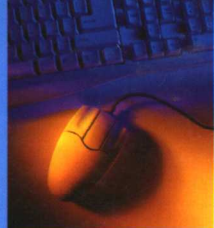




教育部 高职高专规划教材
Jiaoyubu Gaozhi Gaozhuan Guihua Jiaocai



微机 原理及其应用

丁新民 主编



高等教育出版社



清华大学出版社



微机 原理及其应用

清华大学出版社



清华大学出版社

教育部高职高专规划教材

微机原理及其应用

丁新民 主编

高等教育出版社

内容提要

本书是教育部高职高专规划教材,以 16 位微机作为主讲机型,系统地介绍微型计算机的组成原理、程序设计、接口技术,并增加了单片微机和模拟接口技术的内容。全书共 8 章,主要内容有 80X86、Pentium 等微处理器的内部结构、指令系统、工作原理、存储器扩展和 I/O 接口技术;汇编语言程序设计、BIOS 功能调用、宏和条件汇编;单片微机 MCS-51 和 MCS-98;A/D 和 D/A 转换器。书中着重对微机原理的基本概念和最基本原理的论述,并就微机系统的各种接口及其编程应用展开,突出应用案例教学环节。另外在每章结束都附有小结和习题。

本书可作为高等职业学校、高等专科学校、成人高等学校及本科院校举办的二级职业技术学院的机械、电子等专业学生的教材,也可供有关工程技术人员和自学者参考。

图书在版编目(CIP)数据

微机原理及其应用/丁新民主编. —北京:高等教育出版社, 2001 (2003 重印)

教育部高职高专规划教材

ISBN 7-04-009455-X

I. 微… II. 丁… III. 微型计算机-高等学校:技术学校-教材 IV. TP36

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 02758 号

微机原理及其应用

丁新民 主编

出版发行 高等教育出版社

社 址 北京市东城区沙滩后街 55 号

邮政编码 100009

传 真 010-64014048

购书热线 010-64054588

免费咨询 800-810-0598

网 址 <http://www.hep.edu.cn>

<http://www.hep.com.cn>

经 销 新华书店北京发行所

印 刷 中国农业出版社印刷厂

开 本 787×1092 1/16

印 张 24.5

字 数 560 000

版 次 2001 年 7 月第 1 版

印 次 2003 年 6 月第 4 次印刷

定 价 30.50 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

出版说明

教材建设工作是整个高职高专教育教学工作中的重要组成部分。改革开放以来,在各级教育行政部门、学校和有关出版社的共同努力下,各地已出版了一批高职高专教育教材。但从整体上看,具有高职高专教育特色的教材极其匮乏,不少院校尚在借用本科或中专教材,教材建设仍落后于高职高专教育的发展需要。为此,1999年教育部组织制定了《高职高专教育基础课程教学基本要求》(以下简称《基本要求》)和《高职高专教育专业人才培养目标及规格》(以下简称《培养规格》),通过推荐、招标及遴选,组织了一批学术水平高、教学经验丰富、实践能力强的教师,成立了“教育部高职高专规划教材”编写队伍,并在有关出版社的积极配合下,推出一批“教育部高职高专规划教材”。

“教育部高职高专规划教材”计划出版500种,用5年左右时间完成。出版后的教材将覆盖高职高专教育的基础课程和主干专业课程。计划先用2~3年的时间,在继承原有高职、高专和成人高等学校教材建设成果的基础上,充分汲取近几年来各类学校在探索培养技术应用性专门人才方面取得的成功经验,解决好新形势下高职高专教育教材的有无问题;然后再用2~3年的时间,在《新世纪高职高专教育人才培养模式和教学内容体系改革与建设项目计划》立项研究的基础上,通过研究、改革和建设,推出一大批教育部高职高专教育教材,从而形成优化配套的高职高专教育教材体系。

“教育部高职高专规划教材”是按照《基本要求》和《培养规格》的要求,充分汲取高职、高专和成人高等学校在探索培养技术应用性专门人才方面取得的成功经验和教学成果编写而成的,适用于高等职业学校、高等专科学校、成人高校及本科院校举办的二级职业技术学院和民办高校使用。

