

## 第 1 章 物业智能化概论

随着科学技术的迅速发展，信息化浪潮正在席卷全球，世界产业结构正向高增值型和知识集约型转变，为适应激烈的国际竞争的需要，集各种现代高技术于一体的智能建筑应运而生，必将成为 21 世纪的主流建筑。目前，智能建筑不仅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——信息时代的基本的信息集散地。由此可见，智能建筑是最有生命力的建筑，它的产生和发展是科学技术和现代建筑业发展的必然结果。

进入 20 世纪 90 年代以来，我国的智能建筑迅速发展，对智能建筑的管理越来越受到人们的重视。现代化的物业管理是通过对建筑物内设施的维护、管理和监控，向人们提供智能化的服务和优良的办公、居住环境。本章重点介绍智能建筑的特点及其支持技术，为后续介绍建筑物内外各系统奠定基础。

### 1.1 智能建筑的概念

智能建筑 (Intelligent Buildings—IB) 是计算机和信息处理技术与建筑艺术相结合的产物，随着高新科学技术的出现，人们对工作和生活环境的要求越来越高，全面发展和应用现代信息技术，提供良好的信息服务，提高工作效率和管理水平，提高生活质量，是智能建筑的主要特征。

#### 1.1.1 智能建筑产生的背景

1984 年美国康涅狄格州的哈特福特市改建成功第一座“智能大厦”，十几年来，智能建筑之所以获得如此迅猛的发展，是与其深

刻的技术、经济和社会背景分不开的。

#### 1.1.1.1 技术背景

在微电子技术、计算机技术和通信技术的基础上，数字图像压缩技术、光纤通信技术、宽带综合业务数字网、多媒体技术等迅速发展起来，信息化浪潮席卷全球，呈现出信息技术智能化、信息网络全球化、国民经济信息化的特点。信息技术的迅速发展，必然要求开创新的应用市场，寻找新的增长点。智能建筑作为“信息高速公路”网站上的主节点，正好适应了这种需求，成为信息技术向传统产业转移、渗透的结合部，成为信息产业的重要市场。

#### 1.1.1.2 经济背景

当今时代，信息已成为经济发展的战略资源，世界经济区域集团化趋势日益明显，各国经济日益被纳入世界经济体系，加速了资金、技术、商品和人才的国际流动。世界经济正由总量增长型向质量效益型转轨，产业结构正向高增值型与知识集约型转变，智能建筑产业顺应潮流，适应了这种产业结构变化的需要，它以现代高技术为基础，知识、技术密集，通过系统集成获得了很高的增值。智能建筑不仅仅提高了建筑产业的技术含量和水平，还将大大推动相关产业结构现代化和产品结构的升级换代，因此得到极为迅速的发展。

#### 1.1.1.3 社会背景

随着社会信息化，人们对工作、生活环境的要求日益提高，既要求高效、可靠的通信服务，又要求居住方便、舒适而且节能。随着大楼功能的日益加强，各种自动化的管理与服务设备广泛应用于大楼。各类系统共存，又各自独立，使得弱电系统配线、维护困难，难以适应高功能的要求，各种先进设备的管理亦非人工所能应付，社会的客观需要促进了传统建筑向智能建筑发展。

### 1.1.2 智能建筑的定义

人类从住进洞穴开始，便不遗余力地改善借以休养生息的居住条件。伴随人类文明的进步，从洞穴到茅草棚、砖瓦房直至高楼大

厦。在人类文明进入到电脑时代、信息时代的今天，“窝”已不仅限于居住性质，它已成为生活、学习、工作的场所。足不出户便知天下大事，手不提笔便能完成设计、科研或商贸交易，在智能建筑中已变成事实。智能建筑中舒适宜人的生活环境，节能运行的经济性，尤其是现代化的办公与通信条件，使几乎大半生时间花在室内的现代人能获得巨大的经济效益，这就是其巨大生命力之所在。

智能建筑在世界各地不断崛起，已成为现代化城市的重要标志。然而，对于这个专有名词，国际上却还没有统一的定义。目前，不同国家有不同的解释。

美国智能建筑学会定义为：智能建筑是对建筑物的结构、系统、服务和管理这四个基本要素进行最优化组合，为用户提供一个高效率并具有经济效益的环境。

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标。

新加坡政府的公共事业部门，在其《智能大厦手册》内规定，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，能对大厦内的温度、湿度、灯光等进行自动调节，并具有保安、消防功能，为用户提供舒适、安全的环境。二是具有良好的通信网络设施，以保证数据在大厦内流通。三是能够提供足够的对外通信设施。

