




Gowin_EMPU_M1 快速设计 参考手册

IPUG534-2.3, 2024-07-12

版权所有 © 2024 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档进行适时的更新。

版本信息

日期	版本	说明
2019/02/19	1.0	初始版本。
2019/07/18	1.1	<ul style="list-style-type: none">● MCU 硬件设计和软件编程设计支持扩展外部设备 CAN、Ethernet、SPI-Flash、RTC、TRNG、DualTimer、I2C、SPI、SD-Card;● MCU 支持片外 SPI-Flash 下载启动方式。
2019/08/18	1.2	<ul style="list-style-type: none">● MCU 硬件设计与软件编程设计支持扩展外部设备 DDR3;● 修复已知 ITCM、DTCM Size 和 IDE 问题。
2019/09/27	1.3	<ul style="list-style-type: none">● MCU 硬件设计与软件编程设计支持外部设备 SPI-Flash 的读、写和擦除功能;● MCU 软件编程设计支持外部设备 I2C 一次连续多字节读、写功能;● 修复已知 MCU 软件编程设计中 AHB2 扩展接口和 APB2 扩展接口地址映射问题;● 修复已知 MCU 软件编程设计中 DDR3 Memory 连续读、写问题。
2019/12/06	1.4	<ul style="list-style-type: none">● MCU 硬件设计与软件编程设计支持外部设备 PSRAM;● 更新 MCU 编译软件 GMD V1.0;● 更新 RTOS 参考设计;● 增加 AHB2 和 APB2 扩展总线接口硬件和软件参考设计。
2020/03/04	1.5	更新软件工具版本。
2020/06/12	1.6	<ul style="list-style-type: none">● MCU 支持外部指令存储器;● MCU 支持外部数据存储器;● 扩展 6 个 AHB 总线接口;● 扩展 16 个 APB 总线接口;● GPIO 支持多种接口类型;● I2C 支持多种接口类型。
2021/01/25	1.7	<ul style="list-style-type: none">● 更新 C 版 GW1N-9C、GW2A-18C、GW2A-55C 参考设计;● 更新参考设计云源软件版本。
2021/07/16	1.8	<ul style="list-style-type: none">● 删除综合工具 SynplifyPro;● 更新 FPGA 和 MCU 软件版本。
2021/10/12	1.9	<ul style="list-style-type: none">● GW2AN-9X/GW2AN-18X, 修改 ITCM 和 DTCM Size 范围;● GW2AN-9X/GW2AN-18X, 不支持选择外部设备 DDR3;● 更新 DK-START-GW2AR18 V1.1 开发板参考设计;● 增加非 BlockRAM 的 ITCM/DTCM 解决方案。
2023/05/11	2.0	<ul style="list-style-type: none">● 支持 Arora V FPGA 产品;● 更新硬件参考设计与软件编程参考设计。
2023/07/21	2.1	更新已测试软件版本。
2024/03/07	2.2	更新快速设计的参考示例。
2024/07/12	2.3	更新快速设计的参考示例。

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 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	2
2 软件编程设计	3
2.1 软件参考设计	3
2.2 ROM 配置	3
2.3 编译	4
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
3.1.1 Cortex-M1 内核系统配置	7
3.1.2 总线外设系统配置	8
3.2 综合	8
3.3 布局布线	9
3.4 下载	9
3.5 参考手册	10
4 调试方法	11
4.1 硬件调试方法	11
4.2 软件调试方法	11

4.2.1 仿真器调试..... 11

4.2.2 串口调试..... 11

4.3 参考手册..... 11

图目录

图 2-1 导入软件参考设计	3
图 2-2 ROM 起始地址和 Size 配置	4
图 2-3 编译	4
图 2-4 Device configuration	5
图 3-1 综合	8
图 3-2 布局布线	9
图 3-3 Device configuration	10

表目录

表 3-1 Cortex-M1 内核系统配置	7
表 3-2 总线外设系统配置	8

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-GW5A25 V2.0 开发板参考设计为例，描述 Gowin_EMPU_M1 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_EMPU_M1 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-GW5A25 V2.0
GW5A-LV25UG324C2/I1
GW5A-25 (A 版)

