



高职高专**立体化教材**计算机系列

计算机组装与 维护维修

(第2版)

刘 博 肖仁锋 韩振光 主 编
王 冰 刘新丽 贾 强 副主编



赠送电子课件及
其他立体化资源



清华大学出版社

高职高专立体化教材 计算机系列

计算机组装与维护维修

(第2版)

刘 博 肖仁锋 韩振光 主 编

王 冰 刘新丽 贾 强 副主编



清华大学出版社
北 京

内 容 简 介

本书是一本详细讲解计算机硬件结构、组装方法与维护维修技巧的教程,全书共分为10章,第1~3章介绍了计算机硬件组成和计算机各部件的基本原理、主要产品、性能参数和选购策略等;第4~6章通过实例讲解了计算机硬件组装、BIOS设置、软件系统及常用应用软件的安装与使用方法;第7~9章介绍了一些计算机维护、维修的技巧,重点讲解了常见软硬件故障的诊断处理方法;第10章讲解了笔记本电脑的选购、维护、优化、升级和维修。

全书内容翔实、深入浅出、通俗易懂,既重视必要知识的讲解,又关注实践技能的培养;书中的每章都安排了实训和习题,作者免费提供指导书以方便学生实践和巩固知识。通过系统的讲解和生动的实践,读者可以轻松掌握相关的知识点。

本书适合作为各类计算机培训机构、高等院校、职业院校等相关专业课程的教材,也可作为初学者(利用学习指导书)学习计算机组装与维护维修技能的普及性读物。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

计算机组装与维护维修/刘博,肖仁锋,韩振光主编;王冰,刘新丽,贾强副主编.--2版.--北京:清华大学出版社,2013

(高职高专立体化教材 计算机系列)

ISBN 978-7-302-31003-7

I. ①计… II. ①刘… ②肖… ③韩… ④王… ⑤刘… ⑥贾… III. ①电子计算机—组装—高等教育—教材 ②计算机维护—高等教育—教材 IV. ①TP30

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 304187 号

责任编辑:桑任松

封面设计:刘孝琼

版式设计:杨玉兰

责任校对:李玉萍

责任印制:何 芊

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座 邮 编:100084

社 总 机:010-62770175 邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

课 件 下 载: <http://www.tup.com.cn>, 010-62791865

印 刷 者:北京市人民文学印刷厂

装 订 者:三河市李旗庄少明印装厂

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm 印 张:20.5 字 数:498千字

版 次:2008年7月第1版 2013年1月第2版 印 次:2013年1月第1次印刷

印 数:1~4000

定 价:37.00元

目 录

第 1 章 计算机硬件基础知识	1	2.5.4 显卡的选购	65
1.1 个人计算机简介	1	2.6 声卡	66
1.2 计算机的分类	8	2.6.1 声卡概述	66
1.3 计算机的组成与基本结构	11	2.6.2 声卡的性能指标	67
1.3.1 计算机的组成	11	2.6.3 笔记本声卡	69
1.3.2 计算机的基本结构	12	2.6.4 声卡的选购	72
1.4 本章实训	14	2.7 网卡	73
1.5 本章习题	15	2.7.1 网卡的概述	73
第 2 章 计算机主机部件	16	2.7.3 无线网卡	76
2.1 CPU	16	2.7.4 网卡的选购	77
2.1.1 CPU 概述	16	2.8 机箱与电源	79
2.1.2 CPU 的性能指标	23	2.8.1 机箱	79
2.1.3 笔记本处理器	26	2.8.2 笔记本外壳	83
2.1.4 CPU 的选购	29	2.8.3 电源	87
2.2 主板	31	2.8.4 笔记本电池	90
2.2.1 主板概述	31	2.9 本章实训	92
2.2.2 主板的性能指标	37	2.10 本章习题	92
2.2.3 笔记本电脑主板	39	第 3 章 计算机外设部件	93
2.2.4 主板的选购	42	3.1 外设概述	93
2.3 内存	44	3.2 键盘与鼠标	93
2.3.1 内存概述	44	3.2.1 键盘	93
2.3.2 内存性能指标	46	3.2.2 鼠标	96
2.3.3 笔记本内存	48	3.2.3 笔记本键盘	100
2.3.4 内存的选购	50	3.3 外部存储设备	103
2.4 硬盘	52	3.3.1 光驱	103
2.4.1 硬盘概述	52	3.3.2 刻录机	105
2.4.2 硬盘的性能指标	55	3.3.3 笔记本光驱	108
2.4.3 笔记本硬盘	57	3.3.4 移动硬盘	109
2.4.4 硬盘的选购	58	3.4 音频外设	112
2.5 显卡	60	3.4.1 音箱	112
2.5.1 显卡概述	60	3.4.2 耳机	113
2.5.2 显卡的性能指标	62	3.5 显示器	115
2.5.3 笔记本显卡	64	3.5.1 显示器概述	115
		3.5.2 液晶显示器	115

3.5.3 笔记本显示屏.....	121
3.6 多功能一体机.....	124
3.6.1 多功能一体机概述.....	125
3.6.2 多功能一体机的技术指标.....	127
3.6.3 多功能一体机的选购.....	128
3.7 PC 新产品.....	130
3.7.1 HTPC	130
3.7.2 平板电脑.....	133
3.7.3 一体电脑.....	136
3.8 本章实训.....	138
3.9 本章习题.....	139

第4章 计算机硬件组装..... 140

4.1 准备工作.....	140
4.1.1 安装前的准备.....	140
4.1.2 组装步骤简介.....	142
4.2 组装计算机.....	143
4.2.1 安装 CPU 处理器.....	143
4.2.2 安装散热器.....	144
4.2.3 安装内存条.....	146
4.2.4 将主板固定到机箱中.....	146
4.2.5 安装硬盘.....	147
4.2.6 安装光驱、电源.....	148
4.2.7 安装显卡.....	149
4.2.8 连接各种线缆.....	150
4.3 笔记本的拆装.....	153
4.3.1 笔记本电脑的组装.....	154
4.3.2 拆机前的准备工作.....	157
4.3.3 笔记本电脑的拆机.....	160
4.4 装机测试.....	169
4.4 本章实训.....	171
4.5 本章习题.....	171

