



高等院校电子信息与电气学科特色教材

现代楼宇自动控制技术

龚威 主编

范文 潘雷 副主编

清华大学出版社





高等院校电子信息与电气学科特色教材

现代楼宇自动控制技术

龚威 主编

范文 潘雷 副主编

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

楼宇自控系统技术是实现智能建筑的前提,它是多体系技术的集合。本书力求内容新颖、语言通俗、技术先进、资料丰富,贴近工程实际,力争成为高校师生及工程技术人员不可多得的实用教材。

本书共分为8章,主要包括了智能建筑概述、建筑设备监控技术基础、楼宇自控系统技术基础、楼宇自控系统中的电气接口与现场总线、楼宇自控系统设计与系统集成技术、建筑用电设备能耗检测,同时还介绍了物联网技术及其在智能建筑中的应用、智能建筑电气节能技术等方面的内容。

本书的特点是以当前智能建筑中的现代控制技术及其发展动向为出发点,结合国内外的先进技术,以及智能建筑的应用需求,深入浅出地论述了楼宇自控系统技术,以及如何设计与实现现代化的智能建筑,并将所讲述的先进技术及手段以工程实例的方式展现给读者。

本书可作为建筑类高等院校的专科生、本科生或研究生智能建筑控制系统课程的教材,也可作为从事智能建筑自动控制工程技术人员的自学或参考书籍。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

现代楼宇自动控制技术/龚威主编. —北京:清华大学出版社,2012.1

(高等院校电子信息与电气学科特色教材)

ISBN 978-7-302-27130-7

I. ①现… II. ①龚… III. ①智能建筑—房屋建筑设备—自动控制—高等学校—教材
IV. TU855

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 213116 号

责任编辑:盛东亮

责任校对:焦丽丽

责任印制:杨 艳

出版发行:清华大学出版社

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

<http://www.tup.com.cn>

邮 编:100084

社 总 机:010-62770175

邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62795954, jsjic@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 刷 者:北京密云胶印厂

装 订 者:三河市李旗庄少明印装厂

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印 张:23.5 字 数:584 千字

版 次:2012 年 1 月第 1 版 印 次:2012 年 1 月第 1 次印刷

印 数:1~3000

定 价:39.00 元

出版说明

随着我国高等教育逐步实现大众化以及产业结构的进一步调整,社会对人才的需求出现了层次化和多样化的变化,这反映到高等学校的定位与教学要求中,必然带来教学内容的差异化和教学方式的多样性。而电子信息与电气学科作为当今发展最快的学科之一,突出办学特色,培养有竞争力、有适应性的人才很多是高等院校的迫切任务。高等教育如何不断适应现代电子信息与电气技术的发展,培养合格的电子信息与电气学科人才,已成为教育改革中的热点问题之一。

目前我国电类学科高等教育的教学中仍然存在很多问题,例如在课程设置和教学实践中,学科分立,缺乏和谐与连通;局部知识过深、过细、过难,缺乏整体性、前沿性和发展性;教学内容与学生的背景知识相比显得过于陈旧;教学与实践环节脱节,知识型教学多于研究型教学,所培养的电子信息与电气学科人才还不能很好地满足社会的需求等等。为了适应 21 世纪人才培养的需要,很多高校在电子信息与电气学科专业建设和课程建设方面都做了大量工作,包括国家级、省级、校级精品课的建设等,充分体现了各个高校重点专业的特色,也同时体现了地域差异对人才培养所产生的影响,从而形成各校自身的特色。许多一线教师在多年教学与科研方面已经积累了大量的经验,将他们的成果转化为教材的形式,向全国其他院校推广,对于深化我国高等学校的教学改革是一件非常有意义的事。

为了配合全国高校培育有特色的精品课程和教材,清华大学出版社在大量调查研究的基础之上,在教育部相关教学指导委员会的指导下,决定规划、出版一套“高等院校电子信息与电气学科特色教材”,系列教材将涵盖通信工程、电子信息工程、电子科学与技术、自动化、电气工程、光电信息工程、微电子学、信息安全等电子信息与电气学科,包括基础课程、专业主干课程、专业课程、实验实践类课程等多个方面。本套教材注重立体化配套,除主教材之外,还将配套教师用 CAI 课件、习题及习题解答、实验指导等辅助教学资源。

