

● 普通高等教育“十三五”规划教材

大学计算机信息素养

主 编 卢 山

副主编 高巍巍 杨艳红 刘经纬



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

普通高等教育“十三五”规划教材

大学计算机信息素养

主 编 卢 山

副主编 高巍巍 杨艳红 刘经纬



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

• 北京 •

内 容 提 要

“计算机应用”是高校开设最为普遍、受益面最广的一门计算机基础课程。从1990年清华大学率先开设该课程以来,课程内容改革从未停止,为了反映计算机技术与应用的最新内容,我们及时地把教材内容与现在比较热门的全国计算机应用技能考试(NIT)(计算机应用基础模块)中的相应知识点相结合引入课程中,充分体现了本书以应用为主的教学思想。

本书共由10章组成,分别为:计算机基础知识、计算机系统、操作系统和Windows 7、文字处理软件Word 2010、电子表格处理软件Excel 2010、演示文稿制作软件PowerPoint 2010、计算机多媒体技术、计算机网络与应用、信息安全与网络安全基础以及物联网与云计算。

本书不仅可以作为各高校计算机应用相关课程的授课教材,也可以作为学生自学的辅导教材。另外,本书涵盖了NIT考试的相关知识,因此对于要参加NIT考试的学生也有一定的帮助。

图书在版编目(CIP)数据

大学计算机信息素养 / 卢山主编. — 北京: 中国水利水电出版社, 2017.8 (2018.6 重印)
普通高等教育“十三五”规划教材
ISBN 978-7-5170-5733-8

I. ①大… II. ①卢… 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(2017)第192075号

策划编辑: 石永峰

责任编辑: 周益丹

封面设计: 李 佳

书 名	普通高等教育“十三五”规划教材 大学计算机信息素养 DAXUE JISUANJI XINXI SUYANG
作 者	主 编 卢 山 副主编 高巍巍 杨艳红 刘经纬
出版发行	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 电话: (010) 68367658 (营销中心)、82562819
经 售	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 19.75印张 485千字
版 次	2017年8月第1版 2018年6月第2次印刷
印 数	3001—5000册
定 价	42.00元



凡购买我社图书,如有缺页、倒页、脱页的,本社营销中心负责调换
版权所有·侵权必究

前 言

本书是根据教育部颁布的《全国计算机应用技术证书考试（NIT）大纲》编写的，可以作为大学计算机教学的教材，也可以作为 NIT 考试计算机应用基础模块的参考教材。本书以实践为基础，体现了应用为主的思想。

NIT 考试以建立、健全适应 IT 行业需求，适合中国 IT 职业教育现状的考试体系，推动中国 IT 职业教育持续、健康、规范地发展，也希望帮助企业提供面向职位的技术人员评测工具。NIT 作为国家级的 IT 职业技能培训及评测体系，面向信息技术领域众多门类相关职位所需求的核心技能，提出了规范的考核标准。其中，“计算机应用”模块的基本内容为：了解计算机应用基础知识，理解和掌握计算机应用的基础知识和基本技能，具有应用计算机的基本能力，使学习者具有运用计算机进一步学习相关专业知识的初步能力。

本书由 10 章组成，分别为：计算机基础知识、计算机系统、操作系统和 Windows 7、文字处理软件 Word 2010、电子表格处理软件 Excel 2010、演示文稿制作软件 PowerPoint 2010、计算机多媒体技术、计算机网络与应用、信息安全与网络安全基础以及物联网与云计算。

- 第 1 章 计算机基础知识：包括计算机的发展、计算机的特点以及应用、计算机中的数制转换、计算机中的信息编码以及计算机的信息化。
- 第 2 章 计算机系统：包括计算机系统概述、计算机的工作过程、微型计算机的组成部件、微型计算机的主要性能指标以及多媒体技术。
- 第 3 章 操作系统和 Windows 7：包括 Windows 7 的基本操作、文件系统的操作和控制面板的基本操作。
- 第 4 章 文字处理软件 Word 2010：包括文档的创建和编辑，文本格式化，表格的创建、编辑、格式化和简单的数据计算，页面设置和页面排版的基本操作以及文档的查阅与审查方法等。
- 第 5 章 电子表格处理软件 Excel 2010：包括单元格、工作表的概念，编辑和管理电子表格以及工作表的格式化，Excel 2010 的数据清单、数据排序、筛选、分类汇总、数据透视表 and 数据的图表化等。
- 第 6 章 演示文稿制作软件 PowerPoint 2010：包括 PowerPoint 2010 的基本操作、插入媒体素材、设置动画效果、设置放映方式以及母版的使用等。
- 第 7 章 计算机多媒体技术：包括多媒体的概念以及几种新的多媒体技术的介绍等。
- 第 8 章 计算机网络与应用：包括计算机网络的基础知识、互联网的介绍以及 Internet 的应用。
- 第 9 章 信息安全与网络安全基础：包括信息安全的基本概念、信息安全技术、计算机病毒以及防治、网络信息安全的相关知识、信息存储安全技术、计算机安全评价标准以及 Windows 7 的网络安全设置。
- 第 10 章 物联网与云计算：包括物联网与云计算的相关知识。

