

21世纪

高等院校计算机系列教材

计算机导论

(第三版)

主 编 杨克昌 王岳斌



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

21 世纪高等院校计算机系列教材

计算机导论

(第三版)

主 编 杨克昌 王岳斌



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

内 容 提 要

本书从计算机学科的整体构架出发,根据计算机专业(本科、专科)的“计算机导论”课程对更新教材的需求,全面介绍了计算机的基础知识、基本概念与基本操作。本书取材新颖,内容简练,面向教学,按计算机教与学的规律强调概念的准确与实际操作能力培养。

本书的主要内容包括计算机概述,计算机硬件基础,计算机软件基础,计算机运算与编码基础,Windows XP 操作系统,Office 2003 中 Word、Excel 与 PowerPoint 的使用,计算机网络基础,计算机安全与计算机法规等。教材中设计了习题与上机实验指导,并配备电子教案。通过“计算机导论”的教学,为学习计算机专业的后续专业基础课与专业课打好基础。

本书适合各类普通高校的计算机专业(本科、专科)计算机入门教学,适合高等职业学校、成人高校的计算机专业与相关专业的计算机基础教学选用,也可供广大计算机工程技术人员与计算机爱好者学习参考。

本书所配的电子教案可以从中国水利水电出版社网站免费下载,网址为:
<http://www.waterpub.com.cn/softdown/>。

图书在版编目(CIP)数据

计算机导论 / 杨克昌, 王岳斌主编. —3 版. —北京: 中国水利水电出版社, 2008

(21 世纪高等院校计算机系列教材)

ISBN 978-7-5084-5454-2

I. 计… II. ①杨…②王… III. 电子计算机—高等学校—教材 IV. TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 085534 号

书 名	计算机导论(第三版)
作 者	主 编 杨克昌 王岳斌
出版 发行	中国水利水电出版社(北京市三里河路 6 号 100044) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: mchannel@263.net(万水) sales@waterpub.com.cn
经 售	电话: (010) 63202266(总机)、68331835(营销中心)、82562819(万水) 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	北京市天竺颖华印刷厂
规 格	787mm×1092mm 16 开本 19.25 印张 500 千字
版 次	2002 年 8 月第 1 版 2005 年 8 月第 2 版 2008 年 6 月第 3 版 2008 年 6 月第 8 次印刷
印 数	33001—37000 册
定 价	30.00 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

第三版前言

自《计算机导论》第一版、第二版出版以来,得到全国各高校计算机专业师生的大力支持与广泛使用,对此我们深感欣慰与鼓舞。

《计算机导论》是为计算机专业(本科、专科)学生编写的计算机入门教材。“计算机导论”教学的基本要求是:系统深入地介绍计算机科学与技术的基本概念、基本原理、基本技术与方法,使学生对计算机的产生与发展、特点与应用等基本知识有一个初步的认识;对计算机的硬件与软件、系统组成与操作系统、运算与编码、网络与安全防范等有较清晰的了解;同时,掌握 Windows 系统操作与 Office 中一些常用软件的基本操作(对中学阶段已掌握这些基本操作的同学可以免修)。通过“计算机导论”教学,为学习计算机专业的后续专业基础课与专业课打好基础。

计算机科学技术发展日新月异,新产品、新方法、新技术不断涌现。因此,计算机教材必须紧跟计算机科学技术的发展步伐,与时俱进,推陈出新,及时纳入当今计算机科学技术的最新成果。

本次修订在保持原书基本风格基础上进行了部分结构调整与内容更新。在教材结构上把实验部分从章节调整为附录。同时删去了一些陈旧的内容,增加了新内容。根据教学实际需要把基本操作的软件版本进行了必要的升级,Windows 系统从 2000 版升级为 XP 版,Office 从 2000 版升级为 2003 版。

本书编者都是长期从事计算机专业基础教学并具有丰富教学实践经验的教师。第三版与前两版相比,在教材内容的组织上,结构更为紧凑,力求概括最新成果,理论深入浅出,概念准确清晰,操作简便明了,紧贴教学进程。同时更新、调整了每章后的练习题,大部分是巩固课堂教学知识的基础题、常规题。个别实用性较强的综合题可以作为课后讨论或课程设计使用。

“计算机导论”实践性较强,本书有针对性地编写了“计算机导论上机实验指导”,方便上机实验教学选用。教学中建议讲授与上机实验课时为 1:1,使学生有充足的上机实验课时,通过上机操作提高学生对计算机基本概念的认识,加深对计算机系统与系统结构的了解,促进计算机操作能力的提高。

本书作为各普通高校计算机专业(本科、专科)的计算机入门教材,同时适合各高等职业学校、成人高校的计算机专业及相关专业的计算机基础教学选用,也适合广大计算机应用技术人员与计算机爱好者学习参考。

本书由杨克昌、王岳斌主编,负责全书的修订、补充与统稿。参加第三版修订编写的还有吴小明、王勇智、甘靖等老师。

由于编者水平所限,书中欠妥或错误之处在所难免,敬请广大读者指正。

编者

2008 年 4 月

第二版前言

自《计算机导论》第一版出版以来，得到全国各高校计算机专业师生的高度评价与广泛使用，对此我们深感欣慰与鼓舞。

计算机科学技术发展日新月异，新产品、新方法、新技术不断涌现。因此，计算机教材必须紧跟计算机科学技术的发展步伐，与时俱进，推陈出新，及时纳入当今计算机科学技术的最新成果。

《计算机导论》是为计算机专业（本科、专科）学生编写的计算机入门教材。“计算机导论”教学的基本要求是：系统深入地介绍计算机科学与技术的基本概念、基本原理、基本技术与方法，使学生对计算机的产生与发展、特点与应用等基本知识有一个初步的认识；对计算机的硬件与软件、系统组成与操作系统、运算与编码、学科结构与发展方向、网络与安全防范等有较清晰的了解；同时，掌握 Windows 系统操作与 Office 2000 中一些常用软件的基本操作（对中学阶段已掌握这些基本操作的同学可以免修）。通过“计算机导论”教学，为学习计算机专业的后继基础课与专业课打好基础。

