



职业技术·职业资格培训教材

计算机操作员

(初级)

劳动和社会保障部教材办公室
上海市职业培训指导中心

组织编写



 中国劳动社会保障出版社



职业技术·职业资格培训教材

计算机操作员

(初级)

主
编
审

编
者
稿

周伟俊
陈 薇
裴广生

裴伟强

图书在版编目(CIP)数据

计算机操作员：初级/周伟俊主编. —北京：中国劳动社会保障出版社，2004
职业技术·职业资格培训教材
ISBN 7-5045-4389-6

I. 计… II. 周… III. 电子计算机-技术培训-教材 IV. TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 004982 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

*

煤炭工业出版社印刷厂印刷装订 新华书店经销

787 毫米×1092 毫米 16 开本 17.25 印张 373 千字

2004 年 4 月第 1 版 2004 年 8 月第 3 次印刷

印数：5000 册

定价：27.00 元

读者服务部电话：010-64929211

发行部电话：010-64911190

出版社网址：<http://www.chinacp.com.cn>

版权所有 侵权必究

举报电话：010-64911344

内 容 简 介

本书由劳动和社会保障部教材办公室、上海市职业培训指导中心依据上海 1+X 职业技能鉴定考核细目——计算机操作员（初级）组织编写。本书从强化培养操作技能，掌握一门实用技术的角度出发，较好地体现了本职业当前最新的实用知识与操作技术，对于提高从业人员基本素质，掌握计算机操作员（初级）的核心内容与技能有直接的帮助和指导作用。

本书内容包括：计算机基础知识、键盘指法与五笔字型、Windows 98 基本操作、Word 2000、Excel 2000 以及因特网操作等。在部分单元内容后，还配有综合应用实例，能让读者综合运用相应单元中学到的知识，来解决问题。

本书的编写人员同时参加了上海市 1+X 职业技能鉴定考核细目和题库的建设，对本职业的鉴定考核相当熟悉。全书由周伟俊主编，陈薇、裘伟强编写，裴广生对全书进行了审定。

本书作为计算机操作员（初级）职业技能培训与鉴定考核教材，也可供全国中等职业学校学生学习、掌握计算机操作员（初级）知识，或进行岗位培训和再就业培训使用。对于其他计算机初学者来说，本书亦是不错的自学教材。

前 言

职业资格证书制度的推行,对广大劳动者系统地学习相关职业的知识和技能,提高就业能力、工作能力和职业转换能力有着重要的作用和意义,也为企业合理用工以及劳动者自主择业提供了依据。

随着我国科技进步、产业结构调整以及市场经济的不断发展,特别是加入世界贸易组织以后,各种新兴职业不断涌现,传统职业的知识和技术也愈来愈多地融进当代新知识、新技术、新工艺的内容。为适应新形势的发展,优化劳动力素质,上海市劳动和社会保障局在提升职业标准、完善技能鉴定方面做了积极的探索和尝试,推出了1+X的鉴定考核细目和题库。1+X中的1代表国家职业标准和鉴定题库,X是为适应上海市经济发展的需要,对职业标准和题库进行的提升,包括增加了职业标准未覆盖的职业,也包括对传统职业的知识 and 技能要求的提高。

上海市职业标准的提升和1+X的鉴定模式,得到了国家劳动和社会保障部领导的肯定。为配合上海市开展的1+X鉴定考核与培训的需要,劳动和社会保障部教材办公室、上海市职业培训指导中心联合组织有关方面的专家、技术人员共同编写了《职业技术·职业资格培训教材》。

《职业技术·职业资格培训教材》严格按照1+X鉴定考核细目进行编写,教材内容充分反映了当前从事职业活动所需要的最新核心知识与技能,较好地体现了科学性、先进性与超前性。聘请编写1+X鉴定考核细目的专家,以及相关行业的专家参与教材的编审工作,保证了教材与鉴定考核细目和题库的紧密衔接。

