



全国计算机等级考试教材系列

全国计算机等级考试

三级教程

——PC技术

陈建军 主 编

周兰 刘传文 程煜 副主编



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

万水全国计算机等级考试教材系列

全国计算机等级考试三级教程

——PC 技术

陈建军 主编

周兰 刘传文 程煜 副主编

中国水利水电出版社

内 容 提 要

本书根据教育部考试中心制订的《全国计算机等级考试考试大纲（2002 年版）》中对三级 PC 技术的要求编写而成。全书共分 5 章，内容包括计算机应用的基础知识、微处理器与汇编语言程序设计、PC 机组成原理与接口技术、Windows 操作系统的功能与原理、PC 机常用的外围设备。

本书紧扣大纲，内容新颖，重点突出，对知识点概括精练，例题分析透彻。为帮助读者掌握所学内容，每章后都附有习题及参考答案。

本书可以作为全国计算机等级考试三级 PC 技术的自学、培训教材，也可以作为高等学校计算机、自动控制、通信、机电等专业“微机原理与接口技术”课程的教材，还可以供广大从事 PC 机使用、管理与维护以及应用开发的技术人员学习参考。

图书在版编目（CIP）数据

全国计算机等级考试三级教程. PC 技术/陈建军主编. —北京：中国水利水电出版社，2003

（万水全国计算机等级考试教材系列）

ISBN 7-5084-1601-5

I. 全… II. 陈… III. ①电子计算机—水平考试—教材②个人计算机—水平考试—教材 IV. TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2003）第 058711 号

书 名	全国计算机等级考试三级教程——PC 技术
作 者	陈建军 主编 周兰 刘传文 程煜 副主编
出版、发行	中国水利水电出版社（北京市三里河路 6 号 100044） 网址：www.waterpub.com.cn E-mail: mchannel@public3.bta.net.cn（万水） sale@waterpub.com.cn 电话：（010）63202266（总机）、68331835（营销中心）、82562819（万水）
经 售	全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	北京万水电子信息有限公司
印 刷	北京市天竺颖华印刷厂
规 格	787×1092 毫米 16 开本 30 印张 670 千字
版 次	2003 年 7 月第一版 2003 年 7 月北京第一次印刷
印 数	0001—5000 册
定 价	39.00 元

凡购买我社图书，如有缺页、倒页、脱页的，本社营销中心负责调换

版权所有·侵权必究

前 言

随着计算机技术在社会各个领域的应用、普及,越来越多的人开始学习计算机知识,操作和应用计算机成为人们必须掌握的一种基本技能。国家教育部考试中心主办的“全国计算机等级考试”的目的就在于顺应社会主义市场经济建设的需要,对计算机的应用知识和能力水平确定一个全国统一的客观公正的等级标准。通过组织严格的全国统一考试,为考试合格者提供计算机应用水平的等级证书,从而推进计算机基础知识和技术的迅速普及,有效地促进国民经济的发展。

全国计算机等级考试自 1994 年组织实施以来,取得了良好的效果。由于计算机技术是一项日新月异的高新技术,计算机等级考试大纲必然会根据计算机技术的新发展,进行适当的修订。2002 年,教育部考试中心修订出版了新的《全国计算机等级考试考试大纲》。新的大纲规定全国计算机等级考试全部 13 个开考科目为:一级(Windows 环境)、一级 B(Windows 环境),二级 QBASIC、二级 FORTRAN、二级 C、二级 FoxBASE、二级 Visual Basic、二级 Visual Foxpro,三级 PC 技术、三级信息管理技术、三级网络技术、三级数据库技术,四级。

本书根据《全国计算机等级考试考试大纲(2002 年版)》中对三级 PC 技术的要求编写而成。全书紧扣大纲,内容新颖,重点突出,对知识点概括精练、例题分析透彻,本书的主要内容包括计算机应用的基础知识、微处理器与汇编语言程序设计、PC 机组成原理与接口技术、Windows 操作系统的功能与原理、PC 机常用的外围设备。为帮助读者掌握所学知识,在分析了最新考试信息的基础上,每章后都附有量大、面广的习题及参考答案。

本书适合报考全国计算机等级考试(三级 PC 技术)的考生使用,还可作为大专院校有关专业的“微机原理与接口技术”的教材。对于学习微型计算机原理与接口技术课程的读者,本书也是一本颇有价值的参考书。

本书的作者都是高等院校教学经验丰富的教师,他们自 1998 年以来多次在学校组织的三级考试培训中担任主讲老师,对等级考试大纲所要求的知识点和考试题型有较深入地研究,并且长期关注计算机等级考试中的新情况和新问题。他们作为计算机专业的一线教学老师,承担了多门课程(如汇编语言程序设计、计算机组成原理、接口技术等)的教学,并且教学效果良好,而这些课程多被等级考试(三级)科目中 PC 技术所涵盖。本书就是他们教学和等级考试培训工作经验的结晶,相信本书的出版,一定能帮助考生顺利通过考试,掌握信息技术的钥匙,更好地迎接未来的挑战!

