

# 新编

The Fundamental of Computer(New Edition)

# 计算机文化基础

主编 / 张军 苏云



兰州大学出版社  
LANZHOU UNIVERSITY PRESS

# 新编

The Fundamental of Computer(New Edition)

# 计算机文化基础

主编 / 张军 苏云

副主编 / 韩雪梅 吴文昕



兰州大学出版社  
LANZHOU UNIVERSITY PRESS

## 内 容 简 介

本书是根据教育部高等学校计算机科学与技术教学指导委员会非计算机专业计算机基础课程教学指导分委员会编写的《非计算机专业计算机基础课程教学基本要求》，并参照了教育部考试中心的《全国计算机等级考试考试大纲》(2004年版)和部分省市计算机等级考试大纲编写而成。

全书共10章,主要内容包括:计算机基础知识、微机硬件选型及DIY、Windows XP操作系统、字处理软件 Word 2003、电子表格软件 Excel 2003、演示文稿制作软件 PowerPoint2003、数据库管理系统 Access 2003、多媒体技术基础、计算机网络基础及 Internet 应用、计算机安全等。全书内容丰富,重点突出,配有大量插图和操作例题,操作细节采用图形引导方式,大大提高了读者的兴趣,以达到轻松学习的目的。

本书可作为高等学校、成人高校及高职高专各专业计算机基础课程的教材,也可作为计算机等级考试(一级 Windows)及其它各类计算机基础培训的培训教材和自学参考书。

### 图书在版编目(CIP)数据

新编计算机文化基础/张军,苏云主编. —兰州:兰州大学出版社,2006.2  
ISBN 7-311-02707-1

I. 计... II. ①张... ②苏... 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 151406 号

### 新编计算机文化基础

主 编 张 军 苏 云

副主编 韩雪梅 吴文昕

兰州大学出版社出版发行

兰州市天水南路 222 号 电话:8912613 邮编:730000

E-mail:press@onbook.com.cn

http://www.onbook.com.cn

---

兰州大学出版社激光照排中心排版

兰州德辉印刷有限责任公司印刷

开本:787×1092 1/16 印张:24.25

2006年2月第1版 2006年2月第1次印刷

字数:589千字 印数:1~4000册

---

ISBN7-311-02707-1/T·169 定价:42.00元

编 委 / 张 军 苏 云 韩雪梅  
吴文昕 张庆来 阎俊松  
王留师 王光泉 王俊潮  
汪 洋 赵雅洁 王 炜  
石彦军 刘保卫 火克华

# 前 言

## 一、本书的编写背景和要求

1. 为了适应 21 世纪经济建设对人才的知识结构和素质能力的要求, 计算机基础教育已成为需要大力加强的重点基础课程之一。教育部已经制定从 2001 年开始用 5~10 年的时间, 在中小学普及信息技术教育。目前新入学的大学生计算机水平在逐年提高, 因此, 高校计算机基础教学内容必须改革以避免中小学信息技术课程的重复内容。

2. 非计算机专业学生学习计算机的目的不在于计算机科学, 而在于计算机应用。“三分理论, 七分技能”的课程特色要求教学人员在教学中应着重培养学生主动利用计算机分析问题和解决问题的意识和能力, 以及计算机基础的学习方法。

3. 高校计算机基础教育相对应的教材建设却相对滞后, 不能及时反映计算机硬件和软件的变化。

4. 高校计算机基础教学的最终目的是拓展学生的视野, 为后续计算机课程学习做好必要的知识准备, 使他们在各自的专业中能够有意识地借鉴、引入计算机科学中的一些理念、技术和方法, 期望他们能在一个较高的层次上利用计算机、认识并处理计算机应用中可能出现的问题。

## 二、本书的特点

基于以上认识, 编者以崭新的思路对教材和课程内容进行设计和编排, 确定了“基础、实用、新型、能力”的教学方针, 在教材编写中力争体现“以操作系统和办公自动化为基础”, 以“网络、多媒体、数据库”为核心教学内容的新课程体系, 以“精讲多练”教学模式编写教材的思想。全书以实际应用为目标, 力图将计算机基础知识介绍和应用能力培养完美结合。主要特点如下。

