

► 新编计算机实用技术系列丛书

计算机基础实用教程

张继山 王洪海 主编 李杰菊 杜玉桥 主审

中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

新编计算机实用技术系列丛书

计算机基础实用教程

主 编	张继山	王洪海	
副主编	韦良芬	张 健	张错玲
	咎 朝	刘 蓓	
主 审	李杰菊	杜玉桥	

中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

内 容 简 介

本书综合了国家教育部考试中心最新颁布的《全国计算机等级考试大纲（一级 MS Office）》中要求学生掌握的内容和相应的职业岗位需求编写而成。

全书共分九章，内容包括：计算机基本知识、Windows 2000 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、FrontPage 2003 网页制作、计算机网络、计算机多媒体基础及计算机信息安全基础。

本书内容的组织侧重于岗位能力训练。选材精练、操作步骤详细、实用性强。书中的各章附有适量的习题和实训指导，便于学生课后练习。读者通过对本书内容的学习，能够快速全面地掌握计算机的基础知识和基本操作技巧，有助于提高其职业技能水平。

本书适合作为高等院校公共计算机基础课程的教材，也可作为全国计算机等级考试及各类计算机培训班的培训教材和自学用书。

图书在版编目（CIP）数据

计算机基础实用教程/张继山，王洪海主编. —北京：
中国铁道出版社，2007.8

（新编计算机实用技术系列丛书）

ISBN 978-7-113-07913-0

I. 计… II. ①张…②王… III. 电子计算机—教材
IV. TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2007）第 129016 号

书 名：计算机基础实用教程

作 者：张继山 王洪海 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 张松涛

责任编辑：翟玉峰

特邀编辑：王建国

封面设计：付 巍

封面制作：白 雪

责任校对：翟 哲

印 刷：北京铭成印刷有限公司

开 本：787×1092 1/16 印张：20 字数：472 千

版 本：2007 年 8 月第 1 版 2007 年 8 月第 1 次印刷

书 号：ISBN 978-7-113-07913-0/TP·2336

定 价：29.90 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

21 世纪,随着信息技术的迅速发展和普及,各行业对人员的计算机基本运用能力的要求越来越高,可以说掌握计算机的基础知识和操作技能,已是我们必备的一项本领。同时,这也对高职教育中的计算机基础课程教学提出了更高的要求。为此,我们编写了《计算机基础实用教程》一书。

本书吸收了同类教材的优点,结合了多位计算机基础课程教学的老师和专家多年的丰富教学经验,重点强调以实践操作为主,坚持“学以致用”的原则,培养基本应用技能。以丰富的实用案例逐步展示教材内容,组织教材结构。

全书共分九章,分别介绍了计算机基本知识、Windows 2000 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、FrontPage 2003 网页制作、计算机网络、计算机多媒体基础及计算机信息安全基础。

本书由张继山、王洪海任主编,参加编写的有张继山(第 4 章和第 7 章),王洪海(第 6 章的 6.1、6.3、6.4),张错玲(第 1 章的 1.1 和 1.2 节、第 6 章的 6.2 节),张健(第 1 章的 1.3~1.6 节和第 2 章),韦良芬(第 3 章),咎朝(第 5 章和第 9 章),刘蓓(第 8 章)。本书由张继山拟定大纲,并进行统稿和定稿。李杰菊、杜玉桥等担任本书的主审。

本书在编写过程中得到了李杰菊、杜玉桥、赵守忠、吕慎堂、马恒之、满文龙等专家和教授的帮助和悉心指导,感谢潘书勇、王坤、詹小忆、高敏等老师为我们提供的帮助,感谢中国铁道出版社的大力支持,才使《计算机基础实用教程》得到了如期出版。

