

计算机专业大专系列教材

# 计算机组成原理

李文兵 编著



清华大学出版社



43

/1

计算机专业大专系列教材

# 计算机组成原理

李文兵 编著

清华大学出版社

(京)新登字 158 号

### 内 容 简 介

本书是计算机及其相关专业的大专系列教材之一。全书按基础、组成、系统三个层次介绍了计算机组成原理。基础部分的内容包括概述、常用进位制、机器数的表示、机器数的运算方法、编码与代码校验；组成部分包括基本部件、主存储器、运算器、指令系统、控制器；系统部分包括存储体系结构、外部设备、主机与外设的数据传送方式。

本书内容充实、重点突出、语言简洁、深入浅出、通俗易懂、例题丰富、文图并茂，每章后都附有练习题。

本书适宜作计算机及其相关专业的计算机组成原理课的大专教材，也适用于师范类院校、电视大学、职业大学、高等教育自学考试计算机(组成)原理课的教材，也可以作为软件水平考试的硬件辅导教材。

版权所有，翻印必究。

本书封面贴有清华大学出版社激光防伪标签，无标签者不得销售。

#### 图书在版编目(CIP)数据

计算机组成原理/李文兵编著. —北京：清华大学出版社，1997

ISBN 7-302-02548-7

I. 计… II. 李… III. 计算机体系结构 IV. TP303

中国版本图书馆 CIP 数据核字(97)第 11700 号

出版者：清华大学出版社(北京清华大学校内，邮编 100084)

<http://www.tup.tsinghua.edu.cn>

印刷者：北京清华园胶印厂

发行者：新华书店总店北京科技发行所

开 本：787×1092 1/16 印张：17 字数：339 千字

版 次：1997 年 7 月第 1 版 1998 年 12 月第 5 次印刷

书 号：ISBN 7-302-02548-7/TP·1294

印 数：32001~40000

定 价：18.00 元

## 序 言

为什么要组织编写这套计算机专业大专使用的教材？根据什么来组织这套教材？这套教材的特点是什么？它能起到哪些作用？这就是我们在这篇序言中，要回答，也必须回答的问题。

计算机专业大专教育发展非常迅速，它反映了社会对这个层次人材的需求，在数量上已经超过了对本科人材的需求。大专这个层次有自己的特殊性，时间只有三年，要学习的内容很多，怎样精选教学内容，就成为十分重要的问题；他们又不同于中专层次，要求既有相当坚实的理论基础，又要运用理论解决实际问题，因此，如何处理好理论和实践的关系就十分重要。

大专这个层次人材的重要性是不言而喻的。但是，在培养大专这个层次人材的过程中，突出的矛盾之一，就是缺乏合适的大专教材。目前，不是用本科教材代用，就是很难及时获得所需教材。这就是组织这套专为大专使用的教材的起因。

那么，我们组织编写这套教材以什么为依据呢？中国计算机学会教育委员会与全国高等学校计算机研究会联合推荐的《计算机学科教学计划 1993》是我们这次组织编写这套教材的主要依据。

“93 计划”所提供的指导思想和学科内容不仅适合大学本科，也适合于大专的需要。

“93 计划”明确规定了计划实施的目标：1. 要为“计算机学科”的毕业生提供一个广泛坚实的基础；2. 在培养人材的过程中，必须反映培养目标的差异；3. 要为学生毕业后，进一步学习新的知识和迎接新的工作挑战，做好理论和实践上的准备；4. 要学生能够把在校学到的知识，用到解决实际问题的过程中去。

在学科内容方面“93 计划”概括了九个科目领域。九个科目领域组成《计算机学科》的主科目。每个科目领域都有重要的理论基础、重要的抽象（实验科学）、重要的设计和实现的成就。

这九个科目领域作为教学计划的公共要求，它们是：算法与数据结构、计算机体系结构、人工智能与机器人学、数据库与信息检索、人一机通信、数值与符号计算、操作系统、程序设计语言、软件方法学和工程。

