

●北京广播电视大学教材

计算机导论

(含BASIC语言程序设计)

●张岱霞 编

●电子工业出版社



北京广播电视大学教材

计 算 机 导 论

(含BASIC语言程序设计)

张岱霞 编

电子工业出版社

内 容 简 介

本书分为两篇。第一篇介绍计算机系统基本知识,包括计算机的发展概况、用途、分类,计算机中的数制与码制,基本逻辑电路,计算机的硬、软件构成及简单工作原理,信息处理的初步知识等等。第二篇为BASIC语言程序设计,包括BASIC语言的基本符号、基本单词、基本语句,以及磁盘操作系统和文件,并对程序设计方法作了介绍。

书中每单元前有学习指导,书内列举了大量例题,单元后有小结、习题及答案,书末介绍了辅导课安排、实验大纲,还附有实用性附录。

本书可作为电大、其他大中专院校非计算机专业学习计算机知识的普及教材,也可作为计算机专业的入门课教材,还可供职业中学、普通中学计算机教师以及要求扩展知识或更新知识的科学技术人员自学参考。

计算机导论 (含BASIC语言程序设计)

张岱霞 编

责任编辑:路石

电子工业出版社出版(北京海淀区万寿路)
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售
北京市燕文印刷厂印刷

开本: 787×1092毫米1/16 印张: 18 字数: 449千字

1988年8月第一版 1988年8月第一次印刷

印数: 1-17000册 定价: 4.70元

ISBN 7-5053-0356-2/TP·46

前 言

《计算机导论》是一本公用课教材。全书分为两篇。第一篇是计算机系统基本知识介绍。本篇在维护知识的系统性、完整性、科学性的基础上,避开理论性、专业性太强的论述,摆脱具体机型的剖析,采用“示意”的手法,从应用的角度出发,使读者对计算机系统建立起一个虽然粗浅,然而较为完整清晰的概念。第二篇是BASIC语言程序设计,旨在通过一种高级语言的学习,掌握人机交流工具,更好地了解和使用计算机。本篇的编写,注意到算法是程序设计的基础;非数值应用与数值应用并重;文件处理是程序设计语言课的重要组成部分;以及结构化程序设计思想和方法的引入等等。两篇的内容前后呼应,相辅相成。

本教材自1985年开始试用。作为电视大学的教材,在编写中力求体现出独特的风格。首先,它是一本大学专科的教材,不于同本科教材。表现在理论联系实际,面向应用,特别注意能力的培养上。书中例题着重于算法分析,讲清思路,进而总结规律,以求提高实际编程能力。其次,本书具有成人教材的特点,尽量适合于自学。在正文内容叙述简明扼要、深入浅出的基础上,各单元都附有学习指导、单元小结及习题,书后还有习题参考答案,为学员掌握知识提供方便。本书的第三个特点是:作为电视教材,对应着电视播出的54个学时,全书分为54节,便于学员掌握学习的主动权。而且这54节构成相互联系而又相对独立的七个单元,每个单元中除了安排有电视课和习题之外,为弥补电视教学中学生信息不能及时反馈的缺陷,安排有辅导课的内容与要求;为学员巩固基本概念,培养操作和调试能力,安排有上机实习的内容。所以从整体内容来看,这是一本包括课文正文、习题、辅导和实验的“组合式”教材。从另一个意义上来说,书中相对独立的七个单元都具有自己的章节、习题、辅导和实验内容,并规定了相应的学分数(详见说明),可供不同的专业门类根据不同的需要选修,成为一门“组合式”的课程。

本书中的例题、习题及实验题目主要以APPLE II PLUS计算机的APPLESOFT BASIC为例,并对IBM PC BASIC作了说明和对比。

由于本人水平有限,错误难免,衷心希望各位同行及读者提出批评建议。

编 者 1988年1月

说 明

一、本教材各单元内容

	电 视 课	习 题	辅 导	实 验 ③	单元学分比例①
第一单元	§ 1~§ 8	一	一,二		.15
第二单元	§ 9~§ 16	二			.1
第三单元	§ 17~§ 20	三			.05
第四单元	§ 21~§ 29	四	三 ②	有	.2
第五单元	§ 30~§ 40	五	四,五,六	有	.3
第六单元	§ 41~§ 47	六	七,八	有	.1
第七单元	§ 48~§ 54	七	九	有	.1

