

智能建筑的 系统集成 及其 工程实施

（上册）



張瑞武 編著



清华大学出版社
<http://www.tup.tsinghua.edu.cn>

智能建筑的系统集成 及其工程实施

(上 册)

张瑞武 编著

清华大学出版社

(京)新登字 158 号

内 容 简 介

智能建筑近年来在我国发展很快,投资与规模均居世界各国首位。

智能建筑是高新技术与建筑艺术的有机结合,是包括建筑、结构、给排水、空调、自动化、输配电、照明、电梯和计算机、多媒体、现代通信等诸多学科和专业的大系统,涉及技术、经济、管理、环境和服务等方方面面。只有采用系统集成的方法,才能实现整个大系统的协调和优化,营造出高效率、高功能和高舒适性的大厦,并最终获得良好的社会与经济效益。

本书分上、下两册。上册由智能建筑的基础知识和智能建筑的弱电系统集成两篇组成;下册包含招标、工程实施和物业管理等部分。

读者对象:建筑、楼宇自动化、办公自动化、网络、通信、保安、系统集成、物业管理等领域的技术人员,以及相关专业的本科生和研究生。

图书在版编目(CIP)数据

智能建筑的系统集成及其工程实施.上册/张瑞武编著. —北京:清华大学出版社,2000
ISBN 7-302-03919-4

I. 智… II. 张… III. 智能建筑-系统工程 IV. TU243

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 30036 号

出版者:清华大学出版社(北京清华大学学研大厦,邮编 100084)

<http://www.tup.tsinghua.edu.cn>

印刷者:北京市清华园胶印厂

发行者:新华书店总店北京发行所

开 本:787×1092 1/16 印张:24.75 插页:2 字数:601 千字

版 次:2000 年 8 月第 1 版 2000 年 8 月第 1 次印刷

书 号:ISBN 7-302-03919-4/TU·154

印 数:0001~5000

定 价:39.00 元

前言

从《智能建筑》一书由清华大学出版社出版以来,接到许多读者和工程师的来信。从事教学与开发工作的人们,希望从理论上更进一步系统了解有关智能建筑的相关学科知识;来自智能建筑建设第一线的朋友们,则希望从工程实践和经营管理方面能得到更多有益的帮助。尽量满足读者的上述愿望是编写此书的动机所在,为智能建筑事业添砖加瓦是作者的荣幸,也是出版此书的目的。

信息时代的到来,知识经济的发展,正在迅速影响并改变着整个社会的生产与生活领域的各个方面。数字化革命,尤其是计算机网络和信息化技术的飞速发展迅速推广,正猛烈冲击着第一产业与第二产业;也导致以信息、金融与服务等行业为主的第三产业的迅猛崛起。在生产方式与生产关系急剧变化的同时,人们的生活方式与工作模式不断变化,生活质量也在相应提高。人类社会的进步,导致对信息的渴求达到前所未有的高度,知识与人才更被公认为是国家富强与事业兴旺的基础。无论是发展知识经济,还是进行科学管理都离不开符合信息时代要求的新兴建筑——智能建筑。在坚持保护自然生态和保持人与自然共生的可持续发展的总原则下,为发展知识经济的精英们提供良好的信息环境和办公支持系统,创造舒适、温馨、安全和节能的办公与生活环境,使他们不仅能高效地工作,而且有助于其创造性的发挥,并最终取得巨大的经济效益与社会效益,这是智能建筑追求的最终境界。

近年来,我国在智能建筑业的投资很大,规模与投资堪称世界之冠。为了使智能建筑更健康的发展,也为了使其在发展知识经济中发挥更大的作用,需要深入研讨更高层次的一些技术与管理问题。针对当前工程建设的特点与 21 世纪对智能型建筑的要求,急需全面认识和正确对待智能建筑的系统集成问题,进而掌握其工程实施方法,这也是本书所包含的主要内容。

智能建筑是涉及建筑、结构、暖通、空调、给排水、变配电、照明、电梯和诸多弱电专业的大系统工程。在智能建筑中,多目标、关联性、发展性与主动性等特征具有普遍意义,同时存在技术与经济、上级与下级、行业管理与市场经济、国际金融市场与国内经济政策等很多矛盾。要实现该系统工程的预定目标,单凭昔日传统的手段已无法胜任,通过纯数字方法也无能为力,只有紧跟信息时代的步伐,充分重视高新科技的应用,才是唯一正确的道路,而系统集成方法则是其重要手段和有力工具之一。追求经济效益、社会效益与环境效益的统一,是实施系统集成的基本原则。重视投资效益和提高投资回报率,力求少量投入即可实现智能建筑总目标,将贯穿在集成的全过程之中。本书将通过技术、经济、管理与服务等诸多方面,全方位介绍智能建筑系统集成的工程实施。

