



# 目 录

<b>第 1 章 计算机基础知识</b> .....	(1)
1.1 计算机概述 .....	(2)
1.2 计算机的特点与应用 .....	(7)
1.3 计算机系统组成 .....	(10)
1.4 计算机内信息的表示与存储 .....	(14)
1.5 微型计算机的结构 .....	(19)
1.6 多媒体技术 .....	(25)
1.7 计算机病毒及防治 .....	(26)
1.8 键盘的使用 .....	(29)
<b>第 2 章 Windows 7 的基本使用</b> .....	(33)
2.1 操作系统概述 .....	(34)
2.2 Windows 7 操作系统的基本操作 .....	(37)
2.3 Windows 7 的文件管理 .....	(57)
2.4 使用和管理回收站 .....	(69)
2.5 Windows 7 系统设置 .....	(70)
2.6 设备管理 .....	(80)
2.7 用户账户管理 .....	(84)
2.8 应用程序管理 .....	(85)
2.9 本章实训 .....	(87)
<b>第 3 章 Word 2010 的使用</b> .....	(89)
3.1 Office 2010 与 Word 2010 概述 .....	(90)
3.2 Word 文档的基本操作 .....	(98)
3.3 Word 文本的基本编辑 .....	(102)
3.4 Word 文档排版 .....	(106)
3.5 Word 文档中表格的设置 .....	(116)
3.6 常用工具的应用 .....	(125)
3.7 本章实训 .....	(131)
<b>第 4 章 Excel 2010 的使用</b> .....	(133)
4.1 Excel 2010 概述 .....	(134)



4.2	Excel 表格的基本操作	(138)
4.3	数据的输入	(149)
4.4	Excel 中图表的编辑	(158)
4.5	数据管理	(164)
4.6	Excel 其他功能	(170)
4.7	本章实训	(176)
<b>第 5 章</b>	<b>PowerPoint 2010 的使用</b>	<b>(178)</b>
5.1	演示文稿的基本操作	(179)
5.2	演示文稿的制作	(186)
5.3	演示文稿的设计	(202)
5.4	幻灯片的放映	(207)
5.5	演示文稿的共享与打印	(209)
5.6	本章实训	(211)
<b>第 6 章</b>	<b>数据库及 Access 2010 的使用</b>	<b>(213)</b>
6.1	数据库系统概述	(214)
6.2	Access 2010 数据库管理系统	(223)
6.3	Access 2010 的操作	(226)
6.4	创建 Access 2010 数据库	(231)
6.5	编辑表	(247)
6.6	主键与索引	(248)
6.7	创建表间关系	(251)
6.8	创建查询	(254)
<b>第 7 章</b>	<b>计算机网络与 Internet 应用</b>	<b>(270)</b>
7.1	计算机网络基础	(271)
7.2	局域网技术	(273)
7.3	Internet 基础知识	(276)
7.4	Internet 接入技术	(279)
<b>参考文献</b>		<b>(282)</b>



# 第1章 计算机基础知识



## 教学目标

了解计算机与信息处理的基本概念,了解计算机的工作原理和特点,掌握计算机的发展简况和计算机的分类,了解计算机的发展及应用,了解计算机中信息的表示与存储单位,了解计算机系统组成与微机基本配置,掌握进制转换的方法。了解多媒体技术,了解计算机病毒的概念和常用的预防方法和杀毒方法。熟悉键盘的使用。



## 教学要求

知识要点	教学要求
计算机的相关概念	讲解计算机与信息处理的基本概念,介绍计算机的发展阶段,主要元器件
计算机的特点与应用	讲解分析计算机的特点,列举计算机的应用
计算机系统组成	讲解计算机的组成与工作原理
数制与编码	讲解计算机中信息的表示与存储单位
微型机的组成与性能指标	讲解微型机的组成与性能指标
多媒体技术	介绍多媒体技术的概念及应用
计算机病毒	讲解并演示常用的杀毒方法,并介绍预防措施
键盘使用	介绍功能键的用法,并演示键盘的使用方式



## 重点难点

- ◎ 计算机的发展阶段
- ◎ 计算机的分类
- ◎ 计算机的组成
- ◎ 数制与编码
- ◎ 进制转换
- ◎ 病毒的预防与清除



## 1.1 计算机概述

计算机(Computer)是一种快速而高效地自动完成信息处理的电子设备,也叫信息处理机,其全称是电子计算机,俗称电脑,是一种能够按照程序运行,自动、高速处理海量数据的现代化智能电子设备。计算机是20世纪最伟大的科学技术发明之一,对人类的生产活动和社会活动产生了极其重要的影响,并以强大的生命力飞速发展。它的应用领域从最初的军事科研应用扩展到目前社会的各个领域,已形成规模巨大的计算机产业,带动了全球范围的技术进步,由此引发了深刻的社会变革。计算机已遍及学校、企事业单位,进入寻常百姓家,成为信息社会中必不可少的工具。它是人类进入信息时代的重要标志之一。

计算机由硬件和软件所组成,没有安装任何软件的计算机称为裸机,裸机是无法工作的。只有安装了软件的计算机才能将用户输入的信息进行处理,输入计算机的信息分为两大类:数据(data)和程序(program),而它们最终都将转化为0和1组成的代码串。计算机将输入的数据进行加工处理后将结果数据以各种形式输出给用户。计算机进行信息处理的示意图如图1-1。

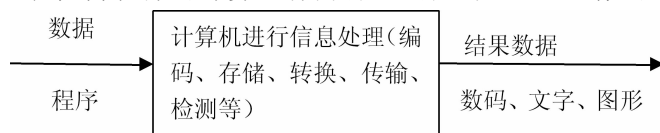


图 1-1 信息处理流程

### 1.1.1 信息与信息技术

#### 1. 信息

信息英文名称:information,信息是信息论中的一个术语,常常把消息中有意义的内容称为信息。1948年,美国数学家、信息论的创始人仙农在题为《通讯的数学理论》的论文中指出:“信息是用来消除随机不定性的东西”。1948年,美国著名数学家、控制论的创始人维纳在《控制论》一书中,指出:“信息就是信息,既非物质,也非能量。”

信息又称资讯,是一种消息,通常以文字或声音、图象的形式来表现,是数据按有意义的关联排列的结果。信息由意义和符号组成。文献是信息的一种,即通常讲到的文献信息。信息就是指以声音、语言、文字、图像、动画、气味等方式所表示的实际内容。

#### 2. 信息技术

信息技术(Information Technology,简称IT),是主要用于管理和处理信息所采用的各种技术的总称。它主要是应用计算机科学和通信技术来设计、开发、安装和实施信息系统及应用软件。它也常被称为信息和通信技术(Information and Communications Technology, ICT)。主要包括传感技术、计算机技术和通信技术。

信息技术的研究包括科学、技术、工程管理等学科,以及这些学科在信息的管理、传递和处理中的应用,相关的软件和设备及其相互作用。

信息技术的应用包括计算机硬件和软件、网络和通讯技术、应用软件开发工具等。计算机和互联网普及以来,人们日益普遍地使用计算机来生产、处理、交换和传播各种形式的信息(如书籍、商业文件、报刊、唱片、电影、电视节目、语音、图形、影像等)。

随着信息化在全球的快速发展,世界对信息的需求快速增长,信息产品和信息服务对于各

个国家、地区、企业、单位、家庭、个人都不可缺少。信息技术已成为支撑当今经济活动和社会生活的基石。在这种情况下,信息产业成为世界各国,特别是发达国家竞相投资、重点发展的战略性产业部门。在过去的10年中,全世界信息设备制造业和服务业的增长率是相应的国民生产总值(GNP)增长率的的两倍,成为带动经济增长的关键产业。

继美国提出信息高速公路计划之后,世界各地掀起信息高速公路建设的热潮,中国迅速做出反应。1993年底,中国正式启动了国民经济信息化的起步工程——“三金工程”。

“三金工程”的目标,是建设中国的“信息准高速公路”。包括金桥、金关、金卡工程。

金桥工程属于信息化的基础设施建设,是中国信息高速公路的主体。金桥网是国家经济信息网,它以光纤、微波、程控、卫星、无线移动等多种方式形成空、地一体的网络结构,建立起国家公用信息平台。其目标是:覆盖全国,与国务院部委专用网相联,并与31个省、市、自治区及500个中心城市、1.2万个大中型企业、100个计划单列的重要企业集团以及国家重点工程联结,最终形成电子信息高速公路大干线,并与全球信息高速公路互联。

金关工程即国家经济贸易信息网络工程,可延伸到用计算机对整个国家的物资市场流动实施高效管理。它还将对外贸企业的信息系统实行联网,推广电子数据交换(EDI)业务,通过网络交换信息取代磁介质信息,消除进出口统计不及时、不准确,以及在许可证、产地证、税额、收汇结汇、出口退税等方面存在的弊端,达到减少损失,实现通关自动化,并与国际EDI通关业务接轨的目的。

金卡工程即从电子货币工程起步,计划用10多年的时间,在城市3亿人口中推广普及金融交易卡,实现支付手段的革命性变化,从而跨入电子货币时代,并逐步将信用卡发展成为个人与社会的全面信息凭证,如个人身份、经历、储蓄记录、刑事记录等。

### 1.1.2 计算机的产生

1946年,世界上出现了第一台电子数字计算机“ENIAC”,用于计算弹道。是由美国宾夕法尼亚大学莫尔电气工程学院制造的。1956年,晶体管电子计算机诞生了,这是第二代电子计算机。只要几个大一点的柜子就可将它容下,运算速度也大大地提高了。1959年出现的是第三代集成电路计算机。最初的计算机由约翰·冯·诺依曼发明(那时电脑的计算能力相当于现在的计算器),有三间库房那么大,后逐步发展。

1946年面世的“ENIAC”,它主要是用于计算弹道。是由美国宾夕法尼亚大学莫尔电气工程学院制造的,它的体积庞大,占地面积170多平方米,重量约30吨,消耗近150千瓦的电力。显然,这样的计算机成本很高,使用不便。这个说法被计算机基础教科书上普遍采用。事实上,在1973年,根据美国联邦法院的裁定,莫克利的ENIAC灵感来自ABC机而

ENIAC的设计来自于Atanasoff在酒馆里留下的画在餐巾纸上的ABC图纸。1973年美国明尼苏达地区法院给出正式宣判,推翻并吊销了莫克利的专利,从法律上认定了最早电子数字计算机,应该是美国爱荷华州立大学的物理系副教授约翰·阿坦那索夫[John Vincent Atanasoff (JVA),1903—1995]和其研究生助手克利夫·贝瑞(Clifford E. Berry,1918—1963)于1939年10月制造的“ABC”(Atanasoff—Berry—Computer)。之所以会有这样的误会,是因为“ENIAC”的研究小组中的一个叫莫克利(John Mauchly)的人于1941年剽窃了约翰·阿坦那索夫的研究成果,并在1946年,申请了专利。由于种种原因直到1973年这个错误才被扭转过来,约翰·阿坦那索夫和其研究生助手克利夫·贝瑞发明的计算机简称为“ABC”,它采用了



图1-2 ABC计算机的图片



300 个电子管,它的逻辑结构和电子电路的新颖的设计思想为后来电子计算机的研制工作提供了极大的启发。

### 1.1.3 计算机的发展

现代电子计算机技术的飞速发展,离不开人类科技知识的积累,离不开许许多多热衷于此并呕心沥血的科学家的探索,正是这一代代的积累才构筑了今天的“信息大厦”。

公元前 5 世纪,中国人发明了算盘,广泛应用于商业贸易中,算盘被认为是最早的计算机,并一直使用至今。

直到 17 世纪,计算设备才有了第二次重要的进步。1645 年,法国人 Blaise Pascal(1623—1662)发明了自动进位加法器,称为 Pascalene。1694 年,德国数学家 Gottfried Wilhelm von Leibniz(1646—1716)改进了 Pascalene,使之可以计算乘法。后来,法国人 Charles Xavier Thomas de Colmar 发明了可以进行四则运算的计算器。后来的计算器一直都是机械式计算器。

1906 年:美国的 Lee De Forest 发明了电子管。在这之前造出数字电子计算机是不可能的。这为电子计算机的发展奠定了基础。

1924 年 2 月:IBM,一个具有划时代意义的公司成立。

1935 年:IBM 推出 IBM 601 机。这是一台能在一秒钟算出乘法的穿孔卡片计算机。这台机器无论在自然科学还是在商业意义上都具有重要的地位。

1941 年夏季:Atanasoff 和学生 Berry 完成了能解线性代数方程的计算机,取名叫“ABC”(Atanasoff-Berry-Computer),用电容作存储器,用穿孔卡片作辅助存储器,那些孔实际上是“烧”上的。时钟频率是 60HZ,完成一次加法运算用时一秒。1941 年 12 月,德国 Zuse 制作完成了 Z3 计算机的研制。这是第一台可编程的电子计算机。可处理 7 位指数、14 位小数。使用了大量的真空管。每秒种能作 3 到 4 次加法运算。一次乘法需要 3 到 5 秒。

