

第 1 章 计算机基础知识

本章学习目标

- 了解计算机的分类。
- 了解计算机的基本组成。
- 了解计算机的应用领域。
- 理解计算机数制及编码。
- 掌握计算机的硬件知识。

电子计算机是当代科学技术发展的结晶，是各种新兴科学交叉的产物，是现代科学发展的重要基础，近代尖端技术的发展都是建立在电子计算机基础之上的。

最近几十年来，以计算机和通信技术为代表的信息技术的发展，极大地改变了人类的生活面貌。那些以前只在科幻小说和好莱坞电影中才出现的场景，正在一步一步变成现实：移动通信、可视电话、3D 网游，博客……实现这一切都需要计算机技术，因此掌握计算机的基本应用已成为现代人必需的生活技能。

任务 1.1 计算机的发展简史

要了解电子计算机，首先要了解电子计算机的定义及计算机的发展简史。

什么是电子计算机？电子计算机是一种能够自动高速而精确地进行信息处理的现代化的电子设备，是一种具有计算能力和逻辑判断能力的机器。因为计算机可以进行自动控制并具有记忆能力，并可以像人脑一样具有逻辑判断能力，所以计算机又被称为电脑。

人类对计算工具的追求由来已久。公元前 400 年左右，人类发明了算盘；1617 年，人类研制了计算尺；1642 年，法国的布莱斯·帕斯卡发明了机械计算机，标志着人类的计算工具开始向自动化迈进；1822 年，英国的查里斯·贝巴奇研制了专门用于多项式计算的析机；1944 年，美国的霍华德·艾肯研制了继电器计算机。这些成就都是人类不懈努力的结果。

第二次世界大战期间，为了解决在武器研究中需要进行的快速、准确而复杂的数字计算的问题，美国军方在宾夕法尼亚成立了研究小组，开始了第一台电子计算机的研制工作。

1946 年，世界上第一台电子计算机 ENIAC（Electronic Numerical Integrator And Computer，电子数值积分计算机）在美国宾夕法尼亚大学研制成功，如图 1-1 所示。它共用了 18000 多个电子管、重 30 t、占地 160 m²、耗电 150 kW。尽管这台计算机每秒只能进行 5000 次加法运算，但它比当时的台式手摇计算机的计算速度提高了 8400 倍。ENIAC 的问世

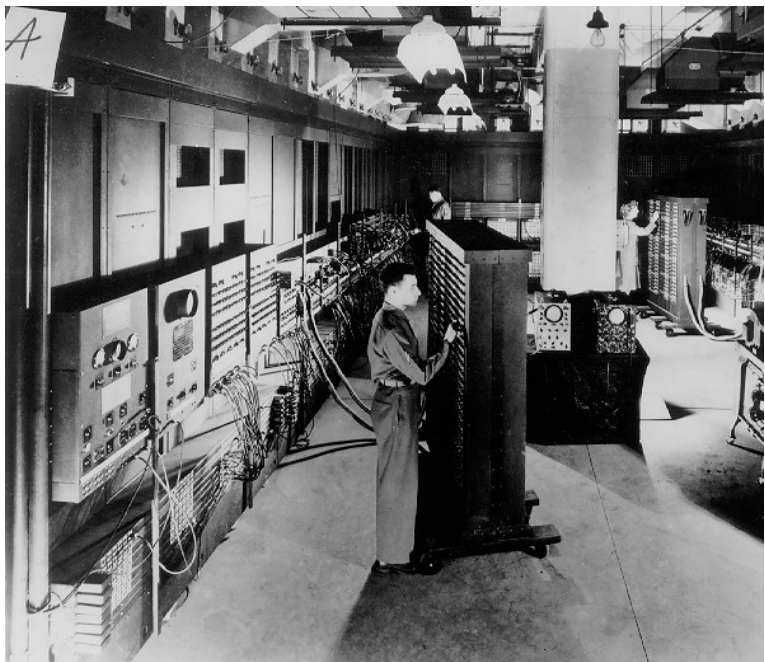


图 1-1 第一台电子计算机

标志着计算机时代的到来。从 1946 年到今天，计算机以惊人的速度在发展，无论是计算机科学技术的发展，还是其应用领域的迅速推广、普及之势，都远远超过历史上任何一种科学成果和产品。计算机的发展只能用“迅猛”二字来概括。

传统意义上可将计算机的发展过程按所采用的元器件划分为五代，具体如表 1-1 所示。

表 1-1 五代电子计算机

代 次	起止年份	电子元器件	数据处理方式	运算速度	应用领域
第一代	1946—1957 年	电子管	汇编语言、代码程序	几千~几万次/秒	国防及科技
第二代	1958—1964 年	晶体管	高级程序设计语言	几万~几十万次/秒	工程设计、数据处理
第三代	1965—1970 年	中、小规模集成电路	结构化、模块化程序设计，实时控制	几十万~几百万次/秒	工业控制、数据处理
第四代	1970—1981 年	大规模、超大规模集成电路	分时实时数据处理，计算机网络	几百万至上亿次/秒	工业、生活等方面
第五代	1981 年至今	超大、特大规模集成电路	智能化、网络化	万亿次/秒	全领域

每进入一个新的发展时期，计算机的硬件可以保证计算速度、存储量等主要技术指标提高 1~2 个数量级。也可以说，人们习惯上对计算机发展时期的划分总是从硬件的角度考虑的。然而，硬件技术和软件技术是推动计算机向前发展的两个并行的车轮。

从软件角度来说，第一代计算机主要用由二进制代码组成的各种指令（称为机器语言）来编写程序，后期开始使用由符号指令代码组成的各种指令（称为汇编语言）来编写程序。在这一时期，确定了数据编码、程序设计和存储信息这些重要的概念。第二代计算机开始使用像 FORTRAN、ALGOL 等高级程序语言来编写计算机程序，产生了初级的操作系统（一

种综合性的管理程序)。除了在数值计算方面的应用,计算机还发展到用于事务管理方面,从而使计算机成为一种通用性更强的数据处理设备。第三代计算机普遍使用各种高级程序设计语言编程,操作系统日渐成熟并取得了长足的发展。除产生了分时操作系统、实时操作系统外,在通信技术介入计算机的应用后,产生了网络的概念,出现了计算机网络与计算机系统,随之也就产生了网络操作系统。人们开始在多用户的环境下利用计算机的软件、硬件资源,实现资源共享。

我国计算机事业正式起步于 1956 年。1958 年,我国研制成功了第一台计算机 DJS-103 型数字电子计算机;1974 年,研制成功了 DJS-130 多用集成电路计算机;1977 年,研制成功了 DJS-050 机。我国从 1984 年开始批量生产个人计算机(Personal Computer, PC),如“长城 0520”,到目前的 Intel 酷睿 i7 六核十二线程 64 位 4.4 GHz 个人计算机;从 1984 年的“银河-I”亿次巨型机,到 2013 年 6 月在广州国家超级计算机中心诞生的国产万万亿次超级计算机“天河二号”,我国计算机产业得到了迅猛的发展。2017 年 11 月 13 日公布的全球超级计算机 500 强榜单中,“神威·太湖之光”和“天河二号”分别夺得冠亚军,其浮点运算速度分别为每秒 9.3 亿亿次和每秒 3.39 亿亿次。

