

**单片计算机**是把CPU、一定容量的存储器和若干输入/输出接口等部件集成在一块硅片上的微型计算机，简称为单片机。

因为其本身的集成度相当高、体积有限，所以ROM RAM容量不大,接口电路也不多,合用于一般小系统中。

**单板机**就是在一块PCB电路板上把CPU,一定容量的ROM,RAM以及I/O接口电路等大规模集成电路片子组装在一起而成的微机,并配有简朴外设如键盘和显示屏,一般在PCB上固化有ROM或者EPROM的小规模监控程序。

其实与上面相正确还有双板机(和单板机相对)和多板机(就是PC)。

单片机的诞生标志着计算机系统两大分支的形成。

## 计算机两大分支：

通用计算机系统、嵌入式计算机系统。

## 什么是嵌入式系统？

面对工控领域对象，嵌入到工控应用系统中，实现嵌入式应用的计算机称之为嵌入式计算机系统，简称嵌入式系统（Embedded System）。

在工控领域对计算机技术所提出的要求：

- 面对控制对象。面对物理量传感变换的信号输入；面对人机交互的操作控制；面对对象的伺服驱动控制。

- 嵌入到工控应用系统中的构造形态。
- 能在工业现场环境中可靠运营的可靠性品质。
- 突出控制能力。对外部信息虽然捕获；对控制对象能灵活地实时控制；有突出控制功能的指令系统，如I/O口控制、位操作、丰富的转移指令等。

### 嵌入式系统的类型：

- 工控计算机
- 通用CPU模块
- 嵌入式微处理器
- 嵌入式微控制器（单片机）

## 单片机是经典的嵌入式系统——

单片机从体系构造到指令系统都是按照嵌入式应用特点专门设计的，它能最佳地满足面对控制对象、应用系统的嵌入、现场的可靠运营以及非凡的控制品质要求。所以单片机是发展最快、品种最多、数量最大的嵌入式系统。

### 任务不同：

**通用计算机：**发展海量高速计算为目的，并在数据处理、模拟仿真、人工智能、图像处理、多媒体、网络通信中广泛应用。

**单片机：**以面对对象的实时控制为目的。

本课程以80C51系列为蓝本，只提供单片机经典构造体系的基本原理和应用设计的基本措施。

## 单片机的发展史：

- 单片机探索阶段
- 单片机完善阶段
- 微控制器（MCU）形成阶段
- 微控制器完善阶段

## 目前及将来单片机有关的系统技术:

- 全盘CMOS化;
- 单片机在片ROM的应用;
- 以串行方式为主的外围扩展;
- 8位机的主流地位;

## 基础知识:

1. 触发器、寄存器及存储器之间有什么关系?
2. 三态门有何作用? 其符号怎样画?
3. 74244的基本功能及使用措施。
4. 74373的基本功能及使用措施。
5. 74245的基本功能及使用措施。
6. 假定一种存储器有4096个存储单元, 其首地址为0, 则末地址为多少?

