

21
世纪

21世纪高职高专系列教材

楼宇智能化技术

中国机械工业教育协会 组编

3



机械工业出版社
China Machine Press

21世纪高职高专系列教材

TU243
L 978 ✓

楼宇智能化技术

中国机械工业教育协会 组编

主 编 天津中德职业技术学院 吕景泉
副主编 天津中德职业技术学院 牛云升
深圳职业技术学院 陈明
参 编 郑州铁路职业技术学院 李学武
天津中德职业技术学院 徐庆继
天津中德职业技术学院 陈愚
主 审 天津中德职业技术学院 徐铮颖
天津电气传动设计研究所 叶军



机械工业出版社

11/11/07

本书是根据高职高专教育特点而编写的,在阐述智能建筑基本概念的基础上,介绍了构成智能建筑的三大要素:楼宇自动化系统、通信自动化系统和办公自动化系统,重点涉及到楼宇自动化技术、DDC 控制系统、MCG 组态技术、火灾报警与消防联动系统、安全防范系统、结构化综合布线和智能建筑系统集成。

全书共 9 章,内容由浅入深,并列举了大量工程实例,使读者能够举一反三,掌握关键技术。

本书内容翔实,适应面广,技术针对性强,可作为高职高专、高等工科院校楼宇智能化专业、建筑设备专业阅读,也可作为电气工程类、机电一体化类、机械自动化类的电大、职大相应专业及工程技术人员的参考读物。

图书在版编目(CIP)数据

楼宇智能化技术/中国机械工业教育协会组编. —北京:机械工业出版社, 2002. 4

21 世纪高职高专系列教材

ISBN 7-111-08439-X

I. 楼... II. 中... III. 智能建筑—高等学校:技术学校—教材 IV. TU243

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 022389 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑:余茂祚

封面设计:姚毅 责任印制:付方敏

北京市密云县印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行

2002 年 4 月第 1 版·第 1 次印刷

787mm×1092mm/16·13.5 印张·329 千字

0 001—4 000 册

定价:20.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

本社购书热线电话(010) 68993821、68326677-2527

21 世纪高职高专系列教材编委会名单

编委会主任 中国机械工业教育协会 郝广发

编委会副主任 (单位按笔画排)

山东工程学院 仪垂杰

大连理工大学 唐志宏

天津大学 周志刚

甘肃工业大学 路文江

江苏大学 杨继昌

成都航空职业技术学院 陈玉华

机械工业出版社 陈瑞藻 (常务)

沈阳工业大学 李荣德

河北工业大学 檀润华

武汉船舶职业技术学院 郭江平

金华职业技术学院 余党军

编委会委员 (单位按笔画排)

广东白云职业技术学院 谢瀚华

山东省职业技术教育师资培训中心 邹培明

上海电机技术高等专科学校 徐余法

天津中德职业技术学院 李大卫

天津理工学院职业技术学院 沙洪均

日照职业技术学院 李连业

北方交通大学职业技术学院 佟立本

辽宁工学院职业技术学院 李居参

包头职业技术学院 郑 刚

北京科技大学职业技术学院 马德青

北京建设职工大学 常 莲

北京海淀走读大学 成运花

江苏大学 吴向阳

合肥联合大学 杨久志

同济大学 孙 章

机械工业出版社 李超群 余茂祚 (常务)

沈阳建筑工程学院 王宝金

佳木斯大学职业技术学院 王耀国

河北工业大学 范顺成

哈尔滨理工大学工业技术学院 线恒录

洛阳大学 吴 锐

洛阳工学院职业技术学院 李德顺

南昌大学 肖玉梅

厦门大学 朱立秒

湖北工学院高等职业技术学院 吴振彪

彭城职业大学 陈嘉莉

燕山大学 刘德有

序

1999年6月中共中央国务院召开第三次全国教育工作会议,作出了“关于深化教育改革,全面推进素质教育的决定”的重大决策,强调教育在综合国力的形成中处于基础地位,坚持实施科教兴国的战略。决定中明确提出要大力发展高等职业教育,培养一大批具有必备的理论知识和较强的实践能力,适应生产、建设、管理、服务第一线急需的高等技术应用性专门人才。为此,教育部召开了关于加强高职高专教学工作会议,进一步明确了高职高专是以培养技术应用性专门人才为根本任务;以适应社会需要为目标;以培养技术应用能力为主线设计学生的知识、能力、素质结构和培养方案;以“应用”为主旨和特征来构建课程和教学内容体系;高职高专的专业设置要体现地区、行业经济和社会发展的需要,即用人的需求;教材可以“一纲多本”,形成有特色的高职高专教材系列。

“教书育人,教材先行”,教育离不开教材。为了贯彻中共中央国务院以及教育部关于高职高专人才培养目标及教材建设的总体要求,中国机械工业教育协会、机械工业出版社组织全国部分有高职高专教学经验的职业技术学院、普通高等学校编写了这套《21世纪高职高专系列教材》。教材首批80余本(书目附书后)已陆续出版发行。

