



教育部实用型信息技术人才培养系列教材

办公自动化 技术基础

石新玲 主编

石新玲 张宏 刘彦平 编著

全国“信息技术及应用远程培训”教育工程组编



清华大学出版社

教育部实用型信息技术人才培养系列教材

办公自动化技术基础

石新玲 张宏 刘彦平 主编
石新玲 张宏 刘彦平 编著

清华大学出版社
北 京

内 容 简 介

本书从计算机基础知识入手,全面介绍了 Windows XP 操作系统、Office 2003 主要组件以及网络的基本知识和常用的上网操作。全书通过大量简单实用的操作提示和使用技巧,对构成 Office 2003 的 Word 2003、Excel 2003、PowerPoint 2003 组件,由浅入深、循序渐进地做了全面而翔实的介绍;内容丰富、图文并茂,可操作性强;在每一节的后面,附上上机操作练习题和本节小结,通过总结和实际操作,有助于读者对所学内容的复习、理解和提高,达到融会贯通、运用自如的目的。

本书示例丰富,条理清晰,适合广大初学者和办公人员阅读。

本书内容主要是面向全国“信息技术及应用远程培训”教育工程“办公自动化”模块考试取证使用,也可以作为自学者的自学参考书。

版权所有,翻印必究。举报电话:010-62782989 13501256678 13801310933

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

本书防伪标签采用特殊防伪技术,用户可通过在图案表面涂抹清水,图案消失,水干后图案复现;或将表面膜揭下,放在白纸上用彩笔涂抹,图案在白纸上再现的方法识别真伪。

图书在版编目(CIP)数据

办公自动化技术基础/石新玲主编;石新玲,张宏,刘彦平编著. —北京:清华大学出版社,2005.5
(教育部实用型信息技术人才培养系列教材)

ISBN 7-302-10758-0

I. 办… II. ①石… ②石… ③张… ④刘… III. 办公室—自动化—教材 IV. C931.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 028040 号

出 版 者:清华大学出版社

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

社 总 机:010-62770175

地 址:北京清华大学学研大厦

邮 编:100084

客户服务:010-62776969

责任编辑:帅志清

封面设计:付剑飞

印 刷 者:北京嘉实印刷有限公司

装 订 者:北京鑫海金澳胶印有限公司

发 行 者:新华书店总店北京发行所

开 本:185×260 印张:15.75 字数:390 千字

版 次:2005 年 5 月第 1 版 2005 年 5 月第 1 次印刷

书 号:ISBN 7-302-10758-0/TP·7162

印 数:1~4000

定 价:19.00 元

出版说明

信息化是当今世界经济和社会发展的趋势,也是我国产业优化升级和实现工业化、现代化的关键环节。信息技术作为一项新兴的技术,不仅是信息产业本身的核心内容,而且也对国民经济的其他部门产生了深远的影响和广泛的推动。信息技术的普及与应用,是我国现代化建设的重要内容,应在全社会范围内普及信息技术应用,加强信息资源的开发和利用。教育信息化建设是信息化建设工作中的重中之重,是关系到信息化建设成败的重要工作。信息产业作为一个新兴的高科技产业,需要有一大批拥有深厚理论基础和过硬应用能力的高素质复合型技术人才的参与。当今和未来的国际竞争,说到底人才的竞争,要把培养人才作为一项重大的战略任务来抓。我国信息技术人才的数量和质量远远不能满足经济建设和信息产业发展的需求,信息技术人才的数量和质量偏低已经成为制约我国信息产业发展和国民经济建设的一个重要瓶颈。目前,一方面国内的高校毕业生面临着前所未有的就业压力,而另一方面,我国的信息产业却出现了巨大的人才缺口。缺乏应用技能和工作经验是妨碍新毕业大学生就业的最大障碍,也是企业在招聘大学生的时候必须重点解决的问题。我国的高等教育改革还处于探索阶段,大学教育侧重学历教育而非技能教育。刚刚走出校门的大学生,无法立即将所学知识转化为实际的工作技能,这使得他们在就业的时候面临困难。而参加信息技术培训是解决这一困难的最有效途径。如何利用现代化教育手段让更多的人接受到信息技术培训是摆在我们面前的一项重大课题。

