



辽宁省“十二五”普通高等教育本科省级规划教材

计算机基础与应用

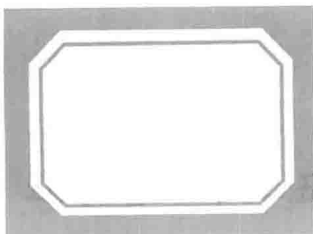
(第二版)



主 编	张 宇		
副主编	陈 艳	黄海玉	
参 编	王立武	梁宁玉	张春芳
	秦 凯	杨明学	



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn



”普通高等教育本科省级规划教材

计算机基础与应用（第二版）

主 编 张 宇

副主编 陈 艳 黄海玉

参 编 王立武 梁宁玉 张春芳 秦 凯 杨明学



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

内 容 提 要

本书是以“全国计算机等级考试”、“辽宁省计算机等级考试”的内容要求为依据编写的,主要介绍计算机基本知识、基本理论、基本操作和基本应用。内容包括:计算机的发展阶段和基本概念、Windows 的基本应用、Word、Excel、PowerPoint 等几个常用的工具、网络基础知识及程序设计初步、Access 基础。

本书适于应用型本科及高职高专院校的学生使用,也可供对计算机基本应用感兴趣的自学者参考。

图书在版编目(C I P)数据

计算机基础与应用 / 张宇主编. -- 2版. -- 北京 :
中国水利水电出版社, 2014.7
辽宁省“十二五”普通高等教育本科省级规划教材
ISBN 978-7-5170-2016-5

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(2014)第098852号

策划编辑: 石永峰 责任编辑: 李 炎 加工编辑: 田新颖 封面设计: 李 佳

书 名	辽宁省“十二五”普通高等教育本科省级规划教材 计算机基础与应用(第二版)
作 者	主 编 张 宇 副主编 陈 艳 黄海玉
出版发行	参 编 王立武 梁宁玉 张春芳 秦 凯 杨明学 中国水利水电出版社 (北京市海淀区玉渊潭南路1号D座 100038) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: mchannel@263.net(万水) sales@waterpub.com.cn
经 售	电话: (010) 68367658(发行部)、82562819(万水) 北京科水图书销售中心(零售) 电话: (010) 88383994、63202643、68545874 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	三河市铭浩彩色印装有限公司
规 格	184mm×260mm 16开本 21.75印张 549千字
版 次	2008年6月第1版 2008年6月第1次印刷 2014年7月第2版 2014年7月第1次印刷
印 数	0001—3000册
定 价	49.00元

凡购买我社图书,如有缺页、倒页、脱页的,本社发行部负责调换
版权所有·侵权必究

前 言

本教材是针对大学学习计算机基础知识学习的普通高等学校通用教材。本教材及其配套使用的实验指导教材是在中国水利水电出版社 2008 年出版的《计算机基础与应用》的基础上收集各个使用学校及本校学生老师使用后的反馈再版而来。

本教材很荣幸在 2013 年的年初被评审为辽宁省“十二五”普通高等教育本科省级规划教材,参与编写教材的老师是由获得过辽宁省“优秀教学团队”的团队成员组成,教学经验丰富,教学水平高。

在信息化社会的今天,计算机作为信息处理的工具、手段、载体,其地位和作用被人们普遍认可,于是是否掌握计算机的知识和操作的技能已经是衡量信息化社会的“文盲”的标准。

为了提高高等学校计算机基础教育的水平,我们在大学计算机基础教育过程中不断地总结教学经验,在教育部高等教育司制定的大学计算机教学基本要求和教学指导委员会关于高等学校计算机基础教学的意见的要求下,结合二批段本科学生的特点及多年的教学经验编写了本书,由浅入深是该书的一大特点。

本书共分 8 章。第 1 章介绍计算机的基本知识和基本概念,利用简短的篇幅介绍了计算机的发展过程、计算机的基本组成、进制的转换等相关知识。第 2 章介绍 Windows 操作系统,考虑到 XP 及 Windows 7 系统处于交替使用的现状下,本书从 Windows XP 的基本操作开始介绍,同时将 Windows 7 的新特点融入到教材之中,介绍两者之间的异同,包括管理桌面、任务栏的使用、窗口及其操作、工具栏的使用、文件和文件夹的管理、磁盘管理、系统设置、附件使用等。第 3~5 章以 Office 2003 这一比较成熟的版本为对象进行介绍,同时也为大家介绍了 Office 2010 的新特点。力求为读者介绍较新较好用的知识和操作技能。第 3 章介绍文字处理软件——Word,重点介绍了编辑与排版的技巧、表格的制作与编辑、图文混排的方法等知识和技巧;第 4 章介绍电子表格 Excel 的使用,重点介绍了 Excel 的基本功能、数据的快速录入方法、公式的建立与使用、在地址等比较难以理解和掌握的部分列举了大量的实例,由浅入深地展开介绍有利于自学者尽快掌握;第 5 章介绍幻灯片制作软件——PowerPoint,从认识开始,到新建、制作、管理与放映,再到制作实例,完全按照学习者的学习过程来介绍,利用大量的例题详尽说明了制作的过程与制作的技巧。第 6 章介绍网络基础,从基本概念开始到网络的七层体系结构,从计算机网络的功能到网络操作系统再到网络的基本设备,从 IP 地址到网络的基本协议,再到常用上网工具 Internet Explorer 等,使读者既能掌握基本知识又能具备一定的操作技能。第七章介绍了程序设计的一般概念和程序设计的思想,为下面继续学习程序设计起到一个铺垫的作用。第八章介绍的是 Access 的基本操作,为同学们进一步学习程序设计而编写。

