

高等学校计算机教材

大学计算机基础

杨有安 李战春 崔珂梅 编



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

高等学校计算机教材

大学计算机基础

杨有安 李战春 崔珂梅 编

人民邮电出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

大学计算机基础/杨有安, 李战春, 崔珂梅编. —北京: 人民邮电出版社, 2005.9

高等学校计算机教材

ISBN 7-115-14004-9

I. 大... II. ①杨... ②李... ③崔... 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 (2005) 第 098595 号

内 容 提 要

本书为高等学校非计算机专业学生学习计算机基础知识的基础教材, 是根据教育部非计算机专业计算机基础课程教学指导分委会制定的大学计算机基础教学要求编写的。主要内容包括计算机概述, 微型计算机硬件系统, 操作系统基础, 办公应用软件及应用, 计算机网络技术及应用, 数据库技术基础, 计算机安全, 多媒体基础, 程序设计基础。另外, 针对各章内容配有上机实验, 引导读者学习和掌握各章节的知识。

本书内容全面、实例丰富、注重应用, 各章附有适量的习题, 便于自学。因此, 本书可作为大学本科非计算机专业学生学习计算机基础课程的教材, 也可作为计算机实用技术培训班的教材。

高等学校计算机教材

大学计算机基础

-
- ◆ 编 杨有安 李战春 崔珂梅
责任编辑 滑 玉
 - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号
邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
北京铭成印刷有限公司印刷
新华书店总店北京发行所经销
 - ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 21.25
字数: 512 千字
印数: 1—10 000 册
 - 2005 年 9 月第 1 版
2005 年 9 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-115-14004-9/TP · 4971

定价: 29.00 元

读者服务热线: (010) 67170985 印装质量热线: (010) 67129223

编者的话

本书作者编写的《计算机应用基础》一书发行后深受广大读者的喜爱,自2000年5月至今发行量已近18万册。对此,华中科技大学“计算机应用基础”课程小组全体同仁对多年来关心和支持本书的广大读者以及人民邮电出版社表示由衷的谢意,并希望继续得到您们的关爱。

随着新世纪的延伸,目前计算机技术的应用已从各个科学研究部门扩展到社会,进入到家庭;从科学计算、实时控制等方面逐步扩展到非数值计算的各个领域,特别是在计算机辅助设计和制造、企业管理、办公自动化、网络通信等方面发挥了巨大的作用,取得了可喜的效益。近几年来,高档微型计算机的飞速发展以及数据库技术的进一步完善,加之多媒体技术的应用,使得计算机技术的应用向智能化的方面又迈进了一步。随着通信系统的飞速发展,互联网应用的普及,计算机的应用目前正以迅雷不及掩耳之势向人们日常生活中的各个角落渗透。同时计算机的普及也使得高等学校学生的计算机知识的起点也不断提高。为此,教育部高等学校计算机教学指导委员会于2003年发布了《关于进一步加强高等学校计算机基础教学的几点意见》的计算机基础教育白皮书(简称白皮书),对规范指导未来几年我国的计算机基础教育有重要的现实意义。白皮书对计算机基础教育的课程设置和教学目标进行了分析和规划。白皮书把“大学计算机基础”课程定位为各专业大学生必修的第一门计算机基础课程,是学习其他计算机相关课程的基础课。“大学计算机基础”要求系统、深入地介绍一些计算机科学与技术的基本概念、基本原理、技术与方法,并配合相应的实验课强化学生的动手能力,以更好地培养学生的技能。

面对新形势,结合白皮书的精神,我们结合长期的教学实践经验,将《计算机应用基础》改编成《大学计算机基础》教材。新版教材加强了计算机编码、网络技术原理和计算机安全的知识,增加了数据库技术基础、多媒体基础及程序设计基础等内容。教材力图反映计算机科学领域的最新科技成果,让大学生不仅要学会使用计算机的基本操作,而且要使学生较全面、系统地掌握计算机软硬件技术、网络技术和数据库技术的基本概念及应用,具有较强的信息系统安全与社会责任意识,为后续计算机课程的学习打下必要的基础。

