




# Gowin PicoRV32 快速设计 参考手册

IPUG915-1.4,2022-02-14

**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, 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
2020/01/16	1.0	初始版本。
2020/03/13	1.1	<ul style="list-style-type: none"><li>● MCU 支持 Wishbone 总线接口的外部设备 GPIO;</li><li>● MCU 支持扩展 AHB 总线接口;</li><li>● MCU 支持片外 SPI-Flash 下载及运行;</li><li>● MCU 支持外部设备 SPI-Flash 读、写和擦除功能;</li><li>● MCU 支持 Hardware Stack Protection 和 Trap Stack Overflow 功能。</li></ul>
2020/06/01	1.2	<ul style="list-style-type: none"><li>● 支持 MCU 软件在线调试功能;</li><li>● 增强 MCU 内核中断处理功能;</li><li>● 优化 MCU 内核指令。</li></ul>
2021/07/16	1.3	<ul style="list-style-type: none"><li>● 删除综合工具 SynplifyPro;</li><li>● 更新 FPGA 软件版本。</li></ul>
2022/02/14	1.4	<ul style="list-style-type: none"><li>● 更新外部设备 Simple UART 的寄存器地址映射;</li><li>● 更新外部设备 I2C Master 和 GPIO 的寄存器定义;</li><li>● 更新外部设备 SPI-Flash 的驱动函数定义;</li><li>● 完善中断处理程序;</li><li>● 更新 MCU 软件参考设计;</li><li>● 优化 IDE 软件选项配置;</li><li>● 完善 IDE 软件在线调试流程;</li><li>● GW2AN-9X/GW2AN-18X, 修改 ITCM 和 DTCM Size 选择范围;</li><li>● 增加 makehex 和 mergebin 方法的参考设计。</li></ul>

# 目录

目录 .....	i
图目录 .....	ii
表目录 .....	iii
<b>1 参考设计 .....</b>	<b>1</b>
1.1 软件参考设计 .....	1
1.2 硬件参考设计 .....	1
<b>2 软件参考设计 .....</b>	<b>2</b>
2.1 软件环境 .....	2
2.2 导入软件参考设计 .....	2
2.3 软件配置 .....	3
2.3.1 Boot Mode 配置 .....	3
2.3.2 Flash 链接器配置 .....	3
2.4 编译 .....	4
2.5 下载 .....	5
2.6 参考手册 .....	6
<b>3 硬件参考设计 .....</b>	<b>7</b>
3.1 硬件环境 .....	7
3.2 软件环境 .....	7
3.3 导入硬件参考设计 .....	7
3.4 综合 .....	8
3.5 布局布线 .....	8
3.6 下载 .....	9
3.7 参考手册 .....	10

# 图目录

图 2-1 导入软件参考设计 .....	2
图 2-2 Boot Mode 配置 .....	3
图 2-3 Flash 链接器配置 .....	4
图 2-4 编译 .....	4
图 2-5 打开下载工具 Programmer .....	5
图 2-6 Device configuration .....	6
图 3-1 导入硬件参考设计 .....	7
图 3-2 综合硬件参考设计 .....	8
图 3-3 布局布线 .....	9
图 3-4 Device configuration .....	10

# 表目录

表 3-1 硬件参考设计示例..... 8

# 1 参考设计

## 1.1 软件参考设计

Gowin\_PicoRV32 提供 GOWIN MCU Designer (V1.1) 软件环境的软件编程参考设计。通过链接获取如下[参考设计](#)：

Gowin\_PicoRV32\ref\_design\MCU\_RefDesign\GMD\_RefDesign\picorv32\_demo

## 1.2 硬件参考设计

Gowin\_PicoRV32 提供高云云源软件 (V1.9.8.03) 的硬件参考设计。通过链接获取如下[参考设计](#)：

Gowin\_PicoRV32\ref\_design\FPGA\_RefDesign\DK\_START\_GW2A18\_V2.0\gowin\_picorv32

# 2 软件参考设计

## 2.1 软件环境

GOWIN MCU Designer (V1.1)，通过链接获取如下参考设计：

[http://cdn.gowinsemi.com.cn/GMD\\_V1.1.zip](http://cdn.gowinsemi.com.cn/GMD_V1.1.zip)

