

第一篇

总 论

• 总 论

第 1 章

总 论

1.1 智能建筑的发展

1.1.1 智能建筑发展的背景

智能建筑是为了适应现代信息社会对建筑物的功能、环境和高效率管理的要求,特别是对建筑物应具备信息通信、办公自动化和建筑设备自动控制和管理等一系列功能的要求而在传统建筑的基础上发展而来的。

智能建筑一语,首次出现于美国联合科技集团 UTBS 公司于 1984 年 1 月在康乃狄格州所建设完成的 City Place 大楼的宣传词中。该大楼以当时最先进的技术来控制空调设备、照明设备、防灾和防盗系统、垂直交通运输(电梯)设备、通信和办公自动化等,除可实现舒适性、安全性的办公环境外,并具有高效、经济的特点。从此诞生了世界公认的第一座智能建筑,大楼的用户可以获得语音、文字、数据等各类信息服务,而大楼内的空调、供水、防火防盗、供配电系统均为电脑控制,实现了自动化综合管理,使用户感到舒适、方便和安全,引起了世人的注目。随后,智能建筑便蓬勃发展,以美国和日本兴建的最多。日本第一次引进智能建筑的概念是在 1984 年的夏天,近十年来,相继建成了野村证券大厦、安田大厦、KDD 通信大厦、标致大厦、NEC 总公司大楼、东京市政府大厦、文京城市中心、NTT 总公司的幕张大厦、于 1996 年 4 月 1 日正式开业的“东京国际展示场”等。日本是在智能建筑领域进行全面的综合研究并提出有关理论和进行实践的最具代表性的国家之一。此外,在法国、瑞典、英国等欧洲国家和香港、新加坡、马来西亚等地的智能建筑也方兴未艾,形成了世界建筑业中智能建筑一枝独秀的局面。据有关统计,美国的智能建筑将超过万幢,日本新建的大楼中约 60% 是智能建筑,其概况见表 1.1。

我国智能建筑的起步较晚,直到 80 年代末才有较大的发展,近几年来在北京、上海、广州等大城市,相继建起了数幢具有相当水平的智能建筑。如北京的京广中心、中国国际贸易中心、上海花园饭店、上海商城以及正在建造中的金茂大厦、森茂大厦、上海环球金融中心、台湾高雄 85 国际广场等。

表 1.1 智能建筑的概况

序号	地 区	名 称	高度 (m)	层数		面 积 ($\times 10^4 \text{m}^2$)	智能化系统		
				F	B		CA	OA	BA
1	上海	环球金融中心	460	95	3	33	✓	✓	✓
2	马来西亚	双油塔	453				✓	✓	✓
3	芝加哥	西尔斯楼	443	110		42	✓	✓	✓
4	上海	金茂大厦	420	88	3	28	✓	✓	✓
5	纽约	世贸中心	420			84	✓	✓	✓
6	纽约	帝国大厦	381				✓	✓	✓
7	台湾高雄	85 国际广场	348	85	5	约 32	✓	✓	✓
8	香港	中国银行大厦	315	70	3	约 12.8	✓	✓	✓
9	香港	中环广场	310	78	3	约 13	✓	✓	✓
10	日本	标志大厦	296	70	3	39	✓	✓	✓

1.1.2 智能建筑发展的趋势

智能建筑的发展是科学技术和经济水平的综合体现,它已成为一个国家、地区和城市现代化水平的重要标志之一。在我国步入信息社会和国内外正在加速建设信息高速公路的今天,智能建筑将成为城市中的“信息岛”或“信息单元”,它是信息社会最重要的基础设施之一。

随着社会的进步、科技的腾飞以及人类的需求,智能建筑在我国的发展将呈现以下趋势。

(1) 业主已把建筑设计中智能部分的设计列为其基本要求之一,而政府亦高度重视,在科研、资金和政策等方面积极地进行支持和引导,使智能建筑的发展朝着健康和规范化的方向发展。

