

高等学校教材

大学计算机基础教程

◎ 张贞 主编



高等教育出版社
HIGHER EDUCATION PRESS

高等学校教材

大学计算机基础教程

Daxue Jisuanji Jichu Jiaocheng

张 贞 主 编



高等教育出版社·北京
HIGHER EDUCATION PRESS BEIJING

内容简介

本书根据教育部高等学校计算机基础课程教学指导委员会编制的“大学计算机基础课程教学基本要求”，并参照全国计算机等级考试的最新要求编写而成。本书共分9章，主要内容包括：计算机基础知识、Windows XP操作系统、字处理软件 Microsoft Office Word 2003、电子表格软件 Microsoft Office Excel 2003、演示软件 Microsoft Office PowerPoint 2003、计算机网络基础、Internet 基础与应用（包含 Microsoft Office FrontPage 2003 网页设计）、数据库基础（Microsoft Office Access 2003）及多媒体基础知识。为了便于教师和学生使用，本书配带有《大学计算机基础实验指导与测试》，同时，免费提供电子教案及上机实验素材等相关资源。

本书内容充实，通俗易懂，既可作为高等学校非计算机专业学生学习计算机基础知识和应用技术的教材，也可作为参加全国计算机等级考试（一级 MS Office、一级 B）以及各类计算机培训班的教材或初学者的自学用书。

图书在版编目（CIP）数据

大学计算机基础教程 / 张贞主编. —北京：高等教育出版社，2011.8

ISBN 978-7-04-032502-7

I. ①大… II. ①张… III. ①电子计算机—高等学校—教材

IV. ①TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2011）第 118715 号

策划编辑 刘 艳
责任校对 陈旭颖

责任编辑 韩 飞
责任印制 胡晓旭

封面设计 于文燕

版式设计 王艳红

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市西城区德外大街 4 号
邮政编码 100120
印 刷 北京四季青印刷厂
开 本 787 × 1092 1/16
印 张 25.5
字 数 620 000
购书热线 010-58581118

咨询电话 400-810-0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>
网上订购 <http://www.landaco.com>
<http://www.landaco.com.cn>
版 次 2011 年 8 月第 1 版
印 次 2011 年 8 月第 1 次印刷
定 价 35.00 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题，请到所购图书销售部门联系调换
版权所有 侵权必究
物 料 号 32502-00

前 言

进入 21 世纪之后,我国高校计算机基础教育也进入了一个新的时期。为了适应计算机技术的发展和应用,适应信息化社会对大学生有更丰富的计算机技术知识和更强的计算机应用能力的实际需要,计算机基础课程更加注重实际操作技能、应用能力及创新能力的培养,使学生能够在今后的学习和工作中,将计算机技术与本专业紧密结合,使计算机技术更为有效地应用于各专业领域。

作为非计算机专业的计算机基础入门课程的教材,本书引导学生认识以计算机为核心的信息技术在信息化社会的重要作用,全面提高学生的信息素养。

本书根据教育部高等学校计算机基础课程教学指导委员会编制的“大学计算机基础课程教学基本要求”及目前计算机基础教学的实际、计算机技术的发展情况,并参照全国计算机等级考试(一级 MS Office、一级 B)的最新要求编写而成。

在教材结构设计、内容选择及编写过程中,以“计算机基础教育实质上是应用教育”为指导思想。本书共分 9 章,主要内容包括:计算机基础知识、Windows XP 操作系统、字处理软件 Microsoft Office Word 2003、电子表格软件 Microsoft Office Excel 2003、演示软件 Microsoft Office PowerPoint 2003、计算机网络基础、Internet 基础与应用(含 Microsoft Office FrontPage 2003 网页设计)、数据库基础(Microsoft Office Access 2003)及多媒体基础知识。

本书以 Windows XP + Office 2003 为平台,也兼顾到 Windows 及 Office 的其他版本。另外,本书的配套教材《大学计算机基础实验指导与测试》也同时由高等教育出版社出版。为了便于教师和学生使用,本套教材配有电子教案及上机实验素材等相关教学资源,需要者可直接向作者(yazhangzhen@163.com)或在中国高校计算机课程网(<http://computer.cncourse.com>)上免费下载。

本书由延安大学计算中心长期从事计算机基础教学工作的教师编写,并由张贞设计、策划和统一定稿。具体参加本书撰写的有杨战海(第 1 章、第 9 章),张贞(第 2 章),张晓光(第 3 章),白学清(第 4 章),曹军梅(第 5 章、第 8 章),李富星(第 6 章、第 7 章)。在编写过程中,参考了国内近年来出版的同类教材,在此对这些教材的作者表示感谢。

编者在编写本书时,结合多年教学与实践经验,收集了大量最新资料,将理论教学与实践教学相结合,尽量做到层次分明,内容实用。延安大学教材建设委员会及延安大学教务处、延安大学教材供应中心十分重视本书的出版工作,对本书的编写提出了许多建设性意见及支持,编者在此表示衷心的感谢。

