

普通高等教育“十二五”规划教材

# 大学信息技术基础

(第3版)

主编 金秋萍 卢鹏飞

- SHOW BUS  
- NETWORK  
- MUSIC  
- CINEMA  
- BUSINESS/FINANCE  
- WORLD NEWS

- CULTURE  
- ECONOMIC  
- FINANCE  
- BUSINESS  
- MEDIA  
- PEOPLE  
- CREATIVE  
- TUTORIALS  
- INVESTMENT  
- NETWORKING



国防工业出版社

National Defense Industry Press

普通高等教育“十二五”规划教材

# 大学信息技术基础

(第3版)

主 编	金秋萍	卢鹏飞		
副主编	包莹莹	陈国俊	陈炎冬	冯 鲜
	耿 淼	龚 畅	李 荣	沈佳宁
	王华君	王 伟	徐燕华	严 磊
	杨 敏	姚 湘	周 扬	

国防工业出版社

·北京·

## 内 容 简 介

全书分为8章。第1章概述信息技术与计算机基础知识;第2章介绍 Windows 7 操作系统的相关知识和基本操作;第3~6章分别叙述 Office 2010 中 Word 2010、Excel 2010、PowerPoint 2010 和 Access 2010 等办公自动化软件的操作和应用;第7、8章介绍 Internet 技术、多媒体技术等与网络应用有关的技术。

本书内容丰富、层次清晰、图文并茂、通俗易懂,既满足了大学生们对目前通行的有关计算机信息技术知识的学习需求,又兼顾了计算机等级考试的要求。根据当今世界网络技术及其应用发展迅速的特点,本书的网络及 Internet 应用、多媒体技术等相关内容较教育部颁发的“大学计算机基础课程教学基本要求”略有加强。

本书的配套教材是金秋萍、陈国俊、卢鹏飞、龚畅主编的《大学信息技术基础实验和习题》。

本书可作为高等学校非计算机类应用型专业的计算机公共基础课教材,也可作为成人教育、计算机技术培训和计算机等级考试的参考用书。

### 图书在版编目(CIP)数据

大学信息技术基础/金秋萍,卢鹏飞主编.—3版.  
—北京:国防工业出版社,2015.9  
普通高等教育“十二五”规划教材  
ISBN 978-7-118-10475-2

I. ①大... II. ①金... ②卢... 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 (2015) 第 226704 号

※

国防工业出版社 出版发行

(北京市海淀区紫竹院南路 23 号 邮政编码 100048)

北京奥鑫印刷厂印刷

新华书店经售

\*

开本 787×1092 1/16 印张 19¼ 字数 442 千字

2015 年 9 月第 3 版第 1 次印刷 印数 1—5000 册 定价 39.50 元

(本书如有印装错误,我社负责调换)

国防书店: (010)88540777

发行邮购: (010)88540776

发行传真: (010)88540755

发行业务: (010)88540717

# 前 言

《大学信息技术基础》是依据教育部高等学校计算机基础课程教学指导委员会颁发的“大学计算机基础课程教学基本要求”而编写的教科书。修订后的本书第3版主要是为满足读者生活、工作的需要，或是参加计算机等级考试的需求，对第2版中的Office 2010应用内容作了一些增补与完善。

《大学信息技术基础（第3版）》主要在以下几个方面作了修订：

(1) Word 2010中的邮件合并功能。随着网络应用的日益广泛，掌握批量印制与传送请柬、成绩单、证书等各种信息交流文档的方法显得极为迫切。本书第3版满足了读者们的这一需求。

(2) Excel 2010中的VLOOKUP查找函数。Excel 2010电子表格中的众多常用函数已在第2版中进行介绍，然而，大量的Excel应用实践表明，按列查找功能的VLOOKUP函数同样用途广泛。本书第3版介绍了该函数及其应用。

(3) Internet通信的广泛应用给广大读者带来的耳熟能详的名词之一是“宽带”，本书第3版对信息传输带宽与信息传输速率之间的关系作了更加清晰的描述。

(4) 对几处例题的日期作了改变，以突出本书内容的与时俱进。

高速发展的信息技术已成为人们获取、加工和交流信息最广泛、最有效的工具。对于大学生们未来的生活质量和职业生涯而言，掌握信息技术的基础知识和计算机应用的基本技能显得非常重要、极为迫切。

