

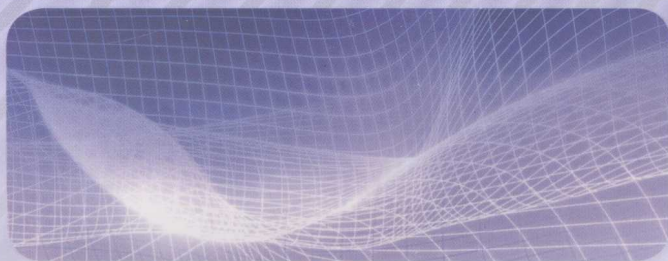


教育科学“十一五”国家规划课题研究成果

大学计算机 基础

Fundamentals of Computers

董德春 左国超 主 编
李 瑞 杨 波 董万归 任友俊 副主编



高等教育出版社
Higher Education Press

教育科学“十一五”国家规划课题研究成果

大学计算机基础

董德春 左国超 主编

李瑞 杨波 董万归 任友俊 副主编

高等教育出版社

内容提要

本书根据教育部《关于进一步加强高等学校计算机基础教学的意见》精神编写。

全书分为 8 章，第 1 章计算机基础知识；第 2 章操作系统；第 3 章字处理软件；第 4 章电子表格软件；第 5 章演示文稿制作软件；第 6 章计算机网络与 Internet 基础；第 7 章多媒体基础知识；第 8 章计算机安全基础知识；附录部分介绍常用工具软件的使用。

本书内容精炼，语言简洁，通俗易懂，并配有《大学计算机基础上机实验指导与习题解答》，可作为高等学校非计算机专业的计算机基础课程教材，也可作为培训和各类考试的参考用书。

图书在版编目（CIP）数据

大学计算机基础 / 董德春，左国超主编. —北京：高等教育出版社，2009.8

ISBN 978-7-04-027732-6

I. 大… II. ①董…②左… 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（2009）第 111250 号

策划编辑	耿 芳	责任编辑	萧 潇	封面设计	张志奇	责任绘图	尹 莉
版式设计	马敬茹	责任校对	俞声佳	责任印制	韩 刚		

出版发行	高等教育出版社	购书热线	010-58581118
社 址	北京市西城区德外大街 4 号	咨询电话	400-810-0598
邮政编码	100120	网 址	http:// www.hep.edu.cn
总 机	010-58581000		http:// www.hep.com.cn
经 销	蓝色畅想图书发行有限公司	网上订购	http:// www.landaco.com
印 刷	中原出版传媒投资控股集团 北京汇林印务有限公司		http:// www.landaco.com.cn
		畅想教育	http:// www.widedu.com
开 本	787×1092 1/16	版 次	2009 年 8 月第 1 版
印 张	17.75	印 次	2009 年 8 月第 1 次印刷
字 数	430 000	定 价	27.00 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题，请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

物料号 27732-00

前 言

本书根据教育部《关于进一步加强高等学校计算机基础教学的意见》中有关“1+X”课程要求编写，旨在提高大学生计算机应用能力，培养良好的信息素养及利用计算机处理信息的基本技能，在要求掌握计算机操作技能的同时，扩展思路，加强学生综合素质的培养。

本书编者都是多年从事高校非计算机专业计算机基础课程教学的教师，因此内容紧密联系教学实际，充分吸纳成功的教学经验，在兼顾内容覆盖面广的前提下力求简洁、实用，语言通俗易懂，适合一般院校学生学习的特点。

本书第1章介绍计算机基础知识，使学生了解计算机的发展与变化过程、计算机基本结构与基本工作原理。第2~5章介绍目前比较流行的 Windows XP 和 Microsoft Office 2003。由于国家计算机等级考试一级 B 和一级 Microsoft Office 自 2009 年起所要求的系统环境和办公自动化软件就是 Windows XP 和 Microsoft Office 2003，因此本书也适合参加全国计算机等级一级考试学习之用。第6章介绍计算机网络和 Internet 的基础知识，并重点介绍了浏览网页、下载文件、收发电子邮件和搜索网上信息的方法。第7章和第8章介绍多媒体基础知识和计算机使用安全知识，作为拓展内容，可以充实学生在计算机方面的知识结构。

本书计划讲授 72 课时，理论课讲授约占一半学时，上机操作应不少于 36 学时。理论讲授与上机实践交替进行效果最为理想。本书配有《大学计算机基础上机实验指导与习题解答》。

本书由董德春、左国超任主编，李瑞、杨波、董万归、任友俊任副主编。主要编写人员有曲靖师范学院的董德春、任友俊、徐坚、姜云杰、宁德琼，大理学院的左国超、董万归、普玉凤、王建树、寸仙娥，红河学院的李俊生、李瑞、杨波、段武、肖天庆、李志勇。

