



● 新世纪电气自动化类规划系列教材

楼宇智能化原理 及工程应用

LOUYUZHINENGHUAYUANLI
JIGONGCHENGYINGYONG

主 编 / 谢秉正

副主编 / 袁保奎 周 涛

史建平

东南大学出版社

新世纪电气自动化类规划系列教材

楼宇智能化原理工程应用

主 编 谢秉正

副主编 袁保奎 周 涛 史建平



东南大学出版社

内 容 简 介

楼宇智能化系统是一项新型的工程技术系统,是信息科学、自动化技术和电气工程相结合的产物。本书专门讲述它的原理、结构、设计和应用。其中包括综合布线、信息与通信网络、卫星与有线电视、电声音响、电视监控、防盗报警、车库与库房管理、火灾报警与消防联动、楼宇设备监控等系统以及它们的系统集成。本书共分12章,每章内容都由基础理论、结构特点和技术分析等三部分组成,并且列举了一些典型应用的实例,以促进理论与实际的紧密结合。

本书适应于高校新技术教育的需要,集知识性、实用性、发展性、开拓性为一体,除可作为自动化专业、电气工程专业本科生的教材外,也可作为建筑设备、物业管理等相关领域高等院校的教材,还可供相关专业的科技人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

楼宇智能化原理工程应用/谢秉正主编. —南京:
东南大学出版社, 2007. 8

(新世纪电气自动化类规划系列教材)

ISBN 978-7-5641-0894-6

I. 楼... II. 谢... III. 智能建筑—自动化系统
—高等学校—教材 IV. TU855

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 125649 号

楼宇智能化原理工程应用

出版发行	东南大学出版社
出 版 人	江 汉
社 址	南京市四牌楼 2 号
邮 编	210096
电 话	025-83792954 025-83793865(传真)
电 邮	zhu_min_seu@163.com

经 销	江苏省新华书店
印 刷	常州市武进第二印刷有限公司
开 本	787mm×1092mm 1/16
印 张	20.5
字 数	508 千字
版 次	2007 年 8 月第 1 版
印 次	2007 年 8 月第 1 次印刷
书 号	ISBN 978-7-5641-0894-6/TP·145
印 数	1—4000 册
定 价	35.00 元

(凡因印装质量问题,请与我社读者服务部联系。电话:025-83792328)

前 言

楼宇智能化是一种信息化、自动化、网络化的现代技术系统。从世界发展的格局来看,智能化已成为 21 世纪科技发展的主流,成为世界各国综合国力和技术进步的象征。本着“教育要面向现代化,面向世界,面向未来”的指导思想,国内许多高校竞相开出各类智能化课程,其中“楼宇智能化”是建筑类、电气类、自动化类、物业管理类的必修或选修课程。在我们的教学实践中,深感需要一本既讲原理又讲工程应用的教材和教学参考书。随着我国建筑事业的发展,数以万计的智能大厦拔地而起,智能住宅小区遍及祖国大地,已经成为我国房地产开发的热点和亮点,不少大型智能化建筑被誉为城市现代化的标志。从我国智能建筑、楼宇智能化的成果和发展趋势来看,成绩显著,势头强劲,它反映了我国改革开放的巨大成功,同时也需要大批具有楼宇智能化知识和技术的专业人才,作为经济建设的潜能和实力。因此,各高校已把开好这门课程作为适应社会主义经济建设需要的重要任务;同时也成为编好《楼宇智能化原理工程应用》这本书的动力。

为了适应教学需要,在编写中,我们着重考虑要给学生以智能化的基本知识,着重打好基础;同时要以具体实例,指导学生对知识的实际应用,学会系统设计,体现科学性、系统性、实践性和培养性,做到理论和实践结合、特殊和一般结合、定性和定量结合。即智能化系统虽较复杂,但要从技术理论和工程实践相结合方面来阐述问题;系统设备品牌、型号虽名目繁多,但要取材于典型设备、主流技术,给出一般的、普遍的分析方法;设计应用要以辩证的方法,从定性和定量两个方面分析问题,要在内容的阐述中,强调注重设计质量,符合规范要求,切合实际需要,便于管理、使用和维修。在文字结构和取材、陈述上,突出重点,简明易懂,体现通俗性和可读性。

