

21世纪高等学校计算机规划教材

21st Century University Planned Textbooks of Computer Science

大学计算机基础

(第2版)

The Fundamental of College Computer (2nd Edition)

陈建孝 陆锡聪 余晓春 江玉珍 编著

- Windows 7 + Office 2010
- 反映计算机技术研究与应用新进展
- 适合少学时计算机基础课程



高校系列

人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

014004521

21世纪高等学校计算机规划教材

TP3-43

658

2

21st Century University Planned Textbooks of Computer Science

大学计算机基础

(第2版)

The Fundamental of College Computer (2nd Edition)

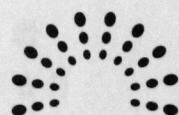
陈建孝 陆锡聪 余晓春 江玉珍 编著



北航

C1691654

TP3-43
658-2



高校系列

人民邮电出版社

北京

014004251

图书在版编目 (CIP) 数据

大学计算机基础 / 陈建孝等编著. -- 2版. -- 北京:
人民邮电出版社, 2013.8
21世纪高等学校计算机规划教材
ISBN 978-7-115-31992-0

I. ①大… II. ①陈… 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(2013)第180818号

内 容 提 要

本书是根据教育部计算机基础课程教学指导委员会制定的大学计算机基础大纲,按照高等学校非计算机专业学生的培养目标,体现计算机教育的“三个层次”的基本要求,并依据当前大学新生的实际状况而编写的。

本书介绍了 Windows 7、Office 2010 和 Internet 等计算机基础知识。全书共分 7 章,主要内容有:计算机基础知识、Windows 操作系统、Word 文字处理、Excel 电子表格、PowerPoint 演示文稿、计算机网络基础和 Internet 及其应用。在内容组织上注意知识背景简介、操作步骤示例和应用技巧介绍相结合,以期达到即学即用,提高学生学习兴趣,增强上机能力的目的。

本书可作为高等学校非计算机专业计算机公共课的教材,也可作为计算机考试的培训教材,还可作为从事办公自动化工作者的学习、参考用书。

◆ 编 著 陈建孝 陆锡聪 余晓春 江玉珍

责任编辑 刘 博

责任印制 彭志环 杨林杰

◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号

邮编 100061 电子邮件 315@ptpress.com.cn

网址 <http://www.ptpress.com.cn>

北京中新伟业印刷有限公司印刷

◆ 开本: 787×1092 1/16

印张: 15.25

2013 年 8 月第 2 版

字数: 396 千字

2013 年 8 月北京第 1 次印刷

定价: 35.00 元

读者服务热线: (010)67170985 印装质量热线: (010)67129223

反盗版热线: (010)67171154

广告经营许可证: 京崇工商广字第 0021 号

第2版前言

大学计算机基础课程是学生进入高校之后的第一门计算机课程,开设此课程的目的是培养学生良好的信息素养以及利用计算机工具进行信息处理的基本技能。本书以计算机操作应用能力的培养为主要目标,在第1版出版5年并投入教学实践的基础上,按照教育部高等院校非计算机专业计算机基础课程教学指导委员会提出的最新教学要求和最新大纲改版编写。

在本书编写过程中,我们注意到以下几个方面。

1. 在组成和结构上,能够更系统,深入地介绍计算机科学与技术的基本概念、基本原理、基本技术和方法。
2. 在内容的选择与组织上,充分考虑到大学新生的需要,既系统地介绍了基本的信息处理技术,又充分地反映了计算机技术研究与应用的新进展。
3. 在课时的安排上,能够考虑到非计算机专业大学新生本课学时较少、学习任务较紧等情况,尽可能地使教学要求所需学时数与实际教学学时数相一致。
4. 在讲授的方式上,既注重了计算机基础知识的传授,又注重了面向计算机的实际应用技能的培训。

本书包括计算机基础知识,Windows 操作系统,Word 文字处理,Excel 电子表格,PowerPoint 演示文稿,计算机网络基础和 Internet 及其应用,共7章,每章后面均配有习题,每章中有实例教学、操作指导等内容。

与本书配套的大学计算机基础实践教程(第2版)也已出版。本教材配备了完善的教学资源,包括教学课件、相关素材文件、网络考试软件系统及题库。教学课件和相关素材文件请登录人民邮电出版社教学服务与资源网(<http://www.ptpedu.com.cn>)免费下载。

本书由陈建孝拟定提纲并对全书统稿。全书共分7章,其中第1章由陈建孝编写,第2章、第3章由陆锡聪编写,第4章、第5章由江玉珍编写,第6章、第7章由余晓春编写。

本书的编写得到韩山师范学院各级领导的关心和支持;在编写过程中,林清滢、郑晓菊、林璇、王晓辉、陈维惠参与编写大纲的讨论并协助编写、审核部分章节的内容,在此一并表示感谢。

由于作者水平有限,书中难免有不妥和错误之处,恳请广大读者批评指正。

编者

2013年6月

目 录

第 1 章 信息技术概论	1
1.1 信息技术概述	1
1.2 计算机概述	2
1.2.1 电子计算机的诞生	2
1.2.2 计算机的特点	5
1.2.3 计算机的分类	6
1.2.4 计算机的应用	7
1.3 新的计算机应用技术	8
1.4 计算机系统的组成	16
1.4.1 计算机系统概述	16
1.4.2 计算机的工作原理	17
1.4.3 计算机的硬件系统	18
1.4.4 计算机的软件系统	19
1.5 计算机中的信息表示	21
1.5.1 计算机中的数制	22
1.5.2 常用数制的表示方法	22
1.5.3 不同进位计数制间的转换	23
1.5.4 计算机中的数据单位	24
1.5.5 计算机的编码	25
1.6 微型计算机及其配置	28
1.6.1 微型计算机概述	28
1.6.2 微型计算机的基本硬件配置	28
1.7 计算机信息系统安全	37
1.7.1 计算机信息系统	37
1.7.2 计算机信息安全的基本概念	38
1.7.3 计算机信息系统安全受到的威胁	39
1.7.4 计算机病毒的类型	40
1.7.5 网络黑客	42
1.7.6 计算机病毒和黑客的防范	42
小 结	45
习 题	45
第 2 章 Windows 操作系统	50
2.1 操作系统概述	50
2.1.1 操作系统的基本概念	50

