

● 21世纪继续教育系列规划教材
● 陕西省成人继续教育教学改革研究项目

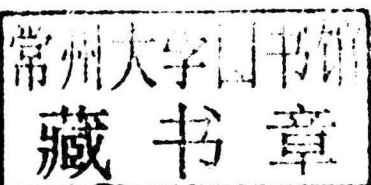
*Zisuanji
yingyong jichu*

计算机 应用基础



西北大学出版社
NORTHWEST UNIVERSITY PRESS

计算机应用基础



西北大学出版社

序

随着我国信息化进程的加快和信息化程度的提高,计算机的应用已经渗透到了国民经济的每一个部门,无论是从事科研、教学、政务、商业、经贸等工作,个人的计算机的应用能力将会影响到工作的水平与效率,且在一定程度上会决定个人发展空间。因此,在信息化社会中,要求每一位公民都应具备一定的计算机相关知识和技能。

教育部普通高校计算机基础课程教学指导委员会在 2009 年 10 月发布了《高等学校计算机基础教学战略研究报告暨计算机基础课程教学基本要求》,提出每一位大学生都应修一门称为《大学计算机基础》的课程,并给出了相应的教学基本要求;该课程是一门具有大学水准的基础性课程,它以讲解计算机的基础知识为主,而将工具性、操作性的内容放到实验课中(或单独设课)。“大学计算机基础”课程可以涉及计算机软硬件系统的基本概念、组成与工作原理,还可以涉及信息技术、网络应用等方面的基础性内容,即主要涉及“系统平台与计算环境”领域的内容和其他领域的“概念与基础”层次的内容。这些内容不但可以拓展学生的视野,而且使他们能在一个较高的层次上认识计算机和应用计算机,还有助于提高学生在计算机与信息技术方面的基本素质。

由桂小林教授主编的《计算机应用基础》和《计算机应用基础实训》针对成人教育特点,适应了社会的需求,与普通高等教育的“大学计算机基础”有异曲同工之妙,主要特点有三:

1. 教材定位准确,教学内容取舍合理。按照课程大纲要求,选取适合夜大、电大、函授和网络教育的计算机基础知识,概念清晰,内容充实,通俗易懂;特别是介绍了许多实用的应用技术,可在日常工作中立即见效;教材摒弃了追求系统性的弊端,达到成人教育偏重实用的目的。

2. 与教材同步编写的《计算机应用基础实训》,实战演练设置合理,内容丰富,涵盖了计算机基础知识、操作系统、Office 办公软件、网络基础知识等内容;各章习题量较大,并给出参考答案;实训和习题侧重对知识点的测试和强化操作技能,便于教师开展教学和学生自学;6 套模拟试题可作为学生自测学习效果之用,这些都反映了作者在本书构思上的精心设计。

3. 本书以模块化组织内容,学生可按需选择,不受顺序限制,适合成人学习的特殊情况。

目前市面上教材风格和内容趋同性较为严重,教材又以普通高校学生为读者对象,适合成人特点的实用教材实为鲜见。因此我很期待该书为推动成人计算机基础教育发展发挥重要作用。

西安交通大学教授 冯博琴

2010 年元旦

前 言

随着计算机的迅速普及和计算机网络的快速发展,计算机应用技术已经渗透到了人类生活的各个方面,并正在改变着人们的工作、学习和生活方式。计算机应用技术水平已经成为评价人才素质不可或缺的重要指标。为了适应社会改革发展的需要,并满足成人继续教育非计算机专业计算机应用基础教学的要求,我们组织编写了这本教材,目的是培养学生的计算机应用的基本技能,计算机网络的基本知识和实用技能,以适应不同工作岗位对计算机知识的需要。

目前,在我国高校非计算机专业的计算机教育过程中,普遍实施“1+X”的课程体系。“计算机应用基础”与其“1”类似,属于计算机教育过程的入门课程,是为非计算机专业学生提供计算机一般应用所必需的基础知识、能力和素质的课程。旨在使学生掌握计算机、计算机网络和信息安全等相关知识,培养学生熟练操作和使用计算机,并运用计算机技术分析问题、解决问题的意识和能力,提高学生计算机应用方面的素质,为将来运用计算机知识和技能解决本专业领域的实际问题打下坚实的基础。

本书结合成人教育的特点,统筹考虑了未来5年内相关学生在中、小学阶段开设的计算机课程的实际,尽量合理规划和设置了教材内容。但是地区和城乡计算机教育水平的差异,使得大学一年级学生的计算机基础知识和计算机应用能力参差不齐,这给教材的编写带来了难度。考虑到成人教育以“自学为主”的特点,尽量将教材内容讲解的通俗易懂,难度设置适中,以适应成人教育的实际需要。

