



普通高等教育“十二五”规划教材——信息技术类

计算机应用基础

(第3版)

◎ 主编 朱晓姝 肖志军



西南交通大学出版社
[Http://press.swjtu.edu.cn](http://press.swjtu.edu.cn)



普通高等教育“十二五”规划教材——信息类

计算机应用基础

(第3版)

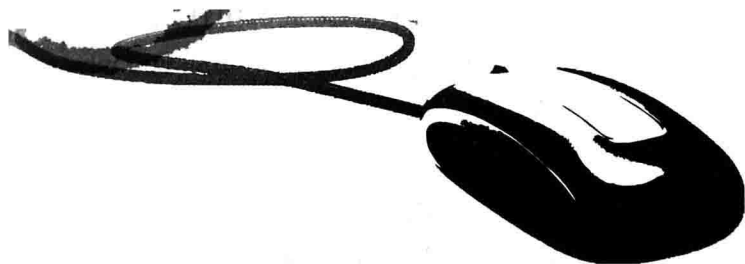
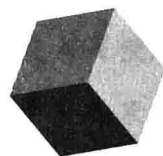
◎主 编 朱晓姝 · 肖志军

◎副主编 蒙峭缘 张远夏 周培春 李超建

◎编 委 梁勇强 文玉婵 李露璐 李治强

卢宏煦 龙法宁 韦婷婷 陆 钊

周锦芳 廉文武



图书在版编目 (C I P) 数据

计算机应用基础 /朱晓姝, 肖志军主编. —3 版.
—成都: 西南交通大学出版社, 2014.2
普通高等教育“十二五”规划教材. 信息技术类
ISBN 978-7-5643-2888-7

I. ①计… II. ①朱… ②肖… 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 (2014) 第 022684 号

普通高等教育“十二五”规划教材——信息技术类
计算机应用基础
(第 3 版)

主编 朱晓姝 肖志军

责任编辑	李晓辉
封面设计	墨创文化
出版发行	西南交通大学出版社 (四川省成都市金牛区交大路 146 号)
发行部电话	028-87600564 028-87600533
邮政编码	610031
网 址	http://press.swjtu.edu.cn
印 刷	成都中铁三局永经堂印务有限责任公司
成品尺寸	185 mm × 260 mm
印 张	16.75
字 数	462 千字
版 次	2014 年 2 月第 3 版
印 次	2014 年 2 月第 5 次
书 号	ISBN 978-7-5643-2888-7
定 价	33.00 元

图书如有印装质量问题 本社负责退换
版权所有 盗版必究 举报电话: 028-87600562

前 言

在计算机技术和网络通信技术飞速发展的今天, IT 技术日益深入各个专业领域。社会对大学生的计算机应用能力要求有增无减, 社会信息化进程对大学生的信息素质也提出了更高要求, 计算机应用能力已成为衡量新时期大学生综合素质水平的重要标志。为了适应信息时代对人才培养的要求, 高校非计算机专业也引进了以计算机技术为核心的信息技术教育课程教学模式, 将计算机软硬件方面的技术作为本专业学生必修的课程内容, 各专业对学生的计算机应用能力有了更加明确和具体的要求。

本教材是根据教育部高等学校计算机科学与技术教学指导委员会的非计算机专业计算机基础课程教学指导分委员会《关于进一步加强高等学校计算机基础教学的意见》而编写的, 适用于高等院校计算机基础课程的教学。“计算机应用基础”往往是学生进入高校后学习的第一门计算机方面的课程, 它将为后续计算机课程打下基础。本书编委由多年来一直从事计算机基础教学、具有丰富教学经验的一线教师组成, 教材内容力求基于理论、注重实践、符合教学规律, 以期有助于培养和提高大学生在计算机技术方面的素养。

本教材具有以下几个方面的特点:

- ◎ 理论与实践紧密结合, 突出应用能力的培养。
- ◎ 注重可读性, 详略得当, 强调重点, 与全国计算机等级考试接轨。
- ◎ 加强对学生信息素养的培养, 以适应信息社会对人才的要求。
- ◎ 实例讲解, 图文并茂, 条理清晰, 易于教学及自主学习。
- ◎ 涉及知识点多, 内容丰富, 有利于拓展学生的视野。

