



高等院校规划教材

主 编 张 红 吴家培

副主编 胡海艳 梁 瑜 邹 莹

大学计算机基础



注重学科体系的完整性，兼顾考研学生需要
强调理论与实践相结合，注重培养专业技能



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

21 世纪高等院校规划教材

大学计算机基础

主 编 张 红 吴家培

副主编 胡海艳 梁 瑜 邹 莹



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

内 容 提 要

本书是根据教育部计算机基础课程教学指导委员会制定的大学计算机基础大纲,并结合当今最新计算机应用技术编写而成的。主要内容包括:计算机基础知识、计算机软件基础、微型计算机硬件组成、操作系统、办公软件 Office 2003、计算机网络基础、Internet 及其应用、数据库基础、多媒体技术、计算机系统安全与社会责任等。

本书具有内容先进、层次清晰、突出应用、图文并茂、易教易学等特色。既注重知识的系统性,又突出了计算机的实际应用和操作能力的培养。在内容的选择上,既考虑计算机基础相对较差的学生的需要,基础内容不裁剪,同时又增设一些满足较高起点学生进一步学习计算机文化知识和综合应用能力的导向内容。针对当前用人单位和个人信息处理能力的要求,本书有意识地对书中的一些章节做了优化和引导,为培养学生的信息获取、处理与应用能力,在第9章加入了网络资源检索与利用和网络信息交流等内容。在教材体系上资料完整、配套齐全,教材、上机实验指导与测试题集立体配套,并提供电子教案满足教学双方的需要,实现教学资源的共享。

本书既适合作为高等院校计算机公共课的教材,又能满足各类读者自学的需要。

本书配有电子教案,读者可以从中国水利水电出版社网站上下载,网址为:
<http://www.waterpub.com.cn/softdown/>。

图书在版编目(CIP)数据

大学计算机基础 / 张红, 吴家培主编. —北京: 中国水利水电出版社, 2009

21 世纪高等院校规划教材

ISBN 978-7-5084-5548-8

I. 大… II. ①张…②吴… III. 电子计算机—高等学校—教学 IV. TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 013284 号

书 名	21 世纪高等院校规划教材 大学计算机基础
作 者	主 编 张 红 吴家培 副主编 胡海艳 梁 瑜 邹 莹
出版 发行	中国水利水电出版社 (北京市三里河路 6 号 100044) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: mchannel@263.net (万水) sales@waterpub.com.cn 电话: (010) 63202266 (总机)、68367658 (营销中心)、82562819 (万水)
经 售	全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	北京万水电子信息有限公司
印 刷	北京蓝空印刷厂
规 格	184mm×260mm 16 开本 25.5 印张 645 千字
版 次	2009 年 2 月第 1 版 2009 年 2 月第 1 次印刷
印 数	0001—4000 册
定 价	39.00 元

凡购买我社图书,如有缺页、倒页、脱页的,本社营销中心负责调换

版权所有·侵权必究

序

随着计算机科学与技术的飞速发展,计算机的应用已经渗透到国民经济与人们生活的各个角落,正在日益改变着传统的人类工作方式和生活方式。在我国高等教育逐步实现大众化后,越来越多的高等院校会面向国民经济发展的第一线,为行业、企业培养各级各类高级应用型专门人才。为了大力推广计算机应用技术,更好地适应当前我国高等教育的跨跃式发展,满足我国高等院校从精英教育向大众化教育的转变,符合社会对高等院校应用型人才培养的各类要求,我们成立了“21世纪高等院校规划教材编委会”,在明确了高等院校应用型人才培养模式、培养目标、教学内容和课程体系的框架下,组织编写了本套“21世纪高等院校规划教材”。

众所周知,教材建设作为保证和提高教学质量的重要支柱及基础,作为体现教学内容和教学方法的知识载体,在当前培养应用型人才中的作用是显而易见的。探索和建设适应新世纪我国高等院校应用型人才培养体系需要的配套教材已经成为当前我国高等院校教学改革和教材建设工作面临的紧迫任务。因此,编委会经过大量的前期调研和策划,在广泛了解各高等院校的教学现状、市场需求,探讨课程设置、研究课程体系的基础上,组织一批具备较高的学术水平、丰富的教学经验、较强的工程实践能力的学术带头人、科研人员和主要从事该课程教学的骨干教师编写出一批有特色、适用性强的计算机类公共基础课、技术基础课、专业及应用技术课的教材以及相应的教学辅导书,以满足目前高等院校应用型人才培养的需要。本套教材消化和吸收了多年来已有的应用型人才培养的探索与实践成果,紧密结合经济全球化时代高等院校应用型人才培养工作的实际需要,努力实践,大胆创新。教材编写采用整体规划、分步实施、滚动立项的方式,分期分批地启动编写计划,编写大纲的确定以及教材风格的定位均经过编委会多次认真讨论,以确保该套教材的高质量和实用性。

教材编委会分析研究了应用型人才与研究型人才在培养目标、课程体系和内容编排上的区别,分别提出了3个层面上的要求:在专业基础类课程层面上,既要保持学科体系的完整性,使学生打下较为扎实的专业基础,为后续课程的学习做好铺垫,更要突出应用特色,理论联系实际,并与工程实践相结合,适当压缩过多过深的公式推导与原理性分析,兼顾考研学生的需要,以原理和公式结论的应用为突破口,注重它们的应用环境和方法;在程序设计类课程层面上,把握程序设计方法和思路,注重程序设计实践训练,引入典型的程序设计案例,将程序设计类课程的学习融入案例的研究和解决过程中,以学生实际编程解决问题的能力为突破口,注重程序设计算法的实现;在专业技术应用层面上,积极引入工程案例,以培养学生解决工程实际问题的能力为突破口,加大实践教学内容的比重,增加新技术、新知识、新工艺的内容。