1943 年到 1959 年时期的计算机通常被称作第一代计算机。其主要元件是一种名叫真空管(Vacuum Tube)的电子管,所有的程序都是用机器码编写,使用穿孔卡片存储。典型的机器就是:UNIVAC。由于采用电子管,导致计算机体积庞大、耗电量多、故障率高、运算速度慢而且价格昂贵。由于电子技术的限制,此阶段计算机的运算速度只能达到几千次到几万次每秒。存储器主要采用穿孔卡片、汞延迟线,容量小,仅为几千字节。程序设计语言最初只有机器语言,后期出现了汇编语言。此阶段的机器还没有系统软件,由于成本高、硬件操作和软件编写困难,因此并没有得到广泛应用,主要用于国防、军事和科学研究领域。

#### 第二代计算机(1959—1964 年)

第二代计算机的基本逻辑元件是晶体管,相对于电子管而言体积减小、重量减轻、耗电量减少、运算速度快而且成本也降低了许多。此阶段的计算机体积大大缩小,运算速度也从几万次提高到几十万次每秒;存储器主要采用磁芯和磁鼓;出现了系统软件,提出了操作系统的概念,并且出现了高级语言,如 Fortran 和 COBOL 等。应用领域扩展到工业控制和信息管理。

#### 第三代计算机(1965—1971 年)

第三代计算机主要采用中、小规模集成电路,随着集成电路的开发和元器件的小型化,计算机的体积更小、速度更快、功能更强。第一次采用半导体存储器作为主存,取代了原来的磁芯存储器,使得存储容量大大增加。软件系统出现了真正意义上的操作系统,并且出现了多种编程语言,如 BASIC、Pascal 等。

#### 第四代计算机(1972 年至今)

第四代计算机主要采用大规模和超大规模集成电路,使得电子元器件的集成度大大提高,



计算机的体积、重量、成本均大幅度降低,性能大大提高,运算速度达到上亿万次每秒。此时的计算机成本大大降低,软件的发展已经进入产业化,并且出现了微型机,计算机的应用也日益普及到人们工作和生活的各个方面。

#### 1.1.4 计算机的发展趋势

随着计算机技术和通信技术的发展以及社会对计算机不同层次的需求,当前计算机正向巨型化、微型化、网络化、智能化方向发展。

巨型化:是指高速度、大存储容量、强功能。

微型化:是指体积小、价格低。

网络化:是指利用通信技术和计算机技术,将计算机互联以实现相互通信、资源共享、信息共享。

智能化:使计算机具有人的感觉和思维。

#### 1.1.5 计算机的分类

计算机按照不同的分类标准可以有不同的分类方法。

##### 1. 按照信息处理的形式划分

按照信息处理的形式可把计算机分为数字计算机、模拟计算机和数字模拟混合计算机。

##### (1) 数字计算机

数字计算机是以电脉冲的个数或电位的阶变来表示数据和实现计算机内部的数值计算和逻辑判断,输出量仍是数值。具有运算速度快、精度高、灵活性大和便于存储等优点,因此适合科学计算、信息处理、实时控制和人工智能等应用,通常所用的都是数字机。

##### (2) 模拟计算机

模拟计算机是通过电压的高低来表示数据,对电压及电流等连续的物理量进行处理的计算机,输出量仍是连续的物理量。其精确度较低,速度快,适合求解微分方程。在模拟计算和控制系统中应用较多,模拟计算机的应用范围,可概括为3个方面:1)作为计算工具。2)作为实物的数学模型和仿真设备。3)作为教学和训练工具。

##### (3) 数字模拟混合计算机

数字模拟混合计算机兼有数字计算机和模拟计算机两种计算机的优点,不但能接收、输出和处理模拟量,还可以接收、输出和处理数字量。

##### 2. 按照其用途划分

计算机按照其用途分为通用计算机和专用计算机。通用计算机具有功能强、兼容性强、应用面广、操作方便等优点,通常使用的计算机都是通用计算机。

专用计算机一般是为某种特定目的所制造的计算机,功能单一,适用范围窄,但结构简单,价格便宜,工作效率高,用于完成特定的工作任务。

##### 3. 按性能规模分类

按照1989年由IEEE科学巨型机委员会提出的运算速度分类法,可分为巨型机、大型机、小型机、工作站和微型计算机。但是,这种分类标准也不是固定不变的,只能是针对某一个时期而言,不同时期可能会有不同的分类标准。

##### (1) 大型通用机

这类计算机具有极强的综合处理能力和极大的性能覆盖面。在一台大型机中可以使用几十台微机或微机芯片,用以完成特定的操作。可同时支持上万个用户,可支持几十个大型数据



库。主要应用在政府部门、银行、大公司、大企业等。

#### (2) 巨型机

巨型机有极高的速度、极大的容量。用于国防尖端技术、空间技术、大范围长期性天气预报、石油勘探等方面。目前这类机器的运算速度可达每秒百亿次。这类计算机在技术上朝两个方向发展：一是开发高性能器件，特别是缩短时钟周期，提高单机性能。二是采用多处理器结构，构成超并行计算机，通常由 100 台以上的处理器组成超并行巨型计算机系统，它们同时解算一个课题，来达到高速运算的目的。

#### (3) 小型机

小型机的机器规模小、结构简单、设计试制周期短，便于及时采用先进工艺技术，软件开发成本低，易于操作维护。它们已广泛应用于工业自动控制、大型分析仪器、测量设备、企业管理、大学和科研机构等，也可以作为大型与巨型计算机系统的辅助计算机。近年来，小型机的发展也引人注目。特别是 RISC (Reduced Instruction Set Computer 缩减指令系统计算机) 体系结构，顾名思义是指令系统简化、缩小了的计算机，而过去的计算机则统属于 CISC (复杂指令系统计算机)。RISC 的思想是把那些很少使用的复杂指令用子程序来取代，将整个指令系统限制在数量甚少的基本指令范围内，并且绝大多数指令的执行都只占一个时钟周期，甚至更少，优化编译器，从而提高机器的整体性能。

#### (4) 微型机

微型机技术在近 10 年内发展速度迅猛，平均每 2~3 个月就有新产品出现，1~2 年产品就更新换代一次。平均每两年芯片的集成度可提高一倍，性能提高一倍，价格降低一半。

目前还有加快的趋势。微型机已经应用于办公自动化、数据库管理、图像识别、语音识别、专家系统，多媒体技术等领域，并且开始成为城镇家庭的一种常规电器。

#### (5) 工作站

工作站是一种高档微机系统。它具有较高的运算速度，具有大小型机的多任务、多用户功能，且兼具微型机的操作便利和良好的人机界面。它可以连接到多种输入/输出设备。它具有易于联网、处理功能强等特点。其应用领域也已从最初的计算机辅助设计扩展到商业、金融、办公领域，并充当网络服务器的角色。

### 4. 按计算机的字长位数来划分

字长是计算机一次能处理的数据的位数。按照字长来划分有 8 位机、16 位机、32 位机和 64 位机等。字长是衡量计算机性能的主要指标之一，现在一般的双核的计算机字长都是 64 位机。巨型机的字长一般在 64 位以上。

### 5. 按照网络功能来划分

按照计算机在网络中的功能可分为客户机和服务器，客户机和服务器都是独立的计算机。当一台连入网络的计算机向其他计算机提供各种网络服务(如数据、文件的共享等)时，它就被叫做服务器。而那些用于访问服务器资料的计算机则被叫做客户机。严格说来，客户机/服务器模型并不是从物理分布的角度来定义，它所体现的是一种网络数据访问的实现方式。采用这种结构的系统目前应用非常广泛。如宾馆、酒店的客房登记、结算系统，超市的 POS 系统，银行、邮电的网络系统等。

客户机一般是由配置较简单，功能单一的计算机来充当。而服务器是网络环境中的一种高性能计算机，它侦听网络上的其他计算机提交的服务请求，并通过网络同时为多台计算机提供相应的服务。为此，服务器必须具有承担服务并且保障服务的能力。服务器的高性能主要体现在高速度的运算能力、长时间的可靠运行、强大的外部数据吞吐能力等方面。



服务器的构成与微机基本相似,有处理器、硬盘、内存、系统总线等,它们是针对具体的网络应用特别制定的,因而服务器与微机在处理能力、稳定性、可靠性、安全性、可扩展性、可管理性等方面存在很大差异。服务器一旦开机后,就要求连续不间断地工作,其中硬盘和电源等设备都要求有备份,如果出现问题,系统自动切换掉故障设备,其余设备仍然保持正常工作状态,即整台服务器依然处于工作状态。

在服务器上安装有网络操作系统、网络协议和各种服务软件。根据所提供的服务,服务器可以分为文件服务器、数据库服务器、FTP 服务器和 Web 服务器等。

右图是一款曙光的机架式服务器,拥有 8 颗 Xeon E7540 2GHz 型号的 CPU,最大内存可达 2TB,硬盘最大支持 16 块 2.5 英寸硬盘,集成 Intel 82576 双千兆网卡,系统支持 Windows Server 2008 32bit/64bit, Red hat Enterprise Linux 5. 5 32bit/64bit, SuSE Linux 11Enterprise Server 64bit 等,报价 75.12 万元。

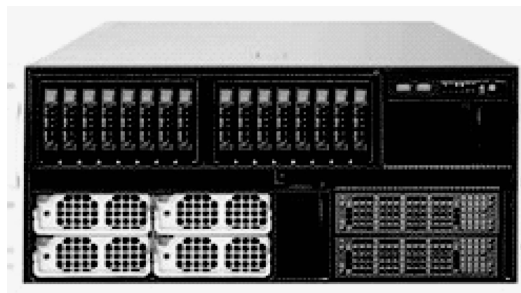


图 1-3 服务器

## 1.2 计算机的特点与应用

计算机最初的发明目的是用来进行复杂的数值计算,现在随着计算机的普及和发展,它的应用范围不断扩大,不再局限于数值计算,而是广泛地应用到自动控制、信息处理、辅助工程、智能模拟等各方面。

### 1.2.1 计算机的特点

计算机之所以能够广泛地应用于各行各业,主要在于它具有如下基本特点:

#### 1. 运算能力强,运行速度快

由于计算机采用了高速的电子器件和线路并利用先进的计算技术,使得计算机可以有很高的运算速度,运算速度是指计算机每秒能执行多少条基本指令,常用单位是 MIPS,即每秒执行百万条指令,例如 Pentium 奔腾代微机的运算速度为每秒 20 亿条指令,即 2000 MIPS。现在普通的微型计算机每秒可执行几十万条指令,而巨型机则达到每秒几十亿次甚至几百亿次。随着计算机技术的发展,计算机的运算速度还在提高。例如天气预报,由于需要分析大量的气象资料数据,单靠手工完成计算是不可能的,而用巨型计算机只需十几分钟就可以完成。

#### 2. 计算精度高

利用计算机可以获得较高的有效位。例如,利用计算机计算圆周率,目前可以算到小数点后上亿位。

#### 3. “记忆”能力强

“记忆”能力强是指存储容量大,计算机的存储器能够存储大量的信息。计算机的存储系统由内存和外存组成,具有存储和“记忆”大量信息的能力,现代计算机的内存容量已达到上百兆甚至几千兆,而外存也有惊人的容量。目前计算机的存储容量越来越大,已高达千兆数量级的容量。计算机具有“记忆”功能,是与传统计算工具的一个重要区别。



#### 4. 具有逻辑推断能力

人是有思维能力的。而思维能力本质上是一种逻辑判断能力。计算机借助于逻辑运算, 可以进行逻辑判断, 并根据判断结果自动地确定下一步该做什么。

#### 5. 拥有自动控制能力

计算机能在程序控制下自动连续地高速运算。由于采用存储程序控制的方式, 因此一旦输入编制好的程序, 启动计算机后, 就能自动地执行下去直至完成任务。这是计算机最突出的特点。

#### 6. 可靠性高

随着微电子技术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到几十万小时以上, 具有极高的可靠性。例如, 安装在宇宙飞船上的计算机可以连续几年时间可靠地运行。计算机应用在管理中也具有很高的可靠性, 而人却很容易因疲劳而出错。另外, 计算机对于不同的问题, 只是执行的程序不同, 因而具有很强的稳定性和通用性。用同一台计算机能解决各种问题, 应用于不同的领域。

#### 7. 支持人机交互

人机交互技术(Human-Computer Interaction Techniques)是指通过计算机输入、输出设备, 以有效的方式实现人与计算机对话的技术。它包括机器通过输出或显示设备给人提供大量有关信息及提示请示等, 人通过输入设备给机器输入有关信息, 回答问题及提示请示等, 计算机能够在软件的支持下给出响应。

#### 8. 通用性强

计算机通用性的特点表现在几乎能求解自然科学和社会科学中一切类型的问题, 能广泛地应用于各个领域。

### 1.2.2 计算机的应用

计算机主要有以下应用领域:

#### 1. 科学计算

科学计算是发明计算机的最初目的, 主要指用来完成和解决科学研究和工程技术中的数学计算问题, 尤其是一些数据庞大而复杂的科学计算, 比如: 卫星发射轨迹的计算、天气预报、卫星云图分析等。

#### 2. 数据及事务处理

所谓数据及事务处理, 是指对大量信息进行收集、存储、整理、分类、统计、加工、利用和传播等一系列活动的统称。现代计算机最主要的功能就是数据处理, 例如办公自动化、银行日常帐务管理、股票交易管理、图书资料检索、会计电算化等都属于数据处理。