教育部高等教育司

2000年4月3日

前 言

本书是为高等职业学校、高等专科学校机械电子类专业编写的“微机原理”教材。全书共分 8 章，主要内容包括计算机基础知识、8086 微处理器与汇编语言、80X86 微处理器结构、存储器结构、微机中断系统和 DMA 控制方式、微机接口及其应用、单片微机和 A/D 和 D/A 转换器。

随着计算机技术的迅速发展，对“微机原理”课程的要求越来越高。针对高职、高专以培养技术应用型人才为目标，理论以“必须、够用”的特点，本书在内容的选取和安排上，适当地减少了部件结构原理和时序控制方面的内容，注重对基本概念、最基本原理的深度介绍，加强微机各种接口和编程应用，同时还增加了单片微机和 A/D、D/A 转换器等方面的内容。在编写内容上，注意全书的系统性和实用性，循序渐进、突出重点；微机系统的硬件部分侧重各类接口器件的功能和应用；软件部分强调与硬件结合，强调编程方法和编程技巧。

本书重点阐述 8086 微型计算机系统及其接口技术，同时也介绍了 80486 和 Pentium 现代微机结构以及指令系统。另外，对计算机工程应用中，常见的 8 位、16 位单片微机（MCS-51 和 MCS-98）和模拟接口涉及的 A/D 和 D/A 转换技术，也作了深入地介绍。

使用本教材的读者，可不必先修“计算机导论”、“数字逻辑电路”课程。对已修过上述课程的读者，可跳过第 1 章的内容，直接从第 2 章开始。

建议本教材的教学时数为 54~90 学时。

本书第 2 章的指令系统和汇编语言、第 8 章由申雪峰编写；第 4 章由戚济民编写；第 5 章的中断系统由贺海晖编写；第 6 章的接口芯片应用由汪审芳编写；第 7 章的 MCS-51 由朱锡钧编写；其他的章节由丁新民编写。

华东师范大学张汝杰教授审阅了本书的编写大纲和书稿，提出了许多指导性意见。另外，姚洪奎老师、杨东怀老师、杨威老师、石林祥老师为本书的出版作了许多工作，在此对他们表示深深的谢意。

由于作者的水平有限，书中难免会有不恰当的提法和不足，恳请读者批评指正。

丁新民 于上海第二工业大学
2000 年 8 月

目 录

第 1 章 计算机基础	1
1.1 计算机系统概述	1
1.1.1 计算机发展概述	1
1.1.2 冯·诺依曼型计算机	2
1.1.3 计算机系统	3
1.2 计算机中的数制和编码	7
1.2.1 进位计数制	7
1.2.2 数制之间的转换	9
1.2.3 补码和反码	11
1.2.4 字符的编码	11
1.3 基本数字逻辑电路	13
1.3.1 基本逻辑电路	13
1.3.2 逻辑代数	18
1.3.3 二进制运算基础	19
1.4 微型计算机概述	23
1.4.1 微机的几个概念	23
1.4.2 微机基本结构	24
1.4.3 主要性能指标	27
本章小节	28
习题与思考题	29
第 2 章 8086 微处理器与汇编语言	31
2.1 8086 系统结构	31
2.1.1 8086 内部结构	31
2.1.2 寄存器组	34
2.1.3 引脚及其功能	37
2.1.4 总线周期	42
2.1.5 存储器组织	43
2.1.6 输入 / 输出组织	45
2.1.7 最小与最大模式系统	45
2.2 寻址方式	50
2.2.1 指令的基本格式	50
2.2.2 寻址方式	51