从目前计算机的研究情况可以看到,未来计算机将有可能在光子计算机、生物计算机、量子计算机等方面的研究领域上取得重大的突破。

任务 1.2 计算机的特点和分类

1. 计算机的主要特点

作为高速、自动进行科学计算和信息处理的电子计算机,与过去的计算工具相比,具有以下 6 个主要特点。

(1) 运算速度快

电子计算机最显著的特点是能以很高的速度进行算术运算和逻辑运算,其运算速度可达每秒万万亿次运算。由于计算机运算速度快,使得如航空航天、天文气象等数据处理和数值计算等过去无法快速处理的问题得以解决。

(2) 计算精度高

电子计算机具有其他计算工具无法比拟的计算精度,一般可达十几位、几十位、几百位以上的有效数字精度。事实上,计算机的计算精度可根据实际需要而定。

(3) 具有存储和“记忆”能力

计算机中的存储器能够用来存储程序、数据和运算结果。随着多媒体技术的出现,计算机不但可以用来记录数字和符号,而且可以记录声音、图像和影视等多媒体信息。

(4) 能自动连续地运行

因为计算机具有存储、“记忆”和逻辑运算能力,所以它能把输入的程序和数据存储起来,在运行时逐条取出指令并执行,实现了运算的连续性和自动化。

(5) 可靠性高

随着微电子学和计算机技术的发展,现代电子计算机连续无故障运行时间可达几万、几十万小时,具有极高的可靠性。用于控制宇宙飞船和人造卫星的计算机可以长时间、可靠地

运行。

(6) 具有逻辑判断能力

对运行结果进行比较称为逻辑判断。例如，判断锅炉温度是大于还是小于某个额定值，判断某人的年龄是否在 20 岁以上等。计算机有了逻辑判断能力，就可以根据对上一步运算结果的判断，自动选择下一步运行方向。逻辑判断能力是计算机有别于其他传统计算工具的关键。

2. 计算机的分类

(1) 根据计算机的工作原理划分

根据计算机工作原理和运算方式的不同，以及计算机中信息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。

数字式电子计算机是指通过数字逻辑电路组成的算术、逻辑运算部件，对数字进行算术运算和逻辑运算的计算机。人们所说的电子计算机就是指数字式电子计算机。

模拟式电子计算机是指通过由运算放大器构成的微分器、积分器及函数运算器等运算部件，对模拟量进行运算处理。

(2) 根据计算机的用途划分

按其用途，计算机可分为通用计算机和专用计算机两大类。通用计算机是指能解决多种类型问题，具有较强通用性的计算机。专用计算机是指为了解决某些特定问题而专门设计的计算机。

(3) 根据计算机的规模划分

一般来说，计算机根据其技术、功能、体积大小、价格和性能分为微型计算机、小型计算机、大型计算机和巨型计算机四类，并且不同种类计算机之间的分界线会随着技术的发展而变化。

微型计算机 (Microcomputer) 包括个人计算机 (PC)、便携计算机和单片计算机。个人计算机是指台式计算机，又称为微机，是目前家庭和办公领域中最常见的计算机。便携计算机包括笔记本电脑和掌上电脑，广泛用于野外作业和移动作业等领域。图 1-2 为不同类型的微型计算机。另外，单片计算机将微处理器、存储器和输入/输出接口电路集中在一个很小的硅片上，构成一台可以独立工作的计算机，广泛用于仪器仪表、家用电器、工业控制和通信等领域。



图 1-2 微型计算机

小型计算机 (Mini Computer) 一般用于中小企业的特殊工作，如记账、付款、销售等。目前在计算机领域中，小型计算机的概念逐渐淡化，被分化或融合为不同规模的工作站或服

务器。工作站和服务器如图 1-3 所示，它们是用来专门处理某些特殊事务的计算机。从技术上讲，工作站和服务器并无本质区别，不同的是，工作站用来满足工程师、建筑师及其他进行图形处理、计算机辅助设计的专业人员的需要，服务器主要用来满足联网的需要。

大型计算机（Mainframe Computer）如图 1-4 所示，它的体积大，速度快，并且价格昂贵。与小型计算机相比，大型计算机也可以提供终端，同时为多个用户执行处理任务，但大型计算机可以同时处理更多用户的任务，并且可以存储更多的数据，速度也更快。



图 1-3 工作站和服务器



图 1-4 大型计算机

巨型计算机（Supercomputers）又称为超级计算机，主要用于国家级高科技领域和国防尖端技术中的科学计算和科学研究，如天气预报、地震分析及核武器试验等。另外，巨型计算机可为包含大量数学运算的科学应用服务，如航空、汽车、化工、生物、电子和石油等行业。巨型计算机速度快的原因主要是因为它使用了多个处理器。它的运算速度随着计算机的发展不断提高，现代超级计算机的速度用纳秒和千兆位次浮点运算衡量，纳秒是十亿分之一秒，千兆位次浮点运算指的是每秒进行 10 亿次浮点算术运算。2010 年，由国防科技大学研制的“天河一号”在世界超算排行榜上首次夺冠。2016 年 6 月，中国研发出了当时世界上最快的超级计算机“神威太湖之光”，目前落户在位于无锡的中国国家超级计算机中心。该超级计算机的浮点运算速度是当时世界上第二快的超级计算机“天河二号”（同样由中国研发）的 2 倍，达每秒 9.3 亿亿次。

任务 1.3 计算机的应用和发展

计算机对人们生活的影响巨大，人们通过计算机互联网沟通感情，相互交流，了解信息，进行网上娱乐、休闲购物，可以说，计算机网络的作用是发挥不尽的。如果现在没有它，生活真是不可想象。

1. 计算机的应用

计算机是近代科学技术迅速发展的产物，在科学研究、工业生产、国防军事、教育和国民经济、人类生产和生活的各领域都得到广泛的运用。归纳起来，计算机的应用主要有以下几方面。

（1）科学计算

科学计算就是数值计算，是指科学研究和工程技术中复杂的数学问题的计算。计算机作为一种计算工具，科学计算是其最早的应用领域。如在数学、天文学、物理学、经济学等许多学科的研究中，在水利工程、桥梁设计、飞机制造、导弹发射、宇宙航行等大量工程技术

领域中，经常会遇到各种各样的科学计算问题。在这些问题中，有的计算量很大，要解成具有千上万个未知数的方程组，过去用一般的计算工具无法解决，严重阻碍了科学技术的发展。例如，1946 年美国原子能研究有一项计划，要做 900 万道题的运算，需要 150 个工程师计算一年，而使用当时的计算机进行运算，只用 150 小时就完成了。