1. 在计算机软件的教学上强调了方法观和流程观。
2. 全面介绍了计算机基础知识和应用技能。
3. 将知识阐述和实际应用紧密结合。
4. 根据信息技术的最新发展和实际应用需求, 以较大的篇幅增加了硬件基础知识、多媒体技术和数据库技术的内容。

## 三、本书约定

本书以 Windows XP 和 Office 2003 为操作平台,为便于读者阅读理解,作如下约定:

1. 本书中的菜单和命令,如果出现在操作步骤中,用【】括起来,菜单和命令之间以“→”分隔,例如单击“文件”菜单选择“保存”命令,就用【文件】→【保存】来表示;如果出现在文字描述中直接用“”引起来。

2. 键盘快捷前后统一加<>,例如<F1>。

3. 用“+”号连接的两个键或三个键表示组合键,在操作时表示同时按下这两个或三个键。例如<Ctrl>+<Alt>+<Del>是指在按下<Ctrl>和<Alt>键的同时,再按下<Del>键。

4. 在没有特殊指定时,单击、双击和拖动是指用鼠标左键单击、双击和拖动,右击是指用鼠标右键单击。

5. 操作中的“剪切/复制”,表示或者使用剪切命令,或者使用“复制”命令。

6. 斜体加粗的英文字母是需要用户输入的命令,如 ***control***。

本书参加编写的人员还有韩雪梅、吴文昕、张庆来、阎劲松、王留师、王兴泉、王俊潮、王炜、石彦军、刘保卫、火克华、汪洋、赵雅洁。在本书的编写过程中,兰州大学继续教育学院、兰州大学出版社给予了大力支持,在此表示感谢。

由于作者水平有限,书中若有错漏,敬请读者批评指正。作者的联系地址是:

电子邮件地址: [billwood@lzu.edu.cn](mailto:billwood@lzu.edu.cn)。

通信地址: 兰州大学管理学院 张军 收

邮政编码: 730000

编者

2005年12月

# 目 录

<b>第一章 计算机基础知识</b> .....	1
1.1 计算机概述 .....	1
1.2 计算机工作原理 .....	6
1.3 计算机运算基础 .....	12
1.4 计算机中的数据表示 .....	16
1.5 中文信息在计算机中的表示与处理 .....	20
1.6 计算机软件系统 .....	27
习 题 .....	31
<b>第二章 微机硬件组成及 DIY</b> .....	32
2.1 微型计算机概述 .....	32
2.2 微机的硬件组成 .....	34
2.3 主板 .....	34
2.4 CPU .....	37
2.5 内存 .....	39
2.6 外存 .....	41
2.7 显示系统 .....	47
2.8 机箱和电源 .....	54
2.9 微机选购与 DIY .....	55
习 题 二 .....	57
<b>第三章 操作系统</b> .....	58
3.1 操作系统概述 .....	58
3.2 Windows XP 基础 .....	60
3.3 文件和文件夹管理 .....	77
3.4 程序管理 .....	97
3.5 Windows XP 的附件 .....	103
3.6 系统管理与维护 .....	109
习 题 三 .....	120
<b>第四章 字处理软件 Word</b> .....	121
4.1 办公自动化软件 Microsoft Office 概述 .....	121

4.2 Word 2003 的操作界面	125
4.3 Word 的基本操作	130
4.4 文档排版	140
4.5 表格处理	149
4.6 图文混排	154
4.7 样式与模板	163
4.8 制作长文档	166
4.9 Word 高级应用	169
4.10 Word 2003 的网络功能简介	173
习题 四	174
<b>第五章 电子表格软件 Excel</b>	<b>175</b>
5.1 认识 Excel 2003	175
5.2 Excel 中数据的组织	177
5.3 工作表的基本操作	182
5.4 使用公式和函数	194
5.5 工作表的格式化	199
5.6 图表	204
5.7 打印	210
5.8 数据清单的管理和应用	211
习题 五	216
<b>第六章 演示文稿制作软件 PowerPoint</b>	<b>217</b>
6.1 PowerPoint 的界面及视图模式	217
6.2 创建演示文稿	220
6.3 幻灯片的编辑和设计	225
6.4 幻灯片放映	236
习题 六	244
<b>第七章 数据库管理系统 Access</b>	<b>245</b>
7.1 数据库概述	245
7.2 Access 概述	248
7.3 数据表的设计和应用	250
7.4 创建和使用查询	263
7.5 窗体的创建和使用	268



