

# 计算机文化 基础教程

乐晓波 蒋加伏 编著  
王英健 谢浩文  
曾三槐 审校



中南工业大学出版社

TP3  
L076:1

# 计算机文化基础教程

乐晓波 蒋加伏 编 著  
王英健 谢浩文  
曾三槐 审 校

中南工业大学出版社  
1998·长沙

## 内容简介

本书是根据国家教委[1997]155号文件精神所确定的计算机文化三层次教育体系结构的第一套教材,由计算机基础知识、DOS和Windows平台、Office for Windows (Word、Excel、PowerPoint)以及网络操作和计算机维护等内容组成。本书与目前其他同类教材相比具有5大特点:在DOS平台的基础上,重点介绍Windows平台的特点及其操作;用Windows的应用程序取代传统的DOS应用程序;详细介绍Windows控制下的网络和多媒体的应用知识;以目前最新的软件版本为蓝本(如Windows 98, Office 97等);以计算机文化基础的三层次教育为教材编写的指导思想。

全书共12章,每章配有思考题与习题,可供大专院校各专业用作计算机文化基础的第一学期的通用教材,也适用于其他科技、管理人员作为自学教材。与本书配套的有《计算机文化实践教程》。

## 计算机文化基础教程

乐晓波 蒋加伏 王英健 谭浩文 编著

责任编辑:肖梓高

中南工业大学出版社出版发行

中南工业大学出版社印刷厂印装

湖南省新华书店经销

\*

开本:787×1092 1/16 印张:18.125 字数:435千字

1998年12月第1版 2000年7月第3次印刷

印数:4101—6900

\*

ISBN 7-81061-140-0/TP·013

定价:27.50元

---

本书如有印装质量问题,请直接与承印厂家调换

厂址:湖南长沙

邮编:410083

# 前 言

为贯彻执行国家教委(1997)155号文件精神,实现该文件中所提出的计算机文化的三层次教育体系和教学基本目标,我们成立了“三层次教育系列教材编写工作组”,并着手编写了这本《计算机文化基础教程》以及与之配套使用的《计算机文化实践教程》。

本教材是符合国家教委(1997)155号文件中所提出的“工科非计算机专业计算机基础教学指南”中规定的教学内容,在某些方面有些超出,是属于三层次教育体系的第一层次教育的计算机文化入门教程。所谓三层次教育是:

第一层次:计算机文化基础教育

第二层次:计算机技术基础教育

(1)计算机软件技术基础

(2)计算机硬件技术基础

第三层次:计算机应用基础教育本教材适用于本科各专业第一层次的计算机文化基础的教育。作为三层次教育系列教材的第一套教材,从总体设计到内容选择都需要探索、开拓与创新。我们通过认真的讨论与研究,总结我院及兄弟院校多年来计算机教学的经验以及教学改革成果,并结合反映当今计算机文化的最新进展,我们主要将如下三部分内容作为本教材的基本内容:基础知识,计算机环境以及常用应用程序。

从80年代初开始,各高校都先后开设了《计算机概论》或《微机应用基础》这一类的公共课,其内容一般都介绍了计算机软、硬件的基础知识和DOS操作系统以及一些当时流行的应用软件(如WPS, FoxBASE+等)。我们也于前几年公开出版了《微机系统应用基础教程》、《汉字数据库原理及应用教程》等教材。近年来,随着计算机软、硬件的飞速发展,计算机的软、硬件环境有了很大的变化。因此,一方面对教学内容要进行更新,使教学内容能反映当前的最新科技成果;另一方面还要注意培养学生跟踪及适应软、硬件飞速发展的能力,注意基础知识的传授,注意应用能力的培养。为此,我们在原来的《微机应用基础教程》的基础上作了如下的改革与调整:

(1)为后继课程作准备,把基础知识部分的内容上升到计算机文化的高度;在第一章中首先帮助学生建立计算机文化的概念,然后,再从计算机文化的角度来学习有关基础知识。

(2)为了完成好操作系统从DOS平台到Windows平台的过渡,在以介绍Windows平台为主的前提下仍保留了DOS平台的部分内容。

(3)为使学生初步具有利用计算机解决应用问题的能力,加强应用软件的教学。为此,我们将目前最为流行的软件(如Excel, Word, PowerPoint)以及多媒体和网络操作平台均设置了多章或专节进行介绍。

(4)本教材在原有基础上增加教学内容较多,要求课堂信息量较大,在教学过程中,要

求作一些与之相适应的教学手段和教学方法的改革。因此,对带有\*号的章节,在教学过程中,可根据各院校具体情况进行删减或作为学生自学内容。

本教材力求反映计算机科学发展最新成就,结构新颖,例题、习题丰富,具有较强的基础性、系统性与实用性,由浅入深、通俗易懂。

按国家教委的(1997)155号文件的最新精神(即把计算机的系列课程按三层次教育结构进行设置),我们是站在三层次教育体系“计算机文化基础、计算机技术基础和计算机应用基础”的起点上编写这本教材的,这是对于提高院校计算机系列课程教学质量的一次有益的改革与尝试,其中难免存在不少不足之处。恳望同行专家在使用本教材中提出宝贵的意见,以便我们再版时修改完善。

