

## HT49 MCU 定时/计数器的使用

文件编码：HA0027s

本文主要介绍 HT49 系列中的定时/计数器的使用及注意事项

### 简介

HT49 系列 TIMER 时钟来源如下表所示：

	HT49X30-1	HT49X50-1/HT49X70-1	
	Timer	Timer0	Timer1
掩膜选择	系统时钟 系统时钟/4(指令时钟)	系统时钟 系统时钟/4(指令时钟)	系统时钟 timer0 溢出信号 time base 超时时间信号
编程控制位选择	外部时钟	外部时钟 RTC 超时时间信号	外部时钟

定时/计数器 0 或 1 如果选的是外部时钟输入，则允许使用者对外部事件计数、测量时间间隔或是脉冲宽度或是用来产生精确的时基。

通过对寄存器 TMR0/TMR1 和 TMR0C/TMR1C 的编程来控制定时/计数器 0/1 的工作模式和计数初值。寄存器结构及各位的定义如下表所示：

名称	位	功能
—	0~2	未定义，读取时为“0”
TE	3	定义定时/计数器 TMR0 作用沿（0=上升沿作用，1=下降沿作用）
TON	4	打开/关闭定时器计数（0=关闭，1=打开）
TS	5	内部时钟来源选项 (0=RTC 输出，1=系统时钟或是系统时钟 4 分频)
TM0 TM1	6 7	定义工作模式（TM1，TM0） 01=计数器模式（外部时钟） 10=定时器模式（系统时钟） 11=脉冲宽度测量模式（外部时钟） 00=未定义

TMR0C 寄存器

名称	位	功能
—	0~2	未定义，读取时为“0”
TE	3	定义定时/计数器 TMR1 作用沿 (0=上升沿作用, 1=下降沿作用)
TON	4	允许/禁止定时器计数 (0=禁止, 1=允许)
TS	5	2 选 1 多通道选择, 控制定时/计数器的时钟来源 (0=掩膜选项时钟, 1=系统时钟 4 分频)
TM0 TM1	6 7	定义操作方式 01=计数器模式 (外部时钟) 10=定时器模式 (内部时钟) 11=脉冲宽度测量模式 (外部时钟) 00=未定义

TMR1C 寄存器

下面通过几个实际程序来说明定时/计数器的使用：

## 程序举例

程序清单：

### 1. 定时器模式的使用

本例在于说明定时/计数器定时模式的使用方法，使用芯片 HT49R50A-1，时钟来源采用系统时钟的四分频。设定 TM0、TM1 为 10，则为定时器模式；TE 为 0，上升沿触发。

掩膜选择：振荡器为 RC 型，频率为 400kHz

定时器 0 掩膜时时钟来源选择为系统频率/4

PA 口选为 CMOS

定时器初值为 9CH，希望在 PA 口产生 500Hz 的方波波形

定时器初值计算方法如下：

设初值为 X

由已知条件可知  $T = 1 / f = 1 / (4 \times 10^5 / 4) = 1 \times 10^{-5}$

$$(2^8 - X) \times 1 \times 10^{-5} = 10^{-3}, X = 156$$

以八位的二进制表示为 10011100，所以写入 TMR0 的初值应为 9C。

程序说明：在定时/计数器每次溢出的时候，中断操作为对 PA 口求反，这样，就会产生一系列脉冲。在 PA 口用示波器进行测量频率为 500Hz

程序清单：

```

;
;FILE NAME: timeruse1.asm
;目的: 说明 49 系列 timer 定时模式的使用
;;;
;
include ht49R50A-1.inc
code.section 0h 'code'
    org    00h
        jmp    start
    org    0ch

```

```

    cpl    pa        ;中断处理，对 PA 口取反，以产生脉冲波形
    reti
org     20h
start:
    clr    pa        ;清零 PA 口
    set    intc0.0    ;开总中断
    set    intc0.3    ;开定时/计数器 0 中断
    mov    a,9Ch      ;置计数初值
    mov    tmr0,a
    mov    a,0a0h     ;设定为定时模式，时钟来源为外部时钟/4
    mov    tmr0c,a
    set    tmr0c.4    ;允许计数
    jmp    $
end