《职业技术·职业资格培训教材》突出了适应职业技能培训的特色,按等级、分模块单元的编写模式,使从业人员通过学习与培训,不仅能够有助于通过鉴定考核,而且能够有针对性地系统学习,真正掌握本职业的实用技术与操作技能,从而实现我会做什么,而不只是我懂什么。

前 言

本教材虽结合上海市对职业标准的提升而开发，适用于上海市职业培训和职业资格鉴定考核，同时，也可为全国其他省市开展新职业、新技术职业培训和鉴定考核提供借鉴或参考。

新教材的编写是一项探索性工作，由于时间紧迫，不足之处在所难免，欢迎各使用单位及个人对教材提出宝贵意见和建议，以便教材修订时补充更正。

劳动和社会保障部教材办公室
上海市职业培训指导中心

目 录

第一单元 计算机基础知识	(1)
第一节 计算机的发展历史	(1)
第二节 计算机系统的组成	(7)
第三节 计算机日常维护	(16)
第四节 计算机病毒防治	(18)
第二单元 键盘指法与五笔字型	(22)
第一节 键盘指法	(22)
第二节 五笔字型	(24)
第三单元 Windows 98 基本操作	(37)
第一节 Windows 98 (中文版) 简介	(37)
第二节 Windows 98 的基本操作	(38)
第三节 资源管理器	(53)
第四节 文件和文件夹	(64)
第五节 运行应用程序	(82)
第六节 剪贴板	(88)
第七节 桌面显示属性的设置	(90)
第八节 打印机	(96)
第九节 输入法	(104)
第十节 画图程序的使用	(107)
第四单元 Word 2000	(109)
第一节 Word 2000 编辑窗口与基本功能	(109)
第二节 新建 Word 文档文件	(115)
第三节 版面编排	(119)
第四节 制作表格	(157)
第五节 综合应用实例	(171)

目 录

* 第五单元	Excel 2000	(175)
第一节	Excel 的基本概念	(176)
第二节	Excel 2000 的基本操作	(181)
第三节	表格的格式化	(202)
第四节	使用工作表数据绘制图表	(213)
第五节	Excel 2000 的数据表应用	(221)
第六节	Excel 2000 的打印操作	(230)
第七节	综合应用实例	(239)
第六单元	因特网操作	(241)
第一节	浏览因特网	(241)
第二节	电子邮件的使用	(256)
第三节	综合应用实例	(265)

* 为上海 1+X 鉴定考核特有内容, 其他地区学习时可参考。

第一单元 计算机基础知识

第一节 计算机的发展历史

计算是人类的一种思维活动，它是在人类社会的发展过程中形成并发展起来的。在不同的历史阶段，随着社会生产的发展，计算日趋复杂，人们创造了各种不同的计算工具，以适应计算的需要。

据资料记载，我国早在公元前的春秋战国时代，人们就利用最早的人造计算工具——算筹的横竖不同的摆法来表示不同的数；我国唐朝末期就创造出算盘。但是原始的计算工具，本质上仅仅具有“记数”功能，不能满足大量复杂计算的需要，为满足这一需要，便逐渐出现具有计算功能的工具。在 1642 年，法国哲学家、数学家巴斯卡（B. Pascal）发明了现代计算机的雏形——加减法计算机（Pascalene），它利用机械计算机的主要元件——齿轮互相咬合，在进行加减法时，能自动进位或借位；1673 年，德国数学家莱布尼兹（Gottfried Leibniz）把巴斯卡的 Pascalene 改良，制造了一部可以计算乘数的机器，它仍然是用齿轮及刻度盘操作；1822 年，现代计算机的先驱者，英国数学家巴贝治（C. Babbage）把程序控制的思想引入计算机，设计制造出一台用穿孔卡片控制的差分机；1925 年，美国麻省理工学院工程师布什（V. Bush）领导制造了一台大型微分分析机；1941 年，德国工程师朱斯（K. Zuse）第一个采用电器元件制造出世界上第一台通用程序控制计算机 Z3；1944 年，在 IBM 公司的支持下，由美国哈佛大学艾肯（H. Aken）设计制造出以继电器为主要元件的机电计算机 Mark 1。

