

21世纪高等学校公共课计算机规划教材

计算机文化基础

张 晖 主编

屈薇薇 苏 波 付智华 副主编

<http://www.phei.com.cn>



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

21世纪中国大学计算机专业系列教材

计算机文化基础

第2版

主编 王 珊
副主编 李 莉 李 强 李 敏
编委 王 珊 李 莉 李 强 李 敏 李 敏

清华大学出版社

21 世纪高等学校公共课计算机规划教材

计算机文化基础

张 晖 主编

屈薇薇 苏 波 付智华 副主编

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 · BEIJING

内 容 简 介

本书基于系统理论,注重实际应用,符合现代教育理念,有助于培养学生的创新精神和实践能力。本书内容主要包括6章:计算机基础知识、Windows XP 操作系统、Word 2003 文字处理软件、Excel 2003 电子表格软件、PowerPoint 2003 演示文稿软件、计算机网络基础。

本书可作为高等院校计算机基础及相关课程的教材。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

计算机文化基础 / 张晖主编. —北京:电子工业出版社, 2010.8

21世纪高等学校公共课计算机规划教材

ISBN 978-7-121-11185-3

I. ①计… II. ①张… III. ①电子计算机—高等学校—教材 IV. ①TP3

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第119620号

策划编辑:章海涛

责任编辑:章海涛 特约编辑:何雄

印 刷: 北京京师印务有限公司
装 订:

出版发行:电子工业出版社

北京市海淀区万寿路173信箱 邮编:100036

开 本:787×1092 1/16 印张:15.75 字数:400千字

印 次:2010年8月第1次印刷

印 数:7200册 定价:30.00元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系,联系及邮购电话:(010)88254888。

质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线:(010)88258888。

前 言

教育部计算机专业教学指导委员会在“关于进一步加强高校计算机基础教学的几点意见”中，提出了新的计算机基础教学的指导性方案，指出计算机基础课程是一门或一组必修的基础课，其教学内容应适合各种专业领域；提出了非计算机专业计算机基础教学应达到的基本要求，包括系统了解和掌握计算机软件、硬件基础知识、数据库技术、多媒体技术、网络技术及程序设计等方面的基本概念与原理，了解信息技术的发展趋势，熟悉典型的计算机及网络操作环境及工作平台，具备使用常用软件工具处理日常事务的能力和培养学生良好的信息素养等，为专业学习奠定必要的计算机基础。

全国高等学校计算机基础教育研究会在《中国高等院校计算机基础教学课程体系（2004）》中，提出了更为具体的建设性方案，指出在非计算机专业的计算机基础教育中，要使学生把计算机技术和自己从事的专业领域相结合，创造出新成果，应突出培养学生应用计算机的综合能力，包括概念性基础、技术与方法和应用技能几个层次；在信息素养方面，应具有信息意识、信息知识、信息能力、信息道德等综合素质。

高校非计算机专业学生的计算机教育应该使学生掌握应用计算机解决实际问题的综合能力，使学生提高信息素养，增强信息意识，掌握信息知识，提高信息能力，具备信息道德，成为既熟悉本专业知识又掌握计算机应用技术的复合型人才。

本书正是根据上述要求进行编写的。作者力求基于系统理论，注重实际应用，符合现代教育理念，详略得当，以便给学生留有一定的自主学习空间，从而有助于培养学生的创新精神和实践能力，计算机基础课能够比较充分地发挥信息化学习环境优势，使学生掌握信息时代的学习方法和学习手段。

本书作者均为一线专业教师，编写大纲经过多次集体研讨。全书由张晖主编，第1、3章由屈薇薇编写，第2、5章由苏波编写，第4、6章由付智华编写。

为了方便教师教学，本书还配有教学指南、电子教案及习题答案（电子版），请有此需要的教师登录华信教育资源网（<http://www.hxedu.com.cn>）免费注册后再进行下载，若有问题，请在网站留言板留言或与电子工业出版社联系（E-mail:unicode@phei.com.cn）。

