



工业和信息化普通高等教育“十二五”规划教材立项项目

21 世纪高等学校计算机规划教材

21st Century University Planned Textbooks of Computer Science

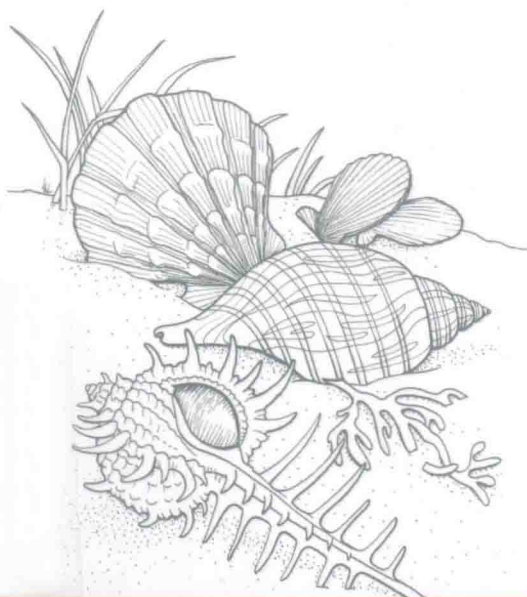
大学计算机基础

(第2版)

Basic Coursebook On University Computer
(2nd Edition)

长沙医学院 编著

- 针对医药院校的非计算机专业
- 融入医学信息处理的基本技术
- Windows 7+Office 2010



高校系列



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS



工业和信息化部普通高等教育“十二五”规划教材立项项目

21 世纪高等学校计算机规划教材

21st Century University Planned Textbooks of Computer Science

大学计算机基础

(第2版)

Basic Coursebook On University Computer
(2nd Edition)

长沙医学院 编著

主 编：何建军 马俊 周启良

副主编：金智 李红艳 陈实 高超 刘翠翠

编 写：何建军 马俊 周启良 刘蓉 金智 孙华

刘翠翠 李红艳 汪一百 陈实 高超 盛权为

唐启涛 彭利红 张燕 李莹 刘海燕 张骏

任日丽 段湘林 韦湘夫 姜彪 杨蓉



高校系列

人 民 邮 电 出 版 社

北 京

图书在版编目 (C I P) 数据

大学计算机基础 / 长沙医学院编著. -- 2版. -- 北京 : 人民邮电出版社, 2014. 2
21世纪高等学校计算机规划教材
ISBN 978-7-115-34132-7

I. ①大… II. ①长… 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(2014)第005638号

内 容 提 要

本书是《大学计算机基础》的第2版,在第1版的基础上做了技术上的更新、内容上的补充。本书共11章。第1章介绍计算机基础知识;第2章介绍操作系统 Windows 7的功能及其使用与操作方法;第3章~第5章主要介绍中文 Office 2010中的主要组件(Word、Excel、PowerPoint);第6章、第7章主要介绍计算机网络基础知识和多媒体基础知识;第8章是新增加的“常用工具软件”;第9章介绍数据库基础及其工具软件 Access的使用;第10章对信息安全及病毒防范进行介绍;第11章介绍医学与信息技术应用。

本书重视计算机的操作和应用,内容非常实用和适用,可作为大学本科非计算机专业的“计算机基础”课程教材,也可作为计算机爱好者的参考书。

-
- ◆ 编 著 长沙医学院
责任编辑 邹文波
责任印制 彭志环 杨林杰
 - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市丰台区成寿寺路11号
邮编 100164 电子邮件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
大厂聚鑫印刷有限责任公司印刷
 - ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 18 2014年2月第2版
字数: 472千字 2014年2月河北第1次印刷
-

定价: 45.00 元

读者服务热线: (010)81055256 印装质量热线: (010)81055316

反盗版热线: (010)81055315

广告经营许可证: 京崇工商广字第0021号

第2版前言

当今,计算机已成为人类活动不可或缺的一种工具,计算机基础教育已成为各学科的基石,成为高等院校的一门公共基础课程。

长沙医学院是培养全科医师(General Practitioner)的摇篮,对于计算机基础教育同样十分重视,这是因为,现代医学肯定是离不开计算机的。基于这一理念,长沙医学院的老师统一思想,协同一致编写了这套“大学计算机基础”教材,将计算机知识与医学应用融为一体,以满足学生的学习需求。

为了适应21世纪经济建设对人才知识结构、计算机文化素质与应用技能的要求,适应计算机科学技术和应用技术的迅猛发展,适应高等学校新生知识结构的变化,我们总结了多年来的教学实践和组织等级考试的经验,同时根据“教育部非计算机专业计算机基础课程教学指导分委会”提出的《关于进一步加强高校计算机基础教学的意见》中有关“大学计算机基础”课程教学的要求,组织编写了本书。“大学计算机基础”是一门理论性与技术性合二为一的课程,重视技术是为了实践、应用,强调理论是为了打好根基、继续发展。本书试图两者兼而有之,以提高学生的综合应用能力。

如在数制转换的章节中,传统的做法是只介绍方法和规则。本书则画龙点睛地证明了一两种转换的原理,使学生能举一反三、触类旁通。

本书适合高等院校非计算机专业使用,尤其适合医学专业的学生使用,医学信息处理的基本技术已融入本书中。全书共10章,第1章介绍计算机基础知识;第2章介绍操作系统Windows 7的功能及其使用与操作方法;第3章~第5章主要介绍中文Office 2010中的主要组件(Word、Excel、PowerPoint);第6章、第7章主要介绍计算机网络基础知识和多媒体基础知识;第8章是新增加的“常用工具软件”;第9章介绍数据库基础及其工具软件Access的使用;第10章对信息安全及病毒防范进行介绍,第11章介绍医学与信息技术应用。本书更新了每章的思考与练习内容。

