



刘
长
市
街

智能建筑技术培训教材

智能建筑 楼宇自控系统



ZHINENG JIANZHU LUYU ZIKONG XITONG

程大章 主编

中国建筑工业出版社

智能建筑技术培训教材

智能建筑楼宇自控系统

程大章 主编

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

智能建筑楼宇自控系统/程大章主编. —北京: 中国建筑工业出版社, 2005

智能建筑技术培训教材

ISBN 7-112-05250-5

I. 智... II. 程... III. 智能建筑—自动控制系统—技术培训—教材 IV. TU855

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 012302 号

责任编辑: 王雁宾 费海玲

责任设计: 崔兰萍

责任校对: 王雪竹 王金珠

智能建筑技术培训教材
智能建筑楼宇自控系统
程大章 主编

*

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京西郊百万庄)

新华书店经销

世界知识印刷厂印刷

*

开本: 787×1092毫米 1/16 印张: 19½ 字数: 473千字

2005年4月第一版 2005年4月第一次印刷

印数: 1—3000册 定价: 35.00 元

ISBN 7-112-05250-5

TU·4909 (10864)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

本社网址: <http://www.china-abp.com.cn>

网上书店: <http://www.china-building.com.cn>

出版说明

近年来，我国智能建筑技术迅速发展，提升了传统建筑产业的科技含量，呈现了巨大的市场潜力。为提高智能建筑从业人员的技术水平和能力，近年来建设部干部学院智能建筑技术培训办公室围绕智能建筑技术发展的热点和难点问题组织了几十期专题技术培训，并且与建设部建筑智能化系统工程设计专家委员会、建设部住宅产业化促进中心、广州市房地产业协会、新疆勘察设计协会、青岛市建委住宅办、上海同济大学、河南省智能建筑专业委员会、杭州市智能建筑专业委员会等单位合作，举办了一系列技术交流和研讨活动，受到各地相关单位和学员的普遍欢迎和好评。

为了适应智能建筑技术发展的形势，满足智能建筑设计、施工、管理和科研以及系统集成商、产品供应商等专业技术人员业务素质提高的需要，我们组织业界部分资深专家编写了这套教材。这些专家具有深厚扎实的专业理论功底和丰富的工程实践经验，有些专家参与了有关智能建筑国家和地方标准、规范的编写，有些专家经常主持和参与各地建筑智能化工程招投标及评标工作。为了突出继续教育的特点，这套教材着重介绍了智能建筑先进的和比较成熟的技术，适当增加了工程实例、实践经验的内容和相关产品的介绍，力求突出教材的实用性和指导性。

这套教材将由中国建筑工业出版社陆续出版，主要包括：

- (1) 居住小区智能化系统与技术
- (2) 智能建筑/居住小区综合布线系统
- (3) 智能建筑综合布线工程实例分析
- (4) 智能建筑楼宇自控系统
- (5) 智能建筑/居住小区信息网络系统
- (6) 智能建筑安全防范及保障系统
- (7) 智能建筑视讯与广播电视系统
- (8) 智能建筑网络工程测试与验收

由于智能建筑技术还在不断发展，并限于时间的仓促，这套教材不可避免地存在不足之处，敬请业界专家、广大读者提出批评意见。我们将根据技术发展、市场需求以及读者意见，不断完善和扩充教材的内容，为智能建筑技术发展做出新的贡献。

智能建筑技术培训教材编委会

智能建筑技术培训教材编委会名单

主编单位：建设部干部学院智能建筑技术培训办公室

中国建筑工业出版社

主 任：齐继禄

副 主 任：沈元勤 陈芸华

编 委：(按姓氏笔画排列)