本书由陈建军任主编,周兰、刘传文、程煜任副主编。参加编写工作的还有华中平、翁晓红、龙晓林、胡基才等。饶春晓、孟凡宝、杨威等在程序的调试、文字录入等方面作出许多贡献,在此表示感谢。

由于作者水平有限,书中难免有不足之处,恳请读者批评指正。

编 者

2003 年 2 月于武汉理工大学

目 录

前言

第 1 章 计算机应用的基础知识.....	1
1.1 计算机的发展、应用和组成.....	1
1.1.1 计算机的发展和应用.....	1
1.1.2 计算机的组成.....	4
1.2 数值信息在计算机内的表示.....	14
1.2.1 进位制数和数制之间的相互转换.....	14
1.2.2 整数的表示和运算.....	17
1.2.3 实数（浮点数）的表示和运算.....	20
1.3 字符和文本在计算机内的表示.....	22
1.3.1 西文字符的编码（ASCII 码）.....	22
1.3.2 汉字的编码.....	23
1.3.3 通用编码字符集（UCS）与 Unicode.....	25
1.3.4 文本.....	26
1.4 多媒体技术基础.....	28
1.4.1 数字声音基础.....	28
1.4.2 图像、图形信息在计算机内的表示.....	31
1.4.3 视频信息在计算机内的表示.....	34
1.5 计算机网络基础知识.....	36
1.5.1 计算机网络的功能和分类.....	36
1.5.2 数据通信的基本原理.....	37
1.5.3 网络体系结构与 TCP/IP 协议.....	46
1.5.4 因特网及其应用.....	49
1.5.5 计算机局域网初步.....	53
习题一.....	55
第 2 章 微处理器与汇编语言程序设计.....	62
2.1 微处理器的总体结构.....	62
2.1.1 微处理器的基本组成.....	62
2.1.2 微处理器的功能.....	65
2.1.3 CISC CPU 和 RISC CPU.....	66
2.2 8086/8088 微处理器.....	66
2.2.1 8086/8088 微处理器的内部结构.....	67

2.2.2	8086/8088 的寄存器结构	68
2.2.3	8086/8088 存储器组织及物理地址的形成	71
2.2.4	8086/8088 的总线周期	72
2.2.5	8086/8088 的引脚功能	73
2.2.6	8086/8088 系统配置	77
2.2.7	8086/8088 总线时序	80
2.3	Pentium 微处理器	86
2.3.1	80x86 系列微处理器简介	86
2.3.2	Pentium 微处理器的内部结构及工作原理	89
2.3.3	Pentium CPU 内部寄存器	91
2.3.4	Pentium CPU 的工作模式与存储器管理	96
2.3.5	Pentium 微处理器的中断管理	106
2.3.6	Pentium 微处理器的总线时序	108
2.4	80x86 微处理器指令系统	112
2.4.1	80x86 操作数的寻址方式	112
2.4.2	指令格式	115
2.4.3	80x86 指令系统	119
2.5	80x86 宏汇编语言基础	143
2.5.1	汇编语言及汇编语言源程序格式	143
2.5.2	汇编语句的构成元素	145
2.5.3	80x86 宏汇编语言中的表达式与运算符	147
2.5.4	80x86 宏汇编语言的伪指令	152
2.5.5	80x86 宏汇编语言的宏指令	160
2.6	80x86 宏汇编语言程序设计	161
2.6.1	汇编语言程序设计的一般概念	162
2.6.2	顺序程序设计	162
2.6.3	分支程序设计	164
2.6.4	循环程序设计	169
2.6.5	子程序设计	172
2.6.6	ROM BIOS 中断调用和 DOS 系统功能调用	174
	习题二	177
第 3 章	PC 机组成原理与接口技术	182
3.1	PC 机硬件系统构成	182
3.2	主板	183
3.2.1	主板概述	183
3.2.2	主板规格与布局	183
3.2.3	芯片组	186

