

HPM5300

HPM5301EVKLite 用户使用手册

适用于上海先楫半导体 HPM5301 高性能微控制器

目录

表格目录	3
图片目录	4
第一章 HPM5301EVKLite 简介	6
第二章 硬件电路	8
2.1 电路模块介绍	8
第三章 软件开发套件	11
3.1 简介	11
3.2 环境以及依赖	11
3.3 开发工具	11
3.4 sdk_env/Segger Embedded Studio For RISC-V 使用快速指南	11
3.5 调试出错常见原因	22
3.6 更新 sdk_env 中的 SDK/toolchain 指南	26
3.6.1 更新 sdk_env 中的 SDK	26
3.6.2 更新 sdk_env 中的 toolchain。	26
3.7 版本信息	29
第四章 免责声明	30

表格目录

表 1: 主要器件位号对应器件功能名称..... 7

表 2: J3 连接器列表.....9

表 3: 版本信息 29

图片目录

图 1: 顶层器件位置图	6
图 2: 底层丝印图	6
图 3: HPM5301EVKLite 硬件设计框图	8
图 4: 安装FTDI 驱动	12
图 5: 查看Windows 设备管理器	13
图 6: sdk_env创建工程方式	13
图 7: 打开sdk prompt	14
图 8: 构建目标板工程	14
图 9: 构建目标板flash_xip 工程	15
图 10: generate_project 帮助	15
图 11: Segger Embedded Studiohello_world 工程	15
图 12: Segger Embedded Studio 打开hello_world 工程	16
图 13: Segger Embedded Studio 编译hello_world 工程	16
图 14: Segger Embedded Studio 调试hello_world 工程	17
图 15: Segger Embedded Studio 配置串口	17
图 16: Segger Embedded Studio 连接串口	18
图 17: Segger Embedded Studio 打开串口	18
图 18: Segger Embedded Studio 运行hello_world	19
图 19: start_gui 工具	19
图 20: GUI project generator工具操作界面	20
图 21: GUI project generator生成hello_world工程	20
图 22: hello_world工程	21
图 23: GDB Server连接失败	22
图 24: 查看openocd配置	23
图 25: GDB Server默认配置	23
图 26: 使用cmsis-dap 调试器GDB Server配置	24
图 27: J-Link驱动下载	24

图 28: J-Link驱动安装	24
图 29: Target Connection 设置为J-Link.....	25
图 30: Target Interface Type设置为JTAG.....	25
图 31: 更新SDK.....	26
图 32: 拷贝toolchain	27
图 33: 更新start_cmd.cmd 中TOOLCHAIN_NAME	27
图 34: 更新start_gui.exe 中TOOLCHAIN_NAME.....	28
图 35: start_gui.exe更新TOOLCHAIN完成	28

第一章 HPM5301EVKLite 简介

HPM5301EVKLite板的器件位置如图 1所示。表 1 给出了器件位置对应器件的名称。

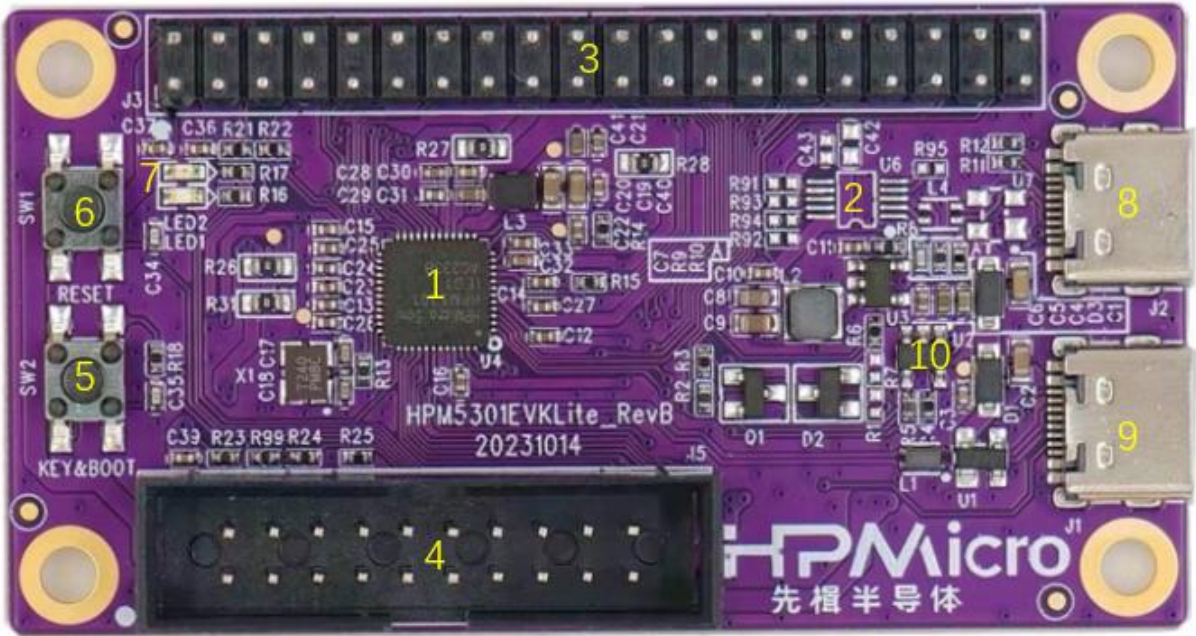


图 1: 顶层器件位置图

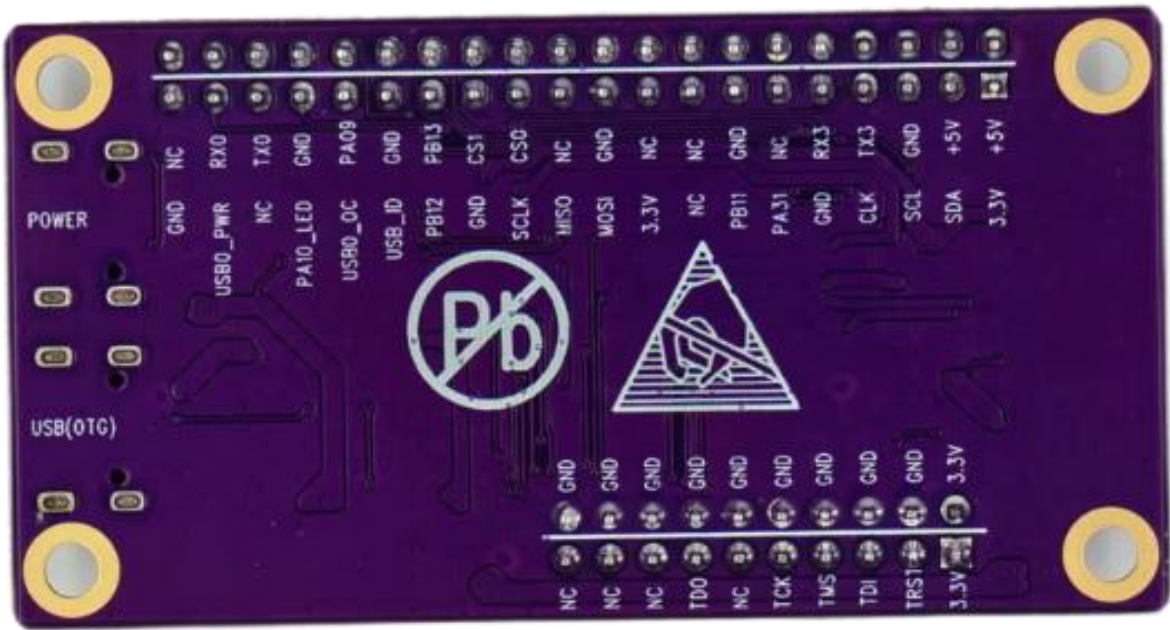


图 2: 底层丝印图

序号	名称	序号	名称
1	HPM5301	2	USB to UART(默认不贴片)
3	扩展接口	4	JTAG DEBUG接口
5	功能/烧录 复用按键	6	RESET按键
7	LED指示灯	8	DEBUG Type-C 供电
9	USB Type-C (USB-OTG)	10	电源芯片

表 1: 主要器件位号对应器件功能名称

第二章 硬件电路

HPM5301EVKLite 电源输入由Debug Type-C接口或者USB Type-C提供，供电不能超过5.5V，防止过压导致板上器件损坏。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

