



21

世纪高等院校计算机基础系列教材

组装与维护

计算机

Computer maintenance

教程

张广渊 主编
张广渊 李晶皎 王爱侠等 编著
马 骥 主审

电子工业出版社



北京希望电子出版社
Beijing Hope Electronic Press
www.bhp.com.cn



组装与维护

计算机

Computer maintenance

教程

张广渊 主编

张广渊 李晶皎 王爱侠等 编著

马 骥 主审

电子工业出版社



北京希望电子出版社
Beijing Hope Electronic Press
www.bhp.com.cn

内 容 简 介

本书按照 PC 系统的各组成部分进行详细论述,包括主要元器件、主要部件、各种接口、各类外设和相关软件的设置和使用维护等。在阐述各部分的基本原理过程中,结合了大量维修与维护方面的知识 & 经验总结,并对常用的网络连接方法和基础网络知识也用一定篇幅进行介绍。全书内容先进、结构新颖、由浅入深,较好地做到了理论与实践相联系,具有较强的系统性和实用性。

本书既可作为大中专院校和高职高专微机维修与维护相关课程的教材,也可作为广大从事微机系统组装和维护服务人员的参考手册以及终端微机用户的使用参考书。

需要本书或技术支持的读者,请与北京中关村 083 信箱(邮编 100080)发行部联系。电话: 010-82702660 62978181(总机)转 103 或 238, 传真: 010-82702698, E-mail: yanmc@bhp.com.cn

图书在版编目(CIP)数据

计算机组装与维护教程 / 张广渊主编; 张广渊等编著. — 成都: 电子科技大学出版社, 2004.11
ISBN 7-81094-579-3

I. 计... II. ①张...②张...III. ①电子计算机—组装—教材②电子计算机—维修—教材 IV.TP30

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 078221 号

计算机组装与维护教程

张广渊主编 张广渊 李晶皎 王爱侠等编著 马 骥主审

-
- 出 版 : 电子科技大学出版社(成都建设北路二段四号 610054)
北京希望电子出版社(北京市海淀区上地信息产业基地 3 街 9 号
金隅嘉华大厦 C 座 610 100085)
网址: www.bhp.com.cn E-mail: lwm@bhp.com.cn hansh@bhp.com.cn
- 责 任 编 辑 : 杜倩 韩素华
- 发 行 : 新华书店经销
- 印 刷 : 北京双青印刷厂
- 开 本 : 787mm×1092mm 1/16 印张 25.875 字数 595 千字
- 版 次 : 2004 年 11 月第 1 版
- 印 次 : 2004 年 11 月第 1 次印刷
- 书 号 : ISBN 7-81094-579-3 /TP·345
- 印 数 : 0 001-3 000 册
- 定 价 : 36.00 元
-

21世纪高等院校计算机教材编委会名单

(排名不分先后)

主任:	陈火旺	院士			
副主任:	李仁发	教授	金茂忠	教授	陈忠 教授 陆卫民 高工
委员:	赵宏利	教授	装备指挥学院		
	晏海华	教授	北京航空航天大学		
	邵秀丽	副教授	南开大学		
	刘振安	教授	中国科技大学		
	董玉德	副教授	合肥工业大学		
	倪志伟	教授	合肥工业大学		
	吕英华	教授	东北师范大学		
	杨喜权	副教授	东北师范大学		
	朱诗兵	副教授	装备指挥学院		
	樊秀梅	副教授	北京理工大学		
	徐安	教授	上海同济大学		
	赵欢	副教授	湖南大学		
	胡学钢	教授	合肥工业大学		
	林福宗	教授	清华大学		
	王家昕	教授	清华大学		
	郑莉	教授	清华大学		
	朱淼良	教授	浙江大学		
	刁成嘉	副教授	南开大学		
	林和平	教授	东北师范大学		
	孙铁利	教授	东北师范大学		
	温子梅	讲师	广东教育学院		
	吕国英	副教授	山西大学		
	张广州	讲师	沈阳大学		
	何新华	教授	装甲学院		
	邱仲潘	副教授	厦门大学		
	曾春平	副教授	第二航空学院		
	姬东耀	教授	中科院计算所		
	喻飞	博士	浙江大学		
	徐建华	总编	北京希望电子出版社		
	郑明红	副总编	北京希望电子出版社		
	韩素华	编室主任	北京希望电子出版社		

总 序

21 世纪挑战与机遇并存, 没有足够的知识储备必将被时代所抛弃。中国 IT 教育产业竞争日趋激烈, 用户需求凸现个性, 行业发展更需要理性。未来五年 IT 行业将以每年 18% 的速度连续增长, 将引发 IT 产业新的发展高潮。实现信息产业大国的目标, 应该依赖教育, 要圆信息产业强国的梦想, 依然要寄托于教育, IT 教育事业任重道远, 其产业也正面临着机遇与挑战。

我国的计算机教学长久以来一直重原理、轻应用。高等院校的计算机教学机制和教材对计算机本身的认识都存在误区。要改革高校计算机教学, 教材改革是重要方面, 用计算机教材的改革促进基础教育的改革势在必行。

一本好书, 是人生前进的阶梯; 一套好教材, 就是教学成功的保证。为缓解计算机技术飞速发展与计算机教材滞后落伍的矛盾, 我们通过调查多所院校的师生, 并多次研讨, 根据读者认识规律, 开创出一种全新的方式, 打破过去介绍原理——理论推导——举例说明的样式, 增加实用操作性, 通过上机实验与课上内容结合起来增强可读性, 用通俗易懂的语言和例子说明复杂概念。