我国对于智能建筑的定义，强调智能大厦是多学科、多技术系统综合集成的特点，故推荐如下定义：智能建筑系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。

用图通俗地描述智能建筑的定义，也许更形象且易于被更多的读者接受。如图 1-1 所示。

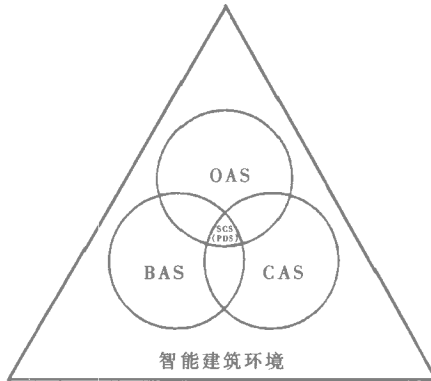


图 1-1 “智能建筑”定义图示

其中：

BAS(Building Automation System )为建筑设备自动化系统；

CAS(Communication Automation System )为通信网络自动化系统

OAS(Office Automation System)为办公自动化系统。

上述三系统简称为 3A 系统。为实施 3A 系统，需借助结构化综合布线系统，即 PDS(Premises Distribution System)。

### 1.1.3 智能建筑的基本结构

智能建筑就是由上述三大基本要素构成，即 BAS、CAS 及 OAS。以上三者有机结合，构筑于建筑物环境平台之上。

#### 1.1.3.1 建筑设备自动化系统 (BAS)

建筑设备自动化系统用于对大厦内的各种机电设施进行自动控制，包括供暖、通风、空气调节、给排水、供配电、照明、电梯、消防、保安等。通过信息通信网络组成分散控制、集中监视与管理的管控一体化系统，随时检测、显示其运行参数；监视、控制其运行状态；根

据外界条件、环境因素、负载变化情况自动调节各种设备始终运行于最佳状态；自动实现对电力、供热、供水等能源的调节与管理；提供一个安全、舒适、高效而且节能的工作环境。

### 1.1.3.2 通信网络自动化系统 (CAS)

通信网络系统用来保证大厦内、外各种通信联系畅通无阻，并提供网络支持能力。实现对话音、数据、文本、图像、电视及控制信号的收集、传输、控制、处理与利用。通信网络包括：以数字程控交换机 (PABX) 为核心的、以话音为主兼有数据与传真通信的电话网、电缆电视网、联接各种高速数据处理设备的计算机局域网 (LAN)、计算机广域网 (WAN)、传真网、公用数据网、卫星通信网、无线电话网和综合业务数字网 (ISDN) 等。借助这些通信网络可以实现大厦内外、国内外的信息互通、资料查询和资源共享。

### 1.1.3.3 办公自动化系统 (OAS)

办公自动化系统是服务于具体办公业务的人机交互信息系统。办公自动化系统由多功能电话机、高性能传真机、各类终端、PC 机、文字处理机、主计算机、声像存储装置等各种办公设备、信息传输与网络设备和相应配套的系统软件、工具软件、应用软件等组成。综合型智能大楼的 OAS 系统，一般包括两大部分：一是服务于建筑物本身的 OAS 系统，如物业管理、运营服务等公共管理、服务部分；二是用户业务领域的 OAS 系统，如金融、外贸、政府部门等专用办公系统。

上述三部分以图例形式表示为如图 1-2 所示。

## 1.1.4 智能建筑的特点

概括地讲，智能建筑的优点如下。

(1) 创造了安全、健康、舒适宜人的办公、生活环境 现在，不少大厦的中央空调系统不符合卫生要求，往往成为传播疾病的媒介。在国外，把引起居住者头痛、精神萎靡不振，甚至频繁生病的大楼称之为“患有楼宇综合症” (Sick Building Syndrome) 的大厦。而智能建筑首先确保安全和健康，其防火与保安系统要求智能化；其空调系