本教材由彭仲昆策划、组织、统稿;由乐晓波、蒋加伏、王英健、谢浩文任编著,参加本书编写的还有:皮阳文、王艳华、彭建、唐汇国;最后,由中南工业大学曾三槐教授审校。

在本书组稿和编写过程中,得到了长沙交通学院韩理安副院长、计算机工程系的关心和帮助。

本书的出版,得到了国防科学技术大学、中南工业大学、长沙铁道学院和湖南省国家职业技能鉴定中心的热情支持。

本教材除适用于高等院校各专业本科计算机文化基础课程外,还可作为专科、培训班和个人自学教材使用。

编者

1998年12月

# 目 录

|                           |       |
|---------------------------|-------|
| 第一章 计算机文化导论               |       |
| 1.1 计算机文化的概念              | (1)   |
| 1.2 计算机的发展史               | (2)   |
| 1.3 计算机的特点、分类及应用          | (5)   |
| 1.4 计算机系统的组成与基本工作原理       | (10)  |
| 思考题与习题                    | (27)  |
| 第二章 微型计算机系统               |       |
| 2.1 微型计算机系统的基本组成          | (28)  |
| 2.2 微型计算机的硬件系统            | (29)  |
| 2.3 微型计算机的软件系统            | (41)  |
| 思考题与习题                    | (43)  |
| 第三章 DOS操作系统               |       |
| 3.1 DOS的基本组成与启动           | (44)  |
| 3.2 磁盘文件与树型目录             | (46)  |
| 3.3 DOS常用命令               | (50)  |
| 3.4 批处理文件                 | (61)  |
| 3.5 系统配置文件                | (66)  |
| 思考题与习题                    | (68)  |
| 第四章 中文操作系统                |       |
| 4.1 中文操作系统概述              | (71)  |
| 4.2 UCDOS汉字操作系统简介         | (75)  |
| 4.3 五笔字型输入法               | (82)  |
| 思考题与习题                    | (92)  |
| 第五章 Windows平台             |       |
| 5.1 Windows 98 系统概述       | (94)  |
| 5.2 Windows 98 的安装、启动与退出  | (95)  |
| 5.3 Windows 98 操作入门       | (97)  |
| 5.4 Windows 98 基本操作       | (100) |
| 思考题与习题                    | (115) |
| 第六章 Windows 98 下的网络操作     |       |
| 6.1 网络概述                  | (117) |
| 6.2 入网基础知识与Internet的连入方式  | (119) |
| 6.3 Internet的接入           | (122) |
| 6.4 浏览器 Internet Explorer | (126) |

|                               |       |
|-------------------------------|-------|
| 6.5 Outlook Express .....     | (127) |
| 6.6 FrontPage Express .....   | (129) |
| 思考题与习题 .....                  | (131) |
| <b>第七章 Office 97 基本操作</b>     |       |
| 7.1 Office 97 基本知识 .....      | (132) |
| 7.2 Office 97 应用程序的通用操作 ..... | (136) |
| 思考题与习题 .....                  | (147) |
| <b>第八章 Word 97 入门知识</b>       |       |
| 8.1 Word 基本操作 .....           | (148) |
| 8.2 Word 的基本排版功能 .....        | (152) |
| 8.3 Word 的图文排版功能 .....        | (166) |
| 思考题与习题 .....                  | (178) |
| <b>第九章 Excel 97 入门</b>        |       |
| 9.1 Excel 的基本概念 .....         | (179) |
| 9.2 Excel 的基本操作 .....         | (181) |
| 9.3 表格的建立、编辑与格式化 .....        | (185) |
| 9.4 显示与打印工作表 .....            | (196) |
| 9.5 公式与函数 .....               | (203) |
| 9.6 图表的使用 .....               | (205) |
| 思考题与习题 .....                  | (208) |
| <b>第十章 PowerPoint 97 入门</b>   |       |
| 10.1 建立演示文稿 .....             | (210) |
| 10.2 放映演示文稿 .....             | (221) |
| 思考题与习题 .....                  | (227) |
| <b>第十一章 WPS 97 专业排版系统简介</b>   |       |
| 11.1 WPS 97 基本操作 .....        | (231) |
| 11.2 新建、打开、保存和关闭文件 .....      | (239) |
| 11.3 文本的输入、编辑与修改 .....        | (244) |
| 11.4 设置字符格式和段落格式 .....        | (250) |
| 11.5 版面设置、打印预览和输出 .....       | (254) |
| 思考题与习题 .....                  | (258) |
| <b>第十二章 微机的安装维护与病毒的防治</b>     |       |
| 12.1 微机的安装与检测 .....           | (259) |
| 12.2 微机的维护 .....              | (261) |
| 12.3 计算机的病毒 .....             | (273) |
| 12.4 计算机病毒的防治 .....           | (278) |
| 思考题与习题 .....                  | (283) |

# 第一章 计算机文化导论

电子计算机的发明,使人类文明从此进入了新的历史发展时期。自1946年世界上第一台电子计算机(ENIAC)诞生以来,计算机的飞速发展和广泛应用,推动了社会的发展和进步,计算机几乎已涉及到人类社会生产乃至生活的各个领域,同时也极大地改变了人们传统的工作、学习、生活乃至思维方式。不会使用计算机进行读写,不会利用计算机进行思维、工作和学习,将成为下一个世纪的“文盲”。因此,计算机教育已成为一种文化教育,它是面向21世纪人才培养方案中必不可少的、最重要的基础之一。