全书共分9章,第1章为计算机概述,介绍计算机系统的硬件和软件、工作原理以及所使用的编码系统;第2章全面地介绍微型计算机硬件系统各部件的功能及其使用方法;第3章介绍计算机操作系统的概况以及常用操作系统的使用;第4章介绍在企业管理和办公自动化工作中给用户带来极大方便的应用软件Office的使用方法,包括Word、Excel和PowerPoint;第5章介绍计算机网络技术及其应用,包括网络基础知识、网络协议、局域网和Internet的使用;第6章介绍数据库技术基础,包括基本概念和Access数据库的使用方法;第7章介绍计算机安全知识,包括计算机病毒的防治、检查及清除等方法以及计算机黑客和防火墙等基本知识;第8章介绍多媒体技术基础,包括多媒体技术处理原理,多媒体硬件与软件介绍;第9章介绍程序设计基础,包括计算机程序的构造、程序设计的基本步骤,不同程序设计语言的区别、常用算法和程序调试的方法。第10章结合前9章内容给出9个上机实验,为读者提供了学习各章节的上机实验范例及其思考题。前9章附有丰富的例题和习题,所有例题

均在奔腾系列微型计算机上运行通过，内容安排由浅入深，循序渐进，并融汇了编者多年的教学实践和开发研究的经验体会。

全书由杨有安、李战春、崔珂梅编。

书中的不当之处，恳请专家和读者批评指正。

编 者

2005年6月

目 录

第1章 计算机概述	1
1.1 计算机的发展与趋势	1
1.1.1 计算机的发展历史	1
1.1.2 计算机的趋势与展望	2
1.2 计算机的应用	3
1.3 计算机系统的组成	4
1.3.1 计算机系统硬件结构	4
1.3.2 计算机系统软件结构	8
1.4 计算机的基本工作原理	9
1.4.1 计算机自动运算的过程	9
1.4.2 存储程序工作原理	10
1.5 计算机中的数制和编码系统	10
1.5.1 数制的概念	10
1.5.2 数制间的转换	11
1.5.3 数据格式	13
1.5.4 数的机器码表示	15
1.5.5 信息编码	18
本章小结	22
习题	22
第2章 微型计算机硬件系统	24
2.1 主机系统	24
2.1.1 微处理器	24
2.1.2 内存储器	26
2.1.3 微机主板	28
2.1.4 微机总线 (BUS)	31
2.2 驱动器与外存储器	34
2.2.1 软盘驱动器与软盘存储器	34
2.2.2 硬盘驱动器与硬盘存储器	36
2.2.3 光盘驱动器与光盘存储器	39
2.2.4 移动存储设备	41
2.3 输入/输出设备	42
2.3.1 输入设备	42

2.3.2 输出设备	43
2.4 微型计算机的系统配置与主要性能指标	46
2.4.1 计算机配置方案的确定	46
2.4.2 计算机配置方案的确定原则	46
2.4.3 合理配置方案示例	47
本章小结	47
习题	48
第3章 操作系统	50
3.1 操作系统的基本概念	50
3.1.1 操作系统的定义	50
3.1.2 操作系统的发展	51
3.1.3 操作系统的功能	51
3.1.4 操作系统的分类	53
3.2 DOS 磁盘操作系统	54
3.2.1 DOS 磁盘操作系统简介	54
3.2.2 DOS 的启动过程	56
3.2.3 磁盘文件	58
3.2.4 文件目录和路径	60
3.2.5 系统配置 CONFIG.SYS	63
3.2.6 键盘及显示设备驱动程序	64
3.3 Windows 操作系统简介	64
3.3.1 Windows 操作系统的发展	64
3.3.2 Windows 操作系统的特点	65
3.3.3 Windows 引导	66
3.3.4 Windows 操作系统的界面构件	68
3.3.5 Windows 的操作	68
3.3.6 Windows 操作系统的“资源管理器”和“我的电脑”	70
3.3.7 Windows 操作系统平台上程序的执行	71
3.4 UNIX 操作系统简介	72
3.4.1 UNIX 发展的三个阶段	72
3.4.2 UNIX 操作系统的特点	73
3.4.3 UNIX 操作系统的基本结构	73
3.4.4 UNIX 操作系统的接口	73
本章小结	74
习题	75
第4章 办公应用软件及其应用	76
4.1 办公应用软件简介	76

