



劳动和社会保障部全国计算机及信息高新技术考试  
指定教材

# 微型计算机安装调试与维修 培训教程

(操作员级)

全国计算机及信息高新技术  
考试教材编写委员会 编写



宇航出版社



北京希望电子出版社  
[www.bhp.com.cn](http://www.bhp.com.cn)

劳动和社会保障部全国计算机及信息高新技术考试指定教材

# 微型计算机安装调试与维修 培 训 教 程

(操作员级)

全国计算机及信息高新技术  
考试教材编写委员会 编写

中航出版社

北京希望电子出版社

[www.bhp.com.cn](http://www.bhp.com.cn)

## 图书在版编目 (CIP) 数据

微型计算机安装调试与维修培训教程：操作员级/全国计算机及信息高新技术考试教材编写委员会编写. —北京：宇航出版社，1999.8

劳动和社会保障部全国计算机及信息高新技术考试指定教材

ISBN 7-80144-176-1

I. 微… II. 劳… III. 微型计算机-硬件-技术培训 IV. TP303

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (1998) 第 23829 号

## 版 权 声 明

本书由劳动部计算机及信息高新技术考试教材编写委员会编写，未经著作权人书面许可，本书的任何部分都不得直接或修改后复制或传播。

本书封底贴有劳动部职业技能鉴定中心与北京希望电脑公司共同设计的防伪标签，无此防伪标签者不得销售。

版权所有，翻印必究。

宇航出版社  
北京希望电子出版社 出版发行

北京市和平里滨河路 1 号 (100013)

发行部地址：北京阜成路 8 号 (100830)

零售书店 (北京宇航文苑) 地址：北京海淀大街 31 号 (100080)

北京双青印刷厂印刷

新华书店经销

1999 年 9 月第 1 版

2000 年 5 月第 2 次印刷

开本：787×1092 1/16 印张：16.25 字数：372 千字

印数：15001~25000 册 定价：22.00 元

# 国家职业技能鉴定专家委员会

## 计算机专业委员会名单

主任委员：路甬祥 王 选

副主任委员：陈 冲 李 晔 陈 宇 周明陶

委 员：（按姓氏笔画排序）

王东岩 王景新 马清余 刘凤翹 刘彦明

刘雅英 汤宝兴 陈 敏 陈树楷 杨坤棠

钟玉琢 恩庭璞 陶 沙 黄民德 黄钰仙

彭 瑜 谢小庆

秘 书 长：李京申

# 全国计算机及信息高新技术考试

## 教材编委会名单

主 编：陈 宇 董芳明 郭瑞霞 李京申 秦人华

副主编：陈 敏 徐建华 陆卫民 汪亚文

编委：（按姓氏笔划排序）

王二林 王 琦 王真华 王 敏 尤晓东

甘登岱 朱崇君 孙志松 李建民 李振格

李 霞 汪琪美 张灵芝 张治文 陈河南

陈 朝 陈 敏 金志农 罗 军 赵广益

哈 蒂 顾 明 战晓雷 段倚红 郭志强

黄 威 阎小兵 廖彬山 黎洪松 鲍岳桥

执笔人：恩庭璞 于永平 王素琴 张发海 杨永锋 谢泳江

徐振中 付于滨

## 全国计算机信息高新技术考试简介

计算机信息高新技术考试是劳动部为适应社会发展和科技进步的需要、提高劳动力素质和促进就业，为加强计算机信息高新技术领域职业技能的培训考核工作，授权劳动部职业技能鉴定中心根据劳部发[1996]19号《关于开展计算机及信息高新技术培训考核工作的通知》在全国范围内统一组织实施的社会化职业技能考试。

计算机信息高新技术考试的出发点是培养和考察计算机的实际应用能力，注重技术技能培训，并根据不同领域中的计算机应用情况规划若干个实用软件应用模块，分别独立进行培训考核。这些考试模块相对独立、重视测试应用软件包的使用或专门技术的应用技能，应试者可根据自己工作岗位的需要选择考核模块和参加培训。目前已根据不同应用领域特征划分为：办公软件应用，数据库应用，计算机辅助设计，图形、图像处理，专业排版，因特网(Internet)应用，计算机速记，微型计算机安装调试维修等八个技能培训考核模块。根据计算机应用技术和实际需要，培训考核模块将逐步扩充。

