及其组态	996
一、消防联动控制的要求与功能	882	五、BAS 的软件	1000
二、消防设备的供电控制	883	六、监控中心	1001
三、灭火设备的控制	884	七、BAS 的供电、接地与线路敷设	1002
四、防排烟设施的控制	888	第五节 BA 系统的设计举例	1003
五、防火卷帘、门的控制	889	一、HW—BAS000 构成的 BA 系统	1003
六、非消防电源断电及电梯应急控制 ...	890	二、METASYS 构成的 BA 系统	1020
七、消防联动控制系统举例	893	三、某金融大厦的 BA 系统设计	1031
第五节 火灾自动报警与联动控制		第六节 BA 系统的施工与检验	1034
系统的工程设计	900	一、BA 系统的施工	1034
一、设计依据	900	二、系统调试与验收	1036
二、火灾探测器的设置部位	903	三、BA 系统的工程检验	1038
三、火灾报警区域和探测区域的划分 ...	905	第十三章 住宅小区智能化系统	1043
四、系统方案设计	910	第一节 住宅小区智能化系统的	
五、平面图设计	915	组成与功能	1043
六、火灾探测器的选择与布置	918	一、住宅小区智能化系统的组成	1043
七、手动报警装置	930	二、住宅小区智能化系统的功能与	
八、火灾应急广播和警报装置	931	等级	1044
九、消防专用电话	932	第二节 住宅小区安全防范系统 ...	1047
十、消防控制室和系统接地	932	一、住宅小区安全防范系统的组成	1047
十一、布线与配管	934	二、住宅小区周界报警系统	1048
第六节 设计举例	938	三、住宅小区的电视监控	1050
第七节 火灾自动报警与联动控制		第三节 访客对讲系统	1051
系统的调试	946	一、访客对讲系统类型	1051
第十二章 楼宇自动化系统(BAS)	950	二、单对讲型访客对讲系统及其	
第一节 概述	950	设计	1051
一、BAS 的含义	950	三、可视对讲型访客对讲系统及其	
二、计算机控制	950	设计	1056
三、集散型计算机控制系统及其优点 ...	952	四、可视对讲型访客对讲系统设计	

举例	1057	二、家庭控制器的功能	1099
第四节 住宅小区通信网络系统	1060	三、家庭智能控制器产品示例	1101
一、住宅小区通信网络系统方案	1060	第八节 住宅小区物业管理系统与	
二、住宅小区宽带网的设计	1070	小区系统设计	1106
第五节 住宅小区综合布线系统	1074	一、物业管理系统的功能与组成	1106
一、住宅小区综合布线系统的特点	1074	二、小区公用设备的控制与管理	1108
二、住宅小区综合布线系统的设计	1075	三、小区物业管理各子系统	1109
附录 家居布线标准		四、住宅小区物业管理系统举例	1110
(TIA/EIA570—A)	1083	五、智能小区系统的设计及其示例	1118
第六节 远程自动抄表系统	1088	第九节 智能建筑的系统集成	1132
一、自动抄表系统的组成	1088	一、系统集成	1132
二、信号采样基本原理	1089	二、智能大厦系统集成设计的原则	1133
三、自动抄表系统方式	1091	三、智能化集成系统的等级	1134
四、设计举例	1093	四、BMS 集成模式	1135
第七节 家庭智能化系统	1099	五、系统集成设计步骤及举例	1137
一、家庭智能化与家庭控制器	1099	主要参考文献	1144

第一章 通信网络系统

第一节 智能建筑的基本概念

一、智能建筑的基本特征

1984年,美国联合技术公司(UTC, United Technology Corp.)的一家子公司——联合技术建筑系统公司(United Technology Building system Corp.)在美国康涅狄格州的哈特福德市建设了一幢 City Place 大厦,从而诞生了世界公认的第一座智能建筑(Intelligent Building)。