《计算机文化基础》是计算机文化教育的入门课程。本章是计算机文化基础的入门知识,首先将介绍“计算机文化”的由来,帮助读者建立计算机文化的概念。然后,从计算机的发展史谈到计算机应用、从计算机的组成及工作原理谈到计算机语言、网络和多媒体,从计算机的今天谈到计算机的未来社会,引导读者逐步认识计算机文化的内涵。

## 1.1 计算机文化的概念

近十几年来,国内外逐渐开始流行“计算机文化”一词。而文化常作为知识的代名词。一个人文化水平的高低,常被用作标识一个人所拥有的知识的多少。我们常把没有文化的人称为“文盲”,现在也有人把没有计算机文化的人称为“机盲”。

### 一、“计算机文化”一词的由来

众所周知,文化也可作为知识的代名词。现在,人们常把传统的知识称为第一文化,而把有关计算机方面的知识称为第二文化。在传统知识中,文化是一个内涵十分广泛的概念,它往往是某一社会阶段意识形态的产物。例如,封建文化、社会文化等。文化也可以泛指特定时代与技术或生活习惯相关联的人类文明。例如,狩猎文化、农业文化、工业文化、企业文化、建筑文化乃至校园文化、茶园文化等。计算机文化一词起源于1981年召开的第三次世界计算机教育会议(World Conference on Computer in Education, 3rd, 1981, 简称 WCCE'81)。当时,微型机的发展正处在起步阶段,一批与会学者高瞻远瞩,预见计算机技术对人类社会发展的深远影响,呼吁人们要高度重视计算机知识的教育,在这次会议上,人们首次使用了“计算机文化”(Computer Literacy)一词。

WCCE'81所提的计算机文化,用今天的话来说就是“计算机应用知识与应用能力”。那次大会尤其强调要学习程序设计,会上由苏联科学院伊尔肖夫(A. P. Ershow)所作的大会主题报告《程序设计,第二文化》,把程序设计称为人类在书本世界以外的第二文化,借以区别于传统的书本文化,进而提出了计算机文化一词。1997年11月16日至18日,国家教委高校在北方交通大学召开了全国部分重点理、工科大学计算机基础教学工作研讨会,会上又沿用了计算机文化一词,并具体的把计算机文化教育分为三个层次,第一层次为计算机文化基础。这一层次同学们学习的主要任务是在信息化社会里更好地工作、学习和生活所必须具

备的计算机基本知识与基本操作技能,建立起的计算机文化意识,学习内容主要建立在 Windows 平台上,并掌握网络和多媒体的有关概念。第二层次为计算机技术基础。这一层次学习的主要任务是掌握计算机软、硬件技术的基础知识、基本思想和基本方法;培养利用计算机处理问题的思维方式和利用软、硬件技术和先进工具解决本专业与相关领域中一些问题的初步能力。学习内容包括计算机软件技术基础和计算机硬件技术基础。第三层次为计算机应用教育。这一层次学习的主要任务是进一步培养利用计算机获取信息、处理信息和解决问题的意识与能力,增强在本专业及相关领域中应用计算机的能力。学习内容包括计算机信息管理基础与多媒体应用基础等。

## 二、计算机文化在人类文明发展史中的地位

文化是一种历史现象,也是一定社会阶段政治和经济的反映。在信息社会前,人类已经历了狩猎社会、农业社会、工业社会等阶段,每个阶段都有与之相适应的文化。狩猎文化与农业文化反映了相应阶段人类对大自然的斗争,记录了人类谋求生存的奋斗史;工业文化则反映的是人类对大自然的开发,记录人类谋求发展的斗争历史;而计算机文化则反映的是人类对自身智力的开发,通过人脑和电脑的高度融合,将为人创造更加灿烂的文明。

今天,计算机文化正在加速向社会的各个领域渗透。微型机的普及加快了人们工作和生活的节奏,网络的运行大大缩短了世界的距离,多媒体技术的应用,使人们的生活更加丰富多彩。随着高速信息传输网进入政府、企业、学校、医院和家庭,计算机文化已经并且将继续渗透到工作、学习、医疗、购物、娱乐、新闻、影视、音乐等一切领域。在计算机文化的影响下,人类社会正在经历前所未有的巨大变化。

在信息化社会前,人类的信息传播经历了三次信息革命。第一次信息革命是语言的产生,它是人类交流和传播信息最早的工具;第二次信息革命是文字的出现,它能够保留信息,使信息冲破了时空的限制,对人类文化的发展起了重大的作用;第三次信息革命是印刷技术的发明,它能大量复制信息,从而能在更大的范围内以更快的速度传播人类文明。今天,新的信息革命已经到来,它是以计算机文化为核心的一次革命,与前三次信息革命相比,它的内容更深刻,影响更广泛,从而成为推动人类文明向前发展的巨大的动力,是人类文化发展史中第四个伟大的里程碑。

## 1.2 计算机的发展史

自从 1949 年世界上第一台电子计算机问世以来,在短短的 50 年中,计算机科学以其迅猛的速度蓬勃发展起来,从而逐渐形成了较为完整的、以计算机科学为核心的计算机文化。没有计算机的蓬勃发展,也就没有计算机文化的发展,不了解计算机的发展史,也就不可能完全了解计算机文化。