本套教材是根据高中毕业3年制(总学时1600~1800)、兼顾2年制(总学时1100~1200)的高职高专教学计划需要编写的。在内容上突出了基础理论知识的应用和实践能力的培养。基础理论课以应用为目的,以必需、够用为度,以讲清概念、强化应用为重点;专业课加强了针对性和实用性,强化了实践教学。为了扩大使用面,在内容的取舍上也考虑到电大、职大、业大、函大等教育的教学、自学需要。

每类专业的教材在内容安排和体系上是有机联系、相互衔接的,但每本教材又有各自的独立性。因此各地区院校可根据自己的教学特点进行选择使用。

为了提高质量,真正编写出有显著特色的21世纪高职高专系列教材,组织编写队伍时,采取专门办高职的院校与办高职的普通高等院校相互协作编写并交叉审稿,以便实践教学和理论教学能相互渗透。

机械工业出版社是我国成立最早、规模最大的科技出版社之一,在教材编辑出版方面有雄厚的实力和丰富的经验,出版了一大批适用于全国研究生、大学本科、专科、中专、职工培训等各种层次的成套系列教材,在国内享有很高的声誉。我们相信这套教材也一定能成为具有我国特色的、适合21世纪高职高专教育特点的系列教材。

中国机械工业教育协会

前 言

本书是 21 世纪高职高专系列教材之一,为高等职业技术教育工科类教学用书,是我们在多年从事智能楼宇与综合布线技术的教学、培训及科研基础上编写而成的。本书适应面广,技术针对性强,可作为高职高专、高等工科院校楼宇智能化专业、建筑设备专业用书,也可作为电气工程类、机电一体化类、机械自动化类的电大、职大学生及工程技术人员的参考读物。

在编写本书过程中,我们以高等技术应用型人才培养目标为依据,确定了编写的指导思想,同时,借鉴了德国高职教材特点,以技术技能培养为本位,讲求基础理论够用、技术技能培养加强、工程应用实例广泛为目标进行编写。

本书的另一个特色是图文并茂,通俗易懂。在编写上力求文字深入浅出,克服冗长的理论阐述,并辅之以大量插图。

实用性强也是本书的一个特色,注重实践性和可操作性是本书编写的重要目的。本书一部分的内容,既讲一些理论知识,更多的侧重于介绍设计方法和施工安装方法。

全书共 9 章,总课时为 80 学时,各院校可依据实际情况决定内容的取舍。

参加编写的单位和人员有:

第 1 章、第 2 章,天津中德职业技术学院(中德培训中心)吕景泉;第 3 章,天津中德职业技术学院(中德培训中心)牛云升、吕景泉、陈愚;第 4 章,郑州铁路职业技术学院 李学武;第 5 章,天津中德职业技术学院(中德培训中心)牛云升;第 6 章、第 7 章,天津中德职业技术学院(中德培训中心)徐庆继;第 8 章,深圳职业技术学院 陈明;第 9 章,天津中德职业技术学院(中德培训中心)吕景泉。

本书由天津中德职业技术学院(中德培训中心)吕景泉副教授主编,他提出了全书的总体构思及编写的指导思想,牛云升副教授及陈明讲师为副主编。本书由吕景泉副教授统稿。天津中德职业技术学院(中德培训中心)徐铮颖副教授和天津电气传动设计研究所叶军高级工程师主审。天津中德职业技术学院(中德培训中心)张珏老师参与了清稿整理、绘制图表等工作。

在本书的编写过程中得到了天津中德职业技术学院(中德培训中心)领导的大力支持,在此表示感谢。

限于作者水平,书中难免有缺点和不当之处,敬请专家、同仁和广大读者给予批评指正。

编 者

目 录

序
前言

第1章 概述.....1

- 1.1 智能建筑的概念.....2
- 1.2 智能建筑的系统组成和主要功能..2
 - 1.2.1 智能建筑的系统组成.....2
 - 1.2.2 智能建筑的主要功能.....3
- 1.3 智能建筑与传统建筑的区别.....5
- 1.4 我国智能建筑的发展.....6
 - 1.4.1 智能建筑在我国的发展概况.....6
 - 1.4.2 智能建筑的设计原则.....6
- 1.5 世界智能建筑的发展.....7
- 复习思考题.....7

第2章 智能建筑中的“3A”技术.....8

- 2.1 楼宇自动化系统(BAS).....8
 - 2.1.1 BAS的基本功能.....8
 - 2.1.2 电力供应监控系统.....8
 - 2.1.3 照明监控系统.....9
 - 2.1.4 空调监控系统.....11
 - 2.1.5 消防监控系统.....11
 - 2.1.6 交通监控系统.....12
 - 2.1.7 保安监控系统.....12
 - 2.1.8 给排水监控系统.....13
 - 2.1.9 BAS的集中管理协调.....14
- 2.2 通信自动化系统(CAS).....14
 - 2.2.1 通信自动化系统(CAS)的组成.....14
 - 2.2.2 智能建筑与综合业务数字网.....18
 - 2.2.3 国际互联网(INTERNET).....20
- 2.3 办公自动化系统(OAS).....21
 - 2.3.1 办公自动化的形成和发展.....21

