



普通高等学校计算机教育课程“十二五”规划教材·精品系列

计算机导论

(第二版)

黄润才 主编

张 瑜 孔丽红 苏前敏 副主编

中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

普通高等学校计算机教育课程“十二五”规划教材·精品系列

计算机导论

(第二版)

主编 黄润才

副主编 张瑜 孔丽红 苏前敏

内 容 简 介

本书从计算机学科的整体架构出发,在重点介绍基础理论、主要技术和学科发展趋势的同时,也注重学生实践能力的培养和计算机素养的全面提高。在基础理论方面,介绍了计算机的软、硬件系统组成与体系结构、数字逻辑基础与计算机基本部件、数据存储、操作系统、程序设计与软件工程、算法与数据结构、数据库基础、计算机网络与通信、多媒体技术基础、计算机安全技术等;实践能力培养方面,配备了操作系统、程序设计、数据库应用、Internet 应用与网页设计等 11 个实验的具体指导。本书的重点是让学生了解计算机学科的理论体系、课程框架以及应用基本技能,为其下一步的学习奠定扎实的基础。

本书以激发读者阅读兴趣和深入探究为导引,内容丰富、体系新颖、结构合理、语言精练,适合作为高等院校计算机及相关专业“计算机导论”课程的教材,也可作为成人教育相关课程的教材,同时还对有关人员自修计算机基础知识、培养计算机基本技能具有一定的指导作用。

图书在版编目(CIP)数据

计算机导论 / 黄润才主编. — 2 版. — 北京: 中国铁道出版社, 2012. 9

普通高等学校计算机教育课程“十二五”规划教材.
精品系列

ISBN 978-7-113-15090-7

I. ①计… II. ①黄… 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(2012)第 191964 号

书 名: 计算机导论(第二版)

作 者: 黄润才 主编

策 划: 吴宏伟 孟 欣

读者热线: 400-668-0820

责任编辑: 孟 欣

封面设计: 淡晓库

封面制作: 刘 颖

责任印制: 李 佳

出版发行: 中国铁道出版社(100054, 北京市西城区右安门西街 8 号)

网 址: <http://www.51eds.com>

印 刷: 三河市华业印装厂

版 次: 2004 年 6 月第 1 版 2012 年 9 月第 2 版 2012 年 9 月第 7 次印刷

开 本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 19.5 字数: 465 千

印 数: 21 001~24 000 册

书 号: ISBN 978-7-113-15090-7

定 价: 37.00 元

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版图书,如有印制质量问题,请与本社教材图书营销部联系调换。电话:(010) 63550836

打击盗版举报电话:(010) 63549504

本书第一版于2004年6月正式出版发行,先后印刷了多次,得到了许多学校和任课教师的厚爱和认可,同时也收获了不少建议和指正,在此一并深表感谢!

鉴于计算机学科发展迅猛,计算机技术日新月异,第一版中有不少内容需要进行有针对性的更新。因此,在基本保持第一版风格的基础上,编者对部分内容做了适当的调整和更新:对第1章中计算机发展的有关内容、第4章中计算机硬件及网络方面的知识、第5章操作系统、第10章网络知识、第11章多媒体知识、第12章计算机安全知识进行了改写,对第9章数据库系统Access的版本进行了升级,对第13章中的实验进行了充实。

“计算机导论”课程一般作为计算机及相关专业大学新生的入门级课程,可为计算机或电子信息类专业后续课程起到导引的作用。本书就计算机的学科特点、学科形态、历史渊源、发展变化、典型方法、学科知识组织结构和分类体系、各年级课程重点,以及如何建立计算思维,学好计算机科学等问题从科学和高级科普的角度进行了讲解,在重点介绍基础理论、主要技术和学科发展趋势的同时,也注重实践能力的培养和计算机素养的全面提高。在基础理论方面,介绍了计算机的软、硬件系统组成与体系结构、数字逻辑基础与计算机基本部件、数据存储、操作系统、程序设计与软件工程、算法与数据结构、数据库基础、计算机网络与通信、多媒体技术基础、计算机安全技术等;实践能力培养方面,配备了操作系统、程序设计、数据库应用、Internet应用与网页设计等11个实验的具体指导。