本课程的任务就是使基础不同的学生都能达到课程的基本要求,为后续的计算机教育课程打下坚实的基础。

本书编者均是在教学一线多年从事计算机基础课程教学和教育研究的教师,在编写过程中,编者将长期积累的教学实践经验和体会融入知识系统的各个部分,采用模块化教学的理念设计课程标准并组织全书内容。

本书共分为8章。第1章介绍了计算机的发展历程、特点、性能指标、基本结构和主要应用;第2章介绍了计算机的基本组成、软硬件结构、信息编码和软件开发等基础知识;第3章介绍了操作系统的基本概念,Windows XP的基本操作和基本设置;第4章介绍了Word 2007的功能、操作方法和应用;第5章介绍了Excel 2007的功能、操作方法和应用;第6章介绍了PowerPoint 2007的功能、操作方法和应用;第7章介绍了计算机网络的基础知识、即时通信系统QQ、P2P网络、FTP和Web服务器构建、网页设计与发布等知识;第8章介

绍了病毒及防护、防火墙技术、加解密技术、签名认证技术等计算机系统及网络安全的基础知识。

本书第1章由桂小林编写,第2章由龚尚福编写,第3章由雷西玲编写,第4章由何路编写,第5章由李会功编写,第6章由李奕编写,第7章由王卫亚编写,第8章由李小勇编写。全书由桂小林教授负责组织、统稿、修订和定稿。

