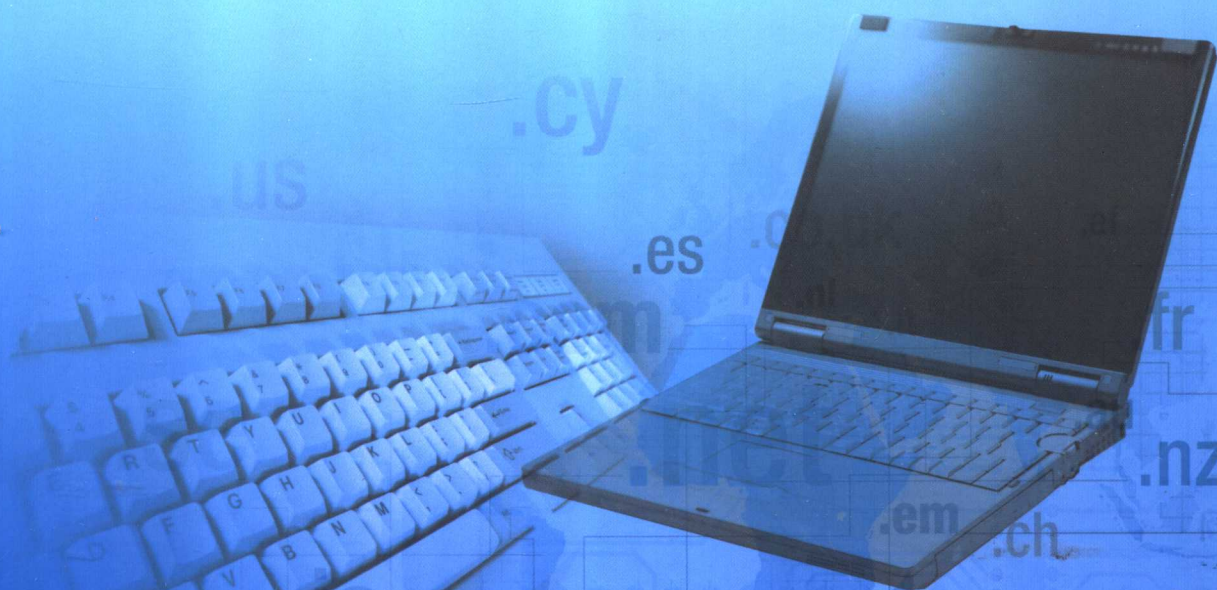


★ 附上机实验及习题

大学计算机基础

牛 熠 主编

吴燕玲 胡良兰 副主编



.org



清华大学出版社

大学计算机基础

牛 熠 主编

吴燕玲 胡良兰 副主编

清华大学出版社

北 京

内 容 简 介

本书深入浅出地讲解计算机的理论知识,重视读者的应用能力和动手能力的培养,把计算机应用能力的培养和计算机学科知识体系结构的学习相结合,分别讲述了计算机基础、微型计算机硬件系统、操作系统、办公应用软件及其应用、网络技术及应用、计算机安全、多媒体基础、数据库技术基础、程序设计基础。内容丰富,图文并茂,覆盖了计算机基础知识的方方面面。

本书主要是针对独立学院学生的特点编写,适用于独立学院非计算机专业计算机基础课程的教学,也可以用于其他院校大学本科和专科的教学。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13501256678 13801310933

图书在版编目(CIP)数据

大学计算机基础/牛熠主编. —北京:清华大学出版社,2007.8

ISBN 978-7-302-16142-4

I. 大… II. 牛… 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(2007)第144895号

责任编辑:杜春杰 纪文远

封面设计:范华明

版式设计:刘娟

责任校对:马军令

责任印制:何芋

出版发行:清华大学出版社 地 址:北京清华大学学研大厦A座

<http://www.tup.com.cn> 邮 编:100084

c-service@tup.tsinghua.edu.cn

社总机:010-62770175 邮购热线:010-62786544

投稿咨询:010-62772015 客户服务:010-62776969

印刷者:北京季蜂印刷有限公司

装订者:三河市李旗庄少明装订厂

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印 张:24.5 字 数:549千字

版 次:2007年8月第1版 印 次:2007年8月第1次印刷

印 数:1~6000

定 价:32.00元

本书如存在文字不清、漏印、缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话:(010)62770177 转 3103 产品编号:027212-01

