

大学计算机基础教育规划教材

微型计算机原理及接口技术 (第2版)

李伯成 编著



1+X

清华大学出版社



内容简介

大学计算机基础教育规划教材

微型计算机原理及接口技术 (第2版)

李伯成 编著

清华大学出版社

北京

清华大学出版社北京发行部 地址：北京清华大学学研大厦A座 邮编：100084
电话：(010)62770175 传真：(010)62776969 网址：<http://www.tup.tsinghua.edu.cn>

内 容 简 介

本书介绍微型计算机各主要组成部分的工作原理及其在工程上的实现方法,内容上强调基本概念及分析问题和解决问题的方法,在说明一些常用的典型接口芯片的基础上,重点介绍利用这些概念和方法设计常见外设的接口,书中还讲述了基于 SOC 的微型机系统。通过本书的学习,读者能够独立设计一个小的微型计算机系统。

本书适合作为高等学校非计算机专业的教材,也可供其他技术人员参考。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

微型计算机原理及接口技术/李伯成编著. —2版. —北京:清华大学出版社,2008.9
(大学计算机基础教育规划教材)

ISBN 978-7-302-18215-3

I. 微… II. 李… III. ①微型计算机—理论—高等学校—教材 ②微型计算机—接口设备—高等学校—教材 IV. TP36

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 110883 号

责任编辑:张 民 张为民

责任校对:白 蕾

责任印制:孟凡玉

出版发行:清华大学出版社

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

社 总 机:010-62770175

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

邮 编:100084

邮 购:010-62786544

印 刷 者:清华大学印刷厂

装 订 者:三河市金元印装有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印 张:27.5

字 数:644 千字

版 次:2008 年 9 月第 2 版

印 次:2008 年 9 月第 1 次印刷

印 数:1~5000

定 价:37.00 元

本书如存在文字不清、漏印、缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话:010-62770177 转 3103 产品编号:027760-01

序

大学计算机基础教育规划教材

进入 21 世纪,社会信息化不断向纵深发展,各行各业的信息化进程不断加速。我国的高等教育也进入了一个新的历史发展时期,尤其是高校的计算机基础教育,正在步入更加科学、更加合理、更加符合 21 世纪高校人才培养目标的新阶段。

为了进一步推动高校计算机基础教育的发展,教育部高等学校计算机科学与技术教学指导委员会近期发布了《关于进一步加强高等学校计算机基础教学的意见暨计算机基础课程教学基本要求》(以下简称《教学基本要求》)。《教学基本要求》针对计算机基础教学的现状与发展,提出了计算机基础教学改革的指导思想;按照分类、分层次组织教学思路,《教学基本要求》的附件提出了计算机基础课教学内容的知识结构与课程设置。《教学基本要求》认为,计算机基础教学的典型核心课程包括大学计算机基础、计算机程序设计基础、计算机硬件技术基础(微机原理与接口、单片机原理与应用)、数据库技术与应用、多媒体技术与应用、网络技术与应用。附件中介绍了上述 6 门核心课程的主要内容,这为今后的课程建设及教材编写提供了重要的依据。在下一步计算机课程规划工作中,建议各校采用 1+X 的方案,即:“大学计算机基础”+ 若干必修或选修课程。

教材是实现教学要求的重要保证。为了更好地促进高校计算机基础教育的改革,我们组织了国内部分高校教师进行了深入的讨论和研究,根据《教学基本要求》中的相关课程教学基本要求组织编写了这套“大学计算机基础教育规划教材”。

本套教材的特点如下:

- (1) 体系完整,内容先进,符合大学非计算机专业学生的特点,注重应用,
- (2) 教材的作者来自全国各个高校,都是教育部高等学校计算机基础课程委员会推荐的专家、教授和教学骨干。
- (3) 注重立体化教材的建设,除主教材外,还配有多媒体电子教案、习题与实验指导,以及教学网站和教学资源库等。
- (4) 注重案例教材和实验教材的建设,适应教师指导下的学生自主学习的教学模式。
- (5) 及时更新版本,力图反映计算机技术的新发展。

本套教材将随着高校计算机基础教育的发展不断调整,希望各位专家、教师和读者不吝提出宝贵的意见和建议,我们将根据大家的意见不断改进本套教材的组织、编写工作,为我国计算机基础教育的教材建设和人才培养做出更大的贡献。

