

计算机精品教材



大学计算机应用基础

主编 程星晶 胡文生



上海交通大学出版社
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY PRESS

计算机精品教材

大学计算机应用基础

主 编 程星晶 胡文生

副主编 陈 晖 王 坚

张 森 张克声



上海交通大学出版社

SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY PRESS

内容提要

全书分 6 个模块, 内容涵盖计算机基础知识, Windows 7 操作系统, Word 2010 文字处理软件, Excel 2010 电子表格数据处理软件, PowerPoint 2010 演示文稿软件, 计算机网络基础知识。

本书可作为中等学校、高等院校学生的计算机应用基础和应用技术课程教材, 也可作为各类计算机培训班教材、计算机基础自学或技术提高用书。

图书在版编目 (C I P) 数据

大学计算机应用基础 / 程星晶, 胡文生主编. -- 上海 : 上海交通大学出版社, 2015

ISBN 978-7-313-13187-4

I. ①大… II. ①程… ②胡… 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 177334 号

大学计算机应用基础

主 编: 程星晶 胡文生

出版发行: 上海交通大学出版社

地 址: 上海市番禺路 951 号

邮政编码: 200030

电 话: 021-64071208

出 版 人: 韩建民

印 制: 北京时捷印刷有限公司

经 销: 全国新华书店

开 本: 787mm×1092mm 1/16

印 张: 20.5 字 数: 474 千字

版 次: 2015 年 8 月第 1 版

印 次: 2015 年 8 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-313-13187-4/TP

定 价: 39.00 元

版权所有 侵权必究

告读者: 如发现本书有印装质量问题请与发行部联系

联系电话: 010-62137141

” 前 言 “

大学计算机应用基础是现代信息技术的重要组成部分。随着信息化进程的加快,计算机在我国政府机构、企事业单位及社会团体的日常事务中发挥出越来越重要的作用,这对各行各业从业人员的计算机应用水平提出了新的、更高的要求。

本书根据计算机的日常操作需要、对学生学习情况的研究和笔者多年的一线教学探索,将大学计算机应用基础知识归纳为:计算机基础知识(第一台计算机的产生至冯·诺依曼计算机硬件体系的提出,为现代计算机的发展奠定了基础)、Windows 7 操作系统(操作系统是操作者和计算机之间的接口,掌握了它才能轻松驾驭计算机,运用相应软件完成所需工作)、Word 2010 文字处理软件(Word 2010 是功能强大,操作简单并集图、文、表格等于一体的综合型文字处理软件)、Excel 2010 电子表格数据处理软件(Excel 2010 是集数据分析处理、表格制作功能于一体的智能化软件)、PowerPoint 2010 演示文稿软件(PowerPoint 2010 用于设计、制作信息展示领域的各种电子演示文稿)和计算机网络基础知识(互联网的普及使得网络应用范围更加渗透于生活、学习、工作中)六大模块、若干任务,对各相关基本知识、重要内容进行了详细讲解。

全书并非单独对知识点进行讲解,而是将知识点融入到大量具体的实际例子中,通过详细的操作步骤对例子进行讲解的同时,使读者自然地学会、掌握这些知识点,并结合本模块内容在配套实训指导中附有选择题、操作题等知识巩固、技能训练材料,通过练习达到巩固所学知识和举一反三的目的。同时,本书采用通俗易懂的语言对各知识点进行讲解,尽量避免艰涩、难懂的专业术语出现。此外,还从方便读者学习的角度出发,将学习中容易被忽略和出错的地方增加“专家点拨”项目,旨在让初学者能快速入门、熟练掌握,并将所学知识高效应用到工作、生活和学习中去。

本书可作为中等学校、高等院校学生的计算机应用基础和应用技术课程教材,也可作为各类计算机培训班教材、计算机基础自学或技术提高用书。

本书配有精心制作的教学素材,读者可以与我们联系索取。

模块一由陈晖编写,模块二由王坚编写,模块三和模块四由程星晶编写,模块五由胡文生编写,模块六由张森、张克声编写。由于编者水平有限,加之时间仓促,书中存在的不妥之处,恳请各位读者批评指正。编者联系邮箱: gitedu@163.com。

