

计算机实用培训教程

二级 *Win 95/98 & Internet*

浙江省计算机应用能力培训考核办公室组编

Win95/98

Internet

Internet

Win 95/98

浙江人民出版社

计算机实用培训教程

二级 Win 95/98 & Internet

浙江省计算机应用能力培训考核办公室组编

主 编：陈根才

副主编：蔡家楣

浙江人民出版社

图书在版编目(CIP)数据

计算机实用培训教程: 二级 win95/ 98 & Internet/ 浙江省计算机应用能力培训考核办公室组编. - 杭州: 浙江人民出版社, 1999.3 (1999.9 重印)

ISBN 7-213-01843-4

I. 计… II. 浙… III. ①电子计算机-教材 ②窗口软件, win95/98-教材 ③因特网-教材 IV .TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 42787 号

书 名	计算机实用培训教程 二级 Win95/98 & Internet
主 编	陈根才
责任编辑	叶国斌
封面设计	顾 页
出版发行	浙江人民出版社
印 刷	杭州大众美术印刷厂
开 本	787×1092 毫米 1/16
印 张	25.25
字 数	59 万
印 数	18001-28000
版 次	1999 年 3 月第 1 版
印 次	1999 年 9 月第 4 次印刷
书 号	ISBN 7-213-01843-4/G·503
定 价	33.50 元

浙江省计算机应用能力培训考核专家组成员

潘云鹤	张 森	张国煌
徐华生	冯树椿	胡朋子
王光明	刘谷琮	邵向雷
姚建华		

前 言

根据我省科技、社会、经济迅速发展的需要和计算机技术快速进步的形势，继初级教程后，我们在组织本省计算机专家编写《计算机实用培训教程》(Win 3.0)的基础上，又编写了《计算机实用培训教程》(二级 Win 95/98 & Internet)，即计算机实用培训系列教程的第三册。

与初级、二级 (Win 3.0) 教程相比，我们在编写二级 Win 95/98 & Internet 教程时，更多地考虑了计算机应用能力的提高及计算机技术的最新发展，选材新颖，同时也保持了这套教程的一贯风格：重视应用操作，通俗易懂。本教材主要内容包括二大部分：第一部分介绍目前最流行的操作系统—Windows 95/98 和先进的办公软件—Word 97 以及 Excel 97；第二部分介绍国际互联网 (Internet) 基础知识和常用的上网工具软件—电子邮件 Outlook Express 以及 Web 浏览器。本书内容新颖实用，是信息时代的必备工具。

本教程根据二级考试大纲要求，请有关专家撰写。各章执笔人员：第一、第三章为浙江大学金波；第二章为浙江大学崔玉增；第四章为浙江大学陈根才；第五、第七章为浙江工业大学蔡家楣；第六章为浙江工业大学张敏霞。本教程由浙江大学陈根才教授任主编，浙江工业大学蔡家楣副教授任副主编，金波高级工程师参与了大纲的拟定和部分统稿工作。省计算机应用能力培训考核专家组审定了全书文稿。在此向各位专家表示衷心的感谢。

浙江省计算机应用能力培训考核办公室

1999 年 2 月 1 日

目 录

第1章 计算机基础知识导论	1
1.1 计算机发展简史	1
1.1.1 计算机的诞生概述	1
1.1.2 计算机的发展	2
1.1.3 巨型计算机	5
1.1.4 微型计算机	6
1.1.5 计算机网络	7
1.1.6 我国计算机发展的情况	7
1.1.7 计算机应用的发展前景	9
1.2 计算机软硬件体系结构和原理	10
1.2.1 计算机系统的基本组成	10
1.2.2 计算机的硬件体系结构	11
1.2.3 计算机的基本工作原理	14
1.2.4 计算机的软件系统	15
1.2.5 计算机程序设计	16
1.3 文件系统和数据库技术简述	18
1.3.1 文件及文件名	18
1.3.2 文件的分类	20
1.3.3 文件的树形目录结构	20
1.3.4 文件的共享、保密及保护	23
1.3.5 文件系统	23
1.3.6 数据库系统的基本概念	24
1.3.7 数据库管理系统的组成	25
1.3.8 数据库系统的分类	25
1.3.9 常用的关系数据库管理系统	26
1.4 计算机网络(局域网、广域网)	26
1.4.1 计算机网络的组成与分类	26
1.4.2 计算机网络的拓扑结构	28
1.4.3 Novell 网	28
1.4.4 Microsoft Windows NT	33
1.4.5 Internet	37

