



高等学校“十二五”规划教材·计算机类

大学计算机 基础教程

冉崇善 孙连山 等编著



西安电子科技大学出版社
<http://www.xduph.com>

高等学校“十二五”规划教材·计算机类

大学计算机基础教程

冉崇善 孙连山 等 编著

西安电子科技大学出版社

内 容 简 介

本书是在认真总结作者多年的教学经验,广泛吸取兄弟院校同类教材优点的基础上,按照“精讲多练,突出技能训练,基础理论以够用为度”的原则,采用“技能模块,集中讲授,比较应用”的形式编写而成的。全书内容包括计算机基础知识、Windows 7 操作系统及其应用、Word 2010 文字处理、Excel 2010 表格处理、PowerPoint 2010 演示文稿制作、计算机网络基础与 Internet 应用、多媒体技术与 Windows 7 多媒体应用、网络信息资源与搜索引擎。

本书内容深入浅出,注重科学性、实用性,图文并茂,覆盖了计算机基础知识的方方面面,既有丰富的理论知识,也有大量的实战范例。本书另配有详细的实训教材。本书适合作为高等院校公共课教材及成人计算机考试培训教材。

图书在版编目(CIP)数据

大学计算机基础教程/冉崇善等编著. —西安:西安电子科技大学出版社, 2015.2

高等学校“十二五”规划教材

ISBN 978-7-5606-3590-3

I. ① 大… II. ① 冉… III. ① 电子计算机—高等学校—教材 IV. ① TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 029211 号

策 划 李惠萍

责任编辑 李惠萍 王 元

出版发行 西安电子科技大学出版社(西安市太白南路 2 号)

电 话 (029)88242885 88201467 邮 编 710071

网 址 www.xduph.com 电子邮箱 xdupfb001@163.com

经 销 新华书店

印刷单位 陕西天意印务有限责任公司

版 次 2015 年 2 月第 1 版 2015 年 2 月第 1 次印刷

开 本 787 毫米×1092 毫米 1/16 印 张 21.5

字 数 511 千字

印 数 1~3000 册

定 价 38.00 元

ISBN 978-7-5606-3590-3/TP

XDUP 3882001-1

如有印装问题可调换

前 言

为了适应飞速发展的计算机技术和社会对人才知识结构需求的变化,作者总结了多年从事大学计算机基础教育的经验,充分汲取了多所普通高等学校计算机基础教育教师的意见,参照教育部计算机基础教学指导委员会《关于进一步加强高等学校计算机基础教学的意见》和《高等学校非计算机专业计算机基础课程教学基本要求》,并结合《中国高等院校计算机基础教育课程体系》报告,在深入调查职业社会对普通高等学校学生计算机操作技能要求的基础上,以提高高等院校学生的全面素质和综合职业能力为目标编写了本书。本书旨在使学生在学习、掌握计算机基础知识和基本操作技能的基础上,掌握获取、分析、处理和应用各种信息的能力,以适应当今社会的职业岗位对上岗者基本素质的要求,并满足信息时代发展的要求。

本教材的主要内容包括计算机基础知识、Windows 7 操作系统及其应用、Word 2010 文字处理、Excel 2010 表格处理、PowerPoint 2010 演示文稿制作、计算机网络基础与 Internet 应用、多媒体技术与 Windows 7 多媒体应用、网络信息资源与搜索引擎。

本教材始终坚持以全面素质教育为核心,以培养就业上岗能力为重心,以技能训练为特色的指导思想。从学生的实际水平出发,理论的叙述体系力图遵循学生的认知规律,从简到难,循序渐进;书中从最基本的概念和知识出发,每一技能模块都力求完整地引入知识和理论,力求让学生懂得如何解决实际问题。书中全面考虑了模块整体的知识需求,将一个问题用模块的局部知识逐层分解处理,从而达到培养学生分析与解决实际问题的能力,改变传统的靠理论体系逻辑引导的旧教材模式。

为了使传统的“以知识为本、专业为本、教师为本”的教学模式转变为“以学生为本”的教学模式,促进学生的个性发展,本教材结合理论课时少的实际,课堂采用案例教学,实践采用任务驱动和社会案例分析的实践教学模式,加大了实训课时和实训课题,力图营造宽松的自主学习与实践的环境,给学生留有更多自主学习和创新的空间,以利于发挥学生学习的主动性和创造性,培养学生自主学习的能力。这样也有利于学生的继续教育和终身教育。

为了加强学生的动手能力和适应社会的能力,我们还编写了《大学计算机基础实践教程》配套教材。书中除了加强每个模块的课堂实践指导外,还精心编写了大量指导学生实践的案例分析。

本教材力求在这些实训课题和生活案例的引导下,使学生通过实践掌握所学内容,并引导学生精读课本,使学生掌握独立获取知识和分析与解决问题的能力。

本教材由陕西科技大学电气与信息工程学院冉崇善教授拟定编写大纲和框架结构设计,并编写第 2、7、8 章,陕西科技大学孙连山编写第 1、5、6 章,渭南职业技术学院白永祥编写第 3、4 章。全书由冉崇善教授统一定稿。西安工业大学陈桦教授作为主审对全书作了认真的审阅,并提出了许多宝贵意见。

