

高等学校规划教材

# 建筑智能化系统 及工程应用

杨志 邓仁明 周齐国 编著

3-43



化学工业出版社  
教材出版中心

666

高等学校规划教材

# 建筑智能化系统及工程应用

杨志 邓仁明 周齐国 编著



A0971701

化学工业出版社  
教材出版中心  
·北京·

(京)新登字 039 号

**图书在版编目 (CIP) 数据**

建筑智能化系统及工程应用/杨志, 邓仁明, 周齐国编著  
—北京: 化学工业出版社, 2002.2  
高等学校规划教材  
ISBN 7-5025-3631-0

I. 建… II. ①杨… ②邓… ③周… III. 智能建筑-自动化系统-高等学校-教材 IV. TU243

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 007588 号

---

高等学校规划教材

**建筑智能化系统及工程应用**

杨 志 邓仁明 周齐国 编著

责任编辑: 唐旭华

责任校对: 蒋 宇

封面设计: 蒋艳君

\*

化学工业出版社 出版发行  
教材出版中心

(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)

发行电话: (010) 64982530

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

\*

新华书店北京发行所经销

北京市燕山印刷厂印刷

三河市前程装订厂装订

开本 787×1092 毫米 1/16 印张 18 $\frac{1}{4}$  插页 1 字数 448 千字

2002 年 3 月第 1 版 2002 年 3 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-5025-3631-0/G·972

定 价: 28.00 元

---

**版权所有 违者必究**

该书如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责退换

## 前 言

本书是近些年来编者从事智能建筑教学实践、科研及实际智能建筑工程项目的经验总结。考虑各院校专业基础课安排侧重点及体系结构的差异,以及教学侧重点不同,课堂的理论教学学时少,教学内容多,又要加强工程实践环节的需要,因此,在教材处理上,各章节安排相对独立,但又注意相对完整性、系统性,使之通俗易懂便于自学,给实施课堂教学的主讲老师以更多的灵活性,不讲授部分可以指定学生自学或供学生参考阅读。本书第1~9章为基本内容,第10章是一个实际工程项目的范例,较完整地讨论了一个中央集成管理系统,有一定可操作性,可供学生参考。

本书除作普通高等学校自动化、电气工程专业本专科生及相关专业研究生教材外,也适合建筑、楼宇自动化、办公自动化、网络通信、保安、物业管理等相关领域的高等职业技术学院、成人教育学院作教材或工程技术人员培训使用。

本书由重庆大学任主编单位,华南理工大学、郑州大学任副主编单位。第1、2、7章由重庆大学智能系统工程研究所杨志副教授主持编写,第3、4章由郑州大学电气工程学院孔金生副教授编写,第5章由重庆大学建筑电气与智能化研究所周齐国副教授编写,第6、9、10章由华南理工大学陈立定副教授编写,第8章由重庆大学建筑电气与智能化研究所童明做教授编写,全书由重庆大学自动化学院邓仁明教授统稿。参加编写该书的还有重庆工学院电子工程系李太福老师、重庆电子职业技术学院电子工程系郭兵老师,他们分别执笔编写了智能建筑技术基础BAS、CNS、OAS三部分和第7章,并在全书的作图排版中做了大量的工作。西门子公司陈俊彦工程师对第10章工程范例提供了有关资料。在全书编写过程中参考引用了国内众多专家学者的研究成果,使本书得以充实,在本书出版之际,我们对这些作者表示深深的感谢。

