



高职高专建筑工程技术专业系列规划教材

楼宇智能化技术

主 编 周 玲
副 编 李 婷
参 编 甘 雪

满高华 钟上升

LOUYU
ZHINENGHUA
JISHU



重庆大学出版社

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

楼宇智能化技术

主 编 周 玲
副主编 李 婷 满高华 钟上升
参 编 甘 雪

楼宇智能化技术

主 编 周 玲
副主编 李 婷 满高华 钟上升
参 编 甘 雪

主 编 周 玲
副主编 李 婷 满高华 钟上升
参 编 甘 雪

主 编 周 玲

副主编 李 婷

参 编 满高华 钟上升

参 编 甘 雪

主 编 周 玲

副主编 李 婷

参 编 满高华 钟上升

参 编 甘 雪

主 编 周 玲

副主编 李 婷

参 编 满高华 钟上升

参 编 甘 雪

主 编 周 玲

副主编 李 婷

参 编 满高华 钟上升

重庆大学出版社

主 编 周 玲
副主编 李 婷
参 编 满高华 钟上升
参 编 甘 雪

内容提要

本书是根据教育部对高职高专教育的教学基本要求编写的全国高职高专建筑类专业规划教材。教材从职业教育的特点和高职学生的知识结构出发,运用先进的职业教育理念,用项目化的方式及“理实一体化”教学模式编写。全书共有智能建筑的认知、智能建筑的相关技术、智能建筑楼宇设备自动化系统、智能小区系统、楼宇设备自动化系统工程实施五个大项目。主要内容包括:智能建筑的发展及功能,楼宇自控技术,楼宇安全防范技术,火灾报警与联动控制技术以及综合布线系统等在智能建筑中的应用,并着重分析楼宇自动化技术的应用特点、工程案例以及系统集成等方法。

本书可作为电子测控技术、电子节能工程技术、机电应用技术、楼宇自动化技术和建筑工程技术专业高职、高专教材,同时也适用于计算机网络技术专业、自动化类专业和网络通信专业的教学用书及网络综合布线技术培训教材,还可作为网络综合布线行业、建筑智能化行业、安全技术防范行业设计、施工和管理等专业技术人员的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

楼宇智能化技术/周玲主编. —重庆:重庆大学出版社,2014.1

高职高专建筑工程技术专业系列规划教材

ISBN 978-7-5624-7787-7

I. ①楼… II. ①周… III. ①智能化建筑—自动化技术—高等职业教育—教材 IV. ①TU855

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 266004 号

楼宇智能化技术

主 编 周 玲

副主编 李 婷 满高华 钟上升

参 编 甘 雪

策划编辑:彭 宁

责任编辑:文 鹏 版式设计:彭 宁

责任校对:秦巴达 责任印制:赵 晟

*

重庆大学出版社出版发行

出版人:邓晓益

社址:重庆市沙坪坝区大学城西路 21 号

邮编:401331

电话:(023) 88617190 88617185(中小学)

传真:(023) 88617186 88617166

网址: <http://www.cqup.com.cn>

邮箱: fxk@cqup.com.cn (营销中心)

全国新华书店经销

重庆现代彩色书报印务有限公司印刷

*

开本:787×1092 1/16 印张:15 字数:374 千

2014 年 1 月第 1 版 2014 年 1 月第 1 次印刷

印数:1—3 000

ISBN 978-7-5624-7787-7 定价:29.00 元

本书如有印刷、装订等质量问题,本社负责调换

版权所有,请勿擅自翻印和用本书

制作各类出版物及配套用书,违者必究

前言

智能建筑是融合了建筑技术、计算机技术、信息技术和自动控制技术的现代新型建筑,具有强大的生命力和非常好的发展势头。智能建筑为建筑行业带来了强大的发展空间和技术革命,我国智能建筑发展虽然只有短短的十多年时间,而发展速度却令世界瞩目。未来一个阶段,建筑智能化技术人才和日常管理维护人才将是社会紧缺人才。为了更加适应现代化建设发展的步伐,满足应用型人才培养和学习的需要,编著本书。

本书纳入了较多密切联系工程实际的案例与思考题,每个项目后都有实践学习内容,有利于培养学生解决实际问题的能力,使学生既能牢固掌握理论知识,又能在实践中灵活应用,达到“授之以渔”的教学目的。

本书由高职高专学校老师和企业专家共同编写,重点介绍了智能建筑所需的基本理论和先进、成熟、实用的相关工程技术,具有很强的实用性;紧跟行业和市场发展动态,将新技术和新标准及时纳入教材;揭示楼宇智能化工程的复杂性和技术内在的系统性关系;将编者丰富的教学经验结合到教材中,体现了教材特色。

本书由广西机电职业技术学院周玲教授任主编,李婷、满高华、钟上升任副主编,周玲制订了编写大纲,撰写了前言和绪论,编写了项目1、项目3中的任务7、任务8和项目4中任务导入和任务1、任务2,并对全书进行了统稿。李婷编写了项目2、项目3的相关技能、项目5中任务1、任务2、任务3;满高华编写了项目3中的任务1至任务6,项目4中的任务3、任务4。钟上升编写了项目1、项目5中任务4、任务5。本书在编写过程中得到了甘雪老师和李月德、冯永成、区禄萍等同学的协助,在此表示衷心感谢!

