

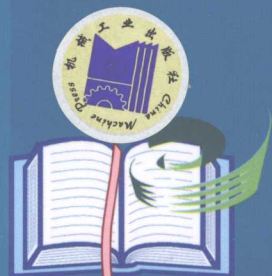


普通高等教育“十一五”国家级规划教材
高等职业教育物业管理专业规划教材

建筑智能系统的 应用与管理

陶根根 主编

JIANZHU ZHINENG XITONG DE
YINGYONG YU GUANLI



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

赠电子课件

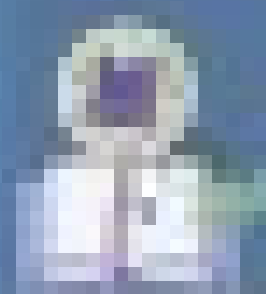


中国建筑业协会 中国房地产业协会 中国物业管理协会
中国建筑工业出版社 中国房地产出版社 中国物业管理协会

建筑智能系统的应用与管理

王 明 著

中国建筑工业出版社
CHINA BUILDING PRESS



中国建筑工业出版社

普通高等教育“十一五”国家级规划教材
高等职业教育物业管理专业规划教材

建筑智能系统的应用与管理

主 编 陶根根
副主编 于军峰
参 编 翁亚平 张东元
汪建平 张星玲
主 审 齐 坚



机械工业出版社

本书为普通高等教育“十一五”国家级规划教材。全书分3篇15章,其中第1、2章介绍了智能建筑的概念及其物业管理的特点;第3~7章系统地介绍了住宅小区智能系统的设置与管理;第8~15章介绍了综合楼主要智能系统的设置与管理。本书还在附录中收录了《全国住宅小区智能化系统示范项目建设要点与技术导则(试行稿)》。

本书以国家相关标准和规范为依据,先易后难,由浅入深,力求理论与实践相结合,应用与管理相结合,实际国情与发展前景相结合。

本书可作为高职高专物业管理、房地产管理、工程管理专业教材,也可作为相关管理人员和技术人员的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

建筑智能系统的应用与管理/陶根根主编. —北京:机械工业出版社,2007.8
普通高等教育“十一五”国家级规划教材. 高等职业教育物业管理专业规划教材

ISBN 978-7-111-21968-2

I. 建… II. 陶… III. 智能建筑—自动化系统—高等学校:技术学校—教材 IV. TU855

中国版本图书馆CIP数据核字(2007)第113748号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

策划编辑:李俊玲 陈 俞 责任编辑:李 莉 版式设计:张世琴

责任校对:刘志文 封面设计:张 静 责任印制:李 妍

北京蓝海印刷有限公司印刷

2007年9月第1版第1次印刷

184mm×260mm·15印张·368千字

0001—4000册

标准书号:ISBN 978-7-111-21968-2

定价:23.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

销售服务热线电话:(010) 68326294

购书热线电话:(010) 88379639 88379641 88379643

编辑热线电话:(010) 88379640

封面防伪标均为盗版

前言

人类步入了 21 世纪,智能建筑——这朵现代“3C”技术(现代计算机技术、现代控制技术、现代通信技术)与现代建筑艺术相融合的奇苑愈开愈艳,正在成为世界各地建筑市场的主流。

智能建筑的蓬勃发展,大大提高了人们的工作效率和生活质量。但一个十分严峻的现实问题也摆在人们面前:面对凝聚着高科技技术且日新月异的智能建筑,如何去合理、正确、有效地管理和使用,已是当务之急,培养一大批高素质的智能建筑的管理人才已刻不容缓。

目前市场上智能建筑类的教材为数不少,但大部分适用于建筑类和机电类专业,偏重于建筑智能系统的基础理论、技术原理和基本结构的叙述。而为数不多的管理类智能建筑教材又注重于智能化综合楼的介绍,对于作为智能建筑重要分支的智能化住宅小区则未有比较完整的叙述。本书则努力将智能系统的应用与管理相结合,同时以国家相关标准和规范为依据,结合我国实际国情,将智能建筑分为智能化住宅小区和智能化综合楼两大部分,分别作较为系统的介绍,先易后难,由浅入深。对于住宅小区和综合楼相同的系统,则根据其重要程度有所取舍,尽量避免重复,但又不失其完整性和系统性。

本教材主要具有以下特点:

针对性强。针对房地产和物业管理专业而编写,简化智能建筑中各系统和设备的技术原理、内部结构的叙述,加强系统组成、系统功能、维护要点、管理规范等方面的篇幅。

适用性强。适用于房地产和物业管理专业对智能建筑的一般了解要求,使得上述专业的学生无论从事房地产开发、施工、营销、监理还是物业管理,都能从中得益。该书也可作为房地产从业人员和物业管理人员的自学参考书。

