

# 第 1 章 计算机基础知识

学习要点:

- 掌握计算机发展史及应用领域;
- 掌握计算机的特点和分类;
- 掌握计算机的硬件系统和软件系统组成;
- 掌握计算机的工作原理和主要性能指标;
- 了解计算机新技术的发展。

建议学时: 上课 4 学时, 上机 2 学时。

## 1.1 计算机概述

电子计算机 (Electronic Computer) 诞生于 20 世纪 40 年代, 被公认为人类历史上伟大的发明之一。它的出现彻底改变了人们的工作与生活习惯, 并使整个社会走进了信息时代。

### 1.1.1 计算机的发展简史

世界上第一台电子数字计算机于 1946 年 2 月在美国宾夕法尼亚大学正式投入运行, 名称是“电子数值积分计算机 (Electronic Numerical Integrator And Calculator, ENIAC)”, 如图 1.1.1 所示。这台计算机重 30 吨, 使用了 18800 多只电子管, 1500 多个继电器, 占地 170m<sup>2</sup>, 功率 150kW, 运算速度为每秒执行 5000 次加法或移位运算, 内存容量约为 2KB。ENIAC 的成功, 为现代计算机的发展奠定了基础, 标志着人类进入了电子计算机时代。

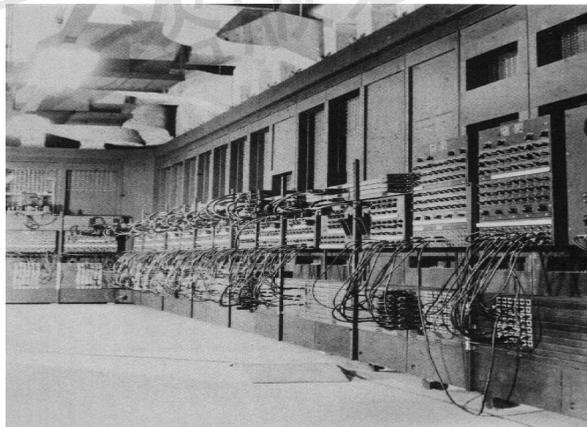


图 1.1.1 世界上第一台电子计算机 ENIAC

从第一台电子计算机诞生至今, 计算机的更新换代与半导体技术的发展是密不可分的。从 20 世纪 40 年代电子管的出现, 到 1948 年半导体晶体管的制成, 再到 1958 年集成电路的制成, 组成电子计算机的主要电子元件也从电子管到晶体管、集成电路、大规模和超大规模集成电路。依据计算机发展过程中所采用的基本电子元件和软件情况, 大体可将计算机的发展过程划分为 4 个阶段, 见表 1.1.1。

表 1.1.1 计算机的发展过程

时 代	年 份	主要电子元器件	特 点
第一代	1946—1957 年	电子管	磁鼓和磁带，使用机器语言和汇编语言
第二代	1958—1964 年	晶体管	磁芯和磁盘，使用高级语言
第三代	1965—1970 年	集成电路	半导体存储器，操作系统、编译系统
第四代	1971 年至今	大规模和超大规模集成电路	个人计算机和图形用户界面，面向对象的程序设计语言（OOP）

### 1. 第一代（1946—1957 年）

第一代计算机是电子管时代，主要电子元器件采用电子管。这代计算机因为采用电子管而体积大、耗电多、存储容量小（内存仅有几 KB）、运算速度慢（每秒可执行几千次到几万次运算）、可靠性差且价格昂贵。使用机器语言编制程序，主要用于科学计算和军事应用方面。虽然第一代计算机与现代计算机相比有许多不足，但是它奠定了计算机发展的基础，对计算机的发展起到了非凡的重要作用。

### 2. 第二代（1958—1964 年）

第二代计算机是晶体管时代。这代计算机的主要电子元器件采用晶体管，内存储器普遍使用磁芯存储器，外存储器采用磁盘和磁带。由于晶体管有诸多优点：体积小、发热少、耗电少、寿命长、价格低，特别是工作速度比电子管快，所以计算机性能比第一代提高了数十倍，运算速度可达每秒几十万次，可靠性有了显著提高，使计算机具有了实用性。在软件方面提出了操作系统的概念，开始使用一些高级程序设计语言，如 ALGOL、COBOL、FORTRAN 等。在应用方面除科学计算与军事应用外，开始了数据处理、工程设计、过程控制等方面的应用。

### 3. 第三代（1965—1970 年）

第三代是集成电路时代。这代计算机的主要电子元器件采用集成电路。集成电路是在一块几平方毫米的芯片上集成很多个电子元件，使计算机的体积和耗电量有了显著减小，运算速度达到每秒百万次。内存储器用半导体存储器代替了磁芯存储器。同时，计算机的软件技术也有了较大的发展，操作系统功能更加完善，出现了更多的高级程序设计语言，开始使用结构化和模块化的程序设计方法。系统结构方面有了很大改进，机种多样化、系列化，并和通信技术结合起来，使计算机应用到更多的领域。

### 4. 第四代（1971 年至今）

第四代是大规模、超大规模集成电路时代。这代计算机的主要电子元器件采用大规模和超大规模集成电路，内存储器普遍使用半导体存储器，运算速度达每秒几百万次至数百亿次。在这个时期，计算机体系结构有了较大发展，并行处理、多机系统、计算机网络等都已进入实用阶段。软件方面更加丰富，出现了网络操作系统和分布式操作系统以及各种实用软件，其应用范围也更加广泛，几乎渗透了人类社会的各个领域。

从 20 世纪 80 年代开始，人们开始了新一代计算机的研制。未来的新型计算机将有可能在下列几个方面取得革命性的突破。

(1) 光子计算机。光子计算机是一种由光信号进行数字运算、逻辑操作、信息存储和处理的新型计算机。光子计算机的基本组成部件是集成光路，它由激光器、光学反射镜、透镜和滤波器等光学元件和设备构成。针对目前电子计算机的物理极限，光子计算机利用光子取代电子进行数据运算、传输和存储，其具有超高速的运算速度、强大的并行处理能力、大存储量、强抗干扰能力、超强容错性等特性。

(2) 生物计算机。20 世纪 80 年代以来，生物工程学家对人脑、神经元和感受器的研究倾注了很大精力，希望研制出可以模拟人脑思维、低耗、高效的第六代计算机——生物计算机。用

蛋白质制造的计算机芯片，存储量可以达到普通计算机的 10 亿倍。生物计算机元件的密度比大脑神经元的密度高 100 万倍，传递信息的速度也比人脑思维的速度快 100 万倍。

(3) 量子计算机。量子计算机是利用原子所具有的量子特性进行信息处理的一种全新概念的计算机，具有解题速度快、存储量大、搜索能力强和安全性高的优点。

(4) 神经计算机。神经计算机能模仿人类大脑的判断能力和适应能力，是具有可并行处理多种数据功能的神经网络计算机。神经计算机具有能理解自然语言、声音、文字和图像的能力，并且具有说话的能力，使人机能够用自然语言直接对话，它可以利用已有的和不断学习到的知识，进行思维、联想、推理，并得出结论，能解决复杂问题，具有汇集、记忆、检索有关知识的能力。

### 1.1.2 计算机的特点

计算机具有以下特点。

#### 1. 运算速度快

当今计算机系统的运算速度已达到每秒万亿次，微机系统的运算速度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 小时天气预报的计算等，过去人工计算需要几年、几十年，而现在用计算机只需几天甚至几分钟就可完成。