编 者
2015 年 7 月

本书编委会

主 编：程星晶 胡文生

副主编：陈 晖 王 坚

张 森 张克声

目 录

模块一 计算机基础知识.....1	模块二 Windows 7 操作系统.....24
任务一 了解计算机的产生与发展1	任务一 掌握 Windows 7 基础知识24
一、世界上第一台计算机1	一、认识 Windows 7 桌面24
二、计算机的发展年代及其特点2	二、掌握鼠标操作25
三、我国计算机的发展概况2	三、认识和操作图标26
任务二 了解计算机的分类、特点、 应用领域及发展方向4	四、认识和操作任务栏29
一、计算机的分类4	五、认识和操作开始菜单30
二、计算机的特点4	六、退出 Windows 733
三、计算机的主要应用领域及发展方向5	任务二 掌握程序、窗口和菜单 操作34
任务三 了解计算机系统5	一、认识和启动程序34
一、计算机硬件系统6	二、认识和操作窗口34
二、常见的计算机硬件7	三、认识和操作菜单40
三、计算机主要性能指标11	任务三 管理文件及文件夹41
四、计算机软件系统12	一、文件、文件夹及其命名41
任务四 了解计算机病毒及防治 方法13	二、查看文件和文件夹42
一、计算机病毒概述13	三、搜索文件或文件夹44
二、计算机病毒的防治14	四、文件及文件夹常用操作45
任务五 了解计算机中数据的表示14	五、使用回收站50
一、R 进制数与十进制数间的互转15	任务四 控制面板与系统管理51
二、二进制数与八进制数的互转15	一、系统日期和时间设置51
三、二进制数与十六进制数的互转16	二、个性化设置51
四、字符编码17	三、用户账户控制53
任务六 掌握键盘的使用19	四、设备管理器53
一、键盘的分区及常规键的作用、 用法20	五、画图软件54
二、键盘的操作22	六、卸载或更改程序54
	七、高级视觉效果与系统性能参数 设置55

任务五 Windows 7 网络应用	55	一、字符修饰	83
一、网络基础信息设置	55	二、段落修饰	88
二、局域网连接设置	56	任务四 图文混排	95
任务六 中文字符的输入	57	一、插入、编辑和美化图片	95
一、输入法的选择	57	二、绘制、编辑和美化形状	105
二、输入法提示条	58	三、绘制、编辑和美化 SmartArt 图形	108
三、微软拼音中文输入法	59	四、题注	109
模块三 Word 2010 文字处理软件	62	五、图表	110
任务一 掌握 Word 文字处理基础 知识	62	六、插入屏幕截图	111
一、Word 2010 软件的启动及程序 窗口	62	七、使用文本框	111
二、Word 2010 的视图方式和导航 功能	65	八、使用艺术字	117
三、汉字字符输入	67	九、设置首字下沉	118
四、特殊符号插入	68	十、输入公式	118
五、新建文档	69	任务五 创建、编辑和美化表格	119
六、打开文件	70	一、创建表格	120
七、保存文件	71	二、选定表格	121
八、关闭当前文档	73	三、调整表格	123
九、退出 Word 软件	73	四、表格格式设计	128
任务二 编辑文档	73	五、表格对齐方式与文字环绕	130
一、移动插入点	73	六、表格中的计算	131
二、插入状态与改写状态	74	七、表格数据排序	132
三、插入字符	74	任务六 设置页面版式	132
四、删除字符	74	一、插入分隔符	132
五、修改字符	75	二、设置分栏	133
六、撤销、恢复和重复操作	75	三、使用制表位	134
七、文本选定	76	四、设置页眉页脚	135
八、文本复制	77	五、设置页码	137
九、文本移动	78	六、页面设置	138
十、查找和替换	79	任务七 文档打印输出	139
十一、文档保护	82	任务八 Word 高级排版技术	141
任务三 修饰文本和段落	83	一、脚注和尾注	141
		二、批注和修订	142
		三、墨迹书写注释	143