与本教材配套的教学辅助教材《计算机应用基础实训》也同期出版,并随教材免费赠送包含全书各章视频和课程讲稿(PPT)的媒体光盘。

本书适合成人教育(夜大、电大、函授)和网络教育的大学一年级的“计算机应用基础”课程的教材使用,也可作为高等职业教育相关课程的教材使用和教学参考书。

在本书编写过程中,虽然对各章内容均进行了仔细审核,但错误之处在所难免,欢迎读者不吝指正。

热忱欢迎“计算机应用基础”相关课程授课教师使用本教材,并欢迎提出宝贵意见。
联系人:桂小林(xlgui@mail.xjtu.edu.cn)。

编者

2009年12月于西安交通大学

CONTENTS

目 录

第1章 计算机系统概论 /1

1.1 计算机概述 /1

1.1.1 计算机发展简史 /1

1.1.2 计算机的分类 /8

1.1.3 计算机的特点与性能指标 /9

1.2 微型计算机的发展 /12

1.2.1 微型计算机的发展 /12

1.2.2 微处理器的发展 /14

1.3 计算机的应用 /17

本章习题 /20

第2章 计算机系统组成与基础知识 /23

2.1 计算机系统组成与工作原理 /23

2.1.1 计算机系统的组成 /23

2.1.2 计算机硬件系统 /24

2.1.3 计算机软件系统 /25

2.1.4 计算机的基本工作原理 /27

2.2 计算机中数据的表示 /29

2.2.1 数字化信息编码的概念 /29

2.2.2 常用计数制及其转换 /29

2.2.3 数值格式的表示 /35

2.2.4 字符的表示 /37

2.2.5 汉字的表示 /39

2.2.6 图形图像数字化编码 /41

2.3 微型计算机组成 /43

2.3.1 微处理器 CPU /43

2.3.2 存储器 /44

2.3.3 总线 /46

2.3.4 输入/输出设备 /46

2.3.5 输入/输出接口 /48

2.4 软件技术基础 /49

2.4.1 程序设计语言的发展与分类 /49

2.4.2 高级程序设计语言 /52

2.4.3 软件开发过程概述 /55

本章习题 /58

第3章 计算机操作系统 /62

3.1 操作系统概述 /62

3.1.1 操作系统的基本概念 /62

3.1.2 操作系统的功能 /64

3.1.3 操作系统的安装与维护 /72

3.2 Windows XP 操作系统 /74

3.2.1 Windows 系列操作系统的发展历史 /75

3.2.2 Windows XP 桌面 /75

3.2.3 Windows XP 窗口和对话框 /79

3.2.4 Windows XP 文件与文件夹的管理 /82

3.2.5 Windows XP 磁盘管理 /85

3.2.6 Windows XP 的控制面板 /87

3.3 Windows 常用附件介绍 /90

3.4 文件的压缩与解压缩 /95

本章习题 /98

CONTENTS

目 录

第4章 文字处理软件 Word 2007/102

4.1 办公处理软件概述/102

4.1.1 办公自动化由来与发展/102

4.1.2 办公自动化系统硬件环境/103

4.1.3 办公自动化软件选择/103

4.2 Word 2007/104

4.2.1 Word 2007 简介/104

4.2.2 Word 2007 基本操作/106

4.2.3 打印文稿/109

4.3 Word 2007 的显示视图/112

4.3.1 文档视图/112

4.3.2 显示/隐藏/114

4.3.3 显示比例/115

4.3.4 窗口/116

4.3.5 宏/117

4.3.6 页眉和页脚/117

4.4 文档排版/119

4.4.1 字体设置/119

4.4.2 段落设置/120

4.4.3 项目符号列表/123

4.4.4 样式/126

4.4.5 背景与底纹/126

4.4.6 设置页面边框/128

4.4.7 自动图文集和页码/129

4.4.8 图文混排/130

4.4.9 分栏/131

4.4.10 自动编排目录/133

4.5 Word 2007 表格处理/133

4.5.1 创建表格/134

4.5.2 设置表格格式/137

4.5.3 表格高级功能/137

4.6 图形处理/140

4.6.1 创建艺术字/140

4.6.2 绘制图形/141

4.6.3 组织结构图/143

本章习题/145

第5章 电子表格软件 Excel 2007/149

5.1 初识 Excel 2007/149

5.1.1 Excel 2007 新特性/149

5.1.2 启动 Excel 2007/150

5.1.3 Excel 2007 工作界面/150

5.1.4 Excel 2007 的退出/152

5.1.5 Excel 2007 的基本概念/152

5.2 创建工作簿与输入数据/153

5.2.1 直接创建新工作簿/153

5.2.2 根据模板创建工作簿/153

5.2.3 数据类型与数据的输入/154

5.2.4 数据的快速输入/154

5.3 工作表的基本操作/156

5.3.1 编辑工作表数据/156

5.3.2 重命名工作表/158

5.3.3 添加和删除工作表/158

CONTENTS

目 录

5.3.4	移动和复制工作表/159
5.3.5	工作表的显示方式/160
5.4	格式化工作表/160
5.4.1	调整单元格的宽度和高度/161
5.4.2	设置单元格格式/161
5.4.3	格式的套用/163
5.4.4	设置条件格式/165
5.5	公式和函数的应用/167
5.5.1	Excel 公式/167
5.5.2	单元格的引用/169
5.5.3	函数的使用/170
5.5.4	公式运算中常见的错误值/173
5.6	数据的管理/174
5.6.1	数据的排序/174
5.6.2	数据的筛选/176
5.6.3	数据的分类汇总/178
5.7	数据的统计分析/180
5.7.1	创建数据透视表/180
5.7.2	格式化数据透视表/181
5.7.3	分析数据透视表/182
5.7.4	创建数据透视图/184
5.8	数据图表与打印工作表/185
5.8.1	创建图表/186
5.8.2	编辑图表/186
5.8.3	设置图表格式/187
5.8.4	打印工作表/188

本章习题/189

第6章 电子演示文稿软件 PowerPoint 2007/192

6.1	PowerPoint 2007 基础知识/192
6.1.1	PowerPoint 2007 的启动与退出/192
6.1.2	PowerPoint 2007 主界面/193
6.1.3	PowerPoint 2007 的视图模式/196
6.2	演示文稿的操作/198
6.2.1	创建演示文稿/198
6.2.2	保存演示文稿/200
6.2.3	打开演示文稿/200
6.2.4	关闭演示文稿/201
6.3	幻灯片的制作与编辑/201
6.3.1	幻灯片中文本的处理/201
6.3.2	幻灯片中对对象的处理/203
6.3.3	SmartArt 图形的应用/210
6.3.4	幻灯片的编辑/213
6.4	幻灯片的外观设置/214
6.4.1	幻灯片母版的使用/214
6.4.2	主题的应用与修改/216
6.4.3	应用背景样式/221
6.5	幻灯片的放映/221
6.5.1	设置放映方式/222
6.5.2	切换效果的设置/224
6.5.3	使用动画/225
6.5.4	演示文稿的超链接/228