①：设课程总学分为1，选修各单元应将单元学分累计。

②：第三次辅导课是为文科及经济类学员安排的，理工类学员可不安排。

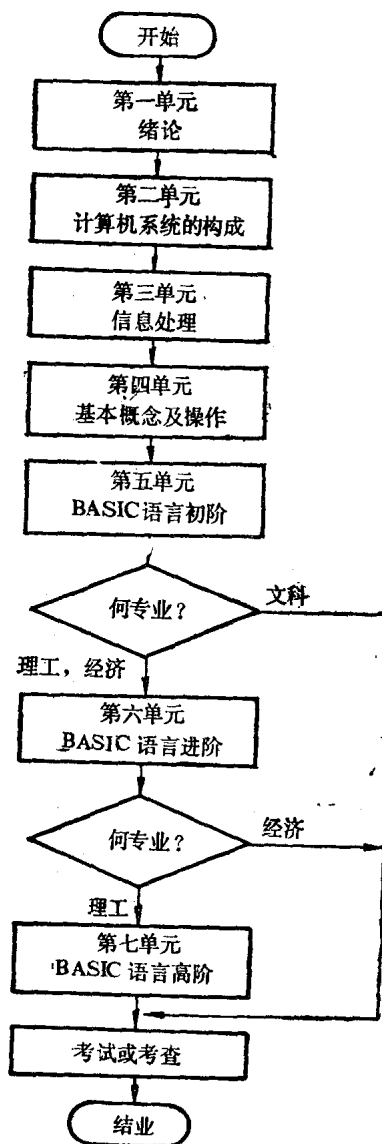
③“有”表示该单元有实验，具体内容与要求见实验大纲。

二、选修办法

本教材主要对象为理工科非计算机专业的学员。为适应其他专业门类学员的学习，除在教材内容上作了一些考虑安排之外，可根据各自的需要选修各单元内容。右图给出理工、经济、文科各类专业的参考选择，如文科类可选学前五个单元，对BASIC语言的编程和使用作一初步的了解和体会，以此加深对计算机系统的认识。经济类可选学前六个单元，为数据库、报表等应用软件的学习、使用及二次开发打下基础。理工类学完全部课程，以熟练掌握一种高级语言，完成计算机的入门教育。

在此种参考安排中，各专业类的学时及学分比例如下：

	电视学时	辅导学时	实验学时	学分比例
文科	40	18	20	.8
经济	47	24	20	.9
理工	54	24	20	1



目 录

第一篇 计算机系统

第一单元 绪论	(1)
学习指导	(1)
§1 计算机的发展及系统构成	(1)
1.1 计算机的发展概况	(1)
1.2 计算机系统的基本概念	(3)
§2 计算机的分类、技术指标及应用	(5)
2.1 计算机的分类	(5)
• 2.2 计算机的主要技术指标	(7)
2.3 计算机的应用	(9)
§3 进位计数制(I)	(11)
3.1 十进制数	(11)
3.2 二进制数	(12)
§4 进位计数制(II)	(14)
4.1 八进制数	(14)
4.2 十六进制数	(15)
4.3 各种计数制之间的整数转换(小结)	(16)
• 4.4 十进制小数与二进制小数之间的转换	(17)
§5 计算机中数的表示方法	(19)
5.1 正负数的表示方法	(19)
5.2 定点数和浮点数	(19)
5.3 计算机中的代码	(21)
§6 原码、反码、补码及其转换	(22)
§7 基本的逻辑代数和逻辑元件	(26)
7.1 基本的逻辑代数	(26)
7.2 基本逻辑元件	(27)
§8 复合逻辑运算	(30)
8.1 逻辑代数的基本关系式	(30)
8.2 复合逻辑运算	(32)
单元小结	(34)
习题	(36)
第二单元 计算机系统的构成	(38)
学习指导	(38)
§9 计算机的指令系统	(38)

9.1 指令系统简介	(38)
9.2 寻址方式简介	(39)
§10 中央处理机	(42)
10.1 控制器	(42)
10.2 运算器	(43)
§11 主存储器	(44)
11.1 主存储器的编址和结构	(44)
11.2 主存储器的分类及性能指标	(45)
§12 外部设备	(46)
12.1 输入设备	(46)
12.2 输出设备	(47)
12.3 外存储器	(48)
* 12.4 输入输出组织	(50)
§13 计算机的软件系统及应用软件	(51)
13.1 软件系统概述	(51)
13.2 应用软件	(52)
§14 程序设计语言	(53)
14.1 机器语言	(53)
14.2 汇编语言	(54)
14.3 高级语言	(54)
§15 操作系统 (I)	(56)
15.1 操作系统的形成和发展	(56)
15.2 操作系统的功能	(57)
§16 操作系统 (II)	(60)
16.1 操作系统的分类	(60)
16.2 微型计算机的操作系统	(61)
单元小结	(62)
习题二	(62)
第三单元 信息处理	(64)
学习指导	(64)
§17 信息处理概述	(64)
17.1 信息处理的发展	(64)
17.2 信息处理的过程	(65)
§18 数据结构	(68)
* 18.1 常用数据结构	(68)
18.2 数据模型	(70)
18.3 数据的存储结构	(71)
§19 数据库	(74)
19.1 数据管理的进展	(74)