从 20 世纪 50 年代末起,我连续参加了国家大剧院与国庆工程等很多项目的电气设计;改革开放后,又直接或间接参与了亚运工程、首都机场与北京东方广场等很多智能型现代化工程的建设。与此同时,还不间断地参加了楼宇自动化系统的教学、科研与开发工作。这里,衷心感谢在上述工作中,各界朋友对我的关心、支持与帮助。

本书共分上、下两册,上册包括综述与技术论述两大部分,下册包括招投标、工程实施与物业管理等部分。希望通过此书,能将我在该技术领域的经验与教训介绍给读者。愿此书能为关心和从事智能建筑领域工作的朋友们提供一些有益的参考。热切希望通过我们的共同努力,使智能建筑这颗明珠能在中国和全世界释放出更耀眼的光辉。

编 者

1999 年 11 月 8 日于北京清华园

目 录

第一篇 智能建筑的基础知识

1 智能建筑是发展知识经济的需要	1
1.1 知识经济时代	1
1.2 智能建筑的特点	4
1.3 智能建筑的需求	8
1.4 形势与任务	13
2 智能与集成	18
2.1 智能	18
2.1.1 智能概念	18
2.1.2 智能共性	23
2.1.3 智能优化方法	25
2.1.4 智能型建筑	28
2.2 集成	34
2.2.1 “集成”概念	34
2.2.2 “集成”目标	45
2.2.3 “集成”方法	47

第二篇 智能建筑的弱电系统集成

3 智能通信系统(CAS)	57
3.1 程控交换机系统	58
3.1.1 功能	59
3.1.2 构成	60
3.1.3 设计要点	63
3.1.4 实例	67
3.2 有线电视系统	74
3.2.1 概述	75
3.2.2 系统构成	76
3.2.2.1 信号源	76
3.2.2.2 前端系统	78
3.2.2.3 干线传输系统	85
3.2.2.4 用户分配网络	85
3.2.3 点播电视系统	89

3.2.4 实例	93
3.3 计算机网络通信系统	95
3.3.1 分类	95
3.3.1.1 现场工业控制级的计算机监控与管理网络	96
3.3.1.2 信息管理网络	96
3.3.2 互联	119
3.3.3 安全性	126
3.3.4 工程应用	134
3.4 CAS 集成系统	138
3.4.1 综合布线系统	141
3.4.2 三网合一与多媒体通信	148
4 楼宇自动化系统(BAS)	155
4.1 系统综述	155
4.1.1 BAS 的范围	155
4.1.2 BMS 集成系统	156
4.2 通用技术	161
4.2.1 集中控制与集散控制	161
4.2.1.1 集中式控制系统(CCS)	162
4.2.1.2 集散式控制系统(DCS)	163
4.2.2 现场总线与分布控制	167
4.2.2.1 现场总线技术	168
4.2.2.2 分布控制系统的发展	176
4.2.3 网络互联与分布式数据库	177
4.2.3.1 网络互联	177
4.2.3.2 分布式数据库	179
4.3 子系统简介	183
4.3.1 通用设备自动化系统	183
4.3.1.1 系统范围	183
4.3.1.2 关键技术	183
4.3.1.3 典型系统	190
4.3.1.4 承建模式	197
4.3.2 消防报警、控制与管理系统	197
4.3.2.1 燃烧过程与报警系统的基本要求	198
4.3.2.2 智能型火灾探测器	199
4.3.2.3 火灾自动报警与控制系统的构成及类别	203
4.3.2.4 工程设计	205
4.3.2.5 火灾自动报警与控制技术的发展	211
4.3.3 智能保安系统	213
4.3.3.1 综述	213

4.3.3.2	闭路监视系统 CCTV	216
4.3.3.3	出入控制	223
4.3.3.4	防盗报警系统	226
4.3.3.5	巡更系统	230
4.3.3.6	智能技术在保安系统中的应用	231
4.3.4	停车场管理与收费系统	232
4.3.4.1	停车场管理与收费系统的任务	232
4.3.4.2	停车场管理与收费系统的内容	232
4.3.4.3	停车场管理与收费系统的构成	233
4.3.4.4	停车场管理与收费系统的设计	240
4.3.5	IC 卡系统	241
4.3.5.1	IC 卡分类	242
4.3.5.2	IC 卡系统的构成	243
4.3.5.3	IC 卡的安全	244
4.3.5.4	IC 卡的标准	245
4.3.5.5	IC 卡的发展	245
4.4	BAS 集成系统	247
4.4.1	信息集成与资源共享	247
4.4.1.1	标准通信协议	247
4.4.1.2	互联软件技术	251
4.4.2	协调控制与功能集成	263
4.4.2.1	基本功能需求	264
4.4.2.2	协调控制与管理	265
5	办公自动化系统(OAS)	268
5.1	综述	268
5.1.1	定义	268
5.1.2	模式	271
5.1.3	多媒体及其信息管理	273
5.1.3.1	多媒体概述	273
5.1.3.2	模式识别	283
5.1.3.3	虚拟现实技术	292
5.1.4	流程	298
5.1.4.1	信息输入与生成	298
5.1.4.2	信息处理	300
5.1.4.3	信息管理	301
5.1.4.4	信息复制与分发	302
5.1.4.5	客户机与服务器结构体系	302
5.1.4.6	新型媒体应用	305
5.2	软件	309

