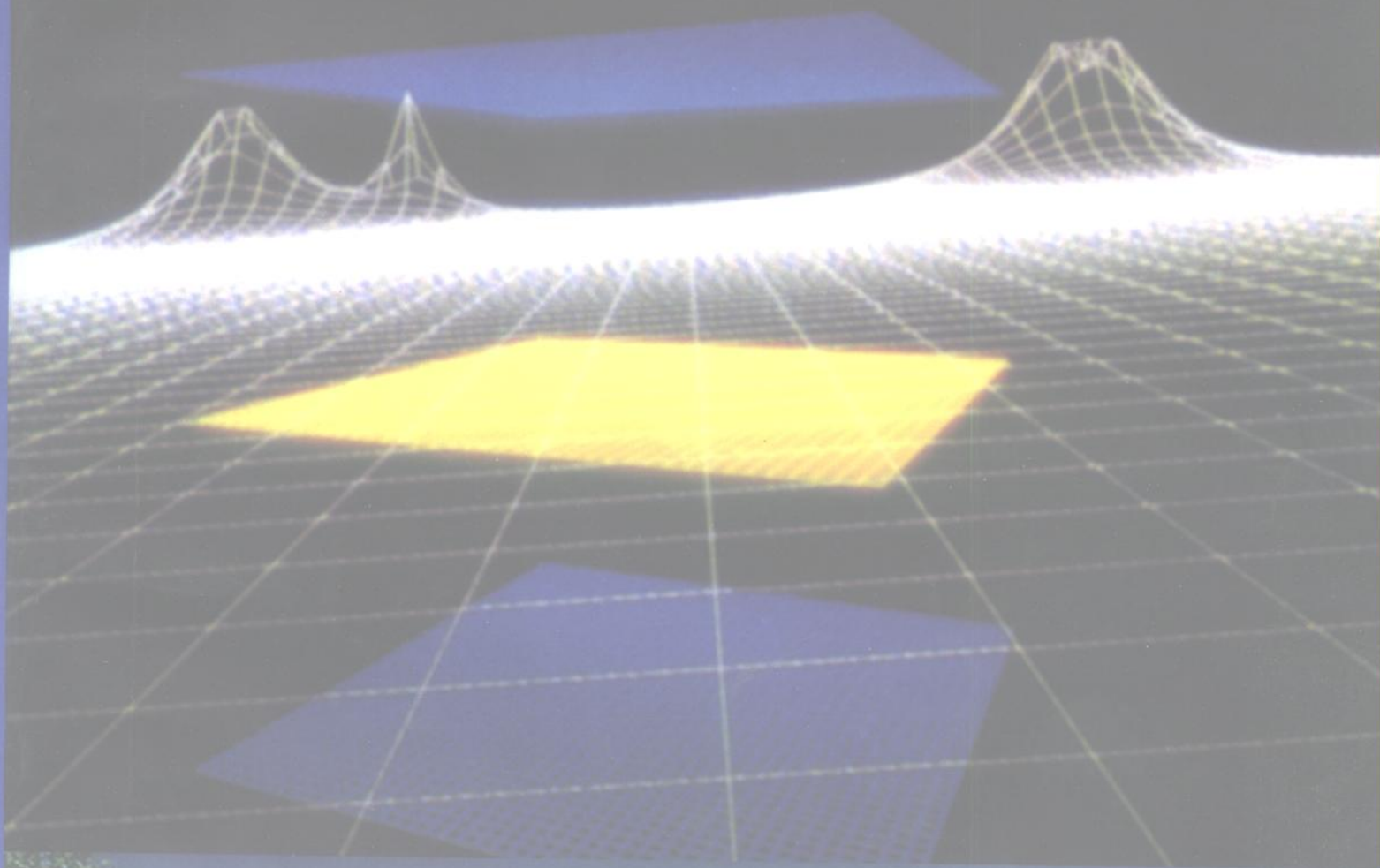


智能建筑技术 1

# 智能建筑技术

1

全国智能建筑技术情报网 ● 中国建筑工业出版社



TU19  
Q92  
1

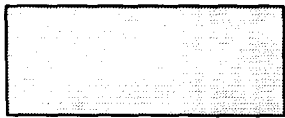


# 智能建筑技术

1

全国智能建筑技术情报网

中国建筑工业出版社



智能建筑是一门新兴综合性交叉学科，它象征着建筑业高科技的最终产品，正在我国兴起。为适应智能建筑技术和市场经济发展的要求，满足广大从事建筑、暖通空调、电气、给排水等专业设计及设备安装、管理等方面的工程技术人员需要，全国智能建筑技术情报网与中国建筑工业出版社将陆续出版本丛书——《智能建筑技术》。编辑出版本丛书的宗旨是探讨智能建筑技术的发展动态和方向，吸收与消化国外先进技术，总结交流智能建筑的设计、施工、管理、设备安装调试、系统集成、网络技术、工程实例、新技术及新产品等方面的经验体会和理论研究，以促进我国智能建筑健康、有序的发展。

智能建筑技术就是采用现代高新技术，主要是计算机技术、控制技术、通信技术为主体形成的信息技术与建筑技术相结合并在建筑工程实践中应用，改善和扩充了建筑的使用功能，提高了建筑的综合效益。这种改善、扩充与提高，带有“革命性”和全局性的变化。任何新技术的推广与应用的过程愈短，其效益的发挥就愈快，但对新技术来说，刚开始都有一个了解过程，并且可能有不同的认识与看法，在统一认识与看法的过程中，新技术才能不断完善、改进，然后扩大应用与推广。我们真诚的欢迎国内外从事智能建筑设计、施工、管理、设备研制开发及安装调试等方面的专家学者和工程技术人员为本书撰稿，并针对智能建筑的热点、难点提出合理的建议。编者愿与国内外同仁一道，为《智能建筑技术》的成长、发展做出不懈的努力。

# 目 录

编委会 主任：张瑞武  
 副主任：张 军  
 委员：(按姓氏笔画)  
 尹秀伟 冯家禄 吕 丽 陈德水  
 张可文 李兴林 沈育祥 杨维迅  
 杨德才 钱 方 钱澄清 袁乃忠  
 倪 冰 徐 勤 郭卫东 郭锡坤  
 董文彩 薛颂石 戴瑜兴

主 编：戴瑜兴 吕 丽  
 责任编辑：沈元勤

(京) 新登字 035 号

### 图书在版编目 (CIP) 数据

智能建筑技术 (1) / 全国智能建筑技术情报网-北京：中国建筑工业出版社，1999  
 ISBN 7-112-03849-9

I. 智… II. 全… III. 智能建筑-建筑工程 IV. TU

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (1999) 第 19104 号

### 智能建筑技术

1

全国智能建筑技术情报网

\*

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

北京市兴顺印刷厂印刷

\*

开本：880×1230 毫米 1/16 印张：7 插页：9 字数：216 千字

1999 年 7 月第一版 1999 年 7 月第一次印刷

定价：18.00 元

ISBN 7-112-03849-9

TU · 2988 (9220)

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)

### 专题论文

- 智能与智能建筑 张瑞武 (1)  
 智能建筑——建筑发展的必然趋势和进步的标志 林贤光 (10)  
 现代化的多功能电子会议室构成 陈阻彪 陆振华 (14)  
 对智能建筑楼宇自动化系统集成的探讨 张文才 (18)  
 住宅小区物业管理的智能化系统 张 钢 杨 璐 (21)  
 现代住宅智能控制系统的设计与研究 王 洪 (24)  
 利用电力线实现住宅智能化 黎 辉 (28)  
 集成——智能建筑最佳运行方式 孙牧海 (33)  
 智能建筑中央空调计算机控制系统控制算法的改善 李树之 (35)  
 多媒体消防报警 MIPC 系统研究 罗三定 (39)  
 一种智能火灾报警探测监控软件的设计研讨 陈兆仁 (42)  
 工厂内火灾自动报警系统防干扰问题 张 帆 (45)  
 自动布线系统在智能建筑中的应用 李 宏 阮肇荃 (48)  
 空调集散控制系统网络通讯研究 万 力 祝 健 (52)  
 谈智能建筑弱电工程设计 刘苏青 (55)  
 建筑物自动化系统开放性的讨论 杨守权 (61)  
 智能建筑建设中应注意的一些问题 陈振明 (65)