实践性强。根据高职的特点,力求将理论与实践相结合。

系统性强。将智能化综合楼(含公共建筑)和智能化住宅小区在讲清其各自的特点和区别的基础上加以有机地整合,使之成为一个完整的系统。

本书共分 3 篇 15 章,其中第 1、2 章为智能建筑概述篇,第 3~7 章为住宅小区智能系统篇,第 8~15 章为综合楼智能系统篇。此外,本书还在附录中收录了《全国住宅小区智能化系统示范项目建设要点与技术导则(试行稿)》,各校在教学过程中可根据需要选用。

本书由陶根根任主编并负责统稿,于军峰任副主编,齐坚任主审。参加编写的人员还有:翁亚平、张东元、汪建平、张星玲。在编写和修改过程中我们参阅了大量的文献、资料和工程案例。同时,得到了上海建桥学院有关领导,特别是赵财福教授的关心和指导,在此一并致以衷心的感谢!

由于智能建筑是一个全新的领域,相关技术与产品都在不断地完善之中,再加上作者的水平有限,难免存在问题和缺陷,恳请各位专家和读者指正。

本书配有电子教案、习题参考答案、模拟试卷,免费向教师提供,可登录 www.cmpedu.com 下载,或与机械工业出版社编辑联系:010-88379540。

编者



目 录

前言

智能建筑概述篇

第1章 概述	1	目标	16
1.1 智能建筑的概念与功能	1	2.2 智能建筑物业管理的原则与	
1.2 智能建筑的产生与发展	4	内容	20
1.3 智能建筑的分类与特点	7	2.3 智能建筑物业管理公司的运作 ..	24
1.4 智能建筑的技术基础	9	2.4 智能建筑物业竣工验收阶段	
复习与思考题	15	管理	29
第2章 智能建筑的物业管理	16	2.5 智能建筑物业移交管理	31
2.1 智能建筑物业管理的特点与		复习与思考题	34

住宅小区智能系统篇

第3章 住宅小区智能系统概述	35	网络	61
3.1 智能化住宅小区概述	35	5.3 智能化住宅小区物业信息系统	
3.2 住宅小区智能系统的划分与		的管理	66
结构	37	复习与思考题	69
3.3 智能化住宅小区物业管理的内容		第6章 智能化住宅小区设备管理系统的	
与特点	39	设置与管理	70
复习与思考题	42	6.1 概述	70
第4章 智能化住宅小区安防系统的		6.2 公共设备监控系统	70
设置与管理	43	6.3 数据远程抄表系统	73
4.1 概述	43	6.4 背景音乐与社区广播系统	75
4.2 周界防越报警系统	43	6.5 电子公告牌系统	77
4.3 闭路电视监控系统	45	6.6 一卡通系统	78
4.4 保安巡更管理系统	50	6.7 中央控制室管理系统	81
4.5 楼宇对讲管理系统	52	复习与思考题	85
4.6 室内综合报警系统	55	第7章 智能家居系统的设置与	
复习与思考题	58	管理	86
第5章 智能化住宅小区信息通信系统的		7.1 智能家居概述	86
设置与管理	59	7.2 智能家居的构成与管理	88
5.1 智能化住宅小区信息通信系统的		7.3 智能家居的发展	92
组成及内容	59	复习与思考题	94
5.2 智能化住宅小区的主要通信		案例一 智能化住宅小区物业管理	



设计方案	94
------------	----

综合楼智能系统篇

第 8 章 综合楼智能系统概述

8.1 综合楼智能系统的组成与模型	98
8.2 综合楼智能系统的功能与结构	100
8.3 智能化综合楼物业管理的特点	102
复习与思考题	104

第 9 章 综合楼设备自动化系统的应

用管理

9.1 综合楼设备自动化系统概述	105
9.2 综合楼设备自动化系统的应用	106
9.3 综合楼设备自动化系统的管理	116
复习与思考题	121

第 10 章 综合楼消防自动化系统的

应用管理

10.1 综合楼消防自动化系统概述	122
10.2 综合楼消防自动化系统的应用	125
10.3 综合楼消防自动化系统的管理	132
复习与思考题	138

第 11 章 综合楼安全防范自动化系统的

应用管理

11.1 综合楼安全防范自动化系统概述	139
11.2 综合楼安全防范自动化系统的应用	141
11.3 综合楼安全防范自动化系统的管理	150
复习与思考题	153

第 12 章 综合楼通信自动化系统的

应用管理

12.1 综合楼通信自动化系统概述	154
12.2 综合楼通信自动化系统的应用	156
12.3 综合楼通信自动化系统的管理	166
复习与思考题	170

第 13 章 综合楼办公自动化系统的

应用管理

13.1 综合楼办公自动化系统概述	171
13.2 综合楼办公自动化系统的结构	175
13.3 综合楼办公自动化系统的管理	178
复习与思考题	185

第 14 章 综合楼综合布线系统的

应用管理

14.1 综合楼综合布线系统概述	186
14.2 综合楼综合布线系统的应用	190
14.3 综合楼综合布线系统的管理	196
复习与思考题	199

第 15 章 综合楼系统集成的应用

管理

15.1 综合楼系统集成概述	201
15.2 综合楼系统集成的应用模式	205
15.3 综合楼系统集成的实施与管理	208
复习与思考题	213

案例二 智能化综合楼物业管理

设计方案

附录 全国住宅小区智能化系统示范

工程建设要点与技术导则 (试行稿)