1996 年 1 月在上海佘山建设部召开了我国历史上第一次智能建筑设计研讨会,对我国智能建筑的发展起到了积极的推动作用。

上海市政府将智能建筑作为新的科技增长点列入科技发展第九个五年规划之中。

华东建筑设计研究院编制了我国第一部智能建筑设计指导性文件——上海市《智能建筑设计标准》,并已正式实施。

上海市卢湾区专门聘请了各个领域的专家对淮海路商业一条街的智能建筑进行了总体规划,使智能建筑的概念实施和起点达到了一个新的高度。

(2) 采用最新高科技成果,向系统集成化、综合化管理以及智能城市化的方向发展。

(3) 正在迅速发展成为一个新兴的技术产业。

政府和各大学、科研机构以及有关厂商等正将智能建筑作为一个新的研究课题和商业

机会,积极投入力量,开发相关的软硬件产品,使智能建筑实施便利,成本降低。

据统计,智能建筑中智能系统的回收期在3年左右,远远高于建筑的其他部分。从全球来看,1985年到1990年间智能建筑的销售量增长了61%,其技术和产品已成为一个迅速成长的新兴产业。我们确信,21世纪智能建筑将成为建筑业发展的主流。

(4) 智能建筑的功能朝着多元化方向发展。

由于用户对智能建筑功能要求有很大差异,智能建筑的设计也要分门别类,有针对性地设计出符合用户使用功能要求的智能建筑。例如:专门用于金融、证券业和交易业、公司总部等作为信息源基地;为振兴地方城市、培育地区传统产业、发展信息通信服务;小规模的用户也能享受高水平的信息服务;能够适应用户对办公室布置变更需求;把现有大楼改造成智能大楼;从单体建筑物向综合性建筑群的发展;宾馆的智能化;住宅的智能化;医院的智能化;学校的智能化。

1.2 智能建筑的构成

1.2.1 智能建筑的定义

自世界上出现第一幢智能建筑至今,关于智能建筑尚未有统一的定义,其主要原因是由于智能建筑的涵义是随着科技的发展而不断完善的,目前有下列几种提法。

(1) 美国智能大楼研究机构认为:智能大楼是指通过将建筑物的结构、系统、服务和管理四项基本要求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。

(2) 日本智能大楼研究会认为:智能大楼是指具备信息通息、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。

(3) 我们对智能建筑的认识是:智能建筑以建筑为平台,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、便利的建筑环境。

1.2.2 智能建筑的类型

智能建筑的使用功能虽然各异,但是归纳起来主要有以下几种类型。

(1) 专用办公楼类

这类建筑包括:政府机关办公楼;跨国大公司、企业;金融楼(银行、证券、期货、保险等);商业楼;科教办公楼(研究院所、学校、医院等)。

(2) 出租办公楼类

由房地产商投资兴建,然后出租、出售。楼内的公用设施一次建成,出租、出售的房间由使用者根据各自的需要进行二次装修。

(3) 综合型建筑类

这是集办公、金融、商业、娱乐、生活于一体的多功能的建筑(群)。

(4) 住宅

以生活起居为目的的多层、高层建筑。

1.2.3 智能建筑的构成

智能建筑是在建筑这个平台上,由三大子系统所构成。建筑平台就是建筑物(包括环

境)的本身,如果没有这个平台,就无从谈起建筑的智能化。所谓三大系统,是指通信自动化系统(CA)、办公自动化系统(OA)、建筑设备自动化系统(BA),它们一起构成了整个智能建筑(见图 1.1)。