注！

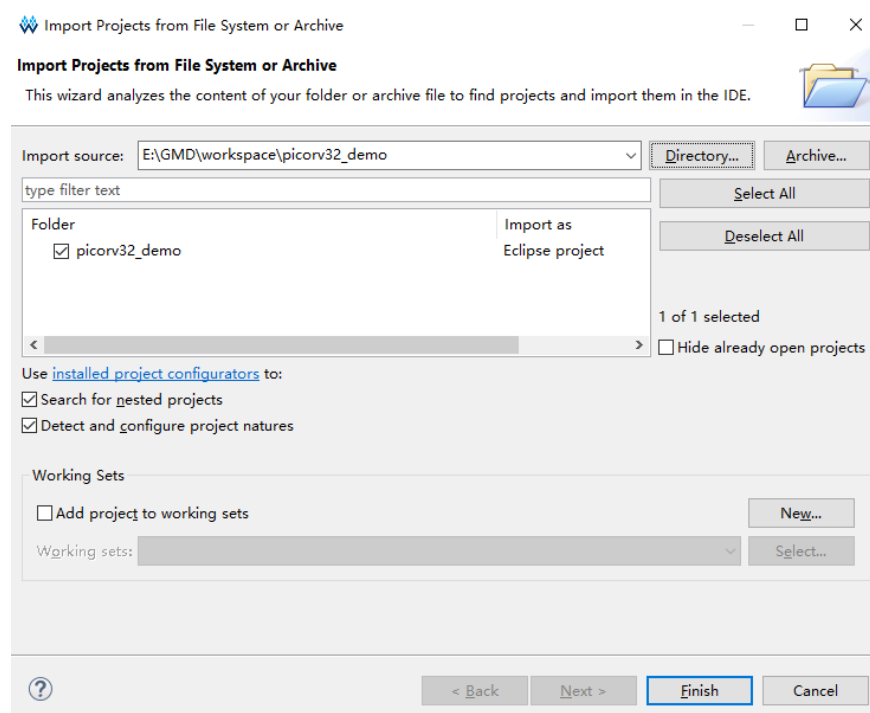
与当地高云技术支持联系获取 GOWIN MCU Designer license。

## 2.2 导入软件参考设计

以软件开发工具包参考设计为例。

双击打开 GOWIN MCU Designer，选择菜单栏“File > Open Projects from File System...”，选择软件编程参考设计 picorv32\_demo，单击“Finish”，导入软件编程参考设计 picorv32\_demo，如图 2-1 所示。

图 2-1 导入软件参考设计





## 2.3 软件配置

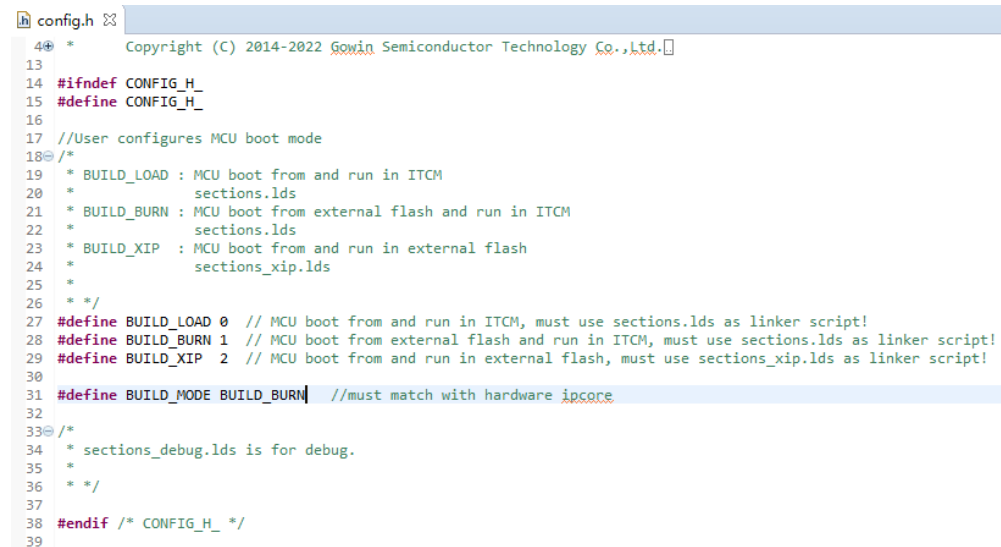
以软件开发工具包参考设计为例。

硬件参考设计 gowin\_picorv32 的 ITCM 配置选项中，配置启动和运行方式为 MCU boot from external Flash and run in ITCM。

