

面向21世纪高等院校计算机系列规划教材

大学计算机基础

(第三版)

陈宝明 许巨定 张丽华 骆红波 主编

中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

面向 21 世纪高等院校计算机系列规划教材

大学计算机基础

（第三版）

陈宝明 许巨定 张丽华 骆红波 主 编
汪承焱 楼晓燕 孙伟民 副主编

中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

内 容 简 介

本书根据教育部关于高等院校非计算机专业计算机基础课程教学的最新要求,并兼顾“全国计算机等级考试(一级)考试大纲”的要求编写。全书共分9章,内容包括计算机基础知识、Windows XP 操作系统、Word 2003 文字处理、Excel 2003 电子表格处理、PowerPoint 2003 演示文稿制作、计算机网络基础及 Internet 应用、FrontPage 2003 网页制作技术、多媒体基础及动漫技术、Visual FoxPro 数据库基础等内容。

本书知识面广、结构新颖,注重计算机应用能力的培养,实用性强;内容由浅入深、通俗易懂,适合作为应用型本科院校非计算机专业计算机基础课程的教材,也可作为参加全国计算机等级考试(一级)的读者或计算机初学者的入门参考书。

本书配有与教材同步的 PPT 电子教案,方便教师组织教学。

图书在版编目(CIP)数据

大学计算机基础 / 陈宝明等主编. —3 版. —北京: 中国铁道出版社, 2009. 6

(面向 21 世纪高等院校计算机系列规划教材)

ISBN 978-7-113-10122-0

I. 大… II. 陈… 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 (2009) 第 109324 号

书 名: 大学计算机基础 (第三版)

作 者: 陈宝明 许巨定 张丽华 骆红波 主编

策划编辑: 严晓舟 吕燕新

责任编辑: 黄园园

编辑部电话: (010) 63583215

编辑助理: 王 彬

封面设计: 付 巍

封面制作: 白 雪

责任印制: 李 佳

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

印 刷: 北京华正印刷有限公司

版 次: 2009 年 7 月第 3 版 2009 年 7 月第 3 次印刷

开 本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 22.25 字数: 547 千

印 数: 5 800 册

书 号: ISBN 978-7-113-10122-0/TP·3342

定 价: 32.00 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。

第三版前言

本教材主要根据我国高等院校计算机基础教育的改革和发展趋势及教育部高等院校非计算机专业计算机基础课程教学指导委员会制定的“关于高等学校计算机基础教学的基本要求”，并兼顾“全国计算机等级考试（一级）考试大纲”的要求编写的。全书在第二版的基础上对内容作了较大的修改和调整，将操作系统由 Windows 2000 升级为 Windows XP，办公软件由 Office 2000 升级为 Office 2003，增加了 Word、Excel、多媒体技术中的新内容以及图片处理软件、动漫技术、Internet 应用技术、Visual FoxPro 数据库技术等知识。全书集计算机知识的先进性、广泛性、实践性于一体，有利于学生学习和掌握计算机基础知识和基本操作技能。

全书共分 9 章，主要内容包括计算机基础知识、Windows XP 操作系统、Word 2003 文字处理、Excel 2003 电子表格处理、PowerPoint 2003 演示文稿制作、FrontPage 2003 网页制作技术、计算机网络基础及 Internet 应用、多媒体及动漫技术、Visual FoxPro 数据库基础、信息安全等内容。在编写中，本书力求内容新颖、层次清楚、通俗易懂、图文并茂。为便于对基本知识和基本理论的理解并熟练掌握实际操作应用的方法，还编写了与该教材配套的上机实验指导书，方便学生将学习理论知识与掌握实践操作紧密结合起来。配套的上机实验指导书共安排了 21 个实验，紧扣教材内容，有详细的实验操作步骤和疑难解答过程，便于培养学生的自觉性和自主性。

“大学计算机基础”这门课程的特点是操作性强，除了在教学过程中采用多媒体教学手段外，还配备了相应的多媒体教学课件和 CAI 上机操作练习系统等。该教材的出版，不仅能使学生在学校学习的计算机知识适应计算机新技术发展的需要，还能与后续课程“计算机程序设计”紧密地联系起来，为学生更好地掌握计算机理论知识和应用能力打下坚实的基础。

