

21世纪

高等院校计算机系列规划教材

计算机导论

(第四版)

主 编 王岳斌 杨克昌



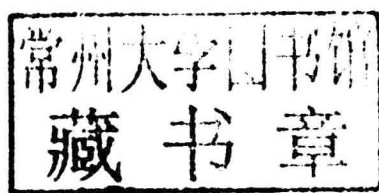
中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

21 世纪高等院校计算机系列规划教材

计算机导论

(第四版)

主 编 王岳斌 杨克昌



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架构出发,根据计算机专业(本科、专科)“计算机导论”课程对新教材的需求,全面介绍计算机的基础知识、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的培养。

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,计算机网络基础,常用办公软件 Word、Excel 和 PowerPoint 的使用,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,方便学生自测。通过本书的学习,可为今后学习计算机专业的专业基础课与专业课奠定基础。

本书既适合普通高校计算机专业(本科、专科)的计算机入门教学,又适合高等职业院校、成人高校的计算机专业与相关专业的计算机基础教学,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。

本书配有电子教案,读者可以从中国水利水电出版社网站和万水书苑免费下载,网址为:
<http://www.waterpub.com.cn/softdown/>和 <http://www.wsbookshow.com>。

图书在版编目(CIP)数据

计算机导论 / 王岳斌, 杨克昌主编. -- 4版. -- 北
京: 中国水利水电出版社, 2012. 1
21世纪高等院校计算机系列规划教材
ISBN 978-7-5084-9239-1

I. ①计… II. ①王… ②杨… 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(2011)第258195号

策划编辑: 周益丹 责任编辑: 李 炎 加工编辑: 郭 赏 封面设计: 李 佳

书 名	21 世纪高等院校计算机系列规划教材 计算机导论 (第四版)
作 者	主 编 王岳斌 杨克昌
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
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	北京泽宇印刷有限公司
规 格	184mm×260mm 16 开本 19.25 印张 474 千字
版 次	2002 年 8 月第 1 版第 1 次印刷 2012 年 1 月第 4 版 2012 年 1 月第 1 次印刷
印 数	0001—4000 册
定 价	32.00 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

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

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 操作系统与 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

2005 年 6 月

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 操作系统与 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

第四版前言

自《计算机导论》第一版、第二版、第三版出版以来,得到全国众多高校计算机专业师生的大力支持与广泛使用,对此我们倍感欣慰与鼓舞,在此深表感谢。

众所周知,计算机科学与技术发展日新月异,新理论、新技术、新方法、新产品不断涌现,随着新一代信息技术被确定为国家七个战略性新兴产业之一,计算机科学与技术将会得到飞速的发展。为此,计算机教材必须与时俱进、紧跟计算机科学与技术的发展步伐,及时将计算机科学与技术的最新成果纳入教材之中。

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。“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 XP 操作系统与 Office 2003 办公软件的基本操作。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奠定基础。

本次修订对部分结构进行了调整,对内容进行了修订、扩充与更新。在教材结构上将计算机网络调整到 Windows 操作系统后面,便于后续学习计算机网络;全面更新了教材和上机实验内容,删去了一些陈旧的内容,扩充了计算机学科知识,介绍了新一代信息技术。

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。第四版与前三版相比,在教材内容的组织上,结构更为合理,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、充实了每章后的练习题,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。

为满足“计算机导论”课程实践性教学需要,本书后面附有上机实验指导,所给的七个方面的实验方便上机实验教学选用。各校可根据教学要求灵活安排课内必做实验或课外选做实验。通过上机操作提高学生对计算机基本概念的认识,加深对计算机系统的了解,促进计算机操作能力的提高。

本书可作为普通高校计算机专业(本科、专科)的计算机入门教材,同时适合高等职业院校、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。

