



Gowin APB Timer IP 用户指南

IPUG1217-1.0, 2025/04/30

版权所有 © 2025 广东高云半导体科技股份有限公司

GOWIN高云, , Gowin 以及高云均为广东高云半导体科技股份有限公司注册商标, 本手册中提到的其他任何商标, 其所有权利属其拥有者所有。未经本公司书面许可, 任何单位和个人都不得擅自摘抄、复制、翻译本文档内容的部分或全部, 并不得以任何形式传播。

免责声明

本文档并未授予任何知识产权的许可, 并未以明示或暗示, 或以禁止反言或其它方式授予任何知识产权许可。除高云半导体在其产品的销售条款和条件中声明的责任之外, 高云半导体概不承担任何法律或非法律责任。高云半导体对高云半导体产品的销售和 / 或使用不作任何明示或暗示的担保, 包括对产品的特定用途适用性、适销性或对任何专利权、版权或其它知识产权的侵权责任等, 均不作担保。高云半导体对文档中包含的文字、图片及其它内容的准确性和完整性不承担任何法律或非法律责任, 高云半导体保留修改文档中任何内容的权利, 恕不另行通知。高云半导体不承诺对这些文档进行适时的更新。

版本信息

日期	版本	说明
2025/04/30	1.0	初始版本。

目录

目录	i
图目录.....	iii
表目录.....	iv
1 关于本手册	1
1.1 手册内容	1
1.2 相关文档.....	1
1.3 术语、缩略语	2
1.4 技术支持与反馈.....	2
2 概述.....	3
2.1 介绍	3
2.2 功能特性.....	3
2.3 结构框图.....	4
2.4 功能描述	4
2.5 资源使用	4
3 信号描述	5
4 界面配置	6
5 编程模型	7
5.1 寄存器	7
5.1.1 寄存器概述	7
5.1.2 控制寄存器（0x00）	7
5.1.3 数值寄存器（0x04）	8
5.1.4 重载寄存器（0x08）	8
5.1.5 中断状态/中断清除寄存器（0x0C）	8
5.2 驱动函数.....	8
5.2.1 驱动函数概述	8
5.2.2 apb_timer_initialize	9
5.2.3 apb_timer_start.....	9
5.2.4 apb_timer_stop	9
5.2.5 apb_timer_get_irq_status	9
5.2.6 apb_timer_clear_irq	10
5.2.7 apb_timer_get_reload.....	10
5.2.8 apb_timer_set_reload	10

5.2.9 apb_timer_get_value	10
5.2.10 apb_timer_set_value	11
5.2.11 apb_timer_enable_irq	11
5.2.12 apb_timer_disable_irq	11
5.2.13 apb_timer_enable_selec_ext.....	11
5.2.14 apb_timer_select_ext_clk	12
6 参考设计	13

图目录

图 2-1 结构框图	4
图 4-1 界面配置	6

表目录

表 1-1 术语、缩略语	2
表 2-1 Gowin APB Timer IP 概述	3
表 2-2 资源使用情况	4
表 3-1 信号描述	5
表 5-1 寄存器定义	7
表 5-2 控制寄存器	7
表 5-3 数值寄存器	8
表 5-4 重载寄存器	8
表 5-5 中断状态/中断清除寄存器	8
表 5-6 驱动函数定义	8
表 5-7 apb_timer_initialize 函数定义	9
表 5-8 apb_timer_start 函数定义	9
表 5-9 apb_timer_stop 函数定义	9
表 5-10 apb_timer_get_irq_status 函数定义	9
表 5-11 apb_timer_clear_irq 函数定义	10
表 5-12 apb_timer_get_reload 函数定义	10
表 5-13 apb_timer_set_reload 函数定义	10
表 5-14 apb_timer_get_value 函数定义	10
表 5-15 apb_timer_set_value 函数定义	11
表 5-16 apb_timer_enable_irq 函数定义	11
表 5-17 apb_timer_disable_irq 函数定义	11
表 5-18 apb_timer_enable_selec_ext 函数定义	11
表 5-19 apb_timer_select_ext_clk 函数定义	12