CONTENTS

目 录

- 6.6 演示文稿的打印/229
 - 6.6.1 打印预览/230
 - 6.6.2 打印演示文稿/231
- 6.7 演示文稿的打包与输出/231
 - 6.7.1 打包演示文稿/231
 - 6.7.2 演示文稿的输出/232
- 本章习题/233
- 第7章 计算机网络技术及应用/239**
 - 7.1 计算机网络基础/239
 - 7.1.1 计算机网络概述/239
 - 7.1.2 网络通信基础/241
 - 7.1.3 计算机网络的拓扑结构和类型/243
 - 7.1.4 计算机网络的体系结构/245
 - 7.2 Internet 与 TCP/IP 协议/247
 - 7.2.1 Internet 的产生与发展/247
 - 7.2.2 TCP/IP 协议/247
 - 7.2.3 Internet 域名系统/248
 - 7.2.4 IP 地址及类型/250
 - 7.3 Internet 服务与应用/253
 - 7.3.1 WWW 服务/254
 - 7.3.2 文件传输服务 FTP/257
 - 7.3.3 电子邮件及其应用/259
 - 7.3.4 搜索引擎/262
 - 7.3.5 P2P 技术及其应用/264
 - 7.3.6 即时通讯及其应用/267
 - 7.4 组网技术/270
 - 7.4.1 计算机网络的组成/270
 - 7.4.2 局域网组建技术/273
 - 7.4.3 Internet 接入技术/275
 - 7.5 网络信息发布技术/276
 - 7.5.1 FTP 服务器的安装与配置/277
 - 7.5.2 Web 服务器的安装与配置/278
 - 7.5.3 网页制作技术基础/281
 - 本章习题/287
- 第8章 计算机系统及网络安全/291**
 - 8.1 计算机安全概述/291
 - 8.1.1 计算机安全的概念/291
 - 8.1.2 计算机系统所面临的威胁/292
 - 8.1.3 计算机犯罪及防犯/294
 - 8.2 计算机病毒及其防范/294
 - 8.2.1 计算机病毒的基本概念/294
 - 8.2.2 计算机病毒的特征/295
 - 8.2.3 计算机病毒的传播方式/296
 - 8.2.4 计算机病毒的类型/296
 - 8.2.5 计算机病毒的发展趋势/297
 - 8.2.6 计算机病毒的防治/298
 - 8.3 防火墙技术及其应用/301
 - 8.3.1 防火墙技术概述/301
 - 8.3.2 防火墙技术常用术语/302
 - 8.3.3 防火墙的工作原理/302
 - 8.3.4 Windows XP 软件防火墙的配置/304

CONTENTS

目 录

8.3.5 防火墙的优缺点 /306	8.5 数字签名技术及其应用 /314
8.4 数据加密技术及其应用 /307	8.5.1 数字签名的概念 /314
8.4.1 数据加密技术概述 /307	8.5.2 数字签名的实现方法 /314
8.4.2 数据加密的物理层次 /309	8.5.3 数字签名的发展前景 /315
8.4.3 数据加密算法 /310	本章习题 /316
8.4.4 数据加密的应用 /312	参考文献 /319

第1章 计算机系统概论

本章教学目标

- ◎了解计算机的发展历史与趋势。
- ◎了解计算机的分类、特点和性能指标。
- ◎了解微型计算机的发展历史与趋势。
- ◎掌握微型计算机的硬件组成,理解硬件各部分的功能与作用。
- ◎了解计算机的应用领域。

随着微型计算机的出现以及互联网的发展,计算机从科学计算、工业控制到走入家庭,其应用已渗透到了社会生活的各个领域,有力地推动了社会信息化的发展。掌握和使用计算机已成为现代社会必不可少的知识与技能。相比计算机的早期年代,现代人对计算机的了解均是从微型计算机这样的实体开始,首先学会了计算机的一般使用,但对计算机的基础知识的认识往往一知半解。本章将介绍计算机的基础知识,包括计算机的发展、分类及应用等。

1.1 计算机概述

计算机的全称是电子数字计算机,是一种能够自动、快速、高效地对各种信息进行存储和处理的电子设备。它按照事先编写的程序对输入的原始信息进行加工、处理、控制、存储或传输,以获得预期的输出信息,并利用这些信息来提高社会生产率,改善人民的生活质量。计算机最早用于数值计算,随着计算机技术和应用的发展,如今计算机已成为进行信息处理必不可少的一种工具。

1.1.1 计算机发展简史

在社会发展过程中,人类发明了各种省时、省力的工具以辅助处理各种复杂事务。如发明算盘用于计算,发明纸张用于传递信息,发明打字机用于帮助书写等。随着时代的进步,需要处理的信息越来越多、愈来愈复杂,发明一种综合应用工具变得非常迫切。在这种情况下,能够综合处理各种事务的计算机便应运而生。

1. 计算机的诞生

尽管计算机的诞生是许多科学家与工程技术人员长期研究的结果,但对计算机发展在理论和技术方面作出最大贡献的当属英国数学家阿伦·图灵(A. M. Turing)和美籍匈牙利数学家冯·诺依曼(J. Von Neuman)。

