

高等学校计算机基础教材系列

32 位微型计算机 原理与接口技术

陈建铎 宋彩利 冯 萍 编著



高等教育出版社

412703

高等学校计算机基础教材系列

32 位微型计算机原理与接口技术

陈建铎 宋彩利 冯 萍 编著



高等教育出版社

(京)112 号

35135/17
内 容 提 要

本书主要介绍 32 位微型计算机的基本组成、体系结构、常用总线、存储器的组成与外围接口电路,多功能外围芯片和常用输入/输出设备的功能、工作原理及接口电路。

本书可作为本科计算机应用专业、自动控制类专业“微机原理与接口技术”课程的教材,亦可供从事系统开发的工程技术人员学习使用。

图书在版编目(CIP)数据

32 位微型计算机原理与接口技术/陈建铎等编著. —北京:
高等教育出版社,1998

高等学校计算机基础教材系列

ISBN 7-04-006416-2

I. 32… II. 陈… III. ①微型计算机—基本知识—高等学校—教材②微型计算机—接口—高等学校—教材 IV.
TP364

中国版本图书馆 CIP 数据核字(98)第 08636 号

高等教育出版社出版

北京沙滩后街 55 号

邮政编码:100009 传真:64014048 电话:64054588

新华书店总店北京发行所发行

北京朝阳北苑印刷厂印装

开本 787×1092 1/16 印张 22.5 字数 560 000

1998 年 7 月第 1 版 1998 年 7 月第 1 次印刷

印数 0 001—6 189

定价 18.00 元

凡购买高等教育出版社的图书,如有缺页、倒页、脱页等
质量问题者,请与当地图书销售部门联系调换

版权所有,不得翻印

前 言

“微机原理与接口技术”课程的教材经历了从 8 位机向 16 位机的转变。如今,随着 32 位微型计算机的发展与普及,其教材无疑应再次转变到 32 位机。然而现有教材基本上还停留在低档 16 位机 8086/8088 上。即使有所改进,其中大多数仅在 8086/8088 的基础上增添一些 80386/80486 的内容。真正以 32 位机为核心,讲述其工作原理、体系结构及接口技术的教材尚且不多。

为了适应教学需要,我们编写了《32 位微型计算机原理与接口技术》一书,主要讲述 80386/80486 微处理器的组成原理、体系结构,常用总线、存储器的组成以及外围接口电路,多功能外围芯片、输入/输出设备的功能、工作原理及接口电路。但是,为了与当前各大、专院校普遍使用的 16 位微型计算机实验设备相衔接,在第一章概述中仍简单介绍 8086/8088 微处理器的基本组成与指令系统。

全书共分十五章。第一章概述,简要介绍微型计算机的产生与发展、微型计算机系统组成、8086/8088 微处理器的基本组成及指令系统;第二章 32 位微处理器的基本组成与系统结构,介绍 80386/80387/80486 微处理器的基本组成、系统结构及指令系统,同时还对 Pentium 微处理器作了简要介绍;第三章微型计算机常用总线,介绍微机系统中常用的几种总线标准及通信总线,比如 ISA 总线、微通道 MCA、EISA 总线、VESA 总线、PCI 总线、SCSI 接口标准、IDE 接口标准以及 RS-232C 标准等;第四章微型计算机存储器体系结构,介绍微型计算机中使用的各种存储器的工作原理、体系结构以及常用外存储器;第五章并行 I/O 接口,介绍并行 I/O 接口的组成、数据传送方式以及 8255 芯片的联接使用;第六章中断控制,介绍中断控制方式、中断控制器 82C59A 的内部结构、使用以及多功能外围芯片 82380 在中断控制中的应用;第七章 DMA 控制,介绍 DMA 控制方式、8237A 芯片的内部结构、使用以及 82380 芯片在 DMA 传送中的应用;第八章定时器/计数器,介绍可编程定时器/计数器 8254 的内部结构、使用,82380 芯片内部定时器的组成、使用以及 MC146818 芯片的组成与使用;第九章串行 I/O 接口,介绍串行口的类型、串行通信方式、可编程串行通信接口 8250 的内部结构与使用;第十章 D/A 与 A/D 转换,介绍 D/A 转换原理、常用 D/A 电路、A/D 转换原理、A/D 转换电路以及分布式数据采集与处理;第十一章多功能外围芯片,介绍用于 80386/80486 微处理器系统中的多功能外围芯片,比如 82C206、82350DT、82360SL 以及 82258 等;第十二章键盘接口技术,介绍键盘工作原理、键盘接口电路以及鼠标器的类型与工作原理;第十三章视频显示器接口技术,介绍 CRT 显示器的工作原理及接口卡的结构与工作模式;第十四章打印机接口技术,介绍针式打印机、激光印字机的工作原理、接口电路及汉字打印方式;第十五章多媒体计算机的基本组成与应用,简要介绍多媒体计算机的基本配置、工作模式及应用。其中第一至第四章由陈建铎副教授编写,第五至第九、十一章由宋彩利编写,第十、十二至十五章由冯萍编写,全书由陈建铎统稿。

