

- 计算机基础知识
- 中文操作系统Windows XP
- 中英文键盘输入法
- 文字处理软件Word 2003
- 电子表格软件Excel 2003
- 多媒体应用基础
- 图像处理软件Adobe Photoshop CS
- 演示文稿制作软件PowerPoint 2003
- 网络基础知识
- Internet的使用
- 信息检索与利用基础
- 网页的制作和常用工具软件

高等学校文科类专业大学计算机规划教材

丛书主编 卢湘鸿

计算机应用基础(第5版)

(Windows XP与Office 2003环境)

卢湘鸿 主编

教育部
高等
教育
司
推
荐



清华大学出版社

本书特色

本书是根据《高等学校文科类专业大学计算机教学基本要求》中关于公共课的基本要求编写而成的。

全书包括计算机基础知识、中文操作系统Windows XP、中英文键盘输入法、文字处理软件Word 2003、电子表格软件Excel 2003、多媒体应用基础、图像处理软件Adobe Photoshop CS、演示文稿制作软件PowerPoint 2003、网络基础知识、Internet的使用、信息检索与利用基础、网页的制作和常用工具软件等13章,并配有丰富的例题和大量的习题,以方便教学。

高等学校文科类专业大学计算机规划教材

- 计算机应用教程 (Windows 98 环境)
- 计算机应用教程 (Windows 2000 环境)
- 计算机应用教程 (Windows 2000 环境) 习题解答与实验指导
- 计算机应用教程 (第3版) (Windows XP环境)
- 计算机应用教程 (第4版) (Windows Server 2003环境)
- 计算机应用基础 (第5版) (Windows XP与Office 2003环境)
- 计算机应用习题与实验指导
- Visual FoxPro 程序设计基础 (第2版)
- Visual FoxPro 6.0 程序设计基础习题与实验指导
- Visual Basic 程序设计
- Visual Basic 程序设计题解与实验指导
- 多媒体技术应用
- 数据库 Access 2002 应用教程
- 计算机网络应用基础
- 网页制作实用技术
- 动态网页设计与电子商务
- 动态网页设计与电子商务题解与实验指导
- 网页设计与制作教程 (第2版)
- 网页设计与制作实验教程 (第2版)
- 电子商务应用基础
- 微机组装升级与维护
- 大学计算机应用基础
- SAS社会统计实用教程
- 社会统计分析——SPSS应用教程
- 计算机网络技术与应用

ISBN 978-7-302-15350-4



9 787302 153504 >

定价: 31.00元

第 1 章 计算机基础知识

1.1 计算机概述

1.1.1 计算机的定义、特点与发展简史

1. 计算机的定义 现代计算机也称为电脑或电子计算机(computer),本书此后简称为计算机。这是一种能够存储程序和数据、自动执行程序、快速而高效地完成对各种数字化信息处理的电子设备。它能部分地代替人的脑力劳动。

2. 计算机的基本特点 运算速度快,计算精确度高,可靠性好,记忆和逻辑判断能力强,存储容量大而且不易损失,具有多媒体以及网络功能等。

3. 计算机发展简史 计算机孕育于英国,诞生于美国,遍布于全世界。在计算机的发展中,最杰出的代表人物是英国的图灵(Alan Mathison Turing,1912—1954年)和美籍匈牙利人冯·诺依曼(Johon Von Neumann,1903—1957年)。

美国于1946年2月14日正式通过验收名为ENIAC(electronic numerical integrator and calculator)的电子数值积分计算机,宣告了人类第一台电子计算机的诞生。

人类第一台具有内部存储程序功能的电子离散变量自动计算机(electronic discrete variable automatic computer,EDVAC)是根据冯·诺依曼的构想制造成功的,并于1952年正式投入运行。EDVAC采用了二进制编码和存储器,其硬件系统由运算器、控制器、存储器、输入设备和输出设备5部分组成。EDVAC把指令存入计算机的存储器,省去了在机外编排程序的麻烦,保证了计算机能按事先存入的程序自动地进行运算。

事实上,实现内存储程序式的世界第一台电子计算机是英国剑桥大学的威尔克斯(M. V. Wilkes)根据冯·诺依曼设计思想领导设计的电子延迟存储自动计算器(electronic delay storage automatic caculator,EDSAC),于1949年5月制成并投入运行。冯·诺依曼提出的内存储程序的思想 and 规定的计算机硬件的基本结构,沿袭至今。程序内储工作原理也称为冯·诺依曼原理。因此,人们常把发展到今天的整个4代计算机习惯地统称为“冯氏计算机”或“冯·诺依曼式计算机”。

计算机的发展(主要是根据计算机所采用的逻辑元件的发展)分成4个阶段,习惯上称为4代(两代计算机之间在时间上有重叠)。

第1代:电子管计算机时代(1946年—20世纪50年代末期)。采用电子管作为逻辑元件,软件方面确定了程序设计概念,出现了高级语言的雏形。特点是体积大、耗能高、速度慢(一般每秒数千次至数万次)、容量小、价格昂贵。主要用于军事和科学计算。

第2代:晶体管计算机时代(20世纪50年代中期—20世纪60年代末期)。采用晶体管为逻辑元件。软件方面出现了一系列高级程序设计语言,并提出了操作系统的概念。计算机设计出现了系列化思想。应用范围也从军事与尖端技术方面延伸到气象、工程设

计、数据处理以及其它科学研究领域。

第3代：中、小规模集成电路计算机时代(20世纪60年代中期—20世纪70年代初期)。采用中、小规模集成电路(IC)作为逻辑元件。软件方面出现了操作系统以及结构化、模块化程序设计方法。软硬件都向通用化、系列化、标准化的方向发展。

第4代：大规模和超大规模集成电路计算机时代(20世纪70年代初期至今)。采用超大规模集成电路(very large scale integration, VLSI)和极大规模集成电路(ultra large scale integration, ULSI)、中央处理器(central processing unit, CPU)。高度集成化是这一代计算机的主要特征。

1971年Intel公司制成了第一批微处理器4004,这一芯片集成了2250个晶体管组成的电路,其功能相当于ENIAC,致使个人计算机(personal computer, PC)应运而生并迅猛发展。而“奔腾 Pentium”芯片集成了7.2亿多个晶体管,Pentium 4每秒可执行22亿条指令,PC的主存扩展到1GB以上。伴随性能的不不断提高,计算机体积大大缩小,价格不断下降,使得计算机普及到寻常百姓家。