1.2.2 软件版本

- 已测试软件版本：云源软件 Gowin_V1.9.9.03 (64-bit)
- ARM Keil MDK（已测试软件版本：V5.26）
- 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_EMPU_M1 提供 ARM Keil MDK（已测试软件版本：V5.26）和 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\\MDK_RefDesign\
 - cm1_demo
 - cm1_fatfs
 - cm1_freertos
 - cm1_rtthread_nano
 - cm1_tcpip

- cm1_ucos_iii
- ...\\ref_design\\MCU_RefDesign\\GMD_RefDesign\
 - cm1_demo
 - cm1_fatfs
 - cm1_freertos
 - cm1_rtthread_nano
 - cm1_ucos_iii

1.3.2 硬件参考设计

Gowin_EMPU_M1 提供硬件参考设计，通过链接获取如下[参考设计](#)：

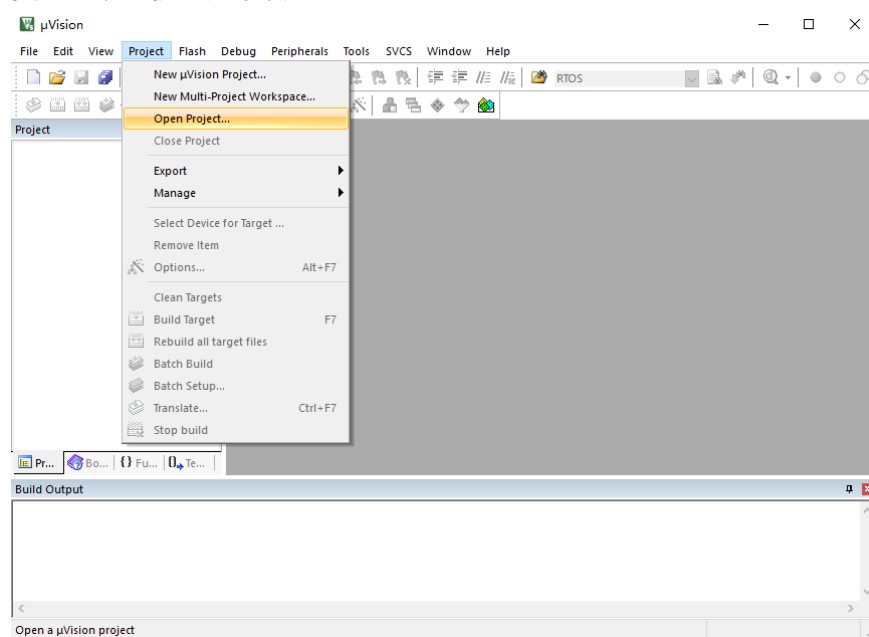
...\\ref_design\\FPGA_RefDesign\\DK_START_GW5A25_V2.0\\gowin_empu_m1

