

现代商学系列教材

大学计算机 基础教程

李平 主编



天津大学出版社
TIANJIN UNIVERSITY PRESS

现代商学系列教材

大学计算机基础教程

主编 李 平

 天津大学出版社
TIANJIN UNIVERSITY PRESS

内容提要

本书根据教育部高等学校计算机科学与技术教学指导委员会发布的《关于进一步加强高等学校计算机基础教学的意见暨计算机基础课程教学基本要求》中有关“大学计算机基础”课程的教学要求,结合编者多年计算机基础教学经验,依据当前人才培养的需求而编写。本书注重基础理论,力求反映信息技术的最新成果和发展趋势,同时贴近大众化教育下学生的实际。本书共分8章,主要内容有:计算机基础知识、微机硬件系统、计算机软件系统及操作系统基础、多媒体技术基础、计算机网络应用基础、数据库应用基础、程序设计基础和信息安全等。

本书适合作为普通高校计算机基础教育中“大学计算机基础”课程的教材。

图书在版编目(CIP)数据

大学计算机基础教程/李平主编. —天津:天津大学出版社,2008.9

ISBN 978-7-5618-2665-2

I. 大… II. 李… III. 电子计算机—高等学校—教材 IV. TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 145235 号

出版发行 天津大学出版社

出版人 杨欢

地址 天津市卫津路 92 号天津大学内(邮编:300072)

电话 发行部:022-27403647 邮购部:022-27402742

网址 www.tjup.com

印刷 天津市泰宇印务有限公司

经销 全国各地新华书店

开本 185mm×260mm

印张 18.5

字数 465 千

版次 2008 年 9 月第 1 版

印次 2008 年 9 月第 1 次

印数 1—8 000

定价 32.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页等质量问题,烦请向我社发行部门联系调换

版权所有 侵权必究

“现代商学系列教材”编委会

主 任：刘书瀚

副主任：魏胤亭 滕建辅

委 员：	于义良	初明利	付建设	计宏伟
	李 磊	罗蕴玲	潘旭华	齐恩平
	孙宝柱	王素英	王文君	王永祥
	巫建国	张坤生	朱 虹	

序

商业作为社会大分工的产物，已经成为人类生活中最活跃、最具创造性的行业，其影响社会发展、促进文明进程、提升生活水平的作用日益突出。

社会经济发展和技术进步推动了现代商业的发展。货币的出现、商业信用体系的出现和连锁商业的产生发展，分别引发了人类历史上的三次商业革命。每次商业革命无不最大限度地扩大了交换的规模和范围，使得商业活动发生的频率和活动的影 响不断加剧。第一次商业革命使交换成为社会的广泛行为，演变为社会活动；第二次商业革命为实现资金流通和远距离贸易提供有利条件，促进了社会分工和交换的规模和范围的扩大，使得商业发展成为跨越国际和地域的重要经济活动，极大地推动了商品流通；第三次商业革命使得现代工业大生产的成果得到了最大限度的推广，从而使得现代生产方式在现代商业手段的助长下实现了效益和效率的最大化。

进入信息时代后，以电子商务为标志，以经济全球化和经济自由化为特征的商业革命悄然兴起。现代商业充分利用现代信息技术和通信手段，克服了时间、空间和地域的条件限制，极大地增加了交易机会，降低了交易成本，提高了交易效率，简化了交易流程，改变了交易模式，实现了市场一体化商品流通，带动了经济变革和经济全球化。现代商业革命不仅会对现实生活造成深远影响，而且决定着我国商学体系架构的发展趋势^①。

在此背景下，商业理论研究和商科教育必须与时俱进，实现创新，以适应现代商业革命带来的变化和发展的要求。

我国近代意义上的商科起步于19世纪末20世纪初。清光绪年间，在《钦定高等学堂章程》中就将大学教育分为经学、政法学、医学、文学、格致学、农科、工科、商科。1901年，京师大学堂设立了商学科。民国时期，我国成立了专门的商科大学，或者在大学中设立商科学院，或者在文学院或法学院中设立商学系。民国初年的《大学令》中，规定商科为七大学科之一，即文、理、农、工、商、医、法，这种设置一直持续到新中国成立，商科是一个与文、法、理、工并列的

