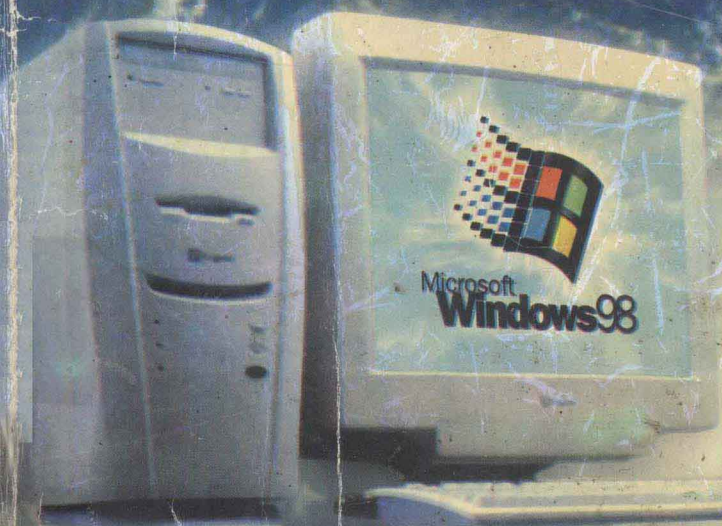


微型计算机应用基础

陈静 马克力 张蕾 翟大昆 王姬 李红灵 编著



云南科技出版社

微型计算机应用基础

陈静 马克力 张蕾 翟大昆 王娅 李红灵 编著

责任编辑：陆勇

内容提要

本书主要内容包括计算机基础知识、指法练习与汉字输入、中文 Windows 95/98 操作系统、中文文字处理软件 Word 97、电子表格 Excel 97、PowerPoint 97、计算机网络与 Internet、计算机安全常识等，每章后都附有思考与上机操作题。全书内容循序渐进，可操作性强，系统性强，直观实用。

本书的第四章由陈静编写，第二、三章由马克力编写，第五章、第一章第五、六（部分）节由张蕾编写，第七、八章由翟大昆编写，第一章第一、二、三、四、六（部分）节由王娅编写，第六章由李红灵编写。

本书可作为大中专院校、成人教育以及中专、职业高中、技工学校等各类中等职业学校的计算机教材，也适合于各类计算机培训班以及各行各业科技人员、计算机程序员、操作员和录入员、计算机广大用户使用。

微型计算机应用基础

陈静 马克力 张蕾 翟大昆 王娅 李红灵 编著

*

云南科技出版社出版

云南科技印刷厂印刷

*

开本：787×1092 1/16 印张：15.5 字数：380 千

1999 年 8 月第 2 版

1999 年 8 月第 1 次印刷

*

ISBN 7-5416-0793-2/TP·15 定价：17.90 元

序 一

当前,计算机技术以前所未有的速度在全世界普及,人类社会正在步入信息社会。现在,计算机应用已经渗透进入了人类社会生产、生活的各个领域,发挥着越来越重要的作用。

计算机在全球的普及,反过来对人的素质提出了更新、更高的要求。学习和掌握计算机知识,成为了现代人必须具备的能力。计算机已经象自然语言一样,成为了人类必须掌握的一种工具。

长期以来,大中专院校、中等职业学校等的计算机应用基础教育一直是以DOS操作系统为教学平台。这在 Windows95/98 已经成为标准操作平台的今天已经显得很不宜了。《微型计算机应用基础》一书的出版正好适应了这种变化。这本书主要是针对大中专院校、成人教育、中等职业学校和各类计算机培训班等的计算机应用基础教育而编写的教材,它内容丰富、实用性强、系统性强、通俗易懂,具有一定的特色。

我相信,《微型计算机应用基础》的出版,将有助于推动大中专院校、成人教育以及中等职业学校等各类学校的计算机教育,促进其健康发展,使大中专院校和中等职业学校的广大学生成为我国建设的有用之才。

云南大学校长
云南省计算机学会理事长
中国计算机学会理事
中国高等教育学会理事

朱维华

序 二

对于中等职业学校来说, 计算机应用既是一门新学科, 又是一门基础学科。各类中等职业学校的全部学生在校学习阶段应该学习和掌握计算机的基础理论知识和基本操作技能。

但是, 计算机技术发展迅速, 计算机软硬件升级换代相当快, Windows 操作系统及其应用软件已经逐步取代了传统的 DOS 操作系统及其应用软件。那么, 中等职业学校的计算机应用教育也应该逐步适应这种转变。

《微型计算机应用基础》正是以 Windows 95/98 作为操作系统, 全面而系统地介绍了计算机基础知识、指法练习、中文输入法、中文字处理 Word 97、电子表格 Excel 97、PowerPoint 97、计算机网络和 Internet 及计算机安全常识等, 这些都是一名中等职业学校的学生当前应该掌握的计算机应用知识。同时, 全书的内容基本包括了中华人民共和国职业技能鉴定规范《计算机文字录入处理考核大纲》的要求。

纵观全书, 具有以下特点:

第一, 可操作性强。学习计算机知识的目的是为了上机操作, 全书介绍了计算机各种操作技能, 掌握本书的知识, 就基本上掌握了 Windows 95/98 下的各种文字表格图形处理技术。

第二, 系统性强。本书的作者是一批长期从事计算机教学和应用软件开发的教师, 他们具有丰富的计算机基础教育经验和实际操作能力。本书就是他们总结教学和实践经验编著而成的。

第三, 直观实用。作为以 Windows 95/98 及其应用软件为本书的主要内容, 本书配有大量的屏幕拷贝画面, 并详细叙述了有关软件的各种非常实用的操作步骤, 直观易懂。