第二次世界大战期间，美国军方为了解决计算大量军用数据的难题，成立了由宾夕法尼亚大学莫奇利和埃克特领导的研究小组，开始研制世界上第一台电子计算机。经过 3 年

紧张的工作,第一台电子计算机终于在1946年2月14日问世了。它由17 468个电子管、60 000个电阻器、10 000个电容器和6 000个开关组成,重达30 t,占地160 m²,耗电174 kW,耗资45万美元。这台计算机每秒只能进行5 000次加法运算,仅相当于一个电子数字积分计算机(ENIAC,即“埃尼阿克”)。

第一台电子计算机诞生至今已过去50多年了,在这期间,计算机以惊人的速度发展着,首先是晶体管取代了电子管,继而是微电子技术的发展,使得计算机处理器和存储器上的元件越做越小,数量越来越多,计算机的运算速度和存储容量迅速增加。1994年12月,美国英特尔(Intel)公司宣布研制成功世界上最快的超级计算机,它每秒可进行3 280亿次加法运算(是第一台电子计算机的6 600万倍)。如果让人来完成它1 s进行的运算量的话,需要一个人昼夜不停地计算10 000多年。

当年的“埃尼阿克”和现在的计算机相比,还不如一些高级袖珍计算器,但它的诞生为人类开辟了一个崭新的信息时代,使得人类社会发生了巨大的变化。

1996年2月14日,在世界上第一台电子计算机问世50周年之际,当时的美国副总统戈尔再次启动了这台计算机,以纪念信息时代的到来。

一、计算机的分类

自从计算机问世以来,计算机的种类很多。为了区分它们的某些属性,可以从不同的角度进行分类。主要有以下几种分类方法:

1. 根据计算机信息的表示形式和处理方式来划分

从计算机信息的表示形式和处理方式的角度,计算机可分为数字式电子计算机、模拟式电子计算机以及数字模拟混合式电子计算机三大类。

在数字式电子计算机中,任何信息(不论是程序还是数据)最后都变成由“0”和“1”两个数字构成的二进制数据,即用不连续的数字量来表示。数字式电子计算机可达到很高的精度,信息便于大量存储,是通用性很强的高速计算工具,能胜任科学计算、信息处理、实时控制、智能模拟等方面的工作。人们通常说的电子计算机就是这一种。

在模拟式电子计算机中,信息主要用连续变化的模拟量——电压来表示;基本运算部件是由运算放大器构成的微分器、积分器、通用函数运算器等运算电路组成。模拟式电子计算机解题速度极快,但精度不高,编排复杂,信息不易存储,通用性不强。它一般用于解微分方程或自动控制系统设计中的参数模拟。

数字模拟混合式电子计算机是综合了上述两种计算机的长处而设计出来的。它既能处理数字量,又能处理模拟量。但是这类计算机结构复杂,设计困难。

2. 根据计算机的用途来划分

计算机按其用途可分为通用机和专用机两类。

通用机是为了解决多种类型问题而设计的具有较强通用性的计算机。它具有一定的运算速度,有一定的存储容量,带有通用的外围设备,配备各种系统软件、应用软件,功能齐全,通用性强。一般的数字式电子计算机多属于此类。

专用机是为了解决一个特定问题而专门设计的计算机。它的硬件和软件的配置由解决特定问题的需要而定，并不要求完全。专用机功能单一，配有解决特定问题的固定程序，能高速、可靠地解决特定问题。

3. 根据计算机的规模来划分

计算机按其规模可分为巨型机、大型机、中型机、小型机和微型机等几类。这里所说的规模并不是指单纯的体积，而是指计算机的运算速度、字长、存储容量、指令系统操作类型、输入输出能力、软件配置等各方面性能指标的综合。一般来说，机型大的计算机结构复杂，运算速度快，字长长，存储容量大，指令丰富，输入输出处理方式多样，信息吞吐量，外围设备配备齐全，软件配置丰富，价格较高。值得注意的是，随着计算机科学技术的发展，这种划分的标准不是固定不变的，而是不断提高“升值”。现在的高档微型机，其性能指标已远远超过早期的大型机。