4.2 中文字处理软件 Word 及其应用	77
4.2.1 中文字处理软件 Word 概述	77
4.2.2 文档编辑	82
4.2.3 文档格式化	86
4.2.4 表格制作	91
4.2.5 图文混排	96
4.2.6 公式的输入与排版	97
4.2.7 文档目录生成	98
4.2.8 文档打印	99
4.3 中文表格处理软件 Excel 及其应用	101
4.3.1 中文 Excel 概述	101
4.3.2 工作表的建立和编辑	104
4.3.3 工作簿的管理与编辑	109
4.3.4 图表的制作	111
4.3.5 数据列表的应用	113
4.3.6 工作表和图表的打印	118
4.4 中文 PowerPoint 及其应用	119
4.4.1 中文 PowerPoint 概述	119
4.4.2 演示文稿的建立与管理	120
4.4.3 演示文稿的处理与美化	124
4.4.4 设计幻灯片的放映	128
4.4.5 演示文稿的打印	132
本章小结	133
习题	134
第 5 章 网络技术的应用	136
5.1 计算机网络基础知识	136
5.1.1 计算机网络的定义和分类	136
5.1.2 计算机网络的功能与应用	137
5.1.3 网络的连接方式 (拓扑结构)	138
5.1.4 网络传输介质	139
5.1.5 网络体系结构与网络协议的基本概念	141
5.2 局域网	143
5.2.1 局域网特点	144
5.2.2 局域网的介质访问控制方式	144
5.2.3 局域网的基本组成	145
5.2.4 网络操作系统概述	146
5.3 Internet 概述	146
5.3.1 TCP/IP	147

5.3.2 Internet 的 IP 地址与域名	148
5.3.3 Internet 的连接	149
5.4 Internet 的服务及应用	150
5.4.1 浏览万维网 (WWW) 及信息搜索	150
5.4.2 电子邮件	155
5.4.3 FTP 文件传输	159
5.4.4 BBS 和虚拟社区	163
5.4.5 网络即时通信软件	166
5.5 网页制作与 FrontPage	168
5.5.1 HTML 简介	168
5.5.2 FrontPage 概述	172
5.5.3 创建网页与编辑网页	174
5.5.4 在网页中使用图形	178
5.5.5 超链接	180
5.5.6 使用表格	182
5.5.7 组件的使用	182
5.5.8 站点操作	184
5.5.9 网页发布与 Web 服务器的配置	186
本章小结	187
习题	188
第 6 章 数据库技术基础	189
6.1 数据库基本概念	189
6.1.1 数据库技术的发展	189
6.1.2 基本术语	191
6.1.3 数据模型概述	191
6.1.4 SQL 语言概述	193
6.1.5 常见数据库管理系统简介	195
6.2 数据库的建立和维护	195
6.2.1 Access 数据库系统简介	195
6.2.2 数据库及表的建立	198
6.2.3 数据库的管理	202
6.2.4 在数据表中查阅和存储信息	205
6.3 查询的基本操作	206
6.3.1 查询简介	206
6.3.2 查询的基本操作	208
6.3.3 SQL 查询	211
6.4 窗体的基本操作	214
6.4.1 窗体类型	214

6.4.2 窗体视图	215
6.4.3 窗体构成	216
6.4.4 创建窗体和修改窗体	216
6.5 报表的基本操作	218
6.5.1 报表的类型和结构	218
6.5.2 创建报表和修改报表	220
本章小结	222
习题	222
第7章 计算机安全	223
7.1 计算机安全控制系统	223
7.2 计算机病毒	225
7.2.1 什么是计算机病毒	225
7.2.2 计算机病毒的特点	226
7.2.3 计算机病毒的分类及危害	226
7.2.4 计算机病毒的防治	228
7.3 反病毒软件及其应用	229
7.3.1 瑞星反病毒软件的应用	229
7.3.2 KV2005 杀毒软件的应用	234
7.4 关于计算机黑客与防火墙	241
7.4.1 计算机黑客	241
7.4.2 防火墙	245
本章小结	247
习题	247
第8章 多媒体基础	248
8.1 多媒体技术概述	248
8.1.1 多媒体技术	248
8.1.2 多媒体技术的发展	252
8.1.3 多媒体技术的应用和发展前景	254
8.2 多媒体计算机系统	255
8.2.1 多媒体计算机系统的层次结构	255
8.2.2 多媒体计算机硬件系统	256
8.2.3 多媒体计算机软件系统	261
8.3 多媒体信息的数字化	262
8.3.1 图形和图像的采集及处理	262
8.3.2 数字音频处理	264
8.3.3 数字视频处理	268
8.4 多媒体数据压缩技术	270