感谢读者选择本书，欢迎对本书内容提出批评和修改建议。作者的电子邮件地址：
rancs@sust.edu.cn。

通信地址：陕西西安未央大学园区 陕西科技大学电气与信息工程学院 冉崇善
邮政编码：710021

编 者
2014 年 12 月

目 录

第 1 章 计算机基础知识	1	2.2.9 使用 Windows 7 帮助和支持功能	45
1.1 计算机的发展及应用	1	2.3 系统的个性化设置与优化	46
1.1.1 世界计算机的发展	1	2.3.1 系统的个性化桌面设置	46
1.1.2 微型计算机的发展	3	2.3.2 系统的个性化应用设置	50
1.1.3 中国计算机发展大事记	4	2.3.3 系统的优化设置	53
1.1.4 计算机的特点	5	2.4 文件与文件夹的管理	55
1.1.5 计算机的应用	6	2.4.1 文件与文件夹的基础操作	55
1.1.6 计算机的分类	8	2.4.2 压缩与解压缩文件或文件夹	64
1.1.7 计算机的发展趋势	9	2.4.3 隐藏与显示文件或文件夹	65
1.1.8 未来型计算机	10	2.4.4 搜索文件或文件夹	66
1.2 数制与信息编码	11	2.4.5 共享文件或文件夹	68
1.2.1 计算机内部的数字表示	11	2.4.6 垃圾文件的整理	71
1.2.2 数制及其转换	12	2.5 软硬件的添加与删除	74
1.2.3 信息存储单位	14	2.5.1 软件的安装与卸载	74
1.2.4 信息编码	14	2.5.2 硬件设备的安装与卸载	77
1.2.5 信息的内部表示与外部显示	16		
1.3 微型计算机的组成与工作原理	16	第 3 章 Word 2010 文字处理	81
1.3.1 微型计算机系统的组成	16	3.1 Word 2010 基础知识	81
1.3.2 硬件系统	17	3.1.1 Word 2010 的基本功能	81
1.3.3 软件系统	24	3.1.2 Word 2010 新增功能	81
1.3.4 微型计算机的工作原理	25	3.1.3 Word 2010 的启动与关闭	82
		3.1.4 Word 2010 的窗口组成	82
第 2 章 Windows 7 操作系统及其		3.1.5 Word 2010 功能区简介	85
应用	27	3.1.6 文档的创建与保存	87
2.1 Windows 7 操作系统基础知识	27	3.2 文档的输入与编辑	89
2.2 Windows 7 的基础设置与操作	31	3.2.1 输入文档内容	89
2.2.1 Windows 7 的启动、关闭、		3.2.2 文档的编辑	93
注销、重启	31	3.3 文档的美化操作	96
2.2.2 Windows 7 桌面的组成	32	3.3.1 页面的设置	96
2.2.3 任务栏的设置	33	3.3.2 文本的样式	98
2.2.4 “开始”菜单的设置与使用	37	3.3.3 样式的设置与应用	102
2.2.5 小工具的设置	40	3.3.4 编号和项目符号	105
2.2.6 回收站的使用	41	3.3.5 文档背景效果	107
2.2.7 设置 Windows 7 默认程序	42	3.4 排版的高级操作	112
2.2.8 使用 Windows 7 任务管理器	44	3.4.1 分栏排版	112

3.4.2	边框和底纹的设置	113
3.4.3	首字下沉效果的设置	115
3.4.4	中文版式设置	116
3.5	使用表格	118
3.5.1	创建表格	118
3.5.2	编辑表格文本	121
3.5.3	编辑表格	123
3.5.4	美化表格	126
3.5.5	表格与文本的转换	127
3.6	文档中图形的插入与编辑	128
3.6.1	插入图形	128
3.6.2	图片的编辑与效果设置	134
3.6.3	文本框的插入与编辑	141
3.7	邮件合并与信封制作	144
3.7.1	邮件合并	144
3.7.2	批量制作信封	146
第 4 章	Excel 2010 表格处理	151
4.1	Excel 2010 概述	151
4.1.1	Excel 2010 的特色	151
4.1.2	启动与退出	153
4.1.3	Excel 2010 的工作界面	153
4.1.4	Excel 2010 的基本知识	155
4.2	工作簿和工作表的基本操作	156
4.2.1	工作簿的基本操作	156
4.2.2	工作表的基本操作	159
4.3	单元格的基本操作	160
4.3.1	选择单元格	160
4.3.2	单元格的编辑	161
4.3.3	数据的输入	162
4.3.4	数据的快速填充	163
4.3.5	数据的修改与清除	165
4.3.6	数据的复制与移动	166
4.4	公式与函数	167
4.4.1	公式的使用	167
4.4.2	编辑公式	169
4.4.3	函数的使用	170
4.4.4	名称的使用	172
4.5	工作表的格式化	173

4.5.1	设置工作表列宽和行高	173
4.5.2	单元格的格式设置	174
4.5.3	数据表的美化	175
4.5.4	格式的复制和删除	176
4.6	图表制作	176
4.6.1	创建图表	176
4.6.2	编辑图表	177
4.6.3	使用显示数据趋势	180
4.7	数据管理	181
4.7.1	数据列表	181
4.7.2	数据排序	183
4.7.3	数据筛选	185
4.7.4	分类汇总	189
4.7.5	数据透视表与透视图	191

