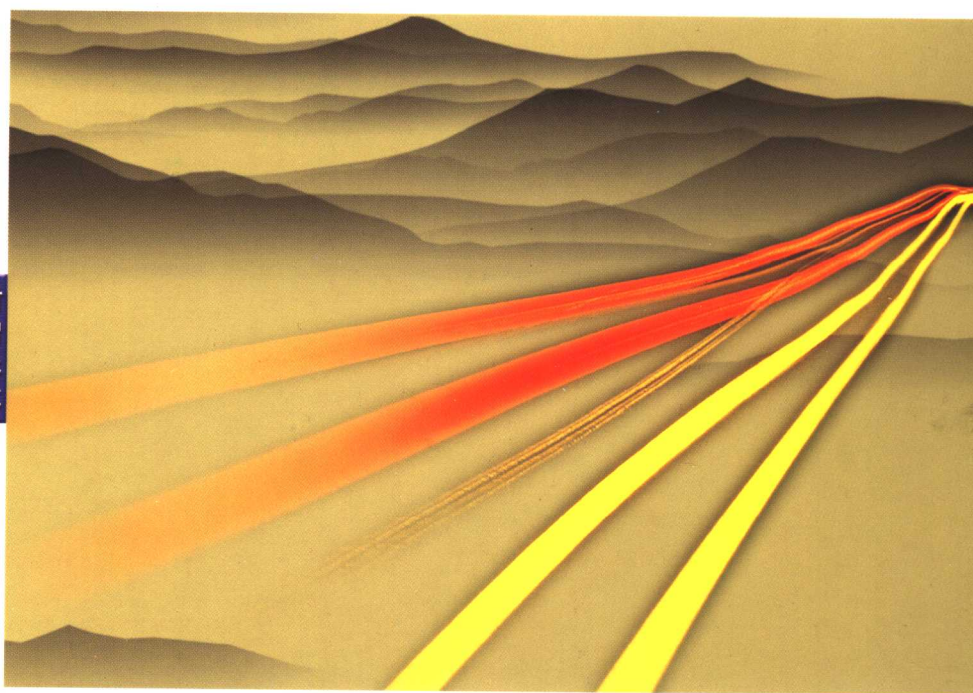


21世纪高等院校应用型规划教材

大学计算机基础



赵子江 王 丹 等编著



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

21 世纪高等院校应用型规划教材

大学计算机基础

赵子江 王丹 等编著



机械工业出版社

本书从基本概念到实际应用,列举大量的实例,对计算机基础知识进行了详细的阐述和深入的剖析。

全书共 10 章。主要介绍:计算机基础知识、Windows XP 操作系统的基本知识和操作、文字处理软件 Word 2003、电子表格制作软件 Excel 2003、电子演示文稿制作软件 PowerPoint 2003、数据库软件 Access 2003、程序设计、多媒体技术、计算机网络与 Internet 以及信息安全方面的内容。各章均配有习题,并附有电子教案光盘。

本书可作为高等院校计算机及相关专业的教材和参考书。

图书在版编目(CIP)数据

大学计算机基础 / 赵子江等编著. —北京:机械工业出版社, 2005.4

(21 世纪高等院校应用型规划教材)

ISBN 7-111-16390-7

I. 大... II. 赵... 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(2005)第 026552 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策 划:胡毓坚

责任编辑:李馨馨

责任印制:杨 曦

高等教育出版社印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行

2005 年 4 月第 1 版·第 1 次印刷

787mm×1092mm 1/16·17 印张·418 千字

0001—5000 册

定价:29.00 元(含 1CD)

凡购本图书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

本社购书热线电话(010) 68326294

封面无防伪标均为盗版

出版说明

进入信息时代,我国高等教育面临的情况发生了巨大变化。信息技术日新月异,使得与其相关的课程知识结构更新迅速。由于社会对应用型人才的需求日趋强烈,高校也越来越注重对学生实践能力的培养。大多数高校的上机环境、教师的业务水平和工作条件都得到了明显改善,为教学模式、方法与手段的改革提供了必备的条件。多媒体教室的建设、学生上机时数的增加,实验室建设这一系列措施对教材的建设提出了新的要求。

