

HPM6750

HPM6750EVK 用户使用手册

此用户手册适用 **HPM6750** 系列高性能微控制器：

HPM6750IVM1、HPM6730IVM1
HPM6450IVM1、HPM6430IVM1
HPM6120IVM1、HPM6110IVM1
HPM6758IVM1



目录

第一章 HPM6750EVK 简介	4
第二章 硬件电路	7
2.1 电路工作要求	7
2.2 电路模块介绍	7
2.2.1 系统架构	7
2.2.2 电源	8
2.2.3 SDRAM	8
2.2.4 FLASH	8
2.2.5 LCD 接口	8
2.2.6 触摸屏接口	8
2.2.7 CAM 接口	8
2.2.8 USB 接口	8
2.2.9 网络接口	9
2.2.10 TF 卡接口	9
2.2.11 音频接口	9
2.2.12 CAN 接口	9
2.2.13 E2PROM	9
2.2.14 蜂鸣器	9
2.2.15 三色 LED 指示灯	9
2.2.16 DEBUG	10
2.2.17 按键	10
2.2.18 拨码开关设置	10
2.2.19 扩展 IO 接口	10
第三章 HPM SDK 快速上手指南	13
3.1 简介	13
3.2 环境以及依赖	13
3.3 开发工具	13
3.4 使用 sdk_env/Segger Embedded Studio For RISC-V 快速指南	13
3.4.1 准备环境	13
3.4.2 创建工程	15
3.4.3 编译与运行工程	17

3.5 更新 sdk_env 中的 SDK/toolchain 指南	25
3.5.1 更新 sdk_env 中的 SDK	25
3.5.2 更新 sdk_env 中的 toolchain	25

第四章 版本信息	27
----------	----

第五章 免责声明	28
----------	----

表格目录

1.1 主要器件位号对应器件功能名称	6
2.1 启动配置表	10
2.2 J12 连接器列表	11
2.3 J20 连接器列表	12
4.1 版本信息	27

图片目录

1.1 顶层器件位置图	4
1.2 底层器件位置图	5
2.1 HPM6750EVK 硬件设计框图	8
3.1 安装 FTDI 驱动	14
3.2 查看 Windows 设备管理器	15
3.3 打开 sdk prompt	15
3.4 查询 SDK 支持的开发板	16
3.5 构建目标板工程	16
3.6 构建目标板 flash_xip 工程	17
3.7 generate_project 帮助	17
3.8 Segger Embedded Studio 打开 hello_world 工程	18
3.9 Segger Embedded Studio 选择编译类型	18
3.10 Segger Embedded Studio 编译 hello_world 工程	19
3.11 Segger Embedded Studio 配置串口	20
3.12 Segger Embedded Studio 打开串口	21
3.13 Segger Embedded Studio 运行 hello_world 工程	22
3.14 Segger Embedded Studio 运行 hello_world	22
3.15 Segger Embedded Studio 程序执行控制	23
3.16 Segger Embedded Studio 数据查看窗口	23
3.17 Segger Embedded Studio 选择寄存器组	24
3.18 Segger Embedded Studio 帮助	24
3.19 更新 SDK	25
3.20 拷贝 toolchain	26
3.21 更新 start_cmd.cmd 中 TOOLCHAIN_NAME	26

第一章 HPM6750EVK 簡介

HPM6750EVK 板的器件位置如图 1.1, 图 1.2。表 1.1 给出了器件位置对应器件的名称。

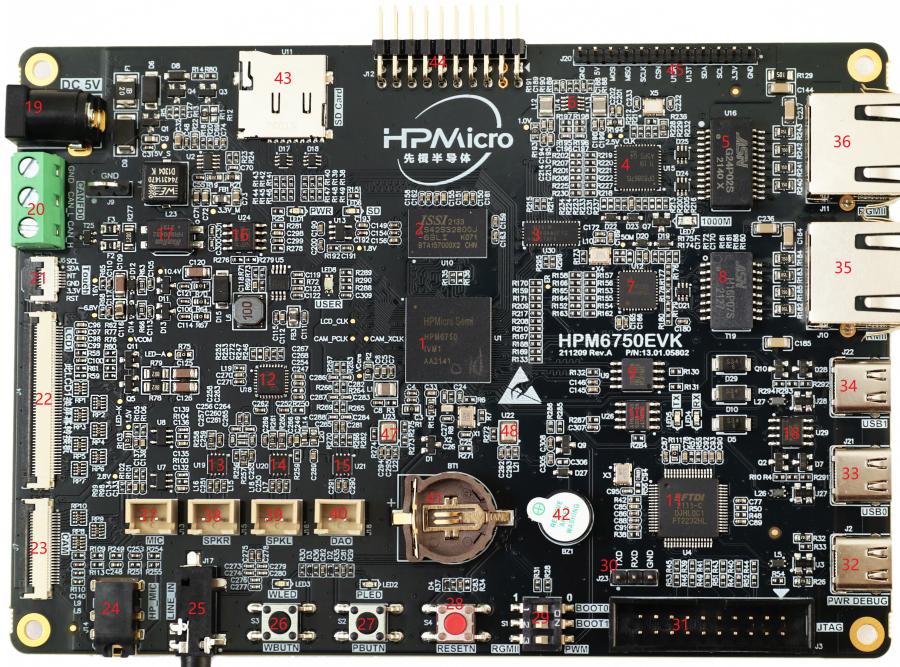


图 1.1: 顶层器件位置图

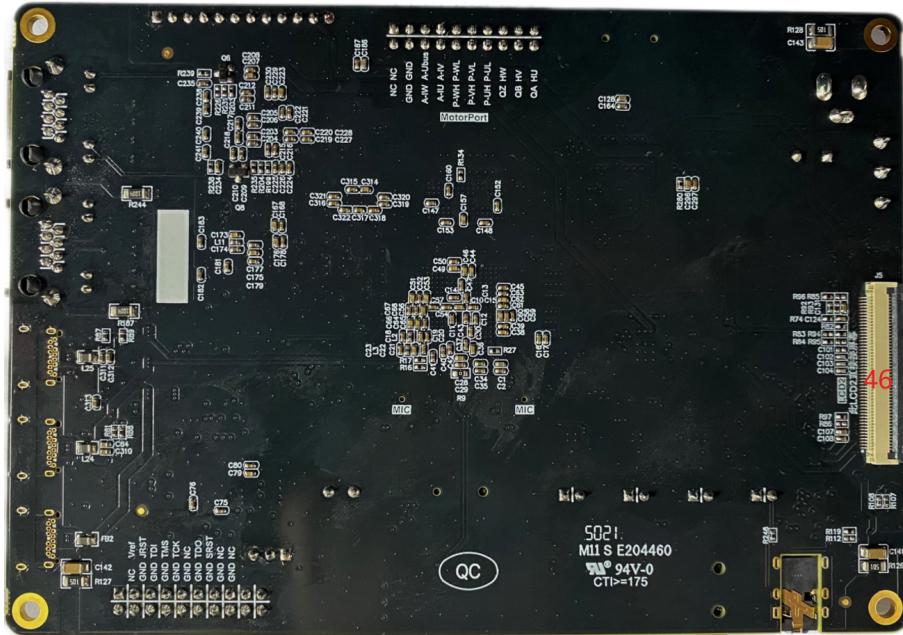


图 1.2: 底层器件位置图

序号	名称	序号	名称
1	HPM6750	2	SDRAM
3	多路开关	4	千兆网芯片
5	千兆网变压器	6	DCDC
7	百兆网芯片	8	百兆网变压器
9	FLASH	10	E2PROM
11	DEBUG 芯片	12	音频 CODEC
13	数字功放	14	数字功放
15	数字功放	16	CAN 收发器
17	共模电感	18	USB 电源输出保护
19	5V 电源插头	20	CAN 接口
21	触摸屏接口	22	LCD 接口（接 LCD 转接板）
23	CAM 接口	24	耳机和麦克风接口
25	LINE IN 接口	26	WBTUIN 按键
27	PBTUIN 按键	28	RESET 按键
29	拨码开关	30	UART 接口
31	JTAG 接口	32	DEBUG 接口
33	USB0 接口	34	USB1 接口
35	百兆网接口	36	千兆网接口
37	麦克风接口	38	扬声器接口（右声道）
39	扬声器接口（左声道）	40	DAO 接口
41	电池座	42	蜂鸣器
43	TF 座	44	电机接口
45	UART、SPI 和 I2C 接口	46	LCD 接口（接 LCD 屏）
47	数字麦克风（右声道）	48	数字麦克风（左声道）