1 关于本手册

1.1 手册内容

Gowin APB Timer IP 用户指南主要包含功能特性、结构框图、功能描述、信号描述、参数描述、界面配置、编程模型、参考设计等内容，旨在帮助用户快速了解 APB Timer IP 的特性和使用方法。本手册中的软件界面截图参考的是 1.9.11.02 (64-bit) 版本，因软件版本升级，部分信息可能会略有差异，具体以用户软件版本的信息为准。

1.2 相关文档

通过登录高云半导体网站 www.gowinsemi.com 可以下载、查看以下相关文档：

- [DS100, GW1N 系列 FPGA 产品数据手册](#)
- [DS117, GW1NR 系列 FPGA 产品数据手册](#)
- [DS821, GW1NS 系列 FPGA 产品数据手册](#)
- [DS861, GW1NSR 系列 FPGA 产品数据手册](#)
- [DS841, GW1NZ 系列 FPGA 产品数据手册](#)
- [DS961, GW2ANR 系列 FPGA 产品数据手册](#)
- [DS102, GW2A 系列 FPGA 产品数据手册](#)
- [DS226, GW2AR 系列 FPGA 产品数据手册](#)
- [DS971, GW2AN-18X & 9X 器件数据手册](#)
- [DS976, GW2AN-55 器件数据手册](#)
- [DS981, GW5AT 系列 FPGA 产品数据手册](#)
- [DS1103, GW5A 系列 FPGA 产品数据手册](#)
- [DS1239, GW5AST 系列 FPGA 产品数据手册](#)
- [DS1105, GW5AS 系列 FPGA 产品数据手册](#)
- [DS1108, GW5AR 系列 FPGA 产品数据手册](#)

- [DS1118, GW5ART 系列 FPGA 产品数据手册](#)
- [SUG100, Gowin 云源软件用户指南](#)

1.3 术语、缩略语

本手册中出现的相关术语、缩略语及相关释义如表 1-1 所示。

表 1-1 术语、缩略语

术语、缩略语	全称	含义
APB	Advanced Peripheral Bus	高级外围总线
FPGA	Field Programmable Gate Array	现场可编程门阵列
IP	Intellectual Property	知识产权

1.4 技术支持与反馈

高云半导体提供全方位技术支持，在使用过程中如有任何疑问，可直接与公司联系：

网址：www.gowinsemi.com.cn

E-mail：support@gowinsemi.com

Tel: +86 755 8262 0391

2概述

2.1 介绍

Gowin APB Timer IP 是一个 32 位的递减计数器。

表 2-1 Gowin APB Timer IP 概述

Gowin APB Timer IP	
逻辑资源	参见表 2-2
交付文件	
设计文件	Verilog(encrypted)
参考设计	Verilog
TestBench	Verilog
测试设计流程	
综合软件	GowinSynthesis
应用软件	Gowin Software（V1.9.11.02 及以上）