# 经典单片机的基本构造:

- CPU 系统
  - CPU 外围单元
  - 基本功能单元
  - 外围扩展单元电路
- } 单片机基础

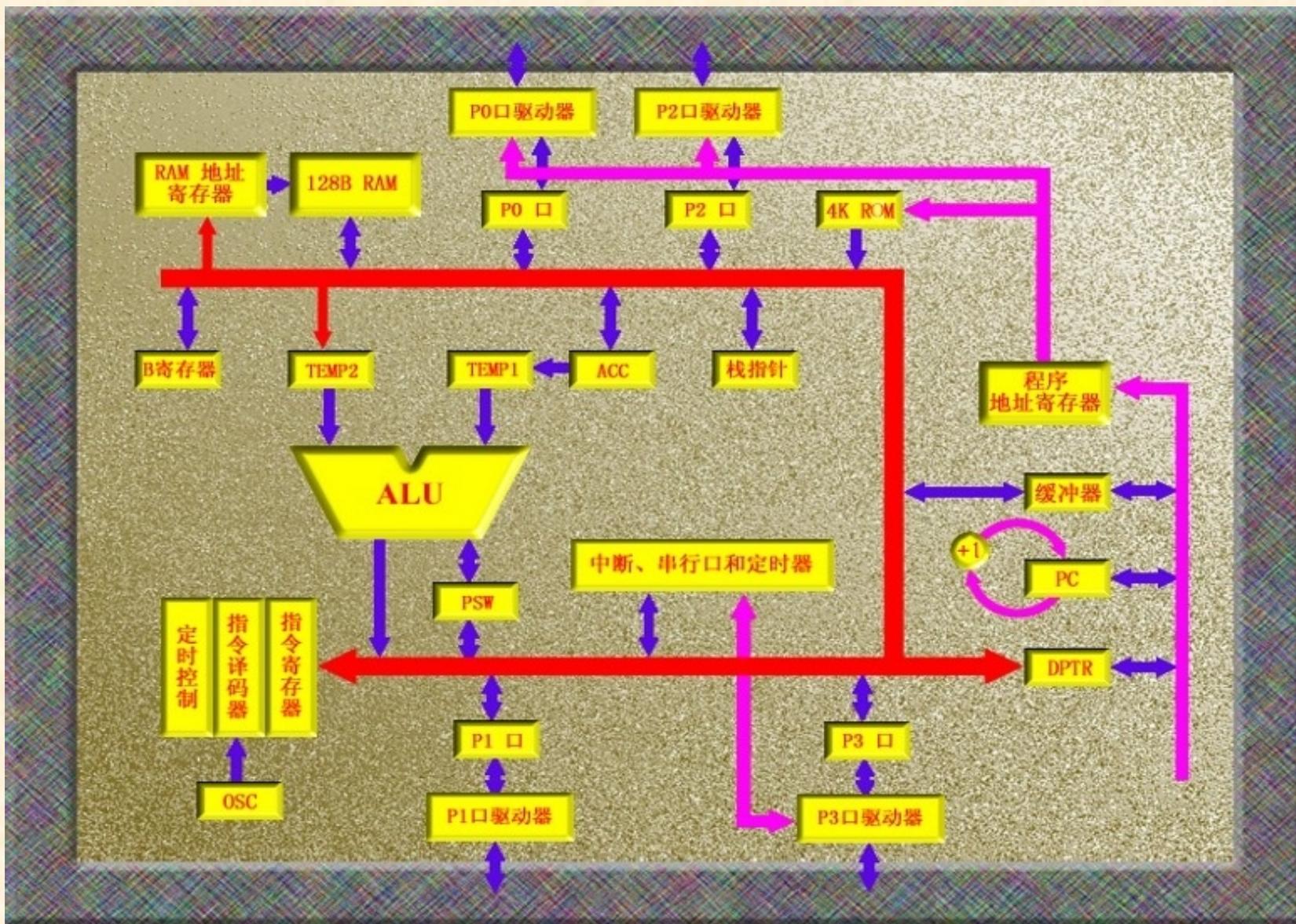
# 第一章

# MCS-51硬件构造

## §1.1 以8051为例，其特点如下：

- 其8位CPU最适合于控制用；
- 有很强的逻辑控制能力，即按位处理能力；
- 32条可按位寻址的双向I/O线；
- 128个字节片内数据存储器；
- 2个16位的递增定时/计数器；
- 全双工通用异步接受/发送器UART；
- 分优先级别的五源中断构造；
- 片内时钟振荡器；
- 4KB片内程序存储器；
- 64KB程序存储器地址空间；
- 64KB数据存储器地址空间；

## § 1.2 内部构造



F8H

F0H

E8H

E0H

D8H

D0H

C8H

C0H

B							
ACC							
PSW							

FFH

F7H

EFH

E7H

DFH

D7H

CFH

C7H

SFR 分布图 (后续)

B8H	IP								BFH
B0H	P3								B7H
A8H	IE								AFH
A0H	P2								A7H
98H	SCON	SBUF							9FH
90H	P1								97H
88H	TCON	TMOD	TL0	TL1	TH0	TH1			8FH
80H	P0	SP	DPL	DPH				PCON	87H