西安交通大学胡正家教授对全稿进行了详尽的审阅,并提出许多宝贵意见,在此表示衷心的感谢。

由于我们水平有限,书中难免有谬误之处,诚请广大读者批评指正。

编 著 者

1998 年 3 月

目 录

第一章 概述	1	联接	51
1.1 微型计算机的组成特点与发展	1	2.3 80386 高速缓冲存储器 Cache 的组成	52
1.1.1 微型计算机的组成特点	1	2.3.1 Cache 概述	52
1.1.2 微型计算机的产生与发展	1	2.3.2 80386 Cache 系统管理	55
1.2 微型计算机系统组成	2	2.4 80486 微处理器的基本组成与系统结构	58
1.2.1 微型计算机系统配置	2	2.4.1 基本组成概述	58
1.2.2 微型计算机硬件系统	3	2.4.2 存储器管理	66
1.2.3 微型计算机软件系统	6	2.4.3 80486 高速缓冲存储器 Cache 的组成	71
1.3 Intel 8086/8088 微处理器的基本组成与指令系统概述	7	2.4.4 浮点运算器	75
1.3.1 CPU 的基本组成	7	2.4.5 流水线操作	80
1.3.2 存储器管理	10	2.4.6 指令系统概述	83
1.3.3 引脚信号与总线周期	12	2.5 Pentium 微处理器的基本组成与特点	84
1.3.4 工作模式	14	2.5.1 Pentium 微处理器的基本组成与特点	84
1.3.5 中断控制	18	2.5.2 Pentium 微处理器的新发展	86
1.3.6 总线请求与响应	20	习题与思考题	86
1.3.7 复位与启动	21	第三章 微型计算机常用总线	88
1.3.8 指令系统概述	22	3.1 概述	88
1.4 微型计算机的应用	25	3.2 微型计算机常用总线	90
习题与思考题	26	3.2.1 ISA 总线	90
第二章 32 位微处理器的基本组成与系统结构	28	3.2.2 微通道 MCA	92
2.1 Intel80386 微处理器的基本组成与系统结构	28	3.2.3 EISA 总线	93
2.1.1 基本组成概述	28	3.2.4 VESA 总线	94
2.1.2 内部寄存器	29	3.2.5 PCI 总线	96
2.1.3 内部工作过程与流水线结构	33	3.3 常用通信总线	97
2.1.4 存储器管理与地址流水线	35	3.3.1 SCSI 接口标准	98
2.1.5 中断系统	44	3.3.2 IDE 接口标准	99
2.1.6 寻址方式与指令系统概述	46	3.3.3 RS-232C 总线标准	100
2.2 80387 数值协处理器的组成与特点	48	3.4 总线接口电路	101
2.2.1 主要性能与特点	48	3.4.1 总线接口电路	101
2.2.2 内部组成	49	3.4.2 总线接口电路的联接使用	102
2.2.3 指令系统概述	51	习题与思考题	103
2.2.4 80386 与 80387 数值协处理器的		第四章 微型计算机存储器系统结构	104

4.1 存储器概述	104	6.3.1 82380 在微型计算机系统中的应用	167
4.1.1 微型计算机中存储器的类型	104	6.3.2 82380 内部中断控制器	169
4.1.2 半导体存储器的性能指标	105	6.3.3 82380 内部寄存器与内部中断控制器编程	170
4.2 存储器的组成	106	习题与思考题	172
4.2.1 静态随机存取存储器 SRAM	106	第七章 DMA 控制	173
4.2.2 动态随机存取存储器 DRAM	110	7.1 DMA 控制器 8237A	173
4.2.3 只读存储器	113	7.1.1 8237A 内部结构与引脚信号	173
4.2.4 快擦写存储器	117	7.1.2 8237A 工作方式	176
4.3 微型计算机存储器系统组成	119	7.1.3 8237A 工作时序	178
4.3.1 32 位存储器的组成与多字节访问	119	7.1.4 8237A 内部寄存器与编程	179
4.3.2 存储器系统组成	122	7.1.5 8237A 在 PC 系列微型计算机中的应用	183
4.3.3 DRAM 控制器与单列直插存储器模块 SIMM	123	7.2 82380 内部 DMA 控制器	185
4.3.4 存储器读写定时时序	129	7.2.1 82380 内部 DMA 控制器的组成	185
4.4 外存储器	135	7.2.2 82380 内部 DMA 控制器工作方式	185
4.4.1 磁盘存储器	135	7.2.3 82380 内部 DMA 控制器中的寄存器功能	187
4.4.2 光盘存储器	137	习题与思考题	192
习题与思考题	138	第八章 定时器/计数器	193
第五章 并行 I/O 接口	139	8.1 可编程定时器/计数器 8254	193
5.1 概述	139	8.1.1 8254 内部结构与引脚信号	193
5.1.1 I/O 接口电路的组成与寻址方式	139	8.1.2 8254 工作方式	195
5.1.2 I/O 接口与 32 位微处理器的联接	140	8.1.3 8254 编程使用	198
5.1.3 微处理器与外围设备数据的传送方式	141	8.2 82380 内部定时器	202
5.2 可编程并行输入输出接口 8255A	145	8.2.1 82380 内部定时器的组成与功能	202
5.2.1 8255A 内部结构与引脚信号	145	8.2.2 动态存储器刷新控制	204
5.2.2 8255A 控制字	147	8.3 实时时钟专用电路 MC146818	204
5.2.3 8255A 工作方式	149	8.3.1 MC146818 内部寄存器与引脚信号	204
5.2.4 8255A 应用举例	152	8.3.2 MC146818 实时时钟运行与编程	208
习题与思考题	154	习题与思考题	209
第六章 中断控制	155	第九章 串行 I/O 接口	211
6.1 概述	155	9.1 串行通信概述	211
6.2 可编程中断控制器 82C59A	155	9.1.1 串行通信类型	211
6.2.1 82C59A 内部结构与引脚信号	156	9.1.2 传输方式	212
6.2.2 82C59A 工作方式	159	9.1.3 传输率与串行通信接口	213
6.2.3 82C59A 编程	161		
6.2.4 82C59A 应用举例	165		
6.3 多功能芯片 82380 及在中断控制中的应用	166		