全书由陈宝明、许巨定、张丽华、骆红波主编，汪承焱、楼晓燕、孙伟民任副主编，参编人员有潘云燕，朱有根。第 1 章由许巨定编写，第 2 章由张丽华编写，第 3 章由潘云燕编写，第 4 章由陈宝明编写，第 5 章由叶培松编写，第 6 章由骆红波和朱有根编写，第 7 章由汪承焱编写，第 8 章由楼晓燕编写，第 9 章由孙伟民编写。全书由陈宝明统稿。

第一版、第二版出版后受到了广大读者的欢迎，许多从事计算机基础教育的教师对本书提出了宝贵意见和建议，本次再版时，特向他们表示衷心的感谢。

由于时间仓促和编者水平有限，书中难免存在疏漏之处，恳请广大读者提出建议，在此表示感谢。

编 者

2009年6月

第二版前言

本教材主要根据我国高等院校计算机基础教育的发展趋势及教育部高等学校非计算机专业计算机基础课程教学指导分委员会制订的“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”编写而成，并兼顾“全国计算机等级考试（一级）考试大纲”内容要求。与以往的《计算机文化基础》相比，增加了很多新的内容（如图片处理软件、动漫技术、计算机网络及应用技术、Access 数据库技术等）。全书集计算机知识的先进性、广泛性、实践性于一体，涵盖了大学生所必需的计算机基础知识和基本操作技能。

全书共分 11 章，主要内容包括：计算机基础知识、计算机硬件及软件系统、Windows 2000 操作系统及应用、Word 2000 文字编辑、Excel 2000 电子表格、PowerPoint 2000 演示文稿、FrontPage 2000 网页制作技术、计算机网络基础、Internet（因特网）知识与应用、多媒体及动漫技术、Access 数据库基础、信息安全与职业道德等内容。在编写中力求内容丰富、层次清楚、通俗易懂、图文并茂。为便于对基本知识和基本理论的理解，以及熟悉掌握实际操作应用的能力，还编写了与该教材配套的上机实验指导书，方便学生把学习理论知识与掌握实践操作紧密结合起来。配套的上机实验指导书共安排了 20 个实验，紧扣教材内容，有详细的实验操作步骤和疑难解答，有利于培养学生的自觉学习和自主学习的精神。

“大学计算机基础”这门课程的特点是操作性强，教学过程中要求利用多媒体教学手段，并结合多媒体教学课件边讲解边演示，采用精美的图片和精练的文字，由浅入深，声情并茂地进行讲解，必能收到事半功倍的效果。本教材及配套的实验指导书还配备了相应的多媒体教学课件，CAI 上机操作练习系统等。为广大师生提供内容丰富、学以致用的教学参考资料，对学生的实践操作技能训练、自主学习精神的培养和对教师灵活、高效地组织教学活动提供便利条件。该教材的出版，不仅能使学生在学校学习的计算机知识适应计算机新技术发展的需要，还能与后续课程“计算机程序设计”紧密地联系起来，使学生能更好地学习和掌握计算机的理论知识 and 实际应用能力。

第一版出版后受到了广大读者的欢迎，许多从事计算机基础教育的教师对本书提出了一些宝贵的意见和建议。本次再版时，作者对本书部分章节的内容做了一定的修改和补充，以使内容更加完善。

全书由陈宝明、张丽华、许巨定任主编，潘云燕、楼晓燕、黄政任副主编，第1章由许巨定编写，第2章由张丽华编写，第3章由潘云燕编写，第4章由陈宝明编写，第5章由叶培松编写，第6章由朱有根编写，第7章由骆红波编写，第8章由汪承焱编写，第9章由楼晓燕编写，第10章由孙伟民编写，第11章由黄政编写。全书由陈宝明统稿。

本书也是多年从事“大学计算机基础”教学的教师们教学经验的结晶和共同努力的结果。在此向他们表示衷心的感谢。

由于时间仓促和编者水平有限，书中难免存在疏漏之处，恳请广大读者提出建议，在此表示感谢。

编 者
2008年5月

第一版前言

本教材主要根据我国高等院校计算机基础教育的发展趋势及教育部高等学校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”暨“计算机基础课程教学基本要求”编写而成，并兼顾“全国计算机等级考试（一级）考试大纲”内容要求。与以往的《计算机文化基础》相比，增加了很多新的内容（如图片处理软件、动画技术、计算机网络及应用技术、Access 数据库技术等），同时考虑到目前高校学生计算机基础参差不齐的现状，在简化有关 Office 软件的介绍时，以慎重的态度来进行选择与提炼，尽量兼顾不同层次的读者。全书集计算机知识的先进性、广泛性、实践性于一体，涵盖了大学生所必需的计算机基础知识和基本操作技能。