本套规划教材的编写原则是:

在编写中重视基础,循序渐进,内容精炼,重点突出,融入学科方法论内容和科学理念,反映计算机技术发展要求,倡导理论联系实际和科学的思想方法,体现一级学科知识组织的层次结构。主要表现在:以计算机学科的科学体系为依托,明确目标定位,分类组织实施,兼容互补;理论与实践并重,强调理论与实践相结合,突出学科发展特点,体现学科发展的内在规律;教材内容循序渐进,保证学术深度,减少知识重复,前后相互呼应,内容编排合理,整体

结构完整；采取自顶向下设计方法，内涵发展优先，突出学科方法论，强调知识体系可扩展的原则。

本套规划教材的主要特点是：

(1) 面向应用型高等院校，在保证学科体系完整的基础上不过度强调理论的深度和难度，注重应用型人才的专业技能和工程实用技术的培养。在课程体系方面打破传统的研究型人才培养体系，根据社会经济发展对行业、企业的工程技术需要，建立新的课程体系，并在教材中反映出来。

(2) 教材的理论知识包括了高等院校学生必须具备的科学、工程、技术等方面的要求，知识点不要求大而全，但一定要讲透，使学生真正掌握。同时注重理论知识与实践相结合，使学生通过实践深化对理论的理解，学会并掌握理论方法的实际运用。

(3) 在教材中加大能力训练部分的比重，使学生比较熟练地应用计算机知识和技术解决实际问题，既注重培养学生分析问题的能力，也注重培养学生思考问题、解决问题的能力。

(4) 教材采用“任务驱动”的编写方式，以实际问题引出相关原理和概念，在讲述实例的过程中将本章的知识点融入，通过分析归纳，介绍解决工程实际问题的思想和方法，然后进行概括总结，使教材内容层次清晰，脉络分明，可读性、可操作性强。同时，引入案例教学和启发式教学方法，便于激发学习兴趣。

(5) 教材在内容编排上，力求由浅入深，循序渐进，举一反三，突出重点，通俗易懂。采用模块化结构，兼顾不同层次的需求，在具体授课时可根据各校的教学计划在内容上适当加以取舍。此外还注重了配套教材的编写，如课程学习辅导、实验指导、综合实训、课程设计指导等，注重多媒体的教学方式以及配套课件的制作。

(6) 大部分教材配有电子教案，以使教材向多元化、多媒体化发展，满足广大教师进行多媒体教学的需要。电子教案用 PowerPoint 制作，教师可根据授课情况任意修改。相关教案的具体情况请到中国水利水电出版社网站 www.waterpub.com.cn 下载。此外还提供相关教材中所有程序的源代码，方便教师直接切换到系统环境中教学，提高教学效果。

总之，本套规划教材凝聚了众多长期在教学、科研一线工作的教师及科研人员的教学科研经验和智慧，内容新颖，结构完整，概念清晰，深入浅出，通俗易懂，可读性、可操作性和实用性强。本套规划教材适用于应用型高等院校各专业，也可作为本科院校举办的应用技术专业的课程教材，此外还可作为职业技术学院和民办高校、成人教育的教材以及从事工程应用的技术人员的自学参考资料。

我们感谢该套规划教材的各位作者为教材的出版所做出的贡献，也感谢中国水利水电出版社为选题、立项、编审所做出的努力。我们相信，随着我国高等教育的不断发展和高校教学改革的不深入，具有示范性并适应应用型人才培养的精品课程教材必将进一步促进我国高等院校教学质量的提高。

我们期待广大读者对本套规划教材提出宝贵意见，以便进一步修订，使该套规划教材不断完善。

21 世纪高等院校规划教材编委会

2004 年 8 月

前 言

随着计算机技术和网络技术的发展和普及,信息化社会对计算机的应用已涉及方方面面,计算机教育进入大学课堂,并被列入大学基础类课程,一方面反映了计算机作为主要的工具被广泛使用,另一方面也是当今社会对大学生提高信息技术应用能力的客观要求。本书是根据新时期应用型本科计算机应用能力的要求,由具有丰富教学经验的一线教师结合不同学校学生信息技术基础不同的特点编写而成。教材内容丰富、系统完整,凝聚了作者多年的教学经验和智慧,反映了计算机新知识和新应用。本书系统地介绍了计算机硬件、软件基础知识、计算机系统的基本组成及工作原理;介绍 Windows XP、办公软件 Office 2003 的功能及应用;程序设计基础、数据库技术基础及应用、多媒体技术及应用;系统介绍了计算机网络的基础知识、Internet 的功能及使用以及简单的网页制作方法、计算机系统和职业道德等。既注重知识的系统性,又突出了计算机的实际应用和操作能力的培养。在每章的后面均附有思考题,并配套有上机实验指导书和能力测试试题,供学生上机实践和自测使用。本书可作为高等学校特别是应用型本科非计算机专业计算机基础教学用书,也适合作为大专院校、全国计算机等级考试及信息技术培训教材。