19.2	数据库简介	(75)
19.3	微型计算机数据库	(77)
§20	汉字信息处理	(78)
20.1	汉字的数据结构	(79)
20.2	输入方式和输入设备	(82)
20.3	输出方式和输出设备	(84)
• 20.4	汉字服务程序	(84)
单元小结		(85)
习题三		(86)

第二篇 BASIC语言程序设计

第四单元	基本概念及操作	(87)
学习指导		(87)
§21	流程图	(87)
21.1	算法的概念	(87)
21.2	流程图及其类型	(89)
§22	流程图的应用	(91)
22.1	流程图的符号	(91)
22.2	流程图的应用	(92)
§23	BASIC语言的基本概念	(93)
23.1	BASIC程序的构成	(94)
23.2	常量、变量、标准函数和表达式	(95)
• 23.3	IBM PC BASIC的常量和变量	(98)
§24	最基本的键盘操作和键盘命令	(99)
24.1	APPLE II的键盘操作和键盘命令	(99)
• 24.2	IBM PC的基本键盘命令	(101)
§25	输入(I) 赋值语句	(102)
§26	输入(II) 键盘输入语句	(104)
§27	输入(III)	(106)
27.1	读数-置数语句及恢复数据区语句	(106)
27.2	三种输入类语句的比较	(109)
§28	输出(I) 打印语句	(112)
§29	输出(II)	(114)
29.1	打印输出格式	(114)
• 29.2	IBM PC BASIC的输入输出	(116)
单元小结		(117)
习题四		(118)
第五单元	BASIC语言初阶	(121)

学习指导.....	(121)
§30 控制转向 (I)	(121)
30.1 无条件转向语句.....	(121)
30.2 条件转向语句.....	(122)
§31 控制转向 (I)	(124)
31.1 条件转向语句的应用.....	(124)
• 31.2 IF-THEN-ELSE语句.....	(128)
§32 控制转向 (III) 开关转向语句.....	(129)
§33 循环.....	(133)
33.1 循环语句.....	(134)
• 33.2 循环语句的结构.....	(137)
§34 循环的应用.....	(138)
§35 多重循环——循环嵌套.....	(144)
§36 函数 (I)	(149)
36.1 数学函数.....	(149)
36.2 取整函数.....	(151)
§37 函数 (I) 随机函数.....	(155)
§38 函数 (III) 打印格式函数.....	(158)
§39 函数 (IV) 字符串函数.....	(162)
§40 程序设计初步.....	(167)
40.1 简单程序设计的一般过程.....	(167)
40.2 程序的优化.....	(170)
40.3 程序的调试.....	(171)
单元小结.....	(172)
习题五.....	(174)
第六单元 BASIC语言进阶.....	(178)
学习指导.....	(178)
§41 自定义函数.....	(178)
§42 子程序 (I) 转子语句和返回语句.....	(179)
§43 子程序 (I) 开关转子语句.....	(188)
§44 数组 (I) 下标变量与数组.....	(192)
§45 数组 (I) 一维数组的应用.....	(195)
§46 数组 (III) 二维数组的应用.....	(201)
§47 数组 (IV)	(204)
47.1 数组说明语句.....	(204)
• 47.2 IBM PC BASIC的数组.....	(208)
单元小结.....	(209)
习题六.....	(210)
第七单元 BASIC语言高阶.....	(212)