2 软件编程设计

2.1 软件参考设计

双击打开 ARM Keil MDK，选择菜单栏“Project > Open Project...”，导入软件参考设计，如图 2-1 所示。

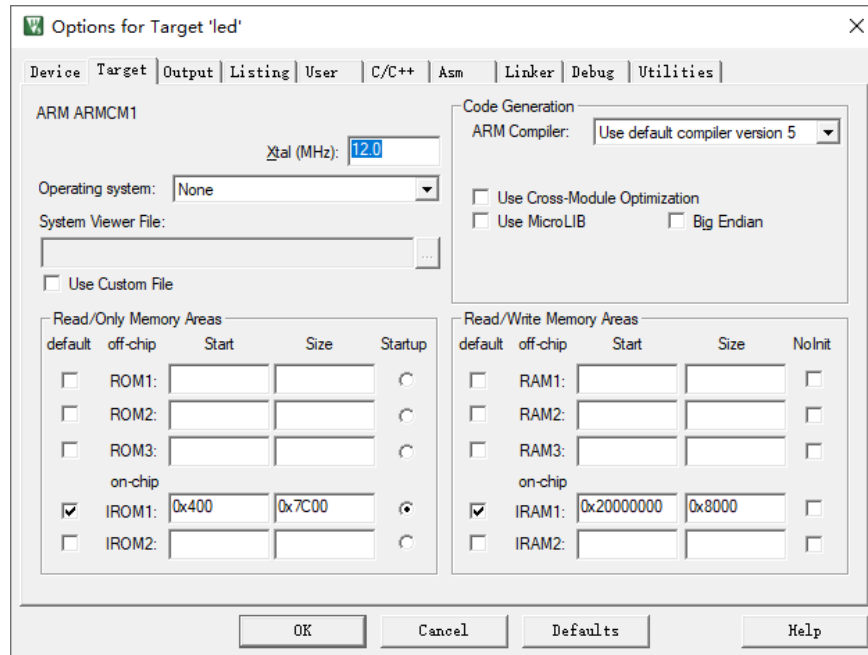
图 2-1 导入软件参考设计



2.2 ROM 配置

使用片外 SPI-Flash Memory 下载引导方式，ROM 起始地址设置为“0x400”，ROM Size 设置为“0x7C00”，如图 2-2 所示。

图 2-2 ROM 起始地址和 Size 配置



2.3 编译


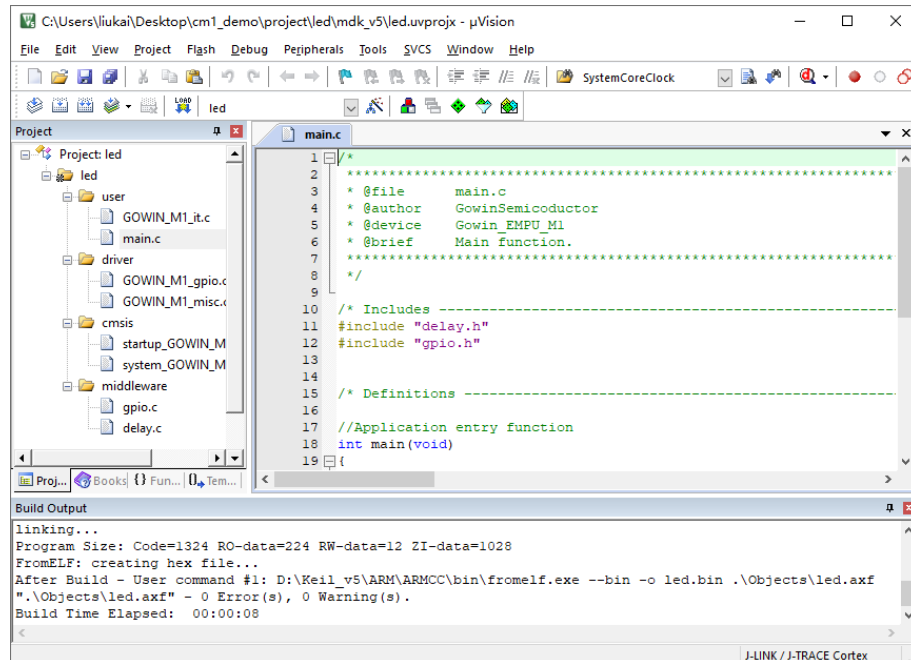

单击工具栏 Build“”，编译参考设计，产生软件编程设计 Binary 文件，如图 2-3 所示。

图 2-3 编译



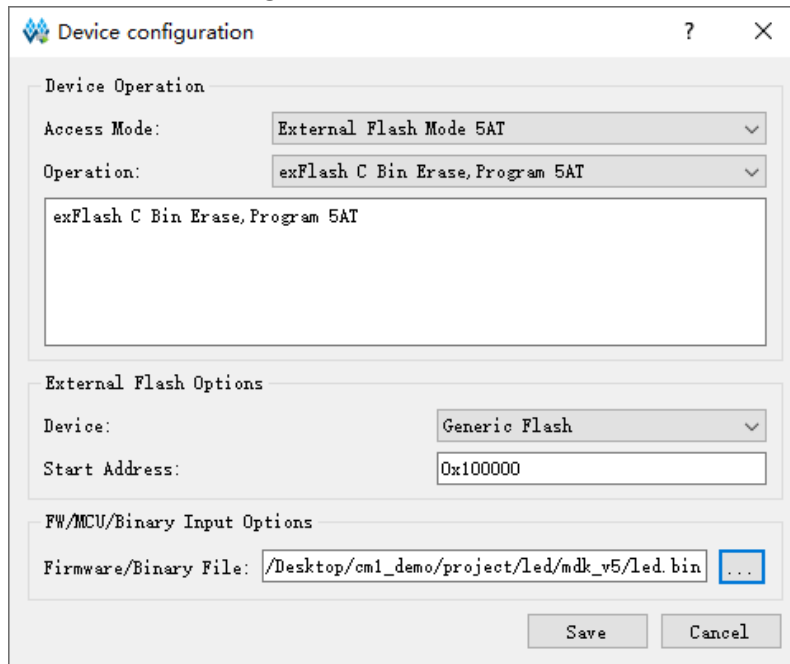
2.4 下载


使用下载工具 Programmer，下载软件编程设计 Binary 文件。

在高云半导体云源软件中或软件安装路径中，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 5AT” 选项；
- “Operation” 下拉列表，选择“exFlash C Bin Erase, Program 5AT” 或“exFlash C Bin Erase, Program, Verify 5AT” 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，依照 bootload 中已选的 Flash 起始地址设置，例如“0x100000”；
- 单击“Save”，完成软件编程设计 Binary 文件下载选项配置，如图 2-4 所示。