丁 玫 马 鸥 王志军 王 健 王家隼

王雁宾 元 晨 申新恒 戎一农 朱立彤

汤怀京 陈 龙 吴达金 李 刚 李阳辉

张文才 张 宜 徐晋平 程大章 韩晓东

前 言

进入 21 世纪以来，中国的综合国力迅速增强，城市化的进程进一步加快，随之而来的建设项目遍布全国各地。在国民经济与社会信息文化的环境中，人们对建筑物的舒适性、安全性及便捷性的要求日益提高，在公共建筑、住宅建筑、市政建筑、工业建筑、军事建筑等领域都广泛地提出了智能建筑的建设需求。尽管至今为止，智能建筑仍是一个发展中的概念，其理论与实践都处于探索阶段，但对于建筑设备监控系统（Building Automation System, BAS）是智能建筑的主要组成部分，这却是各方人士所公认的。

建筑设备监控系统是综合建筑设备技术与控制技术的工程应用系统，在规划设计与工程实施中，不仅涉及的技术环节众多，而且与经济决策、项目管理及物业管理有着密切的关联。因此，BA 系统在国内的工程实践水平上与发达国家有一定的差距。近十年来，我们的工程技术人员努力学习国外先进技术，结合各地的实际情况完成了近万个 BA 系统工程项目。尽管这些项目中，有成功的，也有失败的，但是我们积累了大量的工程经验，也已经培养出一批敬业的技术能力完备的 BA 系统工程技术人员。

1992 年，联合国环境署在巴西里约热内卢通过的《里约热内卢环境与发展宣言》明确阐述了可持续发展在经济、生态、社会和公众参与四个层面上的概念，正式启动了全球的可持续发展进程。我国政府在认真审视国际社会发展与国情的基础上也提出了中国的可持续发展目标，围绕着可持续发展问题，建设界相继提出了“生态”及“绿色建筑”的建设理念。然而无论是“生态建筑”还是“绿色建筑”都需要信息化与自动化的技术支撑，智能化仍然在其中起着重要的作用。尤其是在 2004 年，中国与全球大多数国家一样，出现了能源严重短缺的情况，于是作为应对这一情况的重大举措，各级政府把建筑节能提到了中心工作的高度。

建筑节能涉及建筑设计、建筑材料、建筑设备等多方面，但其中如何精准控制设备系统的状态，采用最优控制策略实现以最低能耗保证建筑物舒适健康环境，是建筑节能的重要内容。这些发展动态，意味着一度曾被认为可有可无或流于摆设的 BA 系统将迎来新的春天。因此，在整理书稿时，我想中国的 BA 系统应用大环境将越来越好，我们的智能建筑行业也应更加兴旺，也许本书的出版正是时候。

要掌握 BA 系统技术，必须对控制对象有深刻的认识，对控制技术有全面的了解，否则就不可能高质量地完成 BA 系统工程。所以本书安排了第二章的“建筑设备监控工程基础”与第三章的“监控系统技术基础”。又由于 BA 系统工程与智能建筑的管理有着密切的关系，既涉及建筑设备的信息管理，也涉及物业管理的模式，为了能将 BA 系统工程的脉络完整地描述，本书设置了第六章“智能建筑系统集成”和第八章“智能建筑的 BA 系统与物业设施管理”，这是编写过程中刻意给予处理的，也许能使读者获得更多的收益。

本书第二章由中国建筑科学研究院王家隽研究员撰写，第一、三、四、五、六、七、八章由我本人撰写，书稿插图处理与排版由吕洁与童锡东同学承担。在此尤其需要感谢的

是中国建筑设计研究院副总工潘云钢教授、中国建筑科学研究院廖传善教授和李阳辉硕士对第二章的内容进行审阅并提出了宝贵的意见；同济大学的沈晔高工、孙靖博士、Honywell 北京公司的戎一农技术总监和上海银欣高科技公司黄逸林总工程师把自己在教学、工程与研究中的心得与资料毫无保留地提供给我作为素材；上海现代设计集团副总工温伯银教授和上海设备安装公司副总工王元恺教授对本人写作思路给予了多方指导；《智能建筑与城市信息》杂志社主编马鸥小姐长期来对本书给予了督促与关注；正是这些同志的热情帮助与支持，才使作者有信心完成本书的编著。最后要感谢茅思伟——我的妻子，为了使我能全身心地投入事业，她不仅担当了家中的所有事务，还承担了本书大部分章节的打字工作。