但是,目前国际上关于智能建筑尚未有统一的定义。美国智能大厦协会(AIBI)认为:智能建筑是通过对建筑物的结构、系统、服务和管理四项基本要素以及它们之间的内在关系进行最优化,来提供一个投资合理的、具有高效、舒适、便利的环境的建筑物。日本智能大楼研究会认为:智能大楼是指具备信息通讯、办公自动化信息服务,以及楼宇自动化各项功能的、便于进行智力活动需要的建筑物。新加坡政府的公共事业部门,在其“智能大厦手册”内规定,智能建筑必须具备三个条件:一是具有先进的自动化控制系统,能对大厦内的温度、湿度、灯光等进行自动调节,并具有保安、消防功能,为用户提供舒适、安全的环境;二是具有良好的通信网络设施,以保证数据在大厦内流通;三是能够提供足够的对外通信设施。

我国对于智能建筑的定义,国家标准《智能建筑设计标准》(GB/T 50314—2000)定义如下:它是以建筑为平台,兼备建筑设备、办公自动化及通信网络三大系统,集结构、系统、服务、管理及它们之间的最优化组合,向人们提供一个安全、高效、舒适、便利的建筑环境。

智能建筑与传统建筑最主要的区别在于“智能化”。也就是说,它不仅具有传统建筑物的功能,而且具有智能(或智慧)。“智能化”可以理解为,具有某种“拟人智能”特性或功能。建筑物的智能化意味着:

- (1) 对环境和使用功能的变化具有感知能力;
- (2) 具有传递、处理感知信号或信息的能力;
- (3) 具有综合分析、判断的能力;
- (4) 具有做出决定、并且发出指令信息提供动作响应的能力

以上四种能力建立在上述三大系统有机结合、系统集成的基础上,智能化程度的高低,取决于三大系统有机结合、渗透的程度,也就是系统综合集成的程度。由此可见,所谓智能建筑,就好像给传统建筑加上“聪明”的头脑和“灵敏”的神经系统。它的“智能”体现在:建筑物能“知道”建筑内外所发生的一切情况;建筑物能迅速地“响应”用户的各种要求;而且建筑物能“确定”最有效的方式,为用户提供方便、舒适和富有创造力的环境。

二、智能建筑的基本构成

智能建筑是信息时代的产物,是社会发展的必然。按其用途不同,智能建筑可分为专用办公大楼、出租型写字楼、综合型智能大楼以及智能住宅等。下面以综合型智能大楼为例,说明

其基本构成,对于其他类型,只是侧重点不同而已。

综合型智能大楼由三大基本系统构成,这就是建筑设备自动化系统(Building Automation System——BAS)、通信网络系统(Communication Network System——CNS)和办公自动化系统(Office Automation System——OAS)。以上三者有机结合,构筑于建筑物环境平台之上,为用户提供高效、舒适、便利的环境。

(一) 建筑设备自动化系统(BAS)

建筑设备自动化系统用来对大厦内的各种机电设施进行自动控制,包括供暖、通风、空气调节、给排水、供配电、照明、电梯、消防、保安、车库管理等。通过信息通信网络组成分散控制、集中监视与管理的管控一体化系统,随时检测、显示其运行参数;监视、控制其运行状态;根据外界条件、环境因素、负载变化情况自动调节各种设备始终运行于最佳状态;自动实现对电力、供热、供水等能源的调节与管理;提供一个安全、舒适、高效而且节能的工作环境。

(二) 通信网络系统(CNS)

通信网络系统用来保证大厦内、外各种通信联系畅通无阻,并提供网络支持能力。实现对语音、数据、文本、图像、电视及控制信号的收集、传输、控制、处理与利用。通信网络包括:以数字程控交换机(PABX)为核心的、以语音为主兼有数据与传真通信的电话网,联结各种高速数据处理设备的计算机局域网(LAN)、计算机广域网(WAN)、传真网、公用数据网、卫星通信网、无线电话网和综合业务数字网(ISDN)等。借助这些通信网络可以实现大厦内外、国内外的信息互通、资料查询和资源共享。

(三) 办公自动化系统(OAS)

