

计算机技术

软件专业技术资格(水平)考试

经典辅导用书

网络工程师 知识精要与试题分析

全国计算机技术与软件专业技术资格(水平)考试经典辅导用书

海东方激光教育文化有限公司 策划

钟 路 冉春玉 主编

- 内容实用
- 要点突出
- 分析详尽
- 解题清晰

中国物资出版社

全国计算机技术与软件专业技术资格（水平）考试经典辅导用书

网络工程师 知识精要与试题分析



主 编：钟 珞 冉春玉
副主编：郝 锐 陈才贤 谷 川
编 者：钟 珞 冉春玉 郝 锐 陈才贤
谷 川 翟向梅 陈 敏 徐 琼
毕建信 钟 明 张 浩 杜 超
王 伟 沈 琦 胡恒莹 白 林

中国物资出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

网络工程师知识精要与试题分析 / 钟 珞 冉春玉 主编. —北京: 中国物资出版社
2004. 10

全国计算机技术与软件专业技术资格 (水平) 考试经典辅导用书

ISBN 7-5047-2021-6

I. 网… II. ①钟…②冉… III. 计算机网络 - 工程技术人员 - 资格考核 - 自学参考资料
IV. TP393

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 104003 号

责任编辑 黄 华

特约编辑 苏宁萍 于海东

责任印制 方鹏远

责任校对 王云龙

中国物资出版社出版发行

网址: <http://www.clph.cn>

社址: 北京市西城区月坛北街 25 号

电话: (010) 68589540 邮政编码: 100834

全国新华书店经销

上海交大印务有限公司印刷

开本: 787×1092mm 1/16 印张: 156.75 字数: 3762 千字

2005 年 2 月第 1 版 2005 年 2 月第 1 次印刷

书号: ISBN 7-5047-2021-6/TP·0061

印数: 0001 - 3000 册

总定价: 226.00 元 (共六册) (本册定价: 40.00 元)

(图书出现印装质量问题, 本社负责调换)

前 言

为了满足我国信息技术的发展和企业对计算机软件人才的需求,国家人事部和信息产业部对计算机软件考试政策进行了重大改革,目前已将软件资格和水平考试的范围和内容扩大为计算机软件、计算机网络、计算机应用技术、信息系统和信息服务等五个专业类别,并在各专业类别中分设了高、中、初级专业资格考试。为了帮助读者能系统、全面地掌握网络工程师考试所需掌握的基础知识和专业知识,并帮助读者顺利通过考试,我们特组织编写了本书。

本书是按照《网络工程师考试大纲》要求,以全国计算机技术与软件专业技术资格和水平考试指定用书——《网络工程师教程》为主线而编写的。本书归纳、总结和拓展了教材中各章节的基础知识要点,书中“知识精要与典型例题分析”和“试题分析”部分参阅和精选了近年来软件专业技术水平考试的试题并加以拓展。除此之外,本书还针对该级别考试提供了多套模拟试题,力求为考生应试复习提供一本实用、全面的辅导用书。

本书按以下结构组织编排:

第一部分为“基础知识篇”,共有十三章,每一章由几个主要部分组成,即【学习要点】、【知识精要与典型例题分析】、【试题分析】和【强化练习】。其中,【学习要点】部分明确了本章学习的要点、重点;【知识精要与典型例题分析】部分主要是对教材中已叙述的、但叙述不够的重要知识点、重要原则等内容进行梳理,并通过典型例题的形式加以详细说明;【试题分析】部分精选了涉及到本章内容的典型试题,并加以分析,能帮助读者“知其然”,且“知其所以然”,这也是本书的特色之一;【强化练习】部分能进一步帮助考生巩固已学知识点,加深记忆。

第二部分为“应用技术篇”,主要是针对网络工程师考试的下午试题例举了几套试题,并给出了较详细的解题思路和解题过程;其中“实战练习”部分的题量丰富,供读者练习使用。

第三部分为“模拟试题篇”,共设计了三套模拟试题,并给出了参考答案,供读者考前实战演练使用。

相信读者在经过这些系统、有效的训练后,能够形成较为成熟的解题思路,切实提高解题的能力。

本书由武汉理工大学钟珞教授、冉春玉教授任主编,郝锐、陈才贤、谷川

任副主编；王伟负责第一章的编写；翟向梅、胡恒莹负责第二章、第三章编写；陈才贤负责第四章编写；陈敏负责第五章的编写；毕建信负责第六章的编写；徐琼负责第七章的编写；郝锐负责第八章的编写；张浩负责第九章的编写；谷川、白林负责第十章的编写；谷川负责第十一章的编写；郝锐、张浩负责第十二章的编写；钟明负责第十三章的编写；第二部分由钟明、张浩、谷川编写；第三部分由郝锐、沈琦编写。全书由同济大学王继成教授审阅，并提供了很好的修改意见，在此表示衷心地感谢。

