

第1章

计算机基础知识

本章主要内容

- 计算机的发展、特点、分类及其应用领域
- 数制的概念，二进制、八进制、十六进制、十进制整数之间的相互转换
- 计算机的数据与编码、数据的存储单位（位、字节、字）
- 计算机硬件系统的组成和作用、各组成部分的功能
- 计算机软件系统的组成和功能，系统软件和应用软件的概念和作用
- 计算机主要技术指标
- 多媒体计算机基本知识
- 计算机病毒的概念和防治

电子计算机是 20 世纪人类最伟大的发明之一，是 21 世纪发展最快的新兴学科。从 1946 年诞生第一台计算机至今，已有半个多世纪，计算机已从最初的军事应用扩展到社会生产和生活的各个领域，有力地推动了整个信息化产业的发展。伴随计算机技术和网络技术的飞速发展，人类社会已步入数字化、网络化和信息化的时代。因此，在 21 世纪，掌握以计算机为核心的信息技术的基础知识和应用技能，是现代人必备的基本素质之一。

1.1 计算机概述

计算机是一种能够按照人们事先存储的程序，自动、高速、精确地进行数据运算和信息处理的现代化智能电子设备。计算机与人脑有相似之处，它不仅能对图形、图像、字符、声音等各种信息进行运算和逻辑判断，而且具有记忆能力和自动控制能力，因此，有人把

计算机又称为电脑（Computer）。

1.1.1 计算机的发展

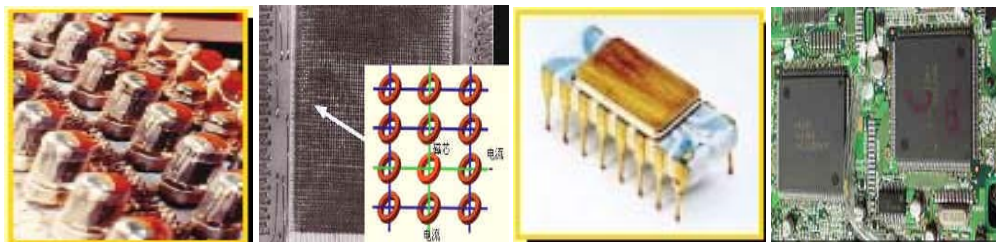
计算机的发展可以追溯到远古时代，最早的计算工具是中国唐代发明的算盘，这是世界上第一种自动式计数器。1834年由英国剑桥大学查尔斯·巴贝奇（Charles Babbage, 1792—1871）教授设计的分析机是现代通用计算机的雏形，巴贝奇是国际计算机界公认的电子计算机的直系祖先。1950年，英国数学天才阿兰·图灵（Alan Turing, 1912—1954）发表了题为《计算机能思考吗？》的论文，第一次给人工智能下了定义，是计算机逻辑的奠基者，被人们推崇为人工智能之父。1945年6月，美籍匈牙利裔数学家约翰·冯·诺依曼（John Von Neumann, 1903—1957）发表的一篇报告，奠定了现代计算机体系结构坚实的根基。他在报告中提出三点内容：第一是“存储程序”的概念；第二是数据和程序都用二进制表示；第三是计算机是由运算器 CA、逻辑控制器 CC、存储器 M、输入装置 I 和输出装置 O 这 5 大部件组成的，一直沿用到现在，人们称这种结构的计算机为“冯·诺依曼机”，而冯·诺依曼是另一个当之无愧的“电子计算机之父”。随着人工智能和神经网络计算机技术的发展，未来的计算机将会以全新的面貌和结构展现在人们眼前。

1. 第一台电子计算机

1946年2月14日由美国宾夕法尼亚大学研制成功的第一台电子计算机 ENIAC (Electronic Numerical Integrator And Computer) 即电子数字积分计算机诞生了。ENIAC 是一台由近 18 000 多个电子管，1500 个继电器组成的重达三十多吨，占地一百七十多平方米的庞然大物，耗电量 150kW，运算速度约每秒钟 5000 次加法计算，300 多次乘法计算。ENIAC 的问世，使过去需要 100 多名工程师工作一年的问题，仅用两个小时就能完成，使科学家们从奴隶般的计算中解放出来。ENIAC 是电子计算机发展的里程碑，表明电子计算机时代的到来，从此拉开了电子计算机发展的序幕。

2. 电子计算机的发展

从 ENIAC 诞生至今，计算机技术获得了飞速发展，在人类科技历史上还没有一门技术可以与计算机技术的发展速度相提并论。根据组成计算机硬件的核心技术——逻辑元件（如图 1-1 所示），计算机经历了以下 4 个阶段的发展。



电子管

晶体管

中、小规模集成电路

大规模、超大规模集成电路

图 1-1 计算机各代的逻辑元件

1) 第一代计算机

第一代电子计算机称为电子管计算机时代（1946—1958年）。硬件方面，逻辑元件采用电子管，主存储器使用水银延迟线、静电存储管、磁鼓等，内存容量仅几KB，外存储器采用纸带、卡片、磁带等；软件方面，采用机器语言、汇编语言，没有操作系统，只能识别机器语言编写的程序，每秒运算速度仅为几千次；应用领域以军事和国防尖端技术为主。第一代电子计算机的特点是体积庞大、造价昂贵、速度慢、存储容量小、耗电量大、可靠性差、不易掌握、维护困难等；其代表机型有：ENIAC、EDVAC、UNIVAC和IBM650（小型计算机）、IBM709（大型计算机）等。

2) 第二代计算机

第二代电子计算机称为晶体管计算机时代（1958—1964年）。硬件方面，逻辑元件采用晶体管，主存储器采用磁芯和磁鼓，内存容量32KB，外存储器采用磁带和磁盘等，外设种类有所增加；软件方面，采用高级语言，如FORTRAN和COBOL语言等，有了操作系统和系统软件（监控程序）；应用领域扩大到数据和事务处理。第二代电子计算机的特点是体积减小、重量减轻、功耗降低、成本下降，运算速度和可靠性均得到提高，其代表机型有：UNIVAC II、IBM7090、IBM7094和CDC6600等。

3) 第三代计算机

第三代电子计算机称为集成电路计算机时代（1964—1971年）。硬件方面，逻辑元件是采用小规模集成电路（Small Scale Integration, SSI）和中规模集成电路（Middle Scale Integration, MSI），主存储器采用半导体存储器，使存储器容量和存储速度有了革命性的突破，外存储器仍以磁盘、磁带为主；软件方面，操作系统进一步完善，采用了结构化、模块化的程序设计语言，并行算法、数据库、高级语言数量增多；这一代的计算机同时向标准化、多样化、通用化、系列化发展，计算机开始广泛应用。第三代电子计算机的特点是计算机体积更小、重量更轻、耗电更省、寿命更长、成本更低，运算速度及可靠性有了更大的提高，其代表机型有：IBM360系列、Honey Well6000系列、富士通F230系列等。

4) 第四代计算机

第四代电子计算机称为大规模集成电路电子计算机，时间从1971年至今仍在继续发展。硬件方面，逻辑元件是采用大规模集成电路（Large Scale Integration, LSI）和超大规模集成电路（Very Large Scale Integration, VLSI），主存储器采用半导体存储器，外存储器采用大容量的软、硬磁盘，并开始引入光盘，外部设备有了很大发展，采用光字符阅读器（OCR）、扫描仪、激光打印机和各种绘图仪；软件方面，操作系统和高级语言不断发展和完善，数据库管理系统进一步发展，软件行业成为现代新型工业部门的一部分，计算机的速度可达每秒几十万至上亿次。第四代电子计算机的特点是计算机体积、重量、成本均大幅度降低，计算机的性能空前提高，其代表机型有：IBM308X系列、CRAY系列等。计算机的分代如表1-1所示。

表 1-1 电子计算机的分代

分代 \ 特征	年 份	逻 辑 元 件	软 件	应 用
第一代	1946—1958年	电子管	机器语言汇编语言	科学计算
第二代	1958—1964年	晶体管	高级语言	数据处理、工业控制

第三代	1964—1971 年	中小规模集成电路	操作系统	文字处理、图形处理
第四代	1971 年至今	大规模、超大规模集成电路	数据库、网络等	社会的各个领域

3. 微型计算机的发展

微型计算机异军突起，遍及全球，数据通信、计算机网络也有了很大发展。计算机发展中最具有划时代意义的是 20 世纪 70 年代初期微型计算机（Microcomputer，简称微机）的出现。微型计算机与大、中、小型计算机的区别在于微型计算机的 CPU 采用了大规模和超大规模集成电路技术，微型计算机的 CPU 芯片又称作微处理器（Micro Processor Unit，MPU），微型计算机的发展主要表现在核心部件微处理器的发展上。

20 世纪 70 年代初期，Intel 公司的工程师马西安·霍夫（M·E·Hoff）成功地研制出世界上第一片 4 位微处理器 Intel 4004，它集成了 2300 个半导体电路元件，组成了世界上第一台 4 位微型计算机 MCS-4，从此踏上了微型计算机迅猛发展的征途。随着 8 位、16 位、32 位、64 位微处理器的诞生，微型计算机系列产品先后出现，它们的功能越来越强大，内部结构越来越复杂，运算速度由几亿次每秒基本运算发展到几万亿次每秒浮点运算，甚至更高。

按照微处理器的发展，微型计算机分为以下几代。

(1) 第一代微机通常指奔前机。包括：IBM-PC 及其兼容机；PC/XT（XT 代表扩展型，eXtended Type），286AT（AT 代表先进型或高级技术，Advanced Type 或 Advanced Technology）及其兼容机，386 微机、486 微机。

(2) 第二代微机指的是普通奔腾机，包括：普通奔腾（主频为 66~100MHz）、高能奔腾 Pentium Pro（主频为 110~200MHz）、多能奔腾 Pentium MMX（主频为 166MHz 以上）。

(3) 第三代微机指的是奔 X 机，包括：Pentium II（俗称 P II，主频为 266~450MHz）、Pentium III（俗称 P III，主频为 500MHz~1GHz）、Pentium 4（俗称 P4，主频为 1.4~3GHz）、迅驰等。微机正以前所未有的速度发展着，它的发展代表着整个计算机的未来。

如果说，早期巨型计算机的性能已低于现在微机的水平，那么，将来微机的综合性能一定会超过现在小型计算机、中型计算机、大型计算机乃至巨型计算机的水平。

(4) 第四代微机是指以 Intel、AMD 公司生产的双内核、多进程的 64 位 CPU 芯片组装的微机。速度和存储能力不断提高，计算机本身的发展影响到人类社会生活的各个领域。

微型计算机的发展方向是高速化、巨型化、超小型化、多媒体化、智能化、网络化、隐形化等。

一直以来，超级计算机的研发竞争仅在日美两国之间展开，但中国与印度开始崛起。中国的巨型计算机之父金怡濂院士是 2004 年国家最高科学技术奖获得者，他提出的超大规模巨型计算机跨越式研究方案，拉开了中国赶超世界级巨型计算机先进水平发展的序幕。2004 年，中国研制的曙光 4000A 超级服务器，实现了峰值运算速度每秒达 11 万亿次，是继美国、日本之后的世界上第三个跨越 10 万亿次计算机研发和应用的 国家；2009 年，中国首台千万亿次超级计算机“天河一号”诞生了，其峰值速度达到每秒 1206 万亿次。2010 年，由国防科技大学与天津滨海新区共同研发的另一台“天河一号”超级计算机系统，其

峰值性能达到每秒 4700 万亿次，使中国的超级计算机首次排名世界第一。根据最新全球超级计算机 500 强排行榜中，日本的一款名为“京”的新型超级计算机，其运算速度越过一万万亿次大关。美国 IBM 公司和 Cray 公司宣布要为美国能源部研制一台浮点运算将达到两万亿次的超级计算机。排名世界第一的中国“天河一号”，充分体现了我国计算机技术的研发实力，为我国科学研究和经济发展注入了强大动力和生命力。

目前计算机正在向人工智能、神经网络计算机和生物芯片方向发展。从计算机的核心部件芯片技术的发展上看，未来计算机有光计算机、生物计算机、分子计算机、量子计算机等。

1.1.2 计算机的特点

1. 运算速度快

计算机的运算速度是计算机性能最重要的评价指标，通常以每秒钟完成基本加法指令的数目表示计算机的运算速度。目前计算机运算速度已超过 10 万亿次/秒浮点运算，巨型计算机的运算速度可达每秒几千万亿次浮点运算。计算机的高速度使它在金融、交通、通信等领域中达到实时、快速的服务。

2. 计算精度高

计算机精度主要取决于字长，字长越长，运算精度越高，从而计算机的数值计算越精确，计算机精度可达十几位，甚至几十位有效数字。计算机的高精度计算能力解决了许多其他计算工具根本无法解决的问题。

3. 具有超强的“记忆”能力和逻辑判断能力

随着微电子技术的发展，计算机不仅主存储器（内存）的容量越来越大，而且辅助存储器（外存）容量也越来越大。大容量的磁盘、光盘等外部存储器，实际上存储容量已达到海量。而且，计算机的存储容量越大，其查询速度越快，这种特性对信息处理是十分有用和重要的。计算机不仅可以完成数值计算，还具有逻辑判断能力（如判断大小、异同、真假等），实现推理和证明，并能根据判断结果自动决定以后执行的命令，因而能解决各种各样的复杂问题。比如，计算机可根据人造地球卫星发送的数据和图片信息，判断庄稼的病虫害、环境污染、森林火灾、江河水灾、军事设施等。

4. 自动化程度高

冯·诺依曼体系结构计算机的基本思想之一是存储程序控制。计算机的运行是在人们预先编制好的程序控制下，自动、连续地工作，无须人工干预，就能完成预定的处理任务。

5. 网络通信，资源共享

计算机网络为人们提供了一种不受时间和地域限制的交往手段，使世界各地的人们资源共享，信息互换。在这样一个以网络为核心的信息时代，世界每时每刻都在产生着海量的信息，面对这样海量的计算量，新技术网络计算技术、云计算应运而生。

6. 海量运算，彰显计算机新技术

网络计算模式是通过互联网把分散在各地的计算机组织成一个虚拟的超级计算机，实现资源共享，协同工作。

计算机网络实现的是硬件连通，网络实现的是应用层面的连通。2003 年的 SARS 病毒横行期间，有人尝试利用网络计算技术，组成一台虚拟的高性能计算机，希望尽快寻找到一种特效的抗 SARS 病毒的药物。网络计算技术是一个计算革命，它将全世界的计算机联合起来协同工作，被人们视为 21 世纪的新型网络基础架构。然而，网络计算还不能在主流企业中占有一席之地。

目前，云计算及其服务正在兴起。从本质上来讲，云计算是一种信息资源和计算处理的转移。信息资源的转移，指的是将原有的分散在不同用户计算机中的信息资源，转移到统一的资源池中；计算处理的转移，指的是将原有的分散在不同用户计算机中的计算处理，转移到云端，云端完成数据处理和运算，用户只是看到最终的结果。

通过云计算，人们可以像日常使用水、电、煤气等一样来使用信息资源和计算处理能力。通过网络以按需付费的方式提供网络、服务器、存储、应用和服务等资源；这些资源形成一个共享的、可配置的资源池，在这个资源池里，能够自主弹性地获取和释放；云计算有利于提供资源的可用性。

1.1.3 计算机的分类

随着计算机新技术的发展，以及计算机应用范围的扩大，尤其是自从微型计算机迅猛发展以来，计算机分类方法已呈现多样化。主要可以从以下三方面来分类，如图 1-2 所示。

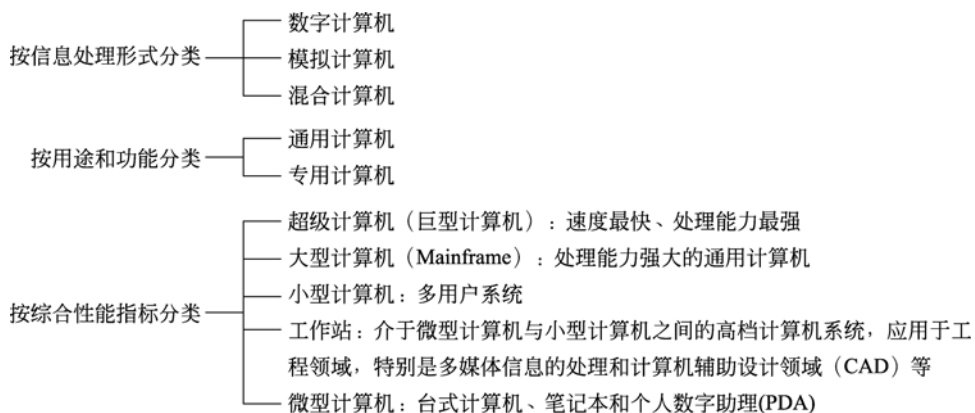


图 1-2 计算机的分类

1. 按处理数据信息的形式分类

数字计算机：数字计算机是通过电信号的两种状态来表示数据的（“0”和“1”二进制数据），处理的数据是离散的电信号，称为数字量，如个数、年龄等数据，处理结果以数字形式输出。优点是精度高、存储容量大、通用性强。目前，常用的计算机大多都是数字计算机。

模拟计算机：是通过电压的高低来表示数据的，即通过电的物理变化过程来进行数值计算。优点是速度快，缺点是通用性差，没有数字计算机精确。较多应用于模拟计算和控制系统中。

混合计算机：兼有数字机和模拟机的双重功能，既可以处理数字量，也可以处理模拟量。

2. 按使用用途和功能分类

计算机分为通用计算机和专用计算机。通用计算机是指用于一般科学计算、学术研究、工程设计和数据处理等用途的计算机。通常所说的计算机均指通用计算机，其特点是综合处理能力很强，通用性很强。专用计算机指专用于军事系统、银行系统等特定用途。特点是功能专一、可靠性高；缺点是适应性较差。模拟计算机一般作为专用计算机。

3. 按性能分类

计算机分为超级计算机、大型通用机、小型机、工作站、微型机等，这是最常用的分类方法。

超级计算机 (Super Computer): 超级计算机又称巨型计算机或超高性能计算机。这类计算机具有功能最强、运算速度最快、价格最昂贵, 主存容量最大等特点。它不仅有标量运算, 还有向量运算, 可以解决其他类计算机不能或难以解决的运算问题。其运算速度达到每秒千万亿次以上, 主要应用于气象、太空、能源、医药等尖端科学研究和战略武器研制领域。巨型计算机的研制开发是一个国家综合国力和国防实力的体现。