9.2 可编程串行通信接口 8250	216	程序	276
9.2.1 8250 内部结构与引脚信号	216	12.3 鼠标器	279
9.2.2 8250 内部寄存器	219	12.3.1 鼠标器的类型与工作原理	279
9.2.3 8250 的应用	222	12.3.2 鼠标器接口通信	280
习题与思考题	227	习题与思考题	282
第十章 D/A 与 A/D 转换	229	第十三章 视频显示器接口技术	284
10.1 D/A 转换	229	13.1 显示器工作原理与接口电路	284
10.1.1 D/A 转换原理	229	13.1.1 CRT 显示器工作原理	284
10.1.2 DAC 1210/1209/1208 系列 D/A 转换器	230	13.1.2 CRT 显示器接口电路	285
10.1.3 AD394	233	13.2 EGA/VGA/TVGA 系统的组成与 显示模式	287
10.2 A/D 转换	235	13.2.1 字符显示原理	287
10.2.1 A/D 转换原理	235	13.2.2 图形显示原理	288
10.2.2 AD574A/674A	236	13.2.3 EGA/VGA/TVGA 系统结构	289
10.2.3 ICL 7109	240	13.2.4 EGA/VGA/TVGA 显示模式	295
10.2.4 AD 678	242	13.2.5 显示中断程序调用	299
10.3 分布式数据采集与处理	244	13.3 XGA 系统组成与显示模式	301
10.3.1 数据采集系统	244	13.3.1 XGA 功能特点	301
10.3.2 数据处理系统	246	13.3.2 XGA 系统结构	302
10.3.3 分布式模拟通道	246	13.3.3 XGA 系统访问与控制	303
习题与思考题	247	13.3.4 XGA 协处理器绘图法	304
第十一章 多功能外围芯片	249	13.3.5 XGA 适配器接口软件功能	305
11.1 外围接口芯片 82C206	249	习题与思考题	307
11.1.1 82C206 内部组成概述	249	第十四章 打印机接口技术	309
11.1.2 82C206 内部功能部件的作用 及使用	249	14.1 打印机的类型与主要技术指标	309
11.2 82350DT 系列外围接口芯片	254	14.2 打印机工作原理	310
11.2.1 82350DT 概述	254	14.2.1 针式打印机工作原理	310
11.2.2 集成外围电路 82357	255	14.2.2 激光印字机工作原理	312
11.3 外围接口芯片 82360SL	257	14.3 打印机接口技术	314
11.4 高速 DMA 控制器 82258	259	14.3.1 打印机与主机系统的联接方式	314
习题与思考题	260	14.3.2 打印机适配器的基本组成	316
第十二章 键盘接口技术	261	14.3.3 打印机接口编程	318
12.1 键盘工作原理与键码识别	261	14.4 汉字打印	321
12.1.1 非编码键盘的键码识别	261	习题与思考题	322
12.1.2 非编码键盘扫描程序设计	263	第十五章 多媒体计算机的基本组成 与应用	324
12.2 PC 系列键盘	266	15.1 多媒体计算机概述	324
12.2.1 PC 系列键盘工作原理	266	15.2 多媒体计算机的基本配置	326
12.2.2 PC 系列键盘接口电路	269	习题与思考题	333
12.2.3 PC 扩展键盘接口编程	271	附录	334
12.2.4 键盘缓冲区与键盘中断服务		附录 I 8086/8088 指令简表	334

附录 II	80386 指令简表	337	附录 VI	80486 指令简表	345
附录 III	80387 指令简表	339	附录 VII	常用总线接口电路	349
附录 IV	80386DX 引脚说明	341	参考文献		350
附录 V	80486DX 引脚说明	343			

第一章 概 述

1.1 微型计算机的组成特点与发展

1.1.1 微型计算机的组成特点

电子计算机按其组成规模 and 性能可分为巨型机、大型机、中型机、小型机和微型机五种类型。在微型机中又派生出一种单片微型计算机,简称单片机。微型计算机的基本组成与其他任何一种计算机相同,也是由中央处理器、存储器、输入设备和输出设备组成。其特点可概括如下:

1. 结构紧凑,体积小,重量轻,使用方便灵活。随着大规模集成电路(LSI)和超大规模集成电路(VLSI)的发展,组成计算机的中央处理器、输入输出接口电路、存储器以及一些专用电路可制作在一块集成电路芯片中。这样,一台微型计算机仅需几块或十几块集成电路芯片即可组成,从总体上看,结构紧凑,体积小,重量轻,便于搬运,便于携带,使用方便灵活。这种中央处理器被制作在一块集成电路芯片中的器件称为微处理器,简称为 MPU。

2. 功耗低,价格低廉。采用大规模和超大规模集成电路使得功耗大幅下降。例如,一台配置齐全的微型机,功率仅几十瓦,笔记本计算机功耗则更低,仅需电池供电。任何一种集成电路,在其研制成功并批量生产后,成本就会下降,售价低廉。例如,一块微处理器芯片仅售几十至几百元,一块高档 Pentium 芯片也不过 1 000 元。相应地,整机仅需几千至上万元就可购置;一台简易学习机可在几百至几千元之间购置。由于功耗低,价格低廉,普通家庭均可购置,因此如今的微型计算机已发展成为家庭电脑。

3. 可靠性高,应用范围广。因为一台微型机仅需十几至几十块集成电路芯片即可组成,所以减少了电路之间的外部连线,减少了焊点,从而使可靠性大幅提高。加之体积小,价格低廉,因而使用相当广泛。例如,大量用于各种计算机网络系统的用户终端、自动控制系统中的前端控制机、家庭电脑、计算机辅助设计、计算机辅助教学以及桌面办公系统等方面。

1.1.2 微型计算机的产生与发展

1. 微型计算机的产生与发展

微型计算机的历史开始于 1971 年美国 Intel 公司研制的 Intel 4004CPU 芯片,如今经历了四个发展时期,亦称为四代。第一代是从 1971 年到 1972 年,典型产品有 Intel 4004/8008,字长为 4 位和 8 位,集成度约为每片 2 000/3 500 个晶体管电路,时钟频率为 1 MHz,指令周期约为 20 μ s。

第二代是从 1973 年到 1975 年,典型产品有 Intel 8080 和 Motorola 公司的 MC6800,字长为 8 位,集成度约为每片 6 000 个晶体管电路,时钟频率为 2 MHz,指令周期约为 2 μ s。

第三代是从1976年到1977年,典型产品有Intel 8085、MC6802和Zilog公司的Z80,字长为8位,集成度约为每片6 500~10 000个晶体管电路,时钟频率为2.5~5 MHz,指令周期约为2~1 μ s。另外,在这一时期出现了单片机,典型产品有MCS-48。它是在每片集成电路芯片中除了制作中央处理器之外还有众多的寄存器、存储器、I/O接口电路和一些专用电路,如定时器/计数器、串行通信接口电路、A/D与D/A转换器等。

第四代是从1978年至今,典型产品有Intel 8086、MC6809和Z8000等,字长为16位,集成度为每片几万至几十万个晶体管电路,时钟频率为几十至几百MHz,指令周期小于0.5 μ s。单片机有MCS-51/96、MC6801/6805、Z8等。以后又相继出现了32位微处理器和单片机,例如:APX 43201、MC68000、Intel 80386/80486、Pentium、Intel 80960、MC68HC11/68332等。近年来Intel公司又推出了64位外部数据总线的Pentium微处理器PS,集成度约每片310万个晶体管电路。在这些微处理器和单片机的基础上相继产生了各种各样的个人微型计算机、专用微型计算机和工业控制机。

2. 微型计算机的发展方向

目前微型计算机仍继续向着微型化的方向发展,同时也在向网络化和智能化方向发展。

随着微电子技术的发展,微处理器的集成度越来越高,芯片功能越来越强,从而使微型计算机的体积进一步减小,重量进一步减轻,而功能则在不断地增强。如今的高档微型机,其功能已经可以和小型机媲美。

网络化是整个计算机发展的一个重要方向,无疑也是微型计算机发展的一个重要方向。所谓网络化,是用通信线路把不同地域的多台计算机联接起来,实现信息交流和资源共享,使计算机的功能巨增。随着信息高速公路的实施,遍及全球的各种局域网、广域网相互联接,微型计算机作为工作站成为网络中的重要成员。如今的个人计算机可通过电话线方便地进入国际互联网,从而获得网上的各种资源。

智能化是微型计算机发展的又一重要方向。所谓智能化,是指计算机能够模拟人脑进行逻辑思维、逻辑推理、自主学习、知识积累、知识重构和自我完善。自从L. A. Zadeh创立模糊集合论以来,人们一直在进行着智能化计算机的研究,相继出现了专家系统、人工智能和神经网络技术。在计算机组成方面出现了模糊信息存储器、模糊控制器。这些虽然还称不上智能化计算机,但是正在向智能化的方向迈进。可以断言,要不了多久,智能化计算机将会出现,并进入人们社会生活的各个领域。在这些研究中,微型计算机是主要的研究工具和对象。

