



高等院校计算机教育“十二五”规划教材

大学信息技术

Information Technology
(University Level)

褚宁琳 主编

高等院校计算机教育“十二五”规划教材

大学信息技术

褚宁琳 主编

图灵 (TIP) 目录题查并图

第一版 褚宁琳 主编 北京 清华大学出版社

ISBN 978-7-113-18843-0

清华大学出版社“十二五”普通高等教育本科规划教材

ISBN 978-7-113-18843-0

清华大学出版社“十二五”普通高等教育本科规划教材

ISBN 978-7-113-18843-0

清华大学出版社“十二五”普通高等教育本科规划教材

清华大学出版社

清华大学出版社

清华大学出版社

页
数

清华大学出版社

清华大学出版社

中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

内 容 简 介

本书是根据教育部高校文科计算机基础教学委员会制定的《大学计算机教学基本要求》的基本精神编写的。全书共分10章,主要内容包括信息技术基础知识、计算机操作系统、办公信息处理、计算机网络基础知识、计算机数字图像与图形、计算机数字音频、计算机数字视频与动画、网页设计、数据库基础与软件应用、程序设计基础。

本书在介绍计算机基本理论的基础上强调实用性,讲述的内容深入浅出,并融入计算思维的概念。与通用的计算机应用基础类教材相比,本书特别增加了与艺术类专业相关的内容。

本书适合高等学校艺术专业的学生使用,也可以作为非艺术类专业计算机基础知识用书。

图书在版编目(CIP)数据

大学信息技术 / 褚宁琳主编. — 北京 :
中国铁道出版社, 2014. 8

高等院校计算机教育“十二五”规划教材
ISBN 978-7-113-18845-0

I. ①大… II. ①褚… 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(2014)第178902号

书 名: 大学信息技术

作 者: 褚宁琳 主编

策 划: 张围伟

读者热线: 400-668-0820

责任编辑: 祁云包宁

封面设计: 蒋杰

封面制作: 白雪

责任校对: 汤淑梅

责任印制: 李佳

出版发行: 中国铁道出版社(100054,北京市西城区右安门西街8号)

网 址: <http://www.51eds.com>

印 刷: 北京海淀五色花印刷厂

版 次: 2014年8月第1版 2014年8月第1次印刷

开 本: 787 mm×1 092 mm 1/16 印张: 21 字数: 524 千

书 号: ISBN 978-7-113-18845-0

定 价: 45.00 元

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版图书,如有印制质量问题,请与本社教材图书营销部联系调换。电话:(010) 63550836

打击盗版举报电话:(010) 51873659

本书是南京艺术学院老师经过长期的教学实践、充分考虑艺术类大学生的特点而专门编写的。本书内容的编排既符合教育部高校文科计算机基础教学委员会制定的《大学计算机教学基本要求》的基本精神，也力求与艺术类大学生的专业特点相契合。本书在介绍计算机基本理论的基础上强调实用性，讲述的内容深入浅出，并融入计算思维的概念。与通用的计算机应用基础类教材相比，本书特别增加了与艺术类专业相关的内容。艺术类大学生可根据自己的专业选择相应的学习内容。本书内容的编排同时也考虑到非艺术类学生的需求，亦可作为非艺术类学生的计算机应用基础学习用书。

本书共分 10 章：

第 1 章 信息技术基础知识：介绍信息技术的发展及应用、计算思维、计算机系统的组成、信息在计算机中的表示以及计算机病毒及防治。

第 2 章 计算机操作系统：介绍操作系统的基本知识以及 Windows 7 的基本使用方法。

第 3 章 办公信息处理：介绍 Office 2010 文字处理软件（Word 2010）、数据统计和分析软件（Excel 2010）、演示文稿软件（PowerPoint 2010）的基本知识和使用方法。

第 4 章 计算机网络基础知识：介绍计算机网络的发展、功能及组成，计算机网络的结构、协议标准、类型及各种服务，计算机网络设备及配置。Internet 的应用和网络安全。

第 5 章 计算机数字图像与图形：介绍计算机图像与图形的基本知识、图像与图形处理的基本理论和设备、图像与图形处理软件的基本应用。

第 6 章 计算机数字音频：介绍数字音频的主要参数、数字音频的各类格式、数字音频的编辑及回放方法、计算机合成声音，并介绍数字音频编辑软件的基本应用。

第 7 章 计算机数字视频与动画：介绍数字视频及处理技术、数字视频处理软件的应用、动画及处理技术、动画制作软件的应用。

第 8 章 网页设计：介绍网页的基本概念、HTML 的由来及结构，讲述网页设计的要点、布局及配色，以及网页编程、规划及发布的方法。

第 9 章 数据库基础与软件应用：介绍数据库的基本概念以及 Access 2010 的基本操作。

第 10 章 程序设计基础：介绍程序的基本概念和程序设计语言的类型和成分、计算机技术和艺术设计的关系、程序设计中的算法与数据结构。

建议第 1~4 章为全部学生必选章节，第 5 章和第 7 章为美术设计类学生必选章节，第 6 章为音乐表演类学生必选章节。其他为任选章节，学生可自由选择。

为加强实验环节和方便学生总结练习，本书配套出版了《大学信息技术实验指导与习题集》一书。

本书由褚宁琳主编，李弘、赵明生、杨山、王定朱、樊飞燕、刘大哲等参加了其中部分章节的编写，马晓翔、周凯和信息中心的其他教师对本书的编写也给予了帮助，并参与部分核对工作。

