

★高等院校21世纪系列精品教材★

★湖南省计算机学会推荐教材★

# 大学计算机基础

主 编 阳小华 李海燕

编写者 王 颖 刘志明 李海燕 陈善柳 伍大清等

主 审 谭敏生



湖南大学出版社

★高等院校 21 世纪系列精品教材★

★湖南省计算机学会推荐教材★

# 大学计算机基础

主 编 阳小华 李海燕  
编写者 王 颖 刘志明 李海燕  
陈善柳 伍大清 马淑萍  
鹿江春 雷雪飞 黄欣阳  
熊东平 欧阳利军  
主 审 谭敏生

湖南大学出版社

2006 年·长沙

## 内 容 简 介

本书根据教育部高等学校计算机教学指导委员会 2003 年发布的计算机基础教育白皮书的精神编写而成。

全书共 10 章,包括基础部分和应用部分。基础部分包括计算机与信息社会、计算机硬件、计算机软件、操作系统、计算机网络 5 章。在基础部分中,我们力图用通俗易懂的语言和图文并茂的表达方式,帮助学生比较全面地了解和掌握计算机的基本概念、基本原理和基本方法,以提高其信息素养。应用部分包括办公自动化、信息检索、图形图像处理、医学信息学和计算机控制系统 5 章。在应用部分中,我们深入浅出地介绍了计算机的典型应用,其目的是激发学生进一步的学习兴趣,更好地选择学习后续的计算机课程。

本书与实验指导书配套,可作为高等院校本、专科专业大学计算机基础课程的教材,也可作为相应的计算机等级考试的参考书,同时也适合广大计算机爱好者自学和计算机培训班使用。

### 图书在版编目(CIP)数据

大学计算机基础/阳小华,李海燕主编. —长沙:湖南

大学出版社,2006.9

ISBN 7-81113-105-6

I. 大... II. ①阳...②李... III. 电子计算机—高等学校—教材

IV. TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 113830 号

## 大学计算机基础

Daxue Jisuanji Jichu

作 者: 阳小华 李海燕 主编

责任编辑: 厉 亚

责任印制: 陈 燕

封面设计: 张 毅

出版发行: 湖南大学出版社

社 址: 湖南·长沙·岳麓山

邮 编: 410082

电 话: 0731-8821691(发行部),8821142(编辑室),8821006(出版部)

传 真: 0731-8649312(发行部),8822264(总编室)

电子邮箱: pressliy@hnu.cn

网 址: <http://press.hnu.cn>

印 装: 湖南省地质测绘印刷厂

开本: 787×1092 16 开

印张: 16.5

字数: 382 千

版次: 2006 年 9 月第 1 版

印次: 2006 年 9 月第 1 次印刷

印数: 1~6 600 册

书号: ISBN 7-81113-105-6/TP·51

定价: 32.00 元

版权所有,盗版必究

湖南大学版图书凡有印装差错,请与发行部联系

# 前言

随着社会信息化程度的不断提高,信息技术的重要性得到了人们的普遍认同。信息素养和科学素养、人文素养一样,成为 21 世纪大学生必须具备的基本素养。与此同时,中小学信息技术教育正在日益普及。因此,在新形势下如何更加有效地开展大学计算机基础教育,成为大家共同关注的问题。

2003 年底,教育部高等学校计算机教学指导委员会发布了“关于进一步加强高校计算机基础教学的几点意见”的计算机基础教育白皮书(简称白皮书)。白皮书将计算机基础的知识结构划分为 4 个领域:计算机系统与平台、计算机程序设计基础、数据分析和信息处理、信息系统开发;进而将计算机基础的知识领域划分为 3 个层次:概念性基础、技术和方法基础、应用技能,相应地提出了 1+X 的课程设置方案,即《大学计算机基础》+若干必修/选修课程。

作为大学计算机基础教学的第一门课程,《大学计算机基础》类似于大学物理和大学英语等课程,是培养大学生信息知识、信息技能和信息素质的入门课程。因此,《大学计算机基础》的内容应该较稳定、规范和系统,主要包括概念性基础层次和计算机系统与平台领域的内容。该课程应比较系统、深入浅出地介绍一些计算机科学与技术的基本概念和原理,并配合以相应的实验课程,达到培养学生计算机基本知识和能力,激发学生深入学习计算机技术的愿望的目的。

根据白皮书的精神,我们在原来《计算机应用基础》和《计算机应用与上机考试》等教材的基础上,编写了这本《大学计算机基础》理论教材和配套的实验教材《大学计算机基础实验教程》。理论教材主要介绍计算机的一般原理和方法,不拘泥于具体的系统环境,以保证内容的相对稳定。实验教材则以当前主流的系统平台和工具为背景,介绍计算机的基本操作和使用技能,以培养学生的实际动手能力。

