

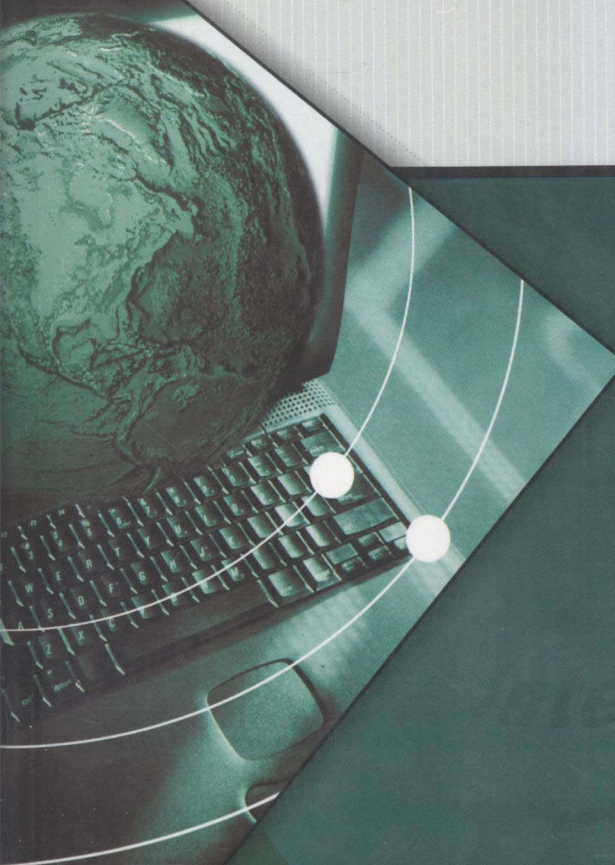
面向21世纪

高等职业技术教育计算机类系列教材

# 新编计算机应用基础

( Windows 2000 & Office 2002版 )  
( 第二版 )

冉崇善 王建文 编 著



西安电子科技大学出版社

<http://www.xduph.com>

北京邮电大学计算机科学与技术学院

# 新编计算机应用基础

Windows 2000 & Office 2000版

第二版

李俊 王成 编著

清华大学出版社

Beijing Tsinghua University Press

面向 21 世纪高等职业技术教育计算机类系列教材

# 新编计算机应用基础

(Windows 2000 & Office 2002 版)

(第 二 版)

冉崇善 王建文 编著

西安电子科技大学出版社

2004

## 内 容 简 介

本书重点讲授在 Windows 2000 环境下使用 Office 软件解决生活和职业社会中实际问题的思路与方法, 涉及计算机基础知识、Windows 2000 Professional、中文 Word 2002 文字处理、中文 Excel 2002 电子表格、PowerPoint 2002 的基本操作及其应用、计算机网络基础及 Internet 等内容。

全书贯穿以全面素质教育为核心, 以就业上岗能力培养为重心, 以技能训练为特色的指导思想。书中的理论叙述力图反映学生的认识规律, 从简到难, 循序渐进, 从学生的实际水平出发, 从最基本的概念和知识出发, 对于某一模块从完整的案例入手引入知识和理论, 力求使学生带着实际问题, 从模块整体知识考虑, 将问题用模块的局部知识逐层分解处理, 以培养学生分析与解决实际问题的能力。

为了加强学生的动手能力和适应社会的能力, 本书还配有指导学生课堂实践技能训练的配套教材《<新编计算机应用基础(第二版)>实践技能训练与案例分析》, 其中所涉及的案例分析范围广, 设计独特, 实用性强。

本书可作为中职、高职院校相关专业的教材, 亦可作为各类职业技能培训班和农村劳动力转移培训的教材。

本书配有电子教案, 需要者可与出版社联系, 免费提供。

## 图书在版编目(CIP)数据

新编计算机应用基础: Windows 2000 & Office 2002 / 冉崇善, 王建文编著. —2 版.