1.2 微型计算机系统组成

1.2.1 微型计算机系统配置

微型计算机系统包括两大部分,其中一部分是硬件系统,另一部分是软件系统。

硬件系统如图1.1所示,包括主机和外围设备。主机由微处理器和内存储器组成,其芯片安装在一块印刷电路板上,这块板称为主机板。主机板放置在机箱内,合称为主机箱。外围设备主要有显示器、键盘、外存储器。外存储器一般使用磁盘存储器,包括硬磁盘和软磁盘。硬磁盘和

软磁盘驱动器也放置在主机箱内。另外近年来已普遍使用光盘存储器。输入设备除键盘之外,常用的还有鼠标器、书写器等。如果需要打印,还可配置打印机、绘图仪。在进行计算机联网时,还应配置网卡、调制解调器等通信设备。

软件系统主要包括系统软件、应用程序和数据库等。系统软件包括操作系统、语言处理程序和各種服务程序。应用程序包括各种应用软件包、数据库管理系统以及用户根据需要而设计的各种程序。

1.2.2 微型计算机硬件系统

1. 主机

主机主要由主机板组成,它是把微处理器和内存存储器装配在一块印刷电路板上。为了与外围设备连接,在这块印刷电路板上还安装有若干个接口插座,也称为插槽或槽口。微处理器、主存储器以及所有接口插座之间通过总线连接。总线按其形式分为单总线、双总线和多总线。在微型计算机中一般采用单总线结构,但是在一些高档微型机中也有采用双总线或者多总线结构的。

主机板放置在主机箱内。在主机箱内除了主机板之外,还有硬磁盘和软磁盘驱动器、电源、扬声器等。现在人们常把主机板和主机箱统称为主机。在主机板的插槽中可插入连接不同外围设备的接口电路板,又称适配器或接口卡。例如,打印机卡、显示器卡、磁盘驱动器卡等。现在的磁盘驱动器卡一般可支持4个驱动器工作,同时还带有并行接口、串行接口和游戏机接口,是一种具有多种功能的接口卡,因此常称为多功能板或多功能卡。

在主机箱的正面有一或两个扁平口,用来插入软磁盘片,如图1.2(a)所示。在主机箱的背面有与接口板相通的插口,用来连接外围设备,如图1.2(b)所示。其中有5芯键盘插口,通过5芯电缆与键盘连接;9芯或15芯D型插口,用来与单色或彩色显示器连接;直流电源输出插口,为显示器供电;25芯并行插口和串行插口,用来连接打印机,鼠标器或通信设备等外围设备。另

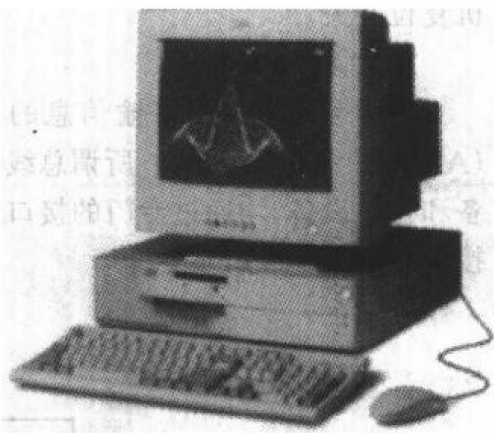


图 1.1 微型计算机硬件系统



图 1.2 主机箱

外,在主机箱背面还有一个交流电源输入插口,正面有一个开关。有的在主机箱正面还有一个主机复位开关。

2. 总线结构

总线是计算机中传输信息的公共通路,一般分为三种类型,即数据总线(DB)、地址总线(AB)和控制总线(CB)。所谓总线结构,是指构成计算机的各组成部件:CPU、内存储器、输入设备和输出设备,均通过专门的接口电路联接在系统总线上,通过系统总线进行数据的传送,其联接示意如图 1.3 所示。

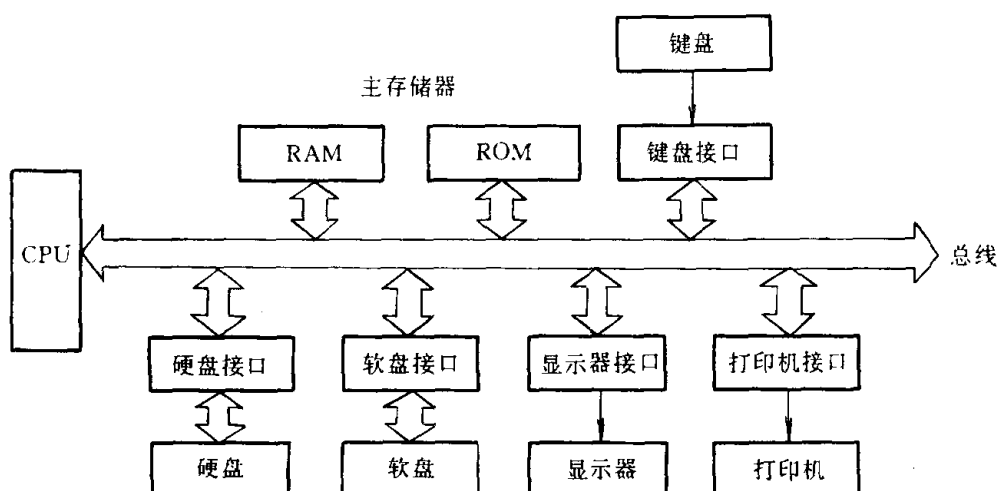


图 1.3 微型机的总线结构

3. 微处理器

微处理器(MPU)是制作在一块集成电路芯片中的中央处理器(CPU),是微型计算机的核心部件,主要由运算器和控制器组成。

(1) 运算器

它是用来对数据信息进行运算和加工处理的部件,由加法器、累加器、暂存寄存器和一些控制电路组成。它在控制器的控制下对数据进行各种算术、逻辑运算。其中算术运算包括加、减、乘、除、加 1、减 1 等。逻辑运算包括“与”、“或”、“非”“比较”和“求补”等。