在本书的编写过程中注重以下特点:在组成和结构上,按照应用型本科大学生计算机应用能力要求,以系统、通俗易懂的方式介绍计算机科学与技术基本概念、基本原理、技术和方法;在内容的选择上,既考虑计算机基础相对较差的学生的需要,基础内容不裁剪,同时又增设一些满足较高起点学生进一步学习计算机文化知识和应用能力的导向内容;在教材体系上讲求资料完整、配套齐全,教材、上机实验指导书与测试题集立体配套,并提供电子教案满足教学双方的需要。

本书共分 12 章,第 1、7 章由张红编写;第 2、6 章由邹莹编写;第 3、4 章由冯大春编写;第 5、12 章由胡海艳编写;第 8、9 章由梁瑜编写;第 10、11 章由鄢琼编写。全书由张红、吴家培担任主编,吴家培担任主审并撰写前言。

信息技术是快速发展的学科,由于编者水平有限,书中缺点和错误在所难免,热诚欢迎广大读者对本书提出宝贵意见,我们将认真改进,为提高信息技术水平作出新的贡献。联系方式: nchongling@sina.com或 wjpe@zhku.edu.cn。

编 者

2009 年 1 月

目 录

序

前言

第1章 计算机的基础知识.....	1	2.5 软件工程基本理论.....	38
1.1 计算机概述.....	1	2.5.1 软件工程过程.....	38
1.1.1 计算机的产生.....	1	2.5.2 软件生命周期.....	39
1.1.2 计算机的发展阶段.....	3	2.5.3 软件生命周期模型.....	41
1.1.3 计算机的发展趋势.....	5	2.5.4 软件开发方法.....	44
1.2 计算机的特点与应用.....	6	思考题.....	48
1.2.1 计算机的特点.....	6	第3章 微型计算机硬件组成.....	49
1.2.2 计算机的应用.....	7	3.1 微型计算机概述.....	49
1.3 计算机系统的组成.....	9	3.2 微型计算机的基本结构.....	50
1.3.1 计算机的硬件系统.....	9	3.2.1 主板.....	50
1.3.2 计算机的软件系统.....	12	3.2.2 中央处理器（CPU）.....	52
1.3.3 计算机的工作原理.....	13	3.2.3 存储器.....	54
思考题.....	14	3.3 微型计算机的总线与接口.....	57
第2章 计算机软件基础.....	15	3.3.1 总线.....	57
2.1 信息技术概述.....	15	3.3.2 外部接口.....	59
2.1.1 数据与信息.....	15	3.3.3 输入/输出设备.....	61
2.1.2 信息的特点.....	16	3.4 微型计算机的拆装、性能指标与基本配置.....	63
2.1.3 信息技术基础.....	16	3.4.1 微型计算机的拆装.....	64
2.2 计算机中数据的表示.....	17	3.4.2 微型计算机系统的配置.....	66
2.2.1 进位计数制.....	18	3.4.3 微型计算机主要性能指标.....	66
2.2.2 不同进制之间的转换.....	18	思考题.....	67
2.2.3 二进制数的运算.....	20	第4章 操作系统.....	68
2.2.4 带符号数的表示及运算.....	22	4.1 操作系统概述.....	68
2.2.5 数的定点表示和浮点表示.....	23	4.1.1 操作系统的概念.....	68
2.3 计算机中信息的编码.....	25	4.1.2 操作系统的分类.....	69
2.3.1 西文字符编码.....	25	4.1.3 常用操作系统简介.....	70
2.3.2 汉字的编码.....	27	4.1.4 操作系统的功能.....	72
2.3.3 多媒体信息编码.....	29	4.2 Windows XP 及其基本操作.....	81
2.4 计算机程序设计基础.....	30	4.2.1 Windows XP 的特点.....	81
2.4.1 程序设计语言的发展.....	30	4.2.2 Windows XP 的基本操作.....	82
2.4.2 程序设计语言的组成.....	33	4.3 Windows XP 的文件操作.....	88
2.4.3 常见的程序设计语言.....	36		