—西安: 西安电子科技大学出版社, 2004.8

(面向 21 世纪高等职业技术教育计算机类系列教材)

ISBN 7-5606-1161-3

I. 新… II. ①冉… ②王… III. 电子计算机—高等学校: 技术学校—教材 IV. TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 068515 号

策 划 霍小齐

责任编辑 张晓燕 宁殿艳

出版发行 西安电子科技大学出版社(西安市太白南路 2 号)

电 话 (029)88242885 88201467 邮 编 710071

http://www.xduph.com E-mail: xdupfxb@pub.xaonline.com

经 销 新华书店

印刷单位 陕西画报社印刷厂

版 次 2002 年 8 月第 1 版 2004 年 8 月第 2 版 2004 年 8 月第 7 次印刷

开 本 787 毫米×1092 毫米 1/16 印 张 21.375

字 数 500 千字

印 数 36 001~42 000 册

定 价 22.00 元

ISBN 7-5606-1161-3/TP·0593

**XDUP 1432012-7**

\*\*\*如有印装问题可调换\*\*\*

本社图书封面为激光防伪覆膜, 谨防盗版。

## 序

进入 21 世纪后,世界已经步入知识经济发展的时期,随着我国社会主义市场经济的快速发展,各行各业越来越需要具有综合职业能力和素质全面的,直接工作在生产、技术、管理和服务第一线的应用型、技能型的高级实用人才。高等职业技术教育的任务就是面向不同岗位,培养具备一定知识和技能,具有一定职业岗位能力和跨职业、跨岗位关键能力,德、智、体全面发展的高级技术和技艺型人才。据权威机构的规划,2005 年,我国高等院校在校生规模将达 1600 万人,其中 50% 是高等职业教育的学生。这说明高等职业技术教育即将和高等教育的本科教育相提并论,在我国高等教育体系中占有相当重要的地位。

高职教育作为我国高等教育的一个重要组成部分,其培养目标是具有必要理论知识和较强实践能力的高等技术应用型专门人才。它的人才培养模式应该是以培养适应生产、建设、管理、服务第一线需要的高等技术应用型专门人才为根本任务;以适应社会需要为目标;以培养技术应用能力为主线;以突出职业性、实践性、适应性和地方性为特点。计算机教学应以传授应用知识为主,强调操作使用,注重培养学生利用计算机开展专业技术分析、解决各种技术问题的意识,培养学生的自学能力和创造性学习的能力。

在我国高等职业技术教育发展的过程中,虽然部分学校已经取得了一些成功经验,并逐渐形成了自己的办学特色,但从总体上来看,高等职业技术教育尚处于起步阶段。高职教材建设明显跟不上高职发展的需要,主要表现在借用本科教材和沿用专科教材的问题上。这类教材多数在编写上以本科教材为蓝本,是“本科压缩型”,尤其在以“应用”为主旨和特征构建课程与教学内容体系上,存在着明显不足,难以符合高等职业技术教育培养目标的要求,对高职人才培养十分不利。因此,做好高职教材改革与建设工作刻不容缓。

为了促进高等职业技术教育教材建设,西安电子科技大学出版社组织陕西省高职院校的骨干教师共同策划编写了高职教育非计算机专业和计算机专业系列教材,现已出版。本系列教材以适应社会需要为目标,以培养技术应用能力为主线来设计学生的知识、能力、素质结构和培养方案。编写上本着重能力、严实践、求创新的总体思路;体现科学性、思维性、启发性、先进性和教学的适用性;以培养能力为主,基础理论适度,适当反映科学技术领域内的新成果来优化课程内容。本套教材突出了高职教材的特色,适合高等职业学校、高等专科学校、成人高校等高等职业技术教育和五年制高等职业技术教育以及部分中等职业技术教育的需要。