四、书签	145	四、数据透视表	227
五、使用样式	146	任务七 创建图表与迷你图	229
六、邮件合并	147	一、图表基本知识	230
七、目录编制	154	二、更改图表	233
模块四 Excel 2010 电子表格数据处理 软件	157	三、迷你图	239
任务一 初识 Excel 2010	157	任务八 打印输出	240
一、启动 Excel 2010	157	一、分页控制	241
二、Excel 2010 的基本概念	158	二、页眉和页脚	242
任务二 Excel 2010 的基本操作	160	三、页面设置	244
一、单元格	160	四、打印	246
二、行和列	163	模块五 PowerPoint 2010 演示文稿 软件	247
三、工作表	166	任务一 演示文稿和 PowerPoint 2010	247
任务三 基本数据处理	170	一、“优秀”演示文稿的基本条件	247
一、Excel 2010 数据类型	170	二、初识 PowerPoint 2010	247
二、单元格数据的输入和编辑	172	任务二 添加幻灯片对象	248
三、复制和移动单元格	173	一、新建幻灯片	249
四、查找和替换	175	二、添加幻灯片内容	249
五、批注	176	任务三 设计幻灯片版面	256
六、墨迹书写注释	177	一、设置幻灯片版式	257
任务四 设置单元格格式	178	二、使用设计方案	257
一、“数字”选项卡	179	三、设置背景颜色	258
二、“对齐”选项卡	180	四、修改幻灯片母板	258
三、“保护”选项卡	181	五、设置页眉和页脚	259
四、条件格式	182	六、超链接使用	260
任务五 使用公式与函数	183	任务四 为幻灯片内容添加动画 效果	260
一、公式	183	一、添加动画效果	261
二、函数	190	二、动画预览播放	262
三、常用函数	194	三、添加多种动画效果	262
四、修正公式中的错误	212	四、设置动画播放次序与播放方式	262
任务六 数据操作	215	五、自定义动画路径	264
一、数据排序	216	任务五 幻灯片放映控制	265
二、数据筛选	219		
三、数据分类汇总	223		

一、设置幻灯片切换效果	265	三、无线方式上网	287
二、设置幻灯片放映方式	266	任务四 使用 IE 浏览器浏览网页	288
三、幻灯片放映	266	一、初识 IE 浏览器	288
四、幻灯片放映的绘图笔与激光笔 (电子教鞭)	267	二、设置主页	289
五、隐藏幻灯片	267	三、使用收藏夹	289
六、演示者视图的启用	267	四、删除上网产生的临时文件	290
七、幻灯片配音	269	五、检索和下载信息	291
任务六 幻灯片输出及转换	270	任务五 收发电子邮件 (E-mail)	293
一、打印幻灯片或演示文稿讲义	270	一、电子邮件简介	293
二、演示文稿输出	270	二、收发电子邮件	295
模块六 计算机网络基础知识	274	任务六 电子商务	301
任务一 计算机网络常识	274	一、电子商务的特点	302
一、计算机网络的功能	274	二、电子商务的分类	302
二、计算机网络的分类	275	三、网上购物	302
三、计算机网络的拓扑结构	275	任务七 资源共享设置	303
四、局域网的工作模式	278	一、文件共享	303
五、计算机网络的组成	279	二、打印机共享	308
六、网络体系结构与网络协议	279	三、家庭组的使用	309
任务二 互联网基础知识	280	四、映射网络驱动器	311
一、互联网的重要概念	280	任务八 配置家庭无线路由器	312
二、互联网的主要功能	282	一、需要分析	313
任务三 互联网连接配置	283	二、路由器物理连接	313
一、家庭宽带上网 (ADSL)	283	三、配置路由器	313
二、局域网方式上网	285	参考文献	317

模块一 计算机基础知识

【模块概述】

计算机 (Computer) 是 20 世纪人类最卓越、最伟大的科技成就之一。今天, 计算机技术已应用到人类的生活、生产和学习等各个角落, 掌握计算机基础应用技术, 已成为当今信息社会中必须具备的基本素质和能力。