本书编者都是长期从事计算机专业基础教学并具有丰富教学实践经验的教师。第二版与第一版相比，在教材内容的组织上，结构更为紧凑，力求概括最新成果，理论深入浅出，概念准确清晰，操作简便明了，紧贴教学进程。更新、调整了每章后的练习题，大部分是巩固课堂教学知识的基础题、常规题。个别实用性较强的综合题，可以作为课后讨论或课程设计使用。

“计算机导论”实践性较强，本书有针对性地编写了“计算机导论上机实验指导”，方便上机实验教学选用。教学中建议讲授与上机实习的课时为 1:1，使学生有充足的上机实验课时，通过上机操作提高学生对计算机基本概念的认识，加深对计算机系统与系统结构的了解，促进计算机操作能力的提高。

本书作为各普通高校计算机专业（本科、专科）的计算机基础教材，同时适合各高等职业学校、成人高校的计算机专业及相关专业的计算机基础教学选用，也适合广大计算机应用技术人员与计算机爱好者学习参考。

本书由杨克昌、王岳斌主编，负责全书的修订、补充与统稿。参加第二版修订的还有羊四清、吴小明等老师。

由于编者水平所限，书中欠妥或错误之处在所难免，敬请广大读者指正。

编者 杨克昌 王岳斌
2005 年 6 月

第一版前言

以计算机为核心的信息科学的迅猛发展与广泛应用,正在对人类社会的发展进程以至人们的工作方式与思维方式的改变产生深远的影响。计算机技术的应用与发展,是一个国家综合国力的体现与科技发展水平的象征。进入 21 世纪,计算已成为与理论研究、科学实验相并列的第三种研究方法。作为人类智慧的结晶与人脑功能的延伸,计算机已经成为人类进行复杂计算与模拟探索的“人类通用智能工具”,广泛应用于社会生活的各个领域,并发挥着越来越大的作用。

“计算机导论”课是计算机专业(本科、专科)的基础课,也是入门课。“计算机导论”教学的基本要求是:使学生对计算机的产生、发展、特点与应用等基本知识有一个初步的认识;对计算机的硬件、软件、计算机系统构成、操作系统、计算机网络等概念有较清晰的了解;同时,掌握计算机 Windows 操作系统与 Office 2000 中一些常用软件的基本操作。通过“计算机导论”的教学,为学习计算机专业的后继基础课与专业课打好基础。本书是紧紧围绕这一教学基本要求编写的。

计算机科学发展日新月异,新方法、新技术不断涌现。因此,计算机教材必须紧跟计算机科学技术的发展步伐,及时纳入当今计算机技术的最新成果,与时俱进。本书是为计算机专业(本科、专科)学生编写的计算机入门教材,编者都是从事计算机专业基础教学多年的教师。在教材内容的组织上,力求概括最新成果,理论深入浅出,概念准确清晰,操作简便明了,紧贴教学进程。

为课后练习的需要,每章均附有适量的习题,大部分是巩固课堂教学知识的基础题和常规题。个别实用性较强的综合题,可以作为课后讨论或课程设计使用。

“计算机导论”实践性较强,本书有针对性编写的“计算机导论实验指导”,方便上机实验教学选用。教学中建议讲授课时与上机实习课时为 1:1,使学生有充足的上机课时,通过上机实习操作提高学生对计算机基本概念的认识,加深对计算机系统与系统结构的了解,促进计算机操作能力的提高。

本书可作为各类普通高校计算机专业(本科、专科)的计算机入门教材,适合各高等职业学校、成人高校的计算机专业及相关专业的计算机基础教学选用,也适合广大计算机应用技术人员与计算机爱好者学习参考。

本书由杨克昌、王岳斌主编,负责全书的修改、补充与统稿。第 1 章由朱利群编写,第 2 章由何典编写,第 3 章由周志方编写,第 4 章由羊四清编写,第 5 章与第 6 章由吴宏斌编写,第 7 章与第 9 章由杨克昌编写,第 8 章由于芳编写,第 10 章由王岳斌编写。杨克昌、王岳斌、羊四清、何典、梁英、刘蔚林、莫照、于芳等参加了“实验指导”的编写。

由于时间仓促及编者水平有限,书中欠妥或错误之处在所难免,敬请读者批评指正。

编者

2002 年 7 月

目 录

第三版前言	2.3.1 输入/输出设备	26
第二版前言	2.3.2 外存储器	28
第一版前言	2.4 多媒体计算机	31
第1章 计算机概述	2.4.1 多媒体计算机概述	31
1.1 计算机的产生与发展	2.4.2 多媒体计算机平台标准	31
1.1.1 第一台计算机的诞生	2.4.3 多媒体中的关键技术	32
1.1.2 计算机的发展	习题二	32
1.1.3 中国计算机发展简史	第3章 计算机软件基础	36
1.2 计算机的特点与分类	3.1 计算机软件组成	36
1.2.1 计算机的特点	3.1.1 系统软件	36
1.2.2 计算机的分类	3.1.2 应用软件	37
1.3 计算机的应用	3.2 操作系统基本功能及分类	38
1.3.1 科学计算	3.2.1 操作系统的基本功能	38
1.3.2 数据处理	3.2.2 操作系统的分类	38
1.3.3 过程控制	3.3 文件系统概述	39
1.3.4 计算机辅助设计/计算机辅助制造 (CAD/CAM)	3.3.1 文件的概念与命名	39
1.3.5 人工智能	3.3.2 文件目录、路径	40
1.3.6 网络应用	3.4 DOS操作系统及基本操作	41
1.4 著名计算机人物与公司	3.4.1 DOS磁盘操作系统	41
1.4.1 计算机先驱	3.4.2 DOS命令类型及格式	42
1.4.2 中国著名科学家	3.4.3 常用DOS内部命令	43
1.4.3 著名计算机团体与公司	3.4.4 文件操作命令	43
1.4.4 著名计算机奖项	3.4.5 目录操作命令	45
习题一	3.4.6 磁盘操作命令	45
第2章 计算机硬件基础	3.4.7 批处理与输入输出改向	46
2.1 计算机工作原理与系统组成	3.5 计算机程序设计	46
2.1.1 计算机系统与系统结构	3.5.1 指令与程序	46
2.1.2 计算机工作原理	3.5.2 计算机程序设计语言	47
2.1.3 微型计算机主要性能指标	3.6 数据库管理系统	49
2.2 计算机主机	3.6.1 数据处理概述	49
2.2.1 中央处理器CPU	3.6.2 数据库管理系统基本知识	49
2.2.2 主板、总线和接口	3.6.3 关系数据库的特征	50
2.2.3 主存储器(Memory)	习题三	51
2.3 计算机外设	第4章 计算机运算与编码基础	55
	4.1 进位计数制及其运算	55