SFR 分布图

## § 1.3.1 专用寄存器

### •累加器 (Accumulator)

地址为E0H的SFR是累加器，为CPU中使用最频繁的一种寄存器。累加器在代表直接地址E0H时，记作ACC，而在专指累加器的指令中，其助记符只写作A。

### •B寄存器 (B Register)

执行乘除运算指令时要用到B寄存器，在其他情况下可被用作数据寄存器，地址为F0H。

### •程序状态字寄存器 (Program Status Word Register)

简写为PSW，用来存储程序状态信息，地址为D0H，可按位寻址。



## •堆栈指针 (Stack Pointer)

堆栈指针SP，地址81H，也是一种8位的SFR。堆栈可设置在片内RAM中的任何区域，且向高地址方向生成。SP的复位值为07H。

## •数据指针 (Data pointer)

数据指针寄存器DPTR分为DPH与DPL两个字节，地址分别为83H、82H。数据指针是对片外RAM、ROM进行程序、数据存取用的地址指针。

## •端口0~3的锁存器 (P0~P3)

专用寄存器空间的80H、90H、A0H和B0H四个地址单元分别为端口0~3的四个锁存器P0、P1、P2和P3。

## • 串行数据缓冲器 (Serial Data Buffer)

SBUF为接受/发送缓冲器，共用一种地址99H。

## • 定时器寄存器 (Timer Register)

寄存器对TH0、TL0（地址为8CH、8AH），TH1、TL1（8DH8BH）分别为定时器0、定时器1的16位计数寄存器。

## • 控制寄存器 (Control Registers)

中断优先级IP、中断允许IE、定时器方式TMOD、定时器控制TCON、串行口控制SCON及电源控制PCON等。它们具有中断系统、定时/计数和串行口的控制与状态位。

## •程序计数器 (Program Counter)

程序计数器PC为16位，其功能是保存下一次要执行的指令之地址。这是一种顾客不可访问的寄存器，所以无地址，亦不计入SFR总数中。

中断类型	中断入口地址	中断优先级
IE0(外部中断0)	0003H	最高
TF0(定时器0)	000BH	
IE1(外部中断1)	0013H	
TF1(定时器1)	001BH	
TI或RI(串行口)	0023H	最低

8051有21个SFR，地址分布：80H~FFH。

**注意：**

地址可被8整除的SFR均可按位寻址，即上图最左一列的11个SFR均可按位寻址。就是说，每个字节地址涉及8个位地址，可按这些位地址对其任何一位进行访问。

如：ACC.6=E0H+6=E6H

## § 1.3.2 端口构造及运作

8051的32条I/O线隶属于4个8位双向端口，每个端口均由锁存器（P0~P3）、输出驱动器和输入缓冲器构成。

### •通用口

上述4个端口的每条I/O线均可独立地用作输入或输出。欲使某I/O线作输入用，其位锁存器必须预先置1。(演示)

各口的位锁存器复位后均被置1。若今后写过0，则必须再次置1后方可将其相应I/O线置成输入方式。

## •地址/数据总线

P0口和P2口的输出驱动器以及P0口的输入缓冲器用来访问片外存储器。P0口输出片外存储器地址的低8位，所读写的数据分时出现在此口的8位I/O线上，故P0口为ADDR/DATA总线。若片外存储器使用16位地址，P2口用来输出该地址的高8位，不然P2口继续发出专用寄存器P2的内容。

P0口作地址/数据总线，P2口作地址总线时，必须注意下列几点：

- 此时它们不能再作通用I/O口用；
- 访问片外存储器期间，P2锁存器的内容不受影响，而P0各位均被自动置1；

## • 引脚的复用功能

P3口的全部引脚除可作通用I/O口之外，尚可作外部中断输入、计数器输入、串行口输入和输出以及对片外数据存储器进行读写控制的信号传递通路。注意，复用功能只有在相应的位锁存器为1时才实现。

引脚	复 用 功 能
P3.0	RxD（串行口输入）
P3.1	TxD（串行口输出）
P3.2	 INT0（外部中断0祈求）
P3.3	 INT1（外部中断1祈求）
P3.4	 T0（定时/计数器0的外部输入）
P3.5	 T1（定时/计数器1的外部输入）

## •端口的负载能力和接口

P1， P2和P3口的每位输出驱动管可驱动4个LSTTL输入；作为输入口，这些HMOS型端口可按一般方式被任一TTL或NMOS电路所驱动。P0口的输出驱动管，每位可驱动8个LSTTL输入。

