



附：微型计算机及其接口技术自学考试大纲

# 微型计算机及其接口技术

组编 / 全国高等教育自学考试指导委员会  
主编 / 孙德文

全国高等教育自学考试指定教材

计算机及应用专业 (专科)

出版社

全国高等教育自学考试指定教材

计算机及应用专业(专科)

# 微型计算机及其接口技术

(附:微型计算机及其接口技术自学考试大纲)

全国高等教育自学考试指导委员会 组编

孙德文 主编

经济科学出版社

**图书在版编目 (CIP) 数据**

微型计算机及其接口技术/孙德文主编. —北京: 经济科学出版社, 2000.5

全国高等教育自学考试指定教材. 计算机及其应用专业 (专科)

ISBN 7-5058-2156-3

I. 微… II. 孙… III. ①微型计算机—基本知识—高等教育—自学考试—教材 ②微型计算机—接口—高等教育—自学考试—教材 IV. TP36

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 18787 号

责任编辑: 杨 静

责任校对: 杨晓莹

版式设计: 代小卫

技术编辑: 董永亭

**微型计算机及其接口技术**

(附: 微型计算机及其接口技术自学考试大纲)

孙德文 主编

经济科学出版社出版

社址: 北京海淀区万泉河路 66 号 邮编: 100086

总编室电话: 62541886 发行部电话: 62568485

网址: [www. esp. com. cn](http://www.esp.com.cn)

电子邮件: [esp@public2. east. net. cn](mailto:esp@public2.east.net.cn)

北京飞达印刷厂印刷

787×1092 16 开 15.25 印张 380000 字

2000 年 5 月第一版 2000 年 5 月第一次印刷

印数: 001-5000 册

ISBN 7-5058-2156-3/F·1548 定价: 20.00 元

(图书出现印装问题, 请与当地教材供应部门调换)

(版权所有 翻印必究)

# 组编前言

当您开始阅读本书时，人类已经迈入了二十一世纪。

这是一个变幻难测的世纪，这是一个催人奋进的时代。科学技术飞速发展，知识更替日新月异。希望、困惑、机遇、挑战，随时随地都有可能出现在每一个社会成员的生活之中。抓住机遇，寻求发展，迎接挑战，适应变化的制胜法宝就是学习——依靠自己学习，终生学习。

作为我国高等教育组成部分的自学考试，其职责就是在高等教育这个水平上倡导自学、鼓励自学、帮助自学、推动自学，为每一个自学者铺就成才之路。组织编写供读者学习的教材就是履行这个职责的重要环节。毫无疑问，这种教材应当适合自学，应当有利于学习者掌握和了解新知识、新信息，有利于学习者增强创新意识，培养实践能力，形成自学能力，也有利于学习者学以致用，解决实际工作中所遇到的问题。具有如此特点的书，我们虽然沿用了“教材”这个概念，但它与那种仅供教师讲、学生听，教师不讲、学生不懂，以“教”为中心的教科书相比，已经在内容安排、形式体例、行文风格等方面都大不相同了。希望读者对此有所了解，以便从一开始就树立起依靠自己学习的坚定信念，不断探索适合自己的学习方法，充分利用已有的知识基础和实际工作经验，最大限度地发挥自己的潜能，以达到学习的目标。

欢迎读者提出意见和建议。

祝每一位读者自学成功。

全国高等教育自学考试指导委员会

1999年10月

## 编者的话

《微型计算机及其接口技术》是计算机及其应用专业（专科）的一门重要的专业课，其先修课程为《高级语言程序设计》、《模拟电路与数字电路》、《汇编语言程序设计》和《计算机组成原理》。通过本课程的学习，使学生具有微机应用系统的分析能力和初步设计能力。

本教材严格按照全国高等教育自学考试指导委员会电类专业委员会拟定的教学计划，以及经过专家评审、教育部自学考试办公室批准的本课程的自学考试大纲而编写的。全书分为十章：微型计算机概论、80X86 微处理器、存储器及其接口、输入输出与中断、并行接口、定时器/计数器电路、串行接口、模拟接口、人机接口以及微机系统实用接口知识。

本教材是根据编者近 20 年来从事本课程的教学经验和科研实践而写成的，在编写过程中，按照自学考试教材的特点，力求突出重点、讲清难点，概念清楚、通俗易懂，既注意到实用性，又顾及先进性，不仅适合参加计算机及其应用专业自学考试的学生自学使用，也可作为从事微机系统应用开发的工程技术人员的参考用书。

