

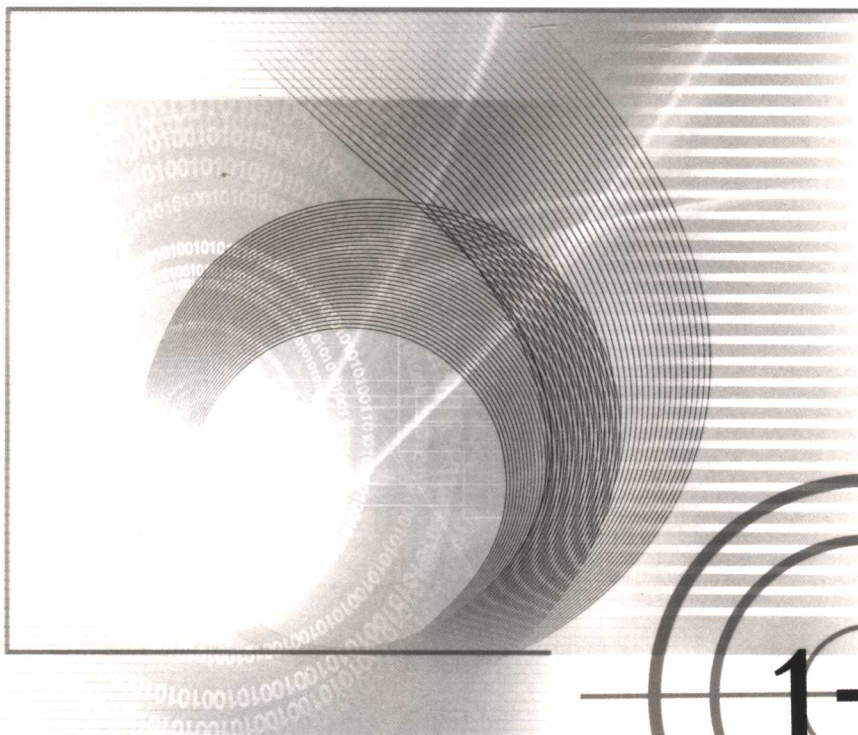


高等学校计算机基础教育规划教材

丛书主编:冯博琴

大学计算机基础

郭晔 主编 王浩鸣 孙清 副主编



1+X

中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE



高等学校计算机基础教育规划教材

丛书主编:冯博琴

大学计算机基础

郭晔 主编

王浩鸣 孙清 副主编

中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

内 容 简 介

本书是根据教育部非计算机专业计算机基础课程教学指导分委员会提出的“关于进一步加强高等学校计算机基础教学的意见”(俗称白皮书)中大学计算机基础的课程大纲编写而成的。它以目前非常流行、应用十分广泛的 Windows 2000 操作系统为平台,从基本的概念入手,讲述了计算机基本组成、操作系统基础、Office 2000 中文版、计算机网络、多媒体技术、数据库技术以及信息检索和信息安全与职业道德等方面的知识。

全书共分 9 章,其内容全面、概念清晰、语言流畅、图文并茂;在结构的安排上注意了内容的深入浅出、通俗易懂。为帮助学生教材的内容加深理解,培养学生的动手能力,本书还结合每章内容编写了配套实验指导书——《大学计算机基础实验指导》,两本书在内容上共同兼顾了科学性、先进性及实用性。

本书重在应用,突出实践动手能力,适合作为高等学校各专业计算机公共基础课教材,也可作为计算机基础知识的培训教材及计算机爱好者学习计算机基础知识的自学参考书。

图书在版编目(CIP)数据

大学计算机基础/郭晔主编. —北京:中国铁道出版社, 2005.6 (2006.1 重印)

(高等学校计算机基础教育规划教材)

ISBN 7-113-06533-3

I. 大… II. 郭… 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(2005)第 066471 号

书 名: 大学计算机基础

作 者: 郭 晔 王浩鸣 孙 清

出版发行: 中国铁道出版社(100054, 北京市宣武区右安门西街 8 号)

策划编辑: 严晓舟 秦绪好

责任编辑: 苏 茜 李 旸

封面设计: 薛 为

印 刷: 化学工业出版社印刷厂

开 本: 787×1092 1/16 印张: 21.5 字数: 514 千

版 本: 2005 年 8 月第 1 版 2006 年 1 月第 2 次印刷

印 数: 15 001~19 000 册

书 号: ISBN 7-113-06533-3/TP·1501

定 价: 26.00 元

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版的图书,如有缺页、倒页、脱页者,请与本社计算机图书批销部调换。