阿伦·图灵,英国皇家学会院士。1936年提出了一种计算机的理论模型:图灵机,该模型实现了人类对计算本质的真正认识,并成为计算机科学中可计算性理论和计算复杂性理论的基础。由于图灵对计算机科学作出的杰出贡献,ACM(美国计算机协会)于1966年设立了以图灵名字命名的计算机科学大奖——图灵奖,以纪念这位杰出的科学家,后人也将他誉为“计算机科学之父”。从1966年至今,全球已有40多位科学家获此殊荣。

(1) 图灵机

图灵于1936年对计算的本质进行了研究,提出了一种理想的计算机的数学模型:图灵机(Turing Machine, TM)。图灵机并不是具体的机器,而是一个通用的计算机模型。目前已成为计算机科学中可计算理论和计算复杂性理论的基础。根据图灵的研究,所谓计算就是计算者(人或机器)对一条两端可无限延长的磁带上的一串0和1进行操作,一步一步地改变磁带上的0或1,经过有限步骤,最后得到一个满足预先规定的符号串的变换过程。图灵机用形式化方法成功地表述了计算这一过程的本质。图灵的研究结果是:可计算性=图灵可计算性。在讨论可计算性的问题时,必定要提到一个与计算具有同等地位和意义的基本概念,即算法。算法是在有限步骤内求解某一问题所使用的一组明确的规则(如语句、指令等)组成。根据图灵的观点,可得出下面的结论:凡是能用算法方法解决的问题,一定能用图灵机解决;凡是图灵机解决不了的问题,任何算法也解决不了。

在图灵等人的研究工作基础上,1946年2月,美国宾夕法尼亚大学研制出了第一台电子数字积分计算机(Electronic Numerical Integrator and Calculator, ENIAC),中文译为埃尼阿克,如图1.1所示。它标志着第一代计算机的诞生。它使用了18800只电子管,1500多个继电器,耗电150千瓦,占地面积150平方米,重量达30吨,每秒钟只能完成5000次加法运算。

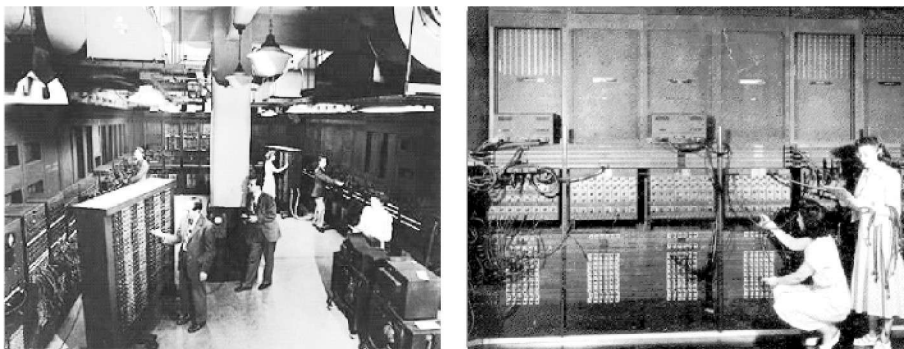


图 1.1 第一台电子计算机 ENIAC

(2) 冯·诺依曼机

冯·诺依曼是20世纪最有创造性的天才科学家之一,他最大的贡献是建立了现代计算机设计的一般逻辑理论。他于1944年参加“ENIAC”计算机研究工作,1946年与他人合作提出了更完善的计算机设计报告,指出计算机应该以仙农提出的二进制、程序内存、指令和数据统一存储为基础。在第一台计算机ENIAC的研制过程中,冯·诺依曼仔细分析了该计算机存在的问题,于1953年3月提出了一个全新的通用计算机方案——EDVAC (Electronic Discrete Variable Automatic Computer,埃德瓦克) 方案。在该方案中,冯·诺依曼提出了3个重要的设计思想:①计算机由5个基本部分组成:运算器、控制器、存储器、输入设备和输出设备;②采用二进制形式表示计算机的指令和数据;③将程序(指令系列)和数据存放在存储器中,并让计算机自动地执行程序——这就是“存储程序和程序控制”思想的基本含义。EDVAC奠定了现代计算机体系结构的根基。直至今日,一代又一代的计算机仍沿用这一结构,因此,后人将其称为“冯·诺依曼”体系结构计算机。

