

前言

本文档用于描述 PY32IspTool 软件的安装以及使用。此软件通过使用 USB-TTL、仿真器 PY-LINK 等串口工具，配合 PY32 MCU System Memory 中内嵌的自举程序，可以实现对 PY32 MCU 的 ISP 下载。支持擦除、下载、校验、读取等功能。

此软件还可以嵌套至 Keil MDK 软件中使用，方便用户的开发与调试。

表 1. 适用产品

类型	产品系列
微型控制器系列	PY32F002A、PY32F002B PY32F003、PY32F030、PY32F031、 PY32F072、PY32F071、 PY32F403

目录

1	自举程序	3
1.1	器件相关的自举程序参数	3
1.2	注意事项	3
2	软件安装	4
3	硬件连接	5
3.1	使用 USB-TTL	5
3.2	使用 PY-LINK	5
4	软件使用	6
4.1	串口设置	6
4.2	连接设备	7
4.3	打开文件	8
4.4	下载设置	8
4.5	软件操作	10
5	嵌入至 MDK 中使用	11
6	版本历史	12

1 自举程序

1.1 器件相关的自举程序参数

表 1-1. 器件相关的自举程序参数

MCU	USART	RCC(MHz)	PID	BL ID	SRAM	System Memory
PY32F002A PY32F003 PY32F030	USART1(TX/RX): PA2/PA3 USART1(TX/RX): PA9/PA10 USART1(TX/RX): PA14/PA15	HSI_24	0x0440	0x10	0x20000000 - 0x200001FF	0x1FFF0000 - 0x1FFF0D7F
PY32F071 PY32F072	USART1(TX/RX): PA9/PA10 USART2(TX/RX): PA14/PA15	PLL_48 (HSI_24 x 2)	0x0448	0xA0	0x20000000 - 0x200007FF	0x1FFF0000 - 0x1FFF2F00
PY32F403	USART1(TX/RX): PA9/PA10 USART3(TX/RX): PB10/PB11 USART4(TX/RX): PC10/PC11 USART2(TX/RX): PD5/PD6	PLL_48 (HSI_8 x 6)	0x0413	0xA0	0x20000000 - 0x200007FF	0x1FFF0000 - 0x1FFF4F00

1.2 注意事项

(1)、PY32F030/PY32F003/PY32F002A 系列的 MCU，检测阶段期间，此自举程序未使用的外设 RX 引脚必须保持已知电平（低电平或高电平）且不得悬空，如下所述：

如果应用软件使用 USART1(TX:PA2, RX:PA3) 连接自举程序，则检测阶段期间，USART1_RX (PA10, PA15) 引脚必须保持高电平或低电平，并且不得悬空。

如果应用软件使用 USART1(TX:PA9, RX:PA10) 连接自举程序，则检测阶段期间，USART1_RX (PA3, PA15) 引脚必须保持高电平或低电平，并且不得悬空。

