

# 第1章 计算机文化基础

计算机也就是电脑，其英文是 Computer。它是一种能够自动、快捷、准确地实现信息存放、数值计算、数据处理、过程控制等多种功能的电子设备，其基本功能是进行数字化信息处理。当前，计算机已经成为我们学习、工作和生活中不可或缺的重要工具之一。

在本章中，我们将逐步地去了解、认识计算机，掌握一些最基本的同时也是必需的基础知识，为后续课程更深入地学习、掌握计算机知识打下良好的基础。

## 本章学习目标

- 了解计算机的发展、类型、特点及应用领域。
- 掌握计算机中数据的表示、存储与处理。
- 熟悉计算机软硬件系统的组成及功能。
- 掌握多媒体技术的概念和应用。
- 了解计算机信息安全。
- 了解计算机病毒的概念、特征、分类与防治。

## 1.1 计算机概述

### 1.1.1 计算机发展概况

20 世纪初，电子技术得到了迅猛发展，这为第一台电子计算机的诞生奠定了基础。1943 年，由于军事上弹道问题计算的需要，美国军械部与宾夕法尼亚大学合作研制电子计算机。1945 年底，第一台电子计算机在宾夕法尼亚大学研制成功，取名为 ENIAC（电子数字积分计算机的简称，英文全称为 Electronic Numerical Integrator And Computer，中文译为“埃尼亚克”），如图 1-1 所示。ENIAC 于 1946 年 2 月 15 日在莫尔电机学院举行了揭幕典礼，这个庞然大物占地 170 平方米，重 30 多吨，使用了 18800 个电子管、1500 个继电器、10000 只电容、70000 个电阻及其他电气元件，功率 150kW，价值 100 万美元。它是当时速度最快的运算工具，每秒能完成 5000 次加法、300 多次乘法。虽然它无法同现今的计算机相比，但它把工程设计人员从繁重的手工计算中解放出来，开创了科技的新时代。

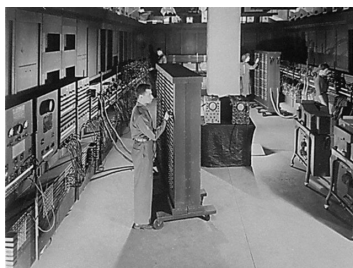


图 1-1 世界上第一台计算机 ENIAC

计算机的定义——目前我们可以这样定义计算机：计算机是电子数字计算机的简称，是一种能够根据程序指令的要求，高速、准确、自动地进行数值运算和逻辑运算，以完成各种数字化信息处理，并具有记忆存储功能的电子设备。

半个多世纪过去了，计算机技术获得了迅猛发展。人们根据计算机使用的电子元件和性能的不同，将计算机的发展划分为四个时代。

#### 1. 第一代——电子管计算机 (1946~1958)

第一代计算机采用电子管作为基本元件，主存储器采用汞延迟浦线，主要使用机器语言和汇编语言，运算速度每秒几千次至几万次。由于其主存储器容量小、速度慢、机器体积大、重量大、功耗大、成本高，这时的计算机主要用在科学计算上。

#### 2. 第二代——晶体管计算机 (1958~1964)

第二代计算机采用晶体管作为基本元件，主存储器采用磁芯存储器。这个阶段出现了监督程序和管理程序，以及 ALGOL、FORTRAN、COBOL 等面向过程的高级程序设计语言，运算速度提高到每秒几十万次至上百万次，其特点是主存储器容量加大、运算速度加快、减小了体积、重量、功耗及成本，提高了计算机的可靠性。这时，计算机的应用范围扩展到数据处理、工业控制、企业管理等领域。在此阶段开始使用鼠标作为输入设备。

#### 3. 第三代——集成电路计算机 (1965~1971)

第三代计算机采用中小规模集成电路作为基本元件，使其功能进一步增强，体积功耗进一步降低。这个阶段外围设备和软件技术有了很大发展，操作系统逐渐完善，使用了多种高级语言、多道程序设计技术，运算速度达到每秒几百万次甚至上亿次。这个阶段的计算机广泛用于科学计算、文字处理、自动控制、信息管理等方面。

#### 4. 第四代——大规模、超大规模集成电路计算机 (1971 年至今)

第四代计算机采用大规模、超大规模集成电路作为基本元件，主存采用半导体存储器，容量大大增加，外存主要有磁盘、光盘，运算速度可达每秒几亿次。这个阶段出现了微处理器，而且软件技术也得到了飞速发展，操作系统、高级语言、数据库和应用软件的研究与开发向深层次发展，计算机开始向标准化、模块化、系列化、多元化的方向前进。计算机技术与通信技术相结合，产生了计算机网络，计算机网络把世界紧密地联系在一起；多媒体技术的崛起，使计算机集图像、图形、声音、文字处理于一体。

### 1.1.2 中国计算机发展概况

我国从 1956 年开始电子计算机的研究工作，华罗庚教授是我国计算技术的奠基人和最主要的开拓者之一。

我国于 1958 年研制成功第一台电子管计算机——103 机，1983 年研制成功 1 亿/秒运算速度的“银河”巨型计算机，1992 年 11 月研制成功 10 亿/秒运算速度的“银河 II”巨型计算机，1997 年研制成功 130 亿/秒运算速度的“银河 III”巨型计算机，2000 年我国自行研制成功高性能计算机“神威 I”，其主要技术指标和性能达到国际先进水平，每秒 3480 亿浮点的峰值运算速度使“神威 I”计算机位列世界高性能计算机的第 48 位。2004 年我国自主研制成功的曙光 4000A 超级服务器由 2000 多个 CPU 组成，存储容量达到 42TB，峰值运算速度达每秒 11 万亿次。

2010 年 11 月 15 日，国际 TOP500 组织在网站上公布了最新全球超级计算机前 500 强排行榜，中国首台千万亿次超级计算机系统“天河一号”雄居第一。“天河一号”由国防科学技

术大学研制，部署在国家超级计算机天津中心，其实测运算速度可以达到每秒 2570 万亿次。

### 1.1.3 计算机的发展趋势

展望未来，计算机的发展必然会有很多新的突破，未来的计算机将是微电子技术、光学技术、超导技术和电子仿生技术相互结合的产物。从发展来看，它将向着巨型化和微型化方向发展；从应用上看，它将向着系统化、网络化和智能化方向发展。第一台超高速全光数字计算机已由欧盟的英国、法国、德国、意大利和比利时等国的 70 多名科学家和工程师合作研制成功，光子计算机的运算速度比电子计算机快 1000 倍。在不久的将来，超导计算机、神经网络计算机等全新的计算机也会诞生。届时计算机将发展到一个更高、更先进的水平。

#### 1. 巨型化

所谓巨型化并不是指计算机的体积与重量增加，而是指计算机向高速度、大存储量和更强功能的方向发展，其运算能力一般在每秒百亿次以上。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。

巨型计算机的发展集中体现了计算机科学技术的发展水平，推动了计算机系统结构、硬件和软件的理论和技术、计算数学、计算机应用等多个科学分支的发展。巨型机的研制水平标志着一个国家的科技水平和综合国力。

#### 2. 微型化

微型化是指计算机向使用方便、体积小、成本低和功能齐全的方向发展。20 世纪 70 年代以来，由于大规模和超大规模集成电路的飞速发展，微处理器芯片连续更新换代，微型计算机成本不断下降，加上丰富的软件和外部设备更易于操作，使微型计算机很快普及到社会各个领域并走进了千家万户。随着微电子技术的进一步发展，微型计算机将发展得更加迅速。其中笔记本型、掌上型等微型计算机以更优的性能价格比受到人们的青睐。

#### 3. 网络化

网络化是指利用通信技术和计算机技术，把分布在不同地点的计算机互联起来，按照网络协议相互通信，以达到所有用户都可共享软件、硬件和数据资源的目的。现在，计算机网络在交通、金融、企业管理、教育、邮电、商业等各行各业中得到了广泛应用。人们通过网络能更好地传送数据、文本资料、声音、图形和图像，可随时随地在全世界范围内拨打可视电话或收看任意国家的电视和电影。

#### 4. 智能化

智能化的主要研究领域为：模式识别、机器人、专家系统、自然语言的生成与理解等方面。智能化是新一代计算机实现的目标，更强调计算机具有像人一样的听、说和逻辑思维的能力。目前计算机在这些领域都取得了不同程度的进展，未来计算机技术将发展到一个更高、更先进的水平。

### 1.1.4 计算机的特点

计算机的特点主要表现在以下几个方面：

#### (1) 运算速度快。

运算速度是计算机的一个重要性能指标。当今计算机系统的运算速度已达到每秒万亿次，微机也可达每秒亿次以上，使大量复杂的科学计算问题得以解决。例如卫星轨道的计算、大型水坝的计算、24 小时天气计算需要几年甚至几十年，而使用计算机则只需几分钟就可完成。

计算机的高速运算能力使它在通信、金融、军事等领域能够达到实时、快速地服务；在非数值计算领域，计算机的高运算速度表现为极强的逻辑判断能力，使它在信息处理方面发挥了极大的作用。

#### (2) 计算精度高。

计算机采用二进制数字运算，计算精度通过增加二进制数的位数获得，所以运算的精度取决于机器的字长，字长越长，其运算精度越高。计算机的字长有 8 位、16 位、32 位、64 位甚至更高。众所周知的圆周率，一位美国数学家花了 15 年时间计算到 707 位，而采用计算机进行计算目前已达到小数点后上亿位。计算机的计算精度是任何其他计算工具所望尘莫及的。

#### (3) 存储容量大。

计算机的存储性是计算机区别于其他计算工具的重要特征。计算机的存储器可以把原始数据、中间结果、运算指令等存储起来，以备随时调用。存储器不但能够存储大量的信息，而且能够快速准确地存入或取出这些信息。

计算机的存储容量一般以字节 (Byte) 计算，微机的存储器又分为内存和外存。目前一般微机的内存已达千兆字节以上，加上磁盘、光盘等外部存储器，实际上已经达到海量存储。

#### (4) 可靠性高。

现代电子技术的成熟使计算机中的硬件具有了极高的可靠性，而软件技术的发展又使计算机程序在容错、排错方面具有极强的能力，因而使它在许多对可靠性、稳定性要求极高的领域也出色地发挥着作用。

#### (5) 自动化程度高。

计算机内部的操作运算是根据人们预先编制的程序自动控制执行的。只要把包含一连串指令的处理程序输入计算机，计算机便会依次取出指令，逐条执行，完成各种规定的操作，直到得出结果为止。其过程不需要人的干预。

#### (6) 应用范围广，通用性强。

现代计算机已经远远超出了一般计算的功能，无论是数值运算还是信息处理，都可以表示成二进制数值码，无论是复杂还是简单的问题，都可以分解成数值计算和逻辑计算。因此，任何问题都可以用编写程序的方法来描述，在不同的领域，只要编制和运行不同的应用程序，就可以让计算机在该领域中很好地发挥作用。

### 1.1.5 计算机的分类

根据不同的标准，计算机有多种分类方式，下面介绍几种常见的分类方法。

#### 1. 按处理的数据信号不同分类

按计算机处理的信号不同，可以将计算机分为数字计算机、模拟计算机和混合计算机。

模拟计算机由模拟运算器件构成，处理的信号用连续量（如电压、电流等）来表示，运算过程也是连续的。

数字计算机是由逻辑电子器件构成，其变量为开关量（离散的数字量），采用数字式按位运算，运算模式是离散式的。

混合计算机是把模拟计算机与数字计算机联合在一起应用于系统仿真的计算机系统。混合计算机一般由 3 部分组成：通用模拟计算机、通用数字计算机和连接系统。现代混合计算机已发展成为一种具有自动编排模拟程序能力的混合多处理机系统。它包括一台超小型计算机、一两台外围阵列处理机、几台具有自动编程能力的模拟处理机，在各类处理机之间，通过一个

混合智能接口完成数据和控制信号的转换与传送。这种系统具有很强的实时仿真能力，但价格昂贵。

### 2. 按使用范围不同分类

按计算机使用的范围可以将计算机分为通用计算机和专用计算机。

专用计算机功能单一、适应性差，但在特定用途下最有效、最经济、最快捷；通用计算机功能齐全、适应性强，但效率、速度和经济性相对于专用计算机来说要低一些，目前人们所说的计算机都是通用计算机。

### 3. 按性能分类

根据计算机的主要性能（如字长、存储容量、运算速度、规模 and 价格）将计算机分为巨型机、大型机、中型机、小型机、工作站、微型机、便携机等。

巨型机是计算机中档次最高的机型，其运算速度最快、性能最高、技术最复杂。巨型机主要用于解决大型机也难以解决的复杂问题，它是解决科技领域中某些带有挑战性问题的关键工具。目前巨型机的运算速度可达每秒万亿次运算。这种计算机使研究人员可以研究以前无法研究的问题，例如研究更先进的国防尖端技术。

微型机又称 PC 机，PC 是 Personal Computer 的缩写，意思是“个人计算机”，也就是我们平时用来办公或娱乐的微机。它的核心是微处理器。微处理器从问世到现在的短短 20 多年中已由 4 位、8 位、32 位发展到现在的 64 位。PC 机已广泛应用于社会的各个领域，从政府机关到家庭，PC 机已无所不在。

随着社会信息化进程的加快，强大的计算能力对每一个用户来说必不可少，而移动办公又将成为一种重要的办公方式。因此，一种可随身携带的“便携机”应运而生，笔记本型电脑就是其中的典型产品之一，它的便携性深受广大用户的欢迎。

## 1.1.6 计算机的应用

计算机所处理的数据可分为数值数据和非数值数据，后者的含义很广泛，可以是文字、声音、图像等；计算机处理数据的方式也可以分为数值计算和非数值计算，后者包含有信息处理、过程控制、人工智能等，其应用范围远远超过数值计算。计算机应用已成为一门专门的学科，这里我们只对计算机应用的几个主要方面进行简单介绍。

### 1. 科学计算

科学计算一直是计算机的重要应用领域之一。如数学、物理、天文、原子能、生物学等基础学科，以及导弹设计、飞机设计、石油勘探等方面大量而又复杂的计算都需要用到计算机。利用计算机进行数据处理，可以节省大量的时间、人力和物力。