由于编者水平有限，加之时间仓促，书中难免有错误和不当之处，敬请读者提出宝贵意见。编者 E-mail 为 ynqjddc@126.com。

编 者

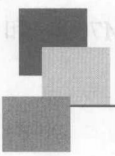
2009 年 6 月

目 录

第1章 计算机基础知识1	
1.1 计算机发展简介1	
1.1.1 计算机发展历程.....1	
1.1.2 计算机的特点和应用领域.....3	
1.1.3 计算机的分类.....4	
1.1.4 计算机的主要技术性能指标.....5	
1.2 计算机系统与基本工作原理6	
1.2.1 计算机系统组成.....6	
1.2.2 计算机基本工作原理.....6	
1.2.3 计算机硬件系统.....7	
1.2.4 计算机软件系统.....10	
1.3 计算机中的数制与信息编码12	
1.3.1 常用数制的表示方法.....12	
1.3.2 二进制数.....13	
1.3.3 不同数制间的转换.....13	
1.3.4 数据的原码、补码、反 码表示法.....15	
1.3.5 定点数和浮点数.....15	
1.3.6 信息与计算机信息编码.....16	
1.4 文字录入基础知识20	
1.4.1 键盘基本操作.....21	
1.4.2 汉字输入方法.....22	
第2章 操作系统26	
2.1 操作系统概述26	
2.2 中文版 Windows XP 简介.....27	
2.2.1 Windows XP 的启动、 退出和注销.....28	
2.2.2 Windows XP 桌面.....29	
2.2.3 任务栏.....31	
2.2.4 “开始”菜单.....33	
2.3 Windows XP 的窗口.....37	
2.3.1 窗口的组成.....38	
2.3.2 窗口的操作.....39	
2.3.3 窗口的排列.....41	
2.4 Windows XP 的对话框.....42	
2.4.1 对话框的组成.....42	
2.4.2 对话框的操作.....43	
2.5 资源管理器.....44	
2.5.1 打开资源管理器.....44	
2.5.2 认识资源管理器.....46	
2.5.3 磁盘管理.....46	
2.6 文件和文件夹操作.....50	
2.6.1 创建新文件夹.....50	
2.6.2 移动和复制文件或文件夹.....51	
2.6.3 重命名文件或文件夹.....51	
2.6.4 删除文件或文件夹.....51	
2.6.5 删除或还原“回收站”中的 文件或文件夹.....52	
2.6.6 更改文件或文件夹属性.....53	
2.6.7 搜索文件和文件夹.....53	
2.6.8 设置共享文件夹.....54	
2.7 Windows 常用附件的使用.....55	
2.7.1 “画图”.....55	
2.7.2 “写字板”.....58	
2.7.3 “记事本”.....60	
2.7.4 命令提示符.....61	
2.7.5 “计算器”.....62	
2.7.6 设置快捷方式.....63	
2.8 “控制面板”.....64	
2.8.1 设置显示属性.....65	
2.8.2 更改日期和时间.....69	
2.8.3 设置区域和语言选项.....69	
2.8.4 添加或删除程序.....70	

第3章 字处理软件	71	3.8.5 多窗口操作	143
3.1 字处理软件概述	71	3.8.6 自定义快捷键	145
3.2 Microsoft Office 2003 中文版简介	71	3.8.7 邮件合并	146
3.3 认识 Word 2003	72	3.8.8 Word 2003 的样式	149
3.3.1 Word 2003 的主要功能	72	3.8.9 自动生成目录	150
3.3.2 Word 2003 的启动与退出	73	第4章 电子表格软件	151
3.3.3 Word 2003 的操作界面	74	4.1 Excel 2003 简介	151
3.4 文档操作与字符排版	77	4.1.1 Excel 2003 的功能	151
3.4.1 文档基本操作	77	4.1.2 Excel 2003 工作界面	151
3.4.2 编辑文档	81	4.2 Excel 2003 基本操作	154
3.4.3 字符排版	83	4.2.1 输入数据	154
3.4.4 查找与替换	88	4.2.2 编辑单元格	156
3.4.5 保存文档	93	4.2.3 使用公式和函数	157
3.4.6 关闭文档	95	4.3 工作表管理和格式化	162
3.4.7 文档转换	95	4.3.1 工作表的添加、删除和重命名	162
3.5 页面排版	96	4.3.2 工作表的移动或复制	163
3.5.1 显示方式	96	4.3.3 工作表窗口的拆分和冻结	164
3.5.2 制表位	99	4.3.4 工作表的格式化	166
3.5.3 段落排版	100	4.4 数据图表	169
3.5.4 页面布局	102	4.4.1 图表结构	169
3.5.5 特殊页面排版	112	4.4.2 创建图表	170
3.6 文档中的表格	116	4.4.3 图表的编辑与格式化	172
3.6.1 插入表格	116	4.5 数据管理和分析	173
3.6.2 绘制表格	116	4.5.1 数据导入	174
3.6.3 编辑表格	118	4.5.2 添加、删除记录	174
3.7 图文混排	120	4.5.3 数据排序	175
3.7.1 图片处理	120	4.5.4 数据筛选	176
3.7.2 插入文本框	124	4.5.5 分类汇总	178
3.7.3 绘制图形	126	4.6 页面设置和打印	179
3.7.4 插入艺术字	128	4.6.1 设置页面区域和分页	179
3.7.5 图形处理	129	4.6.2 页面设置	180
3.7.6 使用公式编辑器	134	4.6.3 打印预览和打印	182
3.8 Word 2003 的高级功能	137	第5章 演示文稿制作软件	184
3.8.1 模板	137	5.1 PowerPoint 2003 基本操作	184
3.8.2 向导	137	5.1.1 PowerPoint 2003 的工作环境	184
3.8.3 拼写和语法检查	138	5.1.2 创建演示文稿	186
3.8.4 自动更正	141	5.1.3 编辑演示文稿	187