第 5 章 PowerPoint 2010 演示文稿制作

5.1	PowerPoint 2010 的基础知识与基本操作	196
5.1.1	概述	196
5.1.2	相关知识	196
5.1.3	演示文稿应用领域及分类	197
5.1.4	启动与关闭 PowerPoint 2010	199
5.1.5	PowerPoint 2010 的窗口组成	200
5.1.6	PowerPoint 视图	201
5.1.7	设置 PowerPoint 2010	203
5.1.8	演示文稿的基本操作	208
5.1.9	使用预设功能设计幻灯片	211
5.2	制作文本与图片幻灯片	213
5.2.1	制作文本幻灯片	213
5.2.2	制作图片幻灯片	216
5.3	在幻灯片中绘制图形与图形的立体化效果	219
5.3.1	绘制简单图形	219
5.3.2	绘制自选图形	219
5.3.3	绘制流程图	222
5.3.4	图形的立体化效果 SmartArt 图形	224
5.4	添加幻灯片动画	226

5.4.1 自定义动画效果	227	6.4.3 使用 Internet Explorer 收发 电子邮件	274
5.4.2 应用动作路径	228		
5.4.3 用动画刷复制动画效果	229		
5.4.4 更改、删除及重新排序动画效果	229		
5.5 幻灯片表格与图表的应用	230		
5.5.1 幻灯片表格的应用	230		
5.5.2 幻灯片图表的应用	232		
5.6 幻灯片版式、模板与色彩的应用	236		
5.6.1 幻灯片版式和设计模板的应用	236		
5.6.2 演示文稿的色彩设计	238		
5.7 插入声音、视频与创建交互式 演示文稿	239		
5.7.1 插入声音和视频	239		
5.7.2 创建交互式演示文稿	242		
5.8 演示文稿的放映与打包	244		
5.8.1 设置放映方式	244		
5.8.2 幻灯片的放映	245		
5.8.3 设置放映时间	247		
5.8.4 打包演示文稿	248		
第 6 章 计算机网络基础与 Internet 应用	251	第 7 章 多媒体技术与 Windows 7 多媒体应用	277
6.1 计算机网络概述	251	7.1 多媒体概述与多媒体技术	277
6.1.1 计算机网络的概念	251	7.1.1 多媒体技术的基本概念	277
6.1.2 计算机网络的基本功能	251	7.1.2 多媒体技术的主要特征	278
6.1.3 计算机网络的组成与分类	252	7.1.3 多媒体实用技术	280
6.1.4 网络协议	255	7.2 Windows 7 中的多媒体管理	282
6.2 Windows 7 的网络连接	257	7.2.1 Windows Media Player	283
6.2.1 局域网的设置	257	7.2.2 Windows DVD Maker	291
6.2.2 连接 Internet	260	7.3 Windows Live 中的多媒体应用	295
6.2.3 远程桌面连接与远程协助	263	7.3.1 下载并安装软件	295
6.3 IE 浏览器的设置与使用	266	7.3.2 Windows Live 照片库	295
6.3.1 IE 浏览器的基本操作	266	7.3.3 Windows Live 影音制作	305
6.3.2 备份与还原 IE 收藏夹	269		
6.3.3 IE 浏览器的安全设置	270	第 8 章 网络信息资源与搜索引擎	314
6.4 电子邮件及其应用	273	8.1 网络信息资源	314
6.4.1 电子邮件地址	273	8.1.1 网络信息资源的概念	314
6.4.2 申请免费电子邮箱	273	8.1.2 网络信息资源的特点	314
		8.2 Internet 的信息资源	315
		8.2.1 Internet 的几个重要概念	315
		8.2.2 Internet 的信息资源	317
		8.3 Internet 网上信息资源的搜索	318
		8.3.1 搜索引擎的原理与功能	319
		8.3.2 搜索引擎的使用技巧	320
		8.4 大型综合性搜索引擎	321
		8.4.1 Google 中文版搜索引擎	321
		8.4.2 百度搜索引擎	325
		8.4.3 Excite 搜索引擎	329
		8.5 元搜索引擎	330
		8.5.1 元搜索引擎	330
		8.5.2 百 google 度搜索引擎	331
		8.6 专业网络信息检索工具	331
		8.6.1 ERIC 数据库	331
		8.6.2 国外大学信息的检索	332
		8.6.3 工程技术信息的检索	333



第1章 计算机基础知识

1.1 计算机的发展及应用

电子计算机的产生和迅速发展是当代科学技术最伟大的成就之一。世界上第一台电子计算机于1946年2月在美国宾夕法尼亚大学诞生,取名为ENIAC(读作“埃尼阿克”),即Electronic Numerical Internal And Calculator的缩写。自此以来,在半个多世纪的时间里,计算机的发展取得了令人瞩目的成就。

计算机从诞生到现在,已走过了60年的发展历程,在这期间,计算机技术不断发生变化。人们根据计算机所采用的物理器件将计算机的发展划分为几个阶段,下面具体介绍。

1.1.1 世界计算机的发展

电子计算机的发展阶段通常以构成计算机的电子器件来划分,至今已经历了四代,目前正在向第五代过渡。每一个发展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。

1. 第一代(1946—1957年)——电子管计算机

第一台电子计算机是一台数字积分计算机,取名为ENIAC。它共用了18 000多个电子管、1500个继电器,重达30吨,占地170平方米,每小时耗电140千瓦,计算速度为每秒5000次加法运算。尽管它的功能远不如今天的计算机,但ENIAC作为计算机大家族的鼻祖,开辟了人类科学技术领域的先河,使信息处理技术进入了一个崭新的时代。第一代计算机如图1.1所示,其主要有如下特征:

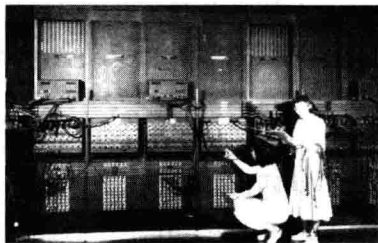


图1.1 第一代电子管计算机

- (1) 采用电子管元件,体积庞大、耗电量高、可靠性差、维护困难。
- (2) 运算速度慢,一般为每秒钟1千次到1万次。
- (3) 使用机器语言,没有系统软件。
- (4) 采用磁鼓、小磁芯作为存储器,存储空间有限。
- (5) 输入/输出设备简单,采用穿孔纸带或卡片。
- (6) 主要用于科学计算。

2. 第二代(1958—1964年)——晶体管计算机

第二代计算机采用的主要元件是晶体管,称为晶体管计算机。这一时期计算机软件有了较大发展,出现了监控程序(操作系统的雏形)。第二代计算机如图1.2所示,其有如下特征:



(1) 采用晶体管元件, 体积大大缩小, 可靠性增强, 寿命延长。

(2) 运算速度加快, 达到每秒几万次到几十万次。

(3) 提出了操作系统的概念, 开始出现了汇编语言, 产生了如 FORTRAN 和 COBOL 等高级程序设计语言以及批处理系统。

(4) 普遍采用磁芯作为内存储器, 磁盘、磁带作为外存储器, 存储容量大大提高。

(5) 计算机应用领域扩大, 从军事研究、科学计算扩大到数据处理和实时过程控制等领域, 并开始进入商业市场。

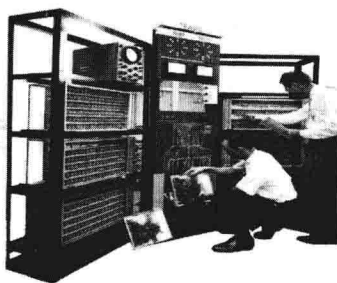


图 1.2 第一台晶体管计算机

3. 第三代(1965—1970 年)——中小规模集成电路计算机

20 世纪 60 年代中期, 随着半导体工艺的发展, 制造出了中小型规模集成电路元件。这种集成电路可在几平方毫米的单晶硅片上集成十几个甚至上百个电子元件, 并在计算机中得到应用。这一代计算机比晶体管计算机体积更小, 耗电更少, 功能更强, 寿命更长, 综合性能也得到了进一步提高。

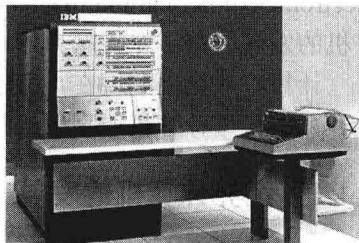


图 1.3 集成电路计算机

第三代计算机如图 1.3 所示, 其具有如下主要特征:

(1) 采用中小规模集成电路元件, 体积进一步缩小, 寿命更长。

(2) 内存储器使用半导体存储器, 性能优越, 运算速度加快, 每秒可达几百万次。

(3) 外围设备开始出现多样化。

(4) 高级语言进一步发展, 出现了操作系统, 计算机功能更强; 提出了结构化程序设计思想。

(5) 计算机应用范围扩大到企业管理和辅助设计等领域。

4. 第四代(1971 年至今)——大规模和超大规模集成电路计算机

随着 20 世纪 70 年代初集成电路制造技术的飞速发展, 产生了大规模集成电路元件, 使计算机进入了一个新的时代, 即大规模和超大规模集成电路计算机时代。这一时期计算机的体积、重量、功耗进一步减少, 运算速度、存储容量、可靠性有了大幅度的提高。第四代计算机如图 1.4 所示, 其主要特征如下:

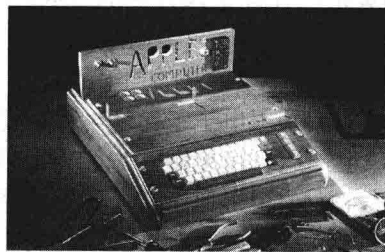


图 1.4 大规模集成电路计算机

(1) 采用大规模和超大规模集成电路逻辑元件, 体积与第三代相比进一步缩小, 可靠性更高, 寿命更长。

(2) 运算速度加快, 每秒可达几千万次到几十亿次甚至几千万亿次。

(3) 系统软件和应用软件获得了巨大的发展, 软件配置丰富, 程序设计部分自动化。

(4) 计算机网络技术、多媒体技术、分布式处理技术有了很大的发展, 微型计算机大量进入家庭, 产品更新速度加快。



(5) 计算机在办公自动化、数据库管理、图像处理、语言识别和专家系统等各个领域得到应用, 电子商务已进入到了家庭, 计算机的发展进入到了一个新的历史时期。

5. 第五代电子计算机

第五代电子计算机是智能电子计算机, 简称智能计算机, 它是一种有知识、会学习、能推理的计算机, 具有理解自然语言、声音、文字和图像的能力, 并且具有说话的能力, 使人机能够用自然语言直接对话; 它可以利用已有的和不断学习到的知识, 进行思维、联想、推理, 并得出结论, 能解决复杂问题, 具有汇集、记忆和检索有关知识的能力。智能计算机将突破传统的诺伊曼式机器的概念, 舍弃二进制结构, 把许多处理机并联起来, 并行处理信息, 速度将会大大提高。它的智能化人机接口使人们不必编写程序, 只需发出命令或提出要求, 智能计算机就会完成推理和判断, 并且给出解释。1988年, 世界上召开了第五代电子计算机国际会议, 三年后, 美国加州理工学院推出了一种大容量并行处理系统, 用 528 台处理器并行进行工作, 其运算速度可达到每秒 320 亿次浮点运算。

