

主 编 陈根才

副主编 陆汉权 何钦铭

编 者 郑扣根 陈庆章 詹国华 陈 越 陈天洲

FUNDAMENTALS OF COMPUTER SCIENCE AND TECHNOLOGY

大学计算机基础

```
OS_ENTER_CRITICAL();
if (pevent->OSEventType != OS_EVENT_TYPE_Q) {
    OS_EXIT_CRITICAL();
    *err = OS_ERR_EVENT_TYPE;
    return ((void *)0);
}
pq = pevent->OSEventPtr;
if (pq->OSQEntries != 0) {
    msg = *pq->OSQOut++;
    pq->OSQEntries--;
    if (pq->OSQOut == pq->OSQEnd) {
        pq->OSQOut = pq->OSQStart;
    }
    OS_EXIT_CRITICAL();
    *err = OS_NO_ERR;
} else if (OSIntNesting > 0) {
    OS_EXIT_CRITICAL();
    *err = OS_ERR_PEND_ISR;
} else {
    OSTCBCur->OSTCBStat |= OS_STAT_Q;
    OSTCBCur->OSTCBDly = timeout;
    OSEventTaskWait(pevent);
    OS_EXIT_CRITICAL();
    OSSched();
    OS_ENTER_CRITICAL();
    if ((msg = OSTCBCur->OSTCBMsg) != (void *)0) {
```

浙江大學出版社

主 编 陈根才
副主编 陆汉权 何钦铭
编 者 郑扣根 陈庆章 詹国华 陈 越 陈天洲

TP3
255

FUNDAMENTALS OF COMPUTER SCIENCE AND TECHNOLOGY

大学计算机基础

```
OS_ENTER_CRITICAL();  
if (pevent->OSEventType != OS_EVENT_TYPE_Q)  
OS_EXIT_CRITICAL();  
return OS_ERR_EVENT_TYPE;  
return ((void *)0);  
  
pq = pevent->OSEventPtr;  
if (pq->OSQEntries != 0) {  
    msg = ++pq->OSQOut++;  
    pq->  
    if (pq->OSQEnd) {  
        pq->OSQStart;  
    }  
    OS_  
    err  
    else if  
    OS_EXIT_CRITICAL();  
    err = OS_  
    false {  
        OSTCBCur->  
        OSTCBCur->  
        OSEvent->  
        OS_EXIT_  
        OSSched();  
        OS_ENTER_  
        if ((msg = OS
```

浙江大學出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

大学计算机基础 / 陈根才主编 —杭州: 浙江大学出版社, 2005.7

ISBN 7-308-04380-0

I. 大... II. 陈... III. 电子计算机—高等学校—教材 IV. TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 087891 号

内 容 简 介

本书参照教育部非计算机专业计算机课程指导分委会《关于进一步加强高校计算机基础教学的意见》(简称“计算机基础教学白皮书”)的有关意见与要求而编写,指导思想是突出基础性,兼顾应用性,力求通俗易懂,便于教学。

全书分三部分,共 10 章。第一部分介绍计算机基本知识,包括第 1 章计算机系统概述、第 9 章先进计算和第 10 章计算机与社会;第二部分介绍计算机系统知识,包括第 2 章计算机硬件系统、第 3 章操作系统原理和第 4 章计算机网络基础;第三部分介绍计算机应用与软件开发知识,包括第 5 章应用软件简介、第 6 章程序设计基础、第 7 章软件工程初步和第 8 章数据库基础。书中涉及内容较多,任课教师可根据课时和学生情况进行适当取舍,带*号的章节可作为基础好的学生选学。

责任编辑 张 明 杜希武

封面设计 俞亚彤

出版发行 浙江大学出版社

(杭州浙大路 38 号 邮政编码 310027)

(E-mail: zupress@mail.hz.zj.cn)

(网址: <http://www.zjupress.com>)