全书共分 11 章，主要内容包括：计算机基础知识、计算机硬件及软件系统、Windows 2000 操作系统及应用、Word 2000 文字处理软件、Excel 2000 电子表格处理软件、PowerPoint 2000 演示文稿制作软件、FrontPage 2000 网页制作技术、计算机网络基础、Internet（因特网）知识与应用、多媒体及动画技术、Access 数据库基础、信息安全与职业道德等内容。在编写过程中，作者力求使本书内容丰富，层次清楚，通俗易懂，图文并茂。为便于理解基本知识和基本理论，以及熟练掌握实际操作应用的能力，还编写了与该教材配套的上机实验指导书，方便学生把学习理论知识与掌握实践操作紧密结合起来。配套的上机实验指导书共安排了 20 个实验，紧扣教材内容，有详细的实验操作步骤和疑难解答，有利于培养学生自觉学习和自主学习的精神。

“大学计算机基础”这门课程的特点是操作性强，教学过程中要求利用多媒体教学手段，并结合多媒体教学课件边讲解边演示，采用精美的图片和精练的文字，由浅入深，声情并茂地进行讲解，必能收到事半功倍的效果。本教材还配备了相应的多媒体教学课件、CAI 上机操作练习系统等，从而为广大师生提供内容丰富、学以致用教学参考资料，对学生的实践操作技能训练、自主学习精神的培养和对教师灵活、高效地组织教学活动提供了便利条件。该教材的出版，不仅能使学生在学校学习的计算机知识适应计算机新技术发展的需要，还能与后续课程“计算机程序设计”紧密地联系起来，使学生能更好地学习和掌握计算机的理论知识并提高实际应用能力。

本书由陈宝明、张丽华、许巨定任主编，潘云燕、楼晓燕、黄政、孙伟民任副主编，第1章由许巨定编写，第2章由张丽华编写，第3章由潘云燕编写，第4章由陈宝明编写，第5章由叶培松编写，第6章由朱有根编写，第7章由骆红波编写，第8章由汪承焱编写，第9章由楼晓燕编写，第10章由孙伟民编写，第11章由黄政编写。全书由陈宝明统稿，并由陈逸军担任主审。

本书在编写过程中得到了嘉兴学院教务处和信息工程学院领导的大力支持，使得本书能尽早与读者见面。本书也是嘉兴学院计算机公共课部多年从事“大学计算机基础”教学的教师们教学经验的结晶和共同努力的结果。在此向他们表示衷心的感谢。