本教材由上海交通大学计算机科学与工程系孙德文编写。华东理工大学杨明福教授主审、上海交通大学陈铁年教授、华东师范大学王荣良副教授为副审，他们对本教材的结构、内容及文字提出了许多宝贵的意见。在编写过程中，受到全国高等教育自学考试指导委员会电类专业委员会陈敏逊教授的关心和指导。在此一并表示诚挚的感谢。

由于编者水平有限，加上编写时间紧促，教材中论述疏漏之处必然存在，殷切希望广大读者指正。

编者

2000 年元月于上海交通大学

# 目 录

## 微型计算机及其接口技术

<b>第 1 章 微型计算机概论</b> .....	( 1 )
1.1 微处理器和微型计算机 .....	( 1 )
1.2 微型计算机系统的总线结构 .....	( 4 )
<b>第 2 章 80X86 微处理器</b> .....	( 7 )
2.1 8086 微处理器的结构 .....	( 7 )
2.2 8086 微处理器的引脚功能 .....	( 14 )
2.3 8086 微处理器的总线时序 .....	( 23 )
2.4 8086 微处理器指令系统简介 .....	( 28 )
2.5 从 8086 到 Pentium III .....	( 34 )
<b>第 3 章 存储器及其接口</b> .....	( 45 )
3.1 半导体存储器的基本知识 .....	( 45 )
3.2 典型的半导体存储器芯片 .....	( 48 )
3.3 存储器接口的基本技术 .....	( 55 )
3.4 16 位微机系统中的内存存储器接口 .....	( 65 )
<b>第 4 章 输入输出与中断</b> .....	( 73 )
4.1 输入输出概述 .....	( 73 )
4.2 数据传送的控制方式 .....	( 76 )
4.3 8086/8088 的中断系统 .....	( 83 )
4.4 可编程中断控制器 8259A (PIC) .....	( 88 )
<b>第 5 章 并行接口</b> .....	( 97 )
5.1 可编程接口芯片概述 .....	( 97 )
5.2 简单的输入/输出接口芯片 .....	( 100 )
5.3 可编程并行接口芯片 8255A (PPI) .....	( 104 )
<b>第 6 章 定时器/计数器电路</b> .....	( 118 )
6.1 定时器/计数器概述 .....	( 118 )
6.2 可编程间隔定时器 8253-5 (PIT) .....	( 119 )
<b>第 7 章 串行接口</b> .....	( 136 )
7.1 串行通信的基本概念 .....	( 136 )
7.2 串行通信接口原理 .....	( 141 )
7.3 RS-232C 串行接口标准 .....	( 143 )

7.4 可编程通信接口 8251A (USART)	(146)
<b>第 8 章 模拟接口</b>	(153)
8.1 模拟接口的基本概念	(153)
8.2 数/模转换器芯片 DAC0832	(158)
8.3 模/数转换器芯片 ADC0809	(162)
<b>第 9 章 人机接口</b>	(168)
9.1 人机接口概述	(168)
9.2 键盘接口	(169)
9.3 显示器接口	(172)
9.4 打印机接口	(177)
<b>第 10 章 微机系统实用接口知识</b>	(182)
10.1 总线	(182)
10.2 实用接口知识	(198)

## 微型计算机及其接口技术自学考试大纲

<b>一、课程性质与设置目的</b>	(218)
<b>二、课程内容与考核目标</b>	(219)
第 1 章 微型计算机概论	(219)
第 2 章 80X86 微处理器	(219)
第 3 章 存储器及其接口	(220)
第 4 章 输入输出与中断	(221)
第 5 章 并行接口	(222)
第 6 章 定时器/计数器电路	(223)
第 7 章 串行接口	(224)
第 8 章 模拟接口	(225)
第 9 章 人机接口	(225)
第 10 章 微机系统实用接口技术	(226)
实践环节	(227)
<b>三、有关说明与实施要求</b>	(229)
<b>附录 题型举例</b>	(230)
<b>后 记</b>	(233)

# 第 1 章 微型计算机概论

〔内容提要〕 本章主要介绍两部分内容，首先介绍有关微型计算机系统的基本概念，包括微处理器、微型计算机和微型计算机系统的定义、微处理器的发展概况、微型计算机的分类，在此基础上从微处理器、微型计算机和微型计算机系统三个层面上引出了微机系统总线结构的概念。