本书要求读者具有一定的程序开发经验，能熟练掌握计算机硬件、软件的基础知识，具有一定的组织、管理与系统工程的基础知识。本书可作为网络工程师考试的辅导用书，也可作为计算机专业或相关专业本科或研究生学习有关计算机硬件、软件与系统工程内容的参考用书。因为时间有限，书中难免存在不妥之处，恳请读者批评指正。

目 录

第一部分 基础知识篇

第一章 计算机基础知识

1.1 计算机系统的组成	1
1.2 计算机工作原理	5
1.3 计算机体系结构	10

第二章 计算机网络概论

2.1 计算机网络的形成和发展	29
2.2 计算机网络的分类和应用	30
2.3 我国互联网的发展	31
2.4 计算机网络体系结构	32
2.5 几种商用网络的体系结构	34
2.6 OSI 协议集	36

第三章 数据通信基础

3.1 数据通信的基本概念	47
3.2 信道特性	47
3.3 传输介质	48
3.4 数据编码	50
3.5 数字调制技术	51
3.6 脉冲编码调制	51
3.7 通信方式和交换方式	52
3.8 多路复用技术	53
3.9 差错控制	55

第四章 广域通信网

4.1 公共交换电话网	67
4.2 X.25 公用数据网	70
4.3 帧中继网	72
4.4 ISDN 和 ATM	75

第五章 局域网和城域网

5.1 LAN 技术概论	94
5.2 逻辑链路控制 (LLC) 子层	96
5.3 介质访问控制 (MAC) 技术	97
5.4 CSMA/CD 协议和 IEEE 802.3 标准	97
5.5 令牌总线和 IEEE 802.4 标准	99
5.6 令牌环网和 IEEE 802.5 标准	100
5.7 分布队列双绞线和 IEEE 802.6 标准	101
5.8 光纤环网和 FDDI	101
5.9 ATM 局域网	102
5.10 无线局域网	103

第六章 网络互连和互联网

6.1 网络互连设备	115
6.2 局域网的互连	116
6.3 广域网互连	118
6.4 Internet 协议和组网技术	119
6.5 Internet 应用	124

第七章 网络安全

7.1 网络安全的基本概念	140
7.2 信息加密技术	141
7.3 认证	143
7.4 数字签名	144
7.5 数字证书	144
7.6 密钥管理	145
7.7 SSL 和 IPsec	146
7.8 虚拟专用网	148
7.9 SHTTP 和 SET	149
7.10 可信任系统	150
7.11 Kerberos	151
7.12 防火墙	151
7.13 病毒防护	153
7.14 入侵检测	153
7.15 网络安全的发展趋势	154

第八章 网络操作系统

8.1 网络操作系统的功能	168
8.2 Windows NT/2000/XP	171
8.3 UNIX 操作系统	174
8.4 Linux 操作系统	175
8.5 对等式局域网	176

第九章 网站设计和配置技术

9.1 Windows 2000 IIS 服务器的配置	185
9.2 Windows 2000 DHCP 服务器的配置	187
9.3 Windows 2000 DNS 服务器的配置	189
9.4 在 Windows 2000 Server 上配置 IMAIL 服务器	191
9.5 LINUX BIND DNS 服务器的配置	192
9.6 LINUX APACHE 服务器的配置	193

第十章 接入网技术

10.1 接入网的基本概念	202
10.2 网络接口层协议	204
10.3 xDSL 及 ADSL 接入	205
10.4 HFC 接入	206
10.5 高速以太网接入	207
10.6 宽带无线接入	207
10.7 公共数据网络的接入	210
10.8 端用户的因特网接入方式	212

第十一章 组网技术

11.1 结构化布线	221
11.2 访问路由器和交换机	222
11.3 交换机的配置	222
11.4 路由器的配置	223
11.5 配置路由协议	223
11.6 配置广域网接入	224
11.7 L2TP 配置与测试	225
11.8 IPSec 配置与测试	225

