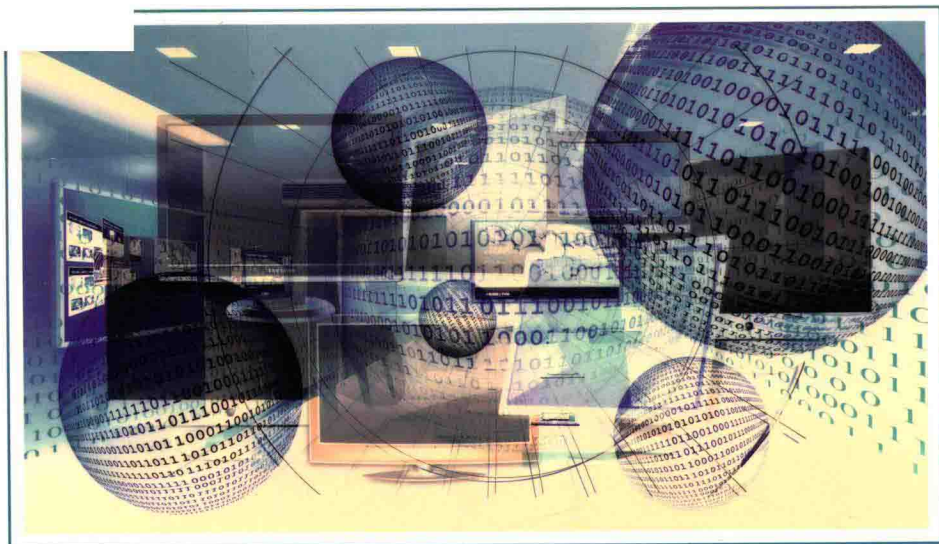




普通高等教育“十三五”规划教材



大学计算机基础

韩桂华 金国芳 李翠琳 主编



科学出版社

普通高等教育“十三五”规划教材

大学计算机基础

韩桂华 金国芳 李翠琳 主编

张星云 张秋生 参编

王春枝 鞠剑平 主审

科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书吸收各种同类教材的优点,从基础知识出发,强调应用技能,主要内容包括计算机与信息技术、Windows 7 操作系统、文字处理软件 Word 2010、电子表格软件 Excel 2010、演示文稿制作软件 PowerPoint 2010、计算机网络基础及 Internet 和图像处理软件 Photoshop。本书以培养学生计算机思维能力为目标,内容新颖,重点突出,通俗易懂,实用性强。

本书可以作为本科院校计算机公共基础课的教材,也可作为全国计算机等级考试(一级 MS Office)的参考教材。

图书在版编目(CIP)数据

大学计算机基础/韩桂华,金国芳,李翠琳主编. —北京:科学出版社, 2018.8

(普通高等教育“十三五”规划教材)

ISBN 978-7-03-058225-6

I. ①大… II. ①韩… ②金… ③李… 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(2018)第 152198 号

责任编辑:戴 薇 袁星星 / 责任校对:王 颖
责任印制:吕春珉 / 封面设计:东方人华平面设计部

科学出版社出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

天津翔远印刷有限公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2018 年 8 月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2018 年 8 月第一次印刷 印张:17 1/2

字数:412 000

定价:44.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈翔远〉)

销售部电话 010-62136230 编辑部电话 010-62135397-2047 (H15)

版权所有,侵权必究

举报电话:010-64030229; 010-64034315; 13501151303

前 言

计算机信息技术是当今世界上发展较快、应用较广泛的科学技术之一。计算机已经成为一种必不可少的工具，无论是在学习、工作中，还是在生活中。使用计算机解决问题的能力已经成为衡量现代人才素质的一个重要指标。“计算机应用基础”课程是高等院校各专业学生必修的公共基础课。通过对本课程的学习，学生可了解和掌握与计算机有关的基本知识和技能，为今后在学习、工作和生活中应用计算机打下坚实的基础。

本书作为计算机基础类知识的通识性教材，将计算机基础知识与基本应用有机地组合在一起，力求采用通俗易懂的文字反映从思路到基本能力训练的整个过程。本书首先介绍了计算机基础知识、Windows 7 操作系统的基本操作，然后分别介绍了 Word 2010、Excel 2010、PowerPoint 2010 软件的应用，最后介绍了计算机网络基础及 Internet 和图像处理软件 Photoshop。