（2）信息处理

在当今的信息社会里，每时每刻都要收集、加工、处理大量信息。计算机具有高速运算、大容量存储、逻辑判断能力，所以成为信息处理最有力的工具，广泛应用于企事业管理和情报检索等方面。

（3）实时控制

实时控制也称为过程控制，是指用计算机实时检测，按最佳数值实时对控制对象进行自动控制或自动调节。利用计算机进行过程控制，能改善劳动条件，提高产品质量，节省能源，降低成本，实现生产过程自动化。现在，计算机过程控制已在冶金、化工、水电、机械、纺织、航天等许多部门得到了广泛的应用。

（4）计算机辅助工作

计算机辅助设计（Computer Aided Design, CAD）是指利用计算机帮助人们进行产品设计和工程技术设计，可提高设计质量、缩短设计周期，使设计过程自动化。目前，计算机辅助设计已应用到机械、电子、航空、造船、建筑和服装等方面的设计工作中，并取得了很好的效果。

计算机辅助制造技术（Computer Aided Manufacture, CAM）是由计算机辅助设计派生出来的，用来进行生产设备的管理、控制、操作等，如数控加工中心可实现无纸加工。

计算机辅助教育（Computer Base Education, CBE）即计算机在教育领域的应用，包括计算机辅助教学（Computer Aided Instruction, CAI），即用计算机进行辅助教学，结合多媒体技术开发出多媒体 CAI 软件，可使教学内容多样化、形象化，便于因材施教。

计算机辅助测试（Computer Aided Test, CAT），是指利用计算机进行产品测试。

（5）人工智能

人工智能（Artificial Intelligence, AI）是用计算机模拟人类的一部分智能活动，如学习过程、推理过程、判断能力、适应能力等。

（6）计算机网络

计算机网络是指利用通信设备和线路将地域不同的计算机系统互连起来，并在网络软件支持下实现资源共享和传递信息的系统。大到遍及全世界的 Internet，小到几台计算机连成的局域网，计算机网络正在普遍应用。

（7）办公自动化

办公自动化是指用计算机或数据处理系统来处理日常例行的各种工作，是当前最广泛的一类应用，具有完善的文字和表格处理功能，以及较强的资料、图像处理和网络通信能力，可以进行各种文档的存储、查询、统计等工作。例如，起草各种文稿，收集、加工、输出各种资料信息等。

总之，计算机已在各领域、各行业中得到广泛应用，其应用范围已渗透到科研、生产、军事、教学、金融、交通、农林业、地质勘探、气象预报、邮电通信等行业，并且深入到文化、娱乐和家庭生活等领域，其影响涉及社会生活的各方面。

2. 计算机的发展趋势

当前计算机技术发展的趋势是巨型化、微型化、网络化、多媒体化等。

(1) 巨型化

巨型化主要指的是大力发展巨型计算机。巨型机不仅代表了计算机科学技术发展的最高水平，还是一个国家综合科技实力的体现，所以科学技术比较发达的国家对巨型机的研究非常重视，竞争也十分激烈。

(2) 微型化

电子技术的发展，特别是集成电路技术的发展，促进了计算机的发展。随着电路技术的集成度越来越高，微型计算机的体积越来越小，性能越来越高，功能越来越强，而价格越来越低，即性价比越来越高。

微型计算机的核心是微处理器。微处理器也称为中央处理器（CPU）。自从 1971 年 Intel 公司生产出第一台由 Intel 4004 组成的 MCS-4 微型计算机以来，到 2017 年 5 月的 Intel 酷睿 i9（十八核三十六线程，64 位 4.2 GHz），微型计算机得到了快速发展。

(3) 网络化

网络化的内容是十分广泛的。这里所说的网络化，是当前世界范围内蓬勃发展的计算机网络系统，其目的是实现网络中的软件资源、硬件资源共享。这是在计算机应用日益普及、通信工具广泛使用、人们对信息资源的需求日益增大的基础上，由先进的计算机技术与先进的通信技术紧密结合的产物。当今计算机的应用已进入网络时代，也可以说，计算机网络的诞生把计算机的应用推向了更高阶段。

当今，计算机的发展潮流是实现不同国家、不同地区、不同系统、不同机型之间的联网，逐步建成人们向往的信息高速公路，将促进所有行业最广泛地、充分地运用信息及计算机管理，推动信息制造业和服务业的发展。例如，可以推动通信系统、交通系统、教育系统、医疗系统及许多公用事业的现代化进程。信息高速公路的建设必将对全球经济、政治、文化和人们的工作及生活产生极大影响。

(4) 多媒体化

多媒体技术是指利用计算机技术和其他有关技术，同时获取、编辑、处理、存储、传输和展示不同类型信息的媒体（如图、文、声、像）技术。

20 世纪 90 年代以来，世界向着信息化社会发展的速度明显加快，而多媒体技术的应用在这一发展过程中发挥了极其重要的作用。多媒体改善了人类信息的交流，缩短了人类传递信息的路径。

① 教育

把多媒体技术用于教学，可以使教学过程具有图、文、声、像、动画等效果，不仅生动形象，学生易于接受，还可以通过对某些事物运动过程的控制，产生想象不到的新奇效果，有利于激发学生的想象力和创造力，增加课堂上教学的信息量，起到事半功倍的效果。

② 办公自动化

利用多媒体技术，可以把图形、图像、文字、音频、视频等多媒体信息和网络通信、数据库管理、触摸屏操作等功能集成在办公自动化系统中，并提供友好的应用界面。

③ 电子出版物

多媒体技术为新闻出版实行“无纸出版”提供了支持，可将图形、文字、声音、图像以

数字形式展现，经过加工后转存到各种存储介质中。目前，电子出版物已大量涌现，人们可以每天通过计算机阅读报纸、查询信息和学习各种知识。

④ 多媒体咨询服务系统

利用多媒体技术可以为旅游、交通、宾馆、饭店、医院等建立起无人值守的但具有图、文、声、像的各种咨询、导游、导诊、导购系统。

总体来看，多媒体技术正向两方面发展：一是网络化发展趋势，与宽带网络通信等技术相互结合，使多媒体技术进入科研设计、企业管理、办公自动化、远程教育、远程医疗、检索咨询，文化娱乐、自动测控等领域；二是多媒体终端的部件化、智能化和嵌入化，提高计算机系统本身的多媒体性能，开发智能化家电。