本书主要围绕计算机的系统平台、信息处理、数据管理与行业应用等内容展开叙述。全书突出了“大学计算机基础课程教学基本要求”中的“一般要求”知识点，同时，结合国家计算机等级考试的要求和学科发展趋势，有选择地加强了Word文档、Excel表格和Internet应用中“较高要求”的内容。

全书分为8章：第1章信息技术基础知识，第2章Windows 7操作系统，第3章文档排版软件Word 2010，第4章电子表格软件Excel 2010，第5章演示文稿软件PowerPoint 2010，第6章数据库应用软件Access 2010，第7章计算机网络与Internet基础，第8章多媒体技术基础。

由于我们的学识和经验有限，书中疏漏或错误之处在所难免，敬请读者批评指正。

编者

# 目 录

第 1 章 信息技术基础知识.....	1
1.1 信息技术概述.....	1
1.1.1 信息与数据.....	1
1.1.2 信息技术与信息社会.....	1
1.1.3 信息社会与计算机应用.....	2
1.2 计算机发展史.....	4
1.2.1 计算机的诞生与发展.....	4
1.2.2 计算机的分类.....	5
1.2.3 计算机新技术.....	8
1.3 计算机的数制与编码.....	9
1.3.1 计算机的数制与运算.....	9
1.3.2 计算机的数据编码.....	14
1.4 计算机系统的基本组成.....	19
1.5 计算机的主要性能指标.....	22
第 2 章 Windows 7 操作系统.....	23
2.1 操作系统概述.....	23
2.1.1 操作系统的定义.....	23
2.1.2 操作系统的功能.....	24
2.1.3 操作系统的分类.....	25
2.2 Windows 7 操作系统概述.....	26
2.2.1 Windows 发展史.....	26
2.2.2 Windows 7 的启动与关闭.....	28
2.3 Windows 7 的基本知识与操作.....	29
2.3.1 Windows 7 的桌面组成.....	29
2.3.2 基本操作.....	32
2.4 管理文件.....	34
2.4.1 文件与文件夹.....	35

2.4.2	浏览计算机资源.....	36
2.4.3	文件与文件夹的基本操作.....	38
2.5	系统设置.....	40
2.5.1	显示属性.....	40
2.5.2	日期与时间.....	43
2.5.3	鼠标.....	45
2.5.4	管理用户账户.....	46
2.5.5	更改计算机名称.....	47
2.5.6	软件的安装与卸载.....	49
2.6	添加硬件与 Windows 功能.....	50
2.6.1	安装打印机.....	50
2.6.2	添加 Windows 功能.....	52
2.7	其他功能.....	52
2.7.1	磁盘管理.....	53
2.7.2	输入法的安装与设置.....	54
2.7.3	媒体播放器.....	56
2.7.4	记事本.....	57
2.7.5	画图.....	57
2.7.6	更新 Windows 系统.....	59
<b>第 3 章</b>	<b>文档排版软件 Word 2010.....</b>	<b>61</b>
3.1	Word 的基本操作.....	61
3.1.1	启动与退出.....	61
3.1.2	工作界面.....	62
3.1.3	基本操作.....	64
3.1.4	文档视图.....	67
3.2	文本编辑.....	68
3.2.1	编辑文档.....	68
3.2.2	修改文档.....	69
3.2.3	撤销与重复.....	72
3.2.4	查找与替换.....	72
3.2.5	拼写与语法检查.....	74
3.3	格式编排.....	76
3.3.1	文字格式编排.....	76
3.3.2	段落格式编排.....	78
3.3.3	页面格式编排.....	82

3.3.4	特殊格式编排.....	87
3.3.5	模板与样式.....	91
3.4	表格制作.....	94
3.4.1	表格的创建.....	95
3.4.2	表格的编辑.....	99
3.4.3	表格的修饰.....	105
3.4.4	表格内数据的排序与常用计算.....	107
3.5	高级排版.....	109
3.5.1	插入图片.....	109
3.5.2	绘制图形.....	115
3.5.3	插入艺术字.....	117
3.5.4	使用文本框.....	118
3.5.5	公式编辑器.....	122
3.6	目录编制与域应用.....	124
3.6.1	目录编制.....	124
3.6.2	域的应用.....	126
3.7	打印文档.....	133
3.7.1	页面设置.....	133
3.7.2	打印预览与打印.....	134
<b>第4章</b>	<b>电子表格软件 Excel 2010</b> .....	<b>136</b>
4.1	Excel 2010 概述.....	136
4.1.1	Excel 2010 的主要功能与特点.....	136
4.1.2	启动与退出.....	137
4.1.3	工作界面.....	138
4.2	工作簿与工作表的基本操作.....	140
4.2.1	基本概念.....	140
4.2.2	工作簿的操作.....	140
4.2.3	工作表的操作.....	143
4.2.4	窗口视图操作.....	146
4.3	工作表的编辑.....	147
4.3.1	数据的输入.....	148
4.3.2	数据的编辑.....	148
4.3.3	单元格与行、列的操作.....	149
4.3.4	批注的使用.....	151
4.3.5	查找与替换 .....	152