本书源于计算机基础教育的教学实践，凝聚了一线任课教师多年的教学经验。本书在编写上坚持以基本理论和实际应用为一体，以培养学生的能力为目标，充分体现教师主导性和学生主体性，满足知识理论与实践一体化的课程教学需求。本书先介绍理论基础，然后将基础知识融入实际操作中，使学生在了解基础知识之后，再在教师的指导下完成相应的操作，达到掌握并巩固相关知识的目的，培养和锻炼学生的实践动手能力。本书根据教育部考试中心最新颁布的《全国计算机等级考试大纲》要求，将“一级 MS Office”考试所涉及的知识点融入案例，结合应用实际，进行扩展。

参与编写本书的人员是湖北商贸学院计算机专业具有丰富教学经验的教师。本书由韩桂华、金国芳、李翠琳担任主编，张星云和张秋生参与编写，王春枝（湖北工业大学计算机学院院长）和鞠剑平（湖北商贸学院机电与信息工程学院副院长）担任主审。同时，编者在编写本书过程中，得到了湖北商贸学院各级领导的大力支持，在此一并表示感谢。

由于编者水平有限，书中难免有不足之处，恳请广大读者批评指正。

编 者

2018 年 5 月

目 录

第 1 章 计算机与信息技术	1
1.1 计算机概述	1
1.1.1 计算机的诞生和发展	1
1.1.2 微处理器的发展史	3
1.1.3 计算机的特征、分类及应用领域	3
1.2 计算机系统	6
1.2.1 计算机体系的体系结构	6
1.2.2 计算机系统的组成	7
1.2.3 计算机的工作原理	12
1.3 信息技术	13
1.3.1 数制与编码	13
1.3.2 信息编码	18
1.4 微型计算机	22
1.4.1 微型计算机的性能指标	22
1.4.2 微型计算机的常见硬件设备	23
1.5 计算机病毒	26
1.5.1 计算机病毒的定义	26
1.5.2 计算机病毒的特征	26
1.5.3 计算机病毒的分类	27
1.5.4 计算机病毒的常见表现形式	28
1.5.5 计算机病毒的危害、预防、检测和清除	28
习题 1	30
第 2 章 Windows 7 操作系统	35
2.1 操作系统的基本知识	35
2.2 Windows 7 简介	36
2.2.1 Windows 7 的功能特色	36
2.2.2 Windows 7 的启动与退出	40
2.2.3 Windows 7 桌面	41
2.2.4 “开始”菜单	43
2.2.5 任务栏	43
2.2.6 窗口的操作	45
2.2.7 菜单的操作	47
2.3 Windows 7 桌面个性设置	48
2.3.1 桌面小工具	48
2.3.2 “开始”菜单和任务栏的个性设置	49



2.3.3 桌面的个性设置	52
2.4 Windows 7 资源管理	59
2.4.1 文件和文件夹的定义和命名	59
2.4.2 资源管理器	61
2.4.3 文件和文件夹的基本操作	63
2.5 常用工具使用	68
2.5.1 控制面板	68
2.5.2 记事本和写字板	78
2.5.3 画图	78
2.5.4 娱乐	79
2.5.5 命令提示符	79
2.5.6 系统工具	79
习题 2	80
第 3 章 文字处理软件 Word 2010	83
3.1 Word 2010 概述	83
3.1.1 Word 2010 的功能	83
3.1.2 Word 2010 的启动与退出	83
3.1.3 Word 2010 的工作界面	84
3.1.4 Word 2010 的视图模式	87
3.1.5 Word 2010 的帮助系统	89
3.2 文档的基本操作	89
3.2.1 新建文档	89
3.2.2 打开文档	89
3.2.3 保存文档	90
3.2.4 关闭文档	92
3.3 文档的编辑	92
3.3.1 输入普通文本	93
3.3.2 输入当前日期	93
3.3.3 输入符号	94
3.4 文档排版	96
3.4.1 文本操作	96
3.4.2 字符排版	102
3.4.3 段落设置	104
3.4.4 页面排版	108
3.5 文档的格式化	115
3.5.1 项目符号和编号	115
3.5.2 首字下沉	116
3.5.3 分栏	117
3.5.4 边框与底纹	118