我们根据上述指导思想和学科要求精选了十三门课，作为大专用的主干教材。它们是：《数据结构》、《数字电路逻辑设计》、《计算机组成原理》、《微机原理与应用》、《微机接口技术》、《计算机网络》、《数据库原理及应用》、《操作系统基础》、《汇编语言程序设计》、《C 程序设计》、《软件工程概论》、《微机系统应用基础》和《离散数学》。

这十三门教材大体上反映了除人工智能与机器人学和数值与符号计算之外的全部要求，足以满足大专主干课程教学的需求。

这套教材我们都是聘请大专院校有丰富教学实践经验的工作在第一线的专家、教授编写的。在编写过程中，充分考虑了大专的特点，在选材上贯彻少而精的原则，在处理上贯

彻理论密切联系实际的原则。力求深入浅出,便于教学。并且在主要章节后均附有适量的习题。

这套教材适合于计算机专业大专生使用,也可供非计算机专业的本科生使用。

丛书主编 李大友

1996.6

## 前 言

为了适应我国国民经济飞速发展的需要,计算机大专这个层次的人才的需求量在急剧增加。为提高大专的教学质量,根据作者长期教授计算机原理这门课的经验,特意为计算机专业大专班的计算机(组成)原理课,编著了《计算机组成原理》这本大专教材。

计算机原理是计算机专业基础课。本书可作为大专层次(包括计算机、自动化、电子、机械、精仪以及各类管理专业)的计算机原理课的教材。通过本课程的学习,使学生掌握一定的计算机硬件基础知识,为学习专业课或相关课,为毕业后所从事的工作,打下有一定的知识面,又有一定的专业深度的计算机应用基础。

计算机原理教材是根据具体机型来写,还是脱开具体机型来写,历来存在着两种看法、两种写法。可以说,两种写法各有千秋。考虑到如下因素:

- 计算机硬件及其技术发展迅猛,就具体机型来写,不易博采诸家之长;
- 就具体机型来写,容易使该课成为具体机型的硬件系统分析课,不能体现该课的专业基础性的特点;
- 计算机硬件技术发展至今,日臻完备,已具备脱开具体机型而写的硬件条件。

作者充分利用了计算机硬件发展成果,采取了脱开具体机型的写法。本书反映了当代计算机硬件发展的先进技术与成果。

本书由李文兵编写了第2,3,4,5,8,10,11章;孙振寰编写了第1章;张凤珊编写了第6章,朱维仲编写了第7章;桂建勋编写了第9章;鲍云松编写了第12章;苏枫编写了第13章。全书由李文兵统稿。

感谢李大友教授对书稿进行了认真详尽的审阅并提出了宝贵的修改意见。

由于时间紧迫,教学条件及作者水平所限,错误和不妥之处在所难免,欢迎专家及广大师生提出宝贵意见。

李文兵

1996.7.12于天津

# 目 录

<b>第 1 章 概述</b> .....	1
1.1 计算机硬件与软件 .....	1
1.2 数字计算机的组成 .....	3
1.3 微型计算机 .....	7
1.4 计算机主要技术指标.....	11
1.5 计算机发展简史.....	13
练习题 .....	14
<b>第 2 章 计算机常用进位制</b> .....	17
2.1 进位制.....	17
2.2 常用进位制间的转换.....	21
练习题 .....	25
<b>第 3 章 机器数的表示</b> .....	27
3.1 机器数的特点.....	27
3.2 定点数的原码、反码和补码 .....	30
3.3 变形码、移码和浮点数表示 .....	35
3.4 机器数表示形式的变换.....	39
练习题 .....	43
<b>第 4 章 机器数的运算方法</b> .....	46
4.1 机器数的加减运算.....	46
4.2 定点原码乘法.....	49
4.3 定点补码乘法.....	51
4.4 定点原码除法.....	55
4.5 定点补码除法.....	57
练习题 .....	62
<b>第 5 章 编码与代码校验</b> .....	63
5.1 十进制数的编码.....	63
5.2 BCD 码的存储方式 .....	65
5.3 字符和汉字的编码.....	67
5.4 代码校验方法.....	74
练习题 .....	80
<b>第 6 章 计算机基本器件</b> .....	82
6.1 寄存器.....	82
6.2 计数器.....	86