#### 3. 自动控制

自动控制是指利用计算机及时采集检测数据, 并按照一定的算法进行处理。然后将数据输入到执行机构, 迅速地对控制对象进行自动调节或控制, 它是生产自动化的重要技术和手段。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, 从而改善劳动条件并提高产品质量及合格率。自动控制的主要应用领域有现代国防、航空航天、石油、化工、纺织以及水电等部门。



#### 4. 计算机辅助技术

计算机辅助技术(Computer Aided Technologies)是采用计算机作为工具,将计算机用于产品的设计、制造和测试等过程的技术,辅助人们在特定应用领域内完成任务的理论、方法和技术。它包括了诸如计算机辅助设计(CAD)、计算机辅助制造(CAM)、计算机辅助教学(CAI)、计算机辅助工程(CAE)、计算机辅助测试(CAT)、计算机辅助出版(CAP)等各个领域。“辅助”是强调了人的主导作用,计算机和使用者构成了一个密切交互的人机系统。我们主要分析如下三种:

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

计算机辅助设计技术是以计算机、外围设备及其系统软件为基础,包括二维绘图设计、三维几何造型设计、有限元分析(FEA)及优化设计、数控加工编程(NCP)、仿真模拟及产品数据管理等内容。随着 Internet/Intranet 网络和并行、高性能计算及事务处理的普及,异地、协同、虚拟设计及实时仿真也得到广泛应用。目前,CAD 技术已广泛应用于电路设计、机械设计、土木建筑,以及服装设计等各个方面,不但提高了设计速度,而且提高了产品质量。

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

在机器制造业中,利用计算机通过各种数值计算控制机床和设备,自动完成产品的加工、装配、检测和包装等制造过程。

##### (3) 计算机辅助教学(CAI: Computer Aided Instruction)

计算机用于支持教学和学习的各类应用统称为 CAI。一般用得比较多的是通过计算机系统利用 CAI 课件来辅助完成教学任务,课件可以用工具或高级语言来制作,使得教学内容形象、逼真,能够模拟其他手段难以实现的动作和场景。通过交互方式帮助学生自学、自测,方便灵活,可以满足不同层次人员对教学的要求。

#### 5. 人工智能(AI: Artificial Intelligence)

人工智能是计算机模拟人类的某些智力行为的理论、技术和应用,诸如感知、判断、理解、学习及问题求解等。它是计算机应用的一个新领域,目前的研究和应用尚处于发展阶段,在医疗和机器人方面,人工智能的研究已取得不少成果。21 世纪,人工智能的研究目标是使计算机能更好地模拟人的思维活动,完成更复杂的任务。

#### 6. 通信与网络

计算机网络是计算机技术和通信技术相结合的产物。21 世纪是信息社会的时代,计算机通信作为计算机技术与通信技术相结合的一种通信方式,在这个时代的人类活动和经济建设中将发挥至关重要的作用并产生极大的影响,特别是因特网在各行各业的广泛应用,形成了势不可挡的 IT 潮流,利用计算机网络(Computer Network)使不同地区的计算机之间实现软硬件资源共享,大大地促进和发展了地区间、国际间的通信和各种数据的传输及处理。现代计算机的应用已经离不开计算机网络。

#### 7. 电子商务

电子商务是指在 Internet 上进行的商务活动,它涉及企业和个人各种形式的基于数字化信息处理和传输的商业交易,其中的数字化信息包括文字、语音和图像。广义上讲电子商务既包括电子邮件(E-mail)、电子数据交换(EDI)、电子资金转账(EFT)、快速响应(QR)、系统电子表单和信用卡交易等电子商务的一系列应用,又包括支持电子商务的信息基础设施;狭义上讲电子商务仅指企业与企业、企业与消费者之间的电子交易。电子商务的主要功能包括网上广告和宣传、订货付款货物、递交客户服务等。另外还包括市场调查分析、财务核算及生产安排等。



### 8. 系统仿真

系统仿真是指利用模型来模仿真实系统的技术,它建立数学模型并应用数值计算的方法,把数学模型变换成可以直接在计算机中运行的仿真模型。通过对模型的仿真,了解实际系统或过程在各种内外因素变化的条件下,其性能的变化规律。

## 1.3 计算机系统组成

### 1.3.1 计算机系统概述

计算机系统包括硬件系统和软件系统两大组成部分。计算机系统由硬件系统和软件系统组成。硬件系统是借助电、磁、光、机械等原理构成的各种物理部件的有机组合,是系统赖以工作的实体,包括主机和外部设备。软件系统是各种程序、数据和相关文档的总称。程序是用于指挥计算机执行各种操作而编制的指令的集合,用于指挥全系统按指定的要求进行工作;数据是程序运行所需要的信息;文档是为了便于程序运行而做的说明。

未安装任何软件的计算机称为“裸机”,它只能运行机器语言程序,计算机用户不能充分利用计算机的功能。通常情况下用户使用的是硬件之上配置若干软件的计算机系统。正是硬件和软件的相互结合,计算机系统才能完成各种各样的任务。硬件是软件发挥作用的基础,软件是计算机实现功能的灵魂,二者相辅相成,缺一不可。计算机系统的组成如下图 1-4。

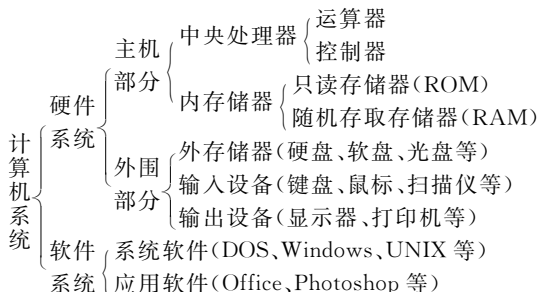


图 1-4 计算机系统的组成

### 1.3.2 硬件系统的组成

美籍匈牙利数学家冯·诺依曼提出的计算机“存储程序”工作原理决定了计算机硬件系统由五大部分组成,运算器、控制器、存储器、输入设备、输出设备。

现代计算机结构以存储器为中心,如图 1-5 所示,图中单线箭头表示控制线,双线箭头表示数据线。

计算机的 5 大部件在控制器的统一指挥下有条不紊地自动工作,各部件的特征及其功能如下:

#### 1. 存储器

存储器(Memory)是计算机系统中的记忆设备,用来存放程序和数据。计算机中的全部信息,包括输入的原始数据、计算机程序、中间运行结果和最终运行结果都保存在存储器中。它根据控制器指定的位置存入和取出信息。有了存储器,计算机才有记忆功能,才能保证正常工作。

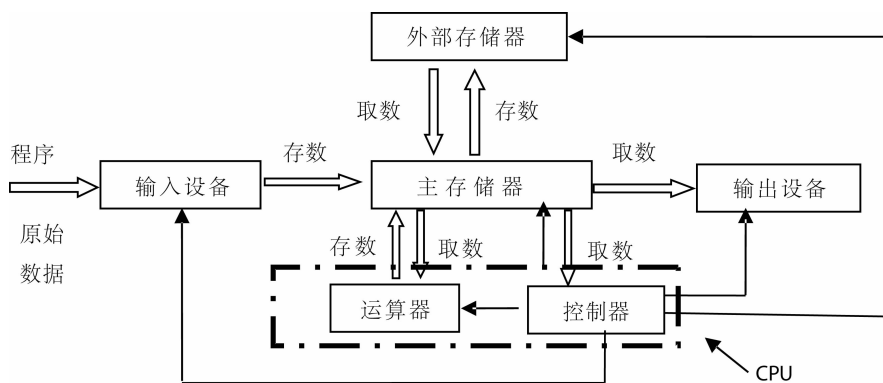


图 1-5 计算机结构图

计算机中的信息都是以二进制代码形式表示的,必须使用具有两种稳定状态的物理器件来存储信息。这些物理器件主要包括磁芯、半导体器件、磁表面器件等。

根据功能的不同,存储器可分为主存储器(内存)和辅助存储器(外存),也有分为外部存储器和内部存储器的分类方法。

#### (1) 主存储器

主存也叫内存,是指主板上的存储部件,用来存放当前正在执行的数据和程序,可直接与运算器及控制器交换信息。按照存取方式,主存储器又可分为随机存取存储器(Random Access Memory, RAM)和只读存储器(Read Only Memory, ROM)两种。随机存取存储器是既能读出又能写入的半导体存储器,用来存放正在运行的程序及所需要的数据,具有存取速度快、集成度高、电路简单等优点,但仅用于暂时存放程序和数据,关闭电源或断电,数据会丢失。只读存储器是存储的内容是固定不变的,只能读出而不能写入的半导体存储器,ROM 主要用来存放监控程序、系统引导程序等专用程序,在生产制作只读存储器时,将相关的程序指令固化在存储器中,在正常工作环境下,只能读取其中的指令,而不能修改或写入信息,但可以长期保存里面的数据,断电不消失。

#### (2) 辅助存储器

辅助存储器也叫外存,通常是磁性介质或光盘等,用来存放多种大信息量的程序和数据,并能长期保存。其特点是容量大、成本低,但存取速度相对较慢。外存储器中的程序和数据不能被运算器、控制器处理,必须先调入内存。目前广泛使用的外存有硬磁盘、软磁盘、光盘以及 U 盘等。

对于某些辅助存储器的数据读写操作,需要使用驱动设备,比如读写软盘需要用软盘驱动器,简称软驱,读写光盘需要用光盘驱动器(R/W 型)。

一个存储器包含许多存储单元,每个存储单元可存放一个字节(按字节编址)。每个存储单元的位置都有一个编号,即地址,一般用十六进制表示。存储器采取按地址存(写)取(读)的工作方式,一个存储器中所有存储单元可存放数据的总和称为它的存储容量。存储器的存储容量是以字节(Byte,简称 B)为基本单位,1 字节=8 位二进制位(bit:位)。

表示存储容量的单位有位、字节、千字节(KB)、兆字节(MB)、吉字节(GB)、太字节(TB)。其换算公式为:1B=8bit,1KB=1024B,1MB=1024KB,1GB=1024MB,1TB=1024GB。

总结:

内存:CPU 可直接存取、速度快、造价高、容量小(MB)。

外存:存储速度慢、价格低、容量大(GB)。



注意:我们通常所说的计算机五大组成部分中的存储器指的是内存。

## 2. 运算器

运算器是对数据进行加工处理的部件,它在控制器的作用下,与内存交换数据,负责执行各种算术、逻辑运算以及其他操作,在运算器中含有暂时存放数据或结果的寄存器。运算器由算术逻辑单元(ALU)、累加器、状态寄存器、通用寄存器组等组成。算术逻辑运算单元(ALU)的基本功能为加、减、乘、除四则运算,与、或、非、异或等逻辑操作,以及移位、求补等操作。计算机运行时,运算器的操作和操作种类由控制器决定。运算器处理的数据来自存储器;处理后的结果数据通常送回存储器,或暂时寄存在运算器中。

## 3. 控制器

控制器(Control Unit)是整个计算机系统的指挥中心,发出命令指挥与控制计算机各部件工作。控制器负责对指令进行分析,并根据指令的要求有序地、有目的地向各个部件发出控制信号,使计算机的各部件协调一致地工作。

控制器由指令寄存器 IR(Instruction Register)、程序计数器 PC(Program Counter)和操作控制器 OC(Operation Controller)三个部件组成。指令寄存器是用以保存当前执行的指令或即将执行的指令的一种寄存器;程序计数器是指明程序中下一次要执行的指令地址的一种计数器,又称指令计数器,它兼有指令地址寄存器和计数器的功能;操作控制器的功能就是根据指令操作码和时序信号,产生各种操作控制信号,以便正确地建立数据通路,从而完成取指令和执行指令的控制。

运算器、控制器和寄存器以及实现它们之间联系的数据、控制及状态总线构成了中央处理器 CPU(Central Processing Unit)。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。它把指令分解成一系列的微操作,然后发出各种控制命令,执行微操作系列,从而完成一条指令的执行。

指令是计算机规定执行操作的类型和操作数的基本命令。指令是由一个字节或者多个字节组成,其中包括操作码字段、一个或多个有关操作数地址的字段以及一些表征机器状态的状态字以及特征码。有的指令中也直接包含操作数本身。

## 4. 输入/输出设备

输入设备是向计算机输入数据和信息的设备。是计算机与用户或其他设备通信的桥梁。输入设备是用户和计算机系统之间进行信息交换的主要装置之一,键盘、鼠标、摄像头、扫描仪、光笔、手写输入板、游戏杆、语音输入装置等都属于输入设备。输入设备(Input Device)是人或外部与计算机进行交互的一种装置,用于把原始数据和处理这些数据的程序输入到计算机中。

现在的计算机能够接收各种各样的数据,既可以是数值型的数据,也可以是各种非数值型的数据,如图形、图像、声音等都可以通过不同类型的输入设备输入到计算机中,进行存储、处理和输出。计算机的输入设备按功能可分为下列几类:

- 字符输入设备:键盘;
- 光学阅读设备:光学标记阅读机,光学字符阅读机;
- 图形输入设备:鼠标器、操纵杆、光笔;
- 图像输入设备:摄像机、扫描仪、传真机;
- 模拟输入设备:语言模数转换识别系统。