本书共 10 章,包括基础部分和应用部分。基础部分包括计算机与信息社会、计算机硬件、计算机软件、操作系统、计算机网络 5 章。在基础部分中,我们力图用通俗易懂的语言和图文并茂的表达方式,帮助学生比较全面地了解 and 掌握计算机的基本概念、基本原理和基本方法,以提高其信息素养。应用部分包括办公自动化、信息检索、图形图像处理、医学信息学和计算机控制系统 5 章。在应用部分中,我们深入浅出地介绍了计算机的典型应用,其目的是激发学生进一步的学习兴趣,更好地选择学习后续的计算机课程。基础部分为必讲部分,应用部分为选讲部分,可针对不同专业选择相应的单元,如医学生可选择医学信息学、艺术类相关专业可选择计算机图形图像处理、电气机械类专业可选择计算机控制系统等。

本书与实验指导书配套使用。为方便教师和学生的教学和学习,提供了专门的教学网站(南华大学精品课程“大学计算机基础”网站 <http://210.43.117.187/ec3/C32/zcr->

1. htm), 可以下载相关的辅助资料。

本书由阳小华和李海燕主编, 由王颖、刘志明、李海燕、陈善柳、伍大清、马淑萍、鹿江春、雷雪飞、黄欣阳、熊东平、欧阳利军编写。由于编写时间仓促, 作者水平有限, 书中难免有错误和不妥之处, 恳请各位读者和专家批评指正, 以便再版时及时修正。

编 者

2006 年 8 月

# 目 次

## 第 1 章 计算机与信息社会

|                         |      |
|-------------------------|------|
| 1.1 计算机 .....           | (1)  |
| 1.1.1 计算机的起源和发展阶段 ..... | (3)  |
| 1.1.2 计算机的分类 .....      | (6)  |
| 1.1.3 计算机的发展趋势 .....    | (8)  |
| 1.1.4 计算机的特点与应用 .....   | (10) |
| 1.1.5 计算机相关人物简介 .....   | (13) |
| 1.2 信息技术 .....          | (16) |
| 1.2.1 信息与数据 .....       | (17) |
| 1.2.2 信息处理 .....        | (17) |
| 1.2.3 信息技术 .....        | (18) |
| 1.3 信息素养与知识产权保护 .....   | (20) |
| 1.3.1 信息素养 .....        | (20) |
| 1.3.2 计算机文化 .....       | (21) |
| 1.3.3 知识产权 .....        | (22) |
| 1.3.4 信息素养的培养 .....     | (23) |
| 小结 .....                | (24) |
| 习题一 .....               | (24) |

## 第 2 章 计算机硬件

|                        |      |
|------------------------|------|
| 2.1 基础知识 .....         | (26) |
| 2.1.1 二进制 .....        | (26) |
| 2.1.2 二进制数的机器表示 .....  | (29) |
| 2.1.3 二进制数的编码与运算 ..... | (30) |
| 2.1.4 二进制运算的实现原理 ..... | (32) |
| 2.2 计算机组成 .....        | (34) |
| 2.2.1 计算机控制原理 .....    | (35) |
| 2.2.2 计算机存储原理 .....    | (38) |
| 2.2.3 输入输出 .....       | (40) |
| 2.3 微型计算机 .....        | (45) |
| 2.3.1 中央处理器(CPU) ..... | (45) |

|                 |      |
|-----------------|------|
| 2.3.2 存储器.....  | (46) |
| 2.3.3 外部设备..... | (49) |
| 小结 .....        | (53) |
| 习题二 .....       | (54) |

## 第 3 章 计算机软件

|                       |      |
|-----------------------|------|
| 3.1 机器语言与汇编语言.....    | (57) |
| 3.2 高级语言与结构化程序设计..... | (59) |
| 3.2.1 高级语言.....       | (59) |
| 3.2.2 结构化程序设计.....    | (61) |
| 3.3 面向对象的程序设计.....    | (63) |
| 3.4 软件工程.....         | (66) |
| 小结 .....              | (68) |
| 习题三 .....             | (69) |

## 第 4 章 操作系统

|                      |      |
|----------------------|------|
| 4.1 概述.....          | (71) |
| 4.1.1 操作系统的管理功能..... | (71) |
| 4.1.2 操作系统的分类.....   | (75) |
| 4.1.3 常用操作系统.....    | (79) |
| 4.2 文件管理.....        | (81) |
| 4.2.1 磁盘.....        | (81) |
| 4.2.2 文件.....        | (83) |
| 4.2.3 文件夹.....       | (85) |
| 4.2.4 文件管理操作.....    | (87) |
| 4.3 设备管理.....        | (90) |
| 小结 .....             | (91) |
| 习题四 .....            | (92) |

