



Gowin PicoRV32 快速设计 参考手册

IPUG915-1.5,2023-08-18

版权所有 © 2023 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，其所有权利属其所有者所有。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	● MCU 支持 Wishbone 总线接口的外部设备 GPIO; ● MCU 支持扩展 AHB 总线接口; ● MCU 支持片外 SPI-Flash 下载及运行; ● MCU 支持外部设备 SPI-Flash 读、写和擦除功能; ● MCU 支持 Hardware Stack Protection 和 Trap Stack Overflow 功能。
2020/06/01	1.2	● 支持 MCU 软件在线调试功能; ● 增强 MCU 内核中断处理功能; ● 优化 MCU 内核指令。
2021/07/16	1.3	● 删除综合工具 SynplifyPro; ● 更新 FPGA 软件版本。
2022/02/14	1.4	● 更新外部设备 Simple UART 的寄存器地址映射; ● 更新外部设备 I2C Master 和 GPIO 的寄存器定义; ● 更新外部设备 SPI-Flash 的驱动函数定义; ● 完善中断处理程序; ● 更新 MCU 软件参考设计; ● 优化 IDE 软件选项配置; ● 完善 IDE 软件在线调试流程; ● GW2AN-9X/GW2AN-18X, 修改 ITCM 和 DTCM Size 选择范围; ● 增加 makehex 和 mergebin 方法的参考设计。
2023/08/18	1.5	支持 Arora V FPGA 产品。

目录

目录	i
图目录.....	ii
表目录.....	iii
1 关于本手册	1
1.1 手册内容	1
1.2 开发环境.....	1
1.2.1 硬件目标.....	1
1.2.2 软件版本.....	1
1.3 参考设计	1
1.3.1 软件参考设计	1
1.3.2 硬件参考设计	1
2 软件编程设计	2
2.1 软件参考设计	2
2.2 软件配置.....	3
2.2.1 配置 BUILD_MODE	3
2.2.2 配置 Flash 链接器	4
2.3 编译软件工程	5
2.4 下载.....	5
2.5 参考手册	6
3 硬件设计.....	7
3.1 硬件参考设计	7
3.2 综合	7
3.3 布局布线.....	8
3.4 下载.....	8
3.5 参考手册	9

图目录

图 2-1 Select Projects 界面	2
图 2-2 Import Projects 界面	3
图 2-3 配置 BUILD_MODE	4
图 2-4 配置 Flash 链接器	4
图 2-5 编译软件工程	5
图 2-6 Device configuration	6
图 3-1 综合	8
图 3-2 布局布线	8
图 3-3 Device configuration	9

表目录

表 3-1 硬件参考设计文件描述 7

1 关于本手册

1.1 手册内容

本手册以软件开发工具包 DK-START-GW2A18 V2.0 开发板参考设计为例，描述 Gowin_PicoRV32 硬件设计与软件编程设计的快速设计方法，旨在帮助用户快速开发 Gowin_PicoRV32 硬件设计与软件编程设计。

1.2 开发环境

1.2.1 硬件目标

- DK-START-GW2A18 V2.0
GW2A-LV18PG256C8/I7
GW2A-18 (C 版)

1.2.2 软件版本

- 已测试软件版本：云源软件 Gowin_V1.9.9 Beta-3
- GMD (已测试软件版本：V1.2)

1.3 参考设计

1.3.1 软件参考设计

Gowin_PicoRV32 提供 GMD (已测试软件版本：V1.2) 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](#)：

...\ref_design\MCU_RefDesign\picorv32_demo

1.3.2 硬件参考设计

Gowin_PicoRV32 提供硬件参考设计，通过链接获取如下[参考设计](#)：

...\ref_design\FPGA_RefDesign\DK_START_GW2A18_V2.0\gowin_picorv32

2 软件编程设计

2.1 软件参考设计

双击打开 GMD 软件，选择菜单栏 “File > Import > General > Existing Projects into Workspace”，引入软件编程参考设计 picorv32_demo，如图 2-1 和图 2-2 所示。