① 彭飞，蔡义浩：《现代商学体系架构要适应商业革命的进程》，载《兰州商学院学报》，2003（6），114～118页。

独立学科。此后，我国的商科教育经历了艰难曲折的发展历程。1953年，全国高校设置专业共有215种，有关商科专业被并入财经类学科，共计13种，与高度集中的计划经济体制相呼应，商科开始被“财经”类所覆盖、代替，商科的概念不复存在。1953—1957年的高校专业调整过程中，全国高校专业数增加到323种，财经专业变为12种。1962年，全国高校专业增至627个，财经专业增加到25种。从总体上看，商科教育的地位有下降趋势。改革开放使得我国经济发展重新走上了快速发展的轨道，我国的商科教育得以发展。高等学校为适应社会经济发展需要，相继设计了许多新专业，到20世纪80年代中期，属于经济管理类的专业共有99种，主要包括政治经济学、经济学、经济学说史、计划、国民经济机会、计划统计、计划经济管理、国民经济计划管理、经济管理学、统计、商业计划统计、金融统计、现代应用统计、工业统计、财政学、财政金融、税收、税务、金融、国际金融、保险学、会计学、国际经济、农业经济、商业企业管理、旅游管理、工商行政管理、城市管理等。1987年的高校本科专业目录修订将原来的“财经”类改为“经济、管理学”类；1993年再次修订时，又改为“经济学类”，下设“经济学”和“工商管理”两个门类；1998年的专业目录修订又将“管理学”独立为一个学科门类与经济学并列，而“商科”基本上集中在管理学门类中的工商管理类，但在其他门类中亦有商科的成分。因此，学科划分并不严谨。

在西方，“商学”概念的内涵和外延也是变化着的。一开始用的是Commerce，现在Business和Commerce并用，前者偏重于具体应用层面的表达，后者偏重于研究层面的表达。商（Business）被定义为：“为维持和改善人们的生活质量而进行的向市场提供物品和服务的赢利活动。”在最新版的教科书中，又被定义为“为赢利而提供物品和服务的组织”。一切商业活动，都是通过整合人力、物力、技术和财务资源来谋求利益的过程。一切以赢利为目的的组织，都可以当作商业组织。按照联合国科教文组织制定的国际教育标准分类，商学被表述为Commercial and Business Administration，是研究探索交换（或交易）活动规律性和商业运行机理的学问。

因此，商学既不完全等同于经济学，也有别于管理学。经济学是从社会视角追求效率，主要围绕资源配置而展开，研究如何将稀缺的资源分配于不同的用途，以满足经济主体多样化需求^①。经济学的基本问题包括生产什么、如何生产和为

① 黄亚钧，郁义鸿：《微观经济学》，1页，北京，高等教育出版社，2000。

谁生产。管理学主要研究在变动的环境中激发人的潜力,将组织的各种有限资源(包括人力、财力、物力、时间、信息等)进行有效配置,以达到组织既定的目标与责任^①。商学的研究范围包括社会的交换体系和全部交换活动,不仅研究流通渠道和流通环节的变化带来的零售业态和业种的演化规律,而且在分析商业领域特有问题的同时注重挖掘社会交换活动的一般规律性,探究商业发展的基本规律,即如何在市场作用下,通过商品和服务的生产、交换与流通,围绕市场实现社会交换而获取利润。从西方近现代商科教育的历史发展轨迹看,它经历了由经济学胚胎到经济学与商学混合,再到经济学与商学分立的过程^②。由此可见,商学是经济学理论与商务实际相结合而产生的,是研究一切组织和个人在商品生产和经营活动中的经济行为和管理行为的应用性科学。因此,有学者认为,如同生物科学、药物生化科学是临床医学的基础一样,管理学和经济学是商学的两大基石,管理学和经济学的相互渗透和综合,为商学的发展提供支持^③。作为完整的现代商学体系,还应包括计算机信息技术、社会学等相关学科的知识,商用工科也应纳入其中。

随着现代商业的不断发展,商科教育已经成为重要的教育类型,在中国高等教育体系中应该具有相对独立的地位。当前我国的商科教育要充分利用经济学、管理学两大基石已有理论和成熟思想,从实践出发,以应用为方向,将管理与经济的相关知识进行有效综合,进而确立科学适用的、富有中国特色的商科教育体系。