HPM5301EVKLite 系统架构如图 3。

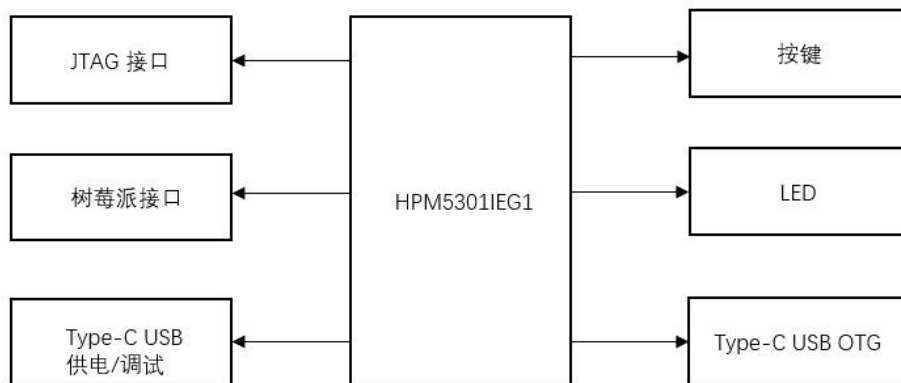


图 3: HPM5301EVKLite 硬件设计框图

2.1.2 电源

HPM5301EVKLite 具有两种供电方式，可以选择 Debug USB Type-C 或 USB0 OTG Type-C 接口来为整板供电。

2.1.3 扩展 IO 接口

HPM5301EVKLite 板载一排扩展 IO，即排针 J3。接口机械尺寸与 RASPBERRY-PI 兼容。J3 的信号列表如表 2

引脚名	功能名	连接器编号		功能名	引脚名
	3.3V	1	2	5.0V	
PB09	I2C_SDA	3	4	5.0V	
PB08	I2C_SCL	5	6	GND	
PB15	GPIO	7	8	UART_TXD	PB15
	GND	9	10	UART_RXD	PB14
PA31	GPIO	11	12		NC
PB11	GPIO	13	14	GND	
NC		15	16		NC
	3.3V	17	18		NC
PA29	SPI_MOSI	19	20	GND	
PA28	SPI_MISO	21	22		NC
PA27	SPI_SCLK	23	24	SPI_CS0	PA26
	GND	25	26	SPI_CS1	PB10
PB12	GPIO	27	28	GPIO	PB13
PY00	GPIO	29	30	GND	
PY01	GPIO	31	32	GPIO	PA09
PA10	GPIO	33	34	GND	
NC		35	36	UART_LOG_TX	PA00
PA30	GPIO	37	38	UART_LOG_RX	PA01
	GND	39	40		NC

表 2: J3 连接器列表

2.1.4 DEBUG接口

HPM5301EVKLite 提供标准JTAG接口(J5)用于调试。

2.1.5 USB接口

J1 是 HPM5301EVKLite 板上的 USB0 接口，连接器类型是 Type-C。支持 USB 2.0 OTG。同时支持USB串行启动和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 按键

HPM5301EVKLite 板载2个按键，分别是USER KEY，RESET。

USER KEY连接主控PA03，用户可以使用该按键做功能实现。该按键同时还可以实现BOOT功能，即用户可以先按住该按键，在给HPM5301EVKLite 上电；或者同时按住USER KEY和RESET，先释放RESET按键，再释放USER KEY按键。此时MCU进入ISP模式，可以通过USB/UART0进行固件烧写。RESET 用于芯片硬件复位，置低有效。

2.1.7 USER LED

LED2是HPM5301EVKLite 板上的一颗LED，受PA10控制。

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。

本章节所描述的内容并非仅仅针对HPM5301EVKLite。

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](#)下载最新版本。先楫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，在Segger官网申请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. 下载最新版本sdk_env_vx.x.x.zip压缩包后解压（本文sdk_env_v1.3.0为例，推荐获取最新版本sdk_env）。

Note: 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_v1.3.0\tools\FTDI_InstallDriver.exe 以安装可用于调试的FT2232 驱动。

Note: HPM5301EVKLite板级无板载FT2232调试芯片，用户可以跳过此步。

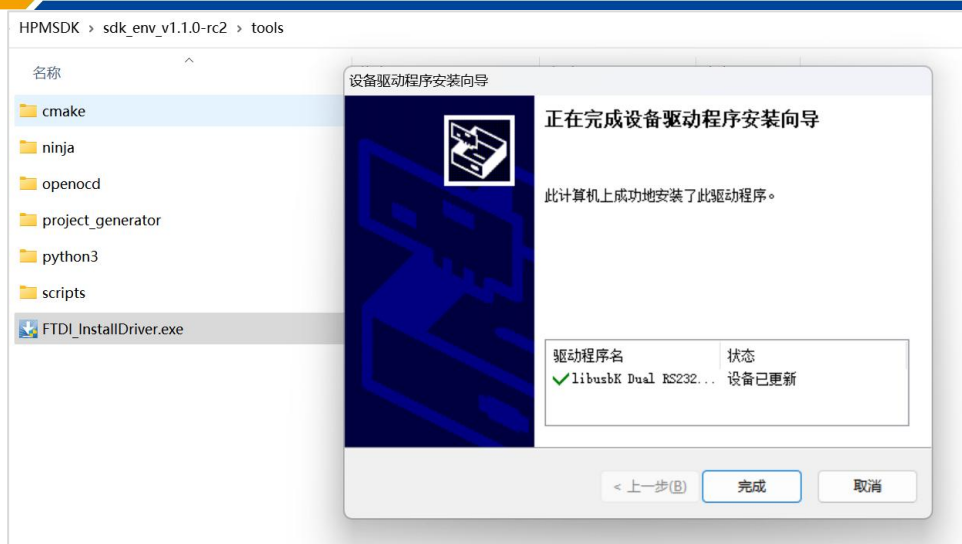


图 4: 安装FTDI 驱动

正确安装驱动后，使用 USB Type-C 线缆将 EVK板连接到 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:

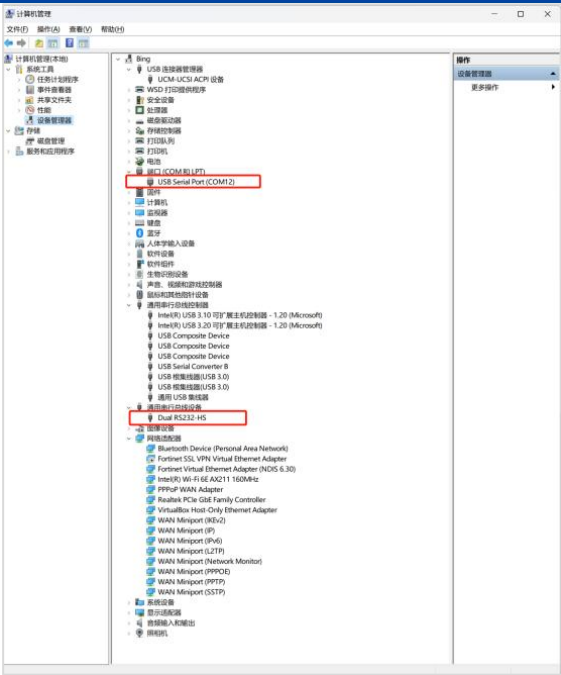


图 5: 查看Windows 设备管理器

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。请用户关注开发板所配套的SDK，用户可以再先楦半导体的网站上下载适配的SDK。

名称	修改日期	类型	大小
doc	2023/9/28 10:44	文件夹	
hpm_sdk	2023/9/28 10:44	文件夹	
toolchains	2023/9/28 10:44	文件夹	
tools	2023/9/28 10:44	文件夹	
CHANGELOG	2023/9/28 10:41	Markdown 源文件	3 KB
cmd_params	2023/8/31 21:54	Yaml 源文件	1 KB
generate_all_ses_projects	2023/3/29 10:07	Windows 命令脚本	3 KB
README	2023/9/28 10:12	Markdown 源文件	6 KB
README_zh	2023/9/28 10:12	Markdown 源文件	6 KB
start_cmd	2022/12/29 7:52	Windows 命令脚本	6 KB
start_gui	2023/9/21 9:00	应用程序	95 KB