第十二章 网络管理

12.1 CMIP/CMIS	231
12.2 管理信息库 MIB-2	232

12.3	SNMP	233
12.4	RMON	238
12.5	网络管理工具及其相关技术	239
12.6	网络存储 SAN	244

第十三章 网络需求分析和网络规划

13.1	网络工程组建方案设计	256
13.2	校园网网络方案设计	259
13.3	企业网网络方案设计	261
13.4	网络测试	263

第二部分 应用技术篇

应用一	路由器及基本配置实验	275
应用二	网络故障管理及其实例	279
应用三	用 SNMPc 对网络系统进行配置与管理	282
应用四	利用 Java Socket 编程实现客户机服务器通信	288
应用五	LINUX 系统下 TCP/IP 的安装、配置和使用	297
应用六	JSP 实现动态 Web 文档	301
应用七	用路由器实现网络地址转换	311
	实战练习	318

第三部分 模拟试题篇

模拟试题一	331
模拟试题二	345
模拟试题三	359

附录

参考答案	372
网络工程师考试大纲	419
参考文献	429

第一部分 基础知识篇

- 第一章 计算机基础知识
- 第二章 计算机网络概论
- 第三章 数据通信基础
- 第四章 广域通信网
- 第五章 局域网和城域网
- 第六章 网络互连和互联网
- 第七章 网络安全
- 第八章 网络操作系统
- 第九章 网站设计和配置技术
- 第十章 接入网技术
- 第十一章 组网技术
- 第十二章 网络管理
- 第十三章 网络需求分析和网络规划

第一章 计算机基础知识

【学习要点】

掌握计算机系统知识的基本概念和工作原理。主要是计算机系统的组成、计算机工作原理和计算机体系结构三部分,包括计算机的硬件结构、计算机软件系统,计算机中的数据的显示、中央处理器 CPU、存储器、输入输出设备,计算机体系结构的发展和分类、指令系统、存储系统、I/O 通道、总线结构、并行处理技术。

【知识精要与典型例题分析】

1.1 计算机系统的组成

计算机系统是由硬件系统和软件系统组成的,如图 1-1-1 所示。

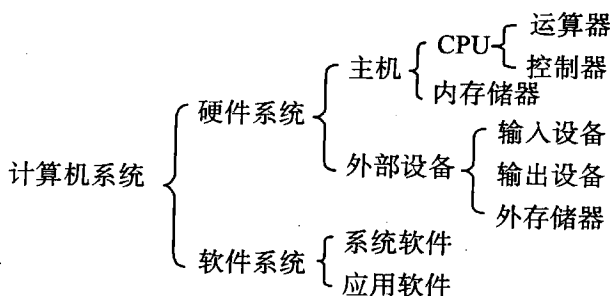


图 1-1-1 计算机系统组成

一、计算机硬件结构

1. 计算机的硬件组成

计算机由运算器、控制器、主存储器、输入设备和输出设备五大部分组成,如图 1-1-1 所示。其中把运算器和控制器合称为中央处理器,简称 CPU;把中央处理器和主存储器合称为主机。

运算器:是对数据加工处理的部件,主要功能是进行加减乘除等算术运算和逻辑运算。

存储器:是计算机系统记忆设备,主要功能是保存或者记忆计算的原始数据和计算步骤。

控制器:计算机中发号施令的部件,它控制计算机各部件有条不紊地进行工作,即从内存中取出解题步骤加以分析,然后执行各种操作。

输入设备:是把程序和原始数据转换成计算机中表示的二进制数,输入到计算机的主存中。

输出设备:是把运算处理结果按照人们所要求的形式输出。

2. 计算机硬件的典型结构

(1) 单总线结构:即用一组系统总线将计算机系统的各部件连接起来,各部件之间可以

通过总线交换信息。这种结构的优点是易于扩充新的 I/O 设备，并且各种 I/O 设备的寄存器和主存储器的存储单元可以进行编址，使 CPU 访问 I/O 设备更方便灵活；其缺点是同一时刻只能允许挂在总线上的一对设备之间互相传送信息，即分时使用总线，这也就限制了信息传送的吞吐量。这种结构一般用在微型计算机和小型计算机中。

