



教育部职业教育与成人教育司推荐教材
中等职业学校建筑智能化专业教学用书

技能型紧缺人才培养培训系列教材

建筑智能化概论

王建玉 编著

Architecture



高等教育出版社
HIGHER EDUCATION PRESS

教育部职业教育与成人教育司推荐教材
中等职业学校建筑智能化专业教学用书

技能型紧缺人才培养培训系列教材

建筑智能化概论

王建玉 编著
詹复生 王晓宁 主审

高等教育出版社

内容简介

本书为教育部职业教育与成人教育司推荐技能型紧缺人才培养培训系列教材。本书根据教育部和建设部2004年制定的《中等职业学校建设行业技能型紧缺人才培养培训指导方案》编写,同时参考了有关行业的职业技能鉴定规范及技术工人等级考核标准。

本书内容包括建筑智能化系统概述,综合布线系统,计算机网络系统,建筑设备自动化系统,消防自动化系统,安防控制系统,电话、电视与广播系统,办公自动化系统,智能建筑的物业管理,以及住宅小区智能化等。

本书是中等职业学校建筑智能化专业领域技能型紧缺人才培养培训教材,也可作为相关行业岗位培训用书或相关工程技术人员的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

建筑智能化概论/王建玉编著. —北京:高等教育出版社,2005.12

ISBN 7-04-018035-9

I. 建… II. 王… III. 智能建筑-自动化系统-专业学校-教材 IV. TU855

中国版本图书馆CIP数据核字(2005)第136064号

策划编辑 王卫民 责任编辑 张玉海 封面设计 张申申 责任绘图 朱 静
版式设计 胡志萍 责任校对 俞声佳 责任印制 孔 源

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市西城区德外大街4号
邮政编码 100011
总 机 010-58581000

经 销 蓝色畅想图书发行有限公司
印 刷 河北新华印刷一厂

开 本 787×1092 1/16
印 张 8.5
字 数 190 000

购书热线 010-58581118
免费咨询 800-810-0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>
网上订购 <http://www.landraco.com>
<http://www.landraco.com.cn>
畅想教育 <http://www.widedu.com>

版 次 2005年12月第1版
印 次 2005年12月第1次印刷
定 价 11.10元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

物料号 18035-00

出版说明

2004年教育部、建设部联合印发了关于实施“职业院校建设行业技能型紧缺人才培养培训工程”的通知,并组织制定了包括建筑(市政)施工、建筑装饰、建筑设备和建筑智能化四个专业领域的《中等职业学校建设行业技能型紧缺人才培养培训指导方案》(以下简称《指导方案》)。

《指导方案》要求建设行业技能型紧缺人才的培养培训要以全面素质为基础,以能力为本位;以企业需求为基本依据,以就业为导向;适应行业技术发展,体现教学内容的先进性;以学生为中心,体现教学组织的科学性和灵活性。

为了配合实施建设行业技能型紧缺人才培养培训工程,我社组织了由制定《指导方案》的专家组牵头,承担培养培训任务的职业学校及合作企业的一线“双师型”教师与工程技术人员组成的编者队伍,开发编写了建筑(市政)施工、建筑装饰、建筑设备和建筑智能化四个专业领域的中等职业学校建设行业技能型紧缺人才培养培训系列教材。

本系列教材以《指导方案》为依据编写,分为基础理论知识综合教材、平台类核心教学与训练项目教材、专门化方向核心教学与训练项目教材和非核心教学与训练项目教材四种类型。

本系列教材在编写中突出了以下特点:

1. 基础理论知识综合化

通过课程整合,产生了《建筑与市政工程基础》、《建筑装饰基础》、《建筑智能化概论》等基础理论知识综合教材。这类教材一般包括两个模块内容:一是本专业领域相关入门知识,使学生首先对将从事的职业和要学习的内容从整体上有一定的感性认识;二是学习本专业领域各项目应掌握的基础理论知识,压缩并整合多门传统的专业基础课程内容,知识以必需、够用为度,体现了大综合化。

2. 采用新型的教学模式

借鉴国际上先进的职业教育经验,强调学生在教学活动中的中心地位,采用“行动导向”教学模式,根据企业实际的工作任务、工作过程和工作情境组织教学内容,形成围绕工作过程的新型教学与训练项目教材。这类教材打破传统的按照技术学科系统进行编写的模式,以具体项目的工作过程为主线组织教学内容,将相关知识分解到工作过程中,突出实践性教学环节,便于采用项目教学法进行教学。

3. 与国家职业标准和行业岗位要求紧密结合

《指导方案》中核心教学与训练项目分为平台类核心教学与训练项目和专门化方向核心教学与训练项目。前者为培养对相应专业领域各工作岗位具有共性的核心职业能力的教学与训练项目,如地基与基础工程施工等;后者为培养针对某一工作岗位的核心职业能力的教学与训练项目,如建筑工程技术文件管理等。专门化方向核心教学与训练项目教材,紧密结合相应的国家职业标准和行业岗位要求,并加强实操技能训练,使学生在取得学历证书的同时,可获得相应的职业资格证书。