4.3.1 Windows XP 系统文件夹.....	88	5.3.6 文本编辑中的常用工具	121
4.3.2 “我的电脑”和“Windows 资源 管理器”	89	5.4 文档的排版.....	123
4.3.3 管理文件和文件夹.....	90	5.4.1 字符排版.....	123
4.4 Windows XP 的程序管理.....	92	5.4.2 段落排版.....	125
4.4.1 启动和关闭应用程序.....	92	5.4.3 其他常用格式设置.....	128
4.4.2 添加/删除程序.....	94	5.5 表格制作与处理.....	135
4.4.3 使用 DOS 命令.....	94	5.5.1 创建表格.....	135
4.5 Windows XP 系统管理	95	5.5.2 编辑表格.....	136
4.6 Windows XP 的系统优化.....	97	5.5.3 表格中的文本处理.....	140
4.6.1 使用“管理工具”	97	5.5.4 表格的边框和底纹.....	140
4.6.2 Windows XP 操作系统的注册表.....	98	5.5.5 文本与表格的相互转换	141
4.7 实用程序	99	5.5.6 表格中数据的计算与排序	142
4.7.1 实用程序介绍.....	100	5.5.7 由表格生成统计图	144
4.7.2 超级兔子.....	100	5.6 图文混排.....	145
4.7.3 WinRAR.....	101	5.6.1 图片的插入.....	145
4.8 Red Hat Linux 操作系统.....	102	5.6.2 图片的编辑和格式化.....	147
4.8.1 Red Hat 登录与注销.....	102	5.6.3 自选图形.....	149
4.8.2 图形化界面与 Shell 提示.....	103	5.6.4 文本框.....	151
4.8.3 Red Hat 图形化界面及基本操作	103	5.6.5 艺术字.....	151
4.8.4 Red Hat 的 Web 浏览器	105	5.6.6 公式编辑器.....	152
思考题	105	5.7 高效排版.....	153
第 5 章 文字处理软件应用.....	106	5.7.1 样式的创建与使用.....	153
5.1 Office 2003 系列软件与中文 Word 2003 概述	106	5.7.2 长文档的制作方法技巧.....	156
5.1.1 Word 2003 的安装、启动与退出	107	5.7.3 模板的应用.....	159
5.1.2 Word 窗口的组成.....	108	5.7.4 邮件合并.....	162
5.1.3 Word 帮助.....	110	5.8 文件的输出——打印预览与打印	166
5.2 文档的管理.....	110	5.8.1 页面设置.....	166
5.2.1 创建新文档.....	110	5.8.2 插入页码.....	167
5.2.2 保存与保护文档.....	111	5.8.3 打印预览.....	168
5.2.3 打开文档.....	113	5.8.4 打印.....	169
5.2.4 关闭文档.....	114	思考题	170
5.3 文档的编辑.....	114	第 6 章 电子表格软件	171
5.3.1 文本的输入.....	114	6.1 Excel 2003 基本知识.....	171
5.3.2 文本的选取.....	116	6.1.1 Excel 的工作窗口.....	171
5.3.3 文本的复制、移动和删除	117	6.1.2 Excel 术语.....	172
5.3.4 撤销与恢复.....	118	6.2 Excel 基本操作.....	173
5.3.5 文本的查找、替换与定位	118	6.2.1 工作簿的基本操作.....	173
		6.2.2 工作表的基本操作.....	174
		6.2.3 单元格的基本操作	174

6.3 输入数据	177	7.3 美化演示文稿	225
6.3.1 直接输入数据	177	7.3.1 编辑幻灯片内的对象	225
6.3.2 数据填充	178	7.3.2 使用幻灯片母版	225
6.3.3 查找和替换单元格内容	179	7.3.3 使用幻灯片版式	227
6.3.4 设置数据有效性	181	7.3.4 应用幻灯片设计模板	227
6.4 公式与函数	182	7.3.5 设置幻灯片背景	228
6.4.1 输入公式	182	7.3.6 使用配色方案	228
6.4.2 输入函数	184	7.4 演示文稿的动画与放映	230
6.5 工作表的格式化	188	7.4.1 动画的设置	230
6.5.1 设置单元格字符格式	188	7.4.2 幻灯片放映	233
6.5.2 设置单元格数字格式	189	7.5 输出演示文稿	234
6.5.3 设置对齐方式	190	7.5.1 打包演示文稿	234
6.5.4 添加边框和底纹	190	7.5.2 打印演示文稿	235
6.5.5 调整行高和列宽	191	思考题	235
6.5.6 使用格式	192	第8章 计算机网络基础	236
6.6 数据的图表化	193	8.1 计算机网络概述	236
6.6.1 创建图表	193	8.1.1 计算机网络的发展	236
6.6.2 编辑图表	195	8.1.2 计算机网络的定义	237
6.6.3 图表格式化	196	8.1.3 计算机网络系统的组成	238
6.7 数据管理与分析	198	8.1.4 计算机网络的功能	238
6.7.1 数据清单	198	8.2 计算机网络体系结构	239
6.7.2 数据排序	200	8.2.1 概述	239
6.7.3 数据筛选	201	8.2.2 OSI 七层参考模型	240
6.7.4 分类汇总	204	8.2.3 TCP/IP 参考模型	242
6.7.5 数据透视表/图	205	8.2.4 OSI 与 TCP/IP 参考模型的比较	244
6.8 打印工作簿	206	8.3 计算机网络拓扑结构	244
6.8.1 页面设置	206	8.3.1 计算机网络拓扑的定义	244
6.8.2 设置分页	206	8.3.2 计算机网络拓扑的分类	245
6.8.3 打印预览	207	8.4 计算机网络传输介质	246
思考题	207	8.4.1 有线介质	246
第7章 演示软件应用	208	8.4.2 无线介质	248
7.1 PowerPoint 2003 概述	208	8.5 计算机网络的分类	248
7.1.1 启动和退出	208	8.6 IP 地址和域名系统 DNS	250
7.1.2 PowerPoint 2003 的窗口界面	209	8.6.1 IP 地址	250
7.1.3 PowerPoint 的视图方式	210	8.6.2 域名系统 DNS	253
7.1.4 PowerPoint 中的常用术语	211	8.7 局域网	253
7.2 演示文稿的创建和编辑	212	8.7.1 局域网的分类	254
7.2.1 演示文稿的创建	212	8.7.2 局域网的组成	255
7.2.2 演示文稿的制作	216	8.7.3 局域网的各种工作模式	257