8.4.1 多媒体数据压缩技术概述	270
8.4.2 多媒体数据压缩算法	271
8.4.3 多媒体数据压缩的国际标准	273
8.5 多媒体应用技术	275
8.5.1 Photoshop 的使用	275
8.5.2 Flash 动画制作	283
本章小结	288
习题	288
第 9 章 程序设计基础	289
9.1 计算机和程序设计	289
9.1.1 计算机能做什么	289
9.1.2 人与计算机	289
9.2 程序的构造	290
9.2.1 软件如同使用说明	290
9.2.2 编程所用语言	290
9.2.3 编程的步骤	291
9.2.4 自上而下的程序设计方法	292
9.3 编程基础	293
9.3.1 早期的编程语言	293
9.3.2 语言处理程序	295
9.4 现代编程语言	296
9.4.1 PASCAL 语言的重要性及其消逝	296
9.4.2 C 编程语言	296
9.4.3 C++ 语言	297
9.4.4 超文本和脚本编程语言	297
9.4.5 BASIC 语言	297
9.4.6 哪种语言最好	299
9.5 程序算法	300
9.5.1 算法概述	300
9.5.2 算法的表示	300
9.5.3 结构化编程简介	303
9.5.4 基本算法	305
9.5.5 调试	308
本章小结	309
习题	309
第 10 章 上机实验	311
实验一 Windows 的使用 (一)	311

实验二	Windows 的使用 (二)	314
实验三	Windows 的使用 (三)	318
实验四	中文 Word 的使用	324
实验五	中文 Excel 的使用	325
实验六	中文 PowerPoint 的使用	325
实验七	Internet 的使用	326
实验八	网页设计与中文 FrontPage 的使用	327
实验九	Access 数据库的使用	327

第 1 章 计算机概述

计算机是一种能自动、高速地进行数据信息处理的机器，它是 20 世纪人类最伟大、最卓越的科学技术发明之一。随着计算机技术的发展，计算机已广泛应用于现代科学技术、国防、工业、农业、企业管理、办公自动化以及日常生活中的各个领域，并愈来愈产生出巨大的效益。

1.1 计算机的发展与趋势

1.1.1 计算机的发展历史

自 1946 年世界上第一台数字电子计算机 ENIAC (Electronic Numerical Integrator And Calculator) 在美国宾夕法尼亚大学诞生以来，电子计算机技术不断发展和创新，已经经历了几代的发展变化。根据计算机所采用的元器件以及它的功能、体积、应用等，可以将计算机的发展分为四个阶段，这四个阶段通常称为计算机发展的四个时代。

第一代是电子管计算机(约 1946 年~1958 年)。这一代计算机采用电子管作主要元器件，因此体积庞大，成本很高，能量消耗大，但运算速度低，每秒只能达到几千次到几万次。

第二代是晶体管计算机(约 1959 年~1964 年)。这一代计算机由晶体管取代了电子管。在此期间，计算机的可靠性和运算速度均得到提高，运算速度一般为每秒几十万次到几百万次。与第一代计算机相比，这一代计算机体积缩小了，成本降低了，不仅在军事与尖端技术方面得到了广泛应用，而且在工程设计、数据处理、事务管理以及工业控制等方面也开始得到应用。

第三代是中小规模集成电路计算机(约 1965 年~1970 年)。这一代计算机使用半导体中小规模集成电路取代分离元件的晶体管。通过半导体集成技术将许多逻辑电路集成在只有几平方毫米的硅片上，使得计算机的体积和耗电显著减少，而运算速度达到每秒几百万次到几千万次，存储容量、可靠性也大大增加。计算机的系统结构有了很大改进，软件配置进一步完善。在这一时期，计算机设计的基本思想是标准化、模块化、系列化，也解决了软件兼容问题。此时，计算机应用进入到许多技术领域。