5.2.1	系统软件	309
5.2.2	应用软件	310
5.2.2.1	公用支撑软件	310
5.2.2.2	成套应用软件	317
5.3	分述	328
5.3.1	事务型办公自动化系统	328
5.3.1.1	计算机硬件系统	328
5.3.1.2	计算机软件环境	333
5.3.1.3	办公设备	333
5.3.2	管理型办公自动化系统	335
5.3.3	辅助决策型办公自动化系统	337
5.4	新技术展望	338
5.4.1	先进的信息输入技术	339
5.4.2	网络化	341
5.4.3	面向对象的分布式数据库	341
5.4.4	多库协同软件	342
5.4.5	多媒体技术的进一步发展	345
5.4.6	无纸办公	345
5.4.7	虚拟办公	347
5.4.8	应用软件的完善与提高	348
5.5	发展策略	348
6	弱电系统的集成设计	351
6.1	集成策略	351
6.2	系统分类	354
6.2.1	按弱电系统集成的功能与内容分类	354
6.2.2	按人-机结合层次分类	359
6.3	设计要点	361
6.3.1	BAS 系统集成设计要点	361
6.3.2	CAS 系统集成设计要点	367
6.3.3	OAS 系统集成设计要点	373
参考文献		378
缩略语索引		380

第一篇

智能建筑的基础知识

反映智能建筑领域的最新技术成就,跟踪国内外智能建筑业的发展动态,使中国同行对智能建筑有更多、更深入的了解,是出版此书的主要目的。结合国内外典型智能建筑工程的剖析,使智能建筑技术更好、更多地为中国现代化建设服务,是我们共同的目标。本篇将从时代发展的角度阐明智能建筑是历史发展的必然;从智能与集成的基本概念出发,结合工程实际的需要,介绍相关的基础知识。

1 智能建筑是发展知识经济的需要

回顾历史,不难看出:历史车轮永不间歇地向前发展,顺潮流者昌,逆潮流者亡。200年前,中国是超级大国,经济与文化发展水平是欧美无法比拟的。但是,中国的封建统治者没有认识到历史发展规律必然要从农业社会发展到工业社会,仍坚持小生产体制,最后沦为半殖民地,经济地位十分低下。改革开放后的中国发生了巨大的变化,取得了很大的进步,目前又处在一个由工业大生产向知识经济转变的重要历史变革时期,这就是知识经济的到来。中国正逐步深刻认识到这个历史发展的难得机遇,希望以此为契机,大踏步追赶发达国家。

每个时期的建筑都与其所处时代的经济发展水平相适应。奴隶社会,生产力低下,建筑仅是一个挡风蔽雨的窝;封建社会以农业经济为基础,建筑的功能有所提高,中国的秦砖汉瓦式建筑是一种典型;当今以大生产为基础,混凝土、钢结构的高大厂房与公共建筑拔地而起。随着人类文明、技术与经济的进一步发展,知识经济时代正随之到来,与之相适应的建筑物也必须跟上时代发展的步伐,智能建筑是未来历史发展的必然。

1.1 知识经济时代

技术的发展、人类社会的进步,不断提高人们的生活质量,也不断改变人类的生活方式、生产关系与工作方式。回顾人类的发展史,大家公认是蒸汽机的发现推动了第一次工业革命,使人类从分散的手工业生产方式走向了集中的社会化大生产;而当今开始的信息革命将动摇工业社会大生产的基础,知识资本正日益体现出巨大的作用,并导致人类社会生产走向分散化。美国学者研究并指出:今天美国已能达到只用约2%的人口就能生产出供养全美所

需要的粮食;不久的将来,只要2%~3%的人口就能生产全美所需的汽车、飞机、衣着与家电等全部工业品。到那时,绝大多数人,或者说人类的绝大多数时间不是用于物质生产,而是用于生产知识。知识将是社会的基础,智力资本将成为企业的核心。人类曾从农业社会发展到工业社会,信息革命促使工业社会再发展到知识社会。国际经济合作与发展组织(OECD)在其《科学、技术和产业展望报告》中,首次正式使用“知识经济”概念。信息时代的到来,其主要特征是知识经济将替代工业经济而成为社会经济的基础。