计算机信息高新技术考试特别强调规范性，它的每一个考核模块都制定了相应的“技能标准和鉴定规范”，各地区进行培训和考试都执行统一的标准和规范，并使用统一教材，以避免“因人而异”的随意性，使证书获得者的水平具有等价性。为适应计算机技术快速发展的现实情况，不断跟踪最新应用技术，该考试建立了动态的职业标准和鉴定规范体系，并由专家委员会根据技术发展进行拟定、调整和公布。

劳动部职业技能鉴定中心根据“统一命题、统一考务管理、统一考评员资格、统一培训考核机构条件标准、统一颁发证书”的原则进行质量管理。参加培训并考试合格者由劳动部职业技能鉴定中心统一核发“计算机信息高新技术培训合格证书”，作为具备从事相应工作能力的凭证。

计算机信息高新技术考试采用随时培训随时考试的方法，不搞全国统一时间考试，考生可根据需要随时参加培训和考试。考试向社会公开试题，以避免猜题和提高学习效率。

为实现提高劳动者素质和促进就业的基本目的，劳动部职业技能鉴定中心正积极组织力量，根据实际情况逐步引入现代化考试技术。计算机信息高新技术考试将成为目标明确，组织周密，管理严格，设计科学合理，可操作性强，适合国情特点和社会广泛需要，满足现行职业技能鉴定制度要求的全国性考试。

培训考试咨询电话

北京方向技术发展中心：010-62051228

培训教材咨询电话

培训教材编委会：010-62531267

# 目 录

<b>第 1 章 微型计算机基础知识</b> .....	1
1.1 微型计算机系统概述 .....	1
1.2 计算机硬件基本结构 .....	3
1.3 微型计算机基本工作原理 .....	5
1.4 微型计算机的输入与输出 .....	7
<b>第 2 章 PC 机基本结构原理</b> .....	10
2.1 PC 机的基本部件 .....	10
2.2 主板 .....	11
2.3 CPU .....	14
2.4 PC 机内存系统 .....	19
2.5 外部数据存储设备 .....	23
2.6 显示卡（显示适配器） .....	31
2.7 键盘与鼠标 .....	34
2.8 接口与板卡 .....	35
2.9 基本输入输出程序 BIOS .....	37
<b>第 3 章 微机部件的安装</b> .....	38
3.1 安装前的准备工作及注意事项 .....	38
3.2 CPU 的安装 .....	38
3.3 内存的选择与安装 .....	44
3.4 主板的安装 .....	47
3.5 显示卡及多功能卡的安装 .....	51
3.6 硬盘、软驱和 CD-ROM 驱动器的安装 .....	54
3.7 BIOS 的设置 .....	57
3.8 微机安装举例 .....	65
<b>第 4 章 系统扩充外部设备</b> .....	68
4.1 PC 机的显示器 .....	68
4.2 打印输出设备 .....	74
4.3 通讯设备 .....	80
4.4 声卡 .....	86
4.5 解压卡 .....	92
4.6 游戏杆 .....	94
4.7 扫描仪 .....	94
4.8 数字相机 .....	96
4.9 触摸屏 .....	97
4.10 UPS 不间断电源 .....	98

<b>第 5 章 ROM-BIOS、DOS 及 DOS 文件的执行</b> .....	100
5.1 ROM-BIOS .....	100
5.2 DOS 的载入及 DOS 功能 .....	103
5.3 DOS 环境变量 .....	107
5.4 设备驱动程序 .....	109
<b>第 6 章 系统优化与软件安装设置</b> .....	114
6.1 DOS 操作系统是如何管理内存的 .....	114
6.2 用于内存优化的命令 .....	120
6.3 其它系统配置命令 .....	128
6.4 可以用在 AUTOEXEC.BAT 文件中的命令 .....	130
6.5 实例 .....	132
6.6 硬盘优化方法 .....	133
6.7 软件的安装与设置 .....	139
<b>第 7 章 微机常用工具软件</b> .....	146
7.1 DOS 中的实用工具软件 .....	146
7.2 微机常用维护测试软件 .....	162
7.3 常用杀毒软件 .....	186
7.4 压缩工具软件 .....	192
7.5 磁盘映像文件的制作与还原 .....	201
<b>第 8 章 微机故障的诊断与维修</b> .....	208
8.1 微机故障诊断与维修概述 .....	208
8.2 利用上电自检诊断 .....	209
8.3 程序诊断法 .....	212
8.4 硬件替换法 .....	222
8.5 实例分析 .....	223
<b>第 9 章 计算机日常维护</b> .....	226
9.1 硬维护 .....	226
9.2 软维护 .....	229
<b>附录 1 PC AT 的系统资源</b> .....	236
<b>附录 2 DOS 命令</b> .....	238
<b>附录 3 常见 DOS 出错信息</b> .....	241
<b>附录 4 部分 486、586 CPU 特性一览</b> .....	244
<b>附录 5 FDC 34 线接口电缆信号表 (均为低电平有效)</b> .....	246
<b>附录 6 SCSI 接口信号分配</b> .....	247
<b>附录 7 IDE 接口信号分配</b> .....	249
<b>附录 8 POST 诊断信息表</b> .....	250