第四代是大规模、超大规模集成电路计算机(从 1970 年至今)。20 世纪 70 年代以来，随着大规模、超大规模集成电路的出现，计算机沿着两个方向飞速发展。一方面，利用大规模集成电路制造多种逻辑芯片，组装出大型、巨型计算机，速度向每秒十亿次、百亿次及更高速度发展。半导体存储器取代了磁芯存储器，向着高密度、大容量的方向不断发展。大型、巨型计算机的出现，推动了许多新兴学科的发展。另一方面，利用大规模、超大规模集成电路技术，将运算器、控制器等部件集中在一个很小的集成电路芯片上，从而出现了微处理器，

把微处理器和半导体存储芯片及外部设备接口电路组装在一起构成了微型计算机。微型计算机体积小、功耗低、成本低,其性能价格比优于其他类型计算机,因此得到了广泛应用和迅速普及,微型计算机的出现不仅深刻地影响着计算机技术本身的发展,同时也使计算机技术更迅速地渗透到社会与生活的各个领域。

这一阶段微处理器经过了 8088、80286、80386、80586、Pentium、Pentium Pro Pentium IV 等发展过程,它的发展大大地推动了计算机的发展,性能价格比在不断大幅跃升;内存达到 256MB 以上,微处理器时钟频率达到 1GHz 以上已很普通。

新一代的操作系统(如 Window 2000、Linux、Windows XP)使用了友好的图形界面和更强的功能,使用户学习使用计算机更加容易。面向对象的程序设计语言的使用,使软件人员能更快、更好地设计高质量的软件。这一阶段软件行业一日千里,成为全球信息化革命最活跃的领域之一。

这一阶段计算机按规模分为巨型机、大型机、小型机、微型机和便携机等;按作用又分为工作站、服务器等。

第一代到第四代计算机的基本设计思想继承了 20 世纪 40 年代冯·诺依曼提出的计算机结构原理,即存储程序、顺序处理、按地址访问存储器,其软件和硬件完全分离。计算机作为计算、控制和管理的最理想工具,有力地推动了工农业生产、科研、国防和文教等各项事业的发展。同时各项事业的发展又向计算机技术提出了更高的要求。

1.1.2 计算机的趋势与展望

从第一台计算机诞生至今,计算机的体系结构的发展过程是在冯·诺依曼型结构的基础上,围绕如何提高速度、扩大内存容量、降低成本、提高系统可靠性和方便用户使用,不断采用新的器件和研制新的软件的过程。随着社会需求的不断增长和微电子技术的不断发展,计算机的系统结构仍在继续发展,其发展趋势表现在以下几个方面。

1. 计算机、通信与电视网的融合

网络化指利用现代通信技术和计算机技术,把分布在不同地点的计算机互连起来,按照网络协议互相通信,以便共享软、硬件资源。目前,计算机网络技术已成为计算机系统集成的支柱技术。客户/服务器结构逐步代替由各种计算功能构成的“主机—终端”系统,计算机由计算工具扩充为信息处理工具,进而扩展为信息通信的工具。随着计算机系统的进一步发展,“三网合一”将进入以通信为中心的体系结构。

2. 多媒体信息处理

多媒体处理技术向处理器芯片级渗透,标志着多媒体技术和计算机技术进一步融合。今后的计算机和网络,必然要朝着如何更好的满足多媒体信息处理需求的方向发展。

3. 智能化

智能化是新一代计算机实现的目标。智能化就是让计算机来模拟人的感觉、行为、思维过程,使计算机具备“视觉”、“听觉”、“语言”、“行为”、“思维”、逻辑推理、学习和证明等能力,人们将用自然语言和计算机对话,计算机从数值计算为主过渡到知识推理为主,从而使计算机进入知识处理阶段,形成智能型、超智能型计算机。

4. 模块化、多样化

随着集成电路的集成度不断提高,为计算机的模块化、多样化创造了条件。笔记本电脑、

掌上电脑将以更优的性能价格比受到人们的欢迎。而且计算机的功能会向其他电子产品（包括家电产品）转移，如 Internet 数据传输功能、语音控制功能等。当前，微型计算机的标志是运算部件和控制部件集成在一起，今后将逐步发展对存储器、通道处理机和高速运算部件的集成，最终达到微型计算机系统的集成。

