

///

智能建筑系列教材
ZHINENGJIANZHU XILIEJIAOCAI

孙晓荣 主编

智能建筑 系统集成



中国电力出版社
www.cepp.com.cn

智能建筑系列教材

ZHINENGJIANZHU XILIEJIAOCAI

孙晓荣 主编 •

智能建筑 系统集成



中国电力出版社
www.cepp.com.cn

本书是智能建筑系列教材之一。

本书从智能建筑的起源、概念及发展趋势出发,详细的介绍了智能建筑的三个主要组成部分:楼宇自动化系统、办公自动化系统和通信自动化系统,针对三个组成部分各自系统的集成做了深入的分析,在此基础上,介绍了整个智能大厦的系统集成(IBMS),包括系统集成的定义、功能及实现方法,最后结合当今实际介绍了智能小区的系统集成。全书共分7章,各章后附有思考题,便于复习巩固。

本书内容涉及技术原理、应用方法和工程实例等,注重技术先进性和适用性,语言明了、结构清晰,便于读者了解和掌握。

本书可作为高等院校智能建筑系统集成课程的教材或参考书,同时也可供从事智能建筑系统集成的单位及有关房地产开发单位参考。

图书在版编目(CIP)数据

智能建筑系统集成/孙晓荣主编. —北京:中国电力出版社, 2005

(智能建筑系列教材)

ISBN 7-5083-3363-2

I. 智... II. 孙... III. 智能建筑-自动化系统-教材 IV. TU855

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 040266 号

中国电力出版社出版、发行

(北京三里河路6号 100044 <http://www.cepp.com.cn>)

冶林印刷厂印刷

各地新华书店经售

*

2005年10月第一版 2005年10月北京第一次印刷

787毫米×1092毫米 16开本 12.5印张 301千字

印数 0001—3000册 定价 20.00元

版 权 专 有 翻 印 必 究

(本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换)

出版说明

《智能建筑系列教材》是一套关于建筑智能化系统的基本原理和应用技术的高等学校教材。主要读者对象为高等学校与智能建筑相关专业的本科、专科或高等职业学校的大学生和研究生,并可供从事智能建筑系统工程设计、施工、管理的工程技术人员和物业管理人员学习参考。

国家教育部对高等教育专业培养目标的指导方针是:“加强基础,拓宽口径,根据社会需求开拓不同的专业方向”。在这个方针的指导下,高等学校的专业在原来 500 多个专业的基础上进行了压缩整合,口径进一步拓宽,同一个专业的大学生,可以根据实际情况选择不同的专业方向。全国高校电气工程及其自动化教育专业委员会下属 80 多所院校中,多数设置了智能建筑专业方向。智能建筑这个行业,在我国方兴未艾,人才需求量大,有利于毕业生就业。

如何培养出符合社会需求的智能建筑工程技术人才,就成为大家共同关心的问题,除了师资力量和实验设备之外,最重要的就是教材建设,教材是反映教学改革思想的具体体现。目前市场上,虽然也有几个版本的关于智能建筑的教材,但每种教材都侧重不同,各有千秋。

我校是全国高校中最早确立智能建筑专业方向的院校之一,从 1997 年招收第一届智能建筑专业方向本科生,到目前为止我们已经培养了 5 届本科生,受到用人单位的普遍欢迎。在此期间,教师也积累了丰富的智能建筑专业方向的教学经验。当前,本着对学生的智能建筑方面的技能和工程知识的培养,迫切需要一套面向本科教学的智能建筑系列教材,因此,在教育部教学指导组沈颂华教授、范瑜教授、李惠升教授等知名专家的支持下,我们组织了几位具有丰富教学经验的教师,以经过教学实践的讲义为主,参考了已经出版的一些有关智能建筑方面的优秀教材和书籍,编写了这套智能建筑系列教材。该套教材力求反映智能楼宇的最新技术,并且反映北京工商大学电气工程与自动化系近年来在智能建筑领域中的科学研究与教学成果。我们希望这套系列教材,既能为智能建筑专业方向的在校大学生和研究生的学习提供系统的教科书,也能为广大科技人员提供有价值的参考书。

这套智能建筑系列教材包括:智能建筑设备自动化、智能建筑通信自动化系统、智能建筑办公自动化、智能建筑安保与消防、智能楼宇控制工程、建筑供电系统、智能建筑建筑计算机网络、智能建筑系统集成、智能建筑综合管理、智能建筑综合布线共 10 本。