大型计算机 (Mainframe): 大型计算机是处理能力强大的通用计算机。其特点是通用性强、综合处理能力强、性能覆盖面广。大型计算机一般拥有 4~8 个 CPU, 最高处理速度在每秒上万亿次, 可支持大型数据库, 连接数百台用户终端, 实现分时处理。它用于科学计算和大量数据处理, 主要应用于大型企业管理、高等学府、科研院所、金融业等大型数据库管理系统。

小型计算机 (Minicomputer): 小型计算机通常是指多用户系统。其特点是结构简单, 可靠性高, 对运行环境要求低, 易于操作和维护等。小型计算机也形成系列, 如 DEC 公司生产的 VAX 系列, IBM 公司生产的 AS/400 系列都是典型的小型计算机。小型计算机适用于中、小企业和一般的科研机构的数值计算及数据处理。

工作站 (Workstation): 工作站是一种高档微型计算机系统。配有大容量主存, 具有高速运算能力、很强的图像处理能力, 以及较强的网络通行能力等特点。工作站是为了某种特殊用途由高性能的微型计算机系统、输入、输出设备以及专用软件组成。主要应用于多媒体信息的处理、计算机辅助设计 (CAD) 等。

微型计算机 (Microcomputer): 微型计算机又称个人计算机 (Personal Computer, PC)。这是人们最常见、最熟悉的计算机, 它以其结构简单、性价比高、设计先进等特点, 拥有广大的网络用户, 使得其广泛应用于社会的各个领域和家庭。

1.1.4 计算机的应用

计算机不仅能对各种数据进行采集、存储、加工处理, 还可以广泛应用于工业控制、计算机辅助设计、人工智能、电子商务、医学应用等方面。据统计, 目前计算机有 5000 多种用途, 并且每年以 300~500 种用途的速度增加, 计算机的应用归纳起来主要有以下几个方面。

1. 科学计算

科学计算 (Scientific Computing) 也称作数值计算, 主要解决科学研究和工程技术中提出的大量数值计算问题。这是计算机最初的, 也是最重要的应用领域。随着科学技术的发展, 各个应用领域的科学计算问题日趋复杂, 人工计算已无法解决这些复杂的计算问题, 人们不得不使用计算机进行复杂的运算。例如, 医学方面中的生物遗传工程核糖核酸和人工合成胰岛素; 高能物理方面中的分子原子结构分析和可控热核反应的研究; 地球物理方面中的气象预报、水文预报、大气环境的研究; 宇宙空间探索方面中的人造卫星轨道计算、宇宙飞船的研制, 都需要巨型计算机进行高速而精确的科学计算。科学计算的特点是计算工作量大、数值变化范围广, 并且运算繁杂。

2. 数据处理

数据处理 (Data Processing) 也称为非数值计算, 是指对大量的数据进行加工处理, 如

收集、存储、传送、分类、检测、排序、统计和输出等，从中筛选出有用信息。数据处理与科学计算不同，数据处理的数据虽然量大，但计算方法简单。数据处理是计算机应用的一个重要而广泛的领域，如医院信息系统、电子商务系统、图书情报检索系统、生产管理系统、酒店事务管理系统等，从数据的采集、加工、整理到检索统计，以及一个单位的经营管理、市场预测、发展策略，无不与数据处理紧密联系。如今一些现代化的应用就是数据处理的发展和延伸。如“人类基因组计划”是人类探索自身奥秘的计划，所建立的“人类基因组”图将成为疾病的预测、预防、诊断、治疗的基础，这一跨世纪的大型医疗工程与数据处理息息相关。

3. 过程控制

过程控制（Process Control）又称实时控制，是指将计算机实时采集控制对象的数据，经过分析处理后，按系统要求迅速地对控制对象实施自动控制或自动调节。

工业生产领域的过程控制就是实现工业生产自动化的重要手段。利用计算机代替人对生产过程进行监视和控制，可以提高产品数量和质量，减轻劳动者的劳动强度、保障劳动者的人身安全，节约能源原材料，降低成本，提高劳动生产率。

目前，我国的许多生产企业（如钢铁厂、化工厂、生物制品厂等）都已广泛应用了生产过程的计算机控制系统。如交通运输和航空航天领域中，铁路车辆调度、民航飞机起降、火箭发射等，都离不开过程控制。

4. 计算机辅助系统

计算机辅助系统（Computer-Aided System）是以计算机为工具，并且配备专用软件辅助人们完成特定的工作，以提高工作效率和工作质量为目的的硬件环境和软件环境的总称。

(1) 计算机辅助设计（Computer Aided Design, CAD）。CAD 是利用计算机来帮助设计人员进行工程设计的计算机辅助设计软件工具。广泛应用于电路设计、机械设计、土木建筑，以及服装设计等方面，不仅提高了设计速度，而且大大提高了产品质量和效率。

(2) 计算机辅助制造（Computer Aided Manufacturing, CAM）。CAM 是利用计算机协助设计人员进行产品的制造、控制和操作，缩短生产周期、提高产品质量、降低成本。

(3) 计算机辅助工艺设计（Computer Aided Process Planning, CAPP）。CAPP 是利用计算机，对工艺人员的经验知识和各种工艺数据进行科学的决策，自动化生成工艺规程，自动计算工序尺寸、绘制工序图、选择切削参数，并且将工艺设计与 CAD、CAM、MIS（Management Information System，管理信息系统）等系统进行集成，大大提高了工艺设计效率。

(4) 计算机辅助教学（Computer Assisted Instruction, CAI）。CAI 是利用计算机辅助学生学习的自动系统。它通过收集教育专家、优秀教师的丰富知识和教学经验，将教学内容、教学方法和学生学习情况存储于计算机，使学生能够形象、直观、自如地从 CAI 中学到所需知识。CAI 还应用在智能计算机辅助教学、智能培训/辅导系统、远程教育/教学等。

此外，还有其他计算机辅助系统，如利用计算机作为工具辅助产品测试的计算机辅助测试（CAT）；利用计算机对文字、图像等信息进行处理、编辑、排版的计算机辅助出版系统（CAP）等。

(5) 计算机集成制造系统 (Computer Integrated Manufacture System, CIMS)。CIMS 是指以计算机为中心的现代化信息技术应用于企业管理与产品开发制造的新一代制造系统, 是 CAD、CAPP、CAM、CAQ (计算机辅助质量管理)、PDMS (产品数据管理系统)、管理与决策、网络与数据库及质量保证系统等子系统的技术集成。它将企业生产和经营的各个环节, 从市场分析、经营决策、产品开发、加工制造到管理、销售、服务都视为一个整体, 即以充分的信息共享, 促进制造系统和企业组织的优化运行。CIMS 将管理、设计、生产、经营等各个环节的信息集成, 进行优化分析, 确保了企业的信息流、资金流、物流能够高效、稳定地运行, 从而使企业实现整体最优效益。

5. 人工智能

人工智能 (Artificial Intelligence, AI) 是研究和开发用于模拟、延伸和扩展人类智能的理论、方法、技术及应用系统的一门新的科学技术。主要任务是建立智能信息处理理论, 设计可以展现近似于人类智能行为的计算机系统, 是计算机科学应用研究的前沿学科。人工智能学科研究的主要内容包括: 知识表示、挖掘、获取和处理系统, 自动推理和搜索方法, 自动程序设计, 机器学习, 自然语言理解, 计算机视觉, 智能机器人, 人工神经网络等。

6. 多媒体技术应用

多媒体技术是以计算机技术为核心, 将计算机网络技术、通信技术、声像技术融为一体, 对多媒体信息进行分析运算、加工处理等一系列操作的综合性技术。它应用非常广泛, 如有线电视、可视电话、3G 手机、视频聊天等, 将人们的生活引向更加丰富多彩的信息世界。

7. 电子商务

电子商务 (Electronic Commerce, EC 或 Electronic Business, EB) 是指通过计算机网络采取的一种商务活动, 也就是说使消费者和商户不再受时间、地域的限制, 利用网络自由、简捷地实现商务活动, 如: 淘宝网、易趣网等。

8. 信息高速公路

信息高速公路 (Information Superhighway) 的概念源于美国, 早在 1991 年, 参议员戈尔提出把美国所有信息库及信息网络连成一个全国性大网, 让各种形态的信息在大网中高速交互传输。1993 年 9 月, 美国正式宣布实施“国家信息基础设施”(NII) 计划, 即“信息高速公路”计划。这项计划震惊全球, 各国纷纷提出发展信息高速公路的计划, 使信息高速公路迅速驶上轨道。国家信息基础设施建设包括人才的培养、信息资源建设、高性能计算机的投入、高速宽带通信基础设施的建设和一系列的标准法规等政策的制定。

9. 计算机医学应用

20 世纪 50 年代末开始, 计算机应用逐渐渗透到医药卫生领域, 已形成一门多学科交叉的边缘学科——医学信息学 (Medical Informatics), 它的研究对象是具有生命活动特征的医学信息。随着网络的兴起和医疗信息化的发展, 在一些大医院已研究和实施医院信息系统, 通过网络传输各种医疗信息。计算机医学主要应用在医院信息系统、医学数据处理、医药信息检索系统、智能化医疗仪器设备、医学专家系统等方面。

1.1.5 未来新型的计算机

随着计算机技术的发展以及社会对计算机不同层次的需求, 计算机正在向巨型化、微

型化、网络化和智能化方向发展。人类对高性能、高速度计算机的需求是永无止境的，人类努力改变着计算机的基本结构和性能。从目前对新型计算机研究的状况来看，未来新型计算机将会取得实质性的突破。

1. 计算机的发展趋势

1) 巨型化

巨型化是指计算机向高速运算、大容量、高精度和功能强大的方向发展。巨型计算机主要用于尖端科学技术和军事国防系统的研究开发，如模拟核试验、破解人类基因密码等。巨型计算机的研制集中反映了一个国家科学技术的发展水平。

2) 微型化

微型化是指计算机向使用方便、体积小、功能强、价格低、可靠性高、适用范围广的方向发展。其特点是将中央处理器集成在一块芯片上。目前，膝上型、笔记本型、掌上型等微型计算机备受广大用户的喜爱。

3) 网络化

网络化是指利用现代通信技术和计算机技术，把分布在不同地点的计算机互连起来，按照网络协议相互通信，以达到所有用户均可共享软件、硬件和数据资源的目的。目前，网络技术已在交通、金融、管理、教育、商业、国防等各行各业中得到广泛应用，覆盖全球的国际互联网 Internet 进入普通家庭，正在日益改变着人们的生活、学习和工作习惯。

4) 智能化

智能化是指计算机具有模拟人的感觉和思维能力。智能化的主要研究领域包括自然语言的生成与理解、模式识别、自动程序设计、专家系统、学习系统、智能机器人等。其中最具有代表性和尖端的两个领域是专家系统和机器人。

2. 未来新型计算机的种类

1) 光子计算机

光子计算机是利用光信号进行数据运算、信息传输和存储的新型计算机，用光的波长表示数据和程序，可超高速地完成复杂的计算工作。优点是超高速的运算速度、超大存储量、强大的并行处理能力、非常强的抗干扰能力、与人脑相似的容错性等；缺点是体积过于庞大，价格昂贵，难以推广。未来光子计算机的运算速度可能比今天的超级计算机快 1000~10 000 倍。1990 年，美国贝尔实验室研制成世界上第一台光学计算机，日本、德国等公司也加入到了研制光学计算机的行列中。预计在不久的将来，这种新型光子计算机将会得到发展和推广使用。

2) 量子计算机

量子计算机是指用处于多现实态下的原子进行运算的计算机。原子世界存在着多现实态，用不同的原子状态分别代表不同的数字或数据，就可以利用一组具有不同潜在状态组合的原子，在同一时间对某一问题的所有答案进行探寻，再利用一些巧妙的手段，就可以使代表正确答案的组合脱颖而出。优点是运算速度很快、运算复杂、搜索功能强大和安全性较高等。目前，年轻的华裔科学家艾萨克·庄领衔的 IBM 公司科研小组研制出的量子计算机，是迄今为止最尖端的计算机。

3) 生物计算机（分子计算机）

生物计算机是以生物电子元件构建计算机，用具有开关特性的蛋白质分子制成集成

电路，形成生物芯片。其优点是运算速度快、能量消耗小、存储能力强大，并且还具有生物体再生修复的一些特点。微小的生物计算机能够帮助人类消灭病菌、杀死病毒、修复器官。

4) 超导计算机

超导计算机是利用超导技术生产的计算机及其部件，其性能是目前电子计算机无法相比的。由于超导开关器件的开关速度达到几微微秒（ 10^{-12}s ）的高水平，因此，超导计算机具有运算速度快、电能消耗小、重量很轻，以及在元器件不发热和无电阻的情况下运行效率高等特点。

5) 模糊计算机

模糊计算机是依照模糊理论判断问题时，可以取接近、几乎及差得远等模糊值来表示的，而不是仅仅取是、非两种绝对的值。使用这种模糊、不确切的判断问题方法的计算机就是模糊计算机。模糊计算机除了具有一般计算机的功能以外，还具有学习、思考、判断和对话的能力，以及立即辨识外界物体的形状和特征，并能帮助人们从事复杂的脑力劳动。模糊计算机应用于家用电器、灾情判断、医疗诊断、海陆空导航系统、工业工程控制等方面。

1.2 计算机中数据和信息的表示

计算机是一种快速、准确、自动处理数据的电子设备。目前计算机广泛应用在人们工作、学习、生活的各个方面，它的处理对象已不再仅仅局限于数据，而是包括文字、图形、声音、视频等多种媒体信息。尽管计算机处理的对象包罗万象，但是它们在进入计算机进行处理时，都必须转换为数据的形式。因此，了解和学习数据和信息是非常重要的。

1.2.1 计算机中的数据和信息

计算机中的数据是指能够通过计算机输入设备输入的数字、字母、符号、汉字、图形、图像、声音、视频等。计算机中的信息是指客观存在的真实世界的反映，数据是信息的物理表现形式，给数据赋予意义，就成了信息。计算机中的数据和信息都是采用二进制来表示的。计算机中数据的转换如图 1-3 所示。

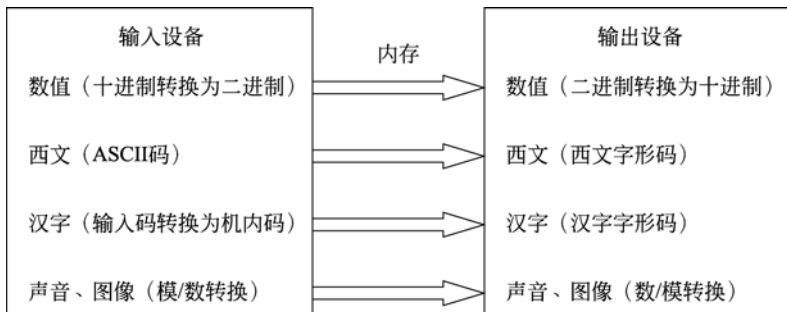


图 1-3 计算机中数据的转换

1.2.2 数制的概念

1. 进位记数制

记数是数的记写和命名，各种不同的记写和命名方法构成记数制。按进位的方式记数的数制，称为进位记数制，简称进位制。在日常生活中通常采用十进制数。除此之外，还采用其他进制数。例如，一年有12个月，为十二进制；1小时等于60分钟，为六十进制。

数据无论采用哪种进位制表示，都涉及两个基本概念：基数和权。比如，十进制数是由0, 1, 2, ..., 9共10个数码组成，二进制数是由0, 1两个数码组成，通常把数码个数称为基数。十进制数的基数为10，进位原则是“逢十进一”；二进制数的基数为2，进位原则是“逢二进一”； R 进制数的基数为 R ，进位原则是“逢 R 进一”。在进位记数制中，一个数可以由有限个数码排列在一起构成，数码所在数位不同，代表的数值也不同，这个数码所代表的数值等于该数码本身乘以一个与它所在数位有关的常数，这个常数称为“位权”，简称“权”。比如十进制数859，由8, 5, 9三个数码排列而成，8在百位，代表800 (8×10^2)；5在十位，代表5 (5×10^1)；9在个位，代表9 (9×10^0)。它们分别具有不同的位权，8所在数位的位权为 10^2 ，5所在数位的位权为 10^1 ，9所在数位的位权为 10^0 。显然，权是基数的幂。

2. 计算机内部采用二进制的原因

1) 易于物理实现

计算机的存储装置是利用电子元器件实现的，如开关的开与合、电位的高与低、真与假、有与无等，这样的两种状态恰好可以表示为二进制数中的“0”和“1”。

2) 运算规则简单

二进制算术运算包括加、减、乘和除四则运算。如加法运算的4条法则如下：

$$0 + 0 = 0; 0 + 1 = 1; 1 + 0 = 1; 1 + 1 = 0 \text{ (逢二进一)}$$

3) 可靠性高

由于电压的高低、电流的有无两种状态分明，因此采用二进制的数字信号可以提高信号的抗干扰能力，可靠性高。

4) 适合逻辑运算

二进制的“0”和“1”两种状态，可以表示逻辑值的“真 (True)”和“假 (False)”，因此采用二进制数进行逻辑运算非常方便。

3. 计算机中常用的数制

计算机内部采用二进制数，但二进制数在表示一个数据时，由于位数太长，书写烦琐，不易识别，因此，在书写计算机程序时，常常将二进制数转换成十进制数、八进制数、十六进制数。为了区分不同记数制的数，常采用括号外面加数字下标的表示方法，或在数字后面加上相应的英文字母来表示，如：十进制数123，可表示为 $(123)_{10}$ 或123D。

常用进位记数制的基数和数码，如表1-2所示。

表 1-2 常用进位记数制的基数和数码表

进位制	基数	数码	权	标识
二进制	2	0, 1	2^1	B
八进制	8	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	8^1	O
十进制	10	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	10^1	D 或没有
十六进制	16	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F	16^1	H

任何一种进位制数都可以表示成按位权展开的多项式之和的形式。

$$(X)_R = a_{n-1} \times R^{n-1} + a_{n-2} \times R^{n-2} + \cdots + a_1 \times R^1 + a_0 \times R^0 + a_{-1} \times R^{-1} + \cdots + a_{-m} \times R^{-m}$$