系列教材编委会  
2002 年 8 月

# 高等职业技术教育计算机类系列教材

## 编委会名单

主任委员：翟 轰 （陕西工业职业技术学院院长）

副主任委员：冉崇善 （陕西省职业技术教育学会计算机委员会主任）

张晓云 （西安航空技术高等专科学校计算机工程系主任）

王 津 （陕西工业职业技术学院信息工程系主任）

李荣才 （西安电子科技大学出版社总编辑）

委员：（按姓氏笔划排列）

丁春莉 （陕西交通职业技术学院）

王存祥 （陕西财经职业技术学院）

白景让 （杨凌职业技术学院）

刘敏涵 （陕西国防工业职业技术学院）

刘晓云 （西安铁路职业技术学院）

赵生智 （陕西能源职业技术学院）

秦兴文 （西安航空职业技术学院）

雷育春 （陕西省邮电学校）

项目负责 马乐惠

策 划 云立实 马武装 马晓娟

电子教案 马武装

## 第二版前言

随着计算机技术的飞速发展和职业社会对人才知识结构需求的变化,原有高职计算机教材的结构模式已不适应高职教学改革的需求。特别对于计算机这种实践性较强的课程,原有教材的应用性、实践性、创新性以及知识更新速度跟不上新技术的发展和变化,对学生实践能力和创新能力的培养力度不大,达不到高职培养目标,已不能满足现今职业社会对高职毕业生计算机操作技能的需要。因此,作者在总结了多年从事高等职业计算机技术教育的经验,充分汲取多名高等职业计算机技术教育教师的意见,了解目前职业社会对高职毕业生计算机操作技能要求的基础上,在陕西省职业技术教育学会和陕西省计算机教育学会高职委员会的大力支持下,编写了全新的、适合高等职业技术教育各专业使用的《新编计算机应用基础(Windows 2000 & Office 2002 版)(第二版)》一书。本书以提高高职学生的全面素质和综合职业能力为目标,使学生在掌握计算机应用基础知识和基本操作技能的基础上,具有初步获取、分析和处理各种信息的能力,以适应当今社会和职业岗位对上岗者的基本素质要求,使他们能不断适应未来信息时代的发展需求。

本书的主要内容包括计算机基础知识、Windows 2000 Professional、中文 Word 2002 文字处理、中文 Excel 2002 电子表格、PowerPoint 2002 的基本操作及其应用、计算机网络基础及 Internet。

本书的理论部分以精简、够用为度。全书贯穿了以全面素质教育为核心,以就业上岗能力培养为重心,以技能训练为特色的指导思想。书中的理论叙述力图反映学生的认识规律,从简到难,循序渐进,从学生的实际水平出发,从最基本的概念和知识出发,对于某一模块从完整的案例入手引入知识和理论,力求使学生带着实际问题,从模块整体知识考虑,将问题用模块的局部知识逐层分解处理,以培养学生分析与解决实际问题的能力。

为了将传统的“以知识为本、专业为本、教师为本”的教学模式转变为“以学生为本”的教学模式,促进学生的个性发展,本书适当压缩了课程的理论讲授学时和理论概念性习题,加大了实训课时和实训课题,力图营造宽松的自主学习与实践的环境,给学生留有更多自主学习和创新的空间,以利于发挥学生的学习主动性和创造性,培养学生自主学习的能力,这样做也有利于学生的继续教育和终身教育。

为了加强学生的动手能力和适应社会的能力,我们还编写了配套教材《<新编计算机应用基础(第二版)>实践技能训练与案例分析》。该书除了加强每个模块的课堂实践技能训练环节指导外,还精心设置了大量指导学生实践的案例分析,分为个人篇、综合篇、文秘篇、财务篇和工程篇,涉及范围广,设计独特,实用性强。本书力求在实训课题和生活案例的

引导下,使学生通过实践掌握所学内容。它对于引导学生精读课本,使学生学会自学的方法将起到重要的辅助作用。另外,课后上机实训课题对系统地启发学生思考,引起学习兴趣,检验学习效果也将会起到积极的促进作用。

本书第1、6章由陕西科技大学计算机与信息工程学院王建文副教授编写,第2、3、4、5章由陕西科技大学计算机与信息工程学院冉崇善副教授编写,西安电子科技大学周利华教授对全书进行了认真的审阅,并提出了许多宝贵意见。

感谢读者选择使用本书,欢迎对本书提出批评和修改建议,我们将非常感激。作者的联系地址如下:

电子邮件地址: [ranacs@sust-edu.net](mailto:ranacs@sust-edu.net)

通信地址: 陕西省咸阳市陕西科技大学计算机与信息工程学院

邮政编码: 712081

作 者

2004年6月

# 第一版前言

当今,人类正在步入一个以智力资源的占有和配置、知识生产、分配和使用为最重要因素的知识经济时代,也就是小平同志提出的“科学技术是第一生产力”的时代。科教是经济发展的基础,知识是人类创新的源泉。基础研究的科学发现、应用研究的原理探索和开发研究的技术发明,三者之间的联系愈来愈紧密,转换周期日趋缩短。世界各国的竞争已成为以经济为基础、以科技(特别是高科技)为先导的综合国力的竞争。

计算机作为 20 世纪科学技术最卓越的成就之一,它的普及和迅速发展,对人类的传统生活方式、工作方式、社会经济结构以及教育模式都产生了极其深刻的影响。面对挑战和机遇并存的发展形势,世界范围内的多层次、多侧面的计算机教育热潮已蓬勃掀起。