---

7.6 数据的导入与导出 .....	274
习题七 .....	275
<b>第八章 多媒体应用基础 .....</b>	<b>276</b>
8.1 多媒体技术概述 .....	276
8.2 多媒体关键技术 .....	283
8.3 常见的多媒体文件格式 .....	285
8.4 多媒体硬件介绍 .....	289
8.5 多媒体工具 .....	295
习题八 .....	300
<b>第九章 计算机网络基础 .....</b>	<b>301</b>
9.1 计算机网络的基本概念 .....	301
9.2 数据通信基础 .....	311
9.3 局域网基础 .....	314
9.4 Internet 基础 .....	319
9.5 WWW 浏览器和电子邮件的使用 .....	335
9.6 搜索引擎 .....	345
习题九 .....	353
<b>第十章 计算机安全 .....</b>	<b>354</b>
10.1 计算机安全概述 .....	354
10.2 计算机环境安全 .....	356
10.3 计算机病毒及防治 .....	357
10.4 计算机的安全管理 .....	371
10.5 数据备份与恢复 .....	377
习题十 .....	380
<b>参考文献 .....</b>	<b>381</b>
<b>相关网站 .....</b>	<b>381</b>

# 第一章 计算机基础知识

计算机是 20 世纪人类社会的重大科技成果之一，自 1946 年世界上第一台电子数字计算机诞生至今，在近 60 年的时间里，计算机技术得到了飞速发展，它以快速、高效、准确的特性，成为人类社会各个领域中的有效工具。

本章将从计算机的基础知识讲起，介绍计算机的发展、特点与分类，数据在计算机中的存储、计算机硬件基础和计算机软件基础。

## 本章主要内容：

- 计算机的发展、分类及应用
- 计算机硬件组成及其工作原理
- 数制及其相互转换
- 信息编码及中文信息处理
- 键盘结构与使用
- 计算机软件系统

## 1.1 计算机概述

计算机的产生和迅速发展是当代科学技术最伟大的成就之一。它在科学研究、工农业生产、国防建设和社会各个领域中的广泛应用，已成为衡量一个国家现代化水平的重要标志。

### 1.1.1 计算机的概念

开宗明义：我们所说的计算机是电子数字计算机的简称，是一种能够自动、高速、准确地实现信息存储、数值计算、数据处理和过程控制等多种功能的电子设备。其基本功能是进行数字化的信息处理，实现其功能的核心器件是电子逻辑器件。计算机接受和处理的信息可以是数字、字母、符号、图形、声音、影像等。它接受信息后，不仅能极为迅速、准确地对其进行运算，还能进行推理、分析、判断等，从而帮助人类完成部分脑力劳动，因此我们把计算机又称为“电脑”。

### 1.1.2 计算机的发展简史

轮子、杠杆和蒸汽机的发明延伸了人的四肢功能，而计算机的发明，在一定程度上放大

了人类的智力。计算机是有史以来第一类有智能的机器。

### 一、近代计算机发展史

人类为了适应社会生产发展的需要,发明了各种计算工具。我国春秋时代的竹筹计数,唐末创造出算盘,到南宋(1274年)时就已有算盘和歌诀的记载。这是人类历史上最早的一种计算工具。直到现在,算盘仍被广泛应用。

随着社会生产力的发展,计算工具也在不断地发展。法国科学家帕斯卡(B. Pascal),于1642年发明了齿轮式加、减计算器。在当时,这个计算器就很有影响,他自己也曾评价道“这种计算器所进行的工作,比动物的行为更接近人类的思维”。德国著名数学家莱布尼兹(W. Leibniz)对这种计算器非常感兴趣,在帕斯卡的基础上,提出了进行乘、除法的设计思想,设计了一个能够进行四则运算的机械式计算器。1887年有了手摇计算机,以后又出现了电动计算机。算盘、计算尺、手摇计算机等计算工具的相继出现对现代计算机的诞生产生了重大影响。最值得提出的是英国著名数学家巴贝奇(C. Babbage),他从1812年开始设计,并于1822年制造成功一台差分机,可用来制作对数和三角函数表,其精度可达6位小数。1833年巴贝奇又开始设计了一台更高级的分析机。这台机器的设计构思,已经和现代计算机十分相似了。它有“存储库”、“运算室”,并且还提出用穿孔卡片来安排运算程序。虽然由于受当时技术条件的限制而没有成功,但是,分析机已具有输入、存储、处理、控制和输出五个基本装置的思想,这乃是现代计算机硬件系统组成的基本部分。巴贝奇被世人公认为是“计算机之父”。他为现代计算机的研制奠定了基础。