办公自动化系统是服务于具体办公业务的人机交互信息系统。办公自动化系统由多功能电话机、高性能传真机、各类终端、PC机、文字处理机、主计算机、声象存储装置等各种办公设备、信息传输与网络设备和相应配套的系统软件、工具软件、应用软件等组成。综合型智能大楼的OA系统,一般包括两大部分:一是服务于建筑物本身的OA系统,如物业管理、运营服务等公共管理、服务部分;二是用户业务领域的OA系统,如金融、外贸、政府部门等专用办公系统。总之,办公自动化系统是应用计算机技术、通信技术、多媒体技术和行为科学等先进技术,使人们的部分办公业务借助于各种办公设备,并由这些办公设备与办公人员构成服务于某种办公目标的人机信息系统。

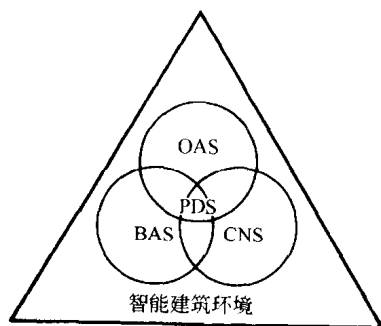


图 1-1 智能建筑结构示意图

因此,智能建筑是信息时代的必然产物,是信息技术与现代建筑的巧妙集成。用图通俗地描述智能建筑的定义,如图 1-1 所示。所以,智能建筑可简称为 3A 建筑,这是对图 1-1 内涵的简单概括,虽欠严谨,但通俗易懂。但是,某些房地产开发商为吸引客户,提出 FA(Fire Automation 的缩写,防火自动化)、SA(Safety Automation 的缩写,保安自动化)或 MA(Maintenance Automation 的缩写,信息管理自动化),加上 3A 号称 5A、6A 或更多。但从国际惯例来看,BA 也包括 FA、SA,OA 也包括 MA,故还是采用 3A 提法为好,否则难免有人会进而提出更多 A,反而不利于全面理解“智能建筑”定义的内涵。

为了将智能建筑的 3A 系统有机地连接起来,可以使用综合布线系统(Premises Distribution

System,简称 PDS;又译 Generic Cabling System,缩写为 GCS)来实现。综合布线系统以双绞线和光缆为传输介质,采用一套高质量的标准配件,以模块化组合方式,把语音、数据、图像信号等的布线,综合在一套标准、灵活、开放的布线系统里。综合布线系统能支持计算机、通信及电子设备的多种应用。对于智能建筑来说,综合布线系统犹如体内的神经系统。

第二节 通信网络系统概述

通信网络系统是智能建筑的主要系统之一,按照国家标准《智能建筑设计标准》(GB/T 50314—2000)的阐述,通信网络系统(Communication Network System,缩写为 CNS)是楼内的语音、数据、图像传输的基础,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,确保信息畅通。目前,我国已经建成了以电信网、有线电视网和计算机互联网为代表的三大网络系统。本章着重阐述基于公共电信网的通信网络系统。

一、电信网概述

电信网,是指由传输、交换、终端设施、信令过程、协议以及相应的运行支撑系统组成的综合系统,如图 1-2 所示。从技术角度来看,电信网的技术主要包含三大类:传输技术、交换技术和信令。传输技术涉及网络的物理连接,是任何网络都必须使用的。交换技术涉及如何让信息通过传输网络达到目的地。而信令则用于控制信息在网络中按照用户的要求选择适合的路径前进。针对不同的传输介质,电信网中采用了不同的传输技术。电信网中使用的传输技术主要有:铜线电缆技术、光纤传输技术、微波传输技术、卫星通信技术、无线通信技术五大类。电信网中使用的交换技术有电路交换、分组交换(X.25)、帧中继、ATM 和 IP 等几大类,不同的交换技术有不同的性能。比如电路交换的时延和时延的抖动比较小,但电路的使用效率比较低。分组交换总的来说时延比较大,但使用效率较高。当然也有例外,比如 ATM 的时延特性就与电路交换基本相同,同时还具有分组交换使用效率高的特点。