由于各地区、各学校的办学特色、培养目标和教学要求均有不同,所以对特色教材的理解也不尽一致,我们恳切希望大家在使用本套教材的过程中,及时给我们提出批评和改进意见,以便我们做好教材的修订出版工作,使其日趋完善。相信经过大家的共同努力,这套教材一定能成

为特色鲜明、质量上乘的优秀教材,同时,我们也欢迎有丰富教学和创新实践经验的优秀教师能够加入到本丛书的编写工作中来!

清华大学出版社

高等院校电子信息与电气学科特色教材编委会

联系人: 盛东亮 shengdl@tup.tsinghua.edu.cn

前言

智能建筑已成为未来建筑的标志,中国的智能建筑也将面向新的世纪。智能建筑是人、信息和工作环境的智能结合,是建立在建筑设计、行为科学、信息科学、环境科学、社会工程学、系统工程学、人类工程学等各类理论学科之上的交叉应用。随着社会经济的发展,未来建筑智能化的内容会更加丰富,并且融入各类建筑之中。

未来的智能建筑将在发展单幢办公楼综合智能化大楼的基础上,向各类智能建筑发展,如工厂、医院、宾馆、学校、政府办公楼等建筑;发展成为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,发展智能化城市,即信息化城市和所谓信息化社会。

本书与其他同类书所不同的是突出了智能建筑的前沿技术。书中不仅讲述了智能建筑的综合技术,还介绍了建筑用电设备检测的参数及范围,以及相关知识;还有人们所关心的用电设备经济运行评价。同时,介绍了物联网的概念及物联网的关键技术;并对可再生绿色能源:风能和光能的利用及技术基础作了阐述。

全书分为8章,第1、2章系统地论述了智能建筑的主流趋势、智能建筑的技术内涵,从智能建筑的概念、特点、功能特征方面给出了构成智能建筑各个子系统的内容;从信息社会、最优化组合的视角,审视了智能建筑的需求,体现了现代建筑“可持续发展”的观念,如何使建筑实现根本意义上的智能化。对构成楼宇自动化系统的空调系统、给排水系统、供配电系统、照明系统等几个主要环节的监控原理、运行规律及控制特性作了详细阐述,同时论述了如何实现智能建筑设备的最优控制和管理。

第3、4、5章在论述微型计算机控制系统的组成及其控制技术基础上,从集散控制系统的体系结构出发,分析了集散控制系统体系结构的特点和功能,使读者了解和认识集散控制系统。书中引入了现场总线技术的概念,并对几种主流的现场总线作了简要介绍,重点论述了CAN、LonWorks、BACnet现场总线技术。介绍了美国艾顿公司的BACnet系列、中国海湾公司的LonWorks系列等产品及其应用实例。

书中阐述了系统集成技术的必要性和内涵,分析了系统集成的思想和内容、主要的集成方法和技术路线。介绍了智能建筑综合管理系统的两种模式——BMS和IBMS的结构和功能、IBMS的开发方法。

第6、7章介绍了建筑用电设备检测的范围、被检查参数及其定义,节电量和节电率计算,节电技术经济评价方法,节电技术投资方案的评价方法等;介绍了设备检测实施方法和检测装置安装要求;介绍了物联

网的体系架构、物联网的感知层技术,物联网的一系列关键技术。

第8章重点介绍了可再生绿色能源——风能和光能的技术基础,并通过风光互补LED路灯的应用实例说明了它们的综合使用方法;还介绍了变频技术在建筑设备中的应用和建筑能耗分项计量技术。

书中体现了智能建筑系统形成的综合技术手段,突出了系统性和实用性、先进性和引领性,给读者以全新的感觉。本书内容力求取材新颖、贴近实际,对读者的学习过程具有指导意义;满足教与学的逻辑思维规律及不同人群的适用度。它既可作为高等院校智能建筑控制系统专业的教材,供本科生、研究生使用,也可作为从事智能建筑的工程技术人员的参考书。

