

专用于国家职业技能鉴定

国家职业资格培训教程

多媒体作品制作员基础

DUOMEITI ZUOPIN ZHIZUOYUAN JICHU

劳动和社会保障部 组织编写
中国就业培训技术指导中心



中国劳动社会保障出版社

7
04

专用于国家职业技能鉴定

国家职业资格培训教程

多媒体作品制作员基础

劳动和社会保障部 组织编写
中国就业培训技术指导中心

图书在版编目(CIP)数据

多媒体作品制作员基础/劳动和社会保障部中国就业培训技术指导中心组织编写. —北京:
中国劳动社会保障出版社, 2003

国家职业资格培训教程

ISBN 7-5045-3447-1

I. 多… II. 劳… III. 多媒体技术-技术培训-教材 IV. TP37

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 023066 号

中国劳动社会保障出版社出版发行

(北京市惠新东街 1 号 邮政编码: 100029)

出版人: 张梦欣

*

新华书店经销

北京京安印刷厂印刷 北京京顺印刷有限公司装订

787 毫米×1092 毫米 16 开本 12.25 印张 304 千字

2003 年 4 月第 1 版 2003 年 8 月第 1 次印刷

印数: 5000 册

定价: 22.00 元

读者服务部电话: 010-64929211

发行部电话: 010-64911190

出版社网址: <http://www.class.com.cn>

版权专有 侵权必究

举报电话: 010-64911344

国家职业资格培训教程

计算机程序设计员 多媒体作品制作员

编审委员会

主任 陈 宇

委员 宋 建 何 岗 李颖洁 刘富强 雷 鸣

李世银 史 良 陈康力 庄 耀 胡青松

陈 蕾 葛 玮

本书编审人员

主 编 刘富强

副主编 史 良

编 者 刘富强 史 良 李 庆 钱黎俊 宗 玲

主 审 陈康力

前 言

为推动多媒体作品制作员职业培训和职业技能鉴定工作的开展，在多媒体作品制作从业人员中推行国家职业资格证书制度，劳动和社会保障部中国就业培训技术指导中心在完成《国家职业标准——多媒体作品制作员（试行）》（以下简称《标准》）制定工作的基础上，组织参加《标准》编写和审定的专家及其他有关专家，编写了本职业《国家职业资格培训教程》（简称《教程》），具体为：《多媒体作品制作员基础》《多媒体作品制作员》《高级多媒体作品制作员》《多媒体作品制作师》4本。

《教程》紧贴《标准》，内容上，力求体现“以职业活动为导向，以职业技能为核心”的指导思想，突出职业培训特色；结构上，针对多媒体作品制作职业活动的领域，按照模块化的方式，分多媒体作品制作员、高级多媒体作品制作员、多媒体作品制作师3个级别进行编写。《多媒体作品制作员基础》内容覆盖《标准》的“基本要求”；其余3本的章对应于《标准》的“职业功能”，节对应于《标准》的“工作内容”，节中阐述的内容对应于《标准》的“技能要求”和“相关知识”。

《国家职业资格培训教程——多媒体作品制作员基础》适用于对多媒体作品制作员、高级多媒体作品制作员、多媒体作品制作师的培训，是职业技能鉴定的指定辅导用书。

本书由刘富强、史良、李庆、钱黎俊、宗玲编写，刘富强主编，史良副主编；陈康力主审。

由于时间仓促，不足之处在所难免，欢迎读者提出宝贵意见和建议。

劳动和社会保障部中国就业培训技术指导中心

目 录

第一章 职业道德	(1)
第二章 计算机基础知识	(3)
第一节 计算机硬件基本组成	(3)
第二节 计算机操作系统基础知识	(9)
第三节 计算机开发工具软件	(18)
第四节 计算机常用应用软件	(20)
第三章 多媒体计算机概述	(27)
第一节 多媒体计算机的概念	(27)
第二节 多媒体计算机的发展	(33)
第三节 多媒体计算机的应用	(36)
第四章 多媒体系统组成结构	(43)
第一节 多媒体系统组成	(43)
第二节 音频信息的获取和处理	(50)
第三节 视频信息的获取和处理	(58)
第四节 多媒体存储技术	(64)
第五节 其他多媒体设备	(73)
第六节 多媒体计算机软件系统	(79)
第七节 超文本与超媒体	(83)
第八节 多媒体数据库	(86)
第五章 多媒体信息和数据压缩	(91)
第一节 多媒体数据压缩概述	(91)
第二节 数据压缩编码基本原理	(94)
第三节 数据压缩国际标准	(102)
第六章 网络多媒体基础	(112)
第一节 计算机网络基础	(112)
第二节 多媒体网络	(115)
第三节 网络多媒体协议	(121)

