

高等院校“十二五”规划教材

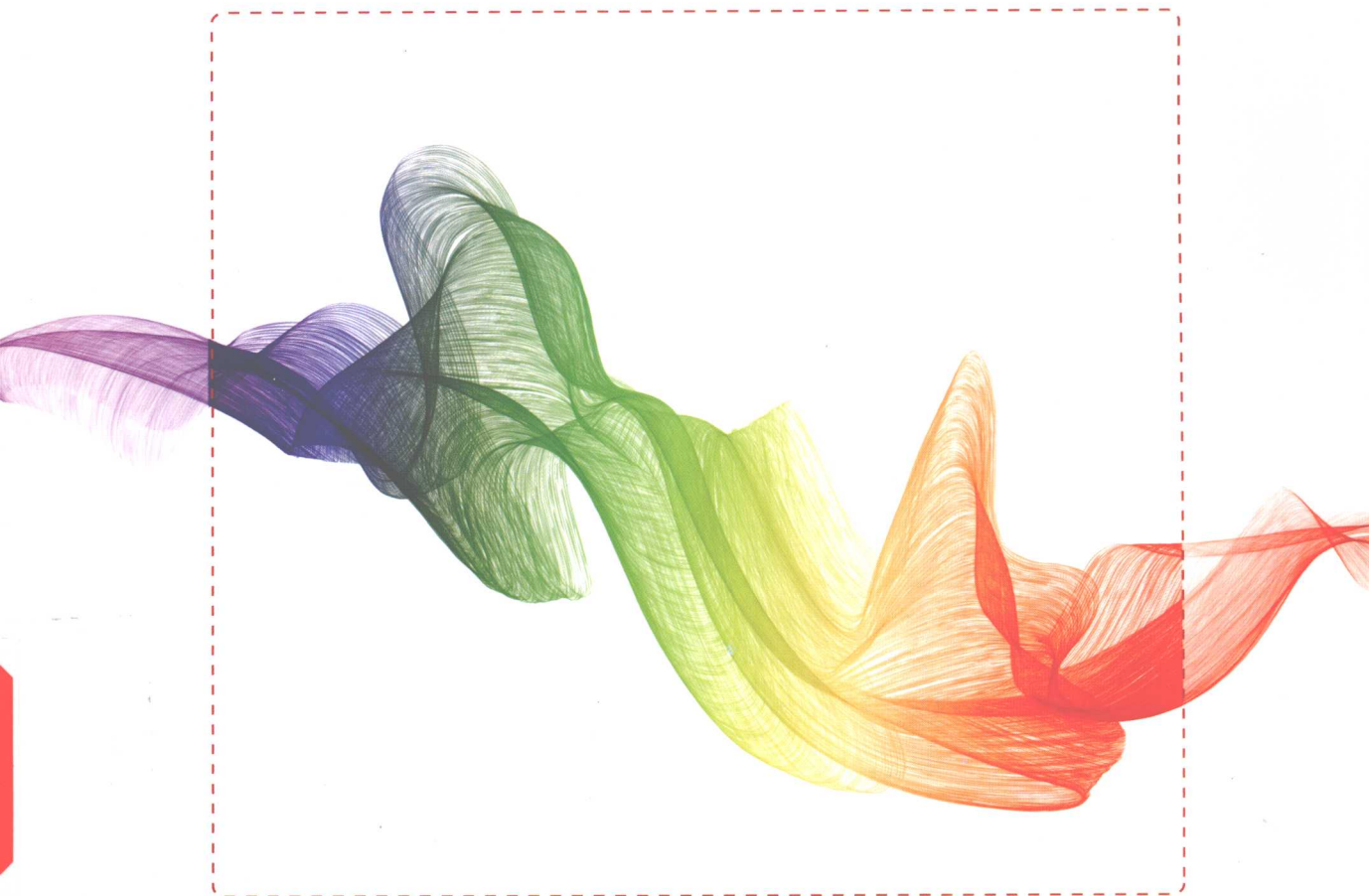
大学计算机基础

DAXUE JISUANJI JICHU

仇德成 主编

董玉蓉 方媛 郭玉坤 副主编

吴建军 主审



中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

高等院校“十二五”规划教材

大学计算机基础

		仇德成	主 编
董玉蓉	方 媛	郭玉坤	副主编
		吴建军	主 审

内 容 简 介

本书是根据教育部高等学校非计算机专业计算机基础课程教指委提出的大学计算机基础课程的教学要求,并结合新形势下计算机应用的需要以及当前大学计算机基础课程教学实践的具体情况编写而成的。本书重点突出当今流行的3种实用技术:网络、数据库、多媒体,突出“应用”,强调“技能”,以实践与实用为原则,主要内容包括计算机基础知识、操作系统及其应用、办公软件 Office 的使用、数据库基础、计算机网络与 Internet 基础、多媒体技术基础、程序设计基础、信息安全。

本书内容丰富、层次清晰、图文并茂、通俗易懂,根据高校计算机基础教学的现状,从新的角度提出了大学计算机的入门教学要求和教学设计。本书在注重基础知识、基本原理和基本方法的同时,旨在提高大学生的计算机应用能力,并在与之配套的《大学计算机基础实训教程》(王志春主编)中进一步加强实际操作,以便于在教学中达到理论与实践的紧密结合。

本书可作为高等学校非计算机专业大学计算机基础课程的教材,也可作为计算机等级考试的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