为了切实体现教育思想和教育观念的转变,依据高等院校教学内容、教学方法和教学手段的现状,机械工业出版社推出了这套“21世纪高等院校应用型规划教材”。

本教材系列以建设“一体化设计、多种媒体有机结合的立体化教材”为宗旨,其目标是:建设一批符合应用型人才培养目标的、适合应用型人才培养模式的系列精品教材。本系列教材的编写者均为相关课程的一线主讲教师,教材内容注重理论与实际应用相结合,其中大力补充新知识、新技术、新工艺、新成果,非常适合各类高等院校、高等职业学校的教学。

为方便老师授课,本套教材为主干课程配备了电子教案、实验指导、习题解答等相关辅助内容。

机械工业出版社

前 言

随着计算机在科学技术、业务管理、办公事务处理等多领域的应用，人们渴望学习计算机基本应用技巧的热情越来越高。普及计算机文化知识，提高计算机操作水平，已经成为现代人文化素质高低的重要标志之一。

本书从计算机基础知识和基本概念入手，逐步向读者讲解计算机的基础和应用。主要内容包

- 括：
- 1) 回顾计算机的历史、计算机的发展历程，及其文化背景。
 - 2) 阐述指挥计算机系统协调工作的操作系统 WindowsXP 的基本概念和基本操作技巧。
 - 3) 介绍 Word 2003、Excel 2003、PowerPoint 2003 和 Access 2003 等办公系列软件，并就这些软件的使用方法和基本技巧进行详细的阐述。
 - 4) 阐述网络的基本概念、如何在网络中配置计算机，以及如何实现网络资源的共享。
 - 5) 讲述多媒体技术的发展与相关的基本知识。
 - 6) 介绍程序设计、软件应用等基本知识。
 - 7) 介绍如何保证信息安全，免受病毒的侵扰和攻击，如何检测和预防计算机病毒和黑客的攻击。并对网络中的道德问题和软件知识产权等内容进行阐述。

本书力求以简洁明了、通俗易懂的语言，精练、实用的实例，直观、易于理解的图片向读者展示有关计算机的基本知识，引导读者步入计算机应用的殿堂。

书中配有大量习题，使读者能够及时地回顾和练习所掌握的知识。本书适用于高等院校计算机相关专业的师生使用，对于有一定基础的计算机用户也有帮助。

本书配有光盘，希望光盘中的电子教案对教师的讲授和广大读者的学习起到一定的帮助作用。

参加本书编写的还有左雅、靳丽、傅伟铮。

由于作者水平有限，书中难免有一些不足和错误，请读者给予批评指正。

作 者

目 录

出版说明

前言

第 1 章 计算机基础知识	1
1.1 计算机的发展和应用	1
1.1.1 计算机发展简史	1
1.1.2 应用领域	6
1.2 数制和信息编码	7
1.2.1 数制	7
1.2.2 信息编码	10
1.2.3 计算机指令	12
1.2.4 基本运算	13
1.3 计算机硬件系统	14
1.3.1 中央处理器	15
1.3.2 存储器	15
1.3.3 输入设备	20
1.3.4 输出设备	21
1.3.5 性能指标	22
1.4 计算机软件系统	23
1.4.1 程序设计语言	23
1.4.2 系统软件	24
1.4.3 应用软件	25
1.5 习题	25
第 2 章 Windows XP 操作系统	28
2.1 操作系统概述	28
2.1.1 操作系统的概念及其功能	28
2.1.2 操作系统的发展历史	29
2.1.3 常见的几种操作系统	30
2.2 Windows XP 简介	31
2.2.1 Window XP 概述	31
2.2.2 Window XP 的启动与退出	32
2.2.3 Window XP 桌面布局	34
2.2.4 Window XP 基本操作	36
2.3 资源管理器	37
2.3.1 资源管理器的启动	38
2.3.2 资源管理器的基本操作	38
2.3.3 文件管理功能	39

