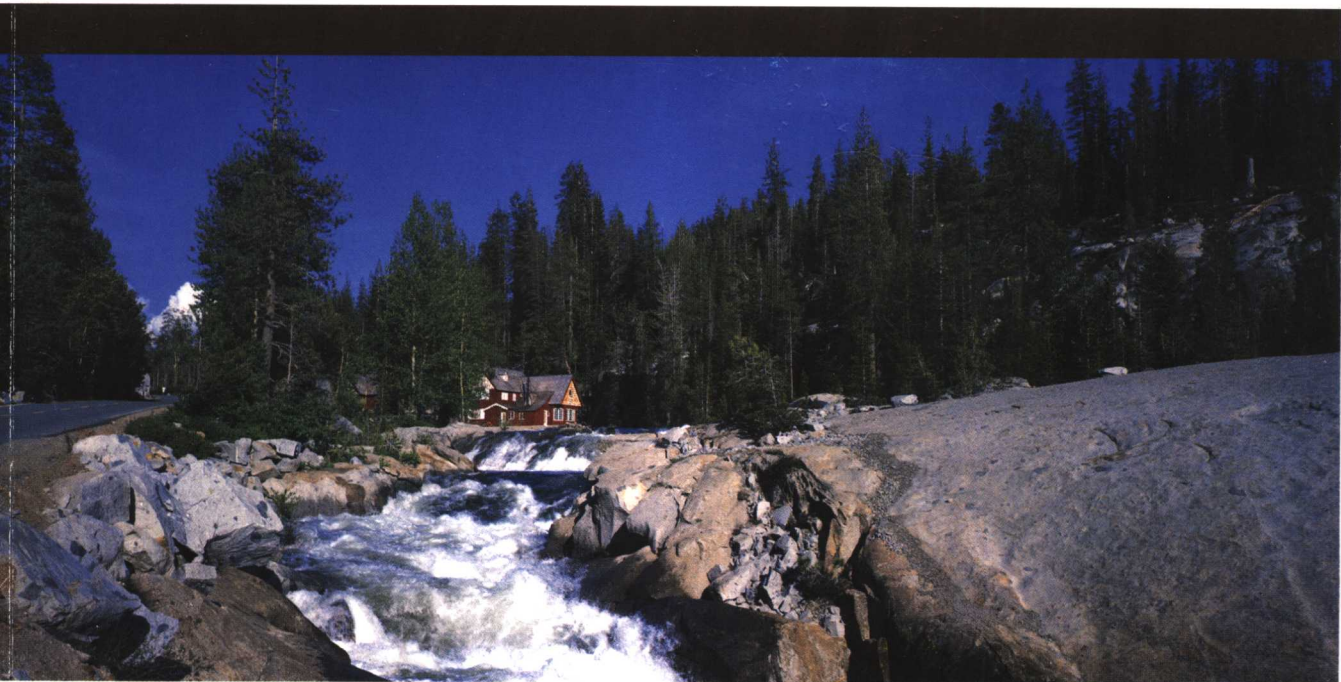


21世纪高校计算机系列规划教程

大学计算机文化基础

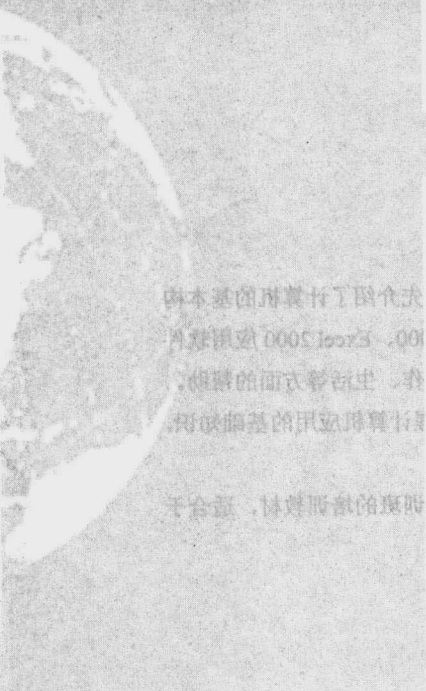
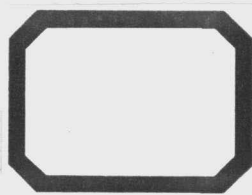
张玉珍 主编

朱广忠 孙永辉 张海英 祝洪珍 副主编



3

中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE



大学计算机 文化基础

张玉珍 主 编

朱广忠 孙永辉 张海英 祝洪珍 副主编

中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

内 容 简 介

本书是一本计算机基础课应用教程,全书共分7章,紧扣考纲,首先介绍了计算机的基本构成及基本操作知识,然后重点介绍了 Windows 2000 操作系统和 Word 2000、Excel 2000 应用软件的使用,最后介绍了网络知识,教会读者怎样上网并在网络中获取对工作、生活等方面的帮助。

本书强调实践操作,突出应用技能的训练。一书在手,不仅可以掌握计算机应用的基础知识,还可以轻松地考取全国计算机一级 B 类证书。

本书可作为高校应用型本科和高职高专的教材,也可以作为各类培训班的培训教材,适合于多种层次读者的使用。

图书在版编目(CIP)数据

大学计算机文化基础/张玉珍等编著. —北京:中国铁道出版社,2004.7

(21世纪高校计算机系列规划教程)