编
审
委
员
会

高等学校计算机基础教育规划教材

主任：冯博琴（西安交通大学 教授）

委员：（按姓氏字母为序）

段 富	（太原理工大学	教授）
甘 勇	（郑州轻工业学院	教授）
耿国华	（西北大学	教授）
管会生	（兰州大学	教授）
李振坤	（广东工业大学	教授）
李志蜀	（四川大学	教授）
李雁翎	（东北师范大学	教授）
刘东升	（内蒙古师范大学	教授）
裴喜春	（内蒙古农业大学	教授）
石 冰	（山东大学	教授）
武 波	（西安电子科技大学	教授）
张毅坤	（西安理工大学	教授）
邹北骥	（中南大学	教授）

1997 年教育部高教司颁发的“加强非计算机专业计算机基础教学工作的几点意见”(简称 155 号文件)中提出的要求已经达到,各校的计算机基础教学条件明显改善,计算机基础教学进入了一个新阶段。

本届非计算机专业计算机基础课程教学指导分委员会按照高教司指示,分析了当前高校遇到的计算机基础教学的新形势,根据人才培养的基本要求,针对计算机基础教学中普遍存在的问题,提出了三个文件:即“关于进一步加强高等学校计算机基础教学的意见”(俗称白皮书)、白皮书的附件“计算机基础教学内容的知识结构与课程设置”和“高等学校非计算机专业计算机基础课程教学基本要求”。在附件中提出了“1+X”的课程设置方案,即 1 门“大学计算机基础”(必修)加上几门核心课程(必修或选修)。

白皮书及附件自 2003 年底在高校征求意见以来,受到了普遍的关注,在高校中引起巨大反响。特别是 2005 年 4 月~5 月教指委在全国 19 个省进行了白皮书的巡讲活动,参会学校 641 所,教师达 1 269 人,从问卷调查结果数据看,对白皮书内容同意的占 81.16%,基本同意但有疑义的占 9.36%,很有问题不同意的占 0.22%,未发表意见的占 9.26%,可见白皮书已得到大多数一线教师的认同。教指委将根据征求到的意见作进一步的修改,不久将正式发布。无疑它将直接影响今后高校计算机基础教学的整体架构,也将推动新一轮的计算机基础教材的面世。

中国铁道出版社是国内实力雄厚的大社,近年对计算机教材出版颇为关注,最近又以其敏锐的眼光和雄伟的魄力,怀着为计算机基础教学作出贡献的责任感,遵循白皮书提出的理念和教学基本要求,2004 年在全国范围内邀请计算机基础教学一线教师,组织编写“1+X”中规定的 6 门核心课程及其若干门整合课程,争取在一、二年内出版。本丛书按照白皮书对教材建设所提出的建议,努力在以下几个方面做出特色:

- 对于核心课程的教材,要体现课程内容的基础性和系统性;基本概念、基本技术与方法的讲解力求准确明晰。
- 体现非计算机专业计算机基础教材特点,重在应用。内容要激发学生学习兴趣,通俗易懂,理论联系实际,每一门课都要使学生真正学到一点有用知识和技术。
- 保证教材内容的先进性,特别对于技术性、应用性的内容更是如此。
- 重视实验教材的建设,重点教材都要配备实验教材。

我们希望本丛书的出版对推动高校计算机基础教学有所帮助,并在使用中不断改进,恳望读者不吝指正。

冯博琴

2005 年 7 月

冯博琴,西安交通大学教授,博士生导师,兼任教育部 2001 年~2005 年高校计算机科学与技术教学指导委员会副主任、非计算机专业计算机课程教学指导分委员会主任委员,全国计算机基础教育研究会副会长,陕西省计算机教育研究会理事长。

计算机信息技术是当今世界上发展最快、应用最广泛的科学技术之一。使用计算机的意识和应用计算机解决问题的能力,已经成为衡量现代人才素质的一个重要内容。目前,绝大多数高校都把大学计算机基础课程作为重点课程进行建设和管理。其目的是使学生掌握有关计算机硬件、软件、网络、多媒体和信息系统中的最基本、最重要的概念和知识,了解计算机的基本应用,为后续课程中利用计算机解决本专业和相关领域中的问题打下良好的基础。

本书是根据教育部非计算机专业计算机基础课程教学指导分委员会提出的“关于进一步加强高等学校计算机基础教学的意见”(俗称白皮书)中大学计算机基础的课程教学基本要求中的“一般要求”编写而成的,其目的是以较为科学合理的知识结构,向学生传授最新的计算机基础知识。全书共分9章,除第1章计算机概述外,每章均有配套的实验环节,以便加强学生对所学概念、原理及方法等关键知识点的理解,目的是进一步使学生在掌握理论的基础上培养动手能力。