注！
可登录[高云半导体网站](#)查看芯片支持信息。

2.2 功能特性

Gowin APB Timer IP 主要包含以下功能特性：

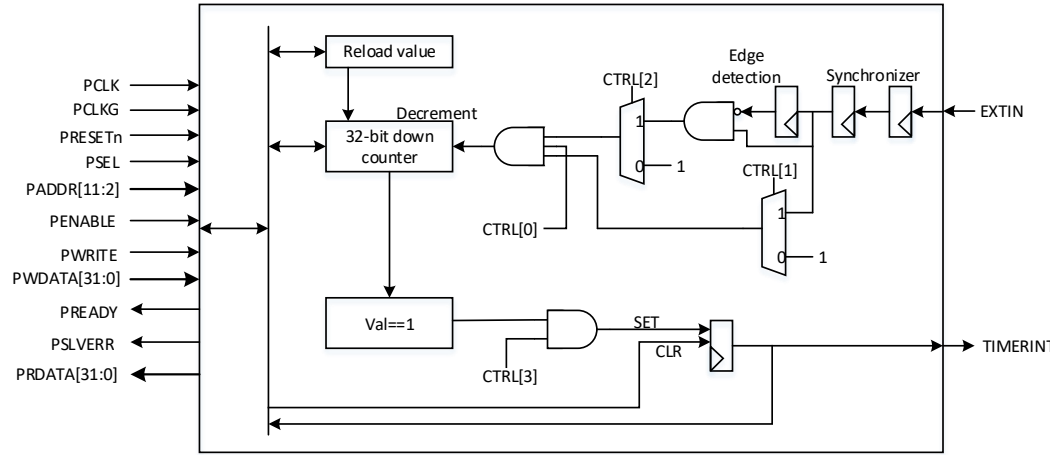
- 中断请求信号（TIMERINT）：当计数器值递减至 0 时，定时器会生成中断请求信号 TIMERINT。该中断请求会持续有效，直到通过向 INTCLEAR 寄存器写入数据将其清除。
- 外部输入信号（EXTIN）作为定时器使能：可以将外部输入信号 EXTIN 的 0 到 1 的跳变用作定时器的使能信号。
- 中断状态与软件清除：如果定时器的计数器值达到 0，并且软件在此时清除了先前的中断状态，则中断状态会被重新置位为 1。
- 外部时钟信号（EXTIN）频率要求：当 EXTIN 作为定时器的时钟源时，其频率必须低于外设时钟频率的一半。这是因为 EXTIN 经过双触发器采样后，还需通过边缘检测逻辑处理。

- 寄存器时钟（PCLKG）：PCLKG 是一个独立的时钟引脚，用于 APB 寄存器的读写逻辑。当没有 APB 活动时，PCLKG 允许停止对外设寄存器逻辑的时钟供给。

2.3 结构框图

Gowin APB Timer IP 结构框图如图 2-1 所示。

图 2-1 结构框图



2.4 功能描述

在 APB Timer 中，可以在没有 APB 访问时关闭用于寄存器访问的外设总线时钟（PCLKG）。

定时器操作使用自由运行时钟（PCLK），该时钟的频率必须与 PCLKG 信号相同，并与其同步。

这允许在没有 APB 访问时节省功耗，因为可以关闭 PCLKG。然而，PCLK 仍需持续运行，以确保定时器的正常操作。因此，PCLK 和 PCLKG 应具有相同的频率，并保持同步，以确保定时器功能的可靠性。

2.5 资源使用

通过 Verilog 语言实现 Gowin APB Timer IP。因使用器件的密度、速度和等级不同，其性能和资源使用情况可能不同。以高云 GW5AT 系列 FPGA 为例，Gowin APB Timer IP 资源使用情况如表 2-2 所示。

表 2-2 资源使用情况

器件系列	资源	资源使用	配置
GW5AT	Logic	205	-
	Register	80	
	BSRAM	0	

3 信号描述

Gowin APB Timer IP 的信号描述如表 3-1 所示。

表 3-1 信号描述

Signal Name	I/O	Width	Description
PCLK	input	1	APB clock signal
PCLKG	input	1	APB clock gated signal
PRESETn	input	1	APB reset signal (Active-Low)
PSEL	input	1	APB select signal
PADDR	input	[11:2]	APB address bus
PENABLE	input	1	APB enable signal
PWRITE	input	1	APB transfer direction signal
PWDATA	input	[31:0]	APB write data bus
PRDATA	output	[31:0]	APB read data bus
PREADY	output	1	APB ready signal
PSLVERR	output	1	APB slave error signal
EXTIN	input	1	External input. This signal is synchronized by double flip-flops before the time logic uses it
TIMERINT	output	1	Timer interrupt output