教育部非常重视我国信息技术人才的培养工作,通过对现有教育体制和课程进行信息化改造,大力支持高校创办示范性软件学院,推广信息技术培训和认证考试等方式,促进信息技术人才的培养工作。经过多年的努力,目前已经初见成效,为我国的信息产业培养了一批又一批合格的实用型信息技术人才。

全国“信息技术及应用培训”教育工程(简称“IT&AT”教育工程)正是在这样的背景下启动的。作为教育部惟一面向全国的普及性信息技术培训工程,“IT&AT”教育工程得到了教育部有关领导的肯定,也得到了社会各界人士的关心和支持。通过中国教育卫星宽带网、中国教育科研网及遍布全国各地加盟培训的机构,“IT&AT”教育工程迅速建立了基本覆盖全国的教育培训网络,对于国内,尤其是缺乏师资的西部、边远地区的信息技术教育事业,起到了极大的推动作用。

“IT&AT”教育工程聘请来自清华大学、北京大学、上海交通大学、信息产业部和中国科学院软件研究所等单位的信息技术领域的专家组成工程专家组,由专家组规划教学大纲,制订实施方案。专家组定期举行工作会议,为工程的发展出谋划策,确保工程健康、快速发展。

“IT&AT”教育工程以实用型信息技术培训为主要内容,课程实用性强,覆盖面广,更新速度快。目前工程已开设培训课程二十余类,共计五十余门,并将根据信息技术的发展,继续开设新的课程。

“IT&AT”教育工程被专家誉为“有教无类”的平民学校,以就业为导向,以大、中专院

校学生为主要培训目标,也可以满足职业培训、社区教育的需要。培训课程的起点低,能够满足广大公众对信息技术应用技能的需求,对普及信息技术应用起到了积极的作用。据不完全统计,在过去四年中共有四十余万人参加了“IT&AT”教育工程提供的各类信息技术培训,其中有近十六万人次获得了教育部教育管理信息中心颁发的认证证书。工程为普及信息技术、缓解信息化建设中面临的人才短缺问题做出了一定的贡献。

根据对信息技术发展现状的分析,和我国信息化建设工作进展的研究,工程决定在2004年开始启动“IT&AT”教育工程的中、高级应用培训。该培训将面向已具备信息技术初级应用能力的人员,以提高参加培训人员的信息技术综合素养和实际应用能力为重点,努力为国家培养一大批高精尖的信息技术人才。

工程组织了来自北大、清华、北师大等国内著名高校的信息技术教师和国际著名IT企业的高级工程师编写培训教材,并制作了与教材配套的多媒体课件。教材的编写吸取了国内外相关教材的优点和长处,采用任务驱动模式和实例教学法,帮助学生边用边学,以用为主,循序渐进地掌握信息技术。IT&AT教学课件是集视频、图形、声音、文字于一体的流媒体课件,既能够在学员本地电脑上观看,也可以供学生通过因特网远程浏览。可以满足学生自学和学校远程辅导的需要。

本套系列教材由清华大学出版社、人民邮电出版社、机械工业出版社等出版发行。根据工程教材出版计划,全套教材共计八十余种,内容将汇集信息技术及应用各方面的知识。今后将根据信息技术的发展不断修改、完善、扩充,保持始终追踪信息技术发展的前沿。

为使工程能够健康、顺利地发展,工程在全国各地建立了培训机构,由培训机构具体承担学员的培训,包括:安排教师授课、上机辅导、课程答疑、考试等工作。通过考试的学员将获得教育部教育管理信息中心统一颁发的认证证书。获得证书的学员信息将在工程网站(<http://www.itat.com.cn>)上公布,以备用人单位挑选。目前,已与中国人民大学、北京理工大学、上海交通大学、南京大学、兰州大学等单位合作成立了各类培训机构五百余家,遍布全国31个省、市、自治区。