本书由王岳斌、杨克昌主编,并负责全书的修订、补充与统稿。参加第四版修订编写的还有丁卓平、朱承璋等老师。

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

2011 年 10 月

目 录

第四版前言

第三版前言

第二版前言

第一版前言

第1章 计算机科学与技术概述	1
1.1 计算机的发展历程	1
1.1.1 第一台计算机的诞生	1
1.1.2 计算机的发展	1
1.1.3 中国计算机发展简介	4
1.2 计算机的特点与分类	5
1.2.1 计算机的特点	5
1.2.2 计算机的分类	6
1.3 计算机的应用领域	8
1.4 计算机科学与技术学科简介	10
1.4.1 计算机科学与技术学科 及其研究范畴	10
1.4.2 计算机科学与技术学科的核心内容	11
1.5 著名计算机人物与公司	12
1.5.1 计算机先驱	12
1.5.2 中国著名科学家	13
1.5.3 著名计算机团体与公司	15
1.5.4 著名计算机奖项	18
习题 1	19
第2章 计算机硬件基础	21
2.1 计算机工作原理与硬件系统组成	21
2.1.1 计算机工作原理	21
2.1.2 计算机硬件系统组成	21
2.1.3 微型计算机简介	22
2.2 计算机主机	24
2.2.1 中央处理器 CPU	24
2.2.2 主板、总线 and 接口	27
2.2.3 主存储器 (memory)	29
2.3 计算机外设	30
2.3.1 输入/输出设备	30
2.3.2 外存储器	32
2.4 多媒体计算机	34
2.4.1 多媒体计算机概述	34

2.4.2 多媒体计算机平台标准	35
2.4.3 多媒体中的关键技术	36
习题 2	36
第3章 计算机软件基础	39
3.1 计算机软件系统组成	39
3.1.1 系统软件	39
3.1.2 应用软件	40
3.2 操作系统基本功能及分类	41
3.2.1 操作系统的基本功能	41
3.2.2 操作系统的分类	41
3.3 文件标识与 DOS 操作系统	42
3.3.1 文件与目录简介	42
3.3.2 DOS 操作基础	43
3.3.3 DOS 常用命令	45
3.4 软件开发与软件工程	48
3.4.1 软件危机	48
3.4.2 软件工程	48
3.4.3 软件生存周期与软件开发过程	49
3.4.4 面向对象方法	50
3.5 计算机程序设计	51
3.5.1 指令与程序	51
3.5.2 计算机程序设计语言	52
3.6 数据库系统与信息系统	54
3.6.1 数据处理概述	54
3.6.2 数据库系统	54
3.6.3 信息系统	56
习题 3	58
第4章 计算机运算与编码基础	61
4.1 进位计数制及其运算	61
4.1.1 进位计数制及其转换	61
4.1.2 二进制数的运算	65
4.2 数值在计算机中的表示	67
4.2.1 数值型数据的特点	67

4.2.2 数的定点表示与浮点表示	68	5.5.7 Windows 任务管理器	104
4.2.3 原码、反码与补码	69	5.6 Windows XP 的用户管理和资源共享	105
4.3 信息编码	70	5.6.1 用户管理	105
4.3.1 字符的 ASCII 码	70	5.6.2 资源共享	105
4.3.2 汉字的编码	71	5.7 注册表的基本操作	107
4.3.3 常用汉字输入法简介	73	5.7.1 注册表编辑器	107
4.3.4 智能 ABC 输入法	75	5.7.2 导入或导出注册表项	108
4.3.5 五笔字型输入法	77	5.8 Windows XP 附件程序功能概述	108
4.3.6 多媒体信息处理	83	5.9 MS-DOS 命令	109
习题 4	85	习题 5	110
第 5 章 Windows XP 操作系统	87	第 6 章 计算机网络基础	113
5.1 Windows XP 概述	87	6.1 计算机网络概述	113
5.1.1 Windows XP 的运行环境	87	6.2 数据通信基础	116
5.1.2 Windows XP 的运行模式	87	6.2.1 数据的调制与传送	116
5.2 Windows XP 的基本操作	88	6.2.2 数据传输技术	117
5.2.1 Windows XP 的启动与退出	88	6.2.3 传输介质	118
5.2.2 Windows XP 的鼠标和键盘操作	88	6.2.4 数据交换技术	118
5.2.3 Windows XP 的桌面组成	89	6.3 计算机网络协议	119
5.2.4 桌面操作	91	6.3.1 OSI 体系结构	119
5.2.5 窗口的组成与操作	92	6.3.2 TCP/IP 体系结构	120
5.2.6 菜单操作	93	6.3.3 IEEE 802 体系结构	122
5.2.7 对话框的组成与操作	94	6.4 网络互连设备	123
5.2.8 剪贴板	95	6.5 常用的网络操作系统	125
5.3 文件和文件夹的管理	96	6.6 局域网与广域网	127
5.3.1 文件和文件夹概述	96	6.6.1 局域网	127
5.3.2 操作“我的电脑”	97	6.6.2 广域网	129
5.3.3 Windows 资源管理器	97	6.7 Internet 简介	132
5.3.4 文件和文件夹的基本操作	98	6.7.1 Internet 概述	132
5.4 磁盘管理	100	6.7.2 上网准备	136
5.4.1 磁盘的格式化	100	6.7.3 上网浏览与搜索	141
5.4.2 查看磁盘属性	100	6.7.4 E-mail	144
5.4.3 磁盘管理程序	101	习题 6	146
5.5 Windows XP 控制面板	101	第 7 章 Word 2003 的使用	148
5.5.1 键盘和鼠标	101	7.1 Word 2003 概述	148
5.5.2 设置系统日期和时间	102	7.1.1 Word 2003 简介	148
5.5.3 定制桌面	102	7.1.2 Word 2003 的启动和退出	148
5.5.4 添加或删除应用程序	103	7.1.3 Word 2003 的主窗口	148
5.5.5 添加打印机	103	7.2 文本编辑与排版	149
5.5.6 输入法的安装和删除	104	7.2.1 文本的建立	150