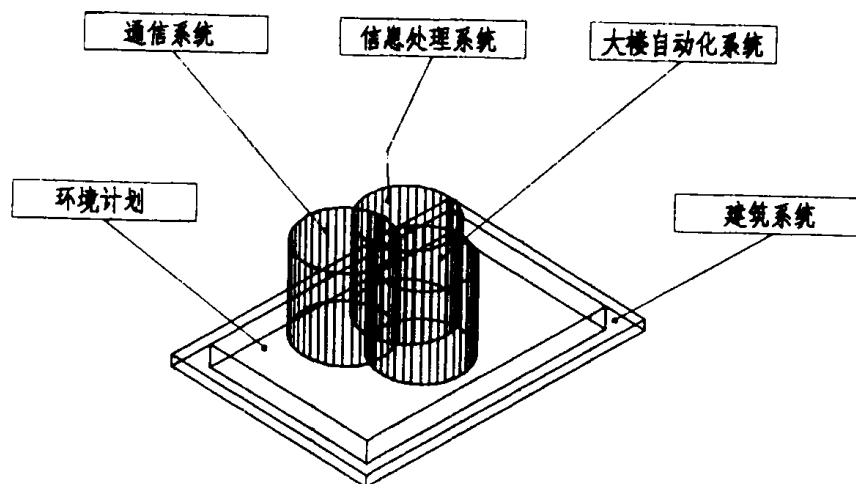


图 1.1 智能建筑系统构成图

1.2.4 智能建筑的技术基础

智能建筑的发展,是建筑技术与信息技术相结合的产物,是随着科学技术的进步而逐步发展和充实的,现代建筑技术(Architecture)、现代计算机技术(Computer)、现代控制技术(Control)、现代通信技术(Communication),即 A + 3C 技术是智能建筑发展的技术基础。

以下主要介绍先进的 3C 技术:

3C 技术即现代计算机技术、现代控制技术和现代通信技术。那什么是 3C 技术呢?

(1) 现代计算机技术

当代先进的计算机技术应该首推并行的分布式计算机网络技术。该技术是计算机多机系统联网的一种新形式,是计算机网络发展的高级阶段,它是计算机技术发展的方向之一。

该技术的主要特点是采用统一的分布式操作系统,把多个数据处理系统的通用部件有机地组成为一个具有整体功能的系统,各软硬件资源管理没有明显的主从管理关系。分布式计算机系统强调的是分布式计算和并行处理,不但要做到整个网络系统硬件和软件资源的共享,同时也要做到任务和负载的共享。这种系统对于多机合作系统重构、冗余和容错能力都有很大的改善和提高,因而系统具有更快的响应,更大的输入/输出能力和更高的可靠性,系统的造价较为经济。

(2) 现代控制技术

目前,先进的自动控制系统集散型的监控系统(DCS)。该系统采用具有实时多任务、多

用户、分布式操作系统,组成集散型监控系统的硬件和软件则采用标准化、模块化和系列化的设计。系统的配置具有通用性强,系统组合灵活,控制功能完善,数据处理方便,显示操作集中,人机界面友好,以及系统安装、调试和维修简单化,系统运行具备高度容错等可靠性功能。

(3) 现代通信技术

现代通信技术主要体现在具备 ISDN/B-ISDN 等功能的通信网络。它能在一个通信网上同时实现语音、数据及文本的通信。在一个建筑物内,通过综合布线系统实现上述功能。

下面就 CA、OA 和 BA 系统中所涉及的有关支撑技术叙述如下:

a. CA 系统的支撑技术

主要包括:有关建筑物内的电话、专用交换机技术;高速数字传输技术;电子信箱技术;会议电视技术;影像图像通信技术;卫星的通信技术;有关“全球式高度信息通信网基地(GII)”技术;向用户收费的自动计算技术。

b. 办公自动化系统的支撑技术

主要包括:LAN 组网技术;文件处理技术;决策支持技术;调度管理技术;信息管理技术;事务处理技术;智慧卡运用技术;公共信息服务技术;CAD/CAM 技术;软件开发服务技术;数据库技术。

c. BA 系统的支撑技术

① 大楼管理系统

主要包括:热源、空调设备最佳控制技术;温湿度自动调节控制技术;调度运转控制技术;外气量控制技术;电梯组管理技术;电梯声音应答管理系统;大楼的环境、设备状态测定记录技术;能源计测、计费技术;远程控制技术。

② 安保系统

主要包括:远程监视技术;出入口控制技术;火灾探测、报警、灭火及火灾控制技术;排烟控制、避难自动诱导技术;煤气漏泄探测、报警技术;漏水探测技术;自动防火检查技术;停车场自动管理技术;地震监视技术;停电控制技术。