全国“IT&AT”教育工程的宗旨是:树立民族IT培训品牌,以良好的服务赢得社会的认可,努力使之成为全国规模最大、系统性最强、质量最好、而且最经济实用的国家级信息技术培训工程,培养出千千万万个实用型信息技术人才,为实现我国信息产业的跨越式发展做出贡献。

全国“IT&AT”教育工程负责人
系列教材执行主编

薛玉梅

2004年4月2日

教育部实用型信息技术人才培养 系列教材编辑委员会

(暨全国 IT&AT 教育工程专家组)

主任委员 侯炳辉 (清华大学 教授)

委 员 (以姓氏笔划为序)

甘仞初 (北京理工大学 教授)

吴文虎 (清华大学 教授)

陈 明 (石油大学 教授)

陈 禹 (中国人民大学 教授)

陈敏逊 (上海交通大学 教授)

沈林兴 (全国电子信息应用教育中心 高级工程师)

傅丰林 (西安电子科技大学 副校长、教授)

彭 澎 (首都经济贸易大学 副教授)

蒋宗礼 (哈尔滨工业大学 教授)

赖茂生 (北京大学 教授)

戴国忠 (中国科学院软件研究所 总工程师、研究员)

执行主编 薛玉梅 (全国“信息技术及应用远程培训”教育工程负责人
教育部教育管理信息中心开发处处长 高级工程师)

执行副主编 于 泓 (教育部教育管理信息中心)
岳 锦 (教育部教育管理信息中心)
王彦峰 (教育部教育管理信息中心)

前 言

当今的社会是一个信息社会,信息技术已进入高速发展时期。要与时代同步,就必须掌握办公自动化应用技术,并能利用办公自动化技术快速准确地处理各种文件。办公自动化(Office Automation)是一门综合性的科学技术,按照美国麻省理工学院 M. C. 季斯曼教授的定义:OA 就是将计算机技术、通信技术、系统科学与行为科学应用于用传统的数据处理技术难以处理的量非常大而结构又不明确的那些业务上的一项综合技术。本书讲授的内容主要是围绕与办公自动化系统密切相关的计算机技术的基本概念和基本操作进行,主要包括计算机基础知识、Microsoft Windows XP 操作系统、Microsoft Word 2003 文字处理软件、Microsoft Excel 2003 电子表格处理软件、Microsoft PowerPoint 2003 演示文稿制作软件和网络基础及应用几部分。

Microsoft Office 2003 是 Microsoft 公司继 Office XP 之后最新推出的集成自动化办公组件,可运行于 Windows 2000 和 Windows XP 等环境。本书全面介绍了 Windows XP 操作系统和构成 Office 2003 的 Word 2003、Excel 2003、PowerPoint 2003 这三个常用组件的使用方法,同时介绍了办公网络的基本知识和常用的上网操作。

本书在内容安排上共分 6 章。第 1 章介绍计算机基础知识;第 2 章讲解了 Windows XP 操作系统的环境和使用;第 3、4、5 章分别介绍了 Word 2003、Excel 2003、PowerPoint 2003 三个办公软件的功能和用法;第 6 章则介绍了计算机网络的基本知识,并以 Internet 为例介绍了计算机网络应用技术。

本书文字叙述简单明了、通俗易懂,力求使读者在掌握计算机基础知识的基础上能够使用计算机进行技能性操作。在介绍基本概念和基本操作的同时,配备了大量的上机实践题,使学生能在实践的过程中加深对知识点的理解。

在使用本书进行学习时,建议读者要逐步深入,注重实践。在理论上,不必把每一个术语一次性弄清楚,要尽力避开那些与当前操作目的无关的问题和内容,而把注意力集中在与当前操作有关的方法和技能上;在解决实际问题的操作过程中去体会那些原理及概念性的东西。要注重操作实践,在具体操作时,希望读者能培养举一反三的能力,多试一试,尽量探索解决问题的多种方法。