作 者

目 录

第 1 章 计算机基础知识	(1)
1.1 计算机概述	(1)
1.1.1 计算机的产生和发展	(1)
1.1.2 计算机的特点和分类	(4)
1.2 计算机中数的表示	(6)
1.2.1 进位计数制	(6)
1.2.2 二进制的计算	(7)
1.2.3 各种进制间的转换	(8)
1.2.4 数据存储单位	(10)
1.2.5 字符编码	(11)
1.3 计算机系统的组成	(14)
1.3.1 计算机的硬件系统	(15)
1.3.2 计算机的软件系统	(23)
1.3.3 计算机的性能指标	(24)
1.4 计算机安全与病毒防护	(25)
1.4.1 计算机安全	(25)
1.4.2 计算机病毒及其分类	(26)
1.4.3 计算机病毒的防护	(27)
1.5 计算机的发展趋势	(28)
1.5.1 新型计算机系统	(28)
1.5.2 互联网的发展	(29)
1.5.3 移动计算技术	(29)
习题 1	(30)
第 2 章 Windows XP 操作系统	(31)
2.1 操作系统概述	(31)
2.1.1 操作系统的形成与发展	(31)
2.1.2 操作系统的功能	(35)
2.1.3 常用操作系统简介	(38)
2.2 Windows XP 的基本知识与操作	(39)
2.2.1 Windows 操作系统的发展历史	(39)
2.2.2 Windows XP 的特点	(40)
2.2.3 Windows XP 的启动和退出	(41)
2.2.4 创建用户账户	(42)
2.2.5 鼠标与键盘	(43)
2.2.6 Windows XP 的桌面和组成元素说明	(44)
2.2.7 Windows XP 中文版的窗口和对话框	(46)
2.2.8 Windows XP 的控制面板	(48)

2.2.9	Windows XP 的附件	(52)
2.2.10	文件和文件夹管理	(53)
2.2.11	Windows XP 的程序管理	(57)
2.2.12	Windows XP 设备管理	(58)
2.2.13	Windows XP 中的 DOS 操作系统	(60)
2.3	Windows XP 的系统性能优化	(60)
2.3.1	优化开关机速度	(61)
2.3.2	优化桌面	(61)
2.3.3	提高宽带速度	(62)
2.3.4	减少启动时加载项目	(63)
习题 2		(63)
第 3 章	Word 2003 文字处理软件	(66)
3.1	Word 概述	(66)
3.1.1	Word 的特点及运行环境	(66)
3.1.2	Word 的启动与退出	(67)
3.1.3	Word 组成	(68)
3.1.4	工具栏和菜单	(69)
3.1.5	帮助的使用	(71)
3.1.6	文档的使用	(71)
3.2	文本的基本操作	(73)
3.2.1	输入文本	(73)
3.2.2	选定文本	(74)
3.2.3	修改文本	(74)
3.2.4	移动和复制文本	(75)
3.2.5	查找与替换	(75)
3.2.6	撤销、恢复和重复	(77)
3.3	视图方式	(78)
3.4	文字处理	(80)
3.4.1	文字基本修饰	(80)
3.4.2	样式和格式	(82)
3.4.3	特殊中文版式	(83)
3.5	段落排版	(85)
3.5.1	文档对齐	(85)
3.5.2	间距	(86)
3.5.3	边框和底纹	(87)
3.5.4	项目符号和编号	(88)
3.6	其他操作	(89)
3.6.1	分栏	(89)
3.6.2	制表位	(90)
3.6.3	首字下沉	(90)
3.6.4	插入分页符和分节符	(91)

