



新编 21 世纪高等院校计算机系列规划教材

计算机信息技术 基础及应用

北京希望电子出版社 总策划

康建华 王宏栋 主 编

赵俊龙 张建伟 副主编

赵 锐 主 审



科学出版社
www.sciencep.com



新编 21 世纪高等院校计算机系列规划教材

计算机信息技术 基础及应用

北京希望电子出版社 总策划

康建华 王宏栋 主 编

赵俊龙 张建伟 副主编

赵 锐 主 审

 科学出版社
www.sciencep.com

内容简介

本书系统全面地介绍了计算机信息技术的基础知识和基本操作。全书共 10 章,分计算机信息技术基础和计算机应用基础两大部分。信息技术基础部分主要介绍了计算机信息技术的基础知识和概念,包括计算机的产生和发展、进位计数制和二进制的运算、计算机信息编码、计算机系统组成、多媒体技术基础、计算机网络基础和信息安全与计算机病毒基础。计算机应用部分主要介绍了操作系统、办公软件和常用工具软件的使用,包括 Windows XP、Word 2002、Excel 2002、PowerPoint 2002 和常用工具软件的操作。

本书适合作为高等院校、高职高专计算机信息技术基础课的教材,也可以作为各类计算机培训和计算机考试的参考书。

需要本书或技术支持的读者,请与北京清河 6 号信箱(邮编:100085)发行部联系,电话:010-82702660, 62978181(总机)传真:010-82702698, E-mail: tbd@bhp.com.cn。

图书在版编目(CIP)数据

计算机信息技术基础及应用 / 康建华, 王宏栋主编. —
北京: 科学出版社, 2006.8
新编 21 世纪高等院校计算机系列规划教材
ISBN 7-03-017712-6

I. 计... II. ①康... ②王... III. 电子计算机—基
本知识 IV. TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 083012 号

责任编辑: 王超辉 / 责任校对: 全卫
责任印刷: 双青 / 封面设计: 梁运丽

科学出版社出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

双青印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2006 年 9 月第 一 版 开本: 787×1092 1/16

2006 年 9 月第一次印刷 印张: 20

印数: 1-3000 字数: 456 千字

定价: 30.00 元

新编 21 世纪高等院校计算机系列规划教材编委会

主 任： 陈火旺 全国工科院校计算机专业教学指导委员会主任
中国工程院院士

副主任： 李国杰 中国计算机学会理事长
中科院计算技术研究所所长

王 珊 中国计算机学会副理事长
中国人民大学信息学院学术委员会主任

沈复兴 全国高等师范学校计算机教育研究会副理事长
北京师范大学信息科学学院院长

何炎祥 武汉大学计算机学院院长

桂卫华 中南大学信息科学与工程学院院长

李仁发 湖南大学计算机与通信学院院长

陆卫民 中国科学出版集团北京希望电子出版社社长

委 员： （按姓氏笔画为序）

于 戈	王世卿	王志英	王清贤	刘水强	刘先省	成礼智
吴建国	张 钢	张德贤	李节阳	李晓明	杨 波	杨宗源
肖建华	陈立潮	陈志刚	周立柱	周学毛	孟祥旭	郑明红
金 海	赵 欢	赵 锐	高守平	谢长生	韩国强	

秘 书： 李节阳

总 序

一本好书，是人生前进的阶梯；一套好教材，就是教学成功的保证。为满足培养应用型人才的需要，我们成立了本编委会。在明确高等院校应用型人才培养模式、培养目标、教学内容和课程体系的框架下，我们组织编写了本套规划教材。

为了使本套教材能够达成目标，编委会做了大量的前期调研工作，在广泛了解各高等院校的教学现状、学生水平、培养目标的情况下，认真探讨了课程设置，研究了课程体系。为了编写出符合教学需求的好教材，我们除了聘请一批计算机知名专家、教授作为本套教材的主审和编委外，还组织了一批具备较高的学术水平、丰富的教学经验、较强的工程实践能力的学术带头人和骨干教师来承担具体编写工作，从而编写出特色鲜明、适用性强的教材，以真正满足目前高等院校应用型人才培养的需要。教材编写采用整体规划、分步实施、在实践中检验提高的方式，分期分批地启动编写计划。编写大纲以及教材编写方式的确定均经过编委会多次认真讨论，以确保该套教材的高质量和实用性。

本套规划教材的主要特点是：

(1) 以服务教学为最高宗旨，认真做好教学内容的取舍、教学方法的选取、教学成果的检验工作。本套教材在教学过程中的有益反馈，都将及时体现在后续版本。

(2) 面向应用型高等院校，在保证学科体系完整的基础上把握好理论的深度和难度。注重理论知识与实践相结合，使学生通过实践深化对理论的理解，学会并掌握理论方法的实际运用。从而较好地培养学生的专业技能和实施工程的实用技术能力。

(3) 教材在内容编排上，力求由浅入深，循序渐进；举一反三，突出重点；语言简练，通俗易懂。采用模块化结构，兼顾不同层次的需求，在具体授课时可根据具体教学计划适当取舍内容。