891	4.1.1	进位计数制及其转换	55	851	5.5.3	定制桌面	96
991	4.1.2	二进制数的运算	59	851	5.5.4	添加或删除应用程序	97
991	4.2	数值在计算机中的表示	61	851	5.5.5	添加打印机	97
905	4.2.1	数值型数据的特点	61	138	5.5.6	输入法的安装和删除	97
205	4.2.2	数的定点表示与浮点表示	62	881	5.5.7	Windows 任务管理器	97
205	4.2.3	原码、反码与补码	63	951	5.6	Windows XP 的用户管理和资源共享	98
900	4.3	信息编码	64	851	5.6.1	用户管理	98
115	4.3.1	字符的 ASCII 码	64	121	5.6.2	资源共享	99
715	4.3.2	汉字处理	65	121	5.7	注册表的基本操作	101
715	4.3.3	常用汉字输入法简介	68	121	5.7.1	注册表编辑器	101
815	4.3.4	智能 ABC 输入法	70	120	5.7.2	导入或导出注册表项	101
815	4.3.5	五笔字型输入法	71	821	5.8	Windows XP 附件程序功能概述	102
910	4.3.6	多媒体信息处理	77	120	习题五	103	
155	习题四		79	521	第 6 章 Word 2003 的使用	106	
81	第 5 章 Windows XP 操作系统		81	61	6.1	Word 2003 概述	106
155	5.1	Windows XP 概述	81	501	6.1.1	Word 2003 的功能	106
555	5.1.1	Windows XP 的运行环境	81	201	6.1.2	Word 2003 的启动和退出	107
	5.1.2	Windows XP 的运行模式	81	201	6.1.3	Word 2003 的主窗口	107
455	5.2	Windows XP 的基本操作	82	201	6.2	文本编辑与排版	109
205	5.2.1	Windows XP 的启动与退出	82	101	6.2.1	文本的建立	109
255	5.2.2	Windows 的鼠标和键盘操作	82	101	6.2.2	文本的打开与关闭	110
305	5.2.3	Windows XP 桌面组成和操作	83	155	6.2.3	视图模式	111
355	5.2.4	桌面操作	85	155	6.2.4	文本的编辑	111
300	5.2.5	窗口的组成与操作	85	155	6.2.5	文本的排版	114
455	5.2.6	菜单操作	87	251	6.3	表格编辑处理	121
455	5.2.7	对话框的组成与操作	88	151	6.3.1	制作表格	121
255	5.2.8	剪贴板	89	151	6.3.2	表格的编辑	123
655	5.3	文件和文件夹的管理	89	181	6.3.3	表格格式化	125
045	5.3.1	文件和文件夹概述	90	281	6.3.4	表格的计算与排序	126
045	5.3.2	操作“我的电脑”	90	281	6.3.5	图表的生成	127
340	5.3.3	Windows 资源管理器	91	181	6.4	公式编辑器的使用	128
340	5.3.4	文件和文件夹的基本操作	91	281	6.5	图文混排	129
755	5.4	磁盘管理	94	981	6.5.1	插入图片	129
905	5.4.1	磁盘的格式化	94	981	6.5.2	插入艺术字	131
255	5.4.2	查看磁盘属性	94	981	6.5.3	插入文本框	131
185	5.4.3	磁盘管理程序	94	101	6.5.4	绘制图形	132
095	5.5	Windows XP 控制面板	95	591	习题六	133	
005	5.5.1	键盘和鼠标	95	521	第 7 章 Excel 2003 的使用	136	
	5.5.2	设置系统日期和时间	96	7.1	Excel 2003 概述	136	