第5章 BIOS 设置及硬盘分区..... 172

5.1 BIOS 概述	172
5.1.1 BIOS 的功能	172
5.1.2 BIOS 的分类	173
5.1.3 BIOS 的使用方法	173
5.1.4 BIOS 与 CMOS 的区别	174

5.2 BIOS 的设置与升级	175
5.2.1 BIOS 的设置	175
5.2.2 BIOS 的升级	182
5.3 硬盘分区和格式化.....	184
5.3.1 分区概述	184
5.3.2 硬盘的分区操作	186
5.3.3 硬盘的格式化	189
5.4 本章实训.....	192
5.5 本章习题.....	192

第6章 软件系统的安装与设置..... 193

6.1 安装操作系统.....	193
6.1.1 安装前的准备	193
6.1.2 硬件需求	193
6.1.3 安装步骤	194
6.1.4 多操作系统的安装	197
6.2 配置系统.....	199
6.2.1 驱动程序的安装顺序	199
6.2.2 驱动程序安装前的准备	200
6.2.3 驱动程序的安装方法	203
6.3 安装设置常用的应用软件.....	206
6.3.1 Office 2010 的安装设置	206
6.3.2 系统测试软件的安装	209
6.4 系统测试.....	212
6.4.1 CPU 测试工具.....	212
6.4.2 显卡测试工具	214
6.4.3 硬盘测试工具	216
6.4.4 内存测试工具	219
6.4.5 综合测试工具	220
6.5 本章实训.....	223
6.6 本章习题.....	224

第7章 计算机维护维修概论..... 225

7.1 系统维护概述.....	225
7.1.1 硬件系统维护	226
7.1.2 软件系统维护	230
7.2 计算机故障概述.....	232
7.2.1 计算机故障的种类	232
7.2.2 计算机故障产生的原因	234

7.3 计算机故障的诊断及处理.....	235
7.3.1 计算机故障的诊断.....	236
7.3.2 计算机故障的处理.....	237
7.4 本章实训.....	238
7.5 本章习题.....	239
第8章 计算机硬件故障诊断处理.....	240
8.1 计算机典型硬件故障解析.....	240
8.2 主机部件常见故障及处理.....	242
8.2.1 主板常见故障及处理.....	242
8.2.2 主机电源常见故障及处理.....	245
8.2.3 CPU 常见故障及处理.....	246
8.2.4 内存常见故障及处理.....	248
8.2.5 硬盘常见故障及处理.....	250
8.2.6 显示卡常见故障及处理.....	254
8.2.7 声卡常见故障及处理.....	256
8.2.8 光驱常见故障及处理.....	258
8.2.9 机箱常见故障及处理.....	259
8.3 外设常见故障及处理.....	261
8.3.1 显示器常见故障及处理.....	261
8.3.2 一体机常见故障及处理.....	262
8.3.3 U 盘的常见故障及处理.....	263
8.4 本章实训.....	265
8.5 本章习题.....	266

第9章 计算机软件故障诊断处理.....	267
9.1 计算机典型软件故障解析.....	267
9.2 BIOS 的常见故障与处理	269
9.3 Windows 系统常见故障及处理	272
9.4 注册表常见故障及处理.....	275
9.5 计算机常见病毒及故障处理.....	279
9.6 网络常见故障及处理.....	282
9.7 本章实训.....	284
9.8 本章习题.....	284
第10章 笔记本电脑维护与选购.....	286
10.1 笔记本电脑硬件的维修.....	286
10.2 笔记本电脑软件的维修.....	291
10.3 笔记本电脑维护与升级.....	296
10.3.1 笔记本电脑的维护	296
10.3.2 笔记本电脑的优化 与备份	301
10.3.3 笔记本电脑的升级	307
10.4 笔记本电脑的选购.....	309
10.4.1 全新笔记本电脑的选购	309
10.4.2 二手笔记本电脑的选购.....	311
10.5 本章实训.....	314
10.6 本章习题.....	314
参考文献	315

第 1 章 计算机硬件基础知识

学习目的与要求:

本章通过对计算机发展和分类的学习,要求对计算机系统历史演进有较深入的了解,并且能够把握未来发展趋势;通过简要介绍计算机组成与基本结构,要求明确计算机的整体组成和软、硬件系统的划分,以便利于后面章节知识点的学习。

1.1 个人计算机简介

计算机于 1946 年问世,有人说是由于战争的需要而产生的,计算机产生的根本动力是人们为创造更多的物质财富,是为了把人的大脑延伸,让人的潜力得到更大的发展。于是人们想发明一种能进行科学计算的机器,因此称为计算机。它一诞生,就立即成了先进生产力的代表,掀开了自工业革命后的又一场新的科学技术革命。正如汽车的发明是使人的双腿延伸一样,计算机的发明事实上是对人脑智力的继承和延伸。要追溯计算机的发明,可以由中国古时开始说起,古时人类发明算盘去处理一些数据,利用拨弄算珠的方法,人们无须进行心算,通过固定的口诀就可以将答案计算出来。这种被称为“计算与逻辑运算”的运作概念传入西方后,被美国人发扬光大。直到 16 世纪,发明了一部可协助处理乘除等较为复杂数学算式的机械,被称为“棋盘计算器”,但这时期只属于纯计算的阶段,到 19 世纪计算机才得以迅速发展。近年来,计算机的应用日益深入到社会的各个领域,如管理、办公自动化等。