6.3	编码器和译码器	92
6.4	总线原理及三态门	95
6.5	总线标准的发展	99
6.6	总线缓冲器与总线控制器	106
6.7	时钟发生器	111
	练习题	113
<b>第7章</b>	<b>主存储器</b>	<b>115</b>
7.1	存储器概述	115
7.2	静态读写存储器	118
7.3	静态 RAM 的组成举例	124
7.4	动态读写存储器	128
7.5	只读存储器	134
	练习题	138
<b>第8章</b>	<b>运算器</b>	<b>141</b>
8.1	并行加法器	141
8.2	算术逻辑运算部件	145
8.3	定点运算器	148
8.4	浮点运算器	153
	练习题	158
<b>第9章</b>	<b>指令系统</b>	<b>159</b>
9.1	指令格式与寻址方式	159
9.2	指令的种类	164
9.3	指令执行方式	170
	练习题	174
<b>第10章</b>	<b>控制器</b>	<b>178</b>
10.1	控制器和指令的执行	178
10.2	组合逻辑控制器	181
10.3	PLA 控制器	185
10.4	微程序控制器	188
	练习题	192
<b>第11章</b>	<b>存储体系结构</b>	<b>193</b>
11.1	主存的多体组织	193
11.2	高速缓冲存储器	197
11.3	虚拟存储器	201
	练习题	206
<b>第12章</b>	<b>外部设备</b>	<b>207</b>
12.1	显示器	207
12.2	键盘	213



12.3	行式打印机	217
12.4	激光打印机和喷墨打印机	222
12.5	磁带存储器	226
12.6	磁盘存储器	230
12.7	光盘存储器	234
	练习题	238
<b>第 13 章</b>	<b>主机与外设的数据传送方式</b>	<b>242</b>
13.1	程序查询方式	242
13.2	程序中断方式	246
13.3	DMA 方式	250
13.4	通道方式	256
	练习题	260
	<b>参考文献</b>	<b>261</b>

# 第 1 章 概 述

## 1.1 计算机硬件与软件

### 1. 什么是计算机硬件和软件

硬件和软件是论述计算机时经常遇到的术语。

硬件这个术语来自英文 Hardware,原意是指金属物品。因此,可以说,计算机硬件是指构成计算机的金属部分。广义来说,是组成计算机的装置的总称。这些装置包括中央处理器、存储装置和外部设备。

软件是计算机程序及其有关文档,也包括被版本化了的有关计算机的使用方法的信息。软件分为系统软件和应用软件两大类。系统软件包括操作系统、诊断程序、计算机语言处理程序等;应用软件包括厂家出售的通用软件和用户自己编写的应用程序。由这些软件所构成的软件系统,如图 1.1 所示。

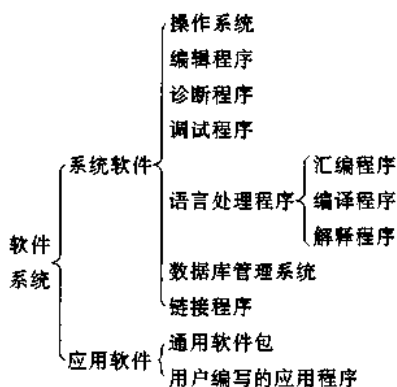


图 1.1 计算机软件系统的组成

在计算机里,常把一批信息(或是数据,或是程序)叫做文件。文件都有自己的文件名,是人为给命名的。使用某批信息,一般是根据它的文件名来索取。文件一般存储在内存、软磁盘、硬磁盘或光盘等存储器里。