“大学计算机基础教育规划教材”丛书主编
教育部高等学校计算机基础课程教学指导委员会副主任委员

冯博琴

微

第2版前言

型计算机原理及接口技术(第2版)



《微型计算机原理及接口技术》一书出版已有三年,技术在不断发展,而计算机是技术发展最快的行业,作为高等学校的计算机基础教材也应适应技术的发展。为此,对该书进行修订,删去一些次要的、过时的内容,增加一些新的内容。

为了能在有限的篇幅里把基本问题描述清楚,书中仍以80x86为对象进行分析与描述。将这种简单的、典型的处理器学好了,再遇到其他型号的处理器必定能很容易掌握。这是因为无论是哪种类型的处理器,它们所包含的基本概念及解决问题的基本思路和基本方法都是相同的。从系统性、完整性出发,学生应对汇编语言有所了解,故仍将汇编语言程序设计保留。全书教学约需60学时。在具体的教学过程中,有的章节需要仔细讲述,有些章节,如第1、3、4、6章的某些部分及第7章,可在教师指导下由学生自行阅读,慢慢加以体会。

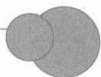
本书作为理工科非计算机专业的教材,目的在于培养学生的工程思维能力,其内容在描述清楚基本概念的基础上,侧重于解决具体工程应用问题,要求学生能利用所学的基本概念,提出解决工程问题的思路和方法。

本书由李伯成编写第1~5章和第7章,长安大学李纲编写第6章,全书由李伯成统稿审定。在编写过程中,力求简明扼要,重点突出。尽管作者做了努力,由于水平及时间上的限制,错误不当之处在所难免,敬请读者批评指正。

在此,感谢清华大学出版社的关心和支持,感谢家人的支持与帮助。

作者

2008年6月



微型计算机已经广泛应用于各行各业,促进了社会的发展和进步。作为工程技术人员,必须很好地掌握微型计算机的概念与技术。本书是为高校理工科专业教学及一般工程技术人员学习微型计算机而编写的。

如何学习并掌握微型计算机的有关知识,并用所学知识去解决具体的工程问题,是本书在编写过程中予以特别关注的问题。技术发展异常迅速,就硬件处理器而言,有各种类型的通用 CPU、单片微型计算机、数字信号处理器(DSP)、片上系统(SOC)及专用处理器芯片,均由多个厂家提供给用户。而且,新的处理器芯片还在不断地涌现。通常认为,可以采取从特殊到一般的学习方法,即选择某一种典型的处理器(CPU、单片机或 DSP),认真学习并掌握其中的基本概念和基本方法。一种典型的处理器学好了,再遇到其他型号的处理器必能很容易掌握它们。这是因为它们的基本概念、基本思路和基本方法都是相同的,共性的东西是非常多的。同时,为了能在有限的时间内把基本问题描述清楚,应选择比较简单的处理器去解释复杂的概念(太复杂的处理器不太适于时间较短的课堂教学)。为此,本书以 80x86 为对象进行分析与描述。

本书是为理工科非计算机专业的学生编写的教材,为适应学生未来工作的需要,同时也为本书体系完整,便于后面章节的讲述,在内容上将汇编语言程序设计作为第 2 章。全书教学实施需 70 学时左右。如果已经熟悉书前的预备知识,可越过这部分内容直接从第 1 章讲起。最后一章的内容比较繁杂,课堂讲授有一定困难,教师可概要说明,让学生自行阅读,慢慢加以体会。

本书的目的在于培养学生的工程思维能力,在描述清楚基本概念的基础上,侧重于解决具体工程应用问题。要求读者能利用所学的基本概念,提出解决工程问题的思路和方法,提高分析具体工程问题和解决问题的能力。

本书由李伯成编著。在编写本书的过程中,力求以简明扼要的语言,重点突出地描述清楚基本概念,并且在内容中融入作者的教学和科研工作经验。由于水平及时间所限,错误不当之处在所难免,敬请读者批评指正。

作者

2004 年 7 月

微

目 录

型计算机原理及接口技术(第2版)