图 6: sdk_env创建工程方式

以命令行工具为例，双击打开start_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。

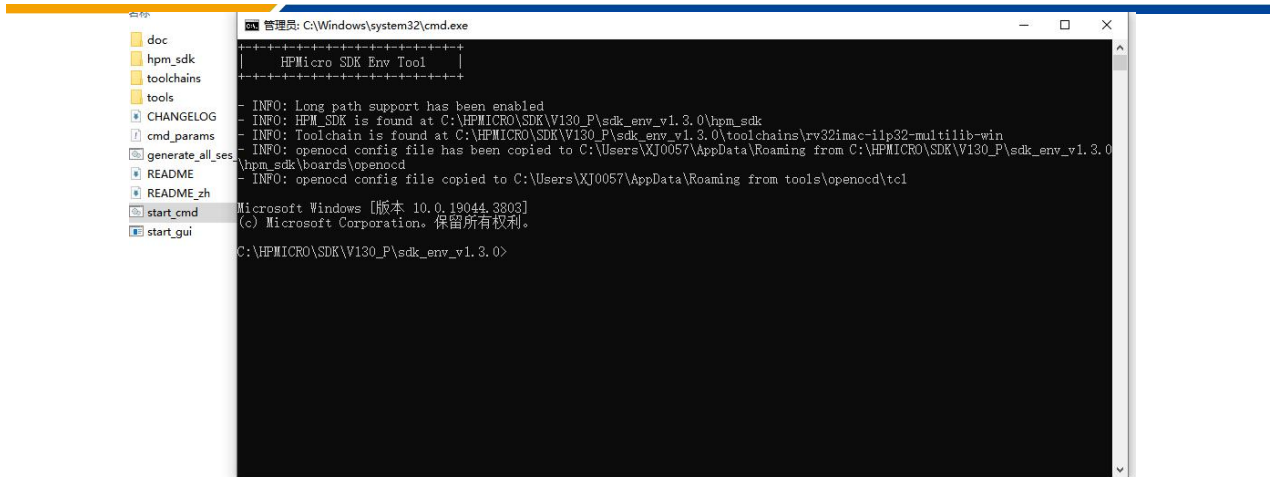


图 7: 打开sdk prompt

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HPM5301EVKLite 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 hpm5301evklite -f
```

```
C:\HPMICRO\SDK\V130_P\sdks_env_v1.3.0\hpm_sdk\samples\hello_world>generate_project -b hpm5301evklite -f
-- Application: C:/HPMICRO/SDK/V130_P/sdks_env_v1.3.0/hpm_sdk/samples/hello_world
-- Board: hpm5301evklite from C:/HPMICRO/SDK/V130_P/sdks_env_v1.3.0/hpm_sdk/boards
-- Found toolchain: gnu (C:/HPMICRO/SDK/V130_P/sdks_env_v1.3.0/toolchains/rv32imac-ilp32-multilib-win)
-- hpm_sdk: 1.3.0 (C:/HPMICRO/SDK/V130_P/sdks_env_v1.3.0/hpm_sdk)
-- The C compiler identification is GNU 11.1.0
-- The CXX compiler identification is GNU 11.1.0
-- The ASM compiler identification is GNU
-- Found assembler: C:/HPMICRO/SDK/V130_P/sdks_env_v1.3.0/toolchains/rv32imac-ilp32-multilib-win/bin/riscv32-unknown-elf-
gcc.exe
-- Segger linker script: C:/HPMICRO/SDK/V130_P/sdks_env_v1.3.0/hpm_sdk/soc/HPM5301/toolchains/segger/ram.icf
-- Segger device name: HPM5301xCBx
-- Segger openocd board config: C:/HPMICRO/SDK/V130_P/sdks_env_v1.3.0/hpm_sdk/boards/openocd/boards/hpm5301evklite.cfg
-- Segger Embedded Studio Project: C:/HPMICRO/SDK/V130_P/sdks_env_v1.3.0/hpm_sdk/samples/hello_world/hpm5301evklite_build
/segger_embedded_studio/hello_world.emProject
-- Configuring done
-- Generating done
-- Build files have been written to: C:/HPMICRO/SDK/V130_P/sdks_env_v1.3.0/hpm_sdk/samples/hello_world/hpm5301evklite_bui
ld
```

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。

```

C:\HPMICRO\SDK\V130_P\sdk_env_v1.3.0\hpm_sdk\samples\hello_world>generate_project -b hpm5301evklite -f -t flash_xip
-- Application: C:/HPMICRO/SDK/V130_P/sdk_env_v1.3.0/hpm_sdk/samples/hello_world
-- Board: hpm5301evklite from C:/HPMICRO/SDK/V130_P/sdk_env_v1.3.0/hpm_sdk/boards
-- Found toolchain: gnu (C:/HPMICRO/SDK/V130_P/sdk_env_v1.3.0/toolchains/rv32imac-ilp32-multilib-win)
-- hpm_sdk: 1.3.0 (C:/HPMICRO/SDK/V130_P/sdk_env_v1.3.0/hpm_sdk)
-- The C compiler identification is GNU 11.1.0
-- The CXX compiler identification is GNU 11.1.0
-- The ASM compiler identification is GNU
-- Found assembler: C:/HPMICRO/SDK/V130_P/sdk_env_v1.3.0/toolchains/rv32imac-ilp32-multilib-win/bin/riscv32-unknown-elf-
gcc.exe
-- Segger linker script: C:/HPMICRO/SDK/V130_P/sdk_env_v1.3.0/hpm_sdk/soc/HPM5301/toolchains/segger/flash_xip.icf
-- Segger device name: HPM5301xCBx
-- Segger openocd board config: C:/HPMICRO/SDK/V130_P/sdk_env_v1.3.0/hpm_sdk/boards/openocd/boards/hpm5301evklite.cfg
-- Segger Embedded Studio Project: C:/HPMICRO/SDK/V130_P/sdk_env_v1.3.0/hpm_sdk/samples/hello_world/hpm5301evklite_build
/segger_embedded_studio/hello_world.emProject
-- Configuring done
-- Generating done
-- Build files have been written to: C:/HPMICRO/SDK/V130_P/sdk_env_v1.3.0/hpm_sdk/samples/hello_world/hpm5301evklite_bui
ld

```

图 9: 构建目标板flash_xip 工程

注: 当调试flash 目标时, 建议进入系统编程 (ISP) 模式, 以免flash内已烧录的程序对当前调试过程产生影响。如何进入ISP模式, 请用户关注USER KEY的使用方法。

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

> generate_project -h

```

C:\WINDOWS\system32\cmd X + v
C:\HPMSDK\sdk_env_v1.1.0-rc2\hpm_sdk\samples\hello_world>generate_project -h
generate_project [-f] [-b board] [-a] [-list] [-h]
-f: force clean already existed build directory
-b board: specify board for project generation
-a: generate projects for all supported boards
-list: list all supported boards
-t type: specify build type
-h: show this text

Here're supported build types:
- release
- debug
- flash_xip
- flash_xip_release
- flash_sdram_xip
- flash_sdram_xip_release
- flash_uf2
- flash_uf2_release
- flash_sdram_uf2
- flash_sdram_uf2_release
- sec_core_img
- sec_core_img_release

