

北京希望电脑公司计算机技术丛书

计算机系统 原理及试题集

趙 楷 編著



海洋出版社

北京希望电脑公司计算机技术丛书

计算机系统原理及试题集

赵 楷 原著

王真华 改编

希 望 审校

海 洋 出 版 社

1993·北京

内 容 提 要

本书系统地讲述了计算机的原理及有关术语的概念,可加深读者对计算机的理解。在每一章后都附有试题及自我测试题,并备有答案。读者可在理解了计算机原理之后,进行自我测试,以便能更好地学习计算机。本书共分为八章及二十三个综合试题,读者可以由浅入深,循序渐进学习本书。相信本书的出版能对读者有所帮助。

需要本书的用户请直接与北京 8721 信箱联系。邮政编码 100080, 电话 256329。

版 权 声 明

本书繁体字中文版原书名为《计算机概论总复习》由松岗电脑图书资料股份有限公司出版。版权归松岗公司所有。本书简体字中文版版权由松岗公司授予北京希望电脑公司,由北京希望电脑公司和海洋出版社独家出版、发行。未经出版者书面许可,本书的任何部分不得以任何形式或任何手段复制或传播。

(京) 新登字 087 号

北京希望电脑公司计算机技术丛书
计算机系统原理及试题集

赵 楷 原著
王真华 改编
希 望 审校

海洋出版社 (北京市复兴门外大街 1 号)
海洋出版社发行 双青印刷厂印刷
开本: 787×1092 1/16 印张: 34 字数 760 千字
1993 年 9 月第一版 1993 年 9 月第一次印刷
印数: 1-5000 册
ISBN7-5027-3835-5 / TP·237
定价: 39.00 元

前 言

近年来,计算机硬件与软件技术的进步真可以说是一日千里,而且在应用上更是无限延伸。目前随着计算机的普及,学习计算机已经成为社会的一种必然趋势。因此,计算机界的学者们便希望能获得一本能系统全面地讲述计算机原理的书籍。笔者为了满足计算机学者们的这种需求,搜集整理了大量的讲义及相关书籍,并且在每章之后均附有数百题测验题,作为复习及准备考试用。希望笔者一年多来所投注的心血能真正引领读者荣登金榜。

本书编写整理采用重点条件方式,因此,比较容易建立概念。如果读者想要再加深计算机原理的理解,可以本书为主要结构,再辅以其他相关参考书籍,必定能收到很好的效果。

由于松岗电脑图书股份公司和北京希望电脑公司的通力合作,才得以使本书顺利出版,在此表示衷心感谢。

笔者编写此书虽力求完善,错误之处仍在所难免,希望各位先生、前辈及同学们不吝指正,在此表示最诚致的谢意。

编 者

1993 年 9 月

目 录

第一章 概论	(1)
1.1 数据处理的意义	(1)
1.2 数据处理的工具和计算机的发展	(3)
1.3 计算机的组织	(10)
1.4 外围设备	(15)
历届试题选编	(19)
本章综合实力测验	(27)
第二章 数据表示法	(37)
2.1 存储单位	(37)
2.2 数字数据表示法	(38)
2.3 字符数据表示法	(55)
2.4 常量与变量	(63)
历届试题选编	(66)
本章综合实力测验	(75)
第三章 基本程序规划	(85)
3.1 基本运算	(85)
3.2 演算法与流程图	(93)
3.3 BASIC 基本语句的介绍	(98)
3.4 程序的流程控制	(122)
3.5 子程序的介绍	(137)
3.6 函数(function)及字串处理	(145)
3.7 数组的应用	(162)
历届试题选编	(176)
本章综合实力测验	(218)
第四章 文件与数据存取	(266)
4.1 数据存储的方法与管理	(266)
4.2 磁盘的构造	(279)
4.3 文件的观念与应用	(286)
4.4 顺序文件与随机文件的结构与使用	(289)
历届试题选编	(297)
本章综合实力测验	(306)
第五章 系统软件的介绍	(321)
5.1 磁盘操作系统(DOS)的介绍	(321)