## 第 5 章 计算机网络

|                       |      |
|-----------------------|------|
| 5.1 概述.....           | (95) |
| 5.1.1 计算机网络组成.....    | (95) |
| 5.1.2 计算机网络的发展历程..... | (96) |
| 5.1.3 计算机网络功能.....    | (98) |
| 5.1.4 计算机网络协议.....    | (99) |

|                            |       |
|----------------------------|-------|
| 5.2 局域网 .....              | (102) |
| 5.2.1 局域网概述 .....          | (102) |
| 5.2.2 传输介质 .....           | (104) |
| 5.2.3 网络拓扑结构 .....         | (107) |
| 5.2.4 网络互联设备 .....         | (109) |
| 5.2.5 局域网标准及协议 .....       | (111) |
| 5.3 Internet .....         | (112) |
| 5.3.1 Internet 概述 .....    | (112) |
| 5.3.2 Internet 地址和域名 ..... | (117) |
| 5.3.3 Internet 基本服务 .....  | (121) |
| 5.3.4 Internet 接入方式 .....  | (125) |
| 5.4 信息安全 .....             | (128) |
| 5.4.1 信息安全概述 .....         | (128) |
| 5.4.2 计算机病毒 .....          | (130) |
| 5.4.3 信息安全基本技术 .....       | (135) |
| 小结 .....                   | (140) |
| 习题五 .....                  | (141) |

## 第6章 办公自动化

|                       |       |
|-----------------------|-------|
| 6.1 文字处理 .....        | (143) |
| 6.1.1 文档编辑 .....      | (145) |
| 6.1.2 文档排版 .....      | (148) |
| 6.1.3 表格处理 .....      | (152) |
| 6.2 电子表格处理 .....      | (153) |
| 6.2.1 基本元素 .....      | (153) |
| 6.2.2 数据计算 .....      | (154) |
| 6.2.3 数据管理 .....      | (158) |
| 6.2.4 数据的图表化 .....    | (160) |
| 6.3 演示文稿制作 .....      | (160) |
| 6.3.1 基本概念 .....      | (161) |
| 6.3.2 演示文稿创建与视图 ..... | (161) |
| 6.3.3 演示文稿编辑与美化 ..... | (163) |
| 6.3.4 演示文稿放映与输出 ..... | (166) |
| 小结 .....              | (168) |
| 习题六 .....             | (168) |

## 第7章 信息检索

|                         |       |
|-------------------------|-------|
| 7.1 概述 .....            | (171) |
| 7.1.1 信息检索基本概念 .....    | (172) |
| 7.1.2 信息检索的发展 .....     | (172) |
| 7.1.3 计算机信息检索原理 .....   | (174) |
| 7.2 数字图书馆 .....         | (175) |
| 7.2.1 超星数字图书馆 .....     | (176) |
| 7.2.2 网络专题数据库信息检索 ..... | (177) |
| 7.3 搜索引擎 .....          | (181) |
| 7.3.1 搜索引擎的工作原理 .....   | (182) |
| 7.3.2 常用搜索引擎介绍 .....    | (183) |
| 7.3.3 搜索引擎的发展趋势 .....   | (189) |
| 小结 .....                | (189) |
| 习题七 .....               | (189) |

## 第8章 图形图像处理

|                        |       |
|------------------------|-------|
| 8.1 概述 .....           | (191) |
| 8.2 图形图像处理技术 .....     | (195) |
| 8.2.1 图像表示与存储技术 .....  | (195) |
| 8.2.2 平面数字图像处理技术 ..... | (198) |
| 8.3 常用图形图像处理软件 .....   | (203) |
| 8.3.1 Photoshop .....  | (204) |
| 8.3.2 AutoCAD .....    | (206) |
| 8.3.3 MAYA .....       | (207) |
| 8.3.4 Flash .....      | (209) |
| 8.3.5 3D MAX .....     | (210) |
| 小结 .....               | (217) |
| 习题八 .....              | (217) |

## 第9章 医学信息学

|                         |       |
|-------------------------|-------|
| 9.1 概述 .....            | (218) |
| 9.2 医院信息系统 .....        | (220) |
| 9.3 医学文献数据库 .....       | (223) |
| 9.3.1 国内主要医学文献数据库 ..... | (224) |
| 9.3.2 国外主要医学文献数据库 ..... | (226) |

|                  |       |
|------------------|-------|
| 9.4 医学统计分析 ..... | (228) |
| 9.4.1 医学统计 ..... | (229) |
| 9.4.2 SAS .....  | (230) |
| 9.4.3 SPSS ..... | (231) |
| 小结 .....         | (232) |
| 习题九 .....        | (232) |

## 第 10 章 计算机控制系统

|                             |       |
|-----------------------------|-------|
| 10.1 基本原理 .....             | (233) |
| 10.1.1 计算机控制系统的硬件 .....     | (234) |
| 10.1.2 计算机控制系统的软件 .....     | (241) |
| 10.2 计算机控制系统的典型应用 .....     | (242) |
| 10.2.1 数据采集系统 .....         | (242) |
| 10.2.2 直接数字控制系统 .....       | (243) |
| 10.2.3 监督控制系统 .....         | (243) |
| 10.2.4 集散控制系统 .....         | (244) |
| 10.2.5 现场总线控制系统 .....       | (245) |
| 10.2.6 计算机集成制造系统 CIMS ..... | (245) |
| 10.3 嵌入式系统 .....            | (246) |
| 10.3.1 概述 .....             | (246) |
| 10.3.2 嵌入式系统的特点 .....       | (247) |
| 10.3.3 嵌入式系统的应用领域 .....     | (249) |
| 小结 .....                    | (250) |
| 习题十 .....                   | (251) |

|            |       |
|------------|-------|
| 参考文献 ..... | (252) |
|------------|-------|