近几年,随着我国高等职业技术教育的产生与发展,高等职业技术教育的计算机课程教育研究及其教材建设也取得了瞩目的成绩。本教材是根据现有高等职业技术教育的现状和各行各业对高等职业技术教育的要求而编写的。根据高等职业技术教育的特点,本教材突出了基本技能训练和新技术的使用,强调培养学生的实践能力和动手能力,如熟练的汉字输入和文字处理能力、应用软件的使用能力、获取信息及发布信息能力。同时还兼顾了全国计算机等级考试一级大纲和二级基础大纲,以提高学生的获证能力,增加学生的就业竞争力。在内容的安排上,充分体现了高等职业技术教育的特色和不同专业对计算机知识的需求;在知识结构上以模块组织教学,教材中涉及的新知识、新技术内容较多,覆盖面较广,各学校在使用时可以根据自己的需要来灵活选择。

本教材在内容上主要有以下特点:选取较新而且比较成熟、稳定的微机操作系统 Windows 98,充分利用其强大的网络功能和其良好的发展前景;选取目前流行的办公软件套件 Office 2000;加强网络与 Internet 基础应用方面的内容,以便使我们的教学适应网络时代的发展。本教材内容在组织上注重通过介绍典型微机上使用的流行办公软件,让学生掌握使用方法,并通过这些软件的学习,培养学生触类旁通、举一反三、继续学习、不断获取计算机新知识和新技能的能力。

本教材内容主要包括:计算机基础知识、操作系统的功能和使用(DOS 操作系统介绍、Windows98 操作系统及其操作)、中文字表处理软件 Word 2000、电子表格软件 Excel 2000、PowerPoint 2000 基本操作及其应用、计算机网络基础与 Internet 操作基础。

为了结合高等职业技术教育的特点,书中每章均配有大量的习题,所有习题的题型都以全国计算机等级考试的题型为标准,以便读者检验对所学知识的掌握程度。并组织有多年实践经验的教师编写了一本与教材配套的《上机实习与指导》,书中配有教学实习必需的 38 个教学实习的详细指导供教师和学生参考,以帮助学生的实习。使学生的每次上机不但有目标,而且有重点和实习的具体方法与步骤,有助于提高学生的上机质量。

本书是由几位长期从事职业技术教育计算机课程教学的教师共同编写的,书中融入了他们在本课程教学中的实际经验,而且具有较高的实用价值。除了本书的主编外,参加本书编写的还有张振国,贾增现,晏菊。他们毫无保留地将自己多年积累的教学经验写进本书,为本书增色不少。主审西安电子科技大学周利华教授对全书作了认真的审阅,并提出

了许多宝贵意见。此外西安电子科技大学出版社十分重视本书的编写工作，为本书的顺利出版付出了巨大的努力，在此一并表示感谢。

我们在本书的编写过程中参考了大量的技术资料，并以上机验证为最终手段。书稿经反复斟酌，多次研讨，多次修改。但由于时间仓促，难免有错误和不妥之处，敬请使用本书的师生批评指正。