本书的第 1 章由陈艳编写;第 2 章中第 2~6 节由黄海玉编写;第 3 章中第 1~8 节由王立武编写;第 4 章中第 1~7 节由梁宁玉编写;第 5 章由张春芳编写;第 7 章由秦凯编写;第

8 章由杨明学编写；第 6 章、第 2 章 1 节、第 3 章 9 节、第 4 章 8 节由张宇编写。本书由张宇担任主编，并最后审定。本书在编写过程中，得到了辽宁省计算机基础教育学会许多专家的大力支持，在此表示感谢。

由于时间仓促及作者水平有限，书中疏漏甚至错误之处在所难免，恳请广大读者批评指正。

编 者

2014 年 4 月

目 录

前言

第 1 章 计算机基本知识	1	2.4 管理磁盘	47
1.1 计算机概述	1	2.4.1 格式化磁盘	48
1.1.1 计算机的发展过程	1	2.4.2 清理磁盘	48
1.1.2 计算机的特征	3	2.4.3 整理磁盘碎片	50
1.1.3 计算机的分类	3	2.4.4 查看磁盘属性	52
1.1.4 计算机的应用	3	2.5 系统设置	53
1.2 计算机系统的组成	4	2.5.1 控制面板	53
1.2.1 计算机的硬件系统	4	2.5.2 设置鼠标和键盘	55
1.2.2 计算机的软件系统	4	2.5.3 添加或删除程序	56
1.3 计算机中常用的数制	5	2.5.4 字体及输入法的添加和删除	58
1.3.1 几种常用的数制	5	2.5.5 添加新硬件	61
1.3.2 不同数制之间的转换	6	2.5.6 设置多用户使用环境	61
1.3.3 计算机中的数据单位与编码	8	2.5.7 安全中心	63
1.4 现代系列微型计算机硬件简介	9	2.6 使用附件	65
1.4.1 主机	9	2.6.1 画图	65
1.4.2 外部设备	11	2.6.2 写字板	69
第 2 章 中文版 Windows 操作系统	14	2.6.3 记事本	70
2.1 中文版 Windows 简介	14	2.6.4 命令提示符	71
2.1.1 中文版 Windows 的常用功能	14	2.6.5 备份	73
2.1.2 中文版 Windows 的启动、关机	15	2.6.6 系统还原	75
2.2 中文版 Windows 的基本操作	18	第 3 章 文字处理软件 Word	79
2.2.1 认识及管理桌面	18	3.1 概述	79
2.2.2 任务栏的使用	23	3.2 Word 的基本操作	80
2.2.3 窗口及其操作	26	3.2.1 Word 的启动	80
2.2.4 使用对话框	30	3.2.2 Word 的退出	80
2.2.5 认识菜单	31	3.2.3 Word 窗口的组成	80
2.2.6 工具栏的使用	35	3.2.4 鼠标和键盘的基本操作	82
2.2.7 中文版	36	3.3 Word 文档的基本操作	83
2.3 管理文件和文件夹	36	3.3.1 建立文档和打开文档	83
2.3.1 使用“我的电脑”和“资源管理器”	36	3.3.2 保存文件	84
2.3.2 初识文件和文件夹	38	3.3.3 将 Word 文档保存为网页	85
2.3.3 文件和文件夹的基本操作	41	3.3.4 Word 的视图	85
2.3.4 文件和文件夹的高级操作	44	3.3.5 Word 文档的输入和编辑	87