本书在编写过程中参考了大量的文献资料,在此向各文献的编著者表示感谢!

为方便教学,本书配有电子课件,供选用本书为教材的老师参考,需要者可免费下载。

由于编者水平有限,书中疏漏和错误在所难免,恳请各位读者批评指正。

编 者

2013年7月

目 录

项目 1 智能建筑的认知	1
任务导入	1
任务 1.1 智能建筑的形成与展望	1
1.1.1 智能建筑的发展历史	1
1.1.2 智能建筑展望	3
任务 1.2 智能建筑的定义与构成	4
1.2.1 智能建筑的定义	4
1.2.2 智能建筑的构成	6
任务 1.3 智能建筑的特征及功能	7
1.3.1 智能建筑的特征	7
1.3.2 智能建筑的功能	7
实践学习	10
知识小结	10
思考题	10
项目 2 智能建筑相关技术	11
任务导入	11
任务 2.1 计算机控制技术基础	11
2.1.1 计算机控制系统认知	11
2.1.2 计算机控制系统分类	13
2.1.3 智能建筑中的计算机控制系统	18
2.1.4 计算机控制系统应用案例	20
任务 2.2 计算机网络技术基础	23
2.2.1 计算机网络概述	23
2.2.2 计算机网络的拓扑结构	24
任务 2.3 计算机通信技术基础	25
2.3.1 计算机通信技术分类	25
2.3.2 信息高速公路	25
相关技能	26
技能 1 认识 Honeywell 的 EBI 系统	26
技能 2 Honeywell EBI 系统组成及功能	28
实践学习 智能建筑的相关技术实训	31
知识小结	32
思考题	32

项目3 智能建筑楼宇设备自动化系统	33
任务导入	33
任务3.1 BAS 认知	34
3.1.1 BAS 的组成及技术性能	34
3.1.2 BAS 监控功能	35
3.1.3 BAS 的监控功能描述	35
3.1.4 BAS 检测技术	35
任务3.2 给排水设备监控系统	42
3.2.1 给排水系统的工作原理	42
3.2.2 给排水系统的监控功能	44
3.2.3 给排水监控系统设计	46
任务3.3 暖通空调监控系统	49
3.3.1 暖通空调系统的工作原理	49
3.3.2 空调设备监控系统功能	50
3.3.3 暖通空调监控系统设计	52
任务3.4 建筑供配电监控系统	55
3.4.1 智能楼宇对供配电系统的要求	55
3.4.2 供配电系统及其监控功能	57
3.4.3 建筑供配电监控系统设计	57
任务3.5 照明监控系统	59
3.5.1 照明控制原理	59
3.5.2 照明控制系统功能	61
3.5.3 照明监控系统设计	61
任务3.6 电梯监控系统	64
3.6.1 电梯系统工作原理	64
3.6.2 电梯监控系统功能	65
3.6.3 电梯监控系统设计	65
任务3.7 安全防范系统	66
3.7.1 安全防范系统的构成	66
3.7.2 安全防范系统常用设备	67
3.7.3 安全防范系统功能	68
3.7.4 楼宇安全防范系统设计	72
任务3.8 消防系统	74
3.8.1 消防系统设备认知及构成	75
3.8.2 火灾自动报警系统与消防联动控制系统	80
3.8.3 智能消防系统	88
相关技能	95
技能1 Honeywell Excel CARE 组态软件应用	95

技能2 EBI 管理系统应用	128
技能3 BAS 系统设计	135
实践学习 建筑设备自动化系统功能实训	147
知识小结	148
思考题	148
项目4 智能小区系统	150
任务导入	150
任务4.1 智能小区的基本概况	151
4.1.1 智能小区认知	151
4.1.2 智能小区构成及基本功能	152
4.1.3 住宅小区安全技术防范系统要求	153
任务4.2 智能小区系统实现	156
4.2.1 家居防盗报警系统	156
4.2.2 访客对讲门禁系统	161
4.2.3 停车场管理系统	171
4.2.4 电子巡更系统	172
任务4.3 智能小区设计目标及规范	173
4.3.1 智能小区设计目标	173
4.3.2 智能小区设计相关规范及要求	173
任务4.4 智能小区设计举例	175
4.4.1 项目概况	175
4.4.2 系统组成	175
4.4.3 周界防范	175
4.4.4 出入口管理	177
4.4.5 公共区域	181
4.4.6 室内居家防盗	183
4.4.7 系统防雷	183
相关技能	185
技能1 小区物业管理系统认知	185
技能2 小区物业管理系统学习	186
实践学习 常用报警探测器的认知与调试	188
知识小结	190
思考题	190
项目5 楼宇设备自动化系统工程实施	192
任务导入	192
任务5.1 楼宇设备自动化系统设计	192