3.2.4	超级 I/O 芯片	189
3.2.5	主板 BIOS	189
3.3	总线技术	194
3.3.1	总线技术概述	194
3.3.2	系统总线功能及特性	196
3.3.3	I/O 总线	198
3.4	主存储器	207
3.4.1	只读存储器 ROM	208
3.4.2	SRAM	211
3.4.3	DRAM	214
3.4.4	内存条	218
3.4.5	高速缓冲存储器 Cache	226
3.5	输入/输出控制	232
3.5.1	I/O 控制方式	232
3.5.2	I/O 端口及其寻址方式	234
3.5.3	I/O 译码电路和 PC 机的 I/O 地址分配	236
3.5.4	程序控制 I/O 方式	239
3.5.5	中断控制 I/O 方式	242
3.5.6	DMA I/O 方式	255
3.6	外设接口	267
3.6.1	接口的基本概念	267
3.6.2	串行接口	268
3.6.3	并行接口	280
3.6.4	SCSI 接口	288
3.6.5	通用串行总线 USB 和 IEEE 1394	291
	习题三	297
第 4 章	Windows 操作系统的功能和原理	303
4.1	操作系统概述	303
4.1.1	操作系统的功能	303
4.1.2	操作系统的类型	304
4.1.3	PC 机常用操作系统	305
4.1.4	Windows 98 的体系结构	307
4.2	Windows 的处理机管理	311
4.2.1	386 处理器的工作模式	311
4.2.2	Windows 虚拟机	313
4.2.3	Windows 虚拟机管理程序	315
4.2.4	Windows 的进程调度技术	316

4.3	Windows 的存储管理	320
4.3.1	Windows 的内存结构和管理	321
4.3.2	Windows 的虚拟内存	327
4.4	Windows 的文件管理	330
4.4.1	文件和文件目录	330
4.4.2	磁盘文件系统	332
4.4.3	Windows 98 支持的文件系统	336
4.4.4	Windows 98 文件管理系统的组成	337
4.5	Windows 的设备管理	340
4.5.1	设备管理概述	340
4.5.2	Windows 98 的设备驱动程序	344
4.5.3	即插即用与配置管理	346
4.5.4	电源管理	349
4.5.5	Windows 98 的打印子系统	349
4.6	Windows 的网络通信功能	351
4.6.1	Windows 98 的网络体系结构	351
4.6.2	使用 Windows 98 组建局域网	354
4.6.3	远程网络通信	356
4.6.4	Windows 中的 Internet 组件	358
4.7	Windows 的多媒体功能	358
4.7.1	Windows 对多媒体文件和设备的支持	358
4.7.2	Windows 的多媒体组件	359
4.8	Windows 的管理与维护	362
4.8.1	Windows 的安装与启动	362
4.8.2	Windows 98 的注册表	363
4.8.3	系统配置与管理	368
4.8.4	系统性能监视和优化	369
4.8.5	故障诊断	371
4.9	PC 机的安全与病毒防范	374
4.9.1	计算机安全的基本概念	374
4.9.2	PC 机病毒及其防范	376
	习题四	379
第 5 章	PC 机常用外围设备	384
5.1	输入设备	384
5.1.1	键盘	384
5.1.2	鼠标器	386
5.1.3	笔输入设备	388

5.1.4	扫描仪	389
5.1.5	数码相机	392
5.1.6	声音输入设备	394
5.1.7	视频卡	398
5.2	输出设备	399
5.2.1	显示器	399
5.2.2	打印机	408
5.2.3	绘图仪	414
5.2.4	声音输出设备	415
5.2.5	视频输出设备	420
5.3	外存储器	423
5.3.1	软盘存储器	423
5.3.2	硬盘存储器	426
5.3.3	磁带存储器	435
5.3.4	光盘存储器	436
5.4	PC 联网设备	443
5.4.1	调制解调器	443
5.4.2	ISDN	447
5.4.3	ADSL	449
5.4.4	有线电视网与 Cable MODEM	451
5.4.5	局域网接入设备	452
5.4.6	无线接入设备	457
	习题五	458
	习题参考答案	464

第 1 章 计算机应用的基础知识

1.1 计算机的发展、应用和组成

1.1.1 计算机的发展和应用

1. 计算机的发展过程

一般微型计算机 (Computer) 亦称电脑, 是一种能快速、高效地进行信息处理的数字化电子设备, 它能按照人们编写的程序, 对输入的原始数据进行加工处理、传输、存储, 以便获取所期望的输出信息。

计算机的发明是 20 世纪人类最伟大的创举之一, 它深刻地改变了人类的文明, 使社会的生产、生活发生了极其巨大的变化。

纵观计算机的发展, 从 1946 年世界上第一台真正的电子数字计算机 ENIAC (Electronic Numerical Integrator And Calculator, 电子数值积分和计算器) 在美国宾夕法尼亚大学莫尔工程学院电工系诞生以来, 至今已有 50 多年的历史, 其间计算机经历了电子管计算机, 晶体管计算机, 集成电路计算机, 大规模、超大规模集成电路计算机四个阶段。每一个阶段发展在技术上都有一次新的突破, 在性能上都有一次质的飞跃。

(1) 第一代 (1946 年~1958 年) 电子管计算机

第一代计算机采用电子管作为计算机逻辑器件, 其内部存储器采用磁鼓、磁芯等, 外部存储器采用磁带等, 采用机器语言编写程序。像早期的电子管收音机一样, 电子管计算机体积庞大、耗电多、发热量大、速度慢、可靠性差、价格高昂、维护不便。但电子管计算机为未来计算机的发展奠定了基础。