5.2 系统命令的介绍	(327)
5.3 语言翻译器的介绍	(334)
历届试题选编	(341)
本章综合实力测验	(351)
第六章 程序技巧与应用	(369)
6.1 计算机绘图	(369)
6.2 计算机音乐	(380)
6.3 程序的连接与程序间数据的传递	(383)
历届试题选编	(385)
本章综合实力测验	(385)
第七章 软件包的应用	(397)
7.1 PE II 文本编辑程序	(398)
7.2 LOTUS 1-2-3	(401)
7.3 DBASE III PLUS	(408)
历届试题选编	(414)
本章综合实力测验	(416)
第八章 计算机的发展和应用	(425)
8.1 信息管理与决策	(425)
8.2 数据库与信息系统	(429)
8.3 计算机通信与网络	(433)
8.4 自动化与机器人	(445)
8.5 计算机对社会的影响	(447)
8.6 如何利用计算机有效的协助我们的工作	(449)
历届试题选编	(450)
本章综合实力测验	(454)
试题一	(466)
试题二	(469)
试题三	(472)
试题四	(476)
试题五	(479)
试题六	(483)
试题七	(486)
试题八	(489)
试题九	(491)
试题十	(495)
试题十一	(498)
试题十二	(501)
试题十三	(506)
试题十四	(509)

试题十五	(512)
试题十六	(516)
试题十七	(519)
试题十八	(522)
试题十九	(525)
试题二十	(531)
试题二十一	(535)
试题二十二	(539)
试题二十三	(542)

第一章 概 论

历届试题分析及复习对策

1. 本章是计算机概论课程中最基本的部分，我们可以从历届试题统计分析表中看出，要在考试中拿高分，应仔细阅读本章。
2. 依据历届考题分析，作者建议下列各部分要格外注意：
 - (1) 数据处理的意义及其作业方式
 - (2) 计算机家族及其使用的电路元件
 - (3) 计算机硬件的五大部分及其功能
 - (4) 常见的输入/输出设备，尤其要注意可具有输入及输出的设备
 - (5) 计算机中常用的单位：如 K, M, μ , n 等

1.1 数据处理的意义

1. 数据、信息与数据处理

(1) 数据(data):

- a. 表达信息的具体符号便是数据。而这些用来表示数据的语言、文字和符号本身，并不具备任何的意义。
- b. 数据是信息的原始材料，表示数据尚未经过处理，无法成为有用的信息。如：学生的成绩、人事数据、用户数据等。
- c. 在电子数据处理中，所谓“数据”包括输入数据、输出信息、以及数据库等三种。
- d. 数据在计算机内部都以二进制码形式存在。

(2) 信息(information):

- a. 信息一词代表事实与概念，而事实与概念和它们的表达方式无关。
- b. 信息是数据经过处理后，所得到的结果。
- c. 如：股市行情分析表。

(3) 数据处理(data processing; DP):

- a. 将有关数据进行一连串有计划、有系统的处理活动。利用计算机来做数据处理的方法称为电子数据处理（简称 EDP）。
- b. 电子数据处理的优点是处理速度快、正确性高、存储量大以及用途广泛。

(4) 其实大多数人已将信息与数据混为一谈。如果我们强调的是符号本身，则该用“数据”；反之，若强调的是符号所代表的事实与概念，则该用“信息”一词。

(5) 数据、数据处理与信息三者之间的关系：(如图 1.1)

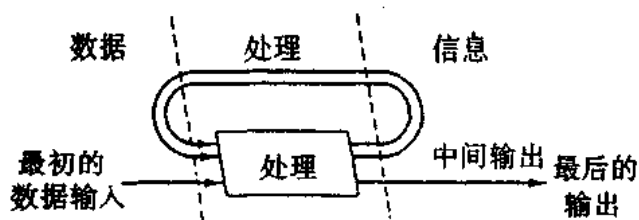


图 1.1 数据处理三要素

上图中的输入、处理与输出三个步骤，称为数据处理的三要素。

2. 数据处理的过程:

(1) 数据收集(collection):

用人们或机器可读取的数据形式来记录某项事件或某笔交易的过程称数据收集。

(2) 数据输入:

将数据转换成机器可读取的形式并将其读入计算机内。

(3) 选择(selection):

依照数据的性质加以分类,并将其中符合某一特定标准的项目挑选出来。

(4) 存储(storage):

将主存储器内的数据移到存储器或媒体中。

(5) 排序(sorting):

将数据依某一特定的顺序加以排列。

(6) 分类: (classification):

将记录按某一数据项目归类,以便用户能更清楚地了解这些记录。

(7) 汇总(summarizing):

将分散的数据项目结合成一个总计值。

(8) 计算(calculating):

将多笔数据经过算术或逻辑的处理,以得到一个结果。在所有的数据处理作业中,一般都包含了计算过程。

(9) 检索(retrieval):

将保存在存储媒体中的记录移到计算机的主存储器内。

(10) 更新(updating):

就是改变文件内的数据,以便能反映出最新的信息。更新作业可以用批(batch)的方式来处理,也可以用连线的方式来处理。

3. 任何信息的处理工作都可以用计算机来完成,不但要能够将所要处理的数据以符号(如文字)来表达,而且要能正确的描述各处理步骤。但实际上,要决定用哪种特殊计算机来处理某些特殊工作,则需考虑存储器容量大小、运行速度以及其与外部设备的通信方式等等。

4. 数据处理一词常被用来指处理大量文件与数据的商业应用。

5. 数据处理的实例:

(1) 文本处理(text processing):

文本处理包括文本编辑及文本格式编排。文本编辑的工具(软件)称为文字编辑器(text editor),而文本格式编排则靠文字排版器(text formatter)来完成。两者合起来便是文本处理器。最有名的如 WordStar。

(2) 数据分析(data analysis):

分析可能包括做一些统计,而分析的结果可用线条图、条状图、饼图等容易理解的图形表示以供参考使用,在大小计算机上有很多现成的软件包可做统计分析,如 SPSS、SAS 便是。

(3) 数据管理(data management):

计算机的快速与大容量最适合用来存储与管理大量数据文件,如员工或客户数据、库存等。这许多文件的集合便是数据库(Data Base;DB),而其管理系统称为数据库管理系统(Data Base Management System; DBMS),这在政府机构、大型企业等均应用得极为普遍。在大型机器上较有名的 DBMS 有 IMS、TOTAL 等;在个人计算机上以 dBASE 最为有名,它是一种关系数据库。

1.2 数据处理的工具和计算机的发展

1.2.1 数据处理的工具

1. 数据处理方法的发展过程 (如图 1.2):

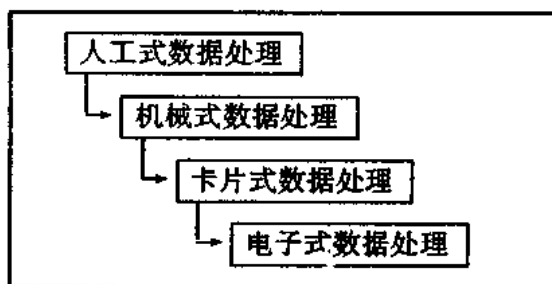


图 1.2 数据处理作业的演进过程

(1) 人工式数据处理:

人工式数据处理不需机械设备的配合,故成本低廉、处理速度缓慢,仅适用于小规模的社会活动。

(2) 机械式数据处理:

由于人工式数据处理对于有时间限制且数据数量庞大的大型社会活动,无法满足人们的需要。于是,发明了打字机等机械设备,以代替手写或笔算。

(3) 卡片式数据处理:

数据全部被转录存储在打孔卡片上,卡片上数据不仅可以供机器直接阅读,也可供人们阅读。

(4) 电子式数据处理:

传统的人工、机械或打孔卡片的数据处理方法,只能适用于少量的处理。而能

适应大量、快速数据处理的方式是以计算机为工具的数据处理方式，即为电子数据处理。

2. 数据处理的方式及其使用的工具:

表 1-1 数据处理的方式及工具

	使 用 工 具	使 用 例
人工式数据处理	双手, 脑力, 纸张, 笔墨, 尺, 算盘	杂货店的帐务管理
机械式数据处理	打字机, 计算器, 印刷机	超级商店的收银机
卡片式数据处理	打孔机, 分类机, 验孔机, 打卡机	卡片打孔机, 卡片分类机
电子式数据处理	计算机	银行, 人口统计, 人口查询

3. 数据处理的作业方式:

(1) 批处理(batch processing):

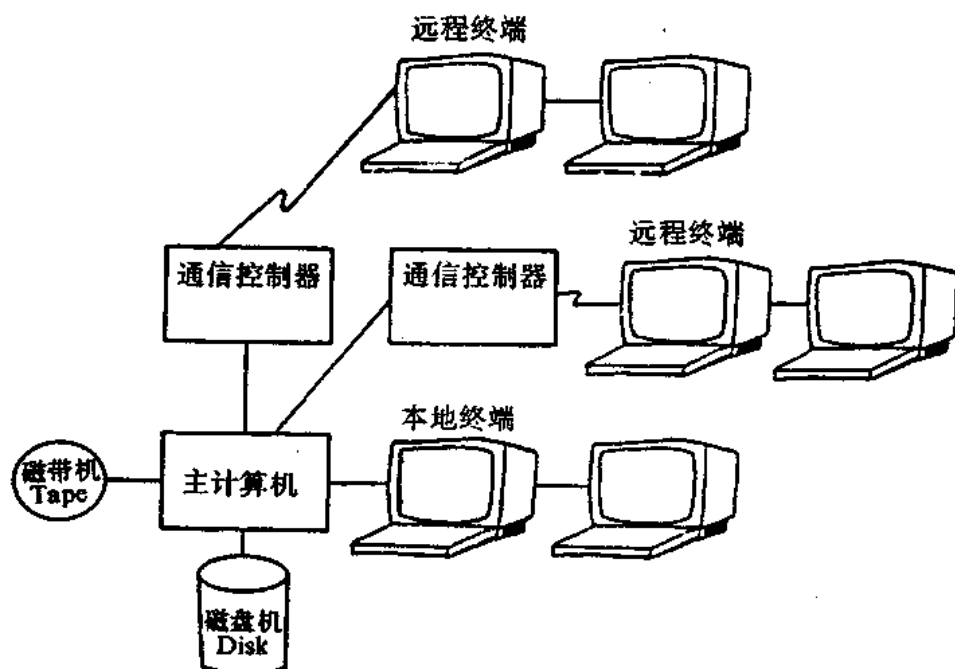
每笔数据发生时, 不立即输入计算机处理, 而是经过一段时间的累积后, 才一次同时输入计算机系统加以处理。此为电子数据处理系统中最基本且常见的作业方式。

(2) 实时处理(real-time processing):

当数据发生时, 不论数据在何地发生, 都应在极短时间内输入计算机系统处理, 处理后的结果也应在极短时间内分别送给需要使用信息的人。

(3) 连线处理(on-line processing;或称为线上处理):

利用终端在数据发生地或用户所在地, 与主计算机连接, 并将数据直接传输到主计算机, 然后暂时存储到辅助存储器中, 等到数据累积到某一数量时, 再做处理; 并将处理结果送回终端显示。



4. 电子数据处理系统的组成类型:

(1) 分布式处理(distributed data processing: DDP):

计算机系统、存储器以及数据处理工作分散于不同的地方。

(2) 集中式处理(centralized processing system):

各部门或各地用户欲获取所需信息, 必须向该计算机中心查询或申请服务。这种把数据集中一地处理的方法, 称为集中式处理。

5. 人工处理与计算机处理的比较: (如表 1-2)

表 1-2 人工与计算机处理的比较

	人 工 处 理	计 算 机 处 理
1. 速 度	慢	快
2. 精确度	易 错	高
3. 数据量	有 限	大
4. 公正性	较 不 客 观	客 观 公 正
5. 保存性	易 遗 忘	可永久保存

6. 采用计算机处理数据的原因:

- (1) 加快作业速度, 及时提供信息。
- (2) 减少错误的发生, 提高信息的正确性。
- (3) 存储容量大、易修改、安全性高。
- (4) 减轻人力负担。
- (5) 降低作业成本。