5.1.4	保存演示文稿	191	7.2.2	分辨率	231
5.2	幻灯片的外观修饰	192	7.2.3	色彩模式	231
5.2.1	设置背景	192	7.2.4	色彩深度	232
5.2.2	幻灯片设计	193	7.2.5	常见图片格式及特点	233
5.2.3	使用母版	194	7.3	音频基础知识	233
5.3	为幻灯片增加动态效果	194	7.3.1	波形声音与 MIDI	234
5.3.1	幻灯片切换	195	7.3.2	采样频率与采样位数	234
5.3.2	设置动画效果	195	7.3.3	常见声音格式	234
5.4	放映幻灯片	198	7.4	数字视频基础知识	235
5.4.1	幻灯片的调整与链接	198	7.4.1	MPEG 标准	235
5.4.2	排练计时	200	7.4.2	常见视频文件格式	236
5.4.3	设置放映方式	200	7.4.3	流媒体	236
5.4.4	设置交互式播放	201	7.5	多媒体常用软件简介	237
5.5	打印与打包	201	7.5.1	图像处理类	237
5.5.1	打印幻灯片	201	7.5.2	动画制作(多媒体创作)类	237
5.5.2	演示文稿的打包	202	7.5.3	声音处理类	238
第 6 章	计算机网络与 Internet 基础	204	第 8 章	计算机安全基础知识	239
6.1	计算机网络概述	204	8.1	常规使用安全事项	239
6.1.1	计算机网络的发展概况	204	8.2	网络使用安全防范	240
6.1.2	网络的分类	205	8.3	计算机病毒基本知识	242
6.1.3	网络协议	208	8.3.1	计算机病毒的含义	242
6.1.4	网络通信介质	208	8.3.2	计算机病毒的特征	245
6.1.5	TCP/IP 网络模型简介	210	8.3.3	计算机病毒的来源渠道	246
6.2	Internet	214	8.3.4	病毒的危害形式	247
6.2.1	Internet 概述	214	8.3.5	遭病毒侵害的症状	249
6.2.2	Internet 工作方式	216	8.3.6	计算机病毒的防治	250
6.2.3	接入 Internet 的方式	216	附录	常用工具软件的使用	252
6.3	Internet 网络服务	218	F.1	系统工具软件的使用	252
6.3.1	WWW 服务	219	F.1.1	系统备份与还原	252
6.3.2	域名系统	220	F.1.2	系统测试及优化	254
6.3.3	电子邮件系统	221	F.2	文件处理工具的使用	259
6.3.4	文件传输	225	F.2.1	文件下载软件——迅雷	259
6.3.5	使用搜索引擎	226	F.2.2	压缩软件——WinRAR	260
第 7 章	多媒体基础知识	229	F.3	常用媒体工具软件简介	265
7.1	多媒体的基本概念	229	F.3.1	看图软件——ACDSee	265
7.2	图形图像基础知识	230	F.3.2	媒体播放	266
7.2.1	位图与矢量图	230	F.4	其他一些常用工具软件	268
			参考文献		275



第 1 章

计算机基础知识

学习目标：

- 了解计算机的发展历程、分类、特点、用途、基本结构、基本工作原理、计算机未来发展方向与计算机组装知识；
- 理解计算机所使用的数制、各数制之间的转换、计算机信息编码、计算机处理数据与信息的基本方法；
- 掌握计算机硬件系统与软件系统的功能、计算机的主要性能指标、系统软件与应用软件的区别、文字录入知识。

1.1 计算机发展简介

1.1.1 计算机发展历程

电子计算机 (electronic computer) 简称计算机 (computer)，俗称电脑，是一种运用电子技术根据一系列指令对数据进行处理的工具。世界上第一台电子计算机 ENIAC (Electronic Numerical Integrator And Computer，电子数字积分计算机) 于 1946 年 2 月诞生在美国宾夕法尼亚大学，如图 1-1 所示。自第一台电子计算机问世以来，计算机科学与技术成为发展最快的一门学科。

多年来，人们通常以计算机核心器件的变革作为计算机发展的标志，把计算机的发展划分为四代。

第一代 (1946—1954 年) 电子管计算机。这一代计算机使用的主要逻辑元件是电子管，主存储器先采用汞延迟线，后采用磁鼓、磁芯，外存储器使用磁带或磁鼓。软件主要使用机器语言编写程序。这一代计算机体积庞大、运算速度慢 (每秒几千次到几万次)、成本高、可靠性差、内存容量小。其主要用于军事和科学研究方面的科学计算，代表机型有 ENIAC、IBM650 (小型机) 和 IBM709 (大型机) 等。

