

JISUANJI YINGYONG JICHU

# 计算机应用基础

主编 姜亚民



江西高校出版社

# 计 算 机 应 用 基 础

主 编 姜亚民

副主编 黄晓雷 殷 诚

参 编 涂振宇 罗来发 李 睿 叶小雄

尧新远 朱世根 李德鑫 李子平

江西高校出版社

图书在版编目(CIP)数据

计算机应用基础/姜亚民主编. —南昌:江西高校出版社, 2007.8

ISBN 978 - 7 - 81132 - 062 - 6

I. 计... II. 姜... III. 电子计算机 - 基本知识  
IV. TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007) 第 123191 号

姜亚民 编 主  
雷烈黄 编 主 编  
李 睿 李 睿 李 睿 李 睿  
李 睿 李 睿 李 睿 李 睿

|      |                                |
|------|--------------------------------|
| 出版发行 | 江西高校出版社                        |
| 社 址  | 江西省南昌市洪都北大道 96 号               |
| 邮政编码 | 330046                         |
| 电 话  | (0791)8529392,8504319          |
| 网 址  | www.juacp.com                  |
| 印 刷  | 南昌市光华印刷有限责任公司                  |
| 照 排  | 江西太元科技有限公司照排部                  |
| 经 销  | 各地新华书店                         |
| 开 本  | 787mm × 1092mm 1/16            |
| 印 张  | 17.5                           |
| 字 数  | 448 千字                         |
| 版 次  | 2007 年 8 月第 1 版第 1 次印刷         |
| 印 数  | 1 ~ 3000 册                     |
| 书 号  | ISBN 978 - 7 - 81132 - 062 - 6 |
| 定 价  | 28.00 元                        |

版权所有 侵权必究

# 前言

以计算机技术为核心的信息技术对人们的学习、工作、生活产生了重大影响。具有较强的信息意识、掌握信息技术基础知识与技能、维护和遵守信息技术的道德与规范,已成为现代社会人们的必备素养和文化水平的标志。而《计算机应用基础》是培养学生计算机基本应用技能,并为其深入学习其他计算机知识打基础的课程。为此,我们根据计算机技术高速发展特点和在校学生的认知特征,力图使这本教材做到内容上的先进性和现实的可行性。先进性是为了能跟上计算机科学技术高速发展的步伐;可行性是为了不脱离当前大多数学校的硬件条件和师生的实际状况。强调掌握基本概念和培养学生实际操作能力为主的原则。本教材具有覆盖面广,内容丰富,深入浅出,突出实用等特点。

本教材内容包括:计算机基础知识、网络基础、Internet 及其使用、中文 Windows 2000、中文文字处理系统 Word 2000、中文电子表格 Excel 2000、中文演示软件 PowerPoint 2000、网页制作等,并在每章的内容后辅以练习供学生思考与训练。

参加本书编写的有姜亚民(鹰潭职业技术学院)、黄晓雷(南昌师专)、殷诚(九江职业大学)、涂振宇(江西教育学院)、罗来发(宜春学院高安校区)、李睿(江西教育学院赣南分院)、叶小雄(上饶师院小教分院)、尧新远(东华理工行知分院)、朱世根(萍乡高专)、李德鑫(南昌师专)、李子平(万年师范),并由姜亚民同志负责全书的统稿、审定工作。

在本书的编写过程中,得到了各参编学校的大力支持和帮助,为此,我们表示衷心的感谢。

由于时间紧迫以及作者水平有限,书中难免有不足之处,恳请批评指正!

编者

2007年6月

# 目 录

|                          |      |
|--------------------------|------|
| 第1章 计算机基础知识              | (1)  |
| 1.1 计算机概述                | (1)  |
| 1.1.1 计算机的由来与发展          | (1)  |
| 1.1.2 计算机的特点与分类          | (6)  |
| 1.1.3 计算机的应用与发展趋势        | (8)  |
| 1.2 计算机内的数据及其表示          | (11) |
| 1.2.1 计算机内的数据            | (12) |
| 1.2.2 数制及其数制之间的转换        | (12) |
| 1.2.3 二进制常用的数据单位         | (16) |
| 1.2.4 二进制数在计算机内的表示       | (17) |
| 1.2.5 计算机信息编码            | (18) |
| 1.3 计算机系统组成和工作原理         | (22) |
| 1.3.1 计算机系统的组成           | (22) |
| 1.3.2 计算机硬件系统            | (22) |
| 1.3.3 计算机软件系统            | (24) |
| 1.3.4 计算机的工作原理           | (26) |
| 1.4 微型计算机硬件系统            | (28) |
| 1.4.1 微型计算机概述            | (28) |
| 1.4.2 微型计算机硬件组成          | (30) |
| 1.4.3 多媒体微型计算机           | (40) |
| 1.5 计算机使用安全知识            | (43) |
| 1.5.1 保证计算机的正常运行         | (43) |
| 1.5.2 计算机病毒及其防治          | (45) |
| 1.5.3 信息加密和数据备份          | (49) |
| 小结                       | (51) |
| 第2章 计算机网络基础              | (52) |
| 2.1 计算机网络概述              | (52) |
| 2.1.1 什么是计算机网络           | (52) |
| 2.1.2 计算机网络的发展           | (53) |
| 2.1.3 计算机网络的功能           | (57) |
| 2.1.4 计算机网络的分类           | (57) |
| 2.1.5 计算机网络结构            | (61) |
| 2.2 计算机局域网               | (65) |
| 2.2.1 局域网的特点             | (66) |
| 2.2.2 局域网的硬件组成           | (66) |
| 2.2.3 局域网的软件组成           | (68) |
| 2.2.4 Windows 2000 局域网功能 | (71) |
| 2.3 网络互联                 | (74) |