本书的问世,首先应感谢长沙医学院院长何彬生教授,副院长卢捷湘教授,副院长何建军教授,教务长周启良教授,他们共同的支持与鼓励是本书诞生的动力。

参加本书编写的有刘蓉、马俊(第1章),高超、韦湘夫(第2章),金智、孙华(第3章),陈实、刘翠翠、盛权为(第4章),李红艳、汪一百(第5章),马俊、张骏、刘海燕(第6章),李莹、彭利红、何建军(第7章,第11章),姜彪、段湘林(第8章),张燕、任日丽(第9章),唐启涛、周启良(第10章),刘翠翠、何建军(第11章)全书由马俊统稿。

由于编者水平有限,加之时间仓促,书中难免存在错误,恳请专家及读者批评指正。

编 者

2014年1月

目 录

第 1 章 计算机概述1

- 1.1 计算机的发展1
 - 1.1.1 计算机的发展历史1
 - 1.1.2 微型计算机的发展4
 - 1.1.3 计算机的发展现状5
- 1.2 计算机的主要分类5
- 1.3 计算机的特点6
- 1.4 计算机的应用7
- 1.5 未来计算机技术的展望9
- 1.6 计算机技术在医学信息中的应用10
- 1.7 计算机与生命科学14
- 1.8 构建医学人才的 IT 知识结构16
- 习 题16

第 2 章 Windows 操作系统17

- 2.1 操作系统概述17
 - 2.1.1 操作系统的概念17
 - 2.1.2 处理机管理17
 - 2.1.3 存储管理20
 - 2.1.4 外部设备管理21
 - 2.1.5 文件系统22
 - 2.1.6 用户接口22
- 2.2 Win7 概述23
 - 2.2.1 Win7 概述23
 - 2.2.2 安装 Win7 的硬件配置25
- 2.3 使用与管理桌面26
 - 2.3.1 桌面与图标26
 - 2.3.2 任务栏26
 - 2.3.3 窗口管理29
 - 2.3.4 系统属性30
- 2.4 管理文件与文件夹31
 - 2.4.1 认识文件与文件夹31
 - 2.4.2 Windows 程序管理34
- 2.5 Linux 操作系统简介37
 - 2.5.1 概述37
 - 2.5.2 历史37

- 2.5.3 应用与评价 38

- 2.5.4 未来软件界的方向 40

- 习 题 40

第 3 章 Word 2010 字处理软件 43

- 3.1 Word 2010 概述 43
 - 3.1.1 Word 2010 的启动与退出 43
 - 3.1.2 Word 2010 新增功能 44
- 3.2 文档的录入 45
 - 3.2.1 选择输入法 46
 - 3.2.2 输入文本 46
 - 3.2.3 插入日期、时间和特殊符号 47
 - 3.2.4 移动与复制 49
 - 3.2.5 删除、撤销和恢复操作 50
- 3.3 文档编辑 50
 - 3.3.1 文字的选定、插入、删除 50
 - 3.3.2 查找和替换 52
 - 3.3.3 模板、样式以及项目符号、编号的运用 55
 - 3.3.4 公式输入 56
- 3.4 文档排版 56
 - 3.4.1 字符格式 56
 - 3.4.2 段落格式 58
 - 3.4.3 特殊排版方式 60
 - 3.4.4 设置页码 61
 - 3.4.5 设置页眉和页脚 62
 - 3.4.6 页面设置 62
 - 3.4.7 样式与多级列表 62
 - 3.4.8 引用与链接 64
 - 3.4.9 浏览与定位 66
 - 3.4.10 生成目录 67
- 3.5 图片排版 67
 - 3.5.1 插入图片或剪贴画 67
 - 3.5.2 设置图片格式 68
 - 3.5.3 插入艺术字 68
 - 3.5.4 绘制图形 69

3.6 表格的创建和编辑	69	4.7.3 Excel 与其他程序联合使用	118
3.6.1 创建表格	69	习 题	119
3.6.2 合并和拆分表格	70	第 5 章 PowerPoint 2010	
3.6.3 表格设置	70	演示文稿软件	120
3.6.4 表格中的文本排版	71	5.1 PowerPoint 2010 的工作环境	
3.6.5 格式化表格	71	基本概念	120
3.6.6 排序和数字计算	71	5.1.1 启动和退出 PowerPoint2010	120
3.6.7 文本与表格的相互转换	72	5.1.2 PowerPoint 的窗口组成	120
习 题	72	5.1.3 PowerPoint 的视图方式	121
第 4 章 Excel 2010 电子表格软件 ..	76	5.2 创建演示文稿	123
4.1 Excel 2010 的工作环境	76	5.2.1 从空白幻灯片创建演示文稿	123
4.1.1 Excel 2010 的新特点	76	5.2.2 使用样本模板创建演示文稿	124
4.1.2 工作簿文件操作	77	5.2.3 使用主题创建演示文稿	124
4.1.3 数据的基本操作	80	5.2.4 根据现有内容创建演示文稿	125
4.1.4 行列单元格的基本操作	84	5.3 演示文稿的编辑与修饰	126
4.1.5 工作表的基本操作	87	5.3.1 在幻灯片中输入文字	126
4.2 工作表的格式设置	89	5.3.2 插入图片和艺术字对象	126
4.2.1 单元格格式的设置	89	5.3.3 插入视频和音频对象	127
4.2.2 条件格式的设置	91	5.3.4 幻灯片中的文字设置	128
4.2.3 对象的插入与设置	93	5.3.5 幻灯片的选择、插入、	
4.3 工作表中数据的计算	94	复制和删除	130
4.3.1 单元格引用	94	5.3.6 使用幻灯片母版	130
4.3.2 公式的编制	95	5.3.7 设置幻灯片版式	133
4.3.3 函数的使用	97	5.3.8 更改幻灯片背景	133
4.4 图表的使用	103	5.3.9 备注和讲义	134
4.4.1 迷你图	104	5.4 幻灯片的放映	134
4.4.2 图表	105	5.4.1 幻灯片中对象动画效果的制作	134
4.5 数据的分析与管理	107	5.4.2 播放效果的设置	137
4.5.1 数据排序	107	5.4.3 制作具有交互功能的演示文稿	137
4.5.2 数据筛选	109	5.4.4 播放演示文稿	139
4.5.3 分级显示	110	5.4.5 放映过程中的记录	139
4.5.4 数据透视表	111	5.4.6 排练计时和录制幻灯片演示	139
4.5.5 数据的其他分析工具	114	5.5 演示文稿的输出与发布	140
4.6 打印输出	115	5.5.1 打印输出演示文稿	140
4.6.1 页面设置	115	5.5.2 打包演示文稿	140
4.6.2 预览与打印	116	5.6 PowerPoint 的其他功能	141
4.7 Excel 2010 其他功能	117	5.6.1 PowerPoint 的网上发布	141
4.7.1 Excel 的网络功能	117	5.6.2 PowerPoint 与其他程序	
4.7.2 Excel 的宏	118	联合使用	141