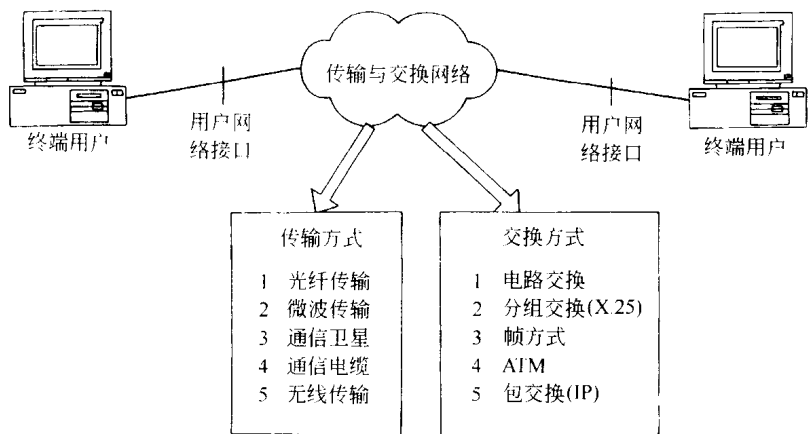


图 1-2 电信网的传输与交换

电信网络在概念上可以分为基础网、业务网、支撑网和服务网。基础网是许多业务网的承载者,一般由终端设备、传输设备和交换设备等组成。业务网是在基础网基础之上为普通

用户提供服务的网络。支撑网顾名思义就是为其他电信网如业务网、传输网等提供技术服务、技术支撑的网络系统。建设支撑网的目的是利用先进的科学技术手段全面提高全网的运行效率。服务网是一个面向用户、面向电信企业生产管理的计算机综合管理网络。图1-3给出了电信网的组成示意图。下面我们对电信网的四大网络系统做一个简单的介绍。