2.1.2 操作系统的功能	50
2.1.3 常用操作系统简介	50
2.2 Windows 7 基本操作	51
2.2.1 Windows 7 的安装、启动和退出	51
2.2.2 Windows 7 的基本概念	53
2.2.3 Windows 7 的文件和文件夹管理	58
2.3 Windows 7 实用程序	68
2.3.1 磁盘管理和维护	68
2.3.2 控制面板与环境设置	71
2.3.3 常用附件工具的使用	79
小 结	85
习 题	85
第 3 章 Word 文字处理	87
3.1 Word 2010 概述	87
3.1.1 Word 2010 的启动与退出	87
3.1.2 Word 2010 窗口的组成	88
3.1.3 Word 2010 文档的基本操作	90
3.1.4 Word 帮助的使用	93
3.2 文档编辑	93
3.2.1 基本输入操作	93
3.2.2 基本编辑操作	95
3.2.3 查找与替换	97
3.2.4 自动更正	99
3.2.5 撤销与恢复	99
3.3 文档排版	100
3.3.1 基本排版	100
3.3.2 高级排版	106
3.3.3 图文混排	112
3.3.4 表格	116
小 结	121
习 题	122

第 4 章 Excel 电子表格	123
4.1 Excel 2010 概述	123
4.1.1 Excel 2010 的功能及概念	123

4.1.2	启动 Excel 2010.....	124
4.1.3	Excel 2010 工作界面介绍.....	124
4.2	工作簿及工作表的基本操作.....	125
4.2.1	工作簿的创建及打开.....	125
4.2.2	工作表的插入及编辑.....	126
4.2.3	单元格的编辑.....	127
4.2.4	工作表数据的输入及格式化.....	129
4.2.5	公式与函数的使用.....	137
4.3	数据管理和分析.....	142
4.3.1	数据清单.....	142
4.3.2	数据排序.....	143
4.3.3	数据筛选.....	144
4.3.4	分类汇总.....	146
4.3.5	数据透视表.....	147
4.4	图表制作.....	150
4.4.1	图表的创建.....	150
4.4.2	图表的编辑.....	151
4.4.3	图表的格式化.....	154
4.4.4	迷你图创建.....	155
4.5	工作表打印.....	157
小 结		158
习 题		159

第5章 PowerPoint 演示文稿..... 161

5.1	PowerPoint 2010 概述.....	161
5.1.1	PowerPoint 2010 的概念及功能.....	161
5.1.2	PowerPoint 2010 工作界面介绍.....	162
5.1.3	视图类型.....	162
5.2	演示文稿基本操作.....	163
5.2.1	演示文稿的创建.....	163
5.2.2	演示文稿的编辑.....	165
5.2.3	在幻灯片上添加对象.....	166
5.2.4	幻灯片格式化.....	169
5.2.5	幻灯片切换及动画效果.....	171
5.3	演示文稿的放映、打包及打印.....	173
5.3.1	幻灯片的放映.....	173
5.3.2	幻灯片的放映控制.....	174
5.3.3	演示文稿的打包.....	175
5.3.4	演示文稿的打印.....	176
5.4	PowerPoint 2010 实例制作.....	176
小 结		182
习 题		183

第6章 计算机网络基础..... 185

6.1	计算机网络概述.....	185
6.1.1	计算机网络的发展.....	185
6.1.2	计算机网络的定义和功能.....	186
6.1.3	计算机网络的组成.....	187
6.1.4	计算机网络的分类.....	190
6.2	计算机网络通信原理.....	194
6.2.1	基本术语介绍.....	194
6.2.2	计算机数据通信技术.....	195
6.3	计算机网络体系结构.....	196
6.3.1	体系结构的基本概念.....	196
6.3.2	网络协议.....	197
6.3.3	OSI 参考模型.....	197
6.3.4	TCP/IP 体系结构.....	198
6.4	局域网技术.....	199
6.4.1	局域网概述.....	200
6.4.2	以太网技术.....	200
6.4.3	局域网的工作模式.....	200
6.4.4	局域网资源共享.....	202
小 结		204
习 题		204

第7章 Internet 及其应用..... 207

7.1	Internet 发展概况.....	207
7.1.1	Internet 的发展历史.....	207
7.1.2	Internet 在中国的发展.....	208
7.2	TCP/IP.....	209
7.2.1	TCP/IP 体系.....	209
7.2.2	Internet 中的地址标识.....	209
7.3	Internet 的连接与测试.....	212
7.3.1	Internet 接入服务提供商.....	212
7.3.2	Internet 的连接.....	213
7.3.3	查看本地网络连接.....	214
7.3.4	IP 地址设置.....	216
7.3.5	Internet 的测试.....	216
7.4	Internet 提供的服务.....	217
7.4.1	WWW 服务.....	217
7.4.2	文件传输服务.....	219
7.4.3	电子邮件服务.....	220
7.4.4	远程登录服务.....	220
7.4.5	信息讨论和公布服务.....	220
7.5	浏览器操作.....	221