## 1.1 微处理器和微型计算机

众所周知，计算机是由五大部分组成，这就是运算器、控制器、存储器、输入设备和输出设备。其中存储器又分内存储器和外存储器，外存储器和输入设备以及输出设备统称为外围设备，运算器、控制器和内存储器合称主机，而运算器和控制器两部分又称为中央处理器——CPU (Central Processing Unit)。随着大规模集成电路技术的迅猛发展，计算机五大组成部分中的运算器和控制器已经能集成在一块集成电路芯片上，这就是微处理器 (Microprocessor,  $\mu p$ ) 又称微处理机。

### 1.1.1 微处理器、微型计算机和微型计算机系统

#### 1. 定义

微处理器是指由一片或几片大规模集成电路组成的中央处理器。

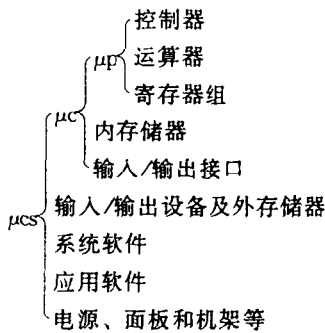
微型计算机 (Microcomputer,  $\mu c$ ) 是指以微处理器为基础，配以内存储器以及输入输出 (I/O) 接口电路和相应的辅助电路而构成的裸机。把微型计算机集成在一个芯片上即构成单片微型计算机 (Single chip Microcomputer)。

微型计算机系统 (Microcomputer System,  $\mu cs$ ) 是指由微型计算机配以相应的外围设备 (如打印机、显示器、磁盘机和磁带机等) 及其它专用电路、电源、面板、机架以及足够的软件而构成的系统。

#### 2. 微处理器、微型计算机和微型计算机系统的关系

这三者之间的关系如下：





## 1.1.2 微处理器发展简况

由于集成电路工艺和计算技术的发展，20世纪60年代末和70年代初，袖珍计算器得到普遍的应用，作为研制灵活的计算器芯片的成果，1971年10月，美国Intel公司首先推出Intel 4004微处理器，这是实现4位并行运算的单片处理器、构成运算器和控制器的所有元件都集成在一片MOS大规模集成电路芯片上，这是第一片微处理器。

从1971年末第一片微处理器推出至今20余年的时间，微处理器经历了4代的发展。

第一代，1971年开始。这是4位 $\mu\text{P}$ 和低档8位 $\mu\text{P}$ 的时期，其典型产品有：

1971年10月，Intel 4004（4位 $\mu\text{P}$ ）；

1972年3月，Intel 8008（8位 $\mu\text{P}$ ），其集成度为2000管子/片，采用P-MOS工艺， $10\mu\text{m}$ 光刻技术。

第二代，1973年开始。这是8位 $\mu\text{P}$ 时期，其典型产品有：

1973年，Intel 8080；

1974年3月，Motorola的MC6800；

这两种是中档的8位 $\mu\text{P}$ 。

1975~1976年，Zilog的Z80；

1976年，Intel 8085。

这两种是高档的8位 $\mu\text{P}$ 。

其中，Intel 8080的集成度为5400管子/片，采用N-MOS工艺， $6\mu\text{m}$ 光刻技术。

第三代，1978年开始。这是16位 $\mu\text{P}$ 时期，其典型产品有：

1978年，Intel 8086；

1979年，Zilog的Z8000；

1979年，Motorola的MC68000，其集成度为68000管子/片，采用H-MOS工艺， $3\mu\text{m}$ 光刻技术。

第四代，1981年开始，这是32位 $\mu\text{P}$ 的时期，其典型产品有：

1983年，Zilog的Z80000；

1984年7月，Motorola的MC68020，集成度为17万管子/片，采用CHMOS工艺， $2\mu\text{m}$ 光刻技术；

1985年夏，Intel 80386，集成度为27.5万管子/片，采用CHMOS工艺， $1.2\mu\text{m}$ 光刻技术。

自 Intel 80386 芯片推出以来,又出现了许多高性能的 32 位  $\mu\text{p}$ ,如 MC68030, Intel 80486, MC68040 以及 Intel 的 Pentium 等,其中后三种的 32 位  $\mu\text{p}$  的集成度都已超过 100 万管子/片,主振频率达 25~100MHz。

从 90 年代开始,32 位微处理器芯片的发展进入鼎盛时期,仅以构成 PC 机的主流微处理器芯片 Intel 80X86 系列芯片而言,1995 年 1 月推出 Pentium Pro (高能奔腾)至今,短短 6 年时间 Pentium MMX (多能奔腾)、Pentium II (奔腾 II) 和 Pentium III (奔腾 III) 等各种高性能的 32 位处理器不断涌现,性能越来越高,功能越来越多,而且还在不断发展。