(2) 第二代 (1958 年~1964 年) 晶体管计算机

第二代计算机采用晶体管代替电子管, 内部存储器采用磁芯等, 外部存储器采用磁盘等, 采用汇编语言编写程序, 并开始出现高级语言如 FORTRAN。晶体管计算机体积明显变小、速度提高、价格下降、功能提高。

(3) 第三代 (1964 年~1971 年) 集成电路计算机

第三代计算机采用集成电路代替晶体管, 内部存储器采用半导体, 内存容量大幅度提高。开始出现操作系统, 系统软件和应用软件有了较大发展, 出现了结构化、模块化程序设计思想。计算机各项性能指标提高了一个数量级。计算机开始走向系列化、通用化、标准化, 为以后计算机普及应用奠定了基础。

(4) 第四代 (1972 年至今) 超大规模集成电路计算机

计算机逻辑器件从小规模、中规模、大规模到超大规模集成电路, 体积更小、速度更

快、功能更强。计算机制造与应用朝着高性能专业用巨型计算机和桌面用微型计算机两个方向发展。

当今计算机技术正以超大规模集成电路为基础，向巨型化、微型化、网络化与智能化的方向发展。

(1) 巨型化

巨型化是指计算机的运算速度更高、存储容量更大、功能更强。它是为了满足天文、气象、宇航、核反应等科学技术发展的需要，也为了满足模拟人脑学习、推理等大量记忆信息的需要而发展的超大型计算机。1998年6月19日，由国防科技大学计算机研究所研制的银河-III并行巨型计算机在北京通过国家鉴定，其运算速度达到百亿次每秒。它是我国高科技领域取得的又一重大成果，标志着我国高性能巨型机研制技术又实现了新的突破。

(2) 微型化

微型化是指计算机向价格低廉、功能齐全、使用方便和体积微小方向发展。超大规模集成电路的发展，为计算机的微型化创造了有利条件。目前，微型计算机已进入仪器、仪表、家用电器等小型仪器设备中，同时也可作为工业过程控制的“心脏”，从而使整个设备的体积大大缩小，重量大大减少。自20世纪70年代微型计算机问世以来，大量小巧、灵便的个人计算机为计算机应用的普及做出了巨大的贡献。随着微电子技术的进一步发展，个人计算机将发展得更加迅速，其中笔记本型、掌上型等微型计算机必将以更优的性能价格比受到人们的青睐。

(3) 网络化

网络化就是计算机通过通信信道构成网络结构，相互交流信息，实现资源共享。计算机网络技术是在20世纪60年代末、70年代初开始发展起来的，由于它符合社会发展的趋势，因此发展的速度很快。因特网的建立和使用，更推动了计算机网络的飞速发展。现在，计算机网络的应用也已经相当普遍，尤其是在现代企业的管理中发挥着越来越重要的作用。实际上，像银行系统、商业系统、交通运输系统等单位，要真正实现自动化，具有快速反应能力，都离不开计算机网络。

随着社会及科学技术的发展，对计算机网络的发展提出了更高的要求，同时也为其发展提供了更加有利的条件，计算机网络将朝着高速化、全球化和智能化的方向发展。

(4) 智能化

智能化是计算机发展的一个重要方向。现在正在研制的新一代计算机，要求能模拟人的感觉行为和思维过程的机理，不仅能够根据人的指挥进行工作，而且能“看”、“听”、“说”、“想”、“做”，具有逻辑推理、学习与证明的能力。这样的新一代计算机是智能型的，甚至是超智能型的。它具有主动性，具有人的部分功能，不仅可以代替人进行一般工作，还能代替人的部分脑力劳动。

现在，世界上许多国家都在积极开展智能型计算机的研制开发工作，这是人类对计算机技术的一种挑战，也是对其他有关领域和学科发起的挑战，必将促进众多其他学科的进一步发展。

2. 计算机的应用

当前计算机的应用领域已覆盖了社会全方位, 计算机科学与技术已经成为人类社会巨大的生产力。归纳起来, 计算机的应用可分为以下几个方面。

(1) 科学计算

科学计算也称数值计算, 是计算机应用的一个重要领域, 主要为解决科学研究和工程设计中大量数学问题的数值计算。随着现代科技的发展, 科学计算已经渗透到尖端科技领域, 如核爆炸的计算和模拟、大型水坝优化设计计算、海洋流体循环计算、遗传基因研究计算、高层建筑抗震计算、国家和军用机密通信的加密和解密中的计算、人造卫星轨迹的计算等。