二十世纪电工技术的发展,使得一些科学家和工程师们意识到可以用电器元件来制造计算机。德国工程师楚泽(K. Zuse)于1938年设计了一台纯机械结构的计算机(Z1)。其后他用电磁继电器对其进行改进,并于1941年研制成功一台机电式计算机(Z3),这是一台全部采用继电器的通用程序控制的计算机。事实上,美国哈佛大学的艾肯(H. Aiken)于1936年就提出了用机电方法来实现巴贝奇分析机的想法,并在1944年制造出MARK I计算机。

### 二、现代计算机发展史

在现代计算机的发展中,世界各国许多科学家都做出了很大的贡献。其中英国的艾兰·图灵(A. Turing)就是最杰出的代表之一,他建立了被称为图灵机(Turing machine)的理论模型,对电子数字计算机的一般结构、可实现性和局限性产生了深远的影响。他还提出了定义机器智能的图灵测试,奠定了“人工智能”的理论基础。用他的名字命名的图灵奖是当今世界计算机科学界最高奖。对计算机做出过巨大贡献的另一位科学家就是美籍匈牙利著名数学家冯·诺依曼(John Von Neumann)。他首先提出了在计算机内存储程序的概念以及计算机硬件组成的基本思想,而且冯·诺依曼的这种设计思想一直沿用至今。

#### 1. 第一台计算机 ENIAC

世界上第一台数字式电子计算机是由美国宾夕法尼亚大学的物理学家约翰·莫克利(John Mauchly)和工程师普雷斯伯·埃克特(J. Presper Eckert)领导研制的取名为ENIAC的计算机。

1942年,宾夕法尼亚大学任教的莫克利提出了用电子管组成计算机的设想,这一方案得到了美国陆军弹道研究所的关注。1943年,正当第二次世界大战激烈进行时,美国陆军火炮公司为了精确测得炮弹的弹道和射击表,委托宾夕法尼亚大学的穆尔电工学院,在一批教授、工程师的领导下,开始了第一台电子数字计算机的设计,并于1946年2月14日正式启用,

命名为“ENIAC”(Electronic Numerical Integrator And Calculator),即“电子数字积分机和计算机”,如图 1-1 显示了 ENIAC 当时工作的场景。

ENIAC 采用电子管作为基本逻辑部件,由 18800 只电子管,15000 个继电器,7 万只电阻、1 万个电容和 6000 个开关组成。运算速度每秒可进行 5000 次加减运算,3 毫秒即可进行一次乘法运算。在此之前借助机械式计算机需 7~20 小时才能计算一条发射弹道,而使用 ENIAC 只需要缩短到 30 秒,它的计算速度比人工计算提高了 8400 多倍,比当时最快的机电式计算机要快 1000 倍。ENIAC 的问世,在人类科学史上具有划时代的伟大意义,奠定了计算机发展的基础,开辟了电子计算机科学的新纪元。