改革开放的伟大实践,为商科高等教育在我国新的历史条件下重新确立和发展提供了历史机遇。商科教育作为高等教育的一个独立领域,在经济活动中发挥着越来越重要的作用。我国高校对商科教育的认识也开始了新的进程。近年来,许多学者围绕我国商科高等教育进行研究和探讨,从办学思想、专业设置、课程内容、教学方法、教学手段、管理制度等方面提出新的观点和看法,并在办学实践中积极推进教育改革,从而使得我国商科高等教育取得了真正意义上的发展,逐步建立起多元化的高等商科教育格局。

当前,我国高等商科教育面临市场经济的发展和社会进步的要求,还存在诸多不适应,主要表现在:人才培养定位、培养目标缺乏商学特色;商科院校主动

① 芮明杰:《管理学》,27页,上海,上海财经大学出版社,2005。

② 国内贸易部高等商科教育比较研究课题组:《国际高等商科教育比较研究》,北京,中国财政经济出版社,1998。

③ 张荣刚,张云龙:《交错·定位·综合——中国商学教育分析》,载《西安财经学院学报》,2006(10),95页。

适应社会需求,专业设置与调整的机制尚不完善,专业口径偏窄,适应性不强;商业人才实践技能训练体系建设有待成熟和完善,学生专业创新意识、创业能力较弱;课程体系、教学内容滞后,教学方法、手段单一,尚未将培养学生的市场意识、经营管理能力提高到重要地位。

中国人民大学校长纪宝成针对我国高等商科教育人才培养模式提出,应在知识经济、市场经济和经济全球化的背景下,在改革开放以来我国商科教育已有成绩的基础上,以人才培养为中心,围绕国际视野、本土意识、现代理念、实践价值和办学特色,来创新办学思路和改革教学模式,以此引领高等商科教育发展的未来^①。

我国高等商科教育的改革和发展趋向,主要包括国际化、本土化、实战化和个性化。

国际化是指高等商科教育要面向世界、面向国际大市场,主动适应经济全球化的形势,将高等商科教育的改革、发展置于经济全球化的大背景,努力融入世界经济社会发展的大循环中去,通过强化国际意识、加强国际交流、开展国际合作,不仅培养符合国内企业界现实需要的人才,又要培养出那些能通晓国际文化和熟悉国外商业实践的,具有全球意识和在国际舞台上进行交流的能力,能以全球化的眼光考虑问题的国际性人才。在高等教育体系中,商科教育是国际化水平比较高的学科领域。在欧美等经济发达国家,高等商科教育已经形成了不同的层次,朝着国际化方向发展。高水平的商科教育,不仅体现在生源国际化、师资队伍国际化,还要在教育资金的互援、教育信息的沟通、教学机构的合作以及跨国教研活动等方面开展广泛的国际交流与合作。商科教育的国际化要求积极引进先进的办学理念和管理模式,认真探讨、借鉴市场经济条件下高等商科教育的国际共性;积极引进国外优质教育品牌,密切跟踪国际商科教育的最新动态,尽可能让大量国际信息进入教学过程;积极引进高水平的人力资源,加强与国外高水平商学院的合作,特别是通过“请进来”与“走出去”的方式,优化商科教育的师资队伍结构,提升师资队伍水平。

本土化是指高等商科教育所特有的本土意识。在注重国际化、强调通用性的今天,商科教育不仅要借鉴吸收发达国家的商科教育长处,更重要的是应结合我国社会经济实际,注重概括和总结改革开放的实践经验,融合中国传统文

^① 纪宝成:《我国高等商科教育人才培养模式探讨》,载《中国高教研究》,2006(10),1页。

化的精髓，围绕中国特色的社会主义市场经济的国情特点，努力使商科教育在课程设置、教材编写、教学方式和教学方法等方面突出中国高等商科教育的独特性，实现国际视野下的本土化。中国社会经济已经进入了全面发展时期，高等教育特别是高等商科教育的重要职责是立足国情，面向世界，培养中国未来的商界精英和企业家，他们将直接对未来中国经济的发展产生重要影响。高等商科教育强调本土意识，就是要强调培养商科人才的中国意识和中国风格。同时，与其他国家不同的是，我国经历了由计划经济向市场经济发展的曲折过程。在这一过程中，我国遇到了与其他国家不同的矛盾和问题，充满了碰撞、融合，中国商学的发展难以单纯地依靠照搬照抄国际经验。对这些问题的研究，既是中国商学领域专家、学者的重要职责，也为我国的商科教育提供了十分鲜活、丰富的内容，成为中国商科教育广泛的教学资源，它必将催生出富有中国特色的本土化商科教学体系。