由于作者的水平有限,编写时间仓促,书中的疏漏之处在所难免,敬请广大读者和同行提出宝贵意见。

编 者

2007 年 5 月

目 录

第 1 章 计算机基本知识	1	2.3 Windows 2000 基本操作.....	41
1.1 计算机的诞生.....	1	2.3.1 Windows 2000 启动与退出.....	41
1.1.1 计算机的产生和发展	1	2.3.2 鼠标和键盘的操作.....	42
1.1.2 计算机的特点	2	2.3.3 窗口的控制	43
1.1.3 计算机的应用	3	2.3.4 对话框的操作	46
1.1.4 计算机的分类	4	2.3.5 菜单的操作	47
1.2 计算机中数的表示	4	2.3.6 获取帮助	48
1.2.1 数制的表示	4	2.3.7 输入法	48
1.2.2 计算机中的数据与编码	7	2.4 Windows 2000 的文件管理.....	49
1.3 计算机系统的组成	11	2.4.1 文件和文件夹.....	49
1.3.1 计算机硬件系统.....	12	2.4.2 资源管理器	52
1.3.2 计算机软件系统.....	18	2.4.3 文件和文件夹的操作.....	54
1.4 微型计算机硬件构成.....	20	2.5 Windows 2000 的磁盘管理.....	60
1.4.1 微型计算机硬件基本配置	20	2.5.1 格式化磁盘.....	60
1.4.2 计算机的主要性能指标	24	2.5.2 软盘复制	61
1.5 汉字输入方法的使用	25	2.5.3 命名磁盘	61
1.5.1 输入法的安装	25	2.5.4 磁盘清理	61
1.5.2 汉字输入法	26	2.5.5 磁盘碎片整理.....	62
1.6 计算机的维护.....	27	2.5.6 检查磁盘	62
1.6.1 计算机的使用环境	27	2.5.7 数据备份.....	63
1.6.2 硬件的正常使用与维护	28	2.6 定制个性化工作环境.....	63
1.6.3 软件的维护	29	2.6.1 控制面板简介.....	63
习题	30	2.6.2 桌面设置	64
第 2 章 Windows 2000 操作系统	33	2.6.3 任务栏设置	65
2.1 操作系统基础知识	33	2.6.4 显示属性设置	66
2.1.1 操作系统的概念	33	2.6.5 鼠标与键盘的设置.....	68
2.1.2 操作系统的分类	33	2.7 安装与卸载程序	69
2.1.3 DOS 基础知识.....	34	2.7.1 安装与卸载第三方应用程序.....	69
2.2 Windows 2000 概述	38	2.7.2 安装与卸载 Windows 组件.....	70
2.2.1 Windows 2000 系列产品简介	38	2.7.3 安装与卸除硬件设备.....	72
2.2.2 Windows 2000 运行环境	39	2.8 Windows 2000 附件及使用.....	73
2.2.3 Windows 2000 功能简介	39		

2.8.1 记事本	73	3.4.1 设置字符格式	102
2.8.2 写字板	74	3.4.2 设置段落格式	106
2.8.3 画图	74	3.4.3 边框和底纹	109
本章实训	74	3.4.4 分栏	110
实训 1 文件及文件夹操作	74	3.4.5 首字下沉	112
实训 2 文件夹共享	76	3.4.6 项目符号与编号	112
实训 3 打印机设置与使用	77	3.4.7 分节符	115
习题	80	3.4.8 样式	115
第 3 章 Word 2003 文字处理软件	86	3.5 页面排版和打印文档	117
3.1 Word 2003 功能简介	86	3.5.1 页眉、页脚和页码	117
3.1.1 Word 2003 文章 修饰方面的功能	86	3.5.2 文档打印	118
3.1.2 Word 2003 文章内容的校对与 自动错误更正的功能	86	3.6 图文混排	119
3.1.3 Word 2003 表格编辑与修 饰方面的功能	87	3.6.1 插入图片	120
3.1.4 Word 2003 处理长 文章的功能	87	3.6.2 插入艺术字	124
3.1.5 Word 与 office 联合应用 的功能	88	3.6.3 图文框和文本框	125
3.2 Word 2003 操作基础	88	3.6.4 公式编辑器的使用	126
3.2.1 Word 2003 的启动和 退出	88	3.7 表格	127
3.2.2 Word 2003 窗口的 基本组成	89	3.7.1 创建表格	127
3.2.3 显示文档的方法	91	3.7.2 编辑表格	129
3.3 文档的基本操作	92	3.7.3 表格操作	133
3.3.1 创建新文档	92	本章实训	135
3.3.2 为新文档准备好纸张	93	实训 1 Word 2003 表格的创建、编辑及 格式的设置	135
3.3.3 编辑文档	94	实训 2 会议邀请函的制作	136
3.3.4 保存文档	97	习题	137
3.3.5 文档内容的选定、删除、 移动、复制	98	第 4 章 Excel 2003 电子表格软件	140
3.3.6 撤销、恢复与重复 操作	100	4.1 Excel 2003 电子表格功能 简介	140
3.3.7 查找与替换字符	100	4.1.1 测算中快速、准确 获得信息	140
3.3.8 打开文档	101	4.1.2 处理多个工作表的 计算	141
3.4 文档的排版	102	4.1.3 修饰表格增强数据 管理	141
		4.1.4 图表对数据的分析 功能	142
		4.1.5 利用公式和函数 进行复杂计算	142