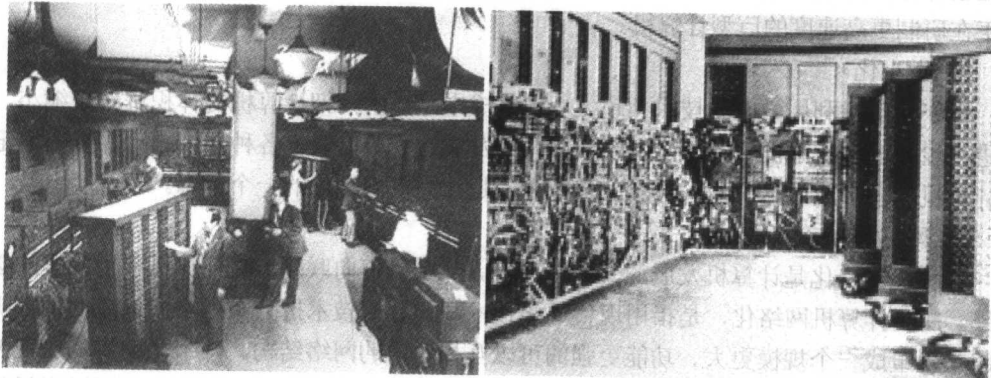


图 1-1 ENIAC

但是,它也明显地存在着缺点。它体积庞大,重达 30 吨,占地约 170 平方米;运行时耗电量很大,功耗 140 千瓦;存储容量小,只能存 20 个字长为 10 位的十进制数;靠外部的开关、继电器和接线来设置计算程序;使用大量的电子管,工作可靠性差。ENIAC 仅运行了十年,1956 年它被送进了博物馆。

## 2. 计算机的发展阶段

从第一台计算机的诞生到现在,计算机走过了近 70 年的发展历程。由于构成计算机基本开关逻辑部件的电子器件发生了几次重大的技术革命,才使计算机的系统结构不断变化,性能不断提高,应用领域不断拓展。人们根据计算机所用逻辑部件的种类,习惯上将计算机划分为以下几代,如表 1-1 所示。

表 1-1 计算机的年代划分

	第一代 (1946-1957)年	第二代 (1958-1964)年	第三代 (1965-1971)年	第四代 1972 年至今
主机电子器件	电子管	晶体管	中小规模 集成电路	大规模/超大规模 集成电路
内存	延迟线	磁芯存储器	半导体存储器	半导体存储器
外存储器	穿孔卡片、纸带	磁带	磁带、磁盘	磁盘、光盘等 大容量存储器
处理方式	机器语言汇编语言	做出连续处理 编译语言	多道程序实时处理	网络结构 实时、分时处理
运算速度 (次/秒)	5 千至 4 万	几十万至百万	百万至几百万	几百万至几亿
代表机型	ENIAC EDVAC IBM 705	IBM 7090 CDC 6600	IMB 360 PDP 11 NOVA 1200	IBM 370 VAX 11 IBM PC/86 系列

### 三、计算机的发展趋势

计算机技术是当今全球上发展最快的科学技术之一，未来的计算机将向巨型化、微小化、网络化、智能化、多媒体化的方向发展。

#### 1. 巨型化

巨型化是指发展高速的、大存储量和强功能的巨型计算机。巨型计算机主要应用于天文、气象、地质和核反应、航天飞机、卫星轨道计算等尖端科学技术领域，研制巨型计算机的技术水平是衡量一个国家科学技术和工业发展水平的重要标志。因此，工业发达国家都十分重视巨型计算机的研制。目前运算速度为每秒几百亿次到上千亿次的巨型计算机已经投入运行，并正在研制更高速度的巨型计算机。

#### 2. 微小化

微小化是指利用微电子技术和超大规模集成电路技术，把计算机的体积进一步缩小，价格进一步降低，计算机的微小化已成为计算机发展的重要方向。各种便携式计算机、笔记本式计算机和手掌式计算机的大量面世和使用，是计算机微小化的一个标志。

#### 3. 网络化

计算机网络化是计算机发展的又一个趋势。从单机走向联网，是计算机应用发展的必然结果。所谓计算机网络化，是指用现代通讯技术和计算机技术把分布在不同地点的计算机互联起来，组成一个规模更大、功能更强的可以互相通信的网络结构。网络化的目的是使网络中的软、硬件和数据等资源，能被网络上的用户共享。今天，计算机网络可以通过卫星将远隔千山万水的计算机联入国际互联网络，如 Internet。当前发展很快的微机局域网正在现代企业事业管理中发挥越来越重要的作用，计算机网络是信息社会的重要技术基础。

#### 4. 智能化

计算机智能化是指使计算机具有模拟人的感觉和思维过程的能力，使计算机成为智能计算机。这也是目前正在研制的新一代计算机要实现的目标。智能化的研究包括模拟识别、物形分析、自然语言的生成和理解、博弈、定理自动证明、自动程序设计、专家系统、学习系统和智能机器人等等。目前，已研制出多种具有人的部分智能的“机器人”，可以代替人在一些危险的工作岗位上工作。