③ 节省能源系统

主要包括:照明自动调光·照明自动开关技术;窗帘集中控制·自动控制技术;供电需求控制技术;节约用水卫生设备技术;太阳能利用技术;外气冷气方式空调技术;冷媒自然环境空调技术;热回收空调技术;按小区划分的空调自动控制技术;供电设备高效率控制技术。

④ 与建筑环境相关的应用技术

主要包括:有关 LAN 组网的建筑技术;地板配线技术;墙板配线技术;顶棚配线技术;空调方式可变技术;照明线路可变方式技术;文件搬运技术;抗震设备技术;防止电磁干扰技术。

1.2.5 智能建筑的信息通信(CA)

智能建筑的信息通信系统是保证楼内的语音、数据、图像传输的基础,它同时与外部通信网(如公用电话网、数据网及其他计算机网)相连,并与世界各地互通信息。

可以说,CA 是智能建筑的中枢,是把构成智能建筑的三大子系统连接成有机的整体的

核心。

目前,CA 系统主要包括:电话通讯网;局域网及广域网;综合业务数据网(ISDN/B-ISDN);卫星通讯网等。

1.2.6 智能建筑的办公自动化(OA)

它提供先进的信息处理功能,具有决策支持体系,OA 系统包括共用信息处理系统和用户专用信息处理系统。共用信息处理系统包括:公用数据库、主计算机系统(如计算中心或信息中心的计算机系统)及会议电视系统等。用户专用信息处理系统,例如,分布式办公信息管理系统等。不同的用户一般拥有自己专用的系统。

1.2.7 智能建筑的设备管理自动化(BA)

BA 系统是采用计算机及其网络技术、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,它确保建筑物内的舒适和安全的办公环境,同时实现高效节能要求。

BA 系统从功能上可以分为:

(1) 物业管理

可提供设备运行管理和楼宇经营管理,包括大楼内各种空间服务设施的预约,使用分配、调度及费用管理。

(2) 节能控制

包括空调、供配电、照明、冷排水等系统的控制管理。

(3) 安全防范

包括消防报警系统、防盗保安系统、出入管理系统等。

1.2.8 智能建筑的结构化综合布线

结构化综合布线系统对于智能建筑来说,就如体内的神经系统。

结构化综合布线系统的特点是:将所有的语音、数据、视频信号等的布线,经过统一的规划设计,综合在一套标准的布线系统中,将智能建筑的三大子系统有机地连接起来。

结构化综合布线系统为智能建筑的系统集成提供了物理介质。

1.2.9 智能建筑与建筑环境的关系

建筑(环境)是智能建筑的平台,离开了建筑这个平台,就无从谈起智能建筑,建筑环境包括:

建筑环境——开创的建筑空间、网络布线方式、色彩合理组合、降低噪声措施等。

空调环境——温度、湿度、风速等。

照明环境——照度标准等。

1.3 智能建筑的系统集成

1.3.1 智能建筑系统集成的概念

智能建筑发展的初期,各个子系统规模小,控制对象少而简单,各个子系统间彼此相对独立,信息共享主要依赖于手工传递,维护管理工作处于半自动化状态。

随着现代通信、计算机及其网络技术的飞速发展,智能建筑中的各个系统正向着大规模、控制对象多且分散、各个子系统之间以及建筑物内、外对信息传递速率和共享程度提出

了很高的要求。另外,由于建筑物内语音、数据和控制等各类信号的传输线缆大量、重复的敷设,给管理维护工作带来了极大的不便,所有这一切都对智能建筑的发展提出了新的挑战。

将智能建筑中各类设备和子系统通过一定的技术方式集成在一起,即系统集成这一新的概念和技术产生了。

所谓系统集成,通俗地讲就是通过结构化的综合布线系统及计算机网络技术,把构成智能建筑的各个主要子系统 CA、OA 和 BA 等,从各个分离的设备、功能和信息等集成一个相互关联的、统一的和协调的系统之中,使资源达到充分地共享,管理实现集中高效、便利。