【学习目标】

- ◇ 了解计算机的产生与发展
- ◇ 了解计算机的分类和特点
- ◇ 了解计算机的主要应用领域及发展方向
- ◇ 了解计算机系统
- ◇ 了解计算机病毒及防治
- ◇ 了解计算机中数据的表示
- ◇ 了解多媒体基础知识和键盘的使用

任务一 了解计算机的产生与发展

自从数学发明以来, 人们就离不开计数与计算。在古代, 人类用数手指、摆石头、打草结的方法计数。到唐朝末年, 中国人发明了简便、快速的计算工具——算盘。由于人脑的计算和记忆能力有限, 因此复杂的计算就只能借助于功能更强大的外部工具来实现。19 世纪, 电子技术的发展取得了巨大的进步, 特别是电子管的发明, 把电子理论和电子元件水平推到了一个新的高度, 数理逻辑、脉冲技术、信息论、控制论等日趋成熟, 为电子计算机的诞生提供了必要的技术条件。

一、世界上第一台计算机

电子计算机是一台可以根据一组“指令”或“程序”执行任务或进行计算的机器。世界上第一台电子计算机 (电子数字积分计算机) 于 1946 年 2 月诞生于美国宾夕法尼亚大学, 英文名为 Electronic Numerical Integrator And Calculator, 缩写为 ENIAC, 如图 1-1 所示。ENIAC 体积非常庞大, 共安装了 17 468 只电子管, 70 000 多个电阻器等电子组件,

重量达 30 吨，耗电 174 千瓦，占地面积为 170 平方米左右，采用穿孔卡输入输出数据，其运算速度为每秒 5 000 次。虽然 ENIAC 存在体积庞大、功能单一、电子组件容易烧坏，必须不断进行更换等许多不足，但人们至今仍然公认它标志着计算机时代的到来，它的出现是人类科技发展的重要里程碑。在短短的半个多世纪里，计算机技术迅猛发展，计算机不仅可以进行科学计算，还可以进行文字、图像、声音、动画和视频等多种信息的处理。

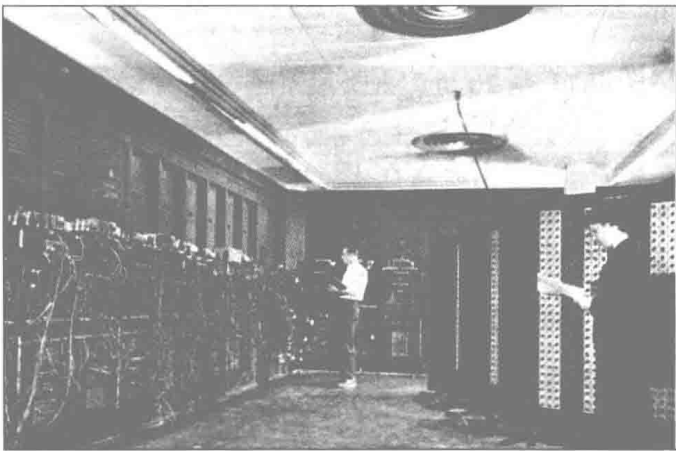


图 1-1 第一台计算机（ENIAC）

二、计算机的发展年代及其特点

从 1946 年第一台计算机 ENIAC 问世之后，随着电子技术、半导体技术和集成电路技术等飞速发展，计算机技术发展异常迅速，人们普遍认为其发展过程可划分为四个阶段，各阶段及其特点如表 1-1 所示。

表 1-1 计算机的发展阶段及其特点

发展阶段	起止年代	主要元器件	特 点	主要应用
第一代	1946—1957	电子管	运算速度较低，耗电量大，存储容量小	科学计算
第二代	1958—1964	晶体管	体积、功耗减小，运算速度提高，价格下降	事务管理，工业控制
第三代	1965—1970	中小规模集成电路	体积、功耗进一步减小，可靠性及速度进一步提高	计算、管理、控制
第四代	1971 年至今	大规模、超大规模集成电路	性能大幅度提高，价格大幅度下降	网络应用