### 2.3.1 Boot Mode 配置

因为硬件参考设计启动和运行方式为 MCU boot from external Flash and run in ITCM，所以软件编程参考设计 picorv32\_demo 的 config.h 配置文件中，定义启动和运行方式的宏定义为 BUILD\_BURN（#define BUILD\_MODE BUILD\_BURN），如图 2-2 所示。

图 2-2 Boot Mode 配置



```

13
14 #ifndef CONFIG_H_
15 #define CONFIG_H_
16
17 //User configures MCU boot mode
18 /*
19  * BUILD_LOAD : MCU boot from and run in ITCM
20  *               sections.lds
21  * BUILD_BURN : MCU boot from external flash and run in ITCM
22  *               sections.lds
23  * BUILD_XIP  : MCU boot from and run in external flash
24  *               sections_xip.lds
25  *
26  */
27 #define BUILD_LOAD 0 // MCU boot from and run in ITCM, must use sections.lds as linker script!
28 #define BUILD_BURN 1 // MCU boot from external flash and run in ITCM, must use sections.lds as linker script!
29 #define BUILD_XIP 2 // MCU boot from and run in external flash, must use sections_xip.lds as linker script!
30
31 #define BUILD_MODE BUILD_BURN //must match with hardware ipcore
32
33 /*
34  * sections_debug.lds is for debug.
35  *
36  */
37
38 #endif /* CONFIG_H_ */
39

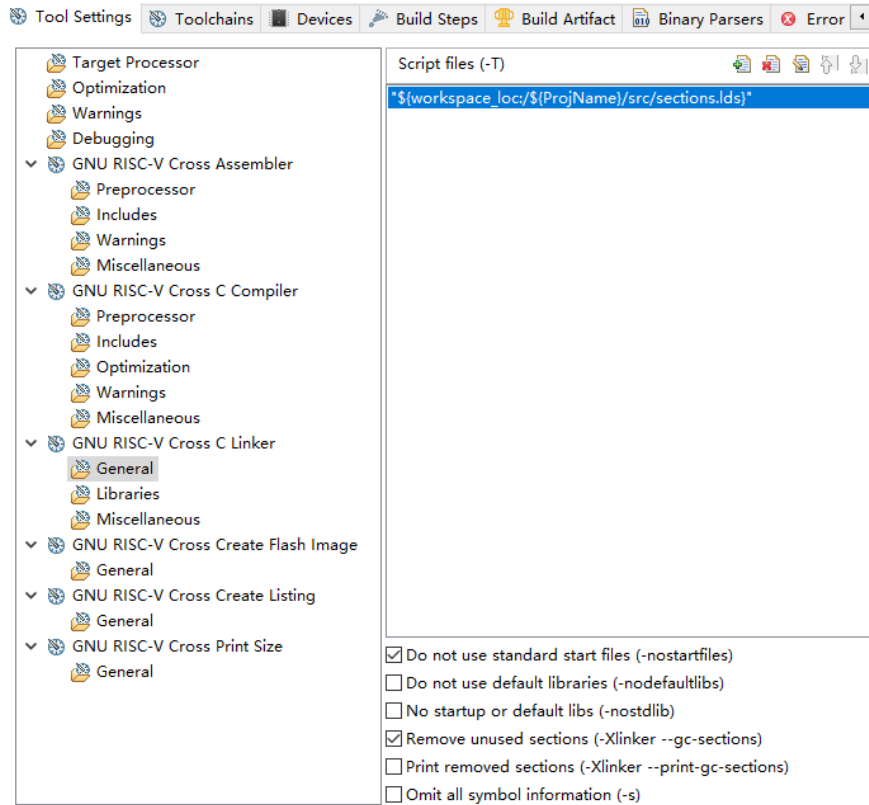
```