3.6.5	文字方向	(91)
3.6.6	语法检查	(92)
3.7	Word 中的表格	(92)
3.7.1	建立新表格	(92)
3.7.2	表格的编辑	(94)
3.7.3	表格基本操作	(95)
3.7.4	表格的属性	(97)
3.7.5	表格的自动套用格式	(99)
3.7.6	文本和表格的相互转换	(100)
3.8	图文混排	(101)
3.8.1	插入图片	(101)
3.8.2	修饰图片	(102)
3.8.3	艺术字	(103)
3.8.4	绘制图形	(105)
3.8.5	文本框	(108)
3.8.6	插入公式	(109)
3.9	Word 的打印	(109)
3.9.1	页面设置	(110)
3.9.2	打印预览	(113)
3.9.3	打印	(114)
习题 3		(115)
第 4 章	Excel 2003 电子表格软件	(117)
4.1	Excel 2003 的窗口组成	(117)
4.1.1	Excel 2003 界面简介	(117)
4.1.2	单元格、工作表与工作簿	(118)
4.2	工作簿的新建、打开和保存	(119)
4.2.1	新建工作簿	(119)
4.2.2	工作簿打开和保存	(120)
4.3	创建工作表	(120)
4.3.1	选择工作表、单元格	(121)
4.3.2	数据输入	(123)
4.3.3	数据的自动填充	(125)
4.3.4	数据的有效性设置	(127)
4.3.5	数据编辑	(128)
4.4	单元格的格式化	(129)
4.4.1	单元格、行、列的编辑	(129)
4.4.2	单元格的格式化	(131)
4.5	公式与函数	(133)
4.5.1	运算符	(133)
4.5.2	公式编辑	(134)
4.5.3	函数编辑	(135)
4.5.4	常用函数	(136)

4.5.5	单元格引用	(140)
4.6	工作簿的编辑	(141)
4.6.1	工作表的编辑	(142)
4.6.2	工作表的条件格式	(143)
4.6.3	自动套用格式	(144)
4.7	图表创建与分析	(144)
4.7.1	分类汇总	(149)
4.7.2	数据透视表	(151)
4.8	Excel 2003 的数据排序与筛选	(154)
4.8.1	排序	(154)
4.8.2	筛选	(155)
4.9	打印工作表	(157)
4.9.1	页面设置	(157)
4.9.2	打印区域	(159)
4.9.3	打印预览	(160)
4.9.4	打印	(160)
	习题 4	(161)
第 5 章	PowerPoint 2003 演示文稿软件	(163)
5.1	演示软件 PowerPoint 2003 概述	(163)
5.1.1	PowerPoint 2003 的特点和运行环境	(163)
5.1.2	启动 PowerPoint 2003	(164)
5.1.3	保存和退出 PowerPoint 2003	(165)
5.1.4	加密演示文稿	(165)
5.1.5	演示文稿的窗口组成	(167)
5.1.6	工具栏和菜单	(168)
5.1.7	PowerPoint 2003 帮助功能	(169)
5.1.8	PowerPoint 2003 的设计原则和步骤	(169)
5.2	PowerPoint 2003 基本操作	(169)
5.2.1	创建演示文稿的框架	(169)
5.2.2	演示文稿中文字的录入和编辑	(172)
5.2.3	设计演示文稿的外观	(173)
5.3	PowerPoint 2003 中插入对象	(176)
5.3.1	插入图片	(177)
5.3.2	插入艺术字	(179)
5.3.3	插入公式	(180)
5.3.4	插入表格	(181)
5.3.5	插入图表	(182)
5.3.6	插入组织结构图	(183)
5.3.7	插入声音和影片	(184)
5.3.8	添加旁白	(185)
5.4	演示文稿的编排和放映效果设置	(186)

5.4.1	演示文稿的编排	(186)
5.4.2	演示文稿放映效果设置	(187)
5.4.3	超链接的使用	(190)
5.5	演示文稿的放映方式和打印	(191)
5.5.1	演示文稿的放映方式	(191)
5.5.2	演示文稿的放映方法	(192)
5.5.3	演示文稿的打印	(193)
5.6	PowerPoint 2003 的高级应用及使用技巧	(194)
5.6.1	制作演示文稿的经验	(194)
5.6.2	PPT 编辑环境的切换技巧	(194)
5.6.3	PPT 幻灯片版面设计技巧	(195)
5.6.4	PPT 幻灯片图片和公式操作技巧	(195)
5.6.5	PPT 中音/视频的操作技巧	(197)
5.6.6	PPT 的播放和打印设置	(202)
5.6.7	PPT 的打包设置	(203)
	习题 5	(204)
第 6 章	计算机网络基础	(207)
6.1	计算机网络概述	(207)
6.1.1	计算机网络的定义	(207)
6.1.2	计算机网络的功能及应用	(207)
6.2	计算机网络的形成与发展	(208)
6.2.1	计算机网络的昨天与今天	(208)
6.2.2	计算机网络的未来	(209)
6.3	计算机网络的分类	(211)
6.3.1	网络覆盖范围	(211)
6.3.2	拓扑结构	(212)
6.4	计算机网络的组成	(215)
6.4.1	通信子网	(215)
6.4.2	资源子网	(215)
6.4.3	网络数据通信	(216)
6.4.4	计算机网络传输介质	(217)
6.5	局域网组成	(218)
6.6	网络协议与标准	(220)
6.7	Internet 及应用	(223)
6.7.1	Internet 概述	(223)
6.7.2	Internet 的基本概念	(223)
6.7.3	服务方式	(226)
6.7.4	网络连接	(227)
6.7.5	浏览器的使用	(230)
6.7.6	电子邮件的收发	(233)
	习题 6	(237)

