使用说明书

开源多功能开发工具



武汉安富莱电子有限公司

本文档适用的开发板：

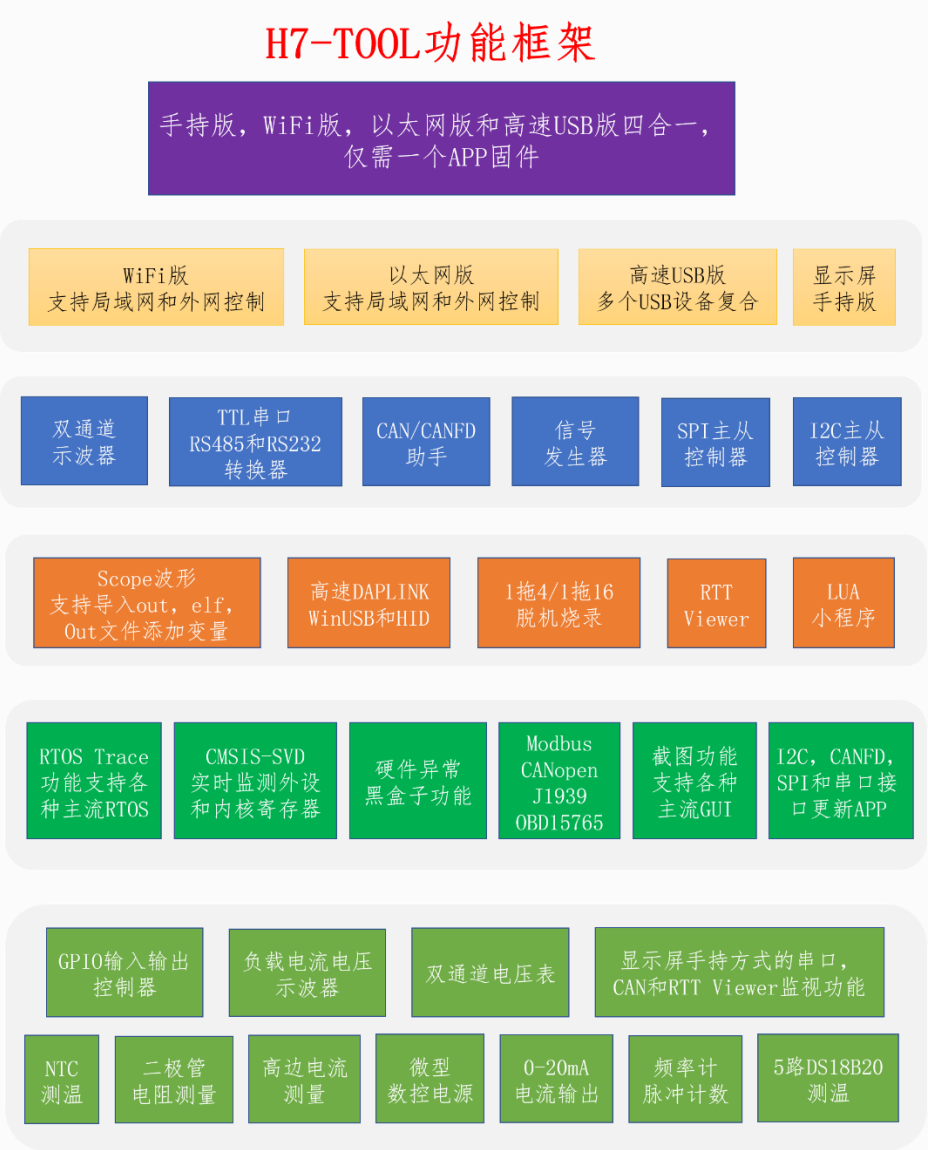
序号	型号配置	说明
1	H7-TOOL配2.0寸屏，320*240分辨率	
2	H7-TOOL配1.3寸屏，240*240分辨率	

点击此处直接购买

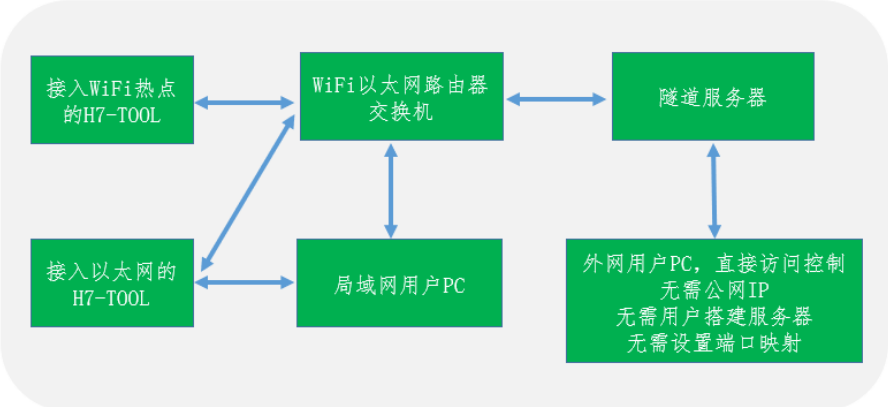
销售QQ：1295744630　　销售旺旺：armfly　　微信公众号：安富莱电子
销售电话：13638617262　　邮箱：armfly@qq.com
公司网址：www.anfulai.cn　　技术支持论坛：www.armbbs.cn
淘宝直销：anfulai.taobao.com

武汉安富莱电子有限公司　专业开发板、显示模块制造商　承接项目开发（提供生产供货服务）

第1章 功能框架



H7-TOOL的WiFi和以太网的局域网和外网控制



第2章 上手前准备工作和程序升级说明

2.1 前言

1、H7-TOOL 固件 2.27 发布，高速在线仿真，1 拖 4 和 1 拖 16 脱机烧录，LUA 小程序，RTOS Trace，CMSIS-SVD 解析，截图功能，SPI 主从控制器，I2C 主从控制器，Scope 波形，硬件异常黑盒子，RTT Viewer，CAN/CANFD 助手，两路高速 HID 免驱虚拟串口助手，Moddbus 主从，CANopen/J1939/OBD15765/UDS 解析，双通道示波器，信号发生器，4-20mA 电流输入输出等全部高速 USB 免驱一条龙，同时支持板载 WiFi 和以太网的局域网和外网控制。
2、H7-TOOL 已经支持板载 WiFi 和以太网的外网控制，用户仅需将 TOOL 联外网就可以使用上位机软件做远程控制，比如远程脱机烧录，远程 RTT，远程 CAN，远程串口等。无需公网 IP，无需用户搭建服务器，无需设置端口映射，我们都已经搭建好。
3、H7-TOOL 的所有上位机功能支持高速 USB HID 免驱，以太网和 WiFi 三种方式，喜欢那个用那个，而且 USB 也全部采用高速 HID 免驱方案，大家仅需将 TOOL 接到电脑上，即插即用，并且很多功能也支持脱机使用。

1.x 固件升级到最新 2.x 固件：
先升级 BOOT，然后升级 APP，最后升级 eMMC。

2.x 固件升级到最新版 2.x 固件：
先升级 APP，然后升级 eMMC，最后升级 Boot。

如果升级不顺利，推荐 BOOT 和 APP 都使用下载器下载
BOOT 下载地址：0x0800 0000
APP 下载地址：0x0802 0000

2.2 2.x 固件升级到最新版 2.x 固件

从固件 2.06 开始，上位机一键更新 APP+eMMC。使用 USB 连接方式，H7-TOOL 上电，打开上位机，点击上位机进入如下页面：


H7-TOOL多功能开发工具 - 系统设置
帮助(Y) 窗口(Z)
DSO
PROG
LUA
RTT
UART
CAN
I2C
SPI
SYS
SCR
通信接口
固件升级
维护
升级 APP 固件（仅限USB通信接口）
检查当前版本
升级 APP 固件
更新 BOOT
H7-TOOL EMMC文件管理
进入U盘模式
TOOL文件夹
PC文件夹
退出U盘模式
进入EMMC磁盘模式后，必须在H7-TOOL上长按C键才能退出
开始更新（PC --> H7-TOOL）
镜像模式（会删除TOOL上多余的文件）
强制覆盖修改时间相同的文件
开始备份（H7-TOOL --> PC）
设备密码
启用密码
解除密码
查询加密状态
启用密码和解除密码均会格式化 EMMC 磁盘，执行前请自行备份 EMMC 内容
复位 H7-TOOL
同步时钟
恢复基本参数到出厂值
（不包括模拟量校准参数）
1.3寸
修改屏幕类型
清屏
打印文本自动换行
执行前清屏
USB连接方式
USB (HID)
#05
IP (192.168.28.253)
服务器是旧版本: V2.0.8 (2021-09-25)
版本:V2.0.9 (2021-11-29)

更新完成效果：


H7-TOOL多功能开发工具 - 系统设置
帮助(Y) 窗口(Z)
通信接口
固件升级
维护
清屏
打印文本自动换行
执行前清屏
执行升级
1.刷新APP固件
APP固件更新成功，已重启
USB (HID)
#05
IP (192.168.28.253)
服务器是旧版本: V2.0.8 (2021-09-25)
版本:V2.0.9 (2021-11-29)

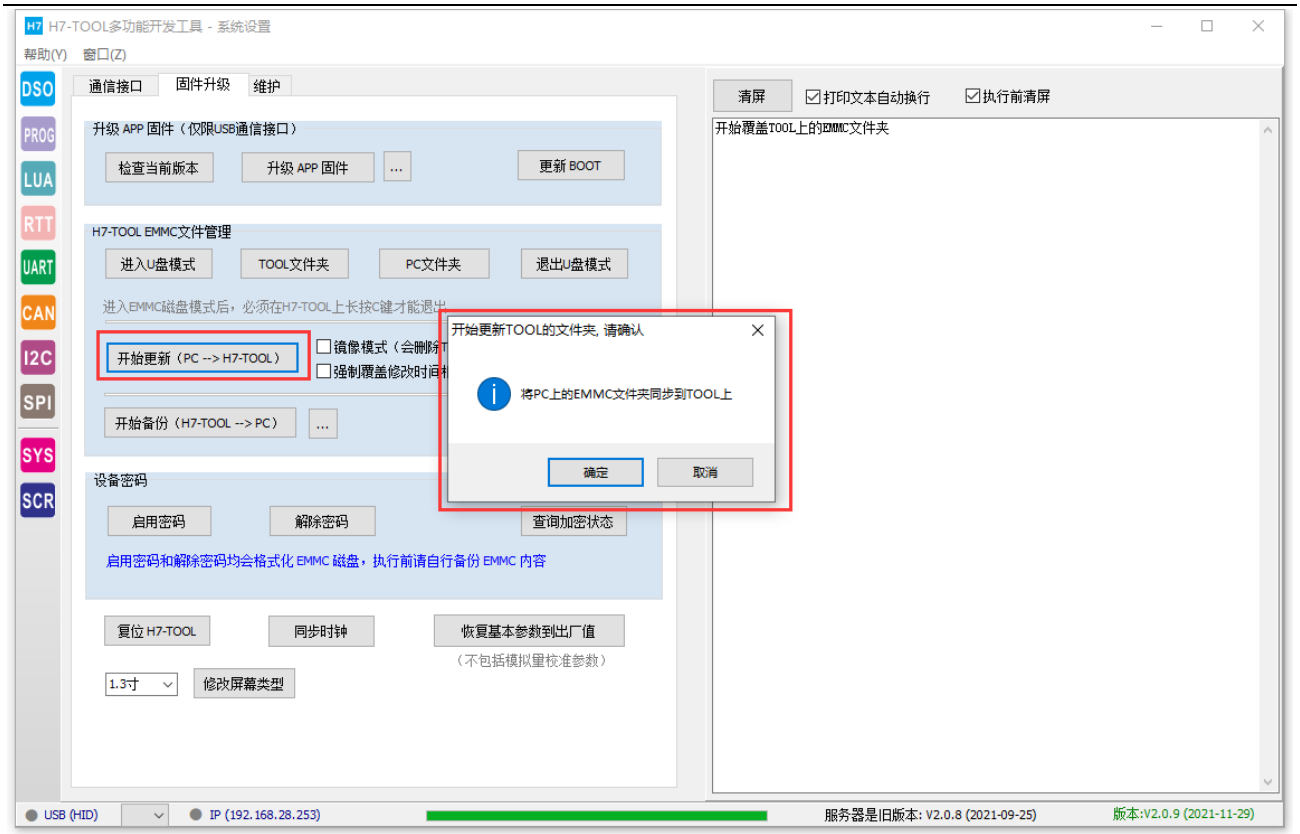
更新 eMMC



操作完毕后，可以看到电脑端有个名称为 EMMC 的虚拟磁盘（如果名称不是 EMMC，要将其修改为 EMMC）



进入 U 盘模式后，点击按钮“开始更新（PC->H7-TOOL）”





点击退出 U 盘按钮可以退出 U 盘模式：


H7-TOOL多功能开发工具 - 系统设置
帮助(Y) 窗口(Z)
通信接口 固件升级 维护
升级 APP 固件（仅限USB通信接口）
检查当前版本 升级 APP 固件 更新 BOOT
H7-TOOL EMMC文件管理
进入U盘模式 TOOL文件夹 PC文件夹 退出U盘模式
进入EMMC磁盘模式后，必须在H7-TOOL上长按C键才能退出
开始更新（PC --> H7-TOOL）
镜像模式（会删除TOOL上多余的文件）
强制覆盖修改时间相同的文件
开始备份（H7-TOOL --> PC）
设备密码
启用密码 解除密码 查询加密状态
启用密码和解除密码均会格式化 EMMC 磁盘，执行前请自行备份 EMMC 内容
复位 H7-TOOL 同步时钟 恢复基本参数到出厂值
（不包括模拟量校准参数）
1.3寸 修改屏幕类型
清屏 打印文本自动换行 执行前清屏
TOOL退出U盘模式，TOOL已重启
USB (HID) #05 IP (192.168.28.253)
服务器是旧版本: V2.0.8 (2021-09-25)
版本:V2.0.9 (2021-11-29)

更新 BOOT：


H7-TOOL多功能开发工具 - 系统设置
帮助(Y) 窗口(Z)
通信接口 固件升级 维护
升级 APP 固件（仅限USB通信接口）
检查当前版本 升级 APP 固件 更新 BOOT
1 点击更新按钮
H7-TOOL EMMC文件管理
进入U盘模式 TOOL文件夹 PC文件夹 退出U盘模式
进入EMMC磁盘模式后，必须在H7-TOOL上长按C键才能退出
开始更新（PC --> H7-TOOL）
镜像模式（会删除TOOL上多余的文件）
强制覆盖修改时间相同的文件
开始备份（H7-TOOL --> PC）
设备密码
启用密码 解除密码 查询加密状态
启用密码和解除密码均会格式化 EMMC 磁盘，执行前请自行备份 EMMC 内容
复位 H7-TOOL 同步时钟 恢复基本参数到出厂值
（不包括模拟量校准参数）
1.3寸 修改屏幕类型
清屏 打印文本自动换行 执行前清屏
Boot固件文件: H7-TOOL的EMMC磁盘: H7-TOOLFirmwareH7-BOOT.bin
已发送更新boot固件指令，请观察H7-TOOL的小屏幕
2 更新完毕后可以看到这个
USB (HID) #05 IP (192.168.28.253)
服务器是旧版本: V2.0.8 (2021-09-25)
版本:V2.0.9 (2021-11-29)

TOOL 界面显示如下内容表示更新成功：



也可以手动更新：



至此就完成了 APP + EMMC + BOOT 更新：

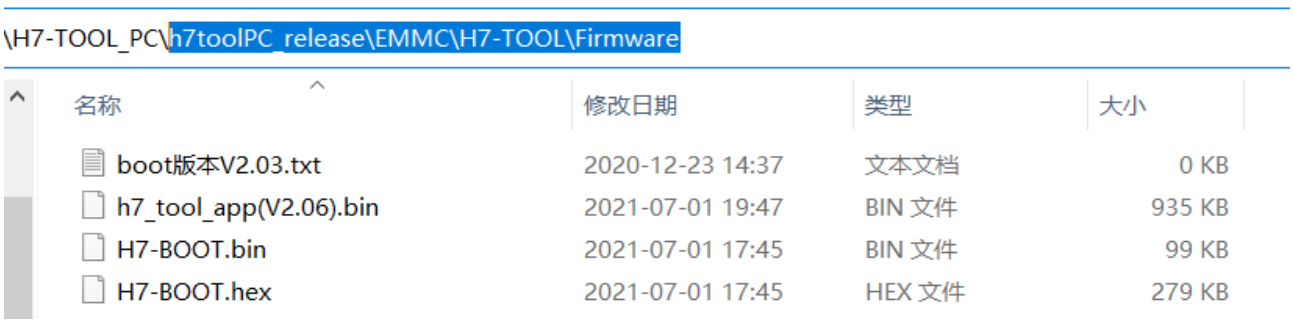


如果升级失败，请采用下面 1.x 固件升级到最新 2.x 固件方法

2.3 1.x 固件升级到最新版 2.x 固件

第 1 步：下载最新软件包下载

h7toolPC_release(V2.0.0).zip 压缩包（后续的 2.X 版本一样），解压得到\EMMC\H7-TOOL\Firmware 文件夹



第 2 步：更新 BOOT 程序
使用下载器将 H7-BOOT.bin 或者 H7-TOOL.hex 下载到地址 0x0800 0000 (如果已经是新版 BOOT，无需重复下载)。

使用 J-Flash 或者 STM32CubeProg 均可，注意下载接口别搞错了。



第 3 步：更新 APP 程序

按住 S 键拔插一下 USB 线，TOOL 会进入"升级 APP 固件"界面



PC 上会看到 H7-TOOL IAP 的虚拟磁盘



将 EMMC\H7-TOOL\Firmware\h7_tool_app(V2.00).bin 固件文件复制到 H7-TOOL IAP 磁盘

复制的过程中，TOOL 的界面在同步升级中



升级完毕后，TOOL 会自动重启。建议大家也重新插拔下 TOOL，保证重新上电也是正常的。

注：如果电脑升级 APP 固件失败，推荐也用下载器下载即可，下载到地址 0x0802 0000。

第 4 步：更新 eMMC
BOOT，APP 都升级完毕后，更新下 eMMC，先按如下操作



操作完毕后，可以看到电脑端有个名称为 EMMC 的虚拟磁盘（如果名称不是 EMMC，要将其修改为 EMMC）



进入 U 盘模式后，点击按钮“开始更新（PC->H7-TOOL）”



至此更新完毕，之后请将 TOOL 断电，重新上电即可使用全新的 2.x 固件了。

2.4 按键功能说明

1、S 键、C 键短按是上、下选择功能
2、S 键长按 - 确认
3、C 键长按 - 返回退出 （不同功能见界面提示）

目前程序功能：

1、主机上电后，可以按 S,C 键切换界面：联机模式 -> 电压表 -> 电阻表 -> 高侧电流 -> 温度测量 -> 微型数控电源 -> 脉冲测量
2、联机模式下，长按 S 进入扩展功能。
3、长按 C 键可以切换液晶屏 4 个方向。

2.5 支持的功能

支持高速 USB，以太网和 WiFi 方式，其中以太网和 WiFi 支持局域网和外网控制。

1、双通道虚拟示波器，支持 USB，以太网和 WiFi 方式
2、LUA 小程序，支持离线手持，USB，以太网和 WiFi 方式 （产品级）
3、RTT Viewer，支持离线手持，USB，以太网和 WiFi 方式 （产品级）
4、USB，以太网和 WiFi 转 RS232 助手，支持离线手持使用 （产品级）
5、USB，以太网和 WiFi 转 TTL 串口助手，支持离线手持使用，支持 3Mbps 通信 （产品

级）
6、USB，以太网和 WiFi 转 RS485 助手，支持离线手持使用，支持 1-3Mbps 通信 （产品级）
7、USB,以太网和 WiFi 转 CAN/CANFD 助手,支持 8Mbps 通信,支持 CANopen,J1939，OBD15765，UDS 解析 （产品级）
8、USB，以太网和 WiFi 转 I2C 控制器，支持主机和从机，主机速度 800KHz，从机速度 1MHz（产品级）
9、USB，以太网和 WiFi 转 SPI 控制器，支持主机和从机，主机速度 50MHz，从机速度 12.5-50MHz（产品级）
10、DAP-Link 高速仿真器/下载器，支持高速免驱 WinUSB 和 HID（产品级）
11、1 拖 4 和 1 拖 16 脱机烧录器，支持 USB，以太网和 WiFi 方式配置更新文件，支持扫描枪（产品级）
12、H7-TOOL 的 CMSIS-SVD 文件解析，直接读取各个 IC 厂家提供的 SVD 文件，像 MDK, IAR 在线调试实时检测外设（产品级）
13、两路高速 HID 免驱虚拟串口
14、硬件异常黑盒子功能，支持在线和离线使用。
15、Scope 波形功能，支持导入 elf，exf，out 文件添加变量展示波形（产品级）
16、截图功能，无需嵌入代码，支持各种主流 GUI（产品级）
17、RTOS Trace 功能，无需内嵌代码，实时监测 RTOS 执行情况（产品级）
18、CANFD Trace 功能，可以解析波特率，过滤器，Buffer，FIFO，错误状态等
19、GPIO 输入输出控制器
20、Modbus 助手主机和从机模式，串口波形打印，CAN 波形打印，RTT 波形打印（产品级）
21、支持 I2C，CANFD，SPI 和串口方式 bootloader 固件更新。
22、LUA 小程序实现类似 JScope HSS 模式波形展示，随时可以连接目标板，不影响正常功能，不需要额外资源
23、模拟信号发生器 （产品级）
24、0-20mA 电流输出 （产品级）
25、4-20mA 传感器输入（产品级）
26、脉冲计数器
27、频率计
28、4 路 PWM 输出
29、负载电流电压示波器
30、高侧电流表 & 电池放电容量测量（产品级）

31、双通道电压表
32、电阻测量，通断蜂鸣
33、NTC 温度测量 （产品级）
34、二极管测量
35、微型数控电源
36、显示屏手持方式的串口，CAN 和 RTT Viewer 监视功能 （产品级）
37、5 路 DS18B20 温度表波形展示和数据记录（产品级）

第3章 高速 DAPLINK 仿真器，含全功能版 RTT Viewer

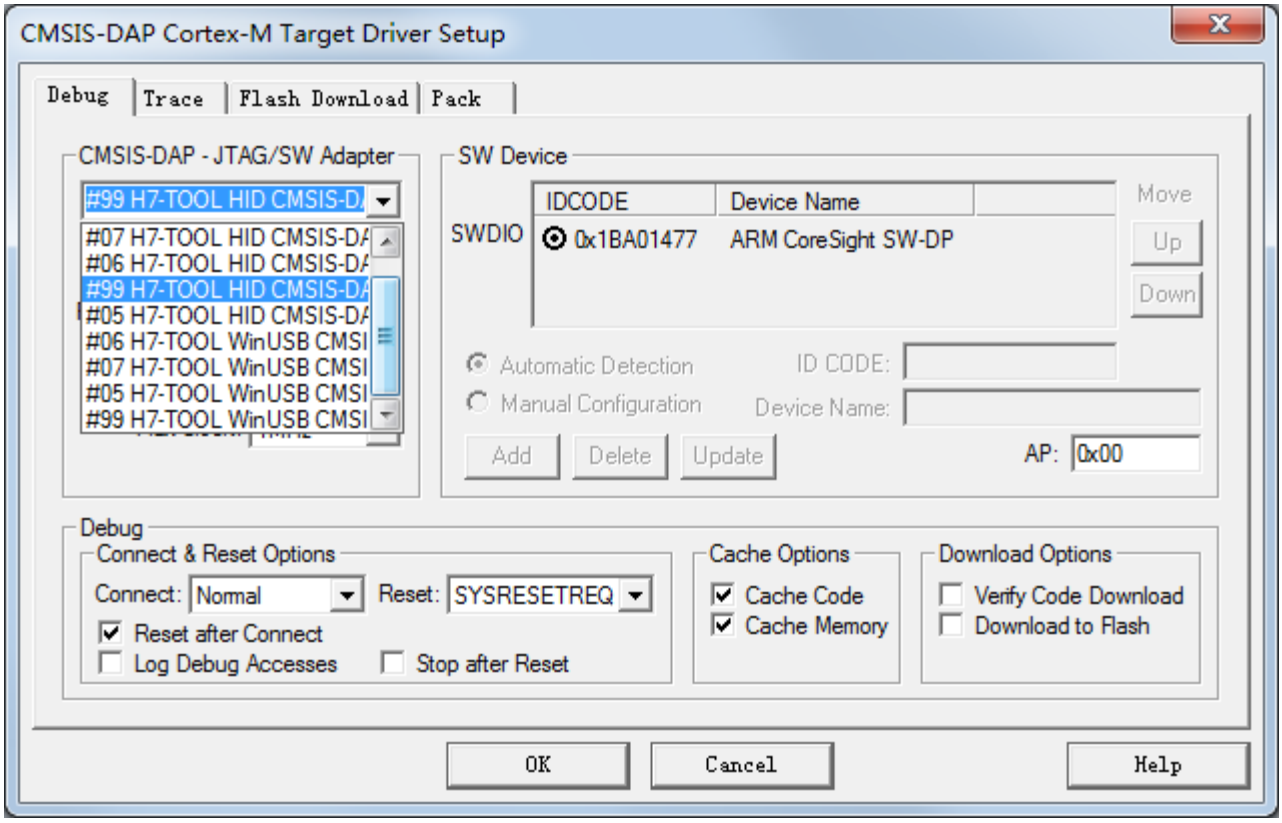
3.1 功能特点

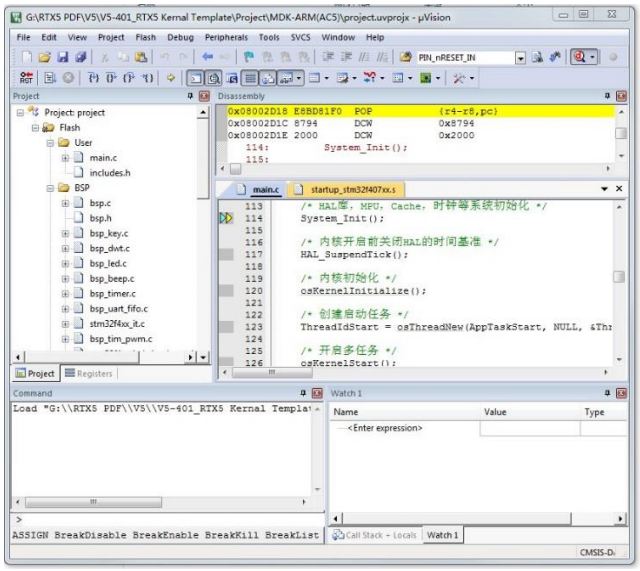
1、支持离线版和上位机版 RTT Viewer 功能，支持 GB2312 和 UTF-8 编码，且支持记录保存。
2、上位机版 RTT Viewer 支持 USB，以太网和 WiFi 三种方式，其中以太网和 WiFi 支持局域网和外网访问控制。
3、RTT Viewer 支持波形展示和时间戳功能，支持科学计数法的数字，支持设置 X 坐标轴值。
4、支持对外供电，电压范围 1.2V-5V，可配置，电流最大不要超过 450mA。
5、通过对外供电的方式，可以方便的通过 GUI 界面查看目标板功耗。
6、高速 USB2.0 DAPLINK 仿真器，支持 WinUSB 和 HID 二合一，用户想用那个用那个。
7、HID 在 Win7，Win10 都是免驱的，而 WinUSB 在 Win10 上免驱，在 Win7 上需要安装驱动。
8、SWD 接口带双向 IO 保护。
9、支持 MDK, IAR，Embedded Studio, Clion 和 STM32CubeIDE
10、支持离线版串口打印。
11、支持 5 线方式 GND，TVCC，SWCLK , SWDIO，RESET 和 4 线方式 GND，TVCC，SWCLK , SWDIO。
　　如果想使用 3 线方式 GND，SWCLK , SWDIO 也是可以的，请看本帖 FAQ 第 1 条。
12、可以设置上电默认启动 DAPLINK 功能。
13、显示屏端做了 IDCODE 读取功能，可以方便的查询下载器端到目标芯片之间的接线是否正常。每次重新插拔，都会重新读取。

