



教育部
高等职业教育示范专业规划教材
(建筑电气及楼宇智能化工程技术专业)

楼宇设备监控及组态

姚卫丰 主编

赠电子课件

机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



教育部高等职业教育示范专业规划教材
(建筑电气及楼宇智能化工程技术专业)

楼宇设备监控及组态

主 编 姚卫丰
参 编 郭树军 周韵玲
主 审 陈 红



机械工业出版社

本书从智能楼宇控制技术的发展入手,详细介绍了楼宇设备各子系统的工作原理、监控方式,直接数字控制器的工作原理及应用,并系统阐述了楼宇设备自动化系统组态软件的应用,楼宇自动化系统工程的设计与实施等技术。

本书突破了传统智能楼宇相关书籍的内容范畴,是一本详细介绍楼宇自动化系统组态软件的书籍,为读者系统、全面地掌握楼宇设备自动化技术提供了必要的参考。

本书可作为高职高专建筑电气、楼宇智能化工程技术专业的专业教材,也可作为“智能楼宇管理师”职业资格培训的主要教材之一,以及相关专业的辅助教材,对从事楼宇智能化技术的工程人员和管理人员也具有较高的参考价值。

图书在版编目(CIP)数据

楼宇设备监控及组态/姚卫丰主编. —北京:机械工业出版社,2008.8
教育部高等职业教育示范专业规划教材. 建筑电气及楼宇智能化工程技术专业

ISBN 978-7-111-24388-5

I. 楼… II. 姚… III. 智能建筑—房屋建筑设备—电气控制系统—高等学校—教材 IV. TU855

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 118407 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:于宁 责任编辑:王琪 版式设计:张世琴
责任校对:李秋荣 封面设计:鞠杨 责任印制:杨曦
北京机工印刷厂印刷(北京樱花印刷厂装订)

2008 年 9 月第 1 版第 1 次印刷

184mm×260mm·13.5 印张·329 千字

0 001—4 000 册

标准书号:ISBN 978-7-111-24388-5

定价:22.00 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) 68354423

封面无防伪标均为盗版

前言

PREFACE

智能建筑已成为 21 世纪我国建筑业发展的主流,作为智能建筑的主要部分之一的楼宇设备自动化系统,近年来得到了迅速的发展和普及,其应用技术得到了社会的广泛认同和重视,因此,尽快培养和造就大批掌握楼宇设备自动化系统的技术应用型人才,是我国高职教育的一项紧迫任务。同时,2005 年原国家劳动和社会保障部发布了“智能楼宇管理师”职业资格证书,其中楼宇设备监控及组态为四大考核模块之一,因此,编写一本体现当今楼宇设备自动化技术应用的特色教材显得十分必要。

本书共分六章。第一章介绍了智能建筑及相关技术的基本概念、特征及发展趋势;第二章介绍了智能建筑的计算机控制基础、控制网络技术;第三章介绍了直接数字控制器系统及 Honeywell Excel 控制器的相关知识;第四章介绍了楼宇设备自动化各子系统的监控原理及特点;第五章重点介绍了 Honeywell CARE 软件的具体应用;第六章以案例为主线,介绍了楼宇设备自动化系统工程的实施。本书的目的是让读者通过阅读和学习全面了解智能楼宇的计算机控制技术,楼宇设备监控原理及组态软件的应用等,为今后从事相关智能建筑的设计、工程实施等奠定良好的基础。

本书第一章、第二章由郭树军编写;第三章、第五章由姚卫丰编写;第四章、第六章由周韵玲编写。姚卫丰任该书的主编并统稿。

本书由陈红主审,并提出了许多宝贵的意见和建议。在编写过程中还得到了 Honeywell 公司、深圳达实智能股份有限公司、深圳市赛为智能有限公司的大力支持,在此表示衷心的感谢。本书翻译了大量的 Honeywell 公司的英文资料,并引用了部分的参考文献,在此对这些资料和文献的作者表示感谢。

