

大学计算机基础

(第2版)

刘梅彦 主编

徐英慧 李颖 李文杰 副主编

清华大学出版社



TP3
201436.2

大学计算机基础



(第2版)

刘梅彦 主编
徐英慧 李颖 李文杰 副主编

清华大学出版社
北 京

内 容 简 介

本书是按照教育部高等学校非计算机专业计算机基础课程教学指导委员会提出的最新教学大纲和教学要求的精神,结合学生的实际情况及人才培养的要求而编写的。

本书以培养学生的计算思维能力为目标,以信息的表示、存储、处理、传输等技术为主线,精心设计了大量例题和案例。全书共分为8章,内容包括计算机基础知识、计算机中信息的表示、算法与问题求解、操作系统基础、办公软件(文字处理软件、电子表格软件、演示文稿软件)、数据库应用基础、多媒体技术基础、计算机网络、计算机信息安全等。

本书内容新颖,例题丰富,可作为高等学校各专业大学计算机基础课程的教材,也可作为各类计算机培训班的教材和自学参考书。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

大学计算机基础/刘梅彦主编. —2版. —北京:清华大学出版社,2013

21世纪高等学校规划教材·计算机应用

ISBN 978-7-302-33210-7

I. ①大… II. ①刘… III. ①电子计算机—高等学校—教材 IV. ①TP3

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第160392号

责任编辑:闫红梅 薛阳

封面设计:傅瑞学

责任校对:梁毅

责任印制:沈露

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦A座 邮 编:100084

社总机:010-62770175 邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质量反馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

课 件 下 载: <http://www.tup.com.cn>, 010-62795954

印 装 者:清华大学印刷厂

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm 印 张:23.75 字 数:592千字

版 次:2011年9月第1版 2013年8月第2版 印 次:2013年8月第1次印刷

印 数:1~3000

定 价:39.00元

产品编号:052516-01

出版说明

随着我国改革开放的进一步深化,高等教育也得到了快速发展,各地高校紧密结合地方经济建设发展需要,科学运用市场调节机制,加大了使用信息科学等现代科学技术提升、改造传统学科专业的投入力度,通过教育改革合理调整和配置了教育资源,优化了传统学科专业,积极为地方经济建设输送人才,为我国经济社会的快速、健康和可持续发展以及高等教育自身的改革发展做出了巨大贡献。但是,高等教育质量还需要进一步提高以适应经济社会发展的需要,不少高校的专业设置和结构不尽合理,教师队伍整体素质亟待提高,人才培养模式、教学内容和方法需要进一步转变,学生的实践能力和创新精神亟待加强。

教育部一直十分重视高等教育质量工作。2007年1月,教育部下发了《关于实施高等学校本科教学质量与教学改革工程的意见》,计划实施“高等学校本科教学质量与教学改革工程(简称‘质量工程’)”,通过专业结构调整、课程教材建设、实践教学改革、教学团队建设等多项内容,进一步深化高等学校教学改革,提高人才培养的能力和水平,更好地满足经济社会发展对高素质人才的需要。在贯彻和落实教育部“质量工程”的过程中,各地高校发挥师资力量强、办学经验丰富、教学资源充裕等优势,对其特色专业及特色课程(群)加以规划、整理和总结,更新教学内容、改革课程体系,建设了一大批内容新、体系新、方法新、手段新的特色课程。在此基础上,经教育部相关教学指导委员会专家的指导和建议,清华大学出版社在多个领域精选各高校的特色课程,分别规划出版系列教材,以配合“质量工程”的实施,满足各高校教学质量和教学改革的需要。

为了深入贯彻落实教育部《关于加强高等学校本科教学工作,提高教学质量的若干意见》精神,紧密配合教育部已经启动的“高等学校教学质量与教学改革工程精品课程建设工作”,在有关专家、教授的倡议和有关部门的大力支持下,我们组织并成立了“清华大学出版社教材编审委员会”(以下简称“编委会”),旨在配合教育部制定精品课程教材的出版规划,讨论并实施精品课程教材的编写与出版工作。“编委会”成员皆来自全国各类高等学校教学与科研第一线的骨干教师,其中许多教师为各校相关院、系主管教学的院长或系主任。