1. 早期的计算工具

1) 东方的创造: 算筹、算盘

人类最初用手指计算。人有两只手,10 个手指头,所以人们自然而然地习惯于运用十进制记数法。用手指计算固然方便,但不能存储计算结果,于是人们用石头、刻痕或结绳来延长自己的记忆能力。

最早的人造计算工具是算筹,它由我国古代人民最先创造和使用。“筹”是一种竹制、木制或骨制的小棍,它们可以按照一定的规则灵活地布于盘中或地面,一边计算一边不断地重新布棍,如图 1.1 所示。不要轻看这些小棍,它当时是一种方便的计算工具,创造了杰出的数学成果。例如,祖冲之就是用算筹计算出圆周率值在 3.141 592 6~3.141 592 7 的,这一结果比西方早了近一千年。

算盘是从算筹发展来的,它的产生时间大概在元代。到元末明初,算盘已经非常普及,珠算方法也逐渐发展并最后定型。算盘是用珠子的位置来表示数位的,如图 1.2 所示。在进行计算时,用纸和笔来记录题目和数据,由人通过手指来控制整个计算过程,最后将结果写在纸上。算盘作为一种计算工具,至今仍然使用。

纵式:	I	II	III	IIII	𐍚	𐍚𐍚	𐍚𐍚𐍚	𐍚𐍚𐍚𐍚
横式:	—	==	≡	≡≡	≡≡≡	⊥	⊥⊥	⊥⊥⊥
	1	2	3	4	5	6	7	8 9

图1.1 算筹

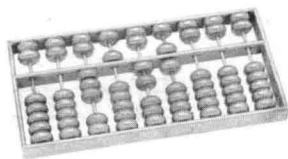


图1.2 算盘

2) 西方的灵感: 机械计算机、机电计算机

随着科学的发展, 商业、航海和天文学等方面都提出了许多复杂的计算问题, 很多人都关心计算工具的发展。1642年, 法国数学家、物理学家帕斯卡(Blaise Pascal)发明了第一台机械加法器 Pascaline。这台机器由一套8个可旋转的齿轮系统组成, 只能进行加法和减法运算, 实现自动进位, 并配置一个可显示计算结果的窗口, 如图1.3所示。

1670年, 德国数学家、哲学家莱布尼兹(Gottfried Leibniz)改进了Pascaline, 为它加入了乘法、除法和平方根等计算能力。在计算数学上, 莱布尼兹提出了二进制计算的概念, 它使高速自动运算成为可能, 也是现代计算机的核心原理之一。

1822年, 英国数学家巴贝奇(Charles Babbage)设计了一台差分器, 如图1.4所示。它利用机器代替人来编制数表, 从而免除了政府在编制大量数表时动用许多人力去进行浩繁的计算工作。1834年他又完成了分析机的设计方案, 它是在差分器的基础上做了较大的改进, 不仅可以做数值运算, 还可以做逻辑运算。分析机已经具有现代计算机的概念, 但按当时的技术条件是不可能制造完成的。

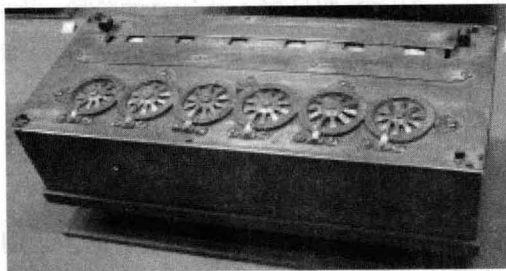


图1.3 帕斯卡加法器

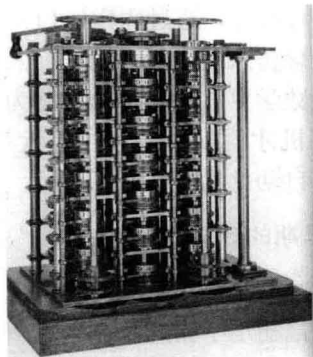


图1.4 差分器

1888年, 美国统计学家霍勒瑞斯(Herman Hollerith)为人口统计局创建了第一台机电式穿孔卡系统——制表机, 它是将机械统计原理与信息自动比较和分析方法结合起来的统计分析机, 使美国统计人口所需的时间从过去的8年缩短为2年。霍勒瑞斯在1896年创办了制表机公司, 1911年他又组建了一家计算制表记录公司, 该公司到1924年改名为国际商用机器公司, 这就是举世闻名的美国IBM公司。

1938年, 德国工程师朱斯(Konrad Zuse)成功地制造了第一台二进制计算机Z-1, 它是一种纯机械式的计算装置, 它的机械存储器能存储64位数。此后他继续研制了Z系列计算机, 其中Z-3型计算机是世界上第一台通用程序控制的机电计算机, 如图1.5所示。它使用了2600个继电器, 采用浮点二进制进行运算, 运算一次加法只需要0.3s。



1944年,美国麻省理工学院科学家艾肯(Howard Aiken)成功研制了一台通用型机电计算机 MARK-I,如图 1.6 所示。它使用了 3000 多个继电器,总共由 15 万个元件组成,各种导线总长在 800km 以上。1947 年,艾肯又研制出运算速度更快的机电计算机 MARK-II。

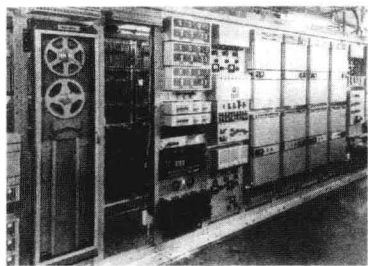


图1.5 Z-3型计算机

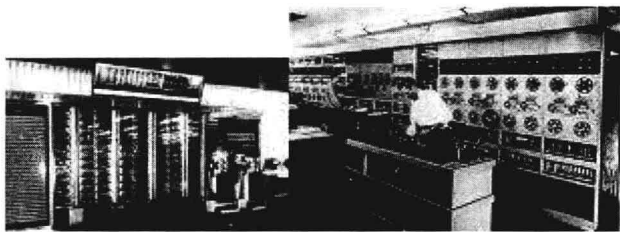


图1.6 MARK-I型计算机

至此,在计算机技术上存在着两条发展道路,一条是各种机械式计算机的发展道路;另一条是采用继电器作为计算机电路元件的发展道路。后来建立在电子管和晶体管等电子元件基础上的电子计算机正是受益于这两条发展道路。