《微型计算机应用基础》一书可供中专、职业高中、技工学校等各类中等职业学校作为计算机教材使用, 也适合于各类计算机培训班以及各行各业的科技人员、计算机程序员、操作员、录入员和广大计算机用户使用。

云南省中等职业学校计算机教研会理事长



目 录

第一章 计算机基础知识	(1)
§ 1. 1 计算机的发展和应用	(1)
§ 1. 2 计算机硬件系统	(3)
§ 1. 3 计算机软件系统	(12)
§ 1. 4 计算机中数的表示	(15)
§ 1. 5 操作系统概述	(23)
§ 1. 6 DOS 操作系统基础	(26)
思考与上机操作题	(34)
第二章 指法练习与汉字输入	(35)
§ 2. 1 指法练习	(35)
§ 2. 2 中文操作系统简介	(37)
§ 2. 3 汉字输入概述及拼音、智能 ABC 输入法	(39)
§ 2. 4 五笔字型输入法	(43)
思考与上机操作题	(51)
第三章 中文 Windows 95/98 操作系统	(53)
§ 3. 1 中文 Windows 95/98 基础	(53)
§ 3. 2 中文 Windows 95/98 基本操作	(56)
§ 3. 3 计算机资源管理	(66)
§ 3. 4 Windows 95 的设置	(77)
§ 3. 5 Windows 95 的其它功能	(85)
思考与上机操作题	(91)
第四章 中文文字处理软件 Word 97	(92)
§ 4. 1 中文 Word 97 概述	(92)
§ 4. 2 Word 文档的建立及编辑	(98)
§ 4. 3 Word 文档的排版	(106)
§ 4. 4 特殊排版技巧	(118)
§ 4. 5 文档的预览与打印	(122)
§ 4. 6 表格	(124)
§ 4. 7 图文混排	(132)
§ 4. 8 公式编辑与 Web 主页制作	(140)
思考与上机操作题	(144)

第五章 电子表格 Excel 97	(147)
§ 5.1 Excel 97 概述	(147)
§ 5.2 Excel 97 基本操作	(149)
§ 5.3 公式与函数	(155)
§ 5.4 工作表的格式编排	(158)
§ 5.5 图表及其应用	(162)
§ 5.6 列表管理及数据库应用	(168)
§ 5.7 打印	(173)
思考与上机操作题	(175)
第六章 PowerPoint 97	(177)
§ 6.1 PowerPoint 97 入门	(177)
§ 6.2 演示文稿外观设计	(183)
§ 6.3 幻灯片的编排	(190)
§ 6.4 图片和统计图的编排	(193)
§ 6.5 幻灯片的演示	(196)
§ 6.6 演示文稿的 Web 页制作	(200)
思考与上机操作题	(202)
第七章 计算机网络与 Internet	(204)
§ 7.1 计算机网络基本知识	(204)
§ 7.2 初识 Internet	(207)
§ 7.3 Internet 的接入	(210)
§ 7.4 从 Internet 上获取信息	(216)
思考上机操作题	(233)
第八章 计算机安全常识	(234)
§ 8.1 什么是计算机病毒	(234)
§ 8.2 计算机病毒的特点和种类	(235)
§ 8.3 计算机病毒的入侵途径	(235)
§ 8.4 计算机病毒的防范措施和清除手段	(236)
思考与上机操作题	(242)

第一章 计算机基础知识

§ 1.1 计算机的发展和应用

电子计算机是二十世纪人类最伟大的发明之一。其应用范围已从科学计算、实时控制等扩展到非数据处理（包括汉字处理及多媒体技术）的各个领域。从航天到导弹发射，从娱乐到文字处理，从作曲到辅助设计，计算机可谓无所不在。计算机技术的发展，不断推动着国民经济和社会生活各领域的进步和改革。纵观历史，没有任何一门学科或任何一种技术能像计算机那样在这么短的时间内发展之快，种类之多，用途之广，使人们受益之大。它对人类的生活、工作以及思维方式都产生着深刻的影响，从此人类踏入了现代高效率的信息时代。

1.1.1 计算机的发展

人类早期生产和生活中，创造和使用过各种计算工具。从最原始的投石计数、树干刻痕，到后来的算盘、计算尺、手摇式计算机，都是人类为方便计算而发明的计算工具。研制世界上第一台计算机的巨大动力来源于第二次世界大战。当时美国研制武器急需解决快速准确计算大量炮弹、火箭、导弹等武器的弹道轨迹的计算工具。于1946年2月在美国宾夕法尼亚大学研制成功了世界上第一台名为ENIAC（Electronic Numerical Integrate and Computer）（电子数字积分器和计算机）的电子计算机。电子计算机的诞生是科技发展史上的一次意义重大的创新。它不同于此前发明的任何一种机械，其功能已突破了作为人类四肢与体力的延伸，这是一种划时代的创造。从科技进步的角度看，预示着人类社会迈进了一个新的阶段。

电子计算机的发展异常迅猛，从第一台计算机问世至今，短短半个世纪的时间里，计算机已经经历了电子管、晶体管、集成电路、大规模集成电路和超大规模集成电路四代的变化的发展历史。

第一代电子计算机：从40年代后期到50年代初期是电子管计算机时代。计算机的主要电子器件由电子管组成，主机非常庞大。1946年诞生的人类第一台电子计算机（ENIAC）共用18 000个电子管，重约30吨，占地170平方米，每秒运算5 000次，耗电150千瓦。这一阶段的计算机主要用于科学计算。