前 言

本书是根据教育部计算机基础课程教学指导委员会制订的大学计算机基础大纲的要求，结合独立学院学生的特点组织编写的。根据独立学院人才培养的新要求，系统地介绍了计算机科学与技术的基本概念和原理，突出了学生计算机应用能力的培养，使学生能较全面、系统地掌握计算机软、硬件技术与网络技术的基本概念，了解软件设计与信息处理的基本过程，掌握微型计算机系统的基本工作原理，具备安装、设置与操作计算机的能力，具有较强的计算机应用能力和较强的信息系统安全与社会责任意识。

本书主要是针对独立学院学生的特点而编写，适合于独立学院非计算机专业计算机基础课程的教学，也可以用于其他院校大学本科和专科的教学。

本书共分9章，分别讲述了计算机基础、微型计算机硬件系统、操作系统、办公应用软件及其应用、网络技术及应用、计算机安全、多媒体基础、数据库技术基础、程序设计基础。内容丰富，图文并茂，覆盖了计算机基础知识的方方面面。

本书由东莞理工学院城市学院计算机与信息科学系《大学计算机基础》编写委员会组织编写，牛熠主编，吴燕玲、胡良兰副主编，第1章和第2章由孙兴春老师编写，第3章由颜平超老师编写，第4章由胡良兰老师编写，第5章和第6章由吴燕玲老师编写，第7章由梁利娇老师编写，第8章由王旭红老师编写，第9章由牛熠老师编写。

本书在编写过程中，得到了东莞理工学院城市学院教务处和院领导的大力支持，各任课老师在讲义试用的过程中提出了宝贵的修改意见，在此一并深表感谢！还要感谢清华大学出版社的领导和编辑对该书的精心组织和编辑！

由于时间紧迫加之工作者水平有限，书中难免会有不足之处，恳请读者给予批评指正。

东莞理工学院城市学院
《大学计算机基础》编委会
2007年7月

目 录

第 1 章 计算机基础	1
1.1 计算机的诞生与发展	1
1.1.1 计算机的诞生	1
1.1.2 计算机的发展阶段	2
1.1.3 计算机的发展趋势	4
1.1.4 未来的计算机	4
1.1.5 计算机发展中的关键人物	6
1.1.6 我国的计算机发展史	8
1.2 计算机概述	9
1.2.1 计算机的分类	9
1.2.2 计算机的组成	9
1.2.3 计算机的工作原理	13
1.2.4 计算机的应用领域	15
1.3 计算机中的数制与编码	16
1.3.1 进位计数制	16
1.3.2 数制之间的转换	17
1.3.3 编码	19
1.3.4 汉字信息基础	20
本章小结	23
第 2 章 微型计算机硬件系统	24
2.1 主机系统	24
2.1.1 中央处理器 CPU	24
2.1.2 主板	25
2.1.3 内存储器	26
2.1.4 系统总线 (BUS)	28
2.2 外存储器	29
2.2.1 软盘驱动器与软盘存储器	29
2.2.2 硬盘驱动器与硬盘存储器	31
2.2.3 光盘驱动器与光盘存储器	34
2.2.4 移动存储设备	39
2.3 输入、输出设备	40
2.3.1 输入设备	40

2.3.2	输出设备	42
2.3.3	多媒体设备	43
2.4	个人计算机配置	44
2.4.1	个人计算机系统配置方案的确定原则	44
2.4.2	主要部件的选购策略	44
2.4.3	合理的配置方案示例	46
	本章小结	47
第 3 章	操作系统	48
3.1	操作系统的基本概念	48
3.1.1	操作系统的定义	48
3.1.2	操作系统的发展	48
3.1.3	操作系统的功能	50
3.1.4	操作系统的分类	52
3.2	Windows 操作系统简介	53
3.2.1	Windows 操作系统的发展	53
3.2.2	初步认识 Windows	54
3.2.3	使用 Windows	58
3.2.4	Windows 引导	78
3.3	Windows 系统设置与维护	80
3.3.1	常用的系统设置	81
3.3.2	常用的系统维护	83
3.4	Windows 的汉字输入法	85
3.4.1	输入法概述	85
3.4.2	语言指示器与输入法选择	85
3.4.3	常用汉字输入法	87
3.4.4	输入法的卸除、添加	92
3.5	UNIX 和 Linux 操作系统简介	93
	本章小结	94
第 4 章	办公应用软件及其应用	95
4.1	中文字处理软件 Word 2003 及其应用	95
4.1.1	中文 Word 2003 的基本知识	95
4.1.2	文档的建立与保存	97
4.1.3	文档编辑	99
4.1.4	文档格式化	103
4.1.5	表格制作	108
4.1.6	图文混排	113
4.1.7	文档目录生成	118