### 工程实例

- 大型综合性民用建筑背景音乐系统设计实例分析 崔福涛 (68)  
 首都图书馆计算机综合信息管理系统 孙牧海 张来宝 (71)  
 浦东机场大型停车库的管理系统设计 林海雄 徐 珣 (76)  
 白水峪水电站火灾自动报警系统设计 周 汉 (83)  
 中国现代文学馆智能设计实例 孙兰 黄祖凯 师前进 李宏民 顾群 (89)

### 法规标准

- 建筑智能化系统工程设计和系统集成专项资质管理暂行办法 (99)  
 建筑智能化系统工程设计和系统集成执业资质标准 (试行) (100)  
 建设部全面启动住宅小区智能化技术示范工程 (101)  
 住宅小区智能化分级功能设置 (103)

# 智能与智能建筑

清华大学 张瑞武

当前, 高新技术空前迅猛发展, 信息量正以爆炸式速度急剧增加, 世界正从工业大生产走向以知识经济为基础的信息时代。现代化建筑是发展知识经济的重要基地, 必须跟上时代发展的步伐, 其重要特征之一是智能技术正形成愈来愈密切的关系。

知识经济是建立在知识和信息的生产、分配和使用之上的经济, 其主要特征是:

(1) 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重要;

(2) 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;

(3) 知识具有价值形式, 它为出售而生产, 在增值生产后被消费。

总之, 知识与经济在高度信息化的环境中迅速发展, 科学技术不断创造出新的知识经济体系, 人类知识正以历史空前速度迅速升华。知识经济化与经济的知识化相辅相成, 互相促进, 共同发展。当今, 人类社会正面临着比瓦特发明蒸汽机时的更大挑战。利用信息技术与基因等技术制造出的高科技含量的新兴产业, 给社会跳跃式创造出更多的物质与文明财富。例如, 试管畜牧业、基因养殖业等高新技术, 从根本上改变了传统农、林、牧、渔的生产方式; 信息高速公路与各种高技术信息手段将从根本上迅速改变第二与第三产业的面貌。信息与知识正创造出像美国微软公司迅速崛起及其总裁成为世界首富等一系列人类新奇迹。

在发展知识经济的社会大潮中, 信息化已渗透到社会生产与社会生活的各个领域, 也必将猛烈冲击着传统的建筑业。银行、证券等金融企业离不开现代化大厦, 发展知识经济离不开现代化大厦, 智能建筑就是在这种时代背景下产生的。因而, 我们认为智能建筑是适应信息时代需要和知识经济发展的必然结果, 也是高新技术与现代建筑艺术的巧妙结合。

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, 就必须通过楼宇设备自动化系统(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、立体的多媒体通讯环境; 而利用办公自动化系统(OAS)决不只限于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。而要高标准地实现上述智能建筑目标, 均离不开智能技术。为此, 有必要了解有关智能的一些基本知识。

人类的大量活动不都是只利用数字运算就能解决的, 如开汽车或骑自行车, 随时都会面临千变万化的路况, 要安全快速行驶不能仅靠简单的数学运算; 猜谜语、下棋没有确定的规律可言等。人可以解决上述复杂问题。如果要求用机器取代人, 则必须赋予机器具有类似于人的智能功能。只要机器带有计算机, 能具有类似人的判断、识别、理解、学习、规划和求解等能力, 就认为已具备了一定程度的“人工智能”。要实现智能建筑弱电系统自动化的更高目标, 必须充分发挥上述智能作用。

当今, 自动控制与管理领域不断迅速扩展, 相应提出了一系列急待解决的挑战性课题。这些课题的内容, 远远超出了单一学科的范畴, 需要通过多学科交叉(Interdisciplines)来寻求解决问题的途径。信息的指数型爆炸式增长, 控制与管理系统中的智能感知与认知, 复杂系统的高度不确定性、强非线性、强耦合性, 信息的不完全性, 控制、管理、决策的综合与集成, 管理系统、技术系统、生产系统、营销系统及人力资源系统的集成等, 均需要运用多学科、大求解空间集成化和

智能化等新技术、新方法去解决。本文力图针对当今智能建筑领域发展所涉及的基础知识与常用方法,简单描述“智能”的基本内涵。

### 1 智能 (Intelligence) 概念

从20世纪开始,高新技术跳跃式发展,智能化、集成化是其发展产物,但至今尚无公认的关于“智能”的科学定义。一般来讲,应首先分清智能化与电脑化的区别,凡是内附计算机硬件与软件的仪器、仪表、装备或系统,均可称为“电脑化”,但不一定是智能化的。必须采用某种或某些人工智能技术和方法,使该仪表、装备或系统具有一定的智能功能,方可称之为智能化。因此,智能化应具有如下特征:

(1) 采用“人工智能”的理论、方法和技术

“人工智能”(Artificial Intelligence)简称AI。人工智能包括:启发程序(Heuristic Programming),专家系统(Expert System),知识工程(Knowledge Engineering),模式(文字、图像、声音、物景)识别(Pattern Recognition),自然语言理解(Natural Language Understanding),定理证明(Theorem Providing),机器学习(Machine Learning),人工神经网络(Artificial Neural Network),智能机器人(Intelligent Robot)等有关的理论、方法和技术。它属计算机科学的前沿学科,是实现智能化的技术基础。凡采用一种或多种上述内容者,可视为其具有智能化特点。

(2) 具有“拟人智能”的特性或功能

人是智商水平最高的动物,其突出特点在于人具有智慧。因此,“智能化”系统应当是具有某些拟人的智能或功能。其中包括:自适应(Self-Adaptation),自学习(Self-Recognition),自校正(Self-Tuning),自协调(Self-Coordination),自组织(Self-Organization),自诊断(Self-Diagnosis),自修复(Self-Repairing)等内容。是否具有上述一种或多种“拟人智能”特征,可作为衡量是否能称为智能化装置、设备、系统的标准。

简而言之,“智能化”系指:采用人工智能理论、方法和技术,并具有某种或某些拟人智能特性或功能。明确上述智能化定义后,不难指明智能化与电脑化的区别。采用了计算机,可以说是已“电脑化”。只有采用了计算机后,才可能采用上述智能化方法,才可能获得智能特性,故“电脑化”为“智能化”提供了必要的物质条件和基

础,但不是具备了充分条件。有电脑后不一定采用人工智能方法,也不一定具有拟人智能特性,故不一定能被称为“智能化”。

智能化已成为自动化领域各种新技术、新方法、新产品的发展趋势与显著标志,并导致智能功能迅速扩展到仪器、仪表、设备,甚至整个大系统。它不仅深入工业控制,也深入军事、商业、农业和建筑业。虽然,至今尚无被世界公认的“智能”定义。一般认为智能包括:人的智能(Human Intelligence,简称HI)、人工智能(Artificial Intelligence,简称AI)和集成智能(Integrated Intelligence,简称II)三大部分。其关系可表示为式1:

$$\{HI, AI, II\} \in I \quad (1)$$

式中 HI——人的智能;

AI——人工智能;

II——集成智能;

∈——表示集合,意为“包含于”;

I——智能。

其中,人的智能是人进化后所独有的,这也是人与其他动物的本质区别所在;人工智能是将人的智能扩展到机器设备;而集成智能(II)是指将人的智能(HI)与人工智能(AI)相结合而生成的人-机系统的智能。三者间的关系可表示为式2:

$$II \equiv HI + AI \quad (2)$$

式中 ≡——表示“生成”或“基于”;

+——表示“结合”。

#### 1.1 人的智能 (HI)

人的智能,通常是指人在认识与改造客观世界的过程中,通过思维和脑力劳动所体现出的能力。它包括如下三个方面:

##### (1) 感知能力

人们通过视觉、听觉、触觉等感觉系统,感知客观世界、获取感性知识,称之为感知。例如,通过眼、耳等感觉器官,可接受如文字、图像、声音、语言等各种信息。由感知所产生的相应刺激,沿外周神经传入中枢神经——脑,并进行信息处理、模式识别、语言理解等智能活动的的能力,称之为感知能力。

##### (2) 行为能力

人们通过手、足、喉等感应器官,对来自外界刺激的输入信息将作出相当于输出信息的反应或行动的能力,称之为行为能力。例如,负责温度控制的运行工,将根据仪表显示的温度信息,进

行阀门操作；大厦管理人员，针对客户提出的意见给予解释等。行为智能特性，表现在反应的灵活性与适应性，即当环境和干扰是变化的、不确定的或不确定的情况下，仍能灵活地作出适宜反应。

### (3) 思维能力

人通过大脑，完成记忆、联想、推理、计算、分析、比较、判断、决策、规划、学习、探索等思维活动，从而实现对各种信息的加工处理，将感性知识上升为理性知识。在此基础上，进步积累与总结经验，形成概念、确定方法、制订计划、作出决策；通过推理、论证或分析、计算，求解问题、作出结论；通过学习、培训，增长知识、丰富经验、促进工作。上述全部活动，均属“思维能力”范畴。

人的智能之核心是知识。其中，包括感性知识与理性知识、经验知识与理论知识。感性知识是通过感觉器官，对客观事物之片面的、表面的、局部的认识所获取的知识。经验知识是直接源于实践的对客观世界的认识。理性认识则是在感性知识基础上，将所获得的感性知识，经过思考、推理、分析等过程，实现去粗取精、去伪存真、由此及彼、由表及里的整理和改造，从而形成的概念，并具备判断、推理等特点。理性知识是人们由实践概括出来的、对客观世界全面和系统的认识。

## 1.2 人工智能 (AI)

人工智能，是研究使机器具备人所具有的智能功能的一门高新技术学科。其目的是模拟、延伸和扩展人的智能，以实现某些脑力劳动的自动化。实质上，它是开拓计算机应用、研制新一代计算机和扩展计算机应用领域的技术基础，也是探索人脑奥秘的重要科学途径。人工智能、原子能技术、空间技术，被称为 20 世纪的三大尖端科技。进入 21 世纪后，人工智能仍是适应信息时代需求的关键技术之一。

### 1.2.1 人工智能的必要性

人类只有在改造客观世界的过程中，才能创造社会财富与人类文明。而这一切活动都必须借助于机器。因而赋予机器以智能功能，使之更好地为人类服务是十分迫切的，这也是研究人工智能的主要目的。概括讲，人工智能有如下优点：

#### (1) 智能互补

“智能互补”系指人的智能与机器智能间相互“取长补短”。人的长处体现在创造性、灵活性、主

动性，适宜从事非常规的、不确定的、未确知的管理活动，如高层决策、总体规划、发展预测等；人的短处是易疲劳、会遗忘、有情绪，其脑力和体力劳动能力受到心理和生理条件的限制，不适于进行重复性、繁琐性、单调性的工作，如大量记忆、精确计算、高速查询等。相反地，计算机的长处是抗疲劳、不遗忘、无情绪，适宜担负重复的、繁琐的、单调的，需要大量记忆、精确计算、高速查询的工作；计算机的短处是规范性、呆板性、被动性，不适于处理非常规、不确定、未确知的管理问题，而适于处理常规的、确定的、确知的问题，如信息查询、管理，办公事务处理等。

#### (2) 智能移植

人的智能不断向机器转移，称之为智能“移植”。在智能技术的研究、开发、应用过程中，人的智能不断地向机器智能转移，将逐步提高机器的人工智能水平。例如，在研究、开发智能专家管理系统过程中，将专家的专业知识与工作经验，转移到计算机的知识库和推理机中，从而使计算机能够求解相应专业领域的专门问题，具有类似于专家本人的智商和能力。1997 年电子计算机与国际象棋大师比赛，计算机首次战胜大师，证明智能移植已达到相当高的水平。随着计算机的人工智能水平不断提高，计算机将能够承担更多的管理工作，从而可以减轻人们的脑力和体力劳动。

#### (3) 智能共生

人的智能和机器智能共同发展，称之为“智能共生”。智能管理系统是人-机共生系统，人和计算机在同一系统中协同工作，进行各种智能管理活动。通过多媒体信息的人-机交互，人的智能和机器智能可以相互促进、共同发展。通过智能转移，将人的某些智能“移植”到计算机，使计算机的推理、学习、联想能力提高，从而促进了机器人人工智能的发展。与此同时，由于人-机分工界面转移，人的劳动任务减少，使管理人员有更多的精力和时间从事更高级的、更富有创造性的活动，并通过多媒体信息交互，获得更友好、更有效的信息服务和支持环境。智能共生有助于更好地发挥人的创造性、主动性与灵活性，促进人的智能发展，并向更高境界的智慧升华。

广义的人工智能，包括专家系统 (Expert System, 简称 ES)、人工神经网络 (Artificial Neural Network, 简称 ANN)、模式识别 (Pattern Recognition, 简称 PR)、智能机器人 (Intelligent Robot, 简称 IR) 等诸多领域。

### 1.2.2 人工智能的范畴

在人工智能学科理论领域中,存在着不同的学派,如符号主义学派、联结主义学派、行为主义学派等。但是,从广义智能信息系统论的观点和“智能建筑”行业发展的需求出发,可将人工智能的主要研究内容概括为如下三个方面。

#### (1) 机器感知与感知机器

机器感知,即赋予机器以感知能力,如文字、图像、声音等模式识别与自然语言理解,以及具有视觉、听觉、触觉等功能。

感知机器,即该设备已具备了感知能力。其中,包括文字、图像、声音、语言的识别机、感知机;还包括触觉感知器、平衡感知器、各种智能传感器等等。

#### (2) 机器思维与思维机器

机器思维,即赋予机器以智能功能,如启发式程序、专家系统、知识工程、机器学习、机器证明、机器博弈等等。

思维机器,即该设备已具备了智能思维功能,如智能计算机、学习机、推理机、博弈机、逻辑机、自动机、神经网络系统等等。

#### (3) 机器行为与行为机器

机器行为,即赋予机器以智能行为能力。其中包括自适应、自整定、自寻优等智能控制、管理、决策行为,还包括机器人在不确定的、动态环境中的“漫游”行为等等。

行为机器,是已具备了智能行为能力的设备,如智能控制器、智能效应器、智能执行机构、智能机械手、智能机器人等等。

人工智能广泛应用于工业、农业、建筑业、科技、国防及国民经济各部门,其中包括计算机控制、计算机管理、计算机辅助设计与生产过程自动化等各个领域。人工智能的广泛应用,反过来又促进了智能控制、智能管理、智能建筑、智能通信、智能仪表与智能自动化等各种智能化新技术、新方法、新产品的发展。

实际系统往往是复杂的、相互关连的,因而人工智能的研究、开发和应用,需要采取多学科结合、多途径协同的综合研究方法。

### 1.3 集成智能 (II)

人-机智能结合是指人的智能与具有人工智能的机器的结合,其中包含两方面的含义:

#### (1) 智能集成

将人的智能与人工智能相结合,取长补短,产生更高层次的集成智能。相互关系可表示为式3:

$$HI + AI \rightarrow II \quad (3)$$

式中 +——表示“集成”;

→——表示“产生”。

例如,将国际象棋大师的创造才能与计算机的逻辑运算能力相结合,设计出启发式的程序,甚至能战胜头号国际象棋大师。

#### (2) 智能开发

人的智能与人工智能相结合,相互促进,从而导致了进一步的智能开发。相互关系可表示为式4:

$$HI \times AI \rightarrow DI \quad (4)$$

式中 DI——开发智能 (Developing Intelligence, 简称 DI);