总之, 第五代计算机将采用多媒体技术把声音、图形、图像系统, 以及计算机系统和通信系统集成成为一个整体, 使计算机具有像人一样的听、看、想、说、写的功能, 甚至研制生产出具有某些“情感”、“智力”的计算机产品。

1.1.2 微型计算机的发展

微型计算机, 简称微机或 PC, 是 1971 年出现的, 属于第四代计算机。它的一个突出特点是将运算器和控制器做在一块集成电路芯片上, 一般称为微处理器(Micro Processor Unit: MPU)。根据微处理器的集成规模和功能, 又形成了微机的不同发展阶段, 如 Intel 80486、Pentium、PII、PIII、P4、P5 以及当前流行的多核 CPU 等。

世界上第一台微机是由美国 Intel 公司年轻的工程师马西安·霍夫(M.E.Hoff)于 1971 年研制成功的。他把计算机的全部电路做在四个芯片上。4 位微处理器 Intel 4004、320 位(40 字节)的随机存取存储器、256 字节的只读存储器和 10 位的寄存器, 它们通过总线连接起来, 于是就组成了世界上第一台 4 位微型电子计算机——MCS-4。从此揭开了微机发展的序幕。

第一代微处理器是在 1972 年由 Intel 公司研制的 8 位微处理器 Intel 8008, 其主要采用工艺简单、速度较低的 P 沟道 MOS 电路, 由它装备起来的计算机称为第一代微型计算机。

第二代微处理器是在 1973 年研制的, 主要采用速度较快的 N 沟道 MOS 技术的 8 位微处理器。代表产品有 Intel 公司的 Intel 8085、Motorola 公司的 M6800、Zilog 公司的 Z80 等。第二代微处理器的功能比第一代显著增强, 以它为核心的微型计算机及其外部设备都得到相应的发展, 由它装备起来的计算机称为第二代微型计算机。

第三代微处理器是在 1978 年研制的, 主要采用 H-MOS 新工艺的 16 位微处理器。其典型产品是 Intel 公司的 Intel 8086。Intel 8086 比 Intel 8085 在性能上提高了十倍。由第三代微处理器装备起来的计算机称为第三代微型计算机。

1985 年, 第一块采用超大规模集成电路的 32 位微处理器的研制成功, 标志着第四代微处理器的诞生。典型产品有 Intel 公司的 Intel 80386、Zilog 公司的 Z80000、惠普公司的 HP-32 等。由第四代微处理器装备起来的计算机称为第四代微型计算机。

1993 年 Intel 公司推出第五代 32 位微处理器芯片 Pentium(中文名为奔腾), 它的外部数



据总线为 64 位, 工作频率为 66~200 MHz。

1998 年 Intel 公司推出 Pentium II、Celeron, 后来又推出 Pentium III、P4、P5 和多核 CPU 等。它们都是更先进的 32 或 64 位高档微处理器, 工作频率为 300 MHz~2 GHz。

微机具有体积小、重量轻、功耗小、可靠性高、对环境要求低、价格低廉、易于成批生产等特点。所以, 微机一出现就显示出它强大的生命力。

1.1.3 中国计算机发展大事记

1958 年, 中科院计算所成功研制出我国第一台小型电子管通用计算机 103 机(八一型), 标志着我国第一台电子计算机的诞生。

1965 年, 中科院计算所成功研制出第一台大型晶体管计算机 109 乙, 之后推出的 109 丙机在两弹试验中发挥了重要作用。

1974 年, 清华大学等单位联合设计、研制出采用集成电路的 DJS-130 小型计算机, 运算速度达每秒 100 万次。

1983 年, 国防科技大学成功研制出运算速度每秒上亿次的银河-I 巨型机, 这是我国高速计算机研制的一个重要里程碑。

1985 年, 电子工业部计算机管理局成功研制出与 IBM PC 机兼容的长城 0520CH 微机。

1992 年, 国防科技大学研究出银河-II 通用并行巨型机, 峰值速度达每秒 4 亿次浮点运算(相当于每秒 10 亿次基本运算操作), 其为共享主存储器的四处理机向量机, 其向量中央处理机是采用我国自行设计的中小规模集成电路, 总体上达到 20 世纪 80 年代中后期国际先进水平。它主要用于中期天气预报。

1993 年, 国家智能计算机研究开发中心(后成立北京市曙光计算机公司)成功研制出曙光一号全对称共享存储多处理机, 这是国内首次以基于超大规模集成电路的通用微处理器芯片和标准 UNIX 操作系统设计开发的并行计算机。

1995 年, 曙光公司又推出了国内第一台具有大规模并行处理机(MPP)结构的并行机曙光 1000(含 36 个处理机), 峰值速度每秒 25 亿次浮点运算, 实际运算速度上了每秒 10 亿次浮点运算这一高性能台阶。曙光 1000 与美国 Intel 公司 1990 年推出的大规模并行机体系结构与实现技术相近, 与国外的差距缩小到 5 年左右。

1997 年, 国防科大成功研制出银河-III 百亿次并行巨型计算机系统, 采用可扩展分布共享存储并行处理体系结构, 由 130 多个处理结点组成, 峰值性能为每秒 130 亿次浮点运算, 系统综合技术达到 90 年代中期国际先进水平。