本书特点:

- 内容全面:覆盖了大学生必须掌握的计算机信息技术基础,既有基本概念、方法与规范,又有计算机应用开发的工具与环境;
- 信息量大:书中涵盖了互联网、多媒体、计算机应用软件、信息检索、数据库等技术的基本原理和应用实例,而且引入了信息技术的最新成果,注重培养学生的创新能力和科学思维方式;
- 适应面广:《大学计算机基础》作为高校新生开设的第一门计算机课程,考虑到新入校学生的计算机水平差别比较大,故在编写内容上既注重计算机知识的基础性,又注重计算机知识的广泛性和深入性。本书既可以作为计算机初学者的入门教材,也可以供有一定计算机基础知识的读者进行更深入的学习;
- 配有实验指导书:本书侧重概念和原理,而实验指导书则注重方法和应用,示范性的演示解决问题的全过程,并设有不同难度的实验题供读者练习。

本书选材上力图概念清晰、重点突出、原理明确;内容组织上由浅入深、循序渐进;编写风格上语言准确、言简意赅。另外,本书理论、实践并重,结构安排合理,突出了计算机的基本概念和应用,反映了计算机应用技术的最新发展,有较强的适应性。鉴于课时所限,结合学生特点,教师在教学组织上可适当取舍。第1章和第2章由教师引导,安排较少学时,以学生自学为主;第3~8章为必学内容;第9章可作为前瞻性知识,用以拓宽学生的知识面。

本书由郭晔担任主编,王浩鸣、孙清担任副主编。第1、9章由郭晔执笔,第2章由杨新安执笔,第3章由田喜群执笔,第4章由黄艳执笔,第5章由王健执笔,第6章由李建廷执笔,第7章由王浩鸣执笔,第8章由孙清执笔。全书总纂工作由郭晔、王浩鸣和孙清负责完成。

在本书的编写过程中,承蒙西安交通大学冯博琴教授亲自指导,西安财经学院信息学院院长刘小冬教授对书中内容提出了许多宝贵意见,全体老师给予了大力的支持和帮助,在此一并表示衷心的感谢。

本书源于大学计算机基础教育的教学实践,凝聚了一线任课教师的教学经验与科研成果,经过数月的研讨,数易文稿,终于与大家见面了。由于计算机技术发展日新月异,加上编者水平所限,书中错误在所难免,敬请读者不吝指正,以便在再版时进一步完善。

编者

2005年6月

第 1 章 计算机概述	1
1.1 计算机概述	1
1.1.1 计算机的基本概念	1
1.1.2 计算机的类型	1
1.2 计算机技术的发展和展望	3
1.2.1 计算机的发展历程	3
1.2.2 我国计算机的发展	6
1.2.3 未来计算机的发展	7
1.3 计算机应用概述	9
1.3.1 科学与工程计算(数值计算)	9
1.3.2 信息处理	9
1.3.3 计算机辅助设计与制造	10
1.3.4 数据库应用	11
1.3.5 人工智能	11
1.3.6 网络应用	11
1.3.7 电子商务	11
1.4 计算机的安全使用知识	12
1.4.1 计算机对环境的要求	12
1.4.2 计算机使用注意事项	12
1.4.3 计算机病毒及其防治	13
本章小结	14
习 题	14
第 2 章 计算机系统	16
2.1 计算机系统基础知识	16
2.1.1 计算机系统的基本概念	16
2.1.2 计算机系统的组成	17
2.1.3 计算机的基本工作原理	18
2.1.4 数制与编码	19
2.2 微型计算机硬件系统	24
2.2.1 主机系统	24
2.2.2 辅助存储设备	27
2.2.3 输入/输出设备	30
2.3 计算机软件系统	32
2.3.1 系统软件	32
2.3.2 应用软件	35
本章小结	35