|                                   |       |
|-----------------------------------|-------|
| 2.3.1 网络互联的概念 .....               | (74)  |
| 2.3.2 网络互联设备 .....                | (76)  |
| 2.3.3 网络互联方法 .....                | (76)  |
| 小结 .....                          | (79)  |
| 练习 .....                          | (80)  |
| <b>第3章 Internet 及其使用</b> .....    | (82)  |
| 3.1 Internet 概述 .....             | (82)  |
| 3.1.1 Internet 简介 .....           | (82)  |
| 3.1.2 Internet 的功能 .....          | (83)  |
| 3.1.3 IP 地址和域名 .....              | (84)  |
| 3.1.4 Internet 的起源与发展 .....       | (85)  |
| 3.1.5 Internet 在中国 .....          | (87)  |
| 3.2 万维网和浏览器 .....                 | (88)  |
| 3.2.1 什么是万维网 .....                | (88)  |
| 3.2.2 万维网的起源与发展 .....             | (89)  |
| 3.2.3 用 IE 浏览万维网 .....            | (90)  |
| 3.2.4 IE 的高级功能 .....              | (99)  |
| 3.3 电子邮件 .....                    | (104) |
| 3.3.1 电子邮件简介 .....                | (104) |
| 3.3.2 电子邮件地址 .....                | (105) |
| 3.3.3 电子邮件的收发 .....               | (106) |
| 小结 .....                          | (109) |
| 练习 .....                          | (110) |
| <b>第4章 中文 Windows 2000</b> .....  | (113) |
| 4.1 Windows 2000 的基本知识和基本操作 ..... | (113) |
| 4.1.1 Windows 2000 的启动和退出 .....   | (113) |
| 4.1.2 Windows 2000 桌面 .....       | (114) |
| 4.1.3 Windows 2000 窗口和窗口操作 .....  | (114) |
| 4.1.4 Windows 2000 对话框及其操作 .....  | (117) |
| 4.1.5 Windows 2000 菜单及工具栏操作 ..... | (118) |
| 4.1.6 Windows 2000 剪切板 .....      | (118) |
| 4.1.7 帮助系统 .....                  | (119) |
| 4.2 我的电脑、资源管理器和文件/文件夹管理 .....     | (120) |
| 4.2.1 “我的电脑”和“资源管理器”窗口 .....      | (120) |
| 4.2.2 文件和文件夹 .....                | (124) |
| 4.2.3 文件和文件夹的操作与管理 .....          | (125) |
| 4.2.4 磁盘管理 .....                  | (129) |
| 4.3 任务管理器和程序管理 .....              | (132) |
| 4.3.1 任务管理器简介 .....               | (132) |
| 4.3.2 应用程序的启动和关闭 .....            | (133) |
| 4.3.3 创建和使用程序的快捷方式 .....          | (135) |
| 4.4 控制面板和设备管理 .....               | (136) |
| 4.4.1 Windows 2000 的控制面板 .....    | (136) |
| 4.4.2 键盘和鼠标的设置 .....              | (141) |