7.2.2 文本的打开与关闭	150	第9章 PowerPoint 2003 的使用	214
7.2.3 视图模式	151	9.1 PowerPoint 2003 概述	214
7.2.4 文本的编辑	152	9.1.1 PowerPoint 2003 简介	214
7.2.5 文本的排版	155	9.1.2 建立演示文稿	216
7.3 表格编辑处理	163	9.2 演示文稿的编辑与修饰	220
7.3.1 制作表格	163	9.2.1 演示文稿的编辑	220
7.3.2 表格的编辑	164	9.2.2 演示文稿的修饰	224
7.3.3 表格格式化	167	9.3 幻灯片的动画设计与放映	226
7.3.4 表格的计算与排序	168	9.3.1 幻灯片的动画设计	226
7.4 公式编辑器的使用	169	9.3.2 幻灯片的放映	227
7.5 图文混排	170	习题 9	228
7.5.1 插入图片	170	第10章 计算机安全与计算机法规	230
7.5.2 插入艺术字	172	10.1 计算机安全概述	230
7.5.3 插入文本框	172	10.1.1 计算机安全和计算机犯罪	230
7.5.4 绘制图形	173	10.1.2 计算机实体安全	232
习题 7	174	10.1.3 计算机信息安全和信息加密保护	233
第8章 Excel 2003 的使用	177	10.1.4 计算机日常维护	234
8.1 Excel 2003 概述	177	10.2 计算机病毒及防护	234
8.1.1 Excel 2003 简介	177	10.2.1 计算机病毒的基本概念	235
8.1.2 Excel 2003 的启动与退出	177	10.2.2 计算机病毒防护方法	236
8.1.3 Excel 2003 的窗口与菜单	177	10.2.3 常见病毒	239
8.2 工作表的建立与计算	179	10.3 计算机法规	243
8.2.1 工作簿、工作表与单元格	179	10.3.1 计算机软件的知识产权与保护	243
8.2.2 数据输入与编辑	180	10.3.2 计算机安全法规与职业道德	244
8.2.3 公式与函数的使用	185	习题 10	246
8.2.4 新建、打开与保存文件	193	附录 上机实验指导	250
8.3 工作表的编辑与打印	196	实验 1 键盘基本操作	250
8.3.1 工作表的基本操作	196	实验 1.1 键盘指法练习	250
8.3.2 查找与替换及行列宽调整	198	实验 1.2 键盘强化操作	252
8.3.3 页面设置与打印	199	实验 2 汉字输入法	255
8.4 数据管理	200	实验 2.1 汉字拼音输入法	255
8.4.1 数据筛选	200	实验 2.2 汉字五笔字型输入法	256
8.4.2 数据排序	202	实验 3 Windows XP 操作	258
8.4.3 数据的分类汇总	205	实验 3.1 “我的电脑”操作	258
8.4.4 Excel 与 Word 的数据交换	206	实验 3.2 “桌面”操作	262
8.5 图表处理	208	实验 3.3 “控制面板”操作	265
8.5.1 创建图表	208	实验 4 计算机上网操作	268
8.5.2 图表的编辑	209	实验 4.1 上网浏览、搜索与下载	268
习题 8	211	实验 4.2 申请免费邮箱与 E-mail 收发	274

实验 5 Word 2003 操作.....	278	实验 6.2 Excel 2003 工作表管理与图表	288
实验 5.1 Word 文档的基本操作	278	实验 7 PowerPoint 2003 操作.....	292
实验 5.2 Word 2003 表格操作	280	实验 7.1 PowerPoint 2003 基本操作	292
实验 5.3 Word 2003 图文混排	283	实验 7.2 幻灯片的动画、链接与切换	296
实验 6 Excel 2003 操作	284	参考文献	298
实验 6.1 Excel 2003 工作表编辑与计算....	284		