按照教育部的要求,“编委会”一致认为,精品课程的建设工作从开始就要坚持高标准、严要求,处于一个比较高的起点上;精品课程教材应该能够反映各高校教学改革与课程建设的需要,要有特色风格、有创新性(新体系、新内容、新手段、新思路,教材的内容体系有较高的科学创新、技术创新和理念创新的含量)、先进性(对原有的学科体系有实质性的改革和发展,顺应并符合21世纪教学发展的规律,代表并引领课程发展的趋势和方向)、示范性(教材所体现的课程体系具有较广泛的辐射性和示范性)和一定的前瞻性。教材由个人申报或各校推荐(通过所在高校的“编委会”成员推荐),经“编委会”认真评审,最后由清华大学出版

社审定出版。

目前,针对计算机类和电子信息类相关专业成立了两个“编委会”,即“清华大学出版社计算机教材编审委员会”和“清华大学出版社电子信息教材编审委员会”。推出的特色精品教材包括:

(1) 21 世纪高等学校规划教材·计算机应用——高等学校各类专业,特别是非计算机专业的计算机应用类教材。

(2) 21 世纪高等学校规划教材·计算机科学与技术——高等学校计算机相关专业的教材。

(3) 21 世纪高等学校规划教材·电子信息——高等学校电子信息相关专业的教材。

(4) 21 世纪高等学校规划教材·软件工程——高等学校软件工程相关专业的教材。

(5) 21 世纪高等学校规划教材·信息管理与信息系统。

(6) 21 世纪高等学校规划教材·财经管理与应用。

(7) 21 世纪高等学校规划教材·电子商务。

(8) 21 世纪高等学校规划教材·物联网。

清华大学出版社经过三十多年的努力,在教材尤其是计算机和电子信息类专业教材出版方面树立了权威品牌,为我国的高等教育事业做出了重要贡献。清华版教材形成了技术准确、内容严谨的独特风格,这种风格将延续并反映在特色精品教材的建设中。

清华大学出版社教材编审委员会

联系人: 魏江江

E-mail: weijj@tup. tsinghua. edu. cn

前言

信息技术的快速发展,以及整个社会计算机应用水平的不断提高,高校的计算机基础教学的教学内容和教学方式也要随之不断改进,才能满足新时代人才培养的需要。

美国卡内基·梅隆大学计算机科学系主任周以真(Jeannette M. Wing)教授提出了“计算思维”的概念,认为“计算思维是运用计算机科学的基础概念去求解问题、设计系统和理解人类行为的思维活动”。从2010年开始,我国大学计算机基础教学开始研究如何培养学生的“计算思维能力”,很多大学开始了积极的尝试。2012年7月在西安举行的第一届“计算思维与大学计算机课程教学改革研讨会”,明确了“以计算思维为切入点开展了大学计算机课程的教学改革”是今后计算机基础教学的改革目标。

西安会议后,我们组织相关的一线教师展开了对“计算思维”的学习和研究,讨论了如何在我们的计算机基础教学中引入计算思维的教学,以及计算机基础教学的内容体系等问题。经过深入讨论,我们认为应该在教学内容和方法上,注重培养学生的计算思维能力,引导学生分析、理解具体技术和方法中蕴含的思想,通过启发、类比的方法引导学生分析并求解问题。在上述教学改革背景下,我们对本书第1版进行了修订,增加了“算法基础”内容,并调整了原来的章节内容。

算法是计算机的灵魂,也是狭义计算思维的灵魂。“算法基础”一章首先介绍算法的基本概念、算法的特性、算法的描述、算法的评价等,接着介绍了算法设计的基本思想与常用设计策略,最后讨论了几个经典的排序与查找算法。“算法基础”一章的重点是介绍算法的思想,而不是算法的实现。有些算法虽然有一定难度,但其算法设计思想不难,甚至很有趣,如分治法、贪心法等。这些算法怎么实现并不需要学生掌握,但要理解算法的思想。讲授算法的思想和设计策略是培养学生利用计算机求解问题能力的重要途径。

本书的内容分为8章,主要内容包括计算机基础知识、算法基础、常用操作系统、常用办公软件(文字处理软件、电子表格软件、演示文稿软件)、数据库应用基础、多媒体技术基础、计算机网络、计算机信息安全等内容。通过系统的学习,学生可以掌握计算机科学与技术学科的基本理论与基本概念以及相关的计算机文化内涵,掌握算法与计算思维的基本概念,重点掌握计算机硬件结构、操作系统、多媒体、网络的基础知识与基本应用技能;了解数据库和多媒体等基本原理,了解计算机的主要应用领域,理解计算机应用人员的社会责任与职业道德,熟悉重要领域的典型案例和典型应用,进而理解信息系统开发涉及的技术、概念,为后续课程提供基础。