### 2. 数据处理

数据处理也称非数值计算，就是对数据信息进行收集、分类、排序、计算、传送、存储、打印报表或打印各种所需图形等。数据处理一般不涉及复杂的数学问题，但要处理的数据量大，有大量的逻辑运算与判断，输入和输出量也很大。

目前，数据处理广泛应用于办公自动化、企业管理、事务管理、情报检索等，数据处理已成为计算机应用的一个重要方面。随着社会信息化的发展，数据处理还在不断地扩大使用范围。

### 3. 过程控制

利用计算机在生产过程、科学实验过程以及其他过程中及时收集、检测数据，并由计算机按照某种标准或最佳值进行自动调节和控制，这就是过程控制。

计算机同时也广泛地应用于宇航和军事领域,如导弹、人造卫星、宇宙飞船等的控制都离不开计算机,同时现代化武器系统也离不开计算机的控制。

#### 4. 计算机辅助系统

计算机辅助系统包括计算机辅助设计、计算机辅助制造、计算机辅助教学等。

计算机辅助设计 (CAD),就是利用计算机的图形能力来进行设计工作。随着图形输入和输出设备及软件的发展,CAD 技术已广泛应用于飞行器、建筑工程、水利水电工程、服装、大规模集成电路等的设计中,许多设计院现已完全实现了计算机制图。

计算机辅助制造 (CAM),就是利用计算机进行生产设备的管理、控制和操作的过程。使用 CAM 技术可以提高产品质量、降低成本、缩短生产周期。将计算机辅助设计 (CAD) 与计算机辅助制造 (CAM) 技术集成,实现设计生产自动化,称为计算机集成制造系统。它很可能成为未来制造业的主要生产模式。

计算机辅助教学 (CAI) 是随着多媒体技术的发展而迅猛发展的一个领域,它利用多媒体计算机的图、文、声、像功能实施教学,是未来教学的发展趋势。

#### 5. 人工智能

人工智能的主要目的是用计算机来模拟人的智能,人工智能的研究领域包括模式识别、景物分析、自然语言理解、专家系统、机器人等。当前人工智能的研究已取得了一些成果,如计算机翻译、战术研究、密码分析、医疗诊断等,但距真正的智能还有很长的路要走。

#### 6. 数字娱乐

运用计算机网络可以为用户提供丰富的娱乐活动,如电影、电视资源、网络游戏等。

总之,计算机已经渗透到社会的各个领域,它对人类的影响将越来越大。

## 1.2 计算机操作基础

### 1.2.1 计算机的使用环境与安全操作

为了使计算机稳定可靠地工作,用户在平时就应该养成良好的操作习惯,自觉维护和保养计算机。

#### 1. 计算机的使用环境

计算机的使用环境是指计算机对其工作的物理环境方面的要求。一般的微型计算机对工作环境没有特殊的要求,通常在办公室条件下就能使用。但是,为了使计算机能正常工作,提供一个良好的工作环境也是重要的。

(1) 环境温度:计算机在室温  $15^{\circ}\text{C}\sim 35^{\circ}\text{C}$  之间一般都能正常工作。若低于  $15^{\circ}\text{C}$ ,则软盘驱动器对软盘的读写容易出错;若高于  $35^{\circ}\text{C}$ ,则会由于机器的散热不好而影响机器内各部件的正常工作。

(2) 环境湿度:计算机房的相对湿度在  $20\%\sim 80\%$ ,过高会使计算机内的元器件受潮变质,甚至会发生短路而损坏机器;低于  $20\%$ ,会由于过分干燥而产生静电干扰。

(3) 卫生要求:应保持计算机房的清洁。如果灰尘过多,灰尘附着在磁盘或磁头上会造成磁盘读写错误,并缩短计算机的使用寿命。

(4) 电源要求:计算机对电源有两个基本要求,即电压要稳、在机器工作时电源不能间断。电压不稳不仅会造成磁盘驱动器运行不稳定而引起读写数据错误,而且对显示器和打印机

的工作也有影响。为了获得稳定的电压,可使用交流稳压电源。为防止突然断电对计算机工作的影响,最好配备不间断供电电源(UPS),以便使计算机能在断电后继续使用一段时间,使操作人员能够及时处理并保存好数据。

(5) 防止磁场干扰:在计算机的附近应避免磁场干扰。

## 2. 安全操作与维护

### (1) 开机与关机。

开机要先打开显示器、打印机等外部设备的电源,再打开主机电源。关机与开机相反,要先关闭主机电源,再关闭显示器、打印机等外部设备的电源。这是为了避免开关机时外部设备的瞬间冲击电流对主机造成影响。

在使用过程中,不要频繁地开机或关机。当微机出现死机现象时,首先采用热启动(Ctrl+Alt+Del)调出任务管理器,结束未响应任务;如果热启动失败,就要按主机上的复位键(RESET)进行重新启动;如果前两种方法都失败时,才采用关机的方法(按住主机电源开关键3~5秒),即冷启动,采用这种方法关机时要等待十几秒再开机,这样即可避免频繁开机关机而造成的电流冲击。

### (2) 软件系统的维护。

正确使用软件是计算机有效工作的保证,软件系统的维护应从以下几个方面着手:

- 操作系统及其他系统软件是用户使用计算机的基本环境,应利用软件工具对系统区进行维护,从而保证系统区正常工作。
- 对硬盘上的主要文件和数据要经常备份,以免出现意外时造成不必要的损失。
- 对一些系统文件或可执行的程序、数据进行必要的写保护。
- 不执行来路不明的程序,如果需要使用外来程序时,需要经过严格检查和测试,在确信无病毒后才允许在系统中运行。
- 及时清除存储设备上无用的数据和垃圾文件,充分有效地利用存储空间。

## 1.2.2 键盘与鼠标的正确使用

键盘和鼠标是使用频率最高的输入工具。因此,我们有必要掌握它们的正确使用方法。鼠标的使用方法比较简单,就不在此介绍了。下面介绍键盘的使用。

### 1. 指法操作

微机键盘上的字符分布是根据字符的使用频度确定的。人的十个手指的灵活程度不一样,灵活一点的手指分管使用频率较高的键位。反之,不太灵活的手指分管使用频率低的键位。将键盘一分为二,左右手分管两边,左手食指放在F键上,右手食指放在J键上。键位的指法分布如图1-2所示。每个指头都负责一小部分键位。击键时,手指上下移动,这样分工指头移动的距离最短,错位的可能性最小且平均速度最快。大拇指因其特殊性,最适合敲击空格键。

### 2. 击键要求

只有通过大量的指法练习才能熟记键盘上各个键的位置,从而实现盲打。用户可以先从基本键位(A/S/D/F/J/K/L/;)开始练习,再慢慢向外扩展直至整个键盘。

在打字前,最好是记住整个键盘的结构,这样就不会忙于找字符而耽误时间了。要想高效准确地输入字符,还要掌握击键的正确姿势和击键方法。

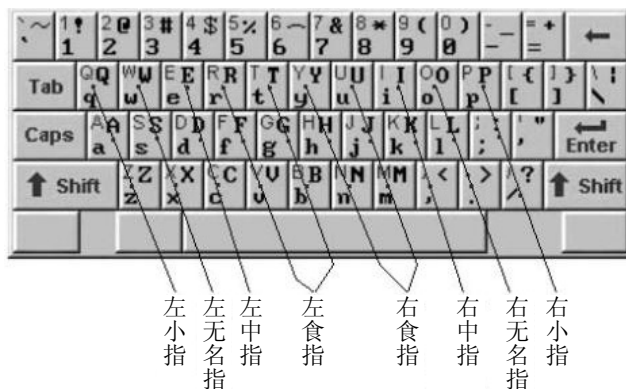


图 1-2 键盘指法

正确的击键姿势：

- 稿子放在左侧，键盘稍向左放置。
- 身体坐正，腰脊挺直。
- 座位的高度适中，便于手指操作。
- 两肘轻贴身体两侧，手指轻放在基准键位上，手腕悬空平直。
- 眼睛看稿子，不要盯着键盘。
- 身体其他部位不要接触工作台和键盘。

正确的击键方法：

- 按照手指划分的工作范围击键，是“击”键，而不是“按”键。
- 手腕要平直，手臂不动。
- 手腕至手指呈弧状，指头的第一关节与键面基本垂直。
- 击键力量不可太重或太轻。
- 指关节用力击键，胳膊不要用力，但可结合使用腕力。
- 击键声音清脆，有节奏感。

## 1.3 计算机信息技术

### 1.3.1 计算机与信息社会

信息是人们从客观事物得到的，使人们能够认知客观事物的各种消息、情报、数字、信号、图形、图像、语音等所包含的内容。

数据是客观事物的属性的表示，可以是数值数据和各种非数值数据。对计算机来说，数据是能够被计算机处理的、经过数字化的信息。

数据与信息的关联：信息是向人们或机器提供的关于现实世界有关事物的知识；数据则是载荷信息的物理符号，是信息的载体，是信息的具体表现形式。

数据只有当其经过适当的加工处理而产生出有助于实现特定目标的信息时，对人们才有实际意义。

信息技术就是获取、加工、存储、传输、应用信息的各种技术，是感测技术、通信技术、计算机技术和控制技术的总和。感测技术就是获取信息的技术，通信技术就是传递信息的技术，

计算机技术就是处理信息的技术，而控制技术就是利用信息的技术。

信息社会也称信息化社会，是脱离工业化社会以后，信息将起主要作用的社会。在信息社会中，信息成为比物质和能源更为重要的资源，以开发和利用信息资源为目的的信息经济活动迅速扩大，逐渐取代工业生产活动而成为国民经济活动的主要内容。

当今社会信息技术在生产、科研教育、医疗保健、企业和政府管理以及家庭中的广泛应用对经济和社会发展产生了巨大而深刻的影响，从根本上已经改变了人们的生活方式、行为方式和价值观念。

计算机则是实现信息社会的必备工具之一，二者相互影响、相互制约、相互推动、相互促进，是密不可分的关系。计算机在信息处理中的主要作用有：

(1) 极高的运算速度可高效率高质量地完成数据加工处理的任务。

(2) “海量”的存储设备使得世界的空间变大。大量图书、档案资料压缩在磁盘或光盘上，便于信息的长期保存和反复使用。

(3) 全新的多媒体技术使计算机渗透到社会的各个领域。多媒体技术使人与计算机之间建立起更为默契、更加融洽的新型关系。

(4) 四通八达的计算机网络使各国的距离变近了。用户可以坐在家中用计算机与国内外的任何地方进行信息的交流与共享、信息的传递与汇集。

(5) 智能化的决策支持系统应用于管理信息，为决策的科学化提供了实现的可能。

总之，计算机在信息处理中的作用正随着信息化社会的到来而显示出它的威力，已日益成为人们生产和生活中离不开的工具和“伙伴”。

### 1.3.2 计算机数值信息编码

由于技术上的原因，计算机内部一律采用二进制表示数据，而在编程中又经常遇到十进制，有时为了方便还使用八进制、十六进制，因此理解如何表示数的正负和大小、不同计数制及其相互转换是学习计算机的首要问题。

#### 1. 数制

数制是用一组固定数字和一套统一规则来表示数目的方法，一般可分为进位计数制和非进位计数制。

(1) 非进位计数制：是指表示数值大小的数码与它在数中所处的位置无关。这种数制现在很少使用。

(2) 进位计数制：是指按指定进位方式计数的数制，也就是说表示数值大小的数码与它在数中所处的位置（权）有关，简称进位制。在计算机中，使用较多的是二进制、十进制、八进制和十六进制。在程序设计中，为了区分不同进制数，通常在数字后用一个英文字母作后缀以示区别：

- 十进制：数字后加 D 或不加，如 13D 或 13 或  $13_{10}$ 。
- 二进制：数字后加 B，如 10010B 或  $10010_2$ 。
- 八进制：数字后加 O，如 123O 或  $123_8$ 。
- 十六进制：数字后加 H，如 2A5EH 或  $2A5E_{16}$ 。

#### 2. 不同进位计数制及其转换

(1) 二进制。二进制的特点是：

- 有两个数码：0、1。

- 逢二进一，借一当二。
- 进位基数是 2。

由于二进制不符合人们的使用习惯，在平时的操作中并不经常使用。但计算机内部的数是用二进制表示的，主要原因是：

- 简单可行，容易实现。二进制数只有 0 和 1 两个数码，对应计算机逻辑电路的两种稳定状态，如导通与截止、高电位与低电位等，因此可以很容易地用电气元件来实现且稳定可靠。
- 运算法则简单。二进制的运算法则很简单，例如求和法则只有  $0+0=0$ ,  $0+1=1$ ,  $1+0=1$ ,  $1+1=0$  这 4 个，而十进制则要繁琐得多。
- 适合逻辑运算。二进制的两个数码正好代表逻辑代数中的“真”(True)和“假”(False)，因而非常适合逻辑运算。

二进制的主要缺点是数值位数长，不便于阅读和书写，因此在技术文档中通常用十六进制来替代二进制。

(2) 十进制。十进制的特点是：

- 有十个数码：0、1、2、3、4、5、6、7、8、9。
- 逢十进一，借一当十。
- 进位基数是 10。

(3) 八进制。八进制的特点是：

- 有八个数码：0、1、2、3、4、5、6、7。
- 逢八进一，借一当八。
- 进位基数是 8。

(4) 十六进制。十六进制的特点是：

- 有十六个数码：0、1、2、3、4、5、6、7、8、9、A、B、C、D、E、F。十六个数码中的 A、B、C、D、E、F 六个数码分别代表十进制数中的 10、11、12、13、14、15，这是国际通用表示法。
- 逢十六进一，借一当十六。
- 进位基数是 16。

(5) 非十进制数转换为十进制数。

对于一个任意进制的数，它的任意一个数码在数中的位置叫做“权”，表示这个数码所代表的数值的大小，即这个数码在数中所占的比重大小。我们可以按下面的规律将一个任意进制的数“按权展开”成十进制表示的多项式之和，然后将这个多项式相加，就把它转换成了对应的十进制数。