(2) 控制器

它是计算机的控制中枢,它对指令进行译码,根据指令性质控制计算机各组成部件协调工作。控制器主要由程序计数器、指令译码器、操作控制器(也称为微程序控制器)及控制逻辑电路组成。程序计数器存放指令在存储器中的地址,且具有自动加 1 或加 2 的功能。控制器工作时,根据程序计数器提供的地址取出指令,并将其送入指令寄存器,同时程序计数器加 1 或加 2,指示下一条指令地址。指令被送入指令寄存器后立即被译码,确定指令性质,然后由控制逻辑电路发出相应的控制信号,执行该指令。执行完后控制器取下一条指令,继续译码执行……如此下去,直到程序执行完毕为止。

随着大规模和超大规模集成电路技术的发展,微处理器也在不断发展,功能不断增强。例如,扩大字长,增加片内存储器容量,增设辅助运算器(也称为协处理器)等,从而提高运算和数据处理能力。例如,在 Intel 80486 微处理器中增设了 Cache 存储器和增强型协处理器,可直接进行浮点运算和函数运算。如今 Intel 公司又推出了功能更强的 64 位数据总线的 Pentium II 微处理器。

另外微处理器发展的另一个方向是在微处理器芯片中增设更多的 I/O 接口电路、存储器和一些专用电路,如定时器/计数器、串行通信接口电路、A/D 与 D/A 转换器等,构成所谓的单片机。

4. 内存储器

内存储器也称主存储器,简称为内存或主存,是构成微型计算机的主要部件,用来存放正在运行的程序或正在处理的数据。换句话说,也就是所有程序只有调入内存储器才能执行。在微型计算机中,内存储器由存储体、地址寄存器、地址译码器、数据输入输出寄存器和读/写电路组成,通过系统总线与 CPU 联接,接收 CPU 送来的地址、控制信号和数据,或者读出数据送 CPU。

在微型计算机中,内存存储器的容量一般为 4 MB、8 MB、16 MB 和 32 MB、64MB 等,并多采用半导体存储器构成,按功能可分为两种类型,一种是随机存取存储器,另一种是只读存储器。

随机存取存储器(RAM)是在计算机工作时其中的数据可以随机读出或者写入,但在关机或者停电时信息丢失。用户开机工作时,程序调入 RAM 执行,关机时 RAM 中的程序和数据信息(如果需要)须送外存储器保存。计算机工作时 RAM 主要用于随机存放程序和数据信息。

只读存储器(ROM)是在计算机工作时只能读出,不能随机写入。其中的内容是由厂家生产时写入,或者由用户事先写入。关机或停电时,ROM 中的数据信息不丢失,因此常用来存放固定程序、字库或常数。

5. 外存储器

外存储器也称辅助存储器,简称为外存或辅存。由于内存容量一般较小,不能满足大量信息存储的需要,所以微型计算机一般都配有外存储器,常用的有硬磁盘(简称为硬盘)、软磁盘(简称为软盘)、磁带,近年来又出现了光盘存储器。

外存储器一般容量都很大,用来存放暂不执行的程序和数据。由于外存储器一般都是永久性存储器,且在关机或停电时信息不丢失,因此可以长期保存程序和数据,是微型计算机中必不可少的辅助设备。开机前,程序、数据存放在外存储器中;开机后,调入内存执行和处理;暂不执行或暂不处理时送回外存储器保存。关机之前,有用的程序和数据均需送外存保存。

6. 输入设备

输入设备是用来向计算机输入程序 and 数据的设备。对于微型计算机而言,常用的有键盘、鼠标器、字盘阅读器、书写器、光笔、游戏机摇杆等。在计算机网络中数传机等通信设备也是其输入设备。另外,CRT 显示器既可以作为输出设备,也可以作为交互式输入设备。

(1) 键盘

键盘是微型计算机中最常用的输入设备,由按压式键构成,一般使用 5 芯电缆,通过插头插入主机箱背后的键盘插口,与显示器配合实现人机对话,键盘接口如图 1.2(b)所示。

目前使用比较多的是 84 键和 101 键的标准键盘。对于专用微型计算机或控制装置可根据需要配置不同键数的键盘。

(2) 鼠标器

鼠标器简称为鼠标,也是微型计算机中最常用的一种输入设备,通过专用电缆与主机箱背后的串行插口连接,有的通过键盘上的插口与主机连接。鼠标可在桌面或专用平板上滑动,同时光标在屏幕上跟随移动,光标位置确定后可按鼠标上的确认键。鼠标的作用主要是移动屏幕上的光标,实现屏幕提示的选择。