其中： X 为 n 位整数， m 位小数的 R 进制数； $a_{n-1}, a_{n-2}, \cdots, a_1, a_0, \dots, a_{-m}$ 为数码； R 为基数， $R^{n-1}, R^{n-2}, \cdots, R^1, R^0, R^{-1}, \cdots, R^{-m}$ 为权。

例 1 十进制数 $(5284.74)_{10}$ 可以表示为：

$$(5284.74)_{10} = 5 \times 10^3 + 2 \times 10^2 + 8 \times 10^1 + 4 \times 10^0 + 7 \times 10^{-1} + 4 \times 10^{-2}$$

同理八进制数 $(5284.74)_8$ 可以表示为：

$$(5284.74)_8 = 5 \times 8^3 + 2 \times 8^2 + 8 \times 8^1 + 4 \times 8^0 + 7 \times 8^{-1} + 4 \times 8^{-2}$$

1.2.3 数制转换

1. 将 R 进制数转换为十进制数

将一个 R 进制数转换成为十进制数的方法是：按权展开，然后按十进制运算法则将数值相加。

例 2 将二进制数 $(110101)_2$ 转换为十进制数。

$$(110101)_2 = 1 \times 2^5 + 1 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 = 32 + 16 + 0 + 4 + 0 + 1 = (53)_{10}$$

例 3 将八进制数 $(32.2)_8$ 转换为十进制数。

$$(32.2)_8 = 3 \times 8^1 + 2 \times 8^0 + 2 \times 8^{-1} = 24 + 2 + 0.25 = (26.25)_{10}$$

例 4 将十六进制数 $(A2B)_{16}$ 转换为十进制数。

$$(A2B)_{16} = 10 \times 16^2 + 2 \times 16^1 + 11 \times 16^0 = 2560 + 32 + 11 = (2603)_{10}$$

2. 将十进制数转换为 R 进制数

十进制整数转换成 R 进制数时，应将整数部分和小数部分分别转换，然后再相加即可。整数部分采用“除 R 取余法”，即把十进制数除以 R ，得一个商和余数，商再除以 R ，又得一个商和余数……依次除下去，直到商为 0 为止。以最先除得的余数为最低位，最后除得的余数为最高位，从最高位到最低位依次排列，便得到这个十进制数的等值 R 进制数了。

十进制小数转换为二进制数用“乘 R 取整法”，即将小数乘以 R ，将乘积中的整数取出后，再将小数部分乘以 R ，再取出乘积中的整数后将小数部分乘以 R ……依次下去，直到满足精度要求或乘积中的小数为 0 为止。把每次取的整数（包括零），按先后顺序排列起来即为 R 进制的小数部分。

例 5 将十进制数 $(125.6875)_{10}$ 转换为二进制数。

整数部分	取余数	低位
2 | 125	(1)	↑ 高位
2 | 62	(0)	
2 | 31	(1)	
2 | 15	(1)	
2 | 7	(1)	
2 | 3	(1)	
2 | 1	(1)	
0		

小数部分	
取整数	0.6875
	× 2
1 高位	1.3750
	× 2
0	0.7500
	× 2
1	1.5000
	× 2
1 低位	1.0000

即 $(125.6875)_{10} = (1111101.1011)_2$

例6 将十进制数 $(1725.6875)_{10}$ 转换成八进制数。

整数部分	取余数	低位
8 | 1725	(5)	↑ 高位
8 | 215	(7)	
8 | 26	(2)	
8 | 3	(3)	
0		

小数部分	
取整数	0.6875
	× 8
5 高位	5.5000
	× 8
4 低位	4.0000

即 $(1725.6875)_{10} = (3275.54)_8$

例7 将十进制数 $(12345.671875)_{10}$ 转换成十六进制数。

整数部分	取余数	低位
16 | 12345	(9)	↑ 高位
16 | 771	(3)	
16 | 48	(0)	
16 | 3	(3)	
0		

小数部分	
取整数	0.671875
	× 16
A 高位	10.750000
	× 16
C 低位	12.000000

即 $(12345.671875)_{10} = (3039.AC)_{16}$

3. 二进制数与八进制数、十六进制数的相互转换

1) 二进制数转换成八进制数

由于 $2^3 = 8$ ，因此三位二进制数可以对应一位八进制数，如表 1-3 所示。利用这种对应关系，可以方便地实现二进制数和八进制数的相互转换。

表 1-3 二进制数与八进制数相互转换对照表

二进制数	八进制数	二进制数	八进制数
000	0	100	4
001	1	101	5
010	2	110	6
011	3	111	7

转换方法是从小数点开始,分别向左与向右每三位分成一“节”,整数部分最高位不足三位或小数部分最低位不足三位时补“0”,然后将每“节”依次转换成八进制数,再把这些二进制数连接起来即为等值八进制数,即“三位一节,逐节转换”。

例 8 将二进制数 $(11101110.00101011)_2$ 转换成八进制数。

$$\begin{array}{ccccccc} (011 & 101 & 110 & . & 001 & 010 & 110)_2 \\ \downarrow & \downarrow & \downarrow & & \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ (3 & 5 & 6 & . & 1 & 2 & 6)_8 \end{array}$$

即 $(11101110.00101011)_2=(356.126)_8$

2) 八进制数转换成二进制数

转换方法是将每一位八进制数用三位二进制数替换,按照原有的顺序排列,即可完成。

例 9 将八进制数 $(714.431)_8$ 转换成二进制数。

$$\begin{array}{ccccccc} (7 & 1 & 4 & . & 4 & 3 & 1)_8 \\ \downarrow & \downarrow & \downarrow & & \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ (111 & 001 & 100 & . & 100 & 011 & 001)_2 \end{array}$$

即 $(714.431)_8=(111001100.100011001)_2$

3) 二进制数转换成十六进制数

由于 $2^4=16$,因此4位二进制数可以对应一位十六进制数,如表1-4所示。

表 1-4 二进制数与十六进制数相互转换对照表

二进制数	十六进制数	二进制数	十六进制数
0000	0	1000	8
0001	1	1001	9
0010	2	1010	A
0011	3	1011	B
0100	4	1100	C
0101	5	1101	D
0110	6	1110	E
0111	7	1111	F

利用这种对应关系,可以方便地实现二进制数和十六进制数的相互转换。

方法是从小数点开始,分别向左与向右每4位分成节,整数部分最高位不足4位或小数部分最低位不足4位时补“0”,然后将每节依次转换成十六进制数,再把这些二进制数连接起来即为等值十六进制数,即“四位一节,逐节转换”。

例 10 将二进制数 $(10111100101.00011001101)_2$ 转换成十六进制数。

$$\begin{array}{ccccccc} (0101 & 1110 & 0101 & . & 0001 & 1001 & 1010)_2 \\ \downarrow & \downarrow & \downarrow & & \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ (5 & E & 5 & . & 1 & 9 & A)_{16} \end{array}$$

即 $(10111100101.00011001101)_2=(5E5.19A)_{16}$

4) 十六进制数转换成二进制数

转换方法是每一位十六进制数用4位二进制数替换,按照原有的顺序排列,即

可完成。

例 11 将十六进制数(1AC0.6D)₁₆转换成二进制数。

$$\begin{array}{ccccccc} (1 & A & C & 0 & . & 6 & D)_{16} \\ \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow & & \downarrow & \downarrow \\ (0001 & 1010 & 1100 & 0000 & . & 0110 & 1101)_2 \end{array}$$

即 $(1AC0.6D)_{16} = (1101011000000.01101101)_2$

1.3 字符编码

在计算机应用中，除了用到数值数据之外，还用到字符。字符包括西文字符（字母、数字、运算符及一些其他符号）和中文字符，即所有不可做算术运算的数据，也就是非数值型数据。由于计算机是以二进制的形式存储和处理数据的，因此必须对字符按特定的规则进行二进制编码。

1.3.1 数据的单位

数据是信息的具体表现形式，由各种各样的符号组成，它反映了信息的内容。计算机内部的数据有两类：数值数据和符号数据。数值数据表示数的大小和多少；符号数据包括汉字、英文字母、数码 0~9、专用符号等。在计算机中不论是数值型数据还是符号型数据都是用二进制来表示的，因此，计算机系统中信息的存储和处理都是以二进制为基础的。

计算机中的数据单位是计算机中用到的信息单位，主要有位、字节、字等。

1. 位的概念

位 (bit) 是计算机存储设备中最小的信息容量单位，用 0 或 1 来表示。一个二进制位只能表示 $2^1 = 2$ 种状态，要想表示更多的信息，就得把多个位组合起来作为一个整体，每增加一位，所能表示的信息量就增加一倍，位通常用 b 表示。

2. 字节

字节 (Byte) 是计算机的最小存储单位，是数据处理的最基本单位，即以字节为单位存储和处理信息，通常用 B 表示。每 8 位二进制数组成一个存储单元，称为字节 (Byte)，给每个字节编上一个号码，称为地址 (Address)。

一个字节可存放一个半角英文字符的编码，两个字节可存放一个汉字编码。一个字节表示的无符号整数，可以从最小 00000000 至最大的 11111111，共 256 个。习惯上 2^{10} (1024) 个字节称为 1K 字节，记为 1KB。随着存储容量的增大，还有下列计量单位，它们之间的关系如表 1-5 所示。

表 1-5 存储容量单位及意义

单 位	名 称	意 义	说 明
b	位	一个 0 或 1，称为 1b	最小的数据单位
B	字节	8 位 0 和 1 的组合，称为 1B	数据处理的基本单位
KB	千字节	$1KB = 2^{10}B = 1024B$	适用于文件计量

续表

单 位	名 称	意 义	说 明
MB	兆字节	$1\text{MB}=2^{20}\text{B}=1024\text{KB}$	适用于内存、U 盘、光盘计量
GB	吉字节	$1\text{GB}=2^{30}\text{B}=1024\text{MB}$	适用于内存、U 盘、硬盘的计量单位
TB	T 字节	$1\text{TB}=2^{40}\text{B}=1024\text{GB}$	适用于硬盘的计量单位
PB	P 字节	$1\text{PB}=2^{50}\text{B}=1024\text{TB}$	适用于硬盘的计量单位

3. 字

字 (Word) 是计算机信息交换、加工、存储的基本单元。计算机处理数据时, CPU 通过数据总线一次存取、加工和传输的数据长度称为字, 一个字一般由一个或若干字节组成。通常将组成一个字的位数叫做该字的字长, 用来表示数据或信息的长度, 一般字长都是字节的整数倍。

字长是衡量计算机性能的一个重要标志, 是计算机一次所能处理的实际位数的长度。字长越长, 在相同时间内传送的信息越多, 计算机运算速度就越快; 字长越长, 计算机系统支持的指令数量越多, 功能就越强。

1.3.2 字符的表示方法

在计算机中, 通常采用若干位二进制数代表一个特定的符号, 用不同的二进制数代表不同的符号, 并且二进制代码集合与符号集合一一对应, 这是计算机的编码原理。

1. ASCII 码

ASCII 码 (American Standard Code for Information Interchange, 美国信息交换标准代码) 是目前国际通用的标准编码, 广泛应用于微型计算机与外设的通信。标准 ASCII 码是用 7 位二进制编码的, 可以表示 2^7 即 128 个字符, 编码范围为 $0000000\text{B}\sim 1111111\text{B}$, 共 128 个编码, 如表 1-6 所示。其中有控制字符 (即非图形字符) 34 个, 阿拉伯数字 10 个, 大、小写英文字母 52 个, 各种标点符号和运算符 32 个。在这些字符中, 从 0~9、A~Z、a~z 都是顺序排列的, 且小写字母比大写字母的码值大 32, 这有利于大、小写字母之间的编码转换。

表 1-6 标准的 ASCII 码

十进制	十六进制	字符	十进制	十六进制	字符	十进制	十六进制	字符	十进制	十六进制	字符
0	00	NUL	8	08	BS	16	10	DLE	24	18	CAN
1	01	SOH	9	09	HT	17	11	DC1	25	19	EM
2	02	STX	10	0A	LF	18	12	DC2	26	1A	SUB
3	03	ETX	11	0B	VT	19	13	CD3	27	1B	ESC
4	04	EOT	12	0C	FF	20	14	CD4	28	1C	FS
5	05	ENQ	13	0D	CR	21	15	NAK	29	1D	GS
6	06	ACK	14	0E	SO	22	16	SYN	30	1E	RS
7	07	BEL	15	0F	SI	23	17	ETB	31	1F	US

续表

十进制	十六进制	字符	十进制	十六进制	字符	十进制	十六进制	字符	十进制	十六进制	字符
32	20	SP	56	38	8	80	50	P	104	68	h
33	21	!	57	39	9	81	51	Q	105	69	i
34	22	“	58	3A	:	82	52	R	106	6A	j
35	23	#	59	3B	;	83	53	S	107	6B	k
36	24	\$	60	3C	<	84	54	T	108	6C	l
37	25	%	61	3D	=	85	55	U	109	6D	m
38	26	&	62	3E	>	86	56	V	110	6E	n
39	27	‘	63	3F	?	87	57	W	111	6F	o
40	28	(	64	40	@	88	58	X	112	70	p
41	29	)	65	41	A	89	59	Y	113	71	q
42	2A	*	66	42	B	90	5A	Z	114	72	r
43	2B	+	67	43	C	91	5B	[	115	73	s
44	2C	,	68	44	D	92	5C	\	116	74	t
45	2D	-	69	45	E	93	5D	]	117	75	u
46	2E	.	70	46	F	94	5E	^	118	76	v
47	2F	/	71	47	G	95	5F	_	119	77	w
48	30	0	72	48	H	96	60	`	120	78	x
49	31	1	73	49	I	97	61	a	121	79	y
50	32	2	74	4A	J	98	62	b	122	7A	z
51	33	3	75	4B	K	99	63	c	123	7B	{
52	34	4	76	4C	L	100	64	d	124	7C	|
53	35	5	77	4D	M	101	65	e	125	7D	}
54	36	6	78	4E	N	102	66	f	126	7E	~
55	37	7	79	4F	O	103	67	g	127	7F	DEL

比较字符的大小其实就是比较字符的 ASCII 值的大小。从表 1-6 可见，控制符小于数字，数字小于大写字母，大写字母小于小写字母，而且字母的 ASCII 码值是按字母顺序递增的。例如：D<d，5<T，C<D。

在计算机内部，均以一个字节（Byte）为单位存储和操作。因此，一个字符实际是用 8 位二进制表示的，7 位 ASCII 码（即 b0~b6），加上一位最高位取“0”（即 b7=0）。在需要用作奇偶校验时，b7 就作为校验位。

例 12 在下列字符中，其 ASCII 码值最大的一个是（ ）。

- A. Z B. 9 C. 空格字符 D. a

因为小写字母的 ASCII 码值>大写字母的 ASCII 码值>数字的 ASCII 码值>控制字符的 ASCII 码值，空格是控制字符，其 ASCII 码值是 32，因此选 D。

例 13 已知英文字母 m 的 ASCII 码值为 109，那么英文字母 p 的 ASCII 码值是（ ）。

- A. 112 B. 113 C. 111 D. 114

因为字母顺序为 m,n,o,p, 所以 p 的 ASCII 码值为 $109 + 3 = 112$, 因此选 A。

2. 汉字编码

为了使计算机能够处理汉字, 也需要对汉字进行编码。计算机进行汉字处理的过程实际上是各种汉字编码间的转换过程。这些汉字编码有: 汉字信息交换码(国标码)、汉字输入码、汉字机内码、汉字字形码和汉字地址码。

汉字信息系统转换模型, 如图 1-4 所示。



图 1-4 汉字信息系统转换模型

1) 汉字信息交换码(国标码)

汉字的编码采用我国颁布的“中华人民共和国国家标准信息交换汉字编码”, 即 GB2312—80 标准。GB2312—80 方案中规定用两个字节即 16 位二进制数表示一个汉字, 每个字节都只使用低 7 位, 即有 $128 \times 128 = 16\ 384$ 种状态。由于 ASCII 码中的 34 个控制代码在汉字系统也要使用, 为了不发生冲突, 因此不能作为汉字编码, 所以汉字编码表共有 $(128-34) \times (128-34) = 94$ (区) $\times 94$ (位) = 8836 个编码, 用以表示国标码规定的 7445 个汉字和图形符号。其中一级汉字 3755 个, 按汉语拼音排列; 二级汉字 3008 个, 按偏旁部首排列; 图形符号 682 个。

区码(行码)和位码(列码)组合起来, 构成区位码。将区位码按一定的规则转换成二进制代码, 这种二进制代码叫做信息交换码, 简称国标区位码。

在区位码中, 94 个区划分为以下 4 组。

1~15 区: 图形符号区, 其中 1~9 区为标准区, 10~15 区为自定义符号区。

16~55 区: 一级常用汉字区, 共 3755 个常用汉字。该区的汉字按汉语拼音排列, 同音字按笔画顺序排列。

56~87 区: 二级汉字区, 共 3008 个汉字, 按偏旁部首排列。

88~94 区未定义汉字。

为了与 ASCII 码兼容, 汉字输入区位码和国标码之间有一个转换关系。具体方法是: 将一个汉字的十进制区号和十进制位号分别转换成十六进制, 然后再分别加上 20H (十进制就是 32, 因是非图形字符码值), 就成为汉字的国标码。例如:

汉字中的区位码 5448 转成十六进制为 $(3630)_H$

国际码 5650_H $(3630_H + 2020_H) = 5650_H$ (十六进制数)

2) 汉字输入码(外码)

汉字输入码是用键盘上的多个键排列组合起来编码的。设计者们从不同角度总结了汉字的构字规律, 设计出了多种汉字输入编码方案。目前常用的汉字输入编码有以下几类。

① 区位码: 区位码也叫国标区位码, 它是国标码的一种变形。这是一种无重码的输入方法, 即一个编码对应一个汉字。

② 音码类: 用汉字的拼音符号作为输入编码, 如全拼、双拼、搜狗拼音、智能 ABC 等。如“湖”字的拼音是 hu, 这就是其拼音输入编码。用拼音输入方法输入汉字, 是