由于编著者水平有限,书中不妥与错误之处在所难免,敬请读者批评指正。

编 者  
2002年1月

# 目 录

<b>1 结论</b> .....	1
1.1 智能建筑的兴起、定义与分类 .....	1
1.1.1 智能建筑物的兴起 .....	1
1.1.2 智能建筑的定义 .....	1
1.1.3 智能建筑的分类 .....	3
1.1.4 智能大楼的基本模型 .....	4
1.2 智能大楼的组成 .....	5
1.2.1 智能大楼的组成结构 .....	5
1.2.2 智能大楼的优越性 .....	6
1.2.3 智能大楼的经济效益分析 .....	7
1.3 建筑智能化系统工程 .....	7
1.3.1 建筑智能系统的两种设计原则 .....	7
1.3.2 建筑智能化系统的核心是系统集成 .....	8
1.3.3 建筑智能化系统的集成模式 .....	9
1.3.4 建筑智能化系统集成的工作内容 .....	10
思考题 .....	13
<b>2 智能型建筑技术基础</b> .....	14
2.1 计算机网络基本知识 .....	14
2.1.1 计算机网络的基本概念 .....	14
2.1.2 计算机网络的分类 .....	14
2.1.3 计算机网络的功能 .....	15
2.1.4 计算机网络拓扑 .....	15
2.1.5 计算机网络的标准化 .....	16
2.1.6 计算机网络的组成 .....	20
2.1.7 局域网 .....	26
2.1.8 高速网络技术 .....	29
2.2 计算机控制基本知识 .....	30
2.2.1 计算机控制系统 .....	30
2.2.2 分布式控制系统 DCS (Distributed Control System) .....	31
2.2.3 现场总线控制系统 FCS (Fieldbus Control System) .....	33
2.2.4 现场总线 .....	33
2.3 现代通信技术基本知识 .....	39
2.3.1 信号、信道及其容量 .....	39
2.3.2 通信系统 .....	42
2.3.3 通信网 .....	45

2.3.4	数字通信的发展与现状	48
2.3.5	通信系统的主要性能指标	50
	思考题	53
<b>3</b>	<b>通信自动化系统</b>	54
3.1	通信自动化系统概述	54
3.2	综合业务数字网及应用	54
3.2.1	ISDN 的概念	54
3.2.2	ISDN 的网络构成及功能	55
3.2.3	ISDN 用户/网络接口	57
3.2.4	ISDN 的应用业务	58
3.2.5	宽带综合业务数字网 (B-ISDN)	59
3.3	程控数字用户交换机系统	61
3.3.1	程控数字用户交换机系统概述	61
3.3.2	程控数字用户交换机系统的设计	62
3.3.3	程控数字用户交换机系统的应用	64
3.4	可视图文及传真系统	65
3.4.1	可视图文	65
3.4.2	传真系统	67
3.5	视频会议系统	68
3.5.1	电视会议系统 (Videoconference)	68
3.5.2	桌面视频会议系统	70
3.6	微波通信系统	72
3.6.1	数字微波传输链路	72
3.6.2	微波通信系统的应用	73
3.7	光纜通信系统	73
3.7.1	光纜传输链路方式	73
3.7.2	光纜传输链路方式的构成	74
3.7.3	智能建筑通信设备与光电交换设备的连接应用	74
3.8	卫星通信系统	77
3.8.1	卫星通信系统简介	77
3.8.2	卫星通信系统的组成	78
3.8.3	通信卫星	80
3.8.4	卫星通信地球站	83
3.8.5	VSAT 卫星通信系统	85
3.8.6	VSAT 系统的主要类型及应用	87
3.9	国际互联网	89
	思考题	90
<b>4</b>	<b>建筑设备自动化系统</b>	91
4.1	建筑设备自动化系统概述	91
4.1.1	建筑设备自动化系统的定义与功能	91

4.1.2	建筑设备自动化系统的监控范围	91
4.1.3	建筑设备自动化系统的组成与系统结构	93
4.2	计算机技术在建筑设备自动化系统中的应用	94
4.2.1	集散型控制系统	94
4.2.2	中央监控系统的构成与软件	96
4.2.3	智能分站的功能与监控软件	98
4.2.4	现场总线技术的应用	98
4.3	建筑设备自动化系统控制对象	99
4.3.1	暖通空调监控系统	99
4.3.2	给排水系统	103
4.3.3	电力供应系统监控	104
4.3.4	照明系统	105
4.3.5	电梯系统监控	106
4.3.6	背景音乐和消防广播	108
4.3.7	停车场管理监控系统	108
4.4	建筑设备自动化系统设计	109
4.4.1	建筑设备自动化系统的功能要求	109
4.4.2	建筑设备自动化系统的设计流程	111
4.4.3	建筑设备自动化系统监控点一览表的编制	113
4.4.4	建筑设备自动化系统硬件及其组态	116
4.4.5	建筑设备自动化系统软件的功能	119
4.5	建筑设备管理	121
4.5.1	楼宇设备管理与系统设计	121
4.5.2	楼宇设备的运行管理	121
4.5.3	楼宇设备的维修管理	122
4.5.4	楼宇设备的增建、改造管理	123
4.5.5	楼宇设备管理的人员编制	123
	思考题	123
5	火灾自动报警与联动控制系统	124
5.1	概述	124
5.1.1	火灾报警与联动控制系统的发展趋势	124
5.1.2	智能模拟寻址系统的组成及工作原理	125
5.2	火灾形成的原因及过程	126
5.2.1	火灾形成的原因	126
5.2.2	火灾形成过程	127
5.2.3	防火、防烟分区	128
5.2.4	建筑物的分类和耐火等级	128
5.3	火灾探测器	129
5.3.1	火灾探测器的构造	129
5.3.2	火灾探测器的分类	130