8.8 网络互联	257	10.3.2 系统需求分析	327
8.8.1 网络互联类型	257	10.3.3 概念结构设计	328
8.8.2 网络互联层次与方式	258	10.3.4 逻辑结构设计	329
8.8.3 网络互联设备	259	10.3.5 数据库物理设计	330
思考题	261	10.3.6 数据库的实施与测试	330
第9章 Internet 及其应用	262	10.4 关系数据库标准语言 SQL	331
9.1 Internet 概述	262	10.4.1 SQL 语言概述	331
9.2 Internet 接入方式	265	10.4.2 SQL 数据定义	331
9.3 IE 浏览器及电子邮件的使用	267	10.4.3 SQL 数据操作	334
9.3.1 常用的 Internet 术语	267	10.4.4 SQL 数据查询	335
9.3.2 IE 浏览器的使用	269	10.5 Access 数据库设计	337
9.3.3 电子邮件	274	10.5.1 Access 五步设计法	337
9.3.4 电子邮件软件 Outlook 的使用	276	10.5.2 创建数据库	338
9.4 网络资源检索与利用	277	10.5.3 创建新表	339
9.4.1 网络文献数据库检索	277	10.5.4 设置主键	341
9.4.2 常用中文网络数据库及其检索	281	10.5.5 查询数据	341
9.4.3 搜索引擎	285	10.5.6 创建窗体	343
9.5 利用文件传输服务上传与下载文件	293	10.5.7 创建报表	345
9.5.1 文件的上传	294	思考题	345
9.5.2 下载文件的方法	296	第11章 多媒体技术	346
9.6 网页制作基础	296	11.1 多媒体技术概述	346
9.6.1 HTML 语言	296	11.1.1 媒体与多媒体	346
9.6.2 FrontPage 2003 网页制作软件	301	11.1.2 多媒体技术	347
思考题	311	11.1.3 多媒体计算机	349
第10章 数据库基础	312	11.2 多媒体特性与关键技术	350
10.1 数据库技术的特点与发展	312	11.2.1 多媒体特性	350
10.1.1 数据库系统概述	312	11.2.2 关键技术	351
10.1.2 数据处理	313	11.3 音频处理技术	352
10.1.3 数据库技术及其特点	314	11.3.1 数字音频的基本原理	352
10.1.4 数据库技术的发展阶段	315	11.3.2 音频编码标准	354
10.1.5 典型的新型数据库系统	316	11.3.3 常见音频文件格式	355
10.2 数据库的基本概念	319	11.3.4 音频处理工具 GoldWave	357
10.2.1 常用术语	319	11.4 视频处理技术	359
10.2.2 数据模型	320	11.4.1 视频的基本原理	359
10.2.3 关系模型	323	11.4.2 视频压缩标准	360
10.2.4 关系模式的规范化	324	11.4.3 常见视频文件格式	362
10.2.5 数据库系统的内部结构体系	325	11.4.4 视频处理工具 Windows Movie Maker	363
10.3 数据库设计	327	11.5 图形图像处理技术	364
10.3.1 数据库设计概述	327		

11.5.1 图形图像基本原理	364	12.1.4 常用杀毒软件	380
11.5.2 常用图像压缩标准	365	12.2 计算机网络安全	385
11.5.3 常见图形图像文件格式	367	12.2.1 计算机网络安全概述	385
11.6 计算机动画制作技术	370	12.2.2 网络安全防范的主要措施	387
11.6.1 计算机动画概述	370	12.3 个人上网时常用的安全防范方法	389
11.6.2 二维动画	372	12.3.1 IE 中的安全配置	389
11.6.3 三维动画	372	12.3.2 防火墙的使用	392
思考题	373	12.4 道德约束与相关法律	395
第 12 章 计算机系统安全与社会责任	374	12.4.1 网络道德	395
12.1 计算机病毒及其防治	374	12.4.2 国家有关计算机安全的法律法规 ..	396
12.1.1 计算机病毒的定义及特点	374	12.4.3 知识产权保护	396
12.1.2 计算机病毒的分类	375	思考题	397
12.1.3 计算机病毒的预防	377	参考文献	398

第 1 章 计算机的基础知识

【学习目标】

- 了解计算机的发展历史、发展趋势、特点及其应用
- 了解计算机系统软件、应用软件的概念
- 理解计算机的工作原理
- 掌握计算机硬件系统的基本概念
- 掌握计算机的结构和功能

【能力考查要求】

- 掌握计算机系统基本构成与工作原理，计算机系统的硬件系统和软件系统的基本概念

1.1 计算机概述

计算机是 20 世纪人类最伟大的发明之一，从第一台计算机于 1946 年诞生至今的半个多世纪里，计算机及其应用已经渗透到社会生活的各个领域，计算机已由最初的计算工具，逐步成为适用于多种领域的信息处理设备，有力地推动着整个社会信息化水平的提高。

1.1.1 计算机的产生

1. 近代计算机

人类在其漫长的文明史上，为了提高计算速度，不断发明和改进各种计算工具，如中国唐代发明的算盘、17 世纪英国数学家设计的计算尺、法国数学家发明的加法等。20 世纪社会的发展及科学技术的进步，对计算工具提出了更高的要求，这种需求推动了计算机的发展。

今天电子计算机的直系祖先是 19 世纪英国剑桥大学的查尔斯·巴贝奇（Charles Babbage）设计的差分机和分析机。1822 年，英国数学家巴贝奇设计了一台差分机，如图 1-1 所示，它是利用机器代替人来编制数表，从而免除政府在编制大量数表时动用许多人力进行繁重的计算工作。1834 年他又完成了分析机的设计方案，如图 1-2 所示，它在差分机的基础上做了较大的改进，不仅可以进行数制运算，还可以进行逻辑运算。分析机已经具有现代计算机的概念，是现代通用计算机的雏形。但当时的技术条件未能制造完成。巴贝奇（如图 1-3 所示）是国际计算机界公认的“计算机之父”。