2. 计算机的发展阶段

自从1946年第一台计算机诞生起,至今不过短短60多年的历史。然而,它发展之迅速,普及之广泛,对整个社会和科学技术影响之深远,是任何其他学科所不及的。60多年的时间里,计算机的发展经历了电子管、晶体管、集成电路和(超)大规模集成电路四代,计算机的体积越来越小,功能越来越强,价格越来越低,应用越来越广泛,现在正向第五代计算机发展。在推动计算机发展的很多因素中,电子器件的发展起着决定性的作用;其次,计算机系统结构和计算机软件的发展也起着重大作用。

六十多年来,计算机随着电子元器件的更新换代而迅速发展,计算机的性能得到了极大的提高,其体积大大缩小,功能越来越强,应用越来越普及。按照计算机中所采用的电子器件来划分,计算机的发展阶段可分为4个阶段。

(1) 第1代计算机(1946—1958年)

第1代计算机是电子管计算机,采用电子管作为计算机的逻辑元件,内存储器为水银延迟线,外存储器为磁鼓、纸带、卡片等。内存容量为几千个字,运算速度为每秒几千到几万次基本运算。数据表示主要是定点数,用机器语言或汇编语言编写程序,主要用于军事和科研部门进行数值运算。

第1代计算机的典型代表是1946年美籍匈牙利数学家冯·诺依曼博士与他的同事们在普林斯顿研究所设计的存储程序计算机EDVAC。它的设计与ENIAC不同,体现了“存储程序原理”和“二进制”的思想,也就是现在所说的“冯·诺依曼”计算机体系结构,它对后来计算机的发展有着深远影响。

(2) 第2代计算机(1958—1964年)

第2代计算机是晶体管电路计算机,采用晶体管制作计算机的逻辑元件,内存储器多为磁芯存储器,外存储器为磁盘、磁带等。1947年,贝尔实验室发明了点触型晶体管,1950

年又发明了面结型晶体管。与电子管相比,晶体管具有体积小、质量轻、寿命长、发热少、功耗低以及速度高等优点,采用晶体管元件代替电子管成为第二代计算机的标志。第二代计算机的成功,除了采用了晶体管外,另一个重要因素是存储器的革命。1951年,美籍华人王安发明了磁心存储器,该技术彻底改变了继电器存储器的工作方式和处理器的连接方法,也大大缩小了存储器的体积,为第二代计算机的发展奠定了基础。

第2代计算机体积缩小,功耗降低,功能增强,可靠性大大提高,运算速度提高到每秒几十万次基本运算,内存容量扩大到几十万字。同时,软件技术也有了很大发展,出现了FORTRAN、COBOL、ALGOL等高级程序设计语言。计算机的应用从数值计算扩大到数据处理、工业过程控制等领域,并开始进入商业市场。其代表机型有IBM公司的IBM7090、IBM7094、IBM7040、IBM7044等。

从1958年到1964年,晶体管电子计算机经历了大范围的发展过程。从印制电路板到单元电路和随机存储器,从运算理论到程序设计语言,不断的革新使晶体管电子计算机的制造工艺日臻完善。1961年,世界上最大的晶体管电子计算机ATLAS安装完毕。

(3) 第3代计算机(1964—1975年)

第3代计算机的基本电子元器件由集成电路(Integrated Circuit, IC)构成。20世纪60年代初,由于微电子学的发展,出现了集成电路。随后,集成电路的集成度以每3~4年提高一个数量级的速度增长。随着固体物理技术的发展,集成电路工艺已可以制作在几平方毫米的单晶硅基片上集成几个到几十个电子元件(逻辑门)的小规模或中规模集成电路。内存储器已开始采用半导体存储器芯片,存储容量和可靠性都有了较大提高,计算机同时向标准化、多样化、通用化、机种系列化发展。

第三代计算机的特点是使用中、小规模集成电路为逻辑元件;主存储器除磁芯外,出现了半导体存储器;外存储器有磁盘、磁带等。计算速度可达每秒数百万到数千万次,可靠性进一步提高,价格明显下降。与此同时,小型机也获得了迅速的发展,并逐步走向标准化,如DEC公司的PDP-11系列小型计算机等。

高级程序设计语言在这个时期有了很大发展,出现了人机会话式语言BASIC,特别是操作系统的逐渐成熟,成为第3代计算机的显著特点。计算机开始广泛应用在各个领域,最有影响的是IBM360系列计算机(中型机),IBM370计算机(大型机)。

(4) 第4代计算机(1975年至今)

第4代计算机采用大规模集成电路(large scale integration, LSI)和超大规模集成电路(very large scale integration, VLSI)技术,在硅半导体基片上集成几百到几千甚至几个以上的电子元器件。计算机的运算速度可达每秒几百万次甚至上亿次基本运算。