1997 至 1999 年, 曙光公司先后在市场上推出具有机群结构(Cluster)的曙光 1000A、曙光 2000-I、曙光 2000-II 超级服务器, 峰值计算速度已突破每秒 1000 亿次浮点运算, 机器规模已超过 160 个处理机。

1999 年, 国家并行计算机工程技术研究中心研制的神威 I 计算机通过了国家级验收, 并在国家气象中心投入运行。该系统有 384 个运算处理单元, 峰值运算速度达每秒 3840 亿次浮点运算。

2000 年, 曙光公司推出每秒 3000 亿次浮点运算的曙光 3000 超级服务器。

2001 年, 中科院计算所成功研制出我国第一款通用 CPU——“龙芯”芯片。

2002 年, 曙光公司推出完全自主知识产权的“龙腾”服务器, 龙腾服务器采用了“龙芯-1”



CPU, 采用了曙光公司和中科院计算所联合研发的服务器专用主板, 采用曙光 LINUX 操作系统, 该服务器是国内第一台完全实现自有产权的产品, 在国防、安全等部门发挥重大作用。

2003 年, 百万亿次数据处理超级服务器曙光 4000L 通过国家验收, 再一次刷新国产超级服务器的历史纪录, 使得国产高性能产业再上新台阶。

2009 年 10 月 29 日, 每秒 1206 万亿次的峰值速度和每秒 563.1 万亿次的 Linpack 实测性能, 使这台名为“天河一号”的计算机位居同日公布的中国超级计算机前 100 强之首, 也使中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。

2010 年 8 月, “申威 1600”型 16 核 64 位 CPU 处理器研制成功, 其采用 Alpha RISC 架构, 主频为 1.1 GHz, 功耗为 35~70W, 65 纳米工艺, 峰值运算速度达每秒 1408 亿次浮点运算。运算速度高于日本富士通研制的 SPARC64 VIIIx 处理器和美国 Intel 公司的酷睿 i7 980XE 处理器。

2010 年 10 月, 经升级后的天河一号二期系统, 即“天河一号 A”, 以峰值速度每秒 4700 万亿次浮点运算, 持续速度 2566 万亿次, 成为当时世界上最快的超级计算机。该机采用 CPU 和 GPU 相结合的异构融合计算机体系结构, 装有 14336 个商用处理器, 7168 个加速处理器和 2048 个自主研发的飞腾-1000 处理器。

2011 年 10 月 27 日, 我国第一台完全采用国产 CPU 处理器的千万亿次超级计算机——神威蓝光, 在国家超级计算济南中心投入使用。该机装有 8704 片国产“申威 1600”16 核 64 位处理器, 仅 9 个机柜便能达到峰值性能每秒 1100 万亿次, 计算能力超过 20 万台普通笔记本电脑, 系统综合水平处于当今世界先进行列。该系统具备扩充至每秒万万亿次的潜力。

2013 年 06 月 18 日, 由国防科大研制的“天河二号”超级计算机系统, 以峰值计算速度达到每秒 54.9 千万亿次, 持续计算速度达到每秒 33.86 千万亿次, 成为全球最快的超级计算机, 其综合技术处于国际领先水平。该机具有以下几个特点:

- 天河二号运算 1 小时, 相当于 13 亿人同时用计算器计算 1000 年, 其存储总容量相当于存储每册 10 万字的图书 600 亿册。
- 相比此前排名世界第一的美国“泰坦”超级计算机, 天河二号计算速度是“泰坦”的 2 倍, 计算密度是“泰坦”的 2.5 倍。
- 与天河一号相比, 天河二号计算性能和计算密度均提升了 10 倍以上, 能效比提升了 2 倍, 耗电量只有天河一号的 1/3。

中国一个科研中心建造了迄今最快速的超级电脑, 取代美国超级电脑主导地位, 从而使中国成为科技超级大国。

1.1.4 计算机的特点

计算机的产生及发展, 为人类社会的进步及快速发展奠定了一定基础, 也为人类信息化的发展注入了润滑剂。下面来了解一下计算机的特点及相关应用领域。

1. 计算机的特点

计算机之所以能够快速地发展, 除了它体积小、重量轻、耗电少等特点外, 还有如下重要特点:

- 自动地运行程序。计算机可以在特定的程序下, 自动控制并连续地高速运算。用户



只要根据应用的需要,事先编制好程序并输入计算机即可。

- 运算速度快。现在普通的微型计算机每秒可执行几十万条指令,而巨型机则可达到每秒千万亿次以上。天气预报等应用中需要分析大量的气象资料数据,单靠手工完成计算是不可能的,而用巨型计算机只需几分钟就可以完成。

- 运算精度高。计算机采用二进制数字进行计算,因此可以用增加表示数字的设备和运用计算技巧等手段,使数值计算的精度越来越高,可根据需要获得千分之一到几百万分之一甚至更高的精度。

- 具有记忆能力。计算机的存储器类似于人的大脑,可以记忆大量的数据和计算机程序。现代计算机的内存容量已达到上百兆甚至几千兆,而外存也有惊人的容量。

- 具有逻辑判断能力。具有逻辑判断能力是计算机的又一重要特点,是计算机能实现信息处理自动化的重要原因。冯·诺依曼型计算机的基本思想,就是将程序预先存储在计算机中。在程序执行过程中,计算机根据上一步的处理结果,能运用逻辑判断能力自动决定下一步应该执行哪一条指令。