本套书稿邀请了北京航空航天大学、北京交通大学、北京工商大学、北京建筑工程学院等多位专家教授进行了单独和集体审稿,提出了许多宝贵的意见,经多次修改,最后定稿。在此,对各专家在百忙中为这套系列教材所付出的辛勤劳动表示真挚的感谢。

组编和出版这套教材是一次尝试,我们热忱欢迎选用本系列教材的教师、学生和科技工作者提出批评、建议。

《智能建筑系列教材》编写组

2005 年 3 月

前

言

本书是智能建筑系列教材之一。

智能建筑是随着计算机技术、通信技术和现代控制技术的发展和相互渗透而发展起来的。它是信息时代的必然产物，它关系到国家经济的各个方面。智能建筑以建筑为平台，兼备楼宇自动化、办公自动化、通信自动化，集系统、结构、服务、管理及它们之间的最优化组合，提供一个高效、舒适、便利的建筑环境。本书在向读者介绍智能建筑常用技术的基础上，重点介绍了各个子系统的集成及整个智能建筑的系统集成（IBMS），同时对智能小区的系统集成进行了分析。

全书由7章组成。

第1章介绍智能建筑的定义、智能建筑的组成及各组成部分的功能、智能建筑的类型及其特点，分析了我国智能建筑的发展历程及现存问题，最后总结了智能建筑的发展趋势。

第2章首先对楼宇自动化系统的一些基本概念进行了一般描述，明确了BAS的功能、监控范围及其体系结构，接着介绍了楼宇自动化系统中的一些通用技术。随后，对BAS系统的具体设计进行了介绍，并对BAS的关键内容系统集成进行具体说明。

第3章分别介绍了办公自动化系统的定义、功能、特征及分类、系统的软/硬件环境和涉及到系统设计方面的知识。

第4章首先介绍了通信自动化系统的定义，详细介绍了电话通信系统、计算机网络系统、有线电视系统与卫星通信系统、广播音响和会议电视系统，最后在此基础上，结合工程实例总结了本章的所介绍的内容。

第5章首先介绍了综合布线系统的定义、特点、组成、功能及构成部件，详细介绍了综合布线各子系统的设计等级、原则及其应用，最后分析了综合布线系统集成和管理方面的知识，并以设计范例总结了本章所介绍的知识。

第6章首先介绍了系统集成的一些基本概念，阐述了系统设计的原则、内容及步骤，最后对智能建筑的总体集成技术、方法进行分析，最后结合实际案例分析了智能建筑系统集成的一些主要内容。

第7章从智能小区的概念、组成、功能出发，介绍智能小区各子系统的设计要点，最后结合实际案例分析了智能小区的系统集成。

本书在编写过程中，既注重系统、全面地介绍基础知识，又力求反映本学科地最新成果和发展趋势，尽量做到详略得当、重点突出。各章之间均有一定地独立性，可根据不同的教学需要选用不同的部分。

编者

2005年2月

目 录

出版说明

前言

第1章 智能建筑概述	1
第1节 智能建筑的定义	1
第2节 智能建筑的组成及其功能	2
第3节 智能建筑的类型及其特点	4
第4节 智能建筑的技术基础	5
第5节 我国智能建筑的发展历程及现存问题	5
第6节 智能建筑的发展趋势	7
思考题	9
第2章 楼宇自动化系统 (BAS)	10
第1节 楼宇自动化系统概述	10
第2节 楼宇自动化系统的通用技术	12
第3节 典型楼宇机电设备的控制原理	21
第4节 火灾自动报警与消防联动控制系统	25
第5节 楼宇安保系统	32
第6节 楼宇自动化系统的设计	40
第7节 楼宇自动化系统集成	45
思考题	50
第3章 办公自动化系统 (OAS)	51
第1节 办公自动化系统概述	51
第2节 办公自动化系统的环境构成	60
第3节 办公自动化系统的设计	61
第4节 办公自动化系统的集成	63
思考题	67
第4章 通信自动化系统 (CAS)	68
第1节 概述	68
第2节 电话通信系统	68
第3节 计算机网络系统	71
第4节 有线电视系统与卫星通信系统	84

第5节	广播音响和会议电视系统	90
第6节	通信自动化系统设计范例	97
思考题		100
第5章	综合布线系统	101
第1节	综合布线系统概述	101
第2节	综合布线系统设计	110
第3节	综合布线系统的集成和管理	125
思考题		132
第6章	智能建筑的系统集成	133
第1节	系统集成概述	133
第2节	系统集成设计要素	137
第3节	IBMS 总体设计	139
思考题		149
第7章	智能小区的系统集成	150
第1节	智能小区概述	150
第2节	智能小区典型子系统的设计	159
第3节	智能小区的系统集成	175
思考题		191