第1章 微处理器及PC系统	1
1.1 8086(88) CPU	1
1.1.1 微型计算机的组成及各部分的功能	1
1.1.2 8086(88) CPU 的特点	4
1.1.3 8086 CPU 引线及其功能	5
1.1.4 8088 CPU 引线	10
1.1.5 8086 CPU 的内部结构	11
1.1.6 存储器寻址	15
1.1.7 8086 CPU 的工作时序	17
1.1.8 系统总线的形成	19
1.2 80x86 的发展过程及奔腾处理器	23
1.2.1 80x86 系列处理器的发展	23
1.2.2 Pentium 处理器引线及内部寄存器	25
1.2.3 特权级与描述符	31
1.2.4 工作模式	36
1.2.5 中断和异常	40
1.2.6 其他有关问题	45
1.3 PC 系统	45
1.3.1 PC 的结构框图	46
1.3.2 PC 的主机	46
1.3.3 PC 常规外设	51
习题	57
第2章 指令系统及汇编语言程序设计	59
2.1 8086(88)的寻址方式	59
2.1.1 决定操作数地址的寻址方式	59
2.1.2 决定转移地址的寻址方式	62
2.2 8086(88)的指令系统	64
2.2.1 传送指令	64

2.2.2	算术指令	68
2.2.3	逻辑运算和移位指令	74
2.2.4	串操作指令	79
2.2.5	程序控制指令	81
2.2.6	处理器控制指令	86
2.2.7	输入输出指令	87
2.3	汇编语言	88
2.3.1	汇编语言的语句格式	88
2.3.2	常数	90
2.3.3	伪指令	90
2.3.4	汇编语言的运算符	96
2.3.5	汇编语言源程序的结构	98
2.4	汇编语言程序设计	99
2.4.1	程序设计概述	99
2.4.2	程序设计的基本方法	100
2.4.3	汇编语言程序举例	107
2.4.4	汇编语言程序的查错与调试	112
	习题	113
第3章	总线	116
3.1	总线概述	116
3.1.1	定义及分类	116
3.1.2	采用总线标准的优点	117
3.2	内总线	119
3.2.1	PC的内总线	119
3.2.2	工控机的内总线标准	128
3.3	外总线	139
3.3.1	常见外总线	139
3.3.2	PC的外总线	141
3.4	总线驱动与控制	151
3.4.1	总线竞争的概念	151
3.4.2	负载的计算	152
3.4.3	总线驱动与控制的实现	153
3.5	有关总线的工程问题	158
3.5.1	总线上的交叉串扰	159
3.5.2	总线的延时	160
3.5.3	总线上的反射与终端网络	161
	习题	165

第 4 章 存储系统	167
4.1 概述	167
4.1.1 存储器的分类.....	167
4.1.2 存储器的主要性能指标.....	168
4.2 常用存储器芯片的连接使用	169
4.2.1 SRAM	170
4.2.2 EPROM	178
4.2.3 EEPROM(E ² PROM)	183
4.2.4 其他存储器.....	190
4.2.5 80x86 及奔腾处理器总线上的存储器连接	194
4.3 动态读写存储器	198
4.3.1 概述.....	198
4.3.2 动态存储器的连接使用.....	200
4.3.3 内存条.....	202
4.4 存储卡	212
4.4.1 多媒体存储卡.....	212
4.4.2 安全数字存储卡.....	221
4.5 磁盘存储器	224
4.5.1 磁盘存储器概述.....	224
4.5.2 磁盘阵列 RAID	227
4.5.3 移动存储设备.....	233
4.6 光存储器	234
4.6.1 光存储器概述.....	234
4.6.2 数字通用光盘.....	236
习题.....	237
第 5 章 输入输出技术	240
5.1 概述	240
5.1.1 外设接口的编址方式.....	240
5.1.2 外设接口的基本模型.....	241
5.2 程序控制输入输出	242
5.2.1 无条件传送方式.....	242
5.2.2 查询方式.....	244
5.3 中断方式	248
5.3.1 中断的基本概念.....	248
5.3.2 8086(88)的中断系统.....	252
5.3.3 中断控制器 8259	257