一个 R 进制数 X，具有 n 位整数，m 位小数，则该 R 进制数可表示为：

$$X = A_{n-1} \times R^{n-1} + A_{n-2} \times R^{n-2} + \cdots + A_1 \times R^1 + A_0 \times R^0 + A_{-1} \times R^{-1} + \cdots + A_{-m} \times R^{-m}$$

在这个表达式中，权是以 R 为底的幂。

例：将 10000.10B 按权展开并转换成十进制数。

解： $10000.10B = 1 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 0 \times 2^0 + 1 \times 2^{-1} + 0 \times 2^{-2} = 16.5$

例：将 3A6E.5H 按权展开并转换成十进制数。

解： $3A6.5H = 3 \times 16^2 + 10 \times 16^1 + 6 \times 16^0 + 5 \times 16^{-1} = 934.3125$

十进制数、二进制数、八进制数和十六进制数的转换关系如表 1-1 所示。

表 1-1 各种进制数码对照表

| 十进制 | 二进制  | 八进制 | 十六进制 | 十进制 | 二进制   | 八进制 | 十六进制 |
|-----|------|-----|------|-----|-------|-----|------|
| 0   | 0    | 0   | 0    | 9   | 1001  | 11  | 9    |
| 1   | 1    | 1   | 1    | 10  | 1010  | 12  | A    |
| 2   | 10   | 2   | 2    | 11  | 1011  | 13  | B    |
| 3   | 11   | 3   | 3    | 12  | 1100  | 14  | C    |
| 4   | 100  | 4   | 4    | 13  | 1101  | 15  | D    |
| 5   | 101  | 5   | 5    | 14  | 1110  | 16  | E    |
| 6   | 110  | 6   | 6    | 15  | 1111  | 17  | F    |
| 7   | 111  | 7   | 7    | 16  | 10000 | 20  | 10   |
| 8   | 1000 | 10  | 8    | 17  | 10001 | 21  | 11   |

(6) 十进制数转换成非十进制数。

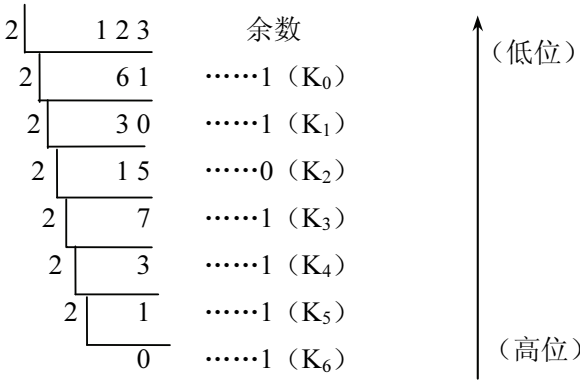
十进制转换成 R 进制时，整数部分的转换与小数部分的转换是不同的。

1) 整数部分：除 R 取余法 (R 为基数)。

将十进制数反复除以 R，直到商是 0 为止，并将每次相除之后所得的余数按次序记录下来，第一次相除所得的余数是  $K_0$ ，最后一次相除所得的余数是  $K_{n-1}$ ，则  $K_{n-1} K_{n-2} \cdots K_1 K_0$  即为转换所得的 R 进制数。

例：将十进制数 123 转换成二进制数。

解：



123D = 1111011B

2) 小数部分：乘 R 取整法。

将十进制数的纯小数 (不包括乘后所得的整数部分) 反复乘以 R，直到乘积的小数部分为 0 或小数点后的位数达到精度要求为止。第一次乘以 R 所得的结果是  $K_{-1}$ ，最后一次乘以 R 所得的结果是  $K_{-m}$ ，则所得二进制数为  $0.K_{-1} K_{-2} \cdots K_{-m}$ 。

例：将十进制数 0.2541 转换成二进制数。

解:

|                            |                          |                                                                                                                                               |
|----------------------------|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                            | 取整数部分                    |                                                                                                                                               |
| $0.2541 \times 2 = 0.5082$ | $\cdots\cdots 0 = (K_1)$ | <div style="display: inline-block; text-align: center;">             (高位)<br/> <math>\downarrow</math><br/>             (低位)           </div> |
| $0.5082 \times 2 = 1.0164$ | $\cdots\cdots 1 = (K_2)$ |                                                                                                                                               |
| $0.0164 \times 2 = 0.0328$ | $\cdots\cdots 0 = (K_3)$ |                                                                                                                                               |
| $0.0328 \times 2 = 0.0656$ | $\cdots\cdots 0 = (K_4)$ |                                                                                                                                               |

$$0.2541D = 0.0100B$$

计算时, 小数如果永远不能为零, 就同十进制数的四舍五入一样, 有二进制的零舍一入、八进制的三舍四入、十六进制的七舍八入原则, 按照要求保留多少位小数。

对于既有整数又有小数的十进制数, 可以将其整数部分和小数部分分别转换, 然后再组合起来, 就是所求的进制数了。

例: 将十进制数 123.125 转换成二进制数。

$$123D = 1111011B$$

$$0.125D = 0.001B$$

$$123.125D = 1111011.001B$$

(7) 二进制数、八进制数和十六进制数的相互转换 (421 法、8421 法)。

1) 二进制数转换为八进制数的方法是: 取三合一法, 即以二进制数的小数点为分界点, 向左 (向右) 每三位取成一组, 接着将这三位二进制数按权相加, 得到的数就是一位八进制数, 然后按顺序进行排列, 小数点的位置不变, 得到的数字就是我们所求的八进制数。如果向左 (向右) 取三位后, 取到最高 (最低) 位的时候无法凑足三位, 则可以在小数点最左边 (最右边) 即整数的最高位 (最低位) 添 0, 凑足三位。

例: 将二进制数 10110.0011 转换成八进制数。

$$010 \quad 110 \quad . \quad 001 \quad 100$$

$$2 \quad 6 \quad . \quad 1 \quad 4$$

$$(10110.011)_2 = (26.14)_8$$

2) 八进制数转换为二进制数的方法是: 取一分三法, 即将一位八进制数分解成三位二进制数, 用三位二进制数按权相加去凑这位八进制数, 小数点位置不变。

例: 将八进制数 37.416 转换成二进制数。

$$3 \quad 7 \quad . \quad 4 \quad 1 \quad 6$$

$$011 \quad 111 \quad . \quad 100 \quad 001 \quad 110$$

$$(37.416)_8 = (11111.10000111)_2$$

3) 二进制数转换为十六进制数的方法是: 取四合一法, 即以二进制数的小数点为分界点, 向左 (向右) 每四位取成一组, 接着将这四位二进制数按权相加, 得到的数就是一位十六进制数, 然后按顺序进行排列, 小数点的位置不变, 得到的数字就是我们所求的十六进制数。如果向左 (向右) 取四位后, 取到最高 (最低) 位的时候无法凑足四位, 可以在小数点最左边 (最右边) 即整数的最高位 (最低位) 添 0, 凑足四位。

例: 将二进制数 1100001.111 转换成十六进制数。

$$0110 \quad 0001 \quad . \quad 1110$$

$$6 \quad 1 \quad . \quad E$$

$$(1100001.111)_2 = (61.E)_{16}$$

4) 十六进制数转换为二进制数的方法是：取一分四法，即将一位十六进制数分解成四位二进制数，用四位二进制数按权相加去凑这位十六进制数，小数点位置不变。

例：将十六进制数 5DF.9 转换成二进制数。

5      D      F      .      9  
0101   1101   1111   .   1001  
(5DF.9)<sub>16</sub>=(10111011111.1001)<sub>2</sub>

5) 八进制数与十六进制数的转换：一般不能互相直接转换，是将八进制（或十六进制）数转换为二进制数，然后再将二进制数转换为十六进制（或八进制）数，小数点位置不变。那么相应的转换请参照上面二进制数与八进制数的转换和二进制数与十六进制数的转换即可。

### 1.3.3 计算机非数值信息编码

计算机除了能处理数值信息外，还能处理大量的非数值信息。非数值信息是指文字、图形、声音等形式的数据，这类数据没有大小的区别，用不同的符号表示不同的含义，又称符号数据。非数值信息中的图形、声音等形式的数据有专门的表示方法，这里我们讨论文字类非数值信息的表示方法。

根据信息学原理，用一组有限的符号可以表达任意的文字类非数值信息，如用 0~9 这十个符号的组合可以表示任意数字，用 26 个英文字符加上几个标点符号可以写出千姿百态的英文文章等。人们与计算机进行交互时使用的就是这组符号集合，然而计算机只能存储二进制，这就需要对这组符号集合逐个进行编码，人机交互时敲入的各种字符由机器自动转换，以二进制编码形式存入计算机。

#### 1. 西文字符编码

(1) 字符编码。字符编码就是规定用什么样的二进制码来表示字母、数字以及专门符号。

计算机系统中主要有两种字符编码：ASCII 码和 EBCDIC（扩展的二进制—十进制交换码）。ASCII 是最常用的字符编码，而 EBCDIC 主要用于 IBM 的大型机中。

(2) ASCII 码。ASCII 码（American Standard Code for Information Interchange）是美国信息交换标准代码的简称，主要用来对键盘上的信息进行编码。ASCII 码占一个字节，有 7 位和 8 位 ASCII 码两种，7 位 ASCII 码称为标准 ASCII 码，8 位 ASCII 码称为扩充 ASCII 码。7 位 ASCII 码表给出了 128 个不同的组合，表示了 128 个不同的字符。其中 95 个字符可以显示，包括大小写英文字母、数字、运算符号、标点符号等。另外的 33 个字符是不可显示的，它们是控制码，编码值为 0~31 和 127，例如回车符（CR）的编码为 13。如表 1-2 所示是 ASCII 码字符编码表。

计算机内部用一个字节存放一个 7 位 ASCII 码，最高位  $b_7$  置 0。扩展的 ASCII 码使用 8 位二进制数表示一个字符的编码，可表示  $2^8=256$  个不同的字符。

要确定某个数字、字母、符号或控制符的 ASCII 码，可以在表中先找到它的位置，然后确定它所在位置的相应行和列，再根据行确定低 4 位编码（ $b_4 b_3 b_2 b_1$ ），根据列确定高 3 位编码（ $b_7 b_6 b_5$ ），最后将高 3 位编码与低 4 位编码合在一起，就是该字符的 ASCII 码，如字母 A 的 ASCII 码为 1000001（41H）。

表 1-2 7 位 ASCII 码字符编码表

| <div> <div> b<sub>7</sub> b<sub>6</sub> b<sub>5</sub> </div> <div> 符号 </div> <div> b<sub>4</sub> b<sub>3</sub> b<sub>2</sub> b<sub>1</sub> </div> </div> | 000 | 001 | 010 | 011 | 100 | 101 | 110 | 111 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 0000                                                                                                                                                     | NUL | DLE | SP  | 0   | @   | P   | `   | p   |
| 0001                                                                                                                                                     | SOH | DC1 | !   | 1   | A   | Q   | a   | Q   |
| 0010                                                                                                                                                     | STX | DC2 | "   | 2   | B   | R   | b   | R   |
| 0011                                                                                                                                                     | ETX | DC3 | #   | 3   | C   | S   | c   | s   |
| 0100                                                                                                                                                     | EOT | DC4 | \$  | 4   | D   | T   | d   | t   |
| 0101                                                                                                                                                     | ENQ | NAK | %   | 5   | E   | U   | e   | u   |
| 0110                                                                                                                                                     | ACK | SYN | &   | 6   | F   | V   | f   | v   |
| 0111                                                                                                                                                     | BEL | ETB | ,   | 7   | G   | W   | g   | w   |
| 1000                                                                                                                                                     | BS  | CAN | (   | 8   | H   | X   | h   | x   |
| 1001                                                                                                                                                     | HT  | EM  | )   | 9   | I   | Y   | i   | y   |
| 1010                                                                                                                                                     | LF  | SUB | *   | :   | J   | Z   | j   | z   |
| 1011                                                                                                                                                     | VT  | ESC | +   | ;   | K   | [   | k   | {   |
| 1100                                                                                                                                                     | FF  | S   | ,   | <   | L   | \   | l   |     |
| 1101                                                                                                                                                     | CR  | GS  | -   | =   | M   | ]   | m   | }   |
| 1110                                                                                                                                                     | SO  | RS  | .   | >   | N   | ^   | n   | ~   |
| 1111                                                                                                                                                     | SI  | US  | /   | ?   | O   | -   | o   | DEL |

## 2. 汉字编码

ASCII 码只解决了西文信息的编码，为了用计算机处理汉字，我们同样需要对汉字进行编码，汉字的编码分为：外码、内码、输出码和交换码等。

(1) 交换码（国标码）。交换码即国标码，是计算机及其他设备之间交换信息的统一标准。

- 国标 GB2312—80《信息交换用汉字编码字符集》：该字符集收录了 6763 个常用汉字，其中一级汉字 3755 个，二级汉字 3008 个。另外还收录了各种符号（如数字、拉丁字母、希腊字母、汉字拼音字母等）682 个，合计 7445 个。
- 国标 GB13000.1—1993《通用多八位编码字符集（UCS）第一部分：体系结构与基本多文种平面》：又称大字符集字库 GBK，是 GB2312—80、GB12345—90、BIG5 等字符集标准的超集，一共收录了中、日、韩 20902 个汉字。
- 国标 GB18030—2000《信息交换用汉字编码字符集基本集的扩充》：是未来我国计算机系统必须遵循的基础性标准之一，收录了 27564 个汉字。中国政府要求在中国大陆出售的软件必须支持 GB18030—2000 编码。

国标码采用两个字节表示一个汉字。每个字节只使用了低 7 位，这样使得汉字与英文完全兼容。但当英文字符与汉字字符混合存储时，容易发生冲突，所以把国标码的两个字节的高位置 1，作为汉字的识别码使用。

为了中英文兼容，国标 GB2312—80 规定所有汉字和字符的每个字节的编码范围与 ASCII 码表中的 94 个字符编码相一致，故其编码范围为 2121H~7E7EH。