任务 1.4 计算机的硬件系统

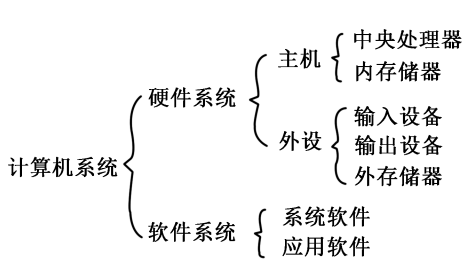


图 1-5 计算机系统组成

如图 1-5 所示，计算机系统由硬件系统和软件系统两大部分组成。硬件系统是构成计算机系统的各种物理设备的总称，软件系统是指实现算法的程序及其文档资料。计算机是按照人们预先编写的程序，依靠硬件和软件的协同工作来执行给定任务。

计算机是人们生活中很常用的电子设备，由许多基本的配件和部件组成，如显示器、鼠标、键盘。那么，计算机的硬件系统具体由哪些部分组成呢？通过本任务可以简单了解。

1.4.1 知识导读：计算机硬件系统

1. 计算机硬件系统

存储程序概念最早是由美籍匈牙利科学家冯·诺依曼提出的，为了充分发挥电子元器件的高速性能，计算机应当采用二进制数进行运算，应当在机器中配置可以存储程序和数据的数据存储器，应当具有自动实现程序控制的功能等。

按照冯·诺依曼的计算机结构思想，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组成。图 1-6 表明了计算机的五大部件及其关系，实线表示数据传输路径，虚线表示控制信息的传输路径。

(1) 控制器 (Control Unit)

控制器的主要作用是控制各部件协调工作，使计算机能自动地执行程序。

控制器主要完成各种算术及逻辑运算，并控制计算机各部件协调工作。CPU 芯片有 Intel 8086、8088、80286、80386、80486 和 Pentium，直至目前的 Intel 酷睿 i9 等，按处理数据的位数可分 8 位、16 位、32 位、64 位等类型。同时，处理的数据位数越多，计算机的运算能力就越强，工作速度就越快。

(2) 运算器 (Arithmetical Unit)

运算器的主要功能是完成对数据的算术运算（加、减、乘、除、函数运算）和逻辑运算

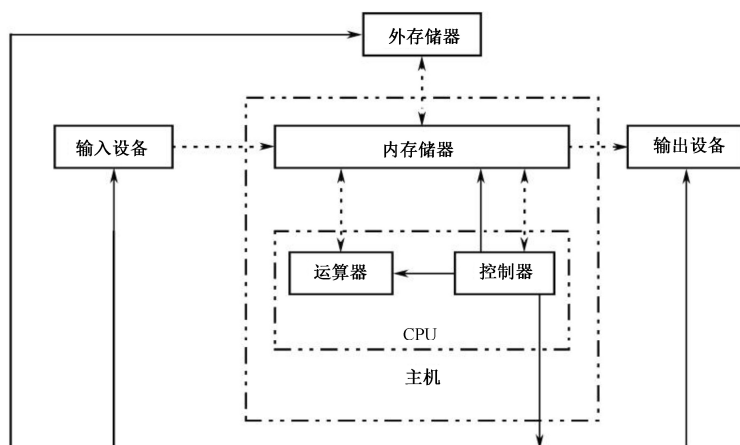


图 1-6 计算机基本结构

(AND、OR、NOT) 等操作，在控制器的控制下，可以对存储器中的数据进行运算，将结果送回存储器中。

(3) 存储器 (Memory)

存储器是用来存储程序和数据的部件，通常分为内存储器（内存或主存）和外存储器（外存或辅存）两类。计算机的内存容量的大小决定其处理数据的能力，外容量的大小决定其存储数据的能力。

内存储器的特点是存取速度快，但容量小、价格高。按工作方式不同，内存储器可以分为随机存取存储器(Random Access Memory, RAM)、只读存储器(Read Only Memory, ROM)。

随机存取存储器 RAM 是与 CPU 直接交换数据的内部存储器，可以随时读写，而且速度很快，通常作为操作系统或其他正在运行中的程序的临时数据存储媒介。其中的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。随机存取存储器在断电时将丢失其存储内容，所以主要用于存储短时间使用的程序。按照存储单元的工作原理，随机存取存储器又分为静态随机存储器(Static RAM, SRAM)和动态随机存储器(Dynamic RAM, DRAM)。

为了将启动计算机时经常需要的一些指令(BIOS 的小型指令集合)保存起来，需要一种存储器，既具有磁盘存储器掉电信息不丢失的特点，又具有 RAM 存取数据快的特点，所以出现了 ROM。ROM 中的信息是使用专用的数据写入器，在生产时固化进去的(用来放一些固定程序，如初始化程序、诊断程序等)。

外存储器是一种大容量且可以长期保存数据的存储器，但存取速度慢，如软盘、硬盘、光盘、U 盘、磁带等。

(4) 输入设备 (Input Device)

输入设备能把程序、数据、图形、声音或控制现场的模拟量等信息，通过输入接口转换成计算机可以接受的数据。常用的输入设备有键盘、鼠标器、触摸屏、卡片输入机、光笔、数字化仪、扫描仪、语音录入系统及各种模数(A/D)转换器等。

(5) 输出设备 (Output Device)

输出设备能把计算机的运行结果通过输出接口转换成人们要求的直观形式或控制现场

接受的形式，通过打印机、显示器、绘图仪及模数（A/D）转换器等输出。

输入设备、输出设备和外存储器统称为外部设备（简称外设），它们是计算机与外界进行交互的桥梁。

2. 微型计算机的组成

微型计算机又称为微机，是大规模集成电路技术与计算机技术相结合的产物。从外观上看，微机主要由主机、显示器、键盘和鼠标等组成，有时根据需要，还可以增加打印机、扫描仪、音箱等外部设备。

主机主要由系统 CPU、主板、内存、外存（硬盘）、输入/输出电路、电源等组成，如图 1-7 所示。为了在 CPU、内存、外存和外部设备之间传递数据和指令，主机中还有各类通信总线。



图 1-7 主机（部分）

（1）CPU（Central Processing Unit，中央处理器）

微机中的运算器和控制器已经被集中到一块叫做微处理器即 CPU 的器件上。CPU 内部的运算器用来执行加、减等算术运算和比较数据等逻辑运算，控制器用来协调和控制对数据的操作。CPU 可以称为计算机的大脑，用来读取和执行程序指令、进行计算和做出判断。CPU 是计算机的重要技术指标，决定了计算机处理数据的能力，即执行各种指令的速度。图 1-8 是几种典型的 CPU 芯片。



图 1-8 CPU 芯片的外观

（2）主板

主板也称为母板，是计算机的调度中心，负责协调各部件之间的工作。主板的性能直接影响计算机的整体性能。主板如图 1-9 所示，包括：用于安装 CPU、RAM 内存条的插槽及

