

第13章 STC单片机增强型PWM发生器原理及应用

何宾

2015.02

本章主要内容

- 增强型PWM发生器概述
- 增强型PWM发生器相关寄存器组
- 增强型PWM发生器应用1
- 增强型PWM发生器应用2

增强型PWM发生器概述

STC15W4K32S4系列的单片机内部集成了一组（各自独立6路）增强型PWM波形发生器。

- PWM波形发生器内部有一个15位的PWM计数器供6路PWM使用。
- 用户可以设置每路PWM的初始电平。
- 此外，PWM波形发生器为每路PWM又设计了两个用于控制波形翻转的计数器T1/T2。
 - 可以非常灵活的控制每路PWM高低电平的宽度，从而达到对PWM占空比一级PWM输出延迟进行控制的目的。

增强型PWM发生器概述

- 每路PWM相对独立，且可以设置每路PWM的初始状态。
 - 用户可以将其中的任意两路PWM信号组合在一起使用。因此，可以实现互补对称输出以及死区控制等特殊的应用。
- 增强型的PWM波形发生器还设计了对外部异常事件，其中包括外部端口P2.4的电平异常、比较器比较结果异常，进行监控的功能，可用于紧急关闭PWM输出。
- PWM波形发生器还可以在15位的PWM计数器归零时触发外部事件（比如：ADC转换）。

增强型PWM发生器概述

STC15W4K32S4系列增强型PWM模块的输出端口可以使用：

- PWM2/P3.7、PWM3/P2.1、PWM4/P2.2、PWM5/P2.3、PWM6/P1.6、PWM7/P1.7
- 可以通过寄存器将PWM输出切换到第2组端口：
 - PWM2_2/P2.7、PWM3_2/P4.5、PWM4_2/P4.4、PWM5_2/P4.2、PWM6_2/P0.7、PWM7_2/P0.6

增强型PWM发生器相关寄存器组

--端口配置寄存器

端口配置寄存器P_SW2

- 该寄存器位于STC单片机特殊功能寄存器地址为0xBA的位置。
- 当复位后，该寄存器的值为“000x0000”。

端口配置寄存器各位的含义

比特	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
名字	EAXSFR	0	0	0	—	S4_S	S3_S	S2_S

- EAXSFR为访问扩展SFR使能控制位。
 - 当该位为0时，操作对象为扩展RAM（XRAM）。
 - 当该位为1时，操作对象为扩展SFR（XSFR）。

增强型PWM发生器相关寄存器组

--PWM配置寄存器

PWM配置寄存器PWMCFG

- 该寄存器位于STC单片机特殊功能寄存器地址为0xF1的位置。
- 当复位后，该寄存器的值为“x0000000”。

PWM配置寄存器PWMCFG各位的含义

比特	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
名字	—	CBTADC	C7INI	C6INI	C5INI	C4INI	C3INI	C2INI

■ CBTADC

- PWM计数器归零触发ADC转换控制位。当该位为0时，PWM计数器归零不触发ADC转换；当该位为1时，PWM计数器归零触发ADC转换；

增强型PWM发生器相关寄存器组

--PWM配置寄存器

■ C7INI

- 设置PWM7输出端口的初始电平。当该位为0时，PWM7输出端口的初始电平为低电平；当该位为1时，PWM7输出端口的初始电平为高电平。

■ C6INI

- 设置PWM6输出端口的初始电平。当该位为0时，PWM6输出端口的初始电平为低电平；当该位为1时，PWM6输出端口的初始电平为高电平。

■ C5INI

- 设置PWM5输出端口的初始电平。当该位为0时，PWM5输出端口的初始电平为低电平；当该位为1时，PWM5输出端口的初始电平为高电平。

增强型PWM发生器相关寄存器组

--PWM配置寄存器

■ C3INI

- 设置PWM3输出端口的初始电平。当该位为0时，PWM3输出端口的初始电平为低电平；当该位为1时，PWM3输出端口的初始电平为高电平。

■ C2INI

- 设置PWM2输出端口的初始电平。当该位为0时，PWM2输出端口的初始电平为低电平；当该位为1时，PWM2输出端口的初始电平为高电平。

增强型PWM发生器相关寄存器组

--PWM控制寄存器

PWM控制寄存器PWMCR

- 该寄存器位于STC单片机特殊功能寄存器地址为0xF5的位置。
- 当复位后，该寄存器的值为“00000000”。

PWM控制寄存器PWMCR各位的含义

比特	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
名字	ENPWM	ECBI	ENC70	ENC60	ENC50	ENC40	ENC30	ENC20