编 者

2002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 第一台电子计算机的诞生.....1

#### 1.1.2 计算机发展的几个阶段.....2

#### 1.1.3 未来计算机的发展方向.....3

### 1.2 计算机的类型与用途.....5

### 1.3 信息的表示与存储.....9

#### 1.3.1 计算机内部是二进制数字世界.....9

#### 1.3.2 计算机的数字系统.....9

#### 1.3.3 信息存储单位.....12

#### 1.3.4 非数值信息的表示.....13

#### 1.3.5 信息的内部表示与外部显示.....14

### 1.4 计算机系统的组成与应用.....15

#### 1.4.1 硬件系统.....15

#### 1.4.2 程序的自动执行.....18

#### 1.4.3 计算机软件系统.....18

### 1.5 PC 机的硬件配置.....24

#### 1.5.1 CPU.....24

#### 1.5.2 存储器系统.....25

#### 1.5.3 输入/输出设备及相关配置.....29

### 1.6 计算机应用与信息化社会.....36

#### 1.6.1 计算机应用概述.....36

#### 1.6.2 信息化社会.....38

### 1.7 计算机文化与社会道德.....41

#### 1.7.1 计算机犯罪.....41

#### 1.7.2 保护知识产权.....41

#### 1.7.3 计算机病毒.....42

#### 上机实训课题 1.....47

## 第 2 章 Windows 2000 Professional.....48

### 2.1 桌面应用.....48

#### 2.1.1 桌面.....48

#### 2.1.2 我的文档..... 51

#### 2.1.3 文件对话框..... 52

#### 2.1.4 文件管理..... 53

#### 2.1.5 更改文件的打开方式..... 64

#### 2.1.6 多媒体应用..... 65

#### 2.1.7 输入中文..... 66

#### 2.1.8 获取帮助..... 67

#### 2.1.9 网上邻居..... 69

#### 2.1.10 Windows 2000 的用户管理..... 74

### 2.2 系统维护..... 77

#### 2.2.1 个性化桌面..... 77

#### 2.2.2 安装驱动程序..... 83

#### 2.2.3 系统维护..... 85

#### 2.2.4 局域网的问题..... 92

### 2.3 网络管理..... 95

#### 2.3.1 Windows 2000 的安全性..... 95

#### 2.3.2 创建用户账号..... 96

#### 2.3.3 共享文件夹和权限设置..... 98

#### 2.3.4 登录时的疑惑..... 100

#### 2.3.5 共享打印机..... 103

#### 2.3.6 加密文件夹和目录..... 103

### 2.4 高级管理..... 104

#### 2.4.1 Ctrl+Alt+Del 的特别之处..... 104

#### 2.4.2 以管理员身份启动程序..... 107

#### 上机实训课题 2..... 108

## 第 3 章 中文 Word 2002 文字处理..... 109

### 3.1 基础知识与基本操作..... 109

#### 3.1.1 初识 Word 2002..... 109

#### 3.1.2 制作一份通知..... 110

#### 3.1.3 文档的编辑..... 116

#### 3.1.4 基本排版..... 121

#### 3.1.5 页面设置和打印..... 130

|                                              |     |                                      |     |
|----------------------------------------------|-----|--------------------------------------|-----|
| 3.2 修饰文档 .....                               | 133 | 5.2.2 演示文稿的复杂修饰 .....                | 255 |
| 3.2.1 表格处理 .....                             | 133 | 5.2.3 插入对象 .....                     | 260 |
| 3.2.2 图片的使用 .....                            | 146 | 5.3 高级操作 .....                       | 263 |
| 3.2.3 插入其他对象 .....                           | 158 | 5.3.1 幻灯片的放映 .....                   | 263 |
| 3.3 高级操作 .....                               | 167 | 5.3.2 演示文稿的超级链接 .....                | 271 |
| 3.3.1 样式与模板 .....                            | 167 | 5.3.3 高级使用功能 .....                   | 276 |
| 3.3.2 高级排版 .....                             | 171 | 5.4 使用技巧 .....                       | 284 |
| 3.3.3 辅助功能 .....                             | 176 | 上机实训课题 5 .....                       | 285 |
| 3.3.4 特殊应用 .....                             | 180 |                                      |     |
| 上机实训课题 3 .....                               | 183 |                                      |     |
| <b>第 4 章 中文 Excel 2002 电子表格</b> .....        | 187 | <b>第 6 章 计算机网络基础及 Internet</b> ..... | 286 |
| 4.1 基础知识与基本操作 .....                          | 187 | 6.1 计算机网络基础 .....                    | 286 |
| 4.1.1 初识 Excel 2002 .....                    | 187 | 6.1.1 计算机网络的产生与发展 .....              | 286 |
| 4.1.2 制作一份成绩单 .....                          | 188 | 6.1.2 计算机网络的功能 .....                 | 288 |
| 4.1.3 操作单元格 .....                            | 193 | 6.1.3 计算机网络的分类 .....                 | 289 |
| 4.1.4 简单的计算 .....                            | 196 | 6.1.4 网络拓扑结构 .....                   | 289 |
| 4.1.5 工作表的编辑 .....                           | 197 | 6.1.5 数据通信基础 .....                   | 291 |
| 4.2 修饰表格 .....                               | 201 | 6.1.6 网络传输介质和网络设备 .....              | 292 |
| 4.2.1 工作表的格式和样式 .....                        | 201 | 6.1.7 网络协议 .....                     | 294 |
| 4.2.2 图形和文本框 .....                           | 207 | 6.2 局域网及其使用方法 .....                  | 297 |
| 4.2.3 图表 .....                               | 211 | 6.2.1 局域网特征与协议 .....                 | 297 |
| 4.2.4 公式和函数 .....                            | 218 | 6.2.2 局域网的基本组成 .....                 | 297 |
| 4.2.5 打印工作表 .....                            | 221 | 6.2.3 局域网的使用方法 .....                 | 298 |
| 4.3 高级应用 .....                               | 225 | 6.2.4 网络邻居 .....                     | 300 |
| 4.3.1 工作表的管理与操作 .....                        | 225 | 6.3 Internet 基础 .....                | 302 |
| 4.3.2 使用批注 .....                             | 232 | 6.3.1 Internet 的起源与现状 .....          | 302 |
| 4.3.3 保护工作簿 .....                            | 232 | 6.3.2 Internet 在中国 .....             | 304 |
| 4.3.4 Excel 使用技巧 .....                       | 234 | 6.3.3 万维网 WWW .....                  | 305 |
| 上机实训课题 4 .....                               | 238 | 6.3.4 Internet 地址 .....              | 307 |
|                                              |     | 6.3.5 连入 Internet 的方式 .....          | 309 |
|                                              |     | 6.3.6 宽带网及接入方式 .....                 | 310 |
| <b>第 5 章 PowerPoint 2002 的基本操作及其应用</b> ..... | 243 | 6.4 浏览器 Internet Explorer 6.0 .....  | 311 |
| 5.1 基础知识与基本操作 .....                          | 243 | 使用入门 .....                           | 311 |
| 5.1.1 概述 .....                               | 243 | 6.4.1 浏览 Web 页 .....                 | 311 |
| 5.1.2 制作简单的演示文稿 .....                        | 244 | 6.4.2 搜索 Web 页 .....                 | 313 |
| 5.1.3 丰富演示文稿的内容 .....                        | 249 | 6.4.3 收藏夹 .....                      | 315 |
| 5.2 修饰演示文稿 .....                             | 253 | 6.4.4 Web 信息的保存 .....                | 316 |
| 5.2.1 各种视图及其相互转换 .....                       | 253 | 6.5 Foxmail 和 Telnet .....           | 318 |
|                                              |     | 6.5.1 电子邮件 Foxmail .....             | 318 |
|                                              |     | 6.5.2 远程登录 Telnet .....              | 323 |