本教材由朱晓姝、肖志军担任主编。具体编写分工为: 文玉婵编写第 1 章, 李超建、梁勇强编写第 2 章, 蒙峭缘编写第 3 章, 韦婷婷、李露璐编写第 4 章, 李治强编写第 5 章, 卢宏煦、朱晓姝编写第 6 章, 张远夏编写第 7 章, 肖志军、周培春编写第 8 章, 陆钊、周锦芳、廉文武编写第 9 章, 龙法宁编写第 10 章。朱晓姝、肖志军完成了本书的统稿和审读工作。

本书在组织编写过程中，得到了各级领导和部门的关心与支持以及很多计算机专业教师的热心帮助，编委在此表示衷心感谢！

由于编者水平有限，书中疏漏与不足在所难免，敬请各位专家和读者批评指正，便于我们在以后修正与提高。

编 者

二〇一三年十一月

目 录

第 1 章 计算机基础知识	1
1.1 概 述	1
1.2 计算机的信息存储形式	6
1.3 计算机系统的组成	13
1.4 PC 系列微型计算机的组成	17
第 2 章 Windows 7 操作系统	26
2.1 操作系统	26
2.2 Windows 7 操作系统	30
第 3 章 Word 2010 文字处理软件	55
3.1 Word 2010 概述	55
3.2 Word 2010 的基本操作	61
3.3 编辑文档	63
3.4 格式设计与排版	69
3.5 Word 2010 的图文混排	85
3.6 Word 2010 的表格操作	91
3.7 打印预览及打印	96
第 4 章 Excel 2010 电子表格处理软件	98
4.1 Excel 2010 简介	98
4.2 Excel 2010 的基本操作	102
4.3 工作表的基本操作	104
4.4 数据图表化	125
4.5 工作表的数据处理与分析	129
第 5 章 Access 数据库使用初步	139
5.1 数据库系统	139
5.2 Access 2010 概述	141
5.3 Access 数据库的建立	146

2	
5.4	数据表的输入和编辑 158
5.5	查 询 163
5.6	创建窗体 170
5.7	创建报表 171
第 6 章	计算机网络与 Internet 173
6.1	计算机网络基础 173
6.2	Internet 技术 179
6.3	Internet 应用 187
第 7 章	多媒体技术基础及应用 190
7.1	多媒体技术的概念 190
7.2	多媒体计算机系统 194
7.3	多媒体信息处理 196
7.4	多媒体数据的压缩 202
7.5	常见的多媒体文件格式 203
7.6	多媒体创作工具 203
第 8 章	创建多媒体演示文稿 205
8.1	PowerPoint 2010 概述 205
8.2	演示文稿的建立 210
8.3	幻灯片的编辑与设置 213
8.4	幻灯片主题的使用与修饰 216
8.5	在幻灯片中插入素材对象 218
8.6	幻灯片的放映与打包 225
第 9 章	信息获取与发布技术 233
9.1	信息概述 233
9.2	网络信息资源概述 235
9.3	网页制作基本概念 237
9.4	Dreamweaver 制作网页 239
第 10 章	信息安全和计算机防护技术 249
10.1	计算机信息安全知识 249
10.2	计算机病毒及其防治 253
参考文献	 262

第 1 章 计算机基础知识

计算机是 20 世纪人类最伟大的发明之一。从第一台计算机在美国诞生至今，其应用范围已渗透到社会生活的各个领域，走进了千家万户，成为人们工作和生活不可缺少的工具。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不断提高，也为人类的各项科学研究注入了强大的推动力。

1.1 概 述

计算机是一种能快速、高效地对各种信息进行存储和处理的电子设备。由于它能够模拟我们的大脑进行信息存储、信息加工以及逻辑推理等，故俗称电脑。

1.1.1 计算机的诞生

计算机的发展经历了机械计算机、机电计算机和萌芽期的电子计算机三个阶段。

世界上第一台计算机（Electronic Numerical Integrator And Calculator, ENIAC，电子数字积分计算机）诞生于 1946 年 2 月。它是在美国陆军部的赞助下，由美国国防部和宾夕法尼亚大学共同研制成功的。ENIAC 当时占地 170 平方米，质量约 30 吨，每小时耗电量为 150 千瓦，使用了 18 000 多个电子管，内存容量为 16 千字节，字长为 12 位，运行速度仅有每秒 5 000 次，可靠性差，但它的诞生揭开了人类科技的新纪元，使科学家们从烦琐计算中解脱了出来。人们公认，ENIAC 机的问世标志着计算机时代的到来，具有划时代的伟大意义。