由于时间仓促和编者水平有限，书中难免存在疏漏或不足之处，恳请广大读者提出修改建议，在此表示感谢。

编 者
2007 年 6 月

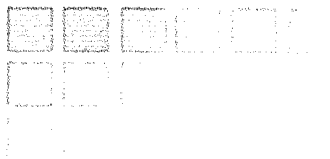
目 录

第 1 章 计算机基础知识	1	2.2 Windows XP 的基本操作	45
1.1 计算机的发展和应用	1	2.2.1 鼠标和键盘的使用	45
1.1.1 计算机的发展	1	2.2.2 桌面	46
1.1.2 计算机的特点	4	2.2.3 建立快捷方式	50
1.1.3 计算机的分类	5	2.2.4 窗口	51
1.1.4 计算机的应用	8	2.2.5 对话框	53
1.2 计算机中数据的表示	10	2.2.6 菜单	55
1.2.1 数制	10	2.2.7 帮助和支持中心	57
1.2.2 数制之间的转换	11	2.3 Windows XP 的文件管理	58
1.2.3 二进制数的运算	14	2.3.1 文件与文件夹的概念	58
1.2.4 计算机中数据的处理	16	2.3.2 Windows 资源管理器	59
1.2.5 字符信息的表示	18	2.4 Windows XP 的系统管理	67
1.3 计算机硬件系统	22	2.4.1 控制面板	67
1.3.1 硬件系统的基本组成	23	2.4.2 打印机的安装与使用	73
1.3.2 计算机的工作原理	24	2.5 附件	74
1.3.3 微型计算机	24	2.5.1 记事本	75
1.4 计算机软件系统	30	2.5.2 画图	76
1.4.1 系统软件	31	2.5.3 系统工具	78
1.4.2 应用软件	32	练习题	80
1.4.3 计算机语言概述	32	第 3 章 Word 2003 文字处理软件	84
1.5 计算机信息系统安全	34	3.1 Word 2003 概述	84
1.5.1 信息安全的基本概念	34	3.1.1 Word 2003 的启动和退出 ...	84
1.5.2 信息安全面临的威胁	34	3.1.2 窗口的基本组成	85
1.5.3 黑客及防御策略	35	3.2 Word 2003 文档的创建和编辑	86
1.5.4 计算机病毒	37	3.2.1 文档的创建、保存和打开 ...	86
1.5.5 网络社会责任与计算机道德 ...	38	3.2.2 视图	88
练习题	39	3.2.3 文档的输入和编辑	90
第 2 章 Windows XP 操作系统	43	3.3 Word 2003 排版技术	95
2.1 概述	43	3.3.1 文字格式的设置	95
2.1.1 Windows XP 的新特征	43	3.3.2 段落格式的设置	97
2.1.2 Windows XP 的启动	44	3.3.3 项目符号和编号	101
2.1.3 Windows XP 的退出	44	3.3.4 边框、底纹、页眉和页脚 ..	103

3.3.5 题注、书签和交叉引用	105	4.4 公式和函数	148
3.3.6 页面设置	107	4.4.1 公式	148
3.4 Word 2003 样式与模板	109	4.4.2 运算符	149
3.4.1 样式	109	4.4.3 单元格引用	149
3.4.2 模板	111	4.4.4 函数	151
3.4.3 索引和目录	112	4.4.5 出错信息	157
3.5 Word 2003 表格处理与图形编辑	114	4.5 数据分析与管理	158
3.5.1 生成表格	114	4.5.1 创建数据清单	158
3.5.2 表格的基本操作	115	4.5.2 数据排序	159
3.5.3 图形的插入和图文混排	118	4.5.3 数据的分类汇总	160
3.5.4 文本框	119	4.5.4 数据筛选	162
3.6 Word 2003 打印预览和打印输出	120	4.5.5 列表的使用	166
3.6.1 打印预览	120	4.5.6 数据透视表	167
3.6.2 打印输出	121	4.6 数据图表	170
练习题	122	4.6.1 创建数据图表	170
第 4 章 Excel 2003 电子表格处理软件	124	4.6.2 编辑数据图表	171
4.1 Excel 2003 概述	124	4.6.3 设置图表选项	172
4.1.1 Excel 基本功能简介	124	4.6.4 设置图表格式	172
4.1.2 Excel 2003 的启动和退出	125	4.7 打印工作表	173
4.1.3 Excel 2003 的窗口结构	126	4.7.1 页面设置	173
4.1.4 Excel 2003 的帮助信息	130	4.7.2 插入分页符	173
4.2 Excel 2003 电子表格的创建与编辑	131	4.7.3 打印工作表	174
4.2.1 工作簿的创建、打开与保存	131	练习题	175
4.2.2 数据的输入	132	第 5 章 PowerPoint 2003 演示文稿制作软件	178
4.2.3 数据的编辑	137	5.1 PowerPoint 2003 概述	178
4.3 工作表的格式化	142	5.1.1 PowerPoint 2003 的打开	178
4.3.1 设置文字格式	142	5.1.2 PowerPoint 2003 的关闭	178
4.3.2 设置边框和图案	142	5.1.3 PowerPoint 2003 的窗口组成	178
4.3.3 改变行高和列宽	143	5.2 PowerPoint 2003 的基本操作	180
4.3.4 设置数据显示格式	143	5.2.1 视图方式	180
4.3.5 设置对齐方式	144	5.2.2 演示文稿的新建、打开与保存	182
4.3.6 设置条件格式	145	5.2.3 编辑幻灯片	184
4.3.7 自动套用格式	147	5.3 演示文稿的格式化与可视化	186
4.3.8 保护工作表	147	5.3.1 文字的格式化	186