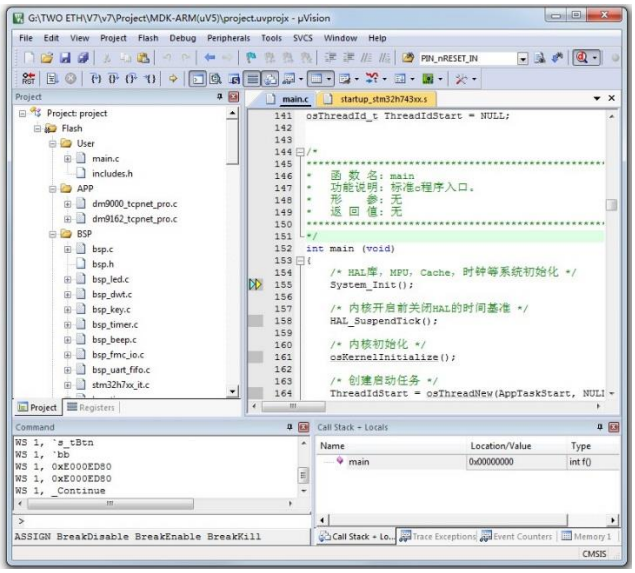
3.2 界面效果

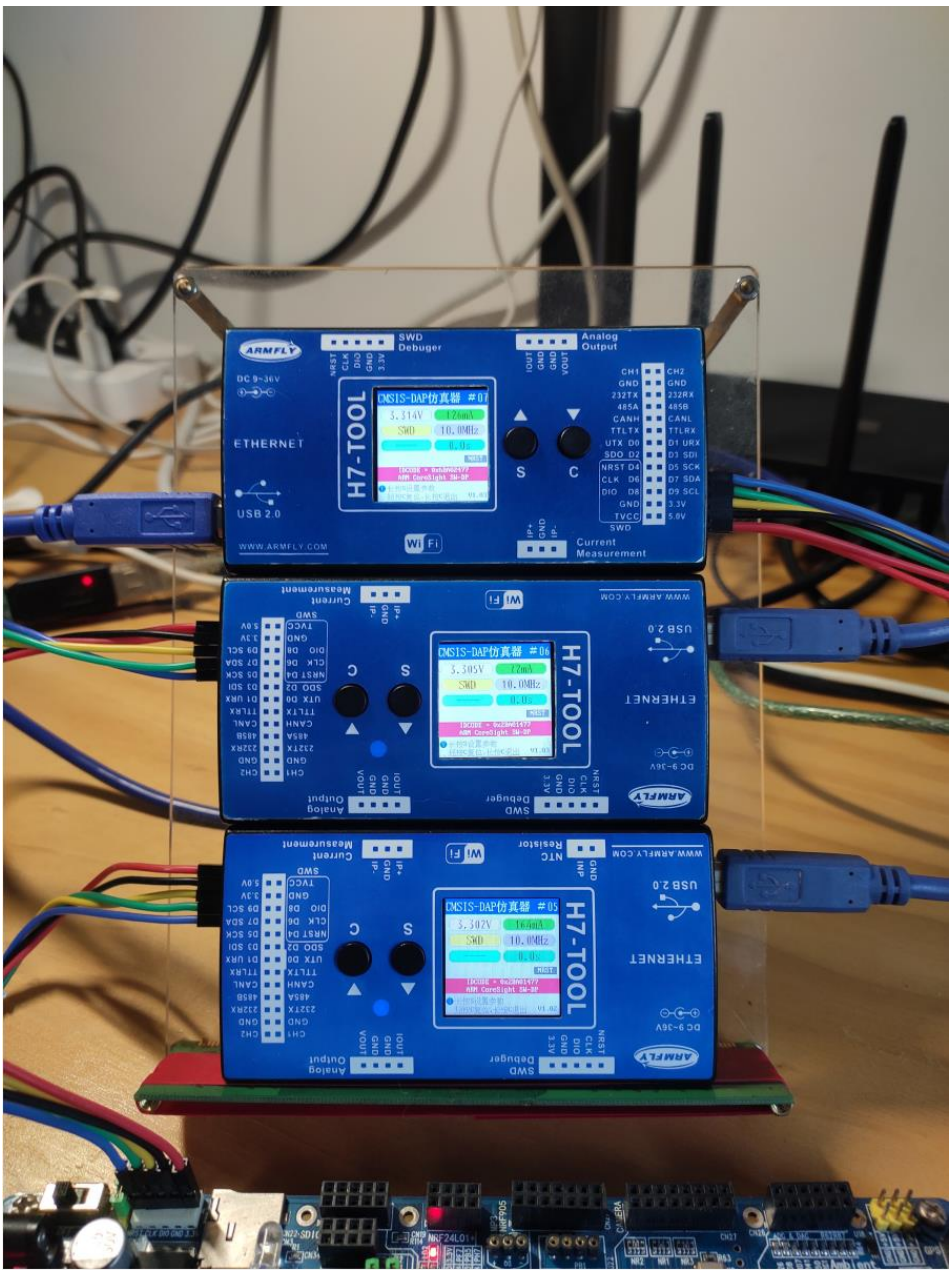


多个 TOOL 同时使用，同时仿真，互不影响









3.3 上位机版 RTT Viewer

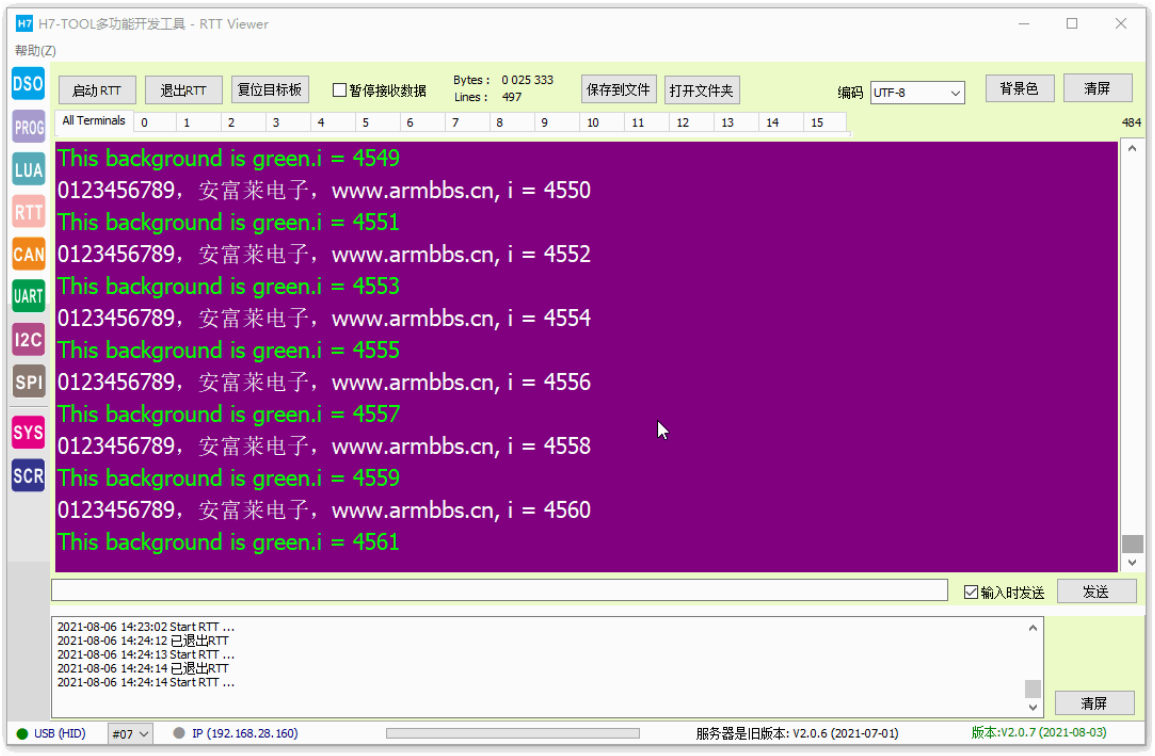
注：关于 **RTT Viewer** 的使用方法，此贴的专题教程里面进行了详细说明：

http://www.armbbs.cn/forum.php?mod=viewthread&tid=86177 。

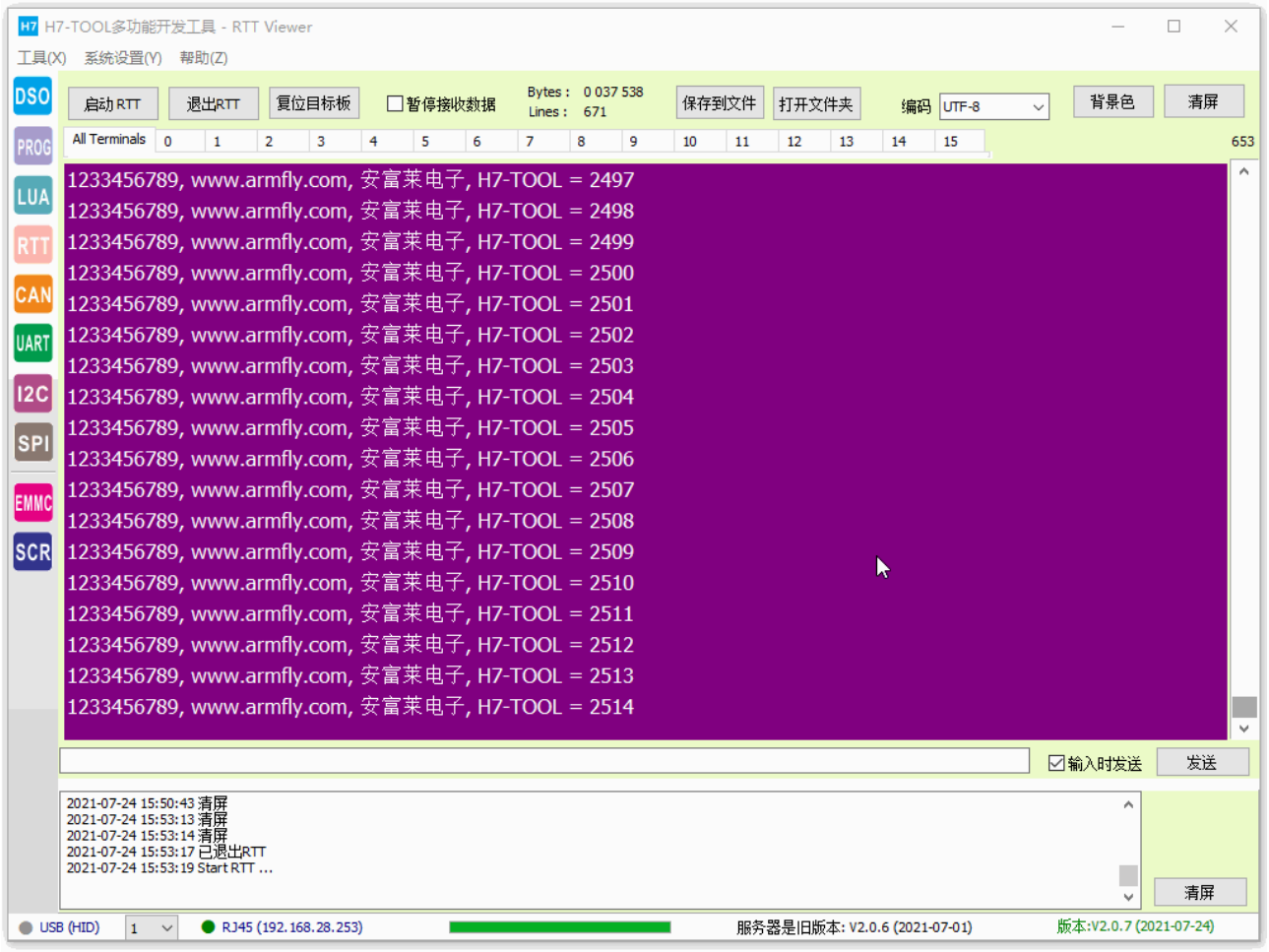
RTT Viewer 实时数据传输组件，完全可以替代串口调试，速度飞快，可以在中断和多任务中随意调用，且仅需要 SWDIO 和 SWCLK 两个引脚即可实现。

（1）RTT 通道 0 汇总显示（支持字体前景色和背景色 ）
（2）暂停数据接收和暂停刷屏功能。
（3）保存通道 0 汇总数据（All Terminal ）。
（4）Ctrl + 鼠标滚轮修改字体大小。

（5）鼠标滚轮翻页。
（6）GBK 中文显示。
（7）双缓冲绘图解决闪烁问题。
（8）动态内存管理，按 1MB 粒度分配，最大支持 1GB 缓存。
（9）动态解析 RTT 数据格式创建索引，解决大数据量刷屏缓慢问题。
（10）复位目标板。
（11）子终端数据显示。
（12）UTF-8 转换.
（13）滚动条翻页。
（14）发送数据（交互功能）。
（15）上位机版 RTT Viewer 支持 USB，以太网和 WiFi 三种方式，其中以太网和 WiFi 支持局域网和外网访问控制。
（16）支持自定义范围搜索和速度配置功能。



以太网和 WiFi 方式的局域网和外网访问控制效果：



3.3.1 RTT 波形展示和时间戳功能

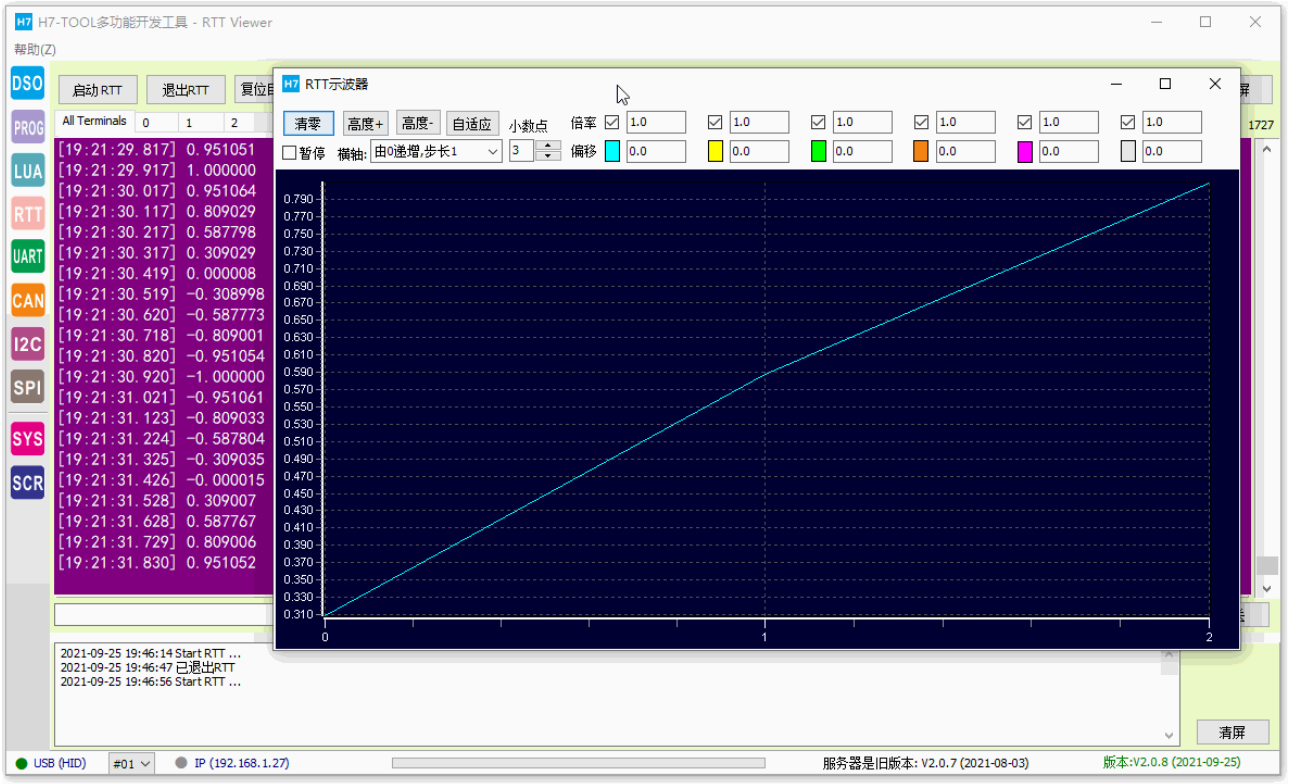
RTT 波形数据源为 Terminal 0 终端。
波形左轴数字精度可设置（0-12 个小数点）。
支持展示双精度浮点数波形。
支持整数、浮点、科学计数法的数字。

操作比较简单，半角逗号作为不同路波形区分，所有路波形结束加\r\n，当前支持 6 路波形数据打印，下面是单路展示：

```
{
	char buf[20];

	sprintf(buf, "%f\r\n",  g_tADS1262.AdcNow);

	SEGGER_RTT_SetTerminal(0);
	SEGGER_RTT_WriteString(0, buf);
}
```



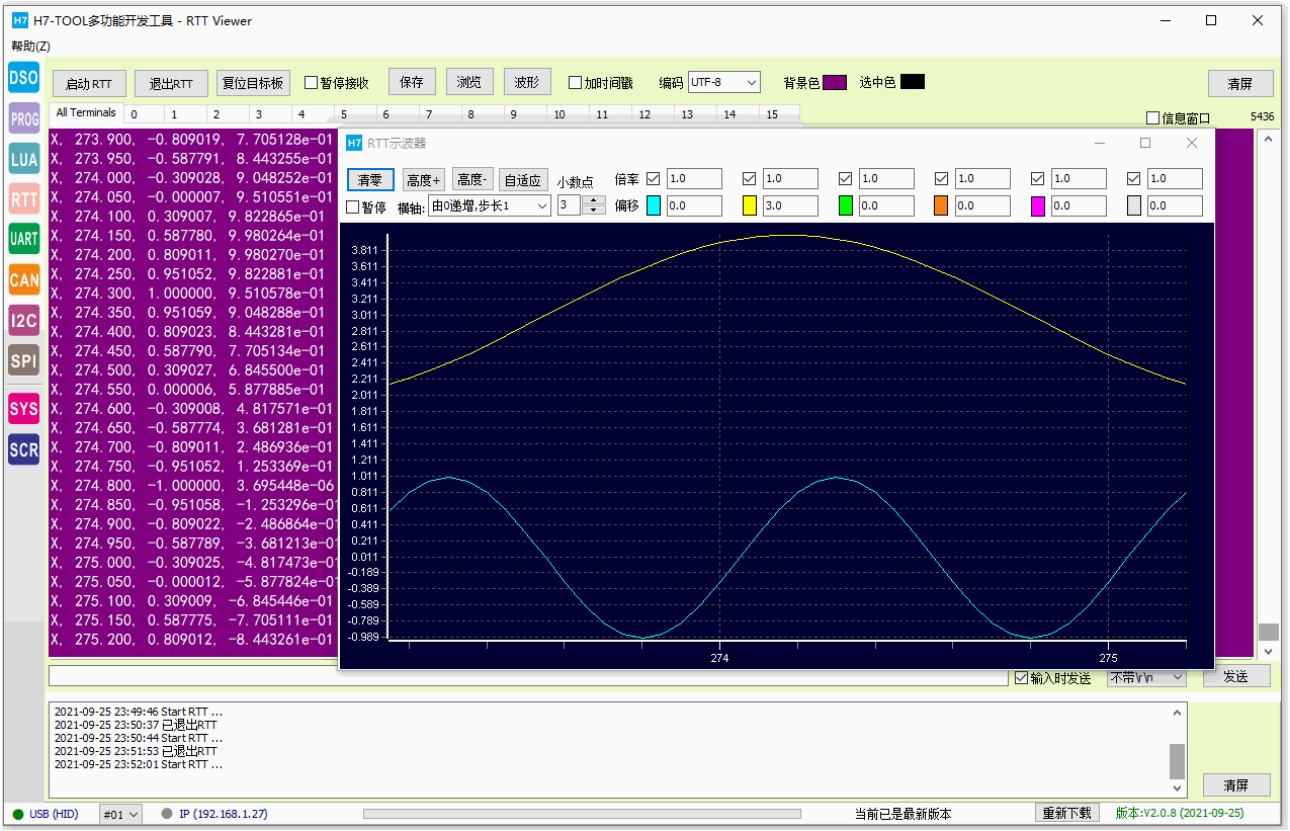
下面举例说明 X 轴坐标轴值设置方法，打印的前两个字符是固定，第 1 个字符是大写的字母 X，第 2 个字符表示 X 轴坐标值，可以是整数，也可以是浮点数，保证递增即可。

后面的字符是每路要展示的波形数据，比如我们这里展示两路波形，数据之间半角逗号隔开。

```
{
	char buf[128];

	sprintf(buf, "X, %0.3f, %f, %e\r\n",
		(float)bsp_GetRunTime() / 1000,  g_tADS1262.AdcNow,  g_tVar.DispAnalog);

	SEGGER_RTT_SetTerminal(0);
	SEGGER_RTT_WriteString(0, buf);
}
```



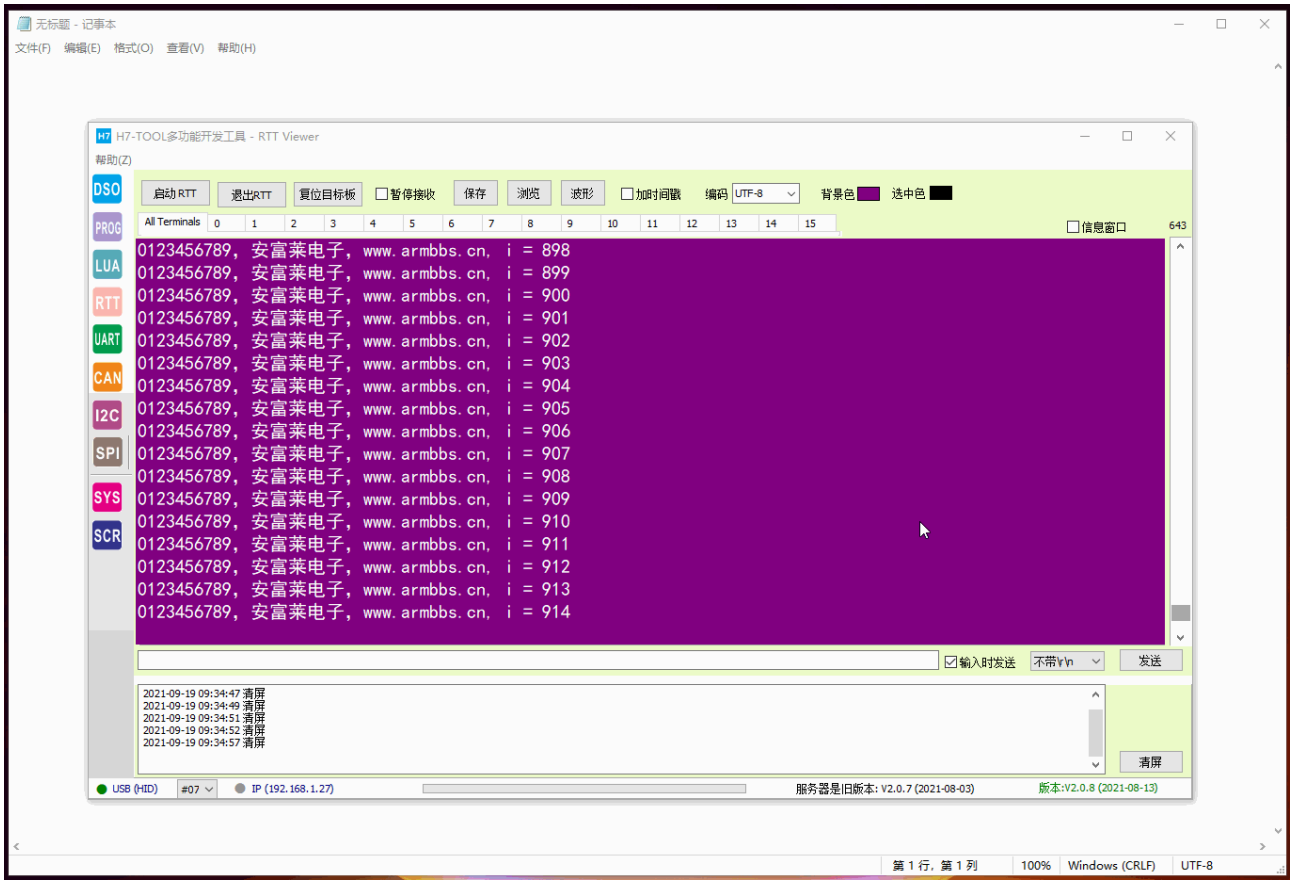
3.3.2 RTT 显示区文本复制功能

RTT 的文本展示区是采用的画布方式实现，优势是刷新速度快，字体可放缩大小，字体可以任意设置颜色和背景。

缺点是不方便复制，对此，开发了复制功能。

效果展示：

使用比较简单，仅需选中需要复制的区域就完成了复制功能，如果需要复制全部，右击鼠标选中复制全部即可。



3.3.3 RTT 多路不同步长波形实现

首先说下这个功能有什么用：

前段时间做 DSP 波形插补教程，需要同时展示出来比较，此功能就比较有用了。

比如有一帧数据是 1024 点，步大小是 1 个像素。还有一帧是 128 点，步大小是 8 个像素。展示的时候，可以看到整体对比。

使用方法：
（1）、H7-TOOL 上位机什么特别操作都不用做，就是普通的 RTT 使用。
（2）、大家的程序端打印即可。

比如我们展示两个通道数据，通道 1 是每次都显示，而通道 2 是 8 个点显示一次。

```
sprintf(buf, "%d,  \r\n",  a[0]);
sprintf(buf,"%d,  \r\n",  a[1]);
sprintf(buf,"%d,  \r\n",  a[2]);
sprintf(buf,"%d,  \r\n",  a[3]);
sprintf(buf,"%d,  \r\n",  a[4]);
sprintf(buf,"%d,  \r\n",  a[5]);
```

```
sprintf(buf,"%d, \r\n", a[6]);
sprintf(buf,"%d, %d\r\n", a[7], b[0]);

sprintf(buf,"%d, \r\n", a[8]);
sprintf(buf,"%d, \r\n", a[9]);
sprintf(buf,"%d, \r\n", a[10]);
sprintf(buf,"%d, \r\n", a[11]);
sprintf(buf,"%d, \r\n", a[12]);
sprintf(buf,"%d, \r\n", a[13]);
sprintf(buf,"%d, \r\n", a[14]);
sprintf(buf,"%d, %d\r\n", a[15], b[1]);
```

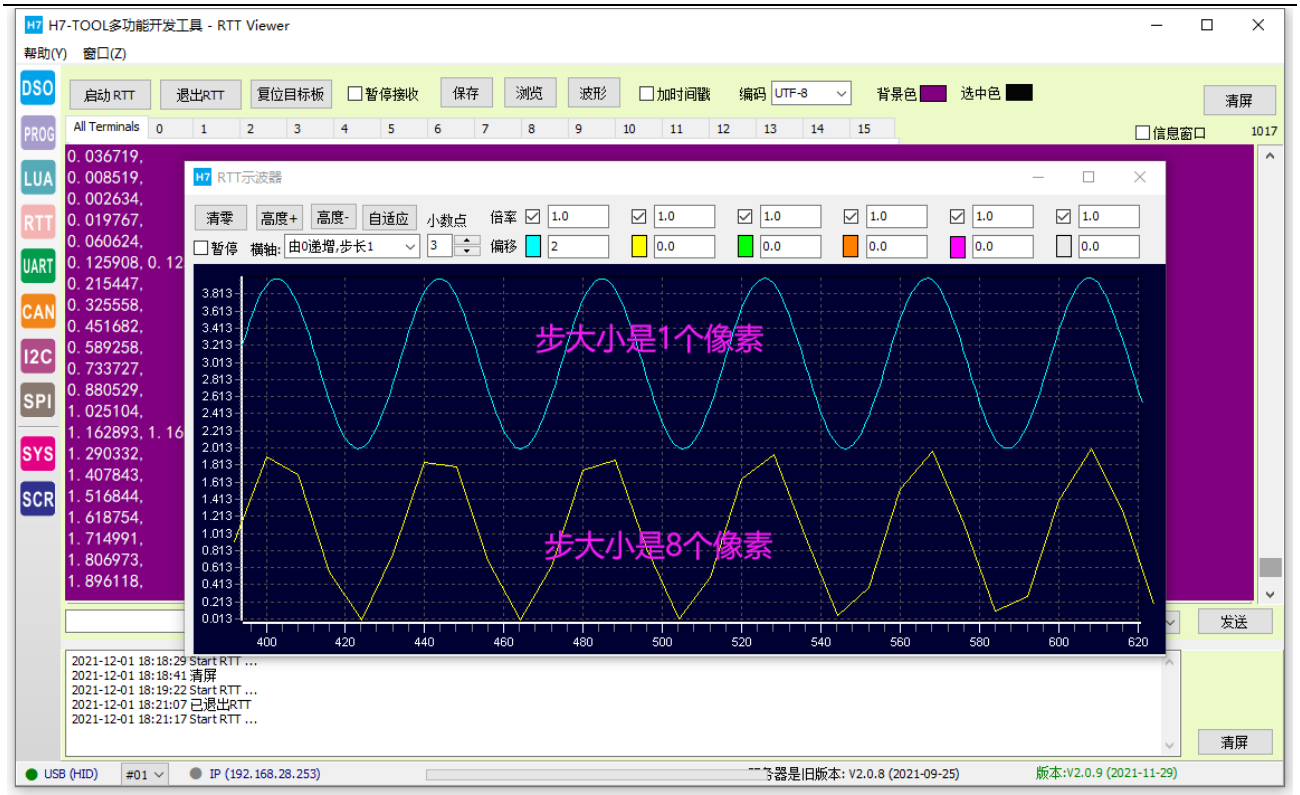
做成方便打印的代码：

```
idx = 0;
for (i = 0; i < 1024; i++)
{
    char buf[20];

    if ((i % 8) == 0)
    {
        sprintf(buf, "%f,%f\r\n", a[i], b[idx2++]);
        SEGGER_RTT_SetTerminal(0);
        SEGGER_RTT_WriteString(0, buf);
    }
    else
    {
        sprintf(buf, "%f,\r\n", a[i]);
        SEGGER_RTT_SetTerminal(0);
        SEGGER_RTT_WriteString(0, buf);
    }

}
```

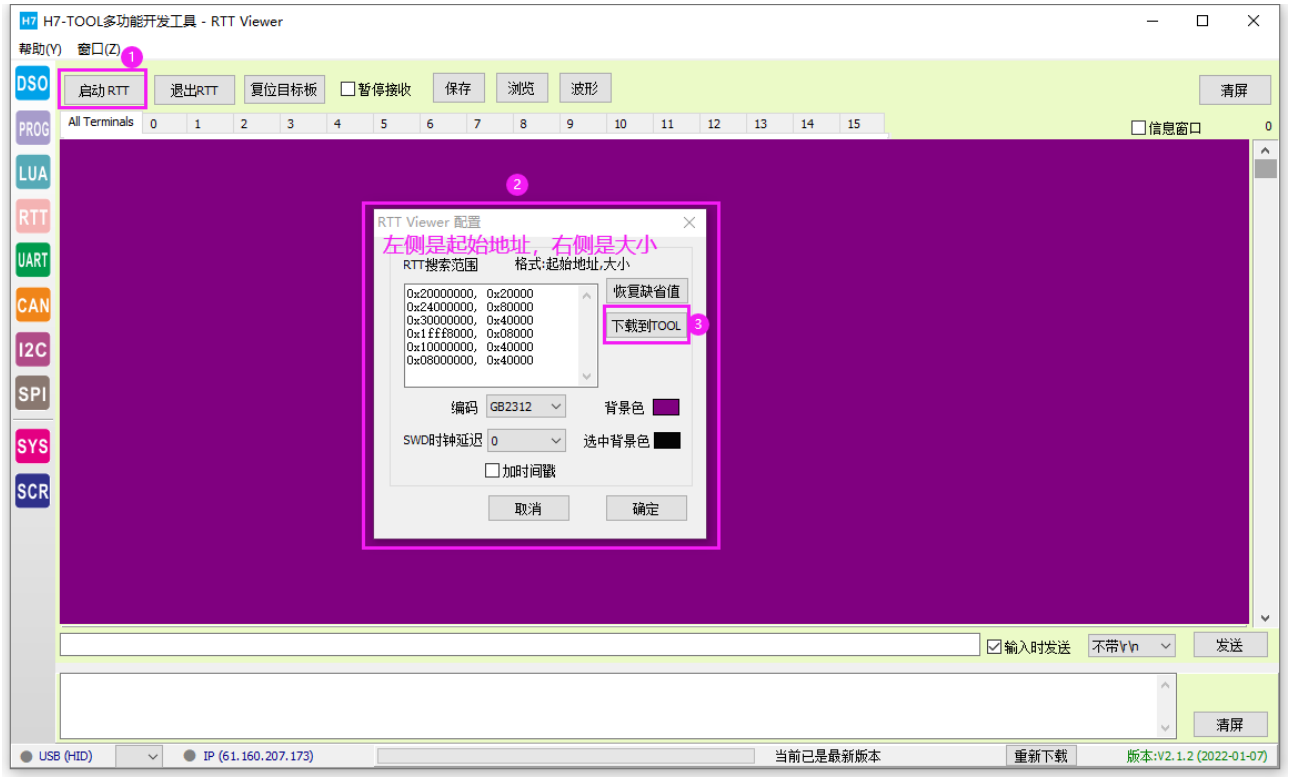
也就是不显示的地方，我们设置为空即可，显示多个通道是类似的，仅需用半角逗号隔开，不需要展示数值的，设置为空即可：



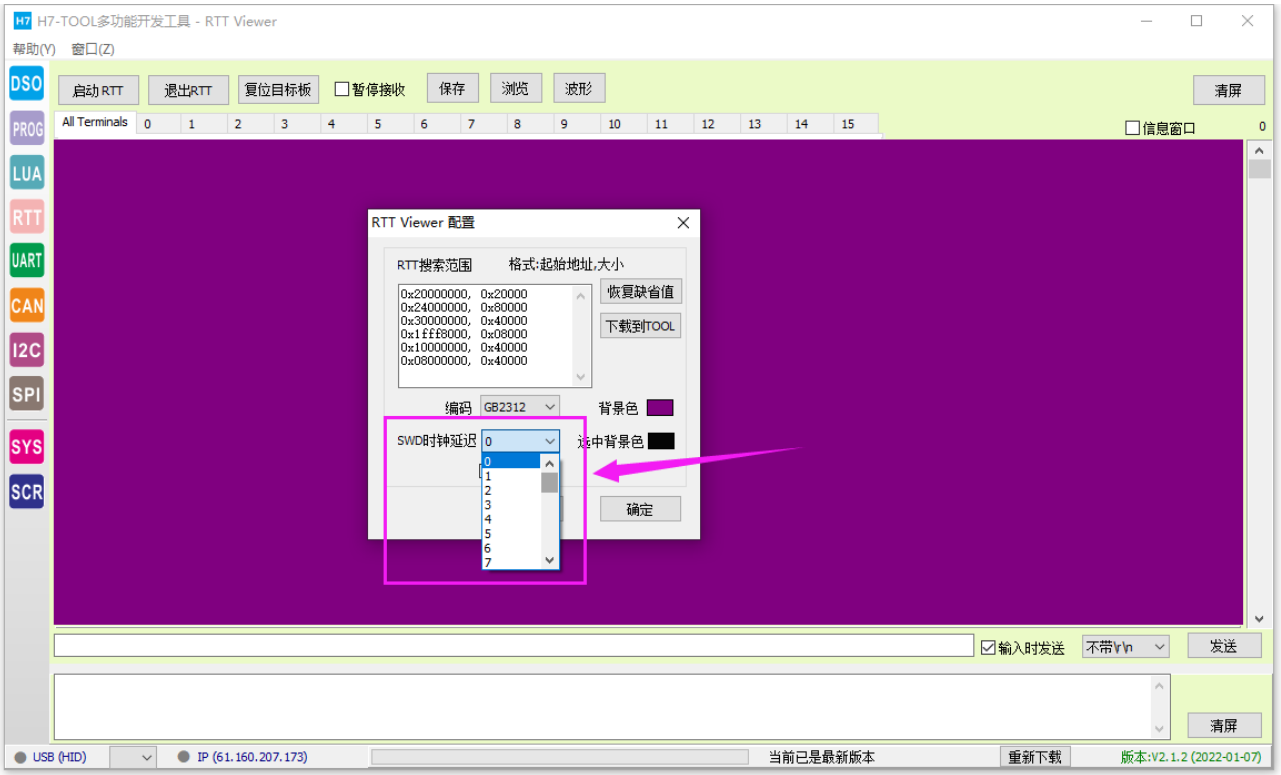
3.3.4 RTT 自定义搜索范围和速度配置

RTT 打印的原理是搜索 RAM 块，如果 TOOL 默认配置中检索的范围没有在列表中，大家可以自己添加新的 Flash 地址和大小：

添加比较简单，大家仅需填入 Flash 首地址和 Flash 大小即可。



如果 TOOL 外接线比较长，且通信不稳定的话，可以考虑增加延迟时间：



3.4 离线版 RTT Viewer

离线版 RTT Viewer 功能说明：

（1）需要大家的目标板固件已经加入 RTT 代码。

（2）支持 16 个通道展示（界面）。

（3）进入 RTT Viewer 功能界面后，短按 S 键，C 键切换通道。

（4）长按 S 键可暂停运行。

（5）长按 C 键可返回。

（6）另外特别注意，如果大家要继续用 DAPLINK 仿真器功能，请退回到 DAPLINK 界面，当前还不支持 DAPLINK 调试和 RTT Viewer 同时使用。

需要 H7-TOOL 的 DAPLINK 调试状态和 RTT Viewer 同时使用，请使用 Event Recorder，这个是 DAPLINK 标配的 RTT 通信方式：
https://www.armbbs.cn/forum.php?mod=viewthread&tid=109147 。

一个通道，RTT Viewer 高速刷新：



多个通道自动切换（GIF）：



进入 RTT Viewer 功能界面：



3.5 DAPLINK 高速仿真器

全新的 H7-TOOL V2.0 固件移植支持 DAPLink 仿真器功能可与其他大部分功能同时使用，不可以和 RTT Viewer 以及脱机烧录一起使用。如果要进入专门的 DAPLINK 界面，操作如下：



3.6 DAPLINK 配合 MDK 做调试下载说明

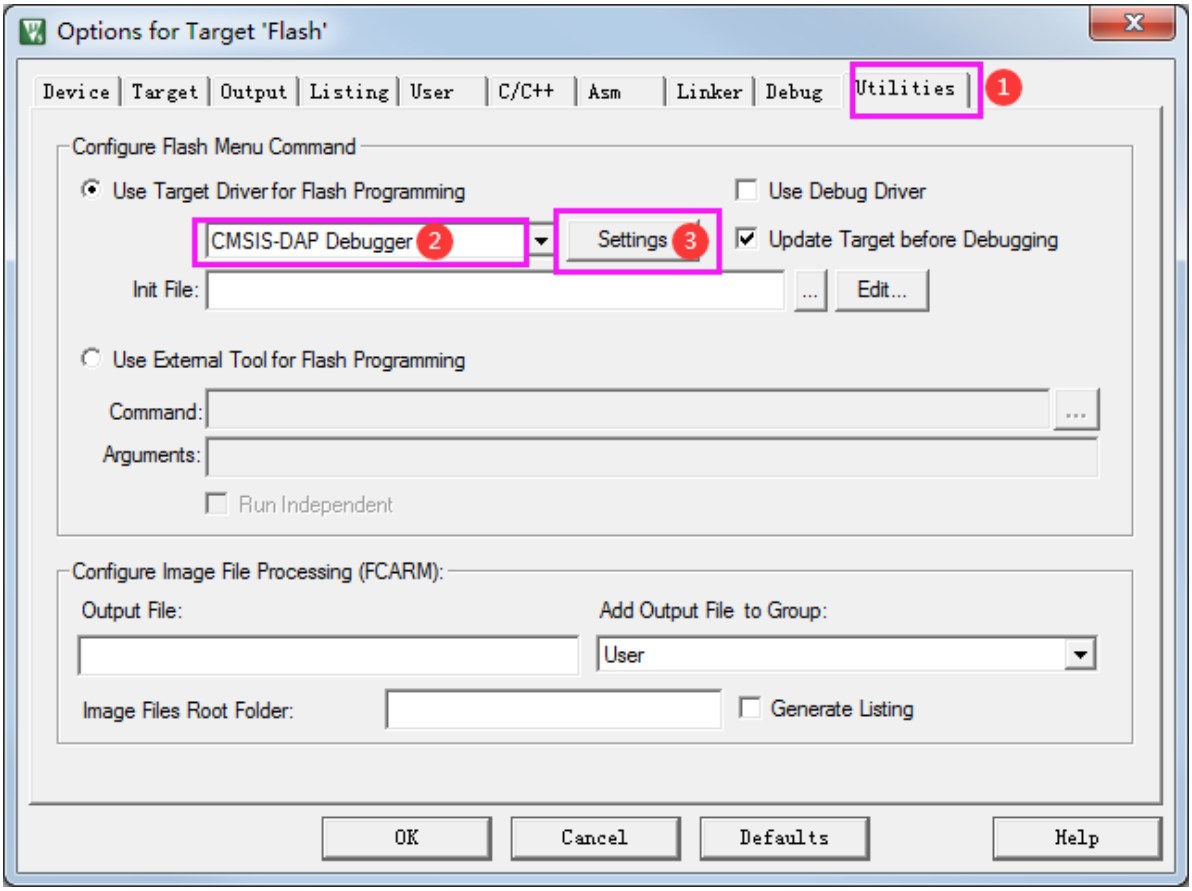
1、MDK 从 5.29 版本开始更好的支持了 WinUSB，如果使用低于 5.29 的版本，可以替换使用最新的

CMSIS-DAP.dll 文件

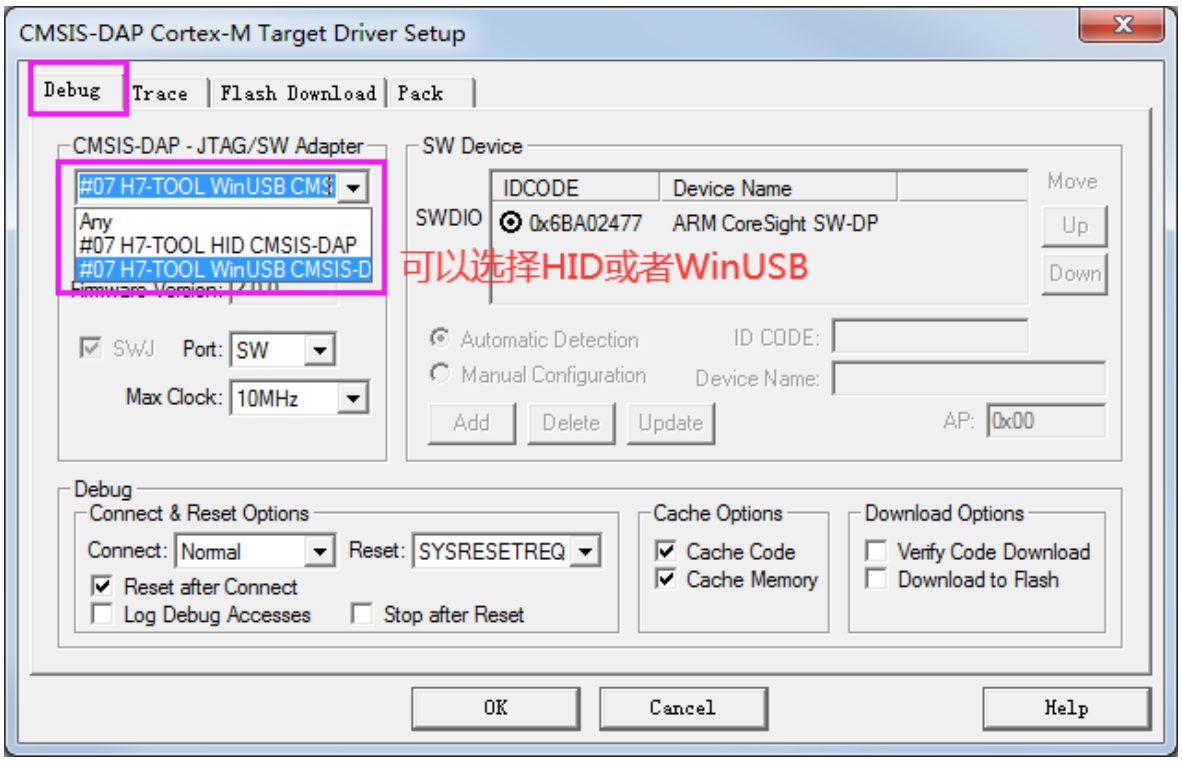
注：MDK4 仅支持 HID 方式。

解决办法：MDK5.28 及其以前的老版本对 DAPLINK WinUSB 方式支持不好，如果不愿使用最新的 5.3X 可仅替换 CMSIS-DAP.dll 文件
http://www.armbbs.cn/forum.php?mod=viewthread&tid=101747

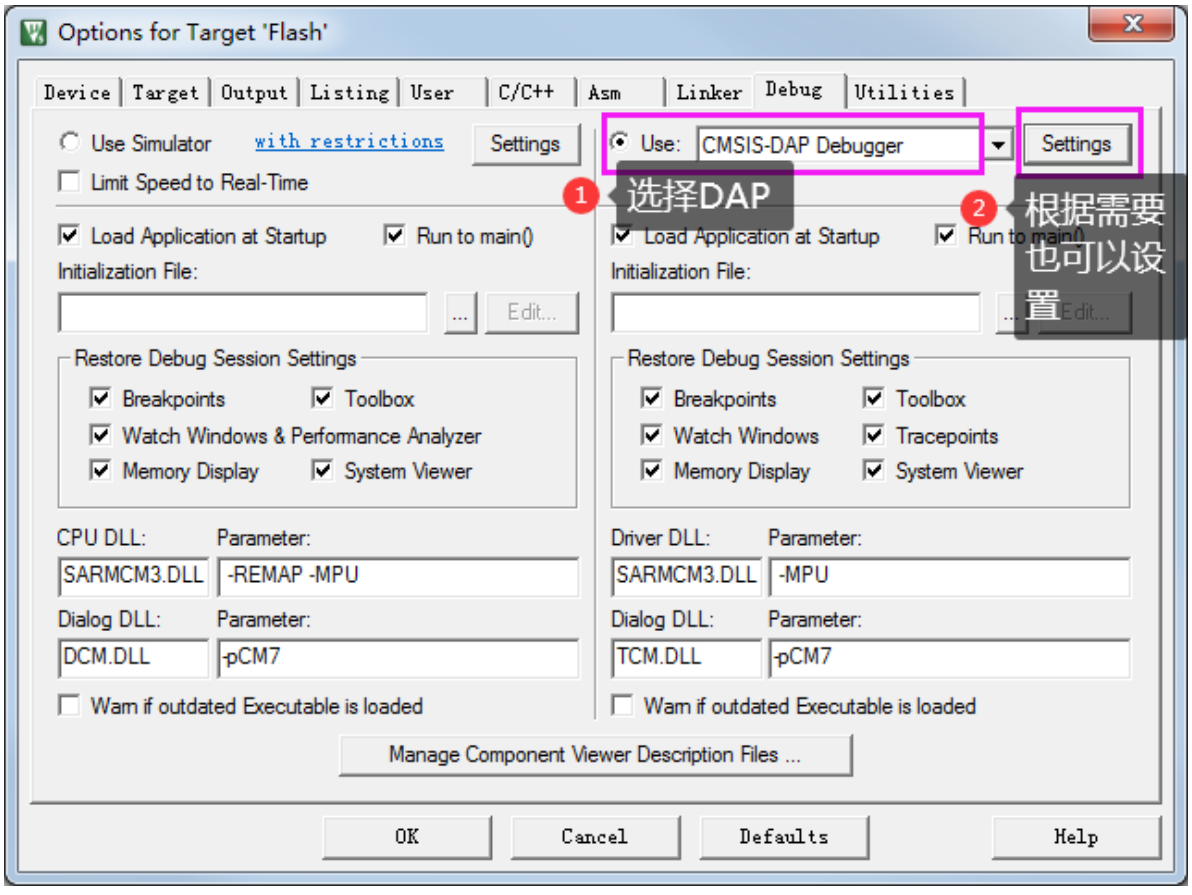
2、以 MDK5.34 为例，设置如下即可使用，也要选择 CMSIS-DAP（和 DAPLINK 是一个东西）：



点击 Setting：



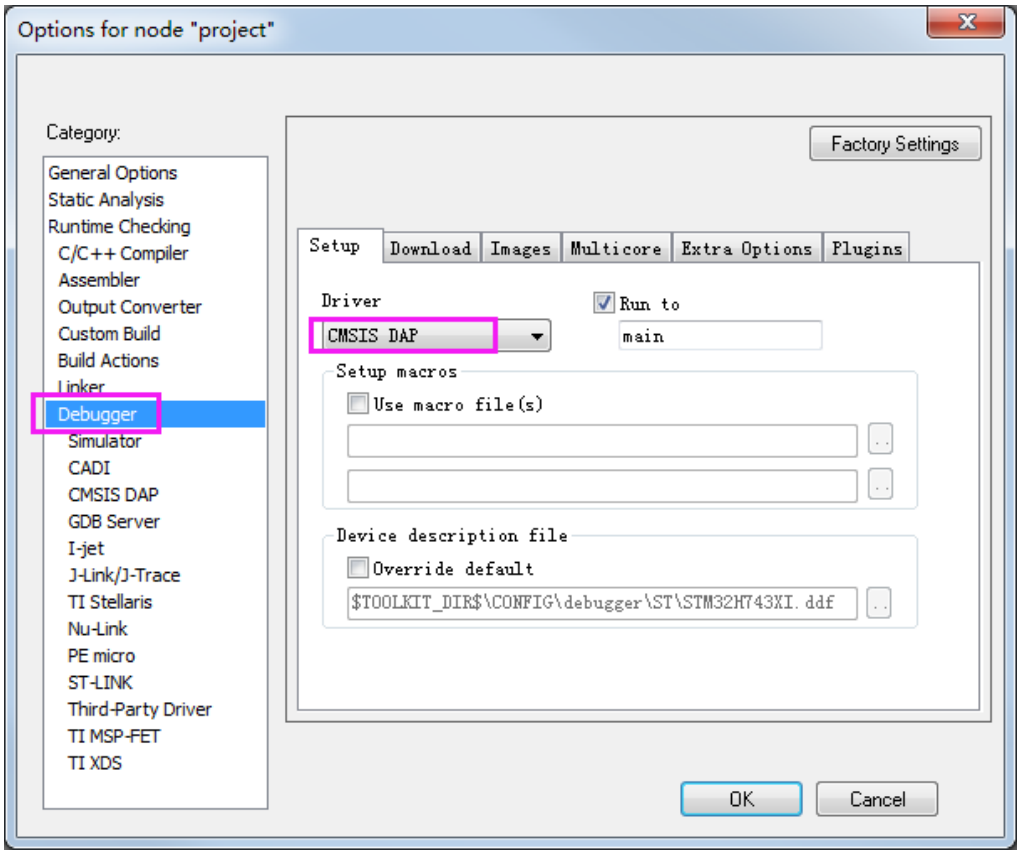
设置完毕记得点击 OK，如果调试也要使用 DAPLINK：



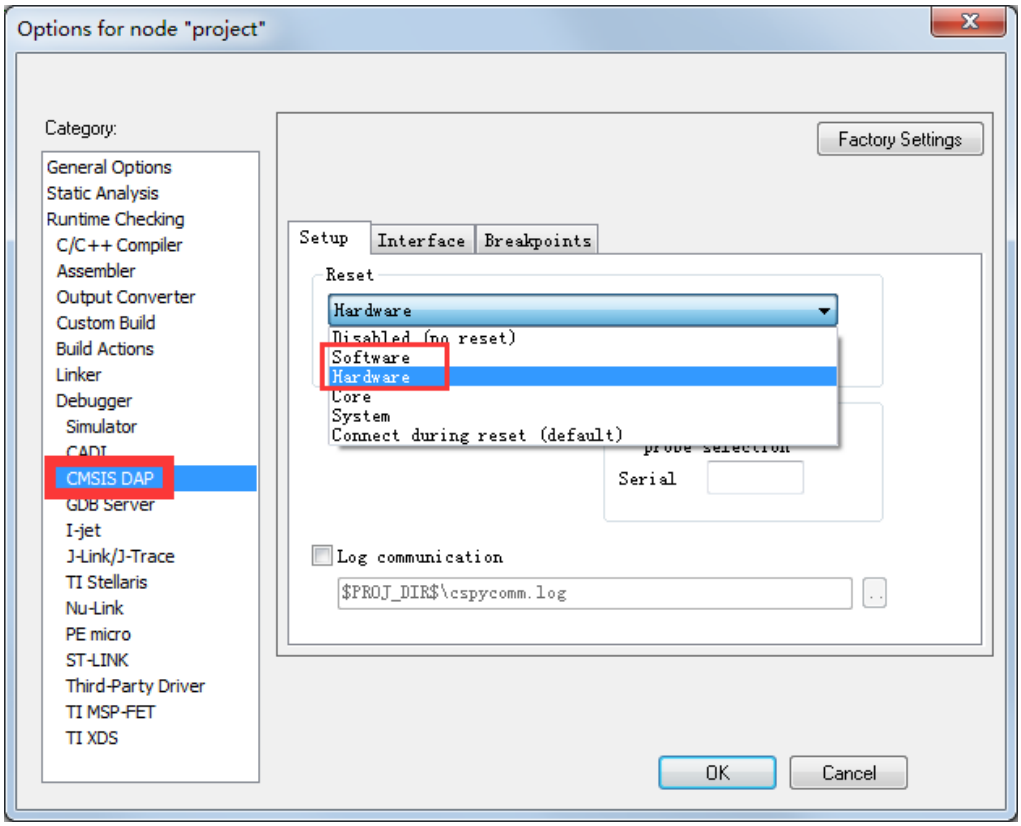
3.7 DAPLINK 配合 IAR 做调试下载说明

1、IAR 从 8.32 版本开始支持的 WinUSB，之前版本仅支持 HID，实际测试推荐使用 IAR8.50 及其以上版本，之前的版本不稳定。
2、IAR8.5 及其以后版本对中文支持比较差，实际工程的路径请不要用中文。

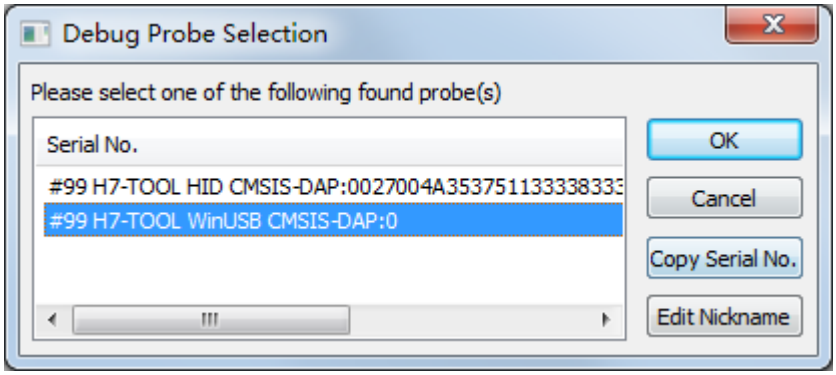
IAR 设置如下：



然后选择 Hardware 或者 Software 调试，其中使用 Hardware 要接上硬件复位引脚



进入调试的时候会提示选择 HID 还是 WinUSB



请选择 HID 选项，IAR 使用 WinUSB 不稳定。
进入 IAR9.30 后，可以稳定使用 WinUSB 了：
https://www.armbbs.cn/forum.php?mod=viewthread&tid=113113

3.8 DAPLINK 配合 Clion 做调试下载说明

详细操作说明可以看此贴：
https://www.armbbs.cn/forum.php?mod=viewthread&tid=119339

3.9 DAPLINK 配合 Embedded Studio 做调试下载说明

由于需要大家下载 OpenOCD，详细操作说明可以看此贴：
https://www.armbbs.cn/forum.php?mod=viewthread&tid=109999

3.10 DAPLINK 配合 STM32CubeIDE 做调试下载说明

也需要大家下载 OpenOCD，详细操作说明可以看此贴：
https://www.armbbs.cn/forum.php?mod=viewthread&tid=109997

3.11 DAPLINK 使用注意事项（重要）

1、不支持使用离线版 SEGGER RTT Viewer 功能时做 DAPLINK 调试下载，如果需要用 DAPLINK 调试下载，请退回到 DAPLINK 界面。

2、TVCC 线一定要接到目标板，因为 H7-TOOL 的 SWD 接口做了双向 IO 保护，TVCC 的电压决定了 SWDIO 和 SWCLK 的电压范围。
（1）TVCC 对外供电的时候，SWDIO 和 SWCLK 的电压是由 TVCC 决定。
（2）关闭 TVCC 对外供电的时候，SWDIO 和 SWCLK 的电压是由 TVCC 引脚从目标板上获取的电压决定。

3、每次重新插拔 SWD 接口线，H7-TOOL 都会重新识别目标板 IDCODE，以此来判断 H7-TOOL 和目标是否正常导通，但小功耗设备不适用，详见《常见问题 FAQ》的问题 10。

4、5 线硬件复位调试不好用的时候，可以考虑不带硬件复位的 4 线方式。
（1）5 线方式 GND，TVCC，SWCLK , SWDIO，RESET
（2）4 线方式 GND，TVCC，SWCLK , SWDIO

5、H7-TOOL 的脱机烧录和高速 DAPLINK 使用三线方式 GND，SWDIO，SWCLK 下载调试注意事项

详见：http://www.armbbs.cn/forum.php?mod=viewthread&tid=103381

3.12 DAPLINK 接口位置（使用时不要接任何转接板）

H7-TOOL 的 DAPLINK 接口线位置（不要接任何转接板，特别是示波器转接板，直接接到 TOOL 上，效果最好）



3.13 DAPLINK 支持的硬件断点和软件断电

关于 DAPLINK 调试支持的硬件断点个数和软件断点个数

详情见此贴：http://www.armbbs.cn/forum.php?mod=viewthread&tid=101831

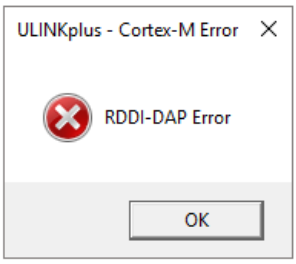
3.14 DAPLINK 弹出错误 RDDI-DAP Error 错误解决办法

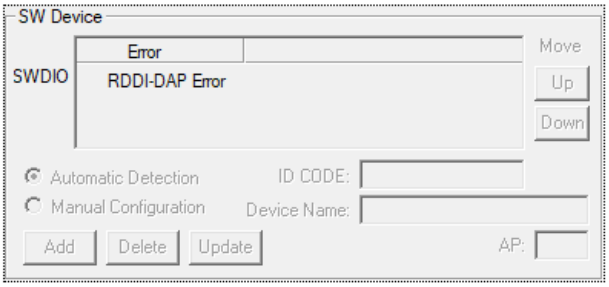
（1）、MDK 对这个错误的介绍
https://www.keil.com/support/man/docs/ulinkplus/ulinkplus_errors.htm

注：ULINK 和 DAPLINK 弹出的这个错误是一样的。

（a）目标板没有正常供电
（b）错误的接线方式或接触不良
（c）最大的 JTAG/SW 时钟设置的太高，可以降低时钟测试
（d）休眠模式

RDDI-DAP errors indicate that the serial wire debug connection is corrupted. Typically, they are indicated by the following messages:





RDDI-DAP errors can be caused by:

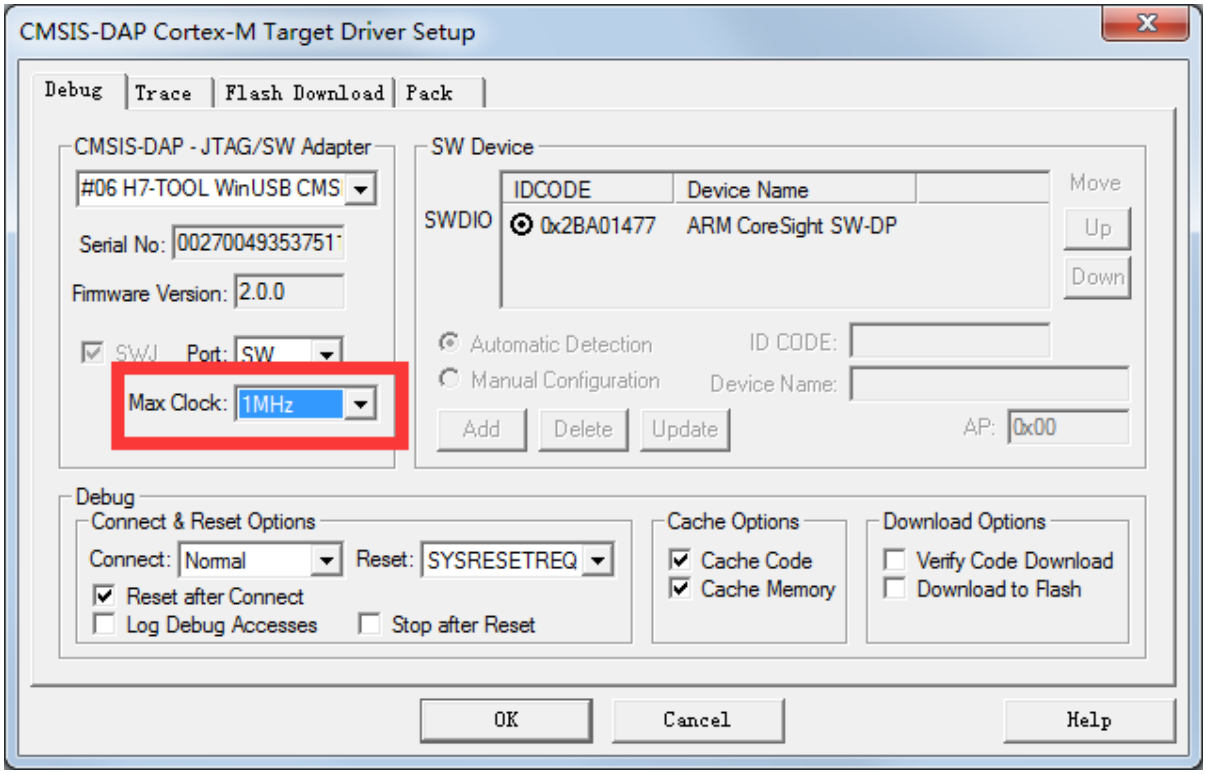
- an unpowered target (check the target's power supply)
- a missing physical connection to the target (check your 10-pin Arm Cortex cable)
- a maximum JTAG/SW clock that is set too high (lower the Max Clock frequency in the **Target Driver Setup - Debug** dialog)
- a device in deep-sleep mode

（2）、TOOL 针对这个问题的解决办法

先看 TOOL 界面上的 IDCode 识别是否有问题，如果没有问题，重新插拔下 SWD 接口线有时候这里没有识别出来，但是 MDK 里面的 IDCode 可以识别出来，也是没问题的。



保证了接线没问题，还是有这个问题的话，降低 SW 时钟速度即可，可以先测试 1MHz 是否正常，一般都可以解决。



（3）总结：

（a）最好用我们的硅胶杜邦线，接触各方面都比较好使，可以保证信号高质量传输。

（b）如果 SWD 线略长，需要适当降低速度来测试。

（c）无论是降低时钟速度还是用我们的硅胶杜邦线，都是为了降低信号干扰和阻抗匹配带来的影响，可

以保证 SWD 实现最高的时钟传输速度。

3.15 WinUSB 在 Win7 上的驱动安装（Win10 免驱）

Win10 上可以免驱识别 HID 和 WinUSB，而 Win7 上使用 WinUSB 不是免驱的，使用 HID 免驱

解决办法：Win7 安装 DAPLINK WinUSB 驱动的超简单，稳定方案，强力推荐
http://www.armbbs.cn/forum.php?mod=viewthread&tid=101748

3.16 H7-TOOL 和各种 LINK 下载速度比较

H7-TOOL DAPLINK，J-Trace，JLINK V9，STLINK V2，STLINK V3 下载速度测试比较
http://www.armbbs.cn/forum.php?mod=viewthread&tid=101348

MDK 测试		Win7 64bit	Win10 64bit
H7-TOOL	HID	18 秒左右	19 秒左右
	WinUSB	15 秒左右	14 秒左右
JLINK V9		19 秒左右	21 秒左右
J-Trace		18 秒左右	/
STLINK V2		24 秒左右	26 秒左右
STLINK V3		15 秒左右	/

测试条件：
1、电脑系统 Win7 64bit
2、MDK5.3X
3、JLINK 电脑端驱动 V6.84a
4、J-Flash 小软件 V6.84a
5、STM32CubeProg V2.5.0
6、J-Trace Pro V2 最高时钟 50MHz，STLINK V3 最高时钟 24MHz。
7、H7-TOOL 是 USB2.0 高速版 DAPLINK。

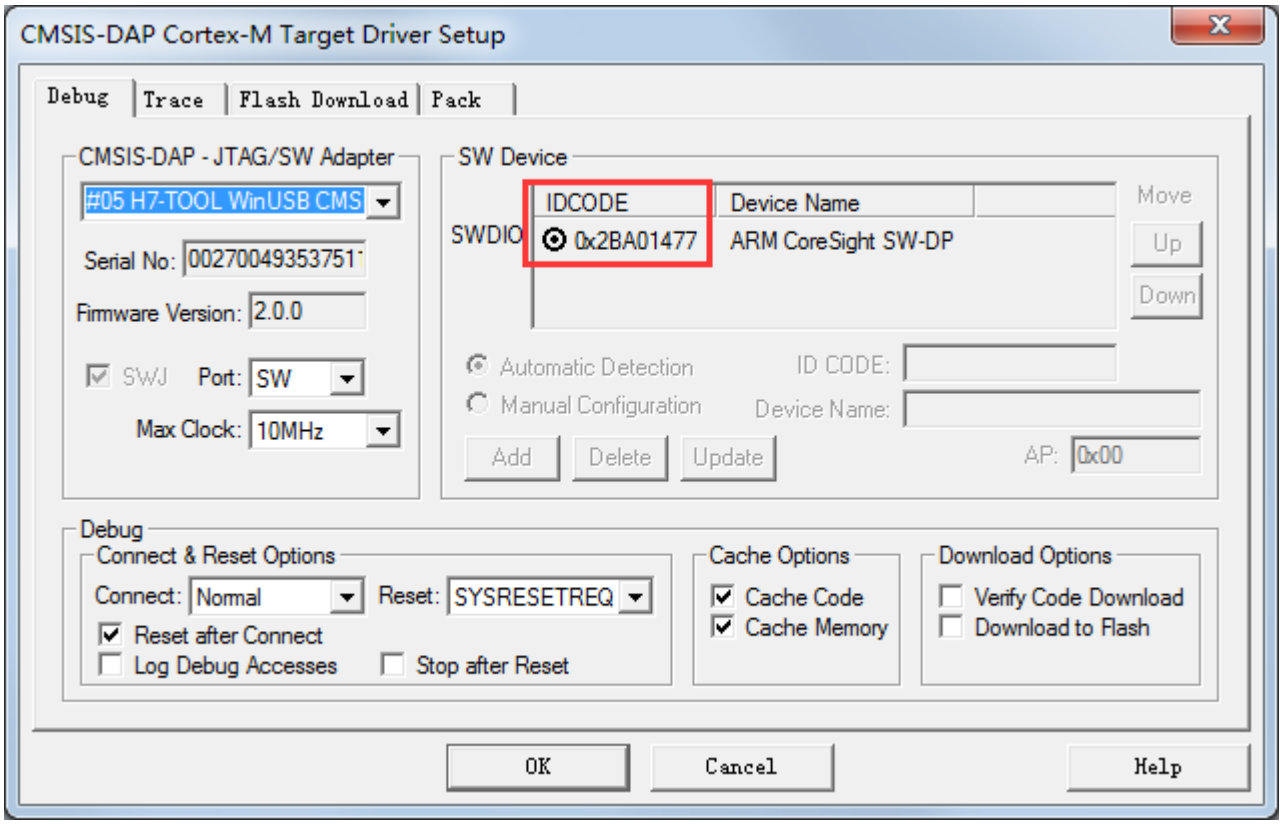
下载 500KB 的数据（511708 字节）到我们 V7 开发板（STM32H743XI）上测试。

3.17 H7-TOOL 显示屏上没有识别出 IDCode

解决办法：
如果目标板的功耗比较小，我们 TOOL 的 LCD 屏无法检测到 IDCODE，效果如下：



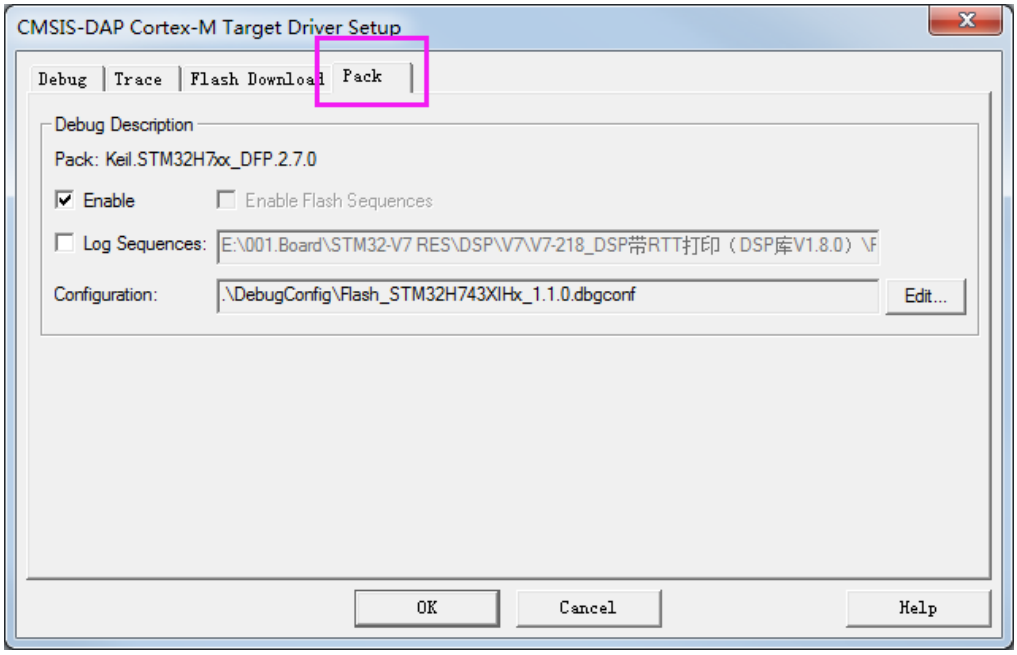
这个是没有关系的，因为我们的插拔检测是做了电压或者电流突变判断的，电流小，不会去读取。而大家使用 MDK 里面的 IDCODE 查看，可以正常读取即可



3.18 MDK 调试某些型号，注意 Pack 选项这个坑

MDK 调试某些型号芯片，配置了 Reset and Run，无法下载后立即复位

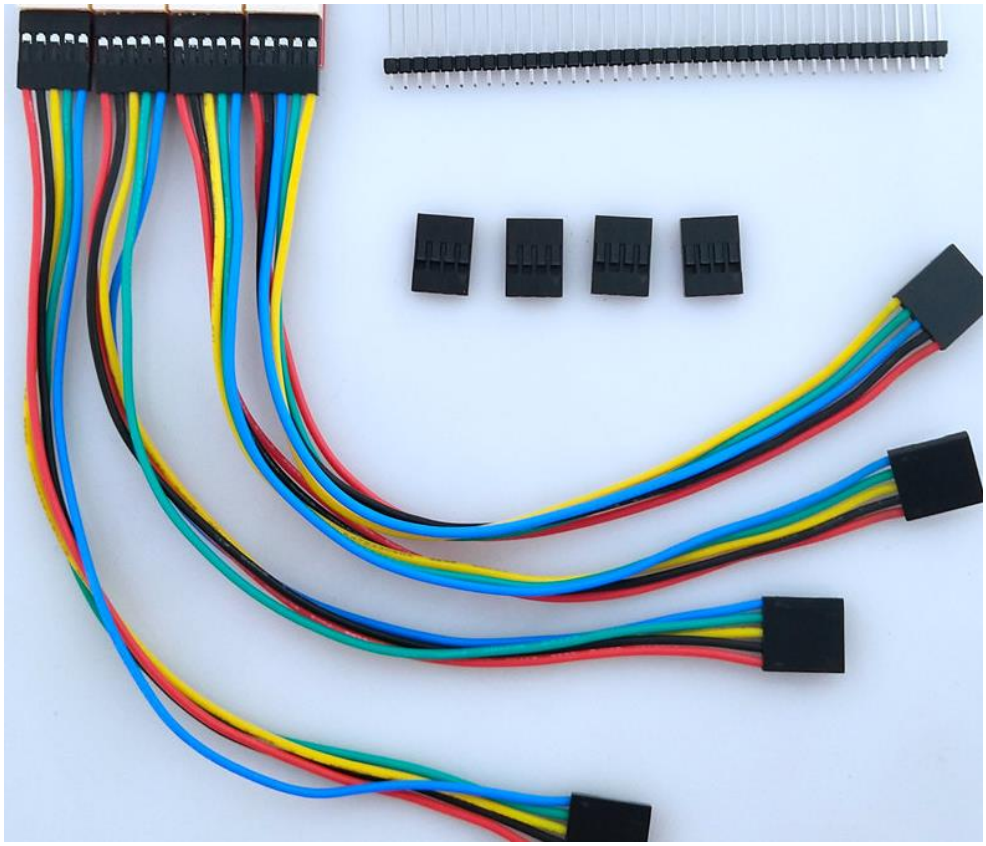
解决办法：H7-TOOL 高速 DAPLINK 调试 STM32F030，MDK 版，注意 Pack 选项这个坑
http://www.armbbs.cn/forum.php?mod=viewthread&tid=101520

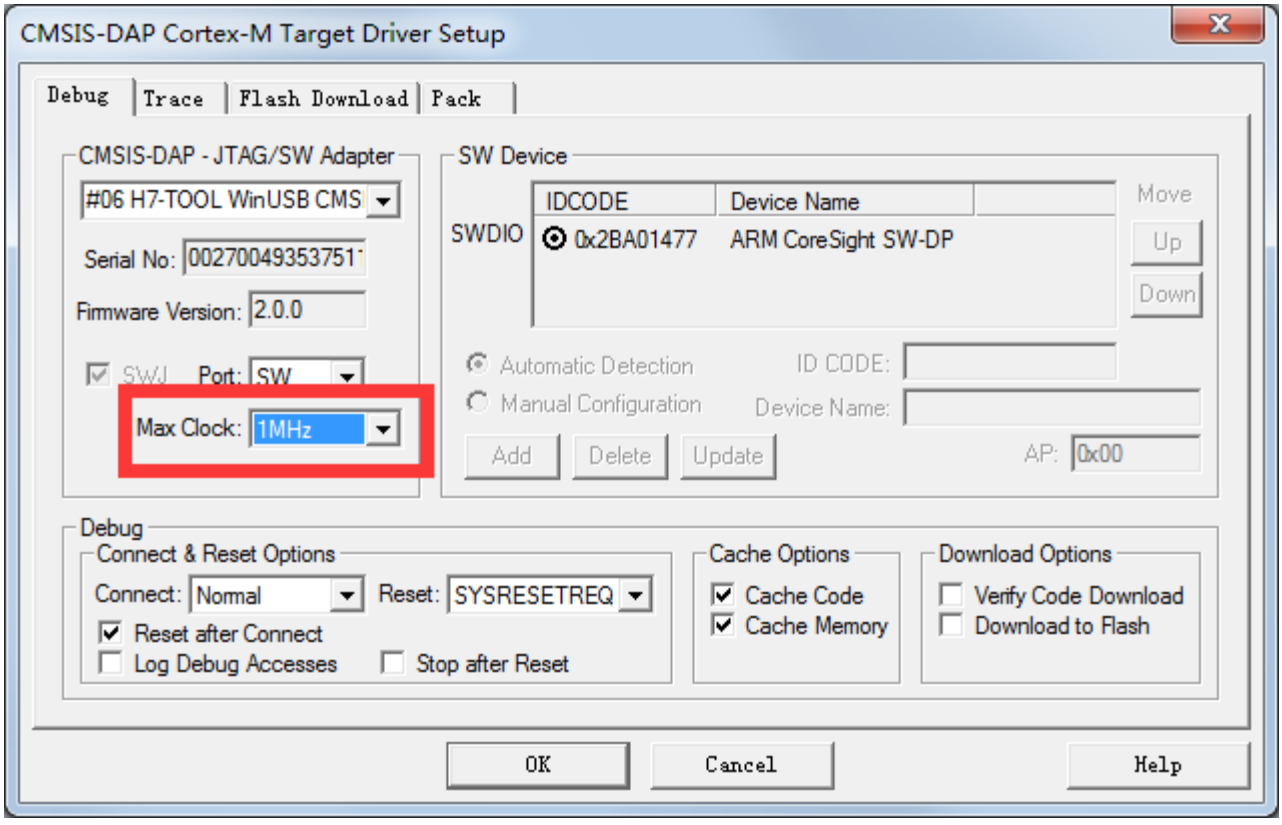


3.19 没有使用我们原装硅胶杜邦线，识别正常，但下载失败

解决办法：H7-TOOL 的 DAPLINK 高速下载线推荐使用我们给的硅胶杜邦线，如果使用其他质量不是很好的，需降低时钟速度

推荐使用我们这种的，如果使用其它的，需适当降低 MDK Option 选项时钟速度。




CMSIS-DAP Cortex-M Target Driver Setup
Debug
Trace
Flash Download
Pack
CMSIS-DAP - JTAG/SW Adapter
#06 H7-TOOL WinUSB CMS
Serial No: 00270049353751
Firmware Version: 2.0.0
SWJ Port: SW
Max Clock: 1MHz
SW Device
IDCODE
Device Name
SWDIO
0x2BA01477
ARM CoreSight SW-DP
Move
Up
Down
Automatic Detection
Manual Configuration
ID CODE:
Device Name:
Add
Delete
Update
AP: 0x00
Debug
Connect & Reset Options
Connect: Normal
Reset: SYSRESETREQ
Reset after Connect
Log Debug Accesses
Stop after Reset
Cache Options
Cache Code
Cache Memory
Download Options
Verify Code Download
Download to Flash
OK
Cancel
Help

第4章 脱机烧录功能操作说明，支持 1 拖 4/1 拖 16

上位机软件全面支持 USB，以太网和 WiFi 三种方式配置烧录文件，其中以太网和 WiFi 对局域网和外网均进行了支持，并且上位机软件可以一键烧录来验证配置文件是否正确

4.1 视频效果展示

脱机烧录视频效果展示：
http://v.qq.com/x/page/p30628h2ou7.html

多款 STM8+STM32 产品混合烧录展示：
http://v.qq.com/x/page/o0932ppnuwx.html

1 拖 4 并行同时烧录四台设备的效果展示：
https://v.qq.com/x/page/s0954t133ti.html

4.2 支持的型号

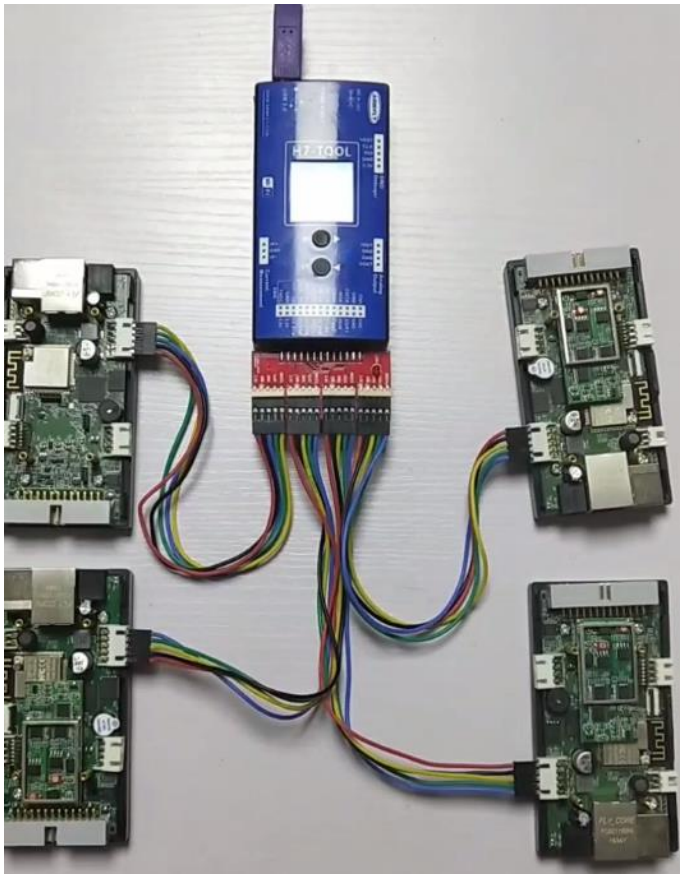
MCU脱机烧录（2025-01-02）	
ArteryTek雅特力	AT32F403、AT32F403A、AT32F407、AT32F413、AT32F415、AT32F421、AT32F435、AT32F437、AT32F425、TS32F401、AT32F423、AT32A803A、AT32F402、AT32F405
Atmel爱特梅尔	ATSAMD21系列
AutoChips杰发科技	AC780x、AC781x、AC7802x、AC7840x
BYD比亚迪	8S9x46系列
C-Core国芯科技	CCM4201S、CCM4202S、CCM42085、CCM4206、CCM4101
CHIPSEA芯海科技	CS32L015系列、CS32F0系列、CS32F1系列、CS32L0系列、CS32A039
CKS中科芯	CKS32F0xx、CKS32F1xx
ChinaMobile中移芯昇	CM32M101xA系列
Cmsemicon中微半导体	CMS32M53xx、CMS32M55xx、CMS32M57xx、CMS32F03x、CMS32L051.BAT32A233
Cmicro华芯微	CS32F469x
Cypress赛普拉斯	PSoC4系列、PSoC6系列
DTS大唐半导体	DT51585
Eastsoft东软载波	ES32F016x
FlagChip飞芯微	FC4150
FLASHCHIP闪芯微	FCM32F103
FMD兆易微	FT32F0xx系列
FreqChip富芮坤	FR8008、FR8003、FR2012、FR801x
FMSuperChip富满微	FM32F03x系列
FudanMicro复旦微	FM33LG08xx、FM33LC0xx、FM33FR0xx、FM32L03xx
Geehy极海	APM32F00x、APM32F0xx、APM32F1xx、APM32F4xx、APM32E103
GigaDevice兆易创新	GD32E50x、GD32E10x、GD32E23x、GD32F3x0、GD32F4xx、GD32F20x、GD32F20x、GD32F30x、GD32FFPR、GD32F1x0、GD32C10x、GD32H7xx、GD32L23x、GD32A503、GD32E11
Goodix汇顶	GR551x系列
H-SUN苏州华芯微	HS32F0033、HS32F0066
HDSC华大(小华半导体)	HC32F002、HC32F003、HC32F005、HC32L13x、HC32L17x、HC32L19x、HC32F030、HC32L110、HC32F460、HC32F4A0、HC32F146、HC32M140、HC32F448
HED华大电子	CIU32L0
HimendTech恒泉光电	HT501x系列、HT602x系列、HT502x系列
HKMicrochip航顺	HK32C030、HK32F0xx、HK32F0301M、HK32F030M、HK32F1xx系列
HOLTEK合泰	HT32系列、HT50系列、HF50系列、MXTX
HolyChip上海芯圣8051	HC89F0、HC89F3、HC89S、HC88L、HC88T、HC8M6、HC89M3
INGCHIPS纳芯科技	ING916xx系列 ING916XX系列
Infineon英飞凌	TLE9853、TLE987x、CYT3B、CYT4B
LINGXIN领芯	LCM32F0xx系列
Linko凌鸥创芯	KS32MC03x、KS32MC05x、KS32MC06x、KS32MC07x、KS32MC08x、KS32MC48x
MRSMI美仁半导体	MR82Fx01、MR82Fx02、MR82Fx03、MR86F001、MR86Fx02 MR86F001、MR86Fx02
Megawin笙泉科技	MG32F02、MG32F10x系列
Mesilicon银矽微	ME32G030
Microsemi半导体	M2S005、M2S010、M2S025、M2S050、M2S090、M2S150
MindMotion明动微	MM32A0140, MM32A0160, MM32F0010, MM32F0020, MM32F003, MM32F0040, MM32F0120, MM32F0140, MM32F0160, MM32F0270, MM32F031, MM32F103, MM32F3270, MM32F5230, MM32F5270, MM32F5280, MM32F5330, MM32G0001, MM32G0140, MM32G0160, MM32G0330, MM32L0020, MM32L0130, MM32L0xx, MM32Lxx, MM32SPIN0230, MM32SPIN0280, MM32SPINDx, MM32SPINDx, MM32SPINZx, MM32WDxxB, MM32W3xxB
NXP恩智浦/飞思卡尔	i.MX RTxxx系列、i.MX RT1xxx HyperFlash、QSPI Flash MKE系列、MKL系列、MKEAxx系列、LPC1700系列、LPC800系列 S32K3xx系列、S32K1xx系列
Nationstech国民技术	N32G45x、N32G43x、N32G03x、N32L40x、N32L43x、N32G003、N32WB031、N32H47x、N32H48x、NS32LOCK
Nordic诺迪克半导体	nRF52系列、nRF51系列、nRF9160、nRF53系列
Nuvoton新唐	M051、M0518、M0519、M451、Mini51、M480系列、M031系列、NDA102EC1x系列
Nuvoton新唐8051	N76E003、M51FB9AE
PAI-IC 派神微	PT32x030xx
PUYA普冉	PY32F002系列、PY32F003系列、PY32F030系列 PY32F002B、PY32F403、PY32F072、PY32F040、PY32C642、PY32C613、PY32F071、PY32L020、PY32MD310
Qorvo臻讯科合半导体	PAC55xx系列、PAC52xx系列
Rasberry树莓派	RP2040
Renesas瑞萨	RA0系列、RA2系列、RA4系列、RA6系列
ST意法半导体STM32	STM32F0xx、STM32F10x、STM32F2xx、STM32F3xx、STM32F4xx、STM32F7xx、STM32H7x、STM32L0xx、STM32L1xx、STM32L4xx、STM32L5xx、STM32U0xx、STM32G4xx、STBlueNRG、BlueNRG-LP、STM32WBxx、STM32WL、STM32C0xx、STM32U5xx、STM32H5xx、STM32U0xx
ST意法半导体STM8	STM8Sxx、STM8Axx、STM8Lxx
SinoWealth中颖电子	SH3xFBxx系列
SiYiMicro矽翊微	SYM32L010系列
Synwit华芯微特	SWM0x0、SWM1x0、SWM2x0、SWM3x0、SWM5x1、SWM32SRET6、SWM345、SWM211、SWM181
Tai-Action珠海泰为电子	TAE32F53xx系列、TAE32G5800系列
TI德州仪器	MSPM0L系列、MSPM0G系列、MSPM0C系列
Unicmicro广芯微电子	UM32Lx系列
WCH南京沁恒	CH32F1xx系列、CH32F2XX系列、CH57x系列
WHXY武汉芯源	全系列 CW32F002、CW32F003、CW32F020、CW32F30、CW32L031、CW32L083、CS32L010
WIZnet韩国钰泰特	W7500
Westberry韦尔伯斯	WB32F10x系列
ZbitSemi芯炽特	CX32L003系列
3PEAK思瑞浦	TPS32M0、TPS32M5
SPI Flash脱机烧录（2025-01-02）	
BoyaMicro博雅	BY25Q05、BY25Q10、BY25Q20、BY25Q40、BY25Q80、BY25Q16、BY25Q32、BY25Q64、BY25Q128、BY25D05、BY25D10、BY25D20、BY25D40、BY25D80、BY25D16、BY25D32、BY25D64、BY25D128
ESMT台湾晶豪	EN25Q40、EN25Q80、EN25QH16、EN25QH32、EN25QH64、EN25QH128、EN25QH256
FudanMicro复旦微	FM25F005、FM25F01、FM25W01、FM25Q02、FM25W02、FM25Q04、FM25W04、FM25Q08、FM25Q16、FM25W16、FM25Q32、FM25W32、FM25Q64、FM25Q128、FM25W128
GigaDevice兆易创新	GD25Q20、GD25Q40、GD25Q80、GD25Q16、GD25Q32、GD25Q64、GD25Q127、GD25Q256、GD25Q512、GD5B602G
ISSI美国芯成	IS25LP016、IS25LP032、IS25LP064、IS25LP128、IS25LP256、IS25LP512、IS25WP016、IS25WP032、IS25WP064、IS25WP128、IS25WP256、IS25WP512
Micron镁光	MT25QL128、MT25QL256、MT25QL512、MT25QU128、MT25QU256
MXIC旺宏	MX25L20、MX25L20、MX25L40、MX25L80、MX25L16、MX25L32、MX25L64、MX25L128、MX25L256、MX25L512
PUYA普冉	P25Q05、P25Q06、P25Q10、P25Q11、P25Q20、P25Q23、P25Q40、P25Q80、P25Q16、P25Q32、P25Q64、P25Q128、P25Q256
SST（Microchip）	SST25VF512、SST25VF010、SST26VF020、SST25VF040、SST25VF080、SST25VF016、SST25VF032、SST25VF064、SST26VF020、SST26VF040、SST26VF080、SST26VF016、SST26VF032、SST26VF064
Winbond华邦	W25X05、W25X10、W25X20、W25X40、W25Q80、W25Q16、W25Q32、W25Q64、W25Q128、W25Q256、W25Q512
XMC武汉新芯	XMC25QH32、XMC25QH64、XMC25QH128、XMC25QH256、XMC25QW16、XMC25QW32、XMC25QW64、XMC25QW128、XMC25QW256、XMC25QU16、XMC25QU32、XMC25QU64、XMC25QU128、XMC25QU256、XM25QH10B、XM25QH20B、XM25QH40B、XM25QH80B
XTX芯天下	XT25F02、XT25W02、XT25F04、XT25W04、XT25F08、XT25Q08、XT25F16、XT25Q16、XT25W16、XT25Q32、XT25W32、XT25F64、XT25Q64、XT25F128、XT25Q128、XT25F256
EEPROM脱机烧录（2025-01-02）	
厂家通用	24C01, 24C02, 24C04, 24C08, 24C16, 24C32, 24C64, 24C128, 24C256, 24C512, 24C1024

4.3 1 拖 4 并行同时烧写思路设备，效率极高

测试烧录 H7-TOOL 的固件：
boot（46KB) + APP（685KB）+ QSPI Flash（2MB 字库）

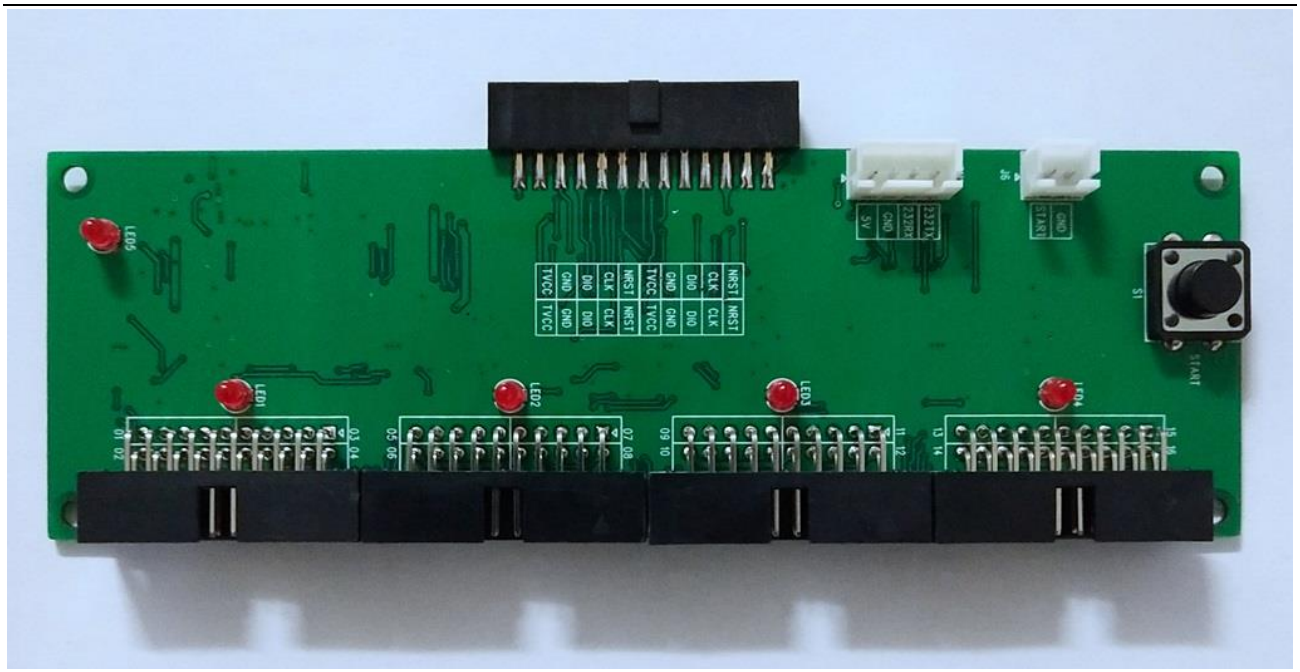
情况 1：
CPU Flash 和 QSPI Flash 内已有数据，烧录 boot（46KB) + APP（685KB）+ QSPI Flash（2MB 字库）
单路 ： 21.3 秒
四路 ： 25.9 秒 （等效 每个 6.5 秒）

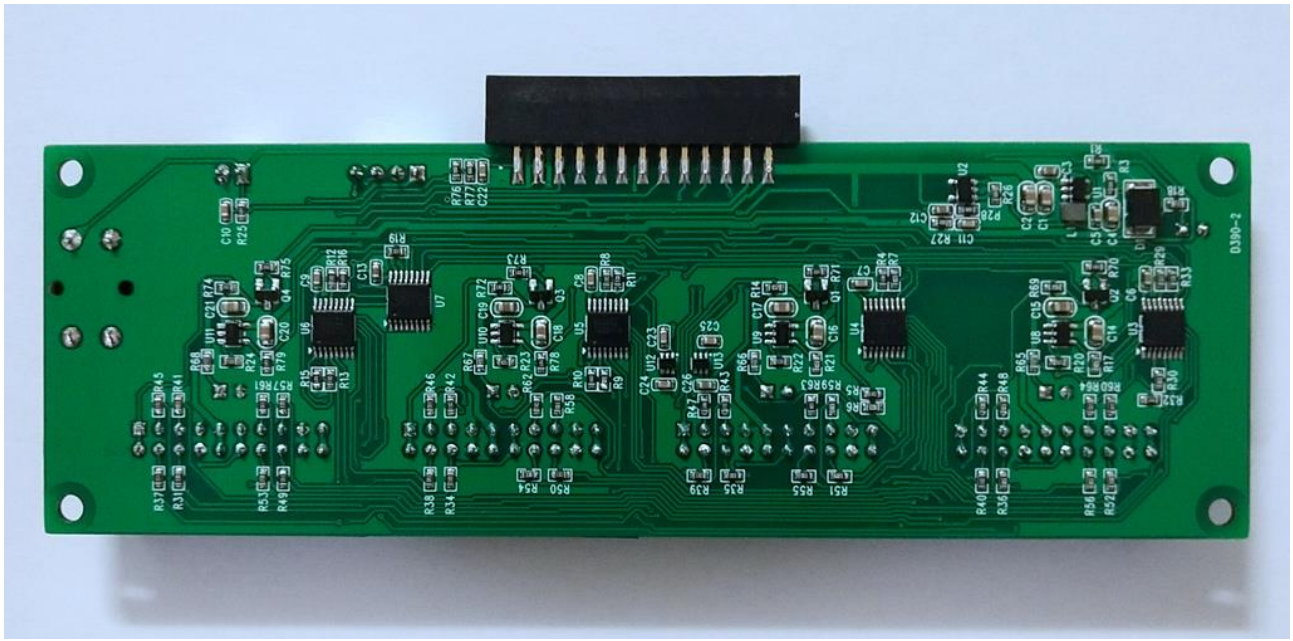
情况 2：
CPU Flash 和 QSPI Flash 均为全 FF 状态，烧录 boot（46KB) + APP（685KB）
单路 ： 3.757 秒
四路 ： 5.01 秒 （等效 每个 1.25 秒）

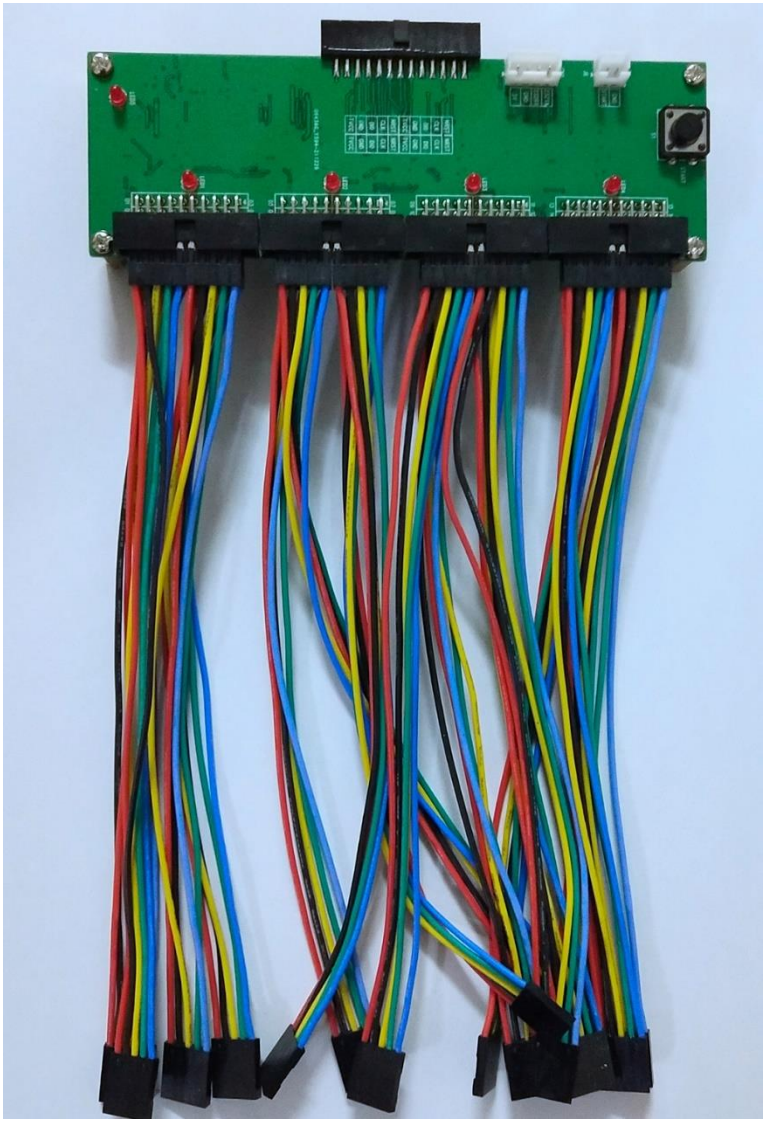


4.4 1 拖 16 脱机烧录

解决大的拼板需要同时烧录的问题。








82 选择烧录接口
1 单路(无需1拖4板)
2 1拖4接口板(1-4路)
3 1拖4接口板(1-3路)
4 1拖4接口板(1-2路)
5 1拖4接口板(第1路)
6 1拖4接口板(第2路)
7 1拖4接口板(第3路)
8 1拖4接口板(第4路)
9 1拖16接口板


83 设置有效通道数
有效通道: 10
从第1通道开始，不可以跳跃
长按S继续


Demo/demo_STM32F0xxx8_64.lua
正式发布程序
本次计数 00010
累计: 97
滚码: 170
3.315V 12mA
开始烧录
选择文件
烧录设置
1拖16模式(1-10路)


Demo/demo_STM32F0xxx8_64.lua
正式发布程序
本次计数 00018
累计: 105
滚码: 180
3.314V 17mA
开始烧录
选择文件
烧录设置
正在编程... #3


Demo/demo_STM32F0xxx8_64.lua
正式发布程序
本次计数 00034
累计: 121
滚码: 200
3.314V 12mA
开始烧录
选择文件
烧录设置
01 02 03 04 05 06 07 08
09 10
烧录结束,成功8个,失败2个



4.5 脱机烧录功能介绍

1、上位机软件全面支持 USB，以太网和 WiFi 三种方式配置烧录文件，其中以太网和 WiFi 对局域网和外网均进行了支持，并且上位机软件可以一键烧录来验证配置文件是否正确。
2、支持外网更新脱机烧录程序，用户仅需将 TOOL 联外网就可以使用上位机软件做远程控制。无需用户搭建服务器，我们都已经搭建好。
3、H7-TOOL 带 4GB 的 eMMC，可以方便存储大量不同厂家，不同系列芯片的烧录程序，需要烧录那款芯片直接加载对应烧录文件即可。并且 eMMC 支持加密，适合用于外面工厂使用场景。
4、SPI Flash 脱机烧录，支持 GD，镁光，华邦，旺宏，SST，复旦微，XTX 芯天下，XMC 武汉新芯，PUYA 普冉，BoyaMicro 博雅，ESMT 台湾晶豪。
5、支持 I2C EEPROM 脱机烧录
6、支持扫描枪，可扫二维码，二维码。
7、支持烧录机台信号接口。
8、支持 1 拖 4 和 1 拖 16 脱机烧录。
9、支持串口 AT 命令控制脱机烧录。
10、支持组合烧录，比如一键烧写 H7-TOOL 的 BOOT、APP 和 QSPI Flash。
11、支持读、写保护状态识别，自动解除保护状态。
12、支持多段 bin/hex 写入。
13、支持选择软件复位，硬件复位，under reset 和断电上电复位
14、支持 option bytes 选项字节编程，烧录完毕设置读保护。
15、支持自动识别硬件烧录不同的程序（识别算法由 lua 指定)。
16、FLM 算法文件从 KEIL MDK 中复制出来，存放到 emmc 磁盘 \H7-TOOL\Programmer\FLM，按厂商分类。

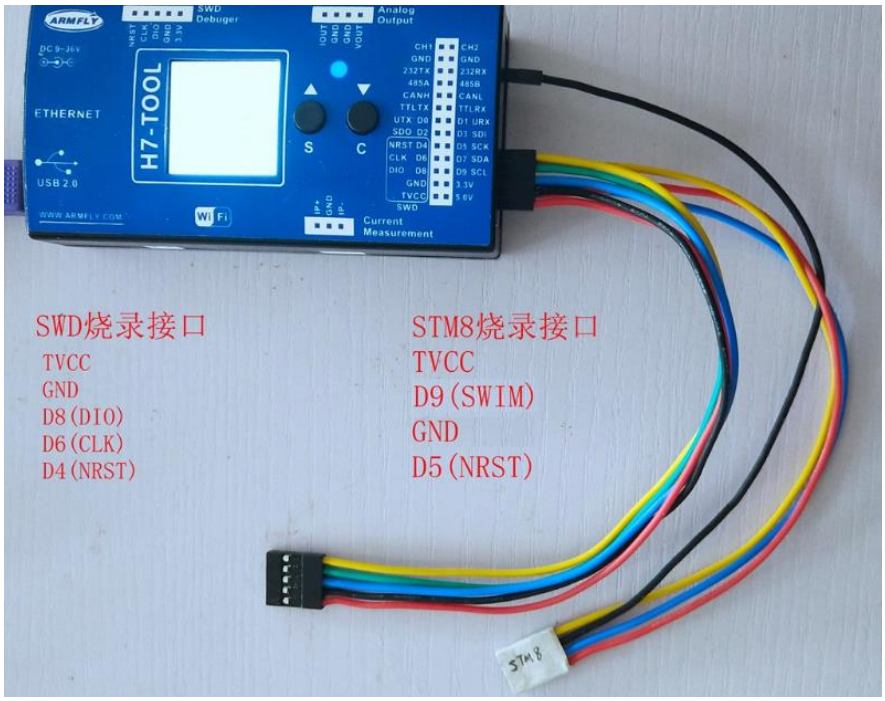
17、目标程序文件、编程脚本存放到：\H7-TOOL\Programmer\User 文件夹。不限制目录级别和数量 。
18、动态解析 FLM 文件，分离出内存镜像通过 swd 加载到目标 cpu ram。
19、FLM 算法文件和数据文件支持绝对路径和相对路径。
20、支持动态填充产品序号、UID 加密字段、用户自定义字段。
21、自动保存烧录次数，支持剩余次数限制功能。
22、支持连续烧录模式，检测到 IC 后自动烧录。
23、可动态显示 CPU 电压和供电电流。
24、通过 lua 脚本配置算法文件和数据文件（bin）以及控制编程过程。
25、烧录时 LED 快闪，烧录成功候常亮，烧录失败后熄灭
26、烧录界面增加清零本次计数、清零累计计数功能。
27、支持 PC 机联机调试 lua 程序
- 打印内核 ID、flash 内容、RAM 内容、UID、Option bytes。
- 修改和显示目标 CPU 的 RAM 和任意寄存器。
- 擦除 CPU 内部 Flash、EEPROM。
- 加读保护、解除保护。
- 启动编程。

28、lua 非常灵活，可以很方便扩充功能，比如：
（1）日期窗口段内才允许烧录。
（2）目标板电流超限报警。
（3）限定 UID(CPU 唯一序号）符合规则的才允许烧录。
（4）UID 加密算法由用户自己定义。
（5）填充任意短数据（小于 1K)，比如可以写入生产日期时间或客户代码。

4.6 硬件连接和按键操作说明

4.6.1 硬件连接

1、SWD 烧录接口：TVCC GND D8(SWDIO) D6(SWCLK) D4(RESET)
SWIM 烧录接口：TVCC GND D9(SWIM) D5(RESET)
2、用 5P 杜邦线连接到目标板。
3、目标板可以由 H7-TOOL 的 TVCC 引脚供电。
4、5P 连接线的长度建议小于 20CM。
5、实测脱机烧录器，实测线束能到 80CM 长度（并非所有 MCU）：链接
6、如果脱机烧录有远距离硬性要求，可以看此贴：链接



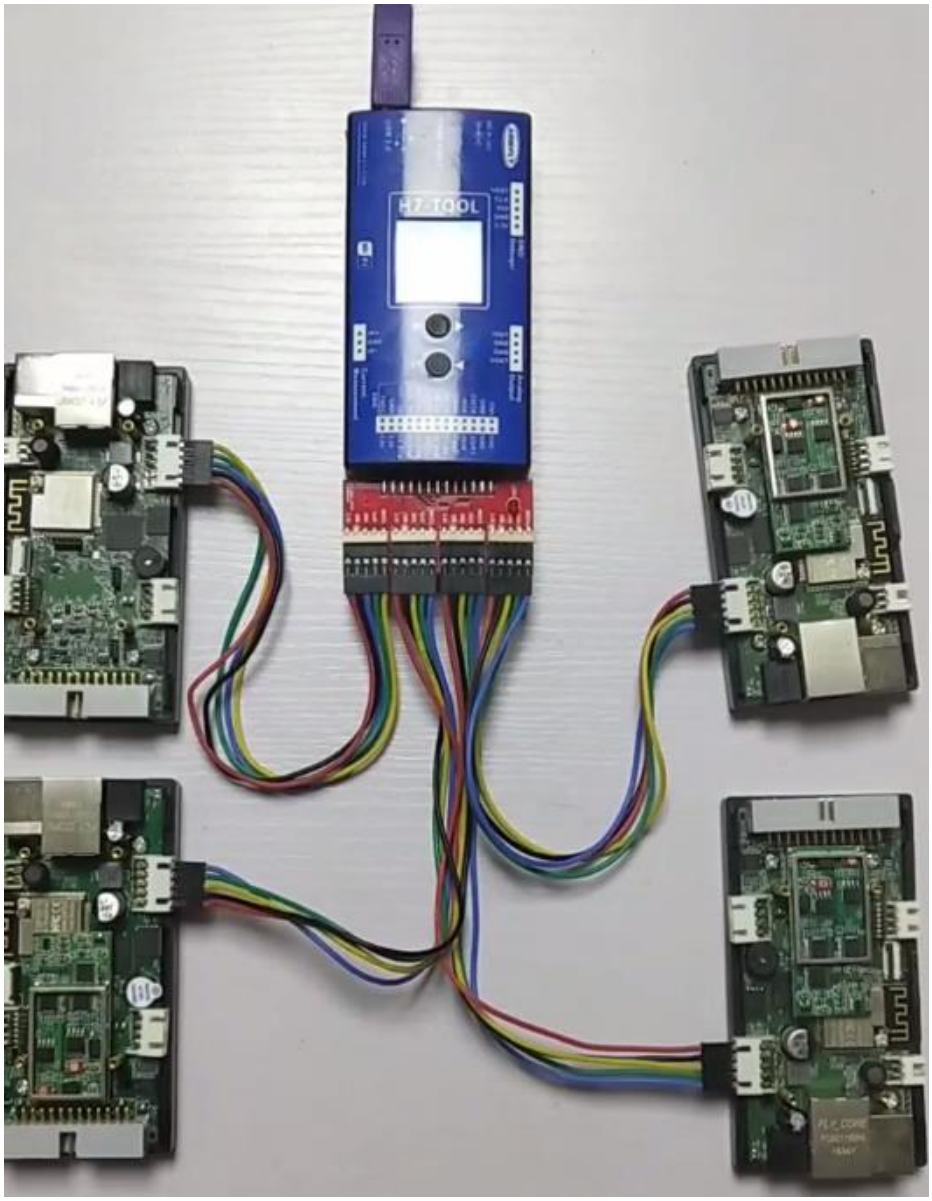
7、1 拖 4 脱机烧录接线：

（1）脱机编程器单路烧录和四路烧录效率比较：链接

（2）1 拖四扩展板功能和特点

- 配合 H7-TOOL 主机实现四路同步烧录 SWD 接口 ARM 芯片
- 软件可配置 1 路 1-2 路 1-3 路 1-4 路四种模式
- 4 路同步烧录，提高量产效率
- 4 路 TVCC 电压可调节 1.26V-5.0V
- 每路最大电流 250mA（目标超过此电流时，目标板自行供电）
- 赠送 4 套 20CM 硅胶优质杜邦线
- 配套 5P 杜邦壳和 4P 杜邦壳，可自行调整线序
- 提供加长双塑排针，应对主板烧录口未焊接插座只有排针孔的情况
- 支持不带硬件复位口线烧录

效果：



4.6.2 脱机烧录进入和文件选择

1、联机模式下长按 S，弹出“扩展功能”菜单
2、选择"脱机烧录器", 长按 S 确定，进入脱机烧录器界面，可以选择单路，1 拖 4, 1 拖 3, 1 拖 2, 1 拖 1（第 1 路）, 1 拖 1（第 2 路）, 1 拖 1（第 3 路）, 1 拖 1（第 4 路）。
3、按 S 键切换到"选择文件"，长按 S 进入文件浏览器界面
4、选择对应的 lua 文件，长按 S 确定



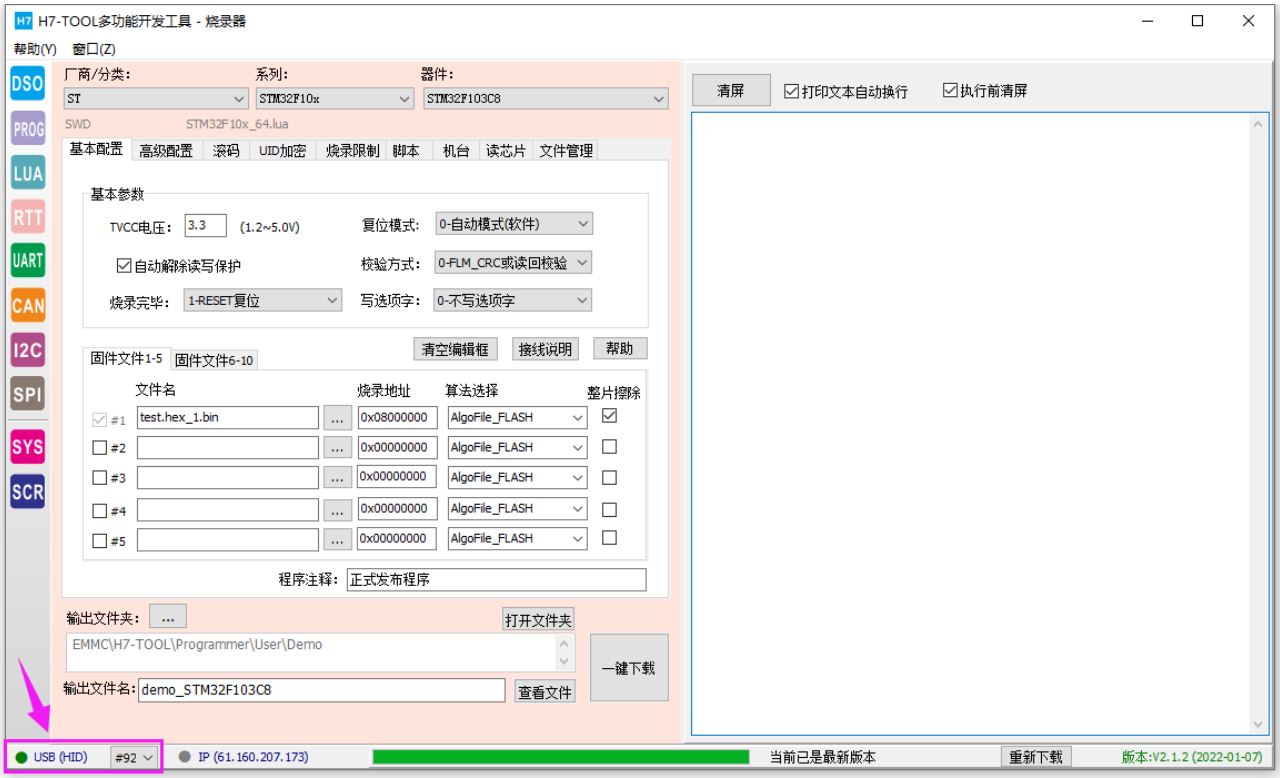
4.6.3 实体按键功能

1、按 S 键切换到"开始烧录"按钮
2、短按 C 键开始烧录
3、长按 S 键进入连续烧录模式（检测到芯片自动烧录）
4、长按 C 键可终止烧录

4.7 USB 接线方式操作说明：图形化配置脱机烧录文件并一键更新到 eMMC

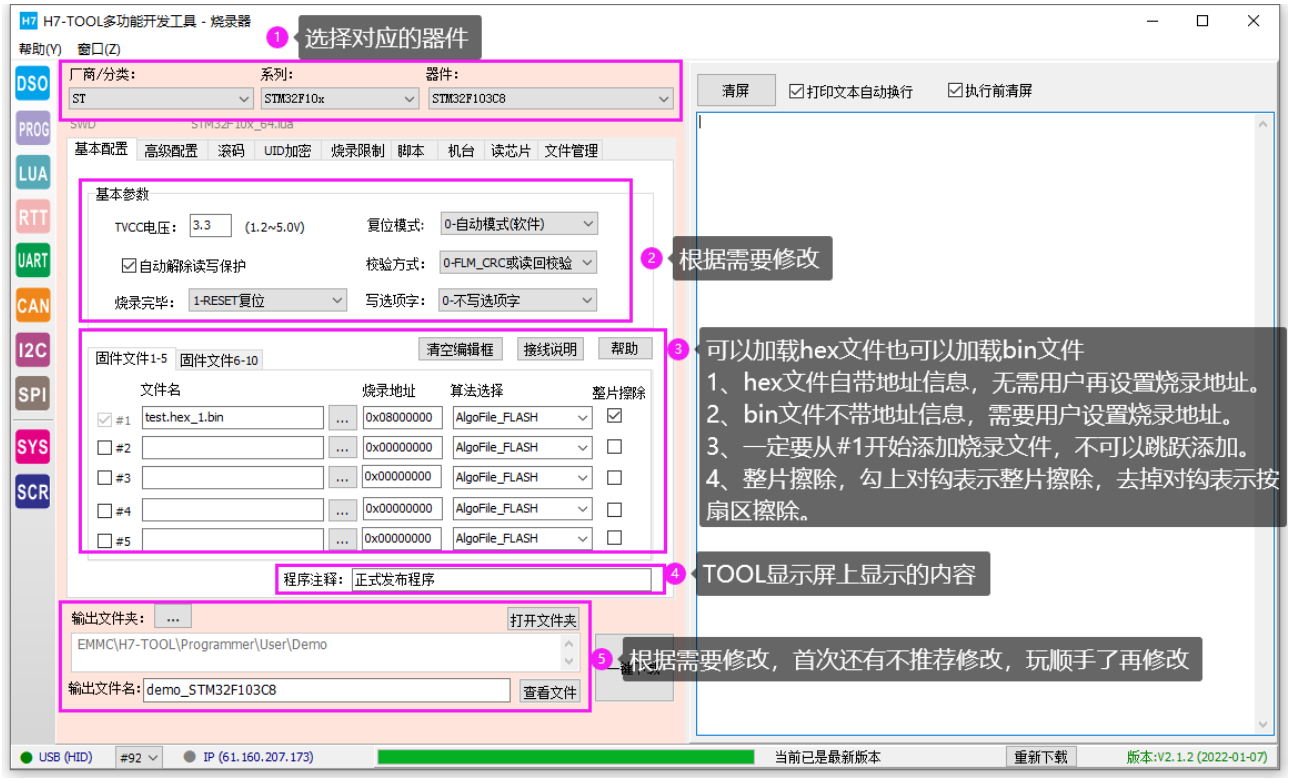
1、务必保证已经更新 eMMC 里面的文件到最新，并且 APP 固件也使用的是当前最新版。这里以下载芯片 STM32F103C8 为例进行说明：

2、USB 连接方式，由于是 HID 免驱方式，即插即用

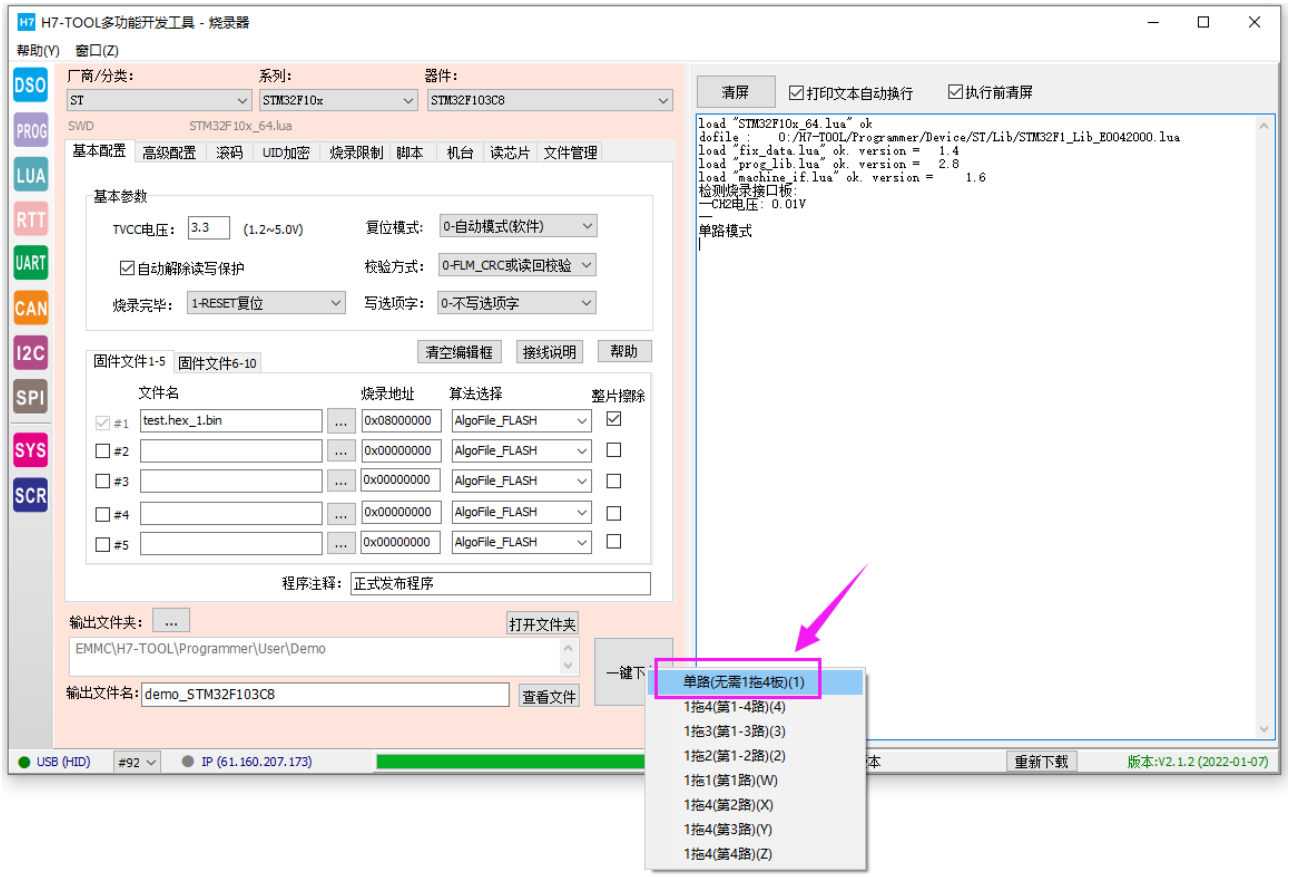


3、选择型号，其它根据自己的需要配置即可，这里我们把按照扇区擦除选上：

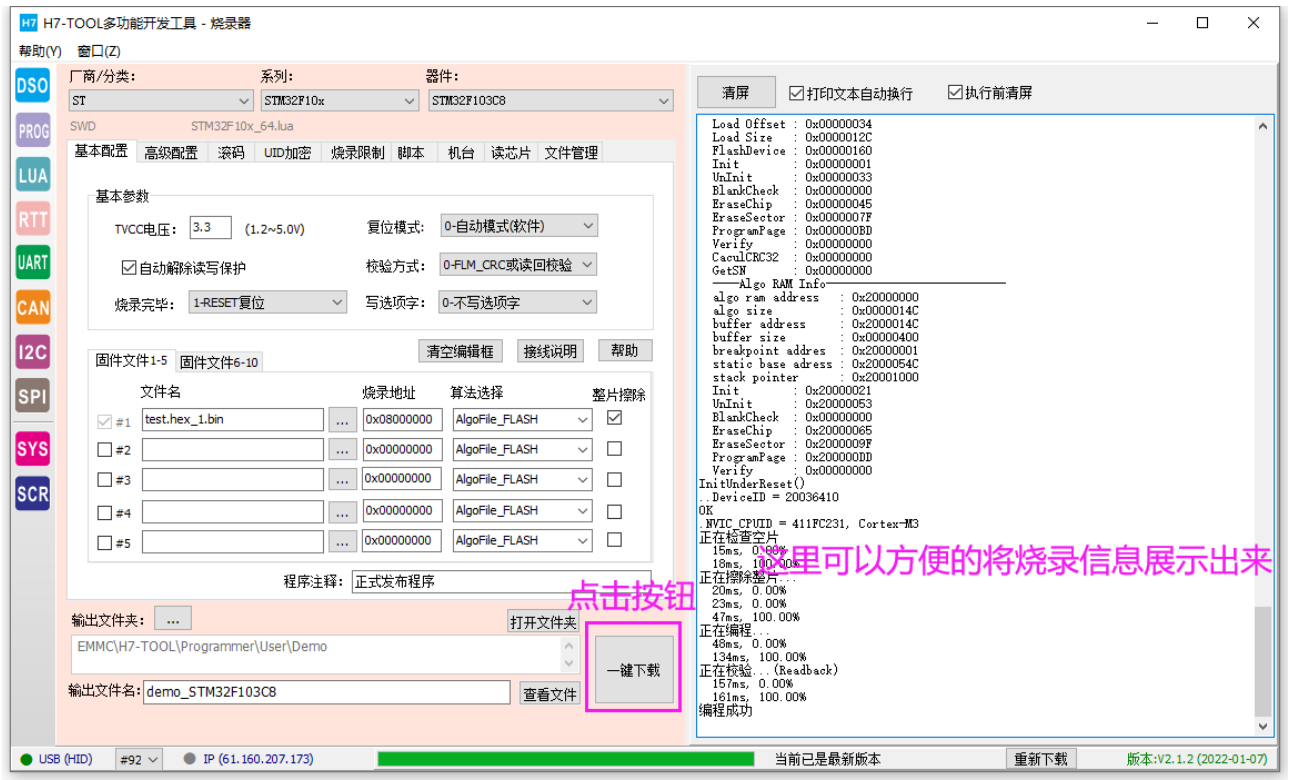
注意这里的固件文件 1-5 和固件文件 6-10 是供 boot + app 玩法使用的，大家可以同时将多个不同地址的文件烧录到芯片相应位置。如果需要烧录多个不同功能程序，重新生成并烧录到 TOOL 里面即可。



4、根据 TOOL 的接线方式，鼠标右击一键烧录按钮，可以选择相应模式，比如我这里单路模式（未接任何转接板），大家选择单路即可



5、测试生成的配置文件是否正常，大家将 TOOL 和要烧录的目标板接上，就可以在线烧录测试，这里的一键烧录包含将配置文件存到内部 eMMC，并在线测试。



6、脱机烧录展示：

（1）、按 S 键切换到"开始烧录"按钮

（2）、短按 C 键开始烧录

（3）、长按 S 键进入连续烧录模式（检测到芯片自动烧录）

（4）、长按 C 键可终止烧录



4.8 以太网和 WiFi 方式操作说明：图形化配置脱机烧录文件并一键更新到 eMMC

1、务必保证已经更新 eMMC 里面的文件到最新，并且 APP 固件也使用的是当前最新版。这里以下载芯片 STM32F103C8 为例进行说明：

2、打开脱机烧录配置界面：

注意这里的固件文件 1-5 和固件文件 6-10 是供 boot + app 玩法使用的，大家可以同时将多个不同地址的文件烧录到芯片相应位置。如果需要烧录多个不同功能程序，重新生成并烧录到 TOOL 里面即可。



3、网络连接需要大家根据使用的连接方式，看操作教程相应章节

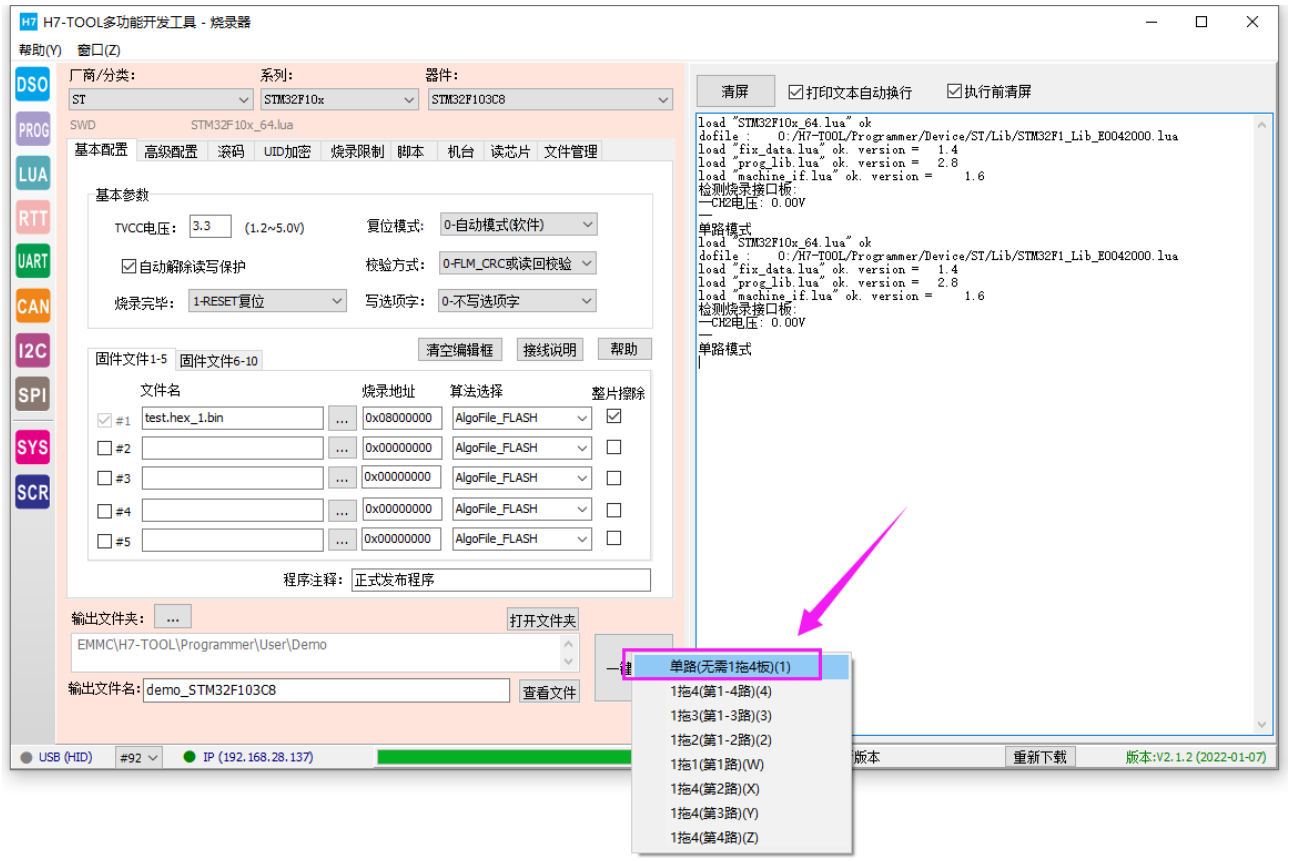
H7-TOOL 的以太网通信方式说明(局域网)

H7-TOOL 的以太网通信方式说明(远程外网)

H7-TOOL 的 WiFi 通信方式说明(局域网)

H7-TOOL 的 WiFi 通信方式说明(远程外网)

4、根据 TOOL 的接线方式，鼠标右击一键烧录按钮，可以选择相应模式，比如我这里单路模式（未接任何转接板），大家选择单路即可



5、测试生成的配置文件是否正常，大家将 TOOL 和要烧录的目标板接上，就可以在线烧录测试，这里的一键烧录包含将配置文件存到内部 eMMC，并在线测试。



6、脱机烧录展示：

（1）、按 S 键切换到"开始烧录"按钮

（2）、短按 C 键开始烧录

（3）、长按 S 键进入连续烧录模式（检测到芯片自动烧录）

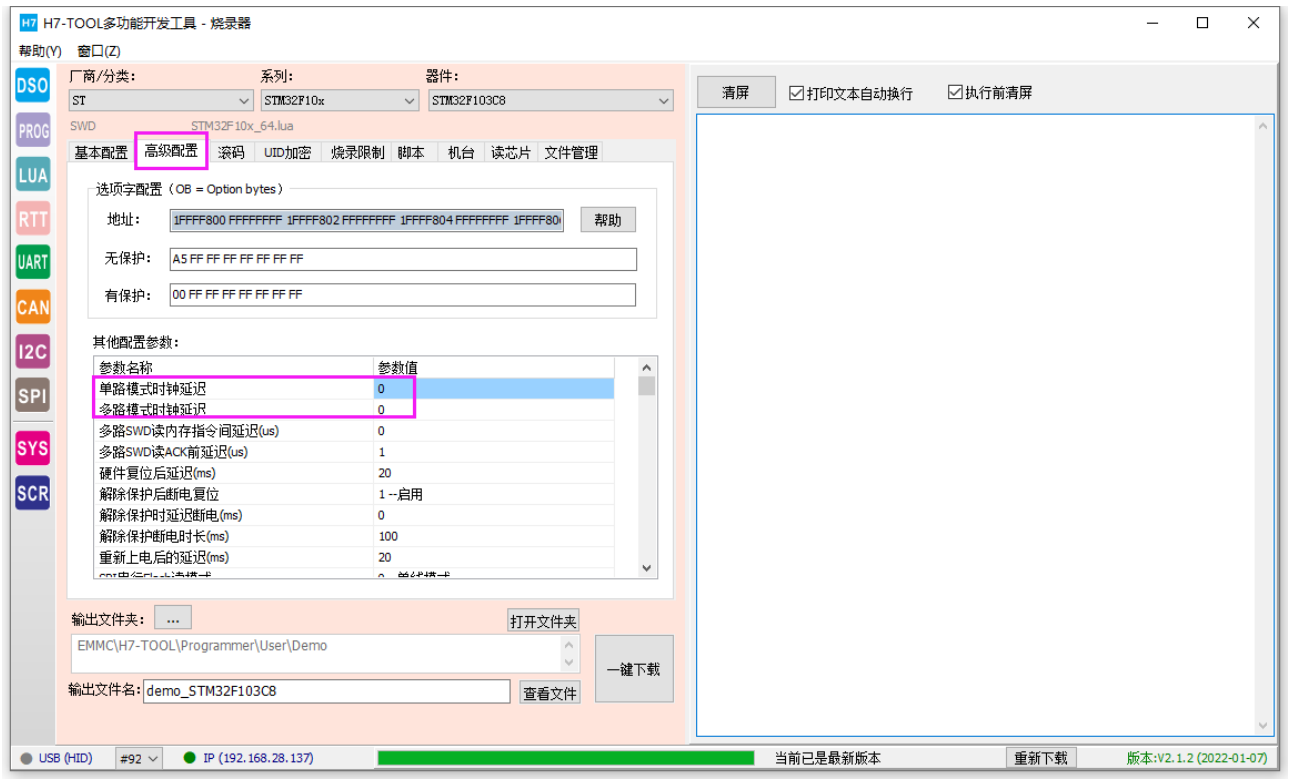
（4）、长按 C 键可终止烧录



4.9 脱机烧录其它配置选项

4.9.1 高级配置

有时候接线比较长，或者烧录不稳定时，可以适当增加延迟时间，单路和多路都可以设置：

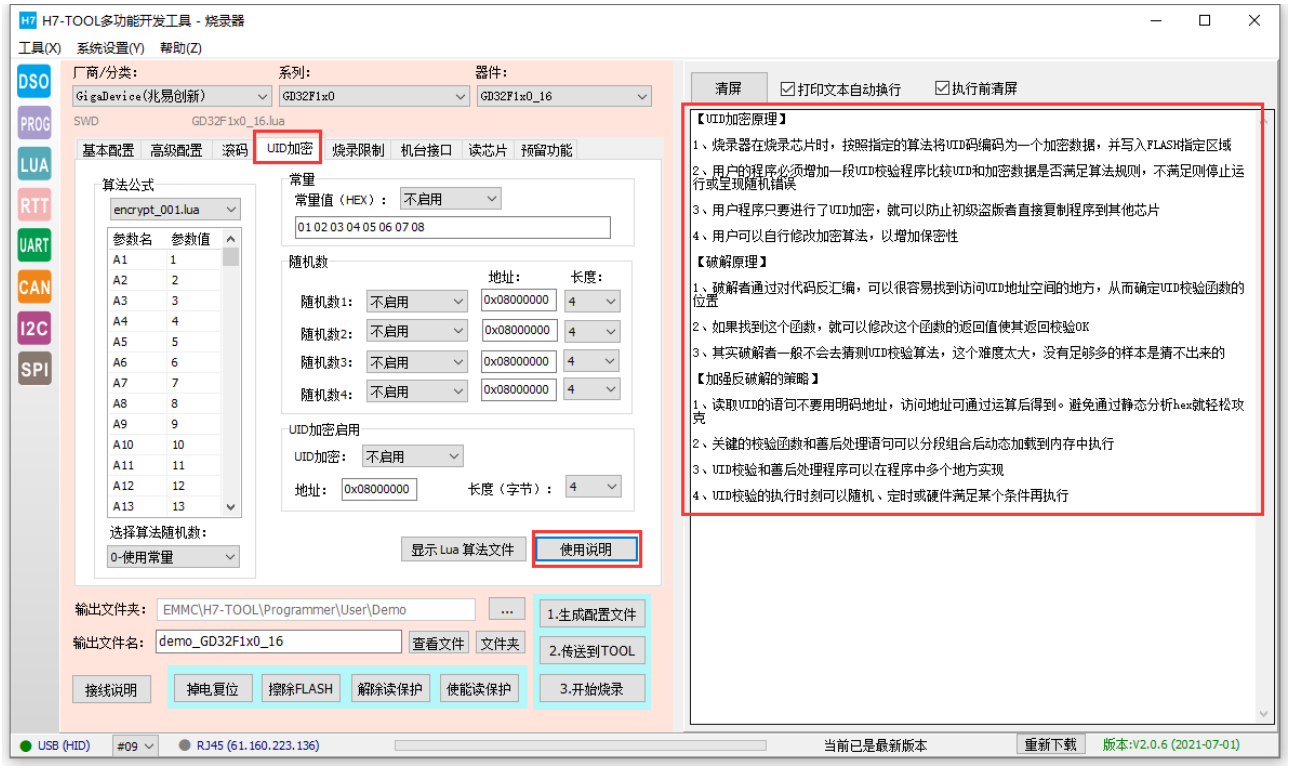

H7-TOOL多功能开发工具 - 烧录器
帮助(Y) 窗口(Z)
DSO
PROG
LUA
RTT
UART
CAN
I2C
SPI
SYS
SCR
厂商/分类:
系列:
器件:
ST
STM32F10x
STM32F103C8
SWD
STM32F10x_64.lua
基本配置
高级配置
滚码
UID加密
烧录限制
脚本
机台
读芯片
文件管理
选项字配置（OB = Option bytes）
地址:
1FFFF800 FFFFFFFF 1FFFF802 FFFFFFFF 1FFFF804 FFFFFFFF 1FFFF80
帮助
无保护:
A5 FF FF FF FF FF FF FF
有保护:
00 FF FF FF FF FF FF FF
其他配置参数:
参数名称
参数值
单路模式时钟延迟
0
多路模式时钟延迟
0
多路SWD读内存指令间延迟(us)
0
多路SWD读ACK前延迟(us)
1
硬件复位后延迟(ms)
20
解除保护后断电复位
1 --启用
解除保护时延迟断电(ms)
0
解除保护断电时长(ms)
100
重新上电后的延迟(ms)
20
输出文件夹:
...
打开文件夹
EMMC\H7-TOOL\Programmer\User\Demo
输出文件名:
demo_STM32F103C8
查看文件
一键下载
清屏
打印文本自动换行
执行前清屏
USB (HID)
#92
IP (192.168.28.137)
当前已是最新版本
重新下载
版本:V2.1.2 (2022-01-07)

4.9.2 烧录限制


H7-TOOL多功能开发工具 - 烧录器
帮助(Y) 窗口(Z)
DSO
PROG
LUA
RTT
UART
CAN
I2C
SPI
SYS
SCR
厂商/分类:
系列:
器件:
ST
STM32F10x
STM32F103C8
SWD
STM32F10x_64.lua
基本配置
高级配置
滚码
UID加密
烧录限制
脚本
机台
读芯片
文件管理
烧录次数
次数限制（0=不限制）:
0
UID范围检查
启用UID范围检查
判断条件: UID & MASK == VALUE_OK
掩蔽MASK
正确结果 VALUE_OK
"FFFFFFFF 00000000 00000000", "24001C00 00000000 00000000",
"FFFFFFFF 00000000 00000000", "29004100 00000000 00000000",
日期限定
启用日期限定
烧录截止日期:
2030-12-31 23:59:00
格式: 2020-01-01 00:00:00
输出文件夹:
...
打开文件夹
EMMC\H7-TOOL\Programmer\User\Demo
输出文件名:
demo_STM32F103C8
查看文件
一键下载
清屏
打印文本自动换行
执行前清屏
USB (HID)
#92
IP (192.168.28.137)
当前已是最新版本
重新下载
版本:V2.1.2 (2022-01-07)

4.9.3 UID 加密

UID 加密：
详细操作说明：https://www.armbbs.cn/forum.php?mod=viewthread&tid=125161



4.9.4 烧录器高级脚本

（1）烧录器高级脚本用例--混合烧录，自动识别 3 个不同的主板烧录不同程序

客户有 3 个主板， M1 是 AT32F421 M2 M3 都是 G031 但是 hex 不一样。
希望混合烧录，自动识别硬件。

在烧录器高级脚本配置窗口添加如下代码：

```
--重载烧录启动函数
function start_prog(void)

  local id = {0,0,0,0}

  g_id = {pg_detect_ic()}   --识别IDCODE

  if (g_id[1] ==  0x2BA01477) then  --AT32F421
    config_chip1()     --配置烧录参数1
  elseif (g_id[1] == 0x0BC11477) then  --STM32G031
    --根据客户板子的硬件GPIO识别是哪个主板
    if G031M2() == 1 then
      config_chip2()     --配置烧录参数2
    else
      config_chip3()     --配置烧录参数3
    end
  end

  return prog_or_erase(0)
end

--复制第2个主板的的配置函数
function config_chip2()

end

--复制第3个主板的配置函数
function config_chip3()

end

--判断是哪个主板
function G031M2()
  return 1
end
```

方便复制的文本：

```
--重载烧录启动函数
function start_prog(void)

  local id = {0,0,0,0}

  g_id = {pg_detect_ic()}   --识别 IDCODE

  if (g_id[1] ==  0x2BA01477) then  --AT32F421
    config_chip1()     --配置烧录参数 1
  elseif (g_id[1] == 0x0BC11477) then  --STM32G031
    --根据客户板子的硬件 GPIO 识别是哪个主板
    if G031M2() == 1 then
      config_chip2()     --配置烧录参数 2
    else
      config_chip3()     --配置烧录参数 3
    end
```

```
  end

  return prog_or_erase(0)
end

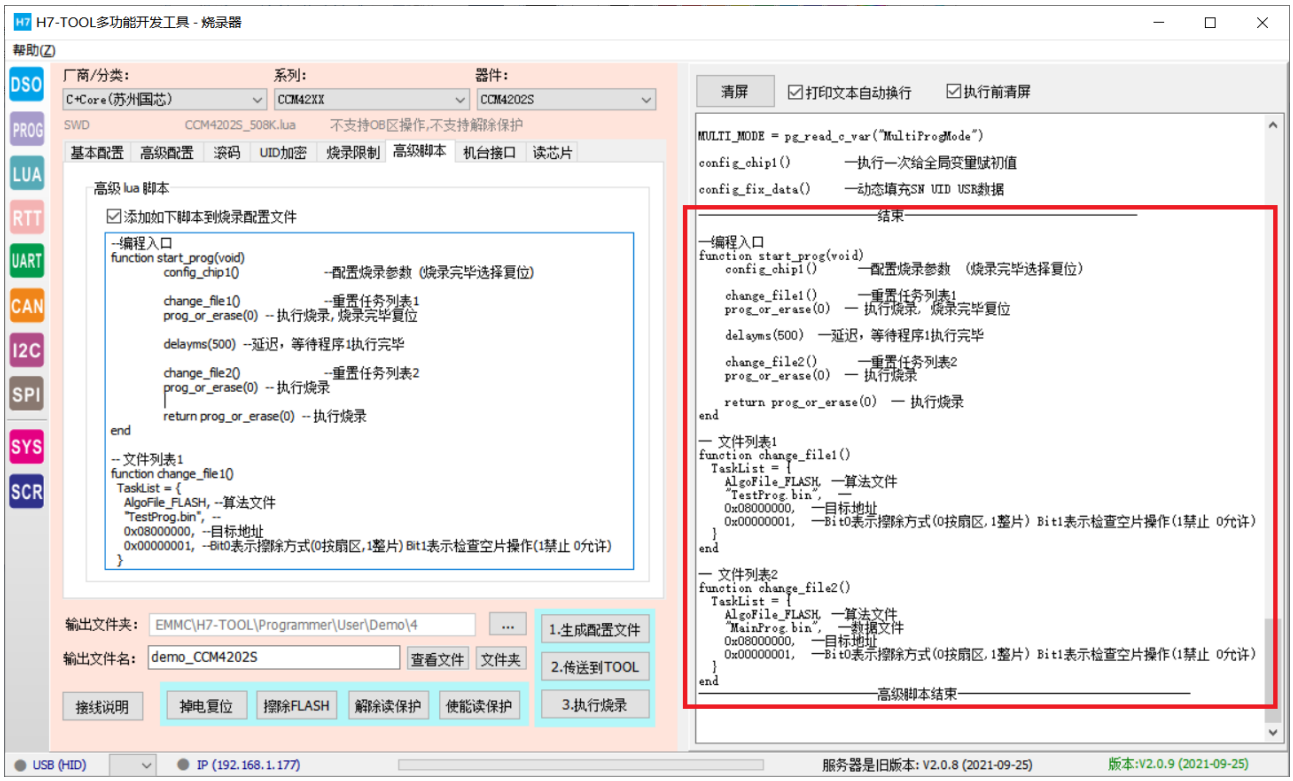
--复制第 2 个主板的的配置函数
function config_chip2()
end

--复制第 3 个主板的配置函数
function config_chip3()
end

--判断是哪个主板
functon G031M2()
  return 1
end
```

（2）烧录器高级脚本用例--先烧录测试程序运行一次，再烧录正式程序

客户需要先烧录测试程序运行一次（用来写入缺省参数，或进行硬件测试），再烧录正式程序。
这个功能可以通过高级脚本功能实现。



手动新增的程序文件需要手动复制到 EMMC 磁盘

按下 TOOL 上的 C 键，会自动调用 lua 函数 start_prog()，我们可以在生成的配置文件末尾重载同名函数来实现更为灵活烧录控制。

脚本代码如下：

```
--编程入口
function start_prog(void)
   config_chip1()  --配置烧录参数  (烧录完毕选择复位)

  change_file1()  --重置任务列表 1
  prog_or_erase(0)  --  执行烧录，烧录完毕复位

  delayms(500)  --延迟，等待程序 1 执行完毕

  change_file2()  --重置任务列表 2
  prog_or_erase(0)  --  执行烧录

  return prog_or_erase(0)  --  执行烧录
end

--  文件列表 1
function change_file1()
  TaskList = {
     AlgoFile_FLASH, --算法文件
     "TestProg.bin",  --测试程序，用于初始化参数区
     0x08000000,  --目标地址
     0x00000001,  --Bit0 表示擦除方式(0 按扇区,1 整片) Bit1 表示检查空片操作(1 禁止  0 允许)
  }
end

--  文件列表 2
function change_file2()
  TaskList = {
     AlgoFile_FLASH, --算法文件
     "MainProg.bin",  --正式程序
     0x08000000,  --目标地址
     0x00000001,  --Bit0 表示擦除方式(0 按扇区,1 整片) Bit1 表示检查空片操作(1 禁止  0 允许)
  }
end
```

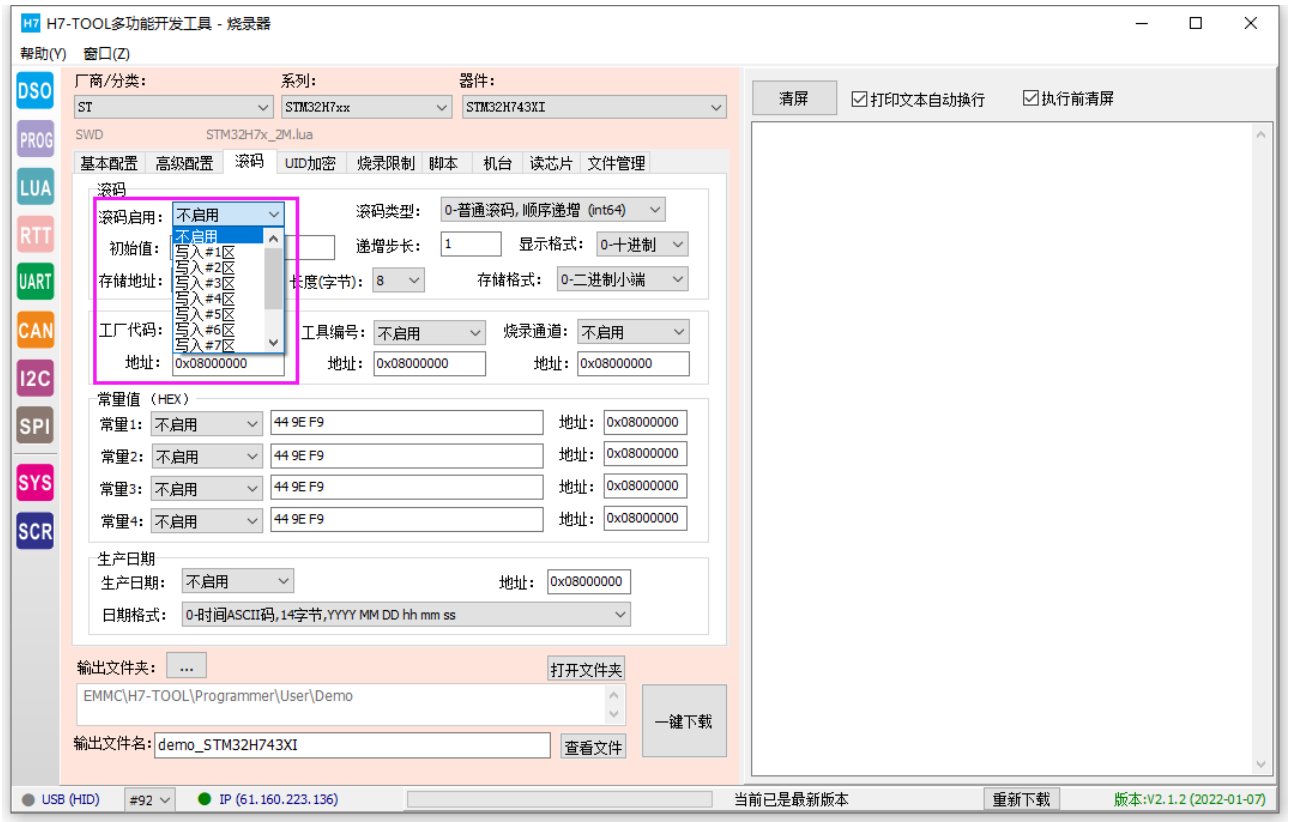
4.9.5 滚码设置

滚码就是在芯片内部 Flash 的指定地址做一个递增数值，用户可以定义数值存储的位置，递增步大小

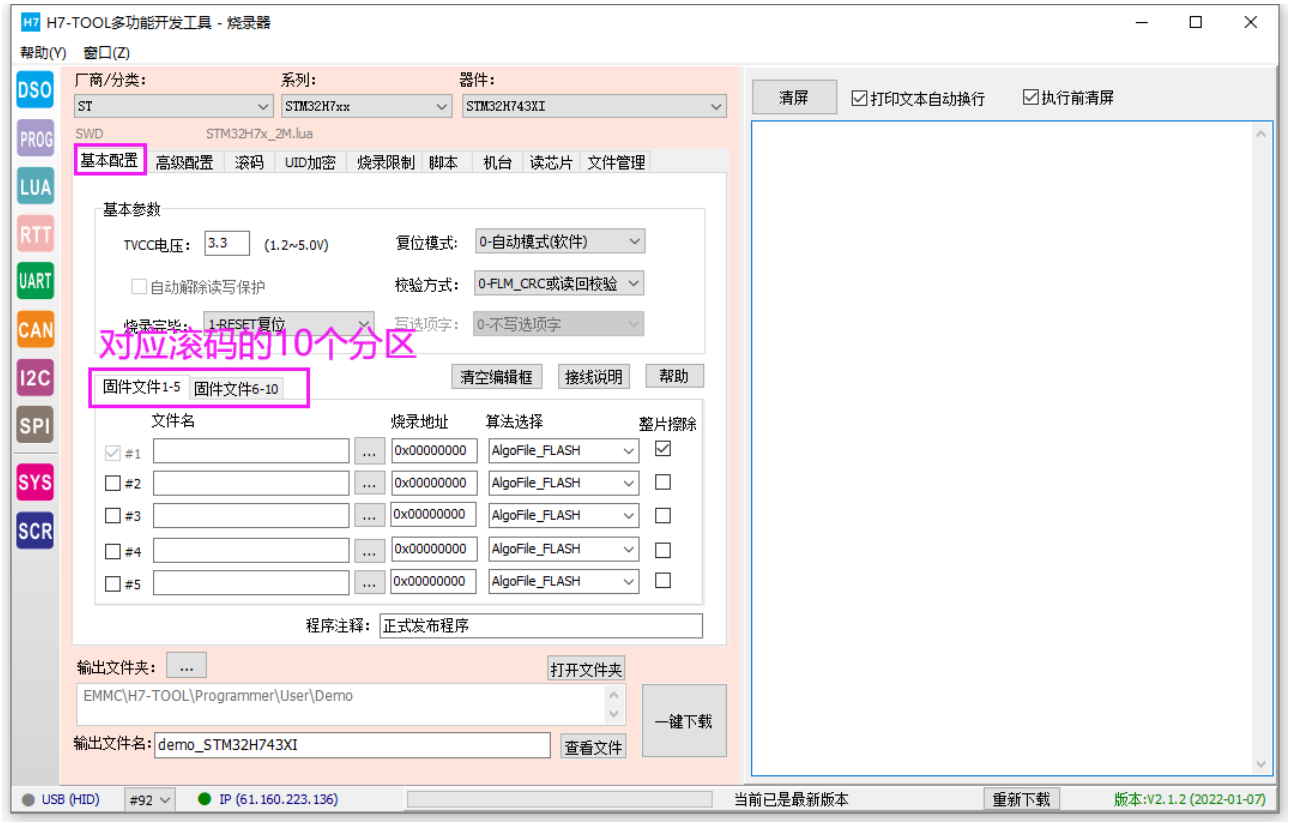
1、整体介绍：



（1）滚码启动这里设置写入的分区：

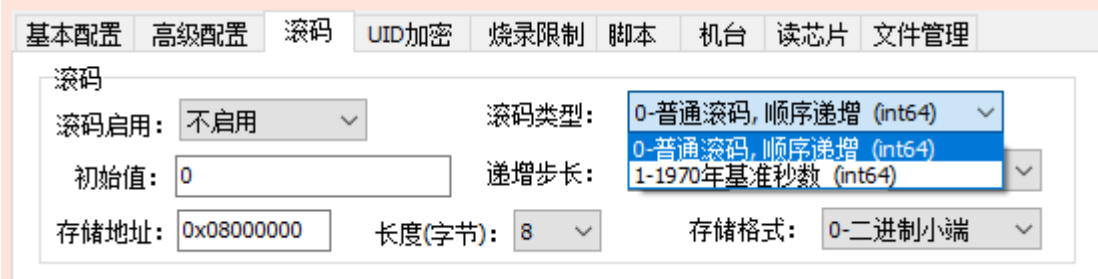


这里的分区对应的是这里的固件烧写区，这种是用于 BOOT + 多个 APP 的场景，用户可以设置通过更新 BOOT 时更新滚码，获取更新 APP 时更新滚码。

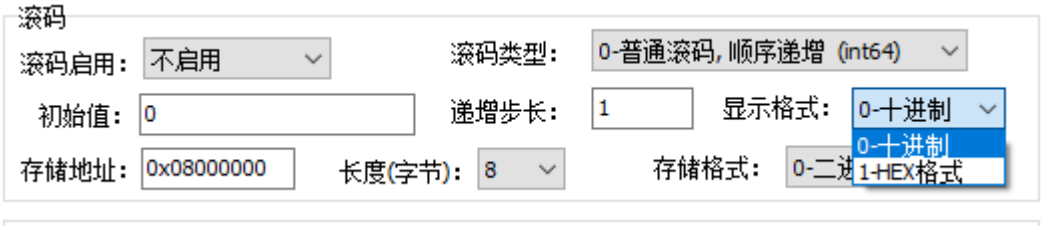


（2）滚码启动这里设置写入的分区：

滚码类型选择，这里支持了两种：



显示格式支持了 10 进制和 16 进制：



滚码占用字节数，一般配置为 4 字节或者 8 字节就够了。



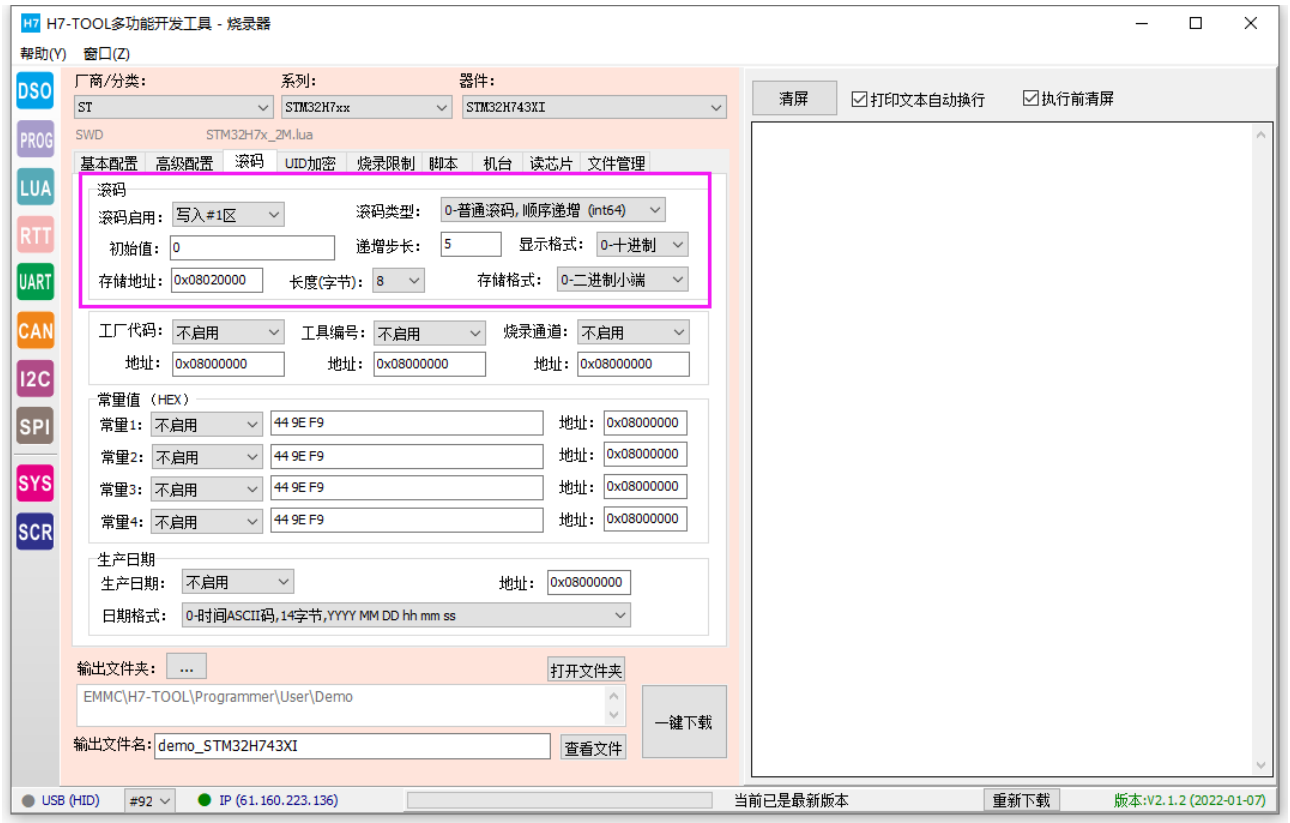
存储格式选择二进制小端：



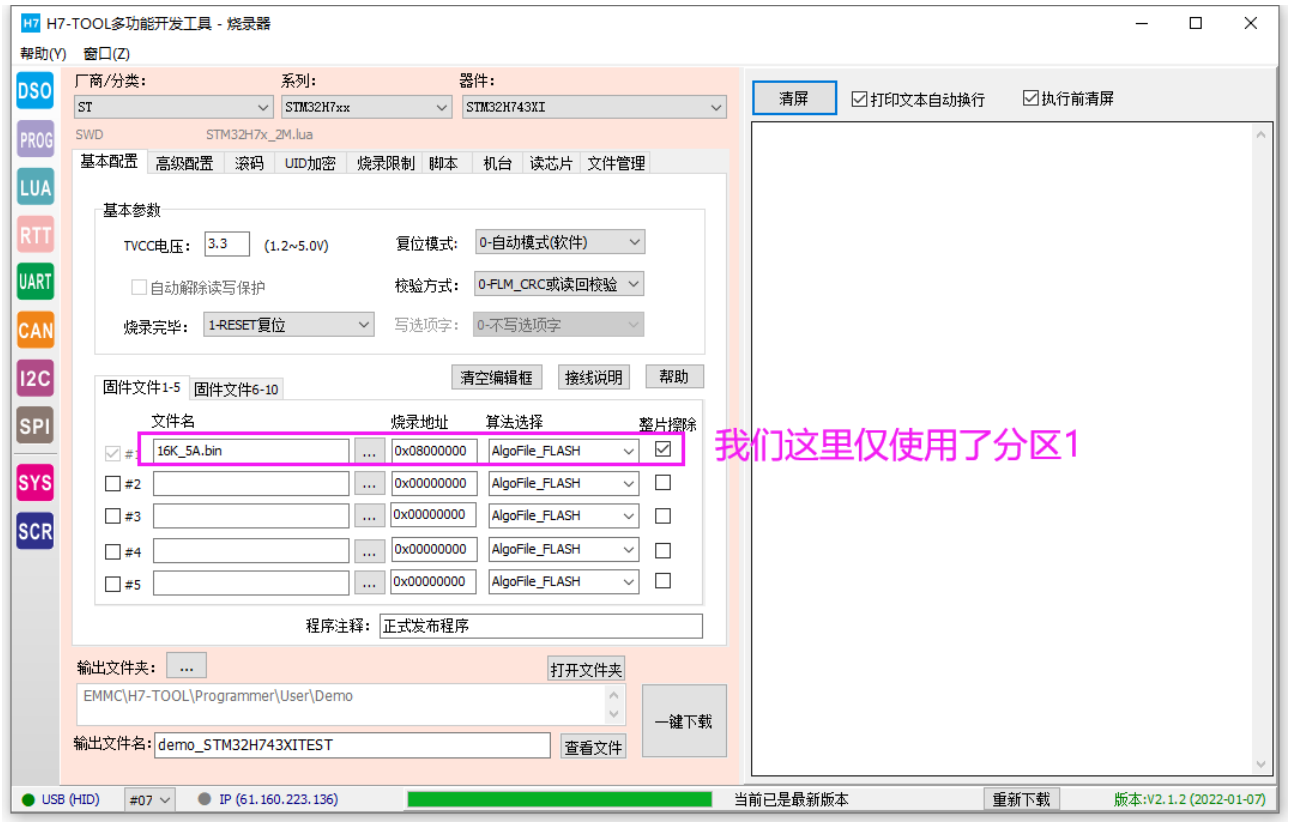
2、操作举例：

1、配置如下：

比如我们给 H7 芯片烧写滚码，我这里滚码地址设置到 0x08020000，递增步大小设置为 5，写入到 1 区，特别注意滚码的烧写位置不要覆盖程序代码的地址区。



2、烧写配置：



点击一键执行按钮，执行烧写：

可以看到滚码展示：

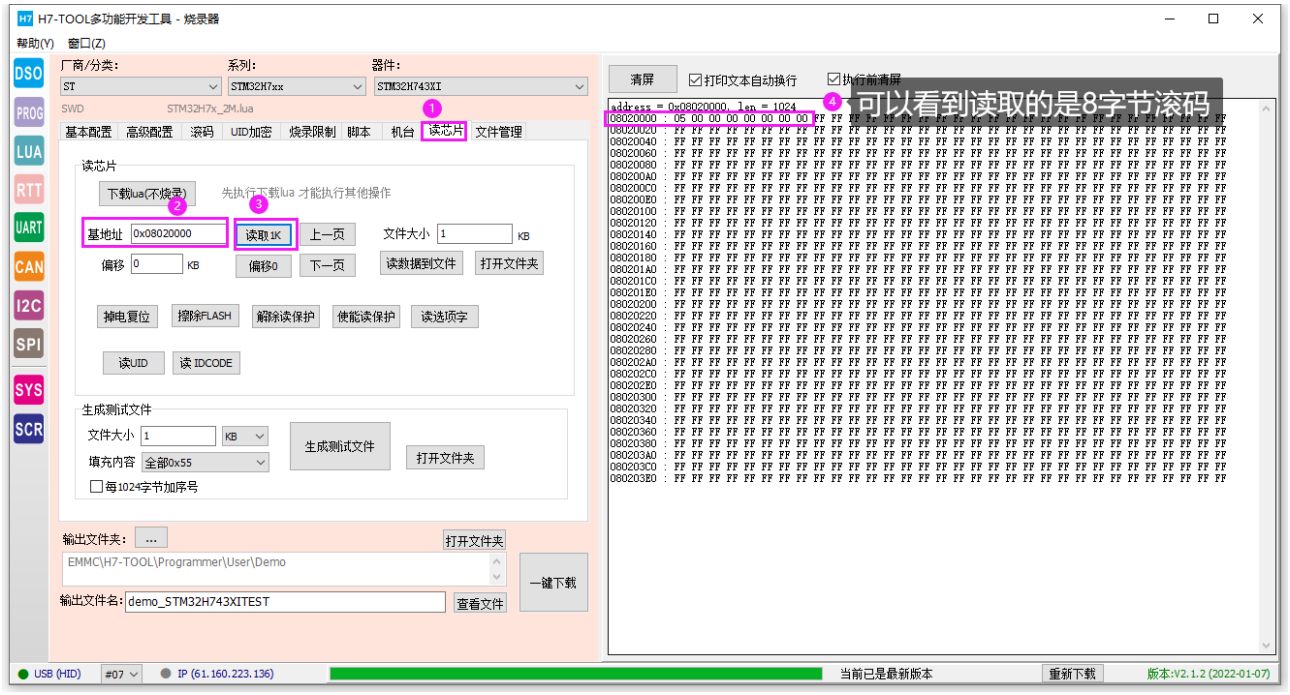


我们再执行一次烧写，注意，这里我们点击 TOOL 上实体按钮来执行，滚码递增 5，与我们设置是一致的：



3、读取我们烧录的滚码：

有时候我们想验证我们烧录的滚码是否正常，我们可以在这里读取相应地址的数据：



4.10 四款芯片混合烧录效果

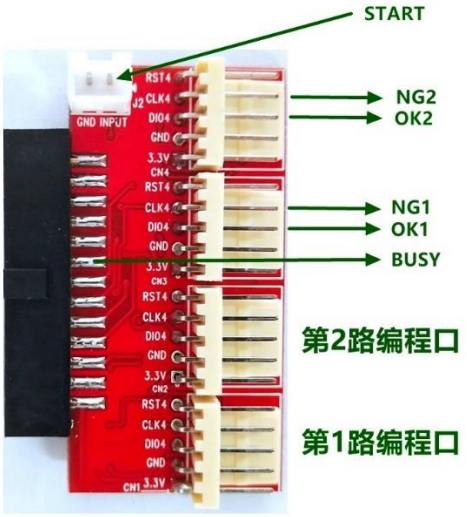
详细操作说明：https://www.armbbs.cn/forum.php?mod=viewthread&tid=111023



4.11 1 拖 2 和 1 拖 4 烧录器机台信号接线图和信号波形

1 拖 2 详细操作说明：

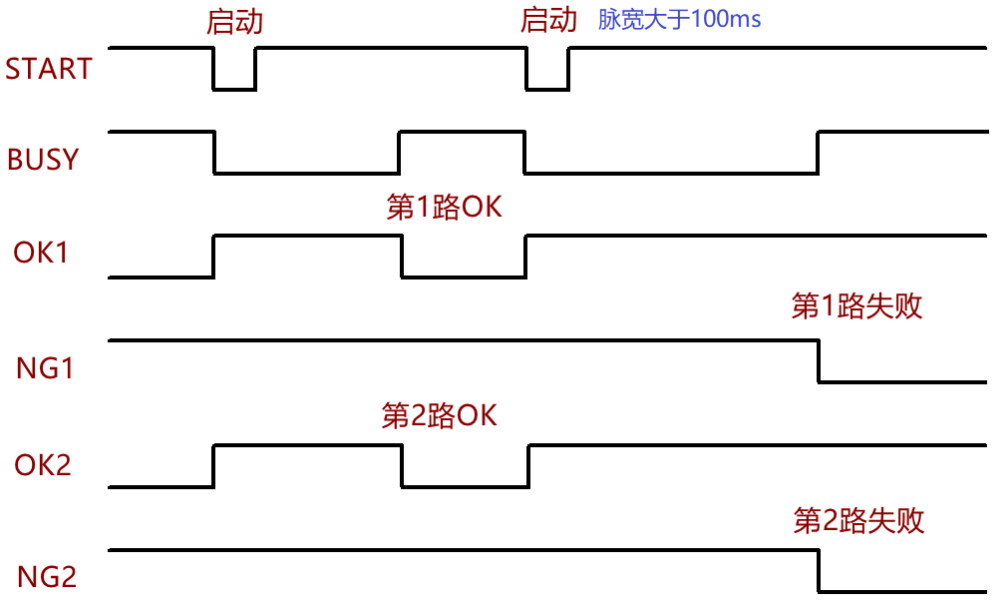
一拖二烧录模式机台信号



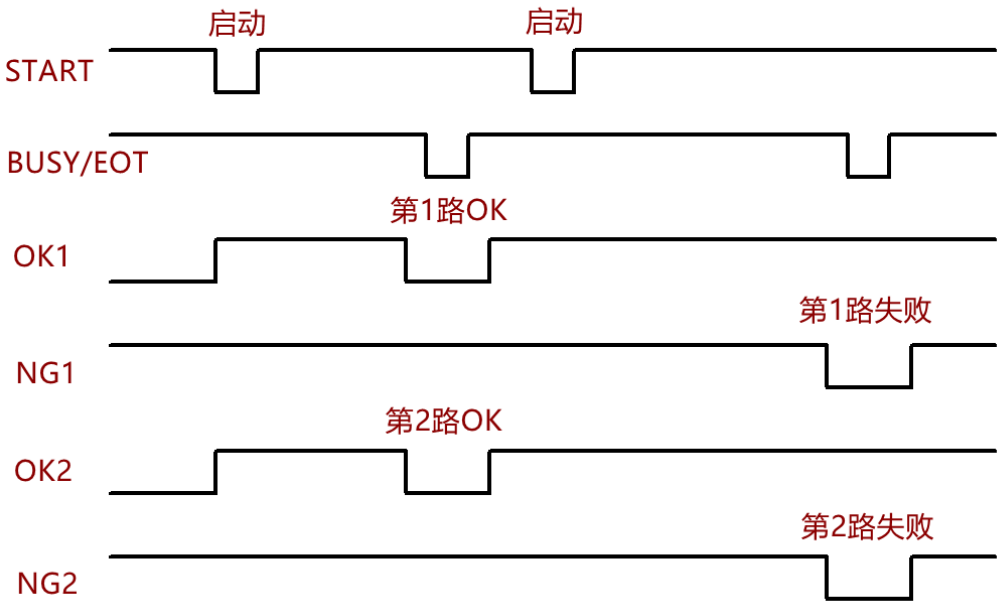
编程口

RESET：复位信号
SWCLK：时钟线
SWDIO：数据线
GND ：地
TVCC：给目标板供电

一拖二模式机台信号波形(标准型) 共用START、BUSY



一拖二模式机台信号波形(EOT型) 共用START和EOT



机台信号定义:

【单路模式】

D0 : START

D1 : BUSY/EOT

D2 : OK

D3 : NG

注意 1: 信号电平同 TVCC 的设置电压，一般为 3.3V

注意 2: 如果勾选解除读保护后重新上电会导致所有信号短暂出现 0V

【1 拖 2 模式】- 1 拖 4 简易转接板

这种模式没有 BUSY 信号

J2-INPUT : 两路公共 1 个 START

TTLTX : 两路公共 1 个 BUSY/EOT

CN3-DIO4 : 第 1 路 OK

CN3-CLK4 : 第 1 路 NG

CN4-DIO4 : 第 2 路 OK

CN4-CLK4 : 第 2 路 NG

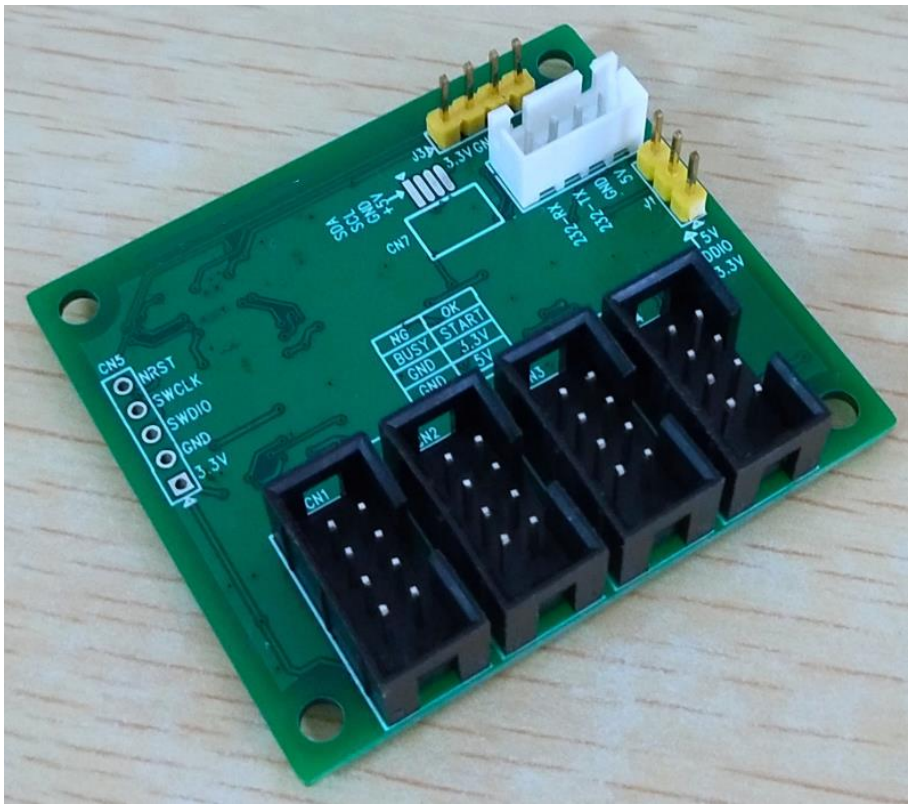
注意 1: 信号电平同 TVCC 的设置电压，一般为 3.3V

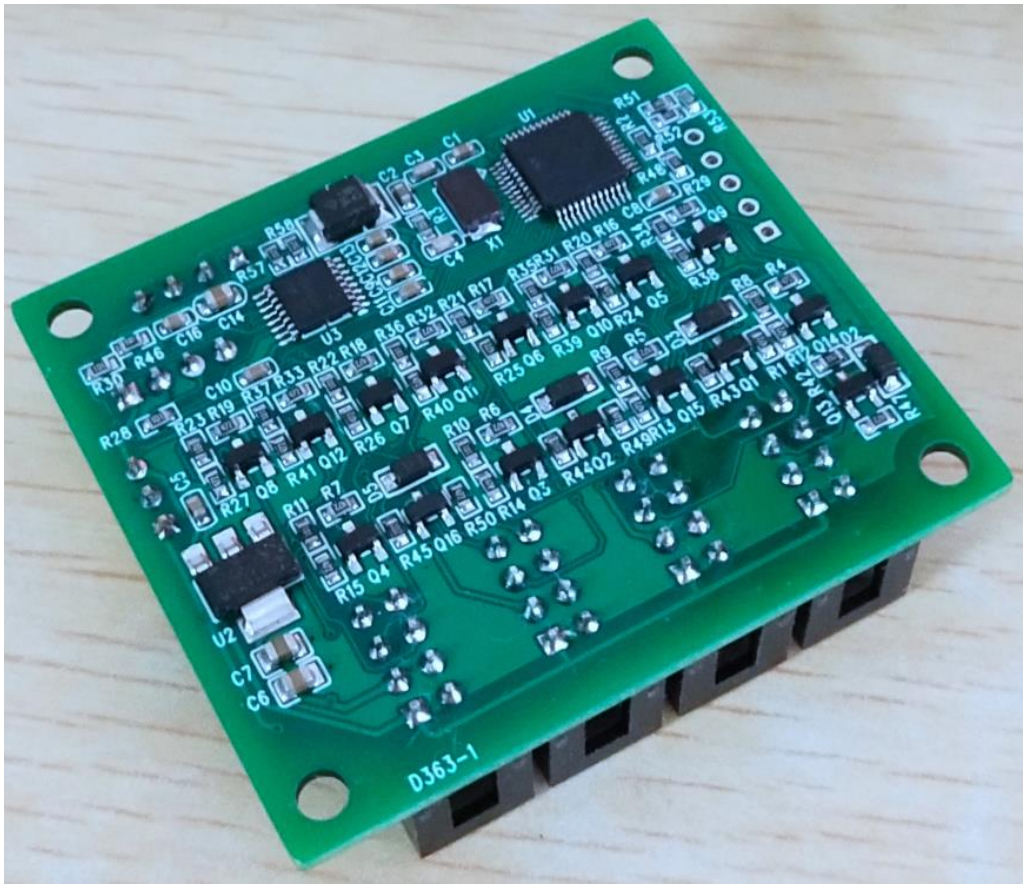
注意 2: 如果勾选解除读保护后重新上电会导致所有信号短暂出现 0V



1 拖 4 详细操作说明：

新增这个扩展板后，可以方便的做机台烧录 1 拖 4 了。


CN5
NRST
SWCLK
SWDIO
GND
3.3V
CN1
CN2
CN3
CN7
NG
OK
BUSY
START
GND
3.3V
5V
232-TX
232-RX
5V
DDIO
3.3V

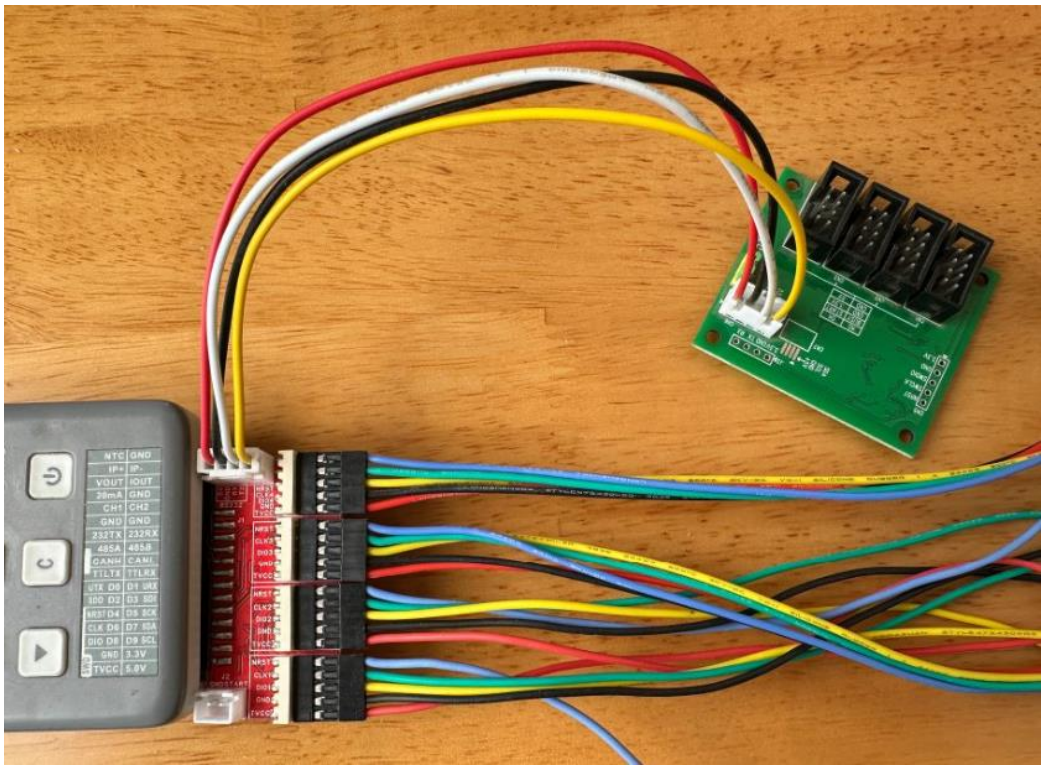

DJ63-1

机台信号定义:
START：启动烧录信号，低电平启动，空闲是高电平。内置上拉电阻，可短路到 GND 做启动触发信号。
BUSY ：正在烧录信号。低电平表示正在烧录，烧录完毕恢复高电平。三极管继电器开漏输出，已内置上拉电阻 4.7K。
OK：烧录结果 OK 信号，低电平表示烧录成功， 高电平表示无效。三极管继电器开漏输出，已内置上拉电阻 4.7K。
NG：烧录结果 NG 信号（No Good），低电平表示失败，高电平表示无效。三极管继电器开漏输出，已内置上拉电阻 4.7K。

