



21世纪高职高专计算机规划教材

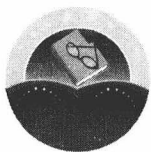
大学计算机基础与实验教程

付盛忠 肖凤春 主编 卢涵宇 黄伟 副主编

周鸿静 主审



中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE



21 世纪高职高专计算机规划教材

大学计算机基础与实验教程

主 编 付盛忠 肖凤春
副主编 卢涵宇 黄 伟
参 编 邹 茜 袁咏仪 卢春芳
主 审 周鸿静

中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

内 容 简 介

本书共分7章, 主要内容包括: 计算机基本知识、计算机操作系统、Word 2003 的使用、Excel 2003 的使用、PowerPoint 2003 应用基础、Internet 应用与网络基础以及实验操作练习。

本书在编写上力求内容新颖、概念准确、深入浅出、文字流畅、取材精练、实用性强。本书适合作为高职高专学校计算机基础课程的教材和教学参考用书, 也可作为初、中级计算机培训教材或广大爱好者自学用书。

图书在版编目(CIP)数据

大学计算机基础与实验教程 / 付盛忠, 肖凤春主编.

北京: 中国铁道出版社, 2009. 7

21 世纪高职高专计算机规划教材

ISBN 978-7-113-10183-1

I. 大… II. ①付…②肖… III. 电子计算机—高等学校: 技术学校—教材 IV. TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 118994 号

书 名: 大学计算机基础与实验教程

作 者: 付盛忠 肖凤春 主 编

策划编辑: 严晓舟 李志国

责任编辑: 鲍 闻

编辑部电话: (010) 63583215

编辑助理: 张 丹

封面设计: 付 巍

封面制作: 白 雪

版式设计: 于 洋

责任印制: 李 佳

出版发行: 中国铁道出版社 (北京市宣武区右安门西街 8 号 邮政编码: 100054)

印 刷: 北京市兴顺印刷厂

版 次: 2009 年 8 月第 1 版 2009 年 8 月第 1 次印刷

开 本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 15 字数: 367 千

书 号: ISBN 978-7-113-10183-1/TP·3375

定 价: 26.00 元

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版的图书, 如有缺页、倒页、脱页者, 请与本社计算机图书批销部调换。

前 言

21 世纪人类进入了信息化社会,知识和信息是推动社会发展的直接动力。利用计算机进行信息的获取、分析处理、传递交流和开发应用的能力是信息社会人才必须具备的素养,将直接影响其事业的发展。因此,信息技术基础知识是 21 世纪高素质人才的必备知识。

为了在有限的学时内使学生掌握基本的计算机操作技能,本书作者结合长期的教学实践,不断总结经验,在此基础上确定了本书的指导思想:

第一是基础性。基础性是指课程的教学内容突出基本原理、概念、方法和技术。这些基础性的内容是相对稳定的,学生能长期从中获取营养。有了这些基础性知识的支撑,就能扫除学生阅读计算机有关材料的障碍,树立驾驭计算机的信心,从而游刃有余地使用计算机去解决很多实际问题,使学生从“学会”到“会学”。

第二是实践性。实践性是指课程的教学要重视上机实践。实践性课程的设计要围绕学生的实际应用和专业领域应用,反映基础性内容,强化学生对重要概念和技术的理解,激发学生的学习兴趣,培养学生动手能力、解决实际问题的能力、综合运用知识的能力和创新能力。

第三是先进性。先进性是指课程的内容要及时反映计算机应用的新技术和新成果。计算机的发展日新月异,应将具有时代特征的内容及时反映到课程内容中来,让学生尽快了解和掌握计算机的新知识和新技术。

本书共分 7 章,主要内容包括:计算机基本知识、计算机操作系统、Word 2003 的使用、Excel 2003 的使用、PowerPoint 2003 应用基础、Internet 应用与网络基础以及实验操作练习。

本书由付盛忠、肖凤春任主编,卢涵宇、黄伟任副主编。其中第 1 章由付盛忠编写;第 2 章由黄伟编写;第 3 章由卢涵宇编写;第 4 章由肖凤春编写;第 5 章由邹茜编写;第 6 章由袁咏仪编写;第 7 章由卢春芳编写。全书由付盛忠、肖凤春统稿,周鸿静主审。