- 2.3.2 办公自动化的概念和任务.....22
- 2.3.3 办公自动化的主要技术和主要设备..22
- 2.3.4 办公自动化系统的设计与实施.....23

复习思考题.....24

第3章 自动化技术基础.....25

- 3.1 传感器技术及应用.....25
 - 3.1.1 传感器的基本概述.....25
 - 3.1.2 温/湿度控制器.....26
 - 3.1.3 传感器.....28
- 3.2 阀门与电动执行器.....31
 - 3.2.1 阀门.....31
 - 3.2.2 电动执行器.....31
- 3.3 西门子可编程序控制器系统介绍.32
 - 3.3.1 西门子公司的SIMATIC S5.....32
 - 3.3.2 西门子公司的SIMATIC S7.....36
- 复习思考题.....42

第4章 直接数字控制系统.....44

- 4.1 直接数字控制器.....45
 - 4.1.1 直接式数字控制器的主要功能.....45
 - 4.1.2 DDC(直接数字控制器)的结构及原理.....47
 - 4.1.3 DDC(直接数字控制器)的使用.....49
- 4.2 DDC控制的原理和方法.....51
 - 4.2.1 新风机组的DDC控制.....51
 - 4.2.2 定风量空调机的DDC控制.....53
 - 4.2.3 变风量空调机的DDC控制.....55
 - 4.2.4 排风风机的DDC控制.....58
 - 4.2.5 冷却水塔的DDC控制.....58
 - 4.2.6 水箱的DDC控制.....59
- 4.3 几种常见建筑物自动化系统.....60

4.3.1 METASYS 系统.....	60	第 7 章 安全防范系统.....	137
4.3.2 EXCEL5000 系统.....	63	7.1 闭路电视监控系统.....	137
4.3.3 METASYS 系统与 EXCEL5000 系统 的比较.....	67	7.1.1 闭路电视监控系统的组成.....	137
复习思考题.....	68	7.1.2 闭路电视监控系统的设备.....	138
第 5 章 MCGS 的编程与组态.....	69	7.1.3 集成控制系统.....	153
5.1 MCGS 组态软件的基本概述.....	69	7.2 防盗报警系统.....	155
5.1.1 MCGS 组态软件的功能和特点.....	69	7.2.1 防盗报警系统的组成.....	155
5.1.2 MCGS 组态软件的系统构成.....	70	7.2.2 探测器(报警器)的分类.....	156
5.1.3 MCGS 组态软件常用术语.....	72	7.2.3 常用的几种探测器(报警器).....	156
5.2 MCGS 组态软件的组态过程.....	73	7.2.4 警报接收与处理主机(防盗主机).....	158
5.2.1 工程的一般组建过程.....	73	7.2.5 与视频系统的联动.....	159
5.2.2 MCGS 五个窗口的组态设置.....	74	7.3 出入口控制系统.....	160
5.3 MCGS 组态软件的实例详解.....	87	7.3.1 出入口控制系统(门禁系统)的 功能与结构组成.....	160
5.3.1 工程的一般组建过程.....	87	7.3.2 门禁系统的主要设备.....	161
5.3.2 工程组态的详解.....	89	7.3.3 人体生物特征识别.....	163
5.4 MCGS 组态软件的内部函数 和命令.....	102	7.3.4 门禁系统的控制方式.....	164
5.4.1 MCGS 组态软件的系统内部 数据对象.....	102	7.4 楼宇对讲系统.....	164
5.4.2 MCGS 组态软件的系统内部函数.....	103	7.4.1 楼宇对讲系统的组成及功能.....	164
复习思考题.....	107	7.4.2 系统举例.....	166
第 6 章 火灾报警与消防联动.....	108	7.5 电子巡更系统.....	167
6.1 火灾自动报警系统.....	108	复习思考题.....	168
6.1.1 系统的组成及各部分的作用.....	108	第 8 章 结构化综合布线系统工程 设计.....	169
6.1.2 火灾探测器.....	110	8.1 综合布线系统概述.....	169
6.1.3 火灾报警控制器.....	119	8.1.1 综合布线系统发展过程.....	169
6.1.4 火灾自动报警系统.....	122	8.1.2 综合布线系统特点.....	170
6.2 消防设施的联动控制.....	128	8.1.3 综合布线系统结构.....	170
6.2.1 自动喷水灭火系统.....	128	8.1.4 综合布线系统选型原则.....	172
6.2.2 火灾事故广播与消防电话系统.....	130	8.1.5 综合布线系统质量保证.....	173
6.2.3 防排烟系统.....	133	8.2 综合布线系统工程设计要求.....	175
6.2.4 防火卷帘门控制.....	133	8.2.1 综合布线系统标准.....	175
6.2.5 消防电梯.....	134	8.2.2 综合布线系统设计等级.....	175
6.2.6 消防设备供电系统.....	134	8.2.3 综合布线系统设计要领.....	176
复习思考题.....	136	8.3 综合布线系统工程各子系统 设计.....	177
		8.3.1 工作区子系统.....	177