3.3.6 文档的打印及发送	93	4.1.3 管理工作簿	147
3.4 Word 文档的排版	95	4.1.4 工作表操作	149
3.4.1 字符格式的设置	95	4.2 编辑工作表	153
3.4.2 段落格式的设置	98	4.2.1 输入、修改数据	153
3.4.3 页面的编排	104	4.2.2 选定活动单元格或区域	153
3.4.4 应用及创建样式	109	4.2.3 释放选定的区域	155
3.4.5 应用及创建模板	110	4.2.4 输入数据	155
3.5 表格处理	113	4.2.5 建立公式	161
3.5.1 表格的创建	113	4.2.6 函数的应用	165
3.5.2 表格的处理	114	4.2.7 移动和复制单元格数据	170
3.5.3 使用表格自动套用格式	120	4.2.8 插入和删除单元格区域	172
3.5.4 表格属性设置	121	4.2.9 清除单元格中的数据	172
3.5.5 表格的计算与排序	122	4.2.10 设置数据有效性	173
3.5.6 文本和表格间的相互转换	122	4.2.11 公式校对和更正	174
3.6 图片处理	123	4.2.12 查找和替换	176
3.6.1 插入图片	124	4.3 格式化工作表	178
3.6.2 修饰图片	125	4.3.1 格式化单元格数据	178
3.6.3 填充彩色图片	128	4.3.2 改变行高与列宽	181
3.6.4 让文字环绕图片	128	4.3.3 单元格数据的对齐方式	182
3.6.5 复制和移动图片	129	4.3.4 使用自动套用格式	184
3.6.6 绘制图形	130	4.3.5 设置样式	185
3.7 美化文档	131	4.3.6 设置条件格式	186
3.7.1 艺术字	131	4.4 数据管理和分析	187
3.7.2 创建水印	134	4.4.1 数据排序	187
3.7.3 文本框	135	4.4.2 数据筛选	189
3.8 在 Word 文档中插入对象	136	4.4.3 分类汇总报表	190
3.8.1 利用 Graph 创建图表	136	4.4.4 使用记录单	193
3.8.2 插入数学公式	137	4.4.5 合并计算	194
3.8.3 插入 Microsoft Excel 表格	138	4.5 打印工作表	195
3.8.4 用“Web 工具箱”制作网页	139	4.5.1 页面设置	195
3.8.5 用 Word 看电子书刊	139	4.5.2 打印预览与打印	196
3.9 Word 2010 简介	140	4.6 制作图表	197
3.9.1 用户界面的改变	140	4.6.1 建立图表	198
3.9.2 Word 2010 的新功能	142	4.6.2 编辑图表	202
3.9.3 Word 2003 和 Word 2010 的互访	144	4.6.3 打印图表	204
第 4 章 电子表格软件 Excel 2003	146	4.7 综合练习	205
4.1 Excel 2003 的基本概念与操作	146	4.8 Excel 2010 简介	207
4.1.1 Excel 2003 的启动与退出	146	4.8.1 Excel 2010 的工作界面	207
4.1.2 Excel 2003 的工作界面	147	4.8.2 Excel 2010 操作的新特点	208

4.8.3	Excel 2010 常用操作方法	213	6.3	Internet 的基本知识	284
第 5 章	中文幻灯片制作软件 PowerPoint	214	6.3.1	Internet 概述	284
5.1	认识 PowerPoint	214	6.3.2	因特网在中国的发展	284
5.1.1	PowerPoint 窗口的组成	214	6.3.3	客户机/服务器的工作模式	285
5.1.2	新增功能	216	6.3.4	TCP/IP 协议	286
5.1.3	PowerPoint 的视图	218	6.3.5	Internet 上的地址结构	287
5.2	创建演示文稿	221	6.4	Internet 的实用操作	292
5.3	制作幻灯片	225	6.4.1	万维网	292
5.3.1	相关概念	225	6.4.2	电子邮件	292
5.3.2	幻灯片内容的输入与编辑	227	6.4.3	文件传输	293
5.3.3	幻灯片的设置与修改	240	6.4.4	远程登录	293
5.4	幻灯片管理与放映	246	6.4.5	聊天室、BBS、新闻组	293
5.4.1	演示文稿的保存	246	6.5	常用上网工具	294
5.4.2	选定幻灯片	248	6.5.1	Internet Explorer	294
5.4.3	插入和删除幻灯片	248	6.5.2	FlashGet	296
5.4.4	移动或复制幻灯片	249	第 7 章	程序设计初步	298
5.4.5	幻灯片放映前的准备工作	249	7.1	程序的基本概念	298
5.4.6	设置放映方式	250	7.2	算法与流程图	299
5.4.7	启动放映	251	7.3	程序的基本结构	302
5.4.8	控制放映	252	第 8 章	关系数据库管理软件 Access	306
5.4.9	“动作按钮”和“图片按钮”	252	8.1	Access 概述	306
5.4.10	标注放映	253	8.1.1	Access 系统简介	306
5.4.11	排练计时和录制旁白	254	8.1.2	Access 数据库	306
5.4.12	打包幻灯片	255	8.2	表和查询	308
5.5	演示文稿制作实例	256	8.2.1	表的相关概念	308
5.5.1	制作第一份演示文稿	257	8.2.2	表的操作	310
5.5.2	制作贺卡	258	8.2.3	多表操作	314
5.6	PowerPoint 2010 新特性	261	8.2.4	创建查询	318
第 6 章	计算机网络基础	270	8.3	窗体和报表的设计	324
6.1	计算机网络概述	270	8.3.1	窗体的相关概念	325
6.1.1	计算机网络的概念	270	8.3.2	创建窗体	326
6.1.2	计算机网络的发展	271	8.3.3	报表的相关概念	331
6.1.3	计算机网络的分类	272	8.3.4	创建报表	333
6.1.4	计算机网络的通信协议	273	8.4	Access 2010 简介	335
6.1.5	数据通信技术	275	8.4.1	功能特点 Access 2010	335
6.2	计算机局域网	277	8.4.2	Access 2010 的工作界面	336
6.2.1	局域网的基本结构	277	参考文献		340
6.2.2	计算机局域网的组成	280			