表 1.1: 主要器件位号对应器件功能名称

第二章 硬件电路

2.1 电路工作要求

HPM6750EVK 电源适配器供电不能超过 5.5V，如超过会可能会损坏板上器件。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。

2.2 电路模块介绍

2.2.1 系统架构

HPM6750EVK 系统架构如图 2.1。

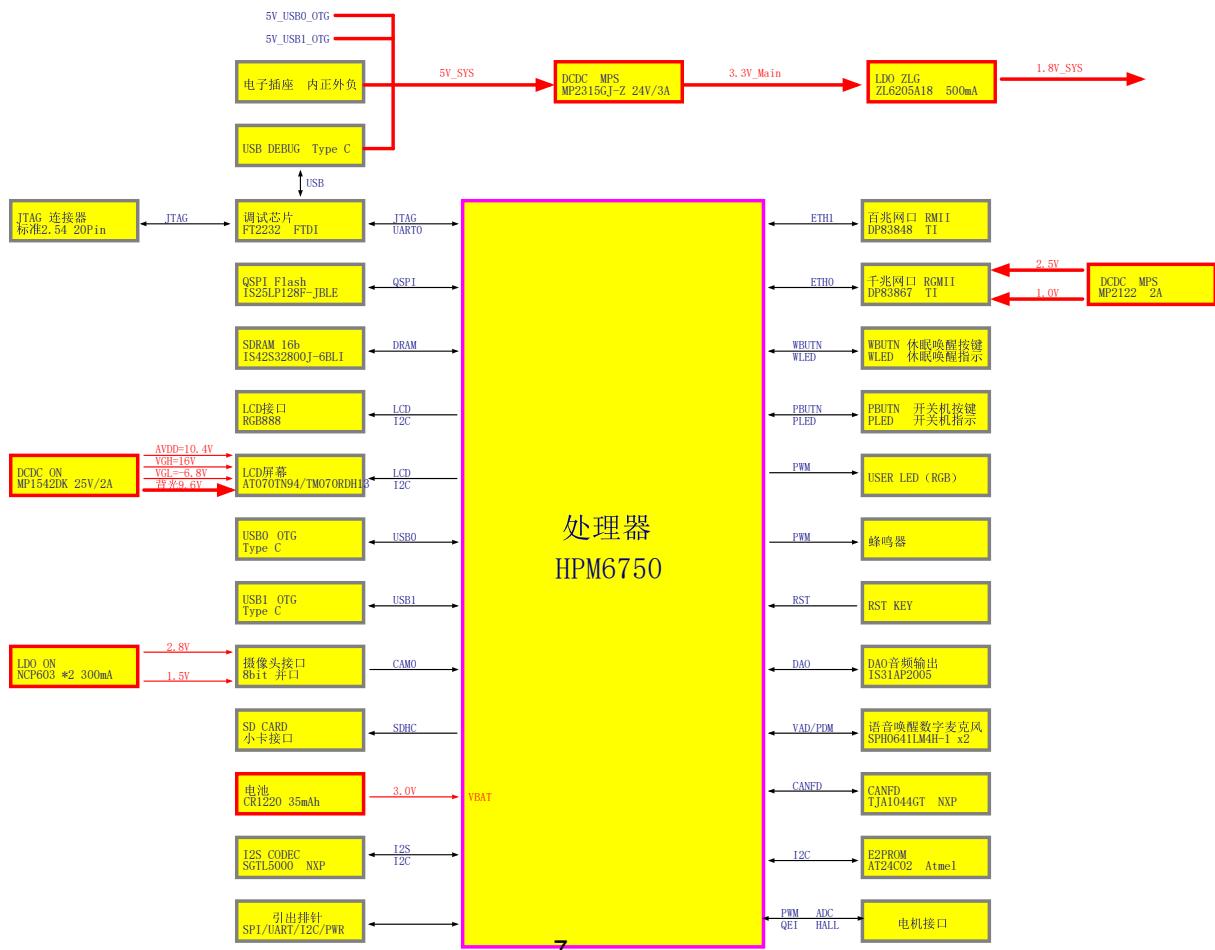


图 2.1: HPM6750EVK 硬件设计框图

2.2.2 电源

HPM6750EVK 具有多种供电方式，可以选择任意 USB Type C 对应 J2, J21, J22 接口或 5V 电源适配器 J1 接口来为整板供电。当系统外接 7 寸 LCD 屏时，由于背光耗电比较大，有可能单一 Type C 的 USB 接口供电不足，此时需要接多个 USB 接口供电或者使用 5V 电源适配器接口为整板供电。板上提供板载纽扣电池 CR1220 接口，为 MCU 电池备份域供电。

2.2.3 SDRAM

U10 是 HPM6750EVK 板上的 SDRAM 器件，32 位数据线，容量 256Mb，时钟速度 166MHz，封装 BGA (8mmx13mm)。型号 IS42S32800J-6BLI。

2.2.4 FLASH

U9 是 HPM6750EVK 板上的 NOR FLASH 器件，4 位数据线，容量 128Mb，时钟速度 104MHz，封装 SOP8。型号 IS25LP128F-JBLE。

2.2.5 LCD 接口

J4, J5 是 HPM6750EVK 板上的 LCD 接口，通过该接口实现 LCD 显示功能，详细信号定义参考原理图设计。其中 J4 接口，板上不提供背光电路功能，背光电路需要在接口板上实现。我们有配套 LCD 屏接口子板供应。J5 接口，对应背光在板上，只需要直接选择引脚兼容的 LCD 屏即可。若自己选配 LCD 屏，请确认屏的接口。

2.2.6 触摸屏接口

J6 是 HPM6750EVK 板上的触摸屏接口，详细信号定义参考原理图设计。

2.2.7 CAM 接口

J7 是 HPM6750EVK 板上的 CAM 接口，通过该接口实现 CAM 的图像传输功能。详细信号定义参考原理图设计。直接支持 OV7725 和 OV5640 模组。如果接其他 CAM 模块，先确认信号和电源接口是否匹配，可能需要调整 CAM 的供电电压，以免损坏器件。

2.2.8 USB 接口

J21, J22 是 HPM6750EVK 板上的 USB 接口，连接器类型是 Type C。支持 USB 2.0 OTG。

2.2.9 网络接口

J11 是 HPM6750EVK 板上的千兆网接口，连接器类型是 RJ45。

J10 是 HPM6750EVK 板上的百兆网接口，连接器类型是 RJ45。

2.2.10 TF 卡接口

U11 是 HPM6750EVK 板上的 TF 卡接口。

2.2.11 音频接口

J14 是耳机和麦克风接口。

J17 是音频 LINE IN 接口。

J13 是麦克风接口。

J15, J16 是扬声器接口。

J18 是 DAO 输出对应的扬声器接口。

U22,U23 是数字麦克风接口，分别对应左，右声道。

2.2.12 CAN 接口

J19 是 HPM6750EVK 板上的 CAN 接口，板上默认端接 120Ω 阻抗。

2.2.13 E2PROM

U26 是 HPM6750EVK 板上的 E2PROM 芯片，型号 AT24C02D-SSHM-T，容量 2Kb。可以保存板上设置及客户信息。

2.2.14 蜂鸣器

BZ1 是 HPM6750EVK 板上的蜂鸣器，型号 AS-905I-LF，通过芯片的 PC20 发出 PWM 信号让蜂鸣器发出不同的声音作为报警提示等。

2.2.15 三色 LED 指示灯

LED8 是 HPM6750EVK 板上的三色 LED 指示灯，型号 0805QRBBGC，通过芯片的 PB11,PB12,PB13 发出不同 PWM 信号让 LED8 显示不同的色彩。

2.2.16 DEBUG

J2 是 HPM6750EVK 板上的 DEBUG 接口，连接器类型是 Tpye C。通过 U4: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。

2.2.17 按键

S2、S3、S4 分别是 HPM6750EVK 板上对应的 PBUTN、WBUTN、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，PBU TN 上检测到一次有效的超长按键（输入保持低电平均 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。

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（输入保持低电平均 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。

用户通过 RESET 按键对 MCU 进行外部复位。

2.2.18 拨码开关设置

BOOT 模式是通过 S1 拨码开关的 1,2 位设置对应 BOOT_MODE[1:0]=[PZ07:PZ06] 引脚选择启动模式，配置如表 2.1。

拨码开关的第 3 位是用来选择对应 IO 是当千兆网接口或电机接口。当拨到 ON 档，对应引脚是选择板上 PWM 输出，当拨到 OFF 档，对应引脚是选择板上千兆网接口。

S1 拨码开关 [1:0]		启动模式	说明	
OFF	OFF	XPI NOR 启动		从连接在 XPIO/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 2.1: 启动配置表