# 第 1 章 微型计算机基础知识

## 1.1 微型计算机系统概述

### 1.1.1 微型计算机的发展概况

自 1946 年第一台电子计算机问世以来,计算机的发展先后经历了四代,即电子管、晶体管、中小规模集成电路、大规模/超大规模集成电路四个发展时代。计算机的应用也从早期单一的科学计算,发展到现在的信息处理(如文字、图像、声音的识别等)、事务管理、工业控制、计算机辅助设计(CAD)、计算机辅助制造(CAM)、计算机辅助教学(CAI)等各个领域。现在,大到宇宙空间探测,小到分子结构研究,从卫星发射,到会计算帐,都离不开计算机的应用。可以这样说,计算机的应用已经深入到人类生活的各个领域。

目前广泛使用的微型计算机(Microcomputer,简称微机)是计算机的第四代产品。微型计算机以其体积小、重量轻、功能强、价格低等优点深受用户青睐。微型计算机自 70 年代崛起以来,发展极为迅速,无论是硬件技术还是软件水平,都称得上是日新月异。

微机的发展与微处理器的发展密切相关,没有先进的微处理器作为微机系统的 CPU(中央处理器),微机的发展便不可能。在众多的微机系统中,以 IBM PC(美国国际商业机器公司个人计算机的简称)及其兼容机的发展最具代表性,在 Intel X86 微处理器不断更新换代的推动下,微机系统也在不断地推陈出新,从 8086、80286、80386、80486、Pentium(奔腾)、Pentium Pro(高能奔腾)发展到现在的 Pentium MMX、Pentium II、Pentium III。随着 CPU 性能的不断提高,以及大容量存储器的广泛配置,使得微机的整机性能进一步提高。技术的进步,生产的发展,市场的竞争,致使微机硬件产品价格不断下降,使更多的人能够买得起属于自己的微机,从而极大地推动了计算机技术的普及与提高。

与此同时,各种计算机软件也不断推出,例如 DOS 操作系统从 1981 年问世推出 PC-DOS 1.0 至 1994 年 6 月推出 MS-DOS 6.22 止,已有了十多个版本,其中得到较为广泛使用的有 PC-DOS 2.0、MS-DOS 3.3、MS-DOS 5.0、MS-DOS 6.20、MS-DOS 6.22 等。随着版本的升级,DOS 操作系统的功能越来越强,操作越来越方便。1990 年以后推出的具有图形界面的 Windows 操作系统是比 DOS 操作系统功能更强,使用更方便的一种操作系统。其版本有 Windows 3.1、Windows 3.2、Windows 95、Windows 98、Windows NT 等。

微机的发展对人类的影响十分巨大,多媒体与网络技术的兴起把微机技术又推向了一个新的高潮。一台配置齐全的多媒体个人计算机系统,不仅能够交互式地处理和管理数据、文字、图形、视频、音频、动画等多媒体信息,还可兼有报纸、广播、电视、电话、传真等现代设备的功能。总之,随着计算机技术的不断发展,计算机的性能越来越高,而且价格越来越低,软件越来越丰富,应用越来越广泛。

### 1.1.2 微型计算机的主要参数

#### (1) 字、字长

字是计算机内 CPU 进行数据处理的基本单位,通常它与 CPU 内部的寄存器、运算装置、总线宽度等相一致。一般将计算机数据总线所包含的二进制位数称为字长。

字长的大小直接反映了计算机的数据处理能力,一般字长越长,一次可同时处理的数据越大,计算机的功能越强。不同类型的微型计算机有不同的字长,一般为 16~64 位。如 80286 级微机的字长为 16 位,80386、80486 级微机的字长为 32 位,Pentium MMX 级微机的字长为 64 位(内部 32 位,外部 64 位)等。