在本书的编写过程中得到高等学校许多专家、学者的关心和支持，也得到南京艺术学院领导及教务处、信息中心等部门领导的热情帮助，在此一并表示感谢，对书中出现的不足和疏漏之处，恳请读者批评指正。

FORWARD

编者

2014年7月

第 1 章 信息技术基础知识 1	第 2 章 计算机操作系统 36
1.1 信息技术与计算思维相关概念1	2.1 操作系统的基本知识.....36
1.1.1 信息与信息技术.....1	2.1.1 操作系统的分类.....36
1.1.2 微电子技术与通信技术2	2.1.2 操作系统的功能.....37
1.1.3 计算思维3	2.1.3 常用的操作系统.....38
1.2 计算机发展简史4	2.2 Windows 7 的基本知识与 基本操作40
1.2.1 计算机的发展历程4	2.2.1 系统的运行环境.....41
1.2.2 计算机的发展趋势.....6	2.2.2 系统的启动和退出41
1.3 计算机的特点、分类及应用领域.....7	2.2.3 Windows 7 的桌面.....42
1.3.1 计算机的特点.....7	2.2.4 Windows 7 的窗口.....44
1.3.2 计算机的分类.....8	2.2.5 Windows 7 的对话框.....45
1.3.3 计算机的应用领域.....8	2.2.6 Windows 7 的菜单.....45
1.3.4 计算机在艺术领域的应用9	2.2.7 剪贴板46
1.4 计算机系统的组成10	2.2.8 Windows 7 的帮助信息46
1.4.1 计算机硬件系统.....11	2.3 Windows 的文件管理47
1.4.2 计算机软件系统.....17	2.3.1 文件与文件夹的概念47
1.4.3 计算机基本工作原理18	2.3.2 资源管理器49
1.5 计算机的主要性能指标18	2.3.3 文件与文件夹的操作49
1.6 信息在计算机中的表示形式19	2.4 Windows 的进程管理50
1.6.1 数制转换20	2.5 Windows 的存储器管理.....50
1.6.2 信息的表示单位.....21	2.6 Windows 的设备管理51
1.6.3 计算机中数值的表示22	2.7 Windows 附件程序的应用.....52
1.6.4 计算机中字符的表示24	2.7.1 记事本52
1.7 计算机病毒及防治26	2.7.2 画图53
1.7.1 计算机病毒简介26	2.7.3 系统工具53
1.7.2 计算机病毒的来源与传播.....28	2.8 控制面板.....55
1.7.3 发现病毒后的处理29	2.8.1 外观和个性化的设置56
1.7.4 计算机病毒的防治30	2.8.2 时钟、语言和区域的 设置.....58
1.7.5 常见计算机病毒介绍32	2.8.3 应用程序的操作.....59
1.7.6 反病毒技术及产品.....34	2.8.4 硬件和声音的设置.....60
小结35	
习题35	

小结	61	4.3.3 常用局域网	120
习题	61	4.3.4 局域网的选择与安装	121
第3章 办公信息处理	62	4.4 Internet 概述	122
3.1 文字处理软件	62	4.4.1 Internet 的发展及组成	122
3.1.1 Word 软件基本知识	62	4.4.2 IP 地址和域名	123
3.1.2 文档的编辑与管理	63	4.4.3 Internet 接入方式	125
3.1.3 文档的格式设置	65	4.4.4 Internet 提供的服务	127
3.1.4 文档中的表格制作	71	4.5 网络信息安全	130
3.1.5 文档中对象的插入	73	4.5.1 网络信息安全特性	130
3.1.6 文档的高效排版与打印	77	4.5.2 网络信息安全防御措施	130
3.2 数据统计和分析软件	80	小结	132
3.2.1 Excel 软件的基本知识	80	习题	133
3.2.2 工作表的输入与编辑	80	第5章 计算机数字图像与图形	134
3.2.3 公式和函数的使用	84	5.1 计算机图像与图形的基本知识	134
3.2.4 图表的应用	86	5.1.1 图像与图形概述	134
3.2.5 数据管理与分析	87	5.1.2 图像处理技术和图形创作	
3.3 演示文稿软件	91	技术的分类	135
3.3.1 演示文稿的创建	91	5.2 图像与图形处理的设备	135
3.3.2 演示文稿的编辑	93	5.2.1 图形图像处理系统	135
3.3.3 演示文稿的格式化	95	5.2.2 图形图像处理系统的存储	
3.3.4 动画设置及超链接	98	设备	136
3.3.5 演示文稿的播放与打印	101	5.3 图像与图形处理的基本理论	136
小结	103	5.3.1 计算机图形学的基本	
习题	104	概念	136
第4章 计算机网络基础知识	105	5.3.2 数字图像处理的基本	
4.1 计算机网络概述	105	理论	138
4.1.1 计算机网络的产生与		5.3.3 图形图像文件及其	
发展	105	属性	139
4.1.2 计算机网络的功能	107	5.3.4 色彩理论	141
4.1.3 计算机网络系统的组成	108	5.4 图像处理软件的应用	145
4.1.4 网络的分类	109	5.4.1 中文版 Photoshop 简介	145
4.1.5 网络的拓扑结构	111	5.4.2 Photoshop 文档操作	147
4.2 计算机网络体系结构	112	5.4.3 图像区域选取	149
4.2.1 网络协议	112	5.4.4 绘图工具与文字工具	149
4.2.2 网络标准	114	5.4.5 图像色彩调节	150
4.3 计算机局域网	116	5.4.6 图层应用	151
4.3.1 网络硬件设备	116	5.4.7 路径与形状	153
4.3.2 局域网常用的传输介质	118	5.4.8 通道与蒙版	153