目前使用比较多的是二键和三键鼠标,各键的功能由所使用的软件来定义。在不同的软件

支持下使用鼠标,其按键的作用可能不相同。对于三键鼠标,一般左键定义为确认(也称拾取)键,右键定义为清除键,中键为菜单选择键。二键鼠标则只有左键和右键。

根据结构和制造原理,鼠标有多种类型,如机械鼠标、光电鼠标和光电机械鼠标等。机械鼠标下面有一个橡胶小球,可在桌面上滚动,把位移量输入给计算机,以此控制光标移动。光电鼠标下面装有一个光电检测器,须在专用平板上滑动,平板上有精细的网格坐标,光电检测器把移动的网格数传送给计算机,以此控制光标移动。光电机械鼠标是按上述两种方式结合制成。

7. 输出设备

输出设备是用来输出计算机运算结果、数据或程序的设备。对于微型计算机而言,常用的有显示器、打印机、绘图仪等。在计算机网络中,数传机等通信设备也是其输出设备。

(1) 显示器

显示器有多种类型,如 CRT 显示器、数码管、液晶显示器等。在微型计算机中最常用的是 CRT 显示器。

CRT 显示器由阴极射线管构成,通过专门的电缆线与主机箱背后的显示器插口连接,如图 1.2(b)所示,用于显示用户由键盘输入的内容,并与键盘结合实现人机对话和全屏幕编辑,同时显示运算结果、程序清单或用户需要的信息。

CRT 显示器的种类也很多,可分为字符型显示器、图形显示器和图像显示器。若按颜色,可分为单色和彩色显示器;若按分辨率,可分为高、中、低三档。分辨率是显示器的一项重要指标,反映了显示器的清晰度,一般由屏幕上像素的数目表示,三个档次为:

低分辨率: 320×200 左右

中分辨率: 640×350 左右

高分辨率: 640×480 , $1\,024 \times 768$, $1\,280 \times 1\,024$ 等

CRT 显示器通过显示适配器(也称显示卡)与主机联接。不同类型的显示器应配不同类型的显示卡,常用的有 CGA、EGA、VGA。在 VGA 之后又出现了许多新型标准显示卡,如 Super VGA、VGA⁺、SVGA、TVGA 等,可支持高档彩色显示器。

(2) 打印机

打印机也是微型计算机的重要输出设备,用来打印输出结果、程序清单、屏幕显示内容以及用户需要的信息。打印后信息可长期保存,因此称为硬拷贝。

打印机的种类很多,在微型计算机中常用的有点阵式打印机、激光印字机。此外还有喷墨印字机和静电印字机等。

点阵式打印机用点阵构成字符,常用的有 7 针、9 针、18 针和 24 针打印机,目前多使用 24 针打印机。打印机通过打印机适配器(也称打印卡)与主机联接,另配有打印驱动程序,在驱动程序的控制下打印字符或图形。

激光印字机是一种非击打页式印字机。它通过激光感光原理印字,速度快,分辨率高,质量好,无击打声。它也通过专门的打印卡、打印驱动程序支持其工作,目前广泛用于轻印刷行业。

1.2.3 微型计算机软件系统

软件泛指计算机中的程序和数据,是计算机系统的重要组成部分。从使用的角度来看,软件可分为两大类。一类是用来管理计算机,协调其内部工作的程序,称为系统软件。另一类是为解

决某些实际问题或用户根据自己的需要而设计的程序或者建立的数据库,称为应用软件。

1. 系统软件

系统软件包括操作系统、语言处理程序和一些服务性程序。

(1) 操作系统

操作系统(Operating System,简称 OS)是计算机软件的核心,是用户与计算机之间的桥梁,其作用是有效地管理计算机系统的各种资源,合理组织计算机的整个工作流程,最大限度地提高资源利用率,为用户提供强有力的操作功能和灵活方便的操作环境。

一般操作系统包括 5 个方面的功能,即 CPU 管理、作业管理、内存管理、设备管理和文件管理。所谓作业是用户要求计算机系统完成的一个独立的任务,比如为解决某一问题而编写的一段程序。文件是存储程序、数据等各种信息的集合,它具有文件名,通常存放在磁盘上,需要时调入内存执行或处理。计算机以文件为单位进行信息的处理和加工。

在微型计算机中,操作系统以文件的形式存放在磁盘上,开机时调入内存执行,所以微型计算机中的操作系统又称为磁盘操作系统(Disk Operating System,简称 DOS)。例如,MS-DOS、PC-DOS、CCDOS、UCDOS 等。DOS 提供一批命令供用户使用,如显示文件目录命令、文件复制命令、磁盘格式化命令等。另外目前常用的还有窗口操作系统 Windows,为用户提供窗口操作方式。

(2) 语言处理程序

为了便于用户程序设计,微型计算机提供了汇编语言和众多的高级语言供用户使用,如 BASIC、FORTRAN、C、Java,以及数据库管理系统 FoxBASE⁺ 等。使用汇编语言或高级语言编写的程序须转换成机器语言,机器才能执行,因此软件系统中配置有许多语言转换程序,包括汇编程序、高级语言的解释或编译程序等。