7.1.1	Excel 简介	136	9.1.5	常用的网络操作系统	198
7.1.2	Excel 2003 的启动与退出	136	9.2	局域网与广域网	199
7.1.3	Excel 2003 的窗口与菜单	136	9.2.1	局域网	199
7.2	工作表的建立与计算	138	9.2.2	广域网	202
7.2.1	工作簿、工作表与单元格	138	9.3	Internet 简介	205
7.2.2	数据输入与编辑	139	9.3.1	Internet 概述	205
7.2.3	公式与函数的使用	143	9.3.2	上网准备	209
7.2.4	新建、打开与保存文件	151	9.3.3	上网浏览与搜索	214
7.3	工作表的编辑与打印	154	9.4	E-mail	217
7.3.1	工作表的基本操作	154	9.4.1	电子邮件格式	217
7.3.2	查找替换与行列调整	156	9.4.2	申请免费邮箱	218
7.3.3	页面设置与打印	158	9.4.3	收发电子邮件	218
7.4	数据管理	159	习题九		219
7.4.1	数据筛选	159	第 10 章 计算机安全与计算机法规		221
7.4.2	数据排序	160	10.1	计算机安全概述	221
7.4.3	数据的分类汇总	163	10.1.1	计算机安全和计算机犯罪	221
7.4.4	Excel 与 Word 的数据交换	165	10.1.2	计算机实体安全	223
7.5	图表处理	166	10.1.3	计算机信息安全和信息 加密保护	224
7.5.1	创建图表	166	10.1.4	计算机日常维护	225
7.5.2	图表的编辑	168	10.2	计算机病毒及防护	225
习题七		170	10.2.1	计算机病毒的基本概念	226
第 8 章 PowerPoint 2003 的使用		172	10.2.2	计算机病毒防护方法	227
8.1	PowerPoint 2003 概述	172	10.2.3	常见病毒	230
8.1.1	PowerPoint 2003 简介	172	10.3	计算机法规	234
8.1.2	建立演示文稿	175	10.3.1	计算机软件的知识产权与保护	234
8.2	演示文稿的编辑与修饰	179	10.3.2	计算机安全法规与职业道德	235
8.2.1	演示文稿的编辑	179	习题十		236
8.2.2	演示文稿的修饰	182	附录 上机实验指导		240
8.3	幻灯片的动画与放映	185	实验 1	键盘基本操作	240
8.3.1	幻灯片的动画设计	185	实验 2	磁盘操作系统的使用	246
8.3.2	幻灯片的放映	187	实验 3	汉字输入法	253
习题八		188	实验 4	Windows XP 操作	257
第 9 章 计算机网络基础与因特网		189	实验 5	Word 2003 操作	269
9.1	计算机网络概述	189	实验 6	Excel 2003 操作	275
9.1.1	计算机网络的基本知识	189	实验 7	PowerPoint 2003 操作	284
9.1.2	计算机网络中的数据通信	191	实验 8	计算机上网操作	290
9.1.3	计算机网络协议	192	参考文献		300
9.1.4	常见网络组件	195			

第1章 计算机概述

计算机(Computer)是一种能够自动进行高速运算,具有存储能力,能按事先编好的程序控制其操作处理过程的电子设备。随着科学技术的迅速发展,计算机的应用越来越广泛,计算机已经成为人们学习、工作和生活的得力助手。掌握计算机的使用,已成为学习和工作的基本技能。本章介绍计算机的产生与发展、计算机的分类与特点以及计算机的应用。

1.1 计算机的产生与发展

1.1.1 第一台计算机的诞生

在人类文明发展历史的长河中,计算工具经历了从简单到复杂、从低级到高级的发展过程。如古书中记载的“上古结绳而治”,指的是人类自远古时代就开始利用手指或身边的石块、贝壳、绳结等进行计数的这一事实。到17世纪,随着数学、物理学、天文学、机械制造等科学技术的发展,产生了用于实际加减运算的机械计算机(帕斯卡机)。直到20世纪中期,新兴的电子学和深入发展的数学才将第一台电子数字计算机推上了历史舞台。从此,人类社会进入了一个全新的历史时期。

世界上第一台通用电子数字计算机 ENIAC(Electronic Numerical Integrator And Calculator)于1946年2月诞生于美国宾西法尼亚大学,它的全称为“电子数字积分和计算机”。它是为计算弹道和射击表而设计的,主要元件是电子管,每秒能完成5000次加法,300多次乘法运算,比当时最快的计算工具快300倍。该机器使用了1500个继电器,18800个电子管,占地170平方米,重达30多吨,耗电150千瓦,耗资48万美元,真可谓“庞然大物”,实景如图1-1所示。尽管ENIAC功能远不及现在几十元一个的函数计算器,但是它将科学家们从奴隶般的计算中解放出来。至今人们仍然公认,它的问世标志着计算机时代的到来,它的出现具有划时代的伟大意义。

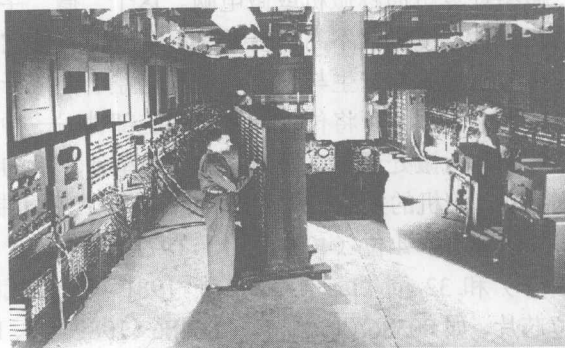


图1-1 ENIAC实景

1.1.2 计算机的发展

1. 计算机的发展阶段

计算机诞生以来的60多年时间里,其发展的速度之快令人咋舌,它几乎渗透到了人类社会的各个领域和国民经济的各个部门。从计算机的发展过程来看,一致认为计算机的发展大致可分为以下四个阶段:

(1) 第一代计算机(1946~1957年),电子管计算机时代。这一阶段的计算机的主要特

征是采用电子管作为计算机的功能单元, 体积大、耗电量大、寿命短、可靠性差、成本高; 并采用电子射线管、磁鼓存储信息, 容量很小; 输入输出设备落后; 使用机器语言和汇编语言编制程序, 主要用于数值计算。在这期间, 典型机种有 ENIAC、UNIVAC 1、IBM-701 等, 我国的典型机种有 103、104 等。

(2) 第二代计算机 (1957~1964 年), 晶体管计算机时代。由于采用晶体管制作其基本逻辑部件, 所以体积小、重量轻、成本下降、可靠性和运算速度明显提高; 普遍采用磁芯作为主存储器, 采用磁盘和磁鼓作为外存储器; 开始有了系统软件, 提出了操作系统的概念, 出现了高级程序设计语言 (如 FORTRAN 等)。使计算机以既经济又有效的姿态进入了商用时期, 在这期间, 国外的典型机种有 IBM-7090 等, 我国有 441B 等。