2.2.19 扩展 IO 接口

扩展 IO 接口包括 J12、J20 两个连接器接口。J12 作为 HPM6750EVK 板上的。J12、J20 的信号列表如表 2.2 和表 2.3。

引脚名	功能名	连接器编号	功能名	引脚名
		1	2	
	GND	3	4	GND
PE29	ADC3.INA2	5	6	ADC0/1/2.VINP11
PE24	ADC0/1/2.VINP10	7	8	ADC0/1/2.VINP7

PD28	PWM2.P5	9	10	PWM2.P4	PD29
PE3	PWM2.P3	11	12	PWM2.P2	PE4
PD30	PWM2.P1	13	14	PWM2.P0	PD31
PD25	TRGM2.P8	15	16	TRGM2.P11	PD23
PD20	TRGM2.P7	17	18	TRGM2.P10	PD24
PD16	TRGM2.P6	19	20	TRGM2.P9	PD19

表 2.2: J12 连接器列表

引脚名	功能名	连接器编号		功能名	引脚名
	GND	1	2	3.3V _{Main}	
PZ11	I2C0.SCL	3	4	I2C0.SDA	PZ10
PZ09	URT13.TXD	5	6	URT13.RXD	PZ08
PE31	SPI2.CSN	7	8	SPI2.SCLK	PE27
PE28	SIP2.MISO	9	10	SPI2.MOSI	PE30
	5V_SYS	11	12	GND	

表 2.3: J20 连接器列表

第三章 HPM SDK 快速上手指南

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。

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

3.4.1 准备环境

1. 下载并安装 Segger Embedded Studio For RISC-V (按照默认选项安装即可)。
2. 下载并解压 `sdk_env.zip`。

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\tools\FTDI_InstallDriver.exe` 以安装可用于调试的 FT2232 驱动。

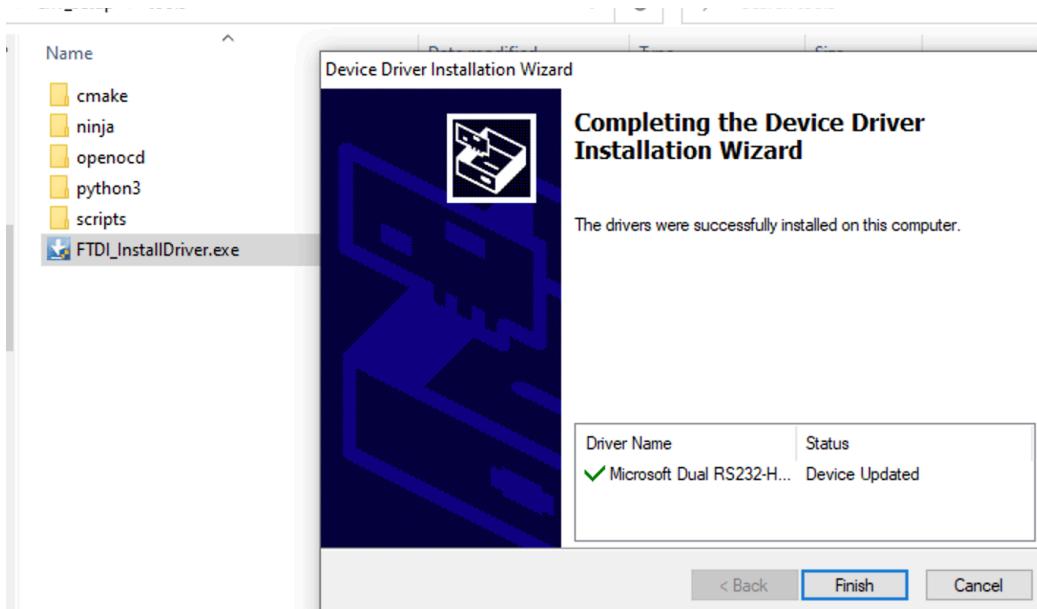


图 3.1: 安装 FTDI 驱动

正确安装驱动后，使用 USB type-C 线缆将开发板 DEBUG 接口连接到 PC，以 hpm6750evkmini 为例，连接 J4 到 PC，在 Windows 设备管理器中可以看到一个 USB Serial Port 以及一个 Dual RS232-HS，如图所示：

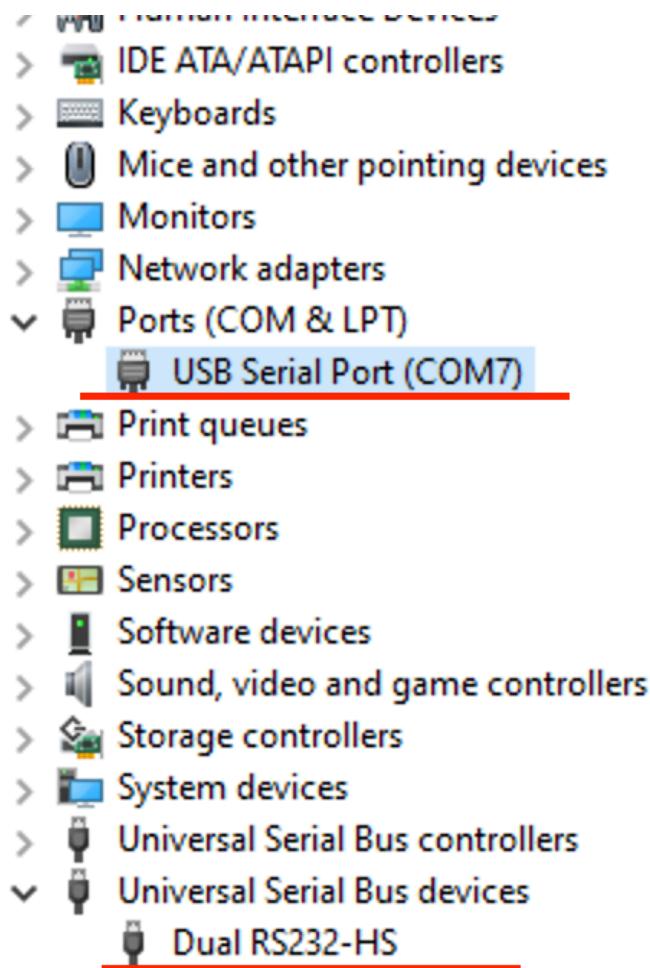


图 3.2: 查看 Windows 设备管理器

3.4.2 创建工程

- 双击打开 sdk_env 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，将会看到如下类似提示：

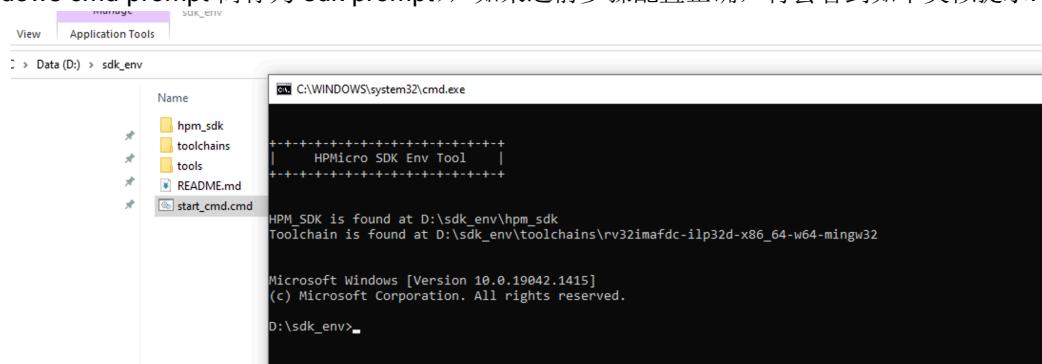


图 3.3: 打开 sdk prompt

- 运行如下命令，查询 SDK 支持的开发板

```
> generate_project -list
```

```

C:\Windows\system32\cmd.exe
+-----+
| HPMicro SDK Env Tool |
+-----+
HPM_SDK is found at D:\sdk_env\hpm_sdk
Toolchain is found at D:\sdk_env\toolchains\rv32imadc-ilp32d-x86_64-w64-mingw32
复制了 128 个文件
"openocd config file copied to C:\Users\Davis\AppData\Roaming from tools\openocd\tcl"

Microsoft Windows [版本 10.0.19042.1466]
(c) Microsoft Corporation。保留所有权利。

D:\sdk_env>generate_project -list
hpm6750evk
hpm6750evkmini

D:\sdk_env>

```

图 3.4: 查询 SDK 支持的开发板

3. 在 **sdk prompt** 中切换路径至 **SDK** 具体的一个示例程序目录，以 **hello_world** 为例：

```
> cd %HPM_SDK_BASE%\samples\hello_world
```