实战化是指高等商科教育要紧密贴近社会实践，给予学生商学素养的训练、企业家行为规范的训练、商务活动基本技能的训练和适应商战复杂环境的训练。实现商科教育实战化的前提条件有两点。一是要着力提高国内的商科青年教师实践能力。鼓励教师走出校门，深入企业，通过与企业的密切联系，对企业发展的实际问题进行研究，从而使他们有可能在最鲜活的实践经验中提炼出最先进的理念和教学内容，通过先进的教学手段、适宜的教学方法传授给学生。二是要着力优化师资队伍结构。商科师资构成不仅要有“学院派”，也要有著名的企业家和实践者，后者是商科人才培养的重要教育资源。商科院校要努力建设一支由专任教师和企业家组成的专兼职师资队伍，只有在实践与理论的互动中，中国的高等商科教育才有可能真正发展成熟起来。

个性化是指商科院校要依托自身的学科结构、办学条件、学生层次和外部环境等，合理定位，多样发展，突显优势，办出特色。商科教育的办学特色具体体现在办学理念特色、办学模式特色、专业特色、课程特色、教学特色和科研特色等方面，最终体现在培养出有特色的学生。特色的凝练和形成，一是要有先进办学理念指导下的科学的预期设计；二是要有符合学校实际的、明确的实施手段、措施；三是要有公认的社会评价。商科院校要通过特色办学求得生存和发展，以实现个性化的张扬，促进高等商科教育健康发展，为中国经济的可持续发展培养出更多优秀的现代商科人才。

天津商业大学作为一所年轻的商科院校，积极探索高等商科教育的发展之

路，努力坚持以先进的办学理念和办学思路为指导，不断发展和完善现代商学体系，形成多学科相互支撑、协调发展的学科专业布局，构建应用学科的综合优势。在商科人才培养上，确立了培养商学素养与专业能力结合、知识学习与实践能力并重、诚信做人与创新能力兼备的复合型、创业型应用人才的育人目标。为实现这一目标，学校着力深化人才培养模式改革，一是实施按学科大类招生和两年基础课学习后自主选择专业的制度性改革，使学生“零距离感受专业、近距离观察市场”；二是实施课程内容与课程体系的改革，按学科大类打通基础课和学科基础课，对学生实施宽口径培养；三是实施辅修，建立和完善双专业、双学位制度，造就学生的复合型知识结构；四是把培养学生的创业能力作为学校特色建设的一个重要着力点，在课程设置、教材建设、师资定位、第二课堂、实习实训环节、对毕业生的支持等方面进行全面改革；五是围绕商科特色，积极引进国外优质教育资源和先进的教育理念、管理模式，推进教学改革和水平提高；六是强化诚信做人、创新能力要求，保证学生德才兼备，全面发展成才。

作为商科人才培养模式改革的重要内容，学校推出了“现代商学系列教材建设工程”，力图通过系列教材建设，进一步深化高等商科教育教学改革。我们深知，中国商科教育教学改革任重道远，这套教材无论在理论创新，还是在实践总结上，都存在许多需要不断完善和修改的地方，殷切希望广大读者提出更好的意见和建议，使之日臻完善，为提高中国的现代商科人才培养质量贡献力量。

天津商业大学校长、教授 刘书瀚

2008年8月

前 言

教育部高等学校计算机科学与技术教学指导委员会 2006 年 6 月发布了《关于进一步加强高等学校计算机基础教学的意见暨计算机基础课程教学基本要求》(简称《意见》),它是指导我国计算机基础教育的纲领性文件。《意见》中提出了“1+X”的新的计算机课程的教学体系,即 1 门“大学计算机基础”(必修)加上几门重点核心课程(必修或选修),并对“大学计算机基础”等课程教学内容的改革提出了分层分类的指导,详细阐述了“计算机基础教学内容的知识结构与课程设置”。