图 2-4 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_EMPU_M1 软件编程设计方法，请参考：

- [IPUG533, Gowin_EMPU_M1 软件编程参考手册](#)
- [IPUG536, Gowin_EMPU_M1 IDE 软件参考手册](#)
- [IPUG532, Gowin_EMPU_M1 下载参考手册](#)
- [IPUG535, Gowin_EMPU_M1 串口调试参考手册](#)
- [SUG502, Gowin Programmer 用户指南](#)

3 硬件设计

3.1 硬件参考设计

双击打开高云云源软件，选择菜单栏“File > Open...”，导入硬件参考设计，可以根据应用需求重新配置产生 Gowin_EMPU_M1。

Gowin_EMPU_M1 包括 Cortex-M1 内核系统配置和总线外设系统配置，硬件参考设计中 Gowin_EMPU_M1 的 Cortex-M1 内核系统配置和总线外设配置，如下所示。

3.1.1 Cortex-M1 内核系统配置

Cortex-M1 内核已配置的功能，如表 3-1 所示。

表 3-1 Cortex-M1 内核系统配置

功能模式	配置
外部中断数量	32 个
扩展操作系统	支持
数据存储格式	小端格式
乘法器	标准模式
调试器	Enable Debug
调试接口	Serial Wire
ITCM Select	Internal Instruction Memory
ITCM Size	32KB
ITCM 初始值	支持
ITCM 初始值路径	bootload: bootload\SA_0x100000\ITCM_Size_32KB
DTCM Select	Internal Data Memory
DTCM Size	32KB