(4) 教材采用“任务驱动”的编写方式，以实际问题引出相关原理和概念，在讲述实例的过程中将本章的知识点融入，通过分析归纳，介绍解决工程实际问题的思想和方法，同时，引入案例教学和启发式教学方法，便于激发学习兴趣。

(5) 在教材中加大实训部分的比重，使学生能比较熟练地应用计算机知识和技术解决实际问题，既注重培养学生分析问题的能力，也注重培养学生解决问题的能力。

(6) 大部分教材配有电子教案，从而更好地服务教学。

为编写本套教材，作者们付出了艰辛的劳动，编委会的各位专家进行了悉心的指导和认真的审定。书中参考、借鉴了国内外同类的优秀教材和专著，在此一并表示感谢。

我们衷心希望更多的优秀教师参与到教材建设中来，真诚希望广大教师、学生与读者朋友在使用本丛书过程中提出宝贵意见和建议。

若有投稿或建议，请发电子邮件到 textbook@bhp.com.cn。谢谢！

新编 21 世纪高等院校计算机系列规划教材编委会

前 言

随着科学技术的进步,以计算机技术为代表的信息技术发展日新月异,已经深入到我们生活、工作、学习和娱乐的方方面面,有较好的计算机知识和技能已成为 21 世纪高素质人才的基本要求。鉴于计算机发展和高校计算机教育现状,按照教育部教高司[2004]136 号文件的要求,本书作者根据多年的教学经验精心编写了这本书。本书较系统全面地介绍了计算机信息技术的基础知识、基本概念和基本操作,通过本书的学习,将为培养学生的信息素养和进一步学习、掌握信息技术打下良好的基础。

本书共 10 章,分计算机信息技术基础和计算机应用基础两部分。

计算机信息技术基础部分包括:

第 1 章 计算机信息技术概论,主要介绍信息技术的基础知识,包括计算机的发展史、计算机的分类、特点和应用领域、信息技术的发展和内容、进位计数制和二进制的运算、计算机中数的表示以及中、西文字符的编码等内容。

第 2 章 计算机系统概述,主要讲述计算机系统的组成、微型计算机的硬件系统和软件系统组成等内容。

第 3 章 多媒体技术基础,主要介绍了多媒体技术的基本概念、多媒体计算机系统、音频、图像、视频信息的表示及处理技术等内容。

第 4 章 计算机网络基础,主要介绍计算机网络的基础知识和互联网的基础知识、互联网的应用等内容。

第 5 章 信息安全与计算机病毒基础,主要介绍信息安全的基本概念和计算机病毒的基础知识等内容。

计算机应用基础部分包括:

第 6 章 Windows XP 操作系统,主要介绍 Windows XP 操作系统的基本操作、文件和文件夹的管理、高级管理设置、常用附件的使用等内容。

第 7 章 Word 2002 文字处理软件,主要介绍 Word 2002 文字处理软件的基本概念、基本编辑和排版技术、表格制作和图文混排技术等内容。

第 8 章 Excel 2002 电子表格软件,主要介绍 Excel 2002 的基本概念、基本操作、

常用公式和函数的使用以及数据分析方法等内容。

第9章 PowerPoint 2002 演示文稿制作软件，主要介绍 PowerPoint 2002 的基本概念、演示文稿的基本制作技术、动画与交互设置等内容。

第10章 常用工具软件的使用，主要介绍 WinRAR / WinZip、常用防病毒软件、常用多媒体软件等的基本使用方法。

本书由康建华、王宏栋任主编，赵俊龙、张建伟任副主编，赵锐教授担任主审。除主编和副主编之外，张国庆、董丽颖、周中原、和斌、郭伟、焦勇、赵津等同志也参加了编写，王志友教授也在百忙之中审阅全稿并提出了宝贵的意见，在此一并表示感谢。

本书内容丰富，思想和技术先进，语言精练，深入浅出，通俗易懂，理论与实践并重，每章后面都有习题和操作练习。本书可作为高等院校、高职高专计算机信息技术基础课的教材，也可以做各类计算机培训和计算机考试的参考书。