计算机逐渐开始分化为巨型机、大型机、小型机和微型机。出现了共享存储器、分布存储器及不同结构的并行计算机,并相应产生了用于并行处理和分布处理的软件工具和环境。

在软件方面,出现了数据库系统、分布式操作系统等,软件配置空前丰富,应用软件的

开发已逐步成为一个庞大的现代化产业。

在研制出运算速度达每秒几亿次、几十亿次,甚至百亿次的巨型计算机的同时,微型计算机的产生、发展和迅速普及是这一时期重要特征。微型计算机诞生于20世纪70年代,80年代得到迅速推广。由于它的出现使计算机的应用已经涉及人类生活和国民经济的各个领域,并且进入了家庭,同时也为计算机网络的普及化创造了条件。表1-1对计算机各个发展阶段的主要特点进行了比较。

表1-1 计算机各个发展阶段主要特点比较

发展阶段 性能指标	第1代 (1946—1958年)	第2代 (1958—1964年)	第3代 (1964—1975年)	第4代 (1975至今)
逻辑元件	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
主存储器	磁芯、磁鼓	磁芯、磁鼓	半导体存储器	半导体存储器
辅助存储器	磁鼓、磁带	磁鼓、磁带、磁盘	磁鼓、磁带、磁盘	磁带、磁盘、光盘
处理方式	机器语言 汇编语言	作业连续处理编 译语言	实时、分时处理多 道程序	实时、分时处理网 络结构
运算速度(次/秒)	几千~几万	几万~几十万	几十万~几百万	几百万~几百亿
主要特点	体积大,耗电大, 可靠性差,价格昂 贵,维修复杂	体积小,重量轻, 耗电小,可靠性高	小型化,耗电少, 可靠性高	微型化,耗电极少, 可靠性高
典型系统	EDVAC, ENIAC	IBM70 系列	IBM360/370 系列	苹果 II, PC/XT

从20世纪80年代开始,日本、美国和欧洲部分国家纷纷投入大量的人力和物力研制新一代计算机,如模拟人脑思维的神经网络计算机;运用生物工程技术的生物计算机;用光作为信息载体的光计算机等。新一代计算机与前4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,所以称为人工智能计算机。可以预言,新一代计算机的研制成功和应用,必将对人类社会的发展产生更为深远的影响。目前,计算机正朝着巨型化(高性能化)、微型化、智能化和网络化等方向发展。

3. 我国计算机的发展概况

我国的计算机事业创始于50年代中期。1956年,国家制定了《1956—1967年科学技术发展远景规划》,将“计算技术的建立”列为紧急措施之一,并筹建了中国科学院计算技术研究所,该所分别于1958年和1959年研制出我国最早的计算机:103小型数字计算机和104大型通用数字计算机。后者的主要技术指标均超过了当时日本的计算机,与英国同期已开发的运算速度最快的计算机相比,也毫不逊色。

20世纪60年代初,我国开始研制和生产第2代计算机。1965年研制成功第1台晶体

管计算机 DJS-5 小型机, 随后又研制成功并小批量生产 121、108 等 5 种晶体管计算机。

我国于 1965 年开始研究第 3 代计算机, 并于 1973 年研制成功了集成电路的大型计算机 150 计算机。150 计算机字长 48 位, 运算速度达到每秒 100 万次, 主要用于石油、地质、气象和军事部门。1974 年又研制成功了以集成电路为主要器件的 DJS 系列计算机。

1977 年 4 月我国研制成功第一台微型计算机 DJS-050, 从此揭开了中国微型计算机的发展历史, 开始进入第 4 代计算机时期。在微型计算机方面, 我国先后研制开发了长城系列、方正系列、联想系列等微机并取得了迅速发展。

在国际科技竞争日益激烈的今天, 高性能计算机技术及应用水平已成为展示综合国力的一种标志。1983 年国防科技大学研制成功的银河-I 号是我国自行研制的第 1 台亿次运算计算机系统, 该系统的研制成功填补了国内巨型机的空白, 使我国成为世界上为数不多的能研制巨型机的国家之一。1992 年研制成功了银河-II 号通用并行巨型计算机, 其计算能力达每秒 10 亿次。1997 年研制成功银河-III 号并行巨型计算机, 其计算能力达每秒 100 亿次, 该机的系统综合技术达到国际先进水平, 被国家选作军事装备之用。