5.1.1	系统设计阶段及内容	193
5.1.2	中央控制室及现场控制器的设置原则	194
5.1.3	传感器选型	195
5.1.4	执行器选型	202
任务 5.2	楼宇设备自动化系统施工	204
5.2.1	楼宇设备自动化系统建设实施模式	204
5.2.2	楼宇设备自动化系统工程施工的准备	205
5.2.3	相关施工技术与措施	205
任务 5.3	楼宇设备自动化系统调试与验收	207
5.3.1	楼宇设备自动化系统调试	207
5.3.2	楼宇设备自动化系统验收	210
任务 5.4	楼宇设备自动化系统设计	212
5.4.1	设计依据	212
5.4.2	设备数量统计	213
5.4.3	BA 系统主要设备统计	219
5.4.4	设计思路	220
5.4.5	子系统监控设计	221
	实践学习 BAS 系统的实施实训	227
	知识小结	228
	思考题	228
	参考文献	229

项目 1

智能建筑的认知

任务导入

1984 年 1 月,由美国联合技术公司 United Technology Corp,UTC 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了一幢旧金融大厦,称为都市大厦(City Place)。改建后的都市大厦里增添了计算机、数字程控交换机通信、文字处理、电子邮件传递、市场行情查询、情报资料检索、科学计算等服务,将传统建筑与新兴信息技术相结合,以当时最先进的技术实现了大厦内的暖通、给排水、消防联动、保安、供配电、照明、交通等系统的自动化综合管理,实现了舒适性、安全性的办公环境,并具有高效、经济的特点,使大厦功能发生质的飞跃,从此诞生了世界上公认的第一座智能建筑(Intelligent Building)。

1985 年 8 月,日本建造的东京青山大楼具有建筑的综合服务功能,采用了门禁管理系统、电子邮件等办公自动化系统、安全防火系统、防灾系统、节能系统等,建筑少有柱子和隔墙,用户可以自由分隔,以便于满足各种商业用途。

美国和日本最早的智能楼宇勾画了日后兴起的智能建筑的基本特征,计算机技术、控制技术、通信技术在建筑物中的应用,造就了新一代的建筑——智能建筑。

任务 1.1 智能建筑的形成与展望

1.1.1 智能建筑的发展历史

人类文明在经历了漫长的农业化社会和 200 多年的工业化社会之后,在 20 世纪中叶开始向以计算机为主要标志的信息化社会转变,这种转变随着微型机的迅速普及而加快速度。人类社会正处于从工业化社会向信息化社会过渡的变革。

人们对建筑在信息交换、安全性、舒适性、便利性和节能性等诸多方面提出了更高要求。除了对建筑物造型的美观、结构的稳定、内部空间划分的合理性等传统的建造要求外,人们对建筑在信息交换、安全性、舒适性、便利性和节能性等诸多方面提出更高要求。建筑物现代化功能的扩展主要通过建筑物内置的越来越多的基于高新技术的计算机网络、通信、自动控制等

现代化建筑设备来实现,集中反映到建筑观念和建筑实践中,一种能够满足社会信息化发展和生活工作水平提高需要的新型建筑——智能建筑应运而生。

世界上公认的第一座智能建筑是 1984 年由美国联合技术建筑系统公司在美国康涅狄格州的哈特福德市所改建完成的都市大厦。该大楼以当时最先进的技术来控制空调设备、照明设备、防灾和防盗系统、电梯设备、通信和办公自动化等。大楼的用户可以获得语音、文字、数据等各类信息服务,而大楼内的空调、供水、防火防盗、供配电系统均为计算机控制,实现了自动化综合管理,既实现舒适性、安全性的办公环境,又具有高效、经济的特点。

1) 国外智能建筑的发展

美国第一座智能大厦诞生后,智能建筑在世界范围蓬勃发展。据不完全统计,美国新建和改造的办公楼约 70% 为智能建筑,智能建筑总数超过万座。日本从 1985 年起开始建设智能大厦,并制订了从智能设备、智能家庭到智能建筑、智能城市的发展计划,成立了“建设省国家智能建筑专业委员会”及“日本智能建筑研究会”,在许多大城市建设了“智能化街区”和“智能化群楼”,新建的建筑中有 80% 以上为智能化建筑。新加坡政府为推广智能建筑,拨巨资进行专项研究,计划将新加坡建成“智能城市花园”。印度也于 1995 年起在加尔各答的盐湖开始建设“智能城”。韩国准备将其半岛建成“智能岛”。其他国家如法国、瑞典、英国、泰国、德国等也不断兴建智能建筑。