4.1.8	文档打印	120
4.1.9	邮件合并 (选学)	120
4.2	中文表格处理软件 Excel 及其应用	122
4.2.1	中文 Excel 的基本知识	122
4.2.2	工作表的编辑	124
4.2.3	工作表的格式化	130
4.2.4	工作表管理	133
4.2.5	公式与函数	135
4.2.6	数据清单的管理	146
4.2.7	图表的制作	156
4.2.8	打印工作表	159
4.3	中文 PowerPoint 及其应用	160
4.3.1	中文 PowerPoint 概述	160
4.3.2	PowerPoint 的窗口	161
4.3.3	演示文稿的建立	162
4.3.4	演示文稿的编辑与美化	165
4.3.5	设置幻灯片放映效果	171
4.3.6	幻灯片的超级链接	174
4.3.7	幻灯片演示文稿的打印与打包	176
	本章小结	177
第 5 章	网络技术及应用	178
5.1	计算机网络基础知识	178
5.1.1	计算机网络的定义	180
5.1.2	计算机网络的功能与应用	182
5.1.3	网络的连接方式	183
5.1.4	网络传输介质	184
5.1.5	网络体系结构与网络协议的基本概念	186
5.2	局域网	189
5.2.1	局域网特点	189
5.2.2	局域网的介质访问控制方式	189
5.2.3	局域网的基本组成	193
5.2.4	网络操作系统 (NOS) 概述	194
5.3	Internet 概述	195
5.3.1	TCP/IP	196
5.3.2	Internet 的 IP 地址与域名	198
5.3.3	Internet 的接入方式	200
5.4	Internet 的服务及应用	203

5.4.1	浏览万维网 (WWW)	204
5.4.2	信息检索	205
5.4.3	电子邮件	207
5.4.4	FTP 文件传输	208
5.4.5	BBS 和虚拟社区	209
5.4.6	网络即时通信软件	210
5.5	网页制作与 FrontPage	210
5.5.1	HTML 简介	210
5.5.2	FrontPage 概述	213
5.5.3	创建网页与编辑文本	215
5.5.4	在网页中使用图形	217
5.5.5	表格的使用	222
5.5.6	超链接	224
5.5.7	表单和框架的使用	227
5.5.8	组件的使用	230
5.5.9	站点操作	232
5.5.10	网页发布与 WEB 服务器的配置	233
	本章小结	236
第 6 章	计算机安全	237
6.1	计算机安全控制系统	237
6.1.1	计算机网络安全威胁	237
6.1.2	计算机网络面临的安全攻击	238
6.2	计算机病毒	238
6.2.1	计算机病毒定义	239
6.2.2	计算机病毒的特点	239
6.2.3	计算机病毒的分类及危害	240
6.2.4	计算机病毒的防治	242
6.3	反病毒软件及其应用	243
6.4	计算机黑客与防火墙	246
6.4.1	计算机黑客	246
6.4.2	防火墙	247
6.5	数据加密技术	248
6.5.1	数据传输加密技术	248
6.5.2	数据存储加密技术	249
6.5.3	数据完整性鉴别技术	249
6.5.4	数字签名	249
6.5.5	数字证书	250