5.4.9 滤镜与动作	155	7.2.3 字幕制作基础	250
5.5 图形处理软件的应用	158	7.2.4 加入音频效果	256
5.5.1 CorelDRAW 简介	158	7.2.5 影片输出的参数设置	260
5.5.2 CorelDRAW 工作界面 介绍	159	7.3 计算机动画及处理技术	265
5.5.3 图形的绘制与编辑	160	7.3.1 动画基本概念	265
5.5.4 对象的排序和组合	165	7.3.2 动画制作技术	271
5.5.5 颜色填充与轮廓线编辑	167	7.4 计算机动画制作软件 Flash	272
5.5.6 位图处理基础	172	7.4.1 Flash 简介	272
小结	175	7.4.2 Flash 的应用	273
习题	175	7.5 中文 Flash CS3 动画制作	273
第 6 章 计算机数字音频	176	7.5.1 AS 版本选择和基本设置	274
6.1 数字音频基础	176	7.5.2 Flash CS3 界面布局	275
6.1.1 数字化音频	176	7.5.3 基本绘图工具	277
6.1.2 采样频率	177	7.5.4 逐帧动画	278
6.1.3 量化位数	177	7.5.5 补间动画	279
6.1.4 声道数目	178	小结	279
6.1.5 编码方式	178	习题	279
6.1.6 数字音频格式	179	第 8 章 网页设计	280
6.1.7 数字音频回放	180	8.1 网页概述	280
6.2 数字音频编辑	180	8.1.1 网页与 WWW	280
6.2.1 Audition 视图界面	180	8.1.2 网站的用途	281
6.2.2 多轨视图	183	8.1.3 网页文档的类型与构成	281
6.2.3 多轨编辑	196	8.2 HTML	282
6.2.4 编辑视图	211	8.2.1 HTML 的由来与发展	282
6.2.5 音频编辑	216	8.2.2 HTML 的结构	283
6.2.6 录音	223	8.2.3 HTML 实例	284
6.2.7 效果器	227	8.3 网页设计	286
6.3 计算机合成声音	234	8.3.1 网页设计工具	286
小结	235	8.3.2 网页设计要点	291
习题	235	8.3.3 网页的布局	293
第 7 章 计算机数字视频与动画	236	8.3.4 网页的配色	295
7.1 数字视频及处理技术	236	8.3.5 CSS 与 JavaScript	295
7.1.1 数字视频基本概念	236	8.4 网站开发	296
7.1.2 数字视频处理技术	237	8.4.1 网页编程	296
7.2 数字视频处理软件	241	8.4.2 网站规划	297
7.2.1 软件窗口及功能面板	242	8.4.3 网站发布	298
7.2.2 影视基本编辑技术	245	小结	299
		习题	300

第 9 章 数据库基础与软件应用	301	第 10 章 程序设计基础	312
9.1 数据库的基本概念	301	10.1 程序及程序设计语言	312
9.1.1 数据库的定义	301	10.1.1 程序的基本概念	312
9.1.2 关系数据库	302	10.1.2 程序设计语言及分类	312
9.1.3 结构化查询语言 (SQL)	303	10.1.3 常用的程序设计语言	313
9.1.4 数据库简要设计	303	10.1.4 程序设计语言的翻译	315
9.1.5 数据库管理系统	304	10.1.5 程序设计语言的 基本成分	316
9.2 数据库软件的应用	305	10.2 程序设计的思想	321
9.2.1 数据库的创建	305	10.2.1 算法	321
9.2.2 表的创建	306	10.2.2 数据结构	323
9.2.3 设置表的关系	307	10.3 程序设计与艺术设计	325
9.2.4 查询数据	308	10.3.1 计算机艺术设计	325
9.2.5 窗体的设计	310	10.3.2 脚本语言程序	326
9.2.6 报表的应用	310	小结	327
9.2.7 宏的应用	310	习题	327
小结	310	参考文献	328
习题	311		