本书主要特点如下:

(1) 突出从计算机学科软、硬件两方面进行讲解

本书从计算机概论、数据存储、数字逻辑基础、计算机体系结构、操作系统基础、数据结构导论、数据库系统、计算机网络等方面对计算机学科的软、硬件基础进行分析讲解,为学习计算机学科的后续课程奠定基本思想和学习方法。

(2) 注重算法与程序设计的基本思想

程序设计一直以来都是计算机专业学生能力培养的一个重要方面,培养学生的编程理念和实际编程能力是计算机学科培养目标的基本要求。本书在介绍算法和程序设计基本思想的基础上,以可视化程序设计语言Visual Basic为蓝本,从最简单的程序设计案例出发,讲解程序设计的基本方法,为后续程序设计课程的学习起到先导作用。

(3) 加强实践环节的训练和指导

为配合本书的教学,结合计算机学科的特点,书中第13章设计了11个实验的详细指导,分别从操作系统、程序设计、数据库基本操作、网页设计以及Internet应用等5个方面培养学生的实践技能,使理论和实践能有机地结合。

本书可根据课时要求,适当地安排教学进度,建议总学时在60学时左右,其中实践课约占1/3,也可根据学校具体要求进行适当的调整。

本书是在第一版的基础上进行修订的,改版工作由黄润才老师担任主编,张瑜、孔丽红、苏

前敏老师担任副主编。其中，黄润才老师负责第1~4章的修订，苏前敏老师负责第5、7、8章的修订，孔丽红老师负责第6、9、13章的修订，周伟老师负责第10章的修订，夏永祥老师负责第11章的修订，张辉老师负责第12章的修订。

本书第二版的出版发行，要特别感谢上海工程技术大学和中国铁道出版社的大力支持。

由于编者水平有限，加之计算机科学与技术发展迅速，课程内容覆盖面广，书中疏漏和不妥之处在所难免，恳请读者批评指正。

编 者

2012年7月

目前大多数高校都开设有计算机基础类课程,无论是面向计算机专业还是其他专业,这类课程都肩负着讲授计算机基本理论以及相关应用技术的任务,但侧重面多有不同。《计算机导论》不同于一般的计算机应用基础类课程,它是计算机科学与技术及相关专业的一门重要专业基础课,主要讲授计算机科学技术领域的基础理论、计算机系统的软硬件体系结构、应用技术以及发展方向,使学生对整个学科有全局的认识,并奠定后续课程学习的坚实基础,对整个学科的学习起到先导作用。同时,该门课程也必须注重计算机应用能力的培养和计算机素养的全面提高,在理论教学的同时,配套相应的实验环节。

本教材的编写本着与时俱进的原则,以“中国计算机科学与技术学科教程 2002”(简称 CCC2002)的内容要求为标准。针对计算机科学与技术及相关专业的教学特点和需求,教材在内容上力求反映教学改革的最新成果,指导学生掌握进一步学习计算机科学与技术的方法,激发学生深化学习计算机科学理论的兴趣,引导学生进入计算机科学与技术领域的“大门”。

整篇教材的内容设计强调理论和实践的有机结合,总体具有如下一些特点:

(1) 突出计算机系统组成的分量

教材从硬件组成、软件组成两个方面简明扼要地阐述了计算机系统的基本组成,分析了计算机系统的基本运作机制。并结合计算机硬件的特点,简要介绍了数字逻辑的基础知识,使学生对硬件原理的理解建立在正确清晰的理解基础上,这也是学科体系的内在要求。

(2) 介绍 UNIX/Linux 操作系统

在操作系统基础章节中,体现了基本理论和主流应用相结合的特点,除介绍常用的 DOS 和 Windows 操作系统外,还介绍了 UNIX(包括 Linux)操作系统的基本概念和基本操作,有利于扩充学生的知识面。

(3) 培养学生的编程理念和实际编程能力

程序设计向来是计算机专业学生主要能力培养的一个重要方面。在本教材中,以基本的结构化程序设计 Quick Basic 语言和可视化程序设计 Visual Basic 为实例,讲授程序设计的基本思想,使学生从最简单的程序设计开始,初步掌握有关程序设计的基本技能,为后续课程的学习奠定良好的基础。