4.1.6 透视表格数据的内在关系	143	第 5 章 PowerPoint 2003 演示文稿.....	191
4.2 Excel 2003 的操作基础	143	5.1 PowerPoint 2003 的应用特点	191
4.2.1 Excel 2003 工作界面	144	5.1.1 用向导协助创建演示文稿.....	191
4.2.2 Excel 2003 电子表格基本概念	145	5.1.2 用纲目编辑控制文稿结构.....	191
4.2.3 Excel 2003 基本操作	146	5.1.3 用修饰手段突出页面内容.....	191
4.3 创建电子表格.....	148	5.1.4 用控制工具处理演播节奏.....	192
4.3.1 建立表格结构	148	5.2 PowerPoint 2003 操作基础	192
4.3.2 数据的输入	149	5.2.1 PowerPoint 2003 的启动与退出	193
4.3.3 简单的计算	151	5.2.2 PowerPoint 2003 的窗口组成	193
4.3.4 表格的简单修饰	153	5.2.3 演示文稿的基本操作	194
4.3.5 表格数据的保存与打印输出	156	5.2.4 PowerPoint 2003 的视图	195
4.4 编辑和修饰表格.....	156	5.3 创建演示文稿	196
4.4.1 编辑表格	157	5.3.1 根据内容提示向导新建演示文稿	197
4.4.2 修饰表格	163	5.3.2 编辑与修改演示文稿内容	198
4.4.3 表格打印设置	167	5.3.3 简单修饰幻灯片内容	203
4.5 函数的应用.....	168	5.3.4 预览演示文稿效果	203
4.5.1 几种常用函数	169	5.3.5 打印演示文稿文档	204
4.5.2 函数的套用	172	5.4 使幻灯片页面效果更丰富.....	205
4.6 图表的应用.....	173	5.4.1 插入剪贴画、其他图片或艺术字	205
4.6.1 用直方图突出显示数据间差异	173	5.4.2 插入声音和影片	206
4.6.2 用线形图表分析数据间趋势的变化	174	5.4.3 插入表格	207
4.6.3 用饼形图表描述数据间比例分配关系的差异	175	5.4.4 建立与使用幻灯片母版页面	209
4.7 数据的管理与统计	176	5.5 为幻灯片添加动画效果.....	214
4.7.1 数据的筛选	176	5.5.1 设置幻灯片间的动画	214
4.7.2 数据的排序	180	5.5.2 设置幻灯片内的动画	215
4.7.3 分类汇总	181	5.6 演播控制.....	216
本章实训	182	5.6.1 幻灯片页面演播控制	216
实训 1 成绩表的编辑与格式化.....	182		
实训 2 成绩表的计算和分析	183		
实训 3 成绩表的单科成绩分析图表	184		
习题	186		

5.6.2 排练计时的应用	217	7.3 Internet 基础	251
5.6.3 创建交互式演示文稿	218	7.3.1 Internet 的发展	251
5.6.4 自定义放映	219	7.3.2 Internet 在我国的 使用情况	251
本章实训	220	7.3.3 Internet 网络地址	252
实训 新产品的推广	220	7.3.4 如何连接 Internet	254
习题	223	7.3.5 Internet 应用	257
第 6 章 FrontPage 2003 网页制作	227	7.3.6 WWW 浏览器的使用	259
6.1 HTML 语言简介	227	7.3.7 使用 Outlook Express 管理 电子邮件	264
6.1.1 一个简单的网页	227	本章实训	267
6.1.2 HTML 常用标记简介	228	实训 IE 的具体应用	267
6.2 FrontPage 2003 的操作基础	229	习题	269
6.2.1 FrontPage 2003 的启动与 工作界面	229	第 8 章 计算机多媒体基础	273
6.2.2 创建站点	230	8.1 多媒体计算机的基本概念	273
6.2.3 编辑网页内容	231	8.1.1 基本概念	273
6.2.4 预览网页效果	236	8.1.2 多媒体数据文件格式	275
6.3 框架和表单	237	8.1.3 常见的多媒体部件	276
6.3.1 框架网页创建与编辑	237	8.2 Windows 中的多媒体处理 软件	278
6.3.2 表单	238	8.2.1 CD 播放器	278
6.4 网站的发布	239	8.2.2 Windows Media Player	279
6.4.1 申请网站空间服务	239	8.2.3 录音机	279
6.4.2 发布网站	239	8.2.4 音量控制	280
本章实训	240	8.2.5 影音风暴	281
实训 制作一个“保护动物”的 宣传网页	240	8.3 多媒体基本信息的处理	282
习题	242	8.3.1 声音素材的采集与 编辑	282
第 7 章 计算机网络	243	8.3.2 图像采集与编辑	283
7.1 计算机网络基础知识	243	8.3.3 动画、影视素材的 采集和编辑	284
7.1.1 计算机网络的发展	243	8.4 多媒体网络应用	284
7.1.2 计算机网络的定义和 功能	244	8.4.1 多媒体网络认识初步	284
7.1.3 计算机网络的分类	245	8.4.2 多媒体网络应用分类	285
7.1.4 计算机网络的拓扑 结构	245	8.5 制作简单的多媒体文件	285
7.1.5 网络协议	247	本章实训	286
7.2 局域网	248	实训 1 Windows 多媒体工具的 使用	286
7.2.1 局域网的特点	248		
7.2.2 局域网的组成	248		