本书每章都安排了大量的实例和习题，方便教师课堂讲授采用与实践培训应用。对于读者或学生来说，通过练习可以理解和巩固所学知识，并将其应用到实践中。

本书由卢山任主编，高巍巍、杨艳红和刘经纬任副主编。其中，第1章、第4章和第5章由卢山编写，第2章和第3章由高巍巍编写，第6章和第7章由杨艳红编写，第8章和第9章由郭高卉子编写，第10章由刘经纬编写。参与本书编写的还有李欣午、刘克强、刘彦平、尚华艳、田瑾、王纪文、周晓磊。首都经济贸易大学信息学院张军教授、高迎教授以及周广军老师对本书的编写给予了很大的帮助，提出了许多宝贵意见和建议，在此向他们表示衷心感谢。

本书在编写过程中难免有疏漏，恳请广大读者给予批评指正！

编 者

2017年7月

目 录

前言

第1章 计算机基础知识	1	2.4 微型计算机的组装	45
1.1 计算机的发展	1	2.4.1 微型计算机的主要性能指标	45
1.1.1 计算机的概念与产生	1	2.4.2 组装前的准备	46
1.1.2 计算机的发展	2	2.4.3 组装一台微型计算机	46
1.1.3 计算机的分类	4	2.5 多媒体技术	47
1.1.4 计算机的发展趋势	6	2.5.1 多媒体概述	47
1.2 计算机的特点与应用	8	2.5.2 多媒体技术的特点	48
1.2.1 计算机的特点	8	2.5.3 多媒体信息的数字化表示	48
1.2.2 计算机的应用	8	2.5.4 多媒体技术的应用与发展	49
1.3 计算机中的数制转换	11	习题2	50
1.3.1 进制及其特点	11	第3章 操作系统和 Windows 7	53
1.3.2 不同进制数的相互转换	13	3.1 操作系统的概述	53
1.3.3 数值的存储	16	3.1.1 操作系统的发展	54
1.4 计算机中的信息编码	19	3.1.2 操作系统的分类	54
1.4.1 西文字符编码	19	3.1.3 操作系统的功能	55
1.4.2 汉字编码	20	3.2 Windows 7 介绍	57
1.4.3 图形编码	21	3.2.1 Windows 7 版本介绍	57
1.5 计算机信息化	22	3.2.2 Windows 7 的系统特色	58
1.5.1 信息化的概念	22	3.2.3 Windows 7 的桌面	59
1.5.2 信息化的层次	23	3.3 文件系统和文件	65
1.5.3 信息化与社会发展	23	3.3.1 文件的组织和命名	65
习题1	27	3.3.2 文件和文件夹的管理	67
第2章 计算机系统	29	3.4 Windows 7 系统设置	72
2.1 计算机系统概述	29	3.4.1 个性化设置	72
2.1.1 计算机系统的组成	30	3.4.2 资源管理器	75
2.1.2 计算机的硬件系统	30	3.4.3 软硬件的管理和使用	76
2.1.3 计算机的软件系统	32	3.5 Windows 7 其他	78
2.2 计算机的工作过程	35	3.5.1 Windows 7 附件	78
2.2.1 指令与指令系统	35	3.5.2 Windows 7 用户账户控制	83
2.2.2 计算机的工作原理	35	3.5.3 系统工具	84
2.3 微型计算机的组成部件	36	3.5.4 多媒体	86
2.3.1 微型计算机系统	36	习题3	88
2.3.2 常用外部设备	43	第4章 文字处理软件 Word 2010	93

4.1 Word 2010 的概述	94	4.6.2 页面设置	128
4.1.1 新增改进	94	4.6.3 打印预览及打印	130
4.1.2 功能区	95	4.7 高级应用功能	131
4.1.3 窗口的组成	97	4.7.1 编制目录和索引	131
4.1.4 Word 2010 视图模式的介绍	99	4.7.2 文档的修订与批注	132
4.1.5 Word 2010 的基本操作	99	4.7.3 窗体操作	133
4.2 文档的编辑	100	4.7.4 邮件合并	134
4.2.1 文档的创建	100	习题 4	135
4.2.2 文档的打开	101	第 5 章 电子表格处理软件 Excel 2010	139
4.2.3 文档的保存	102	5.1 Excel 2010 概述	140
4.2.4 转换为 PDF 格式文档	104	5.1.1 Excel 2010 的主要功能与改进	140
4.2.5 将多个文档合成一个文档	104	5.1.2 Excel 2010 的操作界面	141
4.3 文本的编辑	104	5.1.3 Excel 2010 中的常用概念	142
4.3.1 文本的编辑	104	5.2 Excel 2010 的基本操作	143
4.3.2 文字的选取	105	5.2.1 工作簿的打开、创建和保存	143
4.3.3 复制、剪切和粘贴	106	5.2.2 工作表的基本操作	143
4.3.4 插入日期和时间	106	5.2.3 单元格的基本操作	145
4.3.5 查找和替换	106	5.2.4 输入数据	146
4.3.6 撤销和恢复	108	5.3 格式化工作表	148
4.3.7 字符间距	109	5.3.1 格式化工作表设置相关的工具	148
4.3.8 文档的分栏	109	5.3.2 单元格格式的设置	149
4.3.9 段落的排版	110	5.3.3 列宽和行高的更改	151
4.3.10 文本的特殊版式	112	5.3.4 表格样式的自动套用	152
4.3.11 项目符号和编号	112	5.4 公式和函数	152
4.4 表格处理	113	5.4.1 单元格的引用	152
4.4.1 建立表格	113	5.4.2 公式的使用	153
4.4.2 编辑表格	115	5.4.3 常用函数的使用	153
4.4.3 修饰表格	117	5.5 Excel 2010 中的图表	155
4.4.4 表格的数据处理	118	5.5.1 图表的创建	156
4.5 图形和图像编辑	119	5.5.2 图表的格式设置	157
4.5.1 绘制图形	119	5.6 数据管理	158
4.5.2 插入图片	121	5.6.1 数据的排序	158
4.5.3 编辑和设置图片格式	121	5.6.2 数据的筛选	158
4.5.4 插入艺术字	123	5.6.3 数据的分类汇总	160
4.5.5 插入文本框	124	5.6.4 数据透视表	161
4.5.6 插入 SmartArt 图形	125	5.7 工作表的打印	163
4.5.7 插入公式	126	5.7.1 页面的设置	163
4.6 文档的页面设置与打印	127	5.7.2 打印预览	165
4.6.1 页眉和页脚的设置	127	习题 5	166