5.3.2	项目符号与编号.....	186	6.4.3	Telnet 服务.....	237
5.3.3	设计幻灯片的外观.....	187	6.4.4	电子邮件.....	238
5.3.4	添加可视化项目.....	190	6.4.5	网络电话.....	241
5.4	演示文稿的放映.....	192	练习题.....		242
5.4.1	设置幻灯片的动画效果....	192	第 7 章	FrontPage 2003 网页制作技术	245
5.4.2	超链接.....	193	7.1	FrontPage 2003 的基本操作.....	245
5.4.3	动作按钮.....	195	7.1.1	FrontPage 2003 的启动 和退出.....	245
5.4.4	幻灯片切换.....	196	7.1.2	FrontPage 2003 窗口结构...	246
5.4.5	自定义放映.....	196	7.1.3	创建和保存网页.....	247
5.4.6	设置放映方式.....	197	7.1.4	输入和修饰文本.....	250
5.4.7	观看放映.....	198	7.1.5	图像.....	250
5.4.8	排练计时.....	199	7.1.6	表格.....	253
5.5	演示文稿的打印.....	199	7.1.7	声音和视频.....	255
5.5.1	页面设置.....	199	7.1.8	插入组件.....	258
5.5.2	打印演示文稿.....	200	7.1.9	插入特殊对象.....	260
练习题.....		200	7.1.10	网页效果.....	262
第 6 章	计算机网络基础及 Internet 应用.....	203	7.2	超链接.....	263
6.1	计算机网络基础.....	203	7.2.1	超链接的基本操作.....	263
6.1.1	计算机网络的概念.....	203	7.2.2	文本和默认图形超链接....	264
6.1.2	计算机网络的发展历程	205	7.2.3	图形热点.....	265
6.1.3	计算机网络的传输介质	206	7.2.4	书签和电子邮件超链接....	266
6.1.4	常见的网络拓扑结构	208	7.3	表单.....	267
6.1.5	计算机网络的体系结构	209	7.4	框架技术.....	271
6.1.6	计算机网络的分类.....	212	7.5	FrontPage 的站点管理	273
6.1.7	计算机网络的连接设备	214	练习题.....		276
6.2	Internet 基础知识.....	218	第 8 章	多媒体技术基础.....	278
6.2.1	什么是 Internet.....	218	8.1	多媒体概述.....	278
6.2.2	Internet 的起源与发展	219	8.1.1	多媒体和多媒体技术的概念...	278
6.2.3	中国因特网的发展.....	220	8.1.2	多媒体计算机系统的构成...	279
6.2.4	IP 地址与域名.....	221	8.1.3	多媒体技术的应用领域....	279
6.3	如何接入 Internet	225	8.1.4	多媒体软件的制作流程....	280
6.3.1	入网方式的选择.....	225	8.1.5	多媒体开发常用的应用 软件.....	280
6.3.2	电话拨号上网.....	227	8.1.6	流媒体技术.....	281
6.3.3	宽带上网.....	228	8.2	多媒体制作的相关技术	282
6.4	Internet 基本服务功能.....	229	8.2.1	图形/图像处理技术.....	282
6.4.1	WWW 服务.....	230			
6.4.2	FTP 服务.....	234			

8.2.2 音频处理技术	285	9.2.2 表数据的显示	311
8.2.3 视频处理技术	286	9.2.3 表记录的操作	313
8.2.4 Photoshop 图像处理软件 简介	288	9.2.4 表的复制	319
8.3 计算机动画技术	298	9.3 表的排序与索引	321
8.3.1 计算机动画的概念	298	9.3.1 排序	321
8.3.2 计算机动画的设计方法	298	9.3.2 索引	323
8.3.3 Flash 动画制作软件简介	299	9.4 查询数据	327
练习题	302	9.4.1 顺序查询	327
第 9 章 数据库基础	303	9.4.2 索引查询	328
9.1 创建表文件	303	9.5 统计计算	330
9.1.1 表结构的设计	303	9.5.1 统计记录个数	330
9.1.2 表结构的建立	305	9.5.2 求和与平均值	331
9.1.3 表结构的显示与修改	306	9.5.3 分类汇总	332
9.1.4 表数据的输入	308	9.6 数据表操作综合示例	333
9.2 表的基本操作	309	练习题	340
9.2.1 表的打开与关闭	309	参考文献	344



