21世纪高等院校计算机应用规划教材

DAXUE JISUANJI JICHU

大学计算机基础

沈国荣 隋雪莉 编著

南京大学出版社

21世纪高等院校计算机应用规划教材

DAXUE JISUANJI JICHU

大学计算机基础

沈国荣 隋雪莉 编著

南京大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

大学计算机基础 / 沈国荣，隋雪莉编著. — 南京 ：南京大学出版社，2010.8
ISBN 978-7-305-07279-6

Ⅰ. ①大… Ⅱ. ①沈… ②隋… 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(2010)第 143762 号

出版发行　南京大学出版社
社　　址　南京市汉口路 22 号　　邮　编　210093
网　　址　http://www.NjupCo.com
出 版 人　左　健

丛 书 名　21 世纪高等院校计算机应用规划教材
书　　名　大学计算机基础
编　　著　沈国荣　隋雪莉
责任编辑　吴宜锴　单　宁　　编辑热线　025-83596923

照　　排　南京南琳图文制作有限公司
印　　刷　南京人民印刷厂
开　　本　787×960　1/16　印张 12　字数 203 千
版　　次　2010 年 8 月第 1 版　2010 年 8 月第 1 次印刷
ISBN 978-7-305-07279-6
定　　价　23.50 元

发行热线　025-83594756
电子邮箱　Press@NjupCo.com
　　Sales@NjupCo.com(发行部)

* 版权所有，侵权必究
* 凡购买南大版图书，如有印装质量问题，请与所购图书销售部门联系调换

前　言

《大学计算机基础》是高等院校非计算机专业学生第一门必修的计算机课程。《大学计算机基础》课程概括性地介绍计算机科学与技术学科中的一些基础性知识和重要概念，并配合必要的实践教学，使学生能够了解计算机的硬件结构与组成原理；了解操作系统的功能与其中一些重要概念；了解计算机网络、数据库、多媒体等技术基本概念、相关技术和应用领域；掌握计算机基本应用技能。与本书配套的《大学计算机应用技能》(耿茜、周晓宁、迟少华编著)一书，系统介绍了计算机基本应用技能，可作为本书配套的实验教材，供学生上机使用。

本书共分9章，分别是：第1章计算机发展与信息社会、第2章计算机基础知识、第3章微型计算机硬件组成、第4章操作系统、第5章计算机网络、第6章多媒体技术、第7章信息安全、第8章程序设计基础、第9章数据库技术基础。教学安排建议讲授32～48学时，上机32学时，教师可根据实际情况选取部分内容进行讲授。

本书第1、2、3、4、5章由沈国荣编写，第6、7、8、9章由隋雪莉编写，全书由沈国荣统稿。顾利民教授一直关心和支持本书的编写工作，并提出了许多宝贵意见，在此表示衷心的感谢。

由于计算机技术的发展日新月异，新技术层出不穷，加之时间仓促和编著者水平有限，书中难免有疏漏和不当之处，敬请广大读者不吝指正。

编　者

2010年5月

目　录

第 1 章　计算机与信息技术 …… 1
1.1　计算机发展简史 …… 1
1.1.1　近代计算工具 …… 1
1.1.2　电子计算机的诞生 …… 3
1.1.3　计算机的四个发展阶段 …… 5
1.1.4　未来新型计算机的展望 …… 7
1.2　计算机的分类与应用 …… 8
1.2.1　计算机的分类 …… 8
1.2.2　计算机的应用 …… 10
1.3　信息技术概述 …… 12
1.3.1　信息与信息处理系统 …… 12
1.3.2　信息技术发展简史 …… 13
习　题 …… 14
第 2 章　计算机基础知识 …… 15
2.1　计算机组成原理 …… 15
2.1.1　计算机系统 …… 15
2.1.2　计算机硬件系统 …… 15
2.1.3　计算机软件系统 …… 20
2.2　计算机基本工作原理 …… 21
2.2.1　计算机的指令系统 …… 21
2.2.2　计算机基本工作原理 …… 22
2.3　数制及其相互转换 …… 23