## •读—修改—写指令

涉及到端口读操作的指令有两种，其一读端口锁存器，其二读端口引脚。当目的操作数为端口或口的一位时，此类指令便是读锁存器而非引脚的指令。如：

MOV P1,A; （将累加器的内容传送到P1口锁存器）

MOV A,P1; （将P1口的引脚状态传送到累加器中）

ANL (逻辑与, 如 ANL P1,A)

ORL (逻辑或, 如 ORL P2,A)

XRL (逻辑异或, 如 XRL P3,A)

JBC (逢1清0并跳转, 如JBC P1.1,LABEL)

CPL (位求反)

INC (增1, 如INC P2) ; DEC (减1, 如DEC P2) ; DJNZ (减1非0则跳转)

MOV PX.Y,C (进位标志位送X口Y位)

CLR PX.Y (X口之Y位清0)

SET PX.Y (X口之Y位置1)

这些都是所谓读—修改—写指令, 它们在执行时, 先读端口锁存器之值进行相应修改, 然后再写回到锁存器中。读—修改—写指令之所以要针对锁存器而非引脚, 是为防止误译引脚电平的原故。

# 端口小结:

- 系统总线:

地址总线 (16位) : P0 (地址低8位)、P2口 (地址高8位)

数据总线 (8位) : P0口 (地址/数据分时使用) ;

控制总线 (6根) : P3口的第二功能、和9、29、30、31脚;

- 供顾客使用的端口: P1口、部分未作第二功能的P3口;

- P0口作地址/数据时, 是真正的双向口, 三态, 负载能力为8个LSTTL电路; P1~P3是准双向口, 负载能力为4个LSTTL电路。

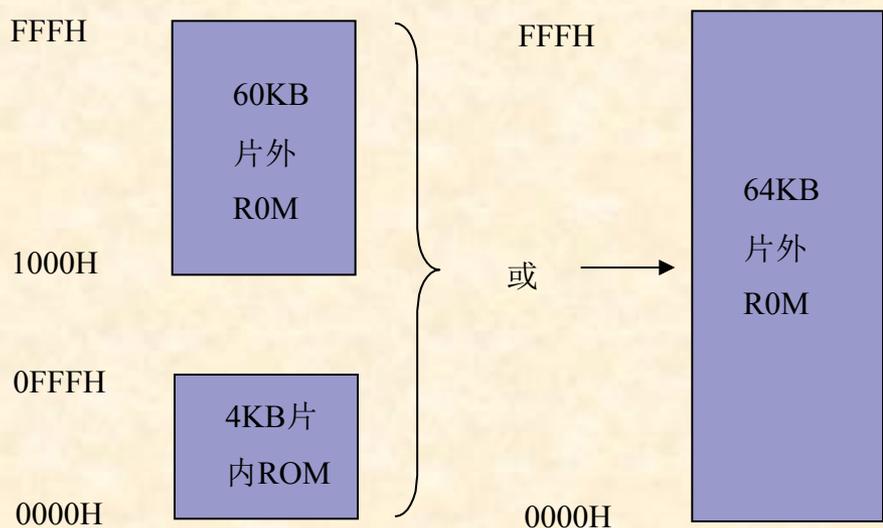
- P0~P3在用作输入之前必须先写“1”, 即:

(P0) =FFH ~ (P3) =FFH 。

# § 1.3.3 存储器组织

## •程序存储器64KB

程序存储器的最低4KB可位于片内，也可位于片外；



为配合这种情况，MCS-51系列器件中设置了EA（External Access）引脚。

8051中若 $\overline{\text{EA}}$ 接Vcc，且PC的内容不不小于0FFFH，则CPU所执行的程序将取自片内ROM；若PC值超出0FFFH，即执行片外ROM的程序。若 $\overline{\text{EA}}$ 接地，则全部程序将取自片外ROM。