5.7 PowerPoint 2010 新特点.....	143	7.2.4 动画与视频信息	185
5.7.1 处理演示文稿新工具.....	143	7.2.5 多媒体文件	187
5.7.2 媒体新功能丰富演示文稿.....	143	7.3 流媒体	187
5.7.3 共享演示文稿.....	144	7.3.1 流媒体	187
习 题.....	144	7.3.2 媒体技术	188
第 6 章 计算机网络基础	145	7.3.3 流媒体技术应用	190
6.1 认识计算机网络	145	7.3.4 常用格式	191
6.1.1 计算机网络的定义和发展	145	7.4 多媒体关键技术	191
6.1.2 计算机网络的基本功能与应用	147	7.4.1 多媒体软件技术	192
6.1.3 计算机网络的分类	148	7.4.2 数字视频压缩技术	192
6.1.4 计算机网络体系结构	149	7.5 计算机网络中的多媒体技术	197
6.1.5 计算机网络发展方向	151	7.5.1 Internet 中的多媒体	197
6.2 局域网基础	152	7.5.2 多媒体网络应用类型	198
6.2.1 局域网的定义	152	习 题	199
6.2.2 局域网的拓扑结构	153	第 8 章 常用工具软件	200
6.2.3 局域网的传输介质	154	8.1 音频文件处理工具	200
6.2.4 局域网介质访问控制方法	155	8.1.1 录音机	200
6.2.5 局域网的分类	157	8.1.2 音频编辑处理软件 GoldWave	201
6.3 Internet 基础知识	157	8.1.3 其他音频编辑处理软件	202
6.3.1 Internet 概述	157	8.2 图形图像处理工具	202
6.3.2 Internet 的协议和地址	159	8.2.1 图像管理工具	202
6.3.3 连接到 Internet	162	8.2.2 屏幕截取工具	203
6.4 Internet 的信息服务	163	8.2.3 图像修饰工具	204
6.4.1 WWW 信息资源	164	8.2.4 其他图像处理工具	206
6.4.2 信息搜索	165	8.3 视频文件处理工具	206
6.4.3 文件传送	166	8.3.1 Windows Live 影音制作	206
6.4.4 电子邮件	168	8.3.2 其他视频编辑软件	208
习 题	171	8.4 多媒体文件格式转换工具	208
第 7 章 多媒体基础知识	173	8.5 文件压缩与解压缩工具	212
7.1 多媒体概述	173	8.5.1 WinRAR 简介	212
7.1.1 多媒体的概念	173	8.5.2 其他系统备份还原工具	213
7.1.2 多媒体技术的产生和发展	175	8.6 阅读翻译工具	213
7.1.3 多媒体技术的应用	176	8.6.1 阅读工具	213
7.1.4 多媒体技术的网络化发展趋势	181	8.6.2 翻译工具	214
7.2 多媒体信息和文件	182	8.7 杀毒软件的使用	216
7.2.1 文本信息	182	8.7.1 360 杀毒及 360 安全卫士简介	216
7.2.2 声音信息	182	8.7.2 360 杀毒软件的基本操作	216
7.2.3 图形与图像信息	183	8.7.3 360 安全卫士的基本操作	216
		8.7.4 其他常用杀毒软件	218

8.8 系统软件的使用	218	10.2.3 计算机病毒分类	246
8.8.1 驱动精灵	218	10.2.4 计算机病毒的预防	248
8.8.2 一键 GHOST	220	习 题	248
习 题	221		
第 9 章 数据库 Access 2010	222	第 11 章 医学与信息技术应用	249
9.1 认识 Access 2010	222	11.1 信息时代与医疗信息化	249
9.1.1 Access 2010 的界面	222	11.1.1 计算机在医疗上的应用概述	249
9.1.2 Access 的六大对象	225	11.1.2 现代远程医疗	251
9.2 数据库与表操作	225	11.1.3 现代远程医疗典型案例分析	254
9.2.1 数据库的创建与使用	225	11.1.4 对远程医疗网站发展的分析	255
9.2.2 表的建立	228	11.2 医学统计学及应用	256
9.2.3 编辑数据	232	11.2.1 医学统计学概述	256
9.3 创建查询	233	11.2.2 统计方法学应用	256
9.3.1 在设计视图中创建查询	235	11.2.3 生物统计学方法	257
9.3.2 使用查询向导创建查询	236	11.2.4 医学统计软件	257
9.3.3 在查询中进行计算	237	11.3 医院信息系统(HIS)	259
9.3.4 创建交叉表查询	238	11.3.1 世界各国医院信息系统 发展状况	259
9.3.5 创建参数查询	238	11.3.2 医院信息系统概述	260
9.3.6 保存查询	239	11.3.3 医院信息系统的特性	261
9.4 创建窗体和报表	239	11.3.4 医院信息处理的层次	262
9.4.1 创建窗体	239	11.3.5 医院信息系统的体系结构	263
9.4.2 添加窗体控件	240	11.3.6 医院信息系统的组成与功能	264
9.4.3 控件的设置	240	11.3.7 医院信息系统的标准化	264
9.4.4 创建报表	241	11.3.8 医院信息系统数据安全和保密	265
9.4.5 将窗体转换为报表	242	11.4 卫生信息系统	267
习 题	242	11.4.1 电子病历与病历信息化	267
第 10 章 信息安全及计算机病毒 防范	243	11.4.2 HIS 中的医学影像系统	270
10.1 信息安全	243	11.4.3 医学实验室信息系统	273
10.1.1 信息安全概念及信息安全 技术介绍	243	11.4.4 中医药信息处理	274
10.1.2 信息安全的实现目标	244	11.4.5 公共卫生信息系统	274
10.1.3 主要的信息安全威胁	244	11.5 信息处理方法	274
10.1.4 信息安全策略	245	11.5.1 生物信号处理	275
10.2 计算机病毒防范	245	11.5.2 图像处理	277
10.2.1 计算机病毒的定义	245	11.5.3 模式识别与决策支持	278
10.2.2 计算机病毒的特点	245	11.6 医疗网站精选	279
		习 题	279
		参考文献	280