关于 80386~Pentium III 的结构,性能特点在 2.5 节中介绍。

### 1.1.3 微型计算机的分类概述

可从不同的角度对微型计算机进行分类,这里是按组装形式和系统规模来分类。

#### 1. 单片机

又称为“微控制器 (Microcontroller) 和“嵌入式计算机” (Embedded Computer)。这是一种把构成一个微型计算机的一些功能部件集成在一块芯片之中的计算机,这些功能部件包括  $\mu\text{p}$ 、RAM、ROM (有的单片机中不含 ROM)、I/O 接口电路、定时器/计数器等,甚至还有将 A/D (模拟/数字) 转换器和 D/A (数字/模拟) 转换器集成在内的单片机。单片机的体积小、功耗低,在智能化仪器仪表以及控制领域内应用极广。常用的单片机有 Intel 公司的 MCS-51 系列单片机 (8031、8051、8751)、MCS-96 系列单片机 (8096、8796、8098), Motorola 公司的 MC 6805 等。

#### 2. 单板机

将  $\mu\text{p}$ 、RAM、ROM 以及一些 I/O 接口电路,加上相应的外设 (键盘、发光二极管显示器) 以及监控程序固件等安装在一块印刷电路板上所构成的计算机系统。如以 Z80 为 CPU 的 TP-801,以 Intel 8086 为 CPU 的 TP-86 等,可广泛应用于生产过程的实时控制以及教学实验。

#### 3. 个人计算机 (Personal Computer)

按中国计算机学会主编的《英汉计算机辞典》的解释,所谓“个人计算机”是指“由微处理器芯片装成的、便于搬动而且不需要维护的计算机系统”。最早的个人计算机是由美国 MITS 公司在 1975 年推出的 Altair 8080,这是市售的第一台个人计算机。1976 年创办的 Apple 公司在个人计算机发展史中起着不可磨灭的作用,Apple 公司从 1977 年推出 Apple I 机以后,在美国以至世界微机市场上占有极大的市场,现在是专营个人计算机的生产公司,Apple 公司的成功,使一些以前专营中、小型机和大型机的公司也开始个人计算机的研制和生产。1981 年 8 月,美国,也是世界上最大的计算机公司 IBM (International Business Machine Corp.) 推出了 IBM-PC 个人计算机,这是以准 16 位  $\mu\text{p}$  Intel 8088 为 CPU 的第二代个人计算机,1983 年又推出了扩充型的 IBM-PC/XT 机,1984 年继续推出增强型的 IBM-PC/AT 机,这是以高性能的 16 位  $\mu\text{p}$  80286 为 CPU 的真正的 16 位个人计算机,1987

年4月推出了PC系列的第二代个人计算机 IBM PS/2。

由于 IBM-PC 系列机的技术先进，在当今的世界微机市场上占有重要地位，同时各国的微机制造厂商又竞相推出与 IBM PC 系列机相兼容的“PC 兼容机”（包括 PC 286 机，386 机，486 机和奔腾机等），更加速了个人计算机在世界各地的普及和应用，也为微型计算机在 90 年代成为计算机市场的主流产品奠定了基础。

个人计算机在商业、家用、科学和教学等领域都得到广泛的应用。

## 1.2 微型计算机系统的总线结构

如上节所述，微型计算机系统从其硬件结构而言是微型计算机配以相应的外围设备而构成；而微型计算机则是以微处理器为基础，配以输入输出（I/O）接口电路和相应的辅助电路而构成的计算机；至于微处理器则是微型化的中央处理器（CPU）。当然这是指原始意义上的微处理器，至于现代微处理器，也如上节所述已在一块或封装在一起的几块芯片中集中了更多的功能部件，如 Intel 80486 和 Pentium 系列微处理器。必需指出的是不论是微处理器，微型计算机还是微型计算机系统，它们都是采用总线结构框架连接各部分组件而构成一个整体的。