(2) 双总线结构：为了消除信息传送的瓶颈，常设置多组总线，最常见的是在主存储器和 CPU 之间设置一组专用的高速存储总线。在以 CPU 为中心的双总线结构中，将连接 CPU 和外围设备的系统总线称为输入/输出总线。这种结构的优点是控制线路简单，对 I/O 总线的传送速率要求较低；其缺点是 CPU 的工作效率较低，因为 I/O 设备与主存之间的信息交换要经过 CPU 进行。在以存储器为中心的双总线结构中，主存储器可以通过存储总线和 CPU 交换信息，同时还可以通过系统总线与 I/O 设备交换信息。这种结构的优点是信息传送速率高，缺点是需要增加硬件的投资。

(3) 采用通道的大型系统结构：为了扩大系统的功能和提高系统的效率，在大、中型计算机系统中采用通道结构。在这种结构中，一台主机可以连接多个通道，一个通道可以连一台或者多台 I/O 控制器，一台 I/O 控制器又可以连接一台或者多台 I/O 设备，所以它具有较大的扩展余地。另外，由通道来管理和控制 I/O 设备，减轻了 CPU 负担，提高了整个系统的效率。

二、计算机软件系统

软件系统的分类如图 1-1-2 所示。

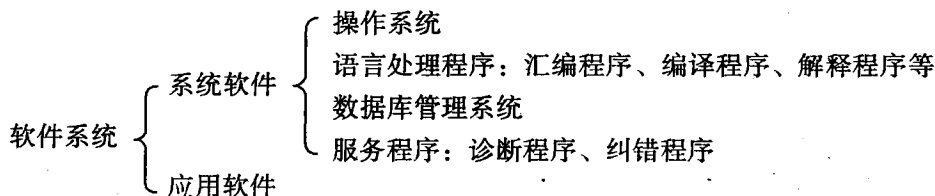


图 1-1-2 软件系统的分类

1. 系统软件

系统软件是由机器的设计者提供给用户的，是为了方便用户和充分发挥计算机效能的一组程序。

(1) 操作系统：操作系统是计算机系统中的一个系统软件。它是一些程序模块的集合，这些程序模块管理和控制计算机中的硬件和软件资源，合理地组织计算机工作流程，以便有效地利用这些资源为用户提供一个功能强、使用方便的工作环境，从而在用户和计算机之间起到接口的作用。

操作系统的功能：管理和控制计算机系统中的所有硬、软件资源，合理地组织计算机工作流程，并为用户提供一个良好的工作环境和友好的接口。具体说来就是：进程管理、存储管理、设备管理、文件管理和作业管理。

操作系统基本特征是并行性、共享性、不确定性。

操作系统的分类：

- | | |
|-----------|--|
| 批处理操作系统 | (batch processing operating system) |
| 分时操作系统 | (time sharing operating system) |
| 实时操作系统 | (real time operating system) |
| 网络操作系统 | (network operating system) |
| 分布式操作系统 | (distributed operating system) |
| 个人计算机操作系统 | (personal computer operating system) |

(2) 程序设计语言

程序设计语言是用来编写程序的语言，是人和计算机之间交流信息所用的一种工具，通常分为机器语言、汇编语言、高级语言和 4GL 语言。

① 机器语言：能够直接被计算机识别和执行的语言，是用二进制代码编写的指令序列。

优点是计算机能够直接执行，缺点是难读难懂容易出错，因为机器语言不能移植，没有通用性。

② 汇编语言：用助记符（英文缩写符号）来表示机器的指令，其语句和机器代码是一一对应的。

因为汇编语言程序采用了助记符，所以程序较直观，容易阅读和记忆。汇编程序要翻译成与之对应的机器语言程序，并经过链接形成可执行程序，计算机才能执行。

③ 高级语言（算法语言）：为了用程序设计语言描述各种算法，使程序编写方式更接近于人们处理问题的方式，后来发明了高级语言。高级语言使程序可以脱离具体的计算机结构，不必了解其指令系统，所以通用性很强。

用高级语言编写的程序称为“源程序”，计算机不能直接执行，必须在编译程序的作用下将其翻译成机器语言表示的程序，即目标程序，计算机才能执行。

翻译程序分为两种，一种是编译程序，一种是解释程序。编译程序是将源程序加工处理产生一个与之等价的的目标程序，目标程序再经过链接程序作用产生可执行程序，然后直接运行可执行程序，便得到运算结果。解释程序则是对源程序逐条语句翻译，每将一条语句翻译成与之等价的机器语言，则立即执行，即翻译一条，执行一条，不会产生任何目标程序，更不会产生可执行程序。

