



21世纪全国高等院校计算机教育“十一五”规划教材
丛书主编 全国高等学校计算机教育研究会课程与教材建设委员会主任 李大友

大学计算机基础

主 编 沈 泳 夏永恒
副主编 蔡天星 高清华
黄云龙 郑 锋



中国计划出版社

21世纪全国高等院校计算机教育“十一五”规划教材

大学计算机基础

本书编委会 编著

21世纪全国高等院校计算机教育“十一五”规划教材

大学计算机基础

本书编委会 编著

☆

中国计划出版社

(地址:北京市西城区木樨地北里甲11号国大大厦C座)

(邮政编码:100038 电话:0300933 03009381)

新华书店北京发行所

北京市古籍出版社印刷

787×1092毫米 1/16 17印张 413千字

2007年8月第一版 2007年8月第一次印刷

印数:1—2000册

中国计划出版社

图书在版编目(CIP)数据

大学计算机基础 / 《大学计算机基础》编委会编. —北京: 中国计划出版社, 2007. 8

21世纪全国高等院校计算机教育“十一五”规划教材
ISBN 978-7-80177-963-2

I. 大… II. 大… 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(2007)第099278号

内 容 简 介

本书结构由易到难, 讲解深入浅出, 并通过大量的实例来讲解操作过程与方法。内容包括计算机基础知识、计算机系统、计算机操作系统、Office 2003办公软件、计算机网络、程序设计基础、数据库基础、多媒体技术基础、信息系统安全与网络道德、信息检索等内容。

本书既可作为高等院校相关专业的教材, 也可作为培训机构的教学用书。

21世纪全国高等院校计算机教育“十一五”规划教材 大学计算机基础

本书编委会 编著

☆

中国计划出版社出版

(地址: 北京市西城区木樨地北里甲11号国宏大厦C座4层)

(邮政编码: 100038 电话: 63906433 63906381)

新华书店北京发行所发行

北京市艺辉印刷有限公司印刷

787×1092毫米 1/16 17印张 413千字

2007年8月第一版 2007年8月第一次印刷

印数1—5000册

☆

ISBN 978-7-80177-963-2

定价: 25.00元

丛书编委会

主 任：李大友

副主任：王行言 郑 莉

委 员：（按音序排列）

樊金生 冯春辉 高延武 韩金仓 刘凤田

刘 云 刘建臣 刘三满 罗德茹 彭宣戈

齐玉斌 孙晨霞 王潜平 王书海 姚 华

杨晓斌 张广斌 赵建明 赵连胜 邹修明

本书编委会

主 编：沈 泳 夏永恒

副主编：蔡天星 高清华 黄云龙 郑 锋

丛 书 序

随着我国高等教育发展与改革的逐步深化,越来越多的高等院校将其自身定位于工程型或应用型,立足于培养能够满足各行各业需求的,素质高、能力强的应用型专业人才。与此同时,由于信息化是当今社会与经济发展的必然趋势,因而应用信息技术的能力亦将会成为衡量人才水平的重要标尺。由此可见,培养既具有专业知识,又拥有良好信息技术应用能力的人才,是现今高等教育发展与改革的目标之一。

目前,教育部有关计算机教育的教学指导委员会、全国高等学校计算机教育研究会等学术团体、各高等院校的专家学者已经在计算机教学与教材改革方面做了大量的工作,许多一线教师已经在计算机教学和科研方面积累了许多宝贵经验。在这些条件下,通过将其教研成果汇总并转化为教材的形式向全国各高等院校推广,对于促进高等院校计算机教育的发展与改革,培养应用型专业人才,是一件十分有意义的事情。

鉴于以上情况,中国计划出版社与全国高等学校计算机教育研究会决定联合策划组织、编写出版了本套“21 世纪全国普通高等院校计算机教育‘十一五’规划教材”。为实施精品战略,出版社与全国高等学校计算机教育研究会在全国范围内进行了系统、详细的调查,对各层各类教学指导性文件进行了认真、深入的研究,对国内外已出版同类教材进行了客观、理性的分析,组织专家学者、一线教师及企业人员展开研讨,以期打造切实符合实际教学需求的精品教材。

为配合各学校的精品课程建设工程,本套教材以国家级精品课程指标为指引方向,借鉴其他兄弟出版社的先进经验和成功案例,提出了建设“立体化教学资源平台”的概念,其内容包括教材、教学辅导资料、教学资源包、网络平台等内容,并将在后续培训、论文发表等多方面满足教师与精品课程建设的需求。

