




Gowin CIC Filter IP

用户手册

IPUG797-1.0,2022-07-28

版权所有 © 2022 广东高云半导体科技股份有限公司

GOWIN高云、、Gowin、GowinSynthesis、云源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, 或以禁止发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
2022/07/28	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 Gowin CIC Filter IP 概览	3
2.2 CIC Filter 介绍	4
3 特征与性能	5
3.1 主要特征	5
3.2 最大频率	5
3.3 延迟 Latency	5
3.4 资源利用	5
4 功能描述	6
4.1 CIC Filter 结构与功能	6
4.2 数据设置	6
4.3 滤波器参数设置	6
5 端口描述	7
6 时序说明	8
6.1 CIC 抽取滤波器信号时序	8
6.2 CIC 插值滤波器信号时序	8
7 GUI 配置说明	9
7.1 IP 调用说明	9

7.2 配置界面9

8 参考设计11

9 文档交付12

图目录

图 2-1 CIC Filter 结构示意图.....	4
图 4-1 CIC Filter 的接口实现.....	6
图 6-1 CIC 抽取滤波器信号时序	8
图 6-2 CIC 插值滤波器信号时序	8
图 7-1 工具栏图标打开 IP 配置界面.....	9
图 7-2 Gowin CIC Filter IP 配置界面.....	10

表目录

表 1-1 术语、缩略语	2
表 2-1 Gowin CIC Filter IP 概览	3
表 3-1 CIC Filter 占用资源	5
表 5-1 CIC Filter 的 IO 端口列表	7
表 9-1 CIC Filter 文档列表	12

1 关于本手册

1.1 手册内容

Gowin® CIC Filter IP 用户指南主要内容包括功能特点、端口描述、时序说明、配置调用、参考设计等，旨在帮助用户快速了解 Gowin CIC Filter IP 的产品特性、特点及使用方法。

1.2 相关文档

通过登录高云®半导体网站 www.gowinsemi.com.cn 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](#)
- [DS891, GW1NRF 系列 蓝牙 FPGA 产品数据手册](#)
- [DS881, GW1NSER 系列 FPGA 产品数据手册](#)
- [DS861, GW1NSR 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 系列 FPGA 产品数据手册](#)
- [DS961, GW2ANR 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

表 1-1 中列出了本手册中出现的相关术语、缩略语及相关释义。

表 1-1 术语、缩略语

术语、缩略语	全称	含义
IP	Intellectual Property	知识产权
FPGA	Field Programmable Gate Array	现场可编程门阵列
ALU	Arithmetic Logical Unit	算术逻辑单元
LUT	Look-up Table	查找表
CIC Filter	Cascade Integrator Comb Filter	级联积分梳状滤波器

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或建议，可直接与公司联系：

网址：<http://www.gowinsemi.com.cn>

E-mail：support@gowinsemi.com

Tel: +86 755 8262 0391

2 概述

2.1 Gowin CIC Filter IP 概览

Gowin CIC Filter IP 是一个直接通过累加计算实现的基础结构的 FIR 滤波器。

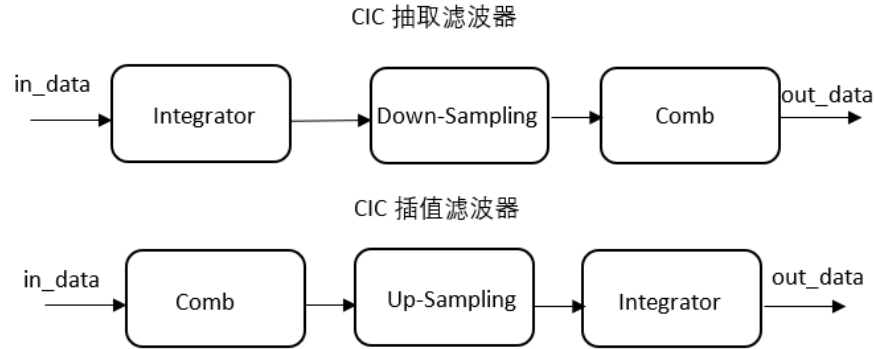
表 2-1 Gowin CIC Filter IP 概览

Gowin CIC Filter IP	
IP 核应用	
芯片支持	<ul style="list-style-type: none"> ● GW1N 系列: GW1N-4、GW1N-4B、GW1N-4D、GW1N-9、GW1N-9C; ● GW1NR 系列: GW1NR-4、GW1NR-4B、GW1NR-4D、GW1NR-9、GW1NR-9C ● GW1NS 系列: GW1NS-4、GW1NS-4C ● GW1NSR 系列: GW1NSR-4、GW1NSR-4C ● GW1NRF 系列: GW1NRF-4B ● GW1NSER 系列: GW1NSER-4C ● GW2A 系列 ● GW2AR 系列 ● GW2ANR 系列 ● GW2AN 系列
逻辑资源	请参见表 3-1。
交付文件	
设计文件	Verilog
参考设计	Verilog
TestBench	Verilog
测试设计流程	
综合软件	GowinSynthesis®
应用软件	Gowin Software (V1.9.8.07 及以上)