第 6 章 演示文稿制作软件 PowerPoint 2010	170
6.1 PowerPoint 2010 简介	171
6.1.1 PowerPoint 2010 的启动与退出	171
6.1.2 PowerPoint 2010 的工作界面	171
6.1.3 PowerPoint 2010 的视图	175
6.2 演示文稿的基本操作	177
6.2.1 创建新的演示文稿	177
6.2.2 打开演示文稿	178
6.2.3 保存演示文稿	178
6.2.4 关闭演示文稿	179
6.2.5 幻灯片的基本操作	179
6.3 设置演示文稿	180
6.3.1 设置与编辑幻灯片版式	180
6.3.2 设置演示文稿的模板主题	180
6.3.3 设置幻灯片的自动切换效果	182
6.3.4 设置母版	183
6.4 编辑演示文稿	185
6.4.1 输入、编辑及格式化文本	185
6.4.2 插入与编辑图片	187
6.4.3 插入 SmartArt 图形、图表及形状	190
6.4.4 插入与编辑艺术字	192
6.4.5 插入 Excel 中的表格	192
6.4.6 插入与编辑音频	193
6.4.7 插入与编辑视频	194
6.5 设置演示文稿动态效果	196
6.5.1 设置动画效果	196
6.5.2 设置动作	198
6.5.3 设置超链接	199
6.5.4 演示文稿的放映	200
6.6 演示文稿的打印与打包	201
6.6.1 打印演示文稿	201
6.6.2 打包演示文稿	202
习题 6	203
第 7 章 计算机多媒体技术	205
7.1 多媒体技术概述	206
7.1.1 多媒体基础知识	206
7.1.2 多媒体技术特点	206
7.1.3 多媒体技术的发展	207
7.1.4 多媒体技术的应用	208

7.2 多媒体系统	209
7.2.1 多媒体系统组成	209
7.2.2 多媒体硬件系统	209
7.2.3 多媒体软件系统	210
7.3 图形图像处理技术	211
7.3.1 图形图像基本知识	211
7.3.2 常见图形图像文件格式	212
7.3.3 Photoshop 图像处理软件	213
7.4 音频处理技术	220
7.4.1 音频基本知识	220
7.4.2 音频数据压缩技术	222
7.5 视频动画处理技术	223
7.5.1 视频	223
7.5.2 动画	225
7.5.3 Flash 动画处理软件	226
7.5.4 会声会影视频处理软件	231
习题 7	237
第 8 章 计算机网络与应用	240
8.1 计算机网络基础知识	240
8.1.1 计算机网络概述	240
8.1.2 计算机网络分类	241
8.1.3 计算机网络组成	242
8.1.4 计算机网络工作模式	244
8.1.5 计算机网络互联设备	244
8.1.6 计算机网络拓扑结构	246
8.1.7 计算机网络体系结构	247
8.1.8 通信协议	249
8.1.9 局域网	249
8.2 互联网	250
8.2.1 互联网 (Internet) 的概念	250
8.2.2 Internet 提供的服务方式	252
8.2.3 连接 Internet 的方式	253
8.2.4 IPv6 简介	254
8.2.5 Windows 7 网络配置	254
8.3 Internet 的应用	258
8.3.1 WWW 的基本概念	258
8.3.2 Internet Explorer 浏览器的使用	258
8.3.3 电子邮件服务的使用	259
8.3.4 远程桌面服务	260