楼宇智能化技术是一种应用型技术,因此,在论述上应强调理论联系实际,着重培养学生分析解决问题的能力,在内容选择上适当列举典型实例,注重工程实践方面的内容介绍。本书适应于 60~80 学时的授课需要,如果课时较紧,

书中的实例可供学生课外阅读;如果课时不多,内容还可根据大纲要求取舍。

智能化技术的应用十分广泛,本书力求突出其主题思想,着重分析楼宇常用设备的信息化、自动化、数字化、网络化原理和系统,适当结合智能大厦、智能小区的需要。

为了突出重点,本书对重要原理、原则、方法等内容的叙述加着重点标出。此外,每章还给出了内容提要和小结。

为了便于教学使用,本书每章给出复习思考作业题,引导学生多动脑筋,并适当配有联系实际的设计题、故障分析题。

全书共分12章,由5人组成编写组,谢秉正教授任主编;第3、12章由东南大学袁保奎副主编编写;第2、10章由江苏海事职业技术学院周涛副主编编写;第6、8章由常州工学院史建平副主编编写;第4、11章由解放军理工大学袁达贵编写;其余各章由三江学院谢秉正编写,同时对全稿进行润笔。

在编写本书的过程中,得到了全国电气智能化系统及应用专业委员会副主任委员、江苏省电工学会名誉理事长、美国IEEE高级会员、三江学院电气与自动化学院院长周泽存教授,三江学院电气与自动化学院副院长王尧教授的指导和帮助,得到了东南大学出版社施恩副总编、朱珉编辑的关心和大力支持。同时我们还参考了许多学者、专家的论著和文献;借鉴了许多厂家的产品资料,这对丰富本书起到了很大作用。在此,一并表示最诚挚的感谢。

楼宇智能化是一项正在发展中的技术,涉及的内容很广,智能化系统的理论和实践也在不断充实、提高和完善,由于编者的水平所限,不当之处敬请读者多加指导和帮助。

编 者

2007年5月28日

目 录

1 楼宇智能化系统概述	(1)
1.1 楼宇智能化概念与特点	(1)
1.1.1 楼宇智能化系统的概念	(1)
1.1.2 楼宇智能化系统的特点	(2)
1.2 楼宇智能化系统组成与功能	(3)
1.2.1 楼宇智能化系统组成	(3)
1.2.2 楼宇智能化系统功能	(5)
1.3 楼宇智能化系统的理论基础	(7)
1.3.1 系统理论三个基础	(7)
1.3.2 计算机调控技术原理	(8)
1.3.3 计算机监控技术原理	(10)
1.3.4 计算机信息传输与处理	(11)
1.4 楼宇智能化系统的工程应用	(12)
1.4.1 智能大厦建设上的应用	(13)
1.4.2 智能住宅小区建设上的应用	(15)
1.4.3 公共建筑方面的应用	(17)
1.4.4 工业建设方面的应用	(17)
本章小结	(18)
习题 1	(19)
2 综合布线系统	(20)
2.1 综合布线系统的组成结构	(20)
2.1.1 综合布线系统结构的原理	(20)
2.1.2 综合布线系统的特点	(21)
2.1.3 综合布线的组成	(22)
2.1.4 综合布线系统的部件和设备	(24)
2.2 综合布线系统线缆种类与特性	(27)
2.2.1 铜缆双绞线的类别	(27)
2.2.2 铜缆双绞线传输通道的质量指标	(30)

