

# 智能建筑的构成体系及其发展概况

曹伟 赵玉凤 高军华  
(郑州大学建筑学系 郑州 450052)

**摘要:** 探讨了智能大厦(IB)的构成体系及其相互关系;同时,还研究了 IB 的发展概况及其与经济发展的制约关系。

**关键词:** 智能建筑(智能大厦) 系统集成 系统 环境 管理 计算机

## STUDY ON THE CONSTITUTION AND DEVELOPMENT SURVEY OF INTELLIGENT BUILDING

Cao Wei Zhao Yufeng Gao Junhua

(Department of Architecture ,Zhengzhou University Zhengzhou 450052)

**Abstract:** The constitution and development survey of intelligent building are discussed simultaneously ,the restrict relation between intelligent building and economy development is researched in this thesis.

**Key words:** intelligent building integration system environment management computer

智能建筑是由建筑、CA (Communication Automation)、OA (Office Automation)、BA (Building Automation) 等四种系统所构成,CA、OA 与 BA 系统共同组成了大楼的头脑与神经系统,而建筑系统为三系统的躯体,其相互关系如图 1 所示。



建筑: 变更弹性, 办公室家具, 人性化、舒适性、维护性、寿命、周期

图 1 IB 的系统构成及其相互关系

上述表明: IB 是房地产与现代电子技术结合的产物。随着计算机的普及及应用,“信息高速公路”的贯通,大厦内所有公共设施,都可以采用智能系统来提高大楼的服务能

力。

### 1 四要素的内容

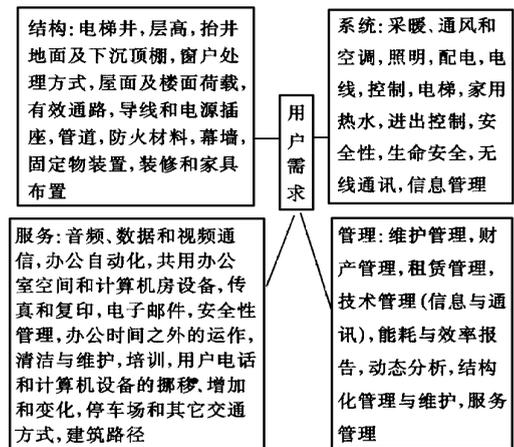


图 2 智能大厦的四要素

河南省科技攻关项目(981140210)阶段性成果。

作者:曹伟 男 1962年6月出生 副教授

收稿日期:1998-09-22

工业建筑 1999年第29卷第2期 9

Industrial Construction 1999, Vol. 29, No. 2

智能大厦系统的中心是以计算机为主的控制管理中心,它通过大厦的结构化综合布线系统(SCS - Structured Cabling System)与各种信息终端(如步进电机,各种阀门等)作出相应反应,使大楼具有某种“智能”。从功能上讲,智能大厦除了具备上述四个系统中的3个A外,还应具有SA(saving Automation),即安全自动化。

结构、系统、服务和管理四要素之间既相互独立又有密不可分的内在联系,必须对它们进行最优化分析,从而使得这四要素之间协同合作,创造最佳效益。四要素的内容如图2所示。

IB无论是出租型还是自用型,其最终目的是为用户(包括大厦所有者、管理者、使用者)提供一个投资合理,安全、便利、高效、舒适的环境。对于办公环境而言,安全主要是指防火、防盗;对OA而言,舒适主要是指办公环境中的工作人员在热舒适、视听环境以及人体工效学的运用方面得到的认可程度。其中设计过程中,视环境必须考虑到室内的照明、采光、色彩及家具的布置;声环境必须考虑到室外的噪声控制以及室内工作噪声的掩蔽;同时保证室内的温、湿度适中,空气流通。只有这些基本条件得到满足,才谈得上提供一个便利、高效的办公环境。

## 2 智能建筑物管理系统

智能建筑物管理系统(Intelligent Building Management System, IBMS),是依目前国际上先进的分步式信息与控制理论而设计的集散型系统(Distributed Control System, DCS)。它综合了现代计算机技术(Computer)、现代控制技术(Control),现代通讯技术(Communication)和现代图形显示技术(CRT),即4C技术。在国际上,通常将一个综合的智能建筑物管理系统分解为若干个子系统,这些子系统分别是:

(1)中央计算机网络系统(Center Computer-

System - CCS);

(2)办公室自动化系统(Office Automation System - OAS);