8.3.2 水平子系统.....	180	9.1 智能建筑系统集成的概念.....	198
8.3.3 干线子系统.....	187	9.2 智能建筑的网路结构.....	199
8.3.4 设备间、通信间子系统.....	189	9.2.1 高速主干网.....	199
8.3.5 建筑群子系统.....	195	9.2.2 楼层局域网.....	200
8.4 综合布线系统工程设计步骤.....	195	9.2.3 与外界网络的互联.....	201
8.4.1 信息点的确定.....	195	9.3 智能建筑的集成化管理.....	201
8.4.2 管线设计.....	196	9.3.1 集成化管理系统.....	201
8.4.3 网络布线系统图.....	196	9.3.2 管理功能.....	202
8.4.4 布线系统配置清单.....	196	9.4 智能建筑系统集成的实现.....	202
复习思考题.....	196	复习思考题.....	203
第9章 智能建筑系统集成.....	198	参考文献.....	204

第1章 概述

随着科学技术的迅猛发展,世界迎来了信息化时代,信息化浪潮正在席卷全球,为适应激烈的国际竞争的需要,集各种现代高新技术于一体的智能建筑应运而生。

由于智能建筑比传统建筑更能够为人们提供理想的工作和生活环境,因此,以1984年1月美国联合科技集团(UTBS)在康涅狄格州哈特福德市(Connecticut Hartford)建设的都市大厦(City Palace Building)为标志,在美国、欧洲及世界其他地区相继兴起了营造智能建筑的热潮。

当时,美国的跨国公司为了提高国际竞争能力和应变能力,适应信息时代的要求,纷纷以高科技装备大楼(Hi-Tech Building),如美国国家安全局和“五角大楼”对办公和研究环境积极进行创新和改进,以提高工作效率。在1984年1月,由美国联合科技集团在美国康涅狄格州哈特福德市,将一幢旧金融大厦进行改建。改建后的大厦,称之为都市大厦。它的建成可以说完成了传统建筑与新兴信息技术相结合的尝试。楼内主要增添了计算机、数字程控交换机等先进的办公设备以及高速通信线路等基础设施。大楼的客户不必购置设备便可实行语音通信、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。此外,大楼内的暖通、给排水、消防、保安、供配电、照明、交通等系统均由计算机控制,实现了自动化综合管理,使用户感到更加舒适、方便和安全,引起了世人的关注。从而第一次出现了“智能建筑”这一名称。

目前,智能建筑已成为一个国家综合经济国力的具体表征以及各大跨国集团公司国际竞争实力的形象标志,而且是未来“信息高速公路”网站的主节点——信息时代基本的信息集散地。20世纪末,日本曾计划使65%的建筑实现智能化,新加坡将要把全岛建成“智能花园”。我国的城市建设正在经历一个前所未有的蓬勃发展阶段,同时也陆续兴建了一些不同智能标准的新型智能建筑。尤其是进入20世纪90年代以来,智能建筑在我国像雨后春笋般地拔地而起,如北京的京广中心、中华大厦,上海的上海博物馆、金茂大厦等,相信智能建筑将成为21世纪建筑发展的主流。

智能建筑或智能大厦(Intelligent Building,缩写IB)是信息时代的产物,是计算机技术、通信技术、控制技术与建筑技术密切结合的结晶,是适应现代社会信息化与经济国际化对建筑物的功能、环境和高效率管理的需要,尤其是对建筑物应具备信息通信、办公自动化和建筑设备自动控制与管理等一系列功能的要求而在传统建筑基础上发展起来的。

智能建筑是综合性科技产业,其发展涉及电力、电子、仪表、建材、钢铁、机械、计算机与通信等多种行业。20世纪80年代以来,信息处理与通信技术的迅速发展,推动了信息产业的发展,微型计算机的性能提高和价格下降到用户能够接受的程度,同时数字程控交换机、光纤通信、卫星通信、局域网络与广域网络等取得长足发展,都为智能建筑的兴起奠定了技术基础。智能建筑系统功能设计的核心是系统集成设计。智能建筑物内信息通信网络的实现,是智能建筑系统功能上系统集成的关键。

1.1 智能建筑的概念

自 1984 年智能建筑理念提出至今,因其发展历史较短,目前尚无统一的概念。例如,美国智能化建筑学会(American Intelligent Building Institute)定义“智能建筑”是将结构、系统、服务、运营及其相互联系全面综合,达到最佳组合,获得高效率、高功能与高舒适性的大楼。

而日本智能建筑研究会认为,智能建筑应提供包括商业支持功能、通信支持功能等在内的高度通信服务,并能通过高度自动化的大楼管理体系保证舒适的环境和安全,以提高工作效率。