#### 2. 计算精度高

科学技术的发展特别是尖端科学技术的发展，需要高度精确的计算。计算机控制的导弹之所以能准确地击中预定的目标，是与计算机的精确计算分不开的。一般计算机可以有十几位甚至几十位（二进制）有效数字，计算精度可由千分之几到百万分之几，是以前的任何计算工具所望尘莫及的。

#### 3. 存储容量大

计算机不仅能进行计算，而且能把参加运算的数据、程序以及中间结果和最后结果保存在存储器中，以供用户随时调用。计算机存储器可以存储大量数据，目前计算机的存储器容量越来越大，一台普通微机主存储器容量可达几 GB。

#### 4. 具有逻辑判断功能

计算机的运算器除了完成基本的算术运算外，还具有进行逻辑运算的功能，甚至可以进行推理和证明。

#### 5. 自动运行

计算机内部操作是根据人们事先编好的程序自动控制进行的。用户根据解题需要，事先设计好运行步骤与程序，计算机十分严格地按程序规定的步骤操作，整个过程不需人工干预。

#### 6. 具有友好的人机交互界面

友好的人机交互界面方便人们使用计算机。计算机系统配有各种输入/输出设备和相应的驱动程序，可支持用户方便地进行人机交互。

### 1.1.3 计算机的分类

计算机的种类很多，这里介绍几种主要分类方法。

根据计算机的工作原理、计算机中数据的表示形式和处理方式的不同，计算机可分为数字式电子计算机和模拟式电子计算机。

数字式电子计算机通过由数字逻辑电路组成的算术逻辑运算部件对数字量进行算术逻辑运

算。模拟式电子计算机通过由运算放大器构成的微分器、积分器，以及函数运算部件对模拟量进行运算处理。

### 1. 计算机按照其用途可分为通用型计算机和专用型计算机

通用型机是为了解决多种类型问题、具有较强的通用性而设计的计算机。它具有一定的运算速度和一定的存储容量，且带有通用的外围设备，配备各种系统软件、应用软件，功能齐全，通用性强。一般的数字式电子计算机多属此类。

专用型机是为了解决某一个特定问题而设计的计算机。它的硬件和软件的配置依据解决特定问题需要而定，并不求全。专用机功能单一，配有解决问题的固定程序，能高速、可靠地解决特定的问题。

### 2. 根据计算机的总体规模，按照计算机的字长、运算速度、存储容量等性能指标分类

按计算机的规模分类可分为巨型机、大型机、中型机、小型机、微型机等几类。这里所指的规模并不是单纯的体积，而是计算机的运算速度、字长、存储容量、指令系统操作类型、输入/输出能力、软件配置等各方面性能指标的综合。一般来说，大型计算机的结构复杂，运算速度快，字长宽，存储容量大，指令丰富，输入/输出处理方式多样，信息吞吐量大，外围设备配备齐全，软件配置丰富，价格较高。

值得注意的是，随着计算机科学技术的发展，这种划分的标准不是固定不变的，而是不断提高升级。现在的高档微型机，其性能指标已超过早期的大型机。

## 1.1.4 计算机的主要应用

人类发明计算机的最初目的是为了解决复杂的科学计算问题。但计算机发展到现在，其应用已远远超过了科学计算的范围，它已渗透到社会的每个领域，推动着国民经济的发展。概括起来，主要有如下几个方面。

### 1. 科学计算

科学计算是指利用计算机来完成科学研究和工程技术中提出的数学问题的计算。在现代科学技术工作中，科学计算问题是大量的和复杂的。利用计算机的高速计算、大存储容量和连续运算的能力，可以实现人工无法解决的各种科学计算问题。目前科学计算在计算机应用中所占的比重虽然不断下降，但是在天文、地质、生物、数学、军事等基础科学研究以及空间技术、新材料研制、原子能研究等高新技术领域中，仍占有重要的地位。

### 2. 数据处理（或信息处理）

数据处理是计算机应用中最广泛的领域。数据处理是指用计算机对大量信息进行收集、存储、分类、统计等。与科学计算相比较，数据处理的特点是数据输入/输出量大，而计算相对简单得多。

数据处理是一切信息管理、辅助决策系统的基础，各类管理信息系统（MIS）、决策支持系统（DSS）、专家系统（ES）以及办公自动化系统（OA）都需要数据处理支持。例如，企业经营中的计划编制、报表统计、成本核算、销售分析、市场预测、利润估计、采购订货、库存管理、财务会计、工资发放等，又如人们日益熟悉的银行信用卡自动存、取款系统等，无一不与计算机的数据处理应用有关。

### 3. 过程控制（或实时控制）

过程控制是指利用计算机及时采集检测数据，按最优值迅速地对控制对象进行自动调节或自动控制。采用计算机进行过程控制，不仅可以大大提高控制的自动化水平，而且可以提高控制的及时性和准确性，从而改善劳动条件、提高产品质量及合格率。因此，计算机过程控制已

在机械、冶金、石油、化工、纺织、水电、航天等部门得到广泛的应用。

例如，在汽车工业方面，利用计算机控制机床、控制整个装配流水线，不仅可以实现精度要求高、形状复杂的零件加工自动化，而且可以使整个车间或工厂实现自动化。

#### 4. 计算机辅助技术

##### (1) 计算机辅助设计 (Computer Aided Design, CAD)

计算机辅助设计是利用计算机系统辅助设计人员进行工程或产品设计，以实现最佳设计效果的一种技术。它已广泛地应用于飞机、汽车、机械、电子、建筑和轻工等领域。例如，在电子计算机的设计过程中，利用 CAD 技术进行体系结构模拟、逻辑模拟、自动布线等，从而大大提高设计工作的自动化程度。又如，在建筑设计过程中，可以利用 CAD 技术进行力学计算、结构计算、绘制建筑图纸等，这样不但提高了设计速度，而且可以大大提高设计质量。

##### (2) 计算机辅助制造 (Computer Aided Manufacturing, CAM)

计算机辅助制造是指利用计算机系统对生产设备的管理、控制和操作。例如，在产品的制造过程中，用计算机控制机器的运行，处理生产过程中所需的数据，控制和处理材料的流动以及对产品进行检测等。使用 CAM 技术可以提高产品质量，降低成本，缩短生产周期，提高生产率和改善劳动条件。

将 CAD 和 CAM 技术集成，实现设计生产自动化，这种技术被称为计算机集成制造系统 (CIMS)，它的实现将真正做到无人化工厂 (或车间)。

##### (3) 计算机辅助教育 (Computer Aided Education, CAE)

计算机辅助教育包括计算机辅助教学 (CAI)、计算机辅助测试 (CAT) 和计算机管理教学 (CMI) 等。CAI 用计算机帮助或代替教师执行部分教学任务，向学生传授知识和提供技能训练，直接为学生服务。CAT 系统可快速自动完成对被测设备各种参数的测试和报告测试结果，其另一应用领域是各种计算机考试系统。

#### 5. 人工智能

人工智能 (Artificial Intelligence, AI) 有时也称为智能模拟，用计算机来模拟人的智能，它是研究解释和模拟人类智能、智能行为及其规律的学科。其研究的主要内容有专家系统、机器人、模式识别和智能检索等。除此之外，人工智能的应用领域还涉及自然语言的识别、机器翻译、定理的自动证明等方面。