# 第1章 计算机与信息社会

## 学习目标

- 掌握计算机的发展、分类、特点及应用
- 了解计算机的起源和未来计算机的发展趋势
- 掌握信息和数据的概念,了解信息社会的一般概念、信息处理过程和信息技术所包含的内容
- 了解信息素养、计算机文化、知识产权的概念,以及如何培养信息素养

当今,人类社会已开始全面步入信息化时代。在信息化社会中,电子计算机的大名早已家喻户晓,它的影响遍及人类社会的各个领域,其应用几乎达到了“无孔不入”的地步。计算机科学与技术不仅发展成为一门先进的独立学科,而且产生了对人类的生产方式、生活方式和思维方式都有深远影响的文化现象。由计算机技术和通信技术相结合而形成的信息技术是信息社会中最重要技术支柱,计算机文化(或信息文化)不仅极大地推动了当代社会生产力的发展,而且将创造出更加灿烂辉煌的人类文明。

## 1.1 计算机

在高度信息化的今天,计算机已经渗透到社会生活的各个领域,从艺术世界到社会生活,处处可见计算机的应用。《海底总动员》、《狮子王》、《猫和老鼠》中惟妙惟肖、出神入化的三维动画;《真实的谎言》、《卧虎藏龙》、《神话》中的精彩特技;2003年伊拉克战争中精制导弹的精确定位,这些无一不是计算机的杰作。即便从来没有想过这些问题,但当你步入火车站、飞机场、大型超市、银行等地方,都能发现人们在用计算机售票、检查危险物品、刷卡消费、计算存储利息等;大街小巷不时又多了一个“××网吧”;漫步街头,不时从人流中传出什么“QQ网上聊天”、“星际争霸”、“反恐”、“传奇”等时髦字眼,一时之间,仿佛全世界的人们都在讨论“因特网”、“WWW”,都在做自己的网站似的;书店的书架上最抢眼的是种类繁多的计算机书籍;报纸、电视新闻中不时传出某某计算机病毒发作,有人利用计算机进行诈骗、盗取银行客户、公司等巨额资金的报道。所有这些都表明计算机已经深入到社会生活的方方面面,它改变了人们的生活、娱乐和工作方式。

那么,什么是计算机呢?计算机是信息处理的工具,俗称电脑。我们常见的计算机是适合单人操作的个人计算机(Personal Computer,简称PC),由主机、显示器、键盘、鼠标、打印机、扫描仪等部件组成。(见图1.1)

主机是计算机最重要的组成部分,包括CPU和内存两部分。CPU(Central Processing Unit,中央处理器)在计算机中就像人的大脑或心脏,计算机的每一步操作都离不开它。内存是程序执行的地方,内存芯片(俗称内存条)的容量直接影响着计算机的运行

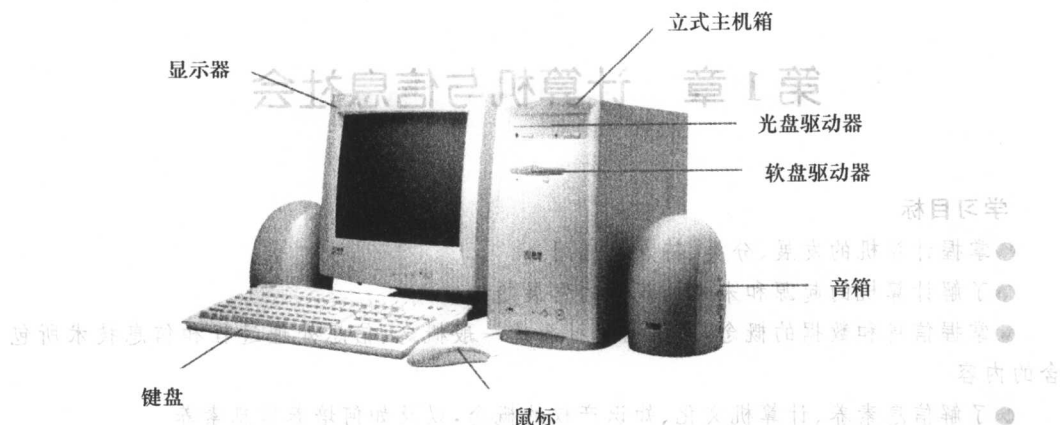


图 1.1 个人计算机组成

速度。CPU 和内存一般都安装在一块主电路板——主板(或称母板)上面,如图 1.2 所示。主板是计算机各种设备“安家落户”的场所,如 CPU、显卡、声卡、网卡、键盘、鼠标等都需要通过接口与主板进行连接。