本章小结.....	251
第 7 章 多媒体基础.....	252
7.1 多媒体技术概述.....	252
7.1.1 多媒体技术的概念及特征.....	252
7.1.2 多媒体技术的发展.....	253
7.1.3 多媒体技术的应用和发展前景.....	254
7.2 多媒体计算机系统.....	254
7.2.1 多媒体计算机系统的层次结构.....	254
7.2.2 多媒体计算机硬件系统.....	255
7.2.3 多媒体计算机软件系统.....	255
7.3 多媒体信息的数字化.....	256
7.3.1 图形和图像的采集及处理.....	256
7.3.2 数字音频处理.....	258
7.3.3 数字视频处理.....	259
7.4 多媒体数据压缩技术.....	260
7.4.1 多媒体数据压缩技术概述.....	260
7.4.2 多媒体数据压缩算法.....	261
7.4.3 多媒体数据压缩的国际标准.....	261
7.5 多媒体应用技术.....	263
7.5.1 Photoshop 的使用.....	263
7.5.2 Flash 动画制作.....	269
本章小结.....	274
第 8 章 数据库技术基础.....	275
8.1 数据库基础.....	275
8.1.1 数据库技术的发展.....	275
8.1.2 基本术语.....	276
8.1.3 数据模型概述.....	276
8.1.4 SQL 语言概述.....	279
8.1.5 常见数据库管理系统简介.....	280
8.2 数据库的建立和维护.....	281
8.2.1 Access 数据库管理系统简介.....	281
8.2.2 数据库及表的建立.....	282
8.2.3 数据库的管理.....	286
8.3 查询的基本操作.....	288
8.3.1 查询简介.....	288
8.3.2 查询的基本操作.....	289
8.3.3 SQL 查询.....	292

8.4	窗体的基本操作	294
8.4.1	窗体类型	294
8.4.2	窗体视图	294
8.4.3	窗体构成	295
8.4.4	创建窗体和修改窗体	295
8.5	报表的基本操作	297
8.5.1	报表的类型和结构	297
8.5.2	创建报表和修改报表	298
	本章小结	302
第9章	程序设计基础	303
9.1	程序和程序设计语言	303
9.1.1	程序的概念	303
9.1.2	计算机程序	303
9.1.3	程序设计语言概述	304
9.1.4	程序设计语言的结构	305
9.2	算法	309
9.2.1	算法概述	309
9.2.2	算法的描述	311
9.2.3	常用算法举例	314
9.3	程序设计步骤和方法	318
9.3.1	程序设计步骤	318
9.3.2	程序设计方法	319
9.4	常用程序设计语言	322
9.4.1	FORTRAN 语言	323
9.4.2	BASIC 语言	323
9.4.3	C 与 C++ 语言	324
9.4.4	Java 语言	324
9.4.5	标记语言和脚本语言	326
	本章小结	328
附录 A	上机实验	329
A.1	第 2 章: 微型计算机硬件系统	329
	微型计算机的组装与调试	329
A.2	第 3 章: 操作系统	331
A.2.1	实验一: Windows 2000 的基本操作	331
A.2.2	实验二: Windows 2000 资源管理器的使用	331
A.2.3	实验三: 常见的几个应用程序的使用	332
A.2.4	实验四: 系统环境的设置与系统维护	333

A.2.5 实验五：汉字输入练习.....	333
A.3 第4章：办公应用软件及其应用.....	334
A.3.1 实验一：文档的基本操作.....	334
A.3.2 实验二：文档的排版.....	334
A.3.3 实验三：表格制作.....	335
A.3.4 实验四：图文混排.....	336
A.3.5 实验五：工作表的建立、编辑与格式化.....	337
A.3.6 实验六：公式与函数.....	339
A.3.7 实验七：数据清单的管理.....	342
A.3.8 实验八：图表的建立与格式化.....	343
A.3.9 实验九：中文 PowerPoint 的使用.....	344
A.4 第5章：网络技术及应用.....	345
A.4.1 实验一：建立网络连接和配置 TCP/IP.....	345
A.4.2 实验二：Windows 的网络功能.....	347
A.4.3 实验三：INTERNET 服务.....	347
A.4.4 实验四：网页设计一.....	348
A.4.5 实验五：网页设计二.....	348
A.5 第6章：计算机安全.....	349
计算机杀毒软件的使用.....	349
A.6 第7章：多媒体基础.....	349
多媒体技术基础.....	349
A.7 第8章：数据库技术基础.....	353
数据库技术基础.....	353
A.8 第9章：程序设计基础.....	354
A.8.1 实验一：C 语言程序设计.....	354
A.8.2 实验二：简单付款结算程序.....	354
附录 B 习题.....	355
B.1 第1章：计算机基础.....	355
B.2 第2章：微型计算机硬件系统.....	356
B.3 第3章：操作系统.....	358
B.4 第4章：办公应用软件及其应用.....	362
B.5 第5章：网络技术及应用.....	369
B.6 第6章：计算机安全.....	371
B.7 第7章：多媒体基础.....	372
B.8 第8章：数据库技术基础.....	372
B.9 第9章：程序设计基础.....	374
附录 C 习题参考答案.....	385
C.1 第1章：计算机基础.....	376