7.5.1 IE浏览器的基本操作	221	7.7.2 设置电子邮件账号	229
7.5.2 网页搜索	223	7.7.3 接收与阅读邮件	230
7.5.3 网页保存	225	7.7.4 编写与发送邮件	231
7.6 文件传输操作	227	7.7.5 通信簿管理	232
7.6.1 使用浏览器传输文件	227	小 结	233
7.6.2 使用FTP客户软件传输文件	228	习 题	233
7.7 电子邮件操作	228	参考文献	235
7.7.1 基本知识	228		

第 1 章

信息技术概论

学习目标:

- 了解信息技术及其发展, 计算机的发展、特点和应用, 新的计算机应用技术
- 掌握计算机系统的组成和工作原理
- 熟练掌握数制的概念及不同数制之间的转换
- 了解计算机中的信息表示
- 了解常见的信息编码
- 掌握微机的硬件组成和主要的性能指标
- 了解微机的配置和组装
- 了解计算机信息系统安全、计算机病毒和黑客的概念以及对其的防范措施

1.1 信息技术概述

信息是客观世界中物质及其运动的属性及特征的反映, 分为自然信息和社会信息, 人们每时每刻都在自觉或不自觉地接收和传播信息。信息同数据、知识、消息、信号的关系如下。

1. 数据是反映客观事物属性的原始事实, 而信息是由原始数据经过处理加工, 按特定的方式组织起来的, 对人们有价值的数据集。信息是通过具体的数据形式被存储和传输的, 因此数据可看作信息的载体。

2. 知识是经过加工并经过实践检验的条理化信息, 信息是知识的基础, 但并非所有的信息都是知识。

3. 消息是信息的外表, 信息是消息的内涵。

4. 信号是信息的载体, 信息是信号所载荷的内容。

信息的主要特征有: 普遍性、传递性、存储性、可识别性、转换性、再生性、时效性、共享性。物质、能量和信息是人类社会赖以发展的三大重要资源。

信息资源的开发和利用已经成为独立的产业, 即信息产业。

信息技术是在信息的获取、整理、加工、传递、存储、利用过程中采取的技术和方法, 信息技术也可看做代替、延伸、扩展人的感官及大脑信息功能的一种技术。

信息技术按信息的载体和通信方式的发展, 可以分为古代信息技术、近代信息技术和现代信息技术三个不同的发展阶段, 并经历了语言的利用、文字的发明、印刷术的发明、电信革命以及计算机技术的发明和利用五大重大的变革。

古代信息技术的特征是：以文字记录为主要信息存储手段，以书信传递为主要信息传递方法。

1837 年美国科学家莫尔斯成功地发明了有线电报和莫尔斯电码，拉开了以信息的电通信传输技术为主要特征的近代信息技术发展的序幕。电通信是利用电波作为信息载体，将信号传输到远方。

现代信息技术的特征是以光电信息存储技术为主要信息存储手段，以网络、光纤、卫星通信为主要信息传递方法。

信息技术发展将向高速、大容量、综合化、数字化和个人化方向发展。现代信息技术是以电子技术，尤其是微电子技术为基础，以计算机技术为核心，以通信技术为支柱，以信息应用为目标的科学技术群。各项信息技术概述如下。

1. 信息获取技术是指人们利用各种传感器和仪器直接或间接地获取信息。
2. 信息传输技术是以光缆通信、微波通信、卫星通信、无线移动通信、数字通信等高新技术作为通信技术基础的。
3. 信息处理技术是通过计算机实现的，其核心是计算机技术和计算机网络技术。
4. 信息控制技术是利用信息传递和信息反馈来实现对目标系统控制的技术。
5. 信息存储技术主要可分为：对速度和容量越来越高的直接存储；大容量、高速度和便捷性的移动存储；与网络密切相关的网络附加存储（NAS）和存储区域网络（SAN）。随着大容量信息处理要求的不断提高，存储部件的速度、容量、接口和传输速度显得越来越重要。

通信技术、计算机技术、控制技术并称为“三 C”技术（Communication、Computer、Control）。

1.2 计算机概述

在人类历史上，计算工具的发明和创造走过了漫长的道路。在原始社会，人们曾使用绳结、石子等进行简单的计数。我国在唐代发明了一件了不起的，至今仍在使用的计算工具——算盘。欧洲 16 世纪也出现了对数计算尺和机械计算机。

在 20 世纪 40 年代之前，人工手算一直是主要的计算方法，算盘、对数计算尺、手摇或电动的机械计算机一直是人们使用的主要计算工具。此后，一方面由于近代科学技术的发展，对计算量、计算精度、计算速度的要求不断提高，原有的计算工具已经满足不了应用的需要；另一方面，计算理论、电子学以及自动控制技术的发展，也为现代电子计算机的出现提供了可能。于是，在 20 世纪 40 年代中期，第一代电子计算机诞生了。

电子计算机（Electronic Computer）俗称“电脑”，是 20 世纪科学技术发展的重大成就之一。自 1946 年世界上的第一台计算机诞生至今，在短短的 60 多年的时间里，计算机技术高速的发展，在世界范围内掀起了一场信息革命，而且已成为现代人类社会生活中不可缺少的基本工具。在 21 世纪，掌握以计算机为核心的信息技术的基础知识和应用能力，是现代大学生必备的基本素质。

1.2.1 电子计算机的诞生

1. 第一台计算机的诞生

电子计算机是一种能够按照事先存储的程序，自动，高速地对数据进行输入、处理、输出和存储的系统。

目前，大家公认的第一台计算机是在 1943 年开始研制，于 1946 年 2 月在美国宾夕法尼亚大学诞生，取名为电子数值积分计算机（Electronic Numerical Integrator and Calculator, ENIAC）