2.4	控制面板	41
2.4.1	启动控制面板	42
2.4.2	更改外观和主题	42
2.4.3	日期、时间、语言和区域的设置	44
2.4.4	添加/删除程序	44
2.4.5	用户帐户的设置	44
2.5	Windows 附件程序	45
2.5.1	系统工具	45
2.5.2	娱乐	47
2.5.3	画图	48
2.5.4	计算器	50
2.5.5	记事本	50
2.6	习题	51
第 3 章	文字处理软件 Word 2003	53
3.1	Office 2003 简介	53
3.1.1	Office 2003 组成	53
3.1.2	Office 2003 组件介绍	53
3.1.3	Office 家族新成员	54
3.2	Word 2003 基础知识	55
3.2.1	Word 2003 窗口组成	55
3.2.2	Word 2003 启动与退出	57
3.2.3	新建 Word 文档	57
3.2.4	保存文档	58
3.2.5	关闭文档	59
3.2.6	帮助功能	60
3.3	Word 2003 编辑功能	60
3.3.1	光标和文本选取	60
3.3.2	插入与修改文本	61
3.3.3	移动文本	62
3.3.4	复制文本	62
3.3.5	删除文本	63
3.3.6	撤消与恢复	63
3.3.7	查找与替换	63
3.4	排版技术	64
3.4.1	设置字符格式	64
3.4.2	段落排版	66
3.4.3	插入项目符号与编号	68
3.4.4	格式刷的使用	69
3.4.5	分隔符与分栏的设置	69
3.5	表格制作	69

3.5.1	创建表格	70
3.5.2	编辑表格	71
3.5.3	修饰表格	73
3.5.4	排序和计算	73
3.6	图文混排	74
3.6.1	插入文本框	74
3.6.2	编辑文本框	75
3.6.3	插入图片	75
3.6.4	编辑图片	77
3.6.5	绘制艺术字体	77
3.7	页面设置	78
3.7.1	页面设置	78
3.7.2	插入页码	78
3.7.3	页眉和页脚设置	79
3.8	打印	79
3.8.1	打印设置	79
3.8.2	打印预览	80
3.8.3	打印文档	80
3.9	习题	81
第 4 章	电子表格处理软件 Excel 2003	84
4.1	Excel 2003 基础知识	84
4.1.1	Excel 2003 概述	84
4.1.2	Excel 2003 启动和退出	84
4.1.3	Excel 2003 窗口界面	85
4.1.4	Excel 2003 基本概念	85
4.2	Excel 2003 基本操作	86
4.2.1	工作簿	86
4.2.2	工作表	88
4.2.3	区域选取与命名	90
4.3	工作表编辑	91
4.3.1	输入数据	91
4.3.2	编辑数据	92
4.3.3	撤消与恢复	95
4.3.4	工作表格式化	95
4.4	公式运用	96
4.4.1	创建公式	96
4.4.2	函数	98
4.5	数据管理	100
4.5.1	建立数据清单	101
4.5.2	使用记录单	101

4.5.3	筛选	102
4.5.4	排序	104
4.5.5	分类汇总	104
4.6	数据图表化	105
4.6.1	创建图表	105
4.6.2	编辑图表	107
4.6.3	删除图表	107
4.7	打印	107
4.7.1	打印设置	108
4.7.2	打印预览	108
4.7.3	打印	108
4.8	习题	108
第 5 章	电子演示文稿制作软件 PowerPoint 2003	112
5.1	PowerPoint 2003 基础知识	112
5.1.1	PowerPoint 2003 概述	112
5.1.2	PowerPoint 2003 启动和退出	113
5.1.3	PowerPoint 2003 窗口界面	113
5.1.4	PowerPoint 2003 基本概念	114
5.2	制作演示文稿	115
5.2.1	创建演示文稿	115
5.2.2	编辑演示文稿	117
5.2.3	保存演示文稿	118
5.2.4	播放演示文稿	119
5.2.5	关闭演示文稿	120
5.3	修饰演示文稿	120
5.3.1	修改幻灯片版式	120
5.3.2	更改配色方案	120
5.3.3	更改背景	120
5.4	设置播放效果	122
5.4.1	动画效果	122
5.4.2	播放控制	124
5.4.3	演示文稿的设置	127
5.4.4	打包	128
5.5	编辑与加工对象	129
5.5.1	插入图片与编辑	129
5.5.2	加工剪贴画	129
5.5.3	加工自选图形	130
5.5.4	插入艺术字	130
5.5.5	插入影片及声音	131
5.6	习题	132