本书由石新玲主编和统稿。其中,第 1 章、第 2 章及第 5 章由石新玲编写,第 3 章和第 4 章由张宏编写,第 6 章由刘彦平编写。由于编者水平有限,书中难免存在疏漏、错误之处,敬请广大读者和有关专家提出宝贵意见,以便及时修订和完善。

为配合教师教学或读者自学,我们将为本书配备由本书的作者讲授的相关教学课件,将其作为与本书配套的辅助教学材料。有需要者请通过全国“IT&AT 教育工程”网站与我们联系,网址是 <http://www.itat.com.cn>。

编 者

2004 年 10 月

目 录

第 1 章 计算机基础	1
1.1 概述	1
1.1.1 计算机的发展概况	1
1.1.2 计算机的应用领域	2
1.2 计算机中的数和编码	3
1.2.1 数制	3
1.2.2 计算机中使用的计数制	6
1.2.3 信息编码	6
1.3 计算机的硬件系统	8
1.3.1 计算机的基本工作原理	8
1.3.2 微机硬件系统的基本组成	8
1.3.3 微机主要性能指标	15
1.4 计算机软件系统	16
1.4.1 系统软件	16
1.4.2 应用软件	18
1.5 计算机病毒	18
1.5.1 计算机病毒的基本概念	19
1.5.2 计算机病毒的防治	19
习题一	20
第 2 章 Windows XP 操作系统	22
2.1 Windows XP 基本操作	22
2.1.1 初识 Windows XP	22
2.1.2 鼠标和键盘的使用	23
2.1.3 “开始”菜单介绍	24
2.1.4 Windows XP 的窗口	25
2.1.5 使用记事本输入文章	26
上机实践	29
2.2 Windows XP 文件管理	29
2.2.1 认识文件和文件夹	30
2.2.2 浏览文件和文件夹	30
2.2.3 文件属性	36
2.2.4 搜索文件	37

2.2.5 管理文件和文件夹	38
2.2.6 使用回收站	42
2.2.7 磁盘管理	43
上机实践.....	44
2.3 Windows XP 系统设置	45
2.3.1 桌面设置	45
2.3.2 开始菜单设置	50
2.3.3 任务栏设置	52
2.3.4 使用控制面板	53
上机实践.....	60
习题二	60
第3章 文字处理——Word 2003	62
3.1 Word 基本操作	62
3.1.1 初识 Word	62
3.1.2 使用 Office 帮助	64
3.1.3 输入与基本编辑	65
3.1.4 移动和复制	67
3.1.5 查找和替换	69
3.1.6 保存文档	70
上机实践.....	71
3.2 格式编排.....	72
3.2.1 字符格式化	73
3.2.2 段落格式化	74
3.2.3 边框和底纹	76
3.2.4 项目符号和编号	76
3.2.5 页面格式	77
3.2.6 格式的显示和复制	80
上机实践.....	81
3.3 图文混排.....	82
3.3.1 插入剪贴画与图片	82
3.3.2 插入图示	85
3.3.3 插入文本框	87
3.3.4 插入艺术字	88
上机实践.....	89
3.4 表格.....	90
3.4.1 创建表格	90
3.4.2 编辑表格	91
3.4.3 设置表格格式	93

3.4.4 表格的排序和计算	95
上机实践	97
3.5 打印	97
3.5.1 分页和分节	97
3.5.2 页面设置	98
3.5.3 打印预览	99
3.5.4 打印	100
上机实践	101
3.6 高级应用	101
3.6.1 样式	101
3.6.2 模板	103
3.6.3 大纲文档	106
3.6.4 插入对象	108
上机实践	109
习题三	109
第4章 表格处理——Excel 2003	112
4.1 Excel 的基本操作	112
4.1.1 初识 Excel	112
4.1.2 单元格、工作表和工作簿	113
4.1.3 输入数据	115
4.1.4 保存工作簿	118
上机实践	118
4.2 表格的编辑与格式编排	118
4.2.1 编辑数据	119
4.2.2 编辑表格	120
4.2.3 设置单元格格式	121
4.2.4 调整行高和列宽	123
4.2.5 使用自动套用格式	123
4.2.6 条件格式	124
4.2.7 隐藏行或列	125
上机实践	126
4.3 公式与函数	126
4.3.1 公式及其输入	126
4.3.2 公式中的引用	127
4.3.3 公式的显示和隐藏	129
4.3.4 使用函数	130
4.3.5 常用函数	131
上机实践	136