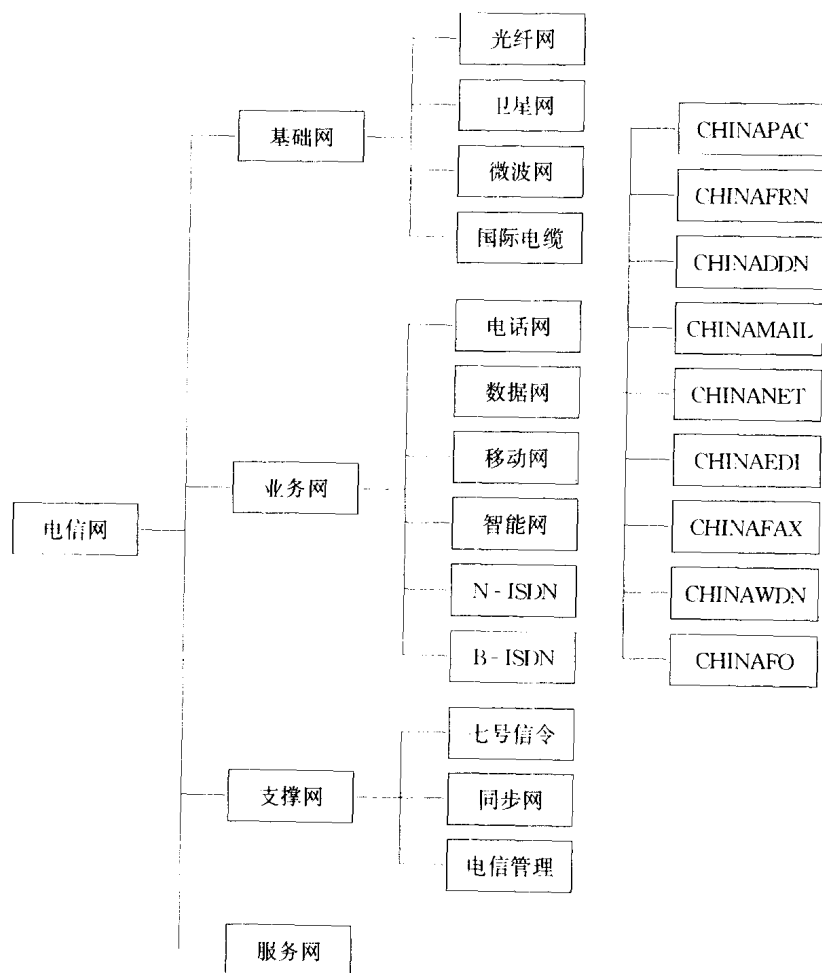


图 1-3 电信网的组成

(一) 基础传输网

电信基础传输网主要由以下几个方面组成：

(1) 光缆网 光缆通信是利用光波作载波,以光纤作为传输媒介将信息从一处传至另一处的通信方式。光缆通信以其传输的信息量大、经济性好、体积小、质量轻、抗干扰强等特点成为通信传输的主力军。

(2) 微波网 微波通信是使用电磁波进行信息交换的一种通信手段。微波通信具有可用频带宽、通信容量大、传输损伤小、抗干扰能力强等特点,可用于点对点、一点对多点或广播等通信方式。微波通信可以分为模拟微波通信和数字微波通信两种形式。发展初期的电信公用传输网主要是以模拟微波通信来组织网络路由,并在国民经济的发展中做出了重大贡献。但随着数字通信时代的到来,数字微波和对模拟微波工程的数字化改造已成为微波

网发展的主流。

(3) 卫星网 卫星通信是利用人造地球卫星作为中继站来转发无线电波而进行的两个或多个地球站之间的通信。卫星通信具有通信距离远、不受地理条件限制、机动灵活性大、可传送多种业务等特点,在广大农村、山区、沙漠等地具有广阔的应用前景。

(4) 国际光缆 国际光缆是我国与世界各国进行通信的主要手段,改革开放后,我国积极参与了国际光缆的建设工作,使我国通信的国际出口带宽得到了很大的提升。

(二) 业务网

电信业务网主要由 6 个业务子网组成:电话网、数据网、移动网、智能网、窄带 ISDN 网、宽带 ISDN 网。

(1) 电话网 电话网是电信网的基本形式和基础,是电信业务量最大、服务面最广的专业网。电话网的主要功能是为用户提供话音服务,近年来,随着 Internet 的飞速发展,电话网又成为人们实现 Internet 接入的主要手段。

(2) 数据网 数据通信网是为提供数据通信业务而组成的电信网。至 1998 年底,我国的公用数据通信网络主要有如下系统(参见图 1-3 右侧):

中国公用分组交换数据网(CHINAPAC);

中国公用数字数据网(CHINADDN);

中国公用计算机互联网(CHINANET);

中国公用多媒体通信网(CHINAFO);

中国公用帧中继宽带业务网(CHINAFRN);

中国公用无线数据通信网(CHINAWDN);

中国公用电子信箱系统(CHINAMAIL);

中国公用传真存储转发业务(CHINAFAX);

中国公用电子数据交换业务(CHINAEDI);

中国联通无线通信网(UNICOM)等。

其中中国公用计算机互联网(CHINANET)发展速度最快,用户增长也最快。有关上述公用数据通信网的特点与业务在后面还要详述。

(3) 移动网 电信移动通信网是国家公用移动通信网的主体,主要包括移动电话网和无线寻呼网两大部分。移动网的主要功能是为移动终端提供话音、短消息和低速率的业务。

(4) 智能网 智能网是一个能快速、方便、灵活、经济、有效地生成和实现各种新业务的体系,当前国际电联已经标准化的智能网业务有 25 种。我们熟悉的 200、300 和 800 业务就是智能网的业务。

(5) 窄带 ISDN 网(N-ISDN) 综合业务数字网(ISDN)是指能提供用户间端对端的数字连接,并同时承担电话和多种非话业务的电信网。用户仅通过一条用户线就可将多种业务终端接入同一网内。ISDN 网分为窄带和宽带两种,窄带 ISDN 网主要用于速率为 2Mbit/s 以下的业务。