第1章

信息技术基础知识

学习目标:

- 了解信息技术与计算思维的相关概念;
- 了解计算机的发展历程;
- 了解计算机的特点、分类及应用领域;
- 了解计算机的硬件组成;
- 掌握计算机的工作原理;
- 了解计算机软件的分类;
- 了解信息在计算机中的表示形式;
- 了解计算机病毒及病毒防治。

1.1 信息技术与计算思维相关概念

当今世界已进入到信息化时代,信息技术的高速发展对政治、经济、文化、社会、军事等领域的发展都产生了深刻影响。近年来,计算思维的培养也成为国内外讨论的热点。本节介绍信息技术及计算思维的相关概念。

1.1.1 信息与信息技术

对信息的描述很多,不同的人从不同的角度对信息进行了定义。信息奠基人香农(Shannon)认为“信息是用来消除随机不确定性的东西”,控制论创始人维纳(Norbert Wiener)认为“信息是人们在适应外部世界,并使这种适应反作用于外部世界的过程中,同外部世界进行互相交换的内容和名称”,它也曾说过:信息就是信息,它既不是物质也不是能量。概括地说,信息是指“事物运动的状态及状态变化的方式”,是“认识主体所感知或所表述的事物运动及其变化方式的形式、内容和效用”,是人们认识世界和改造世界的一种基本资源。

信息处理是对信息的收集、加工、存储、传递和使用。

信息处理系统是指用于辅助人们进行信息获取、传递、存储、加工处理、控制及显示的综合使用各种信息技术的系统。

信息技术(Information Technology, IT)是指扩展人们的信息器官功能、协助人们更有效地进行信息处理的技术。基本的信息技术主要包括:

- ① 扩展感觉器官功能的感测(获取)与识别技术;

- ② 扩展神经系统功能的通信技术；
- ③ 扩展大脑功能的计算（处理）与存储技术；
- ④ 扩展效应器官功能的控制与显示技术。

即基本信息技术包括传感技术、通信技术和计算机技术。

现代信息技术的主要特征是以数字技术为基础，以计算机为核心，采用电子技术（包括激光技术）进行信息的收集、传递、加工、存储、显示与控制，它包括通信、广播、计算机、微电子、遥感遥测、自动控制、机器人等诸多领域。

1.1.2 微电子技术与通信技术

微电子技术是信息技术领域中的关键技术，是实现电子电路和电子系统超小型化及微型化的技术，它以集成电路为核心。

集成电路（Integrated Circuit, IC）是20世纪50年代后期至60年代发展起来的一种微型电子器件或部件。它以半导体单晶片为材料，经平面加工和制造，将大量晶体管、电阻等元器件及布线互连在一起构成的电子线路集成在基片上，构成一个微型化的电路或系统。集成电路的半导体材料主要是硅，也可以是砷化镓等化合物半导体。

IC卡（Integrated Circuit Card, 集成电路卡）又称智能卡（Smart Card）、智慧卡（Intelligent Card）、微电路卡（Microcircuit Card）或微芯片卡等。它将集成电路芯片密封在塑料卡基片内部，使其成为能存储、处理和传递数据的载体。IC卡按所镶嵌的集成电路芯片可分为存储卡和CPU卡（又称智能卡）两大类。按其使用方式可分为接触式IC卡和非接触式IC卡两大类。

通信（Communication）在不同的环境下有不同的解释。从广义的角度来说，各种信息的传递均可称为通信。现代通信指的是使用电波或光波传递信息的技术，通常称为电信（Telecommunication），如电报、电话、传真等。通信的基本任务是传递信息，由三要素组成，即信息的发送者（信源）、信息的接收者（信宿）、信息的传输媒介（信道）。

信道可迅速、可靠而准确地将信号从信源传输到信宿。信道所采用的技术有两种：模拟传输技术和数字传输技术。

模拟传输技术是指直接用连续信号来传输信息或者通过用连续信号对载波进行调制来传输信息的技术，它是模拟通信的基础。

数字传输技术是指直接用数字信号来传输信息或者通过用数字信号对载波进行调制来传输信息的技术，它是数字通信的基础。

移动通信是指处于移动状态的对象之间的通信，最有代表性的是手机（个人移动通信系统）。移动通信系统由移动台、基站、移动电话交换中心等组成。

移动通信技术不断发展，主要有如下几个阶段：

第一代个人移动通信采用的是模拟技术，是模拟制式的移动通信系统，使用频段为800~900 MHz。

第二代移动通信系统（2G）采用数字传输技术，在提供语音和低速数据业务（短信息）方面取得了很大的成功，使用频段扩至900~1800 MHz，我国使用的GSM（Global System for Mobile communication，全球移动通信系统）和CDMA（Code Division Multiple Access，码分多址）都属于第二代移动通信系统。