2) 我国智能建筑的发展

中国建筑智能化的发展历程经历了起始阶段、普及阶段和发展阶段。

(1) 起始阶段

①我国建筑智能化的研究始于 1986 年。国家“七五”重点科技攻关项目中就将“智能化办公大楼可行性研究”列为其中之一。

②1990 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,通信网络系统,办公自动化系统),但不完善,3 个子系统没有实现统一控制。

③1993 年建成的位于广州市的广东国际大厦可称为我国内地首座智能化商务大厦。它具有较完善的 3A 系统及高效的国际金融信息网络,还能提供舒适的办公与居住环境。

该阶段,中国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 20 世纪 90 年代中期房地产开发热潮中,房地产开发商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 20 世纪 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。这一阶段把综合布线技术引入并误解为智能建筑的主要内容,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。

这一时期,政府和有关部门开始重视智能建筑的规范,加强了对建筑智能化系统的管理。建设部、信息产业部、公安部等部门出台了一系列标准与管理办法。

(3) 发展阶段

根据我国人群多集中居住于小区的特点,20世纪末在中国开展的智能住宅小区的建设成为中国智能建筑的特色之一。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。在经历了房型、绿化环境、生态环境的发展之后,随着信息科技技术的迅速发展,智能化住宅小区逐渐发展成熟。

建设部2000年10月发布《智能建筑设计标准》,并于2006年修改完善(《智能建筑设计标准》GB 50314—2006);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;2003年,国家发布了GB 50339—2003《智能建筑工程质量验收规范》等。

1.1.2 智能建筑展望

1) 建筑智能化技术与绿色生态建筑的结合

绿色建筑是综合运用当代建筑学、生态学及其他技术科学的成果,把住宅建造成一个小型生态系统,为居住者提供生机盎然、自然气息浓厚、方便舒适并节省能源、没有污染的居住环境,又可称为可持续发展建筑、生态建筑、回归大自然建筑、节能环保建筑。绿色生态技术是指这种建筑能够在不损害生态环境的前提下,提高人们的生活质量及当代与后代的环境质量,“绿色”的本质是物质系统的首尾相接、无废无污、高效和谐、开放式闭合性良性循环。在生态建筑中,可通过采用智能化系统来监控环境的空气、水、土的温度、湿度,自动通风、加湿、喷灌,监控管理“三废”(废水、废气、废渣)的处理等,并实现节能。

2) 建筑智能化材料与建筑智能化结构的发展

当前智能建筑的“智能”是通过建筑设备的智能化——各种建筑设备智能化系统来实现的。智能建筑的“智能”还体现在智能化的建筑材料、智能化的建筑结构等方面。

①自修复混凝土的应用。在提高建筑结构安全度方面,可采用自修复混凝土。当结构构件出现超过允许度裂缝时,混凝土的微细管破裂,溢流出来的树脂将自动封闭和粘接裂缝。

②光纤混凝土的应用。在建筑物的重要构件中埋设光导纤维,监视构件在荷载作用下的受力状况,显示结构的安全程度;有机结构构件,如建筑梁、柱由聚合物缓冲材料连成一体,在一般荷载下为刚性连接,在振动的作用下为柔性连接,起到吸收和缓冲地震或风力带来的外力作用。

③智能化平衡结构的应用。一方面通过一个液压支架系统来减弱和抑制建筑物的震动;另一方面在楼顶层安装一个大滑块,在大楼受到飓风或地震的影响将倾斜时,重滑块会根据计算机的指令朝相反的方向移动,使建筑物的结构趋于平衡。

3) 智能建筑的种类与地理范围的扩展

目前智能建筑的发展呈现出两方面的明显趋势。一是智能建筑已从办公写字楼向宾馆、医院、公共场馆、住宅及厂房等领域扩展;二是随着智能建筑建设范围的扩大与数量的增加,智能建筑正向智能小区、智能城市发展,与“数字国家”和“数字地球”接轨。

4) 信息技术的发展和标准化将不断提升建筑智能化系统的素质

美国的《21世纪的技术:计算机、通信》研究报告指出:“应用将建立在互联网网络的基础之上,并且具有良好的人机交互多维信息处理能力。在技术上,发展的重点将是虚拟技术、协同工作技术、可视化技术;在应用上,必须密切结合应用需求,强调综合集成。”

随着智能传感技术与智能控制技术的发展和应用,将进一步提高智能建筑的控制精

度,节能效果更加显著;信息网络与控制网络的融合和统一,将使得建筑智能化系统的网络结构更加简化,网络系统更加可靠;国际开放协议标准的采用,有利于实现各建筑智能化系统的互操作和系统集成。Intranet 的引入,有利于实现智能建筑内部局域网与外部 Internet 和 Extranet 网络的无缝连接;FTTO(光纤到办公室)、FTTH(光纤到家)以及三网合一(语音/视频/数据传输使用同一个传输网络)的实现,必将使智能建筑的接入网进入一个新的境界;地理信息系统(GIS)技术的应用,将使智能建筑物业管理系统和办公自动化系统更加方便实用。