5.3.3	火灾探测器的主要技术性能参数 .....	132
5.3.4	火灾探测器的选择与设置 .....	133
5.4	火灾报警控制器 .....	137
5.4.1	火灾报警控制器的功能与分类 .....	137
5.4.2	火灾报警控制器的工作原理 .....	138
5.4.3	火灾报警控制器的型号与主要技术指标 .....	138
5.5	减灾、灭火联动控制系统 .....	139
5.5.1	减灾控制 .....	139
5.5.2	灭火系统及其控制 .....	141
5.6	消防通讯与广播系统 .....	143
5.6.1	消防专用通讯系统 .....	143
5.6.2	火灾事故广播系统 .....	146
5.7	消防自动报警与联动控制系统工程设计 .....	146
5.7.1	设计内容(建筑电气) .....	146
5.7.2	设计程序与图纸 .....	147
5.7.3	工程设计中应注意的问题 .....	149
5.8	消防自动报警与联动控制系统的安装、调试与维护 .....	150
5.8.1	消防系统的安装、调试 .....	150
5.8.2	消防系统的管理与维护 .....	151
	思考题 .....	153
<b>6</b>	<b>智能建筑综合保安自动化系统 .....</b>	<b>154</b>
6.1	概述 .....	154
6.1.1	智能建筑对综合保安系统的要求 .....	154
6.1.2	综合保安自动化系统的组成 .....	154
6.2	电视监控系统 .....	158
6.2.1	系统概述 .....	158
6.2.2	系统组成 .....	158
6.2.3	系统各部分的功能 .....	159
6.2.4	系统配置要点 .....	162
6.3	防盗报警系统 .....	163
6.3.1	概述 .....	163
6.3.2	系统组成及工作原理 .....	163
6.3.3	各种类型的防盗探测器 .....	164
6.3.4	报警器的选择及布防规划 .....	170
6.3.5	巡更管理系统 .....	172
6.4	出入口控制系统 .....	173
6.4.1	系统概述 .....	173
6.4.2	系统的组成 .....	173
6.4.3	读卡器和识别卡的种类 .....	173
6.4.4	系统功能 .....	174



6.6	访客管理系统 .....	174
6.6.1	系统概述 .....	174
6.6.2	系统的组成和基本原理 .....	174
6.7	停车场自动管理系统 .....	175
6.7.1	系统概述 .....	175
6.7.2	系统的组成及功能 .....	175
6.7.3	停车场管理系统的结构 .....	176
6.7.4	停车场管理系统的主要设备 .....	176
6.7.5	系统的应用以及与相关系统的接口 .....	178
	思考题 .....	179
<b>7</b>	<b>办公自动化系统 .....</b>	<b>180</b>
7.1	概述 .....	180
7.1.1	定义 .....	180
7.1.2	分类 .....	183
7.1.3	办公自动化的基本设备 .....	184
7.2	信息分析工具 .....	187
7.2.1	管理信息系统 .....	187
7.2.2	数据库是信息分析的基础 .....	188
7.3	办公自动化软件 .....	193
7.3.1	系统软件 .....	193
7.3.2	应用软件 .....	194
7.4	办公自动化系统 .....	198
7.4.1	事务型办公自动化系统 .....	198
7.4.2	管理型办公自动化系统 .....	203
7.4.3	辅助决策型办公自动化系统 .....	204
7.5	新技术展望 .....	205
7.5.1	先进的信息输入技术 .....	205
7.5.2	网络化 .....	206
7.5.3	面向对象的分布式数据库 .....	206
7.5.4	多库协同软件 .....	207
7.5.5	多媒体技术的进一步发展 .....	208
7.5.6	无纸办公 .....	208
7.5.7	虚拟办公 .....	209
	思考题 .....	209
<b>8</b>	<b>综合布线系统 .....</b>	<b>210</b>
8.1	概述 .....	210
8.1.1	综合布线系统的概念 .....	210
8.1.2	综合布线系统的特点 .....	210
8.1.3	综合布线系统的组成 .....	211
8.2	综合布线系统的组成部件 .....	213

