

HT47C20 看门狗定时器 (WDT) 使用介绍

作者: 盛扬半导体 (上海) 有限公司软件部

日期: 2001/8/6

适用单片机: HT47C20、HT47C20L

本文主要介绍 HT47C20 看门狗定时器 (WDT) 的使用及注意事项。

介绍

在 HT47 系列单片机内部有一个看门狗电路, 主要是用来防止应用程序跳到未知的地方或是进入死循环。看门狗定时器的时钟来源由掩膜选项来决定, 可以选择为 WDT 时钟 (WDTCLK)、实时时钟 (RTC) 或是指令时钟 (系统时钟/4)。WDT 时钟是一个 IC 内部的 RC 型振荡器, 并不需要连接任何外部元件。如果看门狗定时器的时钟来源为指令时钟, 则看门狗定时器在 HALT 模式中会中断其计数并失去保护功能。在这情况下, 只能通过外部逻辑来重新启动系统 (唤醒或置位)。如果单片机的工作环境干扰非常大, 我们建议您使用 RC 振荡器作为看门狗定时器的时钟来源 (WDT OSC)。

看门狗定时器溢出在正常情况下会使系统复位 (Chip Reset), 并置位状态位 TO。在暂停模式中, 这溢出会启动热复位 (Warm Reset), 但只有程序计数器和状态指针会复位为零。有三种方式可以清除看门狗定时器的内容, 分别是: 外部复位、程序指令和暂停指令这三种方式。其中, 程序指令包括两种, 分别为 “CLR WDT” 和一组 “CLR WDT1”、“CLR WDT2” 指令, 应用时只能选择其中的一种, 由掩膜选项来决定。如果选的是 “CLR WDT” (即 CLR WDT 次数为一) 的话, 只要执行 “CLR WDT” 指令即会清除看门狗定时器的内容。而如果选的是 “CLR WDT1” 和 “CLR WDT2” 这组指令 (即 CLR WDT 次数为二), 这两个指令必须交换执行才能清除看门狗定时器的内容, 否则, 看门狗定时器很可能会因为超时而将系统复位。看门狗溢出时间周期为 “时钟来源” /2¹⁵, 如下表所示:

看门狗溢出时间

时钟来源	看门狗溢出周期
12KHz (WDTCLK)	2.73066s
32KHz (RTC)	1.00000s
System Frequency/4	0.27306s

注: System Frequency 为 480KHz

总共有三种方法会产生系统复位, 如下所示:

- 正常操作时由 $\overline{\text{RES}}$ 引脚发生复位
- 在暂停模式由 $\overline{\text{RES}}$ 引脚发生复位
- 正常操作时由看门狗定时器超时发生复位

暂停模式中的看门狗定时器超时与其它系统复位状况不同, 因为看门狗定时器超时会执行热复位, 用来重新设置程序计数器和状态标志, 并保持其它电路原有的状态。通过检测 PD 和 TO 这两个标志, 程序即可区别出各种不同的系统复位。

TO	PD	复位条件
0	0	电源通电复位
u	u	正常运作时由 RES 发生复位
0	1	由 RES 唤醒暂停模式
1	u	正常运作时发生看门狗定时器超时
1	1	由看门狗定时器唤醒暂停模式

附注：u 表示不变

我们可以在程序开始部分加上以下操作，用来判断复位的原因：

```

.....
start:
    sz    to
    jmp   wdt_ov      ; 看门狗溢出导致系统复位
    .....
wdt_ov:
    .....

```

说明

1. CLR WDT 指令和 CLR WDT1 指令的机器码是相同的，即这两条指令是等效的。
2. CLR WDT1 和 CLR WDT2 必须交互使用才能清除看门狗定时器，如果重复使用，则不能清除看门狗定时器。如：

```

.....
CLR WDT1      ; 可以清除看门狗定时器的内容
.....
CLR WDT2      ; 可以清除看门狗定时器的内容
.....
CLR WDT1      ; 可以清除看门狗定时器的内容
.....
CLR WDT1      ; 不能清除看门狗定时器的内容
.....
CLR WDT2      ; 可以清除看门狗定时器的内容
.....
CLR WDT2      ; 不能清除看门狗定时器的内容
.....
CLR WDT1      ; 可以清除看门狗定时器的内容

```

两条指令交换使用的目的是：在某一循环中，即使有清除看门狗定时器的指令（如 CLR WDT1），但也有可能进入死循环状态。有了 CLR WDT1 和 CLR WDT2 交换使用的功能，就可以避免这种情况的出现。当程序进入循环后，例如：

```

LOOP:
    .....
    CLR    WDT1
    .....
    SZ     .....

```

```
JMP    LOOP  
.....
```

第一次执行 CLR WDT1 指令能够清除 WDT，若发生死循环，则循环过程中再次执行 CLR WDT1 指令都不能清除看门狗定时器，因此还是能够产生 WDT 溢出，实现系统复位，从而跳出死循环状态。