C:\HPMSDK\sdk_env_v1.1.0-rc2\hpm_sdk\samples\hello_world>

```

图 10: generate_project 帮助

8. 当前目录下将生成名为hpm5301evklite_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, 双击可打开该工程。



图 11: Segger Embedded Studiohello_world 工程

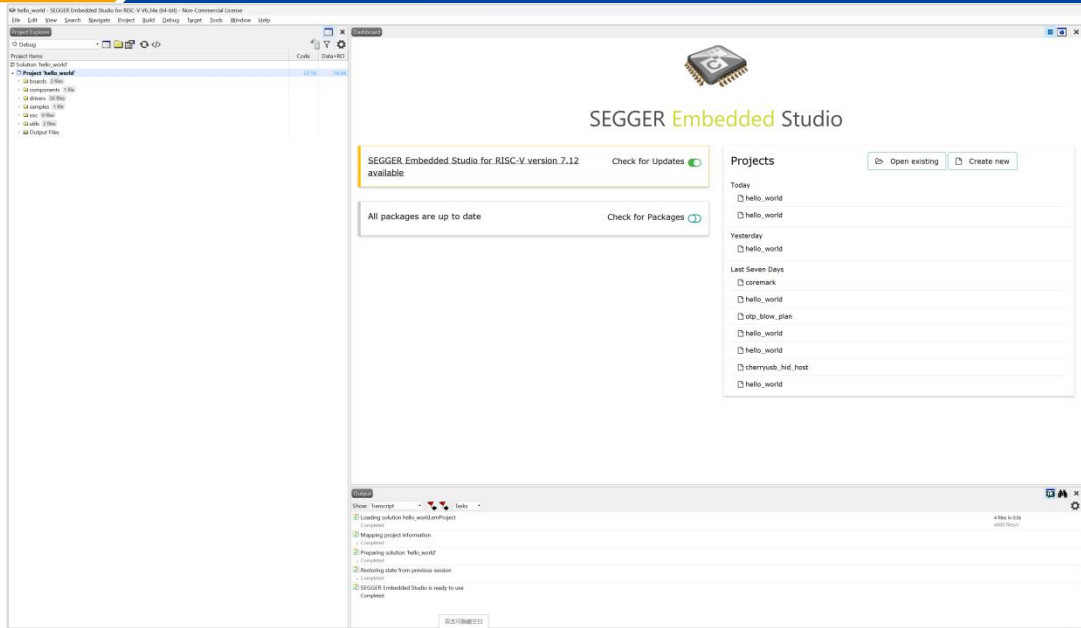


图 12: Segger Embedded Studio 打开hello_world 工程

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

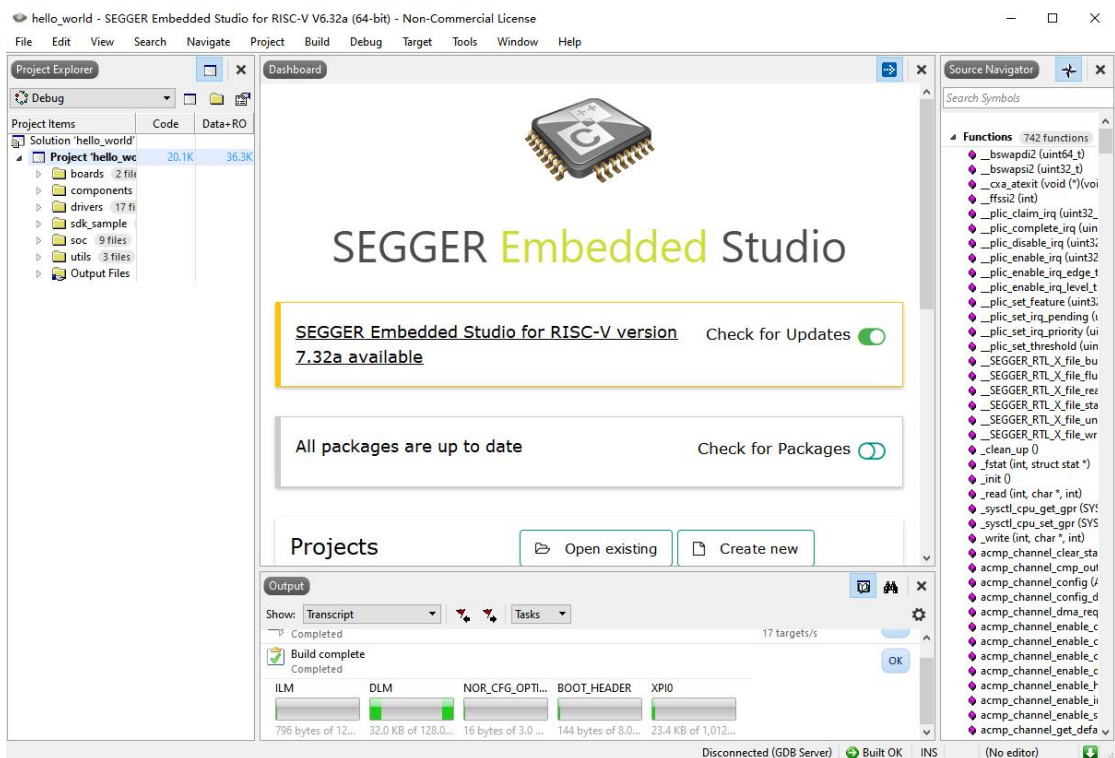


图 13: Segger Embedded Studio 编译hello_world 工程

10. 使用Segger Embedded Studio 进行hello_world 调试。

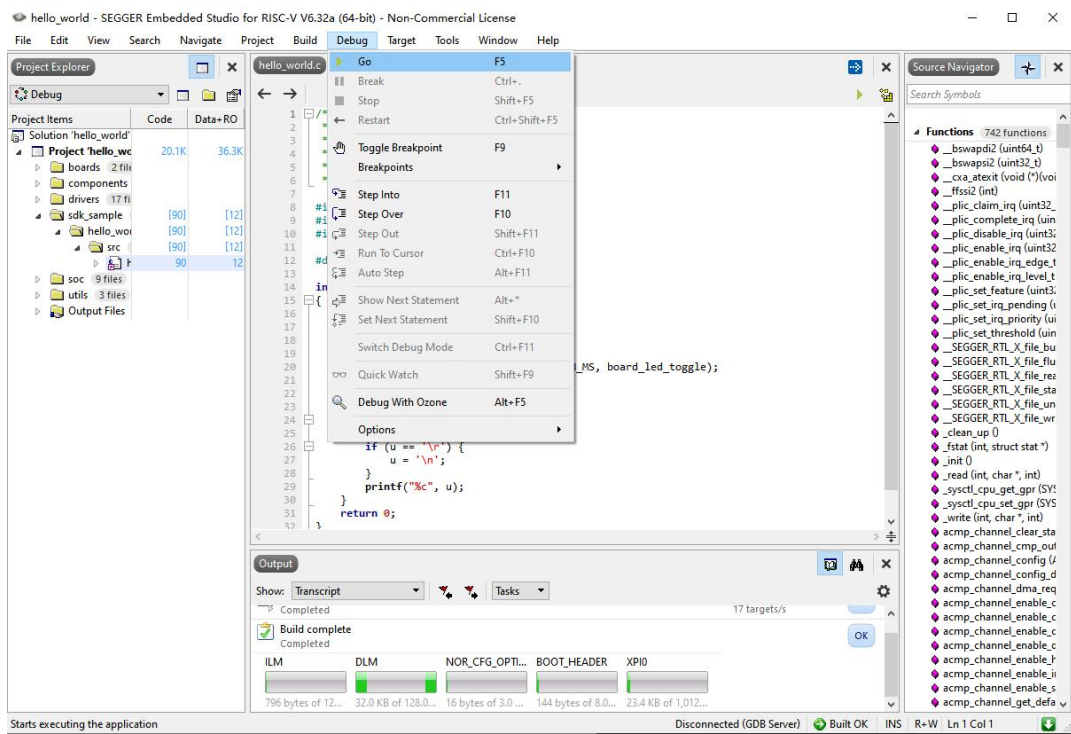


图 14: Segger Embedded Studio 调试hello_world 工程

11. 在Segger Embedded Studio 中配置串口。

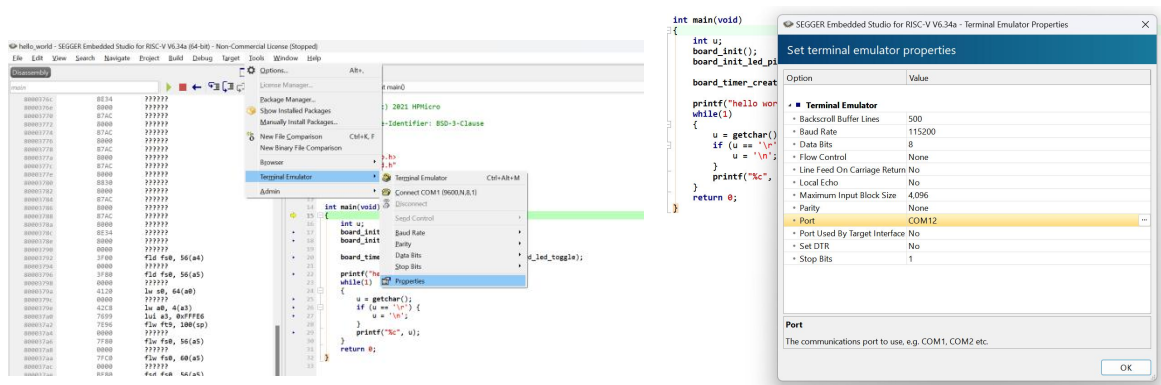


图 15: Segger Embedded Studio 配置串口

12. 在Segger Embedded Studio 中连接串口。

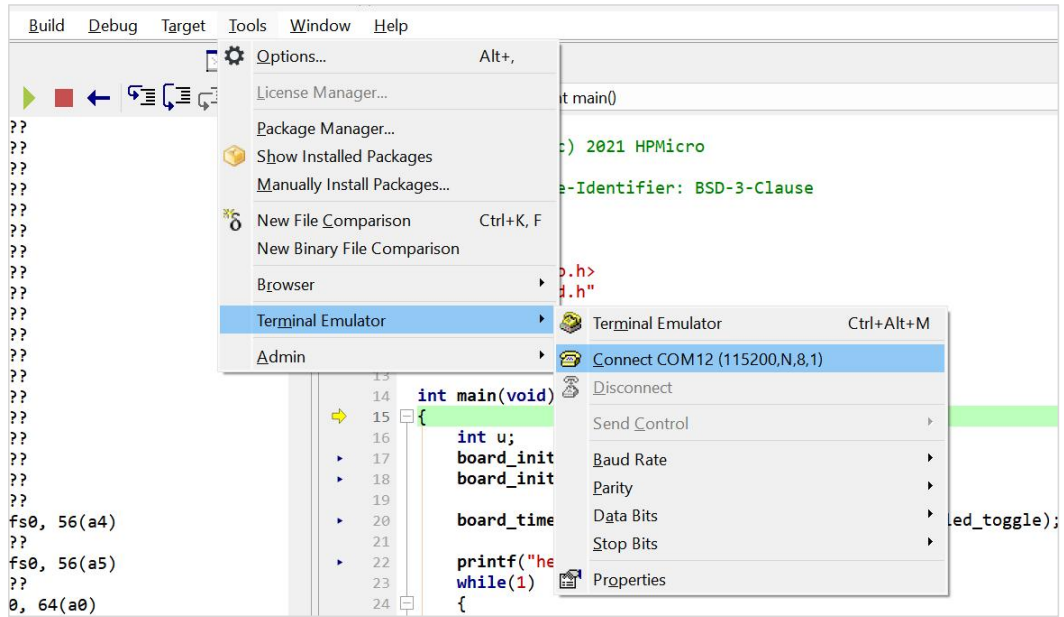


图 16: Segger Embedded Studio 连接串口

13. 在Segger Embedded Studio 中打开串口。

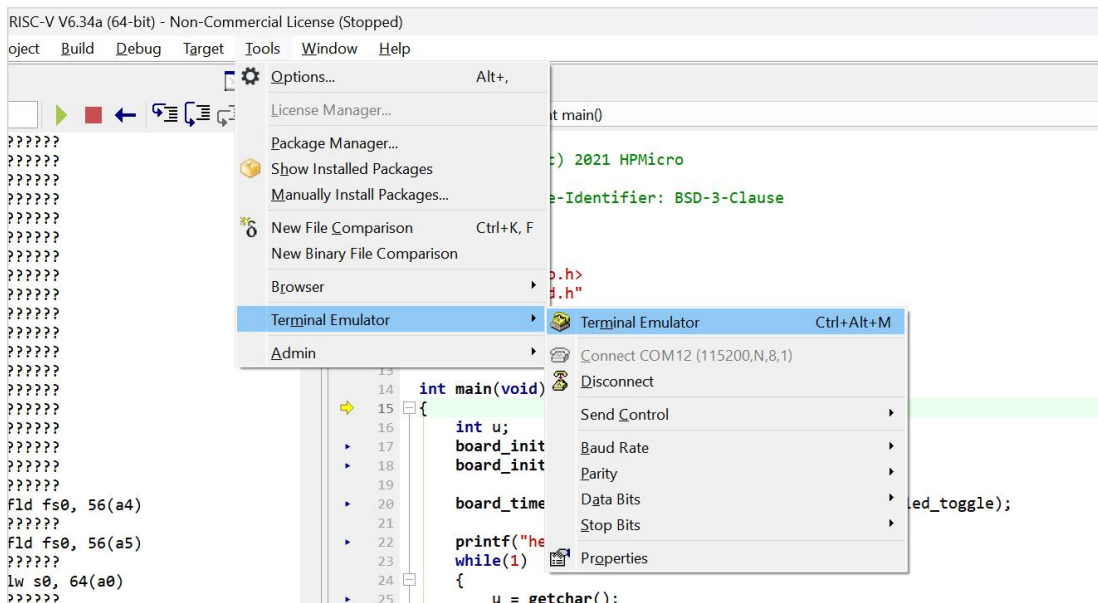


图 17: Segger Embedded Studio 打开串口