第 6 章 数据库软件 Access 2003	134
6.1 数据库基础知识	134
6.1.1 基本概念	134
6.1.2 数据模型	135
6.1.3 数据库技术的研究领域	136
6.2 Access 2003 概述	137
6.3 Access 2003 基本操作	137
6.3.1 Access 2003 启动和退出	137
6.3.2 Access 2003 窗口界面	139
6.4 数据库操作	139
6.4.1 创建数据库	140
6.4.2 打开数据库	142
6.4.3 创建数据表	142
6.4.4 修改表结构	144
6.4.5 编辑表记录	145
6.4.6 查找和替换记录	146
6.4.7 排序和数据筛选	147
6.5 查询	148
6.5.1 使用向导创建查询	148
6.5.2 使用“设计”视图创建查询	149
6.5.3 SQL 查询	150
6.6 报表	152
6.6.1 创建报表	152
6.6.2 预览报表	155
6.6.3 打印报表	156
6.7 习题	157
第 7 章 程序设计	160
7.1 C 语言	160
7.1.1 C 语言的概况及特点	160
7.1.2 C 语言的初步知识	161
7.2 程序设计概述	166
7.2.1 程序设计的基本概念	166
7.2.2 程序设计的基本方法	167
7.3 基本的数据结构	171
7.3.1 数据结构概述	171
7.3.2 线性表	172
7.3.3 堆栈和队列	174
7.3.4 串	174
7.3.5 树和二叉树	175
7.3.6 图	177

7.4	算法概述	179
7.4.1	算法的基本概念	179
7.4.2	算法的描述和实现	180
7.4.3	算法举例	180
7.5	软件开发	182
7.5.1	软件系统分析阶段	182
7.5.2	软件需求分析阶段	182
7.5.3	软件设计阶段	183
7.5.4	软件编码阶段	186
7.5.5	软件测试阶段	187
7.5.6	软件维护阶段	188
7.6	习题	188
第 8 章	多媒体技术	189
8.1	多媒体基础知识	189
8.1.1	多媒体技术的发展及其产生环境	189
8.1.2	多媒体对象	190
8.1.3	多媒体技术的应用	193
8.2	多媒体个人计算机	195
8.2.1	什么是 MPC	195
8.2.2	MPC 的基本设备	199
8.3	图像处理	204
8.3.1	什么是图像	204
8.3.2	浏览图像	209
8.3.3	图像初步处理	211
8.4	声音处理	213
8.4.1	什么是声音	213
8.4.2	获取声音	214
8.4.3	声音处理	215
8.5	习题	217
第 9 章	计算机网络与 Internet	219
9.1	计算机网络基础	219
9.1.1	计算机网络概述	219
9.1.2	计算机网络的产生和发展	220
9.1.3	计算机网络的参考模型	222
9.2	局域网	223
9.2.1	局域网概述	223
9.2.2	局域网的拓扑结构	225
9.2.3	以太网简介	225
9.3	Internet 基础	227
9.3.1	Internet 概述	227