第 1 章

计算机基础知识

计算机是一种能够按照人们事先存储的程序(代码),自动、高速、精确地进行大量数值计算和各种信息处理的现代化智能电子工具。它是 20 世纪科学技术发展最伟大的发明创造之一,是第三次工业革命中出现的最大辉煌成就。当用计算机进行数据的存储、传送和加工处理时,人们首先把想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(代码),然后将程序(代码)预先送入计算机中。计算机按照程序(代码)的要求,一步一步地进行各种运算,直到存入的整个程序(代码)执行完毕为止。在科技发展的社会里,计算机在各个方面得到广泛的应用,它使人们传统的工作、学习、日常生活甚至思维方式都发生了深刻变化。今天,计算机的应用水平已成为各行各业步入现代化的重要标志之一,计算机应用能力也成为现代人才最基本的素质之一。

本章介绍计算机的基础知识,主要包括计算机的发展、计算机的特点、计算机的分类与应用;计算机中数据的表示、数制及其相互转换,二进制数的运算;计算机系统的组成与基本工作原理、操作系统、计算机信息系统安全等内容。通过学习本章,读者可以对计算机基础知识有一个初步的认识和了解。

1.1 计算机的发展和应用

世界上第一台电子计算机是 1946 年由美国的宾夕法尼亚大学研制成功的,该计算机命名为 ENIAC (Electronic Numerical Integrator And Calculator),意思是“电子数字积分计算机”。它是当时数学、物理等理论研究成果和电子管等电子器件相互结合的结果,它的诞生在人类文明史上具有划时代的意义,开辟了人类使用电子计算工具的新纪元。自 1946 年计算机诞生以来,其发展极为迅速。由于计算机具有运算速度快、计算精度高、可靠性高等特点,使得它在各个方面得到广泛的应用。目前,计算机已被广泛地应用于科学技术、国防建设、工农业生产与销售、通信、教学等各个领域,对国民经济、国防建设和科学文化事业的发展产生了巨大的推动作用。

1.1.1 计算机的发展

1. 第一台电子计算机的诞生

1946 年 2 月 15 日,世界上第一台电子计算机在美国宾夕法尼亚大学诞生,取名为 ENIAC,

主要用于美国陆军部的弹道研究。这台电子计算机占地约 170m^2 ，重量约 30t ，功率为 150kW ，它由 18 000 多个电子管、1 500 多个继电器、10 000 多只电容器和 7 000 多只电阻构成，通过 7 英里长的铜丝和 5 万个焊头组合而成，如图 1-1 所示。该计算机采用电子管作为计算机的逻辑元件，存储容量为 17 000 多个单元，只能存放 20 个 10bit 的十进制数，每秒能进行 5 000 次加法运算或 400 次乘法运算或 100 次除法运算。这是一台耗资巨大、功能不完善而且笨重的庞然大物，无法与今天的计算机相比。但是，它的出现却是科学技术发展史上的一个伟大的创造，它使人类社会从此进入了电子计算机时代。



图 1-1 世界上第一台数字电子计算机 ENIAC

2. 计算机发展的几个阶段

在电子计算机问世以后的短短 60 多年中，计算机发展极为迅速，更新换代非常快。人们按照计算机所采用的电子元器件的不同，一般将计算机的发展分为电子管时代、晶体管时代、中小规模集成电路时代、大规模和超大规模集成电路时代，习惯上称为四代或四个发展阶段。每一阶段在技术上都是一次新的突破，在性能上都是一次质的飞跃。

第一代计算机：电子管计算机时代（1946—1957）。采用电子管作为基本元器件，内存储器采用水银延迟线，外存储器主要采用磁鼓、磁带、纸带、卡片等。软件方面确定了程序设计的概念，主要使用二进制表示的机器语言编程，后阶段采用汇编语言进行程序设计，出现了高级语言的雏形，但程序的编写、修改很不方便，工作十分烦琐。第一代计算机体积大、能耗高，运算速度一般每秒只有数千次至数万次，可靠性差、容量小、维护使用困难，价格昂贵，主要用于军事和科学计算。