第二代 (1955—1964 年) 晶体管计算机。这一代计算机使用的主要逻辑元件是晶体管，主存储器采用磁芯，外存储器使用磁带或磁盘。软件开始使用管理程序，后期开始使用操作系统，并出现了 FORTRAN、COBOL 和 ALGOL 等一系列高级程序设计语言。这个时期计算机的应用范围扩展到数据处理和自动控制等方面。计算机的运行速度已提高到每秒几十万次，体

积也大大减小，可靠性和内存容量也有较大提高。其代表机型有 IBM7090、IBM7094 和 CDC7600 等。



图 1-1 世界上第一台电子计算机

第三代（1965—1970 年）中小规模集成电路计算机。这一代计算机使用的主要逻辑元件是中小规模集成电路，用半导体存储器代替了磁芯存储器，外存储器使用磁盘。在软件方面，操作系统进一步完善，高级语言数量增多，出现了并行处理、多处理机、虚拟存储系统以及面向用户的应用软件。计算机的运行速度也提高到每秒几十万次到几百万次，可靠性和存储容量进一步提高，外部设备种类繁多，计算机和通信密切结合起来，广泛地应用到科学计算、数据处理、事务管理和工业控制等领域。其代表机型有 IBM360 系列和富士通 F230 系列等。

第四代（1971 年以后）大规模和超大规模集成电路计算机。这一代计算机使用的主要逻辑元件是大规模和超大规模集成电路，存储器采用半导体存储器，外存储器采用大容量的软、硬磁盘和光盘。软件方面，操作系统不断发展和完善，同时发展了数据库管理系统和通信软件等。计算机的发展进入到以计算机网络为特征的时代。计算机的运行速度可达到每秒上千万次到万亿次，计算机的存储容量和可靠性又有了很大提高，功能更加完备。这个时期计算机的类型除了向小型、中型、大型和巨型机的方向发展外，也向微型机、笔记本电脑和掌上电脑等微型化方向发展，计算机被广泛应用于社会各个领域。

计算机科学与技术仍在不断向前发展。2008 年 6 月，美国 IBM 公司研制的一台军用超级计算机，其运算速度超过了每秒 1 千万亿次，一天能处理的数据，相当于全球 60 亿人 46 年不眠不休地计算的工作量。

1.1.2 计算机的特点和应用领域

1. 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、很大的信息存储量、精确的计算和逻辑判断能力。其主要特点表现在以下几个方面。

(1) 运算速度快

当今计算机系统的运算速度已达到每秒万亿次，微型机也可达每秒数亿次，使大量复杂的科学计算问题得以解决，如卫星轨道的计算、大型水坝的计算和 24 小时天气预报的计算等。过去手工计算需要几年、几十年的计算量，现在用计算机只需几天甚至几分钟就可完成。

(2) 计算精确度高

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。导弹之所以能准确地击中预定目标，与计算机的精确计算是分不开的。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，是任何计算工具所望尘莫及的。

(3) 具有记忆和逻辑判断能力

随着计算机存储容量的不断增大，可存储记忆的信息越来越多。计算机不仅能进行计算，而且能把参加运算的数据、程序、中间结果和最后结果保存起来，供用户随时调用，还可以对各种信息（如语言、文字、图形、图像和声音等）通过编码技术进行算术运算和逻辑运算，甚至进行推理和证明。

(4) 有自动控制能力

计算机内部操作是根据人们事先编好的程序自动进行控制的。用户根据解题需要，事先设计好运行步骤与程序，计算机就会严格地按程序规定的步骤运行，整个过程不需人工管理。

2. 计算机的应用领域

计算机正在改变着人们的工作、学习和生活方式，推动着社会快速发展，其应用范围已渗透到社会的各个领域，归纳起来主要有以下几个方面。

(1) 科学计算

最初研制计算机，就是为了解决科学研究和工程设计中遇到的大量数学计算问题。随着现代科学研究的不断深入，计算机在尖端科学领域中解决计算问题是非常重要的。例如，人造卫星轨迹的计算、房屋抗震强度的计算、火箭和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领域中，计算机的应用都取得了许多重大突破，就连我们每天收听、收看的天气预报都离不开计算机的科学计算。

(2) 数据处理（信息处理）

在科学研究和工程技术中，会遇到大量的原始数据，其中包括大量图片、文字和声音等数据信息。信息处理就是对数据进行收集、分类、排序、存储、计算、传输和制表等操作。目前，计算机的信息处理应用已非常普遍，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、信息检索和经济管理等。信息处理已成为当代计算机的主要任务，是现代化管理的重要基础。据统计，全世界计算机用于数据处理的工作量占全部计算机应用的 80% 以上。

(3) 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和管理,它不需人工干预,能按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。目前,自动控制被广泛用于操作复杂的钢铁工业、石油化工业和医药工业等生产中。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,提高劳动效率和产品质量,降低成本,缩短生产周期。

计算机自动控制还在国防和航空航天领域中起着决定性的作用。例如,无人驾驶飞机、导弹、人造卫星和宇宙飞船等飞行器的控制,都是依靠计算机来实现的。可以说计算机是现代国防和航空航天领域的神经中枢。