本套教材的特点一是“精”, 精选教学内容; 二是“新”, 捕捉最新资讯; 三是“特”, 配备电子课件, 力争达到基础性、先进性、全面性、典型性和可操作性的最大统一。

为保证教材质量, 我们同时聘请了一批学术水平较高的知名专家、教授作为本套教材的主审和编委。全套教材包括必修课教材二十多种, 选修课教材和学习配套用书 10 余种, 基本上涵盖了目前高等院校(含高等职业技术学院、高等专科学校、成人高等学校)计算机科学与技术专业所必修或选修的内容。各种教材编写时既注意到内容上的连贯性, 又保证了教学上的相对独立性。

本套教材在内容的组织上, 大胆汲取当今计算机领域最新技术, 摒弃了传统教材中陈旧过时的内容。这些变化在各本教材中都得到了不同程度的体现。本套教材编写时既参照了教育部有关计算机科学与技术专业的教学要求, 又参考了“程序员考试大纲”和“全国计算机水平等级考试大纲”的内容, 因此既适合作为高等学校计算机科学与技术专业教材, 也可作为计算机等级考试学习用书。

考虑到各校教学特点和计算机设备条件, 我们本着“学以致用”的理念, 在本套教材编写中自始至终贯彻“由浅入深, 理论联系实际”的原则, 以阐明要义为主, 辅之以必要的例题、习题和上机实习, 能够使学生尽快领悟和掌握。

在本套教材编写过程中, 作者们付出了艰辛的劳动, 教材编委会的各位专家、教授进行了认真的审定和悉心指导。书中参考、借鉴了国内外同类教材和专著, 在此一并表示感谢。

我们希望更多的优秀教师参与到教材建设中来, 真诚希望广大教师、学生与读者朋友在使用本丛书过程中提出宝贵意见和建议。

若有投稿或建议, 请发至本丛书出版者电子邮件: hansuhua@163bj.com

21 世纪高等院校计算机教材编委会

前 言

计算机组装与维护是高等教育和中高等职业技术教育计算机应用与维护专业学生的必修课程，也是广大电脑爱好者和从事电脑技术人员必备的计算机基础知识。

根据计算机的组成特点，其故障一般分为两大类：一类是硬件故障，另一类是软件故障。硬件故障是指由于硬件的损坏而导致的故障；软件故障则包括操作系统故障、驱动程序故障和各类设置故障等非硬件损坏导致的故障。本书在基础知识上着重于对硬件的讲解，在故障的检测与排除上则兼顾了常见的软件故障分析。整书内容立足于基础知识，以目前最新的硬件产品作为实例，并结合大量的图片、表格以及实例说明，循序渐进、深入浅出地展示了计算机组装与维修维护所必须掌握的知识，从而培养读者分析问题和解决问题的能力。通过本书的学习，使读者能够正确掌握实用的维修方法，并以最简单的工具和最快的速度进行计算机的维护。

全书没有深奥难懂的理论，稍有计算机基础的人都可以读懂，而且在本书中包含了大量可以使读者很快付诸实践的知识。通过了解主机各配件的特性，可以知道如何合适的主板、如何搭配相应的显示卡和显示器、如何配置和跳线以及如何正确地安装和拆卸。通过了解各种接口和外设的特点，从而选择合适的外设。对于常见的故障现象和原因，都按照配件类型进行了分析和总结，这使得本书在读者遇到计算机故障的时候，成为一本很有价值的参考书。本书还对计算机的超频手段和方法以及应注意的问题进行了详尽的分析和阐述。

本书可以作为教科书和自学用书，也可以作为技术人员的参考书，对广大的DIY爱好者更是一本不可缺少的工具书。本书的内容既适合于初学入门者，对有经验的技术专家也会有所助益。

在阅读本书的过程中，要注意软件与硬件的结合，因为对于计算机来说，软件与硬件都起着举足轻重的作用。本书的叙述偏重于硬件，但是读者必须结合软件来学习计算机的组装与维修。对于一些必备的软件知识，例如，主板的BIOS设置，本书也花了大量的篇幅进行论述；对于其他的软件内容，如驱动程序的安装等，则主要结合故障的诊断与维修部分进行论述。同时，也要注意把各章的内容结合起来，从总体上进行学习。

本书的实践性很强，建议有条件的读者找一些相应的硬件进行操作和实物对照学习，这样可以使读者对相应知识理解得更深。

本书共分为13章，按照初学者的认知过程进行内容编排，由多年从事计算机组装与维护教学的教师和从事计算机组装、维修、维护与故障处理的专家编写。全书由张广渊主编，第1~5章由张广渊编写，第6、7章由李晶皎编写，第8、9、13章由王爱侠编写，第10章由王彩云编写，第11、12章由崔立民编写，全书由马骥教授统审。鉴于编者水平有限，错误在所难免，不足之处，望广大读者批评指正。