本套教材具有以下特点。

1. 定位明确,应用为本

本套教材定位于高等院校学生计算机应用能力的培养,不仅要使学生理解计算机相关的基本理论与基本知识,还要使学生掌握利用计算机解决实际问题的能力。要使学生面对一个实际问题时,不仅要知其然,还要知其所以然,更要会其如何然,最终,要具备实际操作应用能力。

2. 案例驱动,能力培养

本套教材通过从实际应用中提炼出的案例来辅助知识的讲授与能力的培养,在案例设计时从其科学性、实用性及开放性出发,尽量营造贴近实际应用的环境,激发学生的学习兴趣,从而提高教学效率,提高学生的实际应用能力。

3. 资源丰富,便于教学

我社免费为选用本套教材中图书的教师提供如下资源服务:

- 多媒体电子课件(PowerPoint 格式)
- 所有案例的相关素材(图片、声音与源程序等)与最终结果

- 所有习题的素材与答案
- 两套模拟试题及答案
- 不定期组织教师培训

高等院校计算机教育的发展与改革不会停止，各院校的实际情况又有所不同，我们恳请各位老师在使用过程中提出批评与建议，以便及时改进教材欠妥与不足之处，使本套教材日趋完善。

我们相信在各位专家学者与一线教师的支持与帮助下，本套教材一定能成为特点鲜明、质量上乘的精品教材，同时，我们也希望通过本套教材的出版为高等院校计算机教育的发展与改革做出自己的一份贡献。

丛书编委会

- 所有案例的素材与答案
- 两套模拟试题及答案
- 不定期组织教师培训

前 言

进入21世纪后,社会信息化的纵深发展加速了各行各业的信息化进程,计算机应用技术专业的教学、科研工作结合更加紧密。专业课与以计算机技术为核心的信息技术的融合促进了学科的发展,使得各个专业对学生的计算机应用能力也有了更高和更具体的要求。计算机水平已经成为衡量大学生业务素质与能力的突出标志。

教育部非计算机专业计算机基础课程教学指导委员会发布的《进一步加强高校计算机基础教学的几点意见》中,明确要求学生应该了解和掌握计算机系统与网络、程序设计、数据库以及多媒体技术等方面的基础概念与基本原理,培养良好的信息素养,利用计算机手段进行表达与交流,利用 Internet 进行主动学习,为专业学习奠定必要的计算机基础。

本书共分 10 章,各章的内容简述如下:

第 1 章计算机基础知识,介绍了计算机的发展史、计算机的应用领域以及计算机的发展趋势。

第 2 章计算机系统,介绍了计算机系统以及计算机的工作原理。

第 3 章计算机操作系统,介绍了计算机 Windows 操作系统的发展历史、Windows XP 系统的安装和卸载、Windows XP 系统中的一些基本操作、文件和文件夹的管理、磁盘管理、常用软件的安装与卸载等。

第 4 章 Office 2003 办公软件,介绍了 Word 2003、Excel 2003、PowerPoint 2003 中的基本操作知识。

第 5 章计算机网络,介绍了计算机网络的定义、历史、分类以及 TCP/IP 协议的基础知识。

第 6 章程序设计基础,介绍了程序和程序设计语言以及算法的一些基础知识。

第 7 章数据库基础,以 Access 2003 数据库为例,介绍了数据库中的基本操作知识。

第 8 章多媒体技术基础,介绍了多媒体技术的概念和发展、多媒体技术的应用以及一些常用的多媒体工具软件。

第 9 章信息系统安全与网络道德,介绍了计算机信息安全以及病毒和黑客的相关知识。

第 10 章信息检索,介绍了 4 个典型的信息检索系统。

本书内容丰富,选材适当,既可作为高等院校相关专业的教材,也可作为培训机构的教学用书。

本书由沈泳、夏永恒主编,蔡天星、高清华、黄云龙、郑锋担任副主编。

由于时间仓促与编者水平有限,不足与欠妥之处在所难免,恳请广大读者不吝指正。

编者

2007年6月

目 录

第1章 计算机基础知识	1
1.1 信息技术概述	1
1.1.1 信息技术基础知识	1
1.1.2 信息技术的发展	2
1.1.3 信息产业	3
1.1.4 信息化社会	4
1.2 计算机概述	4
1.2.1 计算机的产生	4
1.2.2 计算机的发展	5
1.2.3 计算机的分类	6
1.2.4 计算机的特点及应用	7
1.2.5 计算机的发展趋势	9
1.3 计算机中的信息编码	9
1.3.1 数制与转换	9
1.3.2 数据的单位	13
1.3.3 数据的编码	13
1.4 小结与提高	16
1.5 思考与练习	17
第2章 计算机系统	19
2.1 计算机系统的组成	19
2.1.1 冯·诺依曼型计算机	19
2.1.2 计算机硬件系统	20
2.1.3 计算机软件系统	22
2.1.4 计算机硬件系统和软件系统之间的关系	24
2.2 计算机工作原理	25
2.2.1 计算机的指令系统	25
2.2.2 计算机的基本工作原理	26
2.3 微型计算机系统	27
2.3.1 微型计算机的基本结构	27
2.3.2 微型计算机的硬件组成	28
2.3.3 微型计算机的主要性能指标及配置	32
2.4 小结与提高	33

2.5 思考与练习	33
第3章 计算机操作系统	36
3.1 操作系统概述	36
3.1.1 操作系统的基本概念	36
3.1.2 操作系统的功能	36
3.1.3 操作系统的分类	37
3.1.4 典型操作系统介绍	39
3.2 Windows XP操作系统概述	40
3.2.1 Windows XP的基本环境	41
3.2.2 Windows XP的安装过程	41
3.3 Windows XP的基本操作	45
3.3.1 Windows XP的启动与退出	46
3.3.2 Windows XP的桌面和窗口	47
3.3.3 鼠标和键盘的操作	53
3.3.4 使用帮助	54
3.4 Windows XP的文件和文件夹管理	56
3.4.1 文件和文件夹的操作	56
3.4.2 资源管理器	59
3.5 Windows XP系统设置	61
3.5.1 控制面板的启动	61
3.5.2 显示属性设置	62
3.5.3 键盘和鼠标的设置	63
3.5.4 日期和时间设置	64
3.5.5 多用户管理	65
3.5.6 汉字输入法的添加和卸载	67
3.6 Windows XP的设备管理	69
3.6.1 磁盘管理	69
3.6.2 安装和卸载硬件设备	71
3.6.3 应用程序的安装和卸载	76
3.7 使用Windows XP的附件	79
3.7.1 记事本	79
3.7.2 画图	80
3.7.3 计算器	83
3.7.4 Windows Media Player	84
3.8 小结与提高	86
3.9 思考与练习	86
第4章 Office 2003办公软件	87
4.1 Office 2003概述	87

4.1.1	Office 2003软件简介	87
4.1.2	Office 2003的启动和关闭	88
4.1.3	Office 2003的主窗口	88
4.2	Word 2003文字处理软件	89
4.2.1	Word 2003的基本操作	89
4.2.2	文本的编辑	92
4.2.3	格式的设置	94
4.2.4	表格的编辑	96
4.2.5	图文的处理	97
4.2.6	页面设置和文档打印	100
4.3	Excel 2003表格处理软件	102
4.3.1	Excel 2003的基本操作	102
4.3.2	工作表的基本操作	105
4.3.3	单元格的编辑	107
4.3.4	公式与函数	110
4.3.5	图表	111
4.3.6	打印工作表	113
4.4	PowerPoint 2003幻灯片制作软件	114
4.4.1	PowerPoint 2003的基本操作	114
4.4.2	幻灯片的编辑	116
4.4.3	幻灯片的修饰	117
4.4.4	幻灯片的放映	122
4.4.5	打包演示文稿	122
4.5	小结与提高	124
4.6	思考与练习	124
第5章	计算机网络	125
5.1	计算机网络基础	125
5.1.1	计算机网络的发展	125
5.1.2	计算机网络的系统组成	126
5.1.3	计算机网络的分类	126
5.1.4	计算机网络的拓扑结构	127
5.1.5	计算机网络协议和体系结构	128
5.2	数据通信基础	128
5.2.1	数据通信的基本概念	129
5.2.2	数据传输介质	129
5.2.3	数据交换技术与多路复用技术	130
5.3	计算机局域网	131
5.3.1	局域网概述	131

5.3.2	局域网的组成	132
5.3.3	局域网的体系结构	133
5.4	Internet基础	134
5.4.1	Internet简介	134
5.4.2	TCP/IP网络协议	134
5.4.3	IP地址和域名系统	135
5.4.4	Internet的接入方式	136
5.4.5	Internet服务	137
5.4.6	Internet信息搜索	138
5.5	小结与提高	139
5.6	思考与练习	140
第6章	程序设计基础	141
6.1	程序和程序设计语言	141
6.1.1	程序的概念	141
6.1.2	程序设计语言	143
6.1.3	程序设计过程	144
6.2	算法	146
6.2.1	算法的概念	146
6.2.2	算法的表示	147
6.2.3	算法的设计	150
6.3	程序设计思想	155
6.4	小结与提高	157
6.5	思考与练习	157
第7章	数据库基础	158
7.1	数据库概述	158
7.1.1	数据管理技术的发展	158
7.1.2	数据库中常见的概念	164
7.1.3	数据模型	165
7.2	关系数据库管理系统	167
7.2.1	关系模型的组成	168
7.2.2	关系模型的特点	169
7.2.3	关系的基本运算	170
7.3	Access技术	171
7.3.1	Access 2003的启动与关闭	171
7.3.2	Access 2003数据库操作与管理	172
7.3.3	数据表设计与应用	176
7.3.4	查询操作	182
7.3.5	窗体设计	184

7.3.6 报表设计	184
7.4 小结与提高	185
7.5 思考与练习	185
第8章 多媒体技术基础	188
8.1 多媒体技术概述	188
8.1.1 多媒体的概念	188
8.1.2 多媒体技术的概念	189
8.1.3 多媒体计算机系统的组成	189
8.1.4 多媒体创作的工具	190
8.2 多媒体信息化处理技术	192
8.2.1 声音媒体的数字化	192
8.2.2 音频文件类型	194
8.2.3 数字图像处理	195
8.2.4 图形图像文件类型	201
8.3 数字视频基础	202
8.3.1 模拟视频	202
8.3.2 电视图像数字化	203
8.3.3 数字视频标准与文件格式	205
8.4 多媒体应用系统	208
8.4.1 IP电话	208
8.4.2 多媒体会议系统	209
8.4.3 网络视频点播	210
8.5 常用的多媒体播放软件	213
8.6 小结与提高	214
8.7 思考与练习	214
第9章 信息系统安全与网络道德	215
9.1 计算机信息安全概述	215
9.1.1 信息安全和信息系统安全	215
9.1.2 信息安全技术	216
9.1.3 个人网络信息安全策略	223
9.2 计算机病毒及防治	226
9.2.1 计算机病毒的基本知识	226
9.2.2 计算机病毒的防治	228
9.2.3 常用的杀毒软件	229
9.3 网络黑客及防范	230
9.3.1 网络黑客	231
9.3.2 黑客攻击的步骤及常用的攻击方式	231
9.3.3 防止黑客攻击的策略	232

9.4	网络道德与法律法规	233
9.4.1	网络道德	234
9.4.2	网络安全法律法规	234
9.5	小结与提高	234
9.6	思考与练习	234
第10章	信息检索	236
10.1	信息检索的概念	236
10.2	信息检索的类型	237
10.3	检索系统的使用	238
10.3.1	天网资源检索系统	238
10.3.2	中国期刊网	241
10.3.3	万方数据库	243
10.3.4	百度搜索引擎	254
10.4	小结与提高	256
10.5	思考与练习	256
主要参考文献		257

第1章

计算机基础知识

电子计算机是 20 世纪科学技术最卓越的成就之一，是科学技术和生产力高度发展的必然产物，它广泛应用于社会生活的各个领域，有力地推动了社会信息化的发展。随着微型计算机的出现和网络技术的发展，计算机已成为人们生活和工作中不可缺少的工具，熟练掌握计算机的使用也逐渐成为人们必不可少的技能。

本章主要内容

- 信息的基本概念
- 计算机的产生与发展
- 计算机的分类、特点与应用
- 计算机中的信息编码

1.1 信息技术概述

随着 Internet 的快速普及，信息技术正广泛渗透到社会各行业，互联网正在不断地改变着人们的生活，人类社会已经快速步入一个以信息化为主要特征的信息时代。

1.1.1 信息技术基础知识

1. 信息

信息是人们由客观事物得到的，使人们能够认知客观事物的各种消息、情报、数字、信号、图形、图像、语音等所包括的内容。数据是客观事物属性的表示，可以是数值数据和各种非数值数据，对计算机而言，数据是指能够为其处理的经过数字化的信息。

在计算机领域，信息是指经过转化而成为计算机能够处理的数据，同时也是经过计算机处理后作为问题解答而输出的数据。未经处理的数据只是基本素材，仅当对其进行适当的加工处理，产生出有助于实现特定目标的信息时才对人们有意义。因此，信息实际是指经过处理后的数据，信息的价值在于能帮助人们了解某些事物或对象。

2. 信息技术及其内容

在信息化过程中,信息技术是信息化的主要推动力量,信息产业从无到有,迅速壮大,其发展速度是任何传统产业无法比较的。

信息技术是指与获取、传递、再生和利用信息有关的技术。现代信息技术是指 20 世纪 70 年代以来,随着微电子技术、计算机技术和通信技术的发展,围绕着信息的产生、收集、存储、处理、检索和传递,形成一个全新的、用以开发和利用信息资源的高技术群。包括微电子技术、新型元器件技术、通信技术、计算机技术、各类软件及系统集成技术、光盘技术、传感技术、机器人技术、高清晰电视技术等,其中以微电子技术、计算机技术、软件技术、通信技术为主导。

1.1.2 信息技术的发展

信息技术的发展历史源远流长,人类在认识世界与改造世界的过程中,认识、利用并且发展了信息。信息处理工具与手段的每一次革命性变革,都使人类利用信息的过程和效果有了质的飞跃,这就是信息革命。至今,人类历史上已经发生了多次信息技术革命。

第一次信息革命是指人类大脑器官思维能力及其语言表达能力的形成,约发生在距今 35 000~50 000 年前。语言是思维的工具,也是传播信息的工具,语言的产生促进大脑的发展,最终使人类同动物彻底分离开;人类使用大脑存储信息,使用语言交流和传播信息。

第二次信息革命是文字的使用,大约在公元前 3500 年。文字是在人们记载、传递、交流信息的过程中产生的,文字既帮助了人们记忆,又促进了人类智慧的交流,成为人类智慧交流和信息传播的第二载体。

第三次信息革命是指造纸术、印刷术的应用。公元 105 年,在我国东汉时期,蔡伦发明了造纸术;公元 1041 年,在我国宋朝,毕昇在刻版印刷基础上发明了活字印刷。印刷术的使用导致信息和知识的大量复制与广泛传播。这次信息革命主要是一种信息记载、传递手段的革命。造纸术的发明,使信息能够大量地固定在一中便于书写、记录、保存和传递的载体上;印刷术的广泛应用,使报刊和书籍成为重要的信息存储和传播媒介,从而极大地推动了人类文明的进步。

第四次信息革命是电报、电话、广播、电视的发明和普及应用,开始于 19 世纪 30 年代,是人类信息传递手段的又一次伟大的革命,它不仅使语言信息、文字信息数字化,而且超越了空间,缩短了距离,极大地提高了人们的工作效率,信息的交流和传播更为快捷、地域也更加广阔。

第五次信息革命是电子计算机技术与现代通信技术的应用和发展,开始于 20 世纪 40 年代,这是人类信息传播和处理手段的革命,对人类社会产生了空前的影响。信息产业应运而生,电子计算机的出现是第五次信息革命的一个最重要的标志。计算机作为信息处理工具,在信息存储、交流和传播方面是当前任何技术无法与之相比的,现代通信技术的出现是第五次信息技术革命的第二个重要标志。

计算机网络技术与多媒体技术是信息综合处理手段的又一次革命,它是建立在电子计算机技术和现代通信技术基础上的、交互的、数字化的、智能化的多媒体信息网络系统。

它能传递和处理包括文字、图像、声音等在内的多媒体信息。

1.1.3 信息产业

信息产业主要包括信息系统设备制造业、通信网络运营业、软件业和信息服务业等。广义讲,信息产业包括一切与信息内容处理直接相关的领域。在以 Internet 为核心的网络时代,信息产业(IT)结构是以用户为中心,提供各种各样的基于网络的应用和服务。IT 产业链拓扑结构如图 1-1 所示。下面将对图中的重要部分进行介绍。

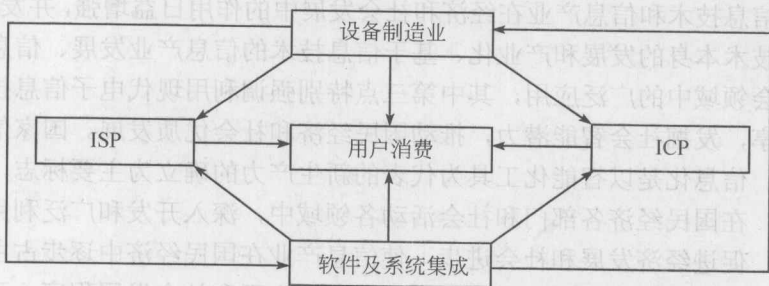


图 1-1 IT 产业链拓扑结构

1. 设备制造业

根据网络上对信息流的不同处理方式,设备制造可以分成 4 大类:第一,是对信息进行加工处理的设备,如各种信息输入装置、计算机、服务器等;第二,各种信息存储设备,包括各种大容量的硬盘、磁记录设备;第三,对信息交换提供通道的设备,包括各种网络设备(路由器、交换机等)和通信信道;第四,提供网络安全保护的设备,如防火墙、各种监控系统等。

2. 软件及系统集成

主要负责软件的开发、销售、服务以及系统集成,属于知识密集型产业。我国的软件产业规模还较小,软件开发能力还不发达。为了促进我国软件产业的健康发展,国务院相继出台了《鼓励软件产业和集成电路产业发展的若干政策》和《振兴软件产业行动纲要》。

3. 信息服务和增值服务

信息服务和增值服务主要包括两个方面:第一,是提供网络接入服务的 ISP(Internet Service Provider);第二,是提供各类信息及信息增值服务的内容供应商 ICP(Internet Content Provider)。随着 IT 产业的发展,一大批咨询、监理、测试、托管等中介服务机构形成了新的信息服务。随着信息化向纵深发展,各种专业性和综合性的网络和数据库资源相继建立,诞生了基本互联网的各种信息增值服务,如信息咨询服务、电子商务、远程教育、网上银行、网上证券、家庭娱乐、视频点播、网络广告等。

现在,信息产业作为当今高新技术产业的主体和新生产力的代表,将成为我国面向 21 世纪生存与发展的战略性支柱产业。

1.1.4 信息化社会

信息化又称国民经济和社会信息化,是指在国民经济和社会各个领域,不断推广和应用计算机、通信、网络等信息技术和其他相关智能技术,达到全面提高经济运行效率、劳动生产率、企业核心竞争力和人民生活质量的目。信息化是工业社会向信息社会的动态发展过程,在这一过程中,信息产业在国民经济中所占的比重上升,工业化与信息化结合日益密切,信息资源成为重要的生产要素。

信息化使信息技术和信息产业在经济和社会发展中的作用日益增强,并发挥主导作用,主要包括信息技术本身的发展和产业化、基于信息技术的信。息产业发展、信息技术手段在国民经济和社会领域中的广泛应用,其中第三点特别强调利用现代电子信息技术,实现信息资源高度共享,发掘社会智能潜力,推动国民经济和社会优质发展。国家信息产业部把信息化定义为:信息化是以智能化工具为代表的新生产力的确立为主要标志,在国家统一规划和领导下,在国民经济各部门和社会活动各领域中,深入开发和广泛利用信息资源,实现高度共享,促进经济发展和社会进步,使信息产业在国民经济中逐步占主导地位的动态发展过程。一个国家的信息化程序,标志着生产力水平和社会发展程序。可见,信息化是一个内涵丰富,涉及多个层次的概念,也是一个发展的概念。

1.2 计算机概述

计算机是一种能够自动、高速、精确地存储和加工信息的电子设备。自从第一台计算机诞生以来,计算机得到了迅猛的发展,人们研制出了各种类型的计算机,广泛应用于社会生活的各个领域,发挥着巨大的作用。

1.2.1 计算机的产生

20 世纪 40 年代,随着火箭、导弹等现代武器装备的发展,一些复杂的计算问题需要解决,原有的计算工具已无法满足要求。同时,电子学和自动控制技术等领域技术的发展也为研制数字电子计算机提供了物质与技术的基础。

1946 年 2 月 15 日,世界第一台计算机 ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Calculator) 在美国诞生,ENIAC 称为“电子数字积分计算机”,它的研制者是宾夕法尼亚大学教授莫齐利(J.Mauchly, 1907~1980)和埃克特(J.Eckert)。第一台计算机的研制完全是出于军事上的需要。早在 1943 年莫齐利和埃克特领导的课题组,在美国陆军军械部的支持下,开始了他们的工作,经过两年多时间的不懈努力,在阿伯丁弹道实验室,他们花费了 40 多万美元,于 1945 年底基本完成。

第一台电子计算机采用电子管作为基本部件,它由 18 000 多个电子管、1500 多个继电器组成,重达 30t,占地 170m²,耗电 150kwh,计算机速度每秒 5000 次加法运算,使当时用机械计算机需用 7~20 小时才能计算出一条发射弹道的工作量减少到了 30s,把科学家们从烦琐的计算机中解放出来。尽管它的功能远不如今天的计算机,但它却奠定了电子数字