习 题	36
第 3 章 Windows 操作系统	38
3.1 概述	38
3.1.1 Windows 2000 的特点	38
3.1.2 Windows 2000 的安装、启动和退出	39
3.2 Windows 2000 的基本操作	41
3.2.1 鼠标和键盘的使用	41
3.2.2 桌面	42
3.2.3 窗口	46
3.2.4 Windows 2000 的联机帮助	51
3.3 Windows 的文件管理	52
3.3.1 文件和文件夹	52
3.3.2 资源管理器	53
3.3.3 文件和文件夹的操作	56
3.3.4 在资源管理器里播放 MP3 和视频	62
3.3.5 磁盘操作	63
3.4 控制面板	64
3.4.1 控制面板概述	64
3.4.2 显示器设置	65
3.4.3 添加和删除程序	66
3.4.4 添加新硬件	67
3.5 附件	68
3.5.1 记事本	68
3.5.2 写字板	68
3.5.3 画图	69
3.6 系统工具	69
3.6.1 磁盘备份	69
3.6.2 磁盘清理	70
3.6.3 磁盘碎片整理	70
3.7 高级操作	71
3.7.1 创建用户	71
3.7.2 共享资源	72
3.7.3 Ctrl+Alt+Del 组合键的功能	74
本章小结	75
习 题	76
第 4 章 Office 2000 中文版	78
4.1 Office 2000 概述	78
4.1.1 Office 2000 组件简介	78
4.1.2 Office 2000 的安装与启动	79

4.2	Word 2000 字处理软件	80
4.2.1	Word 2000 窗口简介	80
4.2.2	文档的基本操作	81
4.2.3	文本的编辑	84
4.2.4	格式的编排	87
4.2.5	图、文、表混排	93
4.2.6	页面设置和打印输出	105
4.3	Excel 2000 电子表格处理软件	108
4.3.1	Excel 2000 的基础知识	108
4.3.2	数据的输入与基本操作	109
4.3.3	表的编辑	113
4.3.4	格式化工作表	116
4.3.5	公式和函数	120
4.3.6	创建图表	122
4.4	PowerPoint 2000 演示文稿软件	125
4.4.1	PowerPoint 2000 窗口简介	125
4.4.2	PowerPoint 2000 演示文稿的创建与放映	125
4.4.3	幻灯片的基本操作	132
	本章小结	132
	习 题	133
第 5 章	多媒体技术基础	136
5.1	媒体与数据流	136
5.1.1	多媒体的基本概念	136
5.1.2	多媒体信息的计算机表示	137
5.1.3	多媒体的基本技术	139
5.1.4	多媒体技术的应用与发展	143
5.2	多媒体计算机硬件和软件	144
5.2.1	多媒体计算机系统的组成结构	144
5.2.2	多媒体输入/输出设备	146
5.2.3	声音与音频	156
5.2.4	图形与图像	159
5.2.5	视频与动画	161
5.3	多媒体素材的编辑与制作	164
5.3.1	文字的制作	164
5.3.2	音频数据制作	164
5.3.3	图像数据的制作	166
5.3.4	视频动画制作	170
5.4	多媒体应用系统创作工具	170
5.4.1	多媒体创作工具概述	170

5.4.2 多媒体创作工具介绍	171
本章小结	177
习 题	177
第 6 章 计算机网络	180
6.1 计算机网络基础	180
6.1.1 概述	180
6.1.2 计算机网络协议与体系结构	185
6.1.3 传输介质	189
6.2 计算机局域网	192
6.2.1 局域网概述	192
6.2.2 局域网类型	193
6.2.3 网络组成及互联	196
6.3 Internet 基础	201
6.3.1 Internet 概述	201
6.3.2 广域网技术	204
6.3.3 Internet 标识技术	207
6.3.4 Internet 接入技术	210
6.4 Internet 应用	220
6.4.1 WWW 服务	220
6.4.2 E-mail 电子邮件	223
6.4.3 FTP 文件传输	228
6.4.4 其他 Internet 服务	230
本章小结	234
习 题	235
第 7 章 信息检索	237
7.1 信息检索	237
7.2 检索系统的类型	238
7.3 网络检索系统	239
7.3.1 目录	240
7.3.2 基于 Robot 的搜索引擎	241
7.3.3 元搜索引擎	241
7.4 检索意愿的表达	241
7.4.1 布尔检索	242
7.4.2 截词检索	243
7.5 常用搜索引擎使用介绍	244
7.5.1 天网中英文搜索引擎	244
7.5.2 Yahoo 中英文搜索引擎	247
7.6 网络专题数据库信息检索	250
7.6.1 网络专题数据库基本知识	250