排 版 浙江大学出版社电脑排版中心

印 刷 浙江大学印刷厂

开 本 787 mm×1092 mm 1 / 16

印 张 26.25

字 数 696 千

版 次 2005 年 8 月第 1 版 2005 年 8 月第 1 次印刷

印 数 0001—8000

书 号 ISBN 7-308-04380-0 / TP · 285

定 价 36.00 元

序 言

随着计算机技术的迅速发展与广泛应用,计算机基础教学已成为高等院校人才培养的一个重要环节。社会经济发展对当代大学生在计算机方面的“知识—能力—素质”的要求提出了新的挑战,计算机技术与众多专业的融合已成为一种新的科技发展趋势,并且这种趋势在今后逐步加强,“Computer+X”或“X+Information”的培养方式是今后大学计算机专业教学以及计算机基础教学中很值得研究与探讨的问题。另外,随着中学信息技术课程的普及,大学新生的计算机基础水平也在逐年提高。在这样的大背景下,如何深入进行计算机基础教学改革,既体现大学教育的基础性,又突出不同专业对计算机应用需求的多样性,已成为各高校从事计算机基础教育的广大教师关注的热门话题。

本教材的编写小组中既有浙江大学以及浙江省部分高校长期从事计算机基础教育的专家,又有计算机专业教学经验丰富的教师,他们力求通过通俗的语言向非计算机专业的学生介绍计算机学科领域中的基本概念、基本方法思路和基本的应用,突出基础性,兼顾应用性,使非计算机专业的学生能由此了解计算机学科的基本内涵,掌握计算机通识性的应用技能。教材内容丰富,体例新颖,通俗易懂,反映了作者们对大学计算机基础课程教学的最新探索与创新成果。

希望该教材的出版能够继续有力地推动大学计算机基础课程内容的改革与发展,推动大学计算机基础教学的探索和创新,为高校计算机基础教学带来新的活力,使计算机基础教学环节也成为实践“X+Information”培养方式的重要平台。

潘雪莉

2005年7月

前 言

本书参照教育部非计算机专业计算机课程指导分委会《关于进一步加强高校计算机基础教学的意见》(简称“计算机基础教学白皮书”)的有关意见与要求而编写。

一方面,随着社会信息化不断向纵深发展,用人单位对大学毕业生的计算机运用能力要求愈来愈高;另一方面,随着中学信息技术教育的逐渐普及,大学新生的计算机基础水平也在逐年提高。因此,原先开设的计算机文化基础课程已不太适应,需要进行改革。近年来,浙江大学已经面向全校本科生开设了“计算机科学导论”公共基础课程,并编写了相应教材。随着形势的变化,特别是“计算机基础教学白皮书”的发布,相应教材内容的更新就提到了议事日程上来。本教材正是在这种改革背景的产物。《大学计算机基础》是大学计算机教育中的基础性课程,旨在通过系统学习计算机科学的基本理论和基本概念以及相关的计算机文化内涵,使学生重点掌握计算机硬件结构、操作系统和网络的基础知识和基本应用技能,了解程序设计思想、数据库和软件工程的基本原理,了解计算机主要应用领域和典型应用软件,进而理解信息系统开发涉及的技术、概念和软件开发过程,为后续课程提供基础。

本书编写的指导思想是突出基础性,兼顾应用性,力求通俗易懂,便于教学。但是,作为大学新生的第一门计算机基础课程,一是课时有限,二是学生基础参差不齐,因此,要达到上述目标,难度是很大的,特别是教材的难度和深度把握较难。我们在广泛听取从事计算机教学工作教师意见的基础上,组织计算机专业和计算中心骨干教师多次讨论教材大纲,并听取了浙江大学计算机中心十多位多年从事计算机公共基础教学老师的意见,由多位具有丰富教学经验的教师执笔,三易其稿,完成了本书的编撰。

全书分三部分,共10章。第一部分介绍计算机基本知识,包括第1章计算机系统概述、第9章先进计算和第10章计算机与社会;第二部分介绍计算机系统知识,包括第2章计算机硬件系统、第3章操作系统原理和第4章计算机网络基础;第三部分介绍计算机应用与软件开发知识,包括第5章应用软件简介、第6章程序设计基础、第7章软件工程初步和第8章数据库基础。书中涉及内容较多,任课教师可根据课时和学生情况进行适当取舍,带*号的章节可作为基础好的学生选学。本课程相应操作技能性的内容在配套的实验教材中提供,主要包括基本的文件操作和Office及其他常用软件工具的使用。