- 可靠性高。随着微电子技术和计算机技术的发展,现代电子计算机连续无故障运行时间可达到几十万小时以上,具有极高的可靠性。

- 支持人机交互。计算机具有多种输入输出设备,配上适当的软件后,可支持用户进行方便的人机交互。当这种交互性与声像技术结合形成多媒体用户界面时,更可使用户的操作达到自然、方便、丰富多彩。

- 通用性强。计算机可以将任何复杂的信息处理任务分解成一系列的基本算术运算和逻辑运算,反映在计算机的指令操作中。按照各种规律要求的先后次序把基本算术运算和逻辑运算组织成各种不同的程序,存入存储器中。也可以将这些数据,放置到不同的操作系统或者计算机中执行。

1.1.5 计算机的应用

随着计算机技术的不断发展,计算机对社会的作用越来越巨大,应用领域越来越广泛,应用水平越来越高。计算机应用已经渗透到各行各业,正在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。计算机的应用主要表现在以下几个方面。

1. 科学计算

科学计算也称为数值计算,通常指用于完成科学研究和工程技术中提出的数学问题的计算。科学计算是计算机最早的应用领域,ENIAC 就是为军事科学计算而研制的。随着现代科学技术的迅速发展,各种科学研究的计算模型日趋复杂,利用计算机的高速度、高精度及自动化的特点,不仅可以使人工难以解决的复杂问题变得轻而易举,而且还能大大提高工作效率,从而有力地推动科学技术的发展。科学计算常用于天文学、量子化学、地震探测、导弹卫星轨迹计算、空气动力学、核物理学等领域。

2. 数据处理

数据处理也称为信息处理、非数值处理或事务处理,是指对大量数据进行存储、排版、分析、合并、分类、统计、查询及生成报表等处理。与科学计算不同,数据处理涉及的数据量大,但计算方法简单。早在 20 世纪 50~60 年代,大银行、大公司和政府机关纷纷使用计



算机来处理账册、管理仓库或统计报表,从数据的收集、存储、整理到检索统计,应用范围日益扩大,很快超过了科学计算,成为最大的计算机应用领域。数据处理是现代化管理的基础,它不仅应用于处理日常事务,而且能支持科学的管理与决策。近年来,利用计算机来综合处理文字、图像、图形、声音等多媒体数据,使人们从大量的数据统计和管理工作中解放出来,大大提高工作效率与工作质量。许多现代应用实际上就是数据处理的发展和延伸。

3. 过程控制

过程控制也称为实时控制,是指计算机实时地采集检测数据,按最佳值迅速地对控制对象进行自动控制和自动调节。现代工业由于生产规模不断地扩大,技术、工艺日趋复杂,从而对实现生产过程自动化的控制系统要求也日益增高。利用计算机进行过程控制,不仅可以大大提高控制的自动化水平,而且可以提高控制的及时性、准确性和可靠性,从而改善劳动条件、提高质量、节约能源、降低成本。计算机过程控制已经在冶金、石油、化工、纺织、水电、机械、航天等部门得到广泛应用。

4. 电子商务

电子商务(E-Business)是指利用计算机和网络进行的商务活动,具体地说是指综合利用局域网(LAN)、企业内联网(Intranet)和互联网(Internet)进行商品与服务交易、金融汇兑、网络广告或提供娱乐节目等商业活动。交易的双方可以是企业与企业,也可以是企业与消费者。电子商务是一种比传统商务更好的商务方式,它旨在通过网络完成核心业务,改善售后服务,缩短周转周期,从有限的资源中获得更大的收益,从而达到销售商的目的,它向人们提供新的商业机会、市场需求以及各种挑战。在一个拥有巨大数量互联计算机的时代,电子商务的发展对于一个公司而言不仅仅意味着一个商业机会,还意味着一个全新的全球性的网络驱动经济的诞生。

5. 计算机辅助系统

计算机辅助系统是指以计算机为工具,以提高工作效率和工作质量为目标,配备专用软件辅助人们完成特定任务的系统,包括计算机辅助设计、计算机辅助制造和计算机辅助教育等系统。

计算机辅助设计(Computer-Aided Design, CAD),是指用计算机帮助各类设计人员进行设计,并对所设计的部件、构件或系统进行综合分析 with 模拟仿真实验。由于计算机具有较高的数值计算速度、较强的数据处理以及模拟的能力,使CAD技术得到广泛应用,例如在飞机船舶设计、建筑设计、机械设计、大规模集成电路设计等方面。采用计算机辅助设计后,不仅降低了设计人员的工作量,提高了设计的速度,而且更重要的是提高了设计的质量。

计算机辅助制造(Computer-Aided Manufacturing, CAM),是指用计算机进行生产设备的管理、控制和操作的过程。例如在产品的制造过程中,用计算机控制机器的运行、处理生产过程中所需的数据、控制和处理材料的流动以及对产品进行检验等。采用计算机辅助制造可以提高产品质量、降低生产成本、缩短生产周期以及改善劳动统计等。

计算机辅助教育(Computer-Based Education, CBE),包括计算机辅助教学(Computer-Assisted Instruction, CAI)、计算机辅助测试(Computer-Aided Test, CAT)和计算机管理教学(Computer-Management Instruction, CMI)。其中,CAI技术是利用计算机模拟教师的教学行



为进行授课,学生通过与计算机的交互进行学习并自测学习效果。CAI 技术是提高教学效率和教学质量的新途径。近年来由于多媒体技术和网络技术的发展,推动了 CBE 的发展,网上教学和现代远程教育已在很多学校展开。开展 CBE 使学校教育发生了根本变化,它使学生在学校里就能熟练掌握计算机的应用,可以培养出新世纪的复合型人才。