以前计算机基础教学的第一门课“计算机文化基础”从零起点讲起,但由于近年来中学的计算机与信息技术课程已不断推广与普及,有些内容在中学期间已经学过,因此“大学计算机基础”课程既要考虑到与中学课程紧密衔接,又要体现以基础理论为主体。

“大学计算机基础”主要目标是让学生对计算机的主要领域有基本了解。总体内容包括:了解和掌握计算机硬件结构与组成原理;了解操作系统的功能和一些重要概念;了解程序设计、计算机网络、数据库、多媒体等技术的应用领域、基本概念和相关技术;掌握计算机基本操作技能。

本教材以培养复合型、创业型、应用型人才为目标,兼顾文法工理各专业学生的需求。教材内容兼顾理论与应用,以“应用优先”,力争解决大多数学生的“干什么用”、“怎么用”的问题。在处理知识的深度和广度的关系时,以“广度优先”。

本书编写分工如下:赵玉刚编写第 1 章和第 8 章,李军编写第 2 章和第 3 章,孙丹编写第 4 章,王钢编写第 5 章,梁静毅编写第 6 章,李平编写第 7 章。在编写过程中,得到高福成教授的帮助和指导,在此表示衷心感谢。

在本书编写过程中,参考了很多优秀的图书资料和网站资料,在此向所有被引用文献的作者表示敬意和衷心的感谢!

由于计算机技术发展速度快,知识更新换代率高,加之作者知识和水平的局限,书中难免会出现一些缺点和不足,恳请读者不吝批评、指正。

编者
2008.07

目 录

第 1 章 基础知识.....	1
1.1 电子计算机简介.....	1
1.2 数制与编码.....	6
1.3 计算机系统的组成.....	20
1.4 计算机的工作原理.....	24
第 2 章 微机硬件系统基础.....	26
2.1 主板.....	26
2.2 中央处理器.....	30
2.3 存储器.....	34
2.4 输入输出设备.....	40
2.5 网络设备.....	45
2.6 计算机外部设备.....	48
2.7 计算机硬件组装.....	52
2.8 BIOS 设置基础.....	59
2.9 使用计算机的注意事项及常见故障的解决方法.....	69
第 3 章 软件系统及操作系统基础.....	72
3.1 计算机软件系统概述.....	72
3.2 计算机语言的发展.....	72
3.3 计算机操作系统简介.....	74
3.4 Windows XP 操作系统概述.....	83
3.5 Windows XP 操作系统的基本操作.....	87
3.6 文件管理.....	98
3.7 磁盘的管理和维护.....	110
3.8 控制面板.....	112
3.9 任务栏的使用.....	129
3.10 Windows XP 的多媒体功能.....	135
3.11 实用程序 Norton Ghost 介绍.....	137
第 4 章 多媒体技术基础.....	140
4.1 多媒体概述.....	140
4.2 多媒体计算机系统.....	144
4.3 音频处理技术.....	149
4.4 图形图像处理技术.....	159

4.5 视频处理技术.....	165
第5章 计算机网络应用基础	169
5.1 计算机网络概述.....	169
5.2 因特网基础知识.....	179
5.3 因特网上的信息服务.....	185
第6章 数据库应用基础.....	203
6.1 数据库系统简介.....	203
6.2 MS Access 数据库管理系统	208
6.3 结构化查询语言 SQL 简介	225
第7章 程序设计基础.....	229
7.1 程序设计概述.....	229
7.2 算法.....	237
7.3 数据结构简介.....	245
7.4 程序设计方法.....	253
7.5 软件工程简介.....	258
第8章 信息安全.....	268
8.1 计算机病毒.....	268
8.2 网络信息安全.....	274
8.3 网络道德及相关法规.....	277

第 1 章 基础知识

1.1 电子计算机简介

1.1.1 电子计算机的诞生

自古以来，人类就在不断地发明和改进计算工具，从算盘、计算尺、手摇计算器、差分机，直到现在的电子计算机。电子计算机是人类科学技术上的重大突破，是 20 世纪最重要的发明之一。电子计算机是一种以存储程序和数据并能自动执行为特征的、对各种数字化信息进行高速处理的电子设备。它的出现有力地推动了其他科学技术的发展，使人们从繁重、复杂的脑力劳动中解放出来，可以说电子计算机就是人类大脑的延伸，故电子计算机又称为“电脑”。