(3)楼宇设备自控系统(Building Automation System - BAS);

(4)保安管理系统(Security Management System - SMS);

(5)智能卡系统(Smart Card System - SCS);

(6)火灾报警系统(Fire Alarm System);

(7)内部通信系统(Inter - Communication System - ICS);

(8)卫星及共用天线电视系统(Central Antenna Television - CAT);

(9)停车场管理系统(Carparking Management System - CMS);

(10)综合布线系统(Premises Distribution System - PDS);

这些系统为大厦提供了一个高度安全和防御灾害的能力,同时对于大厦进行科学、综合管理,达到节省能源的目的。

## 3 IB的三项服务功能

(1)安全性方面的系统:防盗报警、出入口控制、闭路电视、保安巡更管理、电梯保安及运行控制、周界防卫、火警报警、消防喷淋、应急广播、应急照明、应急呼叫。

(2)舒适性方面的系统:空调、供热、给排水、电力供应、卫星及有线电视、背景音乐、多媒体音像、智能卡、停车场管理。

(3)便捷性方面的系统:结构化综合布线、程控交换机、办公室自动化、商业结算、物业管理、酒店管理。

## 4 IB的系统集成

### 4.1 系统集成的概念及模式

所谓系统集成(Integration),就是为用户设计、安装、调试、运行、维护,由若干个既相互独立又相互关联的子系统,有机地集合成为一个具有一定规模的大系统过程。只有从

工业建筑 1999年第29卷第2期

大系统的观点出发,进行统一的设计,有序的实施,才能把各个子系统集成一个完整的智能大厦系统。同时,系统集成工作牵涉到多学科、跨专业的高科技知识,只有具备相应素质的人,才能胜任该工作。

IB 采取一体化集成系统是必然的趋势,对大厦内的十个子系统进行一体化集成,其指导思想是:采用标准化、模块化和系列化设计,以由中央管理级、现场监控级和信息采集与运行终端所组成的通讯网络为纽带,实行集中显示、操作和管理,以形成一个控制相对分散、配置灵活、组态方便的三级组成结构。其典型模式有两种:子系统集成模式,控制器集成模式。

#### 4.2 系统集成的基本程序和原则

##### 4.2.1 基本程序如图 3 所示

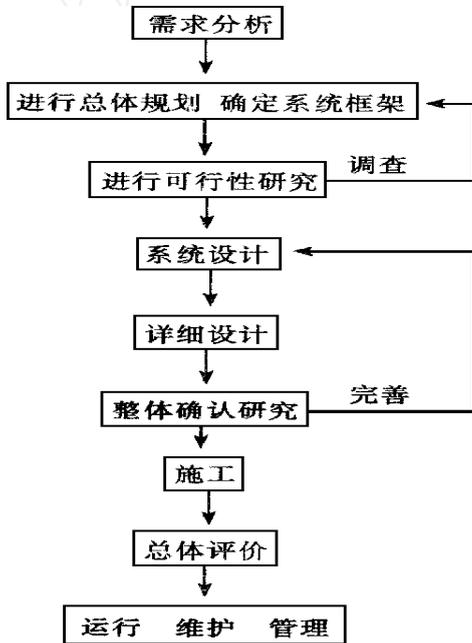


图 3 系统集成的基本程序

##### 4.2.2 系统集成的总原则

对于 BAS,由各子系统组成的综合体系通过信息通讯网络组成分散控制、集中监视和管理的功能模式。对于 CAS,功能集成的关键在于通讯网络系统的设计。对于 OAS 的集成过程,需要采用标准化系统接口和开

放型结构。

## 5 综合布线系统

综合布线系统是智能大厦集成系统的物理基础和骨架。这里更强调的是一体化集成的综合布线,它不仅使大楼内语音和数据通讯设备,交换设备和其它信息管理系统彼此相通,而且还连接这些设备与大部分通讯网络。在信息时代的今天,大楼内的布线不再仅是一项基本的公共设施而提供电讯服务,而且成为整个通讯网络的一部分,同时也要在设计上综合考虑设备的自控系统(BAS)、保安系统(SMS)、广播电视系统(STV)和(弱电)子系统的布线方式。线材规格和施工要求。在具体施工时,必须选择一家公司来进行线路的敷设。一体化集成的综合布线系统已经不同于以往的布线方式,它对线材的规格型号、施工管理都提出了较高要求。