囿于我本人的学识与能力，书中必定存在许多错误与缺陷，企望业内专家与广大读者能及时提出批评与指正（我的 E-mail 地址：dzcheng@public2.sta.net.cn），以免贻害初学者。

程大章

2004 年 12 月 28 日于同济园

目 录

第一章 智能建筑理论与楼宇自动化技术	1
1.1 智能建筑概念及其发展背景	1
1.1.1 智能建筑概念	1
1.1.2 智能建筑的技术基础	2
1.1.3 智能建筑发展背景	3
1.2 建筑智能化系统与技术	6
1.2.1 建筑物智能化系统组成与功能	6
1.2.2 建筑智能化系统层次模型	8
1.3 智能建筑的基本理论	10
1.3.1 智能建筑的理论体系	10
1.3.2 智能建筑理论的特征	12
1.3.3 智能建筑工程实践的分析	12
1.3.4 智能建筑已经形成产业链	13
1.3.5 智能建筑理论的意义	13
1.4 《智能建筑设计标准》简介	14
1.4.1 《智能建筑设计标准》的推出背景	14
1.4.2 《智能建筑设计标准》的内容	14
1.4.3 《智能建筑设计标准》的特点	15
1.4.4 《智能建筑设计标准》的可持续发展	15
1.5 智能建筑的发展趋势与任务	17
1.5.1 智能建筑的发展趋势	17
1.5.2 智能建筑的类型	18
1.5.3 “智能建筑”概念的淡化	19
1.5.4 我国智能建筑建设管理面临的任务	20
习题	20
第二章 建筑设备监控工程基础	21
2.1 空气调节基础	21
2.1.1 空气的状态参数与焓湿图	21
2.1.2 空调冷、热负荷	25
2.1.3 空气调节系统	25
2.1.4 空调系统的冷、热源	28
2.1.5 空调水系统	32
2.2 调节阀	36

2.2.1	调节阀工作原理	37
2.2.2	调节阀的分类	37
2.2.3	调节阀的流量特性	39
2.2.4	调节阀的流通能力	42
2.2.5	调节阀的选择	43
2.3	调节风阀	48
2.3.1	风阀的类型	48
2.3.2	风阀的特性	48
2.3.3	风阀的性能	50
2.3.4	风阀执行器	50
2.4	建筑设备的控制	51
2.4.1	空调系统的控制	51
2.4.2	冷、热源系统的控制	77
2.4.3	给排水系统的控制	84
2.4.4	供配电系统的监控	86
2.4.5	照明系统的控制	90
第三章	监控系统技术基础	94
3.1	集散控制系统	94
3.1.1	集散控制系统概念	94
3.1.2	集散控制系统的发展	95
3.1.3	集散控制的基本组成与系统结构	97
3.1.4	集散控制系统特点	101
3.2	楼宇自控系统与集散控制系统	103
3.2.1	楼宇自控系统的典型网络结构	104
3.2.2	楼宇自控系统的现场控制站	108
3.2.3	楼宇自控系统的操作员站	113
3.3	楼宇自控系统中的通信标准与通信协议	116
3.3.1	现场总线技术	116
3.3.2	BACnet 数据通信协议	119
3.3.3	OPC 技术	123
3.4	典型楼宇自控系统产品	126
3.4.1	霍尼韦尔 (Honeywell) 公司	126
3.4.2	西门子楼宇科技 (Siemens) 公司	130
3.4.3	江森自控 (Johnson Controls) 公司	135
3.4.4	英维思 (Invensys) 公司	137
3.4.5	奥莱斯 (Automated Logic) 公司	141
	习题	146
第四章	建筑设备监控系统工程	147
4.1	建筑设备监控系统概述	147