2.2.5 光纤传输通道的质量指标	(37)
2.3 综合布线系统测试与认证	(38)
2.3.1 铜缆布线系统测试原理	(38)
2.3.2 铜缆布线测试仪	(41)
2.3.3 光缆布线系统的检测	(43)
2.4 综合布线系统的工程应用	(47)
2.4.1 综合布线系统工程设计的依据与分级	(47)
2.4.2 综合布线系统工程设计方法	(48)
2.4.3 综合布线系统工程实施方法	(51)
2.4.4 综合布线在智能楼宇中的应用	(52)
本章小结	(57)
习题2	(58)
3 计算机网络与通信网络系统	(59)
3.1 智能楼宇中的计算机网络系统	(59)
3.1.1 计算机网络分类	(59)
3.1.2 计算机网络设备	(60)
3.1.3 计算机网络系统在智能楼宇中的应用	(65)
3.2 程控交换机系统	(70)
3.2.1 程控交换机系统的主要功能	(70)
3.2.2 程控交换机系统组成与结构	(72)
3.3 微蜂窝移动通信网络系统	(78)
3.3.1 蜂窝状通信网的概念	(78)
3.3.2 宏蜂窝移动通信系统的结构	(79)
3.3.3 微蜂窝移动通信系统的结构	(81)
本章小结	(87)
习题3	(87)
4 电视网络系统	(88)
4.1 共用天线电视系统	(88)
4.1.1 共用天线电视系统概述	(88)
4.1.2 共用天线电视系统的组成结构	(91)
4.1.3 共用天线电视系统各部件功能与特性	(92)
4.2 卫星电视共用系统	(97)
4.2.1 卫星电视的频道与转播	(97)
4.2.2 卫星电视广播接收系统的组成	(99)
4.2.3 自建卫星电视系统与城市有线电视系统的组合	(102)
4.2.4 日凌和卫星蚀对卫星信号接收的影响	(102)
4.3 有线电视系统	(103)

4.3.1 有线电视系统技术指标	(103)
4.3.2 有线电视系统结构	(104)
4.3.3 用户分配网络原理与设计	(109)
4.3.4 有线电视的数字化	(120)
4.4 会议电视系统	(121)
4.4.1 会议电视系统的信号处理	(122)
4.4.2 会议电视系统的组成	(123)
4.4.3 会议电视终端的结构	(124)
本章小结	(126)
习题 4	(127)
5 电声、音视频系统	(128)
5.1 广播音响系统	(128)
5.1.1 广播音响系统的结构	(128)
5.1.2 节目源设备的类型和功能	(129)
5.1.3 信号处理及放大设备的类型与功能	(129)
5.1.4 终端设备的类型与功能	(130)
5.1.5 广播音响系统的工程应用	(132)
5.2 音视频系统	(138)
5.2.1 音视频系统的组成	(138)
5.2.2 音视频系统的应用	(139)
5.3 多功能会议系统	(142)
5.3.1 同声传译系统	(142)
5.3.2 会议表决系统	(143)
5.3.3 会议系统的配置	(144)
5.4 大屏显示系统	(146)
5.4.1 DLP 大屏显示系统	(147)
5.4.2 LED 大屏显示系统	(150)
5.4.3 LED 滚动条屏系统	(154)
本章小结	(154)
习题 5	(155)
6 安全防范技术系统	(157)
6.1 闭路电视监控系统	(157)
6.1.1 电视监控系统分类	(157)
6.1.2 模拟监控系统的组成及原理	(157)
6.1.3 半数字化监控系统的几种型式	(163)
6.1.4 全数字化监控系统的结构	(166)
6.2 防盗报警系统	(168)

6.2.1	防盗报警系统的结构	(168)
6.2.2	防盗报警探测器	(169)
6.2.3	报警控制器主机	(171)
6.2.4	对防盗报警系统的要求	(172)
6.3	门禁、一卡通系统	(173)
6.3.1	门禁控制系统的组成	(174)
6.3.2	智能卡系统的构成	(176)
6.3.3	电子巡更管理系统	(177)
	本章小结	(179)
	习题 6	(180)
7	车库与库房管理系统	(181)
7.1	车库管理系统	(181)
7.1.1	车库管理系统结构	(181)
7.1.2	管理系统的拓扑结构	(182)
7.1.3	系统主要设备	(183)
7.1.4	系统的操作使用	(186)
7.2	立体车库系统	(188)
7.2.1	立体车库的种类	(188)
7.2.2	立体车库的结构	(189)
7.2.3	立体车库的智能控制	(190)
7.2.4	立体车库的操作使用	(191)
7.3	库房管理系统	(193)
7.3.1	库房管理系统的组成	(193)
7.3.2	智能货架设施	(194)
7.3.3	智能库房管理系统的应用	(194)
	本章小结	(195)
	习题 7	(196)
8	火灾防范系统	(197)
8.1	火灾防范系统原理与结构	(197)
8.1.1	火灾防范系统分类和要求	(197)
8.1.2	火灾防范系统结构	(199)
8.2	火灾防范的灭火系统	(206)
8.2.1	湿式灭火系统	(207)
8.2.2	干式灭火系统	(209)
8.3	火灾防范系统的工程应用	(210)
8.3.1	建设的等级划分	(211)
8.3.2	探测器设置的数量计算和要求	(212)