本书由天津城市建设学院龚威教授主编,天津城市建设学院的潘雷、范文、王慧慧等老师参加编写工作。第1、3、4、7章由龚威编写,第2、5章由范文编写,第6章由潘雷编写,第8章由王慧慧编写。特别感谢天津城市建设学院研究生廉斌、刘阳、高猛、张东东为本书的编写所做的工作。

本书在编写过程中引用和参考了有关智能建筑及楼宇自控技术的部分书籍和相关资料,由于篇幅所限,并未在参考文献中一一列出,在此对这些书刊和资料的作者表示衷心的感谢。

在编写过程中,由于时间仓促,书中难免有一些错误,恳请广大读者批评指正。

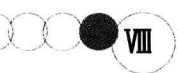
编著者

目 录

第 1 章 智能建筑概述	1
1.1 智能建筑的定义与分类	1
1.1.1 智能建筑的产生背景	1
1.1.2 智能建筑的定义	3
1.1.3 智能建筑的分类	5
1.2 智能建筑的组成	6
1.2.1 智能建筑信息设施系统	7
1.2.2 信息化应用系统	10
1.2.3 建筑设备管理系统	10
1.2.4 公共安全系统	12
1.3 智能建筑的开放性和基本特征	13
1.3.1 智能建筑的开放性	13
1.3.2 智能建筑的基本特征	14
1.4 智能建筑的现状及发展展望	15
1.4.1 智能建筑的现状	15
1.4.2 智能建筑的发展展望	16
习题	17
第 2 章 建筑设备监控技术基础	18
2.1 空调系统的原理与控制	18
2.1.1 空气调节基础	18
2.1.2 空调系统分类	23
2.1.3 空调系统组成	26
2.1.4 空调系统冷、热源自动控制	30
2.1.5 空调系统的自动控制	36
2.1.6 变风量空调系统	42
2.2 给排水系统的监控	50
2.2.1 给排水系统基础知识	51
2.2.2 给排水系统监控	53
2.3 供配电系统的监控	58
2.3.1 用电负荷分类	58
2.3.2 典型楼宇供配电系统	59
2.3.3 供配电设备监控系统	60

2.4 照明系统的监控	63
2.4.1 楼宇照明基础	63
2.4.2 照明系统监控	67
习题	69
第3章 楼宇自控系统技术基础	70
3.1 微型计算机控制系统	70
3.1.1 微型计算机控制系统的组成	70
3.1.2 微型计算机控制系统的分类	71
3.1.3 微型计算机控制系统的发展趋势	76
3.2 专家系统	84
3.3 自动控制系统 PID 调节及控制知识	87
3.3.1 PID 控制简介	87
3.3.2 PID 控制原理和特点	88
3.3.3 PID 控制器的参数整定	90
3.4 集散控制系统	91
3.4.1 楼宇自动化系统的发展状况	91
3.4.2 集中控制系统和集散控制系统的比较	92
3.4.3 集散控制的基本组成与系统结构	94
3.5 现场总线的概念及特点	98
3.5.1 控制系统的发展以及现场总线的产生	98
3.5.2 现场总线的概念	99
3.5.3 主流现场总线简介	100
习题	102
第4章 楼宇自控系统中的电气接口与现场总线	103
4.1 RS-232C 电气接口标准	103
4.1.1 串行通信基础	103
4.1.2 RS-232C	105
4.2 RS-485 电气接口标准	109
4.3 ModBus 协议	118
4.3.1 ModBus 协议简介	118
4.3.2 两种传输方式	119
4.3.3 ModBus 消息帧	120
4.3.4 错误检测方法	123
4.3.5 ModBus 应用举例	128
4.4 CANBus	129
4.4.1 CANBus 简介	129
4.4.2 CANBus 基本概念	131