三、我国计算机的发展概况

我国从 1957 年开始研制通用数字电子计算机。1958 年 8 月，我国第一台电子计算机诞

生,其名为“103型”计算机(即DJS-1型)。我国在研制第一代电子管计算机的同时,已开始研制晶体管计算机,并于1965年研制成功我国第一台大型晶体管计算机(109乙机)。1973年,北京大学与北京有线电厂等单位合作研制成功运算速度每秒100万次的大型通用计算机。

进入20世纪80年代,我国高速计算机有了新的发展。1983年,中国科学院计算所研制出我国第一台大型向量机——757机,其计算速度达到每秒1000万次。同年,国防科大研制出运算速度每秒1亿次的“银河-I”巨型计算机,它是我国高速计算机研制的一个重要里程碑。

1992年,国防科大研制成功“银河-II”通用并行巨型机,其峰值速度达每秒4亿次浮点运算(相当于每秒10亿次基本运算操作),总体上达到80年代中后期国际先进水平。

从20世纪90年代初开始,采用主流的微处理机芯片研制高性能并行计算机已成为国际发展趋势。为此,国家智能计算机研究开发中心(简称“国家智能机中心”)于1993年研制成功“曙光一号”全对称共享存储多处理机。1995年,国家智能机中心又推出了国内第一台具有大规模并行处理机(MPP)结构的并行机“曙光1000”(含36个处理机),峰值速度每秒25亿次浮点运算,实际运算速度上了每秒10亿次浮点运算这一高性能台阶。

1997年,国防科大研制成功“银河-III”百亿次并行巨型计算机系统,其采用可扩展分布共享存储并行处理体系结构,由130多个处理结点组成,峰值性能为每秒130亿次浮点运算,系统综合技术达到90年代中期国际先进水平。

国家智能机中心与曙光公司于1997年至1999年先后在市场上推出具有机群结构的“曙光1000A”“曙光2000-I”和“曙光2000-II”超级服务器,其峰值计算速度已突破每秒1000亿次浮点运算,机器规模已超过160个处理机。

1999年,国家并行计算机工程技术研究中心研制的“神威I”计算机,峰值运算速度达每秒3840亿次。2004年上半年推出每秒浮点运算速度10万亿次的“曙光4000A”超级服务器,在当年位列全球第十。2009年,“曙光5000A”凭借230万亿次每秒速度,在全球排名第十。“曙光4000A”和“曙光5000A”最后均落户在上海超级计算中心。

根据国际TOP500组织2010年11月全球超级计算机排行榜,由国防科技大学成功研制并经过技术升级的中国“天河一号”超级计算机,实测运算速度可达每秒2570万亿次,雄居首位。在2013年6月全球超级计算机排行前三强中,我国“天河二号”超级计算机系统(见图1-2)(峰值计算速度每秒5.49亿亿次、持续计算速度每秒3.39亿亿次双精度浮点运算)位居榜首,成为全球最快的超级计算机。

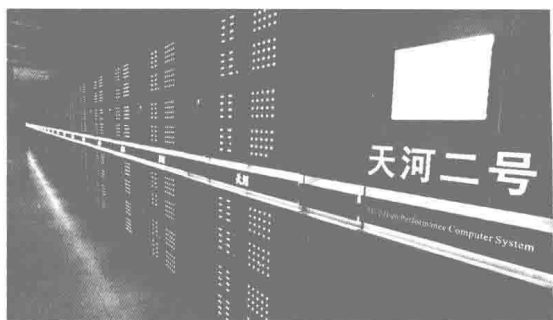


图1-2 “天河二号”超级计算机系统

2014年11月17日公布的全球超级计算机500强排行中,“天河二号”超级计算机(浮点运算速度为每秒33.86千万亿次)连续第四次成为全球最强大的超级计算机。

在微型计算机发展方面,1977年4月23日,清华大学、四机部六所、安庆无线电厂联合研制成功我国第一台微型机DJS 050。1983年12月,电子部六所开发的我国第一台PC机——长城100 DJS-0520微机通过部级鉴定。1987年,第一台国产的286微机——长城286正式推出。2002年9月28日,中科院计算所自主开发的通用CPU“龙芯”(Loongson)研制成功。2012年10月,八核、32纳米龙芯3B 1500 CPU研制成功,它基于MIPS64 CPU指令集,不同于X86和ARM架构,不支持Windows操作系统。