在计算机的分类中，还经常遇到不同的计算机之间的兼容问题。随着新型计算机的不断问世，用户希望在原来计算机上开发和运行的程序，在新型计算机上也能运行。这就是所谓的不同计算机之间的兼容性。兼容性的基本含义是指在一台计算机上运行的程序（一般指汇编语言程序），也能在另一台计算机上运行。平时说的兼容通常是指“向上兼容”，即旧型号计算机的软件，可以不加修改地在新型号计算机上运行。

二、计算机的特点

电子计算机是能高速、精确、自动地进行科学计算及信息处理的现代化电子设备。它与过去的计算工具相比，主要有以下几个特点：

1. 运算速度快

电子计算机能以极高的速度进行运算和逻辑判断，这是电子计算机最显著的特点。由于计算机运算速度快，使得许多过去无法快速处理好的问题能得以及时解决。如天气预报问题，要迅速分析处理大量的气象数据资料，才能做出及时的预报。

2. 计算精度高

电子计算机具有过去的计算工具所无法比拟的计算精度，一般可达到十几位，甚至几十位、几百位以上的有效数字的精度。事实上，计算机的计算精度可由实际需要而定。这是因为在计算机中用二进制数，采用的二进制数位越多越精确，人们可以用增加位数的方法来提高精确度。当然，这将使设备变得复杂，或使运算速度降低。

1949年，美国人瑞特威斯纳（Reitwiesner）用ENIAC把圆周率 π 计算到小数点后2 037位，打破了商克斯（W. Shanks）花了15年时间，在1873年创下的小数点后707位的记录。1973年，有人用计算机进一步把圆周率 π 计算到小数点后100万位。这样的计算机精确度是任何其他计算工具所无法达到的。

3. 具有“记忆”和逻辑判断能力

电子计算机有主存储器（又称内存或内存）和辅助存储器（又称外存储器或外存）构成的存储系统，具有存储和“记忆”大量信息的能力，能存储输入的程序和数据，

保留计算和处理的結果。

存储器的存储容量通常用能存储的字节数来表示。一个字节(Byte, 常简称为B)是指8位(bit)二进制代码。一般计算机的主存储器的存储量可达几百千字节(1kB=1024Byte=1024×8bit), 甚至几兆字节(1MB=1024kB), 而辅助存储器更是有惊人的海量。巨型计算机的存储系统, 能轻而易举地把一个中等规模的图书馆的全部图书资料信息存储起来。

同时, 电子计算机具有逻辑判断能力。计算机能进行逻辑判断, 根据判断的结果自动地确定下一步该做什么, 从而使计算机解决各种不同的问题, 具有很强的通用性。1976年, 美国数学家阿皮尔(K. Apple)和海肯(W. Haken)用计算机进行了上百亿次的逻辑判断, 通过证明1900多个定理, 解决了100多年来未能解决的著名难题——四色问题。

正因为电子计算机具有“记忆”和逻辑判断能力, 所以它能先把输入的程序和数据存储起来, 在工作时将程序和数据取出进行翻译、判断、执行, 实现工作自动化。

4. 可靠性强

随着微电子技术和计算机科学技术的发展, 现代电子计算机连续无故障运行时间可达几万、几十万小时以上, 也就是说, 它能连续几个月甚至几年工作而不出差错, 具有极高的可靠性。如安装在宇宙飞船、人造卫星上的计算机, 能长时间可靠地运行, 以控制宇宙飞船和人造卫星的工作。