最近30多年来,计算机出现了超乎人们预想的发展。多媒体、网络都如火如荼地发展着,计算机网络也从1995年开始涌进普通家庭。所以现在已进入了网络、微机、多媒体时代,或者说进入了计算机网络时代,似乎更合适一些。

1.1.2 计算机的分类与主要应用领域

1. 计算机的分类 在时间轴上,“分代”可以表示计算机的纵向发展,而“分类”可用来说明横向的发展。目前国际上沿用的分类方法,是根据美国电气和电子工程师协会(IEEE)的一个委员会于1989年11月提出的标准来划分的,即把计算机划分为巨型机、小巨型机、大型主机、小型机、工作站和个人计算机等6类。

(1) 巨型机(supercomputer) 也称为超级计算机,在所有计算机类型中占地最大、价格最贵、功能最强、浮点运算速度最快(2005年11月已达每秒280.6万亿次)。其研制水平、生产能力及应用程度,已成为衡量一个国家经济实力与科技水平的重要标志。

(2) 大型主机(mainframe) 或称大型计算机或大型通用机(包括国内常说的大、中型机)。特点是通用性强,具有很强的综合处理能力,内存可达几个GB以上,整机处理速度高达每秒30亿次。主要用于大银行、大公司、规模较大的高校和科研院所,所以也被称为“企业级”计算机。

(3) 小巨型机(minisupercomputer) 这是小型超级计算机或称桌上型超级计算机,出现于20世纪80年代中期。浮点运算速度达每秒10亿次,而价格只有巨型机的十分之一,可满足一些特殊用户的需求。

(4) 小型机(minicomputer 或 Minis) 结构简单,可靠性高,成本较低,不需要经长期培训即可维护和使用,这对广大中、小用户具有更大的吸引力。

(5) 工作站(workstation) 这是介于PC与小型机之间的一种高档微机,其运算速度比微机快,且有较强的联网功能。主要用于特殊的专业领域,例如图像处理、辅助设计等。它与网络系统中的“工作站”,虽然名称一样,但含义不同。网络中的“工作站”这个词常用来泛指联网用户的节点,以区别于网络服务器,常常只是一般的PC。

(6) 微机 即常说的 PC。这是 20 世纪 70 年代出现的新机种,主流是 IBM 公司在 1981 年推出的 PC 系列及其众多的兼容机。其设计先进(总是率先采用高性能微处理器),软件丰富,功能齐全,价格便宜,拥有广大的用户,大大推动了计算机的普及应用。PC 无所不在,无所不用,有更强的多媒体效果和更贴近现实的体验,并向着体积更小、重量更轻、携带更方便、运算速度更快、功能更强、使用更方便、价格更便宜的方向发展。除了台式的,还有膝上型、笔记本、掌上型、手表型等。

2. 计算机的主要应用领域 计算机的主要应用领域包括如下几个方面。

(1) 科学计算 也称数值运算,指解决科学研究和工程技术中所提出的复杂的数学问题。这是计算机最早、最重要的应用领域,其比重虽不足 10%,但重要性依然存在。

(2) 数据处理 也称信息处理,指对获取的信息进行记录、整理、加工、存储和传输等,包括管理信息系统和办公自动化等。计算机 80% 的机时用于各种非数值数据处理。

(3) 自动控制 也称实时控制或过程控制,指对动态过程(如控制配料、温度、阀门的开闭、人造卫星、航天飞机、巡航导弹等)进行控制、指挥和协调。

(4) 人工智能 也称智能模拟,是模仿人类的智力活动,主要应用在机器人、专家系统、模拟识别、智能检索、自然语言处理、机器翻译、定理证明等方面。

(5) 数据库应用 从国民经济信息系统和跨国科技情报网到亲友通信、银行储蓄账户、办公自动化与生产自动化等,均需要数据库支持。

(6) 网络应用 利用计算机网络,使一个地区、一个国家甚至世界范围内的计算机与计算机之间实现信息、软硬件资源和数据共享,大大促进了地区间、国际间的通信与各种数据的传输与处理,改变了人的时空的概念。计算机的应用已离不开网络。

还有计算机辅助设计和制造、计算机模拟、计算机辅助教学(computer aided instruction, CAI)等。

1.1.3 计算机的发展趋向

计算机的发展表现为两个方面:一是巨(型化)、微(型化)、多(媒体化)、网(络化)和智(能化)5 种趋向;二是朝着非冯·诺依曼结构模式发展。

1. 5 种趋向

(1) 巨型化 这是指高速、大存储容量和强功能的超大型计算机。美国正在开发每秒 1000 万亿次运算的超级计算机。

(2) 微型化 当前微机的标志是运算器和控制器集成在一起,今后将逐步发展到对存储器、通道处理机、高速运算部件、图形卡、声卡等的集成,进一步将系统的软件固化。嵌入式微机可渗透到诸如仪表、家用电器、导弹弹头等中、小型机无法进入的领地。

(3) 多媒体化 多媒体是指“以数字技术为核心的图像、声音与计算机、通信等融为一体的信息环境”。实质是使人们利用计算机以更接近自然方式交换信息。

(4) 网络化 计算机网络是现代通信技术与计算机技术结合的产物。从单机走向联网,是计算机应用发展的必然结果。它把国家、地区、单位和个人联成一体。

(5) 智能化 让计算机来模拟人的感觉、行为、思维过程的机理,使它具备视觉、听觉、语言、行为、思维、逻辑推理、学习、证明等能力,形成智能型、超智能型计算机,越来越

多地代替或超越人类某些方面的脑力劳动。

新一代计算机与前一代相比,其体积更小,寿命更长,能耗、价格进一步下降,而速度和可靠性进一步提高,应用范围进一步扩大。

2. 发展非冯·诺依曼结构模式 从第一台电子计算机诞生到现在,各种类型计算机都以存储程序原理和二进制编码方式进行工作,仍然属于冯·诺依曼式计算机。

自 20 世纪 60 年代开始提出了制造非冯·诺依曼式计算机的想法。从两个大方向努力,一是创建新的程序设计语言,即所谓“非冯·诺依曼语言”;二是从计算机元件方面,比如提出与人脑神经网络相类似的新型超大规模集成电路的设想,即“分子芯片”等方面探索。