的计算机（如图 1-1 所示）。ENIAC 的研制成功，是计算机发展史上的一座里程碑，使人类在计算技术的发展历程中，到达了一个新的高度。ENIAC 共使用了 18 000 个电子管，另加 1500 个继电器以及其他器件，重达 30 t，占地 170 m²，这台每小时耗电量为 150 kw 的计算机，运算速度为每秒 5000 次加法 / 减法运算，可以在 0.003s 时间内完成两个 10 位数乘法，能够在一天内完成几千万次乘法，大约相当于一个人用台式计算机操作 40 年的工作量。其价值为 40 万美元。ENIAC 的问世，标志着人类社会从此迈进电子计算机时代。

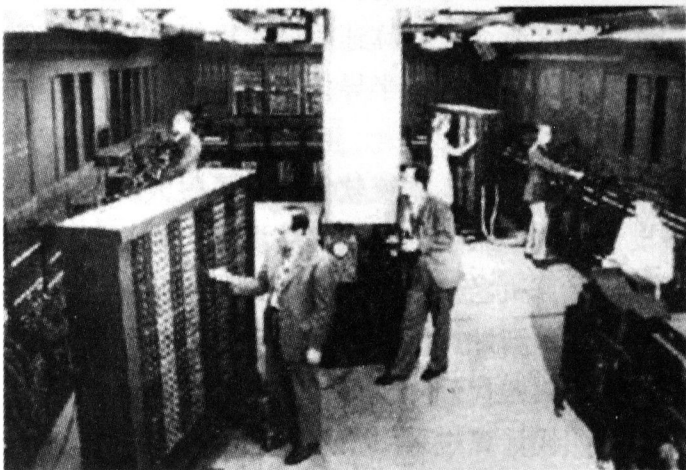


图 1-1 第一台计算机 ENIAC

2. 计算机的发展
自从第一台电子计算机诞生至今，在短短的 60 多年的时间里，计算机技术发展之迅速，普及之广泛，对整个社会和科学技术影响之深远，是其他任何学科所不能比拟的。

电子器件的发展推动了电子电路的发展，为研制计算机奠定了物质技术基础。根据计算机所使用的电子器件，所配置的软件和使用的方式，一般将其发展划分为以下几个阶段，如表 1-1 所示。

表 1-1 计算机的发展的几个阶段			
阶段	时 间	电 子 器 件	主 要 特 点
第一代	1946 ~ 1957 年	电子管	运算速度 5 千~4 万次每秒；体积庞大；机器语言；数值计算
第二代	1958 ~ 1964 年	晶体管	运算速度 10 万次~300 万次每秒；体积缩小，功耗降低，寿命延长；机器语言、汇编语言；数值计算、管理
第三代	1965 ~ 1970 年	小、中规模集成电路	运算速度达到 1000 万次每秒；体积更小，功耗及价格下降，寿命更长；机器语言、汇编语言、高级语言；数值计算、管理、实时处理
第四代	1971 年至今	大、超大规模集成电路	运算速度达到 100 亿每秒；耗电少、体积小、可靠性高、适应性强；机器语言、汇编语言、高级语言；数值计算、实时处理、社会管理、多媒体及网络通信等

- (1) 第一代计算机（1946 ~ 1957 年）
第一代计算机的逻辑元件是电子管，主存储器采用水银延迟线、磁鼓磁芯等，外存储器使用磁带，并用机器语言和汇编语言编写程序。这一阶段计算机的主要特点是体积大、运算速度低、成本高、可靠性差、内存容量小，主要用于科学计算，从事军事和科学研究方面的工作。代表机型为 1952 年由冯·诺依曼设计的 EDVAC 计算机。
- (2) 第二代计算机（1958 ~ 1964 年）
第二代计算机是晶体管计算机，这一阶段计算机使用的主要逻辑元件是晶体管。晶体管较之电子管有体积小、耗电低、可靠性高、功能强、价格低等优点。主存储器采用磁芯，外存储器使用磁带和磁盘。软件也有很大发展，使用了操作系统，以及 FORTRAN、COBOL 等高级程序设计语言。
- 这个时期计算机的应用扩展到数据处理、自动控制等方面，运行速度已提高到每秒几十万次，体积大大减小，可靠性和内存容量也有较大的提高。代表机型为 IBM-7904 计算机。

（3）第三代计算机（1965 ~ 1970 年）

第三代计算机的逻辑元件采用了小规模或中小规模集成电路来代替晶体管，使计算机的体积和耗电大大减小，运算速度却大大提高，每秒可以执行几十万次到几百万次的加法运算，性能和稳定性进一步提高。半导体存储器逐步取代了磁芯存储器的主存储器地位，磁盘成了不可缺少的辅助存储器。

在这个时期，系统软件也有了很大发展，出现了分时操作系统，结构化程序设计语言。在程序设计方法上采用结构化程序设计，为研制更加复杂的软件提供了技术上的保证。在应用方面，第三代计算机已被广泛地应用到科学计算、数据处理、事务管理和工业控制等领域。代表机型为 IBM-360 系列计算机。