4. 教材选用具有灵活性

本系列教材根据相应专业领域需要具备的职业能力和实际工作任务,以灵活的模块化组合方式供不同学习者选用。在本专业领域基础理论知识综合教材和平台类核心教学与训练项目教材的基础上,选取专门化方向核心教学与训练项目教材,可作为学历教育教材;如果选取基础理论知识综合教材与专门化方向核心教学与训练项目教材的组合方式,也可作为短期职业培训教材。

《施工项目管理》、《工程建设法规》等非核心教学与训练项目教材,包括相关知识与能力模块的内容,知识面宽,内容浅显简明,可供建筑类各专业教学和各种岗位培训使用。

中等职业学校建设行业技能型紧缺人才培养培训系列教材将从2005年春季起陆续出版。查阅本系列教材的相关信息,请登录高等教育出版社“中等职业教育教学资源网”(http://sv.hep.com.cn)。

高等教育出版社

2004年12月

前 言

随着现代化科学技术的发展,人类社会已经步入了信息社会。数字化、智能化、信息网络的全球化和国民经济的信息化,成为信息社会的主要特征。建筑业作为国民经济的支柱产业之一,各种信息化手段和智能化设备正在建筑物中相继运用,这是信息技术改造传统产业的必然趋势,它给冰冷的建筑物赋予了生机,为了区别于传统建筑,人们称这类采用了现代化信息手段和智能化设备的建筑为智能建筑。

近年来,我国的智能建筑市场已初具规模。建筑智能化技术得到了广泛的应用。智能建筑,特别是智能小区已成为房地产开发的亮点。智能建筑的蓬勃发展,迫切需要一大批从事建筑智能化系统的规划、设计、安装、施工、管理与维护等方面的应用型人才。

本书主要围绕智能建筑的构成要素,对综合布线系统,计算机网络系统,设备自动化系统,消防自动化系统,安防控制系统,电话、电视与广播系统,办公自动化系统,智能建筑的物业管理系统和住宅小区智能化所包含的内容、主要功能、构成方式和运行过程等做了概要的介绍,使读者对智能建筑的内涵、功能及运行方式等有初步的了解,为今后从事这方面的工作或进行深层次的学习打下基础。

本书作为教育部和建设部确定的建筑智能化专业技能型紧缺人才培养培训系列教材,主要从职业教育的特点和中职学生的知识结构出发,更多地侧重于应用性和实践性知识的描述,对一些理论性的知识主要作定性描述,避免复杂的理论推演。该书通过对一些案例的讲解,提高学生对智能建筑的感性认识。本教材按教学计划参考学时为30学时,各学校老师可根据自己学校的实际情况合理安排授课学时。

对于建筑智能化、楼宇自动化工程等专业的学生,在完成专业基础课学习之后和开始专业课学习之前学习该课程,可以对整个专业的知识结构有个大概的了解,把整个专业知识有机地关联起来,不至于显得过于零乱。特别是对于实行学分制的学校,可以根据自己学校的情况选修某些内容。建筑电气、建筑设备安装、规划设计、物业管理、工程施工和环境工程等专业的学生,通过学习该课程能对建筑智能化技术有个全面的了解。另外,本书也可供从事智能建筑行业系统集成、设计和研发的工程技术人员阅读,并有助于帮助房地产开发商、系统集成商和物业管理公司更好地认识、把握、开发、运作和管理智能建筑。

本书由江苏南大紫金科技集团有限公司的高级工程师詹复生和江苏常州网易通技术有限公司的高级工程师王晓宁悉心审阅,在本书编写过程中,江苏省常州建设高等职业技术学校黄志良、朱仁良和戴敏秀等几位校长和其他同事们也给予很多关心、帮助和支持,在此一并表示感谢。