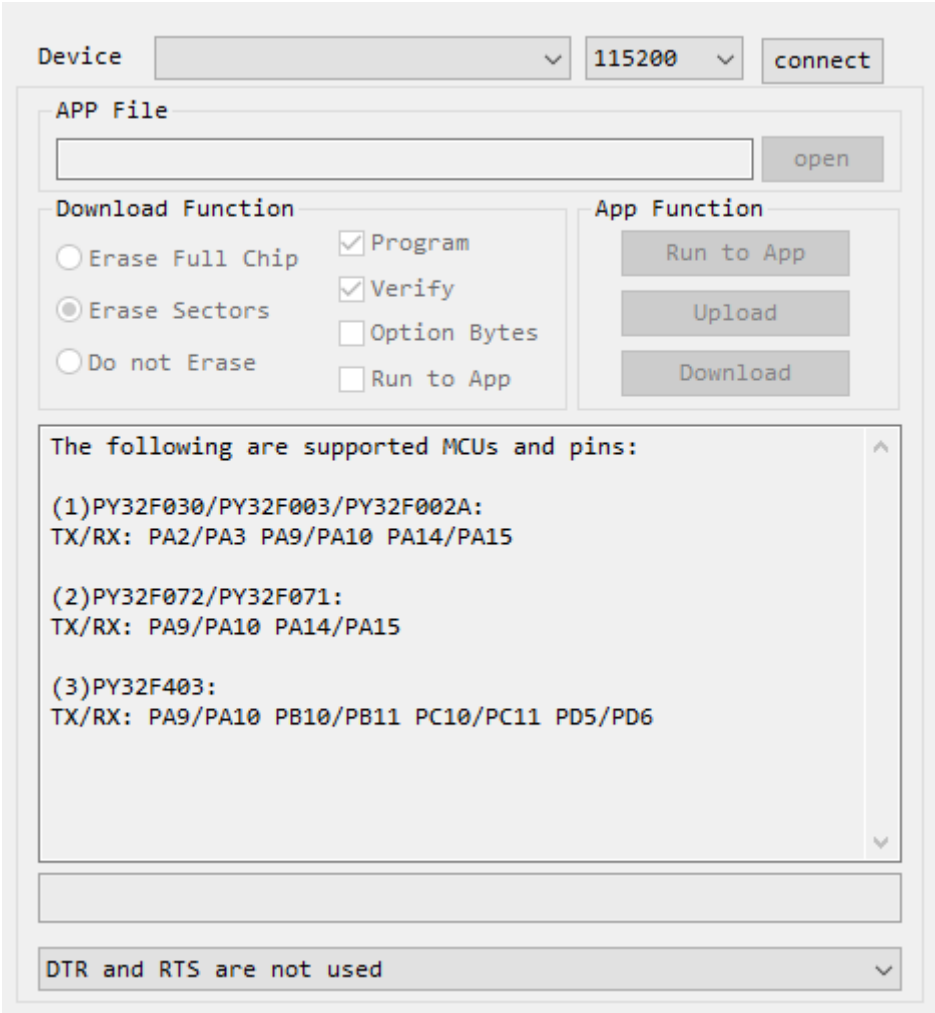
如果应用软件使用 USART1(TX:PA14, RX:PA15) 连接自举程序，则检测阶段期间，USART1_RX (PA3, PA10) 引脚必须保持高电平或低电平，并且不得悬空。

(2)、PY32F002B 需要用户自己提前下载好 IAP(In Application Program)程序。

2 软件安装

此软件为绿色免安装软件，解压后双击 PY32IspTool_x64.exe 或 PY32IspTool_x86.exe 即可使用。

图 2-1. PY32IspTool 主界面



3 硬件连接

硬件连接前请确保 MCU 的 BOOT0 引脚接高电平，nBOOT1 为 1，选择 System memory 作为启动区。

表 3-1. Boot 配置

Boot mode configuration		Mode
nBOOT1 bit	BOOT0 pin	
X	0	选择 Main flash 作为启动区
1	1	选择 System memory 作为启动区
0	1	选择 SRAM 作为启动区

Boot loader 程序存储在 System memory，用于通过 USART 接口下载 Flash 程序。

3.1 使用 USB-TTL

表 3.1-1. USB-TTL 连线示意表

USB-TTL	MCU	必选/可选
5V/3.3V	VCC	可选
GND	VSS	必选
TXD	USARTx_RX	必选
RXD	USARTx_TX	必选
DTR	BOOT0/ RST	可选
RTS	BOOT0/ RST	可选

