

## 32 位微控制器

# HC32M140 系列的 TIMER4 计数器

### 适用对象

系列	产品型号
HC32M140	HC32M140F8TA HC32M140J8UA HC32M140J8TA HC32M140KATA

## 目 录

<b>1</b>	<b>摘要 .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>简介 .....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>HC32M140 的 TIMER4 计数器 .....</b>	<b>4</b>
	3.1 简介.....	4
	3.2 说明.....	4
	3.2.1 计数器功能介绍 .....	4
	3.2.2 寄存器介绍 .....	5
	3.2.3 工作流程介绍 .....	6
<b>4</b>	<b>样例代码 .....</b>	<b>7</b>
	4.1 代码介绍.....	7
	4.2 代码运行.....	9
<b>5</b>	<b>总结 .....</b>	<b>10</b>
<b>6</b>	<b>版本信息 .....</b>	<b>11</b>

## 1 摘要

本篇应用笔记主要介绍 HC32M140 系列的电机控制计数器(TIMER4)的计数器单元 (CNT)，并简要说明通过计数器单元如何产生峰值检测中断。

## 2 简介

HC32M140 系列的 TIMER4 包含计数器 (CNT)、比较输出模块 (OCO)、ADC 启动触发单元 (ADCT) 和电机控制紧急输入 (EMI) 四个模块。TIMER4 包含 1 个计数器单元。

## 3 HC32M140 的 TIMER4 计数器

### 3.1 简介

计数器作为 TIMER4 的各个功能模块的动作基准计数值。由时钟预分频器，16 位三角波/锯齿波计数器，周期设定寄存器和中断屏蔽计数器和控制单元构成。

### 3.2 说明

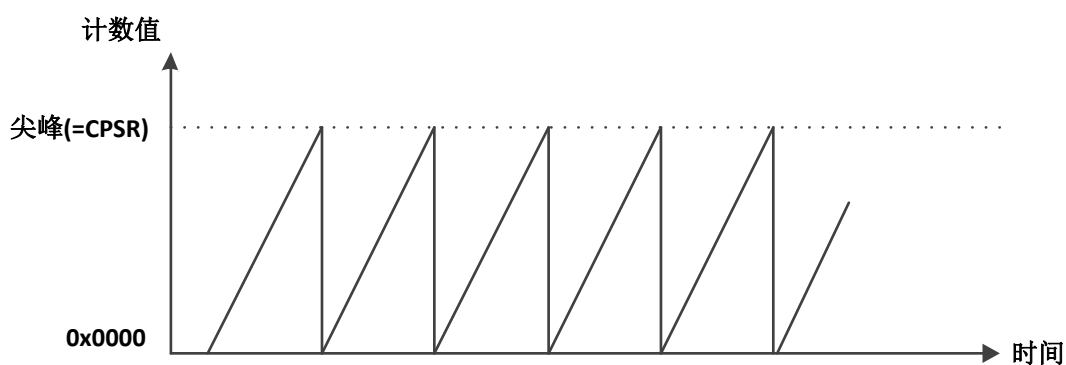
#### 3.2.1 计数器功能介绍

计数器（CNT）时钟预分频器对外设时钟（PCLK1）信号进行分频，产生 16 位递增/递减计数器的操作时钟。当计数器（CNT）的计数值为 0x0000 时，过零检测标志(CCSR.IRQZF)位置“1”；当计数器（CNT）计数到峰值(=CPSR)时，峰值检测标志(CCSR.ICLR)位置“1”。可设置是否将该中断信号输出到 CPU。也可设置中断屏蔽计数器将希望输出的中断(CCSR.IRQZF)和(CCSR.ICLR)标志数减少。

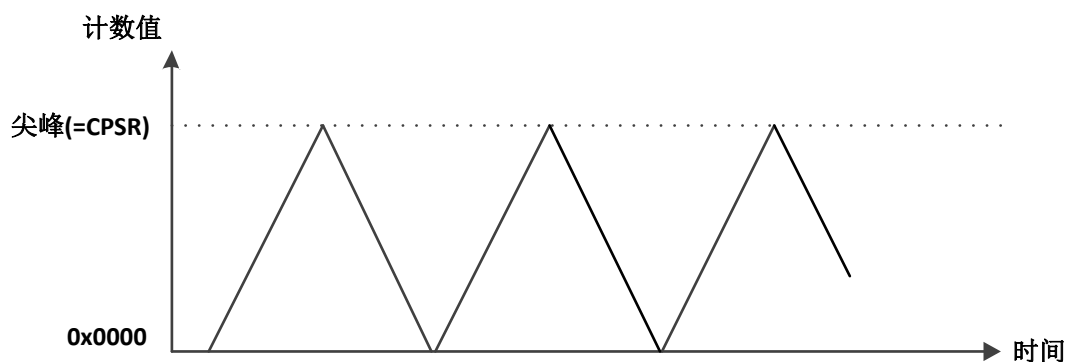
计数器（CNT）可设置两种工作模式：锯齿波模式和三角波模式。两种模式计数周期如下表所示：