第四节	国际互联网·····	(127)
第五节	流媒体技术·····	(129)
第七章	多媒体素材的分类·····	(132)
第一节	文本文件格式·····	(132)
第二节	常用的声音文件格式·····	(133)
第三节	图形图像文件格式·····	(134)
第四节	动画视频文件格式·····	(136)
第八章	多媒体素材的制作·····	(139)
第一节	文字素材制作·····	(139)
第二节	音频素材制作·····	(142)
第三节	图形图像素材制作·····	(145)
第四节	动画视频素材制作·····	(149)
第九章	多媒体著作工具·····	(152)
第一节	多媒体著作工具的概念及特点·····	(152)
第二节	多媒体著作工具的类型·····	(153)
第十章	多媒体制作原理·····	(161)
第一节	多媒体制作概述·····	(161)
第二节	主题确定·····	(162)
第三节	素材加工·····	(163)
第四节	系统制作·····	(166)
第五节	界面设计·····	(166)
第十一章	相关法律知识·····	(171)
第一节	知识产权法·····	(171)
第二节	劳动法·····	(180)
参考文献 ·····		(188)

第一章 职业道德

职业道德是人们在一定的职业范围内所遵守的行为规范的总和。多媒体作品制作员的职业道德是对多媒体作品制作从业人员在多媒体作品制作活动中的行为规范,主要是指职业责任、职业纪律、职业情感以及职业能力的修养。优良的职业道德是新时期多媒体作品制作人员高效率从事多媒体制作的动力,是多媒体作品制作人员职业活动的指南,也是多媒体作品制作人员自我完善的必要条件。

多媒体作品制作员的职业道德规范主要包括7个方面。

一、遵纪守法, 尊重知识产权

遵纪守法是多媒体作品制作人员职业活动能够正常进行的重要保证。遵纪守法指的是多媒体作品制作人员要遵守职业纪律和与职业活动相关的法律、法规,遵守商业道德。廉洁奉公是高尚道德情操在职业活动中的重要体现,是多媒体作品制作人员应有的思想道德品质 and 行为准则。知识产权是一种无形财产权,有广义与狭义之分。广义的知识产权可以包括一切人类智力创作的成果;狭义的知识产权,则包括著作权与工业产权两部分。作为多媒体作品制作人员必须特别注意尊重知识产权,不得擅自采用未经许可的多媒体素材,包括图片、音乐、影视作品等。

二、爱岗敬业, 忠于职守

各行各业的工作人员都要忠于职守,热爱本职工作。这是职业道德的一条主要规范。作为多媒体作品制作人员,忠于职守就是要忠于多媒体作品制作员这个特定的工作岗位,自觉履行多媒体作品制作人员的各项职责。多媒体作品制作人员要有强烈的事业心和责任感,有较高的思想觉悟和严谨的工作作风。

三、尽职尽责, 一丝不苟

多媒体作品制作岗位的工作性质决定了从业人员不仅要在理论上有一定的造诣,还要具有实干精神。能够脚踏实地,埋头苦干,任劳任怨;能够围绕多媒体制作开展各项活动,招之即来,来之能干。在具体而紧张的工作中,能够不计个人得失,具有吃苦耐劳的精神。

四、严守保密制度, 恪守信用

多媒体作品制作人员必须恪守信用,维护企业的商业信用,维护自己的个人信用。要遵守诺言,遵守时间。

严守机密是多媒体作品制作人员的重要素质,要具备严守机密的职业道德,无论是上机操作还是文字工作都要严格遵守国家的有关保密规定,自觉加强保密观念,防止泄露机密。

五、实事求是，尊重客观事实

多媒体作品制作人员要坚持实事求是的工作作风，一切从实际出发，理论联系实际，坚持实践是检验真理的惟一标准。多媒体作品制作工作的各个环节都要从客观存在的事实出发，准确、如实地反映客观实际。无论是搜集信息、提供意见、拟写文件，都必须端正思想，坚持实事求是的原则。在工作中，分析问题必须从客观实际出发。

六、刻苦学习，勇于创新

多媒体作品制作工作头绪繁多、涉及面广，因此要求多媒体作品制作人员应有尽可能广博的知识，做一个“通才”和“杂家”。现代科学技术的发展突飞猛进，知识更新速度加快，因此，多媒体作品制作人员应该具有广博的科学知识，以适应工作的需要。

作为多媒体作品制作员，对自身素质的要求应更严格、更全面，甚至更苛刻一些。是否具有好的素质，对于做好多媒体作品制作工作是一个非常重要的问题，也是评价多媒体作品制作人员是否称职的基本依据。因此，多媒体作品制作人员必须勤奋学习、刻苦钻研，努力提高自己的思想素质和业务水平。