■ ENPWM

- 使能增强PWM波形发生器。当该位为0时，关闭PWM波形发生器；当该位为1时，使能PWM波形发生器，PWM计数器开始计数。

增强型PWM发生器相关寄存器组

--PWM控制寄存器

■ ECBI

- PWM计数器归零中断使能位。当该位为0时，关闭PWM计数器归零中断（CBIF依然会被硬件置位）；当该位为1时，使能PWM计数器归零中断。

■ ENC7O

- PWM7输出使能位。当该位为0时，PWM通道7的端口为GPIO；当该位为1时，PWM通道7的端口为PWM输出口，受PWM波形发生器控制。

■ ENC6O

- PWM6输出使能位。当该位为0时，PWM通道6的端口为GPIO；当该位为1时，PWM通道6的端口为PWM输出口，受PWM波形发生器控制。

增强型PWM发生器相关寄存器组

--PWM控制寄存器

■ ENC5O

□ PWM5输出使能位。当该位为0时，PWM通道5的端口为GPIO；当该位为1时，PWM通道5的端口为PWM输出口，受PWM波形发生器控制。

■ ENC4O

□ PWM4输出使能位。当该位为0时，PWM通道4的端口为GPIO；当该位为1时，PWM通道4的端口为PWM输出口，受PWM波形发生器控制。

增强型PWM发生器相关寄存器组

--PWM控制寄存器

■ ENC30

- PWM3输出使能位。当该位为0时，PWM通道3的端口为GPIO；当该位为1时，PWM通道3的端口为PWM输出口，受PWM波形发生器控制。

■ ENC20

- PWM2输出使能位。当该位为0时，PWM通道2的端口为GPIO；当该位为1时，PWM通道2的端口为PWM输出口，受PWM波形发生器控制。

增强型PWM发生器相关寄存器组

--PWM中断标志寄存器

PWM中断标志寄存器PWMIF

- 该寄存器位于STC单片机特殊功能寄存器地址为0xF6的位置。
- 当复位后，该寄存器的值为“x0000000”。

PWM中断标志寄存器PWMIF各位的含义

比特	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
名字	—	CBIF	C7IF	C6IF	C5IF	C4IF	C3IF	C2IF

■ CBIF

- PWM计数器归零中断标志位。当PWM计数器归零时，硬件将此位置为1。当ECBI为1时，程序会跳转到相应的中断入口执行中断服务程序。

增强型PWM发生器相关寄存器组

--PWM中断标志寄存器

■ C7IF

- 第7通道的PWM中断标志位。可设置在翻转点1和翻转点2触发C7IF。当PWM发生翻转时，硬件自动将该位置1。当EPWM7I位为1时，程序会跳转到相应中断入口执行中断服务程序。

■ C6IF

- 第6通道的PWM中断标志位。可设置在翻转点1和翻转点2触发C6IF。当PWM发生翻转时，硬件自动将该位置1。当EPWM6I位为1时，程序会跳转到相应中断入口执行中断服务程序。

■ C5IF

- 第5通道的PWM中断标志位。可设置在翻转点1和翻转点2触发C5IF。当PWM发生翻转时，硬件自动将该位置1。当EPWM5I位为1时，程序会跳转到相应中断入口执行中断服务程序。

增强型PWM发生器相关寄存器组

--PWM中断标志寄存器

■ C4IF

- 第4通道的PWM中断标志位。可设置在翻转点1和翻转点2触发C4IF。当PWM发生翻转时，硬件自动将该位置1。当EPWM4I位为1时，程序会跳转到相应中断入口执行中断服务程序。

■ C3IF

- 第3通道的PWM中断标志位。可设置在翻转点1和翻转点2触发C3IF。当PWM发生翻转时，硬件自动将该位置1。当EPWM3I位为1时，程序会跳转到相应中断入口执行中断服务程序。

■ C2IF

- 第2通道的PWM中断标志位。可设置在翻转点1和翻转点2触发C2IF。当PWM发生翻转时，硬件自动将该位置1。当EPWM2I位为1时，程序会跳转到相应中断入口执行中断服务程序。

增强型PWM发生器相关寄存器组

--PWM外部异常控制寄存器

PWM外部异常控制寄存器PWMCR

- 该寄存器位于STC单片机特殊功能寄存器地址为0xF7的位置。
- 当复位后，该寄存器的值为“xx000000”。

PWM外部异常控制寄存器PWMCR各位的含义

比特	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
名字	--	--	ENFD	FLTFLIO	EEDI	FDCMP	FDIO	FDIF

■ ENFD

- PWM外部异常检测功能控制位。当该位为0时，关闭PWM外部异常检测功能；当该位为1时，使能PWM外部异常检测功能。

增强型PWM发生器相关寄存器组

--PWM外部异常控制寄存器

■ FLTFLIO

- 发生PWM外部异常时，对PWM输出口控制位。当该位为0时，发生PWM外部异常时，PWM的输出口不作任何改变；当该位为1时，发生PWM外部异常时，PWM的输出口立即被设置为高阻输入模式。

■ EFDI

- PWM异常检测中断使能位。当该位为0时，关闭PWM异常检测中断（FDIF仍然会被硬件置位）；当该位为1时，使能PWM异常检测中断。

■ FDCMP

- 设定PWM异常检测源为比较器的输出。当该位为0时，比较器与PWM无关。当该位为1时，当比较器正极P5.5/CMP+的电平比较器负极P5.4/CMP-的电平高或者比较器正极P5.5/CMP+的电平比内部参考电压源1.28V高时，触发PWM异常。

增强型PWM发生器相关寄存器组

--PWM外部异常控制寄存器

■ FDIO

- 设定PWM异常检测源为端口P2.4的状态。当该位为0时，P2.4的状态与PWM无关；当该位为1时，P2.4的电平为高时，触发PWM异常。

■ FDIF

- PWM异常检测中断标志位。当发生PWM异常，即：比较器正极P5.5/CMP+的电平比较器负极P5.4/CMP-的电平高或者比较器正极P5.5/CMP+的电平比内部参考电压源1.28V高，或者P2.4的电平为高时，硬件自动将该位置1。当EFDI为1时，程序会跳转到中断入口执行中断服务程序。

增强型PWM发生器相关寄存器组

--PWM计数器

PWM计数器包含PWM计数器高字节寄存器PWMCH和PWM计数器低字节寄存器PWMCL

- 寄存器PWMCH位于STC单片机扩展特殊功能寄存器XSFR地址为0xFFF0的位置。
- 当复位后，该寄存器的值为“x0000000”。

PWM计数器高字节寄存器PWMCH各位的含义

比特	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
名字	--	PWMCH[14:8]						

增强型PWM发生器相关寄存器组

--PWM计数器

- 寄存器PWMCL位于STC单片机扩展特殊功能寄存器XSFR地址为0xFFF1的位置。
- 当复位后，该寄存器的值为“00000000”。

PWM计数器低字节寄存器PWMCL各位的含义

比特	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
名字	--	PWMCH[7:0]						