3.5.5	格式刷的使用	120
3.5.6	竖排文档	120
3.6	图文混排	120
3.6.1	插入图片	120
3.6.2	插入艺术字	126
3.6.3	插入文本框	128
3.6.4	SmartArt 图形的应用	129
3.6.5	插入公式	131
3.7	表格	133
3.7.1	建立表格	133
3.7.2	选择操作区域	134
3.7.3	编辑表格	134
3.7.4	表格中的计算	142
3.8	高级应用	144
3.8.1	样式的应用	144
3.8.2	自动生成目录	146
	习题 3	147
第 4 章	电子表格软件 Excel 2010	154
4.1	Excel 2010 概述	154
4.1.1	Excel 2010 的功能	154
4.1.2	Excel 2010 的启动与退出	155
4.1.3	工作簿、工作表和单元格的概念	156
4.2	工作表的基本操作	157
4.2.1	创建工作簿与工作表	157
4.2.2	保存工作簿	158
4.2.3	选中数据元素	158
4.2.4	数据编辑	159
4.3	工作表的格式化	164
4.3.1	单元格格式的设置	164
4.3.2	行与列及边框和底纹的设置	166
4.3.3	自动套用格式与条件格式	168
4.4	数据处理	170
4.4.1	数据运算	170
4.4.2	数据操作	179
4.5	制作图表	185
4.5.1	图表类型	185
4.5.2	图表的复制、移动、删除和调整	189
4.5.3	分类汇总	189
4.5.4	合并计算	192



4.5.5 数据透视表与数据透视图	195
习题 4	199
第 5 章 演示文稿制作软件 PowerPoint 2010	204
5.1 PowerPoint 2010 概述	204
5.1.1 PowerPoint 2010 的基本概念与新增功能	204
5.1.2 PowerPoint 2010 的启动和退出	206
5.1.3 PowerPoint 2010 的窗口组成	207
5.1.4 PowerPoint 2010 的视图	208
5.2 演示文稿的基本操作	208
5.2.1 演示文稿的创建	208
5.2.2 演示文稿的保存	210
5.2.3 幻灯片的添加	210
5.2.4 幻灯片的复制与移动	210
5.2.5 幻灯片的删除	210
5.3 演示文稿的编辑	210
5.3.1 幻灯片的编辑与版式	211
5.3.2 插入幻灯片对象	213
5.4 演示文稿的美化	222
5.4.1 应用主题	222
5.4.2 配色方案	223
5.4.3 设置背景	223
5.4.4 使用幻灯片母版	224
5.4.5 创建模板	226
5.5 演示文稿的动态效果设置	226
5.5.1 为幻灯片中对象添加动画	226
5.5.2 为幻灯片切换添加动画	230
5.5.3 设置超链接	230
5.5.4 设置动作按钮	231
5.6 演示文稿的放映	233
5.6.1 手动放映幻灯片	233
5.6.2 自定义放映幻灯片	233
5.6.3 排练计时	234
5.6.4 分屏演示	235
5.6.5 放映墨迹	236
5.7 演示文稿的打印与打包	236
5.7.1 演示文稿的打印	236
5.7.2 打包演示文稿	237
习题 5	238



第 6 章 计算机网络基础及 Internet	240
6.1 计算机网络概述	240
6.1.1 计算机网络的定义	240
6.1.2 计算机网络的发展	240
6.1.3 计算机网络的功能	241
6.1.4 计算机网络的分类	242
6.1.5 计算机网络的传输介质	243
6.1.6 计算机网络的结构	246
6.1.7 计算机网络的体系结构	248
6.2 Internet 概述	251
6.2.1 Internet 简介	251
6.2.2 IP 地址和域名系统	252
6.2.3 连接到 Internet	258
6.3 Internet 的应用	261
6.3.1 IE 浏览器的使用	261
6.3.2 IE 浏览器的设置	262
6.3.3 收发电子邮件	265
习题 6	266
主要参考文献	268

第 1 章 计算机与信息技术

计算机是人类文明史上伟大的发明之一。计算机是一种处理信息的智能工具，是由高速运算的数字逻辑电路、具有记忆功能的存储器件和一系列的接口、协议组成的智能电子装置。计算机按照事先存储的程序，自动、高速、精确地进行数值计算或信息处理，帮助人们更好地存储信息、检索信息、加工信息、再生或挖掘信息。随着通信技术和网络技术的不断发展，计算机和网络技术不断融合，逐步形成网络。