×——表示“促进”;

→——表示“开发”。

例如,利用智能知识工程技术,集中多个专家的知识 and 经验,构成多专家系统,可能具有高于任何一个专家的智能水平。利用人的智能,加入启发信息,能提高专家系统的知识推理效率。该领域成果可广泛用于智能建筑的控制与管理系统的。

实现人-机智能结合包括两大内容,一方面通过智能集成,提高人-机系统的综合智能水平;另一方面通过智能开发,促进人的智能的升华和机器智能的开发。

集成智能实质是通过人的智能与人工智能的有机结合,达到人-机系统的高度智能化、协调化,从而使上述两大智能的优势互补,并更有效、更充分地发挥出来。

### 2 智能的特点

众所周知,人的智能随先天智商与后天努力而不同。同样,人工智能也因应用对象、技术手段与路线、软与硬件特点及其集成方法不同而差异很大。但无论何种应用,凡属智能,均保留如下共性:

(1) 智能的基本要素是“信息”。

(2) 智能是普遍存在的,可以使机器具有智能功能。

(3) 智能是多层次的。一般可分为三个层次:高层次智能(思维)、中层次智能(感知)、低层次智能(行为)。

(4) 智能是进化的。可分为:通过遗传、变异所获得的先天进化,通过学习、训练所获得的后天进化。



(5) 智能是相对的。随不同的主体、客体、时间、空间、环境、条件的不同,必然存在着智能水平的差异。

(6) “智能”(Intelligence)与“智慧”(Wisdom)是有区别的,从“智能”到“智慧”,意味着智力发展、智商提高、智能升华。

(7) 智能系指智能系统的整体功能。就像人具有不同的智商那样,应承认并允许不同的智能系统具有不同的“智商系数”。

(8) 智能管理系统是人-机智能结合的管理系统,这种“结合不是简单的“相加”,而是有机地融合。

上述普遍原则同样适用于智能建筑。也就是说,凡属智能建筑范畴,均应具有一定的智能特点。但中国属发展中国家,对信息的需求与经济实力有限,更应针对具体工程的实际需求,恰当确定“智商系数”,只要留有充分的发展余地,就不失为现代化的智能建筑。

### 3 智能优化方法

#### 3.1 智能优化方法的目标

智能优化方法,是智能管理方法中具有共性的关键技术。优化是管理的核心,既是管理的目的,又是管理的手段。在管理活动过程中的各个环节,如:规划、决策、指挥、调度、协调等,都存在优化问题。优化的思想贯穿于管理活动的全过程,优化的方法应用于管理活动各方面。

现代化管理的主要目的和任务,就是实现最优化管理。即在一定的约束条件下,取得管理效益的最优化或次优化。

传统的最优化方法主要是基于数学模型建立的。例如,包括基于代数方程(线性、非线性)模型、运筹学线性规划与非线性规划等的静态优化方法;基于微分方程或差分方程模型与最优控制理论中的极大值原理及动态规划等的动态优化方法。由于数学模型的描述能力和求解方法存在着局限性,使传统的最优化方法在工程中的实际应用受到了很大的限制。目前,仍存在并亟待解决的主要问题如下:

##### (1) 人的因素

人是管理系统的第一重要因素,在优化问题中,必须首先考虑人的因素。例如,在优化目标和约束条件中,如何符合国家政策、贯彻领导意图、符合业主需求?又如何考虑人的文化技术素质与民俗?在优化方法中,如何发挥专家和“智囊团”的作用?如何利用管理人员的宝贵工作经

验等等。

##### (2) 多目标问题

实际管理系统的优化,往往是多目标的。例如,优质、高产、低耗、节能、少污染等目标之间,通常是存在矛盾的,我们的任务是如何正确处理这些矛盾,以求得多目标优化问题的满意解。

##### (3) 局部解问题

复杂的优化问题可能存在多个解。其中,往往有若干个具有局部极大值或极小值的局部解,有一个具有全局极大值或极小值的全局解。智能优化方法的任务是,如何避开或跳出局部解以求得所需的全局解。

##### (4) 不确定性

管理活动过程存在许多不确定性。例如,关系到人的思想、认识、情绪、爱好、语言、行为等问题时均具有模糊性,是不能用确定性数学模型描述的。优化的任务是:如何建立不确定系统的优化模型,以求解不确定性优化问题。

##### (5) 未确知性

由于人们的认识能力与观测手段的限制,即使客观事物本身是确定性的,也未必能完全精确地认识和了解。因而不可避免地存在数据的不精确、知识的不充分、信息的不完备等问题。上述“未确知性”导致建立精确数字模型与求精确解的困难。

##### (6) 维数灾

即使能建立可用的数学模型,但由于系统的复杂性,将出现因状态变量数目太多而导致的模型维数过高,或者由于存在非线性、变系数、变结构、分布参数、非平稳特性等复杂因素,导致优化计算的工作量急剧上升,出现所谓“维数灾”、“组合爆炸”或“病态解”等现象,最终造成求最优解的困难。

提出智能优化的概念和方法,就是为了寻求解决上述问题的新途径。智能优化方法,实质是人工智能的知识推理方法、人工神经网络的学习方法与运筹学、控制理论的静态、动态优化方法相结合的优化方法。例如,启发式线性规划方法、启发式动态规划方法、自学习非线性规划方法、自学习优化调度方法、自寻优风险决策方法等。该类方法适用于智能建筑工程的全过程,已开始用于通信自动化系统(CAS)、楼宇设备自动控制系统(BAS)与办公自动化系统(OAS)。

#### 3.2 智能优化方法的技术路线

为了解决上述优化任务,在人工智能与运筹

学、控制理论、大系统理论等学科相结合的基础上,提出了智能化方法(Intelligent Optimization Method,简称IOM)。

智能优化方法的基本思路在于:运用人工智能、思维科学的启发推理、学习训练、联想识别与模糊逻辑等方法,并与运筹学、控制理论及大系统理论中的静态优化、动态优化、多级优化等方法相结合,以寻求解决包括人的因素、多目标、局部解、不确定、未确知、维数灾等问题的集成新途径,如图1所示。

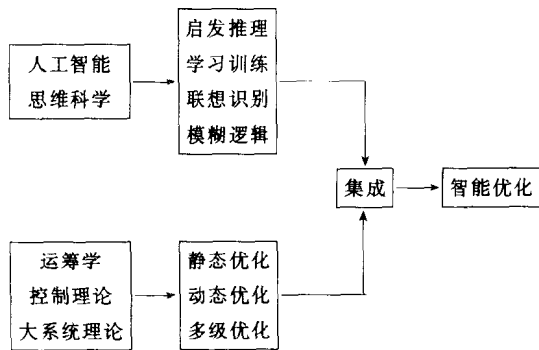


图1 智能优化方法

#### (1) 启发优化

运用人工智能启发推理、启发程序设计等技术,将业主需求、领导意图、人员素质、员工福利等人的因素引入到优化目标和约束条件中;将专家的知识与经验、逻辑思维的启发信息等,用于优化求解的推理和搜索过程,并与现有的优化方法相结合,研究启发优化方法,从而提高求解的速度和效率,以有助于正确处理多目标之间的矛盾,避开或跳出局部解,求得减少或延缓“维数灾”、“组合爆炸”和“病态解”,以求取满意解、全局解。

#### (2) 学习优化

将基于神经网络的学习方法、基于知识获取的学习方法等人工智能的机器学习,与现有的优化方法相结合,发展成“学习优化”方法。通过学习和训练,示教或自学,逐步提高数据的精确性、知识的充分性和信息的完备性;通过估计、辨识未确知因素,建立适用的优化模型,以求解未确知的优化问题。通过学习,不断获取动态信息,进行知识更新;跟踪系统环境与条件的变化,适应系统的不确定性,以求解不确定性的优化问题。