由于编者水平有限,书中缺点和错误在所难免,欢迎广大读者及专家批评指正。

编者

目 录

CONTENTS

前言

第一章 智能建筑的基本概念..... 1

第一节 智能建筑产生的背景 2

一、经济背景 2

二、社会背景 2

三、技术背景 3

四、生产、生活的客观需求 3

第二节 智能建筑的定义和构成 3

第三节 智能建筑的特征和发展 4

一、智能建筑的复杂性特征 4

二、智能建筑的集成化特征 4

三、智能建筑的开放性特征 5

四、智能建筑的先进性特征 5

第四节 智能建筑技术的发展和

趋势 6

一、智能建筑发展概况 6

二、智能建筑及智能化小区发展的主流技

术 7

三、我国智能建筑的发展趋势 8

小结 9

问题与讨论 10

第二章 智能建筑的计算机控制基础..... 11

第一节 计算机控制系统组成 11

一、硬件部分 11

二、软件部分 13

第二节 计算机控制系统分类 14

一、操作指导控制系统 14

二、直接数字控制系统 14

三、集散控制系统 15

四、现场总线与网络控制系统 16

第三节 BAS 体系 17

第四节 控制网络技术 19

一、控制网络概述 19

二、控制网络开放式标准 19

三、LONMARK 标准 20

四、BACnet 标准 20

小结 22

问题与讨论 22

第三章 直接数字控制器控制系统 23

第一节 直接数字控制器概述 23

一、直接数字控制器定义 23

二、直接数字控制器的主要功能 24

三、直接数字控制器的结构及原理 24

四、直接数字控制系统介绍 25

五、直接数字控制系统的优点 25

六、直接数字控制系统的费用 26

七、直接数字控制系统适用的建筑和

系统 26

八、直接数字控制系统的特点 26

第二节 Honeywell 公司的 Excel

5000 27

一、Excel 5000 系统的组成 27

二、Excel 5000 系统的三类总线 28

三、Excel 5000 系统结构 29

第三节 Honeywell Excel 控制器 29

一、Excel 50 控制器 29

二、Excel 500/600 控制器 40

小结 43

问题与讨论 44

第四章 楼宇设备自动化系统 45

第一节 空调系统的监控 47

一、定风量空调系统 47

二、全新风式空调系统	47	三、Plant 的分离	90
三、新回风混合空调系统	50	第四节 Plant 原理图	90
四、变风量空调系统	51	一、Plant 原理图窗口描述	90
第二节 冷热源系统的监控	53	二、段的增加与插入	92
一、制冷系统的监控	53	三、段的删除	93
二、供热系统的监控	56	四、Marcos	93
第三节 供配电系统的监控	59	五、物理点类型	93
第四节 给排水系统的监控	61	六、用户地址的修改	95
一、给水系统的监控	61	七、无图形的点	96
二、排水系统的监控	64	八、Plant 信息	96
第五节 照明系统的监控	65	九、原理图的重画与退出	97
一、智能照明控制系统的优点	65	十、原理图实例	97
二、智能照明控制系统的功能	66	第五节 控制策略	98
三、照明控制系统的主要控制内容	67	一、概述	98
四、办公室照明系统监控	68	二、控制策略窗口	98
五、楼梯、走廊等照明监控	68	三、控制回路的选择	100
六、障碍照明监控	68	四、控制回路的功能	101
七、建筑物立面照明监控	68	五、伪点和标志点	103
八、应急照明的启/停控制	69	六、控制回路的管理	105
第六节 电梯系统的监控	69	七、控制策略的退出	106
一、概述	69	八、控制图标功能详解	106
二、电梯系统的监控内容	69	九、控制策略实例	108
小结	70	第六节 开关逻辑	108
问题与讨论	70	一、开关逻辑窗口	109
第五章 楼宇设备自动化系统组态		二、开关表的描述	110
软件	71	三、开关逻辑表的建立	112
第一节 CARE 的基本概念	71	四、数字条件行	113
一、CARE 的概念和步骤	71	五、模拟条件行	114
二、CARE 的安装与启动	74	六、数学行	115
三、CARE 主窗口描述	78	七、OR (或) 列和高级 OR (或) 列	115
四、帮助的获取	81	八、伪点	115
第二节 Plant 的建立和管理	81	九、开关逻辑表的文件管理	116
一、Plant 的建立	81	十、开关逻辑表的退出	116
二、Plant 的打开	82	十一、开关逻辑表实例	116
三、Plant 的复制	82	第七节 时间程序	117
四、Plant 的更名	85	一、时间程序的启动	117
五、Plant 信息的显示或修改	85	二、时间程序的选择	118
六、Plant 的删除	86	三、用户地址功能	118
第三节 控制器的建立、连接和		四、日程序功能	119
管理	86	五、周程序功能	120
一、控制器的管理	86	六、假日程序功能	121
二、控制器与 Plant 的连接	89	七、年程序功能	122

八、返回功能	123
九、时间程序实例	123
第八节 数据点编辑器	123
一、数据点编辑器的启动	124
二、基本工作方法	124
三、点的描述	127
第九节 终端分配工具	129
一、终端分配工具的启动	130
二、使用快捷菜单	131
三、带房间工作	131
四、带模块工作	132
五、带点工作	134
第十节 编译	135
一、编译步骤	135
二、编译信息	135
三、编译信息的打印	137
第十一节 文件管理	137
一、文件的管理	137
二、文件的上传/下载	139
第十二节 Live CARE	144
一、Live CARE 的基本概念	145
二、Live CARE 的启动和退出	145
三、Live CARE 常用步骤	147
四、CARE. INI 文件的设置	157
五、静态仿真实例	158
小结	159