2.3 指令系统	54
2.3.1 传送类指令	55
2.3.2 算术运算类指令	59
2.3.3 位操作类指令	61
2.3.4 串操作指令	64
2.3.5 循环和转移指令	66
2.3.6 子程序的调用和返回指令	69
2.3.7 输入输出指令	70
2.4 汇编语言	70
2.4.1 汇编语言语句的种类及其格式	70
2.4.2 汇编语言数据	71
2.4.3 符号定义语句	75
2.4.4 表达式与运算符	76
2.4.5 程序的段结构	80
2.4.6 过程定义伪指令 (PROC/ENDP)	83
2.4.7 定位伪指令 (ORG) 和当前位置计数器 (\$)	84
2.4.8 标题伪指令 (TITLE)	84
2.5 汇编语言程序设计	85
2.5.1 顺序程序设计	85
2.5.2 分支程序设计	87
2.5.3 循环程序设计	92
2.5.4 子程序设计	96
2.6 DOS 系统功能调用和 BIOS 功能调用	99
2.6.1 DOS 系统功能调用	99
2.6.2 BIOS 中断调用	103
2.7 宏指令、条件汇编及上机过程	107
2.7.1 宏指令	107
2.7.2 条件汇编和重复汇编	110
本章小结	114
习题与思考题	115
第3章 80X86 微处理器结构	119
3.1 80386 微处理器	119
3.1.1 CPU 结构	119
3.1.2 寄存器结构	121
3.1.3 80386 引脚功能	125
3.1.4 工作模式	126

3.2 80486 微处理器	128
3.2.1 性能概述.....	128
3.2.2 基本结构.....	129
3.2.3 寄存器组织.....	131
3.2.4 80486 部分引脚功能.....	133
3.3 PENTIUM 微处理器	134
3.3.1 Pentium 处理器简介	135
3.3.2 Pentium Pro 处理器.....	139
3.3.3 Pentium II 和 Pentium III 处理器.....	142
3.4 指令系统简介	143
3.4.1 寻址方式.....	143
3.4.2 80X86 新增指令	144
3.4.3 Pentium 新增指令	147
本章小节	148
习题与思考题	149
第 4 章 存储器结构	150
4.1 存储器分类	150
4.1.1 按用途分类.....	150
4.1.2 按信息存取方式分类.....	151
4.2 存储器组织	153
4.2.1 存储单元基本工作原理.....	153
4.2.2 存储器基本结构.....	157
4.2.3 微机系统的主存存储器.....	159
4.3 存储器容量扩展	161
4.4 CPU 与存储器的连接.....	162
4.4.1 存储总线.....	162
4.4.2 几种常用存储器芯片.....	164
4.4.3 CPU 与存储器的连接	168
4.5 80X86 与存储器的连接	172
4.5.1 8086 存储器.....	172
4.5.2 80386、80486 存储器.....	172
4.5.3 Pentium 与 Pentium Pro 存储器.....	173
4.5.4 RAM 存储器件的备份电源.....	173
4.5.5 SIMM 和 DIMM 内存部件.....	175
4.6 存储空间的分配和使用	175
本章小结	177

习题与思考题	178
第 5 章 微机中断系统和 DMA 控制方式.....	180
5.1 中断系统概述	180
5.1.1 中断的基本概念.....	180
5.1.2 中断源的分类.....	182
5.1.3 中断优先级与中断向量.....	184
5.2 8259A 可编程中断控制器及其应用	186
5.2.1 8259A 引脚和结构.....	187
5.2.2 8259A 单片连接和编程.....	195
5.2.3 8259A 级联与编程.....	198
5.3 DMA 控制方式和 8237A 可编程控制器	201
5.3.1 DMA 的基本操作	201
5.3.2 8237A 的编程结构.....	202
5.3.3 8237A 初始化编程.....	210
5.3.4 8237A 的应用	211
本章小结	215
习题与思考题	215
第 6 章 微机接口及其应用	217
6.1 微机 I/O 接口和总线	217
6.1.1 I/O 接口.....	217
6.1.2 微机 I/O 口地址与寻址方式	218
6.1.3 总线接口介绍.....	220
6.2 串行通信和可编程接口 8251A	227
6.2.1 串行通信的基本概念.....	227
6.2.2 可编程串行接口 8251A.....	232
6.3 并行接口芯片 8255A 及其应用	242
6.3.1 8255A 的结构和功能.....	242
6.3.2 8255A 控制字和工作方式.....	244
6.3.3 8255A 的应用	247
6.4 8253 可编程计数器 / 定时器及其应用	252
6.4.1 8253 内部结构.....	252
6.4.2 编程命令和工作方式.....	254
6.4.3 8253 应用举例.....	256
本章小结	258
习题与思考题	259