2.2 CIC Filter 介绍

CIC Filter 是一种 FIR 滤波器，由积分梳状滤波器级联组成。支持数字信号的抽取和内插，其结构示意图如图 2-1 所示。

图 2-1 CIC Filter 结构示意图



FPGA 整体结构如图所示，主要由以下几个模块组成：

- Integrator 模块：输出数据为输入数据对时间的积分
- Down/Up-Sampling 模块：降采样或升采样
- Comb 模块：将输入数据与它的延时数据相减

3 特征与性能

3.1 主要特征

- 支持输入数据位宽 1-32 bits
- 支持级联数（Stages）1-8
- 支持差分延迟（Differential Delay）1-4
- 支持抽取和内插倍数（Up-Sampling /Down-Sampling Rates）2-16384

3.2 最大频率

Gowin CIC Filter IP 的最大频率主要根据所选器件的速度等级（speed grade of the devices）确定。

3.3 延迟 Latency

Gowin CIC Filter IP 输出延迟主要由配置参数来确定。

3.4 资源利用

通过 Verilog 语言实现 CIC Filter。因使用器件的密度、速度和等级不同，其性能和资源利用情况可能不同。

以高云 GW2A-18 FPGA 为例，CIC Filter 资源利用情况如表 3-1 所示，有关在其他高云 FPGA 上的应用验证，请关注后期发布信息。

表 3-1 CIC Filter 占用资源

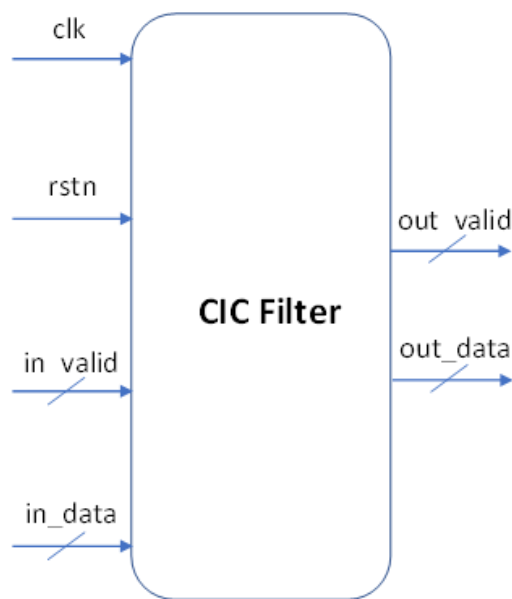
器件系列	速度等级	资源名称	资源利用
GW2A-18	C8/I7	Register	2811
		LUT	1355
		ALU	2577
		BSRAM	0
		SSRAM	320

4 功能描述

4.1 CIC Filter 结构与功能

Gowin CIC Filter IP 支持数字信号的抽取和内插，用户生成该模块时可根据需求自行配置参数，其结构框图如图 4-1 所示。

图 4-1 CIC Filter 的接口实现



4.2 数据设置

可以通过 GUI 设置输入数据的位宽，最大位宽 32 位，最小位宽 1 位。

4.3 滤波器参数设置

可以通过 GUI 界面设置联数（Stages）、差分延迟（Differential Delay）、抽取和内插倍数（Up-Sampling /Down-Sampling Rates）这三项滤波器参数。

5 端口描述

有关 Gowin CIC Filter IP 的 IO 端口详情，如表 5-1 所示，接口框图如图 4-1 所示。

表 5-1 CIC Filter 的 IO 端口列表

信号	方向	描述
clk	Input	时钟信号
rstn	Input	复位信号（低电平有效）
in_valid	Input	数据输入有效信号
in_data	Input	输入采样数据
out_valid	Output	数据输出有效信号
out_data	Output	输出采样数据