问题与讨论	159
第六章 楼宇设备自动化系统工程的实	
施	160
第一节 楼宇设备自动化系统的	
设计	160
一、设计步骤	160
二、监控表的编制	162
三、传感器与执行器的选型	165
四、中央站及分站设计	172
第二节 楼宇设备自动化系统工程的施	
工	177
一、智能化系统建设的实施模式	177
二、工程施工的准备	178
三、安装工艺	181
四、系统调试	186
第三节 某体育馆楼宇设备自动化系	
统工程设计	192
一、设计依据	192
二、设备数量统计	192
三、设计思路	200
四、系统组成	200
五、子系统监控设计	201
小结	205
问题与讨论	206
参考文献	207

第一章 智能建筑的基本概念

教学目标：

应知：了解智能建筑的发展历史、概念和组成，目前在楼宇智能化当中采用的一些主流技术，智能建筑的发展趋势。

应会：智能建筑的组成、结构及主流技术。

难点：智能建筑与传统建筑的区别，智能建筑的系统集成的概念。

智能建筑（Intelligent Building）一词，首次出现于 1984 年。当时，美国联合技术公司的一家子公司——联合技术建筑系统公司在美国康涅狄格州的哈特福德市改建完成了一座 38 层高的旧金融大厦，取名为 City Place（都市大厦），“智能建筑”一词出现在其宣传词中。该大楼以当时最先进的技术装备了通信系统、办公自动化系统及自动监控和建筑设备管理系统，大楼用户不必自己购置设备，便可享受到通信自动化及办公自动化服务。大楼内的空调、供水、防火防盗、供配电系统均由计算机控制，实现了自动化综合管理。City Place 以其全新的设计与服务成为智能建筑跨时代的里程碑，如图 1-1 所示。

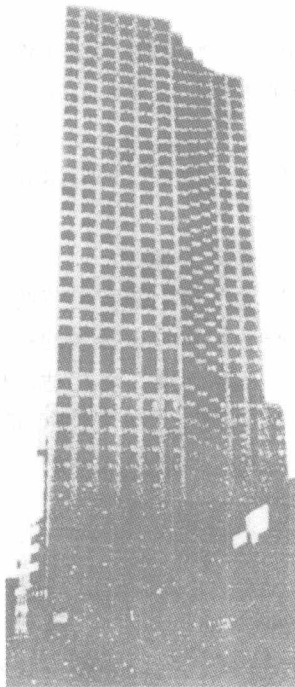


图 1-1 世界上首幢智能建筑
City Place 的外观

第一节 智能建筑产生的背景

智能建筑在我们这个时代产生不是偶然的，而是有其深刻的经济、社会和技术背景，归纳起来，有以下四个方面的主要原因：

一、经济背景

经济是人类一切活动和社会进步发展的基础，对于智能建筑的产生，经济同样起到了决定性的作用。第二次世界大战以后，世界经济处于稳定快速的恢复和发展阶段；到了 20 世纪八九十年代，由于亚洲经济的崛起，世界经济又进入一个突飞猛进的时期。这一时期的经济呈现出以下几个特点：

1. 第三产业的崛起

世界经济发展到 20 世纪中期，一些老牌发达资本主义国家的第一、第二产业的发展已相对平缓，经营利润不高。于是，有高利润附加值的第三产业——信息服务业便得以蓬勃发展。在这些国家，特别是在一些经济中心城市中，第三产业在国民生产总值中逐渐占据了很大的比重，从事第三产业的人员急剧增加，从事金融、贸易、保险、房地产、咨询服务、综合技术服务（国外也有称其为第四产业或信息产业）的人员比重逐年提高。因此，为这些人提供有利于提高劳动效率的舒适、高效的办公场所，便成为社会的迫切需要，而第三产业的高利润也使这些人在租用这些高级办公楼时有了经济上的保证与可能。

2. 世界经济全球化

20 世纪 80 年代中期以来，区域经济被打破，各国经济利益被纳入世界经济体系。世界金融市场已跨越国界，跨国公司的扩张使生产和科技国际化，加速了资金、技术、商品、人才的国际流动，大量办公人员产生，他们在世界各地办公，但彼此之间需要密切的信息交流与联系。于是，对办公室内公共手段与通信手段的要求相应提高，这就为智能建筑提供了广阔的买方市场。

3. 世界经济由总量增长型向质量效益型转变

自 20 世纪 90 年代，世界生产技术由高消耗型向节约型转变，生产方式由单纯追求规模效益转化为重视产品性能和质量，产品本身包含更多的技术含量。这就导致劳动者在生产中的脑力劳动成分大大高于体力劳动，从而促使与之相适应的办公场所大量出现。