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

2.3.1 进位计数制…… 23
2.3.2 数制间的相互转换…… 25
2.4 数值数据的编码…… 28
2.4.1 定点表示与浮点表示…… 28
2.4.2 无符号整数的表示…… 29
2.4.3 有符号整数的表示…… 29
2.5 非数值数据的编码…… 31
2.5.1 数字的编码…… 31
2.5.2 西文字符的编码…… 32
2.5.3 汉字的编码…… 34
习 题 …… 36
第 3 章 微型计算机硬件系统 …… 38
3.1 微型计算机的分类与主要性能指标…… 38
3.1.1 微型计算机的分类…… 38
3.1.2 微型计算机的主要性能指标…… 39
3.2 微型计算机主机系统…… 39
3.2.1 主板…… 40
3.2.2 CPU …… 43
3.2.3 内存条…… 44
3.3 微型计算机外部存储系统…… 45
3.3.1 软盘和软盘驱动器…… 45
3.3.2 硬盘与硬盘驱动器…… 46
3.3.3 光盘和光盘存储器…… 46
3.3.4 U 盘存储器(Flash 存储器) …… 47
3.4 微型计算机的常用输入和输出设备…… 47
3.4.1 微型计算机的常用输入设备…… 47
3.4.2 微型计算机的常用输出设备…… 48
习 题 …… 50
第 4 章 操作系统 …… 51
4.1 操作系统的作用与分类…… 51
4.1.1 操作系统的作用…… 51
4.1.2 操作系统的分类…… 53
4.2 操作系统的主要功能…… 54

4.2.1 处理机管理 …… 54
4.2.2 存储管理 …… 57
4.2.3 设备管理 …… 59
4.2.4 文件管理 …… 59
4.2.5 用户接口 …… 63
4.3 流行操作系统简介 …… 63
4.3.1 DOS 操作系统 …… 63
4.3.2 Windows 操作系统 …… 64
4.3.3 Unix 操作系统 …… 65
4.3.4 Linux 操作系统 …… 66
习 题 …… 68
第 5 章 计算机网络 …… 69
5.1 计算机网络概述 …… 69
5.1.1 计算机网络发展简史 …… 69
5.1.2 计算机网络的分类 …… 72
5.1.3 计算机网络结构 …… 72
5.1.4 计算机网络的拓扑结构 …… 74
5.1.5 分组交换技术 …… 75
5.1.6 网络协议和网络体系结构 …… 77
5.2 计算机网络系统的组成 …… 80
5.2.1 计算机网络硬件 …… 80
5.2.2 计算机网络软件 …… 86
5.3 计算机局域网 …… 87
5.3.1 局域网的特点 …… 87
5.3.2 局域网体系结构 …… 88
5.4 Internet 基础 …… 89
5.4.1 Internet 概述 …… 89
5.4.2 Internet 接入方式 …… 90
5.4.3 IP 地址与域名服务 …… 91
5.4.4 Internet 应用 …… 98
习 题 …… 104
第 6 章 多媒体技术 …… 106
6.1 多媒体技术概述 …… 106

6.1.1 多媒体技术的基本概念 …… 106
6.1.2 多媒体技术的发展 …… 106
6.1.3 多媒体技术的特性 …… 107
6.1.4 多媒体技术的应用 …… 108
6.1.5 多媒体应用系统的开发 …… 110
6.2 数字音频处理 …… 111
6.2.1 声音的概述 …… 111
6.2.2 声音信号的数字化 …… 112
6.2.3 数字音频的技术指标 …… 113
6.2.4 数字音频的存储容量 …… 113
6.2.5 常用的数字音频文件格式 …… 114
6.3 数字图像处理 …… 115
6.3.1 图像的基本概念 …… 115
6.3.2 图像的数字化 …… 116
6.3.3 数字图像的属性参数 …… 117
6.3.4 数字图像的压缩编码 …… 118
6.3.5 常用的数字图像文件格式 …… 118
6.4 数字视频技术 …… 119
6.4.1 视频的基本概念 …… 119
6.4.2 视频信息的数字化 …… 120
6.4.3 视频文件格式 …… 121
6.5 Flash 动画 …… 122
6.5.1 动画的概念 …… 122
6.5.2 Flash 动画的制作过程 …… 123
6.5.3 常见的动画文件格式 …… 123
习 题 …… 124
第 7 章 信息安全 …… 125
7.1 信息安全概述 …… 125
7.2 信息安全技术 …… 126
7.2.1 数据加密技术 …… 126
7.2.2 数字签名技术 …… 128
7.2.3 数字证书 …… 128
7.3 防火墙技术 …… 129