智能建筑是传统的建筑技术与新兴的信息技术相结合的产物,是人、信息和工作环境的智慧结合,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。智能建筑从早期的“3A”融合(CA、BA、FA)到“5A”(在“3A”的基础上增加 SA 和 OA),再到目前的多媒体技术的融合(机房工程、会议工程、信息显示和引导等),纳入智能化工程项目中的子系统越来越多。智能建筑的未来发展趋势将体现在以下 4 个方面:

①智能数字化社区。近年来,智能住宅小区发展迅速,随着计算机的普及以及网络的开通,住户更多着眼在网络所提供的现实功能。也就是说,智能小区的建设绝不仅是其硬件的设置,如社区布线、接入网、节点建设等,还要注意到网络接通后的信息资源建设和提供的服务功能建设,如网上购物、网上医疗、保健咨询、网上教育、生活顾问等。

②绿色智能建筑。绿色与智能建筑作为实施可持续发展战略的任务之一,已被世界许多国家所接受,建筑环境的持续性与自然化是绿化的大方向。未来城市的生活环境都要全面绿化与智能,这将是一个无污染、无辐射的世界。

③节能智能化建筑。如何采用高科技的手段节约能源和降低污染应成为智能建筑永恒的话题。智能建筑的能耗是评价智能化系统与运营管理水平的重要指标,在目前世界经济高速发展时期,能源高度紧张,建筑物节能改造更是智能建筑后续发展的重要内容。

④在太阳能建筑中可利用智能化系统监控供电、供暖、供热水系统的运行,如自动调节太阳能面板的角度;自动清洗太阳能面板上的灰尘;自动加水、加温等。可以设想,经若干年的发展,以智能建筑技术为主导的生态节能、太阳能等建筑技术将会相互融合,产生高技术与建筑艺术相结合的新时代的建筑。

任务 1.2 智能建筑的定义与构成

1.2.1 智能建筑的定义

智能建筑是现代建筑技术与现代通信技术、计算机技术、控制技术相结合的产物,具有十分鲜明的信息社会的时代特征。概括来说,智能建筑是以建筑为平台,利用系统集成方法,将智能型计算机、通信及信息技术与建筑艺术相结合,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安全、高效、舒适、便利和灵活及更具人性化的建筑物。智能建筑的“智能化”主要是在一座建筑物内进行信息管理和对信息综合利用的能力。这个能力

涵盖了信息的采集和综合,信息的分析和处理以及信息的交换和共享。也可以理解为智能建筑就是具备了综合信息应用和设备监控与管理自动化能力的建筑,它依托4C(即Computer 计算机技术、Control 自动控制技术、Communication 通信技术、CRT 图形显示技术)技术,构建楼宇设备自控系统、通信网络系统、物业管理自动化系统,并把现有分离的设备、功能、信息等综合集成一个相互关联、统一、协调的系统,用以提供高技术的智能化服务与管理。

目前各国、各行业和研究组织从不同的角度对智能建筑提出不同的认识,下面是几种流行的定义。

①美国智能大厦协会(AIBI)的定义。智能建筑通过对建筑物的四个基本要素,即结构、系统、服务、管理以及它们之间内在关联的最优化考虑,来提供一个投资合理但又拥有高效率的舒适、温馨、便利的环境,并且帮助大楼的业主、物业管理人、租用人等注重费用、舒适、便利以及安全等方面的目标,当然还要考虑到长远的系统灵活性及市场的适应能力。

②新加坡政府的 PWD 的智能大厦手册的定义。智能大厦必须具备三个条件:以先进的自动化控制系统调节大厦内的各种设施,包括室温、湿度、灯光、保安、消防等,为租户提供舒适的环境;良好的通信网络设施,使数据能在大厦内各区域之间进行流通;提供足够的通信设施。

③日本智能大楼研究会的定义。智能建筑提供商业支持功能、通信支持功能等在内的高度通信服务,并通过高度的大楼管理体系,保证舒适的环境和安全,以提高工作效率。

④中国比较流行的说法是以大厦内自动化设备的配备作为智能建筑的定义。例如3A 智能大厦内设有通信自动化设备(Communication Automation, CA)、办公室自动化设备(Office Automation, OA)与楼宇自动化设备(Building Automation, BA)。若再把消防自动化设备(Fire Automation, FA)与安保自动化设备(Security Automation, SA)从BA中划分出来,则成为“5A”智能大厦。为了体现在大厦中对各种智能化子系统进行综合管理,又形成了大厦管理自动化(Management Automation, MA)系统。这类以建筑内智能化设备的功能与配置作为定义,具有直观、容易界定等特点。