随后，1946 年 6 月，美籍匈牙利数学家冯·诺依曼（Von Neumann）发表了题为“电子计算机装置逻辑结构初探”的论文，设计了第一台“存储程序”的离散变量自动电子计算机（EDVAC），并于 1952 年正式将之投入运行。冯·诺依曼提出的 EDVAC 计算机结构至今为人们普遍接受并沿用，此结构又称为冯·诺依曼结构，所以采用此结构的计算机又被称为冯·诺依曼机。

1.1.2 计算机的发展

70 多年来，计算机的系统结构不断变化，应用领域也在不断地拓宽。人们根据计算机采用的物理器件把计算机的发展分成 4 个阶段：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，见表 1.1。

表 1.1 计算机发展的 4 个时代

代次	起止年份	所用电子元器件	数据处理方式	运算速度	应用领域
第 1 代	1946—1957	电子管	汇编语言、代码程序	每秒几千到几万次	国防及高科技
第 2 代	1958—1964	晶体管	高级程序设计语言	每秒几万至几十万次	工程设计、数据处理
第 3 代	1965—1970	中、小规模集成电路	结构化、模块化程序设计、实时处理	每秒几十万至几百万次	工程设计、数据处理
第 4 代	1970 至今	大规模、超大规模集成电路	分时、实时数据处理、计算机网络	每秒几千万至上千万亿次	工业控制、数据处理

◎我国计算机的发展

我国的计算机事业总的来说有起步晚、发展快的特点。

我国从 1956 年开始研制第 1 代计算机。

1958 年研制成功第 1 台电子管小型计算机——103 计算机。

1959 年研制成功运行速度为每秒 1 万次的 104 计算机，这是我国研制的第 1 台大型通用电子数字计算机。

20 世纪 60 年代初，我国开始研制和生产第 2 代计算机。

1965 年研制成功第 1 台晶体管计算机——DJS-5 小型机，随后又研制成功并小批量生产 121、108 等 5 种晶体管计算机。

我国于 1965 年开始研究第 3 代计算机，并于 1973 年研制成功了集成电路的大型计算机——150 计算机。150 计算机字长 48 位，运算速度达到每秒 100 万次，主要用于石油、地质、气象和军事部门。

1974 年又研制成功了以集成电路为主要器件的 DJS 系列计算机。

1977 年 4 月我国研制成功第一台微型计算机 DJS-050，从此揭开了中国微型计算机的发展历史，我国的计算机发展开始进入第 4 代计算机时期。

1983 年由国防科技大学研制成功的银河-I 号亿次运算巨型计算机是我国自行研制的第 1 台亿次运算计算机系统，该系统的研制成功填补了国内巨型机的空白，使我国成为世界上为数不多的能研制巨型机的国家之一。

1992 年研制成功银河-II 号 10 亿次通用、并行巨型计算机。

1995 年 5 月曙光 1000 研制完成，这是我国独立研制的第 1 套大规模并行计算机系统。

1997 年研制成功银河-III 号百亿次并行巨型计算机，该机的系统综合技术达到国际先进水平，被国家选作军事装备之用。

1998 年，曙光 2000-I 诞生，它的峰值运算为每秒 200 亿次。

1999 年，曙光 2000-II 超级服务器问世，其峰值速度达到每秒 1 117 亿次，内存高达 50 GB。

1999 年 9 月神威-I 号并行计算机研制成功并投入运行，其峰值运算速度达到每秒 3 840 亿次，它是我国在巨型计算机研制和应用领域取得的重大成果，标志着我国继美国、日本之后，成为世界上第 3 个具备研制高性能计算机能力的国家。

2002 年 9 月，我国首款可商业化、拥有自主知识产权的 32 位通用高性能 CPU——龙芯 1 号研制成功，标志我国在现代通用微处理设计方面实现了零的突破。

2004 年 6 月，曙光 4000A 研制成功，峰值运算速度为每秒 11 万亿次，是国内计算能力最强的

商品化超级计算机。

2005年4月,我国首款64位通用高性能微处理器龙芯2号正式发布,最高频率为500 MHz,功耗仅为3~5 W,已达到PentiumⅢ的水平。我国的计算机生产近几年基本与世界水平同步,诞生了联想、长城、方正、同创、同方、浪潮等一批国产计算机品牌,它们正稳步向世界市场发展。在国际科技竞争日益激烈的今天,高性能计算机技术及应用水平已成为展示综合国力的一种标志。