由于信息技术发展迅速加上编者水平有限，书中错误和不妥之处恳请批评指正。

编 者

目 录

第1章 计算机信息技术概论..... 1	
1.1 计算机的发展与应用 1	
1.1.1 计算机的发展史、现状及展望..... 1	
1.1.2 计算机的分类..... 7	
1.1.3 计算机的特点..... 8	
1.1.4 计算机的应用领域..... 9	
1.2 信息技术基础 11	
1.2.1 信息与数据..... 11	
1.2.2 信息技术的内涵..... 12	
1.2.3 信息技术的发展..... 12	
1.3 数制及其运算 13	
1.3.1 进位计数制的基本概念..... 13	
1.3.2 常用进位计数制及其转换..... 14	
1.3.3 二进制的运算..... 16	
1.4 数值数据及字符的表示 18	
1.4.1 计算机数值数据的表示方法... 18	
1.4.2 西文字符的编码..... 21	
1.4.3 中文字符的编码..... 22	
习题..... 24	
第2章 计算机系统概述..... 26	
2.1 计算机系统组成及基本工作原理 26	
2.1.1 计算机系统概述..... 26	
2.1.2 冯·诺依曼体系结构..... 26	
2.1.3 计算机工作原理..... 27	
2.2 微型计算机硬件系统 28	
2.2.1 微型计算机系统概述..... 28	
2.2.2 微型计算机的硬件系统..... 28	
2.2.3 中央处理器（CPU）..... 29	
2.2.4 存储器..... 30	
2.2.5 输入设备..... 33	
2.2.6 输出设备..... 35	
2.2.7 主板及接口..... 37	
2.3 微型计算机软件系统 38	
2.3.1 计算机软件系统概述..... 38	
2.3.2 操作系统简介..... 39	
2.3.3 程序设计语言及其处理程序... 41	
2.3.4 应用软件..... 41	
2.3.5 数据库系统简介..... 42	
习题..... 43	
第3章 计算机多媒体技术基础..... 45	
3.1 多媒体技术概论 45	
3.1.1 媒体和多媒体..... 45	
3.1.2 多媒体计算机技术..... 47	
3.1.3 多媒体的应用领域..... 48	
3.2 多媒体计算机系统 49	
3.2.1 多媒体计算系统的组成..... 49	
3.2.2 多媒体计算机标准..... 50	
3.2.3 光盘存储系统..... 50	
3.2.4 声卡..... 52	
3.2.5 视频卡..... 53	
3.3 音频技术基础..... 54	
3.3.1 音频信号及其概念..... 54	
3.3.2 模拟音频的数字化过程..... 54	
3.3.3 音频压缩编码的国际标准..... 55	
3.3.4 常见数字音频的文件格式..... 56	
3.4 视频技术基础 56	
3.4.1 视频基础知识..... 57	
3.4.2 视频的数字化..... 57	
3.4.3 常用数字视频压缩标准..... 57	
3.4.4 常见视频文件的类型..... 58	
3.5 数字图像处理技术基础 59	
3.5.1 数字图像处理概述..... 59	
3.5.2 数字图像处理的主要技术..... 59	
3.5.3 计算机图像处理的主要内容... 60	
3.5.4 色彩模型..... 60	
3.5.5 常见图像文件格式..... 61	
习题..... 62	

第4章 计算机网络基础.....	63	5.2.7 计算机病毒的预防和清除.....	101
4.1 计算机网络概述.....	63	5.2.8 病毒侵蚀后的硬件系统和 软件系统恢复.....	102
4.1.1 计算机网络的形成与 发展过程.....	63	习题.....	103
4.1.2 计算机网络的定义.....	64	第6章 Windows XP 操作系统.....	104
4.1.3 计算机网络的功能.....	65	6.1 Windows XP 概述.....	104
4.1.4 计算机网络的构成.....	66	6.1.1 Windows XP 操作系统 基本概念.....	104
4.1.5 计算机网络的拓扑结构.....	67	6.1.2 Windows XP 新特性.....	104
4.1.6 计算机网络的分类.....	69	6.2 Windows XP 基本操作.....	106
4.1.7 计算机网络体系结构.....	70	6.2.1 安装、启动和退出.....	106
4.1.8 计算机网络的通信介质.....	72	6.2.2 认识及操作 Windows XP 桌面.....	108
4.2 互联网 (Internet) 概述.....	74	6.2.3 Windows XP 的窗口.....	114
4.2.1 Internet 的起源与发展过程.....	74	6.2.4 Windows XP 的鼠标键盘 基本操作.....	120
4.2.2 互联网提供的服务.....	76	6.2.5 “开始” 菜单.....	122
4.2.3 接入互联网的方式.....	77	6.2.6 管理文件和文件夹.....	124
4.2.4 使用浏览器浏览互联网信息.....	78	6.3 Windows XP 的高级操作.....	128
4.2.5 信息检索.....	80	6.3.1 常用附件的使用.....	128
4.2.6 收发电子邮件.....	81	6.3.2 系统管理与维护.....	133
4.2.7 网络交流.....	84	6.3.3 管理磁盘.....	142
习题.....	86	6.3.4 多媒体.....	144
第5章 信息安全与计算机病毒基础.....	87	6.3.5 注册表编辑器.....	147
5.1 信息安全概述.....	87	6.3.6 常用中文输入法的使用.....	148
5.1.1 信息安全及其定义.....	87	习题.....	150
5.1.2 信息安全的发展历程.....	87	第7章 Word 2002 文字处理软件.....	152
5.1.3 信息系统的脆弱性.....	89	7.1 基本概念.....	152
5.1.4 信息系统面临的攻击种类.....	90	7.1.1 Word 简介.....	152
5.1.5 信息系统安全需求和技术.....	92	7.1.2 启动和退出.....	154
5.1.6 信息系统常用安全策略.....	94	7.1.3 界面简介.....	155
5.2 计算机病毒概述.....	95	7.1.4 Word 排版的基本流程.....	156
5.2.1 计算机病毒在国内外蔓延 的近况.....	95	7.1.5 新建、保存和打开文档.....	156
5.2.2 计算机病毒的定义和特性.....	96	7.2 文档编辑.....	158
5.2.3 计算机病毒的分类.....	96	7.2.1 文本的输入.....	158
5.2.4 病毒、蠕虫和特洛伊木马的 区别和联系.....	98	7.2.2 文本的选择.....	159
5.2.5 网络病毒.....	99	7.2.3 复制与移动.....	160
5.2.6 计算机病毒的表现形式和 破坏行为.....	100	7.2.4 查找与替换.....	162