ISBN 7-113-06046-3

I. 大… II. 张… III. 电子计算机—高等学校—教材 IV. TP31

中国版本图书馆CIP数据核字(2004)第071468号

书 名: 大学计算机文化基础

作 者: 张玉珍 朱广忠等

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 魏 春

责任编辑: 苏 茜 夏华香 秦绪好

封面设计: 白 雪

印 刷: 北京鑫正大印刷有限公司

开 本: 787×1092 1/16 印张: 19.5 字数: 475千

版 本: 2004年9月第1版 2004年9月第1次印刷

印 数: 1~12000册

书 号: ISBN 7-113-06046-3/TP·1259

定 价: 27.00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。

前 言

这本《大学计算机文化基础》是一本计算机基础课应用教材。包含了目前流行的几种常用软件的操作方法。适合计算机和非计算机专业的计算机基础课程使用。强调实践操作，突出应用技能的训练。考虑到读者的计算机操作水平不同，各章的内容既包括必须掌握的基本部分，也包括比较深入的提高知识。不同专业的学生可以根据需要选学其中的章节。

本书的第1章是一些计算机基础知识的介绍，包括计算机的发展及应用、数制转换、字符和汉字的编码、计算机的主要性能指标以及计算机病毒的种类、特征和预防。本书的第2章介绍的是计算机系统的组成，其中包括系统概述、部件功能、指令程序和软件系统，此外还对多媒体技术简单地加以介绍。接下来本书的第3章至第7章依次介绍了 Windows 2000、Word 2000、Excel 2000、网络基础知识、Internet 应用的内容。在第3章中介绍了 Windows 的常用术语、文件的管理、磁盘管理、系统的设置方法等，还讲解了一些 Windows 自带程序的操作方法。第4、5章介绍的是 Office 办公软件中两个主要组件的操作方法，比较全面地讲解了这两个软件的基本操作，包括如何建立各自类型的文件、如何对文档进行编辑、排版、对报表进行计算等。第6章介绍了网络的基础知识，第7章是 Internet 的概念，上网的基本操作及收发 E-mail 的方法。

本书吸收了最新出版的多本教材的优点，结合我们多年的计算机基础课教学经验，充分强调实践操作，因此各种软件的操作方法都通过任务实例来进行，不泛泛论述。本书的最大特点是每一节由大量的任务实例组成（第1、2章除外）。在任务实例中列出了详细的操作步骤，学生根据任务实例上机练习，能很快掌握操作方法。在每章的最后附有系统的习题及上机实验，习题是对本章内容的覆盖和提炼，可以帮助巩固新学的知识，进一步加深概念的理解，上机实验则是对实践操作能力的训练，使操作更加熟练，两者相辅相成，不可分割，充分利用能对本书知识有一个全面的认识。

本书集中多位老师的心血，极具应用价值。本书由张玉珍老师主编，其中第1、2两章由朱广忠编写，第3章由孙永辉编写，第4章由张玉珍编写，第5章由张海英编写，祝洪珍老师编写了第6章和第7章。本书的其他参编老师有岳芳、王培祥、江素华、李玲、吉建英、刘长海、马玉秋、齐强，最后由张玉珍老师统稿。另外，还要特别感谢李新霞老师为本书的顺利出版所做的各种工作。

由于编者水平所限，加上编写时间仓促，错误和不足之处在所难免，敬请广大读者朋友批评指正。我们也会在适当的时间进行修订和补充，并发布在天勤网站：<http://www.tqbooks.net> “图书修订”栏目中。

作 者

2004年7月

目 录

第 1 章 计算机基础知识	1	2-3-4 输出设备	43
1-1 计算机发展及应用	1	2-3-5 总线	46
1-1-1 计算机的发展简史	1	2-4 计算机指令和程序设计语言	46
1-1-2 计算机的分类	4	2-4-1 计算机指令 (Instruction)	46
1-1-3 计算机的应用	6	2-4-2 程序	47
1-1-4 计算机的发展趋势	7	2-4-3 程序设计语言	47
1-2 计算机的数制	8	2-5 计算机软件系统	48
1-2-1 数制的基本概念	8	2-5-1 系统软件	48
1-2-2 常用的几类进制数	10	2-5-2 应用软件	52
1-2-3 各类数制间的转换	11	2-6 多媒体技术概述	53
1-2-4 数值数据的表示	14	习题	54
1-3 计算机字符的编码	16	第 3 章 Windows 2000 操作系统	56
1-3-1 字符的编码	16	3-1 初步认识 Windows 2000	56
1-3-2 汉字的编码	17	3-1-1 Windows 的发展概况	56
1-4 计算机的主要技术指标	21	3-1-2 Windows 2000 的特点	56
1-5 计算机病毒及防治	21	3-1-3 安装 Windows 2000	56
1-5-1 计算机病毒的类型	21	3-1-4 在 Windows 2000 中的 鼠标操作	57
1-5-2 计算机病毒的实质及 特点	23	3-1-5 Windows 2000 启动和 退出	58
1-5-3 计算机病毒的常见症状	24	3-2 Windows 2000 的基本操作	59
1-5-4 计算机病毒的清除	24	3-2-1 窗口组成及其操作	60
1-5-5 计算机病毒的预防	24	3-2-2 任务栏	63
1-5-6 计算机安全使用常识	25	3-2-3 开始菜单	64
1-5-7 常见的计算机病毒及杀毒 软件介绍	26	3-2-4 帮助信息	66
习题	29	3-3 汉字输入法	67
第 2 章 计算机系统的组成	31	3-3-1 汉字内码和外码	68
2-1 计算机系统概述	31	3-3-2 汉字输入法的调用及 切换	68
2-2 计算机系统的基本结构原理	31	3-3-3 全拼输入法	70
2-3 微型机硬件部件及其功能	34	3-3-4 微软拼音输入法	71
2-3-1 中央处理器	34	3-3-5 智能 ABC 输入法	72
2-3-2 存储器	34		
2-3-3 输入设备	40		