（4）第四代计算机（1971 年至今）

第四代计算机采用大规模和超大规模集成电路。20 世纪 70 年代以后，计算机使用的集成电路迅速从中小规模发展到大规模、超大规模的水平，大规模、超大规模集成电路应用的一个直接结果是微处理器和微型计算机的诞生。此外，使用了大容量的半导体存储器作为内存储器；在体系结构方面进一步发展了并行处理、多机系统、分布式计算机系统和计算机网络系统；在软件方面推出了数据库系统、分布式操作系统及软件工程标准等。这一时代的计算机的运行速度可达到每秒上千万次到万亿次，存储容量和可靠性有了很大提高，功能更加完备，价格越来越低。这个时期计算机的类型除小型机、中型机、大型机外，开始向巨型机和微型计算机两个方向发展，微型计算机的普及使得计算机逐渐进入了办公室、学校和普通家庭。计算机与通信技术的结合使计算机应用从单机走向网络，由独立网络走向互连网络。各国都在计划建设自己的“信息高速公路”，通过各种通信渠道，包括有线网和无线网，把各种计算机互联起来，实现了信息在全球范围内的传递。集处理文字、图形、图像、声音为一体的多媒体计算机的发展也方兴未艾。用计算机来模仿人的智能，包括听觉、视觉和触觉以及自学习和推理能力是当前计算机科学研究的一个重要方向。

3. 计算机发展的趋势与展望

（1）今后计算机的发展趋势

① 巨型化。巨型化是指发展高速、大存储容量和超强功能的超大型计算机。这既是诸如天文、气象、宇航、核反应等尖端科学以及进一步探索新兴科学，诸如基因工程、生物工程的需要，也是为了让计算机具有人脑学习、推理的复杂功能的需要。

② 微型化。因大规模、超大规模集成电路的出现，计算机的微型化迅速发展，而且性能指标也在持续提高，价格即将持续下降。

③ 网络化。网络化就是把各自独立的计算机用通信线路连结起来，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

④ 智能化。智能化是指让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。人可以通过计算机的智能接口，用文字、声音、图像等与计算机进行自然对话。

硅芯片技术高速发展的同时也意味着硅技术越来越逼近其物理极限，为此，世界各国的研究人员正在加紧研究开发新型计算机，计算机从体系结构的变革到器件与技术的革命都要产生一次量的乃至质的飞跃。

（2）未来的新型计算机展望

① 超导计算机。超导是指导体在接近绝对零度（-273.15℃）时，电流在某些介质中传输时

所受的阻力为零的现象。1962 年,英国物理学家约瑟夫逊提出了“超导隧道效应”,由超导体-绝缘体-超导体组成的器件称为“约瑟夫逊元件”,利用约瑟夫逊元件制造的计算机称为超导计算机,这种计算机的耗电仅为半导体器件耗电量的几千分之一,它执行一条指令只需十亿分之一秒,比半导体元件快 10 倍。

② 光子计算机。光子计算机是利用光作为信息的传输介质的计算机。光子计算机的主要优点是光子不需要导线,即使在光线相交的情况下,它们之间也丝毫不会相互影响。光子计算机只需要一小部分能量就能驱动,从而大大减少了芯片产生的热量;具有超强的并行处理能力和超高的运行速度;信息存储量大,抗干扰能力强。

目前光子计算机的许多关键技术如光存储技术、光电子集成电路已取得重大突破。

③ 量子计算机。量子计算机是利用处于多现实态下的原子进行运算的计算机。在量子计算机中,数据采用量子位存储。由于量子的叠加效应,一个量子位可以是 0 或 1,也可以既存储 0 又存储 1,所以量子计算机的存储量比现有计算机大。量子计算机的优点,一是能够实行并行计算,加快了速度;二是大大提高了存储能力;三是可以对任意物理系统进行高效率的模拟;四是发热量极小。

④ 生物计算机。生物计算机(分子计算机)使用由生物工程技术产生的蛋白质分子构成的生物芯片。在这种芯片中,信息以波的形式传播,运算速度比当今最新一代计算机快 10 万倍,而能量消耗仅相当于现在普通计算机的十分之一,并且拥有巨大的存储能力。

⑤ 神经网络计算机。神经网络计算机是模仿人的大脑神经系统,具有判断能力和适应能力,并具有并行处理多种数据功能的计算机。神经网络计算机可以并行处理实时变化的大量数据,并得出结论。神经网络计算机的信息不是存在存储器中,而是存储在神经元之间的联络网中。若有节点断裂,计算机仍有重建资料的能力,它还具有联想记忆以及视觉和声音识别能力。

综上所述,未来的计算机技术将向超高速、超小型、并行处理、智能化方向发展。

1.2.2 计算机的特点

计算机主要有以下 5 个方面的特点。

1. 运算速度快

计算机的运算速度(也称处理速度)用 MIPS(Millim Instructions Per Second,每秒百万指令数)来衡量。现代的计算机运算速度在几十 MIPS 以上,巨型计算机的速度可达到千万个 MIPS。

2. 计算精度高

一般来说,现在的计算机有几十位、几百位有效数字,而且理论上还可更高。

3. 具有存储的能力

计算机的存储器可以“记忆(存储)”大量的数据和计算机程序。

4. 逻辑判断的能力

计算机在程序的执行过程中,会根据上一步的执行结果,运用逻辑判断方法自动确定下一步的执行命令。正是因为计算机具有这种逻辑判断能力,使得计算机不仅能解决数值计算问题,而且能解决非数值计算问题。

5. 能进行自动控制

计算机能在程序控制下,按事先的规定步骤执行任务而不需要人工干预,实现运算的连续性和自动性。

正因为计算机具有上述特点,所以人们在进行一些复杂的脑力劳动时,可以分解成计算机可

以执行的基本操作，并以计算机可以识别的形式表示出来，存放到计算机中，这样计算机就可以模仿人的一部分思维活动，代替人的部分脑力劳动，按照人们的意愿自动这样连续工作，因此有人也把计算机称为“电脑”。