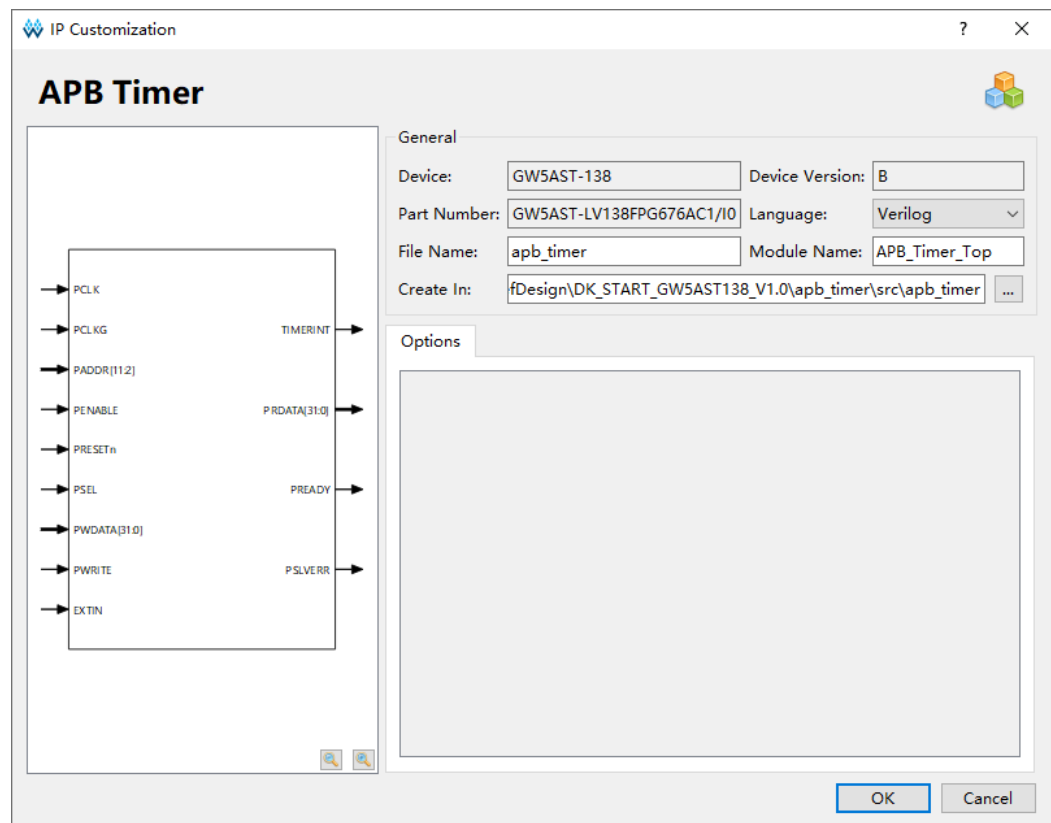
4 界面配置

用户可以在高云半导体云源软件的 IP Core Generator 工具，调用并配置 APB Timer IP。

选择菜单栏 “Tool > IP Core Generator” 或工具栏 “”，打开 IP Core Generator，IP 列表中选择 Soft IP Core > Microprocessor System > Peripheral > APB Timer 1.0。

Gowin APB Timer IP 界面配置，如图 4-1 所示。

图 4-1 界面配置



5编程模型

5.1 寄存器

5.1.1 寄存器概述

Gowin APB Timer 的寄存器定义如表 5-1 所示。Gowin APB Timer 寄存器定义，位于...\lib\driver\apb_timer.h。

表 5-1 寄存器定义

地址偏移	名称	描述
0x00	CTRL	控制寄存器
0x04	VALUE	数值寄存器
0x08	RELOAD	重载寄存器
0x0C	INTSTATUS/INTCLEAR	中断状态/中断清除寄存器

以下各节详细描述 APB Timer 寄存器定义。

寄存器类型缩略语概括如下：

- RO: Read-only
- WO: Write-only (read as zero)
- R/W: Readable and writable

5.1.2 控制寄存器（0x00）

控制寄存器定义如表 5-2 所示。

表 5-2 控制寄存器

Name	Bit	Type	Description	Reset
IntEn	3	R/W	APB Timer interrupt enable	0x0
ExtInClk	2	R/W	Select external input as clock	0x0
ExtInEn	1	R/W	Select external input as enable	0x0
En	0	R/W	Enable	0x0