工作模式	计数器周期
锯齿波计数模式	$(CPSR+1) \times \text{计数时钟周期}$
三角波计数模式	$CPSR \times 2 \times \text{计数时钟周期}$

计数器（CNT）设置为锯齿波模式，操作示例如下：



计数器（CNT）设置为三角波模式，操作示例如下：



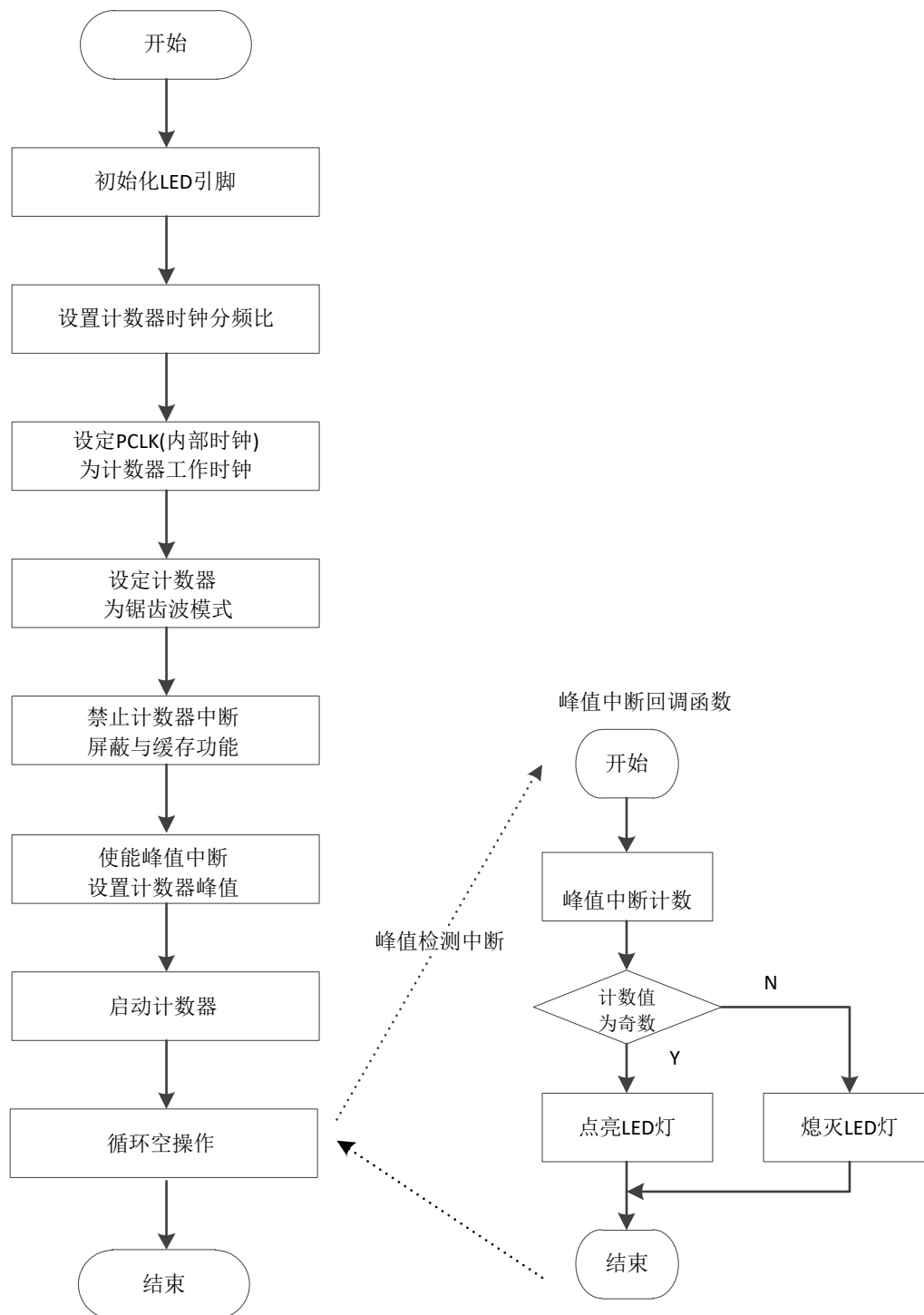
### 3.2.2 寄存器介绍

计数器（CNT）模块的寄存器如下表所示，若需了解具体细节，请参考用户手册：

寄存器简称	寄存器功能
CCSR	计数器控制状态寄存器
CIMR	计数器中断屏蔽寄存器
CPSR	计数器周期配置寄存器
CISR	计数器初始值设定寄存器

### 3.2.3 工作流程介绍

样例代码中计数器（CNT）操作流程如下图所示：



## 4 样例代码

### 4.1 代码介绍

用户可以根据上述的工作流程编写自己的代码来学习验证该模块，也可以直接通过华大半导体的网站下载到 HC32M140 系列 MCU 的设备驱动库（Device Driver Library, DDL）来体验 TIMER4 计数器功能模式。

以下部分主要基于 DDL 的 TIMER4 计数器（CNT）模块样例 cnt\_peak\_int 代码，简要介绍计数器（CNT）的使用方法：

- 1) 初始化 LED I/O 引脚：

```
/* Initialize I/O */
Led_Init();
```

- 2) 初始化计时器（CNT）中断：

```
/* Initialize CNT irq configuration structure */
stcIrqEn.bCntPeakMatchIrq = TRUE;
stcIrqEn.bCntZeroMatchIrq = FALSE;
stcIrqCb.pfnCntPeakIrqCb = PeakMatchIrqCb;
stcIrqCb.pfnCntZeroIrqCb = NULL;
```

- 3) 初始化计时器（CNT）：

```
/* Initialize CNT configuration structure */