C.2	第2章：微型计算机硬件系统	376
C.3	第3章：操作系统	376
C.4	第4章：办公应用软件及其应用	376
C.5	第5章：网络技术及应用	377
C.6	第6章：计算机安全	377
C.7	第7章：多媒体基础	378
C.8	第8章：数据库技术基础	380
C.9	第9章：程序设计基础	380

第 1 章 计算机基础

计算机的历史并不久远，然而，计算机的高速发展和广泛应用已使其成为人们生产劳动和日常生活中必备的重要工具。学习必要的计算机知识，掌握一定的计算机操作技能，是现代人的知识结构中不可或缺的组成部分。

1.1 计算机的诞生与发展

现代计算机技术的飞速发展，离不开人类科技知识的积累，离不开许许多多热衷于此并为此呕心沥血的科学家的探索，正是这一代代人的知识积累才构筑了今天的“信息大厦”。

1.1.1 计算机的诞生

计算机作为一种工具，首先是计算的工具，是人类在长期的劳动实践中创造出来的。它的前身是各种各样的计算工具。人类最早的计算工具是人自身的附属物，如手指等；或者是触手可及的物品，如石子、木棍、绳结等。后来又制造出了专门用于计算的工具——算筹，中国古代圆周率的求得，用的就是算筹；《射雕英雄传》中的瑛姑，酷爱计算，她用的工具也是算筹。

人类历史上，有几件事对现代计算机的发明有着重要意义：一是中国古代发明的、直到今天还在使用的算盘被有些人誉为“原始计算机”；二是 1642 年法国物理学家帕斯卡 (Blaise Pascal, 1623—1662) 发明的齿轮式加减法器；三是 1673 年德国数学家莱布尼兹 (G. N. Von Leibniz, 1646—1716) 制成的机械式计算器，可以进行乘除运算。以上这些事件对计算机的产生与发展都具有不可替代的历史作用。这些发明虽在灵巧性上有些进步，但无一例外，它们或人工、或机械，都没有突破手工操作的局限。

直到 19 世纪 20 年代，英国数学家查尔斯·巴贝奇 (Charles Babbage, 1791—1871) 才取得突破，从手动机械跃入机械自动时代。巴贝奇提出了自动计算机的基本概念：要使计算机能自动进行计算，必须把计算步骤和原始数据预先存放在机器内，并使计算机能取出这些数据，在必要时能进行一些简单的判断，决定自己下一步的计算顺序。巴贝奇提出的关于计算机的构想，具有输入、处理、存储、输出及控制 5 个基本装置，而这些正是现代意义上的计算机所必备的。他还分别于 1823 年和 1834 年设计了一台差分机和一台分析机，提出了一些创造性的建议，从而奠定了现代数字计算机的基础。

1884 年，美国工程师赫尔曼·霍雷斯 (Herman Hollerith) 制造了第一台电动计算机，采用穿孔卡和弱电流技术进行数据处理，在美国人口普查中大显身手。

美国哈佛大学应用数学教授霍华德·阿肯受巴贝奇思想启发，在 1937 年得到美国海军部的经费支持，开始设计“马克 1 号” (由 IBM 承建)，于 1944 年交付使用。“马克 1 号”

采用全继电器，长 51 英尺、高 8 英尺，看上去像一节列车，有 750000 个零部件，里面的各种导线加起来总长 500 英里，总耗资近五十万美元。“马克 1 号”做乘法运算一次最多需要 6 秒，除法 10 多秒。运算速度不算太快，但精确度很高（小数点后 23 位）。