“非冯·诺依曼语言”主要有 LISP、PROLOG、F. P. 等。

在 20 世纪 80 年代初,人们提出了生物芯片构想,着手研究由蛋白质分子或传导化合物元件组成的生物计算机。研制中的生物计算机的存储能力巨大,处理速度极快,能量消耗极微,并且具有模拟部分人脑的能力。

光学计算机是用光子代替电子来传递信息。由于光的速度是电子的 300 多倍。2003 年 10 月,全球首枚嵌入光核心的商用向量光学数字处理器问世,其运算速度是 8 万亿次/秒,是普通数字信号处理器的 1000 倍,预示着计算机将进入光学时代。

美国阿贡国家实验室还提出了量子计算机的构想,成功实现了 4 个量子位逻辑门,取得了 4 个锂离子的量子缠结状态,取得了新的突破。

第 1~4 代计算机代表了它的过去和现在,从新一代计算机身上则可以展望到计算机的未来,它应该具备:超大规模集成电路;更大容量的仿生存储器、新的程序语言和可作自动推理的新的操作方法;对知识进行处理和智能模拟的功能。可以预见,21 世纪将是量子计算机、生物计算机、光学计算机和情感计算机的时代,这必将更加深刻地影响着人类社会的方方面面。

1.2 信息化社会

1.2.1 人类社会面临的第四种社会技术——信息技术

在人类社会漫长的发展过程中,不同的阶段出现过不同的社会技术。所谓社会技术,一般应具有以下 3 个条件:

- (1) 以某些创新技术为核心,与其它新技术相结合,形成具有时代特征的综合技术;
- (2) 这些具有时代特征的综合技术普及到人类社会的各个角落,并在那里扎根成长;
- (3) 其结果是产生了空前的生产力。

所以社会技术是在不同的发展时期能从根本上改变人类社会文明面貌的技术,是指以某种技术为核心的技术群,这种技术群在某一历史时期能给整个社会文明、人类文化带来重大的影响和变革。

人类社会发展至今,已有过 3 种社会技术,即狩猎技术、农业技术、工业技术,而今天正面临着第四种社会技术——信息技术的发展。

狩猎技术的核心是石器和语言,其本质是人类从被动地适应环境(觅食活动)转变为能动的改造环境(劳动),这是人类的进步中巨大的质的变化。

农业技术的核心是以锄为代表的农具和文字。文字的产生,有助于人类智慧的记忆、保存和交流,使得智慧的保存和交流冲破了时间和空间的限制。

工业技术的核心是以蒸汽机为象征的动力机械,人以机器生产来代替手工劳动。利用蒸汽机,人类第一次实现了热能到机械能的转换,成为人类征服和改造自然的强大的物质力量。产业革命的实质是能源的利用。

信息技术的核心是计算机和远程通信技术的结合。以往,把能源和物质材料看成是人类赖以生存的两大要素。而今,愈来愈认识到组成社会物质文明的要素除了能源和材料,还有信息。信息技术从生产力变革和智力开发这两个方面推动着社会文明的进步,对人类社会的冲击比以往更为猛烈,影响也更深远。

1.2.2 人类面临的第五次信息革命

人类在认识世界的过程中,逐步认识到信息、物质材料和能源是构成世界的3大要素。信息交流在人类社会文明发展过程中发挥着重要的作用。计算机作为当今信息处理工具,在信息获取、存储、处理、交流、传播方面充当着核心的角色。能源、材料资源是有限的,而信息则几乎是不依赖自然资源的资源。人类历史上曾经历了4次信息革命。第一次是语言的使用,第二次是文字的使用,第三次是印刷术的使用,第四次是电话、广播、电视的使用。而从20世纪60年代开始第五次信息革命新产生的信息技术,则是计算机与电子通信技术相结合的技术(计算机及其网络的应用)。

1993年美国提出国家信息基础设施(national information infrastructure, NII),俗称“信息高速公路”。这实际上是一个交互式多媒体网络,由通信网、计算机、数据库及日用电子产品组成的完备的网络,具有大容量、高速度的电子数据传递系统。作为21世纪社会信息化的基础工程,“信息高速公路”将融合现有的计算机联网服务、电视功能,能传递数据、图像、声音、文字等各种信息,其服务范围包括教育、金融、科研、卫生、商业和娱乐等极其广阔的领域,对全球经济及各国政治和文化带来了重大而深刻的影响。使得人们处于信息网络时代。

以前人类思维只是依靠大脑,而现在计算机作为人脑的延伸,成为支持人脑进行逻辑思维的现代化工具。信息技术影响着人类的思维,影响着记忆与交流。信息技术将把受制于键盘和显示器的计算机解放出来,使之成为能够与之交谈、随身相伴的对象,改变了学习、工作、娱乐等生活方式。

1.2.3 计算机文化的出现

文化是一个模糊的概念。关于文化,世人莫衷一是,据统计有着200多种定义。在中国,比较多的提法为:文化是人类在社会历史发展中所创造的物质财富和精神财富的总和。文化分为广义文化和狭义文化。广义文化是指人类创造的与自然界相区别的一切,既包括物质和意识的活动及其成果,也包括各种社会现象和意识成果。狭义文化把文化只归结为与意识产生直接关系的意识活动和意识成果。从构成来看,文化可分为物质文

化与精神文化,或者细分为物质生活、精神文化、政治文化、行为文化等。显然,上层建筑涵盖不了文化,文化也不是经济基础的简单反映。

可以认为,文化离不开语言,所以当技术触动了语言,也就动摇了文化本身。计算机技术已经创造并且还在继续创造出不同于传统自然语言的计算机语言。这种计算机语言已从简单的应用发展到多种复杂的对话,并逐步发展到能像传统自然语言一样表达和传递信息。可以说,计算机技术引起了语言的重构与再生。数据库的诞生使知识和信息的存储,在数量上与性质上都发生了质的变化,这引起了人类社会记忆系统的更新。

计算机技术使语言和知识,以及语言和知识的相互交流发生了根本性变化,因此引起了思维概念和推理的改变。也就是说,计算机技术冲击着人类创造的基础、思维和信息交流,冲击着人类社会的各个领域,改变着人的观念和社会结构,这就导致了一种全新的文化模式——计算机文化素养^①的出现,也就是信息时代文化的出现。