习题	287	破坏行为	297
第 9 章 计算机信息安全基础	288	9.2.4 计算机病毒的传播途径、 防范与清除	300
9.1 信息安全概述	288	9.3 我国计算机信息系统 安全法规简介	302
9.1.1 计算机系统面临的 威胁和攻击	288	9.3.1 信息系统安全保护	302
9.1.2 计算机系统的脆弱性	289	9.3.2 国际联网管理	302
9.1.3 计算机系统的安全 要求	291	9.3.3 商用密码管理	304
9.1.4 计算机系统的安全 技术	292	9.3.4 安全产品检测与销售	304
9.2 计算机病毒及防范	293	9.3.5 计算机病毒防治	304
9.2.1 计算机病毒基础知识	293	本章实训	305
9.2.2 计算机病毒类型	295	实训 诺顿企业版 8.0 杀毒软件的使用	305
9.2.3 计算机病毒触发机制与 习题			307

第 1 章 计算机基本知识

电子计算机是 20 世纪科学技术发展最伟大的发明创造之一, 目前, 它已经被广泛应用于科学技术、国防建设、工农业生产以及人民生活等各个领域, 对当今社会的各行各业都起到巨大的推动作用。如今, 计算机的应用水平已经成为步入现代化的重要标志, 计算机的应用能力已成为衡量人才的重要标准。所以, 为了能够更好地使用计算机、更好地适应将来的社会, 必须了解计算机的组成、工作原理、计算机中的各种数制等基础知识。

1.1 计算机的诞生

计算机自诞生到现在已经有 60 多年的历史, 其最初的用途是用于科学计算, 但随着计算机技术的发展, 计算机已经成为人们进行信息处理的一种必不可少的工具。

1.1.1 计算机的产生和发展

世界上第一台电子数字计算机 ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Calculator, 电子数字积分机和计算器) 于 1946 年 2 月在美国宾夕法尼亚大学研制成功。它占地 170 多平方米、重量约 30 吨、采用电子管作为计算机的逻辑元件, 每秒能进行 5 000 次加法运算。虽然, 其计算功能无法与今天的计算机相比, 但它的诞生却是科学技术发展史上的一次意义重大的事件, 开辟了计算机科学技术的新纪元。

最初 ENIAC 也专门用于火炮弹道计算, 后经多次改进才成为能进行各种科学计算的通用计算机, 也就是人们常常提到的世界上第一台电子计算机。但是这种计算机的程序仍然是外加式的, 存储容量也小, 尚未完全具备现代计算机的主要特征。计算机发展史的再一次重大突破是由数学家冯·诺依曼领导的设计小组完成的。他们提出了存储程序原理, 即程序由指令组成, 并和数据一起放在存储器中, 机器一经开动, 就能按照程序指令的逻辑顺序把指令从存储器中读出来, 逐条执行, 自动完成由程序所描述的处理工作, 这是计算机发展史上的一个里程碑, 也是计算机与一切其他计算工具的根本区别。真正实现内存储程序式原理的第一台计算机 EDSAC 于 1949 年 5 月在英国制成。

自 ENIAC 诞生后, 在短短的半个多世纪中, 计算机行业有了突飞猛进的发展, 不论从功能、外观还是集成度上都有了质的飞跃。根据电子计算机所采用的物理器件, 一般将电子计算机的发展分成四个阶段, 也称为四代。

1. 第一代计算机

从 1946 年~1957 年, 它采用电子管作为逻辑线路的主要元件, 主要存储介质是磁鼓, 而外存就是纸带、卡片和磁带; 在软件方面主要采用机器语言或者汇编语言来完成相关的程序设计; 由于受到当时电子技术的限制, 其运行的速度很慢, 只有几千~几万次/秒, 主要用于科学计算。

2. 第二代计算机

从 1958 年~1964 年,全部采用晶体管作为电子器件,其运算速度比第一代计算机的速度提高了近百倍,体积为原来的几十分之一。在软件方面开始使用计算机算法语言。这一代计算机不仅用于科学计算,还用于数据处理和事务处理及工业控制。

3. 第三代计算机

从 1965 年~1970 年,这一时期计算机的主要特征是以中、小规模集成电路作为电子器件,而且出现操作系统,使计算机的功能越来越强,应用范围越来越广。不仅用于科学计算,还用于文字处理、企业管理、自动控制等领域,出现了计算机技术与通信技术相结合的信息管理系统,可用于生产管理、交通管理、情报检索等领域。