第 1 章

计算机概述

计算机 (Computer) 是一种能高速、自动、精确处理信息的现代化电子设备。由于它能模拟人的大脑去处理各种信息, 故俗称电脑。计算机是 20 世纪人类最重大的科学技术发明之一, 它的出现和发展大大推动了科学技术的发展, 同时也给人类社会带来了日新月异的变化。伴随计算机技术和网络技术的飞速发展, 计算机已渗透到社会的各个领域, 对人类社会的发展产生了极其深远的影响。随着信息时代的到来, 计算机已经成为现代人类活动中不可缺少的工具。

本章主要介绍计算机的一些基本知识, 包括计算机的发展与应用、计算机的特点、未来计算机技术及计算机技术在医学信息中的应用。

1.1 计算机的发展

1.1.1 计算机的发展历史

1946 年 2 月, 出于弹道设计的目的, 在美国陆军总部的主持下, 人类第一台电子计算机 ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Calculation, 电子数字积分计算机) 诞生于美国宾夕法尼亚大学, 这台计算机是由埃克特 (J. P. Eckert) 与莫克利 (J. W. Mauchly) 设计的 (见图 1-1-1), 重达 30t, 占地 170m², 用了电子管 18 000 多个。用现在的眼光来看, 它显得过于笨重, 然而, 正是这个庞然大物向人类展示出新世纪的曙光。

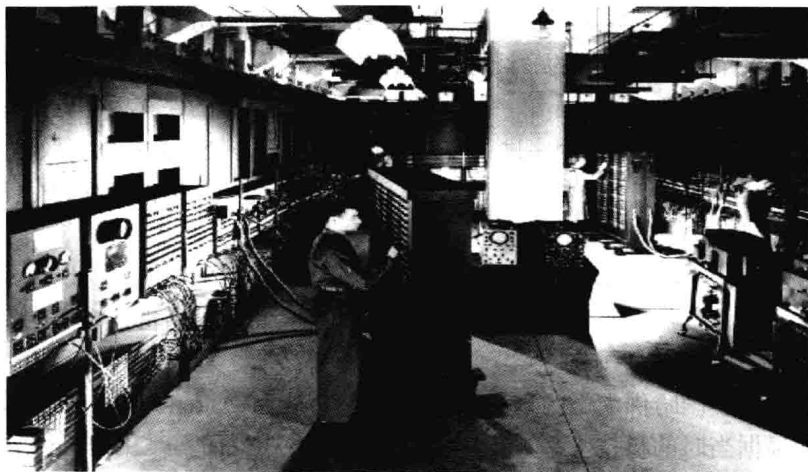


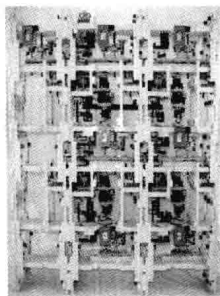
图 1-1-1 ENIAC

早在 1904 年，英国科学家弗莱明发明了第一只真空二极管，1907 年，美国学者德福雷斯研制出第一只真空三极管。他们自己也未曾想到，40 年后他们发明的电子管竟成了世界上第一台计算机的细胞；而后计算机得到了飞速发展与普及。今天，计算机几乎已经普及到每个家庭。

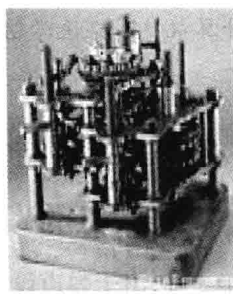
人们要提高计算速度，自然要想到“机器”，这就是“计算机”（Computing Machinery 或者 Computer）。作为计算器的计算机经历了手动到机械自动、机械计算到电动计算、机电全自动到电子数字等几个阶段。人类最早的计算工具可以追溯到中国唐代发明的算盘，算盘是世界上第一种手动式的计算器，迄今还在使用中。1622 年，英国数学家奥特瑞德（William Oughtred）根据对数表设计计算尺，可执行加、减、乘、除、指数、三角函数运算，沿用到 20 世纪 70 年代才由计算器所取代。1642 年，法国哲学家、数学家帕斯卡（Blasé Pascal）发明了世界上第一个加法器，它采用齿轮旋转进位方式执行运算，但只能做加法运算。1673 年，德国数学家、哲学家莱布尼茨（Gottfried Leibniz）在帕斯卡的发明基础上设计了一种能演算加、减、乘、除和开方的计算器，1679 年他在《二进位数学》中发明了二进制，这就是今天计算机的数制。以上计算器都是手动的或机械式的。今天电子计算机的直系祖先是 19 世纪由英国剑桥大学的查尔斯·巴贝奇（Charles Babbage）教授设计的差分机和分析机，如图 1-1-2 所示。



(a) 查尔斯·巴贝奇



(b) 差分机



(c) 分析机

图 1-1-2 查尔斯·巴贝奇以及他的差分机和分析机

巴贝奇是国际计算机界公认的，当之无愧的计算机之父，他在阿达·奥古斯塔（Ad Augusta）的协助和支持下，于 1812 年首先设计了差分机，并在 1822 年制成了机器的一部分。开机计算后，其工作的准确性达到了设计的要求。1834 年，巴贝奇在研制了差分机的工作中，看到了制造一种新的、在性能上大大超过了差分机的“计算机”的可能性。他把这个未来的机器称为分析机。巴贝奇设计的分析机有 3 个主要部分：第一部分是由许多轮子组成的保存数据的储存装置；第二部分是运算装置；第三部分是对操作顺序进行控制，并能选择所需处理的数据以及输出结果的装置。巴贝奇还把程序控制的思想引入分析机，他的设想是采用穿孔卡片把指令存到存储库中，机器根据穿孔卡片上孔的图形确定该执行什么指令，并自动运算。