stcCntConfig.enCntClockDiv = CntPclkDiv8; /* CNT clock divide */
stcCntConfig.enCntMode = UpCnt;
stcCntConfig.enCntClock = CntClockPclk;
stcCntConfig.u8ZeroIntMsk = 0;
stcCntConfig.u8PeakIntMsk = 0;
stcCntConfig.bEnBuffer = FALSE;
stcCntConfig.pstcIrqEn = &stcIrqEn;
stcCntConfig.pstcIrqCb = &stcIrqCb;
stcCntConfig.bTouchNvic = TRUE;
Timer4_Cnt_Init(&stcCntConfig); /* Initialize CNT */
```

- 4) 设置计数器（CNT）峰值周期：

```
Timer4_Cnt_SetCycleVal(CNT_CYCLE_VAL); /* Set CNT cycle value */
```

- 5) 启动计数器（CNT）计数：

```
Timer4_Cnt_Start(CntStartFromZeroValue); /* Start CNT */
```

- 6) 计数器 (CNT) 峰值检测中断回调函数如下, 回调函数实现功能: 对峰值检测中断进行计数, 若计数值为奇数, 点亮 LED 灯, 否则熄灭 LED 灯。

```
/**
*****
** \brief peak match interrupt handler callback function
*****/
static void PeakMatchIrqCb(void)
{
    if(++m_u32PeakIrqCnt % 2)
    {
        Led_On(); /* Led on */
    }
    else
    {
        Led_Off(); /* Led off */
    }
}
```