大学计算机基础/仇德成主编. —北京:中国铁道出版社,2015.9

高等院校“十二五”规划教材

ISBN 978-7-113-20493-8

I. ①大… II. ①仇… 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(2015)第186039号

书 名:大学计算机基础
作 者:仇德成 主编

策 划:潘晨曦 孙晨光
责任编辑:秦绪好 鲍 闻
封面设计:付 巍
封面制作:白 雪
责任校对:汤淑梅
责任印制:李 佳

读者热线:400-668-0820

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:三河市兴达印务有限公司

版 次:2015年9月第1版 2015年9月第1次印刷

开 本:787mm×1 092mm 1/16 印张:22 字数:554千

印 数:1~3 000册

书 号:ISBN 978-7-113-20493-8

定 价:52.00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

前言

FOREWORD

随着计算机技术的迅速发展，“大学计算机基础”这门课程的内容更新也很快，近些年来，高校的计算机基础教学面临着新的形势：一是社会信息化进程不断加速，电子商务、数字化校园等已经来到我们身边；二是用人单位对大学毕业生的计算机能力要求有增无减，对大学生的信息素质也提出了更高要求；三是入校学生的计算机素质不断提高，但分化也同步增大；四是计算机技术更多地融入了专业课教学和科研工作，各专业对学生计算机应用能力也有了更明确和具体的要求。这就要求我们在教学内容的选取，教学的组织和方法上要做较大的改革，以满足不同层次不同专业学生的需要。如何编写出适合教与学的教材，上好大学生的第一门计算机基础课程，各高校都非常重视并在努力探索与实践。经过较长时间的准备和调查研究，我们确立的主导思想是：要让大学生不仅学会使用计算机的基本操作，而且要掌握计算机的基本原理、基本方法和解决实际问题的能力，为后续课程的学习打下坚实的基础。

本教材以Windows 7为平台，加强了网络知识和网络应用，增加了数据库技术、多媒体技术以及算法和程序设计的基本知识等，同时考虑到学生的实际情况和毕业后工作的需要，对Office办公软件也进行了介绍。

全书分为9章，具体内容安排如下：

第1章主要介绍计算机的基础知识，主要内容包括计算机的发展、计算机系统的组成及基本工作原理、数据在计算机中的表示与运算、微型计算机的硬件配置和性能指标。

第2章主要介绍操作系统及其应用，主要内容包括操作系统的发展、种类、功能，以及Windows 7操作系统的配置和使用。

第3章主要介绍Office办公软件的使用，主要包括文字处理软件Word 2010的使用，电子表格处理软件Excel 2010的使用，演示文稿制作软件PowerPoint 2010的使用。

第4章主要介绍数据库系统的基本概念和关系型数据库的基本知识。

第5章主要介绍计算机网络基础知识与Internet应用，内容包括计算机网络的概念、网络体系结构、网络协议和局域网，Internet基础知识、Internet的接入、IP地址、Internet的应用。

第6章主要介绍多媒体技术基础知识，内容包括多媒体技术的基本概念、多媒体信息的数字化、多媒体信息的压缩技术和多媒体播放软件的使用方法。

第7章主要介绍程序设计基础知识，内容包括常用程序设计语言和算法、程序设计基本思想。

第8章主要介绍信息安全，内容包括网络信息安全基础知识与基本应用技术。

第9章主要介绍常用工具软件，包括压缩、防病毒、下载、FTP等常见工具软件的使用。

各章带*号的部分为选学内容。

在教学内容方面，各校可根据各自的教学学时、学生对计算机知识掌握的程度灵活选择，可以调整章节次序。本教材有配套的操作实训与习题，上机操作实训的内容从实际应用出发，可达到理论联系实际、触类旁通、举一反三的效果。

本书由仇德成任主编并规划、统稿，董玉蓉、方媛、郭玉坤任副主编。其中，第1、4、5章由仇德成编写，第2、6、8章由董玉蓉编写，第3章（Excel部分）及7、9章由方媛编写，第3章（Word、PowerPoint部分）由郭玉坤编写。河西学院信息技术与传媒学院的吴建军任主审，他对全书的修改提出了许多宝贵的意见和建议；本书的编写也得到了各级领导的关心和支持，在此一并表示深深的感谢！