7.6.2 中国期刊网 (CNKI)	251
本章小结	255
习 题	255
第 8 章 信息安全与职业道德	257
8.1 信息安全概述	257
8.1.1 信息安全基本概念	257
8.1.2 信息安全标准	260
8.2 信息安全技术	262
8.2.1 信息安全技术概述	262
8.2.2 数据加密技术	263
8.2.3 鉴别技术	266
8.2.4 访问控制技术	272
8.2.5 防火墙技术	274
8.2.6 信息安全解决方案	277
8.3 计算机病毒及其防治	281
8.3.1 计算机病毒的基本知识	281
8.3.2 计算机病毒的检测	284
8.3.3 计算机病毒的预防及清除	286
8.4 职业道德及相关法规	289
8.4.1 概述	289
8.4.2 国际上与信息系统发展相关的法律	290
8.4.3 我国与信息安全相关的法律	291
8.4.4 人员的职业道德	293
本章小结	294
习 题	294
第 9 章 数据库系统	296
9.1 数据库系统概述	296
9.1.1 常用术语	296
9.1.2 数据管理技术的发展	297
9.2 数据库模型	300
9.2.1 信息世界	300
9.2.2 概念模型	300
9.2.3 数据模型	302
9.2.4 关系模型	302
9.3 数据库系统结构	307
9.3.1 数据库系统的三级模式结构	307
9.3.2 数据库的二级映像功能与数据独立性	308
9.3.3 数据库系统的组成	309
9.3.4 数据库技术的研究领域	310

9.4 关系数据库设计和应用	310
9.4.1 关系数据库设计基础	310
9.4.2 案例设计	312
9.5 常用数据库管理系统	316
9.5.1 常用数据库管理系统简介	316
9.5.2 桌面数据库——Access	318
9.6 数据库应用和发展趋势	322
9.6.1 数据库技术发展	322
9.6.2 数据库技术与多学科技术的有机结合	322
9.6.3 数据库的新方向	325
本章小结	325
习 题	326
参考文献	329

第1章 计算机概述

教学目的

- ☑ 了解计算机的基本概念
- ☑ 了解计算机的发展及中国计算机的发展概况、未来计算机的发展
- ☑ 了解信息的一般概念及基于计算机的信息处理过程
- ☑ 了解计算机的应用范围

计算机的历史虽然并不长,但是,它从诞生之日起,就以迅猛的速度渗入到了社会的各行各业,在不同的领域印证着它的辉煌。现在,计算机以各种形式出现在生产、生活的各个领域,已成为人们生产劳动和日常生活中必备的工具。它已由最初的“计算”工具,逐步演变为适用于多种领域的信息处理设备。使用计算机的意识和利用计算机获取、表示、存储、传输、处理、控制信息的基本技能,应用信息、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。

本章将从计算机的基本概念入手,介绍计算机的发展历程及未来可能的发展趋势,对计算机在各个领域的应用情况作简要说明,使读者对计算机有一个初步的了解。

1.1 计算机概述

1.1.1 计算机的基本概念

计算机的全名是“电子计算机”。计算机有两个突出的特点:数字化和通用性。数字化是指计算机在处理信息时完全采用数字方式,其他非数字形式的信息,如文字、图形、图像等,要设法转换成数字形式才能由计算机来处理。通用性则反映了计算机的另一个重要本质,其含义是:采用内存程序控制原理的数字计算机能够解决一切具有“可解算法”的问题。

计算机是由一系列电子元器件组成的机器,具有计算和存储信息的能力。当使用计算机进行数据处理时,首先把需要解决的实际问题用计算机可以识别的语言编写成计算机程序送入计算机中,然后计算机按程序的要求,一步一步地进行各种运算,直到存入的整个程序执行完毕为止。另外,在进行信息处理时,对各行各业随时随地产生的大量信息,进行获取、传送、检索并从信息中产生各种报表数据,对信息进行有效的组织和管理等,这一切都必须在计算机的控制下才能实现,所以说计算机也是信息处理的重要工具。

由此可见,计算机是一种能按照事先存储的程序,自动、高速地进行大量数值计算和各种信息处理的现代化智能电子装置,具有计算快速、精确度高、记忆能力强大、自动控制、逻辑判断等特点。

1.1.2 计算机的类型

计算机种类繁多,分类的方法也很多。

按用途, 计算机分为专用计算机和通用计算机两大类。专用计算机大多是针对某种特殊的要求和应用而设计的计算机, 有专用的硬件和专用的软件, 扩展性不强, 一般功能都比较单一, 难以升级, 也不能当通用计算机使用。通用计算机则是为满足大多数应用场合而推出的计算机, 可灵活应用于多种领域, 通用性强。为照顾多种应用领域, 它的系统一般比较复杂, 功能全面, 支持它的软件也五花八门, 应有尽有。通用计算机可以应用于各种场合, 只需配置相应的软件即可。与专用计算机相比, 通用计算机的应用非常广泛, 是生产量最多的一种机型。