现在各行各业的劳动者，都在破除旧的观念，努力开创新的工作局面。作为复合型人才的多媒体作品制作人员更应具有强烈的创新意识和精神，要勇于创新，不空谈、重实干，在思想上是先行者，在实践上是实干家，不断提出新问题，研究新方法，开创新局面。

七、精益求精，团结合作

多媒体作品制作人员必须不断地提高自己的计算机使用能力，提高自己的艺术修养，对自己的作品做到精益求精。

多媒体作品制作人员还必须精诚团结，因为多媒体作品是多人合作的结晶，需要软件人员和艺术创作人员一起将多媒体作品制作出来，因此必须发挥团队精神，为了一个共同的目标努力工作。

第二章 计算机基础知识

第一节 计算机硬件基本组成

一、计算机系统结构概述

一台计算机是由硬件和软件的有机组合而形成的一个整体，所以，一台完整计算机系统是由计算机硬件系统和计算机软件系统所构成的。计算机的体系结构如图 2—1 所示。

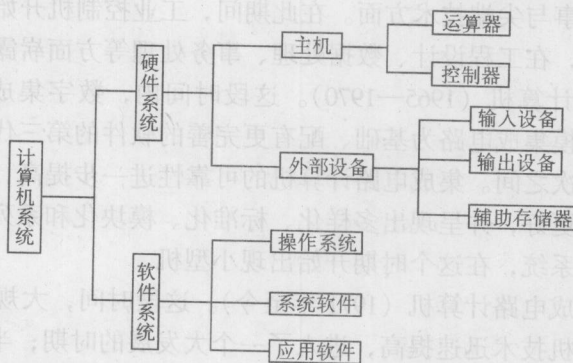


图 2—1 计算机系统框图

计算机硬件包括 CPU（中央处理器）、存储器、输入输出设备以及必要的外设等，软件系统包括操作系统、系统软件（如编译软件、编辑软件、数据库软件等）和应用程序，没有装任何软件的计算机又称裸机。

CPU 包括运算器和控制器两大部件。控制器是整个计算机系统的指挥中心，负责识别和翻译指令代码，安排操作顺序，并向计算机各部件发出适当的控制信号，以指挥整个系统有条不紊地工作；运算器的功能是对信息进行加工和运算（算术运算和逻辑运算），其速度几乎决定了计算机的计算速度；存储器是用来存放数据和程序信息的部件，有主存储器和辅助存储器之分；输入、输出（I/O 单元）部分将用户信息（数据、程序、图形等）转换为计算机能够识别和接受的信息形式，然后把计算机处理的数据、计算结果等内部信息转换成人们习惯的表达形式。

软件系统是用户与硬件之间的接口界面。要想用计算机解决问题，就必须用计算机能够识别的语言编制程序，否则计算机只是一堆废铁。其中，操作系统负责管理系统的各种资源、控制程序的运行；系统软件居于操作系统和应用软件之间，与具体的应用领域无关，如编译程序把程序设计人员用高级语言书写的程序翻译成与之等价的、可执行的机器语言程

序；应用软件是为特定应用而开发的专用软件。

二、计算机硬件系统

(一) 计算机硬件的发展

1946年世界上诞生了第一台电子计算机——ENIAC，它标志着一个计算机时代的开始。50多年的时间里，计算机科学得到了突飞猛进的发展，从以前占用几个房间的笨重的电子管计算机，脱胎换骨般地变成了如今的体积小、功能强大的以超大规模集成电路为基础的台式计算机，这其中大致经历了四个发展阶段，分别对应四代不同的计算机：

第一代是电子管计算机（1946—1957）。它以电子管作为主要元器件，因此体积大，成本高，能量消耗高，可靠性低，计算速度约为每秒几千次到几万次；在此期间，开始形成计算机的基本体系，确定了程序设计的基本方法，数据处理器开始得到应用，支撑软件是机器语言和汇编语言。

第二代是晶体管计算机（1958—1964）。这一代计算机由晶体管取代了电子管，计算机的可靠性和运算速度均得到提高，体积缩小，成本也降低，运算速度为每秒几万次到几十万次之间，广泛应用在军事与尖端技术方面。在此期间，工业控制机开始得到应用，支撑软件是算法语言和管理程序，在工程设计、数据处理、事务处理等方面崭露头角。

第三代是集成电路计算机（1965—1970）。这段时间内，数字集成电路走上历史舞台，于是就产生了以中小规模集成电路为基础、配有更完善的软件的第三代计算机，计算速度在每秒几十万次到几百万次之间。集成电路计算机的可靠性进一步提高，体积进一步缩小，成本进一步下降，兼容性更好，并呈现出多样化、标准化、模块化和系列化的趋势。第三代计算机的支撑软件是操作系统，在这个时期开始出现小型机。