第7章 单片微处理机	261
7.1 单片机概述	261
7.1.1 单片机主要特点	261
7.1.2 单片机发展概况	262
7.1.3 单片机应用概述	263
7.2 MCS-51 系列单片机	264
7.2.1 内部结构概述	265
7.2.2 MCS-51 指令系统	273
7.2.3 8031 最小应用系统	277
7.3 8098 单片机结构、原理及其应用	279
7.3.1 基本结构和中央处理器	280
7.3.2 存储器结构	286
7.3.3 操作方式	288
7.3.4 指令系统	290
7.3.5 中断结构及应用	298
7.3.6 高速输入 HSI 及应用	306
7.3.7 高速输出 HS0 及应用	312
7.3.8 串行接口及其应用	319
7.3.9 A/D 转换和 PWM 输出	324
本章小结	332
习题与思考题	333
第8章 A/D 和 D/A 转换器	335
8.1 A/D 转换器	335
8.1.1 概述	335
8.1.2 模拟信号的采样、量化和编码	336
8.1.3 主要性能指标	338
8.1.4 A/D 转换原理	339
8.1.5 A/D 转换器的应用	341
8.2 实现 A/D 技术的几种方法	344
8.2.1 采用现有 A/D 器件开发	344
8.2.2 选用模拟接口插件卡	346
8.3 D/A 转换器	348
8.3.1 D/A 转换器的工作原理	348
8.3.2 D/A 的性能和指标	349
8.3.3 D/A 转换器的应用	350
本章小结	352

习题与思考题	352
附录一 80X86 指令系统表	354
附录二 ASCII 字符表	373
附录三 8098 单片机指令系统表	375

第 1 章 计算机基础

电子计算机 (Electronic Computer) 是一种能自动、高速、精确地处理信息的现代化电子设备。计算机具有算术运算和逻辑运算能力, 并能通过预先编好的存储程序来自动完成数据的加工处理, 这也是计算机与计算器的根本区别。计算机的应用带来了巨大的经济效益和社会效益, 已发展成为人类社会生活不可缺少的智能工具。正因如此, 计算机被誉为 20 世纪最重大的科学技术成就之一。

本章对计算机的发展做一概述, 并简要地介绍冯·诺依曼型计算机; 计算机系统概述、计算机中的数制和编码、常用的数字逻辑电路器件和微型计算机系统, 使读者对计算机系统有一个基本认识, 为以后各章的学习建立总体概念。

1.1 计算机系统概述

1.1.1 计算机发展概述

1946 年世界上第一台电子数字计算机在美国宾夕法尼亚大学诞生, 这台计算机的名字称为 ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Computer), 中文的意思为“电子数值积分和计算机”。它采用了科学家冯·诺依曼 (John Von Neumann, 美籍匈牙利人) 的“存储程序”设计方案, 这种设计思想一直沿用至今。这是计算机科学技术发展史上的一个重要里程碑, 它奠定了现代计算机发展的科学基础, 开创了电子计算机时代。

随着科学技术的发展, 计算机先后经历了电子管、晶体管、集成电路、大规模集成电路和超大规模集成电路为主要器件的四个发展时代。预计在不久的将来, 将诞生以超导器件、电子仿真、集成光路等技术支撑的第五代计算机, 计算机总的发展趋势是朝着巨型化、微型化、网络化、智能化的方向发展。

下面概要地介绍各代计算机的主要特征。

第一代 (1946 年至 1958 年) 的主要特征: 主机采用电子管器件, 主要用于科学计算, 软件采用机器语言和符号语言。第二代 (1958 年至 1964 年) 的主要特征: 主机采用晶体管器件, 应用领域涉及科学计算和数据处理两个方面, 软件采用高级 (算法) 语言和操作系统。第三代 (1964 年至 1971 年) 的主要特征: 主机采用集成电路, 应用领域更加广泛, 计算机设计思想已逐步形成标准化、模块化和系列化。第四代 (1971 年至今) 的主要特征: 主机采用中、大和超大规模集成电路, 应用领域已涉及各行各业, 在系统结构方面多机系统、分布式系统、计算机网络、微型计算机发展迅速, 系统软件也朝着智能化方向发展。