由于电子计算机具有上述几个方面的特点, 因此就获得了极其广泛的应用。

三、计算机的应用领域

计算机的应用几乎已渗透到人类社会生活中的一切领域, 计算机的应用对社会进步的影响正日益显著。从航天飞机到海洋开发, 从产品设计到生产过程控制, 从天气预报到地质勘探, 从疾病诊疗到生物工程, 从自动售票到情报检索等, 都应用了电子计算机。据1980年估计, 计算机的应用领域已达5000个。随着微型计算机的出现, 特别是个人计算机的日益普及, 计算机与每个人的生活直接发生密切的联系。归纳起来, 电子计算机的应用主要有以下几个方面:

1. 数值计算

数值计算, 亦称为科学计算, 是指计算机用于完成科学研究和工程技术中所提出的数学问题的计算。计算机作为一种计算工具, 数值计算是它最早的应用领域。在数学、物理、化学、天文学等众多学科的科学研究中, 在水电站建造、桥梁设计、飞机制造等大量工程技术中, 大到宇宙天体, 小到基本粒子, 经常会遇到许多数学计算问题。在这些问题中, 有的由于计算量极大或者计算过程极其复杂(如解成千上万个未知数的方程组、SARS病毒基因测序工作等), 过去用一般的计算工具无法很好地解决, 而现在用计算机就能使人工难以完成的计算变得现实可行甚至轻而易举。

2. 信息处理

信息处理是指计算机对信息及时记录、整理、统计、加工成需要的数据。所谓信息,

是人们在从事工业、农业、军事、商业、管理、文化教育、医学卫生、科学研究等活动中的数字、符号、文字、语言、图形、图像等的总称。当今社会是一个信息化的社会，信息无处不在、无处不有，人们可以通过广播、电视、报纸、书籍、电话、网络等各种渠道获得信息。人们必须及时搜集、分析、加工、处理大量信息，这是信息社会的特征之一。由于计算机具有高速运算、海量存储及逻辑判断的能力，使得它成为信息处理的有力工具，广泛应用于数据统计、生产管理、仓储管理、金融电子化、情报检索以及办公室自动化等信息处理方面。

例如，对图书情报资料的计算机自动检索，使人们在信息爆炸的今天，能方便、及时地得到所需的资料。银行业务的计算机化，使人们能持信用卡上街购物、外出旅行。近年来，计算机在企业管理、办公室自动化方面的应用也日益普及。

目前，信息处理已成为计算机应用的一个最主要方面，估计约占全部应用的 90% 以上。

3. 实时控制

实时控制，亦称过程控制，是指用计算机及时采集检测数据，按最佳值迅速地对象进行自动控制或自动调节。

利用计算机进行实时控制，不仅大大提高了控制的自动化水平，而且大大提高了控制的及时性和准确性，从而能改善劳动条件，提高质量，节约能源，降低成本。计算机实时控制已在化工、水电、冶金、纺织、机械、军事、航天等许多部门得到广泛的应用。

据报道，国外已出现全部由计算机控制的无人车间和无人生产线。1990 年海湾战争中，计算机实时控制的导弹能极其准确地击中目标。微型化的计算机成为家用电器，功能更加完善，使用更加方便。

4. 辅助设计

计算机辅助设计（CAD）是利用计算机的计算、逻辑判断等功能，帮助人们进行产品造型、建筑、电子等方面的工程技术设计。它能使设计过程逐步趋向自动化，能大大缩短设计周期，大大提高设计质量和效率，降低成本。

当前，采用计算机进行辅助设计的范围很广，如室内装潢、汽车内外装饰、建造桥梁、服装设计、集成电路设计等。

5. 智能模拟

智能模拟，即人工智能（AI），是计算机模拟人类的智能活动，如判断理解、学习、图像识别、问题求解等。有关智能模拟的研究已取得不少成果，有的已走向应用。例如，能模拟高水平教师进行授课的系统，具有一定“思维能力”的智能机器人等。

6. 网络通信

计算机、通信和网络技术三者相结合，可以方便、高效地收发信件，发布和获取各种信息资料，进行全社会范围的信息交流。例如，通过计算机网络与远隔千里的朋友实现交互式游戏，直接能在网上自由地选购商品，网络虚拟现实在家里学开飞机等。