3-3-6	五笔字型输入法.....	73	3-8-3	Windows 2000 的基本操作.....	119
3-4	Windows 资源管理器.....	80	3-8-4	Windows 2000 资源管理器的使用.....	120
3-5	文件及文件夹管理.....	85	3-8-5	系统环境的设置与系统维护.....	121
3-5-1	文件及文件夹的概念.....	85	习题.....		121
3-5-2	创建文件夹.....	85	第 4 章 中文 Word 的使用.....		124
3-5-3	文件或文件夹的选择.....	86	4-1	Word 2000 简介.....	124
3-5-4	复制、移动文件和文件夹.....	87	4-1-1	Word 2000 的功能.....	124
3-5-5	删除及还原文件或文件夹.....	89	4-1-2	Word 2000 的运行环境.....	125
3-5-6	文件及文件夹重命名.....	90	4-1-3	Word 的启动和退出.....	125
3-5-7	搜索文件和文件夹.....	90	4-1-4	Word 文档窗口的组成.....	126
3-5-8	文件的属性.....	91	4-2	Word 的基本操作.....	132
3-5-9	其他打开文件的方式.....	92	4-2-1	创建新文档.....	132
3-6	应用程序的管理.....	94	4-2-2	打开 Word 文档.....	133
3-6-1	应用程序的一般操作.....	95	4-2-3	文档的输入.....	134
3-6-2	添加和删除应用程序.....	96	4-2-4	保存 Word 文档.....	136
3-6-3	在应用程序之间交换数据.....	97	4-2-5	文档的保护.....	138
3-6-4	切换到 MS-DOS 方式.....	98	4-2-6	文档的复制、移动、粘贴和删除.....	138
3-6-5	常用的几个应用程序.....	99	4-2-7	文档的查找和替换.....	141
3-7	系统维护.....	102	4-2-8	文档的撤消、恢复和重复.....	144
3-7-1	设备管理.....	102	4-3	文档格式化处理.....	144
3-7-2	添加/删除硬件.....	103	4-3-1	字符格式的设置.....	144
3-7-3	鼠标属性设置.....	105	4-3-2	段落格式的设置.....	149
3-7-4	桌面背景设置.....	105	4-4	Word 表格的制作.....	153
3-7-5	屏幕保护设置.....	106	4-4-1	创建表格.....	153
3-7-6	图标设置.....	107	4-4-2	表格的制作与编辑.....	154
3-7-7	屏幕分辨率.....	108	4-4-3	表格内数据的排序和计算.....	161
3-7-8	显示适配器设置.....	108	4-5	Word 的图形编辑功能.....	162
3-7-9	打印机管理.....	109	4-5-1	在文档中插入图形.....	163
3-7-10	磁盘格式化.....	111	4-5-2	在文档中插入艺术字.....	166
3-7-11	磁盘维护工具.....	112	4-5-3	使用文本框.....	168
3-7-12	计算机管理工具.....	115	4-5-4	公式编辑器的使用.....	169
3-7-13	任务管理器.....	117			
3-8	上机实验.....	118			
3-8-1	西文字母、符号录入.....	118			
3-8-2	汉字输入练习.....	119			

4-6 样式与模板文件	170	5-3-5 工作表的操作	203
4-6-1 使用 Word 提供的模板	171	5-4 单元格的格式设置	206
4-6-2 创建自己的模板	171	5-4-1 改变行高和列宽	206
4-6-3 创建应用样式	172	5-4-2 行、列的隐藏和取消 隐藏	207
4-7 文档的页面设置与打印	173	5-4-3 自动套用格式	207
4-7-1 页面设置	173	5-4-4 数据格式的设置	208
4-7-2 文档的打印预览及打印	179	5-4-5 单元格边框线的设置	208
4-8 邮件合并的使用	181	5-4-6 条件格式	209
4-8-1 邮件合并的过程	182	5-5 公式和函数	209
4-8-2 创建主文档	182	5-5-1 公式的使用	209
4-8-3 创建“数据源”	182	5-5-2 函数的使用	211
4-8-4 在主档中插入合并域	183	5-5-3 单元格的引用	213
4-8-5 将数据合并到主文档中	184	5-6 数据的管理与统计	214
4-9 上机实验	185	5-6-1 数据清单的概念	214
4-9-1 文档的格式设置与 版面设置	185	5-6-2 记录单的使用	215
4-9-2 表格的创建与设置	187	5-6-3 数据排序	215
4-9-3 公式编辑器的使用	188	5-6-4 数据的筛选	216
习题	188	5-6-5 合并计算	218
第 5 章 Excel 2000 电子 表格软件	191	5-6-6 分类汇总	218
5-1 Excel 2000 的工作环境	191	5-6-7 数据透视表	219
5-1-1 Excel 2000 的窗口界面	191	5-7 图表制作	221
5-1-2 Excel 2000 的基本元素	192	5-7-1 创建图表	222
5-2 Excel 的基本操作	193	5-7-2 图表的编辑	223
5-2-1 新建工作簿	193	5-8 工作表的页面设置和打印	225
5-2-2 输入数据	193	5-8-1 设置打印区域和分页	225
5-2-3 单元格区域选择与命名	195	5-8-2 页面设置	226
5-2-4 工作簿的保存、关闭与 打开	196	5-8-3 打印预览和打印输出	228
5-3 编辑工作表	198	5-9 上机实验	229
5-3-1 编辑工作表数据	198	习题	230
5-3-2 行、列及单元格的插入和 删除	199	第 6 章 计算机网络基础知识	233
5-3-3 快速输入数据	200	6-1 网络基础知识	233
5-3-4 查找、替换与数据的 有效性	202	6-1-1 什么是计算机网络	233
		6-1-2 计算机网络的产生与 发展	233
		6-1-3 计算机网络功能与应用	235
		6-1-4 计算机网络的拓扑结构	236