#### (3) 联想优化

利用联想识别、联想记忆、联想思维的人工智能模式识别、神经网络等方法和技术,获

取直觉信息、抽取形象特征,并与现有优化方法进行技术集成,使形象思维与逻辑思维相结合,进行联想优化。通过联想,进行类比,运用物理直觉和几何形象判断,识别目标与约束,提出新的优化概念和方法,有助于解决多目标、局部解、维数灾问题。

#### (4) 模糊优化

模糊逻辑是描述人的思维、语言、行为的模糊性,以及表示概念内涵的不确定性之有效方法。因此,在模糊集合论、模糊聚类分析、模糊逻辑演算的基础上,发展模糊优化方法,以便于将人的因素引入优化目标、约束条件和求解方法中。该法有助于寻求不确定性、未确知性优化问题的满意解;同时也有助于进行模糊协调,以适当处理多目标之间的矛盾,在局部满意解的基础上寻求全局满意解。实际应用时,应针对具体工程的具体问题,确定最适宜的技术路线与优化方法。

### 3.3 智能优化方法的类型

智能优化方法是多种多样的,如启发式线性规划法、学习式动态规划法、联想式多目标优化法与模糊多级优化法等。分类方法相应地很多,一般可分为集成型智能优化方法与智能型启发优化方法两大类型,如图2所示。

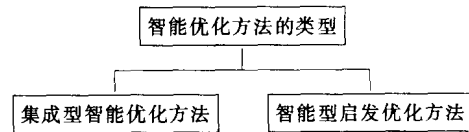


图2 智能优化方法的类型

#### (1) 集成型智能优化方法

当智能管理系统的广义管理模型为产生式规则与线性规划模型等集成模型时,则相应的智能优化方法一般为集成型启发线性规划方法。其中包括产生式规则匹配的知识推理方法与求解线性规划的单纯形方法的集成。

#### (2) 智能型启发优化方法

如果智能管理系统的广义管理模型为自学习模型、自适应模型或自组织模型等智能模型时,则相应的智能优化方法为自学习、自适应或自组织优化方法。例如,采用奖惩式学习方法的自学习非线性规划方法,利用神经网络的自寻优化方法等。

### 3.4 智能优化方法的特点

智能优化方法的主要特点如下:为便于记忆,可概括用图3表示。

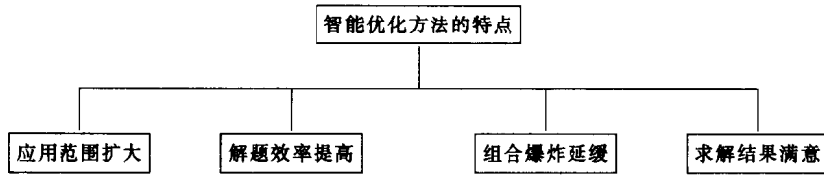


图3 智能优化方法的特点

(1) 应用范围扩大

随着广义管理模型应用范围的逐渐扩大, 智能优化方法的应用范围将远大于传统的最优化方法。

(2) 解题效率提高

利用启发式知识进行逻辑推理, 压缩可求解的空间, 从而减少了搜索时间, 加快了解题速度, 提高了优化求解效率。

(3) 组合爆炸延缓

对于复杂的优化问题, 利用智能优化方法与“分解-解调”多级优化方法相结合, 可延缓求解过程的组合爆炸问题的出现。

(4) 求解结果满意

对于多目标、多约束条件的最优化问题, 利用智能优化方法, 可以有效地求得满意解或次优解。

4 智能大厦

顾名思义, 智能特征赋予建筑物, 将构成新型的智能大厦。时至今日, 在建筑物中不仅大量使用了计算机, 而且在其控制与管理技术应用领域已开始不同程度地应用了智能技术。

4.1 智能办公信息系统

所谓“智能办公信息系统”(Intelligent Office

Information System, 简称 IOIS), 是指应用智能管理的方法和技术, 设计和实现的办公信息系统 (Office Information System, 简称 OIS)。其特点是: 在以办公事务处理为主的办公自动化系统 (Office Automation System, 简称 OAS) 的基础上, 增加办公信息管理、高层决策支持的功能, 引入人工智能、专家系统、模式识别、神经网络及多媒体等技术, 而构成的人-机协调、集成化与智能化的办公信息系统。这是现代办公自动化系统的最新发展动向, 在国家各级行政、经济与军事管理部门以及智能建筑信息服务领域, 均具有广泛的应用市场。

4.1.1 系统构成

智能办公信息系统的总体方案, 如图 4 所示。

其中:

决策者: 作为核心的领导者, 可以是政府机构的首长, 也可以是企业的总裁、总经理。

办公人员及机构: 包括办公机构、提供高级咨询服务的智囊团与综合管理信息的信息部。

计算机办公信息系统: 通常包括首长决策支持系统、办公事务处理系统、办公信息管理等三个子系统。

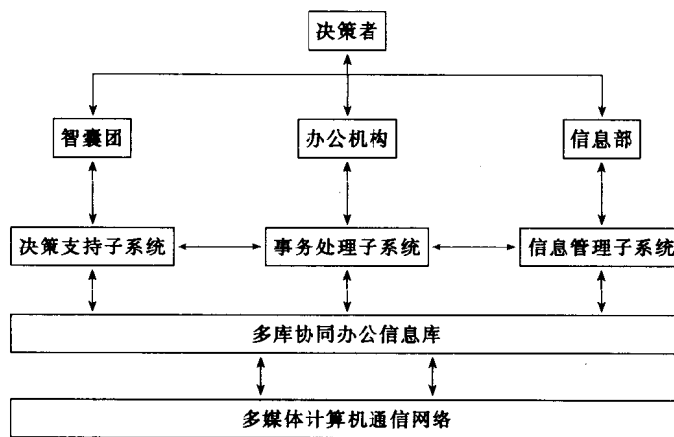


图4 智能办公信息系统

该系统的硬件与基础软件环境包括:通过文、图、声等多媒体信息方式传输,以实现方案处理、电子邮件、图文档案、视频会议等功能所必需的设施与环境。其网络多采用“客户/服务器”模式的计算机局域网或广域网。

#### 4.1.2 关键技术

智能办公信息系统涉及到多种学科的智能化最新技术,又以高度集成化作为其水平的衡量标志,故关键技术众多,而且正在迅速发展之中。概括地讲,起码包括如下三大方面:

(1) 多级专家系统。基于广义管理模型与智能优化方法,在人工智能专家系统与大系统多级优化方法相结合的基础上,建立以智囊团为专家知识源的,为领导者决策提供咨询和支持的多级专家系统,其中主要包括:总体专家系统及工业、农业、交通、能源、教育、医疗、环保与智能建筑等各专业专家系统。

(2) 多库协同软件技术。在办公信息系统中,需要采集、传输、处理、利用大量的方案信息、数值信息,以及语音信息、图像信息。因而需要建立多媒体综合办公信息库,以提供方案、档案、报表、邮件、会议等办公信息的查询、存储、调用、处理等服务和管理,这就必须应用多库协同软件技术。

(3) 多媒体智能接口及网络技术。为了向决策者及办公人员提供文、图、声和谐并具有友好、

直观、生动的人-机界面,需应用多媒体智能接口技术。电话、传真、电视与智能终端等现代办公设备与计算机网络技术结合,实现多媒体电子秘书、电子邮件、图文档案、电话或电视会议等文、图、声信息并茂的办公事务处理与信息服务。

#### 4.2 智能设备控制与管理系统的

智能大厦的设备监控与管理系统的直接服务于安全目的,并决定着人工环境的优劣和整个建筑的经济性。因此,搞好每个设备的优化控制和每个子系统的优化运行受到普遍重视,智能型模糊控制与专家方法等智能措施正受到更大的重视并得到应用。

##### 4.2.1 系统构成

从大系统分析,智能大厦的智能控制与管理系统的总体架构多采取三级递阶结构形式,包括大厦管理决策级、楼宇信息管理级、楼宇事务处理级,如图5所示。其中:

###### (1) 楼宇事务处理级

该事务处理级包括直接面向服务对象的楼宇设备、服务设施、安全保卫、电子秘书与视频会议等广泛内容。其中包括空调等环境控制、电梯等运输系统,防火、防盗与出入控制等保安系统,程控电话与计算机网络通信、卫星接受与有线电视、餐饮以及楼宇办公事务处理等内容。

###### (2) 楼宇信息管理级

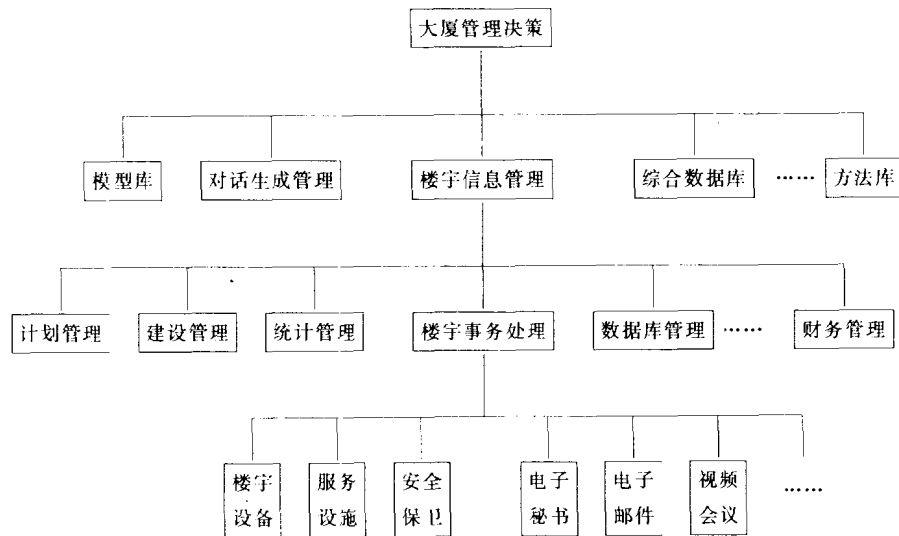


图5 智能大厦的智能管理系统

包括邮件、电话、传真、E-mail等通讯系统,文档、图书、资料、人事、财务、物资、会议等楼宇业务信息管理。

### (3) 大厦管理决策级

包括大厦的经营管理决策、大厦对外交往策略、大厦发展规划等高层管理决策,也包括对使用者相关的服务。

## 4.2.2 关键技术应用

在智能大厦的计算机控制与管理系统设计,常常涉及下列智能管理关键技术:

### (1) 智能大厦管理模型

该管理模型可由线性规划、非线性规划与有限状态图相结合的方法所构成,该模型服务于大厦监控与调度管理的集成化与广义管理等目标。

### (2) 智能大厦优化方法

可供采用的优化方法很多,如用于求解大厦协调控制与调度管理模型的启发式线性规划、非线性规划及超图优化方法等。

### (3) 智能大厦综合信息库

应用多库协同软件技术,建立智能大厦的综合信息库,存储、查询、管理来自设备监控、电话、电视、传真的内部和外部信息,为用户提供多媒体信息服务,为智能大厦的优化管理提供软件支持环境。

### (4) 多媒体智能接口及网络

为了向用户提供多媒体电子邮件、多媒体电子秘书、视频会议、多媒体电子档案柜等文、图、声并茂的信息服务,通常应用多媒体智能接口及“客户/服务器”模式的分布计算机网络等技术。

总之,从学术角度看,将现代化建筑命名为智能建筑是有其科学依据的。这就是说,在该类建筑设备、系统与管理过程中,需要利用人工智能方法,使之能适应信息时代发展的要求。信息时代的特点之一就是高新技术正以历史空前速度向前发展,要想预知未来在现代化建筑中应用的新技术内容是十分困难的,但却可以肯定:现代化建筑将愈来愈被赋予更多的智能功能。

少数朋友降低了“智能”的标准,把电脑化

与智能化等同起来,认为利用了电子计算机就等于具有人工智能功能,就已智能化;也有人把“智能”概念神秘化,认为智能建筑是房地产投资商为达到商业宣传目的而制造出来的,实际建筑中并不包含任何“智能”内涵。无论从现代化建筑的现实或从未来发展看,上述两种观点都是不正确的。计算机化是智能化的必要条件,但不是充分条件,今天很多用电脑控制的设备,由于不具备“人工智能”功能,故不属智能范畴。但是,完全否认智能技术在现代化建筑中的应用也是不正确和不符合事实的。步入信息时代后,人工智能技术的发展很快,尤其在加速发展知识经济后,各种人工智能技术在建筑设备中的应用愈来愈多。众所周知,人工智能首先在信息产业中受到很大重视并得到较多应用。在计算机网络通信与卫星通信等领域,信息传输速度愈来愈快,品质要求愈来愈高,而干扰却愈来愈多,利用传统的精确数学模型去解决工程问题极其困难。建立复杂对象精确的数学模型不仅极为庞大,而且几乎是不可能实现的,而利用智能方法是解决该类系统与工程问题十分有效的工具。因此,智能化方法现已成功地用于多种网络交换设备与通信等装置。楼宇设备自动化系统为提高节能效果与管理水平,也已将智能型模糊控制和专家方法等多种智能化技术成功用于智能建筑的监控与管理系统。为了提高智能大厦的安全度,在安保系统中不仅研究智能识别、智能判断、智能跟踪、智能调度等新技术,并将其商品化,现已在工程中逐步付诸实施。在办公自动化系统中,高标准的要求是为使用者提供决策支持功能,这就更离不开智能技术。

智能技术在智能建筑中的应用不仅是未来技术发展的方向,而且当今也已开始实施。建设智能大厦的总方针是以最少的资金投入,以最快的速度,以最好的质量,以最大的回报,最终达到全面符合投资者与使用者需求的目的。在实现上述目标的过程中,智能化技术因其所具有的优异特性而将在智能建筑中得到更多应用。我们深信,在发展知识经济中,智能化技术将发挥愈来愈重要的作用。

# 智能建筑——建筑发展的必然趋势和进步的标志

清华大学 林贤光

人类发展的历史证明：每当科学技术有所重大突破之际，必然会影响到人类生活模式的变化，而这一变化又将促使人们对自己居住和生活的环境提出新的要求。同时着手改造这一环境以满足这些要求。当新环境与要求适应了，便会进一步促使科技再向前发展，而人们的生活则大大提高一步。如此生生不已，形成了科学技术的持续发展和人们生活的不断改善与提高，社会得到进步。

19世纪末到20世纪初，大约50年，是电能的开发时代。尽管电这个物理现象早已被人们所发现，但是真正形成工业应用还在19世纪80年代。一旦电能的应用进入了人们的生产、生活和学习等领域，便起了扭转乾坤的巨大作用。由于，电能是一种二次能源，它在生产、传输、使用中十分易于调控，又能很方便地转换成为其他能量形式（如电力、电热、电化学、电光源等），故此，在20世纪初期，开发电能各种领域中的应用成了兴盛的课题，深入到人们生活的方方面面。同时它也改变了人们的生活方式，例如：只有有了电光源，人们才可能开辟夜生活，形成不夜城。也只有出现了电能在照明、空调、供暖等方面的应用之后，才有可能出现全封闭的无窗厂房，开敞的大面积办公空间，住宅或旅馆的暗卫生间等等建筑功能上的变化。

这也就是科技进步影响了生活方式。生活和技术进步两者的发展，促使了从建筑格局到细部做法都产生了变化。这样的例子不胜枚举。

进入20世纪以来影响人们生活至为重要的科技发展，莫过于电子技术的应用。回顾电子技术发展，当始于19世纪末发现的爱迪生效应及赫兹实验的成功，导致1895年意大利人马可尼在2500m距离中发射无线电报成功。这标志电子学应用的开始。大体上百年之间，这项具有无穷生命