第三代移动通信系统（3G）是移动多媒体通信系统，提供的业务包括语音、传真、数据、

多媒体娱乐和全球无缝漫游等。我国 3G 目前有三种技术标准：中国移动采用的是我国自主研发的 TD-SCDMA（时分-同步码分多址）技术，中国电信采用的是 CDMA2000 技术，中国联通采用的是 WCDMA（宽带码分多址）技术。三种不同标准的网络可以互通，但终端设备（手机）互不兼容。

第四代移动通信系统（4G）是真正意义的高速移动通信系统，它支持交互多媒体业务，高质量影像，3D 动画和宽带互联网接入，是宽带大容量的高速蜂窝系统，4G 技术支持 100~150 Mbit/s 的下行网络带宽。我国主要采用 TD-LTE（Time Division Long Term Evolution，时分长期演进）标准。

1.1.3 计算思维

计算思维（Computational Thinking）是人类科学思维的基本方式之一（理论思维、实验思维、计算思维被认为是人类认识和改造世界的科学思维，又分别被称为逻辑思维、实证思维及构造思维）。2006 年 3 月，美国卡内基·梅隆大学计算机科学系主任周以真（Jeannette M. Wing）教授在美国计算机权威期刊《Communications of the ACM》杂志上给出计算思维的定义是：计算思维是运用计算机科学的基础概念进行问题求解、系统设计，以及人类行为理解等涵盖计算机科学之广度的一系列思维活动。她对计算思维所作的详细描述是：通过约简、嵌入、转化和仿真等方法，把一个看来困难的问题重新阐释成一个人們已知其解决方案的问题。计算思维是一种递归思维，是一种并行处理，是一种既能把代码译成数据又能把数据译成代码，是一种多维分析推广的类型检查方法，计算思维是一种采用抽象和分解来控制庞杂的任务或进行巨大复杂系统设计的方法，是一种基于关注分离的方法。计算思维是一种选择合适的方式去陈述一个问题，或对一个问题的相关方面建模使其易于处理的思维方法；是按照预防、保护及通过冗余、容错、纠错的方式，并从最坏情况进行系统恢复的一种思维方法；是利用启发式推理寻求解答，即在不确定情况下的规划、学习和调度的思维方法；是利用海量数据来加快计算，在时间和空间之间，在处理能力和存储容量之间进行折中的思维方法。

要正确认识计算思维，必须要搞清楚以下几个区别：

1. 计算思维是一个抽象的概念，而不是仅仅指具体的计算机编程

假如将计算思维仅仅理解为计算机编程，很多非计算机专业的学生就会望而却步。实际上计算思维是要求人们像计算机科学家那样去思维，它是一个抽象的概念，是指能够在抽象的多个层面上的思维。

2. 计算思维是一种根本性的基本技能，而不是简单机械的重复

每一个人要为社会做贡献就必须掌握一定的技能，计算思维是信息化时代大学生的根本性的基本技能，它应该是每一个合格大学生所拥有的基本素质，是创新人才的基本要求和专业素养，而不是刻板的简单机械的重复，更不是死记硬背。对大学生来说，提高计算思维能力对创新能力的提升、思维方式的丰富都非常有意义。

3. 计算思维是人的思维，而不是计算机的思维

计算思维是人们解决问题所采用的一种方式，是人所特有的思维，而不是舍弃人的聪明才智，让计算机去思维。计算机只是人制造出来的设备，计算机可以辅助人进行各种复杂的计算，人类可以借助计算机获得更高的计算能力，更好更快地解决更多的问题。

4. 计算思维是数学和工程思维的互补与融合

计算机科学在本质上源自数学思维和工程思维。因为其形式化基础是建筑在数学之上，但

基于计算设备的限制迫使计算机科学必须计算性地思考而不能只是数学性地思考。数学与工程思维的互补与融合很好地体现在抽象、理论和设计三个学科形态上。

5. 计算思维是一种思想，而不是一个人造产品

计算思维是人脑所特有的，是人的思想，而不是人制造出来的计算机硬件或软件这样的产品。因此，可以将这种思想应用于各种问题的求解，也可以举一反三，用于各类专业的学习和实践。

6. 计算思维是一种普适思维方式，而不仅仅适用于计算机专业

计算思维的本质是抽象和自动化，它具有计算机的很多特征，但又不仅仅局限于计算机。计算思维作为解决问题的一种思维方式，可以脱离计算机而存在，但计算思维的发展又推动了计算机的发展。计算思维的普适性几乎适用于任何人，任何地方，任何事。

1.2 计算机发展简史

计算机的产生和发展是 20 世纪科学技术最伟大的成就之一，它的出现引起了当代科学、技术、生产、生活等各方面的巨大变化。它是新技术革命的一支主力，也是推动社会向现代化迈进的活跃因素。计算机科学与技术是第二次世界大战以来发展最快、影响最为深远的新兴学科之一。计算机产业已在世界范围内发展成为一种极富生命力的战略产业。

