

智能化大楼的建筑设备

Building Services in the Intelligent Buildings

龙惟定 程大章 主编

中国建筑工业出版社

智能化大楼的建筑设备

Building Services in the Intelligent Buildings

龙惟定 程大章 主编

中国建筑工业出版社

(京) 新登字 035 号

图书在版编目 (CIP) 数据

智能化大楼的建筑设备/龙惟定, 程大章主编. -北京:
中国建筑工业出版社, 1997
ISBN 7-112-03334-9

I. 智… II. ①龙… ②程… III. 房屋建筑设备-计算机
控制 IV. TU8-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (97) 第 13261 号

智能化大楼是建筑、结构、屋宇设备、环境、信息工程、自动控制、物业管理、人类工效学等多门技术的集成, 是高新技术在传统的建筑业中的集中体现。它给建筑业带来的冲击首先是观念上的冲击。智能化大楼的服务对象是人。在日趋非物质化的现代经济中, 人已成为生产力要素中最主要的因素。因此, 智能化大楼的设备、设施和管理都要以人为本、因人而异、主随客便。总之, 智能化大楼是一门综合技术。

本书可作为高校建筑设备工程与管理、电气技术、供热空调与燃气工程等专业的教材或教学参考书; 可供从事建筑、设备工程设计和施工的工程技术人员参考; 也可供房地产开发商、工程项目经理、大楼业主、承包商、物业管理人员参考。

* * *

责任编辑 褚冬梅
责任设计 何一明
责任校对 张虹

智能化大楼的建筑设备

Building Services
in

the Intelligent Buildings

龙惟定 程大章 主编

*

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

北京市密云银河商标印刷厂印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 11¼ 字数: 269 千字

1997 年 11 月第一版 1997 年 11 月第一次印刷

印数: 1—3500 册 定价: 15.00 元

ISBN 7-112-03334-9

TU·2575 (8478)

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)

前 言

曾几何时,“信息高速公路”、“智能化大楼”这些新名词,在中国已经家喻户晓。尤其是“智能化大楼”对建筑界和房地产业带来的冲击波最大。几年前,笔者在与一位香港建筑业知名人士谈及智能化大楼时,那位先生还十分感慨地说,搞智能化大楼是很花钱的,即使在香港也不是所有的发展商都能建得起智能化大楼的。但时过境迁,如今在仅上海一地,据不完全统计,便有约 400 幢已建或在建的大楼是智能化大楼或“准”智能化大楼。这说明,中国的国民经济在经历了十余年的持续高速发展之后已经登上了一个新的台阶。

智能化大楼是建筑、结构、屋宇设备、环境、信息工程、自动控制、物业管理、人类工效学等多门技术的集成,是高新技术在传统的建筑业中的集中体现。它给建筑业带来的冲击首先是观念上的冲击。智能化大楼的服务对象是人。在日趋非物质化的现代经济中,人已成为生产力要素中最主要的因素。因此,智能化大楼的设备、设施和管理都要以人为本、因人而易、主随客便。它的高额投资会从人的工作效率提高中得到回报。但是,国内很多智能化大楼的发展商、设计师和物业管理人员还没有建立这样的新观念。智能化大楼的建设多少还带有一些盲目性,在设备选择和系统集成方面也往往屈从潮流或随意拔高。国内至今还没有比较完善的有关智能化大楼的标准和规范,甚至还没有一本系统介绍智能化大楼的技术书籍。

本书作者都是身处高校教学第一线的教师,在日常教学中已经有意识地穿插融合了有关智能化大楼的知识。写作本书的本意是想为相关专业的大学生们提供一本反映新技术的专业教材。由于智能化大楼是一门综合技术,因此,本书的读者适应面很广,可作为高校建筑设备工程与管理、电气技术、供热空调与燃气工程等专业的教材或教学参考书;可供从事建筑、设备工程设计和施工的工程技术人员参考;也可供房地产开发商、工程项目经理、大楼业主、承包商、物业管理人员参考。

本书不是一本入门读物,读者应具有相关专业的基础知识。因此,本书对大多数专业术语并不作解释。本书也不是一本设计手册。因此,它对许多计算方法、设备原理和设计程序并不作详细交待。读者在阅读本书时,重点应放在对系统的全面理解,而不是一个具体的设备或部件。

本书是集体劳动的结晶。本书前言、第一、二、三、四和十三章由龙惟定撰写;第八、十、十二章由程大章撰写;第五章由王鲁豫撰写;第六章由沈晔、程大章撰写;第七章由李永福撰写;第九章由张伯龄、蒋跃智、程大章撰写;第十一章由刘慧萍、程大章撰写。全书由龙惟定、程大章统稿。