本书由陈根才主编,陆汉权、何钦铭副主编。各章主要执笔人员分别为:第1章和第8章浙江大学陈根才教授;第2章浙江大学陈天洲副教授;第3章浙江大学郑扣根教授;第4章浙江工业大学陈庆章教授;第5章杭州师范学院詹国华教授;第6章浙江大学何钦铭教授;第7章浙江大学陈越教授;第9章和第10章浙江大学陆汉权副教授。全书由陈根才统稿。此外,浙江大学施青松副教授参与了第2章的编写,杭州师范学院潘红、胡斌、诸彬、尤姗姗和毛婕等老师参与了第5章的编写,浙江大学张引、周群副教授以及计算中心的多位老师对本书提出了修改意见,浙江大学李善平教授,陆魁军、张泉方副教授和邱劲松讲师等参与了本书大纲的编写。本书的编写还得到了浙江大学陈纯教授与杭州电子科技大学胡维华教授的

指导与支持。

由于本书涉及内容广泛，但篇幅有限，编写时间比较仓促，再加上作者的水平所限，研究工作不够深入，故其中的错误和不妥之处一定不少，恳请读者不吝指正。

编著者

2005 年 7 月

目 录

第1章 计算机系统概述

1.1 计算机的诞生和发展	1
1.1.1 计算机的诞生	1
1.1.2 计算机的发展	3
1.1.3 计算机的特点	7
1.1.4 计算机的分类	8
1.1.5 计算机的未来	9
1.2 计算机中数的表示	11
1.2.1 进位计数制	11
1.2.2 常用数制之间的转换	12
1.2.3 数的二进制表示及运算基础	14
1.2.4 信息在计算机中的表示	17
1.3 计算机系统的基本结构	22
1.3.1 冯·诺依曼计算机结构和原理	22
1.3.2 计算机系统的组成	23
1.3.3 计算机硬件的组成	24
1.3.4 计算机软件及分类	25
1.3.5 计算机的主要技术指标	28
1.4 计算机的应用	29
1.4.1 计算机的主要应用领域	30
1.4.2 计算机技术对社会的作用和影响	34
小 结	36
习 题	36

第2章 计算机硬件系统

2.1 中央处理器	38
2.1.1 运算器	38
2.1.2 控制器	40
2.1.3 CPU 性能	42
2.1.4 CISC 和 RISC 指令集	43
2.1.5 *IBM PC 机指令系统	45
2.1.6 *流水线与多处理器系统	46
2.1.7 *非冯·诺依曼计算机	49
2.1.8 *嵌入式系统	50

2.2 存储器	52
2.2.1 存储器概述	52
2.2.2 存储层次	54
2.2.3 Cache 技术	55
2.2.4 主存储器	56
2.2.5 虚拟存储器系统	56
2.2.6 磁盘	57
2.2.7 其他辅助存储器	59
2.2.8 *数据备份	59
2.3 微型计算机	61
2.3.1 电源与机箱	62
2.3.2 主板	62
2.3.3 微处理器 (CPU)	67
2.3.4 微机的扩展接口	69
2.4 输入输出硬件	72
2.4.1 输入输出控制方式	73
2.4.2 *总线	76
2.4.3 *接口	81
2.4.4 输入设备	82
2.4.5 输出设备	87
2.4.6 *输入输出设备	91
小 结	94
习 题	94
 第 3 章 操作系统	
3.1 操作系统概述	95
3.1.1 操作系统是什么	95
3.1.2 操作系统的发展过程	95
3.1.3 操作系统的多样性	96
3.2 操作系统的服务、组成及结构	97
3.2.1 操作系统服务	97
3.2.2 操作系统组成	98
3.2.3 操作系统结构	99
3.3 进程管理	100
3.3.1 进程概念	100
3.3.2 进程调度	103
3.3.3 进程同步	106
3.3.4 *进程死锁	107
3.4 *内存管理	113
3.4.1 实际内存管理	113
3.4.2 虚拟内存管理	119
3.5 文件系统管理	124