6-1-5 计算机网络的分类.....	238	7-2-7 用电子邮件发送网页.....	269
6-2 网络的连接方式.....	238	7-2-8 设置主页.....	270
6-2-1 拨号上网.....	238	7-2-9 上网省钱的小技巧.....	270
6-2-2 利用 ADSL 上网.....	242	7-2-10 查看网页源代码.....	272
6-2-3 利用缆线调制解调器 上网.....	243	7-3 电子邮件的使用.....	272
6-2-4 通过局域网直接上网.....	243	7-3-1 申请免费邮箱.....	272
6-3 局域网 (LAN) 技术的应用.....	243	7-3-2 阅读电子邮件.....	274
6-3-1 连入局域网.....	243	7-3-3 书写电子邮件.....	275
6-3-2 访问“网上邻居”.....	245	7-3-4 发送电子邮件.....	276
6-3-3 向局域网提供共享服务... ..	246	7-3-5 设置签名文件.....	276
6-3-4 映射网络驱动器.....	250	7-3-6 设置用户密码.....	277
6-3-5 查找网络上的计算机名... ..	250	7-3-7 设置自动回复.....	277
6-4 上机实验.....	251	7-3-8 查询邮件.....	278
6-4-1 Internet 的接入和浏览.....	251	7-3-9 回复电子邮件.....	279
6-4-2 局域网络组件配置.....	252	7-3-10 处理邮箱中的邮件.....	279
习题.....	254	7-3-11 用 Outlook Express 收发 E-mail.....	280
第 7 章 Internet 的应用.....	256	7-4 搜索网上资源.....	286
7-1 Internet 简介.....	256	7-4-1 搜索引擎的概念及其 检索方法.....	286
7-1-1 Internet 的发展及前景.....	256	7-4-2 搜索引擎的使用.....	287
7-1-2 中国的 Internet—— 四大主干网.....	258	7-5 网上资源的下载.....	294
7-1-3 Internet 中一些常见术语 及基本内容.....	259	7-5-1 保存需要的网上资源.....	294
7-2 IE 浏览器的使用.....	263	7-5-2 使用 FlashGet 下载软件... ..	295
7-2-1 打开网页.....	263	7-5-3 利用文件传输协议 FTP 下载.....	297
7-2-2 什么是主页.....	264	7-6 上机实验.....	299
7-2-3 学会使用工具栏上的 按钮.....	265	习题.....	300
7-2-4 搜索需要的信息.....	266	附录 习题答案.....	303
7-2-5 利用“收藏夹”收集和 整理网址.....	268		
7-2-6 将网页中的图像设置成 桌面墙纸 (或背景).....	269		

第 1 章

计算机基础知识

信息化社会中，计算机走入各行各业，成为各行业必不可少的工具。掌握计算机尤其是微型计算机的使用，已成为有效学习和工作所必需的基本技能之一。本章主要介绍有关计算机的基础知识，包括发展、数制、编码及主要性能指标，还有一些常见计算机病毒的防治。

1-1 计算机发展及应用

在人类文明发展的历史长河中，计算工具经历了从简单到复杂、从低级到高级的发展过程，例如“结绳记事”中的绳结、算筹、算盘、计算尺、手摇机械计算机、电动机械计算机等。它们在不同的历史时期发挥了各自的作用，同时也孕育了电子计算机的雏形和设计思路。

1-1-1 计算机的发展简史

1946 年 2 月 15 日，第一台电子计算机 ENIAC (Electronic Numerical Integrator And Calculator, 电子数字积分计算机) 在美国宾夕法尼亚大学诞生了。ENIAC 是为计算弹道和射击表而设计的，主要元件是电子管，每秒钟能完成 5000 次加法，300 多次乘法运算，比当时最快的计算工具快 300 倍。ENIAC 有几个房间那么大，占地 170 平方米，使用了 1500 个继电器，18 800 个电子管，重达 30 多吨，每小时耗电 150 千瓦，耗资 40 万美元，真可谓“庞然大物”。用 ENIAC 计算题目时，人们首先要根据题目的计算步骤预先编好一条条指令，再按指令连接好外部线路，然后启动它让其自动运行并输出结果。当要计算另一个题目时，必须重复进行上述工作，所以只有少数专家才能使用它。尽管这是 ENIAC 的明显弱点，但它使过去借助机械分析机费时 7~20 小时才能计算出一条弹道的工作时间缩短到 30 秒，使科学家们从奴隶般的计算中解放出来。至今人们仍然公认，ENIAC 的问世标志了计算机时代的到来，它的出现具有划时代的伟大意义。

在 ENIAC 的研制过程中，美籍匈牙利数学家冯·诺依曼 (Von Neumann) 总结并提出两点改进意见：一是计算机内部直接采用二进制数进行运算；二是将指令和数据都存储起来，由程序控制计算机自动执行。从此，存储程序和程序控制成为区别电子计算机与其他计算工具的本质标志。

从第一台电子计算机诞生到现在短短的 50 多年中，计算机技术以前所未有的速度迅猛发展，经历了大型机、微型机及网络阶段的发展。

1、大型机的发展历程

对于传统的大型机，通常根据计算机所采用的电子元件不同而划分为电子管、晶体管、集成电路和大规模超大规模集成电路等四代。

(1) 第一代计算机（1946~1958）

第一代计算机是电子管计算机。其基本元件是电子管，内存储器采用水银延迟线，外存储器有纸带、卡片、磁带和磁鼓等。由于当时电子技术的限制，运算速度为每秒几千次到几万次，而且内存储器容量也非常小（仅为 1000~4000 字节）。