(4) 算法与数据结构的理论和实现相结合

算法和数据结构是计算机科学与技术及相关学科的重要教学内容,也是软件设计和开发的必备基本理念和方法。本教材分别介绍了算法与数据结构的基本概念,并结合实例介绍了常用算法和数据结构的实现,为程序设计的进一步深化和后续课程的学习奠定了坚实的基础。

(5) 强调网络、多媒体的基本知识和应用技能

计算机网络和多媒体是计算机应用的两大领域,这两个方面基本知识的讲授和基本技能的培养是《计算机导论》课程不可缺少的重要组成部分。教材还结合 FrontPage 2000 介绍了 HTML 的基本知识以及网页设计的基本方法。

(6) 以 Access 数据库为代表,介绍有关数据库的知识和技能

数据库理论和使用是计算机专业的学生必备的基本技能。在本教材中,从简单的数据库实

例出发,介绍有关数据库的知识和技能即切实可行,又显得很有必要。

(7) 计算机安全意识的培养

本教材还就计算机安全方面的基本知识和相关技术进行了分析和阐述,有利于学生在建立对计算机系统全面认识的基础上,加强计算机系统的安全理念,并对安全理论、数据加密解密技术、计算机病毒以及网络安全中的防火墙技术等进行简要的分析和阐述。

(8) 与教材配套编写有相应的实验指导

为了配合本教材的教学,书中附有实验指导,结合理论教学配有 11 个实验的详细内容及安排,分别从操作系统、程序设计、数据库应用、网页设计以及 Internet 应用等 5 个方面培养学生的实际操作能力,使理论和实践能有机地结合在一起。

本教材分共 12 章,由黄润才担任主编,张瑜担任副主编。黄润才编写了第 3 章、第 4 章、第 6 章和第 12 章,张瑜编写了第 1 章、第 2 章和第 11 章,阮家栋编写了第 9 章和第 10 章,苏前敏编写了第 5 章、第 7 章和第 8 章。

感谢黄天敏老师在百忙之中抽出许多宝贵时间,为本书稿的审阅和校对做了大量的工作;同时还要感谢孙宪坤、张辉、周伟、缪行外、余粟、施一萍、吴敬仙、施美雅、陶红、孔丽红老师,他们对本书的编写提出了许多有益的意见,尤其要感谢中国铁道出版社对本书的编辑和出版所做的努力。

由于编者水平有限,加之计算机科学与技术发展迅速、教材覆盖面广,书中疏漏和不妥之处在所难免,恳请读者批评指正。

编 者

2004 年 5 月

第 1 章 计算机系统概论	1
1.1 冯·诺依曼计算机结构	1
1.1.1 冯·诺依曼计算机结构的特点	1
1.1.2 计算机的硬件组成	2
1.2 计算机的软件系统	3
1.2.1 计算机程序与软件	3
1.2.2 计算机系统软件	3
1.2.3 计算机应用软件	9
1.3 计算机的特点	11
1.3.1 通用计算机的特点	12
1.3.2 微型计算机的特点	12
1.4 计算机的性能指标	12
1.5 计算机的发展	13
1.5.1 超级计算机	14
1.5.2 微型计算机	15
1.5.3 网络计算机	16
1.5.4 智能计算机	16
1.5.5 多媒体计算机	17
1.5.6 未来计算机	18
小结	19
习题	20
第 2 章 数据存储	21
2.1 数据在计算机中的表示	21
2.2 进位计数制及不同进制数的相互转换	22
2.2.1 进位计数制	22
2.2.2 十进制与其他常用进制之间的转换	24
2.2.3 二进制与八、十六进制之间的转换	26
2.3 数值数据在计算机中的表示	27
2.3.1 真值和机器数	27
2.3.2 定点数和浮点数	27
2.3.3 带符号数的表示方法	29
2.4 二-十进制数字编码	30
2.5 字符在计算机中的表示	32
2.5.1 ASCII 码	32