|                               |              |
|-------------------------------|--------------|
| 4.4.3 打印机的设置管理                | (141)        |
| 4.4.4 应用程序的安装和删除              | (144)        |
| 4.5 多媒体及其他                    | (145)        |
| 4.5.1 画图                      | (145)        |
| 4.5.2 音响                      | (148)        |
| 4.5.3 写字板                     | (149)        |
| 小结                            | (150)        |
| 练习                            | (150)        |
| <b>第5章 中文文字处理系统 Word 2000</b> | <b>(153)</b> |
| 5.1 Word 2000 概述              | (153)        |
| 5.1.1 Word 2000 的主要功能         | (153)        |
| 5.1.2 Word 2000 的启动和退出        | (154)        |
| 5.1.3 Word 2000 窗口的组成         | (154)        |
| 5.2 文档的基本操作                   | (155)        |
| 5.2.1 创建一个新文档                 | (155)        |
| 5.2.2 文档输入                    | (156)        |
| 5.2.3 保存文档                    | (156)        |
| 5.2.4 打开文档                    | (157)        |
| 5.2.5 选定文本内容                  | (158)        |
| 5.2.6 编辑文档                    | (159)        |
| 5.2.7 查找和替换                   | (161)        |
| 5.3 文档的排版                     | (162)        |
| 5.3.1 设置字符格式                  | (162)        |
| 5.3.2 设置段落格式                  | (164)        |
| 5.3.3 设置页面格式                  | (165)        |
| 5.4 表格                        | (169)        |
| 5.4.1 表格的建立                   | (169)        |
| 5.4.2 表格编辑                    | (172)        |
| 5.4.3 表格的格式编排                 | (174)        |
| 5.5 图形                        | (179)        |
| 5.5.1 插入图形                    | (179)        |
| 5.5.2 设置图形的格式                 | (181)        |
| 5.5.3 绘制图形                    | (183)        |
| 5.5.4 艺术字的使用                  | (184)        |
| 5.5.5 文本框的使用                  | (186)        |
| 5.6 页面排版和打印文档                 | (187)        |
| 5.6.1 页眉、页脚设置                 | (187)        |
| 5.6.2 页码设置                    | (188)        |
| 5.6.3 页面设置                    | (188)        |
| 5.6.4 文件的打印                   | (189)        |
| 小结                            | (189)        |
| 练习                            | (190)        |
| <b>第6章 中文电子表格 Excel 2000</b>  | <b>(193)</b> |
| 6.1 Excel 2000 基本知识           | (193)        |

|                                     |                   |       |
|-------------------------------------|-------------------|-------|
| 6.1.1                               | Excel 2000 的功能    | (193) |
| 6.1.2                               | Excel 2000 的启动和退出 | (194) |
| 6.1.3                               | Excel 2000 工作界面   | (195) |
| 6.1.4                               | 文件的新建、打开和保存       | (197) |
| 6.2                                 | 工作表的建立            | (201) |
| 6.2.1                               | 工作簿、工作表和单元格       | (201) |
| 6.2.2                               | 数据的输入             | (202) |
| 6.2.3                               | 公式和函数             | (205) |
| 6.2.4                               | 数据的编辑             | (212) |
| 6.3                                 | 工作表的编辑和格式化        | (215) |
| 6.3.1                               | 工作表的编辑            | (215) |
| 6.3.2                               | 工作表的复制与重命名        | (219) |
| 6.3.3                               | 工作表窗口的拆分与冻结       | (221) |
| 6.4                                 | 数据的图表化            | (222) |
| 6.4.1                               | 创建图表              | (222) |
| 6.4.2                               | 图表的编辑             | (225) |
| 6.5                                 | 数据的管理与分析          | (226) |
| 6.5.1                               | 数据列表              | (226) |
| 6.5.2                               | 数据排序              | (227) |
| 6.5.3                               | 数据筛选              | (229) |
| 6.5.4                               | 数据的分类汇总           | (230) |
| 6.5.5                               | 数据透视表             | (231) |
| 6.6                                 | 页面设置和打印           | (233) |
| 6.6.1                               | 设置打印区域和分页         | (233) |
| 6.6.2                               | 页面设置              | (235) |
| 6.6.3                               | 打印预览与打印           | (236) |
|                                     | 小结                | (237) |
|                                     | 练习                | (238) |
| <b>第 7 章 中文演示软件 PowerPoint 2000</b> |                   | (241) |
| 7.1                                 | 演示文稿的基本操作         | (241) |
| 7.1.1                               | 启动和退出             | (241) |
| 7.1.2                               | 建立演示文稿            | (242) |
| 7.1.3                               | 演示文稿的浏览和编辑        | (245) |
| 7.1.4                               | 保存和打开演示文稿         | (245) |
| 7.2                                 | 制作幻灯片的基本操作        | (246) |
| 7.2.1                               | 在幻灯片视图下           | (246) |
| 7.2.2                               | 在大纲视图下            | (249) |
| 7.2.3                               | 在幻灯片浏览视图下         | (250) |
| 7.3                                 | 设置幻灯片外观           | (251) |
| 7.3.1                               | 母版                | (252) |
| 7.3.2                               | 配色方案              | (253) |
| 7.3.3                               | 背景                | (253) |
| 7.3.4                               | 幻灯片版式             | (254) |
| 7.3.5                               | 应用设计模板            | (255) |

|                     |       |
|---------------------|-------|
| 7.4 动画和多媒体 .....    | (256) |
| 7.4.1 动画效果 .....    | (256) |
| 7.4.2 多媒体设置 .....   | (258) |
| 7.5 放映和打印演示文稿 ..... | (263) |
| 7.5.1 放映演示文稿 .....  | (263) |
| 7.5.2 演示文稿的打印 ..... | (264) |
| 7.5.3 演示文稿的打包 ..... | (266) |
| 小结 .....            | (267) |
| 练习 .....            | (267) |
| 参考文献 .....          | (269) |

# 第 1 章 计算机基础知识

电子计算机是一种能够快速、自动地完成信息处理的电子设备。它的诞生是 20 世纪最伟大的科学技术成果之一,它的出现开创了一个新的时代。如今,计算机已经成为人们工作与生活中不可缺少的现代化工具。计算机及其应用已渗透到了社会生活的各个领域,有力地推动了整个信息社会的发展。

## 1.1 计算机概述

### 本节学习目标

- ◆ 了解计算机的发展历程
- ◆ 了解计算机的特点与分类
- ◆ 了解计算机的应用与发展趋势

### 1.1.1 计算机的由来与发展

如今,计算机已经深入到人类工作与生活的各个角落。我们天天接触到“无所不能”的计算机,大家是否知道计算机是怎样产生与发展的吗?