任务二 了解计算机的分类、特点、应用领域及发展方向

一、计算机的分类

计算机按不同的标准有不同的分类形式,一般可以从下面几个方面来划分:

(1) 从计算机的规模来分:一般分为巨型机、大型机、中型机、小型机和微型机(即Personal Computer,简称PC机)。

(2) 从信息的表现形式和被处理的信息来分:一般分为数字计算机、模拟计算机和数字模拟混合计算机。

(3) 从采用的操作系统来分:一般分为单用户机系统、多用户机系统、网络系统和实时计算机系统。

(4) 从主机的形式分:一般分为台式机、便携式机、微型笔记本式机、手持式计算机(也称为个人数字助理(PDA))、平板电脑(即Tablet Personal Computer,简称Tablet PC,是结合了便携式计算机和手持式计算机功能的移动PC)和智能手机等。

(5) 从用途来分:一般分为通用计算机、专用计算机。

(6) 从字长来分:一般分为4位、8位、16位、32位和64位计算机等。

二、计算机的特点

计算机的特点概括起来有如下几点:

(1) 运算速度快。

(2) 计算精度高。

(3) 存储功能强。

(4) 具有一定的逻辑判断能力。

- (5) 自动化工作能力强。
- (6) 应用领域广。

三、计算机的主要应用领域及发展方向

计算机在产生之初主要用于数值计算。随着计算机技术的发展和计算机的普及应用,其应用的领域发生了很大的变化。例如,在工作场所,许多人用计算机进行记录、分析数据、进行项目研究和管理;在家里,可以用计算机查找信息、欣赏图片、听音乐、看电视、玩游戏、进行财务管理等休闲、娱乐、工作和学习活动。计算机比较突出的应用有:

(1) 科学计算(或数值计算)。

(2) 数据处理(或信息处理)。数据处理从简单到复杂已经历了电子数据处理(EDP)、管理信息系统(MIS)和决策支持系统(DSS)3个发展阶段。

(3) 辅助应用技术。常见的计算机辅助技术应用有:

- 计算机辅助设计(Computer Aided Design, CAD)
- 计算机辅助制造(Computer Aided Manufacturing, CAM)
- 计算机辅助教学(Computer Aided Instruction, CAI)
- 计算机辅助测试(Computer Aided Test, CAT)
- 计算机集成制造(Computer Integrated Manufacturing System, CIMS)
- 计算机仿真技术(Computer Simulation Technology, CST)

(4) 过程控制(或实时控制应用)。

(5) 人工智能(或智能模拟及应用)。

(6) 网络应用(电子邮件、网络即时通信等)。

当前,随着科技的发展,计算机的发展主要呈现5种趋向:巨型化、微型化、网络化、智能化和多媒体化。

任务三 了解计算机系统

一个完整的计算机系统由硬件系统和软件系统两大部分组成,二者相辅相成,缺一不可。硬件是指看得见、摸得着的实物设备,而软件则是支持计算机进行工作的指令或程序和运行程序所需的相应数据,以及各种软件的说明资料。只有硬件没有软件的计算机称为“裸机”,其无法工作。计算机系统组成如图1-3所示。