分析机的结构、设计思想与现代计算机的结构、设计思想是一致的，所以说分析机是现代通用计算机的雏形。然而，由于缺乏政府和企业的资助，巴贝奇直到逝世，亦未能最终制成他所设计的计算机。

约 100 年以后，美国哈佛大学的霍华德·艾肯（Howard Aiken）博士在图书馆里发现了巴贝奇的论文，并根据当时的科技水平，提出了要用机电方式，而不是用纯机械方法来构造新的分析机。艾肯在 IBM 公司的资助下，于 1944 年研制成功了被称为电子计算机“史前史”里最

后一台著名计算机 MARK I，将巴贝奇梦想变成现实。后来艾肯继续主持 MARK II 和 MARK III 等计算机的研制，但它们已经属于电子计算机的范畴。

计算机科学（计算机的知识体系）的奠基人是英国科学家阿兰·图灵（Alan Mathison Turing, 1912—1945，见图 1-1-3）。在第二次世界大战期间，为了能彻底破译德国的军事密电，图灵设计并完成了真空管机器 Colossus，多次成功地破译了德国作战密码，为反法西斯战争的胜利做出了卓越的贡献。他对计算机科学的贡献有两个方面：一是建立图灵机（Turing Machine, TM）模型，奠定了可计算性理论的基础。图灵证明，只有图灵机能解决的计算问题计算机才能解决，图灵机对计算机的一般结构、可实现性和局限性都产生了深远的影响。



图 1-1-3 图灵

1950 年 10 月，图灵在哲学期刊“Mind”上发表了一篇著名论文《计算机与智能》（Computing Machinery and Intelligence）。他指出，如果一台机器对于质询的响应与人类作出的响应完全无法区别，那么这台机器就具有智能。今天人们把这个论断称为图灵测试（Turing Test），它奠定了人工智能的理论基础。

为纪念图灵对计算机的贡献，美国计算机协会（Association For Computing Machinery, ACM）于 1966 年创立了“图灵奖”，每年颁发给在计算机科学领域的领先研究人员，现在图灵奖被誉为计算机业界的诺贝尔奖。

最近的研究表明，电子计算机的雏形应该是由保加利亚裔美国人、衣阿华大学教授约翰·阿塔诺索夫（John V. Atanasoff）和他的研究生克利福特·伯瑞（Clifford E. Berry）在 1941 年研制成功的 ABC 计算机（Atanasoff-Berry Computer）。1939 年，阿塔诺索夫和伯瑞开始为数学物理研究设计“电子管计算机”，并在 1941 年制作成功。所以，ABC 更应该被称为世界上第一台电子计算机。

尽管 ENIAC 是第一台正式投入运行的电子计算机，但它不具备现代计算机的“存储程序”。美籍匈牙利数学家冯·诺依曼（Von. Neumann, 1903—1957，见图 1-1-4）在 1946 年 6 月发表了“电子计算机装置逻辑结构初探”的论文，并设计出第一台能存储程序的电子数据计算机（The Electronic Discrete Variable Automatic Computer, EDVAC）。EDVAC 在 1952 年正式投入运行，其运行速度是 ENIAC 的 240 倍。冯·诺依曼提出的计算机结构为人们普遍接受，并被称为冯·诺依曼结构。



图 1-1-4 冯·诺依曼

冯·诺依曼结构计算机工作原理的核心是“存储程序”和“程序控制”，并具有如下 3 个特点。

- ① 计算机硬件是由五大部件组成：控制器、运算器、存储器、输入设备、输出设备。
- ② 程序和数据均存放在存储器中，且能自动依次执行指令。
- ③ 所有的数据和程序均采用二进制数 0、1 表示。

60 多年来，虽然计算机系统从性能指标、运算速度、工作方式、应用领域等方面与初始的计算机有很大差别，但基本结构没变，基本上都是建立在冯·诺依曼结构原理上的。因此，目前几乎所有的计算机都被称为冯·诺依曼计算机。图 1-1-5 所示为计算机诞生的简历程。

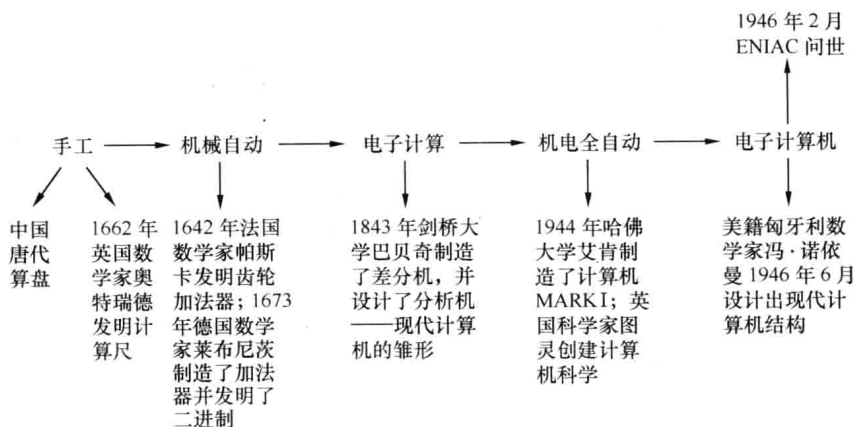


图 1-1-5 计算机诞生历程

60 多年以来，按照计算机所使用的逻辑元件、功能、体积、应用等划分，计算机的发展经历了电子管、晶体管、集成电路、超大规模集成电路 4 个时代。

第一代（1946~1958 年）是电子管计算机。它使用的主要逻辑元件是电子管。这个时期计算机的特点是体积庞大、运算速度低（每秒几千次到几万次）、成本高、可靠性差、内存容量少，主要被用于数值计算和军事科学方面的研究。