第1章 计算机基础知识

计算机是一种能够对各种信息进行存储并自动高速处理的电子机器，是科学技术和生产高速发展的必然产物。随着科技和网络的发展，计算机已经成为了人们日常生活、工作、学习以及娱乐必不可少的工具，正日益深入到人类生活的每个角落。作为 20 世纪人类最伟大的科技发明之一，其发展历史、系统组成、运行机制和使用技巧是我们应该掌握的知识。

1.1 计算机概述

计算机又称为电子计算机 (Electronic Computer)，是以电子元件为主要器件，能够存储信息，并能自动对各种信息进行高效、快速及精确处理的电子设备。

1.1.1 计算机的产生和发展

1. 计算机的产生

世界上第一台电子计算机是美国宾夕法尼亚大学摩尔电气工程学院的物理学博士莫克利 (J.W.Mauchly) 教授、工程师埃克特 (J.P.Eckert) 和勃克斯 (A.Burks) 等人组成的研制小组，为了计算复杂的导弹武器的弹道轨迹而研制的，于 1946 年 2 月终于研制成功，命名为 ENIAC (Electronic Numerical Intergrator And Calculator)，即电子数字积分器和计算机。第二次世界大战期间，为了解决在武器研究中需要进行的快速、准确而又复杂的数字计算的问题，美国军方在宾夕法尼亚成立了研究小组，开始了第一台电子计算机的研制工作。

ENIAC (如图 1.1 所示) 共用了 18000 多个电子管、重 30 t、占地 167 m²、耗电 150 kW，内存容量为 17 KB，字长为 12 位，每秒可进行 5000 次加减运算，相当于手工运算的 20 万倍、机电式计算机的 1000 倍，耗资 140 万美元。ENIAC 的问世标志着计算机时代的到来。

鉴于 ENIAC 不能存储程序的缺陷，1946 年 6 月，美籍匈牙利数学家冯·诺依曼博士发表了论文《电子计算机装置逻辑结构初探》，提出了“存储程序”的计算机方案。其设计思想是将计算机要执行的指令和要处理的数据均采用二进制表示，将要执行的指令和要处理的数据按照顺序编写程序存储到计算机内部并自动执行。1948 年，英国剑桥大学成功研制了第一台具有存储程序控制的计算机——EDSAC (延迟存储电子自动计算机)。1952 年，冯·诺依曼设计的离散变量自动电子计算机 (Electronic Discrete Variable Automatic Computer, EDVAC) 正式投入运行，其运行速度是 ENIAC 的 240 倍。直到此时，冯·诺依曼提出的 EDVAC 计算机结构才为人们普遍接受，此计算机结构又称为冯·诺依曼型计算机。