4. 运行如下命令为目标板（以 **hpm6750evkmini** 为例）构建工程，若构建成功，将看到如下图类似提示。

在当前目录下将生成名为 **hpm6750evkmini_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**

```
> generate_project -b hpm6750evkmini
```

```

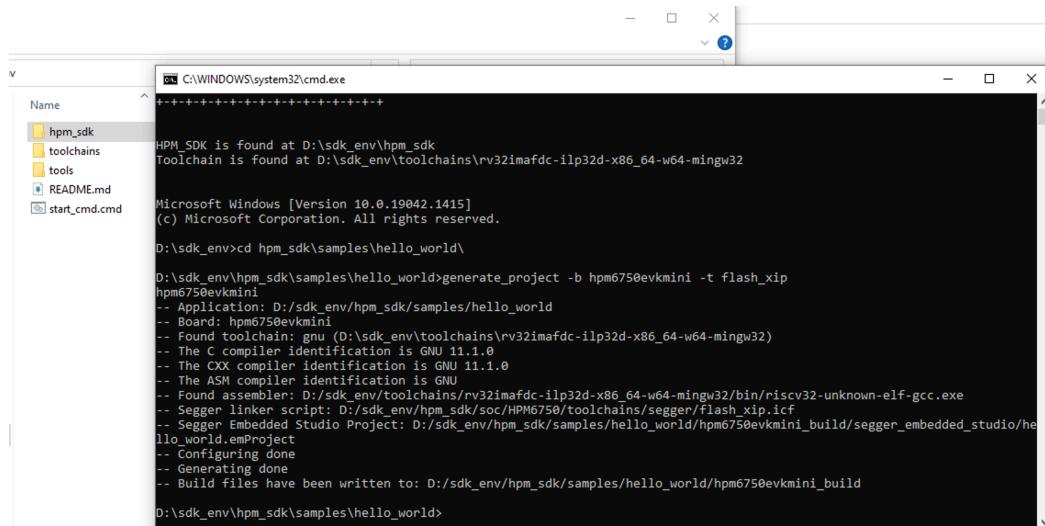
C:\Windows\system32\cmd.exe
D:\sdk_env\hpm_sdk\samples\hello_world>generate_project -b hpm6750evkmini
hpm6750evkmini
-- Application: D:/sdk_env/hpm_sdk/samples/hello_world
-- Board: hpm6750evkmini
-- Found toolchain: gnu (D:/sdk_env/toolchains/rv32imadc-ilp32d-x86_64-w64-mingw32)
-- The C compiler identification is GNU 11.1.0
-- The CXC compiler identification is GNU 11.1.0
-- The ASM compiler identification is GNU
-- Found assembler: D:/sdk_env/toolchains/rv32imadc-ilp32d-x86_64-w64-mingw32/bin/riscv32-unknown-elf-gcc.exe
-- Segger linker script: D:/sdk_env/hpm_sdk/soc/HPM6750/toolchains/segger/ram_icf
-- Segger Embedded Studio Project: D:/sdk_env/hpm_sdk/samples/hello_world/hpm6750evkmini_build/segger_embedded_studio/hello_world.emProject
-- Configuring done
-- Generating done
-- Build files have been written to: D:/sdk_env/hpm_sdk/samples/hello_world/hpm6750evkmini_build

D:\sdk_env\hpm_sdk\samples\hello_world>

```

图 3.5: 构建目标板工程

Note: **generate_project** 可以生成多种工程类型，如 **flash_xip**（最后链接完成后的应用中，**text** 将被链接到 **nor flash** 地址空间原地执行，**data** 将被链接到 SoC 片内 RAM 地址空间）



```

C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
Name
hpm_sdk
toolchains
tools
README.md
start_cmd.cmd

HPM_SDK is found at D:\sdk_env\hpm_sdk
ToolChain is found at D:\sdk_env\toolchains\rv32imafdc-ilp32d-x86_64-w64-mingw32

Microsoft Windows [Version 10.0.19042.1415]
(c) Microsoft Corporation. All rights reserved.

D:\sdk_env>cd hpm_sdk\samples\hello_world\
D:\sdk_env\hpm_sdk\samples\hello_world>generate_project -b hpm6750evkmini -t flash_xip
hpm6750evkmini
-- Application: D:/sdk_env/hpm_sdk/samples/hello_world
-- Board: hpm6750evkmini
-- Found toolchain: gnu (D:\sdk_env\toolchains\rv32imafdc-ilp32d-x86_64-w64-mingw32)
-- 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: D:/sdk_env/toolchains/rv32imafdc-ilp32d-x86_64-w64-mingw32/bin/riscv32-unknown-elf-gcc.exe
-- Segger linker script: D:/sdk_env/hpm_sdk/soc/HPM6750/toolchains/segger/flash_xip.icf
-- Segger Embedded Studio Project: D:/sdk_env/hpm_sdk/samples/hello_world/hpm6750evkmini_build/segger_embedded_studio/hello_world.emProject
-- Configuring done
-- Generating done
-- Build files have been written to: D:/sdk_env/hpm_sdk/samples/hello_world/hpm6750evkmini_build

D:\sdk_env\hpm_sdk\samples\hello_world>

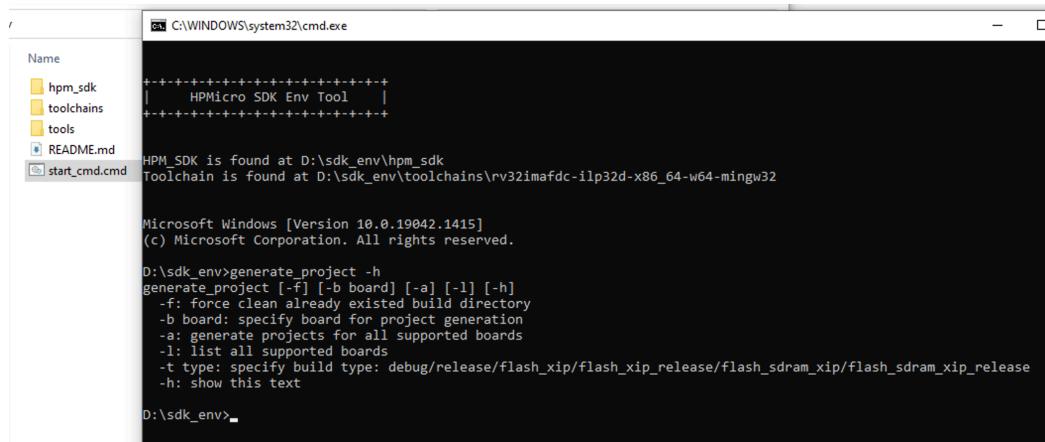
```

图 3.6: 构建目标板 flash_xip 工程

Note: 当调试 flash 目标时，建议把启动配置（具体请参考表 2.1）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。

Note: 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.exe
Name
hpm_sdk
toolchains
tools
README.md
start_cmd.cmd

HPM_SDK is found at D:\sdk_env\hpm_sdk
ToolChain is found at D:\sdk_env\toolchains\rv32imafdc-ilp32d-x86_64-w64-mingw32

Microsoft Windows [Version 10.0.19042.1415]
(c) Microsoft Corporation. All rights reserved.

D:\sdk_env>generate_project -h
generate_project [-f] [-b board] [-a] [-l] [-h]
  -f: force clean already existed build directory
  -b: board: specify board for project generation
  -a: generate projects for all supported boards
  -l: list all supported boards
  -t: type: specify build type: debug/release/flash_xip/flash_xip_release/flash_sdram_xip/flash_sdram_xip_release
  -h: show this text