1.5 计算机安全和防病毒技术	41
1.5.1 计算机安全	41
1.5.2 计算机病毒及防治	46
第2章 视窗软件—Windows 95/98	53
2.1 Windows 95/98 概述	53
2.1.1 Windows 95/98 特点	53
2.1.2 Windows 95 的安装、启动和退出	54
2.1.3 Windows 95 的窗口结构和操作以及系统帮助的使用	56
2.1.4 Windows 95 帮助功能的使用	58
2.2 资源管理器	58
2.2.1 资源管理器概述	58
2.2.2 文件夹及文件的管理	61
2.2.3 文件的浏览以及查找	65
2.2.4 磁盘操作	68
2.2.5 控制面板	71
2.3 局域网登录、操作	80
2.3.1 Windows 95 对计算机网络的支持	80
2.3.2 配置 Windows 95 网络组件	80
2.4 多媒体应用—解霸软件	88
2.4.1 多媒体设备介绍	88
2.4.2 CD 播放器	89
2.4.3 媒体播放机	89
2.4.4 超级解霸	90
2.4.5 XingMPEG Player	93
2.5 Windows 95 附件	94
2.5.1 写字板	94
2.5.2 记事本	97
2.5.3 画图	97
第3章 字处理软件—Word 97	99
3.1 汉字输入方法	99
3.1.1 汉字输入方法综述	99
3.1.2 智能 ABC 输入法	100
3.1.3 五笔字型输入法	107
3.2 文档创建及编辑	112
3.2.1 Word 97 的界面布局和菜单	112
3.2.2 创建文档的基本步骤	117
3.2.3 输入文本	119
3.2.4 保存文件	121
3.2.5 打开文件	122

3.2.6 Word 命令	124
3.2.7 简单的编辑	126
3.2.8 创建新文档的其他方法	128
3.3 排版	129
3.3.1 段和块	129
3.3.2 定义块	130
3.3.3 滚动	131
3.3.4 排版	132
3.4 打印文档	135
3.4.1 打印预览	135
3.4.2 打印文本	136
3.5 模版和样式	138
3.5.1 样式和模版	138
3.5.2 预先指定样式的写作	142
3.5.3 项目符号	144
3.6 制表	151
3.6.1 在文本中插入表格	151
3.6.2 表格格式自动套用	152
3.6.3 画表格线	153
3.6.4 编辑表格	155
3.6.5 在表格中计算	165
3.7 页眉、页脚和脚注、尾注	166
3.7.1 插入页眉页脚	166
3.7.2 加脚注和尾注	168
3.8 目录和索引	171
3.8.1 提取书的目录	171
3.8.2 建立索引	172
3.9 高级功能*	174
3.9.1 三维视图	174
3.9.2 对象插入	176
3.9.3 绘图工具	182
3.9.4 艺术字	188
3.9.5 公式编辑器	191
第4章 表处理软件—Excel 97	196
4.1 Excel 97 入门	196
4.1.1 Excel 概述	196
4.1.2 启动和退出 Excel 97	196
4.1.3 Excel 97 的工作空间	198
4.1.4 获得帮助	201