编者

目 录

第1章 概述	1	第3章 主板与总线	67
1.1 计算机的背景	1	3.1 主板	67
1.1.1 计算机的历史	1	3.1.1 主板形状参数	67
1.1.2 现代计算机	2	3.1.2 主板组成	71
1.1.3 个人计算机	5	3.2 系统总线	94
1.1.4 计算机的发展方向	6	3.2.1 系统总线的历史与现状	95
1.1.5 计算机的特点及应用	7	3.2.2 总线技术发展展望	99
1.1.6 我国计算机的发展	11	3.3 系统资源	102
1.2 PC 基本结构	12	3.4 主板常见故障维修总结	105
1.2.1 PC 的硬件结构	12	3.4.1 主板常见故障原因分析	105
1.2.2 PC 的系统类型	14	3.4.2 主板常见故障现象	107
1.2.3 PC 的系统部件	16	第4章 CPU	109
1.2.4 PC 软件	20	4.1 CPU 基础知识	109
第2章 BIOS	29	4.2 现代 CPU 概念	113
2.1 主板 BIOS 功能	29	4.2.1 高速缓存技术	113
2.2 BIOS 硬件	29	4.2.2 CPU 体系结构	117
2.3 主板 BIOS 设置	31	4.2.3 CPU 结构性能特征	120
2.3.1 主菜单	31	4.3 CPU 产品	123
2.3.2 标准 CMOS 设定	33	4.3.1 Intel CPU	123
2.3.3 高级 BIOS 功能设定	36	4.3.2 AMD CPU	140
2.3.4 高级芯片组功能设定	40	4.3.3 VIA/Cyrix CPU	142
2.3.5 集成的外部设备	42	4.4 CPU 超频	143
2.3.6 电源管理设置	45	4.5 CPU 故障维修总结	147
2.3.7 即插即用与 PCI 配置	49	第5章 存储子系统	148
2.3.8 频率及电压控制	50	5.1 半导体存储器	149
2.3.9 载入安全的默认值	50	5.1.1 随机存储器 RAM	149
2.3.10 载入优化的默认值	51	5.1.2 只读存储器 ROM	168
2.3.11 设置管理员密码	52	5.2 磁存储器	170
2.3.12 设置用户密码	53	5.2.1 磁存储原理	170
2.3.13 存储后退出设置程序	53	5.2.2 软盘驱动器	171
2.3.14 退出 Setup 不储存设置	54	5.2.3 其他大容量移动存储器	175
2.4 BIOS 故障与升级	54	5.2.4 硬盘子系统	181
2.4.1 BIOS 提示信息与响铃代码	54	5.3 光存储器	202
2.4.2 BIOS 升级	60	5.3.1 CD-ROM、CD-R 和 CD-RW	202
2.4.3 破除 BIOS 密码	64	5.3.2 DVD	217

5.4 存储子系统常见故障维修总结.....	222	第8章 多媒体设备.....	306
5.4.1 内存故障判断与排除.....	222	8.1 声卡.....	306
5.4.2 软盘驱动器故障判断与排除.....	225	8.1.1 声卡的功能和端口.....	306
5.4.3 硬盘故障判断与排除.....	227	8.1.2 声卡工作原理.....	306
5.4.4 光盘驱动器故障判断与排除.....	230	8.1.3 声卡的性能指标.....	309
第6章 显示子系统.....	233	8.1.4 声卡的安装和使用.....	310
6.1 显示卡.....	233	8.1.5 3D 音频技术.....	312
6.1.1 显示卡的历史.....	233	8.2 常见声卡故障维修.....	319
6.1.2 显示卡的组成.....	235	8.3 音箱.....	320
6.1.3 显示卡接口规范.....	235	8.3.1 音箱的音质和音色的客观 判断因素.....	320
6.1.4 显存.....	238	8.3.2 音箱的技术指标.....	321
6.1.5 图形处理芯片.....	240	8.3.3 音箱的摆放.....	323
6.1.6 和显示卡相关的其他术语.....	241	8.4 视频处理硬件.....	325
6.2 显示器.....	242	8.4.1 视频采集卡.....	325
6.2.1 CRT 显示器.....	242	8.4.2 视频输出卡.....	325
6.2.2 液晶显示器.....	257	8.4.3 压缩/解压缩卡.....	325
6.2.3 显示器的发展.....	267	8.4.4 电视接收卡.....	326
6.3 显示子系统常见故障维修总结.....	270	8.4.5 高档视频卡(非线性 编辑卡).....	326
6.3.1 显示卡故障判断与排除.....	270	第9章 串行、并行和其他 I/O 接口.....	327
6.3.2 显示器故障判断与排除.....	271	9.1 串行端口和并行端口.....	327
第7章 打印机、扫描仪与绘图仪.....	274	9.1.1 COM 串行端口.....	327
7.1 打印机.....	274	9.1.2 LPT 并行端口.....	330
7.1.1 打印机的分类.....	274	9.2 USB 接口.....	333
7.1.2 针式打印机.....	274	9.3 IEEE 1394 接口.....	334
7.1.3 喷墨打印机.....	286	第10章 输入设备.....	337
7.1.4 激光打印机.....	287	10.1 信息与编码.....	337
7.1.5 彩色打印机.....	289	10.1.1 标准编码.....	337
7.2 扫描仪.....	290	10.1.2 汉字编码.....	339
7.2.1 扫描仪种类.....	291	10.2 键盘.....	340
7.2.2 扫描仪接口.....	292	10.2.1 键盘开关.....	340
7.2.3 扫描仪内部结构和工作原理.....	292	10.2.2 键盘编码器.....	341
7.2.4 扫描仪的性能.....	293	10.2.3 PC 机键盘.....	342
7.2.5 扫描仪的光电器件.....	294	10.3 鼠标.....	344
7.3 常见打印机与扫描仪故障维修与 维护.....	295	10.3.1 鼠标结构与工作原理.....	344
7.3.1 常见打印机故障维修与维护.....	295	10.3.2 鼠标的接口及使用.....	345
7.3.2 常见扫描仪故障维修与维护.....	302	10.4 键盘和鼠标的使用与维护.....	346
7.4 绘图仪.....	303	10.4.1 键盘的故障维修与维护.....	346
7.4.1 绘图仪的分类.....	304		
7.4.2 绘图仪的主要性能指标.....	305		