7.2.5 撤消与恢复	165	8.3.1 选择工作表	221
7.2.6 拼写和语法检查	166	8.3.2 管理工作表	222
7.2.7 插入符号和特殊字符	166	8.4 公式与函数	223
7.2.8 插入日期和时间	167	8.4.1 公式	223
7.2.9 插入文档	167	8.4.2 单元格地址的引用	224
7.3 文档排版	168	8.4.3 函数	227
7.3.1 字符格式设置	168	8.5 数据的管理和分析	231
7.3.2 段落格式设置	170	8.5.1 排序	231
7.3.3 页面格式设置	174	8.5.2 筛选	234
7.4 表格制作	185	8.5.3 分类汇总	237
7.4.1 表格制作	185	8.5.4 图表	238
7.4.2 绘制表格	187	8.6 打印	244
7.4.3 表格修改	187	8.6.1 页面设置	244
7.4.4 表格格式的设置	189	8.6.2 打印区域设置	248
7.4.5 表格中数据的排序	191	8.6.3 打印预览	250
7.4.6 表格中数据的计算	192	8.6.4 打印	252
7.5 图文混合排版	193	8.6.5 Web 页预览	253
7.5.1 图、文之间的关系	193	习题	253
7.5.2 插入图片	194	第 9 章 PowerPoint 2002 演示文稿制作软件	257
7.5.3 绘制图形	196	9.1 PowerPoint 2002 概述	257
7.5.4 使用艺术字	198	9.1.1 PowerPoint 2002 的启动 和退出	257
7.5.5 文本框	199	9.1.2 PowerPoint 2002 的窗口 组成	257
7.5.6 公式	201	9.1.3 PowerPoint 2002 的视图 类型	257
7.6 文档打印	202	9.2 演示文稿的制作	260
7.6.1 打印预览	202	9.2.1 创建演示文稿	260
7.6.2 打印文档	203	9.2.2 幻灯片的基本操作	265
7.6.3 取消打印	204	9.3.3 幻灯片版式	266
习题	205	9.2.4 输入文字	266
第 8 章 Excel 2002 电子表格软件	208	9.2.5 插入图片、图形	268
8.1 基本概念	208	9.2.6 插入艺术字和组织结构图	269
8.1.1 工作簿	208	9.2.7 插入表格	272
8.1.2 工作表	208	9.2.8 插入图表	273
8.1.3 单元格及其名称	209	9.2.9 插入影片与声音	274
8.1.4 数据类型	209	9.3 演示文稿的修饰	275
8.2 基本操作	210	9.3.1 母版的使用	275
8.2.1 数据的输入与编辑	210		
8.2.2 单元格格式的设置	217		
8.3 工作表的管理	221		

9.3.2 背景设置	277	习题	292
9.3.3 使用幻灯片设计模板	278	第 10 章 常用工具软件的使用	294
9.3.4 设置配色方案	279	10.1 常用压缩/解压缩软件的使用	294
9.4 演示文稿的动画与交互设置	280	10.1.1 WinRAR	294
9.4.1 幻灯片的切换	280	10.1.2 WinZip	296
9.4.2 幻灯片动画效果的设置	281	10.2 常用杀毒防毒软件的使用	299
9.4.3 设置超级链接	283	10.2.1 金山毒霸的使用	299
9.4.4 记录声音和旁白	285	10.2.2 瑞星的使用	301
9.4.5 排练计时	286	10.3 ACDSee 的基本使用	302
9.5 演示文稿的播放、打印与打包	287	10.4 常用多媒体软件的使用	304
9.5.1 演示文稿的播放	287	10.4.1 暴风影音的使用	304
9.5.2 演示文稿的打印	289	10.4.2 使用 Winamp	305
9.5.3 打包演示文稿	290	参考文献	308

第 1 章 计算机信息技术概论

随着现代科技的日益更新，计算机以其崭新的姿态引领人类进入了信息时代。它以快速、高效、准确的特性，成为人们日常生活与工作的最佳帮手，因而熟练地操作电脑，将是每个职业人员必备的技能。本章将从计算机及信息技术基础知识讲起，重点介绍计算机的发展、特点、分类及其应用领域；信息技术；信息编码和数字运算等相关知识。

1.1 计算机的发展与应用

1.1.1 计算机的发展史、现状及展望

1. 人类计算工具的发展

由于人类了解、适应和改造大自然的需要，创造并逐步地发展了计算工具。早期人们借助小木棍、石子来进行计算，到唐末我国出现了算盘，这是人类经过加工制造出来的第一种计算工具。

随着社会生产力的不断发展，计算工具也随之不断向前发展。尤其是近 300 多年中，比较重要的事件有：1642 年法国物理学家帕斯卡（Blaise Pascal，1623 年至 1662 年）发明了齿轮式加减法器；1673 年德国数学家莱布尼兹（G. N. Won Leibniz，1646 年至 1716 年）制成能进行四则运算的机械式计算器。此外，人们还研究机械逻辑器及机械式输入和输出装置，为完整的机械式计算机的出现打下基础。