计算机是信息处理工具,“计算”只是它的广泛应用的一个方面。最初人们设计计算机时,主要目的就是为了解决数值计算方面的问题,“计算机”也就是因此而得名,并沿用至今。其实,自从第一台计算机诞生到现在,只经历了 60 多年的时间,在这短短的几十年里,计算机科学技术的发展非常迅速。

#### 一、人类早期的计算工具

人类活动,不论是生产还是生活,都离不开计数和计算。人类最早的计算工具主要是人类自身的某些器官(如手指、脚趾)或周围可数的物体(如石子、绳结、小棒)等。这些工具一般用来计数。经过加工制造出来的第一种计算工具是我国早在唐朝就出现了的算盘。用算盘能快速进行加、减、乘、除等运算,即使在普遍使用计算器的今天,仍能显示出它独到的优点。随着生产与科学研究的发展,人们不断地发明和改进各种计算工具,如先后又发明了计算尺、机械式计算器等。然而,这些计算工具的共同弱点是不能自动进行连续运算,也不能存放大量的数据和运算结果,运算速度较慢,能处理的问题也是有限的。于是,产生了计算工具自动化的需求。研制自动化计算工具的第一人是英国的查尔斯·巴贝奇(Charles Babbage, 1791~1871)。他用了几十年的时间设计了一台分析机,准备用刻有数字的轮子存储数据,通过齿轮的转动进行计算,用齿轮和杠杆构成的装置传送数据,用穿孔卡片输入程序和数据,然后用穿孔卡片和打印机输出计算结果。由于当时的技术条件所限,这台分析机未能完成,但是巴贝奇的设计思想与现代计算机的设计思想完全吻合。这对现代计算机的产生具有重大的指导作用。

#### 二、计算机的诞生

科学技术的高度发展,导致了电子计算机的诞生。电子计算机是 20 世纪人类最伟大的科技成果。它是人类智慧的结晶。由于它具有计算、模拟、分析问题、处理事务等能力,所以被看

作是人脑的延伸,是一种有“思维”能力的机器,从这点出发,计算机又被称作“电脑”。

当然,计算机的诞生有它的物质基础和客观需求背景。第二次世界大战期间,由于军事上的需要,电子工业及科研领域硕果累累,如脉冲电路、电子开关及雷达等。相应的理论与电子产品为以后设计与制造计算机打下了一定的基础。另一面,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,急需发明一种能以极高的速度和精度进行计算的工具。于是,电子计算机的研制就提到日程上来了。1943年,在美国军方资助下,在宾夕法尼亚大学开始了电子计算机的研制。目前,大家公认的真正作为世界上第一台计算机的是1946年2月在美国宾夕法尼亚大学研制成功并正式交互使用的ENIAC(Electronic Numerical Integrator And Calculator),即电子数字积分计算机。

ENIAC 体积庞大,占地 170 平方米,重达 30 吨。它使用了 17468 个真空电子管,1500 个继电器,70000 只电阻及其他各类电气元件,运行时耗电量很大。ENIAC 每秒钟可进行 5000 次加减法运算。虽然这台计算机还存在许多的不足之处,它的功能也远远比不上今天最普通的一台微型计算机,但在当时已是运算速度的绝对冠军,并且其运算精确度和准确度也是史无前例的。它的诞生宣告了电子计算机时代的到来,奠定了电子计算机发展的基础,开创了一个计算机科学技术的新纪元。

### 三、计算机发展的各个阶段

计算机硬件是计算机的物质体现,它的发展对计算机的更新换代产生了巨大的影响,因此,计算机发展阶段的划分主要是以计算机硬件的更新换代为依据。而电子计算机硬件是以微电子技术为基础的,因此,习惯上人们以电子器件的更新作为电子计算机更新换代的标志。后来专家们认为电子计算机发展的每一个阶段都离不开相应的软件支持,于是又给每一个阶段加上了软件特征。在电子计算机的发展过程中,每一次更新换代都使其体积和耗电量大大减小,功能大大增强,应用领域进一步拓宽。在本书中,我们将计算机的发展划分为以下几个阶段。

#### 1. 第一代计算机——电子管计算机

时间大约为 1946 年~1958 年。其基本特征是采用电子管作为计算机的逻辑元件,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,第一代计算机体积庞大,运算速度较低,存储容量不大,而且价格昂贵,使用也不方便,主要用于军事和科学研究工作。