14. 运行hello_world。

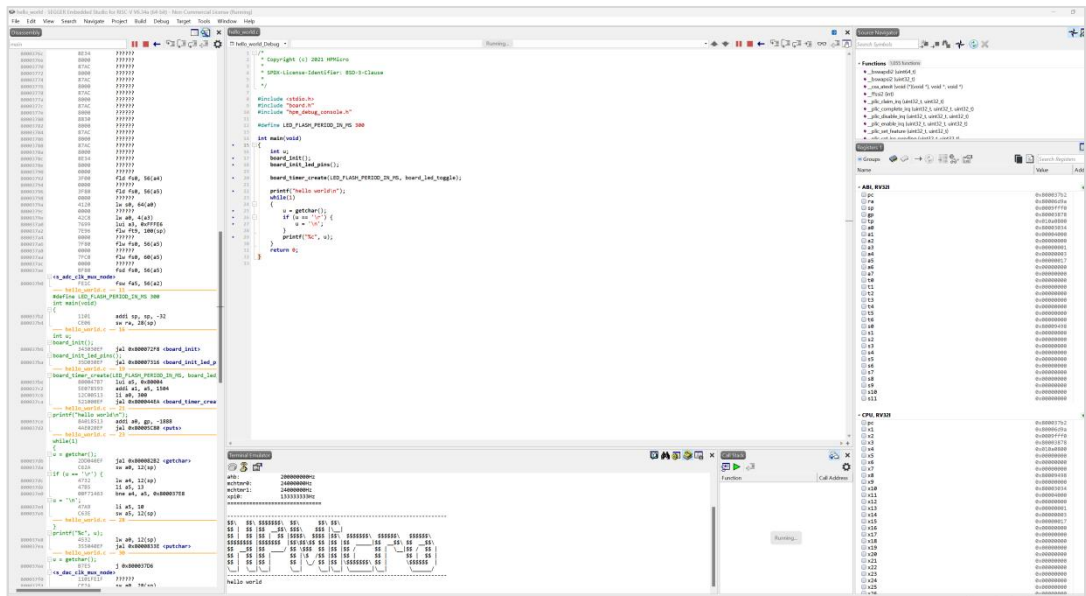


图 18: Segger Embedded Studio 运行hello_world

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

名称	修改日期	类型	大小
doc	2023/9/28 10:44	文件夹	
hpm_sdk	2023/9/28 10:44	文件夹	
toolchains	2023/9/28 10:44	文件夹	
tools	2023/9/28 10:44	文件夹	
CHANGELOG	2023/9/28 10:41	Markdown 源文件	3 KB
cmd_params	2023/8/31 21:54	Yaml 源文件	1 KB
generate_all_ses_projects	2023/3/29 10:07	Windows 命令脚本	3 KB
README	2023/9/28 10:12	Markdown 源文件	6 KB
README_zh	2023/9/28 10:12	Markdown 源文件	6 KB
start_cmd	2022/12/29 7:52	Windows 命令脚本	6 KB
start_gui	2023/9/21 9:00	应用程序	95 KB

图 19: start_gui 工具

16. 双击打开start_gui.exe。

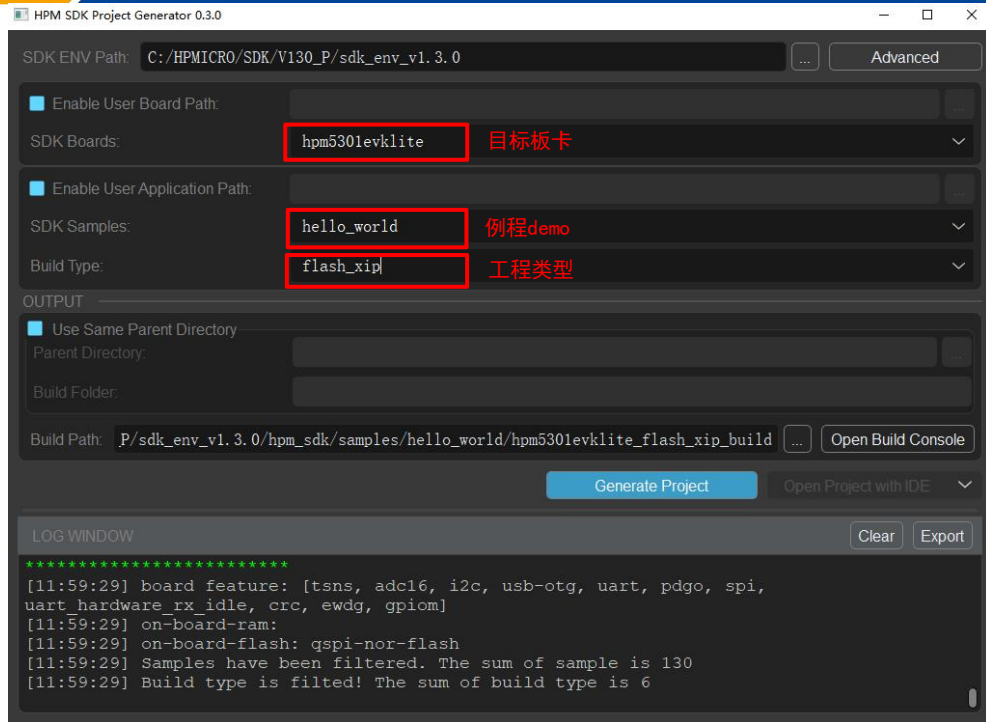


图 20: GUI project generator工具操作界面

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”hpm5301evklite”，在”TYPE”下拉列表中选择”flash_xip”。点击”Generate Project”按钮，即可生成debug类型的hello_world工程。如图 21所示。

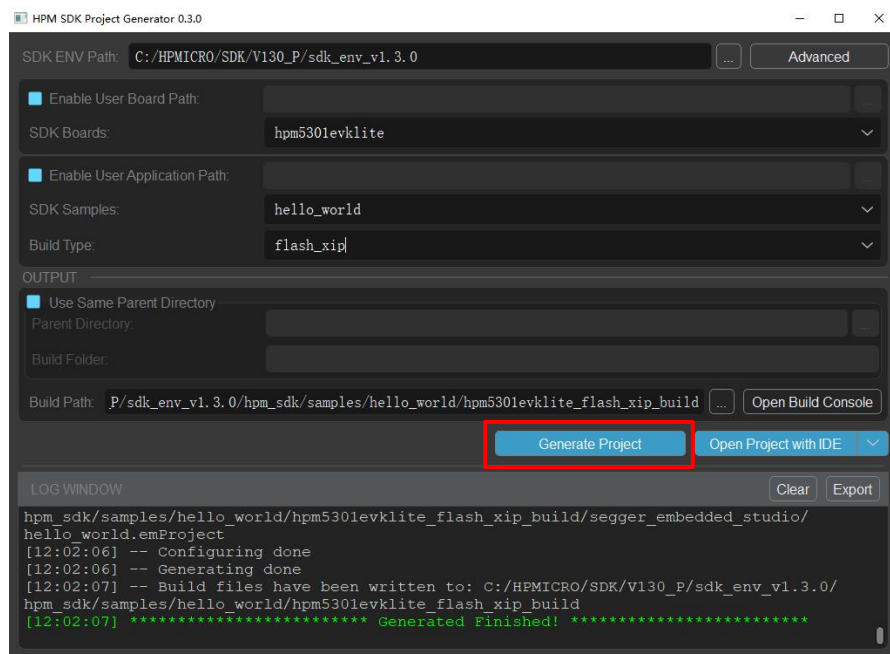


图 21: GUI project generator生成hello_world工程