4.1.1	BA 系统发展历史	147
4.1.2	BA 系统控制对象与应用环境	148
4.1.3	BA 系统功能	149
4.1.4	广义 BA 系统组成	151
4.2	建筑设备监控工程	152
4.2.1	电力设备监控	152
4.2.2	照明设备监控系统	155
4.2.3	冷热源设备监控系统	157
4.2.4	空调通风设备监控系统	162
4.2.5	给排水设备监控系统	168
	习题	169
第五章	建筑设备监控系统工程设计与安装	170
5.1	建筑设备监控系统工程设计	170
5.1.1	建筑设备监控系统的工程设计	170
5.1.2	建筑设备监控系统工程界面的划分	181
5.1.3	BA 系统配置要求	184
5.2	建筑设备监控系统设备安装	188
5.2.1	BA 系统设备安装	188
5.2.2	主要输入设备及其安装	196
5.2.3	主要输出设备及其安装	209
5.2.4	电气线路的施工	214
5.3	BA 系统工程案例	218
5.3.1	信息、控制与管理	218
5.3.2	BA 系统的体系结构	219
5.3.3	BA 系统的航班信息管理平台	221
5.3.4	按航班信息结合区域状态进行动态优化控制	223
5.3.5	小结	226
	习题	227
第六章	智能建筑系统集成	228
6.1	系统集成概述	228
6.1.1	系统集成基本概念	228
6.1.2	智能建筑的集成要求	229
6.1.3	智能建筑系统集成需求的形成	229
6.1.4	系统集成的实际意义	230
6.2	智能建筑集成体系结构	231
6.2.1	功能维	231
6.2.2	技术维	233
6.2.3	过程维	235
6.2.4	管理与决策维	237

6.2.5 系统集成小结	239
6.3 系统集成功能与模式	239
6.3.1 智能建筑综合管理系统 (IBMS) 模式	239
6.3.2 建筑管理系统 (BMS) 模式	240
6.4 系统集成技术与工程案例分析	241
6.4.1 楼宇自动化系统集成的要求	241
6.4.2 系统集成基本特征与技术	242
6.4.3 系统集成实例分析	243
6.4.4 SynchroBMS 的应用简介	245
6.4.5 系统集成实施	251
习题	252
第七章 建筑设备监控系统调试与验收	254
7.1 建筑设备监控系统调试	254
7.1.1 调试前准备	255
7.1.2 现场控制器功能调试	255
7.1.3 空调系统单体设备调试	258
7.1.4 给排水系统单体设备调试	262
7.1.5 变配电及照明系统设备调试	262
7.1.6 通信接口调试	263
7.1.7 系统调试	263
7.1.8 参考调试方法和调试标准	264
7.2 建筑设备监控系统的验收	266
7.2.1 工程技术文件检查	267
7.2.2 工作条件测试	268
7.2.3 现场设备安装质量及性能检查	268
7.2.4 中央监控站及操作员站功能测试	268
7.2.5 现场控制设备功能测试	269
7.2.6 通信接口数据交换功能检验	269
7.2.7 建筑设备监控系统各功能子系统检验	269
7.2.8 系统软件检查	269
7.2.9 建筑设备监控系统其他功能评价	270
7.2.10 检验结论及评定	270
7.2.11 关于验收标准	271
习题	271
第八章 智能建筑的 BA 系统与物业设施管理	272
8.1 智能建筑物业管理现状分析	272
8.1.1 智能建筑建设水平低, 工程质量差	272
8.1.2 物业管理方式与能力不能适应智能建筑	273
8.1.3 智能建筑物业管理成本高	273

8.2 物业设施管理	273
8.2.1 广义物业设施管理	273
8.2.2 FM的工作目标	274
8.2.3 设施管理的基本工作	275
8.3 提高智能建筑物业设施管理水平的技术与政策	278
8.3.1 从建筑物生命周期着眼规则设计智能建筑	278
8.3.2 加速培养智能化系统的管理人才，建立维护专业化体制	280
8.3.3 合理确定智能化系统运行、维护的费用与设备更新周期	281
8.3.4 规范智能建筑物业管理工作	282
小 结	283
附录一 参考文献	284
附录二 建筑设备监控系统检验标准	286