#### 2. 第二代计算机——晶体管计算机

时间大约为 1958 年~1964 年。其基本特征是采用晶体管作为计算机的逻辑元件,运算速度比第一代计算机的速度提高了近百倍,体积却仅为原来的几十分之一。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,晶体管电子计算机体积小,成本低,功能强,可靠性大大提高。这一代计算机不仅用于科学计算,还用于数据处理、事务处理及工业控制。

#### 3. 第三代计算机——集成电路计算机

时间大约为 1964 年~1970 年。这一时期的计算机的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)。运算速度每秒可达几十万次到几百万次。其体积越来越小,价格越来越低。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,使计算机的功能越来越强,应用范围越来越广。计算机开始广泛应用在各个领域。

#### 4. 第四代计算机——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 (Large Scale Integration, ESI) 和超大规模集成电路 (Very Large Scale Integration, VLSI) 技术,在硅半导体上集成了大量的电子元器件。这是计算机发展最快、技术成果最多、应用空前普及的时期。大规模集成电路技术的应用,不仅极大提高了电子元件的集成度,而且可将计算机最核心的部件运算器和控制器集中制作在一块小小的芯片上。在这样的技术背景下,第一代微处理器及以它为核心的微型计算机在美国英特尔 (Intel) 公司问世。微型计算机的“异军突起”是计算机发展史上的重大事件。作为第四代计算机的一个机种,微型计算机以其机型小巧、使用方便、价格低廉、性能完善等特性赢得了广泛的应用。

从第一代到第四代,计算机的体系结构都是相同的,即都由控制器、运算器、存储器和输入输出设备组成,称为冯·诺依曼体系结构。

#### 5. 第五代计算机——智能计算机

第五代计算机的概念是日本政府在 1982 年提出的,其目标是实现智能计算机。随后,美国和欧洲等国家也纷纷开始了这方面的研制工作。

智能计算机的主要特征是具备人工智能,能像人一样思维,并且运算速度极快,其硬件系统支持高度并行和快速推理,其软件系统能够处理知识信息。神经网络计算机 (也称神经计算机) 是智能计算机的重要代表。

通常认为,第五代计算机具有以下几方面的功能:

- 具有处理各种信息的能力。除目前计算机能处理的离散数据外,第五代计算机还能对声音、文字和图像等形式的信息进行识别和处理。

- 具有学习、联想、推理和解释问题的能力。

- 具有对人的自然语言的理解能力。即只需把要处理或计算的问题,用自然语言写出要求及说明,计算机就能理解其意,按人的要求进行处理或计算,而不像现在这样要使用专门的计算机语言把处理过程与数据描述出来。对第五代计算机来说,只需告诉它“做什么”,而不必告诉它“怎么做”。

总之,第五代计算机与前四代计算机的本质区别是:计算机的主要功能将从信息处理上升为知识处理,使计算机具有人类的某些智能。所以,第五代计算机又称为人工智能计算机。

#### 四、未来的新型计算机

从第一台计算机诞生以来,计算机已经走过了 60 多年的历程,它的体积不断变小,性能、速度却在不断提高。迄今为止,几乎所有的计算机都被称为冯·诺依曼计算机,由于受冯·诺依曼计算机结构模型的限制,计算机硬件和软件的改进不再可能以当前的速度发展下去,人们预言,新一代计算机必将是突破冯·诺依曼概念的机器。从目前的研究情况看,未来新型计算机将可能在下列几个方面取得革命性的突破。

##### 1. 光子计算机

光子计算机利用光子取代电子进行数据运算、传输和存储。在光子计算机中,不同波长的光表示不同的数据,可快速完成复杂的计算工作。

与传统的硅芯片计算机相比,光子计算机有下列优点:超高速的运算速度、强大的并行处理能力、大存储量、非常强的抗干扰能力、与人脑相似的容错性等。根据推测,未来光子计算机的运算速度可能比今天的超级计算机快 1000 ~ 10000 倍。1990 年,美国贝尔实验室宣布研制出世界上第一台光学计算机。它采用砷化镓光学开关,运算速度达 10 亿次/秒。尽管这台光学计算机与理论上的光学计算机还有一定距离,但已显示出强大的生命力。目前光学计算机

的许多关键技术,如光存储技术、光存储器、光电子集成电路等都已取得重大突破。预计在未来一二十年内,这种新型计算机可取得突破性进展。

## 2. 生物计算机

生物计算机,又称分子计算机,在 20 世纪 80 年代中期开始研制,其最大的特点是采用生物芯片,它由生物工程技术产生的蛋白质分子构成。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,能量消耗仅相当于普通计算机的十分之一,并且拥有巨大的存储能力。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,如能发挥生物本身的调节机能自动修复芯片发生的故障,还能模仿人脑的思维机制。