以上三个经济特征是诱导和支撑智能建筑产生的经济基础，但只有经济基础是不够的，智能建筑的产生同时还受到另外几个因素的影响和制约。

二、社会背景

20 世纪 70 年代以来，许多国家为了解决长期以来困扰国民经济发展的基础设施落后的问题，纷纷将原来由国家垄断经营的交通、邮电等行业向国内外开放，使得信息技术市场的竞争日趋激烈，各种机构应运而生，这就为智能建筑的技术和设备选择提供了坚实而广泛的基础。

三、技术背景

仅仅具备了经济条件和社会条件也还是不够的,智能建筑的产生还需要技术支持,通过具体的技术来实现,并在技术推动下发展。

20世纪80年代以来,在技术革命“第三次浪潮”的推动下,科学技术得以飞速发展。计算机技术、微电子技术、信息网络技术的日益成熟使智能建筑的实现具备了硬件条件;计算机普及程度的提高,网络国际化的实现,办公设备种类及自动化水平的长足进步等,都为智能建筑的实现创造了良好的技术条件。

四、生产、生活的客观需求

随着现代生活水平的提高,人们对生产、生活场所的环境条件也提出了更高的要求,而智能建筑的出现正好迎合了这种需求,它能为使用者提供更加方便、舒适、高效和节能的生产与生活条件。

总之,智能建筑的出现是多种因素相互影响、共同作用的结果,未来智能建筑的发展也必将如此。因此,在实际工程的设计中必须综合考虑到这些因素和条件,才能设计出真正符合实际需求的智能建筑。

第二节 智能建筑的定义和构成

究竟什么是智能建筑?或者说,什么样的建筑才能称之为智能建筑?这是我们首先要关心的问题。智能建筑作为建筑工程与艺术、自动化技术、现代通信技术和计算机网络技术相结合的复杂系统工程学科,其定义是在不断地发展、补充和完善的。历史上,国外相关学术界曾对智能建筑有过如下的定义:

(1) 美国的定义 智能建筑乃是通过优化其结构、系统、服务、管理四个基本要素及其相互关系来提供一个多产的和成本低廉的环境。智能建筑没有固定的特征,事实上所有智能建筑所共有的唯一特性是其结构设计可以适于便利、降低成本的变化。

(2) 欧洲的定义 创造一种可以使住户有最大效率环境的建筑,同时该建筑可以使之有效地管理资源,而在硬件设备方面的寿命成本最小。

(3) 日本的定义 智能建筑可从以下四个方面来定义:

- 1) 作为收发信息和辅助管理效率的平台。
- 2) 确保在建筑里工作的人们满意和便利。
- 3) 建筑管理合理化,以使用低廉的成本提供更周到的管理服务。
- 4) 针对变化的社会环境、复杂多样化的办公要求,以及主动的经营策略,做出快速灵活和经济的响应。

在总结了智能建筑的多种定义的基础上,我国从事智能建筑学科领域研究的学者们运用现代科学与技术发展的观点来定义智能建筑,并强调其多学科性和多技术系统综合集成的特点,给出了如下定义:

智能建筑系统是指利用系统集成方法,将智能计算机技术、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。

2000 年 7 月我国原建设部正式颁布了智能建筑国家标准《智能建筑设计标准》, 在标准中对智能建筑明确做出了如下定义:

智能建筑是以建筑为平台, 兼备建筑设备、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。

尽管智能建筑的定义在国际上至今尚无一致的认定, 但究其实质, 所谓智能建筑, 就是以建筑环境为平台, 运用系统工程、系统集成等先进的科学方法和技术, 通过对建筑的结构(建筑环境结构)、系统(各应用系统)、服务(用户需求服务)、管理(物业管理等)以及它们之间的内在联系进行最优化设计, 而获得的一个投资合理、高效、幽雅舒适、便利快捷、高度安全的建筑(环境空间)。其智能化的实质是信息、资源和任务的综合共享与全局一体化的综合管理。也就是说, 智能建筑的智能化是建立在系统一体化集成的基础上的, 通过系统集成, 实现信息共享、提高服务和管理效率, 达到多快好省、高效率的目标。

第三节 智能建筑的特征和发展

一、智能建筑的复杂性特征

从系统论的角度来看, 根据人们为智能建筑给出的定义, 可以确定任何一座大型的智能建筑(群)都可以被看作是一个“复杂系统(Complex Systems)”, 因为它几乎具备了复杂系统的所有特征。