(2) 过程控制

过程控制是计算机用于工业生产的重要方面, 它是指通过计算机对某一生产过程按照人预定的目标和预定的状态进行自动操作, 对操作数据进行实时采集、检测、处理和判断, 按其最优值进行过程的调节, 它可大大提高检测的实时性和准确性。用于生产过程控制的系统, 一般都是实时系统, 它要求有对输入数据及时做出响应的能力。

(3) 信息处理和信息管理

信息处理是当今计算机应用最广泛的一个领域, 包括计算机对文字、声音、图像等信息的收集、分类、存储、传输、查询等操作。当今建立在不同模式之上的各类信息系统、办公自动化系统及各类数字化城市, 都是计算机在信息管理方面的应用。计算机用于信息处理和管理, 为信息社会的办公自动化、管理自动化和社会自动化创造了最有利的条件。

(4) 计算机辅助系统

将计算机用于辅助设计、辅助制造、辅助测试、辅助教学等方面, 统称为计算机辅助系统。

计算机辅助设计 (CAD: Computer Aided Design) 是指利用计算机帮助设计人员进行工程设计, 以提高设计工作的自动化程度, 节省人力和物力。目前, CAD 在电路、机械、土木建筑、服装等设计中得到了广泛的应用。计算机辅助制造 (CAM: Computer Aided Manufacturing) 是指利用计算机进行生产设备的管理、控制与操作。计算机辅助测试 (CAT: Computer Aided Test) 是指利用计算机进行复杂而大量的测试工作。计算机辅助教学 (CAI: Computer Aided Instruction) 是指利用计算机帮助学习的自动系统。它将教学内容、教学方法以及学习情况等存储在计算机中, 使学生能够轻松自如地从中学到所需要的知识。

(5) 人工智能

人工智能是利用计算机模拟人类某些智能行为 (如感知、思维、推理、学习等) 的理论和技術。它是在计算机科学、控制论等基础上发展起来的边缘学科, 包括专家系统、机器翻译、自然语言理解、机器人等。1997 年 4 月, IBM 的深蓝 (Deep Blue) 计算机战胜人类国际象棋世界冠军卡斯帕罗夫, 就是计算机人工智能的一项研究成果。

总之, 计算机的应用很广泛, 涉及到国民经济、社会生活的各个领域, 并已进入了家庭。计算机的应用将推动信息社会更快地向前发展。但应该认识到, 计算机是人设计制造的, 要靠人来使用和维护, 人们只有提高计算机方面的知识水平, 才能充分发挥计

算机的作用。

3. 计算机的分类

计算机一般划分为巨型计算机、小巨型计算机、大型计算机、小型计算机、工作站、微型计算机等 6 类。

(1) 巨型计算机 (Supercomputer)

巨型计算机也称为超级计算机,它具有最大、最快、最贵的特点。巨型计算机通常应用在尖端科技研究、重大工程项目研究等领域。世界上仅有少数几个国家研究开发巨型计算机。美国的 Cray 系列、我国的银河系列和曙光系列等都属于巨型计算机。

(2) 小巨型计算机 (Minisupercomputer)

小巨型计算机也称为小型超级计算机,它的性能接近巨型计算机,但价格比巨型计算机便宜许多。如美国的 Convex 公司的 C 系列属于小型超级计算机。

(3) 大型计算机 (Mainframe)

大型计算机一般用于大中型企事业单位,由专人管理维护。美国 IBM 公司的 IBM 9000 系列属于大型计算机。

(4) 小型计算机 (Minicomputer)

小型计算机一般服务于中小企业。美国 IBM 公司的 AS/400 系列属于小型计算机。

(5) 工作站 (Workstation)

工作站主要应用于有特殊要求的专业领域,如图形工作站等。美国 SUN 公司的工作站产品有较好的市场占有率。

(6) 微型计算机 (Microcomputer)

微型计算机也称为个人计算机 (Personal Computer)、桌面计算机、PC 机。微型计算机因为其性能价格比高而得以快速普及和广泛应用。普通用户面对的是微型计算机,全国计算机等级考试的知识内容也是针对微型计算机的。

传统的大型计算机的运算器和控制器是两个独立的组件;在微型计算机系统中,运算器和控制器集成在一块芯片上而构成 CPU;单片微型计算机则是将 CPU、存储器及部分外部设备集成在一块芯片上。微型计算机和单片微型计算机是计算机微型化的结果,是超大规模集成电路技术的结晶。微型计算机主要用作桌面计算机,而单片微型计算机主要应用在控制领域。

1.1.2 计算机的组成

1. 计算机系统的组成

一个完整的计算机系统包括两大部分,即硬件系统和软件系统。所谓硬件是指构成计算机的物理设备,是一些实实在在的有形实体。从功能角度而言,一个完整的硬件系统,必须包含五大功能部件:运算器、控制器、存储器、输入设备和输出设备。所谓软件是指使计算机运行所需要的程序以及程序运行时所需要的数据和有关的技术文档资料。软件内容丰富,种类繁多,通常根据软件用途将其分为两大类:系统软件和应用软件。计算机系统的组成如图 1.1 所示。