信息技术（information technology, IT）是应用信息科学的原理和方法，对信息进行检测、识别、获取、表示、存储、传输、处理、显示（转换）、检索、变换、加工、控制、应用的综合技术，包括传感技术、编码技术、存储技术、微电子技术、通信技术、计算机技术、显示技术等。

本章将主要讲述计算机的概念、发展、分类、应用、系统构成及信息技术的有关知识。

1.1 计算机概述

1.1.1 计算机的诞生和发展

1. 计算机的诞生

1946 年 2 月，美国宾夕法尼亚大学的莫奇利和埃克特领导的研究小组研制成功了第一台电子数字积分计算机（electronic numerical integrator and computer, ENIAC）^①，如图 1-1 所示，标志着人类的科学技术进入了一个崭新的时代——计算机时代。

ENIAC 一共使用了 18000 个电子管、1500 个继电器，机重约 30t，占地约 170m²，耗电 150kW，每秒可做 5000 次加法、减法或 400 次乘法运算。

2. 计算机发展史

从 ENIAC 的诞生至今，计算机的发展已

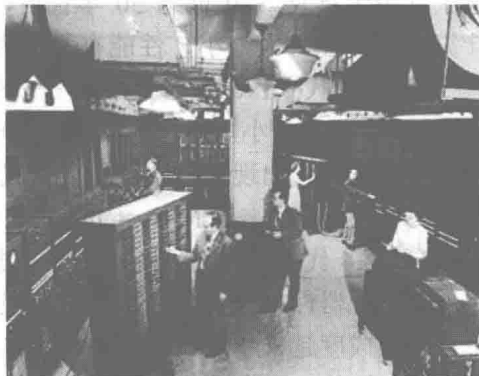


图 1-1 第一台计算机 ENIAC

^① 1973 年，美国联邦地方法院注销了 ENIAC 的专利，并认定世界上第一台计算机为 ABC（Atanasoff-Berry computer，阿塔纳索夫-贝瑞计算机）。



历经 4 代, 正在向第 5 代迈进。

1) 第 1 代 (1946~1957 年) ——电子管时代

(1) 元器件: 逻辑元件采用真空电子管和继电器, 内存储器 (简称内存) 采用水银延迟线, 外存储器 (简称外存) 采用纸带、卡片、磁带、磁鼓和磁芯。

(2) 软件: 使用线路或机器语言编程。

(3) 代表机型: ENIAC、UNIVAC-I、ABC、IAS、ACE、IBM70X 系列。

这一时期的代表人物为阿兰·麦席森·图灵和冯·诺依曼。阿兰·麦席森·图灵是英国数学家、逻辑学家, 提出了著名的计算装置“图灵机”的思想模型。他被视为“人工智能之父”, 是理论计算机的奠基人。冯·诺依曼是美籍匈牙利数学家, 提出了“存储与程序控制”理论, 即把程序存储在计算机内, 大大提高了计算机的工作效率。他指出了现代计算机最基本的工作原理: ①采用二进制计数系统表示机器指令和数据; ②计算机硬件系统由运算器、控制器、存储器、输入设备和输出设备 5 大部分组成, 其中存储器不仅存储数据, 还存储程序; ③将程序和数据预先存入存储器, 操作时按程序指令的顺序执行, 从存储器中调取出程序指令或数据, 由控制器解释, 再由运算器完成运算。

2) 第 2 代 (1958~1964 年) ——晶体管时代

(1) 元器件: 采用晶体管, 内存采用磁芯存储器, 外存增加了磁盘, 开发了一些外部设备。

(2) 软件: 出现了监控程序和管理软件, 也出现了高级程序设计语言, 如 FORTRAN、COBOL 等。

(3) 代表机型: UNIVAC-II、TRADIC、IBM 7000 系列、ATLAS。

1947 年, 贝尔实验室的科学家成功地用半导体硅 (operating system, OS) 作为基片, 制成了第一个晶体管, 它具有体积小、耗电低及载流子高速运行的特点, 使真空电子管望尘莫及。20 世纪 50 年代后, 全球出现了一场以晶体管替代电子管的革命, 计算机的体积大大缩小, 性能有了很大提高。