3.5.1 文件系统接口	124
3.5.2 文件系统实现	129
3.6 输入输出管理	134
3.6.1 I/O 系统	134
3.6.2 大容量存储器的结构	139
3.7 Windows XP	143
3.8 Linux 操作系统	145
小 结	148
习 题	148
 第 4 章 计算机网络	
4.1 计算机网络概念	150
4.1.1 什么是计算机网络	150
4.1.2 计算机网络的构成	153
4.1.3 计算机网络的体系结构	156
4.1.4 计算机网络的发展历史	160
4.2 数据通信	162
4.2.1 基本概念	162
4.2.2 通信介质	163
4.2.3 信号和编码	166
4.2.4 数据交换技术	171
4.2.5 通信服务	174
4.2.6 数据通信中的主要技术指标	176
4.3 局域网	178
4.3.1 局域网主要技术	178
4.3.2 局域网标准及原理	181
4.3.3 以太网的组网	184
4.3.4 FDDI	185
4.3.5 异步传输方式 ATM	187
4.3.5 无线局域网	188
4.3.7 网络操作系统简介	190
4.4 因特网	192
4.4.1 因特网 (Internet) 概述	192
4.4.2 TCP/IP 协议	194
4.4.3 Internet 的应用	199
4.4.4 中国互联网	201
4.4.6 Internet 的使用	204
小 结	215
习 题	215

第5章 应用软件

5.1 应用软件概述	216
5.1.1 应用软件定义	216
5.1.2 应用软件发展历史	217
5.1.3 应用软件类别	218
5.2 文字处理软件 (Word)	219
5.2.1 基础排版知识	219
5.2.2 使用样式的技巧	220
5.2.3 项目符号与自动项目编号	222
5.2.4 图片的版式与布局控制	222
5.2.5 创建目录	223
5.2.6 如何编辑数学公式	224
5.2.7 修订与审阅功能的使用	225
5.3 表格处理软件 (Excel)	226
5.3.1 Excel 简介	226
5.3.2 基本功能——编辑工作表数据	226
5.3.3 使用公式作计算	228
5.3.4 使用函数作计算	228
5.3.5 使用图表	229
5.3.6 利用 Excel 绘制函数图像	229
5.3.7 编辑技巧	229
5.3.8 如何避免错误信息	230
5.4 文稿演示软件 (PowerPoint)	231
5.4.1 简介	231
5.4.2 新建演示文稿与模板的使用	232
5.4.3 新建幻灯片	233
5.4.4 母版的使用	233
5.4.5 配色方案的使用	234
5.4.6 动画的使用	234
5.4.7 幻灯片的切换	235
5.5 科学和工程计算 (MATLAB)	236
5.5.1 MATLAB 简介	236
5.5.2 MATLAB 程序设计基础	237
5.5.3 MATLAB 数值计算	239
5.5.4 MATLAB 符号计算	241
5.5.5 MATLAB 的绘图功能	242
5.5.6 图形用户界面 (GUI) 制作	244
5.5.7 MATLAB 其他功能简介	246
5.6 图形/图像软件 (Photoshop)	247
5.6.1 业界著名的图像软件	247
5.6.2 PhotoShop 能做什么	248

5.6.3 Photoshop 的应用实例分析.....	249
5.7 流媒体工具	258
5.7.1 流媒体概况	258
5.7.2 “三足鼎立”的流媒体播放器领域.....	258
5.7.3 WMP 的使用	258
5.8 *网页制作	261
5.8.1 进入 FrontPage2000 的世界	261
5.8.2 网站管理	261
5.8.3 创建站点	262
5.8.4 网页编辑	262
5.8.5 发布站点	266
小 结	266
习 题	267
第 6 章 程序设计基础	
6.1 程序设计语言导论	270
6.1.1 程序与指令	270
6.1.2 程序设计语言的功能	272
6.1.3 程序设计语言的发展历史	275
6.1.4 程序设计语言的分类	276
6.2 数据结构基础	278
6.2.1 抽象数据类型与数据结构	278
6.2.2 数组	280
6.2.3 链表与应用	282
6.2.4 堆栈及应用	284
6.3 算法基础	288
6.3.1 算法的概念	288
6.3.2 算法的表示	290
6.3.3 算法的设计	292
6.4 程序设计的步骤	296
小 结	298
习 题	298
第 7 章 软件工程	
7.1 软件开发生命周期	300
7.2 软件开发模式	302
7.2.1 瀑布模型	302
7.2.2 原型法	303
7.2.3 快速开发模式	303
7.2.4 渐增模式	304
7.2.5 螺旋模型	305
7.3 软件开发过程	305