7.3.1 防火墙技术概述 …… 130
7.3.2 防火墙技术分类 …… 130
7.3.3 常用的个人防火墙 …… 131
7.4 计算机病毒与防范 …… 134
7.4.1 计算机病毒的定义及特性 …… 135
7.4.2 计算机病毒的症状及主要传播途径 …… 136
7.4.3 计算机病毒的分类 …… 137
7.4.4 计算机病毒的防范 …… 138
习 题 …… 139
第 8 章 程序设计基础 …… 141
8.1 程序设计概述 …… 141
8.1.1 程序与软件 …… 141
8.1.2 程序设计语言的分类 …… 141
8.1.3 程序设计语言处理系统 …… 143
8.1.4 常用程序设计语言 …… 144
8.2 程序设计的基本过程 …… 145
8.2.1 问题定义 …… 145
8.2.2 算法设计 …… 146
8.2.3 代码编制 …… 146
8.2.4 测试程序 …… 146
8.2.5 整理文档 …… 146
8.3 算法设计 …… 147
8.3.1 算法概述 …… 147
8.3.2 算法的表示 …… 148
8.3.3 程序设计的三种基本结构及结构化流程图 …… 150
8.4 数据结构 …… 153
8.5 软件工程 …… 155
8.5.1 软件工程的基本原理 …… 155
8.5.2 软件生命周期 …… 157
习 题 …… 159
第 9 章 数据库技术基础 …… 160
9.1 数据库系统概述 …… 160
9.1.1 数据、数据库、数据库管理系统、数据库系统 …… 160

9.1.2 数据管理技术的发展 …… 162
9.1.3 数据库系统的特点 …… 164
9.2 数据模型 …… 166
9.2.1 数据处理的抽象描述 …… 166
9.2.2 概念模型 …… 166
9.2.3 常用的数据模型 …… 168
9.3 关系模型及关系数据库 …… 170
9.3.1 关系模型的数据结构 …… 170
9.3.2 关系模型的数据操作 …… 171
9.3.3 关系模型的约束条件 …… 174
9.4 关系数据库标准语言 SQL 语言 …… 174
9.4.1 SQL 的基本概念 …… 175
9.4.2 SQL 语言的特点 …… 175
9.4.3 查询 …… 176
9.5 常见数据库管理系统 …… 177
9.5.1 小型数据库 …… 177
9.5.2 大中型数据库 …… 177
9.6 管理信息系统 …… 178
9.6.1 管理信息系统概述 …… 178
9.6.2 管理信息系统与数据库 …… 179
习 题 …… 179
参考文献 …… 181

第1章　计算机与信息技术

人们通常所说的计算机，是指电子数字计算机，它是一种现代化的信息处理工具，更具体地说，是一种能对数字化信息进行自动高速运算的通用处理装置。自20世纪中期，随着电子计算机的出现与发展，信息对整个社会的影响逐步提高，人类进入了信息时代。

1.1　计算机发展简史

人类自诞生以来就不断探索、发明和改进计算工具，从远古的“结绳计数”到算盘、计算尺、手摇计算机，直到1946年第一台电子计算机诞生，经历了漫长的岁月。在电子计算机发明后的短短60多年间，计算机技术迅猛发展，并对人类社会的发展产生了巨大影响。

1.1.1　近代计算工具

人类最早的计算工具可以追溯到中国唐代发明的算盘。算盘是世界上第一种手动式计算器，珠算口诀是最早的系统化的算法。

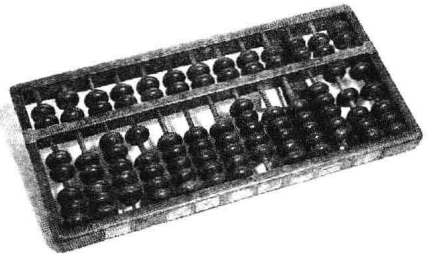

图1-1　算盘

17世纪20年代，英国人发明了计算尺。计算尺可以进行加、减、乘、除、指数、三角函数等运算，是最早的模拟计算工具。直到20世纪70年代中期袖珍电子计算器出现，它才逐渐被淘汰。