### 1.2.1 微处理器的典型结构

一个典型的也是原始意义上的微处理器的结构如图 1-1 所示。

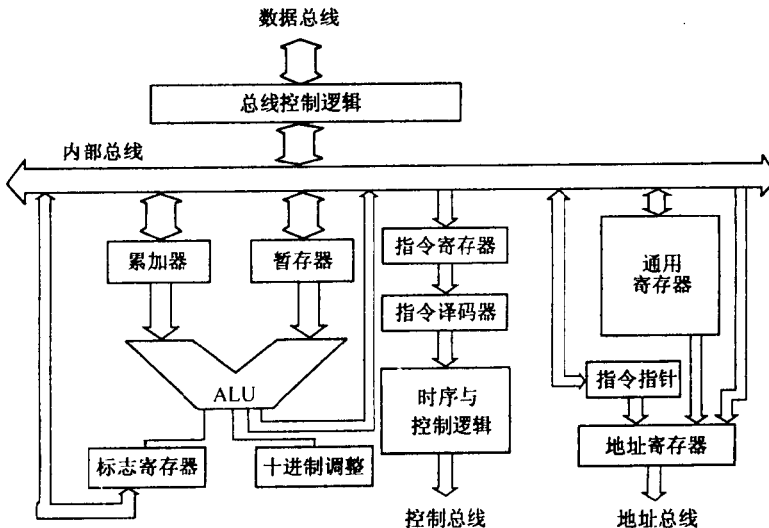


图 1-1 微处理器的典型结构

从图 1-1 可见，微处理器主要由三部分组成，它们是：

### 1. 运算器

包括算术逻辑部件 (ALU)，用来对数据进行算术、逻辑运算，运算结果的一些特征由标志寄存器储存。

### 2. 控制器

包括指令寄存器、指令译码器以及定时与控制电路。根据指令译码的结果，以一定的时序发出相应的控制信号，用来控制指令的执行。

### 3. 寄存器阵列

包括一组通用寄存器组和专用寄存器。通用寄存器组用来寄存参与运算的数据，专用寄存器通常有指令指针 IP (或程序计数器 PC) 和堆栈指针 SP 等。

在微处理器内部，这三部分之间的信息交换是采用总线结构来实现的，总线是各组件之间信息传输的公共通路，这里的总线称为“内部总线” (或“片内总线”)，对用户而言无法直接控制内部总线的工作，因此内部总线是“透明”的。

## 1.2.2 微型计算机的基本结构

一个微型计算机的结构图如图 1-2 所示，它由微处理器、内存储器和 I/O 接口电路组成，也是采用总线结构来实现相互之间的信息传送。总线是微处理器、内存储器和 I/O 接口之间相互交换信息的公共通路。总线由数据总线、地址总线和控制总线组成，数据总线是从微处理器向内存储器、I/O 接口传送数据的通路；反之，它也是从内存储器、I/O 接口向微处理器传送数据的通路，因为它可以在两个方向上往返传送数据，称为双向总线。地址总线是微处理器向内存储器和 I/O 接口传送地址信息的通路，它是单向总线，只能从微处理器向外传送。控制总线是微处理器向内存储器和 I/O 接口传送的命令信号以及外界向微处理器传送状态信号等信息的通路。