D:\sdk_env>

```

图 3.7: generate_project 帮助

3.4.3 编译与运行工程

1. 使用 Segger Embedded Studio 打开构建的 hello_world.emProject 工程。

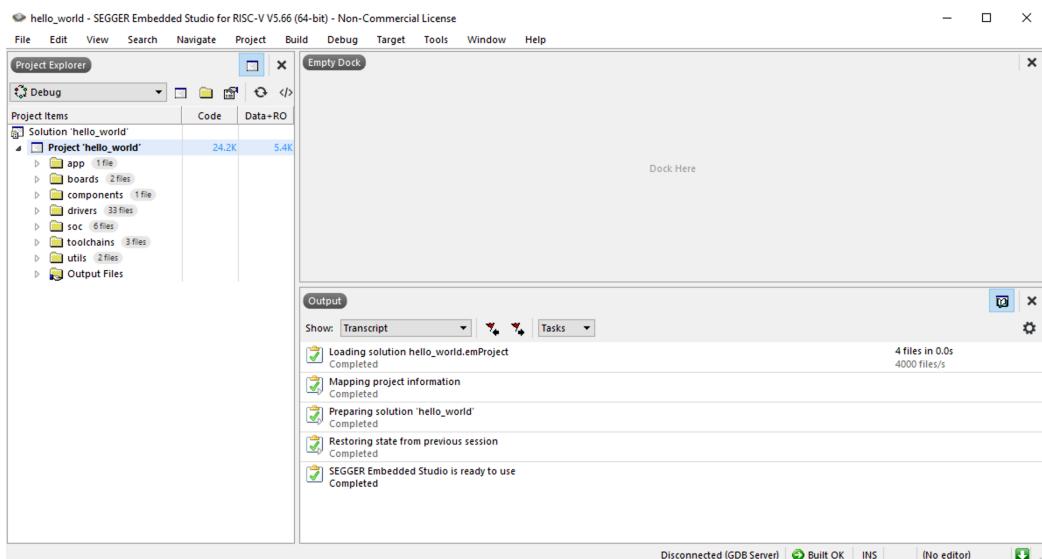


图 3.8: Segger Embedded Studio 打开 hello_world 工程

2. 点击 Build > Set Active Build Configuration > Debug/Release 选择编译类型。

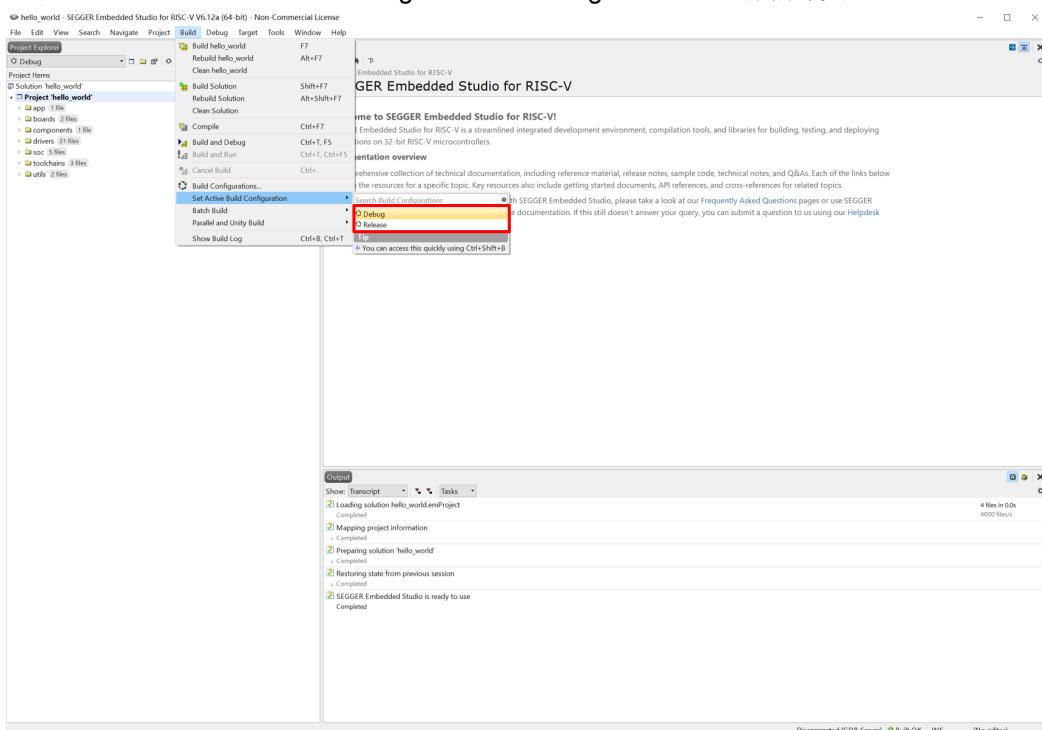


图 3.9: Segger Embedded Studio 选择编译类型

3. 点击 Build > Build project_name 编译工程。

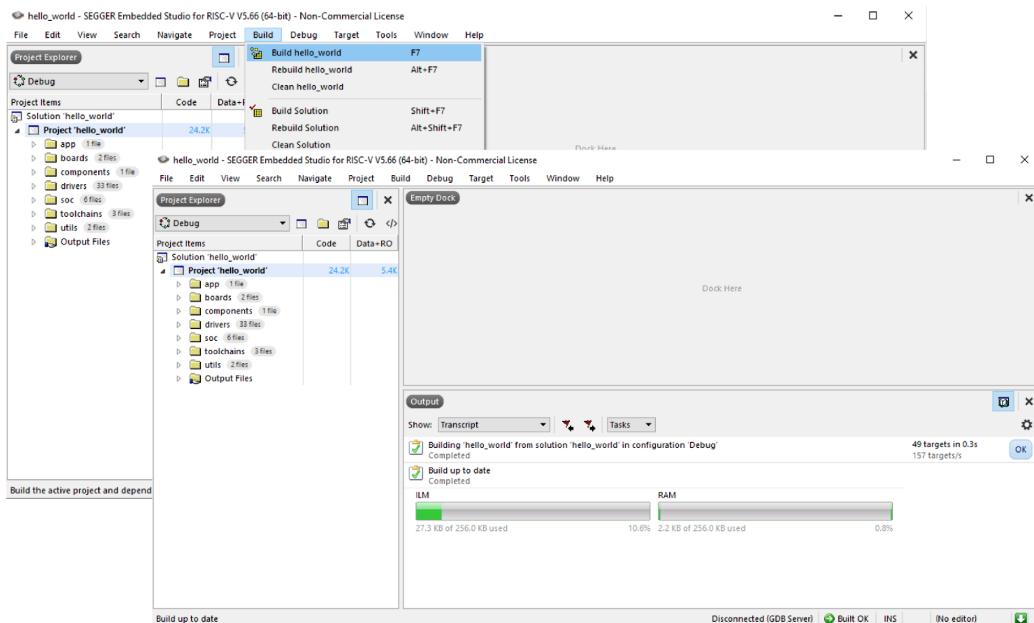


图 3.10: Segger Embedded Studio 编译 hello_world 工程

4. 点击 Tools > Terminal Emulator > Properties 在弹出的窗口中选择实际使用的串口并设置串口参数，配置完成后关闭弹出窗口。串口参数需配置如下：
 - (a) 115200 baud rate
 - (b) No parity
 - (c) 8 data bits