4. 第四代计算机

从 1971 年至今统称为第四代计算机,其采用大规模集成电路(LSI)和超大规模集成电路(VLSI)为主要电子器件,主要存储介质从半导体到广泛使用的磁盘,同时还出现了数据库网络软件,其应用已深入到社会生活的各个角落。

1.1.2 计算机的特点

计算机在现代社会中是无处不在的,它在不断地改变人们的生活和工作方式,概括起来,电子计算机主要有以下几个显著特点。

1. 运算速度快

计算机的运算速度通常是指每秒钟所执行的指令条数。一般情况下,计算机的运算速度可以达到上百万次,目前世界上最快的计算机已达到一百多万亿次以上。计算机的高速运算能力,为那些高效、复杂的计算提供了可靠的保证。比如地震的预测、天气预报的预测、复杂的数学题、弹道的计算等。

2. 处理精度高

电子计算机的计算精度在理论上不受限制,一般的计算机均能达到 15 位有效数字,通过一定的技术手段,可以实现任何精度要求。历史上有位著名数学家黎依列,曾经为计算圆周率 π ,整整花了 15 年时间,才算到第 707 位。现在将这件事交给计算机做,几个小时内就可计算到 10 万位。

3. 数据存储容量大、记忆能力强

计算机能够储存大量数据和资料,而且可以长期保留,还能根据需要随时存取、删除和修改其中的数据。计算机的大容量存储使得情报检索、事务处理、卫星图像处理等需要进行大量数据处理的工作可以通过计算机来实现。现在,一块存储芯片可以存储几百页英文书籍的内容。

4. 复杂的逻辑判断能力,能在程序控制下自动地进行工作

由于计算机具有存储的功能,所以只要给定运行程序的条件,计算机便可按所编制好的程序开始工作,直到得到计算处理结果。整个工作过程都可以在程序控制下自动进行,一般在运算处理过程中不需要人的直接干预。如果在计算的过程中出现了故障,计算机还可以自动进行“诊断”、“隔离”等处理。

1.1.3 计算机的应用

计算机的应用十分广泛,目前已渗透到人类活动的各个领域,国防、科技、工业、农业、商业、交通运输、文化教育、政府部门、服务行业等各行各业都在广泛地应用计算机解决各种实际问题。归纳起来,目前计算机主要应用在以下几个方面。

1. 科学计算

科学计算是计算机最早的应用领域,主要用于科学研究和工作技术中所提出的数学的计算,这类计算公式往往很复杂、难度很大,用一般的方法很难完成。例如,天气预报、土木工程中的大量力学问题等。

2. 数据处理

泛指非科技方面的数据管理和计算处理,如对数值、文字、图表等信息数据及时地加以记录、整理、检索、分类、统计、综合和传递,得出人们所要求的有关信息。它是目前计算机最广泛的应用领域。例如财贸、交通运输等方面的计划统计、财务管理、物资管理、人事管理、市场预测等工作。目前,在数据处理方面已进一步形成事务处理系统(TPS)、办公自动化系统(OAS)、管理信息系统(MIS)等应用系统。

3. 过程控制

又称为实时控制,是指利用计算机进行生产过程、实时过程的控制,要求很快的反应速度和很高的可靠性,以提高产量和质量,提高生产率,改善劳动条件,节约原料消耗,降低成本,达到过程的最优控制。例如,计算机广泛应用于石油化工、水电、冶金、机械加工、交通运输及其他国民经济部门中生产过程的控制以及导弹、火箭和航天飞船等的自动控制。

4. 计算机辅助工程

(1) 计算机辅助设计(Computer Aided Design, CAD)。CAD是指通过提高设计质量和自动化程度,可以大大缩短设计周期、降低生产成本、节省人力物力;(2) 计算机辅助教育,即利用计算机技术,按照科学的方法解决教学中的问题,来提高教学质量和效率。又分为计算机辅助教学(Computer Assisted Instruction, CAI)和计算机管理教学(Computer Managed Instruction, CMI)。

5. 办公自动化

办公自动化(Office Automation, OA)功能通常指办公室中配备具有自动化功能的设备,这些设备能使某些办公活动自动化或实现某个单位业务的自动化处理,以提高工作效率。

6. 人工智能

让计算机模拟人的某些智能行为,实现自然语言理解与生成、自动程序设计、图像识别、声音识别并能用于各种专家系统和机器人构造等。近年来人工智能(Artificial Intelligence, AI)的研究开始走向实用化。人工智能是计算机应用研究的前沿学科。

7. 信息高速公路

当交通的流量大幅度增加时,人们要建设高速公路,以加快车流的通行,使道路畅通。同样,在信息高速发展的今天,也需要建设能快速传递信息的通道,这种通道被形象的称为信息高速公路。