2. 现代计算机的发展阶段

1944 年 8 月至 1945 年 6 月是计算机科学技术快速发展时期。冯·诺依曼(John von Neuman)博士(见图 1.7)与莫尔学院科研小组合作,提出了一个全新的存储程序通用数字电子计算机方案 EDVAC(Electronic Discrete Variable Automatic Computer, 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,如图 1.8 所示。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,从而奠定了现代计算机的坚实基础。



图1.7 冯·诺依曼

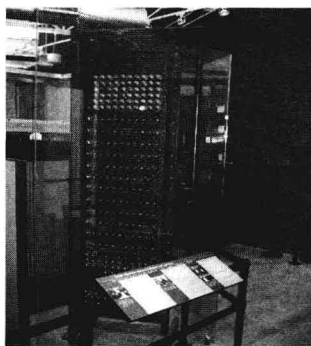


图1.8 EDVAC

1946 年 2 月,美国宾夕法尼亚大学莫尔学院物理学家莫奇利(John W. Mauchly)和工程师埃克特(J.Presper Eckert)领导的科研小组共同开发了世界上第一台数字电子计算机 ENIAC (Electronic Numerical Integrator And Calculator, 电子数值积分计算机),如图 1.9 所示。

ENIAC 是一个庞然大物,其占地面积为 170m^2 ,总重量达 30t,如图 1.10 所示。机器中约有 18000 支电子管、1500 个继电器以及其他各种元器件,在机器表面则布满电表、电线和指示灯,每小时耗电量约为 140kW。这样一台“巨大”的计算机,每秒可以进行 5000

次加法运算,相当于手工计算的20万倍,机电计算机的1000倍。ENIAC的主要任务是分析炮弹轨道,一条炮弹的轨道用20s就能算出来,比炮弹本身的飞行速度还快。ENIAC原来是计划为第二次世界大战服务的,但它投入运行时战争已经结束,这样一来,它便转向为研制氢弹而进行计算。ENIAC的研制成功是计算机发展史上的一座里程碑。



图1.9 ENIAC(图中左为莫奇利)

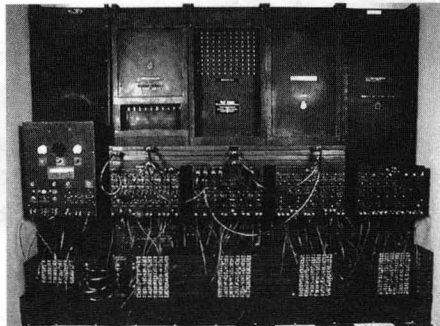


图1.10 第一台电子计算机(ENIAC)

1) 第一代电子管计算机(1945—1956年)

在第二次世界大战中,美国政府寻求利用计算机开发潜在的战略价值。这促进了计算机的研究与发展。1944年霍华德·艾肯(1900—1973年)研制出电子计算器,为美国海军绘制弹道图。这台简称 MARK-I 的机器有半个足球场大,内含500英里长的电线,使用电磁信号来移动机械部件,速度很慢(3~5s一次计算)并且适应性很差,只用于专门领域,但是,它可以执行基本算术运算和运算复杂的等式。

第一代计算机的特点是操作指令为特定任务而编制,每种机器有各自不同的机器语言,功能受到限制,速度也慢。另一个明显特征是使用真空电子管和磁鼓储存数据,如图1.11所示。

2) 第二代晶体管计算机(1956—1963年)

1948年,晶体管的发明大大促进了计算机的发展,晶体管代替了体积庞大的电子管,电子设备的体积不断减小,如图1.12所示。1956年,晶体管在计算机中广泛使用,晶体管和磁芯存储器导致了第二代计算机的产生。第二代计算机体积小、速度快、功耗低、性能更稳定。首先使用晶体管技术的是早期的超级计算机,主要用于原子科学的大量数据处理,这些机器价格昂贵,生产数量极少。

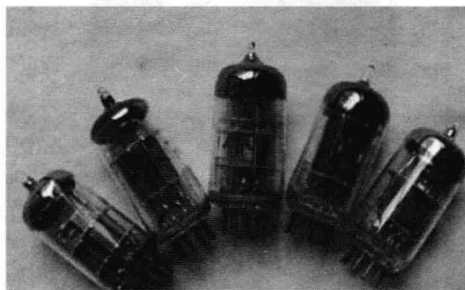


图1.11 电子管

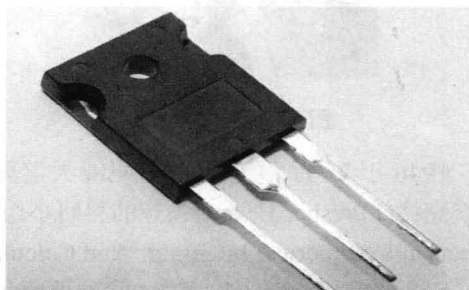


图1.12 晶体管

1960年,出现了一些成功地用在商业领域、大学和政府部门的第二代计算机。比如著名的 UNIVAC LARC 计算机, LARC 机是 20 世纪 60 年代初期功能最强劲的一台计算机,也是最早的晶体管计算机之一,它在设计上有许多创新,例如能与主机并行操作的外围处理机,用以控制各种输入/输出设备并行地与主存交换信息,从而使机器能高速地同时完成几个操作。它有 2 个运算器,10 个存储器模块。