6. 人工智能

人工智能(Artificial Intelligence, AI),是指用计算机模拟人的智能活动,如定理证明,语言识别,图像识别,模拟人脑学习、推理、判断、理解等,辅助人类进行决策。人工智能是计算机应用研究的前沿学科,主要应用于机器人、专家系统、模式识别、智能检索等方面,另外还在自然语言处理、机器翻译、医疗诊断等方面得到应用。

7. 虚拟现实

虚拟现实是利用计算机生成一种模拟环境,通过多种传感设备使用户“投入”到该环境中,实现用户与环境直接进行交互的目的。这种模拟环境是用计算机虚构出具有表面色彩的立体图形,它可以是某一特定现实世界的真实写照,也可以是纯粹构想出来的世界。虚拟现实技术获得了迅速的发展和广泛的应用,出现了许许多多虚拟环境,如“虚拟工厂”、“数字汽车”、“虚拟人体”、“虚拟演播室”、“虚拟主持人”等。

8. 网络应用

计算机在网络方面的应用越来越显示出其巨大的潜力。计算机技术与通信技术相结合,形成了计算机网络。目前,世界上最大的广域网 Internet,其用户已经遍布全球,成为人们通信与交流的重要手段。利用网络而发展起来的各个应用领域也取得了长足的进步。如信息高速公路实际上是一个交互式多媒体网络,使人们获得信息的方式发生了根本性变化。传统的会议、出差、旅游、购物、社交等都可以通过计算机网络进行,大大提高了社会工作效率。

9. 娱乐

娱乐是计算机的另一个应用领域,它的形式多种多样、非常丰富。人们可以使用计算机玩游戏、播放电影、听音乐、聊天、上网冲浪等。比如可以在家中用计算机打网球、高尔夫球,可以在线下棋,可以制作动画,也可以加工美化自己的照片。另外,可以巧妙地使用计算机合成和剪辑制作在现实世界中无法拍摄的场景,营造令人震撼的视觉效果,最成功的例子有《星球大战》、《侏罗纪公园》、《泰坦尼克》等影片。

1.1.6 计算机的分类

计算机有很多种,可以分别按照性能指标和用途对计算机进行分类。

1. 按照性能指标分类

如图 1.5 所示,计算机按性能指标可分为如下几种:

- 巨型机(Supercomputer): 高速度、大容量,主要应用于军事技术和科研领域。
- 大型机(Mainframe): 速度快,应用于科研领域。
- 小型机(Mini Supercomputer): 具有高可靠性、高可用性、高服务性,主要用于企业。
- 微型机(Microcomputer): 体积小、重量轻、价格低。台式机和笔记本电脑都是微型机。



● **单片机(Single Chip):** 集成在一块芯片上的完整计算机系统。单片机价格便宜, 是组成嵌入式系统的主要部件。

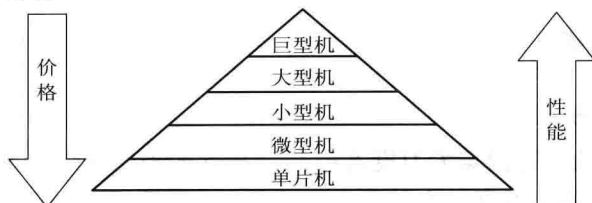


图 1.5 按性能分类

2. 按照用途分类

- **专用机(Dedicated Application Computer):** 针对性强, 特定服务, 专门设计。
- **通用机(General Purpose Computer):** 用于科学计算、数据处理、过程控制的各类问题。

1.1.7 计算机的发展趋势

目前, 科学家们正在使计算机朝着巨型化、微型化、网络化、智能化和多功能化的方向发展。巨型机的研制、开发和利用, 代表着一个国家的经济实力和科学水平; 微型机的研制、开发和广泛应用, 则标志着一个国家科学普及的程度。

1. 巨型化

目前巨型化是指具有几千 GB 以上的存储容量、每秒数万亿次以上的运算速度、外设完备的计算机系统。巨型机主要用于尖端科学技术的研究开发及军事国防系统。

2. 微型化

由于半导体技术的飞速发展, 20 世纪 70 年代以来, 超大规模集成电路微处理器芯片连续更新换代, 微型计算机连年降价, 它又配有丰富的软件和外设, 操作简单、使用方便, 使微机很快普及到社会各个领域并走进了千家万户。

3. 网络化

网络化是指利用通信技术和计算机技术, 把分散在不同地点的计算机互联起来, 按照网络协议相互通信, 以达到所有用户均可共享软、硬件和数据资源的目的。目前, Internet(互联网)发展速度惊人, 1994 年 Internet 互联网用户有 300 万人, 1998 年底已有 1.5 亿台计算机连接在互联网上了, 目前计算机网络已在交通、金融、企业管理、教育、通信、商业等各行业得到了广泛使用。

目前各国都在开发三网合一的系统工程, 即将电信网、计算机网、有限电视网合为一体。为适应这种发展我国已将邮电部、电子工业部、广电部等合并为信息产业部。将来通过网络能更好地传送数据、文本资料、声音、图形和图像, 用户可随时随地在全世界范围拨打可视电话或收看任意国家的电影、电视。

4. 智能化

智能化就是要求计算机能模拟人的思维功能和感观。即具有识别声音、图像的能力, 有推理、联想学习的功能。其中最具代表性的领域是专家系统和智能机器人。例如, 运用