第四代是大规模集成电路计算机（1971年至今）。这段时间，大规模、超大规模集成电路技术飞速发展，计算机技术迅速提高，进入了一个大发展的时期；半导体存储器取代了磁芯存储器，而且朝着高密度、大容量的方向不断发展。这一代计算机的速度提高到每秒几百万次、几千万次至几千亿次甚至更高，可靠性进一步提高，体积进一步缩小，成本进一步降低。

日本于1981年10月宣布了第五代计算机——智能计算机的研究计划，目前还在研究之中，其运算速度将有极大提高，支撑软件将是新一代操作系统与智能软件。

(二) 计算机硬件的分类

研究计算机系统的分类有助于了解各类系统的演变和它们的基本属性。根据不同的标准可以有不同的分类方法：

1. 按照处理信号的形式分。按照处理信号的形式可以把计算机分为数字计算机和模拟计算机两大类。通常所说的计算机均指数字计算机，其处理的信息是用离散数字量表示的。模拟机现在已趋于被淘汰，仅在要求响应速度快但精度低的场合尚有使用。把二者优点巧妙结合而构成的混合型计算机尚有一定的生命力。

2. 按照指令流和数据流的不同组织方式分。所谓指令流，是指机器执行的指令序列；所谓数据流，是指指令流调用的数据序列，包括输入数据和中间结果。于是，我们可以按照指令流和数据流的不同组织方式把计算机系统结构分为下面四类：

(1) 单指令流单数据流（SISD）。SISD是传统的顺序执行的单处理器计算机，其指令部

件每次只对一条指令进行译码,并只对一个操作部件分配数据。

(2) 单指令流多数据流 (SIMD)。SIMD 以阵列处理机和并行处理机为典型代表。系统中有多多个相同的处理单元,由单一指令部件控制,每个处理单元同步地对分配给它们的不同数据进行操作。

(3) 多指令流单数据流 (MISD)。多条指令对同一数据流及其中间结果进行不同的处理,一个处理单元的输出又作为另一个处理单元的输入。这类系统只是概念性的,在实际中很少见到。

(4) 多指令流多数据流 (MIMD)。MIMD 是指能实现作业、任务、指令等各级全面并行的多处理器系统和多计算机系统。

3. 按照最大并行度分。最大并行度是指计算机系统在单位时间内所能处理的最大二进制位数。用这种方法把计算机系统分为四类:

- (1) 字串位串 (WSBS): 字宽 = 1, 位宽 = 1;
- (2) 字并位串 (WPBS): 字宽 > 1, 位宽 = 1;
- (3) 字串位并 (WSBP): 字宽 = 1, 位宽 > 1;
- (4) 字并位并 (WPBP): 字宽 > 1, 位宽 > 1。

4. 按照并行度和流水线分。这种分类方法根据并行度和流水线把计算机系统分为三个层次,并分别考虑其可并行性。三个层次为:处理控制器 PCU 的个数、算术逻辑部件 ALU 或处理部件 PE 的个数以及每个算术逻辑部件包含的基本逻辑线路 ELC 的套数。

三、冯·诺依曼计算机体系结构

(一) 概述

1946年,世界上第一台数字电子计算机 ENIAC 在美国宾夕法尼亚大学诞生,但是 ENIAC 的输入和输出特别繁琐。美籍匈牙利数学家冯·诺依曼当时是 ENIAC 课题组的顾问,他在领导计算机研制小组进行新方案的设计过程中,吸取以前科学家的研究经验,提出了“存储程序”和“二进制”两个非常重要的思想,从而奠定了现代计算机发展的基础。按照冯·诺依曼的理论,计算机应该具有输入、输出、计算、存储、判断和内部控制等功能。后来,冯·诺依曼在普林斯顿主持设计实现基于这一思想的 IAS 计算机,但直到 1952 年才告完成。

50 年来,计算机系统结构已经取得很大发展,但大多数计算机系统结构仍然没有摆脱冯·诺依曼机的范畴。冯·诺依曼机由控制器、运算器、存储器、输入设备、输出设备组成,其基本结构如图 2—2 所示。它们相互连接和作用,借以实现机器指令级的各种功能和特性。现代计算机的物理组成要比这个逻辑组成复杂得多,实际上每种功能部件可能不止一个,有些分布于全机,有些相互结合在一起。

从程序设计者角度看到的计算机系统结构属性,在计算机系统的层次结构中,是处于机器语言级;而计算机开发者为了计算机系统结构的逻辑实现和物理实现,其任务就是围绕提高性能价格比的目标,实现计算机在机器指令级的功能和特性。研究和建立各个功能不同的部件的相互连接和作用,完成各个功能部件内部的逻辑设计等是逻辑实现的内容;把逻辑设计深化到组件、器件级,则是物理实现的内容。