本书在编写过程中得到了中国铁道出版社的大力支持和协助,在此表示感谢。

由于编者水平有限,加上时间仓促,书中难免有不妥之处,恳请读者批评指正。

编 者

2009 年 6 月

目 录

第 1 章 计算机基本知识	1
1.1 计算机基础	1
1.1.1 计算机工作原理	1
1.1.2 计算机系统组成	3
1.1.3 计算机的发展历程和未来	4
1.1.4 微型计算机的发展	8
1.1.5 认识微型计算机的硬件组成	10
1.1.6 认识计算机的常用软件	13
1.1.7 计算机的启动方式	14
1.2 计算机的分类和应用	14
1.2.1 计算机的特点	14
1.2.2 计算机的分类	15
1.2.3 计算机的应用	16
1.2.4 计算机的发展史上有名的人物	17
1.3 计算机中信息的表示	18
1.3.1 数据及其表示	18
1.3.2 信息单位与字符编码	21
1.3.3 掌握存储容量的单位计算	23
1.4 汉字输入	24
1.4.1 五笔字型输入法	24
1.4.2 五笔字型单字编码规则	27
思考练习题	29
第 2 章 计算机操作系统	31
2.1 操作系统概述	31
2.1.1 操作系统的基本概念	31
2.1.2 操作系统的功能	33
2.2 Windows XP 操作系统入门	40
2.2.1 认识 Windows XP	40
2.2.2 Windows XP 的运行环境和安装	40
2.2.3 Windows XP 的特点	41
2.2.4 Windows XP 的启动和退出	41
2.2.5 Windows XP 帮助系统的使用方法	46

2.3	Windows XP 操作系统基本操作	48
2.3.1	鼠标、键盘的基本操作	48
2.3.2	窗口的基本操作	49
2.3.3	对话框的基本操作	52
2.3.4	快捷方式的创建、删除	54
2.3.5	任务栏的设置	55
2.3.6	“开始”菜单	56
2.4	Windows XP 的文件管理操作	58
2.4.1	文件和文件夹	58
2.4.2	“资源管理器”的基本操作	60
2.4.3	管理文件和文件夹	61
2.5	控制面板与系统设置操作	68
2.5.1	“控制面板”的功能	68
2.5.2	Windows 的基本系统设置	69
2.6	附件中的应用程序	71
	思考练习题	75
第 3 章	Word 2003 的使用	78
3.1	Word 2003 入门	78
3.1.1	Word 2003 的运行环境	78
3.1.2	工作环境的设置	79
3.1.3	Word 2003 的窗口组成	79
3.1.4	视图方式	80
3.1.5	模板	83
3.1.6	显示比例	83
3.1.7	Word 2003 的帮助	83
3.1.8	Word 2003 的新增功能	84
3.2	Word 2003 的基本操作	85
3.2.1	新建文档	85
3.2.2	打开文档	85
3.2.3	输入文字	86
3.2.4	插入点的移动	86
3.2.5	滚动条的使用	86
3.2.6	选定文本	86
3.2.7	输入文字和符号	87
3.2.8	编辑文本	87
3.2.9	保存文档	89
3.3	Word 格式设置	90
3.3.1	字符格式设置	90

3.3.2	段落排版	91
3.4	Word 页面和打印设置	94
3.4.1	项目符号和编号	94
3.4.2	页面设置	95
3.5	Word 样式、边框设计	97
3.5.1	样式	97
3.5.2	边框和底纹	98
3.5.3	其他效果	100
3.6	Word 2003 的图文处理	101
3.7	Word 2003 的表格应用	104
3.8	Word 的其他功能	110
3.8.1	认识宏	110
3.8.2	公式的编辑	110
3.8.3	Word 中的邮件合并功能	111
3.8.4	添加 Web 页面元素	111
	思考练习题	113
第 4 章	Excel 2003 的使用	116
4.1	Excel 2003 的基础知识	116
4.1.1	Excel 2003 的启动与退出	116
4.1.2	Excel 的用户界面与操作	117
4.1.3	工作簿文件的基本操作	118
4.2	Excel 的基本概念与操作	120
4.2.1	工作簿、工作表和单元格的基本概念	120
4.2.2	Excel 的基本操作	121
4.3	编辑工作表操作	127
4.3.1	单元格数据的移动和复制	127
4.3.2	记忆式键入	128
4.3.3	行、列和单元格的插入方法	128
4.3.4	数据的清除与删除	129
4.4	格式化工作表	130
4.4.1	调整列宽、行高	130
4.4.2	格式化工作表	131
4.4.3	数字的格式化	133
4.4.4	字体的格式化与对齐方式设置	133
4.4.5	使用格式	134
4.4.6	图片、艺术字的插入	136
4.5	数据计算操作	137
4.5.1	公式	137

4.5.2	函数	138
4.5.3	公式和函数的复制	139
4.5.4	自动求和	139
4.5.5	相对引用地址和绝对引用地址	140
4.5.6	冻结窗格功能	140
4.6	图表的使用	140
4.7	数据管理	143
4.7.1	数据清单	143
4.7.2	数据排序	144
4.7.3	数据筛选	145
4.7.4	记录单的管理	146
4.7.5	分类汇总	147
4.8	显示与打印工作表	148
4.8.1	显示工作表	148
4.8.2	打印工作表	149
	思考练习题	151
第 5 章	PowerPoint 应用基础	154
5.1	认识 PowerPoint 2003	154
5.1.1	熟悉 PowerPoint 2003 的工作界面	154
5.1.2	PowerPoint 2003 的视图方式	156
5.1.3	演示文稿的制作过程	158
5.2	制作演示文稿	159
5.2.1	制作第一份演示文稿	159
5.2.2	母版的使用	163
5.3	幻灯片动画设计	167
5.4	幻灯片播放效果设计	170
5.5	幻灯片播放方式	174
5.6	介绍绘图辅助工具	176
	思考练习题	179
第 6 章	Internet 应用与网络基础	182
6.1	Internet 的浏览操作	182
6.1.1	Internet 的发展	182
6.1.2	网络互联的发展	185
6.2	网络的基本连接	190
6.2.1	Internet 接入形式	191
6.2.2	IP 地址	193
6.3	Internet 的基本服务	198