复杂系统的一个重要特征就是系统的开放性。一般来说, 任何一个复杂系统, 它首先是一个现实的系统, 而现实的系统总是与周围的环境有着密切的交互作用, 即可以进行物质、能量和信息的交换。例如生物系统, 其复杂性表现在它要和周围的生态环境相互作用; 推动国家经济发展的经济系统, 其复杂性表现在它要和一个国家的社会、政治、生活环境相互作用。智能建筑同样可以看作是一个复杂系统, 因为从系统论的观点看, 它是建筑、计算机、现代通信、自动控制以及人文、环境的有机集合体, 通过互联网(Internet)与外部社会融合为一体, 形成一个具有开放特征的复杂系统。

复杂系统的另一个重要特征, 就是系统的复杂性。任何一个智能建筑(群), 总是存在着一个建筑智能化系统, 它好像人体的心脏, 时时刻刻维系着智能建筑的运行; 存在于智能建筑(群)中的计算机网络, 犹如人体的神经系统, 不停地与外界联系并进行交互作用; 而作为“复杂网络”象征的 Internet, 则把智能建筑(群)融合到整个社会之中。

二、智能建筑的集成化特征

所谓集成(Integrated)是指把各个自成体系的硬件和软件加以集中, 并重新组合到统一的系统之中, 它包含删除与连接、修整与统筹等意义, 同时不排除软/硬件并行工作, 智能建筑的集成化特征可从技术与服务两个方面加以说明。

智能建筑的系统集成, 一般来说需要经历从子系统功能级集成到控制网络的集成, 而后

再到信息系统与信息网络的集成,并按应用的需求来进行连接、配置和整合,以达到系统的总体目标。

智能建筑是由 5 个独立的自动化子系统组成的:楼宇设备自动化系统 (BAS)、安全分析系统 (SAS)、通信自动化系统 (CAS)、火灾报警系统 (FAS) 和办公自动化系统 (OAS),这些子系统通过系统集成中心 (SIC) 有机地组合在一起,以满足用户不断提高的要求。显然,通过 OAS 与 CAS 集成可提高系统使用的方便性;BAS 与 CAS 集成可提高系统的快捷性;OAS、BAS 与 CAS 集成可确保系统高性能;OAS、BAS、FAS 与 SAS 集成可加强系统的安全性。

如果把 FAS 与 SAS 包含在 BAS 中,BAS、OAS、CAS 的相互集成关系可以用图 1-2 来形象地示意。

三、智能建筑的开放性特征

如前所述,智能建筑的产生是基于现代科学技术的高度发展之上的,它是现代科学技术与建筑科学及建筑艺术的结晶。它给人们带来的是高效、舒适、便利、安全的工作环境和居住、休闲环境。之所以说智能建筑具备开放性特征,其原因是应用在智能建筑工程建设中的现代科学技术与建筑科学及建筑艺术是不断发展的,不论是计算机网络技术、自动控制技术、现代通信技术,抑或是建筑科学技术及建筑艺术,都是在不停地向更高、更现代化的水平飞速发展,新技术、新概念层出不穷。反映在建筑智能化系统上,就是其系统智能化程度越来越高,因此智能建筑为人们带来的学习、生活与工作环境也越来越好。这就是智能建筑开放性特征的具体体现。

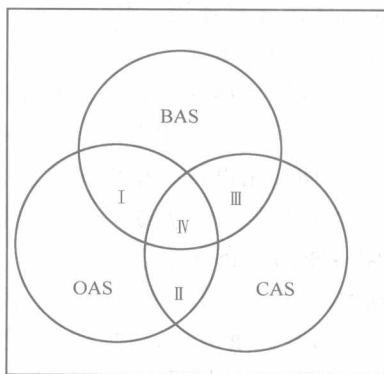


图 1-2 智能建筑控制系统集成示意

I—BAS + OAS (安全性) II—OAS + CAS (方便性)
III—BAS + CAS (快捷性) IV—BAS + OAS + CAS (高性能)

四、智能建筑的先进性特征

智能建筑的先进性特征,主要反映在建筑智能化系统的先进技术应用方面,其先进技术的内涵,应该是现代办公自动化技术、现代通信技术、计算机网络技术和自动化控制技术等的综合体现和应用。随着时代的发展和科技的进步,各种先进技术在智能建筑中的应用层出不穷,主要表现在以下几点:

1. 无线通信技术的充分应用

无线局域网 (Wireless Local Area Network, WLAN) 是计算机网络与无线通信技术相结合的产物。WLAN 的最大特点是:不受电缆束缚、可移动、组网灵活、扩容方便,能与多种网络标准兼容、投资小、应用范围广。WLAN 可实现计算机局域网、远端接入、图文传真、电子邮件等多项功能,从而为智能建筑的通信自动化系统的发展注入了新的活力。尤其以蓝牙 (Bluetooth) 技术为代表的短距离 WLAN,在智能化小区家庭数字化系统联网应用中,更是有着广阔的前景。