图 2-1 Select Projects 界面

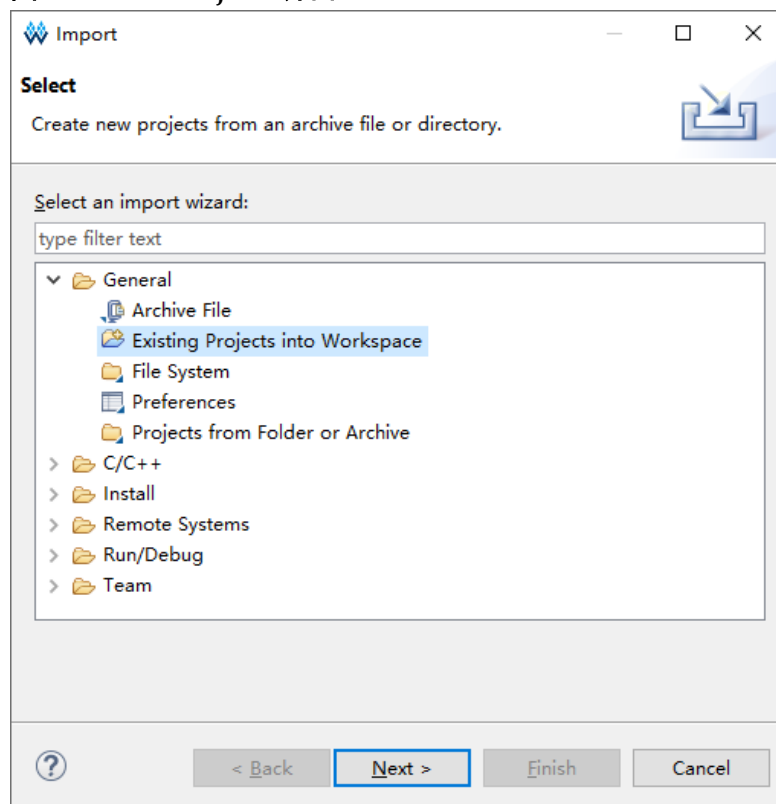
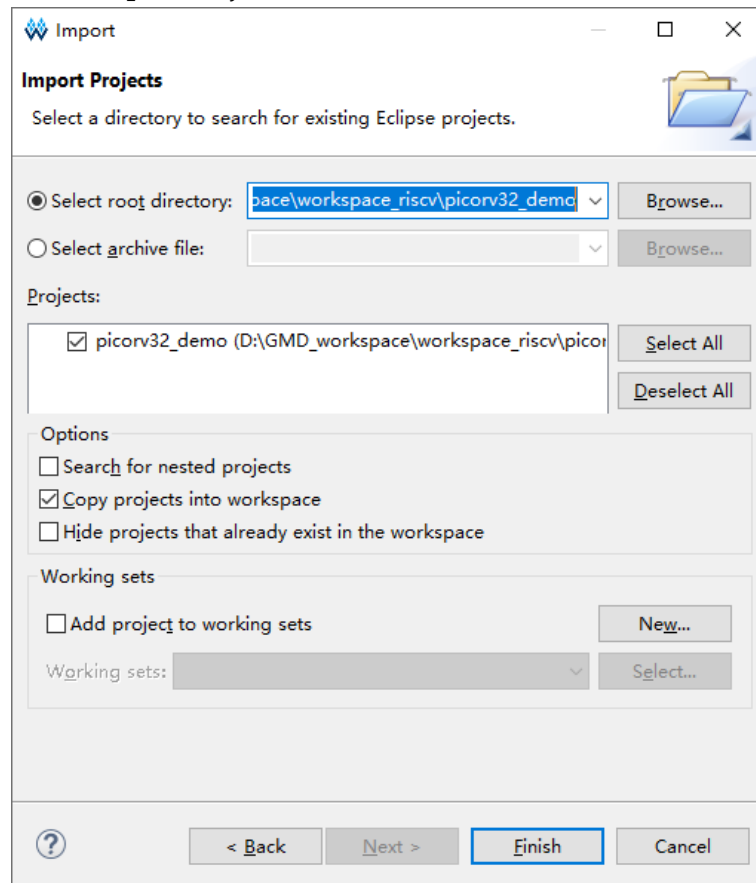