(二) CPU

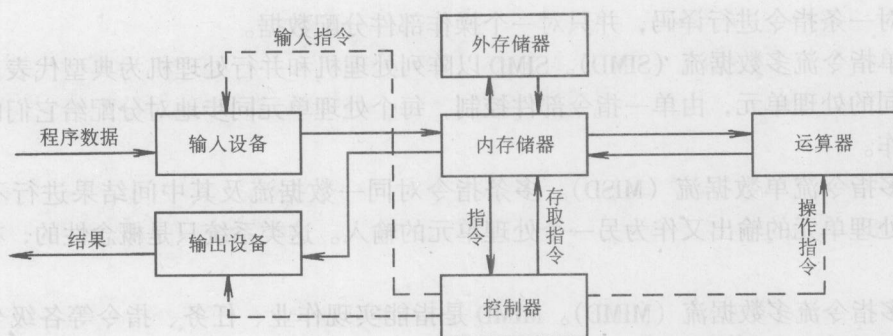


图 2—2 冯·诺依曼计算机系统结构框图

运算器和控制器是相对独立的两大部分，现在则常把它们组成一个整体，叫做中央处理器 CPU（Central Processing Unit）。CPU 是硬件系统的核心，它向计算机系统其他部分发出各种控制信息，收集各个部件的状态，与各个部件交换数据信息等。图 2—3 所示为 Intel 公司（左）和 AMD 公司（右）的一款 CPU 外形图。

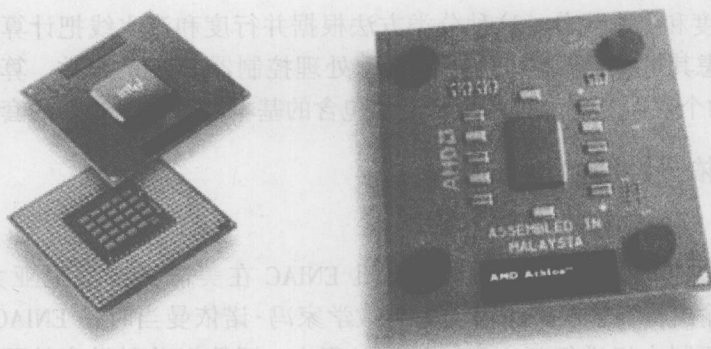


图 2—3 Intel Pentium 4 和 AMD AthlonXP 1800+

CPU 中的控制器是计算机的控制指挥中心，它协调和指挥整个计算机系统的操作。它的主要功能是识别和翻译指令代码，安排操作的先后顺序，产生相应的操作控制信号，指挥控制数据的流动方向，保证计算机各部件有条不紊地协调工作。控制器由指令计数器、指令寄存器、译码器、操作控制器等部分组成。而 CPU 中的运算器则负责对信息进行加工和运算，它也是控制器的执行部件，接受控制器的指示，按照算术运算规则进行加、减、乘、除、开方等算术运算，还进行与、或、非等逻辑运算。运算器由算术逻辑部件、数据寄存器、累加器等部分组成。

下面我们以 Intel 系列芯片发展轨迹为线索讲述 CPU 的发展。

世界上第一个微处理器是 1971 年诞生的 4 位微处理器 Intel 4004。接着，Intel 公司又在 1972 年推出了 8 位微处理器 8008，并在 1974 年推出了其改进型 8080。

1978 年 Intel 公司推出 16 位微处理器 8086，开创了 16 位机的时代。第二年又推出了准 16 位微处理器 8088，它是 8086 的简化产品。著名的 IBM XT 计算机就是基于 8088 设计的。这两种 16 位的微处理器比以往的 8 位机功能更强大，地址线有 20 条，内存寻址范围为 1 MB。具有代表性的微处理器芯片还有 Intel 公司的 80286（IBM PC/AT 的微处理器）、Zilog

公司的 Z8000, Motorola 公司的 68000 (苹果公司的 Macintosh 计算机的处理器) 等。

1985 年 Intel 公司推出的 80386 是 32 位处理器, 其功能又有了进一步的提高。80386 的内部和外部数据总线都是 32 位, 地址总线也是 32 位。它除了具有实模式和保护模式外, 还增加了一种叫虚拟 86 的工作方式, 可以通过同时模拟多个 8086 处理器来提供多任务能力。其后推出的 80386SX 是准 32 位芯片, 数据总线是 16 位, 其内部 32 位寄存器必须分两个 16 位的总线来读取, 使它有与 80386 相近的处理速度, 而 16 位外部数据总线又使它可以接受为 80286 开发的外部设备。1989 年推出的 80486 仍然是 32 位的微处理器。

