

# 零死角玩转STM32—M4系列



## 基本定时器

淘宝：[firestm32.taobao.com](http://firestm32.taobao.com)

野火论坛：[www.firebbs.cn](http://www.firebbs.cn)

# 主讲内容



01

## 定时器简介

---

02

## 基本定时器功能框图讲解

---

**参考资料: 《零死角玩转STM32》**

**“TIM—基本定时器” 章节**

# 定时器简介



**定时器功能**：定时、输出比较、输入捕获、互补输出

**定时器分类**：基本定时器、通用定时器、高级定时器

**定时器资源**：407有2个高级定时器、10个通用定时器、2个基本定时器

# 定时器简介



## 各个定时器特性

定时器类型	Timer	计数器分辨率	计数器类型	预分频系数	DMA 请求生成	捕获/比较通道	互补输出	最大接口时钟(MHz)	最大定时器时钟(MHz)
高级控制	TIM1 和 TIM8	16 位	递增、递减、递增/递减	1~65536(整数)	有	4	有	84 (APB2)	168
通用	TIM2, TIM5	32 位	递增、递减、递增/递减	1~65536(整数)	有	4	无	42 (APB1)	84/168
	TIM3, TIM4	16 位	递增、递减、递增/递减	1~65536(整数)	有	4	无	42 (APB1)	84/168
	TIM9	16 位	递增	1~65536(整数)	无	2	无	84 (APB2)	168
	TIM10, TIM11	16 位	递增	1~65536(整数)	无	1	无	84 (APB2)	168
	TIM12	16 位	递增	1~65536(整数)	无	2	无	42 (APB1)	84/168
	TIM13, TIM14	16 位	递增	1~65536(整数)	无	1	无	42 (APB1)	84/168
基本	TIM6 和 TIM7	16 位	递增	1~65536(整数)	有	0	无	42 (APB1)	84/168

其中最大定时器时钟可通过 RCC\_DCKCFGR 寄存器配置为 84MHz 或者 168MHz。

# 基本定时器功能框图讲解



## 基本定时器功能简介

- 1-计数器16bit，只能向上计数，只有TIM6和TIM7
- 2-没有外部的GPIO，是内部资源，只能用来定时
- 3-时钟来自PCLK1，可实现1~65536分频