10.4.2	鼠标故障维修	347	12.4.4	网线和网线使用的接口 类型	374
10.5	条码扫描仪	348	12.4.5	网线安装	376
10.5.1	条码的种类	348	12.5	数据链路层协议	378
10.5.2	条码扫描器的分类	351	12.5.1	ARCnet	379
10.5.3	条码扫描器的结构	352	12.5.2	以太网	379
10.5.4	条码扫描器接口	352	12.5.3	令牌环	380
第 11 章	机箱和电源	353	12.6	TCP/IP	381
11.1	机箱	353	12.6.1	TCP/IP 的主要优势	381
11.1.1	机箱结构分类	353	12.6.2	TCP/IP 中重要的协议	382
11.1.2	机箱外观和扩展空间的 设计特点	353	12.6.3	TCP/IP 在局域网和拨号 网络中的区别	383
11.1.3	机箱的面板	354	12.7	IPX	383
11.1.4	机箱的选择	355	12.8	NetBEUI	384
11.2	电源	356	12.9	直接电缆链接	384
11.2.1	电源的结构	356	12.9.1	空 Modem 电缆的制作	384
11.2.2	电源的功率和输出	357	12.9.2	直接电缆连接的软件	385
11.2.3	电源技术指标	358	12.10	高速网络技术	385
11.2.4	电源的选择	359	12.10.1	千兆以太网	385
11.3	电源的维修与维护	360	12.10.2	光纤分布式数据接口 (FDDI)	388
11.3.1	电源故障的维修	360	12.10.3	ATM	388
11.3.2	电源的使用与维护	360	第 13 章	微机系统的维修与维护	389
第 12 章	网络技术	362	13.1	微机故障分类	389
12.1	网络概述	362	13.2	微机故障常见的检测方法	390
12.2	OSI 参考模型	362	13.3	死机现象故障的一般检查处理 方法	391
12.2.1	OSI 参考模型	362	13.4	微机的日常使用和维护	398
12.2.2	网络协议栈	364	13.4.1	微机的日常使用注意事项	398
12.2.3	OSI 数据封装与传送	364	13.4.2	微机的日常维护	399
12.3	网络拓扑结构	365	参考文献		401
12.4	局域网硬件	367			
12.4.1	客户机	367			
12.4.2	服务器	367			
12.4.3	网络接口适配器	370			

第 1 章 概述

随着现代科学技术的飞速发展，计算机在人们生活中的作用越来越重要。当代计算机技术的日新月异导致微机性能不断提高，成本不断下降，应用也越来越广泛。现在微机的普及程度越来越高，不仅在技术领域，而且在文化、教育以及日常生活等方面都产生了重要的影响。

1.1 计算机的背景

1.1.1 计算机的历史

1. 机械计算机

最早的计算工具之一是我们中国的算盘，已有 2000 多年的历史。人们按照一定的规则上下拨动算珠，可以进行不同类型的计算。

在公元 8 到 9 世纪，阿拉伯数字传入欧洲。在 15 世纪，John Napier 发明了奈氏骨牌，可以进行数值乘法。

第一台数字计算器于 1642 年由 Blaise Pascal 实现，可以进行加法运算。1694 年由 Gottfried Wilhelm von Leibniz 实现的计算器除了能做加法，还能通过连续相加和移位实现乘法运算。

第一台商用机械计算器由 Charles Xavier Thomas 实现，可以做加减乘除的运算。

真正被认为是现代计算机前身的是 Babbage 在 1833 年的对分析机的设想。该机可并行对 50 位十进制数字的数值进行操作，并可存储 1000 个这样的数。它包括输入设备、控制单元、处理机、存储器以及输出设备等现代计算机所具备的器件。可惜由于加工的问题，该机最终没能实现。

Babbage 还提出了穿孔卡片的设想，并最终在 1890 年实现。穿孔卡片不仅仅提供了输入输出的方法，而且还是一种存储数字的存储器。它在计算机史上占有重要的地位，成为许多计算机公司的开端，如众所周知的 IBM 公司的前身就是从穿孔卡片开始的。

2. 电子计算机

1942 年，物理学家 John V. Atanasoff 创造了第一台电子计算机。该计算机使用了现代数字开关技术。

第二次世界大战极大地推动了计算机的发展。在 1946 年，John P. Eckert, John W. Mauchly 及其同事建造了第一台大规模电子计算机，即 ENIAC。该机使用了约 18 000 个真空管，占地 167m²，耗电达 180 000W。采用卡片打孔作为 I/O，可运算 10 位数字，每秒可进行 300 次乘法运算。但运行不同的程序，ENIAC 要重新接线或设置开关。

对计算机进行编程的思想是 1945 年由数学家 John V. Neumann 提出的，其思想被称为“存储程序技术”。第一代可编程电子计算机出现在 1947 年，这些计算机使用了 RAM（随