本书在编写过程中参阅了大量的资料，在此向这些文献资料的作者表示衷心感谢。由于时间紧迫以及编者的水平有限，书中难免有欠妥之处，恳请广大师生批评指正！

编 者

2015年5月

目 录

CONTENTS

第1章 计算机基础知识.....1	1.5.3 物联网.....37
1.1 计算机概述.....1	1.5.4 大数据.....38
1.1.1 计算机的诞生与发展.....1	第2章 操作系统基础.....40
1.1.2 计算机的特点.....6	2.1 操作系统概述.....40
1.1.3 计算机的分类.....6	2.1.1 操作系统的概念.....40
1.1.4 计算机的应用.....7	2.1.2 操作系统的分类.....40
1.2 计算机系统组成.....9	2.1.3 操作系统的功能.....42
1.2.1 计算机系统的组成.....9	2.1.4 常见操作系统简介.....44
1.2.2 硬件系统.....10	2.2 Windows 7概述.....47
1.2.3 软件系统.....12	2.3 Windows 7的基本操作.....48
1.3 计算机中数据的表示.....13	2.3.1 桌面的基本操作.....48
1.3.1 常用计数制.....14	2.3.2 窗口和对话框的基本 操作.....51
1.3.2 不同计数制之间的转换.....15	2.3.3 程序管理.....54
1.3.3 数值数据的表示方式.....18	2.4 文件管理.....55
1.3.4 字符数据在计算机中的 表示.....20	2.4.1 文件管理的基本概念.....55
1.4 微型计算机系统概述.....23	2.4.2 文件和文件夹的基本 操作.....56
1.4.1 微型计算机系统的基本 配置.....23	2.4.3 文件夹选项设置.....60
1.4.2 微型计算机的主要性能 指标.....35	2.5 磁盘管理.....61
*1.5 计算机科学前沿技术.....35	2.5.1 磁盘属性的查看和设置.....62
1.5.1 人工智能.....35	2.5.2 格式化磁盘.....62
1.5.2 云计算.....36	2.5.3 磁盘的维护.....62
	2.6 系统维护与管理.....64

2.6.1 个性化设置·····64	3.3.5 演示文稿的打印与打包···212
2.6.2 用户账户管理·····66	第4章 数据库技术基础·····215
2.6.3 安装和使用打印机·····69	4.1 数据库系统概述·····215
2.6.4 系统属性设置·····72	4.1.1 数据库的基本概念·····215
第3章 办公软件Office 2010·····73	4.1.2 数据处理的发展·····218
3.1 文字处理软件Word 2010·····73	4.1.3 数据模型·····219
3.1.1 Word 2010概述·····73	4.2 关系数据库·····224
3.1.2 文字和段落格式·····84	4.2.1 关系·····224
3.1.3 美化文档·····93	4.2.2 关系数据库·····225
3.1.4 文档的页面布局与打印···103	4.2.3 Access 2010应用基础·····226
*3.1.5 高效排版长文档·····106	4.3 结构化查询语言SQL·····230
*3.1.6 高级应用功能·····113	4.3.1 SQL的特点·····230
3.2 电子表格软件Excel 2010·····118	*4.3.2 简单查询·····230
3.2.1 Excel 2010概述·····118	第5章 计算机网络基础与Internet
3.2.2 Excel基本操作·····127	应用·····235
3.2.3 工作表的格式化·····140	5.1 计算机网络概述·····235
3.2.4 公式和函数·····150	5.1.1 计算机网络基本概念·····235
3.2.5 数据统计与分析·····164	5.1.2 计算机网络的发展·····236
3.2.6 使用图表分析数据·····172	5.1.3 计算机网络的分类·····237
3.2.7 工作表的打印与输出·····184	5.1.4 计算机网络体系结构·····238
3.3 演示文稿制作软件	5.1.5 计算机网络协议·····241
PowerPoint 2010·····188	5.2 局域网·····243
3.3.1 PowerPoint 2010概述·····188	5.2.1 局域网概述·····243
3.3.2 PowerPoint 2010的基本	5.2.2 局域网的组成·····244
操作·····191	5.2.3 局域网拓扑结构·····246
3.3.3 演示文稿的格式化及	5.2.4 局域网的工作模式·····248
可视化·····197	5.2.5 无线局域网·····249
3.3.4 演示文稿的放映·····205	

5.2.6 常用网络命令与协议 属性设置.....249	7.2.2 算法的表示.....301
5.3 Internet基础及应用.....251	7.2.3 常用算法.....303
5.3.1 基本概念.....252	7.3 结构化程序设计.....307
5.3.2 Internet的主要应用与 服务.....256	7.3.1 结构化程序的基本结构与 设计思想.....307
*5.3.3 Internet接入方式.....273	7.3.2 结构化程序设计的基本 原则.....308
第6章 多媒体技术基础.....279	7.4 常用程序设计语言.....309
6.1 多媒体技术概述.....279	7.4.1 C与C++语言.....309
6.1.1 多媒体技术的基本概念...279	7.4.2 Java语言.....309
6.1.2 多媒体技术的特性.....279	7.4.3 标记语言与脚本语言.....309
6.1.3 多媒体信息处理的关键 技术.....280	第8章 信息安全.....312
6.1.4 多媒体技术的应用领域...282	8.1 计算机病毒及其防治.....312
6.1.5 多媒体计算机硬件系统...283	8.1.1 计算机病毒基本知识.....312
6.2 多媒体信息的数字化和 压缩技术.....284	8.1.2 计算机病毒的防杀.....314
6.2.1 音频信息.....284	8.2 网络安全技术.....315
6.2.2 图形和图像.....287	8.2.1 黑客攻防技术.....315
6.2.3 视频信息.....288	8.2.2 防火墙技术.....318
6.2.4 数据压缩技术.....290	8.3 信息安全技术.....319
6.3 常用影音格式和播放软件.....293	8.3.1 数据加密技术.....319
第7章 算法与程序设计基础.....298	8.3.2 数字签名技术.....322
7.1 程序设计概述.....298	8.3.3 数字证书.....323
7.1.1 程序设计语言的分类.....298	8.4 网络道德及相关法规.....325
7.1.2 程序设计的基本过程.....300	8.4.1 网络道德建设.....326
7.2 算法.....301	8.4.2 网络知识产权.....327
7.2.1 算法概述.....301	8.4.3 网络安全法规.....328
	第9章 常用工具软件的使用.....330
	9.1 系统备份及优化工具软件.....330