把像 hu 这样的编码变成所表达的汉字的内码。显然，拼音输入方法是一种有重码的输入方法。

③ 字形输入编码：是一种以汉字的偏旁部首作为基本键位的输入编码，即把键盘上的某一键位当做偏旁部首，多个键位的组合就是汉字的字形输入码。五笔字型输入码属于这一类输入编码，它是目前用得相当广泛的输入编码。

一般来说，字形输入编码输入方法的重码少于拼音输入方法，输入速度快；而拼音输入方法易学，输入速度慢。

3) 汉字机内码

汉字机内码也叫汉字内码，它是汉字信息在计算机内存、处理和传输的唯一编码。汉字内码用两个连续的字节来表示。汉字字符（用汉字内码表示）必须与西文字符（用 ASCII 码表示）能相互区别，以免造成混淆，这也就是所谓的中西文兼容问题。西文字符的机内代码是用 8 位（即 b0~b7）二进制表示的，最高位 b7 取“0”；汉字内码是用 16 位（即高、低两个字节）二进制表示的，两个字节的最高位均取“1”，即将汉字国标码的高、低字节分别加上 80H，就转换为汉字内码。汉字内码编码为：

$$\text{汉字机内码} = \text{国标码} + 8080\text{H}$$

以汉字的“中”为例，位于 54 区 48 位，区位码为 5448 或 (3630)H，区码和位码各加 32（或 20H），构成国标码为 8680 或 (5650)H。将国标码加上 (8080)H，机内码为 (D6D0)H。

位于 54 区 48 位的汉字“中”的转换过程，如图 1-5 所示。

区位码	国标码			国标码
	十进制	二进制	十六进制	
“中”的区位码5448(或3630H)， 区、位码各加32（或20H）， 构成国标码为8680（或5650H）	86 80	(0101 0110 0101 0000) B	(5650) H	
		+ (1000 0000 1000 0000) B	+ (8080) H	
一个国标码用两个字节即16位二进制数表示一个汉字，高、低两个字节的最高位取“0”，但为了与ASCII码区分，汉字机内码高、低两个字节的最高位由“0”变“1”		(1011 0100 1111 0011) B	(D6D0) H	机内码

图 1-5 位于 54 区 48 位的汉字“中”的转换过程

4) 汉字输出码

目前汉字信息处理系统中产生汉字字形的方式，大多是数字式的，即以点阵方式形成的汉字，所以这里讨论的汉字字形码，就是指确定一个汉字字形点阵的代码，又叫字模或汉字输出码。汉字输出码是地址码、字形存储码和字形码的统称。

(1) 地址码

地址码是指汉字字形信息在汉字字模库中存放的首地址。每个汉字在字库中占有一个固定大小的连续区域，其中首地址指的就是该汉字的地址码。

汉字地址码是指汉字在汉字库（这里主要指汉字字形的点阵式字模库）中存储汉字字形信息的逻辑地址码。汉字库中，字形信息是按一定顺序（大多是按标准汉字交换码中汉字的排列顺序）连续存放在介质中的，所以汉字地址码大多是连续有序的，而且与汉字内

码有着简单的对应关系，以简化汉字内码到汉字地址码的转换。

(2) 字形存储码和字形码

字形存储码是指存放在字库中的汉字字形点阵码。不同的字体有不同的字库，为满足不同需要，出现了各种各样的字库，如宋体字库、黑体字库、仿宋体字库、楷体字库、简体字库和繁体字库等。

由于汉字都是方块字，每个汉字看作是一个由 n 行 n 列点阵组成的矩阵，称为汉字的点阵字模。如果用二进制数 1 代表点阵中的黑点，用 0 表示无黑点。一个汉字若用 16×16 点阵表示，则共有 256 个点。计算机中，8 位二进制位组成一个字节，是度量存储空间的基本单位。可见一个 16×16 点阵的字形码需要 $(16 \times 16 \div 8) = 32$ 字节存储空间；同理， 24×24 点阵的字形码需要 $(24 \times 24 \div 8) = 72$ 字节存储空间； 32×32 点阵的字形码需要 $(32 \times 32 \div 8) = 128$ 字节存储空间。

显然，点阵中行、列数划分越多，字形的质量越好，越美观，锯齿现象也就越不严重，但存储汉字字形码所占用的存储容量也越多。汉字字形通常分为通用型和精密型。通用型汉字字形点阵分成三种：简易型 16×16 点阵，普通型 24×24 点阵，提高型 32×32 点阵。精密型汉字字形用于常规的印刷排版，字形一般在 96×96 点阵以上，占用的字节量较大，为了减少字库所占的容量，通常都采用数据压缩技术。

字形码指在输出设备上输出汉字时所送出的汉字字形点阵码。点阵数据的组织是按照输出设备的特性及输出字体的一些特点（如倾斜角度，放大倍数）进行的，是对基本字库中数据进行变换得到的。

“大”字形点阵及代码，如图 1-6 所示。

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	十六进制			
0							●	●									0	3	0	0
1							●	●									0	3	0	0
2							●	●									0	3	0	0
3							●	●							●		0	3	0	4
4	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	F	F	F	E
5							●	●									0	3	0	0
6							●	●									0	3	0	0
7							●	●									0	3	0	0
8							●	●									0	3	0	0
9							●	●	●								0	3	8	0
10						●	●			●							0	6	4	0
11					●	●					●						0	C	2	0
12				●	●						●	●					1	8	3	0
13				●								●	●				1	0	1	8
14			●										●	●			2	0	0	C
15	●	●												●	●	●	C	0	0	7

图 1-6 字形点阵及代码

5) 各种汉字代码之间的关系

汉字的输入、输出和处理的过程，实际上是汉字的各种代码之间的转换过程。汉字输入码是通过字典转换为机内码的，每种输入方法都有各自的字典。在计算机的内部，以汉字机内码的形式进行存储和处理。在汉字通信过程中，处理机将汉字内码转换为适合于通信用的交换码，以实现通信处理。在汉字的显示和打印输出过程中，处理机根据汉字机内码计算出地址码，按地址码从字库中取出汉字输出码，实现汉字的显示或打印输出。各种代码在汉字信息处理系统中的地位及关系，如图 1-7 所示。

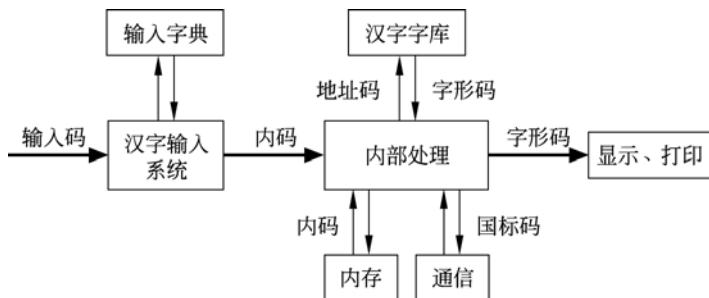


图 1-7 各种汉字代码之间的关系

汉字输入码是通过字典转换为机内码的，每种输入方法都有各自的字典。在计算机的内部，以汉字机内码的形式进行存储和处理。在汉字通信过程中，处理机将汉字内码转换为适合于通信用的交换码，以实现通信处理。在汉字的显示和打印输出过程中，处理机根据汉字机内码计算出地址码，按地址码从字库中取出汉字输出码，实现汉字的显示或打印输出。有的汉字打印机，因为打印机中有汉字库，能够完成汉字内码到输出码的转换，所以只要送入汉字机内码，就可以将汉字打印出来。

1.4 计算机系统

美籍匈牙利数学家冯·诺依曼（John von Neumann）在分析、总结莫奇利小组研制的 ENIAC 的基础上，撰文系统地深入阐述了以存储程序概念为指导的计算机逻辑设计思想，勾画出了一个完整的计算机体系结构。冯·诺依曼的这一设计思想是计算机发展史上的里程碑，标志着计算机时代的真正开始，冯·诺依曼也因此被誉为“现代计算机之父”。现代计算机虽然在结构上有多种类别，但就其本质而言，多数计算机都是基于冯·诺依曼提出的计算机体系结构理念，因此，也被称为冯·诺依曼型计算机。

冯·诺依曼型计算机的基本思想如下。

1. 计算机的 5 个基本部件

计算机应具有运算器、控制器、存储器、输入设备和输出设备等 5 个基本功能部件。

2. 采用二进制

在计算机内部，程序和数据均采用二进制代码表示。二进制只有“0”和“1”两个数码，它既便于硬件的物理实现，又有简单的运算规则，故可简化计算机结构，提高可靠性。

和运算速度。

3. 存储程序控制

计算机运行时，中央处理器依次从内存储器中逐条取出指令，按指令规定执行一系列的基本操作，最后完成一个复杂的工作。这一切工作都是由一个担任指挥工作的控制器和一个执行运算工作的运算器共同完成的，这就是存储程序控制的工作原理。存储程序控制实现了计算机的自动工作，同时也确定了冯·诺依曼型计算机的基本结构。

冯·诺依曼型体系结构的计算机是以存储器为中心，在控制器的控制下，有条不紊地进行数据与信息的交换和传输，如图 1-8 所示。

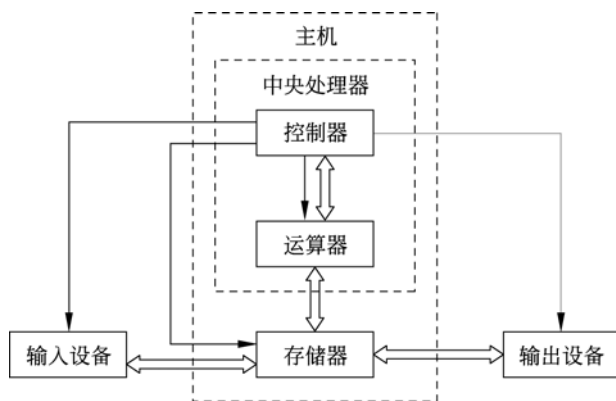


图 1-8 冯·诺依曼计算机体系结构

现代计算机体系结构是以微处理器 CPU 为中心，通过总线与各部件、外围设备连接，在控制器的控制下，进行数据与信息的交换和传输，如图 1-9 所示。

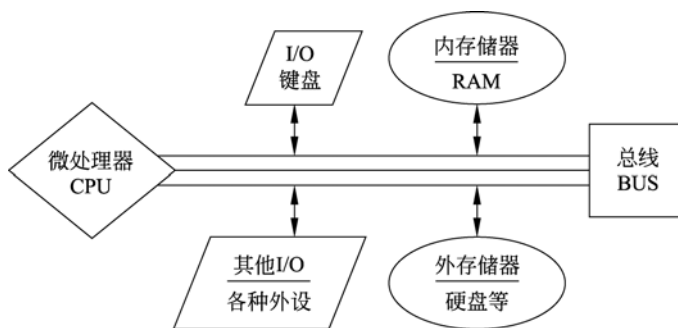
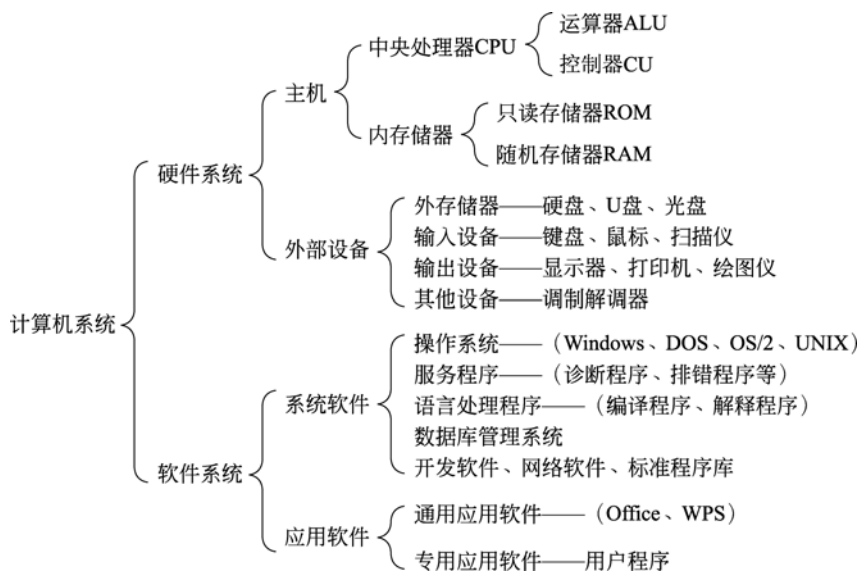


图 1-9 现代计算机体系结构

1.4.1 计算机系统基本组成

计算机系统是由硬件（Hardware）系统和软件（Software）系统两大部分组成。计算机的硬件系统主要包括运算器、控制器、存储器、输入设备、输出设备、接口和总线等，计算机的软件系统包括系统软件和应用软件。

计算机系统的组成，如图 1-10 所示。



1.4.2 计算机硬件系统

冯·诺依曼提出的计算机“存储程序控制”基本工作原理决定了计算机硬件系统由运算器、控制器、存储器、输入设备和输出设备 5 个基本功能部件组成。

1. 运算器

运算器 (Arithmetical and Logical Unit, ALU) 是执行各种运算的装置, 它的主要功能是对二进制数码进行算术运算或逻辑运算。参与运算的数 (称为操作数) 是在控制器的指挥下, 从内存储器中取到运算器里, 进行加、减、乘、除算术运算和进行与、或、非、比较等逻辑运算。运算器是由加法器、移位电路、逻辑运算部件、寄存器等电路组成。加法器是运算器的核心部件, 为了临时存放操作数和中间结果, 在运算器中还设置了若干个寄存器 (Register)。一个寄存器既保存本次运算结果又参与下次的运算, 因此又叫累加器 (Accumulator, AL)。

2. 控制器

控制器 (Control Unit, CU) 是计算机的神经中枢, 它指挥计算机各个部件自动、协调地工作, 按预定的顺序不断取出指令进行分析, 根据指令要求向运算器、存储器等各部分发出控制信号完成指令所规定的操作。控制器的主要部件有: 指令寄存器、译码器、时序节拍发生器、操作控制部件和指令计数器 (又叫程序计数器)。

指令寄存器: 存放由存储器取出的指令。

译码器: 将指令中的操作码翻译成相应的控制信号, 使其完成指令所规定的操作。

时序节拍发生器: 产生一定的时序脉冲和节拍电位, 使计算机有节奏、有次序地工作。

操作控制部件: 将脉冲、电位和译码器的控制信号组合起来, 有时间性、有顺序地去控制各个部件完成相应的操作。

指令计数器：提供下一条指令的存放地址。

3. 存储器

存储器（Memory）是计算机中具有记忆能力的部件，主要用来存放程序和数据，存储器具有存储数据和取出数据的功能。存储数据是指向存储器里“写入”数据，取出数据是指从存储器里“读出”数据。存储器的读写操作，即是对存储器的访问。存储器分为内部存储器和外部存储器两大类。

中央处理器直接访问存储在内存存储器中的数据，外存储器中的数据必须先读入内存存储器后才能被中央处理器访问和处理。

4. 输入设备

输入设备（Input Device）的主要作用是把准备好的数据、程序、命令及各种信号信息转变为计算机能接受的电信号送入计算机。输入设备有键盘、鼠标、扫描仪、光笔、条形码读入器等设备。常用的输入设备是键盘和鼠标。

5. 输出设备

输出设备（Output Device）的主要功能是将计算机的工作过程或处理的结果，按人们需要的方式输出。目前常用的输出设备有显示器、打印机、绘图仪等。

计算机的工作过程为：首先编制好程序；其次操作人员通过输入设备将程序和原始数据送入存储器；运行时，计算机从存储器中取出指令，送到控制器中进行分析、识别；控制器根据指令的含义发出相应的命令，控制存储器和运算器的操作；运算器任务完成后，就可以根据指令序列将处理结果通过输出设备输出。其中，操作人员可以通过控制台启动或停止机器的运行，以及对程序的执行进行某种干预。

1.5 微型计算机硬件组成

微机与其他类型的计算机工作原理和组成并无质的区别，图 1-11 是一个典型的微机外观，由主机箱和外部设备（显示器、键盘、鼠标）等组成。微机的元部件采用这种布局是考虑到进一步缩小体积、减轻重量、降低成本、方便操作，所以一般采用如图 1-12 所示的组成方式。



图 1-11 典型的微机外观

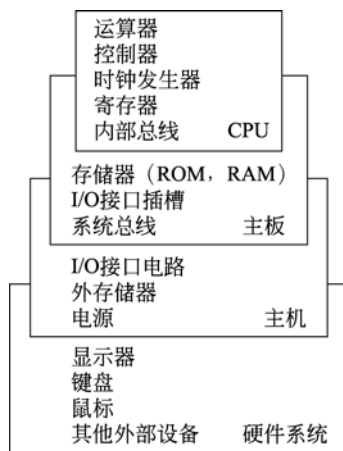


图 1-12 微机元部件组成方式

在主机箱中有一块主电路板，简称主板，主板是计算机的重要部件，主板上安装有 CPU、RAM、ROM 等。在主板上以总线相连，在主板的后方，有若干个插槽，外部设备都通过一块 I/O 电路板（又称接口卡）与主板相接。在主机箱中通常还有硬盘驱动器、光盘驱动器等外存储器和电源，这就是微机的主机。一台微机就是由主机和显示器、键盘、鼠标等外部设备组成的。

1.5.1 中央处理器

中央处理器（Central Processing Unit）又称为微处理器，简称 CPU，习惯上也叫 MPU，如图 1-13 所示。CPU 是计算机系统的核心，包括运算器和控制器，以及若干个寄存器和高速缓冲存储器（Cache）。

CPU 由进行运算的运算器及暂时存放数据的寄存器、累加器等组成。其中，运算器主要完成各种算术运算和逻辑运算，是进行信息加工和处理的部件；控制器是对计算机发布命令的“决策机构”，用来协调和指挥整个计算机系统的操作，通过读取各种指令，经过翻译、分析后，针对各部件做出相应的控制。

CPU 品质的高低直接决定了计算机系统的档次，人们通常所说的 8 位微机、16 位微机、32 位微机、64 位微机指的就是 CPU 一次能同时处理 8 位、16 位、32 位、64 位二进制数据的能力。