例如，能模拟高水平医学专家进行疾病诊疗的专家系统，具有一定思维能力的智能机器人等。

#### 6. 网络应用

将分布在各地的计算机通过网络连接起来，可以有效地实现资源共享和信息传送，因此发展网络技术是计算机应用的又一个必然的趋势。例如，以网络应用为基础的电子商务、电子政务的出现，现代远程教育技术的普及都是这方面应用的例子。

### 1.1.5 计算机的发展趋势

从第一台计算机的诞生到今天，计算机的体积不断变小，但性能、速度却在不断提高。然而人类的追求是无止境的，科学家们一刻也没停止研究更好、更快、功能更强的计算机。从目前的研究方向看，计算机技术当前的发展趋势可以归纳为如下几个方面。

#### 1. 巨型化

发展高速度、大容量、功能强大的超级计算机，用于处理庞大而复杂的问题。例如，宇航工程、空间技术、石油勘探、人类遗传基因等现代科学技术和国防尖端技术都需要利用具有很高速度和很大容量的巨型计算机进行处理。巨型计算机一般又分为超级计算机和超级服务器两

类。研制巨型机的技术水平体现了一个国家的综合国力，因此，高性能巨型计算机的研制是各国在高技术领域竞争的热点。

## 2. 微型化

发展体积小、重量轻、功能强、价格低、可靠性高、适用范围广的计算机系统。其特点是将 CPU（中央处理器）集成在一块芯片上。目前，笔记本型、掌上型等微型计算机都是向这一方向发展的产品。

## 3. 网络化

计算机网络是利用通信技术将地理位置分散的多台计算机互连起来，组成能相互交流信息的计算机系统，是计算机技术与通信技术相结合的产物，是计算机应用发展的必然结果。由于网络技术的发展，使得不同地区、不同国家之间的信息共享、数据共享以及资源共享成为可能。

## 4. 智能化

研制“智能”计算机是计算机技术发展的一个重要方向。让计算机能够模拟人类的智能活动，包括感知、判断、理解、学习、问题求解等内容。智能计算机的研究，将促使传统程序设计方法发生质的飞跃，使计算机突破“计算”这一含义，从本质上扩充计算机的能力。1982年，日本新一代计算机技术研究所把它所研制的第五代计算机称为知识信息处理系统（KIPS），它能根据用户所提出的问题自动选择内置在知识库机中的规则，通过推理来解答问题。随后，许多国家也先后展开了对未来计算机的研究，如神经计算机、生物计算机等。

## 5. 多媒体化

媒体也称媒质或媒介，是传播和表示信息的载体。多媒体是结合文字、图形、影像、声音、动画等各种媒体的一种应用。多媒体技术的产生是计算机技术发展历史中的又一次革命，它把图、文、声、像融为一体，统一由计算机来处理，是微型计算机发展的一个新阶段。目前，多媒体已成为一般微型机具有的基本功能。多媒体与网络技术相结合，可以实现计算机、电话、电视的“三网合一”，使计算机系统更加完善。

# 1.2 计算机组成及工作原理

计算机系统由硬件系统和软件系统两部分组成。计算机硬件是指计算机系统中由电子线路和各种机电设备组成的实体，也就是看得见摸得着的部件，如主机、各种输入和输出设备等。计算机软件是指为运行、维护、管理和应用计算机所编制的所有程序以及相关说明文档的总和。

## 1.2.1 计算机硬件系统

计算机由运算器、控制器、存储器、输入设备、输出设备五大部分组成，它的基本结构如图 1.2.1 所示。

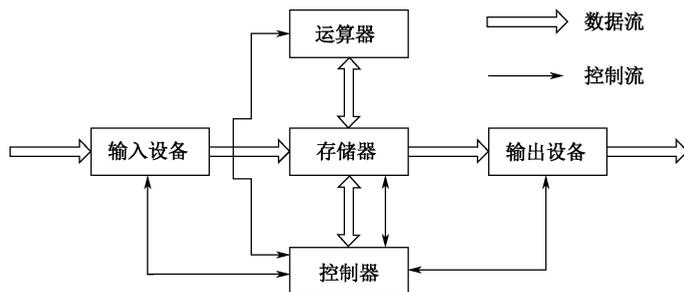


图 1.2.1 计算机的基本组成

## 1. 运算器

运算器也称算术逻辑部件 (Arithmetic Logical Unit, ALU), 它的功能是执行加、减、乘、除等算术运算, 还可以进行与、或、非、移位等逻辑运算。计算机中的数据处理都是在运算器中进行的。

## 2. 控制器

控制器由指令寄存器、指令译码器、程序计数器和操作控制器组成。控制器是计算机的控制中心, 它的基本功能是按程序计数器所指定的指令地址从内存中取出一条指令, 对指令进行译码, 向相关部件发出控制命令, 协调各部件执行指令。计算机按照事先存储在计算机中的指令序列完成各项操作。

## 3. 存储器

存储器是存放程序和数据部件, 是计算机的记忆装置。存储器由存储单元组成, 每个存储单元可以存放 8 位二进制位 (bit), 以字节 (Byte, B) 表示, 存储器的容量以字节为基本单位。为了存取存储单元的内容, 用存储单元地址来标识存储单元, CPU 根据地址来存取存储器中的数据。

存储器的容量值存储其所包含的字节总数, 通常用 KB、MB、GB 来表示。其中,  $1\text{KB}=1024\text{B}$ ,  $1\text{MB}=1024\text{KB}$ ,  $1\text{GB}=1024\text{MB}$ 。

计算机的存储结构简易地分为三级, 从内至外依次为高速缓冲存储器、内存储器 (也称主存储器) 和外存储器。高速缓冲存储器简称 Cache, 存储容量较小, 但读/写速度比内存快。当 CPU 向内存读/写数据时, 这个数据也被存进 Cache 中。当 CPU 再次需要这些数据时, 就从 Cache 中读取数据, 而不是访问较慢的内存, 如果 Cache 中没有需要的数据, CPU 再去读取内存中的数据。内存储器容量和速度介于高速缓冲存储器 and 外存储器之间, 可以为 CPU 提供数据和指令。外存储器容量最大, 但速度较慢。外存储器可以长期存放程序和数据, 断电后数据不会消失。例如, 硬盘、光盘、移动存储器等都属于外存储器, 通过各种接口连接到主机板。外存储器不能被 CPU 直接访问, 须将程序和数据装入内存后才能被 CPU 调用。

## 4. 输入设备

输入设备用来接收用户输入的程序、数据, 然后将它们转换为数字形式传送到计算机的存储器中。常见的输入设备有键盘、鼠标、扫描仪、触摸屏等。

## 5. 输出设备

输出设备用于输出程序的运行结果或将计算机存储器中的信息传送到计算机的外部, 提供给用户。常见的输出设备有显示器、打印机、绘图仪、音频输出设备等。

计算机硬件系统的 5 个基本组成部分之间是通过总线 (Bus) 相连接的, 总线是计算机内部传输各种信息的公共通道, 总线中传输的信息有地址信息、数据信息和控制信息, 依据传递内容的不同, 总线分为数据总线、地址总线和控制总线。