主板和很多设备都被一个机箱外壳包了起来,即主机箱。主机箱有立式和卧式两种,它们外观虽然不一样,但功能是完全一样的。主机箱的正面一般有电源开关、指示灯、U 盘接口、软盘插口、光盘插口等,背面有电源线、显示器、键盘、打印机以及其他设备的插接口。

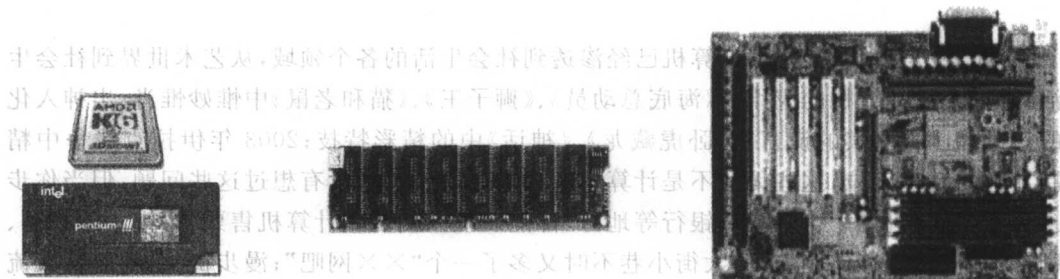


图 1.2 CPU、内存条、主板示意图

显示器就像人的脸,能表示内心的喜怒哀乐。显示器是计算机的一个输出设备,计算机通过显示器显示字母、数字、符号、汉字、图表、动画等信息,反映出计算机的当前状态。常见的显示器有阴极射线管显示器(CRT)和液晶显示器(LCD)两种,如图 1.3 所示。

对于计算机,人们从不同的角度提出了许多不同的描述,如:“计算机是一种可以自动进行信息处理的工具”;“计算机是一种能快速而高效地自动完成信息处理的电子设备”;“计算机是一种能够高速运算、具有内部存储能力、由程序控制其操作过程的自动电子装置”等等。

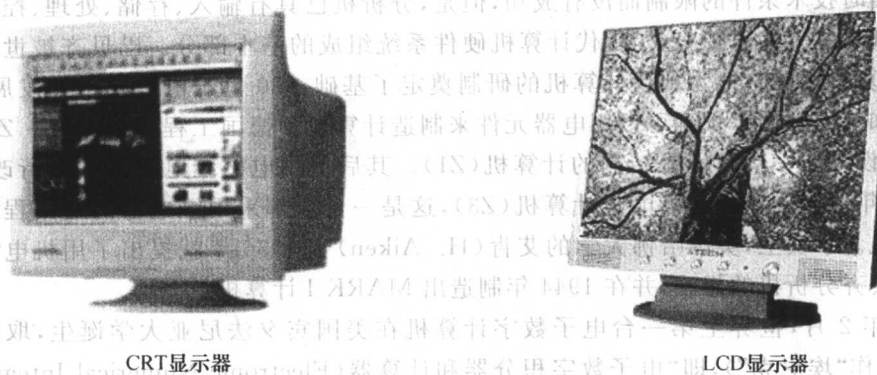


图 1.3 显示器

从本质上讲,我们可以这样简单地理解计算机:它是一种能快速而高效地完成信息处理的数字化电子设备,能按照人们编写的程序对原始输入数据进行加工处理、存储或传送,以便获得所期望的输出信息,并利用这些信息来提高社会生产率并改善人们的生活质量。

### 1.1.1 计算机的起源和发展阶段

#### 1. 计算机的起源

计算工具的发展有着悠久的历史。人类为了适应社会生产发展的需要,发明了各种计算工具。远在商代,中国就创造了十进制记数方法,领先于世界千余年。到了周代,发明了当时最先进的计算工具——算筹。古语曰:“运筹策于帷幄之中,决胜于千里之外”,这里的“筹策”就是算筹,它是中国古代普遍采用的一种计算工具,可以进行加、减、乘、除、开方等运算。当负数的概念出现后,算筹分为红、黑两种,红筹表示正数,黑筹表示负数,算筹还可以表示各种代数式,进行代数运算。计算每一个数学问题时,通常编出一套歌诀形式的算法,一边计算,一边不断地重新布棍。中国古代数学家祖冲之,就是用算筹计算出圆周率在 3.1415926 和 3.1415927 之间。这一结果比西方早 1100 多年。中国唐末发明的算盘,就是人类历史上最早的一种计算工具。直到现在,算盘在中国还被广泛应用。

随着社会生产力的发展,计算工具也在不断地发展。法国科学家帕斯卡(B. Pascal),于 1642 年发明了齿轮式加、减计算器。在当时,这个计算器就很有影响,他自己也曾评价道“这种计算器所进行的工作,比动物的行为更接近人类的思维”。德国著名数学家莱布尼兹(W. Leibniz)对这种计算器非常感兴趣,在帕斯卡的基础上,提出了进行乘、除法的设计思想,并用梯形轴做主要部件,设计了一个计算器。它是一个能够进行四则运算的机械式计算器。莱布尼兹的这台乘法机长约 1 m,宽 30 cm,高 25 cm,它由不动的计数器和可动的定位机构两部分组成,整个机器由一套齿轮系统来传动。莱布尼兹设计的样机,曾先后在巴黎、伦敦展出。

以上的这些计算器都没有自动进行计算的功能。英国数学家查尔斯·巴贝齐(C.