9.1.1 Ghost.....	330	9.4.2 超星浏览器.....	339
9.1.2 360安全卫士.....	332	9.5 网络下载及FTP客户端软件...	340
9.2 压缩解压缩软件.....	334	9.5.1 迅雷.....	340
9.3 光盘刻录软件.....	336	9.5.2 CuteFTP.....	342
9.4 电子文档阅读工具软件.....	338	参考文献.....	344
9.4.1 Adobe Acrobat Professional...	338		

第1章

计算机基础知识

计算机是20世纪科学技术发展最卓越的成就之一，它是现代科学技术与人类智慧的结晶，它的出现大大推动了科学技术的迅猛发展。随着计算机的普及，给人类的生产和生活方式带来了日新月异的变化，它的发展速度远远超出了人们的预料。现在计算机技术及其应用已经渗透到社会生活的各个领域，有力地推动了整个信息化社会的发展。而随着计算机技术的发展，对用户的要求也越来越高，学习和掌握计算机知识已成为现代人们的基本需求。在21世纪，掌握以计算机技术为核心的信息技术的基础知识和应用能力，也是现代大学生必备的基本素质。

学习任务：

- 对计算机有一个整体的认识，了解计算机的发展简史、特点、分类及其应用领域。
- 掌握计算机系统的基本组成；理解计算机基本工作原理，存储程序原理。
- 掌握计算机硬件系统的构成，掌握系统软件与应用软件的概念。
- 理解信息在计算机内部的表示与存储方式，掌握数制的基本概念及各数制之间的转换。
- 了解微型计算机的硬件组成部件，熟悉计算机各基本部件的功能与主要性能指标。

1.1 计算机概述

计算机最早应用于计算，它也因此而得名。由于计算机具有类似人类大脑的记忆、计算、判断等功能，所以也称为“电脑”。它是一台能够高效快速地处理信息的机器，它能够按照给定的目的和方法，将输入的数据进行加工、存储、传递，并形成相应的输出，使用户能够获取想要的信息。计算机中的微型计算机（简称微机）的应用最为广泛。计算机经过几十年的发展，已应用于人类工作和生活的各个方面，计算机科学已成为一门与人们工作、生活和学习密切相关的重要学科。近年来，随着Internet的迅速发展，计算机更为我们打开了一扇看世界的窗口。

1.1.1 计算机的诞生与发展

人类制造计算工具的历史悠久，在古代中国就有算筹、算盘等，到17世纪，在欧洲出现了最早的机械计算器——加法器和四则运算的计算机。

1623年，德国科学家施卡德（Wilhelm Schickard）建造出世界已知的第一部机械式计算器（见图1-1），这部机械改良自时钟的齿轮技术，能进行六位数的加减，并能借助对数表进行乘除运算，经由钟声输出答案，因此又称为“算数钟”，但不幸在即将完成时被毁，施卡德也因战祸而逝。

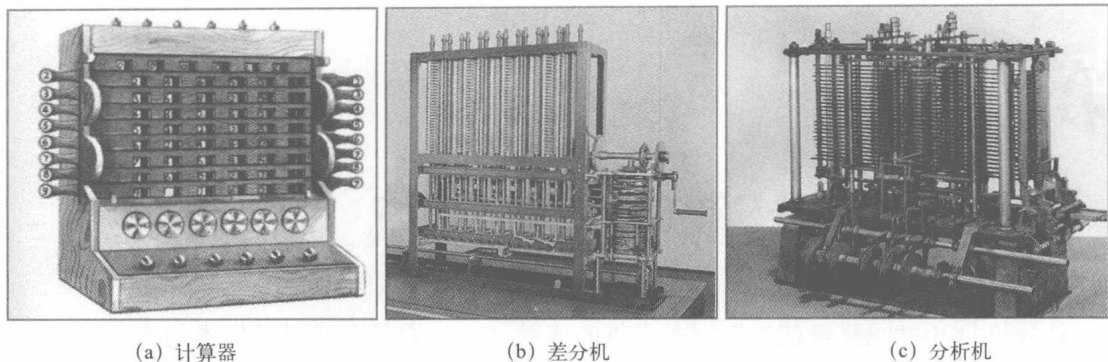


图1-1 Wilhelm Schickard计算器复制品以及巴贝奇设计的差分机和分析机

现存最早的机械式计算器是法国数学家和物理学家帕斯卡（Blaise Pascal）在1642年制作的加法器，该机器可以自动进行竖式借位运算。帕斯卡加法器的原理对后来的计算机产生了持久的影响。不久，德国数学家莱布尼茨（G.W.Leibniz）发展了帕斯卡的加法器，增加了乘除功能，于1673年完成了他的第一台计算器，Leibniz在计算机史上的伟大功绩在于他提出了“可以用机械代人进行烦琐、重复的计算工作”这一伟大思想，这一思想至今还在鼓舞着人们探求新的计算机。

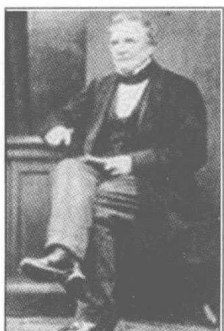
对早期计算机设计作出决定性贡献的是英国数学家查尔斯·巴贝奇[Charles Babbage]，见图1-2（a），他继承了莱布尼茨关于计算机的思想，设计了一台差分机[专供计算多项式用的齿轮式加法器，见图1-1（b）]，于1823年开始研制，后因时运不济终半途而废。1834—1835年他又提出了一个分析机[见图1-1（c）]的设计思想，这个设计思想几乎涵盖了现代计算机的全部功能，是他首先开辟了计算机自动化的方向，为现代电子计算机的诞生奠定了基础，这时应属机械计算机阶段。