将国标码的两个字节的最高位置 1 (加 128, 即 80H), 得到 PC 机常用的汉字机内码双字节, 最高位是 1; 西文字符机内码单字节, 最高位是 0。

与 ASCII 码表类似, 国标码也有一张码表, 这张码表构成一个二维平面, 是一个  $94 \times 94$  的阵列, 行号称为区号, 列号称为位号, 唯一标识一个汉字, 表中任一汉字或符号的区号和位号的组合叫做这个汉字或符号的“区位码”。需要注意的是, 汉字的区位码和国标码的值不同, 但有一一对应的关系, 其转换方法为, 将区位码的位号和区号分别加上 32 (20H), 即得到国标交换码。

例如, 汉字“中”的区位码是 5448, 将区号 54 转换成十六进制数 36H, 位号 48 转换成十六进制数 30H, 再将区号和位号分别加上 20H, 所以“中”字的国标码值是 5650H。

汉字的区位码、国标码、机内码之间的关系用公式表示为:

国标码=区位码+2020H

机内码=国标码+8080H

机内码=区位码+A0A0H

(2) 外码 (输入码)。外码是汉字的输入编码, 用键盘向计算机输入汉字时, 键盘上没有汉字, 必须用键盘上的一组字符来对应地表示一个汉字, 这就是汉字的外码。每个汉字都对应一个确定的外码, 不同的输入法有不同的外码。例如用拼音输入汉字“勇”时, 它对应的外码是“yong”; 用五笔字型输入时, 它对应的外码是“cel”。

(3) 内码。内码是汉字的内部编码。计算机为了识别汉字, 必须把汉字的外码转换为汉字的内码, 以便处理和存储汉字信息。在计算机系统中, 通常用两个字节来存储一个汉字的内码, 为了与 ASCII 码区别, 汉字的内码也将两个字节的最高位置 1, 如果用十六进制表示, 就是把汉字的国标码的每一个字节加上一个 80H (即二进制的 10000000)。

例如, 前面我们知道“中”字的国标码是 5650H, 那么“中”字的内码就是:

“中”字的内码=5650H+8080H=D6D0H

(4) 汉字字形码 (输出码)。汉字字形码是供显示器或打印机输出汉字用的代码, 又称汉字库。汉字字形码与内码之间有一一对应的关系, 输出时, 先根据内码在字库中查找相应的字形码, 然后将字形码显示或打印出来。

汉字字形码的编码方式有两种: 点阵字形和轮廓字形。点阵字形的编码方法比较简单, 它用一个  $n \times n$  的方阵来描述一个汉字, 如“人”字的汉字点阵图如图 1-3 所示。

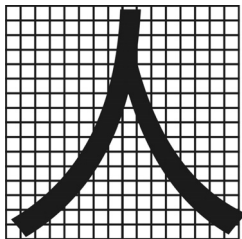


图 1-3 16×16 点阵字形

图中黑色的部分用二进制“1”来表示, 白色的部分用二进制“0”来表示, 这样就将一个方块汉字转换成了二进制串。显然, 方阵的行列数越多, 汉字的显示质量就越好, 但占用的存储空间也就越大。例如一个  $16 \times 16$  点阵的汉字需要的存储空间为:  $16 \times 16 / 8 = 32$  字节, 而一个  $32 \times 32$  点阵的汉字需要的存储空间为:  $32 \times 32 / 8 = 128$  字节。常用的点阵汉字字形有 4 种:

- 简易型:  $16 \times 16$  点阵。
- 普通型:  $24 \times 24$  点阵。
- 精密型:  $32 \times 32$  点阵。
- 超精密型:  $128 \times 128$  点阵。

汉字的点阵字形的缺点是放大后会出现锯齿现象, 不适合输出大型或超大型汉字。而轮廓字形则弥补了这个缺点, 它采用数学方法来描述汉字的轮廓曲线, 优点是精度高、可以任意放大而不会失真, 缺点是输出时必须经过复杂的数学运算处理。

#### (5) 汉字地址码。

汉字地址码是汉字库中存储的每个汉字的逻辑地址。汉字在字库中的排列是连续有序的, 一般与国标码的排列顺序相同, 以便于实现内码与字形码的快速转换。

#### (6) 各种汉字编码的关系。

一个汉字从输入、内部处理到输出的过程实际上就是汉字各种编码间转换的过程, 其关系如图 1-4 所示。

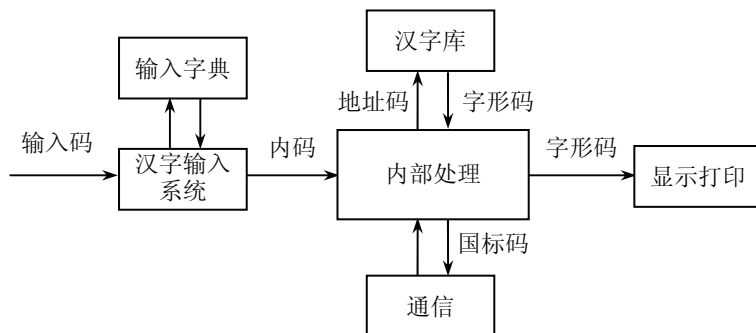


图 1-4 汉字编码之间的关系

图 1-4 中, 输入字典即外码与内码对照表, 每种汉字输入法都有各自的输入字典, 由汉字输入系统根据输入字典将输入码转换成内码, 再进行各种各样的内部处理, 输出时, 由内部处理系统根据地址码在字库中查找相应的字形码并输出。计算机与其他系统之间通信时, 则由内部处理系统实行内码与国标码间的转换。

### 3. 多媒体编码

多媒体编码主要指图像编码、音频编码、视频编码等。

图像、音频、视频编码比较相似, 主要通过 3 个主要步骤: 采样、量化、编码将连续变化的模拟信号转化为数字编码。下面以声音的转换为例来讲述编码过程。外部的声音叫做音源, 由传统的媒体或人说话发出 (这时的声音信号是模拟信号), 经过多媒体设备 (音效卡) 的处理, 把模拟信号转换成数字信号, 送入计算机主机处理, 处理后的信息或存储起来 (写入硬盘) 或再转换成模拟信号 (也需要经过音效卡) 由喇叭播放出来, 如图 1-5 所示。

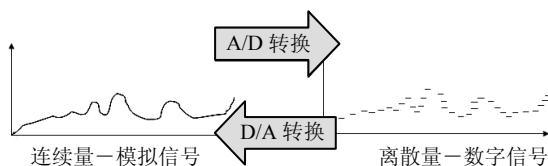


图 1-5 音频信息编码过程

1.3.4 计算机的信息单位

计算机只认识二进制数，数据的常用单位有位、字节和字。

(1) 位 (bit) 是计算机中存储数据的最小单位，称为“比特”，指二进制数中的一个位数，其值为“0”或“1”。

(2) 字节 (Byte) 是计算机中存储数据的基本单位，计算机存储容量的大小是以字节的多少来衡量的。一个字节等于 8 位，即 1Byte=8bit。常用单位有 B、KB、MB、GB、TB 等，相互转换关系如下：

- 1B=8 bit
- 1KB=2<sup>10</sup>B=1024B
- 1MB=2<sup>10</sup>KB=1024KB
- 1GB=2<sup>10</sup>MB=1024MB
- 1TB=2<sup>10</sup>GB=1024GB

1.4 微机系统组成与配置

微型计算机系统包括硬件系统和软件系统，如图 1-6 所示。硬件系统是看得见、摸得着的实体部分；软件系统是为了更好地利用计算机而编写的程序及文档，是看不见的部分。它们之间的关系犹如一个人的躯体和思想一样，躯体是硬件，思想是软件。

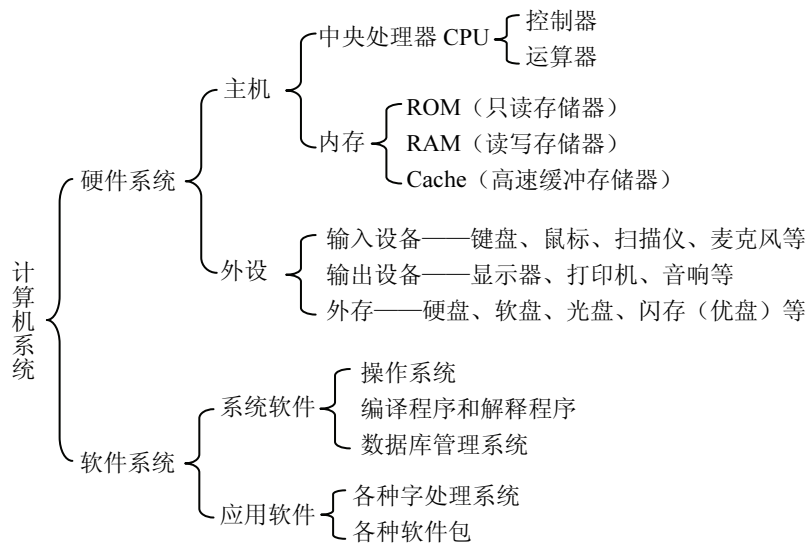


图 1-6 微机系统组成

1.4.1 硬件系统组成

由图 1-6 可以看出，硬件系统包括计算机的主机和外部设备，具体由五大功能部件组成，即：运算器、控制器、存储器、输入设备和输出设备，其中又包括各个组成部件，如主板、CPU、硬盘、内存、显卡、声卡、显示器、鼠标、键盘、光驱等。下面介绍这些配件的基本常识。

### 1. 运算器

运算器又称算术逻辑单元 (Arithmetic Logic Unit, ALU), 是用来进行二进制算术运算和逻辑运算的部件, 是计算机对信息进行加工的场所。计算机所进行的各种运算都是转换为加法和移位这两种基本操作来进行的, 因此运算器的核心功能单元是加法器。除此之外, 还有用来临时存放数据的寄存器 (Register) 等。

### 2. 控制器

控制器 (Control Unit, CU) 是整个计算机系统的控制中心, 它指挥计算机各部分协调地工作, 保证计算机按照预先规定的目标和步骤有条不紊地进行操作及处理。

控制器负责从存储器中逐条取出指令, 分析每条指令规定的是什么操作以及所需数据的存放位置等, 然后根据分析的结果向计算机其他部分发出控制信号, 统一指挥整个计算机执行指令所规定的操作, 完成一条指令后再取下一条指令并执行该指令。因此控制器的基本任务就是不停地取指令和执行指令。

控制器由一些时序逻辑元件组成, 主要有: 指令寄存器、指令计数器、译码器、时序信号发生器和操作控制部件等。

运算器和控制器是按逻辑功能来划分的, 实际上在计算机中它们是结合在一起的一个集成电路块, 这个集成电路块被称为中央处理器。

中央处理器 (Central Processing Unit, CPU) 是计算机硬件系统的核心, 包括运算器和控制器两个部件。运算器是对数据进行加工处理的部件, 它不仅可以实现基本的算术运算, 还可以进行基本的逻辑运算, 实现逻辑判断及数据传递、移位等操作。控制器是负责从存储器中取出指令, 确定指令类型并译码, 按时间的先后顺序向其他部件发出控制信号, 统一指挥和协调计算机各器件进行工作的部件, 它是计算机的“神经中枢”。几乎所有的 CPU 的运作原理都可分为 4 个阶段: 提取 (Fetch)、解码 (Decode)、执行 (Execute) 和写回 (Writeback)。CPU 从存储器或高速缓冲存储器中取出指令, 放入指令寄存器并对指令译码, 再执行指令。所谓计算机的可编程性主要是指对 CPU 的编程。

中央处理器是计算机的心脏, CPU 品质的高低直接决定了计算机系统的档次。能够处理的数据位数是 CPU 的一个最重要的品质标志。人们通常所说的 32 位机、64 位机即指 CPU 可同时处理长度为 32 位、64 位的二进制数据。字长越长, 其性能越强。如图 1-7 所示为 Intel Pentium 4 的 CPU。



图 1-7 CPU 外观

### 3. 存储器

存储器是计算机的记忆部件, 是计算机存储信息的仓库。程序执行时, 由控制器将指令从存储器中逐条取出并执行。

按照存储器与中央处理器的关系, 可以把存储器分为内存储器 (简称主存) 和外存储器 (简称辅存) 两大类。

(1) 内存储器。内存储器主要用来存放当前计算机运行时所需要的程序和数据，外形如图 1-8 所示。目前多采用半导体存储器，特点是容量小、速度快，但价格较贵。内存的大小是衡量计算机性能的主要指标之一，它根据功能的不同又可分为只读存储器和随机存取存储器两种。

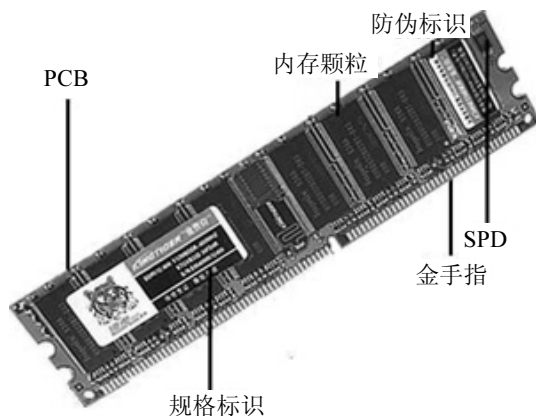


图 1-8 内存条

- 只读存储器 (ROM)：是一种只能读出而不能写入和修改信息的存储器，其存储的信息是在制作该存储器时就被写入的。在计算机工作过程中，ROM 中的信息只能被读出，而不能写入新的内容。计算机断电后，ROM 中的信息不会丢失，常用于计算机的开机启动。
- 随机存取存储器 (RAM)：是一种存储单元的内容可按需随意取出或存入，且存取的速度与存储单元的位置无关的存储器。这种存储器在断电时将丢失其存储的内容，故主要用于存储短时间使用的程序。随机存取存储器又分为静态随机存取存储器 (SRAM) 和动态随机存取存储器 (DRAM)。