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

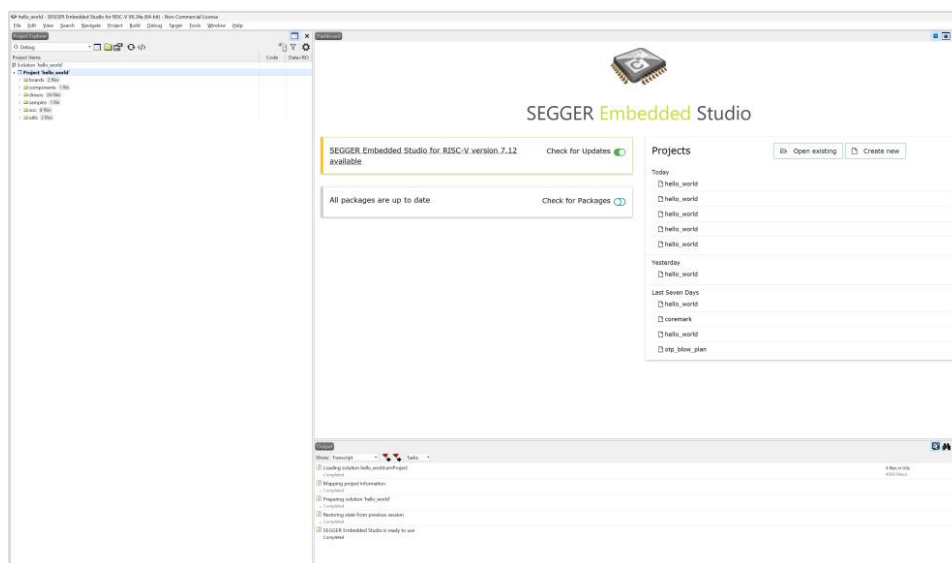


图 22: hello_world工程

3.5 调试出错常见原因

1. FT2232驱动没有正确安装

为方便用户直接调试程序，部分开发板提供了板载的FT2232调试器。当使用FT2232调试器时遇到GDB server 连接失败的时候（如图 23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。

注：HPM5301EVKlite没有板载FT2232调试器。

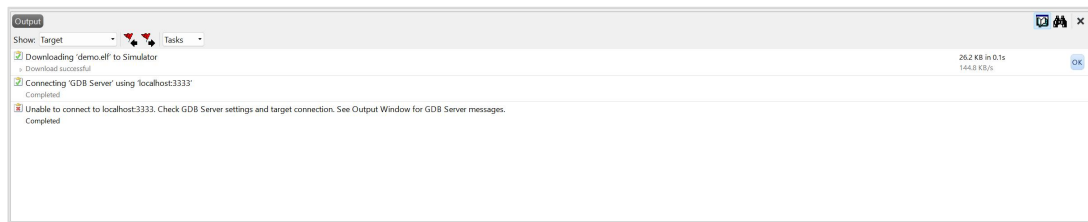


图 23: GDB Server连接失败

2. Boot Pin配置异常

HPM5301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：按住USER KEY，并且复位，再释放USER KEY。

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。可以按住USER KEY，并且复位，再释放USER KEY。最后，在点击debug按钮，开始程序调试。

注：对于HPM5301EVKLite，BOOT1和USER KEY，功能复用。具体使用方法，请参看2.1.6

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，也有可能导致类似现象。

4. Debug跳线帽没有正确配置

为了方便用户调试，部分开发板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，如果要用FT232-to-JTAG模式，需要把TRST,TDI,TMS,TDO,TCK跳线帽安装上；如果需要使用JTAG直连方式，则需要把这五个跳线帽拔掉。

注：HPM5301EVKLite只提供一个标准的20pin JTAG接口用于调试。