工业经济的一个重要标志是制造业的发展。在20世纪70年代,制造业在工业化国家国民生产总值中所占比例约为30%~50%,而从那时以后,其比重逐步下降,如1995年美国制造业在国民生产总值的比重已降到12%。90年代是知识经济的时代,是信息科技的年代。由于日本经济快速发展的主要动力是制造业,故进入90年代以来,日本经济发展明显后劲不足,从1992年以来经济增长率年平均仅为1%。与此相对照,1988年美国信息业和服务业所占比重已增加到85%以上。进入90年代以来,美国经济增长的主要动力来自以微软公司为代表的5000家计算机软件公司。目前,微软公司市场价值已经超过了美国三大汽车公司。近年,日本经济萧条,欧洲不景气,唯有美国独占鳌头,靠的就是知识对经济的带动。1998年8月,美国总统信息技术顾问委员会(PITAC)给美国总统提供了一份重要的中期报告(President's Information Technology Advisory Committee)。其主要内容是:

- 美国经济生产力的50%得益于科学和技术创新。
- 1992年以来,美国经济增长的三分之一得益于信息技术与产业。
- 美国要采取措施,以确保在信息时代的领导地位。

知识经济是一种建立在科学技术、管理和行为科学知识的生产、分配和使用之上的新经济,其主要特点如下:

① “软”

知识型的软产品所占比重越来越大,像微软公司的产品大部分都是知识型的软产品。随着知识经济的发展,很多传统制造业也将越来越软化。很多产品软的成分所占比重将越来越高,包括软科学的应用;商标、品牌在产品价格中的比重也越来越高。随着信息产业的发展,服务、软件等非物质投入所创造的附加价值,在产品总附加价值中的比重将进一步提高。

知识经济时代发展最快的是信息产业,信息技术已经成为经济发展的主要手段和工具。在全球国民经济生产总值(GDP)中,已有2/3以上的产值与信息行业有关。近10年来,全球信息产品日益扩大。2000年信息产业的销售额预计将接近1万亿美元,从而成为世界第一大产业。

② 经济的国际化

在国际贸易中增长最快的是信息产品与服务性贸易。目前,发达国家的信息技术产品出口占总出口的比重越来越大,这也是知识经济发展的一个重要标志。在美国的技术产品出口中,信息技术密集型、知识密集型的产品,价值已在1000万亿美元以上。信息产品是未来贸易的主角。

信息技术产业的迅速发展,使各国的经济技术贸易不断扩大;信息传递和处理速度的加快与功能的增强,又促进了国际贸易的发展。从20世纪80年代开始,发达国家在贸易、工业、运输、保险、银行等领域逐步推广使用通过电子计算机和通信网络来处理业务文件的技术,即电子数据交换EDI(electronic data interchange)。EDI是一种实现商业文件自动处理

和交换的新方式,实际是一种新型的无纸贸易方式。它已经引起了一场全球范围商业的结构性变革,“没有 EDI,就没有订单”,已经不再被认为耸人听闻。资料研究表明,应用 EDI 可产生巨大的经济和社会效益:商贸文件传递速度提高 81%;文件成本降低 44%;文件处理成本降低 38%;由于错漏造成的商贸损失减少 40%;市场竞争能力提高 34%。目前全世界已有 10 万家企业使用 EDI,并以几乎每年翻一番的速度增长。国际电信联盟预计:1998 年全球电子贸易营业总额为 500 亿美元,而到 2000 年,将达到 3 000 亿美元。美国和欧盟大部分国家的海关已经明确提出,利用 EDI 提交的表格将会得到优先处理,凡不采用 EDI 方式的,其清关手续将被推迟处理,或不再被选为贸易伙伴。日本专家称:“将来做生意,没有 EDI 就如同没有电话一样。”在国际大环境的影响下,我国外贸企业正推行 EDI 方式,相信今后必将获得愈来愈快的发展。

③ 信息技术的广泛作用

信息技术作为一种重要的知识产品,其主要特点是:投入少,产出多,资源可重复使用和复制,其产业规模的扩展完全取决于对知识的理解和运用。信息技术的突飞猛进给全球带来了巨大的经济与社会效益,是包括经济学家们在内的所有人都未曾预料到的。知识的传播、创新、运用和管理,将是未来经济增长的重要推动力量。在发达国家中,以知识为基础的行业的产值已迅速增加到国内生产总值的 50% 以上。知识的含量增大,使产品的附加值成倍提高,而原材料消耗却减少,故知识经济又称之为“轻型经济”。20 世纪末,高新科学技术突飞猛进,知识在推动社会经济发展中扮演着愈来愈重要的角色,21 世纪将是知识经济的时代。联合国研究机构在《以知识为基础的经济》报告中指出,知识经济是建立在知识和信息的生产、存储、分配、使用和消费之上的经济,其主要内容可概括如下:

- 知识与智力已成为经济发展的关键要素,与劳动力和生产资料一样是客观存在的,并十分重要;
- 知识推动经济社会的发展,并形成以高科技产业为标志的产业化经济;
- 知识具有价值形式,它为出售而生产,在增值生产后被消费。