Babbage)于1822年、1834年先后设计出了以蒸汽机为动力的差分机和分析机模型。虽然由于受当时技术条件的限制而没有成功,但是,分析机已具有输入、存储、处理、控制和输出五个基本装置的思想,这是现代计算机硬件系统组成的基本部分。巴贝齐被世人公认为是“计算机之父”,他为现代计算机的研制奠定了基础。20世纪电工技术的发展,使得科学家和工程师们意识到可以用电器元件来制造计算机。德国工程师楚泽(K. Zuse)于1938年设计了一台纯机械结构的计算机(Z1)。其后他用电磁继电器对其进行改进,并于1941年研制成功一台机电式计算机(Z3),这是一台全部采用继电器的通用程序控制的计算机。事实上,美国哈佛大学的艾肯(H. Aiken)于1936年就提出了用机电方法来实现巴贝齐分析机的想法,并在1944年制造出MARK I计算机。

1946年2月,世界上第一台电子数字计算机在美国宾夕法尼亚大学诞生,取名为ENIAC(译作“埃尼克”),即“电子数字积分器和计算器(Electronic Numerical Integrator And Calculator)”的英文缩写,用于美国陆军部的弹道研究室。如图1.4所示。

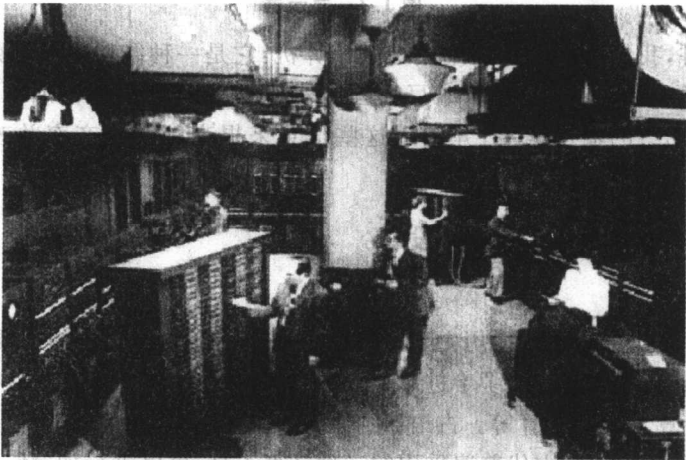


图 1.4 第一台电子数字计算机 ENIAC

这台计算机共用了18000多个电子管、1500个继电器、70000个电阻、10000个电容,重量超过30 t,占地面积170 m<sup>2</sup>,每小时耗电150 kW(据说当它启动时,整个费城的电灯都会变暗)。由于电子管过热后会损坏,因而围在它身边的工程师每天都得工作24小时,来换损坏的电子管,大约每15分钟就有一只损坏的电子管需要更换。整个计算过程在程序控制下自动执行,中间无需人工干预,每秒可做5000个加法,或500次乘法,或50次除法,工作一小时完成的计算量相当于100个人用手摇计算机计算两个月。用现在的眼光来看,这是一台耗资巨大、功能不完善而且笨重的庞然大物。然而,它的出现却是科学技术发展史上的一个伟大的创造,它使人类社会从此进入了电子计算机时代。

2. 计算机发展的四个阶段

计算机发展的阶段划分,通常以计算机所采用的逻辑元件作为划分标准。从1946年到今天,可以分成四个阶段,习惯上称为四代(见表1.1)。每一阶段在技术上都是一次新的突破,在性能上都是一次质的飞跃。

(1) 电子管时代

采用电子管作为基本元器件,软件方面确定了程序设计的概念,出现了高级语言的雏形。特点是体积大、耗能高、速度慢(一般每秒数千次至数万次)、容量小、价格昂贵,主要用于军事和科学计算,这为计算机技术的发展奠定了基础。其研究成果扩展到民用,形成了计算机产业,并由此揭开了一个新的时代——计算机时代(Computer Era)。

(2)晶体管时代

晶体管的发明改变了计算机的构建方式。采用晶体管为基本器件的计算机体积缩小,能耗降低,寿命延长,运算速度提高(一般每秒为数 10 万次,可高达 300 万次),可靠性提高,价格不断下降。

软件方面出现了一系列的高级程序设计语言(如 FORTRAN、COBOL 等),并提出了操作系统的概念。计算机设计出现了系列化的思想。计算机的应用范围也进一步扩大,从军事与尖端技术领域延伸到气象、工程设计、数据处理以及其他科学研究领域。

(3)中、小规模集成电路时代

采用中、小规模集成电路(Integrated Circuit, IC)作为基本器件。在一块小小的硅片上,可以集成上百万个电子器件,如晶体管、电阻或电容等,因此人们常把它称为芯片。在软件方面,出现了操作系统以及结构化、模块化程序设计方法。软、硬件都向通用化、系列化、标准化的方向发展。计算机的体积更小,寿命更长,能耗、价格进一步下降,而速度和可靠性进一步提高,应用范围进一步扩大。

IBM 360 系列是最早采用集成电路的通用计算机,也是影响最大的第三代计算机。它的主要特点是通用化、系列化、标准化。美国控制数据公司(CDC)于 1969 年 1 月研制成功的超大型计算机 CDC 7600,速度达到每秒 1000 万次浮点运算,是这个时期设计最成功的计算机产品。

(4)大规模和超大规模集成电路时代

1971 年,Intel 公司研制成了第一台微处理器(MPU, Micro Processor Unit)芯片 4004,这一芯片集成了由 2250 个晶体管组成的电路,其功能相当于 ENIAC,标志着大规模集成电路时代的到来,也导致了微型计算机的出现。目前,采用主频超过 3 GHz 的 Pentium IV 芯片的微机已成为市场的主流,一个芯片可以集成 7.2 亿多个晶体管。

采用 VLSID(超大规模集成电路)和 ULSID(极大规模集成电路)组成的计算机、中央处理器 CPU 高度集成化是这一代计算机的主要特征。

表 1.1 计算机的发展历程

| 阶段      | 年 代                                 | 主要电<br>器元件 | 存储<br>器及 I/O             | 软 件                                    | 机 型                     | 特 点                               |
|---------|-------------------------------------|------------|--------------------------|----------------------------------------|-------------------------|-----------------------------------|
| 第一<br>代 | 1946 年 2 月<br>~<br>20 世纪 50 年代中期    | 电子管        | 光屏管或汞延时<br>电路<br>穿孔纸带或卡片 | 机器语言<br>汇编语言                           | UNIVAC-I<br>IBM 700 系列  | 大、慢、贵、耗能<br>无系统软件                 |
| 第二<br>代 | 20 世纪 50 年代中期<br>~<br>20 世纪 60 年代中期 | 晶体管        | 磁芯和磁鼓                    | 高级语言<br>(FORTRAN<br>ALGOL60、<br>COBOL) | UNIVC-II<br>IBM 7000 系列 | 体 积、重 量、功 耗<br>减 小<br>速 度、容 量 提 高 |

续表

| 阶段  | 年代                                | 主要电器元件       | 存储器及 I/O        | 软件                           | 机型           | 特点                                   |
|-----|-----------------------------------|--------------|-----------------|------------------------------|--------------|--------------------------------------|
| 第三代 | 20 世纪 60 年代中期<br>~<br>20 世纪 70 年代 | 集成电路         | 半导体<br>磁盘、磁带    | 标准化程序设计<br>操作系统<br>(BASIC)   | 大、中、小型<br>系列 | 功能增强,应用范围增大(管理、自控、CAD、CAM)<br>操作系统出现 |
| 第四代 | 20 世纪 70 年代<br>(~)                | 超大规模<br>集成电路 | 半导体<br>磁盘、磁带、光碟 | 自动、可视化、结构化<br>(C 语言、WIN、DOS) | 巨型机、<br>PC 机 | PC 机的发展普及<br>多媒体应用                   |

### 1.1.2 计算机的分类

计算机发展的“分代”代表了计算机在时间轴上纵向的发展历程,而“分类”可用来说明计算机横向的发展。计算机种类很多,分类方法也有多种。按照原理不同,可分为模拟计算机和电子数字计算机,而根据其用途,可分为通用计算机和专用计算机等。目前更常用的一种分类方法是按照运算速度、字长、存储性能等综合指标,将计算机分为巨型机(见图 1.5a)、小巨型机、大型机(见图 1.5b)、小型机(见图 1.5c)、工作站、微型计算机(台式机、笔记本、掌上电脑(见图 1.5d~图 1.5f)等)6 类。

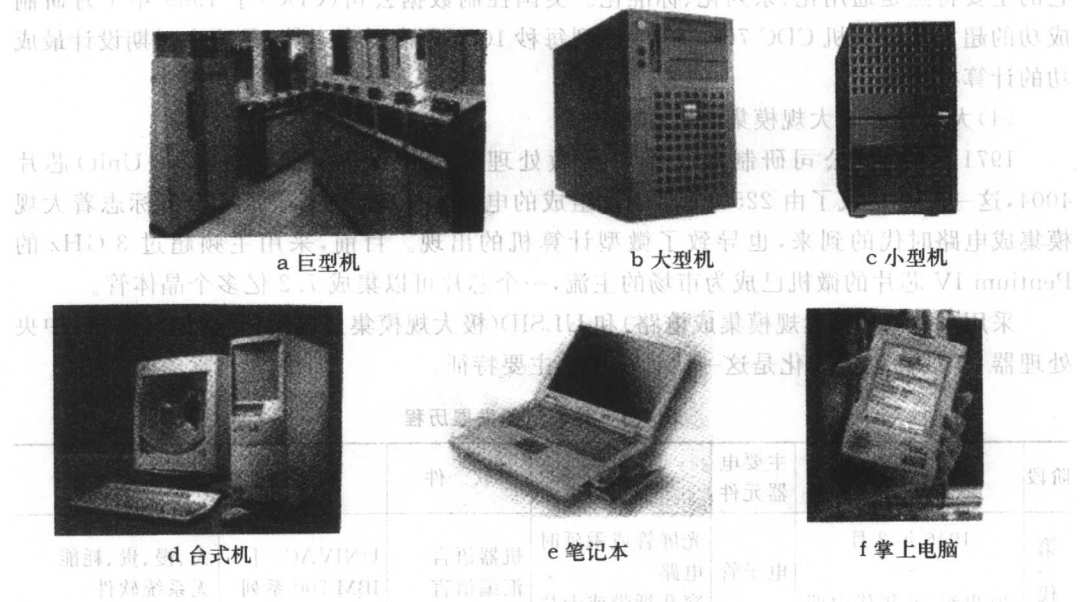


图 1.5 各种计算机示意图

#### 1. 巨型机(Super Computer)

巨型机也称为超级计算机,在所有计算机类型中其占地最大、价格最贵、功能最强,其浮点运算速度已达每秒万亿次。目前,只有少数几个国家的少数几个公司(如美国的

IBM 公司、克雷公司)能够生产,多用于战略武器(如核武器和反导弹武器)的设计、空间技术、石油勘探、中长期大范围天气预报以及社会模拟等领域。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与科技水平的重要标志。我国在 1983 年、1992 年、1997 年由国防科技大学计算机学院分别推出了银河-I(每秒一亿次)、银河-II(每秒十亿次)、银河-III(每秒百亿次),进入了生产巨型机的行列,打破了发达国家对我国超级计算机的禁运和封锁。

## 2. 小巨型机(Minisuper Computer)

小巨型机是小型超级电脑或称桌上型超级计算机,出现于 20 世纪 80 年代中期。该机的功能略低于巨型机,运算速度达每秒 10 亿次,而价格只有巨型机的十分之一,可满足一些用户的需求。

## 3. 大型机(Mainframe Computer)

大型机称大型主机,包括国内常说的大、中型机。特点是大型、通用,内存可达 1 GB 以上,整机运算速度高达 300750 MIPS,即每秒 30 亿次,具有很强的处理和管理能力。主要用于大银行、大公司、规模较大的高校和科研院所。例如,中国工商银行在全行计算机网中配有大型机 100 多台。

## 4. 小型机(Minicomputer)

小型机结构简单、可靠性高、成本较低,不需要经长期培训即可维护和使用,这对广大中、小用户具有更大的吸引力。

## 5. 工作站(Workstation)

工作站是介于 PC 机与小型机之间的一种高档微机,其运算速度比微机快,且有较强的联网功能。主要用于特殊的专业领域,例如图像处理、计算机辅助设计等。典型的产品有美国 Sun 公司的 Sun 系列工作站。

值得注意的是:计算机网络中“工作站”这个词常被用于泛指联网用户的结点,以区别于网络服务器,通常只是一般的 PC 机。

## 6. 微型计算机(Microcomputer)

平常说的 PC(Personal Computer)机指的就是微机。它功能简单、价格便宜,是个人、家庭、一般办公室和小型企业最常见的计算机。微机的 CPU 每秒钟可以执行 2 亿次操作。PC 机除了台式机,还有笔记本型、膝上型、掌上型等种类。笔记本电脑也是一种微机,与台式电脑的功能相当,但它体积更小、重量更轻、价格较贵,其显示器多采用液晶显示器,所以便于携带,适应于移动工作的需要。掌上型电脑比笔记本型电脑更小、更轻,其功能相对要弱,适用于一些特殊应用的场合,如“商务通”等。

PC 机的分类方法也有多种,如按生产厂家分,有原装机和兼容机;按中央处理芯片分,有英特尔公司的 Pentium, Pentium Pro, Pentium II, Pentium III, Pentium IV, Pentium - m, Celeron, Celeron II, Xeon 等和 AMD 公司的 K5, K6, K6 - 2, Duron, Athlon XP, Athlon 64 等;按中央处理器的字长分,有 8 位机、16 位机、32 位机和 64 位机;按主机型式分有台式机和便携机,包括膝上型、笔记本型、掌上型等。

PC 机的主流是 IBM 公司在 1981 年推出的 PC 机系列及其众多的兼容机。1985 年 6 月,中国第一台 IBM PC 兼容微型计算机——长城 0520CH 研制成功,其后长城(Great-