电子计算机的奠基人当首推英国科学家艾兰·图灵（Alan Mathison Turing）和美籍匈牙利科学家冯·诺依曼（John von Neumann）。图灵在 1936 年提出了图灵机的理论模型，发展了可计算性理论。冯·诺依曼作为顾问参加了世界上首台电子计算机的研制，他首先提出了电子计算机中存储程序的概念，从而确立了现代计算机的体系结构——冯·诺依曼结构（即电子计算机由控制器、运算器、存储器、输入设备和输出设备等五部分组成）。1942 年，在美国宾夕法尼亚大学任教的物理学家约翰·莫克利（John Mauchly）提出了用电子管组成计算机的设想，这一方案得到了美国陆军弹道研究所的关注。当时正值第二次世界大战之际，新武器研制中的弹道问题涉及许多复杂的计算，单靠手工计算已经远远满足不了要求，急需能自动计算的机器。于是在美国陆军部的资助下，奥克利于 1943 年开始了电子计算机的研制，并于 1946 年 2 月完成，取名为电子数值积分计算机——ENIAC（Electronic Numerical Integrator And Calculator）。当时它的功能确实出类拔萃，例如它可以每秒执行 5000 次加法运算、300 次乘法运算，与手工计算相比大大加快，60 秒钟射程的弹道计算时间由原来的 20 分钟缩短到 30 秒。但是 ENIAC 也存在着明显的缺点，它的体积庞大，占地 170 m^2 ，体积 90 m^3 ，重 30 t，使用 18800 只电子管、1500 个继电器、70000 只电阻及其他各类电气元件，运行时耗电量很大，为 140 kW/h；它的存储容量很小，只能存储 20 个字长为 10 位的十进制数；另外它采用线路连接的方法来编排程序，因此每次解题都要靠人工改接连线，准备时间超过实际计算时间。

尽管第一台电子计算机存在很多缺点，但 ENIAC 的研制成功为以后计算机科学的发展奠定了基础。而每克服它的一个缺点，都对计算机的发展带来很大的影响，其中影响最大的就是“程序存储”方式，即美国数学家冯·诺依曼体系结构的采用，其主要思想是：在计算机中设置存储器，将符号化的计算步骤存放在存储器中，然后依次取出存储器中的内容进行译码，并按照译码的结果进行计算，从而实现计算机工作的自动化。

1945 年，冯·诺依曼对 ENIAC 的设计进行了重大的改进，形成了 EDVAC（Electronic Discrete Variable Automatic Calculator）方案，即离散变量自动电子计算机。和 ENIAC 相比，EDVAC 的重大改进主要有两方面：一是把十进位制改成二进位制，这可以充分发挥电子元

件高速运算的优越性；二是把程序和数据一起存储在计算机内，这样就可以使全部运算成为真正的自动过程。令人遗憾的是，在研制过程中，以冯·诺依曼为首的理论界人士和以埃克特·毛希利为首的技术界人士之间发生了严重的意见分歧，使 EDVAC 的研制搁浅，直到 1950 年才勉强完成。

1946 年，英国剑桥大学威尔克斯（Maurice Vincent Wilkes）参加了 EDVAC 讲习班，回国后开始研制 EDSAC（Electronic Delay Storage Automatic Calculator），即电子延迟存储自动计算机，并于 1949 年 5 月投入运行。它是全世界第一台程序储存式计算机，采用了二进制和程序存储方式，使用了水银延迟线作存储器，程序和数据输入采用打孔纸带，输出采用电传打字机。直到现在，计算机采用的都是程序存储方式。采用这种方式的计算机统称为冯·诺依曼式计算机。

1.1.2 计算机的发展过程

自从第一台电子计算机 ENIAC 问世至今，计算机技术获得了突飞猛进的发展，在人类科技史上还没有一门技术可以与计算机技术发展速度相提并论。在这期间，计算机的体系结构不断变化，应用领域不断拓宽。人们主要根据计算机所使用的电子逻辑元器件对计算机的发展过程进行了划分，如表 1-1 所示。