4.2 电子表格的生成	203
4.2.1 新建、打开和保存工作簿	203
4.2.2 单元格的选取	204
4.2.3 输入数据	205
4.2.4 数据编辑	209
4.2.5 数据格式编排	212
4.2.6 单元格的批注	219
4.3 在报表中使用公式和函数	221
4.3.1 公式	221
4.3.2 函数	227
4.3.3 宏的定义和使用	229
4.3.4 对公式和函数的审核	231
4.4 数据管理	233
4.4.1 数据排序	233
4.4.2 数据查询和筛选	235
4.4.3 分类汇总	237
4.4.4 数据透视表	238
4.5 创建数据图表	243
4.5.1 创建数据图表	243
4.5.2 修改数据图表	247
4.5.3 使用图表分析数据	251
4.6 在工作表中使用图形	251
4.6.1 在工作表中使用“艺术字体”	252
4.6.2 在工作表中绘制图形	253
4.6.3 在工作表中引入外部图片和使用图形背景	255
4.7 工作表打印	256
4.7.1 工作表的分页	256
4.7.2 设置打印格式	257
4.8 与其他应用协同工作*	259
4.8.1 将 Word 表格复制到 Microsoft Excel 工作表	259
4.8.2 将 Excel 数据复制到其他应用程序中	259
4.8.3 使用共享工作簿	260
4.8.4 与 Internet 连接	263
第 5 章 因特网基础	266
5.1 Internet 发展历史	266
5.1.1 Internet 概念	266
5.1.2 Internet 的发展历史	268
5.2 Internet 基本概念	274
5.2.1 TCP/IP 协议	274

5.2.2 域名系统和 IP 地址	276
5.2.3 万维网和 URL	278
5.3 Internet 的基本服务	280
5.3.1 电子邮件 E-mail	280
5.3.2 Internet 远程登录服务 Telnet	281
5.3.3 Internet 文件传送服务 FTP	282
5.4 中国 Internet 主干网	283
5.4.1 Internet 在中国的起步	283
5.4.2 Internet 中国主干网建设	283
5.4.3 中国公众多媒体通信网 (169 网)	290
5.4.4 小结	290
5.5 Internet 的接入操作	292
5.5.1 通过专线入网	292
5.5.2 通过帧中继入网	293
5.5.3 通过分组网接入 Internet	293
5.5.4 通过电话拨号入网	294
第 6 章 电子邮件—Outlook Express	309
6.1 Outlook Express 环境简介	309
6.1.1 Outlook Express 简介	309
6.1.2 安装和启动 Outlook Express	310
6.1.3 配置 Outlook Express 的电子邮件功能	310
6.2 邮件的接收	316
6.2.1 接收邮件	316
6.2.2 阅读邮件	317
6.3 邮件的发送	320
6.3.1 编辑邮件	320
6.3.2 发送邮件	324
6.4 邮箱管理和免费邮箱申请	326
6.4.1 邮箱管理	326
6.4.2 免费邮箱的申请	329
第 7 章 万维网及浏览器 IE4.0	334
7.1 万维网及浏览器概述	334
7.2 Netscape Navigator 4.0 简介	335
7.2.1 Netscape Navigator 简介	335
7.2.2 Netscape Navigator 3.0 简介	335
7.2.3 Netscape Navigator 4.0 简介	336
7.2.4 Netscape Navigator 的获取与安装	336
7.2.5 Netscape Navigator 4.0 的用户界面	338
7.2.6 Netscape Navigator 4.0 的基本用法	339

7.3 IE4.0 简介.....	341
7.3.1 IE 3.0 和 IE 4.0 简介.....	341
7.3.2 IE 4.0 的获得和安装.....	343
7.3.3 IE 4.0 的通信设置.....	348
7.4 浏览 WWW 站点.....	352
7.4.1 IE 4.0 的浏览器界面.....	352
7.4.2 用 IE 4.0 浏览 Web 页面.....	354
7.5 资料搜索及下载.....	362
7.5.1 WWW 上的信息检索和查询.....	362
7.5.2 在 IE 4.0 上搜索信息.....	365
7.5.3 在 IE 4.0 上下载文件.....	367
7.6 网页制作及上载.....	375
7.6.1 HTML 语言.....	375
7.6.2 创建 WWW 上的主页.....	379
7.6.3 页面上载.....	385
7.7 动态网页和 J a v a 语言.....	386
7.7.1 动态网页.....	386
7.7.2 Java 和 Java Applet、JavaScript.....	387
7.7.3 动态 HTML 语言.....	389