第 1 章 计算机基本知识

1.1 计算机概述

现代计算机是一种按程序自动进行信息处理的通用工具。它的处理对象是信息，处理结果也是信息。在这一点上，计算机与人脑有某些相似之处。因为人的大脑和五官也是信息采集、识别、存储、处理的器官，所以计算机又被称为电脑。

随着信息时代的到来和信息高速公路的兴起，全球信息化进入了一个新的发展时期。人们越来越认识和领略到计算机强大的信息处理功能，计算机已经成为信息产业的基础和支柱。

1.1.1 计算机的发展过程

世界上第一台电子数字式计算机于 1946 年 2 月 15 日在美国宾夕法尼亚大学正式投入运行，名字叫 ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Computer, 电子数值积分计算机)，如图 1-1 所示。

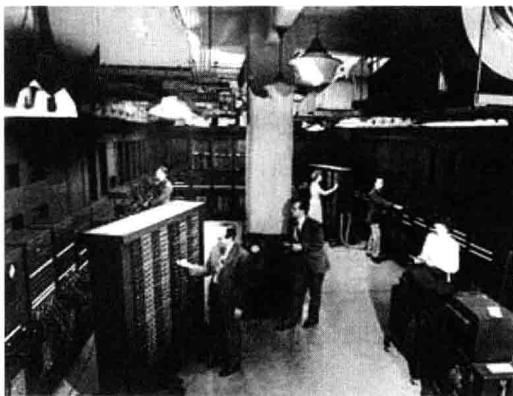


图 1-1 世界上第一台电子计算机

机器被安装在一排 2.75 米高的金属柜里，使用了 17468 个真空电子管，耗电 174 千瓦，占地 170 平方米，重达 30 吨，每秒钟可进行 5000 次加法运算。电子管平均每隔 7 分钟就要被烧坏一只。尽管如此，ENIAC 的运算速度达到每秒钟 5000 次加法，可以在千分之三秒时间内做完两个 10 位数乘法，一条炮弹的轨迹，20 秒钟就能被它算完，比炮弹本身的飞行速度还要快。虽然它的功能还比不上今天最普通的一台微型计算机，但是在当时它已是运算速度的绝对冠军，并且其运算的精确度和准确度也是史无前例的。ENIAC 奠定了电子计算机的发展基础，开辟了计算机科学技术的新纪元。有人将其称为人类第三次产业革命开始的标志。

ENIAC 诞生后，数学家冯·诺依曼提出了重大的改进理论，主要有两点：一是电子计算机应该以二进制为运算基础；二是电子计算机应采用“存储程序”方式工作，并且进一步明确指出了整个计算机的结构应由 5 个部分组成(运算器、控制器、存储器、输入装置和输出装置)。

冯·诺依曼的这些理论的提出，解决了计算机运算自动化的问题和速度配合问题，对后来计算机的发展起到了决定性作用。直至今日，绝大部分的计算机还是采用冯·诺依曼方式工作。

ENIAC 诞生后短短几十年间，计算机的发展突飞猛进。主要电子器件相继使用了真空电子管、晶体管、中小规模集成电路和大规模超大规模集成电路，引起计算机的几次更新换代，每一次更新换代都使计算机的体积和耗电量大大减小，功能大大增强，应用领域进一步拓宽。

现代计算机的发展阶段主要是依据计算机所采用的电子器件的不同来划分的。计算机器件从电子管到晶体管，再从分立元件到集成电路以至微处理器，促使计算机的发展出现了 3 次飞跃。

1. 第一代计算机（1946~1958）

人们通常称这一时期为电子管计算机时代，计算机主要用于科学计算。

- （1）采用电子管作为逻辑开关元件。
- （2）主存储器使用水银延迟线存储器、阴极射线示波管静电存储器、磁鼓和磁芯存储器等。
- （3）外部设备采用纸带、卡片、磁带等。
- （4）使用机器语言，20 世纪 50 年代中期开始使用汇编语言，但还没有操作系统。

这一代计算机主要用于军事目的和科学研究，体积庞大、笨重、耗电多、可靠性差、速度慢、维护困难。

2. 第二代计算机（1959~1964）

人们通常称这一时期为晶体管计算机时代。

- （1）采用半导体晶体管作为逻辑开关元件。
- （2）主存储器均采用磁芯存储器，磁鼓和磁盘开始用作主要的辅助存储器。
- （3）输入输出方式有了很大改进。
- （4）开始使用操作系统，有了各种计算机高级语言。

计算机的应用已由军事和科学计算领域扩展到数据处理和事务处理。它的体积减小，重量减轻，耗电量减少，速度加快，可靠性增强。

3. 第三代计算机（1965~1970）

人们通常称这一时期为集成电路计算机时代，其主要特点如下：

- （1）采用中小规模集成电路作为逻辑开关元件。
- （2）开始使用半导体存储器，辅助存储器仍以磁盘、磁带为主。
- （3）外部设备种类增加。
- （4）开始走向系列化、通用化和标准化。
- （5）操作系统进一步完善，高级语言数量增多。