8.2.1	传输介质 .....	213
8.2.2	交连部件 .....	215
8.2.3	传输介质连接设备 .....	216
8.2.4	传输电子设备 .....	217
8.2.5	电气保护设备 .....	218
8.3	综合布线系统的工程设计 .....	218
8.3.1	综合布线系统的设计基础 .....	218
8.3.2	综合布线系统的设计方法与步骤 .....	219
8.3.3	综合布线的电气防护与接地 .....	226
8.4	综合布线系统的主要产品、方案选择及应用举例 .....	228
8.4.1	综合布线系统主要产品简介 .....	228
8.4.2	综合布线系统的方案选择 .....	231
8.4.3	综合布线系统应用举例 .....	232
	思考题 .....	234
<b>9</b>	<b>建筑智能化系统集成综合设计 .....</b>	<b>235</b>
9.1	概述 .....	235
9.1.1	系统集成的概念 .....	235
9.1.2	系统集成的特点 .....	236
9.2	建筑智能化系统集成设计的要素 .....	237
9.2.1	系统集成设计的步骤 .....	237
9.2.2	系统集成设计的范围和內容 .....	237
9.2.3	系统集成的技术基础 .....	238
9.3	建筑智能化系统集成设计目标与原则 .....	239
9.3.1	系统集成设计目标 .....	239
9.3.2	系统集成设计原则 .....	240
9.4	建筑智能化系统集成设计依据 .....	241
9.5	建筑智能化系统集成分析 .....	242
9.5.1	用户需求分析 .....	243
9.5.2	初步方案设计 .....	243
9.5.3	可行性论证 .....	244
9.6	系统集成的深化设计 .....	245
9.6.1	IBMS系统组成的设计 .....	245
9.6.2	系统功能深化设计 .....	245
9.6.3	系统现场监控点和信息点的设置 .....	247
9.6.4	工程预算的编制 .....	247
9.7	系统集成的网络结构 .....	247
9.7.1	高速主干网 .....	248
9.7.2	楼层局域网 .....	259
9.7.3	与外界网络的互联 .....	259
	思考题 .....	260

<b>10 建筑智能化系统集成设计范例</b> .....	261
10.1 移动通信综合楼智能化系统集成方案综述.....	261
10.1.1 大楼的功能特点及其设计原则.....	261
10.1.2 设计范围.....	261
10.1.3 移动通信综合楼智能化集成总体方案.....	262
10.2 中央集成管理系统.....	262
10.2.1 需求分析.....	262
10.2.2 系统集成的总体设计原则.....	263
10.2.3 BMS集成系统的组成.....	264
10.2.4 BMS集成管理系统特点.....	266
10.2.5 BMS集成管理系统的解决方案.....	267
10.2.6 BMS集成管理系统的功能.....	271
10.2.7 安全性和实时性.....	276
10.2.8 BMS对子系统的要求.....	277
10.2.9 BMS集成管理系统的配置要求.....	277
参考文献.....	279

# 1 绪 论

智能型建筑 IB (Intelligent Building) 是信息时代的产物, 是以计算机和网络为核心的信息技术向建筑行业的应用与渗透, 它完美地体现了建筑艺术与信息技术的结合, 形成既有安全舒适和高效特性, 又将科学技术与文化艺术相互融合的综合体, 现在已经成为评价综合经济国力的具体表征之一, 并将以龙头产业的面貌展示于 21 世纪, 成为当今世界各类建筑特别是大型建筑的主流。

智能型建筑的基本要素是通信系统的网络化、办公业务自动化和智能化、建筑柔性化和建筑物管理服务的自动化。

智能型建筑的最终目标是系统集成, 也就是能将建筑物中用于综合布线、楼宇自控、计算机系统的各种相关网络中所有分离的设备及其功能信息, 有机地组合成一个既相互关联又统一协调的整体, 各种硬件与软件资源被优化组合成一个能满足用户功能需要的完整体系, 并朝着高速度、高集成度、高性能价格比的方向发展。