第二代计算机用晶体管代替电子管,同时还配有现代计算机的一些部件:打印机、磁带、磁盘、内存、操作系统等。计算机中存储的程序使得计算机有很好的适应性,可以更有效地用于商业用途。在这一时期出现了更高级的 COBOL(Common Business-Oriented Language)和 Fortran 等语言,以单词、语句和数学公式代替了二进制机器码,使计算机编程更容易。新的职业,如程序员、分析员和计算机系统专家,与整个软件产业由此诞生。

3) 第三代集成电路计算机(1964—1971 年)

虽然晶体管比起电子管是一个明显的进步,但晶体管还是产生大量的热量,这会损害计算机内部的敏感部分。1958 年发明了集成电路(IC),如图 1.13 所示,将 3 种电子元件结合到一片小小的硅片上。科学家逐步使更多的元件集成到单一的半导体芯片上。1964 年,美国 IBM 公司成功研制第一个采用集成电路的通用电子计算机系列 IBM System/360 系统,如图 1.14 所示。它的体系结构既便于事务处理,又便于科学计算;系列中各机型具有兼容性;有标准的输入、输出接口和通用的输入、输出设备,它们与中央处理器相对独立;软件既有兼容性又有可扩充性,从而可最大限度地保护用户的软件投资。这些特征大多都成为以后计算机设计与开发所遵循的基本原则。很快 System/360 系统就在企业应用和科学计算领域起到了关键作用,1964 年 IBM 为美国 Airlines 提供 SABRE 系统;1966 年 IBM 为社会保障管理机构提供管理系统;在 1969 年美国 Apollo 11 登月计划中,IBM 的 System/360 更是大显身手。

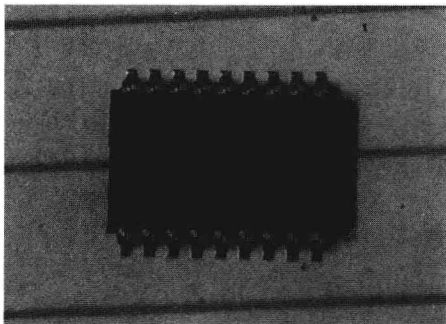


图1.13 集成电路

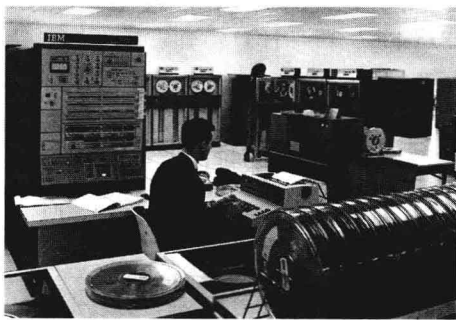


图1.14 IBM System/360系统

随后,计算机变得更小,功耗更低,速度更快。这一时期的发展还包括使用了操作系统,使得计算机在中心程序的控制协调下可以同时运行多个不同的程序。

4) 第四代大规模集成电路计算机(1971—现在)

出现集成电路后,唯一的发展方向是扩大规模。大规模集成电路(LSI)可以在一个芯片上容纳几百个元件,如图 1.15 所示。到了 20 世纪 80 年代,超大规模集成电路(VLSI)在芯片上容纳了几十万个元件,后来的 ULSI 将数字扩充到百万级。可以在硬币大小的芯片上容纳如此数量的元件使得计算机的体积和价格不断下降,而功能和可靠性不断增强。基于

“半导体”的发展,到了1972年,第一部真正的个人计算机诞生了。所使用的微处理器内包含了2300个“晶体管”,可以在1s内执行60 000个指令,体积也缩小很多。而世界各国也随着“半导体”的发展去开拓计算机史上新的一页。

20世纪70年代中期,计算机制造商开始将计算机带给普通消费者,这时的小型机带有软件包,如供非专业人员使用的程序和最受欢迎的字处理电子表格等程序。这一领域的先锋有Commodore, Radio Shack 和 Apple Computers 等。

1981年,IBM推出个人计算机(PC)用于家庭、办公室和学校。20世纪80年代个人计算机的竞争使得价格不断下跌,微机的拥有量不断增加,计算机继续缩小体积,从桌上到膝上再到掌上。与IBM PC竞争的Apple Macintosh系列于1984年推出,Macintosh提供了友好的图形界面,用户可以用鼠标方便地操作。

1991年10月,思维公司率先推出名叫CM-5的MPP巨型机,该机搭载有32~16 000只SPARC节点微处理器,总的运算速度为每秒40~10 000亿次浮点运算。由于该机的微处理器具有通用计算能力,所以它在MIMO和SIMO两种方式下都可以运行。

2011年中国高性能计算机TOP100排行榜中曙光和IBM各占35台,成为市场份额最多的厂商,国防科大研制的天河一号继续保持第一的位置,创造了中国高性能计算机全球排名的最好成绩。预计2018年前,日本、美国、中国、欧洲都力争开发出每秒能够进行100万万亿次运算的超级计算机。

计算机的发明是20世纪40年代的事情,从ENIAC揭开计算机时代的序幕,到UNIVAC成为计算机时代的宠儿,经过几十年的发展,它已经成为一门复杂的工程技术学科,它的应用从国防、科学计算,到家庭办公、教育娱乐,无所不在。它的分类从巨型机、大型机、小型机,到工作站、个人电脑,五花八门,如图1.16所示的大型机系统。不难看出这里发生了两个根本性的变化:一是计算机已从实验室大步走向社会,正式成为商品交付客户使用;二是计算机已从单纯的军事用途进入公众的数据处理领域,真正引起了社会的强烈反响。