图 1-13 微处理器

1.5.2 总线

总线是一簇用来传输公共信息的信号线。按总线内传输的信息类型分为数据总线、地址总线和控制总线。数据总线是用于双向传输 CPU 与内存或 I/O 之间的数据；地址总线是用于单向传输存储单元或 I/O 的地址信息；控制总线是用于传输控制器的各种控制信息；它们的总线条数由 CPU 的字长决定。按总线的位置分为内部总线、外部总线和系统总线。在 CPU 内部传输数据的总线称为内部总线；连接微型计算机和外部设备之间的总线称为外部总线；连接计算机系统各大部件的总线称为系统总线，系统总线位于主板上。

总线的主要参数有：一是总线宽度，即一次传输二进制数据的位数；二是总线速率，即每秒钟传输的字节数。高速运行的 CPU 需要能高速传送数据的系统总线与之适应。

目前微型计算机上常用的系统总线标准有：ISA 总线、EISA 总线、AGP 总线、PCI 总线等，分别简要介绍如下。

- (1) ISA 总线采用 16 位的总线结构，目前很多的接口卡都是根据 ISA 标准生产的。
- (2) EISA 总线是对 ISA 总线的扩展。
- (3) AGP 总线是随着三维图形的应用而发展起来的一种总线标准。APG 总线在图形与内存之间提供了一条直接的访问途径。
- (4) PCI 总线采用 32 位的高性能总线结构，可扩展到 64 位，与 ISA 总线兼容。该总

线现已成为奔腾级以上计算机普遍采用的外设接插总线。

1.5.3 存储器

存储器分为内存储器（简称内存或主存）和外存储器（简称外存或辅存）。

1. 内存储器

内存储器由半导体集成电路构成，是用来暂时存放数据和运算结果的主要存储器，又叫主存。CPU 可以直接与内存储器交换信息。根据内存储器的功能特征分为只读存储器、随机存储器和高速缓冲存储器。

1) 只读存储器

ROM (Read Only Memory, ROM) 内的信息一旦被写入就只能被读出不能被改写，即使断电也不会丢失。因此 ROM 主要用于存放控制计算机的系统程序、参数表、常驻内存的监控程序或者操作系统的常驻内存部分，以及字库或某些语言的编译程序及解释程序。ROM 中存放的信息由计算机制造厂家写入并经固化处理，不能更改。这些程序和 Information 都是计算机常用的，存入 ROM 中可以避免被破坏。

2) 随机存取存储器

RAM (Random Access Memory, RAM) 是一种通过指令可以随机地存取存储器内任意单元数据的存储器。RAM 的容量越大，机器性能越好。目前常用内存容量为 2GB、4GB，通常所说的计算机内存容量均指 RAM 容量。用户可以对 RAM 写入各种信息，又可从中读取信息。RAM 中存储的是正在运行的程序和数据，是临时存储的，一旦断电，这些程序和数据便会从 RAM 中自行消失。

RAM 又分为静态 RAM (Static RAM, SRAM) 和动态 RAM (Dynamic RAM, DRAM)。

① SRAM 的主要特点是用普通的双稳态触发器存放一位二进制信息，只要不切断电源，信息就可长时间稳定地保存。优点是存取速度快；缺点是功耗较大。通常用于微型计算机的高速缓存。

② DRAM 的主要特点是用普通电容上所充的电荷表示一位二进制信息。因为电容上的电荷会随时间不断释放，因此对动态 RAM 必须不断进行读出和写入，以使释放的电荷得到补充，这就是对所存信息进行刷新。优点是所用元件少、功耗低、集成度高、价格便宜；缺点是存取速度慢，并要有刷新电路。DRAM 一般用作微型计算机的内存，通常所说的 RAM 就是指这一种 DRAM。

3) 高速缓冲存储器

Cache 是在 CPU 和内存之间设置的可高速存取且容量小的存储器，它固化在主板上或与 CPU 内核封装在同一个芯片上。计算机工作时，由外存读入数据到 RAM 中，再由 RAM 将数据存入 Cache，最后 CPU 从 Cache 中读取数据进行操作。CPU、Cache 和 RAM 的相互关系如图 1-14 所示。

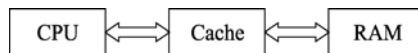


图 1-14 CPU、Cache 和 RAM 相互关系

4) 基本输入输出系统

除了 CPU，基本输入输出系统 (BIOS) 是主板上最为重要的一块芯片，是一组固化到计算机主板上的一个 ROM 芯片上的程序。系统通过它控制键盘、显示器和软驱等基本输入输出设备，BIOS 是用户与计算机硬件之间对话

的桥梁。

2. 外部存储器

外存储器，又叫辅助存储器，用于存储暂时不用的程序和数据。目前，外存储器有磁盘（包括软盘和硬盘）、光盘、U盘和可移动硬盘。存储容量都是以字节为基本单位。

1) 磁盘

磁盘分为软磁盘和硬磁盘两类，分别简称为软盘和硬盘。软盘现在已不再使用。

硬盘（Hard Disk Driver, HDD）固定在计算机的主机箱中，是由涂抹磁性材料的铝合金圆盘组成，每个硬盘都由若干个磁性圆盘组成，硬盘的外形和内部结构如图 1-15 所示。

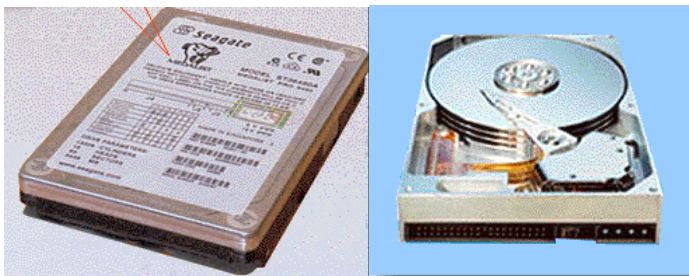


图 1-15 硬盘的外形和内部结构

目前微机上使用的硬盘大多是盘径 3.25 英寸的。硬盘驱动器通常采用温彻斯特（Winchester）技术，它的特点是把磁头、盘片及执行机构都密封在一个腔体内，与外界环境隔绝。采用这种技术的硬盘称为温彻斯特盘。

硬盘每个存储表面被划分成若干个磁道（不同的硬磁盘道数不同），每个磁道又被划分成若干个扇区（不同的硬盘扇区不同）。每个存储表面的同一道，形成一个圆柱面，称为柱面。柱面是硬盘的一个常用指标。

硬盘的存储容量计算公式为：存储容量 = 磁头数 × 柱面数 × 扇区数 × 每扇区字节数。

例如：某硬盘有磁头 15 个，磁道数（柱面数）8894，每道 63 扇区，每扇区 512B，其存储容量 = $15 \times 8894 \times 63 \times 512B = 4GB$ 。

硬盘的盘片及驱动器是一起封闭在金属箱内的，因此不易受到灰尘、液体、折叠等的损坏。但要注意防止硬盘振动，也就是要防止计算机振动。因为硬盘的读写磁头距磁盘面的距离很小，若读写磁头因为振动掉在磁盘面上，硬盘就会损坏。一般情况下，应该使用系统关机方法关机；如遇异常情况不得不强行关机，要选择计算机不执行硬盘读写操作的时刻。在硬盘进行读写操作时，计算机面板上的硬盘指示灯会闪烁，此时关机很容易造成硬盘损坏。

2) 光盘

光盘（Optical Disk）指的是利用光学原理进行读写信息的圆盘。光盘必须放入光盘驱动器中才能进行读写操作。光盘与光盘驱动器，如图 1-16 所示。

根据性能和用途的不同，光盘存储器有以下几种类型。

第一类是只读型光盘 CD-ROM（Compact Disk-Read Only Memory），其容量是 650MB。这种光盘中的数据或程序是由生产厂家预先写入的，用户只能读取，而不能写入和修改。

数据传输速率是 CD-ROM 的一个重要指标, 1 倍速的数据传输速率是 150kb/s, 记作 1X, 那么 48 倍速 CD-ROM 的数据传输速率为 $48 \times 150\text{kb/s} = 7.2\text{Mb/s}$ 。



图 1-16 光驱和光盘

第二类是一次性写入光盘 CD-R (CD-Recordable)。这类光盘用户可以写入, 但只能写入一次。一旦写入, 可多次读取。

第三类是可擦除型光盘 CD-RW (CD-ReWriteable), 其存储功能与磁盘相似, 用户可以多次对其进行读写。

另外, 还有 DVD (Digital Versatile Disc)。DVD 与 CD 大小相同, 但它存储密度高, 单面光盘可以分为单层或双层存储信息, 一张光盘有两面, 最多可以有 4 层存储空间, 所以, 存储容量极大。120mm 的单面单层 DVD 盘片的容量为 4.7GB。使用 DVD 必须有 DVD 驱动器, DVD 驱动器的单倍速为 1350KB/s。

3) U 盘

U 盘又叫闪存盘或优盘, 是一种基于 USB 接口的无须驱动器的微型大容量移动存储设备。其特点是不需要驱动器, 无外接电源; 使用简便, 即插即用, 带电插拔; 存取速度快; 可靠性高, 擦写次数达 100 万次, 数据可保存 10 年; 抗震, 防潮, 携带十分方便; 采用 USB 接口, 带写保护功能。常用的优盘容量有 2GB、4GB、8GB 等。

4) USB 移动硬盘

USB 移动硬盘的优点是: 体积小、重量轻、容量大、存取速度快 (USB 1.1 标准接口的传输率是 12MB/s, 而 USB 2.0 的传输率为 480MB/s)。可以通过 USB 接口即插即用。常用的 USB 移动硬盘容量有 160GB、320GB、500GB 等。

1.5.4 输入设备

输入设备就是将原始信息 (数据、程序、命令及各种信号) 送入计算机的设备。常用的输入设备有键盘、鼠标、扫描仪, 除此之外, 还有触摸屏、光笔、条形码阅读器、游戏杆、麦克风、数码相机和数码摄像机等输入设备。

1. 键盘

键盘 (Keyboard) 是用户与计算机进行交流的最常用的一种输入设备, 通过按键用户将各种命令、程序和数据送入计算机中。通常使用的键盘有: 104 键盘、手写键盘、多媒体键盘等。按键盘的接口规格有 PS/2 和 USB 两种接口。键盘如图 1-17 所示。

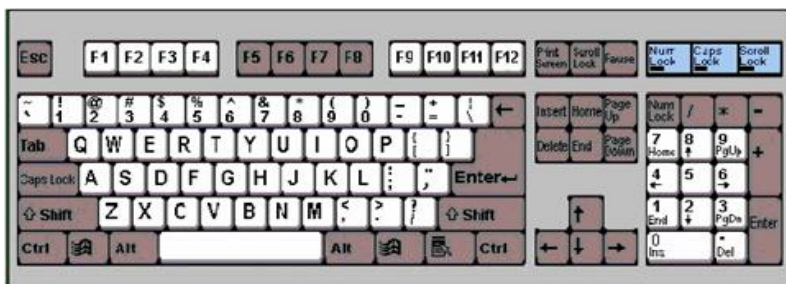


图 1-17 键盘

1) 键盘的 5 个区域

基本键盘区（主键盘）：在键盘区下方面积较大的部分，共有 58 个键。含有 26 个英文字母键、数字键、标点符号键、特殊符号键、空格键、制表定位键 Tab、大写字母锁定键 Caps Lock、换档键 Shift、控制键 Ctrl、转换键 Alt、退格键←、回车键 Enter 等。

特殊功能键区：由键盘最上面一行 12 个特殊功能键 F1~F12、强行退出键 Esc、屏幕内容打印键 Print Screen、屏幕滚动锁定键 Scroll Lock、暂停/中止键 Pause/Break 组成。

编辑键区：位于键盘中间偏右部分，由插入键 Insert、删除键 Delete 等组成。

光标移动键区：在键盘区右方中间下部，共有 4 个键。

数字小键盘区：在键盘区最右方，由数字锁定键 Num Lock、光标移动/数字键、插入键 Ins、删除键 Del、四则运算符号键、回车键 Enter 组成。

2) 常用功能键的作用

Esc 退出键：在具体的软件中通常用于退出某种环境或状态，例如在 Windows XP 中，按该键可以取消某个菜单或关闭某个对话框。

Tab 制表键：默认定位 8 个字符，即按一次此键光标右移 8 个字符位的距离。

Caps Lock 大写字母锁定键：这是一个开关键，一般开机后，按此键奇数次，Caps Lock 指示灯亮，处于大写字母锁定状态，输入的字母为大写字母。若指示灯灭了，则输入的字母均为小写字母。

Shift 换档键：键盘上有许多双字符，即键面上有两个字符，直接按这些键取键面标记的下部字符；按住 Shift 键再按这些键，则为该键上部的字符。另外用 Shift 和字母键的组合，可以实现大小写之间的切换。

Ctrl 控制键：与其他键组合出各种控制命令。有些操作系统中，用户可自己定义。

Back Space 退格键：按一下该键光标退一个字符位，同时删除光标所在位置的前一个字符。

Enter 回车键（也称为回车换行键）：一般用于结束一行命令或字符的输入。即不论光标在任何位置，按下该键，则光标移至下一行行首。

Space 空格键：键盘上最长的一个键，位于基本键盘区中下方，长条形，无符号。按一下，光标右移一位。注意按下空格键后，光标右移，屏幕上虽然没有显示，但该空白处有字符——为与其他字符等效的“空”符号。

Print Screen 打印屏幕键：在某些软件中，按该键可以将屏幕上正显示的内容送到打印

机中打印，在 Windows XP 中，按此键可以将整个屏幕的内容送到剪贴板中，而 Alt + Print Screen 组合键可以将当前活动的窗口复制到剪贴板中。

Insert 插入键：这是一个开关键，每按一次该键，可以在“插入”和“改写”这两个编辑状态之间进行切换。

Delete 删除键：删除光标所在位置之后的字符。注意与 Back Space 区分。

End 行尾键：将光标移至本行最后一个字符位。

Home 行首键：将光标移至本行第一个字符位。

Page Up 向上翻页：将光标移至上一屏的同一位置。

Page Down 向后翻页：将光标移至下一屏的同一位置。

Fn 定义函数功能键：F1~F12 这些功能键可以由用户自行定义。一般大多数应用程序对它们都有定义，例如：F1 帮助，F2 保存等。

Pause Break 暂停/中止键。

Scroll Lock 滚屏锁定键。

方向键：上、下、左、右控制键用来控制光标的移动。

3) 指法

为了提高键盘输入数据的速度，就要给每个手指分工。键盘上的指法分布是按照键盘上字符的分布、键位的使用频度、手指的灵活程度等安排的。如图 1-18 所示，左手的小指、无名指、中指、食指分别放在 A、S、D、F 键上，右手的食指、中指、无名指、小指分别放在 J、K、L、; 键上。A、S、D、F 及 J、K、L、; 这 8 个键叫基准键。在上机操作时，这 8 个指头始终应放在 8 个基准键上。若指头按了其他非基准键，应再回到基准键上。在上机操作时，每个指头都承包了一些键，键位指法分工图，如图 1-18 所示。

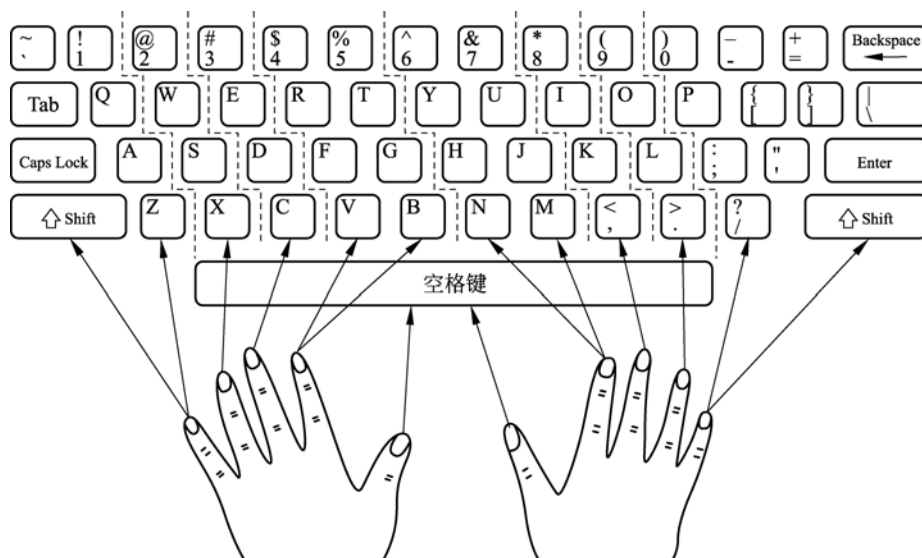


图 1-18 键位指法分布图

2. 鼠标

鼠标 (Mouse) 是计算机常用的输入设备，其上有两个按键或三个按键。它不仅可用

于光标定位，还可用来选择菜单、命令和文件。

按照工作原理分，鼠标主要有机械式、光电式鼠标两种。最常用的是光电式鼠标，它需要一个专用的平板与之配合使用，如图 1-19 所示。

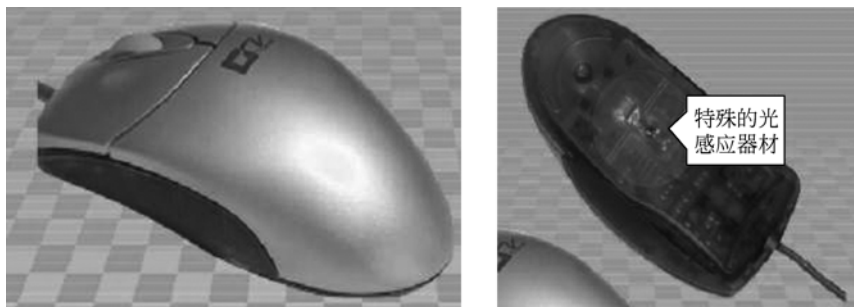


图 1-19 光电鼠标

3. 扫描仪

扫描仪是根据光学原理将已有的文本、图像读入计算机的一种输入设备。它既可以扫描文字也可以扫描图像，均以图形格式存储起来，使用 OCR 技术可以转换成文本格式。扫描仪既可以扫描黑白的文档，也可以扫描彩色图像。扫描仪的技术指标为分辨率和色彩还原能力。分辨率使用 dpi（每英寸点数）表示；色彩还原能力使用色彩位数表示，如 24b、30b 等。