1.1.2 冯·诺依曼型计算机

现代计算机经过了半个多世纪的发展, 计算机系统结构发生了重大变化。但冯·诺依曼提出的“存储程序”思想, 即程序和数据都被存放在内存中的工作方式, 仍然被现代计算机所采用。因此, 现在的计算机基本都可被称为冯·诺依曼型计算机。

冯·诺依曼型计算机的主要特点如下:

1. 采用二进制代码表示指令和数据

计算机内部的信息都是用二进制编码的。这样设计的主要原因是二进制的 0 和 1 两种状态易于物理实现, 与逻辑代数的真 (True) 和假 (False) 相对应, 并且运算规则简单。

输入计算机的各种信息, 都是被转化为二进制的代码后, 再进行运算的。比如, 键盘上的每一个字符键都对应一组二进制代码, 每次按键操作都意味着向计算机输入了一组二进制代码。目前, 键盘上普遍采用的代码是美国信息交换用标准代码 (American Standard Code for Information Interchange), 简称 ASCII 码。

2. 存储程序工作方法

将计算机要处理的数据和计算方法、步骤, 事先按计算机执行操作命令 (即指令) 和有关原始数据编制成程序 (即指挥计算机工作的指令的集合), 存放在计算机内部的存储器中, 而在计算机运行时自动地、连续地从存储器中取出指令并执行, 不需人工加以干预。

3. 计算机硬件系统的构成

计算机硬件系统包括运算器、控制器、存储器、输入设备和输出设备五个部分。如图 1-1-1 所示, 为计算机硬件系统的基本组成框图。

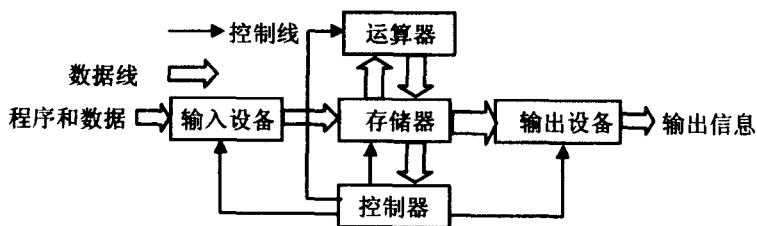


图 1-1-1 计算机硬件系统基本组成框图

为了使计算机按照人们的意图进行运算, 必须事先把计算方法和操作步骤编制成可执行的程序, 通过输入设备将程序转换成二进制形式的机器语言输入, 并存放在计算机的存储器中。启动计算机后, 计算机就从开始地址由存储器中取出指令送到控制器进行分析, 控制器根据指令的操作要求发出一系列相应的执行命令。例如将存储器中某个存储单元的数据送运算器作为参加运算的操作数, 运算之后的结果送回指定的存储单元中。程序执行过程中或者执行结束时, 可以通过输出设备将中间或最终结果输出。这样, 计算机便可以在程序的控制下, 按人们的意图自动操作了。

1.1.3 计算机系统

1. 计算机硬件系统

(1) 运算器

运算器用于完成算术运算和逻辑运算，是对数据进行加工的部件。具体地讲，其主要功能是进行加、减、乘、除等算术运算，另外还可以进行逻辑运算。运算器通常由算术逻辑部件（Arithmetic Logical Unit，简称 ALU）和一系列寄存器组成，如图 1-1-2 所示。ALU 是完成算术和逻辑运算的部件。寄存器既可提供参与运算的操作数，又可用于存放运算结果。

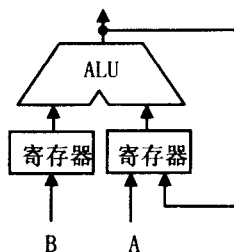


图 1-1-2 运算器示意

运算器一次运算二进制数的位数，称为字长。这是计算机重要指标之一，计算的位数越多说明计算的精度越高。但是位数越多，需要的电子器件也越多。因此，常见的计算机字长有 8 位、16 位、32 位和 64 位。