#### 5. 多媒体化

多媒体技术是当前计算机领域中最引人注目的高新技术之一。多媒体计算机就是利用计算机技术、通讯技术和大众传播技术，来综合处理多种媒体信息的计算机，这些信息包括文本、声音、图形、视频图像、动画等。多媒体技术使多种信息建立了有机的联系，集成为一个系统，并具有交互性。多媒体计算机将真正改善人机界面，使计算机朝着人类接受和处理信息的最自然的方向发展。

冯·诺依曼体系结构理论为现代计算机的发展奠定了坚实的基础。基于这种传统结构的计算机也为人类做出了巨大的贡献。但是，它的“程序存储和控制”原理表现在“集中顺序控制”方面的串行机制，这已成为进一步提高计算机性能的瓶颈。计算机软件 and 硬件发展将因传统体系结构的限制无法以目前的高速度持续下去。所以，研制基于新理论（非冯·诺依曼理论）的计算机成为计算机发展的主要方向之一。目前生物蛋白质计算机和光子计算机也正在研制中。新一代计算机系统将具有智能特性，具有逻辑思维、知识表示和推理能力，能模拟人的设计、分析、决策、计算等智能活动，人机之间具有自然通信能力。

### 1.1.3 计算机的分类

计算机的分类方法较多,从不同的条件可有不同的类型,下面介绍常用的分类方法。

#### 一、按处理的对象划分

##### 1. 模拟计算机

指专用于处理连续的电压、温度、速度等模拟数据的计算机。其特点是参与运算的数值由不间断的连续量表示,其运算过程是连续的,由于受元器件质量影响,其计算精度较低,应用范围较窄。模拟计算机目前已很少生产。

##### 2. 数字计算机

指用于处理数字数据的计算机。其特点是数据处理的输入和输出都是数字量,参与运算的数值用断续的数字量表示,运算过程按数字位进行计算,具有逻辑判断等功能。数字计算机是以近似人类大脑的“思维”方式进行工作,所以又被称为“电脑”。

##### 3. 混合计算机

指模拟技术与数字计算灵活相结合的电子计算机,输入和输出既可以是数字数据,也可以是模拟数据。

#### 二、根据计算机的用途划分

这是对数字计算机的一种分类方法,根据数字计算机的用途不同可分为专用计算机和通用计算机两种,两者主要体现在其效率、速度、配置、结构复杂程度、造价和适应性等方面的区别。

##### 1. 通用计算机

通用计算机适用于解决多种一般问题,其适应性强,应用面广,如科学计算、数据处理和过程控制等,但其运行效率、速度和经济性依据不同的应用对象会受到不同程度的影响。

##### 2. 专用计算机

专用计算机用于解决某一特定方面的问题,配有为解决某一特定问题的软件和硬件,如自动化控制、工业仪表、军事领域等。专用计算机针对某类问题能显示出最有效、最快速和最经济的特性,但它的适应性较差,不适于其它方面的应用。

#### 三、根据计算机的规模划分

美国电器和电子工程师协会(IEEE)的一个委员会于1989年11月提出了一个划分标准,这是一种对通用计算机的分类方法。根据其规模、速度和功能等的不同把计算机划分为巨型机、小巨型机、大型主机、小型机、工作站和个人计算机等六类。目前,国内外多数书刊都沿用此种分类方法。这些类型之间的基本区别通常在于其体积大小、结构复杂程度、功率消耗、运算速度、存储容量、指令系统和设备、软件配置等的不同。

### 1.1.4 计算机的特点和应用领域

#### 一、计算机的特点

##### 1. 运算速度快

由于计算机是采用高速电子器件组成的,因此能以极高的速度工作。当今的计算机的运算速度已达到每秒几万条指令,甚至几千万次。而巨型机则每秒执行数亿条指令。这种数据处理速度是其他任何处理工具无法比拟的,使得过去需要几年甚至几十年才能完成的复杂运算,现在只要几天、几小时,甚至更短的时间就可完成。随着新技术的开发,计算机的运算

速度还有待提高。这不仅提高了工作效率，还使许多复杂问题的运算处理有了实现的可能。

### 2. 能自动连续地高速计算

由于计算机采用存储程序控制方式；一旦输入编制好的程序，启动计算机后，它能自动执行下去。能自动连续地高速运算是计算机最突出的特点，也是它和其它一切计算工具的本质区别。