9.3.2	Internet 的通信协议	229
9.3.3	IP 地址及域名	229
9.3.4	Internet 接入方法	233
9.4	Internet 的基本应用	234
9.4.1	网络和 Internet 连接	234
9.4.2	Internet 的基本服务	236
9.4.3	Internet Explorer 的基本操作	237
9.4.4	文件传输 FTP	239
9.5	电子邮件	242
9.5.1	电子邮件基础	242
9.5.2	启动和设置 Outlook Express	243
9.5.3	利用 Outlook Express 收发电子邮件	244
9.5.4	利用 Outlook Express 管理电子邮件	246
9.6	习题	246
第 10 章	信息安全	247
10.1	信息安全概述	247
10.2	计算机病毒	248
10.2.1	计算机病毒概念	248
10.2.2	计算机病毒分类	248
10.3	计算机病毒检测与防治	249
10.3.1	计算机病毒检测	249
10.3.2	计算机病毒清除	250
10.3.3	计算机病毒预防	250
10.4	信息加密技术	251
10.4.1	信息加密概念	251
10.4.2	几种常见的密码系统	252
10.5	数字签名技术	253
10.6	防火墙技术	254
10.7	网络中的道德规范	255
10.8	软件知识产权保护	256
10.9	习题	257
参考文献		259

第1章 计算机基础知识

随着计算机技术的不断发展，社会各行业对计算机技术的普遍应用，计算机正在以其特有的方式深刻改变着人类的生产和生活方式。它凭借着自身强大的生命力，为这个世界创造着不可思议的奇迹。现代计算机技术的飞速发展，推动着信息时代的到来。

1.1 计算机的发展和应用

1.1.1 计算机发展简史

17 世纪以前，最早的计数工具——算盘在古代中国、埃及、巴比伦和欧洲各地广为传播，是人们日常生活所不可缺少的。但是随着社会的不断发展，社会生产力的不断提高，社会分工的不断细化，算盘这种手动的运算工具无法满足人们在大型计算方面的需要，因而从 18 世纪到 19 世纪期间，出现了各种各样的机械运算工具，例如 1876 年俄罗斯的切贝邵夫发明的连续进位的加法机，1896 年美国的费尔特和塔兰发明的执行四则运算的键式计算机等。而真正意义上的电子计算机诞生于 1946 年。

1. 第一台电子计算机的诞生

1946 年 2 月 15 日世界上第一台电子计算机 ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Computer) 诞生于美国宾夕法尼亚大学，它主要用于第二次世界大战后期的弹道计算。ENIAC 的研制成功，是计算机发展史上的一个里程碑，人类计算技术达到了另一个新的起点。ENIAC 与现在我们日常看到的计算机大不相同，如图 1-1 所示，它共用了 18000 个电子管，另加 1500 个继电器以及其他器件，其总体积约 90m^3 ，重达 30T，占地 170m^2 ，需要用一间 30 多米长的大房间才能存放，是个地地道道的庞然大物。

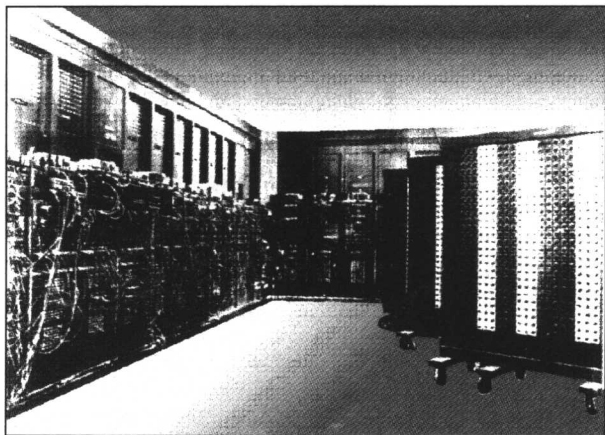


图 1-1 第一台电子计算机

这台耗电量为 140kW 的计算机，运算速度为每秒 5000 次加法，或者 400 次乘法，比机

械式的继电器计算机快 1000 倍。当 ENIAC 公开展出时，一条炮弹的轨道的计算只用 20s，比炮弹本身的飞行速度还快。

2. 第一台工作站的出现

所谓工作站是指在计算机网络中的任何一台计算机或终端，在网络系统上，工作站比不上网、孤立使用的计算机功能更强，可以在网络计算机系统中成为一个网点。世界上第一台工作站是 Apollo 公司于 1981 年推出的 DN100 工作站。