输出设备(Output Device)是人与计算机交互的一种部件,用于数据的输出。它把各种计算结果数据或信息以数字、字符、图像、声音等形式输出给用户。常见的有显示器、打印机、绘图



仪、影像输出系统、语音输出系统、磁记录设备等。

注意:对某些辅助存储器在进行读写时,需要使用驱动设备,如读写软盘需要软盘驱动器,读取光盘需要光盘驱动器等,这些驱动器和辅助存储器,既可实现将信息读入到计算机中,也可将计算机的信息写入存储器中,因此既可以作为输入设备,也可以作为输出设备。

### 1.3.3 软件系统的组成

软件是指计算机工作的各种程序以及程序运行所需要的数据,以及与程序和数据有关的文档。软件是用户与硬件之间的接口界面。用户主要是通过软件与计算机进行交流。软件是计算机系统设计的重要依据。

从整体上看计算机系统,可以把它划分成如图 1-4 的层次结构。最内层的是硬件(裸机),直接操作硬件的软件是操作系统,它向下控制硬件,向上支持其他软件。操作系统之外的各层分别是语言处理程序和实用程序,最外层是最终用户的应用程序。

软件系统分为系统软件和应用软件两大类。系统软件一般包括操作系统、语言处理程序、数据库管理系统和服务性程序;应用软件是指为某一特定应用而开发的软件,例如文字处理软件、图形图像处理软件、办公自动化软件、信息管理系统等。

#### 1. 系统软件

系统软件是管理、监控、维护计算机资源(包括软件和硬件)的软件。

在系统软件中最重要且最基本的就是操作系统(OS)。它是最底层的软件,它控制所有计算机运行的程序并管理整个计算机的资源,是计算机裸机与应用程序及用户之间的桥梁。没有它,用户也就无法使用某种软件或程序。常用的操作系统有 MS-DOS, Windows 2000、Windows XP、Windows 7 等 Windows 系列,UNIX, Linux 等。

操作系统的功能可归纳为:进程管理、作业管理、存储器管理、设备管理、文件管理。

操作系统的分类:单用户操作系统、批处理操作系统、分时操作系统、实时操作系统、网络操作系统、分布式操作系统。

#### 2. 语言处理程序

程序设计语言一般分为机器语言、汇编语言、高级语言和第四代语言四类。

(1)机器语言:机器语言是直接由二进制代码指令表达的计算机语言,指令是用 0 和 1 组成的一串代码,由操作码和操作数组成,能被计算机硬件直接识别和执行,是最低层的计算机语言。

(2)汇编语言:亦称为符号语言,是用便于记忆的字母和符号来代替数字编码的机器指令,用汇编语言编写的源程序不能被机器直接执行,必须经过汇编程序将其翻译成机器语言的目标程序后才能够被计算机执行;汇编语言一般与某一种 CPU 提供的机器指令相对应,人们可以用它直接控制硬件系统进行工作。

(3)高级语言:是一种更接近于人类自然语言的编程语言,高级语言主要是相对于汇编语言而言,它并不是特指某一种具体的语言,而是包括了很多编程语言,如目前流行的 vb、vc、foxpro、delphi 等,这些语言的语法、命令格式都各不相同。高级语言所编制的程序不能被计算机识别,必须经过转换才能被执行,按转换方式可将它们分为两类:解释型执行方式类似于我们日常生活中的“同声翻译”,应用程序源代码一边由相应语言的解释器翻译成目标代码(机器语言),一边执行,因此效率比较低,而且不能生成可独立执行的可执行文件,应用程序不能脱离其解释器,但这种方式比较灵活,可以动态地调整、修改应用程序。编译型是指在应用源程序执行之前,先将程序源代码翻译成目标代码(机器语言),因此其目标程序可以脱离其语言环境独立执行,使用比较方便、效率较高。但应用程序一旦需要修改,必须先修改源代码,修改之后必须



重新编译生成新的目标文件(\*.obj)才能执行,只有目标文件而没有源代码,修改很不方便。现在大多数的编程语言都是编译型的,例如C语言、visual c++,visual foxpro,delphi等。

### 3. 数据库管理系统(Database Management System, DBMS)

数据库管理系统是一种操纵和管理数据库的系统软件,用于建立、使用和维护数据库,简称DBMS。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进行数据库的维护工作。它可使多个应用程序和用户用不同的方法在同一时间或不同时刻去建立、修改和访问数据库。常用的小型数据库管理系统有Access, FoxPro, FoxBase, MySQL等;大型数据库有Oracle、DB2、SYBASE、SQL SERVER。

### 4. 系统服务性程序

系统服务程序为计算机系统提供常用的必要的服务性功能,为用户使用计算机提供了方便,如故障诊断程序、调试程序等。其中故障诊断程序负责对计算机设备的故障及某个程序中的错误进行检测、辨认和定位,以便操作者排除和纠正。

## 1.4 计算机内信息的表示与存储

### 1.4.1 数制的概念

数制是人们对数量计数的一种统计规律,将数字符号按顺序排列成数位并遵照某种从低位到高位进位的方式计数来表示数值的方法称为进位计数制,简称计数制。常见的计数方法是十进制,1元=10角,1斤=10两等。在计算机系统中,大量使用其他进位计数制,如二进制、八进制、十六进制等。

为区分不同的数制,本书约定对于任一R进制的数N记为 $(N)_R$ 。如二进制数1001表示为 $(1001)_2$ ,八进制数127表示为 $(127)_8$ ,不用括号及下标的数默认为十进制数。此外,还有一种表示数值的方法,在数字的后面使用特定的字母表示该数的进制。具体方法是:D(Decimal)表示十进制,B(Binary)表示二进制,O(Octal)表示八进制,H(Hex)表示十六进制。如果某数码后未加任何字母,则默认为十进制数。

无论使用何种进制,数值的表示都包含基数和位权两个基本的要素。

(1)基数:指某种进位计数制中允许使用的基本数字符号的个数。在基数为R的计数制中,包含 $0\sim R-1$ 共R个数字符号。进位规律是“满R进一”,称为“R进位计数制”,简称“R进制”。

(2)位权:指在某一种进位计数制表示的数中用于表明不同数位上数值大小的一个固定常数。不同数位有不同的位权,某一个数位的数值等于这一位的数字符号与该位对应的位权相乘。R进制数的位权是R的整数次幂。例如,十进制数的位权是10的整数次幂,其个位的位权是 $10^0$ ,十位的位权是 $10^1$ 。

此外任何一个进位计数制的数都可以写成按权展开的形式。以下形式叫按权展开式:

$$(865.25)_{10} = 8 \times 10^2 + 6 \times 10^1 + 5 \times 10^0 + 2 \times 10^{-1} + 5 \times 10^{-2}$$

按权展开之前,先标出幂次,假设小数点左边有n位,右边有m位,则以小数点为界,向左开始为0次,1次,2次,……,n-1次,向右开始标-1次,-2次,-3次……,-m次。

十进制数我们已经非常熟悉了,下面分别列出二、八、十六进制数。





## 1. 二进制数

二进制数的特点:

(1) 它由两个基本数字符号 0、1 组成, 基数为 2。

(2) 运算规律是“满二进一”。

二进制数的位权是 2 的整数次幂, 例如, 二进制数  $(1011.101)_2$  可以按权展开为:

$$(1011.101)_2 = 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 1 \times 2^{-1} + 0 \times 2^{-2} + 1 \times 2^{-3}$$

计算机内部主要采用二进制处理信息, 任何信息都必须转换成二进制形式后才能由计算机处理。之所以采用二进制表示是由于二进制具有如下特点:

- 二进制数中只有两个字符 0 和 1, 因此可以用电子器件的两种不同状态来表示二进制数。例如高电平表示 1, 低电平表示 0 等。

- 是由于二进制运算简单, 大大简化了计算机中运算部件的结构。

二进制的运算规则如下:

$$0+0=0, 0+1=1, 1+0=1, 1+1=(10)_2 \text{ (满 2 进 1)}$$

$$0-0=0, 1-0=1, 1-1=0, 0-1=1 \text{ (借 1 当 2)}$$

但由于二进制数在使用中位数太长, 不容易记忆, 所以人们又提出了八进制和十六进制数。

## 2. 八进制数

八进制数的特点:

(1) 它由八个基本数字符号 0、1、2、3、4、5、6、7 组成, 基数为 8。

(2) 运算规律是“满八进一”。

$$\text{例如 } (365)_8 = 3 \times 8^2 + 6 \times 8^1 + 5 \times 8^0$$

## 3. 十六进制数

十六进制数的特点:

(1) 它由 0~9, A~F 组成, 基数为 16, 与十进制的对应关系是: 0~9 对应 0~9; A~F 对应 10~15。

(2) 十六进制数的加减法的进/借位规则为: 借一当十六, 逢十六进一。

### 1.4.2 数制转换

(1) R (二进制、八进制、十六进制) 进制转换成十进制

R 进制转换成十进制采用按权展开法, 通式为:

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

$$\text{例如: } (125.5)_8 = 1 \times 8^2 + 2 \times 8^1 + 5 \times 8^0 + 5 \times 8^{-1} = 85.625$$

$$(15A)_{16} = 1 \times 16^2 + 5 \times 16^1 + 10 \times 16^0 = 346$$

(2) 十进制转换为 R 进制

整数部分除以 R 取余数, 直到商为 0, 余数从下到上排列。

小数部分乘以 R 取整数, 整数从上到下排列。

例如:  $125.25 = (1111101.01)_2$  转换为二进制数的过程:

(3) 二进制数与八进制数的转换

二进制转换为八进制数: 三位一并法。

具体做法是以小数点为基点, 向左、右两个方向将每三位二进制并为一组, 不足三位的用 0 补齐。

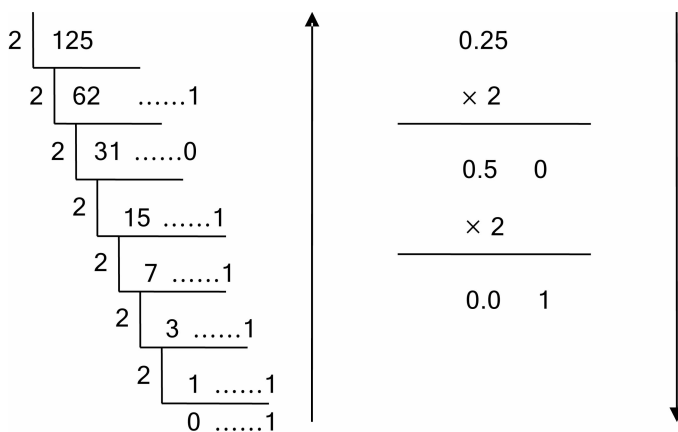


图 1-6 十进制转换为二进制

例如： $(1001011110.11101)_2 = (1136.72)_8$

001 001 011 110. 111 010  
1 1 3 6. 7 2

将八进制转换为二进制为一分为三法,不足三位的用 0 补齐,例如:

7 6 4 2.1 5  
111 110 100 010.001 101

#### (4) 二进制数与十六进制数的转换

二进制转换为十六进制数:四位一并法。

如 $(11110110001.11100101101)_2 = (7B1.E5A)_{16}$

0111 1011 0001.1110 0101 1010  
7 B 1. E 5 A

反之,一分为四法,不足四位的用 0 补齐:

A 7 6 5 C. B 7  
1010 0111 0110 0101 1100.1011 0111

### 1.4.3 原码、反码、补码

数值在计算机中表示形式为机器数,由于计算机只能识别 0 和 1,所以计算机中使用的是二进制,机器数有原码、反码、补码三种表示方法。

#### (1) 原码

数值的原码表示是指,将最高位用作符号位(0 表示正数,1 表示负数),其余各位代表数值本身的绝对值(以二进制形式表示)的表示形式。为简化描述起见,本节约定用 1 个字节表示 1 个整数。

#### (2) 反码

数值的反码表示分两种情况:

1) 正数的反码:与原码相同。

例如,+9 的反码是 00001001。

└→ 符号位上的 0 表示正数

-9 的原码是 10001001。

└→ 符号位上的 1 表示负数



2) 负数的反码: 符号位为 1, 其余各位为该数绝对值的原码按位取反(1 变 0, 0 变 1)。

例如, -9 的反码: 因为是负数, 则符号位为“1”; 其余 7 位为 -9 的绝对值 +9 的原码 0001001 按位取反为 1110110, 所以 -9 的反码是 11110110。

(3) 补码

数值的补码表示也分两种情况:

1) 正数的补码: 与原码相同。

例如, +9 的补码是 00001001。

2) 负数的补码: 符号位为 1, 其余位为该数绝对值的原码按位取反; 然后整个数加 1。

例如, -9 的补码: 因为是负数, 则符号位为“1”; 其余 7 位为 -9 的绝对值 +9 的原码 0001001 按位取反为 1110110; 再加 1, 所以 -9 的补码是 11110111。

在计算机系统中, 数值一律用补码表示(存储), 原因是:

- 使符号位能与有效值部分一起参加运算, 从而简化运算规则。
- 使减法运算转换为加法运算, 以进一步简化计算机中运算器的线路设计。

不过所有这些转换都是在计算机的最底层进行的, 而在汇编语言和高级语言中使用的都是数值的原码。

#### 1.4.4 信息编码

(1) BCD 码

BCD 码(Binary-Coded Decimal)亦称二-十进制代码。用 4 位二进制数来表示 1 位十进制数中的 0~9 这 10 个数码。是一种二进制的数字编码形式, 用二进制编码的十进制代码。BCD 码这种编码形式利用了四个位元来储存一个十进制的数码, 使二进制和十进制之间的转换得以快捷的进行。这种编码技巧最常用于会计系统的设计里, 因为会计制度经常需要对很长的数字串作准确的计算。相对于一般的浮点式记数法, 采用 BCD 码, 既可保存数值的精确度, 又可节约电脑作浮点运算时所耗费的时间。此外, 对于其他需要高精确度的计算, BCD 编码亦很常用。

BCD 码可分为有权码和无权码两类: 有权 BCD 码有 8421 码、2421 码、5421 码, 其中 8421 码是最常用的; 无权 BCD 码有余 3 码、格雷码等。比如十进制数 9 用 8421BCD 码表示为(1001)。

(2) ASCII 码

目前计算机中用得最广泛的字符集及其编码, 表示英文字符、标点符号和作为符号使用的阿拉伯数字等。是由美国国家标准局(ANSI)制定的 ASCII 码(American Standard Code for Information Interchange, 美国标准信息交换码), 它已被国际标准化组织(ISO)定为国际标准, 称为 ISO 646 标准。适用于所有拉丁文字字母, ASCII 码有 7 位码和 8 位码两种形式。

国际通用的 7 位码用 7 位二进制数表示一个字符的编码, 其编码范围是 0000000~1111111, 最多能表示  $2^7$  共 128 个字符。在计算机的存储单元中, 一个 ASCII 码值占一个字节(8 个二进制位), 其最高位(b7)用作奇偶校验位。所谓奇偶校验, 是指在代码传送过程中用来检验是否出现错误的一种方法, 一般分奇校验和偶校验两种。奇校验规定: 正确的代码一个字节中 1 的个数必须是奇数, 若非奇数, 则在最高位 b7 添 1; 偶校验规定: 正确的代码一个字节中 1 的个数必须是偶数, 若非偶数, 则在最高位 b7 添 1。一个 ASCII 码是由 8 位二进制数码组成的。其中, 用于表达字符的二进制码有 7 个, 最后一个用于检测错误, 或空闲不用。

编码规律(从小到大): 专用键→标点→数字→大写字母→小写字母→DEL

ASCII 码常用于输入/输出设备: 如键盘输入及显示器、打印机等。当使用键盘输入时, 编



码电路将字符转换成 ASCII 码输入到计算机中;计算机处理后,将 ASCII 形式的输出信息经设备转换成字符显示或打印出来。

### (3)汉字编码

为了利用计算机处理汉字,同样要对汉字进行编码,这些编码主要包括三种类型:一是交换码,表示每一个汉字的编码,交换码仅仅是汉字的代号,而不涉及具体存储;二是汉字在计算机内部存储时的具体形式的编码,我们叫做机内码;三是存储汉字字型的编码,通常采用点阵的形式来存储,占用存储空间较大,我们叫做字型码。

#### 1)交换码:

汉字交换码是指不同的具有汉字处理功能的计算机系统之间在交换汉字信息时所使用的代码标准。自国家标准 GB2312-80 公布以来,我国一直沿用该标准所规定的国标码作为统一的汉字信息交换码。

国家标准 GB 2312-1980《信息交换用汉字编码字符集 基本集》中国标码集中收录了7445个汉字及符号,其中一级常用汉字 3755 个,汉字按拼音字母顺序排列,二级常用汉字 3008 个,汉字按偏旁部首顺序排列,图形符号 682 个。

为了便于使用,GB2312-80 的国家标准将其中的汉字和其他符号按照一定的规则排列成为一个大的表格,在这个表格中,每一行称为一个“区”,每一列称为一个“位”,整个表格共有 94 区,每区有 94 位,并将“区”和“位”用十进制数字进行编号:即区号为 01~94,位号为 01~94。根据汉字的国家标准,用两个字节(16 位二进制数)表示一个汉字。但使用 16 位二进制数容易出错,比较困难,因而在使用中都将其转换为十六进制数使用。国标码是一个四位十六进制数,区位码则是一个四位的十进制数,每个国标码或区位码都对应着一个唯一的汉字或符号,但因为十六进制数我们很少用到,所以大家常用的是区位码,它的前两位叫做区码,后两位叫做位码。

汉字的区位码和国标码之间是可以进行转换的,具体方法是将汉字的十进制区号和位号分别转换成十六进制,然后分别加上 20H 成为该字的国标码。如“中”字的区位码是 5448,分别将区号和位号转换为十六进制为 3630H,分别加上 20H 即可得到国标码 5650H。

由于 GB2312-80 是 80 年代制定的标准,在实际应用时常常感到不够,所以,建议处理文字信息的产品时采用新颁布的 GB18030-2000《信息交换用汉字编码字符集 基本集的扩充》这个标准。繁、简字均处同一平台,可解决两岸三地间 GB 码与 BIG 5 码间的字码转换不便的问题。

#### 2)机内码

为了避免 ASCII 码和国标码同时使用时产生二义性问题(7 位的 ASCII 码和国标码的低字节相混淆),大部分汉字系统都采用将国标码每个字节高位置 1 作为汉字机内码。这样既解决了汉字机内码与西文机内码之间的二义性,又使汉字机内码与国标码具有极简单的对应关系。汉字的机内码是供计算机系统内部进行存储、加工处理、传输统一使用的代码,又称为汉字内码。不同的系统使用的汉字机内码有可能不同。目前使用最广泛的一种为两个字节的机内码。其变换方法为:将国标码两个字节的最高位由 0 改 1,其余 7 位不变。机内码是汉字最基本的编码,不管是什么汉字系统和汉字输入方法,输入的汉字外码到机器内部都要转换成机内码,才能被存储和进行各种处理。

区位码、机内码和国标码是可以相互转换的,将国标码的两个字节最高位由 0 改 1,即国标码的两个字节分别加上 80H 就得到对应的机内码;区位码的两个字节分别转换为十六进制后加上 A0H 即可得到对应的机内码。

#### 3)汉字字型码

又称字字模,用于汉字在显示屏或打印机输出。汉字字型码通常有两种表示方式:点阵和

矢量表示方法。

用点阵表示字型时,汉字字型码指的是这个汉字字型点阵的代码。根据输出汉字的要求不同,点阵的多少也不同。简易型汉字为  $16 \times 16$  点阵,提高型汉字为  $24 \times 24$  点阵, $32 \times 32$  点阵, $48 \times 48$  点阵等等。

点阵规模愈大,字型愈清晰美观,所占存储空间也愈大。

矢量表示方式存储的是描述汉字字型的轮廓特征,当要输出汉字时,通过计算机的计算,由汉字字型描述生成所需大小和形状的汉字点阵。矢量化字型描述与最终文字显示的大小,分辨率无关,因此可以产生高质量的汉字输出。Windows 中使用的 TrueType 技术就是汉字的矢量表示方式。

#### 4) 汉字外码

国标码、机内码不利于汉字的输入,为方便输入而制定的汉字编码叫汉字外部码,又称输入码,简称外码,如区位码、五笔字型、字音编码(智能 ABC)等。

## 1.5 微型计算机的结构

一般日常应用中用得最多的要数微型计算机(简称微机),通用的微机由多个零部件组成,主要包括中央处理器(CPU)、主板、内存、硬盘、光驱、机箱、电源、显卡、显示器、键盘、鼠标等。通常我们看到的主机箱内的部件并非全为主机,因为功能意义上的主机由 CPU 和主存储器组成,而主机箱内除了 CPU 和主存外,还有主板、硬盘、显卡、声卡、光驱和电源等。

微型计算机的性能指标有:

主频(单位是兆赫 MHz,千兆赫兹 GHz)、基本字长(“字”是基本的信息单位)、存储容量、运算速度(MIPS)、系统的可靠性、系统的可维护性、系统的兼容性、诊断能力与容错能力、指令系统的功能、性能价格比。

### 1.5.1 微型计算机的组成

#### 1. 主板

主板,又叫主机板(mainboard)、系统板(systemboard)或母板(motherboard);它安装在机箱内,是微机最基本的也是最重要的部件之一。主板一般为矩形电路板,上面安装了组成计算机的主要电路系统,一般有 BIOS 芯片、I/O 控制芯片、键盘和面板控制开关接口、指示灯插接件、扩充插槽、主板及插卡的直流电源供电接插件等元件。主板的扩展槽主要用来安装显卡、声卡、网卡、内存条等。

目前市面上的主板有全集成主板和非集成主板,所谓全集成主板通常指那些直接集成了显卡、声卡和网卡等部件的主板,其中以集成显卡为重要特征。虽然全集成主板并不是主流产品,但它以较低的价格及安装的简便性,还是在主板市场占有一席之地。全集成主板上的显卡、声卡等部分由于要占用一些系统资源,所以它的性能与非集成主板相比要差一些,主要用于低端机配置。

此处我们主要来看下显卡的特征,全称叫显示接口

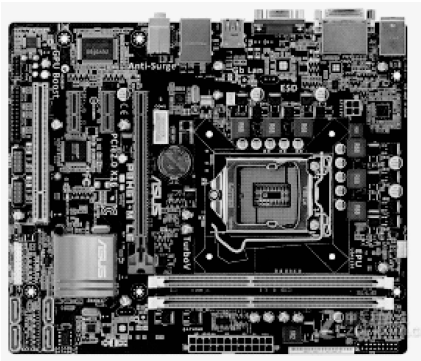


图 1-7 主板图片



卡(Video card,Graphics card),又称为显示适配器(Video adapter),显示器配置卡,简称为显卡,是个人电脑最基本组成部分之一。显卡的用途是将计算机系统所需要的显示信息进行转换驱动,并向显示器提供行扫描信号,控制显示器的正确显示,是连接显示器和个人电脑主板的重要元件,是“人机对话”的重要设备之一。显卡作为电脑主机里的一个重要组成部分,承担输出显示图形的任务,对于喜欢玩游戏和从事专业图形设计的人来说显卡非常重要。目前民用显卡图形芯片供应商主要包括 AMD(ATi)和 Nvidia 两家。显卡的性能指标主要有显卡芯片、刷新频率、色彩位数、显示分辨率、显存类型和容量等。

## 2. CPU

微型计算机的 CPU 又称“微处理器”,如图 1-8 所示,微处理器由算术逻辑单元(ALU, Arithmetic Logical Unit)、累加器和通用寄存器组、程序计数器(也叫指令指标器)、时序和控制逻辑部件、数据与地址锁存器/缓冲器、内部总线组成。其中运算器和控制器是其主要组成部分。

2004 年 2 月 18 日,由清华大学自主研发的 32 位微处理器 THUMP 芯片终于领到了由国家教育部颁发的“身份证”:典型工作频率 400MHz,功耗 1.17mW/MHz,芯片颗粒 40 片,最高工作频率可达 500MHz,是目前国内工作频率最高的微处理器。“这标志着我国在自主研发 CPU 芯片领域迈开了实质性的一大步。”教育部对 THUMP 的诞生给予了较高评价。

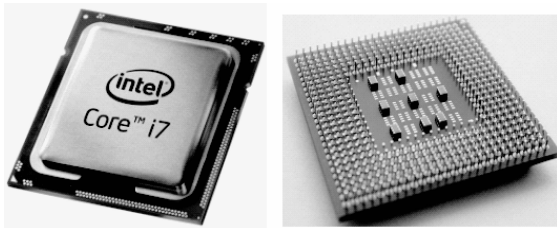


图 1-8 CPU

在龙芯 1 号、龙芯 2 号的基础上,中国正在自主研发新一代的龙芯 3 号。

多核处理器是指在一枚处理器中集成两个或多个完整的计算引擎(内核)。多核技术的开发源于工程师们认识到,仅仅提高单核芯片的速度会产生过多热量且无法带来相应的性能改善,先前的处理器产品就是如此。他们认识到,在先前产品中以那种速率,处理器产生的热量很快会超过太阳表面。即便是没有热量问题,其性价比也令人难以接受,速度稍快的处理器价格要高很多。

英特尔工程师们开发了多核芯片,使之满足“横向扩展”(而非“纵向扩充”)的方法,从而提高性能。该架构实现了“分治法”战略。通过划分任务,线程应用能够充分利用多个执行内核,并可在特定的时间内执行更多任务。多核处理器是单枚芯片(也称为“硅核”),能够直接插入单一的处理器插槽中,但操作系统会利用所有相关的资源,将每个执行内核作为分立的逻辑处理器。通过在两个执行内核之间划分任务,多核处理器可在特定的时钟周期内执行更多任务。