目前,在生物计算机研究领域已经有了新的进展,预计在不久的将来,就能制造出分子元件,即通过在分子水平上的物理化学作用对信息进行检测、处理、传输和存储。另外,在超微技术领域也取得了某些突破,制造出了微型机器人。长远目标是让这种微型机器人成为一部微小的生物计算机,它们不仅小巧玲珑,而且可以像微生物那样自我复制和繁殖,可以钻进人体里杀死病毒,修复血管、心脏、肾脏等内部器官的损伤,或者使引起癌变的 DNA 突变发生逆转,从而使人能延年益寿。有人将生物计算机视为极具发展潜力的“第六代计算机”。

## 3. 量子计算机

所谓量子计算机,是指利用处于多现实态下的原子进行运算的计算机,这种多现实态是量子力学的标志。在某种条件下,原子世界存在着多现实态,即原子和亚原子粒子可以同时存在于此处和彼处,可以同时表现出高速和低速,可以同时向上和向下运动。如果用这些不同的原子状态分别代表不同的数字或其数据,就可以利用一组具有不同潜在状态组合的原子,在同一时间对某一问题的所有答案进行探寻,再利用一些巧妙的手段,就可以使代表正确答案的组合脱颖而出。

刚进入 21 世纪之际,人类在研制量子计算机的道路上就已经取得了新的突破。美国的研究人员已经成功地实现了 4 量子位逻辑门,取得了 4 个锂离子的量子缠结状态。

与传统的电子计算机相比,量子计算机有以下优势:解题速度快,存储量大,搜索功能强劲和安全性较高等。

## 五、我国计算机科学技术发展简介

我国于 1956 年开始研制计算机。1958 年和 1959 年,先后研制成了“103”和“104”型电子管计算机。这些计算机在天气预报、大型水坝设计、油田开发和我国第一颗原子弹的研制以及人工合成胰岛素等生产、科研项目中发挥了重要的作用。1965 年,我国研制成了以“109 乙”为代表的晶体管计算机。“109 乙”计算机的运算速度达到了每秒 6 万次。之后,又陆续研制成功了“013”“DJS8”等十多种不同型号的晶体管计算机。进入 70 年代以后,我国先后研制成功了“TQ16”“DJS100”系列、“DJS200”系列集成电路计算机,并形成了成批生产的能力。此时,国产计算机的运算速度已超过每秒百万次。

自 20 世纪 80 年代以来,我国的计算机科学技术水平有了飞速的发展,在 1983 年先后研制出了“757”大型计算机和“银河—I”巨型计算机,运算速度分别达到了每秒 1000 万次和每秒 1 亿次。

1992 年 10 月,我国研制成功了每秒钟能进行 10 亿次以上运算的“银河—II”巨型计算机,并于 1992 年 11 月 19 日通过了整机鉴定。

1997 年我国又研制成功了每秒能进行 100 亿次以上运算的“银河—III”巨型计算机,标志

着我国的计算机科学技术已经达到了世界先进水平。

1999年5月18日,清华大学计算机系成功研制出了新型高性能计算机——“探索108”集群计算机系统。这套系统是将高档微机通过高速网络连接实现并行处理的集群式高性能计算机系统,其最高浮点计算速度达到每秒160亿次。

2000年7月25日,我国自主研制的峰值浮点运算速度达到每秒3840亿次的高性能计算机“神威I”正式投入运行。在当时全世界已投入运行的前五百位高性能计算机中,该系统排名第48位。这个被命名为“神威I”的计算机系统,是中国在巨型计算机研制和应用领域中取得的重大科研成果,它打破了西方国家在高性能计算机领域对中国的封锁与限制,使我国成为继美国、日本之后的第三个具备研制高性能计算机能力的国家。

2001年1月17日,中国科学院计算技术研究所成功研制出的“曙光3000”超级服务器,并通过了科技部的验收。“曙光3000”超级服务器的系统峰值浮点运算速度为每秒4032亿次,内存总量为168GB,磁盘总容量为3.63TB。它具有先进的体系结构,丰富而完善的软件系统和一大批行业应用软件,在整体上达到了当时的国际先进水平。“曙光3000”是国家“863计划”和中科院知识创新工程的重大成果,是我国高性能计算机领域的新里程碑,标志着我国超级服务器技术和产品正在走向成熟。

2004年6月29日,中国科学院计算机研究所和曙光公司研制成功的“曙光4000A超级服务器”(简称:曙光4000A)通过鉴定。“曙光4000A”的处理器总数为2560个,内存总容量为5TB,磁盘总容量为42TB,由四套不同的网络互联,峰值浮点运算速度为每秒11.2万亿次。曙光4000A在2004年6月世界高性能计算机TOP500排名中位列第十,首次在世界超级计算机排名中进入前十名,让中国成为继美国和日本之后世界上第三个能制造并且应用10万亿次商品化高性能计算机的国家。曙光4000A提高了国产服务器的技术含量和国际影响,为推动我国高性能计算机产业的发展,发挥了重要作用。