1.5.5 输出设备

输出设备的作用是将计算机处理和计算后所得的数据信息传送到外部设备，并转化成某种人们所需要的表示形式。最常用的输出设备是显示器和打印机，除此之外还可以配置其他的输出设备，如绘图仪等。

1. 显示器

显示器 (Monitor) 的种类很多，按显示设备所用的显示器件分为阴极射线管显示器 (简称 CRT)、液晶显示器 (简称 LCD)。传统 CRT 显示器的显像管从球面发展到柱面，又从柱面发展到纯平，纯平显示器大大改善了视觉显示效果。相比而言，液晶显示器具有体积小、重量轻、功耗小、热量低、辐射小等优点，使得液晶显示器的应用更加广泛。液晶显示器是纯数字设备，与计算机主机的连接采用数字式接口，采用数字接口的优点是不仅能够减少模数转换过程中的信号损失和干扰，而且不需要调整时钟频率和向量。目前，人们购买计算机大多选用液晶显示器。

2. 打印机

打印机 (Printer) 是计算机系统中一种重要的输出设备，用于文件的硬拷贝。打印机的品种很多，按打字原理分为击打式和非击打式。击打式打印机利用机械作用使印字机构与色带和纸撞击而打印字符，如点阵针式打印机；非击打式打印机是采用电、磁、喷墨等物理化学方法印刷字符，如激光打印机、喷墨打印机等。击打式打印机设备成本低，印字质量较好，但缺点是噪声大，速度慢；非击打式打印机速度快，噪声小，印字

质量比击打式要好。一般微机使用的打印机有点阵针式打印机、喷墨打印机和激光打印机等。

1) 点阵针式打印机

点阵针式打印机由打印头与字库、输纸机、色带机构及控制器 4 部分组成。打印头是针打的关键部件,主机将要打印的字符通过接口电路送到缓冲存储器,在打印时序逻辑控制下,从缓存中顺序取出字符代码,对字符代码进行译码,得到字符发生器的地址,逐列取出字符点驱动打印头,形成字符点阵;输纸机由电机驱动,每打印完一行字符,按给定的要求走纸;色带的作用是提供色源。点阵针式打印机的印字方法是由打印针的 n (横) \times m (列) 点阵组成的字符图形。显然,点阵针式打印机的点越多,印字质量越高。

2) 喷墨打印机

喷墨打印机是类似于用墨水写字一样的打印机,主要由喷头、充电电极、墨水供应及过滤回收系统和相应的控制电路组成。喷头后部的压电陶瓷受振荡电脉冲激励产生电致伸缩,使墨水断裂形成墨滴而喷射出来,只要电脉冲存在,墨滴就能连续喷射。墨滴不带电,在其前面设置充电电极,使静电场给墨滴充电,所充电荷的多少,由字符发生器控制,根据所印字符各点位置的不同而充以不同的电荷,充电电极所加电压越高,充电电荷越多,墨滴经偏转电极后偏移的距离也越大,最后墨滴落在印字纸上。

3) 激光打印机

激光打印机的基本原理与静电复印机类似,涉及光学、电磁、化学等。计算机输出的二进制字符编码信息,由接口控制器送到字形发生器,形成字符点阵的脉冲信号,用以控制激光器输出的激光束,激光束经过光学透镜系统聚焦成光点,射向充有正电的旋转的鼓上。感光鼓在未被激光扫描之前,先在黑暗中充电,使鼓表面均匀地沉积一层电荷,通过装有碳粉盒的显像部分,使得具有字符信息的区域吸附碳粉,达到“显影”的目的。当鼓上的字符信息区与普通纸接触时,由于在纸的背面施以反向的静电电荷。则鼓面上的碳粉就会被附着到纸上来,这个过程称为“转印”。最后经过定影部分,当记录有信息的纸经过高温或高压区域时,碳粉就会融化,便永久性地粘附在纸上了。

当前,流行使用的是激光打印机和喷墨打印机。

1.5.6 微型计算机的主要技术指标与基本配置

1. 主要技术指标

衡量一个计算机系统性能的主要技术指标有以下几个。

1) 字长

字长是指计算机中 CPU 一次能处理的二进制位数,由计算机寄存器、运算器和总线的位数决定。字长对计算机的运算速度、计算精度有重要影响。一般来说字长越长,计算机处理数据的精度就越高,运算速度也越快。计算机的字长主要有 8 位、16 位、32 位、64 位。目前使用最广泛的微机系统是 34 位字长。

2) 运算速度

运算速度指计算机每秒钟所能执行的加法指令数目,常用百万次/秒 (Million Instructions

Per Second, MIPS) 来表示。这个指标更能直观地反映机器的速度。

3) 内存容量

计算机存储容量的大小决定其记忆功能的强弱。内存容量越大, 可以容纳的程序和数据越多, 处理数据的范围越广, 运算能力越强, 速度越快。

4) 外存容量与速度

外存容量通常指硬盘容量, 计算机在操作过程中一般要频繁地与硬盘进行数据交换, 因此, 硬盘的容量与速度很大程度上决定计算机的性能。硬盘容量越大, 存储的信息就越多。

5) 主频

主频, 也称时钟频率, 是指 CPU 在单位时间 (s) 内发出的脉冲个数。CPU 提供有规则的电脉冲速度, 在很大程度上决定了计算机的运算速度, 时钟脉冲以兆赫 (MHz) 或吉赫 (GHz) 为单位。时钟频率越高, 计算机的运算越快。

6) 显示器分辨率

图形、字符都是以小点在屏幕上排列组合而成的。组成图形的一个个小点被称为像素。像素越小图像就越清晰、细腻、逼真。分辨率可用点距表示, 如“分辨率为 0.28”, 意即两个像素之间的距离 (或像素的直径) 为 0.28mm; 也可用显示器水平方向与竖直方向的像素数表示, 如显示器的分辨率为 1024 × 768。显示器的另一个参数是扫描频率, 扫描频率高, 图像清晰度就高, 此外逐行扫描比隔行扫描清晰。

显示器的另一个指标是尺寸, 用显示器对角线的长度表示, 单位为英寸, 如 17 英寸和 19 英寸液晶显示器。

7) 外设配置

外设是指计算机的输入、输出设备以及外存储器等, 如键盘、鼠标、显示器、打印机、多媒体设备、扫描仪等。不同用途的机器配置也不相同, 外设的配置要和具体的需要相适应, 既要充分发挥主机的功能, 又不使外设闲置。

总之, 计算机系统的总体性能由各部件的技术指标综合来决定。

2. 基本配置

面对五彩缤纷的微机市场, 用户在选择微机时, 常看到类似的广告:

- 英特尔酷睿™2 双核处理器 E7400 (2.8GHz)
- 正版 Windows Vista Home Basic (简体中文版)
- 2GB 双通道 DDR2 内存/500GB 硬盘
- Intel GMA 4500 高清显卡

该广告的意思是: 该机为英特尔酷睿™2 双核处理器, 型号是 E7400, CPU 主频是 2.8GHz, 内存为 2GB 双通道 DDR2 内存, 硬盘 500GB, 显卡为 Intel GMA 4500 高清显卡, 预装正版 Windows Vista Home Basic (简体中文版)。

1.6 计算机软件系统

软件系统是一组为运行、管理和维护计算机而编制的各种程序、数据和文档的集合。软件 (Software) 是计算机系统的重要组成部分, 计算机硬件如果没有软件的支持

持只能是裸机。相对于计算机硬件而言,软件是计算机的无形部分,但它的作用很大。一台性能优良的计算机硬件系统能否发挥其应有的作用,取决于配置的软件是否完善、丰富。

广义地说,“软件”泛指程序运行时所需的数据以及程序的有关文档资料。软件着重解决如何管理机器和使用机器的问题,通过软件的作用可以更好地发挥计算机的功能,提高计算机的效率。软件系统可分为系统软件和应用软件两大类。

1.6.1 系统软件

系统软件是管理、监控和维护计算机各类资源,为用户使用计算机提供硬件资源管理、支持和服务的软件。常用的系统软件有操作系统、服务程序、语言处理程序、数据库管理系统、网络管理程序和各种工具软件如网络软件、开发软件、标准程序库等。

1. 操作系统

操作系统(Operating System, OS)是计算机最基本的系统软件,是管理和控制计算机中所有软、硬件资源的一组程序。它直接运行在裸机之上,是对计算机硬件系统的第一次扩充,在操作系统的支持下,计算机才能运行其他的软件。用户通过操作系统来使用计算机,可以说,操作系统是计算机硬件与其他软件的接口,也是用户和计算机的接口。

1) 操作系统的功能

操作系统作为计算机系统资源的管理者,它的主要功能是对系统所有的软、硬件资源进行合理而有效的管理和调度,提高计算机系统的整体性能。具体地说,操作系统具有处理机管理、存储管理、设备管理、文件管理和作业管理等功能。

(1) 处理机管理

处理机就是CPU。CPU是执行程序的唯一部件,是计算机中最宝贵的硬件资源。如何管理好CPU,提高CPU的使用率就成为操作系统的核心任务。尤其是在多用户系统中,同时有多个用户在使用计算机,同时运行着多个程序,CPU如何分配、如何调度,这就是处理机管理要解决的问题。在微机上,人们经常会让计算机同时做几件事。例如在编辑一篇文章的同时,又在播放音乐;在欣赏网页的同时,又在下载一个文件。这些工作都是与操作系统的调度功能分不开的。管理CPU的目的是为了更有效地执行程序,而正在执行的程序就是进程。进程也是操作系统管理的对象,进程管理与处理机管理密不可分。

(2) 存储管理

主存储器是CPU直接存取指令数据的部件,在计算机系统中是个关键性资源。能否合理使用,在很大程度上将影响到整个计算机系统的性能。操作系统之所以有很多类,甚至同一台计算机上,配置几种操作系统,其主要原因之一就是为适应各种不同的需要和用途,而采用了不同的存储管理策略。

存储管理的主要目的是存储分配、存储保护和存储扩充。存储分配要解决的是在用户与系统共用的一个存储器中,其程序、数据放在何处,如何存入等问题,它使存储管理肩负起方便用户的任务,对存储器的分配和回收便可减少用户使用计算机的负担。存储保护

是要确保系统和所有用户作业正常运行,因为多道程序系统的引入使用户之间,用户与系统之间常常发生有意无意的破坏、侵占信息和存储地址,对此系统要进行信息保护。存储器内的信息利用以及存储器本身的利用在很大程度上依赖于管理方法。为了提高多道程序的运行能力,一方面需要提高主存利用率,包括多道程序对主存储器的共享和对主存储信息的共享,另一方面是对主存储器最大限度的利用,而这种利用就是对主存储器的扩充,给用户提供一个比主存储器还要大的地址空间。因此,存储扩充包含存储利用的提高和扩充两方面的内容。

(3) 设备管理

在现代计算机系统中,特别是大中型计算机系统中,硬件一大半的系统代价花费在 I/O 设备上。因此,最好按有效方式来使用这些设备。而操作系统提供给用户的主要服务之一就是以简单一致的方式访问 I/O 设备。设备管理的基本任务是解决设备的控制问题,即按照用户的要求来控制 I/O 设备工作,完成用户所希望的 I/O 操作以减轻用户编程的负担;还有就是设备的分配,现代操作系统中允许多个进程并行运行,进程个数远远多于设备数量,因此必将引起进程对资源的争夺,为协调进程间对设备的竞争使用,设备管理系统就需要按一定算法把某个 I/O 设备分配给对该设备提出请求的进程,以保证系统有条不紊地工作;再有就是如何充分而有效地利用占整个系统投资一半以上的设备,并尽可能地提高它们之间的并行操作程度。为了实现上述任务,设备管理应具有进行设备分配、进行 I/O 操作等一些功能。

(4) 文件管理

前面讲到的处理机、主存储器以及 I/O 设备,这些都属于硬件,而在计算机系统中除了这些硬件资源之外,还存在着大量的软件资源。它们包括各种系统程序,如汇编程序、编译程序、操作系统、装配程序、标准子程序以及一些常用的应用程序,还有大量的用户程序及数据,它们在计算机系统中如何保存、如何管理就是文件管理所要研究的内容了。

(5) 作业管理

计算机配置操作系统的目的之一是方便用户使用,也就是说在操作系统协助下,用户可以方便、灵活、安全可靠、经济有效地使用计算机系统资源来解决问题。那么作业管理就是用来管理作业进入系统时,什么时候得以进入、怎么样进入,以及进入后它如何控制运行的有关管理和组织。在操作系统中讲的作业是指用户在一次答题过程中或一个事务处理中要求计算机系统所做的工作集合。

2) 操作系统的分类

按与用户对话界面可分为命令行界面操作系统和图形用户界面操作系统;按用户数可分为单用户操作系统和多用户操作系统;按运行任务多少可分为单任务操作系统和多任务操作系统;按系统的功能为标准分类,可以分为批处理系统、分时操作系统、实时操作系统、网络操作系统。

操作系统有各种不同的分类,如图 1-20 所示。

(1) 根据操作系统的使用特征分类

① 单用户单任务:只允许一个用户使用计算机,使用计算机时只能运行一个程序,这一程序运行结束后才能运行另一程序。早期的微机大都使用这种系统,如 MS-DOS。

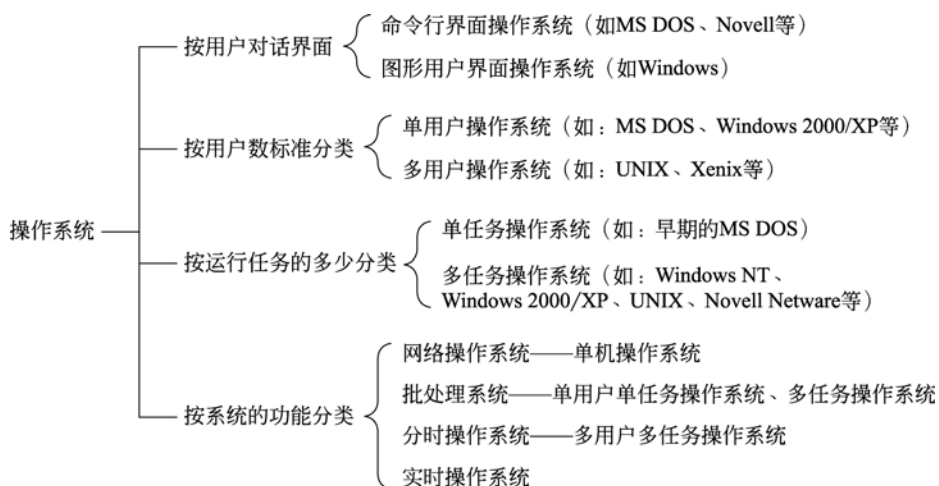


图 1-20 操作系统的分类

② 单用户多任务：只允许一个用户使用计算机，使用计算机时可同时运行多个程序，可允许用户在多个程序之间切换操作，如 Windows 2000、Windows XP 等。

③ 多用户多任务：允许多个用户同时使用计算机，该系统可分为分时系统、实时系统和批处理系统。UNIX 就是一个典型的多用户分时系统，它使用时间片轮转法将 CPU 分配给用户轮流使用。

(2) 根据操作系统的功能分类

① 批处理操作系统 (Batch Processing Operating System) 允许用户可以把作业一批批地输入系统，它是单用户单任务操作系统或多任务操作系统。由于 CPU 性能提高，I/O 设备资源能够充分利用，目前批处理系统已经不多见了，如 MS-DOS。

② 分时操作系统 (Time-Sharing Operating System) 是指 CPU 按时间段来轮流接收和处理各个用户任务。分时操作系统是多用户多任务操作系统，如 UNIX、Linux 等。

③ 实时操作系统 (Real-Time Operating System)，指对信号的输入、输出都能做出及时、快速的反应和处理，以便达到控制的目的。目前，实时操作系统应用很多，根据应用领域的不同，可以将实时系统分成两类：实时控制系统（如导弹发射系统、飞机自动导航系统）和实时信息处理系统（如机票订购系统、联机检索系统），如 RDOS 等。

④ 网络操作系统 (Network Operating System)，就是用于管理网络通信和网络共享资源的操作系统。网络操作系统是在单机操作系统的基础上发展起来的，目前常用的有 Novell Netware、Windows NT、Windows 2000 Server。

在一个相对封闭的网络中，可以把网络中的资源统一管理起来形成一个大的虚拟的计算机，这样整个网络就像一台计算机一样可供网络中的用户使用，这样的系统称为分布式系统，相应的管理分布式系统资源的操作系统称为分布式操作系统。

3) 常用的操作系统简介

(1) DOS

DOS (Disk Operating System) 是 Microsoft 公司研制的单用户命令行界面操作系统。DOS 的特点是简单易学、存储能力差，但硬件要求低。现在已基本不用。

(2) Windows

Windows 是基于图形用户界面的操作系统。Windows 的特点是界面友好、生动、操作简单。Windows 的系列产品有：Windows 95、Windows 98、Windows NT 4.0、Windows 2000、Windows XP 等。

(3) UNIX

UNIX 是一种发展较早的操作系统，支持多任务、多处理、多用户、网络管理和网络应用。UNIX 的优点是具有可移植性，以及较高的可靠性和安全性；缺点是没有统一的标准、应用程序少，用户难以掌握。

(4) Linux

Linux 实际上是从 UNIX 发展起来的，与 UNIX 兼容，是一种源代码开放的操作系统。Linux 的优点是开放性、多用户、多任务和友好的用户界面。

(5) Mac OS

Mac OS 是最早成功的基于图形用户界面的操作系统。优点是具有较强的图形处理能力，广泛用于桌面出版和多媒体应用等领域。缺点是与 Windows 的兼容性差，影响了它的普及。

(6) Novell NetWare

Novell NetWare 是一个基于文件服务和目录服务的网络操作系统，主要用于构建局域网。

2. 语言处理系统

计算机语言是人与计算机交流的语言。不同的计算机语言描述的形式不相同，按照程序设计语言的发展过程分为：机器语言、汇编语言、高级语言。机器语言是由 0 和 1 组成的，能被计算机硬件直接运算和处理的命令集合，汇编语言程序和高级语言程序必须由语言处理程序把它翻译成机器语言后才能被执行。