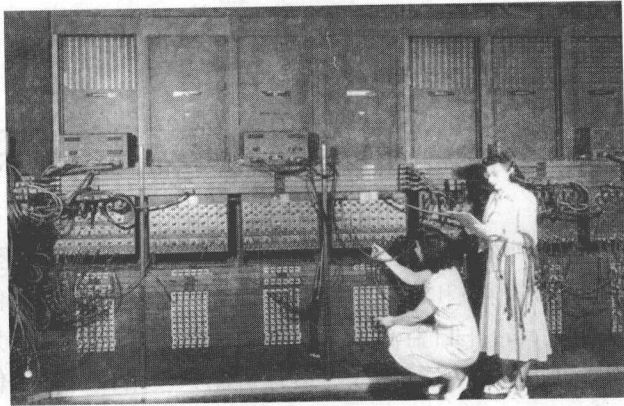


图 1.1 第一台计算机 ENIAC

2. 冯·诺依曼结构

人们把冯·诺依曼的“存储程序”的理论称为冯·诺依曼体系结构（如图 1.2 所示）。从 ENIAC 到当前最先进的计算机都采用的是冯·诺依曼体系结构，所以冯·诺依曼是当之无愧的数字计算机之父。根据冯·诺依曼体系结构构成的计算机，必须具有如下功能：把需要的程序和数据送至计算机中；必须具有长期记忆程序、数据、中间结果及最终运算结果的能力；能够完成各种算术、逻辑运算和数据传送等数据加工处理的能力；能够根据需要控制程序走向，并能根据指令控制机器的各部件协调操作；能够按照要求将处理结果输出给用户。

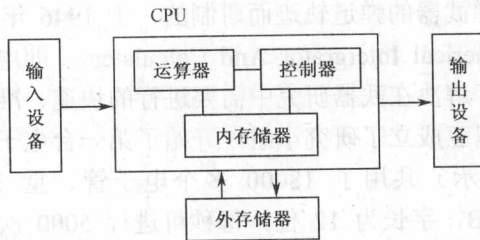


图 1.2 冯·诺依曼体系结构

为了完成上述的功能，计算机必须具备五大基本组成部件，包括：输入数据和程序的输入设备，记忆程序和数据的存储器，完成数据加工处理的运算器，控制程序执行的控制器，以及处理结果的输出设备。

目前，大多数计算机还是冯·诺依曼型计算机，但人们正试图突破冯·诺依曼设计思想，其工作也取得了一些进展，如数据流计算机、智能计算机等，此类计算机统称为非冯·诺依曼型计算机。

3. 计算机的发展阶段

从第一台计算机诞生至今半个多世纪以来，计算机获得了突飞猛进的发展。按照组成计算机的主要元器件的发展，一般将计算机的发展时代划分为四个阶段。

第一代（1946—1957），电子管计算机时代。其逻辑电路是由电子管组成的，运算速度是每秒几千次，采用面向计算机硬件的机器语言编制程序，是计算机发展的初级阶段；体积大、耗电多、运算速度慢、存储容量小、可靠性差、价格昂贵、稳定性差。代表机型为 IBM-650，这一代计算机主要用于科学计算和军事方面。

第二代（1958—1964），晶体管计算机时代。采用晶体管代替电子管作为计算机的基本电子器件，并且采用了磁芯存储器作为内存储器，外存采用磁带，运算速度是每秒几万次到几十万次；开始采用汇编语言、COBOL 语言和 TORTRAN 语言编制程序。与第一代计算机相比，具有体积小、重量轻、耗电省、速度快和可靠性高等特点。代表机型为 IBM-7094，使用范围由科学计算机军事方面扩展到数据处理和工业控制等方面。

第三代（1965—1971），集成电路计算机时代。计算机的主要元器件是中、小规模集成电路，内存采用半导体存储器，外存包括磁带和磁盘，运算速度提高到每秒十几万次至几百万次。操作系统正式形成，并出现了 BASIC 等高级编程语言。其体积进一步缩小，功耗也进一步降低，功能有了较大改进，可靠性大大提高，使计算机实现了小型化。代表机型为 IBM-360，使用范围已深入到工业、交通、金融、国防等许多领域。

第四代（1972 年至今），大规模集成电路计算机时代。用大规模集成电路（LSI）或超大规模集成电路（VLSI）作为电子器件装配计算机，内存采用半导体存储器，外存有磁盘、光盘；运算速度达到每秒几百万次至几千万次，甚至出现了亿次、十亿次机，并出现了以微处理器为核心的价格低廉的微机；体积更小、耗电量更少、运算速度快、稳定性高；电路集成度以飞快的速度向前发展，每两三年就会提高一代。目前，一块集成电路芯片上可以集成一亿乃至十亿晶体管。程序设计出现了面向过程的 FORTRAN、PASCAL、C 语言，面向对象的 Visual Basic、Visual C 等语言。随着计算机的发展和应用，计算机已经成为人们生活中不可缺少的信息工具。