计算机具有逻辑思维功能,于是可以使计算机独立进行加工,产生进一步的思维活动,最后产生思维成果。于是也就出现了具有智力的计算机,造就了它战胜过国际象棋大师卡斯帕罗夫的奇迹。可以认为,计算机思维活动是一种物化思维,是人脑思维的一种延伸,克服了人脑思维和自然语言方面的许多局限性,其高速、大容量、长时间自动运行等特性大大提高了人类的思维能力。可以说,现代人类文化创造活动中,越来越离不开计算机的帮助。

计算机已不是单纯的一门科学技术,它是跨国界、进行国际交流、推动全球经济与社会发展的重要手段。虽然计算机也是人脑创造的,但是它具有语言、逻辑思维和判断功能,有着部分人脑的功能,能完成某些只有人脑才能完成,甚至人脑都完成不了的任务。这也是计算机文化有别于汽车文化、茶文化、酒文化或其他文化的地方。所以计算机文化也被称为人类在书本世界之外的第二文化(the second literacy)。这是信息时代的特征文化,它不是属于某一国家、某一民族的一种地域文化,而是一种时域文化,是人类社会发展一定阶段的时代文化。信息时代变化、流动、创新比过去频繁得多,人们已经不能像农业时代那样依赖过去的经验和习惯,一切处于缓慢变化的节奏之中;也不能像工业时代那样,只向大自然索取;而今则要求人们面向未来,预见未来,立足长远,而不能在发展中堕落,在科学中愚昧,再失去一片片净土、净水和净空。

信息时代的文化与以往的文化有着不同的主旋律。农业时代文化的主旋律是人与大自然竞争,以谋求生存;工业时代文化的主旋律是人对于大自然的开,改造大自然以谋求发展;信息时代文化的主旋律是人对于自身大脑的开,以谋求智力的突破和智慧的发展,在顺应大自然的同时寻求更广阔的生存空间。

PC的出现,还只有40多年^②,在人类文明发展的历史长河中仅仅是一瞬。但在人类现代文明史中,还没有任何一个产业能够像PC这样在如此短的时间内取得如此辉煌的成就,也没有任何一种产品能够在人们生活和工作中发挥如此重要的作用。信息技术使

① computer literacy 一词最初出现在1981年召开的第三次世界计算机教育会议上。

② 被业界普遍认可的世界上第一台个人计算机是Altair 8800,出现于1975年1月。

人类智慧得以充分发挥,在人类历史“一天”的最后 3 秒钟里^①,创造了真正的人间奇迹。

计算机文化已经广泛地存在于我们的生活之中。

信息化社会具有此前社会所没有的特征:一是信息成为重要的战略资源,二是信息产业上升为最重要的产业,三是信息网络成为社会的基础设置。有人认为,信息化社会必须具备两个条件:一是信息产业的产值占国民经济总产值的一半以上,二是从事信息产业的人员占从业人员的一半以上。虽然,以此判断人类的今天离信息化社会的到来还有一段距离,但可以在预见的时间内实现。

1.3 计算机信息的表示、存储单位及其它

1.3.1 信息与数据

信息(information)是人们表示一定意义的符号的集合,即信号。它可以是数字、文字、图形、图像、动画、声音等,是人们用以对客观世界直接进行描述、可以在人们之间进行传递的一些知识。它是观念性的,与载荷信息的物理设备无关。数据(data)是指人们看到的形象和听到的事实,是信息的具体表现形式,是各种各样的物理符号及其组合,它反映了信息的内容。数据的形式要随着物理设备的改变而改变,可以在物理介质上记录或传输,并通过外围设备被计算机接收,经过处理而得到结果。数据是信息在计算机内部的表现形式。当然,有时信息本身是数据化了的,而数据本身就是一种信息。例如,信息处理也叫数据处理,情报检索(information retrieval)也叫数据检索,所以信息与数据也可视为同义。

1.3.2 数制和数据的存储单位

1. 数制的定义 用一组固定的数字(数码符号)和一套统一的规则来表示数值的方法叫做数制(number system,也称计数制)。这一定义主要的内涵是:

(1) 数制的种类很多。除了十进制,还有二十四进制(24 小时为一天)、六十进制(60 分为 1 小时,60 秒为 1 分)、二进制(手套、筷子等两只为一双)等。

(2) 在一种数制中,只能使用一组固定的数字来表示数的大小。数字在一个数中所处的位置称为数位。具体使用多少个数字来表示一个数值的大小,就称为该数制的基数(base)。例如,十进制数(Decimal)的基数是 10,使用 0~9 十个数字,二进制数(Binary)的基数为 2,使用 0,1 两个数字。

^① 传播学大师韦布伯把人类出现在地球的时间定为 100 万年,并把这 100 万年压缩成一天,则人类历史“一天”的“1 小时”=41 666.67 年,“1 分钟”=694.44 年,“1 秒钟”=11.57 年。这样人类原始语言在公元前 10 万年已经存在,相当于“一天”中的晚上 9 点 30 分;人类正式有语言约在公元前 4 万年,相当于晚上的 11 点;文字大约发明于公元前 3500 年,相当于晚上 11 点 53 分,即午夜前 7 分钟;公元前 200 年,字母已经使用,相当于午夜前 4 分 35 秒;公元 1450 年出现现代印刷技术,相当于午夜前 46 秒;1839 年摄影术使用,相当于午夜前 12 秒;1925 年电视首次公开播映,相当于午夜前 5 秒;1946 年、1957 年电子计算机和人造卫星的先后问世,则相当于午夜前的最后 3 秒钟。

这个比喻告诉我们,若把到目前为止的人类历史压缩成“一天”,则前 23 个小时人类文化史几乎是空的,一切重大发展都集中在这一天的最后 7 分钟里,而最后 3 秒钟的发展,更是惊人咋舌的。

在计算机文献中,十进制数是在数的末尾加字母 D 来标识,例如 2007_D ,表示十进制数 2007。一般情况下,2007 就是一个十进制数,不在后面加 D。二进制数是在数的末尾加字母 B 来标识。例如 101_B ,表示二进制数的 101,即十进制数的 5。

(3) 在各种数制中,有一套统一的规则。R 进制的规则是逢 R 进 1,或者借 1 为 R。

2. 权 或称位权,是指数位上的数字乘上一个固定数值。十进制数是逢十进一,所以每一位数可以分别赋以位权 $10^0, 10^1, 10^2, \dots$ 用这样的位权就能够表示十进制的数。