2008年8月,曙光5000A研制成功,以峰值速度230万亿次的成绩跻身世界超级计算机前十,标志着中国成为世界上继美国后第二个成功研制浮点速度在百万亿次的超级计算机。

2009年10月,国防科技大学成功研制出峰值性能速度为每秒1206万亿次双精度浮点数的“天河一号”超级计算机,使我国成为继美国之后世界上第二个能够研制千万亿次超级计算机的国家。超级计算机又称高性能计算机、巨型计算机,是世界公认的高新技术制高点和21世纪最重要的科学领域之一。

2010年,国防科技大学在原有的“天河一号”超级计算机的基础上,对其加速节点进行了扩充与升级。新的“天河一号A”超级计算机系统其实测运算能力从上一代的每秒563.1万亿次倍增至2507万亿次,成为目前世界上最快的超级计算机。同年11月14日,国际TOP500组织在网站上公布了最新全球超级计算机前500强排行榜,中国首台千万亿次超级计算机系统“天河一号”排名全球第一。

2013年6月,时隔两年半后,中国超级计算机运算速度重返世界之巅。国际TOP500组织6月17日公布了最新全球超级计算机500强排行榜榜单,我国国防科学技术大学研制的“天河二号”以每秒33.86千万亿次的浮点运算速度,成为全球最快的超级计算机。这是继2010年11月“天河一号”首次夺冠之后,中国超级计算机再夺世界第一。

这一系列辉煌成就标志着我国综合国力的增强,标志着我国巨型机的研制已经达到国际先进水平。

计算机正朝着巨型化、微型化、智能化、网络化等方向发展,计算机本身的性能越来越优越,应用范围也越来越广泛,从而使计算机成为工作、学习和生活中必不可少的工具。

1.1.3 计算机的工作原理

计算机的基本工作原理是存储程序和程序控制,这个设计思想由美籍匈牙利数学家冯·诺依曼(Von Neumann)明确提出并付诸实现。他还确定了计算机的五大组成部分(运算器、控制器、存储器、输入设备和输出设备)的作用和相互联系,形成了计算机的“冯·诺依曼体系结构”。存储程序是指人们把计算机执行的程序及数据,事先存储在计算机的存储器中。程序控制是指计算机运行时能自动地逐一取出程序中的一条条指令,加以分析并执行规定的操作。

当计算机进入工作状态时,由输入设备输入所有信息(包括源程序、原始数据、各种指令等),存放在存储器内。在信息的处理过程中,分离出来的各种指令,以数据的形式由存储器发送给控制器,经控制器译码后变为各种控制信号,形成一股信息流——控制流,它从控制器出发同时去控制输入设备的启动与停止,控制运算器按规定一步步地进行各种运算和处理、控制存储器的读或写、控制输出设备等。另一方面,数据在进入存储器的处理过程中,由于控制器中的各种控制信号的作用,形成另一股信息流——数据流。它们从存储器读入运算器进行运算,运算的中间结果返回并暂存入存储器中,直到最后由输出设备输出运算结果。

计算机的这一工作过程如图1.1所示。

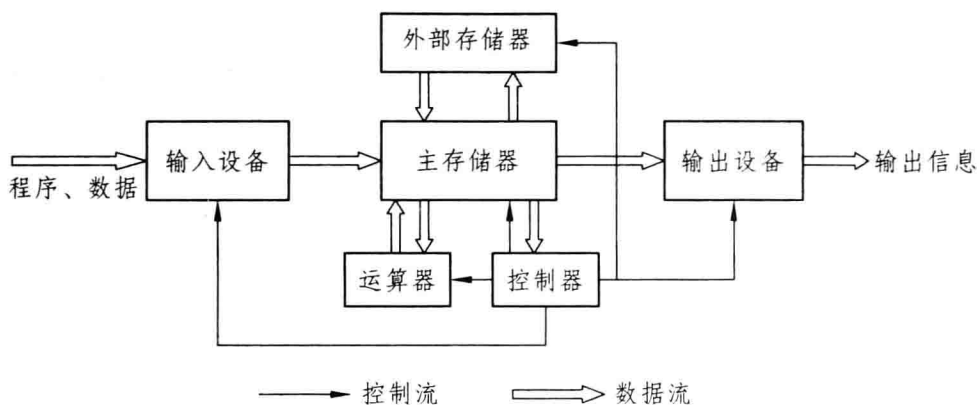


图 1.1 计算机的工作过程

计算机从第 1 代发展到当今的第 4 代，无论速度如何提高，功能如何强大，软件如何更新，但其基本工作原理和体系结构并没有根本的改变。

1.1.4 计算机的主要特点

计算机具有任何其他计算工具无法比拟的特点，也正是由于这些特点，使得计算机的应用范围不断扩大，已经进入人类社会的各个领域，并发挥着越来越大的作用，成为信息社会的科技核心。