我国智能建筑专家、清华大学张瑞武教授1997年6月在厦门市建委主办的首届“智能建筑研讨会”上就智能建筑提出了下列较完整的定义:智能建筑指利用系统集成方法,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、舒适、便利和灵活等特点的建筑物。

⑤欧洲建筑集团认为的定义。智能建筑是使其用户发挥最高效率,同时又以最低的保养成本、最有效地管理本身资源的建筑,能够提供一个反应快、效率高和有支持力的环境以使用户达到其业务目的。

综上所述,智能建筑是指在结构、系统、服务运营及其相互联系上全面综合而达到最佳组合,获得高效率、高功能、高舒适性和安全性有保障的大楼。智能建筑通常有四大主要特征,即楼宇自动化、通信自动化、办公自动化和综合布线系统。由此可见,智能建筑是计算机技术、控制技术、通信技术、微电子技术、建筑技术和其他多种先进技术等相互结合的产物,是以最优化的设计,提供一个投资合理又拥有高效率的幽雅舒适、便利快捷、高度安全的环境空间,是具有安全、高效、舒适、便利、灵活和生活环境优良、无污染的建筑物。

1.2.2 智能建筑的构成

智能建筑是配置了大量智能型设备的建筑,其核心可归纳为 4A + GCS + BMS,即建筑设备自动化系统(BA),通信自动化系统(CA),办公自动化系统(OA),安全自动化系统(SAS)、综合布线系统(GCS)和建筑物管理系统(BMS)。智能建筑通过综合布线系统将此 3A 系统进行有机综合,应用数字通信技术、控制技术、计算机、网络技术、电视技术、光纤技术、传感器技术及数据库技术等高新技术,构成各类智能化系统,使大楼各项设施的运转机制达到高效、合理、节能的要求。

智能建筑的构成如图 1.1 所示。

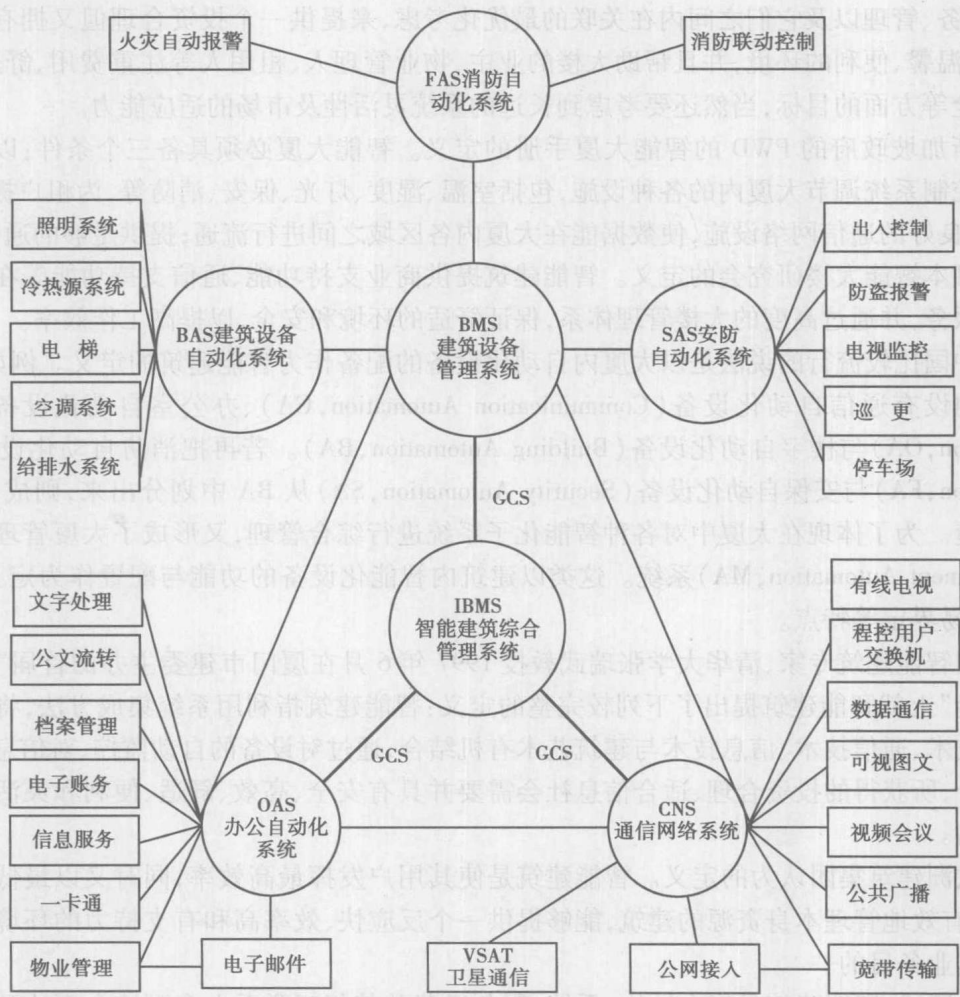


图 1.1 建筑智能化系统的结构及功能示意图

智能楼宇使用 4C 技术构成了“4A”系统(楼宇自动化系统、通信自动化系统、办公自动化系统和安全自动化系统),解决了高层建筑物机电设备的安全运行、合理使用和设备保养的问题,从而保证高层建筑中生活、工作必备的垂直交通、照明、用电、温湿度、用水、通风以及安全管理,为用户提供了快捷、便利、高效的办公条件,通过有线、无线通信甚至卫星通信解决了音频、视频图像等信息的传输,为用户提供快捷优质的服务。