3. 基数 某一基数中的最大数是“基数减 1”,而不是基数本身,如十进制为 $(10-1)$ 9,二进制数中的最大数为 $(2-1)$ 1;最小数均为 0。

数位、权和基数是进位计数制中的 3 个要素。

4. 二进制数 二进制是“逢二进一”的计数方法。用到的是“0”和“1”两个数字。

计算机的机内数据,不论是数值型(numeric)的还是非数值型(non-numeric)的,诸如数字、文字、图形、图像、色彩、动画和声音等信息,都是用二进制数来表示的。

在计算机中用若干位二进制数表示一个数或者一条指令,前者称为数据字,后者称为指令字。总之,计算机存储器内部存储的所有信息全部是一个二进制数字世界。

计算机内采用二进制计数法的主要原因是由二进制数在技术操作上的可行性、可靠性、简易性及其逻辑性(通用性)所决定的。

5. 数据的存储单位 数据的存储单位有位、字节和字等。

(1) 位 也称比特,记为 b,是度量信息的最小单位,用 0 或 1 来表示的一位二进制信息。

(2) 字节 也称拜特,记为 B,是数据存储中最常用的基本单位。由 8 个二进制位构成一个字节,从最小的 00000000 到最大的 11111111,即一个字节可有 256 个值。也可以表示由 8 个二进制位构成的其它信息。一个字节可存放一个半角英文字符的编码(ASCII 码)。两个或 4 个字节可存放一个汉字编码,1 个汉字至少需要两个字节或两个字符来表示。这里所说的字符是指 ASCII 码字符,即半角下的英文字母、数字或其它符号。

1Byte=8bit,通常将 2^{10} ,即 1024 个字节称为 1K 字节(kilobytes),记为 1KB(注意:习惯上也就是普通物理和数学上的 $1k=1000$,而计算机中的 $1K=1024=2^{10}$),读作千字节。 2^{20} 个字节约为百万个字节,记为 1MB(Megabytes),读作兆字节。 2^{30} 个字节约为 10 亿个字节,记为 1GB(Gigabytes),读作吉字节或者千兆字节。 2^{40} 个字节约为万亿个字节,记为 1TB(Terabytes),读作太字节。 2^{50} 个字节约为千万亿个字节,记为 1PB(Petabytes),读作拍字节。 2^{60} 个字节约为亿亿个字节,记为 1EB,读作艾字节。

(3) 字 记为 word 或 w,是位的组合,是信息交换、加工、存储的基本单元(独立的信息单位)。用二进制代码表示,一个字由一个字节或若干字节构成(通常取字节的整数倍)。它可以代表数据代码、字符代码、操作码和地址码或它们的组合。字又称计算机字,用来表示数据或信息长度,它的含义取决于机器的类型、字长及使用者的要求。常用的固定字长有 32 位(如 386 机、486 机)、64 位(如 Pentium 机系列)等。

(4) 字长 CPU 内每个字所包含的二进制数码的位数(能直接处理参与运算寄存器

所含有的二进制数据的位数)或字符的数目叫字长,它代表了机器的精度。机器的设计决定了机器的字长。一般情况下,基本字长越长,容纳的位数越多,内存可配置的容量就越大,运算速度就越快,计算精度也越高,处理能力就越强。所以字长是计算机硬件的一项重要技术指标。微机的字长有 32 位、64 位的。传统的大、中、小型机的字长为 48~128 位。

1.3.3 指令、指令系统、程序和源程序

1. 指令 计算机所能识别并能执行某种基本操作的命令称为指令。每条指令明确规定了计算机运行时必须完成的一次基本操作,即一条指令对应着一种基本操作。

指令是一系列二进制代码,是对计算机进行程序控制的最小单位。计算机能直接识别并能执行的指令称为机器指令。用机器指令编写的程序称为机器语言程序,所以指令也称为机器语言的语句。

一条指令通常分成操作码(operation code)和地址码两部分。操作码表示计算机应该执行的某种操作的性质与功能,地址码则指出被操作数据(operand,简称操作数)存放的地址。

指令按其功能,主要分为两类:一为操作类(数据处理)指令,一为控制转移类(程序控制)指令。

2. 指令系统 一种计算机所能执行的所有指令就是这种计算机的指令系统或指令集合;指令系统集中了计算机的基本功能。不同型号的计算机其指令系统也不同,这是人为规定的。使用某种型号的计算机,就必须使用该型号计算机的指令系统中所包含的指令,否则计算机就不能识别与执行。所以指令必须按照机器的指令系统编写,不能随心所欲。

从计算机系统结构的角度来看,指令系统是软件和硬件的界面。

指令系统的内核是硬件,当一台机器指令系统确定之后,硬件设计师根据指令系统的约束条件,构造硬件结构,由硬件支持指令系统功能得以实现。而软件设计师在指令系统的基础上建立程序系统,扩充和发挥机器的功能。

3. 程序 计算机为完成一个既定任务必须执行的一组指令序列,称为程序(program)。

4. 源程序 用户为解决自己的问题编制的程序,称为源程序(source program)。

1.3.4 速度

1. 主频 主频也称主时钟频率,是时钟周期的倒数,等于 CPU 在 1 秒钟内能够完成的工作周期数。用兆赫兹(MHz)为单位。主频越高表示 CPU 的运算速度越快。例如 Pentium(奔腾)机系列的主频在 60MHz~4.7GHz,甚至更高。但主频不能直接表示每秒运算次数。

2. 运算速度 这是衡量计算机性能的一项主要指标,它取决于指令的执行时间。运算速度的计算方法有多种,目前常用单位时间执行多少条指令来表示,因此常根据一些典型题目计算中各种指令执行的频度以及每种指令执行的时间来折算出计算机的运算速

度。直接描述运行次数的指标为 MIPS,即每秒钟百万条指令。某一 Intel Pentium 的速度可达 400MIPS,即表示每秒执行 4 亿条指令以上。

1.3.5 主存储器容量和外存储器容量

1. 主存储器容量 主存储器容量也称内存储器容量,简称主存容量或内存容量,反映计算机内存存储信息(字节数)的能力,这是标志计算机处理信息能力强弱的一项技术指标,以字节为单位。常用单位是 KB、MB 或 GB。

一般微机的内存容量至少为 640KB。内存容量越大,功能越强。其大小可根据用户应用的需要来配置。微机 Pentium 4 的内存容量的一般配置为 512MB,也有 1GB 以上的。