第1节 智能建筑的定义

智能建筑是以现代建筑技术 (Architecture)、现代计算机技术 (Computer)、现代控制技术 (Control)、现代通信技术 (Communication) 为技术基础发展起来的,它是多门学科之间的互相融合。由于发展时间不长,加上智能建筑涉及范围较广,所用技术更新较快,因此国内外对于智能建筑的定义有不同的描述方法。

美国是世界上第一座智能建筑诞生的国家,早期美国对智能建筑的定义是:根据建筑结构、建筑系统、建筑设施和建筑管理四个基本要素以及它们之间的内在关系的最优化配合,能提供一个投资合理,但又拥有高效优质服务,使人们工作和生活舒适便利的环境。经过十几年智能建筑业的不断发展,他们将智能建筑理解为:通过对建筑物智能功能的配备,强调高效率、低能耗、低污染,在真正实现以人为本的前提下,达到节约能源、保护环境和可持续发展的目标。

日本在 1985 年开始建设智能大厦,新建的大厦中有近 60% 为智能型。日本智能建筑研究会将智能建筑定义为:具备信息通信、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。

新加坡政府投入巨资对智能建筑进行研究,计划将新加坡建成“智能城市公园”。在其“智能大厦手册”内规定,智能建筑必须具备三个条件:一是具有先进的自动化控制系统,能对大厦内温度、湿度、灯光等进行自动调节,并具有保安、消防功能,为用户提供舒适、安全的环境;二是具有良好的通信网络设施,以保证数据在大厦内流通;三是能够提供足够的对外通信设施。

我国智能建筑的起步较晚,直到 20 世纪 80 年代末才有较大的发展。但近十年来,随着我国信息技术和建筑业的飞速发展,我国在北京、上海、广州等大城市相继建起了几十座具有相当水平的智能建筑。《智能建筑设计标准》

第1章

智能建筑概述

(GB/T50314—2000)中对智能建筑的定义如下：它是以建筑为平台，兼备建筑设备、办公自动化及通信网络三大系统，集结构、系统、服务、管理及它们之间的最优化组合，向人们提供一个安全、高效、舒适、便利的建筑环境。

综合国内外的叙述，智能建筑是将建筑、通信、计算机网络和自动监控设备等各方面的先进技术相互融合，把系统集成成为最优化的整体，使之具有工程投资合理、设备高度自控、信息管理科学、服务优质高效、使用灵活便利和环境安全舒适等特点，是能够适应信息化社会发展需要的现代化新型建筑。它的主要目标是：能够提供高度共享的信息资源、确保提高工作效率和舒适的工作环境、节约管理费用，达到短期投资长期受益的目标，适应管理工作的发展需要，做到具有可扩展性、可变性，适应环境的变化和工作性质的多样化。

■ 第2节 智能建筑的组成及其功能

智能建筑按其用途不同，可分为专用办公楼、出租写字楼、综合型大楼以及智能住宅等。不同用途的智能建筑在功能的配置上可能会各有偏重，但总体上来说，智能建筑均是利用建筑环境内所有采用智能系统的公共设施来提高建筑物的服务能力。因此一般的智能建筑

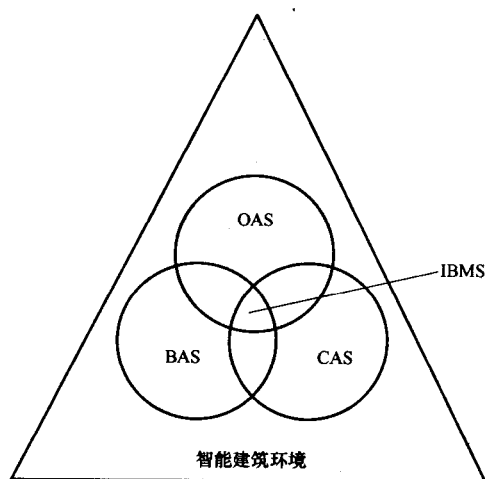


图 1.1 智能建筑结构示意图

通常由以下三个子系统组成，即楼宇自动化系统（Building Automation System，BAS，又称建筑自动化系统或建筑设备自动化系统）、通信自动化系统（Communication Automation System，CAS）、办公自动化系统（Office Automation System，OAS）。以上三者有机结合，构筑于建筑物环境平台之上，为用户提供高效、舒适、便利的环境。具有这三个子系统的建筑常常称之为“3A”智能建筑。图 1.1 为智能建筑的结构示意图，该图通俗地描述了一般智能建筑的组成，其中建筑环境是智能大厦基本组成要素的支持平台。近年来，我国某些房地产开发商为吸引