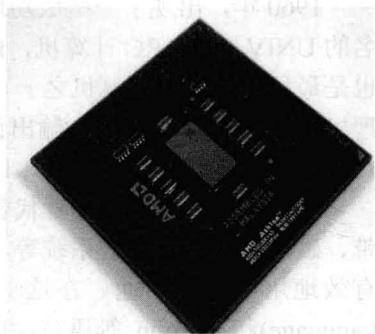


图1.15 大规模集成电路

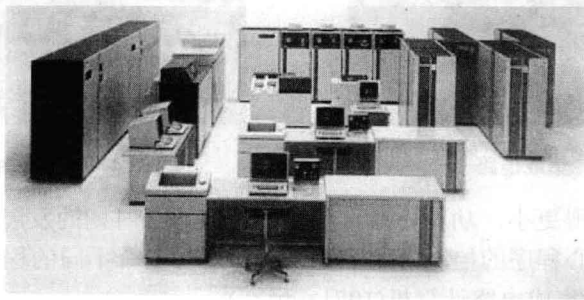


图1.16 FACOMM-382 计算机

3. 计算机的发展趋势

目前计算机技术的发展趋势是向巨型化、微型化、网络化和智能化4个方向发展。



巨型化是指具有运算速度快、存储容量大、功能更完善的计算机系统,如图 1.17 所示,其运算速度一般在每秒万亿次。巨型机主要用于尖端科技和国防系统的研究与开发。如航空航天、军事工业、气象与人工智能等几十个学科领域,特别是在复杂的大型科学计算领域,其他的机种难以与之抗衡。

据英国广播公司(BBC)报道,自 2010 年 8 月起美国国防部高级研究计划局(Darpa)就开始紧锣密鼓地研制亿亿级(Exascale, 10^{18} 次方)超级计算机,该计算机每秒能够进行亿亿次(Exaflop)浮点运算,Darpa 在声明中指出,该研究计划的最终目标是“让计算机彻底改头换面”。

微型化得益于大规模和超大规模集成电路的飞速发展。

微处理器自 1971 年问世以来,发展非常迅速,几乎每隔两三年就会更新换代一次,这也使以微处理器为核心的微型计算机的性能不断跃升。现在,除了放在办公桌上的台式微型计算机外,还有可随身携带的膝上型计算机,以及可以握在手上的掌上型计算机等。图 1.18 所示为微型机。

网络化是指利用通信技术和计算机技术,把分布在不同地点的计算机互联起来,按照网络协议相互通信,以达到所有用户都可共享数据和软、硬件资源的目的如图 1.19 所示。现在,计算机网络在交通、金融、企业管理、教育、邮电和商业等各行各业中得到广泛的应用。网络技术的意义在于人们在任何地方都可以从计算机网络上获得知识,工作及消费的地域得到巨大的延伸。

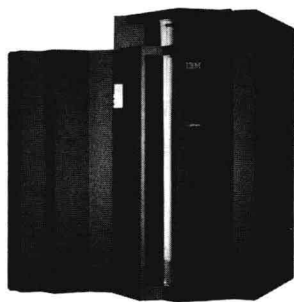


图1.17 巨型机



图1.18 微型机

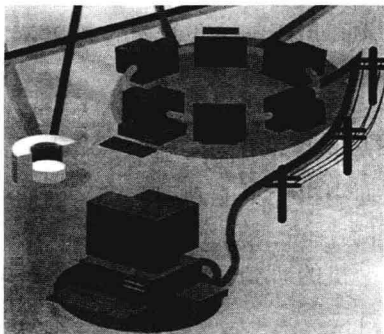


图1.19 网络化计算机系统示意图

智能化就是要求计算机能模拟人的感觉和思维能力,这也是第五代计算机要实现的目标。智能化的研究领域很多,其中最具有代表性的领域是专家系统和机器人。目前已研制出的机器人可以代替人从事危险环境的劳动,运算速度约为 10 亿次每秒的“深蓝”计算机,在 1997 年战胜了国际象棋世界冠军卡斯帕罗夫。

展望未来,计算机的发展必然要经历很多新的突破。从目前的发展趋势来看,未来的计算机将是超导计算机、纳米计算机、光计算机、DNA 计算机和量子计算机等。第一台超高速全光子数字计算机,已由欧盟的英、法、德、意等国的 70 多名科学家和工程师合作研制成功,光子计算机的运算速度比电子计算机快 1000 倍。另外,IBM 公司的科学家已经制造出世界上最小的计算机逻辑电路,也就是一个由单分子碳组成的双晶体管元件。这一成

果将使未来的计算机芯片变得更小、传输速度更快、耗电量更少。构成这个双晶体管的材料是碳纳米管,一个比头发还细 10 万倍的中空管体。碳纳米管是自然界中最坚韧的物质,比钢还要坚韧 10 倍;而且它还具有超强的半导体能力,IBM 的科学家认为将来它最有可能取代硅,成为制造计算机芯片的主要材料。将来利用碳纳米管技术制造的微处理器会使计算机变得更小、速度更快而且更加节能。

1.2 计算机的分类

根据用途不同,计算机可分为通用机和专用机两类。通用机能解决多种类型的问题,通用性强;而专用机则配有解决特定问题的软硬件,功能单一,但能高速、可靠地解决特定问题。

从数据表示来分,计算机可分为数字计算机、模拟计算机以及混合计算机三类。数字计算机按构成的器件划分,曾经有机械计算机和机电计算机,现用的电子计算机,正在研究的有光子计算机、量子计算机、生物计算机和神经计算机等。

通常人们又按照计算机的运算速度、字长、存储容量、软件配置及用途等多方面的综合性能指标,将计算机分为微型机、工作站、小型机、大型机和巨型机等几类。分类的标准只是相对划分,只能就某一时期而言。

1. 巨型机

巨型机是计算机型谱中档次最高的机型,它的运算速度最快、性能最高、技术最复杂。巨型机主要用于解决大型机也难以解决的复杂问题,它是解决科技领域中某些带有挑战性问题的关键工具。