自然语言是人们交流的语言，高级语言比较接近自然语言，当然就远离了机器语言，因此用高级语言编写的源程序，必须由一个承担翻译工作的处理程序，把用高级语言编写的源程序翻译成机器直接运行的机器语言编写的目标程序，才能在计算机上运行。翻译程序本身是一组程序，不同的高级语言都有相应的翻译程序，互相不能代替。对于高级语言来说，翻译方式一般分为编译和解释两种。

编译方式：它调用相应语言的编译程序，当高级语言编写的源程序输入计算机时，编译程序就把源程序自动地完整地翻译成目标程序（以.obj 为扩展名），然后再用连接程序，把目标程序与库文件相连接形成可执行文件。尽管编译的过程复杂一些，但它形成的可执行文件（以.exe 为扩展名）可以反复执行，速度较快。如 FORTRAN、COBOL、Pascal 和 C 等高级语言。

解释程序：事先编好一个叫做使用解释程序的机器指令程序，放在计算机中。如 BASIC 源程序的执行就是采用解释方式，当高级语言编写的源程序输入计算机后，在运行 BASIC 源程序时，解释程序逐条把 BASIC 的源程序语句进行解释和执行，当源程序翻译完了，目的程序也就执行完了。这种方式速度较慢，每次运行都要经过“解释”，边解释边执行。

两个程序执行方式各有所长，编译程序的方式执行速度快、省时；解释程序的方式执

行速度慢，但占用内存少。计算机解释和编译过程，如图 1-21 所示。

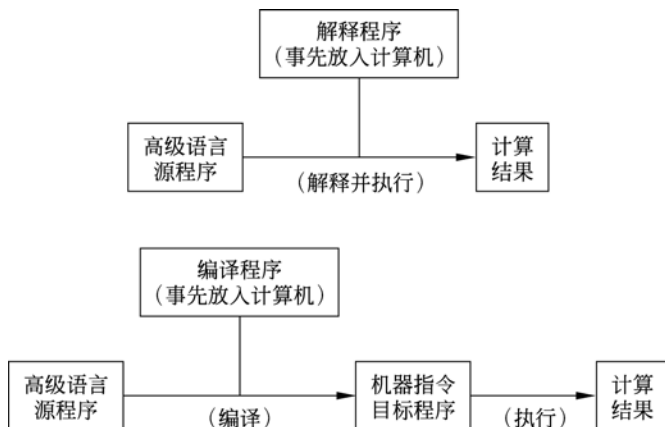


图 1-21 计算机解释和编译过程

3. 数据库管理系统

计算机得以显示强大威力的一个重要领域就是数据处理。用户通常把要处理的数据按一定的结构组织成数据库文件，再由相关的数据库文件组成数据库。

数据库管理系统（Data Base Management System, DBMS）就是具有建立、编辑、存储、筛选、排序、检索、维护等功能的，能提供数据的独立性、完整性、安全性的计算机软件。按数据模型的不同，数据库管理系统可分为层次型、网状型和关系型等三种。典型的关系型数据库管理系统有 FoxPro、Access 和 Oracle 等。数据库技术是计算机技术中发展最快、用途广泛的一个分支，可以说，在今后的任何计算机应用开发中都离不开数据库管理技术。

4. 服务性程序

服务程序是用来帮助用户高效率地使用计算机系统、编写和执行用户程序的系统软件。它包括编辑程序、链接程序、调试程序、装入程序、引导程序、诊断程序等。服务程序的出现，为用户提供了开发程序和使用计算机的便利条件，提高了系统的利用率和用户的工作效率。

常用的服务程序有以下几个。

- (1) 编辑程序（Editor），提供编辑环境，可进行建立、修改源程序或文件。
- (2) 链接程序（Link Program），可以将几个不同的模块链接成一个完整的目标程序。
- (3) 调试程序（Debug），可在程序运行中以单步、多步、设置断点等方式对程序进行调试、设置、检查状态等。
- (4) 测试程序（Checking Program），能检查程序中的某些错误。
- (5) 诊断程序（Diagnostic Program），自动检测计算机中的故障。

5. 网络管理软件

网络管理软件主要是指网络通信协议及网络操作系统。其主要功能是支持终端与计算机、计算机与计算机以及计算机与网络之间的通信，提供各种网络管理服务，实现资源共享和分布式处理，并保障计算机网络的畅通无阻和安全使用。

1.6.2 应用软件

应用软件是专用于解决某个应用领域中的具体问题的软件，它具有很强的专用性和实用性。从其服务对象的角度，应用软件可分为通用软件和专用软件两类。

1. 通用应用软件

这类软件通常是为解决某一类问题而设计的。如：

(1) 文字处理软件。用计算机撰写文章、书信、公文并进行编辑、修改和排版的过程称为文字处理。目前广泛流行的 Word 和 WPS Office 等都是典型的文字处理软件。

(2) 电子表格。电子表格可用来记账，进行财政预算等。像文字处理软件一样，它也有许多比传统账簿和计算工具先进的功能，如快速计算、自动统计、自动造表等，迅速、准确、方便。Excel 软件就属于此类。

(3) 专家系统。专家系统通常由一组规则组成，这些规则是专家系统的基础。例如，可以用它们表示汽车维修方面的知识，一旦将规则库开发完成，系统就可以接受用户的咨询。即使是一个这方面的新手，也可以通过该专家系统学得定义这些规则的那个专家的专业特长。

此外，应该注意到，市场和社会上还出现了一种软件形式——软件包。软件包是针对不同专业用户的需要所编制的大量的应用程序，进而把它们逐步实现标准化、模块化所形成的解决各种典型问题的应用程序的组合。例如图形软件包、会计软件包、仿真软件包、Microsoft Office 办公软件包、绘图软件 AutoCAD、图像处理软件 Photoshop 等。软件包是由计算机厂商和专业用户提供的商品。

2. 专用应用软件

通用软件或软件包，在市场上可以买到。但有些具有特殊要求的软件是无法买到的。比如某个用户希望有一个程序能自动控制厂里的车床，同时也能将各种事务性工作集成起来统一管理。因为它对于一般用户是太特殊了，所以只能组织人力开发。当然开发出的这种软件也只能是专用于这种情况。

综上所述，计算机系统由硬件系统和软件系统组成，两者缺一不可。而软件系统由系统软件和应用软件组成，操作系统是系统软件的核心，它在每个计算机系统中是必不可少的；其他的系统软件，如语言处理系统，可根据不同用户的需要配置不同程序语言编译系统。根据各用户的应用领域不同，可以配置不同的应用软件。

1.7 多媒体计算机

多媒体技术是基于计算机技术、网络技术、通信技术和大众传播技术发展起来的一门技术，它用来综合处理各种媒体信息。

1.7.1 多媒体的概念

媒体包括两方面的内容，一是指表示和传播信息的载体，如文本、声音、图形、图像、动画、视频等；二是指传播信息的介质或媒介，如电缆、光缆等。

多媒体是指由文本、声音、图形、图像、动画、视频等媒体中两种或两种以上媒体的有机集成，并具有媒体的多样性、集成性和交互性，从而实现系统的计算机化、数字化和影视化。

多媒体技术是指对多媒体信息进行采集、存储、加工处理、编辑、传输等的技术，它包括多媒体计算机技术和多媒体网络技术。

超文本，简单地讲就是使用链接技术的文本。引进了多媒体技术的超文本就称为多媒体超文本，简称超媒体（Hypermedia）。

多媒体具有以下基本特性。

1. 多样性

多样性是指对信息媒体加工、处理的多样性。

2. 数字化

数字化是指人们对文本、声音、图形、图像、动画、视频等信息都是以数字形式进行存储、加工处理和传输的。

3. 集成性

集成性是指将各种不同的媒体信息进行组合，形成一个完整的多媒体信息。它将文本处理技术、声音处理技术、图像处理技术、网络环境应用技术等软件、硬件技术集合在一起构成复杂的多媒体技术。

4. 交互性

交互性即人机交互，多媒体计算机使人们主动地编辑、处理信息，实现用户和计算机之间交互的功能。

5. 实时性

多媒体系统在存储、压缩、传输和其他处理时，各种媒体（尤其是声音和视频）之间是同步的，播放的时序、速度及各媒体之间的其他关系必须符合实际规律。

1.7.2 多媒体信息和文件

在计算机和通信领域中，基本的信息是文本、声音、图形、图像、动画、视频等。

1. 文本

文本（Text）是计算机中基本的信息表示方式，它包括数字、字母、符号、汉字等。

文本信息可以利用不同的字处理软件，如 WPS、Word、记事本等来输入、编辑、存储、输出等，随之产生与之相对应的多种文件格式，如 WPS、DOC、TXT 等；也可以利用人工智能技术，如手写、语音、文字识别、翻译等来处理文本信息。

2. 声音

声音包括话语，音乐，乐器，动物叫声，自然界风、雨、雷声等，这些声音必须由模拟信号通过采样、量化和编码转化成数字信号，计算机才能接受和处理，其质量取决于采样频率和量化精度。这种数字化的声音信息以文件形式保存，即通常所说的音频文件或声音文件。

多媒体计算机中的声音文件一般分为两类：WAV 文件和 MIDI 文件。前者是通过音响设备输入到计算机的数字化声音，后者是完全通过计算机合成产生的，它们的采集、表示、

播放以及使用的软件都各不相同。

1) WAV (.wav) 文件

WAV 文件也叫做波形文件,其数据直接来源于对声音模拟波形的采样,采样后转换成二进制数存入磁盘。WAV 文件的特点是数据没有经过压缩,数据量大,音质最好。

2) MIDI (.mid) 文件

MIDI 文件记录的是 MIDI 合成器发音的音调、音长等信息,而不是各种乐器的声音,它是一种数字式乐器。MIDI 文件的特点是文件的存储空间较小。

3) MPEG (MP1、MP2、MP3) 文件

MPEG 是指采用 MPEG 格式压缩的文件,按其压缩的程度可分为 MP1、MP2、MP3 三种音频格式文件。

4) RA (.ra) 文件

RA (Real Audio) 文件是采用一种压缩比较高的音频压缩规范压缩音频数据,并能够以流媒体的方式在网上实时播放的音频文件。

3. 图形与动画信息

1) 图形

图形 (Graphics) 又叫矢量图,基本元素是图元,一般指通过绘图软件绘制的如直线、矩形、椭圆、曲线等的属性和参数 (长度、大小、形状、位置、颜色等) 组成的画面,以矢量图形文件形式存储。常用于工程制图、装潢、广告、机械、房屋结构设计等。图形文件的类型有 CDR、FHX 或 AI 等。

2) 动画

动画 (Animation) 是利用人眼的“视觉暂留”的生理现象,让一系列形和像的画面按一定时间连续出现,使人眼感觉到画面上的物体在连续运动,形成了动画。动画要求的速率为 25~30 帧/秒。动画广泛应用于广告业、电视影视业、建筑设计、游戏软件、网页和其他多媒体演示软件。

4. 图像与视频信息

图像 (Image) 是位图的概念,基本元素是像素,采用点位图的方法绘制图像。图像可通过扫描仪、数码照相机、数码摄像机等输入计算机,以位图格式存储。常见的图像格式有 BMP、GIF、JPEG、TIFF、PNG、WMF、DXF、PCX 等。

视频 (Video) 图像是将来源于录像带、摄像机、影碟机等视频信号源的影像数字化后,以视频文件格式存储。常用的视频文件主要有 AVI、MOV、MPEG、DAT 等格式。

5. 多媒体文件

存储多媒体信息的文件称为多媒体文件。多媒体文件具有多种不同格式、占用空间巨大、制作工具较多等特点。

1.7.3 多媒体计算机系统

具有多媒体功能的计算机被称为多媒体计算机,又称为多媒体个人计算机 (Multimedia Personal Computer, MPC)。能够综合处理多媒体信息,使多种信息建立联系,并具有交互性的计算机系统称为多媒体计算机系统。

1. 多媒体计算机系统的层次结构

多媒体计算机系统是由多媒体计算机硬件系统和多媒体计算机软件系统两大部分组成。它把音频/视频等多媒体外设与计算机系统融合起来，由计算机系统对各种媒体进行一系列的操作。

多媒体计算机系统的层次结构如图 1-22 所示。



图 1-22 多媒体计算机系统结构示意图

2. 多媒体计算机硬件系统

多媒体计算机硬件系统是由高性能的计算机主机硬件、光盘存储器（CD-ROM）、音频和视频输入/输出处理设备 etc 选择性组合而成，多媒体计算机硬件系统组成如图 1-23 所示。

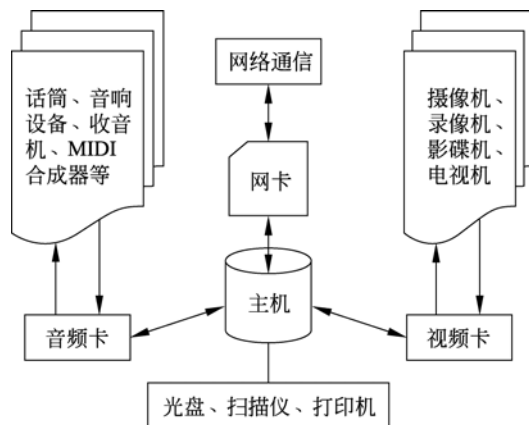


图 1-23 多媒体计算机硬件系统组成

1) 主机

计算机主机是基础性部件，是硬件系统中的核心。它可以使用中型计算机、大型计算机、工作站等，但更主要使用的是多媒体个人计算机。其特点是具有高速的 CPU、大容量的内外存储器、高分辨率的显示设备、宽带传输总线等。

2) 音频卡（声卡）

音频卡是处理和播放多媒体声音的硬件，常见的输入设备包括麦克风、收录机和乐器等，常见的输出设备包括扬声器和音响设备等。声卡的主要功能是编辑、合成处理、播放

与录制等。

3) 视频卡

视频卡采集来自输入设备如摄像机、录像机、影碟机的视频信号，经加工、处理成数字化信号后存入计算机中，数字视频可在计算机中进行播放。

视频卡通常分为广播级、专业级、民用级三种类型。

3. 多媒体计算机软件系统

多媒体计算机软件系统一般分为系统软件和应用软件。系统软件是多媒体软件运行的核心和基础，包括多媒体应用系统运行平台、多媒体编辑与创作系统、多媒体数据处理软件、多媒体操作系统和多媒体设备驱动等软件；应用软件是在多媒体创作平台上设计开发的面向应用的软件系统。

1) 多媒体驱动软件和接口程序

多媒体驱动软件是多媒体计算机软件系统中直接与硬件打交道的软件，是最底层硬件的基础。常用的驱动软件有音视频子系统、音视频获取子系统，一般常驻内存。

接口程序是高层软件与驱动程序之间的接口软件。

2) 多媒体操作系统

多媒体操作系统是计算机的核心，可实现多媒体环境下的多任务调度，保证信息传输的实时性、安全性，以及硬件设备的可扩展性。目前流行的 Windows XP、Windows NT 主要适用于多媒体个人计算机。

3) 多媒体数据处理软件

多媒体数据处理软件是专业人员在多媒体操作系统之上开发的。

常见的多媒体数据处理软件有：

- 音频编辑软件 Sound Edit、Cool Edit 等。
- 图形图像编辑软件有 Photoshop、CorelDraw 等。
- 动画编辑软件有 Flash、3d Max 等。

4) 多媒体创作软件

多媒体创作软件就是控制和管理文本、声音、图像、视频等多种媒体信息，并按要求连接成完整媒体的应用软件。多媒体创作软件是在操作系统上进行开发的用于生成多媒体应用软件的工具有，如 Authorware、Director 等。

5) 多媒体应用软件

多媒体应用软件是由各种应用领域的专家或开发人员在多媒体创作平台上开发的面向用户应用的软件系统，主要应用于影视特技、动画制作、教育教学、出版、音像等。

1.8 计算机安全与病毒防治

1.8.1 计算机安全

计算机安全是指计算机系统资源和信息资源不受自然和人为有害因素的威胁和危害，计算机系统硬件、软件、网络设备、数据等资源免受破坏、更改、盗窃或丢失。计算

机安全问题涉及方方面面，如自然灾害和意外事故、硬软件故障和漏洞、人为的内部泄漏和外部窃密等，其中计算机犯罪和计算机病毒（Computer Virus）的攻击是最为危险和常见的。计算机犯罪是指为某种目的盗窃计算机中的政治、军事和经济信息，破坏计算机系统，制作、散播不良信息和计算机病毒。

保护计算机及其系统的数据的完整性及保密性是安全工作的最终目的。对于国家、单位、区域的计算机系统，其安全问题必须全方位地、立体地建立完善的安全保障体系，这包括设备安全系统、防病毒系统、数据备份和恢复系统、数据加密系统、访问控制系统和安全管理制。对于个人为确保计算机系统安全的基础建设，不仅要建立常备不懈的计算机安全意识，而且要学习基本的计算机防病毒知识，养成良好的安全用机习惯，认真遵守安全管理制。

1.8.2 计算机病毒的定义、特点和危害

1. 计算机病毒的定义及特征

我国于 1994 年 2 月 18 日颁布实施的《中华人民共和国计算机信息安全保护条例》第二十八条对计算机病毒有明确定义：计算机病毒是指编制或者在计算机程序中插入的破坏计算机功能或者毁坏数据，影响计算机使用，并且能够自我复制的一组计算机指令或程序代码。也就是说：计算机病毒是一段程序，可以传染其他的程序。其传染方式是修改其他文件，将自身复制嵌入到可执行文件中。

计算机病毒并不是自然界中发展起来的生命体，它不过是某些人专门做出来的、具有一些特殊功能的程序或者程序代码片段。计算机病毒既然是计算机程序，它的运行就需要消耗计算机资源。当然，病毒并不一定都具有破坏力，有些病毒可能只是恶作剧，但是大多数病毒的目的都是设法毁坏数据。计算机安全的最大威胁是计算机病毒。计算机病毒作为一段程序，与正常的程序一样可以执行，以实现一定的功能，达到一定的目的。但病毒一般不是一段完整的程序，而需要附着在其他正常的程序之上，并且要不失时机地传播和蔓延。所以计算机病毒又具有普通程序所没有的特征。