第二代计算机：晶体管计算机时代（1958—1964）。采用晶体管为基本元器件，内存储器大量使用磁性材料制成的磁芯存储器，外存储器有了磁带、磁盘等。软件方面出现了一系列的高级程序设计语言，如 Fortran 语言、COBOL 语言、ALGOL 语言、Pascal 语言等，并提出了操作系统的概念。用“操作系统”对整个计算机的资源进行管理，提高了计算机的使用效率。与第一代电子管计算机相比，第二代晶体管计算机各方面性能都有了很大的提高，体积大大缩小，能耗大为降低，运算速度提高到每秒为数十万次，可高达每秒 300 万次，可靠性提高，内存容量扩大到几十万字，维护使用方便，价格不断下降。第二代计算机的应用范围也进一步扩大，从军事与尖端技术领域延伸到气象、工程设计、数据处理、事务管理、过程控制以及其他科学研究领域。计算机设计出现了系列化的思想。

第三代计算机：中、小规模集成电路计算机时代（1965—1970）。采用中、小规模集成电路（Integration Circle, IC）作为基本元器件。集成电路是在几平方毫米的基础上，集中了几十个乃至上百个电子元器件组成的逻辑电路。第三代计算机的主要特征是采用小规模集成电路（Small Scale Integration Circle, SSIC）和中规模集成电路（Medium Scale Integration Circle, MSIC）作为计算机电子元器件，内存储器使用半导体存储器，外存储器有磁盘、磁带等。软件方面出现了操作系统，

对程序设计语言进行了标准化工作,提出了结构化、模块化程序设计思想和方法,为研制复杂的软件提供了技术上的保证。由于采用了中、小规模集成电路,使得第三代计算机各方面的性能都有了极大提高,计算机的体积更小,能耗进一步降低,速度进一步提高,可达到每秒千万次浮点运算,可靠性进一步提高,内存容量进一步增大,维护使用更方便,价格进一步下降。随着软件不断发展,特别是操作系统的逐步完善,使第三代计算机的功能越来越强,应用范围越来越广。第三代计算机不仅用于科学计算、数据处理,还用于企业管理、工业控制、辅助设计、辅助制造等众多的学科领域。软、硬件都向通用化、系列化、标准化的方向发展。

第四代计算机:大规模和超大规模集成电路计算机时代(1971年至今)。采用大规模集成(Large Scale Integration, LSI)电路和超大规模集成(Very Large Scale Integration, VLSI)电路作为基本元器件。内存储器使用半导体存储器,外存储器有磁盘、磁带、光盘、U盘等大容量存储器。软件方面进一步发展,提出了面向对象的程序设计思想,软件配置丰富,软件系统工程化、理论化,程序设计自动化,操作系统软件不断完善,应用软件的开发已逐步成为一个现代产业。1971年,Intel公司研制成了第一批微处理器4004芯片,这一芯片集成了2 250个晶体管,其功能相当于ENIAC,从此个人计算机(Personal Computer, PC)应运而生并得到迅猛发展。由于采用了大规模和超大规模集成电路,使得第四代计算机各方面的性能都有了更加明显的变化,芯片的集成度越来越高,计算机的体积越来越小,能耗进一步降低,速度有了明显提高,可达到每秒执行数亿条指令甚至更高,可靠性不断提高,内存容量进一步增大,使用、维护更加方便,价格逐步下降,计算机性能不断提高。随着硬件、软件不断发展,特别是软件的不断改进,使第四代计算机的性能越来越好,应用范围已经涉及人类生活、国民经济、国防建设等各个领域。第四代计算机不仅用于科学计算、数据处理、工业控制,还用于办公自动化、企业管理、数据库管理、图像识别、语音识别、多媒体、网络通信等方面。

根据计算机所采用的主要电子器件,可将计算机发展的四个阶段进行归纳,如表1-1所示。

表 1-1 计算机发展过程

阶段 项目	第一代 1946—1957	第二代 1958—1964	第三代 1965—1970	第四代 1971 至今
主要元器件	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
内存储器	水银延迟线	磁心存储器	半导体存储器	半导体存储器
外存储器	穿孔卡片、纸带	磁带、磁盘	磁盘、磁带	磁盘、磁带、光盘、U盘 等大容量存储器
软件	机器语言、汇编语言	程序设计语言、管理程序	操作系统、高级语言	数据库、网络软件
每秒执行指令数	几千条	几百万条	几千万条	数亿条以上
应用范围	科学计算	科学计算、数据处理	逐步广泛	普及到社会生活各方面