4.4.3	报文传输	134
4.4.4	CAN 控制器 SJA1000	142
4.4.5	集成 CAN 的微控制器 P87C591	149
4.5	LonWorks 技术	151
4.5.1	LonWorks 技术概述	151
4.5.2	LonWorks 控制网络结构	153
4.5.3	神经元芯片	160
4.5.4	远程数据采集与数据通信的硬件接口	165
4.5.5	Neuron C 语言	166
4.5.6	LonWorks 应用开发过程	171
4.5.7	LonWorks 网络与 Internet 融合	171
4.6	BACnet 协议	172
4.6.1	BACnet 协议产生的背景	172
4.6.2	BACnet 协议的体系结构	173
4.6.3	BACnet 网络拓扑结构	174
4.6.4	BACnet 协议栈和数据流	176
4.6.5	BACnet 协议的对象、服务和功能组	176
4.6.6	BACnet 路由器	179
4.6.7	BACnet 协议的互联网扩展	180
4.6.8	BACnet 协议设备级别及技术特点	181
习题		182
第 5 章	楼宇自控系统设计与系统集成技术	183
5.1	楼宇自控系统设计	183
5.1.1	楼宇自动化系统设计方法	183
5.1.2	BACtalk 系统应用举例	186
5.1.3	海湾公司 LonWorks 系统应用案例	196
5.1.4	BA 系统图	198
5.2	智能建筑系统集成	201
5.2.1	系统集成的概述	201
5.2.2	系统集成的主要技术	208
5.2.3	BMS 系统集成与 IBMS 系统集成	220
5.2.4	系统集成实例	227
习题		239
第 6 章	建筑用电设备能耗检测	240
6.1	建筑设备用电检测的基本概念	241
6.1.1	建筑设备用电检测范围	241
6.1.2	电能质量检测参数	242



6.2	用电设备经济运行评价	244
6.2.1	用电设备的能效等级	244
6.2.2	对设备的判别与评价	248
6.2.3	系统经济运行测试要求	250
6.3	节电评价方法	250
6.3.1	节电量和节电率计算	250
6.3.2	节电技术经济效益计算	251
6.4	节电技术经济评价方法	252
6.4.1	净现值与净现值率法	252
6.4.2	内部收益率法	252
6.4.3	投资回收期法	253
6.5	节电技术投资方案的评价方法	253
6.5.1	差额投资内部收益率法	253
6.5.2	静态差额投资回收期法	253
6.6	设备检测实施方法	254
6.6.1	频率偏差	254
6.6.2	电压偏差	254
6.6.3	电压合格率	254
6.6.4	电压、电流不平衡度	254
6.6.5	公用电网谐波	256
6.6.6	功率因数	259
6.6.7	有功功率	259
6.6.8	有功电能	260
6.6.9	无功功率	260
6.6.10	无功电能	260
6.7	检测装置安装要求	260
6.7.1	计量装置的接线规定	260
6.7.2	互感器	261
6.7.3	电能表	261
6.7.4	校验和比对	261
6.7.5	电能计量装置常用典型接线图	262
习题		262

第7章 物联网技术及其在智能建筑中的应用

263

7.1	物联网概述	263
7.1.1	物联网的定义	263
7.1.2	物联网的技术体系框架	264
7.1.3	物联网关键技术	266
7.2	物联网感知层技术	269

7.2.1 常见传感器简介	270
7.2.2 条码技术	290
7.2.3 RFID 技术	294
7.2.4 传感器网络	301
7.3 物联网的应用	306
7.4 物联网在智能建筑中的应用实例	309
7.4.1 基于物联网的智能家居系统	309
7.4.2 基于物联网的智能办公建筑	313
习题	314
第 8 章 智能建筑电气节能技术	315
8.1 风能和光能的综合利用	315
8.1.1 风光互补技术研究现状	316
8.1.2 风光互补型路灯系统的基本原理	317
8.1.3 储能设备	321
8.1.4 负载的控制方式	323
8.1.5 风光互补系统的控制策略及匹配	324
8.1.6 太阳能发电的控制策略	326
8.1.7 蓄电池的充放电控制策略	330
8.1.8 系统能量流动模型	331
8.1.9 风光互补型 LED 控制器设计实例	334
8.2 变频调速节能装置	337
8.2.1 采用变频调速装置的意义	337
8.2.2 采用变频调速装置的节能原理	339
8.3 大型公建能耗监测系统	343
8.3.1 能耗监测概述	343
8.3.2 能耗数据采集	345
8.3.3 分项能耗数据传输技术	348
8.4 一种围护结构传热系数检测方法	353
习题	355
参考文献	357