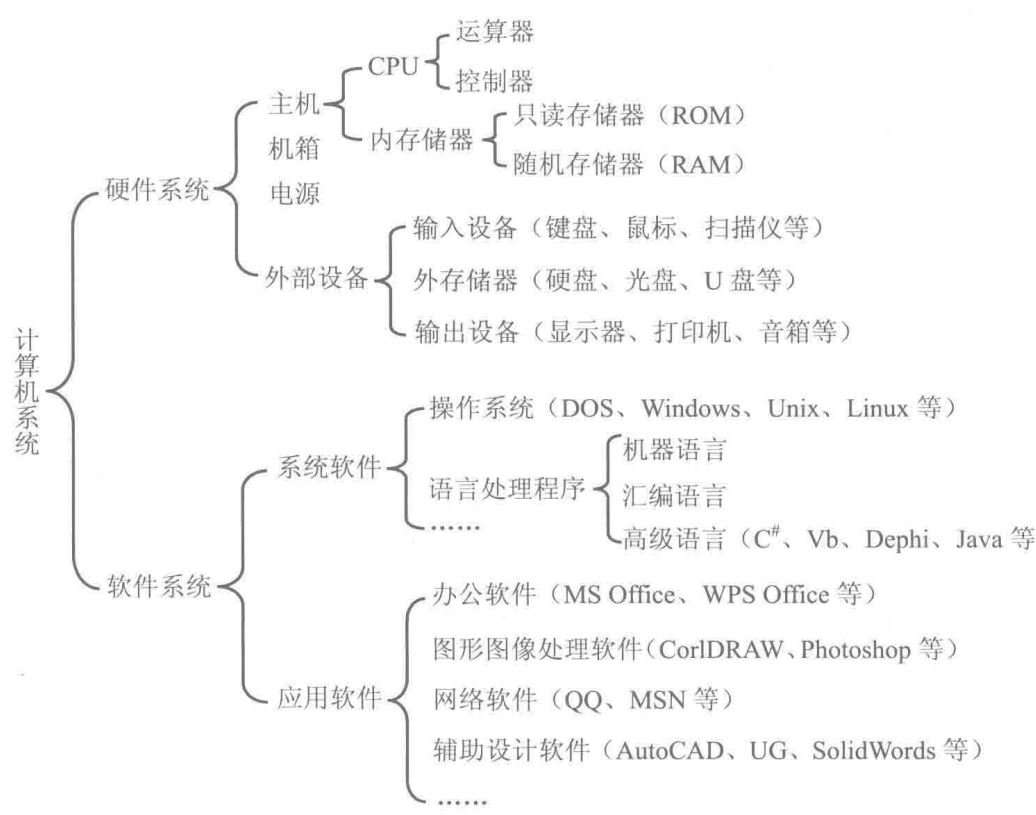


图 1-3 计算机系统组成

一、计算机硬件系统

从外观看，一台普通计算机通常包括的组件有主机箱、显示器、键盘和鼠标等，如图 1-4 所示。



图 1-4 计算机外观组成

现代计算机硬件体系结构的奠基人普遍认为是著名美籍匈牙利科学家冯·诺依曼教

授。1946 年 6 月，冯·诺依曼和高法斯坦等人发表了《电子计算机装置逻辑结构初探》论文，其中最重要的 3 点如下：

第一，新型电子计算机应该以二进制为基础，而不是使用十进制。

第二，“存储程序、过程控制”设计思想，即程序设计者按计算要求编好程序，再把程序和数据以二进制的形式存放在计算机的存储器内，让机器自动执行程序，从而完成预定工作。

第三，计算机硬件体系结构由运算器、存储器、控制器、输入设备和输出设备五大基本部件组成，并初步阐述了五大部件的基本功能。

这些理论的提出，解决了运算自动化的问题和速度配合问题，对后来的计算机发展起了决定性作用。根据这个方案构成的计算机称为“冯·诺依曼”计算机，其硬件体系结构及工作流程如图 1-5 所示。