### 一、电子计算机的诞生

电子计算机是计算工具的发展伴随电子工业发展的产物。在史前时期我们祖先就已经知道用石子或贝壳计数。随着文化的发展,人类创造了简单的计算工具。我国在唐朝就开始使用算盘。17 世纪西方出现了计算尺,这也是一种手动计算工具。1642 年法国数学家帕斯

卡(Pascal)创造了第一台能做加减运算的机械计算器;1673年德国数学家莱布尼兹(Leibnitz)改进了帕斯卡的设计,使之能进行加、减、乘、除运算。这些计算器每一步的运算都需人工干预。19世纪20年代,英国数学家巴贝奇(Babbage)提出了自动计算机的概念: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计算机内,并使机器能自动取出这些数据,在必要时还能进行一些判断,决定自己下一步的计算顺序。巴贝奇分别于1823年和1834年设计了一台差分机和一台分析机。巴贝奇所提出的创造性的建议为现代电子计算机奠定了基础。

随着电子工业的发展,使电子计算工具的设计成为了可能。1945年,在美国陆军部的主持下,美国宾夕法尼亚大学的艾克特(Eckert)和莫奇里(Mauchley)成功地设计了世界上第一台电子计算机ENIAC(Electronic Numerical Integrator And Calculator),它标志着电子计算机的正式诞生。ENIAC是一个庞然大物,重28t,占地170m<sup>2</sup>,耗电150KW,使用了18800个电子管,5000个继电器,运算速度为5000次/s。这台计算机虽然有许多明显的不足之处,它的功能远远不及现在的一台普通的微型计算机,但它的诞生宣布了电子计算机时代的到来,其重要意义在于它为后来的计算机文化的发展奠定了基础,开辟了一个计算机科学技术的新纪元。

## 二、电子计算机的发展历史

影响电子计算机发展的几个重要因素是:半导体技术、计算机软件技术和计算机系统结构。其中半导体技术的发展是最活跃的因素,从20世纪40年代电子管的出现,到1948年半导体晶体管的制成,再到1958年集成电路的出现,用以组成计算机的主要器件也从电子管改为晶体管,又从晶体管改为集成电路、大规模和超大规模集成电路,这就是我们常听说的从硬件角度而言的第一代到第四代计算机,在各个时代中的计算机软件也有一个发展进步的过程。

第一代计算机是从第一台电子计算机ENIAC问世到50年代末,其特征是采用电子管为主要逻辑元件;其软件还处于初始阶段,使用机器语言编制程序。第一代计算机是计算机发展的初级阶段,其体积比较大,运算速度也比较低,存储容量较小。这个时代的计算机主要用于科学计算。

第二代计算机是从50年代末到60年代初,其主要特征是用晶体管代替了电子管,在软件方面开始使用计算机高级语言。与第一代计算机相比,这一时代的计算机体积大大减小,重量减轻,耗电减少,存储容量增大,运算速度大大加快,因此,这个时期的计算机不仅用于科学计算,还用于数据处理和事务处理,并开始用于工业控制。

第三代计算机是60年代中期到70年代初期,这一时期的主要特征是用中、小规模集成电路代替了分立元件晶体管。在软件方面采用了多道程序及并行处理等技术。多处理机、虚拟存储器系统以及面向用户的应用软件的开发,大大丰富了计算机软件资源。

从1972年开始到今天,计算机的发展已进入第四代,其硬件的主要特征是以大规模集成电路和超大规模集成电路为计算机的主要功能部件。在系统结构方面发展了并行处理技术、多机系统、分布式计算机系统和计算网络以及数据流结构的计算机等。在软件方面,在这个时期中发展了数据库系统、分布式操作系统、高效可靠的高级语言以及软件工程标准化等,并逐步形成软件产业部门,其应用软件已涉及到国民经济的各个领域。此外,这一时期还

进行了模式识别和智能模拟的研究。

计算机更新换代的显著特点是体积缩小,重量减轻,速度提高,成本降低,可靠性增强。据统计,每隔 5~7 年,计算机速度提高 10 倍,容量增加 10 倍,可靠性提高 10 倍,体积却缩小到原来的 1/10,成本降低到原来的 1/10。这种发展速度是任何其他行业所不可比拟的。

计算机发展的一个显著趋势就是朝两极发展,一方面研制高速度、强功能的大型和巨型机以适应军事和尖端科学技术的需要;另一方面又研制价格低廉的超小型和微型机,以开拓应用领域和占领广大的市场。

### 三、计算机的发展趋势

计算机的发展真可谓是日新月异,其发展速度极其迅猛。

#### 1. 智能化

计算机总的发展趋势是朝智能化方向发展。人工智能是计算机科学的一个重要分支,也是计算机应用的最新领域之一,它所涉及的主要问题有声音识别与语言语义、图像识别、推理与自学习以及模拟人的其他智能行为(如触觉、视觉、嗅觉、行为动作等)。1982 年日本公布了研制第五代计算机的十年规划(1982~1991 年),这个规划曾在世界上产生了巨大的影响。在这个规划中日本计算机科学家把具有高度智能的计算机称为第五代计算机,但这个规划最后并没有达到预定的目标。1992 年日本又提出了发展“真实世界计算”(Real World Computing)计划,准备再用十年时间实现“第五代计算机”。第五代计算机将从第四代计算机的信息处理上升为知识处理,即不仅存储孤立的信息数据,而且能存储有机的知识;不仅能计算处理数据,而且能提供知识,进行推理;不仅能简单地重复执行人的命令,还应当具有学习能力。