机存储器) 存储程序和数据。

1.1.2 现代计算机

1. 真空管

现代数字计算机都是大量数字开关的集成, 这是由于计算机内部使用二进制作为数据存储和控制的信息载体。早期计算机采用真空管作为开关, 这种真空管成为三极管, 其包含一个阴极和一个板极, 由控制栅极分隔开, 悬挂在真空的玻璃管中。阴极由一个电热丝加热产生电子射向板极, 中间的栅极用来控制电子流, 如果栅极为负, 则电子流被排斥不能通过; 反之电子流可以通过。这样通过控制栅极的电位就可以控制通/断状态。

真空管的缺点是耗电量大, 并散发大量热量, 而且其可靠性也不高, 很容易被烧毁。

2. 晶体管

晶体管的发明是计算机发展史上一个重要的里程碑。晶体管是一种固态电子开关。由于晶体管可以做得非常的小, 而且功耗又非常低, 因此用晶体管制造的计算机比用真空管制造的计算机要小得多, 而且更快。

晶体管主要由硅和锗元素制造, 根据掺杂的材料及其电子分布情况, 材料变成所谓的 N 型和 P 型中的一种。两种材料都是导体, 允许任何方向的电流流通。但是当两类材料结合在一起时, 形成了一个壁垒, 即只有当加上正确的电压极性时, 才有一个方向的电流流过。这也就是它们常常被叫做半导体的原因。

将一种类型的半导体材料夹在另一种类型的半导体材料之间就成了晶体管。如果夹在中间的薄片是由 P 型材料制成, 晶体管就叫做 NPN。如果夹在中间的薄片是由 N 型材料制成, 晶体管就叫做 PNP。NPN 晶体管中, 一侧的 N 型半导体材料称为发射极, 正常情况下接到电源负端。中间的 P 型材料称为基极。在基极另一面的 N 型材料称为集电极。通过控制基极的电流, 就可以控制流过发射极和集电极的电流。

从真空管到晶体管的转变, 开始了小型化的趋势, 并一直延续到今天。现在的掌上型的计算机系统, 在电池的供电下运行, 其性能却比早期的计算机要强很多。

3. 集成电路

第三代计算机用集成电路取代了分立的晶体管。1959 年发明的集成电路, 是一个在同一个基质材料上包含一个以上的晶体管, 且晶体管之间不用导线连接的半导体电路。现在许多集成电路中的晶体管数量都在百万数量级以上。

4. 微处理器

1972 年 Intel 公司推出了 4004 微型计算机组(后来称为微处理器)。该芯片在指甲大小的面积上集成了 2300 个晶体管, 售价只有 200 美元, 每秒钟可执行 60 000 次操作, 以今天的标准来看这是很原始的, 但在当时却是一个重大的突破。

随后, Intel 公司又研制出了 8080 与 8085 处理器, 加上当时 Motorola 公司的 MC6800 微处理器和 Zilog 公司的 Z80 微处理器, 一起组成了八位微处理器的家族。

十六位微处理器的典型产品是 Intel 公司的 8086 微处理器, 以及同时生产出的数学协处理器, 即 8087。这两种芯片使用互相兼容的指令集, 但在 8087 指令集中增加了一些专门用于对数、指数和三角函数等数学计算指令, 由于这些指令应用于 8086 和 8087, 因此被人们统称为 X86 指令集。此后 Intel 推出的新一代的 CPU 产品, 均兼容原来的 X86 指令。

1979 年 Intel 推出了 8088 芯片, 它仍是十六位微处理器, 内含 29000 个晶体管, 时钟频率为 4.77MHz, 地址总线为 20 位, 可以使用 1MB 内存。8088 的内部数据总线是 16 位, 外部数据总线是 8 位。

1981 年, 8088 芯片被首次用于 IBM PC 机当中, 如果说 8080 处理器还不为各位所熟知的话, 那么 8088 则可以说是家喻户晓了, 个人电脑——PC 机的第一代 CPU 便是从它开始的。

1982 年的 80286 芯片虽然是 16 位芯片, 但是其内部已包含 13.4 万个晶体管, 提供了其他 16 位处理器约 3 倍的性能, 时钟频率也达到了前所未有的 20MHz。其内、外部数据总线均为 16 位, 地址总线为 24 位, 可以使用 16MB 内存, 可使用的工作方式包括实模式和保护模式两种。80286 以片内存储器管理为特色, 并且提供了软件的向下兼容。IBM 公司使用该芯片制造了标准 PC-AT 机。

32 位微处理器的代表产品首推 Intel 公司 1985 年推出的 80386, 这是一种全 32 位微处理器芯片, 也是 X86 家族中第一款 32 位芯片, 其内部包含 27.5 万个晶体管, 时钟频率为 12.5MHz, 后逐步提高到 33MHz。80386 的内部和外部数据总线都是 32 位, 地址总线也是 32 位, 可以寻址到 4GB 内存。它除了具有实模式和保护模式以外, 还增加了一种虚拟 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。1989 年 Intel 公司又推出准 32 位处理器芯片 80386SX。它的内部数据总线为 32 位, 与 80386 相同, 外部数据总线为 16 位。也就是说, 80386SX 的内部处理速度与 80386 接近, 也支持真正的多任务操作, 而它又可以接受为 80286 开发输入/输出接口芯片。80386SX 的性能优于 80286, 而价格只是 80386 的三分之一。386 处理器没有内置协处理器, 因此不能执行浮点运算指令, 如果您需要进行浮点运算时, 必须额外购买昂贵的 80387 协处理器芯片。