|                      |     |                         |     |
|----------------------|-----|-------------------------|-----|
| 6.6 网络影音 .....       | 324 | 6.7.1 网络安全概述 .....      | 328 |
| 6.6.1 网络影音概述 .....   | 325 | 6.7.2 危害网络通信安全的因素 ..... | 328 |
| 6.6.2 流媒体技术 .....    | 325 | 6.7.3 安全措施 .....        | 329 |
| 6.6.3 网络影音播放软件 ..... | 327 | 上机实训课题 6 .....          | 329 |
| 6.7 网络安全 .....       | 328 |                         |     |



# 第1章 计算机基础知识

## 1.1 计算机概述

### 1.1.1 第一台电子计算机的诞生

世界上第一台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(Presper Eckert)领导研制的取名为 ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Calculator)的计算机。

1942 年,在宾夕法尼亚大学任教的约翰·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的高尔斯特丹(Goldstine)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,急需能自动计算的机器。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,与手工计算相比运算速度大大加快了,60 秒钟射程的弹道计算时间由原来的 20 分钟缩短到 30 秒。ENIAC 也存在着明显的缺点,它的体积庞大,机器中约有 18 800 只电子管,1500 个继电器,70 000 只电阻及其他各类电气元件,运行时耗电量很大;它的存储容量很小,只能存 20 个字长为 10 位的十进制数;另外,它采用线路连接的方法来编排程序,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奠定了基础,而每克服它的一个缺点,都会对计算机的发展带来很大的影响,其中影响最大的就是程序存储方式的采用。将程序存储方式的设想确立为体系的是美国数学家冯·诺依曼(Von Neumann),其主要思想是:在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,然后依次取出存储的内容进行译码,并按照译码的结果进行计算,从而实现计算机工作的自动化。

1945 年,冯·诺依曼参与新机器 EDVAC(Electronic Discrete Variable Automatic Computer)的研制,参与该工作的还有研制 ENIAC 的原班人马埃克特和莫克利等。EDVAC 不但采用了汞延迟存储器,而且采用了二进制编码。

遗憾的是,在研制过程中,以冯·诺依曼为首的理论界人士和以埃克特、莫克利为首的技术界人士之间发生了严重的意见分歧,致使 EDVAC 的研制搁浅,直至 1950 年才勉强完成。

1946 年,英国剑桥大学的莫利斯·威尔克思参加了 EDVAC 讲习班,回国后开始研制 EDSAC(Electronic Delay Storage Automatic Calculator),并于 1949 年完成。EDSAC 直接受 EDVAC 方案的影响,采用了二进制和程序存储方式,运算速度为 670 次加减法每秒,170



次乘法每秒, 程序和数据的输入采用纸带, 输出采用电传打字机。这样, 世界上第一台程序存储式计算机的殊荣由 EDSAC 夺得。以后的计算机采用的都是程序存储方式, 而采用这种方式的计算机统称为冯·诺依曼式计算机。