3.1.2 总线外设系统配置

AHB 和 APB 总线外设系统已配置外设接口，如表 3-2 所示。

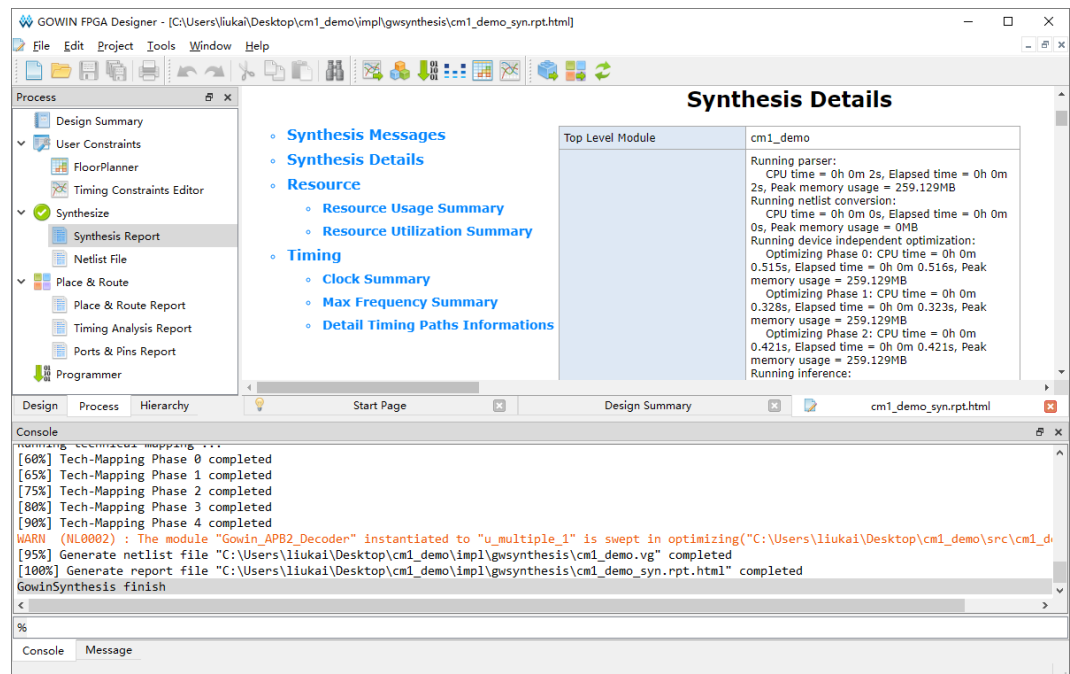
表 3-2 总线外设系统配置

外设接口	配置
UART0	支持
GPIO	支持
Timer0	支持
SPI-Flash Memory	支持
AHB Master [1]	支持
WatchDog	支持
TRNG	支持
DualTimer	支持
I2C	支持
SPI	支持
APB Master [1]	支持