3) 第 3 代 (1965~1971 年) ——中、小规模集成电路时代

(1) 元器件: 小规模和中规模集成电路, 磁芯存储器容量增加, 外部设备大量出现。

(2) 软件: 出现操作系统和会话式语言, 也出现了很多程序设计语言。

(3) 代表机型: IBM-System/360、PDP-11、富士通 F230 系列、NOVA 等。

4) 第 4 代 (1972 年至今) ——大规模和超大规模集成电路时代

(1) 元器件: 采用大规模和超大规模集成电路, 以半导体存储器代替磁芯存储器, 芯片的集成度越来越高, 外存的种类也越来越多, 容量也越来越大。

(2) 软件: 操作系统功能更加完善, 种类更加齐全。程序设计语言的发展由非结构化程序设计语言到结构化程序设计语言, 再到面向对象程序设计语言。

(3) 代表机型: IBM 4300 系列、3090 系列、深蓝巨型机和不断更新换代的微型计算机。

计算机发展的阶段如表 1-1 所示。



表 1-1 计算机发展的阶段

代次	时间	所用电子元器件	数据处理方式	运算速度	应用领域
第 1 代	1946~1957 年	电子管	汇编语言、代码程序	每秒 5 000 至 3 万次	国防及高科技
第 2 代	1958~1964 年	晶体管	高级程序设计语言	每秒数百万至几千 万次	工程设计、数据处理
第 3 代	1965~1971 年	中、小规模集成电路	结构化、模块化程序 设计、实时处理	每秒数百万至几千 万次	工业控制、数据处理
第 4 代	1972 年至今	大规模和超大规模 集成电路	分时、实时数据处 理、计算机网络	每秒上亿条指令	工业、生活等各方面

1.1.2 微处理器的发展史

在信息技术的发展历程中,微处理器体系结构的发展推动着微型计算机技术的不断进步。微处理器〔又称中央处理器 (central processing unit, CPU)〕是微型计算机的核心器件,微处理器技术的发展标志着微型计算机整体性能的提升。从 Intel 公司 1970 年研制成第一代 4 位微处理器芯片 4004 以来,CPU 的发展历经了 8 位、16 位、32 位、64 位和多核 6 个发展阶段,如表 1-2 所示。

表 1-2 CPU 的 6 个发展阶段

代次	时间	CPU	位数与核数	主频
第 1 代	1971~1972 年	Intel 4004	4 位	<740kHz
第 2 代	1973~1977 年	Intel 8008、Intel 8080	8 位	0.5MHz、2MHz
第 3 代	1978~1983 年	Intel 8086、Intel 80286	16 位	4.77MHz、10MHz
第 4 代	1984 年至今	Intel 80386—Pentium 4	32 位	12.5MHz、3.2GHz
第 5 代	2001 年至今	Itanium 1、Itanium 2	64 位	1GHz、1.5GHz
第 6 代	2005 年至今	Pentium D、Core 1、Core 2	多核	1GHz、1.5GHz

1.1.3 计算机的特征、分类及应用领域

1. 计算机的内部特征

- (1) 准确的数字化信息:只有“0”和“1”两种状态,易用物理量实现。
- (2) 高度集成的数字器件:数字电路的集成度越来越高,速度越来越快。
- (3) 具有逻辑判断功能:自动进行逻辑判断。
- (4) 具有“记忆”部件:能够存储程序与数据,能够对程序及数据进行再现。

计算机的内部特征反映了计算机最本质的因素,这些本质的特征决定了计算机各种各样的外部特征。

2. 计算机的外部特征

- (1) 快速性:运算速度快,运算速度已达到每秒数百亿次,极大地提高了工作效率。



- (2) 通用性: 不仅用于数值运算, 还可进行信息处理。
- (3) 准确性: 计算精度高, 根据计算的要求, 数据计算可达到用户指定的精度。
- (4) 逻辑性: 具有算术逻辑单元, 具有逻辑判断能力, 能进行逻辑判断和操作。
- (5) 记忆性: 内存存储器与外存储器的存储容量大。
- (6) 自控性: 具有自动控制的能力。

3. 计算机系统的分类

早期美国电气和电子工程师协会 (Institute of Electrical and Electronics Engineers, IEEE) 将计算机分成巨型机、小巨型机、大型机、小型机、工作站和个人计算机 (personal computer, PC) 6 类。其中, 美国的深蓝和中国的银河 5 代是巨型机的代表。但是, 这种划分早已过时, 现实中, 根据计算机市场的产品分类, 计算机分为服务器 (server)、工作站 (workstation)、台式计算机 (desktop computer)、笔记本式计算机 (notebook computer)、手持设备 (handheld computer) 5 大类。