1.3.2 智能建筑系统集成的实现

系统集成应使各类设备、子系统及其系统平台达到完整统一,它支持智能建筑中功能和环境的各个方面,并且在功能上齐全,在用户界面上一致。

系统集成实现关键在于解决系统之间的互连性和互操作性问题,这是一个多厂商、多协议和面向各种应用的体系结构。这需要解决各类设备、子系统之间的接口、协议、系统平台、应用软件其他相关子系统、建筑环境、施工配合、组织管理和人员配备等各类面向集成问题。

系统集成是一个涉及多学科、多技术的综合性应用领域,它从设计到实施是一个复杂地应用系统工程观点的全过程,可以这样认为,没有系统集成的建筑不是真正意义上的智能建筑,因此对其应有全面和深刻的认识,并将这种观点运用在智能建筑设计的各个环节之中。

1.4 智能建筑的实施

智能建筑的建设,业主首先要有明确的需求,如果没有明确的需求,等于盲目地在进行工作。目前建筑市场出现的“几十年不落后,世界第一流”不能代替需求,需求必须结合工程实际,一般来说人们对智能建筑的期望有:

- 能提供具有开创性,又可提高工作效率的功能。
- 能提供舒适,且丰富的宜人空间功能。
- 能提供充满高敏捷度信息、便于人们交流的功能。
- 能提供、支持各种业务活动的信息、通信功能。
- 能提供可保护人、物、知识等经营资产的保安功能。
- 能提供提高大楼经营效率所需的节省能源、节省劳力等建筑物管理功能。

1.4.1 智能建筑的实施规划

智能建筑包括传统建筑和智能化系统两大部分。从设计的角度,除了传统建筑设计的内容:如建筑形式设计、结构设计、设备及室内外装修设计等,还有一个智能化系统的设计问题。

从工程施工的角度,除了传统建筑系统的施工外,还有智能化系统工程实施的问题。

我们前面看到,智能建筑的智能化系统包括如此众多的内容,如何优化设计和优化施工,在建筑物竣工的同时就能同时实现各智能化的功能,这是一个需要仔细研究的问题。

根据系统论中“整体大于部分之和”的观点,我们认为,对智能建筑中各种智能化系统,

从总体集成的角度,采用“系统集成”的方法,是提供和建立的开放系统基础上的一揽子解决方案,是实现智能建筑的关键。

因此,“系统集成”是智能建筑技术的需要,是智能建筑业主的需要,也是智能建筑物业管理的需要。

1.4.2 智能建筑的实施步骤

智能建筑的实施步骤,是使智能建筑健康发展的一个重要措施。一般有下列步骤:

- 需求的建立——用户需求可根据附件需求表的内容选择;
- 需求论证;
- 确立智能化方案;
- 可行性研究;
- 招标文件的编制;
- 系统设计和设备招标;
- 对投标书和设备配置评审;
- 详细设计;
- 整体性的确认;
- 施工计划、管理;
- 试调;
- 方式运行;
- 总结评估;
- 运行维护。

智能建筑实施步骤的流程框图如图 1.2。

1.4.3 智能建筑在实施过程中应注意的问题

(1) 应明确三个“不等于”

a) 在建筑物内采用了综合布线“不等于”实现了建筑智能化。

b) 在建筑物内设置的信息插座越多“不等于”智能化水平越高。

c) 系统集成“不等于”集中控制。

(2) 必须做到三个“统一”

a) 需求必须与经济要“统一”。

b) 需求必须与技术可能要“统一”。

c) 理论与实际要“统一”。

(3) 必须做到三个“优化”