第一章 智能建筑理论与楼宇自动化技术

1.1 智能建筑概念及其发展背景

·1984年,由美国联合技术公司(UTC, United Technology Corp.)的子公司——联合技术建筑系统公司(United Technology Building System Corp.)在美国康涅狄格州的哈特福德市改造了一幢旧建筑,在楼内铺设了大量通信电缆,增加了程控交换机和计算机等办公自动化设备,并将楼内的机电设备(变配电、供水、空调和防火等)均用计算机控制和管理,实现了计算机与通信设施连接,向楼内住户提供文字处理、语音传输、信息检索、发送电子邮件和情报资料检索等服务,实现了办公自动化、设备自动控制和通信自动化。这就是第一次被称为“智能建筑”(IB, Intelligent Building)的都市大厦(City Place)。

1985年8月在日本东京建成的青山大楼则进一步提高了建筑的综合服务功能,该建筑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、防灾系统,节能系统等,建筑内少有柱子和隔墙,以满足各种商业用途,用户可以自由分隔。

美国和日本最早的智能楼宇为日后兴起的智能建筑勾勒了其基本特征,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”。

1.1.1 智能建筑概念

什么样的建筑可以算得上“智能建筑”?或者说,“智能建筑”的定义是什么?至今尚未形成统一的说法,各国、各行业和研究组织从不同的角度提出了对智能建筑的认识。现将部分具有代表性的解释汇集如下:

美国智能大厦协会(AIBI):智能建筑通过对建筑物的四个基本要素,即结构、系统、服务、管理以及它们之间的内在关联的最优化考虑,来提供一个投资合理的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,同时要考虑到长期的系统灵活性及市场的适应能力。

新加坡政府的PWD的智能大厦手册规定智能大厦必须具备三个条件:

- 1) 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,为租户提供舒适环境。
- 2) 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。
- 3) 提供足够的通信设施。

日本智能大楼研究会: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。

中国一度比较流行的是以大厦内自动化设备的配备作为智能建筑的定义。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)与大楼自动化设备(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。为了在大厦中对各智能化子系统进行综合管理, 又形成了大厦管理自动化系统 (Management Automation-MA)。这类以建筑内智能化设备的功能与配置作定义的方法, 具有直观、容易界定等特点。但因为技术的进步与设备功能的发展是无限的, 如果以此作为智能建筑的定义, 那么该定义的描述必须随着技术与设备功能的进步同步更新。

综上所述, 智能建筑是一个发展中的概念, 它随着科学技术的进步和人们对其功能要求的变化而不断更新、补充内容。根据近年来的工程实践, 并结合智能建筑建筑、结构、设备、管理、服务的特点, 智能建筑应能提供舒适健康的环境, 激发高效的个人创造力, 高度支持信息化的办公事务、商务的需求与文化交流, 保证安全的生活空间, 具有适应建筑功能变化的灵活性。这是迄今为止比较科学、完整的对智能建筑基本特征的描述。

1.1.2 智能建筑的技术基础

智能建筑的发展, 是现代建筑技术与信息技术相结合的产物, 并随着科学技术的进步而逐渐发展和充实, 现代建筑技术 (Architecture)、现代计算机技术 (Computer)、现代控制技术 (Control)、现代通信技术 (Communication)、现代图形显示技术 (Cathode Ray Tube, CRT) ——简称“4C + A”技术, 一起构成了智能建筑发展的技术基础。下面我们对其中的 4C 技术作简单介绍:

1.1.2.1 现代计算机技术

随着微电子技术和计算机应用的普及, 计算机从科学计算、数据处理和实时控制三大功能转向图像、自然语言、声音等非数值多媒体信息的处理, 出现了智能型仿真计算机以模拟人类的思维活动, 并且有识别、学习、探索 (求解)、推理 (逻辑) 等功能的计算机, 这是提高硬件能力和采用并行处理系统的结果。因此, 现代计算机技术应该首推并行处理、分布式计算机网络系统。多机系统联网是计算机技术发展的一个主导方向, 采用统一的分布式操作系统, 把多个数据处理系统的通用部件合并为一个具有整体功能的系统, 各软、硬件资源管理没有明显的主从关系。分布式计算和并行处理是在网络中硬件、软件资源共享的基础上, 实现任务和负载的共享。它对于多机合作以及系统动态重构、冗余性和容错能力都有很大的改善和提高。2000 年以后出现的网络计算理论与实践更把现代计算机技术推向一个新阶段。