在近代计算机的发展中，英国数学家查尔斯·巴贝奇（Charles Babbage，1791 年至 1871 年）起到了奠基作用。他于 1822 年设计了差分机，1834 年设计了分析机（见图 1-1），并试图以蒸汽机为动力来实现，但由于受当时技术和工艺的限制而失败。尽管没有成功，但分析机具有输入、处理、存储、输出及控制 5 个基本装置，成了以后电子计算机硬件系统组成的基本构架。1936 年美国霍华德·艾肯（Howard Aiken，1900 年至 1973 年）提出用机电方法而不是纯机械方法来实现巴贝奇分析机的想法，并在 1944 年成功制造出 Mark I 计算机，使巴贝奇的梦想变成现实。所以国际计算机界也把巴贝奇等人称为“计算机之父”。

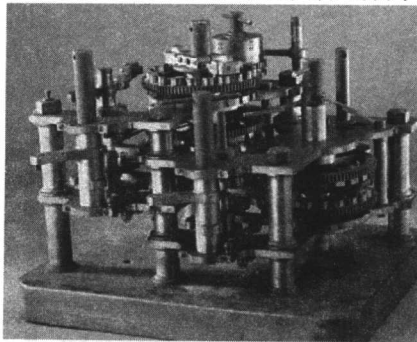


图 1-1 巴贝奇和他的分析机

现代计算机又称为电子计算机（Computer，本书此后简称为计算机）或电脑，它是一种能存储程序和数据、自动执行程序、快速而高效地自动完成对各种数字化信息处理的电子设备。

计算机能部分地代替人的脑力劳动；随着程序的改变，计算机的功能也随之改变，体现了计算机具有很好的通用性。这些正是计算机区别于计算器（Calculator）的地方。在计算机之前的计算器，虽然也能进行加减乘除等运算，但无存储程序和存储中间结果的能力，不能自动完成用户要求的数据处理工作。

在现代计算机的发展中，最杰出的代表人物是英国的图灵（Alan Turing, 1912 年至 1954 年）和美籍匈牙利人冯·诺依曼（John Von Neumann, 1903 年至 1957 年）。

图灵的主要贡献：一是建立了图灵机（Turing machine, TM）的理论模型，对数字计算机的一般结构、可实现性和局限性产生了意义深远的影响；二是提出了定义机器智能的图灵测试（Turing test），奠定了“人工智能”的理论基础。为纪念图灵的理论成就，美国计算机协会（ACM）在 1966 年开始设立了奖励目前世界计算机学术界最高成就的图灵奖。

冯·诺依曼是在数学、物理学、逻辑学、气象学、军事学、计算机理论及应用、对理论和经济学诸领域都有重要建树和贡献的伟大学者。是他首先提出了在计算机内存储程序的概念，并使用单一处理部件来完成计算、存储及通信工作。有着“存储程序”的计算机成了现代计算机的重要标志。

2. 现代电子计算机的诞生

美国于 1946 年 2 月 14 日正式通过验收名为 ENIAC(Electronic Numerical Integrator And Calculator)的电子数值积分计算机宣告了人类第一台电子计算机的诞生，它是由美国宾夕法尼亚大学的物理学家约翰·莫克利领导设计的。这台计算机需要功率 150kW，用了 18000 多只电子管，10000 多只电容，70000 只电阻，1500 多个继电器，占地 160 平方米，重 30 吨。虽然它仍存在着不能存储程序、使用的是十进制数、且在机外用线路连接的方法来编排程序等严重缺陷，但是由于它使用了电子管和电子线路，大大地提高了运算速度，每秒可以完成加减运算 5000 次。这在当时来说已是件了不起的事情。所以 ENIAC 机的问世具有划时代的意义，它宣告了计算机时代的到来。在其出现以后的半个多世纪里，计算机科学与技术以惊人的速度发展。在人类的科技史上，没有任何一个学科可以与它的发展速度相比拟。

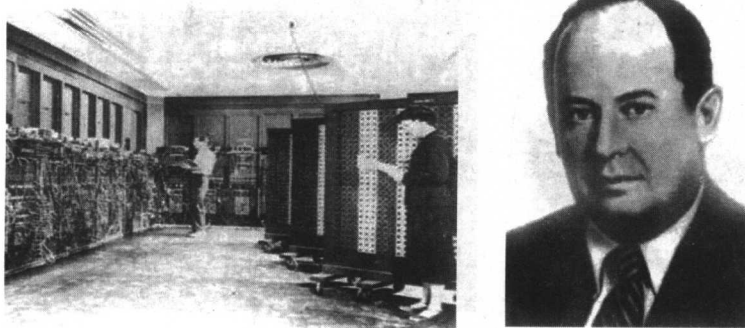


图 1-2 ENIAC 和冯·诺依曼

人类第一台具有内部存储程序功能的计算机 EDVAC (Electronic Discrete Variable Automatic Computer, 电子离散变量自动计算机) 是根据冯·诺依曼的构想制造成功的, 并于 1952 年正式投入运行。EDVAC 采用了二进制编码和存储器, 其硬件系统由运算器、逻辑控制装置、存储器、输入和输出设备 5 部分组成。EDVAC 把指令存入计算机的存储器, 省去了在机外编排程序的麻烦, 保证了计算机能按事先存入的程序自动地进行运算。