.....	218
-------	-----

参考文献	228
------------	-----



智能建筑概述篇

第 1 章 概 述

学习目标

了解智能建筑的产生、现状和发展趋势；熟悉智能建筑的主要特点、分类方法及技术基础；掌握智能建筑的基本概念与主要功能。

关键词

智能建筑 功能 特点

1.1 智能建筑的概念与功能

1.1.1 智能建筑的概念

随着人们对建筑功能要求的不断提高，20 世纪 80 年代，智能建筑（Intelligent Building, IB）应运而生。

由于智能建筑融合多学科、多专业，涉及范围广，进展速度快，发展历史短，因此，目前国内外对智能建筑尚无一个统一的定义。

以下介绍国内外对智能建筑的一些常见定义。

1. 国外关于智能建筑的定义

位于华盛顿的智能建筑研究所将智能建筑定义为：通过对建筑的 4 要素，即结构、系统、服务、管理及其内在联系的最优化设计，来提供一个投资合理而又拥有高效率的优雅舒适、便利快捷、高度安全的工作环境。

新加坡政府公共设施署在智能大厦手册内规定一栋智能建筑必须具备下列条件：先进的自动化控制系统，该系统能够通过中央控制室对温度、湿度、灯光、保安、消防及各类设备进行调节和控制，为用户提供舒适、安全的环境；良好的内部通信网络设施，使各类数据、语音、图像在大楼内快速、通畅地传播；足够的对外通信设施。

日本智能建筑研究会对智能建筑的定义主要包括以下 4 方面的内容：

- 1) 作为收发信息和辅助管理的工具。
- 2) 确保在里面工作的人满意和便利。
- 3) 建筑管理合理化，以使用低廉的成本提供周到的管理服务。
- 4) 针对变化的社会环境、多样复杂化的办公以及主动的经营策略作出快速灵活和经济的响应。





2. 国内关于智能建筑的定义

我国学者张瑞武教授推荐的智能建筑的定义为：智能建筑是指利用系统集成的方法，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，通过对设备的自动控制，对信息资源的管理和对使用者的信息服务及其建筑的优化组合，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、便利和灵活等特点的建筑物。

建设部会同有关部门批准和发布了国家标准《智能建筑设计标准》（GB/T 50314—2000），该标准对智能建筑的定义为：“它是以建筑为平台，兼备设备、办公自动化及通信网络系统，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。”

以上对智能建筑的定义阐述虽然文字各异，但都从方法、功能、目的3个层面叙述了智能建筑的基本内涵，即运用现代高科技与现代建筑艺术相结合的方法，实现安全、便利、舒适、快捷的基本功能，达到服务于人的最终目的。

1.1.2 智能建筑的基本构成

智能建筑的类型非常多，其具体的构成也不尽相同，但无论是智能化住宅、智能化办公楼还是智能化公共建筑，以下几个方面是必不可少的：

1) 建筑物本体。包括墙体、楼板、立柱、梁、门、窗等基本构件。这些构件组成了整个建筑物的本体。

2) 各类管道。包括风管、给水管、排水管、喷淋管、燃气管、强电管、弱电管等。这些管道承载着输送水、电、气等项任务，保证整个楼宇或小区的正常运作和人们工作、生活的正常进行。

3) 各类设备。包括交通设备（电梯、电动扶梯）、冷热源设备（冷水机组、热泵、蒸汽锅炉、热水锅炉等）、空调设备、通风设备、供配电设备（高低压开关柜、变压器、应急发电机组、UPS等）、照明设备、给水设备（自来水、生活热水、饮用水等）、排水设备（废水、污水、雨水）、消防设备、安保设备、通信设备、信息服务设备等。

4) 各智能化子系统。包括建筑设备自动化系统（含设备自动化子系统、消防自动化子系统、安防自动化子系统），通信自动化系统和办公自动化系统等。这些系统将建筑物内所有的机电设备、通信设备、办公设备分别整合成有机的、相互关联的整体，以达到优化运行的目的。

5) 中央控制室及系统集成。上述智能化子系统仅仅是将各自部分设备组合在一起进行优化运行。为了把整个楼宇或小区所有设备整合成一个相互关联的、统一的、协调的系统，就必须建立一个中央控制室并通过软件的二次开发实现系统集成。这样，资源才能实现充分的共享，管理才能达到高度的集中。

6) 综合布线。为了便于中央控制室和系统集成对建筑物内所有设备和系统实现统一监控、统一管理，就必须建立一个强大的传输系统，它必须打破数据传输和网络传输的界线，将语音信号、数据信号、图像信号、视频信号、控制信号在同一个网络中实现，这就是综合布线，也叫结构化布线。