智能化大楼中的建筑设备涉及面很广,由于编写者的知识面和占有资料有限,因此本书难免挂一漏万。智能化大楼中有些建筑设备系统,如给排水、供配电等,与一般办公楼的设备系统有较多的共同之处,故本书未予论及。智能化大楼技术发展极快,恐怕未等本书出版发行,书中有的内容便已陈旧落后了。另外,书中有的论述内容,仅代表作者本人

目 录

前言

第一章 概述	1
1.1 智能化大楼的特点	1
1.2 智能化大楼的发展	4
1.3 智能化大楼发展概况	6
第二章 智能化大楼的建筑特点	9
2.1 智能化大楼的建筑平面布置	9
2.2 装置空间的面积分配	12
2.3 智能化大楼的层高	15
2.4 小结	15
第三章 智能化大楼的环境特点	16
3.1 智能化大楼的声环境	16
3.2 视环境	17
3.3 热环境	17
3.4 空气环境	17
3.5 电磁辐射环境	22
第四章 智能化大楼的空调系统	23
4.1 智能化大楼的室内设计条件	23
4.2 空调负荷特点	23
4.3 空调负荷简易计算方法	26
4.4 智能化大楼的空调系统	31
4.5 智能化大楼的空调冷热源	55
第五章 通信自动化系统	63
5.1 通信原理	63
5.2 程控电话交换机	67
5.3 数据通信系统	74
5.4 会议电视, 可视电话系统	74
5.5 卫星通信系统	76
第六章 办公自动化	78
6.1 OA 的定义和特点	78
6.2 OA 的组成和功能	78
6.3 OA 的发展趋势	79
6.4 智能化大楼中 OA 的特点	79
6.5 计算机网络在 OA 中的应用	80
6.6 典型 OA 系统	88

6.7	建立 OA 系统的三要点	89
6.8	基于广域网的 OA 系统	90
第七章	结构化布线系统	92
7.1	结构化布线系统概述	92
7.2	结构化布线系统的构成与分类	93
7.3	有关布线系统的一些标准	100
第八章	智能卡技术	102
8.1	智能卡及其应用概况	102
8.2	智能卡系统与设备	104
8.3	IC 卡在智能化大楼中的应用实例	107
第九章	建筑安全系统	109
9.1	概述	109
9.2	火灾自动报警系统	110
9.3	探测器	115
9.4	火灾自动报警控制技术的进步	120
9.5	安全监视的要求	123
9.6	安全监视电视系统	124
9.7	对讲安全系统	128
第十章	停车库管理系统	132
10.1	停车库管理系统的功能	132
10.2	停车库管理系统的结构	133
10.3	停车库管理系统的主要设备	133
10.4	停车库管理系统与相关系统的接口	135
10.5	停车库管理系统方案的讨论	136
第十一章	建筑设备自动化系统	137
11.1	现场监控站与管理中心	137
11.2	空调设备的监控与管理	138
11.3	给排水系统的监控与管理	142
11.4	电力系统的监控与管理	143
11.5	BAS 的技术进步	144
第十二章	智能化住宅	145
12.1	住宅智能化的潮流	145
12.2	智能化住宅的基本概念	146
12.3	住宅智能化系统的信息特征与传输网络媒体	147
12.4	智能化住宅的前景	149
第十三章	智能化大楼建筑设备的维护管理	150
13.1	建筑物设施管理的基本概念	150
13.2	长寿命管理	151
13.3	智能化大楼建筑设备的调查诊断	153
13.4	智能化大楼业务环境的管理	158
13.5	建筑设备管理中的经济因素	164
13.6	小结	170

第一章 概 述

1.1 智能化大楼的特点

世界上第一幢智能化大楼诞生至今只不过 12 年的历史。1984 年，由美国联合技术公司 (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，从而第一次出现了“智能化大楼 (Intellegent Building)”这一名称。

所谓智能化大楼，即给有着“重厚长大”的骨骼和肌肉的传统建筑加上“聪明”的头脑和“灵敏”的神经系统。它的“智能”体现在：a) 建筑物能“知道”建筑内外所发生的一切；b) 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；c) 建筑物能迅速地“响应”用户的各种要求。