计算机科学奠基人是英国著名数学家、逻辑学家、密码学家阿兰·麦席森·图灵（Julius Mathison Turing，见图1-2（b）），他被称为计算机科学之父、人工智能之父。1938年在美国普林斯顿大学取得博士学位，第二次世界大战爆发后返回剑桥，曾协助军方破解德国的著名密码系统Enigma。他是计算机逻辑的奠基者，他在计算机科学方面的主要贡献有两个：一是建立了“图灵机”模型，奠定了可计算理论的基础；二是提出了“图灵测试”，阐述了机器智能的概念。“图灵奖”是美国计算机协会（Association for Computer Machinery, ACM）于1966年设立的，专门奖励那些对计算机科学研究与推动计算机技术发展有卓越贡献的杰出科学家，它被公认为计算机界的“诺贝尔”奖。

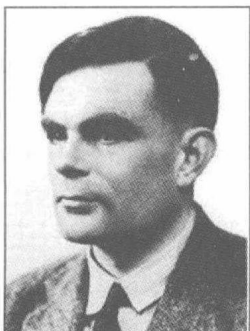
说到计算机的发展，就不能不提到约翰·冯·诺依曼[John von Neumann, 1903—1957，美籍匈牙利人，见图1-2（c）]，另一个被称为“现代计算机之父”的人。从20世纪初，物理学和电子学科学家们就在争论制造可以进行数值计算的机器应该采用什么样的结构。人们被十进制这个人类习惯的计数方法所困扰。所以，那时以研制模拟计算机的呼声更为响亮和有力。20世纪30年代中期，冯·诺依曼大胆提出抛弃十进制，采用二进制作为数字计算机的数制基础。同时，预先编制计算程序，然后由计算机来按照人们事前制定的计算顺序来执行数值计算工作。冯·诺依曼理论的要点是：数字计算机的数制采用二进制；计算机应该按照程序顺序执行。人们把冯·诺依曼的这个理论称为冯·诺依曼体系结构。目前，从第一台计算机到当前最先进的计算机都采用的是冯·诺依曼体系结构，所以冯·诺依曼是当之无愧的数字

计算机之父。

19世纪20年代初,由机械计算机向继电器式计算机转变,但迅速被电子计算机所代替。1943—1946年间美国宾夕法尼亚大学为美国军方制造了第一台完全以电子管代替继电器进行操纵的计算机——ENIAC (Electronic Numerical Integrator And Computer, 电子数字积分计算机, 见图1-3), 这台计算机采用电子管作为基本部件, 它使用了18 000多个电子管, 质量达30 t, 占地170 m², 功率为150 kW, 每秒可执行5 000次加法或400次乘法运算, 其运算速度是继电器计算机的1 000倍、手工计算的20万倍。其存储器最多只能存储20位的十进制数字, 靠打卡机和读卡机进行输入、输出。尽管这台机器的性能还很低下, 不具备现代计算机的“存储程序”的特点, 但它奠定了计算机发展的基础, 开辟了计算机的新纪元。



(a) 巴贝奇 (Charles Babbage)



(b) 阿兰·麦席森·图灵 (Julius Mathison Turing)



(c) 冯·诺依曼 (John von Neumann)

图1-2 为计算机发展作出贡献的三位先驱

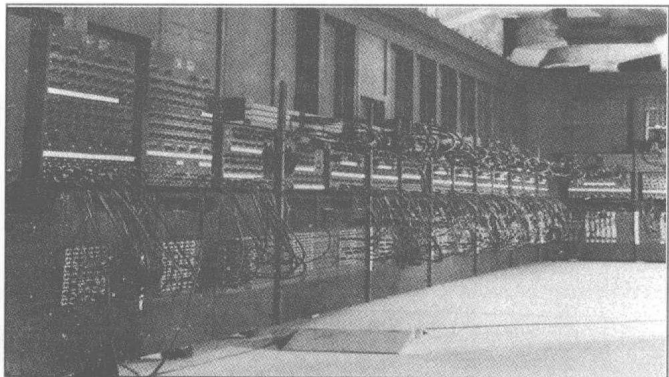


图1-3 第一台通用数字电子计算机

自从ENIAC诞生到现在已有半个多世纪, 计算机获得了突飞猛进的发展。人们依据计算机性能和软硬件技术 (主要根据所使用的电子器件), 将计算机的发展大致划分为以下四个阶段。

1. 第一代计算机 (1946—1958年)

第一代计算机采用的主要元件是电子管, 其主要特点如下:

(1) 采用电子管代替机械齿轮或电磁继电器作为基本电子元件, 但它仍然比较笨重, 而且产生很多热量, 容易损坏。

(2) 程序可以存储, 这使通用计算机成为可能。但存储设备最初使用汞延迟线或静电存

储管，容量很小。后来采用了磁鼓、磁芯，虽有一定改进，但存储空间仍然有限。

(3) 采用二进制代替十进制，即所有数据和指令都用“0”与“1”表示，分别对应于电子器件的“断开”与“接通”。输入/输出设备简单，主要采用穿孔纸或卡片，速度很慢。