(2) 存储器

存储器是用来存放程序和数据的。程序是计算机操作的依据，数据是操作的对象。程序和数据在存储器中都必须以二进制的形式表示，这些被统称为信息。这里介绍的存储器通常指主存储器，简称主存或内存。

为实现计算机自动运算，这些信息必须先通过输入设备送入存储器中。存储器由一系列存储单元组成，一个存储单元可以存放若干个二进制位（Bit），8 个二进制位称为一个字节，记为 B（Byte），两个字节称为一个字（Word），每个存储单元存放的内容可以是不同的。每个存储单元都有一个惟一的编号，按字节或字顺序编排，这个编号被称为存储单元地址，也是用二进制编码表示的。存储器所有存储单元的总和称为存储器的存储容量，存储器的最小存储单位是字节。存储容量的单位有 KB，代表 1024 个字节；MB 代表 1024 个 KB；GB 代表 1024 个 MB。存储容量越大，表示计算机存储的信息就越多。

如图 1-1-3 所示，主存通常由存储体、地址译码器、数据缓冲器和读 / 写控制电路构成。向存储单元存入信息或从存储单元取出信息，统称为访问存储器。若要访问指定的存储单元时，必须先将该存储单元的地址经地址寄存器译码，找到对应的存储单元，再由读 / 写控制电路确定访问方式，即取出（读）或存入（写）。数据缓冲器是双向操作的，读操作时向数据总线上输出数据；写操作时从数据总线上获取数据。

通常存储器分为内存和外存两部分。内存采用半导体材料，具有容量小、存取速度快和易挥发性（存储器记忆信息后是否容易丢失）等特征。内存由只读存储器 ROM（Read Only Memory）和随机存取存储器 RAM（Random Access Memory）两种类型构成。ROM 器件在停电后信息不会丢失，但仅能够执行读操作。而 RAM 器件不仅能读也能写，但是停电后信息将丢失。外存又称辅助存储器（或外存储器），其容量大，数据可永久保存，但存取速度慢。外存储器一般采用磁介质材料，常见的设备有磁盘（有硬盘和软盘两种）、磁带、光盘等。

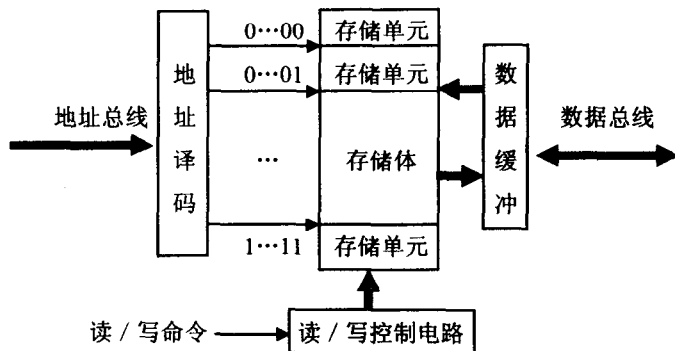


图 1-1-3 主存的结构框图

(3) 控制器

控制器是计算机的核心部件，用来产生一系列控制信号以指挥计算机系统有条不紊地运行，完成对指令的解释和执行。控制器每次从存储器读取一条指令，经过分析译码，产生一系列的操作命令控制各部件动作，从而实现指令的功能；然后再读取下一条指令，继续分析、执行，直到整个程序结束。

参照图 1-1-1 可知，计算机内部有两股信息流在流动。一股为控制流，这是流向计算机内的各部件的操作命令；另一股是数据流，它是从一个部件流向另一个部件时，由控制流在流动的过程中加工产生的。显然，控制器是控制流的发源地。控制流主要来源于以下三个方面（如图 1-1-4 所示）：

1) 指令部件

指令部件至少应包括程序计数器 PC（Program Counter）、指令寄存器 IR（Instruction Register）和指令译码器 ID（Instruction Decoder）。