客户，在 3A 的基础上又提出防火自动化系统（Fire Automation System，FAS）和保安自动化系统（Safety Automation System，SAS），合在一起号称 5A 建筑。但国际上定义的 BAS 系统包括 FAS 和 SAS，所以通常只采用“3A”的提法，不提倡采用“5A”的说法。

1 楼宇自动化系统的功能

楼宇自动化系统主要是对建筑物内所有的机电设备和能源设备实现智能化管理。它以中央监控系统为核心，对建筑物内设置的给排水、空调、电力、照明、电梯、消防、保安、车库管理等各种设备的运行情况进行集中监视、控制和科学管理，从而提供一个适宜的温度、湿度、亮度和空气清新的工作和生活环境，实现舒适、安全、高效、节能和便利的要求。根据智能建筑各种机电设备的功能和作用，楼宇自动化系统主要实现以下三方面功能：

1.1 建筑设备运行监控功能

具体包括内容有：

- (1) 高低压变压器、配电和一般照明电源等设备的监控；
- (2) 给水、排水和卫生等设备的监控；
- (3) 采暖、通风和空调等设备的监控；
- (4) 各种传感器装置的监控；
- (5) 电梯、锅炉以及公用饮水等设备的监控；
- (6) 停车场出入自动管理系统的监控。

1.2 火灾报警与消防联动监控功能

具体包括内容有：

- (1) 烟火探测传感装置和自动报警控制系统，以便及早发现火灾告警；
- (2) 联动启闭消防栓及自动喷淋等灭火装置和设备；
- (3) 自动排烟防烟、疏散人员通道和事故照明电源等的监控系统。

1.3 公共安全监控功能

具体包括内容有：

- (1) 智能建筑内重要场所的保安监视闭路电视设备及各种保安监控设备等；
- (2) 紧急报警、处警和联络设备。在发生紧急事故时，可立即产生音、光等报警信号。

2 通信自动化系统的功能

通信自动化系统是智能建筑的中枢，是将智能建筑三大子系统连接成整体的关键部分。它保证智能建筑内、外各种通信联系畅通无阻，应用各种先进的通信技术进行信息传输，快速、优质地为用户提供各种通信手段，及时、准确地实现对语音、图文、数据等各种信息的收集、传输、控制和处理。

(1) 语音通信系统。该系统可给用户提供了预约呼叫、等待呼叫、自动重拨、快速拨号、转向呼叫和直接拨入等不同特色的通信服务。

(2) 图文通信系统。该系统可实现传真通信、可视数据检索、电子邮件和电视会议等通信业务。

(3) 数据通信系统。该系统为用户建立的计算机网络，可用于连接办公区内计算机及其他外部设备，完成电子数据交换业务和多功能自动交换，使不同用户的计算机进行通信。

3 办公自动化系统的功能

办公自动化系统是应用先进的计算机技术、通信技术、系统科学和行为科学技术，来处理一些难以处理的、数据庞大且结构不明确的业务，使人们的日常办公业务活动简化，形成高效、优质服务的人机信息处理系统。通常包括日常事务处理和支持管理及决策系统。它的最终目标是充分利用信息资源，为大楼内用户的信息检索与分析、智能化决策、电子商务等业务工作提供方便，从而提高办公效率和工作质量。