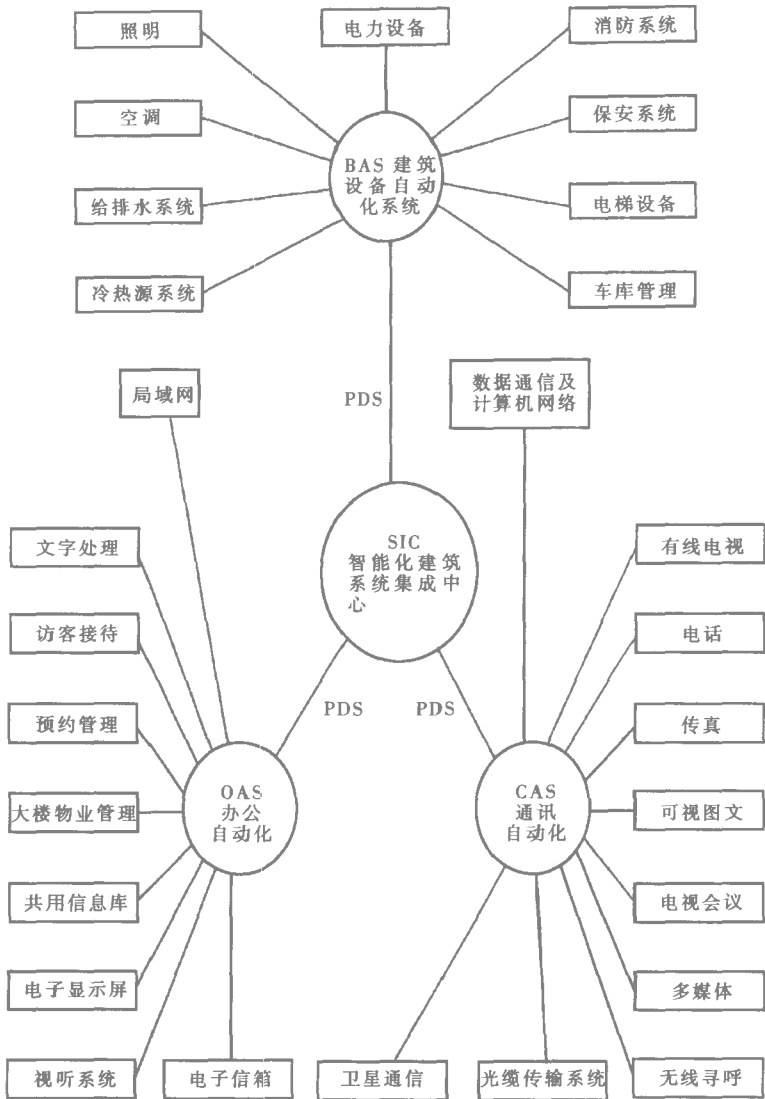


图 1-2 智能建筑的基本结构

统能监测出空气中的有害污染物含量，并能自动消毒，使之成为“安全健康大厦”。智能大厦对温度、湿度、照度均加以自动调节，甚至控制色彩、背景噪声与味道，使人们像在家里一样心情舒畅，从而能大大提高工作效率。

(2) 节能 以现代化的商厦为例，其空调与照明系统的能耗很大，约占大厦总能耗的 70%。在满足使用者对环境要求的前提下，智能大厦应通过其“智慧”，尽可能利用自然光和大气冷量（或热量）来调节室内环境，以最大限度减少能源消耗。按事先在日历上确定的程序，区分“工作”与“非工作”时间，对室内环境实施不同标准的自动控制，下班后自动降低室内照度与温湿度控制标准，已成为智能大厦的基本功能。利用空调与控制等行业的最新技术，最大限度地节省能源是智能建筑的主要特点之一，其经济性也是该类建筑得以迅速推广的重要原因。

(3) 能满足多种用户对不同环境功能的要求 老式建筑是根据事先给定的功能要求，完成其建筑与结构设计。例如，办公楼的小开间，不允许改成大堂。智能建筑要求其建筑设计必须具有智能功能，除支持 3A 功能（即 BAS、CAS 及 OAS）的实现外，必须是开放式、大跨度框架结构，允许用户迅速而方便地改变建筑物的使用功能或重新规划建筑平面。室内办公所必需的通信与电力供应也具有极大的灵活性，通过结构化综合布线系统，在室内分布着多种标准化的弱电与强电插座，只要改变跳接线，就可快速改变插座功能，如变程控电话为计算机通信接口等。