任务 1.3 智能建筑的特征及功能

1.3.1 智能建筑的特征

智能建筑是现代建筑技术与现代通信技术、计算机技术、控制技术相结合的产物,具有十分鲜明的信息社会的时代特征。概括来说,智能建筑是以建筑为平台,利用系统集成方法,将智能型计算机、通信及信息技术与建筑艺术相结合,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、便利和灵活及更具人性化的建筑物。智能建筑的“智能化”主要是指一座建筑物内进行信息管理和对信息综合利用的能力。这个能力涵盖了信息的采集和综合、信息的分析和处理以及信息的交换和共享。也可以理解为智能建筑就是具备了综合信息应用和设备监控与管理自动化能力的建筑,它依托4C(即 Computer 计算机技术、Control 自动控制技术、Communication 通信技术、CRT 图形显示技术)技术,构建楼宇设备自控系统、通信网络系统、物业管理自动化系统,并把现有分离的设备、功能、信息等综合集成一个相互关联、统一、协调的系统,用以提供高技术的智能化服务与管理。

1.3.2 智能建筑的功能

1) 办公自动化系统(OAS)

办公自动化系统是将计算机技术、通信技术、系统科学、行为科学等应用于传统数据处理技术难以处理的、数量庞大且结构不明确的业务上的所有技术的总称。它通过利用先进的科学技术,不断使人的部分办公业务活动物化于人以外的各种设备中,并由这些设备与办公人员构成服务于某种目标的人机信息处理系统。其目的是尽可能利用先进的信息处理设备,提高人的工作效率,辅助决策,以实现办公自动化的目标,即在办公室工作中,以微机为中心,采用传真机、复印机、打印机、电子邮件(E-mail)等一系列现代办公及通信设施,全面而又广泛地收集、存储、加工和使用信息,为科学管理和科学决策服务。

办公自动化系统(OAS)主要有三项任务:

①电子数据处理(EDP)。即处理办公中大量烦琐的事务性工作,如发送通知、打印文件、汇总表格、组织会议等。

②管理信息系统(MIS)。对信息流的控制管理是每个部门最本质的工作。MIS 是管理信息的最佳手段,它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、优质的功效。

③决策支持系统(DSS)。决策是根据预定目标作出的决定,是最高层次的管理工作。决策过程包括提出问题、搜集资料、拟订方案、分析评价、最后选定等一系列的活动。

OAS 系统能自动地分析、采集信息,提供各种优化方案,辅助决策者作出正确、迅速的决策。

2) 通信自动化系统(CAS)

通信自动化系统能高速进行智能建筑内各种图像、文字、语言及数据之间的通信。它同时

与外部通信网相连,交流信息。通信自动化系统可分为语音通信、图文通信、数据通信及卫星通信4个子系统。

(1) 语音通信系统

语音通信是智能化建筑通信的基础,是人们使用最广泛、功能最多、数量不断增多的一项业务,包括:

①程控电话——把各种控制功能、步骤、方法编成程序放入计算机的存储器中,利用存储器中存储的程序控制整个电话交换机工作。

②移动通信——通信的一方或双方在移动中利用无线电波实现通信的业务,可以与有线公用电话连接,是非常方便、灵活的通信手段。

③无线寻呼——单方向传递信息的个人选择呼叫系统。

④磁卡电话——它是20世纪70年代后期开始使用的新型公用电话,主要解决电话自动收费问题。磁卡电话集中了计算机、通信、电磁学的先进技术,具有使用灵活方便、易于集中维护管理,更改费率方便,可保密和防伪,可靠耐用等优点。

(2) 图文通信

图文通信主要是传递文字和图像信号,共由三部分组成。一是用户电报和智能用户电报。用户电报是用户利用装在办公室或住所的电报终端设备,由市内电信线路与电信局连通,通过电信局的用户电报网,与本地或国内外各地用户之间直接通信的一种业务。智能用户电报又称高速用户电报,是一种远程信息处理业务,其终端内有微处理器、数据存储器及报文编辑功能处理机。它的通信过程与用户电报不同,它不是双方操作人员之间的人工通信,而是双方终端存储器之间的自动通信,可在公用电话网、分组交换网和综合数字网上进行。二是传真通信,是利用扫描技术,通过电话电路实现远距离精确传送固定的文字和图像等信息的通信技术,可以形象地形容为远距离复印技术。三是电子邮件(E-mail),是一种基于计算机网络的信息传递业务,消息可以是一般的电文、信函、数字传真、图像、数字化语音或其他形式的信息,按处理的信息不同,分为语音信箱、电子信箱和传真邮箱。