2. 外存储器容量 外存储器容量也称外存容量或辅存容量,反映计算机外存所能容纳信息的能力,这是标志计算机处理信息能力强弱的又一项技术指标。微机的外存容量一般指其硬驱的磁盘,也就是常说的硬盘大小。

1.3.6 性能指标

性能指标也称计算机技术指标。以 PC 为例:一是 CPU 的类型、字长;二是速度,诸如主频率(时钟周期的倒数),主频率越高,则 PC 处理数据的速度越快;三是内存容量,内存容量越大,则计算机所能处理的任务可越复杂;四是外存等外设备能力与配置情况,例如硬盘的数量、容量与类型,显示模式与显示器的类型等;五是运行速度,这是由主频率、内存与外存速度的因素所综合决定的;六是机器的兼容性、系统的可靠性、可维护性及性能价格比等。对于 Pentium 4 等微机,还应考虑上网及多媒体等方面的能力。

1.3.7 ASCII 码和汉字码

1. ASCII 码 计算机中用二进制表示字母、数字、符号及控制符号,目前主要用 ASCII 码(American Standard Code for Information Interchange,美国标准信息交换码)。ASCII 码已被国际标准化组织(ISO)定为国际标准,所以又称为国际 5 号代码。

ASCII 码有 7 位 ASCII 码和 8 位 ASCII 码两种。

(1) 7 位 ASCII 码 称为基本 ASCII 码,是国际通用的。这是 7 位二进制字符编码,表示 128 种字符编码,包括 34 种控制字符、52 个英文大小写字母、10 个数字、32 个字符和运算符。用一个字节(8 位二进制位)表示 7 位 ASCII 码时,最高位为 0,它的范围为 00000000B~01111111B。

(2) 8 位 ASCII 码 称为扩充 ASCII 码。这是 8 位二进制字符编码,其最高位有些为 0,有些为 1,它的范围为 00000000B~11111111B,因此可以表示 256 种不同的字符。其中 00000000B~01111111B 为基本部分,范围为 0~127,计 128 种;10000000B~11111111B 为扩充部分,范围为 128~255,也有 128 种。尽管对扩充部分的 ASCII 码美国国家标准信息协会已给出定义,但在实际中多数国家都将 ASCII 码扩充部分规定为自己国家语言的字符代码,例如中国把扩充 ASCII 码作为汉字的机内码。

2. 汉字输入码 汉字输入码,又称外部码,简称外码,指用户从键盘上输入代表汉字

的编码。它由拉丁字母(如汉语拼音)、数字或特殊符号(如王码五笔字型的笔画部件)构成,千变万化。各种输入方案,就是以不同的符号系统来代表汉字进行输入的。所以汉字输入码是不统一的,智能 ABC、王码五笔字型码、仓颉码等都是其中的代表。

3. 汉字机内码 汉字机内码又称汉字 ASCII 码、机内码,简称内码,由扩充 ASCII 码组成。指计算机内部存储、处理加工和传输汉字时所用的由 0 和 1 符号组成的代码。输入码被接受后就由汉字操作系统的“输入码转换模块”转换为机内码,与所采用的键盘汉字输入码无关。

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。目前世界各地的汉字系统所使用的汉字机内码还不相同。要制定世界统一的标准化的汉字内码是必需的,但尚需时日。

4. 国标交换码基本集及其扩充 我国汉字目前使用的是单/双/四字节混合编码。

(1) 英文与阿拉伯数字等外来符号采用一个字符编码。

(2) 1980 年制定的国家标准 GB 2312—80《信息交换用汉字编码字符集·基本集》中的 6763 个汉字和中文标点符号的二进制编码采用两个字节 ASCII 码对应一个编码,称为国标交换码(简称国标码)。国标码对应的两个字节的最高位都置“0”。这虽然使得汉字与英文字符能够完全兼容,但是当英文与汉字混合存储时,还是会发生冲突或混淆不清,故实际上中国总把汉字国标码每个字节的最高位都置“1”后,再作为汉字的内码使用,作为对应汉字的机内码(也称汉字的 ASCII 码或变形的国标码)。这样汉字机内码既兼容英文 ASCII 码,又不与基本 ASCII 码(字节最高位为 0)产生二义性,且国标码与汉字机内码有着——对应的关系。

(3) 不在国标基本集 6763 汉字之内的汉字,采用四字节编码。这是中国在国标码的基础上,从 2001 年 9 月 1 日开始执行国家标准 GB 18030—2000《信息交换用汉字编码字符集基本集的扩充》(简称 GB 18030),其中收录了 27 484 个汉字,还有藏、蒙、维吾尔等少数民族文字,总编码空间在 150 万个码位以上,从根本上解决了计算机汉字用字问题,以满足信息化社会在中文信息处理方面的需要。

1.4 微型计算机系统构成概述

1.4.1 计算机系统构成

一个完整的计算机系统是由硬件系统和软件系统两大部分组成的,如图 1.1 所示。硬件(hard ware)也称硬设备,是计算机系统的物质基础。软件(soft ware)是指所有应用计算机的技术,是一些看不见摸不着的程序和数据,但能感到它的存在,它是介于用户和硬件系统之间的界面;它的范围非常广泛,普遍认为是指程序系统,是发挥计算机硬件功能的关键。硬件是软件建立和依托的基础,软件是计算机系统的灵魂。没有软件的硬件“裸机”不能供用户直接使用;而没有硬件对软件的物质支持,软件的功能也无从谈起。所以应把计算机系统当作一个整体来看,它既包括硬件,也包括软件,两者不可分割。硬件