第1章

智能建筑概述

本章论述了智能建筑的主流趋势、智能建筑的技术内涵,从智能建筑的概念、特点、功能特征给出了构成智能建筑各个子系统的内容;从信息社会、最优化组合的视角,审视了智能建筑的需求,体现了现代建筑“可持续发展”的观念,如何使建筑实现根本意义上的智能化。

智能建筑(Intelligent Building)是信息时代的必然产物,随着科学技术的发展,建筑智能化的程度逐步提高。当今世界科学技术发展的主要标志是4C技术(Computer,计算机技术;Control,控制技术;Communication,通信技术;CRT,图形显示技术)。将4C技术综合应用于建筑物之中,在建筑物内建立一个计算机综合网络,使建筑物智能化。从首座举世公认的智能建筑落成至今,屈指算来,只有短短二十多年的时间。但智能建筑以其前所未有的、高效的信息传递速度,卓越的建筑设备自动化以及可提供更加舒适、节能、符合生态要求的生活与工作环境,而得以迅猛发展,从而成为当今建筑领域中的宠儿,并且成为了今后大中型,甚至相当多中小型建筑物发展的主流趋势。

长期以来,建筑更多地被当做与艺术相关的学科,而对它从属于技术领域的概念有所忽略。人们对建筑的关心往往是它的外在表现,而忽视其内在的许多因素。而智能建筑的出现改变了这一观念。智能建筑技术将以计算机和网络技术为核心的信息技术与建筑技术、建筑艺术相结合,使得智能建筑不再是传统意义上的建筑物。如果说钢铁、混凝土和玻璃使建筑物的外观发生了变化,那么智能建筑就是从本质上改变着建筑在人们心中的概念。建筑不再单单是一个用来挡风避雨的壳体,而将成为能够参与人类生产、生活且具有“生命”特性的实体。

1.1 智能建筑的定义与分类

1.1.1

智能建筑的产生背景

1984年,美国康涅狄格州的哈特福市将一幢老的金融大厦进行了改造,把大厦内的空调、电梯、照明、防盗等设备采用了计算机控制,应用了计算机网络技术为客户提供文字处理、电子邮件和情报资料等信息服务,这就是世界上第一座智能建筑——City Place,也称都市大厦。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。

当然,智能建筑的产生不是一蹴而就的,而是经过一定历史时期的演化。City Place只

不过是智能建筑发展史中的一个标志性建筑。

对智能建筑的研究可以追溯到 20 世纪六七十年代,智能建筑的发展史是一个从监控到管理的发展过程。早期的超高层大楼一般设备非常多,诸如空调系统、给排水系统、变配电系统、保安系统、消防系统、停车场系统等各专业系统同时共存。操作和控制这些系统,仅靠中央控制室很难实现。20 世纪 80 年代,微电脑技术的崛起再加上信号传输技术的进步,基本上实现了所有设备都可以显示于大楼内的中央监控室,并且较容易进行操作和管理,从而提高了效率。直至建起第一座真正意义的智能建筑,这中间经过了十几年的时间;它的产生并不是偶然的,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。

1. 经济背景

经济是人类一切活动和社会进步发展的基础,每个时期的建筑都与其所处时代的经济发展水平相适应。奴隶社会,生产力低下,建筑仅是一个挡风避雨的窝;封建社会以农业经济为基础,建筑的功能有所提高,中国的秦砖汉瓦式建筑是一种典型;20 世纪以大生产为基础,混凝土、钢结构的高大厂房与公共建筑拔地而起;随着人类文明、技术与经济的进一步发展,知识经济时代已经到来,与之相适应的建筑物也必须跟上时代发展的步伐,智能建筑是历史发展的必然。

第二次世界大战以后,全世界经济处于战后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,第三产业往往在国民经济生产总值中占有很高的比重。从事第三产业的人口急剧增加,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。为这些人提供有利于提高劳动效率的舒适、高效办公场所,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,在经济上有了保障与可能。