计算机病毒一般具有以下几个特征。

1) 传染性

传染性是计算机病毒的基本特征。计算机病毒通过自身嵌入到一切符合其传染条件的未受到传染的程序上，实现自我复制和自我繁殖，达到传染和扩散的目的。其中，被嵌入的程序叫做宿主程序。病毒的传染可以通过各种移动存储设备，如移动硬盘、U 盘、光盘等；也可以通过有线网络、无线网络、手机网络等渠道迅速波及全球，而是否具有传染性是判别一个程序是否是计算机病毒的最重要的条件。

2) 隐蔽性

大部分计算机病毒都设计得短小精悍，一般只有几百 KB 甚至几十 KB。而且，病毒通常都附着在正常程序中或磁盘较隐蔽的地方（如引导扇区），或以隐含文件形式出现，目的是不让用户发现它的存在。病毒在潜伏期内并不破坏系统工作，受感染的计算机系统仍能正常运行，从而隐藏它的存在，使病毒可以在不被察觉的情况下，感染尽可能多的计算机系统。

3) 破坏性

破坏是广义的,不仅是指破坏系统、删除或修改数据,甚至格式化整个磁盘,而且包括占用系统资源、降低计算机运行效率等。

4) 潜伏性

一般病毒在进入计算机系统后不会立即发作,可长期潜伏在系统中,除了传染以外不进行破坏,以提供足够的时间繁殖扩散。病毒在潜伏期不破坏系统,因而不被用户察觉。潜伏性越好,其在系统中存在时间越长,传染范围就会越大。病毒只有在满足特定触发条件时才启动。

随着计算机软件和网络技术的发展,网络时代的病毒又具有很多新的特点,如利用微软漏洞主动传播,主动通过网络和邮件系统传播、传播速度极快、变种多;病毒与黑客技术融合,具有攻击手段,更具有危害性。

2. 计算机病毒的类型

通常计算机病毒可以分为以下几种类型。

(1) 引导区型病毒。通过读优盘、光盘及各种移动存储介质感染引导区型病毒,感染硬盘的主引导记录(MBR),当硬盘主引导记录感染病毒后,病毒就企图感染每个插入计算机进行读写的移动盘的引导区。这类病毒常常将其病毒程序替代主引导中的系统程序。引导区病毒总是先于系统文件装入内存,获得控制权并进行传染和破坏。

(2) 文件型病毒。文件型病毒主要感染扩展名为.COM、.EXE、.DRV、.BIN等的可执行文件。通常寄生在文件的首部或尾部,并修改程序的第一条指令。当染毒程序执行时就先跳转去执行病毒程序,进行传染和破坏。这类病毒只有当带毒程序执行时,才能进入内存,一旦符合激发条件,它就发作。文件型病毒种类繁多,且大多数活动在DOS环境下,但有些文件病毒也可以感染Windows下的可执行文件,如CIH病毒就是一个文件型病毒。

(3) 混合型病毒。混合型病毒是指兼有两种以上病毒类型特征的病毒,如有些病毒可以传染磁盘的引导区,也可以传染可执行文件。

(4) 宏病毒。是专门感染Word、Excel文件的病毒,危害性极大。宏病毒与大多数病毒不同,它只感染文档文件,而不感染可执行文件。文档文件本来存放的是不可执行的文本和数字,但是“宏”是Word和Excel文件中的一段可执行代码。宏病毒就是伪装成Word和Excel中的“宏”,当Word或Excel文件被打开时,宏病毒会运行,感染其他文档文件。

(5) 网络病毒。网络病毒是在网络上运行并传播、破坏网络系统的病毒。该病毒利用网络不断寻找有安全漏洞的计算机,一旦发现这样的计算机,就趁机侵入并寄生其中,这种病毒的传播媒介是网络通道,所以网络病毒的传染能力更强,破坏力更大。网络病毒中大多数是通过电子邮件进行传播的。

3. 计算机病毒的危害

不同的计算机病毒实施不同的破坏,主要有以下几种。

(1) 破坏操作系统,使计算机瘫痪。有一类病毒用直接破坏操作系统的磁盘引导区、文件分区表、注册表的方法,强行使计算机无法启动。

(2) 破坏数据和文件。病毒发起攻击后会改写磁盘文件甚至删除文件,造成数据永久性的丢失。

(3) 占用系统资源, 使计算机运行异常缓慢, 或使系统因资源耗尽而停止运行。例如, 振荡波病毒, 如果攻击成功, 则会占用大量资源, 使 CPU 占用率达到 100%。

(4) 破坏网络。如果网络内的计算机感染了蠕虫病毒, 蠕虫病毒会使该计算机向网络中发送大量的广播包, 从而占用大量的网络带宽, 使网络拥塞。

(5) 传输垃圾信息。Windows XP 内置消息传送功能, 用于传送系统管理员所发送的消息。Win32QLExp 这样的病毒会利用这个服务, 使网络中的各个计算机频繁弹出一个名为“信使服务”的窗口, 广播各种各样的信息。

(6) 泄漏计算机内的信息。像“广外女生”、Netspy.698 这样的木马程序, 专门将所驻留计算机的信息泄漏到网络中。有的木马病毒会向指定计算机传送屏幕显示情况或特定数据文件(如所搜索到的口令)。

(7) 扫描网络中的其他计算机, 开启后门。感染“口令蠕虫”病毒的计算机扫描网络中的其他计算机, 进行共享会话, 猜测别人计算机的管理员口令。如果猜测成功, 就将蠕虫病毒传送到那台计算机上, 开启 VNC 后门, 对该计算机进行远程控制。被传染的计算机上的蠕虫病毒又会开启扫描程序, 扫描、感染其他计算机。

各种破坏方式的计算机病毒自动复制, 感染其他计算机, 扰乱计算机系统和网络系统的正常运行; 对社会构成了极大的危害。防治病毒是保障计算机系统安全的重要任务。

1.8.3 计算机病毒的防治

对于计算机病毒, 要树立“以防为主、以清除为辅”的观念, 防患于未然。由于对计算机病毒的处理存在“对症下药”的问题, 即发现病毒才找相应的杀毒方法, 存在很大的被动性。而防范计算机病毒, 具有主动性, 重点应放在对计算机病毒的防范上。

1. 病毒的传染途径

计算机病毒的传播途径主要通过磁盘(磁盘和硬盘)、光盘和计算机网络。

1) 硬盘

在计算机系统中, 由于硬盘的容量比较大, 且读写速度快, 所以人们在使用计算机时, 读写文件主要是在硬盘上, 因此, 硬盘就成了病毒寄生的主要载体。

2) 移动存储器

移动存储器的特点是携带方便, 同时又具有一定的容量。目前, 很多单位和个人经常以移动存储器为载体交流应用软件或交换数据。如果一个“干净”的移动存储器在一个带病毒的机器上使用后, 这个移动存储器就可能成为一个病毒的载体, 当再在“干净”的计算机中使用这个移动存储器时, 这台机器就可能染上病毒。因此, 移动存储器就成了病毒传播的主要载体。

3) 光盘

计算机系统中使用的光盘大多数只能读不能写, 因此, 光盘中的文件是不会被病毒感染和破坏的。但是光盘软件如果有病毒就会感染和破坏其他的载体。如一些光盘制造者在光盘中集成了大量的软件, 如果其中的一些软件带有病毒, 将会感染其他系统, 造成病毒传播。这种情况较多地出现在盗版软件的光盘中。

4) 计算机网络

计算机网络实现了资源共享,给人们带来很多方便。但是只要在网络中传输染有病毒的数据或文件,计算机病毒就会以极快的速度在网络中蔓延,破坏力极大。例如“蠕虫”病毒就是以此传播的。

2. 防范计算机病毒

为了最大限度地减少计算机病毒的发生和危害,必须采取有效的预防措施,使病毒的波及范围、破坏作用减到最小。

1) 计算机病毒预防措施

- 备好启动盘,并设置写保护。在对计算机进行检查、修复和手工杀毒时,通常要使用无毒的启动盘,使设备在较为干净的环境下操作。
- 尽量使用本地硬盘启动计算机,以及避免在无防毒措施的计算机上使用可移动的存储设备。
- 定期对重要的资料和系统文件进行备份,数据备份是保证数据安全的重要手段。可以通过比照文件大小、检查文件个数、核对文件名来及时发现病毒,也可以在文件损失后尽快恢复。
- 重要的系统文件和磁盘可以通过赋予只读功能,避免病毒的寄生和入侵。也可以通过转移文件位置修改相应的系统配置来保护重要的系统文件。
- 重要部门的计算机,尽量专机专用,与外界隔绝。
- 使用新软件时,先用杀毒程序扫描,减少中毒机会。
- 安装杀毒软件、防火墙等防病毒工具,并准备一套具有查毒、防毒、杀毒及修复系统的工具软件。定期对软件进行升级、对系统进行查毒。
- 经常升级安全补丁。80%的网络病毒是通过系统安全漏洞进行传播的,如红色代码、尼姆达等病毒,所以应定期到相关网站去下载最新的安全补丁。
- 使用复杂的密码。有许多网络病毒是通过猜测简单密码的方式攻击系统的,因此使用复杂的密码,可大大提高计算机的安全系数。
- 不要在 Internet 上随意下载软件。免费软件是病毒传播的重要途径,如果特别需要,需在下载软件后进行杀毒。
- 不要轻易打开电子邮件的附件。邮件病毒是当前病毒的主流之一,通过邮件传播病毒具有传播速度快、范围广、危害大的特点。较妥当的做法是先将附件保存下来,待杀毒软件检查后再打开。
- 不要随意借入和借出移动存储设备,在使用借入或返还的这些设备时,一定要通过杀毒软件的检查,避免感染病毒,对返还的设备,若有干净备份,应重新格式化后再使用。

2) 用户注意事项

首先,要注意接入网络的时间。操作系统安装完成,各种服务就会自动运行。而这时,操作系统还存在着各种漏洞,非常容易被外界侵入。因此,在调整安全设置、安装补丁和防病毒软件工作完成之前,不要将计算机接入网络。

其次,应注意在什么时候安装补丁程序。补丁程序的安装应该在所有应用软件安装之后再安装,因为补丁程序往往要替换或修改一些系统文件,因此如果先装补丁程序可能无法起到应有的效果。合理的安装系统的顺序如图 1-24 所示。

了解一些病毒知识,这样就可以及时发现新病毒并采取相应措施,在关键时刻使自己的计算机免受病毒破坏。一旦发现病毒,迅速隔离受感染的计算机,避免病毒继续扩散。

使用可靠的查杀工具。若硬盘资料已遭破坏,应利用灾后重建的杀毒程序和恢复工具加以分析,重建受损状态,而不要急于格式化。

3. 清除计算机病毒

由于计算机病毒不仅干扰受感染的计算机的正常工作,更严重的是继续传播病毒、泄密和干扰网络的正常运行,因此,当计算机感染病毒以后,需要立即采取措施予以清除。一般清除病毒采用人工清除病毒和自动清除病毒两种方法。

1) 人工清除

借助工具软件打开被感染的文件,从中找到并摘除病毒代码,使文件复原。这种方法是专业防病毒研究人员用于清除新病毒时采用的,不适合一般用户。

2) 自动清除

杀毒软件是专门用于对病毒的防堵、清除的工具。自动清除就是借助杀毒软件来清除病毒。用户只需按照杀毒软件的菜单或联机帮助操作即可轻松杀毒。

目前,国内外有很多杀毒软件,比较流行的有卡巴斯基、诺顿、瑞星、金山毒霸、KV等杀毒软件。由于目前的杀毒软件都具有病毒防范和拦截功能,能够以快于病毒传播的速度发现、分析并部署拦截,因此安装杀毒软件是最有效的防范病毒感染的方法。

对于计算机病毒的防治,不仅是一个设备的维护问题,而且是一个合理的管理问题;不仅要有完善的规章制度,而且要有健全的管理体制。所以,只有提高认识、加强管理,做到措施到位,才能防患未然,减少病毒入侵后所造成的损失。

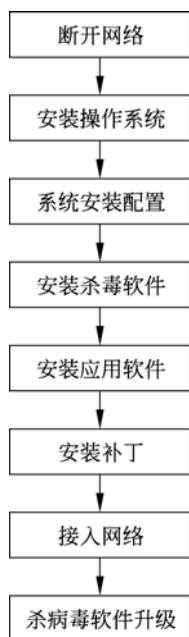


图 1-24 合理的安装系统的顺序

1.8.4 计算机的安全使用

1. 微机的使用环境

计算机及外部设备,其核心部件主要是大规模和超大规模集成电路,这些集成电路是由半导体材料经过特殊工艺加工而成,具有功耗小、耐压低等特点,故对电源、静电、温度、湿度以及抗干扰都有一定的要求。正确安装、操作和维护,不仅能延长设备使用寿命,而且可以保证系统正常工作,提高工作效率。

1) 电源要求

对于微机来说,一般要求有稳定的 50Hz、220V 交流电源,虽然微机内部都配有开关式稳压电源,但在电网波动较大的地区,最好还是要使用外接的交流稳压器,有些经常断电的地区,还要配备 UPS 不间断电源。

2) 环境要求

微机的工作环境应保持清洁和配备除尘设备,因为灰尘可能造成磁盘读写错误,还会缩短机器寿命。微机的合适工作温度一般为 15~35℃之间,低于 15℃可能引起磁盘读写错

误, 高于 35℃ 则会影响机内电子元件正常工作。相对湿度一般在 20%~80% 之间, 低于 20% 则会因过于干燥而产生静电引发机器的错误动作, 超过 80% 则会使元件受潮变质, 甚至会漏电、短路, 以致损害机器。

3) 防止干扰

计算机应避免强磁场的干扰。计算机工作时, 应避免附近存在强电设备的开关动作, 因为那样会影响电源的稳定。

4) 软件要求

用户正确地选择和使用合法的软件, 也是计算机安全操作的重要内容。微机软件市场飞速发展, 软件种类繁多, 日新月异, 功能各不相同, 对系统的要求也不同。用户应根据自己的实际需要, 参照自己的计算机硬件配置适当的软件。

2. 微机的操作常识

(1) 计算机的正确开机顺序是按先外部设备、后主机的次序; 在关机之前, 一定要按照正常关闭应用软件和系统软件的步骤关闭各种正在运行的软件, 只有当软件正常结束后, 才能关机。随意突然关机会引起数据的丢失和系统的不正常。主机启动后, 不可插、拔任何系统部件, 如显示器、打印机等的电源插头及信号连接线, 以免造成主机部件的损坏。

(2) 不要频繁开关电源, 即使在使用过程中不得已关机后, 也要间隔 10s 左右再重新加电。这样做是为了避免电源装置产生大的冲击电流而损坏电源装置中的器件, 也为了避免由于磁盘驱动器突然加速使磁头划伤磁盘。

(3) 关闭计算机电源之前, 应先将光盘从驱动器中取出。光盘不用时, 应立即放入盒中, 以免划伤盘面。

(4) 计算机不要长时间搁置不用, 尤其是雨季。

1.9 习题

- 世界上第一台电子数字计算机是_____年在美国研制成功的。
A. 1944 B. 1946 C. 1964 D. 1939
- 科学家_____提出了“存储程序”控制原理。
A. 牛顿
B. 查尔斯·巴贝奇
C. 冯·诺依曼
D. 阿兰·图灵
- 一个完整的计算机系统包括_____。
A. 计算机及其外部设备 B. 主机、键盘、显示器
C. 系统软件和应用软件 D. 硬件系统和软件系统
- 存储器容量的基本单位是_____。
A. 字长 B. 位 (b) C. 字节 (B) D. 字
- 1KB 表示_____。

- A. 1024B B. 1024 位 C. 1024 个字 D. 1000 个字节
6. 一个字节二进制数可表示的最大无符号十进制数为_____。
- A. 256 B. 128 C. 255 D. 127
7. 十进制数 128 变换为二进制数为_____。
- A. 10000000B B. 11111111B
C. 10111110B D. 11000000B
8. 与十六进制数 AB 等值的十进制数是_____。
- A. 171 B. 173 C. 175 D. 177
9. 计算机病毒是指_____。
- A. 带细菌的磁盘 B. 已损坏的磁盘
C. 具有破坏性的特制程序 D. 被破坏的程序
10. 设汉字点阵为 32×32 , 那么 100 个汉字的字形信息所占用的字节数是_____。
- A. 12 800 B. 3200 C. 32×3200 D. 128K
11. 计算机的内存储器比外存储器_____。
- A. 价格便宜 B. 存储容量大
C. 读写速度快 D. 读写速度慢
12. 下列叙述中正确的是_____。
- A. 计算机病毒只能传染给可执行文件
B. 计算机软件是指存储在硬盘中的程序
C. 计算机每次启动的过程之所以相同, 是因为 RAM 中的所有信息在关机后不会丢失
D. 硬盘虽然装在主机箱内, 但它属于外存
13. 计算机中最常用的编码是_____。
- A. ASCII 编码 B. BCD 码
C. 国标码 D. 汉字编码
14. 中央处理器 (CPU) 主要由_____组成。
- A. 控制器和内存 B. 运算器和内存
C. 控制器和寄存器 D. 运算器和控制器
15. 计算机的主存储器是指_____。
- A. RAM 和 C 磁盘 B. ROM
C. ROM 和 RAM D. 硬盘和控制器
16. 下列各类存储器中, 断电后其中信息会丢失的是_____。
- A. RAM B. ROM C. 硬盘 D. U 盘
17. 计算机能够直接识别和执行的语言是_____。
- A. 汇编语言 B. 自然语言 C. 机器语言 D. 高级语言
18. 下列描述中不正确的是_____。
- A. 多媒体技术最主要的两个特点是集成性和交互性
B. 所有计算机的字长都是固定不变的, 都是 8 位
C. 通常计算机的存储容量越大, 性能就越好
D. 各种高级语言的翻译程序都属于系统软件

19. 下列叙述中, 正确的是_____。
- A. 激光打印机属击打式打印机
 - B. 就存取速度而言, 光盘比硬盘快, 硬盘比内存快
 - C. CAI 软件属于系统软件
 - D. 计算机的运算速度可以用 MIPS 来表示
20. 已知某汉字的区位码是 3222, 则其国标码是_____。
- A. 4252D B. 5242H C. 4036H D. 5524H

参考答案:

1. B 2. C 3. D 4. C 5. A 6. C 7. A 8. A 9. C
10. A 11. C 12. D 13. A 14. D 15. C 16. A 17. C 18. B
19. D 20. C