由于计算机的任何操作都受到 CPU 的控制,因此 CPU 的性能直接影响整个计算机系统的性能。字长和主频是 CPU 的主要性能指标,字长是 CPU 的运算部件一次能够同时处理的二进制数据的位数,字长越长,精度越高,性能越好,在其他指标相同时,字长越大计算机处理数据的速度就越快。现在流行的双核 CPU 字长为 64 位,还有四核、八核处理器。主频也就是 CPU 的时钟频率,简单地说也就是 CPU 的工作频率,一般说来,一个时钟周期完成的指令数是固定的,所以主频越高,CPU 的速度也就越快。不过由于各种 CPU 的内部结构也不尽相同,所以不能完全用主频来概括 CPU 的性能。至于外频就是系统总线的工作频率,而倍频则是指 CPU 外频与主频相差的倍数。用公式表示就是:主频=外频×倍频。我们通常说的赛扬 433、PIII 550 都是指 CPU 的主频而言的。

### 3. 存储器

#### (1) 内存

内存一般采用半导体存储单元,包括随机存储器(RAM),只读存储器(ROM),以及高速缓存(CACHE)。其作用是用于暂时存放 CPU 中的运算数据,以及与硬盘等外部存储器交换的数据。只要计算机在运行中,CPU 就会把需要运算的数据调到内存中进行运算,当运算完成后 CPU 再将结果传送出来,内存的运行也决定了计算机的稳定运行。内存容量的大小反映了计算机即时存储信息的能力。内存的容量大小也是计算机性能指标之一。

##### 1) 只读存储器 ROM(Read Only Memory)

只能读取,不能随意改变内容的存储器。一般用来固化一些重要的系统程序,如引导程序、开机自检程序等。即使机器停电,这些数据也不会丢失。

##### 2) 随机存取存储器 RAM(Random Access Memory)

可以读出,也可以写入或改写,通常说的内存大小就是指 RAM 的容量。只能用于暂时存放程序和数据,一旦关闭电源或断电,其中的数据就会丢失。RAM 存储器芯片又分为静态 RAM(Static RAM,SRAM)和动态 RAM(Dynamic RAM,DRAM)。其中 DRAM 中用得比较多的是 Synchronous Dynamic Random Access Memory(SDRAM 同步动态随机存储器),后来又出现了 DDR(Double Data Rate 双倍速率同步动态随机存储器),SDRAM 在一个时钟周期内只传输一次数据,它是在时钟的上升期进行数据传输;而 DDR 内存则是在一个时钟周期内传输两次数据,它能够在时钟的上升期和下降期各传输一次数据,因此称为双倍速率同步动态随机存储器。DDR 内存可以在与 SDRAM 相同的总线频率下达到更高的数据传输率。现在用得较多的 DDR2 和 DDR3,其中每种类型的内存条又根据工作频率的不同分成许多型号,如 DDR400。

##### 3) 高速缓冲存储器(Cache)

Cache 配置在内存和 CPU 之间,存取速度较快;CPU 读写数据时首先访问 Cache,当 Cache 没有所需的数据时,CPU 才去访问内存。

#### (2) 外存

外存主要用来存放系统程序和大型数据文件及数据库,存储容量大,存储成本低(1bit 的存储成本较低),即使关机、断电的情况下信息也不会丢失,因此又称为“永久性存储器”。主要的外存设备有硬盘、光盘、U 盘等。

##### 1) 硬盘

硬盘由一个或者多个铝制或者玻璃制的碟片组成。这些碟片外覆盖有铁磁性材料。绝大多数硬盘都是固定硬盘,被永久性地密封固定在硬盘驱动器中。硬盘是计算机重要的外部存储设备,计算机的操作系统、应用软件、文档、数据等,都可以存放在硬盘上,作为计算机系统的数据存储器,容量是硬盘最主要的参数。硬盘的容量以兆字节(MB)、千兆字节(GB)、太字节(TB)为单位,1GB=1024MB 而 1TB=1024GB。但硬盘厂商通常使用的是 GB。目前的硬盘都是 500GB,800GB,1000GB。



图 1-9 硬盘

除了容量,转速也是硬盘的一个指标,转速是硬盘内电机主轴的旋转速度,也就是硬盘盘片在一分钟内所能完成的最大转数。转速的快慢是标示硬盘档次的重要参数之一,它也是决定硬盘内部传输率的关键因素之一,在很大程度上直接影响到硬盘的速度。硬盘的转速越快,硬盘寻找文件的速度也就越快,相对的硬盘的传输速度也就得到了提高。硬盘转速以每分钟多少转



来表示,单位表示为 RPM,RPM 是 Revolutions Per Minute 的缩写,是转/每分钟。RPM 值越大,内部传输率就越快,访问时间就越短,硬盘的整体性能也就越好。家用的普通硬盘的转速一般有 5400RPM、7200RPM 几种,高转速硬盘也是现在台式机用户的首选;而对于笔记本用户则是 4200RPM、5400RPM 为主。硬盘缓存也是影响硬盘性能的一个指标,缓存是硬盘与外部总线交换数据的场所,硬盘读数据的过程是将要读取的数据存入缓存,等缓存中填满数据或者要读取的数据全部读完后再从缓存中以外部传输率传向硬盘外的数据总线。

硬盘接口也是影响硬盘性能的一个重要指标,硬盘接口是硬盘与主机系统间的连接部件,作用是在硬盘缓存和主机内存之间传输数据。不同的硬盘接口决定着硬盘与计算机之间的连接速度,在整个系统中,硬盘接口的优劣直接影响着程序运行快慢和系统性能好坏。从整体的角度上,硬盘接口分为 IDE(Integrated Drive Electronics 电子集成驱动器)、SATA(Serial Advanced Technology Attachment 串行高级技术附件,一种基于行业标准的串行硬件驱动器接口)、SCSI(Small Computer System Interface 小型计算机系统接口)和光纤通道四种。IDE 接口硬盘多用于家用产品中,也部分应用于服务器,SCSI 接口的硬盘则主要应用于服务器市场,而光纤通道只用在高端服务器上,价格昂贵。SATA 是种新生的硬盘接口类型,现在的硬盘一般都是 SATA 接口。在 IDE 和 SCSI 的大类别下,又可以分出多种具体的接口类型,并各自拥有不同的技术规范,具备不同的传输速度,比如 SAS(Serial Attached SCSI)即串行连接 SCSI,是新一代的 SCSI 技术,另外还有 ATA100 和 SATA2.0,Ultra160 SCSI 和 Ultra320 SCSI 都代表着一种具体的硬盘接口,各自的速度差异也较大。

硬盘数据传输率也是硬盘的一个性能指标,其英文拼写为 Data Transfer Rate,简称 DTR。它与硬盘的转速、接口类型、系统总线类型有很大关系,它是指计算机从硬盘中准确找到相应数据并传输到内存的速率,以每秒可传输多少兆字节来衡量(MB/s),IDE 接口目前最高的是 133MB/s,SATA 已经达到了 300MB/s。数据传输率分为外部传输率(External Transfer Rate)和内部传输率(Internal Transfer Rate)。通常也称外部传输率为突发数据传输率(Burstdata Transfer Rate)或接口传输率,是指从硬盘的缓存中向外输出数据的速度。内部传输率也称最大或最小持续传输率(Sustained Transfer Rate),是指硬盘在盘片上读写数据的速度。由于硬盘的内部传输率要小于外部传输率,所以内部传输率的高低才是评价一个硬盘整体性能的决定性因素,因此只有内部传输率才可以作为衡量硬盘性能的真正标准。一般来说,在硬盘的转速相同时,单碟容量越大则硬盘的内部传输率越大;在单碟容量相同时,转速高的硬盘内部传输率也高;在转速与单碟容量相差不多的情况下,新推出的硬盘由于处理技术先进,所以它的内部传输率也会较高。

此外,移动硬盘(Mobile Hard disk)也是硬盘的一种,它以硬盘为存储介质,可在计算机之间交换大容量数据,强调便携性的存储产品。移动硬盘多采用 USB、IEEE1394 等传输速度较快的接口,可以较高的速度与系统进行数据传输。

## 2) 光盘

光盘以光信息作为存储物的载体,用聚焦的氢离子激光束处理记录介质的方法存储和再生信息,又称激光光盘。分不可擦写光盘,如 CD-ROM,DVD-ROM 等;和可擦写光盘,如 CD-RW,DVD-RAM 等。光盘驱动器(简称光驱)是电脑用来读写光碟内容的机器,也是在台式机和笔记本便携式电脑里比较常见的一个部件。随着多媒体的应用越来越广泛,使得光驱在计算机诸多配件中已经成为标准配置。目前,光驱可分为 CD-ROM 驱动器、DVD 光驱(DVD-ROM)、康宝(COMBO 就是集 CD-ROM、DVD-ROM、CD-RW 三位一体的一种光存储设备)和刻录机等。数据传输速率是衡量光盘驱动器性能的重要指标,最初光驱的速率为 150Kb/s,即单倍速的 CD-ROM 光驱。后来,随着技术的更新,其速率越来越快,为了区分不同速率的光驱,把最初的 150Kb/s 作为基准进行衡量得到相应的倍速值。如 32 倍速即为 150Kb/s 的





32 倍,即 4800Kb/s。

### 3) U 盘

U 盘,又称优盘,中文全称“USB 闪存盘”,英文名“USB Flash Disk”,是一种小型的移动存储盘。闪存盘接口有 RS-232、USB、SCSI、IEEE-1394、E-SATA 等多种,严格地说只有 USB 接口的闪存盘才能叫 U 盘。用于存储照片、资料、影像,只有拇指大小,实现便携式移动存储,大大提高了办公效率,使人类生活更便捷。U 盘都带 USB 接口,即插即用,不需驱动。

## 4. 输入设备

输入设备主要用于把信息与数据转换成电信号,并通过计算机的接口电路将这些信息传送到计算机的存储设备中。常用的输入设备有键盘、鼠标,另外还有麦克风、摄像头、扫描仪、手写笔等。

键盘是计算机最常用的一种输入设备,它广泛应用于微型计算机和各种终端设备上。计算机操作者通过键盘向计算机输入各种指令、数据,指挥计算机的工作。目前常用的是 101 键和 104 键键盘,键盘的接口有 AT 接口、PS/2 接口和最新的 USB 接口,现在的台式机多采用 PS/2 接口,大多数主板都提供 PS/2 键盘接口。

鼠标主要用途是定位光标或完成某种特定的输入。按照鼠标的工作原理通常可分为 3 种类型:机械鼠标、光学鼠标和无线鼠标等;按照鼠标的接口类型,又可分为 PS/2 接口、串行接口和 USB 接口等。现在微型机用得较多的是 USB 接口鼠标,无线鼠标主要用于笔记本电脑。

扫描仪:扫描仪 scanner,全称图像扫描仪,是一种计算机外部设备,通过捕获图像并将之转换成计算机可以显示、编辑、存储和输出的数字化输入设备。对照片、文本页面、图纸、美术图画、照相底片,甚至纺织品、标牌面板、印制板样品等三维对象都可作为扫描对象,提取和将原始的线条、图形、文字、照片、平面实物转换成可以编辑及加入文件中的装置。扫描仪有滚筒式扫描仪、平面扫描仪,近几年又出现了笔式扫描仪、便携式扫描仪、馈纸式扫描仪、胶片扫描仪、底片扫描仪和名片扫描仪等。分辨率是扫描仪的主要性能指标,目前常用扫描仪的光学分辨率是  $2400 \times 4800$  dpi,主流接口标准是 USB 接口。

## 5. 输出设备

显示器、打印机、音箱等是微机常用的输出设备。目前常用的显示器分为阴极射线管显示器(CRT)和液晶显示器(LCD)两大类。另外还有 PDP(Plasma Display Panel,等离子显示器)、LED(Light Emitting Diode,发光二极管显示屏)、3D 显示器等类型。按照显示的颜色分类有彩色显示器和黑白显示器;就尺寸而言,有 17 英寸、19 英寸、21 英寸等,此处的尺寸是屏幕对角线的距离。

显示器的技术参数主要有以下几个:

分辨率:分辨率是显示器的一项重要技术指标,一般用“横向点数 $\times$ 纵向点数”表示,主要有  $1024 \times 768$  或更高。分辨率越高,显示效果越清晰。

点距:对于 CRT 显示器来说,点距是荧光屏上两个相邻荧光点间的直线距离。点距越小,图像清晰度越高。大多采用 0.28mm 的点距,高档显示器点距更小;对于 LCD 显示器,点距在 0.255mm~0.294mm 之间,高端的达到 0.20mm。

刷新频率:屏幕每秒的刷新次数。刷新率越低,则画面有闪烁和抖动现象,人眼容易疲劳。刷新频率达到 75Hz 以上时,人眼基本上感觉不到闪烁和抖动。

响应时间:LCD 显示器各像素点对输入信号的反应速度,即像素由暗转亮或由亮转暗所需要的时间。响应时间越短则显示动态画面时越不会有尾影拖曳现象。目前主流的 LCD 显示器的响应时间是 4ms 或 8ms。CRT 显示器不涉及此参数。

可视角度:是指用户可以从不同的方向清晰地观察 LCD 显示器屏幕上所有内容的角度。



支持 LCD 显示器显示的光源经折射和反射后输出时已有一定的方向性,在超出这一范围时观看,就会产生色彩失真现象,可视角度越大越好,目前的 LCD 显示器可视角度在  $140^{\circ}$  到  $160^{\circ}$  之间,部分产品达到了  $170^{\circ}$ 。