1.1.2.2 现代控制技术

现代控制技术是指目前国际上流行的计算机控制方案——集散型控制系统或分布式控制系统, 它是在集中式控制系统的基础上发展、演变而来的, 主要应用于过程控制, 实现就地 (分散) 控制, 集中显示、处理, 分级管理。近十多年来该技术被移植用于建筑机电设备的自动控制。现代控制技术适应了现代化生产的控制与管理需求, 采用多层分级的结构形式, 从下而上分为现场控制级、控制管理级和决策管理级, 安全、可靠、通用、灵活。集散型控制系统采用具有微内核技术的实时多任务、多用户、分布式操作系统, 以实现任务调度算法的快速响应。工程中, 集散型监控系统与分布式控制系统的硬件和软件采用标准化、模块化和系列化的设计, 系统配置通用性强, 开放性好, 组态灵活, 控制功能完善, 数据处理方便, 显示操作集中, 人机界面友好, 而且安装、维修方便, 并可以进行 1:n 的冗余, 确保系统的安全、可靠。

1.1.2.3 现代通信技术

现代通信技术是通信技术与计算机网络技术相结合的产物。在 ISDN (综合业务数字网) 功能的通信交互系统中尤为明显。ISDN 具有多种通信接口, 除模拟用户接口, B+D、2B+D 数字用户接口和模拟中继接口外, 还有用于公共网和专用网的各种信令接口。可以在一个通信网上同时实现语音、计算机数据及图像通信。ATM (Asynchronous Transfer Mode) 异步传输模式是计算机网络中广泛使用的数据传输模式, 它采用交换方式可为无限的用户提供专用的高速节点, 各个节点并行工作, 使 ATM 交换机同时支持多路传送, 从而消除了共享介质网络中通常遇到的带宽、限制和数据瓶颈问题。ATM 网络还适用于图像、视频和音频等信息的传输。近年来, 以太网技术以其配置灵活、价格低廉、运行可靠的特点, IPv₆ 技术的应用将可能使以太网成为现代数字通信的主要方式。

1.1.2.4 现代图形显示技术

现代图形显示技术是一种新兴的技术, 有着极其广阔的发展前途。目前主要用于计算机的操作和信息显示的图形化, 即窗口技术 (Windows) 和多媒体技术的完美结合。通过窗口技术可以实现简单方便的屏幕操作, 可完成对开关量或模拟量的控制; 信息状态和参数的变化, 甚至信息所处的地理位置都可以通过动态图形和图形符号加以显示, 达到对信息的采集和监视的目的。由于阴极射线管已被众多的新型显示器件 (液晶显示器、等离子显示器等) 替代, 所以, 在 4C+A 中显示技术的 C, 只是形式上代表图像显示技术, 已经与阴极射线管基本无关了。

1.1.3 智能建筑发展背景

20 世纪 90 年代初, 中国开始了“智能建筑热”, 当时的报刊上不断出现有关智能建筑的报导, 有文章这样描述:“即将到来的 21 世纪, 建筑界所能提供的大厦将不再是冰冷无知的混凝土建筑物了, 代之而起的是温暖、人性化的智慧型建筑, 随着信息技术的发展, 现代化的建筑已被赋予思想能力。”

美国、日本、欧洲、新加坡、马来西亚、韩国、中国的香港、台湾地区都曾相继掀起过建设智能化建筑的浪潮。据估计, 美国在建和建成的智能型建筑已有数万座, 日本将有 65% 的建筑实现智能化。中国在这一领域内也已经起步, 早期兴建的北京京广中心、中国国际贸易中心、上海商城、上海花园饭店、上海市政府大厦等都在不同程度上达到或接近智能建筑的水平。厦门国际会展中心、上海的金茂大厦、期货大厦、证券大厦、久事复兴大厦、通贸大厦、上海博物馆、世界广场、世界金融大厦、深圳的赛格广场等数十幢建筑也都是按世界一流的智能化建筑要求设计的。由于智能建筑可以提高工作效率, 有较高的经济效益与投资回报率, 大量的医院, 大企业的办公楼以及原先设计未考虑智能的商业办公楼和古建筑 (如上海原汇丰银行现浦东发展银行外滩大楼) 也补设智能化设备或重新改造。