1.2.3 计算机的分类

随着计算机技术的迅速发展和应用的广泛深入，尤其是微处理器的发展，计算机的类型越来越多样化。根据用途及使用的范围的不同，计算机可分为通用机和专用机。通用机的特点是通用性强，具有很强的综合处理能力，能够解决各种类型的问题。专用机则功能单一，配有解决特定问题的软、硬件，能够高速、可靠地解决特定的问题。根据计算机的运算速度和性能等指标来分类，主要有高性能计算机、微型计算机、工作站、服务器、嵌入式计算机等。注意这种分类标准不是固定不变的，只能针对某一个时期。

1. 高性能计算机

高性能计算机在过去被称为巨型机或大型机，是指目前速度最快、处理能力最强的计算机。近年来，我国高性能计算机的研发也取得了很大的成绩，推出了“曙光”、“深腾”、“银河”、“天河”等代表国内最高水平的高性能计算机，并在国民经济的关键领域得到了应用。根据2013年6月17日最新出炉的全球超级计算机500强榜单（Top500），排名第一的是中国“天河二号”（如图1-2（a）所示），这是国家863计划“十二五”高效能计算机重大项目的阶段性成果。“天河二号”双精度浮点运算峰值速度达到每秒5.49亿亿次，Linpack（国际上流行的用于测试高性能计算机浮点计算性能的软件）测试性能已达到每秒3.39亿亿次。“天河二号”由国防科技大学等单位研制，在体系结构、微异构计算阵列、高速互连网络、加速存储架构、并行编程模型与框架、系统容错设计与故障管理、综合化能耗控制技术以及高密度高精度结构工艺等方面突破了一系列核心关键技术。

“天河二号”超级计算机系统由170个机柜组成，占地面积720m²，内存总容量1400万亿字节，存储总容量12400万亿字节，最大运行功耗17.8MW。相比此前排名世界第一的美国“泰坦”超级计算机，“天河二号”计算速度是其2倍。与2010年11月获得TOP500第一的“天河一号”相比，“天河二号”峰值计算速度和持续计算速度均提升了10倍以上，计算密度（单位面积上的计算能力）提升了10倍以上，系统能效比（单位能耗的计算速度）是天河一号的3倍。

“天河一号A”（如图1-2（b）所示）坐落在位于天津的国家超级计算中心，建成后已经立即全面运转，主要用来执行大规模科学计算，而且还是一套开放式访问系统。“天河二号”也已应用于生物医药、新材料、工程设计与仿真分析、天气预报、气候模拟与海洋环境研究、数字媒体和动漫设计等多个领域，开始为多家用户单位提供超级计算服务。“天河二号”将于2013年底安装并应用于广州超级计算机中心。

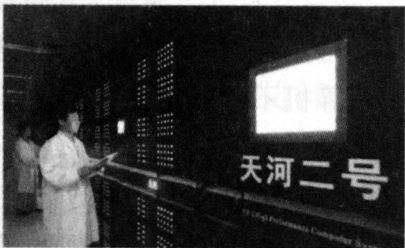


图 1-2（a）天河二号

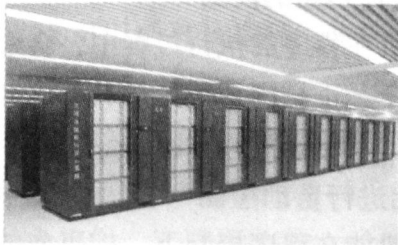


图 1-2（b）天河一号 A

2. 微型计算机（个人计算机）

微型计算机又称个人计算机（Personal Computer, PC）。自 IBM 公司于 1981 年采用 Intel 的微处理器推出 IBM PC 以来，微型计算机因其小、巧、轻、使用方便、价格便宜等优点在过去 20 多年中得到迅速的发展，成为计算机的主流。今天，微型计算机的应用已经遍及社会的各个领域，几乎无所不在。

微型计算机的种类很多，主要分成 4 类：台式计算机（Desktop Computer）、笔记本计算机（Notebook Computer）、平板计算机（Tablet PC）、超便携个人计算机（Ultra Mobile PC）。

3. 工作站

工作站是一种高档的微机系统。自 1980 年美国 Appolo 公司推出世界上第一个工作站 DN-100 以来，工作站迅速发展，成为专门处理某类特殊事务的一种独立的计算机类型。

工作站通常配有高分辨率的大屏幕显示器和大容量的内存与外存储器，具有较强的数据处理能力与高性能的图形功能。著名的 Sun、HP、SGI 等公司是目前最大的工作站生产厂家。注意，在网络环境下，任何一台微机或终端都可称为一个工作站（与以上含义不同），它是网络中的一个用户节点。

4. 服务器

服务器是一种在网络环境中对外提供服务的计算机系统。从广义上讲，一台微型计算机也可以充当服务器，关键是它要安装网络操作系统、网络协议和各种服务软件；从狭义上讲，服务器是专指通过网络对外提供服务的高性能计算机。与微型计算机相比，服务器在稳定性、安全性、性能等方面要求更高，因此对其硬件系统的要求也更高。

根据提供的服务的不同，服务器可以分为 Web 服务器、FTP 服务器、文件服务器、数据库服务器等。

5. 嵌入式计算机

嵌入式计算机是指作为一个信息处理部件，嵌入到应用系统之中的计算机。嵌入式计算机与通用计算机相比，在基础原理方面没有原则性的区别，主要区别在于系统和功能软件集成于计算机硬件系统之中，也就是说，系统的应用软件与硬件一体化，采用类似于 BIOS 的工作方式。

嵌入式系统应具有的特点是：要求高可靠性，在恶劣的环境或突然断电的情况下，系统仍然能够正常工作；许多应用要求实时处理能力，这就要求嵌入式操作系统具有实时处理能力；嵌入式系统中的软件代码要求高质量、高可靠性，一般都固化在只读存储器或闪存中，也就是说软件要求固态化存储，而不是存储在磁盘等载体中。