## 1.2.2 计算机软件系统

我们将计算机中使用的各种程序称为软件, 所有程序、数据和相关文档的集合称为计算机的软件系统。通常将计算机软件分为系统软件和应用软件。

### 1. 系统软件

系统软件通常用来管理、维护和控制计算机各种软硬件资源, 并为用户提供友好的操作界面。系统软件主要包括操作系统、程序设计语言、数据库管理系统和系统实用程序等。

## 2. 应用软件

应用软件是指为解决某一领域的具体问题而开发的产品。随着计算机应用的普及，应用软件越来越丰富，作用也越来越大。

微软的 Office 系列是目前应用广泛的办公软件，包括字处理软件 Word、表格处理软件 Excel、演示文稿制作软件 PowerPoint 以及数据库管理软件 Access 等。

Adobe 公司的 Photoshop 已成为图像处理的代名词，是广为人知的平面设计的标准软件。

### 1.2.3 计算机基本工作原理

现代计算机的基本工作原理仍然遵循的是“存储程序”原理，它是由美籍匈牙利数学家冯·诺依曼（1903—1957年，美籍匈牙利数学家）在1946年提出的。冯·诺依曼设计思想主要包括以下三点。

#### 1. 采用二进制数的形式表示数据和指令

指令是人对计算机发出的用来完成一个最基本操作的命令，是由计算机硬件来执行的。指令和数据在代码的外形上并无区别，都是由0和1组成的代码序列，只是各自约定的含义不同。采用二进制数容易实现信息数字化，并可以用二值逻辑元件进行表示和处理。

#### 2. 采用存储程序和程序控制方式工作

程序是人们为解决某一具体问题而编写的有序的一条条指令的集合。计算机利用存储器存放所要执行的程序，中央处理器依次从存储器中取出程序中的每条指令，并加以分析和执行，直至完成全部的指令，这就是计算机的“存储程序和程序控制”原理。

#### 3. 计算机由运算器、存储器、控制器、输入设备、输出设备5大部件组成

根据冯·诺依曼设计思想，计算机能自动执行程序，而执行程序又归结为逐条执行指令。其基本的工作流程如下。

程序存储：事先编写好程序，通过输入设备将程序和相关数据输入存储器中。

取指令：从存储器的某个地址中取出要执行的指令，并送到指令寄存器中。

分析指令：将指令寄存器中的指令送到指令译码器中译码。

执行指令：根据指令译码，向各个部件发出相应的控制信号，协调各部件执行规定的操作。

为执行下一条指令做好准备：程序计数器自动加1，指向下一条指令地址，然后重复取指令、分析指令和执行指令，直到程序结束。

### 1.2.4 计算机的主要性能指标

评价计算机性能主要有以下性能指标。

#### 1. 字长

字长是指CPU能够同时处理的二进制数据的位数。它直接关系到计算机的运算速度、精度和功能，有8位、16位、32位和64位之分。AMD公司和Intel公司于2004年先后推出了64位的CPU。

#### 2. 主频

主频是计算机的主要性能指标之一，它决定了计算机的运算速度。通常以MHz（兆赫）为单位。例如，Pentium 4 E 3.0G是指其主频为3.0GHz（1GHz=1000MHz，1MHz=1000kHz）。主频越高，计算机的运算速度越快。

### 3. 内存容量

内存容量反映内存存储数据的能力，一般用字节（Byte）数来度量。微机的内存容量由早期的 Intel 8086/8088 配置的 1MB 发展到 Intel Pentium 4 配置的 512MB，目前微机的内存已达 4GB。内存容量越大，其运算速度越快，一些操作系统和大型应用软件对内存容量有相应的要求。

### 4. 运算速度

运算速度一般是指每秒能执行多少条指令。目前世界上超级计算机的运算速度可达每秒亿亿次运算。2014 年 6 月，由国防科技大学研制的天河二号超级计算机系统，以峰值计算速度每秒 5.49 亿亿次、持续计算速度每秒 3.39 亿亿次双精度浮点运算的优异性能，再次成为全球最快的超级计算机。

## 1.3 微型计算机系统

微型计算机是应用最广泛的一类计算机，它以体积小、使用方便、价格低和功能全而备受大众青睐。随着计算机技术、多媒体技术和网络技术的发展，微型计算机不仅用来处理文字、数据和图形，也能用来处理声音、图像、视频和动画等。常用微型计算机有台式机和笔记本电脑。

### 1.3.1 微型计算机系统的组成

#### 1. 微型计算机系统结构

微型计算机也是由运算器、控制器、存储器、输入设备和输出设备五大部件组成的，其中运算器和控制器被集成在一片集成电路芯片上，这个集成电路芯片就称为微处理器。微型计算机采用总线结构将 CPU、存储器、输入/输出接口电路连接起来，其基本结构如图 1.3.1 所示。

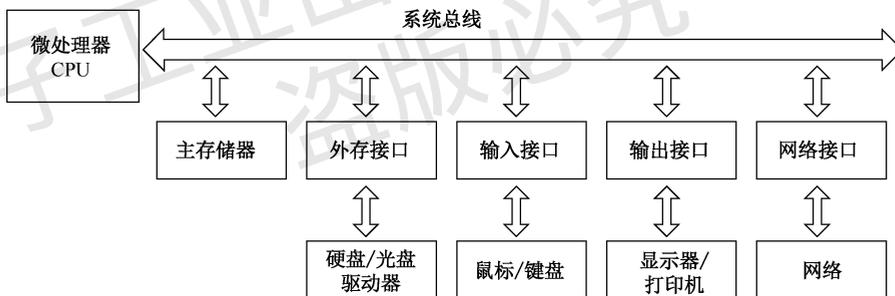


图 1.3.1 微型计算机的系统结构

#### 2. 微型计算机系统的组成

微型计算机系统由硬件系统和软件系统组成，如图 1.3.2 所示。其中硬件系统包括主机、外部设备和显示器。软件系统包括系统软件和应用软件。

### 1.3.2 微型计算机的硬件系统

微型计算机的硬件系统由微处理器、存储器和输入/输出三个子系统构成，连接这三个子系统的是总线。一台微型计算机的基本配置包括主机、键盘、鼠标、显示器等。主机箱内安放主板、微处理器、存储器、硬盘驱动器、光盘驱动器和电源等。

#### 1. 总线

在微型计算机系统中，连接各功能部件的一组公共信号线就是总线。这些信号线构成了微型计算机内部各部件之间以及与外设接口之间交换信息的公共通道。

在微型计算机中，总线一般又分为内部总线、系统总线和外部总线。内部总线是指芯片内部连接各个元件的总线；系统总线是指连接 CPU、存储器与输入/输出接口等主要部件的总线；外部总线是指微型计算机和外部设备之间互连的总线。

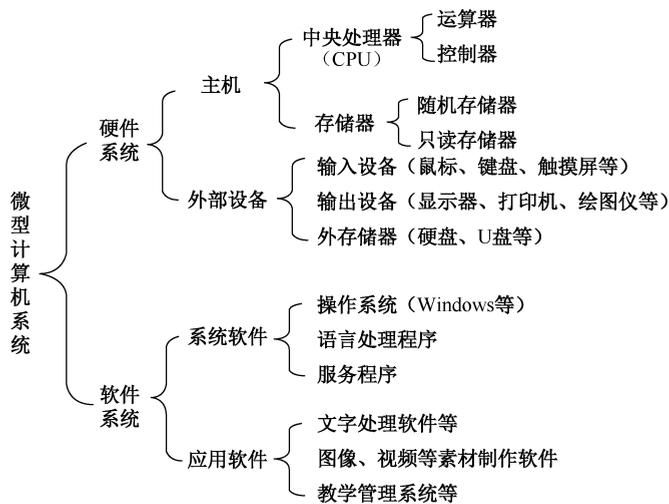


图 1.3.2 微型计算机系统组成

系统总线根据传送内容不同分为数据总线、地址总线和控制总线。

① 数据总线 (Data Bus, DB)。数据总线用于 CPU 与主存储器、CPU 与 I/O 接口之间传送信息。数据总线的宽度决定了每次能同时传送信息的二进制数的位数。计算机总线的宽度等于计算机的字长。目前，微机采用的数据总线有 32 位和 64 位。