(3) 第三代计算机 (1964~1972 年), 中小规模集成电路计算机时代。这一时代的标志是集成电路的开发与元器件的微型化, 使计算机体积更小、速度更快、价格更便宜; 采用半导体存储器作为主存储器, 取代了原来的磁芯存储器, 使存储容量和存取速度有了大幅度的提高, 增加了系统的处理能力; 系统软件有了很大的发展, 出现了分时操作系统, 多用户可共享计算机资源; 在程序设计方法上采用了结构化程序设计, 为开发更加复杂的软件提供了技术上的保证。这一时期可称为计算机的扩展时期, 这一时期的典型机种在国外有 IBM-370、IBM-360, 我国有 655、709 等。

(4) 第四代计算机 (1972 年至今), 大规模、超大规模集成电路计算机时代。微电子技术的迅速发展是这一时代的技术基础。计算机体积更小、功能更强、造价更低, 使计算机应用进入了一个全新的时代。采用半导体、磁盘、光盘作存储器, 使存储容量和存取速度有了大幅度的提升。这一阶段的典型机种有国外的 IBM-3033, 我国的银河机、152 等。特别值得一提的是, 这一时代也是微型计算机的诞生年代。

微型计算机简称微机或微电脑。这个“微”字主要体现在它的体积小、重量轻、功耗低、价格便宜、环境要求不高、易学易用等方面, 而它的功能、速度、适用性毫不逊色于传统计算机。微型计算机的产生与发展, 完全得益于微电子学及大规模、超大规模集成电路技术的飞速发展。微电子技术可将传统计算机心脏部件——中央处理器 (CPU) 集成在一块芯片上, 这样的芯片就称为微处理器。微处理器是微型计算机的核心部件, 所以人们常以微处理器为依据来表达微型计算机的发展历史。自 1971 年 Intel 公司制成第一个微处理器 Intel 4004 以来, 短短 10 年间, 就经历了 4 位 (4004, 始于 1971 年)、8 位 (8080, 始于 1973 年)、16 位 (8086, 始于 1978 年) 和 32 位 (Iapx432, 始于 1981 年) 四代的发展过程。此后, Intel 公司继续推出新的 32 位芯片, 如 80386 (1985 年)、80486 (1989 年)、Pentium (奔腾, 1993 年)、Pentium II (1997 年)、Pentium III (1999 年)、Pentium 4 (2001 年) 等。这里的多少位指的是计算机的字长, 字长是计算机运算部件一次能处理的二进制数据的位数。字长愈长, 计算机的处理能力就愈强。

到了 20 世纪 80~90 年代, 各先进国家都相继研究新一代的计算机, 有人将这种计算机归为第五代计算机。由于采用一系列全新的高新技术, 所以这一代计算机已经很难再用器件作为划分年代的依据。大体上说, 新一代计算机是采用大规模集成电路、非冯·诺伊曼体系结构、人工神经网络的智能计算机系统。

2. 计算机的发展趋势

计算机技术的发展趋势可以归纳为如下几个方面:

(1) 巨型化。发展高速度、大容量、功能强大的超级计算机, 用于处理庞大而复杂的问题。例如宇航工程、空间技术、石油勘探、人类遗传基因等现代科学技术和国防尖端技术都需要利用具有很高速度和很大容量的巨型计算机进行处理。巨型计算机一般又分为超级计算

机和超级服务器两种。研制巨型机的技术水平体现了一个国家的综合国力,因此,高性能巨型计算机的研制是各国在高技术领域竞争的热点。

(2) 微型化。发展体积小、功能强、价格低、可靠性高、适用范围广的计算机系统。其特点是将 CPU 中央处理器集成在一块芯片上。目前,笔记本型、掌上型等微型计算机深受广大用户的喜爱。微型化是大规模集成电路出现后发展最迅速的技术之一。

(3) 网络化。利用通信技术将分布在不同地点的多台计算机互联起来,组成能相互交流信息的计算机系统。计算机网络是计算机技术与通信技术相结合的产物,是计算机应用发展的必然结果。由于网络技术的发展,使得不同地区、不同国家之间的信息共享、数据共享、资源共享成为可能。目前,网络技术已在交通、金融、管理、教育、商业、国防等各行各业得到广泛的应用。覆盖全球的国际互联网(Internet)已进入普通家庭,正在日益改变着人们的生活、学习与工作习惯。

(4) 智能化。研制“智能”计算机是计算机技术发展的一个重要方向。让计算机能够模拟人类的智能活动,包括感知、判断、理解、学习、问题求解等内容。智能计算机的研究将导致传统程序设计方法发生质的飞跃,使计算机突破“计算”这一含义,从本质上扩充计算机的能力。如日本新一代计算机技术研究所把它所研制的第五代计算机称为知识信息处理系统(KIPS),它能根据用户所提出的问题自动选择内置在知识库中的规则,通过推理来解答问题。随后,许多国家也先后开展了未来计算机的研究,如神经网络计算机、生物计算机等。

(5) 多媒体化。媒体也称媒质或媒介,是传播和表示信息的载体。多媒体是结合文字、图形、影像、声音、动画等各种媒体的一种应用。多媒体技术的产生是计算机技术发展历史中的又一次革命,它把图、文、声、像融为一体,统一由计算机来处理,是微型计算机发展的一个新阶段。目前,多媒体已成为一般微型机的基本功能。多媒体与网络技术相结合,可以实现电脑、电话、电视的“三为一体”,使计算机系统更加完善。

1.1.3 中国计算机发展简史

中国科学院计算技术研究所筹备委员会于1956年8月成立,著名数学家华罗庚任筹委会主任。计算所的科技人员根据苏联提供的M-3和B3CM-II计算机设计图纸,经过修改和实验,先后研制出103型和104型计算机。1958年8月1日,103小型通用数字计算机进行了运行短程序表演。为此,《人民日报》发表了题为“我国计算技术不再是空白学科,第一台通用数字电子计算机制成”的消息。1959年4月30日,104型计算出了“五一”劳动节的天气预报。后来这两种机型由产业部门进行了小批量生产。这些都为我国数字计算机研制在国内的发展播下了种子。筹委会圆满完成历史使命。1959年5月17日中科院计算所正式成立。1959年9月我国仿制成功第一台电子数字计算机。