和软件相结合才能充分发挥电子计算机系统的功能。

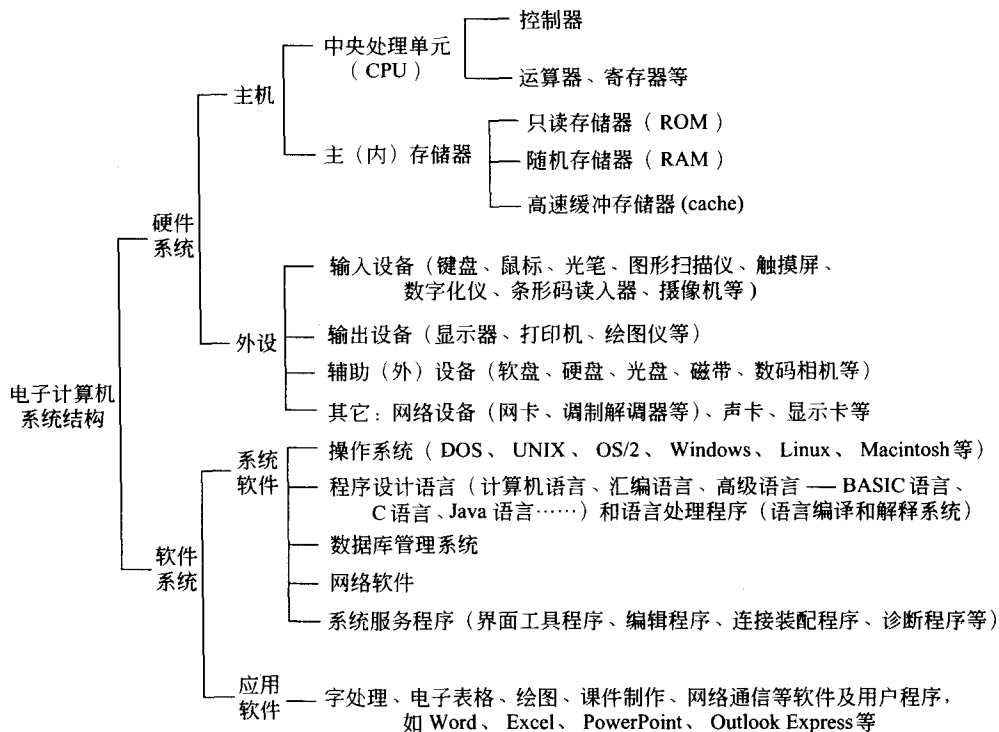


图 1.1 计算机系统的基本组成

以上介绍的是计算机系统的狭义的定义。广义的说法认为，计算机系统是由人员 (people)、数据(data)、设备(equipment)、程序(program)和规程(procedure)5 部分组成。本书只对狭义的计算机系统予以介绍。

1.4.2 计算机的硬件系统

计算机系统的硬件系统结构如图 1.2 所示，由 5 大基本部件组成。

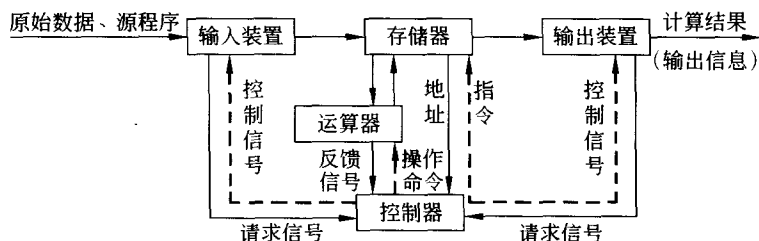


图 1.2 计算机硬件系统结构示意图

1. 输入装置(input unit) 将程序和数据的信息转换成相应的电信号，让计算机能接收，这样的装置叫输入装置。例如，键盘、鼠标、触摸屏、光笔、扫描仪、图形板、外存储器、

数码相机等。

2. 输出装置(output unit) 能将计算机内部处理后的信息传递出来的设备叫输出设备。例如,显示器、打印机、绘图仪、外存储器、数码相机等。

3. 存储器(memory unit) 计算机在处理数据的过程中,或在处理数据之后把程序和数据存储起来的装置叫存储器。这是具有记忆功能的部件,分为主存储器和辅助存储器。

(1) **主存储器(main memory)** 它与中央处理器组装在一起构成主机,直接受 CPU 控制,因此也被称为内存,简称主存或内存。由随机存取存储器(RAM)和只读存储器(ROM)组成(386 档次以上的微机还有高速缓冲存储器(cache))。目前的计算机内存大都是半导体存储器,采用大规模或超大规模集成器件。计算机把信息存储在这里,就好像人把事物记忆在脑细胞中一样。

(2) **辅助存储器(auxiliary memory)** 也称外存储器,简称辅存或外存,隶属内存,是内存的补充和后援,存储容量大,用来存储当前不在 CPU 的系统软件、待处理的程序和数据。当要用到外存中的程序和数据时,才将它们从外存中调入内存。所以外存只同内存交换信息,而不能被计算机中的其它部件直接访问。

内存与外存储器相比,其读写速度快,直接影响主机执行指令的速度。但内存有两个不足:一是存储量不够大,二是关机后 RAM 中存储的程序和数据就会丢失。

外存一般为磁表面存储器和光存储器。

计算机使用的磁表面存储器,主要有磁盘和磁带两种。微机中常用的是磁盘。磁带有不同的规格和类型,多用作硬盘的后备存储。

计算机使用的光存储器主要是光盘(optical disk),其容量是软盘容量的数百倍或数千倍。

4. 运算器(arithmetic unit) 它是计算机的核心部件,是对信息或数据进行加工和处理(主要功能是对二进制编码进行算术运算和逻辑运算)的部件。运算器由加法器(adder)和补码器(complement)等组成。算术运算按照算术规则进行运算,例如,进行加法时,要把这两个加数送入加法器,在加法器中进行加法运算,从而求出和。逻辑运算一般泛指算术性质的运算。

5. 控制器(control unit) 它是计算机的神经中枢和指挥中心,计算机硬件系统由控制器控制其全部动作。

运算器和控制器一起称为中央处理器(central processing unit,CPU)。内存、运算器和控制器(通常都安放在机箱里)统称为主机。输入装置和输出装置统称为输入输出装置(input/output unit)。通常把输入输出装置和外存一起称为外围设备。外存既是输入设备,又是输出设备。

1.4.3 微型机的硬件构成

常用台式 PC 硬件系统的基本配置有 14 大配件:CPU、主板、内存、硬盘、光驱、显示器、显卡、声卡、音箱、键盘、鼠标、机箱、电源和打印机,还有软盘存储器、U 盘、扫描仪、光笔、绘图仪、数码相机、数码摄像机等。

主机箱有卧式和立式两种。机箱内带有电源部件。卧式的主板水平安装在主机箱的底部；而立式的主板垂直安装在主机箱的右侧。立式具有更多的优势。

主板是一块多层印刷信号电路，外表两层是印刷信号电路，内层是印刷电源和地线。来自电源部件的直流(DC)电压和一个电源正常信号一般通过两个 6 线插头送入主板。

主板上插有微处理器(CPU)，它是微机的核心部分。还有 6~8 个长条形插槽，用于安插显卡、声卡、网卡(或内置 modem)等各种选件卡，以及用于插内存条的插槽。