(4) 计算机辅助系统

计算机辅助系统是指利用计算机辅助完成各种任务的系统,包括计算机辅助设计、计算机辅助教学和计算机辅助制造等。

计算机辅助设计(computer-aided design, CAD)是指借助计算机的帮助,自动或半自动地完成各类设计任务。目前,CAD技术已广泛应用于飞机设计、船舶设计、建筑设计、机械设计、服装设计、装饰装潢设计和电路设计等。在京九铁路的勘测设计中,使用CAD系统绘制一张图纸仅需几小时,而过去人工完成同样工作则要一周甚至更长时间。可见采用CAD可缩短设计时间,提高工作效率,节省人力、物力和财力,更重要的是提高了设计质量。CAD已得到各国工程技术人员的高度重视。有些国家已把CAD和计算机辅助制造(computer-aided manufacturing, CAM)、计算机辅助测试(computer-aided test, CAT)及计算机辅助工程(computer-aided engineering, CAE)组成一个集成系统,使设计、制造、测试和管理有机地组成一体,形成高度的自动化系统,因此产生了自动化生产线和“无人工厂”。

计算机辅助教学(computer-aided instruction, CAI)是指用计算机来辅助完成教学或模拟某个实验过程。计算机可按不同要求,分别提供所需教学内容,还可以个别教学,及时指出学生在学习中出现的错误,系统会根据学生的测试成绩确定该学生的学习进度。尤其是近年来依托计算机技术迅速发展起来的网络教学,使教学的方式方法都发生了很大变化。CAI不仅能减轻教师的负担,还能激发学生的学习兴趣,提高教学质量,为培养现代化高素质人才提供了一种很好的方法。

计算机辅助制造是指使用计算机控制生产设备,完成生产操作的过程。

(5) 人工智能

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,已有了显著的成效。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”。

1.1.3 计算机的分类

计算机可按用途、处理能力及处理规模或处理信息的形式等多种属性进行分类,下面按前

两种分类方式加以说明。

(1) 按用途划分

① 通用机：该类计算机使用领域广泛，通用性较强，在科学计算、数据处理和过程控制等多种用途中都有较好的适应性，适用于解决一般性问题。

② 专用机：该类计算机用于解决某个特定方面的问题，配有为解决某问题的专业软件和硬件，适用于生产过程自动化控制和工业智能仪表等方面的应用。

(2) 按处理能力及规模划分

① 巨型机：该类计算机应用于国防尖端技术和现代科学计算中。巨型机的运算速度可达每秒千万亿次，研制巨型机能力是衡量一个国家经济实力和科学技术水平的重要标志。

② 大/中型机：该类计算机具有较高的运算速度，每秒可以执行几千万条指令，而且有较大的存储空间，往往用于科学计算、数据处理或作为网络服务器使用。

③ 小型机：该类计算机规模较小、结构简单、运行环境要求较低，一般应用于工业自动控制、测量仪器和医疗设备中的数据采集等方面。小型计算机在用作巨型机系统的辅助机方面也起了重要作用。

④ 微型机：该类计算机的中央处理器（CPU）采用微处理器芯片，体积小巧轻便，广泛用于商业、服务业、工业的自动控制、办公自动化以及大众化的信息处理。

⑤ 笔记本电脑和掌上电脑：该类计算机小巧、灵活，便于携带，可在移动中使用。

1.1.4 计算机的主要技术性能指标

计算机的主要技术性能指标有主频、字长、内存容量、存取周期和运算速度等指标。

(1) 主频（时钟频率）

主频是指计算机 CPU 在单位时间内输出的脉冲数。它在很大程度上决定了计算机的运行速度，单位是 MHz。

(2) 字长

字长是指计算机的运算部件能同时处理的二进制数据的位数。

(3) 内存容量

内存容量是指内存储器中能存储的信息字节总数。

(4) 存取周期

存取周期是指存储器连续二次独立的读或写操作所需的最短时间，单位为纳秒（ns， $1\text{ ns}=10^{-9}\text{ s}$ ）。存储器完成一次读或写操作所需的时间称为存储器的访问时间（或读写时间）。

(5) 运算速度

这是个综合性的指标，单位为 MIPS（百万条指令/秒）。影响运算速度的主要因素是主频和存取周期，字长和内存容量也有影响。

(6) 其他指标

机器的兼容性（包括数据和文件的兼容、程序兼容、系统兼容和设备兼容）、系统的可靠

性（平均无故障时间 MTTF）、系统的可维护性（平均修复时间 MTTR）、机器允许配置外部设备的最大数目、计算机系统的汉字处理能力、数据库管理系统及网络功能等，性价比也是一项综合性评价计算机的指标。

1.2 计算机系统与基本工作原理

1.2.1 计算机系统组成

一个完整的计算机系统包括硬件系统和软件系统两大部分。硬件系统是指构成计算机的物理设备，即由机械、电子和光学等器件构成的具有输入、存储、计算、控制和输出功能的实体部件。软件系统也称“软设备”，广义地说，软件系统是指控制、管理计算机的程序以及开发、使用和维护程序所需的所有文档的集合。我们平时讲的“计算机”，都是指含有硬件和软件的计算机系统。计算机缺少硬件或缺少软件都是无法工作的。

1.2.2 计算机基本工作原理

1. 冯·诺依曼的“存储程序”设计思想

计算机的工作过程是执行程序的过程。怎样组织程序，涉及计算机体系结构问题。现在使用的计算机都是基于“存储程序”概念设计制造出来的。这个概念是由伟大的数学家冯·诺依曼（von Neumann）提出来的。