计算机在运行时，系统程序、应用程序、用户数据都临时存放在 RAM 中。目前 RAM 的配置一般为几百 M 到几个 G 的大小。

(2) 外存储器。外存储器用来存放当前计算机运行时暂时不需要的程序和数据，它包括磁盘、光盘、U 盘等。外存的特点是容量大、速度慢，价格较便宜。

1) 硬盘和软盘。磁盘分为软盘和硬盘，软盘曾经是一种广泛使用的外存储器，但目前已被淘汰。硬盘存储器是由电机和硬盘组成的，一般置于主机箱内。硬盘是涂有磁性材料的磁盘组件，用于存放数据。硬盘的机械转轴上串有若干个盘片，每个盘片的上下两面各有一个读/写磁头，与软盘磁头不同，硬盘的磁头不与磁盘表面接触，它们“飞”在离盘片面百万分之一英寸的气垫上。硬盘是一个非常精密的机械装置，磁道间只有百万分之几英寸的间隙，磁头传动装置必须把磁头快速而准确地移到指定的磁道上。

一个硬盘由多个盘片组成，所有的盘片串在一根轴上，两个盘片之间仅留出安置磁头的距离。柱面是指使盘的所有盘片具有相同编号的磁道。硬盘的容量取决于硬盘的磁头数、柱面数及每个磁道的扇区数，由于硬盘均有多个盘片，所以用柱面这个参数来代替磁道。每个扇区的容量为 512B，则硬盘容量为： $512 \times \text{磁头数} \times \text{柱面数} \times \text{每道扇区数}$ 。

目前的硬盘有两种：固定式硬盘和移动式硬盘。所谓固定式硬盘就是固定在主机箱内，当容量不足时，可再扩充另一个硬盘。而移动式硬盘可以轻松传输、携带、分享和存储资料，

可以在笔记本和台式机之间, 办公室、学校、网吧和家庭之间实现数据的传输, 是私人资料保存的最佳工具。同时它还具有写保护、无驱动、无需外接电源、高速读写、支持大容量硬盘等特点。硬盘驱动器如图 1-9 所示。



图 1-9 硬盘驱动器

2) 闪存。现代微机都配备有 USB (Universal Serial Bus, 通用串行总线) 接口, 该接口具有读写速度快 (USB 2.0 的传输率为 480Mb/s)、支持热插拔的特点。目前普遍使用的移动硬盘和 U 盘就是通过 USB 接口与计算机交换数据。

闪存又名 U 盘, 是在存储速度与容量上介于软盘与硬盘之间的一种外部存储器。它具有如下特点: 兼顾了 USB 2.0、USB 1.1 接口的使用; 可具有写保护开关, 用来防止误删除重要数据; 无需安装设备驱动, Windows 98 系统以上方便使用; 固态闪存可以使数据保存 10 年以上; 抗震, 数米以上自由落体的碰撞也能保证安全, 持久存储数据; 耐用, 可重复擦写 100 万次以上; 小巧、轻便、即插即用、支持热插拔。

3) 光盘和 DVD。光盘 (CD) 是激光技术在计算机领域中的一种应用。它具有容量大、寿命长、成本低的优点。CD 的存储容量为 650MB, 以一种凹坑的形式记录信息。光盘驱动器内装有激光光源, 光盘表面的凹坑可以反射出强弱不同的光线, 从而使记录的信息被读出。根据其工作原理, 光盘可分为 CD-ROM (只读光盘)、CD-R (一次写入, 多次读取) 和 CD-RW (可多次读写)。光驱传输率以 150KB/s 的整数倍来计算, 如目前流行的 50 倍速光驱的传输率为:  $50 \times 150 \text{KB/s} = 7500 \text{KB/s}$ 。

DVD 光盘的外形和原理与 CD 相同, 但存储容量更大, 传输率更高, 如单面单层 DVD 的容量为 4.7GB, 单倍速 DVD 的传输率为 1350KB/s。

一种五维新型光盘也即将上市, 它并非仅仅使用多个波长的激光, 而是将激光从不同角度或者是利用偏振等技术实现在不增加光盘物理尺寸的前提下记录更多的数据, 这种光盘能够提供 1.6TB 的存储容量。

#### 4. 主板和总线

(1) 主板。主机由中央处理器和内存储器组成, 用来执行程序、处理数据, 主机芯片都安装在一块电路板上, 这块电路板称为主机板即主板。为了与外围设备连接, 在主板上还安装有若干个接口插槽, 可以在这些插槽上插入与不同外围设备连接的接口卡。主板上控制芯片组、CPU 插座、BIOS 芯片、内存条插槽, 主板上也集成了软驱接口、硬盘接口、并行接口、串行接口、USB 接口、AGP 总线扩展槽、PCI 局部总线扩展槽、ISA 总线扩展槽、键盘和鼠标接口, 以及一些连接其他部件的接口等。主板是微型计算机系统的主体和控制中心, 它几乎集合了全部系统的功能, 控制着各部分之间的指令流和数据流。不同型号的微型计算机的主板结构是不一样的。主板结构如图 1-10 所示。

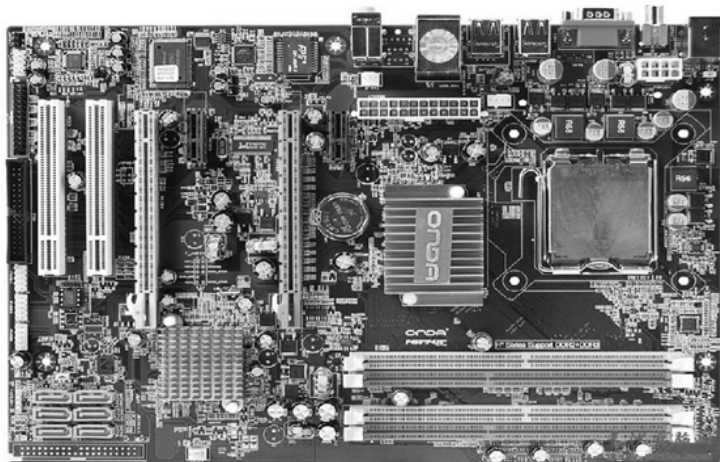


图 1-10 主板

构成主板的部件有：CPU 插座、BIOS 芯片、高速缓冲存储器（Cache）、扩展槽、芯片组和各种接口等。

- CPU 插座：是 CPU 与主板的接口。
- BIOS 芯片：BIOS（基本输入输出系统）的作用是检测所有部件的运行情况，并提供有关硬盘读写、显示器显示方式、光标设置等子程序。
- 高速缓冲存储器：用来存储 CPU 常用的数据和代码，由静态 RAM 组成，容量在 32KB~256KB 之间，目的在于提高 CPU 对存储器的访问速度。
- 扩展槽：又称总线插槽，用来安插外部板卡，如显卡、声卡等。
- 芯片组：是主板的主要组成部分，在一定程度上决定主板的性能和级别。
- 各种接口：各种外围设备与主机相连都必须根据不同的电气、机械标准，采用不同的接口来实现。主机与外围设备之间的信息通过两种接口传输：一种是串行接口，如鼠标；一种是并行接口，如打印机。串行接口按机器字的二进制位逐位传输信息，传送速度较慢，但准确率高；并行接口一次可以同时传送若干个二进制位的信息。现在的微机上都配备了串行接口和并行接口。

(2) 总线。计算机中传输信息的公共通路称为总线（BUS）。一次能够在总线上同时传输信息的二进制位数被称为总线宽度。CPU 是由若干基本部件组成的，这些部件之间的总线被称为内部总线；而连接系统各部件间的总线称为外部总线，也称为系统总线。

按照总线上传输信息的不同，总线可以分为数据总线（DB）、地址总线（AB）和控制总线（CB）3 种。

- 数据总线：用来传送数据信息，它主要连接了 CPU 与各个部件，是它们之间交换信息的通路。数据总线是双向的，而具体的传送方向由 CPU 控制。
- 地址总线：用来传送地址信息。CPU 通过地址总线中传送的地址信息访问存储器。通常地址总线是单向的。同时，地址总线的宽度决定可以访问的存储器容量大小，如 20 条地址总线可以控制 1MB 的存储空间。
- 控制总线：用来传送控制信号，以协调各部件之间的操作。控制信号包括 CPU 对内存储器和接口电路的读写控制信号、中断响应信号，也包括其他部件传送给 CPU 的信号，如中断申请信号、准备就绪信号等。

总线技术是计算机技术的重要组成部分，通过总线连接计算机各部件使微机系统结构简单、灵活，规范性和可扩充性很好。计算机的总线结构示意图如图 1-11 所示。

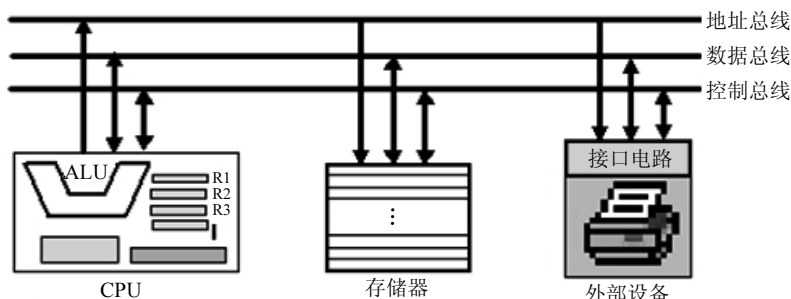


图 1-11 计算机的总线结构示意图

## 5. 输入设备

输入设备是计算机接收外来信息的设备，人们用它来输入程序、数据和命令。在传送过程中，它先把各种信息转化为计算机所能识别的电信号，然后传入计算机。常用的输入装置有键盘、鼠标、扫描仪、光笔、条形码读入器等。不同的输入设备其性能差别很大，输入设备与主机通过一个称为“接口电路”的部件相连，实现信息交换。

（1）键盘。键盘是最常用、最基本的输入设备。用户在使用计算机时，各种命令、数据和程序都可以通过键盘输入到计算机内部。

键盘的类型很多，如 104 键键盘、多媒体键盘、手写键盘、人体工学键盘和红外遥感键盘，我们通常使用的是 104 键键盘，如图 1-12 所示。



图 1-12 键盘

键盘分为 4 个区域：功能键区、主键盘区、编辑控制键区和数字小键盘区。

1) 主键盘区。在主键盘区，除了包含数字和字母键外，还有下列辅助键：

- **Tab**：制表键。击此键可输入制表符，一般一个制表符相当于 8 个空格。
- **Caps Lock**：大写锁定键。对应此键有一个指示灯在键盘的右上角。这个键为反复键，击一下此键，指示灯亮，此时键入的字母为大写，再击一下此键，指示灯灭，输入状态变为小写。
- **Shift**：上挡键。在基本键盘区的下方左右各有一个 Shift 键。输入方法是按住 Shift 键，再按有双字符的键，即可输入该键上方的字符。如我们要输入一个“\*”符号，按住 Shift 键不放，击一下 键，即可输入一个“\*”。
- **Ctrl**：控制键。与其他键同时使用，用来实现应用程序中定义的功能。
- **Alt**：辅助键。与其他键组合成复合控制键。

- **Enter**: 回车键。通常被定义为结束命令行、文字编辑中的回车换行等。

- **空格键**: 用来输入一个空格, 并使光标向右移动一个字符的位置。

2) 功能键区。最上排的键被称为功能键, 主要作用是:

- **Esc**: 强行取消键, 一般用来撤消某项操作。
- **F1~F12**: 用户可以根据自己的需要来定义它的功能, F1 通常用作帮助。
- **Print Screen**: 在一定的软件支持下, 可将当前屏幕显示的内容送到打印机去打印, 按 **Alt+Print Screen** 组合键可抓取屏幕上当前激活的窗口内容存放到剪贴板中。

3) 编辑控制键区。编辑键区包含 4 个方向键和几个控制键。

- **Page Up**: 按此键光标翻到上一页。
- **Page Down**: 按此键光标移到下一页。
- **Home**: 用来将光标移到当前行的行首。
- **End**: 用来将光标移到当前行最后一个字符的右边。
- **Delete**: 删除键, 用来删除当前光标右边的字符。
- **Insert**: 用来切换插入与改写状态。

4) 数字小键盘区。数字小键盘区上有一个 **Num Lock** 键, 按下此键时键盘上的 **Num Lock** 指示灯亮, 表示此时为输入数字和运算符号的状态。当再次按下 **Num Lock** 键时, 指示灯灭, 此时数字键区的功能和编辑控制键区的功能相同。

5) 光标移动控制键区。控制光标上下左右移动。

(2) 鼠标。鼠标也是一种重要的输入设置。它是计算机不可缺少的部件之一, 特别是在图形环境和视窗环境下, 鼠标发挥着键盘不可替代的作用。

鼠标分为机械鼠标、光电鼠标和无线鼠标 3 种, 我们通常使用的是光电鼠标。

(3) 其他输入设备。除了以上两种主要的输入设备外, 还有扫描仪、触摸屏、手写笔、条码阅读器、声音(麦克风)和图像(数码相机、摄像头)输入设备等。

扫描仪是一种将图形、图像、文本从外部输入到计算机中的输入设备。如果是文本文件, 扫描后还可以用文字识别软件进行识别并转换成 **TXT** 文件保存起来。

条形码是一种用线条和线条间的间隔表示数据的条形符号, 条码阅读器通过光学扫描将条形码符号转换为相应的数字保存到计算机中。

## 6. 输出设备

输出设备是用来输出信息的部件。输出设备也是由输出装置和输出接口电路两部分组成。通常使用的输出设置有显示器、打印机、声卡、绘图仪、磁带机和磁盘机等。

(1) 显示器和显卡。显示器又称监视器, 用于显示数据和画面(外形如图 1-13 所示), 常用的显示器有 **CRT**(阴极射线管)显示器和 **LCD**(液晶)显示器, **CRT** 显示器价格低廉、反应速度快, 而 **LCD** 显示器功耗小、重量轻。



图 1-13 显示器和显卡

显示器的主要技术指标有:

- 像素 (Pixel) 与点距 (Pitch): 屏幕上的一幅图像是由一个一个的像素点组成的, 两个像素点中心间的距离叫做点距, 点距越小, 图像分辨率就越高, 显示器的质量也就越好。目前显示器的点距有 0.3mm、0.28mm 和 0.25mm 等。
- 分辨率: 分辨率是指屏幕上所能显示的像素的多少, 用行和列的乘积来表示。通常有 640×480、800×600、1024×768 和 1280×1024 等, 在显示器允许的最大分辨率范围内可以在操作系统中选择设置分辨率。