3.2 使用 PY-LINK

表 3.2-1. PY-LINK 连线示意表

PY-LINK	MCU
5V/3.3V	VCC
GND	VSS
USART1_TXD	USARTx_RX
USART1_RXD	USARTx_TX

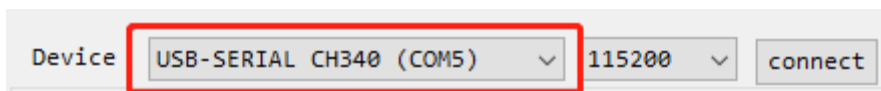
4 软件使用

4.1 串口设置

- 选择串口设备

当 PY32 系列 MCU 通过 USB-TTL 或 PY-LINK 接入 PC 电脑后, 软件会自动检测并将串口号添加至软件的串口号选择列表中, 用户选择正确的串口号。

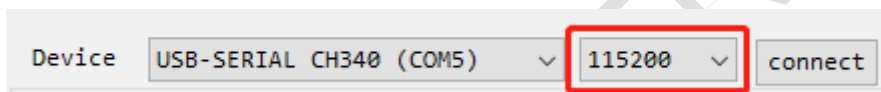
图 4.1-1. 选择串口设备



- 选择波特率

PY32 MCU 的 USART 支持自适应串口波特率检测功能, 应用软件可选的波特率范围 1200bit/s-1Mbit/s。

图 4.1-2. 选择波特率



- 选择 DTR/RTS

参考“[USB-TTL 连线图](#)”, 软件通过控制 DTR/RTS 来控制 BOOT0/RST 引脚来实现对 MCU 的启动区域选择和复位操作。可供选择的配置如下:

不使用 DTR 和 RTS

DTR 的低电平(<-3V)复位, 不用 RTS

DTR 的低电平(<-3V)复位, RTS 低电平进 Bootloader

DTR 的低电平(<-3V)复位, RTS 高电平进 Bootloader

DTR 的高电平(>+3V)复位, 不用 RTS

DTR 的高电平(>+3V)复位, RTS 低电平进 Bootloader

DTR 的高电平(>+3V)复位, RTS 高电平进 Bootloader

RTS 的低电平(<-3V)复位, 不用 DTR

RTS 的低电平(<-3V)复位, DTR 低电平进 Bootloader

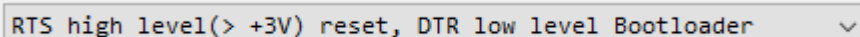
RTS 的低电平(<-3V)复位, DTR 高电平进 Bootloader

RTS 的高电平(>+3V)复位, 不用 DTR

RTS 的高电平(>+3V)复位, DTR 低电平进 Bootloader

RTS 的高电平(>+3V)复位, DTR 高电平进 Bootloader

图 4.1-3.选择 DTR/RTS



4.2 连接设备

串口设置完成后点击软件的"connect"按钮, 连接 PY32 MCU。连接成功状态栏显示绿色背景的"Connect PASS"字样; 连接失败状态栏显示红色背景的"Connect FAIL"字样。