此时的计算机已经用二进制代替了十进制，所有的数据和指令都用若干个 0 和 1 表示，这很容易对应于电子元件的“导通”和“截止”。计算机程序设计语言还处于最低阶段，要用二进制代码表示的机器语言（一大串的 0 和 1）进行编程，工作十分繁琐。直到 20 世纪 50 年代末才出现了稍微方便一点的汇编语言。

UNIVAC（Universal Automatic Computer）是第一代计算机的代表。第一台产品于 1951 年交付美国人口统计局使用。它的交付使用标志着计算机从实验室进入了市场，从军事应用领域转入数据处理领域。

第一代计算机体积庞大，造价昂贵，因此基本上还局限于军事研究领域的狭小天地里。

(2) 第二代计算机（1958~1964）

第二代计算机是晶体管计算机。晶体管是一种开关元件，具有体积小、重量轻、开关速度快、工作温度低、稳定性好等特点，所以第二代计算机以晶体管为主要元件。此时，内存储器大量使用磁性材料制成的磁芯，每个小米粒大小的磁芯可存一位二进制代码；外存储器有磁盘、磁带。随着外部设备种类的增加，运算速度从每秒几万次提高到几十万次，内存储器容量扩大到几十万字节。

计算机软件也有了较大的发展，出现了监控程序并发展成为后来的操作系统；高级程序设计语言 BASIC、FORTRAN 和 COBOL 相继推出，使编写程序的工作变得更为方便并实现了程序兼容。这样，使用计算机工作的效率大大提高。

第二代计算机与第一代计算机相比较，晶体管计算机体积小、成本低、重量轻、功耗小、速度快、功能强且可靠性高。使用范围也由单一的科学计算扩展到数据处理和事务管理等其他领域中。IBM 7000 系列机是第二代计算机的代表。

(3) 第三代计算机（1965~1971）

第三代计算机的主要元件采用小规模集成电路（SSI——Small Scale Integrated circuits）和中规模集成电路（MSI——Medium Scale Integrated circuits）。集成电路是用特殊的工艺将大量完整的电子线路做在一个硅片上。与晶体管电路相比，集成电路计算机的体积、重量、功耗都进一步减小，运算速度、逻辑运算功能和可靠性都进一步提高。

软件在这个时期形成了产业，操作系统在种类、规模和功能上发展很快，通过分时操作系统，用户可以共享计算机的资源。结构化、模块化的程序设计思想被提出，而且出现了结构化的程序设计语言 PASCAL。

IBM 360 系列是最早采用集成电路的通用计算机，也是影响最大的第三代计算机。

(4) 第四代计算机 (自 1971 年至今)

随着集成电路技术的不断发展, 单个硅片可容纳电子线路的数目也在迅速增加。20 世纪 70 年代初期出现了可容纳数千个至数万个晶体管的大规模集成电路 (LSI——Large Scale Integrated circuits), 70 年代末期又出现了一个芯片上可容纳几万个到几十万个晶体管的超大规模集成电路 (VLSI——Vary Large Scale Integrated circuits)。VLSI 能把计算机的核心部件甚至整个计算机都做一个硅片上。

第四代计算机的主要元件是采用大规模集成电路 (LSI) 和超大规模集成电路 (VLSI)。集成度很高的半导体存储器完全代替了使用达 20 年之久的磁芯存储器; 外存磁盘的存取速度和存储容量大幅度上升, 计算机的速度可达每秒几百万至上亿次。体积、重量和耗电量进一步减少, 计算机的性能价格比基本上以每 18 个月翻一番的速度上升 (此即著名的 More 定律)。

软件工程的概念开始提出, 操作系统向虚拟操作系统发展, 各种应用软件丰富多彩, 在各行业中都有应用, 大大扩展了计算机的应用领域。IBM 4300 系列、3080 系列、3090 系列和 9000 系列是这一时期的主流产品。

大型机的发展可归纳入表 1-1。

表 1-1 大型机的发展历程

	基本元件	运算速度	内存储器	外存储器	相应软件	应用领域
第一代计算机	电子管	几千~几万次/秒	水银延迟线	卡片、磁带、磁鼓等	机器语言程序	主要用于军事领域
第二代计算机	晶体管	几十万次/秒	磁芯	磁盘、磁带	监控程序、高级语言	科学计算、数据处理、事务处理
第三代计算机	中、小规模集成电路	几十万~几百万次/秒	磁芯	磁盘、磁带	分时操作系统、结构化程序设计	各种领域
第四代计算机	大、超大规模集成电路	几百万次~上亿次/秒	半导体存储器	磁盘、光盘等	多种多样	各种领域

2. 微型机的发展历程

随着更高集成度的超大规模集成电路技术的出现, 使计算机朝着微型化和巨型化两个方向发展。尤其是微型计算机, 自 1971 年第一片微处理器诞生之后, 异军突起, 以迅猛的气势渗透到工业、教育、生活等许多领域之中。以 1981 年出现的 IBM-PC 机为代表, 开始了微型机阶段。在今天, 微机的应用十分广泛, 几乎随处可见。21 世纪, 微型机将会更多地进入人们的日常工作和生活; 巨型机则用于解决诸如气象、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, 价格昂贵, 号称国家级资源, 体现一个国家的综合科技实力。巨型机将成为各国体现国力和军力的战略物资以及发展高新技术的强有力工具。

1971 年第一只微处理器 Intel 4004 问世, 由它构成 MCS-4 微型计算机, 标志着微型计算机时代的来临。微型计算机体积轻巧, 使用方便, 能满足社会大众的普遍要求, 性能价格比