```

### 2. 计数模式的使用

本例在于说明 TIMER 在计数模式时的操作方法。设置 TM0、TM1 位为 01，则工作在外部计数模式；TE 位为 0，上升沿触发。

程序清单：

```

;
;FILE NAME : countermode.asm
;目的：说明 49 系列 timer 计数模式的使用方法
;;;
;
include ht49R50A-1.inc
data.section 'data'
    count db ?
code.section at 0h 'code'
    org    00h
    jmp    start
    org    0ch
    jmp    count1 ;跳到中断服务子程序 count1
    org    20h
start:
    clr    count    ;count 单元清零
    mov    a,09h    ;设置定时/计数器允许中断
    mov    intc0,a
    mov    a,40h    ;设置为计数模式，上升沿触发
    mov    tmr0c,a
    mov    a,0cdh   ;设计数初值
    mov    tmr0,a
    set    tmr0c.4  ;允许计数
    jmp    $
count1: ;中断服务子程序

```

```

inc    count    ;中断产生，count 自增 1
mov    a,count  ;计数值放入累加器
sub    a,64h    ;判断中断次数是否满 100
sz     acc
reti
clr    count    ;满 100 次则 count 清零
reti
end

```

### 3. 脉冲宽度测量模式的使用

本例说明脉冲宽度测量模式的使用方法。设置 TM0、TM1 位为 11，工作模式即为脉冲宽度测量模式，TE 位为 1，测量高电平的宽度。

在脉冲宽度测量模式时，其 TON 和 TE 位皆为 1 时，如果引脚 TMR0/TMR1 接收到一个上升沿信号（如 TE 值为 0，则为下降沿信号）时，计数器会开始计数直至 TMR0/TMR1 引脚回到原来的电平为止，并且会将 TON 清零，只有这种模式 TON 会自动清零，其它模式 TON 位只可以用指令清除。计数器停止计数，测量的结果则仍然保留在定时/计数器之中。换句话说，脉冲宽度测量模式只能测量一个脉冲。只要 TON 位又被置位，则当引脚 TMR0/TMR1 接到跳变脉冲，测量周期会再次执行下去。在这个脉冲宽度测量模式中，定时/计数器并不会根据逻辑电平来计数，其根据的标准为信号的跳变缘。一旦发生计数器溢出，计数器会从定时/计数器加载寄存器重新装入，同时还会发出中断请求，这个情况和事件计数模式和定时器模式一样。

掩膜选择：选石英振荡器，振荡频率设为 4000kHz

测试结果：该程序脉冲测量范围为 8Hz~500kHz

程序清单：

```

;
;FILE NAME : pulse.asm
;目的：说明 49 系列 timer 脉冲宽度测量模式的使用方法
;;;
;
include ht49R50A-1.inc
data.section 'data'
    count db ?
code.section at 0h 'code'
    org 00h
    jmp start
    org 0ch
    inc count ;若脉宽超过 0FFH，则定时器溢出，计数单元加 1
    reti
    org 20h
start:
    clr count ;程序初始化
    clr intc0
    mov a,09h
    mov intc0,a ;允许总中断及定时器 0 中断

```

```
    mov     a,00h
    mov     tmr0,a      ;置计数初值
    mov     a,0ffh
    mov     tmr0c,a     ;设置模式为脉冲宽度测量模式，测量高电平
loop:
    snz     tmr0c.4     ;查询计数允许位，看测量是否结束
    jmp     count1     ;结束（计数控制位为0）则跳到count1
    jmp     loop        ;未结束（计数控制位为1）则继续循环等待测量结束
count1:
    mov     a,tmr0
    jmp     $
end
```

校对日期：2001/8/27

校对人：邓纲

校对无误。