由于编者水平有限,编写时间仓促,书中难免有不当之处,敬请专家、同仁和广大读者批评指正。

编著者

2005年7月

目 录

第1章 概述	1	3.3.3 ADSL 接入	25
1.1 智能建筑的概念	1	3.3.4 HFC 接入	26
1.2 智能建筑的功能	2	3.3.5 光纤接入	26
1.3 智能建筑的优点	3	3.3.6 无线接入	26
1.4 我国智能建筑的发展	4	3.3.7 以太网接入	27
1.5 建筑智能化系统	5	3.4 控制网络	28
1.6 中职建筑智能化专业学生应具备的 知识和能力	7	3.4.1 控制网络概述	28
习题	8	3.4.2 LonWorks 控制网络	28
第2章 综合布线系统	9	3.4.3 CAN 控制网络	29
2.1 综合布线系统的基本概念	9	3.4.4 BACnet 标准	30
2.1.1 什么是综合布线系统	9	习题	31
2.1.2 综合布线系统的特性及 优点	9	第4章 设备自动化系统	33
2.1.3 综合布线系统的结构	10	4.1 概述	33
2.2 综合布线系统的组成部件	11	4.1.1 设备自动化系统的监控 内容	33
2.2.1 传输介质	11	4.1.2 设备自动化系统的管理 功能	34
2.2.2 连接硬件	12	4.1.3 设备自动化系统的体系 结构	34
2.3 综合布线系统的经济性分析	13	4.2 供配电监测管理系统	36
习题	15	4.2.1 供配电监测管理系统 的主要功能	36
第3章 计算机网络系统	17	4.2.2 供配电监测管理系统的监测 控制方法	36
3.1 计算机网络基础	17	4.3 照明监控系统	39
3.1.1 计算机网络的基本概念	17	4.4 暖通空调监控系统	41
3.1.2 计算机网络的分类	17	4.4.1 暖通空调系统的基本 概念	41
3.1.3 计算机网络系统的组成	18	4.4.2 暖通空调系统的监测 与控制	44
3.2 局域网	21	4.5 给排水监控系统	46
3.2.1 智能建筑中主流局域网的 变迁	21	4.5.1 给水监控系统	47
3.2.2 快速以太网组网方案	22	4.5.2 排水监控系统	47
3.2.3 千兆以太网组网方案	22		
3.3 Internet 接入	24		
3.3.1 PSTN 拨号接入	24		
3.3.2 ISDN 接入	24		

4.5.3 热水监控系统	48	6.2.4 显示与记录部分	75
4.6 电梯监控系统	49	6.2.5 控制部分	76
4.6.1 电梯的构成	49	6.3 出入口控制系统	77
4.6.2 电梯的监控内容	51	6.4 巡更管理系统	78
习题	52	6.5 电梯控制系统的安全防护	80
第5章 消防自动化系统	55	6.6 停车场的安全防护	80
5.1 消防自动化系统的功能与结构	55	习题	80
5.2 火灾探测器	56	第7章 电话、电视与广播系统	82
5.2.1 感烟式火灾探测器	56	7.1 电话系统	82
5.2.2 感温式火灾探测器	57	7.1.1 电话系统的组成	82
5.2.3 感光式火灾探测器	59	7.1.2 程控数字用户交换机	82
5.2.4 可燃气体探测器	59	7.1.3 电话系统的主要功能	83
5.2.5 复合式火灾探测器	59	7.2 广播音响系统	84
5.3 火灾自动报警系统	60	7.2.1 广播音响系统的组成	85
5.3.1 火灾报警控制器的类型	60	7.2.2 背景音乐广播的特点	86
5.3.2 火灾报警控制器的线制及连接方式	60	7.2.3 消防广播的特点	86
5.3.3 火灾自动报警系统的报警装置	61	7.3 卫星电视广播系统	86
5.4 消防联动控制	62	7.4 有线电视系统	87
5.4.1 消火栓灭火控制	62	7.5 视频点播(VOD)系统	88
5.4.2 自动喷水灭火控制	63	7.5.1 视频点播系统的构成	89
5.4.3 气体自动灭火控制	63	7.5.2 视频点播系统的应用	90
5.4.4 防火门、防火卷帘门的控制	63	7.6 电视会议系统	91
5.4.5 排烟、正压送风系统控制	64	习题	91
5.4.6 照明系统的联动控制	64	第8章 办公自动化系统	93
5.4.7 电梯管理	65	8.1 办公自动化系统概述	93
习题	65	8.1.1 办公自动化系统的内涵	93
第6章 安防控制系统	67	8.1.2 办公自动化系统的发展过程及方向	94
6.1 入侵报警系统	67	8.2 办公自动化系统的类型	94
6.1.1 入侵系统的组成与结构	67	8.2.1 事务型办公系统	94
6.1.2 常用入侵报警探测器	68	8.2.2 管理型办公系统	95
6.1.3 报警控制器	71	8.2.3 决策型办公系统	95
6.2 电视监控系统	72	8.3 办公自动化系统的组成	96
6.2.1 电视监控系统的组成	72	8.3.1 办公自动化系统的硬件	96
6.2.2 摄像部分	73	8.3.2 办公自动化系统的软件	97
6.2.3 传输部分	74	8.4 智能建筑中的办公自动化系统	97
		8.4.1 办公管理子系统	98
		8.4.2 物业管理运营信息子系统	98