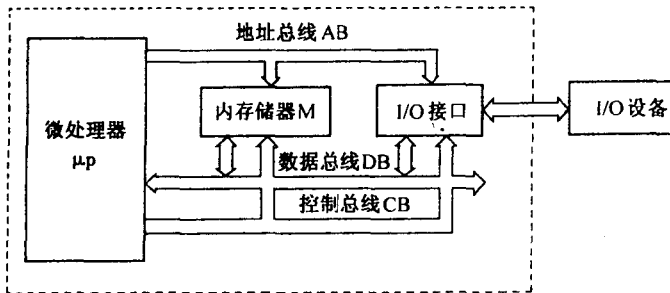


图 1-2 微型计算机结构图

这里的总线称为“片总线”，是微处理器的引脚信号，它是微处理器同内存储器、I/O 接口电路之间的联接纽带。

### 1.2.3 用三类总线构成的微机系统

一个具有一定规模的微型计算机系统如图 1-3 所示，在这一微机系统中，有三类总线把组成系统的各部件互连在一起，这三类总线是：

1. 片总线：又称元件级总线；
2. 内总线 (I-BUS)：又称“系统总线”、“微机总线”或“板级总线”；
3. 外总线 (E-BUS)：又称“通信总线”。

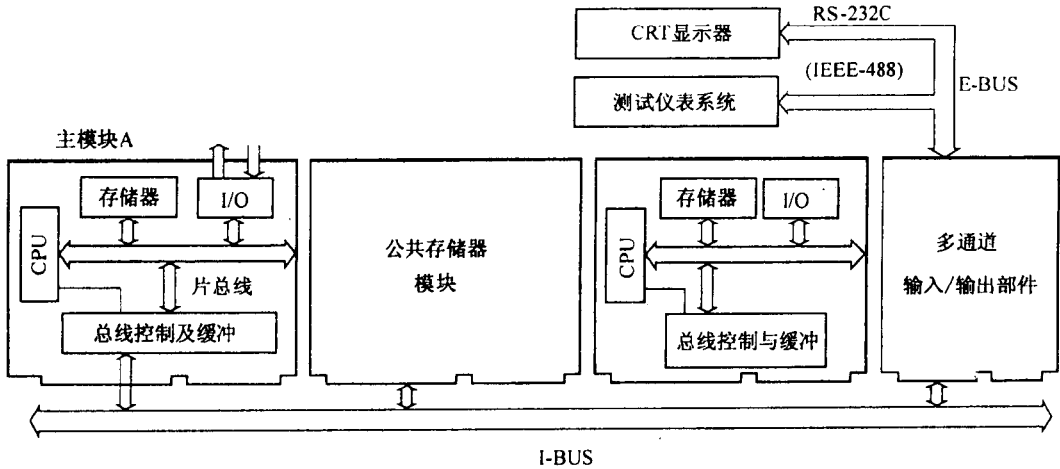


图 1-3 用三类总线构成的微机系统

三类总线的概念将在 10.1 节中详述。

从上面的简单介绍中可见，总线结构是构成微型计算机系统的主要框架。

#### 习 题 1

##### 1. 解释题

- (1) 微处理器
- (2) 微型计算机
- (3) 微型计算机系统
- (4) 单片机
- (5) 单板机

2. 请简述微机系统中三种总线的区别及联系。

## 第 2 章 80X86 微处理器

〔内容提要〕 本章主要内容是介绍 80X86 系列微处理器中的基础——8086 的结构特点，寄存器结构、存储器组织、引脚信号和总线时序，对 8086 的指令系统只作简单的小结，最后简要介绍从 8086 到 PentiumⅢ的结构特点。本章的重点是引脚功能和总线时序。

### 2.1 8086 微处理器的结构

#### 2.1.1 8086 的结构特点

微处理器执行一段程序通常是通过重复执行如下步骤来完成的，即：

- (1) 从内存储器中取出一条指令，分析指令操作码；
- (2) 读出一个操作数（如果指令需要操作数）；
- (3) 执行指令；
- (4) 将结果写入内存储器（如果指令需要）。

在 8 位微处理器中，上述步骤大部分是一个接一个串行地完成的。微处理器在取操作码、取操作数和存储操作数时要占用总线，而分析操作码和执行指令时不占用总线。由于微处理器以串行方式工作，在执行指令的过程中，总线会出现空闲时间，指令执行时间就较长。为了提高程序的执行速度，充分使用总线，8086 微处理器被设计为两个独立的功能部件：执行部件和总线接口部件，如图 2-1 所示。

##### 1. 总线接口部件 BIU (Bus Interface Unit)

总线接口部件由段寄存器、指令指针、地址形成逻辑、总线控制逻辑和指令队列等组成。BIU 负责从内存指定区域取出指令送到指令队列中排队；执行指令时所需要的操作数（内存操作数和 I/O 操作数）也由 BIU 从相应的内存区域或 I/O 端口取出，传送给执行部件 EU。指令执行的结果如果需要存入内存的话，也由 BIU 写入相应的内存区域。总之，BIU 同外部总线连接为 EU 完成所有的总线操作，并计算形成 20 位的内存物理地址。

##### 2. 执行部件 EU (Execution Unit)

执行部件由通用寄存器、标志寄存器、运算器 (ALU) 和 EU 控制系统等组成。EU 从 BIU 的指令队列中获得指令，然后执行该指令，完成指令所规定的操作。EU 用来对寄存器