冯·诺依曼是美籍匈牙利数学家，他在 20 世纪 40 年代初提出了关于计算机组成和工作方式的基本设想，根据他的构想研制出世界上第一台电子计算机。在他之前虽然也有其他人提出过多种计算机的模型，但都不是存储程序和自动程序控制的机器。冯·诺依曼的构想使计算机的发展产生飞跃，人类找到了研制高性能计算机的方法。尽管计算机技术已经发生了极大的变化，但就其体系结构而言，现在的计算机仍然是根据他的设计思想制造的，这种计算机称为冯·诺依曼结构计算机，其结构如图 1-2 所示。

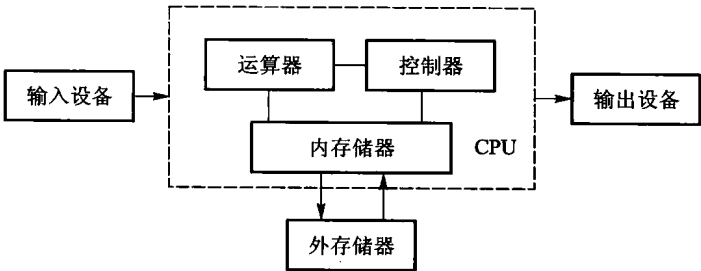


图 1-2 冯·诺依曼计算机结构图

冯·诺依曼设计思想可简要地概括为以下三点：

- ① 计算机应包括运算器、存储器、控制器、输入和输出设备五大基本部件。

② 计算机内部应采用二进制来表示指令和数据。每条指令一般具有一个操作码和一个地址码。其中操作码表示运算性质，地址码指出操作数在存储器中的地址。

③ 采用存储程序方式。将编好的程序送入内存储器中，然后启动计算机工作，计算机无须操作人员干预，能自动逐条取出指令和执行指令。

从以上三点可以看出，以前所有的讨论都是针对冯·诺依曼设计思想论述的。冯·诺依曼设计思想最重要之处在于明确地提出了“存储程序”的概念，他的全部设计思想实际上是对“存储程序”概念的具体化。

2. 计算机的工作过程

了解了“存储程序”，再去理解计算机工作过程就十分容易了。如果想叫计算机工作，就得先把程序编出来，通过输入设备送到存储器中保存起来，即存储程序，接下来就是执行程序的问题了。根据冯·诺依曼的设计，计算机应能自动执行程序，而执行程序又归结为逐条执行指令：

- ① 取出指令：从某个地址存储器中取出要执行的指令送到 CPU 内部的指令寄存器暂存。
- ② 分析指令：把保存在指令寄存器中的指令送到指令译码器，译出该指令对应的微操作。
- ③ 执行指令：根据指令译码器向各个部件发出相应控制信号，完成指令规定的操作。
- ④ 为执行下一条指令做好准备，即形成下一条指令地址。

计算机工作的基本原理是程序存储和程序控制，按照程序编排的顺序，一步一步地取出命令，自动地完成指令规定的操作。

预先把指挥计算机如何进行操作的指令序列（称为程序）和原始数据输入到计算机内存中，每一条指令明确规定了计算机从哪个地址取数，进行什么操作，然后送到什么地方去等步骤。

计算机在运行时，先从内存中取出第一条指令，通过控制器的译码器接受指令的命令，再从存储器中取出数据进行指定的运算和逻辑操作，然后再按地址把结果送到内存中去。接下来，取出第二条指令，在控制器的指挥下完成规定操作，依此进行下去，直到遇到停止指令。

计算机中有两股信息在流动。一股是数据流，即各种原始数据、中间结果和程序等，原始数据和程序要由输入设备输入并经运算器存于存储器中，最后结果由运算器通过输出设备输出。在运行过程中，数据从存储器读入运算器进行运算，中间结果也要存入存储器中，程序也是以数据的形式由存储器送入控制器，再由控制器向计算机的各个部分发出相应的控制信号。另一股是控制信息流，它控制计算机的各部件执行指令规定的各种操作。

1.2.3 计算机硬件系统

1. 运算器

运算器又称算术逻辑单元（arithmetic and logic unit, ALU），是计算机对数据进行运算处理的部件，它的主要功能是对二进制数码进行加、减、乘、除等算术运算和与、或、非等基本逻辑运算。运算器在控制器的控制下工作，运算结果由控制器指挥送到内存储器中。

2. 控制器

控制器主要由指令寄存器、译码器、程序计数器和操作控制器等组成，控制器用来控制计算机各部件协调工作，并使整个处理过程有条不紊地进行。它的基本功能就是从内存中取指令和执行指令，按程序计数器指出的指令地址从内存中取出该指令进行译码，然后根据该指令功

能向有关部件发出控制命令，并执行该指令。另外，控制器在工作过程中，还要接受各部件反馈回来的信息。

随着大规模集成电路的发展，通常把运算器、控制器、高速缓冲存储器等部件集成在一块半导体芯片上，称作中央处理单元（CPU），也称微处理器。目前广泛使用的微处理器有 Intel 公司的 Pentium（奔腾）系列及 AMD 公司的 AMD K6、AMD K7 等，近两年又发展了双核和多核 CPU。