a) 优化设计

智能化系统采用了多家厂商的产品,多种智能化系统的优化设计是关键。

b) 优化施工管理

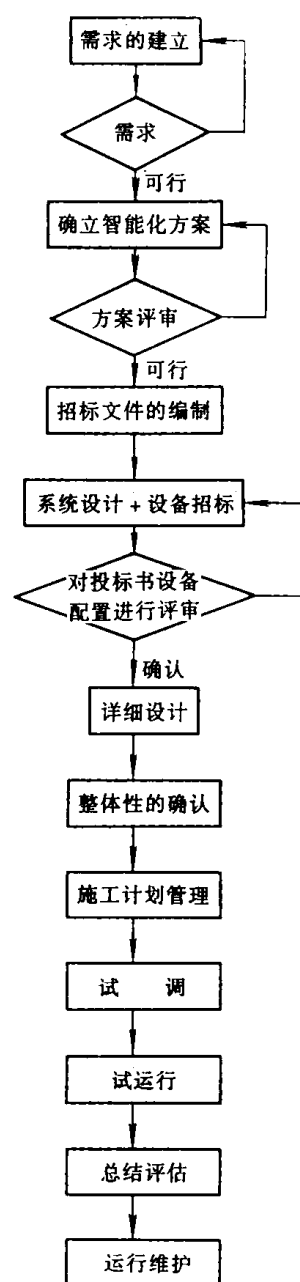


图 1.2 智能建筑实施步骤流程图

在施工阶段,出现多专业、多工种、多个施工单位的配合协调,必须优化施工管理是措施。

c) 优化物业管理

智能建筑的各智能化系统是各家厂商提供的,要运行正常、物业管理十分重要,只有优化维护管理,才能达到建筑智能化的目的。

(4) 系统集成商

系统集成商是国际上 80 年代兴起的一种服务商,并不直接从事硬件和软件的生产和开发,而是活跃在用户和制造商之间,根据需求设计系统建设方案,选择不同厂家的产品进行组合,以自己的技术和经验为用户建设一个适用的系统,并承担对用户的培训和进行跟踪服务。

a) 系统集成商与业主的关系是一种长期的合作关系,实现系统运行跟踪服务。

b) 系统集成商的三大任务是系统集成商根据工程进展的不同阶段(设计阶段、施工阶段、系统运行管理阶段)必须为业主提供:系统优化设计、系统优化施工、系统运行管理。

(5) 根据需求确定智能建筑的等级。

第二篇

信息通信

- 智能建筑的信息通信
- 智能建筑的共用天线电视和卫星电视接收
- 智能建筑的扩声和音响

第 2 章

智能建筑的信息通信

2.1 概述

当今世界,一场席卷全球的新技术革命正在促使人类社会跨入信息化时代,从而使信息成为促进社会进步、生产发展、经济繁荣和国家昌盛的重要战略资源。智能建筑中无论是政府有关部门机构、商业集团总公司、各大公司总部,还是各个小公司或租用户都把电信和信息业务作为他们生存发展的基础和生产、办公的要素,并把它看作是商业用户参与竞争的必要手段。

由于微电子技术、光电子技术和计算机科学技术的高速发展和广泛采用,特别是通信技术与计算机技术密切结合以及软件技术的突飞猛进,智能建筑楼外电信部门的通信网正在向数学化、智能化、综合化、宽带化、个人化方向迅速发展,各种电信新业务应运而生,从而能为智能建筑楼内用户提供广泛领域的信息服务。由于社会的发展,科学技术的进步,建筑楼内的用户对信息的需求已不单单是需求听觉信息(话音),而且还需求视觉信息(文字、图形、活动图像)和计算机信息的非话音信息业务。如:数据传输、数据库检索、可视图文、高速数据、电子邮件(E-mail)、电子数据交换(EDI)、传真存储转发、电子查号、可视电话、会议电视和多媒体通信等。

随着通信技术日新月异的发展,智能建筑中用户的信息通信中除了话音信号、数据信号信息通信外,今后最重要的是图像信号的信息通信。图像信号包含极其丰富的信息,图像通信所传送的信息量远远超过其他信号通信。

智能建筑中通信系统与办公室自动化(OA)有着密切的关系,随着智能建筑中办公室自动化运用面不断地扩大,通信系统对用户办公工作时运用话音、数据文本、图像的传输越来越重,它最终把话音、文本、图像转换成数据的形式,进行本地和远距离地多媒信通信。