### 2.3.2 Flash 链接器配置

因为硬件参考设计启动和运行方式为 MCU boot from external Flash and run in ITCM，所以软件 Flash 链接器配置选项“GNU RISC-V Cross C Linker > General > Script files (-T)”，选择 sections.lds 作为 Flash 链接器。

Flash 链接器配置，如图 2-3 所示。

图 2-3 Flash 链接器配置



## 2.4 编译


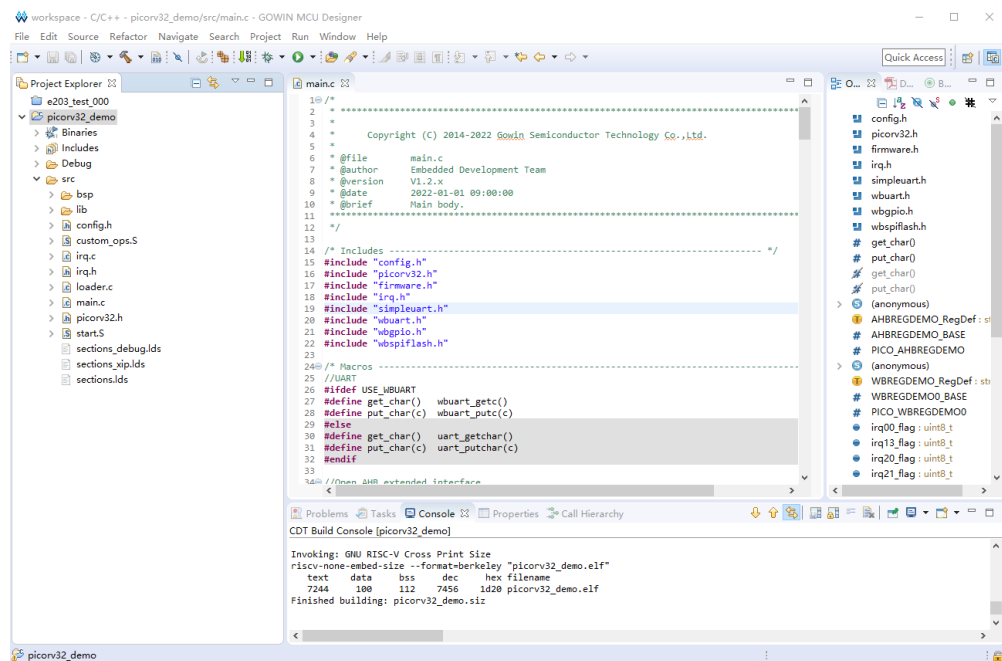
单击工具栏编译按钮“”，编译软件参考设计，产生软件设计二进制 BIN 文件，如图 2-4 所示。