第二代电子计算机：从50年代后期到60年代初期是晶体管计算机时代，把晶体管作为主要电子器件组成的计算机。此时，计算机速度已提高到每秒几十万次，重量和体积都大大减少。应用范围已从科学计算转向民用，在工业、交通、商业和金融等方面进行数据处理。另外，计算机的实时控制在卫星、宇宙飞船、火箭的制导上发挥作用。这时的计算机已开始在工业自动化控制和企业管理中发挥其效能。

第三代计算机：从60年代中期到70年代初期是集成电路计算机时代。即把大量的晶体管和电路集成到一小块芯片上，这样计算机的主机又缩小数倍。1964年，美国国际商用机器公司（IBM公司）推出了IBM-360计算机系统，是第三代计算机的主要代表。这时的计算机速度已达到每秒亿次。在运用上，已与通讯网络相结合构成实时联机系统，并已实现远

距离通信、多用户使用一台计算机。

第四代计算机：从70年代至今为大规模和超大规模集成电路时代。随着微电子技术的高速发展，集成电路的发展也经历了从中小规模集成电路、大规模集成电路到超大规模集成电路。据专家估计，集成电路的集成度大约每18个月增加一倍，工艺设备以四年为周期进行更新。1970年美国Intel公司实现了把逻辑电路集成在一块硅片上的设想，在0.6英寸×0.88英寸的面积上摆下了2250个晶体管。接着，又推出了微处理器。从1990年开始，以64位的微处理器为主，其代表产品有Intel公司的Pentium（中文名为“奔腾”）系列。其集成度达310万晶体管/片。应用领域为飞机和航天器的设计、气象预报、核反应的安全分析、遗传工程等，并开始走向家庭，从事家务收支结算、家庭娱乐、学习等。

当前，计算机发展的一个显著趋势，就是向巨型化和微型化两极发展。一方面研制运算速度极高、功能极强的大型机和巨型机，以适应军事及尖端科学的需要。另一方面，研制价格低廉、功能齐全的微型机以适应工业控制、信息处理和各种事务管理的需要，从而实现计算机的软、硬件资源的共享和信息高速度的传递，以及计算机模拟人的某些智能行为，部分代替人的脑力劳动。

1.1.2 计算机的特点及分类

计算机技术广泛深入地应用于社会的各个领域，并对人们的日常生活产生了深远而有意义的影响，关键在于它有几个突出的特点：

1. 运算速度快：电子计算机是一种电子设备，其计算的信号在其内部是以接近光速的速度传输。因此运算速度之快是任何人工和其它任何一种工具都无法相比的。目前，一台普通的计算机每秒可执行几百万条指令，巨型机每秒可进行几亿次算术或逻辑运算。

2. 精确度高：计算机的精确度与计算机的字长成正比。字长指一个数在计算机中以多少位来表示。一个64位（二进制）的实数是一个16位的十进制数。这么大的数基本上满足了各用户对数据精度的要求，若需要还可以通过软件设置为双倍字长、四倍字长等，以达到更高的数据精度，有效数字可达几十位，甚至上百位。

3. 存储容量大：在计算机中，放置程序 and 数据的装置叫存储器。目前，一台“奔腾”计算机的内存容量一般为32MByte以上，而外存则为1GByte以上，称之为海量存储器，我们可以通过一种叫“虚拟内存”的技术把内存器和外存储器联系起来，以达到计算机的存储容量的无限制。

4. 自动化程度高：电子计算机最突出的特点是能自动连续地进行高速运算，工作过程由程序控制。计算机从开始工作到送出计算结果都是在程序控制之下进行。这种高记忆判断能力所体现的自动化性是任何机械所无法比拟的。

5. 通用性强：由于计算机是对数字信息进行加工处理，因此，只要是用数字或数字方式描写的对象，均可用计算机处理。

计算机按照应用特点、性能特点及系统体系结构作如下分类：

1. 按应用特点，分为专用机和通用机。专用机是指针对某一领域而设计的计算机。例如，工业控制计算机主要用于工业控制。而通用机是用于解决各类问题而设计的。它在各个领域都有着广泛的应用，我们家庭所用的计算机便属于通用机。

2. 按照其性能特点，又可分为巨型机、大型机、中型机、小型机和微机以及笔记本电脑。大、中、小型计算机可以挂多个终端，这些计算机主机很大、功能强，一般用于大型科

研计算，如中央气象台进行天气预报就是这种机型。而微型计算机，又称 PC 机（个人电脑），使用很方便，被人们广泛用于工作、学习、娱乐等各个方面。

3. 按计算机的系统体系结构，可分为冯·诺依曼和非冯·诺依曼型。目前，使用的各类计算机乃至发展到今天的整个四代计算机都属于冯·诺依曼型计算机。因为它们都有一个共同的模型，都具有程序存储、顺序执行、集中控制等特点。而非冯·诺依曼型计算机有目前人们正在研制的智能型计算机。如“人工神经网络”就是试图模拟人脑神经细胞的工作方式，以解决模式识别问题。这些都是人类在探索新计算机模型和信息处理机制所做的不懈努力。

1.1.3 计算机的应用领域

计算机科学技术的发展使其进入了人类生活的各个领域。从发射人造卫星、宇宙飞船、天气预报、勘测地下资源到出版图书、处理保险金融事务、帮助医生诊断疾病，从娱乐到文字处理，计算机技术已无所不在。概括起来计算机的用途有以下几个方面：

1. 科学计算（数值计算）：从计算机产生的背景看到，计算机是因为科学计算的需要而发明的。因此，数值计算是计算机最早应用领域，也是现在的一个重要应用领域。在数学、物理、天文学等基础学科的研究中，以及在飞机设计、天气预报、地质勘探等各方面需要进行大量计算的工作都以计算机为主要工具。利用计算机速度快、精度高的优势，节省人力、物力和时间。