#### (2) 存储容量

存储容量是指存储器所能记忆信息的总量。常用字节(Byte)来表示,一个字节为八个二进制位。另外还用千字节(kB)、兆字节(MB)、千兆字节(GB)等单位来表示存储容量。换算关系如下:

$$1\text{kB}=1024\text{B} \quad 1\text{MB}=1024\text{kB} \quad 1\text{GB}=1024\text{MB}$$

存储器的容量反映计算机记忆信息的能力,存储器的容量越大,则记忆的信息越多,计算机的功能就越强。计算机在工作时,CPU 要与内存进行大量的信息交换,而从内存中存取数据,比从其它存储介质中存取速度要快,所以内存容量越大,CPU 交换信息就越方便,存取速度就越快,微机的速度就越高。因此内存容量的大小,是计算机的一项重要指标。目前,微机的内存容量一般在几百千字节至几十兆字节,硬盘容量在几百兆字节至几千兆字节。

#### (3) 运算速度

计算机的运算速度是衡量计算机水平的一项重要指标,它取决于指令的执行时间,通常用每秒钟计算机所能执行指令的条数来表示。因为执行不同类型的指令所需的时间不同,因而有不同的计算运算速度的方法:

- 用计算机最短指令执行时间来计算。
- 用各种指令执行时间的平均值来计算。
- 用每秒钟执行加法指令的条数来计算。

### 1.1.3 计算机中的数制与编码

#### (1) 计算机中的数制

计算机中流动着的信号(如数据信号和控制信号),都是用二进制表示的。二进制有“0”和“1”两个数字符号,按逢二进一的规则进行计数。在位数较多时,为了阅读方便还可用十六进制表示,十六进制有 0、1、2、…9、A、B、C、D、E、F 共 16 个数字符号,按逢十六进一的规则进行计数。平时大家习惯于用十进制表示数字,十进制有 0、1、2、…9 共 10 个数字符号,按逢十进一的规则进行计数。不同进制之间的关系如表 1-1 所示。

#### (2) 计算机中的编码

##### (a) BCD 码

如前所述,在计算机内部是使用二进制代码表示信息的。但由于人们习惯于使用十进

制数，所以通常采用四位二进制编码表示一位十进制数，称为 BCD 码。四位二进制编码有十六种组合，原则上可任选其中的十种作为代码，分别代表十进制中 0 到 9 这十个数字。较常用的是 8421 BCD 码，8、4、2、1 分别是四位二进制数的权值。表 1-2 给出了十进制数和 BCD 码（二进制编码）的对应关系。

表 1-1 不同进制对应关系

十进制	十六进制	二进制	十进制	十六进制	二进制
0	0	0000	9	9	1001
1	1	0001	10	A	1010
2	2	0010	11	B	1011
3	3	0011	12	C	1100
4	4	0100	13	D	1101
5	5	0101	14	E	1110
6	6	0110	15	F	1111
7	7	0111	16	10	10000
8	8	1000			

表 1-2 十进制数和 BCD 码（二进制编码）的对应关系

十进制数	8421BCD 码	十进制数	8421BCD 码
0	0000	5	0101
1	0001	6	0110
2	0010	7	0111
3	0011	8	1000
4	0100	9	1001

### (b) ASCII 码

由于在计算机内任何信息都是用二进制代码表示的，所以信息的输入输出也采用字符代码形式。目前国际上使用的字符编码有许多种。在微型计算机中普遍采用的是美国标准信息交换码，即 ASCII 码（American Standard Code for Information Interchange）。ASCII 码包括标准 ASCII 码和扩展 ASCII 码两部分。标准 ASCII 码采用 7 位二进制代码来对字符进行编码，用来表示 10 个十进制数码，52 个英文大、小写字母，32 个专用符号，34 个控制符号，总共 128 个常用符号。扩展 ASCII 码部分也有 128 个字符，用来表示常用的图形和画线字符等。