学习指导.....	(212)
§48 磁盘操作系统和文件.....	(212)
48.1 文件的概念.....	(212)
48.2 磁盘操作系统 (DOS) 的功能和调入.....	(213)
48.3 软磁盘的结构及信息存放方式.....	(214)
48.4 BASIC程序中使用DOS命令的方法.....	(214)
§49 顺序文件.....	(215)
49.1 顺序文件的结构.....	(215)
49.2 顺序文件命令.....	(216)
§50 顺序文件的应用.....	(217)
§51 随机文件.....	(219)
51.1 随机文件的结构.....	(220)
51.2 随机文件命令.....	(220)
§52 随机文件的应用.....	(221)
§53 磁盘操作系统命令.....	(224)
53.1 APPLE I 磁盘操作系统命令.....	(224)
• 53.2 IBM PC磁盘文件系统摘要.....	(226)
§54 结构化程序设计的概念.....	(232)
54.1 结构化程序设计的基本思想.....	(232)
54.2 结构化程序设计的基本方法.....	(233)
单元小结.....	(235)
习题七.....	(236)
辅导课安排.....	(238)
实验大纲.....	(240)
习题参考答案.....	(244)
习题一.....	(244)
习题四.....	(247)
习题五.....	(250)
习题六.....	(259)
习题七.....	(266)
附录.....	(269)
附录一 ASCII码 (美国标准信息交换码) 表.....	(269)
附录二 APPLESOFT BASIC与IBM PC BASIC的语句、函数、命令 对照表.....	(269)
附录三 APPLESOFTBASIC的保留字.....	(272)
附录四 APPLESOFT BASIC的 错误信息.....	(273)
附录五 APPLE DOS的 错误信息.....	(274)
附录六 APPLE I PLUS的删改操作.....	(275)
主要参考文献.....	(277)

第一篇 计算机系统

第一单元 绪论

学习指导

本单元是对计算机系统的最初步的了解。包括三个方面：一方面是常识性知识，如计算机是怎样发展起来的，它具有什么特点使其在短短几十年内风靡世界，计算机系统的主要构成及分类等等；另一方面是预备性知识，初步介绍了计算机中的数是怎样表示的，这些表示方法与我们日常生活中所熟悉的表示方法怎样互相转换；再一方面，初步介绍了构成计算机实体各部分电子设备的最基本的逻辑单元，以及描述其间逻辑关系的工具——逻辑代数的基本概念。

这一单元中概念较多，要适当记忆。方法较多，要学会应用。

要牢牢掌握住计算机系统总框图，这是整个第一篇、乃至全书的一条主线，各个章节都是围绕这条主线而层层展开的。

§1 计算机的发展及系统构成

1.1 计算机的发展概况

一、人类运算工具的变迁

自从有了人类历史以来，随着生产和生活的不断变化和发展，人们的运算及运算工具也不断地变化和发展。最早的计算是用手指、小石块、结绳等最为原始的方法进行的。后来珠算的出现和应用，在当时也应当算是一种具有划时代意义的发明。直到今天，算盘在我国及其他一些地区，还是一种最为普遍，成本很低的计算工具，广泛地在应用着。后来出现了通过各种齿轮的运转来计数和运算的用手摇方式进行操作的机械式计算机。到本世纪中叶，发明了第一台电子计算机，人们把电子计算机的发明看成是二十世纪最卓越的科学技术成就之一。

自从1946年世界上第一台电子数字计算机ENIAC在美国问世以来，将近四十年突飞猛进的发展，给人类社会带来了不可估量的巨大影响。现在，计算机再也不仅是科学实验室中的工具，而是家喻户晓的物品了。对于一个国家来说，所拥有计算机的数量，已经成为衡量其科学技术发展水平的标志之一；对于一个单位来说，是否采用计算机进行工作处理，也是此单位管理和生产方式是否先进的衡量尺度之一。电子计算机的应用，已经深入到人类活动的各个领域，将有力地推动工农业生产、国防和科学技术的发展，对我国的四个现代化将产生巨大的影响。

二、计算机的更新换代及主要标志

计算机的发展，已经经历了四代的历史。前四代的更换都是以组成计算机的物理器件作为主要标志的，当然随着器件的发展，计算机本身的功能也是不断在发展的。

第一台电子计算机是个庞然大物，它使用了18800多个电子管，体积约3000立方英尺，

占地170平方米，重量达30吨，耗电量150kW。机器的质量指标，如内存容量、运算速度等，还赶不上目前一台普通的微型机，但在当时却是一个了不起的成就，因为使用了它，比人工计算在速度上已经提高了几千倍。它奠定了计算机工业发展的技术基础。

计算机问世后的十年时间，其主要特征是逻辑元件采用电子管，主存储器为延迟线或磁鼓，软件尚处于初始发展阶段，符号语言已经出现并被使用。通常我们称之为第一代计算机，主要应用于科学计算方面。

1957年美国制成了以晶体管为主要逻辑部件的计算机，开创了第二代计算机的历史。其主要特点是：逻辑部件采用晶体管，内存储器主要采用磁芯，软件也得到显著的发展，开始出现高级语言和操作系统。其应用除科学计算外，还扩展到各种数据处理、过程控制等方面。

六十年代，微电子学的发展，出现了集成电路。即把晶体管以及其他器件微型化，并可封装在一个小容器内，称之为集成电路，这就是第三代计算机的主要逻辑部件。这时的内存储器仍主要采用磁芯存储器，外围设备的花样品种增多了，计算机的功能也逐步增加了。软件方面，程序系统进一步发展，应用范围也更加广泛了，实现了系列化、标准化。