5.4	直接存储器存取	271
5.4.1	DMA 的一般过程	271
5.4.2	DMA 控制器 8237	271
	习题	285
第 6 章	常用接口芯片及应用	287
6.1	简单接口	287
6.1.1	三态门	287
6.1.2	锁存器	287
6.1.3	带有三态门输出的锁存器	288
6.2	可编程并行接口 8255	289
6.2.1	8255 的引线及内部结构	290
6.2.2	8255 的工作方式	291
6.2.3	8255 的控制字及状态字	295
6.2.4	8255 的寻址及连接	297
6.2.5	8255 的初始化及应用	298
6.3	可编程定时器 8253	300
6.3.1	8253 的引线功能及内部结构	300
6.3.2	8253 的工作方式	301
6.3.3	8253 的控制字	303
6.3.4	8253 的寻址及连接	304
6.3.5	8253 的初始化及应用	305
6.4	可编程串行接口 8250	307
6.4.1	概述	308
6.4.2	串行接口 8250	309
6.4.3	串行总线 RS-232C 的接口	320
6.5	键盘接口	322
6.5.1	概述	322
6.5.2	矩阵键盘的基本结构	323
6.5.3	非编码矩阵键盘接口的实现	324
6.5.4	专用键盘接口芯片	328
6.6	打印机接口	329
6.6.1	打印机接口总线	329
6.6.2	串行接口电路及驱动程序	330
6.6.3	并行接口电路及驱动程序	332
6.7	显示器接口	335
6.7.1	七段数码管显示器	335
6.7.2	LED 接口电路	335

6.8	光电隔离输入输出接口	338
6.8.1	隔离的概念及意义	338
6.8.2	光电耦合器件	339
6.8.3	光电耦合器件的应用	341
6.9	数/模变换器接口	343
6.9.1	D/A 和 A/D 在控制系统中的地位	343
6.9.2	D/A 变换器的基本原理	344
6.9.3	D/A 变换器芯片介绍	346
6.10	模/数变换器接口	350
6.10.1	A/D 变换器的主要技术指标	350
6.10.2	A/D 变换器芯片介绍	352
6.10.3	A/D 变换器应用实例	355
	习题	362
第 7 章	基于 SOC 的微型机系统	366
7.1	概述	366
7.1.1	PXA 27X 一般介绍	367
7.1.2	Intel XScale 结构	368
7.2	ARM 处理器	369
7.2.1	ARM 处理器系列	369
7.2.2	ARM 处理器工作模式及寄存器	370
7.2.3	ARM 指令系统	375
7.2.4	ARM 的异常中断处理	385
7.3	Intel PXA 27X 介绍	390
7.3.1	PXA 27X 的结构	390
7.3.2	PXA 27X 的内部存储器	391
7.3.3	PXA 27X 的外部存储器控制器	392
7.3.4	PXA 27X 的中断控制器	400
7.3.5	PXA 27X 的键盘接口	405
7.3.6	PXA 27X 的通用输入输出接口 GPIO	413
	习题	421
	参考文献	423

第1章

微处理器及 PC 系统

为了使读者牢固地掌握微型机应用中的基本概念和基本方法。同时,考虑到读者可能自行设计一个小的微型机应用系统,也有可能利用现有的 PC,在通用的 PC 总线(PCI、USB 等)上,扩展某些专用外设接口构成一套应用系统。因此,本章详细介绍 80x86 系列的处理器,并以此为基础说明微型计算机的构成。同时,描述 PC 的结构及各组成部分的功能,为后续章节奠定必要的基础。