1.2.1 计算机的发展历程

1. 电子数字计算机的诞生

早在 17 世纪，欧洲一批数学家就已开始设计和制造以数字形式进行基本运算的数字计算机。1642 年，法国数学家帕斯卡采用与钟表类似的齿轮传动装置，制成了最早的十进制加法器。1678 年，德国数学家莱布尼兹制成的计算机，进一步解决了十进制数的乘、除运算。

英国数学家查尔斯·巴贝奇在 1822 年制作差分机模型时提出一个设想，每次完成一次算术运算将发展为自动完成某个特定的完整运算过程。1834 年，巴贝奇设计了一种程序控制的通用分析机。这台分析机虽然已经描绘出有关程序控制方式计算机的雏形，但限于当时的技术条件而未能实现。

巴贝奇的设想提出以后的 100 多年间，电磁学、电工学、电子学不断取得重大进展，在元件、器件方面接连发明了真空二极管和真空三极管；在系统技术方面，相继发明了无线电报、电视和雷达……所有这些成就为现代计算机的发展准备了技术和物质条件。

与此同时，数学、物理也在蓬勃发展。到了 20 世纪 30 年代，物理学的各个领域经历着量化的阶段，描述各种物理过程的数学方程，其中有的用经典的分析方法已经很难解决。于是，数值分析受到了重视，研究出各种数值积分、数值微分以及微分方程数值解法，把计算过程归结为巨量的基本运算，从而奠定了现代计算机的数值算法基础。

社会上对先进计算工具多方面迫切的需要，是促使现代计算机诞生的根本动力。进入 20 世纪，各个科学领域和技术部门的计算困难堆积如山，已经阻碍了学科的发展。特别是第二次世界大战爆发前后，军事科学技术对高速计算工具的需要尤为迫切。在此期间，德国、美国、英国都在进行计算机的开拓工作，几乎同时开始了机电式计算机和电子计算机的研究。

德国的朱赛最先采用电气元件制造计算机。他在 1941 年制成的全自动继电器计算机 Z-3，

已具备浮点记数、二进制运算、数字存储地址的指令形式等现代计算机的特征。在美国, 1940—1947年间也相继制成了继电器计算机 MARK-1、MARK-2、Model-1、Model-5 等。不过, 继电器的开关速度大约为 0.01 s, 使计算机的运算速度受到很大限制。

电子计算机的开拓过程, 经历了从制作部件到整机、从专用机到通用机、从“外加式程序”到“存储程序”的演变。1938年, 美籍保加利亚学者阿塔纳索夫首先制成了电子计算机的运算部件。1943年, 英国外交部通信处制成了“巨人”电子计算机。这是一种专用的密码分析机, 在第二次世界大战中得到了应用。

1946年2月, 美国宾夕法尼亚大学莫尔学院制成的大型电子数字积分计算机 ENIAC (Electronic Numerical Integrator And Computer), 最初也专门用于火炮弹道计算, 后经多次改进而成为能进行各种科学计算的通用计算机。这台完全采用电子线路执行算术运算、逻辑运算和信息存储的计算机, 运算速度比继电器计算机快 1 000 倍。这就是人们常常提到的世界上第一台电子计算机(见图 1-1)。但是, 这种计算机的程序仍然是外加式的, 存储容量也太小, 尚未完全具备现代计算机的主要特征。

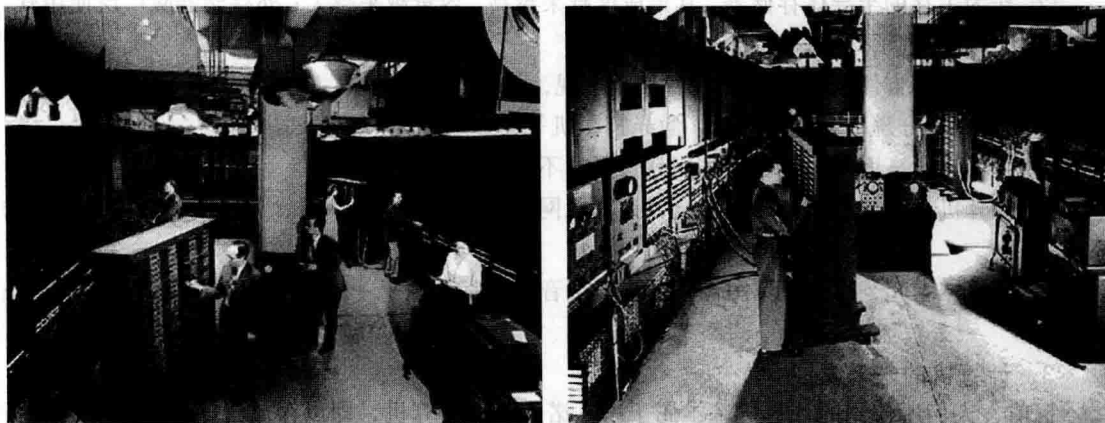


图 1-1 世界第一台电子计算机 ENIAC

新的重大突破是由数学家冯·诺依曼领导的设计小组完成的。1945年3月, 他们发表了一个全新的存储程序式通用电子计算机方案——电子离散变量自动计算机(EDVAC)。随后于1946年6月, 冯·诺依曼等人提出了更为完善的设计报告《电子计算机装置逻辑结构初探》。同年7—8月间, 他们又在莫尔学院为美国和英国 20 多个机构的专家讲授了专门课程《电子计算机设计的理论和技术》, 推动了存储程序式计算机的设计与制造。