1.2.2 计算机的发展

1. 电子计算机的定义:

- (1) 电子计算机简称计算机, 俗称电脑(computer)。
- (2) 是一种利用电的原理而具有部分人脑功能的机器。
- (3) 是一种不需借助人力, 而能以电子速度自动完成算术运算和逻辑运算的机器。

2. 计算机与计算器(calculator)的差别:

- (1) 计算机性能优越, 计算精确, 处理速度极快。
- (2) 计算机具有内储程序功能, 故可连续将输入数据做一连串有系统的运算, 完全无需人手参与。
- (3) 计算机有多方面的输出装置, 数据可经过不同媒体输入计算机处理或将处理结果从计算机输出。

3. 计算机的特性:

- (1) 处理速度快。
- (2) 存储容量大。
- (3) 准确性高。

4. 增快计算机处理速度的方法

- (1) 将电路集成得更紧密

(2) 使用砷化镓代替硅晶片

(3) 使用精简指令集计算机(Reduced Instruction Set Computer;RISC)设计技术:

将指令集合尽量减少,使 CPU 可以在一个 Clock 便能执行一个指令,由于指令的简化,因此指令的执行时间也变快。

(4) 采用并行处理(Parallel processing)技术

5. 计算机的构想可以追溯到三千年前中国人发明的算盘。近代则源于19世纪英国数学家巴贝基(Charles Babbage)所设计的分析机(analytical engine),巴贝基被尊称为计算机之父;而他的助理小姐爱达(Augusta Ada Byron)则被称为程序设计员之母。目前美国国防部所支持的计算机语言 Ada 便是为了纪念她而命名的。

6. 计算机家族(computer generation)(如表 1-3):

表 1-3 各代计算机性能的比较

年 代	1946~1954	1954~1963	1964~1971	1971~?
分 类	第 一 代	第 二 代	第 三 代	第 四 代
主要元件	真 空 管	晶 体 管	IC	VLSI
辅助存储器	卡 片	磁 带	磁 带 磁 盘 磁 鼓	磁 带 磁 盘 磁 泡 半 导 体
存储元件	磁 芯	磁 芯	IC	VLSI
存储容量	1K~4K	4K~32K	32K~3M	3M 以上
速度单位	10^{-3} 秒	10^{-6} 秒	10^{-8} 秒	10^{-9} 秒
语 言	机器语言	汇编语言 高级语言	结构化语言	问题面向 语 言
用 途	科 学 用	科 学 用 商 业 用	科 学 用 商 业 用 控 制 用	多 用 途
处理系统	批 处 理	目 的 别 处 理	连续处理 实时处理	高度连续 处理

(1) 第一代: (1946~1954 年)

a. 使用真空管作为主要的逻辑元件。

b. 1946年由毛奇利(Mauchly)和艾柯特(Eckert)完成第一部大型电子数字计算机,称为 ENIAC(全名为 Electronic Numerical Integrator And Calculator)。该机使用一万八千支真空管,占地 1500 平方尺,重达 30 吨。

c. 1951年6月IBM公司推出专供商业数据处理用的UNIVAC-1,是第一部商用电脑。

d. 采用磁鼓(drum)为存储单位,以打孔卡片为存储介质。

e. 以机器语言及汇编语言设计程序。

f. 冯·诺伊曼(Dr. John Von Neumann)提出内存储程序(Stored program)的观念:

数据或程序可以存储在计算机的存储器内备用。

g. 第一部采用内储程序概念的计算机是 EDSAC。

h. 缺点:

- (a) 耗电大。
- (b) 体积大。
- (c) 会产生高热。
- (d) 可靠性低。
- (e) 速度慢。(以 ms 为单位: $m = 10^{-3}$)。
- (f) 线路检查不易。

(2) 第二代: (1954~1963 年)