力的技术以空前的速度发展着，而且随着它本身和相邻学科的发展，它发展的速度愈来愈快。从电子管时代到晶体管时代大约用了50年，而从晶体管时代过渡到集成电路时代只不到20年；信息处理速度不断加快，传递范围不断扩大，从几公里扩大到全国、全球。直至称为电子计算机的出现，将人类带入了信息时代。这些技术的发展从时间到空间都深刻地对人们的生活产生巨大和深刻的影响。例如：现代的人和家庭已经很难设想，生活中如果没有了电话、电视、计算器或电子计算机以及形形色色的生活、办公、生产和科研的种种电子设施，日子怎能过得下去。而且，这一影响还将在人们的生活中，从深度和广度上继续加速地影响下去。

这种影响应该说有两方面，一种是宏观的，即由于科学技术的发展导致人们生活模式的变化。在人们生活模式转变的基础上，导致建筑设计理念和处理方式的变化。如：只有出现了成套的厨房设施，例如：电冰箱、微波炉、电灶和烤箱等，才可形成餐厨合一的餐厅或者在起居室一侧的厨房角。这只是一个例子。

电视的进入家庭是另一例子。20世纪初期，电话进入家庭的时候，还只不过是一件小摆设。30~40年代无线电广播普及开来，家庭的收音机和电话差不多，只是摆设而已，少数阔绰的家庭可以有落地式的收音机摆在起居室中，往往沙发围绕这台大收音机以欣赏美妙的音乐，这当然影响了室内布局。及至50~60年代电视普及到千家万户，特别到80年代彩色电视的普及，使电视成为人们生活中的一个重要组成部分。成人和儿童每天都有若干小时呆在电视机旁，乃至形成了电视文化。这样就形成了以电视机为中心的全家团聚方式。这种生活模式，使得起居室设计又形成了以

电视机为中心的家具布置。而且,自80年代末以来,大屏幕彩色电视进入家庭,屏幕尺寸愈来愈大,这不能不影响到合理观赏距离的加大,理所当然地也必然影响到起居室尺度的设计。如一架29"电视机的合理视看距离达3.5m以上,这对室内布置不能不产生影响。若按科学杂志“牛顿”中的预言,到了2010年投影电视将进入家庭的话,那么,每个起居室将要进一步加大。可以想象,那时的住宅设计又当如何处理这一问题呢?

计算机的大规模进入家庭以及任何一个计算机结点都可以进入全球互联网,这使某些人仅将计算机作为儿童教育工具或者只作电子游戏的高级玩具的作法大大提高了一步。人们不仅可以从全球互联网上获得各种信息,还可以通过网络进行工作。这样,与计算机在家庭中普及的另一个后果就是在家中上班办公。这一前景绝不是遥远的事。现在,已经不少人领了任务拿到家中在自己的计算机上完成,只不过是联网而已。如果,把家庭中的计算机联网,既可和同事连系又能和外单位连系,那么就完全可以在家里办公。而传统的办公室只起存储和交流枢纽的作用,成了虚拟的办公室。当然,如果家庭成了办公室,那么住宅的设计也应有所考虑。这种家中上班的全新模式,无疑对社会活动是有许多好处的,例如职工在处理公务和处理家务的矛盾中,会因在家中工作得到解决,街上上班族的人数将大大减少,对解决交通拥挤会有很好的作用,其他如子女教育问题、提高工作效率问题等等,也都会得到不同程度的解决。

又如,如果视频点播(VOD),互联网购物推广和普及开来,那么商店的形式也会改变。若现有的图书馆都改变成为数字图书馆,那么图书馆中的阅览桌将以大量计算机终端所代替,而图书馆的平面和空间布置必将发生重大变化。这些由于科技的发展导致行为模式的变化,进而影响建筑布局的例子,只要留意便会发现很多很多。若干现象也许今天仅处于萌芽状态,但透过现象可以看到它隐含的勃勃生机。

如果把这一发展推广到更大的范围,从建筑这个小环境扩展到更大的领域,从区域或城市的范围来考虑的话,那么智能城市的问题已经现实地提到我们的日程上。举交通流量的控制为例,通过摄像系统来了解车流量和拥挤程度。再通过广播系统以调动车流,避免在某一局部路口拥挤过甚。这件事目前在许多城市已经作到。当然,还可

以通过卫星遥感来控制。此外,用卫星遥感来管理城市污染、火灾、绿化面积和资源等等,都已是很成熟的技术了。

若干建筑师和科学家还提出了重构城市的设想。例如:日本大林组提出的千年塔(Millennium Tower)计划,日本鹿岛建设提出的海洋城(Marine Polis)计划,三井建设提出的母亲(Mother)计划,都是在高度的智能应用与系统开发的设想的基础上,或建一高耸入云的巨塔,成为主体都市,变水平的拥挤交通为垂直的纵向交通,依交往的密集程度从下向上逐层缩小;母亲计划则是在城市中心建造一座超高层的尖塔称为“母亲”,人们则住在分布于“母亲”周围的低层住宅之中,周围均是花园和绿地,人们均在家中上班,通过电脑与“母亲”中心联络,“母亲”则是办公室和通讯中心形成的城市中枢。似此种设想还有一些。结合这些构想,再贯彻可持续发展的指导原则,可以想到一种全新的智能城市的雏型正在酝酿之中。

这些当然今天都仅是在预测之中。然而,都不能说是虚构的空想,其中某些内容现在已经实现了。

以上这些是指在科学技术飞速发展的条件下,使人们的生活模式发生变化,然后又导致了人们生活环境上的变化,小至房屋,大到城市,都会产生不同程度的影响。

除此以外,科技的发展在具体建筑技术上的直接影响,就更多了。

传统建筑学要求为人们的生活提供一个良好的物理环境,通常理解为好的声环境(音质和防止噪声)、光环境(应用天然光的采光和应用人工光的照明)以及热环境(保温、隔热、暖气、通风和空调技术的应用)。而在科技发展到了今天,则除了上述物理环境以外,还应当提出建筑物的智能环境问题。这就使得建筑物具有感觉、分析判断、决策和作出反应的能力;具有交流和处理信息的能力和对建筑的使用提供参考咨询的能力。现在还有一句话就是“使建筑具有思想”,而采用的主要手段便是建筑与自动化、计算机、通讯等多种技术的有机结合。这便是“智能建筑”问题,只要求提供物理环境的概念已过时了。

通常为了达到这一目的,在建筑上常说的“三A”系统,也就是BA(楼宇自动化)、OA(办公自动化)和CA(通讯自动化),它们可以理解为:

BA:指建筑物本身应当具备的自动化控制功能,包括感知、判断、决策、反应、执行的自动化过

程。具体体现在对温湿度、消防、保安、供水、音响、照明等系统的控制上。

OA:应理解为:是为最终使用者所具体应用的自动化功能,如为办公室则为办公自动化,若为医院、学校或银行则是有关不同功能的系统。这种专用系统显然不能由建筑提供。但是,建筑却可以提供具备足够条件的舞台,为最终的应用系统的安装敷设准备下最好的条件。

CA:指建筑物本身应具备的通讯能力。包括对语音、数据、图像等信息进行采集处理、传递的系统,它包括建筑物或建筑群内部的局域网和对外联络的广域网或远程网。

与这“三A”有共同关系的是统一的建筑平台,这就是综合布线系统。综合布线可以解决在传统的单一系统中各自为政的线路交叉、混乱和无法集中管理的弊端。它还能适应在出租办公室的体制中,房间使用功能多变的情况下,如何以不变应万变的敷线布局问题。

这些,应属于建筑工程中的设备问题。在建筑工程中的设备,一种是安装在建筑物上面的设备,一般是不能轻易移动的固定设施。如暖气片,单体空调机,住宅中的卫生设备、厨房设备、锅炉,实验室的通风橱和嵌入墙上的自动柜员机等等。这些设备有的体型巨大,有的对建筑物有特殊的要求。因此,在建筑设计时必需将它们考虑在内。另外一种设备在建筑物内是可以随便移动的,例如:照明灯具、电话机、计算机、电视机等。这些只要提供插口就可以接上去,这种设备在室内布置时可考虑多种可能性,在布线方面只考虑标准敷设条件就行了。

无论相对固定的设备或是可以移动的设备都有和建筑设计的配合问题。也都应遵守有关的设计规范、标准和常规作法。作为工程的主持人,特别是作为工程牵头工种的建筑师来说,应当尊重设备工种,特别是弱电工种的要求,在建筑方案中体现这些要求,恰当地安排它们的位置,各得其所,使各工种在一栋建筑物或建筑群中和谐统一地进行工作。

但是,当前情况并非尽如人意!