## 1.1 智能建筑的兴起、定义与分类

### 1.1.1 智能建筑物的兴起

智能建筑的概念是由美国人首先提出的。1984 年, 世界第一座智能大厦诞生于美国哈特福市, 它是由一座金融大厦改造而成的, 并在大厦出租率、投资回收率、经济效益等方面取得成功。日本在 1985 年开始建设智能大厦, 新建的大厦中有近 60% 为智能型。日本政府也积极推动, 制定了四个层次的发展规划, 即智能城市、智能建筑、智能家庭和智能设备。欧洲国家智能建筑的发展基本上与日本同步启动, 智能大厦主要集中在各国的现代化都市。1989 年, 在西欧的智能大厦面积中, 伦敦占 12%, 巴黎占 10%, 法兰克福和马德里分别占 5%。亚太地区智能大厦则主要集中在汉城、曼谷、香港、雅加达、吉隆坡等中心城市。新加坡政府投入巨资对智能建筑进行研究, 规划将新加坡建成“智能城市公园”。韩国制定了“智能岛”计划, 印度则有“智能城”计划。泰国智能建筑普及率高, 在 20 世纪 80 年代, 泰国新建大楼中, 有近 60% 为智能大厦。我国对智能建筑的研究始于 20 世纪 90 年代。值得注意的是, 我国智能大厦发展迅猛, 市场潜力巨大。据国外权威机构预测, 在 21 世纪, 全世界智能大厦的 50% 将兴建在中国的大城市里。

### 1.1.2 智能建筑的定义

智能建筑的概念随着现代高新技术的发展而变化, 是一个相对概念, 国际上至今并无统一的定义。现将有关定义或概念罗列供参考。

① 美国早期对智能建筑的定义是: “智能建筑乃是通过优化其结构、系统、服务、管理四个基本要素及其相互关系来提供一个多产的和成本低廉的环境”。同时又指出, “没有固定的特性来定义智能建筑。事实上, 所有智能建筑所共有的惟一特性是其结构设计可以适于便利、降低成本的变化”。

经过十几年的发展, 美国的智能建筑已经处于更高智能的发展阶段, 进入到“绿色建筑”的新境界。智能只是一种手段, 通过对建筑物智能功能的配备, 强调高效率、低能耗、

低污染，在真正实现以人为本的前提下，达到节约能源、保护环境和可持续发展的目标。如果离开节能和环保，再“智能”的建筑也将无法存在，每栋建筑的功能必须与由此能带给用户或业主的经济效益紧密相关，智能建筑的概念将被淡化。

②欧洲将智能建筑定义为“创造一种可以使住户有最大效率环境的建筑，同时该建筑可以使之有效地管理资源，而在硬件和设备方面的寿命成本最小”。

③日本对智能建筑的重点集中在如下4个方面：

- (a) 作为收发信息和辅助管理效率的轨迹；
- (b) 确保在里面工作的人满意和便利；
- (c) 建筑管理合理化，以使用低廉的成本提供更周到的管理服务；
- (d) 针对变化的社会环境、复杂多样化的办公以及主动的经营策略做出快速灵活和经济的响应。

④中国认为智能建筑的重点是先进的技术对楼宇进行控制、通信和管理，强调实现楼宇三个方面自动化的功能，即建筑的自动化 BA (Building Automation)、通信与网络系统的自动化 CA (Communication and Network Automation)、办公业务的自动化 OA (Office Automation)。

智能建筑的系统集成经历了从子系统功能级集成到控制系统与控制网络的集成，再到当前的信息系统与信息网络集成的发展阶段。在媒体内容一级上进行综合与集成，可将它们无缝地统一在应用的框架平台下，并按应用的需求来进行连接、配置和整合，以达到系统的总体目标。

中国学者普遍认为，应强调智能大厦的多学科、多技术系统综合集成的特点，张瑞武教授推荐定义如下：智能建筑系统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、便利和灵活特点的建筑物。