1993 年, Intel 公司的新一代微处理器问世, 为了防止别的公司侵权, Intel 公司为新的 CPU 取了“Pentium (奔腾)”的名字。它的内部数据总线为 64 位, 地址总线为 32 位, 具有 16 kB 的高速缓存。Pentium 微处理器使用更高的时钟频率, 最初为 60 MHz 和 66 MHz, 后提高到 200 MHz。随后的 Pentium Pro (高能奔腾) 使用了大量新技术, 还包含了 256 kB 或 512 kB 的高速缓存, 主要应用在服务器上。接着 Intel 公司推出使用 MMX 技术的 Pentium MMX (MMX 是 Multimedia Extension 的缩写, 意即多媒体扩展, 是一种基于多媒体计算以及通讯功能的技术, 它能生成高质量的图像、视频和音频, 加速对声音和图像的处理) 的多功能奔腾, 它增加了 57 条多媒体指令, 内部高速缓存增加到 32 kB, 最高频率是 233 MHz。

现在 Intel Pentium 已经发展到了 Pentium 4, 时钟频率大为增加。Pentium 4 的重点是时钟的速度, 它的核心结构是按照能运行在 10 GHz 的标准设计的, 2002 年 11 月刚发布了一款高达 3.06 GHz 的 CPU, 性能显著增强。

影响 CPU 的性能指标有以下几点:

1. 字长。字长是指 CPU 在单位时间内能一次处理的二进制数的位数。对于不同的 CPU, 字长的长度也不一样。8 位的 CPU 一次只能处理 1 个字节, 而 32 位的 CPU 一次就能处理 4 个字节。同理, 字长为 64 位的 CPU 一次可以处理 8 个字节。很显然, 字长越长, CPU 的处理速度越快。

2. 外频。外频是指 CPU 的总线频率, 是由主板为 CPU 提供的基准时钟频率。由于正常情况下 CPU 总线频率和内存总线频率相同, 所以当 CPU 外频提高后, 与内存之间的交换速度也相应得到了提高, 对提高计算机整体运行速度影响较大。

3. 主频。主频也叫做工作频率, 是 CPU 内核 (整数和浮点运算器) 电路的实际运行频率。在 486DX2 CPU 之前, CPU 的主频与外频相等。从 486DX2 开始, 基本上所有的 CPU 主频都等于外频乘上倍频系数。主频越高, CPU 性能越高。

上面所讲述的几点因素也是相互影响的, 如主频和外频。实际上, 决定一台计算机性能好坏, CPU 固然很重要, 但也与其他因素有关, 如主板的性能、内存的容量大小和优劣等。

(三) 存储器

存储器是计算机的记忆部件, 用来存放计算机进行信息处理所必需的原始资料、中间数据、最后结果以及指示计算机如何工作的程序。存储器又分为内存储器 (简称内存) 和外存储器 (简称外存)。

内存是直接受 CPU 控制的存储器, 其内部分为许多存储单元, 每个单元都有惟一的地址, 存取信息都是按单元地址进行的。从存储单元读取信息后, 该单元的信息仍保留不变, 可以再次读取; 向存储单元写入信息时, 原单元的信息被覆盖。

内存作为构成计算机的重要部件之一, 已从早期的普通内存, 发展到目前使用的同步

动态内存。内存按接口形式通常分为 SIMM（单列直插内存）和 DIMM（双列直插内存）两种。SIMM 内存主要用在 486 和较老的奔腾机上。SIMM 内存主要有两种：30 线支持 8 位寻址的内存和 72 线支持 32 位寻址的内存。现在 SIMM 内存已经几乎绝迹。常规 DIMM 内存的运行频率为 66 MHz，这对于较老的主板来说已经是够快了。然而现在配用快速 CPU 的新一代主板其总线频率都在 100 MHz 以上，这就要求必须配用 100 MHz 以上的内存，这种内存经常标示为 PC100，PC133 甚至是 PC150。SIMM 内存必须成对使用，而 DIMM 内存可以单条使用。

内存按工作方式又可分为 FPMRAM，EDORAM，SDRAM，DDR 和 RDRAM 等形式。FPMRAM 指快速页面模式随机存储器，这是较早的计算机普遍使用的内存；EDORAM 指扩展数据输出随机存储器，它大大地缩短了存取时间，使存取速度提高 30%；SDRAM 指同步动态随机存储器，这是目前 Pentium 机普遍使用的内存，它的速度比 EDO 内存提高 50%；双速率 SDRAM 也就是 DDR SDRAM，是 SDRAM 的更新换代产品，它允许在时钟脉冲的上升沿和下降沿传输数据，这样不需要提高时钟的频率就能加倍提高 SDRAM 的速度；RDRAM 指存储器总线式动态随机存储器，是 Rambus 公司开发的具有系统带宽和芯片到芯片接口设计的新型 DRAM，它能在很高的频率范围内通过一个简单的总线传输数据。一般来说，EDO 为 72 线，SDRAM 为 168 线，现在 SDRAM 已经逐渐取代了 EDO 的地位，成为主流。而 DDR，RDRAM 在将来也会取代 SDRAM 成为内存的主要产品。图 2—4 所示为两款内存的照片。