这一时期计算机主要用于科学计算、数据处理以及过程控制。计算机的体积、重量进一步减小，运算速度和可靠性有了进一步提高。

4. 第四代计算机（1971 年至今）

第四代计算机是从 1971 年开始，至今仍在继续发展。人们通常称这一时期为大规模、超大规模集成电路计算机时代，其主要特点如下：

- （1）采用大规模、超大规模集成电路作为逻辑开关元件。
- （2）主存储器使用半导体存储器，辅助存储器采用大容量的软硬磁盘，并开始引入光盘。
- （3）外部设备有了很大发展，采用了光字符阅读器（OCR）、扫描仪、激光打印机和各种绘图仪。
- （4）操作系统不断发展和完善，数据库管理系统进一步发展，软件行业已经发展成为现

代新型的工业部门。

这一时期,数据通信、计算机网络已有很大发展,微型计算机异军突起,遍及全球。计算机的体积、重量及功耗进一步减小,运算速度、存储容量和可靠性等又有了大幅度提高。

5. 新一代计算机

从20世纪80年代开始,日本、美国以及欧洲共同体都相继开展了新一代计算机(FGCS)的研究。新一代计算机是把信息采集、存储、处理、通信和人工智能结合在一起的计算机系统。它不仅能进行一般信息处理,而且能面向知识处理,具有形式化推理、联想、学习和解释的能力,能帮助人类开拓未知的领域和获得新的知识。

新一代计算机的研究领域大体包括人工智能、系统结构、软件工程和支援设备,以及对社会的影响等。新一代计算机的系统结构将突破传统的冯·诺依曼机器的概念,实现高度并发处理。

1.1.2 计算机的特征

(1) 运算速度快。计算机由高速电子元器件组成,并能自动地连续工作,因此具有很高的运算速度。现代计算机的最高运算速度已经达到每秒几十亿次乃至几百亿次。

(2) 计算精度高。计算机内采用二进制数字进行运算,因此可以通过增加表示数字的字长和运用计算技巧来使数值计算的精度越来越高。

(3) 在程序控制下自动操作。计算机内部的操作、控制是根据人们事先编制的程序自动控制运行的,一般不需要人工干预,除非程序本身要求用人机对话方式去完成特定的工作。

(4) 具有强记忆功能和逻辑判断能力。计算机具有完善的存储系统,可以存储大量的数据,具有记忆功能,可以记忆程序、原始数据、中间结果以及最后运算结果。此外,计算机还能进行逻辑判断,根据判断结果自动选择下一步需要执行的指令。

(5) 通用性强。计算机采用数字化信息来表示数及各种类型的信息,并且有逻辑判断和处理能力,因而计算机不但能做数值计算,而且还能对各类信息做非数值性质的处理(如信息检索、图形和图像处理、文字识别与处理、语音识别与处理等),这就使计算机具有极强的通用性,能应用于各个学科领域和社会生活的各个方面。

1.1.3 计算机的分类

根据计算机的各项综合性能指标,人们将计算机分成巨型机、大型机、中型机、小型机和微型机五大类。

国际上根据计算机的性能指标和所面向的应用对象,将计算机分为巨型机、小巨型机、大型机、小型机、工作站和个人计算机六大类。

1.1.4 计算机的应用

计算机的应用非常广泛,涉及人类社会的各个领域和国民经济的各个部门。计算机的应用概括起来主要有以下方面:

(1) 科学计算。科学计算是计算机最重要的应用之一。在基础学科和应用科学的研究中,计算机承担着庞大和复杂的计算任务。

计算机高速度、高精度的运算能力可以解决人工无法解决的问题,如数学模型复杂、数据量大、精度要求高、实时性强的计算问题都要应用计算机才能得以完成。

(2) 信息处理。信息处理主要是指对大量的信息进行分析、分类和统计等的加工处理，通常是在企业管理、文档管理、财务统计、各种实验分析、物资管理、信息情报检索以及报表统计等领域。

(3) 过程控制。计算机是产生自动化的基本技术工具，利用计算机及时采集数据、分析数据，制定最佳方案，进行生产控制。

(4) 计算机的辅助功能。目前常见的计算机辅助功能有计算机辅助设计（CAD）、计算机辅助制造（CAM）、计算机辅助教学（CAI）和计算机辅助测试（CAT）等。

1.2 计算机系统的组成

计算机系统由硬件系统和软件系统两部分组成。硬件系统一般指用电子器件和机电装置组成的计算机实体，软件系统一般指为计算机运行工作而服务的全部技术和各种程序。

1.2.1 计算机的硬件系统

计算机的硬件系统由五大部分组成：运算器、控制器、存储器、输入设备和输出设备。计算机的五大部分通过系统总线完成指令所传达的任务。系统总线由地址总线、数据总线和控制总线组成。

1. 运算器

运算器的主要任务是执行各种算术运算和逻辑运算，一般包括算术逻辑部件 ALU、累加器 A、寄存器 R。

2. 控制器

控制器是对输入的指令进行分析，控制和指挥计算机的各个部件完成一定任务的部件。

控制器包括以下几个部分：指令寄存器、指令计数器（程序计数器）、操作码译码器。

3. 存储器

存储器是计算机存储程序 and 数据的部件。计算机的存储器可以分为两大类：一类是内部存储器，简称内存或主存；另一类是外部存储器，又称辅助存储器，简称外存或辅存。内存的特点是存储容量较小、存取速度快；外存的特点是存储容量大、存取速度慢。