增强型PWM发生器相关寄存器组

--PWM计数器

PWM计数器是一个15位的寄存器，计数范围为1~32768之间的任意值都可以作为PWM的周期。

- **PWM波形发生器内部的计数器从0开始计数，每个PWM时钟周期递增1。**
- **当内部计数器的计数值达到[PWMCH，PWMCL]设置的PWM周期时，PWM波形发生器内部的计数器将从0开始重新计数。**
- **硬件会自动将PWM归零中断标志位CBIF置为1，如果ECBI为1，则程序将跳转到相应中断入口执行中断服务程序。**

增强型PWM发生器相关寄存器组

--PWM时钟选择寄存器

PWM时钟选择寄存器PWMCKS

- 该寄存器位于STC单片机扩展特殊功能寄存器XSFR地址为0xFFF2的位置。
- 当复位后，该寄存器的值为“XXX00000”。

PWM时钟选择寄存器PWMCKS各位的含义

比特	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
名字	--	--	-	SELT2	PS[3: 0]			

增强型PWM发生器相关寄存器组

--PWM时钟选择寄存器

■ SELT2

- PWM时钟源选择。当该位为0时，PWM时钟源为系统时钟经过分频器之后的时钟；当该位为1时，PWM时钟源为定时器2的溢出脉冲。

■ PS[3 : 0]

- 系统时钟分频参数。当SELT2位为0时， $\text{PWM时钟频率} = \text{系统时钟频率} / (\text{PS}[3 : 0] + 1)$

增强型PWM发生器相关寄存器组

--PWM2翻转计数器

PWM2第一次翻转高字节寄存器PWM2T1H

- 该寄存器位于STC单片机扩展特殊功能寄存器XSFR地址为0xFF00的位置。
- 当复位后，该寄存器的值为“x0000000”。

PWM2第一次翻转高字节寄存器PWM2T1H各位的含义

比特	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
名字	--	PWM2T1H[14:8]						

增强型PWM发生器相关寄存器组

--PWM2翻转计数器

PWM2第一次翻转低字节寄存器PWM2T1L

- 该寄存器位于STC单片机扩展特殊功能寄存器XSFR地址为0xFF01的位置。
- 当复位后，该寄存器的值为“00000000”。

PWM2第一次翻转低字节寄存器PWM2T1L各位的含义

比特	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
名字	PWM2T1L [7:0]							

增强型PWM发生器相关寄存器组

--PWM2翻转计数器

PWM2第二次翻转高字节寄存器PWM2T2H

- 该寄存器位于STC单片机扩展特殊功能寄存器XSFR地址为0xFF02的位置。
- 当复位后，该寄存器的值为“x00000000”。

PWM2第二次翻转高字节寄存器PWM2T2H各位的含义

比特	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
名字	--	PWM2T2H[14:8]						

增强型PWM发生器相关寄存器组

--PWM2翻转计数器

PWM2第二次翻转低字节寄存器PWM2T2L

- 该寄存器位于STC单片机扩展特殊功能寄存器XSFR地址为0xFF03的位置。
- 当复位后，该寄存器的值为“00000000”。

PWM2第二次翻转低字节寄存器PWM2T2L各位的含义

比特	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
名字	PWM2T2L [7:0]							

增强型PWM发生器相关寄存器组

--PWM2控制寄存器

PWM2控制寄存器PWM2CR

- 该寄存器位于STC单片机扩展特殊功能寄存器XSFR地址为0xFF04的位置。
- 当复位后，该寄存器的值为“xxxx0000”。

PWM2控制寄存器PWM2CR各位的含义

比特	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
名字	--	--	--	--	PWM2_PS	EPWM2I	EC2T2SI	EC2T1SI

■ PWM2_PS

- PWM2输出引脚选择位。当该位为0时，PWM2的输出引脚为PWM2/P3.7。当该位为1时，PWM2的输出引脚为PWM2_2/P2.7。

如需原始PPT文件请点击此处

<http://www.gpnewtech.com/ppt>

增强型PWM发生器相关寄存器组

--PWM2控制寄存器

■ EPWM2I

□ PWM2中断使能控制位。当该位为0时，关闭PWM2中断。当该位为1时，使能PWM2中断。当C2IF被硬件设置为1时，程序将跳转到相应中断服务程序入口执行中断服务程序。

■ EC2T2SI

□ PWM2的T2匹配发生波形翻转时的中断控制位。当该位为0时，关闭T2翻转时的中断；当该位为1时，使能T2翻转时的中断。当PWM2波形发生器内部计数值与T2计数器所设置的值相匹配时，PWM的波形发生翻转，同时硬件将C2IF置1。

增强型PWM发生器相关寄存器组

--PWM2控制寄存器

■ EC2T1SI

□ PWM2的T1匹配发生波形翻转时的中断控制位。当该位为0时，关闭T1翻转时的中断；当该位为1时，使能T1翻转时的中断。当PWM2波形发生器内部计数值与T1计数器所设置的值相匹配时，PWM的波形发生翻转，同时硬件将C2IF置1。

增强型PWM发生器相关寄存器组

--PWM3翻转计数器

PWM3第一次翻转高字节寄存器PWM3T1H

- 该寄存器位于STC单片机扩展特殊功能寄存器XSFR地址为0xFF10的位置。
- 当复位后，该寄存器的值为“x0000000”。

PWM3第一次翻转高字节寄存器PWM3T1H各位的含义

比特	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
名字	--	PWM3T1H[14:8]						

增强型PWM发生器相关寄存器组

--PWM3翻转计数器

PWM3第一次翻转低字节寄存器PWM3T1L。

- 该寄存器位于STC单片机扩展特殊功能寄存器XSFR地址为0xFF11的位置。
- 当复位后，该寄存器的值为“00000000”。

PWM3第一次翻转低字节寄存器PWM3T1L各位的含义

比特	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
名字	PWM3T1L [7:0]							