 - (d) 1 stop bit

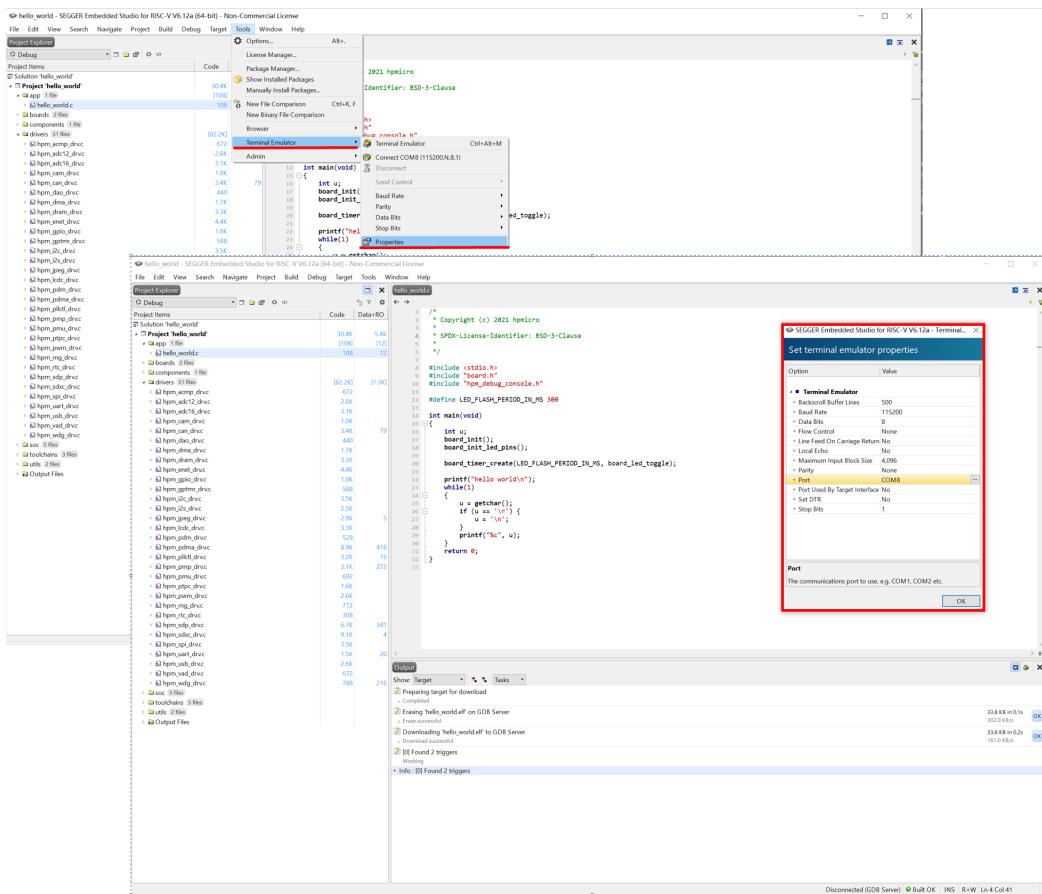


图 3.11: Segger Embedded Studio 配置串口

5. 点击 Tools > Terminal Emulator > Connect COMx, 接着点击 Tools > Terminal Emulator > Terminal Emulator 打开串口窗口。

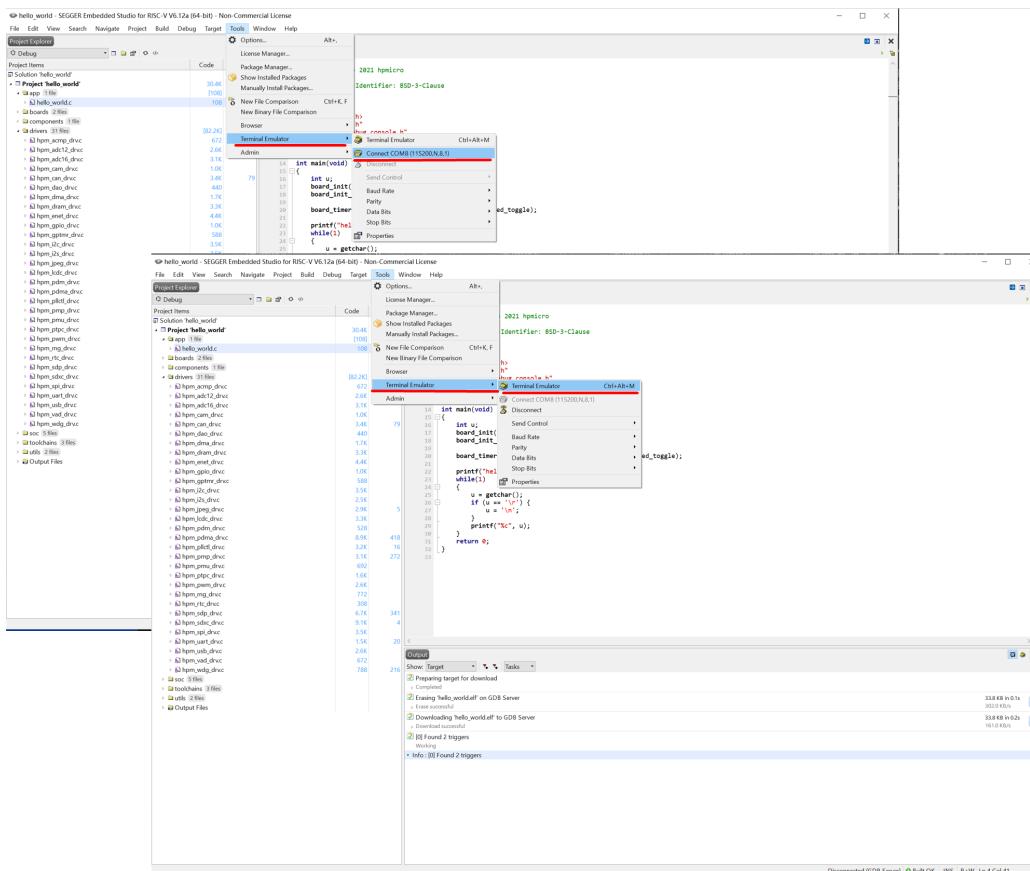


图 3.12: Segger Embedded Studio 打开串口

6. 点击 Debug > Go 开始调试程序，程序会停在 main 函数入口。

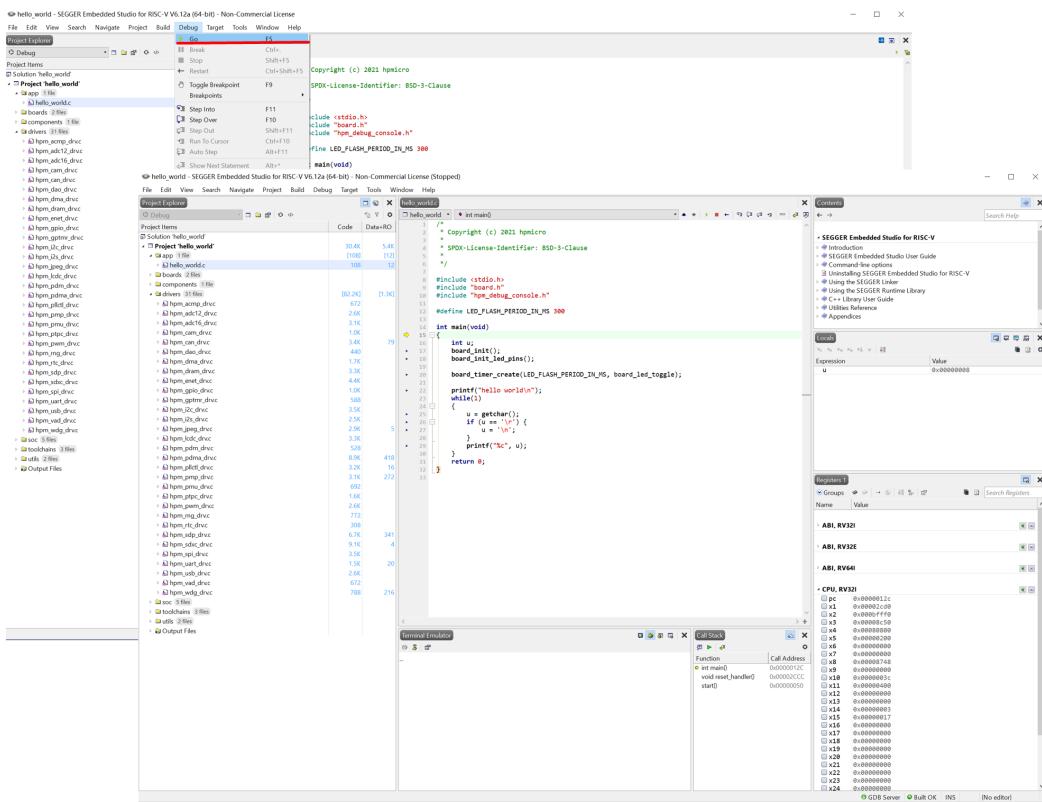


图 3.13: Segger Embedded Studio 运行 hello_world 工程

7. 点击 Continue Execution 按钮运行程序，串口窗口会输出程序运行信息。

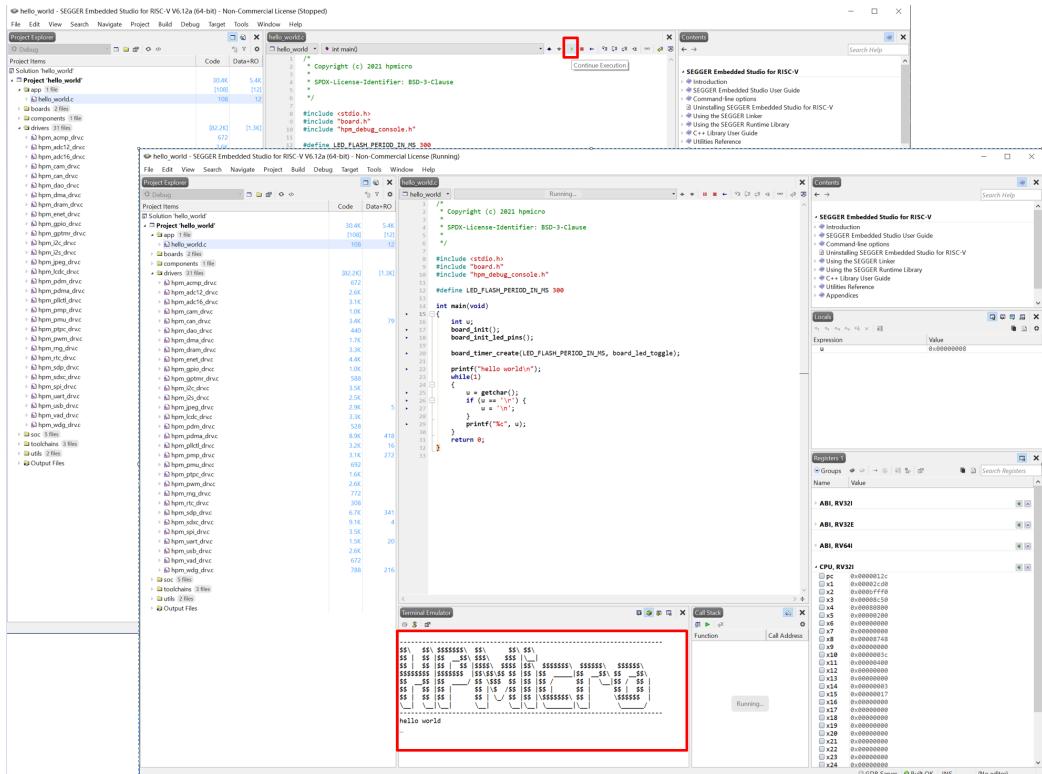


图 3.14: Segger Embedded Studio 运行 hello_world

8. Segger Embedded Studio For RISC-V IDE 支持丰富的调试操作，常用调试行为如下：

(a) 通过程序执行控制按钮或者 Debug 选项的下拉菜单控制代码运行。