世界上第一台真正意义上的数字式电子计算机是由美国宾夕法尼亚大学的物理学家约翰·莫克利（John Mauchly）和工程师普雷斯伯·埃克特（J. Presper Eckert）领导研制的名为 ENIAC（Electronic Numerical Integrator And Calculator，电子数值积分计算机）的计算机。

1942 年在宾夕法尼亚大学任教的莫克利提出了用电子管组成计算机的设想，这一方案得到了美国陆军弹道研究所高尔斯特丹（Goldstone）的关注。当时正值第二次世界大战之际，新武器研制中的弹道问题涉及许多复杂的计算，单靠手工计算已远远满足不了要求，急需自动计算的机器。于是在美国陆军部的资助下，1943 年开始了 ENIAC 的研制，并于 1946 年（这个里程碑的年份）完成。当时它的功能确实出类拔萃。例如它可以在一秒钟内进行 5000 次加法运算，3 毫秒便可进行一次乘法运算，与手工计算相比速度要大大加快，60 秒钟射程的弹道计算时间由原来的 20 分钟缩短到 30 秒。但它也明显存在着缺点：它体积庞大，装有 16 种型号的 18000 只真空管、1500 个电子继电器、70000 个电阻、18000 个电容器，8 英尺高，3 英尺宽，100 英尺长，总重量有 30 吨，运行时耗电量很大；另外，它的存储容量很小，只能存 20 个字长为 10 位的十进位数，而且是用线路连接的方法来编排程序，因此每次解题都要靠人工改接连线，准备时间大大超过实际计算时间。

尽管如此，ENIAC 的研制成功还是为以后计算机科学的发展提供了契机，而克服它的每一个缺点，都对计算机的发展带来很大影响。其中影响最大的是“程序存储”方式的采用，由美籍匈牙利数学家冯·诺依曼（Von Neumann）提出。其思想是：（1）采用二进制，简化计算机结构；（2）计算机中设置存储器，将符号化的计算步骤存放在存储器中，然后由机器在指定时刻自动读取、运算、判断并执行。归纳起来，冯·诺依曼体系结构的计算机的主要特征是用二进制表示数据，存储程序、顺序控制、存储单元按线性编号。

1.1.2 计算机的发展阶段

1. 第一代计算机

第一代计算机是电子管计算机，时间大约为 1946—1958 年。其基本特征是采用电子管作为计算机的逻辑器件；数据表示主要是定点数；用机器语言或汇编语言编写程序。由于当时电子技术的限制，每秒运算速度仅为几千次，内存容量仅几 KB。因此，第一代电子计算机体积庞大，造价很高，仅限于军事和科学研究工作，其代表机型有 IBM650（小型机）、IBM709（大型机）。

2. 第二代计算机

第二代计算机是晶体管电路计算机，时间大约为 1958—1964 年。其基本特征是逻辑元件逐步由电子管改为晶体管，内存所使用的器件大都使用铁氧磁性材料制成的磁芯存储器。外存储器有了磁盘、磁带，外设种类也有所增加。运算速度提高到每秒几十万次，内存容量扩大到几十 KB。与此同时，计算机软件也有了较大的发展，出现了 FORTRAN、COBOL、ALGOL 等高级语言。与第一代计算机相比，晶体管计算机体积小、成本低、功能强、可靠性大大提高。除了科学计算外，还用于数据处理和事务处理。代表机型有 IBM7094、CDC7600。

3. 第三代计算机

第三代计算机是集成电路计算机,时间约为1964—1970年。随着固体物理技术的发展,集成电路工艺已可以在几平方毫米的单晶硅片上集成由十几个甚至上百个电子元件组成的逻辑电路。其基本特征是逻辑元件采用小规模集成电路SSI (Small Scale Integration)和中规模集成电路MSI (Middle Scale Integration)。第三代计算机的运算速度每秒可达几十万次到几百万次。存储器进一步发展,体积更小、价格低,软件逐步完善。这一时期,计算机同时向标准化、多样化、通用化、机种系列化发展。高级程序设计语言在这个时期有了很大发展,并出现了操作系统和会话式语言,计算机开始广泛应用在各个领域。其代表机型有IBM360。