增强型PWM发生器相关寄存器组

--PWM3翻转计数器

PWM3第二次翻转高字节寄存器PWM3T2H

- 该寄存器位于STC单片机扩展特殊功能寄存器XSFR地址为0xFF12的位置。
- 当复位后，该寄存器的值为“x0000000”。

PWM3第二次翻转高字节寄存器PWM3T2H各位的含义

比特	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
名字	--	PWM3T2H[14:8]						

增强型PWM发生器相关寄存器组

--PWM3翻转计数器

PWM3第二次翻转低字节寄存器PWM3T2L

- 该寄存器位于STC单片机扩展特殊功能寄存器XSFR地址为0xFF13的位置。
- 当复位后，该寄存器的值为“00000000”。

PWM3第二次翻转低字节寄存器PWM3T2L各位的含义

比特	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
名字	PWM3T2L [7:0]							

增强型PWM发生器相关寄存器组

--PWM3控制寄存器

PWM3控制寄存器PWM3CR

- 该寄存器位于STC单片机扩展特殊功能寄存器XSFR地址为0xFF14的位置。
- 当复位后，该寄存器的值为“xxxx0000”。

PWM3控制寄存器PWM3CR各位的含义

比特	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
名字	--	--	--	--	PWM3_PS	EPWM3I	EC3T2SI	EC3T1SI

■ PWM3_PS

- PWM3输出引脚选择位。当该位为0时，PWM3的输出引脚为PWM3/P2.1。当该位为1时，PWM3的输出引脚为PWM3_2/P4.5。

增强型PWM发生器相关寄存器组

--PWM3控制寄存器

■ EPWM3I

□ PWM3中断使能控制位。当该位为0时，关闭PWM3中断。当该位为1时，使能PWM3中断。当C3IF被硬件设置为1时，程序将跳转到相应中断服务程序入口执行中断服务程序。

■ EC3T2SI

□ PWM3的T2匹配发生波形翻转时的中断控制位。当该位为0时，关闭T2翻转时的中断；当该位为1时，使能T2翻转时的中断。当PWM3波形发生器内部计数值与T2计数器所设置的值相匹配时，PWM的波形发生翻转，同时硬件将C3IF置1。

增强型PWM发生器相关寄存器组

--PWM3控制寄存器

■ EC3T1SI

- PWM3的T1匹配发生波形翻转时的中断控制位。当该位为0时，关闭T1翻转时的中断；当该位为1时，使能T1翻转时的中断。当PWM3波形发生器内部计数值与T1计数器所设置的值相匹配时，PWM的波形发生翻转，同时硬件将C3IF置1。

增强型PWM发生器相关寄存器组

--PWM4翻转计数器

PWM4第一次翻转高字节寄存器PWM4T1H

- 该寄存器位于STC单片机扩展特殊功能寄存器XSFR地址为0xFF20的位置。
- 当复位后，该寄存器的值为“x0000000”。

PWM4第一次翻转高字节寄存器PWM4T1H各位的含义

比特	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
名字	--	PWM4T1H[14:8]						

增强型PWM发生器相关寄存器组

--PWM4翻转计数器



PWM4第一次翻转低字节寄存器PWM4T1L

- 该寄存器位于STC单片机扩展特殊功能寄存器XSFR地址为0xFF21的位置。
- 当复位后，该寄存器的值为“00000000”。

PWM4第一次翻转低字节寄存器PWM4T1L各位的含义

比特	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
名字	PWM4T1L [7:0]							

增强型PWM发生器相关寄存器组

--PWM4翻转计数器

PWM4第二次翻转高字节寄存器PWM4T2H

- 该寄存器位于STC单片机扩展特殊功能寄存器XSFR地址为0xFF22的位置。
- 当复位后，该寄存器的值为“x00000000”。

PWM4第二次翻转高字节寄存器PWM4T2H各位的含义

比特	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
名字	--	PWM4T2H[14:8]						

增强型PWM发生器相关寄存器组

--PWM4翻转计数器

PWM4第二次翻转低字节寄存器PWM4T2L。

- 该寄存器位于STC单片机扩展特殊功能寄存器XSFR地址为0xFF23的位置。
- 当复位后，该寄存器的值为“00000000”。

PWM4第二次翻转低字节寄存器PWM4T2L各位的含义

比特	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
名字	PWM4T2L [7:0]							

增强型PWM发生器相关寄存器组

--PWM4控制寄存器

PWM4控制寄存器PWM4CR

- 该寄存器位于STC单片机扩展特殊功能寄存器XSFR地址为0xFF24的位置。
- 当复位后，该寄存器的值为“xxxx0000”。

PWM4控制寄存器PWM4CR各位的含义

比特	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
名字	--	--	--	--	PWM4_PS	EPWM4I	EC4T2SI	EC4T1SI

■ PWM4_PS

- PWM4输出引脚选择位。当该位为0时，PWM4的输出引脚为PWM4/P2.2。当该位为1时，PWM4的输出引脚为PWM4_2/P4.4。

增强型PWM发生器相关寄存器组

--PWM4控制寄存器

■ EPWM4I

□ PWM4中断使能控制位。当该位为0时，关闭PWM4中断。当该位为1时，使能PWM4中断。当C4IF被硬件设置为1时，程序将跳转到相应中断服务程序入口执行中断服务程序。

■ EC4T2SI

□ PWM4的T2匹配发生波形翻转时的中断控制位。当该位为0时，关闭T2翻转时的中断；当该位为1时，使能T2翻转时的中断。当PWM4波形发生器内部计数值与T2计数器所设置的值相匹配时，PWM的波形发生翻转，同时硬件将C4IF置1。