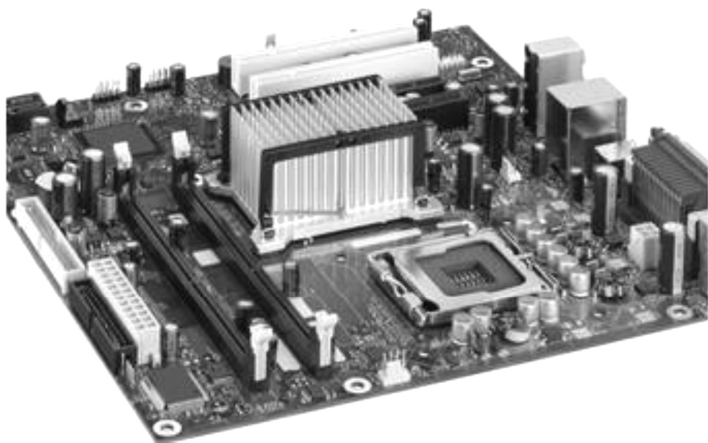


图 1-9 主板

其支持的电路和芯片，用于扩展主板功能和实现外部设备和 CPU 通信的扩展槽，用于连接外部设备、驱动器和电源的插槽或插座，连接主机面板上的指示灯和功能按钮的插件，以及在主板各部件中互相传递数据和指令的一组总线电缆。

(3) 存储器

存储器分为内存和外存，前面已经介绍。图 1-10 是一种 RAM（内存），直接插在主板上。

硬盘是一种外存，其容量比软盘大。目前，硬盘的容量为几百 GB 到几 TB，如图 1-11 所示，一般被安装在主机内。硬盘作为数据和程序的主要存储器件，通常存放计算机的操作系统、常用的应用程序及用户的文档数据信息等。



图 1-10 某种 RAM



图 1-11 硬盘

1.4.2 知识拓展：多媒体技术

多媒体是指包含文本、图形、图像、音频、视频等多种媒体的集成物。

1. 多媒体技术及其特征

多媒体技术即计算机多媒体技术，是指用计算机对文本、图形、图像、音频及视频信息进行交互处理的一种信息综合处理技术，具有如下特征：多样性、集成性、交互性、数字化。

2. 多媒体计算机的构成与应用

多媒体计算机主要是指多媒体个人计算机（Multimedia Personal Computer, MPC），是在一般个人计算机的基础上，通过扩充来使用视频、音频、图形处理的软/硬件来实现高质量的图形、立体声和视频处理能力，包括如下硬件和软件。

(1) 主机

主机的性能指标主要指 CPU 类型、主频和运算速度，以及一级、二级缓存容量等。

(2) 多媒体输入设备

通常使用的多媒体输入设备包括数字视频、音频输入设备，如图像扫描仪、数码相机、CD-ROM 等，以及模拟视频、音频输入设备，如摄像机、传真机、话筒、MIDI 合成器等。

(3) 多媒体输出设备

多媒体输出设备通常有视频、音频播放设备，如显示器、扬声器、MIDI 合成器、电视机、耳机等。

(4) 多媒体存储设备

多媒体存储设备通常包括磁盘、光盘、录像带及 U 盘等。

(5) 多媒体功能卡

多媒体功能卡包括声音卡、视频卡和通信卡等。

(6) 多媒体控制设备

多媒体控制设备通常包括键盘、鼠标、操纵杆和触摸屏等。

(7) 多媒体软件系统

多媒体软件系统是 MPC 的重要组成部分，与多媒体硬件有机配合，完成多媒体功能。

任务 1.5 认识磁盘

微型计算机系统的外存目前主要使用磁盘存储器。对磁盘存储器的操作主要是把内存数据信息写入磁盘或读出磁盘信息到内存的操作。根据其介质的材料不同及生产工艺的不同，磁盘存储器分为软盘和硬盘。下面主要介绍硬盘。

1.5.1 知识导读：硬盘

1. 硬盘的使用

硬盘采用合金作为基体，涂上磁粉制成。硬盘的使用与软盘差异不大，不同的是：首先，硬盘在使用前的处理与软盘不一样；其次，软盘在使用时需要插入到指定的驱动器中，而硬盘是固定在机内的。对于用户来说，硬盘在格式化后，它的使用与软盘几乎没有区别。

(1) 硬盘的存储格式

存储格式的划分主要由系统的格式化程序来定。与软盘相比，硬盘的存储量比较大、转速高、读/写速度快。目前的主流硬盘容量为 500 GB~2 TB，硬盘转速可达 15000 转/秒。

(2) 硬盘使用前的准备工作

硬盘在使用前要进行如下准备工作。

- ❖ 硬盘的低级格式化：借助 ROM-BIOS 中的硬盘初始化程序，或运行 HD FORMAT 实用软件。
- ❖ 硬盘的分区：低级格式化后的硬盘仍不能被系统识别，系统允许用户把硬盘分成若干相对独立的逻辑存储区域。对硬盘进行分区操作，通过执行 DOS 系统盘上的

FDISK 命令来完成。

- ❖ 硬盘的高级格式化：硬盘在建立分区后，每个硬盘分区必须进行高级格式化后才能使用，由 FORMAT 命令来完成。

格式化操作会清除掉硬盘上原有的全部信息，所以操作时应慎重。关于硬盘准备工作的具体操作，在此不再叙述。

(3) 硬盘的分类

硬盘一般分为传统硬盘（Hard Disk Drive, HDD，即机械硬盘）、固态硬盘（Solid State Drive, SSD）和混合硬盘（Hybrid Hard Drive, HHD）。HDD 采用磁性碟片来存储，SSD 采用闪存颗粒来存储，HHD 是把磁性硬盘和闪存集成到一起的一种硬盘。

固态硬盘，简称固盘，由控制单元和存储单元（FLASH 芯片、DRAM 芯片）组成。固态硬盘在接口的规范和定义、功能及使用方法上与普通硬盘的完全相同，在产品外形和尺寸上也完全与传统硬盘一致。固态硬盘被广泛应用于军事、车载、工控、视频监控、网络监控、网络终端、电力、医疗、航空、导航设备等领域。

固态硬盘为全电子结构，采用集成电路存储技术，使用存储芯片加上寻址控制器来组成的硬盘，类似 U 盘技术，没有任何机械运动部件。传统硬盘采用高速旋转的磁盘来存储数据，通过磁头来读写，这一机械运动过程中带有延迟并且无法同时并发多向读写数据。固态硬盘具有以下优点：

① 速度快。固态硬盘在传输速度上有很大的优势，实际读写速度是普通 U 盘的 20 倍以上。一部高清电影或者上千张图片可能只需要几秒，便可以从计算机复制到固态硬盘。对于常常需要读取大文件或处理大文件的用户来讲，固态硬盘是不错的选择。

② 体积小、重量轻。固态硬盘的存储芯片非常小巧，即便加上外壳、控制电路和接口芯片，最终产品的体积也不到普通移动硬盘的三分之一，放到手掌之中可能不会比一张信用卡大多少（但要厚一点）。