智能建筑中通信系统和 OA 系统两者关系有着综合的关系,即有着集成的关系,如图 2.1 所示。

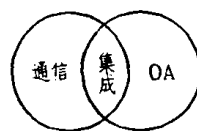


图 2.1 通信与 OA 的关系

智能建筑中信息通信的基本构成如图 2.2 所示。

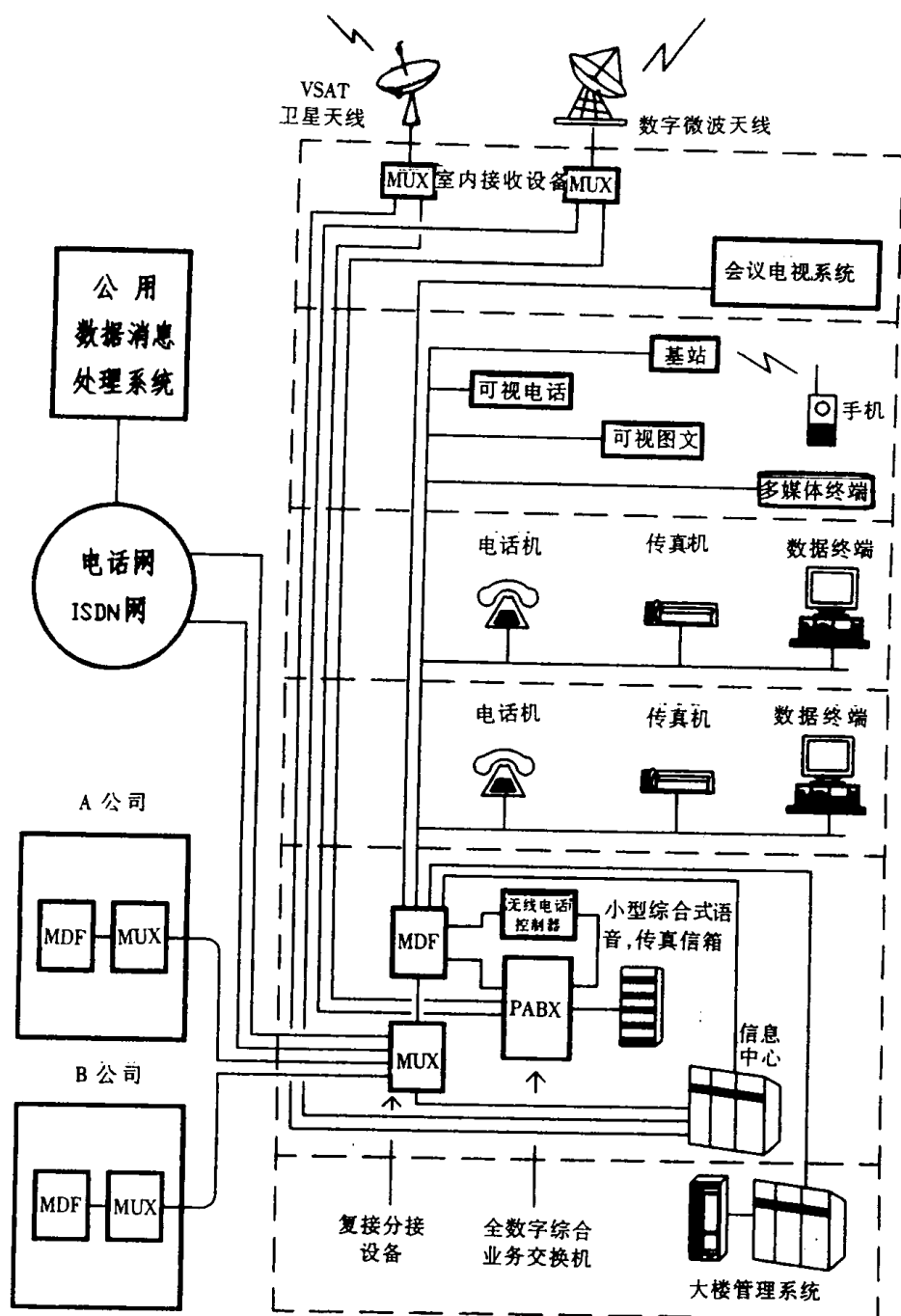


图 2.2 智能建筑中信息通信的基本构成

智能建筑中信息通信技术重要的发展方向之一是业务的多媒体化。宽带综合业务数字网的发展使得这种多媒体通信成为可能。人们利用宽带化的信息传输技术,传输多媒体信息。在计算机协同工作的环境下,位于不同地点的多个办公用户可以相互自由地交谈,看到对方的形象,共同修改文本,讨论同一图表,检索数据库,利用语音识别、图像识别等技术进行媒体转换,使用人工智能专家系统等计算机应用程序,使发展的通信技术与计算机技术紧密结合,让人-机及人-人远距离通信达到一个新的境界,如图 2.3 所示。

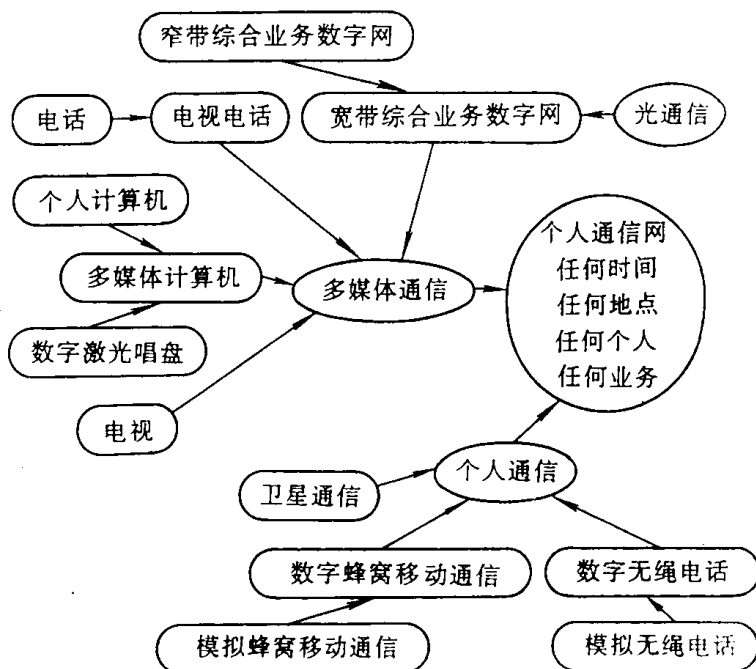


图 2.3 计算机和通信系统的发展趋势

2.2 程控数字用户交换机系统

2.2.1 概述