#### 2. 网络化

计算机发展的另一个趋势就是网络化。将分布在不同地理位置上的具有独立工作能力的计算机、终端及其附属设备用通信设备和通信线路连接起来,并配置网络软件,以实现计算机资源共享的系统称为计算机网络。按照联网地域的大小,计算机网络可分为局域网(LAN: Local Area Network)、区域网(MAN: Metroplit an Area Network)和广域网(WAN: Wide Area network)。网络的研究已有 30 多年的历史,但真正走向实用阶段是近几年的事,并已开始进入普通人的生活。

#### 3. 多媒体

多媒体技术的发展与应用是计算机应用的另一个发展趋势。简单地讲,多媒体就是能够将文字、图像、声音、动画和视频、音频等媒体信息,经过电脑内的软、硬件设备处理后,以单独或合成的形态表现出来的一门新技术。它能够在电脑与用户之间建立一个高亲和性(User-Friendly Interface)的人机界面,以及多样性(Variety)和富于变化的学习环境。多媒体技术把图像、声音和视频等处理技术以及三维动画技术集成在一起,同时在它们之间建立密切的逻辑关系,使这些本来互不相关的技术在计算机这个奇妙的世界中相辅相成。在未来的计算机应用中,多媒体将成为人机界面的主流。

#### 4. 元器件的发展趋势

元器件是决定硬件性能的根本因素。计算机从第一代发展到第四代,从根本上讲就是元器件的更新换代。现今的集成电路是采用硅半导体器件。人们一直在寻找性能更好的器件,

人们已经发现用砷化镓做成的电子器件其速度约比硅材料快 10 倍;人们还发现,超导器件速度比硅器件快 50 倍,而耗电仅为硅器件的千分之一。有人预言,21 世纪微电子技术的发展很可能是光微电子技术,这种光集成电路正在研究之中。

#### 5. 体系结构的发展趋势

体系结构的改进也是计算机系统性能提高的主要因素之一,所以许多人都致力于体系结构的研究。有人做过统计,1976~1985 年这 10 年中,元器件的速度提高了 2.5 倍,而系统的速度则提高了 10 倍,这其中主要的是体系结构的改进所带来的好处。目前,体系结构的研究主要有分布式计算机系统、数据库机、相联处理机和非冯诺依曼化数据流机,以及神经网络计算机系统和生物计算机系统。

### 四、计算机在中国的发展现状

我国从 1952 年开始注意电子计算机的研究工作,成立了第一个有关电子计算机科学技术的研究小组。1956 年正式将计算机的发展规划列入了“十二年科学技术发展规划”。1958 年试制成功第一台国产电子计算机 JS—1 机,其运算速度为每秒 2000 次。1964 年我国自制了第一批晶体管计算机,这些计算机主要有 441B,8—2,121,109 机,以后还生产过 108Z 及 320 等计算机。

我国的集成电路是在 1964 年研制出来的,但真正生产集成电路是在 1971 年,并成功地研制了一批集成电路计算机,这些计算机有 655,150,013,151,260 等,这些都属于中型计算机,小型机有 DJS100 系列和 DJS—130 系列。

近年来我国计算机的发展进入了迅猛发展的新阶段,微处理器与微型计算机的研究与应用正在全国蓬勃兴起,16 位、32 位微处理器已研制成功,与国际上主流计算机机型完全兼容的 80X86 计算机系列已投入生产。中、大型计算机与巨型计算机的研制已取得令人鼓舞的成就,1983 年国防科技大学研制成功了每秒运算 1 亿次的“银河 I”巨型机,使我国一举成为当今世界上少数几个具有独立研制巨型机能力的国家之一。1992 年国防科技大学又研制成功了每秒运算 10 亿次的“银河 II”巨型机,这标志着我国巨型计算机技术已达到世界先进水平。目前我国正在抓紧研制上千亿次的巨型计算机。

## 1.3 计算机的特点、分类及应用

电子计算机是人类计算工具及电子工业发展相结合的产物,它具有以前所有计算工具无法比拟的功能及特点,从而使得它成为了社会进步的强大推动力量。今天它所涉及的应用领域十分广泛。本节主要介绍计算机的特点、分类及其应用领域,以帮助读者进一步了解电子计算机。

### 一、计算机的特点

电子计算机的发明是人类计算工具发展史上的一次巨大飞跃,比起传统的计算工具来说,它具有如下特点:

#### 1. 运算速度快

这是计算机最显著的特点。当代的计算机已能达到每秒进行几百亿次运算的速度。英

国数学家契依列花了 15 年时间, 计算到  $\pi$  值的第 707 位, 而用现在的中型计算机只花 8h 就能算到  $\pi$  值的第 10 万位。

## 2. 精确度高

一般计算工具(如算盘、计算尺、手摇计算器)都只有几位有效数字, 而微型计算机可达十几位有效数字, 如有必要, 通过一定技术手段, 可以实现任何精度要求。这是其他任何计算工具所望尘莫及的。

## 3. 有“记忆”能力

计算机能够把原始数据、程序以及计算的中间结果和最终结果保存起来, 这是计算机与其他计算工具的又一重要区别。微型机的内存容量已经达到几十兆甚至几百兆, 加上磁盘、光盘等, 其外部存储容量可以扩充到几千兆甚至更大。