20 世纪 80 年代末 90 年代初, 80486 处理器面市, 它集成了 120 万个晶体管, 时钟频率由 25MHz 逐步提升到 50MHz。80486 是将 80386 和数学协处理器 80387 以及一个 8KB 的高速缓存集成在一个芯片内, 并在 X86 系列中首次使用了 RISC (精简指令集) 技术, 可以在一个时钟周期内执行一条指令。它还采用了突发总线方式, 大大提高了与内存的数据交换速度, 由于这些改进, 80486 的性能比带有 80387 协处理器的 80386 提高了 4 倍。早期的 486 分为有协处理器的 486DX 和无协处理器的 486SX 两种, 其价格也相差许多。随着芯片技术的不断发展, CPU 的频率越来越快, 而 PC 机外部设计工艺限制, 能够承受的工作频率有限, 这就阻碍了 CPU 主频的进一步提高。在这种情况下, 出现了 CPU 倍频技术, 该技术使 CPU 内部工作频率为处理器外频的 2~3 倍, 486DX2、486DX4 的名字便是由此而来。

20 世纪 90 年代中期, 全面超越 486 的新一代 586 处理器问世。为了摆脱 486 时代处理器名称混乱的困扰, 最大的 CPU 制造商 Intel 公司把自己的新一代产品命名为 Pentium (奔腾) 以区别 AMD 和 Cyrix 的产品。AMD 和 Cyrix 也分别推出了 K5 和 6x86 处理器来对付 Intel, 但是由于奔腾处理器的性能最佳, Intel 逐渐占据了大部分市场。

1997 年年初 Pentium MMX 上市,年中 Pentium II 和 AMD K6 上市,年末 Cyrix 6x86MX 面市,1998 年更是三足鼎立,PII、赛扬 (Celeron)、K6-2、MII 杀得你死我活。自从推出 Pentium II 后,Intel 便放弃了逐渐老化的 Socket 7 市场转而力推先进的 Slot 1 架构,但是这一次 Intel 却打错了主意,随着全球低于 1000 美元低价 PC 需求量的增长,AMD 的 K6-2 处理器填补了 Intel 在这个低端领域的空白,AGP 总线技术、100MHz 外频,这些原先只有在 Slot 1 上才能实现的技术在 AMD 首先倡导的 Super 7 时代也实现了,虽然 K6-2 和 Super 7 的性能比起同主频的 PII 来说还有差距,但是低廉的价格还是让 AMD 抢得了将近 30% 的 CPU 零售市场份额。

到了 1999 年,面对 Intel 猛烈反扑,AMD 开始走下坡路,市场销量很糟。Cyrix 更是在这场处理器大战中一败涂地,本想依靠 NS (美国国家半导体公司) 东山再起,无奈时机已晚,最终在六月份被芯片组厂商 VIA (威盛) 收购。

随后的 IDT 和 Rise 两家新杀入处理器市场的公司在技术的创新上以及市场定位上均有自己的独到之处,IDT 的 Winchip C6、Winchip C6-2 主要面向低端家用市场;Rise 的处理器则主要进军移动电脑领域。无奈生不逢时,在 Intel 产品的挤压下,它们的日子也是举步维艰,1999 年年中,也正是 Cyrix 被收购一个月以后,威盛又收购了 IDT 公司,同时 Rise 也被另一家芯片组厂商 SIS (矽统科技) 收购,随后 Rise 退出 PC 处理器市场。这样,经过重新调整之后,PC 处理器市场呈现新三足鼎立的局面: Intel 凭借自己优秀的产品以及良好的市场运作继续占领大部分市场份额;AMD 则通过发布的 Athlon-K7 打了个漂亮的翻身仗,K7 成为历史上首次性能全面超越 Intel 同类产品的最快处理器;威盛在收购 Cyrix 和 IDT 之后,集成两家公司的最新技术,在 2000 年初推出 Socket370 兼容的 Joshua——约书亚处理器,主攻低端市场。

1999 年初,Intel 发布了第三代的奔腾处理器——奔腾 III。第一批的奔腾 III 处理器采用了 Katmai 内核,主频有 450MHz 和 500MHz 两种,这个内核最大的特点是更新了名为 SSE 的多媒体指令集,这个指令集在 MMX 的基础上添加了 70 条新指令,以增强三维和浮点应用,并且可以兼容以前的所有 MMX 程序。

奔腾 III 在后来又出现了铜矿核心,由于采用了 0.18 μm 工艺,频率和超频性能均表现出色。

2001 年末,Intel 的 PIII Coppermine 进一步改进制造工艺,采用 0.13 μm 制造,新版本 Tualatin 也问世。其核心技术大致如下:最初时钟频率是 1.13/1.26GHz;内核集成 512KB 二级缓存;采用新的总线结构;封装结构上采用 FC-PGA2 替换 FC-PGA。

同期,AMD K6-3 也粉墨登场,K6-3 是 AMD 公司最后一款支持 Super 7 架构的 CPU,其特点是内置了 256KB 全速 L2 Cache (超过新赛扬的 128KB),支持主板上的 512KB ~ 2MB 三级 Cache,支持 MMX 和 3DNow!指令集,性能不错,但成品率较低,与上一代产品相比价格偏贵。

为了进一步扩大在低端市场的占领份额,2000 年 3 月 Intel 终于发布了代号为 Coppermine128 的新一代的 Celeron 处理器——Celeron II (Intel 仍称其为 Celeron,但为了和前面的 Celeron 区分,我们暂且这样称呼)。Celeron II 与老 Celeron 最显著的区别在于采用了与 PIII Coppermine 相同的核心及同样的 FC-PGA 封装方式,同时支持 SSE 多媒体扩展指令集。