4.4	工作表的格式化.....	153
4.4.1	设置文字格式.....	153
4.4.2	设置数字格式.....	155
4.4.3	设置对齐格式.....	156
4.4.4	调整行高和列宽.....	157
4.4.5	自动套用格式.....	158
4.4.6	设置条件格式.....	159
4.4.7	设置边框与底纹.....	160
4.5	公式与函数.....	162
4.5.1	公式.....	162
4.5.2	函数.....	168
4.5.3	常见出错信息的分析.....	174
4.6	Excel 2010 的图表.....	175
4.6.1	图表概述及基本术语.....	176
4.6.2	图表的创建.....	177
4.6.3	图表的编辑.....	180
4.6.4	迷你图.....	187
4.7	数据管理与分析.....	189
4.7.1	排序.....	189
4.7.2	数据筛选.....	192
4.7.3	分类汇总.....	195
4.7.4	数据透视表.....	197
<b>第 5 章</b>	<b>演示文稿软件 PowerPoint 2010.....</b>	<b>202</b>
5.1	简介.....	202
5.1.1	启动与退出.....	202
5.1.2	工作界面.....	202
5.1.3	视图模式.....	204
5.1.4	演示文稿的创建方式.....	206
5.2	幻灯片操作.....	209
5.2.1	幻灯片的基本操作.....	209
5.2.2	PowerPoint 2010 的【节】功能.....	211
5.2.3	插入各种对象.....	211
5.3	演示文稿的外观设置.....	216
5.3.1	幻灯片背景.....	216
5.3.2	幻灯片版式设计.....	217



5.3.3	母版设置.....	217
5.3.4	幻灯片主题设计.....	220
5.3.5	配色方案.....	220
5.4	动画设置.....	221
5.4.1	自定义动画.....	221
5.4.2	建立超链接.....	223
5.4.3	动作设置.....	224
5.5	幻灯片的播放.....	225
5.5.1	幻灯片切换.....	225
5.5.2	排练计时.....	226
5.5.3	设置放映方式.....	227
5.6	PowerPoint 2010 其他常用操作.....	228
5.6.1	幻灯片的打印.....	228
5.6.2	演示文稿的打包.....	229
5.7	实训案例.....	231
<b>第 6 章</b>	<b>数据库应用软件 Access 2010.....</b>	<b>237</b>
6.1	基本术语.....	237
6.2	Access 数据库与数据表操作.....	239
6.2.1	创建新数据库.....	240
6.2.2	表的创建与操作.....	241
6.2.3	数据排序与筛选.....	247
6.2.4	表之间的关系操作.....	249
6.3	Access 的查询.....	249
6.3.1	查询设计器及其使用.....	250
6.3.2	查询条件设置.....	251
6.4	窗体的设计.....	252
6.5	创建报表.....	253
<b>第 7 章</b>	<b>计算机网络与 Internet 基础.....</b>	<b>256</b>
7.1	数据通信基础.....	256
7.1.1	数据通信系统的构成.....	256
7.1.2	交换技术与差错控制.....	259
7.2	计算机网络基础.....	260
7.2.1	网络的发展史.....	260
7.2.2	网络的类别与组成.....	262