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 24所示，在GDB Server Command Line中查看openocd配置文件。

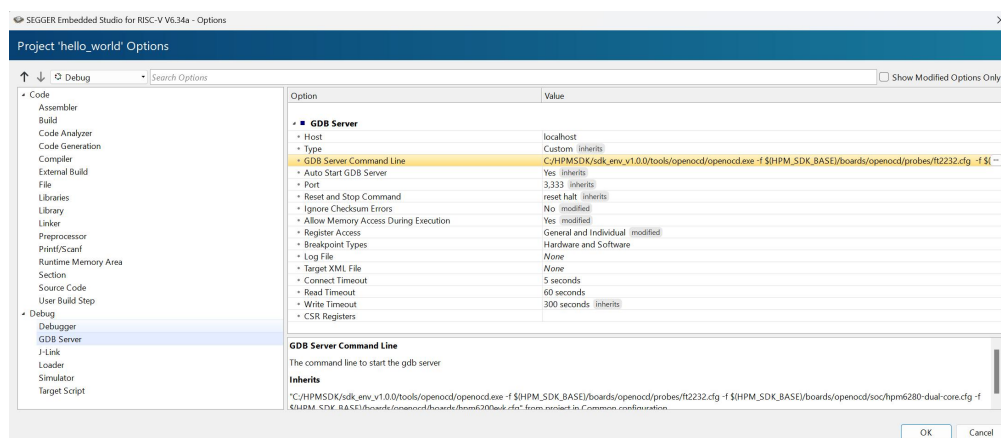


图 24: 查看openocd配置

SDK默认配置如图 25所示，默认使用ft232调试器。

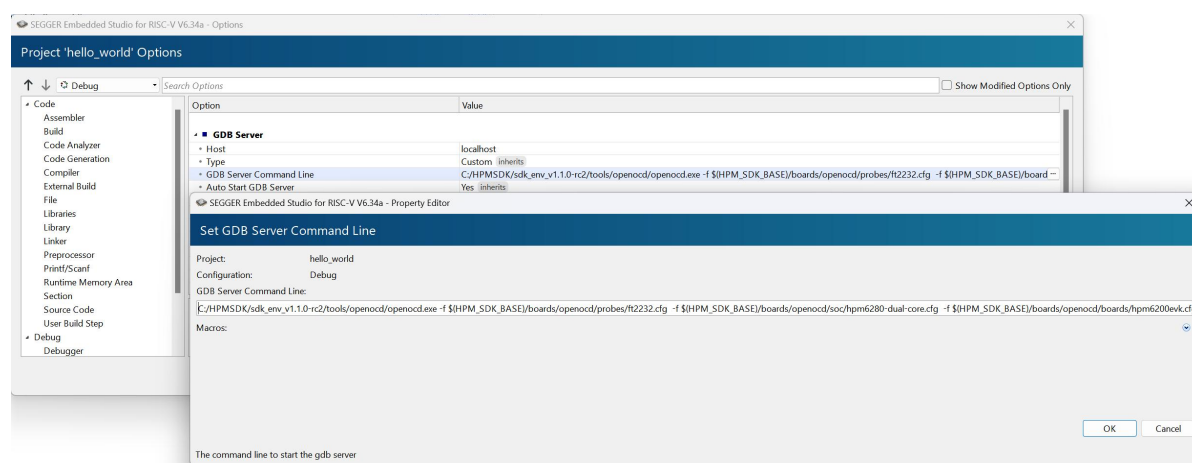


图 25: GDB Server默认配置

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 26所示。

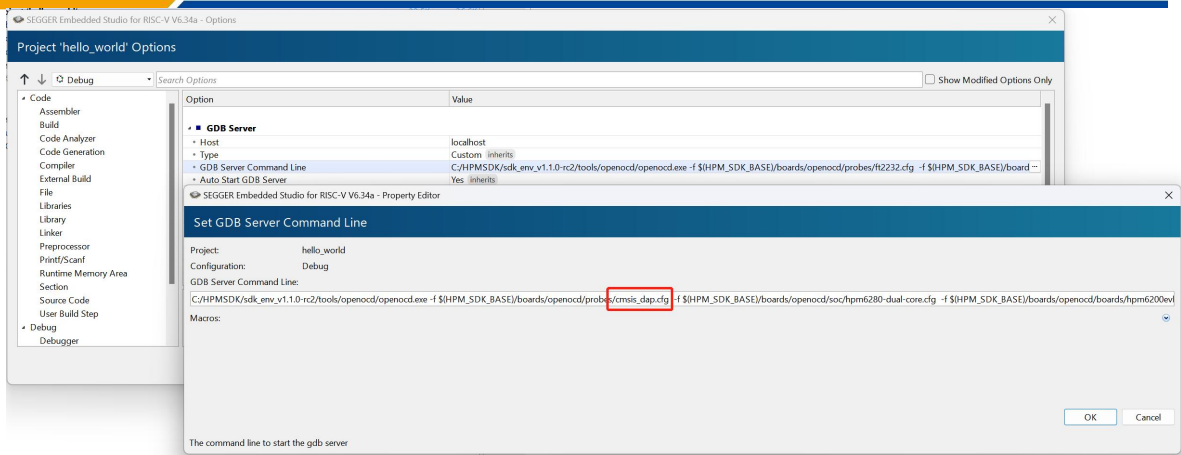


图 26: 使用cmsis-dap 调试器GDB Server配置

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。

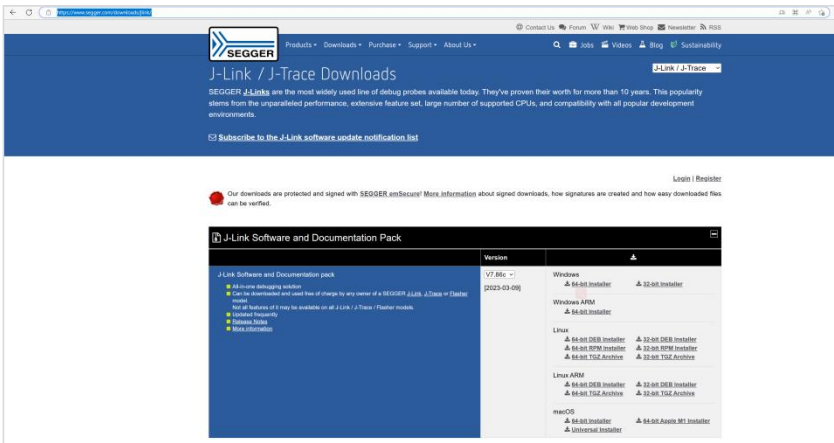


图 27: J-Link驱动下载

下载完成后安装J-Link驱动。

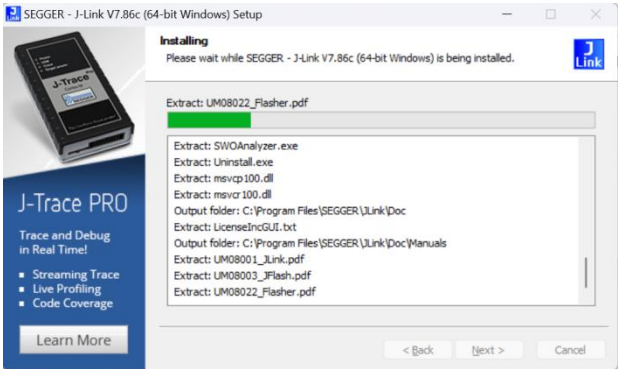


图 28: J-Link驱动安装

安装驱动完成后，正确连接J-Link JTAG接口到HPM5301EVKLite J5 20pin 牛角插座。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。

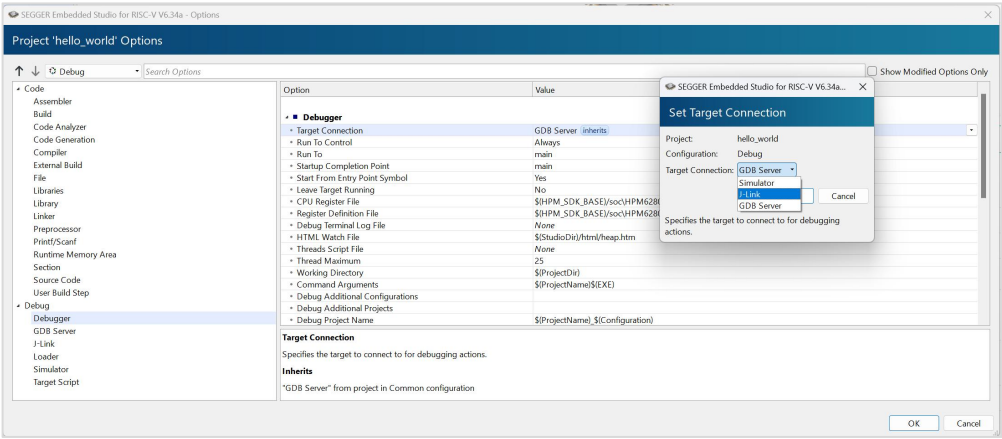


图 29: Target Connection 设置为J-Link

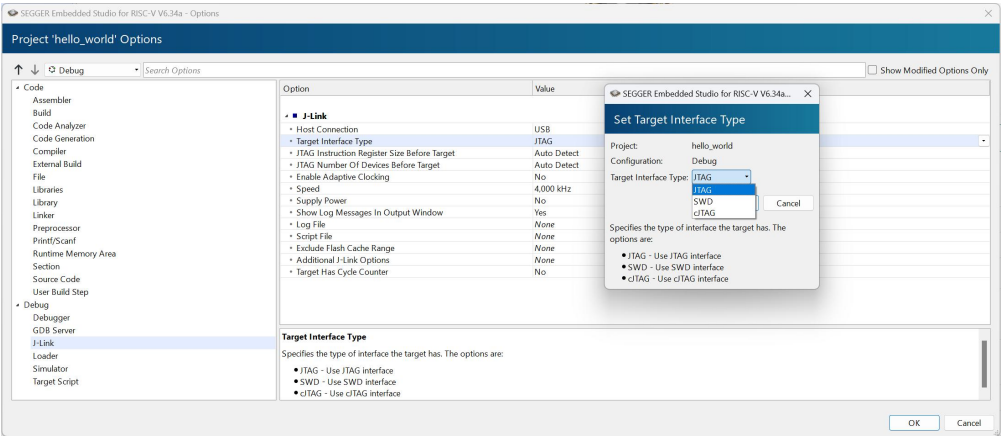


图 30: Target Interface Type设置为JTAG

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 hpm_sdk.zip 后解压缩。
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。