### 3. 计算精度高

计算机中数的精度主要表现为数据表示的位数，一般称为机器字长，字长愈长精度愈高。

### 4. 具有记忆能力，存储容量大

计算机能够把大量的数据和程序存入存储器，并能把处理或计算的结果保存在存储器中。计算机可以把几万、几十万、几百万甚至几千万个数据和文档资料存储在存储器中。当需要用到这些数据或资料时，能准确、快速地把它们取出来。

计算机具有记忆和高速存取能力是它能够自动高速运行的必要基础。

### 5. 具有逻辑判断能力

计算机可进行各种逻辑判断，如对两个信息进行比较，根据比较的结果，自动确定该做什么。有了这种能力，再加上存储器可存储数据和程序，就使计算机能胜任各种过程的自动控制和各种数据处理任务。

### 6. 可靠性高，通用性强

## 二、计算机的应用领域

随着大规模和超大规模集成电路的使用，计算机的可靠性也大大提高，计算机连续无故障运行时间可以达到几个月，甚至几年。不同的应用领域，解决问题的算法是不同的，现代计算机不仅可用来进行科学计算，也可用于数据处理、过程控制、辅助设计和辅助制造、人工智能和计算机网络通信等领域。

## 1.2 计算机工作原理

冯·诺依曼在1946年提出了关于计算机组成和工作方式的冯·诺依曼结构计算机的基本思想，该思想可以简要地概括为：

- ◆ 确立了计算机硬件系统的五大基本部件：运算器、控制器、存储器、输入和输出设备，同时也规定了五大部件的基本功能；
- ◆ 计算机内部采用二进制形式表示数据和指令；
- ◆ 将程序送入内存储器中然后启动计算机，计算机无需操作人员干预能自动逐条取出指令和执行指令。

计算机的种类多种多样，不同种类计算机的性能和应用领域也各不相同，但无论是巨型计算机，还是微型计算机，它们都遵循相同的工作原理：冯·诺依曼原理，它们的基本构成部件也完全一样。

### 1.2.1 计算机硬件系统

计算机硬件系统是指构成计算机的所有实体部件的集合，通常这些部件由电路、机械等物理部件组成。硬件是进行一切工作的基础。计算机的硬件系统由运算器、控制器、存储器、输入设备和输出设备五部分组成，五大部件通过总线有机地连接在一起组成计算机的硬件系统。各部件之间传递着3类不同的信息：数据（指令）、地址、控制信号，如图1-2所示了以这5部分构成的计算机硬件组成框图。

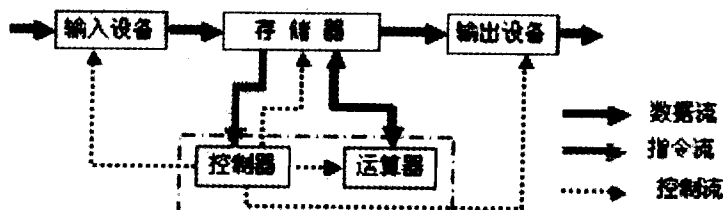


图 1-2 以存储器为中心的计算机硬件组成

#### 一、运算器

运算器是对数据进行加工处理的部件，它在控制器的作用下与内存交换数据，负责进行各类基本的算术运算、逻辑运算和其他操作。在运算器中含有暂时存放数据或结果的寄存器。运算器由算术逻辑单元（Arithmetic Logic Unit, ALU）、累加器、状态寄存器和通用寄存器等组成。ALU 是用于完成加、减、乘、除等算术运算，与、或、非等逻辑运算以及移位、求补等操作的部件。

#### 二、控制器

控制器是整个计算机系统的指挥控制中心。控制器的主要工作是不断地取指令、分析指令和执行指令。控制器在主频时钟的协调下控制着计算机各部件按照指令的要求进行有条不紊地工作。它从存储器中取出指令，分析指令的意义，根据指令的要求发出控制信号，进而使计算机各部件协调地工作。控制器由程序计数器、指令寄存器、控制逻辑电路和时钟控制电路等组成。

随着大规模集成电路技术的发展，运算器和控制器通常做在一块半导体芯片上称为中央处理器（Central Processing Unit, 简称 CPU），CPU 是计算机的核心和关键，计算机的性能主要取决于 CPU。