在信息技术智能化、信息网络全球化和国民经济信息化的信息革命浪潮冲击下, 中国社会信息化进程在大踏步地前进。金字工程与全国各地信息化工程或信息港工程的正式启动运作, 为智能建筑的发展提供了优越的外部环境。智能建筑作为信息高速公路的节点和信息港的码头, 已充分表现了它在经济、文化、科技领域中的重要作用。银行、证券、期货、保险、商场、贸易商社、政府机构、科研机构、医院、学校、图书馆、体育场馆、机场等, 只要是按现代方式运作的行业, 它的建筑物都具有智能化的倾向。

智能建筑作为一个高新技术应用的集合体，能在短短的十几年中取得如此快速与大规模的发展，是有其深刻的社会背景与技术背景的。具体体现在以下几个方面。

1.1.3.1 计算机与通信技术的发展

近20年来计算机技术与通信技术发展迅猛，计算机产品的性能价格比以每年20%~30%的速度提高，而在各行业领域内引入具有强大的运算、处理、操作功能的计算机技术后，出现了许多革命性的变化。通信技术从常规话音通信上升为现代化通信技术，实现图、文、音、像多媒体信息的宽带传输，通信设施的数字化、宽带化、移动化和个人化对整个社会、经济、科学文化及日常生活产生巨大的影响；传统的仪表自动化技术，发展成为计算机分散控制、集中管理的集散型系统；还有计算机的网络技术、数字化技术、多媒体应用技术等的令人目眩的发展。这些技术的广泛应用正在改变社会的基本特征，增强人类的创造才能，提高人们的实际生活水平。具体地说，由于社会的发展与技术进步，出现了如银行、保险、证券、贸易、通信、计算机应用与服务行业，提供了大量的第三产业就业机会，大大改变了社会的结构与人们的生活方式。而这些第三产业的工作场所，大多需在所谓智能化程度较高的楼宇内进行。

1.1.3.2 信息高速公路的建设与应用

1993年初，美国政府主张发展“信息高速公路”，震动了世界。在充分意识到谁在“信息高速公路”领域内争得领先地位，谁就能在高科技与发展水平上获得最大的成就之后，各国群起而攻这一领域的技术与设备标准的研究。

中国政府认定：“四个现代化，哪一化也离不开信息化。”中国的金桥、金卡、金关、金税、金医、金农、金智、金宏等金字工程和上海要建成世界性的“信息港”工程，是针对世界的这一技术动向作出适合国情的反应，意味着我们已进入了一个信息化的时代。在此需强调的最重要的一点是：无论中国的“三金工程”，还是美国的“信息高速公路”，“工程”、“公路”的终端大多就是智能化建筑。可以说信息工程都与智能建筑存在互相依靠，相互推进的关系。如果中国不建成大量完善的智能建筑，势必影响我国在高新技术领域的发展速度。

1.1.3.3 传统商业、金融模式的变化

信息技术的发展，使商业不再仅是传统的柜台买卖，而是采用多种电子手段进行的商贸合一的大商业，形成更高层次的电子商业服务业。而随着地区大商业的兴起，黄金地段的房地产业将因贸易、金融、保险、期货业的开展而更大地升值、兴旺，楼盘的上扬反过来刺激房地产业的投资，加快该地区的改造与建设。因此，以贸促商是使地区经济发展进入良性循环的有效战略之一，而兴建智能化大楼就是为实现这一战略提供基础设施。因为智能化大楼可以提供高速的数据通信，可以提供各类计算机专用网络，可以提供安全、健康的工作空间，可以提供便利的生活服务设施，总之它能为来自世界各国和全国各地的经济、金融、商业、贸易及产业界人士提供一切他们所需要的工作、生活条件。