4.4	打印	137
4.4.1	页面设置	137
4.4.2	分页	139
4.4.3	打印	139
	上机实践	141
4.5	管理工作表和工作簿	141
4.5.1	查看工作表	141
4.5.2	保护/隐藏工作表和工作簿	142
4.5.3	插入、删除和命名工作表	144
	上机实践	146
4.6	图表	147
4.6.1	创建图表	148
4.6.2	编辑图表	149
	上机实践	153
4.7	数据管理	153
4.7.1	数据清单	153
4.7.2	排序	154
4.7.3	数据筛选	156
4.7.4	分类汇总	158
4.7.5	数据透视表	159
	上机实践	163
	习题四	163
第5章	演示文稿制作——PowerPoint 2003	165
5.1	创建演示文稿	165
5.1.1	初识 PowerPoint 2003	165
5.1.2	创建演示文稿	166
5.1.3	选择视图模式	169
5.1.4	幻灯片基本操作	171
5.1.5	编排文本	171
	上机实践	173
5.2	在演示文稿中插入对象	173
5.2.1	插入图片	173
5.2.2	插入影片和声音	176
5.2.3	插入表格	178
5.2.4	插入组织结构图	180
5.2.5	设置超级链接	180
5.2.6	插入动作按钮	181
	上机实践	182

5.3 幻灯片的整体设置及放映	182
5.3.1 调整幻灯片的外观	182
5.3.2 加工幻灯片	187
5.3.3 幻灯片的放映与打印	191
上机实践	196
习题五	196
第6章 计算机网络应用	198
6.1 计算机网络基础知识	198
6.1.1 初识计算机网络	198
6.1.2 了解计算机网络的组成	199
6.1.3 计算机网络的体系结构	202
6.2 Internet 基础	204
6.2.1 Internet 的基本知识	204
6.2.2 接入 Internet	205
6.2.3 设置连接的属性	209
6.3 Internet 的主要应用	210
6.3.1 启动网络连接	210
6.3.2 使用 IE 浏览网页	211
6.3.3 信息下载	218
6.3.4 电子邮件服务的使用	219
上机实践	229
6.4 构建小型办公网络	229
6.4.1 小型计算机网络的常用设备与构形	230
6.4.2 构建办公网络	230
6.4.3 网络资源的共享	231
上机实践	235
6.5 网络安全基本知识	236
6.5.1 网络安全基本知识	236
6.5.2 建立网络安全屏障	237
习题六	239

第 1 章 计算机基础

人类自进入文明社会以来发明了许多许多的机器,而电子计算机则是 20 世纪科学技术发展的重要标志。它作为信息时代的重要工具成为办公自动化的一大技术支柱,对办公自动化起到了关键作用。

1.1 概 述

计算机(Computer)又称“电脑”,是一种能够进行高速计算,具有存储能力,由程序控制其操作过程的电子设备。

1.1.1 计算机的发展概况

1. 电子计算机的发展

从 1946 年第一台电子计算机诞生到现在,计算机已经走过半个多世纪的发展历程,在这期间,计算机的体系结构不断变化,处理能力不断增强,应用领域也在不断扩展。人们根据制造计算机所使用的逻辑元件的种类不同,对其进行了分代,目前被业界较为普遍接受的分代方法如表 1-1 所示。