综上所述，智能建筑的灵活性与机动性极强，一天之内，使你的办公环境面目一新已不足为奇。

(4) 现代化的通信手段与办公条件大大提高工作效率 在信息时代，时间就是金钱。在智能建筑中，用户通过国际直拨电话、可视电话、电子邮件、声音邮件、电视会议、信息检索与统计分析等多种手段，可及时获得全球性金融商业情报、科技情报及各种数据库系统中的最新信息；通过国际计算机通信网络，可以随时与世界各地的企业或机构进行商贸等各种业务工作。空前的高速度，大大有利

于决策与竞争，这就是现代化公司或机构竞相租用或购买智能大厦的原因。

在当今商品经济与信息社会中，电子计算机与智能建筑等高新技术产业得以在世界范围内高速发展，决非个人意志所及，其适应时代发展需要的固有优势，尤其是巨大的经济效益，使之充满活力，方兴未艾 成为 21 世纪的龙头产业。

### 1.1.5 智能建筑的分类

按其用途不同，智能建筑可分为专用办公大楼、出租型写字楼、综合型智能大楼以及智能住宅等。综合起来，主要分为两大类，一类是智能大厦，另一类是智能住宅。分别如图 1-3 和图 1-4 所示。

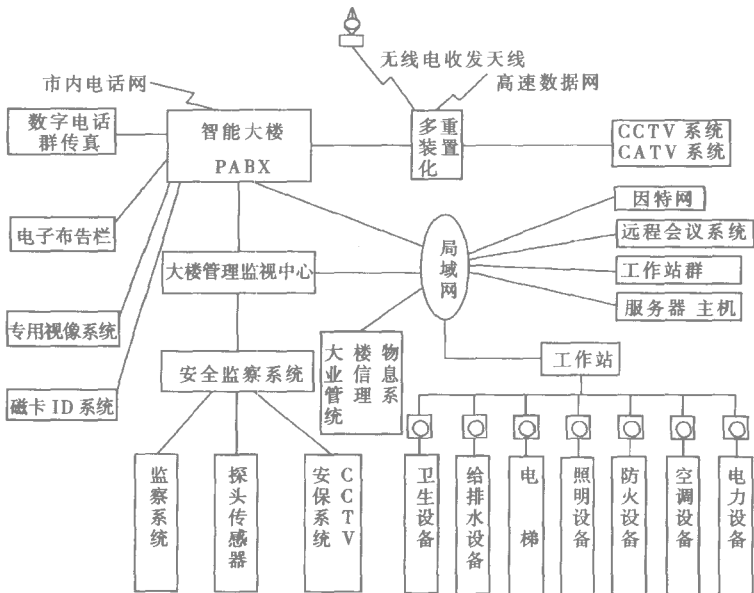


图 1-3 智能大厦的总体结构

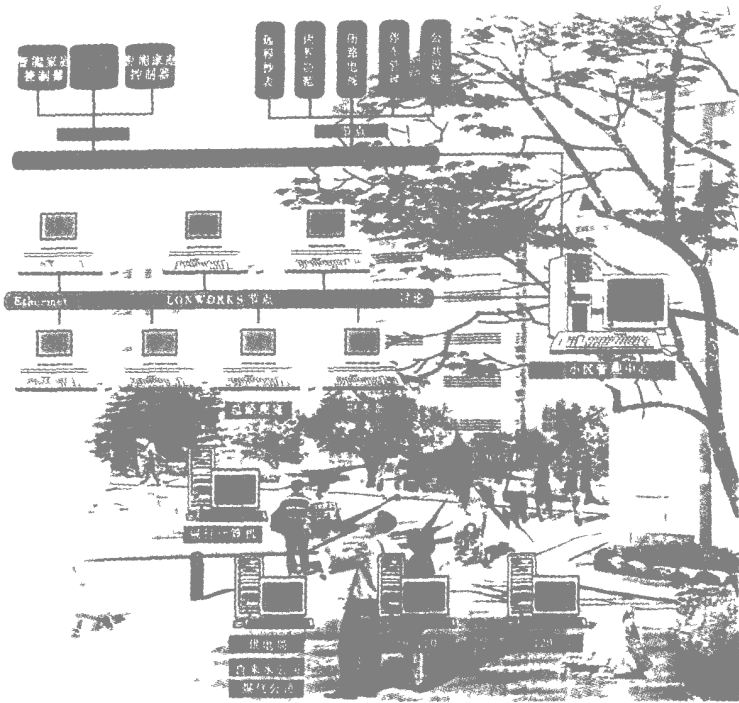


图 1-4 智能小区的总体结构

## 1.1.1.6 智能建筑的发展概况与趋势

### 1.1.1.6.1 智能建筑的发展概况

从 1984 年美国康涅狄格州的哈特福特市改建成功第一座“智能大厦”算起，至今也不过十多年，目前，智能建筑已成为一个国家综合经济国力的具体表征，各大跨国集团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——信息时代的基本的信息集散地。因而，智能建筑已成为跨世纪的开发热点，本世纪末，日本计划使 65% 的建筑实现智能化，新加坡将要把全岛建成“智能花园”。由此可见，智能建筑是最有生命力的建筑，它的产生和发展是科学技术和现代建筑业发展的必然结果。

智能大厦的出现引起了人们的关注，世界各国的建筑行业纷纷仿效，尤其发达国家发展得最快。据有关资料报道，如果将一座新建筑物建成为智能大厦，只需要在原有基础上增加 5% 的投资就可以增加约 20% 的回报率，这是相当吸引人的。智能大厦中智能系统的投资一般只占大厦全部预算的 5% ~ 10%，这部分资金回收期大约要 3 年。因而，房地产商们非常热衷于投资智能建筑。