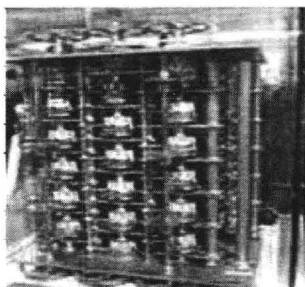


图 1-1 巴贝奇的差分机

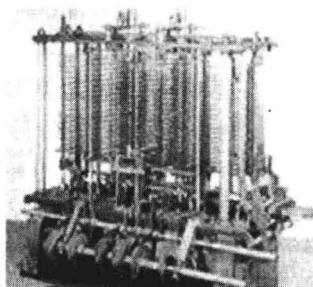


图 1-2 巴贝奇的分析机

1944 年, 美国麻省理工学院科学家艾肯 (Howard Aiken) 根据巴贝奇的论文, 研制成功了一台通用型机电计算机 MARK-I, 将巴贝奇的梦想变成了现实。1947 年, 艾肯又研制出运算速度更快的机电计算机 MARK-II, 后来继续主持 MARK-III 的研制, 但这已经属于电子计算机的范畴。

英国科学家艾兰·图灵 (Alan Turing) 是世界上公认的计算机科学奠基人。图灵 (如图 1-4 所示) 在计算机科学方面的主要贡献: 一是建立图灵机的模型, 奠定了可计算理论的基础; 二是提出图灵测试, 阐述了机器智能的概念, 从而奠定了人工智能的基础, 被誉为“人工智能之父”。

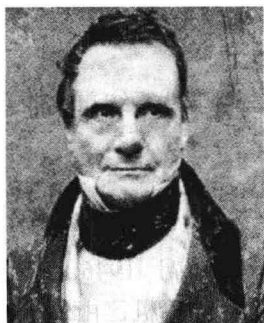


图 1-3 巴贝奇



图 1-4 图灵

图灵机的概念是现代可计算性理论的基础。图灵机是一种假想的计算机。图灵认为“只要为它编好程序, 它就可以承担其他机器能做的任何工作。”在理论上证明了通用计算机存在的可能性。通用图灵机是现代通用数字计算机的数学模型。图灵机的思想奠定了整个现代计算机发展的理论基础。

为纪念图灵对计算机科学理论的贡献, 美国计算机学会 (ACM) 于 1966 设立了“图灵奖”, 图灵奖是计算机领域的最高奖, 相当于该领域的诺贝尔奖, 每年颁发给在计算机科学与技术领域领先的研究人员和杰出贡献者。

2. 电子计算机的诞生

1946 年 2 月, 美国宾夕法尼亚大学莫尔学院物理学家莫克利 (John W. Mauchly) 和工程师埃克特 (J. Presper Eckert) 领导的科研小组研制开发了世界上第一台数字电子计算机 ENIAC (Electronic Numerical Integrator And Calculator, 电子数值积分计算机), 如图 1-5 所示。ENIAC 是一个庞然大物, 8 英尺高, 3 英尺宽, 100 英尺长, 其占地面积为 170 平方米, 总重量达 30 吨。机器中约有 18000 支电子管、1500 个继电器以及其他各种元器件, 每小时耗电量约为 140kW。ENIAC 每秒可以进行 5000 次加法运算, 相当于手工计算的 20 万倍, 机电计算机的 1000 倍。

当时 ENIAC 的设计目的是为美国陆军弹道实验室解决弹道特性的计算问题, 分析炮弹轨道。在当时, 一条炮弹的轨道用 20 秒就能算出来, 比炮弹本身的飞行速度还快, 使工程设计人员从繁重的计算中解放出来。ENIAC 原来是计划为第二次世界大战服务的, 但它投入运行时战争已经结束, 后来, 它便转向为研制氢弹而进行计算。这台计算机从 1946 年 2 月使用到 1955 年 10 月。虽然它无法同现今的计算机相比, 但在当时这是一个伟大的创举。ENIAC 的问世是人类科学技术发展史的重要里程碑, 它标志着电子计算机时代的到来, 具有划时代的意义。

1944 年, ENIAC 还没竣工, 人们已经意识到 ENIAC 计算机存在明显的缺陷: 一是没有存储器; 二是用布线板进行控制, 严重影响了计算速度。

在 ENIAC 的研制过程中, 美籍匈牙利数学家冯·诺依曼(John von Neuman)博士(如图 1-6 所示)与莫尔学院科研小组合作, 提出了一个全新的存储程序的通用数字电子计算机方案 EDVAC(Electronic Discrete Variable Automatic Computer, 离散变量自动电子计算机), 并在 1950 年完成 EDVAC 的建造工作。在 EDVAC 中使用“二进制”代码表示数据和指令, 采用了“程序存储”的概念, EDVAC 的发明为现代计算机的体系结构和工作原理奠定了基础。

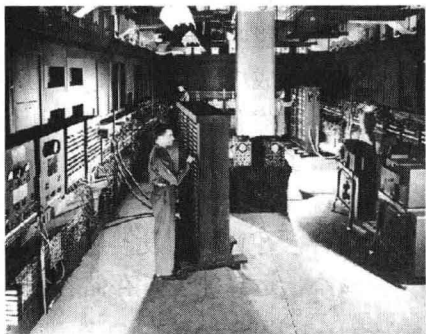


图 1-5 第一台电子计算机 ENIAC



图 1-6 冯·诺依曼

自从 ENIAC 的诞生和 EDVAC 方案的发表之后, 欧美等国加快了计算机的研制步伐, 计算机于 20 世纪 50 年代形成生产规模。在美国, 实现了由军用扩展到民用, 由实验室研制进入工业化生产, 从科学计算扩展到数据处理等, 计算机产业化趋势开始形成。