[注] 带*号的内容为选学内容

第1章 计算机基础知识导论

1.1 计算机发展简史

1.1.1 计算机的诞生概述

电子计算机是一种能够自动、高速、精确地进行各种数值计算、信息存储、过程控制和数据处理的电子机器。它的发明和发展,是20世纪科学技术的卓越成就之一。它的出现,有力地推动着人类生产、生活、科学技术和文化事业的发展,并且已被广泛地应用于科学技术、教育、国防、工农业生产和人们生活的各个领域。

计算机的发展同其他科学技术的发展相似,也经历了从低级到高级、从简单到复杂的过程。人类在长期的生产实践中,曾经创造了各式各样的计算工具来加快计算过程的进行。历史上,计算工具的发展可以追溯到我国古代劳动人民所作出的贡献。最初人们利用绳结来记事、计数,而早在春秋战国时期(公元前 770 年至公元前 221 年)人们已经使用竹子做的算筹来做计算工具,唐代时已有早期的算盘出现,到了南宋时已经有算盘歌诀的记载,到明朝时算盘就已经很流行了。17 世纪后,随着西方产业革命的到来,推动了计算工具的进一步发展,在欧洲先后出现了能实现加减乘除运算的计算尺和手摇机械计算机。1944 年,美国物理学家艾肯(Howard Aiken)领导完成了世界上第一台机电式通用计算机,主要元件采用继电器,是一台可程序的自动计算机。当时,如果需要计算的数字不是很大,并且算式也不太复杂,这些简单的计算工具也就完全可以胜任了。

但是,随着工业生产范围的扩大和科学技术的发展,很多科学和技术部门越来越迫切地需要进行更大量、更复杂、更快速的精确计算,这些简单的计算工具就远远不能胜任了。随着电子器件、脉冲技术、自动控制技术等迅猛发展,1945 年,由美国宾夕法尼亚大学的穆尔学院电工系莫克利(John Mauchly)和埃克特(J. Presper Eckert)领导的科研小组,以当时的电真空器件为基础,研制成功了世界公认的第一台能实际运行的通用电子数字计算机 ENICA(Electronic Numerical Integrator And Calculator),直译名为“电子数值积分和计算器”。这台计算机共用了 18000 多个电子管,1500 多个继电器,机房占地面积约 140m²,机器重 30t,消耗近 100kW 的电力,投资超过 48 万美元。该机器字长 10 位十进制,进行一次加法的平均时间为每秒 5000 次左右,每次只能存储 20 个字长的 10 位十进制数。计算程序是通过“外接”线路实现的,尚未实现“程序存储”方式。为了在机器上进行几分钟的数字运算,其准备工作就要化去几小时甚至 1—2 天的时间,使用很不方便。但是,ENICA 的诞生,使人类的运算速度和计算能力有了惊人的提高,完成了当时用人工无法完成的一些重大科题的计算工作。ENICA 计算机于 1945 年底宣告竣工,1946 年 2 月 15 日正式举行揭幕典礼。尽管从现代眼光来看,这是一台耗资巨大,且不完善和难于管理的

庞然大物，然而它的出现却是人类科学技术发展史上一次意义重大的创造，它标志着人类从此进入了电子计算机时代。

1944年8月至1945年6月，是电子计算机发展史上一段不平常而又收获不菲的季节。冯·诺依曼(John. Von. Neuman)与穆尔学院的科研组合作，提出了一个全新的存储程序的通用电子数字计算机方案EDVAC(Electronic Discreet Variable Automatic Computer)，意即“离散变量自动电子计算机”，这就是人们通常所说的冯·诺依曼型计算机。该计算机采用“二进制”代码表示数据和指令，并提出了“程序存储”的概念，它奠定了现代电子计算机的基础。