4. 输入设备

输入设备是向计算机中输入信息（程序、数据、声音、文字、图形、图像等）的设备，常用的输入设备有键盘、鼠标器、图形扫描仪、数字化仪、光笔、触摸屏等。

5. 输出设备

输出设备是由计算机向外输出信息的设备，常用的输出设备有显示器、打印机、绘图仪等。

通常人们将运算器和控制器合称为中央处理器（Central Processor Unit, CPU），将中央处理器和主（内）存储器合称为主机，将输入设备和输出设备称为外部设备或外围设备。

1.2.2 计算机的软件系统

1. 系统软件

系统软件包括操作系统、语言处理程序、数据库管理系统、网络通信管理程序等。

2. 应用软件

应用软件的涉及范围非常广，它通常指用户利用系统软件提供的系统功能、工具软件和

由其他实用软件开发的各種应用软件。

3. 计算机语言

计算机语言是用户和计算机之间进行交流的工具，分为3种：机器语言、汇编语言和高级语言。

(1) 机器语言。能直接被计算机接受并执行的指令称为机器指令，全部机器指令构成计算机的机器语言。显然，机器语言就是二进制代码语言。机器语言程序可以直接在计算机上运行，但是用机器语言编写的程序不便于记忆、阅读和书写。尽管如此，由于计算机只能接受以二进制代码形式表示的机器语言，所以任何高级语言最后都必须翻译成二进制代码程序（即目标程序），才能被计算机所接受并执行。

(2) 汇编语言。用助记符号表示二进制代码形式的机器语言，称为汇编语言。可以说，汇编语言是机器语言符号化的结果，是为特定的计算机或计算机系统设计的面向机器的语言。汇编语言的指令与机器指令基本上保持了一一对应的关系。

汇编语言容易记忆，便于阅读和书写，在一定程度上克服了机器语言的缺点。汇编语言程序不能被计算机直接识别和执行，必须将其翻译成机器语言程序才能在计算机上运行。翻译过程由计算机执行汇编程序自动完成，这种翻译过程被称为汇编过程。

(3) 高级语言。机器语言和汇编语言都是面向机器的语言，它们的运行效率虽然很高，但人们编写的效率却很低。高级语言是同自然语言和数学语言都比较接近的计算机程序设计语言，它很容易被人们掌握，用来描述一个解题过程或某一问题的处理过程十分方便、灵活。由于它独立于机器，因此具有一定的通用性。

同样，用高级语言编制的程序不能直接在计算机上运行，必须将其翻译成机器语言程序才能执行。其翻译过程有编译和解释两种方式，编译是将用高级语言编写的源程序整个翻译成目标程序，然后将目标程序传给计算机运行；解释是对用高级语言编写的源程序逐句进行分析，边解释、边执行，并立即得到运行结果。

1.3 计算机中常用的数制

数制也称计数制，是指用一组固定的符号和统一的规则来表示数值的方法。

1.3.1 几种常用的数制

计数制很多，这里主要介绍与计算机技术有关的几种计数制。

1. 十进制

十进制的主要特点如下：

(1) 有10个不同的数码符号：0，1，2，3，4，5，6，7，8，9。

(2) 逢十进一。

例 1-1 $(234.567)_{10}$ 可以表示为如下形式：

$$(234.567)_{10} = 2 \times 10^2 + 3 \times 10^1 + 4 \times 10^0 + 5 \times 10^{-1} + 6 \times 10^{-2} + 7 \times 10^{-3}$$

一般情况下，对于任意十进制数 D ，可以表示成如下形式：

$$(D)_{10} = (D_{n-1} D_{n-2} \cdots D_1 D_0 . D_{-1} D_{-2} \cdots D_{-m})_{10}$$

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

其中， m 和 n 都为正整数， m 、 n 分别为小数点右边、左边的位数， i 为数位序数， D_i 表

示第 i 位上的数码。

计数制中要用到的数码的个数称为基数。以基数为底数, 位序数 i 为指数的幂称为某一数位 i 的权。例如十进制的基数为 10, 其中某一数位 i 的权为 10^i 。

在计算中, 一般用十进制数作为数据的输入和输出形式。

2. 二进制

二进制具有以下主要特点:

(1) 有两个不同的数码符号: 0, 1。

(2) 逢二进一。

$$\text{例 1-2 } (1010)_2 = 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0 = 8 + 2 = 10$$

$$\begin{aligned} (1101.11)_2 &= 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 1 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2} \\ &= 8 + 4 + 1 + 0.5 + 0.25 \\ &= 13.75 \end{aligned}$$

对于任意一个二进制数 B , 都可以表示成:

$$(B)_2 = B_{n-1} \times 2^{n-1} + B_{n-2} \times 2^{n-2} + \cdots + B_1 \times 2^1 + B_0 \times 2^0 + B_{-1} \times 2^{-1} + B_{-2} \times 2^{-2} + \cdots + B_{-m} \times 2^{-m}$$