适当。使计算机从实验室和大型计算中心走向普通大众，为计算机的普及做出了巨大贡献。

由于微处理器决定了微型机的性能，根据微处理器的位数和功能，可将微型机的发展划分为四个阶段。

(1) 4 位微处理器

4 位微处理器的代表产品是 Intel 4004 及由它构成的 MCS-4 微型计算机。其时钟频率为 0.5MHz~0.8MHz，数据线和地址线均为 4~8 位，使用机器语言和简单汇编语言编程，主要应用于家用电器、计算器和简单的控制等。

(2) 8 位微处理器

8 位微处理器的代表产品是 Intel 8080、8085，Motorola 公司的 MC 6800，Zilog 公司的 Z80，MOS Technology 公司的 6502 微处理器。较著名的微型计算机有以 6502 为中央处理器的 APPLE II 微型机，以 Z80 为中央处理器的 System-3。这一代微型机的时钟频率为 1~2.5MHz，数据总线为 8 位，地址总线为 16 位。配有操作系统，可使用 FORTRAN、BASIC 等多种高级语言编程，主要应用于教学和实验、工业控制和智能仪表中。

(3) 16 位微处理器

16 位微处理器的代表产品为 Intel 8086 及其派生产品 Intel 8088 等，以 8086 或 8088 为中央处理器的 IBM PC 系列微机最为著名。国内在 90 年代初开始引入。这一代微型机的时钟频率为 5~10MHz，数据总线为 8 位或 16 位，地址总线为 20~24 位。微型机软件日益成熟，操作系统方便灵活，汉字处理技术开始使用，为计算机在我国的广泛应用开辟了道路。应用扩展到实时控制、实时数据处理和企业信息管理等方面。

(4) 32 位微处理器及以上

32 位微处理器的代表产品是 Intel 80386、80486、80586、初期的 Pentium 系列。由它们组成的 32 位微型计算机，时钟频率达到 16~100MHz，数据总线 32 位，地址总线 24~32 位。这类微机也称超级微型计算机，其应用扩展到计算机辅助设计、工程设计、排版印刷等方面。

展望未来，从构成技术上看，计算机将是半导体技术、超导技术、光学技术、仿生技术相互结合的产物；从发展上看，它将向着巨型化和微型化发展；从应用上看，它将向着多媒体化、网络化、智能化的方向发展。

1-1-2 计算机的分类

计算机发展到今天，已是琳琅满目，种类繁多。可以从不同的角度对它们分类。

1. 按处理的数据分类

按处理数据的类型分类，可以分为数字计算机、模拟计算机和混合计算机。

- 数字计算机：数字计算机所处理的数据（以电信号表示）是离散的，称为数字量，如职工人数、工资数据等。处理之后，仍以数字形式输出到打印纸上或显示在屏幕上。目前，常用的计算机大都是数字计算机。
- 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。能够接受模拟数据，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，模拟计算机不如数字计算机精确。模拟计算机常以绘图或量表的形式输出。

- 混合计算机：它集数字计算机与模拟计算机的优点于一身。它可以接受模拟量或数字量的运算，最后以连续的模拟量或离散的数字量为输出结果。

2. 按使用范围分类

按使用范围分类，可以分为通用计算机和专用计算机。

- 通用计算机：通用计算机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。
- 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。它的运行程序不变，效率较高，速度较快，精度较好，但只能作为专用。如飞机的自动驾驶仪，坦克上的火控系统中用的计算机，都属专用计算机。

3. 按性能分类

这是最常规的分类方法，所依据的性能主要包括：存储容量，就是能记忆数据的多少；运算速度，就是处理数据的快慢；允许同时使用一台计算机的用户数量和计算机的价格等。根据这些性能可以将计算机分为巨型计算机、大型计算机、小型计算机、微型计算机和工作站5类。

- 巨型计算机（Supercomputer）：巨型机是目前功能最强、速度最快、价格最贵的计算机。一般用于解决诸如气象、航天、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，体现一个国家的综合科技实力。世界上只有少数几个国家能生产这种机器，如IBM公司的深蓝、美国克雷公司生产的Cray-1、Cray-2和Cray-3都是著名的巨型机。我国自主生产的银河II型十亿次机、曙光-1000型机也属于巨型机。
- 大型计算机（Mainframe Computer）：这种计算机也有很高的运算速度和很大的存储量，并允许相当多的用户同时使用。当然在量级上不及巨型计算机，价格也比巨型机来得便宜。大型机通带像一个家族一样形成系列，如IBM 4300系列、IBM 9000系列等。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。
- 小型计算机（Minicomputer）：这种机器规模比大型机要小，但仍能支持十几个用户同时使用。这类机器价格便宜，适合于中小型企事业单位采用。像DEC公司生产的VAX系列，IBM公司生产的AS/400系列都是典型的小型机。
- 微型计算机（Microcomputer）：这种机器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，所以微型计算机也叫个人计算机（Personal Computer）。近几年又出现了体积更小的微机，如笔记本式、膝上型、掌上电脑等。
- 工作站（Workstation）：工作站与功能较强的高档微机之间的差别不十分明显。与微型机相比，它通常比微型机有较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和计算机辅助设计等领域。

不过，随着计算机技术的发展，各类机器之间的差别有时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要大得多。随着网络时代的到来，网络计算机（Network Computer）的概念也应运而生。其主要宗旨是适应计算机网络的发展，降低机器成本。这种机器只能联网运行而不能单独使用，它不需配置硬盘，所以价格较低。

1-1-3 计算机的应用

计算机具有存储容量大、处理速度快、工作全自动、可靠性高、逻辑推理和判断能力强等特点。因此，在现代社会中，有信息的地方就可使用计算机。无论是数值的还是非数值的数据，都可以表示成二进制数的编码；无论是复杂的还是简单的问题，都可以分解成基本的算术运算和逻辑运算，并可用算法和程序描述解决问题的步骤。所以，计算机能在许多领域或场合广泛使用。