3. 我国第一台电子计算机的诞生

我国于 1958 年研制出第一台电子计算机 M3 型，距今已有 40 多年的历史了。1983 年 12 月 22 日，我国第一台每秒钟运算速度达 1 亿次以上的计算机——“银河”在长沙研制成功，使我国跨进了世界研制巨型计算机国家的行列，标志着我国计算机技术发展到了一个新阶段。

4. 计算机发展的六个时代

从 1946 年世界上第一台电子计算机的诞生，到 21 世纪的今天，不过短短 60 年左右的时间，计算机已得到了空前发展，可以说没有任何一种科学技术的发展速度可与其相提并论。计算机发展到今天，按照组成计算机的元器件的不同，可以划分为以下几个时代。

(1) 第一代电子管计算机（1946-1956）

第一代计算机是以电子管元器件为标志，如图 1-2 所示。计算机内部元器件使用的是电子管。电子管体积大、耗电多、运算速率较低、寿命短且价格昂贵。电子管计算机主要使用磁鼓储存数据，磁鼓是一种高速运转的鼓形圆筒，表面涂有磁性材料，根据每一点的磁化方向来确定该点的信息。此时，计算机软件尚处于初始发展阶段，符号语言（汇编语言）已经出现并开始使用。这一时期计算机主要应用于科学计算和军事领域。

(2) 第二代晶体管计算机（1957-1963）

1947 年，美国贝尔电话实验室的肖克利、巴丁、布拉顿等人发明了晶体管。1957 年，美国成功研制了全部使用晶体管的计算机，标志着第二代计算机诞生，如图 1-3 所示。



图 1-2 电子管

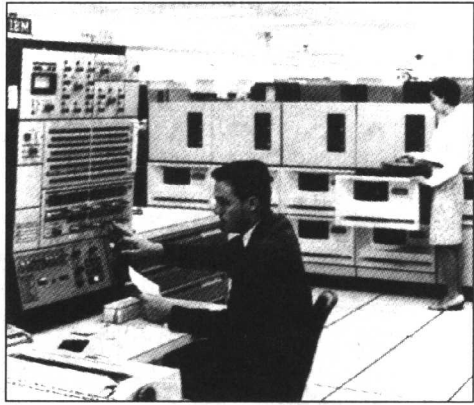


图 1-3 晶体管计算机

第二代计算机的主要部件采用晶体管，其体积小、速度快、功耗低。内存储器主要采用磁芯，外存储器主要采用磁盘。与第一代计算机相比，晶体管计算机性能更加稳定，且价格大幅度下降。在程序设计方面，研制出了一些通用的算法和语言，例如 FORTRAN、ALGOL 和 COBO 等。操作系统方面也有所发展，出现了批处理操作系统。这一阶段的计算机主要

应用于科学计算、数据处理和实时控制等方面。

(3) 第三代集成电路计算机 (1964-1971)

1958 年德州仪器公司的工程师 Jack Kilby 发明了集成电路 IC (Integrated Circuit), 如图 1-4 所示。

IC 把更多的元器件集成到单一的半导体芯片上, 使计算机体积变得更小, 功耗更低, 速度更快。在程序设计技术方面形成了三个独立的系统: 操作系统、编译系统和应用程序, 总称为软件。特别是操作系统有了长足的发展, 提出了“多道程序”和“分时系统”等概念, 同时还出现了系列计算机、远程终端联机系统和更完整的系统软件与更广泛的应用领域。此时计算机不仅仅局限于计算方面, 还在系统模拟、系统控制、智能模拟等新的领域显现其优势。

(4) 第四代大规模集成电路计算机 (1971 至今)