(3) 数据通信系统

数据通信技术是计算机与电信技术相结合的新兴通信技术,操作人员使用数据终端设备与计算机,或计算机与计算机之间的通信,通过通信线路和按照通信协议实现远程数据通信,数据通信实现了通信网资源、计算机资源与信息资源等共享以及远程数据处理,按照服务性质可分为公用数据通信和专用数据通信,按组网形式可分为电话网上的数据通信、用户电报网上的数据通信和数据通信网通信,按交换方式可分为非交换方式、电路交换数据通信和分组交换数据通信。

(4) 卫星通信

卫星通信是近代航空技术和电子技术相结合产生的一种重要通信手段。它利用赤道上空35 739 km高度装有微波转发器的同步人造地球卫星作中继站,与地球上若干个信号接收站构成通信网,转接通信信号,实现长距离、大容量的区域通信乃至全球通信。地球同步轨道上的通信卫星可覆盖 $18\,000\text{ km}^2$ 范围的地球表面,即在此范围内的地球站经卫星一次转接便可通信。卫星通信系统主要由同步通信卫星和各种卫星地球站组成。它突破了传统地域观念,实现了相距万里却近在眼前的国际信息交往联系。今天的现代化建筑已不再局限在几个有限的大城市范围内。它真正提供了强有力的缩短空间和时间的技术手段。因此通信系统起到了零距

离、零时差交换信息的重要作用。

3) 楼宇自动化系统(BAS)

楼宇自动化系统(BAS)以中央计算机为核心,对建筑物内的设备运行状况进行实时控制和管理,从而使办公室成为温度、湿度、光度稳定和空气清新的办公室。按设备的功能、作用及管理模式,该系统可分为火灾报警与消防联动控制系统,空调及通风监控系统,供配电及备用应急电站的监控系统,照明监控系统、保安监控系统、给排水监控系统和交通监控系统。其中,交通监控系统包括电梯监控系统和停车场自动监控系统;保安监控系统包括紧急广播系统和巡更对讲系统。楼宇自动化系统日夜不停地对建筑内各种机电设备的运行情况进行监视,采用各处现场资料自动处理,并按预置程序和随机指令进行控制。因此,楼宇自动化系统有如下优点:

①集中统一地进行监控和控制,既可节省大量人力,又可提高管理水平。

②可建立完整的设备运行档案,加强设备管理,制订检修计划,确保建筑物设备的运行安全。

③可实时监测电力用量、开关控制和工作循环最优运行等多种能量监管,可节约能源、提高经济效益。

4) 安全自动化系统(SAS)

安全自动化系统(SAS)主要有两类:一类为消防系统;另一类为安保系统。消防系统具有火灾自动报警与消防联动控制功能,是一个专用计算机系统。安保系统常设有闭路电视监控系统(CCTV)、通道控制(门禁)系统、防盗报警系统、巡更系统等。SA系统24 h连续工作,监视建筑物的重要区域与公共场所,一旦发现危险情况或事故灾害的预兆,立即报警并采取对策,以确保建筑物内人员与财物的安全。

5) 综合布线系统(GCS)

综合布线系统(GCS)是在智能建筑中构筑信息通道的设施。它采用光纤通信电缆、铜芯通信电缆及同轴电缆,布置在建筑物的垂直管井与水平线槽内,一直通到每一层面的每个用户终端,可以以各种传输速率(从9 600 bit/s到1 000 Mbit/s)传送话音、图像、数据信息。OA、CA、BA及SA等系统的信号从理论上都可由GCS沟通。因而,有人称之为智能建筑的神经系统。

6) 建筑物管理系统(BMS)

建筑物管理系统(BMS)是为了对建筑设备实现管理自动化而设置的计算机系统,它把相对独立的BA系统、SA系统和OA系统采用网络通信的方式实现信息共享与互相联动,以保证高效的管理和快速的应急响应。这一系统目前尚无统一的定义,有的称其为系统集成,有的称其为IBMS(I-Intelligent),有的称其为12BMS(I2-Integrated Intelligent),亦有的称其为13BMS(I3-Intranet Integrated Intelligent)。虽然不同称呼下的技术方案有一些区别,但是基本功能是相近的。

7) 智能建筑管理系统(IBMS)

智能建筑管理系统(Intelligent Building Management System)是一个具有高生产力、低运营成本和高安全性的智能化综合管理系统。它能够利用收集到的建筑物相关资料,分析整理成具有高附加值的信息,运用先进技术和方法使建筑设备的作业流程更有效、运行成本更低、竞争力更强。同时,它能使大楼内各个实时子系统高度集成,做到保安、防火、设备监控三位一