2.5.2 扩展 ASCII 码	33
2.5.3 中文字符在计算机中的表示	34
小结	37
习题	37
第 3 章 数字逻辑基础	39
3.1 基本运算	39
3.1.1 逻辑运算	39
3.1.2 移位运算	40
3.2 逻辑门与触发器	42
3.2.1 逻辑门	42
3.2.2 触发器	45
3.3 计算机中的逻辑部件	48
3.3.1 全加器	48
3.3.2 译码器	49
3.3.3 奇偶检验器	49
3.3.4 计数器	50
3.3.5 寄存器	51
小结	51
习题	51
第 4 章 计算机体系结构	53
4.1 计算机系统的硬件结构	53
4.1.1 现代计算机结构的特点	53
4.1.2 计算机硬件的典型结构	54
4.2 计算机系统的硬件组成	56
4.2.1 运算器	56
4.2.2 控制器	56
4.2.3 存储器	57
4.2.4 输入设备	57
4.2.5 输出设备	58
4.3 微机系统的硬件配置	58
4.3.1 中央处理器	58
4.3.2 存储器系统	63
4.3.3 主机板	66
4.3.4 输入/输出设备	68
4.3.5 外存储设备	68
4.3.6 网络与多媒体设备	70
小结	71
习题	71

第 5 章 操作系统基础	72
5.1 操作系统概述	72
5.1.1 操作系统简介	72
5.1.2 操作系统的历史	72
5.1.3 操作系统的功能	73
5.1.4 操作系统的工作原理	74
5.1.5 操作系统的分类	75
5.1.6 常用的微机操作系统	76
5.2 Windows 操作系统	76
5.2.1 Windows 的历史	77
5.2.2 Windows 的特点	79
5.2.3 Windows 基本概念	79
5.2.4 Windows 的重要操作	82
5.2.5 注册表	83
5.2.6 Windows 应用程序的开发工具	85
5.3 UNIX 及 Linux 操作系统	85
5.3.1 UNIX	85
5.3.2 Linux	87
小结	90
习题	91
第 6 章 程序设计基础	92
6.1 程序与程序设计	92
6.2 程序设计的基本方法	93
6.2.1 面向计算机的程序设计	93
6.2.2 面向过程的程序设计	94
6.2.3 面向对象的程序设计	94
6.2.4 3 种程序设计方法的比较	95
6.3 Visual Basic 语言基础	96
6.3.1 常量	96
6.3.2 变量与赋值	97
6.3.3 Visual Basic 中的标准函数	97
6.3.4 表达式	98
6.4 程序设计的基本结构	99
6.4.1 顺序结构	99
6.4.2 选择结构	101
6.4.3 循环结构	104
6.5 数组程序设计	107
6.5.1 一维数组	107
6.5.2 二维数组	108
6.6 Visual Basic 基本控件及其应用	109

6.7 软件工程简介	119
6.7.1 软件定义	119
6.7.2 软件开发	120
6.7.3 软件维护	120
小结	120
习题	121
第7章 算法基础	123
7.1 概述	123
7.2 算法评价	124
7.3 常用的算法	124
7.3.1 穷举法	124
7.3.2 迭代法	125
7.3.3 递归法	125
7.3.4 递推法	126
7.3.5 贪心法	128
7.3.6 分治法	128
7.4 应用实例	129
7.4.1 简易赛车游戏算法	129
7.4.2 五子棋算法	130
7.4.3 加密/解密	132
小结	133
习题	133
第8章 数据结构	134
8.1 数据结构的概念	134
8.2 数据结构的应用实例	135
8.3 数据结构的具体分类	137
8.3.1 线性表	138
8.3.2 栈	138
8.3.3 队列	138
8.3.4 树	139
8.3.5 图	140
8.3.6 文件	140
8.4 排序	141
8.4.1 插入排序（Insertion Sort）	141
8.4.2 选择排序（SelectSort）	142
8.4.3 冒泡排序（BubbleSort）	142
8.4.4 快速排序（QuickSort）	143
8.5 查找	144
8.6 数据结构在 VB 编程中的实现方法	145
小结	146
习题	147

