

普通高等教育“十二五”规划教材

公共基础课系列

计算机应用

C o m p u t e r A p p l i c a t i o n s

芮廷先 主编



 上海财经大学出版社

普通高等教育“十二五”规划教材·公共基础课系列



计 算 机 应 用

芮廷先 主编

 上海财经大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

计算机应用/芮廷先主编. —上海:上海财经大学出版社,2013.7
(普通高等教育“十二五”规划教材·公共基础课系列)
ISBN 978-7-5642-1661-0/F·1661

I. ①计… II. ①芮… 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(2013)第 121735 号

- ☐ 责任编辑 宋澄宇
- ☐ 封面设计 钱宇辰
- ☐ 责任校对 王从远 赵 伟

JISUANJI YINGYONG

计 算 机 应 用

芮廷先 主编

上海财经大学出版社出版发行
(上海市武东路 321 号乙 邮编 200434)

网 址: <http://www.sufep.com>

电子邮箱: webmaster@sufep.com

全国新华书店经销

同济大学印刷厂印刷

宝山葑村书刊装订厂装订

2013 年 7 月第 1 版 2013 年 7 月第 1 次印刷

787mm×1092mm 1/16 18.75 印张 480 千字

印数:0 001—4 000 定价:39.00 元

内容简介

《计算机应用》教材根据教育部高等教育司组织制定的《高等学校文科类专业大学计算机教学基本要求》组织编写,完全覆盖浙江省高校计算机等级考试的最新大纲(一级 Windows 考试大纲(2012)、二级办公软件高级应用技术考试大纲(2012)),可作为高校各专业的计算机公共课教材。本书详细介绍了计算机的基础知识和常用操作,主要包括计算机的基本结构和基本原理、Windows 7 操作系统、Word 2010 文字处理、Excel 2010 电子表格处理、PowerPoint 2010 演示文稿、计算机网络与信息安全、Outlook 2010 邮件与日程管理、Office 2010 文档的安全和保护、Office 2010 中的宏及 VBA。

本书内容丰富,阐述详尽,可作为高等院校本科和高职高专学生学习计算机基础知识和常用办公软件的教材,也可作为相关读者的自学参考书。

P 总 序

FOREWORD

近年来,我国的经济、金融领域发展迅猛,规模迅速扩大,创新步伐加快,广度和深度也不断地得到拓展。建立一套内容新颖、结构合理、体系科学、切合实际的经济管理类专业系列本科教材,既是当前发展的必然要求,也是培养经济管理类专业人才所必需的。

上海财经大学浙江学院由上海财经大学和浙中教育集团合作举办,是一所按新机制和新模式运作的具有独立法人资格、举办全日制本科学历教育的大学。学院依托上海财经大学在经济管理学科领域的深厚积淀和财经人才培养方面的丰富经验,紧贴长三角、浙中城市群经济和社会发展的需要,培养能够融入国际社会,参与区域竞争和国际竞争的应用型、开拓型、外向型优秀人才。学院将紧密切合社会发展需要和市场需要,拓展交叉学科,发展综合性学科。专业设置以经济学、管理学为主,兼顾理学、文学和法学等专业。

上海财经大学浙江学院以全面提高办学质量、办学效益和办学声誉为目标,树立质量兴院、特色强院的思想观念,以提高人才培养质量为核心,构建完善的人才培养体系,加强师资队伍建设和强化教学管理,抓好学科建设、专业建设、课程建设、积极引进国内外优质教学资源,提高教学和科研水平,坚持内涵建设和外延发展相协调,规范的制度体系与灵活的办学机制相协调,夯实内部管理基础与外联开放办学相结合。目前,学院主要学科负责人、专业核心课程教师由上海财经大学委派的富有深厚科研能力、良好教学经验的教授担任,贯彻“质量兴院、特色强院”的办学理念,采用先进的教育方法、教育手段,配置优良的教育资源,努力建设一批具有领先水平的特色专业。学院秉承上海财经大学重视基础课程教学的优良传统,建设优质的经济管理类平台课程;另外,与上海财经大学相比,在重视基础理论的同时,更加强调实用性和可操作性。在经过了多年的摸索以后,2011年起学院开始建设符合自己特色的院级精品课程,首批院级精品课程有会计学、基础会计、管理学、统计学、高等数学、计算机应用和英语听力7门课程,2012年我们将继续进行精品课程的建设工作。本套系列教材就是我院在精品课建设过程中选取优秀的讲义纳入教材编写系列,由上海财经大学出版社负责出版,双方共同打造符合上海财经大学浙江学院品牌定位和人才培养目标的系列精品教材。