(4) 程序设计语言为机器语言，几乎没有系统软件，主要用于科学计算。

2. 第二代计算机（1959—1964年）

晶体管的发明为计算机技术带来了革命性的变化，第二代计算机采用的主要元件是晶体管。它的主要特点如下：

(1) 采用晶体管代替电子管作为基本电子元件，使计算机结构和性能都发生了飞跃性的变化。与电子管相比，晶体管具有体积小、重量轻、发热少、速度快、寿命长等一系列优点。

(2) 采用磁芯存储器作为主存，使用磁盘和磁带作为辅存。使存储容量增大，可靠性提高，为系统软件的发展创造了条件。

(3) 提出了操作系统的概念，开始出现汇编语言，并产生了如COBOL、FORTRAN等程序设计语言。

(4) 计算机应用领域进一步扩大，除科学计算外，还用于数据处理和实时控制等领域。

3. 第三代计算机（1965—1970年）

20世纪60年代中期，随着半导体工艺的发展，已经能制造出集成电路元件。集成电路可以在几平方毫米的单晶硅片上集成十几个甚至上百个电子元件。第三代计算机采用中小规模的集成电路元件，它的主要特点如下：

(1) 采用集成电路取代晶体管作为基本电子元件。与晶体管相比，集成电路体积更小，耗电更省，功能更强，寿命更长。

(2) 采用半导体存储器，存储容量进一步提高，而体积更小。

(3) 操作系统的出现，高级语言进一步发展，使计算机功能更强，计算机开始广泛应用于各个领域并走向系列化、通用化和标准化。

(4) 计算机应用范围扩大到企业管理和辅助设计等领域。

4. 第四代计算机（1971年至今）

第四代计算机采用的主要元件是大规模、超大规模集成电路。它的主要特点如下：

(1) 采用大规模集成电路和超大规模集成电路作为基本电子元件，这是具有革命性的变革，出现了影响深远的微处理器。

(2) 存储容量进一步扩大并引入光盘，输入可采用OCR（字符识别）与条形码，输出可采用激光打印机。

(3) 在体系结构方面进一步发展并行处理、多机系统、分布式计算机系统和计算机网络系统。微型计算机大量进入家庭，产品更新速度加快。

(4) 软件配置丰富，软件系统工程化、理论化，程序设计部分自动化。计算机在办公自动化、数据库管理、图像处理、语音识别和专家系统等领域大显身手。

5. 计算机的发展趋势

计算机的发展趋势：巨型化、微型化、网络化、多媒体化、智能化。

1) 巨型化

巨型化是指运算高速、大存储量和强功能的超大型计算机。这类计算机广泛应用于天

文、气象、宇宙工程、生物工程、军事等科学研究中。目前，世界最快的超级计算机的速度已达千万亿次每秒。

2) 微型化

因大规模、超大规模集成电路的出现，计算机迅速微型化。微型计算机已进入仪器、仪表、家用电器等小型仪器设备中，同时也作为工业控制过程的“心脏”，使仪器设备实现“智能化”。随着微电子技术的进一步发展，笔记本型、掌上型等微型计算机必将以其便携性和更优的性能价格比受到人们的欢迎。

3) 网络化

计算机网络是计算机技术发展中崛起的又一个重要分支，是现代通信技术与计算机技术结合的产物。从单机走向联网，是计算机应用发展的必然结果。所谓计算机网络，就是在一定的地理区域内，将分布在不同地点、不同机型的计算机和专门的外围设备由通信线路互联在一起，组成一个规模大、功能强的网络系统，在网络软件的协助下，实现信息传输和资源共享。

4) 多媒体化

多媒体是以数字技术为核心，将图像、声音等多媒体信息与计算机、通信技术融为一体的信息环境的总称。多媒体技术的目标是：无论在何时何地，只需要简单的设备就能自由地以交互和对话的方式交流信息。其实质是让人们利用计算机以更加自然、简单的方式进行交流。

5) 智能化

计算机人工智能的研究是建立在现代科学基础之上的。智能化是计算机发展的一个重要方向，智能化是让计算机模拟人的感觉、行为、思维过程的机理，进行“看”“听”“说”“想”“做”，具有逻辑推理、学习与证明的能力，形成智能型和超智能型的计算机。智能化包括模式识别、物形分析、自然语言的生成和理解、定理的自动证明、自动程序设计、专家系统、学习系统、智能机器人等。人工智能的研究使计算机远远突破了“计算”的最初含义，从本质上拓宽了计算机的能力，可以越来越多地、更好地代替或超越人的脑力劳动。

6. 未来的新型计算机

前四代计算机本质的区别在于基本元件的改变，即从电子管、晶体管、集成电路到超大规模集成电路。未来新型计算机的创新也可能在基本元件上，硅芯片技术高速发展的同时，也越来越接近其物理极限。为此，世界各国的研究人员正在加紧研究开发新型计算机，计算机的体系结构与技术都将产生质的飞跃。新型的量子计算机、光子计算机、生物计算机、纳米计算机等，将会在21世纪走进我们的生活，遍布各个领域。

(1) 生物计算机。生物计算机使用生物芯片，生物芯片是用生物工程技术产生的蛋白质分子制成。生物芯片存储能力巨大，运算速度比当前的巨型计算机还要快10万倍，能量消耗则为其十亿分之一。由于蛋白质分子具有自组织、自调节、自修复和再生能力，使得生物计算机具有生物体的一些特点，如自动修复芯片发生的故障，还能模仿人脑的思考机制。