因此,可以说,硬件是指计算机的裸机,软件是指硬件的使用或应用方法。

### 2. 计算机程序和语言

计算机程序是为解决给定问题,计算机所要执行的指令或语句的集合。

指令是指指挥计算机完成特定操作的命令。一台计算机所能执行的全部指令,称为这台计算机的指令系统(Instruction set)。计算机所能认识的指令叫机器语言,也叫机器码,用二进制表示。计算机所能认识的指令是指能直接指挥计算机硬件工作的命令,机器语言由

此而得名。

使用机器语言,编写程序、阅读程序,都非常困难。因此,用机器语言编写的程序,目前一般见不到。为了提高编程、读程的效率,产生了用与机器语言相对应的符号(称作助记符)来编写的程序,这种符号语言后来就发展成了汇编语言。因为机器不认识汇编语言,所以必须通过叫做汇编程序的软件把它转换为机器语言。其转换过程如图 1.2 所示。

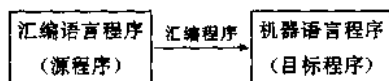


图 1.2 汇编语言转换成机器语言的过程

机器语言和汇编语言一样,同一个程序用在不同的机种计算机上就不可能认识,所以说,机器语言和汇编语言是面向机器的语言。对于这两种语言,只要改变机种,程序就必须重新编写,非常不便。因此,出现了不是针对具体机种的计算机语言——高级语言,如 BASIC 语言、ALGOL 语言、FORTRAN 语言、PASCAL 语言、COBOL 语言等。

用高级语言编写的程序,必须转换成机器语言才能执行。实现这种转换的程序是编译程序或解释程序。

编译程序又称编译系统,其功能是把用高级语言编写的源程序翻译成称作目标程序的机器语言程序。

有的语言是以汇编语言作为中间输出,多数 C 编译程序如此。由 C 程序变成可执行的程序的过程如图 1.3 所示。C 编译程序读 C 源程序并把它变成汇编语言;汇编程序再把汇编语言的中间输出变成机器语言,即目标程序;链接程序再把目标程序和存放在程序库里的有关信息链接装配在一起,最终产生可执行的程序。C 编译程序也有不产生汇编语言中间输出的,但从便于了解编译程序工作情况这一点来看,汇编语言中间输出是必要的。

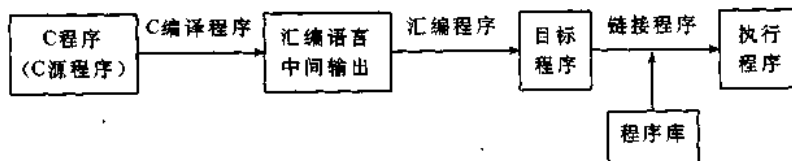


图 1.3 C 源程序变成可执行程序的过程

解释程序又叫解释系统,其功能是对用高级语言编写的源程序逐句分析并立即执行。它与编译程序的区别是,它不是在程序执行前把整个程序先翻译成机器语言形式的目标程序,而是按语句的动态顺序逐句进行分析翻译,读一句,解释一句。如 BASIC 语言程序就可采用解释方式执行。

### 3. 操作系统

人们通常把计算机的硬件称作是硬资源,而把计算机软件称作是软资源,统称为计算机资源。人们又习惯把计算机资源分为四大类,即处理机(中央处理器)、存储器、外部设备和信息(程序和数据)。所谓操作系统就是管理这四类资源的一组程序,以便使计算机资