8.4.3 信息服务子系统.....	99	10.2 住宅小区安全防范系统.....	114
8.4.4 智能卡管理系统	100	10.2.1 出入口管理与周界防范	
习题	102	系统.....	114
第9章 智能建筑的物业管理	104	10.2.2 可视对讲系统.....	115
9.1 物业管理的基本概念	104	10.2.3 闭路电视监控系统.....	115
9.1.1 物业管理的目标与内容	104	10.2.4 电子巡更系统.....	116
9.1.2 物业管理的作用	105	10.2.5 家居安防系统.....	116
9.2 智能建筑物业管理的特点	106	10.3 住宅小区信息管理系统	116
9.3 智能建筑物业管理的主要内容	107	10.3.1 公共设施监控管理	
9.3.1 设备的运行管理	107	系统.....	117
9.3.2 设备维护管理	108	10.3.2 停车场管理系统.....	117
9.3.3 系统节能管理	108	10.3.3 小区远程抄表及计量	
9.3.4 经营与服务管理	110	系统.....	119
习题	111	10.3.4 小区物业管理系统.....	120
第10章 住宅小区智能化	113	10.4 住宅小区信息网络系统	121
10.1 概述	113	10.4.1 小区综合布线系统.....	121
10.1.1 智能化住宅小区的基本		10.4.2 小区网络系统.....	122
概念.....	113	10.5 家庭智能化系统	122
10.1.2 智能化住宅小区的建设		习题	123
目标.....	113	参考文献	124
10.1.3 智能化住宅小区系统的构成.....	114		

第1章

概 述

自 20 世纪 80 年代以来,电子技术和计算机网络技术得到了极大的发展,特别是 Internet 技术的发展,已逐步把人类带入信息化社会,人们的生产、生活方式随之发生了日新月异的变化。国民经济的信息化、信息的数字化和全球化以及设备的智能化已成为知识经济的主要特征。信息技术已逐步渗透到国民经济的各个领域,必然冲击着当前最具成长性的建筑行业。

随着经济的发展和社会的进步,人们对居住和办公的环境的要求也越来越高,一种舒适、健康、安全、便利、高效,并具有各种信息化手段和设备的现代化建筑可以满足人们的这种需求。智能建筑技术正是基于这些原因而蓬勃发展的,并成为改造和提升传统建筑的现代化手段。

1.1 智能建筑的概念

建筑是人类文明的一面镜子。从人类诞生以来,便不遗余力地改善借以休养生息的居住条件,从洞穴到茅草棚、砖瓦房直至高楼大厦,建筑总是反映其所处时代的科学技术水平,并且总是映射出那个时代的社会生产方式和生活方式。

1984 年 1 月,美国联合技术建筑系统公司(United Technology Building System Corp.)在康涅狄格州的哈福德市完成了一栋旧金融大厦的改建,进行了传统建筑工程与新兴信息技术相结合的初次尝试。改建后的大楼,主要增添了计算机和数字程控交换机等先进的办公设备以及完善的通信线路等设施。大楼的客户不必购置设备便可得到语音通信、文字处理、电子邮件、市场行情查询、情报资料检索和科技计算等增值服务。此外,大楼内的暖通、给排水、防火、防盗、供配电和电梯等系统均由计算机控制,整个大楼实现了自动化综合管理,使客户感到更加舒适、方便和安全,这种全新的工作生活理念,引起了人们的广泛关注。随后,智能建筑在世界各地蓬勃兴起。

20 多年来,智能建筑领域发展经历了四个阶段:

(1) 单功能系统阶段(1980—1985 年)。以闭路电视监控、停车场收费、消防监控和空调设备监控等独立子系统为代表,各系统相互独立、互不关联。

(2) 多功能系统阶段(1986—1990 年)。如综合保安系统、楼宇自控系统、火灾报警系统和有线通信系统等。

(3) 集成系统阶段(1990—1995 年)。主要包括楼宇管理系统、办公自动化系统和通信网络系统。

(4) 智能建筑智能管理系统阶段(1995 年至今)。以计算机网络为核心,利用信息化技术实现系统化、集成化的智能化管理。

智能建筑是将各种高新技术应用于建筑领域的产物,其内涵在不断地丰富,至今建筑界尚无统一的定义,但各国都有自己的定义。鉴于智能建筑是多学科、多技术系统综合集成的特点,本

书采用下面的定义也许更全面、更清楚一些。

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,通过对设备的自动监控,对信息资源的管理、处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,并具有安全、高效、节能、舒适和便利特点的建筑物。

1.2 智能建筑的功能

智能建筑包含三个方面内容,即智能大厦、智能小区和智能家居。它们为人们提供了现代化的办公和居住环境。虽说在功能上会各有所偏重,但总体上来说,智能建筑是利用建筑环境内的所有采用“智能”系统的公共设施来提高建筑物的服务能力。智能建筑的总体功能如图1-1所示。