8.3.3 联动控制	(213)
8.3.4 设计的有关事项	(213)
本章小结	(215)
习题 8	(215)
9 楼宇设备监控系统	(217)
9.1 系统监控原理	(217)
9.1.1 系统结构模式	(217)
9.1.2 系统主要功能	(218)
9.1.3 系统的网络结构	(219)
9.1.4 现场总线技术在楼宇设备监控系统中的应用	(220)
9.1.5 直接数字控制器	(222)
9.1.6 检测元件与执行元件	(223)
9.2 空调机组监控	(224)
9.2.1 集中式空气调节系统的组成	(225)
9.2.2 空调机组调控原理	(225)
9.2.3 空调机组调控方式	(226)
9.2.4 空调机组调控系统结构	(227)
9.3 新风机组监控	(229)
9.3.1 对新风机组的要求	(229)
9.3.2 新风机组调控原理	(230)
9.3.3 新风机组调控结构	(230)
9.4 冷热源系统	(232)
9.4.1 冷源装置	(233)
9.4.2 热源装置	(235)
9.5 给排水系统监控	(235)
9.5.1 重力供水系统监控	(235)
9.5.2 压力供水系统监控	(236)
9.5.3 调速水泵供水系统监控	(237)
9.5.4 排水系统监控	(237)
9.6 变配电系统监控	(238)
9.6.1 变配电系统监测、监控	(238)
9.6.2 照明系统监控	(239)
9.6.3 电梯监控	(242)
9.7 监控系统的工程应用	(243)
9.7.1 项目论证	(243)
9.7.2 设备选型	(244)
9.7.3 工程实施	(246)
本章小结	(249)

习题 9	(250)
10 智能化系统集成	(252)
10.1 BMS 集成系统	(252)
10.1.1 智能化集成的含义	(252)
10.1.2 BMS 集成系统的互联模式	(253)
10.1.3 BMS 集成系统的结构	(253)
10.1.4 BMS 集成系统的实际应用	(255)
10.2 IBMS 集成系统	(256)
10.2.1 IBMS 集成系统的特点	(256)
10.2.2 IBMS 的互联模式	(257)
10.2.3 IBMS 集成系统的结构	(258)
10.2.4 IBMS 集成系统的实际应用	(260)
本章小结	(261)
习题 10	(262)
11 住宅小区智能化系统	(263)
11.1 住宅小区智能化系统配置	(263)
11.1.1 系统配置	(263)
11.1.2 住宅小区智能化系统的分类	(265)
11.1.3 住宅小区智能化集成系统的组成	(268)
11.2 家居布线系统	(269)
11.2.1 家居布线及其标准	(269)
11.2.2 家居布线结构	(271)
11.2.3 家居布线的类型	(272)
11.3 访客对讲系统	(274)
11.3.1 单对讲型系统	(274)
11.3.2 可视对讲型系统	(275)
11.3.3 访客对讲系统调试和应用	(277)
11.4 四表远传自动计量系统	(278)
11.4.1 四表远传自动计量系统的类型	(278)
11.4.2 四表脉冲制的结构与性能	(278)
11.4.3 四表远传自动计量系统的网络结构	(280)
11.4.4 电力载波技术在自动抄表中的应用	(282)
11.5 住宅小区物业管理系统	(285)
11.5.1 物业管理系统的功能	(285)
11.5.2 系统配置	(286)
11.5.3 住宅小区物业管理的实现	(287)
11.5.4 住宅小区智能化管理的实现	(288)