7) 各类传感器、控制器和执行器。传感器包括温度传感器、湿度传感器、压力传感器、流量传感器等；控制器包括温度开关、湿度开关、水流开关、液流开关等；执行器包括风门



执行器和各类阀门执行器等。其中传感器是将采集到的压力、流量、位置等各种物理量转换成电子信号和数字信号后送入计算机；而控制器则是将送出的数字式信号最终转换成物理信号，从而控制各类设备的运行和环境状态。

上述7个部分，前3部分是建筑物本身必不可少的，后4部分则是智能系统组成内容，两者的有机结合构成智能建筑。

打一个形象的比喻：如果把智能建筑比作一个具有思维能力的“人”，则建筑物本体是这个人的“身躯”；各智能化子系统是这个人的“四肢”；种类繁多的设备是这个人的“手足”；林林总总的管道是这个人的“血管”；综合布线是这个人的“神经系统”；各类传感器、控制器和执行器是这个人的“感官”；而中央控制室及系统集成就是这个人的“大脑”。只有完整地具备了上述各部分，智能建筑（或智能小区）才能成为一个真正意义上的“智能人”。

1.1.3 智能建筑的基本功能

智能建筑的类型很多，智能化具体功能也不尽相同，但其基本功能不外乎以下几个方面：安全功能、通信功能和管理功能。

1. 安全功能

智能建筑的安全功能主要通过以下几个系统来实现：

- 1) 周界防卫系统。在小区或建筑物四周围墙上安装红外对射报警探测器。当发生非法者闯入时，可实行实时报警。
- 2) 电视监控系统。在小区的大门、主干道、大楼的出入口、主通道、公共场所、停车场等部位安装闭路电视监控系统，实施全天候安全防范监视并与报警系统联动，完成录像记录功能。
- 3) 巡更系统。在大楼和小区主要出入口通道设置巡更点，以强化保安值勤人员的防盗与安全巡视的责任感，同时确保保安人员的人身安全。
- 4) 门禁对讲系统。在每栋大楼入口安装可视（或非可视）楼宇对讲系统，访客需经主人确认后，方可进入大楼。
- 5) 室内安全防范系统。可实现红外监视报警、火灾和烟雾监视报警、有害气体泄漏报警、人工紧急求助报警等。

2. 通信功能

除了传统的电视网络和电话网络外，Internet 通信接入网是智能建筑 and 智能小区必不可少的设施。

目前，宽带通信网的主要接入方式有 ADSL（非对称式数字用户环路网络）、HFC（双向交互式有线电视网络）和 FTTB+LAN（光纤用户网络）等。

3. 管理功能

智能建筑的管理功能主要通过以下几个系统来实现：

- 1) 建筑设备自控系统。对小区和大楼内的各类机电设备，如电梯、水箱、水泵、高低压配电设备进行故障监视、实时报警和节能控制。
- 2) 车库出入口管理系统。对车辆出入进行图像识别和收费管理。
- 3) 广播音响系统。可提供广播通知、紧急广播和背景音乐。
- 4) 照明控制系统。对公共照明按能见度或时间进行控制，以节约能源。



5) 远程抄表系统。对水、电、气表具进行远程抄表、远程计费。

6) 家电远程控制系统。通过无线或有线网络,对空调、热水器、微波炉等家电和室内环境进行远程控制。

特别要指出的是,上述功能不是机械地堆砌,而是根据不同的需求加以有机地整合。各项智能化功能的实现,其根本目的应该是以人为本,高效节能和可持续发展。

1.2 智能建筑的产生与发展

1.2.1 智能建筑的产生

世界公认的第一栋智能建筑诞生于 1984 年。当时,美国的经济不景气,普通写字楼过剩,出租率很低,康涅狄格州的哈德福特市将一栋 38 层的旧楼进行改建,称为都市大厦。

改建后的大楼增添了计算机设备、建筑自控设备、数字程控交换机、综合布线系统、IC 卡系统和安全防盗、防灾设备,使得租用用户充分感受到现代化技术带来的安全、舒适、便捷、高效的服务。该楼建成后,尽管其平均租金提高了 20%,但在短时间内仍被抢租一空,引起了轰动。于是,这座大楼便第一次被冠以“智能建筑”的称号。从此以后,“智能建筑”被视为城市现代化、信息化的主要标志。短短二十多年,“智能建筑”已遍布世界各地,成为现代建筑的发展趋势。

1.2.2 智能建筑的发展

1. 国外智能建筑的发展历程

智能建筑的类型很多,但大致可分为两大类,即以提供办公场所和服务场所为主的智能化综合楼和以休憩居住为主的智能化住宅小区。国外智能化综合楼的发展大致可分为以下三个阶段:

20 世纪 60 到 70 年代,随着建筑技术的发展,兴建了大量高层和超高层的建筑,高层建筑的设备非常多,例如空调系统、给排水系统、变配电系统、保安系统、消防系统等。当时,由于计算机技术尚未普遍应用,只能运用大型仪表盘对重要设备的状态进行监视,并通过人工操作来进行控制。另外,当时还没有综合布线技术,其操作和监视就只能一对一地接线,因此,对设备的监视和控制仅处于低级阶段,这是智能建筑发展的第一阶段。严格地说,这仅仅是智能建筑的雏形,还不能称作真正意义的智能建筑。

20 世纪 80 年代,微电子技术的发展突飞猛进,加上信号传送技术的进步,对楼内各种设备的状态检测不必再一对一地配置线路了。一对信号线可以传送多种信号,所有的设备状态都可以显示于中央监控室内,从而可以进行统一操作和管理,不但节省了人力,而且引发了智能建筑的重大变革。世界公认的第一栋智能建筑——都市大厦就诞生在该阶段。

但是,由于现场控制器价格昂贵,功能也不完善,所以大部分系统的运算及处理功能仍由中央计算机承担,故而控制的范围、精度和反应的速度还比较慢。同时,各系统基本上仍相互独立,仅仅是“孤岛式”的控制。这是智能建筑发展的第二阶段。

步入 20 世纪 90 年代后,大规模集成电路日臻成熟,原先需要由中央监控主机完成的功能,已由一些低价格、高处理能力的现场控制器所取代,各种带 CPU 的智能型元件自身就



能完成自检、控制、数据处理等功能。这样,中央计算机就从繁重的数据处理、控制等工作状态中解脱出来,变为中央监视系统和中央管理系统,整个大楼所有设备的监视、所有信息的汇集、所有物业的管理就可以由一台计算机来完成,使得整个大厦真正成为信息高速公路中的一个“智能岛”,于是,智能建筑的发展进入了第三阶段。

智能化住宅小区的发展在国外同样经历了以下三个阶段:

20世纪70年代末到80年代初,彩电、冰箱、空调、微波炉、家庭影院等一系列电器设备的应用和普及,表明了大量的电子技术进入了家庭。家用设备的电子化是智能住宅的初始阶段。这时,所有的家电都是相互独立、不能联动的。这个阶段称为住宅电气化阶段。

20世纪80年代中到90年代初,指纹锁、门(窗)磁开关、紧急报警按钮等安保设备进入住宅并和某些通信设备、家电设备实现部分联动。表明了智能住宅进入了第二阶段,即住宅自动化阶段。

20世纪90年代中后期,由于信息技术的飞速发展,使家庭中的家电、安保防灾和各种通信(语音、数据、图像)设备可以通过总线技术进行监视、控制和管理。也即能够运用“家庭总线”对住宅内的各类电气设备、通信设备、安保设备进行远程控制。表明了智能住宅进入了最为成熟的第三阶段即家居智能化阶段。

2. 我国智能建筑的发展历程

20世纪90年代,智能建筑在我国开始起步并在沿海等经济发达地区、城市得到了迅速的发展,目前的发展速度居世界前列。

1990年建成的北京发展大厦(18层)可认为是我国智能建筑的雏形。北京发展大厦已经开始采用3A系统(建筑设备自动化系统、通信自动化系统、办公自动化系统)及高效的国际金融信息网络,通过卫星直接接收美联社道琼斯公司的国际经济信息,并且还提供了舒适的办公与居住环境。

1995年3月14日,我国工程建设标准化协会正式颁布《建筑与建筑群综合布线设计规范》。

1995年7月,上海华东建筑设计研究院制定出《智能建筑设计标准》,1996年3月被上海市建委批准为上海地方标准。

1997年,建设部发布了《建筑智能化系统工程设计管理暂行规定》。

1998年,建设部发布了《智能建筑设计及系统集成资质管理规定》。

1999年12月,建设部发布了《全国住宅小区智能化系统示范工程建筑要点与技术导则》。

2000年,信息产业部先后主编了推荐性国家标准《建筑与建筑物布线系统工程设计规范》(GB/T 50311—2000)和《建筑与建筑物布线系统工程验收规范》(GB/T 50312—2000)。

2000年10月,国家建设部会同相关部门共同制定、颁布了我国第一个智能建筑设计国家标准《智能建筑设计标准》(GB/T 50314—2000)。

2001年,“城市规划、建设与管理数字化工程”列入国家“十五”科技攻关重点项目计划。

2002年,我国颁布了《智能建筑工程质量验收规范》(GB/T 50307—2002)。

据不完全统计,目前国内已建成与在建的楼宇中,带有“智能建筑”色彩的约有数千



栋。这些工程投资在智能化系统的费用一般占总投资的 3% ~ 8%。近年来,国内已建成的 100m 以上的建筑,都具有比较完善的智能化功能。从智能建筑用户分布的行业来看,目前主要用于事业、行政机构、商业、公共建筑(医院、图书馆、博物馆、体育馆等)、住宅小区、交通枢纽等。“十五”期间,全国用于建筑智能化系统的投资高达 800 亿元左右。

