

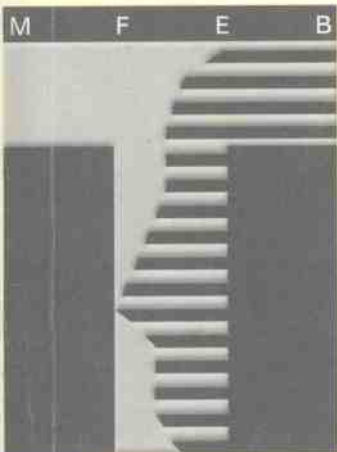
# 计算机原理

高等教育自学考试同步辅导 / 同步训练

全国高等教育自学考试指定教材辅导用书

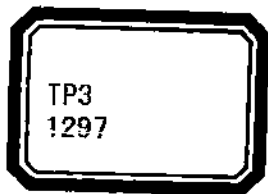
陈镜寰 / 主编

计算机信息管理专业 (专科)



東方出版社





全国高等教育自学考试指定教材辅导用书

**高等教育自学考试同步辅导/同步训练**

# **计 算 机 原 理**

东方出版社

责任编辑:任 方  
封面设计:田 健  
责任校对:高雪莲  
组 稿:李三三

## 图书在版编目(CIP)数据

计算机原理

陈镜寰 主编

北京:东方出版社,2001.1

ISBN 7-5060-1025-9

I. 计…

Ⅰ. 陈…

Ⅱ. 电子计算机—基本知识—高等教育—自学考试—自学参考资料

Ⅳ. TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 03830 号

东方出版社出版发行

100706 北京朝阳门内大街 166 号

北京新丰印刷厂印刷

---

开本:880×1230 毫米 1/32 印张:8.625 字数:230 千字

版次:2001 年 1 月第一版 2001 年 1 月第一次印刷

印数:1—30000 册

定价:12.90 元

## 说 明

本书是为全国高等教育自学考试指定教材《计算机原理》(计算机信息管理专业—专科)(侯炳辉主编,经济科学出版社,2000年版)所编写的配套辅导用书。

《计算机原理》是本专业唯一的一门硬件课,它是《计算机应用基础》的先修课,因此它成为本专业的基础课。本课程的重点是第四章运算方法及运算器、第五章指令系统及控制器和第六章存储器和存储体系。难点是第二章数字逻辑基础和第六章。

本门课在历次考试中通过率偏低,可见它的难度偏大。为此,本辅导材料对教材中各要点及难点都进行了详细的分析,以提高学员对教材的理解能力。在每章的分析后都有相应的同步练习,考虑到本课程从5学分改为4学分,教材部分内容的调整,本辅导材料也做了相应调整并修改了第一版中的一些错误及不足。本辅导材料的大部分章后均安排了三个练习(第八章还安排了两个综合练习题),它们在不同角度、不同层次上覆盖了尽量多的内容。无论是高教自考,还是其它类似的考试,考题不可能全是重点、难点,更不可能全是基础题。所以在编写本辅导材料时,对题型、题目的梯度、覆盖面均给予了充分重视,力求学员在掌握重点、难点的基础上,扩宽知识面,以适应考试。

本书最后还有三个附录:单元测验、模拟试卷及教材中练习题的参考答案。

由于时间仓促及水平所限,书中难免出现错误,敬请读者批评指正。

陈镜寰

2000年8月

# 目 录

<b>第一章 计算机系统概论</b> .....	(1)
知识点解析 .....	(1)
同步练习 .....	(6)
练习 (1) .....	(6)
练习 (2) .....	(8)
参考答案 .....	(10)
<b>第二章 数字逻辑基础</b> .....	(13)
知识点解析 .....	(13)
同步练习 .....	(28)
练习 (1) .....	(28)
练习 (2) .....	(30)
练习 (3) .....	(33)
参考答案 .....	(35)
<b>第三章 计算机数据表示</b> .....	(39)
知识点解析 .....	(39)
同步练习 .....	(50)
练习 (1) .....	(50)
练习 (2) .....	(52)
练习 (3) .....	(55)
参考答案 .....	(58)
<b>第四章 运算方法及运算器</b> .....	(63)
知识点解析 .....	(63)
同步练习 .....	(78)
练习 (1) .....	(78)
练习 (2) .....	(82)
练习 (3) .....	(87)
参考答案 .....	(90)