图 4.2-1. Connect PASS

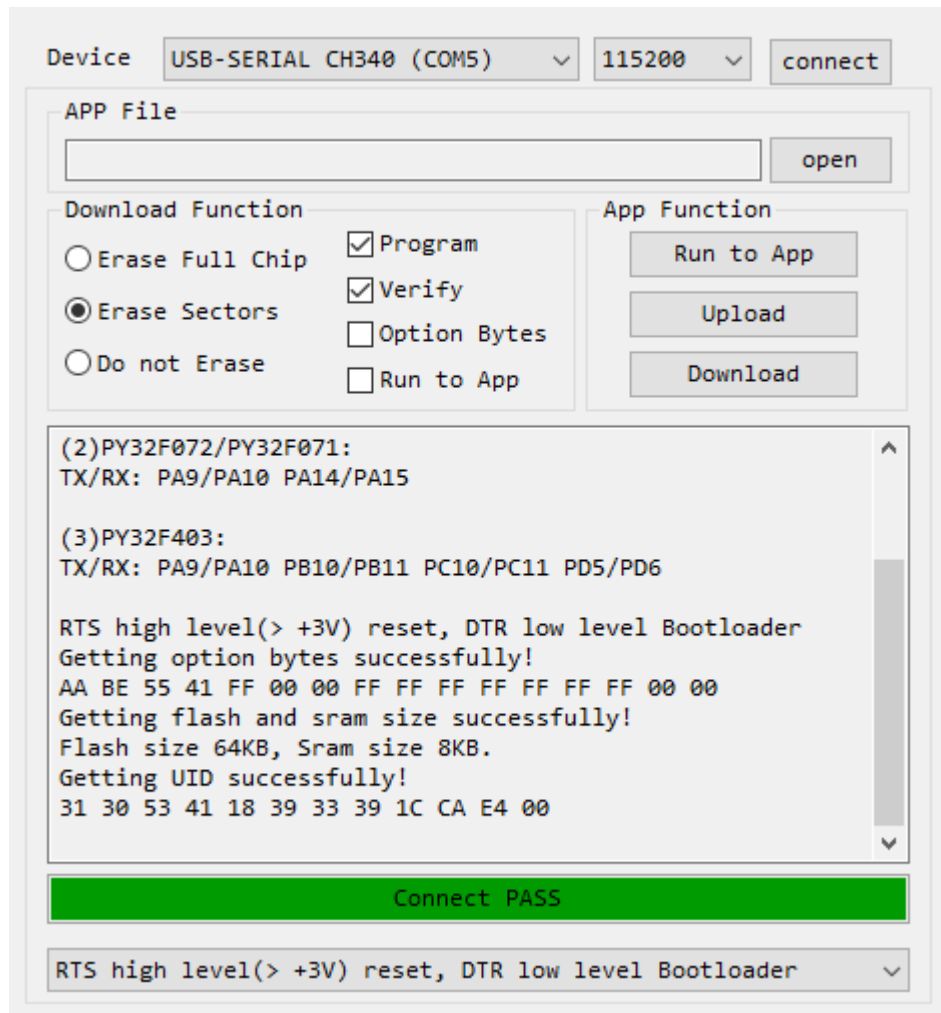
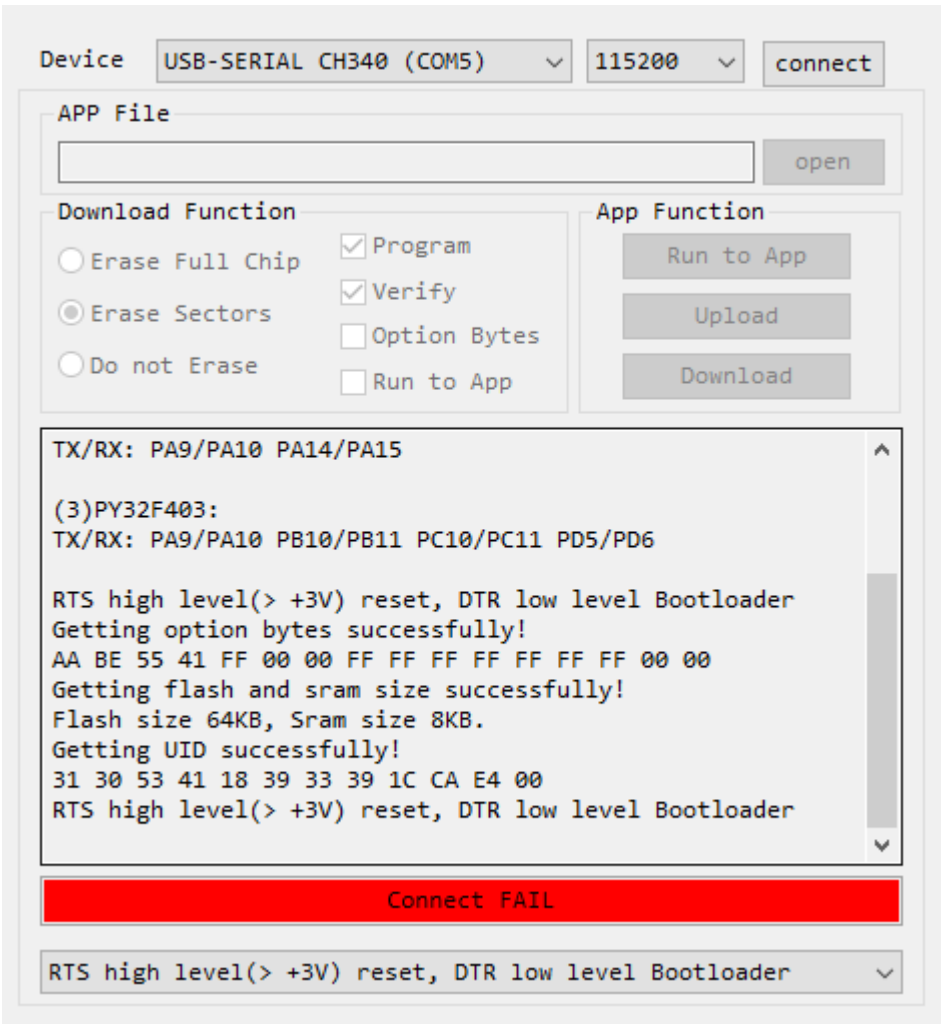