近代计算机以机械式计算机为主。1614年苏格兰数学家约翰·奈皮尔(John Napier)在其发表的一篇论文中提及他发明了一种可以计算四则运算和方根运算的精巧装置。从此以后，人类就先后开始设计制造比较先进的机械式计算机。1642年法国数学家帕斯卡(B. Pascal)发明了手动机械计算机，可进行

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

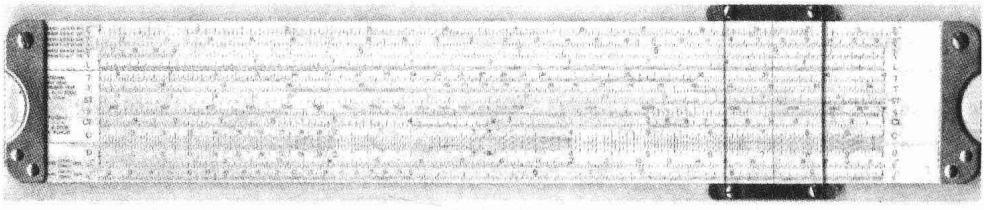

图 1-2　计算尺

加法和减法运算。1673 年德国数学家莱布尼茨(G. W. Leibniz)制造了能进行四则运算的手动机械计算机。1818 年,法国人托马斯(C. Thomas)设计了一种比较实用的成品计算机,并在 1821 年建厂投产,首批生产 15 台,开创了计算机制造业的先河。

1822 年,英国数学家查尔斯·巴贝奇(Charles Babbage)设计出第一台带有 3 个寄存器的,能通过加、减法计算各种多项式的机器,定名为"差分机"。其重

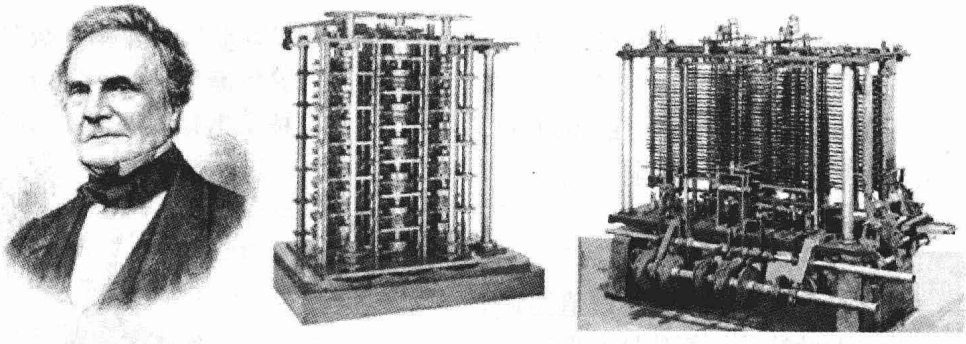

图 1-3　查尔斯·巴贝奇和他发明的"差分机"与"分析机"

要意义在于能按照设计者的安排自动完成整个运算过程,孕育了程序设计的思想。1834 年,巴贝奇又设计了一种新的带有专门控制运算程序机构的计算机,他把这种新机器命名为"分析机",它是现代通用数字机的雏形。

1936 年英国数学家图灵(Alan M. Turing)发表了题为《论数字计算在决断难题中的应用》的论文,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,并提出了被后人称之为"图灵机"的数学模型。"图灵机"理论不仅解决了数理逻辑的一个

图 1-4　阿兰·麦席森·图灵

基础理论问题，而且证明了通用数字计算机是可能制造出来的。该文为电子计算机的理论和模型奠定了基础。一般认为，现代计算机的基本概念源于图灵。1966 年，美国计算机协会 ACM 为纪念电子计算机诞生 20 周年，也是图灵的具有重大科学价值和历史意义的论文发表 30 周年，决定设立计算机界的第一个奖项，专门奖励那些在计算机科学研究中做出创造性贡献、推动计算机科学技术发展的杰出科学家，并将其命名为“图灵奖”，以纪念这位计算机科学理论的奠基人。它是计算机界最负盛名、最崇高的一个奖项，具有“计算机界诺贝尔奖”之称。