1964年开始,我国相继研制成功了一批晶体管计算机。1974年由高等院校、研究所和工厂联合设计的集成电路计算机DJS-130通过鉴定。

自从20世纪80年代国际上PC机出现后,国内微型计算机得到快速发展,涌现出了一批国产品牌,如中华学习机、长城、浪潮、联想、东海、同创、方正等。1986年中华学习机投产,1985年长城286投产,1988年长城386投产。1996年国产联想电脑在国内微机市场销售量首次实现排名第一。

1983年国防科学技术大学研制成功“银河I”巨型计算机,每秒向量运算1亿次。1992年,国防科学技术大学与国家气象中心一起又研制成功了每秒运算10亿次的“银河II”巨型计算机(如图1-2所示),使中国成为当今世界少数几个能发布中期数值预报的国家。1997年

“银河Ⅲ”巨型计算机也已研制成功,它采用了国际最新的可扩展多处理机并行体系结构,每秒运算速度为 130 亿次,使中国成为世界上少数几个能研制和生产大规模并行计算机系统的国家之一。

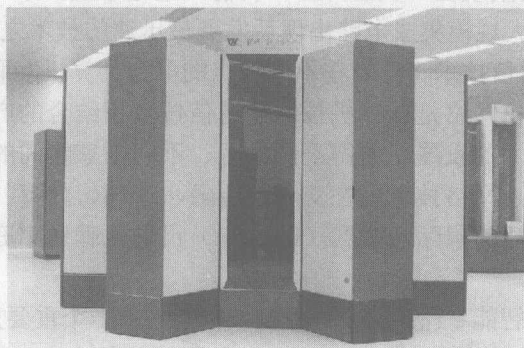


图 1-2 银河巨型机

1998 年,“曙光 2000”运算速度 200 亿次高性能计算机应运而生;1999 年 1 月,“曙光 2000-II”1100 亿次机通过鉴定。1999 年 8 月“神威”研制成功,运算速度达 3840 亿次,是我国成为继美国、日本之后能够研制生产 3000 亿次以上计算机的国家;据有关专家介绍,“神威”的运算速度还可提高到 5000 亿次。

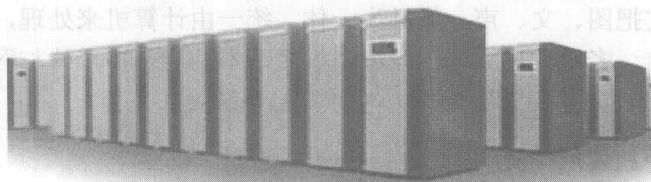


图 1-3 “曙光 4000 A”计算机

每秒峰值运算速度 10 万亿次的“曙光 4000 A”(如图 1-3 所示)2004 年 6 月由中科院计算所、曙光公司、上海超级计算中心三方共同研发制造成功,从而标志着我国超级计算机在技术和应用两个层面实现了大跨越。这台国内计算能力最强的超级计算机,使中国成为世界上继美、日之后第三个跨越 10 万亿次计算机研发和应用的 国家。

1.2 计算机的特点与分类

1.2.1 计算机的特点

计算机发展如此之快是与它自身的特点分不开的,它所具有的优势是其他任何计算工具无法代替的。

(1) 运算速度快。自 1946 年计算机诞生时,5000 次/秒的运算速度就是其他运算工具所无法代替的,而现在每秒百万次、千万次的运算速度对计算机来讲已是极为普遍了,目前世界上已有速度高达每秒数万亿次的计算机。

它不仅运算速度快,而且是自动连续的高速运算,运行中不需人工干预。

(2) 精确度高, 可靠性好。一般计算机的计算精度可有十几位有效数字。而且可以连续无故障运行数月、数年, 这也是其他运算工具无法比拟的。

(3) 具有记忆和逻辑判断功能。计算机有记忆功能, 可以存储大量信息。计算机之所以能高速、连续、自动的运算, 就是可以把编好的程序和数据都输入到计算机中存储起来, 运行时按程序控制自动进行。

计算机还具有逻辑运算的功能, 能对信息进行识别、比较、判断, 这样就大大扩展了计算机的应用范围, 可以进行除科学计算之外的许多工作。

以上是计算机所具有的最主要特征。除此之外, 计算机还设有各种接口, 可以实现网络化管理, 能很方便地进行资源共享与信息交流。另外, 各种应用软件的迅速发展, 不仅使计算机简单易学、易于操作, 而且使它的功能大大增强和扩展, 使它不仅能进行科学计算和工程设计, 还具有管理功能、模拟功能、控制功能、图形功能等, 大大推动了计算机的普及与发展。

1.2.2 计算机的分类

今天人们已经制造出了各种各样的计算机, 人们从不同的角度对计算机进行分类。

1. 按计算机原理分类

(1) 模拟式计算机 (Analog Computers)。最初研制的计算机就是模拟式计算机, 如 MARK-I 计算机。这类计算机是用连续变化的模拟量, 即电压来表示数字, 通过用运算放大器构成的各类运算电路来实现基本运算。

(2) 数字式计算机 (Digital Computers)。目前人们普遍使用的都是数字式计算机。这类计算机是用不连续的二进制数字量, 即脉冲信号来表示数字, 通过数字逻辑电路来实现基本运算。

(3) 混合式计算机 (Hybrid Computers)。即由数字式计算机和模拟式计算机联合在一起的计算机。这类计算机用模拟式计算机进行输入信号 (模拟量) 的采样和控制信号 (模拟量) 的处理, 而将模拟量的输入信号转换为数字形式的数据送给数字式计算机来分析处理。

2. 按用途分类

(1) 专用计算机。专用计算机是指为了解决一个或一类特定的问题而设计的计算机。这类计算机或者是为专门用途制作的混合式计算机, 或者是只能运行专用程序的数字计算机。