第 9 章 数据库系统	148
9.1 数据库的基本概念	148
9.1.1 数据库系统的组成	148
9.1.2 数据库的设计	150
9.2 数据库系统的结构	152
9.2.1 单用户数据库系统	152
9.2.2 主从式数据库系统	153
9.2.3 分布式数据库系统	153
9.2.4 客户/服务器数据库系统	153
9.3 Access 2003 数据库	154
9.3.1 数据库的操作	154
9.3.2 数据表的操作	155
9.3.3 设置数据库的关系完整性约束	158
9.3.4 数据库中的查询	161
小结	163
习题	164
第 10 章 计算机网络	165
10.1 计算机网络概述	165
10.1.1 计算机网络的定义	165
10.1.2 计算机网络的相关概念	166
10.1.3 OSI 参考模型	172
10.1.4 TCP/IP 参考模型	174
10.2 局域网——LAN	176
10.2.1 局域网简介	176
10.2.2 局域网参考模型	178
10.2.3 IEEE 802 局域网标准	179
10.3 因特网——Internet	179
10.3.1 Internet 的发展	180
10.3.2 Internet 在中国的发展	181
10.3.3 Internet 的特点	182
10.3.4 Internet 协议体系	182
10.3.5 IP 地址和域名	183
10.3.6 Internet 的服务	186
10.4 与 Internet 的连接	189
10.4.1 主机方式入网	189
10.4.2 局域网方式入网	191
10.4.3 广域网方式入网	192
10.4.4 通过代理服务器访问 Internet	192
10.4.5 网络故障的简单诊断命令	194

10.5	IE 浏览器	195
10.5.1	打开和关闭 IE 浏览器	195
10.5.2	IE 浏览器窗口结构	196
10.5.3	IE 浏览器的基本操作	197
10.5.4	收藏夹的使用	200
10.5.5	IE 浏览器的基本设置	200
10.5.6	搜索引擎的使用	204
10.5.7	使用 IE 浏览器访问 FTP 服务器	206
10.6	网页制作	207
10.6.1	HTML	207
10.6.2	FrontPage 2003	218
10.5.3	应用实例	224
	小结	225
	习题	226
第 11 章	多媒体应用	227
11.1	多媒体的基本概念	227
11.2	多媒体计算机技术	228
11.3	多媒体的关键技术	229
11.3.1	数字化多媒体信息压缩及解压缩技术	229
11.3.2	数字化多媒体信息存储技术	229
11.3.3	多媒体同步技术	231
11.3.4	多媒体网络通信技术	231
11.3.5	基于内容的检索技术	231
11.4	多媒体应用领域	232
11.4.1	教育、培训领域	232
11.4.2	商业展示、信息咨询领域	233
11.4.3	多媒体电子出版物	233
11.4.4	多媒体通信	233
11.4.5	家庭娱乐	234
	小结	234
	习题	234
第 12 章	计算机安全技术	235
12.1	计算机安全理论基础	235
12.1.1	计算机系统面临的威胁和攻击	235
12.1.2	计算机系统的脆弱性	236
12.1.3	计算机系统的安全要求	237
12.1.4	计算机系统的安全技术	238
12.2	数据加密技术	240
12.2.1	基本概念	240
12.2.2	密码编码与密码分析	241

12.2.3	常见的数据加密技术	243
12.2.4	数字签名	247
12.3	计算机病毒	249
12.3.1	计算机病毒的特征与类型	249
12.3.2	计算机病毒的结构和机理	250
12.3.3	计算机病毒的防范	251
12.4	防火墙技术	257
12.4.1	防火墙的基本知识	257
12.4.2	防火墙的相关技术	259
12.4.3	防火墙的结构	260
小结		261
习题		261
第 13 章	实验指导	263
13.1	DOS 系统	263
	【实验 13-1】DOS 的基本操作	263
13.2	Windows 操作系统	264
	【实验 13-2】Windows 的基本操作	264
	【实验 13-3】Windows XP 系统监视器	264
13.3	Visual Basic 程序设计基础	266
	【实验 13-4】Visual Basic 的基本操作	266
	【实验 13-5】Visual Basic 程序设计基础	270
	【实验 13-6】Visual Basic 基本控件的使用	275
13.4	Access 数据库	279
	【实验 13-7】Access 的基本操作	279
	【实验 13-8】数据库设计	288
13.5	网页设计	289
	【实验 13-9】FrontPage 的基本操作	289
	【实验 13-10】主页制作	294
13.6	Internet 应用	294
	【实验 13-11】Internet 的使用	294
参考文献		298