七十年代电子计算机在逻辑元件和存储器上已开始全面采用大规模集成电路，我们称之为第四代计算机。微电子学以及加工工艺水平已提高到在一平方厘米的芯片上集成了千百个门电路。计算机已经向两个方向发展，即向巨型机和微型机方向发展。软件发展更加完善，自动化工作水平更高了，计算机技术和通信技术相结合，出现了计算机网络。

目前，很多国家都在大力开展第五代计算机的研制工作。从目前发展的情况看，第五代计算机可能是近代一些新技术结合的产物。例如：光学技术、微电子学技术、电子仿生技术等等。它的逻辑部件是超大规模集成电路，它的运算速度将比目前的计算机提高百倍，存储量更是可增大千百倍，在功能上将朝着接近人的思维的方向即人工智能化前进。

三、微型计算机的崛起

1969年，美国英特尔公司31岁的工程师霍夫首先提出了世界上第一个微处理器4004的设计方案。1971年，4004问世，开创了微型计算机的历史。

微型计算机除了具有一般计算机的速度高、存储能力大、计算精度高等特点外，还有它自身所独具的体积小、价格低、可靠性高等特点，所以在短短十年中风靡世界，成为人们最关注的东西。

此外，微型计算机还具有环境适应性强、功耗低等优点，应用范围几乎是无限扩展，以至深入了人们的家庭生活。

四、我国电子计算机的发展

我国电子计算机的发展是在1956年才开始起步的。

1958年试制成功了第一台电子计算机DJS-1，填补了我国计算机方面的空白，这台计算机的主要元件是电子管。

1965年后，许多研究单位和工厂相继生产了多种型号的晶体管计算机，如109-乙、109-丙、DJS-6、DJS-8等等。

1971年研制成功我国第一台集成电路计算机TQ-16，以后又相继出现了大型通用数字计算机DJS-11，小型系列化计算机DJS-130等等。

1983年，运行速度为每秒亿次的“银河”计算机研制成功，标志着我国进入了世界研制

巨型机的行列。

微型机的研制生产方面不断发展。三十年来,我国电子计算机工业从无到有,不断发展。在应用上也逐步从科技计算扩大到数据处理与实时控制等各方面,许多部门和行业都开始进行计算机的应用开发。但是与国外先进水平相比还有相当大的差距:在硬件上,元器件的工艺水平还不够高;在软件上我们的队伍还是比较小的,水平还不够高。因此要赶上世界先进水平,需要我们在今后作出艰苦努力。

1.2 计算机系统的基本概念

计算机最原始的作用是科学计算。从运算的角度讲,它的工作过程与传统的运算工具(如算盘)有不少相似之处,这一点说明计算机并不神秘。然而计算机的作用远不仅如此,它的信息处理能力远非其他运算工具所能比拟的。越往后学习,读者会越来越深刻地理解这一点。

一、计算机解题的方法

我们先看看用算盘算题的过程。

例:计算 $816+205\times 3=?$

第一步:拟定运算公式、计算步骤,给出原始数据。

计算公式: $A+B\times C=D$

计算步骤:先算 $B\times C$,再算 $A+B\times C$

原始数据: $A=816$, $B=205$, $C=3$

第二步:进行计算,工具是算盘。

按照拟好的公式和步骤,带入原始数据,用手指拨动算盘珠进行计算。

先做乘法,算出 $B\times C=205\times 3=615$

将此中间结果写在纸上,再算加法 $816+615=1431$ 。

第三步:将最终结果记录在纸上。

综上所述,完成上述运算,必须具备三个装置,即:运算装置(算盘)、存储装置(纸)、控制装置(人脑)。全过程在人脑的操纵下,有条不紊地进行。

与算盘解题相似,计算机算题也需要以上三种装置。

1. 运算器:进行各种运算。
2. 存储器:保存原始数据、运算公式、运算步骤、中间和最后结果,需要时可随时存入或取出。
3. 控制器:对整个机器进行自动控制,是神经中枢。统一指挥和协调计算机各部分的工作。

4. 输入输出设备:除上述外,人需要把计算题目、原始数据、运算公式等等送入计算机,运算结果又要从计算机输出来,所以还需要人和计算机之间的桥梁,即输入输出设备。

有了这些设备(见图1.1)就可以算题了。仍以 $816+205\times 3$ 为例:

第一步:由输入设备将编好的程序和原始数据送入存储器保存起来。

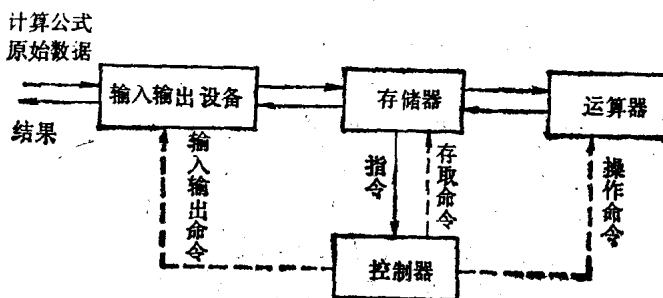


图1.1 计算机的四个基本组成部分

程序可以暂时理解为给计算机发出的命令,告诉计算机按照什么样的方法、顺序来计算。

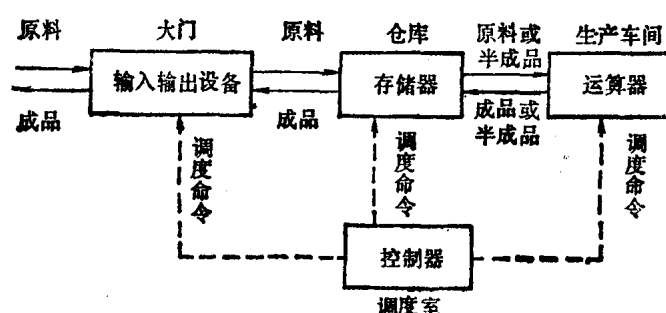
第二步:在控制器的控制下,计算机按程序规定的计算步骤自动进行如下操作,

- (1) 从存储器取被乘数205和乘数3到运算器进行运算,得中间结果615。
- (2) 将615送回存储器保存,以备调用。
- (3) 从存储器取被加数816和加数615,到运算器进行运算,得结果1431。
- (4) 将最后结果1431送回存储器。

第三步:把存储器中的最后结果1431送到输出设备,打印在纸上。解题结束。

二、计算机的硬件组成

由上述知,计算机由四个基本部分组成,即控制器、运算器、存储器、输入输出设备。可以形象地理解为,整个计算机是一个工厂,以上四部分分别为工厂的调度室、生产车间、仓库和工厂大门(见图1.2)。



通过工厂大门,将原料送到仓库,需要加工时,将原料由仓库取出,送到生产车间加工,然后将制好的成品或半成品送回仓库保管,到一定时候,将成品从仓库取出,通过工厂大门,送到需要的地方。整个生产过程由调度室统一指挥和调度。

控制器、运算器、存储器、输入输出设备这四大部分,构成了电子计算机的硬件部分。所谓硬件,是指看得见,摸得着,有固定物理形态的实体。是指构成计算机的机械、电子、光学设备。通常,将控制器、运算器合称中央处理机(CPU)。

三、计算机的软件

设计和制造好电子计算机硬件系统,只能说机器设备具有进行各种工作的可能性,有了物质基础。但它不能自动地进行各种业务的处理,必须还要有人来安排和指挥电子计算机的工作。一台电子计算机在设计时就规定好它所能执行的各种操作,即它所能完成的功能。计算机的每一种操作都用指令的形式来表示。例如电子计算机具有加法功能,也就是说它会进行加法操作,因此相应地就用加法指令来表示计算机具有完成加法操作的功能。反过来说,当电子计算机执行加法指令时就是完成加法的操作。通常一台电子计算机都设有百条左右的指令,利用这些指令的适当组合,就能完成各种各样的操作。这样当要求计算机完成某一业务处理时,人们首先要设计出让电子计算机完成这项工作的步骤顺序,这个步骤序列实际上就是由一条一条指令组成的。我们把这项设计工作称之为程序设计。可见程序是指令的序列。要完成不同的业务处理工作,就要由不同的指令组合序列即不同的程序来进行。

通常人们把程序称为软件,软件是指没有固定物理形状的东西,如程序写在纸上 是符号,记忆在脑中是形象,记录在磁盘上是磁化的强弱信号。当然,软件不仅仅指程序,计算机软件包括系统软件、程序设计语言、应用软件等等,我们在以后介绍。