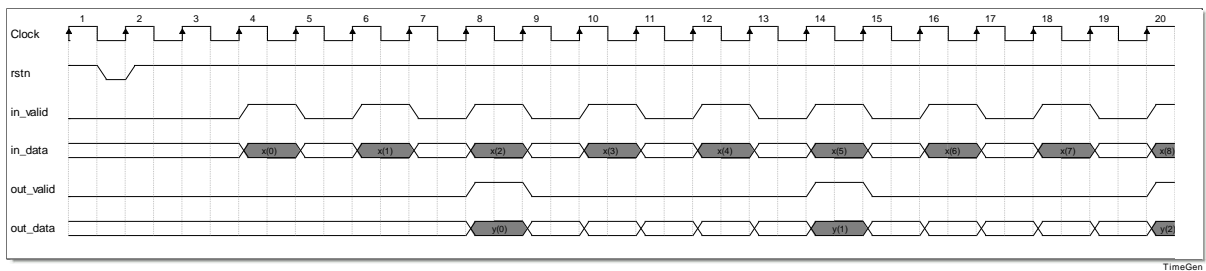
6 时序说明

本章主要介绍 Gowin CIC Filter IP 的时序情况。

6.1 CIC 抽取滤波器信号时序

下图中的 CIC 抽取滤波器采样率为 2，差分延迟 M 为 1，级数 N 为 1。

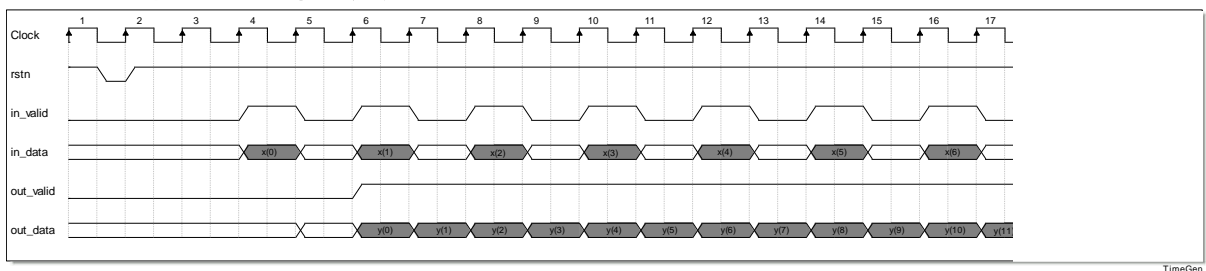
图 6-1 CIC 抽取滤波器信号时序



6.2 CIC 插值滤波器信号时序

下图中的 CIC 插值滤波器采样率为 2，差分延迟 M 为 1，级数 N 为 1。

图 6-2 CIC 插值滤波器信号时序

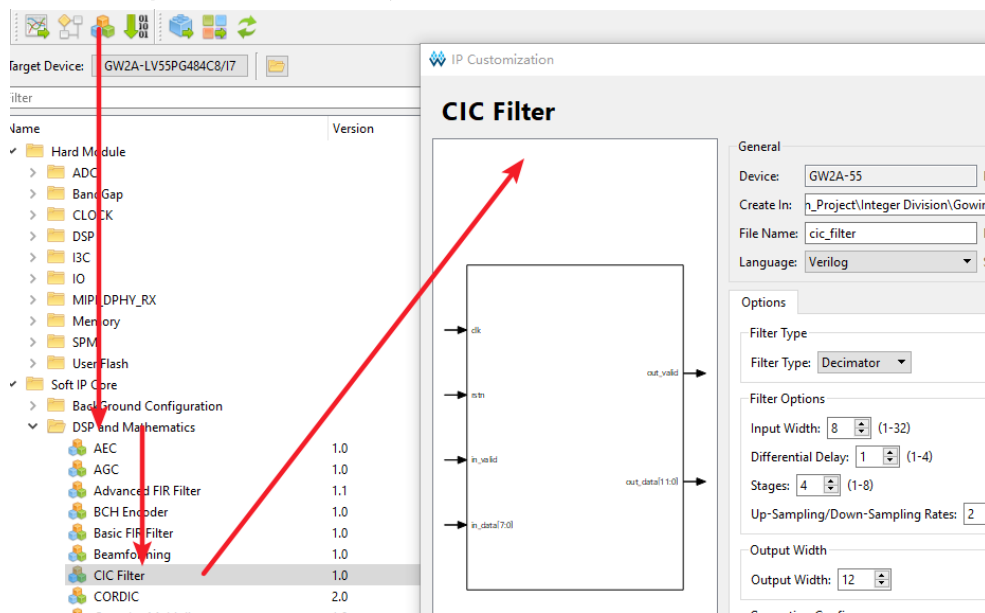


7 GUI 配置说明

7.1 IP 调用说明

在高云云源®软件界面菜单栏 Tools 下，可启动 IP Core Generator 工具，在 DSP and Mathematics 分类下，可以找到 CIC Filter 完成调用与配置；也可使用工具栏图标,如图 7-1 所示。