实现内存储程序式的世界第一台电子计算机是英国剑桥大学的威尔克斯 (M. V. Wilkes) 根据冯·诺依曼设计思想领导设计的 EDSAC (Electronic Delay Storage Automatic Calculator, 电子延迟存储自动计算器), 于 1949 年 5 月制成并投入运行。

3. 电子计算机的发展

自从 1946 年第一台电子计算机问世以来, 计算机科学与技术已成为本世纪发展最快的一门学科, 尤其是微型计算机的出现和计算机网络的发展, 使计算机的应用渗透到社会的各个领域, 有力地推动了信息社会的发展。多年来, 人们以计算机物理器件的变革作为标志, 把计算机的发展划分为四代。

第一代 (1946 年~1958 年) 是电子管计算机, 计算机使用的主要逻辑元件是电子管, 也称电子管时代。主存储器先采用延迟线, 后采用磁鼓磁芯, 外存储器使用磁带。软件方面, 用机器语言和汇编语言编写程序。这个时期计算机的特点是: 体积庞大、运算速度低 (一般每秒几千次到几万次)、成本高、可靠性差、内存容量小。这个时期的计算机主要用于科学计算, 从事军事和科学研究方面的工作。其代表机型有: ENIAC、IBM650 (小型机)、IBM709 (大型机) 等。

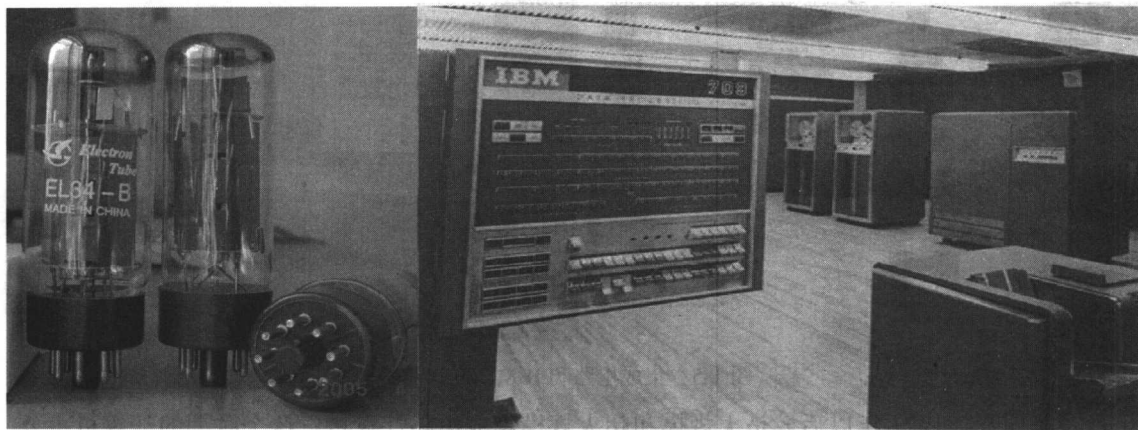


图 1-3 电子管及 IBM 709 计算机

第二代 (1959 年~1964 年) 是晶体管计算机, 这个时期计算机使用的主要逻辑元件是晶体管, 也称晶体管时代。主存储器采用磁芯, 外存储器使用磁带和磁盘。软件方面开始使用管理程序, 后期使用操作系统并出现了 FORTRAN、COBOL、ALGOL 等一系列高级程序设计语言。这个时期计算机的应用扩展到数据处理、自动控制等方面。计算机的运行速度已提高到每秒几十万次, 体积已大大减小, 可靠性和内存容量也有较大的提高。其代表机型有: IBM7090、IBM7094、CDC7600 等。