(1) 电子数据处理系统。该系统主要用于处理日常办公中的大量事务性工作，如发送通知、打印文件、汇总报表和组织会议等。

(2) 信息管理系统。该系统主要对信息流进行控制管理，把各项独立的事务处理通过信息交换和资源共享联系起来，以获得准确、快捷、及时和优质的功效。

(3) 决策支持系统。该系统可根据预定目标做出行动决定，是高层次的管理工作。通过自动地采集信息，提供各种优化方案，辅助决策者做出迅速而正确的决定。

总结智能建筑各部分的功能可以得出，整个智能建筑应具有以下三大服务功能：

(1) 安全服务功能。其中包括：防盗报警；周界防范；出入口控制；火灾报警；闭路电视监视；消防报警；保安巡更管理；应急照明；电梯安全与运行控制；紧急呼叫。

(2) 舒适服务功能。其中包括：空调通风；多媒体音响；供热；智能一卡通；给排水；停车场管理；电力供应；休闲、娱乐管理；闭路电视。

(3) 便捷服务功能。其中包括：办公自动化；商业服务；通信自动化；饮食业服务；计算机网络；酒店管理；结构化综合布线。

■ 第3节 智能建筑的类型及其特点

1 智能建筑的类型

由于各个建筑的使用功能、业务性质、工程规模和具体需要等各不相同，使智能建筑的分类也不尽相同，大体从建筑的使用功能可以划分为以下几类：

(1) 综合型建筑。这是集办公、金融财经、商业贸易、社会娱乐、生活于一体的多功能建筑。

(2) 专用办公楼。主要包括政府机关办公楼、军事公安信息中心楼、金融楼（银行、保险公司、股票证券、交易中心、投资公司等）、科教办公楼（研究院所、学校、医院卫生等）、工业企业内部的办公楼。

(3) 出租办公楼。这种楼是由房地产商投资建设，然后供不同行业的公司来租赁使用，楼内所需的公用设施一次建成，但具体的楼层及层内房间的装修要根据用户自己的要求进行二次装修。

(4) 住宅及住宅小区。它是居民生活居住的住宅、高层住宅及住宅小区。

2 智能建筑的特点

不同类型的智能建筑因其使用功能有明显差异，造成建筑智能化的侧重点也不同，即使是同种类型的智能建筑，也会因不同级别的要求造成很大的区别。智能建筑与普通的建筑相比，还是具有其自身的特点。

(1) 具有一定的工程建设规模和系统的复杂性特点。智能建筑绝大部分的建筑楼层较多、工程规模较大、总建筑面积也很多，即智能建筑一般都具有一定的工程建设规模。加上它是集建筑、计算机、现代通信、自动控制为一体的系统，因此它是一个具有开放特征的复杂系统。

(2) 具有技术先进、开放性好、集成度高的特点。智能建筑是现代自动化技术、现代通信技术、计算机技术的综合体现和应用，各种先进技术在智能建筑中的应用层出不穷。并且随着社会的发展，这些科学技术在不断的进步，应用在建筑中的技术也在不停的向更高、更现代化水平飞速发展，从而使智能建筑的三大子系统的集成化程度也越来越高。

(3) 应用系统配套齐全，协调性要求较高。除普通建筑配备的常规公用设施外，智能建筑又根据其自身的使用功能和业务需要配备了各种高科技系统，以提高它的服务质量和功能水平，同时这也需要它具有好的密切配合和综合协调的能力。

(4) 具有安全、舒适、高效和经济的特点。智能建筑首先确保安全和健康，其防火与保安系统均已智能化，同时对温度、湿度、照度均加以自动调节，使人们处于舒适的环境中生活、工作。先进的通信手段，可以随时与世界各地的企业进行工作，可以及时获得最新信

息,大大提高了工作效率。智能建筑通过其智能化,采用空调与自动控制等行业的最新技术,尽可能地利用自然光和大气冷热量来调节室内环境,最大限度减少能耗,从而带来经济效益。

■ 第4节 智能建筑的技术基础

智能建筑是建筑技术与信息技术相结合的产物,是电子技术、通信技术、网络技术、计算机技术、自动控制技术、传感技术等一系列先进技术飞速发展的结果,它是随着科学技术的进步而逐步发展和充实的。智能建筑发展的技术基础概括为:现代建筑技术(Modern Architecture Techniques)、现代计算机技术(Modern Computer Techniques)、现代控制技术(Modern Control Techniques)、现代通信技术(Modern Communication Techniques)。

1 现代计算机技术

现代最先进的计算机技术是并行的分布式计算机网络技术。该技术是计算机多机联网的一种新形式,其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关系。分布式计算机系统强调的是分布式计算机和并行处理,不但要求整个网络系统硬件和软件资源共享,而且要求任务和负载共享。这种系统对于多机合作系统重构、冗余和容错能力,均有很大的改善和提高,因而系统具有更快的响应速度,更大的输入、输出能力和更高的可靠性,极大的提高了建筑物的集中管理能力和系统的扩展能力。

2 现代控制技术

现代先进的自动控制系统是集散型监控系统(Distributed Control System, 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均采用标准化、模块化和系列化设计。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、显示操作简单、人机界面友好以及系统安装、调试、维修简单等特点。集散型监控系统是在集中式控制系统的基础上发展、演变而来的,是目前过程控制的主流技术,其系统运行具备高度容错等可靠性功能。