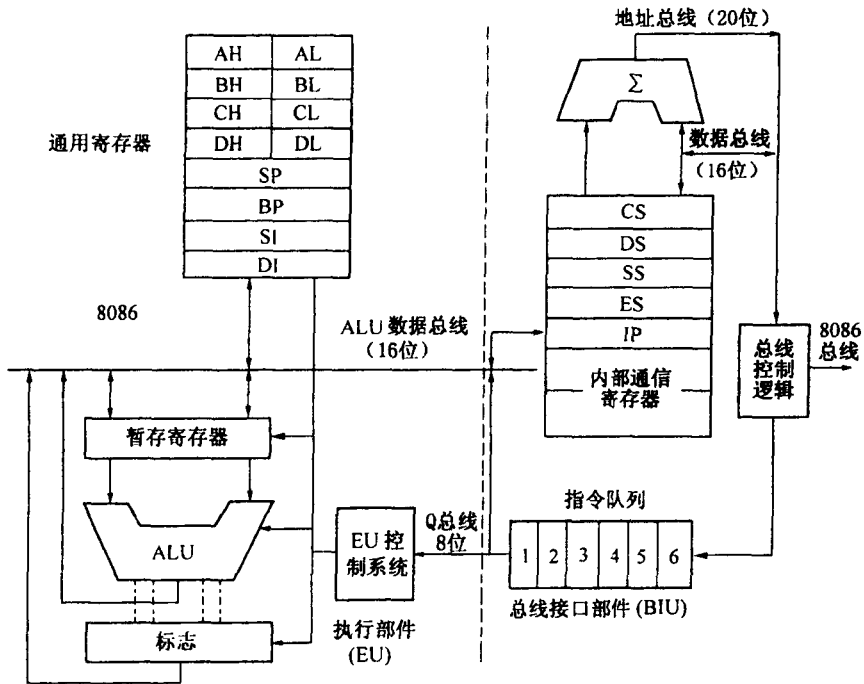


图 2-1 8086 微处理器的基本框图

内容和指令操作数进行算术和逻辑运算，以及进行内存有效地址的计算。EU负责全部指令的执行，向BIU提供数据和所需访问的内存或I/O端口的地址，并对通用寄存器、标志寄存器和指令操作数进行管理。

由于EU和BIU这两个功能部件能相互独立地工作，并在大多数情况下，能使大部分的取指令和执行指令重叠进行。这样EU执行的是BIU在前一时刻取出的指令，与此同时，BIU又在取出EU在下一时刻要执行的指令。所以，在大多数情况下，取指令所需的时间“消失”了（隐含在上一指令的执行之中），大大减少等待取指令所需的时间，提高了微处理器的利用率和整个系统的执行速度。这种取指令和执行指令的重叠过程如图2-2所示。

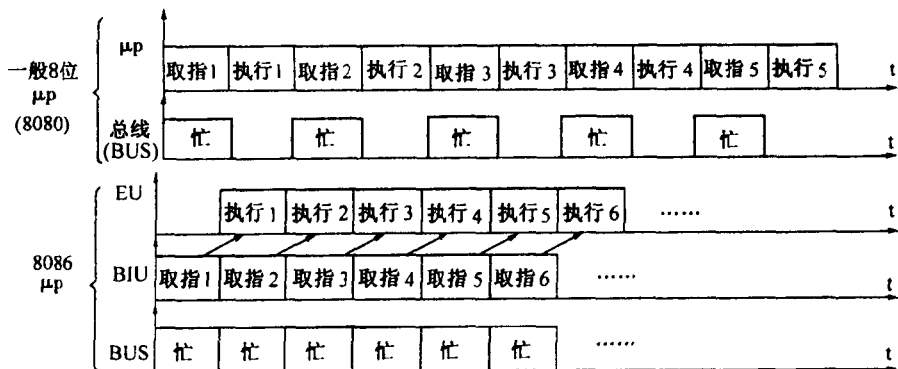


图 2-2 取指令和执行指令的重叠进行

### 3. 8088 与 8086 的区别

Intel 8088 微处理器内部采用 16 位结构，实质上与 8086 基本上是相同的，其内部的两个功能部件中 EU 与 8086 一样，而 BIU 略有区别。第一，8086 的指令队列是 6 字节长，而 8088 的指令队列为 4 字节长；第二，8086 是真正的 16 位机，同 BIU 相连的 8086 总线中数据总线是 16 位总线，而 8088 是准 16 位机，同 BIU 相连的 8088 总线中数据总线为 8 位总线。

#### 2.1.2 8086 的寄存器结构

对 8086 的程序员而言，掌握其编程结构——寄存器结构是至关重要的。在 8086 微处理器中可供程序员使用的有 14 个 16 位寄存器，如图 2-3 所示。

这 14 个寄存器按其用途可分为通用寄存器、指令指针、标志寄存器和段寄存器四类。

##### 1. 通用寄存器

有 8 个通用寄存器，可分为两组，即：

(1) 数据寄存器。数据寄存器有 4 个，包括累加器 AX (Accumulator)、基址寄存器 BX (Base)、计数寄存器 CX (Count) 和数据寄存器 DX (Data)。数据寄存器的特点是，这 4 个 16 位寄存器可分为高 8 位 (AH、BH、CH 和 DH) 与低 8 位 (AL、BL、CL 和 DL)，这两组 8 位寄存器可分别寻址、独立操作。这样，可以将数据寄存器作为一个 16 位寄存器进行操作，也可用作两个 8 位寄存器。