增强型PWM发生器相关寄存器组

--PWM4控制寄存器

■ EC4T1SI

- PWM4的T1匹配发生波形翻转时的中断控制位。当该位为0时，关闭T1翻转时的中断；当该位为1时，使能T1翻转时的中断。当PWM4波形发生器内部计数值与T1计数器所设置的值相匹配时，PWM的波形发生翻转，同时硬件将C4IF置1。

增强型PWM发生器相关寄存器组

--PWM5翻转计数器

PWM5第一次翻转高字节寄存器PWM5T1H

- 该寄存器位于STC单片机扩展特殊功能寄存器XSFR地址为0xFF30的位置。
- 当复位后，该寄存器的值为“x0000000”。

PWM5第一次翻转高字节寄存器PWM5T1H各位的含义

比特	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
名字	--	PWM5T1H[14:8]						

增强型PWM发生器相关寄存器组

--PWM5翻转计数器

PWM5第一次翻转低字节寄存器PWM5T1L

- 该寄存器位于STC单片机扩展特殊功能寄存器XSFR地址为0xFF31的位置。
- 当复位后，该寄存器的值为“00000000”。

PWM5第一次翻转低字节寄存器PWM5T1L各位的含义

比特	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
名字	PWM5T1L [7:0]							

增强型PWM发生器相关寄存器组

--PWM5翻转计数器

PWM5第二次翻转高字节寄存器PWM5T2H

- 该寄存器位于STC单片机扩展特殊功能寄存器XSFR地址为0xFF32的位置。
- 当复位后，该寄存器的值为“x00000000”。

PWM5第二次翻转高字节寄存器PWM5T2H各位的含义

比特	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
名字	--	PWM5T2H[14:8]						

增强型PWM发生器相关寄存器组

--PWM5翻转计数器

PWM5第二次翻转低字节寄存器PWM5T2L

- 该寄存器位于STC单片机扩展特殊功能寄存器XSFR地址为0xFF33的位置。
- 当复位后，该寄存器的值为“00000000”。

PWM5第二次翻转低字节寄存器PWM5T2L各位的含义

比特	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
名字	PWM5T2L [7:0]							

增强型PWM发生器相关寄存器组

--PWM5控制寄存器

PWM5控制寄存器PWM5CR

- 该寄存器位于STC单片机扩展特殊功能寄存器XSFR地址为0xFF34的位置。
- 当复位后，该寄存器的值为“xxxx0000”。

PWM5控制寄存器PWM5CR各位的含义

比特	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
名字	--	--	--	--	PWM5_PS	EPWM5I	EC5T2SI	EC5T1SI

■ PWM5_PS

□ PWM5输出引脚选择位。当该位为0时，PWM5的输出引脚为PWM5/P2.3。当该位为1时，PWM5的输出引脚为PWM5_2/P4.2。

增强型PWM发生器相关寄存器组

--PWM5控制寄存器

■ EPWM5I

□ PWM5中断使能控制位。当该位为0时，关闭PWM5中断。当该位为1时，使能PWM5中断。当C5IF被硬件设置为1时，程序将跳转到相应中断服务程序入口执行中断服务程序。

■ EC5T2SI

□ PWM5的T2匹配发生波形翻转时的中断控制位。当该位为0时，关闭T2翻转时的中断；当该位为1时，使能T2翻转时的中断。当PWM5波形发生器内部计数值与T2计数器所设置的值相匹配时，PWM的波形发生翻转，同时硬件将C5IF置1。

增强型PWM发生器相关寄存器组

--PWM5控制寄存器

■ EC5T1SI

- PWM5的T1匹配发生波形翻转时的中断控制位。当该位为0时，关闭T1翻转时的中断；当该位为1时，使能T1翻转时的中断。当PWM5波形发生器内部计数值与T1计数器所设置的值相匹配时，PWM的波形发生翻转，同时硬件将C5IF置1。

增强型PWM发生器相关寄存器组

--PWM6翻转计数器

PWM6第一次翻转高字节寄存器PWM6T1H

- 该寄存器位于STC单片机扩展特殊功能寄存器XSFR地址为0xFF40的位置。
- 当复位后，该寄存器的值为“x0000000”。

PWM6第一次翻转高字节寄存器PWM6T1H各位的含义

比特	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
名字	--	PWM6T1H[14:8]						

增强型PWM发生器相关寄存器组

--PWM6翻转计数器

PWM6第一次翻转低字节寄存器PWM6T1L

- 该寄存器位于STC单片机扩展特殊功能寄存器XSFR地址为0xFF41的位置。
- 当复位后，该寄存器的值为“00000000”。

PWM6第一次翻转低字节寄存器PWM6T1L各位的含义

比特	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
名字	PWM6T1L [7:0]							

增强型PWM发生器相关寄存器组

--PWM6翻转计数器

PWM6第二次翻转高字节寄存器PWM6T2H

- 该寄存器位于STC单片机扩展特殊功能寄存器XSFR地址为0xFF42的位置。
- 当复位后，该寄存器的值为“x0000000”。

PWM6第二次翻转高字节寄存器PWM6T2H各位的含义

比特	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
名字	--	PWM6T2H[14:8]						

增强型PWM发生器相关寄存器组

--PWM6翻转计数器

PWM6第二次翻转低字节寄存器PWM6T2L

- 该寄存器位于STC单片机扩展特殊功能寄存器XSFR地址为0xFF43的位置。
- 当复位后，该寄存器的值为“00000000”。

PWM6第二次翻转低字节寄存器PWM6T2L各位的含义

比特	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
名字	PWM6T2L [7:0]							