11.5.5 数字化虚拟社区的实现·····	(288)
本章小结·····	(288)
习题 11 ·····	(289)
12 机房与防雷接地系统 ·····	(290)
12.1 机房的结构及设施·····	(290)
12.1.1 机房的建设原则和要求·····	(290)
12.1.2 机房环境与安全系统·····	(291)
12.1.3 机房电源系统·····	(292)
12.2 防雷系统结构·····	(296)
12.2.1 雷电的形成及危害·····	(296)
12.2.2 雷电侵袭的主要途径·····	(297)
12.2.3 雷电防护的基本原理·····	(298)
12.2.4 雷电防护措施·····	(299)
12.3 接地系统结构·····	(304)
12.3.1 接地系统的功能·····	(304)
12.3.2 接地方式的分类·····	(305)
12.3.3 逻辑接地与功率接地·····	(305)
12.3.4 接地电阻的测量·····	(307)
本章小结·····	(308)
习题 12 ·····	(309)
建设部关于智能建筑部分重要文献和相关规范名录·····	(311)
参考文献·····	(312)

1

楼宇智能化系统概述

楼宇智能化是电气工程、自动化技术和信息科技相结合的产物,是多专业、多门类的综合系统,是一门应用型的工程技术。当今已被广泛地应用于智能大厦、智能住宅小区和智能化公共建筑。楼宇智能化系统已经成为 21 世纪新型建筑的重要标志,成为国家综合国力和技术发展的象征。

本章主要讲述什么是楼宇智能化,它有哪些特点;简述楼宇智能化信息控制与传输原理;介绍楼宇智能化系统的组成、功能及应用。

1.1 楼宇智能化概念与特点

1.1.1 楼宇智能化系统的概念

楼宇智能化系统是指在计算机控制下能实现信息处理、自动控制功能,并能适应信息传输、显示、报警、监控要求的电子系统。它能满足使用者,居住、生活、办公、营业或生产的智能需要。从工程技术的含义上来说,就是在建筑物内,增加楼宇设备自动化系统、通信网络系统、办公自动化系统、综合布线系统以及这些系统的集成化管理系统,是集结构、服务、管理于一体并达到优化组合的系统工程。

(1) 楼宇智能化技术是在建筑强电和弱电基础上发展起来的,是电气工程及自动化的一个重要的发展方向。如现场总线技术、遥测遥控技术、输入输出模块技术等,都借鉴于电气自动化技术。国际上许多楼宇智能化产品的大公司,如西门子楼宇科技、霍尼威尔、朗讯等,都是在电器公司的基础上发展起来的。

(2) 楼宇智能化系统是智能建筑的重要设施,是现代建筑的显著标志。这个系统涵盖了许多子系统,如楼宇自控、信息网络、安全技术防范等,这些子系统及相配套的设备,能为人们创造一个安全、舒适、高效、便捷的工作与生活环境。

(3) 楼宇智能化机制是大厦、小区物业管理的有效手段,是加强管理、节能增效的有力措施。通过智能化管理,对系统实行有效调控,合理使用能源,节电节水,科学计量,加强安全防范,应充分发挥智能机制的效能,以达到科学管理、优化管理的目的。

楼宇智能化兴起于 20 世纪 80 年代,1984 年美国首先将智能化技术应用于大厦建设。当时,联合技术公司(UTC)把哈特福德(Hartford)市的一座金融大厦建成为高科技大厦。大厦设有电子计算机、数字程控交换机和高速通信线路,人们可以使用这些设备进行文字处理、语音通信、电子邮件传递、行情查询、资料检索等;在大厦的管理上,采用电子计算机对大厦的空调、暖通、给排水、供配电、照明、消防、安防等系统进行自动化综合管理,完成了从传统建筑到楼宇智能化的飞跃。

随着信息科学和微电子技术的发展,楼宇智能化技术在世界各地获得了更大范围的普及和应用,涌现出一批技术含量高的现代化建筑。我国在 20 世纪 90 年代,开始在大厦、小区的建设上,推广应用楼宇智能化技术,建成了许多具有先进水平的智能楼宇,如上海金茂大厦、北京中华世纪坛、深圳地王大厦、广州中信实业大厦、南京商茂大厦等,这些建筑均闻名于国内外。据不完全统计,目前全国已建成 4 500 幢智能大厦;智能住宅小区则数以万计;今后 10 年,在数量上还将增长一倍。2005 年,全国在楼宇智能化上的投资,达 325 亿元。外刊预测,21 世纪全世界一半以上智能楼宇将兴建在中国大地。

1.1.2 楼宇智能化系统的特点

楼宇智能化技术是电气及自动化技术的发展和延伸。楼宇智能化系统是人类从电气时代走向信息时代过程中,电气与信息相结合的产物。楼宇智能化系统工程具有先进性、综合性、灵活性、智能性等显著特点。