1949年, 英国剑桥大学数学实验室率先制成电子离散时序自动计算机(EDSAC); 美国则于1950年制成了东部标准自动计算机(SFAC)等。至此, 电子计算机发展的萌芽时期遂告结束, 进入了现代计算机的发展时期。

2. 四个阶段计算机的主要特征

现代计算机的发展按其使用的基本逻辑元件的不同, 一般划分为四个阶段。

第一阶段: 电子管计算机(1946—1957)。其主要特点如下:

- ① 采用电子管制作基本逻辑部件;
- ② 采用电子射线管作为存储部件;

③ 输入/输出装置落后, 主要使用穿孔卡片;

④ 没有系统软件。

第二阶段: 晶体管计算机(1958—1964)。其主要特点如下:

① 采用晶体管制作基本逻辑部件;

② 普遍采用磁芯作为主存储器, 采用磁盘/磁鼓作为外存储器;

③ 有了系统软件(监控程序), 提出了操作系统的概念, 出现了高级语言。

第三阶段: 集成电路计算机(1965—1969)。其主要特点如下:

① 采用中小规模集成电路制作各种逻辑部件;

② 采用半导体存储器作为主存;

③ 系统软件有了很大发展;

④ 在程序设计方法上采用了结构化程序设计。

第四阶段: 大规模、超大规模集成电路计算机(1970年至今)。其主要特点如下:

① 基本逻辑部件采用大规模、超大规模集成电路;

② 作为主存的半导体存储器, 其集成度越来越高, 容量越来越大; 外存储器除广泛使用软、硬磁盘外, 还引进了光盘;

③ 各种使用方便的输入/输出设备相继出现, 如大容量的磁盘、光盘、鼠标、图像扫描仪、数码照相机、高分辨率彩色显示器、激光打印机等;

④ 软件产业高度发达, 各种实用软件层出不穷;

⑤ 计算机技术与通信技术相结合, 计算机网络(广域网、城域网、局域网)把世界紧紧联系在一起;

⑥ 多媒体崛起, 计算机集图像、图形、声音、文字处理于一体, 在信息处理领域掀起了一场革命。

3. 计算机的未来发展

目前, 人们所使用的计算机基本属于冯·诺依曼型计算机, 即以存储程序原理和二进制编码方式进行工作。自 20 世纪 60 年代, 即有人提出非冯·诺依曼式计算机的想法, 目标是希望打破以往固有的计算机体系结构, 并希望使用新型的计算机元件。20 世纪 80 年代, 美国、日本等发达国家开始研制新一代计算机, 是微电子技术、光学技术、超导技术、电子仿生技术等多学科相结合的产物。已经实现的非传统计算技术有: 用光子代替电子, 利用光作为载体进行信息处理的光计算机; 利用蛋白质、DNA 的生物特性设计的生物计算机; 模仿人类大脑功能的神经元计算机以及具有学习、判断、思考和对话能力, 可以辨别外界物体形状和特征, 并建立在模糊数学基础上的模糊电子计算机, 等等。未来的计算机类型可能会出现超导计算机、量子计算机、纳米计算机等。

1.2.2 计算机的发展趋势

当前, 计算机的发展趋势大致可概括为五“化”, 即巨型化、微型化、多媒体化、网络化和智能化。

① 向两极化方向发展: 巨型化和微型化。巨型化是有极高的速度, 极大的容量, 主要用于尖端科学技术及军事国防系统; 而微型化是随着大规模集成电路技术的不断发展和微处理器芯片的产生, 以及进一步扩大计算机的应用领域而研制的高性能价格比的通用微型计算机, 这种

微机操作简单,使用方便,所配软件丰富。

② 多媒体计算机仍然是计算机研究和开发的热点。多媒体技术是集文字、声音、图形/图像和计算机于一体的综合技术。它以计算机技术为基础,包括数字化信息技术、音频/视频技术、图像技术、通信技术、人工智能技术、模式识别技术等,是一门多学科多领域的高新技术。多媒体技术虽然已经取得了很大的发展,但高质量的多媒体设备和相关技术需要进一步研制,主要包括视频数据的压缩、解压缩技术,多媒体数据的通信及各种接口的实现方案等。因此,多媒体计算机仍然是计算机研究和开发的热点。

③ 网络化是今后计算机应用的主流。计算机网络技术是在计算机技术和通信技术的基础上发展起来的一种新型技术。所谓计算机网络就是用通信介质将分布在不同地点的多台具有独立功能的计算机(或终端设备)相互连接起来,并配以一定的网络软件,在网络通信协议的控制下,以实现资源共享和相互通信为目的的系统。