3 现代通信技术

现代通信技术建立在通信技术和计算机网络技术相结合的基础上,主要体现在具备 ISDN/BISDN(综合业务数字网/宽带综合业务数字网)等功能的通信网络的应用。它能在一个建筑物内,通过综合布线系统,在一个通信网上同时实现语音、数据、图像以及文本的通信。为了适应宽带综合业务数字网(BISDN)的发展,异步传输模式(Asynchronous Transfer Mode, ATM)将分组交换和电路交换技术融合在一起,形成了一种宽带 ISDN 传输与交换技术。这种技术将数据、图像、语音等信息分解成短而定长的数据块(信元),以信元多路复用方式进行发送,大大提高了网络的传输速率。ATM 不仅传输速率高,而且信元差错率、丢失率、误串入率以及传输延迟率均比较小,业务适应能力、服务能力及组网能力均很强。

■ 第5节 我国智能建筑的发展历程及现存问题

我国智能建筑的发展历程大致分为三个阶段:起始阶段、普及阶段和发展阶段。

1 起始阶段

自 80 年代末 90 年代初,随着改革开放的深入,国民经济持续发展,综合国力不断增强,人们对工作和生活环境的要求也不断提高,一个安全、高效和舒适的工作和生活环境已成为人们的迫切需要;同时科学技术飞速发展,特别是以微电子技术为基础的计算机技术、通信技术和控制技术的迅猛发展,为满足人们这些需要提供了技术基础。

这一时期智能建筑主要针对的是一些涉外的酒店等高档公共建筑和特殊需要的工业建筑,其所采用的技术和设备主要是从国外引进的。这个时候人们对建筑智能化的理解主要包括:在建筑内设置程控交换机系统和有线电视系统等通信系统,将电话、有线电视等接到建筑中来,为建筑内用户提供通信手段;在建筑内设置广播、计算机网络等系统,为建筑内用户提供必要的现代化办公设备;同时利用计算机对建筑中机电设备进行控制和管理,设置火灾报警系统和安防系统为建筑和其中人员提供保护手段等。这时建筑中各个系统是独立的,相互没有联系。这个阶段建筑智能化普及程度不高,主要是产品供应商、设计单位以及业内专家推动建筑智能化的发展。

2 普及阶段

在 90 年代中期房地产开发进入热潮,房地产开发商们在还没有完全弄清智能建筑内涵的时候,发现了智能建筑这个标签的商业价值,于是“智能建筑”、“5A 建筑”甚至“7A 建筑”的名词出现在他们促销广告中。在这种情况下,智能建筑迅速在中国推广起来,在 90 年代后期沿海一带新建的高层建筑几乎全都自称是智能建筑,并迅速向西部扩展。据不完全统计,到目前为止,全国各地累计已经建成或正在建设的各类智能建筑已近两千多项。可以说这个时期房地产开发商是建筑智能化的重要推动力量。

在技术方面,除了在建筑中设置上述各种系统以外,主要是强调对建筑中各个系统进行系统集成和广泛采用综合布线系统。所谓系统集成就是将建筑各个子系统集成在一个统一的操作平台上,实现各系统的信息融合,协调各个系统的运行,以发挥建筑智能化系统的整体功能,实现建筑智能化各子系统的信息共享,可以提升智能化系统的性能。但追求智能建筑一体化集成,不仅难度很大,而且增加了智能化系统的投资。因此业内主要观点是应以楼宇自控系统为主的系统集成和利用开放标准进行系统集成。把综合布线这样一种布线技术引入建筑中,曾使人们对智能建筑的概念产生某些紊乱。但它确实吸引了一大批通信网络和 IT 行业的公司进入智能建筑领域,促进了信息技术行业对智能建筑发展的关注。同时由于综合布线系统对语音通信和数据通信的模块化结构,在建筑内部为语音和数据的传输提供了一个开放的平台,加强了信息技术与建筑功能的结合,对智能建筑的发展和普及产生了一定的推动作用。

3 发展阶段

中国对智能建筑的最大贡献是住宅小区智能化建设。上世纪末在中国开展的住宅小区建设是中国独有的现象,在住宅小区应用信息技术主要是为住户提供先进的管理手段,安全的居住环境和便捷的通信娱乐工具。这和以公共建筑如酒店、写字楼、医院、体育馆等为主的智能大厦有很大的不同,住宅小区智能化正是信息化社会人们改变生活方式的一个重要体现。推动智能化住宅小区建设的主角是电信运行商,他们试图通过投资建设一个到达各家各户的宽带网络,为生活和工作在这些建筑内的人们提供各种人们需要的智能化信息服务业务,用户通过这个网络接受和传送各种语音、数据和视频信号,满足人们信息交流、安全保