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、广州、深圳等地相继建成一批具有一定智能的大型公共建筑和住宅小区，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，吸引了大量的国内外智能系统设备商、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。

#### 1.1.6.2 智能建筑的发展趋势

在我国步入信息社会和国内外正加速建设信息高速公路的今天，智能建筑将成为城市中的“信息岛”或“信息单元”，它是信息社会中最重要基础设施之一，随着社会的进步、科技的腾飞以及人类的需求，智能建筑在我国的发展将呈现以下趋势：

业主已把建筑设计中智能部分的设计列为其基本要求之一，而政府亦高度重视，在科研、资金和政策等方面积极地进行支持和引导，使智能建筑正朝着健康和规范化的方向发展。

采用最新高科技成果，向系统集成化、综合化管理以及智能城市化和高智能人性化的方向发展。

正在迅速发展成为一个新兴的技术产业。政府和各大学、科研机构以及有关厂商等正将智能建筑作为一个新的研究课题和商业机会，积极投入力量，开发相关的软硬件产品，使智能建筑实施便利、成本降低。据统计，智能建筑中智能系统的成本回收期在 3 年左右，远快于建筑的其它部分投资回收期。从全球来看，1985 ~ 1990 年间智能建筑的销售增长了 61%，其技术和产品已成为一个

迅速成长的新兴产业。

智能建筑的功能朝着多元化方向发展。由于用户对智能建筑功能要求有很大差异，智能建筑的设计也分门别类，有针对性地设计出符合用户使用功能的智能建筑。

智能建筑不仅限于智能办公大楼，且已在向公寓、医院、学校、体育场馆等建筑领域扩展，特别是智能住宅的出现，将使智能建筑未来有更广阔的发展天地。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。

## 1.2 智能建筑的关键技术

智能建筑是多种高技术的结晶，是建筑技术、信息技术、计算机技术和自动控制技术相结合的产物，即所谓 3C + A 技术（Computer、Control、Communication、Architecture）。其中，建筑设计提供建筑物环境，是支持平台；计算机技术与通讯技术的充分融合提供了信息基础设施；计算机技术与自动控制技术的结合为人们创造了感觉舒适、节省能源并且高度安全的工作环境；多元信息的传输、控制、处理与利用使人们摆脱了置身“孤岛”的感觉；丰富的信息资源，完善、便捷的信息交换，为人们的工作带来了前所未有的高效率。