欧洲智能建筑集团认为,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。

考虑到建筑环境必须适应智能建筑的要求,方便有效地利用现代化信息和通信设备并采用建筑设备自动化技术,使建筑物具有高度综合管理的功能,因此,在新加坡规定智能建筑必须具备三个条件:一是具有先进的自动化控制系统,可自动调节建筑内的各种设施,包括室温、湿度、灯光、保安、消防等,创造舒适安全的环境;二是具有良好的通信网络设施,使数据能够在建筑内或层与层之间进行流通;三是能够提供足够的对外通信设施与能力。

由于智能建筑强调多学科、多技术系统系统集成,所以,可以定义智能建筑为采用系统集成方法将计算机技术、通信技术、信息技术与建筑艺术有机结合在一起,通过对建筑设备的自动监控、对建筑内信息资源的管理和对使用者的信息服务,以及将设备监控技术、资源管理和信息服务与建筑要求优化组合,建立一个投资合理、适应信息社会需要并且具有安全、高效、舒适、便利与灵活特点的建筑物。

在国内有些场合把智能建筑统称为“智能大厦”,从实际工程分析,这一名词的定义不太确切。因为高楼大厦不一定需要高度智能化,相反,不是高层建筑却需要高度智能化,例如航空港、火车站、江河客货运港区和智能化居住小区等房屋建筑。目前,国内有关部门在文件中明确称为智能化建筑或智能建筑,其名称较确切,含义也较广泛,与我国具体情况是相适应的。为了规范日益庞大的智能建筑市场,我国于 2000 年 10 月 1 日开始实施 GB/T50314—2000《智能建筑设计标准》。

1.2 智能建筑的系统组成和主要功能

1.2.1 智能建筑的系统组成

智能建筑的结构如图 1-1。它以大跨度框架式建筑结构为基础,由智能建筑环境内的系统集成中心(SIC, System Integrated Center)利用综合布线系统(PDS, Premises Distribution System)形成标准化强电与弱电接口,连接楼宇自动化系统(BAS, Building Automation System)、通信自动化系统(CAS, Communication Automation System)和办公自动化系统(OAS, Office Automation System),实现 3A 功能,即建筑自动化、通信自动化和办公自动化功能。

“3A”是智能建筑中最重要的,而且必须具备的基本功能。目前有些地方的房地产开发

公司或部门为了突出某项功能，又提出防火自动化系统（FAS，Fire Automation System）和信息管理自动化系统（MAS，Management Automation System），形成“5A”智能化建筑。甚至有的文件又提出保安自动化系统（SAS，Security Automation System），出现“6A”智能建筑。但从国际惯例来看，FAS 和 SAS 均放在楼宇自动化系统（BAS）中，而 MAS 已包括于办公自动化系统（OAS）中。因此，在本书中我们提“3A”智能建筑。智能建筑一般由 SIC、PDS 和 3A 系统五部分组成，并实现智能化功能。

1.2.2 智能建筑的主要功能

在智能建筑环境内体现智能功能的主要有 SIC、PDS 和 3A 系统等 5 个部分。其系统组成和功能示意图如图 1-2 所示。下面简要地介绍这 5 个部分的作用。