## 1.2 计算机硬件基本结构

计算机一开始是作为计算工具出现的，它的运算过程和人们利用算盘计算差不多，所以在理论上通常将计算机硬件结构划分为控制器、运算器、存储器、输入设备、输出设备

五大部分。其结构如图 1-1 所示。

在计算机中有三种信息在流动，数据信息、地址信息及控制信息，它们在不同的线路上传送，称为三总线。各种原始数据、中间结果、计算程序都要由输入设备输入到存储器内存储。而在运算过程中，根据存储在存储器中的计算程序，到指定地址取出所需数据，送到运算器进行运算；运算结果再放入存储器或由输出设备输出。整个过程在控制器的控制下完成。

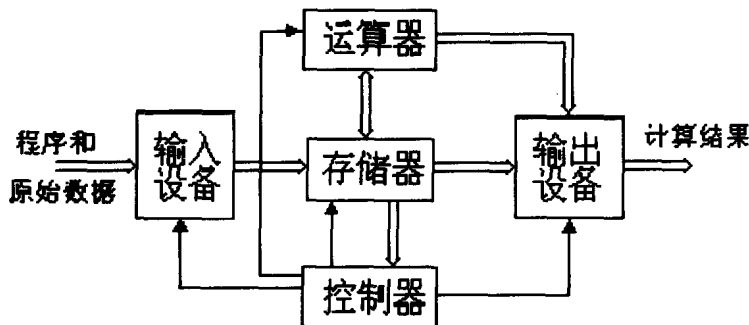


图 1-1 计算机硬件结构框图

### （1）控制器

控制器就好像大脑的神经中枢，是整个计算机硬件系统的指挥控制中心，它主要由指令译码器、指令寄存器、控制逻辑等部件组成。它的基本任务是根据人们预先编好的程序，依次从存储器取出各条指令，存放在指令寄存器中，再由指令译码器对指令进行分析（译码），判别应该进行什么操作。然后，通过控制逻辑发出相应的控制信号，指挥确定的部件执行指令规定的操作。这样就执行完了一条指令。接着再从存储器取出下一条指令并执行。依此类推，直到执行完所有的指令为止。

### （2）运算器

运算器是对信息进行加工的部件，主要由算术逻辑单元、寄存器、累加器等组成。它的功能是进行算术运算（加、减、乘、除等）及逻辑运算（与、或、异或等）。

通常把运算器和控制器做在一起称为中央处理器，简称为 CPU。CPU 是微型计算机的核心部件，担负着主要的运算和分析任务。因此，CPU 的性能常常代表着一台计算机的基本性能水平。如通常人们所说的 486 机、奔腾（Pentium）机，就是由于在这些计算机内采用了 486、奔腾等不同类型 CPU 的缘故。

### （3）存储器

存储器是用来存放程序和数据部件。一般可分为内部存储器（简称内存）和外部存储器（简称外存）两大类。内存安装在主板上，与 CPU 直接相连，它由半导体存储器组成，用来存放当前要用的程序和数据，其存取速度快，但存储容量小。通常 CPU 的操作需要经过内存，从内存中取程序和数据，计算完后再将结果放回到内存，所以内存是计算机必不可少的组成部分。外存储器主要有硬盘、软盘和光盘。磁盘的信息记录在磁介质表面上，用来存放暂时不用的程序和数据，其存储容量大，但存取速度慢。

按存取方式来分，内存又可分为 ROM 和 RAM 两种。ROM 是只读存储器，顾名思义，用户只能读出 ROM 中的信息，而不能向 ROM 中写入信息，并且 ROM 中的信息不会因断

电而丢失，所以 ROM 一般用来存放永久性的系统程序和服务程序。这些程序由计算机厂家固化在 ROM 中，用户只能使用，不能随意改写。ROM 的存取速度较慢。

RAM 是随机读写存储器，存储单元的内容可由用户随时读写，但在 RAM 上所存的内容会因断电而丢失。RAM 一般用来暂存计算机在工作中使用的程序和数据，CPU 根据程序来处理数据，处理完的结果，则要及时放到外存储器中保存。所有程序和数据，只有放到内存中才能运行。一般来说，RAM 的容量越大越好，有些软件对 RAM 的大小有一定要求。目前微机内存常见的配置为：640kB、1MB、2MB、4MB、8MB、16MB、…、64MB 等。RAM 的工作速度较快。

#### (4) 输入设备

输入设备负责将计算程序和原始数据等转换为二进制代码，在控制器的控制下，按地址顺序地送入计算机内存。常用的输入设备有：键盘、鼠标器、扫描仪、光笔、语音输入器等。其中键盘和鼠标器的应用最为广泛，被视为微机系统不可缺少的输入设备。操作者可通过键盘向计算机发指令和输入数据，而在运行图形窗口的软件时鼠标比键盘更为方便。目前，为了方便用户，很多软件都强调使用鼠标，如 Windows 软件等。