**带宽:**带宽决定显示器可以处理的信号频带范围。带宽越宽,显示器处理的信号频率范围就越大,图像的边缘就越清晰。带宽=最大分辨率 $\times$ 刷新频率。

**辐射与环保:**液晶显示器属于低辐射的环保型显示器。CRT 显示器需要在高电压、高脉冲的状态下工作,会发出对人体有害的电磁波和射线。购买显示器时要注意查看有无环保认证。

**打印机:**打印机是常用的输出设备,按照打印机的工作原理,将打印机分为击打式和非击打式两大类。击打式打印机是利用打印头内的点阵撞击在色带和纸上产生打印效果的,所以又称针式打印机。由于针式打印机具有中等分辨率和打印速度快、耗材便宜,同时还具有高速跳行、多份拷贝打印、宽幅面打印、维修方便等特点,目前仍然是办公和事务处理中打印报表、发票等的优选机种。常见的针式打印机为 24 针,如 EPSON 公司生产的 LQ-1600K。非击打式打印机主要有喷墨打印机和激光打印机两种。喷墨打印机因其有着良好的打印效果与较低价位的优点而占领了广大中低端市场。此外喷墨打印机还具有更为灵活的纸张处理能力,在打印介质的选择上,喷墨打印机也具有一定的优势:既可以打印信封、信纸等普通介质,还可以打印各种胶片、照片纸、光盘封面、卷纸、T 恤转印纸等特殊介质。激光打印机综合利用了复印机、计算机和激光技术来进行输出,打印速度快、质量高,但碳粉、硒鼓等成像材料和配件价格较高。激光打印机分为黑白和彩色两种,但彩色激光打印机的价位很高,应用范围较窄,黑白激光打印机应用较多,而且单页打印成本比喷墨要便宜,因此应用较多。

## 1.5.2 微型计算机的主要性能指标

一台微型计算机功能的强弱或性能的好坏,不是由某项指标来决定的,而是由它的系统结构、指令系统、硬件组成、软件配置等多方面的因素综合决定的。但对于大多数普通用户来说,可以从以下几个指标来大体评价计算机的性能。

### (1) 运算速度

运算速度是衡量计算机性能的一项重要指标。通常所说的计算机运算速度(平均运算速度),是指每秒钟所能执行的指令条数,一般用“百万条指令/秒”(mips, Million Instruction Per Second)来描述。同一台计算机,执行不同的运算所需时间可能不同,因而对运算速度的描述常采用不同的方法。常用的有 CPU 时钟频率(主频)、每秒平均执行指令数(mips)等。微型计算机一般采用主频来描述运算速度,例如,Pentium/133 的主频为 133 MHz,Pentium III/800 的主频为 800 MHz,Pentium 4 1.5G 的主频为 1.5 GHz。一般说来,主频越高,运算速度就越快。

### (2) 字长

一般说来,计算机在同一时间内处理的一组二进制数称为一个计算机的“字”,而这组二进制数的位数就是“字长”。在其他指标相同时,字长越大计算机处理数据的速度就越快。早期的微型计算机的字长一般是 8 位和 16 位。目前 586(Pentium, Pentium Pro, Pentium II, Pentium III, Pentium 4)大多是 32 位,有些高档的微机已达到 64 位。

### (3) 内存储器的容量

内存储器,也简称主存,是 CPU 可以直接访问的存储器,需要执行的程序与需要处理的数据就是存放在主存中的。内存储器容量的大小反映了计算机即时存储信息的能力。随着操作系统的升级,应用软件不断丰富及其功能的不断扩展,人们对计算机内存容量的需求也不断提高。目前,运行 Windows 95 或 Windows 98 操作系统至少需要 16 M 的内存容量,Windows XP 则需要 128 M 以上的内存容量。而 Vista 则需要 1G。



内存容量越大,系统功能就越强大,能处理的数据量就越庞大。

(4)外存储器的容量

外存主要是指硬盘,容量越大,存储能力越强。

## 1.6 多媒体技术

### 1.6.1 多媒体概念和特点

#### 1. 什么叫多媒体技术

媒体(Media)又称为介质,是存储、传播、表现信息的载体,是承载信息的有形物体。从信息的角度上讲,媒体主要指下列几种:感觉媒体,如声音、图像、图形、动画和文本等;存储媒体,如磁盘、光盘等;传输媒体,如同轴电缆、双绞线、光纤等;表示媒体,如字符编码和声音编码等;显示媒体,如显示器、音箱、打印机等输出媒体,以及键盘、鼠标等输入媒体。

多媒体技术(Multimedia Technology)是指能够综合处理文本、图形、声音、动画和视频等多种媒体数据的技术,使它们建立一种逻辑上的连接,集成为具有交互性的系统技术。它使计算机具有综合处理文本、图形、声音、动画和视频的能力,可以进行数据的压缩和解压缩,可以展现形象丰富的各种信息,具有很强的交互性,极大地改善了人机对话的界面,改变了计算机的使用方式,从而使计算机进入了人类的各个领域,给人们的工作、生活、学习和娱乐带来了巨大的变化。

#### 2. 多媒体技术的特点

多媒体技术具有以下特点:

**集成性:**多媒体技术必须将多种媒体集成为一个整体。

**实时性:**是指对具有时间要求的媒体(如声音、动画和视频等),可以及时地进行加工处理、存储、压缩、解压缩和播放等操作。多媒体技术必须支持多种媒体的实时处理。

**交互性:**是指人们可以参与到各种媒体的加工、处理、存储、输出等过程当中,能够灵活、有效地控制和应用各种媒体信息。即以人机交互这种较为自然的方式处理多媒体事物。

**计算机化:**必须利用计算机作为处理媒体信息的工具。

**数字化:**必须以数字技术为核心。

多媒体技术不仅充分利用了计算机,并采用更贴近人类习惯的信息交流方式,进一步开拓了信息空间,使之多维化。现在多媒体技术已日趋成熟,它将会给人们的生活带来极大的方便。

### 1.6.2 多媒体计算机

多媒体计算机(简称MPC)是指在多媒体技术的支持下,能够实现多媒体信息处理的计算机系统。MPC不但可以完成多媒体的输入、处理、存储和输出,还能够使人们的工作、学习与生活更加丰富,更加富有乐趣。

多媒体计算机的硬件系统构成可由公式  $MPC = PC + \text{视频卡} + \text{音频卡} + \text{CD-ROM}$  体现。也就是说,多媒体计算机硬件由PC机添加视频卡、音频卡及CD-ROM构成。其中视频卡(视频接口)可以将摄像机的视频图像信息转换为计算机能够处理的数字信号,并将处理完毕的视频传输到家用电视机上播放。CD-ROM盘片及CD-ROM驱动器作为存储、读取多媒体信息的存储载体出现。音频卡(音频接口)作为采集声音并转换为数字信号的接口,还能够完成将



数字化声音信息传送到音箱输出的功能。

多媒体计算机软件主要有以下 3 种:支持多媒体计算机工作的操作系统、多媒体编辑工具及多媒体应用软件。

通过多媒体计算机的硬件以及软件可构成以下 3 种多媒体系统:对多媒体对象具有编辑和播放功能的开发系统,对多媒体对象进行播放的演示系统以及以家用电视机为输出设备的家用系统。

### 1.6.3 多媒体技术的应用

多媒体技术与计算机技术有机结合,开辟了计算机新的应用领域。概括起来,多媒体技术的应用主要有以下几个方面:

科技数据和文献的多媒体表示、存储及检索。它改变了过去只能利用数字、文字的单一方法,还可以描述对象的本来面目。

多媒体电子出版物,为读者提供了“图文声像”并茂的表现形式。

多媒体技术加强了计算机网络的表现力,无疑将更大程度地丰富计算机网络的表现能力。

支持各种计算机应用的多媒体化,如电子地图。

娱乐和虚拟现实是多媒体应用的重要领域,它帮助人们利用计算机多媒体和相关设备把人们带入虚拟世界。

### 1.6.4 多媒体技术的发展趋势

多媒体技术今后将朝以下方向发展:进一步完善计算机的协同工作环境(CSCW),使计算机的性能指标进一步提高;把多媒体信息实时处理压缩编码算法集成到 CPU 芯片中;智能多媒体技术等。智能多媒体技术是指将多媒体技术与人工智能相结合,即把人工智能领域的某些研究成果移植到多媒体计算机中,把人工智能领域的某些研究课题与多媒体计算机技术相结合。智能多媒体系统应具有接近人的推理能力和知识表示能力。

## 1.7 计算机病毒及防治

### 1.7.1 计算机病毒的基础知识

#### 1. 计算机病毒的定义

计算机病毒,是指编制或者在计算机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。

#### 2. 计算机病毒的特点

- (1)隐蔽性 (2)传染性 (3)潜伏性 (4)可触发性(可激发性)
- (5)破坏性 (6)衍生性

#### 3. 计算机病毒的破坏行为

不同病毒有不同的破坏行为,其中有代表性的行为如下:

- (1)攻击系统数据区 (2)攻击文件 (3)攻击内存 (4)干扰系统运行
- (5)速度下降 (6)攻击磁盘 (7)扰乱屏幕显示 (8)攻击键盘
- (9)攻击喇叭 (10)攻击 CMOS (11)干扰打印机



#### 4. 计算机病毒的分类

##### (1) 按传染方式分类

根据病毒传染的方式,病毒可以划分为:

- 1) 网络病毒:通过计算机网络传播感染网络中的可执行文件。
- 2) 文件病毒:感染计算机中的文件(如:COM、EXE、DOC等)。
- 3) 引导型病毒:感染启动扇区(Boot)和硬盘的系统引导扇区(MBR)。
- 4) 混合型病毒: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,它的破坏性更大,传染的机会也更多,杀灭也更困难。

##### (2) 按连接方式分类

源码型病毒、入侵型病毒、操作系统型病毒、外壳型病毒等4种。

##### (3) 按破坏性分类

根据病毒的破坏能力,病毒可分为:

- 1) 无害型:除了传染时减少磁盘的可用空间外,对系统没有其他影响。
- 2) 无危险型:病毒仅仅是减少内存、显示图像、发出声音等。
- 3) 危险型:病毒在计算机系统操作中造成严重的错误。
- 4) 非常危险型:病毒删除程序、破坏数据、清除系统内存区和操作系统中的重要信息。

#### 5. 计算机病毒的传播途径

- (1) 通过不可移动的计算机硬件设备进行传播(即利用专用ASIC芯片和硬盘进行传播)。
- (2) 通过移动存储设备来传播(包括移动硬盘、U盘等)。
- (3) 通过计算机网络进行传播。
- (4) 通过点对点通信系统和无线通道传播。

#### 6. 国内外防毒行业的发展

第一代反病毒技术是采取单纯的病毒特征判断,将病毒从带毒文件中清除掉。

第二代反病毒技术是采用静态广谱特征扫描方法检测病毒。

第三代反病毒技术的主要特点是将静态扫描技术和动态仿真跟踪技术结合起来,将查找病毒和清除病毒合二为一,形成一个整体解决方案,能够全面实现防、查、消等反病毒所必备的各种手段,以驻留内存方式防止病毒的入侵,凡是检测到的病毒都能清除,不会破坏文件和数据。

第四代反病毒技术则是针对计算机病毒的发展,而基于病毒家族体系的命名规则、基于多位CRC校验和扫描机理,启发式智能代码分析模块、动态数据还原模块(能查出隐蔽性极强的压缩加密文件中的病毒)、内存解毒模块、自身免疫模块等先进的解毒技术,较好地解决了以前防毒技术顾此失彼、此消彼长的状态。

### 1.7.2 计算机病毒的预防与清除

#### 1. 计算机病毒的预防

(1) 安装真正有效的杀毒软件,并经常进行升级。

高效的杀毒软件能对计算机资源、程序等进行监控,一旦发现可疑的程序会及时给用户提示、隔离或清除。用户也可以根据提示采取一定的预防措施。

(2) 经常对系统软件进行升级、打补丁。

利用杀毒软件,可以对计算机系统进行漏洞扫描,查出系统漏洞,并给系统打补丁,使系统更具有防御能力。



(3)养成良好的用机习惯。

对系统盘的重要数据及用户重要数据进行定期备份,防患于未然,将用户数据与系统盘分开。

(4)对外来程序、数据等要使用尽可能多的查杀毒软件进行检查(包括硬盘、U盘、局域网、Internet、E-mail中获得的程序和数据),未进行检查的可执行文件不能复制到硬盘中,更不能使用。

(5)随时注意观察计算机的各种异常现象(如速度变慢、出现奇怪的文件、硬盘空间迅速减小、文件大小发生变化、内存减少等),一旦发现,应立即用杀毒软件仔细检查。

(6)对于安全要求较高的环境,如单位财务系统等,不允许带入U盘、移动硬盘,不允许随意连入外网。

(7)对于个人用户可以在系统打补丁后,考虑安装一键还原程序,并对系统进行备份。

## 2. 计算机病毒的清除

### (1)安全模式杀毒

为了彻底清除病毒,可以选择在安全模式下杀毒。方法是重新启动计算机,按F8键进入“带网络的安全模式”,目的是不让病毒程序启动,又可以对操作系统升级打补丁和对杀毒软件升级。一般的杀毒软件都能进行系统漏洞扫描和漏洞修复功能。