1. 运算速度快

运算速度快是计算机最显著的特点。国防科技大学 2013 年 5 月研制成功的“天河二号”超级计算机，其峰值速度达每秒 5.49 亿亿次。这个速度意味着，如果用“天河二号”计算 1 小时，则相当于全国 13 亿人同时用计算器计算 1 000 年。

2. 精确度高

计算机的精确度是由字长确定的。字长越长，精确度越高。对于圆周率的计算，经过几代数学家长期的艰苦努力，只算到小数点后 500 多位。2009 年 8 月日本筑波大学研究人员借助最新的超级计算机系统，仅花费 73 小时 36 分，就将圆周率计算到小数点后 25769.8037 亿位。

3. 存储容量大

“天河二号”外部存储器容量高达 12.4 PB，其系统存储总容量相当于 600 亿册每册 10 万字的图书。

4. 具有逻辑判断能力

计算机不仅能快速准确计算，还具有逻辑运算功能。最基本的逻辑运算是“与 (AND)”、“或 (OR)”、“非 (NOT)”。计算机借助逻辑运算，可以进行逻辑判断，并根据判断结果自动地确定下一步该做什么。还能够对文字、符号、数字的大小、异同等进行判断和比较，从而决定如何处理这些信息，因而计算机又被称为“电脑”。

5. 具有高度的自动化和灵活性

计算机能在程序控制下自动、连续地高速运算。由于采用了存储程序控制的方式，因此一旦输入编制好的程序，启动计算机工作后，就能自动地执行下去，直至完成任务。

随着装入程序的不同，计算机完成的工作也随之改变，因而，人们可以根据各种任务的不同工作流程，将这些基本功能对应的指令进行精心设计和编排，形成相应的处理程序。计算机执行这些程序就可以完成各种不同的任务，实现了计算机的通用性和灵活性。

1.1.5 计算机的分类

计算机按性能规模可分为巨型机、大型机、中型机、小型机和微型机。

1. 巨型机

巨型机的特点是运算速度快、存储容量大。巨型机是世界高新技术领域的战略制高点，是体现科技竞争力和综合国力的重要标志。各大国均将其视为国家科技创新的重要基础设施，投入着巨资进行研制开发。我国自主研制的巨型机（如银河-Ⅱ、银河-Ⅲ）主要用于资源勘探、航空航天装备研制、大范围天气预报、新材料开发等领域。

2. 大型机

大型机的特点表现在通用性强、具有很强的综合处理能力、性能覆盖面广等，主要应用在公司、银行、政府部门、社会管理机构和制造厂家等。大型机在未来将被赋予更多的使命，如大型事务处理、企业内部的信息管理与安全保护、科学计算等。

3. 中型机

中型机是介于大型机和小型机之间的一种机型。

4. 小型机

小型机规模小，结构简单，设计周期短，便于及时采用先进工艺。这类机器可靠性高，对运行环境要求低，易于操作且便于维护。小型机符合部门性的要求，为中小型企业事业单位所常用。它具有规模较小、成本低、维护方便等优点。

5. 微型机

微型机又称个人计算机（Personal Computer, PC），是发展速度最快的一类计算机，具有价格低廉、性能强、体积小、功耗低等特点。现在微型计算机已进入了千家万户，成为人们工作、生活的重要工具。

1.1.6 计算机的应用

计算机的应用已经渗透到社会的各个领域，可以说，现代工作生活中的方方面面均离不开计算机的应用。归纳起来，计算机的应用主要有以下几方面。

1. 科学计算

科学计算是指计算机应用于完成科学研究和工程技术中所提出的数学问题（数值计算）。在现代科学技术工作中，科学计算问题是大量的和复杂的。例如，人造卫星轨迹计算、导弹发射、天气预报等计算问题。

2. 数据处理

数据处理也称信息处理，包括对数据资料的收集、存储、加工、分类、排序、检索和发布等一系列工作。如办公自动化（OA）、企业人事工资管理、银行电子化、情报检索、报刊编排处理等。