3. 存储器

存储器分内存储器和外存储器。

（1）内存储器

内存储器又称为内存或主存，目前，微型计算机的内存一般使用半导体存储器。内存按功能可分为两种：只读存储器（read only memory, ROM）和随机（存取）存储器（random access memory, RAM）。ROM 的特点是：存储的信息只能读出（取出），不能改写（存入），断电后信息不会丢失。一般用来存放专用的或固定的程序和数据。RAM 的特点是：可以读出，也可以改写，所以又称读写存储器。读取时不损坏原有存储的内容，只有写入时才修改原来所存储的内容。断电后，存储的内容立即消失。内存通常是按字节为单位编址的，一个字节由 8 个二进制位组成。目前计算机内存容量一般有 512 MB、1 GB、2 GB，甚至更多。内存储器直接与 CPU 相连接，存储容量较小，但速度快，用来存放当前运行程序的指令和数据，并直接与 CPU 交换信息。内存储器由许多存储单元组成，每个单元能存放一个二进制数，或一条由二进制编码表示的指令。

存储器的存储容量以字节为基本单位，每个字节都有自己的编号，称为“地址”。若要访问存储器中的某条信息，就必须知道它的地址，然后再按地址取出或存入信息。

计算机处理数据时，一次可以运算的数据长度称为一个“字”（word），字的长度称为字长。一个字可以是一个字节，也可以是多个字节。常用的字长有 8 位、16 位、32 位和 64 位等。如某一类计算机的字由 4 个字节组成，则字的长度为 32 位，相应的计算机称为 32 位机。

随着计算机 CPU 工作频率的不断提高，RAM 的读写速度相对较慢，为解决内存速度与 CPU 速度不匹配的问题，在 CPU 与内存之间设计了一个容量较小（相对主存）但速度较快的高速缓冲存储器（Cache），简称缓存。CPU 访问指令和数据时，先访问缓存，如果目标内容已在缓存中（这种情况称为命中），CPU 则直接从缓存中读取，否则为非命中，CPU 就从主存中读取，同时将读取的内容存于缓存中。缓存可看成是主存中面向 CPU 的一组高速暂存存储器。这种技术早期在大型计算机中使用，现在应用在微型计算机中，使微型计算机的性能大幅度提高。随着 CPU 的速度越来越快，系统主存越来越大，缓存的存储容量也由 128 KB、256 KB 扩大到现在的 512 KB，甚至 2 MB。缓存的容量并不是越大越好，过大的缓存会降低 CPU 在缓存中查找的效率。

（2）外存储器

外存储器又称辅助存储器（简称辅存），它是内存的扩充。外存储器容量大，价格低，但存储速度较慢，一般用来存放大量暂时不用的程序、数据和中间结果，需要时，可成批地和内存储器进行信息交换。外存只能与内存交换信息，不能被计算机系统的其他部件直接访问。常用的外存有磁盘、磁带、光盘和 U 盘等。

① 软磁盘存储器（软盘）。软磁盘（floppy disk）简称软盘。软盘是一种涂有磁性物质的

聚酯塑料薄膜圆盘。在磁盘上信息是按磁道和扇区来存放的，软盘的每一面都包含许多看不见的同心圆，每一个同心圆称为一个磁道，它由外向内编号。每道被划分成相等的区域，称为扇区。软盘存储容量的计算方法是：存储容量=面数×磁道数×扇区数×每扇区字节数（512 B）。软盘必须置于软盘驱动器中才能正常读写。

② 硬磁盘存储器（硬盘）。硬磁盘存储器包括硬盘驱动器和硬盘片两部分，两部分是密不可分的一个整体，统称硬盘（hard disk）。硬盘盘片由铝合金圆盘和涂在盘片上的磁性材料组成，盘片与驱动装置、读写头等部件安装在一个密封性很好的金属匣子内。工作时盘片在驱动器驱动下高速旋转，其转速一般为 5 400 转/分或 7 200 转/分，转速越高，存取速度越快。硬盘按盘径大小可分为 3.5 英寸、2.5 英寸和 1.8 英寸等。目前大多数计算机上使用的硬盘是 3.5 英寸的。硬盘与主板的接口常见的有 IDE 和 SATA 两种。

硬盘有一个重要的性能指标是存取速度。影响存取速度的因素有：平均寻道时间、数据传输率、盘片的旋转速度和缓冲存储器容量等。一般来说，转速越高的硬盘寻道的时间越短，而且数据传输率也越高。

一个硬盘一般由多个盘片组成，盘片的每一面都有一个读写磁头。硬盘在使用时，要将盘片格式化成为若干个磁道（称为柱面），每个磁道再划分为若干个扇区。硬盘的存储容量计算：存储容量=磁头数×柱面数×扇区数×每扇区字节数（512 B），目前常见硬盘的存储容量有 160 GB、320 GB 和 500 GB 等。硬盘在使用中需要注意以下几点：