7.2.3	网络的协议与体系结构.....	264
7.3	计算机局域网.....	266
7.3.1	局域网的拓扑结构.....	266
7.3.2	无线局域网.....	268
7.4	Internet 基础.....	269
7.4.1	Internet 概述.....	269
7.4.2	Internet 的 IP 地址.....	269
7.4.3	Internet 的接入技术.....	271
7.5	Internet 的应用.....	272
7.5.1	客户机/服务器.....	272
7.5.2	域名服务.....	273
7.5.3	万维网.....	274
7.5.4	电子邮件.....	276
7.5.5	文件传输服务.....	278
7.5.6	流媒体与手机电视.....	278
7.5.7	电子商务.....	279
7.6	物联网.....	281
7.6.1	物联网的基本概念.....	281
7.6.2	物联网的体系架构.....	282
7.6.3	物联网与其他网络的关系.....	283
7.6.4	物联网的典型应用.....	284
7.7	网络的信息安全.....	285
7.7.1	信息安全概述.....	285
7.7.2	防病毒技术.....	285
7.7.3	数据加密与数字签名.....	286
7.7.4	防火墙.....	287
<b>第 8 章</b>	<b>多媒体技术基础.....</b>	<b>289</b>
8.1	多媒体技术的基本概念.....	289
8.1.1	媒体及其分类.....	289
8.1.2	多媒体技术概述.....	290
8.2	多媒体信息与数据压缩.....	290
8.2.1	图形与图像.....	290
8.2.2	音频与视频.....	292
8.2.3	数据压缩.....	294
8.3	多媒体技术应用概述.....	296
<b>参考文献</b>	<b>.....</b>	<b>298</b>

# 第 1 章 信息技术基础知识

## 1.1 信息技术概述

### 1.1.1 信息与数据

#### 1. 信息

物质、能量和信息是构成客观世界的三大要素。信息通常有数据、文本、声音和图像等 4 种可以相互转换的形态，它表征了事物的状态与运动方式，是事物之间相互作用和联系的表现形式。在自然界、人类社会和人类思维活动中，人们通过接收信息来认识事物，并对人类客观行为产生影响，从这个意义上来说，信息是物质和事物属性的反映。

#### 2. 数据

数据是用于承载信息的物理符号，是信息的一种表现形式，它具有以下四个特征：

- (1) 数据具有类型和数值的区分；
- (2) 数据受数据类型和取值范围的约束；
- (3) 数据有定性表示和定量表示的区别；
- (4) 数据具有载体和多种表现形式。

信息是客观事物属性的反映，而数据是反映客观事物属性的记录，是信息的具体表现形式。在现代信息社会中，计算机是获取、处理、传输和利用信息的关键设备，它能够识别的符号是数据。因而，客观世界中信息的文本、声音和图像等形态必须利用计算机能够识别的数据来承载。

例如，有一列数字的前几位是 1、2、4、8、16、32、64、128，人们对它稍作分析便有理由推断它是个等比数列，并且很容易导出这个数列后续的其他数字，因此，这组数字就含有信息，它是有用的数据。反之，如果我们信手涂鸦而得到数组 1、3、2、4、5、1、41，它只是纯粹的一组数据，我们不能从中得到有益的启发，因而它不承载信息。

### 1.1.2 信息技术与信息社会

#### 1. 信息技术

信息技术 (Information Technology, IT) 是指用于采集、管理和处理、传输信息所采用的各种技术的总称，它以计算机技术、通信技术以及传感技术为核心，集成信息的获取、处理、传输、显示、存储、检索和利用等一系列技术，设计、开发、管理和实施信息系统。因此，信息技术又常被称为信息和通信技术 (Information and Communications Technology, ICT)。

## 2. 信息系统

信息系统是由计算机硬件、网络和通信设备、计算机软件、信息资源、信息用户和规章制度组成的以处理信息流为目的的人机一体化系统。信息系统的主要任务是基于对企、事业单位和各级管理部门拥有的人力、物力、财力、设备、技术和市场等资源的调查了解,最大限度地利用现代计算机及网络通信技术进行科学的数据处理,获取反映事物本质的、能作为决策依据的数据,并以这些数据为基础编制出各种信息资料,把它们及时提供给管理人员作为进行正确决策的依据,用以提高管理水平、经济效益。管理信息系统(Management Information System, MIS)是用于日常事务管理的典型信息系统之一。

## 3. 信息社会

信息社会也称信息化社会,是脱离工业化社会以后信息起主要作用的社会。在农业社会和工业社会中,物质和能源是主要资源,人们从事的是大规模的物质生产;在信息社会中,信息成为比物质和能源更为重要的资源,以开发和利用信息资源为目的的信息经济活动迅速扩大,逐渐取代工业生产活动而成为国民经济活动的主要内容,并构成社会信息化的物质基础。以计算机、微电子和通信技术为主的信息技术是社会信息化的推动力,它们在生产、科研、教育、医疗保健、企业和政府管理以及家庭中的广泛应用对经济和社会发展产生了巨大而深刻的影响,从根本上改变了人们的生活方式、行为方式和价值观念。