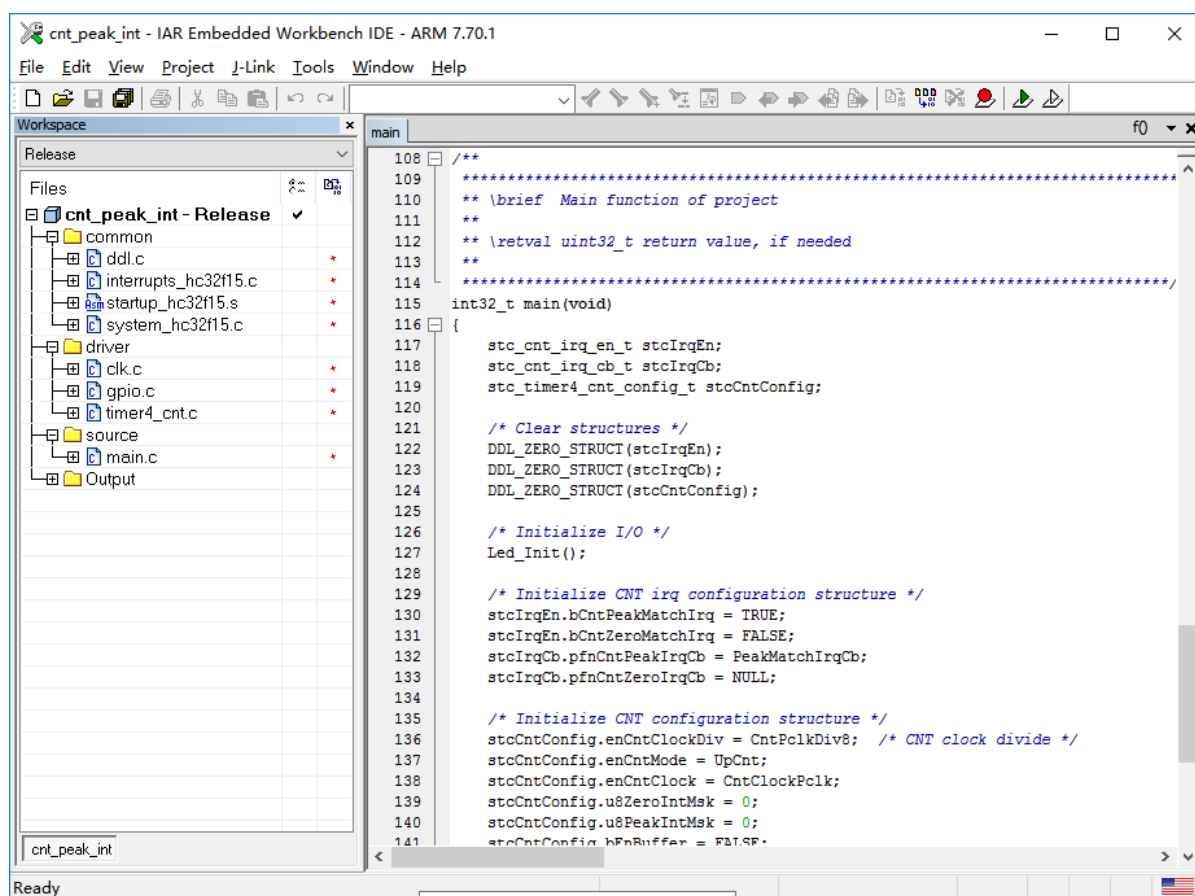
## 4.2 代码运行



用户可以通过华大半导体的网站下载到 DDL 的样例代码（cnt\_peak\_int、cnt\_zero\_int、cnt\_up\_down\_mode），并配合评估用板（比如‘SK-HC32M140-64L V10’）运行相关代码学习使用计数器模块。

以下部分主要介绍如何在‘SK-HC32 M140-64L V10’评估板上，通过 IAR EWARM 编译、运行 cnt\_peak\_int 样例代码并观察结果：

- 确认安装正确的 IAR EWARM v7.7 工具（请从 IAR 官方网站下载相应的安装包，并参考用户手册进行安装）。
- 获取‘SK-HC32M140-64L V10’评估板。
- 从华大半导体网站下载 HC32M140 DDL 代码。
- 下载并运行 timer4\cnt\_peak\_int\中的项目文件：

1) 打开 cnt\_peak\_int\项目，并打开‘main.c’如下视图：



- 2) 点击  重新编译整个项目；
- 3) 点击  将代码下载到评估板上，全速运行；

- 4) 观察测试板，LED3 闪烁。

## 5 总结

以上章节简要介绍 HC32M140 系列的计数器（CNT）寄存器、功能模式。演示了如何操作计时器样例代码，在开发中用户可以根据自己的实际需要使用计数器（CNT）模块。

## 6 版本信息

日期	版本	修改记录
2017-11-23	Rev1.0	TIMER4 计数器应用笔记初版发布，仅支持 HC32M140 系列。



---

如果您在购买与使用过程中有任何意见或建议，请随时与我们联系。

Email: [mcu@hdsc.com.cn](mailto:mcu@hdsc.com.cn)

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

通信地址: 上海市张江高科园区碧波路 572 弄 39 号

邮编: 201203

---