(3) 其他系统软件

其他还有一些服务程序或工具软件,比如软件调试程序(DEBUG)、错误诊断程序、故障检测程序、系统配置程序以及一些软件开发程序等。

2. 应用软件

应用软件是用户根据自己的需要,针对某一实际问题而设计的程序或者建立的数据库。比如目前社会上流行的各种软件包:文字处理系统、计算机辅助设计(CAD)软件、计算机辅助教学(CAI)软件、图形动画软件、病毒防护软件以及数据库管理系统等;在工业自动控制方面有许多数据采集与控制程序;在信息管理方面有许多管理程序,如人事管理、财务管理、图书资料管理等。这些程序都是针对某一具体问题设计的,统属应用软件。

1.3 Intel 8086/8088 微处理器的 基本组成与指令系统概述

1.3.1 CPU 的基本组成

Intel 8086 CPU 的基本组成如图 1.4 所示,它可分为两大部分,即执行部件 EU(Execution

Unit)和总线接口部件 BIU(Bus Interface Unit)。

Intel 8088 CPU 的组成与 8086 基本相同,区别主要在于 8086 内部指令队列为 6 个缓冲寄存器,外部采用 16 位数据线。而 8088 内部指令队列为 4 个缓冲寄存器,外部采用 8 位数据线,因此 8088 亦称为准 16 位微处理器。

1. 执行部件 EU

执行部件如图 1.4 中虚线 1 左侧所示,由运算器 ALU、通用寄存器、状态标志寄存器和执行控制电路组成,主要用于指令的执行。

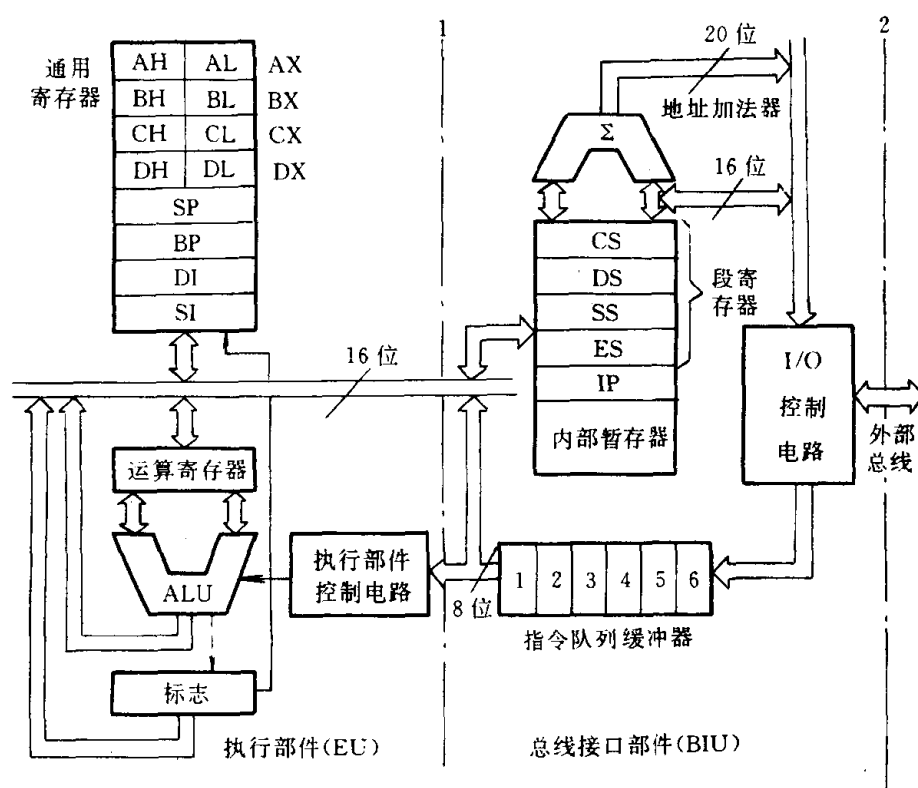


图 1.4 8086 内部结构框图

(1) 运算器 ALU。也称为算术逻辑部件,主要用于算术、逻辑运算和数据传送等操作。

(2) 通用寄存器。共有 8 个,即 AX、BX、CX、DX、SP、BP、DI 和 SI,各 16 位。其中 AX、BX、CX 和 DX 可分为两个 8 位寄存器,如图表示为 AL、AH、BL、BH、CL、CH、DL 和 DH。这些寄存器除作通用数据寄存器之外,还有专门用途如下:

AX(Accumulator):用作 16 位累加器,其中 AL 还可作为 8 位累加器使用。

BX(Base):在基址寻址和基址加变址寻址方式中可作为基址寄存器。

CX(Count):在 LOOP 循环指令和字符串处理指令中隐含为计数器。

DX(Data):在双字长运算中与 AX 组成 32 位寄存器,DX 存放高 16 位数据,AX 存放低 16 位数据。

SP、BP、DI 和 SI 寄存器一般具有专门的用途,作用如下:

SP(Stack Pointer):堆栈指针寄存器,用来指示栈顶的偏移地址。

BP(Base Pointer):基址指针寄存器,用来指示堆栈区域的基地址或者作为基址加变址寻址中的基址寄存器。