### 1.1.2 计算机发展的几个阶段

从第一台计算机的诞生到现在, 计算机已走过 50 多年的发展历程。在这期间, 计算机的系统结构不断变化, 应用领域也在不断拓宽。人们根据计算机所用逻辑元件的种类对计算机的发展阶段进行了划分, 习惯上分为四个阶段, 如表 1.1 所示。

表 1.1 计算机发展的四个阶段

| 阶段<br>名称 \ 元件或指令数 | 第一代<br>(1946~1955 年) | 第二代<br>(1956~1963 年) | 第三代<br>(1964~1971 年) | 第四代<br>(1972 年~至今) |
|-------------------|----------------------|----------------------|----------------------|--------------------|
| 主机电子器件            | 电子管                  | 晶体管                  | 中小规模集成电路             | 大规模、超大规模集成电路       |
| 内存                | 汞延迟线                 | 磁芯存储器                | 半导体存储器               | 半导体存储器             |
| 外存储器              | 穿孔卡片、纸带              | 磁带                   | 磁带、磁盘                | 磁盘、光盘等大容量存储器       |
| 处理速度(指令数/秒)       | 几千条                  | 几百万条                 | 几千万条                 | 数亿条以上              |

从第一台计算机的出现直至 20 世纪 50 年代后期, 这一时期的计算机属于第一代计算机, 其主要特点是采用电子管作为基本物理器件。它的体积大, 能耗高, 速度慢, 容量小, 价格昂贵, 应用也仅限于科学计算和军事目的。

20 世纪 50 年代后期到 60 年代中期出现的第二代计算机采用晶体管作为基本物理器件, 并采用了监控程序, 这是操作系统(OS)的雏形。在这一期间, 适用于事务处理的 COBOL 语言也得到了广泛应用, 这意味着计算机的应用范围已从科学计算扩展到了事务处理领域。与第一代计算机相比, 晶体管计算机体积小, 成本低, 功能强, 可靠性高。这时期计算机不仅应用于军事与尖端技术上, 而且也被用于工程设计、数据处理、事务管理等方面。

1964 年 4 月, IBM 公司推出了采用新概念设计的 IBM 360 计算机, 宣布了第三代计算机的诞生。正像它名字中的数字所表示的那样, IBM 360 有 360° 全方位的应用范围。它分为大、中、小型等 6 个型号, 具有通用化、系列化、标准化的特点。通用化即兼顾了科学计算、数据处理、实时控制等多方面的应用, 机器指令丰富。系列化即在指令系统、数据格式、字符编码、中断系统、输入/输出方式、控制方式等方面保持统一, 使用户在低档机上编写的程序可以不加修改地运行在以后性能更好的高档机上, 实现了程序的兼容。标准化即采用标准的输入/输出接口, 这样各机型的外部设备都是通用的。

第四代计算机始于 20 世纪 60 年代末 70 年代初, 其特征是以大规模集成电路 VLSI 为计算机的主要功能部件, 用 16 KB、64 KB 或集成度更高的半导体存储器作为主存储器, 计算速度可达每秒几百万次甚至上亿次。这一时期在系统结构方面发展了并行处理技术、分布式计算机系统和计算机网络等; 在软件方面发展了数据库系统、分布式操作系统、高效而可靠的高级语言以及软件工程标准化等, 并逐渐形成软件产业部门。



### 1.1.3 未来计算机的发展方向

从第一台计算机的诞生到今天,计算机的体积不断变小,但性能、速度却在不断提高。然而,人类的追求是无止境的,科学家们一刻也没有停止研究更好、更快、功能更强的计算机。从目前的研究方向看,未来计算机将朝着以下几个方向发展。

#### 1. 超越冯·诺依曼结构

到目前为止,各种类型的计算机都属于冯·诺依曼型计算机,即采用存储程序原理和二进制编码。随着计算机应用领域的扩大,冯·诺依曼型的工作方式逐渐显露出其局限性,因此科学家们又提出了制造非冯·诺依曼型计算机的设想。

自20世纪60年代起,人们从两个方向开始努力:一是创建新的程序设计语言,即所谓的“非冯·诺依曼语言”;二是从计算机元件方面提出了与人脑神经网络相类似的新型超大规模集成电路的设想,即“分子芯片”。

“非冯·诺依曼语言”主要有三种:LISP、PROLOG和F.P. LISP语言使用最简单的词汇来表达非数值计算问题,具有自编译能力,广泛应用于数学中的符号微积分计算、定理证明、谓词演算和博弈论等,还扩展到在计算机中进行符号处理、硬件描述和超大规模集成电路设计等。PROLOG语言是一种逻辑程序设计语言,其核心思想是把程序设计变为逻辑设计,即程序等于逻辑,大大突破了传统程序设计的概念。PROLOG语言在20世纪70年代很受冷落,但在1982年日本提出“第五代计算机”时,它成为核心语言,并成为与LISP语言并驾齐驱的人工智能语言。F.P.语言是由IBM公司的软件大师约翰·巴库斯(FORTRAN语言的创建者)创建的,它是一种供理论研究用的理想语言,直到20世纪90年代还未广泛应用。