因此，智能化大楼是具有“三 A”的办公楼：

(1) 办公自动化 (OA, Office Automation) 系统，主要内容是：a) 由局域网 (LAN) 联接的电脑网络系统，使用户每人只用一台工作站或终端个人电脑，便可完成所有的业务工作。例如，共享打印机、绘图仪、调制解调器和传真，查询数据资料，收发电子邮件 (E-mail)，进入国际互联网络 (Internet) 等；b) 通过电脑网络和电子数据交换技术 (EDI, Electronic Data Interchange)，实现业务处理和文件传递的无纸化、自动化，传统办公室里层迭的文件资料柜代之以光盘存储器；c) 通过数据库、专家系统、综合设计系统 (Integrated CAD System)、电子出版系统、可视图文信息系统等实现信息资源的共享，提高业务处理效率，进而优化工作成果。

在智能化大楼中，通过网络、数据库管理系统和电脑操作系统平台，构成了一个有事务处理机能、管理机能和决策机能的完整机构。OA 系统可以处理数据信息、文字信息、多媒体信息，使办公业务的规范化程度、复杂程度和对信息资源的依赖程度都大大加强了。

(2) 建筑自动化 (BA, Building Automation) 系统，主要内容见表 1-1。

建筑自动化 (BA) 系统的子系统 表 1-1

环境能源管理系统	电力照明系统	电力需求控制 功率因数改善控制 变压器台数控制 发动机负荷控制 停电复电控制 昼光利用照明控制 点灭调光照明控制
----------	--------	--

续表

环境能源管理系统	空调卫生系统	新风取入、新风供冷控制 冷热源机器台数控制 二氧化碳浓度控制 冷热负荷预测控制 蓄热、热回收、隔热控制 预冷热运行最优化控制 太阳能集热控制 蓄热槽管理 排水控制 节水控制管理
	输送系统	电梯群管理 自动扶梯管理 停车场自动管理 自动搬运机器管理 自动计量仪器管理
安保管理系统	防灾系统	火灾联动控制 排烟控制 防烟控制 引导灯控制 消防控制 非常时间对应控制 停电时间对应控制 防漏电、防煤气泄漏控制
	防范系统	入退楼管理 入退室管理 远隔监视 各种传感器警报管理 时间表控制 闭路电视管理 自动防范设备管理
	数据系统	存取控制 IC 卡管理 指纹管理 声纹管理 暗号管理 暗证指令管理 空间传送
物业管理系统	计量系统	能源计量 租金管理 运行、操作数据编集和分析评价 系统异常诊断 节能诊断 报警信息记录编集
	维护保养系统	机器维护时间表管理 机器劣化诊断 故障预知诊断 数据生成 自动清扫机管理 设备更新计划管理

大楼 BA 系统采用集散式的计算机控制系统 (Central Distributed Control System), 一般具有三个层次: 最下层是现场控制机。每一台现场控制机监控一台或数台设备, 对设备或对象参数实行自动检测、自动保护、自动故障报警和自动调节控制。它通过传感器检测得到的信号, 进行直接数字控制 (DDC)。中间层为系统监督控制器。它负责 BA 中某一子系统的监督控制, 管理这一子系统内的所有现场控制机。它接受系统内各现场控制机传送的信息, 按照事先设定的程序或管理人员的指令实现对各设备的控制管理, 并将子系统的信息上传到中央管理级计算机。最上层为中央管理系统 (MIS), 是整个 BA 系统的核心, 对整个 BA 系统实施组织、协调、监督、管理、控制的任务。应具有以下功能:

1) 数据采集: 收集各子系统的全网运行数据和运行状态信息, 以数据文件形式存储在外存储器里。

2) 运行参数和状态显示: 可以显示各子系统的流程图形, 可以用数字、曲线、直方图、饼图乃至颜色等各种形式显示系统运行参数和运行状态。

3) 历史数据管理: 将一定时期内的运行数据和运行状态存储起来。

4) 运行记录报表: 按照用户要求的各种格式打印各项参数的日报表或月报表。

5) 远动控制功能: 中央管理工作站操作人员可以利用中心计算机实时远动操作系统控制每台设备。但 MIS 系统设置了分级密码和使用权限, 以防止误操作和人为破坏。

6) 控制指导: 中央管理工作站可以根据系统实时运行数据和历史数据, 给出统一调度控制命令, 对子系统进行控制指导。

7) 能源统计和计量功能。

8) 定时功能: 设备运行的时间表、启停时间可由管理人员输入, 也可由计算机通过模拟计算得出最佳运行时间表。

通过 BA 系统, 把全楼所有的建筑设备和设施有效地管理起来。因此, BA 系统可以实现建筑设备和设施的节能、高效、可靠、安全的运行, 从而保证智能化大楼的正常运转。目前国际上一致认为, 建筑设备和设施的管理 (Facility Management) 是物业管理中最高一个层次。