第二代（1959~1964 年）是晶体管计算机。它使用的主要逻辑元件是晶体管。这个时期计算机运行速度有了很大提高，体积大大缩小，可靠性和内存容量也有了较大的提高，不仅被用于军事与尖端技术方面，而且在工程设计、数据处理、事务管理、工业控制等领域也开始得到应用。

第三代（1965~1970 年）是集成电路计算机。它的逻辑元件主要是中、小规模集成电路。这一时期计算机设计的基本思想是标准化、模块化、系列化，计算机成本进一步降低，体积进一步缩小，兼容性更好，应用更加广泛。

第四代（1971 年以后）是大规模集成电路计算机。它的主要逻辑元件是大规模和超大规模集成电路。这一时期计算机的运行速度可达每秒钟上千万次到万亿次，体积更小，成本更低，存储容量和可靠性又有了很大的提高，功能更加完善，计算机应用的深度和广度有了很大发展。

目前，很多国家都在积极研制第五代计算机，这一代计算机是把信息采集、存储处理、通信、多媒体技术和人工智能结合在一起的计算机系统。

1.1.2 微型计算机的发展

现在人们普遍使用的计算机，采用超大规模集成电路，体积小、重量轻，被称为微型计算机（以下简称微机）。微机一般为个人使用，也被称为个人机或 PC。微机以计算机使用的微处理器（CPU）作为换代标志。

第一代：1971 年英特尔（Intel）公司推出 I4004 CPU，成功地用一个芯片实现了中央处理器的全部功能，从此拉开了微机发展的帷幕。

第二代：1973 年 Intel 公司推出 8 位 CPU 8080、8085，由它们装配起来的计算机被称为第二代微机。

第三代：1978 年 16 位 CPU 的出现，标志微机的发展进入第三代，如 Intel 8088/8086 微机。

第四代：1985 年以后，由集成密度更高的 32 位 CPU、64 位 CPU 装配起来的计算机被称为第四代微机。

1.1.3 计算机的发展现状

当今计算机的发展有5个方面的趋势：巨型化、微型化、多媒体化、网络化、智能化。

1. 巨型化

巨型化是指超高速、超存储量和功能超强的超大型计算机。用于天文、气象、宇航、核反应等尖端科学，也用于基因工程、生物工程等新兴科学。

2. 微型化

中大规模、超大规模集成电路的出现使计算机迅速走向微型化。因为微型机可渗透到诸如仪表、家用电器、导弹弹头等中、小型机无法进入的领地，所以20世纪80年代以来发展异常迅速。当前微型机的标志是运算部件和控制部件集成在一起，今后将逐步发展到对存储器、通道处理机、高速运算部件、图形卡、声卡的集成，进一步将系统的软件固化，达到整个微型机系统的集成。

3. 多媒体化

20世纪80年代开始，在超大规模集成电路技术支持下，计算机图形处理功能、声像处理功能取得了重大突破，人们致力于研究将声音、图形和图像作为新的信息媒体输入、输出的计算机，多媒体计算机呼之欲出。多媒体是“以数字技术为核心的图像、声音与计算机、通信等融为一体的信息环境”的总称。多媒体技术的目标是：无论在什么地方，只需要简单的设备，就能自由自在地以交互方式收发所需要的各种媒体信息。如今多媒体技术已经成熟并得到了广泛的应用。

4. 网络化

20世纪60年代以来，计算机技术与通信技术已密切结合，出现了在一定范围内将计算机互连在一起进行信息交换、实现资源共享的趋势，计算机应用开始由集中式走向分布式，这就是计算机网络。计算机网络出现后不久，就沿着两个方向发展了：一个是远程网，也称广域网，是研究远距离、大范围的计算机网络；另一个是研究有限范围内的局域网。计算机网络是计算机技术发展中崛起的又一重要分支，是现代通信技术与计算机技术结合的产物。从单机走向互连，是计算机应用发展的必然结果。

5. 智能化

智能化建立在现代科学基础之上。它通过模拟人的感觉、行为、思维，使计算机具备视觉、听觉、语言、行为、思维、逻辑推理、学习、证明等能力。

1.2 计算机的主要分类

计算机的分类方法主要有以下几种。

1. 按计算机用途分类

① 专用计算机。这是针对某类问题能最有效、最快速显示出结果的计算机。例如，导弹和火箭上使用的计算机就是专门计算机。

② 通用计算机。适应性很强，应用性很广的计算机。但其运算效率、速度等依据不同应用对象会受到不同程度的影响。

2. 按计算机规模分类

(1) 巨型机 (Super Computer)

这是一种超大型计算机，具有很强的计算和处理数据的能力，运算速度可达到每秒几十万亿次，但价格昂贵。对于巨型机的发展，国际上有两种意见，一是巨型机的体系设计，二是用微型

机群组成的巨型机。尽管有些人认为现有的巨型机在能力上“没有给人留下深刻的印象”，“得不偿失”，有些计划中的巨型机系统（如 IBM Future System）暂被放弃，但巨型机的发展方向仍将是肯定的，主要应用包括军事、气象等领域。

（2）大型机（Mainframe Computer）。

这包括国内常说的大、中型机。这是一类通用性能很强、功能也很强的计算机。运算速度在每秒几百万次到几亿次，主存容量在几百兆字节左右，字长为 32~64，主要用于计算中心和计算机网络。例如，IBM4300、ES9000、VAX8800 等都是大型计算机的代表产品。

（3）小型计算机（Minicomputer）。

小型计算机是计算机性能较好、价格便宜、应用领域很广泛的计算机。它结构简单、操作方便，不需要经长期培训即可维护和使用，通常会作为某一部门的核心机。例如，IBM AS/400、富士通的 K 系列机等都是小型计算机。

（4）工作站（Workstation）

工作站是介于 PC 与小型计算机之间的一种高档微机，其运行速度比微机快，且具有较强的联网功能。CAD、图像处理、三维动画等，这些都是工作站的应用领域。工作站的代表机型有 SGI、Apollo 等。