## 4. 具有逻辑判断能力

计算机可以进行各种逻辑判断。如对两个信息进行比较, 并根据比较结果自动决定下一步该做什么。

## 5. 能在程序控制下自动进行工作

计算机的内部操作自动运算都是按照事先编制的程序自动进行的, 不要人进行干预。这正是计算机与其他计算工具之间本质的区别。

# 二、计算机的分类

计算机按其功能可分为专用计算机和通用计算机两大类。

专用计算机是为了解决一个特定问题而专门设计的计算机。它的硬件和软件的配置依据解决特定问题的需要而定。专用机功能单一, 适用性差, 但在特定的用途下配上特定问题的固定程序, 能高速、可靠地解决特定问题。如导航系统、交通管理系统、医院各种医疗用的监视系统、售货系统等。

通用计算机功能齐全, 适用性强, 它具有一定的运算速度和一定的存储容量, 带有通用的外围设备, 配有各种系统软件, 应用软件, 可解决不同的应用问题, 通用性强。从规模和功能的角度的可将通用机划分为如下几类。

## 1. 巨型机

巨型机又称超级计算机, 它是计算机中性能最好, 功能最强的计算机。巨型机的运算速度每秒可达 1 亿次以上, 内存容量极大, 字长可达 64 位以上, 巨型机通常用于尖端科学、战略武器、社会经济模拟等领域的研究。巨型机具有高速的 I/O 数据通道, 一般每秒可传输数据几千万个以上, 具有丰富的系统软件以充分高效地发挥它的高性能潜力。典型的巨型机有 IBM 公司的 ES/900 系列, 工作速度可达每秒 14.51 亿次浮点运算; CRAY 公司的 YP/832, 工作速度可达 21.44 亿次/s。

## 2. 大中型计算机

大中型计算机是计算机中通用性能最强, 功能也很强的计算机。其主要性能指标是: 字长 16~32 位, 速度平均每秒执行数百万条指令; 内存容量很大; 有较多外设和通讯接口; 有很强的 I/O 处理能力, 有丰富的系统软件和应用软件包。典型机种有 IBM 的 370 系列, 303X 系列(如 3031、3033 等)。

### 3. 小型机

小型机是计算机中性能较好,价格便宜,应用领域十分广泛的计算机。其主要性能指标是:字长 16~32 位,速度每秒平均执行数十万~数百万条指令,内存容量大。有一定数量的外设和通讯接口;配有多种高级语言和汇编语言,有功能较强的操作系统。典型机种有 POP-11, VAX-11 等。

### 4. 微型机

微型机是计算机中性能价格比最高,应用领域最广泛的一种计算机。也是近年来发展最快、人们最感兴趣的计算机。就其性能来说已经达到甚至超过了小型机的水平,有些微机本身就是小型机微型化的产物。典型机种有 IBMPC/XT, IBMPC/AT, 286, 386, 486, 586 等。

### 5. 工作站

工作站大多是用户系统,运算速度比通常的微机快,配备大屏幕显示器和大容量的存储器,有较强的网络通讯功能,特别适合于图像处理,计算机辅助设计和办公室自动化。高档工作站的性能也有接近小型机或中型机的。工作站又分为初级工作站、工程工作站、超级工作站及绘图工作站等。典型产品有美国 SUN 公司的 SUN-3, SUN-4 等。

### 6. 小巨型机

小巨型机出现于 80 年代中期,是计算机家庭中最年轻的成员。巨型机的性能虽高,但价格昂贵。于是,一些公司开始研制小巨型机,其主要目标是使小巨型机的性能保持或略低于巨型机性能的前提下,较大幅度地降低其价格。实现的途径主要有如下两条:

- (1) 利用高性能微处理器组成并行多处理系统,使巨型机小型化;
- (2) 把部分巨型机技术引入超级小型机,使小型机巨型化。

目前生产小巨型机的厂家主要有美国的 Covex 公司(如 C-1, C-2, C-3 等)和 Alliant 公司(如 F/8, F/80, F/2800 等)。小巨型机的价格比巨型机的价格降低大约 10 倍。

## 三、计算机的应用

电子数字计算机的出现是 20 世纪科学技术最卓越的成就之一。19 世纪蒸汽机的发明,引发了第一次工业革命,使人类从繁重的体力劳动中解放出来。电子数字计算机的出现,带来了第二次工业革命,又使人类有更多精力从事高级的创造性劳动。自计算机问世以来,在短短的 50 年间,计算机的应用已经深入到各行业、各部门乃至社会生活的各个领域,正在急剧地改变着现有社会生产方式和生活方式,成为社会进步的强大推动力量。

今天,计算机应用领域如此广泛,以致很难逐一介绍,按其应用特点,大体可概括为如下几大类。

### 1. 科学计算

科学计算是计算机应用的一个十分重要的领域,也是计算机诞生的源始目的。计算机的发明,首先是为了解决科学技术和工程设计中存在的大量数学计算问题。这类问题的特点是数据量不很大,而计算量很大、很复杂。例如,上千阶的微分方程组求解、几百个方程的线性方程组、大型矩阵的运算等,这样的计算任务,是其他任何计算工具难以完成的。计算机计算的快速性与精确性大大提高了科学研究与工程设计的速度与质量,缩短了研制时间,降低了成本。例如:卫星发射中的卫星轨道的计算、发射参数的计算、气动干扰的计算,都需要高速计算机进行快速而精确的计算才能完成。