图 2-2 Import Projects 界面



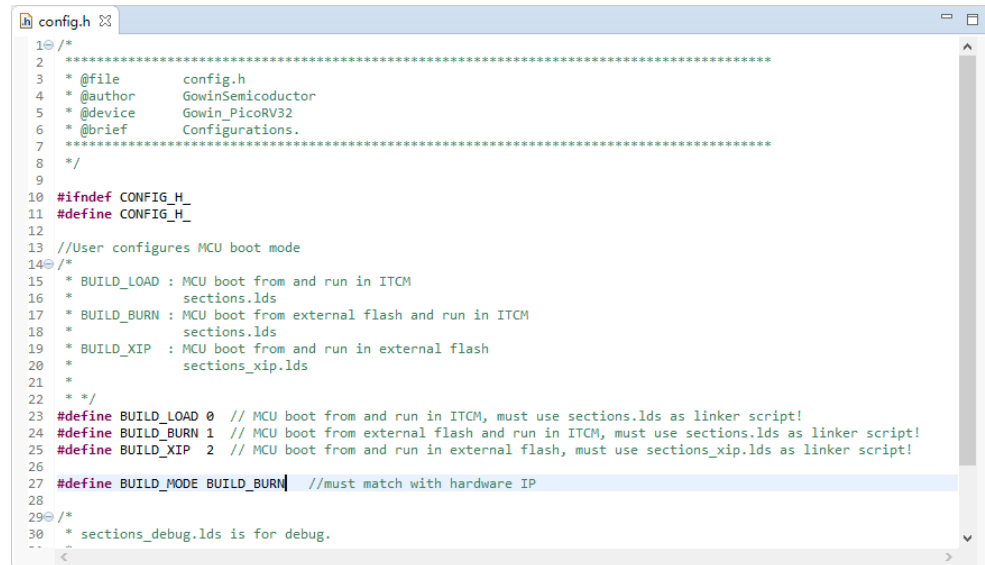
2.2 软件配置

硬件参考设计 gowin_picorv32 中，选择 “ITCM > Boot Mode > MCU boot from external Flash and run in ITCM” 选项。

2.2.1 配置 BUILD_MODE

软件编程参考设计 picorv32_demo 中，定义 config.h 的宏定义为 BUILD_BURN（#define BUILD_MODE BUILD_BURN），如图 2-3 所示。

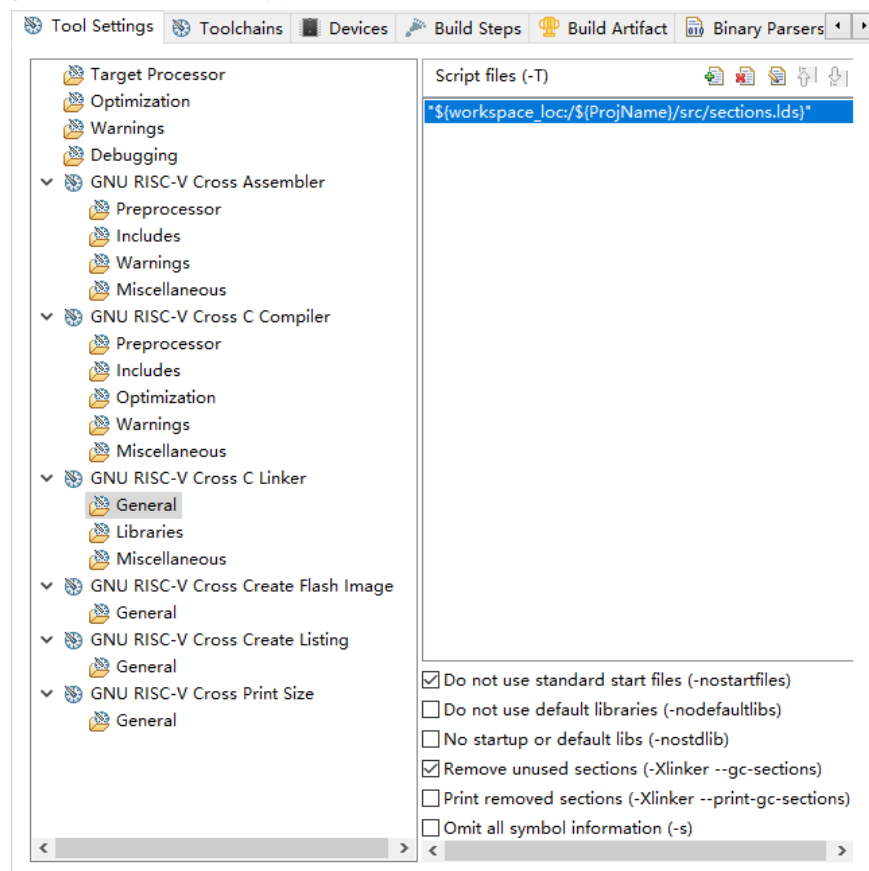
图 2-3 配置 BUILD_MODE



2.2.2 配置 Flash 链接器

点击“Properties > C/C++ Build > Settings > Tool Settings > GNU RISC-V Cross C Linker > General”，选择“sections.lds”作为 Flash 链接器，如图 2-4 所示。