表 1-1 计算机发展的四个阶段

	第一代	第二代	第三代	第四代
	1946 年—1955 年	1956 年—1963 年	1964 年—1971 年	1972 年—至今
主要逻辑元件	电子管	晶体管	中、小 规 模 集 成 电路	大、超大规模集成 电路
内存	汞延迟线	磁芯存储器	半导体存储器	半导体存储器
外存储器	穿孔卡、纸带	磁带	磁带、磁盘	磁盘、光盘等
软件	机器语言	汇编语言、监控 程序	高级语言、操作 系统	高级语言、操作系 统、计算机网络
处理速度(指令 数/秒)	几千条	几百万条	几千万条	数亿条以上

从计算机的发展历史看,第一代计算机以电子管为主要元件,体积庞大、能耗高、速度慢、容量小、价格昂贵,主要应用于军事与政府部门。

第二代计算机以晶体管为主要元件,采用了监控程序进行计算机的操作管理。与前一代产品相比,计算机的体积小、成本低、功能强,开始在商业领域获得广泛的应用。这时的计算机已经不再仅仅是科学计算的工具,而开始应用在工程设计、数据处理、事务管理等方面。

第三代计算机使用中、小规模集成电路为主要元件,在软件上使用操作系统来进行计算机的操作管理。高级计算机程序设计语言的广泛应用,使得操作和使用计算机不再成为计算机专家的特权,计算机开始进入通用化、系列化、标准化的产业化生产阶段。

第四代计算机使用大、超大规模集成电路作为计算机的主要功能部件,计算机的性能获得了空前的提高。在这一时期,计算机的体系结构也发生了变化,并行处理、分布式计算、计算机网络、多媒体技术等新技术的应用,使得计算机开始深入到社会生活的方方面面,并以数据库系统、分布式操作系统、高效可靠的多种形式高级语言和软件工程标准化为标志,表明了计算机软件产业的形成与发展。

2. 微型计算机的发展

根据计算机综合处理能力的大小不同,人们习惯上将计算机分为巨型(超级)计算机、大型计算机、中型计算机、小型计算机、微型计算机等类别。

微型计算机的产生得益于大、超大规模集成电路技术的成熟。20世纪70年代,人们已经可以将组成计算机的主要部件——运算器和控制器制作在一片半导体芯片上,这就使得将计算机的体积缩小到能放在办公桌上成为可能,微型计算机也就应运而生。与小型机相比,微型计算机具有体积小、价格低、功耗低、灵活、系列化及研制周期短等特点,是计算机领域中最活跃的一支力量。它从出现到今天不过三十多年的时间,却经过了数次的更新换代,从4位、8位、16位、32位一直到今天的64位,操作系统界面也由命令行文本的DOS过渡到今天的Windows图形用户界面。今天的微型计算机不仅可以用于科学计算与事务管理,更可以处理图片、音频、视频等多媒体信息,成为了社会信息化的主要力量。

1.1.2 计算机的应用领域

目前计算机的主要应用领域有:科学计算、事务数据处理、过程控制、计算机辅助系统、人工智能,通信与互联网络以及社会信息化等各个方面。

科学计算:又称数值计算,是计算机最早的应用领域。目前自然也是计算机重要的应用领域之一。

数据处理:当今世界已进入一个信息时代,大量的数据、信息需要计算机处理,而处理的内容也往往不只是运算,还包括分类、比较、判别、检索、增加删除等。

过程控制:电子计算机具有速度快、计算精确、高“记忆”能力和逻辑判断能力等特点,它可以广泛地对生产过程进行自动控制。

计算机辅助系统:包括计算机辅助设计(CAD)、辅助制造(CAM)及辅助教学(CAI)等。用计算机来进行辅助设计,使设计过程走向半自动化,可以大大缩短设计周期,这对降低成本,节约人力、物力和保证产品质量等都具有重要意义。教学人员也可以借助计算机进行辅助教学。