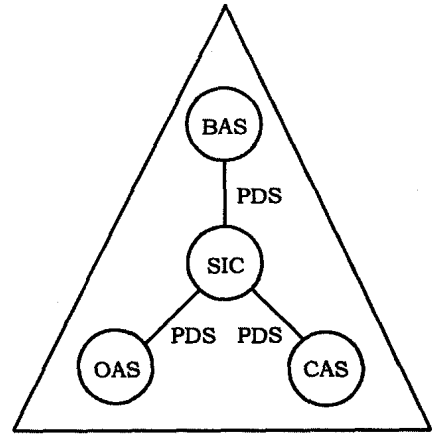


图 1-1 智能建筑结构示意图

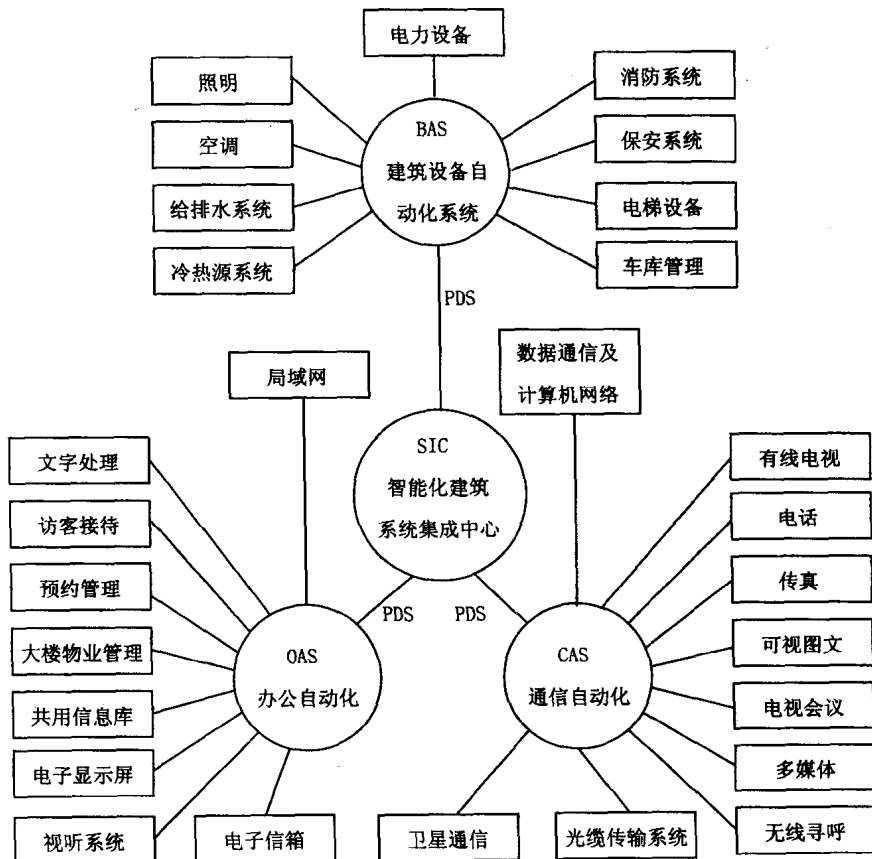


图 1-2 智能楼宇系统组成和功能示意图

1. 系统集成中心(SIC) SIC 应具有各个智能化系统信息汇集和各类信息综合管理的功

能, 并要达到以下三方面的具体要求:

(1) 汇集建筑物内外各类信息, 接口界面要标准化、规范化, 以实现各子系统之间的信息交换及通信。

(2) 对建筑物各个子系统进行综合管理。

(3) 对建筑物内的信息进行实时处理, 并且具有很强的信息处理及信息通信能力。

2. 综合布线 (PDS) 综合布线是由线缆及相关连接硬件组成的信息传输通道。它是智能建筑连接“3A”系统各类信息必备的基础设施。它采用积木式结构、模块化设计、统一的技术标准, 能满足智能建筑信息传输的要求。

3. 办公自动化系统(OAS) 办公自动化系统是把计算机技术、通信技术、系统科学及行为科学应用于传统的数据处理技术所难以处理的、数量庞大且结构不明确的业务上。可见, 它是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, 求得更好的效果, 以实现办公自动化目标。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、整理、加工和使用信息, 为科学管理和科学决策服务。

从办公自动化系统(OAS)的业务性质来看主要有以下三项任务。

(1) 电子数据处理(Electronic Data Processing, 即 EDP): 处理办公中大量繁琐的事务性工作, 如发送通知、打印文件、汇总表格、组织会议等。将上述繁琐的事务交给机器来完成, 以达到提高工作效率、节省人力的目的。

(2) 管理信息系统(Management Information System, 即 MIS): 对信息流的控制管理是每个部门最本质的工作。OAS 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(Decision Support System, 即 DSS): 决策是根据预定目标作出的决定, 是高层次的管理工作。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, 为辅助决策者作出正确、迅速的决策。智能建筑办公自动化系统功能示意图如图 1-3 所示。

4. 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、语音及数据之间的通信。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等四个子系统。

(1) 语音通信系统: 此系统可给用户预约呼叫、等待呼叫、自动重拨、快速拨号、转移呼叫、直接拨入, 能接收和传递信息的小屏幕显示、用户账单报告、屋顶远程端口卫星通信、语音邮政等上百种不同特色的通信服务。

(2) 图文通信: 在当今智能建筑中, 可实现传真通信、可视数据检索等图像通信、电子邮件、电视会议通信业务等。由于数字传送和分组交换技术的发展及采用大容量高速数字专

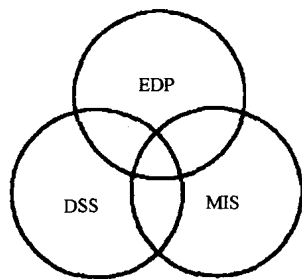


图 1-3 智能建筑 OAS 功能示意图

用通信线路实现多种通信方式,使得根据需要选定经济而高效的通信线路成为可能。

(3) 数据通信系统:它可供用户建立计算机网络,以联接办公区内的计算机及其他外部设备完成数据交换业务。多功能自动交换系统还可使不同用户的计算机之间进行通信。

(4) 卫星通信:它突破了传统的地域观念,实现了相距万里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。

通信传输线路既可以是有线线路,也可以是无线线路。在无线传输线路中,除微波、红外线外,主要是利用通信卫星。

“通信自动化”一词虽然不太严谨,但已约定俗成。不过,随着计算机化的数字程控交换机的广泛使用,通信不仅要自动化,而且要逐步向数字化、综合化、宽带化、个人化方向发展。其核心是数字化,其根本前提是要构成网络。