2. 数据处理：数据处理指的是计算机能对输入计算机中存贮的各种数据进行加工处理，如分类、查询、分析、计算、统计等。例如，银行用计算机管理储户的存款，图书馆用计算机管理图书等。这些工作由于数据太多、计算量很大，人工难以完成，计算机处理却轻而易举。目前，计算机的大部分用途就是信息管理和数据处理。

3. 自动控制：自动控制指的是在工业生产过程中，用计算机对生产进程、设备运行的实时控制，如飞机的空中管理系统、机床的数控技术等。用计算机控制可以降低能耗、提高产品质量，从而提高生产效率。

4. 计算机辅助系统：计算机辅助系统包括计算机辅助设计（CAD）、计算机辅助制造（CAM）、计算机辅助教学（CAI）等。计算机辅助设计是利用计算机辅助人们进行产品和工程设计的技术，包括设计的产生、修改、分析和优化的全过程。计算机辅助制造是利用计算机进行加工计划的编制与管理、制造过程与操作的全过程的控制。CAD/CAM 技术被广泛应用于机械、建筑、电子、造船、航空、汽车、服装等行业的产品设计与制造，从根本上改变了过去的手工绘图、发图、凭图纸组织整个生产过程的技术管理模式，大大缩短了设计及生产周期，以适应瞬息万变的市场需求。而计算机通讯网络为远距离教学提供了实施手段，大大提高了教育的覆盖率。

5. 人工智能：人工智能就是让计算机模拟或完成人类的某些智能行为，如自动翻译、模式识别、密码分析等。专家咨询系统和机器人是人工智能研究最重要的两个方面。建立医学专家系统，由它来辅助医生为病人看病；利用机器人去完成某些危险环境下的工作。

§ 1.2 计算机硬件系统

一个计算机系统包括硬件系统和软件系统两大部分。计算机硬件是计算机系统中的实体部件，也就是指看得见摸得着的，由电子线路、元器件和机械部件等构成的机器系统的具体

装置。下面将以微型计算机为背景，介绍计算机的组成及各部分的主要功能，使大家对计算机的组成、工作原理以及有关硬件方面的知识有一个比较基本的和全面的了解。

1.2.1 计算机硬件系统和组成及各部分主要功能

1946年，美籍匈牙利人冯·诺依曼提出了存储程序原理，从而奠定了计算机的基本结构。时至今日，尽管电子计算机已发展成为在规模、性能、结构、应用等方面存在着很大差别的一个庞大家族，但它们在基本硬件结构方面仍以冯·诺依曼结构（也称存储程序结构）占主导地位。这种传统框架的沿袭是由于它们处理信息的基本功能和处理信息的基本方式相同而形成的。

计算机的硬件系统一般由五个部分组成，即运算器（ALU）、控制器（CU）、存储器（Memory）、输入/输出设备（I/O）组成，如图 1—1 所示。它们的基本功能如下：

1、运算器：它是对信息进行加工和处理的部件。具体而言，就是负责计算机中数据的加、减、乘、除算术运算，以及“与”、“非”、“或”等逻辑运算。运算器由能进行简单算术运算和逻辑运算的运算器件及若干用来暂时寄存少量数据的寄存器、累加器等组成。

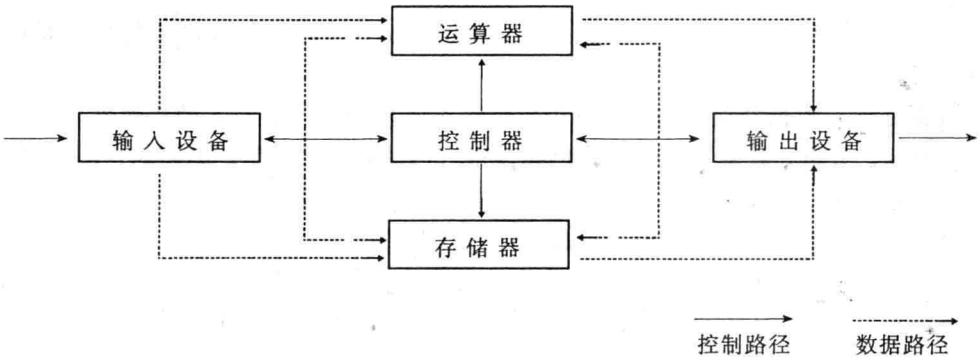


图 1-1 计算机的基本组成结构

2、控制器：它是计算机的神经中枢，是用来指挥和协调整个计算机系统的指挥中心。计算机能自动连续工作是根据程序的指令来执行，而程序的执行是在控制器的统一指挥下来完成各个动作。程序执行时，由控制器逐条取出指令、分析指令，然后根据指令要求完成相应操作，使计算机各个部件协调动作，共同实现程序的输入、数据的输入以及数据信息的运算操作和输出结果。控制器主要由指令寄存器、译码器、程序计数器、操作控制器等组成。

3、存储器：存储器是计算机的记忆和存储部件。计算机中的全部信息，包括原始的输入信息，以及运算过程中的中间结果和最后结果都记忆或存储在存储器中。除这些信息外还存放着如何对输入的数据信息进行加工处理的一系列指令所构成的程序。

4、输入设备：它是实现外部信息向计算机内传递的设备。其作用是把程序或数据以及各种字符信息通过接口部件输入到计算机的存储器中。常见的输入设备有键盘、鼠标器等。

5、输出设备：它是接收计算机运行结果的设备。其作用是将计算机加工处理后的结果在计算机内部指令的控制下通过接口部件输出计算机。常见的输出设备有显示器、打印机等。

我们一般熟悉的计算机称为个人计算机即 PC 机，分为桌面型和笔记本两种主要形式，毫无例外，它们也是由五大部件组成，随着超大规模集成电路（VLSI）的发展，微型计算机