硬件和软件犹如钢琴和乐谱的关系,如果只有钢琴而无乐谱,就无法弹出美好动听的乐曲。

四、电子计算机系统总框图

电子计算机系统由硬件系统和软件系统两大部分组成。可由图1.3示意。

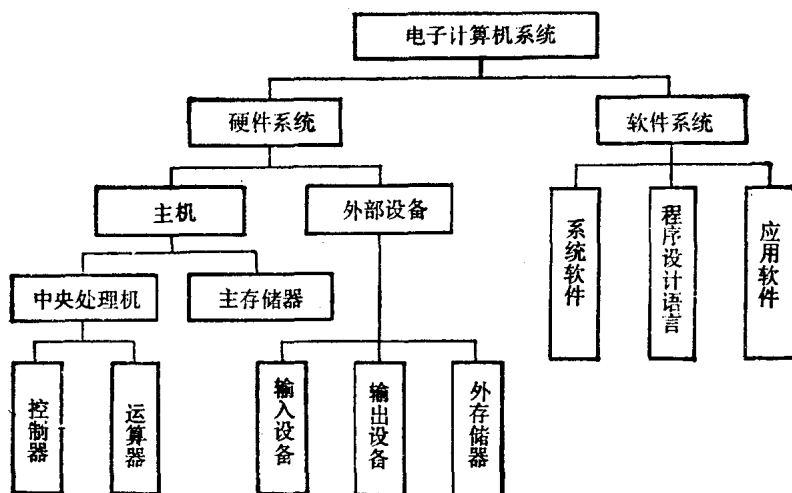


图1.3 电子计算机系统总框图

硬件系统即我们前面介绍的四大组成部分。控制器和运算器合称为中央处理机。中央处理机和内存储器（指计算机内部的存储器）构成主机。而输入设备、输出设备和外存储器合称为外部设备。主机和外部设备就构成了计算机的硬件系统。

在软件系统中，应用程序（或称应用软件）是用户告诉计算机用什么样的方法、步骤、顺序来解决实际问题的程序。系统程序（或称系统软件）是计算机协调各部分的功能，自己管理自己的程序。这两部分内容都是需要计算机能够理解、并去执行的东西。但是，计算机不懂得人们的自然语言，不认识汉字，必须用它能够“看”懂的语言文字去编程序，这就是程序设计语言。程序设计语言有很多种，本书第二篇介绍的BASIC语言，就是其中之一。

应当特别指出，图1.3只是供初学者了解计算机系统的一种示意性的表示方法，只是大致说明计算机系统主要包括哪些部分，而不能表示计算机的组织与结构，更不能与某一种具体的计算机系统相对应，这是因为：

1. 各种类型的计算机系统在硬件配置和软件配置上存在很大差别，很难给出一个统一的结构框图。
2. 在了解计算机系统的主要组成部分之后，还应了解其各部分之间是怎样有机地联系起来的。目前多采用以总线为中心的结构，或以存储器为中心的结构，这在图1.3中并未表示出来。有兴趣的读者可参看其他书籍。
3. 随着计算机科学与技术的迅速发展，硬件系统与软件系统之间是没有固定分界面的。例如微程序设计技术的引入，就使许多原属软件的功能固化，从而替代硬件组合逻辑的部分功能。总的趋势是软硬件互相渗透，统一融合。

§ 2 计算机的分类、技术指标及应用

2.1 计算机的分类

一、基本类型

从计算机的处理能力、运算速度、存储容量等指标综合考虑，可将计算机分为以下五类：

1. 微型计算机

如IBM PC, APPLE I, 长城0520, 紫金I等。

2. 小型机

如PDP11/70, VAX11/780, DJS-130, DJS-186等。

3. 中型机

如IBM 370等。

4. 大型机

如IBM 3081, B4955 (宝来), 757等。

5. 巨型机

如CRAY-1 (克雷), S810/20 (日立), 银河等。

其中, 应用范围最广的是微型计算机。微型计算机是由控制器、运算器、存储器和输入输出接口构成的。通常我们将控制器和运算器合称为微处理器 (MPU), 它是微型机的核心部分, 微型机的许多技术指标都是由微处理器决定的。所以在介绍微型机的分类之前, 先介绍一下微处理器的类型。

二、微处理器的类型

微处理器问世十多年来, 已生产了数百种型号。按照其字长分类, 可分为4位、8位、16位、32位, 其中有代表性的几家公司的产品已系列化, 见表1.1。

表1.1 典型的微处理器

公司 \ 字长	4位	8位	16位	32位
INTEL	4004	8080	8086	80386
MOTOROLA		6800	68000	68020
ZILOG		Z80	Z8000	Z80000

在微处理器迅速发展的同时, 微型计算机也迅速发展起来。

三、微型计算机的类型

1. 单片机

把微处理器、存储器、输入输出接口都集成在一块集成电路芯片上, 这样的微型计算机叫做单片机。它的最大优点是体积小, 可放在仪表内部。但存储量小, 输入输出接口简单, 功能较低。