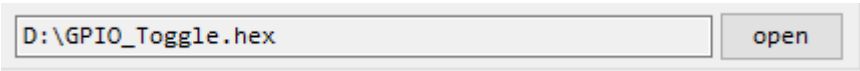
图 4.2-2. Connect FAIL



4.3 打开文件

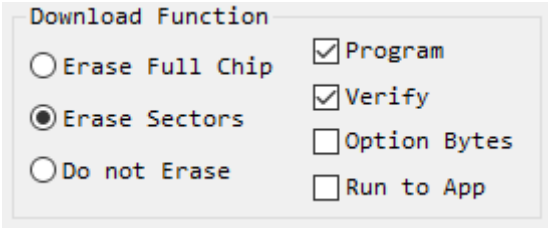
软件支持打开*.hex/*.bin 两种格式的文件。
如果软件打开的是 hex 格式的文件，则软件会自动设置编程起始地址和程序运行地址。
如果软件打开的是 bin 格式的文件，则软件会设置编程起始地址和程序运行地址为 0x08000000。

图 4.3-1. 打开文件



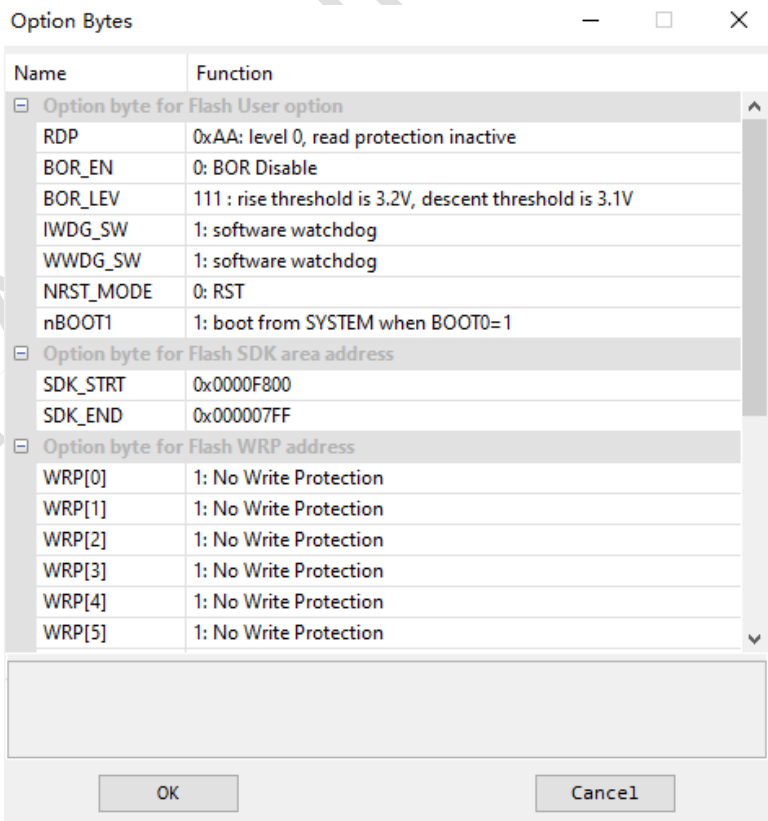
4.4 下载设置

图 4.4-1. 下载设置



- **Erase Full Chip**
“Erase Full Chip”即 mass erase，对应 Main Flash 整个地址区域。
若勾选此项，点击“Download”按钮则会执行 Erase Full Chip 操作。
- **Erase Sectors**
软件会根据加载的程序代码自动调整需要擦除的扇区。
若勾选此项，点击“Download”按钮则会执行 Erase Sectors 操作。
- **Do not Erase**
“Do not Erase”适用于以下两种情况：
 - 芯片待编程的区域已经被擦除过
 - SRAM编程若勾选此项，点击“Download”按钮则不会执行 Erase 操作。
- **Program**
若勾选此项，点击“Download”按钮则会执行 Program 操作。
- **Verify**
若勾选此项，点击“Download”按钮则会执行 Verify 操作。