<b>第五章 指令系统及控制器</b> .....	(101)
<b>知识点解析</b> .....	(101)
<b>同步练习</b> .....	(121)
练习 (1) .....	(121)
练习 (2) .....	(125)
练习 (3) .....	(129)
<b>参考答案</b> .....	(134)
<b>第六章 存储器和存储体系</b> .....	(140)
<b>知识点解析</b> .....	(140)
<b>同步练习</b> .....	(151)
练习 (1) .....	(151)
练习 (2) .....	(154)
练习 (3) .....	(156)
<b>参考答案</b> .....	(159)
<b>第七章 输入输出系统</b> .....	(163)
<b>知识点解析</b> .....	(163)
<b>同步练习</b> .....	(174)
练习 (1) .....	(174)
练习 (2) .....	(177)
练习 (3) .....	(180)
<b>参考答案</b> .....	(182)
<b>第八章 计算机系统举例及新发展</b> .....	(187)
<b>知识点解析</b> .....	(187)
<b>同步练习</b> .....	(189)
<b>综合练习 (1)</b> .....	(190)
<b>综合练习 (2)</b> .....	(192)
<b>参考答案</b> .....	(194)
<b>附录一 单元测验题及答案</b> .....	(200)
<b>附录二 模拟试卷及评分标准</b> .....	(215)
<b>附录三 指定教材练习参考答案</b> .....	(249)

# 第一章 计算机系统概论

## 知识点解析

计算机的发明是 20 世纪人类最伟大的发明之一。经过 50 年多的发展，计算机已进入了人类生活及工作的各个领域。所以说计算机的诞生宣告了人类进入了信息革命时代。学习本章的目的是使学员对计算机系统有初步了解，给以后学习计算机硬件组成的各章奠定基础。

### (一) 基础知识

1. 自从第一台电子数字计算机 (ENIAC) 问世以来，在半个世纪的发展中，数字计算机的体积越来越小，性能越来越强，速度越来越快，精度越来越高。不仅在计算机硬件上随电子元器件的更新而发展变化，而且为使计算机更好地为人类服务，出现了各类语言，新的语言出现又使计算机的应用领域进一步扩大。

2. 人们可以从不同的角度对计算机分类。目前使用最多的是数字通用微型计算机。

一般说，数字型计算机比模拟型计算机精度高，而且信息存储方便。尽管曾有模拟计算机运算速度极快而独领风骚的时代；但发展到今天，数字计算机的速度、精度、存储已使模拟计算机望尘莫及了。

通用型计算机可以配上各种相应软件，应用到科学计算、银行系统、医疗诊断等各个领域。然而，为充分发挥计算机的性能，出现的专用计算机由于功能单一，可靠性高及价格低、运算速度快等优点，使专用计算机得以迅速发展。

综合了计算机运行速度、存储容量、字长、输入输出设备的配套等，把计算机分为了巨型、大型、中型、小型及微型计算机。

3. 一台完整的计算机必须由硬件和与硬件相应的软件组成。本课程重点讲述硬件的组成，因此随本课程的学习，对硬件系统可

从浅入深；然而对软件的认识成为本章的一个难点。

4. 为衡量多台计算机的优劣，必须提供一些有形的指标：主频、字长、运算速度等；而性能/价格比不一定可量化，但在全面综合衡量计算机时它仍是一个重要指标。

## (二) 重点

有关计算机硬件、软件的基本概念。

计算机的性能指标。

## (三) 难点

有关软件的概念。

## (四) 要点、难点解析

1. 随着计算机的发展，它的体积越来越小。

以器件划分计算机的发展阶段是最常见的一种分类方法。随着电子元器件的发展，计算机经历了电子管时代、晶体管时代、集成电路时代、大规模集成电路和超大规模集成时代……；计算机的体积越来越小。