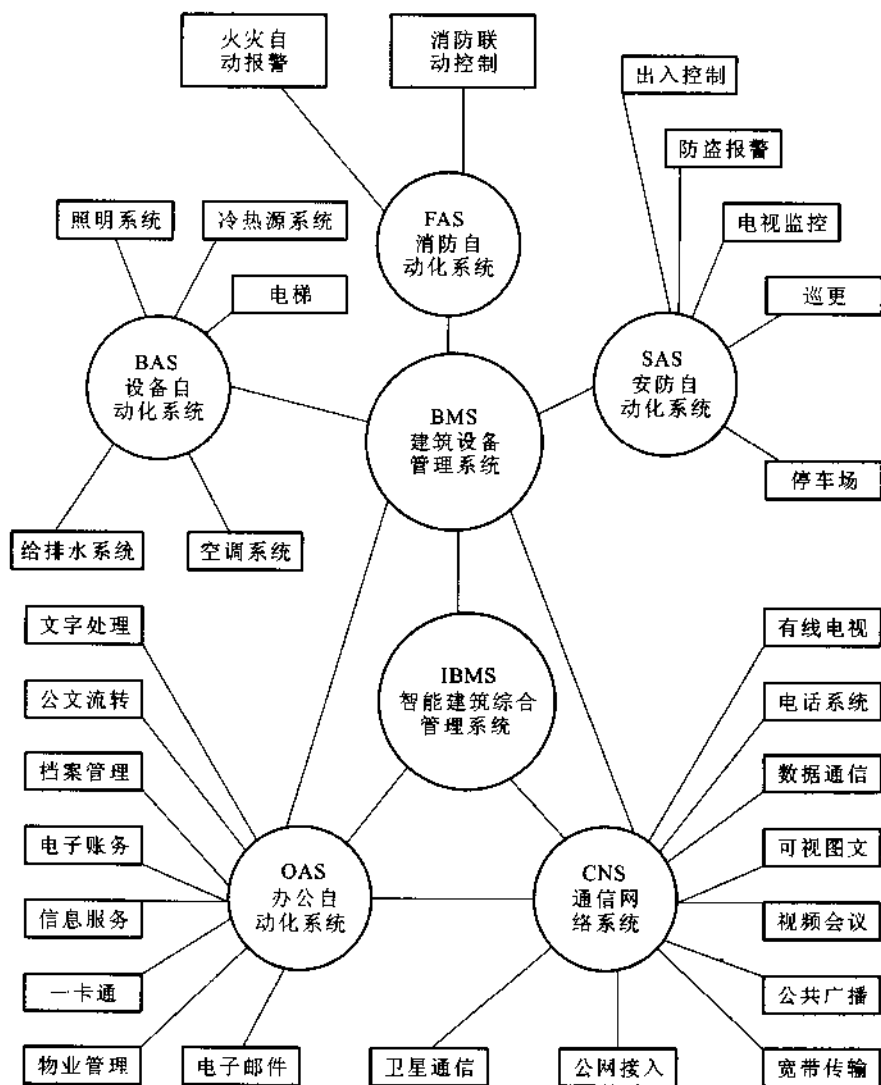


图 1-1 智能建筑总体功能示意图

智能建筑是智能建筑环境内系统集成中心(以计算机为主的控制管理中心)通过建筑物结构化综合布线系统和各种信息终端,如通信终端(微机、电话、传真和数据采集器等)和传感器(如烟雾、压力、温度和湿度传感器等)连接,“感知”大厦内各个空间的“信息”,并通过计算机处理给出相应的对策,再通过通信终端或控制终端(如步进电机、各种阀门、电子锁和电子开关等)给出相应的反应,使建筑物具有人类智能的某些特征。建筑物的使用者和管理者可以对建筑物供配电、空调、给排水、电梯、照明、防火防盗、有线电视(CATV)、电话传真、计算机数据通信、购物及保健等全套设施都实施按需服务控制。这样可以极大地提高建筑物的管理和使用效率,有效地降低能耗与开销。

从用户角度分析,智能建筑可提供三大方面的服务功能,即安全性、舒适性和便利性,如表1-1所示。

表1-1 智能建筑的三大服务功能

安全性功能	舒适性功能	便捷性功能
火灾自动报警	空调监控	综合布线
自动喷淋灭火	供热监控	电话系统
防盗报警	给排水监控	卫星通信
闭路电视监控	供配电监控	办公自动化
保安巡逻	卫星有线电视	Internet
电梯运行控制	背景音乐与广播系统	宽带接入
出入控制	灯光照明控制	物业管理
应急照明	视频点播	一卡通