障、环境监测和物业管理的需要。用此网络开展各种增值服务如：安防报警、紧急呼救、远程抄表、电子商务、网上娱乐、视频点播、远程教育、远程医疗以及其他各种数据传输和通信业务等，并以这些增值服务来回收投资。

由于智能建筑在我国的发展时间较短，加上智能建筑涉及许多高新技术及其产业，在其发展中必然会面临很多问题，主要包括以下几个方面：

(1) 理论研究和人才培养跟不上智能建筑的发展。尽管我国在“七五”期间就确定了“智能化办公大楼可行性研究”的攻关课题，但对智能建筑的理论研究和相关科技产品的开发一直未能得到足够的重视和发展，对其认识也停留在国外的研究成果上。全国具有建筑智能化工程设计资质和系统集成商资质的企业中，从业人员大多来自于电气、自动化、计算机和通信专业。这些人员由于缺乏建筑设计、施工、监理等方面的专业知识，只能在实际的工作中摸索学习。各地相继成立的智能建筑协会因时间问题，大多没有很好地开展学术与工程实践交流活动。智能建筑产业从技术工人到各级工程管理人员严重缺乏，随着智能建筑的快速发展，对这类人才提出了迫切的需求。

(2) 市场的规范化问题。由于缺少相应的规范，对大厦智能化的规划往往是发展商说了算，根据他们的要求提出的设计方案也往往缺乏全面性和长远性。在管理方面，有关的管理规定还不够详细具体，技术标准和验收规范还未构成完整的体系，已颁布的规定在执行落实中也参差不齐，监管力度不够。有的开发商甚至不招标或招标趋于形式，有的干脆暗箱操作，使不具备条件的承包商承接重要工程，造成工程质量下降，使投资者的利益得不到保证。

(3) 国产化系统集成产品发展缓慢。目前占据国内智能建筑市场的产品大多仍然属于国外的几家公司，如美国的江森自控、IBM、朗讯科技和 Honeywell 等。没有自己的产品，就没有主动权，就很难使智能建筑完全真正地适应中国国情。目前，国内一些厂商先后推出了自己的产品，但由于在这方面经验不足，加上技术水平有限，使国内的系统集成产品很难真正实现智能建筑内所有信息域、控制域各系统的集成。

(4) 消费者对智能建筑不甚了解。随着家居条件的提高，消费者越来越重视安全问题。而智能建筑能为“楼宇”提供安全防范系统、可视对讲系统、闭路电视监控系统等功能，使消费者热逐“智能化”；而有的业主甚至还贪多求全，期望太高，提出“世界一流”、“十五年不落后”等口号，这种要求大大超出了建筑的功能与规模的智能化要求。这表现了消费者对于智能建筑还不甚了解，对于开发商自诩的“智能”建筑不辨真伪就不足为怪了。

■ 第 6 节 智能建筑的发展趋势

随着信息技术、计算机技术、微电子技术的不断发展，智能建筑已以崭新的格局和高新技术的特点展现在人们的面前。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准之一。在我国步入信息社会和国内外正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单元，它是社会信息化最重要的标志之一。跟随社会的发展、科技的进步以及人类需求的不断增长，智能建筑将朝以下几方面发展：

(1) 业主已把建筑设计中智能部分的设计作为基本要求之一，加上政府也高度重视，在

政策、资金和科研方面积极地进行支持和引导,国家主管部门已推出相应的《智能建筑设计标准》,包括信息通信、监控、火灾报警与消防联动控制、综合布线系统、智能化系统集成、电源、环境的一般规定、设计要素、设计标准等内容,使智能建筑的发展朝着健康化和规范化的方向发展。

(2) 智能建筑采用高科技技术成果,逐步向系统集成化、综合化管理方向发展。科学技术在不断发展和进步,各种高新技术不断被引入智能建筑中,使智能建筑中的控制网络通用化、设备体制数字化、组件配件模块化和系统集成化。智能建筑系统发展成熟的重要标志是标准化和模块化,这是实现不同生产厂家产品互相兼容、具有互换性和互操作性的重要保证。产品的标准化和模块化使用户有了更多的选择余地,也为建立各个智能系统的综合管理平台提供了可行的基础。

于是,具有统一软件平台,以信息管理为基础,以整合应用为目的的智能建筑集成管理系统(IBMS)应运而生。智能集成管理系统就是把不同功能、不同技术、不同厂商、不同要求、不同操作平台、不同接口的设施和系统,用统一的系统平台连接起来,协同动作,实现一体化智能管理。国内著名智能厂商正是基于智能建筑整合应用市场的发展态势,推出了IBMS智能建筑信息管理平台产品,它是建筑智能化行业趋势与先进的IT信息化技术相融合的产物。