2. 计算机硬件系统（仅对 CPU 部分做些说明）

计算机的硬件由运算器、控制器、存储器、输入设备和输出设备五大部分组成的思想是由美籍匈牙利数学家冯·诺依曼提出来的，而新一代计算机的组成要冲破这一约束。

把运算器和控制器合称为 CPU。若把运算器和控制器集成在同一芯片上，这类计算机称为微型计算机。CPU（中央处理单元）是硬件的核心。

计算机的存储体系（将在第六章详细论述）是主存储器和辅助存储器的统称。主存储器（又称为内存储器）可存放数据、运算中间结果和程序，它和 CPU 合称为计算机的主机。

把输入设备和输出设备合称为外部设备。

### (1) 运算器

运算器由算术/逻辑单元（ALU）、累加器（ $L_A$  教材第四章用 AC 表示累加器）和通用寄存器（ $L_B$ ）构成。

算术/逻辑单元负责算术运算（加、减、乘、除等）和逻辑运算（“与”、“或”、“非”等）。参与运算的两个数其中一个必须来自



累加器（第五章将指出这个数叫目的操作数），而运算结果（即 ALU 的输出）要送到累加器中去。

寄存器是运算器内部暂时存放参与运算的另一个操作数或中间结果的存储器件，由于它在运算器内部，所以对寄存器的读/写比对内存储器的读/写快的多。

算术/逻辑单元、累加器和通用寄存器的（二进制）位数都相同，称它们的位数为字长，这是计算机中一个十分重要的概念。

## (2) 控制器

控制器由指令部件（包括程序计数器、指令寄存器和指令译码器），时序部件和微操作控制部件构成。

教材第 8 页对控制器讲述的图 1.5 和表 1.1 涉及到第二章及第五章内容，学员可暂时对它不做过多的讨论。

### 3. 对教材图 1.1 的说明

计算机在正常进行时在五大部件间有两股信息流。其中数据流包括运算过程中数据的传送和进入控制器以前的指令信息。控制器功能就是根据指令信息，进行翻译得出对其它部件的控制信息，控制信息的传送形成控制流。

### 4. 什么叫总线

计算机硬件之间的联接方式有网状结构和总线结构，现在主要采用总线结构。

总线的英文是 BUS，它是连接计算机各部件之间的一组公共信息通道。这就好象千家万户之间的电话都与电话局相通，不是两两用户相通。因此，在某时刻总线上只能传输一组信息。计算机中磁盘存储器、光盘存储器和主机间也是靠总线交换信息，这组总线在外形上象教材第 6 页提到“总线实际上是一条由并行导线组成的宽平线，并行导线的数目和计算机字长相同”。

既然总线是“公共通道”，就应该有管理和控制总线的部件——控制器。教材第 6 页图 1.2 中有两组总线，它们都由主机的控制器管理；图 1.3 的两组总线分别由主机的控制器和管理设备的控制器（如 DMAC、通道，将在第七章讲述）管理。图 1.2 对应的计算机结构叫以运算器为中心的计算机（外设与内存交换信息必须经

过运算器), 如教材上图 1.1 所示。图 1.3 对应的计算机结构叫以存储器为中心的计算机, 这种结构的计算机将在第七章说明。

## 5. 什么是操作系统

教材第 9 页图 1.6 给出了软件系统的分类图表。因为《计算机原理》是一门硬件课, 所以教材上对软件的介绍不多, 这就使学员学习软件方面的基础知识产生了不少困难。