7.3.1 可行性分析	306
7.3.2 需求分析	307
7.3.3 总体设计	307
7.3.4 详细设计	308
7.3.5 开发工具	308
7.3.6 测试与调试	312
7.3.7 软件维护	313
7.4 项目管理	313
7.4.1 管理内容	314
7.4.2 成本和进度控制	314
7.4.3 软件度量与质量保证	315
7.4.4 风险管理	315
7.4.5 能力成熟度模型 (CMM)	316
7.5 软件工程师的素质要求	316
7.5.1 基础知识和技能	316
7.5.2 分析和解决问题的能力	317
7.5.3 团队协作能力	317
7.5.4 谈判与沟通能力	317
7.5.5 适应发展的能力	317
小 结	317
习 题	318

第8章 数据库基础

8.1 数据库概述	319
8.1.1 数据库技术的产生和发展	319
8.1.2 数据库和数据库管理系统	320
8.1.3 *数据库管理系统的基本结构	321
8.1.4 常见的数据库产品	323
8.2 关系模型和关系运算	326
8.2.1 关系模型	326
8.2.2 关系运算	327
8.2.3 *数据库设计基本概念	331
8.3 结构化查询语言 SQL	336
8.3.1 SQL 的特点	337
8.3.2 SQL 的数据定义	338
8.3.3 SQL 的数据查询	345
8.3.4 SQL 的数据更新	354
8.3.5 视图的创建和撤销	357
8.3.6 *数据控制	358
8.4 *数据库应用设计初步	360
8.4.1 需求分析与概念结构设计	360
8.4.2 数据库逻辑结构设计	361

8.4.3 数据库物理设计和数据库实施	361
8.4.4 数据库运行和维护	361
8.5 *数据库技术新发展	362
8.5.1 面向对象数据库	362
8.5.2 数据仓库	363
8.5.3 数据挖掘	363
小 结	363
习 题	364
第9章 先进计算	
9.1 计算机仿真	366
9.1.1 模拟仿真的概念	366
9.1.2 模拟仿真技术的组成	366
9.1.3 计算机仿真	367
9.2 人工智能	368
9.2.1 概述	368
9.2.2 图灵测试	369
9.2.3 人工智能的研究领域	370
9.2.4 人工智能的研究难题	373
9.3 专家系统	375
9.3.1 概述	375
9.3.2 专家系统结构	377
9.3.3 专家系统的发展趋势	378
9.4 神经网络	379
9.5 机器人	380
9.6 虚拟现实	381
9.7 网络计算	383
9.7.1 网格 (Grid) 计算	383
9.7.2 智能代理	385
小 结	386
习 题	386
第10章 计算机与社会	
10.1 计算机与法律	387
10.2 软件版权和自由软件	388
10.3 隐私保护	391
10.4 计算机与环境	392
10.4.1 计算机发展与环境保护的关系	392
10.4.2 计算机发展与人类健康	393
10.4.3 绿色电脑	394
10.5 计算机与安全	394
10.5.1 计算机安全工程	394

10.5.2 系统风险	395
10.6 计算机病毒	396
10.6.1 病毒发展简史	396
10.6.2 计算机病毒的种类	397
10.6.3 反病毒软件的机制	399
10.7 黑 客	400
10.8 防火墙	400
10.8.1 过滤型	401
10.8.2 检测型	401
10.8.3 代理型	402
10.8.4 个人防火墙	402
10.9 计算机专业人员道德	403
小 结	405
习 题	406

第 1 章 计算机系统概述

1.1 计算机的诞生和发展

20 世纪 40 年代诞生的电子数字计算机（简称计算机）是 20 世纪最伟大的科技发明之一，是改变人类文明进程的重大科学成就。计算机在诞生初期主要用于科学计算，因而被称之为“计算机”。然而，随着计算机科学和技术的飞速发展，计算机的功能已经远远超过了传统的“计算”的含义，它可以对数字、文字、声音、图像等各种形式的数据进行处理，完成各种复杂的，甚至是“智能”的任务，因而被广泛地应用于经济、政治、军事、文化、教育以及社会生活的各个领域。短短的 60 年时间里，计算机技术的发展经历了多个不同的阶段。现在，计算机的性能越来越高、价格越来越便宜、功能越来越强大、应用越来越广泛。以计算机技术为核心的信息技术的发展水平和应用程度，已成为衡量一个国家现代化水平和综合国力的重要标志。与此相应，掌握必要的计算机技术也已成为当前我们每个科技人员乃至普通百姓的基本要求。