第 1 章 计算机科学与技术概述

计算机（Computer）是一种能够按事先编好的程序控制进行高速运算与处理的电子设备。在信息时代的今天，计算机是可对各类信息进行高速准确处理的信息处理机。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。

本章介绍计算机的发展历程与展望、计算机的特点与分类以及计算机的应用。

1.1 计算机的发展历程

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。

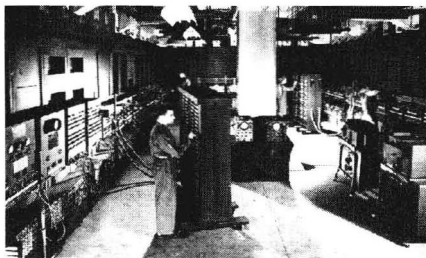


图 1-1 ENIAC 实景

1.1.2 计算机的发展

1. 计算机的发展阶段

计算机的诞生是 20 世纪最辉煌的成就之一，按照采用的电子器件划分，计算机大致已经历了四个阶段：

（1）第一代计算机（1946—1957 年），电子管计算机时代。

其主要特征是逻辑器件使用电子管，用穿孔卡片机作为数据和指令的输入设备，用磁鼓或磁带作为外存储器，使用机器语言编程。

第一代计算机体积大、运算速度低、存储容量小、可靠性低。几乎没有什么软件配置，主要用于科学计算。

其代表机型有：ENIAC、IBM650（小型机）、IBM709（大型机）以及我国的 103、104 等。

（2）第二代计算机（1958—1964 年），晶体管计算机时代。

其主要特征是使用晶体管代替了电子管，内存存储器采用了磁芯体，引入了变址寄存器和浮点运算硬件，利用 I/O 处理机提高了输入输出能力。

在软件方面配置了子程序库和批处理管理程序，并且推出了 Fortran、COBOL、ALGOL 等高级程序设计语言及相应的编译程序，降低了程序设计的复杂性。

其代表机型有：IBM 7090、IBM 7094、CDC 7600 以及我国的 441B 等。

（3）第三代计算机（1965—1972 年），中小规模集成电路计算机时代。

其主要特征是用半导体、中小规模集成电路（Integrated Circuit，IC）作为元器件代替晶体管等分立元件，用半导体存储器代替磁芯存储器，使用微程序设计技术简化处理机的结构，这使得计算机的体积和耗电量显著减小，而计算速度和存储容量却有较大提高，可靠性也大大加强。

在软件方面则广泛地引入多道程序、并行处理、虚拟存储系统和功能完备的操作系统，同时还提供了大量的面向用户的应用程序。计算机开始走向标准化、模块化、系列化，此时，计算机的应用进入到许多科学技术领域。

其代表机器有：IBM 360 系列、富士通 F230 以及我国的 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。

其主要特征是使用了大规模和超大规模集成电路，大规模、超大规模集成电路的出现，使计算机沿着两个方向飞速发展。

一方面，利用大规模集成电路制造多种逻辑芯片，组装出大型、巨型计算机；另一方面，利用大规模集成电路技术，将运算器、控制器等部件集成在一个很小的集成电路芯片上，从而出现了微处理器。

完善的系统软件、丰富的系统开发工具和商品化的应用程序的大量涌现，以及通信技术和计算机网络的飞速发展，使得计算机进入了一个大发展的阶段。

这一阶段的典型机种有国外的 IBM-3033，我国的“银河”、“天河 1 号”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。

计算机发展的四个时代概括为表 1.1。

表 1.1 计算机发展历程一览表

时代	年份	电子器件	特点
第一代	1946~1957	电子管	磁鼓、磁带； 机器语言和汇编语言
第二代	1958~1964	晶体管	磁芯存储器； 出现高级程序设计语言
第三代	1965~1972	中小规模集成电路	大型化，集中式计算，远程终端
第四代	1972 至今	大、超大规模集成电路	超大型化，计算机化，嵌入式，图形用户界面， 多媒体，网络通信

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)、PII(1997年)、PIII(1999年)、P4(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以下几个方面。

(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),它可以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

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“三位一体”，使计算机系统更加完善。

现在很多国家正在研制新一代的计算机，新一代计算机将是微电子技术、光学技术、超导技术、电子仿生技术等多学科相结合的产物。它能进行知识处理、自动编程、测试和排错，以及用自然语言、图形、声音和各种文字进行输入和输出。新一代计算机的研究目标是试图打破计算机现有的体系结构，使得计算机能够具有像人那样的思维、推理和判断能力。