源更有效地发挥作用。

#### 4. 计算机系统层次结构

由计算机硬件和软件系统所组成的计算机系统,可用层次结构来表示,如图 1.4 所示。

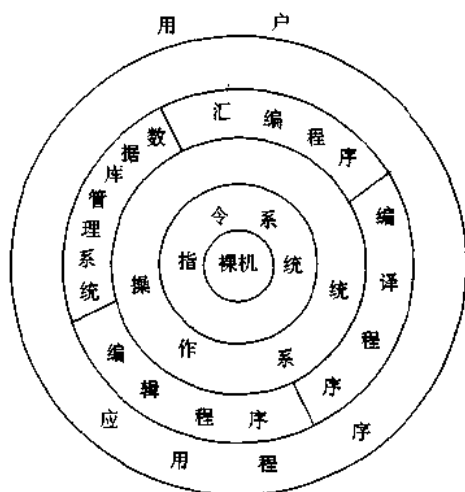


图 1.4 计算机系统的层次结构

从计算机系统层次结构来看,应明确三点:

- ① 指令系统是裸机与软件的接口;
- ② 计算机与其它电子设备不同 一般电器接上电源即可工作;而计算机如果没有软件支持,而只有裸机,尽管接上电源,也不能工作。
- ③ 操作系统是用户与计算机硬件的接口,是用户的工作平台。

## 1.2 数字计算机的组成

我们现在所使用的计算机主要是数字计算机,但计算机并非仅是数字计算机。计算机可分为数字计算机(Digital Computer)与模拟计算机(Analog Computer)两大类。

### 1. 数字计算机和模拟计算机

一般来说,表示数和量有两种方式。一是用数值表示的数字方式;二是用连续的物理量表示的模拟方式,分别称作计数型和相似型。用数字方式表示数的计算机称作数字计算机或数字型计算机,或数字式计算机。在数字计算机中,用脉冲的编码表示数字,根据脉冲编码进行计算。算盘可以看作是最原始的数字计算机。使用长度、电压、电流等模拟量进行计算的计算机叫做模拟计算机,或相似型计算机。计算尺可以看作是最简单的模拟计算机。计算尺用长度来表示数量,靠长度的增减进行计算。

数字计算机和模拟计算机的比较,如表 1.1 所示。

表 1.1 数字计算机和模拟计算机的比较

比较内容	数字计算机	模拟计算机
输入形式	编码(表示数值、文字)	物理量(长度、电压、电流等)
输出形式	编码(表示数字、文字、符号)	曲线
运算形式	四则运算(加法是基本) 逐次运算为原则	积分、四则运算(积分是基本) 并行运算为原则
编程	必要	基本不要
对象	通用	专用 解微分方程 模拟自动控制

用模拟计算机解微分方程,能并行运算,比数字计算机速度快,但因其精度和通用性都差,所以常用来作特殊用途的计算机。

## 2. 数字计算机的组成

一般来说,数字计算机由如下五部分组成:

- ① 记忆数据、指令的存储器;
- ② 执行算术、逻辑运算的运算器;
- ③ 分析指令、控制其它装置的控制器;
- ④ 从外部输入信息的输入设备;
- ⑤ 把信息显示出来或记录下来的输出设备。

这五部分之间的关系,如图 1.5 所示。

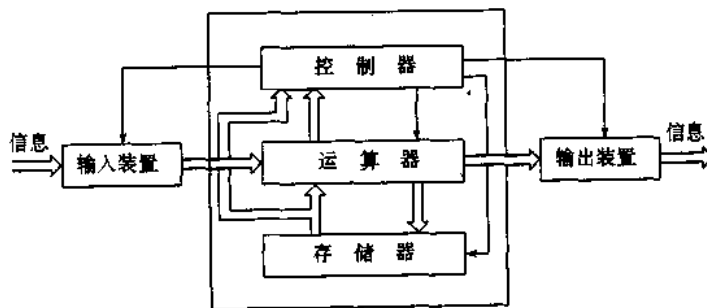


图 1.5 计算机组成(1)

输入设备和输出设备合称为输入输出设备,也可记作 I/O 设备。

该图所示的计算机结构是 1945 年由匈牙利出生的德国人约翰·冯·诺依曼(John Von Neumann)提出的,故人们把这种结构的计算机叫做冯·诺依曼机。该机有如下特点:

- ① 采用二进制表示数据和指令。
- ② 整个系统以运算器为中心,由五部分组成,控制器集中控制整个系统。
- ③ 存储器线性编址,按址访问其单元,单元的位数固定。存储器用以存放指令和数据。

④ 指令在存储器中按其执行顺序存储。指令由操作码和地址码组成,由程序计数器(PC: Program Counter)指明将要执行的下一条指令的地址。

可以说,诺依曼机奠定了现代计算机的结构。但是,在现代计算机里,这五部分并非是独立存在的。随着微电子技术的飞速发展,现在的计算机产品一般是把控制器和运算器集成于一个芯片之中,叫做中央处理器(CPU: Central Processing Unit)。其中的运算器既能进行算术运算,又能进行逻辑运算,故称为算术逻辑部件(ALU: Arithmetic and Logic Unit)。现代计算机一般是由中央处理器、主存储器和外围装置(PU: Peripheral Unit)组成的。外围装置也叫外部设备,简称外设。外设是通过接口(Interface)或通道(Channel)与中央处理器连接的,如图 1.6 所示。



图 1.6 计算机组成(2)

中央处理器加上主存储器,习惯上称作主机,是分析指令、执行指令的装置。主存储器之所以叫这个名字,是因为它在主机内或主机板上,也含有它是主要的、重要的存储器的意思,简称主存,也叫内存。外设是指输入输出设备和辅助存储器(也称外存),作为输入数据的键盘和作为输出数据的显示器,以及操作软件使用的鼠标器,习惯上称为终端。

### 3. 中央处理器的分类

这里,我们根据 CPU 的运算功能和制作技术,看一下 CPU 的分类。

(1) 定点机和浮点机 根据计算机的运算功能,人们把计算机分为两类。只能进行定点运算的计算机叫做定点机,而能进行浮点运算的计算机叫做浮点机。现代计算机一般都具有浮点运算功能,那么,现代计算机是如何实现浮点运算功能的呢?不外乎如下两种设计方法。

① 除 CPU 外,再增加一个专门进行浮点运算的协处理器(FPU)。在这种计算机里,CPU 只能做定点运算;而浮点运算要在 FPU 中进行。这类计算机如表 1.2 所示。

表 1.2 可带 FPU 的 PC 机

机种	CPU	FPU
PC/XT	8088	8087
PC/AT	80286	80287
386 微机	80386	80387 或 80287

② 把浮点运算器集成到 CPU 中。在这种计算机中,只需要一片 CPU,就可进行浮点运算。这样的 CPU 有 80486 和 Pentium(80586)。在 80486 芯片内部包含有增强型 80387,即 FPU。由于 FPU 的功能有所增强,且是在 80486 内部,引线缩短,内部总线加宽,致使

其处理速度要比 80387 提高了 3~5 倍。在 Pentium 内包含有快速 FPU。该 FPU 共有 8 级流水线,其中前五级流水线是和整数操作相同,而后三级是专用的。该 FPU 与 486 的不同,是完全重新设计的,对于常用的浮点加法、浮点乘法和浮点数装入操作,要比 486 的快 10 倍。

(2) 组合逻辑控制和微程序控制 计算机执行指令的原理是,把每条指令分解为若干个基本操作(也叫微操作),执行某条指令就是产生相应的微操作控制信号。而每个微操作控制信号又控制相应门的打开或关闭,以完成该指令所需要的信息传送。由此可见,计算机执行指令的过程,就是生成微操作控制信号序列的过程。

微操作控制信号序列是在控制器内通过对指令的分析,在时标信号的作用下产生的。根据产生微操作控制信号的原理的不同,控制器分为组合逻辑控制器和微程序控制器。

① 组合逻辑控制器 其设计思路是,首先分析每条指令,把每条指令分解为若干个基本操作(即微操作),根据微操作的先后顺序画出指令流程图;其次,把指令流程图中的微操作落实到指令周期的不同节拍中去,通常把这一工作叫做编排操作时间表;最后,对全部指令的操作时间表进行综合分析,列出每个微操作产生条件的逻辑表达式,并根据逻辑表达式画出微操作控制线路。这个微操作控制线路就是组合逻辑控制器中具体产生微操作控制信号的部件。