按信息处理方式, 计算机可分为模拟计算机和数字计算机两大类。模拟计算机的主要特点是: 参与运算的数值由不间断的连续量表示, 其运算过程是连续的。模拟计算机由于受元器件质量影响, 其计算精度较低, 应用范围较窄, 目前已很少生产。数字计算机的主要特点是: 参与运算的数值用断续的数字量表示, 其运算过程按数字位进行计算。数字计算机由于具有逻辑判断等功能, 以近似人类大脑的“思维”方式进行工作, 所以又被称为“电脑”。

按一次能够传输和处理的二进制位数的多少, 计算机可分为 8 位机、16 位机、32 位机和 64 位机等; 按物理结构可分为单片机 (IC 卡, 由一片集成电路制成, 其体积小, 重量轻, 结构十分简单)、单板机 (IC 卡机、公用电话计费器) 和芯片机 (手机、掌上电脑等); 按综合性能指标可分为巨型机、大型机、小型机、工作站和微型计算机等。

1. 巨型机 (超级计算机)

巨型机又称超级计算机, 它是当代运算速度最高、存储容量最大、通道速度最快、处理能力最强、工艺技术性能最先进的通用超级计算机。主要用于复杂的科学和工程计算, 如天气预报、飞行器的设计以及科学研究等特殊领域。目前巨型机的处理速度已达到每秒数千亿次。巨型机代表了一个国家的科学技术发展水平。生产巨型机的公司有美国的 Cray 公司、TMC 公司、日本的富士通公司、日立公司等。我国研制的银河机、曙光机也属于巨型机。银河-I 为亿次机, 银河-II 为 10 亿次机, 曙光 2000 II 型峰值速度达到了 1 170 亿次。

2. 大型机

大型机又称大型计算机 (覆盖国内常说的大、中型机), 特点是大型、通用。大型机的内存可达几个 GB 以上, 速度由千万次向数亿次发展, 且广泛地应用于科学和工程计算、信息的加工处理、企事业单位的事务处理等方面。这类计算机具有极强的综合处理能力和极广泛的性能覆盖面。在一台大型机中可以使用几十台微机或微机芯片, 可同时支持上万个用户、支持几十个大型数据库, 用以完成特定的操作。大型计算机主要应用在政府部门、银行、大公司、大企业、规模较大的高校以及研究所等部门单位, 在计算机向网络迈进的时代仍有其生存空间。

3. 小型机

小型机规模较小, 与以上两种机型相比, 结构简单, 价格便宜, 维修使用方便, 易于操作维护, 设计试制周期短, 软件开发成本低, 便于及时采用先进工艺技术。它们已广泛应用于工业自动控制、大型分析仪器、测量设备、企业管理、大学和科研机构等, 同时也可以作为大型与巨型计算机系统的辅助计算机。近年来, 小型机的发展引人注目, 特别是 RISC (Reduced Instruction Set Computer, 精简指令系统计算机) 体系结构, 顾名思义 RISC 是指令系统简

化、缩小了的计算机，而过去的计算机则统属于 CISC (Complex Instruction Set Computer, 复杂指令系统计算机) 体系结构。RISC 的思想是把那些很少使用的复杂指令用子程序来取代，将整个指令系统限制在数量很少的基本指令范围内，并且绝大多数指令的执行都只占一个时钟周期，甚至更少，以优化编译器，从而提高计算机的整体性能。

4. 工作站

工作站是介于小型机与 PC (Personal Computer, 个人计算机) 之间的一种高档的微型机。其运算速度比微机快，且有较强的联网功能。主要用于特殊的专业领域，如图像处理、辅助设计等。典型工作站的特点包括：用户透明的联网、高分辨率图形显示、可利用网络资源、多窗口型用户接口等。如有名的 SUN 工作站，就有非常强的图形处理能力。需要注意的是它与网络系统中的“工作站”虽然名称一样，但含义不同。网络上的“工作站”常常泛指联网用户的结点，通常只需要一般的 PC，以区别网络服务器。

5. 微型计算机

微型计算机简称微型机，是当今最为普及的机型。它体积小、功耗低、功能强、可靠性高、结构灵活，对使用环境要求低，性能价格比明显地优于其他类型的计算机，因而得到了迅速普及和广泛应用。微型机的普及程度代表了一个国家的计算机应用水平。微型机技术在近 10 年内发展速度迅猛，平均每 2~3 个月就有新产品出现，1~2 年产品就更新换代一次，每两年芯片的集成度可提高一倍，性能提高一倍，目前还有加快的趋势。微型机现在已经得到了广泛的应用，如卫星和导弹的发射、石油勘探、天气预报、邮电通信、空中交通管制、航空订票、CAD/CAM、智能仪器、家用电器乃至电子表及儿童玩具等，都已经渗透到国民经济的各个部门，可谓是无处不在。