1.1 8086(88) CPU

本节介绍 8086(88) CPU 的外部引线、内部寄存器以及 8086(88) CPU 的时序,并在此基础上说明系统总线的形成。

1.1.1 微型计算机的组成及各部分的功能

微型计算机是由硬件系统和软件系统两大部分构成的。

1. 硬件系统

微型计算机硬件系统如图 1.1 所示。

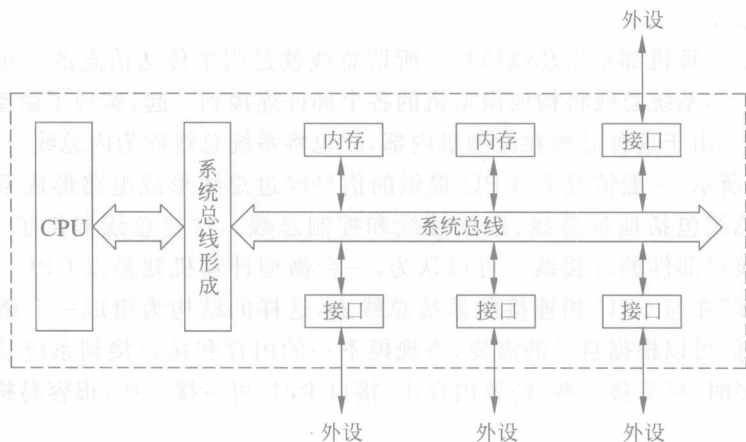


图 1.1 微型计算机的结构

通常,将图 1.1 中用虚线框起来的部分叫做微型计算机。若将该部分集成在一块集成电路芯片上,就叫做单片微型计算机,简称单片机。若在该部分的基础上,再包括构成微型计算机所必需的外设,就构成了微型计算机系统,实际上即指硬件系统。

微型计算机主要由如下几个部分组成:微处理器或称中央处理单元(CPU)、内部存储器(简称内存)、输入输出接口(简称接口)及系统总线。

1) CPU

CPU 是一个复杂的电子逻辑元件,它包含了早期计算机中的运算器、控制器及其他功能,能进行算术、逻辑运算及控制操作。现在经常见到的 CPU 均采用超大规模集成技术做成单片集成电路。它的结构很复杂,功能很强大,后面将仔细地对它加以说明。

2) 内存

顾名思义,所谓内存就是指微型计算机内部的存储器。由图 1.1 可以看到,内存是直接连接在系统总线上的。因此,内存的存取速度比较快。由于内存价格较高,一般其容量较小。这与作为外设(外部设备)的外部存储器刚好相反,后者容量大而速度慢。

内存用来存放微型计算机要执行的程序及数据。在微型计算机工作过程中,CPU 从内存中取出程序执行或取出数据进行加工处理。这种由内存取出的过程称为读出内存,而将数据或程序存放于内存的过程就称为写入内存。

存储器由许多单元组成,每个单元存放一组二进制数。将要学习的这种微型计算机中规定每个存储单元存放 8 位二进制数,8 位二进制数定义为一个字节。为了区分各个存储单元,就给每个存储单元编上不同的号码,人们把存储单元的号码叫做地址。内存的地址编号是由 0 开始的,地址顺序向下编排。例如,后面将要介绍的 8086 CPU 的内存地址是从 00000H~FFFFFFH,共 1 兆(1M)个存储单元,即内存容量为 1 兆字节(1MB)。

如上所述,存储单元的地址一般用十六进制数表示,而每一个存储器地址中又存放着一组二进制(或用十六进制)表示的数,通常称为该地址的内容。值得注意的是,内存单元的地址和地址中的内容两者是不一样的。前者是存储单元的编号,表示存储器中的一个位置,而后者表示这个位置里存放的数据。正如一个是房间号码,另一个是房间里住的人一样。

3) 系统总线

目前,微型计算机都采用总线结构。所谓总线就是用来传送信息的一组通信线。由图 1.1 可以看到,系统总线将构成微型机的各个部件连接到一起,实现了微型机内各部件间的信息交换。由于这种总线在微型机内部,故也将系统总线称为内总线。

如图 1.1 所示,一般情况下,CPU 提供的信号经过总线形成电路形成系统总线。概括地说,系统总线包括地址总线、数据总线和控制总线。这些总线提供了 CPU 与存储器、输入输出接口部件的连接线。可以认为,一台微型计算机就是以 CPU 为核心,其他部件全都“挂载”在与 CPU 相连接的系统总线上,这样的结构为组成一个微型计算机带来了方便。人们可以根据自己的需要,将规模不一的内存和接口接到系统总线上。需要内存大、接口多时,可多接一些,需要内存小、接口少时,可少接一些,很容易构成各种规模的微型机。

另外,微型计算机与外设(也包括其他计算机)的连接线称为外总线,也称做通信总

线。它的功能就是实现计算机与计算机或计算机与其他外设的信息传送。

微型计算机工作时,通过系统总线将指令读到CPU;CPU的数据通过系统总线写入内存单元;CPU将要输出的数据经系统总线写到接口,再由接口通过外总线传送到外设;当外设有数据时,经由外总线传送到接口,再由CPU通过内总线读接口读到CPU中。