第 1 章 计算机系统概论

计算机系统由计算机硬件(Hardware)和软件(Software)两大部分组成。计算机硬件(Hardware)是计算机系统中物理设备的总称。它们由电子的、电磁的、光学的、机械的元器件集成的芯片,组装的电路板及各种部件和设备组成。软件是计算机系统运行所需的各种程序及其相关资料。

本章知识要点:

- 计算机硬件组成。
- 计算机软件系统。
- 计算机的特点。
- 计算机的性能指标。
- 计算机的发展。
- 操作系统的形成与发展。

1.1 冯·诺依曼计算机结构

计算机硬件与计算机软件是计算机系统中不可分割的一个整体。只有硬件而没有软件的计算机是没有任何用处的裸机;只有软件而没有硬件的支持也只是无意义的纸上程序。计算机硬件与计算机软件之间是相互依存、相互融合、相互促进、共同发展的关系。

1.1.1 冯·诺依曼计算机结构的特点

以个人计算机为例,计算机具备今天这样强大的功能,首先是计算机硬件的核心——微处理器的发展带动了它,例如,美国 Intel 公司的奔腾(Pentium)微处理器芯片在不到 7cm^2 的芯片上集成了 310 万个晶体管,能处理 64 位的数据,运算速度达到每秒 1 亿次以上。其次是计算机的内、外部存储器容量有了几十倍以上的提高。再有就是输入、输出设备不断地高速化、小型化、多功能化,加上使用了先进的局部总线,极大地提高了计算机外围设备(简称外设)的运行效率。所有计算机硬件不断改进和发展的综合效应,使计算机的技术性能连上新台阶。并带动着整个计算机硬件产业和软件产业不断兴旺发达。

从世界上第一台计算机的问世到现在才 60 多年,但是它的发展速度之快,应用领域之广,对人类的影响之大,在人类科技发展史上是无与伦比的。

1946 年,为了进行新武器弹道问题中的许多复杂的计算,在美国陆军部的资助下,美国宾夕法尼亚大学研制成功了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)。ENIAC 共用了 18 000 个电子管,1 500 个继电器,占地 170m^2 ,重 30 t,功率为 140 kW,运算速度只能达到 5 000 次/s,在当时它已是运算速度的绝对冠军,并且其运算的精确度和准确度也是史无前例的。例如,它把圆周率(π)计算到小数点后 707

位仅用了 40 s。ENIAC 奠定了电子计算机的发展基础，开辟了一个计算机科学技术的新纪元。有人将其称为人类第三次产业革命开始的标志。ENIAC 有两个主要的缺点是：①存储容量太小，只能存储字长为 10 位的 20 个十进制数；②每次解题都要依靠人工连接线路来编程序，准备时间大大超过实际计算时间。

与 ENIAC 计算机研制的同时，冯·诺依曼（John von Neumann）与莫尔（Moore）小组合作研制了 EDVAC（Electronic Discrete Variable Automatic Computer）计算机，EDVAC 计算机主要有两个特点：①电子计算机应该以二进制为运算基础；②电子计算机应采用“存储程序”方式工作，其后开发的计算机虽然在体系结构上有了不同程度的改进和发展，一般还是采用这种方式。采用这种方式的计算机称之为冯·诺依曼计算机。

冯·诺依曼当时提出的电子计算机中存储程序的概念，构造了电子计算机的基本理论，他提出电子计算机由运算器、控制器、存储器、输入部件和输出部件 5 部分组成。冯·诺依曼提出的存储程序和程序控制的理论，以及他首先提出的计算机硬件基本结构和组成的思想，解决了计算机的运算自动化和速度配合问题，奠定了现代计算机的理论基础，对后来计算机的发展起到了决定性的作用。

1.1.2 计算机的硬件组成

一般认为冯·诺依曼计算机由运算器、控制器、存储器、输入设备、输出设备五大部件组成，如图 1-1 所示。计算机以运算器为中心。下面对运算器、控制器、存储器、输入设备、输出设备的功能进行简要介绍。