### (2)在线杀毒

一般正版杀毒软件都提供在线杀毒,利用在线杀毒将病毒清除。现在许多杀毒软件都提供在线杀毒有偿服务,可以按使用时间购买,比如瑞星,每年支付一定的费用即可购买1年的使用权。

### (3)手工杀毒

新的病毒层出不穷,而每种杀毒软件都有自己的局限性,并不能清除所有的病毒,因此有时需要借助互联网这一工具进行手工杀毒。用户以病毒的特征、现象为关键字,利用搜索引擎进行搜索,按照搜到的解决方案一步步将病毒清除。

### (4)系统还原

系统还原需要在系统刚安装好时,利用还原程序备份系统,当发现用杀毒软件难以清除的病毒时,可用一键还原程序还原系统。系统还原后再将杀毒软件升级、打补丁,重新备份系统盘。

### (5)重装系统

如果由于中毒导致系统瘫痪,在用尽各种办法之后仍不能恢复系统时,只能重新安装系统,在重装系统时,一定要完全格式化系统盘而不能用快速格式化系统盘。安装好系统后安装杀毒软件、打补丁,对其他盘进行杀毒,安装一键还原程序,备份系统盘。

## 1.7.3 网络黑客与防范

### 1. 网络黑客

“黑客”一词源于英文Hacker,黑客的真正含义是“电脑技术上的行家或热衷于解决问题、克服限制的人”。其意是指那些长时间沉迷于计算机世界当中的程序编程人员,他们不时喜欢对他人实施“恶作剧”。现在,黑客一般特指那些未经许可而闯入计算机系统的非法入侵者。

### 2. 网络黑客防范

(1)使用防火墙来防止外部网络对内部网络的未经授权访问。



(2)经常使用安全监测与扫描工具作为加强内部网络与系统的安全防护性能和抗破坏能力的主要手段。

(3)经常使用网络监控工具对网络和系统的运行情况进行实时监控。

(4)经常备份系统。

(5)加强安全防范意识。

#### 1.7.4 如何保证计算机的安全

##### 1. 安装杀毒软件

安装杀毒软件是目前最常用的保证计算机安全的方法,任何计算机在联网前必须安装必要的杀毒软件,在国内销售的杀毒软件主要有瑞星杀毒软件、金山毒霸、KV3000、杀毒专家、KILL、NAV、PcCillin、360 杀毒等产品。

##### 2. 安装防火墙

防火墙(Firewall)是一项协助确保信息安全的设备,会依照特定的规则,允许或是限制传输的数据通过。防火墙可以是一台专属的硬件也可以是架设在一般硬件上的一套软件。

###### (1)防火墙的基本类型

1)网络级防火墙。

2)应用级网关。

3)电路级网关。

4)规则检查防火墙。

###### (2)防火墙的功能

1)过滤掉不安全服务和非法用户。

2)控制对特殊站点的访问。

3)提供监视 Internet 安全和预警的方便端点。

###### (3)防火墙的特点

1)广泛的服务支持。

2)对私有数据的加密支持。

3)客户端认证只允许指定的用户访问内部网络或选择服务,企业本地网与分支机构、商业伙伴和移动用户间安全通信的附加部分。

4)反欺骗。

5)C/S 模式和跨平台支持。

## 1.8 键盘的使用

### 1.8.1 熟悉键盘及其分区

目前常用键盘有 101 键、104 键等品种,以 101 键为例,盘面分为四个区:

#### (1)主键盘区

集中了键盘上最常用的键,共 58 键,分 11 种类型:

英文字母 A~Z;

数字键 0~9;



符号键:~`!@#\$%^&\*()\_+=|\{ } [ ] < > : ; ” ’ ? / ;

大小写字母锁定键: CapsLock;

上下档切换键 Shift;

退格键 Backspace,按一次删除光标之前一个字符;

控制键 Ctrl,它必须与其他的键配合一起使用,如 Ctrl+C 复制到剪贴板;

转换键 Alt,作用与 Ctrl 类似,一般与数字键配合;

跳格制表位键 Tab,使光标移动到下一个制表位去;

回车键 Enter,作为一行的结束使用;

空格键 Space,每按下一次产生一个空格。

#### (2)功能键区

在键盘的最上面一排,共计 16 个五种类型的键:

释放键 Esc,也叫强行退出键,用于退出正在运行的系统,返回到上一级;

特殊功能键 F1~F12,不同的操作系统或不同的软件中功能一般不同,有时可由软件人员设定,例如大多数软件中 F1 都用作帮助;

复制屏幕键 PrintScreen,在 Windows 系统中按一下该键,就把屏幕上显示的内容复制到剪贴板中,如果同时按下 Alt 与 PrintScreen,则将当前活动窗口的内容复制到剪贴板;

滚动锁定键 ScrollLock,按下后,键盘右上角的 ScrollLock 指示灯发亮,此时就可以用上下左右光标控制键控制屏幕显示的文本,再按一次,灯灭;

暂停键 Pause/Break,按一下暂停正在执行的操作,再按继续。

#### (3)数字小键盘区

位于键盘的右部,该区起着数字键和光标控制/编辑键的双重功能,共 17 键,其中 10 个分上下档,也受主键盘上的 Shift 键控制;

其中 NumLock 键是数字编辑转换键,在数字与光标移动编辑之间转换。

#### (4)编辑区

在主键盘与小键盘之间,共 10 键,有 4 个方向键和 6 个编辑键:

Insert:在插入态和修改态之间切换,开机后系统默认是插入态;

Del/Delete:删除键,按一下即删除光标所在处的字符,按下 Ctrl+Alt+Del 则关闭当前应用程序;

Home:按一下光标就移动到本行首;

End:移动到本行尾;

PageUP:翻页键,每按一下将文本向前翻一页;

PageDown:向后翻一页。

### 1.8.2 键盘打字规范

(1)正确的操作姿势有利于提高录入速度,要求:

坐如钟,腰背挺直,下肢自然地平放在地上,身体微向前倾,人体与键盘距离约为 20cm 左右;

两肩放松,双臂自然下垂,肘与腰部距离 5~10cm,座椅高度以手臂与键盘桌面平行为宜;

手掌与手指呈弓形,手指略弯曲,轻放在基准键上,指尖触键,左右手大拇指轻放在空格键上,大拇指外侧触键;

显示器应放在键盘正后方,或稍偏右,输入的文稿放在键盘左侧,以便于阅读文稿和屏幕。

(2)规范化的指法



基准键共 8 个,左边 4 个是 ASDF,右边 4 个是 JKL 与“;”,操作时,左手的四个手指依次放在左边的基准键 ASDF 上,右手放在右边基准键 JKL 与“;”上,拇指放在空格键上,十指分工,包键到指,分工明确,如下图 1-10:

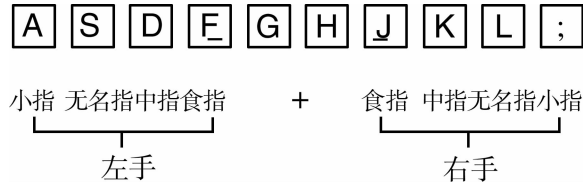


图 1-10 打字指法示意图

### 1.8.3 TT 软件练习与使用

任务 1:英文打字练习软件 TT 的使用

在教师的指导下练习使用 TT 软件。

任务 2:在 TT 软件的自由练习里输入以下内容(凡空白处皆为一个空格):

(1)重复输入“A S D F J K L ;”10 行

(2)重复输入“A S D F G H J K L ;”10 行

(3)练习 G H 键

fgf gff gfg fgg jhj hjf jhl; had; dag gadh glass kaf1; gfln hask; afhk klas sadg hagkl; lsaga fgk; sfhls afhk; kadg; jgdla asdfg hjkl; sfgk jlgs; ghfsl ghshjd hgdksl ghdksl ghsla; jfadjk

fgf fgf jhj jhj fgf jhj had had glad gald glass glass jhj faf had glass had fgf; had; glass; had; jhjk; fghs;hkgas; ghdk; dksal; kdfha ghsla; ghdk; djfdal sdkf; agh; ghself ghdl; dghadadl hgda; dhgals dhfglsa dldak; hjda; ghald; hghsadk; ghd;a

(4)R T Y U 使用

ftfrg ftftg grftg grfgt tfrgt tfrgt jyjuh hujuu jyjuy juyjy ftjyg ftjyj ally ally salt salt shut shut star star stay stay dark dark drug drug dual dual stay stay dark dark drug gult gult halt halt duyf kuyf dart datr yurt dual stay stay dark dark drug drug gult gult lalt lalt duyf

dusk dusk flay flag dust dust duty duty full full fury fury jury jury jry flat flat flass guard guard atsyu atsyu fjdyt tyjfdk tyghdk tyald tyduask; sdyt dkfhg tyald tyduadk; sdyt dkfhg atydk tydlss gjdytur ruty ruty grtud grtud yhjkd ytkdfs gtydls dtydfh tyrudk tyugd tghdlu lult yuht

(5)Q W O P

aq aqa wsw sws lol olo p;p ;p ;p; rfr frf tgt gtg yhy hyh uju juu wsw lol kuk frt jyu fgr jhy jyj cosy wrotf worlf world world worf wprf qurt quart drfghd ska; tydkd altd ghyuw qqwudhg sjdkftyas dktydsk tywlagd tyqwopdlk; pqytdghs worf quart quart drfghd skag dfht-yp qworu

hold hold pass pass quty look look; park park; pull pull; swoop quaty qarty world world qrksy qrskp;pdkadl tyqwoa urjgdp; dhgtyqw wughalsd ghdk; owppadk owqpsldk asldjppwo woqpakdfj tyqpeals ghlyqowaldf; ghlyqpsldf; adkfhlyqpsw

(6)E I

fed fed equal equal ill ill; lid lid; ask ask; sail sail; kill kill; desk desk; jail jail; file file; quit quit; jade jade; jail jailed; lake lake; cake cake; made make; help helped; assaly assaly;



jade jail lake cake made helped; equal eidksal eialdkfj type; eislddk eiwoqpald dktyei mit  
jell jell; less little less; little; like liked; sell sell; aeal; deal deal; all alike; sell jade; a  
safe idea; a good idea; a skiff like a leaf; a lad is safe; a faded leaf; gulf; hilt opear; eoapr  
dkawpq dlrity gult dirty dirty; wear ware; would would wopqdj gheudka ties tie grl girl

(7)B M N

jmj jmj jnj njn hmj hnk knh hmn njm mhn mjn humjn gylma sgbke time time; mult mult;  
opwarm sadmb peace milk; bank bak band; band fbf bfm dednj build build; build bguqr rqpnu  
enbed; enbed yild yilyu ghdkbm time; time yuld yuld; bty nispe fhtie bmytei teidl gthty

imkdg qwell qwomt yuhal; ball balk bult opmowell gibe salt salt; gibfl hiskp piwhb muttfd  
dhufk uwess bumaz gieidl girl sall tomes eropbmy efiuby ghdkiepq fjkiey bmseiwa gityeipq gth-  
tyopqd hgbeig beight boroeugh bnmytoep kdjall teypq ghuei bmhtye gheial ppq pops mould

(8)V C X Z

aza sxs dcd fvf zaz xsx cdc vfv jmj jnj dcd kmlc car six car; six size size; cold; cold fox zoo  
fox; zoo zela kik taxes zeal shall adler could centze signs zare from time made the next car; a  
dozen eggs; size six; much too cold aquza lide strong this dog is very strong; the red

exit; exit seise; seize who is speaking; below table; tax; taxes how old are you; one boy is  
standing on the door; example a book is on the desk; the girl is a student; swsxs oll; dedod serve re-  
servepreserve object quotation jacket; american today si very mice; good morning; after

(9)符号键练习

; ; ; . . . , , > > > < < < . , < > ? ? ? ? > . , ; ? a ?? < ?? > ? <Abj> <  
YeF<; Vqp? , . ? > : < > , MouhHeT: ? PL> ? jdETtH, MN fje [ ]

(10)熟悉数字键盘

123 45 6 789 0— 1437 2389 9056 4738 201 4637 8732 584919 49301 76302 9841 98—31 67  
32410 376509 492—1 98430—5 6583 15327 23598 3456 1027 345987 1—28 2473 75838  
5763990 236753129 355896 83402 592476 12905

(11)综合文章

A bosom friend after brings a distance land near.

Let a hundred flowers blossom, weed through the old to bring forth the new.

It is better to see once than to hear a hundred times; Seeing for oneself is better than  
hearing from others.

When the city gate catches fire, the fish in the moat come to grief —— in a disturbance  
innocent bystanders get into trouble.

No 300 tales of silver buried here(the sign put up by the man in the folk tale over the  
place where he had hidden some money)——a clumsy denial resulting in self ——exposure.

注意事项:

- (1)注意打字的姿势。
- (2)注意严格使用正确的指法。

实训:打字练习

要求:

- (1)有正确的姿势与指法。
- (2)熟悉键盘。
- (3)4 周后进行打字测试,英文输入速度达到 25 个字每分钟。