3. 自动控制

自动控制也称过程控制，是利用计算机及时采集检测数据，按最优值迅速地对控制对象进行自动调节或自动控制的过程。用计算机进行过程控制，可以大大提高控制的自动化水平，提高控制的及时性和准确性。因此，计算机过程控制已在机械、石油、冶金、化工、纺织、水电、航天等部门

得到广泛的应用,也是现代武器系统实现搜索、定位、瞄准、射击所必不可少的技术。

4. 计算机辅助技术

计算机辅助技术主要包括 CAD、CAM 和 CAI 等。

(1) 计算机辅助设计 (Computer Aided Design, CAD)

计算机辅助设计是利用计算机系统辅助设计人员进行工程或产品设计,如提供模型、计算、绘图等,以实现最佳设计效果的一种技术。它已广泛地应用于船舶、飞机、汽车、建筑、机械、集成电路、服装等领域。

(2) 计算机辅助制造 (Computer Aided Manufacturing, CAM)

计算机辅助制造是利用计算机系统对生产设备的管理、控制和操作的过程,以自动完成离散产品的加工、装配、检测和包装等。使用 CAM 技术可以提高产品质量,降低成本,缩短生产周期,提高生产率和改善劳动条件。

(3) 计算机辅助教学 (Computer Aided Instruction, CAI)

计算机辅助教学是利用计算机系统使用课件来进行教学和训练。CAI 的主要特色是交互教育、个别指导和因人施教。利用 CAI 可以有效地提高教学的质量和效率,节省训练经费,在各类教学和训练中取得了很大的成功。对于幅员辽阔、教育发展不平衡的中国,以计算机网络为依托的远程教学对国民素质的提高有着不可估量的作用。

5. 人工智能

人工智能 (Artificial Intelligence, AI) 是指用计算机来模拟人脑进行演绎推理和决策的思维过程,是计算机应用研究的前沿学科。人工智能系统主要包括专家系统、机器人系统、语音识别和模式识别系统等。

6. 多媒体技术

多媒体技术就是把数字、文字、声音、图形、图像和动画等多种媒体有机组合起来,利用计算机、通信和广播电视技术,使它们建立起逻辑联系,并对它们进行加工处理(包括对这些媒体的录入、压缩和解压缩、存储、显示和传输等)。目前多媒体技术的应用领域正在不断拓展,除了知识学习、电子图书、商业及家庭应用外,在远程医疗、视频会议中都得到了广泛的推广。

7. 网络应用

计算机网络是计算机技术和通信技术相结合的产物。计算机网络的建立,实现了不同地域计算机之间的资源共享,也大大促进了国际间的文字、图像、视频和声音等各类数据的传输与处理。目前,基于 Internet 平台的应用不可胜数。例如,信息检索、电子商务、网络教育、办公自动化、金融服务、远程医疗、网络游戏、视频点播等。

1.2 计算机的信息存储形式

1.2.1 常用数制的表示方法

数的进制简称数制,就是数的表示规则。人们在生产、生活中使用了多种数制,例如常用的十进制和时间的六十进制等,但不论哪一种进制,它们都由以下三个要素组成。

数码:表示数值的基本符号。

基：表示数制中的数码个数，该数制的计算规则是逢基进一。

权：数制中每一数位所对应的固定值。

对任一 r 进制，有 r 个数码，计算规则是逢 r 进一，相应位 i 的权为 r^i 。如二进制有数码 2 个：0 和 1，逢二进一，相应位 i 的权为 2^i 。表 1.2 给出了计算机学科常用的 4 种进制。

表 1.2 计算机学科常用的 4 种进制

进位制	计算规则	基数	数码	权值	表示形式
十进制	逢十进一	$r=10$	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	10^i	D
二进制	逢二进一	$r=2$	0, 1	2^i	B
八进制	逢八进一	$r=8$	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	8^i	O 或 Q
十六进制	逢十六进一	$r=16$	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F	16^i	H

十六进制用数码 A, …, F 分别表示 10, …, 15。

在程序设计中，为了区分不同进制，一般约定在数的后面加字母以示区别：

字母 D（十进制）、B（二进制）、Q（八进制）、H（十六制）。如 A8H，表示十六进制数 A8。

另外，不特别标明进制的数，一般默认为十进制数，如 61，表示十进制数 61。

1.2.2 数制之间的转换

1. 二、八、十六进制数转换为十进制

（1）将二进制数转换成十进制数：将二进制数的展开式表示出来，计算出结果，便得到相应的十进制数。

$$\begin{aligned} \text{例：} (1010110.101)_2 &= 1 \times 2^6 + 0 \times 2^5 + 1 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 0 + 1 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-3} \\ &= 64 + 16 + 4 + 2 + 0.5 + 0.125 = (86.625)_{10} \end{aligned}$$