(6) 宽带 ISDN 网(B-ISDN) 宽带 ISDN 网主要是为用户/网络接口提供 155Mbit/s 以上的业务(交互型业务和分配型业务),例如高质量图像和高速数据等。它是以光纤为传输媒介,以信元为传输、交换的基本单位,充分利用虚信道、虚通道进行网络资源的“按需分

配”。B-ISDN 的基础是 ATM(异步转移模式),其终端和设备都是基于 ATM 的设备。

(三) 支撑网

支撑网的目的是利用先进的科学技术手段全面提高全网的运行效率。电信网的三大支撑网分别为 7 号(No.7)公共信道信令网、数字同步网以及电信管理网。

(1) No.7 公共信道信令网 信令系统是电话网的神经系统,要接通电话必须通过它传递和交换必要的信号,才能有效地完成任何两用户间的通话,按信令的信道区分,信令可分为随路信令和公共信道信令。公共信道信令一般用于程控交换机组成的通信网。7 号公共信道信令网是由信令节点、信令转接点(简单的信令网可以没有)和信令链路组成,是传送信令信息的专用数据网。信令网按等级划分为无线信令网和分级信令网。

(2) 数字同步网 同步网是为电信网内所有电信设备的时钟(或载波)提供同步控制信号,使它们的频率工作在共同速率(或频率)上的支撑网。数字同步网是数字通信网的一个重要组成部分,它是保证网络定时性能的关键,是实现综合业务数字网的必要条件。我国数字通信发展很快,从支撑网络的建设与运营以及满足业务发展的要求等方面来说,迫切需要尽快地建设数字同步网。

同步网可分为准同步网和同步网两类。由具有相同标称频率的不同基准时钟互相对比的同步网称为准同步网。由单一基准时钟控制的称为全同步网。同步网的控制方式分为主从控制法和互控制法。按结构分,主从控制法又分为分级主从控制法和外基准时钟控制法。我国和大多数国家采用分级主从同步法。国家间采用准同步法。我国数字网现阶段是由单个基准时钟控制的全同步网,今后再逐步过渡到分布式的多个基准时钟控制的全同步网。

(3) 电信管理网 电信管理网(TMN)的主要功能是协助电信主管部门有效地管理电信网络和电信业务,是对电信网实行统一综合维护管理的新手段。

TMN 规定了电信网络功能的设计与分析,以及电信管理网所需要的接口。其基本目标是提供规划网路管理的开发和网路管理的通信联络方式的框架。TMN 用来支持广泛的管理领域,包括对电信网和电话业务的设计、安装、保障、操作、维护、管理和用户业务。

(四) 服务网

服务网是一个面向用户、面向电信企业生产管理的计算机综合管理系统网络。

电信服务网的建设目标是:

(1) 建成一个覆盖各级电信企业的先进的计算机管理网络;

(2) 功能完善、齐全,具有电话业务、移动业务、数据业务、智能业务、多媒体业务等各种电信业务的管理与服务功能,其他新业务的产生,其相应的管理和服务功能也将随时纳入电信服务网;

(3) 为用户提供全方位、综合化的服务。用户将在同一区域内任一服务窗口办理所有的中国电信业务,做到受理“一个窗口”,计费“一个账单”。随着服务网的不断完善,对用户将实现跨地域服务,用户的业务受理咨询、费用结算等将通过服务网完成。建设电信服务网的最终目的,是为了提高电信行业的服务水平和服务质量。

由于电信网的覆盖范围很大,使用的技术种类繁多,提供的业务种类也很多,因此远程教育可以直接使用电信网所提供的业务来开展广域网上的远程教育。比如利用目前非常成熟的 ISDN、B-ISDN、DDN、帧中继和 PSTN 可以很方便地组建远程教育的网络平台。这种方法的特点是使用简单,用户既不需要为远程教育专门建立网络系统,也不需要为远程教育