5. 楼宇自动化系统(BAS) 楼宇自动化系统(BAS)是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,交通控制系统包括电梯监控系统和停车场自动监控管理系统;保安监控系统包括紧急广播系统和巡更对讲系统。

BAS 系统日夜不停地对建筑的各种机电设备的运行情况进行监控,采集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,采用了 BAS 系统有如下优点:

(1) 集中统一地进行监控和管理,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。

1.3 智能建筑与传统建筑的区别

智能建筑与传统建筑最主要的区别,在于“智能化”。也就是说,它不仅具有传统建筑物的功能,而且具有智能(或智慧)。“智能化”可以理解为,具有某种“拟人智能”特征或功能。建筑物的智能化意味着:

(1) 对环境和使用功能的变化具有感知能力。

(2) 具有传递、处理感知信号或信息的能力。

(3) 具有综合分析、判断的能力。

(4) 具有做出决定、并且发出指令信息提供动作响应的能力。

以上四种能力建立在“3A”有机结合、系统集成基础上,智能化程度的高低,取决于“3A”有机结合、渗透的程度,也就是系统综合集成的程度,普通的建筑设备管理系统和光缆并不能造就建筑物的智能化。智能建筑建立在行为科学、信息科学、环境科学、社会工程学、系统工程学、人类工程学等多种学科相互渗透的基础上,是建筑技术、计算机技术、信息技术、自动控制技术等多种技术的彼此交叉、综合运用结果。因此,智能建筑具有传统

建筑无可比拟的优越性,不仅可以提供高得多的功能,而且可以最大限度地节约能源,能够按照用户要求灵活变动、适应性极强,备受青睐。

1.4 我国智能建筑的发展

1.4.1 智能建筑在我国的发展概况

我国智能建筑始建于 20 世纪 90 年代,起步较晚,但却以惊人的速度蓬勃发展。目前,已在北京、上海、广东、西安等地相继建成一批具有一定智能的大型公共建筑,仅上海市的一个浦东区,1997 年一年之内就规划建设上百幢智能型建筑。国内各大城市和沿海开放地区已经成为智能建筑的巨大市场,吸引了大量的国外智能系统设备商、系统集成商、建筑设计事务所和房地产开发商。由于我国还是一个发展中的国家,在智能建筑的建设和改建过程中,在认识水平、设计、施工和管理上都有待进一步提高。

智能建筑是现代高技术的结晶,既是技术密集型建筑,也是资金密集型建筑,它的设计与施工都不能照搬传统建筑的方法,需要有专业化的设计队伍和承建商。我们期盼我国自己设计的、采用自己制造的设备、自己实施建造的、自己管理维护的智能建筑早日成为我国智能建筑的主体。随着以“三金”工程(金桥、金关、金卡)为代表的国家经济信息网的全面启动,中国公用计算机互联网骨干工程(CHINANET)的兴建,我国的智能建筑必将得到进一步的发展,成为 21 世纪的龙头产业,前景辉煌。

1.4.2 智能建筑的设计原则

我国在智能建筑的研究、开发方面,已经做了不少工作。例如,智能化办公大楼可行性的研究(1991 年完成)、民用建筑电气设计规范(JGJ / T16—1992)、建筑与建筑群综合布线工程设计规范(CECS72—1997)、会议系统电及音频的性能要求(GB / T15381—1994)、建筑智能化系统工程设计管理暂行规定以及上海市、新疆等地方性的设计标准等等,全国性的智能建筑设计标准,也于 2000 年 10 月颁布。

智能建筑的设计原则可概括如下:

(1) 智能建筑的设计,应从建筑物使用功能的实际需要出发,不能脱离实际地追求高标准集成。其设计必须经过用户需求咨询、可行性分析论证、系统总体设计、实施深化设计等环节,既要做到功能适用,技术先进,经济合理,维修方便,又要留有可扩充余地,并且符合可持续发展方向的要求。

(2) 智能建筑的建筑设计必须与智能化系统设计协调一致、同步进行,并贯彻于设计工作的全过程。从总体到细部都应考虑智能化系统的布置、安装与正常运行的特殊需要及由此引起的人们工作与生活方式的变化对建筑设计的影响。智能建筑的建筑设计应具有足够的应变能力,以满足用户变动、技术升级的需要,如采用大柱网(大于 $8\text{m} \times 8\text{m}$)框架结构、内隔墙由便于拆装的轻质墙组成等,以提高适应性与灵活性。

(3) 建筑智能化系统设计的核心技术方法是系统集成。应该在同一个计算机网络支持平台上、统一的操作界面运行环境下,将三大要素,即建筑设备自动化系统、通信网络系统和办公自动化系统集成成为一个统一的整体。选用符合标准的定型产品,构成遵循 ISO-OSI(开放系统互联参考模型)、MAP(制造自动化协议)、TOP(技术与办公协议)等标准的开放式系统。