#### (5) 输出设备

输出设备负责将计算机的运算结果，以人们容易识别的形式，在控制器的控制下输出出来。输出形式可以是：数字、字符、图形、声音、视频图像等。常用的输出设备有：显示器、打印机、绘图仪、语音输出装置等。显示器把计算机处理的结果显示出来供操作者阅读，是人机交互必不可少的，也是微机系统的重要设备之一。显示器的类型主要有：MDA（单色显示器）、CGA（彩色图形显示器）、MGA（单色图形显示器）、EGA（增强型图形显示器）、VGA（视频图形阵列显示器）、SVGA（超级视频图形阵列显示器）等。显示器输出信息的速度比打印机快，但信息不能永久保留，因此配置打印机可使信息以书面形式输出，便于长期保留。打印机的种类主要有：针式打印机、喷墨打印机、激光打印机等。

输入设备和输出设备都是实现计算机与外界进行信息交流的设备，所以，一般将各种输入输出设备统称为计算机的外部设备。外部存储器既可作为一种存储设备存储数据，又可作为一种输入输出设备输入输出数据，所以一般将外存也划归为外部设备。

以上五大部件构成微机硬件系统，在这个系统中，各部件用三总线（地址总线、数据总线、控制总线）联系起来，互通信息，在 CPU 的管理下，协调一致地工作。

## 1.3 微型计算机基本工作原理

### (1) 指令和程序

上一节我们介绍了计算机的基本结构，这五大部件构成了计算机的硬件基础。但是，光有硬件还不够，计算机要能够工作，还必须要有软件（程序）的支持。

我们知道，计算机之所以能够自动地进行工作，是由于人们把实现计算的步骤用命令的形式预先输入到存储器中。在工作时，计算机把这些命令一条一条地取出来，加以翻译和执行。把要求计算机执行的各种操作，用命令的形式表示出来就称为指令。通常一条指令对应着一种基本操作，它指示计算机做什么操作，和对哪些数据进行操作。但是计算机

怎么能辨别和执行这些操作呢？这是由设计人员设计计算机时决定的，一台计算机能执行怎样的操作，能做多少种操作，是由计算机的指令系统所决定的。不同类型的计算机有不同的指令系统，指令系统中指令类型的多少，是计算机功能强弱的具体体现。

程序是人们为了解决某一实际问题而设计的一系列指令的有序集合。计算机程序可分为机器语言程序、汇编语言程序和高级语言程序。机器语言程序是用机器指令（二进制代码表示）编写的，计算机能够直接识别和执行。汇编语言程序是用汇编指令（助记符表示）编写的，必须经汇编程序汇编（翻译）为机器语言程序，计算机才能识别和执行。高级语言程序是使用一些接近人们书写习惯的英语和数学表达式形式的语言编写的，同样需要翻译（编译）成机器语言程序，计算机才能执行。就是说，机器语言程序是计算机唯一能直接识别并执行的程序。

### （2）CPU 时序

计算机的任何一条指令，都是在统一的时钟脉冲控制下，通过按一定顺序执行的一系列微操作来完成的，这种操作的顺序就是 CPU 的时序。CPU 操作的最小时间单位称为时钟周期（又称节拍），一般由若干个节拍构成一个机器周期。机器周期是指完成某一明确规定动作的基本操作周期，而 CPU 执行一条指令所需要的时间称为指令周期，它是以机器周期为单位的。图 1-2 为指令周期、机器周期、时钟周期的关系示意图。

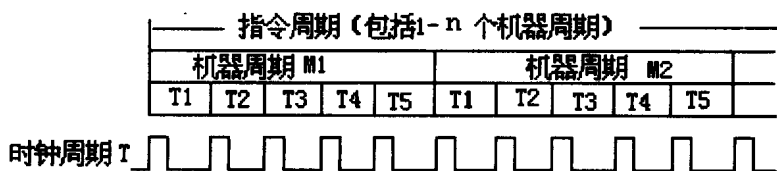


图 1-2 指令周期、机器周期和时钟周期的关系

### （3）计算机的基本操作过程

有了前面的概念之后，不难总结出计算机的基本工作过程。在正常情况下，计算机一接通电源，就开始从一个特定地址运行某个程序。所谓运行程序就是逐条地从存储器中取出程序中的指令，把指令码翻译成一系列控制信号，将这些控制信号发向有关部件，控制相应部件完成指令规定的操作。因此可以说，计算机的工作过程是取指令、分析指令、执行指令的过程。指令的操作可以是某种运算，也可以是存储器、寄存器之间或与某个外部设备之间的数据传送。