中的运算器和控制器常集成在一块芯片上，称之为微处理器或中央处理器，简称 CPU。把 CPU、内存储器加上输入、输出接口电路一起称为计算机的主机，而把各种输入、输出设备和外存储器统称为计算机的外围设备，简称外设。

微型计算机工作时，各大功能部件之间有大量的信息（数据）要进行传送和交换，以便协调完成各种操作。所以在部件之间必须存在传输信息的“通路”，我们称之为总线。按传输信息性质的不同可分为地址总线（AB）、数据总线（DB）和控制总线（CB），这三条总线的功能如下：

（1）地址总线（Address Bus）用来传送 CPU 访问存储单元或传送输入、输出接口的地址信息。AB 的位数限制了一个计算机系统的最大内存容量，如 16 位的地址总线可寻址的内存单元为 264K。

（2）数据总线（Data Bus）是各部件用来传送数据信息的总线。数据总线在 CPU 与内存或输入、输出接口电路之间传送数据，DB 位数的多少反映了 CPU 一次可接收数据的能力。由于数据在 CPU 与存储器和 CPU 与 I/O 接口之间的传递是双方的，故数据总线是双向总线。

（3）控制总线（Control Bus）用来传递 CPU 中的控制器发出的各种控制信号，有的是 CPU 到存储器和外设接口的控制信号，有的是由外设到 CPU 的信号，这些控制信号控制各个部件完成某个指定的操作。

微机的总线体制给系统的设计、生产、使用和维护带来了许多优越性。目前微机总线的结构特点是标准化和开放性。

所以，以中央处理器（CPU）为核心加上存储器、输入/输出设备（包括接口部分）及其连接通道即三种总线组成微型计算机系统结构，如图 1—2 所示。

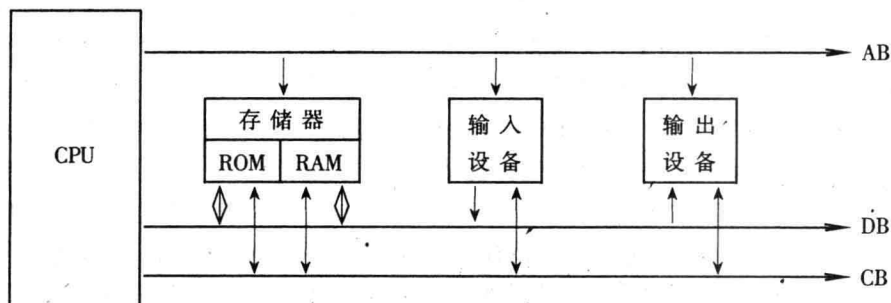


图 1-2 微型计算机硬件组成

1.2.2 计算机系统的基本工作原理

计算机的基本工作原理就是由冯·诺依曼提出的著名的程序存储和程序控制原理，其基本思想可以概括为以下三条：

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

要让计算机解决问题，首先要根据处理的对象，编制相应的程序，并向计算机提供所需要的数据，然后送交计算机存储。计算机只有存储了程序之后，才能在其控制下，自动有序地运行，直到输出处理的结果。计算机能够自动完成运算或处理过程的基础是存储程序和程

序控制，这是冯·诺依曼思想的核心。

程序是指为完成某一个任务而编制的由很多步骤所组成的指令序列，它可以用某种计算机程序设计语言组成。计算机之所以能够自动、正确地按人们的意图工作，是由于人们事先已把计算机如何工作的程序和原始数据通过输入设备送到计算机的存储器中。当计算机运行时，控制器就可以把这些指令一条接一条地从存储器中取出来，翻译成计算机能够识别的机器指令，而机器指令规定了机器必须完成的操作或运算。例如：它告诉计算机从什么地址取数，进行什么操作，结果送到什么地方去等信息，直到遇到停止操作指令或发生使计算机无法继续运行的情况为止。

因为计算机只能识别二进制数，所以每条指令都用二进制编码表示。但直接用二进制编码书写指令很不方便，因此常用十进制形式表示指令，然后再转换成二进制。

到目前为止，虽然计算机的设计、制造技术有了很大的发展，但我们日常所用的 PC 机仍采用以上工作原理。

1.2.3 计算机存储器和外部设备

1.2.3.1 计算机存储器

能够存储信息的器件叫存储器，存储器是计算机中用来存储程序和数据的记忆部件。使用时，可以从存储器中取出原来记录的内容，并且不破坏存储器中的信息，这种操作称为存储器的“读”；也可以把原来保存的内容抹去，重新记录新的内容，这种操作称为存储器的“写”。存储器分为内存储器和外存储器两大类：

1、内存储器：在主机内部直接与中央处理器 CPU 进行信息交换的存储器称为内存储器（也称主存储器），简称内存。它与计算机中 CPU 经过总线直接相连，当计算机运行时，要执行的程序和数据存放在内存中，直接配合 CPU 的指令执行，并与 CPU 交换信息。内存一般采用半导体存储器，其特点为速度快、价格较高。

(1) 内存器的基本组成：从结构上看，内存器是由存储体、地址寄存器、选址部件、数据缓冲寄存器和读写控制部分等部件构成。

(2) 存储器的存取方式：根据存储器工作方式的不同，可以把内存储器分为随机存取存储器 RAM (Random Access Memory) 和只读存储器 ROM (Read Only Memory) 两类。