到 19 世纪后期，随着电学技术的发展，计算装置开始从机械向电气控制方向发展。1938 年德国工程师朱斯(K. Zuse)采用电器元件来制造计算机，制造了第一台 z—1 机电式计算机。1941 年制造了第一台全部采用继电器的 z—3 计算机，这也是世界上真正的第一台通用程序控制计算机。1944 年，在国际商业机器公司(IBM 公司)的支持下，霍华德·艾肯(Howard Aiken)制造了世界上第一台程序控制的自动数字计算机——MARK－Ⅰ，在美国哈佛大学投入运行。这些机器的常用部件是普通继电器，而继电器开关速度大约是百分之一秒，使运算速度受到限制，并很快被电子计算机替代。

1.1.2　电子计算机的诞生

随着电子技术的飞速发展，计算机开始由机械向电子时代过渡，特别是 20 世纪 40 年代，无线电技术和无线电工业的发展为电子计算机的研制奠定了物质基础。

在 20 世纪 40 年代初的第二次世界大战中，为了解决新武器弹道的复杂计算问题，在美国陆军作战部的资助下，由宾夕法尼亚大学的物理学家莫奇利(John W. Mauchly)博士和埃克特(J. Presper Eckert)博士领导的研究小组于 1943 年开始设计制造了电子计算机，并于 1946 年 2 月研制成功。这是世界上第一台电子数字积分计算机(Electronic Numerical Integrator And Computer，ENIAC)。该机于 1946 年 2 月正式通过验收并投入运行，一直服役到 1955 年，这是世界上首台真正能自动运行的电子数字计算机，它的出现标志着第一代计算机的诞生。

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。虽然

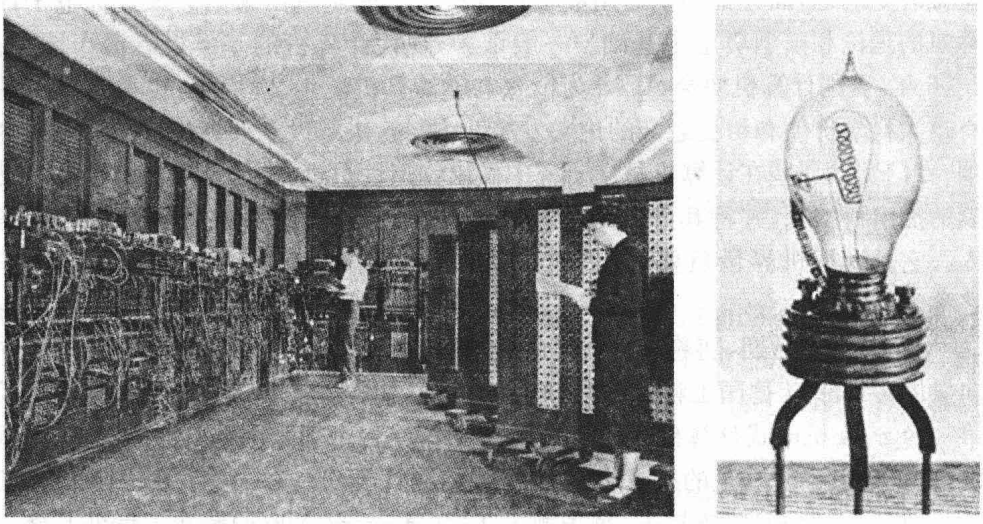

图 1-5　第一台电子计算机 ENIAC 和电子管

其性能与今天的计算机无法相提并论，但它对计算机科学的发展产生了极其深远的影响，宣告了电子计算机时代的到来。

虽然 ENIAC 是第一台正式投入运行的电子计算机，但它不具备现代计算机“存储程序”的思想。1946 年，美籍匈牙利科学家冯·诺依曼(Von Neumann)撰写了一份《电子计算机装置逻辑结构初探》的报告。这份报告是人类计算机发展史上的一个里程碑，该报告首先提出了“存储程序”的全新概念，奠定了存储程