2. 数字化视频传输技术的推广使用

视频监控技术在短短的十多年中,其发展过程已经经历了三代,即从第一代的模拟监控系统,第二代的数字化监控系统,到近两年出现的第三代的网络视频监控系统。它由前端设备、服务器和客户端三个部分组成。网络视频监控中心负责该系统的运行,连接在网络中的任何一台计算机,只需要安装客户端软件,并获得合法的身份和权限,就可以成为网络视频监控系统的终端。受益于近年来宽带网络的发展,网络视频监控系统在智能建筑和智能化小区的建设中得到了很好的应用。网络视频监控系统的特点是非常明显的,具体来说,有以下几个方面:

- 1) 利用现有网络可轻松实现远程监控。
- 2) 在监控点、监控中心、监控终端之间实现真正的全程数字化,与智能建筑的业务系统、管理系统实现无缝连接、共享资源。
- 3) 监控点可随意增加。
- 4) 只要有网络连接的,就可实现异地监控,不受任何环境、地理等条件的限制。
- 5) 前端设备采用嵌入式系统,具有高性能、高可靠性、低功耗和免维护的特点。
- 6) 具有即插即用设备,操作简单、方便,易于培训,适合不同层次人员操作。
- 7) 系统可扩展性强,方便与报警设备、门禁设备、视频会议设备连接。

3. 控制系统的全数字化技术

从自动控制领域的技术发展方向上看,基于以太网的测控系统将是未来自动化测量与控制领域的一个重要发展方向,也是智能建筑系统集成的一种简单可行的有效方案,完全符合IEEE802.3(Ethernet)标准。控制系统的全数字化技术在智能建筑系统集成中已开始广泛使用。

第四节 智能建筑技术的发展和趋势

自1984年美国建成第一幢智能建筑以来,世界各国纷纷效仿,对智能建筑技术的研究在世界各地迅速展开。近年来我国智能建筑行业得到了迅速发展,呈现出巨大的市场潜力,社会效益和经济效益不断提高,对于改造及提升传统建筑产业和改善人民生活水平起到了积极作用。经过多年对智能建筑的设计、评审、施工管理及验收评测,智能建筑在我国已经历了从无序到有序,从知道不多到全面认识的过程。随着相关标准的出现并不断完善,我国智能建筑已进入成熟发展阶段。

一、智能建筑发展概况

国际智能建筑发展分为1985~1990年的单一功能专用系统阶段、1990~1995年的多功能系统综合阶段、1995~2000年的系统集成阶段及目前正在进行的一体化集成管理系统阶段。

我国智能建筑从整体上看分为初级阶段和发展阶段,1990~1995年为初级阶段,是从单一功能专用系统开始,并有多功能系统出现;1995~2000年进入了发展阶段,主要是以楼宇管理系统为中心的集成,并已见成效,发展较快。2000年到目前为止是一体化集成管理系统,现正在研究中,发展较慢。

1996年以来我国智能建筑进入快速发展阶段,在全国范围内得到了推广应用,其对象由宾馆、商务楼向银行、证券、办公、图书馆、博物馆、展览馆以及住宅小区等发展。我国智能小区发展迅速,具有中国特色,集中体现了以人为本的原则,体现出中国以群居为主的传统居住文化特色,推动了人居环境智能化、交通运输智能化的发展。

智能建筑在使用功能上要求全面,在安全、舒适、便捷、节能及增值服务等方面都有很高要求,而小区则是以人为本,更注重安全、物业管理及增值服务,信息服务宽带网的发展使小区对信息服务的需求日趋强烈。

智能大楼的出现不仅引发了智能小区和智能交通的出现,同时给数码社区和数码城市的建设打下了基础。世界各国建筑发展均是分两部分,一是自上而下的建设,即国家投资的广域网和城域网建设;二是大楼和小区住宅的智能化建设部分,这部分属于“最终一千米接入网”部分,其中接入网是指从信息节点到大楼或小区内住户(用户)之间的传输、处理、检测、管理等全部内容。从计算机网络看,它属于局域网范围,是由百姓投资,按需求发展的,是智能建筑市场最有生命力的部分,是发展数码社区、数码城市不可缺少的单元和基础。

近年来由于宽带城域网和广域网的发展,使人与人的“距离”大大缩短,有形的和无形的各种壁垒被打破,加之信息资源共享的原则和智能建筑资源的共享、共用,推动了各地的远程智能化物业管理的需求,并推动了楼宇、智能化小区居民的远程医疗、保健及电子商务等的需求,直接导致了城镇建设的迅速发展,推动了可持续发展的新局面。