### 1.1.3 信息社会与计算机应用

计算机技术已广泛应用到产品设计、生产制造、交通、通信、军事、勘测、气象、科研、金融、办公室事务、家庭生活、医疗保健、教育、商业、娱乐、大众传媒等各行各业中。计算机在信息社会得到了全方位的应用,其作用已超出了科学层面和技术层面,达到了社会文化层面。

#### 1. 科学计算

科学计算也称为数值计算,通常指对于科学研究和工程技术中数学问题的计算。在计算机发展初期,计算机主要用于科学计算,其典型的实例是在弹道计算上显示了它的巨大威力。在火箭弹道计算、大范围的气象动态预报、大型桥梁受力和强度计算等大型工程中,复杂方程或数学模型的数值计算量通常会大到人类难以承受的地步,这些任务只有计算机才可能完成。例如,几乎人人都会求解二元一次方程组,可是一个二十元一次的方程组通常只有计算机才能求解了。

#### 2. 数据处理

数据处理是指对大量的数据进行加工处理,如采集、转换、计算、排序、分组、统计分析、建立预测模型等。数据处理涉及的数据量有时会大到惊人的地步,例如,股市大量股票的涨跌动态分析和预测就是典型的数据处理问题:涉及的股票很多,且每只股票随时都处在动态变化之中,股票之间往往又会相互影响,因而其数据量可能会达到天文数字,离开了计算机强大计算能力的帮助是无法进行分析和预测的。

数据处理是现代化管理的基础,它不仅可用于处理日常事务,还能支持企事业单位用计算机辅助管理、预测与决策。

### 3. 过程控制

过程控制又称实时控制，系指用计算机实时检测、采集数据，按最优化模型计算最佳值，实时地用最佳值对控制对象进行自动控制或调节。例如，人造卫星飞行姿态的跟踪与控制、流水生产线的自动检测与控制、铁路列车的运行调度等都是典型的过程控制。

### 4. 计算机辅助功能

计算机辅助教学（Computer Aided Instruction, CAI）：将教学内容、教学方法以及学生的学习情况等存储在计算机中，为学生轻松地学到所需要的知识提供帮助。

计算机辅助设计（Computer Aided Design, CAD）：用计算机帮助设计人员进行工程设计。

计算机辅助制造（Computer Aided Manufacturing, CAM）：用计算机帮助生产人员进行生产设备的管理、控制和操作。

计算机辅助测试（Computer Aided Testing, CAT）：利用计算机来完成大量、复杂的数据测试工作。

计算机集成制造系统（Computer Integrated Manufacturing System, CIMS）：指把以计算机为核心的现代化信息技术应用于企业管理、产品开发与制造的新一代系统。

### 5. 人工智能

用计算机模仿人的感知能力、思维能力和行为能力等。例如，完成各种特殊任务的智能机器人；又例如，未来的通信将以服务到“人”的个人通信网为主要目标，个人通信网就是无线接入网加上智能网，智能网的功能之一是使用户手机在家中作为虚拟无绳电话的移动电话机通信，在工作单位成为单位局域网小交换机的移动电话机，在公共场合才以常规手机方式工作。这样，用户就能以最节省费用的方式进行通信。

### 6. 电子商务

电子商务是指在全球各地广泛的商业贸易活动中，在因特网开放的网络环境下，基于浏览器/服务器应用方式，买卖双方不谋面地进行各种商贸活动，实现消费者的网上购物、商户之间的网上交易和在线电子支付以及各种商务活动、交易活动、金融活动和相关的综合服务活动的一种新型的商业运营模式。交易的双方可以是企业与企业（B2B），也可以是企业与消费者（B2C）。在一个拥有数10亿台互联计算机网络的年代，电子商务的发展对于一个公司而言，不仅是意味着一个商业机会，它还意味着一个全新的全球性网络驱动经济的诞生。

### 7. 互联网

互联网的介入可以控制诸如家庭计算机网络、信息家电、智能仪表、消防和安全设备、家庭多媒体网络等设备，通过网络为人们提供各种丰富而多样化、个性化、方便舒适、安全和高效的服务。再配上最新的蓝牙接口或红外线发射器，就会使家庭进入无线控制时代。

目前，互联网正在向功能更为广泛与强大的物联网延伸与扩展，通过射频识别（RFID）、红外传感网、全球定位系统、激光扫描器等信息传感与传输设备，按约定的协议，把任何具有信息的物品与互联网相连接，进行信息交换和通信，以实现物品的智能化识别、定位、跟踪、监控和管理。