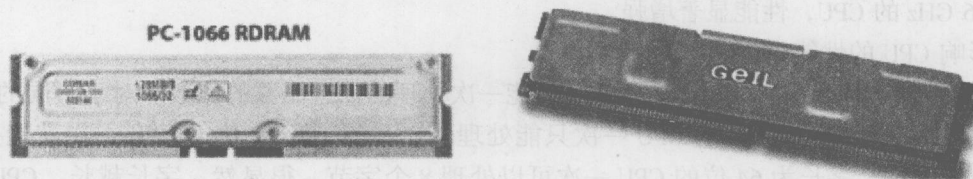


图 2—4 PC - 1066 RDRAM (左) 和 GEIL 3500 DDR (右)

自 1970 年第一条 DRAM（动态 RAM）面市以来，DRAM 一直占内存的“统治地位”。一般来说，FPMRAM 的速度为 60 ~ 70 ns，最大总线速度为 30 MHz；EDORAM 速度为 45 ~ 70 ns，最大总线速度为 66 MHz；SDRAM 的速度为 6 ns，7 ns，10 ns 和 12 ns，其最大特点是能保持和 CPU 相同的时钟速度，故称同步。SDRAM 只用于 DIMM（双列直插存储模块）上，其总线速度可达 100 MHz。在 100 MHz 的 SDRAM 内存条上都有 SPD EEPROM，而 SPD EEPROM 里面记录了 PC100 规格规定的时间参数与数据，它可以同 440BX 芯片组交流信息，并允许 BIOS 和芯片能适当地配置内存时间参数，以达到最稳定与最优化的效果。因此，没有 SPD 的 SDRAM 时钟频率就一定不是 100 MHz。

内存主要有以下技术参数：

1. 时钟频率。它代表了 SDRAM 稳定运行的最大频率。现在一般可分为 PC100，PC133，PC150 三种类型。它们分别表示可在 100 ~ 150 MHz 的时钟频率下稳定运行。
2. 存取时间。存取时间代表了读取数据所延迟的时间。目前大多数 SDRAM 芯片的存取时间为 5 ns，6 ns，7 ns，8 ns 或者 10 ns。存取时间越小则越优。
3. CAS 的延迟时间。这是指纵向地址脉冲的反应时间，也是在一定频率下衡量支持不同规范的内存的重要标志之一。我们用 CAS Latency (CL) 这个指标来衡量。

4. 奇偶校验。数据中每一个字节在存入内存时产生一个奇偶位 (bit) 来记录此字节中“1”的奇偶数, 这样等到 CPU 从内存读取数据时, 就会检测所读数据中的奇偶数和奇偶位的记录是否相符, 以此判断数据的正确性。

5. ECC。类似奇偶校验, 只是在一组数据中多加入几位冗余数据, 以便记录具体是哪一位数据发生错误, 如 8 位数据就需要 4 位错误校验码。

6. 容量。内存条容量大小有多种规格, 早期的 30 线内存条有 256 kB, 1 MB, 4 MB, 8 MB 多种容量, 72 线的 EDO 内存则多为 4 MB, 8 MB, 16 MB 容量, 而 168 线的 SDRAM 内存大多为 16 MB, 32 MB, 甚至 64 MB 容量。现在主流的内存条容量为 128 MB 或 256 MB, 512 MB 的内存也有。

(四) 输入输出设备

输入输出设备是用户与计算机进行交互必不可少的设备, 用户的指令必须通过输入设备才能让计算机处理, 同理, 只有通过输出设备, 我们才能得知处理结果。

常用的输入设备是键盘和鼠标, 使用它们不能输入特殊的信息 (如图像); 另外, 扫描仪、图像采集卡、数码相机、数码摄像机、手写输入笔和触摸屏等都可以成为输入设备。输出设备有软输出设备与硬输出设备之分。软输出设备是指显示器之类的设备, 在这种设备上显示出来的东西会随着电源的关闭而自动消失, 不能长久保存。硬输出设备是指打印机、胶片记录仪等设备, 从这种设备上得到的信息可以长久保存。

第二节 计算机操作系统基础知识

一、操作系统的定义与功能

操作系统是紧挨着硬件的第一层软件, 是对硬件功能的首次扩充, 其他软件则是建立在操作系统之上的。操作系统对硬件功能进行扩充, 并统一管理和支持各种软件的运行。因此, 操作系统在计算机系统中占据着一个非常重要的地位, 它不仅是硬件与所有其他软件之间的接口, 而且任何数字电子计算机都必须在其硬件平台上加载相应的操作系统之后, 才能构成一个可以协调运转的计算机系统。只有在操作系统的指挥控制下, 各种计算机资源才能被分配给用户使用。也只有在操作系统的支撑下, 其他系统软件如各类编译系统、数据库才能取得运行条件。没有操作系统, 任何应用软件都无法运行。