② 微程序控制器 其设计思想是,对应每一个微操作有一个微命令,也就是说,一条微命令能命令计算机的执行部件完成一项微操作。由若干个微命令组成一条微指令。微指令的格式如下所示:

微操作控制部分	顺序控制部分
---------	--------

其中微操作控制部分是若干微命令的集合;顺序控制部分用来决定下一条微指令的地址。把若干条微指令有序地组合起来构成微程序。把这些微程序存放在叫做控制存储器的只读存储器中。每条机器指令对应有一段微程序。从相应的微程序入口地址,开始读并执行一段微程序,便完成相应的机器指令功能。

微程序控制器克服了组合逻辑控制器设计繁琐、难以修改、维护困难等缺点;但其速度,因受控制存储器限制,不如组合逻辑控制器快。因此,尽管其设计思想早在 1950 年初就提出来了,但直到 60 年代出现了高速只读存储器后,才进入实用化的发展阶段。

使用组合逻辑控制器的计算机叫组合逻辑控制计算机,也称硬布线计算机;使用微程序控制器的计算机叫微程序控制计算机,也称微码控制计算机。

(3) CISC 技术和 RISC 技术 根据 CPU 所采用的技术,计算机分为 CISC 计算机和 RISC 计算机。

① CISC 计算机(Complex Instruction Set Computer) 它是大规模集成电路(VLSI)发展的产物。随着 VLSI 的发展,硬件成本不断下降。为增加计算机的功能,以及缩小指令系统与高级语言之间的差异,以便于高级语言的编译和降低软件开发成本,于是便产生了以增加指令条数和指令的复杂性为手段,旨在增加计算机的功能的计算机。这就是所谓的复杂指令系统计算机(CISC),其典型产品有 DEC 公司的 VAX-11/780,它有 303 条指令,

18种寻址方式。

② RISC 计算机(Reduced Instruction Set Computer) 由于 CISC 计算机其指令系统庞杂,研制周期长,难以保证其正确性,且调试和维护都很困难,运行速度受到影响。于是,1975年,IBM 公司便开始探讨指令系统的合理性问题,旨在提高计算机性能,突出问题是如何提高运行速度。这时,该公司的 John Cocke 提出了精减指令系统的想法。1982年,加州伯克莱大学、斯坦福大学、IBM 公司均研制出精减指令系统计算机的样机。1983年,RISC 计算机就商品化了,典型产品有 IBM 公司的 IBM RT 机,118 条指令;HP 公司的精密结构计算机 HPPA,140 条指令;1987 年,Sun microsystem 公司的 SPARC 机,89 条指令。

由于 RISC 机是在 CISC 机的技术基础上发展起来的,况且产品化的 RISC 机也不过是发展中的 RISC 技术的产品,因此,可以说,RISC 机与 CISC 机是相对而言。RISC 机目前尚无严格定义。不过,纵观 RISC 机的发展,可以看出 RISC 机具有如下一些特点。

① 硬件结构上:

- CPU 中通用寄存器的数目相当多,多于 32 个;
- 采用 Cache—主存—外存三级存储体系结构;
- 采用流水线组织;
- 采用组合逻辑控制器。

② 指令特点:

- 指令少;
- 指令简单,表现在长度固定,格式少,寻址方式简单;
- 只有取数和存数两条指令能访问存储器;
- 执行时间短,大部分指令在一个机器周期内即可完成。