本书的主要特色如下:①引入“计算思维”教学,精心组织教材内容,将常用的办公软件采用案例的形式讲述,简明扼要。在基础理论部分较为详细地讲解了计算机组成原理、操作系统、数据库、多媒体、网络的基本理论和概念。②本教材重点突出,条理清楚。③配有上机实验指导书和电子教案。

本书第1章由徐英慧编写,第2章由刘梅彦编写,第3章第1节由刘梅彦编写,第3章

第2节由黄宏博编写,第4章第1节和第2节由崇美英编写,第4章第3节和第4节由李文杰编写,第5章由李颖编写,第6章由刘亚辉、徐英慧编写,第7章由刘梅彦、方炜炜编写,第8章由张良编写;全书由刘梅彦统稿,徐英慧、李颖、李文杰为副主编;周长胜副教授审阅了本书,并对本书的修改提出了很好的建议,在此表示感谢;另外,尤建清老师参与本书的讨论,并提出了很好的建议,在此表示感谢。

本书实例中的所有素材和源代码均可从清华大学出版社网站(www.tup.com)下载。

由于我们的水平有限,书中难免有错误和不妥之处,恳请批评指正。

作 者

2013年5月

目 录

第 1 章 计算机基础知识	1
1.1 信息技术	1
1.2 计算机概述	3
1.2.1 计算机的产生	3
1.2.2 计算机的发展	4
1.2.3 计算机的分类	5
1.2.4 计算机的应用领域	6
1.2.5 计算机的发展趋势	8
1.2.6 计算机与道德	9
1.3 信息在计算机中的表示	10
1.3.1 数制及其不同进制之间的转换	11
1.3.2 数值信息在计算机中的表示及运算	14
1.3.3 信息的存储单位	18
1.3.4 字符、汉字和多媒体信息在计算机中的表示	19
1.4 计算机硬件系统	25
1.4.1 计算机系统的硬件组成	25
1.4.2 计算机的基本工作原理	27
1.4.3 微型计算机的硬件组成及主要性能指标	29
1.5 计算机软件系统	41
1.5.1 计算机软件系统概述	41
1.5.2 程序设计语言的发展	41
1.5.3 程序设计方法	44
1.6 键盘指法练习与汉字输入	47
1.6.1 正确的键盘指法	47
1.6.2 常用的汉字输入法	50
1.7 应用案例	52
1.7.1 硬盘分区	52
1.7.2 使用 BIOS 设置硬件参数	54
1.7.3 系统的备份与还原	57
1.7.4 数据恢复——EasyRecovery	59
习题 1	62

第2章 算法基础	65
2.1 计算思维与算法	65
2.1.1 什么是计算思维	65
2.1.2 计算思维与算法的关系	66
2.2 算法的概念	66
2.2.1 算法的定义与特性	66
2.2.2 算法的描述	68
2.3 算法设计	75
2.3.1 算法设计策略	75
2.3.2 排序与查找算法设计举例	81
习题2	87
第3章 操作系统	88
3.1 操作系统	88
3.1.1 操作系统概述	88
3.1.2 操作系统的分类	89
3.1.3 进程和处理机管理	90
3.1.4 存储管理	93
3.1.5 文件管理	95
3.1.6 设备管理	97
3.2 Windows 7 操作系统	99
3.2.1 Windows 7 概述	99
3.2.2 文件和文件夹管理	102
3.2.3 程序管理	110
3.2.4 磁盘管理	117
3.2.5 控制面板和计算机管理	122
习题3	136
第4章 文字、表格与演示文稿编辑	138
4.1 认识 Office 2010	138
4.1.1 Office 2010 的启动菜单	138
4.1.2 Office 2010 的功能区及组成	138
4.2 文字处理软件(Word 2010)	142
4.2.1 文档管理	142
4.2.2 文本的编辑操作	144
4.2.3 文档的版面设计	148
4.2.4 文档的表格制作	159
4.2.5 文档中的图形和图片	164