增强型PWM发生器相关寄存器组

--PWM6控制寄存器

PWM6控制寄存器PWM6CR

- 该寄存器位于STC单片机扩展特殊功能寄存器XSFR地址为0xFF44的位置。
- 当复位后，该寄存器的值为“xxxx0000”。

PWM6控制寄存器PWM6CR各位的含义

比特	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
名字	--	--	--	--	PWM6_PS	EPWM6I	EC6T2SI	EC6T1SI

■ PWM6_PS

□ PWM6输出引脚选择位。当该位为0时，PWM6的输出引脚为PWM6/P1.6。当该位为1时，PWM6的输出引脚为PWM6_2/P0.7。

增强型PWM发生器相关寄存器组

--PWM6控制寄存器

■ EPWM6I

□ PWM6中断使能控制位。当该位为0时，关闭PWM6中断。当该位为1时使能PWM6中断。当C6IF被硬件设置为1时，程序将跳转到相应中断服务程序入口执行中断服务程序。

■ EC6T2SI

□ PWM6的T2匹配发生波形翻转时的中断控制位。当该位为0时，关闭T2翻转时的中断；当该位为1时，使能T2翻转时的中断。当PWM6波形发生器内部计数值与T2计数器所设置的值相匹配时，PWM的波形发生翻转，同时硬件将C6IF置1。

增强型PWM发生器相关寄存器组

--PWM6控制寄存器

■ EC6T1SI

- PWM6的T1匹配发生波形翻转时的中断控制位。当该位为0时，关闭T1翻转时的中断；当该位为1时，使能T1翻转时的中断。当PWM6波形发生器内部计数值与T1计数器所设置的值相匹配时，PWM的波形发生翻转，同时硬件将C6IF置1。

增强型PWM发生器相关寄存器组

--PWM7翻转计数器

PWM7第一次翻转高字节寄存器PWM7T1H

- 该寄存器位于STC单片机扩展特殊功能寄存器XSFR地址为0xFF50的位置。
- 当复位后，该寄存器的值为“x0000000”。

PWM7第一次翻转高字节寄存器PWM7T1H各位的含义

比特	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
名字	--	PWM7T1H[14:8]						

增强型PWM发生器相关寄存器组

--PWM7翻转计数器

PWM7第一次翻转低字节寄存器PWM7T1L

- 该寄存器位于STC单片机扩展特殊功能寄存器XSFR地址为0xFF51的位置。
- 当复位后，该寄存器的值为“00000000”。

PWM7第一次翻转低字节寄存器PWM7T1L各位的含义

比特	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
名字	PWM7T1L [7:0]							

增强型PWM发生器相关寄存器组

--PWM7翻转计数器

PWM7第二次翻转高字节寄存器PWM7T2H

- 该寄存器位于STC单片机扩展特殊功能寄存器XSFR地址为0xFF52的位置。
- 当复位后，该寄存器的值为“x0000000”。

PWM7第二次翻转高字节寄存器PWM7T2H各位的含义

比特	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
名字	--	PWM7T2H[14:8]						

增强型PWM发生器相关寄存器组

--PWM7翻转计数器

PWM7第二次翻转低字节寄存器PWM7T2L

- 该寄存器位于STC单片机扩展特殊功能寄存器XSFR地址为0xFF53的位置。
- 当复位后，该寄存器的值为“00000000”。

PWM7第二次翻转低字节寄存器PWM7T2L各位的含义

比特	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
名字	PWM7T2L [7:0]							

增强型PWM发生器相关寄存器组

--PWM7控制寄存器

PWM7控制寄存器PWM7CR

- 该寄存器位于STC单片机扩展特殊功能寄存器XSFR地址为0xFF54的位置。
- 当复位后，该寄存器的值为“xxxx0000”。

PWM7控制寄存器PWM7CR各位的含义

比特	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
名字	--	--	--	--	PWM7_PS	EPWM7I	EC7T2SI	EC7T1SI

■ PWM7_PS

- PWM7输出引脚选择位。当该位为0时，PWM7的输出引脚为PWM7/P1.7。当该位为1时，PWM7的输出引脚为PWM7_2/P0.6。

增强型PWM发生器相关寄存器组

--PWM7控制寄存器

■ EPWM7I

- PWM7中断使能控制位。当该位为0时，关闭PWM7中断。当该位为1时使能PWM7中断。当C2IF被硬件设置为1时，程序将跳转到相应中断服务程序入口执行中断服务程序。

■ EC7T2SI

- PWM7的T2匹配发生波形翻转时的中断控制位。当该位为0时，关闭T2翻转时的中断；当该位为1时，使能T2翻转时的中断。当PWM7波形发生器内部计数值与T2计数器所设置的值相匹配时，PWM的波形发生翻转，同时硬件将C7IF置1。

增强型PWM发生器相关寄存器组

--PWM7控制寄存器

■ EC7T1SI

- PWM7的T1匹配发生波形翻转时的中断控制位。当该位为0时，关闭T1翻转时的中断；当该位为1时，使能T1翻转时的中断。当PWM7波形发生器内部计数值与T1计数器所设置的值相匹配时，PWM的波形发生翻转，同时硬件将C7IF置1。

增强型PWM发生器相关寄存器组

--PWM中断优先级控制寄存器2

PWM中断优先级控制寄存器IP2

- 该寄存器位于STC单片机特殊功能寄存器地址为0xB5的位置。
- 当复位后，该寄存器的值为“xxx00000”。

PWM中断优先级控制寄存器IP2各位的含义

比特	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
名字	—	—	—	PX4	PPWMFD	PPWM	PSPI	PS2