2000年末, Intel公司正式发布 Pentium4 处理器。该处理器采用了不同于 P6 总线的全新 NetBurst 架构, 其管线长度是 P6 架构的两倍, 达到了 20 级, 这使 Pentium4 达到更高的时钟频率。

2001 年底, Intel 又推出了采用 $0.13\mu\text{m}$ 的 Northwoode 核心 P4, 并且在 2002 年, 使前端总线达到了 533MHz, 频率达到了 2.53GHz。

同时在低端, Intel 也推出了赛扬 2, 并且加速了更新周期。2002 年初, Intel 将 PIII Tualatin 核心引入赛扬, 在 Northwoode 核心 P4 推出后不久, 2002 年 6 月 Intel 将 Willamette 核心引入赛扬。

与赛扬同级别的 AMD Duron 处理器则采用了 ThunderBird (雷鸟) 处理器的核心, 使用 $0.18\mu\text{m}$ 铝工艺制造, 集成有全速的 128KB 一级缓存, 采用 SocketA 架构并支持 200MHz 的前端总线频率, 具有增强了的 3DNow! 多媒体技术。Duron 处理器的晶体管数目为 2500 万个, 工作电压和电流分别为 1.65V 和 25A; 总功耗为 41W, 是 Celeron II 600MHz 处理器的两倍多, 因此发热量较大。

AMD 在高端的 Thunderbird (雷鸟) 处理器和 PIII Coppermine 处理器相比有以下几点区别: 首先, 在缓存系统构架方面, Thunderbird 处理器采用的是外置缓存构架, 而 Intel 公司一贯采用的是内置缓存构架。基于内置缓存系统的 PIIICoppermine 处理器在正常工作时, 其存储在 L1 Cache 中所有的数据都被复制到 L2 Cache 中。

与 P4 相对应, AMD 的 Palomino 处理器拥有 512KB 全速二级缓存, 起始工作频率大约在 1.5GHz 上下。

1.1.3 个人计算机

1. 个人计算机的历史

MITS 公司在 1975 年 1 月发行的“大众电子”封面发表了 Altair 套件, 该套件可被看作第一台个人计算机, 其中包括 8080 处理器、电源、装有显示灯的前面板和 256 字节的存储器。

1975 年 IBM 推出第一台个人计算机, 型号为 MoDe15100, 它有 16KB 的存储器, 一个 16×64 的字符显示器, 装有 BASIC 解释器, 并内建 DC-300 磁带驱动器进行存储。

1976 年, 苹果公司推出了 Apple I, 只生产了极少的数量; 1977 年推出了 Apple II, 它帮助制定了几乎所有重要微型计算机都遵守的标准。

1981 年 8 月 12 日, IBM 公司在纽约宣布 IBM PC 机面世, 计算机历史从此进入了个人电脑新纪元。第一台 IBM PC 采用 Intel 4.77MHz 的 8088 芯片, 仅 64KB 内存, 采用低分辨率单色或彩色显示器, 单面 160KB 软盘, 并配置了微软公司的 MS-DOS 操作系统软件。

1982 年 11 月, 康柏 (Compaq) 电脑公司推出第一台可以提着走的电脑——便携式 PC 机 Portable, 也是第一台非 IBM 制造的 PC 兼容机。

1983 年初, 美国著名的《时代》周刊在介绍上年度风云人物时写到: 在一年的新闻里, 这个最吸引人的话题, 它代表着一种进程, 一种持续发展并被广泛接收和欢迎的进程。这就是为什么《时代》在风云激荡的当今世界中选择了这么一位风云人物, 但这完全不是一台机器, 而是一台机器。这台机器就是 IBM PC 个人电脑。

1983年5月, IBM 趁势推出带有10MB硬盘的IBM PC/XT。全世界电脑厂商也纷纷转产PC兼容机。从此, 个人电脑大量走进学校、机关、工厂、商店, 走进了千家万户。

1985年6月, 我国成功地研制出第一台PC机——长城0520CH, 开始了我国批量生产个人电脑的历程。到20世纪90年代, 我国已经能够与CPU芯片的换代同步研制出最新款式的个人电脑。

1986年9月, 康柏第一次领先推出16MHz的386芯片个人电脑Deskpro PC。到1994年, 这家公司登上了个人电脑全球市场的首位。1985年11月微软公司开发成功Windows1.0版视窗系统; 1990年5月Windows3.0版面世, 终于与386系列个人电脑完美地组合在一起, 共同领导了个人电脑的时代潮流。

1987年4月, IBM新研制出IBM PS/2个人电脑, 采用微通道结构(MAC), 不与原来的ISA总线兼容, 关上了开放的大门。以康柏为首的兼容厂商宣布与IBM分道扬镳, 个人电脑市场出现了激烈的竞争。

1989年戴尔(Dell)公司依托直销486芯片的个人电脑, 迅速成为个人电脑市场上的新秀。486和奔腾(Pentium)个人电脑相继成为市场的主流。同时, 多媒体也开始成为个人电脑的重要配置, CD-ROM光盘、声卡和高分辨率的视频显示使个人电脑登上了新的台阶。

随着互联网络时代的到来, 能够上网的个人电脑应运而生, 越来越多的用户利用个人电脑进行网上浏览、网上冲浪和发E-Mail。PC电脑也在向小型、薄型方向发展, 笔记本个人电脑越来越受到办公一族的青睐。