随机存储器 RAM 是一种既可以从中读代码，又可以向其写入代码的半导体存储器，是计算机内存的主体。其特点是当刚刚打开电源时，RAM 中并无有用的数据，只有向它写入实际内容后才有效。一旦电源断开，RAM 中的数据便丢失。当计算机处于正常工作状态时，RAM 中的数据就一直保存，而当写入数据时 RAM 中的数据将更新。从键盘上输入的数据首先写入到 RAM。由于随机存储器具有以上特点，因此，只把它用于存储那些急用而无永久保存价值的信息。

只读存储器 ROM 是一种只能从中读取数据和代码，而不能以一般方式向其写入数据和代码的存储器。计算机中使用的 ROM 常被用于固化软件，它的代码是事先写入，然后再装到计算机中的。只要一加电，ROM 中的代码就立即生效，且永远不变，而且掉电后数据仍然保持。我们一般用来存放计算机的一些最基本的程序，如管理计算机硬件及外设的初级程序：计算机自检、初始化程序，还有磁盘操作系统中的磁盘引导程序、目标程序、I/O 驱动程序、字符点阵信息等计算机系统中常用的程序和代码。ROM 在计算机系统中是不可缺少的，但在整个内存中往往只占很少一部分。

(3) 内存储器的技术指标

①存储速度：存储速度包括存储时间和存储周期。存储时间是从存储器读出一个数据或向存储器写入一个数据的时间。存储周期是从存储器存取一个字到能够再存取下一个字所需要的时间。存储周期表示了存储器的工作速度。存储周期越短，存储器的工作速度越快。

②存储容量：存储器中存储单元的总数称为存储容量，表示存储容量的单位一般用字节(Byte)来表示， $1\text{B} = 8\text{Bit}$ ， 1Bit = 一个二进制位，即一个字节由八个二进制位组成。表示存储容量的单位还有千字节(KB)、兆字节(MB)、千兆字节(GB)，它们之间的关系为： $1\text{KB} = 2^{10}\text{B} = 1024\text{B}$ ， $1\text{MB} = 2^{10} \times 2^{10}\text{B} = 1024 \times 1024\text{B} = 1024\text{KB}$ ， $1\text{GB} = 2^{30}\text{B} = 1024\text{MB}$ 。

2. 外存储器：由于受实际物理存储器件的限制，存储容量和存储时间这两个存储器的重要指标之间总是存在着不能根本解决的矛盾，因此采用辅助存储器作为主内存储器的后备和扩充。由于辅助存储器设置在主机的外部，又称外存储器，简称外存，可以归属计算机的外部设备。外存具有存储容量大、成本低、可以永久脱机保存信息等特点，故常用来存放“暂时不用”的程序或数据。由于它不能直接和CPU交换数据，而只和主存成批交换数据，所以外存的存储周期比主存储器慢得多。常用的外辅存储器有磁盘、磁带、光盘等。

磁盘存储器是目前使用最普遍的一种外存储器，它又分为软盘存储器和硬盘存储器两种：

(1) 软盘存储器：软盘存储器又称为软盘，它由软盘驱动器、软盘驱动控制器和软盘三部分组成。软盘是用塑料材料制成的圆形基片，表面涂有磁性材料，并置于一个永久性的保护套中。软盘的规格按可记录信息和面数分为单面盘和双面盘；按直径的大小又分为5.25英寸盘和3.5英寸盘；按磁性密度分为单密度盘(24个磁道/英寸)、双密度盘(48个磁道/英寸)和高密度盘(96个磁道/英寸)。

软盘在使用前必须进行格式化，将其划分为系统认可的标准格式，即规定磁盘读写时的数据格式，把磁盘划分为一组同心圆，称为磁道，最外面的磁道为0磁道，最里面的磁道为最末磁道，信息便存在这些磁道上。每磁道又划分为若干扇区，数据分布在每个扇区上。每个扇区不论面积大小，均存储512个字节。

软盘的容量是一个重要的性能指标，软盘容量的计算公式为：软盘容量 = 面数 $\times$ (磁道数/面) $\times$ (扇区数/道) $\times$ (字节数/扇区)。例如，5.25英寸双面双密度盘，每个面有40个磁道，每个磁道有9个扇区，其存储容量为 $2 \times 40 \times 9 \times 512 = 360 \times 1024 = 360\text{KB}$ 。3.5英寸软盘，每面有80磁道，每个磁道18个扇区，其存储容量 = $2 \times 80 \times 18 \times 512 = 1.44\text{KB}$ 。

软盘必须装入软盘驱动器后才能工作。软盘驱动器由带动软盘旋转的驱动机构、读写磁头和控制电路构成。它的功能为完成读写软盘信息所需的机械操作和电信号处理。软盘驱动器所需的控制信号、读写信号和检测信号等都通过软盘驱动控制器连接到系统总线上。软盘驱动控制器一般做在一个电路板插于扩展槽中，俗称驱动卡，它是软盘驱动器与CPU进行信息交流的通道。

(2) 硬盘存储器：硬盘存储器又称硬盘，作为一种重要的外辅存储器，由于其性能价格的可靠性，它已被广泛地使用。硬盘存储器由硬盘驱动器和硬盘驱动控制器两部分组成。硬盘驱动器由硬质圆盘、读写磁头以及产生机械操作及电信号处理的部件组成。其中硬质圆盘是由多个表面涂有金属氧化物的磁性材料和用硬质的铝合金片为片基的磁性圆片所制成的。计算机的硬盘是将磁头、盘片、电机等驱动部件制成一个不可随意拆卸的密封式组合体。它的防尘性好、可靠性高、对环境适应能力强。其大小有5.25英寸或3.5英寸二种。硬盘的