除此之外, CRT 显示器的技术指标还有刷新率等, 刷新率是指每秒显示的画面帧数, 一般在 50~120 之间, 刷新率越高, 显示效果越好。

显示控制适配器 (又称显卡, 如图 1-13 所示) 是主板和显示器之间的接口, 通常插在扩展槽上。显卡的种类繁多, 其主要区别在于对图像的处理能力上, 显卡的优劣是决定计算机图形显示质量, 尤其是动态和三维图像显示质量的决定因素。

(2) 打印机。打印机是计算机的输出设备之一, 用来打印程序结果、图形和文字资料等。打印机的种类很多, 按照工作方式可分为: 点阵打印机、针式打印机、喷墨式打印机、激光打印机和热升华打印机等。衡量打印机的指标是打印的分辨率、打印速度和噪声。

(3) 声卡和音箱。声卡和音箱是多媒体计算机的重要组成部分, 声卡是实现音频与数字信号转换的部件。各种游戏、VCD、音乐效果都通过声卡来体现。声卡主要用于声音的录制、播放和修改, 或者播放 CD 音乐、乐曲文件等。

其他输出设备还有视频投影仪、绘图仪等, 这里不再详述。

#### 1.4.2 软件系统组成

所谓计算机软件是相对于硬件而言的, 一般是指计算机程序和对该程序的功能、结构、设计思想、使用方法等整套文字资料的说明 (即文档)。软件也可以看做是在硬件基础上对硬件的完善和扩充。从对计算机影响的意义上讲, 软件和硬件的作用是一样的。

软件系统通常分为系统软件和应用软件两大类。系统软件一般是指计算机设计制造者提供的使用和管理计算机的软件, 计算机在运行这些软件时为其他程序的运行建立良好的运行环境和产生可靠的运行结果。应用软件是程序设计人员为解决用户特定的问题而设计的程序, 其功能在某一领域内较强, 但运行时一般应在系统软件如操作系统的支持下运行。

##### 1. 系统软件

系统软件包括操作系统、语言处理系统、常用服务程序、数据库管理系统等。

(1) 操作系统。操作系统 (Operating System, OS) 是管理和控制计算机硬件与软件资源的计算机程序, 是直接运行在“裸机”上的最基本的系统软件, 任何其他软件都必须在操作系统的支持下才能运行。操作系统是用户和计算机的接口, 同时也是计算机硬件和其他软件的接口。操作系统的功能包括管理计算机系统的硬件、软件及数据资源, 控制程序运行, 改善人机界面, 为其他应用软件提供支持等, 使计算机系统的所有资源最大限度地发挥作用, 提供了各种形式的用户界面, 使用户有一个好的工作环境, 为其他软件的开发提供必要的服务和相应的接口。操作系统管理着计算机硬件资源, 同时按照应用程序的资源请求为其分配资源, 如划分 CPU 时间、内存空间的开辟、调用打印机等。操作系统所在位置如图 1-14 所示。

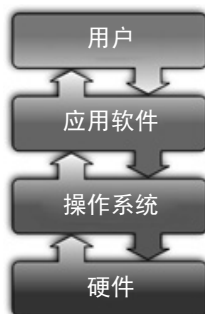


图 1-14 操作系统所在位置

一台计算机必须安装了操作系统才能正常工作，由它提供软件的开发环境和运行环境。DOS、Windows、UNIX、Linux 等都是计算机上使用的操作系统软件。现在最常用的是美国微软公司的 Windows 系列操作系统。以现代标准而言，一个标准 PC 的操作系统应该提供以下功能：

- 进程管理（Processing Management）
- 内存管理（Memory Management）
- 文件系统（File System）
- 网络通信（Networking）
- 安全机制（Security）
- 用户界面（User Interface）
- 驱动程序（Device Drivers）

（2）程序语言处理系统。计算机语言是人和计算机进行信息交流的媒介，作为人与计算机交流的一种工具，这种交流被称为计算机程序设计。所有的计算机都可以配有一种或多种计算机语言，按照与硬件的联系程度可分为两类：低级语言和高级语言。低级语言主要有两种：机器语言和汇编语言。目前高级语言发展到了面向对象程序设计语言，如 Visual Basic、Visual FoxPro、C++ Builder、Delphi 等，使用这些语言来开发程序更直观、更方便、更简洁。

计算机能够直接执行的语言只有机器语言，机器语言由二进制数 0 和 1 构成。用汇编语言和高级语言编写的程序（称为源程序）计算机并不认识，更不能直接执行，而必须由语言处理系统将它翻译成计算机可以理解的机器语言程序（即目标程序），然后再让计算机执行目标程序。

语言处理系统一般可分为 3 类：汇编程序、解释程序和编译程序。

- 汇编程序。汇编程序是把用汇编语言编写的源程序翻译成等价的机器语言程序。汇编语言是为特定的计算机和计算机系统设计的面向机器的语言。其加工对象是用汇编语言编写的源程序。
- 解释程序。解释程序是把用交互会话式语言编写的源程序翻译成机器语言程序。解释程序的主要工作是：每当遇到源程序的一条语句，就将其翻译成机器语言并逐句逐行执行，非常适用于人机会话。
- 编译程序。编译程序是把用高级语言编写的源程序翻译成目标程序的程序。其中，目标程序可以是机器指令的程序，也可以是汇编语言程序。如果是前者，则源程序的执行需要执行两步，先编译后运行；如果是后者，则源程序的执行需要执行三步，先编译，再汇编，最后运行。

编译程序与解释程序相比,解释程序不产生目标程序,直接得到运行结果,而编译程序产生目标程序。一般地,解释程序运行时间长,但占用内存少,编译则正好相反,大多数高级语言都是采用编译的方法执行。

(3) 数据库和数据库管理系统。数据库(Database)是按照数据结构来组织、存储和管理数据的仓库,是存储在一起的相关数据的集合,这些数据是结构化的,无有害的或不必要的冗余,并为多种应用服务;数据的存储独立于使用它的程序;对数据库插入新数据,修改和检索原有数据均能按一种公用的和可控制的方式进行。当某个系统中存在结构上完全分开的若干个数据库时,则该系统包含一个“数据库集合”。

数据库管理系统(Database Management System, DBMS)是一种操纵和管理数据库的大型软件,用于建立、使用和维护数据库。它对数据库进行统一的管理和控制,以保证数据库的安全性和完整性。用户通过 DBMS 访问数据库中的数据,数据库管理员也通过 DBMS 进行数据库的维护。它可使多个应用程序和用户用不同的方法在同一时刻或不同时刻去建立、修改和访问数据库。

数据库技术是计算机应用技术中发展最快、应用最广的一个重要分支,常用的数据库管理系统有 FoxPro、Clipper、Access、SQL Server 等,大型数据库管理系统有 Oracle、Sybase、DB2 等。

(4) 服务软件。服务软件是指为计算机提供一些辅助性服务功能的工具软件集合,它们为用户开发程序和使用计算机提供了方便,我们经常使用的诊断、调试、硬盘管理等软件就属于这一类。

## 2. 应用软件

为满足各种不同的用户需求而编写的程序被称为应用软件,它可以拓宽计算机系统的应用领域,放大硬件的功能。应用软件一般不能独立地在计算机上运行而必须有系统软件的支持,支持应用软件运行的最为基础的系统软件就是操作系统。通常又可把应用软件分为通用软件和专用软件两类。

(1) 通用软件。这类程序所针对的用户需求具有共同性和普遍性,适用范围较广。常见的如文字处理软件(Office)、聊天软件(腾讯 QQ)、图像处理软件(Photoshop)等。

(2) 专用软件。专用软件是针对特殊需求而专门编写的程序,它的使用范围窄而针对性强,如医院管理系统、机场管理系统、银行系统、户籍管理系统等。

### 1.4.3 微机的工作原理

到目前为止,计算机的工作原理均采用美籍匈牙利数学家冯·诺依曼提出的存储程序方式,即把程序存储在计算机内,由计算机自动存取指令并执行它。他的基本思想可以概括为以下 3 部分内容:

- (1) 计算机由运算器、控制器、存储器、输入设备、输出设备五大基本部件组成。
- (2) 程序和数据在计算机中用二进制数表示。
- (3) 计算机的工作过程是由存储程序控制的。

计算机能够自动地完成运算或处理过程的基础是存储程序和程序控制,存储程序与程序控制原理是冯·诺依曼思想的核心。

存储程序和程序控制原理是计算机的基本工作原理。程序是为了解决一个信息处理任务而预先编制的工作执行方案,是由一串 CPU 能够执行的基本指令组成的序列,每一条指令规定

了计算机应进行什么操作（如加、减、乘、除、判断等）及操作需要的有关数据。例如，从存储器读一个数据送到运算器就是一条指令，或者从存储器读出一个数据并和运算器中原有的数据相加也是一条指令。

当要求计算机执行某项任务时，就设法把这项任务的解决方法分解成一个一个的步骤，用这种计算机能够执行的指令编写出程序送入计算机，以二进制代码的形式存放在存储器中（习惯上把这一过程叫做程序设计）。一旦程序被“启动”，计算机就可以严格地一条条分析执行程序中的指令，并逐步地自动完成这项任务。

冯·诺依曼提出的上述思想为现代通用电子计算机的设计奠定了理论基础，从 ENIAC 到现在的双核、多核计算机，虽然经历了翻天覆地的变化，但其基本原理莫过于此。冯·诺依曼体系架构图如图 1-15 所示。

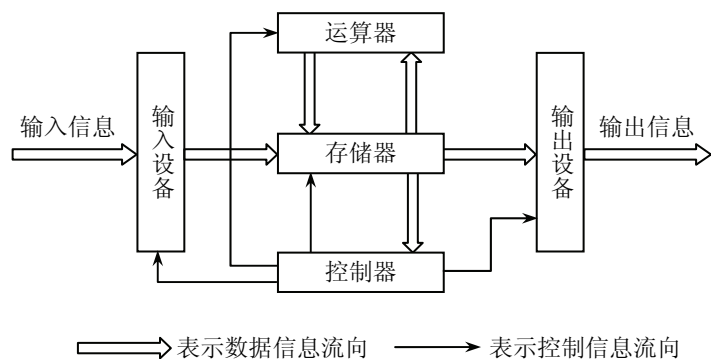


图 1-15 冯·诺依曼体系架构图

总而言之，计算机是由硬件和软件组成的系统，硬件是计算机的物质基础，软件是计算机的灵魂，它们在操作系统的统一指挥下分工合作、协调有序地为我们提供各种各样的服务。

#### 1.4.4 微机的系统配置

对计算机进行系统配置时，首先要了解计算机系统的主要技术指标。衡量计算机性能指标主要有：

（1）字长。字长（Word）是指计算机一次存取、加工、运算和传送的数据长度，是计算机一次能直接处理的二进制数据的位数。字长通常由一个或若干个字节组成。它是由 CPU 内部的寄存器、加法器和数据总线的位数决定的，标志着计算机处理信息的精度。字长越长，所能表示的有效位数越多，精度就越高，处理能力也就越强。字长以 8 的整数倍表示，如 8 位、16 位、32 位、64 位等，目前主流微机有 32 位和 64 位两种。

（2）主频。主频是指微机 CPU 的时钟频率，它在很大程度上决定微机的运算速度，主频越快，计算机的运算速度越快。主频的单位是 MHz 或 GHz，目前微机 CPU 的主频已达 1~3GHz。

（3）内存容量。内存容量是指内存储器中能够存储信息的总字节数，目前微机的内存一般以 GB 为单位来计算。内存容量的大小反映了计算机存储程序和数据能力的大小，容量越大，计算机能运行的程序也就越大，尤其是当前多媒体和三维技术等涉及图像和声音信息的处理，对计算机内存要求很高，甚至没有足够大的内存就无法运行一些程序。

(4) 其他技术指标。除此之外, 还有其他一些影响微机整体效果的技术指标, 如内存的存取周期影响微机的运行速度, 硬盘的转速和容量影响存储量和运行速度, 显卡与显示器的技术指标影响显示质量和图形处理能力等。

#### 1.4.5 多媒体计算机

多媒体技术的发展不仅推动了计算机的普及和发展, 而且开拓了计算机的新的应用领域。多媒体技术与多媒体计算机在互联网、教育、军事、交通、地理、商业和服务行业、娱乐休闲、影视制作、出版等领域大显身手, 充分展示了它的无穷魅力。

##### 1. 多媒体技术的概念

多媒体技术 (Multimedia Technology) 是指以数字化为基础, 能够对多种媒体信息进行采集、加工处理、存储和传递, 并能使各种媒体信息之间建立起有机的逻辑联系, 集成为一个具有良好交互性的系统的技术。

多媒体技术是当今信息技术领域发展最快、最活跃的技术, 是新一代电子技术发展和竞争的焦点。多媒体技术融计算机、声音、文本、图像、动画、视频和通信等多种功能于一体, 借助日益普及的高速信息网, 可实现计算机的全球联网和信息资源共享, 因此被广泛应用在咨询服务、图书、教育、通信、军事、金融、医疗等诸多行业, 随着一些新兴技术如模拟复杂动作和仿真的虚拟现实技术等, 在微机上实现, 多媒体技术将把人类引入更加直观、更加自然、更加丰富多彩的信息领域, 并正潜移默化地改变着我们生活的面貌。

多媒体技术除信息载体多样化以外, 还具有以下关键特性:

- (1) 智能性: 提供了易于操作、十分友好的界面, 使计算机更直观、更方便、更亲切、更人性化。
  - (2) 集成性: 所谓集成性是指采用了数字信号, 可以综合处理文字、声音、图形、动画、图像、视频等多种信息, 并将这些不同类型的信息有机地结合在一起。
  - (3) 交互性: 信息以超媒体结构进行组织, 可以方便地实现人机交互。换言之, 人可以按照自己的思维习惯, 按照自己的意愿主动地选择和接受信息, 拟定观看内容的路径。
  - (4) 易扩展性: 可方便地与各种外部设备挂接, 实现数据交换、监视控制等多种功能。
- 此外, 采用数字化信息有效地解决了数据在处理、传输过程中的失真问题。