在这套教材的编写中,希望能够体现以下特点:

- 在教材的选择上,主要考虑面向经济管理类本科专业,同时也要考虑其他各类专业的需求,力求选材能够“精”和“新”。
- 在每本教材的内容选择上,注重广泛收集国内外优秀教材的成果,尤其注重吸收国外较新的优秀教材,力求内容在保持完整介绍基本理论、基本内容的基础上,能够介绍一些新的成熟内容,并且强调实用性和可操作性。
- 教材的编写注重计算机的应用,提高学生运用经济管理理论与方法和计算机技术解决实际问题的能力。在具体操作中,将根据教材的需要选择使用相应的软件。

本套系列教材在酝酿和编写过程中,自始至终得到上海财经大学浙江学院和浙中教育集团的全力支持。上海财经大学浙江学院理事会理事长应恩民先生一直关心精品课程的建设进

展,上海财经大学浙江学院院长陈晓教授对精品课程建设和教材编写给予了大力的资助,使得我们的首批教材得以顺利完成。在上海财经大学出版社的热情帮助下,编写大纲和书稿都经过教材编写委员会的多次反复论证、认真讨论,才使得这套教材开始陆续出版。感谢参与论证和编写的各位同行,希望我们辛勤的劳动成果能够得到国内外同行们的认可,获得同学们的欢迎。

王黎明

上海财经大学浙江学院

2013年7月

计算机操作能力是高校学生必须掌握的核心能力之一,使用计算机的意识和基本技能,应用计算机获取、表示、存储、传输、处理、控制信息、协同工作、解决实际问题等方面的能力,已成为衡量一个人文化素质高低的重要标志之一。随着信息技术的持续发展,对计算机的操作要求也在不断提高。如何让各专业学生在短时间内比较全面地认识计算机,快速掌握日常工作、学习和生活所必备的计算机操作技能,并轻松应对系统和软件升级所带来的新内容,一直是计算机基础教学面临的主要问题。目前市面上关于计算机基础知识方面的书籍很多,但我们发现真正适合学生学习的教材并不多。多数高校学生对计算机已经有了一定的操作基础,那种事无巨细说明书式的教材显然会让他们感觉厌倦;另一方面,计算机操作系统的升级和各种软件版本的更新越来越快,真正适合的教材在培养学生快速掌握当前计算机主流操作技术的同时,还应使其具备一定的后续学习能力。

《计算机应用》教材是上海财经大学浙江学院精品课程“计算机应用”的重要组成部分,教材立足于计算机技术和网络技术的最新发展,根据社会发展对应用型人才的高素质需求,为高等教育各层次学生的计算机应用基础能力培养提供了一个完整可行的解决方案。《计算机应用》教材根据教育部高等教育司制定的《高等学校文科类专业大学计算机教学基本要求》组织编写,完全覆盖浙江省高校计算机等级考试的最新大纲[一级 Windows 考试大纲(2012)、二级办公软件高级应用技术考试大纲(2012)],可作为高校各专业的计算机公共课教材。本书力求用简洁、易于接受的语言引导学生逐步掌握操作系统和办公软件的操作要点,尽量少涉及计算机专业术语。同时,通过实际应用激发学生探索知识的兴趣,使其自然而然地掌握每一步操作的实质,从而达到触类旁通、举一反三的效果。

“计算机应用”精品课程的建设为广大师生提供了内容丰富、学以致用教学资源,对学生实践操作技能训练和自主学习能力培养,对教师灵活、高效地组织教学活动将带来极大的方便。

《计算机应用》教材是作者依据高校计算机基础教育的特点、结合多年从事计算机教育的经验编写而成,全书以实际应用为目标,力图将计算机基础知识介绍和应用能力培养完美结合,以崭新的思路进行设计和编排。主要特点如下:(1)将知识阐述和实际应用紧密结合,针对以应用知识和技能介绍为主的章节,配以应用任务作为范例讲解。(2)根据信息技术的最新发展和实际应用需求,较大篇幅地增加了计算机网络技术、信息安全的内容。(3)采用 Windows 7 和 Office 2010 等主流软件环境。(4)增加 Office 2010 文档的安全和保护及 Office 2010 中的宏及 VBA。

《计算机应用》教材共包含 9 章,按知识体系顺序编排,并根据章节内容,配以若干精心设计的应用范例。各章内容分别为:第 1 章计算机基础知识,第 2 章 Windows 7 操作系统,第 3 章 Word 2010 文字处理,第 4 章 Excel 2010 电子表格处理,第 5 章 PowerPoint 2010 演示文稿,第 6 章计算机网络与信息安全,第 7 章 Outlook 2010 邮件与日程管理,第 8 章 Office 2010 文档的安全和保护,第 9 章 Office 2010 中的宏及 VBA。

本教材编著人员有芮廷先、何士产、俞伟广、吕光金,由芮廷先担任主编。另外,陈丽燕、王晓琴、郝景、张文喆等对本书的撰写也提供了大力支持,在此表示衷心的感谢。由于作者水平有限,书中若有错漏,敬请读者批评指正。

芮廷先

2013年3月

C 目 录

CONTENTS

总序/1

前言/1

第 1 章 计算机基础知识/1

- 1.1 计算机的概况/1
- 1.2 计算机系统/12
- 1.3 信息在计算机中的表示/22
- 练习题/33

第 2 章 Windows 7 操作系统/36

- 2.1 操作系统的概况/36
- 2.2 Windows 7 操作系统概述/51
- 2.3 Windows 7 的基本操作/53
- 2.4 Windows 7 的文件/63
- 2.5 Windows 7 的控制面板与系统设置/75
- 练习题/83

第 3 章 Word 2010 文字处理/86

- 3.1 Word 2010 的基本操作/86
- 3.2 文本编辑/90
- 3.3 表格的制作与应用/96
- 3.4 图文混排/99
- 3.5 文档打印/101
- 3.6 Word 2010 的高级应用/102
- 练习题/106

第 4 章 Excel 2010 电子表格处理/109

- 4.1 工作表的基本操作/109
- 4.2 图表的建立/130
- 4.3 动态可调图形与可视化分析/135
- 4.4 数据管理/137
- 4.5 数据分析/149
- 练习题/159

第5章 PowerPoint 2010 演示文稿/166

- 5.1 PowerPoint 2010 的基本操作/166
- 5.2 幻灯片的编辑与制作/168
- 5.3 演示文稿的修饰/170
- 5.4 幻灯片放映与交互技术/172
- 5.5 演示文稿的输出/176
- 练习题/179

第6章 计算机网络与信息安全/181

- 6.1 计算机网络概述/181
- 6.2 Internet 的应用/196
- 6.3 网页的浏览与电子邮件/206
- 6.4 信息安全/213
- 练习题/222

第7章 Outlook 2010 邮件与日程管理/224

- 7.1 Outlook 2010 基础/224
- 7.2 邮件/230
- 7.3 联系人/245
- 7.4 日历/247
- 7.5 任务/251
- 7.6 Outlook 2010 功能设置/255
- 练习题/258

第8章 Office 2010 文档的安全和保护/260

- 8.1 文档的安全设置/260
- 8.2 Office 2010 文档的保护/266
- 练习题/275

第9章 Office 2010 中的宏及 VBA/276

- 9.1 使用宏/276
- 9.2 VBA 基础/280
- 9.3 VBA 宏应用示例/282
- 练习题/287

参考文献/288



第1章

计算机基础知识

学习重点

- 了解计算机的发展历史、特点与应用
- 了解计算机的系统结构
- 了解计算机的软、硬件系统
- 了解信息技术相关知识
- 了解信息在计算机中的表示

计算机是 20 世纪最重大的发明之一,是处理信息的工具,对人类社会的发展有着极其深远的影响。自 1946 年世界上第一台电子计算机诞生以来,在短短的 60 多年的时间内得到了迅速发展。特别是目前微型计算机的普及,以及互联网的迅猛发展,使得计算机广泛而深入地渗透到人类社会的各个领域,从科研、生产、国防、文化、教育到家庭生活,计算机的应用无处不在。计算机是信息化社会的主要标志之一,在信息化社会中,掌握计算机应用知识是人们必须具备的基本技能之一。

1.1 计算机的概况

1.1.1 计算机的产生与发展

1. 早期计算机:机械式计算工具、机电式计算机

在人类文明发展的长河中,计算工具经历了从简单到复杂、从低级到高级的发展过程。

公元前 5 世纪,中国人发明了算盘,广泛应用于商业贸易中。算盘被认为是最早的计算机,并一直使用至今。算盘在某些方面的运算能力(例如简单的四则运算)超过目前的计算机,

体现了中国古代人民无穷的智慧。如图 1-1 左所示。另外,古罗马也有使用算盘的历史,如图 1-1 右所示。

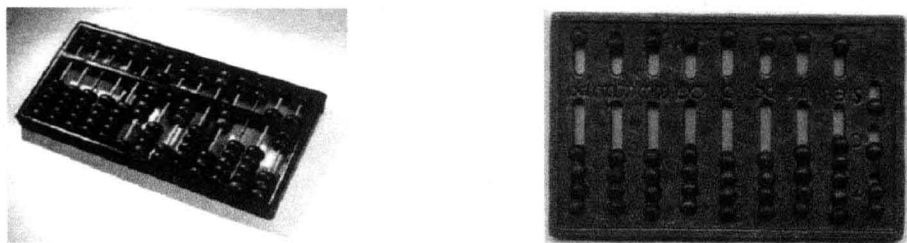


图 1-1 算盘(左:中国算盘,右:古罗马算盘)

随着科学的发展,商业、航海和天文学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。直到 17 世纪,计算设备才有了第二次重要的进步。1642 年,法国著名数学家和物理学家 Blaise Pascal(帕斯卡,1623~1662)发明了第一台机械式加法器,称为 Pascalene,它解决了自动进位这一关键问题,如图 1-2 所示。



图 1-2 机械加法器

1674 年,德国著名数学家和哲学家 Gottfried Wilhelm von Leibniz(莱布尼兹,1646~1716)设计完成了乘法自动计算机,如图 1-3 所示。Leibniz 不仅发明了手动的、可进行完整四则运算的通用计算机,还提出了“可以用机械替代人进行繁琐重复的计算工作”这一重要思想。

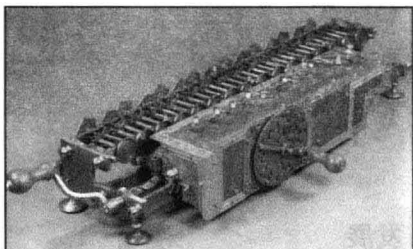


图 1-3 乘法自动计算机

现代计算机的真正起源来自英国著名数学家 Charles Babbage(巴贝奇)。1822 年,Babbage 设计了一台差分机,它是利用机器代替人来编制数表,经过长达十年的努力才将其变成现

实,如图 1-4 所示。

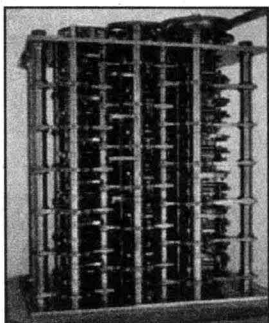


图 1-4 差分机

Babbage 发现通常的计算设备中有许多错误,在剑桥大学学习时,他认为可以利用蒸汽机进行运算。起先他设计差分机用于计算导航表,后来,他发现差分机只是专门用途的机器,于是放弃了原来的研究,开始设计包含现代计算机基本组成部分的分析机(Analytical Engine)。1834 年他又完成了分析机的设计方案,它在差分机的基础上做了较大的改进,不仅可以作数字运算,还可以作逻辑运算。分析机的设计思想已具有现代计算机的概念。

1938 年,德国科学家 Konrad Zuse(朱斯)成功制造了第一台二进制 Z-1 型计算机,此后他又研制了其他 Z 系列计算机。其中,Z-3 型计算机是世界第一台通用程序控制机电式计算机,它不仅全部采用继电器,同时采用了浮点记数法、带数字存储地址的指令形式等,如图 1-5 所示。

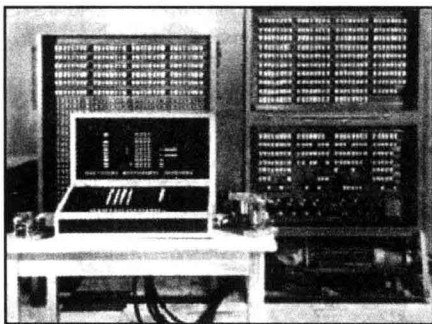


图 1-5 Z-3 型计算机

1944 年,美国麻省理工学院(MIT)科学家 Howard Aiken(艾肯)研制成功了第一台机电式计算机,它被命名为自动顺序控制计算机 MARK-I,如图 1-6 所示。1947 年,Aiken 又研制出运算速度更快的机电式计算机 MARK-II。到 1949 年,由于当时电子管技术已取得重大进步,于是 Aiken 研制出采用电子管的计算机 MARK-III。

2. 电子计算机的问世

(1) 图灵计算模型与图灵机。

1936 年,英国剑桥大学的数学家艾兰·图灵作出了他一生最重要的科学贡献,他在其著名的论文《论可计算数在判定问题中的应用》一文中,以布尔代数为基础,将逻辑中的任意命题

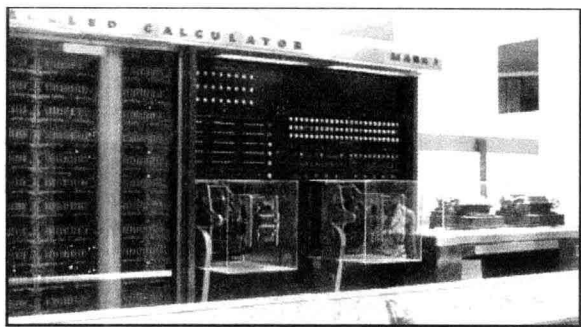


图 1-6 机电式计算机 MARK-I

(即可用数学符号)用一种通用的机器来表示和完成,并能按照一定的规则推导出结论。这篇论文被称誉为现代计算机原理的开山之作,它描述了一种假想的可实现通用计算的机器,后人称之为“图灵机”,可以执行任何的算法,形成了一个“可计算”的基本概念。图灵的概念比其他同类型的发明要好,因为他用了符号处理的概念。

这种假想的机器由一个主机控制器、读写头、一个两端无限长的存储带和存储带驱动装置等几个部分组成。主机和存储带均划分为一个个单元,每个单元只能存入一个符号;读写头在任何时候都对准存储带上的一个单元,即每次可读写一个符号;存储带驱动装置根据主机发出的命令使存储带向左或向右移动一个或若干个单元。运算时,系统先设置成初始状态,然后主机向存储带驱动装置和读写头发出命令,以便从带上读出命令进行运算。一旦运算结束,便转入停机状态。这种机器能进行多种运算并可用于证明一些著名的定理。这是最早给出的通用计算机模型。图灵还从理论上证明了这种假想机的可能性。尽管图灵机当时还只是一纸空文,但其思想奠定了整个现代计算机发展的理论基础。

1945年,图灵被调往英国国家物理研究所工作。通过长期研究和深入思考,图灵预言,总有一天计算机可通过编程获得能与人类竞争的智能。1950年10月,图灵发表了题为《机器能思考吗?》的论文,在计算机科学界引起了巨大的震撼,为人工智能学的创立奠定了基础。

图灵提出一个假想:人在不知情的条件下,通过特殊的方式和机器进行交流,如果在相当长的时间内分辨不出与他交流的对象是人还是机器,那就证明计算机已具备人的智能。这就是著名的“图灵测试”,图灵测试是一个检测机器智能的办法。

图灵机是一个假想的计算模型,并不是一台实际的机器。从以上介绍可知,它的结构与运作极为简单,但是,正是这样简单的结构奠定了现代电子计算机最基本的理论基础:按串行运算、线性存储方式进行符号处理。人们称图灵为“计算机理论的奠基人”,并以“图灵”来命名计算机领域的最高奖项。

(2) 第一台通用电子数字计算机。

人们通常所说的计算机,是指电子数字计算机。一般认为,世界上第一台数字式电子计算机诞生于1946年2月,它是美国宾夕法尼亚大学(University of Pennsylvania)物理学家 John Mauchly(莫克利)和工程师 John Presper Eckert(埃克特)等人共同开发的电子数值积分计算机(Electronic Numerical Integrator and Calculator, ENIAC),如图 1-7 所示。

ENIAC 是一个庞然大物,其占地面积为 170 平方米,总重量达 30 吨。机器中约有 18 800 只电子管、1 500 个继电器、70 000 只电阻以及其他各种电气元件,每小时耗电量约为 140 千

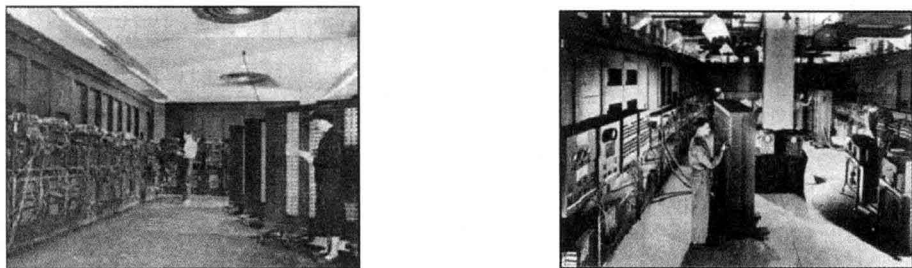


图 1-7 世界上第一台数字式电子计算机 ENIAC

瓦。这样一台“巨大”的计算机每秒钟可以进行 5 000 次加减运算,相当于手工计算的 20 万倍,机电式计算机的 1 000 倍。

ENIAC 的存储器是电子装置,而不是靠转动的“鼓”。它是按照十进制,而不是按照二进制来操作。ENIAC 最初是为了进行弹道计算而设计的专用计算机,但后来通过改变插入控制板里的接线方式来解决各种不同的问题,而成为一台通用机。它的一种改型机曾用于氢弹的研制。ENIAC 程序采用外部插入式,每当进行一项新的计算时,都要重新连接线路。有时几分钟或几十分钟的计算,要花几小时甚至一两天的时间进行线路的连接准备,这是一个致命的弱点。它的另一个弱点是存储量太小,最多只能存 20 个 10 位的十进制数。

(3) 冯·诺依曼和现代计算机体系结构。

冯·诺依曼于 1903 年生于匈牙利的布达佩斯,他是一个神童,12 岁时就对集合论、泛函分析等深奥的数学知识了如指掌,精通 7 种语言,他并不仅仅局限于纯数学上的研究,而是把数学应用到其他学科中去。在获得数学博士学位后,他成为美国普林斯顿大学的第一批终身教授,那时,他还不到 30 岁。1945 年 6 月,冯·诺依曼到美国普林斯顿高级研究所工作,出任 ISA 计算机研制小组的主任职位。在此期间,为了克服已经意识到的 ENIAC 的缺点,经过与小组成员共同研究,冯·诺依曼在题为《电子计算装置逻辑结构初探》报告中提出了一个全新的存储程序通用电子计算机方案。并对研制中的 EDVAC 的设计思想作了进一步的论证,为计算机的设计树立了一座里程碑。1952 年成功研制出了第一台实现这种概念结构的计算机 EDVAC(Electronic Discrete Variable Automatic Computer,离散变量自动电子计算机),这是真正意义上的第一台电子计算机。

冯·诺依曼的主要贡献是:

- 将十进制改为二进制。他根据电子元器件双稳工作的特点,建议在电子计算机中采用二进制,报告提到了二进制的优点,并预言,二进制的采用将大大简化机器的逻辑线路。
- 对线性存储作进一步分析,将存储内容分成文件存储、数值存储、图表存储、程序(指令)存储等,其中前三种根据其共同属性综合为“数据存储”,为了便于机器对“数据”和“程序”(指令)的统一处理,冯·诺依曼提出应增设“程序计数器”用来保存欲执行指令的地址,这就使原来的外插型计算程序改变为内置方式,即建立了存储程序的概念。从此以后,程序计数器一直成为现代电子计算机的核心部件。
- 提出了“中央处理器”的概念和现代计算机的完整体系结构

冯·诺依曼提出的方案被认为是计算机发展史上的一个里程碑,它标志着电子计算机时代的真正开始。上述三方面所作的改进对计算机今后的发展作出了巨大的贡献,所以国际上

公认冯·诺依曼为“计算机之父”，虽然他不是计算机的最早创始人。

现代存储程序式电子数字计算机的基本硬件结构也可以称为冯·诺依曼结构，它由运算器、控制器、存储器、输入设备和输出设备五大部件组成，其中核心部件是运算器，其工作原理是：数据由输入设备输入至存储器并存于存储器中，在运算处理过程中，数据从存储器读入运算器进行运算，运算的中间结果存入存储器，或由运算器经内存储器由输出设备输出。

3. 现代计算机的发展阶段

现代计算机的发展已逾半个多世纪，尽管当代计算机仍未脱离冯·诺依曼结构的基本模式，但在这 60 多年中，由于构成计算机基本开关逻辑部件的电子器件发生了几次重大的技术革命，使得计算机得到了迅猛发展。这些重大的技术革命，给计算机发展年代的划分提供了重要的依据。按照制造计算机的主要电子元器件来划分计算机的代别，一般可以划分成四个发展阶段。

(1) 第一代电子管计算机(1945~1956 年)。

ENIAC 代表了计算机发展史上的里程碑，它通过不同部分之间的重新接线编程，还拥有并行计算能力。ENIAC 由美国政府和宾夕法尼亚大学合作开发，代表了第一代计算机。第一代计算机的特点是操作指令是为特定任务而编制的，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。

(2) 第二代晶体管计算机(1956~1963 年)。

1948 年，晶体管发明代替了体积庞大电子管，电子设备的体积不断减小。1956 年，晶体管在计算机中使用，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。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。第二代计算机用晶体管代替电子管，还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 和 FORTRAN 等语言，使计算机编程更容易。新的职业(程序员、分析员和计算机系统专家)和整个软件产业由此诞生。

(3) 第三代集成电路计算机(1963~1971 年)。

1958 年德州仪器的工程师 Kilby 发明了集成电路，将三种电子元件结合到一片小小的硅片上。更多的元件集成到单一的半导体芯片上，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许多不同的程序。