数据寄存器可以用来存放 8 位或 16 位的二进制操作数，这些操作数可以是参加操作的数据、操作的中间结果，也可以是操作数的地址。大多数算术和逻辑运算指令都可以使用这些数据寄存器。

(2) 指针寄存器和变址寄存器。另外 4 个通用寄存器是：堆栈指针 SP (Stack Pointer)、基址指针 BP (Base Pointer)、源变址寄存器 SI (Source Index) 和目的变址寄存器 DI (Destination Index)。这 4 个 16 位寄存器只能按 16 位进行存取操作，主要用来形成操作数的地址，用于堆栈操作和变址运算中计算操作数的有效地址。其中 SP、BP 用于堆栈操作，SP 用来确定堆栈在内存中的地址，BP 用来存放在现行堆栈段的一个数据区的“基地址”。SI、DI 用于变址操作，存放变址地址。这 4 个寄存器也可用作数据寄存器。

在 8086 的指令系统中，许多情况下，一条指令只能用一个特定的寄存器或寄存器组来完成其功能，对某些用来完成特定操作的 8086 指令，上述通用寄存器具有一些隐含用法，如表 2-1 所示。

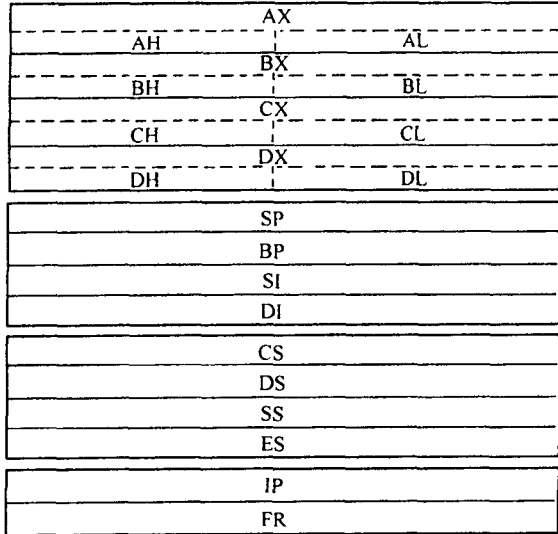


图 2-3 8086 的内部寄存器



表 2-1

通用寄存器的隐含用法

寄存器	操 作
AX	在字乘/字除指令中用作累加器 在字 I/O 操作时作为数据寄存器
AH	字节乘、字节除 在 LAHF 指令中用作目的寄存器
AL	在字节乘、字节除指令中用作累加器 在字节 I/O 操作时作为数据寄存器 BCD、ASCII 码数据运算时作累加器 在 XLAT 指令中作累加器
BX	间接寻址时，作为地址寄存器和基址寄存器 在 XLAT 指令中用作基址寄存器
CX	串操作时的循环次数计数器 循环操作时的循环次数计数器
CL	在循环移位和移位操作时用作环移和移位次数的计数寄存器
DX	字乘、字除指令中用作辅助寄存器 I/O 指令间接寻址时作端口地址寄存器
SP	堆栈指针
SI	间接寻址时，作为地址寄存器和变址寄存器 串操作时的源变址寄存器
DI	间接寻址时，作为地址寄存器和变址寄存器 串操作时的目的变址寄存器

## 2. 指令指针 IP (Instruction Pointer)

指令指针 IP 是一个 16 位专用寄存器，它指向当前需要取出的指令字节，当 BIU 从内存中取出一个指令字节后，IP 就自动加 1，指向下一指令字节。注意，IP 指向的是指令地址的段内地址偏移量，又称偏移地址 (Offset Address) 或有效地址 (EA, Effective Address)。

程序员不能对 IP 进行存取操作，程序中的转移指令、返回指令以及中断处理能对 IP 进行操作。

## 3. 标志寄存器 FR (Flag Register)

8086 有一个 16 位的标志寄存器 FR，如图 2-4 所示。

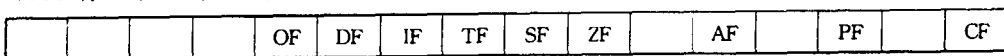


图 2-4 8086 的标志寄存器

在 16 位的标志寄存器 FR 中有意义的有 9 位，其中 6 位是状态位，3 位是控制位，简述如下：

(1) 状态位。