正在研制的第五代计算机将是一种非冯·诺依曼型的计算机，采取全新的工作原理和体系结构，主要标志是向智能化方向发展，这种新型的计算机被称为“知识信息处理系统”，它的应用和普及将使人类计算机技术和自动控制技术进入一个更新的时代。

4. 计算机的发展趋势

目前计算机正朝着以下几方面发展：

- ◎ 巨型化。巨型化是指发展高速度、功能强和超大存储容量的巨型计算机，主要用于尖端科学技术和军事国防系统的研究开发。
- ◎ 微型化。微型化是指发展体积小、携带方便和使用灵巧的微型计算机。
- ◎ 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，以达到用户共享软/硬件和数据资源的目的。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应用。网络化是人类进入信息社会的重要标志，随着计算机网络技术的不断发展，计算机网络在人类生活中的作用将会越来越大。
- ◎ 智能化。智能化就是发展具有人的思考能力的计算机。更接近于人类思考问题的方式，能够模拟人的感觉，也就是第五代计算机要实现的目标。

- ◎ 多媒体化。多媒体化就是发展具有图形、图像、声音和文字处理为一体的计算机。发展智能多媒体技术包括文字的认识和输入、语音识别和输入、自然语言的理解和机器翻译等。

1.1.2 计算机的特点和分类

1. 计算机的主要特点

(1) 运算速度快

从第一台计算机的产生到现在,随着计算机技术的飞速发展,计算机的运算速度已从每秒 5000 次发展到了百万亿次。随着科学的发展,人类对时间的计量已发展到毫秒、微秒、毫微秒,这样快速的反应时间和计算能力,人类脑细胞是无法达到的。

(2) 计算精度高

计算机的精度取决于它的字长,字长越长精度越高。目前,通用的计算机有 16 位机、32 位机、64 位机等。如果利用计算机的软件功能,能达到的精度是空前的。

(3) 记忆能力强

计算机通过各种存储装置(内存储器、外存储器)存储数据和程序。存储器的容量越大,计算机存储的信息也就越多。

(4) 自动化程度高

自动计算是高速、精确的保证。使用者将所需的原始数据和计算程序输入计算机,可以实现自动计算,并通过一定的装置把最后结果输出。

(5) 具有复杂的逻辑判断能力

计算机不仅能够进行算术运算(加、减、乘、除),而且能够进行逻辑运算,还具有模拟人脑智力的能力,可以代替人脑做一些逻辑推理和判断工作,其发展前景非常可观。

(6) 通用性强

同一台计算机,安装不同的软件或连接到其他设备上,就可以完成不同的任务,具有很强的通用性,已经广泛应用于各个领域。

2. 计算机的分类

计算机的种类很多,可以从不同角度对计算机进行分类:根据计算机原理,可分为数字式计算机、模拟式计算机和混合式计算机;根据计算机用途,可分为通用计算机和专用计算机;根据计算机性能,可分为巨型机、大型机、小型机、工作站和微型计算机。

(1) 巨型计算机(Supercomputers)

巨型机又称为超级计算机,是体积最大、性能最高、功能最强、具有巨大数字计算能力和数据信息处理能力的计算机,其运算速度目前最高可达每秒十几万亿次运算,我国研制成功的银河系类机就是巨型机。巨型机主要应用在气象、军事等国家高科技领域和国防尖端技术中。

(2) 大型机(Mainframe Computer)

大型机是计算机中通用性能和功能都很强的计算机,体积较大、通用性强、存储容量大,内存一般为 1 GB 以上,字长为 32 或 64 位,运算速度在每秒几百万次到几亿次。大型

机主要用于大型事务处理和决策支持、大型数据库管理以及大型科学和工程计算，也常被用于网络服务器使用。IBM430、ES9000、VAX8800等都是大型机的代表产品。

(3) 小型机 (Minicomputer)

小型机规模较小、结构简单、对运行环境要求较低、可靠性高、使用和维护方便，一般用于工业自动控制、测量仪器、医疗设备中的数据采集等方面。小型机常为中小企事业单位所采用，主要做联机事务处理器和局域网服务器。国产的有 DJS-2000 以及生产批量较大的太极 2000 等。

(4) 工作站 (Workstation)