计算机除了上述方面的应用之外,还有计算机辅助教学(CAI)、计算机管理教学(CMI)等。总之,现代科学技术的发展,几乎使计算机的应用进入了一切领域。

四、计算机的发展趋势

自从第一台电子计算机(ENIAC)问世以来,计算机正以一种超乎寻常的速度向前发展着。它的应用已遍及到人类社会生活的各个领域。与此同时,又对计算机技术的发展提出了更高的要求。当前,计算机的发展表现为4种趋向:巨型化、微型化、网络化和智能化。

1. 巨型化

巨型化是指发展高速、大存储量和功能强的巨型计算机。这不仅是诸如天文、气象、地质、核反应等尖端科学的需要,也是为了让计算机具有人脑学习和推理的复杂功能,记忆巨量的知识信息所必需的。现在,运算速度百亿次的巨型机正在研制中。日本、美国等国家在研制巨型机的领域里正展开激烈的竞争。

2. 微型化

微型化是利用微电子技术和超大规模集成电路技术的发展,将计算机的体积进一步缩小,价格进一步降低。现在,便携式计算机已经问世。当前微型机的特征是把运算部件和控制部件集成在一起,将来的发展趋势是把大容量存储器、高速运算器、输入输出接口以及固化的软件集成在一起,从而使体积大大缩小,功能大大增强,而价格可成倍下降。

3. 网络化

网络化是指用现代通讯技术和计算机技术,把分布在不同地点的计算机互联起来,组成一个规模大、功能强的网络系统。网络化的目的是使网络中的软、硬件和数据等资源,能被网络上的用户共享。美国国防部高级研究局1969年建成的ARPA网,联入数百台主计算机,横跨了美国东西大陆,并联到夏威夷以及英国、挪威。当前在现代化企业管理中大显身手的计算机局部网络,正受到越来越多的人的重视。

网络计算(Grid Computing)这一新名词,目前成为IT界人士摆到桌面上讨论的热点话题。网络是因特网应用的新拓展,又称为虚拟计算环境。网络计算系统一般由网络硬件、网络操作系统、网络界面、网络应用四层基本结构构成,其最突出的特点是资源共享、协同工作和开放性标准。也正因为如此,网络计算目前研究发展的主要障碍便是标准协议的建立和体系结构的确定。网络计算虽然致力于高速互联网、高性能计算机、大型数据库、远程设备等的连通和“一体化”,但网络计算的根本特征是资源共享而不是规模巨大,完全可以根据需要建造企业内部网络、局域网网络、家庭网络和个人网络,因此网络计算的应用将非常广泛:卫星图像的快速分析、先进芯片的设计、生物信息科学研究、超级视频会议、制造业的设计与生产、电子商务、数字图书馆及一般的商务应用。此外,开发新的应用、集成现有应用、消除信息及资源孤岛也将成为网络计算责无旁贷的任务。

4. 智能化

智能化是指让计算机具有模拟人的感觉和思维过程的能力,即成为智能计算机。智能

化是第五代计算机要实现的目标。智能化的研究包括模拟识别、物形分析、自然语言的生成和理解、博弈、定理自动证明、自动程序设计、专家系统、学习系统、智能机器人等。目前已研制出各种“机器人”，有的能代替人劳动，有的能与人下棋。智能化使计算机突破了“计算”这一初级的含义，从本质上扩充了计算机的能力，可以越来越多地代替人类脑力劳动。

第二节 计算机系统的组成

一个完整的计算机系统是由硬件系统与软件系统这两大部分组成的。硬件系统由运算器、控制器、存储器、输入设备、输出设备等部件组成，它们之间的关系如图 1—1 所示。图中虚线为控制信号流程，实线为数据流程。