有关第五代计算机的概念,是1981年10月19日至22日在日本东京召开的第五代计算机国际会议上正式提出的。从20世纪80年代开始,美国、日本等发达国家投入大量的人力和物力积极研制第五代计算机,研究的目标是能够打破以往计算机固有的体系结构,使计算机能够具有像人一样的思维、推理和判断能力,向智能化方向发展,实现接近人的思考方式。第五代计算机是把信息采集、存储、处理、通信和人工智能结合在一起的智能化计算机。

随着超大规模集成电路的广泛应用,计算机在存储容量、运算速度等性能上都有了质的飞跃。但是,计算机电路的超大规模集成化已使电路单元的尺寸接近了极限,按现有的计算机设计模式,要想进一步提高计算机的运算速度和进一步缩小计算机的体积已经极为困难。而且,芯片尺寸每缩小一倍,生产成本就要增加几倍。这些物理学及经济方面的制约因素将终结现有芯片计算机的发展,因此人们正试图用光纤元件、超导元件、量子元件、光子元件、生物元件和神经元件等来代替传统的电子元件,制造出具有人工智能的新一代计算机。计算机正朝着巨型化(指速度快、容量大、计算处理功能强的巨型计算机系统)、微型化(指价格低、体积小、可靠性高、使用灵活方便、用途广泛的微型计算机系统)、网络化(指把多个分布在不同地点的计算机通过通信线路连接起来,使用户共享硬件、软件和数据等资源的计算机网络)、智能化(指具有“听觉”、“视觉”、“嗅觉”和“触觉”,甚至具有“情感”等感知能力和推理、联想、学习等思维功能的计算机系统)、多媒体化(指能处理文本、图形、图像、声音、动画、视频等多种媒体信息的计算机系统)等方向发展,新型的超导计算机、量子计算机、光子计算机、生物计算机和神经计算机等将会在 21 世纪走进人们的日常生活,在各个领域得到广泛应用。

1.1.2 计算机的特点

计算机是一种能存储程序、自动连续地对各种数字化信息进行算术运算、逻辑运算和加工处理的电子工具。其特点概括起来主要有以下五个方面。

1. 运算速度快

计算机的运算速度(也称处理速度)通常是指每秒钟所执行的指令条数。计算机的运算速度可以达到每秒上百万次,目前最快的已达到每秒数十万亿次。计算机如此高的运算速度是其他任何计算工具无法比拟的,它使得过去需要几年甚至几十年才能完成的复杂运算任务,现在只需几天、几小时、甚至更短的时间就可完成。例如,天气预报,要迅速分析、处理大量的气象数据资料,给出及时的预报信息。若用手摇计算机处理,往往要花一两个星期的时间,无法达到预报的目的,而使用一台中型计算机处理,只需几分钟就完成计算工作。如大地测量的高阶线性代数方程的求解,导弹或其他发射装置运行参数的计算,情报、人口普查等超大量数据的加工处理等都离不开计算机。

2. 计算精度高

一般来说,现在的计算机有几十位有效数字,甚至达到几百位以上的有效数字,而且理论上还可更高。因为在计算机内部数的表示是用二进制数编码,数的精度主要由这个数的二进制编码的位数决定,可以通过增加数的二进制位数来提高精度,位数越多精度就越高。例如,圆周率 π 的计算,有人花了 15 年时间,于 1873 年,把圆周率 π 算到小数点后 707 位;到了 1949 年,又有人用计算机把圆周率 π 算到小数点后 2 037 位;到了 1973 年,又有人用计算机把圆周率 π 算到小数点后 100 万位。当然,随着计算机中的二进制位数越来越多,计算机也将变得越来越复杂,运算速度也将受到影响。

3. 记忆能力强

计算机的存储器类似于人的大脑,可以“记忆”(存储)大量的数据和计算机程序。计算机的存储设备可以把原始数据、中间结果、计算结果、程序等信息存储起来以备使用,存储能力取决于所配备的存储设备的容量。计算机能够储存大量数据和资料,而且可以长期保留,还能根据需