## ROM低端的几种特殊入口地址

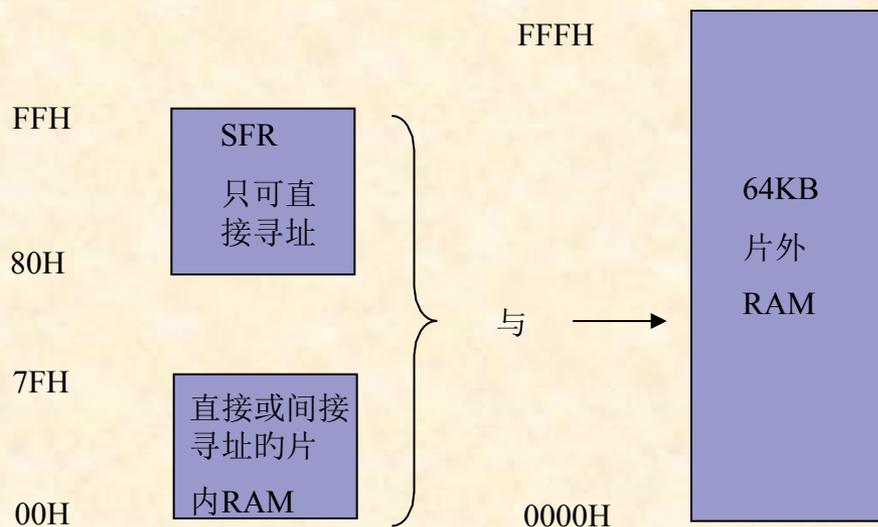
**0000H**: CPU开始执行指令时的第一种取指单元，每次执行时PC的内容总是0000H;