(2) 通用计算机。通用计算机指为通用目的而设计的计算机。这类计算机能够支持各种通用的工具软件, 能够支持人们开发或运行各种应用软件, 因而具有广泛的应用范围。

3. 按计算机规模的性能指标分类

按照计算机的规模以及它们的性能指标 (字长、运算速度、存储容量等) 分类, 计算机可分成: 巨型计算机 (Super Computer)、大/中型计算机 (Mainframe)、小型计算机 (Mini Computer)、微型计算机 (Micro Computer)、工作站 (Workstation)、服务器 (Server)、网络计算机 (Network Computer) 等。

(1) 巨型计算机。巨型机是综合性能最好、功能最强、运算速度最快, 同时占地面积最大, 价格最高的一类计算机。它的运算速度最快的可达到十万多亿次, 主要用于航天、气象、军事等尖端科学领域。具有生产巨型计算机能力的国家主要有美国、日本等。我国先后推出了银河 I、银河 II、银河 III 巨型计算机, 其运算速度为几十亿至几百亿次。我国于 2000 年 7 月推出了神威一号 3840 亿次巨型机, 2001 年 2 月推出曙光 30004032 亿次的高性能巨型机, 这标志着我国计算机的生产水平已接近世界先进水平。

(2) 大/中型计算机。大、中型计算机的综合性能指标没有巨型计算机那样高，但它具有通用性强、综合处理能力强、性能覆盖面广等特点，可用于大公司、大银行、大型科研机构 and 高等院校等。生产大型机的主要厂商有美国的 IBM、DEC，日本的富士通、日立等公司。

(3) 小型计算机。对广大的中、小用户来说，小型计算机是较好的选择。小型计算机成本较低，结构简单，经短期训练即可维护和使用，所以更易推广和普及。美国 DEC 公司的 VAX 系列、DG 公司的 MV 系列、IBM 公司的 AS/400 系列以及富士通公司的 K 系列都是有名的小型计算机。

(4) 微型计算机。20 世纪 70 年代产生了大规模集成电路，于是人们就把计算机的电路集成在一起，做成了一块仅有十几个平方毫米的很小的芯片，这就是现在所说的微处理器。微处理器的诞生拉开了微型计算机发展的帷幕，并对计算机的发展产生了深远影响，造成了计算机世界的严重的两极分化，即朝着微型化和巨型化两个方向发展。

微型计算机又称个人计算机，简称微机。微型计算机虽然问世较晚，但却是目前最为普及的机种，初学者接触和学习计算机，多数是从微型机开始的。

微型机具有轻、小、廉价、易用的特点，性能价格比高，兼容性好，备受广大用户青睐。20 世纪 80 年代初，IBM 在数年中连续推出了 IBM PC，PC/XT，PC/AT 等机型，形成了微型机的主流系列。许多厂家纷纷向 IBM 靠拢，先后推出了一些与 IBM PC 相兼容的微型机，从而巩固和造就了 IBM 蓝色巨人的光辉形象。微型机的应用已遍及社会的各个领域，几乎无处不在，无所不有。本书将在第 2 章中对微型计算机作更详细的介绍。

(5) 工作站。现在市面上还有一类计算机，被称为工作站 (Workstation)。工作站实际上是一种超级个人计算机，是介于微型计算机和小型机之间的一种高档微型机。它通常配有高分辨率的大屏幕显示器和大容量的内、外存储器，具有较强的数据处理能力与图形处理功能。著名的 Sun、HP、SGI 等公司是目前最大的几个工作站生产厂家。

顺便指出，在网络环境下，任何一台微型计算机或终端都可称为一个工作站，它是网络中的一个用户节点，与我们所说的工作站用词相同，但含义不同，两者切勿混淆。

(6) 笔记本与移动 PC。从 1985 年 TOSHIBA 推出使用 8086 为 CPU 的第一台商用笔记本电脑 T1000 开始，至当今采用 0.09 微米技术生产笔记本，笔记本电脑发展相当迅速。

笔记本电脑具有体积小，功能强大，便于携带的特点，其制造品质和标准都超过一般台式机，如图 1-4 所示。最新的电脑技术总是率先应用在笔记本电脑之上，这使得笔记本电脑已经可以取代台式机的所有功能。常见笔记本品牌有 IBM、东芝、康柏、DELL、SONY、富士通、紫光与三星等。例如，笔记本 SONY GRX650 的基本配置为：处理器 Intel Pentium 4-M，处理器主频 1800，标准内存 512MB，硬盘 40GB，光驱 CD-RW/DVD-ROM，显示屏 16.1 UXGA。

笔记本电脑是集光、磁、电一体化的精密仪器，所以在使用上也必须特别注意。例如，应注意不要将手机放在正在运行操作的笔记本电脑上，以免遭受外部电磁的干扰。

移动 PC 也称做“便携台式机”、“家用便携一体机”，其特点是具有与笔记本电脑几乎一样的外观，但没有内置电池、PC 卡插槽，一般通过交流电源供电，具有较强的便携性，而且内部结构较精简，更便于用户自行升级和维护。此外，多



图 1-4 笔记本电脑

数机型还可选配外挂式电池,从而实现真正意义上的移动计算。

移动 PC 与笔记本的主要区别是:移动 PC 没有内置电池,基本都没有 PCMCIA 的支持。移动 PC 内部其实用了不少普通台式机的部件,例如 CPU 都是台式机的,主板基本都是 SIS 的集成主板,内存用的是普通 SDRAM,只有硬盘和显示屏是笔记本的部件。

1.3 计算机的应用

随着计算机,特别是微型计算机(PC机)的普及,计算机应用已渗透到了所有领域。从大的方面来分,计算机应用可以分为数值处理和非数值处理两大类。数值数据是指能够进行数值运算并能得到确定的数值概念的信息。除数值数据以外的其余所有信息均称为非数值数据,如文字、表格、图形、声音、控制方法、决策思想等信息的处理都属于非数值处理范畴。