国际上比较典型的综合布线系统有 AT&T、SYSTIMAX 及 SCS,综合布线意味着大大降低维护成本,与传统布线相比有很多优点,如传输介质统一,符合投资效益,保护用户投资,不限制系统使用形式,符合综合业务数字网 ISDN,符合局域网络的标准配线要求。目前国内市场上,从事建筑综合布线系统工程的国内外公司较多,与此相适应,国家于 1995 年 7 月正式颁布实施了《建筑与建筑群综合布线系统工程设计规范》,标志着我国综合布线行业已走向正规化。

## 6 智能大厦与建筑设计

智能大厦与传统建筑功能不同的特点,对建筑设计师们提出了一项极具挑战性的课题,对设计思想设计观念的变革与更新将产生巨大的影响。

今天的建筑师不能仅仅考虑实用、经济、美观三个基本条件就够了,也不能只考虑功能上的尺度与比例是否符合人体尺度、美学及建筑法规,必须正视智能建筑的出现,考虑

建筑物自动化程度与机能,综合 BA、CA、OA 的观点来设计建筑,因为智能建筑已是大势所趋,不仅办公楼智能化,就连住宅、医院、厂房甚至校园也出现了智能化趋势。

在智能大厦尤其是租赁式的智能大厦的设计中,建筑师不只是扮演创造空间的艺术角色,还要考虑用户所需的软硬件系统布线。硬件是指实际的办公空间与数量、会议室、工作台等,软件是能源、空调、保安、防火与通讯等辅助性智能系统及连线系统。这些都要求设计师具备建筑学、计算机以及通讯等专业知识,还要不断地更新设计思想方法,开拓知识面;同时要求建筑师在建筑环境的舒适性、结构的通融性和空间的新颖性方面下功夫。要善于借助现代科技的成果,对建筑的造型、空间组合、结构、设备等给予全新的设计。同时对建筑设计的各专业如结构、水、暖、电等设备的统筹协调提出了更高的要求,发挥集体的智慧是智能建筑所具备的大系统观点。

## 7 智能大厦发展概况

### 7.1 美国

80 年代,美国一直处于智能化大楼建设和理论研究的领先地位。除了新建大批智能大厦外,对已建大楼改建以达到智能化的大厦亦相当盛行。另外,利用网络技术建设智能建筑群、智能小区也相继出现。这主要是因为美国较早地开放了信息技术市场,允许房地产开发商和业主经营楼内的电话通讯系统。近年来美国新建和改建的办公大楼中有近 70% 是智能化大楼。经济衰退时,大量办公用房空闲,例如曼哈顿地区办公楼闲置率就曾高达 22%。需求的不足又使办公楼租金大幅下跌。因此严重地阻碍了 IB 的进一步发展。

但作为世界最发达的经济大国,美国与智能建筑相关的企业出现了联盟的方式。这一方式不仅增强了自身的竞争实力,同时也

扩大了 IB 的市场。譬如,美国最具代表性的企业集团之一的 UTBS (联合科技集团的子公司),本来是一个军工电子企业,它收购了 Carrier (空调)、OTIS (电梯)、艾塞克斯 (电线、电缆) Hamilton Standard (能源管理系统) 等公司,而成立联合科技集团,利用 UTBS 来进入智能大厦的市场。另外,象 Olimpia & York、SBSRealCom (IBM 的子公司)、郎讯、西蒙等公司都是从事与 IB 相关的产业,近两年,它们远涉重洋进入中国市场,并占有相当的份额。

### 7.2 日本

当美国刚一出现 IB 的时候,日本人就敏锐地看到它对振兴信息产业乃至经济整体的意义。甚至当日本人还未理解智能大厦的概念的时候,他们到美国考察旅行或参加研讨会等活动就已盛况空前。如日本电话电报株式会社 (NTT) 多次派专家赴美国进行详尽考察。两年后有关 IB 的专著就出版了。与美国不同,在 IB 的建设中,日本政府起了举足轻重的作用。日本制定了四个层次的发展计划:智能城市、智能建筑、智能家庭和智能设备。有四个政府部门参与了 IB 的建设规划当中。由于日本的城市拥挤,办公场所狭窄,地价高昂,资源紧缺,使日本的大企业感受到国际竞争的威胁。因此,日本的大企业对 IB 的表现出异乎寻常的热情。与美国不同,日本兴建和改建的 IB,大都是企业自用或部分自用的办公楼。