4.2.6	插入其他对象	171
4.2.7	文档样式和目录	173
4.2.8	邮件合并	175
4.2.9	打印控制	179
4.3	电子表格 Excel	181
4.3.1	工作表及单元格操作	181
4.3.2	Excel 公式与常用函数	189
4.3.3	数据图表化	195
4.3.4	数据管理	199
4.3.5	数据透视表	204
4.4	PowerPoint 演示文稿编辑	207
4.4.1	PowerPoint 演示文稿概述	207
4.4.2	创建演示文稿	211
4.4.3	幻灯片的切换	216
4.4.4	幻灯片放映	216
	习题 4	218
第 5 章	数据库应用基础	223
5.1	数据库系统的概念	223
5.1.1	数据与数据库	223
5.1.2	数据库系统及其特点	224
5.1.3	数据库的应用	224
5.2	数据模型	224
5.2.1	概念模型	224
5.2.2	数据模型	226
5.2.3	数据库管理系统的分类	228
5.2.4	常用的数据库管理系统	228
5.3	Access 2010 数据库	229
5.3.1	Access 系统的组成	229
5.3.2	Access 数据库的内部结构	230
5.3.3	认识 Access 的操作环境	232
5.4	创建 Access 数据库	233
5.4.1	关系数据库的基本设计方法	233
5.4.2	实例分析(学生管理系统的设计)	234
5.4.3	数据库的创建	234
5.5	数据库表的建立与操作	236
5.5.1	进一步认识表	236
5.5.2	创建表	238
5.5.3	设定表之间的关系	245

5.5.4	表中数据的输入	248
5.5.5	表的基本操作	249
5.6	查询的使用	249
5.6.1	查询的定义、功能	250
5.6.2	Access 2010 的查询类型	250
5.6.3	查询视图	251
5.6.4	选择查询	252
5.6.5	SQL 查询	258
习题 5		260
第 6 章	多媒体技术基础	262
6.1	多媒体技术概述	262
6.1.1	多媒体的基本概念	262
6.1.2	多媒体的特点	263
6.1.3	多媒体信息的分类	263
6.1.4	多媒体的关键技术	263
6.1.5	多媒体技术的应用与发展	267
6.2	音频技术基础及音频处理	267
6.2.1	数字音频	267
6.2.2	数字音频处理基础	269
6.3	图像技术基础及图像处理	272
6.3.1	图像的基本概念	272
6.3.2	图像处理基础	272
6.3.3	用 Photoshop CS5 处理数码照片	274
6.4	动画技术基础及动画制作	280
6.4.1	计算机动画	280
6.4.2	Flash	282
6.5	视频技术基础及视频处理	286
6.5.1	视频基础知识	286
6.5.2	视频处理基础	289
习题 6		294
第 7 章	计算机网络	297
7.1	计算机网络概述	297
7.1.1	计算机网络的发展	297
7.1.2	计算机网络的功能	299
7.1.3	计算机网络的组成	299
7.1.4	计算机网络的分类	301
7.2	局域网	304

7.2.1	局域网的组成	304
7.2.2	局域网的组建	310
7.2.3	局域网的关键技术	313
7.3	因特网	313
7.3.1	因特网基础知识	313
7.3.2	因特网协议	316
7.3.3	因特网的接入方式	318
7.3.4	因特网的应用	319
7.3.5	云计算与物联网	322
7.4	Web 网页制作	324
7.4.1	网页文件与网页标记语言	324
7.4.2	XHTML, XML 及 JavaScript 语言简介	325
7.4.3	使用 Dreamweaver 制作网页	326
7.5	应用案例	339
7.5.1	使用 ping 命令检测网络故障	339
7.5.2	利用 ipconfig 命令查看 IP 协议的配置信息	340
	习题 7	341
第 8 章	计算机信息安全	345
8.1	计算机病毒	345
8.1.1	计算机病毒的定义	345
8.1.2	计算机病毒的典型案例	345
8.1.3	计算机病毒的特点	347
8.1.4	计算机病毒的分类	347
8.1.5	计算机感染病毒后的异常现象	348
8.1.6	计算机病毒的传播途径	349
8.1.7	计算机病毒的防治	349
8.2	网络黑客及防范	351
8.2.1	什么是网络黑客	351
8.2.2	黑客的攻击步骤与方式	351
8.2.3	防止黑客攻击的策略	353
8.3	数据加密与数字签名	354
8.3.1	数据加密技术	354
8.3.2	数字签名	355
8.3.3	数字证书	355
8.4	防火墙的功能	356
8.4.1	防火墙的主要类型	357
8.4.2	防火墙的局限性	358
8.5	网络道德建设与知识产权	358