机箱内还装有软驱、硬驱和光驱等。

由于微机是一种“开放式”、“积木式”的体系结构，因此各厂家都可以开发微机的各个部件，并可在微机上运行各种产品，包括主板扩展槽内可插的选件卡、外部设备、系统软件和各种应用软件。便于用户利用来自不同厂家的组件和软件来组装自己的计算机。

微机目前多采用总线结构，其结构图如图 1.3 所示。微机系统由中央处理器、内存、外存及输入输出设备组成。基本输入设备有键盘、鼠标、触摸屏、光笔和扫描仪等，输出设备有显示器、打印机和绘图仪等。此外，用户可以根据需要，通过外设接口与各种外设连接。还可以通过通信接口连接通信线路，进行信息传输。

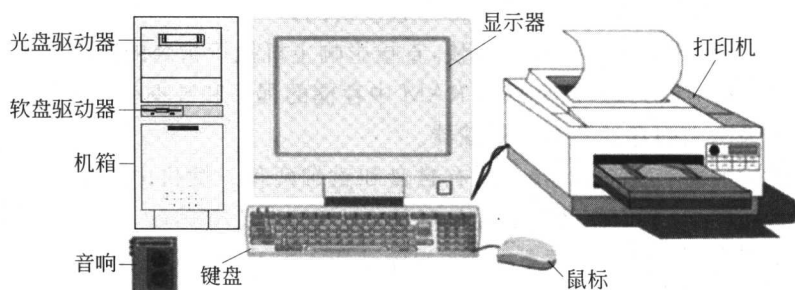


图 1.3 微机硬件体系基本结构示意图

由图 1.3 可看出，在机器内部，各部件通过总线连接；对于外部设备，通过总线连接相应的接口电路，然后再与该设备相连。

1. CPU CPU 在微机中也称微处理器，主要由运算器、控制器、寄存器等组成。运算器按控制器发出的命令来完成各种操作。控制器是规定计算机执行指令的顺序，并根据指令的信息控制计算机各部分协同动作。控制器指挥机器各部分工作，完成计算机的各种操作。

CPU 的类型(字长)与主频是 PC 最主要的性能指标(决定 PC 的基本性能)。CPU 是微机系统的核心部件，但本身不构成独立的微机系统，因而也不能独立地执行程序。

2. 内存 微机的存储器由内存、高速缓存、外存和管理这些存储器的软件组成，以字节为单位。在计算机中，内存相当于人的大脑，外存相当于人用的记事本。

内存是记忆或用来存放执行程序、待处理数据及运算结果的部件。内存根据基本功能分为只读存储器(read only memory, ROM)和随机存储器(random access memory, RAM)两种。广义来说，还有虚拟存储器和“小内存”CMOS 存储器，在 386 以上的微机，还有高速缓冲存储器，简称高速缓存(cache)。

(1) ROM 是一种只能读出不能写入的存储器，其信息通常是厂家制造时在脱机情

况或者非正常情况下写入的。ROM最大特点是在电源中断后信息也不会消失或受到破坏,因此常用来存放重要的、经常用到的程序和数据,如监控程序等,只要接通电源,就可调入RAM。

(2) RAM 可随机读出和写入信息,是计算机对信息进行操作的工作区域,就是一般所指的内存。因此总要求其存储容量再大一些,速度再快一些,价格则再低一些。因为RAM空间越大,计算机所能执行的任务就越复杂,相应计算机的功能就越强。其存储容量一般用MB来衡量,微机初始内存配置一般为56MB。RAM在工作时用来存放用户的程序和数据,也可以存放临时调用的系统程序。关机后RAM中的内容自动消失,且不可恢复。若需保存信息,则必须在关机前把信息先存储在磁盘或其它外存储介质上。

RAM分双极型(TTL)和单极型(MOS)两种。微机使用的主要是单极型的MOS存储器,它又分静态存储器(SRAM)和动态存储器(DRAM)两种。

动态RAM容量可以扩展。常规内存、扩展内存和扩充内存都属于DRAM。虽然基本内存还是640KB,但CPU可直接存取的内存可达数MB到64GB。通过在主板上的存储器槽口插入内存条,可增加扩展内存,范围从1MB到512MB,甚至数GB。其内存条数量和容量取决于CPU的档次和系统主板的结构。例如ServerWorks GC-LE芯片组可支持16GB的DDR内存。

静态RAM的速度较DRAM快2~3倍,但价格贵,容量小,一般为数KB到512KB,且只有80386以上的PC才有,常用来作为高速缓存(cache)。

(3) 高速缓存 cache在逻辑上位于CPU和内存之间,其运算速度高于内存而低于CPU。其容量是数百KB,如512KB。cache一般采用SRAM,也有同时内置于CPU的。cache的内容是当前RAM中使用最多的程序块和数据块,并以接近CPU的速度向CPU提供程序和数据。CPU读写程序和数据时先访问cache,若cache中没有,再访问RAM。cache分内部、外部两种。内部cache集成到CPU芯片内部,称为一级cache,容量较小;外部cache在系统板上,称为二级cache,其容量比内部cache大一个数量级以上,价格也较前者便宜。从Pentium Pro开始,一、二级cache都集成在CPU的芯片中,与CPU封装在一起,不能随意选择。增加cache,只是提高CPU的读写速度,而不会改变内存的容量。

(4) CMOS存储器 保存时间比RAM长,但又不像ROM那样地不可修改。用来存放计算机当前配置信息,如日期和时间、硬盘的格式和容量等在调入操作系统前必须知道的信息。

3. 外存 外存既是输入设备,也是输出设备,是内存的后备和补充。

PC常见的外存一般是指磁盘存储器、光盘存储器和U盘等。磁盘有硬磁盘和软磁盘两种。光盘有只读型光盘(CD-ROM)、一次写入型光盘(WORM)和可重写型光盘(MO)3种。

(1) 软盘存储器 它由软盘、软盘驱动器(简称软驱)和软盘控制适配器(或软盘驱动卡)3部分组成。软盘是存储介质。

目前台式PC和便携机的软驱是3.5英寸薄型高密驱动器,常用于存储量为1.44MB的3.5英寸高密软盘。这种软盘外有硬塑料封套,不易折坏,具有携带方便、价格便宜等优点。但具有怕被重物压、怕强磁场高温、存储容量小、读写速度慢、易损坏等缺点,已普