微型机的问世和飞速发展，使计算机真正走出了科学的殿堂，进入到人类社会生产和生活的各个方面。计算机从过去只限于少数专业人员使用普及到广大民众乃至中小学生，成为人们工作和生活不可缺少的工具，从而将人类社会推入了信息时代。

每一类计算机如果再细分的话，还可以分为许多类。如微型机也可按系统规模划分为单片机、单板机、便携式微机及个人机等几种类型。需要说明的是，用于不同的领域的计算机都会有一些特殊的要求，至少对工作速度的要求有所不同，对外围设备的支持也有差异，另外，对其适应的环境也有所区别。

1.2 计算机技术的发展和展望

1.2.1 计算机的发展历程

计算机从 20 世纪 40 年代诞生至今，不过 50 多年时间，然而它发展之迅速、普及之广泛、对整个社会和科学技术影响之深远，远非其他任何学科所能比拟。时至今日，计算机已经成为人们生产劳动和日常生活中必备的重要工具。在推动计算机发展的众多因素中，电子元器件的发展起着决定性的作用。此外，计算机系统结构和计算机软件技术的发展也起了重大的作用。随着数字科技的革新，计算机差不多每 10 年就更新换代一次。可根据计算机所采用的逻辑元件将其发展分成 4 个阶段，习惯上称为 4 代（两代计算机之间时间上有重叠）。

1. 电子管计算机

从 1946 年底到 20 世纪 50 年代末期是计算机的第一代。其特征是：采用电子管作为计算机的逻辑元件，内存储器采用水银延迟线，外存储器采用磁鼓（一种高速运转的鼓形圆筒，表面涂有磁性材料，根据每一点的磁化方向来确定该点的信息）、纸带、卡片等。运算速度只有每秒几千次到几万次，内存容量只有几千个字，用二进制表示的机器语言或汇编语言编写程序。

由于第一代计算机采用电子管，因而体积大、耗电多、运算速度较低、故障率较高而且价格极贵，使用不便，因而主要用于军事和科研部门进行数值计算。具有代表性的第一代计算机是 1946 年美籍匈牙利数学家冯·诺依曼（Von Neumann）与他的同事们在普林斯顿研究所设计的存储程序计算机 IAS。它的设计体现了“存储程序原理”和“二进制”的思想，建立了所谓的冯·诺依曼型计算机结构体系，对后来计算机的发展有着深远的影响。

1946 年 2 月 14 日在美国宾夕法尼亚大学莫尔学院正式通过验收的名为 ENIAC (Electronic Numerical Integrator And Computer) 的电子数字积分式计算机，宣告了人类第一台计算机的诞生。ENIAC 犹如一个庞然大物，它重达 30 t，占地 170 m²，内装 18 000 多个电子管，6 000 多个开关和配线盘，1 500 多个继电器，耗电 150 kW。虽然它每秒仅能完成 5 000 次加法运算，但这对于完成它的本职工作——计算弹道轨迹，已是绰绰有余了。由于当时冯·诺依曼正参与原子弹的研制工作，他是带着原子弹研制过程中将会遇到的大量计算问题加入到计算机的研制工作中来的。因此可以说，ENIAC 为原子弹的诞生立下了汗马功劳。

不过在当时看来，ENIAC 也是有不少缺点的。除了体积大，耗电多以外，机器运行产生的高热量会使电子管很容易损坏。如果有一个电子管损坏，整台机器就不能正常运转。于是就得先从这 18 000 多个电子管中找出那个是损坏的，再换上新的。每当进行不同的计算时，科学家们就要切换开关和改变配线，这使当时的计算机操作非常复杂。

2. 晶体管计算机

从 20 世纪 50 年代中期到 60 年代末期是计算机发展的第二代。1947 年，美国物理学家巴丁、布拉顿和肖克利合作发明了晶体管装置并于 1956 年获奖。晶体管比电子管功耗少、体积小、质量轻、工作电压低且工作可靠性好。这一发明引发了电子技术的根本性变革，对科学技术的发展具有划时代意义，给人类社会生活带来了不可估量的影响。1954 年，贝尔实验室制成了第一台晶体管计算机——TRADIC，使计算机体积大大缩小。1958 年，美国研制成功了全部使用晶体管的计算机，从而诞生了第二代计算机。

