

HPM6360

HPM6360EVK 用户使用手册

适用于上海先楫半导体 HPM6360 系列高性能微控制器

目录

第一章 HPM6360EVK 简介.....	4
第二章 硬件电路.....	6
2.1 电路模块介绍	6
第三章 软件开发套件.....	10
3.1 简介.....	10
3.2 环境以及依赖.....	10
3.3 开发工具.....	10
3.4 sdk_env/Segger Embedded Studio For RISC-V 使用快速指南.....	10
3.5 调试出错常见原因	19
1. FT2232驱动没有正确安装.....	19
2. Boot Pin配置异常.....	19
3. 调试没有正常退出.....	19
4. Debug电阻没有正确配置.....	20
5. openocd没有正确配置	20
6. J-Link调试器没有正确配置	20
3.6 更新 sdk_env 中的 SDK/toolchain 指南	23
3.7 版本信息.....	27
第四章 免责声明.....	28

表格目录

表 1 : 主要器件位号对应器件功能名称 5

表 2 : 启动配置表 7

表 3 : 电机接口管脚列表 8

表 4 : 扩展IO表 9

表 5 : 版本信息 27

图片目录

图 1: 顶层器件位置图.....	4
图 2: 底层器件位置图.....	4
图 3: HPM6360EVK 硬件设计框图.....	6
图 4: 安装 FTDI 驱动.....	10
图 5: 查看 Windows 设备管理器.....	11
图 6: sdk_env创建工程方式.....	11
图 7: 打开 sdk prompt.....	12
图 8: 构建目标板工程.....	12
图 9: 构建目标板 flash_xip 工程.....	13
图 10: generate_project 帮助.....	13
图 11: Segger Embedded Studio hello_world 工程.....	14
图 12: Segger Embedded Studio 打开 hello_world 工程.....	14
图 13: Segger Embedded Studio 编译 hello_world 工程.....	14
图 14: Segger Embedded Studio 调试 hello_world 工程.....	15
图 15: Segger Embedded Studio 配置串口.....	15
图 16: Segger Embedded Studio 连接串口.....	16
图 17: Segger Embedded Studio 打开串口.....	16
图 18: Segger Embedded Studio 运行 hello_world.....	17
图 19: start_gui 工具.....	17
图 20: GUI project generator工具操作界面.....	18
图 21: GUI project generator生成hello_world工程.....	18
图 22: hello_world工程.....	19
图 23: GDB Server连接失败.....	19
图 24: 查看openocd配置.....	20
图 25: GDB Server默认配置.....	20
图 26: 使用cmsis-dap 调试器GDB Server配置.....	20
图 27: J-Link驱动下载.....	21
图 28: J-Link驱动安装.....	21
图 29: Target Connection 设置为J-Link.....	21
图 30: Target Interface Type设置为JTAG.....	22
图 31: 更新 SDK.....	23
图 32: 更新 start_gui.exe 中 TOOLCHAIN_NAME.....	25
图 33: 选择TOOLCHAIN目录.....	25
图 34: start_gui.exe更新TOOLCHAIN完成.....	26

第一章 HPM6360EVK 简介

HPM6360EVK板的器件位置如图 1，图 2所示。表1给出了器件位置对应器件的名称。

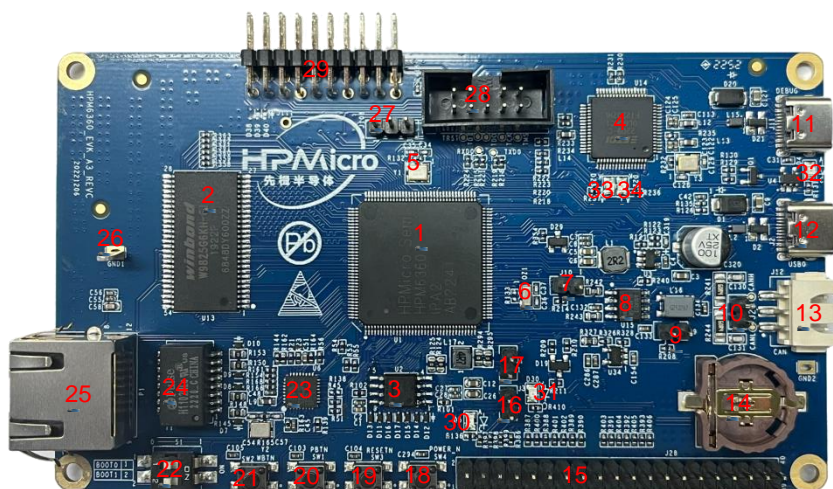


图 1：顶层器件位置图

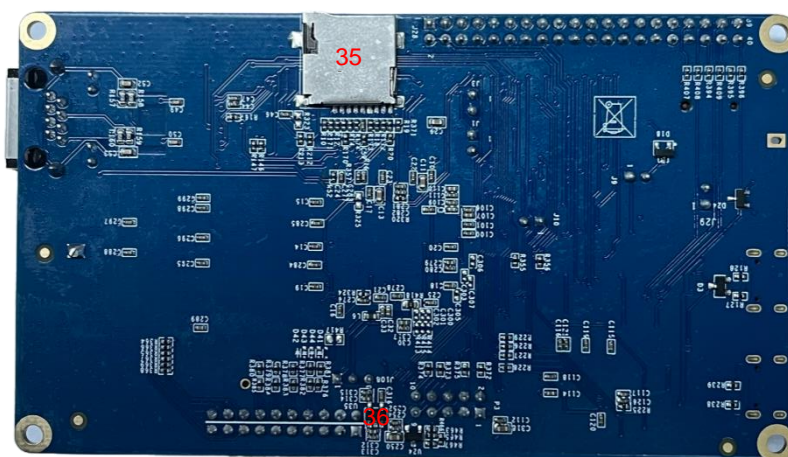


图 2：底层器件位置图

序号	名称	序号	名称
1	HPM6360	2	SDRAM
3	FLASH	4	DEBUG 芯片
5	24MHZ 晶体	6	32.768K 晶体
7	3.3V VPMC输入跳线	8	CAN总线芯片
9	3.3V VBAT输入跳线	10	CAN总线短接跳线
11	DEBUG TYPIC 接口	12	USB0 TYPIC 接口
13	CAN总线接口	14	电池座
15	扩展接口	16	芯片DCDC输出跳线
17	芯片DCDC输入跳线	18	POWER RESET按键
19	RESET按键	20	PBUTN按键
21	WBUTN按键	22	BOOT 配置拨码开关
23	PHY芯片	24	网络变压器

25	百兆网口	26	接地端子
27	VREF 3.3V选择跳线	28	JTAG端子
29	电机控制接口	30	电源指示灯
31	LED灯	32	OTG指示灯
33	DEBUG 通讯指示灯	34	DEBUG 通讯指示灯
35	TF卡槽	36	3.3V LDO

表 1：主要器件位号对应器件功能名称

第二章 硬件电路

HPM6360EVK 通过USB供电。I/O 接口是 3.3V 电平，如外接其他设备，需确保电平匹配。如不匹配可能导致不能正常工作或损坏芯片。

2.1 电路模块介绍

2.1.1 系统架构

HPM6360EVK 系统架构如图 3所示。

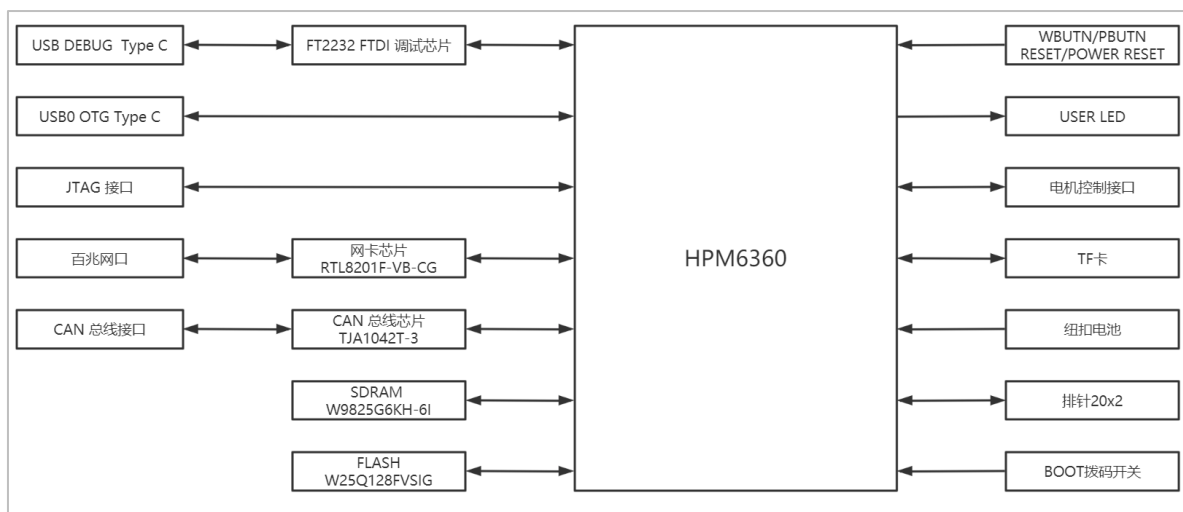


图 3：HPM6360EVK 硬件设计框图

2.1.2 电源

HPM6360EVK 通过任意 USB Type C 接口供电。板上提供板载纽扣电池 CR1220 接口，为 MCU 电池备份域供电。

2.1.3 SDRAM

HPM6360EVK 板载16bit SDRAM，容量 256Mb，型号 W9825G6KH-6I。

2.1.4 FLASH

HPM6360EVK 板载单颗QSPI接口 NOR FLASH，容量 128Mb，型号W25Q128FVSI。

2.1.5 USB 接口

HPM6360EVK 板再 USB 接口，连接器类型是 Type C。支持 USB 2.0 OTG。同时支持USB串行下载和ISP，即通过USB给芯片下载bin文件，下载工具通过官网获取。