1. 运算器

运算器是进行算术运算和逻辑运算的部件。算术运算就是加、减、乘、除四则运算；逻辑运算是指与运算、或运算、异或运算等。

2. 控制器

控制器在计算机中相当于人的大脑，它控制整个计算机有步骤、协调、自动地进行工作。

3. 存储器

存储器是计算机的“记忆”装置，存储器可以存储数字、文字、图形、图像、声音等多种媒体信息。形象地说，存储器就是计算机的信息仓库。

存储器有内存储器（又称主存储器，简称内存或主存）和外存储器（又称辅助存储器，简称外存或辅存）之分。

4. 输入设备

计算机输入设备能够把人们用文字或语言表达的问题直接送到计算机内部进行处理。其主要功能如下：

① 用于输入指令，指挥计算机进行各种操作，对计算机反馈的提问作出选择，以便计算机进行下一步操作。

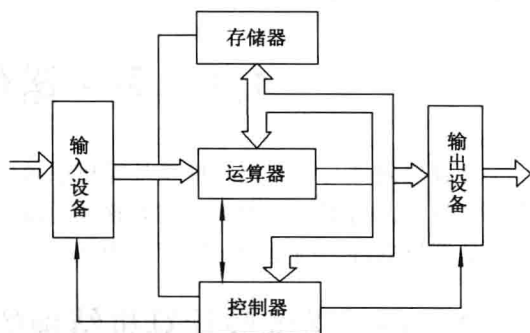


图 1-1 计算机的硬件组成

② 输入各种字符、图像、视频流等数据资料，供计算机进一步处理。计算机输入设备在不同操作系统时代是不相同的。在 DOS（磁盘操作系统）时代，键盘几乎是唯一的输入设备；到了 Windows 时代，鼠标与键盘都是重要输入设备；随着多媒体技术的迅猛发展，扫描仪、手写板、传声器（俗称麦克风）、数码照相机、摄像头或摄像机等都成了输入设备。

5. 输出设备

输出设备是计算机系统最重要的组成部分之一。它把计算机输入的指令、数据进行加工处理成为人和其他设备能够接收的形式。现代计算机的输出设备可以把计算机处理好的结果以音乐、动画、图像、文字和表格等各种多媒体形式生动地展现在人们的面前。它也是人机交互的重要界面。计算机系统的输出设备包括显示器、打印机和扬声器（俗称音箱）等。

1.2 计算机的软件系统

计算机软件系统是指在计算机硬件设备上运行的程序及相关的文档资料和数据。软件用来扩大计算机系统的功能和提高计算机系统的效率，通常承担着为计算机运行服务的全部技术支持。例如，办公系统 Office 2007、操作系统 Windows XP/Vista/7、软件开发平台 .NET、Java EE 等都是常见的软件。

1.2.1 计算机程序与软件

计算机程序是指计算机如何去解决问题或是完成任务的一组详细的、逐步执行的指令的有序集合。对于一个普通用户而言，只有计算机硬件什么事也干不了，必须给硬件发布指令让它做事才行，且一条指令只能让计算机做一件最具体的事，如一次加法或一次减法，而要让计算机干一件复杂的实际任务，就要把复杂任务分解成很多细小而具体的步骤，每一个小步骤都通过一条或几条指令来完成，这一系列的指令就组成了一个程序。完成不同的任务需要不同的指令序列，也就是不同的程序。

1.2.2 计算机系统软件

系统软件是为整个计算机系统配置的、不依赖于特定应用领域的通用软件，用来管理计算机的硬件系统和软件资源，只有在系统软件的管理下，计算机的各硬件部分才能协调一致地工作，系统软件也为应用软件提供了运行环境，离开了系统软件，应用软件同样不能运行。

系统软件可供所有的用户使用，在选购计算机系统时，计算机供应商就会为用户提供一些最基本的系统软件，如操作系统。当然，用户可以随时更换自己需要的系统软件。现在的计算机中，系统软件的功能越来越大，规模也越来越大，一个好的系统软件需要许多人花很长的时间才能开发出来。

根据系统软件所实施功能的不同，可以把系统软件分为以下几种类型：