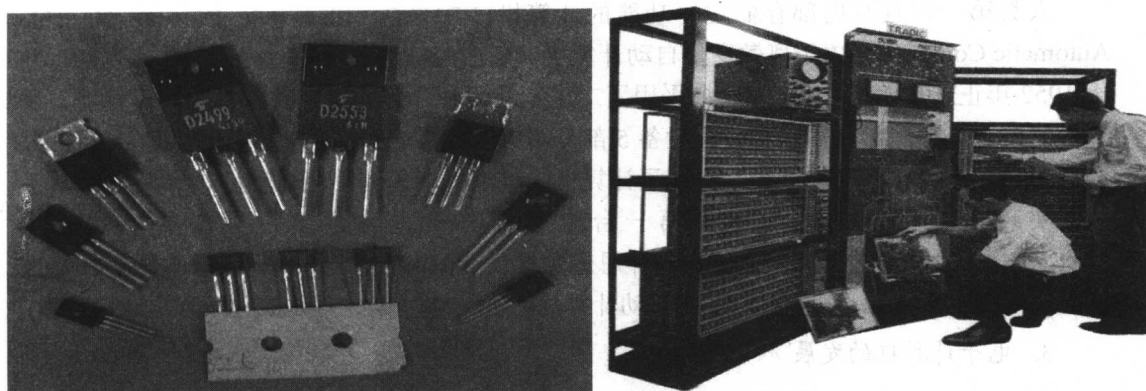


图 1-4 晶体管及以其为主要逻辑元件的计算机

第三代（1965 年～1970 年）是集成电路计算机，这个时期的计算机用中小规模集成电路代替了分立元件，用半导体存储器代替了磁芯存储器，外存储器使用磁盘。软件方面，操作系统进一步完善，高级语言数量增多，出现了并行处理、多处理机、虚拟存储系统以及面向用户的应用软件。计算机的运行速度也提高到每秒几十万次到几百万次，可靠性和存储容量进一步提高，外部设备种类繁多，计算机和通信密切结合起来，广泛地应用到科学计算、数据处理、事务管理、工业控制等领域。其代表机器有：IBM360 系列、富士通 F230 系列等。

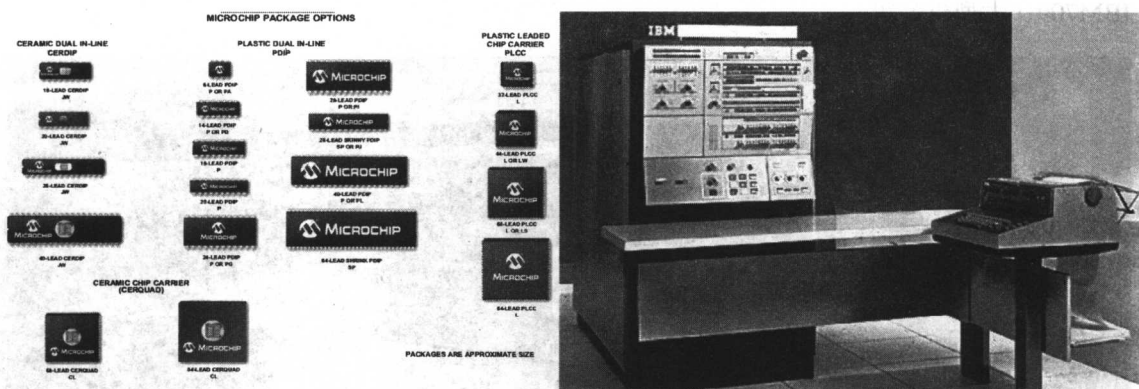


图 1-5 集成电路和 IBM 360 计算机

第四代（1971 年以后）是大规模和超大规模集成电路计算机。这个时期的计算机主要逻辑元件是大规模和超大规模集成电路，一般称大规模集成电路时代。存储器采用半导体存储器，外存储器采用大容量的软、硬磁盘，并开始引入光盘及其他移动存储设备。软件方面，操作系统不断发展和完善，同时发展了数据库管理系统、通信软件等。计算机的发展进入了以计算机网络为特征的时代。

这个时期计算机的运行速度可达到每秒上千万次到万亿次，计算机的存储容量和可靠性又有了很大提高，功能更加完备。其类型除小型、中型、大型机外，开始向巨型机和微型机（个人计算机）两个方面发展，使计算机开始进入了办公室、学校和家庭。