1971 年发布的 Intel4004 是大规模集成电路计算机的第一次亮相, 也是微处理器的开端。大规模集成电路 (LSI)、超大规模集成电路 (VLSI) 器件的使用是第四代计算机的主要标志。在更小的芯片上容纳更多的元器件, 使得计算机的体积和价格不断下降, 从而为微型计算机的出现和广泛应用铺平了道路。在这一时期, 计算机网络技术、数据库技术和软件工程等都得到了迅速发展, 计算机开始深入到人类生活的各个方面。

从第一代电子管计算机到第四代大规模集成电路计算机, 计算机的体系结构基本上是相同的, 即都由控制器、运算器、存储器和输入输出设备组成, 这种体系结构称为冯·诺依曼体系结构。

约翰·冯·诺依曼, 如图 1-5 所示, 匈牙利人, 杰出的数学家, 对计算机的发展起着举足轻重的作用。他提出计算机由五大部分组成, 并提出存储程序原则——指令和数据一起存储, 这一思想指导着以后的计算机体系结构的设计。

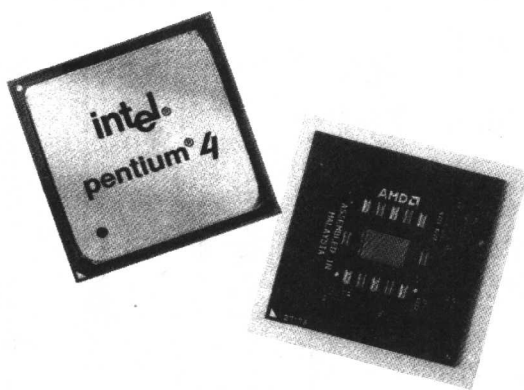


图 1-4 集成电路



图 1-5 约翰·冯·诺依曼

图 1-6 给出了冯·诺依曼经典体系结构的示意图, 计算机由五大部件组成, 计算机的运算器接收来自输入设备的输入信息、存储器中的信息, 在控制器的作用下对各种信息进行处理, 并且把处理结果通过输出设备显示给用户。图 1-7 给出了现代计算机的结构, 它大体上遵循了冯·诺依曼经典体系结构。

(5) 第五代智能计算机

第五代智能计算机能够根据存储的知识进行判断和推理。同时, 广泛使用多媒体技术,

使人们能够使用语音、图像、视频等更为自然的方式与计算机进行信息交互。智能计算机的主要特征是具备人工智能，能够像人一样进行思维，并且运算速度极快。智能计算机的硬件系统支持高度并行和快速推理，软件系统能够处理知识信息。其中，神经网络计算机是智能计算机的重要代表。

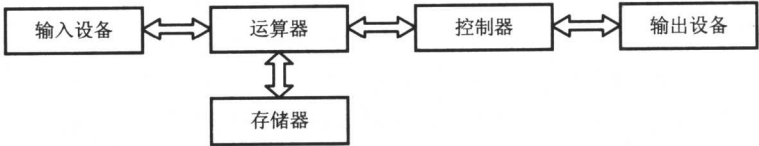


图 1-6 冯·诺依曼经典结构

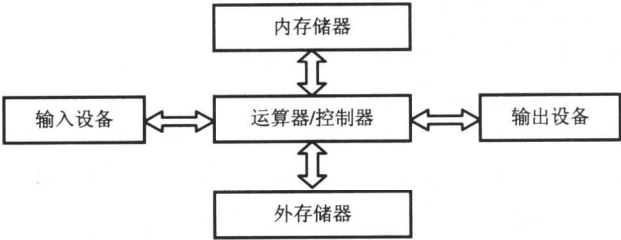


图 1-7 现代计算机结构

（6）第六代生物计算机

研究人员发现，遗传基因——脱氧核糖核酸（DNA）的双螺旋结构容纳信息的能力简直不可思议，其存储量相当于半导体芯片的数百万倍。一个蛋白质分子就是一个存储体，而且阻抗低、能耗少、发热量极小。基于此，利用蛋白质分子制造出基因芯片，研制生物计算机（也称分子计算机、基因计算机），已成为当今计算机技术的最前沿。生物计算机比硅晶片计算机在速度、性能上有质的飞跃，被视为极具发展潜力的“第六代计算机”。如图 1-8 所示，是利用特殊技术制成的生物芯片，可以作为高速计算机的集成电路。