高性能计算机一般分两种,一种是超级计算机,另一种是超级服务器。超级计算机,如我国的“神威”计算机,主要用于科学工程计算,以追求计算速度为主;超级服务器,如“曙光”超级服务器,被更多地用于事务处理与网络服务。

2002年9月28日,由我国科学家自主设计的高性能通用CPU芯片——“龙芯1号”研制成功,标志着我国拥有了CPU的核心技术,打破了长期以来中国信息技术产业无芯的局面。“龙芯1号”是一种高性能通用CPU,它既可以用在各类计算机上,也可以用于家用电器等产品上,可以运行Linux等主流操作系统,进行网络浏览、视频点播、程序设计等。CPU,也就是中央处理器,它是现代电子设备进行运算和数据处理的核心部件,是电子设备的大脑和心脏。世界上只有美国、日本等少数国家和地区拥有通用CPU的核心技术。

接着在2003年、2004年我国又分别研制成功“龙芯2号”的不同型号“龙芯2B”和“龙芯2C”。

2005年9月,“龙芯2E”面世,并通过科技部的863专家组验收。“龙芯2E”微处理器是一款实现64位MIPSⅢ指令集的通用RISC处理器,综合性能已经达到高端PentiumⅢ以及中低端Pentium4处理器的水平。采用我国自主知识产权“龙芯2E”微处理器的微型计算机,包括台式机和笔记本电脑都已经正式投产。

目前龙芯课题组正在进行“龙芯3号”多核处理器的研发设计。

### 1.1.2 计算机的特点与分类

#### 一、计算机的特点

计算机之所以能够应用于各个领域,能够处理各种复杂的任务,是因为它具有以下几个基本特点。

##### 1. 运算速度快

计算机的运算速度非常快。现代巨型计算机系统的运算速度目前已达每秒钟几百万亿次。例如,2005年的世界超级计算机冠军,由美国IBM公司研制的“BlueGene/L(蓝色基因/L)”的运算速度达每秒280.6万亿次。现在,即使是速度较慢的微型计算机,每秒钟也能进行上亿次运算。这样,过去大量复杂的科学计算靠人工计算需要数十年,现在利用计算机只需要几天或几个小时甚至几分钟就可以完成了,从而极大地提高了工作效率。

##### 2. 计算精度高

计算机的计算精度很高。一般较低档次的微型计算机,就可以直接输出小数点后9位有效数字,使计算结果精确到十亿分之一。

##### 3. 记忆能力强

在计算机中一般都有大容量的存储器,如硬盘。用来解决各类问题的程序、数据等存放在计算机的存储器里,就如同人用脑子记忆处理问题的方法、步骤和原始数据一样。使用一些命令可以让计算机按照记下的方法、步骤反复地进行处理。人脑记忆时,会由于某些原因发生差错,计算机记下的内容可以丝毫不差地随时、反复重现出来。

##### 4. 具有逻辑判断功能

计算机具有逻辑判断功能。例如,可以对两个或两组数据进行比较,发现其中的异同;还可以从众多数据中选出具备某种属性的某一类数据来……因此,可以用计算机进行逻辑推理和定理证明等处理。

##### 5. 自动化程度高

利用计算机解决问题时,把编好的程序输入计算机,告诉它如何进行具体的操作后,计算机就可以自动完成人们交给它们的任务,一般不再需要人来干预。

#### 二、计算机的分类

计算机发展今天,种类繁多,型号各异,可以从不同的角度进行分类。一般常见的分类方法有以下3种。

##### 1. 按用途及其使用的范围分类

###### (1) 通用计算机

通用计算机的特点是通用性强,使用范围广,具有很强的综合处理能力,能够解决各种类型的问题。我们平常所使用的计算机一般都是通用机。

###### (2) 专用计算机

专用计算机一般用来完成某项专门的工作,结构相对较简单,一般都是根据固定的程序或固定的逻辑线路进行操作的。但是,专用计算机在处理这些专门工作时比通用计算机更为有效。

##### 2. 按工作原理分类

###### (1) 数字计算机

数字计算机是以二进制形式的数字量在计算机内部进行运算的计算机。数字计算机处理

的数据在时间上是离散的,称为数字量,经过算术与逻辑运算后仍以数字量的形式输出。数字计算机运算速度快、精确度高、存储容量大,因此用途广泛。我们通常所说的计算机一般都是指数字计算机。

## (2) 模拟计算机

模拟计算机处理的数据在时间上是连续的,称为模拟量。模拟量用电讯号的幅度值等参数模拟物理量(如电压、电流、温度)的大小,处理后仍以连续的数据如图形或图表形式输出。模拟计算机主要用于过程控制。其特点是速度快,可直接通信,但通用性较差,不如数字计算机精确。

## (3) 混合计算机

利用模拟量和数字量这两种表示方式进行数据处理的计算机称为混合计算机。它是把数字计算机和模拟计算机用接口设备连接起来而形成的统一体。它兼具数字计算机与模拟计算机的特点和功能,既能处理数字量,又能处理模拟量,并具有模拟量与数字量之间相互转换的能力。