表 1-1 计算机发展的四个阶段概况

	第一代	第二代	第三代	第四代
年份	1946—1958 年	1959—1964 年	1965—1971 年	1972 年至今
电子器件	电子管	晶体管	中小规模集成电路	大规模、超大规模集成电路
主存储器	水银延迟线	磁芯存储器	半导体存储器	半导体存储器
辅存储器	穿孔卡片、纸带	磁带、磁盘	磁带、磁盘	磁带、磁盘、光盘
运算速度	5000 次/秒	几十万次/秒	几百万次/秒	数亿次/秒

第一代：电子管计算机时代 这一代电子计算机主要采用电子管作为基本电子元器件，比机械的计算工具（如算盘、手摇计算机）有很大进步，但比起以后的几代电子计算机，具有速度慢、可靠性差、体积大、耗电量大、价格昂贵等缺点。存储器采用水银延迟线。在这个时期，没有系统软件，用机器语言和汇编语言编程。计算机只在少数尖端领域得到应用。

第二代：晶体管计算机时代 晶体管电子计算机主要采用晶体管（也叫做半导体）作为基本电子元器件。相比第一代电子计算机，它具有速度快、可靠性高、体积变小、耗电量减少、价格降低等优点，计算的可靠性和运算速度均得到提高。存储器采用磁芯、磁鼓。这一阶段出现了系统软件，提出了操作系统的概念，并且出现了高级语言，如 Fortran 语言等，计算机的应用范围扩大到数据和事务处理。

第三代：集成电路计算机时代 集成电路电子计算机主要采用中小规模集成电路作为基本电子元器件，从而使计算机的体积更小、重量更轻、耗电更少、寿命更长、成本更低，运算速度和可靠性有了更大的提高；第一次采用半导体作为存储器，取代了原来的磁芯存储器，使存储器的存取速度和存储容量有了质的突破，增强了系统的处理能力。这一阶段系统软件有了很大发展，并且出现多种高级语言，如 Basic、Pascal 等。此时的计算机不仅用于科学计算，还用于文字处理、企业管理、自动控制等领域，出现了计算机技术与通信技术相结合的

信息管理系统,可用于生产管理、交通管理、情报检索等领域。

第四代:大规模、超大规模集成电路计算机时代 第四代电子计算机主要采用大规模、超大规模集成电路作为基本电子元器件。其主要特点是计算机体积小、重量轻、成本低等,计算机性能空前提高。操作系统和高级语言的功能越来越强大,并且出现了微型计算机。目前,我们所使用的微型机就是第四代电子计算机。

我国计算机发展始于1956年,经过几十年的发展,已经取得了巨大的成就。1958年试制成功了第一台以电子管为主要元件的电子计算机,从而实现了计算机技术零的突破。1965年研制成功了以晶体管为元件的第二代电子计算机。1971年试制成功了我国第一台集成电路电子计算机。1974年底研制成小型化系列化计算机DJS-100。1983年“银河-I”亿次巨型计算机在国防科技大学研制成功。至此,中国成为继美国、日本等国之后,能够独立设计和制造巨型计算机的国家。随后银河系列的“银河-II”和“银河-III”计算速度分别达到百亿次、千亿次。2001年曙光3000超级服务器研制开发成功,峰值计算达到4032亿次。2004年中国最新的巨型计算机曙光4000A的运算峰值达到10万亿次/秒,充分体现了我国计算机技术的研发实力。

目前计算机正朝智能化(第五代)方向发展。

1.1.3 计算机的分类

由于计算机具有处理速度快、计算精度高、逻辑判断能力强、存储能力巨大以及可靠性极高等优点,已经在各个领域得到了广泛的应用。目前计算机的分类方法主要有四种。

1. 按计算机的用途分类

计算机按用途可分为专用计算机和通用计算机。专用计算机功能单一,需要配置解决特定问题的硬件和软件,可靠性高,在特定用途下最有效、最经济、最快速,是通用计算机无法替代的,但适用性差。如导弹和火箭上使用的计算机、工业控制计算机、银行专用计算机、超级市场收银机(POS)等都是专用计算机。通用计算机适应性很强,应用面很广,但其运行效率、速度和经济性依据不同的应用对象会受到不同程度的影响,我们日常办公、生活中使用的计算机大部分都是通用计算机。