计算机的硬件系统是由五大部件构成的, 但是如何让它们按人们规定的方法去工作, 必须由开发者编写管理它们的程序。把管理这些硬件的程序叫驱动程序。所以让计算机正常工作, 必不可少地要提供存储管理驱动程序、设备管理驱动程序……由它们管理计算机的硬件资源。

计算机的软件资源也需要由相应程序管理。

所谓操作系统就是开发者提供的管理软、硬件资源的各种程序的集合。使操作系统组织协调计算机运行, 提供人机接口(如从显示器为用户提供一些信息、并允许用户从键盘送入信息)方便用户使用计算机。

教材中提到操作系统分为: 批处理操作系统、分时操作系统、实时操作系统和网络操作系统, 实际上微机上使用的是单用户操作系统。比如 IBM-PC 系列机上可使用磁盘操作系统(DOS), 它是我们最常见的操作系统。

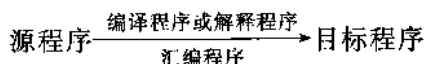
## 6. 计算机的语言

早期计算机使用机器语言, 它是二进制数书写的, 按预先的约定(设计)计算机可以把机器语言转化为相应的操作。比如 8086/8088CPU 下, 若输入一条指令 1011 1000 0011 0100 0001 0010, 则执行的动作是把数 0001 0010 0011 0100 送入通用寄存器 AX 中去。这种语言虽说计算机可以直接识别, 但给用户编程带来的困难是十分艰巨的, 因此出现了符号语言, 又叫汇编语言。如上述指令用汇编语言写为 MOV AX, 1234H, 即把十六进制数 1234H 送入(MOVE) AX 中去。这就大大提高了指令的可读性、方便了用户。随后出现的第三代高级语言和第四代集成模块化语言把计算机应用推广到非计算机专业人员。

除了机器语言，其它语言编写的程序都不能被计算机硬件识别，必须“翻译”成机器语言才可由计算机执行。

用高级语言编写的程序叫源程序，它应由编译程序或解释程序完成翻译工作。前者是把源程序全部翻译完后再执行，后者是翻译一句执行一句（显然执行速度远低于前者。）

用汇编语言编写的程序也叫源程序，它是由汇编程序翻译的。即：



源程序经过翻译变为机器可识别的程序叫目标程序（或目的程序）。

## 7. 对计算机指标的进一步说明

### (1) 主频（计算机时钟的频率）

在机械振动中有全振动的概念，把完成一次全振动的的时间叫振动周期（单位：秒），一秒钟内先成全振动的次数叫振动频率（单位：赫兹即 Hz，1/秒）。显然频率是周期的倒数。

交流电的数值和方向按一定规律变化，习惯上也使用周期和频率概念。计算机工作中的时钟如图 1-1 所示，习惯上也给出周期和频率的概念。完成一次完整的变化（一段高电平、一段低电平）所需要的时间 T 叫时钟周期，它的倒数——一秒钟完成完整变化的次数叫频率。

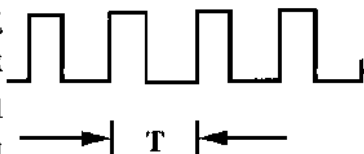


图 1-1

主频是指计算机工作时使用时钟的频率。目前计算机主频（CPU 的主频）远比教材第 12 页提到的高的多。比如 Pentium-III 芯片的主频已突破 700MHz（百万赫兹。）

### (2) 字长

参与运算的二进制数的位数叫计算机的字长，这一概念在本辅导材料运算器部分已提到。8086 及 80286 字长为 16 位，80386 和 80486 的字长为 32 位，Pentium 目前的字长是 32 位，实际上也达到 64 位（见教材第 12 页。）

### (3) 运算速度

计算机的主频和字长对它的运算速度有直接影响，运算速度的单位是 MIPS (Mega Instruction per Second。)