##### 2. 多媒体计算机

多媒体计算机是一种能对多媒体信息进行获取、编辑、存取、处理和输出的计算机系统。由此可见, 多媒体计算机应该满足硬件和软件两个方面的要求。

20 世纪 80 年代末 90 年代初, 几家主要 PC 厂商联合组成的多媒体个人计算机 (Multimedia Personal Computer, MPC) 委员会制定过 MPC 的 3 个标准, 按当时的标准, 多媒体计算机除应配置高性能的微机外, 还需要配置的多媒体硬件有: CD-ROM 驱动器、声卡、视频卡和音箱 (或耳机)。显然, 对于当前的 PC 机来讲, 这些已经都是常规配置了, 可以说, 目前的微型机都属于多媒体计算机。

对于从事多媒体应用开发来说, 实用的多媒体计算机系统除较高的微机配置外, 还要配备一些必需的插件, 如视频捕获卡、语音卡等。此外, 也要有采集和播放视频和音频信息的专用外部设备, 如数码相机、数字摄像机、扫描仪和触摸屏等。

当然, 除了基本的硬件配置外, 多媒体系统还应配置相应的软件: 首先是支持多媒体的操作系统, 如 Windows 98/2000/XP/Vista/7/8 等; 其次是多媒体应用和开发工具及压缩和解压

缩软件等。声音和图像数字化之后会产生大量的数据，一分钟的声音信息就要存储 10MB 以上的数据，因此必须对数字化后的数据进行压缩处理。而播放时再根据数字信息重构原来的声音或图像，也就是解压缩。

## 1.5 电子白板

电子白板是现在教学、会议等场合十分适用的一种工具，它可以与计算机进行信息通信，将电子白板连接到 PC，并利用投影机将 PC 上的内容投影到电子白板屏幕上，在专门的应用程序的支持下，可以构造一个大屏幕、交互式的协作会议或教学环境。利用特定的定位笔代替鼠标在白板上进行操作，可以运行任何应用程序，可以对文件进行编辑、注释、保存等在计算机上利用键盘和鼠标可以实现的任何操作。

白板教学，与传统黑板的“一擦即没”相比，电子白板能够实时记录、保存教与学的全过程，教师随时调用计算机中存储的课堂教学资料，不必再担心板书的内容无法重现；与“计算机+投影仪”相比，电子白板允许教师根据学生的学习情况方便自如地随时调整、修改教学计划，并随时保存更新自己的电子教案。同时，电子白板让教师与学生在课堂教学中实现积极的互动，有助于提高学生的学习兴趣，比投影屏幕上只能是“一成不变”的显示内容更适合多样化教学和创造性教学的需要。

### 1.5.1 电子白板的发展历程

传统的白板：从 20 世纪后期开始，人们开始发明并使用书写白板，主要是为了避免粉尘侵害师生的健康。

电子白板产生于 1991 年，由加拿大 SMART 公司率先进行研发，并把电子白板进行产品化，在欧美市场进行了推广使用。

交互式电子白板是白板发展史上关键的一步，真正实现了白板与计算机、演示者与听众之间的双向互动。国外由加拿大 SMART 公司率先进行研发，国内由深圳巨龙科教公司于 2001 年开始对交互式电子白板硬件与软件进行研发，并于同年推出国内第一块交互式电子白板。2008 年开始，伴随着投影机市场超短焦、短焦投影机的大规模出现，交互式电子白板使用中的投影光线遮挡问题得到了有效的控制，全球范围内的电子白板需求迅猛扩张，国内交互式电子白板的应用迅速成熟，整个行业加速成熟。

### 1.5.2 交互式电子白板

#### 1. 工作原理

交互式电子白板可以与计算机进行信息通信，将电子白板连接到计算机，并利用投影机将计算机上的内容投影到电子白板屏幕上，在专门的应用程序的支持下可以构造一个大屏幕、交互式的协作会议或教学环境。利用特定的定位笔代替鼠标在白板上进行操作，可以运行任何应用程序，可以对文件进行编辑、注释、保存等在计算机上利用键盘和鼠标可以实现的任何操作，如图 1-16 所示。

交互式电子白板按原理可以分为五大类：电磁感应式、红外线感应式、压力感应式、超声波感应式、图像传感式。近年国际市场上，采用红外感应技术和电磁感应技术的电子白板逐渐占据市场主导地位，尤其是电磁式电子白板慢慢成为主流。

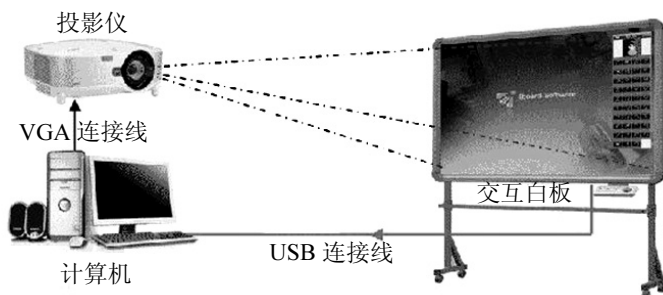


图 1-16 交互式电子白板工作示意图

电磁感应式依据射频 (RF) 原理, 在白板板芯内安装传感器, 接收电磁笔发出的特定频率信号实现定位, 电磁感应白板能检测到电子笔书写的位置信息, 并可将该信息传送给与其相连接的计算机, 电子白板应用软件能将该位置信息转换成计算机的屏幕坐标后进行处理, 并将处理结果通过投影设备投射到电子白板上, 这样就构成了一个完整的交互演示系统。它具有定位准确、精度高、可靠性高、寿命长、响应速度较快等特点, 同时通过与 PC 机连接, 它既能显示计算机屏幕图像, 又能通过电磁笔操控计算机, 完美实现鼠标左右键功能, 突破了传统投影设备的单向操作, 具有极强的交互性。

### 2. 交互式电子白板组成

交互式电子白板由硬件——电子感应白板 (White Board) 和软件——白板操作系统集成。它的核心组件由电子感应白板、感应笔、计算机和投影仪组成。白板通过 USB 线与计算机相连, 连接正常时, 控制信号通过该 USB 线进行互相传递, 实现白板与计算机的互动。电子感应白板是一块具有正常黑板尺寸、在计算机软硬件支持下工作的大感应屏幕, 其作用相当于计算机显示器并代替传统的黑板。电子感应笔承担电子白板书写笔和计算机鼠标的双重功能, 其作用代替传统的粉笔。教师或学生直接用感应笔在白板上操作 (相当于传统教学中师生用粉笔在黑板上操作): 写字或调用各种软件, 然后通过电磁感应反馈到计算机中并迅速通过投影仪投射到电子白板上。白板操作系统是存在于计算机中的一个软件平台, 它不仅支持人与白板、计算机、投影仪之间的信息交换, 而且它还自带一个强大的学科素材库和资源制作工具库, 并且是一个兼容操作各种软件的智能操作平台, 教师可以在白板上随意调用各种素材或应用软件教学。白板集传统的黑板、计算机、投影仪等多种功能于一身, 使用非常方便。

交互式电子白板也可支持复印, 将电子白板直接与打印机连接, 通过特定的白板笔进行板书, 需要打印时, 只需按下面板上的打印键即可实现彩色或黑白打印。作为教学电子白板使用, 将电子白板与计算机相连, 此时的电子白板就相当于一个面积特别大的手写板, 可以在上面任意书写、绘画并即时地在计算机上显示, 文件保存为图形文件。

### 3. 交互式电子白板的优点

(1) 不再吃粉笔灰, 不用再擦白板。在课堂上使用黑板和粉笔, 对教师和学生的身心健康带来了很大的伤害, 提倡电子化、信息化教学, 最大程度地改善了教学环境。而使用交互式电子白板, 能真正创造无尘、无污染的教学环境, 使用交互式电子白板软件提供的数字墨水技术, 最自然地达到教师要求的板书效果, 并且软件模拟了硬笔、毛笔、荧光笔等多种书写效果, 进一步提高了老师的课堂表现能力。

(2) 即时书写。交互式电子白板可以在任何计算机操作界面上书写, 包括老师经常使用的 PPT、电子课件等, 甚至支持在媒体播放时直接对媒体文件进行标注。

(3) 局部放大功能。因为一般的黑板、屏幕、白板都不是特别大,而班级的学生又比较多,一个非常现实的问题就是坐在后边的学生看不清楚屏幕、白板上的图片或者文字,在交互式电子白板上教师可以很方便地拿魔术笔在所需放大的部位画一个方框(一笔画出),这一部分内容立刻就放大了,这样后面的学生就能看得很清楚。

(4) 存储功能。交互式电子白板的一个突出特点是板书内容可以被存储下来。写在白板上的任何文字、画在白板上的任何图形或者插入、拖到白板上的任何图片都可以被保存到硬盘或移动存储设备中,这样不仅大大提高了课堂学习效率,还能帮助学生课后实现知识的准确再认识。

(5) 探照灯功能。利用交互式电子白板的探照灯功能,能使重点、难点非常突出显现。教师要想尽办法让课堂变得生动有趣,除了从教学环节的设计和教师个人的魅力修养上着手以外,课堂上一些新奇的或突然出现的事物也能够有效地引起学生的有意注意,从而激发他们的兴趣,使得他们的注意力能凝聚于课堂上,从而提高课堂教学效率。

(6) 编辑、批注功能。对于已经制作好的课件,教师可以在白板的批注模式下对原有的课件进行控制和批注,甚至可以在一些动画、视频文件上进行标注,展开详细的讲解,从而更好地引导学生抓住课件、动画、视频上的重要信息。使用交互式电子白板能及时、方便、灵活地引入多种类型的数字化资源,并可对多媒体材料进行灵活的编辑组织、展示和控制。

(7) 回放功能。利用交互式电子白板的回放功能可以对以前的操作过程进行任意多次的回放,这在教学过程中是非常有用的。因为教学的时候一般教师都是讲一遍,但是有些重点、难点、疑点对于有的学生来说讲一遍是不行的,教师就可以利用交互式电子白板的回放功能把这个过程多次回放,由学生根据自己的学习情况自主选择是否需要再次学习,不但可以减轻教师的工作负担,而且可满足不同层次学生的需要,达到分层教学的目的,从而使各个层次的学生都得到相应的发展。

(8) 绘图功能。交互式电子白板自带丰富的图形,不仅可以方便老师在备课以及上课中调用,而且可以在教学中让学生亲自参与到教学中来,这样学生就获得了一个实践参与的机会,充分体现了交互、参与的新课程理念。多媒体功能的发挥很大程度上取决于教学策略的应用,教学策略也随着多媒体技术的改进与丰富而拥有了更多的灵活性和有效性。

电子白板的出现,综合了传统的教学与当前的信息技术,把传统教学与计算机、网络、软件等教学结合起来,在传承了百年来教育习惯的同时,满足了时代发展的需求,弥补了传统多媒体课件“预设有余,生成不足”的缺陷。教师在备课时只要将预设的问题、素材放在资源库中,上课时根据学生的学习情况随时调用,更加灵活方便,从而实现了真正意义上的多媒体教学。

## 1.6 计算机信息安全技术

计算机安全自20世纪60年代末至今,一直是人们所关心的一个社会问题。特别是最近几年,随着时代信息化步伐的加快,计算机通信被广泛应用,人们对计算机软硬件的功能和组成以及各种开发、维护工具的了解,对信息重要性的认识,都已达到了相当高的水平。与此同时,各种计算机犯罪和计算机系统被病毒感染的事件也频频发生。因此,计算机安全已经成为各国政府和军队、机关、企事业单位关注的热点。

计算机信息安全技术是一门由密码应用技术、信息安全技术、数据灾难与数据恢复技术、

操作系统维护技术、局域网组网与维护技术、数据库应用技术等组成的计算机综合应用学科。它包含了:

(1) 密码应用技术: 主要用于保障计算机信息的机密性、完整性和抗御外部入侵等。

(2) 信息安全技术: 主要用于防止系统漏洞、防止外部黑客入侵、防御病毒破坏和对可疑访问进行有效控制等。

(3) 数据灾难与数据恢复技术: 一旦计算机发生意外、灾难等, 可使用备份还原及数据恢复技术将丢失的数据找回。

(4) 操作系统维护技术: 操作系统作为一切操作的平台, 在进行相应的计算机信息安全处理前必须对操作平台有一个系统全面的了解。

### 1.6.1 计算机信息安全

计算机信息安全问题涉及国家安全、社会公共安全、公民个人安全等领域, 与人们的工作、生产和日常生活有着密切关系。

从信息安全所涉及层面的角度进行描述, 计算机信息安全定义为: 保障计算机及其相关的和配套的设备、设施(网络)的安全和运行环境的安全, 保障信息安全, 保障计算机功能的正常发挥, 以维护计算机信息系统的安全。

从信息安全所涉及的安全属性的角度进行描述, 计算机信息安全定义为: 信息的机密性、完整性、可用性、可控性。即要保障电子信息的有效性。

(1) 可用性(Availability): 得到授权的实体在需要时可访问资源和服务。可用性是指无论何时, 只要用户需要, 信息系统必须是可用的, 也就是说信息系统不能拒绝服务。网络最基本的功能是向用户提供所需的信息和通信服务, 而用户的通信要求是随机的、多方面的(话音、数据、文字和图像等), 有时还要求时效性。网络必须随时满足用户的通信要求。攻击者通常采用占用资源的手段阻碍授权者的工作。可以使用访问控制机制阻止非授权用户进入网络, 从而保证网络系统的可用性。增强可用性还包括如何有效地避免因各种灾害(战争、地震等)造成的系统失效。

(2) 可靠性(Reliability): 可靠性是指系统在规定条件下和规定时间内完成规定功能的概率。可靠性是网络安全最基本的要求之一, 网络不可靠, 事故不断, 也就谈不上网络的安全。目前, 对于网络可靠性的研究基本上偏重于硬件可靠性方面。研制高可靠性元器件设备、采取合理的冗余备份措施仍是最基本的可靠性对策, 然而有许多故障和事故则与软件可靠性、人员可靠性和环境可靠性有关。