(1) 服务器是指用高端微处理器芯片组成的计算机, 也是指具有强大的并行处理能力、较大容量的存储器、快速的输入输出通道, 在联网中起网络管理作用, 提供共享数据和资源的高性能计算机。

(2) 工作站是指面向专业应用领域, 具备强大的数据运算与图形、图像处理能力, 为满足工程设计、动画制作、科学研究、软件开发、金融管理、信息服务、模拟仿真等专业领域而设计开发的高性能计算机, 其通常配有高分辨率的大屏幕显示器及容量很大的内存和外存。

(3) 台式计算机是指通常所说的微型计算机, 由主机箱、显示器、键盘、鼠标等组成。

(4) 笔记本式计算机是指便携式计算机, 主机箱和液晶显示器做成一体, 体积小, 质量小, 功能强大, 使用方便, 价格与 PC 相差无几。

(5) 手持设备又称掌上计算机, 是指比笔记本式计算机更小、更轻的微小计算机, 包括个人数字助理 (personal digital assistant, PDA)、商务通、快译通及第三代手机等。

另外, 计算机根据处理信号的类型, 分为模拟计算机和数字计算机。电子计算机根据功能分类, 分为通用计算机和专用计算机两类: 通用计算机是指通常用于数据分析和信息处理的计算机, 如 PC; 专用计算机指专门嵌入控制系统内部的计算机, 嵌入式计算机包括单片机、工控机、电子设计自动化 (electronics design automation, EDA)、数字信号处理器 (digital signal processor, DSP)、嵌入式处理器 (advanced RISC machines, ARM) 等计算机系统。

4. 计算机的应用领域

计算机的应用已渗透到社会的各个领域, 从科研、生产、教育、卫生到家庭生活, 几乎无所不在。计算机促进了生产率的大幅提高, 将社会生产力的发展推高到前所未有的水平。同时, 计算机已经成为人脑的延伸, 使社会信息化成为可能。目前, 计算机的



应用领域主要分为以下几个方面。

(1) 科学计算。在自然科学(如数学、物理、化学、天文、地理等领域)和工程技术(如航空、航天、汽车、造船、建筑等领域)中,计算的工作量都是很大的,所以利用计算机进行复杂的计算能够提高工作效率。

(2) 信息处理。在计算机应用中信息处理所占的比例最大。现代社会是信息化社会,随着生产力的发展,信息急剧膨胀,信息已经和物质、能量一起被列为人类活动的3个基本要素。信息处理就是对各种信息进行收集、存储、整理、分类、统计、加工、利用和传播等一系列活动的统称,其目的是获取有用的信息,为决策提供依据。

目前,计算机信息技术已广泛应用于办公自动化、企事业计算机辅助管理与决策、文档管理、情报检索、文字处理、激光照排、电影电视动画制作、会计电算化、图书管理和医疗诊断等各个行业。

(3) 过程控制。在工业生产过程中,自动控制能有效地提高工作效率,所以过去工业控制主要采用的模拟电路已逐渐被计算机所代替。计算机的控制系统把工业现场的模拟量、开关量及脉冲量经放大电路和模/数、数/模转换电路传送给计算机的处理系统,由计算机进行数据采集、显示及现场控制。计算机控制系统还应用于交通、卫星通信等方面。

(4) 计算机辅助工程。计算机辅助工程是指利用计算机协助设计人员进行计算机辅助设计(computer aided design, CAD)、计算机辅助制造(computer aided manufacturing, CAM)、计算机辅助测试(computer aided testing, CAT)、计算机辅助教学(computer aided instruction, CAI)等操作。现在,在船舶设计、飞机设计、汽车设计和建筑工程设计等行业中,均已采用了CAD系统。在服装设计中也开发了各种服装CAD系统,如服装款式设计CAD系统能够帮助设计师构思出新的服装款式。

(5) 人工智能。计算机是一种自动化的机器,但是它只能按照人们规定好的程序来工作。人工智能就是让计算机模拟人类的某些智能行为,如感知、思维、推理、学习、理解等。这样不仅能使计算机的功能更为强大,还会使计算机的使用变得十分简单。