2000年11月, 微软宣布推出薄型个人电脑Tablet PC, 尺寸只有A4纸大小, 厚度约为2.5cm, 液晶显示器为触摸屏方式, 通过电子笔的压力确定光标位置, 配备128MB内存和10GB硬盘, 在随身携带时可以使用笔输入。

2000年11月, Intel发表“奔腾4”芯片, 奔腾4电脑也同时进入市场。个人电脑在网络应用、图像、语音和视频信号处理等方面的功能得到了新的提升。

现在, 奔腾4型个人电脑已经成为主流和时尚。

2. PC机的未来

1965年, Gordon Moore提出了著名的摩尔定律, 即每个新芯片的晶体管数量大体是其前任的两倍, 而且每个芯片的发表都在前一个芯片发表后的18~24个月之间。该定律延续至今依然相当准确, 而且人们发现该定律不仅是对存储器芯片的描述, 也精确地说明了处理器能力和磁盘存储器容量的增长。

对于PC的发展, 有一点是可以肯定的, 那就是它们将变得更快、更小、更便宜。按照摩尔定律, 两年后购买的计算机将比今天买的速度要快2倍, 存储量也扩大2倍。而这种趋势至今依然没有减缓的趋势。

1.1.4 计算机的发展方向

计算机根据性能等特征可以分为通用机、巨型机、小型机和微机。前三种主要用于军事等特殊领域, 平时所说的计算机一般是指微机(Personal Computer), 它是一种个人计算机。最早出现的是苹果公司的是苹果II型微机, 此后IBM公司推出了一系列的PC机。我

们所见的各种计算机,如386、486、奔腾等都属于这种机器。微机发展得很快,其设计先进、软件丰富、功能强大、价格便宜,很受广大计算机爱好者青睐。

随着计算机技术的发展,以超大规模集成电路为基础的未来计算机,必将向着巨型化、微型化、网络化和智能化的方向发展。

1. 巨型化

巨型化主要是指计算机的运算速度更高、存储容量更大、功能更强大,而不是指计算机的体积大。巨型计算机主要用于天气预报、军事计算、飞机设计等方面,目前的运算速度可以达到每秒钟几百亿次。我国的银河系列巨型计算机就是这种类型。

2. 微型化

微型化主要是指计算机从过去的台式机向便携机、掌上机、膝上机发展,因为超大规模集成电路的出现为其创造了条件。它主要用于各种仪器仪表、家用电器等小巧型的设备中,在各种工业控制中也有许多应用,其设备体积大大缩小。现在市场上出现的各种笔记本电脑就属于这种类型。

3. 网络化

现代社会已经进入信息时代,信息时代离不开网络。计算机网络是整个信息网络的基础,是信息时代的标志。

随着计算机应用的普及和深入,许多计算机用户希望共享计算机资源,并希望能用计算机进行相互之间的通讯,于是计算机联网就成为近几年十分热门的话题。把分散的计算机连在一起,结成网络,就能使众多的计算机方便地共享资源,传递信息,从而大大提高计算机的实际效用。

4. 智能化

计算机已经越来越突破了当初的纯“计算”的目的,具有越来越多的类似人的智能。如何使计算机能像人的大脑一样具有感觉、行为和思维能力,一直是人类孜孜不倦的追求。各国正在加紧研究“智能”计算机,使计算机不仅能计算,而且能“看”、“说”、“想”、“做”。可以想象,智能计算机的出现必将对人类社会作出更大的贡献。

1.1.5 计算机的特点及应用

1.1.5.1 计算机的特点

计算机是能够高速、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,具有以下几个主要特点:

1. 运算速度快

计算机能以极高的速度进行运算和逻辑判断,这是计算机最显著的特点。从本质上讲,计算机是通过一系列非常简单的算术运算、逻辑运算及逻辑判断来解决各种复杂问题的。

由于计算机运算速度快,许多过去无法快速处理好的问题能得到及时解决。如天气预报问题,要迅速分析处理大量的气象数据资料,才能作出及时的预报;如果用手摇计算机处理,往往要花一两个星期,以致达不到预报的目的,而使用一台中型计算机只需几分钟即可完成。

2. 计算精度高

计算机具有过去计算工具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,计算机的精度可由实际需要而定。这是因为在计算机中是用二进制表示数,采用的二进制位数越多越精确,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 算到小数点后2037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 π 算到小数点后100万位。这样的计算机精度是任何其他计算工具所不可能达到的。

3. 具有“记忆”和逻辑判断能力

计算机拥有由主存储器(又称内存储器或内存)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,保留计算和处理的结果。

存储器的存储容量通常用能存储的字节数表示。一个字节(Byte,常简写为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KB($1\text{KB}=2^{10}\text{Byte}=1024\text{Byte}=1024\times 8\text{bit}$),甚至MB($1\text{MB}=2^{10}\text{KB}=1024\text{KB}$),而辅助存储器的存储容量更是惊人的海量。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。

计算机还具有逻辑判断能力。计算机能够进行逻辑判断,根据判断的结果自动地确定下一步该做什么,从而使计算机能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,通过对1900多个定理的证明,解决了100多年来未能解决的著名数学难题——四色问题。

4. 具有自动运行能力

正因为计算机具有“记忆”和逻辑判断的能力,因此它能先把输入的程序和数据存储起来,在运行时再将程序和数据取出,进行翻译、判断、执行,实现工作自动化。

5. 可靠性高

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。