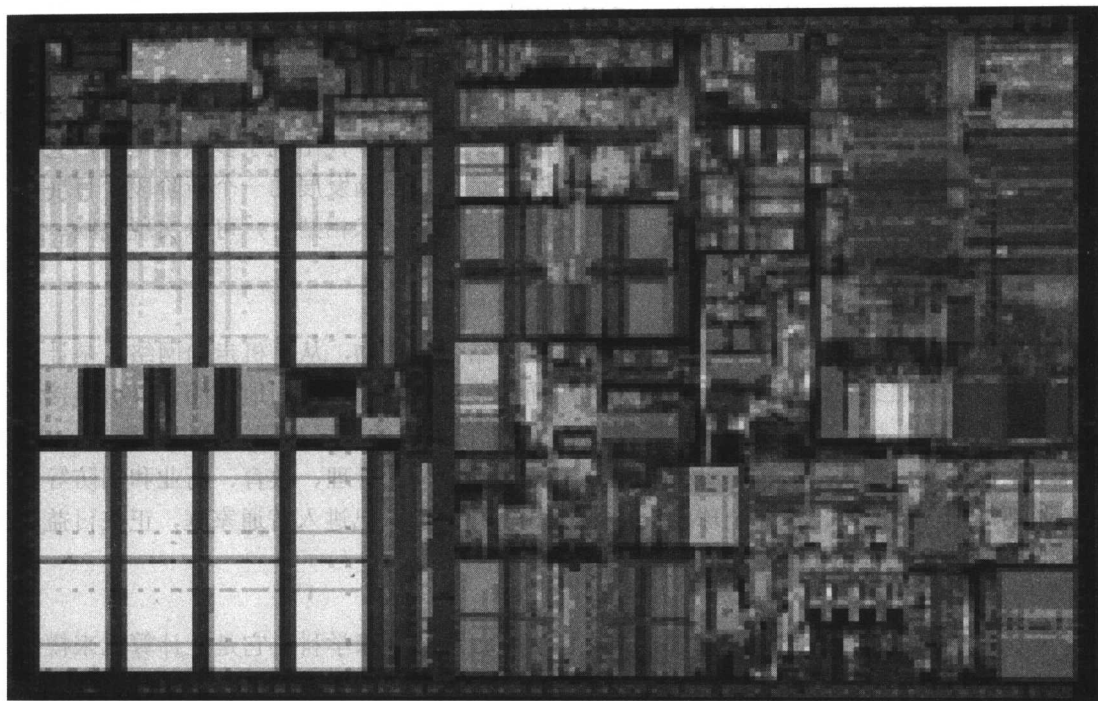


图 1-6 大规模集成电路

4. 计算机的发展趋势

现在第五代、第六代计算机与超智能计算机已在使用、开发研制中。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,也就是说,新一代计算机由处理数据信息为主,转向处理知识信息为主,如获取、表达、存储及应用知识等,并有推理、联想和学习(如理解能力、适应能力、思维能力等)等人工智能方面的能力,能帮助人类开拓未知的领域和获取新的知识。

当前,计算机的发展趋势主要表现为两个方面:一是巨型化、微型化、多媒体化、网络化和智能化;二是朝着非冯·诺依曼结构模式发展。

(1) 五种趋势

● 巨型化

这是指高速、大存储容量和功能强大的超大型计算机,达每秒数万亿次。美国还在开发每秒 1000 万亿次以上运算的超级计算机。巨型化计算机是现代科学技术尤其是国防尖端技术发展的需要,如宇航工程、遗传基因、石油勘探、空间技术等领域。

● 微型化

微电子技术及超大规模集成电路的发展,使计算机体积进一步缩小,现在膝上型、笔记本型、掌上型等微型计算机已得到广大用户的青睐。微型机的显著特点是将 CPU(中央处理器)集成在一块超大规模集成电路的芯片上。今后将逐步发展到对存储器、通道处理机、高速运算部件、图形卡、声卡的集成,进一步将系统的软件固化,达到整个微型机系统的集成。微型化的发展主要可以概括为以下几个方面:体积越来越小、集成度越来越高、

功能更强、可靠性更高、价格更便宜、适用范围更广。

- 多媒体化

多媒体是指文字、声音、图形、图像、视频、动画等多种信息载体。过去的电脑只能处理单一文字，20 世纪 80 年代后期出现了多媒体技术，90 年代出现了多媒体电脑，它把图、文、声、像融为一体，统一由电脑进行管理，是个人电脑发展的一个新阶段。目前，多媒体已成为一般微型机的基本功能，多媒体技术与网络技术相结合，可以实现电脑、电话、电视的“三电一体”，使计算机功能更加完善。

- 网络化

计算机网络是计算机技术和现代通信技术紧密结合的产物，从单机走向网络，是计算机应用发展的必然结果。所谓网络，就是利用通信线路将分布在不同地点的计算机连接起来，以便实现信息共享、数据共享、资源共享。计算机网络的发展如同计算机的发展一样，历史不长，但速度极快。目前，计算机网络在交通、金融、管理、教育、商业和国防等各行各业都得到广泛应用，覆盖全球的 Internet（国际互联网）已进入普通家庭，正在日益深刻地改变着世界的面貌。

- 智能化

智能化是建立在现代化科学基础之上、综合性很强的边缘学科。它是让计算机来模拟人的感觉、行为、思维过程的机理，使它具备视觉、听觉、语言、行为、思维、逻辑推理、学习、证明等能力，形成智能型、超智能型计算机。智能化的研究包括模式识别、物形分析、自然语言的生成和理解、定理的自动证明、自动程序设计、专家系统、学习系统、智能机器人等等。其基本方法和技术是通过知识的组织和推理求得问题的解答，所以涉及的内容很广，需要对数学、信息论、控制论、计算机逻辑、神经心理学、生理学、教育学、哲学、法律等多方面知识进行综合。人工智能的研究更使计算机突破了“计算”这一初级含义，从本质上拓宽了计算机的能力，可以越来越多地代替或超越人类某些方面的脑力劳动。

（2）发展非冯·诺依曼结构模式

从第一台电子计算机诞生到现在，各种类型计算机都以存储程序方式进行工作，仍然属于冯·诺依曼型计算机。

随着计算机应用领域的开拓更新，冯·诺依曼型的工作方式已不能满足需要，所以提出了制造非冯·诺依曼式计算机的想法。自 20 世纪 60 年代开始从两个大方向努力，一是创建新的程序设计语言，即所谓的“非冯·诺依曼语言”；二是从计算机元件方面，比如提出与人脑神经网络相类似的新型超大规模集成电路的设想，即“分子芯片”。

在 20 世纪 80 年代初，人们就提出了生物芯片构想，并着手研究由蛋白质分子或传导化合物元件组成的生物计算机。研制中的生物计算机的存储能力巨大，处理速度极快，能量消耗极微，并且具有模拟部分人脑的能力。

与此同时，人们也开始研制光计算机和量子计算机。

光计算机是用光子代替电子来传递信息。由于光的速度是 30 万公里 / 秒，是电子的 300 多倍，所以理论上光计算机运算速度比目前的计算机高出 300 倍。1984 年 5 月，欧洲研制出世界上第一台光计算机。