1) 技术上的先进性

20 世纪下半叶,堪称现代科技的五大成就,即生物工程、信息工程、空间技术、微电子技术、计算机技术,获得了突飞猛进的发展。楼宇智能化汇集了信息技术、计算机技术、微电子技术的大量科技成果,并应用于楼宇建设。如利用计算机分布控制原理,自动控制空调机组,根据设定值自动调整温度、湿度、压差等参数,通过比例、微分、积分运算,实时进行有效调控;又如利用信息处理技术有效管理大厦、小区人员出入,进行周边防卫、监控警戒、火灾防范等。在网络信息服务上,楼宇智能化服务的范围越来越广泛,它能提供与外界的各种信息联系,为办公、业务、家庭服务创造良好的信息环境;通过管理中心开放式计算机网络,把多元信息服务与物业管理相结合,为大厦、小区公众和住户提供各类信息服务,如日常管理服务信息、交互电视信息、远程教育医疗检索信息、网上购物信息等;通过互联网遥控家电,并按一定程序管理家务。由此可见,信息技术正在改变着原有社会运行格局,改变着人们的劳动方式和生活方式,改变着社会生产组织和管理体制,成为决定生产力发展速度和经济竞争力的关键因素。

2) 系统上的综合性

就工程范围而言,人们一进入大厦和小区,就能接触到楼宇智能化设施,感受到楼宇智能化的存在和效能。它从布线到设备,从组件到系统,从语音到多媒体,广泛分布于人们工作与生活的空间。它能在计算机的调控和管理下,通过不同功能的系统完成室内环境要素的调节、水系统的监控、电梯运行的监测、安全防范系统的运行、语音数据图像信息传输等任务。因此,楼宇智能化具有多维数、综合性、大系统的特点。根据这一特点,为了便于统一管理,常建立智能化“系统集成”体系,把不同功能的系统,通过功能集成、网络集成、软件界面集成连接在一起,实现综合信息、资源的共享。

系统集成的目标,就是通过对庞大对象内多学科、跨行业、多技术系统的综合与优化,将智能型计算机技术、通信技术、信息技术与被集成对象有机结合,在全面满足功能需求的基础上,集世界优秀产品与技术之长,追求最合理的投资和最大的灵活性,以求得长期最大限度满足经济、社会与环境效益的总目标。对智能楼宇而言,需通过对设备的自动监测与优化控制,对信息资源的优化管理和对使用者的最佳信息服务,达到投资合理,适合信息社会需要,并具有安全、舒适、高效和灵活特点的目标。

3) 结构上的灵活性

楼宇智能化的设备和系统,具有结构上的标准性、灵活性和组件模块化等特点。智能化设备所用的微电子器件,一块集成片就是一个功能组件,接插方便,更换也很方便。传统的楼宇布线,各系统都有各自的布线方式,互不关联,不能兼容,如遇室内空间变更或布局变化,很难随意改变。楼宇智能化系统专门设有综合布线,采用一套标准的配线和模块,综合了几乎所有的语音、数据、图像设备,并将多种设备终端插头插入标准的信息插座内,使任一信息插座都能够连接不同类型的设备,如计算机、打印机、电话机、传真机等,使用起来非常灵活。当用户需要变更或搬迁办公室时,自己在配线架上进行简单灵活的跳线,即可改变系统的组成和服务功能,不再需要布放新线缆及安装新插座,从而大大减少在线路布设和管理上所耗费的时间和经费,给用户带来了很大的方便。智能化系统不仅在结构上实行标准化,而且在器件上普遍采用模块化设计,如编码模块、控制模块、显示模块、报警模块等。

楼宇智能化系统结构的标准性、灵活性,是满足系统开放性要求的前提。所谓开放性,即要求各种设备具有归一化的模块、统一的接口、标准的通信协议,不同厂家的设备可以互联、互换,彼此兼容。开放性原则是规划、设计、生产、开发上的一大进步,它增加了系统扩展、升级、换代的灵活性,是适应科技进步的重要原则和设计思想。