⑤最近有人提出智能建筑的定义，认为智能建筑物是根据适当选择优质环境模块来设计和构造，通过设置适当的建筑设备，获取长期的建筑价值来满足用户的要求。他们提出智能建筑的核心是下列8个优质环境模块：

- (a) 环境友好——包括健康和能量；
- (b) 空间利用率和灵活性；
- (c) 生命周期成本——使用与维修；
- (d) 人的舒适性；
- (e) 工作效率；
- (f) 安全——火灾、保安与结构等；
- (g) 文化；
- (h) 高科技的形象。

尽管智能建筑的定义至今尚未取得一致的认同，但究其实质，所谓智能建筑，是以建筑环境为平台，运用系统工程、系统集成等先进的科学原理和技术，通过对建筑的结构（建筑环境结构）、系统（各应用系统）、服务（用户需求服务等）、管理（物业管理等）以及它们之间的内在联系进行最优化设计，而获得的一个投资合理、高效、优雅舒适、便利快捷、高度安全的建筑（环境空间）。其智能化的实质是信息、资源和任务的综合共享与

全局一体化的综合管理，也可以说，智能建筑的智能化是建立在系统一体化集成的基础上的，通过系统集成，实现综合共享、提高服务和管理的效率，达到多快好省、高效率的目标。

### 1.1.3 智能建筑的分类

智能建筑的发展已经并将继续呈现出多样化的特征，从单栋大楼到连片的建筑广场，从大到摩天大楼到小至家庭住宅，从集中布局的楼宇到地理分散的居民小区，均被统称为智能建筑。智能建筑能使人之间的距离拉得很近，实现零时间、零距离的交流。对智能建筑可有如下的类型和层次结构。

#### (1) 智能大楼

智能大楼主要是指将单栋办公类大楼建成综合智能化大楼。智能大楼的基本框架是将BA、CA、OA三个子系统结合成一个完整的整体，发展趋势则是向系统集成化、管理综合化和多元化以及智能城市化的方向发展，真正实现智能大楼作为现代办公和生活的理想场所。

#### (2) 智能广场

未来，智能建筑会从单幢转变为成片开发，形成一个位置相对集中的建筑群体，称之为智能广场(plaza)。而且不再局限于办公类大楼，会向公寓、酒店、商场、医院、学校等建筑领域扩展。

智能广场除具备智能大楼的所有功能外，还有系统更大、结构更复杂的特点，一般应有智能建筑集成管理系统IBMS，能对智能广场中所有楼宇进行全面和综合的管理。

#### (3) 智能化住宅

智能化住宅的发展分为三个层次，首先是家庭电子化(HE, Home Electronics)，其次是住宅自动化(HA, Home Automation)，最后是住宅智能化，美国称其为智慧屋(WH, Wise House)，欧洲则称为时髦屋(SH, Smart Home)。

智能化住宅是指通过家庭总线(HDS, Home Distribution System)把家庭内的各种与信息相关的通讯设备、家用电器和家庭保安装置都并入到网络之中，进行集中或异地的监视控制和家庭事务性管理，并保持这些家庭设施与住宅环境的协调，提供工作、学习、娱乐等各项服务，营造出具有多功能的信息化居住空间。

智能化住宅强调人的主观能动性，重视人与居住系统的协调，从多方面方便居住者的生活环境，全面提高生活的质量。

#### (4) 智能化小区

智能化小区是对有一定智能程度的住宅小区的笼统称呼。智能化小区的基本智能被定义为“居家生活信息化、小区物业管理智能化、IC卡通用化。”智能小区建筑物除满足基本生活功能外，还要考虑安全、健康、节能、便利、舒适五大要素，以创造出各种环境(绿色环境、回归自然的环境、多媒体信息共享环境、优秀的人文环境等)，从而使小区智能化有着不同的等级。

小区智能化将是一个过程，它将伴随着智能化技术的发展及人们需求的不断增长而增长和完善，它表明了可持续发展性应是小区智能化的重要特性。

#### (5) 智能城市

在实现智能化住宅和智能化小区后，城市的智能化程度将被进一步强化，出现而貌一新以信息化为特征的智能城市。

智能城市的主要标准首先是通讯的高度发达，光纤到路边 FTTC (Fiber To The Curb)、光纤到楼宇 FTTB、光纤到办公室 FTTO、光纤到小区 FTTZ、光纤到家庭 FTTH；其次是计算机的普及和城际网络化，届时，在经历了“统一的连接”、“实时业务的集成”、“完成统一” (Full Convergence) 三个发展阶段后，将出现在网络的诸多方面进行统一的“统一网络”。计算机网络将主宰人们的工作、学习、办公、购物、炒股、休闲等几乎所有领域，电子商务成为时尚；再次是办公作业的无纸化和远程化。