可见, 二进制与十进制相类似, 只不过二进制的基数为 2。

计算机中数的存储和运算都使用二进制。

3. 其他进制

一般地说, 任意一个 J 进制数 N 都可以表示成:

$$N = N_{n-1} \times 2^{n-1} + N_{n-2} \times 2^{n-2} + \cdots + N_1 \times 2^1 + N_0 \times 2^0 + N_{-1} \times 2^{-1} + N_{-2} \times 2^{-2} + \cdots + N_{-m} \times 2^{-m}$$

其中, N_i 可以是 0, 1, 2, m , n , $\cdots$, $J-1$ 中的任一数码; m , n 都为正整数。当 $J=2, 8, 16, 10$ 时, 就分别是二进制数、八进制数、十六进制数、十进制数的表示形式。

1.3.2 不同数制之间的转换

1. 任意进制数转换成十进制数

只要将其按权展开再相加即可。

$$\begin{aligned} \text{例 1-3 } (1101.101)_2 &= 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 1 \times 2^{-1} + 0 \times 2^{-2} + 1 \times 2^{-3} \\ &= 8 + 4 + 0 + 1 + 0.5 + 0 + 0.125 \\ &= (13.625)_{10} \end{aligned}$$

$$(305)_8 = 3 \times 8^2 + 0 \times 8^1 + 5 \times 8^0 = 192 + 0 + 5 = (197)_{10}$$

$$\begin{aligned} (32CF.48)_{16} &= 3 \times 16^3 + 2 \times 16^2 + C \times 16^1 + F \times 16^0 + 4 \times 16^{-1} + 8 \times 16^{-2} \\ &= 12288 + 512 + 192 + 15 + 0.25 + 0.03125 \\ &= (13007.28125)_{10} \end{aligned}$$

2. 十进制数转换成任意 J 进制数

(1) 十进制数转换成二进制数。

把整数部分和小数部分分别进行转换, 然后再相加, 方法是: 整数转换用“除 2 取余法”; 小数转换用“乘 2 取整法”。

例 1-4 将十进制数 $(233.6875)_{10}$ 转换为二进制数。

整数 233 的转换过程如下 (设 $(233)_{10} = (a_{n-1} a_{n-2} \cdots a_1 a_0)_2$):

2	233	余数
2	116	$1 = a_0$
2	58	$0 = a_1$
2	29	$0 = a_2$
2	14	$1 = a_3$
2	7	$0 = a_4$
2	3	$1 = a_5$
2	1	$1 = a_6$
	0	$1 = a_7$

小数部分 0.6875 的转换过程如下 $((0.6875)_{10} = (a_1 a_2 \cdots a_m)_2)$:

0.6875	
$\times 2$	
1.3750	整数 $1 = a_{-1}$
0.375	
$\times 2$	
0.750	整数 $0 = a_{-2}$
0.75	
$\times 2$	
1.50	整数 $1 = a_{-3}$
0.5	
$\times 2$	
1.0	整数 $1 = a_{-4}$

即 $(233.6875)_{10} = (11101001.1011)_2$ 。

整数部分转换直到所得的商为 0 止, 小数部分转换直到小数部分为 0 止 (多数情况下, 整个过程可能无限地进行下去, 这时可根据精度的要求选取适当的位数)。

(2) 十进制数转换成八进制数、十六进制数。

与十进制数转换成二进制数相类似, 十进制数转换成八进制数, 整数部分采用“除 8 取余法”; 小数转换用“乘 8 取整法”。十进制数转换成十六进制数, 整数部分用“除 16 取余法”; 小数转换用“乘 16 取整法”。

总之, 十进制数转换成任意 J 进制数的方法是: 整数转换用“除基取余法”; 小数转换用“乘基取整法”。

(3) 二进制数与八进制数之间的转换。

1) 二进制数转换成八进制数。

转换规则为: 从小数点开始, 分别向左向右, 每 3 位为一组, 不满 3 位的用 0 补足, 然后再将每组二进制数用相应的八进制数表示。

例 1-5 将二进制数 $(11101110.00101011)_2$ 转换成八进制数。

011	101	110	.	001	010	110
↓	↓	↓		↓	↓	↓
3	5	6		1	2	6

即 $(11101110.00101011)_2 = (356.126)_8$ 。

2) 八进制数转换成二进制数。

只要将每位八进制数用相应的 3 位二进制数表示即可。

例 1-6 将八进制数 $(714.431)_8$ 转换成二进制数。

$(714.431)_8 = (111001100.100011001)_2$

(4) 二进制数与十六进制数之间的转换。

1) 二进制数转换成十六进制数。

转换规则为：从小数点开始，分别向左向右，每 4 位为一组，不满 4 位的用 0 补足，然后再将每组二进制数用相应的十六进制数表示。

例 1-7 将二进制数 $(110100101111.100011)_2$ 转换成十六进制数。

0001	1010	0101	1111	.	1000	1100
↓	↓	↓	↓		↓	↓
1	A	5	F		8	C

即 $(110100101111.100011)_2 = (1A5F.8C)_{16}$ 。

2) 十六进制数转换成二进制数。

只要将每位十六进制数用相应的 4 位二进制数表示即可。

例 1-8 将十六进制数 $(1AC0.6D)_{16}$ 转换成相应的二进制数。

$(1AC0.6D)_{16} = (1101011000000.01101101)_2$

1.3.3 计算机中的数据单位与编码

1. 数据的单位

计算机中数据的常用表示单位有位、字节和字。

(1) 位 (bit)。计算机中最小的数据单位是二进制的—个数位，简称位 (bit)。—个二进制位只有两种状态“0”和“1”。若干个二进制位的组合就可以表示各种数据。