4) 调控上的智能性

智能调控和管理是楼宇智能化最显著的标志和特征。所谓智能,是指在思维过程中具有观察、记忆、分析、判断的能力。电子计算机是智能化系统的核心部件。在智能楼宇中,系统集成中心、楼宇设备监控主机、安防系统的管理主机、火灾防范系统的中央处理器等,均广泛使用了电子计算机。科学计算、数据处理和过程控制是计算机的三个主要功能。人们常把某些物理量转换成电信号,再变换成能被计算机接受和识别的二进制数码数据。我们可以把设定的数据先存储在存储器里,然后将后来送入计算机的数据与它作比较,以做出大小、正误、真假、好坏的判断。我们还可以把事先设计的控制过程编成程序,存储在计算机里,计算机就能按既定程序进行有序操作,实现自动控制。例如,楼宇设备监控系统监控的范围包括空调、暖通、给排水、电力供应等设施,它们都安装有传感系统,为监控中心计算机提供温度、湿度、压力、流量、开度、电压、电流、功率等数据,经计算机分析处理发出各种操作指令,使系统始终处于正常运行状态。楼宇智能化系统监控原理就是建立在数据处理、过程控制的智能基础之上的。

1.2 楼宇智能化系统组成与功能

1.2.1 楼宇智能化系统组成

楼宇智能化系统是一个大系统的总称,它由许多功能系统组成。其中有楼宇设备自动化系统、通信网络系统、办公自动化系统、综合布线系统,为了实现综合管理,还设有智能化系统集成。楼宇智能化系统组成,如图 1.1 所示。

针对住宅小区的管理要求,智能化住宅小区专门设有小区物业管理系统,下设安全防范、信息管理、信息网络等子系统。住宅小区智能化物业管理系统的组成,如图 1.2 所示。

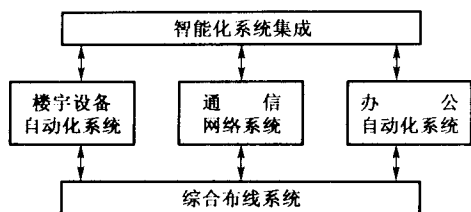


图 1.1 楼宇智能化系统组成

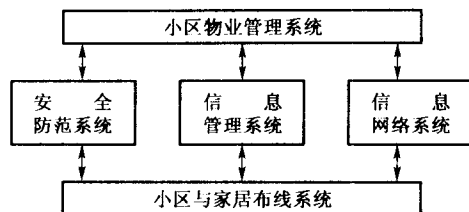


图 1.2 智能化住宅小区物业管理系统组成

1) 楼宇设备自动化系统

楼宇设备自动化系统(Building Automation System, BAS)是把建筑物或建筑群内的空调、给排水、电力、照明、安保、运输等设备和系统以集中监视、控制和管理而构成的一个综合系统。

楼宇设备自动化系统包括的分支系统有:楼宇设备监控系统(又称楼宇自控系统),火灾自动报警与消防联动系统,安全防范系统。楼宇设备监控系统中又分有基本型监控系统和集成型管理系统;火灾自动报警与消防联动系统中又分有火灾自动报警系统、消防联动系统、湿式灭火系统、干式灭火系统等;安全防范系统中又分有电视监控系统、入侵报警系统、出入口控制系统、智能卡系统、巡更系统和汽车库(场)管理系统。有的智能大厦或智能小区还专门设有安全防范综合管理系统。

2) 通信网络系统

通信网络系统(Communication Network System, CNS)是保证建筑物或建筑群内的语音、数据、图像信息的传输,同时与外部通信网络(如公用电话网、局域网、广域网、综合业务数字网及卫星通信网等)相连,并与世界各地互通信息的综合系统。通信网络系统有三大分支系统,即语音通信系统、共用天线电视系统和厅堂与会议扩声系统。语音通信系统中又分为普通电话系统、宽带网系统(含计算机网络系统)、移动通信的微蜂窝系统;共用天线电视系统又分为有线电视系统和卫星电视系统;厅堂与会议扩声系统又分为厅堂型扩声系统、会议型扩声系统、KTV(Karaoke Television)音像系统、同声传译系统和会议表决系统。