二、智能建筑及智能化小区发展的主流技术

1) 随着信息技术的飞速发展,计算机局域网技术将是主流。经过使用 ATM 局域网技术的初期阶段,到了 1998 年千兆以太网的发展成熟,目前无论是智能建筑或智能化小区都在规划设计计算机千兆以太宽带网络,并在落实分步实施方案。

2) 有线电视和双向网络是目前实现数字及图像传输不可或缺的网络,它不仅能传输模拟图像也要能传输数字图像,包括实现 IP 电话、电视图像传输和计算机通信等。

3) 我国属于发展中国家,充分利用网络资源是目前设计的基本原则之一。充分利用千兆以太网资源和有线电视宽带网资源,结合智能小区入住率逐年提升的特点,采用建筑结构充分预留和在网络上互连互融,按实际情况分批实施可扩展设计也是目前的主流技术,即将光纤/同轴电缆混合网络(HFC)和计算机千兆以太网互连分期实现,不论入户多少,均能实现以较低投入满足 10/100Mbit/s 速率的要求。

4) ISDN(综合业务数据网)是目前正在使用的网络,虽然带宽比较窄,但是目前覆盖面大、资源丰富易接入,也是智能建筑和智能化小区在进行分步实施和可扩展设计时经常选用的技术。

5) 数字用户线路技术(xDSL)交换机较适合旧楼改造和公司应用,它的带宽在相同性价比条件下不如 1)、2)、3)中所述的方法,目前新建智能建筑和智能化小区内并不多用。

6) 控制网是智能建筑和智能化小区的重要网络之一,有别于信息网,目前正在向互联网靠拢,但还需经过实践考验。目前应用控制网的技术主要是集散系统,但最终目标是朝着全面分散系统方向发展,实现全分散硬件和软件,并可实现网络内所有软硬件能够自控测、自管理、自适应等。但目前许多配套的硬件和软件还有较大差距。目前,大部分具有代表性

的楼宇自控系统技术主要采用的都是计算机集散控制方式,其比例约占 90% 以上。

在智能化小区的建设中,智能家居环境下的传输控制协议/因特网协议(TCP/IP)应用尽管存在不足,但由于我国更加关注系统总体性价比问题,在家庭远程控制系统中需要一个稳定、高效、低廉的网络支持,而 Internet 已成为信息技术(IT)发展的主流驱动力量,利用 TCP/IP 的控制网及其产品也已诞生,可实现远程控制管理。

7) 移动通信网和无线网。在智能建筑中,除了应用有线网之外,人们正在越来越多地认识到无线宽带网络智能建筑给小区、社区以及数码城市带来的好处,它始终是与有线宽带网络平行发展和互补发展的技术,特别是在办公楼的办公室及智能住宅的家居里有着广泛应用前景。未来的家电与网络连接主要是无线,其在短距离发挥着不容替代的作用,使用它可以减少建筑费用,实现个人局域网。它还是旧楼智能化改造的主流技术,如蓝牙无线、IrD 红外、RFHome 等产品。数字化的图像信息传送将在 GSM、CDMA 的基础上与家居里的诸多家电控制网络发生联系,通过集成进入 TCP/IP 互联网。

8) 智能建筑及智能化小区的结构化布线。结构化布线系统是与其它主流技术的实现和建筑结构紧密相关的设备,它是一种称作光源设备的连接系统,即接插件、连线等。一般大楼内有水平、垂直配线箱、配线架等,包含单模光纤、多模光纤、双绞线等。目前主要用 5 类双绞线或超 5 类、6 类产品,它们具有组网灵活、方便等优势,能传输 1000Mbit/s 和 10/100Mbit/s 的速率要求,这方面国家已有相关标准,而且正在不断发展中。随着集成水平的提高,对于新技术的应用要求,例如未来的 PON(无源光网络)的应用,以及光纤布线工具和新的光纤技术的应用都给布线管理提出新的工艺要求,而建筑钢结构化对布线的种类和方式也将有新的要求。

除结构化布线系统之外,电话网、电视网及闭路电视网等相关系统中有源设备的供电线、配线箱架均要求统一,以保证集成水平和可扩展性。近年来集成水平和可靠性要求智能化建筑及智能化小区的接地及防雷系统要深入设计,使整体接地电阻小于 1Ω ,并有感应防雷击措施,因此布线与建筑结构应该协调。与诸多子系统布线集成统一设计是智能建筑设计的又一大特点。

9) 系统集成技术。目前实际应用多为以楼宇自控系统为核心,实现多个子系统互联互通,以 BMS(楼宇管理系统)集成作基础,以便进一步与 OA、CA 系统用 TCP/IP 形成集成,实现一体化的 IBMS(智能大厦管理系统)集成。系统集成对内是处理局域网问题,对外着重处理与城域网、广域网、卫星网或 GSM、CDMA 卫星网的接口接入问题。