在日本,初期阶段由于对智能大厦的概念仍有分歧,因此,许多大楼在建设中期才加入 IB 系统,如:1985 年 2 月在东京日本桥附近的“三井 2 号馆大楼”(承租户约占 1/3 的面积),以及 1985 年 8 月东京青山的“本田青山大楼”,两者均为办公大楼,前者以设置共用的数字交换机而受关注;后者引入了光电 LAN、OA 系统,同时对安全、省能源、舒适性、整体性等也有较详尽的考虑。

日本的 IB 主要特征是以公司自用大楼  
工业建筑 1999 年第 29 卷第 2 期

为主,重视功能的提供,忽视办公空间的性能,OA、CA、BA系统仍需进一步开发。

### 7.3 西欧

西欧国家智能化大楼的发展基本上与日本同步启动。1989年,在西欧IB的面积中,伦敦占有12%,巴黎10%,法兰克福和马德里5%。由于英国是大西洋两岸的交汇点,因此大批金融企业特别是保险业纷纷在伦敦设立“窗口”,这就带动了智能化办公楼的需求。政府又放宽了城市规划方面的限制,伦敦CBC地区的建筑容积率由3.5提高到5。1986~1989年间,伦敦的中心商务区(CBD)进行了二战之后最大规模的改造。但是,紧接而来的经济衰退使西欧IB的建设势头受到抑制。另一方面,办公楼的智能化和工作效率的提高,则更加剧了英国的失业率。据统计,到1992年,伦敦就有110万m<sup>2</sup>的办公楼(占建筑面积的18%)闲置。

### 7.4 亚太地区

80年代以来,亚太地区是世界经济最有活力的地区,在一些中心城市里,陆续建起一批高标准的智能化大楼。例如香港46层的汇丰银行总部大楼,高179m,就是一座典型的IB,经济的高速发展,带动了办公楼需求的旺盛。东京和香港是世界上房价和租金最高的城市,加之这些城市熟练的白领工作人员工资水平很高(1989年,香港专业人员月收入超过纽约市的人均月收入,与1988年同期增长18%)。企业不得不大量采用办公自动化设备,以提高工作效率,减少雇员数和办公面积。

泰国IB普及率在上世界上领先。80年代

新建大楼的60%为IB。1995年下半年,印度的西孟加拉邦政府决定在加尔各答附近的盐湖建立一个方圆16.2万m<sup>2</sup>的亚洲第一个智能城。将耗资35亿卢比,预计1998年完成。

### 7.5 中国

1984年,北京发展大厦诞生,标志着中国第一幢IB的问世。随着经济的高速增长,中国国民经济已发展到迫切需要信息化的阶段。国家制定了信息化战略,如“三金工程”计划(即“金桥”、“金卡”、“金关”工程)。信息产业迅速发展,通讯基础设施大为改观,通讯业以年均40%的增长率高速发展。这些都为智能大厦提供了坚实的物质基础。经济的发展使北京、上海、深圳、广州等中心城市的产业结构有了根本性的调整。

近十年来,特别是90年代以来,中国各大城市特别是沿海经济开放地区,已成为亚洲最具潜质的智能建筑领域巨大市场。国内智能建筑领域的研究、开发与实践蓬勃发展,市场逐渐形成。号称智能大厦的建筑已达数百幢。如浦东上海环球金融中心(大厦)被称为当前世界第一高(第二高为马来西亚双油塔大厦),它由美国K. P. F设计事务所主设计,华东建筑设计研究院为设计顾问。上海仅浦东区规划就有上百幢智能型建筑待建。

#### 参考文献

- 1 曹伟. 智能大厦——行将到来的建筑革命. 华中建筑, 1998(1)
- 2 田有松. 智慧型大楼设计计划指南. (台湾)中华水电空调杂志社, 1990(5)
- 3 建设部智能建筑技术开发推广中心. 智能建筑, 1998(3)

(上接第8页)

了大楼的头脑与神经系统,而建筑系统为三系统的躯体,同时亦为大楼居住者的活动空间。

#### 参考文献

- 1 温伯银. 智能建筑的发展与实施. 工程设计CAD与自动化, 1997(1)
- 2 曹伟. 智能建筑——行将到来的建筑革命. 华中建筑, 1998(1)
- 3 Mark Mitchell. Intelligent Building a Question of Standard. Electrical Technology, 1992(6)