6.4 Internet 的信息应用	206
6.4.1 网络信息搜索	206
6.4.2 搜索方法	207
思考练习题	210
第 7 章 实验操作练习	212
实验一 键盘与鼠标操作及输入法练习	212
实验二 Windows XP 的基本操作	213
实验三 Windows XP 的深入	215
实验四 Word 文档的基本操作及排版	216
实验五 Word 文档中表格的制作与修饰 (1)	218
实验六 Word 文档中表格的制作与修饰 (2)	219
实验七 公式编辑器及绘图工具的使用	221
实验八 创建和编辑工作表	222
实验九 数据图表化与数据处理	224
实验十 PowerPoint 的基本操作	225
实验十一 演示文稿的建立与编辑	228
实验十二 局域网和 Internet 使用	229
参考文献	230

第 1 章 | 计算机基本知识

对于 21 世纪的大学生而言, 熟练掌握计算机知识有助于驾驭先进的科学技术, 并在激烈的社会竞争中获得优势。那么, 什么是计算机, 它的基本结构和工作原理是怎样的呢? 它是怎样诞生, 未来的发展方向又如何呢? 首先, 我们来了解一下计算机的这些基础知识。

1.1 计算机基础

知识要点:

- 了解计算机的工作原理和系统组成。
- 了解计算机的发展历程和发展趋势。
- 了解微型计算机的发展历程。
- 了解微型计算机系统的硬件和常用软件。
- 了解计算机的启动方式。

1.1.1 计算机工作原理

当我们还不熟悉计算机的内部结构和工作原理时, 没必要被主机箱内复杂的电路吓倒, 和解决其他复杂问题的方法一样, 可以先将计算机看成一个“盒子”, 暂时忽略计算机系统的复杂结构, 而只关注系统的输入和输出。我们用一个模型来描述计算机的功能, 如图 1-1 所示。

怎样更好地描述通用电子计算机的功能? 在前一个模型的基础上增加了一个新元素——程序 (program), 作为黑盒子的另一个输入, 如图 1-2 所示。程序由一系列指挥计算机完成相应数据处理的指令构成, 当程序被输入计算机并运行时, 计算机将根据程序指令序列接收输入数据、计算和处理数据, 并输出结果。

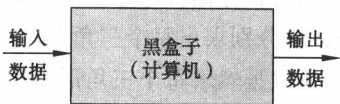


图 1-1 计算机的功能

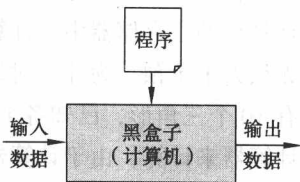


图 1-2 可编程数据处理模型

在图 1-2 所示的模型中, 计算机可以看成是一个数据处理器, 数据输入计算机后, 计算机对数据进行计算和处理, 并输出处理结果。对照计算机使用经历来看, 当用户在键盘上对一些按键进行操作后 (输入数据), 经过计算机的相应处理, 对应的结果会出现在显示器上 (输出数据)。

当前,几乎所有的电子计算机结构都基于冯·诺依曼模型(以美籍匈牙利科学家 John von Neumann 的名字命名),这个模型有以下 3 个主要特征:

(1) 计算机的存储过程

程序和数据通过输入设备进入计算机,并存储在计算机的内存储器中。

存储器(这里指内存储器)是计算机中的存储机构,输入的程序、数据及运算的中间结果、将要输出的结果等都存放在存储器中。

控制器根据程序指令在存储器中的存放地址,从存储器中取出指令,对该指令进行分析,并通过向其他部件发出控制信号,如图 1-4 所示的虚线控制指令的执行。当前一条指令执行之后从存储器中取下一条指令。