8.3.5 文件下载与即时通信·····	262	9.5 信息存储安全技术·····	289
习题 8·····	264	9.6 计算机安全评价标准·····	290
第 9 章 信息安全与网络安全基础·····	267	9.7 Windows 7 网络安全设置·····	291
9.1 信息安全与网络安全的基本概念·····	267	9.7.1 Windows 7 系统还原·····	291
9.1.1 信息安全与网络安全概述·····	268	9.7.2 Windows 7 网络防火墙的设置·····	292
9.1.2 常见的安全威胁·····	269	习题 9·····	293
9.1.3 信息安全与网络安全的主要表现·····	270	第 10 章 物联网与云计算·····	297
9.2 信息安全技术·····	270	10.1 物联网·····	297
9.2.1 信息安全技术概述·····	270	10.1.1 物联网概述·····	297
9.2.2 信息安全的主要技术·····	273	10.1.2 物联网的特点与体系·····	299
9.2.3 黑客及防御策略·····	279	10.1.3 物联网的关键技术·····	300
9.3 计算机病毒及防治·····	282	10.1.4 物联网应用的领域·····	301
9.3.1 计算机病毒的基础知识·····	282	10.2 云计算·····	301
9.3.2 计算机病毒的防治与清除·····	283	10.2.1 云计算概述·····	301
9.3.3 计算机病毒的预防·····	284	10.2.2 云计算的主要特点·····	303
9.4 网络信息安全的相关知识·····	285	10.2.3 云计算的服务形式与应用·····	304
9.4.1 计算机网络端口·····	285	习题 10·····	305
9.4.2 Windows 中常用的网络命令·····	286	参考文献·····	307

第1章 计算机基础知识

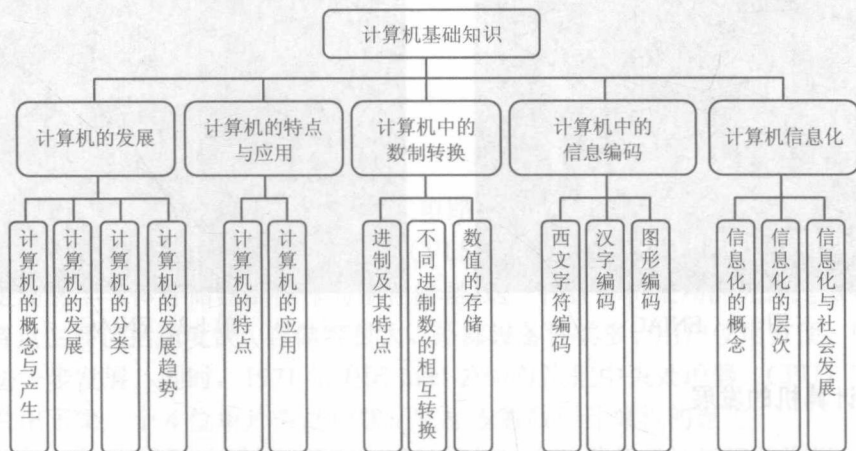


引言

随着计算机应用技术的飞速发展，计算机已成为人们工作、学习和生活中不可缺少的工具。对于非计算机专业的学生来说，了解计算机的基础知识对于熟练使用和操作计算机是非常重要的。



内容结构图



学习目标

通过对本章的学习，我们能够做到：

- 了解：计算机的概念，计算机发展的总体历程，计算机中字符的编码。
- 理解：计算机的不同数制。
- 应用：数制之间的转换方法。

1.1 计算机的发展

1.1.1 计算机的概念与产生

计算机 (Computer) 的全称是电子计算机 (Electronic Computer)，俗称电脑，是一种能够按照程序运行，自动、高速处理海量数据的现代化智能电子设备，是一种具有计算能力和逻辑判断能力的机器。它由硬件和软件所组成，没有安装任何软件的计算机称为裸机。

1946年2月,在美国宾夕法尼亚大学,世界上第一台电子数字计算机 ENIAC (Electronic Numerical Integrator And Calculator——电子数字积分计算机,简称“埃尼亚克”)诞生了,它的出现标志着计算机时代的到来,如图 1-1 和图 1-2 所示。

第一台计算机 ENIAC 是第二次世界大战期间,美国为计算炮弹的运行轨迹而设计的,它主要采用的元器件是电子管。该机使用了 1500 个继电器,18800 个电子管,占地 170 平方米,重 30 多吨,耗电 150 千瓦,耗资 40 万美元。这台计算机每秒能完成 5000 次加法运算,300 多次乘法运算,比当时最快的计算工具快 300 倍,这台计算机的功能虽然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,展露了新技术革命的曙光。经过几十年的发展,计算机技术的应用已经十分普及,从国民经济的各个领域到个人生活、工作的各个方面,可谓无所不在。



图 1-1 ENIAC

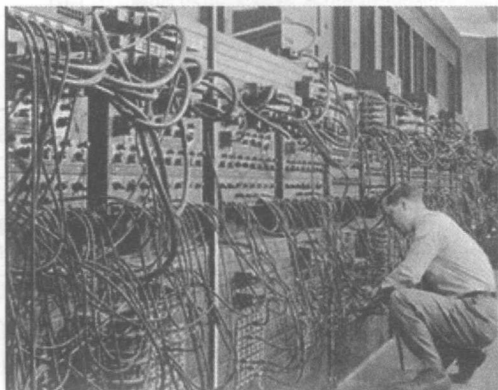


图 1-2 ENIAC

1.1.2 计算机的发展

20 世纪 40 年代中期,导弹、火箭、原子弹等现代科技的发展,迫切需要解决很多复杂的数学问题,原有的计算工具已经满足不了要求;另一方面电子学和自动控制技术的迅速发展,也为研制电子计算机提供了技术条件。1946 年,在美国宾夕法尼亚大学由 J.W.Mauchly 和 J.P.Eckert 领导的科技人员研制成功了第一台电子数字计算机。虽然体积大、功耗大,且耗资近百万美元,但是它为发展电子计算机奠定了技术基础。