4. 第四代计算机

第四代计算机称为大规模集成电路计算机,时间从1971年至今。进入20世纪70年代以来,计算机逻辑器件采用大规模集成电路LSI (Large Scale Integration)和超大规模集成电路VLSI (Very Large Scale Integration)技术,在硅半导体上集成了1 000~1 000 000个以上电子元件。集成度很高的半导体存储器代替了服役达20年之久的磁芯存储器。

随着技术的进步,硅晶片越来越小,也越来越薄,而其上的晶体管数目和管线则越来越多。从基尔比模型上的4个晶体管(最早的集成电路:1958年9月,德州仪器公司工程师杰克·基尔比(Jack Kilby)在锗晶片一个大拇指指甲盖大小的地方放置了5个元件,其中有4个晶体管),变成了60年代中期的10个、80年代初的10 000个,直至今日的上亿个。

我们可从INTEL微处理器的元件的间隔距离体会集成度的变化:

ENIAC,一般为5cm。

1972年,4004微处理器芯片10 μ m。

1974年,8080微处理器芯片6 μ m。

1979年,8086微处理器芯片3 μ m。

1985年,80386微处理器芯片1.5 μ m。

1990年,80486微处理器芯片0.8 μ m。

1993年,80586微处理器芯片0.6 μ m。

1995年,“奔腾”0.5 μ m。

1997年,“奔腾II”0.35 μ m。

1998年,“奔腾II”0.25 μ m。

1999年,“奔腾III”0.18 μ m。

2000年,“奔腾4”0.13 μ m。

2002年,“奔腾D”90nm。

2005年,“酷睿”65 nm……

5. 第五代计算机

第五代计算机是智能计算机,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、文字和图像且能说话的能力,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、检索等有关能力。智能计算机突破了传统的冯·诺依曼式机器的概念,舍弃了二进制结构,把许多处理机并联起来,并行处理信息,速度大大提高。其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,电脑就会完成推理和判断,并且进行解释。1988

年,世界上召开了第五代电脑国际会议。1991年,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。

1.1.3 计算机的发展趋势

进入21世纪以来,世界计算机技术的发展更为迅速,产品不断升级换代。未来的计算机将向巨型化、微型化、网络化、智能化、多媒体计算机等方向发展。

- 巨型化。巨型化是指发展高速度、大存储量和强大功能的巨型计算机。这是诸如天文、气象、地质、核反应堆等尖端科学的需要,也是记忆巨量的知识信息,以及使计算机具有类似人脑的学习和复杂推理的功能所必需的。巨型机的发展集中体现了计算机科学技术的发展水平。
- 微型化。微型化是指利用微电子技术和超大规模集成电路技术,把计算机的体积进一步缩小,价格进一步降低,计算机的微型化已成为计算机发展的重要方向。各种便携计算机、笔记本式计算机和手掌式计算机的大量面世和使用,是计算机微型化的一个标志。
- 网络化。网络化就是把各自独立的计算机用通信线路连接起来,形成各计算机用户之间可以相互通信并能使用公共资源的网络系统。网络化能够充分利用计算机的宝贵资源并扩大计算机的使用范围,为用户提供方便、及时、可靠、广泛、灵活的信息服务。
- 智能化。智能化是指计算机具有模拟人的感觉和思维过程的能力。智能计算机具有解决问题和逻辑推理的功能、知识处理和知识库管理的功能等。人与计算机的联系是通过智能接口,用文字、声音、图像等与计算机进行自然对话。目前,已研制出各种“机器人”,有的能代替人的工作,有的能与人进行某项活动等。智能化使计算机突破了“计算”这一初级的含义,从本质上扩充了计算机的能力,可以越来越多地代替人类脑力劳动。
- 多媒体计算机。多媒体计算机就是利用计算机技术、通信技术和大众传播技术,来综合处理多种媒体信息的计算机,这些信息包括文本、视频图像、图形、声音、文字等,是当前计算机领域中最引人注目的高新技术之一。多媒体技术使多种信息建立了有机的联系,集成为一个系统,并具有交互性。多媒体计算机将真正改善人机界面,使计算机朝着人类接受和处理信息的最自然的方式发展。