#### (6) 智能国家

智能国家是在智能城市的基础上将各城际网络互联成广域网，地域覆盖全国，从而可方便地在全国范围内实现远程作业、远程会议、远程办公。也可通过 Internet 或其他通讯手段与全世界沟通，进入信息化社会，整个世界将因此而变成地球村一般。

#### 1.1.4 智能大楼的基本模型

智能大楼代表着对物业自动化的需求，最基本的是实现楼宇控制的自动化 BA、楼宇通讯自动化 CA 和办公自动化 OA。但更重要的是应以信息集成为核心，能够连接所有与之相关的对象，并根据需要综合地相互作用，以实现整体的目标。最新的技术是将智能大楼信息集成建立在建筑物内部网 Intranet 的基础上，通过 Web 服务器和浏览器技术来实现整个网络上的信息交互、综合与共享，实现统一的人机界面和跨平台的数据库访问，因此能够做到局域和远程信息的实时监控、综合共享数据资源、对全局事件作快速处理和一体化的科学管理。智能建筑基本框架如图 1.1 所示。

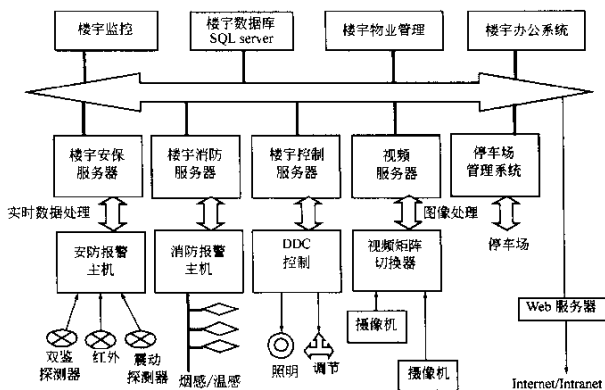


图 1.1 智能大楼的结构

智能大楼虽然独领风骚，给人们的办公与居家生活带来许多方便，但在 21 世纪，以计算机和网络为代表的信息产业发展强劲，并正在与通信产业和消费类电子产业相结合，迈入数字会聚及计算机网络、有线电视网络、电信网络三网合一的时代，信息产业正带领各种自动化系统进行着新一轮的产业革命。

## 1.2 智能大楼的组成

### 1.2.1 智能大楼的组成结构

智能大楼是以大楼形式出现的智能型建筑，故也被称为智能化大楼。智能大楼有助于大楼开发商、物业管理公司和业主达到节省费用、舒适方便、安全、有长期发展灵活性和市场价值的目标。其组成结构如图 1.2 所示。

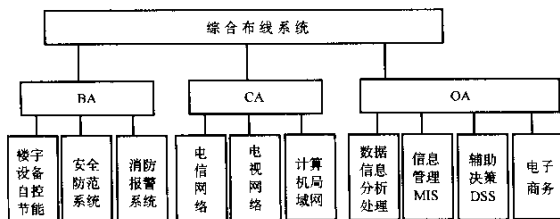


图 1.2 智能化大楼的组成结构

智能大楼基本特点是实现了下列三个方面的自动化功能。

#### (1) 楼宇的自动化功能

楼宇的自动化功能指建筑物本身应具备的自动化控制功能，包括感知、判断、决策、反应、执行的自动化过程，能够对保证大楼运行办公必备的配电、照明、空调、供热、制冷、通风、电梯，以及消防系统、保安监控系统提供有效安全的物业管理，达到最大限度的节能和对各类报警信号的快速响应。

从管理体制和安全性等方面因素考虑，楼宇自动化系统又可细分为多个系统，如机电设备自动化系统（狭义的 BAS——Building Automation System）、消防报警系统（FAS——Fire Alarm System）、安全防范系统（Security & Protection System），也有人称为综合保安系统（SPS）。