- **Option Bytes**
软件默认只对 Main Flash 区域进行擦、写、读操作。
若勾选此项，点击“Download”按钮则会执行写 Option Bytes 操作。

图 4.4-2. 设置 Option Bytes



- **Run to App**
若勾选此项，点击“Download”按钮则会使 MCU 从自举程序区域跳转至用户程序区域运行。

4.5 软件操作

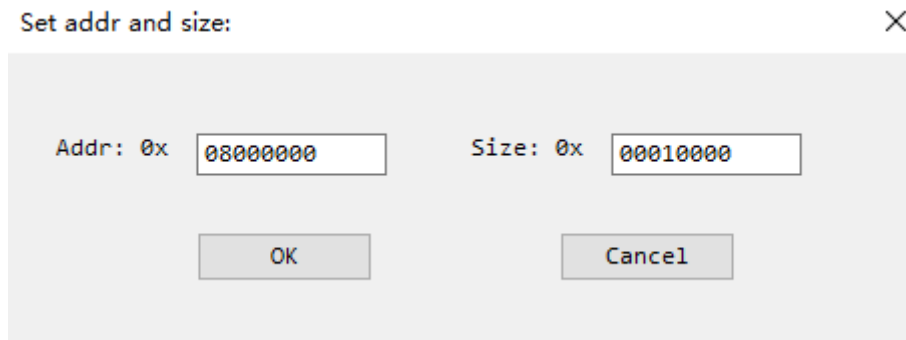
- Run to App

若点击此按钮，则会使 MCU 从自举程序区域跳转至用户程序区域运行。

- Upload

读取指定地址及大小的数据至本地磁盘。

图 4.5-1. 设置读取的数据地址及大小



- Download

根据“下载设置”章节的设置，软件依次执行“Erase Full Chip/Erase Sectors/Do no Erase”、“Program”、“Verify”、“Option Bytes”、“Run to App”操作。

5 嵌入至 MDK 中使用

打开 MDK, 进入 Option for Target 'XXXXX' 设置, 切换到 Utilities 选项卡, 选择 Use External Tool for Flash Programming, 在 Command 里选择 PY32IspTool 的安装位置, 例如 D:\Program Files\PY32IspTool_x64.exe, 在 Arguments 里输入 #H 点击 OK, 设置完毕。然后直接点击工具栏的“LOAD”即可下载。使用此方法需要 MDK 软件生成 hex 格式的文件。