现代化商业使用计算机商业管理系统，使商店内部的进、销、调、存业务与从销售状况、市场状况获得的数据密切地结合起来，充分利用这些数据作出经营决策，以便在激烈的市场竞争中把握胜机。同时，商店实行信息化管理后，使商店的运行节省成本，更为高效。作为商店与顾客的交易界面，收款设施的现代化很重要，它应能接受顾客各种方式的付款，如现金、信用卡、购物卡、支票、汇票、同城或异地转账等。随着社会信息化进程

的加快，电子购物已成为国际上新的商业潮流。商店通过建立商品信息库，向公众提供丰富的商品信息，使顾客在家里就可通过 Internet 查阅商品信息，挑选自己满意的商品，在网上订购付款。这无疑为商店扩大销售创造条件，在通信设施越来越完善的情况下，国内的其他地区，甚至其他国家的公众都可能成为商店潜在的顾客。可见，离开智能建筑的支撑，现代化的商业就难以形成，经济发展也会缺乏活力。

以“金卡”工程为代表的区域性金融信息网工程，在大城市中已实现金融卡跨行支付交易的 ATM 联网信息系统，及金融卡实时消费转账和销售点信息管理的 POS 联网信息系统，并逐步实现了与全国金融信息网和国际金融信息网的连接。

贸易信息系统、海关通关自动化等的 EDI 系统，实现海关与银行划账自动化服务，进出口许可证和配额管理一体化等，形成海关、外经贸委、银行、保险、运输、税务的整个外贸链的 EDI 系统，初步实现无纸化贸易。

1.1.3.4 人民生活水平的提高和对外交流的扩大

国内已建与在建的楼宇中，带有“智能建筑”色彩的有数千幢，仅上海就有约 500 幢。这些工程在智能化设备上的费用一般占总投资的 4%~8%。从智能建筑物用户分布的行业来看，主要用于金融业、行政机构、商业、公共建筑（医院、图书馆、博物馆、体育场馆等）、住宅小区、信息枢纽、交通枢纽等。由此可见，智能建筑的建设规模是相当惊人的。

中国智能建筑建设浪潮的出现，并不是一个独立的工程问题，而与中国的人民生活水平和对外交流密切相关。

中国的智能建筑建设在发达地区已出现区域规划的趋势，这是因为智能大楼中与大楼管理有关的信息由计算机统一进行收集、整理、传送、加工、存储和运用，为大楼的使用者提供一个高效、方便、舒适的环境。“智能”的依托是计算机，而计算机要通达楼内楼外的方方面面，离不开完备的通信系统。计算机网络可以认为是大楼的神经系统，现代化通信的水准在相当程度上决定了大楼智能化的高低。现代化通信可分为话音通信和非话通信。话音通信已有长足的发展，而发展非话通信也许是大楼智能化的关键。随着信息时代的到来，声音、图像、文字、数据等综合形态的信息传送要求越来越多，越来越高。已经在全国开通的中国分组交换网（CHINAPAC）、数字数据网（DDN）、ATM 网与 IP 城域网均可用于数据通信。宽带化的数字光纤传输系统及交换系统将为非话音通信提供有力的通信平台。光缆敷设在大中型城市已达到光纤进小区（FTTZ）和光纤进楼（FTTB）。

高速大容量的综合信息通信网络，充分满足用户对信息通信的需求。它可与国内、国际的公共主干通信网连通，实现话音、数据、图像的综合传输。主要商贸区的若干个节点处传输速率将达到 622Mb/s 和 2.4Gb/s，在网内安装若干个 ATM 交换机，主干网形成以 ATM 交换网、SDH 传输网构成的宽带综合业务数字网，大楼用户网实现用户接入的宽带化。由此可以建成计算机应用系统网间互联，实现信息的社会共享；发展双向 CATV，形成宽带多媒体信息服务网；还可以初步建立与全国和世界相连的由光纤、卫星和数字微波组成的高速信息通道。

智能建筑如果没有良好的外部通信环境，不能和外部系统联网，那只是一个孤立的智能点。要能真正发挥智能建筑的功能，必须将外界的公共网与公共设施协同考虑。