工作站是一种新型的计算机系统，是介于微型机与小型机之间的高档微机，具有较高的运算速度、强大的数据运算与图形、图像处理能力、较强的联网功能，且兼有微机的操作便利和良好的人机界面的特点。工作站主要用于工程设计、动画制作、科学研究、软件开发等专业领域。典型产品有美国 Sun 公司的 Sun 系列工作站。

(5) 微型机 (Microcomputer)

微型机也称为个人计算机 (Personal Computer, PC)，是目前发展最快、应用最广泛的一种计算机，具有体积小、可靠性高、功耗低、适应性强和价格便宜等特点。微型机于 1977 年推出以来，已经广泛应用于商业、办公自动化、家庭等领域，大大推动了计算机的普及应用。除台式计算机外，还有笔记本型、掌上型、手表型等。

3. 计算机的应用

随着计算机技术的飞速发展，已渗透到社会的各行各业，正改变着人类的学习、工作和生活，其主要应用领域如下。

(1) 科学计算

科学计算又称为数值计算，是计算机的基本功能之一，利用计算机来完成科学研究和工程设计中提出的数学问题的计算，能迅速、准确地解决科研、航天、工程、军事、气象等各领域提出的大量烦琐、复杂的数学问题，如航天器飞行轨迹的计算、气象预报中对大量云图等气象资料的计算等。

(2) 数据处理

数据是指声音、图像、图表、文字、数字等信息的集合。将各种信息输入计算机后，利用计算机迅速、准确地记录、分类、计算、判别、检索和制表等加工后，输出符合要求的信息，这一过程被称为数据处理。数据处理包括电子数据处理 (EDP)、管理信息系统 (MIS)、办公自动化 (OA)、决策支持系统 (DSS) 等。

(3) 自动控制

在生产过程中，使用计算机对数据进行采集、存储及分析来实现对单机或整个生产过程的控制，不仅提高了自动化水平、减轻了劳动强度，而且可以提高控制的准确性和产品质量。目前，在化工、冶金、电力、航天、交通等行业中广泛地应用计算机，实现自动化。

(4) 计算机辅助系统

计算机辅助系统包括计算机辅助设计 (Computer Aided Design, CAD)、计算机辅助制造 (Computer Aided Manufacturing, CAM)、计算机集成制造 (Computer Integrated

Manufacturing, CIM) 和计算机辅助教学 (Computer Assisted Instruction, CAI)。

CAD 是利用计算机系统对精度要求较高的工程或产品设计, 以实现最佳设计效果的一种技术, 如超大规模集成电路版图、建筑施工图样的设计等。

CAM 是利用计算机系统对生产设备的管理、控制和操作的过程, 可以提高产品质量, 缩短生产周期, 提高生产率。

CIM 是将设计、制造和生产管理连成一体, 是一种新型的生产模式。

CAI 是利用计算机系统来辅助学生学习的自动系统, 其主要特色是交互教育、个别指导和因人施教。

此外, 还有计算机辅助工程 (Computer Assisted Engineering, CAE)、计算机辅助测试 (Computer Assisted Test, CAT) 等。

(5) 人工智能

人工智能 (Artificial Intelligence, AI) 是近年来计算机应用的一个新领域, 是利用计算机模拟人的感觉、推理、思维、理解等行为, 使计算机具有视觉、语言、逻辑推理、学习等能力, 如智能机器人、自动翻译、专家系统 (ES)、模式识别等。

(6) 网络应用

计算机网络是计算机技术与现代通信技术相结合的产物, 利用通信设备和线路把地理上分散的多台计算机系统连接起来, 在相应软件 (网络操作系统、网络协议、网络通信、管理和应用软件等) 的支持下, 实现数据通信和资源共享为目标的系统。

随着计算机技术和通信技术的飞速发展, 计算机网络已经遍布全球, 各行各业都离不开计算机和信息高速公路 (National Information Infrastructure, NII), 促进了地区间、国际间的通信和各种信息的交互使用。

1.2 计算机中数的表示

在使用计算机处理信息时, 输入到计算机内部的信息都必须经过数字化编码后才能被加工处理。在数学和日常生活中, 人们通常使用十进制数, 计算时逢十进一。但在生活中, 根据不同需要, 也有不同的进制。例如, 一年十二个月, 为十二进制; 一星期七天, 为七进制; 一小时等于六十分钟, 为六十进制等。根据冯·诺依曼“存储程序”的思想, 计算机内的数字化编码通常采用二进制数。