③ 无噪音、故障率低。固态移动硬盘的工作原理有点像 U 盘，由于固态移动硬盘的数据存取不需要依赖机械式磁头，也不需要借助那些娇贵的高密磁碟，因此固态移动硬盘可以做到无噪音工作，并且不会像普通硬盘那样容易摔坏。

固态硬盘在速度及安全方面有很大的优势，因为是最新技术，所以在价格方面相对传统硬盘来讲高了很多，固态硬盘现在的价格一般是传统硬盘的 2~3 倍，但是随着摩尔定律的不断发展，固态硬盘的闪存芯片密度会越来越大，存储量会越来越高，以后的价格会越来越低，可以预见，固态硬盘取代传统硬盘势在必行。

2. U 盘存储器

在信息社会中，人们对移动数据存储提出了更高的要求，传统的软盘已经无法满足我们的需要，因此方便、实用的个人移动存储设备——闪存（也称为 U 盘）迅速普及。U 盘（如图 1-12 所示）使用简单，但不正确的使用会导致数据丢失，甚至造成 U 盘损坏。

(1) 正确地安装驱动

一般来说，硬件的正常使用需要驱动程序的支持，U 盘在这方面做得很好，Windows XP 以上的版本无须驱动都可以正常使



图 1-12 U 盘

用，即插即用。

有些 U 盘具有启动、加密等功能，在任何 Windows 的版本中可能都需要安装驱动，否则将无法正常使用。还有一些特例，如朗科的双启动 U 盘具有 USB FDD 和 USB HDD 启动功能，有一个 FD 和 HD 的切换开关，需要在不同的状态下安装不同的驱动程序。具体的情况，读者可以查阅 U 盘的使用手册。

（2）U 盘的拔插

U 盘采用 USB（Universal Serial Bus，通用串行总线）接口，可以进行热拔插，但是需要掌握一些技巧。在插入时需要注意方向，在遇到无法插入的情况时，千万不要用力，换个方向就可以解决问题，并且在拔下后也不要马上就插入，而要等待 5 秒钟左右再插入。

很多 U 盘上都有 LED 的指示灯，指示灯的明暗、闪烁反映了 U 盘的不同状态，一般来说，指示灯只要亮，就不能拔下 U 盘，这说明 U 盘在工作，强行拔出会造成损坏。对于没有指示灯的 U 盘，在进行完读写操作后等待一会儿再拔出，这样比较安全。在 Windows 7 下，插入 U 盘后会在任务栏中出现 USB 设备的图标，打开该图标，就会在列表中显示 U 盘设备，选择将该设备停用，再拔出设备，这样比较安全。需要说明的是，有的 U 盘在 Windows 7 下的指示灯总是亮着的，这是因为 Windows 7 会检测到新增的 USB 设备，只要有数据流量，指示灯就会闪烁，因此要在停用该设备后再拔出。

（3）读写开关的选择

与软盘类似，U 盘上一般有读写开关，切换该开关可以控制 U 盘是否允许读写。不少用户在使用该开关时，直接在使用时进行切换，这是不正确的。这样不仅不能使设置生效，还有可能损害 U 盘。正确的方法是，先拔下 U 盘，进行状态切换，再插入 U 盘，这样才能正常使用。同样，有的 U 盘上有其他切换开关，也要遵循以上步骤进行操作。

（4）无法找到设备

有时插入 U 盘后，计算机没有任何反应，这时要按照以下步骤进行检查。

首先，判断 U 盘是否已经正确插入 USB 接口，可以拔下来再插一次；然后，检查是否已经在系统的 BIOS 设置中将 USB 接口激活。如果已经启用了 USB 设备但运行不正常，解决办法为：在设备管理器中删除“通用串行控制器”下的相关设备，再刷新。最后，检查是否为 U 盘驱动程序的问题。如果经过以上办法还不能解决问题，建议在另一台计算机上测试，如果还是无法使用，有可能是 U 盘本身的问题，这时只能进行更换。

（5）读写时的故障

如果 U 盘安装正常，但是在读写时出现故障，这有可能是 U 盘本身的问题。

可以读但是无法写入，多半是在 U 盘中设置了只读开关，或者是 U 盘的空间已满，需要删除一部分文件后才能继续进行；断电或在使用时强行拔出都有可能造成 U 盘无法使用，此时需要对 U 盘重新进行格式化。虽说在系统中可以直接对 U 盘进行格式化，但有时候并不能解决问题，建议使用 U 盘自带的工具进行格式化。一般进行重新格式化后，问题就可以解决。

（6）启动和加密

要利用 U 盘进行启动必须具备两个条件。首先，主板支持从 USB 设备启动，一般来说，较老的主板都不支持此项功能；其次，U 盘必须支持启动功能。如果对 U 盘进行了格式化操作，U 盘上的启动信息将被破坏，无法使用启动系统的功能，那么需要用其自带的启动工具

重新制作启动 U 盘。加密功能同样需要硬件和软件的支持，也就是说，不仅 U 盘本身支持硬件加密功能，还需要安装相应的软件或驱动，才能完成加密的工作，这两者缺一不可。不同型号的 U 盘在使用时有可能出现其他问题，此时需要做的是仔细地查阅使用说明书来解决遇到的问题。

3. 移动硬盘

移动硬盘（Mobile Harddisk）是以硬盘为存储介质，在计算机之间交换大容量数据，强调便携性的存储产品。截至 2015 年，主流 2.5 英寸品牌移动硬盘的读取速度为 50~100 MB/s，写入速度为 30~80 MB/s。普通计算机硬盘通过硬盘盒或其他转换接口设备，也能实现移动硬盘的效果，如图 1-13 所示，通常采用 USB 接口与计算机连接。



图 1-13 移动硬盘

（1）容量大

移动硬盘可以提供相当大的存储容量，是一种较具性价比的移动存储产品。在大容量“闪存”价格只初步被用户接受的情况下，移动硬盘能在用户可以接受的价格范围内，提供给用户较大的存储容量和不错的便性。市场中的移动硬盘能提供 320 GB~4 TB 等容量，最高可达 12 TB，可以说是 U 盘、磁盘等闪存产品的升级版。

（2）体积小

移动硬盘（盒）的尺寸分为 1.8 寸、2.5 寸和 3.5 寸三种。2.5 寸移动硬盘盒可以使用笔记本电脑硬盘，2.5 寸移动硬盘盒体积小、重量轻，便于携带，一般没有外置电源。移动硬盘大多数是 USB 接口的，但 USB 接口功能有限，所以移动硬盘使用的 2.5 寸硬盘实际上同笔记本上使用的硬盘是不一样的。笔记本要求硬盘快速启动，所以笔记本硬盘的启动电流大一些，约 900 mA。移动硬盘使用的盘片启动时间略长，启动电流小一些，一般为 700 mA 左右。