图 2-4 编译



## 2.5 下载


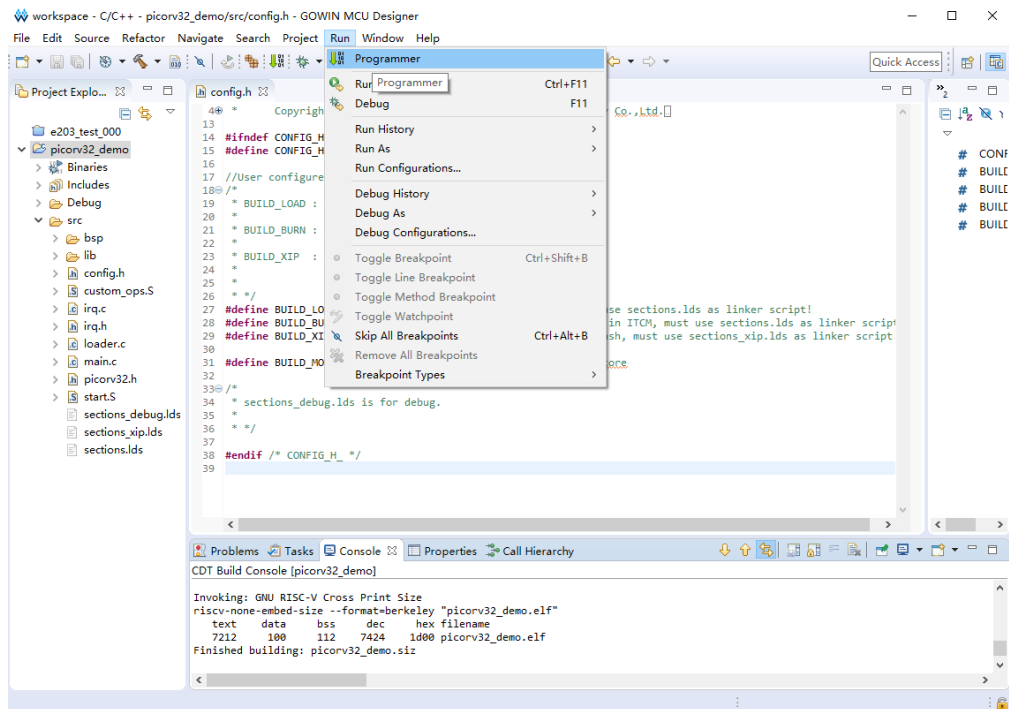

单击菜单栏“Run > Programmer”或工具栏 Programmer “”，打开下载工具 Programmer，如图 2-5 所示。

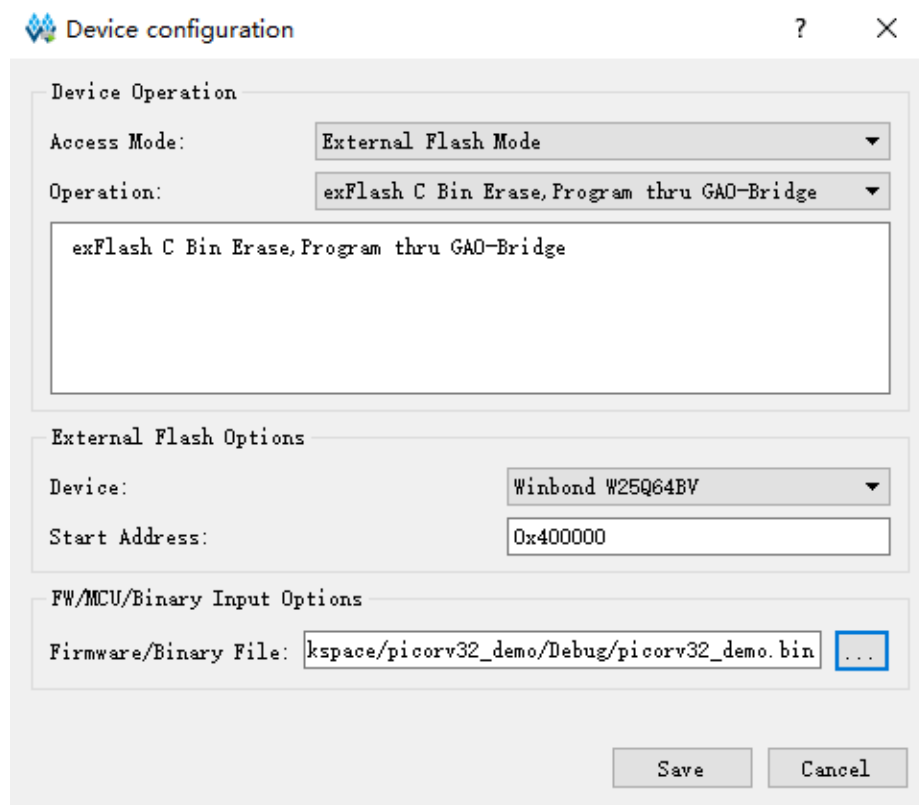
图 2-5 打开下载工具 Programmer




单击 Programmer 菜单栏“Edit > Configure Device”或工具栏“Configure Device” ()，打开 Device configuration。