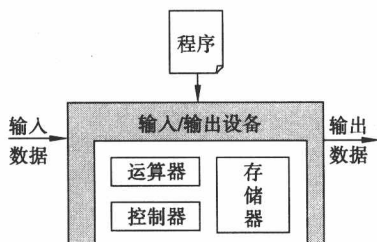


图 1-3 冯·诺依曼模型

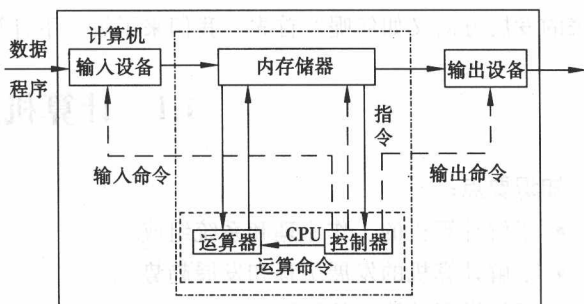


图 1-4 计算机存储过程

——数据信号; - - - 控制信号

运算器的主要功能是实现算术运算或逻辑运算(例如,对一系列数据求和是算术运算,比较数据的大小并排序就要用到逻辑运算)。一般来说,参与运算的操作数来源于内存储器(也可能直接来自输入设备),运算的结果会放回内存储器(或者直接输出到输出设备)。

(2) 计算机采取存储程序(stored program)的工作方式

1945 年 6 月,冯·诺依曼写了一篇题为“关于离散变量自动电子计算机的草案”的论文,第一次提出了“存储程序”的概念。所谓存储程序原理,简单地说,就是程序存储在计算机内部,计算机能在程序控制下自动执行。存储程序原理是所有现代电子计算机的范式,也是冯·诺依曼模型的核心,按此原理设计的计算机称为存储程序计算机(stored program computer)。

计算机采取存储程序工作方式意味着人们要事先编制好程序。当需要运行某个程序时,程序和数据装入计算机的主存储器中,计算机将自动地、连续地从存储器中取出指令、分析指令并执行指令,而无须人工干预。为什么对现代计算机体系结构而言,存储程序原理至关重要?举一个例子,假设有 10 个三角形,已知各个三角形的三条边长,要分别求出每个三角形的面积。首先,我们考虑用计算器来计算,由于计算器中不能存储程序,所以虽然求每个三角形面积都使用相同的公式,却不得不重复输入 10 次公式进行计算(可能还需要纸、笔来记录中间结果)。如果使用计算机来解决问题,则只须编写一个输入三角形三边长,输出面积的程序,运行这个程序(装入内存),并顺序输入 10 组边长,计算机会自动计算,并输出结果。此外,程序还可以对不正确的输入进行判别(如两边之和不大于第三边),并为操作者提供漂亮清晰的输入/输出界面。当然,计算机不仅是解决计算问题,如果用户想写报告,可以将字处理软件调入内存;要上网冲浪、

听音乐、编辑图片等，都可以通过运行相应的程序来实现。

一个程序由有限条指令（instruction）构成。指令是指示计算机完成某项任务的命令，它由操作码和地址码组成，其中操作码表示运算性质，地址码指出操作数在存储器中的位置。当程序装入内存运行的过程中，控制器从存储器中逐条取出指令、译码、执行指令，然后取出下一条指令，如此循环，直至程序执行结束。

（3）采用二进制

冯·诺依曼体系结构（von Neumann architecture）计算机中，程序和数据一起存放在计算机内存中，这就要求它们必须采用统一的格式进行存储。在电子电路中，电压的高低、开关的闭合和断开都可以用两种状态来表示，为了便于描述，人们使用 0/1 这两个符号（二进制）来表示上面所有的两种状态。例如，描述一组 4 个开关的状态为：开、合、合、开，用二进制数表示为 0110。计算机中指令和各种形式的数据都是以二进制的形式存储、处理的。二进制运算、传输可靠性高，技术上容易实现，运算规则相对于其他进制而言更加简单。在第 2 章中，将进一步讨论数据在计算机中的存储和计算。根据计算机的工作原理得出：电子计算机，通常简称为计算机或电脑，是根据预先设定好的程序来进行信息处理的一种电子设备。和其他计算机工具相比，计算机的主要特点在于：运算速度快、运算精度高、记忆功能强、具有自动运算的能力和较好的通用性。

1.1.2 计算机系统组成

现在，对图 1-3 中各组成部分做一个归类。将运算器、控制器、存储器、输入/输出设备，这些物理设备归类为计算机硬件；将人为编制的各种程序（包括相关文档资料）归类为计算机软件。因此，一个完整的计算机系统由硬件系统（hardware system）和软件系统（software system）两部分组成。