1.2 计算机的应用

目前计算机不仅已广泛进入科学技术和生产领域，而且已渗透到各行各业。天上的卫星、航天飞机；地上的火车、汽车；大海与江河中的轮船、舰艇；精密的科学仪器、通信设备、医疗器械、教学设备；工厂中的生产控制和管理；银行、保险、仓库、商店、办公室，直到家庭中的各种电器，真是处处有计算机，时时有计算机。当今的计算机已经名不符实，它不仅用于计算，而且更重要的是进行信息处理，即进行信息的收集、存储、传递、分编、判断、书写。人们正试图让计算机能阅读、理解人类的自然语言，甚至可以与人进行对话和“思想”上的交流。随着计算机的价格的降低，功能的增加，计算机应用仍然呈上升和扩展的趋势。

计算机的应用从学科上划分，主要有以下几个方面。

（1）科学计算

早期计算机主要用于科学计算。计算机发展到今天，科学计算仍然是计算机应用的一个重要领域，许多手工难以完成的计算，自从有了计算机以后就变得容易多了，利用计算机进行计算，不仅能节省大量的时间、人力和物力，而且可以提高计算精度。因此，计算机是发展现代尖端技术必不可少的重要工具。

（2）信息管理

信息管理是目前计算机应用最广泛的领域。所谓信息管理，就是利用计算机来加工、管理和操作任何形式的数据资料。例如，生产管理、企业管理、办公自动化、信息情报检索等。

（3）过程检测与控制

利用计算机对连续的采集工业生产过程进行控制称为过程控制。例如，在化工、电力、冶金等生产过程中，用计算机自动采集各种参数，监测并及时控制生产设备的工作状态。

利用计算机对工业生产过程中的某些信号自动进行检测，并把检测到的数据存入到计算机，再根据需要对这些数据进行处理。这样的系统称为计算机检测系统。

（4）计算机辅助系统

计算机用于辅助设计（CAD）、辅助制造（CAM）、辅助测试（CAT）和辅助教学（CAI）等方面，统称为计算机辅助系统。

CAD 是指利用计算机来帮助设计人员进行工程设计，提高设计工作的自动化程度，节省人力和物力；CAM 是指利用计算机来进行生产设备的管理、控制 and 操作，提高产品质量、降低生产成本；CAT 是指利用计算机进行复杂而大量的测试工作；CAI 是指利用计算机辅助学习的自动系统。

（5）计算机网络通信

现代通信技术与计算机技术相结合出现了计算机网络通信。所谓计算机网络通信，就是以传输信息为主要目的，在广大的物理区域内，将分布在不同地点、不同机型的计算机，用

通信线路连接起来,组成一个规模大、功能强的计算机群。计算机连网后,极大地方便了信息的交流以及情报、资料的传递。网内众多的计算机系统可共享相互的计算机资源。

电子商务就是指通过计算机和网络进行商务活动。电子商务发展前景广阔,世界各地的许多公司已经开始通过因特网进行商业交易。通过网络与客户和供货商联系,其业务量往往超过正常方式。电子商务旨在通过网络完成核心业务,改善售后服务,缩短周转时间,从而获取更大的收益。它向人们提供了新的商业机会和市场需求。

(6) 人工智能研究和应用

这是计算机应用的一个重要领域和前沿学科。它的目的是使计算机具有推理和学习的功能。人工智能的研究,会使计算机突破计算这一初级概念,从本质上扩充计算机的能力。

“自然语言理解”是人工智能的一个分支。现代计算机技术已发展到通过语言方式命令计算机完成特定的操作。

“专家系统”是人工智能的又一个重要分支。它是使计算机具有某一方面的专门知识,利用这些知识来处理所遇到的问题,如人机对奕、模拟医生开处方等。

“机器人”是人工智能的前沿领域。它可以代替人进行一些危险作业、流水线生产安装等工作。

1.3 计算机系统的组成

一个完整的计算机系统一般由计算机硬件和计算机软件两部分组成。硬件是组成计算机系统的物理设备,软件是组成计算机系统的逻辑设备。

1.3.1 计算机系统硬件结构

第一台计算机 ENIAC 是在冯·诺依曼的领导下完成的,它的结构和现代计算机结构一致,它的主要特点是:

- ① 计算机由运算器、控制器、内存储器、输入和输出五个基本部分组成;
- ② 实现了内部存储和自动执行的两大功能;
- ③ 内部的程序和数据以二进制表示。

图 1-1 所示为计算机五个基本部分的联系示意图,并描述了这五部分的职能关系。

1. 运算器

运算器是计算机的核心部件,由算术逻辑单元(Arithmetic Logical Unit, ALU)、通用或专用寄存器组及内部总线三部分组成。其主要功能是对二进制编码进行算术运算和逻辑运算,所以也称为算术逻辑运算单元。参加运算的数(称之为操作数)由控制器控制,从存储器内取到运算器中。

ALU 的内部包括负责加、减、乘、除运算的加法器,以及实现与、或、非、异或等逻辑运算的功能部件。除了作为核心部件的 ALU 外,运算器还具有提供操作数和暂存中间运算结果的寄存器组以及数据传送通道。在 CPU 内部用于传送数据和指令的传送通道称为 CPU 内部总线。运算器的结构根据其内部总线的数量分为单总线结构运算器、双总线结构运算器和三总线结构运算器,其中三总线结构运算器的计算速度最快。

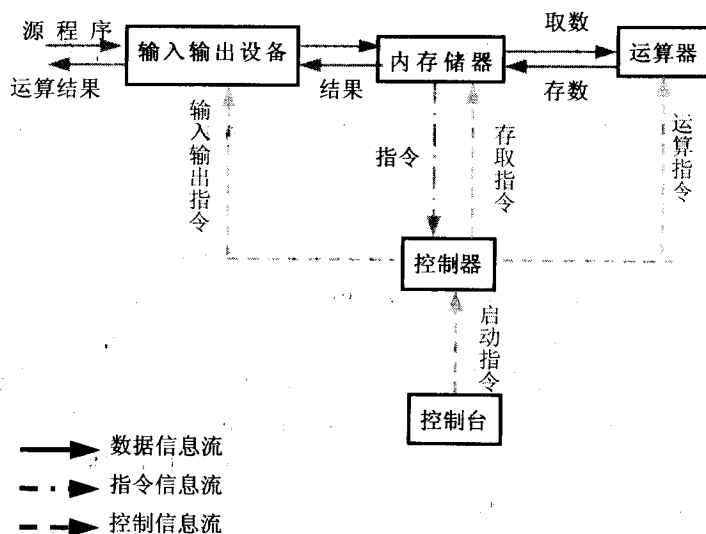


图 1-1 计算机各部分联系示意图

2. 控制器

控制器的内部主要由以下几个部分组成。

① 程序计数器（Programming Counter, PC）：用来存放下一条要执行的指令在存储器中的地址。在程序执行之前，应将程序的首地址（程序中第一条指令的地址）置入程序计数器。

② 指令寄存器（Instruction Register, IR）：用于存放从存储器中取出待执行的指令。

③ 指令译码器（Instruction Decoder, ID）：指令寄存器中待执行的指令须经过“翻译”才能明白它要执行什么样的操作，这就是指令译码，也就是指令译码器的主要功能。

④ 时序部件：产生计算机工作中所需的各种时序信号。

⑤ 微操作控制部件：这一部分是控制器的主体。一条指令的执行过程可更进一步地看做是一个微操作的产生过程，微操作控制部件用于产生与各条指令相对应的微操作。

控制器的作用是控制程序的执行，是整个计算机系统的控制指挥中心。必须具备以下三项基本功能。

（1）指令控制

计算机的工作过程就是连续执行指令的过程。指令在存储器中是连续存放的，一般情况下，指令被按照顺序一条条地取出执行，只有在碰到转移类指令时才会改变顺序。控制器要能根据指令所在的地址按顺序或在遇到转移指令时按照转移地址取出指令，分析指令（指令译码），传送必要的操作数，并在指令执行结束后存放运算结果。总之，要保证计算机中的指令流的正常工作。

（2）时序控制

指令的执行是在时钟信号的严格控制下进行的。计算机完成一条指令的执行过程是通过执行若干个微操作来实现的，而且各个微操作的执行顺序又有严格的要求。时序部件根据当前正在执行的指令，在指令的各机器周期的各个节拍内产生相应的微操作控制信号，这些时序信号用于计算机的定时，使系统按一定的时序关系进行工作。