(4) 我国是发展中国家,目前,智能建筑还不属于普及型建筑,应力求避免盲目立项,以防造成重大浪费。

1.5 世界智能建筑的发展

在国际上,智能建筑已经向着“智能大厦群”、“智能街区”、“智能化城市”发展,如韩国声称在2000年已经建成“智能半岛”,新加坡计划把全岛建成“光纤智能花园”,印度也将建成“加尔各答盐湖智能城”。日本、美国正在计划建造所谓“海上城市”、“空中城市”、“顶盖城市”和“月球城市”。如日本大森集团设计的“塔形大楼”高1609m,共500层,可同时容纳30万人,是世界最高的海上城市;日本东京计划用14年时间建成一座有交通、能源、水、垃圾处理等功能的自立型塔式空中城市,该项计划代号为“空中城市1000”,是一座圆锥形建筑物,高1000m共240层,底部直径160m,可供10万人就业、3.5万人居住;又如美国佛蒙特州建立了一座称为威鲁士基的带顶盖的城市,可容纳居民1万余人,可以自动控制市内温度;美国航天局曾公布拨款1000亿美元,计划在月球上建立一座“月球城市”,并计划在2007年首先向月球送100名地球移民,最终可容纳上万人。

随着科学技术的迅猛发展,各智能化子系统将得到进一步发展,见表1-1所示。

表1-1 智能建筑3A的发展前景

BAS 发展前景	CAS 发展前景	OAS 发展前景
• 智能物业管理系统 • 事故监测控制系统 • 损伤报警诊断系统 • 开放协议/面向对象技术 • 性能测量及查对控制系统 • 大范围的无线电报警/监视系统 • 面貌识别系统	• B-ISDN • 语音识别及语音合成 • 无线网络 • 私人网络 • 智能通信服务	• 办公公文结构 • 多任务办公自动化/多媒体操作系统 • 智能化专家系统 • 自然语言编程 • 多媒体关系数据库

复习思考题

1. 什么是智能建筑?智能建筑的主要特征是什么?简述世界上第一座智能建筑的诞生过程。
2. 为什么说智能建筑的核心是系统集成?
3. “3A”指什么?简述其主要功能和发展前景。
4. “SIC”和“PDS”指什么?简述其主要功能。

第2章 智能建筑中的“3A”技术

在第1章中已经介绍了智能建筑一般是由系统集成中心(SIC)、综合布线(PDS)和“3A”系统组成。而这“3A”就是指楼宇自动化系统(BAS)、通信自动化系统(CAS)和办公自动化系统(OAS)。本章将较详细地介绍3A技术的概貌,而有关PDS和SIC将分别在第8章、第9章中做详细介绍。

2.1 楼宇自动化系统(BAS)

在大型高等级建筑中,为业主提供舒适、安全的使用环境和高效、完善的管理功能的各种服务设施及装置统称建筑设备。它们的功能强弱、自动化程度高低是建筑物现代化程度的重要标志,因此建筑设备自动化一直是建筑电气技术中最受重视的课题之一。随着智能建筑的兴起,建筑设备自动化也成为智能建筑的重要组成部分。

2.1.1 BAS的基本功能

建筑设备自动化系统BAS(Building Automation System)是对一个建筑物内所有服务设备及装置的工作状态进行监督、控制和统一管理的自动化系统。它的主要任务是为建筑物的使用者提供安全、舒适和高效的工作与生活环境,保证整个系统的经济运行,并提供智能化管理。因此,它包含的内容相当广泛。就一个典型的智能建筑而言,BAS应具备如图2-1所示的基本内容。

2.1.2 电力供应监控系统

电力供应是为建筑物提供能源的系统,变、配电所是智能大楼不可缺少的重要部分。为保证供电可靠性,对一级负荷都设两路独立电源,自动切换、互为备用,并且装设应急备用发电机组,以便在15s内保证事故照明、消防用电等。配电部分也分为“工作”和“事故”两个独立系统,并在干线之间设有联络开关,故障、检修时能够互为备用。变电所只需定期巡视,不必设专人值班。因此,电力监控管理成为建筑设备自动化系统中一个极其重要的组成部分。

对电力供应系统的监控管理功能可概括为:

(1) 检测运行参数,如电压、电流、功率、变压器温度等,为正常运行时的计量管理、事故发生时的故障原因分析提供数据。

(2) 监视电气设备运行状态,如高、低压进线断路器、母线联络断路器等各种类型开关当前分、合状态,是否正常运行,提供电气主接线图开关状态画面;如发现故障,自动报警,并显示故障位置、相关电压、电流数值等。

(3) 对建筑物内所有用电设备的用电量进行统计及电费计算与管理,包括空调、电梯、给排水、消防喷淋等动力用电和照明用电;绘制用电负荷曲线,如日负荷、年负荷曲线;并且实现自动抄表、输出用户电费单据等。

(4) 对各种电气设备的检修、保养维护进行管理,如建立设备档案,包括设备配置、