### (4) 可靠性和系统可维护性

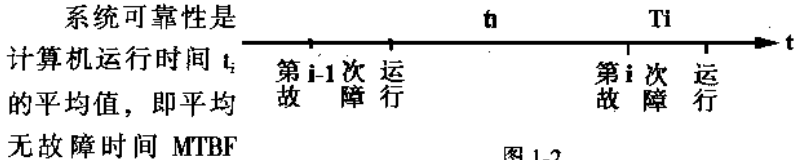


图 1-2

(Mean Time Between Failures):

$$MTBF = \frac{t_1 + t_2 + \dots + t_N}{N} = \frac{\sum_{i=1}^N t_i}{N}$$

系统的可维护性是计算机故障后停机时间  $T_i$  的平均值，即平均修复时间 MTTR (Mean Time to Restore):

$$MTTR = \frac{T_1 + T_2 + \dots + T_M}{M} = \frac{\sum_{i=1}^M T_i}{M}$$

## 同步练习

### 【练习 1】

#### (一) 填空题

1. 计算机信息有两大类，一类是数字信息，另一类叫\_\_\_\_\_信息。因此，按信息表示形式和处理方式可把计算机分为\_\_\_\_\_计算机和\_\_\_\_\_计算机。
2. 计算机硬件结构通常由五大部分组成：\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_，前三者合称为主机。
3. 程序和数据通过输入设备经\_\_\_\_\_再存于内存储器中。
4. 运算器由三部分组成：\_\_\_\_\_ (ALU)、\_\_\_\_\_ (Ac) 和通用寄存器 ( $L_B$ )。
5. 控制器由三大部分组成\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和微操作控制部件。



- (1) 操作系统                      (2) 编译程序  
 (3) 连接程序                      (4) 文字处理系统
8. 计算机中负责指令译码的是( )。  
 (1) 算术/逻辑单元      (2) 控制器  
 (3) 存储器                      (4) 程序计数器
9. 下列说法不正确的是( )。  
 (1) 用高级语言编写的程序叫源程序  
 (2) 高级语言类似日常数学很接近人类语言  
 (3) 高级语言的程序执行速度比机器语言快  
 (4) FORTRAN、PASCAL 都属于高级语言
10. 计算机性能指标中 MTTR 指的是( )。  
 (1) 平均无故障时间      (2) 兼容性  
 (3) 平均修复时间      (4) 主频的单位

### (三) 简答题

1. 什么叫总线？它的作用是什么？
2. 操作系统的作用是什么？
3. 数字型计算机硬件中信息是怎样流动的？画图说明。

### 【练习 2】

#### (一) 填空题

1. 计算机应用一般可以分为两类：\_\_\_\_\_应用和\_\_\_\_\_应用。现在前者的应用范围远超过后者。
2. 在计算机工作中有两股信息流：数据流和\_\_\_\_\_。
3. 计算机硬件之间的联接方式有网状结构和\_\_\_\_\_ (BUS) 结构，现在主要使用后者。
4. 存储器中除了存放数据还可以存放\_\_\_\_\_。
5. 管理和维护计算机本身所用的程序属于\_\_\_\_\_软件。
6. 目前有三种数据模型的数据库管理系统：即层次数据库、\_\_\_\_\_数据库和\_\_\_\_\_数据库。
7. 计算机没有系统软件中的\_\_\_\_\_，就什么工作都不能做了。
8. 用高级语言编写的程序叫\_\_\_\_\_，它必须由\_\_\_\_\_或解释程序完成翻译后，才能由计算机执行。