③ 以简单有效的方式支持高级语言。RISC 机的流水线结构是编程可见的,编译程序必须能正确处理流水线的调度。

## 1.3 微型计算机

现在,微型计算机用户之多,是任何机种都无法比拟的。因此,这里有必要介绍一下微型计算机的有关概念和情况。

### 1. 微处理器、微型计算机和微型计算机系统

(1) 微处理器( $\mu\text{p}$ ) 微处理器本身不是计算机,它是微型计算机的控制和处理部分,主要由算术逻辑运算部件、寄存器组、时序部件和控制部件,再加上联接这几部分的内部总线组成。一般来说,微处理器本身可以直接用作微型计算机的中央处理器(CPU);但有的微处理器要外加时钟发生器和系统控制电路才能作为微型计算机的 CPU,如微处理器 8085 就是如此。

微处理器有:

- ① 4 位微处理器 Intel4004,世界上第一个微处理器,1971 年 11 月由 Intel 公司制



造,功能低,未推广。

② 8位微处理器 被国内外广泛采用的有 Intel8080(Intel 公司产品)、Z80(Zilog 公司产品)、M6800(Motorola 公司产品)。其中,Z80 产品在我国最为普及。

③ 16位微处理器 最有名气的要算 Z8000(Zilog 公司产品)、MC68000(Motorola 公司产品)、Intel 8086 (Intel 公司产品)。在我国,8086 产品最受欢迎。

④ 32位微处理器 有 Intel 公司的 80386,80486 和 80586(Pentium)。

(2) 微型计算机 微型计算机除了包括作为 CPU 的微处理器之外,还包括存储器、作为输入终端的键盘和鼠标器、作为输出终端的显示器,以及其它配套装置。

(3) 微型计算机系统 一台微型计算机配上各种外部设备以及软件系统,便构成了一个微型计算机系统。

三者的组成以及它们的相互关系,如图 1.7 所示。

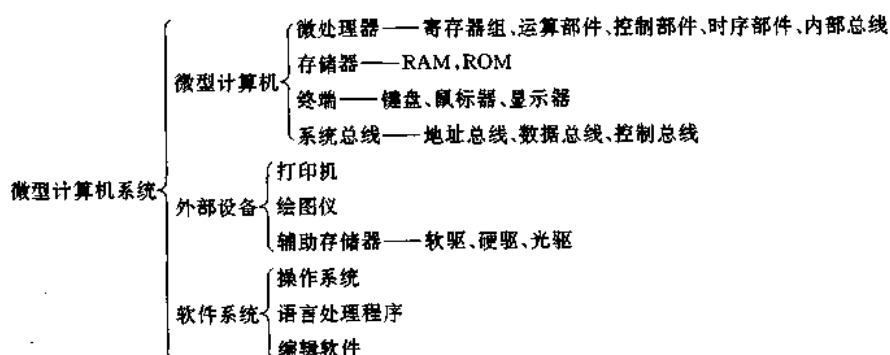


图 1.7 微型计算机系统的组成

微型计算机,人们常简称微机。

## 2. 微型计算机的分类

微型计算机种类繁多,有各种分法。

(1) 按字长来分,分为 8 位机、16 位机、32 位机。

(2) 按所用集成芯片数来分,分为单片机和多片机。

单片机是在一块芯片上,集成了一台微型计算机的几乎全部的主要部件,诸如 CPU, RAM, ROM, I/O 接口、定时/计数器。

目前,国际上单片机的厂家主要是 Intel 公司、Motorola 公司、Philips 公司等。

现在大家所使用的微型计算机,一般来说,都是多片机;即使是单片机,也还需要一些外围芯片,才能组成一台有实用价值的微型计算机。

(3) 按所用印刷电路板数来分,分为单板机和多板机。现在的微型计算机产品,一般都是多板机。在我国最普及的单板机要算是 Z80 单板机,它是用 Z80 微处理器作为 CPU 的。

(4) 按所用微处理器来分,分为 286 机、386 机、486 机、586 机。它们分别是用 80286, 80386, 80486 及 80586 微处理器作为 CPU 的。