(3) 先进的通讯系统 (Advanced Telecommunication), 是以大楼数字专用交换机 (DPBX, Digital Private Branch Exchange) 为中心, 在楼内联接程控电话系统, 电视会议系统和多媒体声象服务系统, 对外与广域网 (WANs) 或城域网 (MANs) 以及卫星通讯系统相联, 实现大楼内外便捷的声象数字通讯。同时, DPBX 还应具有最低成本路由管理功能和自动计费功能。

(4) 上述三大系统, 综合到智能建筑管理系统 (IBMS, Intelligent Building Management System) 之中。IBMS 是利用国际上最先进的分布式控制理论而设计的集散系统 (DCS, Distributed Control System)。可以将三 “A” 系统与大楼的商务管理系统集成在一起, 从而实现物业管理、财务管理、人事管理、酒店管理等的全面自动化。

如此复杂的系统的网络布线, 是通过综合布线系统 (PDS, Premises Distribution System) 来实现的。PDS 系统提供开放式的标准通讯接口, 能支持多厂商的不同类型设备的数据传输和网间互联, 采用标准材料例如光纤和非屏蔽双绞线作为传输介质。在智能化大楼里, 综合布线系统几乎包容了全部弱电系统的布线, 可以传输数据、文本、图象、传感器、模拟或数字语音等信号。

国内有些房地产商将消防、保安系统甚至停车场管理系统从建筑自动化系统中分出来，号称“4A”“5A”智能楼，以至有自称“8A”的。其实，区分智能化大楼的高级程度恰恰在于它的自动化的集成度即综合程度。“A”越多只能说明集成度越低。智能化大楼的这些“A”即多个子系统应该运行在同一计算机平台上，采用统一的监控软件和并行处理的分布式计算机网络结构。各子系统的软硬件采用通用的、可替换的和即插即用的模块化结构。也有的房地产商将仅有综合布线系统甚至仅有程控电话系统的办公楼称为智能化大楼，这更是一种广告宣传伎俩。智能化大楼的基本起点是具有 BA 中的环境能源管理系统和消防安保系统。根据上海市建委审定颁布的《上海智能建筑设计标准》，凡具备这两个基本系统的可定为丙级智能化大楼，不具备的定为无级。

(5) 良好的室内工作环境，是提高工作效率，保证业务处理正确无差错的前提。它综合了室内设计、室内空气品质、舒适环境（声光热）等三方面的因素。也是当前国外建筑界研究的热点。

第三产业和信息业是知识密集型的产业，因此它的生产过程始终离不开人的介入。它不象有的工业部门可以实现机器人操作和无人车间。实现办公自动化只是把某些常规的、熟练型的工作交给机器完成

因此，欧洲智能建筑集团（The European Intelligent Building Group）把智能化大楼定义为：“使其用户发挥最高效率，同时又以最低的保养成本，最有效地管理其本身资源的建筑”。智能化大楼应提供“反应快、效率高和有支持力的环境，使机构能达到其业务目标”。

美国智能建筑学会（America Intelligent Building Institute）则把智能化大楼定义为：“通过对建筑物的四个要素，即结构、系统、服务、管理，及其相互关系的最优考虑，为用户提供一个高效率的和有经济效益的环境”。

可见，智能化大楼是一个综合概念，并不仅仅有几个“A”就行了。它是高新技术在建筑中的集中体现，是建筑、结构、环境、楼宇设备、信息工程、自动控制、物业管理、人类工效学等多方面技术的集成。智能化大楼既是 21 世纪对建筑业的一个挑战，也是使传统的建筑业得以发展的一个机遇。

1.2 智能化大楼的发展

智能化大楼之所以在八、九十年代得到迅速发展，有其深刻的技术、经济和社会背景。

1.2.1 技术背景

本世纪最后的 20 年，是信息技术飞速发展的年代。信息技术是在微电子、计算机和现代通信技术基础上发展起来的一门高技术。现今已能在 8 英寸芯片上集成 5 亿个电子元件，其宽度仅为 $0.25\sim 0.3\mu\text{m}$ ；微机的信息处理速度每秒已近亿次。在美国，信息产业的产值已占工业总产值的 15%，占高技术领域产值的 50% 以上。1994 年，全世界微机产量达 4500 万台，第一次超过了汽车产量（3500 万辆）。微机换代的速度也令人瞠目，586Pentium 系列机型还没有在市场上坐稳，Pentium Pro（P6）系列就开始抢滩。全球出现信息革命的高潮，表现出信息技术智能化、信息网络全球化、国民经济信息化三大特点。信息革命对人类的社会、文化、日常生活乃至思维方式都产生了深远的影响。

技术如此迅速地发展，必然要找寻新的增长点，必然要扩大市场。前文所述及的美国

联合技术公司，就是由美国一些高技术企业与传统企业（如 Carrier 公司）合资创立的。因此，智能化大楼实际上是信息技术向传统产业转移的一个结合点，也是信息产业扩张市场的一个桥头堡。

80 年代至 90 年代，仅仅十年时间，世界上一些大企业里电脑终端和 PC 机的数量就从每 100 人一台迅速增加到每 100 人 70 台以上，这些终端或 PC 又辅以打印机、调制解调器 (MODEM)、光盘驱动器等设备以及各种手册，这些大大增加了办公空间的需求。而到了 90 年代中期，许多大企业已达到人手一台电脑，连接成网络，外围设备则实现共享。在中央光盘上的电子文件存储系统、功能更强的电脑和高速网络系统使自动化办公系统得以取代传统的纸张。这样腾出的空间能装置更先进的信息设备。据预测，从 1995 年到 2000 年，全球 PC 机市场销售量将成倍增长，可望达到 11600 万台。其中中国大陆的 PC 机销量将从 1995 年的 98.5 万台增加到 2000 年的 423.6 万台。

1.2.2 经济背景

20 世纪的最后 20 年，也是全球经济特别是东亚经济腾飞的年代。这一时期的经济发展有如下几个特点：

(1) 由于信息技术的发展，信息成为一种资源，使第三产业迅速崛起。在发达国家特别是在一些经济中心城市中，第三产业无论是在国民经济总产值中还是在就业人口中都占有举足轻重的地位（见表 1-2）。

世界大城市的第三产业比重 表 1-2

城 市	人均 GDP（美元）	第三产业在 GDP 中的比重（%）	第三产业在就业人口中的比重（%）
纽约	11881（1985）		86.1
伦敦	16850（1987）	86.5（1987）	85.0（1987）
东京	47177（1991）	80.7（1990）	69.9（1988）
巴黎	74883（1990）	72.7（1988）	84.6（1991）
香港	14370（1991）	77.96（1991）	64.34（1991）
新加坡	15347（1991）	63（1990）	64.5（1991）
上海	1741（1994）	39.5（1994）	34.3（1994）
北京	944（1993）	45.8（1993）	48.7（1994）

由于第三产业在国民生产总值中所占比重日趋提高，必然需要提供能提高其劳动生产率的工作环境和工作条件。而第三产业中，从事金融、贸易、保险、房地产、咨询服务、综合技术服务的人员比重逐年提高。即便是在传统产业领域中，规划、调研、经营、开发、广告、设计、咨询等非定型业务量剧增，“白领”工作人员的比例也在增加。为这些人提供工作场所就形成了很大的需求压力。

(2) 80 年代中期以来，世界经济区域集团化趋势日益明显，各国经济日益被纳入世界经济体系。现在，很难找到一个国家或一个企业会将自己置身于世界大市场之外。世界金融市场已经跨越国界趋向全球化，跨国公司的扩张已使生产和科技国际化，加速了资金、技

术、商品和人才的国际流动。在世界主要的大都市里，到处可见国际知名大企业的子公司和办事处。企业要取得跨国经营的成功，先决条件是信息的通畅和办公设施的完善。

经济的高度发展，为智能化大楼的建设提供了广阔的买方市场。

1.2.3 社会背景

从 70 年代石油危机以后，发达国家开始把原来由政府垄断经营的交通、邮电、通讯等行业转为民营或股份制经营，以扭转长期的经营亏损。而许多发展中国家，为了解决制约经济发展的基础设施落后和资金匮乏的问题，也把原先由政府投资的交通、通讯等项目，向民间和国外开放，出现了“建设—经营—转让”的所谓 BOT 方式。特别是 90 年代冷战结束，大批高技术军工企业实现“军转民”，使得信息技术市场上形成激烈竞争的格局。智能化大楼的技术和设备有了很大的挑选余地，出现了专门从事智能化大楼建设的系统集成商、设备增值商和技术咨询公司。使智能化大楼的建设有了坚实而广泛的基础。

1.3 智能化大楼发展概况

1.3.1 美国

如前所述，智能化大楼的概念源自美国。80 年代，美国一直处于智能化大楼建设的领先地位。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。因此，在 80 年代末期，美国占据了世界信息技术市场 43% 的份额，而西欧为 29%，日本仅为 18%。90 年代，美国开始实施信息高速公路计划，继续保持了技术领先的势头。但美国持续的经济衰退，却严重阻碍了智能化大楼的进一步发展。为了加速回收投资和提高回报率，房地产商不愿意在楼内安装复杂而高级的智能化设备。大楼在短期使用将投资回收后即行拆除，以使资金能滚动起来。经济衰退也使大量办公用房空关。单纽约曼哈顿地区办公楼空关率就达 22%。需求的不足又使办公楼租金大幅下跌。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。

1.3.2 日本

当美国刚一出现智能化大楼的时候，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。日本电话电报株式会社（NTT）马上派专家赴美国详尽考察。两年以后有关智能化大楼的专著便出版了。与美国不同，在智能化大楼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。有四个政府部门卷入智能化办公楼的建设规划当中。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智能化大楼的建设表现出异乎寻常的热情。与美国不同，日本兴建和改建的智能化大楼，多是企业自用或部分自用的办公楼。

1.3.3 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，在西欧智能化大楼建筑面积中，伦敦占有 12%，巴黎 10%，法兰克福和马德里 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。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 CBD 地区的建筑容积率由 3.5 提高到 5。但是，紧

接而来的经济衰退使西欧智能化大楼的建设势头受到抑制。由于英国的失业率是西方国家中最高的，大批白领工人失去他们在银行和保险公司中的职业，因此办公楼的智能化和工作效率的提高只会使失业状况更加严重。到 1992 年，伦敦就有 110 万 m² 的办公楼（占总建筑面积的 18%）空关。

1.3.4 亚太地区

从 80 年代到 90 年代，亚太地区是世界经济最有活力的地区，其 GDP 增长率要高出世界平均增长率 4~5 个百分点。在新加坡、台北、香港、汉城、雅加达、吉隆坡和曼谷等中心城市里，陆续建起一批高标准的智能化大楼。例如香港的汇丰银行总部大楼，46 层，高 179m，就是一幢典型的智能化大楼。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 年同比增长 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。

泰国智能化大楼普及率在世界上领先。80 年代泰国新建大楼的 60% 为智能化大楼。

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 40 英亩的亚洲第一个智能城。该城被命名为“无穷大（Infinity）”。该项目采用“计算机集成建筑群（Computer Integrated Buildings, CIB）”技术。CIB 是集成音、象、寻呼、数据和能量管理系统（ECMS）的通信系统，可提供全面的环境控制，包括大楼的进出与安保、来访者的引导与控制等。整个项目由两幢 22 层的联体式建筑组成，称为“无穷大智能中心”。另有 1200 套名为“智能屋”的居民住房。每套住房都有一个全球性的网络终端。其宗旨是“只需按一下按键便可得到世界级的支持系统”。Infinity 城将耗资 35 亿卢比，预计 1998 年底完成。

1.3.5 中国

智能化大楼在中国大陆出现是改革开放后尤其是 90 年代以来的新生事物。随着中国经济的高速增长，中国国民经济已发展到迫切需要信息化的阶段。国家制订了信息化战略，如“三金工程”计划（即“金桥”、“金关”、“金卡”工程）。信息产业迅速发展，通讯基础设施状况大为改观，通信业以年均 40% 的增长率高速发展。这些都为智能化大楼的兴建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。以上海为例，第三产业在国内生产总值中的比重从 1990 年的 30.8% 提高到 1995 年的 40.1%。200 多家跨国公司和 154 家外资银行及代表处进驻上海，国内众多外贸公司、金融机构、房地产公司和企业集团在上海设立窗口，这些都形成了对智能化大楼的需求。因此在上海出现了出租型的智能化大楼，如中电大厦，也出现了自用型的智能化大楼，如上海市政大厦。但目前国内的智能化大楼无论是从建设标准还是从建设质量来看，还只能算是“准”智能化大楼，处于初级阶段。上海市政府将智能化大楼看作振兴信息产业的新的生长点，从市到各区县的领导层都表现出很大的热情。例如卢湾区政府聘请专家制订了淮海中路地区智能化大楼建设规划。上海市已经颁布了国内第一个《智能建筑设计标准》，这对规范市场、提高我国智能化大楼的技术水平无疑是十分有意义的。

1.3.6 小结

从各国和地区发展智能化大楼的过程，我们不难得出下面的结论：

（1）智能化大楼的发展是与各国和地区的经济发展水平密切相关的。可以这么说，信

息技术的发展，是智能化大楼发展的卖方推动力，而经济的发展，特别是第三产业的发展，则为智能化大楼提供了买方市场。两者相辅相成，缺一不可。

(2) 政府的调控，是智能化大楼技术健康有序发展的必不可少的条件。

(3) 智能化大楼是全球信息高速公路的节点，它对 21 世纪经济的发展将起到不可估量的作用。有远见的政府和企业决不会放弃这一有战略意义的制高点。

第二章 智能化大楼的建筑特点

2.1 智能化大楼的建筑平面布置

智能化大楼的建筑设计应遵循都市化、生活化和媒体化的三项原则。首先,智能化大楼常常建在城郊的新兴开发区中,周围的基础设施必须齐全,都市功能必须完备,这便是“都市化”的含义。其次,智能化大楼的室内设计应体现出家庭式的氛围,使用户有亲近感,以提高工作效率,这即是设计的“生活化”。再者,智能化大楼的室内设计是企业形象(CI, Corporate Identity)设计的组成部分。尤其是企业自用办公楼更是企业精神的象征。因此,建筑设计要做到使宣传企业形象的媒体空间化。

智能化大楼的建筑布局要考虑下述空间:

2.1.1 导入空间(Promotional Space):是来访者最初进入的空间,因此室内设计要充分体现企业的形象。根据导入空间的功能又可分两种形式:(1)一次性等候的离散空间,在接待台或总台对面设长沙发椅;(2)人群集中的聚集空间,沙发布置成环形或厢形。

2.1.2 通行和短暂停留空间(Transit Space):走廊和会议室都属于短暂停留的空间。走廊除了作为通路的功能外,还具有非正式交流场合的功能。因此它的照明一般采用点状照明、线状间接照明或天然采光等方式。设置艺术壁、地毯、吸音壁、观叶植物、开放式小室、信息屏等为非正式交流创造条件。

有两种形式的会议,一种是信息传达会议,即以报告、讲课或传达为中心的会议,另一种是对面会议,即以讨论或研讨为中心的会议。在智能化大楼里还有电视会议室、电话会议室以及可以进行双向交流的多媒体会议室。会议室的面积见图 2-1。

2.1.3 一般业务空间(General Space):一般业务空间是办公楼的心脏部分,它是个人能力发挥、个人与团体协调关系以及装置信息处理设备的环境。因此,一般空间的室内设计要重视生产性、效率性、居住性和舒适性。

一般业务空间的平面布置有八种形式:

(1)单体形(Cellular Type),即连续的小单间个人办公室。一般用于律师事务所、高等院校教师办公室等知识密集型业务种类。其优点是能保证个人的思考,明确个人的责任,防止其他人员的视线和噪声的干扰,使用者可按个人习惯和爱好将办公室布置成居住空间化。其缺点是从单位或企业的整体来看缺乏员工之间的交流,同时办公自动化设备的引入也有一些麻烦。

(2)走廊形(Corridor Type),是“单体形”的发展。将辅助性的或业务内容相近的小单间办公室(如秘书室)连通,使辅助业务人员的交流更便利,从而提高了业务处理流程的效率。

(3)池塘形(Pool Type),将熟练工作用的个人办公室配置在周边区,而在内区则将从事单纯性工作的职员(例如,打字员或电脑操作员等)的办公桌布置成池塘状。这样,能

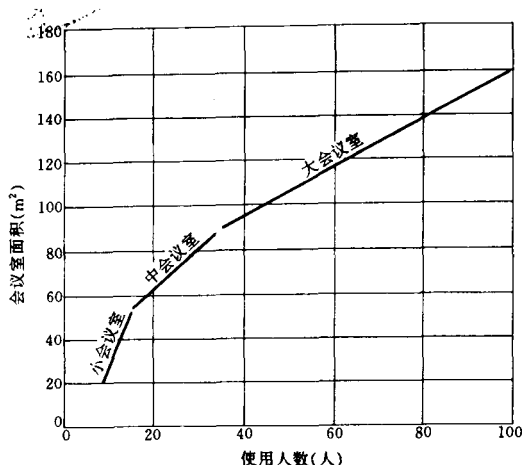


图 2-1 会议室的面积关系

把复杂作业和单纯作业分开，根据各自的工作性质提高业务效率。但也可能造成职员之间的等级观念。

(4) 流水线形 (Bullpen Type)，为了提高大量事务处理的效率，采用工厂的流水作业方式，将办公桌布置成流水线形式，整个办公室每个人的工作情况一览无余。工作站周围一般都用 1.5m 高的围挡隔开，以阻断视线和噪声的干扰。为了消除在半封闭空间中的工作人员的压力感，在色彩和鉴赏植物的配置上都应十分注意。

(5) 开放形 (Open Type)，在点状高层办公楼的标准层，一般均采用大开间无隔断的结构形式。用文件柜按几何形状布置成一个个空间，办公桌之间无围挡。这样布置便于企业的改组。但有时也会发生业务处理流程不尽合理的情况。

(6) 景观形 (Office Landscape Type)，根据人流和信息流程来决定开放形办公室的布置，克服了“开放形”的缺点。同时用家具和大量的鉴赏植物来遮蔽视线，因此称为“景观办公室”。这样布置可望提高工作效率，改变家具的位置也比较容易。但由于仍属开放形，各种噪声仍有可能妨碍工作人员的思考。而且由于各人的范围不明确，也会有侵犯隐私的可能。

(7) 组合形 (Combi Type)，在周边区设个人用办公室，但采用透明玻璃隔墙。内区则布置成开放形的交流场所。个人办公室的使用者是在无噪声的开放环境中思考，而会议和讨论、共有文件档案的检索等却可以走出个人办公室进行，这样可以转换环境，减轻工作人员的压力。但因为只在周边区布置个人办公室，内区完全用作公共场所，在面积使用上不一定经济。

(8) 单元形 (Unit Type)，在办公空间中营造一个个带有家居气氛的小单元，即一幢幢没有围墙的小房子，成为确保发挥个人创造性的业务空间。但由于装修很复杂，要在办公楼建设阶段即与建筑、结构很好地协调，装修成本也很高。

2.1.4 决策空间 (Decision Space)：在经营性企业中，要将一般业务空间收集、处理、传递和保管的信息，进行分析、综合、规划和预测，对整个企业的信息网络进行管理，就需要有充分发挥企业能力的决策空间，即企业最高管理层的办公室。其房间的面积、照度、

家具和设备等都与一般业务空间不同。

2.1.5 余暇空间 (Resort Space)：智能化大楼中余暇空间的作用是：

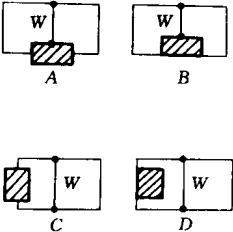
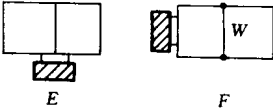
- (1) 解消员工的身体压力，主要通过体育运动。在智能化大楼里设健身机械、室内游泳池、室内网球场等设施。
- (2) 解消员工的精神压力，主要通过改变环境来使精神松弛。例如设置短时间休息室，用巨幅森林壁画装饰，播放鸟鸣音响和轻松的背景音乐，室内有“森林浴”空调或香味空调。职员们可在工间休息时离开他们的办公桌和电脑屏幕，在休息室中静卧 20 分钟至半小时，然后重又精神抖擞地回到工作岗位。

2.1.6 装置空间 (Installation Space)：作为智能化大楼的核心，装置空间是发挥智能化大楼功能的极重要的空间。传统建筑中设在核心部位的盥洗室、开水间现在逐渐改在周边区，给使用者提供远眺休息的机会。在 2.2 节中将就智能设备的空间需求专门作简述。

2.1.7 智能化大楼的平面面积分配：智能化大楼中的人员密度一般可按平均每人占有 10m² 可出租面积 (NLA, Net Lettable Area) 考虑。

- (1) 距窗 6m 以内的区域是周边区。它很适合于用作细胞形或开放形的一般业务空间或决策空间。
- (2) 距窗 6~12m 的区域是中间区。可以用作开放形的一般业务空间、通行和短暂停留空间。
- (3) 距窗超过 12m 的区域为内区，除了作为会议室外不适于作其它办公用空间，通常作为装置空间或通行空间。
- (4) 核心区：不一定位于几何意义上的中心部位。这里所指的“核心”是表示维系建筑物正常功能的核心。通常用作电梯间、楼梯间和公共服务设施的装置空间。核心区的几种布置形式见表 2-1。

核心区的几种布置形式 表 2-1

	核心区的形式	特 征	建 筑 构 造
偏心核心区		※中小规模建筑 ※标准层面积和尺寸 A 型 B 型：500~2000m ² W=10~20m C 型 D 型：500~1000m ² W=20~25m ※扩大了建筑面积，必须在核心区之外设避难设施和设备竖井	※要防止建筑物的偏心 ※不适于高层建筑
分离核心区		※是偏心核心区的发展，使办公室的布置比较自由 ※设备管道从核心区引出会有构造上的问题 ※建筑面积大时对防灾不利 ※标准层尺寸 E 型 F 型：W=10~25m	※建筑本体与核心区的接合部易发生变形 ※对抗震构造不利