1.1.4 未来的计算机

按照摩尔定律,微芯片上集成的晶体管数目每18个月翻一番。许多科学家认为以半导体材料为基础的集成电路技术日益走向它的物理极限,要解决这个矛盾,必须突破传统的冯·诺依曼结构,引入新材料,开发新技术。于是人们努力探索新的计算材料和计算技术,致力于研制新一代计算机,如生物计算机、光子计算机和量子计算机等。

1. 生物计算机

生物计算机就是利用DNA计算技术替代传统电子技术的新型计算机。生物计算机的运

算过程就是蛋白质分子与周围物理化学介质的相互作用的过程。计算机的转换开关由酶来充当，而程序则在酶合成系统本身和蛋白质的结构中极其明显地表示出来。

早在20世纪70年代，人们就发现脱氧核糖核酸(DNA)处于不同状态时可以代表“有信息”或“无信息”。于是，科学家设想：假若有机物的分子也具有这种“开”、“关”的功能，那岂不可以把它们作为计算机的基本构件，从而就可能造出“有机物计算机”。20世纪80年代以来，美国、日本、前苏联等国家开始着手研制生物计算机。

生物计算机的突出优点有：密集度高、速度快、可靠性高，且由于蛋白质分子能够自我组合、再生新的微型电路，使得生物计算机具有生物体的一些特点，比如能发挥生物本身的调节机能，自动修复芯片发生的故障，还能模仿人脑的思考机制。目前，生物计算机尚处于起步阶段，在很多方面还相当不完善，并向众多领域提出了挑战，要想真正进入实用阶段还需要更多的时间和更多科学家的艰辛探索。

2. 量子计算机

量子计算机是一类遵循量子力学规律进行高速数学和逻辑运算、存储及处理量子信息的物理装置。当某个装置处理和计算的是量子信息，运行的是量子算法时，它就是量子计算机。量子计算机的概念源于对可逆计算机的研究，其目的是为了解决计算机中的能耗问题。

20世纪60年代至70年代，人们发现能耗会导致计算机中的芯片发热极大地影响芯片的集成度，从而限制了计算机的运行速度。研究发现，能耗来源于计算过程中的不可逆操作。那么，计算过程是否必须要用不可逆操作才能完成呢？问题的答案是：所有经典计算机都可以找到一种对应的可逆计算机，且不影响运算能力。既然计算机中的每一步操作都可以改造为可逆操作，那么在量子力学中，它就可以用一个么正变换来表示。

在经典计算机中，基本信息单位为比特(bit)，运算对象是各种比特序列。而在量子计算机中，基本信息单位是量子比特(qubit)，运算对象是量子比特序列。量子计算机可以进行任意的么正变换，对经典计算作了极大的扩充。在数学形式上，经典计算可看作是一类特殊的量子计算。量子计算机对每一个叠加分量进行变换，所有这些变换同时完成，并按一定的概率叠加起来，给出结果，这种计算称作量子并行计算。除了进行并行计算外，量子计算机的另一重要用途是模拟量子系统，这项工作经典计算机无法胜任的。

迄今为止，世界上还没有真正意义上的量子计算机。但是，世界各地的许多实验室正在以巨大的热情追寻着这个梦想——如何实现量子计算。目前已经提出的方案主要利用了原子和光腔相互作用、冷阱束缚离子、电子或核自旋共振、量子点操纵、超导量子干涉等。量子计算机使计算的概念焕然一新，这是量子计算机与其他计算机如光子计算机和生物计算机等的不同之处。

3. 光子计算机

光子计算机是一种以光信号进行数字运算、逻辑操作、信息存储和处理的新型计算机。光子计算机的基本组成部件是集成光路，包括激光器、透镜和棱镜等。

光子计算机主要优点有：

(1) 超高速的运算速度。光子计算机并行处理能力强，因而具有更高的运算速度。电子的传播速度是593km/s，而光子的传播速度却达 3×10^5 km/s，对于电子计算机来说，电子是信息的载体，它只能通过一些相互绝缘的导线来传导，即使在最佳的情况下，电子在固体中的运行速度也远远不如光速，尽管目前的电子计算机运算速度不断提高，但其能力还是有