8.5.1 网络道德建设	358
8.5.2 软件知识产权	360
习题 8	362
附录 A ASCII 字符编码表	363
参考文献	364

第1章

计算机基础知识

计算机的产生被认为是 20 世纪最伟大的发明之一。自 1946 年第一台电子计算机诞生以来,计算机以迅猛的速度渗透到了社会生活的各个领域,人类正在步入以计算机为基础的信息时代。掌握计算机的基本理论和基本操作已经成为现代大学生必备的素质。本章介绍了计算机的基础知识,主要包括计算机的发展、分类及应用,计算机的基本工作原理,微型计算机的基本组成,以及使用计算机中应该遵守的道德规范。

1.1 信息技术

信息技术(Information Technology, IT)是指用于管理和处理信息所采用的各种技术的总称。21 世纪人类步入了以计算机为基础的信息时代。信息技术对人类社会生活的各个领域都产生了广泛而深刻的影响,并已成为世界各国实现政治、经济、文化发展目标最重要的技术。现代信息技术主要包括计算机技术、通信技术、控制技术和传感技术等。也有人把信息技术称为 3C 技术,即通信技术、计算机技术和控制技术(Computer, Communication, Control)的合称。

在过去的四十多年间,集成电路上可容纳的晶体管数目,约每隔十八个月便会增加一倍,性能也将提升一倍。这一规律是由 Intel(英特尔)的创始人之一戈登·摩尔(Gordon Moore)于 1965 年提出来的,被称为摩尔定律。专家们预言,随着半导体晶体管的尺寸接近纳米级,不仅芯片发热等副作用逐渐显现,电子的运行也难以控制,半导体晶体管将不再可靠。“摩尔定律”肯定不会在下一个 40 年继续有效。不过,纳米材料、相变材料^①等新技术已经出现,有望应用到未来的芯片中。到那时,即使“摩尔定律”寿终正寝,信息技术前进的步伐也不会变慢。

微电子技术的高速发展推动了信息技术的突飞猛进。信息技术的发展完全改变了人类社会的面貌,信息技术的水平、规模和应用程度已经成为衡量一个国家现代化程度的重要标志,人们把这种因信息技术发展而导致的社会变革称为信息技术革命。迄今为止,人类历史上经历了 5 次信息技术革命。

(1) 第一次是语言的使用。发生在距今 35 000~50 000 年前,是人类历史上最伟大的信息技术革命,影响深远。

^① 相变材料是指随温度变化而改变形态并能提供潜热的物质。相变材料由固态变为液态或由液态变为固态的过程称为相变过程,这时相变材料将吸收或释放大量的潜热。水是最常见的一种相变材料。相变材料在节能、温度控制等领域有极大的意义。

(2) 第二次是文字的创造。大约在公元前 3500 年出现了文字,文字的出现使信息能够更长时间地保存下来。

(3) 第三次是印刷术的发明。大约在公元 1040 年,我国开始使用活字印刷技术,这是我国引以为豪的四大发明之一。印刷术的使用使信息的传播更加深刻久远,极大推进了人类的文明进步。

(4) 第四次是电报、电话、广播、电视的发明和应用。1837 年美国人莫尔斯研制了世界上第一台有线电报机。随之而来的电话、广播、无线电通信、电视等一系列技术的发明和广泛应用将人类带入了利用电磁波传递信息的时代。这使得人类文化传播变得更加快捷、生动。

(5) 第五次信息技术革命始于 20 世纪 60 年代,其标志是电子计算机的普及应用及计算机与通信技术的有机结合。

自 1946 年第一台电子计算机问世以来,微电子技术、计算机技术、网络技术都经历了突飞猛进的发展。1993 年年初,美国提出兴建“信息高速公路”的计划,决定建立数字化大容量光纤通信网络,用以把政府机构、企业、大学、科研机构 and 家庭的计算机联网。“信息高速公路”计划促使信息技术革命向网络化、多媒体化方向发展,通过网络可以在世界各地之间传递文字、图像、声音、视频等各种多媒体信息。