### 1.2.1 计算机控制技术

计算机控制技术是计算机技术与自动控制技术的结合，是构成智能建筑楼宇设备自动化的关键技术。数字计算机强大的计算能力、逻辑判断能力和大容量存储信息的能力使得计算机控制能够解决常规控制技术解决不了的难题，能达到常规技术达不到的优异性能指标。性能价格比高，便于实现控制与管理相结合，使自动化程度进一步提高。因此，楼宇机电设备采用计算机控制后，才能真正提供一个安全、节能、高效而又便利的环境。

### 1.2.1.1 计算机控制系统的基本工作原理

自动控制的任务是控制某些物理量按照指定规律变化，为此，采用负反馈构成闭环控制系统。按偏差进行控制的闭环控制系统框图如图 1-5 所示。测量元件对被控对象的被控参数进行测量，反馈给控制器，控制器将反馈信号与给定值进行比较，如有偏差，控制器就产生控制信息驱动执行机构工作，直至被控参数值满足预定要求为止。

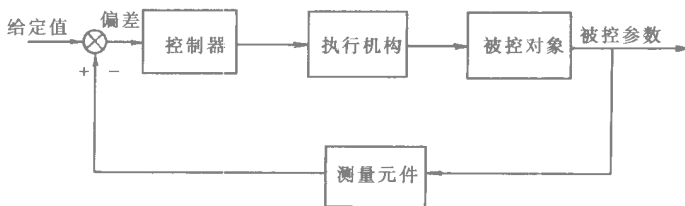


图 1-5 闭环控制系统框图

将图 1-5 中的控制器用计算机来代替，即可构成计算机控制系统，基本框图如图 1-6 所示。由于计算机的输入和输出信号都是数字信号，因而系统中必须有将模拟信号转换为数字信号的模 / 数 (A/D) 转换器，以及将数字信号转换为模拟信号的数 / 模 (D/A) 转换器。

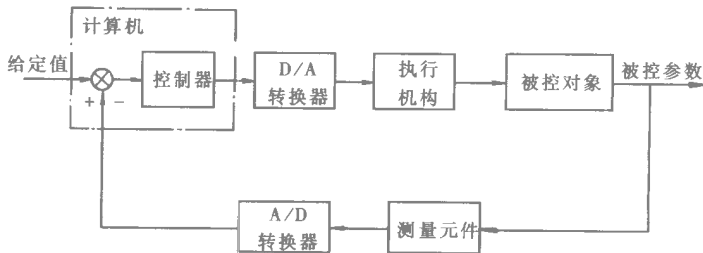


图 1-6 计算机控制系统基本框图

计算机控制系统的控制过程通常可归结为下述两个步骤：

数据采集。对被控参数的瞬时值进行检测，并传输给计算机。

控制。对采集到的被控参数的状态量进行分析，并按已定的控制规律决定控制过程，适当地对执行机构发出控制信号。

上述过程不断重复，使整个系统能够按照一定的动态品质指标进行工作，并且对被控参数和设备本身出现的异常状态及时监督，同时作出迅速处理。

对连续量的变化过程进行控制，要求控制系统能够满足实时性要求，即在确定的时间内对输入量进行处理并作出反应。超出了这个时间，控制就失去了意义。

### 1.2.1.2 计算机控制系统的组成

为完成上述实时控制任务，计算机控制系统由硬件和软件两大部分组成。

(1) 硬件部分 硬件主要包括主机、外围设备、过程输入输出设备、人机联系设备和通信设备等。硬件组成框图如图 1-7 所示。

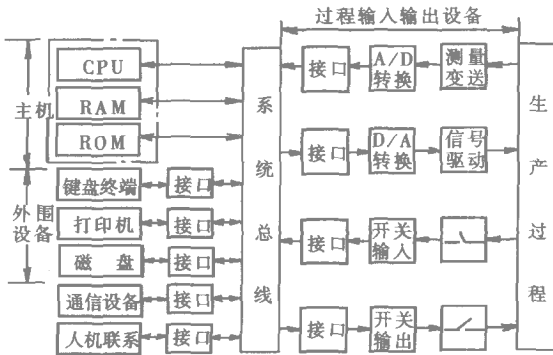


图 1-7 计算机控制系统的硬件组成框图

主机。由中央处理机（CPU）和内存储器 RAM、ROM 组成。主机是计算机控制系统的核心，它根据过程输入设备送来的反映生产过程的实时信息，按照内存储器中预先存入的控制算法，自动地进行信息处理与运算，及时地选定相应的控制策略，并且通过过程输出设备立即向生产过程发送控制命令。