# 基本定时器功能框图讲解

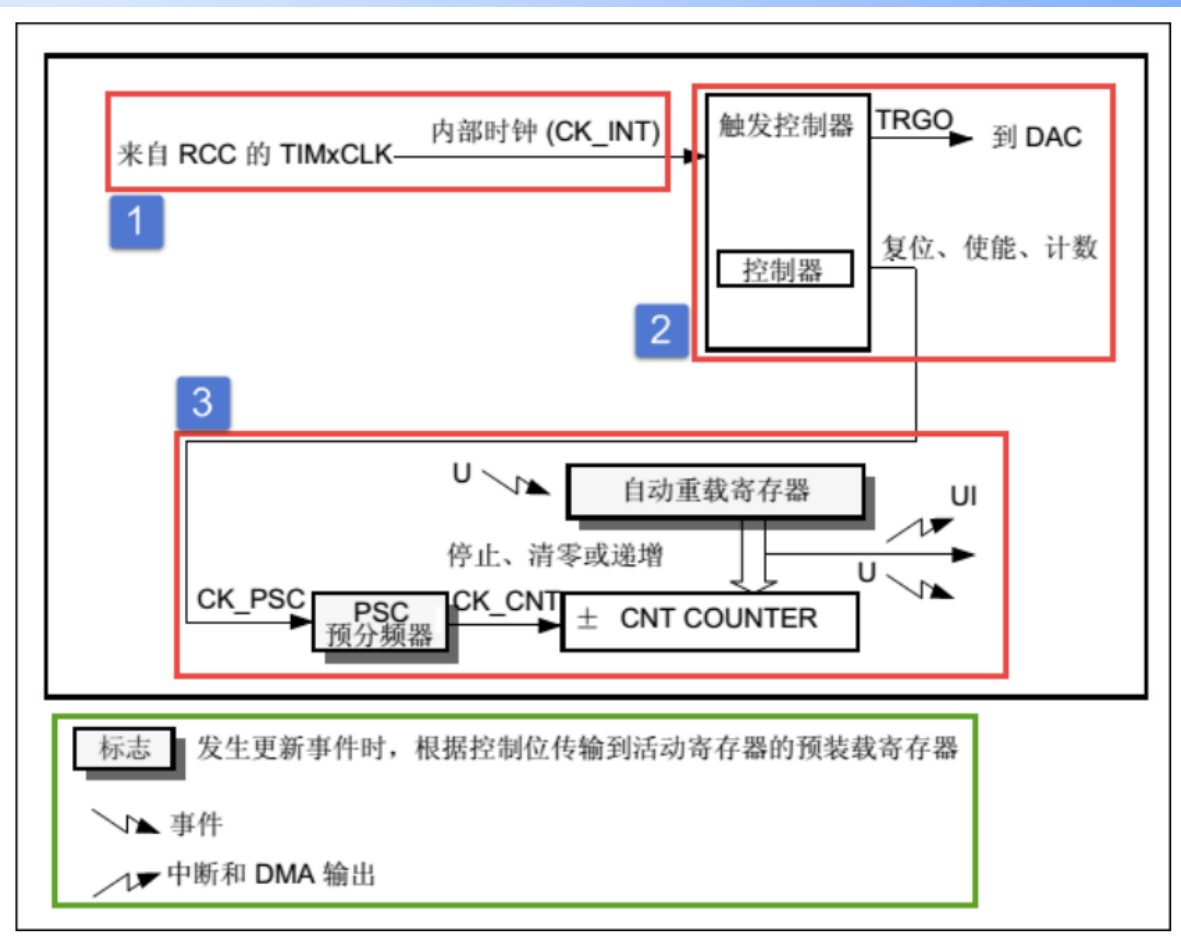


1-时钟源

2-控制器

3-计数器

定时周期的计算





## 时钟源

1-时钟源来自RCC的TIMx\_CLK ( 属于内部的CK\_INT )

2-TIMx\_CLK等于多少呢？如何确定？

具体的查看：**RCC 专用时钟配置寄存器 (RCC\_DCKCFGR)**



## 控制器

1-控制器用于控制定时器的：复位、使能、计数、触发DAC

2、涉及到的寄存器为：CR1/2、DIER、EGR、SR





## 时基（定时器的核心）

定时器最主要的就是时基部分：包括 **预分频器**、**计数器**、**自动重载寄存器**。



## 预分频器

1-16位的预分频器TIMx\_PSC对内部时钟CK\_INT进行分频之后，得到计数器时钟 $CK\_CNT = CK\_PSC / PSC + 1$

2-计数器CNT在计数器时钟的驱动下开始计数，计数一次的时间为 $1/CK\_CNT$



## 计数器、自动重载寄存器

定时器使能(CEN 置 1)后，计数器 CNT在CK\_CNT 驱动下向上计数，当 TIMx\_CNT 值与 TIMx\_ARR 的设定值相等时就自动生成事件并 TIMx\_CNT 自动清零，然后自动重新开始计数，如此重复以上过程。



## 影子寄存器

- 1-PSC和ARR都有影子寄存器，功能框图上有个影子
- 2-影子寄存器的存在起到一个缓冲的作用，用户值->寄存器->影子寄存器->起作用，如果不使用影子寄存器则用户值在写到寄存器之后则里面起作用。

ARR影子，TIMx\_CR1:APRE位控制



## 定时时间的计算

如何实现0.5S的定时



## 定时时间的计算

1、 $PSC = 8400 - 1$ ，定时器频率

$$= 84M / (PSC + 1) = 10000HZ$$

2、 $ARR = 4999$ ，从0计数到4999，则计了5000次

$$3、T = 5000 / 10000 = 0.5S$$

# 时基初始化结构体讲解



## 时基初始化结构体

```
typedef struct
{
    // 分频因子
    uint16_t TIM_Prescaler;

    // 计数模式，基本定时器只能向上计数
    uint16_t TIM_CounterMode;

    // 自动重装载值
    uint32_t TIM_Period;

    // 外部输入时钟分频因子，基本定时器没有
    uint16_t TIM_ClockDivision;

    // 重复计数器，基本定时器没有，高级定时器专用
    uint8_t TIM_RepetitionCounter;
} TIM_TimeBaseInitTypeDef;
```

# 零死角玩转STM32—M4系列



**THANKS**

野火论坛 : [www.firebbs.cn](http://www.firebbs.cn)

淘宝 : [firestm32.taobao.com](http://firestm32.taobao.com)