因此,智能建筑可以满足人们在社会信息化新形势下对建筑物提出的更高的功能需求。

1.3 智能建筑的优点

智能建筑是社会经济发展的产物,它为人们提供了理想的生活和工作环境。智能建筑除了使人们的生活更加舒适、安全外,还能提供现代化的办公与通信环境。智能建筑也为提高建筑物的管理效率及节约能耗提供了技术基础。概括起来,智能建筑主要有以下一些优点:

(1) 创造了健康、舒适宜人的工作、生活环境。现在,不少大厦的中央空调系统不符合卫生要求,往往成为传播疾病的媒介。在国外,把导致居住者头痛、精神萎靡不振,甚至频繁生病的大楼称为“患有楼宇综合症”的大厦。而智能建筑的空调系统能监测出空气中的有害污染物含量,并能自动消毒,使之成为“安全健康大厦”。智能大厦对温度、湿度和照度均加以自动调节,甚至控制色彩、背景噪声与气味,使人的身心舒畅,从而大大地提高人们的工作效率。

智能化住宅小区在户外满足人们对居住环境、社区安全、小区绿化、社交活动和社会服务的要求,在户内满足人们对生活空间的分配、居室采光通风、温度湿度、日照音响、服务卫生、通信联

络和信息交流等日常生活要求。

(2) 使人们的生命财产更加安全。安全防范系统包括防盗、防暴力、防火、防毒报警及紧急求救功能,以确保居室内人员的安全。

(3) 集中统筹地进行科学管理,在节省大量人力的同时,有效降低能耗。智能建筑的系统集成中心(SIC)可以对各个子系统进行统筹安排和优化组合,使各个子系统能科学合理地运行。许多需要人工完成的工作都可以由智能化的控制系统自动完成。建筑能耗涉及多方面内容,若用传统方法进行计算和预测,过于复杂,效果也不甚理想。把人工智能等技术引入可以有效地预测负荷,合理地调度能量的使用。例如,智能化大厦在满足使用者对环境要求的前提下,可以尽可能地利用自然光和大气热量来调节室内环境,以最大限度地减少能源消耗。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,下班后能够自动降低室内照度与温度湿度控制标准。自动调节供热通风系统,甚至可以自动调整采光角度。可较圆满地对能耗实现智能控制,从而达到节能的目的。

(4) 提高物业管理效率。物业管理中的房租、水、电和煤气等收费可通过电脑管理,物业管理中的新内容如保安、购物、洗衣和社区厨房等可通过电脑网络的管理变得更加方便有效。通过网络化的物业管理可以减少工作人员的数量,极大地提高工作效率,降低管理费用。

(5) 可以为用户提供多种环境功能和不同的应用性服务。智能建筑要求其建筑设计具有智能功能,用户可以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,通过结构化布线系统,在室内分布着多种标准化的弱电和强电插座,只要改变跳接线,就可快速改变插座功能,如变程控电话为计算机接口等。

智能大厦可以为用户提供现代化的通信手段和办公条件,人们可以使用国际直拨电话、可视电话、电子邮件、声音邮件、电视会议、信息检索与统计分析等手段,及时获得全球性各种最新信息。通过宽带的计算机网络可以随时与世界各地的企业或机构开展各种商务活动。

智能住宅可以使人们享受到网络化教育、电脑购物、数字化娱乐、电脑阅读和电子邮件等服务,可以加强与亲友的交流和初步实现家庭办公。

1.4 我国智能建筑的发展

我国的智能建筑起步于20世纪80年代末至20世纪90年代初。

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建筑智能化系统,但尚不够完善,子系统之间没有实现统一控制。1993年建成的位于广州市的广东国际大厦可称为我国首座智能商务大厦。它具有较完善的3A系统及高效的国际金融信息网络,通过卫星可直接接收美联社有关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系统工程设计规范》(CECS 72:95)。

1995年7月华东建筑设计研究院制订出《智能建筑设计标准》(DBJ08-47-1995),1996年3月被上海市建委批准为上海市地方标准。~

1995年,“智能建筑技术开发与应用”被列入我国“九五”科技攻关项目计划和“中国21世纪议程优先项目计划”中。

1997年,建设部发布了《建筑智能化系统工程管理暂行规定》(建设[1997]290号)。

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》(建设[1998]194号)。

1999年,我国开始建设智能住宅小区。建设部于1999年12月,发布了《全国住宅小区智能化系统示范工程建设要点与技术导则》(建设[1999]58号)。

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

2000年10月,国家建设部和国家质量监督局共同制定、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 50307—2002)。

据不完全统计,目前国内已建和在建的楼宇中,带有“智能建筑”色彩的约有数千幢,上海约有800余幢。这些工程投资在智能化设备上的费用一般占投资的5%~8%。国内已建成的180m高度以上的建筑,都具有比较完善的智能化功能。从智能建筑物用户分布的行业来看,目前主要用于金融业、行政管理、商业、公共建筑(医院、图书馆、博物馆、体育场馆)、住宅小区和交通枢纽等。“十五”期间,全国城乡住宅计划竣工57亿m²,若其中半数实现智能化,以每平方米30元的智能化投资计算,则用于建筑智能化系统的投资高达405亿元。由此可见,我国智能建筑的建设规模是相当惊人的。