(4) 第四代大规模集成电路计算机(1971 年至今)。

大规模集成电路(LSI)可以在一个芯片上容纳几百个元件。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多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。在 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，这时的小型机带有友好界面的软件包，供非专业人员使用的程序和最受欢迎的字处理和电子表格程序。1981 年，IBM 推出个人计算机用于家庭、办公室和学校。80 年代个人计算机的竞争使得价格不断下降，微机的拥有量不断增加，计算机继续缩小体积。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。

4. 计算机的发展方向

计算机的应用有力地推动了国民经济的发展和科学技术的进步,同时也对计算机技术提出了更高的要求,促进它进一步的发展。未来的计算机将向巨型化、微型化、网络化、智能化的方向发展。

5. 新型计算机的发展

(1) DNA 计算机。

DNA 计算是一个新领域。人们希望使用 DNA 之间的反应来完成运算过程,如果可以的话,这种方式可能比现在的电子计算机更快、更小,足以使今天的电子计算机成为像算盘那样的老古董。

人们早已经知道 DNA 由 A、C、G、T 四种碱基构成,其中 A、T 和 G、C 之间彼此配对,构成一条像是拉链般彼此啮合的双螺旋,存储了生物的遗传密码。DNA 计算的研究者们认为可以把要运算的对象编码成 DNA 分子链,在生物酶的作用下让它们完成计算,借由大量 DNA 分子的并行运算获得远超今天电子计算机的性能。人们已经证明了这样的运算是可行的,但是面临诸多实验问题,让这个领域在很长时间里只能停留在纸面上。

直到 1994 年,美国南加州大学的传奇人物 Leonard Adleman(阿德勒曼)博士(如图1-8所示)首次用 DNA 计算的方式解决了七顶点的旅行商问题之后,DNA 计算才真正成为现实。在旅行商问题中,要求获得最优路径,让每个顶点都能经过且只经过一次。Adleman 把每个顶点和每条路径都编码成 DNA 分子,其中路径编码刚好和两个顶点的编码互补。再把这些 DNA 分子和合适的酶放进试管,在合适的条件下,只需要几秒钟的时间,DNA 分子们就已经相互组合成了 DNA 链。正确答案已经在试管中形成,只需要挑选出来即可。Adleman 试验的成功,开启了 DNA 计算研究的新一波热潮。随后,Adleman 在《科学》上公布了 DNA 计算机的理论,引起了各国学者的广泛关注。现在全球已经有无数的研究机构投入到 DNA 计算的研究当中,希望能够以这种“蚂蚁雄兵”的思路突破电子计算机计算能力的“瓶颈”。

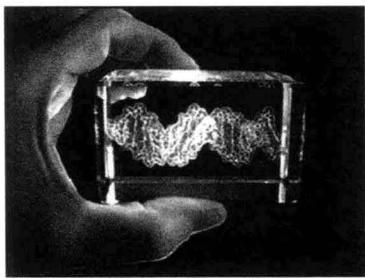
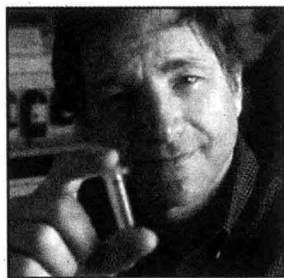


图 1-8 DNA 电脑与生物电脑之父 Adleman 博士

DNA 计算机的最大优点在于其惊人的存储容量和运算速度:1 立方厘米的 DNA 存储的信息比一万亿张光盘存储的还多;十几个小时的 DNA 计算,就相当于所有电脑问世以来的总运算量。更重要的是,它的能耗非常低,只有电子计算机的一百亿分之一。

与传统的“看得见、摸得着”计算机不同,目前的 DNA 计算机还是躺在试管里的液体。它离开发、实际应用还有相当的距离,尚有许多现实的技术性问题需要去解决。如生物操作的困难,有时轻微的振荡就会使 DNA 断裂;有些 DNA 会粘在试管壁、抽筒尖上,从而就在计算中丢失了。预计 10~20 年后,DNA 计算机才可能进入实用阶段。