嵌入式系统主要由嵌入式处理器、外围硬件设备、嵌入式操作系统以及特定的应用程序 4 部分组成，是集软硬件于一体的可独立工作的“器件”，用于实现对其他设备的控制、监视或管理等功能。

在各种类型的计算机中，嵌入式计算机应用最广泛，数量甚至超过了 PC。目前广泛用于各种家用电器之中，如电冰箱、自动洗衣机、数字电视机、数码照相机等。

1.2.4 计算机的应用

计算机已几乎应用于一切领域。归结起来计算机的应用主要有以下几个方面。

1. 科学计算

科学计算也就是数值计算，指用于完成科学研究和工程技术中提出的数学问题的计算，它是电子计算机应用最为基础的领域。

2. 数据处理

所谓数据及事务处理，泛指非科技方面的数据管理和计算处理。其主要特点是，要处理的原始数据量大，而算术运算较简单，并有大量的逻辑运算和判断，结果常要求以表格或图形等形式存储或输出，如银行日常账务管理、股票交易管理、图书资料的检索等。

3. 计算机辅助工程、辅助教育

包括：计算机辅助设计与制造，简称 CAD / CAM；计算机集成制造系统，简称 CIMS，它是集设计、制造、管理三大功能于一体的现代化工厂生产系统；计算机辅助教育，简称 CBE，它包括计算机辅助教学（CAI）和计算机管理教学（CMI）。

4. 过程控制

过程控制又称实时控制。其工作过程是选用传感器及时检测受控对象的数据，求出它们与设定数据的偏差，接着由计算机按控制模型进行计算，然后产生相应的控制信号，驱动伺服装置对受控对象进行控制或调节。

5. 电子商务

所谓电子商务（Electronic Commerce）是利用计算机技术、网络技术和远程通信技术，实现整个商务（买卖）过程中的电子化、数字化和网络化。

6. 多媒体技术

多媒体技术是以计算机技术为核心，将现代声像技术和通信技术融为一体，以追求更自然、更丰富的界面，其应用领域十分广泛。多媒体系统的应用正逐渐改变人类的生活方式和工作方式，一个绚丽多彩的多媒体世界正向人们走来。

7. 数据通信

前面提到的“信息高速公路”主要是利用通信卫星群和光导纤维构成的计算机网络，实现信息双向交流，同时利用多媒体技术扩大计算机的应用范围。利用计算机把整个地球网络起来，使“地球村”成为现实。总之，以计算机为核心的信息高速公路的实现，将进一步改变人们的生活方式。

1.3 新的计算机应用技术

1. 普适计算

所谓普适计算（Pervasive Computing / Ubiquitous Computing）又叫普及计算，指的是无所不在的、随时随地可以进行计算的一种方式——无论何时何地，只要需要，就可以通过某种设备访问到所需的信息。简单地说，是一种无处不在的计算模式。

例 1.1 在一个智能教室环境下，如果投影设备的显示效果不是很理想，教师可以通过自己的掌上电脑向学生的掌上电脑发送电子课件。当教师走近学生讨论组时，其掌上电脑会动态加入该组，下载该组正在讨论的材料。

这就是一个普适环境，它由投影机、教师掌上电脑、学生掌上电脑组成，该系统通过可重新配置的上、下文敏感中间件，突出对环境的感知和对动态自组网络通信的支持。

例 1.2 一个普适医疗服务系统，可以提供任何时间、任何地点的医疗服务访问。在一辆急救车上配备无线定位系统，就可以准确地定位突发事件现场，同时利用无线网络获取实时的交通信息。另外，在事故现场，通过便携式或移动式设备监测患者的脉搏、血压、呼吸等数据，通过

无线网络访问分布式的医疗服务系统，下载有关病历数据等必要信息。

除了基于定位系统的应急响应机制，普适医疗服务系统的功能还包括基于移动设备和无线网络的远程医疗诊断、远程患者监护及远程访问具有患者病历信息的医疗数据库等。

普适计算的概念早在 1999 年就由 IBM 公司提出，它有两个特征，即间断连接、轻量计算（即计算资源相对有限），同时具有如下特性：①无所不在特性（pewasive）：用户可以随地以各种接入手段进入同一信息世界；②嵌入特性（embedded）：计算和通信能力存在于我们生活的世界中，用户能够感觉到它和作用于它；③游牧特性（nomadic）：用户和计算均可按需自由移动；④自适应特性（adaptable）：计算和通信服务可按用户需要和运行条件提供充分的灵活性和自主性；⑤永恒特性（eternal）：系统在开启以后再也不会死机或需要重启。

普适计算所涉及的技术是：移动通信技术、小型计算设备制造技术、小型计算设备上的操作系统技术及软件技术等。普适计算技术的主要应用方向是：嵌入式技术（除笔记本电脑和台式计算机外的具有 CPU 且能进行一定的数据计算的电器，如手机、MP3 等都是嵌入式技术研究的方向）、网络连接技术（包括 3G、ADSL 等网络连接技术）、基于 Web 的软件服务构架（即通过传统的 B/S 构架，提供各种服务）。

普适计算把计算和信息融入人们的生活空间，使人们生活的物理世界与在信息空间中的虚拟世界融合成为一个整体。人们生活在其中，可随时随地得到信息访问和计算服务，从根本上改变了人们对信息技术的思考，也改变了人们整个生活和工作的方式。