记录密度高，因此容量大，目前常见的硬盘有 2.14G、4.2G、11.5G 或更高。与软盘相比，硬盘的存储容量大、存取速度快、读写稳定性好。但一般用户不能从计算机上把硬盘拆下来，所以携带不如软盘方便。而且与软驱不同，硬盘驱动器的磁头是悬浮在盘体上方，因此不能剧烈震动，在搬运计算机时，要运行“固定磁头的程序”，避免磁头与盘体的碰撞。

磁盘驱动控制器指插在主机扩展槽中的驱动卡。其作用是接受 CPU 发送的命令和数据，并转换为硬盘驱动器可接受的数据格式，用来控制驱动器进行读或写。

(3) 光盘与光盘驱动器：光盘指利用光学方式进行读写信息的圆盘。光盘的记录介质采用非磁性材料，光盘实现数据存储的方法是利用改变记录介质折光率的光存储技术来实现数据存储的。目前，光盘已成为计算机的一种十分重要的辅助存储器，特别是对多媒体计算机，光盘作为一种重要的信息载体更是不可缺少。

光盘驱动器是多媒体计算机的关键设备之一，与光盘配套使用，光盘驱动器读写头由半导体激光器和光路系统组成。光盘的容量大（一般一张为 650MB 或 1.3GB），配上多媒体软硬件，就可以用来播放 CD 激光唱片和 VCD 影视光盘。

根据性能和用途的不同，光盘可分为以下三种：

①只读光盘 CD—ROM (Compact Disk ROM)：这种光盘由生产厂商预先写进数据和程序，即它存储的内容在光盘生产时已被录入，盘片一旦生成，其内容就不可更改，用户只能读出，不能写入。CD—ROM 光盘的读写速度比硬盘稍慢，但其容量大，价格低，应用比较普遍，它适合于检索文件数据库或其它数据库，即存储的数据不要求修改的场合。现在的音乐和视频盘便使用这种存储载体。

②只写一次光盘 WORM (Write Once Read Many)：这种光盘可以由用户写入一次信息，写完后便不可改写，但可以多次读取，它主要用于档案存储、原始数据存储。

③可读写光盘 (E—RIW)：这种光盘可任意读写数据，其作用类似于磁盘，它是由磁光材料做成，主要用于大型系统的开发。

1.2.3.2 计算机外部设备

计算机的外部设备除以上介绍的几种外辅存储器之外，还有用作输入/输出设备的键盘、鼠标、显示器、打印机等。

1. 键盘：键盘是微机最常用的输入设备，人们通过键盘把自己的意图变成通过键盘输入的信息，输入到计算机主机中去。因此它是实现人机对话的主要设备之一。键盘是由一组按阵列方式装配在一起的按键开关组成。当按下某个键时，实际上相当于接通塑料键帽下的微动开关，把该键的代码通过接口电路送入到计算机中。

现在用的键盘一般为标准的 101 键的键盘或扩展的 104 键键盘，按键盘上的键的位置排列可分为三个区：标准键区、功能键区、数字键区，位于中间位置的标准键区（主键盘）实际上是一部通用的英文打字机，它包括 26 个英文字母、10 个数字、算术运算符和标点符号。功能键位于键盘的上端，各键均有各自特殊的控制功能。若在键盘上按下这些键，键上的符号并不显示在显示屏上，而是完成人们赋予此键的功能。位于键盘右方的数码键，主要用来快速输入数值类型的数据，同时能控制光标的移动。

2. 鼠标器：鼠标器简称鼠标，是目前计算机上普遍应用的一种屏幕位置定位设备，它简便、灵活、可靠。随着计算机图形技术的发展，鼠标器作为一种手持式屏幕定位装置已成为计算机的一个不可缺少的部件。鼠标器有两种：

(1) 机械式鼠标器：在鼠标下面有一个可以滚动的小球，当鼠标器在桌面上移动时，小

球与桌面摩擦发生滚动，屏幕上的光标跟随鼠标器的移动方向发生位移。

(2) 光电式鼠标器：光电式鼠标器底部有发射和接收光电信号的二极管，当鼠标在具有栅格的反射板上移动时，发光二极管发出的光经反射板反射后，由光敏二极管接收为移动信号，送入计算机，并使光标随之移动。

与其它设备一样，鼠标器也必须有一定的硬件和软件的支持，在硬件上鼠标器需要有一种专门的接口卡与系统相连。而在操作系统中必须有鼠标（mouse）驱动程序才能正常工作。

3. 显示器：显示器是一种输出设备，是一种计算机系统实现人机对话或对生产过程控制进行监控的主要设备。它把计算机内的数据转换为各种直观的图像和字符来显示。显示器分为平板液晶显示器和阴极射线管（CRT）显示器，前者用于便携式计算机或大屏幕显示终端，后者用于大多数台式计算机。

显示器的显示方式有字符显示与图形显示两种。字符显示方式是从事先固化的字符库（5×7点阵或7×9点阵）中取出一个字符，在显示控制电路控制下，按字符点阵信息控制电子束，使屏幕显示出各种字母。图形显示方式是系统将图形的每个像素直接存入显示缓冲存储器，像素的颜色取决于对应数据位的状态，在显示控制电路的控制下，由显示缓冲存储器中的图形信息控制电子束，使屏幕显示图形。

显示器按显示颜色的能力不同又分为单色和彩色显示器。按显示的精细程度不同，显示器可分为低、中、高分辨率显示器。分辨率是显示器所能表示的像素点的总数，分辨率的高低由显像管阴罩点距和显示器的有效屏幕尺寸以及视屏信息通道的带宽决定，分辨率由在荧光屏上水平和垂直扫描的有效电子束线数来表示。常见的有：