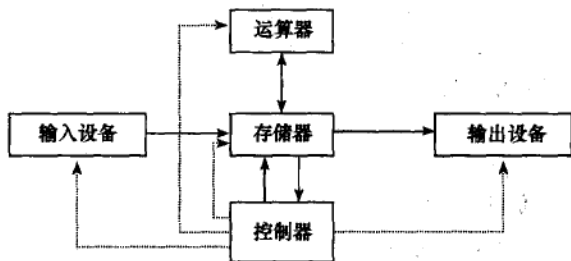


图 1—1 计算机硬件基本组成图

一、主机

1. 运算器

运算器（Aithmetical Unit）的主要功能是完成对数据的算术运算、逻辑运算和逻辑判断等操作。在控制器的控制下，它对取自存储器或寄存在其内部寄存器的数据进行算术或逻辑运算，其结果暂存于内部寄存器或送到存储器。

2. 控制器

控制器（Control Unit）的主要作用是控制各部件的工作，使计算机能自动地执行程序。它从存储器中顺序取出指令，并对指令进行分析，然后向有关部件发出相应的控制信号，使这些部件协调工作，完成指令所规定的操作。这些逐一执行的一系列指令，就使计算机能够按照这一系列指令组成的程序的要求自动运行。

运算器和控制器合在一起被称为中央处理器，即 CPU。它是计算机的核心。

微型计算机的 CPU 是采用现代高科技制成的集成电路芯片，又称为微处理器。目前最具有代表性的产品是 Intel 公司的微处理器系列，它先后有 8080，8085，8088，8086，

80386, 80486, Pentium (俗称 586, 其中有 Pentium Pro, Pentium MMX, Pentium II, Pentium III, Pentium IV 等不同规格) 等。这些芯片具有很好的兼容性, 且功能不断增强, 工作速度越来越快, 内部结构也越来越复杂。

生产 CPU 的公司不仅仅是 Intel 公司, 还有 IBM, Apple, Motorola, AMD, Cyrix 等, 它们都是国际上著名的制造 CPU 产品的公司。由于计算机的核心部件是 CPU, 人们习惯用 CPU 规格来表示计算机的档次。

CPU 本身并不能直接为用户解决各种实际问题, 它的功能只是高速、准确地执行人们预先安排的指令。

CPU 执行的指令、用于计算的原始数据、中间结果和最终答案, 都需要以 CPU 能够接受的形式存放在计算机中。CPU 本身包含有少量存放这些数据的机构, 称为寄存器。它用于存放当前的瞬间正在被使用的数据, 其余的大量数据则存放在被称为存储器的部件中。

3. 存储器

存储器 (Memory) 是用来存储程序 and 数据的部件。用户先通过输入设备把程序和数
据存储在存储器中。运行时, 控制器从存储器逐一取出指令并加以分析, 发出控制命令以完成指令的操作; 也可根据控制命令, 从存储器取出数据送到运算器中运算或把运算器中的结果送到存储器中保存。可见, 可从存储器进行“读”, 或向存储器进行“写”。

人们希望存储器能存储的信息越多越好, 即存储容量越大越好, 同时从存储器读出或向存储器写入信息的速度越快越好, 即存取信息的周期越短越好。但是, 由于技术和价格上的原因, 存储器的存储容量和存取周期之间存在着矛盾。因此, 在计算机中, 要把存储器分成若干层次。通常把存储器分成内存储器 (简称内存) 和外存储器 (简称外存) 两类。内存储器与运算器和控制器直接相连, 存放当前要运行的程序和所用数据, 故也叫做主存。它的存取速度快, 通常由大规模集成电路芯片组成, 但价格较贵, 容量不能做得太大。外存储器存放计算机暂时不用的信息, 需要时才调入内存, 故也叫做辅助存储器。它的存取速度相对来说较慢, 但价格比较便宜, 容量可做得很大, 如磁盘、磁带等。

(1) 内存储器。计算机的内存储器中有一小部分用于存放特殊的专用数据, CPU 对它们只取不存, 这一部分称为只读存储器, 简称 ROM。其余部分可存可取, 称为随机存储器, 简称 RAM。