普适计算是对计算模式的革新，对它的研究虽然才刚刚开始，但它已显示了巨大的生命力，并带来了深远的影响。普适计算的新思维极大地活跃了学术思想，推动了对新型计算模式的研究。在此方向上已出现了许多诸如平静计算（Calm Computing）、日常计算（Everyday Computing）、主动计算（Proactive Computing）等的新研究方向。

2. 网络计算

随着计算机的普及，个人计算机开始进入千家万户，随之产生的问题是计算机的利用率问题。越来越多的计算机处于闲置状态，即使在开机状态下，CPU 的潜力也远不能被完全利用。可以想象，一台家用计算机将大多数时间花费在“等待”上，即使是实际运行时，CPU 依然存在不计其数的等待（如等待输入）。互联网的出现使得连接调用所有这些拥有限制计算资源的计算机系统成为现实。

对于一个非常复杂的大型计算任务，通常需要用大型或巨型计算机来完成，所花费的时间视任务的复杂程度而定。对于一般用户来讲，可能难以拥有这样的大型计算设备。那么，如果能将这个大型计算任务分解为多个小的计算任务片段，然后将它们分发到网络中不同物理位置的、处于闲置状态的个人计算机中进行处理，处理完后只需要将计算结果汇总，就可以方便地完成一个大型计算任务。对于用户来讲，关心的是任务的完成结果，并不需要知道任务是如何切分及哪台计算机执行了哪个小任务。这样，从用户的角度看，就好像拥有了一台功能强大的虚拟计算机，这就是网格技术。

网格计算（Grid Computing）是利用互联网上计算机 CPU 的闲置处理能力来解决大型计算问题的一种计算科学，它研究如何将一个需要巨大计算能力才能解决的问题分成许多小任务，然后根据网络中计算资源当前的实际利用情况，将这些小任务分配给相应的计算设备进行处理，最后把这些计算结果综合起来得到最终结果。

网格计算的目的是将整个网络中的计算机、各种存储设备、数据库等资源整合成为一体，形成一台巨大的超级计算机，而不用考虑提供资源的计算机的具体信息，为用户提供“即插即用”

的“即连即用”式服务，实现包括计算、存储、数据、信息等各类资源的全面共享。到目前为止，网络技术已经被应用于不同的领域来解决存储、计算能力等方面的诸多问题。

例如：IBM、United Devices 和多个生命科学合作者完成了一个设计用来研究治疗天花的药品网格项目。这个网格包括大约 200 万台个人计算机。使用常见的方法，这个项目很可能需要几年的时间才能完成——但是在网格上它只需要 6 个月。设想一下如果网格上有 2000 万台 PC 的话会是什么情况。极端地说，天大的项目也可以在分钟级内完成。

网格计算包括任务管理、任务调度和资源管理，它们是网格计算的三要素。用户通过任务管理向网格提交任务，为任务指定所需的资源，删除任务并检测任务的运行；用户提交的任务由任务调度按照任务的类型、所需的资源、可用资源等情况安排运行日程和策略；资源管理则负责检测网格中资源的状况。

3. 云计算

云计算的概念是由 Google 提出的，是分布式计算、并行计算和网格计算的发展，或者说是这些科学概念的商业实现，指通过网络以按需、易扩展的方式获得所需的服务。

云计算的核心思想是，将大量用网络连接的计算资源统一管理和调度，构成一个计算资源池，向用户提供按需服务。提供资源的网络被称为“云（Cloud）”。“云”中的资源在使用者看来是可以无限扩展的，并且可以随时获取，按需使用，随时扩展，按使用付费。云计算的产业按三级分层：云软件、云平台、云设备。

网络电影是随着网络技术流媒体的应用走入我们生活的一个实例。实际上，在线影视系统不是完整的云计算，因为它还有相当一部分的计算工作要在用户本地的客户端上完成，但是，这类系统的点播等方面的工作是在服务器上完成的，而且这类系统的数据中心及存储量是巨大的。

QQ、MSN 这类互联网即时通信系统的主要计算功能，也是在这类服务提供商的数据中心完成的。不过，这类系统不能算是完整的云计算，因为它们通常会有客户端，而且用户的身份认证等计算功能是在用户的客户端本地完成的。但是，这类系统对于后台数据中心的要求不逊于一些普通的云计算系统，而且在使用这类服务时，不会关注这类服务的计算平台在何处。

SaaS 是 Software-as-a-Service（软件即服务）的简称，它是一种通过 Internet 提供软件的模式。在此模式下，用户不用再购买软件，而改用向提供商租用基于 Web 的软件来管理企业经营活动，且无须对软件进行维护，服务提供商会全权管理和维护软件。SaaS 软件被认为是云计算的典型应用之一，搜索引擎其实就是基于云计算的一种应用方式。在我们使用搜索引擎时，并不考虑搜索引擎的数据中心在哪里，是什么样的。事实上，搜索引擎的数据中心规模是相当庞大的，而对于用户来说，搜索引擎的数据中心是无从感知的。所以，搜索引擎就是公共云的一种应用方式。

云计算所涉及的关键技术如下。

（1）数据存储技术

为保证高可用、高可靠和经济性，云计算采用分布式存储的方式来存储数据，采用冗余存储的方式来保证存储数据的可靠性，即为同一份数据存储多个副本。另外，云计算系统需要同时满足大量用户的需求，并行地为大量用户提供服务。因此，云计算的数据存储技术必须具有高吞吐率和高传输率的特点。

（2）数据管理技术

云计算系统对大数据集进行处理、分析，向用户提供高效的服务。因此，首先，数据管理技术必须能够高效地管理大数据集；其次，如何在规模巨大的数据中找到特定的数据，也是云计算数据管理技术所必须要解决的问题。云计算的特点是对海量的数据存储、读取后进行大量的分析，