在第一台计算机诞生以来的几十年里,计算机的发展日新月异,令人目不暇接。特别是电子器件的发展,更有力地推动了计算机的发展,所以人们习惯以计算机的主要元器件作为计算机发展年代划分的依据。人们根据计算机的性能和使用主要元器件的不同,将计算机的发展划分成四个阶段,也称为四代。每一个阶段在技术上都是一次新的突破,在性能上都是一次质的飞跃。

第一代(1946 年~1958 年)是电子管计算机时代(如图 1-3 所示)。其特征是采用电子管作为逻辑元件,用阴极射线管或声汞延迟线作为主存储器,结构上以 CPU 为中心,速度慢、存储量小。这一代计算机的逻辑元件采用电子管,并且使用机器语言编程,后来又产生了汇编语言。

第二代(1959 年~1964 年)是晶体管计算机时代(如图 1-4 所示)。其特征是用晶体管代

替了电子管，用磁芯作为主存储器，引入了变地址寄存器和浮点运算部件，利用 I/O (Input/Output) 处理机提高输入输出操作能力等。这一代计算机的逻辑元件采用晶体管，并出现了管理程序和 COBOL、FORTRAN 等高级编程语言，以简化编程过程，建立了子程序库和批处理管理程序，应用范围扩大到数据处理和工业控制。

第三代（1965 年～1970 年）是集成电路计算机时代（如图 1-5 所示）。其特征是用集成电路（Integrated Circuit，简称 IC）代替了分立元件晶体管。这一代计算机逻辑元件采用中、小规模集成电路，出现了操作系统和诊断程序，高级语言更加流行，如 BASIC、Pascal、APL 等。

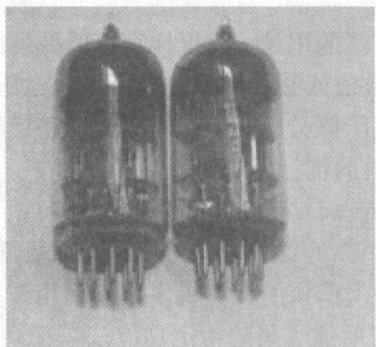


图 1-3 电子管

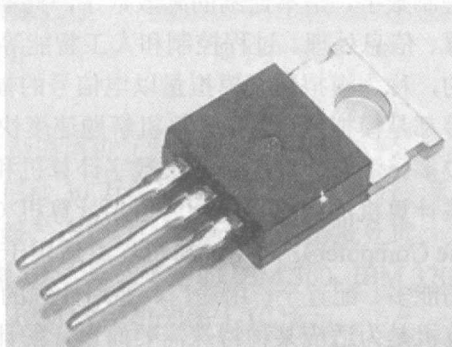


图 1-4 晶体管

第四代（1971 年至今）是超大规模集成电路计算机时代（如图 1-6 所示）。其特征是以大规模集成电路（LSI）和超大规模集成电路（VLSI）为计算机主要功能部件，用 16KB、64KB 或集成度更高的半导体存储器部件作为主存储器。这一代计算机采用的元件是微处理器和其他芯片，其特点主要包括速度快、存储容量大、外部设备种类多、用户使用方便、操作系统和数据库技术进一步发展。同时，1971 年美国 Intel 公司首次把中央处理器（CPU）制作在一块芯片上，研究出了第一个 4 位单片微处理器，它标志着微型计算机的诞生。

第五代计算机，正在研制中的新型电子计算机。有关第五代计算机的设想，是 1981 年在日本东京召开的第五代计算机国际会议上正式提出的。第五代计算机的特点是智能化，具有某些与人的智能相类似的功能，可以理解人的语言，能思考问题，并具有逻辑推理的能力。

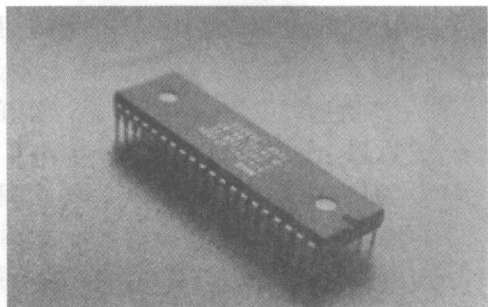


图 1-5 集成电路

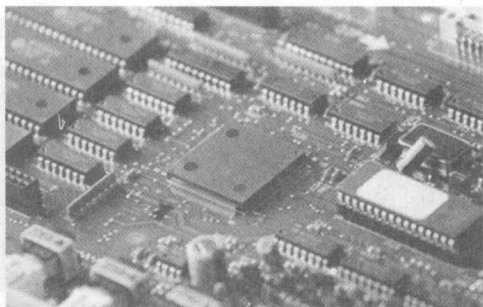


图 1-6 大规模集成电路

我国计算机事业是从 1956 年制定的《十二年科学技术发展规划》后开始起步的。1958 年成功地仿制了 103 和 104 电子管通用计算机。20 世纪 60 年代中期，我国已全面进入到第二代电子计算机时代。我国的集成电路在 1964 年已研制出来，但真正生产集成电路是在 20 世纪