从计算机所处理的数据类型这个角度来看，计算机的应用原则上应该分成科学计算和非数值应用两大类。后者包含信息处理、计算机辅助设计、计算机辅助教学、过程控制、企业管理、人工智能等，其应用范围远远超过前者。

1. 科学计算

计算机是为科学计算的需要而发明的。科学计算所解决的是科学研究和工程技术中提出的一些复杂的数学问题，计算量大而且精度要求高，只有具有高速运算能力和存储量大的计算机系统才能完成。例如，高能物理方面的原子和粒子结构分析、可控热核反应的研究、反应堆的研究和控制；水利、农业方面各种设施的设计计算；气象预报、水文预报、大气环境检测分析；宇宙空间探索方面的人造卫星轨道计算、宇宙飞船的研制。如果没有计算机系统高速而又精确的计算，许多现代科学都是难以发展的。

2. 非数值应用

(1) 过程控制

过程控制是指用计算机采集各类生产过程中的实时数据，把得到的数据按照预定的算法进行处理，然后反馈到执行机构去控制相应后续过程。它是生产自动化的重要技术和手段。例如，在冶炼车间可将采集到的炉温、燃料和其他数据传送给计算机，由计算机按照预定的算法进行计算，并确定温度的控制或加料的多少等。过程控制可以提高自动化程度、加快工序流转速度、减轻劳动强度、提高生产效率、节省生产原料、降低生产成本，保证产品质量的稳定。在制造业大发展的中国当今社会中，过程控制具有广泛的市场需求，是计算机应用的重要领域。

(2) 计算机辅助设计

计算机辅助设计简称为 CAD（Computer Aided Design）。CAD 系统帮助设计人员实现最佳化设计的判定和处理，能自动将设计方案转变成生产图纸，提高了设计质量和自动化程度，大大缩短了新产品的设计与试制周期，从而成为生产现代化的重要手段。以飞机设计为例，过去从制定方案到画出全套图纸，要花费大量人力、物力，用两到三年的时间才能完成，采用计算机辅助设计之后，只需三个月就可完成。

(3) 计算机辅助制造

计算机辅助制造简称 CAM (Computer Aided Manufacturing)。CAM 利用 CAD 的输出信息控制、指挥生产和装配产品。CAD/CAM 使产品的设计和制造过程都能在高度自动化的环境中进行。目前, 无论从复杂的飞机到简单的家电产品都广泛使用了 CAD/CAM 技术。

(4) 信息管理

信息管理是目前计算机应用最广泛的领域之一。信息管理是指用计算机对各种形式的信息(如文字、数据、图像和声音等)收集、存储、加工、展示、分析和传送的过程。当今社会, 计算机广泛应用于信息管理, 对办公自动化、管理自动化乃至社会信息化都有积极的促进作用。并且, 随着信息化进程的推进, 信息管理中的信息过滤、分析、进一步支持智能决策这些方面的应用, 在商业、管理部门中的作用日益重要, 成为衡量社会信息化质量的重要依据。

应该指出: 办公自动化大大地提高了办公效率和管理水平, 越来越多地应用到各级政府机关的办公事务中。信息化社会要求各级政府办公人员掌握计算机和网络的使用技术。

(5) 现代教育

计算机作为现代教学手段在教育领域中的应用越来越广泛和深入。

- 计算机辅助教学 CAI (Computer Assisted Instruction): 常用的计算机辅助教学模式有练习与测试模式和交互的授课模式。计算机辅助教学适用于很多课程, 更适用于学生个性化、自主化的学习, 体现了现代学习的主动性。为了适应各年龄段、不同水平人员学习的需要, 各种各样的 CAI 课件相继问世。
- 计算机模拟: 除了计算机辅助教学外, 计算机模拟是另一种重要教学辅助手段。例如, 在电工电子教学中, 让学生利用计算机设计电子线路并进行模拟实验, 查看是否达到预期结果, 这样可以避免不必要的电子元件的损坏, 节省费用。同样, 飞行模拟器训练飞行员, 汽车驾驶模拟器训练汽车驾驶员都是利用计算机模拟进行教学、训练的例子。计算机模拟还可以模拟实验现实生活中难以实现的事情, 如核子反应堆的控制模拟等。
- 多媒体教室: 利用多媒体计算机和相应的配套设备建立的多媒体教室可以演示文字、图形、图像、动画和声音, 为教师提供了强有力的现代化教学手段, 使学生了解操作的完整流程, 课堂教学变得图文并茂, 生动直观。
- 网络远程教学: 利用计算机网络将大学校园内开设的课程实时或批量地传送到校园以外的各个地方, 使得更多的人能有机会接受高等教育。远程教学在地域辽阔的中国将有诱人的发展前景。

显然, 计算机的应用不胜枚举, 重要的是怎样把计算机用于自己的学习、工作和研究之中。

1-1-4 计算机的发展趋势

计算机技术不断发展, 日渐成熟, 其发展趋势是巨型化、微型化、网络化与智能化。

1. 巨型化

巨型化是指计算机向高速度、高精度、大容量、功能强方向发展。在许多领域都需要这样的计算机, 比如模拟核实验、破解人类基因等。一个国家巨型机的研制水平, 在一定程度上标志着该国计算机的技术水平。

2. 微型化

微型化是指计算机向功能齐全、使用方便、体积微小、价格低廉的方向发展。计算机的微型化可以拓展计算机的应用领域，比如医疗中的诊断、手术；军事上的“电子苍蝇”、“蚂蚁士兵”等。只有计算机的微型化，才能使计算机日益贴近日常生活，推动计算机文化的普及。