5.1.3 数值寄存器（0x04）

数值寄存器定义如表 5-3 所示。

表 5-3 数值寄存器

Name	Bit	Type	Description	Reset
Val	31:0	R/W	Current value	0x0

5.1.4 重载寄存器（0x08）

重载寄存器定义表 5-4 所示。

表 5-4 重载寄存器

Name	Bit	Type	Description	Reset
ReloadVal	31:0	R/W	Reload value. A write to this register sets the current value	0x0

5.1.5 中断状态/中断清除寄存器（0x0C）

中断状态/中断清除寄存器定义如表 5-5 所示。

表 5-5 中断状态/中断清除寄存器

Name	Bit	Type	Description	Reset
IntStatus	0	RO	Timer interrupt status	0x0
IntClr	0	WO	Timer interrupt clear, write one to clear	

5.2 驱动函数

5.2.1 驱动函数概述

Gowin APB Timer 驱动函数定义如表 5-6 所示。Gowin APB Timer 驱动函数定义，位于...\\lib\\driver\\apb_timer_driver.h 和 apb_timer_driver.c。

表 5-6 驱动函数定义

驱动函数	描述
apb_timer_initialize	初始化 APB Timer
apb_timer_start	启动 APB Timer
apb_timer_stop	停止 APB Timer
apb_timer_get_irq_status	获取 APB Timer 的中断状态
apb_timer_clear_irq	清除 APB Timer 的中断
apb_timer_get_reload	获取 APB Timer 的重载数值
apb_timer_set_reload	设置 APB Timer 的重载数值
apb_timer_get_value	获取 APB Timer 的当前数值
apb_timer_set_value	设置 APB Timer 的当前数值
apb_timer_enable_irq	启用 APB Timer 的中断
apb_timer_disable_irq	关闭 APB Timer 的中断
apb_timer_enable_select_ext	选择外部输入作为使能
apb_timer_select_ext_clock	选择外部输入作为时钟

以下各节详细描述 APB Timer 的驱动函数定义。

5.2.2 apb_timer_initialize

apb_timer_initialize 函数定义如表 5-7 所示。

表 5-7 apb_timer_initialize 函数定义

原型	void apb_timer_initialize(APB_TIMER_RegDef* TIMERx, APB_TIMER_InitTypeDef* TIMER_InitStruct)
描述	初始化 APB Timer
参数	TIMERx: 指向 APB_TIMER_RegDef 结构体的指针 TIMER_InitStruct: 指向 APB_TIMER_InitTypeDef 结构体的指针
返回值	无

5.2.3 apb_timer_start

apb_timer_start 函数定义如表 5-8 所示。

表 5-8 apb_timer_start 函数定义

原型	void apb_timer_start(APB_TIMER_RegDef* TIMERx)
描述	启动 APB Timer
参数	TIMERx: 指向 APB_TIMER_RegDef 结构体的指针
返回值	无

5.2.4 apb_timer_stop

apb_timer_stop 函数定义如表 5-9 所示。

表 5-9 apb_timer_stop 函数定义

原型	void apb_timer_stop(APB_TIMER_RegDef* TIMERx)
描述	停止 APB Timer
参数	TIMERx: 指向 APB_TIMER_RegDef 结构体的指针
返回值	无

5.2.5 apb_timer_get_irq_status

apb_timer_get_irq_status 函数定义如表 5-10 所示。

表 5-10 apb_timer_get_irq_status 函数定义

原型	ITStatus apb_timer_get_irq_status(APB_TIMER_RegDef* TIMERx)
描述	获取 APB Timer 的中断状态
参数	TIMERx: 指向 APB_TIMER_RegDef 结构体的指针
返回值	APB Timer 的中断状态