- “Access Mode” 下拉列表，选择“External Flash Mode”选项。
- “Operation” 下拉列表，选择“exFlash C Bin Erase, Program thru GAO-Bridge”或“exFlash C Bin Erase, Program, Verify thru GAO-Bridge”选项。
- “FW/MCU/Binary Input Options > Firmware/Binary File”选项，导入需要下载的软件设计二进制 BIN 文件。
- “External Flash Options > Device”选项，根据开发板板载 Flash 芯片类型选择，如高云 DK-START-GW2A18 V2.0 开发板板载 Winbond W25Q64BV。
- “External Flash Options > Start Address”选项，设置为“0x400000”。
- 单击“Save”，如图 2-6 所示。

图 2-6 Device configuration



完成 Device configuration 后，单击 Programmer 工具栏  
“Program/Configure” (  ), 完成软件设计二进制 BIN 文件的下载。

## 2.6 参考手册

Gowin\_PicoRV32 软件编程设计方法，请参考：

- [IPUG911](#), Gowin\_PicoRV32 软件编程参考手册
- [IPUG910](#), Gowin\_PicoRV32 IDE 软件参考手册
- [IPUG913](#), Gowin\_PicoRV32 软件下载参考手册
- [SUG502](#), Gowin Programmer 用户指南

# 3 硬件参考设计

## 3.1 硬件环境

DK-START-GW2A18 V2.0: GW2A-LV18PG256C8/I7

## 3.2 软件环境

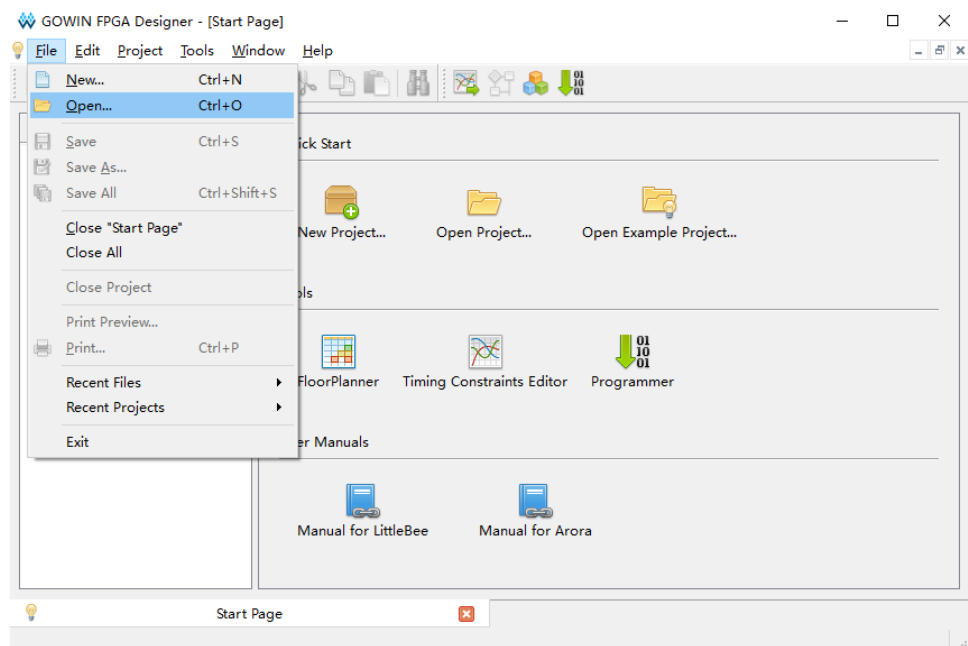
Gowin\_V1.9.8.03

## 3.3 导入硬件参考设计

以软件开发工具包参考设计为例。

双击打开高云云源软件，选择菜单栏“File > Open...”，打开硬件参考设计 gowin\_picorv32，如图 3-1 所示。

图 3-1 导入硬件参考设计



硬件参考设计工程的 RTL 设计文件描述，如表 3-1 所示。

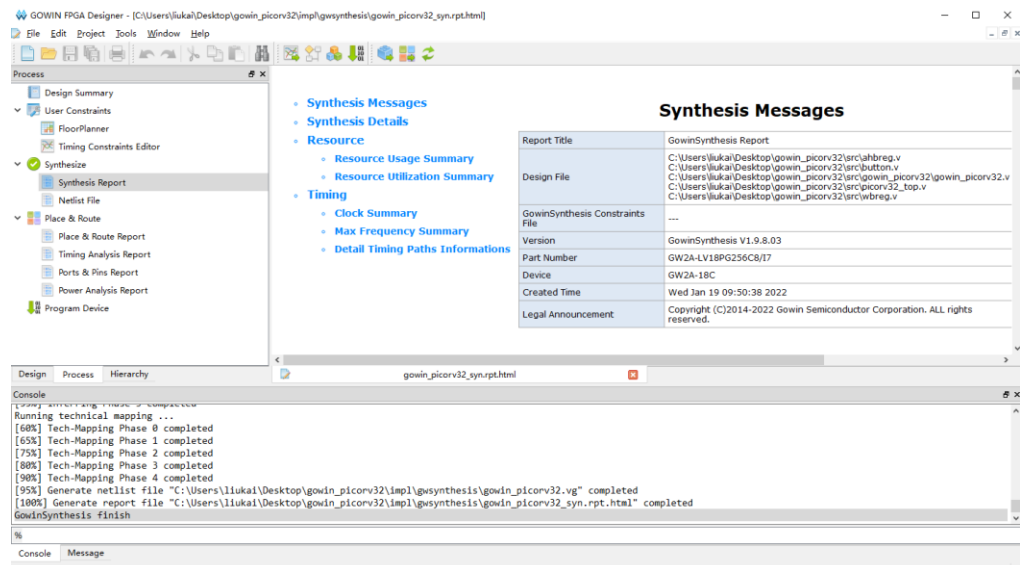
表 3-1 硬件参考设计示例

文件	描述
gowin_picorv32.v	IPCore Generator 产生的 Gowin_PicoRV32 硬件设计
picorv32_top.v	Gowin_PicoRV32 Top Module 实例化和用户设计
wbreg.v	Open Wishbone 总线扩展外部设备示例
ahbreg.v	Open AHB 总线扩展外部设备示例
button.v	外部中断示例
picorv32.cst	物理约束
picorv32.sdc	时序约束