增强型PWM发生器相关寄存器组

--PWM中断优先级控制寄存器2

■ PPWMFMD

- PWM异常检测中断优先级控制位。当该位为0时，PWM异常检测中断为最低优先级（优先级0）；当该位为1时，PWM异常检测中断为最高优先级（优先级1）。

■ PPWM

- PWM中断优先级控制位。当该位为0时，PWM中断为最低优先级（优先级0）；当该位为1时，PWM中断为最高优先级（优先级1）。

增强型PWM发生器应用1

本节将使用增强型PWM发生器产生一个重复的PWM波形。该波形特征为：

- PWM波形发生器的时钟频率为系统时钟的4分频；
- 波形由通道4输出；
- 周期为20个PWM时钟；
- 占空比为2/3（高电平在整个周期所占的时间）；
- 有4个PWM时钟的相位延迟

增强型PWM发生器应用1

【例】通过增强型PWM发生器产生PWM波形C语言描述的例子。

```
#include "reg51.h"

sfr P_SW2    =0xBA;           //声明P_SW2寄存器的地址为0xBA
sfr PWMCFG   =0xF1;           //声明PWMCFG寄存器地址0xF1
sfr PWMCR    =0xF5;           //声明PWMCR寄存器地址0xF5
sfr P2M0     =0x96;           //声明P2端口模式寄存器P2M0寄存器地址0x96
sfr P2M1     =0x95;           //声明P2端口模式寄存器P2M1寄存器地址0x95
unsigned char xdata *PWMCKS;   //声明xdata区域指针*PWMCKS
unsigned char xdata *PWMCH;    //声明xdata区域指针*PWMCH
unsigned char xdata *PWMCL;    //声明xdata区域指针*PWMCL
unsigned char xdata *PWM4T1H;  //声明xdata区域指针*PWM4T1H
unsigned char xdata *PWM4T1L;  //声明xdata区域指针*PWM4T1L
unsigned char xdata *PWM4T2H;  //声明xdata区域指针*PWM4T2H
unsigned char xdata *PWM4T2L;  //声明xdata区域指针*PWM4T2L
unsigned char xdata *PWM4CR;   //声明xdata区域指针*PWM4CR
```

如需原始PPT文件请点击此处

<http://www.gpnewtech.com/ppt>

增强型PWM发生器应用1

```
void main()
```

```
{
```

P2M0=0;	//通过P2端口模式寄存器P2M0和P2M1将端口2
P2M1=0;	//设置为准双向/弱上拉
P_SW2 =0x80;	//使能访问扩展SFR
PWMCFG&=0xFB;	//PWM4输出初始电平为低电平
PWMCKS=0xFFF2;	//定义指针*PWMCKS在扩展SFR的地址0xFFF2
*PWMCKS=0x03;	//PWM时钟为系统时钟/4
PWMCH=0xFFF0;	//定义指针*PWMCH在扩展SFR的地址为0xFFF0
PWMCL=0xFFF1;	//定义指针*PWMCL在扩展SFR的地址为0xFFF1
*PWMCH=0;	//PWM计数器初值[PWMCH,PWMCL]=19

增强型PWM发生器应用1

***PWMCL=19;**

PWM4T1H=0xFF20; //定义指针*PWM4T1H在扩展SFR的地址0xFF20

PWM4T1L=0xFF21; //定义指针*PWM4T1L在扩展SFR的地址为0xFF21

***PWM4T1H=0; //PWM4第一次翻转计数器初值**

***PWM4T1L=3; //[PWM4T1H,PWM4T1L]=3**

PWM4T2H=0xFF22; //定义指针*PWM4T2H在扩展SFR的地址为0xFF22

PWM4T2L=0xFF23; //定义指针*PWM4T2L在扩展SFR的地址为0xFF23

***PWM4T2H=0; //PWM4第二次翻转计数器初值**

***PWM4T2L=0x10; //[PWM4T2H,PWM4T2L]=16**

PWM4CR=0xFF24; //定义指针*PWM4CR在扩展SFR的地址为0xFF24

***PWM4CR=0; //PWM4输出引脚P2.2，禁止PWM4的中断**

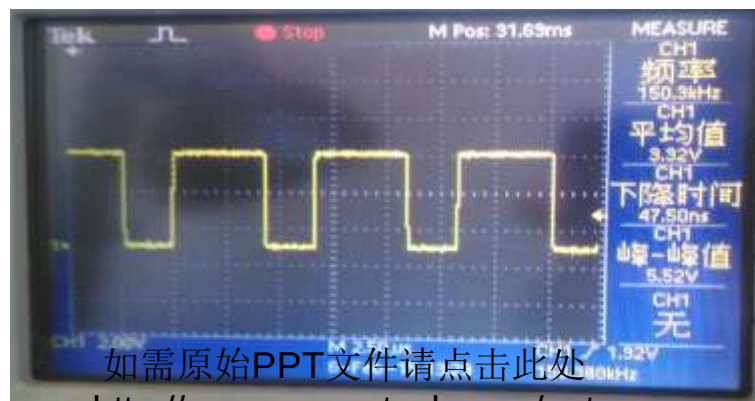
增强型PWM发生器应用1

```
P_SW2&=0x0F;           //禁止对扩展SFR的访问  
PWMCR|=0x84;           //使能增强型PWM波形发生器 , PWM4输出使能  
}
```

增强型PWM发生器应用1

下载和分析设计的步骤主要包括：

- 打开STC-ISP软件，在该界面内，选择硬件选项。将“输入用户程序运行时的IRC频率”设置为12.0000MHz。
- 单击下载/编程按钮，按前面的方法下载设计到STC单片机。
- 打开示波器，并将示波器的探头连接到STC学习板上J9插座上标记为P2.2的插孔。
- 调整示波器的量程并观察结果。



增强型PWM发生器应用2

本节将使用增强型PWM发生器产生两个互补的PWM波形。该波形特征为：

- PWM波形发生器为系统时钟的4分频；
- 波形由通道4和通道5输出；
- 周期为20个PWM时钟；
- 通道4的有效高电平为13个PWM时钟；
- 通道5的有效高电平为10个PWM时钟；
- 前端死区为2个PWM时钟，末端死区为1个PWM时钟。