5.2.6 apb_timer_clear_irq

apb_timer_clear_irq 函数定义如表 5-11 所示。

表 5-11 apb_timer_clear_irq 函数定义

原型	void apb_timer_clear_irq(APB_TIMER_RegDef* TIMERx)
描述	清除 APB Timer 的中断
参数	TIMERx: 指向 APB_TIMER_RegDef 结构体的指针
返回值	无

5.2.7 apb_timer_get_reload

apb_timer_get_reload 函数定义如表 5-12 所示。

表 5-12 apb_timer_get_reload 函数定义

原型	unsigned int apb_timer_get_reload(APB_TIMER_RegDef* TIMERx)
描述	获取 APB Timer 的重载数值
参数	TIMERx: 指向 APB_TIMER_RegDef 结构体的指针
返回值	APB Timer 的重载数值

5.2.8 apb_timer_set_reload

apb_timer_set_reload 函数定义如表 5-13 所示。

表 5-13 apb_timer_set_reload 函数定义

原型	void apb_timer_set_reload(APB_TIMER_RegDef* TIMERx, unsigned int value)
描述	设置 APB Timer 的重载数值
参数	TIMERx: 指向 APB_TIMER_RegDef 结构体的指针 value: 重载数值
返回值	无

5.2.9 apb_timer_get_value

apb_timer_get_value 函数定义如表 5-14 所示。

表 5-14 apb_timer_get_value 函数定义

原型	unsigned int apb_timer_get_value(APB_TIMER_RegDef* TIMERx)
描述	获取 APB Timer 的当前数值
参数	TIMERx: 指向 APB_TIMER_RegDef 结构体的指针
返回值	APB Timer 的当前数值

5.2.10 apb_timer_set_value

apb_timer_set_value 函数定义如表 5-15 所示。

表 5-15 apb_timer_set_value 函数定义

原型	void apb_timer_set_value(APB_TIMER_RegDef* TIMERx, unsigned int value)
描述	设置 APB Timer 的当前数值
参数	TIMERx: 指向 APB_TIMER_RegDef 结构体的指针 value: 当前数值
返回值	无

5.2.11 apb_timer_enable_irq

apb_timer_enable_irq 函数定义如表 5-16 所示。

表 5-16 apb_timer_enable_irq 函数定义

原型	void apb_timer_enable_irq(APB_TIMER_RegDef* TIMERx)
描述	启用 APB Timer 的中断
参数	TIMERx: 指向 APB_TIMER_RegDef 结构体的指针
返回值	无

5.2.12 apb_timer_disable_irq

apb_timer_disable_irq 函数定义如表 5-17 所示。

表 5-17 apb_timer_disable_irq 函数定义

原型	void apb_timer_disable_irq(APB_TIMER_RegDef* TIMERx)
描述	关闭 APB Timer 的中断
参数	TIMERx: 指向 APB_TIMER_RegDef 结构体的指针
返回值	无

5.2.13 apb_timer_enable_selec_ext

apb_timer_enable_selec_ext 函数定义如表 5-18 所示。

表 5-18 apb_timer_enable_selec_ext 函数定义

原型	void apb_timer_enable_select_ext(APB_TIMER_RegDef* TIMERx)
描述	选择外部输入作为 APB Timer 的使能
参数	TIMERx: 指向 APB_TIMER_RegDef 结构体的指针
返回值	无

5.2.14 apb_timer_select_ext_clk

apb_timer_select_ext_clk 函数定义如表 5-19 所示。

表 5-19 apb_timer_select_ext_clk 函数定义

原型	void apb_timer_select_ext_clk(APB_TIMER_RegDef* TIMERx)
描述	选择外部输入作为 APB Timer 的时钟
参数	TIMERx: 指向 APB_TIMER_RegDef 结构体的指针
返回值	无

6参考设计

详细信息请参见高云半导体网站 Gowin APB Timer IP 相关[参考设计](#):

- 硬件参考设计:

...

\ref_design\FPGA_RefDesign\DK_START_GW5AST138_V1.0\apb_timer

- 软件参考设计:

...\ref_design\MCU_RefDesign\apb_timer