2. 按计算机处理信息的形式分类

按计算机处理信息的形式,又可以把计算机分为模拟计算机、数字计算机和数字模拟混合计算机。

数字计算机是通过电信号的两种状态来表示数据,参与运算的数值用断续的数字量表示,其运算过程按数字的位进行计算。数字计算机由于具有逻辑判断等功能,是以近似人类大脑的“思维”方式进行工作,所以又被称为“电脑”。其主要特点是运算速度快、精度高、灵活性大、便于存储,因此适合于科学计算、信息处理、实时控制和人工智能等应用。我们通常所用计算机一般都是数字计算机。

模拟计算机是通过电压的高低来表示数据,即通过电的物理变化过程进行数值计算的。模拟电子计算机问世较早,其内部所使用的电信号可模拟自然界的实际信号,因而称为模拟电信号。模拟电子计算机处理问题的精度差,所有的处理过程均需模拟电路来实现,电路结构复杂,抗外界干扰能力极差。其优点是速度快,适用于解高阶的微分方程。由于模拟计算机信息不易存储,应用范围较窄,通用性不强,现在很少生产。

数字模拟混合计算机兼有数字计算机和模拟计算机的优点,既能接收、输出和处理模拟量,又能接收、输出和处理数字量。由于设计比较困难,目前研究和应用较少。

3. 按计算机的规模分类

通常人们又按照计算机的规模,根据计算机的运算速度、字长、存储容量、软件配置、输入输出能力及用途等综合指标,将计算机分为巨型计算机、大型计算机、小型计算机、微型计算机等。这些类型计算机之间的基本区别通常在于其体积大小、结构复杂程度、功率消耗、性能指标、数据存储容量、指令系统和设备、软件配置等方面的不同。

(1) 巨型计算机

巨型计算机主要是从性能方面去定义的。20 世纪 70 年代,国际上以运算速度在每秒 1000 万次以上,存储容量在 1000 万位以上,价格在 1000 万美元以上的计算机为巨型计算机;也有人把运算速度超过每秒执行 1000 万条指令,主存储器容量达几兆字节的电子计算机作为巨型计算机。到了 80 年代,巨型计算机的标准则为运算速度每秒 1 亿次以上,字长达到 64 位,主存储器的容量达 4~16 兆字节的数字式电子计算机。巨型计算机的特点是运算速度快、存储容量大、结构复杂、价格昂贵,如 IBM390、银河系列计算机、曙光 4000A 都属巨型计算机。巨型计算机主要用于尖端科学研究领域,如核武器、空间技术、大范围天气预报、石油勘测等。巨型计算机的研制水平、生产能力及应用程度已成为衡量一个国家经济实力和科技水平的重要标志。

(2) 大型计算机

20 世纪 80 年代大型计算机的标准是运算速度每秒 100 万~1000 万次,字长为 32~64 位,主存储器的容量为 0.5~8 兆字节的计算机。大型计算机多为通用型机,其特点是通用性较强,具有很强的综合处理能力,性能覆盖面广等,主要应用于科研、大型商业/企业、政府管理、计算机网络等领域。

(3) 小型计算机

小型计算机可以为多个用户执行任务,通常是一个多用户系统。小型机结构简单,设计试制周期短,便于及时采用先进工艺。其特点是可靠性高、价格便宜、对运行环境要求低,易于操作且便于维护。目前,小型机的主要应用领域有工业自动控制、大型分析仪器、测量仪器、医疗设备中的数据采集、分析计算、企业管理以及大学科研院所的科学计算等。典型的小型机如 PDP—11。

(4) 微型计算机

微型计算机也叫个人计算机或 PC (Personal Computer) 是以微处理器为中央处理单元组成的计算机。微型计算机比小型机体积更小、价格更低、灵活性更好、可靠性更高、使用更加方便。微型计算机的应用已经渗透到各行各业和千家万户,它既可以用于日常信息处理,又可以用于科学研究。目前,许多微型计算机的性能都已经超过 80 年代以前的大型计算机。

4. 按计算机工作方式分类

随着以资源共享为目的的计算机网络诞生,各种档次的计算机在网络中发挥着不同的作用,这使计算机在网络中的角色发生了变化,计算机由单主机计算模式转变成客户机/服务器 (Client/Server, C/S) 模式。在这种工作模式中,计算机分为两类:服务器和 workstation。workstation 和服务器都是接入网络的计算机。服务器可以是大型机、小型机和高档微型计算机,一般