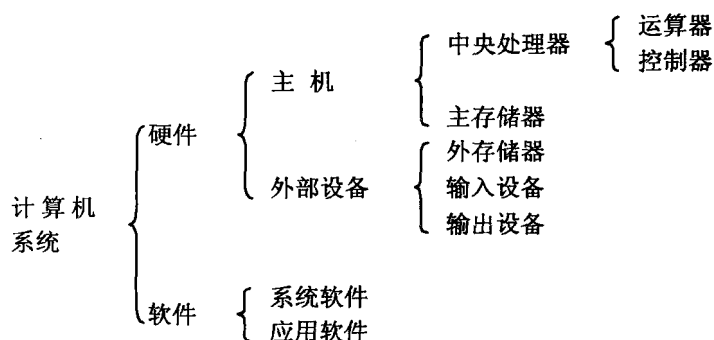


图 1.1 计算机系统的基本组成

要使计算机完成各种预定的操作，不仅应该告诉计算机做什么，而且还要告诉计算机如何做，这都是通过计算机执行一条条指令来完成的。

指令是指指挥计算机完成某种操作的命令，它在计算机中是以一组二进制代码来表示的，一条指令对应计算机的一定动作。一台计算机所有指令的集合称为这台计算机的指令系统。指令系统的完善和齐全程度在一定程度上反映了这台计算机的功能与作用的强弱，它是由计算机在硬件设计时所决定的。不同的 CPU 具有不同的指令系统，通过执行各种指令可以使计算机完成预定的操作。

用计算机进行数据处理时，要把处理过程的内容、步骤和运算规则用一系列指令表达出来，这一系列指令的有序集合称为程序。程序通过输入设备送入计算机的存储器中存储起来，然后根据程序的要求一条条执行其中的指令，这样计算机的各部件就会在程序控制下自动完成指令规定的各种操作，操作完毕后，通过输出设备送出结果，这就是冯·诺依曼存储程序原理的基本思想。

2. 计算机硬件组成

根据上述计算机一般工作的基本思想，可以将计算机设计成五大组成部件，即运算器、控制器、存储器、输入设备和输出设备，如图 1.2 所示。下面简单介绍各部件的作用。

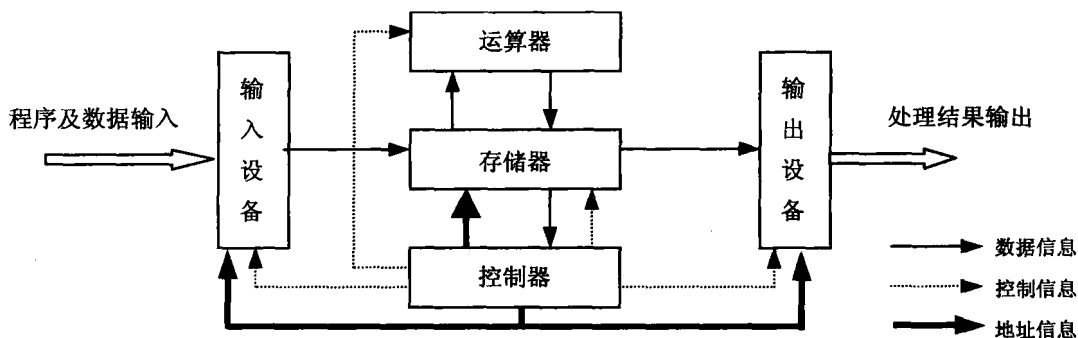


图 1.2 计算机硬件系统结构

(1) 运算器

运算器是计算机进行算术和逻辑运算的部件，是计算机进行各种数据信息的加工场

所。运算器对机器内编成二进制代码的信息按程序指令的要求进行各种算术和逻辑运算，在控制器的控制下与存储器交换信息。在运算过程中，运算器不断从存储器中读出数据，对数据进行运算后，再把运算结果写入存储器中保存起来备用或通过输出设备送出去。

(2) 控制器

控制器是计算机的指挥控制中心，用来统一指挥、控制和协调计算机内部各部件的正确运行，使机器内的数据、信息按预先规定的目的和步骤（即程序）有条不紊地工作，并通过执行一条条指令序列来控制计算机的操作。计算机工作时，控制器从存储器中按程序规定的顺序取出一条指令，并指向下一条指令所在的存放地址，为取出下一条指令做好准备。然后对所取指令进行译码分析或测试，同时产生相应的控制信号，并由控制信号启动相应的部件，执行该指令规定的某一特定操作。

在 PC 中，上述两大部件通常集成在一块半导体集成电路芯片内，称为 CPU（Central Process Unit，中央处理单元）或微处理器。

(3) 存储器

存储器是用来存放各种信息（指各种数据和程序）的部件，是计算机的记忆装置。存储器又可根据其用途的不同分为内存（或主存）和外存（或辅存）。

内存的存取速度快，但相对容量较小。它用来存放当前执行运算时所需要的程序和数据，直接与运算器（或 CPU）相连。每个内存单元的编号称为内存地址。目前，内存一般由各种半导体存储器芯片构成。内存按照其工作方式又可分为 RAM（Random Access Memory，随机存取存储器或读写存储器）和 ROM（Read Only Memory，只读存储器）两大类。

RAM 可随机地存入（又称为“写入”）和取出（又称为“读出”）信息，这些信息只能在加电时才能保存，断电后其中的内容全部丢失，因此又称为易失性存储器。根据制造半导体芯片的结构方式，RAM 又可分为双极型 RAM 和 MOS 型 RAM 两大类。

ROM 也是由半导体集成电路芯片构成的，ROM 在线使用时，只能读出其中的信息，不能随机写入（ROM 中的信息只能通过专门电路或设备才可写入），但 ROM 中的信息断电后不会丢失，可永久保存，因此又称为非易失性存储器。ROM 常用来存储固定的程序、常数、系统软件、引导程序和监控程序等。ROM 分为一次性光刻掩膜存储器 ROM、一次性可编程只读存储器 PROM、可反复光擦除写入只读存储器 EPROM、可反复电擦除写入只读存储器 EEPROM。光刻掩膜 ROM 在制造时固化写入信息，用户无法修改，具有只读属性。一次性可编程只读存储器 PROM 的内容可以由用户编写，只允许写入一次。可反复光擦除写入只读存储器 EPROM 是用户能够根据需要反复多次擦除、反复多次写入。可反复电擦除写入只读存储器 EEPROM 的擦除和写入是在高电压下完成的，在常规电压下具有只读属性。

外存一般由磁盘（包括软盘和硬盘）、磁带和各种光盘构成。外存的存取速度慢，但存储容量大。外存主要用来存放大量暂时不用的程序和数据。外存中存放的程序和数据必须调入内存才能运行。

软磁盘（简称软盘）是计算机之间交换信息的主要媒介之一。软盘片是由一定厚度的聚酯薄膜圆片作基片，然后在基片上涂上一层磁性材料即可作为记录信息的载体，通过磁头的磁化作用，可以记录各种信息。软盘具有存储密度小、速度慢但携带方便的特点。

硬盘是在铝合金的基片上涂上一层磁性材料作为记录信息的载体,同样是通过磁头的磁化作用来记录各种信息。和软盘相比,硬盘具有存储密度高、速度快但携带不方便的特点。

光盘是利用光学方式来进行信息存取的盘形介质,光盘存储是继磁记录技术之后最重要的新型信息存储技术,具有存储密度高、非接触式读写、稳定和可靠性高,能方便地与计算机结合实现高速数据传输等一系列突出优点。光盘是在聚碳酸酯塑料的盘基上,通过压模形成许多凹坑来记录信息,再涂上反射铝层和保护层,当激光头的光线照在凹坑上时,通过反射光光强度的变化即可实现信息的读出。

计算机中各种存储容量的单位都是用字节(Byte)来表示。每个字节的长度是二进制8位,1 Byte = 8 Bit。此外还有 KB、MB、GB 和 TB,它们之间的关系是:

$$1\text{KB}=2^{10}\text{Byte}=1024\text{Byte} \quad 1\text{MB}=2^{10}\text{KB}=2^{20}\text{Byte}$$

$$1\text{GB}=2^{10}\text{MB}=2^{30}\text{Byte} \quad 1\text{TB}=2^{10}\text{GB}=2^{40}\text{Byte}$$

(4) 输入设备

输入设备是用来输入原始数据和程序的设备,它可将输入的程序和数据转化为计算机能够理解和识别的信息输入到计算机中。

(5) 输出设备

输出设备是用来将计算机的处理结果转化为人们所需信息形式的一种设备。根据人们对输出信息形式的不同要求,有各种不同的输出设备。

3. PC 机的硬件资源

在计算机发展进入第四代的时候,PC(Personal Computer)异军突起,开辟了计算机的新纪元。所谓 PC 个人计算机,其主要特点是将运算器和控制器集成在一块集成电路芯片上,这块芯片称为 CPU 中央处理器(也称微处理器)。

在短短的十几年时间内,个人计算机技术也得到飞速发展,从最初的基于 Intel 8088 CPU 的 IBM PC,到 286、386、486,以及 Pentium 以上各种级别的 PC(如 Pentium、Pentium MMX、K5、K6、6x86、Pentium II、Pentium III 及 K7 等)以至目前最新的 Pentium IV,其品种日益增多,速度越来越快,性能不断增强和完善。

