

Gowin SecureFPGA

用户指南

UG936-1.3,2023-03-14

版权所有 © 2023 广东高云半导体科技股份有限公司

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	
2020/05/15	1.0	初始版本。	
2021/08/30	1.1	 支持安全芯片 GW1NSER-4C (Gowin_EMPU(GW1NS-4C)); 支持安全芯片 GW1NE-9C (Gowin_EMPU_M1); 	
2022/11/23	1.2	删除安全芯片 GW1NSE-2C (Gowin_EMPU(GW1NS-2C))。	
2023/03/14	1.3	 更新 Intrinsic ID BroadKey 软件库; 更新 GW1NSER-4C Gowin_EMPU(GW1NS-4C)软件库; 更新 GW1NE-9C Gowin_EMPU_M1 软件库; 删除 SHA3 软件开发工具包。 	

目录

E	录iv
图]目录vi
表	ɛɛ[]录vii
1	参考设计1
	1.1 硬件参考设计1
	1.2 软件参考设计1
2	硬件参考设计2
	2.1 硬件环境2
	2.2 软件环境2
	2.3 MCU 属性配置
	2.3.1 GW1NSER-4C (Gowin_EMPU (GW1NS-4C))2
	2.3.2 GW1NE-9C (Gowin_EMPU_M1)
	2.4 软件选项配置
	2.4.1 Synthesize 选项配置
	2.4.2 Place & Route 选项配置5
	2.4.3 BitStream 选项配置6
	2.5 综合7
	2.6 布局布线7
	2.7 下载
	2.7.1 GW1NSER-4C (Gowin_EMPU(GW1NS-4C))8
	2.7.2 GW1NE-9C (Gowin_EMPU_M1)9
	2.8 参考手册10
3	软件参考设计 11
	3.1 软件环境11
	3.2 软件选项配置 11
	3.2.1 Target Processor 选项配置12

目录

3.2.2 GNU ARM Cross Assembler 选项配置	12
3.2.3 GNU ARM Cross C Compiler 选项配置	13
3.2.4 GNU ARM Cross C Linker 选项配置	14
3.2.5 GNU ARM Cross Create Flash Image 选项配置	16
3.3 编译	17
3.4 下载	18
3.4.1 GW1NSER-4C (Gowin_EMPU(GW1NS-4C))	18
3.4.2 GW1NE-9C (Gowin_EMPU_M1)	19
3.5 参考手册	20

图目录

图 2-1 Synthesize 选项配置	4
图 2-2 General 选项配置	5
图 2-3 Dual-Purpose Pin 选项配置	6
图 2-4 BitStream 选项配置	6
图 2-5 综合	7
图 2-6 布局布线	7
图 2-7 GW1NSER-4C (Gowin_EMPU(GW1NS-4C))下载选项配置	8
图 2-8 GW1NE-9C (Gowin_EMPU_M1)下载选项配置	9
图 3-1 软件选项配置	. 11
图 3-2 Target Processor 选项配置	. 12
图 3-3 GNU ARM Cross Assembler 选项配置	. 13
图 3-4 GNU ARM Cross C Compiler 选项配置	. 14
图 3-5 GNU ARM Cross C Linker > Script files 选项配置	.15
图 3-6 GNU ARM Cross C Link > Libraries 选项配置	. 16
图 3-7 GNU ARM Cross Create Flash Image 选项配置	. 17
图 3-8 编译	. 17
图 3-9 Programmer 打开方式	. 18
图 3-10 GW1NSER-4C (Gowin_EMPU(GW1NS-4C))下载选项配置	. 19
图 3-11 GW1NE-9C (Gowin_EMPU_M1)下载选项配置	. 20

表目录

表 2-1 Gowin_EMPU(GW1NS-4C) MCU 属性配置	. 2
表 2-2 Gowin_EMPU(GW1NS-4C) SRAM BSRAM 位置约束	. 3
表 2-3 Gowin_EMPU_M1 MCU 属性配置	. 3
表 2-4 Gowin_EMPU_M1 DTCM BSRAM 位置约束	. 3

1参考设计

1.1 硬件参考设计

Gowin SecureFPGA 产品 GW1NSER-4C (Gowin_EMPU(GW1NS-4C)) 和 GW1NE-9C (Gowin_EMPU_M1)提供 <u>IID 硬件参考设计</u>,通过链接获取 如下参考设计:

- GW1NSER-4C (Gowin_EMPU(GW1NS-4C))
 Gowin_SecureFPGA\GW1NSER-4C\ref_design\FPGA_RefDesign
- GW1NE-9C (Gowin_EMPU_M1)
 Gowin_SecureFPGA\GW1NE-9C\ref_design\FPGA_RefDesign

注!

GW1NE-9C 在 GW1N-9C 的基础上集成 Gowin_EMPU_M1, 支持 Gowin SecureFPGA 功能。

1.2 软件参考设计

Gowin SecureFPGA 产品 GW1NSER-4C (Gowin_EMPU(GW1NS-4C)) 和 GW1NE-9C (Gowin_EMPU_M1)提供 GMD (V1.1 及以上版本) 软件环 境的 IID 软件编程参考设计,通过链接获取如下参考设计:

- GW1NSER-4C (Gowin_EMPU(GW1NS-4C))
 Gowin_SecureFPGA\GW1NSER-4C\ref_design\MCU_RefDesign
- GW1NE-9C (Gowin_EMPU_M1)
 Gowin_SecureFPGA\GW1NE-9C\ref_design\MCU_RefDesign

2 硬件参考设计

2.1 硬件环境

- DK-START-GW1NSER4C-QN48G V1.1
 GW1NSER-LV4CQN48GC7/I6
- DK-START-GW1N9 V2.1
 GW1N-LV9LQ144C6/I5

2.2 软件环境

Gowin_V1.9.8.10 及以上版本

2.3 MCU 属性配置

2.3.1 GW1NSER-4C (Gowin_EMPU (GW1NS-4C))

以软件开发工具包中参考设计为例。

Gowin_EMPU (GW1NS-4C) MCU 属性配置,如表 2-1 所示。

表 2-1 Gowin_EMPU(GW1NS-4C) MCU 属性配置

配置选项	配置参数
Frequency	50MHz
SRAM Size	8КВ
Flash Size	32КВ
UART0	Enable

SRAM Size 配置为 8KB,使用 4 个 BSRAM,每个 BSRAM 的位置约束,如表 2-2 所示。

BSRAM	约束位置
bram_sp_0	BSRAM_R10[0]
bram_sp_1	BSRAM_R10[1]
bram_sp_2	BSRAM_R10[2]
bram_sp_3	BSRAM_R10[3]

表 2-2 Gowin_EMPU(GW1NS-4C) SRAM BSRAM 位置约束

2.3.2 GW1NE-9C (Gowin_EMPU_M1)

以软件开发工具包中参考设计为例。

Gowin_EMPU_M1 MCU 属性配置,如表 2-3 所示。

表 2-3 Gowin_EMPU_M1 MCU 属性配置

配置选项	配置参数
Frequency	25MHz
Debug	Enable
Debug Interface	JTAG and Serial Wire
ITCM Select	External Instruction Memory
ITCM Size	64KB
DTCM Select	Internal Data Memory
DTCM Size	32KB
UART0	Enable

DTCM Size 配置为 **32KB**,使用 **16** 个 **BSRAM**,每个 **BSRAM** 的位置 约束,如表 **2-4** 所示。

表 2-4 Gowin_EMPU_M1 DTCM BSRAM 位置约束

BSRAM	约束位置
mem0_mem0_0_0_s	BSRAM_R28[14]
mem0_mem0_0_1_s	BSRAM_R10[4]
mem0_mem0_0_2_s	BSRAM_R28[7]
mem0_mem0_0_3_s	BSRAM_R10[3]
mem0_0_0_s	BSRAM_R28[9]
mem1_mem0_0_1_s	BSRAM_R28[13]
	BSRAM_R10[5]
mem1_mem0_0_3_s	BSRAM_R28[8]
mem2_mem0_0_0_s	BSRAM_R28[11]

BSRAM	约束位置
mem2_mem0_0_1_s	BSRAM_R28[10]
mem2_mem0_0_2_s	BSRAM_R28[12]
mem2_mem0_0_3_s	BSRAM_R10[6]
mem3_mem0_0_0_s	BSRAM_R10[8]
mem3_mem0_0_1_s	BSRAM_R10[7]
mem3_mem0_0_2_s	BSRAM_R10[9]
mem3_mem0_0_3_s	BSRAM_R10[10]

2.4 软件选项配置

2.4.1 Synthesize 选项配置

Synthesize 选项配置,如图 2-1 所示。

- Synthesis Tool: GowinSynthesis®
- Top Module/Entity: 根据硬件参考设计中的实际顶层模块名称配置
- Include Path: 根据硬件参考设计中的实际文件路径配置
- Verilog Language:例如 System Verilog 2017

Synthesize 选项配置,根据硬件参考设计实际需求配置。

图 2-1 Synthesize 选项配置

🐝 Configuration	×
	Synthesize
General Synthesize General Unused Pin Dual-Purpose Pin BitStream	General Synthesis Tool: GowinSynthesis Top Module/Entity: secure_fpga Include Path: TclPre GowinSynthesis Verilog Language: System Verilog 2017 ▼ VHDL Language: VHDL 2008 ▼ Looplimit: 2000 ≑ □ Disable Insert Pad ✓ ✓ Ram R/W Check □ DSP Balance □ Show All Warnings
·	OK Cancel Apply

2.4.2 Place & Route 选项配置

Place & Route 选项配置,包括 General 选项配置、Unused Pin 选项配置和 Dual-Purpose Pin 选项配置。

General 选项配置

General 选项配置如图 2-2 所示。

General 选项配置,根据硬件参考设计实际需求配置。

图 2-2 General 选项配置

🐝 Configuration		×	
Place & Route			
General Synthesize General Place & Route General Unused Pin Dual-Purpose Pin BitStream	Place & Route Category: All Label Generate SDF File Generate IBIS File Generate Post-Place File Generate Post-PnR Verilog Simulation Model File Generate Post-PnR VHDL Simulation Model File Show All Warnings Generate Plain Text Timing Report Run Timing Driven Use SCF Promote Physical Constraint Warning to Error Report Auto-Placed IO Information	Reset all to default Value False False	
	Generate post-place file only included locations of	f BSRAM. Default: *.posp.	
OK Cancel Apply			

Dual-Purpose Pin 选项配置

Dual-Purpose Pin 选项配置,如图 2-3 所示。

Dual-Purpose Pin 选项配置,根据硬件参考设计实际约束 IO 位置以及 所用开发板 IO 设计配置。

Configuration		>
	Dual-Purpose Pin	
General Synthesize General Place & Route General Unused Pin Dual-Purpose Pin BitStream	Use JTAG as regular IO Use SSPI as regular IO Use MSPI as regular IO Use DONE as regular IO Use DONE as regular IO Use RECONFIG_N as regular IO Use I2C as regular IO	

图 2-3 Dual-Purpose Pin 选项配置

2.4.3 BitStream 选项配置

BitStream 选项配置,如图 2-4 所示。

- Print BSRAM Initial Value:不要勾选
- Secure Mode:如果用户处于安全芯片研发调试阶段,不要勾选,否则 安全芯片仅能下载一次,不能在继续下载使用;如果用户处于安全芯片 量产出厂阶段,勾选,实现安全芯片作用。

BitStream 其他选项配置,根据硬件参考设计实际需求配置。

图 2-4 BitStream 选项配置

	BitStream
General Synthesize General Place & Route General Unused Pin Dual-Purpose Pin BitStream	 Enable CRC Check Enable Compress Enable Encryption (only support Arora) Key(Hex): 0000000-00000000-00000000 Enable Security Bit Print BSRAM Initial Value Secure Mode Program Done Bypass Power On Reset Monitor Wake Up Mode:
	Loading Rate (MHz): 2.600 (default) SPI Flash Address: 00000000 User Code Default Custom 00000000 Bitstream Format: Text Binary

2.5 综合

使用高云半导体云源[®]软件的综合工具 GowinSynthesis,综合硬件参考 设计,产生综合后的网表文件,如图 2-5 所示。





2.6 布局布线

完成综合后,使用云源软件的布局布线工具 Place & Route 产生硬件设计码流文件,如图 2-6 所示。



图 2-6 布局布线

2.7 下载

完成布局布线,产生硬件设计码流文件后,使用云源软件的下载工具 Programmer,下载硬件设计码流文件。

在云源软件中或安装路径下,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。

2.7.1 GW1NSER-4C (Gowin_EMPU(GW1NS-4C))

安全芯片 GW1NSER-4C (Gowin_EMPU(GW1NS-4C))下载选项配置, 如图 2-7 所示。

- Access Mode 下拉列表,选择"SecureFPGA Mode"选项。
- Operation 下拉列表, 选择"Firmware Erase, Program Securely"选项。
- "Programming Options > File name"选项,导入硬件设计码流文件。
- "FW/MCU/Binary Input Options > Firmware/Binary File"选项,导入 软件编程二进制文件。
- 单击 "Save", 完成下载选项配置。

图 2-7 GW1NSER-4C (Gowin_EMPU(GW1NS-4C))下载选项配置

🙀 Device configuration		?	×
Device Operation			
Access Mode:	SecureFPGA Mode		•
Operation:	Firmware Erase, Program Securely		•
Firmware Erase, Progra Key Authentication Cod	m,Verify with Security(One Time Programms e)	able Fo	r
Programming Options			
File name: sign/FPGA_R	efDesign/secure_fpga/impl/pnr/secure_fpga	fs .	
User Flash Initializ	ation		
-FW/MCU/Binary Input Opt	ions		
Firmware/Binary File:	th_no_enroll/Debug/cm3_bk_with_no_enroll.	bin .	
	Save	Cance	<u>1</u>

完成 Device configuration 后,单击 Programmer 工具栏 Program/Configure "事",完成安全芯片 GW1NSER-4C

(Gowin_EMPU(GW1NS-4C))硬件设计码流文件和软件编程二进制文件下载。

2.7.2 GW1NE-9C (Gowin_EMPU_M1)

安全芯片 GW1NE-9C (Gowin_EMPU_M1)下载选项配置,如图 2-8 所示。

- Access Mode 下拉列表,选择"SecureFPGA Mode L"选项。
- Operation 下拉列表, 选择"Firmware Erase, Program Securely"选项。
- "Programming Options > File name"选项,导入硬件设计码流文件。
- "FW/MCU/Binary Input Options > Firmware/Binary File"选项,导入 软件编程二进制文件。
- 单击 "Save", 完成下载选项配置。

图 2-8 GW1NE-9C (Gowin_EMPU_M1)下载选项配置

🙀 Device configuration		?	×
Device Operation			
Access Mode:	SecureFPGA Mode L		•
Operation:	Firmware Erase, Program Securely		•
Firmware Erase, Frog Key Authentication Co Programming Options	am,Verity with Security(Une Time Frogre	ummable fo	pr
File name: sers/liuka	i/Desktop/secure_fpga/impl/pnr/secure_f	pga.fs .	
-FW/MCU/Binary Input O Firmware/Binary File:	otions th_no_enroll/Debug/cm1_bk_with_no_enro	11. bin .	
	Save	Canc	el

完成 Device configuration 后,单击 Programmer 工具栏 Program/Configure "**『**",完成安全芯片 GW1NE-9C(Gowin_EMPU_M1) 硬件设计码流文件和软件编程二进制文件下载。

2.8 参考手册

Gowin SecureFPGA 产品 GW1NSER-4C (Gowin_EMPU(GW1NS-4C)) 和 GW1NE-9C (Gowin_EMPU_M1)硬件设计,请参考:

- IPUG932, Gowin_EMPU(GW1NS-4C)硬件设计参考手册
- IPUG531, Gowin EMPU M1 硬件设计参考手册
- <u>SUG100, Gowin 云源软件用户指南</u>
- SUG935, Gowin 设计物理约束用户指南
- SUG940, Gowin 设计时序约束用户指南
- SUG502, Gowin Programmer 用户指南

3 软件参考设计

3.1 软件环境

GMD V1.1 及以上版本。

3.2 软件选项配置

Project Explorer 视图中,选择当前工程,右键选择"Properties > C/C++ Build > Settings"选项,配置当前工程的选项,如图 3-1 所示。

图 3-1 软件选项配置 ₩ Properties for bk_with_no_enroll_GW1NSER_4C X type filter text ← + ⇒ + + Settings > Resource ✓ C/C++ Build Configuration: Debug [Active] ✓ Manage Configurations... **Build Variables** Environment Logging 🛞 Tool Settings 🛞 Toolchains 🔳 Devices 🎤 Build Steps 🕊 Build Artifact 🗟 Binary Parsers 💶 Settings Tool Chain Editor 🖄 Target Processor ARM family cortex-m3 ~ > C/C++ General Optimization > MCU \sim Toolchain default Architecture 🖄 Warnings Project References 🖄 Debugging Thumb (-mthumb) ~ Instruction set Run/Debug Settings GNU ARM Cross Assembler Thumb interwork (-mthumb-interwork) Preprocessor Toolchain default \sim Endianness Includes 🖄 Warnings Toolchain default Float ABL Miscellaneous Toolchain default FPU Type V 🛞 GNU ARM Cross C Compiler Preprocessor Unaligned access Toolchain default 🖄 Includes AArch64 family Generic (-mcpu=gene Optimization Warnings Feature crc Toolchain default Miscellaneous Toolchain default Feature crypto V 🛞 GNU ARM Cross C Linker 🖄 General Toolchain default Feature fp 🖄 Libraries Enabled (+simd) Feature simd Miscellaneous 🗸 🛞 GNU ARM Cross Create Flash Image Code model Small (-mcn odel=smal 🖄 General Strict align (-mstrict-align) Other target flags 🖄 General ? ок Cancel

3.2.1 Target Processor 选项配置

配置"Target Processor > ARM family"选项。

- 如果是安全芯片 GW1NSER-4C (Gowin_EMPU(GW1NS-4C)),该选项 配置为 "cortex-m3",如图 3-2 所示。
- 如果是安全芯片 GW1NE-9C (Gowin_EMPU_M1),该选项配置为 "cortex-m1"。

图 3-2 Target Processor 选项配置

🛞 Tool Settings 🛞 Toolchains 📕 Devices	🎤 Build Steps 🛛 🚇	Build Artifact 🗟 Binary Parsers	4
Target Processor	ARM family	cortex-m3	\sim
🖉 Optimization 🖄 Warnings	Architecture	Toolchain default	\sim
🖄 Debugging	Instruction set	Thumb (-mthumb)	\sim
V 🛞 GNU ARM Cross Assembler	Thumb interwork	< (-mthumb-interwork)	
Preprocessor Includes	Endianness	Toolchain default	\sim
🖄 Warnings	Float ABI	Toolchain default	\sim
 Miscellaneous GNU ARM Cross C Compiler 	FPU Type	Toolchain default	\sim
🖄 Preprocessor	Unaligned access	Toolchain default	\sim
🖄 Includes 🎽 Optimization	AArch64 family	Generic (-mcpu=generic)	\sim
🖄 Warnings	Feature crc	Toolchain default	\sim
 Miscellaneous SOLU ARM Cross C Linker 	Feature crypto	Toolchain default	\sim
🖄 General	Feature fp	Toolchain default	\sim
🖄 Libraries 🆄 Miscellaneous	Feature simd	Enabled (+simd)	\sim
🗸 🛞 GNU ARM Cross Create Flash Image	Code model	Small (-mcmodel=small)	\sim
 ➢ General ➢ GNU ARM Cross Print Size 	Strict align (-mst	rict-align)	
🖄 General	other target hags		

3.2.2 GNU ARM Cross Assembler 选项配置

配置 "GNU ARM Cross Assembler > Preprocessor > Defined symbols (-D)"选项,该选项配置为 "__STARTUP_CLEAR_BSS",如图 3-3 所示。

Tool Settings	🛞 Toolchains	Devices	🎤 Build Steps	🚇 Build Artifact	🗟 Binary 🛛	arsers	1
🖄 Target Pr	ocessor		Use preproc	essor			
🖄 Optimiza	tion		Do not searc	h system directorie	es (-nostdinc)	
🖄 Warnings			Preprocess o	only (-E)			
🖄 Debuggir	ng		Defined symb	ols (-D)	A	.	1.0
🗸 🛞 GNU ARN	A Cross Assembl	er	Denned symb	013 (-D)	¥	NE U	Υğ
🖄 Prepre	ocessor		STARTUP_CLE	AR_BSS			
🖄 Includ	es						
🖄 Warni	ngs						
🖄 Misce	llaneous						
🗸 🛞 GNU ARM	A Cross C Compi	ler					
🖄 Prepre	ocessor						
🖄 Includ	es						
🖄 Optim	ization						
🖄 Warni	ngs						
🖄 Misce	llaneous						
🗸 🛞 GNU ARM	A Cross C Linker						
🖄 Gener	al						
🖄 Librar	ies		Undefined syr	mbols (-U)	🔁 🔬	율 &	Ιų
🖄 Misce	llaneous						
🗸 🛞 GNU ARM	A Cross Create F	lash Image					
🖄 Gener	al						
🗸 🛞 GNU ARM	A Cross Print Size	e					
🖄 Gener	al						

图 3-3 GNU ARM Cross Assembler 选项配置

3.2.3 GNU ARM Cross C Compiler 选项配置

配置 "GNU ARM Cross C Compiler > Includes > Include paths (-I)"选项,该选项配置为当前工程的 C 头文件引用路径,如图 3-4 所示。

例如 GW1NSER-4C (Gowin_EMPU(GW1NS-4C)), C 头文件路径配置, 如下所示:

- \${workspace_loc:/\${ProjName}/src/iid_bk/include}"
- \${workspace_loc:/\${ProjName}/src/bsp/core}"
- "\${workspace_loc:/\${ProjName}/src/bsp/peripheral/include}"
- "\${workspace_loc:/\${ProjName}/src/bsp/system}"
- "\${workspace_loc:/\${ProjName}/src/demo}"

🖄 Target Processor	Include paths (-I)	🗐 🌒 🗟 🖓 🐓
🖄 Optimization	*\${workspace loc:/\${ProiName}/src/	hsn/core}"
🖄 Warnings	"\${workspace loc:/\${ProjName}/src/	bsp/peripheral/include}"
🖄 Debugging	"\${workspace_loc:/\${ProjName}/src/	bsp/system}"
🗸 🛞 GNU ARM Cross Assembler	\${workspace_loc:/\${ProjName}/src/	iid_bk/include}"
🖄 Preprocessor	\${workspace_loc:/\${ProjName}/src/	demo}"
🖄 Includes		
👺 Warnings		
🖄 Miscellaneous		
🗸 🛞 GNU ARM Cross C Compiler		
🖄 Preprocessor	Include system paths (-isystem)	🛃 🔊 🗟 신 산
🖄 Includes		
🖄 Optimization		
👺 Warnings		
🖄 Miscellaneous		
🗸 🛞 GNU ARM Cross C Linker		
🖄 General		
🖄 Libraries		
👺 Miscellaneous		
🗸 🛞 GNU ARM Cross Create Flash Image		
👺 General	Include files (-include)	🛃 🔊 🗟 신 산
🗸 🛞 GNU ARM Cross Print Size		
🖄 General		

图 3-4 GNU ARM Cross C Compiler 选项配置

3.2.4 GNU ARM Cross C Linker 选项配置

Script files 选项配置

配置 "GNU ARM Cross C Linker > General > Script files (-T)"选项。

● 如果是安全芯片 GW1NSER-4C (Gowin_EMPU(GW1NS-4C)),该选项 配置为 Gowin_EMPU(GW1NS-4C) GMD Flash 链接器 "gw1ns4c_flash.ld",如图 3-5 所示。

"\${workspace_loc:/\${ProjName}/src/bsp/gw1ns4c_flash.ld}"

● 如果是安全芯片 GW1NE-9C (Gowin_EMPU_M1),该选项配置为 Gowin_EMPU_M1 GMD Flash 链接器 "GOWIN_M1_flash.ld"

"\${workspace_loc:/\${ProjName}/src/bsp/GOWIN_M1_flash.ld}"

🛞 Tool Settings 🛞 Toolchains 🔳 Devices	🎤 Build Steps Build Artifact	🗟 Binary Parsers 🔇 🔹 🕨
 Target Processor Optimization Warnings Debugging SOU ARM Cross Assembler Preprocessor Includes Warnings Miscellaneous 	Script files (-T) *\${workspace_loc:/\${ProjName}/s	🗐 📾 🗟 🖓 🕹 rc/bsp/gw1ns4c_flash.ld)*
 Solution ARM Cross C Compiler Preprocessor Includes Optimization Warnings Miscellaneous 		
 ✓ SONU ARM Cross C Linker ➢ General ➢ Libraries ➢ Miscellaneous 		
 GNU ARM Cross Create Flash Image General 		
✓ Solve GNU ARM Cross Print Size Solve General		

图 3-5 GNU ARM Cross C Linker > Script files 选项配置

Libraries 选项配置

配置"GNU ARM Cross C Linker > Libraries > Libraries (-I)"和"Library search path (-L)"选项。

如果是安全芯片 GW1NSER-4C (Gowin_EMPU(GW1NS-4C)), 如图 3-6 • 所示,Libraries 配置如下所示: Libraries (-I): iid bk cm3 minsizerel Library search path (-L): "{workspace_loc:/\${ProjName}/src/iid_bk/lib}" 如果是安全芯片 GW1NE-9C (Gowin_EMPU_M1), Libraries 配置如下 所示: Libraries (-I): iid_bk_cm1_minsizerel

Library search path (-L):

"{workspace_loc:/\${ProjName}/src/iid_bk/lib}"



图 3-6 GNU ARM Cross C Link > Libraries 选项配置

3.2.5 GNU ARM Cross Create Flash Image 选项配置

配置 "GNU ARM Cross Create Flash Image > General > Output file format (-O)"选项,该选项配置为 "Raw binary",如图 3-7 所示。

🛞 Tool Settings 🛞 Toolchains 🔳 Devices	🎤 Build Steps 🚇 Build Artifact 🗟 Binary 🔹 🕨
 Tool Settings Toolchains Devices Target Processor Optimization Warnings Debugging Sourcessor GNU ARM Cross Assembler Preprocessor Includes Warnings Miscellaneous Sourcessor Includes Optimization Warnings Miscellaneous Sourcessor Includes Miscellaneous Sourcessor Miscellaneous Sourcessor Miscellaneous Sourcessor Miscellaneous Sourcessor Miscellaneous Sourcessor Sourcessor Miscellaneous Sourcessor Sourcessor Miscellaneous Sourcessor Sour	Build Steps Puild Artifact Binary Output file format (-O) Raw binary Section: -j .text Section: -j .data Other sections (-j) Image: Section in the section i
 ♥ Site Additions create hash mage ♥ Site General ♥ Site General ♥ GOULARM Cross Print Size ♥ General 	

图 3-7 GNU ARM Cross Create Flash Image 选项配置

3.3 编译

单击工具栏编译按钮 "≦",编译软件编程参考设计,产生软件编程二进制文件,如图 **3-8** 所示。

图 3-8 编译



3.4 下载

使用下载工具 Programmer, 下载软件编程二进制文件。

选择 GMD 菜单栏 "Run > Programmer" 或工具栏 "44",打开下载工 具 Programmer,如图 3-9 所示。

注!

亦可通过云源软件方式打开 Programmer。

图 3-9 Programmer 打开方式



单击 Programmer 菜单栏 Edit > Configure Device 或工具栏 Configure Device "⊋",打开 Device configuration。

3.4.1 GW1NSER-4C (Gowin_EMPU(GW1NS-4C))

安全芯片 GW1NSER-4C (Gowin_EMPU(GW1NS-4C))下载选项配置, 如图 3-10 所示。

- Access Mode 下拉列表,选择"SecureFPGA Mode"选项。
- Operation 下拉列表, 选择"Firmware Erase, Program Securely"选项。
- "Programming Options > File name"选项,导入硬件设计码流文件。
- "FW/MCU/Binary Input Options > Firmware/Binary File"选项,导入 软件编程二进制文件。
- 单击 "Save", 完成下载选项配置。

🙀 Device configuration		?	×
Device Operation			
Access Mode:	SecureFPGA Mode		•
Operation:	Firmware Erase, Program Securely		•
Key Authentication Cod	le)	fammable 10	
Programming Options			
File name: sign/FPGA_R	efDesign/secure_fpga/impl/pnr/secure_	_fpga.fs _	
User Flash Initializ	ation		
-FW/MCU/Binary Input Opt	tions		
Firmware/Binary File:	th_no_enroll/Debug/cm3_bk_with_no_en	coll.bin .	
	Save	Cance	el

图 3-10 GW1NSER-4C (Gowin_EMPU(GW1NS-4C))下载选项配置

完成 Device configuration 后,单击 Programmer 工具栏 Program/Configure "**『**",完成安全芯片 GW1NSER-4C (Gowin_EMPU(GW1NS-4C))硬件设计码流文件和软件编程二进制文件下载。

3.4.2 GW1NE-9C (Gowin_EMPU_M1)

安全芯片 GW1NE-9C (Gowin_EMPU_M1)下载选项配置, 如图 3-11 所示。

- Access Mode 下拉列表,选择"SecureFPGA Mode L"选项。
- Operation 下拉列表,选择 "Firmware Erase, Program Securely"选页。
- "Programming Options > File name"选项,导入硬件设计码流文件。
- "FW/MCU/Binary Input Options > Firmware/Binary File"选项,导入 软件编程二进制文件。
- 单击 "Save", 完成下载选项配置。

🙀 Device configuration	1	?	×
Device Operation			
Access Mode:	SecureFPGA Mode L		•
Operation:	Firmware Erase, Program Securely		•
Key Authentication C	ode <i>)</i>		
File name: sers/liuk	ai/Desktop/secure_fpga/impl/pnr/secure ization	_fpga.fs .	
FW/MCU/Binary Input (Firmware/Binary File:	Dptions	roll.bin .	
	Save	Canc	el

图 3-11 GW1NE-9C (Gowin_EMPU_M1)下载选项配置

完成 Device configuration 后,单击 Programmer 工具栏 Program/Configure "事",完成安全芯片 GW1NE-9C (Gowin_EMPU_M1) 硬件设计码流文件和软件编程二进制文件下载。

3.5 参考手册

Gowin SecureFPGA 产品 GW1NSER-4C (Gowin_EMPU(GW1NS-4C)) 和 GW1NE-9C(Gowin_EMPU_M1)软件编程设计,请参考:

- IPUG928, Gowin EMPU(GW1NS-4C) IDE 软件参考手册
- IPUG931, Gowin EMPU(GW1NS-4C)软件编程参考手册
- IPUG536, Gowin_EMPU_M1 IDE 软件参考手册
- <u>IPUG533, Gowin_EMPU_M1</u>软件编程参考手册
- SUG502, Gowin Programmer 用户指南