知识将成为社会发展的主要动力,知识经济正成为时代大潮中不可阻挡的洪流。无论对公司或是对任何经济实体而言,只有具备发展知识经济的人才,才拥有创富致胜的更多机遇。知识经济社会的另一重要特点是超越国界,形成全球性的信息与知识总量、人才素质和科技实力的较量。信息时代改变了社会的生产方式,也改变着人们的生活方式与价值观。传统生产资料是指资金、设备、厂房与原材料;当今则迅速转向以人的知识为基础。信息量正以爆炸速度增长,信息与知识的重要性远超过金银财宝与厂房设备等不动产。谁拥有知识,谁就更可能成为主宰。现代经济学认为:

$$\text{企业财富} = (\text{信息与知识}) + \text{经营}$$

$$\text{净增财富} = \text{投入总和} \times (\text{信息与知识量})$$

现代价值观正在迅速改变,其突出特点是,强调知识价值与知识资本的重要性。由上式可知,信息与知识的重要性达到空前程度,在经济上实际起着倍增器的作用。社会财富及其增加值不仅与投入有关,更重要的是取决于社会生产、科技和市场信息及其知识含量。

早在 90 年代初,美国企业界已有人认识到知识的价值和知识资本的意义,因此十分重视软科学的研究与软件产品的生产。正确信息与高新技术的应用会使企业迅速从小到大,已创造出像美国微软公司那样迅猛发展及其总裁比尔·盖茨成为全球首富的奇迹。与此同时,

也记录了美国电子管大王因忽视半导体的重要作用而彻底破产的惨痛教训。

信息的产生、发展与运用主要建立在知识的基础上,因而知识经济的又一特征是知识的供应者和使用者与知识之间的关系,越来越像商品的生产者和消费者与商品之间的关系那样,即具有价值形式。知识为了出售而被生产,为了在新的生产中增值而被消费。知识在迅速升华,只有当社会中流通的信息十分丰富而且容易获得时,才能有利于经济的发展。上述特点将直接关系到智能建筑需求的关键内容。

知识与经济在高度信息化的环境中迅速发展。以信息和生物技术为主要标志的高新技术产业在全球国民经济中的比重不断增加,科学技术不断创造新知识经济体系,人类知识不断迅速升华。知识经济化、经济知识化,两者相辅相成,共同发展。知识经济一体化、产业化已成为经济发展的必然归宿,是不可抗拒的。总之,知识经济正改变人类所处的环境,正改变人们的生活,正改变人类社会的诸多方面,它促使人类社会进入物质文明与精神文明同时迅速增长与繁荣的新时代。知识经济发展不以人为转移,是历史发展的必然。无论对个人、公司或行业来讲,顺知识经济发展潮流者,昌;逆知识经济发展潮流者,亡,建筑业也不例外。

智能建筑只有适应使用者的需求方有生命力,而智能建筑中的使用者应属白领阶层。他们在非常激烈的知识经济竞争中,必须争分夺秒地迅速获取信息,占领知识的制高点。因此,智能建筑是社会信息化与经济国际化的必然产物;是多学科、高新技术的巧妙集成;也是衡量跨国公司乃至整个国家综合经济实力的象征。改革开放促使中国的经济突飞猛进,中国现代化的大型公共建筑以堪称世界之冠的规模和令世人瞩目的速度发展,其主流是智能建筑。我国的“信息化工程”中,作为信息传输主节点的智能大厦,必须超前适应信息时代的要求。为适应社会信息化与经济国际化的需要,我国的智能建筑发展势头迅猛,正从沿海开放区逐步向内地;从大城市向中心城镇;从大厦向下至住宅街区,向上至城市智能化发展。我们只有站在信息时代与知识经济的高度才能正确认识智能建筑,并使其健康发展。

1.2 智能建筑的特点

任何时代的建筑都与其所处的经济发展水平和历史环境相适应。伴随着知识经济的到来,传统的建筑已不能满足前所未有的知识信息社会发展的需要。例如,北京饭店贵宾楼等建筑在建筑艺术与建筑史上的名声是大的,但受过去历史的局限,其信息环境落后于当前信息时代的需要,也无法满足发展知识经济的需求,故接待富有的旅游者是可以的,但无法满足政府元首或跨国大企业首脑对建筑环境的全面需求。据悉,北京饭店等已建的大型公共建筑已制定了改造计划。相比之下,新建的大型公共建筑均系跨世纪工程,一般属智能建筑范畴,都具有不同程度的智能功能。例如北京各大银行的办公楼、各省市的信息枢纽中心、上海的证券大厦等建筑,均采用大跨度框架结构,建筑平面划分灵活;综合布线提供了高速、灵活的信息传输通道;楼宇自动化系统创造了安全、舒适、温馨和有助于提高人们创造力的环境;通信与办公自动化系统使人们能迅速获取、加工与输出各种信息。总之,改革开放促使中国的经济突飞猛进,中国现代化的大型公共建筑以堪称世界之冠的规模和令世人瞩目的速度发展,其主流是智能建筑。新建的智能型建筑与已有的传统建筑相比,更能适应发展知识经济的需要,虽然距尽善尽美还存在不小的距离,但大方向正确,代表了建筑业发展的潮流。