随着互联网和移动通信技术的飞速发展,“3G”与“物联网”正在成为人们热议的话题,并被看做新一代信息技术的重要组成部分。

3G(3rd Generation)是第三代移动通信技术的简称,是指支持高速数据传输的蜂窝移动通信技术。相对第一代模拟制式手机(1G)和第二代 GSM,CDMA 等数字手机(2G),第三代手机一般地讲,是指将无线通信与国际互联网等多媒体通信结合的新一代移动通信系统。它能够处理图像、音乐、视频流等多种媒体形式,提供包括网页浏览、电话会议、电子商务等多种信息服务。

国际电信联盟(ITU)在 2000 年 5 月确定 W-CDMA(欧洲版),CDMA2000(美国版)和我国拥有自主知识产权的 TD-SCDMA 为三大主流无线接口标准,写入 3G 技术指导性文件《2000 年国际移动通信计划》(IMT-2000)。2007 年,WiMAX 亦被接受为 3G 标准之一。3G 的核心应用包括宽带上网、手机办公、手机执法和手机商务、视频通话、手机电视、无线搜索、手机音乐等。中国的 3G 之路刚刚开始,最先普及的 3G 应用是“无线宽带上网”,而无线互联网的流媒体业务将逐渐成为主导。

物联网是在互联网基础上延伸和扩展的网络。物联网将与媒体互联网、服务互联网和企业互联网一道,构成未来的互联网。物联网用途广泛,遍及智能交通、环境保护、政府工作、公共安全、平安家居、智能消防、工业监测、环境监测、老人护理、个人健康、花卉栽培、水系监测、食品溯源、敌情侦查和情报搜集等多个领域。国际电信联盟于 2005 年的报告曾描绘“物联网”时代的图景。当司机出现操作失误时汽车会自动报警;公文包会提醒主人忘带了什么东西;衣服会“告诉”洗衣机对颜色和水温的要求等。毫无疑问,如果“物联网”时代来临,人们的日常生活将发生翻天覆地的变化。2010 年 3 月 5 日,“加快物联网的研发应用”走进温家宝总理的《政府工作报告》,物联网已经被提升到国家战略高度。人们正在走向“物联网”时代,但这个过程可能需要很长的时间。

1.2 计算机概述

计算机的发明是 20 世纪最伟大的科技发明之一,它的出现把人们从繁重的数值计算和数据处理等事务中解放了出来,并且正越来越深地影响着人们的生活、工作和学习。计算机已经渗透到了社会生活的各个领域,掌握计算机的基础知识及基本应用已经成为现代社会中每个人应该必备的技能。

1.2.1 计算机的产生

第二次世界大战期间,美国陆军部出于军事目的,为解决弹道的计算问题,1943 年由宾州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,开始研制称为 ENIAC(Electronic Numerical Intergrator And Calculator)的电子数字积分计算机。1946 年 2 月世界上第一台电子计算机(ENIAC)研制成功,如图 1-1 所示。虽然 ENIAC 研制成功时第二次世界大战已经结束,没有实现其预期目的,但它却标志着电子计算机时代的到来,具有划时代的意义。

ENIAC 总共使用了约 18 000 个电子管、1500 多个继电器、70 000 个电阻及其他各类电气元件。它耗电 150 千瓦,占地 170 多平方米,重达 30 余吨,每秒可以进行 5000 次加法运算,3ms 可进行一次乘法运算。ENIAC 的计算速度是手工计算不可及的,它使 60s 射程的弹道计算时间由原来的 20min 缩短为 30s。但是,它的存储容量很小,只能存 20 个字长为 10 位的十进制数,而且是用线路连接的方法来编排程序的,因此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。

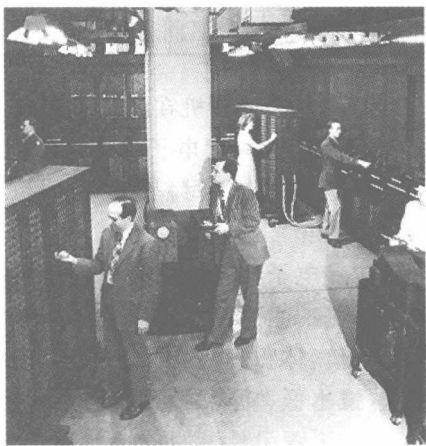


图 1-1 世界上第一台电子计算机(ENIAC)

尽管如此,ENIAC 的研制成功还是为以后计算机科学的发展提供了契机,而每克服它的一个缺点,都对计算机的发展产生很大影响,其中影响最大的要算“存储程序原理”的提出和采用。存储程序原理是由美籍匈牙利数学家冯·诺依曼于 1946 年提出的,把程序本身当作数据来对待,程序和该程序处理的数据用同样的方式储存。冯·诺依曼和同事们依据此原理设计出了一个完整的现代计算机雏形,并确定了存储程序计算机的五大组成部分和基本工作方法。冯·诺依曼的这一设计思想被誉为计算机发展史上的里程碑,标志着计算机时代的真正开始。

虽然计算机技术发展很快,但“存储程序原理”至今仍然是计算机内在的基本工作原理。自计算机诞生的那一天起,这一原理就决定了人们使用计算机的主要方式——编写程序和运行程序。科学家们一直致力于提高程序设计的自动化水平,改进用户的操作界面,提供各种开发工具、环境与平台,其目的都是为了让人们更加方便地使用计算机。但不管用户的开

发与使用界面如何演变，“存储程序原理”都没有变，它仍然是我们理解计算机系统功能与特征的基础。

EDSAC 是世界上第一台真正实现内部存储程序的电子计算机，于 1949 年 5 月建成，其中凝集着冯·诺依曼等人的思想，也是后来所有计算机的真正原型和范本。

1.2.2 计算机的发展

计算机自诞生以来发展迅速。根据计算机所用逻辑元件的不同，人们习惯上将计算机的发展分成四代，如表 1-1 所示。

表 1-1 计算机发展的分代

分代	大致时间	逻辑器件	处理速度 (指令数/秒)	代表机型	应用领域
第一代	1946—1957	电子管	几千条	ENIAC, EDVAC, UNIVAC 等	科学计算
第二代	1958—1963	晶体管	几百万条	IBM 7090, IBM 7094 等	事务处理
第三代	1964—1971	中小规模集成电路	几千万条	IBM 360, Honeywell 6000 系列等	进一步扩大
第四代	1972 年至今	大规模/超大规模集成电路	数亿条以上	IBM 4300, Pentium 系列机等	各个领域

第一代电子计算机在时间上是从 1946 年第一台电子计算机(ENIAC)问世到 20 世纪 50 年代后期。第一代电子计算机的主要特点是采用电子管作为计算机的逻辑器件，使用机器语言或汇编语言编写程序。它体积大、耗能高、速度慢、容量小、可靠性低、造价高，主要用于军事目的和科学计算。

第二代电子计算机在时间上是从 20 世纪 50 年代后期到 20 世纪 60 年代中期。第二代电子计算机的主要特点是采用晶体管作为计算机的逻辑器件，运算速度比第一代计算机提高了近百倍，体积却只有原来的几十分之一。与第一代计算机相比，晶体管计算机体积小、速度快、成本低、功能强、可靠性大大提高。这一时期的计算机除了用于军事和科学计算以外，还用于工程设计、数据处理、事务管理等方面。与此同时，计算机软件也有了较大的发展，出现了 COBOL、FORTRAN 等高级语言，并采用了监控程序，这正是操作系统的雏形。

第三代电子计算机在时间上是从 20 世纪 60 年代中期到 70 年代初期。1964 年 4 月，IBM 360 计算机的诞生，标志着第三代计算机的开始。第三代电子计算机的主要特点是采用小/中规模集成电路作为计算机的逻辑器件，体积越来越小，价格越来越低。这一时期出现了操作系统，使得计算机的功能进一步增强，应用领域也越来越广，计算机开始向通用化、系列化、标准化方向发展。通用化指计算机的应用领域不再局限于科学计算和事务处理，还应用于文字处理、企业管理、自动控制等各个领域。系列化指计算机保持指令系统、字符编码、输入输出方式、控制方式等方面的一致性，使得在低档机上编写的程序可以不加修改地在高档机上运行，从而实现了程序的兼容。标准化指计算机采用标准的输入输出接口，从而使得外部设备可以在各种机型上使用。

第四代电子计算机在时间上是从 20 世纪 70 年代初至今。第四代电子计算机的主要特点是采用大规模/超大规模集成电路作为计算机的主要功能部件，半导体存储器逐步取代了