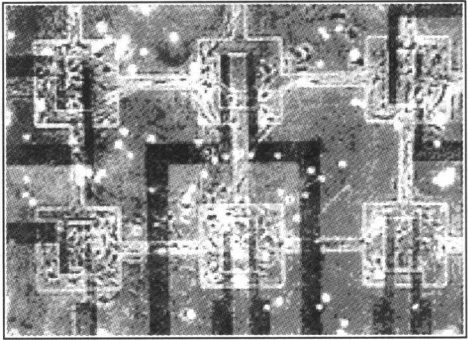


图 1-8 生物芯片

5. 计算机的分类

计算机按照其体积的大小、处理能力的强弱，可以分为微型计算机、小型计算机、大中型计算机和超级计算机。

1）微型计算机：也称为个人计算机（PC-Personal Computer），多用于家庭和小公司里面。衡量微型计算机能力的一个指标就是它的处理速度，当今处理器的速度可超过 5 亿次运算/s。此外，用户可以用多种方式来使用微型计算机，可以单机方式使用，也可与其他计算机连接，同别的用户一起来共享数据和程序。目前功能多样的个人计算机已成为人们最为关注的计算机类型。微型计算机外形和尺寸多样，如图 1-9 所示的桌面微型计算机（卧式）适合摆放在桌面上，依靠交流电进行工作。图 1-10 为立式桌面微型计算机，与卧式机相比，机箱内部空间较大，便于扩充设备，机箱可以放在地板上以节省桌面空间。



图 1-9 桌面微型计算机（卧式）



图 1-10 桌面微型计算机（立式）

图 1-11 所示为笔记本电脑，也称为膝上型电脑，它体积小、重量轻、便于携带。图 1-12 所示的掌上电脑，又称为个人数字助理（PDA），它比笔记本电脑更具便携性，并且可以方便地与桌面计算机相连接以交换和更新信息。



图 1-11 笔记本电脑



图 1-12 掌上电脑

2) 小型计算机：比微型计算机处理能力更强，可以同时执行多个任务，所有的用户都通过终端与小型机相连。所谓终端，就是一种类似于微型计算机的输入和输出设备，有键盘和显示屏幕，但没有数据处理能力。用户从终端发送处理请求给小型机，小型机处理数据并把结果传送回用户终端。小型计算机主要用于小型和中型企业，处理财务、库存等方面的业务。

3) 大中型计算机：功能强大的通用电子计算机，内存容量大，I/O 处理能力强，各类软件丰富。通常用在政府部门和企业，为大量数据提供集中化的存储、操作和管理。与小型计算机相比，大中型计算机能够为更多用户服务，它通常拥有多个 CPU，每秒可以执行数十亿条指令。

4) 超级计算机（巨型计算机）：运算速度最快、存储容量最大、功能最完善，主要用于科学计算和军事领域。超级计算机最初是为了完成“强计算”任务而设计的，例如天气预报、分子建模、复杂的数学计算等，目前超级计算机的应用已经扩展到商业领域，以解决原来在大型机环境下超大量数据引发的处理延迟问题。如图 1-13 所示，是我国自行研制的曙光系列超级计算机。

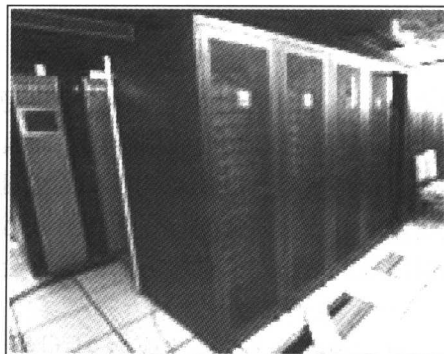


图 1-13 曙光超级计算机