1.1.1 计算机的诞生

计算机的发展与人类其他科学技术的发展相似，也经历了从低级到高级、从简单到复杂的过程。人类在长期的生产实践中，曾经创造了各式各样的计算工具来加快计算过程的进行。历史上，计算工具的发展可以追溯到我国古代劳动人民所作出的贡献。最初人们利用绳结来记事、计数，而早在春秋战国时期（公元前 770 年至公元前 221 年）人们已经使用竹子做的算筹来做计算工具，唐代时已有早期的算盘出现，到明朝时算盘已经很流行了。17 世纪后，随着西方工业革命的到来，推动了计算工具的进一步发展，在欧洲先后出现了能实现加减乘除运算的计算尺和手摇机械计算机。

进入 20 世纪，随着社会经济的发展和国际竞争的加剧，很多科学和技术部门，特别是军事部门，越来越迫切地需要进行更大量、更复杂、更快速的精确计算，简单的机械式计算工具已远远不能胜任这些计算任务，而需要功能更强大的计算工具。与此同时，电子技术和自动控制技术等相关领域已有长足进步，这就为电子计算机的出现创造了条件。1943—1945 年，由美国宾夕法尼亚大学穆尔学院的莫克利（John Mauchly）和埃克特（J. Presper Eckert）领导的科研小组，以真空电子管器件（简称电子管）为基础，研制成功了世界上第一台能实际运行的通用电子数字计算机 ENICA(Electronic Numerical Integrator And Calculator), 直译名为“电子数值积分和计算器”，如图 1.1 所示。这台计算机总共安装了 17468 只电子管，7200 个二极管，70000 多只电阻器，10000 多只电容器和 6000 只继电器，电路的焊接点多达 50 万个。机

器被安装在一排 2.75 米高的金属柜里, 占地面积为 170 平方米左右, 总重量达到 30 吨, 消耗 174kW 的电力, 投资超过 48 万美元。该机器可以处理长达 10 位的十进制数, 平均加法运算的时间为每秒 5000 次左右。计算程序是通过“外接”线路实现的, 尚未实现“程序存储”方式。为了在机器上进行几分钟的数字运算, 其准备工作可能要化去几小时甚至 1~2 天的时间, 使用很不方便。

但是, ENICA 的诞生, 使人类的运算速度和计算能力有了惊人的提高, 完成了当时用人工无法完成的一些重大课题的计算工作。ENICA 最初是为美国军方在第二次世界大战中进行弹道表的计算而设计的。虽然该机于 1945 年 11 月研制成功时, 二战已经结束, 日本投降也已 3 个月了, 但其出色的计算能力仍令人大开眼界。当时利用它进行一次导弹轨迹的计算仅需要 30 秒钟, 而本来一个熟练技术人员用手摇计算器完成同样的计算需要 20 小时。后来, ENIAC 被军方用于氢弹研制项目的计算, 直至 1955 年^①。



图 1.1 ENIAC 和它的设计者

1944 年 8 月至 1945 年 6 月, 是电子计算机发展史上一段不平常而又收获不菲的季节。美籍匈牙利科学家冯·诺依曼 (John Von Neumann, 1913—1957) 与穆尔学院的科研组合作, 提出了一种全新的存储程序的通用电子数字计算机方案 EDVAC (Electronic Discreet Variable Automatic Computer), 意即“离散变量自动电子计算机”, 这就是人们通常所说的冯·诺依曼型计算机。该计算机采用“二进制”代码表示数据和指令, 并提出了“程序存储”的概念。它奠定了现代电子计算机的基础。