(2) 字节 (byte)。8 个二进制数位称为—个字节。字节是计算机中用来表示存储空间大小的最基本的容量单位。

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)、十亿字节 (GB) 等表示存储容量，它们之间的转换关系为：

$$\begin{aligned} 1\text{B} &= 8\text{bit} \\ 1\text{KB} &= 2^{10}\text{B} = 1024\text{B} \\ 1\text{MB} &= 2^{20}\text{B} = 1024\text{KB} \\ 1\text{GB} &= 2^{30}\text{B} = 1024\text{MB} \end{aligned}$$

(3) 字和字长。字是计算机内部进行数据处理的基本单位，是由若干字节组成的。计算机的每个字所包含的二进制数的位数称为字长。

2. 字符编码

在计算机中，数据是用二进制表示的。字符编码就是规定用怎样的二进制编码来表示字符数据。

(1) BCD 码。通常采用把十进制数的每一位分别写成二进制形式的编码，称为二—十进制编码或 BCD (Binary-Coded Decimal) 编码。

BCD 编码方法很多，常用的是 8421BCD 码。8421 码的名称来自它的二进制编码的位权，用它表示—位十进制数，或者说计算机的每一位十进制数用 4 位二进制编码来表示。

例如, 864 用 8421BCD 码表示为(1000 0110 0100)_{BCD}。

(2) ASCII 码。在计算机系统中使用最广泛的是美国标准信息交换码 (American Standard Code for Information Interchange), 缩写为 ASCII 码。

1.4 现代系列微型计算机硬件简介

微型计算机 (简称微机) 价格低廉, 体积小, 而且从功能上来看可以满足普通单位和个人需要, 在目前得到了最广泛的应用。这一节对微机硬件的有关知识进行简单的介绍。

为了便于介绍, 我们把微机的硬件部分依据其所处的位置划分为主机和外设两部分。

1.4.1 主机

主机, 是计算机的大总管, 相当于人的大脑, 几乎所有的文件资料和信息都由它掌管, 用户要计算机完成的工作也都由它主要负责, 它还要给其他的设备分配工作, 其他的设备因此都叫外围设备。主机内部包括 CPU、内存、主板及各种板卡等部件。

1. CPU

中央处理器 (Central Processor Unit, CPU) 主要包括运算器和控制器两大部件, 它是计算机的核心部件, 如图 1-2 所示。CPU 是一个体积不大但集成度非常高、功能强大的芯片, 也称为微处理器 (Micro Processor Unit, MPU)。计算机的所有操作都受 CPU 控制, 相当于计算机系统的“司令部”, 所以它的品质直接影响着整个计算机系统的性能。平常大家所说的 486、586、686、Pentium 就是指不同的 CPU 型号。目前两大 CPU 生产厂商是 Intel 和 AMD。

描述 CPU 性能的主要技术指标有主频、字长等。主频是计算机的频率, 它在很大程度上决定着计算机的运算速度, 主频越高, 运算速度越快。现在微机 CPU (如 Pentium 4) 的主频已达到 2GHz 以上。字长描述的是 CPU 处理数据的能力, 对于目前微机的 CPU, 一般是 32 位或 64 位。

2. 内存

现在, 微型机的内存储器由半导体器件构成, 由只读存储器 ROM (Read Only Memory) 和随机存取存储器 RAM (Random Access Memory) 两部分组成, 如图 1-3 所示。数据、程序在使用时从外存读入内存 RAM 中, 使用完毕后在关机前再存回外存中, 掉电将造成信息丢失。只读存储器 (ROM) 在使用时, 只能从 ROM 中读出数据而不能写入。存放在 ROM 中的信息, 在没有电源的情况下也能保持。只读存储器在特定的情况下也是可以写入数据的。比如 E²PROM (电可擦除可编程只读存储器), 当加上一个“写入电压”后, 即可写入数据。

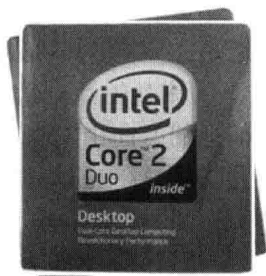


图 1-2 CPU 实物图

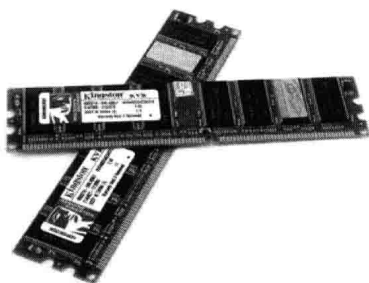


图 1-3 内存实物图