20世纪40年代初,匹茨等人把逻辑中的真假值与人类神经元的兴奋和抑制加以类比,从而建立了神经网络模型。维纳则进一步把这种神经网络模型与计算机的开关电路作了类比,创建了一门新学科——生物控制论,设想用计算机电子元器件的0和1的运算来逐次接近人脑神经元的兴奋和抑制。然而人们发现,即便是超大规模集成电路芯片上的晶体管也无法与人脑的神经元相比。人脑的神经元有1000亿个,而每一个芯片上放置2000万个晶体管就几乎达到极限,两者相距5000倍。这样,在20世纪80年代初,人们根据有机化合物分子结构存在着“键合”和“离解”两种状态,提出了生物芯片构想,并着手研究由蛋白质分子作为计算机元件而组成的生物计算机。

#### 2. 高速计算机浮出水面

研究表明,计算机运行速度的快慢与芯片之间信号传输的速度紧密相关。然而,目前广泛使用的硅二氧化物在传输信号的过程中会吸收掉一部分信号,从而延长了信息传输的时间。而一种新近研制的“空气胶滞体”导线几乎不吸收任何信号,并可以降低电耗。在不需要对计算机芯片进行任何改造的前提下,只需换上“空气胶滞体”导线,就可以成倍提高计算机的运行速度。目前这种技术需要解决的主要问题是散热问题。

不久前,美国IBM公司制造的两台IBM Linux 集群计算机,每秒钟可执行2万亿次浮点运算,是迄今为止运算速度最快的Linux超级计算机。



### 3. 生物计算机生机勃勃

生物计算机在 20 世纪 80 年代中期开始研制。其最大特点是采用了生物芯片, 生物芯片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的计算机快 10 万倍, 而能量消耗仅为普通计算机的  $1/10$ , 并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, 这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故障, 还能模仿人脑的思考机制。

美国首次公布的生物计算机被用来模拟电子计算机的逻辑运算, 解决虚构的七城市间最佳路径问题。不久前, 200 多名各国计算机学者聚集在美国普林斯顿大学, 联名呼吁向生物计算机领域进军。预计不久的将来, 科学家们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。

### 4. 光学计算机前景光明

所谓光学计算机, 就是利用光作为信息的传输媒体。与电子相比, 光子具有许多独特的优点: 它的速度永远等于光速, 具有电子所不具备的频率及偏振特征, 从而可大大提高传输信息的能力。此外, 光信号传播不需要导线, 抗干扰能力强。一块直径仅 2 cm 的光棱镜可以通过的信息比特率超过世界全部电缆总和的 300 倍。

20 世纪 90 年代中期, 光子计算机的研究成果不断涌现。其中最显著的研究成果是由法国、德国等国 60 多名科学家联合研制开发成功的世界上第一台光计算机, 其运算速度比目前世界上最快的超级计算机快 1000 多倍, 并且准确性极高。此外, 光计算机的并行能力强, 具有超高速的运算潜力。在工作环境要求方面, 超高速的计算机只能在低温条件下工作, 而光计算机在室温下就可以正常工作。

目前光计算机的许多关键技术, 如光存储技术与光存储器、光电子集成电路等都已取得了重大突破。

### 5. 量子计算机呼之欲出

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或彼处, 可以同时表现出高速和低速, 可以同时向上或向下运动。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, 在同一时间对某个问题的所有答案进行探询, 并最终使代表正确答案的组合脱颖而出。

与传统的电子计算机相比, 量子计算机具有以下优点:

(1) 解题速度快。传统的电子计算机用“0”和“1”表示信息, 而量子粒子可以有多种状态, 使量子计算机能够采用更为丰富的信息单位, 从而大大加快了处理速度。

(2) 存储量大。电子计算机用二进制存储数据, 而量子计算机用量子位存储, 具有叠加效应。例如,  $n$  个量子位就可以存储  $2^n$  个数据。

(3) 搜索功能强。美国朗讯公司贝尔实验室的教授们发现, 量子计算机能够组成一种量子超级网络引擎, 可轻而易举地从海量数据中快速搜寻出特定的信息。其方法就是采用不