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,各国经济日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,大量国际化的办公人员产生,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,对办公室内办公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

至 20 世纪 90 年代,世界生产技术由高消耗型向节能型转变,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。生产中脑力劳动成分大大高于体力劳动,这就需要与之相适应的办公场所的大量出现。

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作用。

2. 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、邮政、通信等行业向民间或国外开放,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。

3. 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上的支持和具体的技术来实现,并在技术推动下发展。

20 世纪 80 年代以来,在“第三次浪潮”的推动下,科学技术得以飞速发展。以计算机集成技术发展情况为例,从 1965 年到 1985 年,仅 20 年时间,集成电路就从 10^2 级的小规模集成电路发展成为 10^6 级甚至 10^8 级的超大、极大规模集成电路。计算机技术、微电子技术、信息技术的发展促使智能建筑的实现具备了硬件条件。计算机普及程度大大提高,网络逐步实现国际化,办公设备种类及自动化水平也有了长足进步等,这一切都为智能建筑的实现创造了良好的物质技术条件。

4. 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。而从第一座智能建筑建成至今,同样经过了十几年的时间,可以预计智能建筑的发展之路还很长,需要经过十年、百年甚至更长时间,而它的发展必将使人类的生活和工作产生巨大变革。

1.1.2

智能建筑的定义

目前,在对智能建筑的讨论中,关于其定义,国内外有很多不同的看法,各个国家及有关组织按照各自对智能建筑的理解给出了各自的定义。就目前我们所能见到的定义来说,归纳起来,具有代表性的大致有以下几种:

1) 美国智能建筑协会(AIBI)定义

智能建筑是指通过建筑物的结构、系统、服务和管理四项基本要求以及它们之间的内在关系进行最优化,从而营造一个投资合理,具有高效、舒适、便利环境的建筑物。

2) 日本智能建筑协会定义

智能建筑是指具备信息通信、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。

3) 新加坡国际智能建筑研究机构定义

智能建筑是指在建筑物内建立一个综合的计算机网络系统,该系统是能将建筑物内的设备监控系统、通信系统、商业管理系统、办公自动化系统以及智能卡系统和多媒体音像系统集成成为一体化的综合计算机管理系统。该系统应能对建筑物内部实现全面的管理和监控,包括设备、商业、通信及办公自动化方面的管理。

4) 欧洲智能建筑协会定义

智能建筑是使用户发挥最高效率,同时又以最低的保养成本、最有效的管理其本身资源的建筑。

5) 国际智能建筑协会(IIBI)定义

智能建筑必须是在将来新的要求产生时,可以导入相适应的新技术的建筑。

从以上的定义中我们不难看出,各个定义的产生都有其各自相关的背景,在主旨内容相同的情况下,又有着不同的内容与含义。但定义的不同并不等于是歧义,而是定义者出发点不同。这也正说明了:智能建筑是正在发展的,是不断变化的。因此我们对它的理解也应发展的眼光来看待,在不同的阶段,对于不同的国家、不同的人,智能建筑有着不同的含义。

我国智能建筑的研究工作起步较晚。这既是劣势,也是优势。由于我国还未像美国、日本那样将大量的资金投入智能建筑的实践方面,这就给予了我们更大的空间,可以用更加冷静、平和的心态来思考,将有限的资金用到最有效的地方。起步晚可以使我们更全面、审慎地观察那些走在前列的国家,从他们身上吸取经验教训,少走弯路。总之,在综合分析我国现阶段的状况后,可以看出:我国的智能建筑的研究与发展工作应该着眼于发展技术,提高经济效益、节约能源,更多地考虑如何与现有建筑相结合,以及可持续发展等这些切合实际的问题,一步一个脚印地实现我们自己的智能建筑。

针对我国发展的具体情况和我国智能建筑发展的特点与发展需要,我国于2006年新修订了《智能建筑设计标准》(GB/T 50314—2006)。在该标准中给出了我国智能建筑的定义:“以建筑物为平台,兼备信息设施系统、信息化应用系统、建筑设备管理系统、公共安全系统等,集结构、系统、服务、管理及其优化组合为一体,向人们提供安全、高效、便捷、节能、环保、健康的建筑环境。”