## 8. 娱乐

计算机游戏已经不再像早期的下棋游戏那样简单,而是多媒体网络游戏;计算机在电影中的主要应用是电影特技,通过计算机巧妙地剪辑和合成,构成在现实世界无法拍摄的场景,营造令人震撼的视觉效果;今后的另一个趋势是游戏与影视剧的互动,即在拍摄影视剧的同时也制作相应的游戏。

## 9. 网格计算

网格计算(Grid Computing)是一种伴随着互联网而迅速发展起来的分布式计算(Distributed Computing)。这种新型计算模式利用互联网把分散在不同地理位置的众多计算机组织成一个“虚拟的超级计算机”,其中每一台计算机就是它的一个“节点”,整个庞大计算任务就由成千上万个“节点”组成的一张“网格”来完成。

网格计算有两个优势:一是数据计算能力强大,可以进行各种复杂的科学计算与数据处理;二是能充分利用网上“节点”的闲置处理能力。网格计算的目的是实现互联网上所有资源的全面连通,其中包括计算资源、存储资源、通信资源、软件资源、信息资源、知识资源等。

## 10. 云计算

云是指网络、互联网,云计算(Cloud Computing)是基于互联网的商业化超大规模分布式计算技术。众多成本相对较低的计算机借助于网络整合为一个具有超强计算能力的完美系统,云计算运营商运用商业模式把这种能力分配给终端用户。用户可以通过网络将所需进行的大型计算任务交由云计算中心自动分拆成多个较小的子任务,再交由多个服务器组成的系统进行搜寻、计算或分析,用户应用系统以此获取强大的计算能力、存储空间和各种软件服务。

云计算与网格计算都是基于互联网的、资源共享的分布式计算技术,但是它们的区别也很明显。云计算以相对集中的资源,商业化地支持范围广泛的企业计算、Web应用等大量分散的规模化应用在若干个大型数据中心执行。网格计算则是跨地区、甚至跨国家地聚合分散的资源,以虚拟组织的形式提供高层次服务,支持挑战性的大型集中式应用。

# 1.2 计算机发展史

## 1.2.1 计算机的诞生与发展

1946年2月,世界上第一台数字电子计算机——电子数字积分计算机(Electronic Numerical Integrator And Calculator, ENIAC)在美国宾夕法尼亚大学由莫克利(J. W. Mauchly)和埃克特(J. P. Eckert)主持研制成功。这台计算机共用了18000多个电子管、1500多个继电器、70000多个电阻和10000多个电容,耗电量高达150kW,重达30t,占地面积约为170m<sup>2</sup>,运算速度为每秒5000次。它的出现标志着信息处理技术开始进入一个崭新的时代。

同年6月,美籍匈牙利数学家冯·诺依曼(John Von Neumann)发表了《电子计算机逻辑设计初探》的论文,他在文中指出:ENIAC编码的开关状态调节和转插线链接,实质

上相当于二进制形式的 0、1 控制信息，这些控制信息（或者成为指令）如同数据一样，以二进制的形式预先存储在计算机中，在进行计算时计算机自动控制并依次运行。这就是著名的、至今仍然有效的“存储程序和程序控制”的冯·诺依曼原理。

自从第一台计算机 ENIAC 诞生以来，随着计算机所采用的电子元器件的演变，计算机的发展已经历了 4 个阶段，并且还在向着更新一代的计算机飞速发展。

### 1. 第一代：电子管计算机（1946—1957 年）

电子管计算机的基本逻辑单元器件是电子管（Electronic Tube），内存储器采用水银延迟线或磁鼓，外存储器采用磁带等。其缺点是：速度慢，可靠性低，体积庞大，能耗高，价格昂贵。编程语言主要采用机器语言，后来发展了汇编语言编程，但调试工作十分繁琐，其用途仅局限于军事科学研究的科学计算。

### 2. 第二代：晶体管计算机（1958—1964 年）

晶体管计算机的基本逻辑单元器件改为晶体管（Transistor），内存储器大量使用了磁性材料，外存储器采用磁盘和磁带。运算速度从每秒几万次提高到几十万次乃至几百万次。同时，计算机软件技术也有了较大突破，提出了操作系统的概念，还开发了 FORTRAN、COBOL 等高级程序设计语言，这使计算机的工作效率大大提高。晶体管计算机体积小，重量轻，速度快，逻辑运算功能强，可靠性大为提高，应用领域扩展到了数据处理、工业控制等领域。