#### (2) 通信系统的自动化

通信系统的自动化指建筑物本身应具备的通讯能力。为在该大楼内工作的用户提供易于连接、方便快速的各类通信服务，畅通的音频电话、数字信号、视频图像、卫星通信等各类传输渠道。它包括建筑物内的局域网和对外联络的广域网及远程网。通信网络正在向着数字化、综合化、宽带化、智能化和个人化方向发展。

#### (3) 办公业务的自动化

办公业务的自动化是为最终使用者所具体应用的自动化功能。它提供包括各类网络应用在内的饱含创意的工作场所和富于思维性的创造空间，创造出高效有序及安逸舒适的工作条件，为大楼内用户的信息检索与分析、智能化决策、电子商务等业务工作提供方便。

实现建筑物自动化和智能化的龙骨是大楼的综合布线系统，它破除了以往存在于语音传输和数据传输间的界限，使这两类不同的信号能通过技术上的进步与飞跃，而共同在同一条线路中传输，这既为智慧型大楼提供了物理基础，也与代表未来发展方向的综合业务数据网络 ISDN 的传输需求相结合。以计算机网络为核心的通信网络则是实现智能化大楼的桥梁。

智能化大楼的中心是以计算机为主的控制管理中心，它通过结构化综合布线系统与各种



终端，如通信终端（电话、电脑、传真和数据采集等）和传感终端（如烟雾、压力、温度、湿度传感等）相连接，“感知”建筑物内各个空间的“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、阀门、电子锁或开关等）给出相应的反应，使得该建筑好像具有“智能”，这样建筑物内的所有设施都实行按需控制，提高了建筑物的管理和使用效率，降低了能耗。

虽然智能化大楼的组成部分各司其责，似乎有着平等的地位，但是从全局出发，智能化大楼的各个组成部分是有着不同地位的，各部分的重要性等级由高到低如图 1.3 所示。消防报警系统最高，对大楼可否使用有着最高的否决权；其次是安全防范系统，它决定了 BAS 是整个大楼的基础和能投入使用的先决条件。

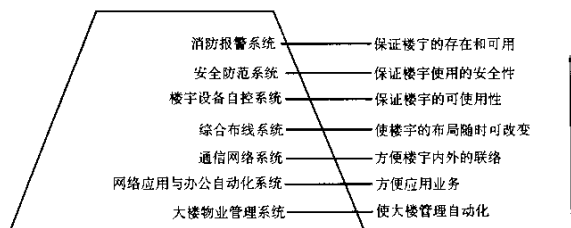


图 1.3 智能化大楼组成部分的重要性等级

### 1.2.2 智能大楼的优越性

智能大楼是理想的办公场所，它能提供更舒适的工作环境，节省更多的能源，更及时全面地实施商贸电子交易，从而获得更大的经济效益。智能大楼带来的优点，主要体现在以下几个方面。

#### (1) 提供安全、舒适、能提高工作效率的办公环境

智能大楼中有消防报警自动化系统和保安自动化系统，其所具备的智能化可确保人身和财产安全；空调系统能检测出空气中有害污染物的含量并能自动消毒，使之成为安全健康的大楼；智能大楼对温度、湿度、照度及空气中含氧量均能自动调节，甚至控制音响和色彩，使楼内人员心情舒畅，从而大大提高工作效率。此即从安全保障上带来的效益和节约。

#### (2) 节省能耗

节能是智能大楼高效和高回报率的具体体现。据统计，在发达国家中，建筑物的耗能占全国总耗能的 30%~40% 左右。而在建筑物的耗能中，采暖、空调、通风设备的耗能占 65% 左右，是耗能大户；生活热水占 15%；照明、电梯、电视占 14%；厨事占 6%。

在满足使用者对环境要求的前提下，智能大楼可通过其智能化，尽可能地利用自然光和大气冷热量来调节室内环境，最大限度减少能耗，并按事先编好的程序，区分工作和非工作时间，对室内的温度和湿度进行不同标准的自动控制。

同时由于系统属高度集成，系统操作和管理也高度集中，这样人员安排可更合理，大大降低了人工成本。这是人员利用动态适合需求而带来的经济效益。

#### (3) 提供现代化的通信手段和信息服务

信息时代，时间就是金钱。在智能大楼中，用户可通过国际直拨电话、电子邮件、电视