（5）个人计算机（Personal Computer，PC）

微型计算机以其设计先进（总是率先采用高性能处理器）、软件丰富、功能齐全、价格便宜、体积较小等优势而拥有广大的用户，大大推动了计算机的普及应用。PC 的主流是 IBM 公司 1981 年推出的 PC 系列及其众多的兼容机；另外，Apple 公司的 Macintosh 系列机在教育美术设计领域也有广泛应用。

1.3 计算机的特点

计算机作为一种通用的信息处理工具，它具有极高的处理速度，很强的存储能力，精确的计算逻辑判断功能，其主要特点如下。

1. 运算快速快

人们打算盘，是用手来拨动算盘珠子，而计算机则是用电子电路来作为“电子算盘珠”（触发器，trigger），这种算盘珠子每秒可以“拨动”几百万次、几千万次，甚至几亿万次，这就是计算机能高速运算的秘密，这也使大量复杂的科学计算问题得以解决。例如，卫星轨道计算、天气预报计算、大型水坝计算等。

2. 运算精度高

计算机由于是根据事先编好的程序自动、连续地工作，所以可以避免人工计算机因疲劳粗心而产生各种错误。例如，圆周率 π 的计算，历代科学家采用人工计算能算出小数点后的 500 位。1981 年日本人曾利用计算机算到小数点后 200 万位，而目前已计算到小数点后上亿位。

科学技术的发展，特别是尖端科学技术的发展，需要高度精确的计算。一般计算机可以有十几位甚至几十位（二进制）有效数字，计算精度可由千分之几到百万分之几。例如，用计算机精确控制导弹。

3. 记忆功能强，存储容量大

计算机的存储器可以存储大量的数据和资料信息。例如，一个大容量的硬盘可以存放整个图书馆的书籍和文献资料。计算机不仅可以存储字符，还可以存储图像、声音等。

4. 逻辑判断能力强

计算机具有逻辑判断能力,即对两个事件进行比较,根据比较的结果可以自动确定下一步该做什么。有了这种能力,计算机就能够实现自动控制,快速地完成多种任务。

5. 可靠性高

计算机可以连续无故障地运行几个月甚至几年。随着超大规模集成电路的发展,计算机的可靠性越来越高。

6. 通用性强

计算机可用于数值计算、数据处理、自动控制、辅助设计、逻辑关系加工与人工智能等方面。计算机的应用已经渗透到科技、工业、农业、商业、交通运输、文化教育、服务行业(网吧、家庭、电话、E-mail)等各行各业。所有这些都说明了计算机的通用性。

计算机的通用性是由数学公式的通用性、逻辑表达的通用性以及计算机的快速、准确、自动计算能力而来的。

1.4 计算机的应用

计算机的应用范围十分广泛,大到进行空间搜索,小到揭示微观世界,从尖端科技到日常生活,几乎无所不包。计算机的应用已经渗透到社会的各个领域,正在深刻改变着人们的工作、学习和生活方式,推动着社会的发展。计算机的应用大致可分为以下几个方面。

1. 科学计算

科学计算也被称为数值计算,计算机最开始是为解决科学研究和工程设计中遇到的大量数学问题的数值计算而研制的计算工具。随着现代科学技术的进一步发展,数值计算在现代科学研究中的地位不断提高,尤其是在尖端科学领域中,显得尤为重要。例如,人造卫星轨迹的计算,房屋抗震强度的计算,火箭、宇宙飞船的研究、设计都离不开计算机的精确计算。

在工业、农业以及人类社会的各个领域,计算机的应用都取得了许多重大突破,就连人们每天收听、收看的天气预报都离不开计算机的科学计算。

应用计算机进行数值计算,可以大量节省时间、人力和物力。例如,一个有200个未知数的代数方程组用每秒百万次的DJS-11计算机来算,只需要十几秒就能算出结果。如果用人工计算,则要几十人计算一年。

2. 信息处理

在科学研究和工程技术中,会得到大量的原始数据,其中包括大量图片、文字和声音等信息,而所谓信息处理,就是对类似这样的数据进行收集、分析、排序、存储、计算、传输、制表等操作。目前,计算机的信息处理应用已非常普遍,涉及的领域如人事管理、库存管理、财务管理、图书资料管理、商业数据交流、情报检索、经济管理等。

信息处理已成为当代计算机的主要任务,是现代化管理的基础。据统计,全世界计算机用户用于数据处理的工作量占全部计算机应用的80%以上,大大提高了工作效率,提高了管理水平。

3. 办公自动化

办公自动化(Office Automation, OA)是将现代化办公和计算机网络功能结合起来的一种新型的办公方式,是当前新技术革命中一个非常活跃和具有很强生命力的技术应用领域,是信息化社会的产物。

在行政机关、企事业单位工作中,是采用Internet/Intranet技术,基于工作流的概念,以计算

机为中心，采用一系列现代化的办公设备和先进的通信技术，广泛、全面、迅速地收集、整理、加工、存储和使用信息，使企业内部人员方便快捷地共享信息，高效地协同工作；改变过去复杂、低效的手工办公方式，为科学管理和决策服务，从而达到提高行政效率的目的。一家企业实现办公自动化的程度也是衡量其实现现代化管理的标准。我国专家在第一次全国办公自动化规划讨论会上提出办公自动化的定义为：利用先进的科学技术，使部分办公业务活动物化于人以外的各种现代化办公设备中，由人与技术设备构成服务于某种办公业务目的的人—机信息处理系统。

在行政机关中，大多把办公自动化叫做电子政务，是指政府机构在其管理和服务职能中运用现代信息技术，实现政府组织结构和 workflows 的重组优化，超越时间、空间和部门分隔的制约，建成一个精简、高效、廉洁、公平的政府运作模式。电子政务模型可简单概括为两方面：政府部门内部利用先进的网络信息技术实现办公自动化、管理信息化、决策科学化；政府部门与社会各界利用网络信息平台充分进行信息共享与服务、加强群众监督、提高办事效率及促进政务公开等。因此“政府上网工程”与“电子政务”可谓互为因果，相辅相成，“政府上网工程”的最终目标正是推动电子政务的实现。