从结构上讲,个人计算机一个重要特点是它的开放性,PC 的各组成部件都是采用模块化设计,PC 是由具有独立功能的标准化部件组成。

一般来说,一台 PC 由以下部件组成:

(1) 主机板

主机板是 PC 主机箱内最大的一块电路板(如图 1.3 所示)。主机板上可以安装 CPU 和内存条,主机板上有若干条 I/O 扩展槽,许多 I/O 设备都是通过插在扩展槽上的 I/O 接口卡来完成与主机的连接;还有一部分 I/O 设备直接与主机板上相应的 I/O 接口(如串行/并行接口、软盘驱动器控制接口与硬盘驱动器控制接口等)插座相连。此外,主机板上一般有若干块称为芯片组的超大规模集成电路芯片,其中集成了除 CPU 外的其他各种控制功能。

(2) CPU

CPU 是 PC 的核心部件,通常由一块超大规模集成电路芯片构成(如图 1.4 所示)。CPU 芯片有各种封装形式,它们要与主机板上的 CPU 插座相适应。CPU 内部除包含整数运算

器和控制器外,一般还含有浮点运算处理器、若干容量的高速缓冲存储器(Cache)以及各种功能的寄存器。所有的数据处理工作都在 CPU 内进行,而且它还是 PC 的指挥控制中心。CPU 的性能与档次对整个 PC 的性能具有决定性的作用。PC 的绝大部分设计工作都是围绕 CPU 来展开的。

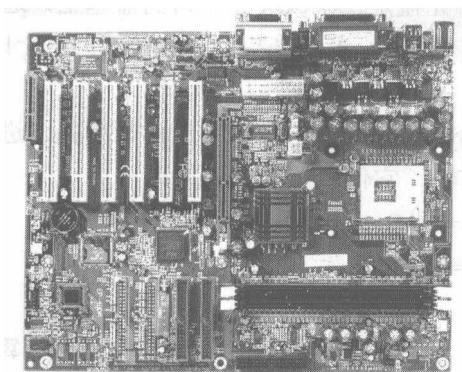


图 1.3 主板

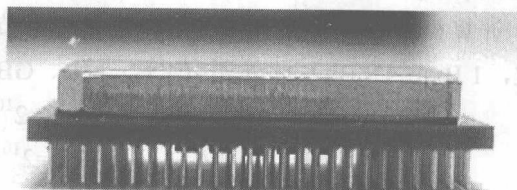


图 1.4 CPU

自从 1993 年 3 月推出代号为 P5 的 Pentium 以来, Intel 公司的 Pentium 系列 CPU 取得了长足的发展。

在此之前, Intel 公司和其他厂家生产的 CPU 均以数字命名(如 8086、8088、80286、80386、80486 等 CPU), 由于数字编号不能作为商标来注册, 因此当 Intel 公司开发出了具有 64 位数据总线的 586 级 CPU 芯片时, Intel 公司为它取了一个名字——Pentium(Pentium 在拉丁语里是“5”的意思)并进行了注册, 这样其他厂家生产的同一级别的 CPU 就不能称为 Pentium, 只能改称其他名字了。例如, AMD 公司生产的普通 586 级 CPU 称为 K5, 带 MMX 功能的 586 级 CPU 称为 K6; Cyrix 公司生产的普通 586 CPU 叫 6x86, 带 MMX 功能的 586 CPU 叫 6x86MMX 等。因此, 从 586 CPU 开始, CPU 芯片的命名不再有什么规律可循, 不能像过去那样仅根据名称就可以判断出 CPU 芯片的性能。

在 Intel 公司的 Pentium 系列 CPU 中, 共包括普通 Pentium(即代号为 P5 和 P54C 的 Pentium)、多能 Pentium(即代号为 P55C 并带有多媒体扩展结构的 Pentium MMX)、高能 Pentium(即代号为 P6 的 Pentium Pro)、Pentium 二代(即 Pentium II 系列)、赛扬(即 Celeron 系列)、Pentium III 和 Pentium IV 等几个子系列。

(3) 内存条

内存条由若干块 DRAM 芯片直接焊在一小块条状电路板上构成(如图 1.5 所示)。这种条状电路模块称为 SIMM(Single In-line Memory Module, 单列直插式存储器模块)或 DIMM(Dual In-line Memory Module, 双列直插式存储器模块)内存条。目前这种内存条的几何尺寸、引脚数目和规格已形成了统一的标准, 可以安装在主机板上相对应的内存条插槽中。

(4) 软盘驱动器

软盘驱动器(或简称为软驱)是一台可以对软磁盘进行读写操作的设备(如图 1.6 所示)。软驱一般由盘片驱动(或主轴驱动)系统、磁头定位系统、数据读/写/抹电路系统以