3. 智能建筑的发展趋势

(1) 智能建筑的外延发展趋势

1) 多元化。由于用户对智能建筑的功能要求有很大的差异,智能建筑也就向更广阔的领域发展。智能建筑将不仅限于智能化办公楼、智能化住宅小区。智能化医院、智能化宾馆、智能化学校、智能化厂房、智能化剧场、智能化体育馆等也将不断发展。

2) 综合化。随着社会的进步,建筑往往不再仅仅具有单一功能,而是向着具有集居住、办公、商务、餐饮、娱乐等综合功能的方向发展,因此,智能建筑也就越来越具有综合化的特点。

3) 网络化。随着通信技术的日臻完善,人们已不满足“孤岛式”的住宅智能化,而是向智能社区、智能城市、智能国家的方向发展。例如,新加坡预计投资 30 亿美金,将整个国家建成一个“光纤智能花园”,而韩国更是准备投资 100 亿美金,将国家建设成“智能半岛”。

4) 大型化。在一些国家,由于掌握了比较先进的建筑技术和智能化技术,使得建造多功能、超大型的建筑成为可能。例如,日本准备在 2015 年底,建造两栋名为“空中城市”和“塔型大楼”的集住宅、办公、商务活动、娱乐、公共服务为一体的特大型智能化综合楼。这两栋楼的单体建筑面积分别为 10 万 m^2 和 30 万 m^2 ,预计投资分别为 1000 亿和 2600 亿日元。美国甚至准备在月球上建一栋智能化的“月球城市”大厦,预计投资达 1000 亿美元,计划 2020 年竣工。

(2) 智能建筑的内涵发展趋势

1) 标准化。国际开放协议标准的应用,可使建筑智能化系统的集成和互操作性得以实施;把 Internet 引入智能建筑,可实现智能建筑内部局域网与外部 Intranet 和 Extranet 网络的无缝连接;光纤到家、光纤到办公室以及三网合一(语音、视频、数据传输使用同一传输网络)的实现将使智能建筑的接入网达到一个崭新的境界;同时,地理信息技术的应用,使得办公自动化和智能建筑物业管理系统实用性更强。

2) 集成化。由于技术的进步,标准化的实现,系统集成无论是产品还是技术都日臻成熟,一栋智能大厦越来越像一个真正意义上的“智能人”。整个大厦内所有的设备和系统都整合成为一个有机的整体,互相配合、互相协调,由中央计算机进行统一监控、统一管理、统一指挥,实现资源的充分利用和信息的高度共享。

3) 人性化。智能建筑将更为人性化。例如美国研制出一种由计算机控制的旋转房屋,它内部安装了一种如同雷达的红外线跟踪器,通过感应旋转,屋内能够射入尽可能多的阳光。这种新式房屋一方面充分利用了太阳能驱动房屋运动,确保室内的日常供热和用电;另一方面能够储存光能,以供阴雨天和晚间使用。另外,日本也设计出一种房屋,在计算机的控制下,房屋内的各种仪器仪表能默契配合、协调工作。遇上刮风下雨,门窗会立即自动关闭,而调整室内温度的空调器随之开始运转。

4) 生态化。智能建筑将和绿色建筑有机地结合起来。智能系统对建筑物内外的生态环



境,例如空气、水、土壤的温度、湿度、净度,以及通风、光照等进行综合调节,为人们提供生机盎然、自然气息浓厚、方便舒适、节能高效并没有污染的生活、工作环境。例如在日本东京的麻布地区修建了一座现代化的房屋,它有一半是露天式庭院,室内的感应装置能够随时测量出室外的温度、湿度和风力等,然后将各种数据及时输送给地下的计算机系统以适时调节室内的环境。

1.3 智能建筑的分类与特点

1.3.1 智能建筑的分类

智能建筑的发展已经并将继续呈现出多样化的特征。从单一的智能化公寓到智能化社区,从纯粹的智能化办公楼到综合型的智能商务楼,种类繁多,功能各异。下面从以下两个方面进行分类。

1. 按建筑物规模分类

(1) 智能化住宅

智能化住宅是指通过家庭总线把家庭内的各种通信设备、家用电器和家庭保安装置都并入到网络之中,进行集中或异地的监控和家庭事务管理,保持这些家庭设施与住宅环境的协调,提供工作、学习和娱乐等各项服务,营造出具有安全、温馨、便利等多功能的信息化居住空间。

智能住宅强调人的主观能动性,重视人与住宅的协调,创造适宜居住者的生活环境,全面提高生活的质量。

(2) 智能化大楼

智能化大楼主要是指将单栋办公大楼建成综合智能化大楼。智能化大楼的基本框架是将建筑自动化系统(BMS)、建筑通信和网络自动化系统(CAS)、办公自动化系统(OAS)三个子系统结合成一个完整的整体,发展趋势则是向系统集成化、管理综合化的方向发展,真正实现将智能大楼作为现代办公和生活的理想场所。