1.1.2 计算机的发展阶段

从 ENIAC 诞生至今已有半个多世纪, 伴随着电子器件的发展, 计算机获得了突飞猛进的发展。计算机的体系结构已发生了重大变化。人们根据计算机采用的逻辑元器件作为划分时代的标准。迄今为止, 计算机的发展已经历 4 代, 正向新一代计算机过渡。表 1-1 列出了各个发展阶段计算机的主要特点。

1. 第一代电子计算机(1946~1958 年)

第一代电子计算机是电子管计算机。其主要特征是采用电子管作为基本逻辑元件。存储器早期采用水银延迟线, 后期采用磁鼓或磁芯。由于采用电子管, 所以第一代计算机的体积大、较笨重、耗电多、价格贵, 运行速度低, 存储容量小, 可靠性差。编程语言使用低级语言, 即机器语言或汇编语言, 几乎没有什么软件配置, 主要用于科学计算。这一代计算机奠定了计算机的技术基础, 如二进制、自动计算和程序设计等, 对以后计算机的发展产生了深远的影响。

2. 第二代电子计算机(1958~1964 年)

第二代电子计算机是晶体管计算机。其主要特征是采用晶体管作为逻辑元件。晶体管的发明给计算机技术带来了革命性的变化, 晶体管与电子管相比, 具有体积小、速度快、寿命长、省电等优点。内存主要采用磁芯存储器, 外存开始使用磁盘。存储容量增大, 可靠性提高, 为系统软件的发展创造了条件。提出了操作系统的概念, 各种早期的高级语言(FORTRAN、COBOL、ALGOL 等)相继问世。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. 第三代电子计算机（1964~1970 年）

第三代电子计算机是集成电路计算机。其主要特征是采用半导体中小规模集成电路作为逻辑元件。运算速度每秒可达几十万次到几百万次。存储器体积越来越小，容量进一步提高，价格越来越低。操作系统和高级程序设计语言有了极大的发展，软件技术也日趋完善，使计算机的功能更强，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。计算机应用范围扩大到企业管理和辅助设计等领域。

4. 第四代电子计算机（1971 年至今）

第四代电子计算机是大规模集成电路计算机。其主要特征是采用大规模集成电路和超大规模集成电路作为逻辑元件。这是具有革命性的变革，出现了影响深远的微处理器。微处理器是将传统的运算器和控制器集成在一块大规模或超大规模集成电路芯片上，作为中央处理器（CPU）。在内存储器使用集成度越来越高的半导体存储器，存储容量越来越大，外存储器采用大容量的软、硬磁盘、光盘。系统软件和应用软件获得了巨大的发展，操作系统不断完善。出现了面向对象程序设计语言。输入输出设备开始呈现多样化，出现了鼠标、激光打印机、绘图仪、数码相机等。计算机技术和通信技术紧密结合，计算机的发展进入了以计算机网络为特征的时代。计算机的体积、重量、功耗进一步减小，运算速度、存储容量、可靠性有了大幅度提高。计算机开始广泛应用于各个领域。

下面用表 1-1 总结一下各阶段计算机的主要特点。

表 1-1 各阶段计算机的主要特点

年代 性能指标	第一代 1946~1958 年	第二代 1958~1964 年	第三代 1964~1970 年	第四代 1971 年至今
逻辑元件	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	磁芯、磁鼓	半导体存储器	半导体存储器
外存储器	穿孔卡片、纸带	磁鼓、磁带	磁带、磁盘	磁盘、磁带、光盘等大容量存储器
运算速度（次/秒）	几千至几万	几万至几十万	几十万至几百万	几百万至百亿
软件	机器语言、汇编语言	高级语言	操作系统	数据库、网络等
应用	科学计算	数据处理、工业控制	文字处理、图形处理	社会的各个领域

随着计算机技术的发展和应用的推动，尤其是微处理器的发展，计算机的类型越来越多样化。根据计算机的规模（主要指硬件性能指标及软件配置）大小，计算机一般可分为巨型计算机、大型计算机、小型计算机、微型计算机等，其中，微型计算机发展最快，数量最多，应用最普及。

1971 年，Intel 公司的工程师马西安·霍夫（M.E.Hoff）成功地在一片芯片上实现了中央处理器（CPU）的功能，制成了世界上第一台 4 位微型计算机——MCS-4。MCS-4 的诞生揭开了世界微型计算机发展的序幕。随后，微型计算机随着大规模和超大规模集成电路技术的发展也得到迅猛发展。目前，微型计算机已经达到 64 位的高速系列。

微型计算机又称为个人计算机（Personal Computer，PC）。它采用微处理器、半导体存储器和输入输出接口组装。微型计算机以其体积小、灵活性好、价格便宜、使用方便、可靠性

强等优势很快遍及社会各个领域，主要在办公室和家庭中使用，真正成为人们信息处理的工具，是使用最广泛的计算机。

1.1.3 计算机的发展趋势

1. 电子计算机的发展方向

随着计算机应用的广泛和深入，计算机的发展已经进入了一个崭新的时代。目前，计算机正向巨型化、微型化、网络化和智能化的方向发展。

(1) 巨型化。巨型化是指具有运算速度快、存储容量大、功能更完善的计算机系统。不是指计算机的体积大。其运算速度一般在百亿次/秒、存储容量超过百万兆字节。巨型机在航空航天、军事工业、气象、电子和人工智能等几十个学科领域发挥着巨大的作用，特别是在复杂的大型科学计算领域中。