第二代计算机的运算速度比第一代计算机提高了近百倍。其特征是：用晶体管代替了电子管，大量采用磁芯作为内存储器，采用磁盘、磁带等作为外存储器，体积缩小，功耗降低，运算速度提高到每秒几十万次，内存容量扩大到几十万字节，价格大幅度下降。第一代电子计算机使用的是“定点运算制”，参与运算的绝对值必须小于 1。而第二代计算机普遍增加了浮点运算，使数据的绝对值可达到 2 的几十次方甚至几百次方，同时有了专门用于处理外部数据输入/输出的处理机，使计算能力实现了一次飞跃。在软件方面，除了机器语言外，开始采用有编译系统的汇编语言和高级语言，建立了子程序库及批处理监控程序，使程序的设计和编写效率大为提高。在程序设计方面，研制出了一些通用的算法和语言，其中影响最大的是 FORTRAN 语言。此后，ALGOL 和 COBOL 语言也相继出现，操作系统的雏形开始形成。自此以后，它的应用从数值计算扩大到数据处理、工业过程控制

等领域,并开始进入商业市场。其中最具有代表性的是 IBM 公司生产的 IBM 7094 机和 CDC 公司的 CDC 1604 机。

3. 集成电路计算机

从 20 世纪 60 年代中期到 70 年代初期是计算机发展的第三代。60 年代初期,美国的基尔比和诺伊斯发明了集成电路 (Integrated Circuit, IC)。集成电路是把多个电子元器件集中在几平方毫米的基片上形成的逻辑电路。此后,集成电路的集成度以每 3~4 年提高一个数量级的速度增长。IBM 公司 1964 年研制出的 IBM S/360, CDC 公司的 CDC 6600 及 Cray 公司的超级电脑 Cray-1 等,其特征是用集成电路代替了分立元件,被称为第三代计算机。

第三代计算机已开始采用性能优良的半导体存储器取代磁芯存储器,运算速度提高到每秒几十万到几百万次,在存储容量和可靠性等方面都有了较大的提高。同时,计算机软件技术的进一步发展,多处理器、虚拟存储器系统以及面向用户的应用软件的发展,大大丰富了计算机软件资源。为了充分利用已有的软件,解决软件兼容问题,出现了系列化的计算机,其中影响最大的是 IBM 公司研制的 IBM 360 计算机系列。这个时期的另一个特点表现在小型计算机的应用上,一些小型计算机在程序设计技术方面形成了 3 个独立的系统,即操作系统、编译系统和应用程序。值得一提的是,操作系统中“多道程序”和“分时系统”等概念的提出,结合计算机终端设备的广泛使用,使得用户可以在自己的办公室或家中使用远程计算机。

4. 大规模集成电路计算机

从 20 世纪 70 年代初期至今是计算机发展的第四代。1971 年发布的 Intel 4004,是微处理器 (CPU) 的开端,也是大规模集成电路发展的一大成果。Intel 4004 用大规模集成电路把运算器和控制器做在同一块芯片上,虽然字长只有 4 位,且功能很弱,但它是第四代计算机在微型机方面的先锋。1973 年,8 位微处理器问世,最先出现的是 Intel 8008。尽管它的性能还不完善,但已展示了其无限的生命力,驱使众多厂家投入竞争,使微处理器得到了蓬勃的发展。后来,出现了 Intel 8080、MOTOROLA 6800 和 ZILOG 公司的 Z-80。1978 年以后,16 位微处理器相继出现,微型计算机达到一个新的高峰,典型的代表有 Intel 8086、ZILOG 公司的 Z-8000 和 MOTOROLA 公司的 MC 68000。Intel 公司不断推动微处理器的革新,紧随 8086 之后,又研制成功了 80286、80386、80486、奔腾 (PEN-TIUM)、奔腾二代 (Pentium II) 和奔腾三代 (Pentium III) 以及奔腾四代 (Pentium 4)。个人电脑 (PC) 不断更新换代,日益风靡世界。

第四代计算机以大规模集成电路作为逻辑元件和存储器,使计算机向着微型化和巨型化两个方向发展。其特征是以每片上集成几百到几千个逻辑门的大规模集成电路 (Large Scale Integration, LSI) 来构成计算机的主要功能部件。主存储器采用集成度很高的半导体存储器,运算速度可达每秒几百万次甚至上亿次。出现了共享存储器、分布存储器以及不同结构的并行计算机,并相应产生了用于并行处理和分布处理的软件工具和环境。第四代计算机的代表机型 Cray-2 和 Cray-3 型巨型机,因采用并行结构而使运算速度分别达到每秒 12 亿次和每秒 160 亿次。在软件方面,出现了数据库系统以及分布式操作系统等。应用软件的开发已逐步成为一个庞大的现代产业。

从第一代到第四代,计算机的体系结构都是相同的,即由控制器、存储器、运算器和