④ 4GL 语言：即第四代语言，这种语言的特点是只需要告诉计算机做什么，而不必告诉它怎样做，计算机就会完成所需要的操作。许多表处理语言，数据库语言都属于第四代语言。

(3) 数据库管理系统 (DBMS)：随着计算机技术的发展和计算机应用的普及，计算机上要处理的数据越来越多，若仍采用文件系统进行管理，不仅使数据冗余和难以共享，且维护困难，数据的一致性和安全保密性都很差。采用数据库技术，则实现了数据独立于程序的统一管理，这个管理程序就是数据库管理系统。

数据库管理系统是由数据库和 DBMS 组成。数据库是存储在外存上的结构数据的集合，DBMS 是管理数据库的一组程序。

(4) 服务程序，也叫实用程序 (Utility)。服务程序是为了帮助用户使用与维护计算机而编制的一组程序。这些程序通常作为操作系统可调用的文件存在，也可将其视为操作系统的扩充部分。

2. 应用软件

应用软件是用户为了解决各种实际问题而编制的程序。

1.2 计算机工作原理

一、计算机中数据的表示

1. 数值数据的表示

(1) 真值和机器数

真值：用正、负号来分别表示正数和负数，这样的数称为真值。

机器数：用一位数码 0 或者 1 来表示数的正负号，这样的数称为机器数。

(2) 数的机器码表示

- ① 原码表示法
- ② 补码表示法
- ③ 反码表示法
- ④ 移码

移码常以整数形式用在计算机浮点数的阶码中。

求移码的规则：

正数的移码：符号位为 1，后面补足 7 位，数值不变。

负数的移码：符号位为 0，后面是该数的补码。

(3) 数的定点表示

① 定点小数

将小数点固定在符号位之后，数值最高位之前，就是定点小数形式。

若字长为 $n+1$ ，则原码的表示范围为： $-(1-2^{-n}) \leq X \leq 1-2^{-n}$ 。

若字长为 $n+1$ ，则补码的表示范围为： $-(1-2^{-n}) \leq X \leq 1-2^{-n}$ 。

② 定点整数

将小数点固定在数的最低位之后，就是定点整数形式。

若字长为 $n+1$ ，则原码的表示范围为： $-(2^n-1) \leq X \leq 2^n-1$ 。

若字长为 $n+1$ ，则补码的表示范围为： $-2^n \leq X \leq 2^n-1$ 。

(4) 数的浮点表示法

① 浮点数的表示格式

浮点表示法就是小数点的位置不固定，可根据需要左右浮动。在计算机中，一个任意进制数 N ，其浮点数的真值为：

$$N = \pm R^E \cdot M$$

其中 M 称为浮点数的尾数，一般为定点小数，常用补码或原码表示。 E 是比例因子的指数，称为浮点数的阶码，一般为定点整数，常用补码或移码表示。比例因子的基数 R 对于已确定了计数制的机器而言是一个常数， R 不直接表示在浮点数代码之中。典型的浮点格式如图 1-1-3 所示。

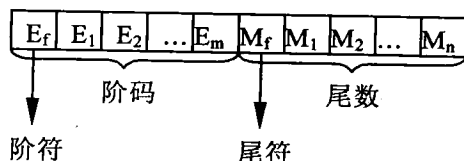


图 1-1-3 浮点数格式

② 浮点数的规格化

若不对浮点数的表示做出明确规定，同一个浮点数表示就不是惟一的。为了提高数据的

表示精度，一般采取规格化表示。规格化尾数的含义是满足条件： $1/2 \leq |M| \leq 1$ 。不同的码制，其特征不同，如图 1-1-4 所示。

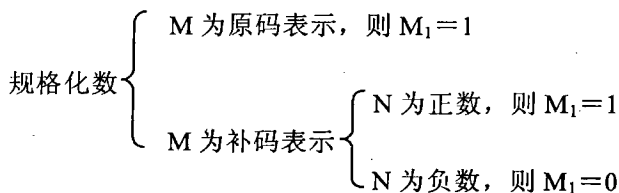


图 1-1-4 规格化

2. 非数值数据的表示

(1) 字符的表示

字符采用 ASCII 码 (American Standard Code For Information Interchange, 美国国家信息交换标准字符码) 来表示。ASCII 共有 128 个字符，其中有 95 个可以显示字符，33 个控制码。