② 地址总线 (Address Bus, AB)。用于给出存储单元的地址。地址总线的宽度决定了 CPU 的寻址能力。如果微型计算机采用  $n$  位地址总线，则该计算机可寻址的内存空间为  $2^n$ 。

③ 控制总线 (Control Bus, CB)。用来传送控制信号和时序信号。

常见的微型计算机的总线主要有 PC/XT 总线、ISA 总线、EISA 总线、PCI 总线、AGP 总线、PCI-Express 总线和 QPI 总线。

## 2. 中央处理器

中央处理器 (Central Processing Unit, CPU)，在微型计算机中也称为微处理器，是微机的核心部件。它主要由运算器、控制器和寄存器等组成，采用超大规模集成电路制成芯片。微型计算机中常用的 CPU 主要有 Intel 公司的 Pentium (奔腾) 系列、Core 2 Duo (酷睿 2)、Core i3 系列 (双核)、Core i5 系列 (双核或四核)、Core i7 系列 (四核) 等，还有 AMD 公司的系列微处理器产品。

Intel 公司的酷睿 i3 处理器与之前的处理器有很大区别，因为这一系列处理器不再由一个 CPU 核心封装而成，而是由一个 CPU 与一个 GPU (Graphic Processing Unit, 图形处理单元) 封装而成。英特尔将 CPU 与 GPU 无缝融合在一起，这样做的好处是可以直接使用共享的三级高速缓存，能与各个核直接在高速缓存中交换数据而不仅限于之前的系统内存。

## 3. 内存储器

微型计算机内部能直接与 CPU 交换信息的存储器称为主存储器或内存储器。其主要功能是存放计算机运行时所需要的程序和数据。

微型计算机的内存储器分为随机存储器 (RAM)、只读存储器 (ROM) 和高速缓冲存储器 (Cache)。

随机存储器（RAM）中的内容可以随时读和写，但断电后其中的信息将会消失。RAM用于存放当前运行的程序和数据。根据组成原理不同，RAM可分成静态随机存储器（SRAM）和动态随机存储器（DRAM）。DRAM较SRAM电路简单，集成度高，但速度较慢。微机中的内存一般采用DRAM，如DDR2和DDR3内存，常用的容量为1GB~8GB。

只读存储器（ROM）中的内容只可以读出，不能随意修改，断电后信息不会丢失。ROM主要用于存放固定的信息。在微型计算机中主要用于存放系统的引导程序、开机自检和系统参数等。常用的只读存储器还有可擦除和可编程的ROM（EPROM）及电可擦除的ROM（EEPROM）等。

高速缓冲存储器（Cache）是一种在RAM和CPU之间起缓冲作用的存储器。由于CPU的工作速度和主存储器的存取速度之间存在较大的差异，这直接影响计算机的性能。为了解决主存和CPU之间速度不匹配的问题，在CPU和主存之间增加一级在速度与CPU相近、在功能上与RAM相同的高速缓冲存储器，它的作用是在两个不同工作速度的部件之间交换信息时起缓冲作用。Cache由静态存储器构成，其中存放常用的数据和指令。

#### 4. 主机板

主机板又称为主板，用于连接计算机的多个部件，它安装在主机箱内，是微型计算机最重要的部分。主板主要包括CPU插槽、内存插槽、显卡插槽、总线扩展槽、各种接口、BIOS芯片、CMOS芯片和电源等，主板上还集成了显卡、声卡、网卡等接口。其结构图如图1.3.3所示。

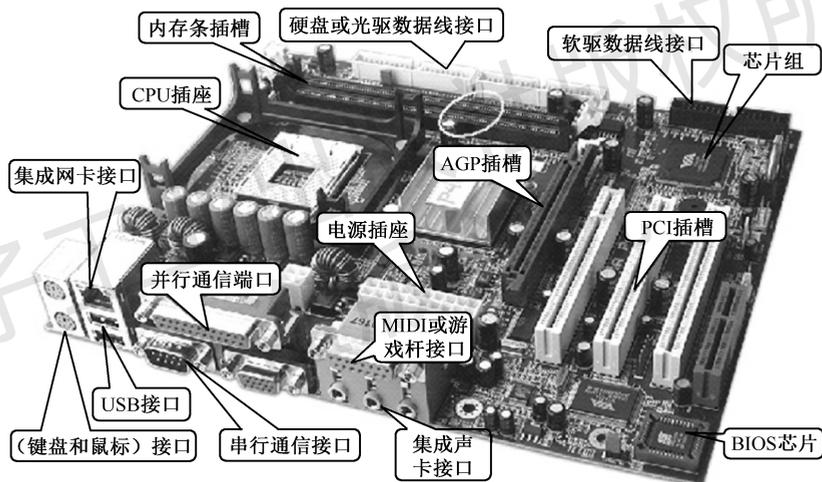


图 1.3.3 主板的结构

#### 5. 外存储器

外存储器又称为辅助存储器，用来长期保存程序和数据。主要包括硬盘存储器、光盘存储器和移动存储器。

硬盘存储器是微机中最主要的外部存储设备。它的特点是速度高、容量大。硬盘的容量和转速是硬盘的两个主要技术指标。

光盘是普遍使用的存储媒体之一，一张CD-ROM光盘的容量大约为650MB，一张DVD-ROM光盘的容量为4.7~17GB，一张蓝光光盘（Blu-ray Disc，BD）的容量为25~400GB。光盘不仅容量大，而且携带方便、使用寿命长。

移动存储设备包括闪存、U盘和移动硬盘等。

#### 6. 输入设备

输入设备是向计算机中输入信息和数据的设备，包括键盘、鼠标、扫描仪和数码相机等。

## 7. 输出设备

输出设备将计算机中的数据或信息以数字、图像、声音、视频等形式表示出来。常见的输出设备有显示器和打印机等。

## 8. 其他输入/输出设备

对微型计算机而言，除了主板上的部件外，其余外接的设备都可视为外部设备。

另一种常见的输入/输出设备是触摸屏，屏幕是输出设备，在屏幕表面安装了一种能感应手指或其他物体触摸的透明膜，将感应信息作为输入信息传送到计算机中。感应膜分为电阻式、电容式和红外线式等。

但是这些已经存在的触控屏幕都是单点触控，也可以说是电阻式触控。其主要缺点是只能识别和支持每次一个手指的触控、点击。iPhone 和 iPad 这么热销，关键就是其多点触控屏技术。多点触控的出现是鼠标出现后用户控制界面的又一次全新升级，这种全新的用户界面通过创新的软件支持和超大的多点触控屏幕，能够通过手指轻松控制一切。