4) 接口

微型计算机广泛应用于各个部门和领域,所连接的外部设备是各式各样的。它们不仅要求不同的电平、电流,而且要求不同速率,有时还要考虑是模拟信号,还是数字信号。同时,计算机与外部设备之间还需要询问和应答信号,用来通知外设做什么或告诉计算机外设的情况或状态。为了使计算机与外设能够联系在一起,相互匹配有条不紊地工作,就需要在计算机和外部设备之间接上一个中间部件,以便使计算机正常工作,该部件就叫做输入输出接口。

为了便于CPU对接口读写,就必须为接口编号,称为接口地址。8086(88)接口地址可从0000H到FFFFH编址,共 64×1024 个。

在图1.1中,虚线方框以内的部分构成了微型计算机,方框以外的部分称为外部世界。微型计算机与外部世界相连接的各种设备,统称外部设备,如键盘、打印机、显示器、磁带机和磁盘等。另外,在微型计算机的工程应用中所使用的各种开关、继电器、步进电机、A/D及D/A变换器等均可看作微型计算机的外部设备(简称外设)。通过接口部件,微型机与外设协调地工作。接口部件使用很普遍,目前已经系列化和标准化,而且有许多具有可编程序功能,使用方便、灵活,功能也非常强。根据所使用的外部设备,人们可以选择适合要求的接口部件与外设相接。

2. 软件系统

在上面的叙述中简要地说明了构成微型计算机的硬件组成部分。任何微型计算机要正常工作,只有硬件是不够的,必须配上软件。只有软、硬件相互配合,相辅相成,微型计算机才能完成人们所期望的功能。可以这么说,硬件是系统的躯体,而软件(即各种程序的集合)是整个系统的灵魂。不配备任何软件的微型机,人们称它为物理机或裸机。它和刚诞生的婴儿一样,只具有有限的基本功能。一个小孩将来可以成为一个伟大的科学家,也可以成为一个无所事事的人。这主要取决于他本人的努力和社会如何对他进行灌输,也就是说,在他的脑子中灌输了怎样的知识。与此比喻相同,一台微型机,如给它配备简单的软件,它只能做简单的工作;如给它配上功能强的软件,它就可以完成复杂的工作。

微型计算机软件系统包括系统软件和应用软件两大类。

1) 系统软件

系统软件用来对构成微型计算机的各部分硬件,如CPU、内存、各种外设进行管理和协调,使它们有条不紊高效率地工作。同时,系统软件还为其他程序的开发、调试、运行提供一个良好的环境。

提到系统软件,首先就是操作系统。它是由厂家研制并配置在微型计算机上的。一旦微型计算机接通电源,就进入操作系统。在操作系统支持下,实现人机交互;在操作系统控制下,实现对CPU、内存和外部设备的管理以及各种任务的调度与管理。

在操作系统平台下运行的各种高级语言、数据库系统、各种功能强大的工具软件以及本书将要涉及的 C 语言和汇编语言均是系统软件的组成部分。

在操作系统及其他有关系统软件支持下,微型计算机的用户可以开发应用软件。

2) 应用软件

应用软件是针对不同应用、实现用户要求的功能软件。例如,Internet 网点上的 Web 页、各部门的 MIS 程序、CIMS 中的应用软件以及在由微型机构成的应用系统中的生产过程中的监测控制程序等。

各种应用软件根据其功能要求,在不同的软硬件平台上进行开发,可以选用不同的系统软件支持,例如不同的操作系统、不同的高级语言、不同的数据库等。应用软件的开发采用软件工程的技术途径进行。

就应用软件而言,一般都由用户开发完成。用户可以根据微型计算机应用系统的资源配备情况,确定使用何种语言来编写用户程序,既可以用高级语言也可以用汇编语言。高级语言功能强,且比较近似于人们日常生活用语习惯,因此比较容易用其编写程序;而用汇编语言编写的程序则具有执行速度快、对端口操作灵活的特点。在当前,人们通常用高级语言和汇编语言混合编程的方法来编写用户程序。

1.1.2 8086(88) CPU 的特点

8086(88) CPU 较同时代的其他微处理器具有更高的性能,在制造过程中采取一些特殊的技术措施。

1. 设置指令预取队列(指令队列缓冲器)