综合以上所有的智能建筑定义,我们可以发现尽管对智能建筑的定义有不同的描述,但其定义实质涵盖了以下几个方面:

(1) 综合应用计算机技术、通信技术、信息技术和建筑艺术,并高度有机集成化。

(2) 建筑内部环境人性化并与用户有程度较高的亲和关系。

(3) 安全性高,有先进的防火、安防系统与设施,能以很高的效能及时应对和处理各类火灾或安防监控的事务。

(4) 以建筑设备自动化、通信网络系统、办公业务信息网络为基础,对楼宇进行高效能的控制和管理。

(5) 使依托智能建筑工作的用户在处理信息交互、办公事务和从事经济活动中具有较高的效率。

(6) 使用系统集成的方式,对各个子系统、功能环节进行高度灵活和科学的集成,将诸子系统从硬件到软件都高度有机地集成在一个大系统中。

1.1.3

智能建筑的分类

随着智能建筑技术的发展,越来越多的建筑都具备了智能化的特点。智能化建筑的概念也随着技术的发展而延伸到了住宅、小区、学校、办公建筑群等方面。根据《智能建筑设计标准》将智能建筑按建筑物功能进行了划分:智能文化建筑(如图书馆、博物馆、会展中心、档案馆)、智能媒体建筑(如剧(影)院、广播电视业务建筑)、智能体育建筑(如体育场、体育馆、游泳馆)、智能医院建筑、智能学校建筑(如普通全日制高等院校、高级中学和高级职业中学、初级中学和小学、托儿所和幼儿园)、智能交通建筑(如空港航站楼、铁路客运站)、智能办公建筑、智能商业建筑、智能住宅建筑、智能工业建筑等。

1. 智能住宅

智能住宅,或称智能家居(Smart Home)。与智能住宅的含义近似的还有家庭自动化(Home Automation)、电子家庭(Electronic Home, E-home)、数字家园(Digital Family)、家庭网络(Home Net/Networks for Home)、网络家居(Network Home)、智能家庭/建筑(Intelligent Home/Building),在中国香港、中国台湾等地区还有数码家庭、数码家居等叫法。

智能住宅是以住宅为平台,兼备建筑、网络通信、信息家电、设备自动化,集系统、结构、服务、管理为一体的高效、舒适、安全、便利、环保的居住环境。

智能住宅可以定义为一个过程或者一个系统。利用先进的计算机技术、网络通信技术、综合布线技术、将与家居生活有关的各种子系统,有机地结合在一起,通过统筹管理,让家居生活更加舒适、安全、有效。与普通家居相比,智能住宅不仅具有传统的居住功能,提供舒适安全、高品位且宜人的家庭生活空间;还由原来的被动静止结构转变为具有能动智慧的工具,提供全方位的信息交换功能,帮助家庭与外部保持信息交流畅通。智能住宅强调人的主观能动性,要求重视人与居住环境的协调,使人能够随心所欲地控制室内居住环境。

2. 智能小区

智能小区(Intelligent Residential District)。城市内,在一个相对独立的区域、统一管理、特征相似的住宅楼群构成的住宅小区实施的建筑智能化,称为小区智能化(Residential District Intelligence),该小区称为智能小区。智能小区同样是中国特有国情的产物。智能小区与公共建筑中的智能建筑的主要区别是,智能小区强调住宅单元个体,侧重物业管理功能。

智能小区包含的系统有综合布线系统、有线电视系统、电话交换机系统、门禁系统、楼宇对讲系统、监控系统、防盗和联网报警系统、集中抄表系统、小区能源管理系统、宽带网络接入系统、停车管理系统、公共广播系统、物业管理系统、小区电子商务系统等,少数智能小区的高层项目、会所、运动中心还应用了楼宇自控系统。

真正意义的智能小区中的单元,即单个住宅,应该安装智能家居,这样智能小区的功能才得以有效运用。对大型社区来说,智能小区是智能家居运行的基础平台。

3. 智能办公建筑

到目前为止,在已建成的各种不同类型的智能建筑中,智能办公楼无论从数量还是从智