从不同的观点出发可以对操作系统进行不同的解释。从用户的观点看, 操作系统是一台比裸机功能更强、使用更加方便灵活的虚机器, 是用户与裸机之间的一个界面, 用户是通过它来使用计算机的。从功能的观点看, 若把计算机所能支配的硬件和软件都看做是资源, 则可将操作系统看做是计算机资源管理系统。由于它对计算机的全部软、硬件资源进行分配、控制、调度和回收, 因此目前多数人都从功能 (即资源管理的观点) 来看操作系统, 把操作系统定义为“用以控制和管理计算机硬件和软件资源、合理地组织计算机的工作流程以及方便用户使用计算机的程序集合”。

(一) 从操作系统定义中我们可以看出, 操作系统应包括以下三个方面:

1. 控制和管理计算机系统中所有的硬件和软件资源，使之能得到更加有效的利用。在计算机系统中，所有硬件部件均称为硬件资源，而像程序和数据等信息则称为软件资源。因此，从微观上看，使用计算机就是使用各种硬件和软件资源。特别是在多用户和多信道程序的系统中，同时有多个程序在运行，这些程序执行的过程中可能会要求使用系统中的各种资源。操作系统就是资源的管理者和仲裁者，由它负责在各个程序之间调度和分配资源，保证系统中的各种资源得以有效地利用。

2. 合理地组织计算机系统的工作流程，增强系统的处理能力。在现在的计算机中，一般会有好几个程序在同时运行，从宏观上来看，这些程序是同时向前推进的，并且操作系统和应用程序共享同样的资源，因此，我们必须规划好计算机系统的工作流程，至少不应让各个程序的运行导致冲突，也不应让什么程序都同时运行，这样会导致把有限的资源消耗殆尽。

3. 提供用户与操作系统之间的界面，使用户更方便地使用计算机。这一点是非常重要的。Windows 操作系统之所以比 DOS 系统流行并且推动了计算机的普及，一个很重要的原因就是它的界面直观、操作简单。

(二) 从功能即资源管理的角度来看，操作系统的主要任务就是管理计算机系统的资源，包括：进程管理、存储管理、设备管理、作业管理和文件管理等。

1. 进程管理。进程通常被定义为一个正在运行的程序的实例，由两个部分组成：一个是操作系统用来管理进程的内核对象（内核对象也是操作系统用来存放关于进程的统计信息的地方）；另一个是地址空间，它包含所有可执行模块或 DLL 模块的代码和数据，还包含动态内存分配的空间，如线程堆栈和堆分配空间。若要使进程完成某项操作，它必须拥有一个在它的环境中运行的线程，该线程负责执行包含在进程的地址空间中的代码。如果没有线程来执行进程的地址空间中的代码，那么进程就没有存在的理由了，系统就将自动撤销该进程和它的地址空间。

进程管理主要是对处理器进行调度。CPU 是计算机系统中最宝贵的资源，为了提高 CPU 的利用率，操作系统采用了多道程序技术。当一个程序因等待某一条件而不能运行下去时，就把处理器占用权交给另一个可运行程序。或者，当出现了一个比当前运行的程序更重要的可运行的程序时，后者应能抢占 CPU。为了描述多道程序的并发执行情况，就要引入进程的概念。通过进程管理协调多道程序之间的关系，解决对处理器实施分配调度策略、进行分配和回收等问题，以使 CPU 资源得到最充分的利用。

虽然在宏观上允许多个进程同时在处理器上运行，但是在微观上一个时刻处理器只能为一个进程服务。这里涉及到进程调度的策略和算法。如何控制进程以及进程与进程之间的信息如何进行传递等一系列问题，都是进程管理要解决的问题。

2. 存储管理。存储管理的主要任务是管理内存资源。当多个程序共享有限的内存资源时，会有一些问题需要解决。首先由于多道程序同时装入内存，存储管理必须根据各用户程序的不同要求按照一定的策略为每一个程序分配内存，既要满足各道程序的要求，又不能让它们相互干扰，也不能丢失信息。其次，存储管理还要保护用户的程序和数据不被破坏。这也要求存储器管理具有相应的管理策略与保护措施。最后，当一个或几个作业所要求的内存总和超过实际内存容量时，存储管理必须具有内存扩充能力，也就是应具备虚拟内存技术，即把由内存和外存组成的两级存储器变成可由用户程序直接存取的一级存储器系统。这样，