智能建筑中通信系统的控制中心是程控数字用户交换机 PABX(Private Automatic Branch Exchange)系统。该系统将数字通信技术、计算机技术和微电子技术集成为一体,成为一个高度模块化设计的全分散控制系统。它不仅能向智能建筑中用户提供已有的模拟通信环境,而且还能向用户提供当前的数据通信、多媒体通信以及正在发展的 ISDN 综合业务数字网通信环境。系统中先进的全分散控制方式,软硬件高度的模块化设计,使智能建筑中用户在增加不同的功能模块后就能实现多种通信业务,适应飞速发展的现代通信的要求。

程控数字用户交换机系统能够集各种功能模块及线路模块于一体,实现系统在智能建筑中所覆盖范围内的话音、数据、图像、窄带、宽带多媒体业务以及移动通信业务的综合通信。系统还具有众多的中继接口,丰富的信号方式,灵活多变的动态网络管理来使其成为一个具有极强组网能力的数字交换机,可以做到下列几点:

- 通过数字微波、卫星、光纤等与其他智能建筑中程控数字用户交换机等设备组成专用网。
- 在智能建筑楼内组成 2B + D 的专用 ISDN 网,并通过 30B + D 中继接口访问公共 ISDN 网。
- 在智能建筑楼内采用分组交换设备,连接多种计算机局域网,并与楼外分组交换设备组成分组交换网。
- 在智能建筑楼群区域内,组成一个全数字的有线和无线的综合通信网。