## 3. 按计算机的规模和处理能力分类

根据计算机的运算速度、字长、存储容量、软硬件配置等多方面的综合性能指标,计算机可以分为:巨型机、大型机、小型机、微型机、工作站、服务器和网络计算机等。但这种分类标准不是固定的,只能针对某一个时期。现在是大型机,过了若干年后可能成了小型机。

### (1) 巨型机

巨型机也称为超级计算机,是指目前速度最快、处理能力最强的计算机,目前已达到每秒几百万亿次的浮点运算速度。巨型机最初用于科学和工程计算,现在已经延伸到事务处理、商业自动化等领域。

中国是世界上少数几个能够研制巨型机的国家之一。近几年来,我国巨型机的研发取得了很大的成绩,推出了“曙光”、“银河”、“联想”等代表国内最高水平的巨型机系统,并在国民经济的关键领域得到了应用。目前,我国联想集团下属的联想研究院正在研发 30 万亿次的超级计算机。

### (2) 大型机

大型机的特点是大型、通用,具有较快的处理速度和较强的处理能力。大型机一般作为大型“客户机/服务器”系统的服务器,或者“终端/主机”系统中的主机。主要用于大银行、大公司、规模较大的高等学校和科研院(所),用来处理日常大量繁忙的业务。

### (3) 小型机

小型机规模小,结构简单,设计试制周期短,便于采用先进工艺,用户不必经过长期培训即可维护和使用,因此小型机比大型机有更大的吸引力,更易推广和普及。

小型机应用范围很广,如用于工业自动控制、大型分析仪器、测量仪器、医疗设备中的数据采集、分析计算等,也可作为大型机、巨型机的辅助机,并广泛用于企业管理以及大学和研究所的科学计算等。

### (4) 微型计算机

微型计算机又称个人计算机(Personal Computer, PC),通常简称为微机,俗称电脑。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便、使用方便、价格便宜等优点在过去二十多年中得到迅速的发展,成为计算机的主流。今天,微型计算机的应用从工厂的生产控制到政府的办公自动化,从商店的数据处理到家庭的信息管理,几乎无所

不在。微型计算机的种类很多,主要分成三类:台式机(Desktop Computer)、笔记本(Notebook)电脑和个人数字助理(PDA)。

#### (5) 工作站

工作站是一种介于微型机与小型机之间的高档微型计算机系统。自1980年美国APollo公司推出世界上第一个工作站DN-100以来,工作站迅速发展,成为专长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、外存储器,具有较强的数据处理能力与高性能的图形功能。

#### (6) 服务器

服务器是一种在网络环境中为多个用户提供服务的共享设备。根据其提供的服务,可以分为文件服务器、通信服务器、打印服务器等。

#### (7) 网络计算机

网络计算机(Network Computer, NC)是在Internet充分普及和Java语言推出的情况下出现的一种全新概念的计算机。它是一个与标准显示器、键盘和鼠标相连的小型机箱,没有硬盘驱动器,开机时会下载Java小应用程序供本地使用,并与安装在服务器上的应用相连,存取主机上的数据。由于下载频繁,NC只适用于高带宽的网络环境。NC关机时所有的应用和数据均保留在服务器或主机上,因此有人称NC为瘦客户机。

NC能够保障信息安全,避免PC存在的安全隐患,如Pentium系列号问题、Windows的“后门”问题、病毒和黑客威胁的隐患问题等。此外,NC还有成本低,无噪声,高可靠等优点。当然,NC的缺点是没有PC那样强大的处理能力和自由度,不能独立工作,所以它不能代替PC。确切地说,NC和PC各有所长,它们应该互相补充,适应不同的需求。

### 1.1.3 计算机的应用与发展趋势

#### 一、计算机应用

计算机及其应用已渗透到社会的各行各业,正在改变着传统的工作、学习和生活方式,推动着社会的发展。归纳起来,在现在这个信息社会里,计算机的应用主要有以下几个方面。

##### 1. 科学计算

科学计算也称为数值计算,它是计算机应用最早的一个领域。目前,科学计算仍然是计算机应用的一个重要领域。例如在天文学、量子化学、空气动力学、核物理学等领域中,都需要依靠计算机进行复杂的运算。随着计算机技术的发展,计算机的计算能力越来越强,计算的速度越来越快,计算的精度也越来越高。利用计算机进行数值计算,可以节省大量的时间、人力和物力。

##### 2. 信息管理

信息管理是目前计算机应用最广泛的一个领域。所谓信息管理是指利用计算机对数据资料(信息)进行记录、整理、统计、分析、加工、利用、传播等一系列操作的总称,如企业管理、物资管理、财务管理、信息情报检索等。当今社会是一个信息化的社会,计算机用于信息管理,为办公自动化、管理自动化创造了最有利的条件。

##### 3. 过程控制

过程控制又称实时控制,指用计算机实时采集检测数据,按最佳值迅速地对控制对象进行