外围设备。常用外围设备按其功能可分为输入设备、输出设

备和外存储器。输入设备用来输入程序、数据或操作命令，如键盘、鼠标。输出设备如打印机、绘图机、显示器等，以字符、曲线、表格、画面等形式来反映生产过程工作状况和控制信息。外存储器有磁盘、光盘等，兼有输入和输出两种功能，用来存放程序和数据，作为内存存储器的后备存储设备。

过程输入输出设备。计算机与生产过程之间的信息传递是通过过程输入输出设备进行的，它在两者之间起到纽带和桥梁作用。过程输入设备包括模拟量输入通道（AI 通道）和开关量输入通道（DI 通道），AI 通道先把模拟量信号（如温度、压力、流量等）转换成数字信号再输入，DI 通道直接输入开关量信号或数字量信号。过程输出设备包括模拟量输出通道（AO 通道）和开关量输出通道（DO 通道），AO 通道把数字信号转换成模拟信号后再输出，DO 通道直接输出开关量信号或数字量信号。过程输入输出设备还必须包括自动化仪表才能和生产过程（或被控对象）发生联系，这些仪表有信号测量变送单元（检测仪表）和信号驱动单元（执行器）等。

人机联系设备。操作员与计算机之间的信息交换是通过人机交换设备进行的。如显示器、键盘、专用的操作显示面板或操作显示台等。其作用有三：一是显示生产过程的状态，二是供生产操作人员操作，三是显示操作结果。人机联系设备也称为人机接口，是人与计算机之间联系的界面。

通信设备。用于不同地理位置、不同功能的计算机或设备之间进行信息交换。

（2）软件部分 软件分为系统软件和应用软件两大类：

系统软件。一般包括操作系统、汇编语言、高级算法语言、过程控制语言、数据库、通信软件和诊断程序等。

应用软件。一般分为过程输入程序、过程控制程序、过程输出程序、人机接口程序、打印程序和公共服务程序等，以及控制系统组态、画面生成、报表曲线生成和测试工具性支持软件。

### 1.2.1.3 常用计算机控制系统

按照系统构成、控制目的、控制方案和应用特点可将工业过程

计算机控制系统分为操作指导控制系统、直接数字控制系统、监督计算机控制系统和分散控制系统等。在楼宇设备自动化中常用的控制系统是直接数字控制系统。

直接数字控制 ( Direct Digital Control——DDC ) 系统的构成如图 1-8 所示。计算机通过模拟量输入通道 ( AI) 和开关量输入通道 ( DI) 采集实时数据, 然后按照一定的控制规律进行计算, 最后发出控制信号, 并通过模拟量输出通道 ( AO) 和开关量输出通道 ( DO) 直接控制生产过程。因此 DDC 系统是一个闭环控制系统, 是计算机在工业生产过程中的最普遍的一种应用方式。

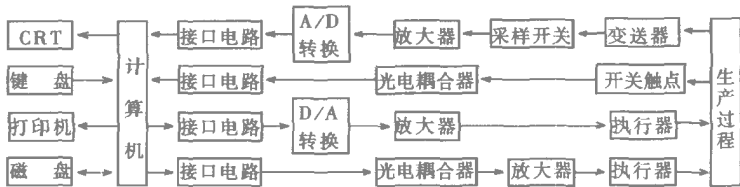


图 1-8 DDC 控制系统组成框图

DDC 系统中的计算机直接承担着控制任务, 因而要求实时性好、可靠性高和适应性强。为充分发挥计算机的利用率, 一台计算机通常要控制几个或几十个回路, 因此必须合理设计应用软件使之不失时地完成所有功能。

### 1.2.2 现代通信技术

现代社会数字通信正逐步发展成为主要的通信手段, 并且正在努力地用它来代替传统的模拟通信。可以说, 现在各个部门包括个人、家庭, 都在使用或即将使用数字通信这一工具。例如, 人们每天使用的电话已有了数字电话, 将来各用户会有一个多用途的数字通信终端设备, 以完成电话、电视、传真等功能。如果通信和信息含义理解为广义的, 即除了电话、电视、电报、传真外, 其他的一些领域如计算机、雷达、导航、遥测、遥控、射电天文、生物工程等, 都要进行信息传输, 那么现在特别是将来采用的通信手段主要是数字通信就