人工智能一直是计算机研究的重要领域,如专家系统、机器翻译、模式识别(声音、图像、文字)和自然语言理解等都是人工智能的具体应用。

(6) 网络应用。计算机网络是将世界各地的计算机用通信线路连接起来,以实现计算机之间的数据通信和资源共享。网络和通信的快速发展改变了传统的信息交流方式,加快了社会信息化的步伐。计算机和网络的紧密结合使人们能更有效地利用资源,实现“足不出户,畅游天下”的梦想。

(7) 视听娱乐。计算机的娱乐功能是随着微型计算机的发展而发展起来的。最初的计算机只能处理文字,但是在20世纪80年代,由于新技术的运用,计算机可以处理文字、图像、动画、声音等各种数据,这种技术称为多媒体技术。

多媒体技术进一步扩展了计算机的应用领域,人们不仅可以使计算机打字、学习、处理信息,还能绘画、听音乐、看电影甚至玩游戏等。计算机的娱乐功能使计算机与人们的生活更加紧密地结合在一起。

(8) 电子商务(electronic commerce, EC)。其是指通过使用互联网等电子工具在全



球范围内进行的商务贸易活动，也是以计算机网络为基础所进行的各种商务活动，包括商品和服务的提供者、广告商、消费者、中介商等有关各方行为的总和。

计算机及其相关技术的快速发展和普及推动了社会信息化的进程，改变了人们的工作、生活、消费、娱乐等活动方式，极大地提高了工作效率和生活质量，计算机已经成为人类社会不可缺少的一种工具。

1.2 计算机系统

计算机系统分为硬件系统和软件系统两大部分。计算机硬件系统由运算器、控制器、存储器、输入设备和输出设备 5 个部分组成，其中，运算器和控制器组成 CPU，CPU 与存储器之间通过总线相连接，输出设备通过输出设备接口与总线相连接。总线是 CPU 连接存储器、输入设备接口、输出设备接口的重要通道。总线有地址总线（address bus，AB）、数据总线（data bus，DB）和控制总线（control bus，CB）3 种类型。软件系统是指计算机运行所需要的各种程序、数据及相关的文档，由应用软件和系统软件组成。

1.2.1 计算机体系的体系结构

计算机的体系结构是对计算机的逻辑抽象，主要包括 CPU 的指令系统和存储器的存储结构两部分。CPU 的指令系统分为复杂指令计算机（complex instruction set computer，CISC）和精简指令计算机（reduced instruction set computer，RISC）两种。Intel 和 AMD 生产的 CPU 大多数采用 CISC 结构；嵌入式计算机的 CPU 一般采用 RISC 结构，嵌入式系统 ARM 核采用 RISC 结构。计算机的存储结构主要是指存储器结构和总线的结构。常见的计算机体系结构包括冯·诺依曼结构、哈佛结构和改进的哈佛结构。

冯·诺依曼结构（图 1-2）又称为普林斯顿结构，其程序存储器和数据存储器是同一个存储器，在同一个存储器的不同物理位置存放程序与数据，两者存放的地址不同，使用公共的总线进行访问。因此程序指令和数据的宽度相同，如 Intel 公司的 80X86 CPU 的程序指令和数据宽度都是 16 位。

哈佛结构（图 1-3）将程序存储器和数据存储器制作成两个独立的存储器模块，使用多路独立的总线，即程序存储器（program memory，PM）总线 and 数据存储器（data memory，DM）总线。PM 总线包括 PM 地址总线和 PM 数据总线，用 PM 总线作为 CPU 与程序存储器之间的专用通信路径；DM 总线包括 DM 地址总线和 DM 数据总线，用 DM 总线作为 CPU 与数据存储器之间的专用通信路径，PM 总线和 DM 总线之间毫无关联。

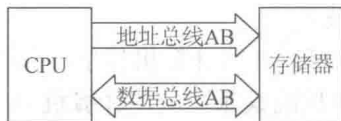


图 1-2 冯·诺依曼结构

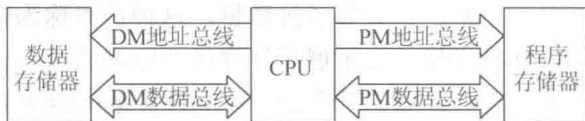


图 1-3 哈佛结构



改进的哈佛结构（图 1-4）是在哈佛结构的基础上做一些改进，厂商不同，改进的方案也略有不同。改进的哈佛结构是在哈佛结构上增加了程序指令缓存 Cache 和数据的 I/O 存储器。