Tips: 设置断点可通过直接双击希望设置断点的代码行的左侧区域（在行号前）来实现。

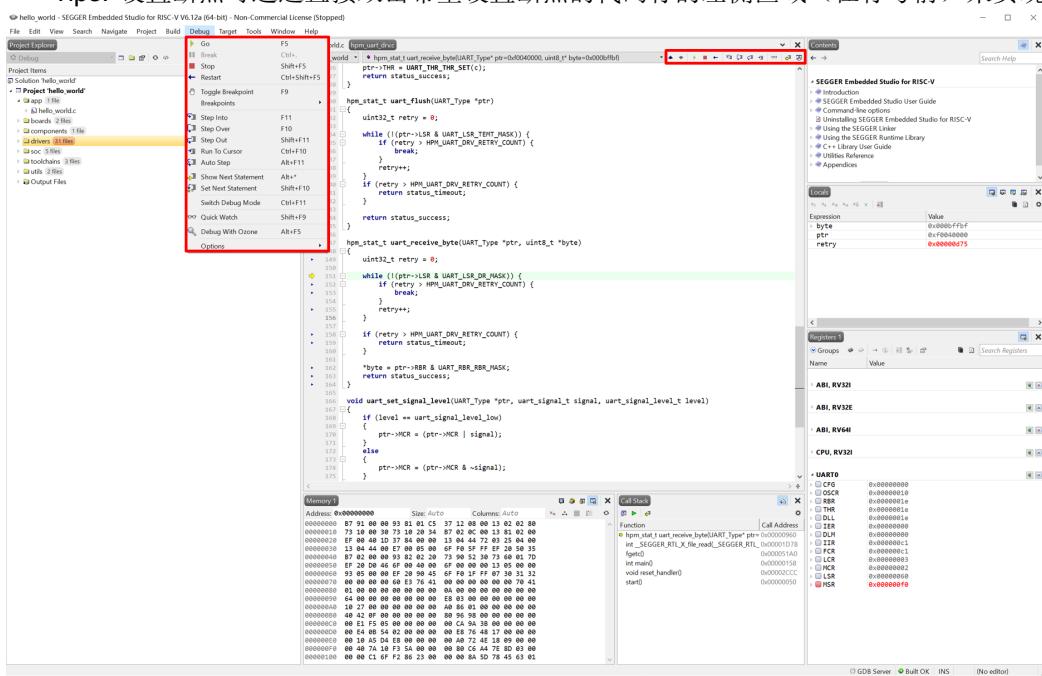


图 3.15: Segger Embedded Studio 程序执行控制

(b) 通过 view 选项的下拉菜单打开变量、寄存器、内存和汇编代码等窗口查看数据。

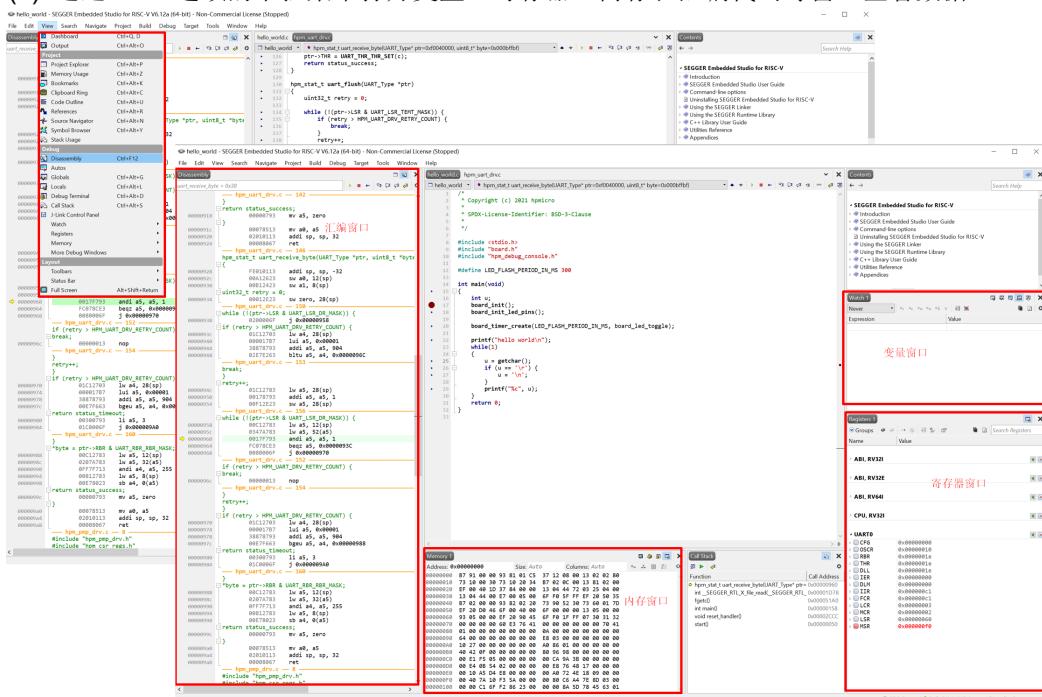


图 3.16: Segger Embedded Studio 数据查看窗口

查看外设寄存器时，需要先添加该外设寄存器组到寄存器显示窗口，可通过在寄存器窗口工具栏上点击 Group 按钮，从弹出的菜单中选择要显示的寄存器组实现。

Note: 在查看外设寄存器前请确保该外设的时钟已经打开，否则会造成 Segger Embedded Studio For RISC-V 运行出错。

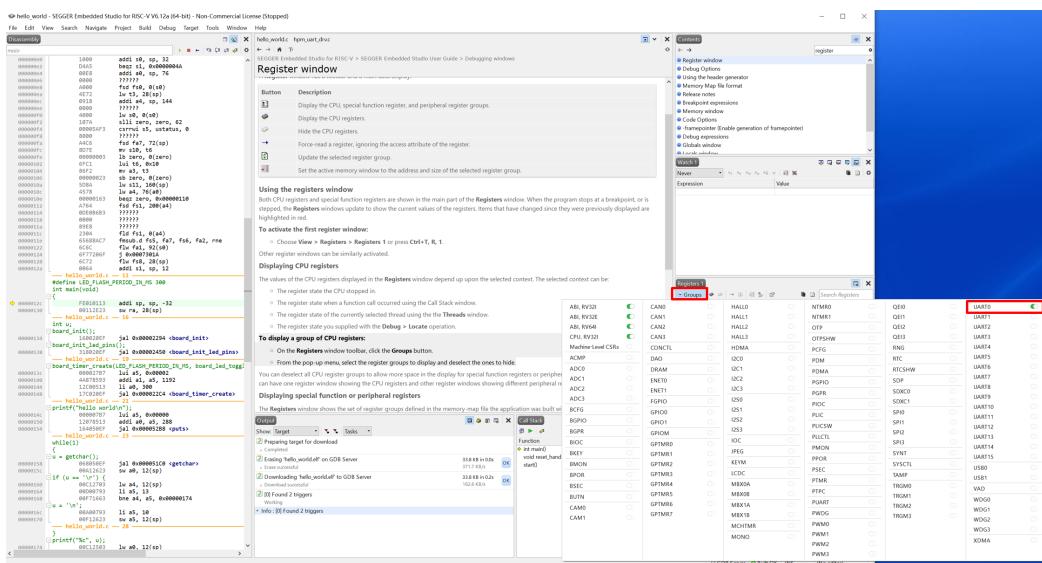


图 3.17: Segger Embedded Studio 选择寄存器组

(c) 点击 Help > SEGGER Embedded Studio Help 查看更多调试操作。

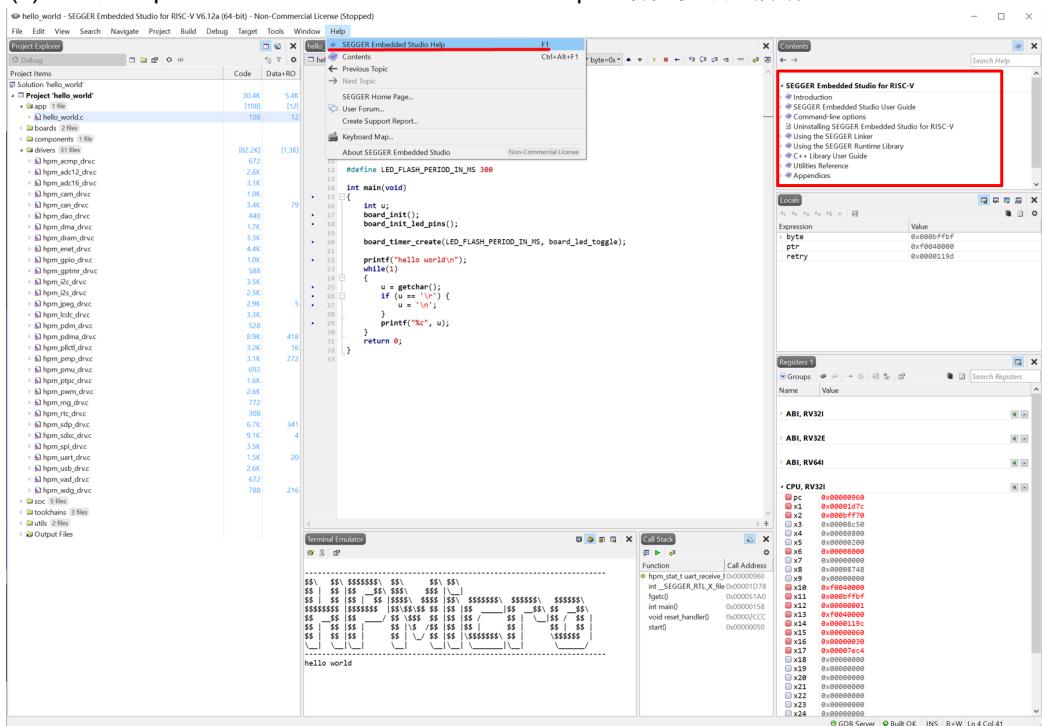


图 3.18: Segger Embedded Studio 帮助