更为明显了。

### 1.2.2.1 通信的基本概念

在人类社会里，人们总离不开消息的传输。消息是指人们需要得到的各种事物的状态，如温度、压力、语言、音乐、文字、图像、数据和指令等。传输方式，在古代用烽火台、金鼓、旌旗等；在现代用书信、电话、电报、传真、广播、电视等。将信息从一地传输到另一地的过程称为通信，简单地说，信息传输就是通信。

借助于电进行通信的方式称为电通信。这种电通信迅速、准确、可靠，且不受时间、地点和距离的限制，因而近百年来得到了迅速的发展和广泛的应用，如今通信一词几乎是电通信的同义词。完成通信功能的所用设备的总和称为通信系统，一个概括的简单化通信的通信系统模型如图 1-9 所示。

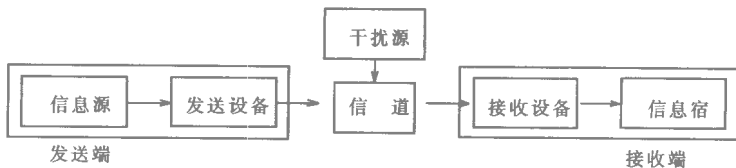


图 1-9 通信系统模型

在电信系统中，信息的传输是通过电信号来实现的。但是，大多数信息如语言、音乐、文字、图像等都是非电量，因此首先必须将非电量的消息转换成电量（即电信号或简称信号）。这种信号一般称为原始信号或信息信号，以便与通信系统中的其它信号相区别。将消息转换成信号的工作是由信息源完成的。

发送设备将信息信号转换成适合信道中传输的信道信号。信道信号传输至接收设备，接收设备的功能是完成与发送设备相反的变换过程，恢复出被传输的信息信号，并送至信息宿。信息宿在将信息信号还原成相应的信息。这样就完成了将信息从一地传输到另一地的使命，即通信任务。

图 1-9 所示的是对各种通信系统都适用的一个抽象模型，它概括地反映了各种通信系统的共性。根据研究对象及研究问题的

不同，将会出现不同形式的较为具体的通信系统模型。

### 1.2.2.2 模拟通信与数字通信

如前所述，通信系统所传输的信息是多种多样的，但是，就其特性来说，都可以把它们分为两类：连续消息和离散消息。连续消息是指其状态为连续变化型的消息，如强弱连续变化的语音和音乐、亮度连续变化的图像等。离散消息是指其状态为可数型或离散型的消息，如符号、文字和数据等。现在人们又常把连续消息称为模拟消息，把离散消息称为数字消息。根据信道中传输的是模拟信号还是数字信号，通信分为模拟通信和数字通信两大类。目前，无论是模拟通信还是数字通信，都已取得了广泛应用。

虽然电信始于 19 世纪 30 年代的电报通信（为数字通信），但是，由于技术和器件等原因，近一百多年来发展最快的却是模拟通信，并且长期占据统治地位。不过，从 20 世纪中叶以后，由于晶体管和集成电路的出现，大大促进了数字电路的技术和计算机技术的发展，数字电路的发展突飞猛进，目前已出现了数字通信取代模拟通信的趋势。这是因为，与模拟通信相比，数字通信更能适应于对通信技术越来越高的要求，其主要优点有：

数字信号传输时抗干扰能力强；

数字信号传输的可靠性高；

数字信号便于现代计算机技术进行处理、加工、存储和交换，从而提高了信息传输的灵活性；

数字信号便于加密，适合保密通信的要求；

数字通信系统中的元器件、部件易于集成化和大规模生产，其性能较好且成本低。

由于模拟信号和数字信号之间可以互相变换，因此，增加适当的变换设备，数字通信系统可以用来传输模拟信息，模拟通信系统也可以用来传输数字信息。

### 1.2.2.3 现代通信技术

现代通信技术是实现大厦内部、大厦与大厦、大厦与国内外信息交换不可缺少的关键技术。它在作为未来“信息高速公路”网站