1.5 建筑智能化系统

智能建筑与传统建筑的主要区别在于其具有“智能”,而智能建筑的“智能”主要是通过其中的各种建筑智能化系统来实现的。

1. 建筑智能化系统的层次结构

建筑智能化系统的结构由上层的智能建筑综合管理系统(Intelligent Building Management System, IBMS)和下层的3个智能化子系统构成:建筑设备管理系统(Building Management System, BMS)、网络通信系统(Communication Network System, CNS)和办公自动化系统(Office Automation System, OAS)。BMS、CNS和OAS三个子系统通过综合布线系统(Generic Cabling System, GCS)连接成一个完整的智能化系统,由IBMS统一监管。BMS包括建筑设备自动化系统(Building Automation System, BAS)、消防自动化系统(Fire Automation System, FAS)、安防控制系统(Safety Automation System, SAS)。建筑智能化系统结构如图1-2所示。

整个建筑智能化系统是建立在建筑(环境)这个平台(基础)之上的。显而易见,如果没有这个平台,建筑智能化则无从谈起。智能建筑的环境条件包括:

- (1) 建筑环境。开放的建筑空间、综合布线方式、色彩合理组合、降低噪声措施等。
- (2) 空调环境。温度、湿度、风速等。
- (3) 照明环境。照度标准、装饰照明等。

2. 建筑智能化系统核心技术

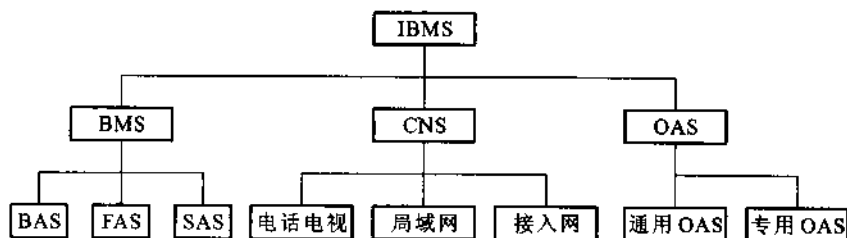


图 1-2 建筑智能化系统结构

建筑智能化技术的目标是将各种高新技术与建筑艺术技术实现完美结合,形成一种高效、节能、安全、舒适、绿色、环保的工作与生活环境。与其相关的学科应包括电气设备工程学科、检测与控制学科、电子信息学科、计算机通信学科与建筑工程学科等内容。

从技术角度讲,相对于传统建筑,智能建筑主要是广泛采用了“3C”高新技术,即现代计算机技术(Computer)、现代通信技术(Communication)和现代控制技术(Control)。

(1) 现代计算机技术。现代计算机技术主要包括微处理器技术、软件技术、多媒体技术和信息安全技术等。

① 微处理器技术。随着半导体集成电路制造工艺的飞速发展,作为计算机“大脑”的微处理器在速度、集成度等方面有了极大的提高,并经历了从 CISC(复杂指令集计算机)技术到 RISC(精简指令集计算机)技术,从单微处理器到多微处理器并行处理技术的发展。在智能建筑中的服务器、工作站、PC 机、工控机、程控数字用户交换机、DCS(集散控制系统)、智能仪表、空调机等设备中,都使用了微处理器。

② 软件技术。在智能建筑中除了采用微处理器等硬件技术外,也采用了很多先进的软件技术,如面向对象技术、客户机/服务器技术、浏览器/服务器技术、数据库技术、计算机支持协同处理技术等。

③ 多媒体技术。多媒体技术主要是指对文字、图形、声音、图像和视频等信息进行处理的技术。

④ 信息安全技术。信息安全技术主要对国家、商业机密及个人隐私等信息进行保护,防止非法窃取和病毒破坏,包括密码技术、反病毒技术、防火墙技术等。

(2) 现代通信技术。如果说建立在微电子技术及软件技术基础上的计算机是智能建筑的“大脑”,那么由程控交换机、光纤网、卫星通信、数字微波通信、计算机网络、HFC(同轴电缆光纤混合网)及其他现代化通信设备构成的通信网络就是智能建筑的“神经系统”。现代通信技术的一个重要特点是通信技术与计算机技术的紧密结合。由于大量采用计算机技术,不仅大大加快了通信技术的发展速度,而且也使现代通信可以为广大用户提供种类更多和质量更高的服务。计算机技术和其他新技术的介入,使现代通信技术形成了许多分支,如卫星通信、光纤通信、数据通信、计算机网络通信、移动通信等等。