MDA—单色显示器，分辨率为 720×350 点

CGA—彩色图形显示器，分辨率为 320×200 点

EGA—增强型图形显示器，分辨率为 320×200 点和 640×350 点

VGA—视频图形显示器，分辨率为 320×200、640×350 和 640×480 点、1024×768 点。

改进型的 VGA 称为 SVGA，它支持更高的分辨率。

对于汉字字符的显示比西文字字符复杂得多，此时，要求系统处于图形方式，并要求操作系统和应用软件都支持汉字，要有汉字库，库中的所有字模均按机内码排列，显示系统显示汉字时，从字库中取出对应的字模，在显示控制电路的控制下，按汉字字模点阵信息，将汉字显示在屏幕上。

4. 打印机：打印机是广泛使用的输出设备，它由一根打印电缆线与打印控制器（打印卡）上的并行口相连接，打印机能把输出的信息印刷在纸上，从而永久保存。打印机按其打印方式可分为击打式打印机和非击打式打印机。击打式打印机利用机械冲击力方式，通过打击色带在纸上印上字符或图形。非击打式打印机利用电、磁、光、喷墨等物理、化学方法来印刷字符和图形。常见的打印机有针式打印机、喷墨打印机和激光打印机。

(1) 针式打印机：针式打印机是最早出现的打印机，它由走纸装置、控制和存贮电路、打印头、色带等组成。其特点是比较灵活，使用方便，质量较高，但噪音太大。现已逐渐被喷墨式打印机和激光打印机代替。

(2) 喷墨式打印机：喷墨式打印机不用色带，而把墨水贮存于可更换的盒子之中，通过毛细管作用将墨水直接喷到纸上。其特点是打印效果较好，但费用较高。

(3) 激光式打印机：激光式打印机由激光发生器和机芯组成核心部件。激光头能产生极细的光束，经由计算机处理及字符发生器送出的字形信息，通过一套光学系统形成两束光，

在机芯的感光鼓上形成静电潜像，鼓面上的磁刷根据鼓上的静电分布情况将墨粉粘附在表面，并逐渐显影然后转印到纸上。激光打印机质量高、速度高、噪音低，但费用较高。

1.2.4 多媒体计算机及配置

人类社会迈进了现代高效率的信息时代后，多媒体技术日益成为世界性的技术研究和产品开发的热点。信息交流依赖于各种传动的媒体，媒体作为信息的表现形式或载体，如文字、声音、图形、图像等，向人们传达某种信息。

“多媒体”一词是 80 年代中期开始在计算机领域普遍使用。把文字、声音、图形、图像、动画等多种媒体组合起来形成一个有机整体，就是多媒体。使用多媒体后，人机交互的信息便从单纯的视觉信息（文字和图像）扩大到了两个（视觉和听觉）以上的媒体信息。而多媒体技术就是把声音、文字、图形、图像、动画和计算机集成在一起的技术。它作为一门跨学科的综合性和高新技术，包括数字化信息的处理技术、音频和视频技术、计算机软件 and 硬件技术、人工智能和模式识别技术、通信和图像技术等。

多媒体计算机就是这种融高质量的视频、音频、图像等多种媒体的信息处理于一身，具有大容量存储器的计算机系统。它可以将文本、图像（包括图形、静态图像、视频动态图像、动画等）、声音（包括语言、音乐、声音效果等）等多种媒体集为一体进行处理，使人机之间具有更好的交互能力，给用户提供更多、更方便的人机界面。

多媒体计算机对多媒体信息的处理包括录入、变换、压缩存储、解压、传输、显示等，其中压缩技术属关键技术之一。因为多媒体技术数字化后数据非常之大，比如一幅 $1024 \times 1024 \times 24$ 彩色静止画面数字化后的数据量约为 3MB，若采用 NISC 制式播发一秒钟活动的视频画面就需要近 100MB 的数据量。如果播放半小时，不仅传输率无法实现，而且所需的巨大容量的存储设备也无法提供。为解决这一问题，现在采用的普遍办法是使用数据压缩技术，可以将信息量压缩到原有信息量的 $1/200$ 。这样，一张 650MB 的光盘存储的信息，可播放 70 分钟的视频画面。

多媒体计算机是多媒体技术走向实用化的范例，它是在个人计算机的基础上融合图形、立体声、动画等多媒体技术组合而成的软、硬件系统。多媒体计算机可以是一体化的多媒体计算机系统，也可以是普通 PC 机的升级。后者是在原来的基础上加上一些必须的附属卡及相应的软件来处理语言、声音、图像、视频等多媒体信息。

1、多媒体计算机的硬件构成：

(1) CPU：由于多媒体软件要求的运算强度越来越大，已远远超过了一般的应用软件，因此 386 以下的 PC 机无法满足要求，比较理想的应在奔腾（Pentium）系统上。

(2) 内存：多媒体软件对内存的要求越来越高，在 4MB 内存下运行多媒体软件时常会出现内存不够的情况，甚至出现死机，因此至少应配置 8MB 内存，有条件最好配置 16MB 或 32MB 内存。

(3) 高速缓存：8KB 的高速缓存虽可接受，但以 16KB 为好，如果追求最佳性能，需配置 25KB 级高速缓存。

(4) 硬盘：为便于处理综合数据，硬盘容量不宜少于 340MB，如达到 400MB ~ 500MB 或更大，则伸展空间更充裕。

(5) 软盘驱动器：至少一个软盘驱动器，5.25 英寸或 3.5 英寸均可。

(6) 只读光盘（CD—ROM）及驱动器：融声音、图文于一体的多媒体信息，其特点是