(2) 汉字的表示

① 汉字的输入

输入码是为输入设备将汉字输入到计算机而专门编制的一种代码。常见的有国标码、区位码、拼音码和五笔字型等。

区位码是将 GB2312-80 方案中的字符按其位置划分为 94 个区，每个区 94 个字符。区的编号是从 1~94，区内字符编号也是从 1~94。

区位码是国标码的变形，他们之间的关系可用下面的公式来表示：

$$\text{国标码 (十六进制)} = \text{区位码 (十六进制)} + 2020\text{H}$$

② 汉字在机子内的表示

机内码是指机器内部处理和存储汉字的一种代码。

机内码与国标码之间的转换关系为：

$$\text{机内码 (十六进制)} = \text{国标码 (十六进制)} + 8080\text{H}$$

③ 汉字的输出与汉字字库

显示器显示汉字是采用图形方式 (即汉字是由点阵组成)。对于 16×16 点阵码，每个汉字用 32 个字节来表示。将汉字库存放在软盘或硬盘中。每次需要时自动装载到计算机的内存中。用这种方法建立的汉字字库称为软字库。将汉字固化在 ROM 中 (俗称汉卡)，将它插在 PC 机的扩展槽中，这样不占内存，只需要安排一个存储器空间给字库即可。用这种方法建立的汉字字库称为硬字库。

二、中央处理器

1. CPU 的组成

通常把运算器和控制器合称为中央处理器 (CPU)，在微机中，则称为微处理器 (MPU)。

(1) 控制器

由程序计数器、指令寄存器、指令译码器、时序发生器和微操作形成部件组成。它负责协调与控制整个计算机系统的操作。

程序计数器 (PC): 用来确定下一条指令的地址。

指令寄存器 (IR): 用来保存当前正在执行的那条指令的代码。

地址寄存器 (AR): 用来存放当前 CPU 访问的内存单元的地址。

缓冲寄存器 (DR): 用来暂存由内存储器中读出或写入内存的指令或数据。

指令译码器: 分别对操作码字段、寻址方式字段、地址码字段进行译码, 向控制器提供特定的操作信号。

时序发生器: 用于产生计算机系统所需要的各种时序信号, 以保证计算机有条不紊地连续自动工作。

微操作形成部件: 根据 IR 的内容 (指令)、PSW 的内容 (状态信息) 以及时序线路的信号, 产生控制整个计算机系统所需的各种控制信号。

控制器的结构可以分为逻辑型和微程序控制型两种。

(2) 运算器

由算术逻辑单元 (ALU)、通用寄存器组 (GR)、程序状态字寄存器 (PSW), 数据暂存器 (LA、LB) 和移位器等组成。它接受从控制器送来的命令并执行相应的动作, 负责对数据进行加工和处理。

算术逻辑单元 (ALU): 对数据进行算术逻辑运算。

通用寄存器 (GR): 用来存放操作数和各种地址信息等。

程序状态字寄存器 (PSW): 保留由算术逻辑运算指令或测试指令的结果建立的各种状态信息。

数据暂存器 (LA、LB): 用来暂存送入 ALU 进行运算的两个数据。

移位器: 对 ALU 的运算结果进行左移、右移或者直通操作。

2. CPU 的功能

指令控制: 产生下一条指令在内存中的地址。

操作控制: 产生各种操作信号送往相应部件, 以控制完成指令所要求的动作。

时序控制: 对各种操作信号实施时间上的控制, 以保证计算机有条不紊地连续自动工作。

数据加工: 执行所有的算术运算和逻辑运算, 并进行逻辑测试。

三、存储器

计算机系统记忆设备, 用来存放程序和数据。

1. 存储器的分类

存储器有多种不同的分类方法:

(1) 按存储介质分为半导体存储器、磁表面存储器、光存储器。

(2) 按存储方式分为随机存储器和顺序存储器。

(3) 按存储器的读写功能分为只读存储器和随机存储器。

(4) 按信息的可保存性分为非永久性记忆的存储器和永久性记忆的存储器。

主存储器采用半导体存储器; 软盘存储器、硬盘存储器、磁带存储器等属于磁表面存储器; CD-ROM 和 DVD-ROM 属于光存储器。

2. 主存储器

主存储器是计算机系统的主要存储器, 用来存放计算机运行期间的大量程序和数据。快