2. 单板机

将计算机的各部分都组成在一块印刷电路板上, 包括微处理器、存储器、输入输出接口, 还有简单的七段发光二极管显示器、小键盘、插座等, 功能比单片机强, 适于进行生产过程的控制。由于单板机结构简单, 直观, 可以直接在实验板上操作, 所以特别适用于教学。

3. 个人计算机

供单个用户使用的计算机系统通常称为个人计算机。

微型计算机系统一般包括微型计算机、软件、电源及外部设备等部分。微机常用的外部设备为键盘、显示器、磁盘机、打印机等 (图1.4)。

也就是说, 个人计算机是指一个基本的微型计算机系统。

到目前为止, 我们已经介绍了微处理

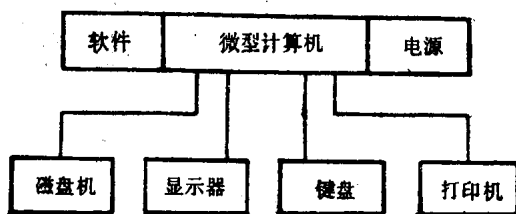


图1.4 微型计算机系统

器、微型计算机、微型计算机系统，这是三个不同的专业术语，是三个层次不同的概念，其相互关系如图1.5。其中，微处理器即通常所说的CPU（或MPU），微型计算机通常指主机，输入输出接口指主机与外部设备之间的连接部分。

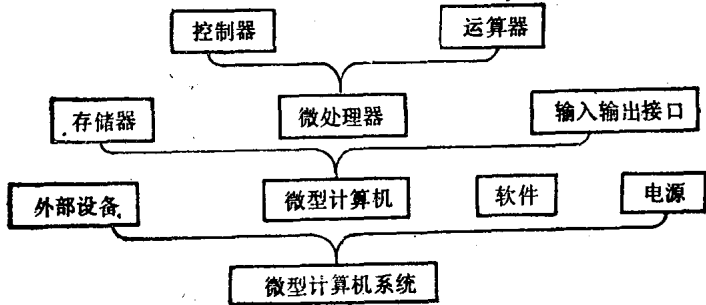


图1.5 微处理器、微型计算机、微型计算机系统的关系

4. 多用户微型计算机系统

多用户系统指一个主机连接着多个终端，多个用户同时使用主机，共享计算机的硬件、软件资源。硬件资源包括CPU、主存储器、磁盘机、打印机等，软件资源包括系统软件、高级语言、常用子程序、数据等。

在一般的多用户微型计算机系统中，每个用户的终端含有一个键盘和一个显示器，各自进行自己的工作，如同独享计算机一样。

5. 微型计算机开发系统

它是一种微型计算机硬件和软件的测试和调试工具。一般用在微型机的生产或组装厂家、软件开发公司、研究单位。用它可对自己设计的微型计算机系统或工作程序进行十分方便、迅速而有效的调试。

6. 微型计算机网络

把多个微型计算机系统联起来，通过通信线路实现各个微型计算机系统之间的信息交换、信息处理、资源共享，这样的网络，叫做微型计算机网络，图1.6是其示意图。

接口处理机的任务是把一个微型计算机系统的信息转换成另一个微型计算机系统所能够接收的形式。调制解调器的任务是把要送出去的信息进行调制，以较高的频率方式进行远距离传送。或者把其他微型计算机系统送来的信号进行解调，以恢复原来的信息，再送入接口处理机处理，最后成为此微型计算机系统所能接收的信息。

计算机网络技术是计算机技术与通信技术结合的产物。

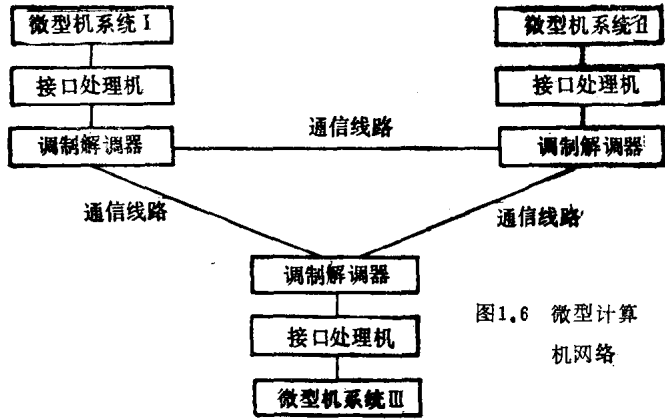


图1.6 微型计算机网络

* 2.2 计算机的主要技术指标

当我们看一个计算机的说明资料或商业广告时，常常会涉及到很多技术指标，供人们了解计算机的性能。尤其是在选购计算机之前，更是需要详细了解各项技术指标，进行各种不