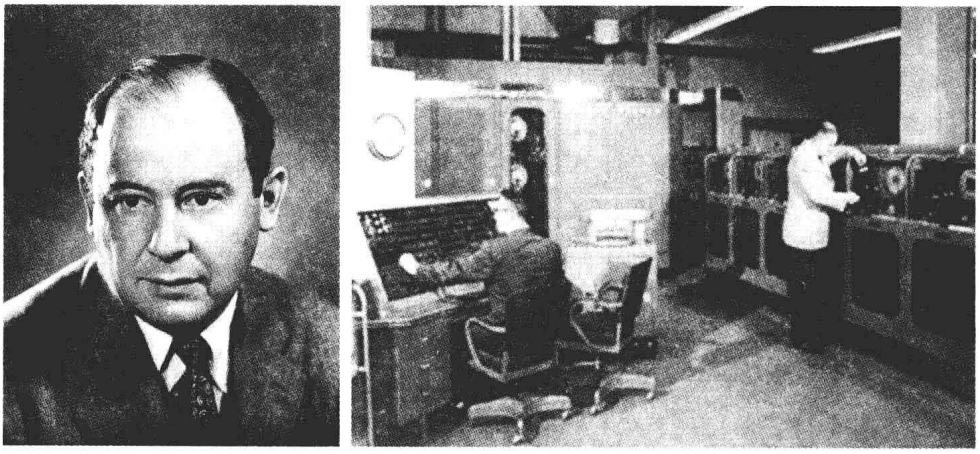

图 1-6　冯·诺依曼和 EDVAC

序式计算机的理论基础，确立了现代计算机的体系结构，称为冯·诺依曼体系结构。由于在计算机逻辑结构设计上的伟大贡献，冯·诺依曼被誉为“计算机之父”。冯·诺依曼领导的研制小组研制的“基于程序存储和程序控制”(Electronic Discrete Variable Automatic Computer，EDVAC)的计算机，于 1952 年研制成功且投入使用。

1.1.3　计算机的四个发展阶段

60 多年来，伴随着电子技术的突破性的进展，电子计算机获得了迅猛的发展，计算机的性能得到了极大的提高，体积大大缩小，功能越来越强，价格越来越便宜，应用越来越普及。从 1946 年美国成功研制世界上第一台电子数字计算机至今，按计算机所采用的电子器件来划分，计算机的发展经历了以下 4 个阶段。

1. 第一代计算机(1946～1958 年)

第一代计算机是电子管计算机，其共同特点如下：

① 物理器件使用电子管，内存储器使用汞延迟线，使用穿孔卡片机作为数据和指令的输入设备，用磁鼓、纸带或卡片作为外存储器。

② 运算速度为每秒几千到几万次，使用机器语言和汇编语言编写程序。

③ 主要用于军事和科研部门进行数值运算。

2. 第二代计算机(1958～1964 年)

第二代计算机是晶体管计算机，其主要特点如下：

① 物理器件使用晶体管，内存储器采用了磁芯存储器，引入了变址寄存器和浮点运算硬件，在输入输出方面采用了 I/O 处理机，外存储器采用磁带。

② 运算速度提高到每秒几十万次基本运算，在软件方面配置了子程序库和批处理管理程序，出现了 FORTRAN、COBOL、ALGOL 等高级语言及其相应的编译程序。

③ 计算机的应用从数值计算扩大到数据处理。

与第一代相比，由于使用了晶体管，计算机的体积缩小了几十分之一，速度快了百倍，能耗大大降低，可靠性大幅提高；在操作方面，由于高级语言程序的广泛使用，将计算机从只能由少数专业人员操作使用中解放出来，成为广大科学技术工作者都能使用的工具，推进了计算机的普及与广泛的应用。

第二代计算机存在着一定的问题，如计算机的输入/输出设备速度很慢，无法与计算机主机的计算速度相匹配，因此主机总是处于空闲等待状态，整机效率很低。这一问题在第三代计算机中引入了多道程序的技术，并将批处理管理程序完善为操作系统才获得解决。

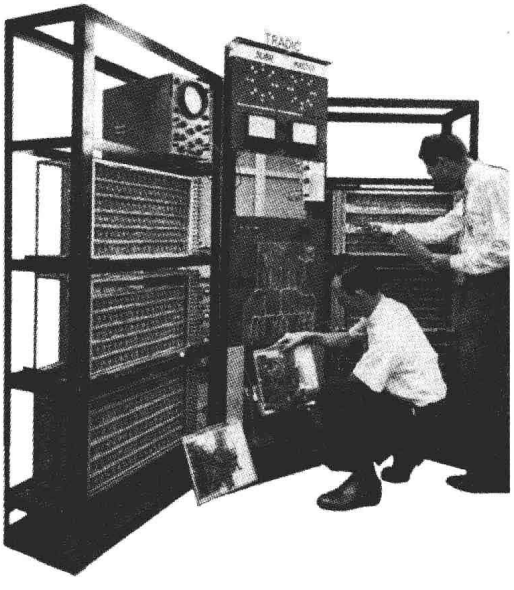

图 1-7　第一台晶体管计算机 TRADIC

3. 第三代计算机(1964～1971 年)