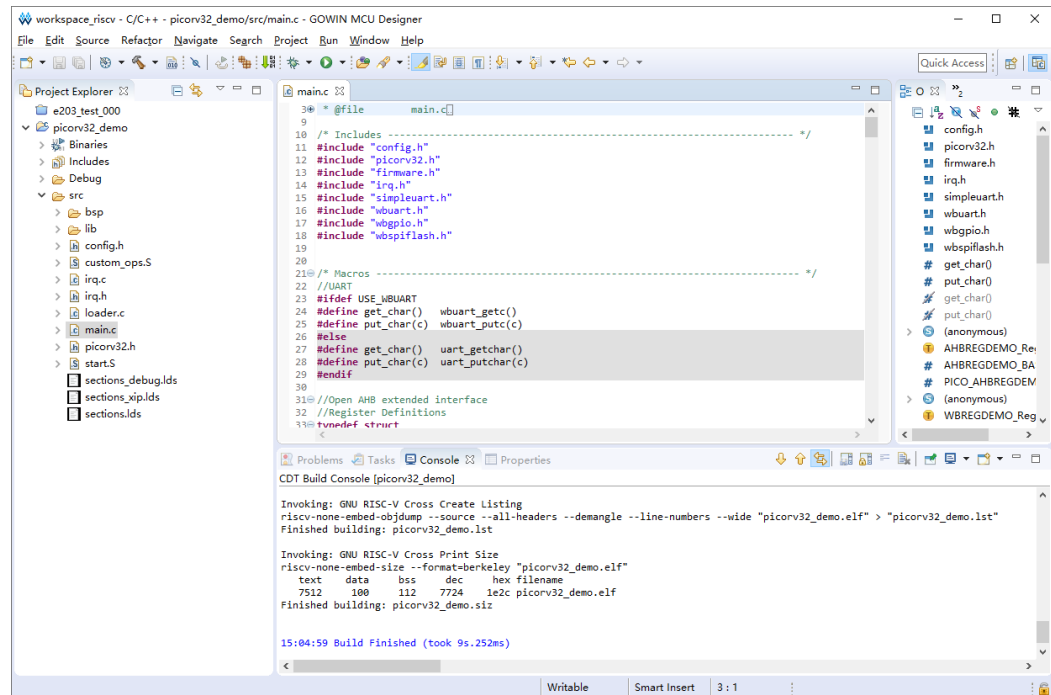
图 2-4 配置 Flash 链接器



2.3 编译软件工程

单击工具栏 Build “”，编译软件编程参考设计，产生软件编程设计 Binary 文件，如图 2-5 所示。

图 2-5 编译软件工程



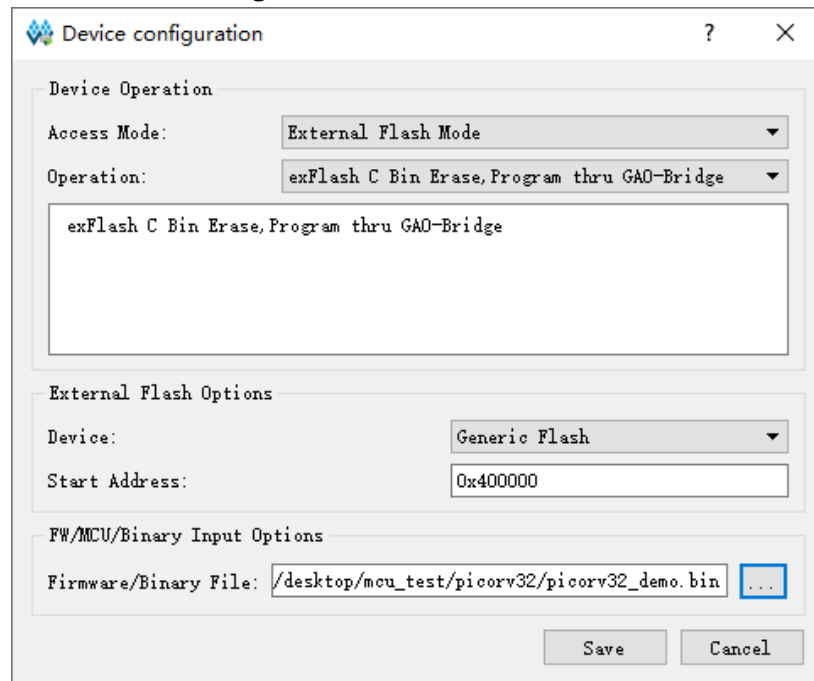
2.4 下载

单击菜单栏 “Run > Programmer” 或工具栏 Programmer “”，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，下载选项配置，如图 2-6 所示。