1995 年 5 月曙光 1000 研制完成, 这是我国独立研制的第 1 套大规模并行计算机系统。1998 年研制的曙光 2000-I 的峰值运算为每秒 200 亿次, 1999 年研制的曙光 2000-II 超级服务器的峰值速度达到每秒 1117 亿次, 内存高达 50GB。1999 年 9 月神威-I 号并行计算机研制成功并投入运行, 其峰值运算速度达到每秒 3840 亿次, 它是我国在巨型计算机研制和应用领域取得的重大成果, 标志着我国继美国、日本之后, 成为世界上第 3 个具备研制高性能计算机能力的国家。

近几年来我国的高性能计算机和微型计算机的发展更为迅速。曙光信息产业有限公司历经 5 年科技攻关而完成的曙光 4000 系列高性能计算机(简称曙光 4000)由曙光 4000A、曙光 4000L(如图 1.2)、曙光 4000H、曙光 4000I 共 4 套系统组成。曙光 4000A 面向网络环境, 具有 11 万亿次浮点运算能力, 位列 2004 年 6 月世界高性能计算机 TOP500 第十名, 进一步缩短了



图 1.2 曙光 4000L 机型

我国高性能计算机与世界顶级水平的差距。2008 年 6 月, 曙光公司研制推出的“曙光 5000A”采用了美国 AMD 公司的处理器, 以峰值速度 233.47 万亿次、Linpack 值 180.6 万亿次的成绩, 跻身 2008 年的世界超级计算机前十名, 成为美国以外速度最快的计算机, 这也使得中国成为继美国之后第二个能研制百万亿次超级计算机的国家。2009 年 10 月开始研制的曙光 6000 将采用国产龙芯 CPU, 预计峰值速度可达到 1000 万亿次。

2002 年 9 月, 我国首款可商业化、拥有自主知识产权的 32 位通用高性能 CPU 龙芯 1 号研制成功, 标志我国在现代通用微处理设计方面实现了零的突破。2005 年 4 月, 我国首款 64 位通用高性能微处理器龙芯 2 号正式发布, 最高频率为 500MHz, 功耗仅为 3~5W,

已达到 Pentium III 的水平。2006 年 3 月,中科院计算所计划将自主开发的 CPU 龙芯 3 号植入到曙光高性能超级服务器中,并开始多核龙芯 3 号的研制。

目前我国的微机生产已达世界先进水平,诞生了联想、长城、方正、同创、同方、浪潮等一批国产计算机品牌,它们正稳步向世界市场发展。2005 年 5 月,联想正式宣布完成收购 IBM 的全球 PC 业务,成为全球最大的电脑生产商之一。

4. 未来计算机的发展趋势

计算机技术是世界上发展最快的科学技术之一,产品不断升级换代。计算机正朝着巨型化、微型化、智能化、网络化和多媒体化等方向发展,计算机本身的性能越来越优越,应用范围也越来越广泛,从而使计算机成为工作、学习和生活中必不可少的工具。计算机技术的发展主要有以下 5 个特点。

(1) 巨型化

巨型化是指发展高速、大存储量和强功能的巨型计算机。巨型计算机主要应用于天文、气象、地质、核反应、航天飞机和卫星测控等尖端科学技术领域和国防事业领域,它标志一个国家计算机技术的发展水平。目前运算速度为每秒几百万亿次的巨型计算机已经投入运行,并正在研制更高速的巨型计算机。

(2) 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。自从 1971 年微型计算机问世以来,在短短的 30 多年内,微型计算机得到了极为迅速的发展,硬件与软件技术不断升级换代,价格不断下降,并且广泛地应用到社会生活的各个方面。近年来,各种便携式计算机的大量问世和使用,是计算机微型化的一个标志。将来计算机体积会更小,速度更快,功能更强大,形成一个便于携带的个人信息中心;计算机的使用将越来越简单,如同使用手机或普通电器。

(3) 智能化

智能化使计算机具有模拟人的感觉和思维过程的能力,使计算机成为智能计算机。这也是目前正在研制的新一代计算机要实现的目标。智能化的研究包括图像识别、自然语言的生成和理解、博弈、定理自动证明、自动程序设计、专家系统和智能机器人等。微软计划用 10 到 15 年的时间通过软件来完成计算机智能化,研究手写、手势、语音和触摸互动等尖端技术,提高计算机的用户友好界面。

(4) 网络化

网络化是计算机发展的一个重要趋势。从单机走向联网是计算机发展的必然结果。所谓计算机网络化,是指用现代通信技术和计算机技术把分布在不同地点的计算机互联起来,组成一个规模大、功能强、可以互相通信的网络结构。网络化的目的是使网络中的软件、硬件和数据等资源能被网络上的用户共享。由于计算机网络实现了多种资源的共享和处理,提高了资源的使用效率,因而深受广大用户的欢迎,得到了越来越广泛的应用。