3.2 综合

运行综合工具 GowinSynthesis，综合参考设计，产生 Netlist File，如图 3-1 所示。

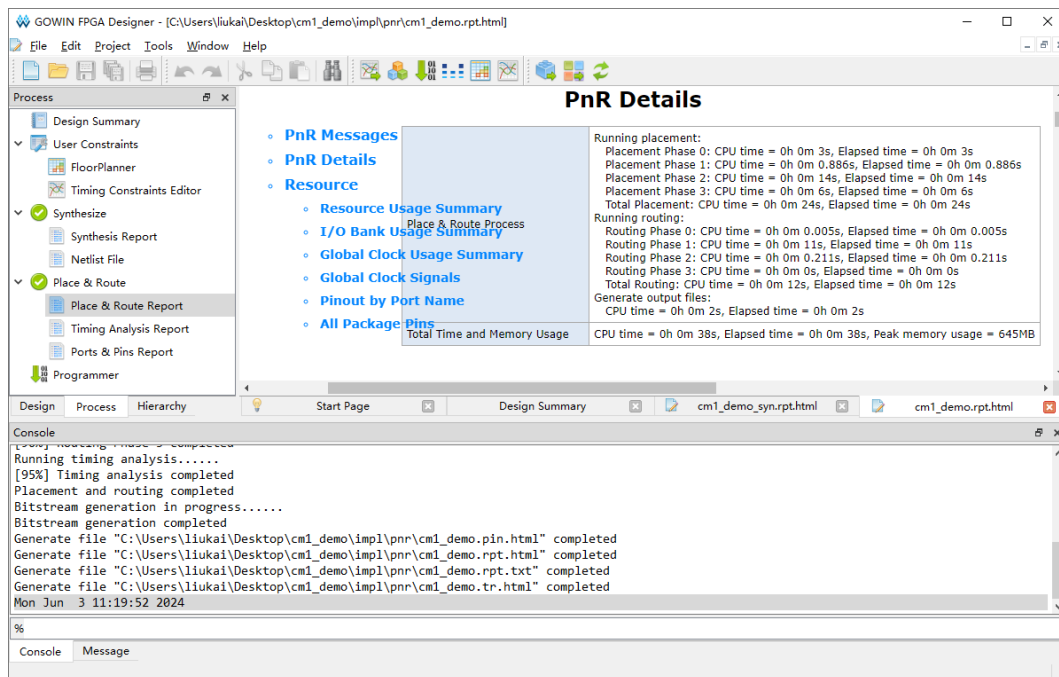
图 3-1 综合



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



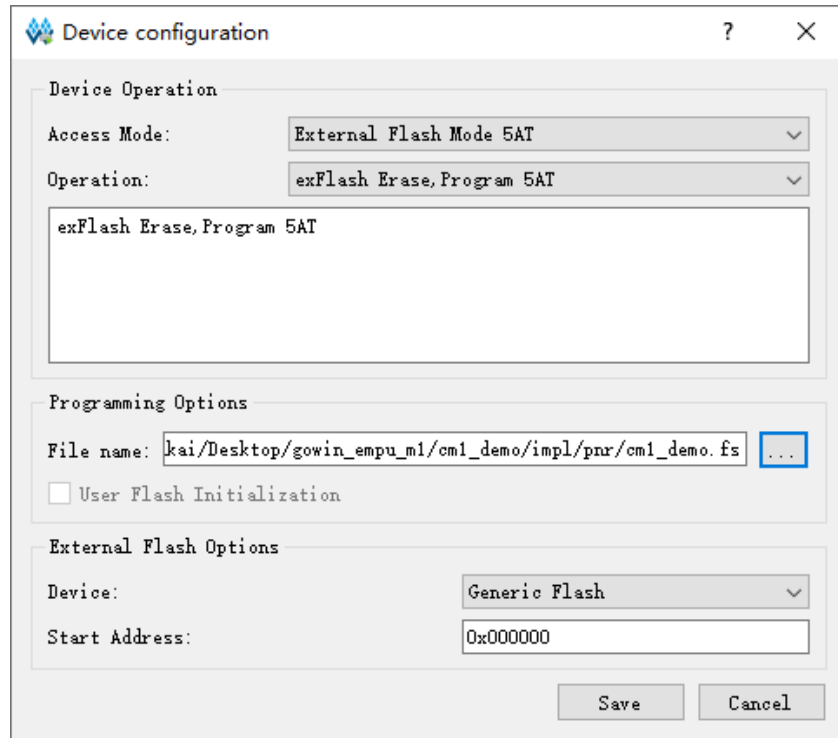
3.4 下载


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”。

- “Access Mode”下拉列表，选择“External Flash Mode 5AT”选项；
- “Operation”下拉列表，选择“exFlash Erase, Program 5AT”或“exFlash Erase, Program, Verify 5AT”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，如图 3-3 所示。

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_EMPU_M1 硬件设计请参考：

- [IPUG531, Gowin_EMPU_M1 硬件设计参考手册](#)
- [SUG100, Gowin 云源软件用户指南](#)
- [SUG940, Gowin 设计时序约束指南](#)
- [SUG935, Gowin 设计物理约束指南](#)
- [SUG502, Gowin Programmer 用户指南](#)

4 调试方法

4.1 硬件调试方法

使用 GAO 在线逻辑分析仪，调试 Gowin_EMPU_M1 硬件设计。

4.2 软件调试方法

Gowin_EMPU_M1 支持两种软件编程调试方法：

- 仿真器软件在线调试
- 串口调试

4.2.1 仿真器调试

仿真器类型

Gowin_EMPU_M1 支持以下两种仿真器设定断点，执行单步调试：

- J-LINK 仿真器
- U-LINK 仿真器

调试接口

Gowin_EMPU_M1 支持以下调试接口：

- JTAG
- Serial Wire

4.2.2 串口调试

使用串口和串口调试助手，打印输出运行状态。

4.3 参考手册

Gowin_EMPU_M1 调试方法，请参考手册：

- [SUG114, Gowin 在线逻辑分析仪用户指南](#)
- [IPUG536, Gowin_EMPU_M1 IDE 软件参考手册](#)
- [IPUG535, Gowin_EMPU_M1 串口调试参考手册](#)