已经实现的非传统计算技术有：超导计算、量子计算、生物计算、光计算等。未来的计算机可能是超导计算机、量子计算机、生物计算机、光计算机或纳米计算机、DNA 计算机等。

1.1.3 中国计算机发展简介

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 月我国成功仿制第一台电子数字计算机。

1964 年开始，我国相继成功研制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 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成功研制“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又一起成功研制了每秒运算 10 亿次的“银河 II”巨型计算机（见图 1-2），使中国成为世界少数几个能发布中期数值预报的国家之一。1997 年“银河 III”巨型计算机也研制成功，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。

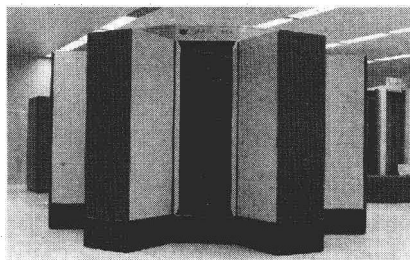


图 1-2 银河巨型机

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，使我

国成为继美国、日本之后能够研制和生产 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。

每秒峰值运算速度 10 万亿次的“曙光 4000 A”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。随后，中国曙光公司研制的“星云”高性能计算机，其实测运算速度达到每秒 1270 万亿次。

由国防科学技术大学研制的“天河一号”（如图 1-3 所示），其实测运算速度可以达到每秒 2570 万亿次。“天河一号”部署在国家超级计算天津中心。

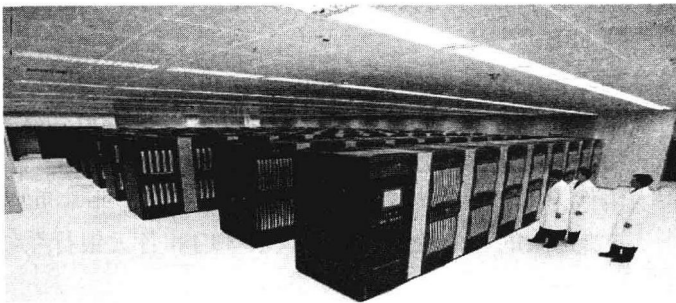


图 1-3 “天河一号”计算机

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千万亿次的计算机：由富士通制造的日本超级计算机“K”运行速度为每秒 8.16 千万亿次浮点计算，成为全球运算速度最快的超级计算机。我国研制的“天河一号”（Tianhe-1A），在最新榜单中排名第二，运算速度为每秒 2.57 千万亿次浮点计算。排在第三位的是美国的“美洲虎”（Jaguar），运算速度为每秒 1.759 千万亿次浮点计算。可以断言，每秒达亿亿次数量级的超级计算机不久即可问世。

计算机不仅运算速度快，而且是自动连续地高速运算，运行中无需人工干预。

2. 精确度高，可靠性好

一般计算机的计算精度高达十几位有效数字，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。

借助程序设计，计算机的计算精度一般可达到任意指定位数。

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地运算，就是因

为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。

下面特别介绍我国处于世界领先水平的“天河一号”的特点。

第一个特点是性能高。高性能首先表现为高运算速度。另外，高性能也体现在其存储量巨大，其存储量可以达到 1PB。

第二个特点是具有高效能。效能的高低，通俗地说就是是否省电，也就是单位计算性能需要消耗多少资源。参照国际上关于高性能计算机效能 GREEN 500 组织在 2009 年 6 月公布的排名中，“天河一号”的效能在世界上处于领先水平。

第三个特点是高安全性。安全性对于任何一台计算机来说都非常重要，尤其是对于巨型计算机来讲，它的用户主要是大的石油企业、气象预报部门和各大银行系统等，这些单位对于信息安全的要求都非常高。

第四个特点是易使用。“天河一号”在设计上采用刀片式结构，每个机位都包含可以抽出的 32 个刀片，这些刀片上装有电路板。当某个刀片上某点出现故障，计算机的错误自查系统会迅速找到并定位错误出现的刀片位置。虽然“天河一号”体积巨大、工作原理复杂，但是其操作界面和普通 PC 机相似，操作简便，而且可以与大部分国际上通用的软件兼容。

1.2.2 计算机的分类

如今人们已经制造出了各种各样的计算机，可以从不同的角度对计算机进行分类。

1. 按计算机原理分类

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。

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。

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

专用计算机: 是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。

通用计算机: 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的运行，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