(2) 光子计算机。光子计算机利用光子取代电子进行数据运算、传输和存储。在光子计算机中，不同波长的光表示不同的数据，可快速完成复杂的计算工作。与电子计算机相比，光子计算机具有超快的运算速度、强大的并行处理能力、大存储量、非常强的抗干扰能力等优点。据推测，未来光子计算机的运算速度可能比今天的超级计算机快1000倍以上。

(3) 量子计算机。量子计算机的概念源于对可逆计算机的研究,量子计算机是一类遵循量子力学规律进行高速数学和逻辑运算、存储及处理量子信息的物理装置。量子计算机是基于量子效应基础上开发的,它利用一种链状分子聚合物的特性来表示开与关的状态,利用激光脉冲来改变分子的状态,使信息沿着聚合物移动,从而进行运算。

(4) 超导计算机。由超导元件和电路组成的计算机,可依据超导元件的特殊性能而突破电子计算机的局限,使速度更快,功率更小。

(5) 纳米计算机。“纳米”是一个计量单位,即 ns , $1\text{ns}=10^{-9}\text{s}$,大约是氢原子直径的10倍。纳米计算机是用纳米技术研发的新型高性能计算机。纳米管元件尺寸在几到几十纳米的范围,质地坚固,有着极强的导电性,能代替硅芯片制造计算机。纳米计算机不仅几乎不需要耗费任何能源,而且其性能要比今天的计算机强大得多。纳米计算机体积小、造价低、容量大、性能好,将逐渐取代芯片计算机,推动计算机行业的快速发展。

1.1.2 计算机的特点

计算机问世之初,主要用于数值计算,“计算机”也因此得名。但随着计算机技术的迅猛发展,它的应用范围迅速扩展到自动控制、信息处理、智能模拟等各个领域,能处理包括数字、文字、表格、图形、图像在内的各种各样的信息。与其他工具和人类自身相比,计算机具有存储性、通用性、高速性、自动性和精确性等特点。

(1) 运算速度快。计算机的运算部件采用的是电子器件,其运算速度远非其他计算工具所能比拟,且运算速度还以每隔几个月提高一个数量级的速度在快速发展。目前巨型计算机的运算速度已经达到千万亿次运算每秒,能够在很短的时间内解决极其复杂的运算问题;即使是微型计算机,其速度也已经大大超过了早期的大型计算机,一些原来需要在专用计算机上完成的动画制作、图片加工等,现在在普通微机上就可以完成了。

(2) 存储容量大。计算机的存储性是计算机区别于其他计算工具的重要特征。计算机的存储器可以把原始数据、中间结果、运算指令等存储起来,以备随时调用。存储器不但能够存储大量信息,而且能够快速准确地存入或取出这些信息。

(3) 通用性强。通用性是计算机能够应用于各种领域的基础。任何复杂的任务都可以分解为大量的基本算术运算和逻辑操作,计算机程序员可以把这些基本的运算和操作按照一定规则(算法)写成一系列操作指令,加上运算所需的数据,形成适当的程序就可以完成各种各样的任务。

(4) 工作自动化。计算机内部的操作运算是根据人们预先编制的程序自动控制执行的。只要把包含一连串指令的处理程序输入计算机,计算机便会依次取出指令,逐条执行,完成各种规定的操作,直到得出结果为止。

(5) 精确性高、可靠性高。计算机的可靠性很高,差错率极低,一般来讲只在那些人工介入的地方才有可能发生错误,由于计算机内部独特的数值表示方法,使得其有效数字的位数相当长,可达百位以上甚至更高,满足了人们对精确计算的需要。

1.1.3 计算机的分类

计算机发展到今天,种类已经非常多了。我们可以根据不同的标准对其进行分类。

1. 按照处理数据的形态分类

按处理数据的形态分类,可以分为数字计算机、模拟计算机和混合计算机。

(1) 数字计算机。数字计算机所处理的数据是以0和1表示的二进制数字, 是不连续的数字量。处理结果以数字形式输出; 其基本运算部件是数字逻辑电路。数字计算机的优点是精度高、存储量大、通用性强。目前, 常用的计算机大都是数字计算机。

(2) 模拟计算机。模拟计算机所处理的数据是连续的, 称为模拟量。模拟量以电信号的幅值来模拟数值或某物理量的大小, 如电压、电流、温度等都是模拟量。所接收的模拟数据经过处理后, 仍以连续的数据输出, 这种计算机称为模拟计算机。一般说来, 模拟计算机解题速度快, 但不如数字计算机精确, 且通用性差。模拟计算机常以绘图或量表的形式输出。

(3) 混合计算机。数字模拟混合计算机兼有数字计算机和模拟计算机两种计算机的优点, 既能接收、输出和处理模拟量, 又能接收、输出和处理数字量。

2. 按照使用范围分类

按使用范围分类, 可以分为通用计算机和专用计算机。

(1) 通用计算机。能适用于一般科学运算、学术研究、工程设计和数据处理等广泛用途的计算。通常所说的计算机均指通用计算机。

(2) 专用计算机。专用计算机是为适应某种特殊应用而设计的计算机, 其运行程序不变, 效率较高, 速度快, 精度较好, 但不宜做他用。如飞机的自动驾驶仪, 坦克上的火控系统中用的计算机, 都属于专用计算机。