当计算机进行一项工作时, 需要执行大量的指令, 接受、产生大量的数据, 因此, 内存需要有很大的容量。字节是存储器的基本单位, 一个字节可存放一个 0~255 之间的整数, 或一个英文字母 (一个汉字一般需要占用两个字节的存储空间), 或一个标点符号。容量的计算单位还有 kB (简称 k)、MB (简称兆)、GB (简称 G), 它们之间的换算关系为: $1\text{ kB}=1\,024\text{ B}$, $1\text{ MB}=1\,024\text{ kB}$, $1\text{ GB}=1\,024\text{ MB}$ 。

内存中每一个基本单位都被赋予一个唯一的序号, 称为地址。CPU 凭借地址, 准确地管理每个单位。

内存的大部分由 RAM 组成, 在计算机工作时, 能稳定、准确地保存数据, 但这种保存功能需要电源的支持, 一旦电源被切断或关闭, 存于其中的数据就会完全丢失。

(2) 外存储器。内存虽有不小的容量, 但相对于计算机所面对的应用任务而言, 仍远远不足以存放所有的数据; 另一方面, 内存不能在断电时保存数据, 因此需要使用更大容量、能长期保存数据的存储器, 这就是外存储器。

目前计算机上最常用的外存储器是磁盘。磁盘是涂覆着磁性物质的圆盘, 工作时高速旋转, 通过专门的电子线路和读写磁头 (工作原理类似于录音磁头), 可把计算机中的数据录到盘上 (称为写入), 或从盘上把数据传回到计算机 (称为读出)。

磁盘又分为软盘和硬盘两种。

软盘是带有护套的圆形薄膜, 护套上有一个沿半径方向的方形小孔, 称为读写窗口, 读写磁头就在这个窗口中与薄膜接触进行读写。

目前计算机较多使用的软盘主要是 1.44 MB, 按其薄膜圆盘的尺寸, 这种软盘称为 3 寸 (此处为英寸, 1 英寸=2.54 cm) 盘。

软盘不固定装在计算机内。计算机上装有软盘驱动器, 其中包含着带动软盘旋转的装置、读写磁头和电子线路。软盘与软盘驱动器的关系就像录音带与录音机的关系, 当要读写某一张软盘上的数据时, 先要把这张软盘插入软盘驱动器。

3 寸盘的护套上有一个带有活动滑块的方形小孔, 5 寸盘的护套边缘上有一个方形缺口, 如果移动滑块露出小孔, 或用专门的不透光纸片贴住缺口, 磁盘驱动器对这张软盘就只能读出原有数据而不能写入新的数据或改写原有数据。这个小孔或缺口分别被称为写保护孔或写保护口。

硬盘的工作原理与软盘相似。硬盘的磁性圆盘用硬质材料制成, 有很高的精密度。连同驱动器一起封闭在壳体中, 一般固定安装在计算机内。由于精密度高, 硬盘的容量比软盘大得多, 一般计算机使用的硬盘容量为几百兆字节 (MB) 到几吉字节 (GB), 读写速度也比软盘高得多。

磁盘和磁盘驱动器中有频繁、高速机械运动的精密部件, 是计算机中最容易发生故障的部件, 一旦损坏, 记录在其中的数据丢失, 会造成难以弥补的损失。在使用时应特别注意保护, 做到以下几点:

- 1) 软盘要避免热、避灰、避潮、避磁。
- 2) 不能用手或其他物体触碰软盘读写窗口内的薄膜表面。
- 3) 带有硬盘的计算机在运行时切忌剧烈振动。

光盘也是一种外存储器, 它利用盘表面的光学特性来记录数据。目前计算机上最普遍使用的是只读光盘 (CD-ROM), 数据由专门设备预先写在盘上, 在计算机上对这些数据只读不写。像软盘一样, 要在计算机上装有 CD-ROM 驱动器才能使用只读光盘。近年来, 可读写光盘已在计算机上使用。

随着软驱使用频率的日益减少, 闪存盘取代软驱已成为必然趋势, Intel 公司曾经预