- “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，引入需要下载的软件编程设计 Binary 文件；
- “External Flash Options > Device” 选项，选择 “Generic Flash”；
- “External Flash Options > Start Address” 选项，设置为 “0x400000”；
- 单击 “Save”，完成软件编程设计 Binary 文件下载选项配置。

图 2-6 Device configuration



完成 Device configuration 后，单击 Programmer 工具栏
“Program/Configure” (), 下载软件编程设计 Binary 文件。

2.5 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 硬件设计

3.1 硬件参考设计

双击打开高云®半导体云源®软件，选择菜单栏 “File > Open...”，引入硬件参考设计 gowin_picorv32，可以根据应用需求重新配置产生 Gowin_PicoRV32。

硬件参考设计的文件描述，如表 3-1 所示。

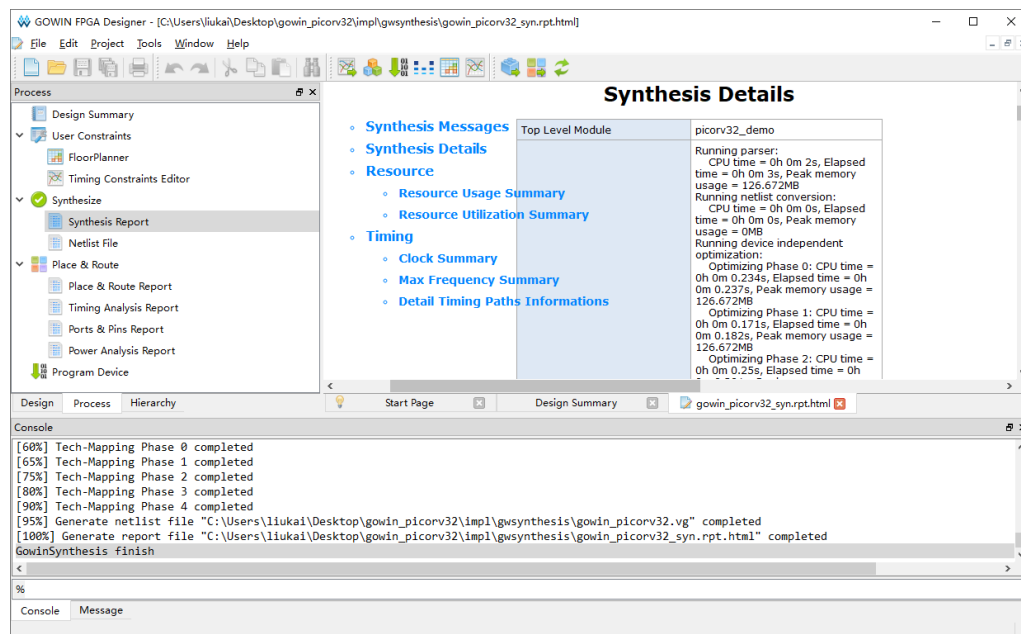
表 3-1 硬件参考设计文件描述

文件	描述
gowin_picorv32.v	IP Core Generator 工具产生的 Gowin_PicoRV32 IP 设计
picorv32_demo.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