4. 电子商务

电子商务（Electric Commerce, EC）是指利用计算机和网络进行的新型商务活动。从总体来看，电子商务是指对整个商业活动实现电子化。从狭义上讲，电子商务是指在互联网（Internet）、企业内部网（Intranet）和增值网（Value Added Network, VAN）上以电子交易方式进行交易活动和相关服务活动，是传统商业活动各环节的电子化、网络化。从广义来讲，电子商务是指应用计算机与网络技术与现代信息化通信技术，按照一定标准，利用电子化工具来实现包括电子交易在内的商业交换和行政作业的商贸活动的全过程。电子商务包括电子货币交换、供应链管理、电子交易市场、网络营销、在线事务处理、电子数据交换（EDI）、存货管理和自动数据收集系统。在此过程中，利用到的信息技术包括互联网、外联网、电子邮件、数据库、电子目录和移动电话。

5. 自动控制

自动控制是指通过计算机对某一过程进行自动操作，它不需要人工干预，能按人预定的目标和预定的状态进行过程控制。所谓过程控制，是指对操作数据进行实时采集、检测、处理和判断，按最佳值进行调节的过程。自动控制被广泛用于操作复杂的钢铁企业、石油化工以及医药工业等生产中。使用计算机进行自动控制可大大提高控制的实时性和准确性，提高劳动效率、产品质量，降低成本，缩短生产周期。

计算机控制工业生产的水平正在逐步提高。起初，计算机只是起巡回检测、越限报警、自动显示、打印制表等作用。后来，计算机可用作直接数字控制（Direct Digital Control），进而实现了局部最优控制。同时，控制理论也得到相应的发展。现在，正在研究全系统的最优控制。为了实现全系统的最优控制，科技工作者发表了许多有关新型控制规律、控制理论和有关数学模型的文章。

计算机自动控制还在国防和航空航天领域中起决定性作用，如无人驾驶飞机、导弹、人造卫星和宇宙飞船等飞行器的控制，都是靠计算机实现的。可以说计算机是现代化国防和航空航天领域的神经中枢。

6. 计算机的辅助系统

计算机辅助设计（Computer Aided Design, CAD）、计算机辅助制造（Computer Aided Manufacturing, CAM）、计算机辅助测试（Computer Aided Test, CAT）、计算机辅助工程（Computer Aided Engineering, CAE）及计算机辅助教学（Computer Aided Instruction, CAI）被统称为计算机辅助系统。

CAD是指借助计算机,人们可以自动或半自动地完成各类工程设计工作。有些国家已把CAD、CAM、CAT及CAE组成一个集成系统,使设计、制造、测试和管理有机地合为一体,形成了一个高度自动化的系统。采用计算机来辅助设计不仅可以大大缩短设计周期、降低生产成本、节省人力物力,而且对于保证产品质量、提高合格率也有重要作用。

CAI是指用计算机来辅助完成教学计划或模拟某个实验过程。

7. 逻辑关系加工与人工智能

逻辑关系加工是指用计算机对一些逻辑性质的问题进行加工处理。在逻辑关系加工这类应用中,最突出的例子是机器自动翻译,即由计算机把一种语言文字翻译成另一种语言文字。从1950年开始,好几个国家先后在计算机上进行的机器自动翻译已基本研究成功,但译文正确性不够高的问题仍然存在。至于语音的自动翻译更有一段距离。

除机器自动翻译外,属于逻辑关系加工这一类应用的还有情报检索、论文摘要、机器编程、下棋、战术研究等。

逻辑关系加工的进一步发展,就属于人工智能的范畴了。

人工智能(Artificial Intelligence, AI)是指计算机模拟人类某些智力行为的理论、技术和应用。

人工智能是计算机应用的一个新领域,这方面的研究和应用正处于发展阶段,在医疗诊断、定理证明、语言翻译和机器人等方面有了显著的成效。例如,用计算机模拟人脑的部分功能进行思维学习、推理、联想和决策,使计算机具有一定“思维能力”。我国已开发成功一些中医诊断系统,可以模拟名医给患者诊病、开处方。

机器人是计算机人工智能的典型例子,机器人的核心是计算机。第一代机器人是机械手;第二代机器人能够反馈外界信息,有一定的触觉、视觉、听觉;第三代机器人是智能机器人,具有感知和理解周围环境的能力,基本掌握了语言、推理、规划和操纵工具的技能,可以模拟人完成某些工作。机器人不怕疲劳,精确度高,适应力强,现已开始被用于搬运、喷漆、焊接、装配等工作中。机器人还能代替人在危险环境中进行工作,如在有放射线、有毒、污染、高温、低温、高压和水下等环境中工作。

综上所述,可以看到计算机的应用是非常广泛的,计算机不仅能代替人们进行某些体力劳动,而且能代替人们进行某些脑力劳动。凡是能归结为算术运算的计算,或能严格规则化的工作,都可由计算机来完成。虽然计算机能够代替人们进行部分体力劳动和部分脑力劳动,但是它不能代替人脑的一切活动。电子计算机是人创造的,也只有人才能发挥它的作用。计算机不仅要人设计、制造,而且要人使用、维护。计算机始终是人类的一个得力的工具。

1.5 未来计算机技术的展望

从1946年第一台计算机诞生以来,计算机已经走过了60多年的历程,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,一刻也没有停止过研究更好、更快、功能更强的计算机,计算机将朝着微型化、巨型化、网络化和智能化方向发展。但是,目前几乎所有的计算机都被称为冯·诺依曼计算机。从目前的研究情况看,未来新型计算机将可能在下列几个方面取得革命性的突破。

1. 光子计算机

光子计算机利用光子取代电子进行数据运算、传输和存储。在光子计算机中,不同波长的光表示不同的数据,可快速完成复杂的计算工作。制造光子计算机,需要开发出可以用一条光束来