70 年代初期。20 世纪 80 年代以来,我国的计算机科学技术进入了迅猛发展的新阶段。

1.1.3 计算机的分类

计算机发展到今天,已是琳琅满目、种类繁多,并表现出各自不同的特点。可以从不同的角度对计算机进行分类。

按计算机信息的表示形式和对信息的处理方式不同分为数字计算机(Digital Computer)、模拟计算机(Analogue Computer)和混合计算机。数字计算机所处理数据都是以 0 和 1 表示的二进制数字,是不连续的离散数字,具有运算速度快、准确、存储量大等优点,因此适宜科学计算、信息处理、过程控制和人工智能等,具有最广泛的用途。模拟计算机所处理的数据是连续的,称为模拟量。模拟量以电信号的幅值来模拟数值或某物理量的大小,如电压、电流、温度等都是模拟量。模拟计算机解题速度快,适于解高阶微分方程,在模拟计算和控制系统中应用较多。混合计算机则是集数字计算机和模拟计算机的优点于一身。

按计算机的用途不同分为通用计算机(General Purpose Computer)和专用计算机(Special Purpose Computer)。通用计算机广泛适用于一般科学运算、学术研究、工程设计和数据处理等,具有功能多、配置全、用途广、通用性强的特点,市场上销售的计算机多属于通用计算机。专用计算机是为适应某种特殊需要而设计的计算机,通常增强了某些特定功能,忽略一些次要要求,所以专用计算机能高速度、高效率地解决特定问题,具有功能单纯、使用面窄甚至专机专用的特点。模拟计算机通常都是专用计算机,在军事控制系统中被广泛地使用,如飞机的自动驾驶仪和坦克上的兵器控制计算机。

目前国际上沿用的分类方法,是根据美国电气和电子工程师协会(IEEE)的一个委员会于 1989 年 11 月提出的标准来划分的,即把计算机划分为:巨型机(超级计算机)、小巨型机、大型主机、小型机、工作站、微型机等。

1. 巨型机

巨型机(Giant Computer)又称超级计算机(Super Computer),是指运算速度超过每秒 1 亿次的高性能计算机,它是目前功能最强、速度最快、软硬件配套齐备、价格最贵的计算机,主要用于解决诸如气象、太空、能源、医药等尖端科学研究和战略武器研制中的复杂计算。其研制水平、生产能力及应用程序,已成为衡量一个国家经济实力与科技水平的重要标志。巨型机运算速度快,存储容量大,结构复杂,价格昂贵,主要用于国防和尖端科学研究领域。目前,巨型机主要用于战略武器(如核武器和反弹道武器)的设计、空间技术、石油勘探、长期天气预报以及社会模拟等领域。世界上只有少数几个国家能生产巨型机,著名巨型机如:美国的美洲虎,我国自行研制的天河一号、银河-I(每秒运算 1 亿次以上,如图 1-7 所示)、银河-II(每秒运算 10 亿次以上,如图 1-8 所示)和银河-III(每秒运算 100 亿次以上)、银河-IV(每秒运算 1 万亿次以上)、银河-V 也都是巨型机。2011 年 11 月我国自主研发的天河一号(如图 1-9 所示)成为世界上最快的计算机,其实测运算速度可以达到每秒 2570 万亿次,此前排名第一的美国橡树岭国家实验室的“美洲虎”超级计算机位居第二,“美洲虎”的实测运算速度可达每秒 1750 万亿次。天河一号的诞生表明我国科研水平向前迈进了一大步,也表明中国经济竞争力的增强。

2. 小巨型机

小巨型机(Mini Super Computer),也叫小超级机,出现于 20 世纪 80 年代中期,它的问

世对巨型机的高价格发出了挑战，其最大的特点就是具有更高的性价比。典型产品有美国 Conver 公司的 C 系列机 C-1、C-2 和 C-3 等。

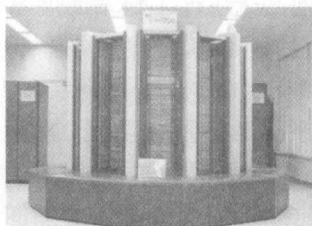


图 1-7 银河-I

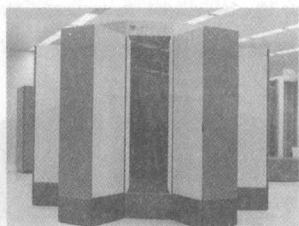


图 1-8 银河-II

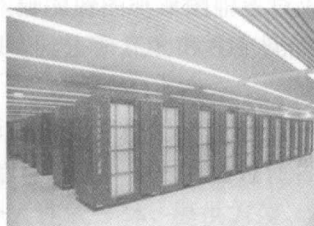


图 1-9 天河一号

3. 大型主机

大型主机 (Main Frame) 或称大型计算机或大型通用机 (常说的大、中型机)，其特点是通用性强、有很强的综合处理能力。处理速度高达每秒 30 万亿次，主要用于大银行、大公司、规模较大的高校和科研院所，所以也被称为“企业级”计算机。大型主机经历批处理、分时处理、分散处理与集中管理等几个主要发展阶段。美国 IBM 公司生产的 IBM 360、IBM 370、IBM 9000 系列，就是国际上最具有代表性的大型主机。IBM 大型机如图 1-10 所示。