可以形象地想象 8086(88) CPU 集成了两种功能单元:总线接口单元(BIU)和指令执行单元(EU)。前者只管不断地从内存将指令读到 CPU 中,而后者只管执行读来的指令。两者可以同时进行,并行工作。

为此,在 8086 CPU 中设置了一个 6 个字节的指令预取队列(8088 CPU 中的指令预取队列为 4 个字节)。EU 要执行的指令是由 BIU 从内存取出先放在队列中,而 EU 从队列中取出指令执行。一旦 BIU 发现队列中空出两个字节以上的位置,它就会从内存中取指令代码放到预取队列中,从而提高了 CPU 执行指令的速度。

2. 设立地址段寄存器

8086(88) CPU 内部的地址线只有 16 位,因此,能够由 CPU 提供的最大地址空间只能为 64KB。为了扩大它们的地址宽度,将存储器的空间分成若干段,每段为 64KB。为此,在 CPU 中还设立一些段寄存器,用来存放段的起始地址(16 位)。8086(88) CPU 实际物理地址是由段地址和 CPU 提供的 16 位偏移地址,按一定规律相加而形成的 20 位地址($A_0 \sim A_{19}$),从而使 8086(88) CPU 的地址空间扩大到 1MB。

3. 在结构上和指令设置方面支持多微处理器系统

众所周知,利用 8086(88)的指令系统进行复杂的运算,如多字节的浮点运算,超越函

数的运算等,往往是很费时间的。为了弥补这一缺陷,当时的 CPU 设计者开发了专门用于浮点运算的协处理器 8087。将 8086(88)和 8087 结合起来,就可以组成运算速度很高的处理单元。为此,8086(88)在结构上和指令方面都已考虑了能与 8087 相连接的措施。

另一方面,为了能用 8086(88) CPU 构成一个共享总线的多微处理器系统结构,以提高微型计算机的性能,同样,在 CPU 的结构和指令系统方面也做了统一考虑。

总之,8086(88) CPU 不仅将 CPU 的内部寄存器扩充至 16 位,从而使寻址能力和算术逻辑运算能力有了进一步提高,而且由于采取了上述一些措施,使 CPU 的综合性能与 8 位 CPU 相比,有了明显的提高。

1.1.3 8086 CPU 引线及其功能

8086 CPU 是一块具有 40 条引出线的集成电路芯片,其各引出线的定义如图 1.2 所示。为了减少芯片的引线,有许多引线具有双重定义和功能,采用分时复用方式工作,即在不同时刻,这些引线上的信号是不相同的。同时,8086 CPU 上有 MN/\overline{MX} 输入引线,用以决定 8086 CPU 工作在何种工作模式之下。当 $MN/\overline{MX}=1$ 时,8086 CPU 工作在最小模式之下。此时,构成的微型机中只包括一个 8086 CPU,且系统总线由 CPU 的引线形成,微型机所用的芯片少。当 $MN/\overline{MX}=0$ 时,8086 CPU 工作在最大模式之下。在此模式下,构成的微型计算机中除了有 8086 CPU 之外,还可以接另外的 CPU(如 8087、8089 等),构成多微处理器系统。

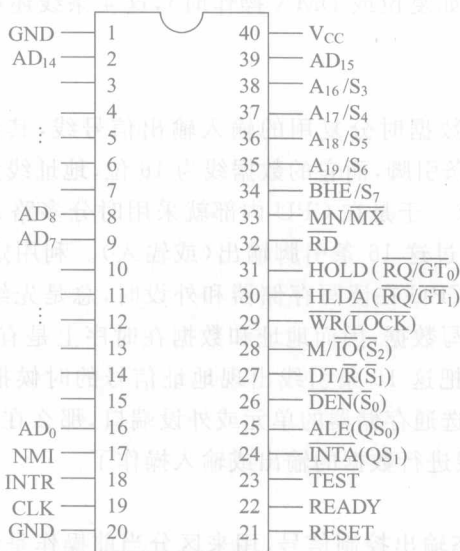


图 1.2 8086 CPU 的引线

同时,这时的系统总线要由 8086 CPU 的引线和总线控制器(8288)共同形成,可以构成更大的规模的系统。