3.2 综合

运行综合工具 GowinSynthesis®，综合硬件参考设计，产生网表文件，如图 3-1 所示。

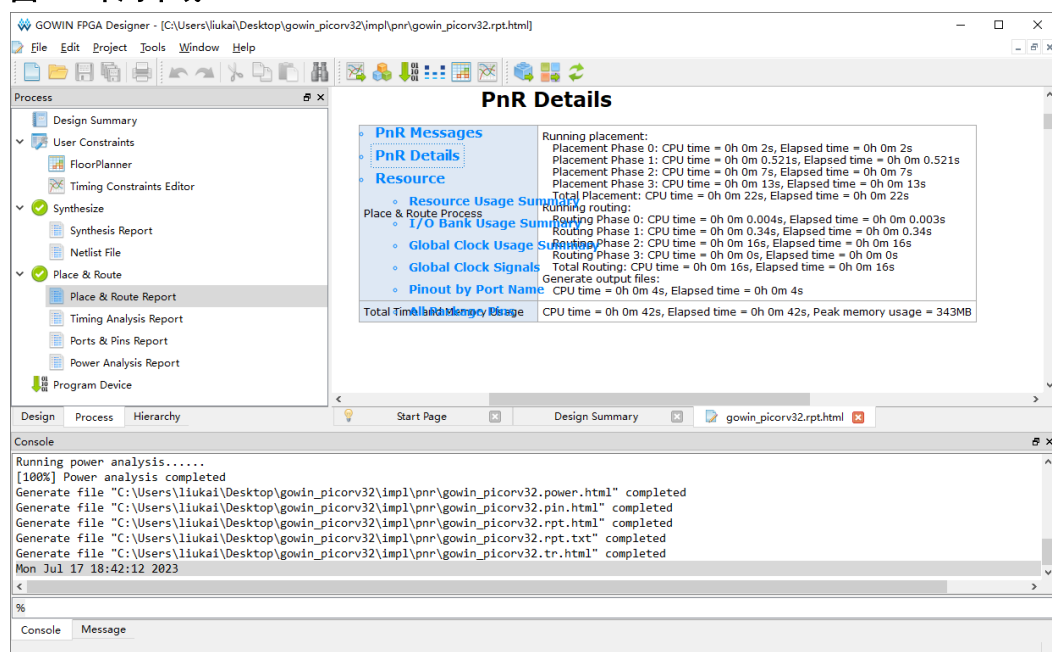
图 3-1 综合



3.3 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 3-2 所示。

图 3-2 布局布线



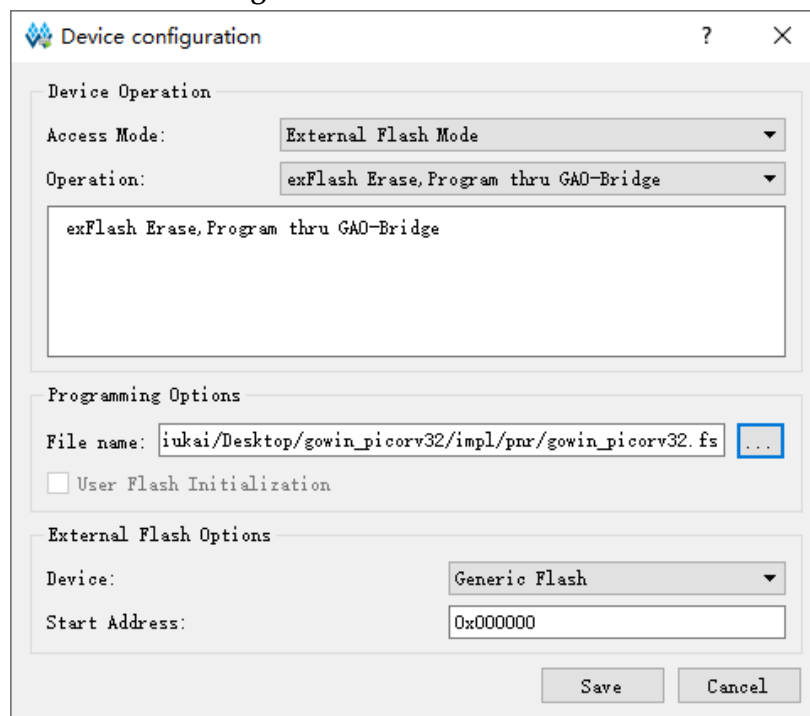
3.4 下载

运行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**，下载选项配置，如图 3-3 所示。

- “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，引入需要下载的硬件设计码流文件；
- “External Flash Options > Device” 选项，选择 “Generic Flash”；
- “External Flash Options > Start Address” 选项，设置为 “0x000000”；
- 单击 “Save”，完成硬件设计码流文件下载选项配置。

图 3-3 Device configuration



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

3.5 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](#)
- [SUG935, Gowin 设计物理约束指南](#),
- [SUG1018, Arora V 设计物理约束用户指南](#)
- [SUG502, Gowin Programmer 用户指南](#)