4. 小型机

小型机 (Mini Computer) 一般用于工业自动化控制、医疗设备中的数据采集等场合。其规模和运算速度比大中型机要差，但仍能支持十几个用户同时使用。小型计算机具有规模较小、结构简单、成本较低、操作简单、易于维护、与外部设备连接容易等特点，是在 20 世纪 60 年代中期发展起来的一类计算机。DEC 公司的 PDP 11/20 到 PDP 11/70 是这类机器的典型代表。IBM 小型机如图 1-11 所示。当时微型计算机还未出现，因而得以广泛推广应用，许多工业生产自动化控制和事务处理都采用小型机，也常用在一些中小型企事业单位或某一部门，例如，高等院校的计算机中心都以一台小型机为主机，配以几十台甚至上百台终端机，以满足大量学生学习程序设计课程的需要。典型的小型机是美国 DEC 公司的 PDP 系列计算机、IBM 公司的 AS/400 系列计算机、我国的 DJS-130 计算机等。

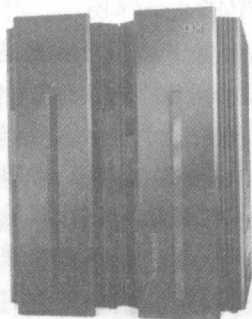


图 1-10 IBM 大型机

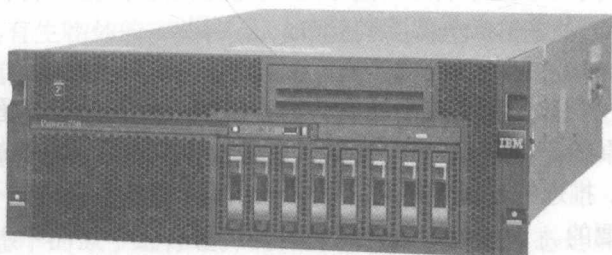


图 1-11 IBM 小型机

5. 工作站

工作站 (Workstation) 是介于 PC 和小型计算机之间的一种高档微型机，是为了某种特殊用途而将高性能的计算机系统、输入/输出设备与专用软件结合在一起的系统，如图 1-12 所示。

它的独到之处是有大容量主存、大屏幕显示器,特别适合于计算机辅助工程。例如,图形工作站一般包括主机、数字化仪、扫描仪、鼠标器、图形显示器、绘图仪和图形处理软件等。它可以完成对各种图形与图像的输入、存储、处理和输出等操作。目前几个生产工作站的厂家有著名的 Sun、HP 和 SGI 等公司。

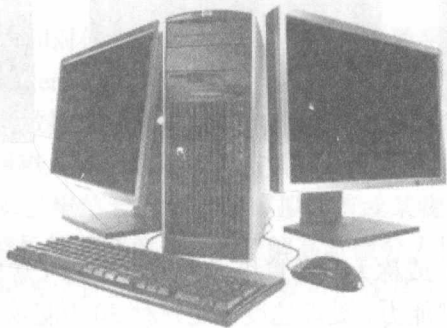


图 1-12 工作站

自 1980 年美国 Appolo 公司推出世界上第一个工作站 DN-100 以来,工作站迅速发展,成为专门处理某类特殊事务的一种独立的计算机类型。早期的工作站大都采用 Motorola 公司的 680X0 芯片,配置 UNIX 操作系统,现在的工作站多数采用 Pentium IV,配置 Windows 2000/XP 或者 Linux 操作系统。

6. 微型机

微型机简称微机,是当今使用最普及、产量最大的一类计算机,其体积小、功耗低、成本少、灵活性大,性能价格比明显地优于其他类型计算机,因而得到了广泛应用。微型计算机可以按结构和性能划分为单片机、单板机、个人计算机等几种类型。

微型机的中央处理器采用微处理芯片,体积小巧轻便。目前微型机使用的微处理芯片主要有 Intel 公司的 Pentium 系列、AMD 公司的 Athlon 系列,以及 IBM 公司 Power PC 等。

1.1.4 计算机的发展趋势

现代计算机的发展表现在两个方面:一是朝着巨型化、微型化、多媒体化、网络化和智能化 5 种趋向发展;二是朝着非冯·诺依曼结构发展。

1. 计算机发展的 5 种趋向

(1) 巨型化。

巨型化是指发展高速度、大存储容量和强功能的超级巨型计算机。这既是诸如天文、气象、原子、核反应等尖端科学以及进一步探索新兴科学的需要,同时也是为了让计算机具有人脑学习、推理的复杂功能。当今知识信息犹如核裂变一样不断膨胀,记忆、存储和处理这些信息是必要的。

(2) 微型化。

由于超大规模集成电路技术的发展,计算机的体积越来越小、功耗越来越低、性能越来越强,性价比越来越好,微型计算机已广泛应用到社会各个领域。除了台式微型计算机外,还出现了笔记本型、掌上型。随着微处理器的不断发展,微处理器已应用到仪表、家用电器、导弹弹头等中、小型计算机无法进入的领域。

(3) 多媒体化。

多媒体是“以数字技术为核心的图像、声音与计算机、通信等融为一体的信息环境”的总称。多媒体技术的目标是无论何时何地,只需要简单的设备就能自由自在地以交互和对话方式收发所需要的信息。多媒体技术的实质就是让人们利用计算机以更接近自然的方式交换信息。