### 3. 第三代：中、小规模集成电路计算机（1964—1971 年）

1958 年 Jack Kilby 发明了集成电路（Integrated Circuit, IC），它是一种把晶体管、二极管、电阻、电容、电感及布线都加工到一片小小的硅片上的电子器件，不久科学家们又把更多的电子元件集成到了单一的半导体芯片上。于是，计算机变得更小，功耗更低，速度更快。同时，操作系统的使用使得计算机在中心程序的控制协调下可以同时运行许多不同的程序。IBM 360 是最为著名的集成电路计算机。

### 4. 第四代：大规模及超大规模集成电路计算机（1971 年至今）

进入 20 世纪 70 年代以来，计算机逻辑器件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，在硅半导体上集成了大量的电子元器件，集成度很高的半导体存储器也取代了磁芯存储器。同时，操作系统不断完善，各种应用软件也成为了现代工业的一部分。

## 1.2.2 计算机的分类

从不同的角度计算机有不同的分类方法。

### 1. 按计算机信息的表示形式和对信息的处理方式分类

按计算机信息的表示形式和对信息的处理方式，分为数字计算机（Digital Computer）、模拟计算机（Analogue Computer）和混合计算机（Hybrid Computer）。

数字计算机所处理的数据都是以 0 和 1 表示的二进制数字，这是不连续的离散数值。数字计算机具有运算速度快、存储量大等优点，适合于科学计算、信息处理、过程控制和人工智能等，它在各个领域都有非常广泛的应用。模拟计算机所处理的数据是连续的模拟量，它用电信号的幅值来模拟物理量（如电压、电流、温度、压力、速度等）的大小。模

拟计算机解题速度快, 适合解一些类别的高阶微分方程, 因而在模拟计算和控制系统中应用较多。混合计算机则是集数字计算机和模拟计算机的优点于一身。

随着计算机的飞速发展, 数学的一个重要分支——数值计算也应运而生: 函数的最佳逼近、数值积分和数值微分、高阶方程和线性方程组的迭代解法、非线性方程和高阶方程组的数值解法, ……, 这使得几乎所有学科都在走向定量化和精确化, 从而产生了一系列计算性的学科分支, 如计算物理、计算化学、计算生物学、计算地质学、计算气象学和计算材料学等, 计算数学中的数值计算方法则是解决“计算”问题的桥梁和工具。因此, 在很多场合下, “模拟计算机解题速度快”已不再独步天下, 简洁而精确的快速数值算法、越来越快的 CPU 运算速度, 这二者使得数字计算机已突显出更加全面的优势。

## 2. 按计算机的用途分类

按计算机的用途不同分为通用计算机 (General Purpose Computer) 和专用计算机 (Special Purpose Computer)。

通用计算机广泛适用于一般科学运算、学术研究、工程设计和数据处理等, 具有功能多、配置全、用途广、通用性强的特点, 市场上销售的计算机多属于通用计算机。专用计算机是为适应某种特殊需要而设计的计算机, 它能高速度、高效率地解决某些特定问题, 具有功能单纯、使用面窄甚至专机专用的特点。模拟计算机通常都是专用计算机, 它主要应用于飞机的自动驾驶仪、坦克上的兵器控制等军事控制系统中。

## 3. 按计算机运算速度、存储数据量、功能及软硬件的配套规模分类

计算机按其运算速度的快慢、存储数据量的大小、功能的强弱, 以及软硬件的配套规模等不同又分为巨型机、大中型机、小型机、微型机、工作站与服务器等。

### (1) 巨型机 (Giant Computer)。

巨型机又称超级计算机 (Super Computer), 通常是指由数百数千甚至更多的处理器 (机) 组成的、能计算普通 PC 机和服务器不能完成的大型、复杂课题的计算机, 其主要特点表现为高速度和大容量, 配有多种外部和外围设备及丰富的、高功能的软件系统。巨型机主要用于解决诸如大范围气象预报、大规模经济计划的制定与调控、太空飞船、高空能源探测、原子核物理研究、卫星遥感照片整理等复杂问题、尖端科学研究和战略武器研制中的复杂计算。运算速度快是巨型机最突出的特点, 2012 年, 世界著名超级计算机中, 我国自主研制的“天河 1 号”速度为 2.57 千万亿次/秒, 美国 IBM 公司的“红杉” (Sequoia) 可达 16.324 千万亿次/秒, 日本富士通和理化学研究所中心联合开发研制的“K”超级计算机每秒可进行 10.51 千万亿次科技运算的计算机。到了 2013 年 6 月, 我国研制的“天河 2 号”计算机理论峰值速度达到 54.9 千万亿次/秒, 持续速度达到 33.9 千万亿次/秒, 美国超级计算机专家 Horst Simon 估计, 美国到 2015 年才能研制出挑战“天河 2 号”的巨型机。世界上只有少数几个国家能研制、生产这类计算机, 它是一个国家综合国力和国防实力的重要体现。