（2）八进制数转换成十进制数：以 8 为基数按权展开并计算出结果。

$$\begin{aligned} \text{例：} (2072.34)_8 &= 2 \times 8^3 + 0 \times 8^2 + 7 \times 8 + 2 \times 8^0 + 3 \times 8^{-1} + 4 \times 8^{-2} \\ &= 1024 + 56 + 2 + 0.375 + 0.0625 = (1082.4375)_{10} \end{aligned}$$

（3）十六进制数转换成十进制数：以 16 为基数按权展开并计算出结果。

$$\begin{aligned} \text{例：} (10BE.8)_{16} &= 1 \times 16^3 + 0 \times 16^2 + 11 \times 16^1 + 14 \times 16^0 + 8 \times 16^{-1} \\ &= 4096 + 176 + 14 + 0.5 = (4286.5)_{10} \end{aligned}$$

2. 十进制数转换为二、八、十六进制数

将十进制数转换为非十进制数分两部分进行：整数部分和小数部分。若设将十进制转换为 r 进制，则整数部分除以 r ，倒取余数，小数部分乘 r ，顺取整数。

转换时，整数部分和小数部分分别处理。

例如，将十进制数 53 转换为二进制数。

用 53 除以 2，倒取余数，其过程如下：

2	53	1	↑ 倒 取 余 数
2	26	0	
2	13	1	
2	6	0	
2	3	1	
2	1	1	
	0		

所以 $(53)_{10} = (110101)_2$

同理，当将十进制数转换为八进制（或十六进制）数时，整数部分除以 8（或 16）倒取余数，小数部分乘 8（或 16），顺取整数。例如：

$(368)_{10} = (560)_8$

$(379)_{10} = (17B)_{16}$

8	368	0	↑ 倒 取 余 数
8	46	6	
8	5	5	
	0		

16	379	B	↑ 倒 取 余 数
16	23	7	
16	1	1	
	0		

3. 八进制数与二进制数之间的相互转换

八进制数转换成二进制数：“一位拆三位”，即把每一位八进制数换成等值的三位二进制数，然后按顺序连接即可。

例：将 $(6025.17)_8$ 转换为二进制数。

6	0	2	5	.	1	7
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
110	000	010	101	.	001	111

结果为： $(6025.17)_8 = (110000010101.001111)_2$

二进制数转换成八进制数：“三位并一位”，即从小数点开始向左右两边以每三位为一组，不足三位时用 0 补足，然后每组换成等值的一位八进制数即可。

例：将 $(11110111.1010011)_2$ 转换成八进制数。

011	110	111	.	101	001	100
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
3	6	7	.	5	1	4

结果为： $(11110111.1010011)_2 = (367.514)_8$

4. 十六进制数与二进制数之间的相互转换

十六进制数转换成二进制数：“一位拆四位”，即把每一位十六进制数转换成等值的 4 位二进制数，然后按顺序连接即可。

例：将 $(B03.D29)_{16}$ 转换为二进制数。

B	0	3	.	D	2	9
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
1011	0000	0011	.	1101	0010	1001

结果为: $(B03.D29)_{16} = (101100000011.110100101001)_2$

二进制数转换成十六进制数:“四位并一位”,即从小数点开始向左右两边以每四位为一组,不足四位时用 0 补足,然后每组改成等值的一位十六进制数即可。

例:将 $(10111101100.01001101101)_2$ 转换成十六进制数。

0101	1110	1100	.	0100	1101	1010
↓	↓	↓	↓	↓	↓	
5	E	C	.	4	D	A

结果为 $(10111101100.01001101101)_2 = (5EC.4DA)_{16}$

1.2.3 数据单位

1. 比特 (bit)

在计算机中最小的数据单位是二进制的数位,我们把二进制数的每一位叫一个比特 (bit)。bit 是计算机中最基本的存储单元。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)

一个 8 位的二进制数单元叫作一个字节,或称为 Byte。字节是计算机中最小的存储单元。其他常用的容量单位还有千字节 (KB)、兆字节 (MB) 以及千兆字节 (GB)。它们之间有下列换算关系:

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

$$1\text{ KB} = 2^{10}\text{ B} = 1\,024\text{ B}$$

$$1\text{ MB} = 2^{20}\text{ B} = 1\,024\text{ KB}$$

$$1\text{ GB} = 2^{30}\text{ B} = 1\,024\text{ MB}$$

3. 字和字长

计算机在同一时间内处理的一组二进制数称为计算机的一个“字”,而这组二进制数的位数就是“字长”。“字长”是计算机功能的一个重要标志,在其他指标相同时,字长越大计算机的处理数据的速度就越快,精确度越高。字长是由 CPU 芯片决定的,早期的微机字长一般是 8 位和 16 位,386 以及更高的处理器大多是 32 位。目前主流 CPU 的字长是 64 位,即 CPU 一次能处理的二进制位数是 64 位。

1.2.4 计算机中数的表示法

1. 采用的数制

计算机是采用二进制来存储和处理数据的。首先,这是因为二进制数在物理上最容易实现,例如电位的高低,磁化的正、负极,脉冲的有或无等,都恰恰可以与 0 和 1 对应;其次,二进制运算规则简单,加、乘法规则各 4 个,即

$$0 + 0 = 0 \quad 0 + 1 = 1 \quad 1 + 0 = 1 \quad 1 + 1 = 10$$

$$0 \times 0 = 0 \quad 0 \times 1 = 0 \quad 1 \times 0 = 0 \quad 1 \times 1 = 1$$

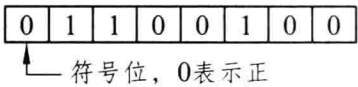
采用门电路,很容易就可实现上述的运算;再次,逻辑判断中的“真”和“假”,也恰好与二

进制的 0 和 1 相对应。所以,计算机从其易得性、可靠性、可行性及逻辑性等各方面考虑,选择了二进制数字系统。采用了二进制,我们可以把计算机内的所有信息都用两种不同的状态值 0 与 1 的代码串表示。

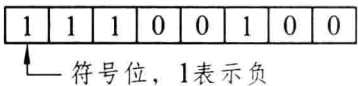
2. 数的符号

在计算机中只能用数字化信息来表示数的正负,人们规定数的最高位为符号位,用 0 表示正号,用 1 表示负号。

例如,在机器中用 8 位二进制表示 +100,其格式为:



而用 8 位二进制表示 -100,其格式为:



3. 小数点的表示

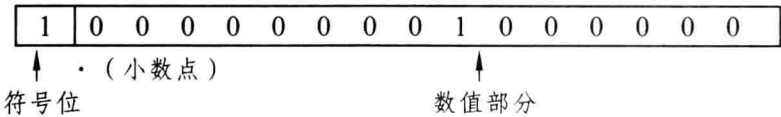
在计算机中没有专门设置小数点,但在特定位置默认有一个小数点,即小数点及其位置总是隐含的。

4. 定点数和浮点数

在计算机中运算的数,有整数,也有小数。确定小数点的位置通常有两种约定:一种是规定小数点的位置固定不变,这样的机器数称为定点数;另一种是小数点的位置可以浮动,这样的机器数称为浮点数。一般微型计算机多选用定点数。

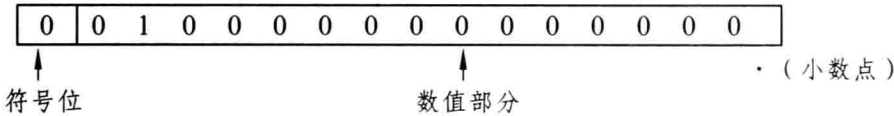
(1) 定点纯小数

小数点位置固定在符号位之后,这时数据字就表示一个纯小数。假定机器字长为 2 个字节,符号位占 1 位,数值部分占 15 位,则下面机器数的值为十进制数 -2^{-9} 。



(2) 定点整数

小数点位置固定在数据字的最后,这时,数据字就表示一个整数。假设机器字长为 2 个字节,符号位占 1 位,数值部分占 15 位,则下面机器数等效的十进制数为 $+2^{13}$ 。



(3) 浮点数

浮点表示法特点在于小数点在数中的位置是浮动的。在以数值计算为主要任务的计算机中,由于定点表示法所能表示的数的范围太小,不能满足计算问题的需要,所以就采用浮点表示法。在同样字长的情况下,浮点表示法能表示的数的范围扩大了。

计算机中的浮点表示法分两个部分:一部分是阶码,表示指数,记作 E ;另一部分是尾数,表