知识经济的发展实际上就是高科技的发展。知识经济时代的到来是社会发展的必然,

也是世界各国都需面临的挑战。信息化渗透到社会生产与社会生活的各个领域,也猛烈地冲击着传统的建筑业。银行、证券、跨国公司等大型企业办公都离不开大厦,而传统的建筑技术已不适应新时代下大厦内使用者的需求。崭新的智能建筑就是适应信息时代发展的必然产物,它是高新技术与现代建筑技术的巧妙结合,图 1-1(彩图)为著名的上海证券大厦。

人们对信息重要性的认识迅速提高,把信息看作是一种重要财富,甚至高于金银财宝。作为信息时代产物的智能建筑,理应在确保安全、舒适、经济等基本前提下,提供良好的信息环境与有效的信息服务。在任何一座智能大厦中,人们均可通过程控电话网络、计算机网络,迅速而全面地获得所需要的国内外的政治、经济、文化等各种信息及多种信息服务。通过会议电视与电子商务系统,在地球上的不同位置可以方便地完成远程教学、医疗与电子贸易活动。通过上述信息服务,使人们的眼睛变成神话中的千里眼,可以眼观六路;使人们的耳朵比神话中的顺风耳功能还强,数千里外的数据、语言与图像信号也了如指掌;管理信息与辅助决策支持系统使人们的头脑更加聪慧,能预知未来。高品质的人工环境控制有助于在智能大厦中人们的生活与工作,使他们能更好地创造社会财富和获取更多的利润。

概括讲,智能建筑系指利用系统集成方法,将智能型计算机技术、通信技术、信息技术与建筑艺术有机结合,通过对设备的自动监控,对信息资源的管理和对使用者的信息服务及其与建筑的优化组合,所获得的投资合理、适合信息社会知识经济发展需要,并且具有安全、高效、舒适、便利和灵活特点的建筑物。在智能建筑中,要从系统、结构、管理与服务等多方面满足发展知识经济的需要,就必须通过建筑设备自动化系统(BAS),创造一个安全、舒适、温馨,能提高人们工作效率和创造力的良好生活与工作环境;借助于通信自动化系统(CAS),创造一个高速、双向、全方位、立体的多媒体通信环境;而办公自动化系统(OAS)不仅提供一般的事务型办公服务,还要直接面对客户,提高到信息管理与决策支持水平的服务。

智能建筑是社会信息化与经济国际化的必然产物,是多种学科、众多高新技术的巧妙集成;也是企业与国家综合经济实力的象征。大量高新技术竞相在此应用,多功能可视电话、多媒体技术、电子邮件、电子会议、卫星通信、国际互联网络、智能保安与环境控制已不陌生;未来的信息高速公路、无纸办公、电子商务等尖端的高科技也会首先在这片沃土上扎根成长。因此,为保持定义的严谨,不宜对设备与技术限制得太具体。

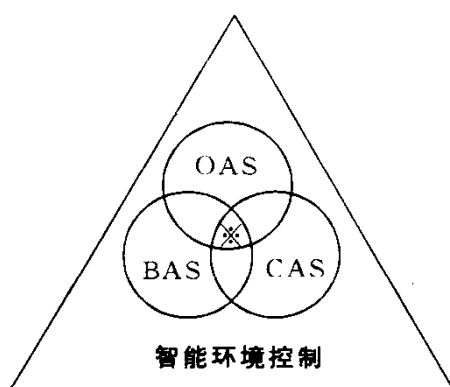


图 1-2 智能建筑的图示

BAS(building automation system): 建筑设备自动化系统;

OAS(office automation system): 办公自动化系统;

CAS(communication automation system): 通信自动化系统;

※: 从功能上看,系指 BAS,CAS 与 OAS 系统的集成,从硬件上看,系指结构化综合布线系统 SCS(structured cabling system)与计算机网络系统

通俗地图示智能建筑的定义,也许更形象且易于被更多的读者接受。图 1-2 是推荐的表示法。

将智能建筑简称为 3A 建筑,这是对图 1-2 内涵的简单概括,虽欠严谨,但通俗易懂。近年来,我国某些房地产开发商为吸引客户,号称为 5A 建筑、8A 建筑,等等。上述 3 个子系统实际上分别由多个子系统构成。将该类建筑称为 10A,20A 或更多,也不足为奇。例如,某综合性智能大厦包括如下子系统:

- 楼宇机电设备自动化系统;
- 消防报警与联动控制系统;
- 报警、呼叫、防盗系统;
- 闭路电视监视系统;
- 巡更系统;
- 出入口控制系统;
- 公共广播及紧急广播系统;
- 客房音响系统;
- 程控交换机系统;
- 微小区域无绳电话系统;
- 无线对讲系统;
- INMARSAT 卫星通信系统;
- 卫星接收及有线电视系统;
- 会议电视系统;
- 点播电视系统(video on demand,VOD);
- 智能会议系统;
- 多功能电视新闻中心演播直播系统;
- 酒店管理系统;
- 商场管理系统;
- 办公自动化系统;
- 物业管理系统;
- 客房电子锁系统;
- 智能卡系统;
- 计算机通信网络系统;
- 综合布线系统等。