### （4）计算机软件

一个完整的计算机系统，由两大部分组成：即硬件部分和软件部分。只有硬件性能优良，软件丰富完善，才能使计算机充分发挥作用。那么什么是软件呢？软件是各种程序的总称。其基本功能是控制、管理、维护计算机系统的运行，解决用户的各种实际问题。通常软件可分为系统软件和应用软件两大类。

系统软件是我们应用微机的基础，它的主要功能是管理微机软硬件资源，执行用户命令，方便用户使用、维护微机，以及开发微机的各种功能。系统软件比较复杂，一般是由计算机厂家或专门的软件公司开发的。系统软件包括各种操作系统、语言处理系统和例行

服务程序。其中操作系统是软件中最重要的，是所有软件的基础。所有的计算机都必须配置操作系统，并在其统一管理下运行。通俗地说，操作系统就如同大乐队的指挥，使各部分协调有效地工作。微机中使用的操作系统种类很多，主要代表有 DOS、CP/M、OS/2、Unix、Windows 等。

应用软件是为解决各行各业实际工作问题而设计的各种程序，它们可以帮助用户提高工作质量和效率。例如，财务管理软件，辅助教学软件，医疗诊断软件等。

综合前面所讲的计算机硬件部分，一个完整的微型计算机系统如图 1-3 所示。

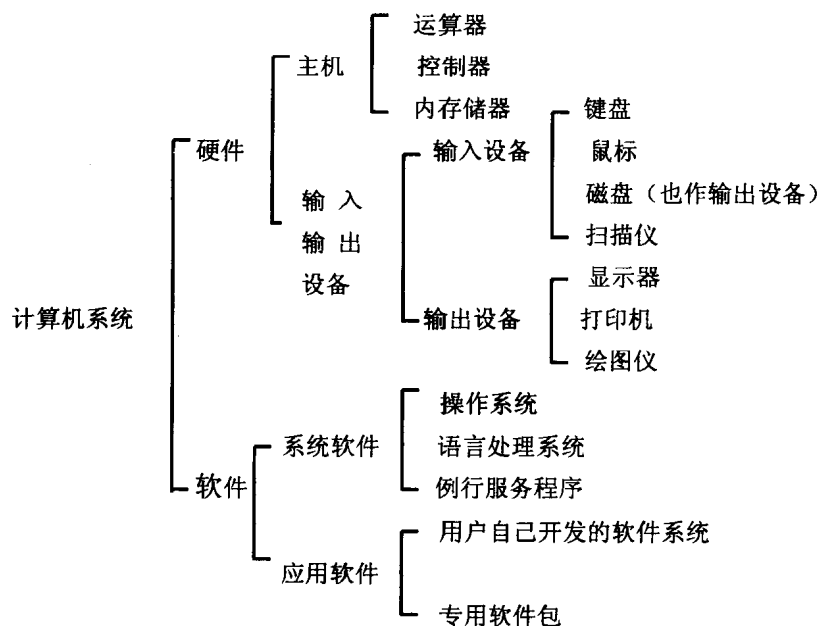


图 1-3 计算机系统总体结构图

## 1.4 微型计算机的输入与输出

### (1) 输入输出接口

随着微型计算机应用越来越广泛，外部设备的种类越来越多，有机械式、电子式、电动式或其它形式。各类设备的组成和工作原理差异很大，与微机的连接和传输数据的方式也很不相同。例如，它们与 CPU 交换信息的形式有数字量、模拟量、开关量等，而传送方式可以是串行传送或并行传送。因此，外设一般不能直接与 CPU 相连，必须通过接口电路，以便把外部设备送给微机的信息转换成与微机相容的格式，从而解决外设与 CPU 之间信息传送的匹配问题。像 CPU 能区分不同的存储单元一样，不同的接口电路有不同的地址。