1946年7、8月间，穆尔学院在美国海军研究局和陆军军械部的赞助下，开办了“电子数字计算机设计的理论和技术”的专门讲座，听讲的有20多个美国和英国机构派来的29位专家，这大大激发了电子计算机发展的繁荣局面，多台程序存储式计算机同时在美英等国设计和制造。如1949年问世的，由英国剑桥大学研制的EDSAC(Electronic Delay Storage Automatic Calculator)、美国的SEAC计算机(1950年)。冯·诺依曼等人提出的EDVAC计算机由于设计组内部对发明权的争议，致使研制工作进展缓慢，直到1952年才面世，在美国只名列第四。

另一位对计算机的诞生作出杰出贡献的科学家是英国剑桥大学的图灵(Alan Turing, 1912—1954年)。早在1936年，图灵为了解决纯数学的一个基础理论问题，发表了著名的“理想计算机”论文，在文中图灵提出了现代通用计算机的数学模型，这就是现在人们所说的“图灵机”。冯·诺依曼在世时，曾多次指出，现代计算机的设计思想来自图灵。图灵在1945年曾研制过ACE计算机，1947年提出了自动程序设计的思想，1950年发表了著名的“计算机能思考吗”的论文，对计算机人工智能的研究作出了重要贡献。

1.1.2 计算机的发展

从1946年诞生世界上第一台电子计算机至今还不到40年，然而，电子计算机技术已经有了飞跃的发展。现在，电子计算机的平均运算速度已经达到每秒种几百万次、几千万次，甚至几十、几百亿次。以构成计算机硬件的逻辑元件为标志，归纳起来，电子计算机的发展大致经历了电子管、晶体管、中小规模集成电路到大规模超大规模集成电路等几个阶段，通常称为“四代”计算机。表1.1列出了这四代计算机的硬件、软件及应用的简要特征。

1. 第一代计算机

第一代计算机，也就是上面所说的，以真空电子管为主要器件的计算机，称为电子管计算机。这种计算机体积庞大，耗电量大，可靠性相对较低，使用不太方便，维护也很困难，计算速度一般为每秒几千次到几万次。人们使用计算机是先用机器语言(即一般机器的指令系统)编写程序，然后直接操纵机器解题，在解算题目的时间内，机器为解题人“独占”。这种使用方式很落后，一是机器语言和数学语言差距较大，编制程序的工作十分繁琐，工作量大，易于出错；二是机器为解题人“独占”，输入输出和运算处理不能平行，机器的使用效率低。由于上述原因，计算机使用范围受到限制，当时主要用于军事方面的研究。

表 1.1 四代计算机的主要特征

特 征 项目	年代 第一代 1946—1957	第二代 1958—1964	第三代 1964—1972	第四代 1972—现在
逻辑元件	电子管	晶体管	中小规模集成电路	大规模、超大规模集成电路
存储器	延迟线,磁鼓,磁芯	磁芯,磁带,磁盘	磁芯,磁带,磁盘	半导体,磁盘,光盘
典型机器举例	IBM-701 IBM-650	IBM-7090 IBM-7094	IBM-370(大型) IBM-360(中型) PDP-11(小型)	ILLIAC-IV(巨型) IBM-3033(大型) VAX-11(小型) Pentium pro(微型) 8098(单片机)
软 件	机器语言 汇编语言	高级语言 管理程序	结构化程序设计 操作系统	数据库、软件工程 程序设计自动化
应 用	科学计算	数据处理 工业控制 科学计算	系统模拟 系统设计 大型科学计算 科技工程各领域	事务处理 智能模拟 大型科学计算 深入社会生活各方面

2. 第二代计算机

1948 年,人们发明了晶体管并将它用于计算机,使电子计算机跨入了第二代。这一代计算机由于应用了晶体管这一具有体积小、重量轻、寿命长、耗电省等优点的半导体器件,使计算机体积减小、重量减轻、耗电减小,而且运算速度比电子管计算机提高了一个数量级,进入了每秒几万到几十万次的运算速度,可靠性也大大提高;尤其是在记忆方面,由于使用磁芯作为存储单元,使存储容量的扩大有了可能。这给用户带来了许多方便。