人工智能和办公自动化(OA):人工智能是用计算机模拟人类的某些脑力劳动。办公自动化,即用计算机辅助办公人员处理日常的公务,从而实现无纸化办公。

通信与互联网络:计算机网络的发展,使得人与人之间的交往不再受时间与空间的限制,也改变了计算机的应用模式。在网络环境下,每一个人都成为了资源无比巨大的计算机

世界的终端,可以享受来自世界任何角落的各种服务,而计算机则成为人们感知信息世界不可缺少的工具,它最大限度地延伸了人们的感觉器官,融入我们的身体中。

娱乐:可以利用微型计算机进行各种娱乐活动,如玩游戏、听音乐、看电影等。

21世纪是信息化的社会,计算机作为社会信息化的基本工具之一,必然会深入到社会、生活的方方面面。在这个社会中,通信网络、信息设备、信息资源和人融为一体,必将极大地改变人类的生活环境和社会面貌。

1.2 计算机中的数和编码

各种形式的信息在现实世界中无处不在,如数字、字母、图表、声音等,而在计算机处理过程中是用二进制表示信息的。因此,现实世界中任何形式的信息要想通过计算机进行处理,都要通过一定的转换方式转变成计算机内采用的二进制数据。

1.2.1 数制

数制有进位计数制和非进位计数制两种,我们在数学中使用的数制是进位计数制。进位计数制依据进位基数的不同可分为十进制、二进制等多种类型。日常生活中我们习惯于使用十进制表示一个数,而在计算机世界中使用的进位计数制主要有二进制、八进制、十六进制。

下面我们来看看各种进位计数制的特点以及它们之间是怎样进行相互转换的。

1. 十进制

十进制是目前我们日常生活中主要使用的进数制,十进制具有如下的基本特点。

- ① 由0、1、2、3、4、5、6、7、8、9十个阿拉伯数字构成数码。
- ② 十进制的进位原则是逢十进一。
- ③ 任意一个n位整数和m位小数组成的十进制数D可以表示为:

$$D = \pm (D_{n-1} \times 10^{n-1} + D_{n-2} \times 10^{n-2} + \cdots + D_1 \times 10^1 + D_0 \times 10^0 \\ + D_{-1} \times 10^{-1} + D_{-2} \times 10^{-2} + \cdots + D_{-m} \times 10^{-m})$$

例如: $124.35 = 1 \times 10^2 + 2 \times 10^1 + 4 \times 10^0 + 3 \times 10^{-1} + 5 \times 10^{-2}$

2. 二进制

与十进制相比,二进制数只使用0和1两个数字符号,遵循逢二进一的原则。

例如: $0+0=0, 0+1=1+0=1, 1+1=10$

任意一个n位整数和m位小数组成的二进制数B可以表示为:

$$B = \pm (B_{n-1} \times 2^{n-1} + B_{n-2} \times 2^{n-2} + \cdots + B_1 \times 2^1 + B_0 \times 2^0 \\ + B_{-1} \times 2^{-1} + B_{-2} \times 2^{-2} + \cdots + B_{-m} \times 2^{-m})$$

例如: $(10110.101)_2 = 1 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0 + 1 \times 2^{-1} + 0 \times 2^{-2} \\ + 1 \times 2^{-3}$

3. 十进制数与二进制数的相互转换

(1) 十进制转换成二进制

要把十进制数转换成二进制数,需要将整数部分和小数部分分别转换,然后相加。整数部分转换采用“除 2 取余”的算法;小数部分转换采用“乘 2 取整”的算法。

例如:将十进制数 246.8125 转换成二进制数。

对于整数部分 246 转换如下:

十进制数	商	余数及其取出顺序
$246 \div 2$	123	0
$123 \div 2$	61	1
$61 \div 2$	30	1
$30 \div 2$	15	0
$15 \div 2$	7	1
$7 \div 2$	3	1
$3 \div 2$	1	1
$1 \div 2$	0	1

将各次除 2 的余数从后向前排列得到 11110110,即十进制整数 246 转换成二进制数为 11110110。

对于小数部分 0.8125 转换如下:

$0.8125 \times 2 = 1.625$	整数位取出为 1
$0.625 \times 2 = 1.25$	整数位取出为 1
$0.25 \times 2 = 0.5$	整数位取出为 0
$0.5 \times 2 = 1.0$	整数位取出为 1

将取出的各个整数位从高到低排列得到 1101,即十进制小数 0.8125 转换成二进制数为 0.1101。这样十进制数 246.8125 转换成二进制数即为 11110110.1101。

从上面的例子可以看出,转换整数时采用“除 2 取余”法,即把十进制整数除以 2,所得商再除以 2,如此反复,直到商为 0 为止。将各次除 2 所得余数从后往前列,得到转换后的二进制整数部分。转换小数时采用“乘 2 取整”法,即将十进制小数乘以 2,将乘积结果的整数位取出,小数位部分再乘以 2,如此反复,直到乘积为 0 为止。将各次乘 2 取出的整数位从前往后排列,得到转换后的二进制小数部分。需要注意的是,将十进制转换为二进制小数时,不一定有精确结果。

(2) 二进制数转换成十进制数

将一个二进制数转换成十进制数的算法比较简单,只要按幂加权展开即可。

例如: $(11110110)_2 = 1 \times 2^7 + 1 \times 2^6 + 1 \times 2^5 + 1 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0$
 $= 246$

4. 八进制数和十六进制数

在用二进制表示数时,使用的位数较多,为了书写和阅读方便,在计算机中又引入了八

进制数和十六进制数。八进制数的主要特点是由 0、1、2、3、4、5、6、7 八个数码构成,逢 8 进 1;十六进制数则由 16 个不同符号构成,分别是: 0、1、2、3、4、5、6、7、8、9、A、B、C、D、E、F,逢 16 进 1。八进制数和十六进制数均是为了方便书写和阅读时使用的,在计算机内部实际上所有的数均是二进制数。

八进制数、十六进制数与十进制数相互转换的算法同二进制数与十进制数转换的算法非常类似。八进制数、十六进制数转换为十进制数时,只要按幂加权展开即可。

例如: $(366)_8 = 3 \times 8^2 + 6 \times 8^1 + 6 \times 8^0 = 246$

$(F6)_{16} = 15 \times 16^1 + 6 \times 16^0 = 246$

而十进制数转换为八进制数、十六进制数则需整数部分和小数部分分别转换,然后相加。整数部分转换采用“除基数取余数”的方法,取余顺序从后往前;小数部分转换采用“乘基数取整数”的方法,顺序从前往后。

二进制、八进制和十六进制是计算机经常使用的三种进位制,在这三种进位制之间进行转换可以使用简化方法来实现,首先我们来看表 1-2。

表 1-2 二、八、十、十六进位制之间的关系表

十进制	二进制	八进制	十六进制
0	0000	00	00
1	0001	01	01
2	0010	02	02
3	0011	03	03
4	0100	04	04
5	0101	05	05
6	0110	06	06
7	0111	07	07
8	1000	10	08
9	1001	11	09
10	1010	12	0A
11	1011	13	0B
12	1100	14	0C
13	1101	15	0D
14	1110	16	0E
15	1111	17	0F
16	10000	20	10

从表 1-2 中可以看出,每三位二进制数正好可以用一位八进制数,每四位二进制数可以用一位十六进制数来表示。所以将二进制数转换为八进制数时,先三位并一位再进行转换;将八进制数转换为二进制数时,一位拆三位再进行转换。二进制和十六进制之间进行数据转换时则采用四位并一位、一位拆四位的方法。

下面以二进制数和八进制数的互换为例,详细说明。

① 对于由二进制数转换成八进制数,应从小数点所在位置开始向两侧每三位作一个分隔,最后整数部分不足三位时在左侧填 0 补足,小数部分在右侧填 0 补足。

② 用分隔的三位二进制数查表 1-2 并将其转换成对应的八进制数。