3) 办公自动化系统

办公自动化系统(Office Automation System, OAS)是应用电子计算机技术、通信技术、系统科学和行为科学等先进技术,使人们的办公业务借助于各种办公设备,并由这些办公设备与办公人员构成服务于某种办公目的的人机信息技术。应用这些技术,还可以完成各类经营性质的管理。办公自动化系统有两大分支系统,即机关办公计算机系统和经营性计算机系统。机关办公计算机系统又分为办公型系统和信息管理系统;经营性计算机系统又分为营业型 POS(Point of Sales)收费系统、银行经营管理计算机系统、自动取款系统、宾馆酒店经营管理计算机系统、客房管理系统、医院挂号收费取药管理系统、自动查询系统等。体育馆、展览馆计算机管理系统,记分牌、广告牌大屏幕显示系统,也都属于由电子计算机控制的办公自动化系统。

4) 住宅小区智能化系统

住宅小区智能化系统是一个综合性系统,它为住户提供“舒适、安全、方便”和“高效、周到、适用”的家庭生活空间和社区服务系统。它有三大分支系统,即小区安全防范系统、信息

管理系统、信息网络系统。小区安全防范系统又分为小区电视监控系统、门卫管理系统、周界防越报警系统、可视对讲系统、防盗门控制系统、住户报警系统、可燃气泄漏报警系统;信息管理系统又分为三表远传自动计量系统、车辆出入停放管理系统、公共设施监控系统、紧急广播系统、背景音乐系统、小区物业管理系统;信息网络系统又分为电话及有线电视系统、VOD(Video on Demand)视频点播系统、高速宽带网系统、光纤接入网系统、家居布线系统。

5) 综合布线系统

综合布线系统(Premises Distribution System, PDS)是建筑物内部和建筑群之间弱电信号的传输网络。该系统能使话音和数据通信设备、交换设备和其他信息管理系统彼此连接,主要用于智能建筑通信网络系统、办公自动化系统和智能化集成管理系统。该系统还能使建筑物之间以及与建筑群外部的通信网络相连接。综合布线系统可分为铜缆布线系统、光缆布线系统,也可分为建筑物内部布线系统、建筑物之间布线系统。

6) 系统集成

系统集成(System Integration, SI)是将智能建筑内不同功能的子系统通过系统集成的方式,在物理上和逻辑上连接在一起,以实现综合信息、资源共享和整体任务的完成。系统集成应能汇集建筑物内各种有用的重要信息,把分散的各子系统的智能综合为整体的智能,通过同一个计算机平台,运用统一的人机界面环境,提高建筑物的智能化程度并有效地增进综合协调和管理能力。楼宇智能化系统的核心是系统集成。系统集成有两种形式,一种是建筑设备集成管理系统(Building Management System, BMS),它把建筑设备监控系统、安全防范系统、火灾报警与消防联动系统等与建筑物直接相关的系统综合起来,达到信息资源共享及整体任务的协同;另一种是智能型建筑集成管理系统(Integrated Building Management System, IBMS),它把建筑设备集成管理系统、综合通信系统、办公自动化系统有机结合起来,达到信息资源共享进一步提高智能化系统运行效率和综合服务水平,与 BMS 方式的集成相比,它上了一个更高的台阶。

综上所述,楼宇智能化要完成对大厦、小区的智能调控和管理任务,除要设置各功能子系统外,还要根据建筑物的使用要求,分别设置各类不同的分支系统。

1.2.2 楼宇智能化系统功能

楼宇智能化系统是大厦、小区的现代化设施,它是一个多功能的综合系统,不仅能为人们创造安全、舒适的工作与生活环境,而且能提高管理效率。楼宇智能化系统具有多项功能,归纳起来,主要有五项,即创造智能环境,促进节约能源,加强安全防范,提供信息服务,实现智能管理。

1) 创造智能环境

智能楼宇经过多年的发展,现在已进入“绿色智能”阶段,即通过应用智能化技术,在空气系统、用水系统、声光系统等方面,创造一个符合生态、环保、健康型的居住环境,达到亲和自然,可持续发展的要求。

楼宇智能化系统在创造智能环境上,具有以下功能:

(1) 空调系统智能化能检测出空气中有害污染物的含量并自动消毒,创造安全健康的楼宇。

(2) 对温度、湿度、照度及空气中的含氧量进行自动调节,甚至控制音响和色彩,使室内