1.1.4 计算机的分类

电子计算机通常按其结构原理、用途、规模和字长四种方式分类。

1. 按结构原理分类

可分为数字电子计算机和模拟电子计算机。

(1) 数字电子计算机：是以电脉冲的个数或电位的阶变形式来实现计算机内部的数值计算和逻辑判断，输出量仍是数值。目前广泛应用的都是数字电子计算机，简称计算机。

(2) 模拟电子计算机：是对电压、电流等连续的物理量进行处理的计算机。输出量仍是连续的物理量。它的精确度较低，应用范围有限。

2. 按用途分类

可分为通用计算机和专用计算机。

(1) 通用计算机：目前广泛应用的计算机，其结构复杂，但用途广泛，可用于解决各种类型的问题。

(2) 专用电子计算机：为某种特定目的所设计制造的计算机，其适用范围窄，但结构简单，价格便宜，工作效率高。

3. 按规模分类

电子计算机可以分为巨型机、大型机、中型机、小型机和微型机等。“规模”主要是指计算机所配置的设备数量、输入输出量、存储量和处理速度等多方面的综合能力。

4. 按字长分类

可分为 8 位机、16 位机、32 位机、64 位机。

在计算机中，字长的位数是衡量计算机性能的主要指标之一。一般巨型机的字长在 64 位以上，微型机的字长在 16~64 位之间。

1.2 计算机中数的表示

计算机最基本的功能是进行数的计算和加工处理，这些数可以是数字、字符、汉字等。在计算机内，不管是什么样的数，都是以二进制码形式表示。采用二进制编码的好处是：

(1) 在物理上最容易实现，可靠性高。电子元器件大都具有两种稳定状态，电压的高低、晶体管的导通和截止等。这两种状态正好用二进制“1”和“0”表示。

(2) 二进制的编码、加减运算规则简单，通用性强。

(3) 计算机中二进制数的“1”和“0”数码与逻辑量“是”和“否”吻合，便于表示和进行逻辑运算。

二进制形式适于对各种类型数据的编码，图、声、文、数字合为一体，使得数字化社会成为可能。

1.2.1 数制的表示

1. 数制

数制是数的表示及计算的方法。数值型数据是有大小的，人们习惯的是十进制，但在计算机内，各种信息都是以二进制代码形式表示。数在计算机中是以器件的物理状态来表示的。一个具有两种不同稳定状态且能相互转换的器件，就可以用来表示一位二进制数。因此，在

计算机内使用二进制数既简单又可靠。

2. 几种常用的进位计数制

所谓进位计数制是指按进位的原则进行计数。

常用的数制有二进制、八进制、十进制、十六进制。在几种数制混合使用的场合, 通常人们在数字后面加上字母 B 表示一个二进制数, 以字母 Q 表示八进制, 以字母 D 或不加任何字母来表示十进制数, 以字母 H 表示十六进制。

(1) 十进制

日常生活中最常见的是十进制数, 用十个不同的符号来表示: 0、1、2、3、4、5、6、7、8、9, 称为代码。以字母 D 或不加任何字母表示。例如: 459D。

(2) 二进制

二进制数只有两个代码“0”和“1”, 所有的数据都由它们的组合来实现。二进制数据在进行运算时, 遵守“逢二进一”的原则。为便于区别, 可在其后加 B。例如: 1010010101B。

(3) 八进制

八进制基数为 8, 有 0~7 八个代码, “逢八进一”。其后加 Q 表示区别。例如: 756Q。

(4) 十六进制

十六进制数采用 0~9 和 A (10)、B (11)、C (12)、D (13)、E (14)、F (15) 六个英文字母一起构成 16 个代码。后加 H 表示区别。例如: 7EH。

3. 进位计数制有三个基本特点

(1) 逢 N 进一。 N 是指进位计数制表示一位所需要的符号数目, 称为数基。对于 N 进制数其规则是逢 N 进一。

十进制数的特点是逢十进一。

二进制数的特点是逢二进一。

八进制数的特点是逢八进一。

十六进制数的特点是逢十六进一。

(2) 数字及数基 R

十进制数基 $R=10$, 数字有 {0, 1, 2, ..., 9}

二进制数基 $R=2$, 数字有 {0, 1}。

八进制数基 $R=8$, 数字有 {0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7}

十六进制数基 $R=16$, 有 {0~9, 用 A, B, C, D, E, F 这五个字母来分别表示 10, 11, 12, 13, 14, 15}

(3) 采用位权表示法。处在不同位置上的数字所代表的值不同, 一个数字在某个固定位置上所代表的值是确定的, 这个固定位上的值称为位权。位权与数基的关系是, 各进位制中位权的值恰好是数基的若干次幂。