(3) 将发展成为一个新兴的技术产业。政府、高校、科研单位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,投入相应人力和资金,开发相关的软硬件产品,使智能建筑实施方便、成本降低。目前各单位主要在以下几方面进行突破:智能建筑方法论的发展、建立开放式的智能化建筑结构、多媒体技术的广泛应用、互联网技术、网络控制技术、智能卡技术、流动办公室技术、家庭智能化技术、无线局域网技术、数据卫星、通信技术等。在这些技术领域的带领下,智能建筑将获得更大的成就和更加迅速的发展。

(4) 智能建筑的功能将向多元化方向发展。由于用户对智能建筑功能上的要求不同,使智能建筑的设计也要分门别类,特别是随着人们生活水平的不断提高,对智能建筑的功能要求也日趋增多,这样就使智能建筑的功能向多元化方向发展,以此来满足人们的高标准要求。

(5) 智能建筑的规模将不断扩大。今后智能建筑涉及的领域不仅仅是一些智能办公楼,它在向住宅、医院、学校等建筑领域发展,并且由过去的单体建筑物向综合性建筑群发展。发展大范围建筑群和建筑区的综合智能化社区,或形成建筑智能化市场;在综合智能化社区的基础上,通过社区间广域通信网络、通信管理中心,继而发展智能化城市,即信息化城市和所谓信息化社会。未来的智能建筑和智能住宅小区将与信息产业相互促进发展,共存共荣,围绕人们生产、生活的综合信息服务将融入社会各个角落,一些人群的工作办公与家居生活环境界限壁垒被打破,人与人之间的距离拉得很近,实现零时间、零距离的交流,人们的生活观念和生活方式发生根本性的改变,信息的传输交流多表现高速、宽带和图像为主。在现有智能建筑和智能化住宅小区的基础上将进一步丰富智能化内容,充分利用通信网络、有线电视网络和其他通信网络发展社区以致城市智能化,全社会的综合信息服务网络十分发达。智能建筑、智能小区的提法将逐步淡化,未来的信息网络上的站点——智能建筑最终产品,是真正意义上的具有个性化的安全、舒适、便捷、快速、节能、可改造的工作、学习、生活空间,应成为建筑信息高速公路的结点。



思考题

- 1-1 什么是智能建筑？它的主要目标是什么？
- 1-2 一般的智能建筑由哪几部分组成，各部分的功能是什么？
- 1-3 智能建筑有哪些特点？
- 1-4 我国现今的智能建筑存在哪些问题？今后智能建筑的发展趋势是什么？

第2章

楼宇自动化系统 (BAS)

楼宇自动化系统 (Building Automation System, BAS) 又称建筑设备自动化系统, 是智能建筑必不可少的基本组成部分。其主要任务是采用计算机、网络通信和自动控制技术, 对建筑物内多而散的建筑设备进行实时测量、监视和自动控制, 从而为人们提供良好的工作和生活环 境, 并且提高系统运行的经济性。本章首先对楼宇自动化系统的一些基本概念进行了一般描述, 明确了 BAS 的功能、监控范围及其体系结构。接着介绍了楼宇自动化系统中的一些通用技术。随后, 对 BAS 系统的具体设计进行了介绍。最后, 对 BAS 的关键内容系统集成进行具体说明, 并以范例作为本章内容的一个总结。

第1节 楼宇自动化系统概述

1 BAS 的定义及功能

楼宇自动化系统是采用先进的自动控制技术、计算机技术和通信网络技术等, 对智能建筑中的设备 (空调、暖通、给排水、照明、电梯、停车场、防火、防盗、电力、污水处理等) 进行集中统筹的、科学有序的、自动监控的、综合协调的中央监控系统。它的目的是使建筑物成为安全、舒适、健康的生活环境和高效率的工作环境, 并使系统中的各个设备常处于最佳运行状态, 从而保证系统运行的经济性和管理的智能化。

楼宇自动化系统是智能建筑中重要的组成部分, 它的主要功能有:

- (1) 自动监视并控制建筑物内各种机电设备的启、停, 根据自身需要显示或打印设备当前的运行状态。
- (2) 自动记录系统各种参数 (温度、流量、电压、湿度、压差等) 的数据, 并且可以显示、打印其报警状态、历史数据和变化趋势图等。
- (3) 根据外界条件、环境变化、负载变化情况自动调节各种设备, 使其始终运行于最佳状态, 以达到合理、经济的使用能源, 从而实现节约能源的目的。