(4) 网络化。

网络化就是用通信线路把各自独立的计算机连接起来,形成各计算机用户之间可以相互通信并使用公共资源的网络系统。一方面是使众多用户能共享信息资源,另一方面是使各计算机之间能互相通过传递信息进行通信,把国家、地区、单位和个人连成一体,提供方便、及时、可靠、广泛、灵活的信息服务。

(5) 智能化。

智能化是指使计算机具有人的智能,能够像人一样思维,让计算机能够进行图像识别、定理证明、研究学习、探索、联想、启发和理解人的语言等,是新一代计算机要实现的目标。随着计算机的计算能力的不断增强,通用计算机也开始具备一定的智能化,如各种专家系统的出现就是用计算机模仿人类专家的工作。智能化从本质上扩充了计算机的能力,能越来越多地代替人类的脑力与体力劳动。

2. 非冯·诺依曼结构模式

随着计算机技术的发展、计算机应用领域的开拓更新,冯·诺依曼的工作方式已不能满足需要,所以出现了制造非冯·诺依曼计算机的想法。自20世纪60年代开始,除了创造新的程序设计语言,即所谓的“非冯·诺依曼”语言外,另一方面是从计算机元件方面,比如提出了发明与人脑神经网络相类似的新型大规模集成电路的设想,即分子芯片。

(1) 光子计算机。

光子计算机是用光子取代电子进行信息传递。在光子计算机中,光的速度是电子的300多倍。2003年10月,全球首枚嵌入光核心的商用向量光学处理器问世,其运算速度是8万次/秒,预示着计算机将进入光学时代。

(2) 生物计算机。

生物计算机(分子计算机)在20世纪80年代中期开始研制,其特点是采用生物芯片,它由生物工程技术产生的蛋白质分子构成。在这种生物芯片中,信息以波的形式传播,运算速度比当今最新一代计算机快10万倍,并拥有巨大的存储能力。由于蛋白质分子能够自我组合,再生新的微型电路,使得生物计算机具有生物体的一些特点,如能发挥生物体本身的调节机能从而自动修复芯片发生的故障,还能模仿人脑的思考机制。目前,在生物计算机研究领域已经有了新的进展,预计在不久的将来,就能制造出分子元件,即通过在分子水平上的物理化学作用对信息进行检测、处理、传输和存储。

(3) 量子计算机。

量子计算机是指利用处于多现实态下的原子进行运算的计算机,这种多现实态是量子力学的标志。在某种条件下,原子世界存在着多现实态,即原子和亚原子粒子可以同时存在于此处和彼处,可以同时表现出高速和低速,可以同时向上和向下运动。如果利用这些不同的原子状态分别代表不同的数字或数据,就可以利用一组具有不同潜在状态组合的原子,在同一时间对某一问题的所有答案进行探寻,寻找正确答案。量子计算机具有解题速度快、存储量大、搜索功能强和安全性较高等优点。

在进入 21 世纪之际, 美国的研究人员已经成功实现了 4 量子位逻辑门, 取得了 4 个锂离子的量子缠结状态, 获得了新的突破。

1.2 计算机的特点与应用

1.2.1 计算机的特点

计算机的应用已经渗透到社会的各行各业, 其主要原因是计算机具有以下特点。

1. 高速的运算能力

现在, 一般的计算机运算速度是每秒几十万次到几百万次, 大型计算机的运算速度是每秒亿亿次。目前世界上运算速度最快的计算机是中国的“天河二号”, 已达 3.39 亿亿次/秒, 这是人的运算能力无法比拟的。高速运算能力可以完成天气预报、大地测量、运载火箭参数等的计算。

2. 很高的计算精度

由于计算机内采用二进制数字进行运算, 其计算精度可通过增加表示数字的设备来获得, 使数值计算可根据需要获得千分之一至几百万分之一, 甚至更高的精确度。一般计算机的字长越长, 所能表达的数字的有效位就越多, 其运算的精度就越高。

3. 具有“记忆”功能

计算机中设有存储器, 存储器可记忆大量的数据。当计算机工作时, 计算的数据、运算的中间结果及最终结果都可存入存储器中。最重要的是, 可以把人们为计算机事先编好的程序也存储起来, 这是计算机工作原理的关键。

4. 具有逻辑判断能力

计算机不仅能进行算术运算, 还可以进行逻辑判断和推理, 并能根据判断结果自动决定以后执行什么命令。

5. 高度的自动化和灵活性

由于计算机能够存储程序, 并能够自动依次逐条地运行, 不需要人工干预, 这样计算机就实现了高度的自动化和灵活性。

6. 联网通信, 共享资源

若干台计算机连成网络后, 为人们提供了一种有效的、崭新的交往手段, 便于世界各地的人们充分利用人类共有的知识财富。

1.2.2 计算机的应用

随着计算机技术的不断发展, 计算机的应用领域越来越广泛, 应用水平越来越高, 已经渗透到各行各业, 改变着人们传统的工作、学习和生活方式, 推动着人类社会的不断发展。计算机的应用主要体现在以下几个方面。

1. 科学计算

科学计算也称为数值计算, 是指利用计算机来完成科学研究和工程技术中提出的数学问题的计算。在现代科学技术工作中, 科学计算问题是大量的和复杂的。利用计算机的高速计算、大存储容量和连续运算的能力, 可以实现人工无法解决的各种科学计算问题。近几十年来, 一