随着计算机的飞速发展和频繁更新,其应用领域已深入到人类社会的各个角落,概括地说,有6个主要方面:科学计算、数据处理、过程控制、计算机辅助系统、人工智能、网络应用。

1.3.1 科学计算

科学计算即数值计算,一直是计算机的重要应用领域之一。科学计算的特点是计算量大和数值变化范围广。计算机的高速、高精度、大容量存储和高自动化性能是最适合做科学计算之用的。

据统计,全球每年用计算机完成的计算量相当于上万亿人年,范围涉及各个领域的科学研究和工程设计。如导弹、航空航天、人造卫星、原子反应堆、天气预报、水利枢纽、大型桥梁、高层建筑、地震测报、地质勘探、机械设计、物质结构分析等的设计、控制、测试都离不开计算机的科学计算。如果没有计算机,这么巨大的计算工作量单靠人工计算处理是不可能完成的。

1.3.2 数据处理

数据处理是计算机应用中最广泛的领域。数据处理是指用计算机对生产和经营活动、科学研究中的大量信息进行收集、转换、分类、统计、处理、存储、传输和输出处理。与科学计算相比较,数据处理的特点是数据输入输出量大,而计算相对简单得多。现代计算机种类繁多、方便灵活的输入输出设备与方法,为计算机的数据处理应用创造了十分有利的条件。

数据处理是一切信息管理、辅助决策系统的基础,各类管理信息系统(MIS)、决策支持系统(DSS)、专家系统(ES)以及办公自动化系统(OA)都需要数据处理支持。如企业经营中的计划制定、报表统计、成本核算、销售分析、市场预测、利润估计、采购订货、库存管理、财务会计、工资发放等,如人们日益熟悉的银行信用卡自动存、取款系统等,无一不与计算机的数据处理应用有关。国家信息中心以及各部委的信息中心还建立了各类大型数据库,以供各级管理部门、各行各业使用。

考虑到信息系统的广泛性、大众性及我国的国情,在计算机的数据处理应用中必须具有良好的汉字输入、存储、处理和输出功能。

1.3.3 过程控制

大型企业中的生产过程自动控制是计算机的另一广泛应用领域。例如化工厂中用计算机系统控制物料配比、温度调节、阀门开关,炼钢厂中用计算机系统控制投料、炉温、冶炼等。

过程控制中各类参数的变化复杂, 所以要求计算机具有良好的实时性和高速处理能力; 另外, 生产过程中的各类信息往往是诸如电压、温度、机械位置等模拟量, 要使它们能被计算机接受并处理, 必须先将这些模拟量转换成相应的数字量, 这一过程称为“模/数”转换, 同样, 要使计算机对外界对象实施控制, 也必须将机内的数字量转换成可被使用的模拟量, 这一过程称为“数/模”转换。实时性和高性能、“模/数”转换和“数/模”转换是计算机过程控制应用中的特点。

微型计算机的普及, 为计算机在过程控制中的应用开辟了新的局面, 特别是将众多的计算机必备部件集成于一片芯片上的单片机的问世, 使大量仪器仪表实现了微型化、智能化, 将过程控制的应用推进到一个更高的层次。

1.3.4 计算机辅助设计/计算机辅助制造 (CAD/CAM)

计算机辅助设计 (CAD) 和计算机辅助制造 (CAM) 是工程设计人员和工艺设计人员在计算机系统的辅助下, 根据一定的设计和制造流程进行产品设计和产品加工工作的一项专门技术。CAD/CAM 是工程设计和工业制造部门计算机应用的重要领域。进行大量的图形交互操作是 CAD/CAM 系统的特点。

工程设计人员利用 CAD 系统, 通过人机交互操作方式进行产品设计构思、产品总体设计、技术资料编制、零部件结构图绘制等工作; 而工艺设计人员则可利用 CAM 提供的功能, 进行零部件加工路径的控制和加工状况显示, 应用数控程序控制数控机床加工零部件。CAD/CAM 技术取代了传统的从图纸设计到加工流程编制和调试的手工设计及操作过程, 使设计效率、加工精度、产品质量大大提高。

需要说明的是, CAD/CAM 技术并不能代替人们的设计和制造行为, 因为人们的设计和制造行为是由专业人员的制造能力、工作经验以及设计方法学所提供的科学思维方法和实施办法等来确定的, CAD/CAM 技术只是实现这些行为的高科技工具。

1.3.5 人工智能

人工智能 (Artificial Intelligence, AI) 就是研究如何利用计算机模仿人的智能, 是在计算机与控制论学科上发展起来的新型学科。

人们早就发现, 计算机能代替人的部分脑力劳动。从 1959 年 IBM 公司的塞缪尔 (A.M.Samuel) 编制了一个具有自学能力的跳棋程序, 到 1973 年一个用于医疗的专家系统在美国诞生, 以及日本在 20 世纪 80 年代提出的智能计算机研究计划都属于这类研究的一部分, 近 40 余年来, 围绕 AI 的应用主要表现在机器人研究、专家系统、模式识别、智能检索、自然语言处理、机器翻译、定理证明等方面。

1.3.6 网络应用

计算机网络是现代计算机技术与通信技术高度发展和密切结合的产物。所谓计算机网络, 就是利用通信设备和线路将地理位置不同、功能独立的多个计算机系统互联起来, 以功能完善的网络软件实现网络中资源共享和信息传递的系统。

人类已进入了信息社会, 处理信息的计算机和传输信息的互联计算机网络组成了信息社会的基础。各国政府对信息社会的需求都做出了积极的姿态, 美国政府首先以计算机网络为基础, 提出了著名的信息高速公路计划, 被认为是美国信息高速公路雏形的 Internet (因特网, 有时又叫做国际互联网) 已在各类学校、科研部门、工矿企业和政府机关中得到普遍使用。