图 1-4 改进的哈佛结构

哈佛结构和改进的哈佛结构都具有独立的程序空间和数据空间，使用分离的程序总线 and 数据总线。例如，DSP 内部一般采用哈佛结构，DSP 片内至少有 4 路总线，即程序的数据总线、程序的地址总线、数据的数据总线和数据的地址总线。这种分离的程序总线 and 数据总线可以将存放在程序存储器的指令和存放在数据存储器中的数据通过不同的总线传送指令或数据，避免使用相同的总线造成指令和数据的相互干扰。因此，可以在一个机器周期内同时准备好指令和数据，使读取指令和执行指令能完全重叠，方便 DSP 的并行操作。哈佛结构和改进的哈佛结构是一种并行体系结构，容易组织成操作流水线。

1.2.2 计算机系统的组成

计算机系统的分类如图 1-5 所示，由硬件系统和软件系统两大部分组成。硬件系统是构成计算机的物理装置，是看得见、摸得着的物理实体，它包括计算机系统中所有电子、机械、光电等设备，是整个计算机系统的物质基础；软件系统是能够指挥计算机工作的程序、数据及其相关文档的集合，其中文档包括文字说明和图表资料。



图 1-5 计算机系统的分类



1. 计算机系统的硬件组成

一台计算机的硬件系统应由 5 个基本部分,即运算器、控制器、存储器、输入/输出设备组成。

1) 运算器

运算器又称算术逻辑单元 (arithmetic and logic unit, ALU)。运算器的主要任务是执行各种算术运算和逻辑运算。算术运算是指各种数值运算,如加、减、乘、除等。逻辑运算是进行逻辑判断的非数值运算,如与、或、非、移位等。计算机所完成的全部运算都是在运算器中进行的。运算器是对数据进行加工处理的部件。

2) 控制器

控制器是计算机的神经中枢和指挥中心,在它的控制下整个计算机才能有条不紊地工作。计算机的工作方式是执行程序,程序就是为完成某一任务所编制的特定指令序列,各种指令操作按一定的时间关系有序安排。当计算机执行程序时,控制器首先从指令指针寄存器中取得指令的地址,并将下一条指令的地址存入指令寄存器中,然后从存储器中取出指令,由指令译码器对指令进行译码后产生控制信号,驱动相应的硬件完成指令操作。简言之,控制器就是协调指挥计算机各部件工作的元件,它的基本任务就是根据各类指令的需要,综合有关的逻辑条件与时间条件产生相应的微命令。

控制器和运算器合称为中央处理器,即 CPU, CPU 是计算机的核心部件。

3) 存储器

存储器是用来存储程序 and 数据的,是计算机中各种信息的存储和交流中心。存储器分为内存 (也称主存) 和外存 (也称辅存)。外存一般也可作为输入/输出设备。

描述内存、外存容量的常用单位包括如下几种。

位 (bit, 比特): 这是最小的存储单位,二进制数序列中的一个 0 或一个 1 就是一个比特。

字节 (Byte): 这是计算机中最常用、最基本的存储单位。一个字节等于 8 个比特,即 $1\text{ B}=8\text{ bit}$ 。

千字节 (KB): 计算机的文件一般是以千字节作为单位来表示, $1\text{ KB}=1024\text{ B}$ 。

兆字节 (MB): $1\text{ MB}=1024\text{ KB}$ 。

吉字节 (GB): $1\text{ GB}=1024\text{ MB}$ 。

太字节 (TB): $1\text{ TB}=1024\text{ GB}$ 。

(1) 内存。计算机把要执行的程序和数据存放在内存中,内存一般由半导体器件构成。这种半导体存储器可分为三大类:随机存储器 (random access memory, RAM)、只读存储器 (read only memory, ROM) 和高速缓存存储器 (Cache)。

① RAM: 又称读写存储器,其内部存储信息可读可写,停电后内容丢失,通常用于存放操作系统、各种运行的应用程序、数据、计算结果等信息。RAM 分为静态随机存储器 (static random access memory, SRAM) 和动态随机存储器 (dynamic random access memory, DRAM)。