图 5-1. MDK 软件调用 PY32IspTool 软件下载 Flash

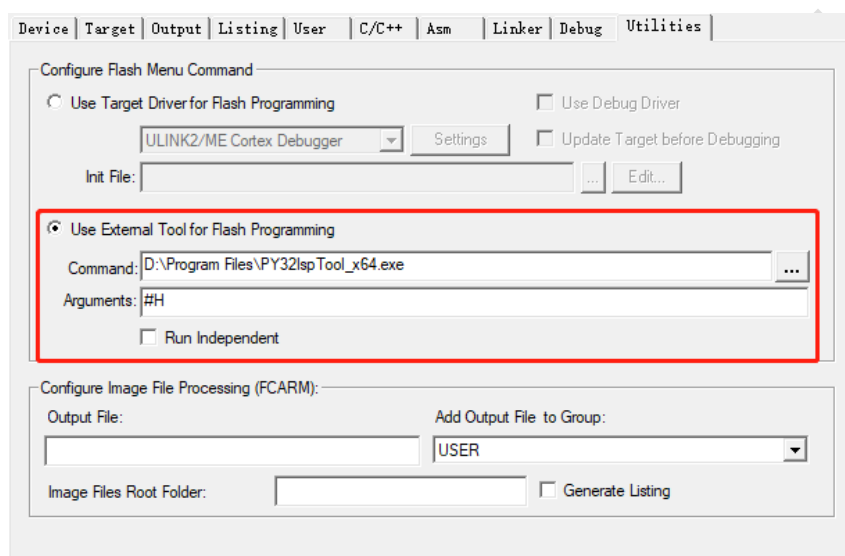
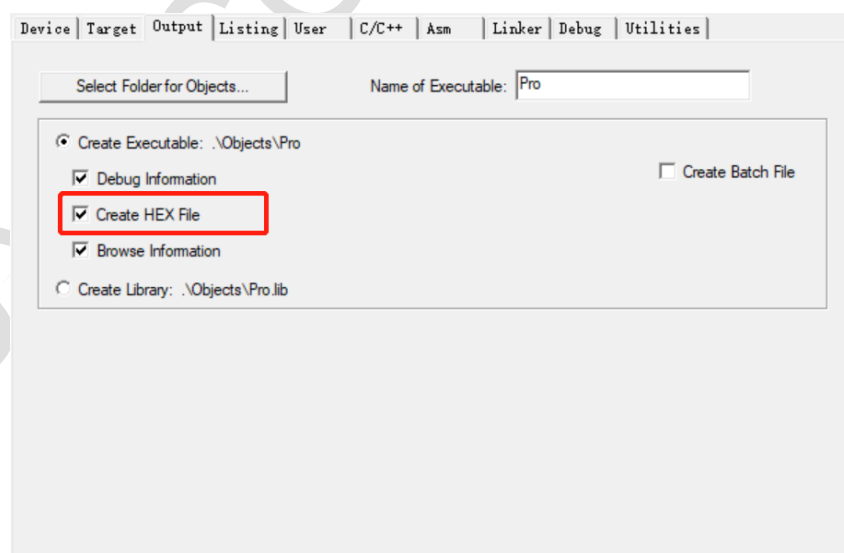


图 5-2. MDK 软件 Create HEX File



6 版本历史

版本	日期	更新记录
V1.0	2023.4.2	初版



Puya Semiconductor Co., Ltd.

IMPORTANT NOTICE

Puya Semiconductor reserves the right to make changes without further notice to any products or specifications herein. Puya Semiconductor does not assume any responsibility for use of any its products for any particular purpose, nor does Puya Semiconductor assume any liability arising out of the application or use of any its products or circuits. Puya Semiconductor does not convey any license under its patent rights or other rights nor the rights of others.