1.2.1 进位计数制

(1) 数制

数制 (Number System) 是用一组固定的数字符号和一套统一的规则来表示数目的方法。在计算机中常用的进位计数制有二进制、八进制、十进制和十六进制。

在一种数制中, 只能使用一组固定的基本数字符号来表示数目的大小, 在一种数制中使用的基本数字符号的个数称为该数制的基数 (Base)。对任意基数为 R 的进制, 最小的数字符号为 0 , 最大的数字符号为 $R-1$ 。同一数码处在数据的不同位置时所代表的数值是不同的, 它所代表的实际值等于数字本身的值乘上一个确定的与位置有关的系数, 这个系数称为

该位置的权，权是以基数为底的指数函数。其中，十进制百位上的权为 10^2 ，十位上的权为 10^1 ，个位上的权为 10^0 ，十分位的权为 10^{-1} ，百分位的权为 10^{-2} 。

为了区别不同进制的数据，可在数的右下角标注数字或字母来表示，一般用 B (Binary) 或 2 表示二进制数，用 O (Octal) 或 8 表示八进制数，用 H (Hexadecimal) 或 16 表示十六进制数，用 D (Decimal) 或 10 表示十进制，若标注省略，则默认为十进制数。

(2) 十进制数

十进制用 0, 1, 2, …, 9 这 10 个符号的组合来表示数值，这 10 个符号称为数码。数码处在不同位置代表不同的意义。十进制的基数为 10，如数 158.23 可表示为：

$$158.23 = 1 \times 10^2 + 5 \times 10^1 + 8 \times 10^0 + 2 \times 10^{-1} + 3 \times 10^{-2}$$

对于任意包含 n 位整数和 m 位小数的十进制数 N ，其可以表示为：

$$N = \pm [k_{n-1} \times 10^{n-1} + k_{n-2} \times 10^{n-2} + \dots + k_0 \times 10^0 + k_{-1} \times 10^{-1} + \dots + k_{-m} \times 10^{-m}]$$

(3) 二进制数

计算机中，数的表示采用二进制。二进制的数码为 0 和 1，使用具有两种稳定状态的电气元件，这一点很容易实现，如数字电路中的高低电平，二极管的导通与截止等。二进制的技术为 2，其权表示方法为：

$$(101110)_2 = 1 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0$$

(4) 八进制数

使用 0, 1, 2, …, 7 这 8 个不同符号的组合来表示数值，基数为 8，逢 8 进 1。权的表示方法为：

$$(54.69)_8 = 5 \times 8^1 + 4 \times 8^0 + 6 \times 8^{-1} + 9 \times 8^{-2}$$

(5) 十六进制数

十六进制的数码为 0、1、2、3、4、5、6、7、8、9、A、B、C、D、E、F，基数为 16，逢 16 进 1。为了避免与十进制数混淆，十六进制中分别用 A~F 来表示数字 10~15。权的表示方法为：

$$C9.A5 = 12 \times 16^1 + 9 \times 16^0 + 10 \times 16^{-1} + 5 \times 16^{-2}$$

1.2.2 二进制的计算

(1) 二进制的算术运算

二进制的算术运算有加法、减法、乘法、除法，运算规则如下。

◎ 加法规则：0+0=0 0+1=1 1+0=1 1+1=10（进位规则：逢二进一）。

◎ 减法规则：0-0=0 1-0=1 1-1=0 10-1=1（借位规则：借一当二）。

◎ 乘法规则：0×0=0 0×1=0 1×0=0 1×1=1。

◎ 除法规则：0÷1=0 1÷1=1。

(2) 二进制的逻辑运算

当需要对大量的非数值信息进行分析判断，将满足条件的信息快速检索、加工输出时，就需要计算机具有逻辑判断能力。对二进制中的 1 和 0 赋予逻辑含义，分别表示“真”和“假”、“是”与“否”，这种具有逻辑属性的变量被称为逻辑变量。逻辑变量之间的运算称为逻辑运算。逻辑运算分为逻辑加法、逻辑乘法、逻辑非和逻辑异或运算（见表 1-1）。