首先,现在在各个设计机构中,传统的建、结、水、暖、电五个工种中。建筑、结构是两大龙头。尤其是承担初步方案的建筑师们,举足轻重。结构工程师是建筑工程的保证,自不待言。而水、暖、电三个设备工种,通常被称为小工种,常常错误地以为只是为别人锦上添花的工种。而电的工种,传统上

只是强电(动力、照明),对于弱电来说,在若干设计院中都是弱项。但是,恰恰就是这个弱电(按传统定义24V以下为弱电),体现了电子学的最新成就,如计算机、控制、通讯、遥测遥感、显示等等先进技术,正是现代科技中最活跃的一个领域。而在我们这个传统观念仍然很深的土建行业中却往往是最薄弱的环节。甚至在设计院中搞电的(几乎都是搞强电的),对于弱电都知之不多。到了搞建筑和结构的那里,对此方面几乎是连常识都很少。这种现状,如何能使我们的土木建筑设计适应电子时代或者信息时代的要求呢?

建筑师们往往不大重视“电”这个专业,以为不管强电、弱电,无非是走线。电线相对集中空调的风管来说小多了,而且怎么弯都行,即使多走几十米也花不了多少钱。实在没办法了,用扁缆往地毯下面一铺,用透明胶带贴在地板上就行了。根本无需去考虑它。在布局上顶多知道要留个电缆竖井放在建筑平面的几何中心上。

但是他们未必知道在众多的系统之间有个屏蔽问题,特别是在传递控制讯号中,如被干扰就可能出现误报警或传递失常造成事故;另外传递数据信息的高频讯号对传输介质要求特别高,对屏蔽和接地都有很高的要求。这样在有高要求的建筑中传递语音和数据信号时就不能用普通电话线,而必需用双绞线。与之配套要有一套必备的专用设施。若采用光缆那要求就更高了。而光缆接到工作台已是大势所趋。

科技发展愈来愈快,我们应当使我们的思想符合这个时代的要求。从宏观的理念到微观的具体措施上,也就是从战略到战术,在设计上从方案构思到细部做法,都能找到我们为现代科技发展添砖加瓦修桥铺路的用武之地。如果你有了这样的现代化意识,才能使你的设计工作与时代的步伐合拍,跟上科技前进的潮流。

这一进展很可能是非常快的,Microsoft和Intel曾经宣布,Intel的微处理器每18个月更新一代,而Microsoft的操作系统也18个月更新一代。从过去的几年中看,从Pentium到Pentium166到Pentium Pro,从Window到Window 95,再到Window NT也差不多就是这样。电脑的价格,从1996年初到1997年初,同规格的计算机大约降价了50%以上。这一点,在我们自己的生活中体现最清楚了。10年前很难想到我们家家都能装上电话,现在连学生宿舍也装进电话了。五年前很难想到计算机会进入家庭,两年前很难设想



到自己的计算机进入全球互联网 Internet。可是现在都实现了。今后会如何呢? 一项调查说明: “家庭办公”走进国人生活已指日可待, 它报导了这样一些情况: 近两年全国大多数经济发达地区新注册的中小型企业中, 已有 15%~20% 属于基本上没有产销业务的“软件”产业。即进行科技咨询、市场调查、财会、法律咨询、物业管理、商业性服务(包括人才交流服务)等等智慧型或服务型企业。这种劳动没有十分特殊的办公室要求, 部分企业就将办公室设在家里。另外一个数字是, 我国个人拥有的电脑已从 1993 年的 45 万台激增到 1996 年的 120 万台, 而且这一数字随着电脑大规模进入家庭而进一步猛增。家庭计算机已从对子女的教育转变成为办公或工作用具。当然原因主要还是技术进步, 586 奔腾机现在 6000 元已经可以买到, 个人或家庭完全可以承受。照此看来, 可以断言, 家庭办公指日可待。如果这一目标实现了, 我们建筑师应当做什么? 在我们的建筑设计中又应体现出什么样的生活模式?

为此, 我强烈呼吁, 建筑师的现代意识、科学意识和工程意识必需加强。建筑不仅是文化和艺术, 立足于 21 世纪的建筑必需适应科技飞速发展的要求。这一点在建筑教育中也应当有所体现。

来日方长, 但科学技术的飞跃发展将会以我们始料不及的高速度发展下去, 时不我待。为了建造出无愧于 21 世纪的建筑, 作为建筑师应当急起直追, 迎头赶上。而且建筑师本人更应当时刻铭记自己的主要任务, 为人民服务。这个服务是全方位的, 正是由于建筑师的天职是安排好人们的生活、学习和工作, 应当在自己的设计中体现人们所需

的全部要求, 其中也包括先进科技所提出的各种要求。只有明确这个目的, 才能使建筑技术与其他技术发展相辅相成地共同进步。而建筑和建筑群的智能化, 则是科技发展, 特别是电子科技发展的必然结果, 它将成为电子时代和信息时代的一个重要标志。

展望前途, 光辉似锦。

#### 参考文献

- 1 沃瑞芳. 对智能建筑的一些看法. 工程设计 CAD 及自动化, 1997. 1
- 2 郭志明. 我国应用智能建筑技术之对策. 同上刊
- 3 李博贤. 智能建筑. 同上刊
- 4 温伯银. 智能建筑的发展与实施. 同上刊
- 5 林贤光. 智能建筑与建筑. 同上刊
- 6 陈德水. 展望智能建筑的发展趋势. 工程建设 CAD 及自动化, 1997. 2
- 7 家庭办公走进国人生活. 香港大公报, 1997. 3. 17
- 8 未来都市 2010. 牛顿, 第 147 期(1996)
- 9 谭荣伟. 未来高科技住宅. 住宅科技, 1997. 1
- 10 牛昌廉. 21 世纪中国住宅展望. 住宅科技, 1995. 1
- 11 龙唯定. 智能化大楼. 对建筑业的挑战. 建筑学报, 1997. 2
- 12 吴硕贤. 何光华. 信息技术革命对未来建筑领域的影响. 建筑师, 1997. 2(总 74)
- 13 温诱玲. 台湾智慧型建筑发展的瓶颈. 工程设计 CAD 及自动化, 1997. 4

北京立安山雀公司是一家技术型专业生产消防自动报警设备企业, 目前已形成以消防自动报警、安防监控两大系列产品为主的生产, 销售体系和以消防、安防、楼宇自动化等领域内高新技术为课题的科研、开发体系。

公司的发展始终以技术不断创新为基础, 遥控编码技术为国内首创, 在国际领域也居于前位(已申请专利), 标志着火灾探测器技术进入一个崭新的阶段, 大大简化了施工中的工作强度。操作更加方便。同时, 由于取消了传统的拨码开关, 使探测器本身的密封性能得以实现, 真正做到防水、防潮的效果。其中 ADF 技术(自动诊断功能)和自动补偿技术的成功运用, 使系统运行安全、可靠, 各种性能均已达国际先进水平, 适用于各种复杂和恶劣的工作环境; 类比式感烟探测器全部采用表面贴装工艺, 加以公司独立开发的 ASIC 专用芯片, 使探测器的安全性、可靠性得到有效的保障; 独特的探测器内腔表面处理技术, 使其工作寿命大大延长, 杜绝了由灰尘引发的误报发生。同时, 在国内首家采用 Bourns 过流保护元件, 使每只探测器在受到强电干扰破坏时, 会立即自动脱离总线, 而不会影响整个系统正常工作。