- a. 使用晶体管为主要的逻辑元件。
- b. 采用磁芯为内部存储单位, 利用磁带及磁盘为存储媒体。
- c. 高级语言 FORTRAN 及 COBOL 为第二代的主流。
- d. 特性: (与第一代比较)
 - (a) 体积较小。
 - (b) 耗电较少。
 - (c) 运算速度较快, 以 $\mu s(\mu = 10^{-6})$ 为单位。
 - (d) 可靠性较高, 成本低。
 - (e) 寿命长。
 - (f) 存储器容量增加。

(3) 第三代: (1964~1971 年)

- a. 使用集成电路(IC, Integrated Circuit)为主要逻辑元件, 所谓“集成电路”是将电路元件, 如晶体管、电阻、电容等集成在一硅晶片上。
- b. 1964 年 IBM 公司推出 IBM 360 型计算机。
- c. 特性 (与第一、二代比较):
 - (a) 体积小, 坚固耐用。
 - (b) 速度快, 可达 $ns(n = 10^{-9})$ 的单位。
 - (c) 耗电量更少。
 - (d) 可靠性高, 故障率降低。
 - (e) 成本低, 可以统一大量制造。
 - (f) 第三代开始使用操作系统。
 - (g) 开发出 BASIC, RPG 等高级语言。

(4) 第四代: (1971 年~目前)

- a. 又称为超大规模集成电路(VLSI)时代。
- b. 体积更小, 速度更快且价格低廉。
- c. 以半导体为内部存储器。
- d. IC 的种类(表 1-4)。

(5) 第五代 (未来趋势):

- a. 1981 年 10 月, 日本首次向全世界透露第五代计算机计划。它们的目标是为

表 1-4

种 类	一片 IC 芯片所能容纳的元件个数
小型集成电路(SSI)	少于 12 个逻辑门
中型集成电路(MSI)	13~99 个逻辑门
大型集成电路(LSI)	100 至数千个逻辑门
超大规模集成电路(VLSI)	数千个以上逻辑门

90年代开发出新一代的计算机：这是一种智能型计算机，可以用一般语言与人类会话、可以听懂语言，也可以看图片，此种计算机可以学习、联想、推理、判断，并且还会有属于人类智能范围内的行为方式。

- b. 前四代计算机的一般设计都被称为冯·诺伊曼(Von Neumann)机器，它大都是采取有序列的操作方式，而第五代计算机将有新的并行结构(parallel architecture)、新的存储组织、新的程序语言以及采用符号而非只是采用数字的新运算方式，此种新机器将被称为“知识信息处理系统 Knowledge Information Processing System (KIPS)”。
- c. 第五代计算机必须有灵活的数据结构、大型的数据库，以及高速的推理能力。
- d. 推理机器是指能够高速执行人工智能用高级语言 PROLOG 的计算机。
- e. 人工智能(AI;Artificial Intelligence)系统：简而言之，就是代替人类思考、解决问题的系统。

7. 计算机的分类：

(1) 关系图 (如图 1.3)：

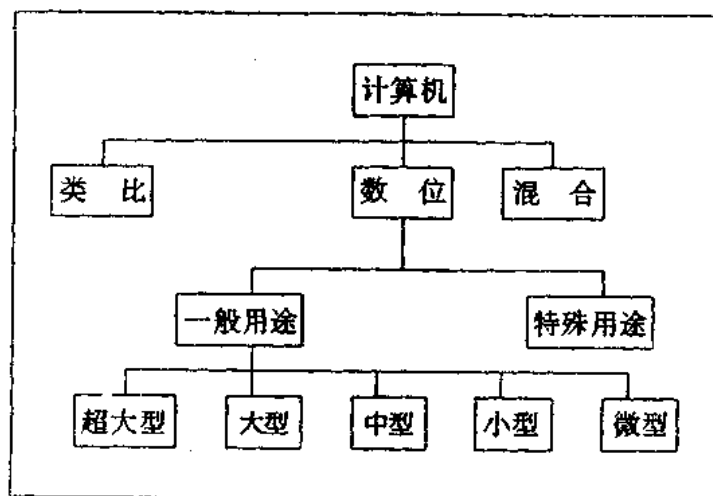


图 1.3 计算机的分类

(2) 计算机依其用途不同可分为：

- a. 一般用途计算机(general purpose computer)：

(a) 通常我们所说的计算机都属于一般用途计算机, 它是由一串指令所组成的计算机程序指挥, 并能执行各种类型与性质的工作。

(b) 适用于科学及商业数据处理等。

(c) 如: 科学研究、工程设计及商业数据处理等。

b. 特殊用途计算机(special purpose computer):