由于时间紧迫及编者水平所限,书中错误及不妥之处在所难免,敬请使用者批评指正,以便修正提高。

张贞

2011 年 2 月

目 录

第1章 计算机基础知识	1	1.6.1 计算机病毒的概念	41
1.1 计算机概述	1	1.6.2 计算机病毒的种类	42
1.1.1 计算机的概念及特点	1	思考题	43
1.1.2 计算机的诞生	2	第2章 Windows XP 操作系统	44
1.1.3 开创计算机时代的英雄人物	3	2.1 操作系统概述	44
1.1.4 计算机的发展阶段	9	2.1.1 操作系统的概念	44
1.1.5 计算机的功能特点	9	2.1.2 操作系统的功能	44
1.1.6 计算机的分类	10	2.1.3 操作系统的分类	45
1.1.7 计算机的应用领域	11	2.1.4 典型操作系统介绍	46
1.2 计算机系统的组成	12	2.2 Windows XP 的基本操作	48
1.2.1 两大组成	12	2.2.1 Windows XP 的启动和关闭	48
1.2.2 计算机硬件系统	13	2.2.2 Windows XP 的桌面和窗口	49
1.2.3 计算机软件系统	14	2.2.3 Windows XP 的对话框	54
1.2.4 计算机系统的层次模型	15	2.2.4 Windows XP 的菜单	55
1.2.5 计算机的基本工作原理	15	2.2.5 鼠标和键盘的操作	57
1.3 微型计算机的基本知识	16	2.2.6 中文输入	58
1.3.1 微型计算机的概念	16	2.2.7 Windows XP 的帮助系统	59
1.3.2 首枚微处理器芯片和第一台微型计算机	17	2.3 Windows XP 的程序管理	62
1.3.3 微型计算机系统的组成	18	2.3.1 程序文件	62
1.3.4 微型计算机的设备	21	2.3.2 程序的启动和退出	63
1.3.5 BIOS 与 CMOS	26	2.3.3 应用程序快捷方式	64
1.3.6 总线	27	2.3.4 任务管理器	64
1.3.7 计算机的技术指标	29	2.3.5 应用程序之间交换数据	66
1.4 计算机常用进制制	30	2.3.6 安装或删除应用程序	68
1.4.1 进制制	30	2.4 Windows XP 的文件和文件夹管理	68
1.4.2 常用进制制间的转换	33	2.4.1 文件和文件夹的概念	69
1.4.3 数在计算机中的表示	34	2.4.2 “我的电脑”与“Windows 资源管理器”	72
1.5 计算机的数据编码	37	2.4.3 文件和文件夹的操作	74
1.5.1 BCD 编码	37	2.5 Windows XP 的系统设置	76
1.5.2 字符的编码	38	2.5.1 “控制面板”的启动	76
1.5.3 汉字的编码	39	2.5.2 显示属性的设置	76
1.6 计算机病毒	41		

2.5.3 键盘和鼠标的设置	77	3.5.5 创建图表——由表格数据生成统计图表	123
2.5.4 日期和时间的设置	79	3.5.6 文本与表格的相互转换	124
2.5.5 “开始”菜单和任务栏的设置	79	3.6 图形处理	124
2.5.6 多用户管理	79	3.6.1 图片的插入与处理	125
2.5.7 中文输入法的添加和删除	82	3.6.2 绘制图形	129
2.5.8 系统注册表	83	3.6.3 艺术字	134
2.6 Windows XP 的设备管理	85	3.6.4 插入公式	135
2.6.1 磁盘管理与维护	85	3.6.5 文本框	137
2.6.2 添加硬件设备	89	3.7 文档版式设置	138
2.7 Windows XP 的实用工具	90	3.7.1 分页和分节	138
2.7.1 记事本与写字板	91	3.7.2 页眉和页脚	139
2.7.2 画图	91	3.7.3 脚注、尾注、修订和批注	142
2.7.3 计算器	92	3.7.4 页面设置	144
思考题	92	3.7.5 插入页码	146
第3章 字处理软件 Microsoft Office Word 2003	94	3.8 文档打印	147
3.1 字处理软件概述	94	3.8.1 打印预览	147
3.1.1 字处理软件的发展	94	3.8.2 打印文档	148
3.1.2 字处理软件的功能	95	3.9 高效排版	149
3.2 Microsoft Office Word 2003 的基本知识与基本操作	96	3.9.1 使用样式	149
3.2.1 Word 的启动和退出	96	3.9.2 模板和向导的应用	151
3.2.2 Word 窗口的组成与操作	97	3.9.3 制作目录	154
3.2.3 Word 命令的使用	98	3.9.4 长文档的编辑技巧	156
3.3 文档的建立与编辑	99	3.9.5 邮件合并	158
3.3.1 文档的基本操作	99	3.9.6 运用宏	161
3.3.2 文本的输入	101	3.10 其他功能	164
3.3.3 文本的编辑和修改	104	3.10.1 自动更正	164
3.4 文本的格式编排	107	3.10.2 字数统计	165
3.4.1 设置字符格式	107	3.10.3 并排比较文档	166
3.4.2 设置中文版式	108	3.10.4 阅读版式视图	166
3.4.3 设置段落格式	108	3.10.5 比较和合并文档	168
3.4.4 设置边框和底纹	112	思考题	170
3.5 表格处理	113	第4章 电子表格软件 Microsoft Office Excel 2003	172
3.5.1 创建表格	114	4.1 Excel 概述	172
3.5.2 编辑表格	116	4.1.1 电子表格的发展	172
3.5.3 表格的修饰	119	4.1.2 Excel 2003 的界面和基本概念	172
3.5.4 表格的计算和排序	121	4.2 Excel 2003 的基本操作	173

4.2.1	创建工作簿	174
4.2.2	数据的输入	174
4.2.3	保存工作簿	179
4.2.4	保护工作簿	180
4.2.5	工作表的基本操作	181
4.2.6	区域选取与命名	184
4.3	工作表中数据的编辑	185
4.3.1	单元格的编辑	186
4.3.2	数据的移动或复制	187
4.3.3	数据填充	188
4.3.4	数据的查找与替换	188
4.4	工作表的格式化	190
4.4.1	数据格式化	190
4.4.2	工作表的列宽与行高的设置	190
4.4.3	设置对齐方式	191
4.4.4	设置边框和底纹	191
4.4.5	格式复制与删除	192
4.4.6	自动套用格式	193
4.5	公式与函数	193
4.5.1	公式的创建	193
4.5.2	认识函数	196
4.5.3	公式的移动复制	197
4.5.4	常用函数	198
4.6	图表功能	200
4.6.1	创建图表	200
4.6.2	图表修改	202
4.6.3	设置图表格式	205
4.7	工作表和图表的打印	206
4.7.1	页面设置	206
4.7.2	进行打印	207
4.8	数据库管理	208
4.8.1	数据库的基本概念	208
4.8.2	数据库的基本操作	209
4.8.3	数据排序	211
4.8.4	数据筛选	212
4.8.5	分类汇总	215
4.8.6	数据透视表和数据透视图	216
	思考题	219

第5章 演示软件 Microsoft Office PowerPoint 2003		220
5.1	PowerPoint 概述	220
5.1.1	PowerPoint 的启动与退出	220
5.1.2	PowerPoint 界面介绍	220
5.1.3	PowerPoint 视图	222
5.2	演示文稿的基本操作	224
5.2.1	建立演示文稿	224
5.2.2	演示文稿的编辑	225
5.3	演示文稿的外观设置	229
5.3.1	演示文稿外观的统一	229
5.3.2	使用幻灯片母版	231
5.3.3	使用标题母版	233
5.3.4	使用讲义母版	233
5.3.5	使用备注母版	234
5.3.6	设置页眉页脚	235
5.3.7	设置幻灯片背景	235
5.4	幻灯片的动画效果	237
5.4.1	切换效果的设置	237
5.4.2	动画效果的设置	238
5.5	演示文稿的放映	241
5.5.1	设置幻灯片的放映方式	241
5.5.2	控制幻灯片放映	245
5.5.3	在幻灯片放映时记录旁白或声音	245
5.6	演示文稿的输出	246
5.6.1	演示文稿的保存	246
5.6.2	演示文稿的打印	247
5.6.3	演示文稿的打包	248
	思考题	250
第6章 计算机网络基础		251
6.1	计算机网络概述	251
6.1.1	计算机网络的发展与展望	251
6.1.2	计算机网络的定义与功能	253
6.1.3	计算机网络的组成	254
6.1.4	计算机网络的拓扑结构	255
6.1.5	计算机网络的分类	256
6.1.6	计算机网络的应用	258
6.2	数据通信基础知识	260

6.2.1 数据通信的基本概念	260	7.2.3 特殊 IP 地址	300
6.2.2 数据的传输介质	262	7.2.4 子网和子网掩码	300
6.3 网络体系结构的基本概念	263	7.2.5 IPv6 简介	301
6.3.1 网络通信协议和网络体系结构定义	263	7.3 域名	302
6.3.2 OSI/RM 参考模型	265	7.3.1 域名的层次结构	303
6.3.3 TCP/IP 参考模型	267	7.3.2 我国的域名结构	303
6.4 计算机网络的硬件与软件组成	269	7.3.3 域名解析和域名服务器	303
6.4.1 网络的主体设备	269	7.4 Internet 的接入	304
6.4.2 网络的接入设备	270	7.4.1 Internet 服务提供者	304
6.4.3 网络软件系统	271	7.4.2 Internet 的接入技术	304
6.5 局域网技术	274	7.5 Internet 的应用	306
6.5.1 局域网的定义与特点	274	7.5.1 Internet Explorer 浏览器	306
6.5.2 局域网的主要技术	274	7.5.2 信息搜索	311
6.5.3 IEEE802 局域网标准	275	7.5.3 电子邮件	312
6.5.4 以太网	277	7.5.4 电子商务	320
6.5.5 无线局域网	277	7.5.5 网络电话	320
6.5.6 高速局域网	278	7.6 网页设计	320
6.5.7 以太网的组网技术	279	7.6.1 网站概述	320
6.6 网络互连技术	279	7.6.2 网页概述	322
6.6.1 网络互连的类型	279	7.6.3 HTML 语言简介	323
6.6.2 网络互连设备	280	7.6.4 网页制作的常用工具	324
6.7 局域网的设置与使用	282	7.6.5 Microsoft Office FrontPage 2003	324
6.7.1 家庭网络的安装	282	概述	325
6.7.2 局域网用户管理	284	7.6.6 网站的建立与编辑	328
6.7.3 网络设置	286	7.6.7 超链接的使用	334
6.7.4 设置网络共享资源	288	7.6.8 添加 FrontPage 2003 组件	335
6.7.5 映射网络驱动器	291	7.6.9 发布站点	338
6.7.6 使用网上资源	292	思考题	339
6.7.7 常用网络测试命令	293	第 8 章 数据库基础	340
思考题	294	8.1 数据库系统概述	340
第 7 章 Internet 基础与应用	295	8.1.1 数据库的基本概念	340
7.1 Internet 的发展和结构	295	8.1.2 数据库技术的产生与发展	341
7.1.1 Internet 的发展	295	8.1.3 数据模型	343
7.1.2 Internet 的层次结构	296	8.1.4 关系数据库	343
7.1.3 Internet 的服务	296	8.1.5 几种新型数据库系统	345
7.2 IP 地址	298	8.1.6 目前常见的数据库管理系统	346
7.2.1 IP 地址结构	298	及其开发工具	346
7.2.2 IP 地址分类	299	8.2 数据库及表的建立与维护	347

8.2.1 数据库的组成.....	348	9.2 多媒体信息的数字化.....	374
8.2.2 数据库的建立与保护.....	349	9.2.1 数字化的概念.....	374
8.2.3 表的建立与维护.....	351	9.2.2 音频的数字化.....	375
8.3 数据查询.....	355	9.2.3 图像的数字化.....	376
8.3.1 创建选择查询.....	357	9.2.4 视频的数字化.....	376
8.3.2 创建交叉表查询.....	359	9.3 多媒体数据的压缩技术.....	377
8.3.3 创建参数查询.....	361	9.3.1 压缩的必要性.....	377
8.3.4 创建操作查询.....	362	9.3.2 压缩的可行性.....	377
8.4 窗体、报表.....	366	9.3.3 压缩方法的种类.....	378
8.4.1 创建窗体.....	366	9.3.4 国际压缩标准.....	379
8.4.2 创建报表.....	367	9.4 多媒体技术中的常见文件.....	383
思考题.....	368	9.4.1 常见的声音文件格式.....	383
第9章 多媒体基础知识	369	9.4.2 常见的图像文件格式.....	387
9.1 多媒体技术的基本概念.....	369	9.4.3 视频文件格式.....	390
9.1.1 多媒体的基本概念.....	369	9.5 多媒体技术中的应用软件.....	393
9.1.2 多媒体技术的基本概念.....	370	9.5.1 多媒体播放软件.....	393
9.1.3 超媒体和流媒体的基本概念.....	371	9.5.2 多媒体制作软件.....	394
9.1.4 多媒体计算机的基本概念.....	373	思考题.....	396
9.1.5 多媒体技术的应用领域.....	373	参考文献.....	397

第1章 计算机基础知识

计算机是人类 20 世纪伟大的发明之一,计算机的发明和广泛应用,深刻影响着人们的生活。在人类社会的发展和变革过程中,计算机在物质文明和精神文明的建设中都起着重要的作用。计算机影响并促进着生活实践,极大地促进了生产力的发展。计算机基础知识已经成为人才素质与知识结构中不可或缺的部分,作为 21 世纪的大学生或者社会劳动者都应该学习和掌握有关计算机的基础知识。

本章将主要介绍计算机的概述、计算机系统的组成、计算机中常用的进位计数制、微型计算机的基本知识、计算机数据编码和计算机病毒的概念等基本的计算机知识。

1.1 计算机概述

1.1.1 计算机的概念及特点

1. 计算机的概念

计算机的概念没有一个固定、完整的定义。由于计算机还在不断地发展、变化,网络技术的逐渐成熟以及计算机涉及软件的范围不断扩大,所以,从计算机的诞生到今天,人们还没有给出一个对计算机的确切定义。但是大家对计算机的本质认识是一致的,即计算机是一种工具,是一种能够高速地、精确地进行算术运算、逻辑运算和信息处理的电子设备。

一个较完整的计算机定义表述如下:

计算机(Computer)是高速自动进行信息处理的电子设备,它能按照人们预先编写的程序对输入的数据进行处理、存储及传送,从而输出有用的信息或知识,计算机的应用促进了社会生产的发展和人们生活质量的提高。

计算机之所以命名为计算机,是因为最早研制、开发这一工具的目的是为了解决科学计算问题,最早也应用在科学计算上。随着物理技术和信息技术的极大发展,当今应用计算机更多的是进行信息加工处理,因此,又有人称计算机为信息处理机。20 世纪发明的计算机,彻底改变了人们对工具的传统认识,计算机可以像人一样,进行信息的记忆、处理加工和自动完成作业,在这一点上,计算机具备了代替人类脑力劳动的部分功能。电脑是人们给计算机的一个通俗的名称,电脑这一名称,是人们对计算机认识到一定程度的总结和概括。

2. 计算机的特点

对于计算机的概念,应该从计算机的四个特点中去体会。

1) 计算机具有帮助人们减轻脑力劳动、进行信息处理的特性。

计算机是信息处理设备,而不是简单地完成加、减、乘、除运算的计算工具。输入的是原始数据,经过处理后输出有用的信息。如果把计算机只当作计算器或打字机,或者只当作存储文件或阅读光盘的设备,那就是大材小用,没有充分发挥计算机的作用。

2) 计算机具有普遍适用的特性。

计算机是通过预先编写的、存储在其中的程序来自动完成数据处理的。各行各业使用的计算机硬件大同小异,但所选择的软件则迥然不同,这就是说计算机具有普遍适用的特性。

3) “买了就后悔,用上就合算”是对待计算机的价值观。

“买了就后悔”表现在人们购买计算机时总想一步到位,却常常买了就过时。“用上就合算”表现在不必盲目追求一步到位,只要能满足自己的需要就行。计算机的性能价格比会越来越高,“买了就后悔,用上就合算”是对待计算机的价值观。

4) 对待计算机应用的正确观点。

计算机的经济效益和社会效益是人们应用计算机的出发点和归宿。计算机不是万能的,不要对它产生迷信。有些单位日常业务基础没有打好,买了计算机没有收到应有的效果,形同虚设,反而造成资源浪费。对此,不必怨天尤人,一味埋怨计算机的负面影响,关键在于正确的引导。

1.1.2 计算机的诞生

1. 世界上第一台电子计算机 ENIAC

1946年2月14日,美国宾夕法尼亚大学(简称宾州大学)研制开发出了世界上第一台电子计算机 ENIAC(埃尼阿克,如图 1.1 所示)。ENIAC 是 The Electronic Numerical Integrator and Computer 的缩写,意为电子数字积分计算机。ENIAC 的主要设计者是埃克特和莫奇莱,它的研制开始于 1943 年,完成于 1946 年,研制过程耗资 48 万美元。ENIAC 是一个庞然大物,占地面积 170 m^2 以上,重达 30 t,共使用了 18 000 多只电子管,耗电量 140 kW 以上,但 ENIAC 每秒可以进行加法运算 5 000 次,这一速度在当时是惊人的。其售价为 48.7 万美元,当时的用途主要是计算弹道和用于氢弹研制。ENIAC 的高速和精确运算,引起了世界各国的强烈反响,于是竞相发展计算机技术。ENIAC 在情人节诞生,意义不凡,是世界上公认的第一台电子计算机。

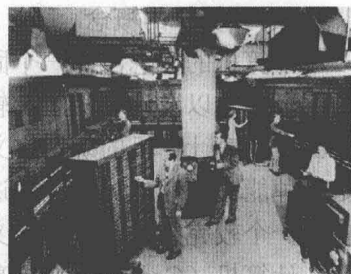


图 1.1 ENIAC 计算机

2. 标志计算机时代到来的计算机 UNIVAC

ENIAC 的问世是计算机发展的一个里程碑,不过一直都作为政府专用的试验用设备存于办公室,真正被世人认知的是 UNIVAC(尤尼瓦克,如图 1.2 所示)。UNIVAC 的英文全称为 Universal Automatic Computer,中文为通用自动计算机。

ENIAC 的主要设计者埃克特和莫奇莱(如图 1.3 所示)成立了世界上第一个计算机公司埃克特-莫奇莱计算机公司,并且在 ENIAC 的基础上设计了一部民用级计算机 UNIVAC。这台 UNIVAC 于 1951 年 6 月 14 日正式交付美国人口普查局使用。



图 1.2 UNIVAC 计算机

1952 年下半年,美国朝野都忙于为翌年大选做准备。连任两届的杜鲁门不再参选,共和党

推举出的总统候选人是 62 岁的艾森豪威尔将军，在二战里曾指挥盟军诺曼底登陆，立下赫赫战功，但退役后能否担当总统重任，谁也没有十足的把握。当时，新闻传媒普遍看好民主党的竞选人，演说家阿德莱·史蒂文森，而舆论则普遍认为二人旗鼓相当。哥伦比亚广播公司租用了 UNIVAC，用来预测大选结果。选举结束后仅仅 45 min，UNIVAC 就计算出艾森豪威尔将以 438 票的绝对优势赢得胜利。由于 UNIVAC 的依据是 5% 的选票，因此很多人都对预测结果表示怀疑，甚至有人认为这是在哗众取宠。因此哥伦比亚广播电台拒绝报道预测结果。当选结果正式公布的时候，其结果和 UNIVAC 的预测完全吻合，误差率不到 1%，从此整个世界都对计算机有了全新的认识。



图 1.3 埃克特和莫奇莱

ENIAC 是世界上第一台真正意义上的计算机，而标志着计算机从实验室走向社会的标志就是 UNIVAC。国际舆论通常认为：它标志着人类社会从此进入了计算机时代，因为计算机最终走出了科学家的实验室，直接为千百万人民大众服务。

UNIVAC 在计算机历史上写下了精彩的一笔，不过埃克特和莫奇莱当时并没有从 UNIVAC（每台售价 100 万美元）上挣到任何钱，实际上他们二人不仅没挣到钱，还赔了至少 18 万美元，这也直接导致了世界上第一个计算机公司的破产。埃克特-莫奇莱计算机公司从始至终只有埃克特和莫奇莱两个人，他们两人都不擅长经营，不过他们两人的努力对计算机的发展起到了不可替代的作用。

1.1.3 开创计算机时代的英雄人物

1. 帕斯卡和莱布尼茨

帕斯卡（1623—1662，如图 1.4 所示），出生在法国一位数学家家庭，他三岁丧母，由父亲拉扯长大。帕斯卡是真正的天才，他在诸多领域内都有建树。后人在介绍他时，说他是数学家、物理学家、哲学家、流体动力学家和概率论的创始人。凡是学过物理的人都知道一个关于液体压强性质的“帕斯卡定律”，这个定律就是他的伟大发现并以他的名字命名的。他甚至还是文学家，其文笔优美的散文在法国极负盛名。可惜，长期从事艰苦的研究损害了他的健康，在病魔缠身下，英年早逝，死时年仅 38 岁。他留给了世人一句至理名言：“人好比是脆弱的芦苇，但是他又是有思想的芦苇。”



图 1.4 帕斯卡

帕斯卡对他的父亲可谓一往情深，他每天都瞅着年迈的父亲费力地计算税率、税款，很想帮忙，可又怕父亲不放心。于是，未来的科学家想要为父亲制作一台可以计算税款的机器。19 岁那年，他做成了人类有史以来第一台机械式计算机。

据说在中国的故宫博物院，也保存着两台铜制的帕斯卡机械式计算机复制品，是当年外国人送给慈禧太后的礼品，“老佛爷”哪里懂得它的奥妙，只把它当成了西方的洋玩具，藏在深宫无人得见。

全世界“有思想的芦苇”，尤其是计算机领域的后来者，都不会忘记帕斯卡在混沌中点燃的光亮。1971 年面世的一种程序设计高级语言——PASCAL 语言，就是为了纪念这位先驱，使帕斯卡的英名在计算机时代依然熠熠生辉。

莱布尼茨(1646—1716,如图1.5所示),德国数学家、哲学家,和牛顿同为微积分的创始人,数理逻辑的创始人。莱布尼茨的多才多艺在历史上很少有人能和他相比,他的著作包括数学、历史、语言、生物、地质、机械、物理、法律及外交等各个方面。



图 1.5 莱布尼茨

莱布尼茨为帕斯卡计算机锦上添花,利用连续重复地进行加法运算解决了十进制数的乘除运算,该方法也是现代计算机做乘除运算的方法。帕斯卡的计算机经由莱布尼茨的妙手改进后,人们又给它加上电动机,变成名副其实的“电动计算机”,直到20世纪20年代仍在广泛使用。

莱布尼茨还为后代计算机的设计思想探出了一个神秘的“宝藏”。有人说,这神秘的“宝藏”来自于神秘的东方中国。虽然莱布尼茨设计的计算机用到的还是十进制,但他率先系统地提出了二进制数的运算法则,而二进制数直到今天仍然左右着现代计算机的高速运算。为此,数学大师莱布尼茨满怀激情在他编辑的《中国近事》一书中写道:“然而谁人过去曾经想到,地球上还存在着这么一个民族,它比我们这个自以为在所有方面都教养有素的民族更加具有道德修养?自从我们认识中国人之后,便在他们身上发现了这点”。

尽管帕斯卡与莱布尼茨的发明还不是现代意义上的计算机,但它们毕竟昭示着人类计算机史里的第一抹曙光。

2. 巴贝奇和阿达

巴贝奇(1792—1871,如图1.6所示),出生在英格兰西南部的托特纳斯,是一位富有的银行家的儿子,后来继承了相当丰厚的遗产。但他把金钱都用于科学研究,成功设计了运算精度为6位小数的差分机。实际运用证明,这种机器非常适合于编制航海和天文方面的数学用表。



图 1.6 巴贝奇

英国财政部慷慨提供了1.7万英镑,巴贝奇自己贴进去1.3万英镑巨款,用于建造第二台运算精度为20位的大型差分机,结果失败了。英国首相讥讽道:“这部机器的唯一用途,就是花掉大笔金钱!”

同行们讥笑他是“愚笨的巴贝奇”,皇家学院的权威人士,包括著名的天文学家艾瑞等人,都公开宣称巴贝奇的工作“毫无任何价值”。

阿达·奥古斯塔(1815—1852,如图1.7所示),洛甫雷斯伯爵夫人,英国大名鼎鼎的诗人拜伦之独生女,阿达没有继承到父亲诗一般的浪漫热情,却继承了母亲的数学才能和毅力。她比巴贝奇的年龄要小20多岁,但少女时代便十分理解并且深知巴贝奇的发明的重大意义。在阿达27岁时,她成为巴贝奇科学研究上的合作伙伴,迷上这项常人不可理喻的“怪诞”研究。



图 1.7 阿达

30年的困难和挫折并没有使巴贝奇折服,阿达的友情援助更坚定了他的决心。还在进军大型差分机受挫的1834年,巴贝奇就已经提出了一项新的更大胆的设计。他最后冲刺的目标,不是仅仅能够制表的差分机,而是一种通用的数学计算机。巴贝奇把这种新的设计叫做分析机。一个多世纪过去后,现代计算机的结构几乎就是巴贝奇分析机的翻版,只不过它的主要部件被换成了大规模集成电路而已。仅此一说,巴贝奇就当之无愧于计算机系统设计的“开山鼻祖”。

阿达“心有灵犀一点通”，她非常准确地评价道：“分析机‘编织’的代数模式同杰卡德织布机编织的花叶完全一样”。于是，为分析机编制一批函数计算程序的重担，落到了数学才女柔弱的肩头。阿达开天辟地第一回为计算机编出了程序，其中包括计算三角函数的程序、级数相乘程序及伯努利函数程序等。阿达编制的这些程序，即使到了今天，计算机软件界的后辈仍然不敢轻易改动一条指令。人们公认她是世界上第一位软件工程师，港台地区的书刊还把她请上了软件界“开山祖师奶”的赫赫宝座。众所周知，美国国防部据说是花了 250 亿美元和 10 年的光阴，把它所需要软件的全部功能混合在一种计算机语言中，希望它能成为军方数千种计算机的标准。1981 年，这种语言被正式命名为 ADA 语言，使阿达的英名流传至今。

由于得不到任何资助，巴贝奇为把分析机的图纸变成现实，耗尽了自己全部财产，变得一贫如洗。他只好暂时放下手头的活，和阿达商量设法赚一些钱，如制作国际象棋玩具，赛马游戏机等。为筹措科研经费，他们不得不“下海”搞“创收”。最后，两人陷入了惶惶不可终日的窘境。阿达忍痛两次把丈夫家中祖传的珍宝送进当铺，以维持日常开销，而这些珍宝又两次被她母亲出资赎了回来。

贫困交加，无休无止的脑力劳动，使阿达的健康状况急剧恶化。1852 年，怀着对分析机成功的美好梦想和无言的悲怆，巾帼软件奇才魂归黄泉，香消魄散，死时年仅 36 岁。

阿达去世后，巴贝奇又默默地独自坚持了近 20 年。晚年的他已经不能准确地发音，甚至不能有条理地表达自己的意思，但是他仍然百折不挠地坚持工作。

上帝对巴贝奇和阿达太不公平！分析机最终没能造出来，他们失败了。巴贝奇和阿达的失败是因为他们看得太远，分析机的设想超出了他们所处时代至少一个世纪！然而，他们留给了计算机界后辈们一份极其珍贵的精神遗产，包括 30 种不同的设计方案，近 2 000 张组装图和 50 000 张零件图……更包括那种在逆境中自强不息，为追求理想奋不顾身的拼搏精神。

为计算机事业而贡献了终生的巴贝奇闭上了眼睛，当时就有人把他的大脑用盐浸着保存起来，想经过若干年后，有更先进的技术来研究他大脑特别的机制。

3. 艾肯和赫波

巴贝奇巨星陨落后，世人已逐渐将他淡忘。20 世纪已经来临，计算机的历史等待着巴贝奇式的人物再世，等待着人类划时代的壮举。

70 年后，霍德华·艾肯（如图 1.8 所示）是在图书馆里“发现”了巴贝奇和阿达。在 IBM 的支持下，主持设计了电动计算机马克 1 号（Mark-1）。无独有偶，为马克 1 号编制计算程序的也是一位女性，数学博士格雷斯·赫波。

马克 1 号代表着自帕斯卡以来，人类所制造的机械计算机或电动计算机之顶尖水平，它终于实现了巴贝奇和阿达的夙愿。

然而，马克 1 号也标志着一个时代的结束，艾肯的这台机器，其实在开始运行时就已过时。因为人类社会早已诞生出一项更伟大的发明，它将把计算机带向神秘的电子世界。

4. 艾伦·图灵

艾伦·图灵（1911—1954，如图 1.9 所示），英国著名的数学家、逻辑学家。在 42 年的短暂生涯中，图灵在量子力学、数理逻辑、生物学和化



图 1.8 艾肯



图 1.9 图灵

学方面都有深入的研究，他在晚年还开创了一门新学科——非线性力学。当然他最高的成就还是在计算机和人工智能方面，是这一领域开天辟地的大师。缘此，后来人们把计算机领域的最高奖以他的名字命名。“图灵奖”，又通称“图灵大奖”，是世界计算机界的诺贝尔奖。

1936 年，图灵向伦敦权威的数学杂志投了一篇文章，题为《论数字计算在决断难题中的应用》。在这篇开创性的论文中，图灵给“可计算性”下了一个严格的数学定义，并提出著名的“图灵机”的设想。“图灵机”不是一种具体的机器，而是一种思想模型，可制造一种十分简单但运算能力极强的计算机装置，用来计算所有能想象得到的可计算函数。装置由一个控制器和一根假设两端无界的工作带（起存储器的作用）组成。工作带被划分为大小相同的方格，每一格上可书写一个给定字母表上的符号。控制器可以在带上左右移动，它带有一个读写头，可读出控制器所访问的格子上的符号，也能改写或抹去这一符号，最后便会得出一个你期待的结果。外行人看了会坠入云里雾里，而内行人则称它是“阐明现代计算机原理的开山之作”，并冠以“理想计算机”的名称。《论数字计算在决断难题中的应用》创造出一个“图灵机”来。现代通用计算机确实是用相应的程序来完成任何设定好的任务。这一理论奠定了整个现代计算机的理论基础。“图灵机”更在计算机史上与“冯·诺伊曼机”齐名，被永远载入计算机的发展史中。

“图灵机”理论不仅解决了纯数学基础理论问题，一个巨大的“意外”收获则是：理论上证明了研制通用数字计算机的可行性。虽然早在 100 年前的 1834 年，巴贝奇就设计制造了“分析机”以说明具体的数字计算，但他的失败之处是没能证明“必然可行”。

1950 年，图灵来到曼彻斯特大学任教，同时还担任该大学自动计算机项目的负责人。就在这一年的 10 月，他又发表了另一篇题为《机器能思考吗？》的论文，成为划时代之作。也正是这篇文章，为图灵赢得了一顶桂冠——人工智能之父。在这篇论文里，图灵第一次提出“机器思维”的概念。他逐条反驳了机器不能思维的论调，作出了肯定的回答。他还对智能问题从行为主义的角度给出了定义，由此提出一个假想：即一个人在不接触对方的情况下，通过一种特殊的方式，和对方进行一系列的问答，如果在相当长时间内，他无法根据这些问题判断对方是人还是计算机，那么，就可以认为这个计算机具有同人相当的智力，即这台计算机是能思维的。这就是著名的“图灵测试”。当时全世界只有几台计算机，根本无法通过这一测试。但图灵预言，在 20 世纪末，一定会有计算机通过“图灵测试”。终于他的预言在 IBM 的“深蓝”身上得到彻底实现。当然，卡斯帕罗夫和“深蓝”之间不是猜谜式的泛泛而谈，而是你输我赢的彼此较量。

与冯·诺伊曼同时代的富兰克尔在回忆中说：冯·诺伊曼没有说过“存储程序”型计算机的概念是他的发明，却不止一次地说过，图灵是现代计算机设计思想的创始人。当有人将“电子计算机之父”的头衔戴在冯·诺伊曼头上时，他谦逊地说，真正的计算机之父应该是图灵。当然，冯·诺伊曼受之无愧，而图灵也有“人工智能之父”的桂冠。他俩是计算机历史浩瀚星空中相互映照的两颗巨星。

5. 阿塔纳索夫和贝利

约翰·阿塔纳索夫（1904—1995，如图 1.10 所示），生于美国马里兰州。任教于美国依阿华大学数学物理系。阿塔纳索夫一生获得过 100 多项专利。

克利夫·贝利（1918—1963，如图 1.11 所示），也是一个天才，个子



图 1.10 阿塔纳索夫



图 1.11 贝利

不高，细心又害羞，有一种让所有事情像电子一般运转的不可思议的能力。他是一个能力极强的工程师，将阿塔纳索夫设计变成现实的天才。

在美国依阿华大学的一间陈列室里，静静地摆放着一台早期叫做 ABC 的计算机模型（如图 1.12 所示），它是按照原始设计建造的。他的发明人叫阿塔纳索夫，是当时世界上考虑使用计算机元器件——电阻、放大器和电容等来创造计算机的少数人之一。而这一领域，前无古人，只能靠自己的头脑。“阿塔纳索夫-贝利计算机”模型机（简称 ABC 模型机）正好处于模拟计算与数字计算的门槛上。这台原始的计算机有两个关键部分：数字系统和运算存储系统。这是一个将改变世界的灵感：建立能直接处理两个二进制数的电路，然后通过电子电路算出它们的结果。机器有 300 个电子管，能做加法和减法运算，以鼓状电容器来存储 300 个数字。这是有史以来第一台用电子管为元器件的有再生记忆功能的数字计算机。

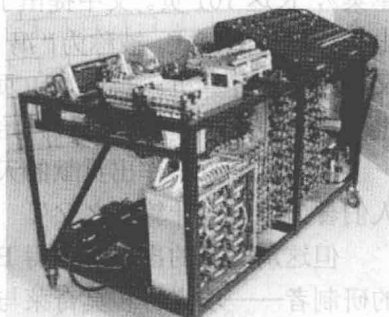


图 1.12 ABC 计算机模型

谁是第一台电子计算机的真正发明者？围绕着这个问题，计算机界纷争了许多年，大有愈演愈烈之势，甚至还惹出官司。多年来，人们都认定 ENIAC 是世界上第一台电子数字计算机。但不少人引经据典，认为阿塔纳索夫和贝利发明的 ABC 计算机，才是真正的“鼻祖”。

1973 年 10 月 19 日，明尼苏达州一家地方法院经过 135 次开庭审理，当众宣判：“莫奇莱和埃克特没有发明第一台计算机，只是利用了阿塔纳索夫发明中的构思。”并且判决莫奇莱和埃克特的专利无效，理由是阿塔纳索夫早在 1941 年就将他对计算机的初步构想告诉给了莫奇莱。

阿塔纳索夫给了莫奇莱许多宝贵的启示，他的设计思想已全部在 ENIAC 中实现。但莫奇莱和埃克特的 ENIAC 计划中，只字未提阿塔纳索夫的名字。几年后，阿塔纳索夫先是从报道中辨认出，莫奇莱就是 1941 年夏天向他请教过的那个青年人，不但 ENIAC 的基本设计思想，而且还包括每个加减法电路都是他和贝利工作的直接复制。虽然阿塔纳索夫一生获得过 100 多项专利，但他再也没有对计算机过多关心。一方面是因为对莫奇莱的行为极端厌恶，同时也因为计算机已经正式发明，对他就没有太大吸引力了。

此后，使用电子电路和电子管制造计算机的创新思想都记在莫奇莱和埃克特的功劳簿上。在这件事情上，莫奇莱和埃克特无疑犯下了一个大错误，他们从没有对人说起，他们的方案是由阿塔纳索夫方案演变而来的，甚至他们还极力想掩盖这一事实。

而阿塔纳索夫最终被认为是电子计算机的真正发明人，一直等到 1973 年。从历史的角度客观地说，第一台通用的电子计算机是由阿塔纳索夫设计，由莫奇莱和埃克特负责制成的。

6. 冯·诺伊曼

冯·诺伊曼（1903—1957，如图 1.13 所示），美籍匈牙利科学家，生于匈牙利布达佩斯一个殷实的犹太人家庭里。幼年时的诺伊曼记忆力十分惊人，读书过目成诵。尤其是表现出罕见的数学天才，“数学神童”的名声一直传扬在外。诺伊曼作为全才型的天才，掌握了 7 种语言，并在最新的数学分支——集合论、泛函分析等理论研究中取得突破性进展。是科学殿堂的“文武全才”，在数学、应用数学、物理学、博弈论和数值分析等领域都有不凡的建树。



图 1.13 冯·诺伊曼

1946年6月,冯·诺伊曼将自己的思想撰写成文,题为《关于离散变量自动电子计算机的草案》,长达101页。文中提出了在数字计算机内部的存储器中存放程序的概念。这是所有现代电子计算机的范式,被称为“冯·诺伊曼结构”,按这一结构建造的计算机称为存储程序计算机,又称为通用计算机。长达101页的EDVAC方案是计算机发展史上的一个划时代的文献,它向世界宣告:电子计算机时代开始了。

而为这个方案作出贡献的天才科学家冯·诺伊曼则被人们誉为“电子计算机之父”。

但这篇文章的出现却使得ENIAC(如图1.14所示)的研制者——埃克特和莫奇莱与诺伊曼闹翻了。原来这篇掀起了世界的计算机热潮,成为划时代文献的报告,只单独署了诺伊曼的大名。诺伊曼是半道插进来的,却把辛辛苦苦做了一大半研制工作的埃克特和莫奇莱抛到了脑后。这不能不让埃克特和莫奇莱心存不满。

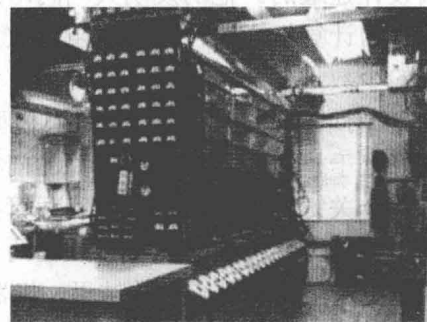


图 1.14 ENIAC 计算机

再说,诺伊曼文章提出的存储程序,莫奇莱和埃克特也早有类似的想法,并在研制中不断地在摸索,诺伊曼只是把它深化、概念化、系统化而已。应该说,埃克特和莫奇莱是ENIAC的真正研制者(这一点举世公认),他俩是第一台计算机的产妇,而诺伊曼是第一台计算机的助产士。现在,诺伊曼事先不打任何招呼,撇开研制小组的其他所有成员,把研制情况公诸于世,好像是他的独创一样。而埃克特和莫奇莱由于要遵守美国的有关保密法,不能发表有关项目的任何内容。诺伊曼却不同,他不能算ENIAC小组的正式成员,而且身份特殊,算作参与者,同时又是不受保密法规限制的旁观者,因此尽可写文章发表。

“存储程序”的概念是诺伊曼首先提出来的,这是肯定无疑的。至于最初的创意,当然与图灵和负责实际工程制造的莫奇莱和埃克特都有关。诺伊曼是位谦逊的天才,据跟随他多年的一位助手富兰克尔说,诺伊曼从未说过“存储程序”是他发明的。实际上,“存储程序”的概念凝聚了那个时代先驱者们共同的智慧,然后由诺伊曼以非凡的洞察力把它表述出来,从而奠定了计算机的整个基础。尽管到目前为止所有的计算机都叫“诺伊曼机器”,但从“存储程序”概念出现的那一天起,人们就在苦苦思考如何超越这一范式了。1947年图灵提出自动生成程序,实际上就或多或少体现出这种探索精神。诺伊曼晚年致力于人工智能的研究,也有明显想超越自我的意向。自20世纪60年代起,人们从两个大方向开始努力,一是创建新的程序设计语言,即所谓的“非诺伊曼语言”;二是从计算机元器件方面,提出了发明与人脑神经网络相类似的新型超大规模集成电路,即“分子芯片”。前者侧重软件,后者侧重硬件。

诺伊曼曾精辟地指出:人类的语言不是数学的语言。明斯基曾自信地说,只要人类拥有一百亿分之一米分辨率的大脑扫描仪,就可以一清二楚地了解神经元。但问题是,即使人类知道了每一个神经元,并不意味着对整个大脑透彻的了解。生命是极其复杂的,不可能机械地解释它。

当诺伊曼在晚年有学生问起做事的秘诀时,他只是说:“简单”,在这种时候,简单真的是一种美。