**0003H~002B**: 中断专用固定入口地址（系统要求）；

**一般**: 我们总是从ROM的**0030H**单元开始存储顾客指令。

## •数据存储器

片内128B与片外64KB。



MOVX指令专用以访问片外数据存储器。片内片外数据存储器，根据需要也可合并成一种统一的地址空间，但这时最大容量为64KB。

片内RAM中，能被直接寻址又能被间接寻址的128个单元，如图所示可提成三个区段：

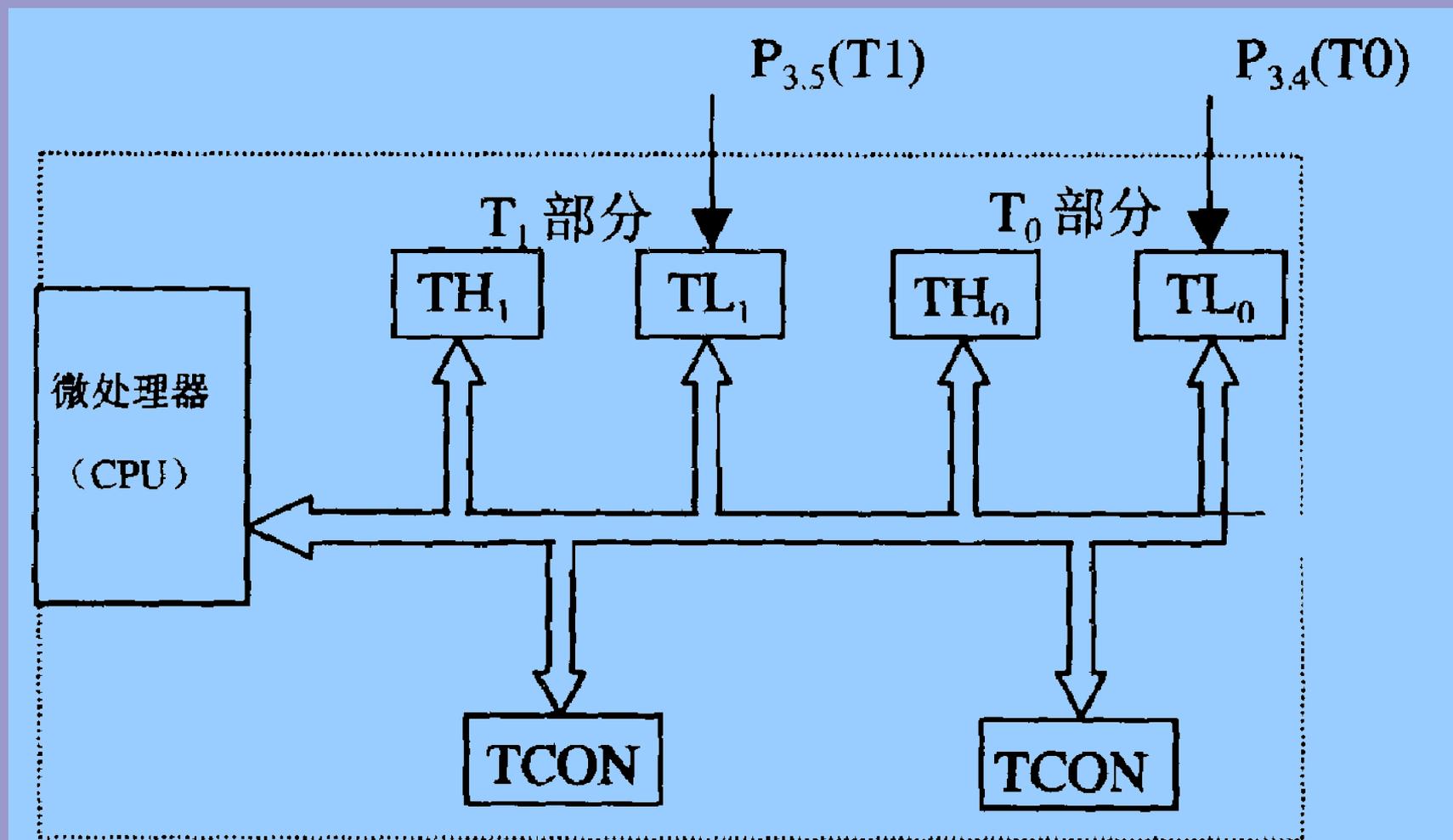
← 8个字节 →

78H	7FH	
70H	77H	
68H	6FH	
60H	67H	
58H	5FH	
50H	57H(3)	
48H	4FH	
40H	47H	
38H	3FH	
30H	37H	
28H	2FH	40H.....7FH
20H	27H(2)	00H.....3FH
18H	1FH	3
10H	17H(1)	2
08H	0FH	1
00H	07H	0

•SFR位地址空间

# 第一章

## 6. 定时/计数器

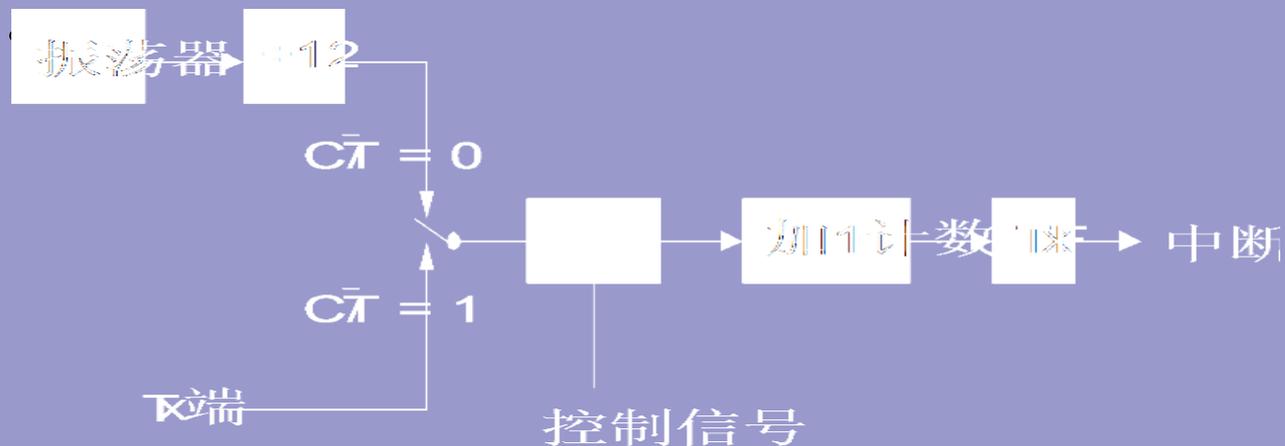


# 第一章

## 6.定时/计数器

### ■ 定时/计数器的原理

- 本质上是一种加一计数器
- 定时器功能：计数输入信号为内部时钟脉冲，每个机器周期(12个振荡周期)使计数寄存器的值增一。(计数频率=1/12振荡频率)
- 计数器功能：计数脉冲由外部输入(T0-P3.4, T1-P3.5)，输入信号下跳变1→0时，计数值加1。每个机器周期对外部输入采样1次，确认1次下跳变用2个机器周期，计数频率=1/24振荡频率。



以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/328017133071006136>