接口电路一般具有以下基本功能：

- 信号电平的转换
- 数据格式的转换

- 数据的寄存和缓冲
- 对外部设备的控制和监视
- 产生中断请求及 DMA 请求

在计算机内,主机通过主板上的扩展总线插槽和插槽上的接口卡与外部设备进行通讯联系,如显示卡、声卡、多功能卡……等。一般来说,一个外设可占用多个地址以传送不同的信息。如外设状态口,外设控制口,外设读数据口,外设写数据口等。但不同的外设不能使用相同的地址。

#### (2) 输入输出传送方式

主机与外设之间传送数据的方式大致可分为如下几种。

##### (a) 无条件传送方式

这种传送方式用于外部动作时间是固定的,即已知外部设备是准备好的。在传送信息时,不必查询外设状态,直接执行输入输出指令即可。这种传送方式的优点是硬件和编程简单,但外设必须时刻准备好,否则就会出错。该方式较少使用。

##### (b) 查询传送方式

这种方式在进行输入输出之前,要先查询外设的状态,当外设准备好时才进行输入或输出操作。如果外设没有准备好,就等待并继续查询,直到外设准备就绪再进行输入或输出操作。这种输入输出方式的优点是简单、容易实现。但存在明显缺点:查询浪费了 CPU 的大量时间,使得 CPU 效率低下。

##### (c) 中断传送方式

当 CPU 与外设交换信息时,若采用查询方式,则 CPU 就要浪费很多时间去等待外设。这样就存在一个快速的 CPU 与慢速的外设之间的矛盾,中断方式就是为了解决这一问题而引入的。当外设需要输入或输出时,由外设向 CPU 发出中断申请,CPU 暂停执行原来的主程序,转去执行输入输出操作(中断服务程序),待输入输出操作完成后,CPU 再继续执行原来的程序。这样就大大提高了 CPU 的效率。中断方式是微型计算机与外设之间交换数据常采用的一种方式,它是一种高效的传送方式。应注意,中断是外设提出的,处理的是外设的随机事件。

##### (d) 直接数据传送(DMA)方式

这是一种用硬件在外设与内存之间直接进行数据交换(DMA)而不需 CPU 干预的一种传送方式,是几种传送方式中传输速度最快的。其数据传输速度的上限取决于外设和存储器的工作速度。

#### (3) 中断系统

在微机系统中,中断功能是靠微处理器本身的功能和与之配合的外部逻辑共同实现的,这种外部逻辑通常是以中断控制器为核心组成的。中断可分为两类:非屏蔽中断和可屏蔽中断。非屏蔽中断不受中断允许标志的屏蔽,任何时候到来,CPU 都必须响应并立即进行处理。通常整个系统只能有一个非屏蔽中断。可屏蔽中断是可以屏蔽掉的,即 CPU 可以不响应这种中断请求,只有当中断允许标志是“允许”时 CPU 才处理这类中断。可屏蔽中断可以有多个。在 286 以上计算机中,通常采用两片中断控制器,用来提供 16 个系统中断号供外部设备使用,其中断号为 IRQ0~IRQ15。其中部分中断为系统占用,不能挪作它用;部分为各种插卡使用,通常也有约定。一般来说,不同的外设不能使用同一个中断。



若使用了将造成一个或几个外设不能正常使用，这称为中断冲突。

在 PC 机中，还有一种中断叫软件中断（又称程序中中断、软中断）。软件中断是由软件的某条指令或者软件对标志寄存器的某一中断标志位而产生的。为区别起见，通常将软件中断称为内部中断。相对于软中断，前面讲的中断又称为硬件中断。硬件中断（又称为外部中断）是通过外部设备产生的中断，与软中断有本质上的不同。在 PC 机中，软件中断很多（远多于硬件中断，如 DOS 的 INT 21H），其标示为 INT XX。

#### （4）DMA 系统

DMA（Direct Memory Access）的含义是直接存储器存取。在 DMA 方式下，外部设备利用专门的接口电路直接和存储器进行高速的数据传输，而不经 CPU。在 286 以上计算机中，通常采用两片 DMA 控制器来提供 8 个 DMA 通道，DMA 通道号为 DMA0~DMA7。其中 DMA0~DMA3 用于 8 位数据传输；DMA4~DMA7 用于 16 位数据传输。一般来说，一个 DMA 通道只能分配给一个设备使用。

在 PC 机中，外设地址（外设和主板上的 I/O 芯片）、中断号以及 DMA 通道号的一些约定，请见“附录 1 PC AT 的系统资源”。