### (2) 大中型机 (Large-scale Computer and Medium-scale Computer)。

这类计算机也有很高的运算速度, 很大的存储量, 并允许比较多的用户同时使用, 只是在量级上比不上巨型计算机, 结构上较巨型机简单些, 价格也比巨型机便宜, 因此使用的范围较巨型机普遍, 是事务处理、商业处理、信息管理、大型数据库和数据通信的主要支柱。





大中型机有 IBM370 系列、DEC 公司的 VAX8000 系列、日本富士通公司的 M-780 系列等。

### (3) 小型机 (Minicomputer)。

其规模和运算速度比大中型机要低,但仍能支持十多个用户同时使用。小型机具有体积小、价格低、性能价格比高等优点,适合中小企业、事业单位用于工业控制、数据采集、科学计算、企业管理等。典型的小型机有美国 DEC 公司的 PDP 系列计算机、IBM 公司的 AS/400 系列计算机等。

### (4) 微型机 (Microcomputer)。

微型计算机简称微机,是当今使用最普及、产量最大的一类计算机,它们体积小、功耗低、成本低、灵活性大,性能价格比明显地优于其他类型计算机,因而得到了广泛使用。微型计算机按结构和性能可以划分为单片机、单板机、个人计算机等几种类型。

#### ① 单片机 (Single Chip Computer)。

把微处理器、一定容量的存储器以及 I/O 接口电路等集成在一个芯片上,就构成了单片机。单片机体积小、功耗低、使用方便,但是存储容量较小。单片机一般用做专用机或用来控制高级仪表、家用电器等设备。

#### ② 单板机 (Single Board Computer)。

把微处理器、存储器、I/O 接口电路安装在一块印制电路板上,就成为单板计算机。这块板上通常还有简易键盘、液晶和数码管显示器以及外存储器接口等。单板机价格低廉且易于扩展,广泛用于工业控制、微型机教学和实验,或作为计算机控制网络的前端执行机。

#### ③ 嵌入式系统 (Embedded System)。

嵌入式系统是专用计算机系统,它以计算机技术为基础,以语音通信、图像通信、工业控制等特定应用为中心,软硬件可裁剪,以适应系统对功能、可靠性、成本、体积、功耗等严格要求。其硬件部分包括嵌入式/微处理器、存储器、外设器件、I/O 端口、图形控制器等,软件部分包括嵌入式操作系统软件(要求实时和多任务操作)和应用软件。操作系统控制着应用程序编程与硬件的交互作用,应用软件控制着系统的运作和行为。

#### ④ 个人计算机 (Personal Computer, PC)。

供单个用户使用的微型机一般称为个人计算机或 PC,是目前用得最多的一种微型计算机。PC 配置有一个紧凑的机箱、显示器、键盘、打印机以及各种接口。

PC 可分为台式微机和便携式微机两类。台式微机可以将全部设备放置在书桌上,因此又称为桌面型计算机。当前流行的机型有 IBM-PC 系列,Apple 公司的 Macintosh,以及我国生产的长城、浪潮、联想系列计算机等。便携式微机包括笔记本计算机、袖珍计算机以及个人数字助理 (Personal Digital Assistant, PDA)。便携式微机将主机和主要外部设备集成为一个整体,液晶显示,可以直接用电池供电。

### (5) 工作站。

工作站 (Workstation) 是介于 PC 和小型机之间的高档微型计算机。它通常配备有大屏幕显示器和大容量存储器,具有较高的运算速度和较强的网络通信能力,具有大型机或小型机的多任务、多用户功能,同时兼有微型计算机操作便利和人机界面友好的特点。工作站的显著特点是具有很强的图形交互能力,因此在工程设计领域得到广泛使用。SUN、HP、SGI 等公司都是著名的工作站生产厂家。