### 1.3.3 微型计算机的软件系统

微型计算机常用软件可分为两大类：系统软件和应用软件。

#### 1. 微机常用的系统软件

(1) 操作系统。微机常用系统软件就是微机的操作系统。目前，在微机中广泛使用的操作系统还是微软的 Windows 系列产品，从 1981 年 IBM 公司推出 PC 机，同时推出其 DOS 操作系统 PC-DOS 1.0，1995 年微软推出图形用户界面的 Windows 95，2009 年 10 月正式发布 Windows 7（详见第 3 章），直到 2012 年 10 月正式推出具有全新开始界面和触控式交互系统的 Windows 8。

(2) 微机常用的语言及语言处理程序。微机常用的程序设计语言有 C 语言等（详见第 9 章）。

(3) 数据库管理系统。数据库是按一定结构组织起来的记录或文件的数据集合。数据库管理系统是组织、管理和处理数据库中数据的计算机软件系统。常用的小型数据库管理软件有 Microsoft Access、FoxPro 等，详见第 8 章。

#### 2. 微机常用的应用软件

(1) Microsoft Office 办公系列软件

Microsoft Office 办公系列软件包括 Word、Excel、PowerPoint 等，详见后面章节。

(2) 音频、图形、图像、动画和视频制作软件

Adobe 公司的系列软件 Adobe Audition、Adobe Illustrator、Adobe Photoshop、Adobe Flash、Adobe Premiere 等是目前应用广泛的多媒体数据处理软件。

(3) 常用工具软件

微机中常用的工具软件主要有压缩/解压缩软件（Winzip、WinRAR）、防病毒软件（瑞星等）、翻译软件（金山词霸等）、多媒体播放软件等。

## 1.4 计算机系统安全基础知识

### 1.4.1 计算机安全的基本概念

#### 1. 计算机安全

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”。美国国防部国家计算机安全中心强调“要讨论计算机安全首先必须讨论对安全需求的陈述。”

计算机系统的安全需求就是要保证在一定的外部环境下，系统能够正常、安全地工作。也就是说，它是为了保证系统资源的安全性、完整性、可靠性、保密性、有效性和合法性以及服务可用性，为了维护正常的信息交流，而建立和采取的组织技术措施和方法的总合。

计算安全技术大体包括以下方面：实体硬件安全技术、软件技术安全技术、数据信息安全技术、网络站点安全技术、运行服务安全技术、病毒防治技术、防火墙技术和计算机应用系统安全评价。其核心技术是数据加密技术、病毒防治技术以及计算机应用系统安全评估。

## 2. 计算机网络安全

互联网是对全世界都开放的网络，任何单位或个人都可以在网上方便地传输和获取各种信息，互联网这种具有开放性、共享性、国际性的特点就对计算机网络安全提出了挑战。网络这个开发的平台，给我们带来了方便的同时，也带来一些不安全的因素。

计算机网络安全是指利用网络管理控制和技术措施，在一个网络环境里，保证数据的保密性、完整性及可使用性受到保护。计算机网络安全包括两个方面，即物理安全和逻辑安全。物理安全指系统设备及相关设施受到物理保护，免于破坏、丢失等。逻辑安全包括信息的完整性、保密性和可用性。网络安全的主要目标是保护网络上的计算机资源免受毁坏、替换、盗窃和丢失。其中计算机的资源包括计算机设备、存储介质、软件和数据信息等。

从狭义的保护角度来理解，计算机网络安全是指计算机及其网络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，即是指计算机、网络系统的硬件、软件及系统中的数据受到保护，不因偶然的或者恶意的原因而遭到破坏、更改、泄露，确保系统能连续可靠正常地运行，从而使网络服务不中断。从根本上指的是系统上的信息安全。

从广义的保护角度来理解，凡是涉及计算机网络信息的保密性、完整性、可用性、真实性、可控性的相关技术和理论都是计算机网络安全的研究领域。广义上的计算机网络安全不仅仅包括信息安全，还包括信息设备的物理安全，例如地理环境、防火措施、电源保护、静电防护、计算机病毒、计算机辐射等多方面。

影响网络安全的因素很多，有硬件系统的因素、软件系统的因素、外部的威胁和入侵、工作操作失误、环境因素等。

### 1.4.2 计算机病毒

#### 1. 计算机病毒的概述

自从 1946 计算机诞生以来，计算机应用已经深入到社会的各个领域。然而，1988 年发生在美国的“蠕虫病毒”事件，给计算机技术的发展罩上了一层阴影。蠕虫病毒是由美国 Cornell 大学研究生莫里斯编写的。虽然并无恶意，但在当时，“蠕虫”在 Internet 上大肆传染，使得数千台连网的计算机停止运行，并造成巨额损失，成为一时的舆论焦点。在国内，最初引起人们注意的病毒是 20 世纪 80 年代末出现的“黑色星期五”、“米氏病毒”和“小球病毒”等。因为当时软件种类不多，用户之间的软件交流较为频繁且反病毒软件并不普及，造成病毒的广泛流行。后来出现的 Word 宏病毒及 Windows 95 下的 CIH 病毒，使人们对病毒的认识更加深了一步。最初对病毒理论的构思可追溯到科幻小说。在 20 世纪 70 年代美国作家雷恩出版的《P1 的青春》一书中构思了一种能够自我复制，利用通信进行传播的计算机程序，并称之为计算机病毒。

1994 年 2 月 18 日，我国正式颁布实施了《中华人民共和国计算机信息系统安全保护条例》，在《条例》第二十八条中明确指出：“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，并能自我复制的一组计算机指令或者程序代码。”此定义具有法律性、权威性。

## 2. 计算机病毒的特征

① 非授权可执行性：用户调用执行一个程序时，把系统控制交给这个程序，并分配给它相应的系统资源，如内存，从而使之能够运行并完成用户的要求。因此程序执行的过程对用户是透明的。而计算机病毒是非法程序，正常用户不会明知是病毒程序，而故意调用执行它。但由于计算机病毒具有正常程序的一切特性：可存储性、可执行性。它隐藏在合法的程序或数据中，当用户运行正常程序时，病毒伺机窃取到系统的控制权，得以抢先运行，然而此时用户还认为在执行正常程序。

② 隐蔽性：计算机病毒是一种具有很高编程技巧、短小精悍的可执行程序。它通常附在正常程序之中或磁盘引导扇区中，或者磁盘中标为坏簇的扇区中，以及一些空闲概率较大的扇区中，这是它的非法可存储性。病毒想方设法隐藏自身，就是为了防止用户察觉。

③ 传染性：传染性是计算机病毒最重要的特征，是判断一段程序代码是否为计算机病毒的依据。病毒程序一旦侵入计算机系统就开始搜索可以传染的程序或者磁介质，然后通过自我复制迅速传播。由于目前计算机网络日益发达，计算机病毒可以在极短的时间内，通过像 Internet 这样的网络传遍世界。

④ 潜伏性：计算机病毒具有依附于其他媒体而寄生的能力，这种媒体称之为计算机病毒的宿主。依靠病毒的寄生能力，病毒传染合法的程序和系统后，不会立即发作，而是悄悄隐藏起来，然后在用户没有察觉的情况下进行传染。这样，病毒的潜伏性越好，它在系统中存在的时间也就越长，病毒传染的范围也越广，其危害性也越大。