#### 三、存储器

存储器是计算机中用来存放程序和数据的器件，计算机的存储器分为内存储器（Memory）和外存储器。

计算机在运行过程中所需要的大量数据和计算程序，都以二进制编码形式存于存储器中。内存储器分为许多小的单元，称为存储单元。一个存储单元由数个二进制位组成，每个二进制位可存放一个 0 或 1。通常一个存储单元由 8 个二进制位组成，为一个字节。每个存储单元有一个编号，称为“单元地址”，简称地址。地址编号也用二进制数，通过地址编号寻找在存储器中的数据单元称为“寻址”。显然存储器地址的范围多少决定了二进制数的位数，如果存储器有 1024 个（1KB）单元，那么它的地址编码为 0~1023，对应的二进制数是 0000000000~1111111111，需要用 10 位二进制来表示，也就是需要 10 根地址线，或者说，



10 位地址码可寻址 1KB 的存储空间。存储器中所有存储单元的总和称为这个存储器的存储容量。如图 1-3 给出了存储单元的地址和存储内容的示意图。

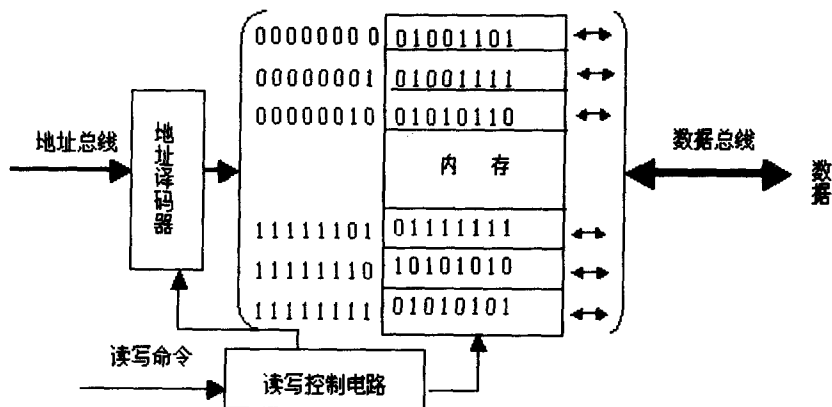


图 1-3 存储单元的地址和存储内容的示意图

向存储单元保存信息的操作称作“写”操作，向存储单元获取信息的操作称作“读”操作，“读”、“写”时一般都以字节为单位。“读”操作不会影响存储单元中的信息，“写”操作将新的信息取代存储单元中原有的信息。

内存储器简称内存又称主存，是 CPU 能根据地址总线直接寻址的存储空间，由半导体器件制成。其特点是存取速度快且基本上能与 CPU 速度相匹配。计算机工作时将用户需要的程序与数据装入内存。内存按其功能和存储信息的原理又可分为两大类即随机存储器和只读存储器。

- ◆ 随机存储器 (Random Access Memory, 简称 RAM)。RAM 在计算机工作时既可随时从中读出信息也可随时写入信息，所以 RAM 是在计算机正常工作时可读 / 写的存储器。当机器掉电时 RAM 的信息会丢失。因此用户在操作电脑过程中应养成随时存盘的习惯以防断电丢失数据。
- ◆ 只读存储器 (Read only Memory, 简称 ROM)。计算机工作时只能从 ROM 中读出信息而不能向 ROM 写入信息。当机器掉电时 ROM 的信息不会丢失。利用这一特点常将基本输入输出程序固化其中，机器加电后立刻执行其中的程序。ROM BIOS 就是指含有这种基本输入输出程序的 ROM 芯片。

外存储器简称外存，它作为一种辅助存储设备主要用来存放一些暂时不用而又需长期保存的程序或数据。当需要执行外存中的程序或处理外存中的数据时，必须通过 CPU 输入/输出指令将其调入 RAM 中才能被 CPU 执行处理。

内存是程序存储的基本要素，存取速度快但价格较贵，容量不可能配置的非常大；而外存响应速度相对较慢但容量可以做得很大，如硬盘容量可达几十 GB。外存价格比较便宜并且可以长期保存大量程序或数据，是计算机中必不可少的设备。

外存储器用来放置需要长期保存的数据，它解决了内存不能保存数据的缺点。把计算机的运算器、控制器和内存合在一起称为主机。