3. 按照综合性能分类

按综合性能分类是最常用的分类方法。性能指标主要包括字长、存储容量、运算速度、外围设备、允许同时使用一台计算机的用户量和价格等。根据这些性能可将计算机分为超级计算机、大型计算机、小型计算机、微型计算机和 workstation 5 类。

(1) 超级计算机 (Supercomputer)。超级计算机又称巨型机。它是目前功能最强、速度最快、价格最贵的计算机。一般用于解决诸如气象、太空、能源、医药等尖端科学研究和战略武器研制中的复杂计算。它们安装在国家高级研究机关中, 可供几百个用户同时使用。这种机器价格昂贵, 号称国家级资源。

(2) 大型计算机 (Mainframe)。大型计算机也有很高的运算速度和很大的存储容量, 并允许相当多的用户同时使用。这类机器通常用于大型企业、商业管理或大型数据库管理系统中, 也可用作大型计算机网络中的主机。

(3) 小型计算机 (Minicomputer)。小型计算机的规模比大型机要小, 但仍能支持十几个用户同时使用。这类机器价格便宜, 适用于中小型企业事业单位使用。

(4) 微型计算机 (Microcomputer)。微型计算机最主要的特点是小巧、灵活、便宜。不过通常一次只能供一个用户使用, 所以有人将微型计算机称为个人计算机 (Personal Computer, PC)。近几年又出现了体积更小的微机, 如笔记本电脑等。

(5) 工作站 (Workstation)。工作站与功能较强的高档微机之间差别并不十分明显。通常, 它比微型机有更大的存储容量和较快的运算速度, 而且配备大屏幕显示器。工作站主要用于图像处理 and 计算机辅助设计等领域。不过, 随着计算机技术的发展, 包括前几类计算机在内, 各类计算机之间的差别也不再是那么明显了。例如现在高档微机的内存容量比前几年小型机, 甚至大型机的内存容量还大得多。

1.1.4 计算机的应用

计算机性能的不断提高, 使得计算机技术在现代社会各方面得到了非常广泛的应用。目

前计算机的应用领域可归纳为以下几个方面:

1. 科学计算

科学计算又称数值计算,是计算机最早应用的领域之一。计算机最早是为了解决科学研究和工程设计中遇到的大量数学问题而研制的计算工具。随着现代科学技术的进一步发展,科学计算发挥的作用越来越大。例如,航天飞机飞行轨迹曲线方程的计算、人造卫星轨迹的计算、地震数据的分析计算,还有我们每天收听、收看到的天气预报都离不开计算机的精确计算。

2. 数据处理

数据处理又称信息处理,是计算机应用最广泛的一个领域,是指用计算机对社会和科学研究中的信息进行收集、转换、分类、查询、排序、统计、分析、传输、文字处理、制表、图形图像处理 and 存储等操作,即对数据、信息进行加工处理。目前,计算机信息处理应用已非常普及,如财务管理、仓库管理、人事管理、图书资料管理、工资管理和学籍管理等。信息处理已成为当代计算机的主要任务,是实现现代化管理的重要条件。

3. 自动控制

用计算机进行自动控制可以大大提高控制的准确性和实时性,降低消耗,提高产品质量和劳动效率,降低成本,缩短生产周期。其应用领域有各种温度控制、各种生产过程控制和数控机床控制等,特别在国防和航空航天领域中,计算机的自动控制起到了决定性的作用。例如,对导弹、人造卫星、无人驾驶飞机和宇宙飞船等飞行的控制,都是依靠计算机来实现的。

4. 计算机辅助系统

计算机辅助系统是以计算机为工具,并且配备专用软件辅助人们完成特定的工作任务,以提高工作效率和工作质量为目的的硬件环境和软件环境的总称。目前计算机辅助系统主要有以下几种:

(1) 计算机辅助设计(CAD),即利用计算机辅助进行设计工作,使设计过程实现半自动化或自动化。

(2) 计算机辅助制造(CAM),即利用计算机直接控制零件的加工,实现无图样加工。

20世纪60年代开始,许多西方国家就开始了计算机辅助设计与制造的研究。应用计算机图形方法学,对建筑工程、机械结构和部件进行设计,如飞机、船舶、汽车、建筑、印制电路板等。通过CAD和CAM的结合,就可直接把CAD设计的产品加工出来。

(3) 计算机辅助教学(CAI),即利用计算机辅助进行教学,把课程内容编成计算机软件,不同的学生可以根据自己的需要选择不同的内容和进度,从而改变传统的教学模式。

(4) 计算机集成制造系统(Computer Integrated Manufacturing Systems, CIMS)是通过计算机硬软件并综合运用现代管理技术、制造技术、信息技术、自动化技术、系统工程技术,将企业生产全部过程中有关的人、技术、经营管理三要素及其信息与物流有机集成并优化运行的复杂的大系统。广泛采用计算机等高新技术,加速信息的采集、传递和加工处理过程,提高工作效率和质量,从而提高企业的总体水平。制造业的各种生产经营活动,从人的手工劳动变为采用机械的、自动化的设备,并进而采用计算机是一个大的飞跃,而从计算机单机运行到集成运行是更大的一个飞跃。作为制造自动化技术的最新发展、工业自动化的革命性成果,CIMS代表了当今工厂综合自动化的最高水平,被誉为未来的工厂。