3. 网络化

计算机连接成网络，可以方便快捷地实现信息交流、资源共享等。通讯、电子商务等都离不开计算机网络的支持，“网络就是计算机”不断被验证着。现在，世界上最大的计算机互联网 Internet 用户数已经上亿。

4. 多媒体化

传统计算机处理信息的主要对象是字符和数字，人们通过键盘、鼠标和显示器对文字和数字来进行交互。而人类生活中，更多的是图、文、声、像等多种形式的信息。由于数字化技术的发展能进一步改进计算机的表现能力，使现代计算机可以集图形、图像、声音、文字处理为一体，使人们面对有声有色、图文并茂的信息环境，这就是通常所说的多媒体计算机技术。多媒体技术使信息处理的对象和内容发生了深刻变化。

5. 智能化

智能是利用计算机来模拟人的思维过程，并利用计算机程序来实现这些过程。人们把用计算机模拟人的脑力劳动的过程，称为人工智能。如利用计算机进行数学定理的证明、进行逻辑推理、理解自然语言、辅助疾病诊断、实现人机对奕、密码破译等，都可利用人们赋予计算机的智能来完成。计算机高度智能化是人们长期不懈的追求目标。

1-2 计算机的数制

计算机所使用的数据可分为：数值数据和字符数据。数值数据用以表示量的大小、正负，如整数、小数等。字符数据也叫非数值数据，用以表示一些符号、标记，如英文字母 A~Z、a~z，数字 0~9，各种专用字符+、-、/、[、]、(、) 及标点符号等。汉字、图形、声音数据也属非数值数据。

无论是数值数据还是非数值数据，在计算机内部都是用二进制编码形式表示的，所以本节先介绍数制的基本概念，再介绍二进制、八进制、十六进制以及它们之间的转换等。

1-2-1 数制的基本概念

人们在生产实践和日常生活中，创造了多种表示数的方法，这些数的表示规则称为数制。例如，人们常用的十进制，钟表计时中使用的 1 小时等于 60 分、1 分等于 60 秒的六十进制，早年我国曾使用过 1 市斤等于 16 两的十六进制，计算机中使用的二进制等。

1. 十进制计数制

从最常用和最熟悉的十进制计数法可以看到：其加法规则是“逢十进一”：任意一个十进制数值都可用 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 共 10 个数字符号组成的字符串来表示，这

些数字符号称为数码；数码处于不同的位置（数位）代表不同的数值。例如 819.18 这个数中，第一个 8 处于百位数，代表 800；第二个数 1 处于十位数，代表 10；第三个数 9 处于个位数，代表 9，第四个数 1 处于十分位代表 1/10，而第五个 8 处于百分位，代表 8%。也就是说，十进制数 819.18 可以写成：

$$819.18 = 8 \times 10^2 + 1 \times 10^1 + 9 \times 10^0 + 1 \times 10^{-1} + 8 \times 10^{-2}$$

上式称为数值的按权展开式，其中 10^i （ 10^2 对应百位， 10^1 对应十位， 10^0 对应个位， 10^{-1} 对应十分位， 10^{-2} 对应百分位）称为十进制数位的位权，10 称为基数。

2. R 进制计数制

从对十进制计数制的分析可以得出，任意 R 进制计数制同样有基数 R、位权和按权展开表示式。其中 R 可以为任意正整数，如二进制的 R 为 2，十六进制 R 为 16 等。

(1) 基数 (Radix)

一个计数制所包含的数字符号的个数称为该数制的基数，用 R 表示。

- 十进制 (Decimal)：任意一个十进制数可用 0、1、2、3、4、5、6、7、8、9 十个数字符号表示，它的基数 $R=10$ 。
- 二进制 (Binary)：任意一个二进制数可用 0、1 两个数字符号表示，其基数 $R=2$ 。
- 八进制 (Octal)：任意一个八进制数可用 0、1、2、3、4、5、6、7 等 8 个数字符号表示，它的基数 $R=8$ 。
- 十六进制 (Hexadecimal)：任意一个十六进制数可用 0、1、2、3、4、5、6、7、8、9、A、B、C、D、E、F 十六个数字符号表示，它的基数 $R=16$ 。

为区分不同数制的数，约定对于任一 R 进制的数 N，记作： $(N)_R$ 。如 $(1010)_2$ 、 $(703)_8$ 、 $(AE05)_{16}$ 分别表示二进制数 1010、八进制数 703 和十六进制数 AE05。不用括号及下标的数，默认为十进制数，如 256。人们也习惯在一个数的后面加上字母 D（十进制）、B（二进制）、O（八进制）、H（十六进制）来表示其前面的数用的是什么进位制，如 1010B 表示二进制数 1010，AE05H 表示十六进制数 AE05。

(2) 位权

任何一个 R 进制的数都是由一串数码表示的，其中每一位数码所表示的实际值大小，除数字本身的数值外，还与它所处的位置有关。该位置上的基准值就称为位权（或称位值）。位权用基数 R 的 i 次幂表示。对于 R 进制数，小数点前第一位的位权为 R^0 ，小数点前第二位的位权为 R^1 ，小数点后第 1 位的位权为 R^{-1} ，小数点后第 2 位的位权为 R^{-2} ，依此类推。

假设一个 R 进制数具有 n 位整数，m 位小数，那么其位权为 R^i ，其中 $i = m \sim n-1$ 。

显然，对于任一 R 进制数，其最右边数码的位权最小；最左边数码的位权最大。

(3) 数的按位权展开

类似十进制数值的表示，任一 R 进制数的值都可表示为：各位数码本身的值与其所在位权的乘积之和。例如：

十进制数 256.16 的按位权展开为：

$$256.16 = 2 \times 10^2 + 5 \times 10^1 + 6 \times 10^0 + 1 \times 10^{-1} + 6 \times 10^{-2}$$