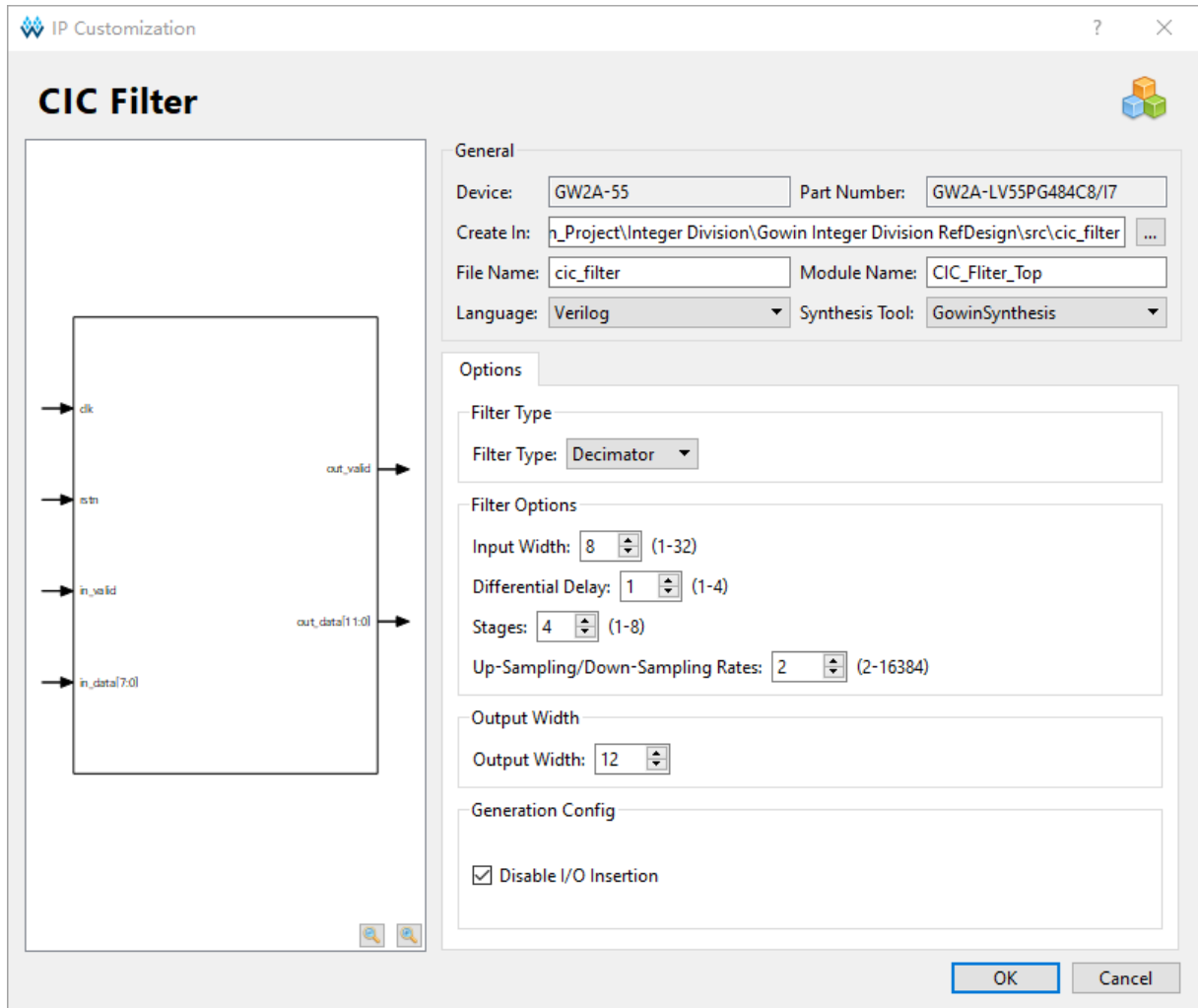
图 7-1 工具栏图标打开 IP 配置界面



7.2 配置界面

Gowin CIC Filter IP 配置界面如图 7-2 所示。

图 7-2 Gowin CIC Filter IP 配置界面



- “Create In” 选项是 IP 核文件夹产生路径，用户可自行修改。
- “File Name” 选项是配置产生的 IP 文件名称，用户可自行修改。
- “Module Name” 选项是配置产生的 IP 模块名称，用户可自行修改。

8 参考设计

Gowin CIC Filter IP 参考设计，请参考 [RefDesign](#) 内相关测试案例。

9 文档交付

CIC Filter IP 交付文件主要包含两个部分，分别为：文档和参考设计。

表 9-1 CIC Filter 文档列表

名称	描述
IPUG797, Gowin CIC Filter IP 用户指南	高云 IP 用户手册，即本手册。
RN797, Gowin CIC Filter IP 发布说明	高云 IP 发布说明