由于不同位置的权值不同, 因此同一数码在不同的位置上, 其表示的值也不同。每个数位上的值等于该位置上的数字与位置权值的乘积, 相邻数位中高位权与低位权之比即是该进制的数基。小数点左侧相邻位的权为 R^0 , 从右向左, 每移一位, 幂次加 1。每种进制的数基即为该进制本身。可用下面的通式表示:

$$N = a_{n-1}R^{n-1} + a_{n-2}R^{n-2} + \cdots + a_1R^1 + a_0R^0 + \cdots + a_{-m}R^{-m} = \sum_{i=-m}^{n-1} a_i R^i$$

其中： R ——数基； a_i ——某数制的数字； R^i ——数位的权； m, n ——正整数。

【例 1-1】在十进制数中，3058.72 的表示形式。

【解】十进制的 $R=10$ 。

$$3058.72 = 3 \times 10^3 + 0 \times 10^2 + 5 \times 10^1 + 8 \times 10^0 + 7 \times 10^{-1} + 2 \times 10^{-2}$$

【例 1-2】将二进制数 10111 转换成十进制数。

二进制的 $R=2$

$$(10111)_2 = 1 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 = (23)_{10}$$

4. 十进制与二进制、八进制、十六进制间的转换

(1) 二进制、八进制、十六进制转换为十进制

给出一个二进制、八进制或十六进制数，可按照上述的求和式方便地计算出相应的十进制数。例如：

$$(101.11)_2 = 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 1 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2} = (5.75)_{10}$$

$$(127.4)_8 = 1 \times 8^2 + 2 \times 8^1 + 7 \times 8^0 + 4 \times 8^{-1} = (87.5)_{10}$$

(2) 十进制转换为二进制、八进制、十六进制

将一个十进制数转换为二进制、八进制、十六进制数，其整数部分和小数部分必须分别遵守不同的转换规则。

整数部分：用除 R 取余法转换（规则为“先余为低，后余为高”）。

小数部分：用乘 R 取整法转换（规则为“先整为高，后整为低”）。

【例 1-3】求 $(4.6875)_{10} = (?)_2$ 。

【解】可按以下步骤进行：

① 用“除 2 取余”法求出与“4”对应的二进制数。

$$\begin{array}{rcl} 2 & \overline{) 4} & \dots \text{余数 } 0 \\ 2 & \overline{) 2} & \dots \text{余数 } 0 \\ 2 & \overline{) 1} & \dots \text{余数 } 1 \\ & 0 & \end{array}$$

将先得出的余数放在低位，后得出的余数放在高位，即可得出所求得二进制整数 $(100)_2$ 。

② 用“乘 2 取整法”求取小数部分。

$$\begin{array}{rcl} 0.6875 \times 2 = 1.375 & \dots & \text{取出整数 } 1 \\ 0.375 \times 2 = 0.75 & \dots & \text{取出整数 } 0 \\ 0.75 \times 2 = 1.50 & \dots & \text{取出整数 } 1 \\ 0.50 \times 2 = 1.00 & \dots & \text{取出整数 } 1 \end{array}$$

余数为 0，转换结束。

按照先取出的整数为高位，后取出的整数为低位规则，转换后的二进制小数为 $(0.1011)_2$

③ 整数与小数相拼，可得 $(4.6875)_{10} = (100.1011)_2$

5. 二进制与八进制、十六进制间的转换

$8=2^3$, $16=2^4$, 它们都是 2 的整数乘幂。事实上, 每位八进制数可用 3 位二进制数表示, 每位十六进制数可用 4 位二进制数表示, 分别参见表 1-1 与表 1-2。因此, 无论由二进制转换为八进制或十六进制, 或者做反向的转换, 都比八进制数、十六进制数与十进制数之间的转换要容易得多。

表 1-1 二进制数与八进制数转换表

八进制数	0	1	2	3	4	5	6	7
二进制数	000	001	010	011	100	101	110	111

表 1-2 二进制数与十六进制数转换表

十六进制数	0	1	2	3	4	5	6	7
二进制数	0000	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111
十六进制数	8	9	A	B	C	D	E	F
二进制数	1000	1001	1010	1011	1100	1101	1110	1111

(1) 八进制、十六进制转换为二进制

只要把每位八(或十六)进制数码展开为 3(或 4)位二进制数码, 再去掉首部的“0”和小数点尾部的“0”即可。

【例 1-4】求 $(23.54)_8=(?)_2$

【解】 $(23.54)_8 = 010\ 011.101\ 100$...将每一位展开为 3 位二进制码
 $= (10011.1011)_2$...去掉首、尾的“0”