（3）速度高

移动硬盘大多采用 USB、IEEE1394、eSATA 接口，能提供较高的数据传输速度。不过移动硬盘的数据传输速度一定程度上受到接口速度的限制，尤其在 USB 1.1 接口规范的产品上，在传输较大数据量时，将考验用户的耐心。而 USB 2.0、IEEE1394、eSATA 移动硬盘接口相对好很多。USB 2.0 接口的传输速率是 60 MB/s，USB 3.0 接口的传输速率是 625 MB/s，IEEE1394 接口的传输速率是 50~100 MB/s。

1.5.2 知识拓展：计算机性能指标

1. 字长

字长是衡量计算机的重要性能指标之一，是 CPU 可以同时处理的数据的二进制位数，反映了 CPU 的寄存器和数据总线的数据位数。字长在很大程度上决定着计算机的内存最大容量、文件的最大长度、数据在计算机内的传输速度、计算机的处理速度和精度等重要指标。

一组二进制数作为一个整体来参加运算或处理，这组数码叫做计算机的一个字（Word）。一个字中包含二进制位数的多少叫字长。

2. 运算速度和主频

运算速度通常定义为 CPU 每秒执行加法指令的数目，用来描述 CPU 的工作快慢，其单位是 MIPS（Million Instruction Per Second，每秒百万条加法指令）。

主频是 CPU 工作的时钟频率，或称为系统时钟，单位是 MHz 或 GHz，在很大程度上决定计算机的运算速度。目前，Intel 酷睿 i7 4790K（四核八线程）芯片主频可达 4 GHz。

3. 存储容量

一般，一位二进制数称为一个二进制位（bit），8 个二进制位称为 1 字节 B（Byte）。内存容量一般用 KB（1024 B）、MB（1024 KB）、GB（1024 MB）、TB（1024 GB）来表示。Windows 7 至少需要 1 GB 以上内存。

任务 1.6 认识常用输入/输出设备

通过本任务，学习计算机的输入输出设备，熟悉计算机的硬件组成，掌握常见输入、输出设备的功能和使用技巧。

1.6.1 知识导读：常用输入/输出设备及其使用

1. 常用输入设备

(1) 键盘

键盘是人们向计算机发布指令和提供信息的输入设备之一。目前主要采用 101 键的通用键盘被分为 4 个区域：功能键区、主键区、编辑键区和数字键区。，如图 1-14 所示。

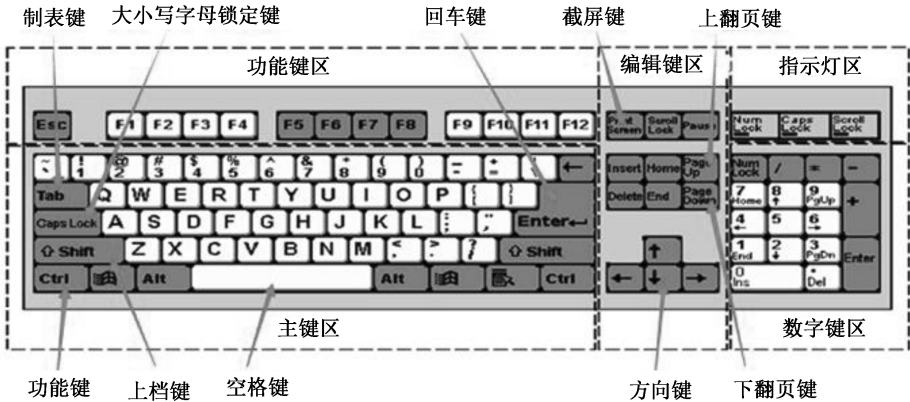


图 1-14 键盘

① 功能键区

功能键区是指键盘上面一排的 F1~F12 按键，它们随着计算机所处状态或使用的软件不同而具有不同的功能。例如：

- ❖ F1：每次从缓冲区复制一个字符。
- ❖ F2：复制缓冲区指定字符之前的字符。

- ❖ F3: 复制缓冲区所有字符。
- ❖ F4: 复制缓冲区指定字符之后的字符。

② 主键区

主键区有 26 个字母、10 个数字、“+”“-”运算符等特殊符号和一些控制键。

- ❖ Caps Lock (大写锁定键): 开关键。当输入英文字母时,通过键盘右上角的 Caps Lock 指示灯来确认,灯亮为大写状态,灯灭为小写状态。
- ❖ Shift (换挡键): 对应键盘上的双符号键,在正常使用时,输入的是下挡字符;按住 Shift 键再按该键时,就输入上挡字符。另外,可以通过 Shift 键来输入处于大写(小写)状态时的小写(大写)字母。
- ❖ Back Space (退格键): 按一下该键,则删除光标左边的一个字符,后面内容左移一个字符位。
- ❖ Enter (回车键): 用在一个计算执行信息输入的结尾,以告诉计算机本行内容结束。该键结束命令行内容的输入,计算机开始执行命令或在编辑状态下换行。
- ❖ Ctrl 和 Alt: 两个功能很强的控制键。在汉字操作系统下按 Alt+功能键切换输入方式。例如, Ctrl+Alt+Del 组合键为热启动, Ctrl+Break 组合键为强行中止。

③ 编辑键区

PageUp/PageDown 为翻页键; Ins/Insert 为插入键,在当前光标位置插入新的字符或空行; Del/Delete 为删除键,删除光标处的字符,光标不动,后面的字符前移; Pause 为暂停键。

④ 数字键区

按 NumLock 键,键盘右上角对应的指令灯亮,此时为数字状态,灯灭时为光标控制状态。其功能与编辑键区各键功能相同。

(2) 鼠标

用户在使用计算机进行“人机对话”时,除了常用的键盘,又开发了指点设备或称为定位设备。鼠标器可以方便地将光标定位在屏幕上的任意位置,鼠标的常用操作有以下几种。

- ❖ 单击: 按下鼠标左键,立即释放。单击一般用于完成选中某个选项、命令或图标。
- ❖ 双击: 快速地单击鼠标左键两次。一般情况下,双击表示选中并执行。
- ❖ 拖曳: 按住鼠标左键不放,把鼠标的光标移动到新的位置,再松开左键。拖曳操作常用于移动对象。
- ❖ 右击(或单击右键): 按下鼠标右键,立即释放。右击通常弹出一个快捷菜单,这是执行命令最方便的方式。
- ❖ 移动: 握住鼠标在桌面或鼠标垫上随意移动,鼠标指针会随之在屏幕上同步移动。

(3) 扫描仪

扫描仪是常用的静态输入设备,直接接在计算机的并行口或内置的 USB 接口上,一般分为平板式扫描仪、照片扫描仪和手持扫描仪。

扫描仪配置的软件可使扫描仪的性能达到最佳化,利用 OCR 软件,可使扫描的图形文本转换为数字文本,用 PhotoImpact、PhotoShop 等软件可以完成扫描的图形图像的处理。