9. 指令的解释由计算机\_\_\_\_\_来完成, 运算器用来完成\_\_\_\_\_。

10. 衡量系统可靠性的指标是\_\_\_\_\_ (MTBF)。

## (二) 选择题

- 主频是计算机的重要指标, 它的单位是( ), 运行速度也是计算机的重要指标, 它的单位是( )。  
(1) MHz (2) MB  
(3) MTTR (4) MIPS
- 用符号编程的语言叫( ), 它和具体机器的指令有关。  
(1) 机器语言 (2) 汇编语言  
(3) 高级语言 (4) 模块化语言
- 在下列计算机应用中不属数值应用的是( )。  
(1) 天气预报 (2) 公文收发  
(3) 地震预报 (4) 结构设计
- 下列不能做输入的是( )。  
(1) 磁盘机 (2) 键盘  
(3) 鼠标器 (4) 打印机
- 下列不能做输出的是( )。  
(1) 磁带机 (2) 显示器  
(3) 光学字符阅读器 (4) 打印机
- 用高级语言编写的程序经翻译后变为机器可识别程序叫( )。  
(1) 源程序 (2) 目标程序  
(3) 编译程序 (4) 汇编程序
- 下列不属于系统软件的是( )。  
(1) 操作系统 (2) 解释程序  
(3) 编译程序 (4) 用户程序
- 下面论述不正确的是( )。  
(1) ENIAC 属于电子管计算机  
(2) 以 Pentium 为 CPU 构成的微机性能已远远超过以前的大、中型机

- (3) Word 是应用极其广泛的系统软件
- (4) 目前使用的大多数微机为 32 位机
9. 中央处理单元 (CPU) 中不包括( )。
- (1) ALU (2) 运算器
- (3) 控制器 (4) 存储器
10. 大多数微型机采用的是( )。
- (1) 以 CPU 为中心的双总线结构
- (2) 单总线结构
- (3) 以内存为中心的双总线结构
- (4) 以上都对

### (三) 简答题

1. 什么叫数据流?
2. 数据库系统的作用是什么?
3. 简述评价计算机的各项指标的含义。

## 参 考 答 案

### 【练习 1】

#### (一) 填空题

1. 模拟      数字型      模拟型
2. 运算器      控制器      内存储器      输入设备      输出设备
3. 运算器
4. 算术/逻辑单元      累加器
5. 指令部件      时序部件
6. 辅助存储器
7. 系统软件      应用软件
8. 主频      字长      MIPS
9. 机器语言
10. 兼容性

#### (二) 选择题

1. (4)
2. (2) (3)
3. (4)
4. (1) (4)
5. (1)



6. (4)    7. (4)    8. (2)    9. (3)    10. (3)

### (三) 简答题

1. (按教材回答) 形象地说, 总线是一条由并行导线组成的宽平线, 它的作用是实现计算机系统各部件交换信息, 因此它是一个公共通道。

2. 操作系统的作用可归纳为 (1) 管理计算机硬件资源和软件资源, 使它们能充分、有效地发挥作用; (2) 组织和协调计算机各部件的正常运行, 从而增强计算机系统处理各种事物的能力; (3) 为用户提供人机对话接口, 方便用户。

3. 计算机中硬件分为运算器、控制器、内存储器和输入设备、输出设备。图 1-3 给出了以运算器为中心的早期计算机结构示意图。无论是数据还是程序 (指令) 都是通过输入设备经运算器

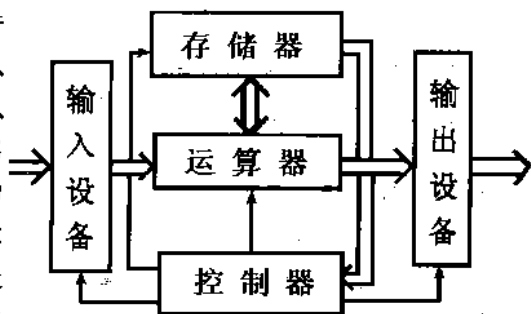


图 1-3

再存于内存储器之中。其中的指令由存储器直接送入控制器经过译码后 (从数据信号) 转变为控制信号。数据信号和控制信号的传送分别形成数据流和控制流。

### 【练习 2】

#### (一) 填空题

1. 非数值    数值
2. 控制流
3. 总线
4. 指令和程序
5. 系统
6. 网状    关系
7. 操作系统
8. 源程序    编译程序