3.5 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。

3.5.1 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。

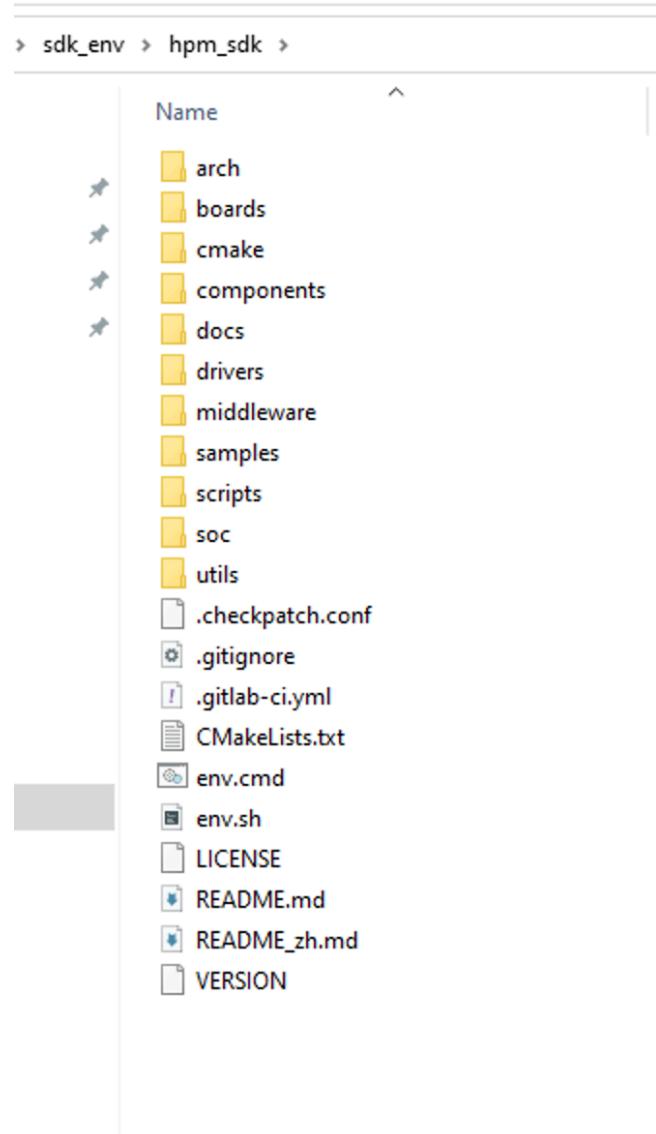


图 3.19: 更新 SDK

3.5.2 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。

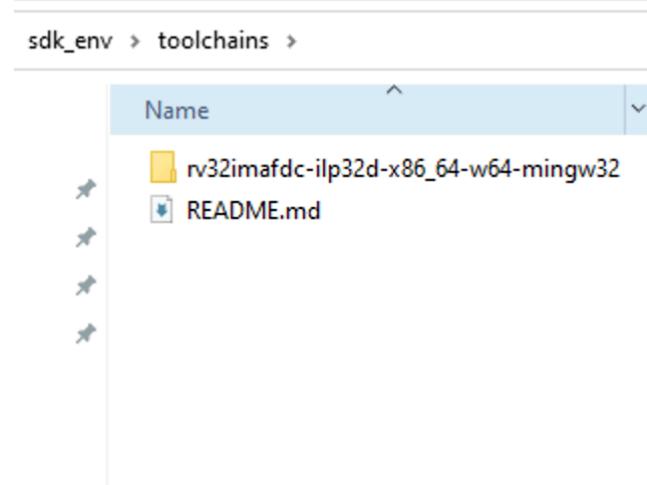


图 3.20: 拷贝 toolchain

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

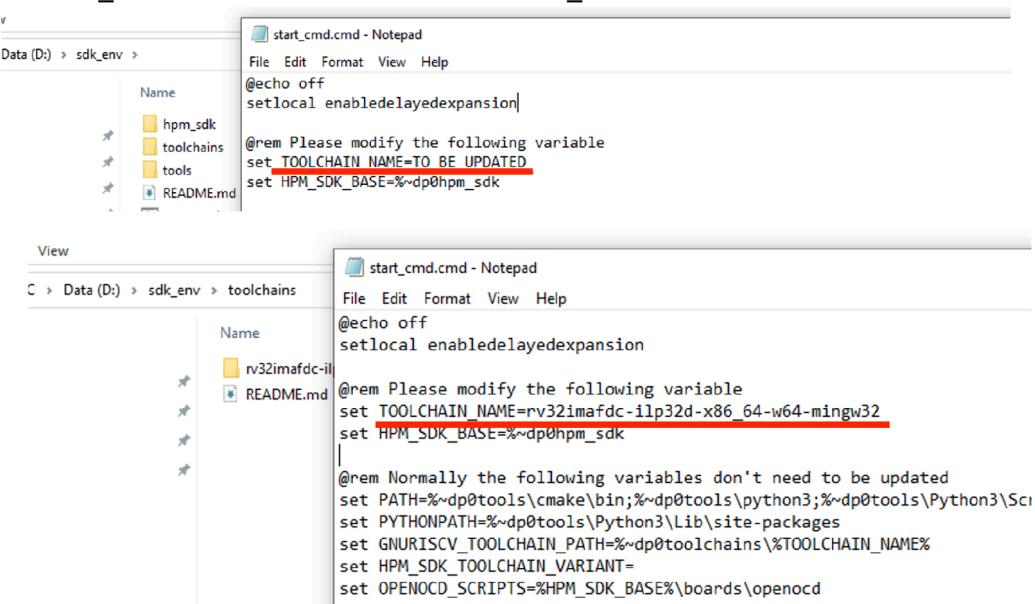


图 3.21: 更新 start_cmd.cmd 中 TOOLCHAIN_NAME

第四章 版本信息

日期	版本	描述
Rev0.1	2021/12/24	内部版初版发布。
Rev0.2	2022/01/25	更改 HPM SDK 快速上手指南章节名称，更换 FTDI 驱动安装截图（winusb）。
Rev0.3	2022/02/08	添加更多详细描述到 HPM SDK 快速上手指南章节。

表 4.1: 版本信息

第五章 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。