(4) 汉字书写板

汉字书写板是一种可以用手写的方式向计算机输入文字的设备,由一支特殊的笔和相应

的硬件及软件配合，可以实现手写输入操作。

(5) 麦克风

麦克风是一种语音输入设备，与计算机声卡连接，将声音信息输入计算机中。

(6) 数码相机

数码相机是目前最流行的照相机。数码相机中的图像可以导入计算机中进行处理。

2. 常用输出设备及其使用



图 1-15 显示器

(1) 显示器

显示器又称为监视器 (Monitor)，如图 1-15 所示，主要由阴极射线管 (CTR) 和控制电路组成。现在用于笔记本式或便携式计算机上的显示器全部是平板显示器 (LCD、有源或无源矩阵等)。显示器通过信号电缆线与适配器相连。显示器有两种显示模式：字符显示模式和图形显示模式。

(2) 打印机

打印机是常用的输出设备，用户通过它可以直接获得输出信息的硬拷贝。打印机的种类很多，按输出方式，可分为并行打印机和串行打印机两种；按印字方式，可分为撞击式和非撞击式打印机两种，例如，撞击式有针式打印机，非撞击式有激光打印机、喷墨打印机、静电打印机等。

(3) 声卡和音响

声卡和音响是计算机的声音输出设备。声卡是插在计算机主板上的一块电路卡，其作用是将计算机中存储的数字化声音转换成模拟信号输出给音箱。

(4) 绘图仪

绘图仪是将计算机的输出信息绘制成图形的输出设备，一般可分为两类，即笔式绘图仪和非笔式绘图仪。

除了上述输入、输出设备，还有很多，如光笔等。

1.6.2 知识拓展：指法

要熟练操作键盘，高速输入文字等内容，需要掌握正确的指法并通过反复练习才能奏效。

1. 正确的坐姿

- ① 身体正对键盘，上身挺直，两肩放松，双脚适当分开，平放于地面。
- ② 两手自然弯曲，轻放在 A、S、D、F 和 J、K、L “;” 这八个基本键上，大拇指放在空格键上。身体其他部分不得接触键盘。手腕不能放在桌上。
- ③ 开始学习时尽量不要看键盘。

2. 指法

- ① 打字时身子要坐正，双手轻松地放在键盘上。
 - ② 打字时双手的十个指法都有明确的分工，才能实现盲打和提高打字速度。
- 基本键有 8 个，分别是：A、S、D、F 和 J、K、L 和 “;” 键。一般，F 和 J 键上有凸起

的横条或圆点。

两只手的拇指轻放在空格键上，左手食指放在 F 键上，右手食指放在 J 键上，其余的一个手指一个位置，如图 1-16 所示。



图 1-16 指法示意

基本键是打字时手指所处的基准位置，击打其他任何键，手指都从这里出发，而且打完后必须立即退回到基本键位。

任务 1.7 计算机的软件系统

软件是程序、原始数据及有关文档（资料）。计算机软件系统包括系统软件和应用软件两大类。

1.7.1 知识导读：计算机软件系统概述

系统软件是指为了方便和充分发挥计算机的功能向用户提供的一系列软件，包括操作系统、语言处理系统、数据库管理系统和网络系统等。

1. 系统软件

（1）操作系统（Operation System，OS）

操作系统是能对计算机的硬件和软件资源进行有效管理、控制，合理组织计算机工作流程的一组程序。其作用是把只有硬件的裸机改造成具有不同特征、功能更强、使用方便的计算机。

（2）语言处理系统

人类对语言是十分熟悉的，因为它是表达、传递与交换信息的主要工具。计算机语言就是能让计算机直接或间接识别和接受的语言。当今在计算机上所用的语言大致划分为 3 种，即机器语言、汇编语言和高级语言。

机器语言是计算机可以直接识别和接受的语言。这种语言是由 0、1 组成的代码程序，用这两个二进制数码在一定位长上的组合，形成千变万化的二进制程序，表达千变万化的信

息。虽然二进制数码组合成的代码（即机器语言）容易被计算机硬件接受，然而书写烦琐、阅读不直观等缺陷给程序编制和维护造成了严重困难。

汇编语言是用规定的符号代码，形成一种称为符号指令代码的汇编语言，还需要一个用机器指令编写的程序转换为机器语言程序（目标程序），再交给计算机去执行。

高级语言也称为算法语言，与数学语言十分类似，包括面向过程的语言和面向对象的语言等。用高级语言描述问题的过程，就同人们叙述一件事情一样。因此，在同等程度上，它类似于人类语言，使书写程序、维护和调试程序效率提高。高级语言是不能直接为计算机识别和接受的语言，所以，用高级语言编写的程序（源程序）必须经过编译程序（或解释系统），把它翻译成机器语言程序（目标程序），再交给计算机执行。

从 1954 年的第一个完全脱离机器硬件的高级语言 FORTRAN 问世，到 2015 年的 60 年来，有几百种高级语言出现，有重要意义的有几十种，如 FORTRAN、ALGOL、COBOL、BASIC、PASCAL、C++、Visual Basic、Visual C++、C#、Java、Python 等。

（3）数据库管理系统

数据处理在计算机应用中占很大比例，对于大量的数据如何存储、利用和管理，如何使多个用户共享同一数据资源，是数据处理中必须解决的问题。为此，20 世纪 60 年代末产生了数据库管理系统（Data Base Manager System, DBMS），80 年代随着微型计算机的普及，数据库管理系统得到了广泛的应用，近年来用户比较熟悉的数据库管理系统有 SQL Server、Oracle、Sybase 等。

（4）网络系统软件

计算机网络的构成为网络硬件、网络拓扑结构、传输控制协议以及网络软件。网络软件主要是指网络操作系统。除了具有普通操作系统的功能，网络操作系统还应增加网络管理模块，主要功能是支持计算机与计算机、计算机与网络之间的通信，提供各种网络服务，保证实现网络上的资源共享和信息通信。当前流行的网络操作系统有基于 TCP/IP 的 UNIX、Linux、Novell Netware、Microsoft Windows NT 等。

2. 应用软件系统

在计算机硬件和系统软件的支持下，为解决某个应用领域的具体问题而编制的软件（或实用程序）称为应用软件，如：工程和科学计算软件包，文字处理软件，商务信息管理软件，辅助设计软件 CAD、CAM、CAI，工业生产自动化实时控制软件等。

3. 计算机程序设计

结构化程序设计是一种计算机软件开发技术。一方面，从总体上来说，软件的开发要求对要解决的问题采取“自顶向下、逐步求精、分而治之”的原则，以保证所开发的软件具有清晰的层次结构和功能明确的模块（程序单元）。另一方面，在对一个软件进行详细设计和采用某种程序设计语言来编写程序时，要求使用典型的基本控制结构，以增加程序的可读性和可维护性，从而有利于提高程序的质量。

程序设计过程，即程序设计、编写和调试程序的过程，主要包括：

- ① 分析给定问题。
- ② 确定求解思路。
- ③ 绘制程序流程图或系统结构图。