研制巨型机是现代科学技术、尤其是国防尖端技术发展的需要。核武器、反导弹武器、空间技术、大范围天气预报、石油勘探等都要求计算机有很高的速度和很大的容量,而一般大型通用机仍不能满足要求,因而一些国家竞相投入巨资开发速度更快、性能更强的超级计算机。

巨型机的研制水平、生产能力及其应用程度已成为衡量一个国家经济实力和科技水平的重要标志。

截止到 2011 年 6 月,世界上运算速度最快的计算机是由日本政府出资、富士通制造的巨型计算机“K Computer”。“K Computer”目前的运算速度为每秒 8000 万亿次,2012 年完全建成时,运算速度将达到每秒一万万亿次,比排名第 2 至第 6 的计算机运算速度总和还要快。

目前,在中国最快的计算机是由国防科技大学研制的“天河一号”。它是中国首台千万亿次超级计算机系统,其系统峰值性能为每秒 1206 万亿次双精度浮点运算,Linpack 测试值达到每秒 563.1 万亿次。它的运算速度是中国此前最快的超级计算机的四倍多。在“天河一号”中,共有 6144 个 Intel 处理器和 5120 个 AMD 图像处理单元(相当于普通计算机中的图像显示卡)。“天河一号”将广泛应用于航天、勘探、气象和金融等多个领域,为国内外提供超级计算服务。

2. 大型通用机

大型通用机的特点表现在通用性强、具有很强的综合处理能力以及性能覆盖面广等，主要应用在公司、银行、政府部门、社会管理机构和制造厂等，通常人们称大型机为“企业级”计算机。

大型机系统可以是单处理机、多处理机或多个子系统的复合体。

大型机研制周期长，设计技术与制造技术非常复杂，耗资巨大，需要相当数量的设计师协同工作。大型机在体系结构、软件和外设等方面又有极强的继承性。因此，国外只有少数公司能够从事大型机的研制、生产和销售工作，例如 IBM 公司。

1964 年 4 月 7 日，IBM 公布了 System/360 系统，成为计算机发展史上的一个重要的里程碑。System/360 系统的主要贡献是，从应用的角度来看，克服了第二代计算机性能单一的弱点，它集科学计算、数据处理和实时控制功能于一身，具有通用性。

1990 年 9 月 5 日，IBM 召开产品发布会推出 System/390。System/390 以其强大的处理能力和扩展能力以及极高的可靠性、可用性和安全性成为企业级计算环境的首选。

2008 年，IBM 推出了 System z10 大型主机，而 2010 年 7 月，又推出了 zEnterprise 大型主机服务器及 zBX 刀片扩展系统。其中 zBX 刀片扩展系统允许大型主机、POWER7 和 System x 服务器上的工作负载共享资源，并作为一个单一的、虚拟的系统进行管理，而且 zEnterprise 在 2011 年年底实现了对 Windows 系统的支持，这两项技术的应用对于大型机来讲可以说是重大转折，首先大型机变得不再封闭，新一代大型机 z196 可以支持多种操作系统，其中不仅包括 z/OS、z/VM、z/VSE、z/TPF 这些传统大型机操作系统，还有 Linux、AIX 和 Windows，因此用户在应用层无需做特别的改动就可整合原本的业务应用。另外 zBX 架构的应用，使得企业数据中心越来越复杂的异构平台整合管理难题得以解决。

3. 小型机

小型机可以为多个用户执行任务，通常是一个多用户系统。小型机结构简单、设计研制周期短，便于及时采用先进工艺。这类机器由于可靠性高，价格便宜，对运行环境要求低，易于操作且便于维护，因此对广大用户具有吸引力，特别是在一些中小企业很有市场。小型机的出现加速了计算机的推广普及。

在已有的小型机中，字长为 16 位者较为普遍，如 DEC 公司的 PDP-11 系列、IBM 的 AS/400 系列、中国的 DJS100 系列等。DEC 公司的 PDP-11 系列是 16 位小型机的早期代表。AS/400 是当今世界上最流行的中小型、多用户商业计算机系统，在多用户服务器领域里，始终保持着最畅销的地位。AS/400 是一个最典型的集成的商用计算机，它把计算机系统通常要用到的一些功能如网络通信功能、数据库管理功能、安全管理功能完全集成在 AS/400 操作系统中。这种集成系统的整体功能远远胜于各部分功能的简单叠加。使用各种功能的用户接口都是一致的，因此在 AS/400 上开发应用会节省更多的人力资源、财力资源。需要的维护人员也比其他计算机系统的维护人员少，这是 AS/400 在业界获得成功的原因之一。

近年来，随着基础技术的进步，小型机的发展引人注目，字长从 16 位增加到 32 位，提高了运算精度和速度，增强了指令功能，扩大了寻址范围，使计算机的处理能力大大提高。特别是在体系结构上采用 RISC 技术，即计算机硬件只实现最常用的指令集，复杂指令用软件实现，从而使其具有更高的性价比。在系统结构上，小型机也经常像大型计算机

一样采用多处理机系统,并且研制功能更强的系统软件、工具软件、通信软件、数据库、应用程序包以及能支持软件核心部分的硬件系统结构、指令系统和固件,软件、硬件结合起来构成用途广泛的高性能系统。

小型机应用范围广泛,它可作为集中式的部门级管理计算机,在大型应用中作为前端处理机,在客户——服务器结构中作为服务器(如文件服务器、WWW 服务器及应用服务器等)。小型机的应用例子有,工业自动化控制,大型分析仪器、测量仪器,医疗设备中的数据采集和分析计算等。小型机还广泛用于企业管理以及大学和研究所的科学计算等。