## 2. 数据处理

数据处理是计算机应用的另一个重要领域。据统计,在整个计算机应用中,用于数据处理的比列高达 70%~80%。与科学计算相比,数据处理的计算过程比较简单,但数据量很大。因此,如何存储大量数据,怎样对数据进行组织、分类、检索和维护,是数据处理中要解决的中心问题。例如:企业管理、库存管理、帐目计算、信息情报检索等。计算机在数据处理方面的应用,使人们从大量繁琐的数据统计与事务管理中解放出来,提高了工作质量和工作效率。

## 3. 实时控制

实时控制也称自动控制、过程控制。“实时”系指计算机的运算及控制时间与被控制对象的真实时间相适应,亦即不失时机的、及时的向控制对象发出控制信号。实时性是以计算机速度为基础的。随着计算机技术的发展,计算机速度不断提高,计算机的指令周期已降到几十纳秒( $10^{-9}$ s),使得许多生产过程的实时控制成为可能。例如,化工生产过程中的压力、流量、温度等参数的控制,首先通过传感器采集这些参数的值,并将其转换成电信号,然后通过(A/D)转换器将电信号转换成数字信号,送入计算机进行处理。计算机进行快速处理后,发出控制信号,经D/A转换器转换成模拟信号,控制伺服机构,实现对压力、流量、温度等参数的实时控制。

## 4. 计算机辅助设计与计算机辅助制造

计算机辅助设计是近年来迅速发展的一個应用领域。为提高设计质量,缩短设计周期,提高设计自动化水平,人们借助计算机进行设计,称之为计算机辅助设计,简称CAD(Computer Aided Design)。例如,服装工艺设计CAD系统,输入服装衣片的结构及人体尺寸时,可输出服装衣片的放码图和排料图;服装结构设计CAD系统,则是输入款式的式样图及有关说明信息,可帮助设计人员设计出衣片图;时装款式设计CAD系统,则是帮助设计师构思出新的服装款式。随着软件技术的发展,服装CAD已由二维发展到三维,并能完成服装色彩设计,立体造型,并由电脑“试穿”显示立体成衣风格,使用户看到衣服做成之后的效果。目前,CAD在船舶设计、飞机设计、汽车设计、建筑工程设计等行业中均已有了广泛的应用。

CAD技术的发展也带动了计算机辅助制造CAM(Computer Aided Manufacture)的发展。目前,在许多系统中,CAD与CAM紧密结合在一起,称之为CAD/CAM系统,使得生产过程从设计到制造均由计算机来当主角。随着计算机技术的发展,生产的全面自动化已成为当今发展的必然趋势。在CAD/CAM的基础上,已发展成为更高级的计算机集成制作系统(CIMS)。CIMS系统是包含人、机器、物料、资金和信息等五类活动的复杂系统,系统借助于计算机综合集成处理的功能使一个生产过程的五类活动集成处理的功能很好地相互及时配合和兼容起来,在生态、政治、经济、市场和科学技术进步等环境变化下,使系统有很好的适应性,从而达到高效的自动化生产。

## 5. 智能模拟

智能模拟是计算机科学理论所研究的一个重要理论,它涉及计算机科学、控制论、信息论、仿生学、神经生理学和心理学等诸多学科。智能模拟也即模拟人类判断、理解、学习、图象识别、问题求解及其他类似有认识和思维能力的智能活动。目前,智能模拟在机器人研究和应用方面已有很大进展。机器人的视觉、嗅觉、触觉、声音、语义识别等领域已发展到实用阶段。手写体字的识别研究也取得了可喜成绩,识别率已达90%。另外在专家系统、模拟训练

系统、智能决策系统、知识工程、自学系统、信息系统等方面也是智能模拟应用的广阔领域。

## 6. 通信和文字处理

计算机在通信和文字处理方面的应用越来越显示出其巨大的潜力,它一般由多台计算机、通信工作站和终端组成网络。依靠计算机网络存储传送信息,实现信息交换、信息共享、前端处理、文字处理、语音和影像输入、输出等。文字处理包括文字信息的产生、修改、编辑、复制、保存、检索、传输等,是实现办公自动化、电子邮政、计算机会议和计算机出版等新技术的必由之路。

## 7. 多媒体技术

所谓媒体(Media)也称媒介或媒质,是信息表示和传播的载体。在计算机应用领域中,多媒体是结合文字、图形、影像、声音、动画等各种媒体的一种应用,它不同于一般传统的媒体文件,是一个利用计算机技术来整理并综合处理各种媒体的系统。媒体依其属性的不同可分为文字、音频及视频。其中,文字可分为文字及数字;音频(AUDIO)可分为音乐及语言;视频(VIDEO)可分为静止图像、动画及影片等。其中包含技术非常广,大致有电脑技术、超文本(Hypertext)技术、光盘存储(Optical Storage)技术及影像绘图技术。