⑤ 表现性或破坏性：无论何种病毒程序，一旦侵入系统都会对操作系统的运行造成不同程度的影响。即使不直接产生破坏作用的病毒程序，也会占用系统资源（如占用内存空间、磁盘存储空间以及系统运行时间等）。而绝大多数病毒程序要显示一些文字或图像，影响系统的正常运行，还有一些病毒程序删除文件，加密磁盘中的数据，甚至摧毁整个系统和数据，使之无法恢复，造成无可挽回的损失。因此，病毒程序的副作用轻则降低系统工作效率，重则导致系统崩溃、数据丢失。病毒程序的表现性或破坏性体现了病毒设计者的真正意图。

⑥ 可触发性：计算机病毒一般都有一个或者几个触发条件。满足其触发条件或者激活病毒的传染机制，使之进行传染；或者激活病毒的表现部分或破坏部分。触发的实质是一种条件的控制，病毒程序可以依据设计者的要求，在一定条件下实施攻击。这个条件可以是敲入特定字符，使用特定文件，某个特定日期或特定时刻，或者是病毒内置的计数器达到一定次数等。

## 3. 计算机病毒的分类

(1) 按寄生方式分为引导型、病毒文件型病毒和复合型病毒

引导型病毒是指寄生在磁盘引导区或主引导区的计算机病毒。此种病毒利用系统引导时，不对主引导区的内容正确与否进行判别的缺点，在引导型系统的过程中入侵系统，驻留内存，监视系统运行，伺机传染和破坏。

文件型病毒是指能够寄生在文件中的计算机病毒。这类病毒程序感染可执行文件或数据文件，如 1575/1591 病毒、848 病毒感染.com 和.exe 等可执行文件，而 Macro/Concept、Macro/Atoms 等宏病毒感染.doc 文件。

复合型病毒是指具有引导型病毒和文件型病毒寄生方式的计算机病毒。这种病毒扩大了病毒程序的传染途径，它既感染磁盘的引导记录，又感染可执行文件。当染有这种病毒的磁盘用于引导系统或调用执行染毒文件时，病毒都会被激活。因此在检测、清除复合型病毒时，必须全面彻底地根治。这种病毒有 Flip 病毒、新世纪病毒、One-half 病毒等。

(2) 按破坏性分为良性病毒和恶性病毒

良性病毒是指那些只是为了表现自身，并不彻底破坏系统和数据，但会大量占用 CPU 时间，

增加系统开销，降低系统工作效率的一类计算机病毒。这种病毒多数是恶作剧者的产物，其目的不是为了破坏系统和数据，而是为了让使用染有病毒的计算机用户通过显示器或扬声器看到或听到病毒设计者的编程技术。这类病毒有小球病毒、1575/1591 病毒、救护车病毒、扬基病毒、Dabi 病毒等。还有一些人利用病毒的这些特点宣传自己的政治观点和主张。

恶性病毒是指那些一旦发作后，就会破坏系统或数据，造成计算机系统瘫痪的一类计算机病毒。这类病毒有黑色星期五病毒、火炬病毒、米开朗基罗病毒等。这种病毒危害性极大，有些病毒发作后可以给用户造成不可挽回的损失。

#### 4. 网络病毒

网络的迅速发展，扩大了人类的信息交流，也为计算机病毒的传播打开了方便之门。它不仅加速了各种病毒的传播，同时也孕育了一种新型的病毒——网络病毒，这种病毒可以感染与其所感染的主机有网络链接的其他主机，病毒的传播方式是自动查找可传播机器的位置，同时自身复制传播，使得病毒在传播的初期就有可能出现爆发的情况。而且，病毒在感染过程中，不需要人类的介入，使得很多主机在使用者丝毫不知的情况下遭到了感染。因此了解网络病毒的特点和传播方式，进而制定网络病毒的防治方案就显得尤为重要。

“计算机病毒”目前已经有一个明确的概念，但对于“计算机网络病毒”目前还没有统一的、法律性的定义，归纳起来主要有两种观点。狭义的观点认为网络病毒应该严格地局限在网络范围之内，即网络病毒应该是充分利用网络的协议及体系结构作为其传播的途径和机制，同时网络病毒的破坏对象也是针对网络的。这种观点将所有单机病毒排斥在网络病毒的讨论范围之外。广义的观点认为，只要能在网络上传播并能对网络产生破坏的病毒，无论破坏的是网络还是网络计算机，都称为网络病毒。

网络病毒具有感染速度快、扩散面广、针对性强、难以控制和彻底清除、破坏性大、可激发性、潜在性、具有蠕虫和黑客程序的功能等特性。

下面介绍几种常见的网络病毒。

##### (1) 木马病毒

相信读者或许听说过 QQ 木马、网游木马、网银木马等名词。

木马 (Trojan) 这个名字来源于古希腊传说 (荷马史诗中的故事，Trojan 一词的本意是特洛伊，这里指特洛伊木马)。木马程序是目前比较流行的病毒文件，与一般的病毒不同，它不会自我繁殖，也并不“刻意”地去感染其他文件。它通过将自身伪装吸引用户下载执行，向施种木马者打开被种者计算机的门户，使施种者可以任意毁坏、窃取被种者计算机中的文件，甚至远程操控被种者计算机。

木马与计算机网络中常常要用到的远程控制软件有些相似，但由于远程控制软件是“善意”的控制，因此通常不具有隐蔽性；木马则完全相反，木马要达到的是“偷窃”性的远程控制，如果没有很强的隐蔽性的话，那就是“毫无价值”的。可以使用木马查杀和防火墙技术来防御木马入侵。

##### (2) 蠕虫病毒

蠕虫病毒是一种常见的计算机病毒。它利用网络进行复制和传播，传染途径是通过网络和电子邮件。

蠕虫病毒是自包含的程序 (或是一套程序)，它能传播它自身功能的副本或它的某些部分到其他的计算机系统中 (通常是经过网络连接)。请注意，与一般病毒不同，蠕虫不需要将其自身附着到宿主程序上。有两种类型的蠕虫：主机蠕虫与网络蠕虫。主计算机蠕虫完全包含在其运行的计算机中，并且通过网络连接将其副本复制到其他计算机中，之后，主机蠕虫自身会终止。蠕虫病毒一般通过 1434 端口漏洞传播。

例如，前几年危害很大的“尼姆亚”病毒就是蠕虫病毒的一种，2006年发现的“熊猫烧香”病毒及其变种也是蠕虫病毒。“熊猫烧香”病毒除了通过网站带毒感染用户之外，还会在局域网中传播，在极短时间之内就可以感染几千台计算机，严重时可能导致网络瘫痪。中毒计算机上会出现“熊猫烧香”图案，然后出现蓝屏、频繁重启机器以及系统硬盘中数据文件被破坏等现象。

蠕虫病毒利用的是微软 Windows 操作系统的漏洞，计算机感染这一病毒后，会不断自动拨号上网，并利用文件中的地址信息或者网络共享进行传播，最终破坏用户的大部分重要数据。蠕虫病毒的一般防治方法是：使用具有实时监控功能的杀毒软件，并且注意不要轻易打开不熟悉的邮件附件。

## 5. 计算机病毒的检测与清除

常用的检查方法有外观检查法和软件检查方法。

病毒侵入计算机系统后，会使计算机系统的某些部分发生变化，引起一些异常现象，如屏幕显示的异常现象、系统运行速度的异常、打印机并行端口的异常、通信串行口的异常等。可以根据这些异常现象来判断病毒的存在，尽早地发现病毒，并进行适当处理。外观检测法是最常用的病毒检测方法，它要求用户对计算机有相当的了解并有一定的经验，才可以较准确地发现病毒。