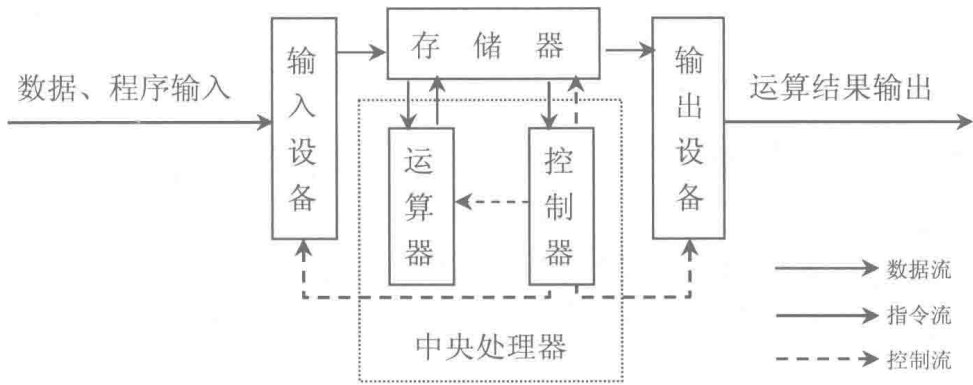


图 1-5 冯·诺依曼结构计算机硬件体系及工作流程

二、常见的计算机硬件

1. CPU（中央处理器）

CPU 是 Center Processing Unit 的缩写，中文名称为中央处理器。它包括运算器和控制器两部分，是计算机最核心的组成部分。运算器的作用是执行指令进行算术运算和逻辑运算；控制器的作用是控制和调整计算机各部件协调地工作。图 1-6 为常见的 CPU 外观。

CPU 的性能基本决定了计算机的性能。CPU 是整个电脑系统的核心，其主要性能指标有：

- 字长：CPU 一次能处理二进制数据的位数。
- 主频：即 CPU 的时钟频率，单位是 MHz。

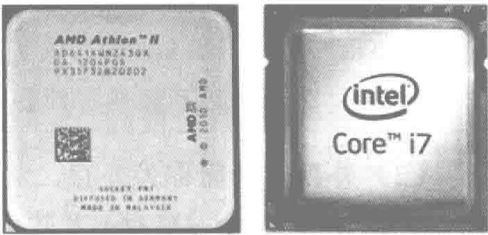


图 1-6 常见的 CPU 外观

- 外频：即 CPU 的总线频率，单位是 MHz。
 - **Cache**：即高速缓冲存储器，其位于 CPU 与内存之间的临时存储器，它的容量比内存小但交换速度快。按照数据读取顺序和与 CPU 结合的紧密程度，CPU 缓存可以分为一级缓存，二级缓存，部分高端 CPU 还具有三级缓存。
 - 缓存：即封闭在 CPU 芯片内部的高速缓存。
- 总线宽度、存取周期、扩展指令集、工作电压、制造工艺等。

2. 存储器

存储器分为内存储器和外存储器两种，CPU 只能与内存储器直接交换数据。

(1) 内存储器简称内存，其主要用于存放计算机当前工作中正在运行的程序、数据等。按其功能分为随机存取存储器（Random Access Memory，简称 RAM）和只读存储器（Read-Only Memory，简称 ROM），前者的内容既可读又可写，但关闭电源后其内信息完全消失；而后者的内容一般只能读取而不可写入（一般由厂商在生产时写入），关闭计算机后其内容不会消失。图 1-7 为常见内存条的外观。



图 1-7 常见的内存条外观

【专家点拨】

(1) 只读存储器（ROM）中的内容从原理上讲是只可读出，由厂商生产时写入，用户不能自行写入。但在现代高科技条件下，用户都能在一定条件进行刷新，允许在一定程度下自行修改其内容，如主板 BIOS、显卡、硬盘、光驱等固件的刷新及一些底层的个性化制作。

(2) 随机存取存储器又分为静态随机存取存储器（SRAM）和动态随机存取存储器（DRAM）。DRAM 的集成度比 SRAM 高，但 SRAM 的存取速度比 DRAM 快；只读存储器又可分为可编程存储器（PROM）和可擦写可编程存储器（EPROM）。

(2) 外存储器简称为外存，其能长期保存信息。常见的外存储器有硬盘、光盘（VCD/DVD）、优盘（U 盘）和软盘等，如图 1-8 所示。

硬盘有机械硬盘（HDD）、固态硬盘（SSD）、混合硬盘（HHD 一种基于传统机械硬盘的新硬盘）。HDD 采用磁性碟片来存储，SSD 采用闪存颗粒来存储，HHD 是把磁性硬盘和闪存集成到一起的一种硬盘。传统机械硬盘由一个或者多个铝制或者玻璃制的圆形碟片组成，碟片外覆盖有铁磁性材料。根据逻辑化数据存取和更好管理硬盘空间的需要将