- 不要使硬盘受到强烈的冲击和振动，以免损坏盘片和读写磁头。
- 远离强磁场。
- 不能拆卸硬盘，一旦空气进入密封匣子内，将导致硬盘快速损毁。

③ 磁带存储器。磁带存储器也称为顺序存取存储器（sequential access memory, SAM），磁带上的文件只能依次存放。磁带存储器存储容量很大，但查找速度慢，在计算机上一般用于后备存储，以便在硬盘发生故障时恢复数据。计算机系统使用的磁带机有三种类型：盘式磁带机（过去大量用于大型主机或小型机）、数据流磁带机（目前主要用于微型机或小型机）和螺旋扫描磁带机（原来主要用于录像机，最近也开始用于计算机）。

④ 光盘存储器。光盘（optical disk）存储器是一种利用激光技术读写信息的存储装置。目前用于计算机系统的光盘有三类：只读型光盘、一次写入型光盘和可擦写型（可抹型）光盘。

只读型光盘（compact disk-read only memory, CD-ROM）是一种小型光盘只读存储器，在制造时由厂家用冲压设备把信息写入，永久保存在光盘上。用户只能从光盘读取信息，不能写入和修改。

一次写入型（空白）光盘只能一次写入，以后不能擦除再写。

可擦写型光盘（compact disk-read and write memory, CD-RW）是一种能够擦除再写、重复多次使用的光盘。这种光盘必须放入刻录机（可读可写光驱）内，才能把信息写入光盘。

光盘的最大特点是存储容量大，一张 CD-ROM 光盘，其容量约为 650 MB。近年来容量更大的 DVD 光盘及蓝光光盘也大量上市，价格也很便宜，其容量是 CD 光盘的几倍至几百倍。

计算机对光盘读写有一个重要指标：数据传输速率，一般用倍速表示。CD 光盘一倍速的数据传输速率是 150 kbps；DVD 光盘一倍速的数据传输速率是 1.3 Mbps。光盘在使用中应注意以下几点：

- 应保持光盘平整放置，不使其发生变形。

• 避光保存，尤其不能让强烈太阳光曝晒，否则将导致存储信息的感光层快速老化而无法读取数据，还会使盘片变形。

• 不要划伤盘面。当盘面有污物时，可用柔软物（如棉花）蘸水轻轻擦洗，不要擦伤盘面涂层。

4. 输入设备

输入设备的功能是把数据和操作指令输入计算机。计算机常用的输入设备有键盘、鼠标、扫描仪、光笔和数字化扫描仪等。

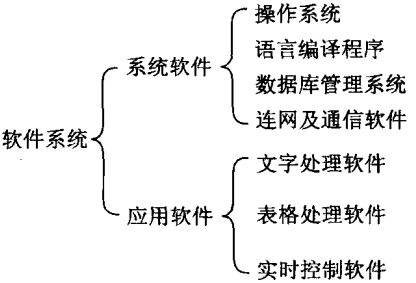
5. 输出设备

输出设备的功能是将计算机处理的结果（如数字、字母、符号和图形等）以人能够识别的方式显示或打印出来。常用的输出设备有显示器、打印机、绘图仪和音箱等。

1.2.4 计算机软件系统

软件是计算机系统必不可少的组成部分。计算机系统的软件分为系统软件和应用软件两类，如图 1-3 所示。

系统软件一般包括操作系统、语言编译程序、数据库管理系统、连网及通信软件等。应用软件是指计算机用户为某一特定应用而开发的软件，如文字处理软件、表格处理软件和实时控制软件等。



1. 系统软件

(1) 操作系统（operating system）

操作系统是最基本、最重要的系统软件。它负责管理计算机系统的全部软件资源和硬件资源，合理地组织计算机各部分协调工作，是用户与计算机之间的接口。随着计算机技术的迅速发展和计算机的广泛应用，用户对操作系统的功能、应用环境、使用方式不断提出了新的要求，因而逐步形成了不同类型的操作系统。根据操作系统的功能和使用环境，大致可分为以下几类：

图 1-3 计算机软件系统示意图

① 单用户操作系统。计算机系统在单用户单任务操作系统的控制下，只能串行地执行用户程序，个人独占计算机的全部资源，CPU 运行效率低。DOS 操作系统属于单用户单任务操作系统。现在大多数的个人计算机操作系统是单用户多任务操作系统，允许多个程序或多个作业同时存在和运行。常用的操作系统中，Windows 3.x 是基于图形界面的 16 位单用户多任务操作系统；Windows 98 是 32 位单用户多任务操作系统；Windows Vista 有 32 位和 64 位两种版本的单用户多任务操作系统。

② 多用户操作系统。多用户操作系统允许多个用户同时使用计算机，系统可同时处理多项任务，如 Windows Server 2003 和 UNIX 等属于这类操作系统。

③ 分布式操作系统。分布式操作系统是用于分布式计算机系统的操作系统。分布式计算机系统是由多个并行工作的处理机组成的系统，提供高度的并行性和有效的同步算法及通信机制，自动实行全系统范围的任务分配，并自动调节各处理机的工作负载，如 MDS 和 CDCS 等。

(2) 语言编译程序

人和计算机交流信息使用的语言称为计算机语言或程序设计语言。计算机语言通常分为机