(3) 智能化小区

智能化小区是对有一定智能程度的住宅小区的统称。智能化小区除满足人们基本生活功能外,还要考虑安全、健康、节能、便利及舒适五大要素,以营造出各种适应现代生活的生态环境(绿色环境、回归自然的环境、多媒体信息共享环境及优秀的人文环境等)。

(4) 智能化广场

智能建筑开发从单栋变为成片开发,形成一个位置相对集中且具有不同功能的建筑群体,称之为智能化广场。在智能化广场中,智能化办公楼、智能化公寓、智能化酒店、智能化商场、智能化医院、智能化学校、智能化多功能娱乐厅等建筑物应有尽有,不仅配套完善,而且信息互通。

由上可见,智能化广场是一个庞大的建筑群,除具备智能大楼的所有功能外,还有系统更大、结构更复杂的特点,一般应有智能建筑一体化集成管理系统(IBMS),能对智能广场中所有楼宇进行全面和综合的管理。



2. 按建筑物的功能分类

(1) 智能化纯办公楼

这类建筑的特点是大楼功能非常明确，分割也相对固定。因此，在进行智能化系统设计和功能配置时可深入、细化到每一个信息终端。尤其是信息点的设置，综合布线的走向，办公自动化的设计均可一步到位。这样，整个智能化系统就能与建筑同步竣工，运行稳定，性能可靠。

(2) 智能化综合商务楼

这类建筑主要是用来出租或者出售，且集办公、商场、娱乐、餐饮等功能于一身，同时，租售对象和楼面分割均不确定。因此，在进行智能系统的设计时，必须充分考虑冗余量。此外，施工时必须分两步走：第一步，将各系统、各管线安装到每一层的弱电竖井内；第二步，等到租售对象确定后，按照客户要求再将终端安装到位。

(3) 智能化公共建筑

这类建筑含宾馆、学校、剧场、医院、机场、码头、体育场馆等，其功能各不相同，但有一点是共同的，即功能非常明确。因此，可根据不同的需求进行细化设计，施工也可一步到位。如医院需要一套完善的诊疗自动化系统，将挂号、就诊、结算、配药形成一条龙服务；宾馆需要强大的安防与门禁系统，确保客户的安全；剧场需要高质量的音响及灯光系统等。

(4) 智能化工业建筑

这类建筑主要用来进行工业生产活动。其除了具有其他智能建筑相仿的防盗、防灾、设备监控、通信等智能系统以外，还要根据工业生产的对象和性质，设置环境检测与控制、生产工艺的流程控制等特殊智能系统。

(5) 智能化住宅小区（含公寓、别墅）

上文已经涉及，本处不再赘述。

为了学习方便，本教材将智能建筑按使用功能分成两大类进行分别讨论，一类以居住为主要目的的智能化住宅小区（含智能家居），另一类以商务活动为主要目的的智能化综合楼（含办公楼、商务楼、公共建筑等）。这两种智能建筑类型的智能化系统简图如图 1-1，图 1-2 所示。

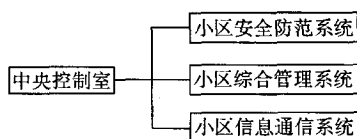


图 1-1 智能化住宅小区系统简图

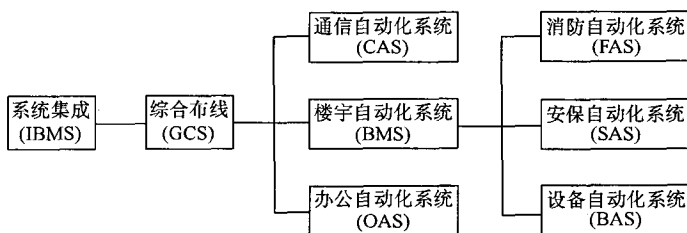


图 1-2 智能化综合楼系统简图

1.3.2 智能建筑的特点

与传统建筑相比，智能建筑具有以下特点：



1. 高效

智能系统可以大大提高工作效率。在智能建筑中,企业可以利用物业局域网,统一调度各部门的运作,实现信息共享、互访和传递,极大地提高内部工作效率;同时,用户可以通过国际互联网进行多媒体信息传输和收集,还可以通过国际直拨电话、可视电话、电子邮件、声音邮件、会议、电视信息检索与统计分析等多种手段,及时获得全球性的金融商业情报、科技情报及各种数据库系统中的最新信息,随时与世界各地的机构进行商务往来,处理各类事宜。空前的高速度,有利于决策和竞争,这就是现代化公司或机构竞相租用或购买智能大厦的主要原因。

2. 节能

以现代化的商厦为例,空调与照明系统的能耗很大,约占大厦总能耗的 2/3。在满足使用者对环境要求的前提下,智能大厦可以利用自然光和大气冷量(或热量)来调节室内环境,最大限度地减少能源消耗。例如按事先在日历上确定的程序,区分“工作”与“非工作”时间,对室内环境实施不同标准的自动控制已成为智能大厦的基本功能。最大限度地节省能源是智能建筑的主要特点之一。