④ 智能化是未来计算机发展的总趋势。智能化就是要求计算机能够模拟人的逻辑思维功能和感官,能够自动识别文本、声音、图形/图像等多媒体信息,具有逻辑推理和判断功能。其中最具有代表性的领域是专家系统和智能机器人。非冯·诺依曼体系结构是提高现代计算机性能的另一研究焦点。我们都知道,冯·诺依曼体系结构计算机工作原理的核心是存储程序和程序控制,整个计算机的工作都是在程序设计人员设计的程序的控制下进行的,计算机不具备智能功能。因此,要想真正实现计算机的智能化,就必须打破目前的冯·诺依曼体系结构,研制新型的非冯·诺依曼体系结构计算机。

1.3 计算机的特点、分类及应用领域

计算机全称为电子数字计算机,俗称电脑,其英文名称是 Computer,是一种能高速运算,具有内外存储能力,由程序来控制其操作过程的自动电子装置,具有处理速度快等特点,应用范围十分广泛。

1.3.1 计算机的特点

计算机之所以具有很强的生命力,并得以飞速发展,是因为计算机本身具有诸多特点:

① 处理速度快。计算机快速处理的速度是标志计算机性能的重要指标之一,也是计算机的一个主要性能指标。

② 存储容量大,存储时间长。随着计算机的广泛应用,在计算机内存储的信息愈来愈多,要求存储的时间愈来愈长。因此,要求计算机具备海量存储能力,信息可以保持几年到几十年,甚至更长。

③ 计算精确度高。计算机可以保证计算结果的任意精确度要求。

④ 逻辑判断能力。计算机不仅能进行算术运算,同时也能进行各种逻辑运算,具有逻辑判断能力。

⑤ 自动化工作的能力。只要人预先把处理要求、处理步骤、处理对象等必备元素存储在计算机系统内,计算机启动后就可以在人参与的条件自动完成预定的全部处理任务。

⑥ 应用领域广泛。迄今为止,几乎人类涉及的所有领域都不同程度地应用了计算机,并发挥了它应有的作用,产生了应有的效果。

1.3.2 计算机的分类

1. 按计算机的功能分类

按计算机的功能分类可以分为微型机、工作站、小型机、大型机、巨型机。

巨型机的运行速度极快、存储容量很大，多用于科研和气象方面的大数据量处理。巨型机的研制标志着一个国家的科技发展水平。大型机亦称大型主机，相当于国内常说的大型机和中型机。这类计算机一般具有较大的内、外存存储容量、多种类型的输入/输出(I/O)通道、支持批处理系统和分时处理系统等多种工作方式。小型机结构简单、价格较低、管理维护容易、使用方便，深受中、小企业欢迎。工作站属于高档微机，一般采用高档微机作为核心，是专门用于处理某些特殊事物的一种独立的计算机类型，如苹果图形处理工作站。微型机即面向个人或家庭使用的低档微型计算机，主要包括台式微型计算机、便携式计算机、掌上个人计算机、单片机等。

2. 按计算机的用途分类

按计算机的用途不同可分为通用计算机和专用计算机。

(1) 通用计算机

通用计算机是指可以适应不同应用范围的计算机，目前的计算机一般均为数字通用计算机。

(2) 专用计算机

专用计算机是指为专门应用于某种目的而特意设计的计算机，如工业控制机等。

3. 按计算机的使用方法分类

按计算机的使用方法分类可以分为：掌上计算机、笔记本式计算机、台式计算机、网络计算机、工作站、服务器、主机等。

1.3.3 计算机的应用领域

计算机的应用已经渗透到社会的各个领域，正在改变着人们传统的工作、学习和生活方式，推动着社会不断向前发展，总的说来，计算机的应用主要有以下领域：

1. 科学计算

科学计算又称数值计算，是指用于完成科学研究和工程技术中提出的数学问题的计算。科学计算是计算机应用最早的领域，大名鼎鼎的 ENIAC 就是为科学计算而研制的。

2. 数据处理

数据处理又称非数值计算，是指对大量的数据进行加工处理，与科学计算不同，数据处理涉及的数据量大，但计算方法简单。因此，在各行各业中都纷纷用计算机进行各种事务处理，数据处理也成为计算机应用最大的领域。

3. 过程控制

过程控制又称实时控制，是指用计算机及时采集检测数据，按最佳值迅速地对控制对象进行自动控制或自动调节。目前，在冶金、石油、化工、纺织、水电、机械、航天等部门得到了广泛的应用。

4. 计算机辅助系统

计算机辅助系统包括计算机辅助设计(CAD)、计算机辅助制造(CAM)、计算机辅助教学(CAI)、计算机辅助教育(CBE)、计算机辅助测试(CAT)、计算机辅助工程(CAE)、计算机集成制造系统(CIMS)等多项内容。通过计算机辅助系统，可以减轻工作人员的劳动强度，