(3) 现代控制技术。随着高新技术的发展,新的控制理论、控制技术以及新的控制系统不断出现。如非线性控制、智能控制、自适应控制、模糊控制、分布式控制、神经网络控制等。在智能建筑中将越来越多地采用这些现代控制技术。

① 集散式控制技术。集散式控制是一种通过某种通信网络将分散在控制对象现场(附近)的现场控制器、传感器、执行器和监控中心的中央管理机等连接起来,共同完成分散控制和集中管理的综合控制系统。它既打破了常规控制仪表功能的局限,又较好地解决了早期的计算机控制系统由于信息、管理和控制作用过于集中带来的危险性。

② 模糊控制技术。所谓模糊控制,是指将工艺操作人员的经验加以总结,运用语言变量和模糊逻辑的理论归纳出控制算法的控制技术。自组织模糊控制器具有自学习、自适应能力,能在运行过程中自动修改、调整和完善,使系统达到十分满意的运行效果。自组织模糊控制器现已越来越多地应用于智能建筑的控制系统中,如空调控制、照明控制等。

③ 神经网络控制技术。神经网络控制是由大量的、同时也是简单的处理单元(或称神经元)广泛地相互连接而形成的复杂网络系统。它具有以其可学习的特性和其高度并行的结构所带来的容错性强、并行计算、便于用大规模并行电路实现等优点,及其可逼近任一非线性函数的能力。如采用神经元芯片作为核心的 LonWorks 现场总线技术,可实现真正的分布式控制。

1.6 中职建筑智能化专业学生应具备的知识和能力

中职建筑智能化专业是面向建筑智能化领域,培养拥护党的基本路线,德、智、体、美全面发展,身心健康,具有与本专业相适应的文化水平和良好的职业道德,掌握本专业的基本知识、基本技能,具有实际工作能力,了解相关企业生产过程和组织状况的智能化系统安装与维护的专业人员。本专业毕业生可在各类建筑施工企业、智能化系统集成公司、建筑设备安装公司、网络工程公司、消防工程公司、安防工程公司、房地产及物业管理企业从事建筑智能化系统的规划、安装、调试、检测、维护等工作。

本专业毕业生应当具备以下知识和技能:

- (1) 具有运用计算机辅助完成工作任务的能力;
- (2) 具有本专业必需的电工、电子、材料、传感及接口技术、计算机网络技术等方面的基本知识;
- (3) 具有读图和制图基本知识,能够识读本专业施工图;
- (4) 具有智能化工程的施工能力;
- (5) 具有对建筑智能系统做初步维护的能力;
- (6) 具有工程质量、安全、工程技术资料管理等方面的知识;
- (7) 能够参与智能化工程报价和招投标文件编制。

另外,在加快培养建筑智能化技能型紧缺人才的过程中,还应该突出以下知识、技能和态度:

- (1) 了解建筑安装企业的施工过程,具有初步的建筑安装施工知识;
- (2) 能够分析和解决本专业一般技术问题(如安装、调试等),具有实施和评估能力;
- (3) 能够借助工具书阅读一般的外文专业技术资料;
- (4) 具有良好的人际交流能力、团队合作精神和为客户服务意识;
- (5) 具有安全生产、环境保护以及建筑智能化等法规的相关知识和技能。

习 题

一、填空题

1. 公认的世界首座智能建筑位于_____的_____大楼。
2. 我国的第一部地方性的智能建筑设计标准是在_____年由_____制定的,并已经作为法规执行。
3. 我国第一部智能建筑设计国家标准是由_____和_____共同制定的,并在_____年颁布执行。
4. 建筑智能化系统的三个二级智能化子系统为:_____。
5. 相对于传统建筑,智能建筑主要是广泛采用了“3C”高新技术,即_____。
6. 现代通信技术的一个重要特点,是_____技术与_____技术的紧密结合。
7. CNS的中文名称是_____。

二、单选题

1. 我国第一个智能建筑设计国家标准的标号是_____。
A. GB/T 50314—2000 B. GB/T 50134—2000
C. GB/T 50314—2001 D. GB/T 50134—2001
2. 我国大陆首座智能化商务大厦是位于_____的_____。
A. 北京 发展大厦 B. 上海 发展大厦
C. 北京 国际大厦 D. 广州 广东国际大厦

三、多选题

1. 智能建筑的环境条件包括_____。
A. 建筑环境 B. 空调环境
C. 照明环境 D. 投资环境
2. 现代控制技术主要包括_____。
A. 集散式控制技术 B. 模糊控制技术
C. 神经网络控制技术 D. 面向对象技术

四、问答题

1. 智能建筑的基本概念是什么?
2. 智能建筑的主要优点有哪些?
3. 智能建筑的四个发展阶段是什么?
4. 你心目中的智能化大厦或智能化小区具有哪些功能?