3. 灵活

传统建筑是根据事先给定的功能要求,完成其建筑与结构设计。智能建筑要求其建筑设计必须具有智能功能,必须是开放式的框架剪力墙结构,一定程度上允许用户迅速而方便地改变建筑物的使用功能或重新规划建筑平面。室内办公所必需的通信与电力供应也具有极大的灵活性。通过综合布线系统,在室内分布着多种标准化的弱电与强电插座,只要改变跨接线,就可快速改变插座功能,如变程控电话接口为计算机通信接口等。这些为灵活运用建筑空间,最大限度地发挥物业价值创造了条件。

4. 舒适

智能建筑有全套安保、消防、各类设备的自动控制系统。其空调系统可以自动监测出空气中的有害污染物含量,并能自动消毒,使其成为“安全健康大厦”。智能大厦对温度、湿度、照度均能加以自动调节,甚至控制色彩、背景噪声与气味,所有这些为人们带来了更加安全、健康、舒适的生活和工作环境。

5. 经济

根据美国有关部门统计,一座大厦的生命周期为 60 年,启用后 60 年内的维护及营运费用约为建造成本的 3 倍。再依据日本的统计,大厦的管理费、水电费、燃气费、机械设备及升降梯的维护费,占整个大厦营运费用支出的 60% 左右,且其费用还将以每年 4% 的速度增加。依靠智能系统的智能化管理功能,可降低机电设备的维护成本,同时由于系统的高度集成,系统的操作和管理也高度集中,人员安排更合理,使得人工成本大大降低。据国内有关部门统计,具有齐全功能的智能大厦与同样规模的普通大厦相比,管理成本可降低 10% ~ 25% 以上。

1.4 智能建筑的技术基础

智能建筑之所以在短短 20 余年里得到如此迅猛的发展,主要得益于现代计算机技术 (Modern Computer)、现代通信技术 (Modern Communication)、现代控制技术 (Modern



Control) 的成熟, 它们与现代建筑技术 (Modern Architecture) 的完美结合, 便诞生了智能建筑, 我们称之为 “3C + A” 技术。

1.4.1 现代计算机技术

计算机科学是 20 世纪发展最为迅速的学科。计算机技术的发展主要体现在以下几个方面:

1. 微处理器技术

随着半导体电路制造工艺的飞速发展, 作为计算机 “大脑” 的中央处理器无论是从体积上还是功能上都发生了难以置信的变化, 因而才有了 20 世纪 70 年代微型计算机的诞生及以后的应用大发展。20 世纪 90 年代发展出了能够处理多媒体信息、运算速度每秒亿次以上并且能够进入家庭的高性能计算机。在今天, 计算机技术在智能建筑以及人类工作和生活的几乎所有领域都有着广泛的应用。

2. 软件技术

在智能建筑中除了采用微处理器等计算机硬件技术外, 还采用了很多先进的软件技术。

(1) 面向对象技术

面向对象技术与客户/服务器技术是 20 世纪 90 年代计算机技术发展的两大代表。面向对象技术包括面向对象程序设计语言、面向对象的软件开发技术和面向对象数据库等内容。面向对象软件开发技术将最终取代传统的结构化软件开发技术。国内已经在智能建筑的设备管理系统、办公自动化系统应用软件开发中采用了面向对象技术。

(2) 客户/服务器技术

客户/服务器 (Client/Server, C/S) 技术是一种优化的网络计算模式。它将计算机应用分解为两个部分, 交由网络上不同的计算机来分别执行。它把复杂的计算任务留给后端的服务器 (高性能计算机) 处理, 而把一些频繁的与客户打交道的简单任务留给前端客户 (PC) 来处理, 客户机与服务器之间是一种请求、响应的关系。

(3) 计算机支持协同工作技术

计算机支持协同工作是指在计算机技术支持的环境中, 一个群体协同工作完成一项共同的任务。

计算机协同工作技术对于办公自动化领域的研究人员特别具有吸引力, 在协同工作最频繁的办公室中, 如果实现了办公自动化和多媒体技术相结合, 并在网络环境下进行工作和决策, 将大大提高办公效率和工作质量。

3. 多媒体技术

自然界与人类的信息表达方式是多种多样的, 包括文字、图形、声音与图像等。计算机由原来只能处理文字、图形发展到今天能够处理图像、声音、视频等多媒体信息, 这是计算机发展的一大革命性成就。

多媒体技术是一种基于计算机技术的综合技术, 包括数字化信息处理技术、多媒体计算机系统技术、多媒体数据库技术、多媒体通信技术和多媒体人机界面技术等。多媒体计算机 (MPC) 和视频点播 (VOD) 是多媒体产品的典型代表。

4. 信息安全技术

随着计算机网络应用和社会信息化的发展, 信息的安全性问题变得日益重要起来。国