软件方面,在第一阶段使用的基础上,开始实现用程序语言来编写程序,如 1956 年在 IBM 704 机器上首先实现了 FORTRAN 编译程序,1959 年 COBOL 语言和 1960 年 ALGOL 等编程语言也先后投入应用。这类高级语言编写程序比使用机器语言编写程序具有显著的优越性,可以大大节省计算机使用者的人工劳动。与此同时,还发展了各种各样的单道与多道管理程序及各种调试、诊断程序,提高了计算机的实际使用效率。这些都大大地推动了计算机技术的发展,计算机的应用和推广上了一个水平,为进一步发展创造了条件。

另外,计算机的性能、价格等也比第一代计算机有较大的改善,这样大大地拓宽了计算机的适用领域,如从单纯用于军事方面向面向中小企业事务处理和科学技术研究等应用领域发展。

3. 第三代计算机

随着电子器件技术的进一步发展,人们在 60 年代初又开始制造成功更为小巧的集成电路,也即在一小块仅有几平方毫米大小的半导体材料——硅单晶片上,集中做成含有几十个、几百个、甚至更多个二极管、三极管、电阻、电容等电子元器件的电路,这样一来,就诞生了第三代电子计算机——集成电路电子计算机,把电子计算机的性能又提高了一步,计算速度提高到每秒几十万次到几百万次。较为典型的机器是 1968 年出现的 CDC-1700 型计算机,这时已经开始使用固态存储器代替磁性存储器。

这一代计算机的特点是除了在可靠性、运算速度等方面比第二代计算机更加提高外,主要表现在硬件设备结构方面的变化,尤为突出的是外部设备种类增加。例如,每台中央

处理机已经拥有各自的外部设备,以及中央处理器与外部设备控制器之间的标准输入输出接口装置等。引进了主存储器和外部设备直接交换信息和数据的装置——通道的概念,使计算机在总体结构上发生了很大变化。这个变化反映在通道部件的产生使中央处理器和外部设备关系疏远开来,提供了往来于主存储器的独立访问通路,并对输入/输出操作进行独立控制,使中央处理器(CPU)与外部设备能同时并行工作,大大地提高了整个计算机系统的性能,也使计算机总体结构从以中央处理器为中心转到以主存储器为中心,即在存储器总线上连接中央处理器、通道、输入/输出设备,并通过通信线路和终端设备相结合构成计算机系统。

在软件方面,由于运算速度的大大提高,使人工的介入需要减少到最小限度,以提高系统总的处理能力,这种原来由操作员所担负的计算机管理工作改由机器来完成,也即出现了操作系统(OS)。同时,由于用户群的扩大,对计算机提出了更多的要求,出现了程序兼容性的计算机,也即事务处理能力和科学计算能力两者并存的计算机。

4. 第四代计算机

70年代开始以来,人们不断地提高集成电路的集成度,在几平方毫米的硅晶片上集中做成的电子元器件的数量越来越多,先后做成了中规模集成电路(MSI)、大规模集成电路(LSI)和超大规模集成电路(VLSI)。所以说,如果通道的出现将计算机引进到了三代半,那么大规模、超大规模集成电路的出现,使计算机进入到了第四代。这一代计算机的特点是,逻辑和存储部件都普遍使用大规模、超大规模集成电路,采用高密度组装技术,而计算机的计算速度也已经提高到了每秒几百万次甚至上亿次。

这一代计算机的特点是,高级程序设计语言的功能进一步扩展,既能处理标量,又能处理向量;操作系统大多具有分时、虚拟等功能;而集成制造技术的提高使计算机的可靠性更高、速度更快、功能范围更广、自动化程度更高、稳定性更好、体积更小、成本更低。特别是近年来大量出现的微型计算机和网络技术的广泛应用,使计算机深入到各行各业,被广泛应用于国民经济和人们生活的各个领域,应用前景十分广阔。

5. 新一代计算机

计算机技术的发展真正称得上是日新月异。计算机发展的总趋势是智能化。人工智能是计算机科学技术的一个重要分支,也是计算机应用方面的一个新的领域。

随着科学技术的高速发展,人们发现已有的各种类型的计算机系统已经不能完全适应日益扩大的多样化的应用需求。而实际应用的需要,又要求不断地将新概念、新思想、新技术、新元件和新工艺应用到计算机的开发和制造技术中去,使计算机的功能更趋完善,应用领域也更加广泛。同时这些变化也带动了对计算机的需求发生质的变化,人们已经要求将来的计算机不仅能计算与处理信息、数据,而且还要能提供知识,进行类似人类思维的推理工作。机器工作时不再是简单地重复执行人们的命令,还要求应当具有一定的学习能力。因此,在日本、美国等国均已经开展了新一代的计算机系统(FGCS)的研究。

新一代的计算机应该具有高度的智能。日本科学家将这种计算机称为第五代计算机。1982年,日本公布了研制第五代计算机的十年规划(1982—1991),曾在世界上产生过巨大的影响。但是该计划并未按预定要求实现。1992年,日本又提出了RWC计划,准备再用10年时间(1992—2001)发展“真实世界计算机”(Real World Computer)。

新一代计算机又称为“知识信息处理系统”(KIPS)。前四代计算机的主要功能是进行

信息处理,而新一代计算机的主要功能将从信息处理上升为知识处理,即不仅存储孤立的信息数据,而且能存储有机的知识;不仅能计算处理数据,而且能够提供知识,进行推理;不仅能简单地重复执行人的命令,还应当具有一定的学习能力。

在体系结构方面,新一代计算机将沿着高度平行工作的分布式方向发展,使系统中各个计算机之间并无主从之分,各个节点都具有独立运行指令的能力。一个任务可以分配在多个节点上平行工作,并且做到系统资源共享,具备较强的通讯能力,因而大大提高了计算机的处理能力。

传统的冯·诺依曼体系结构将受到挑战与冲击,分布式计算机系统、数据库机、相联处理机和“非诺依曼化”数据流机等技术的发展将是新一代计算机研究的重要方向,同时,“高度并行计算机”与采用人工智能技术的“智能计算机”等的发展也正在研究发展之中。

软件方面的研究与开发包括通用而统一的语言,更好的操作系统,软件工程的理论与方法,各种程序自动生成系统以及建立软件的规范标准、管理与维护的方法等;在应用软件方面的发展将主要是把软件与人工智能技术结合起来。

计算机的发展,元器件是决定性的根本因素。计算机由第一代发展到第四代,从根本上来说,就是源于元器件的更新换代。到目前为止,计算机用的集成电路仍以硅半导体器件为主。人们一直在探求性能更好的器件,其中比较接近实用的是砷化镓器件。用砷化镓器件做成的电子器件其速度约比硅材料快 10 倍;另一重大进展是超导器件。超导器件速度比硅器件快 50 倍,而耗电仅是硅材料的 1/1000。有人认为,21 世纪微电子技术的发展很可能是光集成技术,即光微电子技术,这种光集成电路正在研究之中。还有一个新的学科是,生物微电子学,现正在积极发展并着手研究生物电子计算机。

从计算机的发展进程来看,专家们认为,每隔 5—8 年,计算机的速度将提高 10 倍,体积将缩小 10 倍,成本将降低 10 倍。而近几年微机的发展,其性能与价格之比就更大了,可以说计算机工业的发展是其他工业领域所难以比拟的。

1.1.3 巨型计算机

尖端科学技术的发展要求具有超高速、超大容量的计算机,以满足大量的、复杂的、高精度计算和处理的要求,这就促进了巨型计算机的发展。典型的巨型计算机如美国的 ILLIAC-IV 型计算机(每秒运算 1.5 亿次)、CRAY-1 型计算机(每秒 1 亿次)、STAR-100 型计算机等。我国国防科技大学等单位于 1983 年研制成功的“银河”计算机,其运算速度超过每秒 1 亿次,也属于巨型计算机。这标志着我国已跻身世界巨型计算机设计、生产和应用的先进行列。

超高速的运算能力已成为巨型计算机的主要指标,而单靠提高电子器件的速度用传统的结构已无法实现上亿次的运算。为此,必须从计算机的系统结构上进行改革,这就出现了巨型机所特有的体系结构。巨型机通常都采用并行处理技术,如 CRAY-1 型机采用流水线工作方式,一条指令可以完成一次向量运算,也称向量机;ILLIAC-IV 型机采用处理器操作并行,它包含有 64 个处理器,也称阵列机。我国的曙光一号并行机具有全对称的共享存储并行计算机体系结构。

1.1.4 微型计算机

自 70 年代以来，随着微电子技术迅速发展，使集成电路芯片的元器件集成度大约以每 18 个月翻一番的速度增长，预计到 2000 年，每个芯片上晶体管的数目将可达到 5 千万个至 1 亿个，运算速度可以达到每秒 20 亿次。在大规模超大规模集成电路技术的支持下，微型计算机(micro computer，简称微型机或微机)得到飞速发展。

70 年代初是微机发展的初始阶段，从 1971 年 Intel 公司推出第一台微型机 Intel4004 以来，至今已经历了四代产品，如表 1.2 所示。处理器的字长也从 4 位扩展到 8 位、16 位，直到目前的 32 位。

表 1.2 四代微型计算机的主要特征

特 征 项目	年代 第一代 1971—1973	第二代 1974—1977	第三代 1978—1980	第四代 1981—现在
微处理器(CPU) 举 例	Intel 4004 Intel 8008	Intel 8080 Intel 8085 M6800 Z-80	Intel 8086 Intel 8088 Intel 80286 M68000 Z-8000	Intel 80386 Intel 80486 Intel pentium Intel pentium pro DEC Hhip 21064 PowerPC
字 长	4 位/8 位	8 位	16 位	32 位/64 位
芯片集成度(晶 体管数目/片)	1200—2000	5000—9000	2 万—7 万	10 万—1000 万
时 钟 频 率	0.5—0.8MHz	1—2.5MHz	5—10MHz	25—450MHz
基本指令执行 时间	10—100μs	1—2μs	0.4—0.75μs	小于 0.125μs
地 址 总 线	4/8 条	16 条	20/24 条	24/32 条

短短十几年，微型机的发展已从 286、386、486，发展到 Pentium(奔腾)和 Pentium pro(奔腾 II)，预计到本世纪末，微型机还会有更新的发展。目前一台普通的微型机，其性能已经可以与过去的超级小型机乃至中型机媲美。目前世界上最快的微型机字长已达 64 位，主频高达 450MHz，内存容量 64MB(可扩充到 256MB)，硬盘(3.5 英寸)的容量最大可达 10GB(100000MB)，可以运行 Microsoft 公司的最新操作系统 Windows 95/98/NT。

微型机在性能大幅度提高的同时，价格却在不断下降，以国内市场为例，1989 年购买一台 80286 微机约需 24000 元，到 1991 年可以购买一台 80386 微机，1992 年可以购买一台 80486 微机。而目前购买一台普通高档“Intel 奔腾 II”微机的价格大约在 12000 元—6500 元之间。

与台式微机并驾齐驱的是各类笔记本电脑(Notebook Computer)的纷纷出现。笔记本电脑实际上是一种体积更小、重量更轻的便携式微型机，如日本著名的东芝公司于 1998 年推出的笔记本电脑 Toshiba 780DVD，其重量仅 2.7kg，使用了主频为 266MHz 的 Intel 奔腾 II 处理器，内存容量为 64MB(可扩充至 256MB)，硬盘容量 7.0GB，随机配置 DVD 光盘驱动器。该笔记本电脑除了基本的功能外，还具有局域网接口和调制解调器等设施，其