在近些年的一些电影中,常会看到一台相当人性化的电脑,它可与人交谈,可提供任何想要得知的信息,可演奏任何你想要听的音乐;在世界的任何一个角落里发生一件大事时它会及时向你报告;它可监视家中的一切电器的状况,会帮你接电话,开门,以及随时提醒你该做的事,甚至远在他乡的亲友也可借助它与你面对面的交谈。不要以为这是电影中虚构的情节,有些虽然目前还属于科学幻想,但随着多媒体技术的发展都会变为现实。

多媒体技术的产生是计算机文化历史发展的又一次革命,她标志着电脑将不仅仅做为办公室和实验室的专用品,而将进入家庭、商业、旅游、娱乐、教育乃至艺术等几乎所有社会生活领域,它将使计算机朝着人类最理想的方式发展,即视听一体化,从而彻底地淡化人机界面的概念。

目前,世界各发达国家都把多媒体技术列为高新技术发展,正加紧研究。我国在多媒体技术方面起步较晚,目前已投入大量的人力、物力和财力来进行多媒体技术的开发,并已有不少成果出现在市场上。

## 8. 网络技术与信息高速公路

随着国内外信息技术的迅速发展,各发达国家或部分发展中国家都在加紧进行国家级的信息基础建设。我国以若干金字工程为代表的信息化建设正逐步走向深入。所谓计算机网络是指把在不同地域的独立的计算机系统用通讯设施连接起来,以实现数据通信和资源共享。如前所述,网络从地域范围来分类可分为三类:局域网、区域网和广域网。著名的 Internet 是一个非常典型的广域网,目前它已覆盖了 154 个国家和地区,它的业务范围主要有远程使用计算机、传送文件、电子邮政、资料查询等。我国已有上 10 个出口与 Internet 相连,传输速率为 64KBPS。ATM(异步传输模式)是为了满足宽带综合业务数据网络通信而发展起来的一门新技术,其数据传送速率可达 2.4~10GBPS,可用实现包括声音、数据、图像及多媒体等在内的各种类型信息的快速交换。ATM 是目前网络技术发展的热点。

1993 年 9 月 15 日美国正式推出跨世纪的《国家信息基础设施》工程计划。信息高速公路就是指《国家信息基础设施》项目,它的基础是网络技术。对信息高速公路的理解可从两个方面来考虑:一是从科学技术的角度来看,信息高速公路的真正内涵是一个多媒体信息交互

高速通信的广域网。二是从一项工程计划完成后所要达到的目标角度来看,信息高速公路将使多媒体信息通信社会化、家庭化、个人化,进而实现多媒体信息通信国际化。信息高速公路是一项跨世纪工程,自美国出台以来,已在全世界范围内形成强劲风暴,冲击各个角落,其影响之大,波及面之广,速度发展之快,在人类发展史上都是前所未有的。我国正紧跟世纪步伐,也已积极制定了信息高速公路工程计划,并已开始各方面的研究与应用,这必将大大加快我国经济、科技、教育等方面的发展步伐,同时也会大大丰富人们的精神文化生活。

#### 9. 教育

计算机在教育中的应用是通过科学计算、事物处理、信息检索、数据管理计算机网络、多媒体等多种功能的结合来实现的。计算机辅助教学生动、形象、易于理解,是提高教学质量的重要手段之一。教师通过教学网还可进行一对一、一对多的网上教学或辅导,学生也可通过网络随时向教师提问,从而大大提高了教学效率。

#### 10. 军事

世界上第一台电子计算机 ENIAC 就是为解决军事方面的弹道计算问题而研制的。计算机在军事上有许多应用领域,主要可概括为如下几个方面:

##### (1) 军队自动化指挥系统。

在军队指挥系统中,计算机的主要作用是:及时分析和判断各种军事信息,将得出的情报信息送指挥控制中心,并通报作战部队及有关部门;进行精确的模拟计算和预测,及时提供各种情报和方案,及时显示战场态势,为指挥员决策提供依据;将指挥员的命令迅速、准确、可靠地下达给作战部队;进行战场管理、监督命令的执行情况。

##### (2) 计算机作战模拟。

通过作战模拟系统可以对某些作战方案或行动规划进行多方位的论证,从中择优劣汰,为指挥员的决策提供较为可靠的科学依据;可以通过比较几种作战方案,计算各军、兵种部队的攻防能力,模拟对抗,从而以十分有限的损耗和代价提高各级指挥人员的指挥水平。

##### (3) 武器的自动控制。

武器的自动控制是以实时处理技术为基础的。通过计算机控制系统在尽可能短的时间捕捉目标、迅速识别、连续跟踪,并控制弹头命中目标。

##### (4) 军用机器人。

军用机器人的“大脑”是一部可以输入各种战斗指令的计算机。它的行动完全在计算机的控制之下。随着计算机技术的发展,机器人的战斗力越来越强,它不知疲倦,不避艰险,一往无前,百分之百地听从指挥员的指挥,因而是未来战场上最理想的战斗员。

随着计算机科学的发展,计算机的应用领域将越来越广,它已成为人类社会中所不可缺少的工具。

## 1.4 计算机系统的组成与基本工作原理

著名的美籍匈牙利数学家冯·诺依曼(John Von Neumann)1946年在总结 ENIAC 计算机的基础上提出了计算机基本结构和工作原理及新的设计方案。这个方案明确提出了计算机的基本结构由5个部分组成,即运算器、控制器、存储器、输入和输出设备。并提出了两个重要思想:存储程序和二进制。这一方案简化了计算机结构,提高了计算机的运算速度,使