## 3.4 综合

运行综合工具 GowinSynthesis<sup>®</sup>，综合硬件参考设计，产生网表文件，如图 3-2 所示。

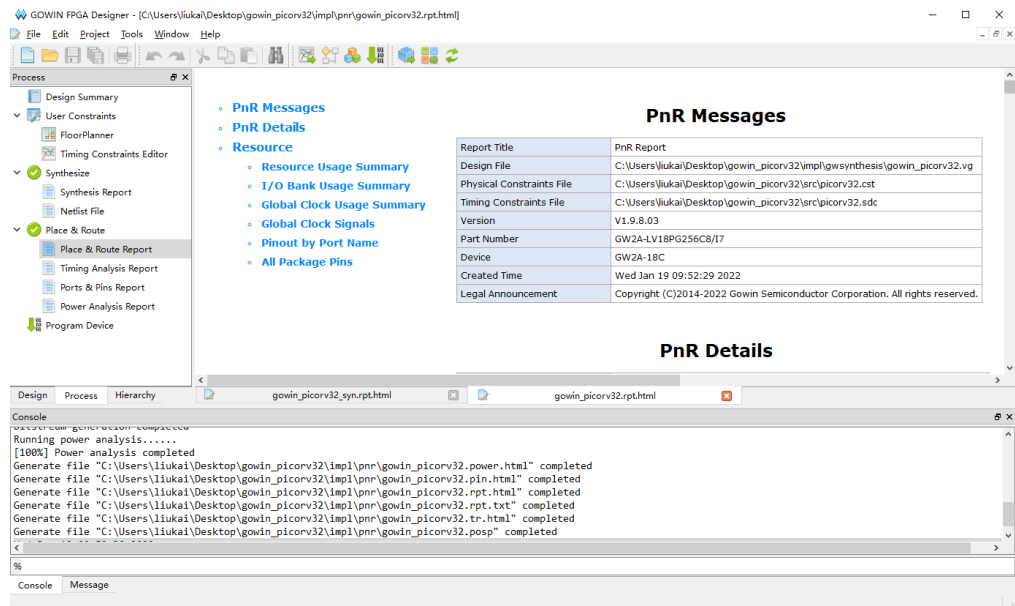
图 3-2 综合硬件参考设计



## 3.5 布局布线

完成综合后，运行布局布线工具 Place & Route，完成布局布线，产生硬件设计码流文件，如图 3-3 所示。

图 3-3 布局布线



## 3.6 下载

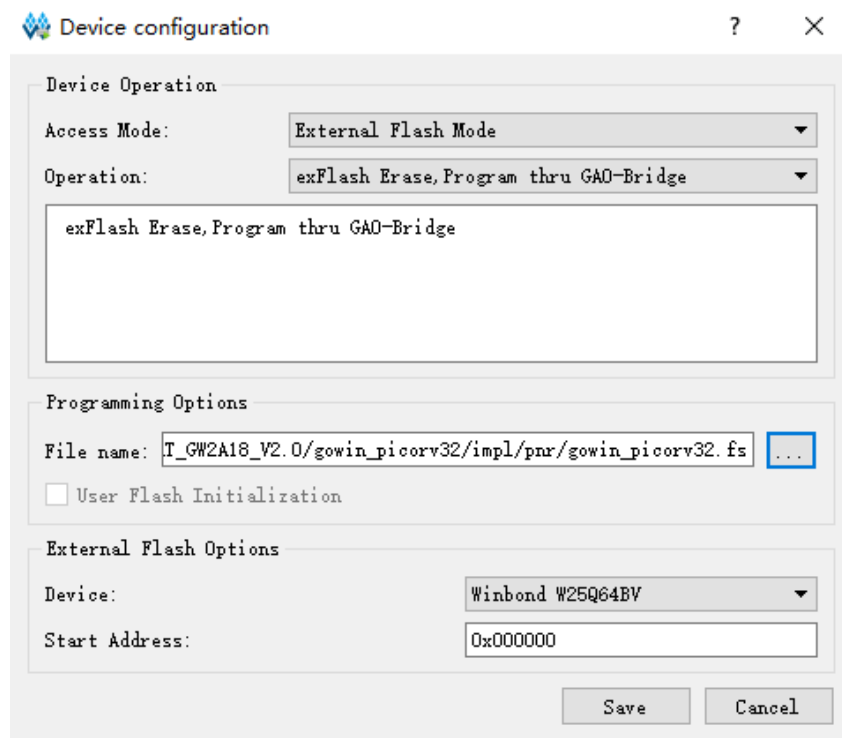
运行高云云源软件的下载工具 Programmer，下载硬件设计码流文件。


单击 Programmer 菜单栏“Edit > Configure Device”或工具栏“Configure Device”（），打开 Device configuration。

以软件开发工具包 DK\_START\_GW2A18\_V2.0 参考设计为例。

- “Access Mode”下拉列表，选择“External Flash Mode”选项。
- “Operation”下拉列表，选择“exFlash Erase, Program thru GAO-Bridge”或“exFlash Erase, Program, Verify thru GAO-Bridge”选项。
- “Programming Options > File name”选项，导入需要下载的硬件设计码流文件。
- “External Flash Options > Device”选项，根据开发板板载 Flash 芯片类型选择，如高云 DK-START-GW2A18 V2.0 开发板板载 Winbond W25Q64BV。
- “External Flash Options > Start Address”选项，设置为“0x000000”。
- 单击“Save”，如图 3-4 所示。

图 3-4 Device configuration



完成 Device configuration 后，单击 Programmer 工具栏“Program/Configure”（），完成硬件设计码流文件的下载。

## 3.7 参考手册

Gowin\_PicoRV32 硬件设计，请参考：

- [IPUG914](#)，Gowin\_PicoRV32 硬件设计参考手册
- [SUG100](#)，Gowin 云源软件用户指南
- [SUG101](#)，Gowin 设计约束指南
- [SUG502](#)，Gowin Programmer 用户指南