增强型PWM发生器应用2

【例】通过增强型PWM发生器产生两路互补PWM波形C语言描述的例子。

```
#include "reg51.h"
```

```
sfr P_SW2  =0xBA;
```

```
//声明P_SW2寄存器的地址为0xBA
```

```
sfr PWMCFG =0xF1;
```

```
//声明PWMCFG寄存器的地址为0xF1
```

```
sfr PWMCR  =0xF5;
```

```
//声明PWMCR寄存器的地址为0xF5
```

```
sfr P2M0   =0x96;
```

```
//声明P2端口模式寄存器P2M0寄存器地址0x96
```

```
sfr P2M1   =0x95;
```

```
//声明P2端口模式寄存器P2M1寄存器地址0x95
```

增强型PWM发生器应用2



unsigned char xdata *PWMCKS;	//声明xdata区域无符号char类型指针*PWMCKS
unsigned char xdata *PWMCH;	//声明xdata区域无符号char类型指针*PWMCH
unsigned char xdata *PWMCL;	//声明xdata区域无符号char类型指针*PWMCL
unsigned char xdata *PWM4T1H;	//声明xdata区域无符号char型指针*PWM4T1H
unsigned char xdata *PWM4T1L;	//声明xdata区域无符号char型指针*PWM4T1L
unsigned char xdata *PWM4T2H;	//声明xdata区域无符号char型指针*PWM4T2H
unsigned char xdata *PWM4T2L;	//声明xdata区域无符号char型指针*PWM4T2L
unsigned char xdata *PWM4CR;	//声明xdata区域无符号char类型指针*PWM4CR
unsigned char xdata *PWM5T1H;	//声明xdata区域无符号char型指针*PWM5T1H
unsigned char xdata *PWM5T1L;	//声明xdata区域无符号char型指针*PWM5T1L
unsigned char xdata *PWM5T2H;	//声明xdata区域无符号char型指针*PWM5T2H
unsigned char xdata *PWM5T2L;	//声明xdata区域无符号char型指针*PWM5T2L
unsigned char xdata *PWM5CR;	//声明xdata区域无符号char类型指针*PWM5CR

增强型PWM发生器应用2

```
void main()
```

```
{    P2M0=0;           //通过P2端口模式寄存器P2M0和P2M1将端口2
    P2M1=0;           //设置为双向/弱上拉
    P_SW2|=0x80;      //使能访问扩展SFR
    PWMCFG&=0xFB;     //PWM4输出初始电平为低电平
    PWMCFG|=0x08;     //PWM5输出初始电平为高电平
    PWMCKS=0xFFFF2;  //定义指针*PWMCKS在扩展SFR的地址为0xFFFF2
    *PWMCKS=0x03;     //PWM时钟为系统时钟/4
    PWMCH=0xFFFF0;   //定义指针*PWMCH在扩展SFR的地址为0xFFFF0
    PWMCL=0xFFFF1;   //定义指针*PWMCL在扩展SFR的地址为0xFFFF1
    *PWMCH=0;         //PWM计数器初值计数器[PWMCH,PWMCL]=19
    *PWMCL=19;
```

增强型PWM发生器应用2

```
PWM4T1H=0xFF20; //定义*PWM4T1H在扩展SFR的地址为0xFF20
PWM4T1L=0xFF21; //定义*PWM4T1L在扩展SFR的地址为0xFF21
*PWM4T1H=0; //PWM4第一次翻转计数器初值
*PWM4T1L=3; //[PWM4T1H,PWM4T1L]=3
PWM4T2H=0xFF22; //定义*PWM4T2H在扩展SFR的地址为0xFF22
PWM4T2L=0xFF23; //定义*PWM4T2L在扩展SFR的地址为0xFF23
*PWM4T2H=0; //PWM4第二次翻转计数器初值
*PWM4T2L=0x10; //[PWM4T2H,PWM4T2L]=16
PWM4CR=0xFF24; //定义*PWM4CR在扩展SFR的地址为0xFF24
*PWM4CR=0; //PWM4输出引脚P2.2，禁止PWM4的中断
PWM5T1H=0xFF30; //定义*PWM5T1H在扩展SFR的地址为0xFF30
PWM5T1L=0xFF31; //定义*PWM5T1L在扩展SFR的地址为0xFF31
```

增强型PWM发生器应用2

```
*PWM5T1H=0;           //PWM5第一次翻转计数器初值
*PWM5T1L=3;           //[PWM5T1H,PWM5T1L]=3
PWM5T2H=0xFF32;       //定义*PWM5T2H在扩展SFR的地址为0xFF32
PWM5T2L=0xFF33;       //定义指针*PWM5T2H在扩展SFR的地址为0xFF33
*PWM5T1H=0;           //PWM5第二次翻转计数器初值
*PWM5T1L=15;          //[PWM5T2H,PWM5T2L]=15
PWM5CR=0xFF34;        //定义指针*PWM5CR在扩展SFR的地址为0xFF34
*PWM5CR=0;            //PWM5输出引脚P2.3 , 禁止PWM5的中断
P_SW2&=0x0F;          //禁止对扩展SFR的访问
PWMCR|=0x8C;          //使能PWM波形发生器 , PWM4和PWM5输出使能
```

增强型PWM发生器应用2

下载和分析设计的步骤主要包括：

- 打开STC-ISP软件，在该界面内，选择硬件选项。将“输入用户程序运行时的IRC频率设置为12.0000MHz。
- 单击下载/编程按钮，按前面的方法下载设计到STC单片机。
- 打开示波器，并将示波器的两个探头同时连接到STC学习板上J9插座上标记为P2.2的插孔和标记为P2.3的插孔。

增强型PWM发生器应用2

■ 调整示波器的量程并观察结果