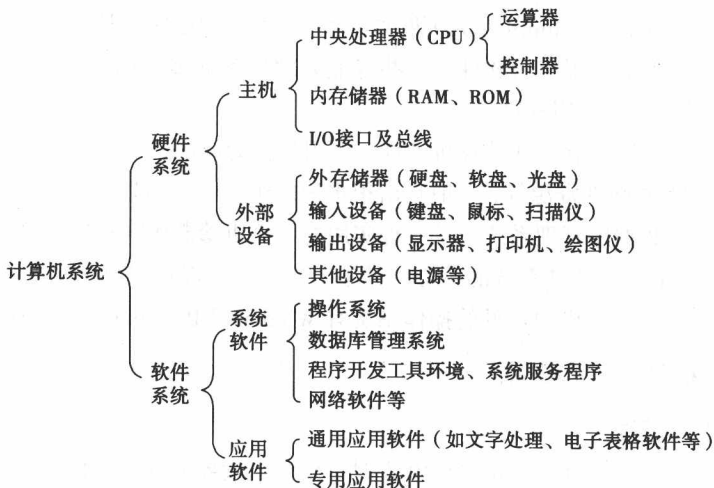


图 1-5 计算机系统的组成

硬件系统是构成计算机系统各功能部件（如运算器、控制器、存储器、输入输出设备及其他辅助设备）的集合，而软件系统是各式各样程序（包括数据和文档等）的集合。硬件是计算机的各种看得见、摸得着的物质实体，是计算机系统的“物质基础”；软件是为运行、维护、管理及应用计算机所编制的所有程序及文档资料的总和，是计算机系统的“灵魂”。

随着计算机技术的发展, 计算机应用逐渐渗透到科学研究、生产、生活等各个领域, 计算机似乎无所不能, 主要依赖于不断发展的硬件技术, 更来源于各式各样的软件。没有安装软件的计算机称为“裸机 (bare computer)”, 它几乎不能做任何工作。计算机软件只能在一定的硬件条件下运行, 没有硬件基础的支持, 软件几乎毫无用处; 反过来, 硬件设计得再好, 如果没有软件的支持, 也不能发挥出其最佳性能。可见, 计算机硬件系统与计算机软件系统是相互依存、相互融合、相互促进、共同发展的关系, 硬件和软件是一个不可分割的整体, 它们协调工作以实现计算机系统的各种功能。

硬件系统中的各个部件根据它们与系统核心部件的关系, 又分为主机和外部设备两部分。中央处理器 (central processing unit, CPU) 和内存存储器是构成主机的核心部件。CPU 由控制器和运算器组成, 在微机系统中, 运算器和控制器和一些寄存器集成在一块芯片上, 称为微处理器 (microprocessor)。内存存储器是计算机的“存储仓库”, 程序、数据以及程序运行过程中的中间结果等都保存在内存存储器中。除了 CPU 和内存外, I/O 接口和总线的作用也不可忽视。计算机的输入设备和输出设备种类繁多, 为了保证它们准确快速地与 CPU 或内存进行信息交换, 必须通过输入/输出接口 (即 I/O 接口)。而总线 (bus) 是计算机系统中各个部件相互连接的桥梁和信息交换的通道。外部设备主要包括外存储器及各种输入、输出设备及电源、时钟等。需要注意的是, 虽然外存储器 (硬盘)、电源等安装在主机箱内, 但它们属于外部设备而不是主机。

计算机中的软件系统通常分为系统软件 (system software) 和应用软件 (application system) 两大类。一般来说, 应用软件可以看成是一般用户使用的软件; 而系统软件属于更底层的软件, 可以看成用户使用的软件与硬件系统的接口, 为应用软件和用户提供控制、访问硬件的手段。

应用软件是指设计用来完成某个特定功能的软件, 它主要面向计算机用户, 因而也称为用户软件。根据应用软件的应用范围不同, 又可以分为通用应用软件 (general-purpose application) 和专用应用软件 (special-purpose application) 两类。大家常用的 IE 浏览器、Microsoft Word、Acrobat Reader、腾讯 QQ 等都属于通用应用软件, 一些专业处理用到的多媒体处理软件、排版印刷软件、机器人控制软件等属于专用应用软件。

系统软件面向用户、应用软件和计算机硬件, 作用包括为应用软件提供访问计算机硬件系统的接口、后台管理计算机软/硬件资源等, 一般是由很多程序组成的大型软件。系统软件主要包括操作系统、语言处理系统、数据库管理系统以及各种实用的计算机诊断服务程序、设备驱动程序等。操作系统 (operating system) 是软件系统的核心, 其主要作用是管理和控制计算机的软/硬件资源, 并为计算机和用户提供接口, 微机中常见的操作系统有 Windows XP、Linux、Mac OS 等。

1.1.3 计算机的发展历程和未来

1. 计算机的发展历程

1642 年, 法国人帕斯卡 (B.Pascal) 在 19 岁时, 设计出世界上第一台机械式数字计算机——加法机。为了制作这台机器, 他花了三年时间, 夜以继日地埋头苦干, 直到 1645 年才完工。帕斯卡的加法机, 虽然只能做简单的加、减运算, 但是这一项发明却在当时法国国内引起了轰动。在机器展出时, 前往卢森堡宫参观的人川流不息, 观众异口同声地称赞这位科学家的杰作。全法国都为帕斯卡的这项发明而自豪, 这种加法机的五台样机, 至今仍保存在巴黎国立工业学院内的艺术和手工艺品博物馆里。

1812年开始,英国人查尔斯·巴贝奇(Charles Babbage, 1791—1871)开始设计差分机,如图1-6所示,1822年他试制出一台样机,这台差分机可以保存3个5位的十进制数并进行加法运算,还能打印结果。虽然它只是一种专门供制表人员使用的专用机,但是它能按照设计者的控制自动完成一连串的运算,这实际上是“程序设计”思想的萌芽。1834年,巴贝奇完成了一项新计算装置的构思。他考虑到,为了能使这种装置有广泛的应用,计算装置应该具有通用性,能解决数学上的各种问题。利用它不仅可以进行数字运算,而且还能够进行逻辑运算,巴贝奇把这种装置命名为“分析机”,它是现代通用数字计算机的前身。

计算机 computer 这个单词出现于1646年,但是它的原意并不是计算机,而是指完成计算工作的人,直到20世纪40年代第一台现代电子计算机出现后,这个词才被赋予了现在的含义。此前,人们把实现计算功能的机器称为计算器(calculator)或制表机(tabulator)。

世界上公认的第一台通用电子数字计算机 ENIAC (electronic numerical integrator and calculator, 电子数字积分器和计算器)是美国宾夕法尼亚大学莫尔学院的物理学教授约翰·莫克利(John Mauchly, 1907—1980)和研究生埃克特(J.Preper Eckert, 1919—1995)等组成的科研小组制造的,如图1-7所示。1943年4月美国陆军阿伯丁弹道实验室与宾州大学莫尔学院签订合同,开始研制 ENIAC, 1945年底宣告研制成功,并于1946年2月15日公布于世。ENIAC当时的造价约48万美元,它长30.48m、宽1m,占地面积170m²,约相当于10个普通房间的大小,重达30t,功率150kW。它使用18000个电子管、70000个电阻、10000个电容、1500个继电器、6000多个开关,执行5000次/s加法或400次/s乘法,是继电器计算机的1000倍、手工计算的20万倍。虽然 ENIAC 体积很大,耗电量多,运算速度和当今的计算机相差甚远,而且还不是存储程序计算机,但它作为第一台电子数字计算机,在整个计算机发展史上具有划时代的意义。

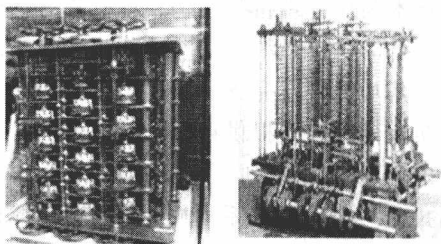


图 1-6 差分机和分析机

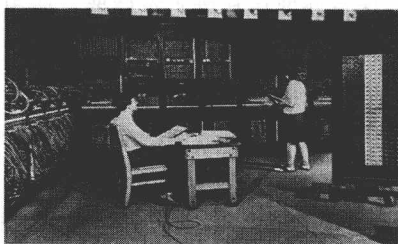


图 1-7 第一台通用电子数字计算机 ENIAC

ENIAC 诞生后短短的几十年间,计算机系统得到了飞速的发展。在推动计算机发展的各种因素中,电子器件的更新起着决定性的作用。相继使用了真空电子管、晶体管,中、小规模集成电路和大规模、超大规模集成电路作为计算机的基本元器件。每一次更新都使计算机的体积和耗电量大大减小,功能更强大。自计算机诞生以来,根据构成计算机的物理器件的变化,可将其分为几个发展阶段:第一代是电子管计算机时代;第二代是晶体管计算机时代;第三代是小规模集成电路计算机时代;第四代是大规模和超大规模集成电路计算机时代;第五代是极大规模集成电路计算机时代,价格更便宜,应用领域进一步拓宽。人们根据计算机硬件所采用的基本元件,一般将计算机的发展过程分成以下四个阶段,也称为“四代”。

(1) 第一代计算机(约1946—1955年)

采用电子管作为逻辑元件;用阴极射线管或汞延迟线做主存储器。

用穿孔卡片机作为数据和指令的输入设备；受到当时电子技术的限制，运算速度为几千次/s至几万次/s；程序设计使用机器语言或汇编语言。这个时期有一定的批量生产，能够提供实际使用的计算机是 IBM (International Business Machines Corporation, 国际商业机器公司) 于 1953 年推出的 IBM-701 计算机。虽然第一代计算机的体积大、速度慢、能耗高、使用不便且经常发生故障，但是它一开始就显示了强大的生命力。

(2) 第二代计算机 (约 1956—1963 年)

采用晶体管代替了电子管，用铁氧磁心体为主存储器，外存主要使用磁带、磁盘，计算速度为几十万次/s，在软件方面配置了子程序库和批处理管理程序，并且推出了 ADA、FORTRAN、COBOL、ALGOL 等高级程序设计语言及相应的编译程序。这个时期有代表性的并提供实际使用的计算机有 IBM-7094 和 CDC 公司 (Control Data Corporation, 美国控制数据公司) 的 CDC1604 计算机。由于第二代计算机使用了晶体管，与第一代计算机相比，它的体积小、速度快、能耗低、可靠性高。由于高级程序设计语言的广泛使用，将计算机从少数专业人员手中解放出来，成为广大科技人员都能够使用的工具，推进了计算机的普及与应用。

(3) 第三代计算机 (约 1964—1971 年)

采用中、小规模集成电路代替了分立元件晶体管。1958 年，第一个集成电路 (integrated circuit, IC) 问世。所谓集成电路是将大量的晶体管和电子线路组合在一块硅晶片上，故又称为芯片。小规模集成电路每个芯片上的元件数为 100 个以下，中规模集成电路每个芯片上则可以集成 100~10 000 个原件。1965 年，DEC (Digital Equipment Corporation, 数字设备公司) 推出了第一台商业化的使用集成电路为主要器件的小型计算机 PDP-8，从而开创了计算机发展史上的新纪元。第三代计算机的共同特点：用小规模或中规模的集成电路来代替晶体管等分立元件；用半导体存储器代替磁心存储器；使用微程序设计技术简化处理机的结构；在软件方面则广泛引入多种程序、并行处理、虚拟存储系统以及功能完备的操作系统，同时还提供了大量的面向用户的应用程序。在软件方面，操作系统日趋成熟，其功能日益完善。为了充分利用已有的软件资源，解决软件兼容问题而发展了系列机。这时期有代表性并提供社会实际应用的计算机是 IBM-360、IBM-370 计算机系列，CDC 公司的 CYBER 计算机系列，以及 DEC 公司 (Digital Equipment Corporation 美国数据设备公司) 的有名的 PDP-11、VAX 系列机等，这些计算机在应用中曾经发挥了重要作用。

(4) 第四代计算机 (1971 年至今)

采用大规模或超大规模集成电路 (large scale integration circuit/very large scale integration circuit, LSI/VLSI) 为计算机主要功能部件，每块芯片上集成的元器件数超过 10 000。使用大容量的半导体存储器作为内存储器；在体系结构方面进一步发展了并行处理、多机系统、分布式计算机系统和计算机网络系统；在软件方面发展了数据库系统、分布式操作系统、高效而可靠的高级语言以及软件工程标准化等，并逐渐形成软件产业部门。计算机的运算速度超过每秒几百万次。

第四代计算机的另一个重要分支是以 LSI 为基础发展起来的微处理器和微型计算机。1971 年英特尔 Intel 公司研制成功微处理器 4004，此后微处理器与微型计算机像雨后春笋般地蓬勃发展起来。微型计算机体积小、功耗低、成本低，其性能价格均优于其他类型计算机，因而得到广泛应用和迅速普及。微型计算机市场迅速扩大，占领了原属小型计算机市场的相当部分。微处理器

和微型计算机的出现不仅深刻地影响着计算机技术本身的发展，同时也使计算机技术更迅速地渗透到社会与生活的各个领域。

表 1-1 列出了计算机发展的前四个阶段的特征。

表 1-1 计算机发展的前四个阶段特征

特征 年代	逻辑元件	存储器	软件	应用
第一代 1946—1955 年	电子管 (vacuum tubes)	真空电子管和磁鼓	机器语言 汇编语言	科学计算
第二代 1956—1963 年	晶体管 (transistors)	磁心，磁带，磁盘	高级语言 (ADA、COBOL、 PORTAN)	数据处理工业控制科学计算机
第三代 1964—1971 年	中小规模集成电路 (integrated circuits)	磁心，磁盘，磁带	操作系统结构化程序设计	系统模拟，系统设计大型科学计算
第四代 1971 年至今	大规模与超大规模 集成电路 (LSI，VLSI)	半导体，磁盘，光盘	数据为副管理系统，网络 操作系统……满足各种应用的 软件系统	事务处理，智能模拟， 大型科学计算，普遍应用于 各领域

2. 计算机的发展趋势

从 1971 年至今，计算机仍采用超大规模集成电路作为基本元件，但这不是说这 30 多年来没有任何重大革新。事实上，随着大规模、超大规模集成电路的广泛应用，计算机在存储的容量、运算速度和可靠性等各方面都得到了很大的提高。在科学技术日新月异的今天，各种新的器件不断出现，人们正试图用光电子元件、超导电子元件、生物电子元件等来代替传统的电子元件，制造出在某种程度上具有模仿人的学习、记忆、联想和推理等功能的新一代的计算机系统。计算机系统正朝着巨型化、微型化、计算机网络化和智能化等方向更深入发展。

(1) 微型化

随着计算机在世界范围内日益普及，个人计算机（微型计算机，或简称微机）正逐步由办公设备变为电子消费品。人们要求计算机在保持原有性能的基础上，外观更加时尚、轻便小巧、便于操作。体积更小，便于携带的笔记本式计算机、平板计算机、手持计算机开始有了广泛的市场。当前，半导体芯片的集成度仍按每两年翻一番的速度不断提高，使计算机硬件部件的体积可以越来越小；生物技术、光技术等的发展更给制造更小的计算机提供了可能。

可穿戴计算机 (wearable computer) 就是一种伴随着计算机不断向超微型化发展而产生的新概念的个人移动计算系统。它把计算机主机和配件微型化，穿戴在使用者身上，以头戴式或臂套式显示器作为显示屏幕，它除了具备台式机所有的功能以外，还具有全球定位、传感器以及无线组网等功能。

(2) 巨型化

社会在不断发展，人类对自然世界的认识活动也越来越多，很多情况要求计算机对数据进行大量的运算，如，数学命题的证明、行星轨迹的计算以及航天飞机、宇宙飞船的设计上天等。这些应用对计算机速度的要求也越来越高。“巨型化”在这里并不是通常意义上的大小，主要是指计算机的总体性能越来越强。

根据 2006 年公布的全球超级计算机 500 强榜单，世界上目前最快的计算机是安装在美国劳伦

斯·利弗摩尔国家实验室的蓝色基因/L 超级计算机。它由 131 072 颗处理器组成, 运算速度达到 280.6 TFlops, 也就每秒可完成 280.6×2^{40} 次浮点运算, 这个数字的概念相当于如果地球上 66 亿人每人拿一个计算器, 每五秒作一次简单计算, 那么整个地球上的人花 60 小时所做的计算相当于蓝色基因/L 一秒做的。排名第二的计算机是 IBM 的蓝色基因 Watson, 它使用同蓝色基因/L 相同的技术, 但是处理器数目少, 速度为 91.29TFlops。2002 到 2004 年的冠军 NEC 的地球模拟器目前排名第十, 速度为 35.86 TFlops。这个榜单的末位速度为 2.026 TFlops。

(3) 网络化

计算机与通信技术的结合, 促进了计算机网络获得飞速的发展。计算机网络将地理上分散的计算机系统、终端和各种数字设备通过通信信道互连在一起而形成彼此可以通信、资源共享、协作处理的综合信息系统。如今网络技术已经从计算机技术的配角地位上升到与计算机技术紧密结合、不可分割的地位。Sun 前总裁麦克尼利的预言“网络就是计算机”, 在某种程度上已经成为现实, B/S (Browser/Server 浏览器/服务器) 软件大行其道, 越来越多的应用程序可以直接在浏览器上运行; 我们可以在网上申请“网络硬盘”、写日记或创建 Blog (博客)。人们甚至开始构想——有一天, 所有的软件和硬件都由 ISP (Internet 服务提供商) 通过网络提供……网络的出现, 改变了人们使用计算机的方式; 而 Internet 的出现, 改变了或正改变着我们的生活、工作方式。

(4) 智能化

人工智能 (artificial intelligence, AI) 是研究如何使用人工的方法和技术来模仿、延伸和扩展人类的智能, 以实现某些“机器思维”或脑力劳动自动化的一门学科。虽然人工智能和第五代计算机的研究进展滞后于预定的目标, 但人类对人工智能的兴趣没有减退, 很多国家投入大量的精力在进行相关研究, 如美国国防部的第五代计算机计划、英国的“阿尔维”计划及法国的“尤里卡”计划等。计算机智能化的研究、开发和应用已列入许多国家发展战略, 成为科技发展规划的重要组成部分。

1.1.4 微型计算机的发展

在第四代计算机中要算微型计算机 (简称微机或 PC) 最为引人注目了, 微机的出现开辟了计算机的另一个新纪元, 而它的快速发展直接导致了当前计算机应用的广泛普及。一些统计数据表明, 目前微机的数量已经超过所有计算机总量的 95%。由于我们日常使用的计算机都是微型计算机, 所以很多时候, 我们直接称微机为计算机或电脑。

微型计算机因其体积小、结构紧凑而得名, 它的诞生是超大规模集成电路应用的直接结果。微机中的中央处理器制作在一块电路芯片上, 这种芯片习惯上称作微处理器。微型计算机的发展主要表现在其核心部件——微处理器的发展上, 每当一款新型的微处理器出现时, 就会带动微机系统的其他部件的相应发展, 如微机体系结构的进一步优化, 存储器存取容量的不断增大、存取速度的不断提高, 外围设备性能的不断改进以及新设备的不断出现等。

世界上第一个通用微处理器 Intel 4004 诞生于 1971 年, 它当时的售价为 200 美元。Intel 4004 包含 2 300 个晶体管, 支持 45 条指令, 工作频率为 1MHz, 字长为 4 位, 大小为 3mm × 4mm, 尽管体积很小, 但就计算机性能而言已经远远超过第一台电子数字计算机 ENIAC。自 4004 出现以来, 微处理器的运算速度和集成度不断发展。根据微处理器的字长增加和功能的演进, 可将微型