【例 1-5】求 $(13.B)_{16}=(?)_2$

【解】 $(13.B)_{16} = 0001\ 0011.1011$...将每一位展开为 4 位二进制码
 $= (10011.1011)_2$...去掉首、尾的“0”

(2) 二进制转换为八进制、十六进制

【例 1-6】求 $(10011.1011)_2=(?)_8$

【解】可按以下步骤进行:

① 以小数点为中心, 分别向前、后每 3 位分成一组, 不足 3 位以“0”补足。

$(10011.1011)_2 = 010\ 011.101\ 100$

② 将每个分组用一位对应的八进制数码代替, 得出的结果即为所求的八进制数。

$010\ 011.101\ 100=(23.54)_8$

1.2.2 计算机中的数据与编码

1. 什么是数据

数据(Date)是表征客观事物的、可以被记录的、能够被识别的各种符号, 包括字符、符号、表格、声音和图形、图像。简而言之, 一切可以被计算机加工、处理的对象都可以被称之为数据。数据可在物理介质上记录或传输, 并通过外部设备被计算机接收, 经过处理而得到结果。

数据能被送入计算机加以处理, 包括存储、传送、序归、计算、换检、制表和模拟等操作

作, 以得到满足人们需要的结果。数据经过解释并赋予一定的意义后, 便成为信息。这里说的数据指的是广义的数据, 可以用来表示:

- (1) 事物的数量 (例如产品、资金、职工人数和物品数量等)。
- (2) 事物的名称或代号 (例如厂名、车间名、学校名和职工名等)。
- (3) 事物的抽象性质 (例如人体的健康状况、文化程度、政治面貌和工作能力等)。

数据有两种形式。一种形式为人类可读形式的数据, 简称人读数据。因为数据首先是由人类进行收集、整理、组织和使用的, 这就形成了人类独有的语言、文字以及图像, 例如图书资料、音像制品等。

另一种形式称为机器可读形式的数据, 简称机读数据。如印刷在物品上的条形码, 录制在磁带、磁盘、光盘上的数码, 穿在纸带和卡片上的各种孔等, 都是通过特制的输入设备将这些信息传输给计算机处理, 它们都属于机器可读数据。显然, 机器可读数据使用了二进制数据的形式。

2. 数据的单位

计算机中数据的常用单位有位、字节和字。

(1) 位 (bit)。计算机采用二进制, 运算器运算的是二进制数, 控制器发出的各种指令也表示成二进制数, 存储器中存放的数据和程序也是二进制数, 在网络上进行数据通信时发送和接收的还是二进制数。显然, 在计算机内部到处都是由 0 和 1 组成的数据流。

计算机中最小的数据单位是二进制的数位, 简称为位 (英文名称为 bit)。计算机中最直接、最基本的操作就是对二进制位的操作。

(2) 字节 (byte)。字节简称为 B, 为了表示人读数据的所有字符 (字母、数字以及各种专用符号, 大约有 128~256 个), 需要 7 位或 8 位二进制数。因此, 人们采用 8 位为 1 个字节。1 个字节由 8 个二进制数位组成。

字节是计算机中用来表示存储空间大小的基本容量单位。例如, 计算机内存的存储容量, 磁盘的存储容量等都是以字节为单位表示的。除用字节为单位表示存储容量外, 还可以用千字节 (KB)、兆字节 (MB) 以及十亿字节 (GB) 等表示存储容量。它们之间存在下列换算:

$$1\text{B}=8\text{bit}$$

$$1\text{KB}=1024\text{B}=2^{10}\text{B} \text{ (K 的意思是“千”)}$$

$$1\text{MB}=1024\text{KB}=2^{10}\text{KB}=2^{20}\text{B}=1024\times1024\text{B} \text{ (M 读“兆”)}$$

$$1\text{GB}=1024\text{MB}=2^{10}\text{MB}=2^{30}\text{B}=1024\times1024\text{KB} \text{ (G 读“吉”)}$$

$$1\text{TB}=1024\text{GB}=2^{10}\text{GB}=2^{40}\text{B}=1024\times1024\text{MB} \text{ (T 读“太”)}$$

要注意位与字节的区别: 位是计算机中最小的数据单位, 字节是计算机中的基本信息单位。

在计算机数据中, 字符型数据占有很大比重。字符数据包括西文字符 (字母、数字、各种符号) 和中文字符。由于计算机是以二进制的形式存储和处理的, 因此字符也必须按特定规则进行二进制编码才能进入计算机。字符编码的方法很简单, 下面将介绍西文字符数据和汉字字符数据的编码方法。

3. 西文字符数据

对西文字符编码最常用的是 ASCII 字符编码。ASCII 码, 全名“美国标准信息交换 (American Standard Code For Information Interchange)”。它原为美国国家标准, 供不同计算