(a) 是专门为固定的特殊目的或功能而设计的。

(b) 如: 导航用计算机、交通管制用计算机和军事用计算机等。

c. 一般用途计算机与特殊用途计算机的比较: (表 1-5)

表 1-5

	一般用途计算机	特殊用途计算机
成本	较高	较低
处理速度	较慢	较快
效率	较低	较高
精确度	较低	较高
用途	较广	单一用途
体积	大	小
弹性	较佳	缺乏

(3) 计算机按价格、功能、体积、速度的不同, 可分为:

a. 超级计算机(super-computer): 如Cray-1,Cray X-MP售价高达10亿台币以上。

b. 大型计算机(large-scale computer): 如IBM 3033,CDC Cyber 176.售价高达2亿台币以上。

c. 中型计算机(medium-scale computer): 如IBM 4331,IBM 370/138.售价约在3千万台币以上。

d. 小型计算机(mini-computer): 如PDP-11,VAX-11/750

e. 微型计算机(micro-computer): 如IBM PC,PC/XT,PC/AT,Apple II.

(4) 各型计算机性能的比较(表 1-6)

表 1-6

	超 级	大 型	中 型	小 型	微 型
价 格	很 贵	较 贵	贵	便 宜	便 宜
体积大小	很 大	很 大	大	中	小
字组长度	4Bytes	4Bytes	4Bytes	2Bytes	1Bytes
准 确 度	很 高	很 高	较 高	高	低
指令数量	很 多	很 多	较 多	多	少
存储器容量	256MB 以上	12MB	2MB	1MB	64KB
处理速度	10^{-9} 秒	10^{-9} 秒	10^{-8} 秒	10^{-6} 秒	10^{-6} 秒
作业方式	分 时	分 时	分 时	分 时	不具分时
代表机型	CRAY-1 CRAY-2	IBM 3033	IBM 370/138	PDP-11 HP3000	APPLE-II IBM PC

(5) 计算机按其所处理的数据类型的不同,可分为:

a. 模拟计算机(analogy computer)

(a) 处理非数字性、连续的数据。主要是探讨以数字表示的各种数据值。

(b) 通常是特殊用途,以物理量表示数据。

(c) 通常没有存储器。

(d) 被广泛用在生产过程控制,太空导航或导弹导航上。

b. 数字计算机(digital computer):

(a) 处理数字性、非连续的数据。

(b) 是以某种符号码或计数法来表示数据,再输入计算机处理。

(c) 数字计算机都有存储器。

(d) 由程序来控制及监督工作的进行。

c. 混合计算机(hybrid computer):

是数字计算机与模拟计算机的合体。模拟端负责把测量后的物理性数据转变成数字型数据,以供数字端做更进一步的处理。

d. 模拟计算机与数字计算机的比较:(表 1-7)

表 1-7

	数 字 计 算 机	模 拟 计 算 机
数据表示法	数字 0 和 1	电 压
计 算 方 式	计 算 数 字	计数法或计量法
控 制 方 式	由计算机内部程序控制	电路板的线路连接
速 度	慢	快
正 确 性	较 高	较 低
存储数据量	多	少
用 途	广 泛	不 广 泛
处理数据特性	不 连 续	连 续

1.3 计算机的组织

1.3.1 硬件的结构

1. 一部完整的计算机可分为硬件(hardware)和软件(software)两大部分:

(1) 硬件:

a. 是指组成计算机的外设机器与计算机主机等有形的设备,也就是计算机的实体部分。

b. 硬件负责执行解决问题所必需的基本操作及处理,硬件的运行完全受程序所控制。

c. 其基本结构是由下列五个单元所构成(如图 1.4):

(a) 输入部分(Input unit: I/P):

接受数据或程序,将外部数据码转变成内码,以供进一步处理。如: