



# HT32\_ICP TOOL 使用手册

版本: V1.00 日期: 2023-08-04

[www.holtek.com](http://www.holtek.com)

# 目录

1. 简介与安装 .....	3
1.1 简介 .....	3
1.2 安装 .....	3
2. 快速上手 .....	3
3. 功能介绍 .....	4
3.1 菜单栏 .....	4
3.2 设备连接 .....	6
3.3 存储器读取设置 .....	7
3.4 程序文件信息 .....	8
3.5 擦除功能 .....	9
3.6 SPIM Config 外部存储器设置 .....	10
3.7 sLib 状态 .....	11
3.8 用户系统数据 .....	11
3.9 访问保护 .....	13
3.10 Flash CRC 计算功能 .....	14
3.11 下载功能 .....	14
3.12 SPIM 外部存储器加密下载 .....	19

## 1. 简介与安装

### 1.1 简介

e-Link32 Pro ICP Tool 是一个 HT32 系列 MCU 的烧录软件，它让用户不需要将 PCB 上的目标 MCU 取下就能够更新其中的程序存储。使用该应用程序，用户须通过 e-Link32 Pro/Lite 仿真器来操作 HT32 的 MCU 设备。

### 1.2 安装

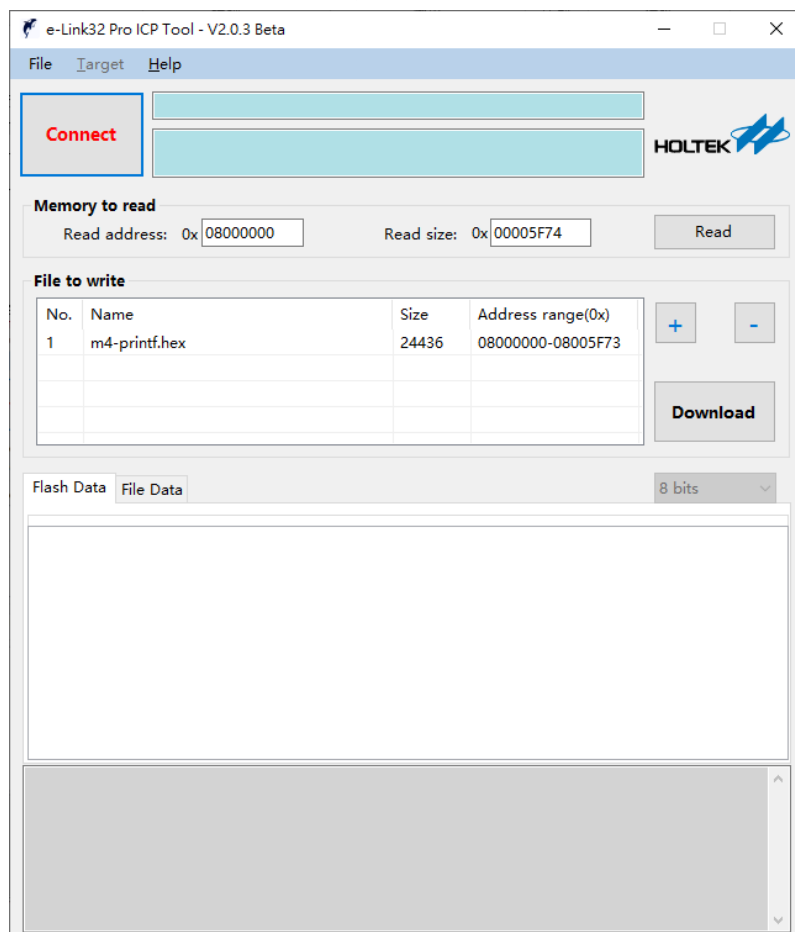
- 安装于 Microsoft WIN7/WIN8/WIN10/WIN11 桌面操作系统
- 系统需要安装 .NET Framework 4 或者更新版本。一般 WIN10/WIN11 都已经随系统安装，若没有安装，请于 Microsoft 官网下载安装：<https://dotnet.microsoft.com/download>
- 具体安装过程里，按提示一直点“下一步”就可以完成安装

## 2. 快速上手

- 通过 e-Link32 Pro/Lite 仿真器连接 HT32 MCU，并连接电脑
- 打开本软件 e-Link32 Pro ICP Tool，点击 Connect
- 在 File to write 区域加入待烧录的 hex 或 bin 文件
- 点击 Download 弹出下载窗口
- 设置选项，点 Start 启动烧录
- 等待烧录完成

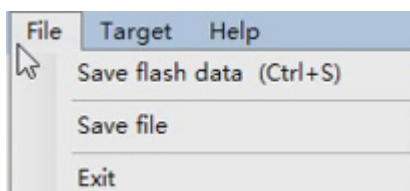
### 3. 功能介绍

在这个章节，将详细介绍工具的基本操作，主界面如下图所示：



#### 3.1 菜单栏

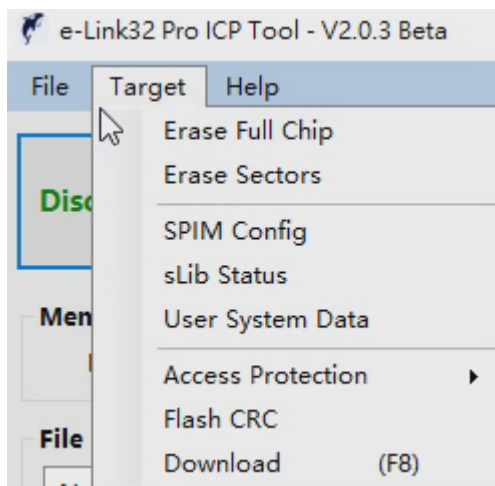
“File” 菜单：



- Save file: 将“下载文件信息”表格中的数据存为文件。支持 \*.bin/\*.hex 格式。
- Save flash data: 将“存储器信息”表格中的存储器数据存为文件。支持 \*.bin/\*.hex 文件格式。
- Exit: 退出软件。

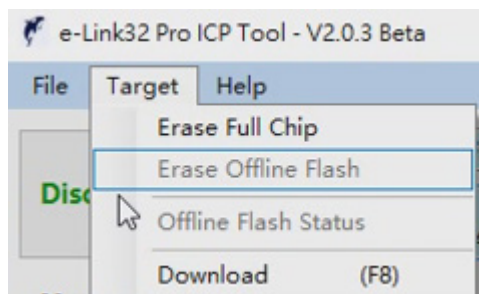
“Target” 菜单：在连接 HT32 M0+/M3 系列和连接 HT32 M4 系列时功能内容不同。

连接 HT32 M4 菜单:



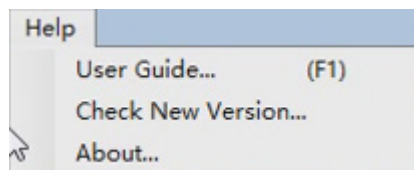
- Erase Full Chip: 擦除整片主存储器。
- Erase Sectors: 用户选择需要擦除的扇区进行擦除。
- SPIM Config: 外部存储器设置
- User System Data: 用户系统数据的设定，包括访问和擦写保护等。
- Access Protection: 启用访问保护和解除访问保护。
- sLib Status: 可查看 sLib 当前状态，并可解除 sLib 启用状态。
- Download: 对下载选项进行设置，并将文件下载到存储器。
- Flash CRC: 可计算存储器选定扇区范围内的 CRC 值。

连接 HT32 M0+/M3 系列菜单:



- Erase Full Chip: 擦除整片主存储器。
- Erase Offline Flash: 擦除离线存储器 ( e-Link32 Lite 硬件不支持此功能，菜单为灰色 )
- Offline Flash Status: 离线存储器状态 ( e-Link32 Lite 硬件不支持此功能，菜单为灰色 )
- Download: 对下载选项进行设置，并将文件下载到存储器。

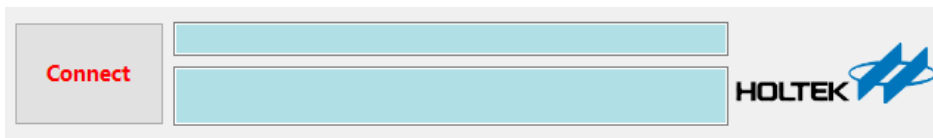
“Help” 菜单:



- User Guide...: 打开此软件的使用手册。
- Check New Version...: 检测是否有新版本 ICP 软件，如果有可下载新版本 ICP。电脑需处于联网状态。
- About...: Release Notes 信息界面。

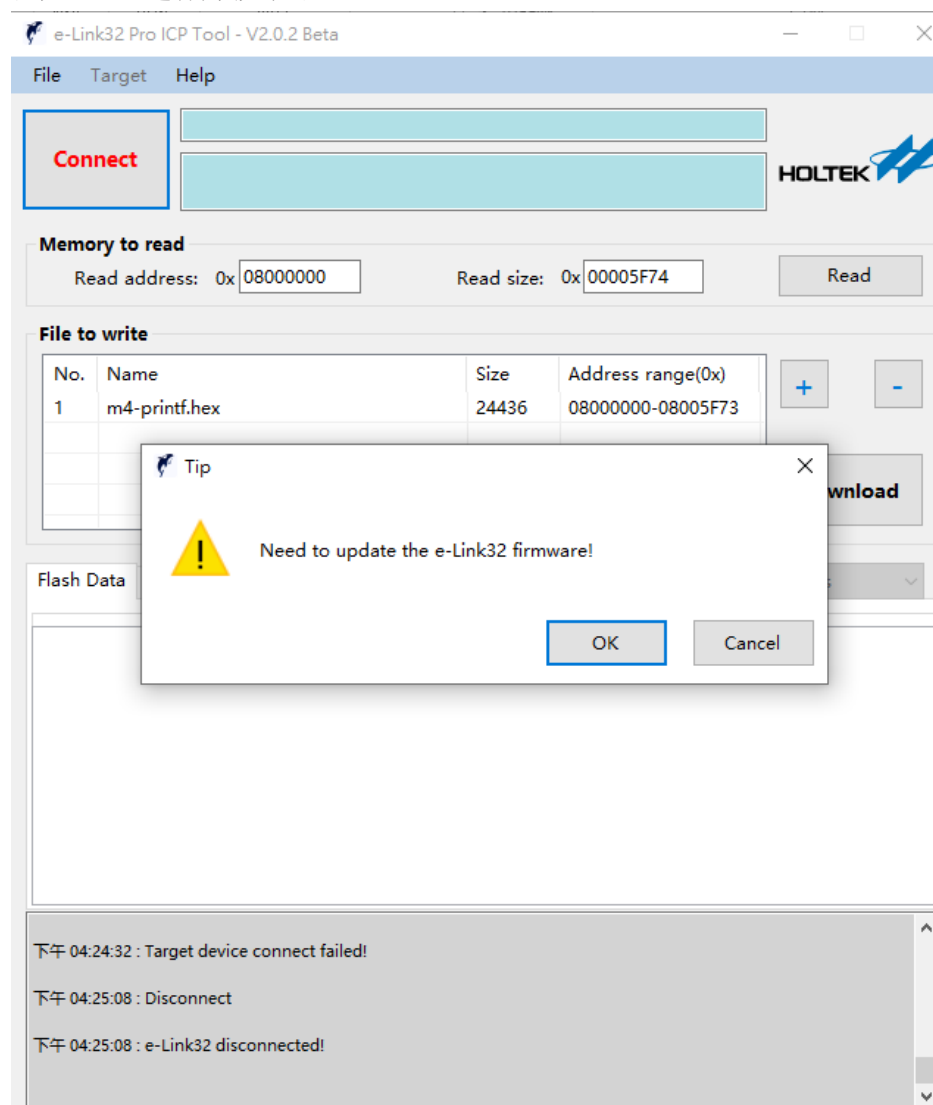
### 3.2 设备连接

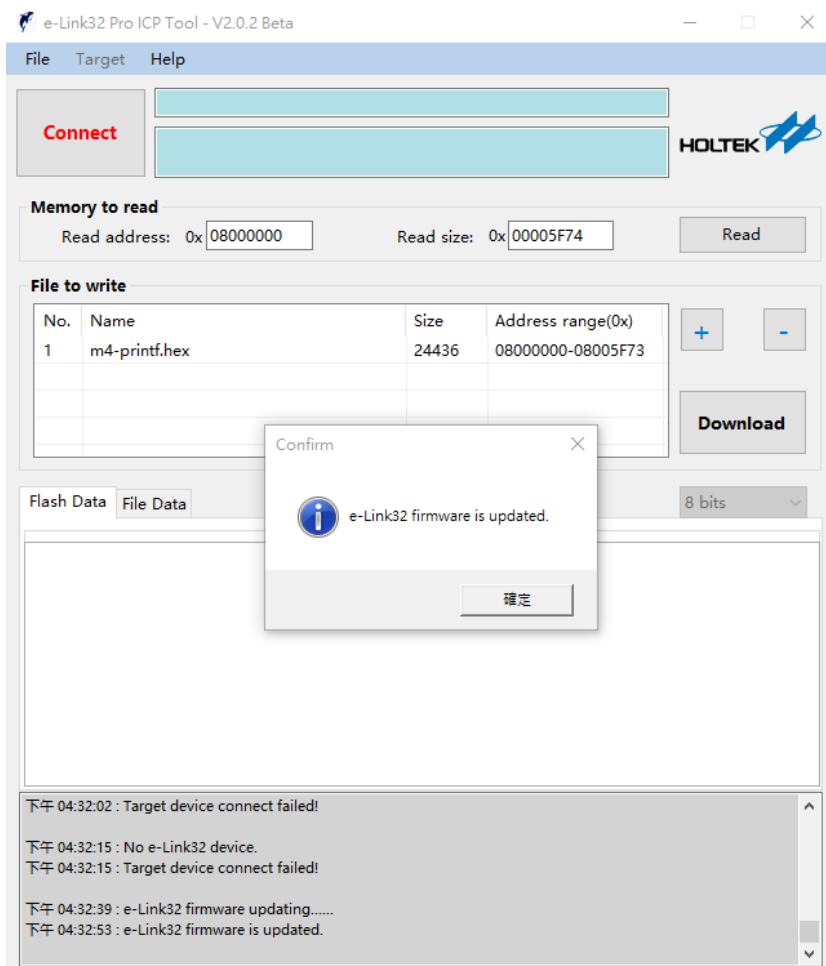
连接之前 – 此时无识别设备。如图所示：



点击“Connect”如果 e-Link32 固件版本较低会提示升级固件。

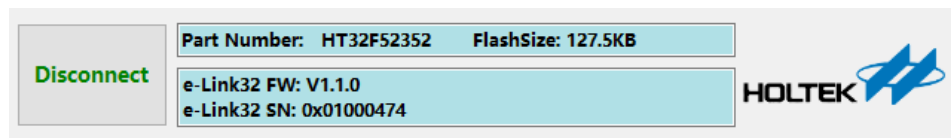
点击“OK”进行升级即可。





点击“连接”，进行设备的连接。

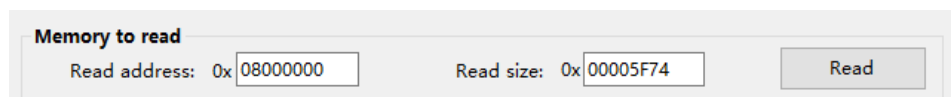
连接成功之后 - 此时正确识别设备。如图所示：



设备连接成功后，将显示 e-Link32 的相关信息，包括 e-Link32 型号、e-Link32 系列号等；以及 MCU 相关信息，包括 MCU 型号、主存储器大小。

如果点击“断开连接”，可断开与设备的连接。

### 3.3 存储器读取设置



读取地址：读取的存储器的起始地址。

读取大小：读取的存储器的大小

Flash Data

Download File Info

8 bits

Address range:[0x08000000 0x08005F73] checksum: 0x00230109

Address	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0x08000000	80	19	00	20	39	02	00	08	3B	0B	00	08	41	08	00	08
0x08000010	37	0B	00	08	05	07	00	08	E1	1E	00	08	00	00	00	00
0x08000020	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	BD	1D	00	08
0x08000030	09	07	00	08	00	00	00	00	3D	0B	00	08	05	1E	00	08
0x08000040	53	02	00	08	53	02	00	08	53	02	00	08	53	02	00	08
0x08000050	53	02	00	08	53	02	00	08	53	02	00	08	53	02	00	08
0x08000060	53	02	00	08	53	02	00	08	53	02	00	08	53	02	00	08

### 3.4 程序文件信息

显示需要下载的文件信息，包括文件名、文件大小、下载位置等。

支持 \*.bin、\*.hex、文件。如图所示：

File to write					
No.	Name	Size	Address range(0x)	+	-
1	m4-printf.hex	24436	08000000-08005F73		
				Download	

添加

添加需要下载的文件到下载列表中。并将文件数据显示到“File to write”表格中。最大可支持 5 个文件。

打开文件成功后，文件内容自动显示在“File to write”表格中，如下图所示：

Flash Data

File:m4-printf.hex

8 bits

Address range:[0x08000000 0x08005F73] checksum: 0x00230109

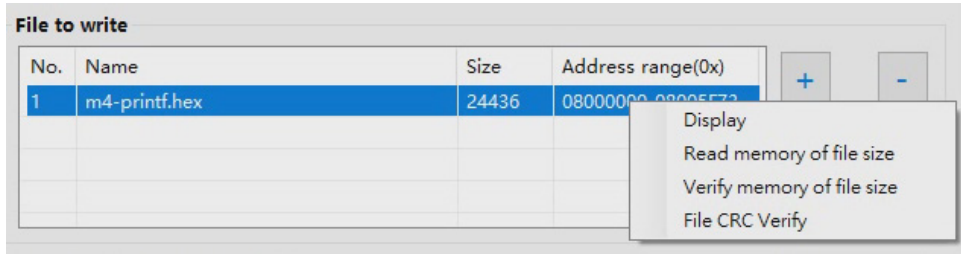
Address	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0x08000000	80	19	00	20	39	02	00	08	3B	0B	00	08	41	08	00	08
0x08000010	37	08	00	08	05	07	00	08	E1	1E	00	08	00	00	00	00
0x08000020	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	BD	1D	00	08
0x08000030	09	07	00	08	00	00	00	00	3D	0B	00	08	05	1E	00	08
0x08000040	53	02	00	08	53	02	00	08	53	02	00	08	53	02	00	08
0x08000050	53	02	00	08	53	02	00	08	53	02	00	08	53	02	00	08
0x08000060	53	02	00	08	53	02	00	08	53	02	00	08	53	02	00	08

删除

删除文件列表中的文件。



右击菜单



- Display: 在“File to write”表中显示选择文件的内容。
- Read memory of file size: 从存储器中读取跟选择文件大小相同的数据。
- Verify memory of file size: 从存储器中读取跟选择文件大小相同的数据，并进行每个字节的比较校验。
- File CRC Verify: 选择文件与对应的存储器数据进行 CRC 校验。

3.5 擦除功能

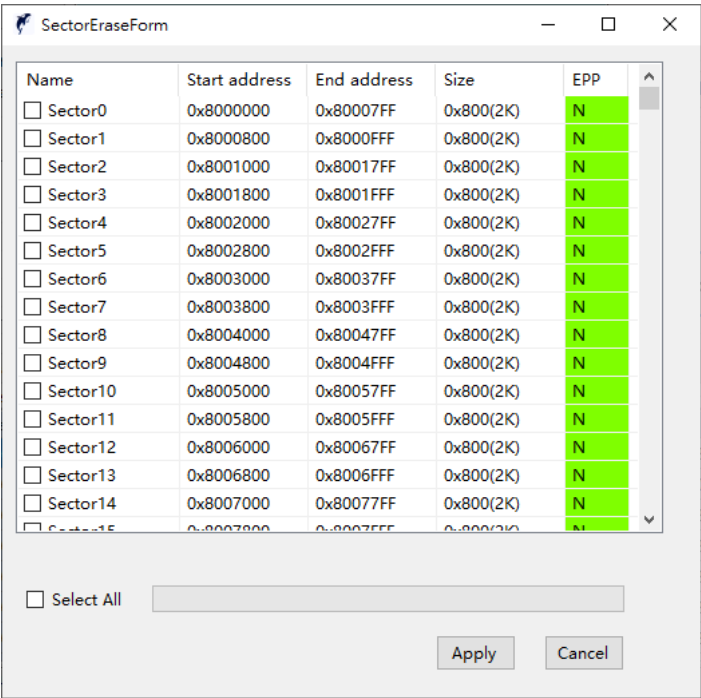
对主存储器进行擦除。(工具栏 → “Target”)

Erase Full Chip

擦除整片主存储器。

Erase Sector

用户选择需要擦除的扇区进行擦除。“Target” → “Erase Sector”，如图所示：



- Apply: 擦除选择扇区。
- Cancel: 在擦除过程中，取消此次擦除操作。

### 3.6 SPIM Config 外部存储器设置

在需要使用外部存储器之前，必须对外部存储器进行设置，否则将无法正常使用。

如图所示：

SPIM Config

☒ Enable SPIM

SPIM starting encryption address: 0x  ☒ Remap0 (Use PA11/PA12)

Type:   ☐ Remap1 (Use PB10/PB11)

Select	SPIM type name	Size
<input type="checkbox"/> 1	GD25Q127C	16MB
<input type="checkbox"/> 2	GD25Q64C	8MB
<input type="checkbox"/> 3	GD25Q32C	4MB
<input type="checkbox"/> 4	GD25Q16C	2MB
<input type="checkbox"/> 5	GD25Q80C	1MB
<input type="checkbox"/> 6	W25Q128V	16MB
<input type="checkbox"/> 7	EN25QH128A	16MB
<input type="checkbox"/> 8	Common Type1	16MB
<input type="checkbox"/> 9	Common Type2	16MB

SPIM Size

OK

勾选“Enable SPIM”：允许外部存储器的操作。

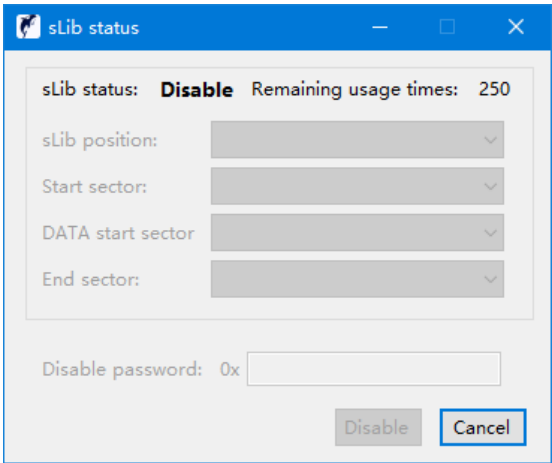
不勾选“Enable SPIM”：不允许外部存储器的操作。

SPIM starting encryption address：设定文件下载到外部存储器时的加密范围，从地址 0x08400000 开始计算加密范围。

重映射 0 (使用 PA11/PA12 引脚) / 重映射 1(使用 PB10/PB11 引脚)：选择外部存储器连接引脚。

类型：有 9 种类型可以选择

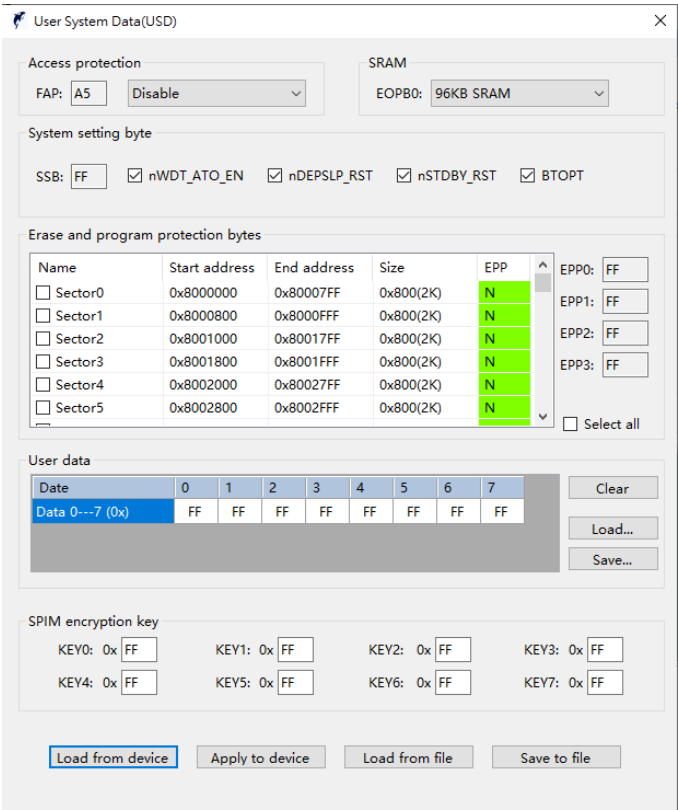
3.7 sLib 状态



本页面显示 sLib 的状态，包括是否使能，剩余使用次数，起始 sector，数据起始 sector，结束 sector；  
如果 sLib 已经使能，可以在 Disable password 输入框内输入正确的密码，关闭 sLib。  
注意：关闭 sLib 会导致整片擦除。

3.8 用户系统数据

对用户系统数据进行编程，( 工具栏 → “Target” → “User System Data” ), 如图所示：



### 访问保护字节

可启用和禁用存储器访问保护。

启用：FAP 为 0xFF。

禁用：FAP 为 0xA5。

当访问保护时，存储器和用户系统数据都将无法读取，需解除访问保护才能操作。

解除访问保护后，主存储器和用户系统数据都将被擦除。

### 系统配置字节

nWDT\_ATO\_EN:

未选中 – 看门狗自启动开启。

选中 – 看门狗自启动关闭。

nDEPSLP\_RST:

未选中 – 进入深度休眠模式时产生复位。

选中 – 进入深度休眠模式时不产生复位。

nSTDBY\_RST:

未选中 – 进入待机模式时产生复位。

选中 – 进入待机模式时不产生复位。

BTOPT:

未选中 – 当配置从主闪存启动时，若片 2 中没有启动程序，将从片 1 启动，否则，从片 2 启动。

选中 – 当配置从主闪存启动时，从片 1 启动。

EOPB0 (片上内存)

224KB SRAM – 片上内存 224KB。

96KB SRAM – 片上内存 96KB。

### 擦写保护字节

可自行选择需要进行写保护的 sector。如下图所示：

Erase and program protection bytes

Name	Start address	End address	Size	EPP
<input type="checkbox"/> Sector0	0x8000000	0x80007FF	0x800(2K)	N
<input type="checkbox"/> Sector1	0x8000800	0x8000FFF	0x800(2K)	N
<input type="checkbox"/> Sector2	0x8001000	0x80017FF	0x800(2K)	N
<input type="checkbox"/> Sector3	0x8001800	0x8001FFF	0x800(2K)	N
<input type="checkbox"/> Sector4	0x8002000	0x80027FF	0x800(2K)	N
<input type="checkbox"/> Sector5	0x8002800	0x8002FFF	0x800(2K)	N

EPP0: FF  
EPP1: FF  
EPP2: FF  
EPP3: FF  
☐ Select all

EPP0: 控制 Flash 1K~32K 范围内扇区的擦写保护。

EPP1: 控制 Flash 33K~64K 范围内扇区的擦写保护。

EPP2: 控制 Flash 65K~96K 范围内扇区的擦写保护。

EPP3: 位 0-6 控制 Flash 97K~124K 范围内扇区的擦写保护；位 7 控制 Flash 124K 以后所有扇区的擦写保护，包括外部存储器。

User data

User data

Date	0	1	2	3	4	5	6	7
Data 0---7 (0x)	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF

Clear

Load file

Save to file

用户数据字节 8 个字节。  
重置：将数据用户系统数据全部重置为 0xFF 显示，此时并未保存到设备。  
导入文件：将保存的数据字节文件导入表中显示  
保存为文件：将表中数据用户系统数据保存到文件中。

SPIM encryption key

可设置外部存储器密文存取区加密键值。如下图所示：

SPIM encryption key

KEY0 0x

FF

KEY1 0x

FF

KEY2 0x

FF

KEY3 0x

FF

KEY4 0x

FF

KEY5 0x

FF

KEY6 0x

FF

KEY7 0x

FF

Load from device

Apply to device

Load from file

Save to file

Load from device

从设备读取用户系统数据内容，并更新到界面显示。

Apply to device

将用户系统数据的设置保存到设备。

Load from file

加载保存的用户系统数据文件内容，并更新到界面显示。

Save to file

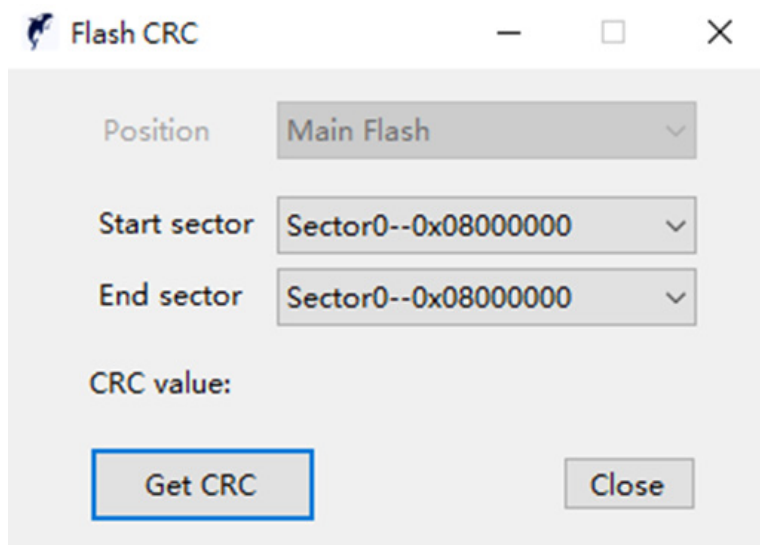
将用户系统数据设置保存到文件

3.9 访问保护

Enable 为打开 Flash Access Protection 状态，此时不能通过 SWD 接口读取 MCU flash 内容；

Disable 为关闭 Flash Access Protection，若 MCU 原本已经处于保护状态，Disable 操作将执行整片擦除。

### 3.10 Flash CRC 计算功能



无论 MCU 是否处于 Access Protection 状态，Flash CRC 均能获取到 CRC；其最小计算单位为 sector。

Position：主存储器

Start sector：计算 CRC 的开始扇区。

End sector：计算 CRC 的结束扇区。

CRC value：计算出的 CRC 值。


Get CRC：开始计算 CRC 值。

Close：关闭此对话框。

### 3.11 下载功能

可通过“工具栏”→“设备操作”→“下载”，或通过主界面“下载”按钮，打开“下载选项”设置界面，HT32 M0+/M3 系列和 HT32 M4 系列的下载设置界面不同。

如下图所示：

 Download — □ ×

Option byte

<input checked="" type="checkbox"/> <b>Security Protection</b>	OB_PP0	0x	FFFFFFFF
	OB_PP1	0x	FFFFFFFF
	OB_PP2	0x	FFFFFFFF
<input checked="" type="checkbox"/> Option Byte Write Protection	OB_PP3	0x	FFFFFFFF

Download Function

<input checked="" type="radio"/> Erase Full Chip	<input checked="" type="checkbox"/> Program
<input type="radio"/> Erase Sectors	<input checked="" type="checkbox"/> Verify
<input type="radio"/> Do not Erase	<input type="checkbox"/> Reset and Run

☐ Write Serial Number(SN)

Write address:	0x	400
Current SN:	0x	1
Increase step:	0x	1

☐ Offline Programming Mode

<input type="checkbox"/> Use Password for Offline Data
Enter Password: 12345678
<input type="checkbox"/> Limit The Number of Offline Programming
MAX Number: 1000

CRC16: 26E8 Start

HT32 M0+/M3 系列下载设置界面

The screenshot shows the 'Download' window of the HT32\_ICP TOOL. It has a title bar with standard window controls. The main content area is divided into several sections:

- sLib**: Shows 'Remaining usage times: 0'. 'Current Status' is 'Disable'. 'Password' is '0x' followed by an empty text box. There is a 'Disable sLib' button. 'sLib position' is set to 'Main Flash'. 'Start sector', 'DATA start sector', and 'End sector' are dropdown menus.
- Download Function**: Contains radio buttons for 'Erase Full Chip' (selected), 'Erase Sectors', and 'Do not Erase'. There are checkboxes for 'Program', 'Verify', and 'Reset and Run'. There are also checkboxes for 'Enable sLib' and 'Enable FAP (Flash Access Protection)', both of which are currently unchecked.
- Write Serial Number(SN)**: A checkbox is unchecked. Below it are three text boxes: 'Write address: 0x 00000400', 'Current SN: 0x 00000001', and 'Increase step: 0x 00000001'.
- Write user system data**: A checkbox is checked. Below it is a text box for 'User system data file path' with a browse button ('...').

A 'Start' button is located at the bottom right of the window.

HT32 M4 系列下载设置界面

## Option byte

设置安全保护，可对 MCU 设置上锁，也可自行选择需要进行写保护的区域。

## sLib 设置

### sLib 状态

当前连接芯片的 sLib 状态，禁用或启用。

### 剩余使用次数

sLib 的剩余使用次数，最多可使用 256 次，每使用一次后逐次减少。当剩余使用次数为 0 时，sLib 功能将无法使用。

### 密码

启用和禁用 sLib 功能时的密码。

### 开始扇区

sLib 区域的开始位置。从“开始扇区”到“数据区开始扇区”(不包括“数据区开始扇区”)此区域为指令区。使能 sLib 后，此区域范围内的数据不可擦除、不可写入、不可读取。

### 数据区开始扇区 / 指令区开始扇区

sLib 数据区的开始扇区。从“数据区开始扇区”到“结束扇区”(包括“结束扇区”)此区域为数据区。使能 sLib 后，此区域范围内的数据不可擦除、不可写入、可读取。当设置为“none”时，即设置为无数据区。



### 结束扇区

sLib 区域的结束位置。

### 禁用 sLib

sLib 由启用状态到禁用状态。需输入上一次启用时的密码。禁用 sLib 成功执行时，将擦除整个芯片。

## 选项

### 擦除全部存储器 (Erase Full Chip)

### 擦除扇区 (Erase Sectors)

### 不擦除 (Do not Erase)

### 校验 (Verify)

下载完成后，会读取存储器对应内容，然后进行校验，从而判断下载是否成功。如果不勾选此选项，下载后不进行读取校验，从而无法判断下载的内容是否正确。

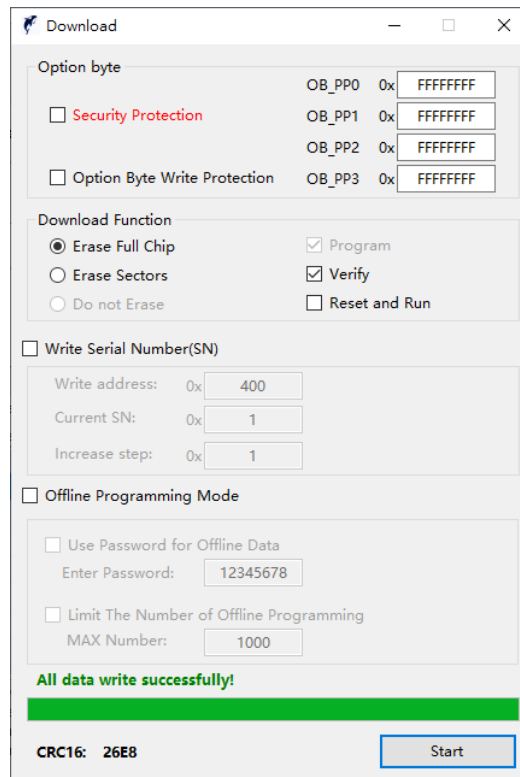
### 复位和运行 (Reset and Run)

下载完成后将执行下载到存储器地址

### 启用 sLib

下载时启用 sLib 功能。需输入本次启用 sLib 的密码、开始扇区、数据区开始扇区 / 指令区开始扇区、结束扇区。

启用 FAP (Flash 访问保护)



The screenshot shows the 'Download' window of the HT32 ICP Tool. It contains several sections for configuring the download process:

- Option byte:** Includes checkboxes for 'Security Protection' and 'Option Byte Write Protection'. To the right, there are four input fields for OB\_PP0, OB\_PP1, OB\_PP2, and OB\_PP3, all set to '0x FFFFFFFF'.
- Download Function:** Features three radio buttons: 'Erase Full Chip' (selected), 'Erase Sectors', and 'Do not Erase'. To the right, there are three checkboxes: 'Program' (checked), 'Verify' (checked), and 'Reset and Run' (unchecked).
- Write Serial Number(SN):** Includes a checkbox and three input fields: 'Write address' (0x 400), 'Current SN' (0x 1), and 'Increase step' (0x 1).
- Offline Programming Mode:** Includes a checkbox and two sub-sections. The first has a checkbox 'Use Password for Offline Data' and an 'Enter Password' field with '12345678'. The second has a checkbox 'Limit The Number of Offline Programming' and a 'MAX Number' field with '1000'.

At the bottom, a green bar displays the message 'All data write successfully!'. Below this, the 'CRC16: 26E8' is shown on the left, and a 'Start' button is on the right.

### Write Serial Number (SN)

选择此选项后，可在程序文件下载完成后，自动对每个设备烧写序列号。可通过界面进行设置，如下图所示：

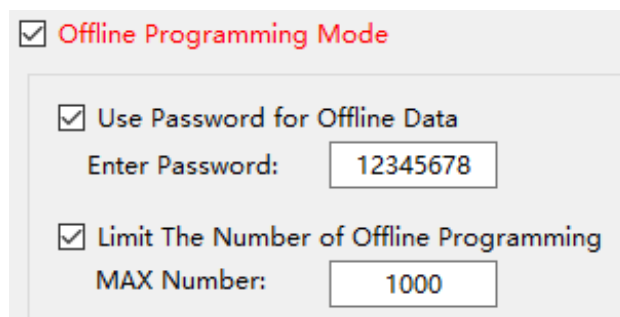
Write address: 序列号烧写到存储器的地址。

Current SN: 本次烧写的序列号。

Increase step: 每烧写一次序列号后，下一个序列号在此基础上的增加量。

Offline Programming Mode ( e-Link32 Lite 硬件不支持，此功能为灰色 )

离线烧录模式设置框可设置离线烧录数据的读取密码和离线烧录最大次数



☒ Offline Programming Mode

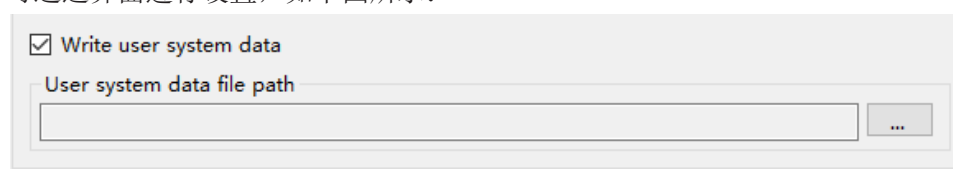
☒ Use Password for Offline Data  
Enter Password:

☒ Limit The Number of Offline Programming  
MAX Number:

### Write user system data

选择此选项后，可在程序文件下载以及烧写序列号完成后，自动对设备烧写用户系统数据。

可通过界面进行设置，如下图所示：



☒ Write user system data

User system data file path  ...

## 3.12 SPIM 外部存储器加密下载

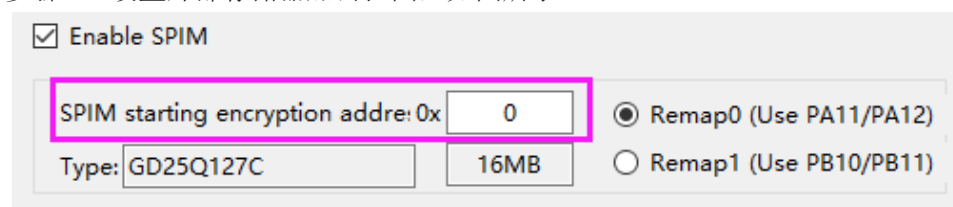
外部存储器加密原理：

需要进行外部存储器加密下载时，首先需要配置外部存储器的加密范围和外部存储器加密 Key ( Key 在用户系统数据中设置 )，然后再进行下载操作。此时，MCU 会根据加密范围和加密 Key，按照 MCU 内部设定的算法，对下载原始数据进行加密，再将加密数据写入到外部存储器。

当需要读取外部存储器的加密数据时，同样需要配置加密时设置的加密范围和加密 Key，MCU 通过加密范围和加密 Key，按照 MCU 内部设定的算法，对加密数据进行解密，还原为正确的原始数据。

在对外部存储器下载文件时，本工具可通过以下步骤设置，对下载内容进行加密下载。

步骤 1：设置外部存储器加密范围，如图所示：



☒ Enable SPIM

SPIM starting encryption addr: 0x  ☒ Remap0 (Use PA11/PA12)

Type:   ☐ Remap1 (Use PB10/PB11)

可设置要加密的范围，从 0x08400000 开始。如果不需要加密，请设置为 0。

步骤 2：设置外部存储器加密 Key。通过“User System Data”页面进行设置，如图所示：

这是下载和读取外部存储器加密范围内数据的加 / 解密 Key。访问保护解除时，Key 也将被擦除。

步骤 3: 正常下载文件到外部存储器, 即可实现加密下载

Copyright© 2023 by HOLTEK SEMICONDUCTOR INC. All Rights Reserved.

本文件出版时 HOLTEK 已针对所载信息为合理注意，但不保证信息准确无误。文中提到的信息仅是提供作为参考，且可能被更新取代。HOLTEK 不担保任何明示、默示或法定的，包括但不限于适合商品化、令人满意的质量、规格、特性、功能与特定用途、不侵害第三方权利等保证责任。HOLTEK 就文中提到的信息及该信息之应用，不承担任何法律责任。此外，HOLTEK 并不推荐将 HOLTEK 的产品使用在会由于故障或其他原因而可能会对人身安全造成危害的地方。HOLTEK 特此声明，不授权将产品使用于救生、维生或安全关键零部件。在救生 / 维生或安全应用中使用 HOLTEK 产品的风险完全由买方承担，如因该等使用导致 HOLTEK 遭受损害、索赔、诉讼或产生费用，买方同意出面进行辩护、赔偿并使 HOLTEK 免受损害。HOLTEK ( 及其授权方，如适用 ) 拥有本文件所提供信息 ( 包括但不限于内容、数据、示例、材料、图形、商标 ) 的知识产权，且该信息受著作权法和其他知识产权法的保护。HOLTEK 在此并未明示或暗示授予任何知识产权。HOLTEK 拥有不事先通知而修改本文件所载信息的权利。如欲取得最新的信息，请与我们联系。