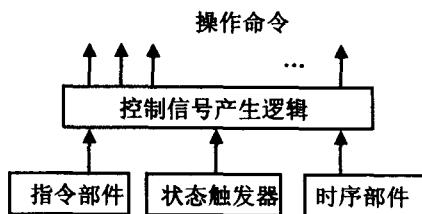


图 1-1-4 控制器结构示意图

程序是有序指令的集合，存放在存储器中的程序通常是按顺序执行的。PC 就是用来存放待执行指令的地址。每当一条指令取出执行时，PC 的内容就自动加 1，使它始终指向下一条待执行指令的地址。

IR 用来存放当前正在执行的指令内容，它包括指令的操作码和地址码（操作数）两部分。操作码指出指令进行的操作，地址码指出参加操作数据的地址。其中操作码送 ID、地址码送操作数地址形成电路，以便获取操作数的地址。ID 是指令的分析部件，用来产生相应的操作控制信号。

2) 时序部件

计算机内部的定时、同步信号等都来自于时序部件，它通常由时钟和定时器构成。时序部件产生的各种控制信号使操作命令有序地发送，避免操作冲突或先后次序上的混乱。

3) 控制信号产生逻辑

控制信号产生逻辑也被称为微操作控制部件,它根据指令译码器和时序部件的指示,发送一系列微操作控制信号,完成指令所规定的全部操作。

(4) 输入设备和输出设备

输入设备是计算机从外部获取信息的装置,其功能是将人们熟悉的各种形式的数据转换成计算机能识别的信息形式,以便计算机接受。这类设备常见的有键盘、光笔、鼠标等。

输出设备的作用是将计算机运算结果(二进制信息)转换成人们或设备能识别的形式,如字符、文字、图形、图像、声音等。常见的设备有显示器、打印机、绘图仪等。

通常,我们将辅助存储设备、输入设备和输出设备统称为外部设备,简称外设。外部设备与计算机之间的信息交换是通过接口电路实现的。接口是主机与外设之间进行信息交换的装置。接口的主要作用是:首先用于数据缓冲,解决外设与计算机传输速率之间的差别;其次用于数据格式转换,由于外设与计算机的信息表示形式上的差别,需要将数据转换成二进制信息,以便计算机接受,如键盘输入的字符,就是通过键盘接口转换成二进制 ASCII 码,再拼接成主机的字长输入的;最后用于向主机报告当前外设的工作状况。

2. 计算机软件系统

软件是相对于硬件而言的。计算机硬件系统是计算机的物理实体,而软件系统则是用于指挥计算机硬件系统工作的程序。软件系统是指实现各种算法的程序和文档,包括系统软件和应用软件两大部分。

(1) 系统软件

所谓系统软件,是指负责管理、监控和维护计算机资源的一类软件,包括操作系统、各种程序设计语言(高级语言)、语言处理程序、数据库管理系统、监控程序、调试和故障检查程序等。

操作系统负责控制和管理计算机的各种资源、调度用户作业,是用户与计算机的操作界面。操作系统的规模和功能,随应用要求而异,常见的有批处理操作系统、分时操作系统、实时操作系统、网络操作系统等。目前,微机系统中常用的操作系统有 DOS、UCDOS、Windows、OS2 等。

程序设计语言是机器语言、汇编语言和高级语言的总称。直接被机器识别和执行的指令代码(二进制代码)语言称机器语言,这种语言没有通用性,且阅读、记忆困难,目前很少使用。汇编语言则是对代码指令符号化描述的语言,例如,微机中常用的 MASM 汇编语言(Macro Assembler Language)。高级语言是面向算法过程的计算机程序设计语言,典型语言有 BASIC、COBOL、PASCAL、FORTRAN 等。

用程序设计语言编写的程序,一般被称为源程序。除了用机器语言直接编写的源程序外,其他的源程序是不能直接在计算机上运行的,它必须转换成机器语言程序,即目标程序后才能运行。实现的方法有编译和解释两种:借助解释程序对源程序边解释边执行,不形成目标程序,称为解释执行;而先将源程序翻译成目标程序后才执行的,称为编译执行。为此,编译和解释程序又被称为语言处理程序。