1958 年,第一个集成电路(Integrated Circuit)诞生。所谓集成电路,又称为芯片,是采用一定的工艺,把一个电路中所需的晶体管、二极管、电阻、电容和电感等元件和相互间的连线制作在一小块半导体晶片上,然后封装在一个管壳内。一个芯片上所容纳的元件数目称为集成电路的集成度,所容纳的元件数目越多,集成度越高。集成电路按集成度高低的不同可分为小规模集成电路 SSI、中规模集成电路 MSI、大规模集成电路 LSI、超大规模集成电路 VLSI 等。1965 年,数字设备公司(DEC)推出了第一台商业化的使用集成电路为主要元器件的小型计算机 PDP-8,从此计算机进入了第三代。

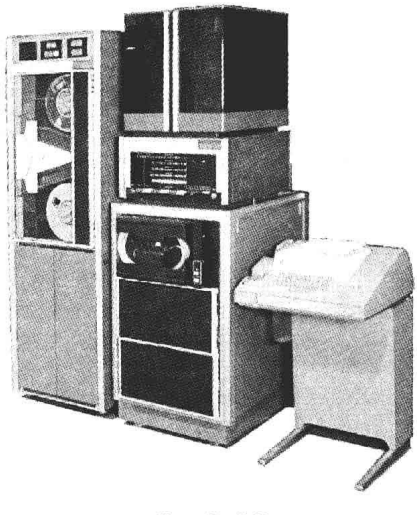

图 1-8　第三代计算机 PDP-8

第三代计算机是中、小规模集成电路计算机,其主要特点如下:

① 物理器件使用中、小规模的集成电路；内存储器用半导体代替了磁芯体；使用微程序设计技术简化I/O处理机；外存使用磁带、磁盘。

② 在软件方面推出了结构化程序设计语言，广泛引入了多道程序、并行处理、虚拟存储系统以及功能完备的操作系统，与此同时还提供了大量面向用户的应用程序。

③ 计算机开始广泛应用在各个领域，特别是工业过程控制等领域。

4. 第四代计算机(1971年～至今)

第四代计算机是大规模和超大规模集成电路计算机，其主要特点如下：

① 物理器件方面使用了大规模和超大规模集成电路；内存储器采用了大容量的半导体；在体系结构方面发展出并行处理、多机系统、分布式计算机系统和计算机网络系统；外存使用磁盘、光碟以及大容量外存。

② 软件方面则推出了高效可靠的程序设计语言、数据库系统、分布式操作系统以及软件工程标准等。

③ 与具有上述特点的计算机对应的软件产业已形成。

1.1.4　未来新型计算机的展望

在计算机的4个发展阶段中，几乎所有的计算机都遵从冯·诺依曼体系结构，而新一代计算机的研究目标是试图打破计算机现有的体系结构，希望计算机具有与人类一样的思维、推理和判断能力，采用的技术主要包括量子技术、光技术、生物技术等。从目前研究情况看，未来计算机可能朝着超导、量子、光子、生物和神经网络等一些全新概念的计算机方向发展。

1. 超导计算机

超导是指在接近热力学温度零度的温度下，电流在某些介质中传输时所受阻力为零的现象。与传统的半导体计算机相比，使用超导计算机的耗电量仅为其几千分之一，而执行一条指令所需时间却要快上100倍。

2. 量子计算机

量子计算机是一种利用量子力学特有的物理现象(多现实态)来实现的一种全新信息处理方式的计算机。

3. 光子计算机

光子计算机即全光数字计算机，以光子代替电子进行数据运算、传输和存储。

4. 生物计算机

生物计算机是利用蛋白质分子制造生物芯片构成的计算机，生物计算机的信息存储量大，模拟人脑思维。因此有人预言，未来人类将获得智能的解放。

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com