4. 工作站

工作站是一种高档微机系统。它具有较高的运算速度,既具有大、中、小型机的多任务、多用户能力,又兼具微型机的操作便利和良好的人机界面。工作站可连接多种输入、输出设备,而其最突出的特点是图形功能强,具有很强的图形交互与处理能力,因此在工程领域,特别是在计算机辅助设计(CAD)领域得到迅速应用。人们通常认为工作站是专为工程师设计的机型。工作站一般都带有网络接口,采用开放式系统结构,即将机器的软、硬件接口公开,并尽量遵守国际工业界流行标准,以鼓励其他厂商、用户围绕工作站开发软、硬件产品。随着多媒体等各种新技术已普遍集成到工作站中,工作站将更具特色。而它的应用领域也已从最初的计算机辅助设计扩展到商业、金融和办公领域,并频频充当网络服务器的角色。

目前,许多厂商都推出了适合不同用户群体的工作站,比如 IBM、联想、DELL、HP、仁睿等。而工业级一体化工作站的生产厂家有国内的诺达佳(NODKA)和台湾的研华等。

5. 微型计算机

以微处理器为中央处理单元而组成的个人计算机(PC)简称微型机或微机,笔记本电脑、平板电脑,以及种类众多的手持设备都属于微型计算机。1971 年,美国 Intel 公司成功地在一片芯片上实现了中央处理器的功能,制成了世界上第 1 片 4 位微处理器 MPU,也称 Intel 4004,并由它组装成第 1 台微型计算机 MCS-4,由此揭开了微型计算机大普及的序幕。随后,许多公司(如 Motorola、Zilog 等)也争相研制微处理器,相继推出了 8 位、16 位和 32 位微处理器。芯片内的主频和集成度也在不断提高,芯片的集成度几乎每 18 个月就提高一倍,现在的微处理器已经发展到了双核、四核时代,如酷睿 2 双核,而由它们构成的微型机在功能上也在不断完善。如今的微型计算机在某些方面已可以和以往的大型机相媲美。

美国 Apple 公司生产的苹果机由于其先进的技术、友好的用户界面以及软硬件的完美结合,在个人计算机领域也备受人们的青睐。

当前,个人计算机已渗透到各行各业和千家万户。它既可用于日常信息处理,又可用于科学研究。PC 的出现使得计算机真正面向全人类,真正成为大众化的信息处理工具。

6. 服务器

当计算机最初用于信息管理时,信息的存储和管理是分散的,这种方式的弱点是数据的共享程度低,数据的一致性难以保证。于是以数据库为标志的新一代信息管理技术发展起来,而以大容量磁盘为手段、以集中处理为特征的信息系统也发展起来。20 世纪 80 年代 PC 的兴起冲击了这种集中处理的模式,而计算机网络的普及更加剧了这一变化。数据库技术也相应延伸到了分布式数据库,客户机/服务器的应用模式出现了。当然,这不是向

分散处理的简单回归，而是螺旋式的上升。随着因特网(Internet)的迅速发展，网络安全、软件维护与更新及多媒体应用等迫使人们再次权衡集中与分散的问题：是否可以把需要共享和需要保持一致的数据相对集中地存放，是否可以把经常更新的软件比较集中地管理，而把用户端的功能仅限于用户界面与通信功能，而这就是网络计算的由来。

近年来，随着互联网的普及，各种档次的计算机在网络中发挥着各自不同的作用，而服务器在网络中扮演着最主要的角色。服务器可以是大型机、小型机、工作站或高档微机。服务器可以提供信息浏览、电子邮件、文件传送、数据库、打印以及多种应用服务。

1.3 计算机的组成与基本结构

1.3.1 计算机的组成

一个完整的计算机系统是由硬件系统和软件系统两大部分组成的。

硬件(Hardware)即硬设备，是指计算机的各种看得见、摸得着的实实在在的物理设备的总称，是计算机系统的物质基础。

软件(Software)是在硬件系统上运行的各类程序、数据及有关文档的总称。

硬件和软件的关系如下：

没有配备软件的计算机叫“裸机”，不能供用户直接使用。而没有硬件对软件的物质支持，软件的功能则无法发挥。只有硬件和软件相结合才能充分发挥计算机系统的功能。

图 1.20 所示的是计算机系统的组成。

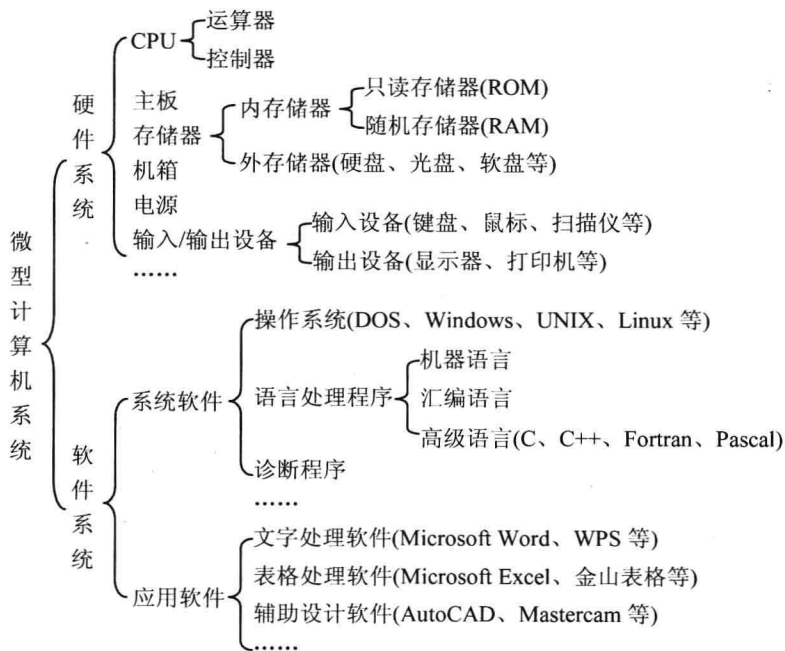


图1.20 计算机系统组成