

# 零死角玩转STM32



## 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**：F103系列有2个高级定时器TIM1和TIM8、4个通用定时器TIM2/3/4/5、2个基本定时器TIM6和TIM7

# 定时器简介



## 定时器分类

	定时器	计数器分辨率	计数器类型	预分频系数	产生DMA	捕获/比较通道	互补输出
高级定时器	TIM1	16位	向上/向下	1~65535	可以	4	有
	TIM8	16位	向上/向下	1~65535	可以	4	有
通用定时器	TIM2	16位	向上/向下	1~65535	可以	4	没有
	TIM3	16位	向上/向下	1~65535	可以	4	没有
	TIM4	16位	向上/向下	1~65535	可以	4	没有
	TIM5	16位	向上/向下	1~65535	可以	4	没有
基本定时器	TIM6	16位	向上	1~65535	可以	0	没有
	TIM7	16位	向上	1~65535	可以	0	没有

# 基本定时器功能框图讲解



## 基本定时器功能简介

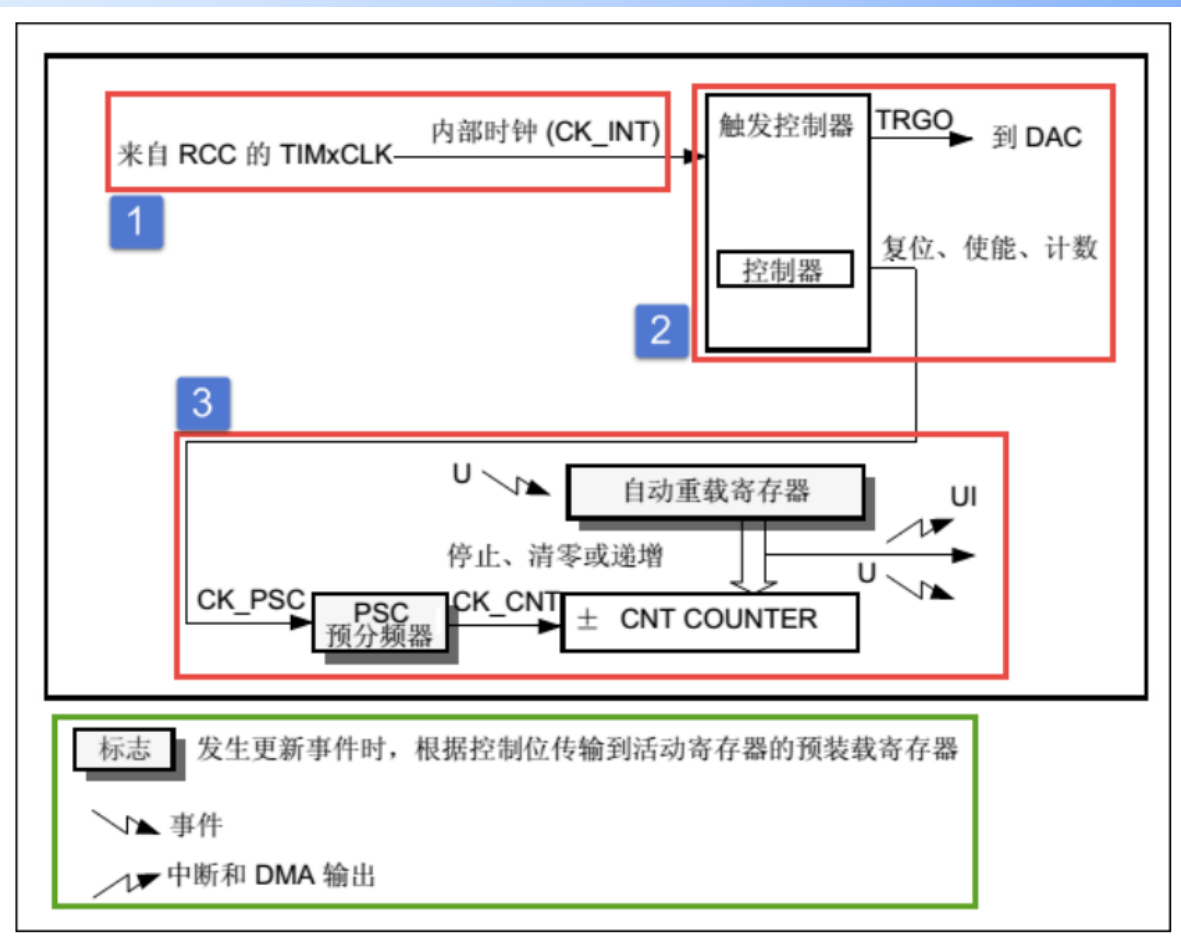
- 1-计数器16bit，只能向上计数，只有TIM6和TIM7
- 2-没有外部的GPIO，是内部资源，只能用来定时
- 3-时钟来自PCLK1，为72M，可实现1~65536分频

# 基本定时器功能框图讲解



- 1-时钟源
- 2-控制器
- 3-时基单元

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时钟树框图](#)





## 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PSC对内部时钟CK\_PSC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 驱动下计数，当 TCNT 值与 ARR 的设定值相等时就自动生成事件并 CNT 自动清零，然后自动重新开始计数，如此重复以上过程。

# 基本定时器功能框图讲解



## 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500mS的定时



## 定时时间的计算

1、 $PSC = 72 - 1$ ，定时器频率

$$= 72M / (PSC + 1) = 1MHz$$

2、 $ARR = 1000 - 1$ ，从0计数到999，则计了1000次

3、中断周期 $T = 1000 * 1 / 1000000 = 1ms$

# 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



**THANKS**

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

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