^① 目前一般认为, ENIAC 是世界上第一台通用型电子管计算机, 但实际上由美国依阿华 (Iowa) 州立大学阿塔纳瑟夫 (John Atanasoff) 和他的研究生贝瑞 (Clifford E. Berry) 于 1937—1942 年研制的 ABC 计算机才是真正的第一台采用真空电子管的通用计算机原型。ENIAC 的设计者莫克利是在与阿塔纳瑟夫的接触中, 特别是在 1941 年, 花了 5 天时间对 ABC 计算机进行参观、考察之后, 学习了 ABC 的设计思想。但阿塔纳瑟夫在 ABC 的原型完成之后没有继续这项工作, 也没有申请专利。1973 年美国一联邦法院裁定 ENIAC 的许多设计概念来自于 ABC 计算机, 因而判决 ENIAC 的专利无效。

1946年7、8月间,穆尔学院在美国海军研究局和陆军军械部的赞助下,开办了“电子数字计算机设计的理论和技术”的专门讲座,听讲的有20多个美国和英国机构派来的29位专家。此举大大促进了电子计算机的发展,使多台程序存储式计算机同时在美英等国设计和制造,例如1949年问世的由英国剑桥大学研制的EDSAC(Electronic Delay Storage Automatic Calculator)与美国的SEAC计算机(1950年)。冯·诺依曼等人提出的EDVAC计算机由于设计组内部对发明权的争议,致使研制工作进展缓慢,直到1952年才面世,在美国只名列第四。

另一位对计算机的诞生作出杰出贡献的科学家是英国剑桥大学的图灵(Alan Turing, 1912—1954年)。早在1936年,图灵为了解决纯数学的一个基础理论问题,发表了著名的“理想计算机”论文。文中,图灵提出了现代通用计算机的数学模型,这就是现在人们所说的“图灵机”。冯·诺依曼在世时曾多次指出,现代计算机的设计思想来自图灵。图灵在1945年曾研制过ACE计算机,1947年提出了自动程序设计思想,1950年发表了著名的“计算机能思考吗”的论文,提出了评判人工智能的“图灵测试”模型,对计算机和人工智能的研究作出了杰出的贡献。1966年美国计算机协会(ACM)设立“图灵奖”以纪念这位计算机科学理论的奠基人。“图灵奖”被称为“计算机界的诺贝尔奖”,每年颁奖一次,每年有一至二位顶尖的计算机科学家获此殊荣。

尽管从现代眼光来看,早期的计算机不仅体积庞大、性能低下,而且使用十分不便,然而它的出现却是人类科学技术发展史上一次意义重大的创造,引发了20世纪的信息技术革命高潮的到来,标志着人类从此进入了电子计算机时代。

1.1.2 计算机的发展

在从世界上诞生第一台电子计算机至今仅短短60年左右的时间中,计算机技术获得了飞速发展,经历了多个发展阶段。若以构成计算机的元器件为标志归纳,电子计算机的发展大致经历了电子管、晶体管、中小规模集成电路到大规模、超大规模集成电路等几个阶段。表1.1列出了电子计算机的几个发展阶段及其硬件、软件 and 应用的简要特征。但计算机的发展历史按所构成的元器件来划分并不全面,因为计算机技术发展最快的时期,是在出现了大规模和超大规模集成电路之后。在这一时期,由于微处理器技术和网络技术的发展,不但极大地推动了计算机技术的应用普及,也改变了计算机的发展方向:一方面,它通过提高集成度和改进体系结构,继续不断地提高单机的运行速度、存储容量和计算能力;另一方面,它使计算机向微型化、网络化方向发展。

1. 电子管计算机

电子管计算机,是以真空电子管为主要器件而构成的,其特点是体积庞大,耗电量大,可靠性低,使用不方便,维护也很困难,计算速度一般为每秒几千次到几万次。在第一代计算机的初期,几乎都使用水银延迟线装置作为存储器。这是一种声电转换设备,是由埃克特博士从军用雷达里“移植”过来的。1948年,从哈佛大学刚毕业的华裔王安博士,发明了一种新型的存储装置——磁芯存储器,从此磁介质逐渐成为存储设备的主体,相继出现了磁鼓、磁带和磁盘存储器^①。第一代计算机使用机器语言(即一般机器的指令系统,又称低级语言)

^① 王安在磁芯存储器领域共有34项发明专利。1988年,美国发明家纪念馆将王安列为第69位发明家,纪念他发明存储磁芯的贡献。