(3) 完整性(Integrity): 是信息不被偶然或蓄意地删除、修改、伪造、乱序、重放、插入等破坏的特性。只有得到允许的人才能修改实体或进程, 并且能够判别出实体或进程是否已被篡改。即信息的内容不能为未授权的第三方修改。信息在存储或传输时不被修改、破坏, 不出现信息包的丢失、乱序等。

(4) 保密性(Confidentiality): 保密性是指确保信息不暴露给未授权的实体或进程。即信息的内容不会被未授权的第三方所知。这里所指的信息不但包括国家秘密, 而且包括各种社会团体、企业组织的工作秘密及商业秘密, 以及个人的秘密和个人私密(如浏览习惯、购物习惯)。防止信息失窃和泄露的保障技术称为保密技术。

(5) 不可抵赖性(Non-Repudiation): 也称为不可否认性。不可抵赖性是面向通信双方(人、实体或进程)信息真实同一的安全要求, 它包括收、发双方均不可抵赖。一是源发证明, 它提

供给信息接收者以证明,这将使发送者谎称未发送过这些信息或者否认它的内容的企图不能得逞;二是交付证明,它提供给信息发送者以证明,这将使接收者谎称未接收过这些信息或者否认它的内容的企图不能得逞。

### 1.6.2 计算机安全与黑客

#### 1. 计算机安全

国际标准化委员会的计算机安全定义是“为数据处理系统和采取的技术的和管理的安全保护,保护计算机硬件、软件、数据不因偶然的或恶意的原因而遭到破坏、更改、显露。”中国公安部计算机管理监察司的定义是“计算机安全是指计算机资产安全,即计算机信息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。”

造成计算机安全事故的原因主要是:病毒侵蚀、人为窃取、计算机电磁辐射、计算机存储器硬件损坏等。

(1) 病毒侵蚀。到目前为止,已发现的计算机病毒数量已经无法统计。其中的恶性病毒可使整个计算机软件系统崩溃,数据全毁,如1998年台湾病毒作者陈盈豪写的CIH病毒被一些人认为“迄今为止危害最大的病毒”,使全球6000万台计算机瘫痪。计算机病毒是附在计算机软件中的隐蔽的小程序,它和计算机中的其他工作程序一样,但它的功能会破坏正常的程序和数据文件。欲防止病毒侵袭主要是加强管理,杜绝启动外来的软件,并定期对系统进行检测,也可以在计算机中插入防病毒卡或使用清病毒软件清除已发现的病毒。

(2) 人为窃取。是指盗用者以合法身份进入计算机系统,私自提取计算机中的数据或进行修改、转移、复制等。防止的办法如下:

- 增设软件系统安全机制,使盗窃者不能以合法身份进入系统,如增加合法用户的标志识别、增加口令、给用户规定不同的权限使其不能自由访问不该访问的数据区等。
- 对数据进行加密处理,即使盗窃者进入系统,没有密钥也无法读懂数据。密钥可以是软代码,也可以是硬代码,需要随时更换。加密的数据对数据传输和计算机辐射都有安全保障。
- 在计算机内设置操作日志,对重要数据的读、写、修改进行自动记录,这个日志是一个黑匣子,只能极少数有特权的人才能打开,可用来侦破盗窃者。

(3) 计算机电磁辐射。由于计算机硬件本身就是向空间辐射的强大的脉冲源,和一个小电台差不多。盗窃者可以接收计算机辐射出来的电磁波,进行复原,获取计算机中的数据。为此,计算机制造厂家增加了防辐射的措施,从芯片、电磁器件到线路板、电源、转盘、硬盘、显示器及连接线,都全面屏蔽起来,以防电磁波辐射。更进一步地,可将机房或整个办公大楼都屏蔽起来,如没有条件建设屏蔽机房,可以使用干扰器,发出干扰信号,使接收者无法正常接收有用信号。

(4) 计算机存储器硬件损坏,使计算机存储的数据读不出来也是常见的事。防止这类事故的发生有几种办法:一是将有用数据定期复制出来保存,一旦机器有故障,可在修复后把有用数据复制回去;二是在计算机中做热备份,使用双硬盘,同时将数据存放在两个硬盘上,在安全性要求高的特殊场合还可以使用双主机,万一一台主机出问题,另外一台主机照样运行。现在的技术对双机双硬盘都有带电插拔保障,即在计算机正常运行时可以插拔任何有问题的部件,进行更换和修理,保证计算机连续运行。

## 2. 黑客

“黑客”一词是由英语 **Hacker** 音译出来的,是指从事专门研究、发现计算机和网络漏洞的工作,热心于计算机技术,水平高超的电脑专家,尤其是程序设计人员。他们伴随着计算机和网络的发展而产生成长。黑客所做的不是恶意破坏,他们是一群纵横于网络上的技术人员,热衷于科技探索、计算机科学研究。在黑客圈中,**Hacker** 一词无疑是带有正面意义的,例如 **system hacker** 指熟悉操作系统的设计与维护的人;**password hacker** 指精于找出使用者的密码的人;若是 **computer hacker** 则是通晓计算机,可让计算机乖乖听话的高手。

但是到了今天,黑客一词已经被国内大众及媒体用于那些专门利用计算机进行破坏或入侵他人的代名词,对这些人正确的叫法应该是 **Cracker**,翻译为“骇客”,也正是由于这些人的出现玷污了“黑客”一词,使人们把黑客和骇客混为一谈,黑客被人们认为是在网络上进行破坏的人。

骇客是 **Cracker** 的音译,就是“破解者”或“入侵者”的意思。这些人做的事情更多的是破解商业软件、恶意入侵别人的网站并造成损失。这类人往往具有较高超的计算机技术,他们通过侦测计算机系统在软硬件或管理上的漏洞、缺陷,或通过计算机病毒的传播途径将一些木马、后门程序植入他人的计算机,从而达到非法入侵他人计算机的目的,一旦入侵成功,骇客就取得了系统的控制权,可以从远程任意地获取或修改他人计算机上的信息数据。

### 1.6.3 计算机病毒

#### 1. 认识计算机病毒

计算机病毒 (**Computer Virus**) 在《中华人民共和国计算机信息系统安全保护条例》中被明确定义,病毒指“编制者在计算机程序中插入的破坏计算机功能或者破坏数据,影响计算机使用并且能够自我复制的一组计算机指令或者程序代码”。与医学上的“病毒”不同,计算机病毒不是天然存在的,是某些人利用计算机软件 and 硬件所固有的脆弱性编制的一组指令集或程序代码。它通过某种途径潜伏在计算机的存储介质(或程序)里,当达到某种条件时即被激活,通过修改其他程序的方法将自己的精确拷贝或者可能演化的形式放入其他程序中,从而感染其他程序,对计算机资源进行破坏,所谓的病毒是人为造成的,对其他用户的危害性很大。

计算机病毒具有以下特点:

(1) 破坏性。计算机中毒后,可能会导致正常的程序无法运行,计算机内的文件被删除或受到不同程度、种类的损坏。通常表现为增、删、改、移。

(2) 潜伏性。计算机病毒在传染计算机系统后,其发作是由激发条件来确定的,比如特定的时间、特定的操作等。在激发条件满足前,病毒可能在系统中没有表现症状,不影响系统的正常运行。在一定的条件之下,通过外界刺激可以使计算机病毒程序活跃起来。激发的本质是一种条件控制。根据病毒炮制者的设定,使病毒体激活并发起攻击。病毒被激发的条件可以与多种情况联系起来,如满足特定的时间或日期、期待特定用户识别符出现、特定文件的出现或使用、一个文件使用的次数超过设定数等。

(3) 传染性。计算机病毒可以从一个程序传染到另一个程序,从一台计算机传染到另一台计算机,从一个计算机网络传染到另一个计算机网络,在各系统上传染、蔓延,同时使被传染的计算机程序、计算机、计算机网络成为计算机病毒的生存环境及新的传染源。

(4) 隐蔽性。计算机病毒都是一些可以直接或间接运行的具有高超技巧的程序,可以隐藏在如 **Word** 文件、图片或视频文件中,不易被人察觉和发现。

(5) 针对性。前面提到病毒也是一个程序, 该程序在编制时就会设定好要侵害对象的特征, 因而一种计算机病毒(版本)通常不能传染所有的计算机系统或计算机程序。比如有的病毒专门传染苹果公司(Apple)的一种笔记本电脑(Macintosh), 有的病毒传染 IBM 个人电脑, 有的病毒传染磁盘引导区, 有的病毒专门侵害可执行文件等。

(6) 可变性。计算机病毒在发展、演化过程中通过病毒发明者或参与者的不断修改, 可以产生不同版本的病毒即病毒变种, 有些病毒能产生几十种变种。

由于计算机病毒具有以上特点, 因而比较难以发现和检测, 但只要我们细心观察, 还是可以发现计算机病毒的一些蛛丝马迹。例如:

- 可执行文件长度增加或磁盘文件数目无故增多。
- 系统资源明显变小, 系统经常报告内存空间不足。
- 系统经常死机或启动困难、运行速度变慢。
- 屏幕上出现异常现象或不明信息。

从已发现的计算机病毒来看, 小的病毒程序只有几十条指令, 不到上百个字节, 而大的病毒程序可由上万条指令组成。新的病毒不断出现, 病毒编制者的技术也越来越高明, 其隐蔽性和欺骗性越来越强, 我们也应该在实践中细心观察、不断总结和提高。

## 2. 计算机病毒的类型

根据病毒程序的特点, 可对计算机病毒进行不同的分类, 如按病毒的感染方式可分为:

- 引导区型病毒: 引导区型病毒主要感染硬盘中的主引导记录(MBR)。每次计算机启动时它就会被读入内存, 开始运行。
- 文件型病毒: 文件型病毒通常感染扩展名为 COM、EXE、SYS 等的可执行文件, 当被感染的文件被执行时, 病毒也就开始活动。
- 混合型病毒: 混合型病毒具有引导区型病毒和文件型病毒两者的特点。
- 宏病毒: 宏病毒是指用 BASIC 语言或 MS Word 提供的宏程序语言编写的病毒程序, 它只感染 MS Word 的文档文件。宏病毒影响对文档的各种操作。
- Internet 病毒(网络病毒): 这类病毒通过因特网特别是在收发电子邮件时传播, “蠕虫”病毒是典型的代表。Internet 病毒主要影响计算机的网络运行状态。

按病毒的危害程度可分为:

- 良性计算机病毒: 良性病毒只具有传染的特点, 或只会干扰系统的运行, 而不破坏程序或数据信息。例如 IBM 圣诞树病毒, 可令计算机系统在圣诞节时在屏幕上显示问候话语并出现圣诞树画面。这种病毒除占用一定的系统资源外, 对系统不产生其他方面的破坏。
- 恶性计算机病毒: 恶性病毒具有强大的破坏能力, 能使计算机系统瘫痪, 数据信息被破坏或被删除, 甚至能破坏硬件部分。如 CIH 病毒、蠕虫病毒等。

## 3. 计算机病毒的防范

自从注意到计算机病毒的危害以来, 人们提出了许多针对计算机病毒的预防办法, 但效果甚微。实际上计算机病毒以及防病毒技术都是以软件编程技术为基础的, 计算机病毒主动进攻而防病毒技术被动防御, 一个主动一个被动, 也注定了在现有计算机系统结构的基础上想彻底地防御计算机病毒是不现实的。

(1) 计算机病毒的检测方法。

- 手工检测。手工检测是指通过使用一些工具软件提供的功能对易遭病毒攻击和修改的

内存及磁盘的有关部分进行检查,通过和正常情况下的状态进行对比分析来判断是否已被病毒感染。这种方法比较复杂,需要检测者熟悉机器指令和操作系统。

- 自动检测。自动检测是指通过一些查毒、杀毒软件来判读一个系统或一个磁盘是否有病毒。自动检测比较简单,一般用户都可以进行,但对查毒、杀毒软件要求较高。这种方法可方便地检测大量的病毒,但是自动检测工具只能识别已知病毒,而且自动检测工具的发展总是滞后于病毒的发展,所以检测工具总是对相当数量的未知病毒不能识别。

### (2) 计算机病毒的预防。

计算机一旦受到病毒的侵害,即使拥有良好性能的查杀软件,仍可能给使用者造成不可挽回的损失,因此需要本着“防杀结合,预防为主”的安全策略,在日常使用过程中尽量减小受计算机病毒侵害的可能,使损失降低到最小的程度。为达到这一目的,应做到以下几点:

- 从合法、正规的渠道获得网络资源及浏览信息。病毒制造者往往利用普通用户的猎奇心理,令其打开内嵌病毒代码的网页、安装不明来源软件、打开文件载体等,通过这样的操作使病毒感染本机。
- 谨防电子邮件附件传播病毒。电子邮件是目前最流行的线上信息传播方式,在打开邮件并运行附件时注意该邮件的发件人是否熟悉,病毒往往通过附件 ActiveX 控件的运行将病毒感染到目标计算机。
- 采用一定的技术手段,如瑞星杀毒、360 等,在使用外来存储设备、存储卡、文件、软件时事先进行病毒扫描与查杀,并且注意查杀软件是否已经升级到了最新版本。
- 作为最有效的信息灾害预防手段,一定不能忘记对关键文件、数据的备份。最好将这类信息备份在不同盘符,甚至可以选择备份在不同的存储设备上,如将硬盘上的关键数据、文件备份到移动硬盘等存储设备上。

### (3) 计算机病毒的清除。

目前计算机病毒的破坏力越来越强,所以当操作时发现计算机有异常情况,首先应想到的就是病毒在作怪,而最佳的解决办法就是用拥有最新病毒库的杀毒软件对计算机进行一次全面的自动检测与清除。

当前常用的国产病毒查杀软件有瑞星杀毒、金山毒霸、江民杀毒、360 等,而在国内市场占有率较大的国外杀毒软件有诺顿 (Norton Antivirus)、麦咖啡 (Macfee)、卡巴斯基等。

对于杀毒软件,并不是计算机上安装越多,系统就越安全,相反系统可能会因为资源消耗、杀毒软件互相查杀、冲突等造成很多问题。选择一套适合自己的杀毒软件,及时升级病毒库,这才是使用这类软件的正确方法。