应根据实际需求,决定自动化系统的数量、种类和功能,而且评价智能建筑还必须同时考虑功能与经济综合指标。因此,大型综合型智能建筑的自动化系统构成,可能是很庞大的,如图 1-3 所示。A 的多少并不能反映智能建筑的真正水平。简单地攀比 A 的数量,既不利于智能建筑市场,也不利于全面理解“智能建筑”定义的内核,故不宜提倡。

像电子计算机技术得以高速发展和广泛应用一样,智能建筑不是少数人的杜撰,而是适应发展经济和改善生活条件的必然产物。

智能建筑是理想的办公场所,能帮助人们学习更多的知识,节省更多的能量,完成更多、更高难度的设计与科研,更及时全面实施商贸交易,使人们获得更大的经济效益与社会

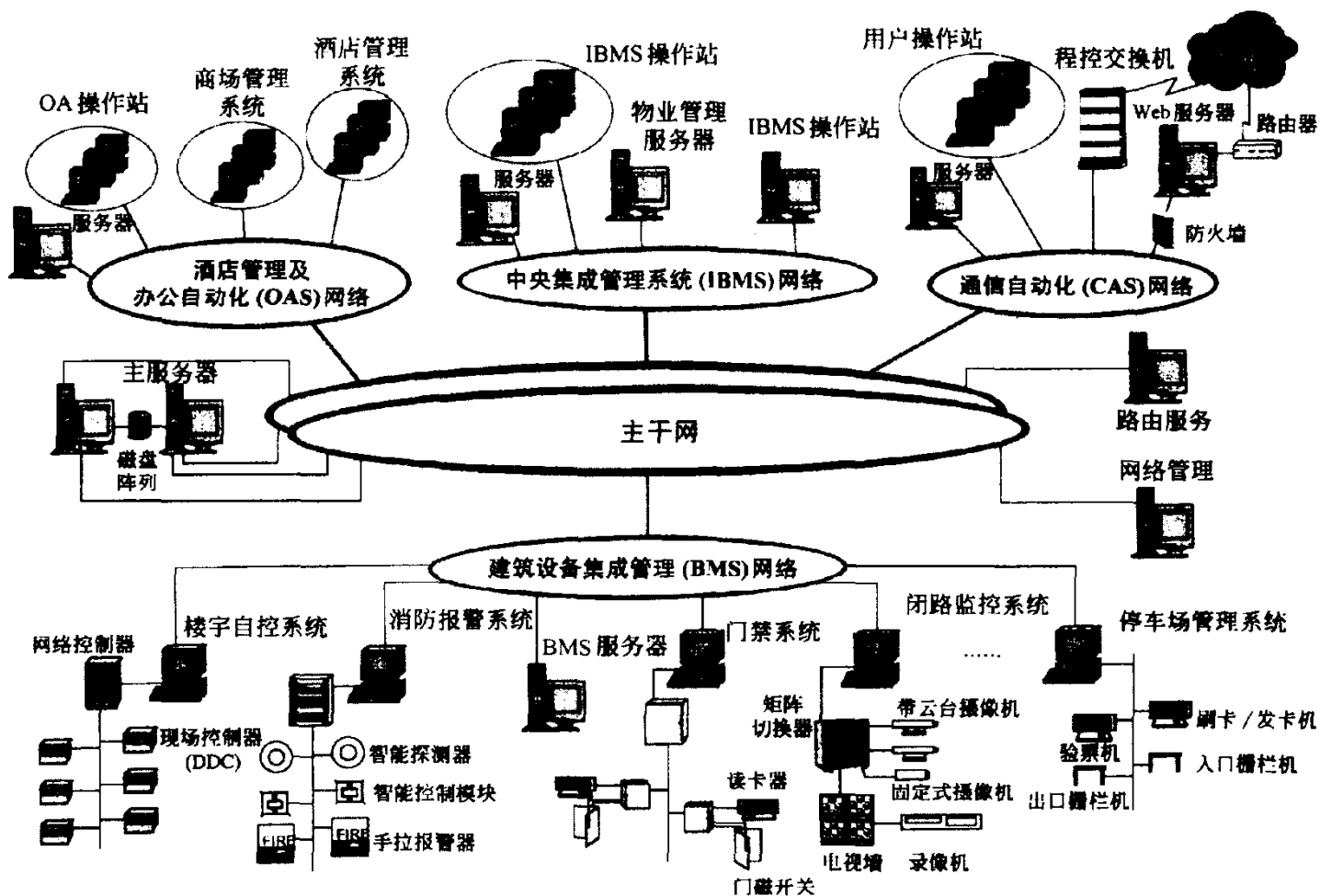


图 1-3 中央集成管理系统架构图

效益。

进入信息时代以后,相当多的人长期生活、学习与工作在大厦中,办公室变成第二个“家”。因而,对办公环境与物质文明的追求达到了空前的高度。除要求舒适宜人的生活环境外,更要求具备现代化的办公与通信环境,真正做到足不出户,可知国内外政治、经济、科技与文化领域的最新信息;手不提笔,便可利用上述情报,完成科研、设计,甚至重大的国际商贸交易。概括讲,智能建筑的特点如下:

(1) 安全性

除采取一切先进技术,确保人们的生命与财产安全外,还应特别重视计算机网络的保护与安全。有效保护计算机网络中的信息资源变得空前重要,切实防止被破坏、被删除、被篡改以及被非法使用等情况的发生。

(2) 舒适性

在智能大厦生活工作的人们,为适应信息时代飞速发展的要求,工作必须具有高效率与高创造力。因此,对环境控制的要求相应提高,除温度、湿度、照度与卫生度等基本控制内容外,进而逐步要求在声响、色彩、自然光,甚至嗅觉环境诸方面达到更佳状态,以获得生理与心理两方面的舒适感。贯彻“以人为本”的宗旨,创造高品质环境的最终目标仍然是为了发展知识经济。

(3) 高效率

进入信息时代后,知识、人才的重要性更加突出,信息与时间就是金钱。市场竞争要求智能建筑必须为人们创造一个迅速获取信息、加工信息的良好办公环境。智能建筑应具有完善

的数据、语言、图像及多媒体通信设施与信息服务系统,以达到高效工作的目的。

(4) 经济性

智能建筑功能的提高,无疑将导致网络通信与环境控制等设备与系统初投资的增加,能耗增加也是不可避免的。如何恰当掌握标准,力求获得合理的性能/价格比是十分重要的。例如,将环境控制与系统集成等标准提得过高,往往会导致初投资、能耗与运行费用的增加。应十分重视智能建筑的经济性,否则,将使其丧失生命力。为此,充分利用多种学科的高新技术,千方百计降低运行能耗与费用是智能大厦的共同特点。

(5) 适应性

在信息时代,时间就是金钱。在智能建筑中,用户通过国际直拨电话、可视电话、电子邮件、声音邮件、电视会议、信息检索与统计分析等多种手段,可及时获得全球性金融商业情报、科技情报及各种数据库系统中的最新信息;通过国际计算机通信网络,可以随时与世界各地的企业或机构进行商贸等各种业务工作。空前的高速度,大大有利于决策与竞争,这就是现代化公司或机构竞相租用或购买智能大厦的原因。

智能建筑的寿命长,而机电等设备的生命周期短。在新技术突飞猛进的今天,尤其加速了电子设备的更新,从而使建筑平面设计与使用功能不可能不变更。据美国和德国等国科学家预计:人类的职业大约每过5年将更换20%~25%。即使建筑按50年使用寿命计算,在此期间,办公的设备、方法、程序与架构等诸方面均无法预料,人类的职业几乎将全部变换。为此,智能建筑应具有良好的灵活性,能适应社会的进步。

1.3 智能建筑的需求

正像科学研究等领域那样,要搞好智能建筑工程也必须首先做好需求分析。我们的行动指南是满足社会需求,适应知识经济发展的需要。为此,有必要先对智能建筑有一个共识,进而研究其具体需求。

(1) 全面理解智能建筑

智能建筑的概念在20世纪70年代诞生于美国。80年代中期,智能建筑在美、日、欧及世界各地蓬勃发展,我国的智能建筑于90年代才起步,但迅猛发展,势头空前。

近年来,“智能建筑”一词虽不陌生,但无论在国际上或在国内,“智能建筑”至今均无统一定义。其重要原因之一是智能建筑是信息时代的产物,当今科学技术正处于高速发展阶段,人类知识约5年就翻新20%以上,其中相当多的成果将应用于智能建筑,使其具体内容与形式相应变化并不断发展。时至今日,国外新建的大型建筑多数已属该范畴,智能住宅也已开始实施。我国是近年世界大型建筑的主要兴建区,因此,我们有必要全面理解智能建筑的深刻内涵。

美国智能建筑协会(American Intelligent Building Institute, AIBI)在定义智能建筑时,强调将结构、系统、服务、运营及其相互联系全面优化综合,突出其高效率、高功能与高舒适性的特征。该定义虽较概括与抽象,但较全面。

本书对智能建筑定义时,强调智能大厦具有多学科、多技术系统综合集成的特点。智能建筑的重要优点是:具有完善的数据、语言、图像及多媒体通信设施与快捷的信息综合服务;具备安全、舒适、温馨并能提高人们工作效率和激发人们创造力的高品质环境;使用灵