(2) 微型化。微型化是指大规模和超大规模集成电路的飞速发展，使得计算机的核心部件微处理器更新换代迅速。微处理器自 1971 年问世以来，发展非常迅速，几乎每隔两三年就会更新换代一次。微型机的质量更加可靠、性能更加优良、价格更加低廉、体积更加小巧。如今，除了办公桌上的台式微机外，还有便携式笔记本电脑、掌上电脑等。

(3) 网络化。网络化是指利用通信技术和计算机技术，把分布在不同地点的计算机互连起来，按照网络协议相互通信，形成一个规模庞大、功能多样的网络系统，实现了大量的信息通信和数据、软硬件资源共享。网络成为人们生活中不可或缺的组成部分。现在，计算机网络在交通、金融、企业管理、教育、邮电、商业等各行各业中得到广泛的应用。网络技术的意义在于人们在任何地方可以从计算机网络上获得知识，工作及消费的地域得到巨大的延伸。

(4) 智能化。智能化就是要求计算机能模拟人的感觉和思维能力，能够进行图像识别、定理证明、研究学习、探索、联想、启发和理解人的语言等，它是新一代计算机要实现的目标。智能化的研究领域很多，其中最具有代表性的领域是专家系统和机器人。目前已研制出的机器人可以代替人从事危险环境的劳动等。

2. 未来的新型计算机

计算机中最重要核心部件是芯片。然而，以硅为基础的芯片制造技术的发展是有限的。由于存在磁场效应、热效应、量子效应以及制作上的困难，必须开拓新的制造技术。从目前的研究情况看，未来的新型计算机将可能在下列几个方面取得革命性突破。

(1) 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，光子计算机具有超高速、强大并行处理能力、大存储量、非常强的抗干扰能力和与人脑相似的容错性等优点。目前光子计算机的许多关键技术，如光存储技术、光存储器和光电子集成电路等都已取得重大突破。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。

(2) 生物计算机。生物计算机在 20 世纪 80 年代中期开始研制，其最大特点是采用了生物芯片。生物芯片由生物工程技术产生的蛋白分子构成。在这种芯片中，信息以波的形式传播，运算速度比当今最新一代计算机快 10 万倍，能量消耗仅相当于普通计算机的十分之一，并且拥有巨大的存储能力。

由于蛋白分子能够自我组合，再生新的微型电路，使得生物计算机具有生物体的一些特

点,如能发挥生物本身的调节机能自动修复芯片发生的故障,还能模仿人脑的思考机制。

(3) 量子计算机。这是一种基于量子力学原理的、采用深层次计算机模式的计算机。这种模式只由物质世界中一个原子的行为决定,而不是像传统的二进制计算机那样将信息分为 0 和 1,对应于晶体管的开和关进行处理。在量子计算机中最小的信息单元是一个量子比特。它是以多种状态同时出现。这种数据结构对使用并行结构计算机来处理信息是非常有利的。与传统的电子计算机相比,量子计算机有以下优势:解题速度快,存储量大,搜索功能强劲和安全性较高等。

1.2 计算机的特点与应用

1.2.1 计算机的特点

计算机作为一种通用的信息处理工具,具有极高的处理速度,很强的存储能力,精确的计算和逻辑判断能力等。

1. 运算速度快

运算速度是指计算机每秒能执行多少条基本指令,常用单位是 MIPS (即每秒执行百万条指令)。运算速度是计算机的一个重要性能指标。随着计算机技术的进步,运算速度在不断提高。当今计算机系统的运算速度已达到每秒万亿次,微机也可达每秒亿次以上,使大量复杂的科学计算问题得以解决。例如:卫星轨道的计算、24 小时天气预报的计算等。过去人工计算需要几年、几十年完成的工作,现在用计算机只需几小时甚至几分钟就可完成。

2. 计算精确度高

科学技术的发展特别是尖端科学技术的发展,需要高度精确的计算。利用计算机可以获得较高的有效位。计算机控制导弹,之所以能准确地击中预定的目标,是与计算机的精确计算分不开的。一般计算机可以有十几位甚至几十位(二进制)有效数字,计算精度可由千分之几到百万分之几,是任何计算工具望尘莫及的。例如,利用计算机计算圆周率 π ,目前可以算到小数点后上亿位。

3. 具有记忆和逻辑判断能力

计算机的存储器能够存储大量的信息。随着计算机存储容量的不断增大,可存储记忆的信息越来越多,能把参加运算的数据、程序以及中间结果和最后结果保存起来,以供用户随时调用;它可以长久地存储大量文字、图形、图像、声音等信息资料。计算机的运算器除了完成基本的算术运算外,还具有很强的逻辑判断能力。这种能力是计算机进行逻辑推理的前提。计算机可以对各种信息(如语言、文字、图形、图像、音乐等)通过编码技术进行算术运算和逻辑运算,还可以进行推理和证明,从而保证计算机控制的判断可靠、反应迅速和控制灵敏。

4. 具有自动控制能力,通用性强

计算机内部操作是根据人们事先编好的程序自动控制进行的。用户根据解题需要,事先设计好程序,计算机十分严格地按程序规定的步骤操作,整个过程不需人工干预。计算机从开始工作到送出计算结果的整个过程均是在程序的控制下自动进行的。只要将需要解决的问题编写成程序输入计算机,计算机就能够求解,所以计算机能广泛地应用于各个领域。