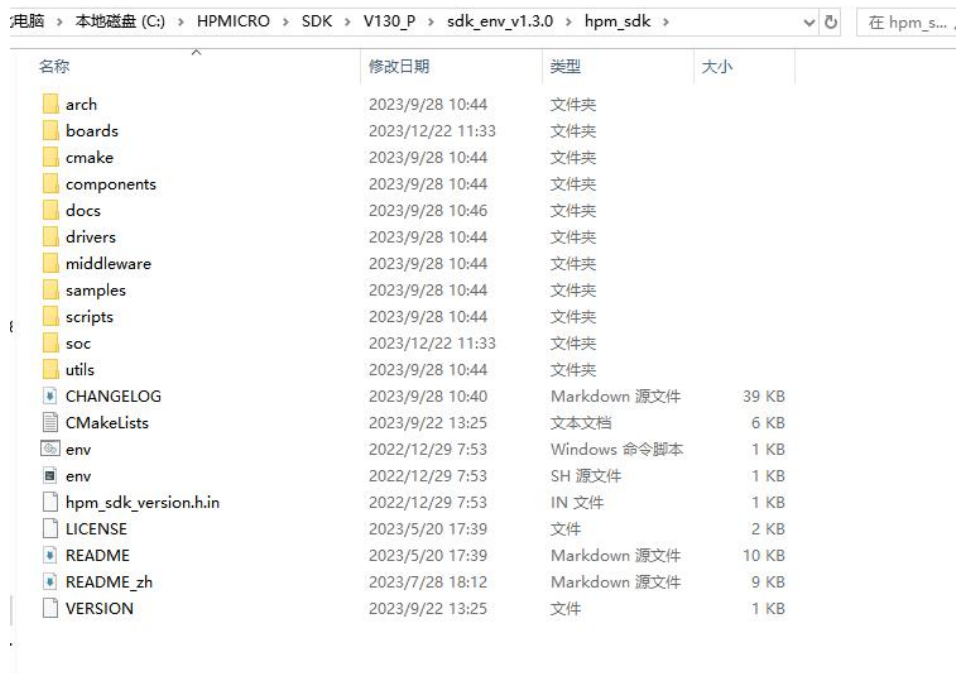


图 31: 更新 SDK

3.6.2 更新 sdk_env 中的 toolchain。

1. 下载 toolchain（以 rv32imafdc-ilp32d-x86_64-w64-mingw32.zip 为例）
2. 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。

HPMSDK > sdk_env_v1.1.0-rc2 > toolchains

名称	修改日期	类型	大小
rv32imac-ilp32-multilib-win	2023/3/29 10:20	文件夹	
rv32imafdc-ilp32d-x86_64-w64-mingw32	2023/3/29 11:11	文件夹	
README.md	2022/12/29 7:52	Markdown 源文件	1 KB

图 32: 拷贝toolchain

3. 编辑start_cmd.cmd，更新环境变量TOOLCHAIN_NAME。

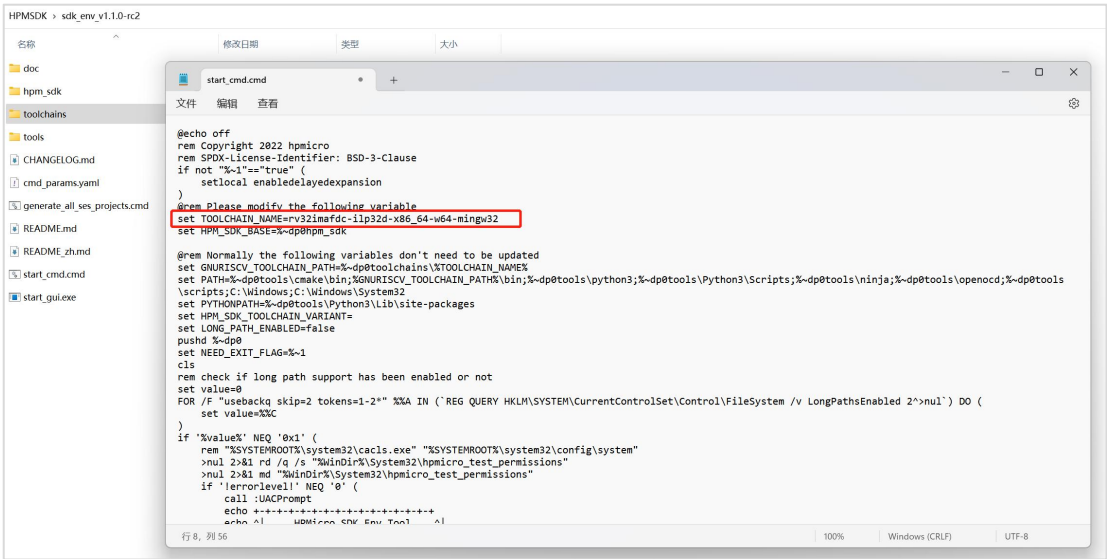


图 33: 更新start_cmd.cmd中TOOLCHAIN_NAME

4. 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，选择相应的目录，点击”SAVE”。即可看到LOG WINDOW中更新完成的提示。

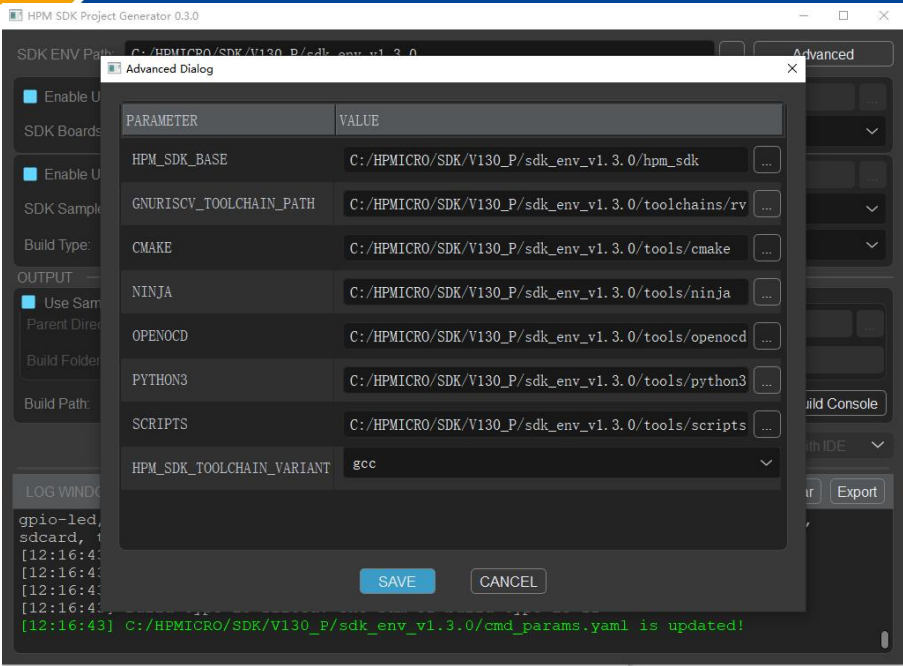


图 34: 更新start_gui.exe 中TOOLCHAIN_NAME

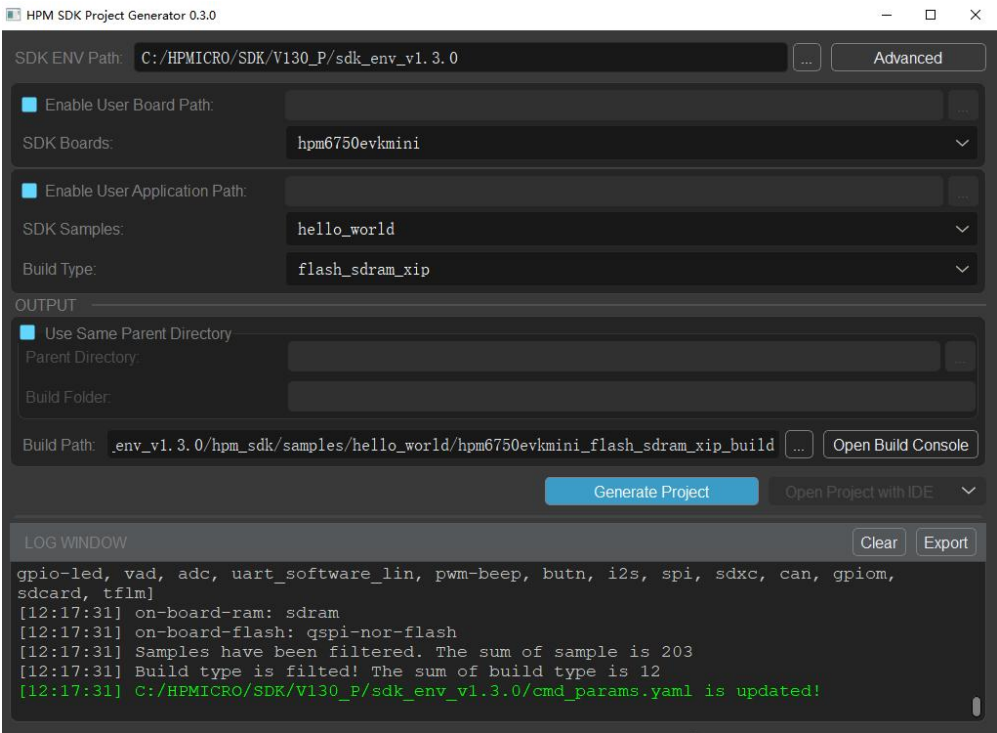


图 35: start_gui.exe更新TOOLCHAIN完成

3.7 版本信息

日期	版本	描述
Rev1.0	2023/12/21	初版发布。

表 3: 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。