10) 智能化小区的发展除了安全和物业管理之外,对信息服务与管理也提出了更高的要求。随着智能家居系统的逐渐成熟,实现家居信息服务、多表远传、家庭保安综合服务的产品也已产生,且正朝着 TCP/IP 方向靠拢,以构成控制网和互联网的相互连接、相互沟通,力图简化集成,提高性价比,并得到局域网的支持。

三、我国智能建筑的发展趋势

我国智能建筑的发展趋势主要取决于市场需求在多年的改革开放及市场经济规则的影响下,智能建筑及智能化小区的规划、设计、投资、规范管理与市场相适应的要求越来越迫切,无论是设计院、集成公司、房地产开发商都应以系统工程的科学管理方法面对蓬勃发展的智能建筑市场。

智能建筑要充分体现以人为本的思想,所用技术应取决于用户的需求,这需要对用户进行调查了解,做到有的放矢;集成商需要拥有优化设计、优化施工、优化管理的能力;集成商与建筑设计队伍应紧密结合,智能建筑是高科技的结晶,需要具有高科技能力的人去运营、管理,因此培训这样的人才需从工程设计开始培训;在后期服务运营管理方面,就我国实际而言,需要组建高科技智能建筑物业管理公司;智能建筑住宅小区投资每年达几十亿元到近百亿元,平均每年增长 25% ~ 30%。智能建筑市场主要包括住宅小区、宾馆、写字楼及公共建筑等,住宅小区将继续成为其主要市场。

“十五”期间,我国在智能系统方面的总投入约 810 亿,可见其市场之大,同时智能系统在经济、社会、环境等方面的效益也是巨大的,而住宅建筑智能化改造任务也提到了议事日程。加入 WTO 后,社会经济发展国际化,对智能建筑水平要求更高,不仅对新建办公楼,而且对已有办公楼的改造也提出了智能化的要求。原建设部在“十五”规划纲要中就已提出,用信息技术改造传统产业,要进一步加速智能化建筑技术的发展,国产化、产品化程度要大幅度提高,系统集成软件国产化达到 80%,这些为智能建筑的发展指明了方向,也为智能化建筑市场提供了新的机遇。此外,城市信息化也将进一步推动智能建筑和智能化小区的建设。智能建筑是数码城市的组成单元,它支撑着城市发展。未来的城市信息化,将在城市管理(水、电、气、交通、安全),环境保护,节省资源,降低能耗,改善人们生活、工作和生产条件等方面发挥更大的作用。

智能建筑发展采用高科技势在必行。TCP/IP 互联网的应用将与控制网技术互联互通,进而简化协议提高集成水平,实现 IBMS 集成;TCP/IP 互联网和控制网硬件集成的可靠性、保密性、稳定性将大大提高,产品将规模化,价格将进一步降低;智能化建筑网络将逐渐实现宽带化,互联互通,产生出更简便实用的产品,从物理层上大大减少布线类型,向光纤到户方向迈进,与无线宽带技术平行发展;今后无论是互联网、控制网、还是电视网,都将更进一步使产品数字化,向智能化发展;实现统一少数协议可使软件提高抗干扰能力、保密性和防病毒能力;实现全业务网络通信,即在同一网上实现宽带的语言、数字、控制数据、图像通信,进一步向四网合一靠拢,努力向光纤到户过渡;无线宽带、卫星通信、非对称卫星通信、GSM 及 CDMA 宽带数据通信也将进一步融入智能建筑及智能化小区等之中。

从本质上讲,智能建筑设计的一切努力都应是为人们生活、工作的安全、舒适、便捷、节能和增值服务,这一目的也是智能建筑的核心要求和功能。集成现代主流技术,密切注意超大规模电路技术,应用最新的网络产品,是可靠性的根本保证,而充分发挥互联网的作用是提高集成化,减少硬件投入成本并实现应用功能的捷径。

智能建筑和智能化小区建设都要产业化、规模化,因此设计时要求网络、电路图、工艺图要全面、标准。正如在流水线上生产、建造一个复杂的电路产品一样、建筑要产业化,就必须进行管理现代化,才能降低管理费用、建造房屋自然会廉价化。

小结



本章主要概述了智能建筑的基本概念、定义和组成,以及智能建筑的发展历史、在智能建筑中采用的一些主流技术。本章是全书内容的基础。

问题与讨论



1. 简述智能建筑的系统集成技术。
2. 请到所居住的小区观察有哪些楼宇智能化系统。
3. 安排时间到一些比较先进的示范智能建筑参观访问。
4. 请到图书馆、上网查询智能建筑相关资料并进行自由讨论。