软件检查方法是最直观、最常用的检查方法。如果通过外观简单方法不能判断是否有病毒的存在，则可以使用杀毒软件对计算机系统进行病毒扫描，当然扫描病毒之前保证杀毒软件是最新升级的病毒库。

当用户发现异常现象时，就要对计算机系统做进一步的检测，最佳方法是安全扫描。一旦发现隐患，可以尽早排除。计算机病毒的清除通常利用杀毒软件，它可以对计算机病毒进行自动预防、检测和清除，是一种快速、高效、准确的方法，适合于一般用户采用。不管用哪一种杀毒软件，一定要经常升级病毒库，以查出并杀灭各种新产生或流行的病毒。还有计算机专业人员可通过解剖软件，在注册表里删除随系统启动的非法程序等方法予以清除病毒。

## 6. 计算机病毒的预防

计算机病毒是可以防范的。防范计算机病毒的最好办法就是切断计算机病毒的感染源之间的联系，预防计算机病毒可采取以下措施。（1）首先要安装正版的查杀病毒软件（如：瑞星，金山毒霸等）。其次要重视病毒库的升级更新，病毒常有新的变种和代码程序，应及时下载防毒补丁，更新病毒信息。（2）加强防病毒意识，关注传播途径，不非法复制软件，应重视 U 盘、光盘、移动硬盘等存储介质使用前的查毒工作，杜绝病毒的交叉感染。（3）加强硬盘管理，对硬盘中的重要数据，软件、系统信息要经常备份。（4）对于 Internet 用户，要有在线（实时监测）的病毒防护系统，选择合适的防病毒软件建立可靠的“屏障”，隔离过滤 Internet 上的不健康、不安全站点。（5）提高网络系统的安全性能，堵住病毒可能利用的安全漏洞。（6）加强法制观念，发现新的病毒及时向计算机安全检察部门报告。

在计算机普遍使用的今天，计算机病毒也广泛存在。由于计算机病毒的种类繁多且新的计算机病毒不断出现，计算机病毒的防治技术也会不断提高。计算机病毒在给人们使用计算机带来危险的同时，也将从其反面推动计算机技术的发展。计算机病毒与反计算机病毒是一个永不停止，不断循环的往复的斗争过程，人们应在同计算机病毒的斗争中不断提高，不断进步，逐步建成一个更为安全的计算机系统。

### 1.4.3 计算机安全防御手段

计算机病毒、网络病毒、黑客技术等给计算机的信息带来不安全的因素，为了保护计算机网络系统的安全，必须了解一些安全技术。

## 1. 备份和镜像技术

备份是容灾的基础，是指为防止系统出现操作失误或系统故障导致数据丢失，而将全部或部分数据集合从应用主机的硬盘或阵列复制到其他存储介质中的过程。传统的数据备份主要采用内置或外置的磁带机进行冷备份。但是这种方式只能防止操作失误等人为故障，而且其恢复时间也很长。随着技术的不断发展，数据的海量增加，不少企业开始采用网络备份。网络备份一般通过专业的数据存储管理软件结合相应的硬件和存储设备来实现。

镜像技术是集群技术的一种，是将建立在同一个局域网之中的两台服务器通过软件或其他特殊的网络设备，将两台服务器的硬盘做镜像。其中，一台服务器被指定为主服务器，另一台为从服务器。客户只能对主服务器中镜像的卷进行读/写，即只有主服务器通过网络向用户提供服务，从服务器中相应的卷被锁定以防止对数据的存取。主/从服务器分别通过心跳监测线路互相监测对方的运行状态，当主服务器因故障停机时，从服务器将在很短的时间内接管主服务器的应用。

## 2. 安装防病毒软件

防病毒软件也称杀毒软件或反病毒软件，是用于消除计算机病毒、特洛伊木马和恶意软件的一类软件。目前国内杀毒软件有：360 杀毒、金山毒霸、瑞星杀毒软件等。

杀毒软件通常集成监控识别、病毒扫描和清除及自动升级等功能，有的杀毒软件还带有数据恢复等功能，是计算机防御系统的重要组成部分。计算机在上网过程中，被恶意程序将系统文件篡改，导致计算机系统无法正常运行，然后要用一些杀毒的程序，来杀掉病毒，这种杀毒程序称为杀毒软件。反病毒则包括查杀病毒和防御病毒入侵两种功能。国内的杀毒软件随着技术的提高，与世界反病毒业接轨，统称为“反病毒软件”或“安全防护软件”。大部分杀毒软件是滞后于计算机病毒的，所以要及时更新升级软件版本和定期进行安全扫描。

## 3. 数据加密

数据加密又称密码学，指通过加密算法和加密密钥将明文转变为密文，而解密则是通过解密算法和解密密钥将密文恢复为明文。数据加密目前仍是计算机系统对信息进行保护的一种最可靠的办法。它利用密码技术对信息进行加密，实现信息隐蔽，从而起到保护信息安全的作用。

加密的技术种类包括对称加密技术和非对称加密技术。

对称加密采用对称密码编码技术，它的特点是文件加密和解密使用相同的密钥，即加密密钥也可以用作解密密钥，这种方法在密码学中叫作对称加密算法，对称加密算法使用起来简单快捷，密钥较短，且破译困难。除了数据加密标准（DES）外，另一种对称密钥加密系统是国际数据加密算法（IDEA），它比 DES 的加密性好，而且对计算机功能要求也没有那么高。IDEA 加密标准由 PGP（Pretty Good Privacy）系统使用。数据加密算法（Data Encryption Algorithm, DEA）是一种对称加密算法。

非对称加密技术，是 1976 年美国学者 Dime 和 Henman 为解决信息公开传送和密钥管理问题，提出一种新的密钥交换协议，允许在不安全的媒体上的通信双方交换信息，安全地达成一致的密钥，这就是“公开密钥系统”。与对称加密算法不同，非对称加密算法需要两个密钥：公开密钥（Public Key）和私有密钥（Private Key）。公开密钥与私有密钥是一对，如果用公开密钥对数据进行加密，那么只有用对应的私有密钥才能解密；如果用私有密钥对数据进行加密，那么只有用对应的公开密钥才能解密。因为加密和解密使用的是两个不同的密钥，所以这种算法叫作非对称加密算法。

## 本章小结

本章主要介绍计算机的基础知识，包括计算机的发展和应用、计算机系统的组成和基本工作原理等。通过对计算机的发展历程、计算机的应用领域、计算机的特点和分类、计算机系统的组成和基本工作原理、微型计算机系统的组成、计算机安全等内容学习，相信大家对计算机，特别是微型计算机有了一个较为完整的认识。计算机同人一样，也是由硬件和软件组成的，硬件是物质基础，软件是灵魂，二者相辅相成，完成特定的工作任务。

需要强调的是，目前 IT 技术日新月异，请大家在今后的学习、生活中多关注这方面的发展资讯，以丰富、延伸学习内容，与时俱进。

在此基础上，大家一定想深入了解和使用计算机，解决学习、生活中的一些问题吧？接下来要介绍计算机中的数据表示，可以让我们对计算机中如何表示数字、文字、图形、图像、声音等有更多的了解。

电子工业出版社版权所有  
盗版必究