2.1.6 TF 卡接口

HPM6360EVK 板载 TF 卡接口。

2.1.7 DEBUG

HPM6360EVK 板载 DEBUG 接口，通过 Type C USB连接FT2232HL，实现 USB 到JTAG 和 UART 的转换。用户只需

要连接 USB 接口即可访问芯片 JTAG 接口和 UART0 接口。UART0也可用于UART串行下载和ISP。同时该EVK引出了JTAG接口，用户可通过调试器直接连接芯片的DEBUG口，此时无需使用板载FT2232及USB接口，直接使用板子上的JTAG接口，应注意，此时需要去掉R226、R227、R228、R229、R230、R231、R233、R234。

2.1.8 百兆网口

HPM6360EVK 板载百兆网口，PHY芯片为RTL8201F-VB-CG。

2.1.9 CAN总线接口

HPM6360EVK 板载CAN总线接口，通过J12端子引出，CAN总线芯片为TJA1042T-3。

2.1.10 LED

HPM6360EVK 板载五个LED，D5为电源指示灯，D30为用户 LED连接到PA07引脚，D22、D23为DEBUG芯片通讯指示灯，D4为OTG指示灯。

2.1.11 按键

HPM6360EVK 板载4个按键，SW1为PBUTN按键，SW2为WBUTN按键，SW3为RESET按键，SW4为POWER RESET按键。

用户通过 PBUTN 按键实现对 MCU 内部的电源进行管理。当系统处于运行状态时，PBUTN 上检测到一次有效的超长按键（输入保持低电平约 16 秒），就会指示电源管理系统关闭电源管理域的各个电源，使系统休眠状态。该按键也可以作为普通按键使用。

用户通过 WBUTN 按键实现对 MCU 的唤醒。当系统处于掉电状态时，唤醒按键 WBUTN 上检测到一次有效的按键（输入保持低电平约 0.5 秒），可以重新打开电源域 VPMC 里的各个电源，使系统重新工作。该按键也可以作为普通按键使用。

用户通过 RESET 按键对 MCU 进行外部复位。

用户通过POWER RESET按键，可以复位5V转3.3V的DCDC芯片，使系统通过电源复位。

2.1.12 BOOT 拨码开关设置

芯片默认是通过 S1 拨码开关设置对应 BOOT_MODE[1:0]=[PA21:PA20] 引脚选择启动模式，配置如表 2。

S1 拨码开关 [1:0]		启动模式	说明
OFF	OFF	XPI NOR 启动	从连接在 XPI0/1 上的串行 NOR FLASH 启动
OFF	ON	串行启动 UART0/USB-HID	从 UART0/USB0 上启动
ON	OFF	在系统编程（ISP）	从 UART0/USB0 上烧写固件，OTP
ON	ON	保留模式	保留模式

表 2：启动配置表

2.1.13 电池座

HPM6360EVK 板载电池座，对应纽扣电池型号 1220，电压 3V。

（注：先楫半导体不提供纽扣电池。）

2.1.14 电机控制接口

HPM6360EVK 板载电机20PIN控制接口, 6路PWM输出, 4路ADC, 6路互联管理, 其中TRGM0-A-P06、TRGM0-A-P07、TRGM0-A-P08功能和ADC0_INA2、ADC0_INA3、ADC0_INA4功能可通过0Ω电阻选择。

引脚名	功能名	连接器编号		功能名	引脚名
-	-	1	2	-	-
GNDA	GNDA	3	4	GNDA	GNDA
PC22	ADC1. A. INA14 ADC2. A. INA10	5	6	ADC0. A. INA13 ADC1. A. INA9 ADC2. A. INA5	PC17
PC16	ADC0. A. INA12 ADC1. A. INA8 ADC2. A. INA4	7	8	ADC0. A. INA11 ADC1. A. INA7 ADC2. A. INA3	PC15
PC05	PWM0. B. P_5	9	10	PWM0. B. P_4	PC04
PC03	PWM0. B. P_3	11	12	PWM0. B. P_2	PC02
PC01	PWM0. B. P_1	13	14	PWM0. B. P_0	PC00
PB26/ PC06	TRGM0-A-P06/ ADC0_INA2	15	16	TRGM0-A-P11	PB31
PB27/ PC07	TRGM0-A-P07/ ADC0_INA3	17	18	TRGM0-A-P10	PB30
PB28/ PC08	TRGM0-A-P08/ ADC0_INA4	19	20	TRGM0-A-P09	PB29

表 3: 电机接口管脚列表

2.1.15 扩展 I/O 接口

HPM6360EVK 板载20x2的扩展 I/O 接口。具体信息如表 4所示。

引脚名	功能名	连接器编号		功能名	引脚名
3. 3V	3. 3V	1	2	5. 0V	5. 0V
PC12	I2C3. SDA	3	4	5. 0V	5. 0V
PC11	I2C3. SCL	5	6	GND	GND
PA06	PA06	7	8	URT6. TXD	PZ06
GND	GND	9	10	URT6. RXD	PZ07
PA07	P07	11	12	I2S1. BCLK	PC09
PC13	I2C0. SCL	13	14	GND	GND
PC14	I2C0. SDA	15	16	PA24	PA24
3. 3V	3. 3V	17	18	URT2. TXD	PC26
PC21	SPI2. MOSI	19	20	GND	GND
PC19	SPI2. MISO	21	22	URT2. RXD	PC27
PC20	SPI2. SCLK	23	24	SPI3. CSN	PC18
GND	GND	25	26	PY05	PY05
PZ00	PZ00	27	28	-	-
-	-	29	30	GND	GND
-	-	31	32	-	-
PC24	URT1. TXD	33	34	GND	GND
PC08	I2S1. FCLK	35	36	URT1. RXD	PC25
PC07	I2S1. MCLK	37	38	I2S1. RXD0	PC10

GND	GND	39	40	I2S1. TXD0	PC06
-----	-----	----	----	------------	------

表 4：扩展I/O表

第三章 软件开发套件

3.1 简介

HPM SDK（HPM 软件开发套件，以下简称 SDK）是基于 BSD 3-Clause 许可证，针对 HPM 出品的系列 SoC 底层驱动软件包，提供了 SoC 上所集成 IP 模块底层驱动代码，集成多种中间件与 RTOS。

3.2 环境以及依赖

- 使用 sdk_env 工具
- 手工搭建 SDK 开发环境，具体参考请参考 SDK 目录下 README.md 文件。

3.3 开发工具

SDK 支持第三方 IDE 开发，如 Segger Embedded Studio For RISC-V，该 IDE 可以在 [Segger 官网](#) 下载最新版本。先楦半导体为开发者购买了商业的 license，用户可以通过邮件的方式，向 Segger 申请 license。

3.4 sdk_env/Segger Embedded Studio For RISC-V 使用快速指南

1. 下载安装 Segger Embedded Studio For RISC-V
2. 下载的 sdk_env.zip 解压

注：解压目标路径中只可包含英文字母以及下划线，不可包含空格、中文等字符。

3. 运行 sdk_env\tools\FTDI_InstallDriver.exe 以安装可用于调试的 FT232 驱动，如图 4 所示。

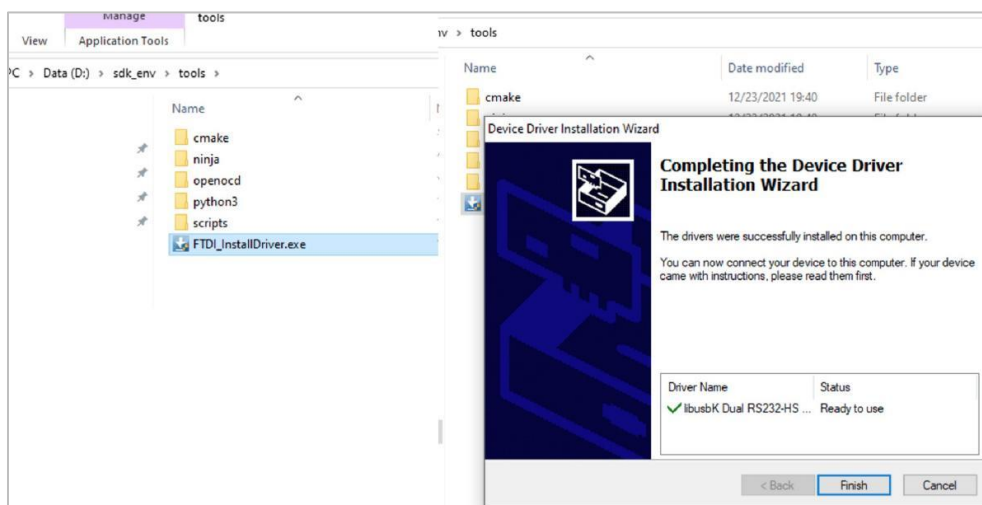


图 4：安装 FTDI 驱动

正确安装驱动后，使用 USB type C 线缆将 HPM6360EVK 上的 DEBUG type C 接口连接到 PC 后，在 Windows 设备管理器中应能看到一个 USB Serial Port 以及一个 Dual RS232-HS (Interface 0)，如图 5 所示：

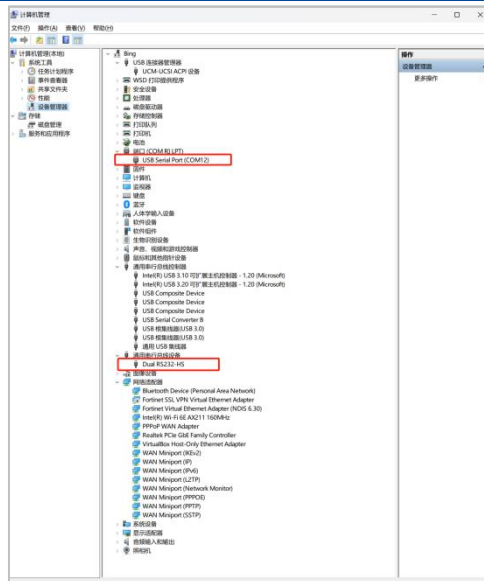


图 5: 查看 Windows 设备管理器

4. sdk_env目录下有两种创建工程的方式，即命令行工具和GUI Project Generator工具, 用户可根据自己的喜好选择适合自己的方式。

Windows (C:) > HPMSDK > sdk_env_v1.0.0 >				
名称	修改日期	类型	大小	
doc	2023/3/14 18:32	文件夹		
hpm_sdk	2023/3/14 19:18	文件夹		
toolchains	2023/3/14 18:32	文件夹		
tools	2023/3/14 18:33	文件夹		
CHANGELOG.md	2022/12/31 19:26	Markdown 源文件	2 KB	
cmd_params.yaml	2023/3/15 15:03	Yaml 源文件	1 KB	
generate_all_ses_projects.cmd	2022/7/31 11:51	Windows 命令脚本	3 KB	
README.md	2022/7/31 11:51	Markdown 源文件	3 KB	
README_zh.md	2022/7/31 11:51	Markdown 源文件	2 KB	
start_cmd.cmd	2022/8/23 23:20	Windows 命令脚本	6 KB	
start_gui.exe	2022/12/20 13:22	应用程序	435 KB	

图 6: sdk_env创建工程方式

以命令行工具为例，双击打开 sdk_env_v1.0.0下 start_cmd.cmd，该脚本将打开一个 Windows command prompt（以下将此 Windows cmd prompt 简称为 sdk prompt），如果之前步骤配置正确，将会看到 图 7 所示。

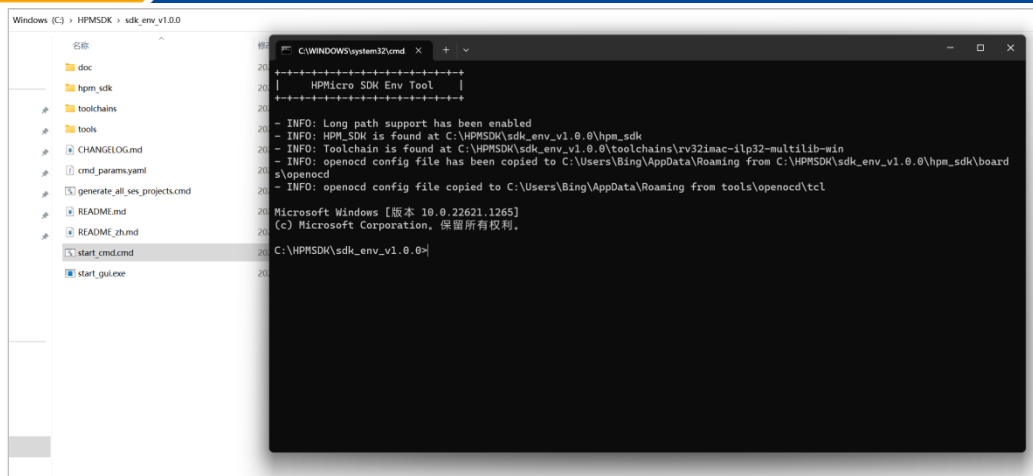


图 7：打开 sdk prompt

5. 在 sdk prompt 中切换路径至 SDK 具体的一个示例程序，以 hello_world 为例：
`> cd %HPM_SDK_BASE%\samples\hello_world`
6. 运行以下命令进行支持目标板查询
`> generate_project -list`
7. 确认目标板名称后（以 HPM6360EVK 为例）可以通过运行以下命令进行工程构建，若构建成功，将看到如下类似提示
`> generate_project -b hpm6300evk`

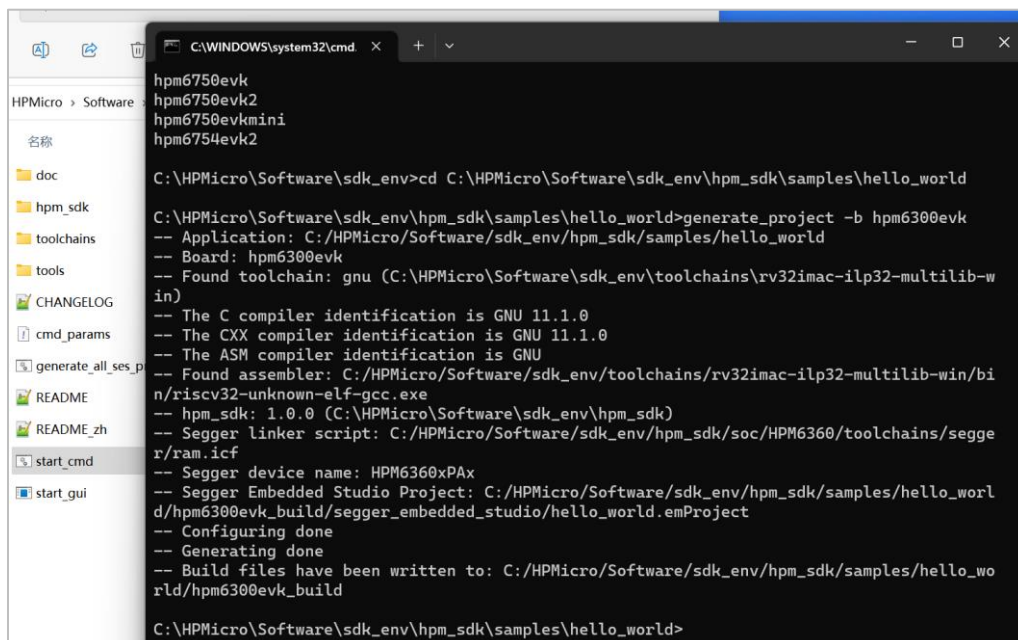


图 8：构建目标板工程

注：generate_project 可以生成多种工程类型，如：flash_xip（链接完成后的应用程序将会在 nor flash 地址空间原地执行），debug（链接完成后的应用程序将会在片上sram中执行，掉电后程序不能保存）等。

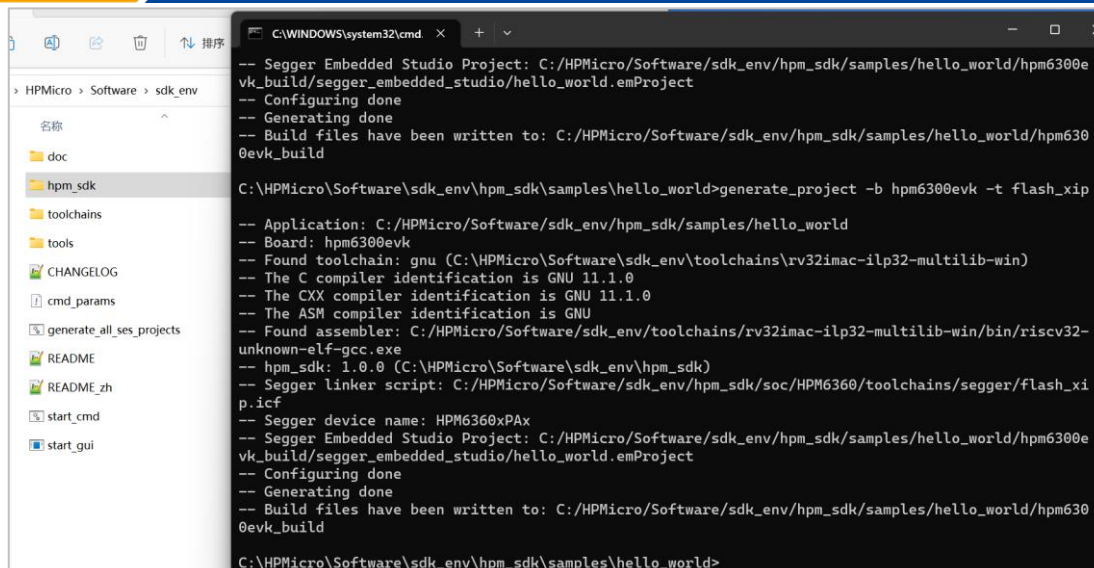


图 9：构建目标板 flash_xip 工程

注：当调试 flash 目标时，建议把启动配置（具体请参考表 2）拨为在系统编程（ISP）模式，以免 flash 内已烧录的程序对当前调试过程产生影响。

注：更多 generate_project 使用方法可以通过执行以下命令查看

> generate_project -h

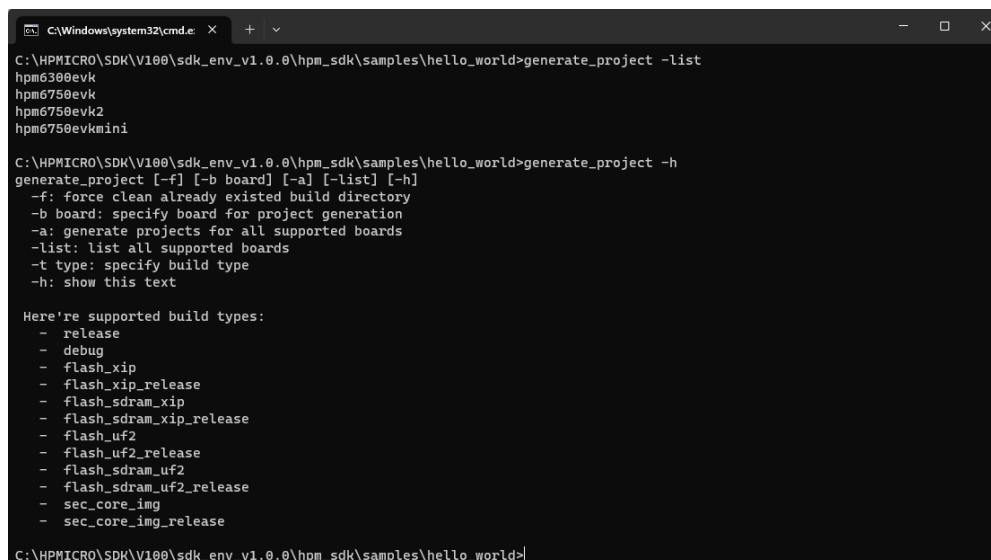


图 10：generate_project 帮助

- 当前目录下将生成名为 hpm6300evk_build 的目录。该目录下 segger_embedded_studio 的目录中可找到 Segger Embedded Studio 的工程文件，hello_world.emProject。

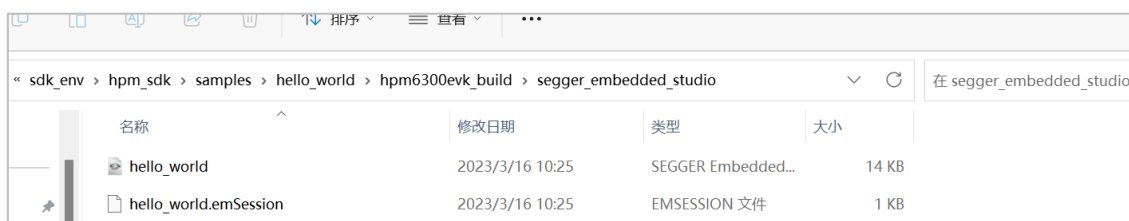


图 11: Segger Embedded Studio hello_world 工程

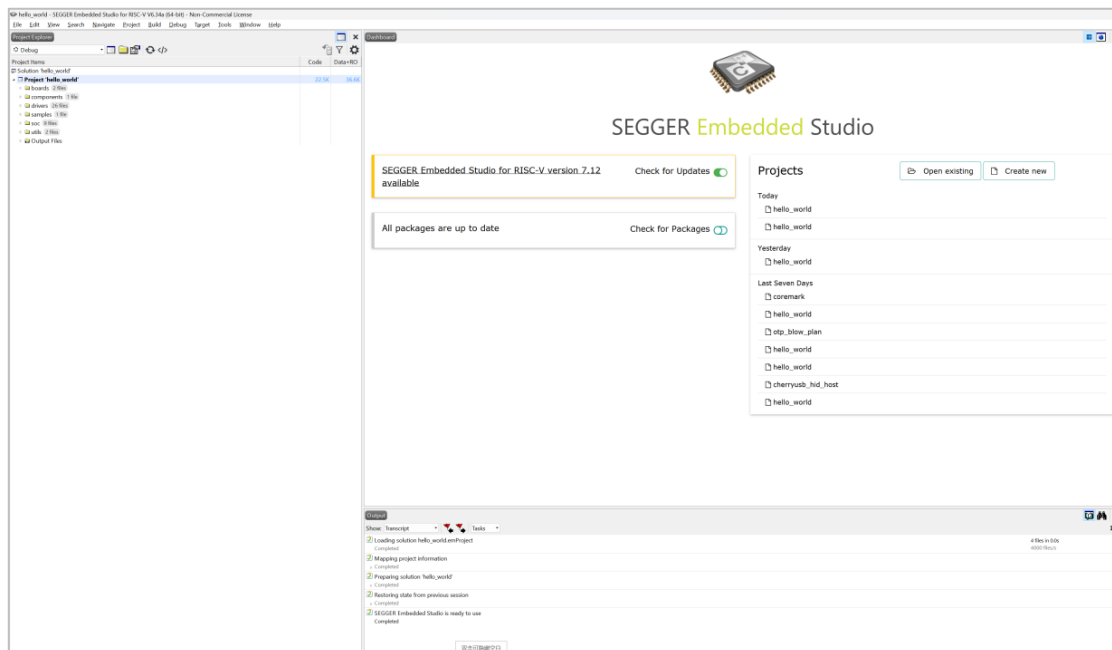


图 12: Segger Embedded Studio 打开 hello_world 工程

9. 使用 Segger Embedded Studio 打开 hello_world 工程即可进行编译。

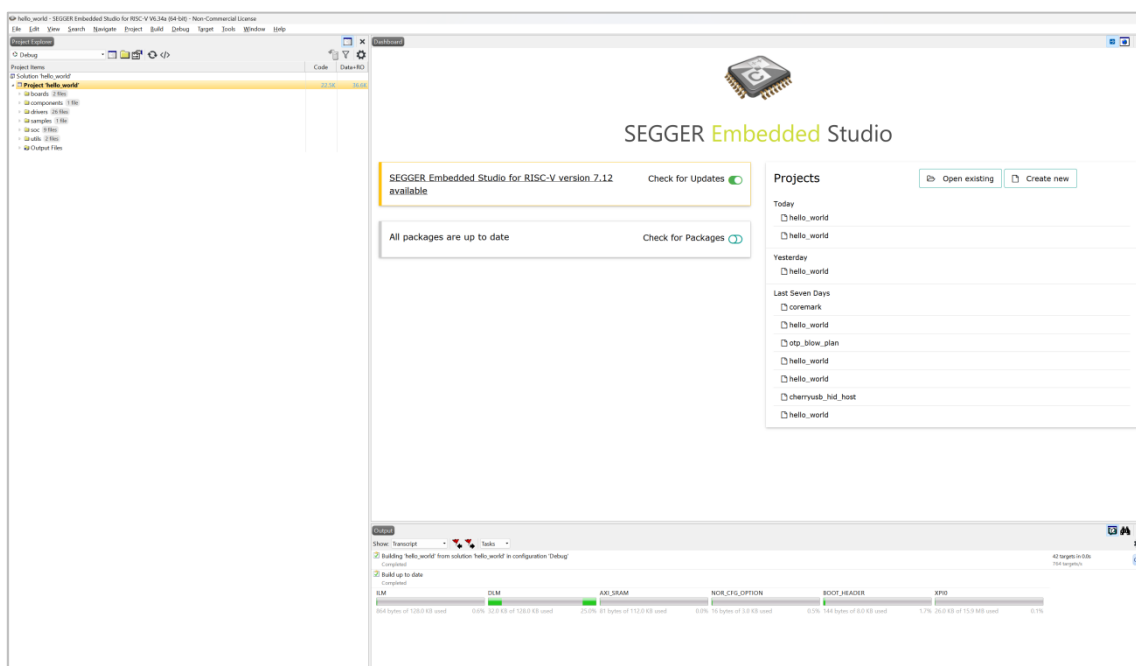


图 13: Segger Embedded Studio 编译 hello_world 工程

10. 使用 Segger Embedded Studio 进行 hello_world 调试。

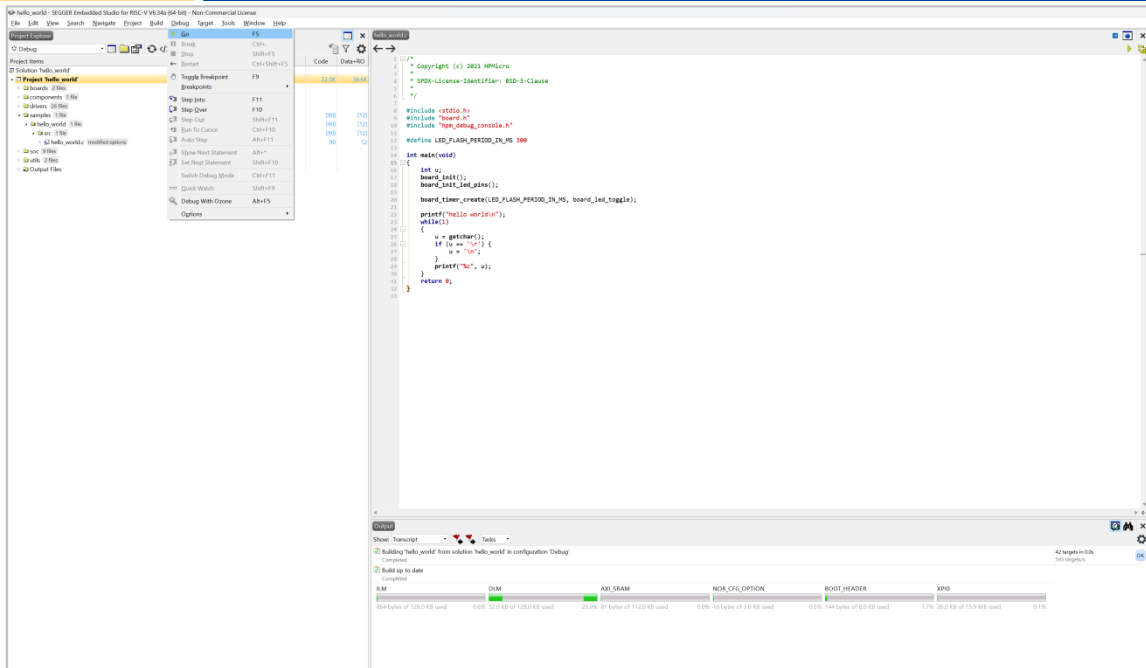


图 14: Segger Embedded Studio 调试 hello_world 工程

11. 在 Segger Embedded Studio 中配置串口

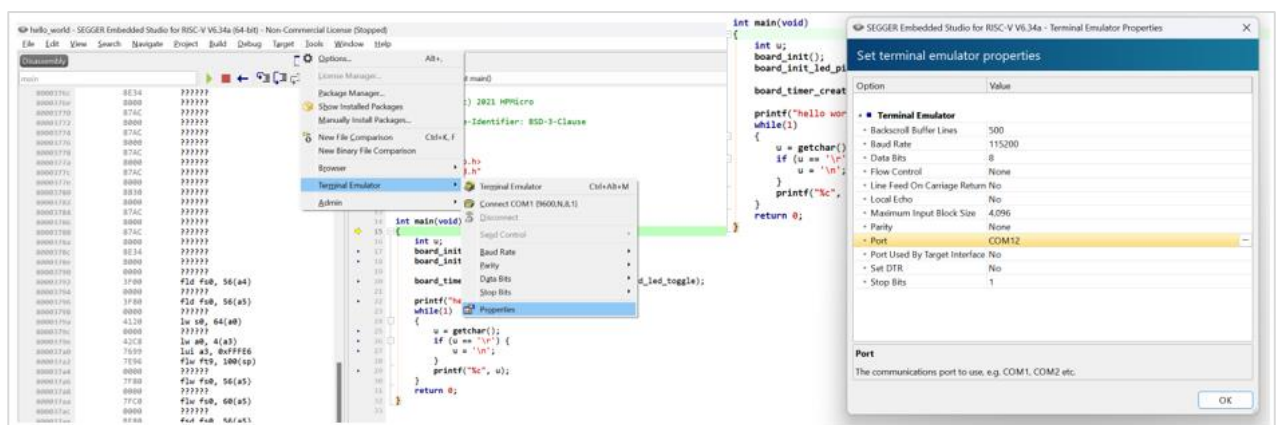


图 15: Segger Embedded Studio 配置串口

12. 在 Segger Embedded Studio 中连接串口

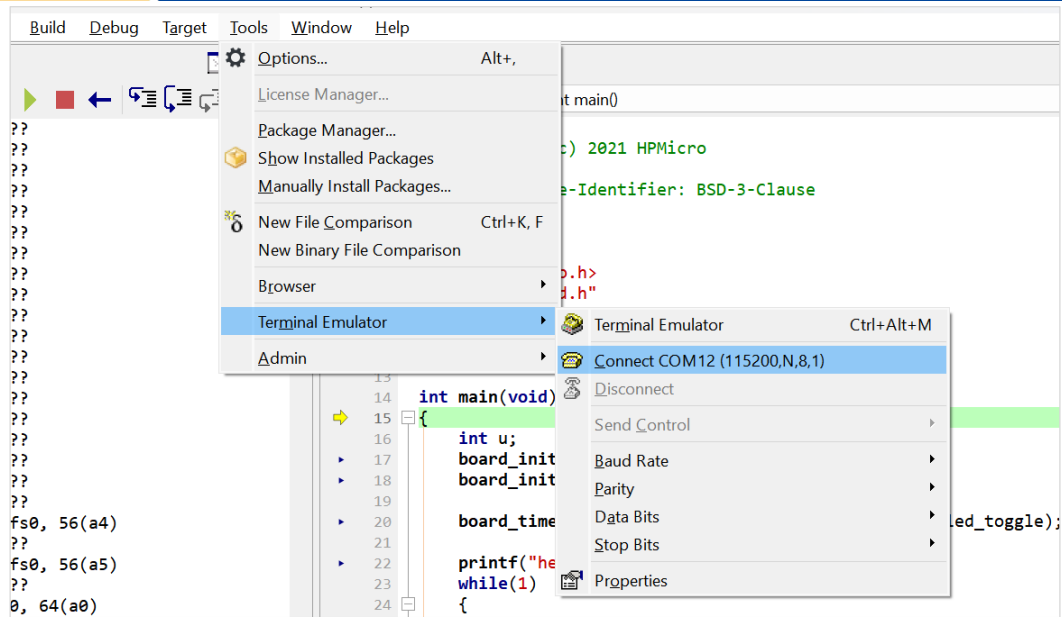


图 16: Segger Embedded Studio 连接串口

13. 在 Segger Embedded Studio 中打开串口

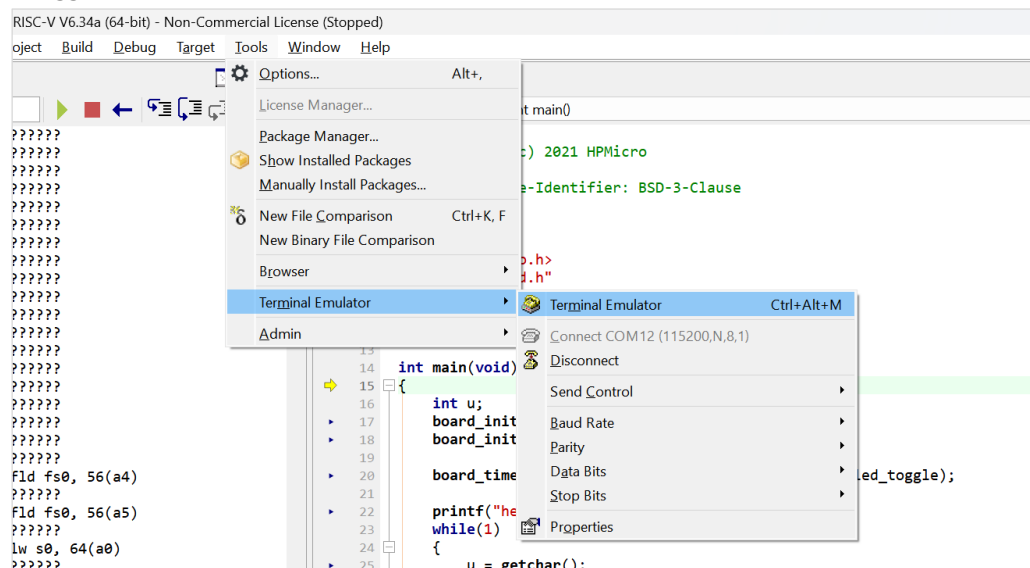


图 17: Segger Embedded Studio 打开串口

14. 运行 hello_world

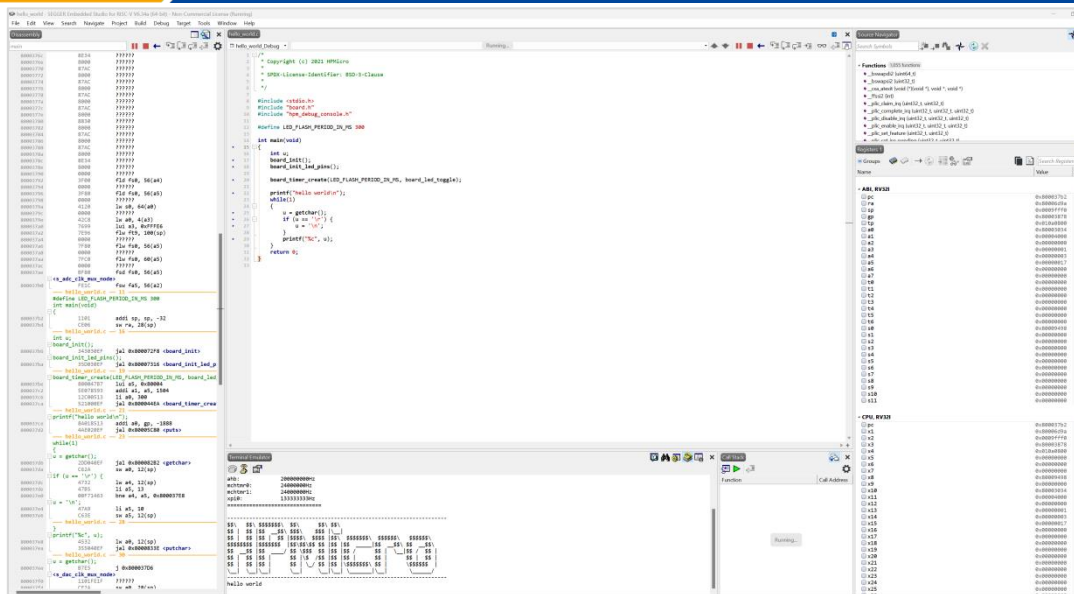


图 18: Segger Embedded Studio 运行 hello_world

15. sdk_env提供了GUI project generator工具，用户亦可使用该工具生成工程。

Windows (C:) > HPMSDK > sdk_env_v1.0.0 >

名称	修改日期	类型	大小
doc	2023/3/14 18:32	文件夹	
hpm_sdk	2023/3/14 19:18	文件夹	
toolchains	2023/3/14 18:32	文件夹	
tools	2023/3/14 18:33	文件夹	
CHANGELOG.md	2022/12/31 19:26	Markdown 源文件	2 KB
cmd_params.yaml	2023/3/15 11:32	Yaml 源文件	1 KB
generate_all_ses_projects.cmd	2022/7/31 11:51	Windows 命令脚本	3 KB
README.md	2022/7/31 11:51	Markdown 源文件	3 KB
README_zh.md	2022/7/31 11:51	Markdown 源文件	2 KB
start_cmd.cmd	2022/8/23 23:20	Windows 命令脚本	6 KB
start_gui.exe	2022/12/20 13:22	应用程序	435 KB

图 19: start_gui 工具

16. 双击打开start_gui.exe

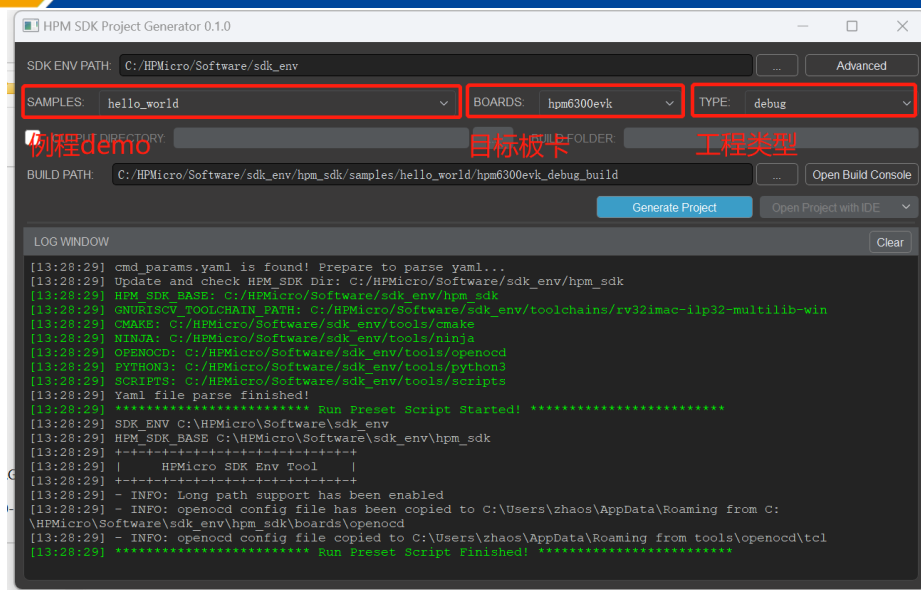


图 20: GUI project generator工具操作界面

17. 在GUI project generator界面中的”SAMPLES”下拉列表中选择”hello_world”，在”BOARDS”下拉列表中选择”hpm6300evk”，在”TYPE”下拉列表中选择”debug”。点击”Generate Project”按钮，即可生成debug类型的hello_world工程。如图所示。

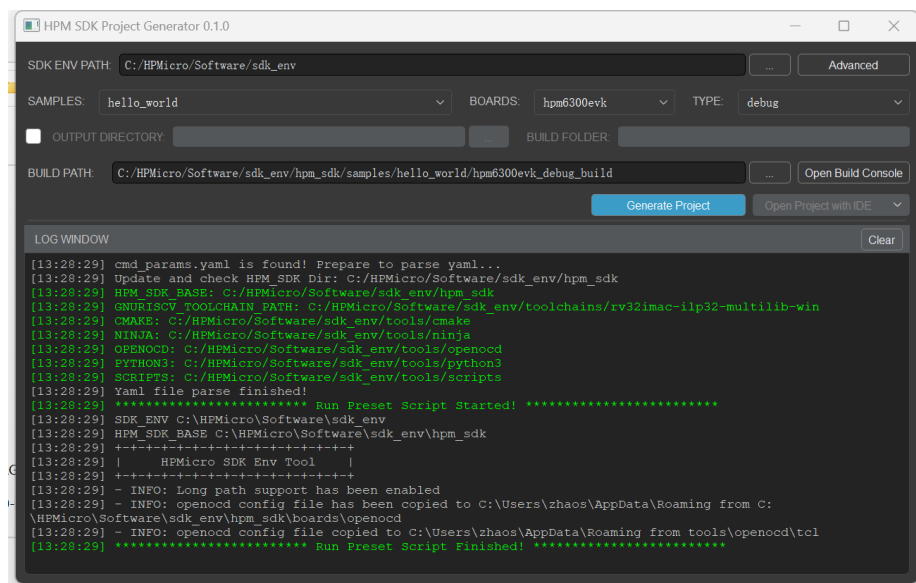


图 21: GUI project generator生成hello_world工程

18. 点击”Open Project with IDE”即可打开hello_world工程。

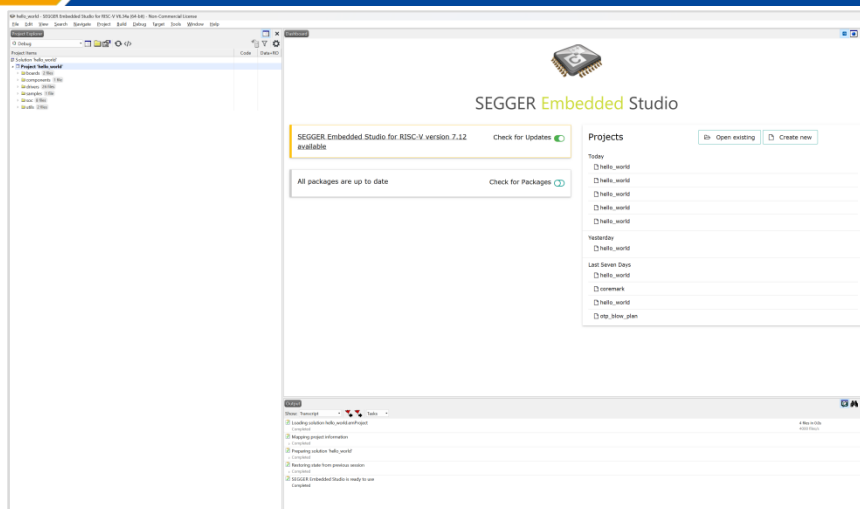


图 22: hello_world工程

3.5 调试出错常见原因

1. FT2232驱动没有正确安装

HPM6360EVK配备有板载的FT2232调试器，方便用户直接调试程序。当使用FT2232调试器时遇到GDB server 连接失败的时候（如图所示），首先确认FT2232的驱动是否正确安装。可以在设备管理器中检查总线和串口驱动是否正确：一个USB Serial Port，一个Dual RS232-HS。

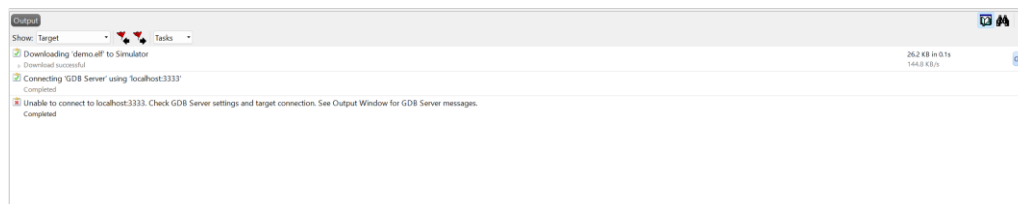


图 23: GDB Server连接失败

（ 请注意：当HPM6360EVK连接到同一PC的不同USB端口时，也可能需要重新安装驱动。）

2. Boot Pin配置异常

HPM6360的boot pin配置也有可能影响到芯片调试。如果发生调试失败，可以尝试调整boot pin配置如下：B00T0 = 0，B00T1=1，并且复位。

原因在于，有时flash内部执行的代码，特别是中断发生较频繁时，有可能影响到芯片进入debug模式。通过Boot pin配置，将微控制器置于bootloader模式下，可以避免未知的中断状态。

如果是生成的Flash调试工程，为了避免Flash内已有代码执行的影响，从而导致debug无法连接。 可以先将boot pin调整为：B00T0 = 0，B00T1=1，将芯片复位或者重新上电，之后再把boot pin调整到：B00T0 =0，B00T1=0，即调整到从NOR FLASH启动。最后，在点击debug按钮，开始程序调试。

3. 调试没有正常退出

如果调试环境依赖openocd，有时调试没有正常退出，可能导致openocd进程驻留，影响下一次调试。在调试出错时，可以考虑进入Windows的任务管理器，寻找openocd.exe进程，如果有的话，关闭此进程。同样的，打开多个Segger Embedded Studio窗口，当其中一个在debug中未退出，再开始另一个环境的debug时，也有可能类似现象。

4. Debug电阻没有正确配置

为了方便用户调试，HPM6360EVK配置了两种调试接口（FT2232-to-JTAG，JTAG直连），两种调试模式不能同时进行，如果需要使用JTAG直连方式，此时需要去掉R226、R227、R228、R229、R230、R231、R233、R234。

5. openocd没有正确配置

点击工程，右击选择“options”，在弹出的对话框中查看GDB Server，如图所示，在GDB Server Command Line中查看openocd配置文件。

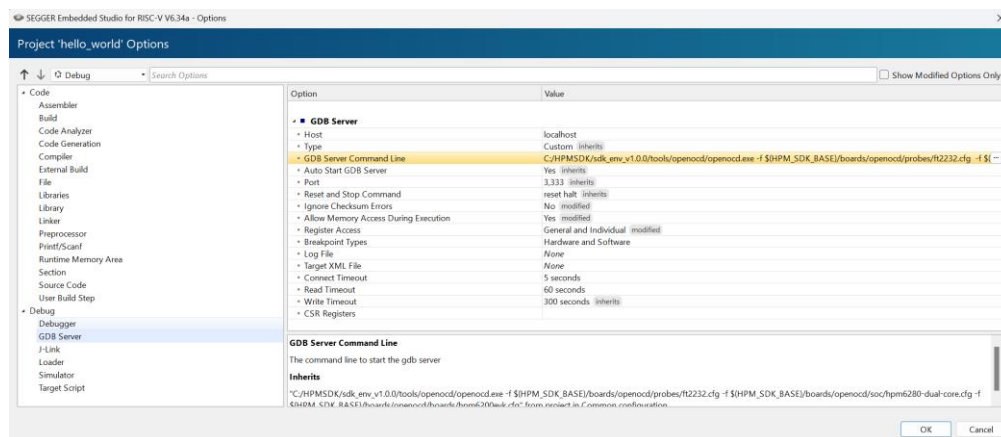


图 24: 查看openocd配置

SDK默认配置如图所示，默认使用ft2232调试器。

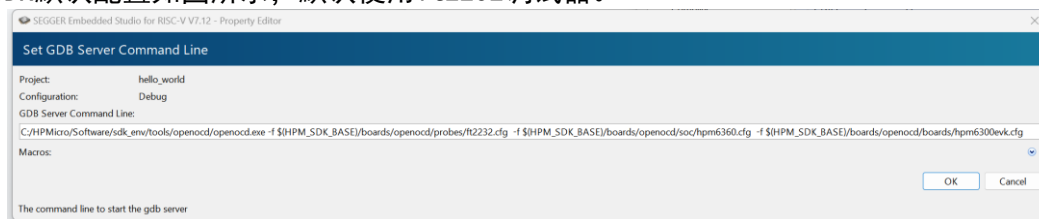


图 25: GDB Server默认配置

如果用户使用其他调试器，则需要更改此配置文件。以cmsis-dap调试器为例，要更改此配置文件为如图所示。

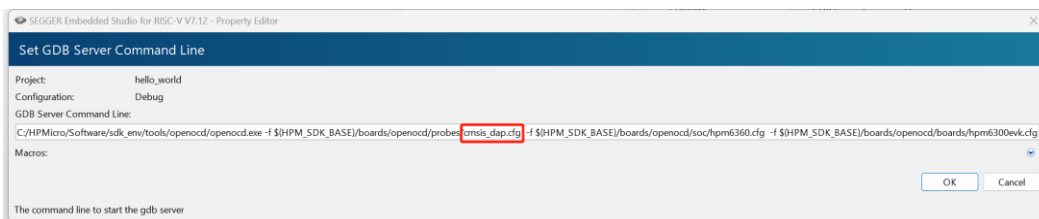


图 26: 使用cmsis-dap 调试器GDB Server配置

6. J-Link调试器没有正确配置

如果用户使用Segger授权的J-Link调试器，则需要安装J-Link驱动，用户可以在<https://www.segger.com/downloads/jlink/> 网站下载J-Link驱动程序。

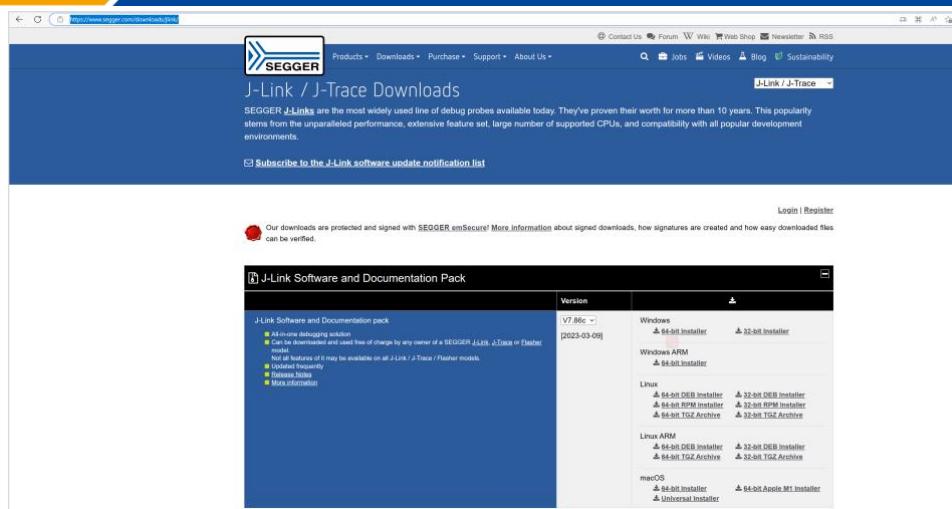


图 27: J-Link驱动下载

下载完成后安装J-Link驱动

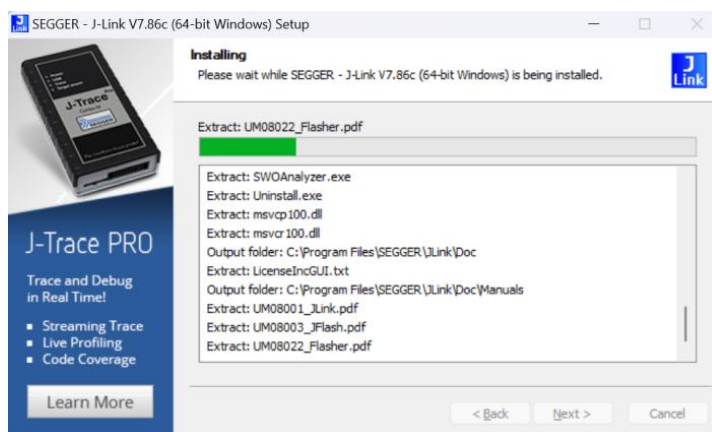


图 28: J-Link驱动安装

安装驱动完成后，正确连接J-Link JTAG接口到HPM6360EVK CN1 10pin 牛角插座，同时去掉R226、R227、R228、R229、R230、R231、R233、R234。通过Project->Options打开现有工程配置界面，点击Debugger配置项，确保“Target Connection”配置值为J-Link，选中J-Link配置项确认Target Interface Type选择的为JTAG选项。

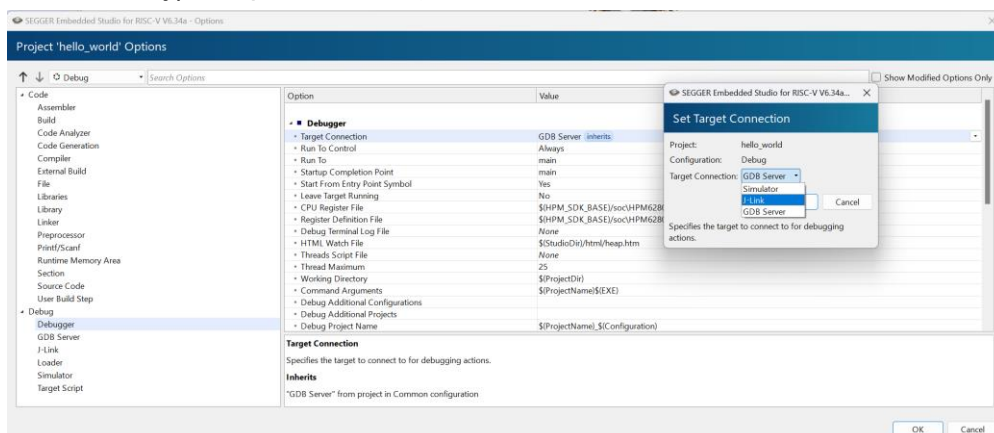


图 29: Target Connection 设置为J-Link

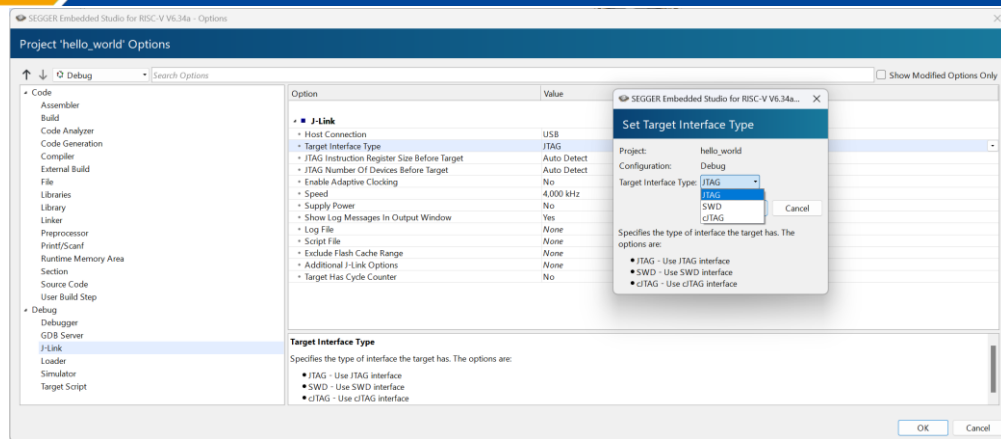


图 30: Target Interface Type 设置为 JTAG

3.6 更新 sdk_env 中的 SDK/toolchain 指南

在这一部分将说明如何更新 sdk_env 中的 SDK 以及 toolchain。用户可根据自身需求，按照如下描述更新SDK或toolchain。

3.6.1 更新 sdk_env 中的 SDK

1. 下载的 hpm_sdk.zip
2. 将解压后的 hpm_sdk 放至sdk_env 目录下，确保可以在 sdk_env\hpm_sdk\ 目录中可以找到 env.cmd

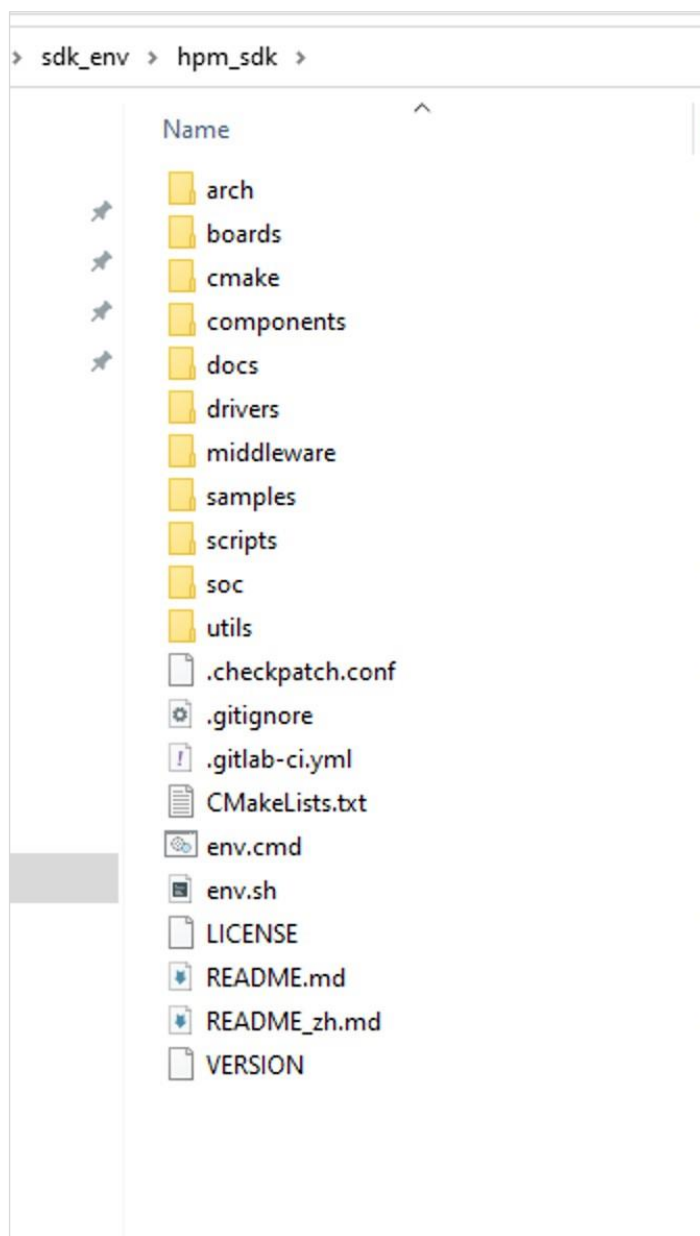


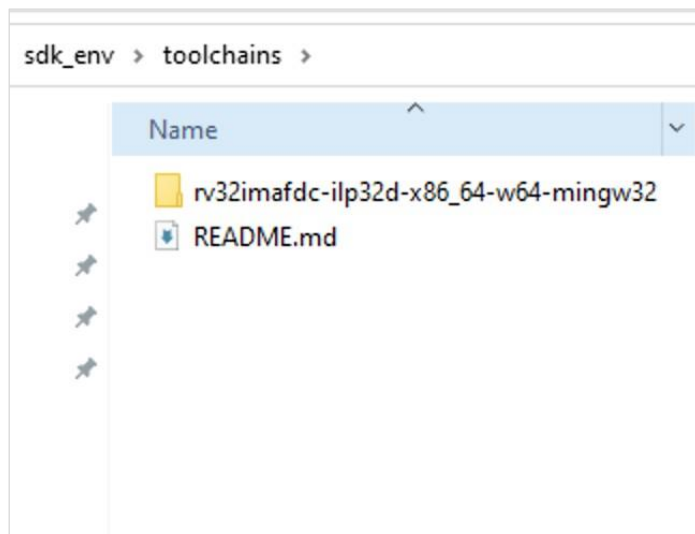
图 31：更新 SDK

3.6.2 更新 sdk_env 中的 toolchain

3. 下载 toolchain (以 rv32imafdc-ilp32d-x86_64-w64-mingw32.zip 为例)

4. 将解压后的 toolchain 放至 sdk_env\toolchains\ 目录下，确保可以在 sdk_env\toolchains\rv32imafdc-ilp32d-x86_64-w64-mingw32 目录中可以找到 bin 文件夹。

图 32: 拷贝 toolchain



5. 编辑 start_cmd.cmd，更新环境变量 TOOLCHAIN_NAME

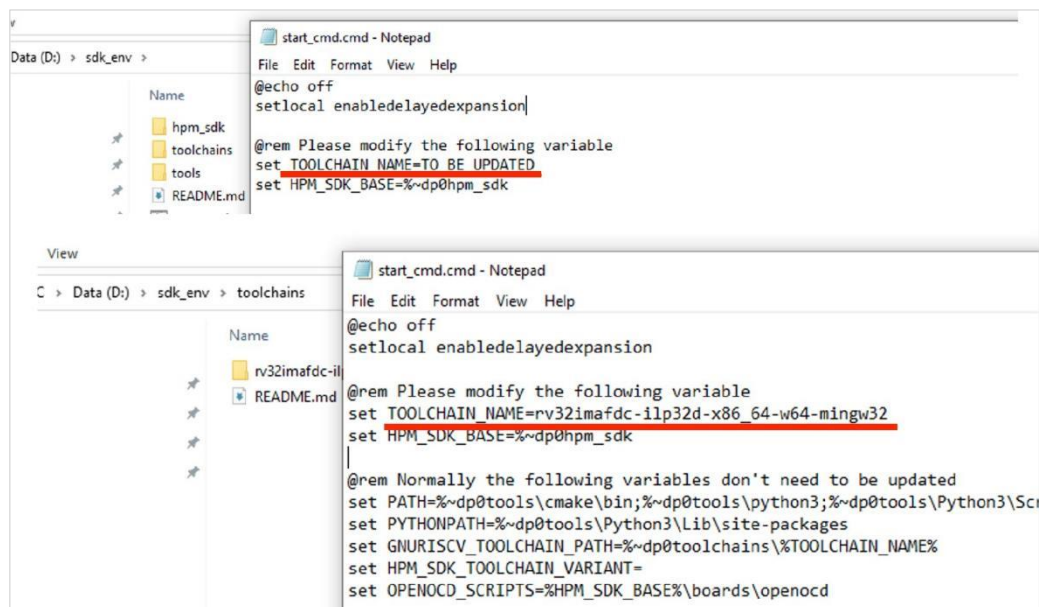


图 33: 更新 start_cmd.cmd 中 TOOLCHAIN_NAME

6. 双击打开 start_gui.exe，在界面中点击右上角” Advanced” 按钮，在设置列表找到 GNURISCV_TOOLCHAIN_PATH行，点击右侧浏览按钮，选择” sdk_env_v1.0.0\toolchains\rv32imafdc-ilp32d-x86_64-w64-mingw32” 目录，点击” Save Advanced Configuration”。即可看到LOG WINDOW中更新完成的提示。

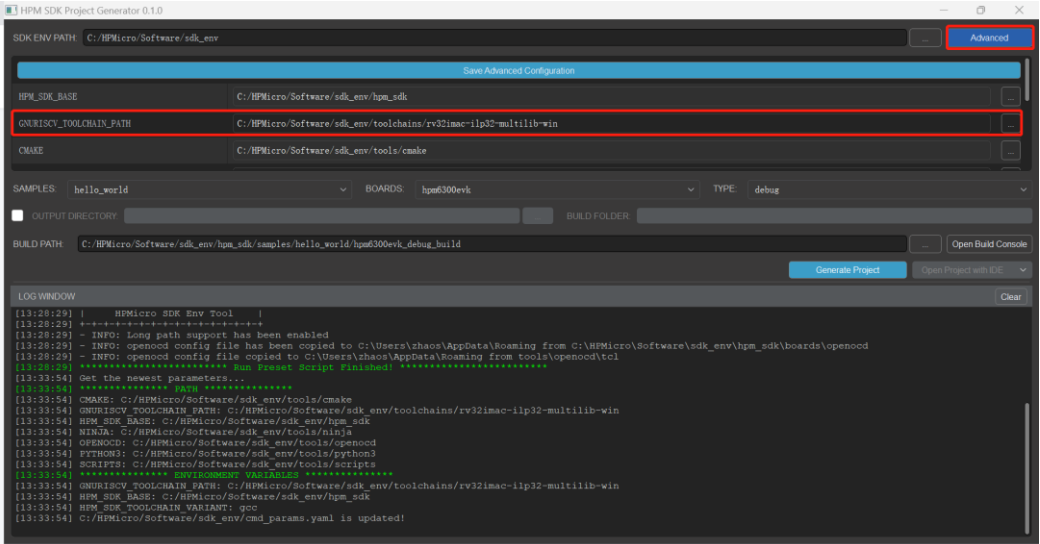


图 32: 更新 start_gui.exe 中 TOOLCHAIN_NAME

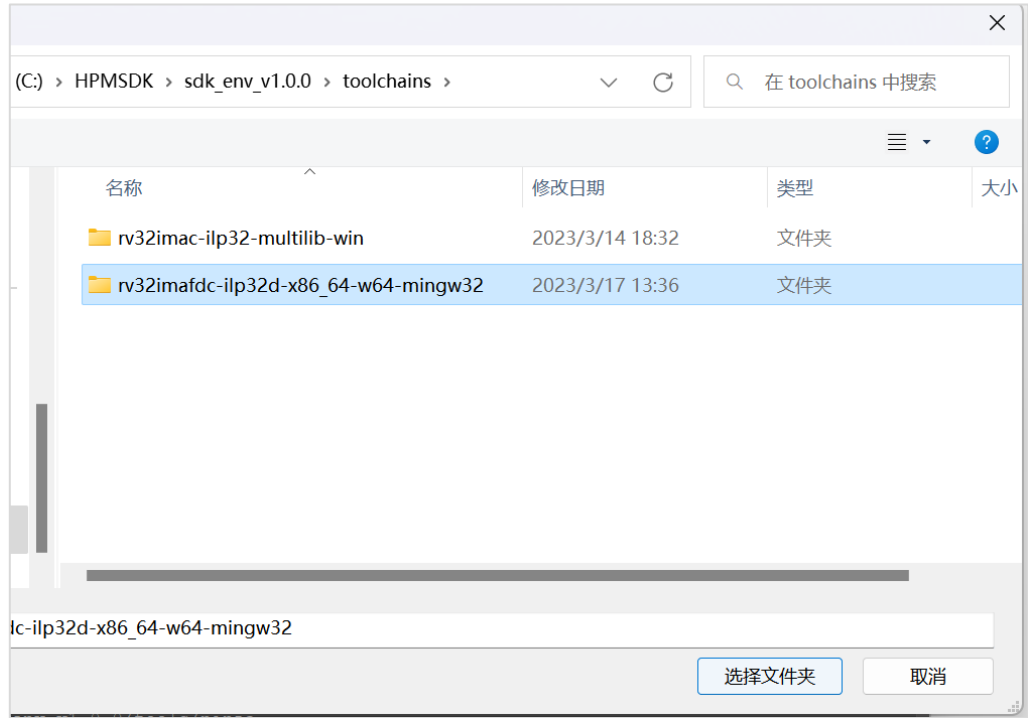


图 33: 选择TOOLCHAIN目录

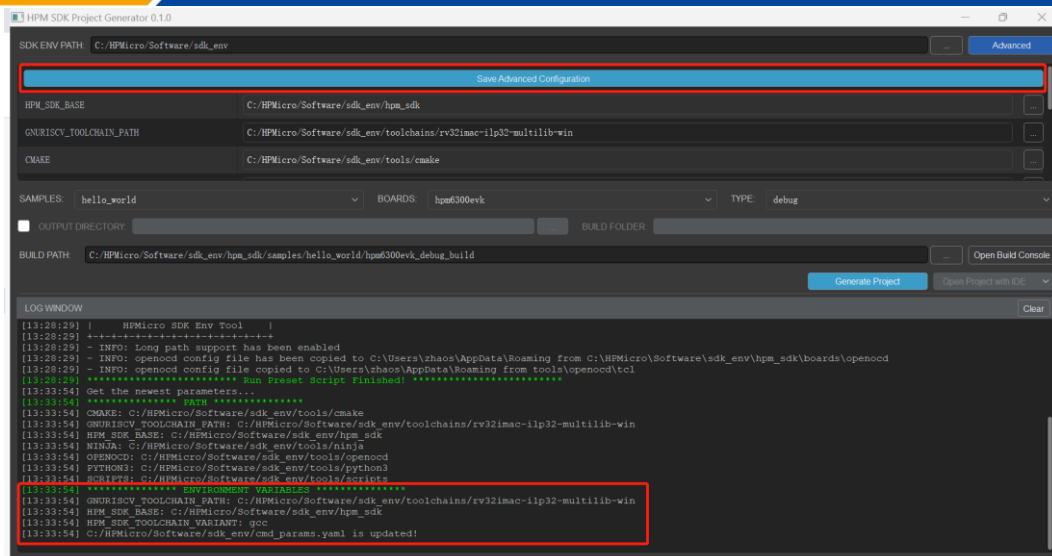


图 34: start_gui.exe更新TOOLCHAIN完成

3.7 版本信息

日期	版本	描述
Rev1.0	2023/03/20	初版发布。

表 5：版本信息

第四章 免责声明

上海先楫半导体科技有限公司（以下简称：“先楫”）保留随时更改、更正、增强、修改先楫半导体产品和/或本文档的权利，恕不另行通知。用户可在先楫官方网站 <https://www.hpmicro.com> 获取最新相关信息。

本声明中的信息取代并替换先前版本中声明的信息。