可提供原理图方便客户理解信号电平接口。原理图在 H7-TOOL 售后 QQ 群可以下载。固件是加密的，不可读取。

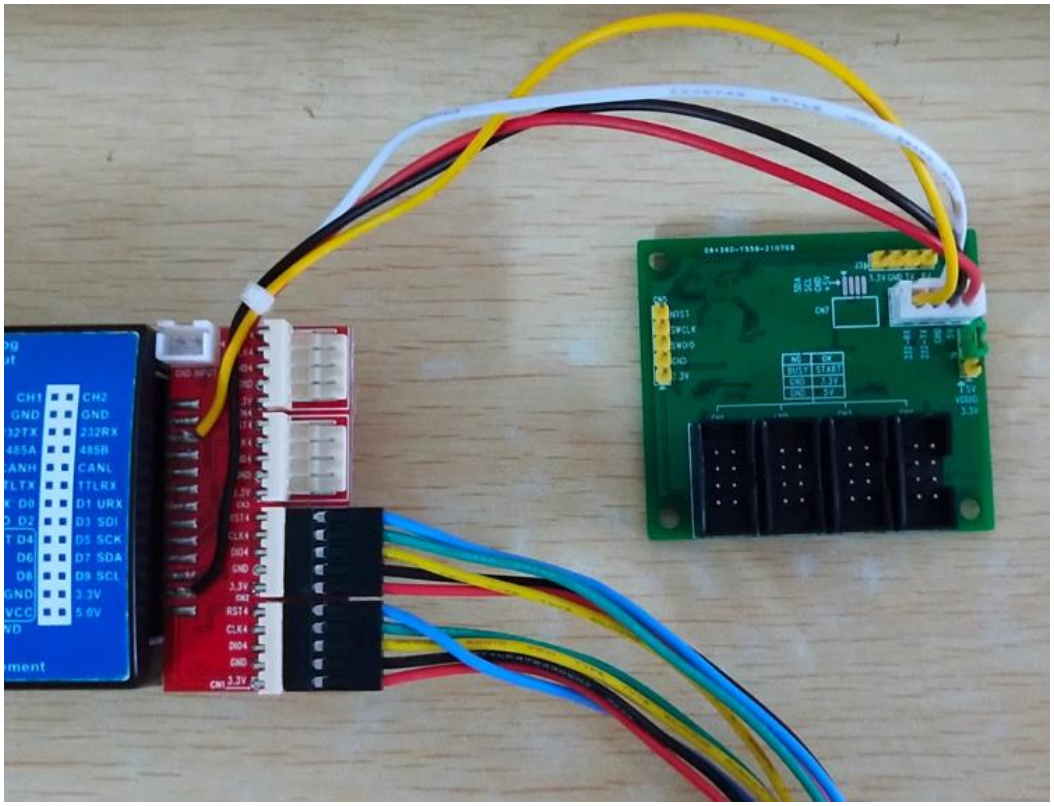
接线方法：
随板带着 XH2.45-4P 的单头线束。
红线: 5V
黑线：GND
白线：RS232 数据线。 H7-TOOL(232RX) <-- 机台 IO 板(232-TX)
黄线：RS232 数据线， H7-TOOL(232TX) ---> 机台 IO 板(232-RX)

新款接线：

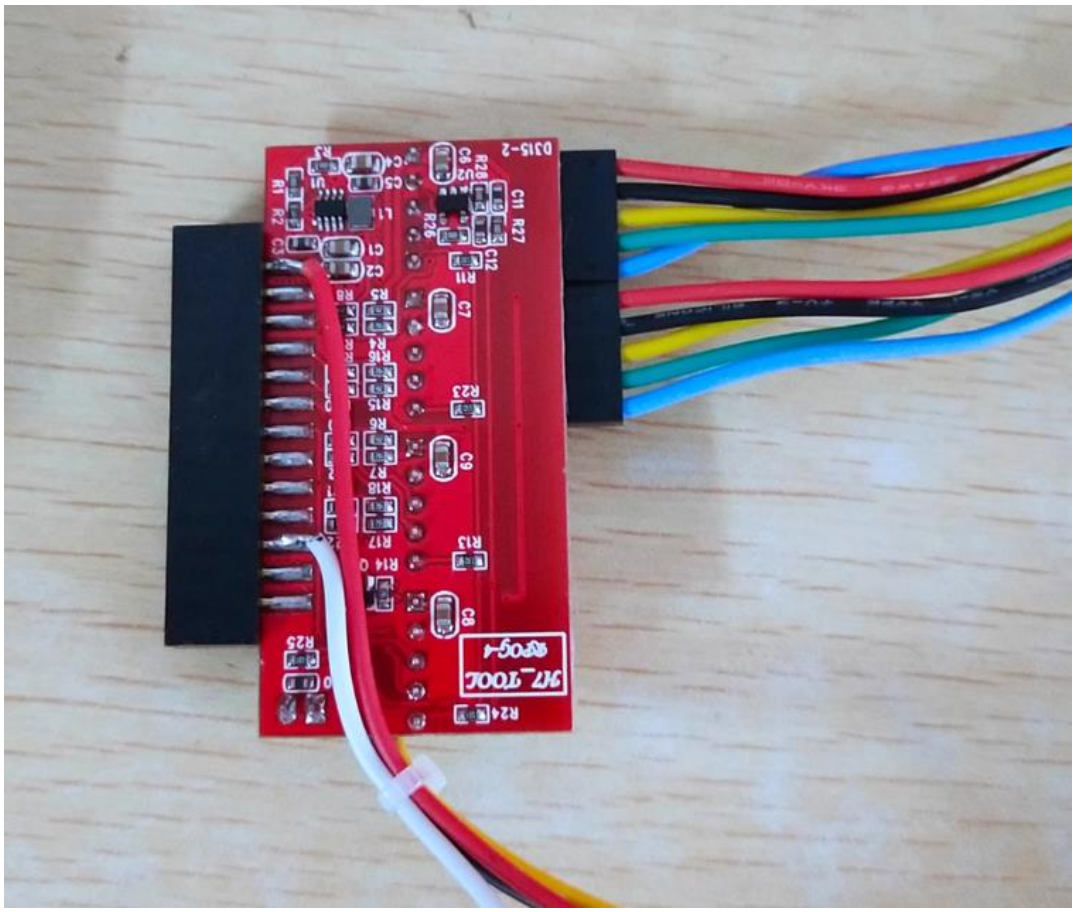


老款接线，需要手动焊接接线位置，不再推荐使用了

正面:



背面:



4.12 脱机烧录解除读写保护和各种遇到情况解决办法汇总，含 SWD 接口锁，低功耗和看门狗

【注意事项】

1、TOOL 的固件，上位机和 eMMC。软件包请使用当前最新的 2.2.1 及其以上版本。

2、如果大家的选项字节仅仅是设置了读写保护，一般情况下是不需要接硬件 RST 的，但是配置了多个选项字节等情况，需要大家接上硬件复位引脚，还有一些特别芯片，也是需要硬件 RST 才可以解除保护。

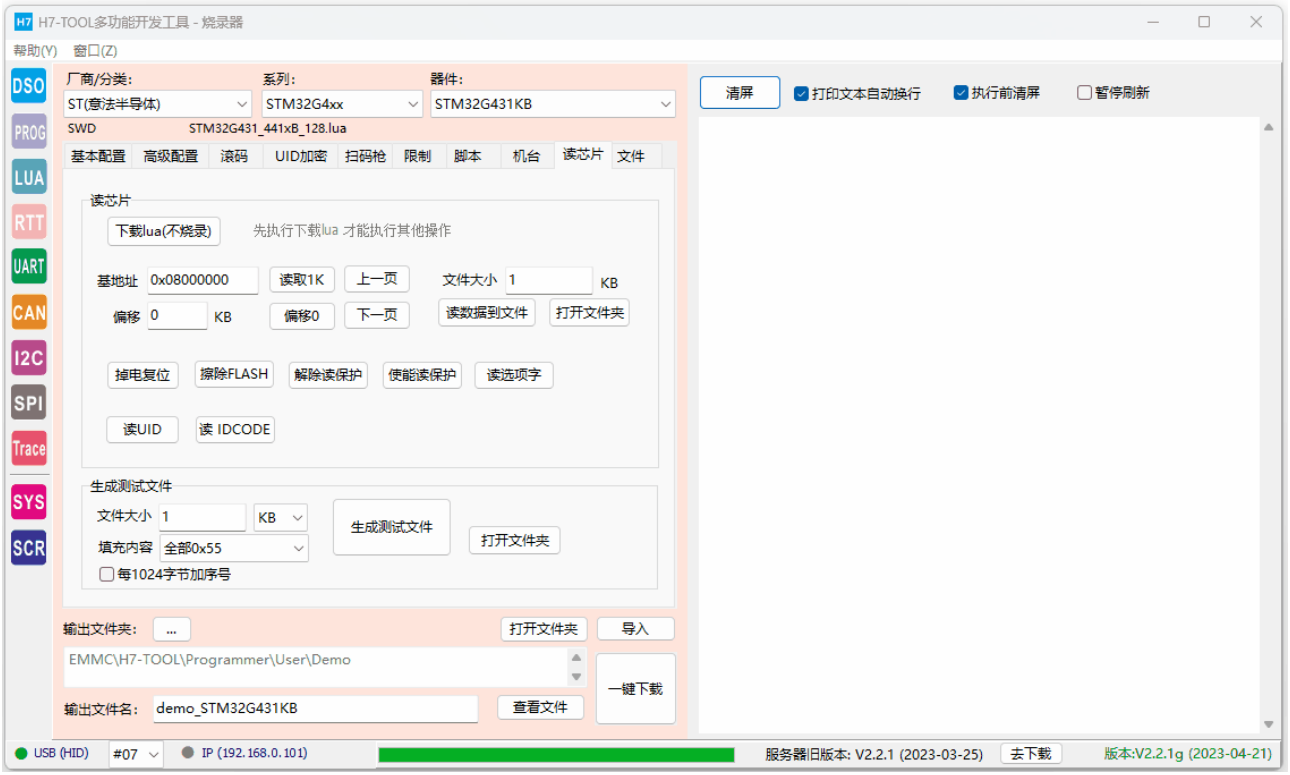
3、如果开了 SWD 接口锁（就是将 SWD 接口用于其它功能），低功耗和看门狗，一般需要接硬件 RST 解决，但本贴分享从 2.22 版本开始新增的断电上电复位模式，无需接 RST，详情见本贴里面使用说明。

【读写保护操作说明】

1、仅需下面截图步骤就可以操作了：



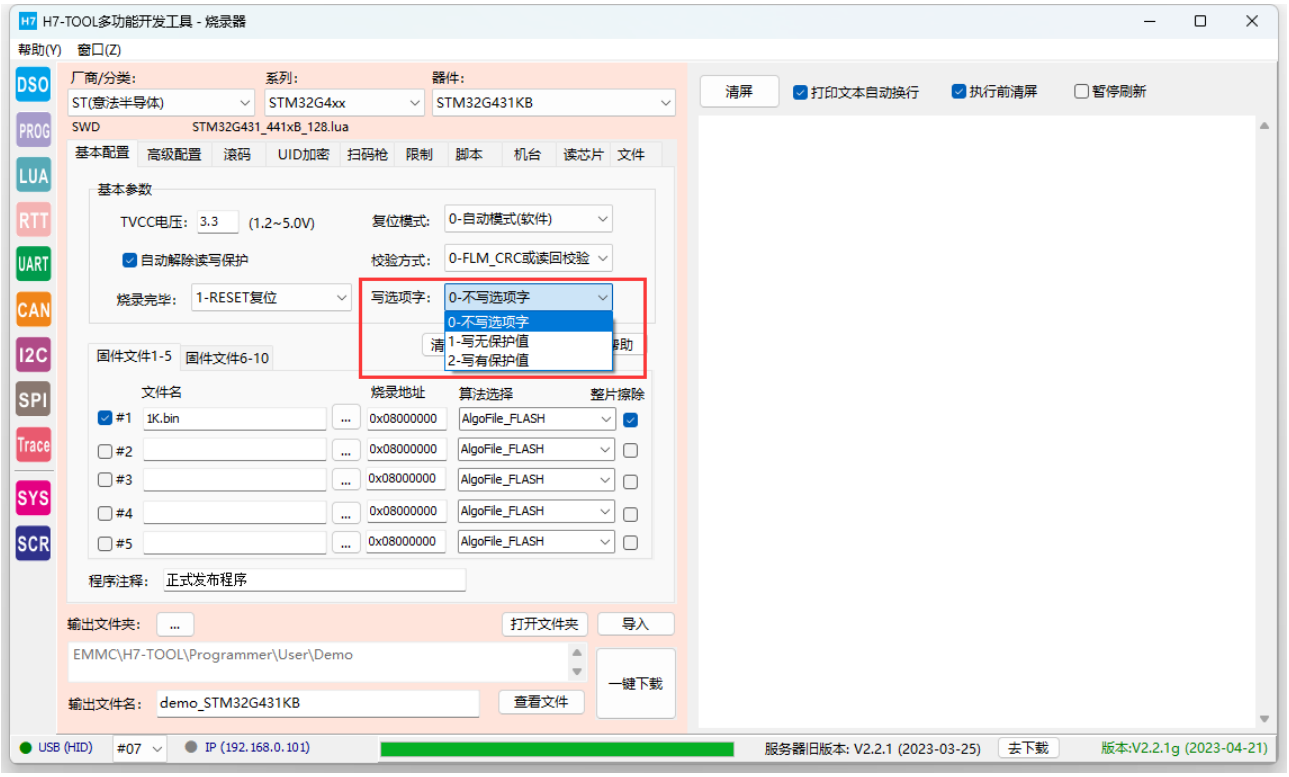
比如我这里使能和解除 STM32G431KBT6 的读写保护



2、此贴主要是方便大家单次操作读写保护设置，如果大家是产品里面使用，请在上位机脱机烧录页面的”基础配置“里面设置即可。

选型字操作有 3 种选择
（1）不写选项字
（2）写无保护值 （因为选项字区除了读保护设置还有其他硬件配置，比如硬件看门狗、复位电压门槛等，不同的 CPU 不同）
（3）写有保护值 （这个值和上个值的区别就是多了读保护设置）

如果要改写缺省的选项值数据，请在高级配置页面进行修改。



【开启 SWD 接口锁，低功耗和看门狗】

1、一般情况下，开了 SWD 接口锁（就是将 SWD 接口用于其它功能），低功耗和看门狗，需要接硬件 RST 解决。

2、这里分享个从 2.22 版本开始新增的断电上电复位模式，此时就仅需 4 线模式，无需硬件复位线，大部分情况下也好使。

【无需硬件 RST 的注意事项】
- APP 固件需要升级到 V2.22 及以上
- PC 软件升级到 V2.2.2 及以上
- 目标板不能自己供电，需要通过 H7-TOOL 的 TVCC 供电

【使用方法】
1、PC 软件基本参数

复位模式选择 4-断电上电复位



2、PC 软件高级参数



解除保护断电时长（ms），缺省 100ms。
重新上电后的延时（ms），缺省 20ms

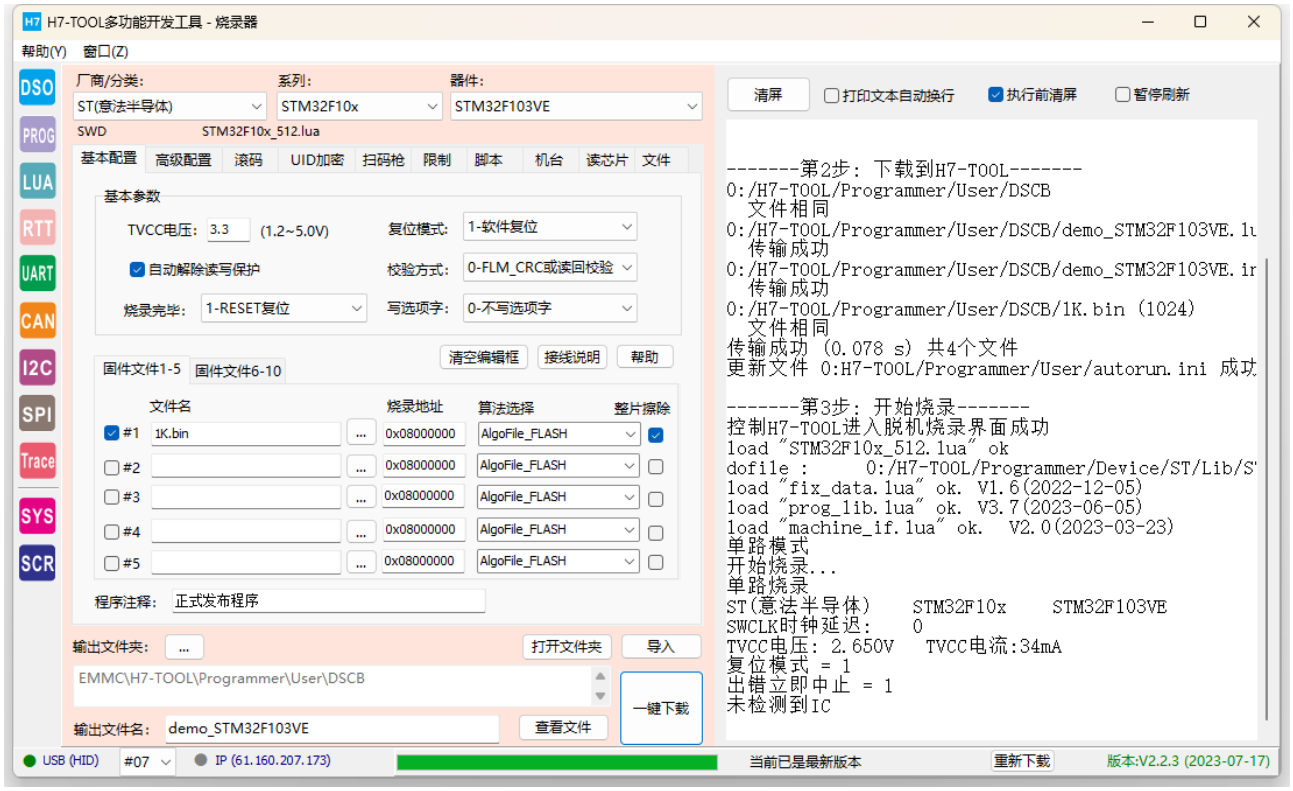
3、执行时序

- 烧录器设置 TVCC 电压为 0
- 延迟 100ms （可设置）
- 烧录器设置 TVCC 电压为 3.3V (可设置）
- 立即循环执行初始化 SWD 接口的时序，直到读到 IDCODE 为止
- 如果读不到 IDCODE 则超时 20ms 返回(可设置）

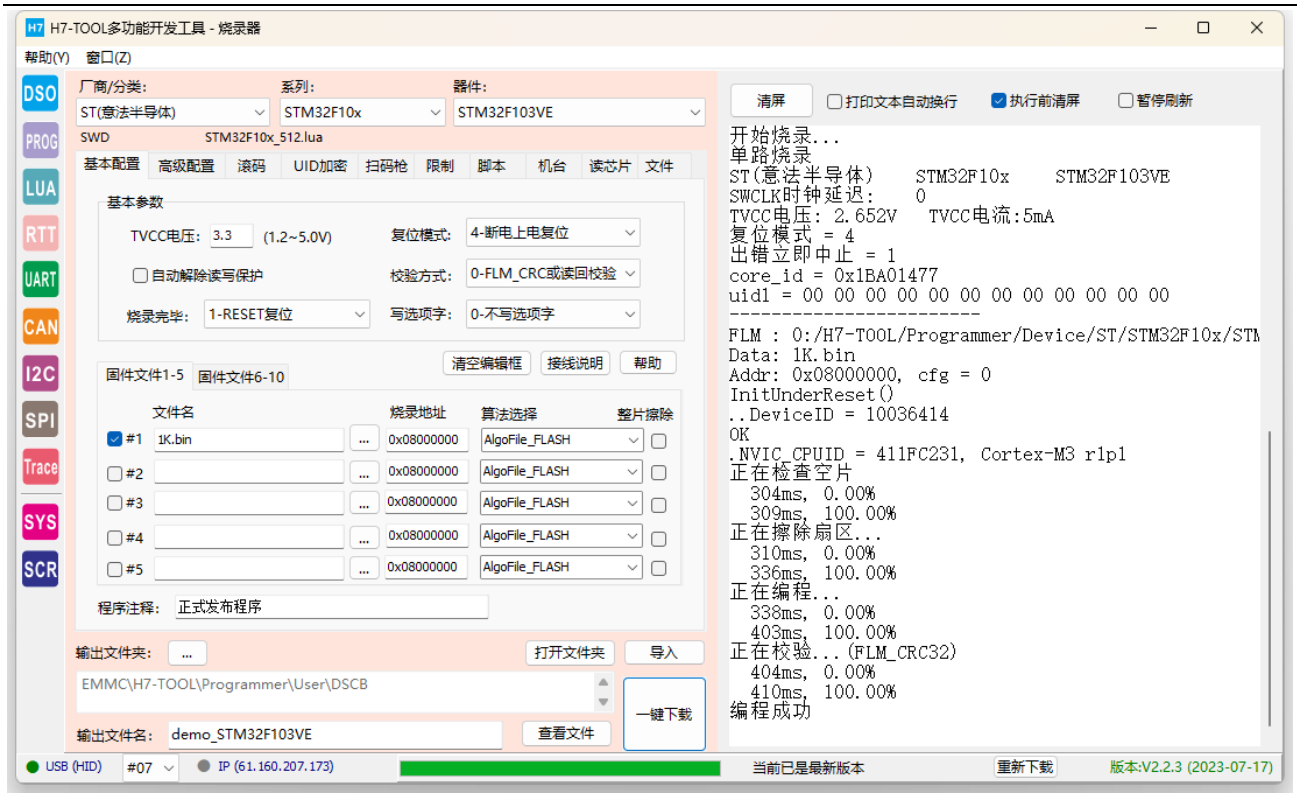
4、比如我这里通过下面函数将 JTAG 和 SWD 全部锁住

```
RCC_APB2PeriphClockCmd(RCC_APB2Periph_AFIO,ENABLE);
GPIO_PinRemapConfig(GPIO_Remap_SWJ_Disable,ENABLE);
```

正常的软件复位会提示检测不到 IC：



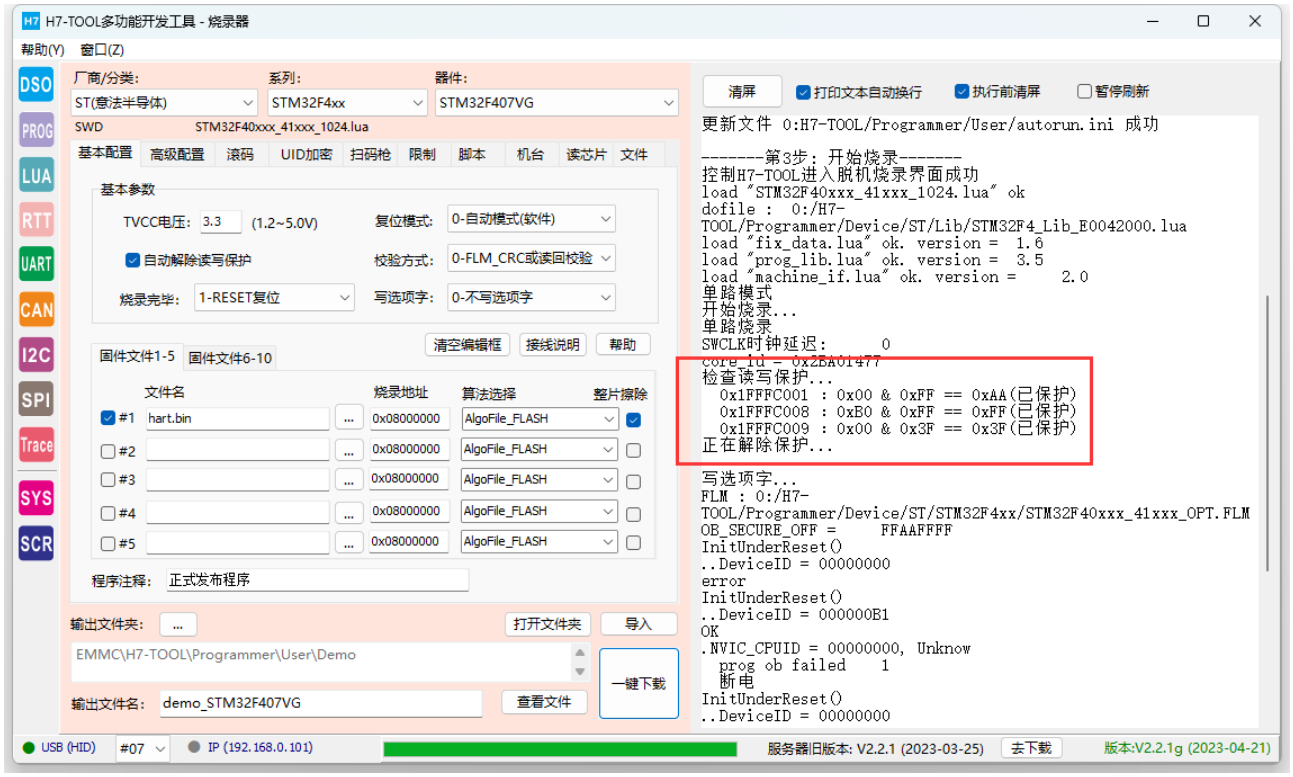
改成使用断电上电复位，正常下载了，如果依然无法解决，得考虑接上硬件复位了



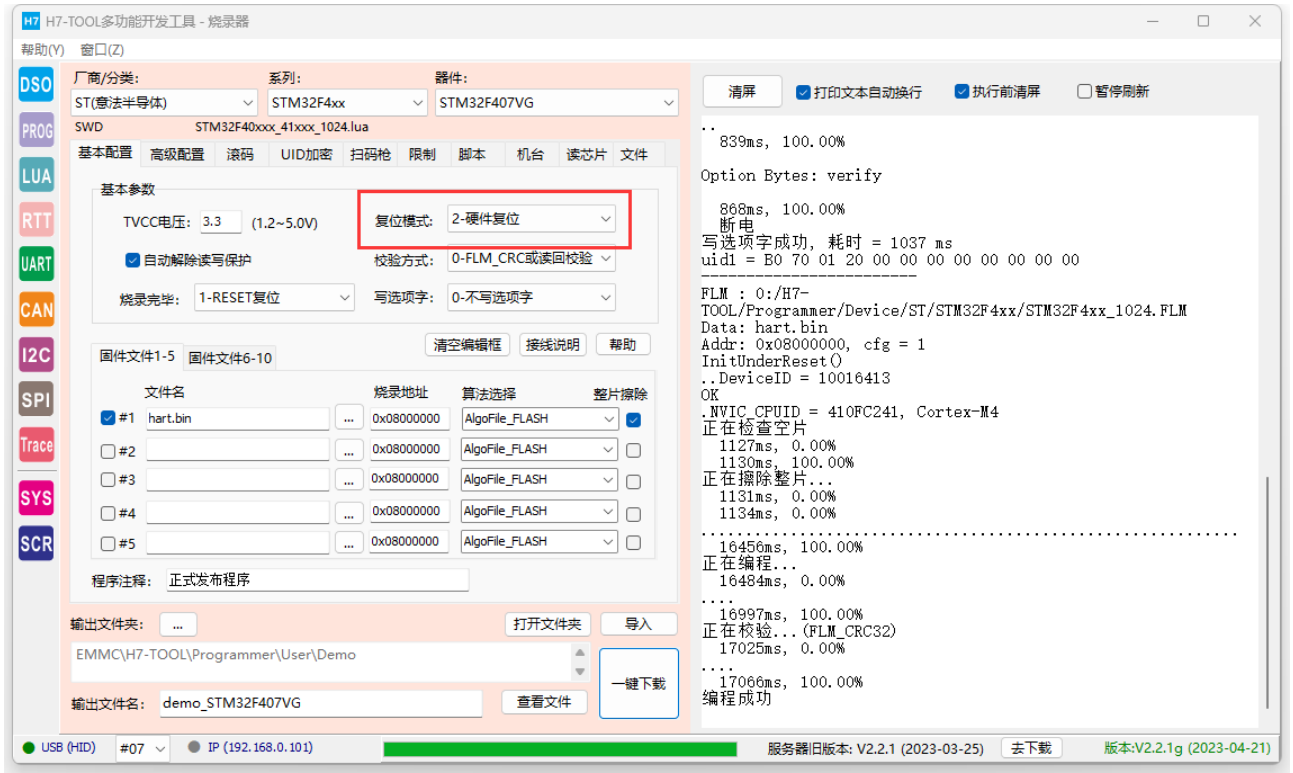
案例分析：

案例 1：

采用 4 线方式，没有接硬件 RST 复位引脚给 STM32F407VGT6 烧写了个特殊的固件，烧录完毕后，再次烧写会提示如下情况：

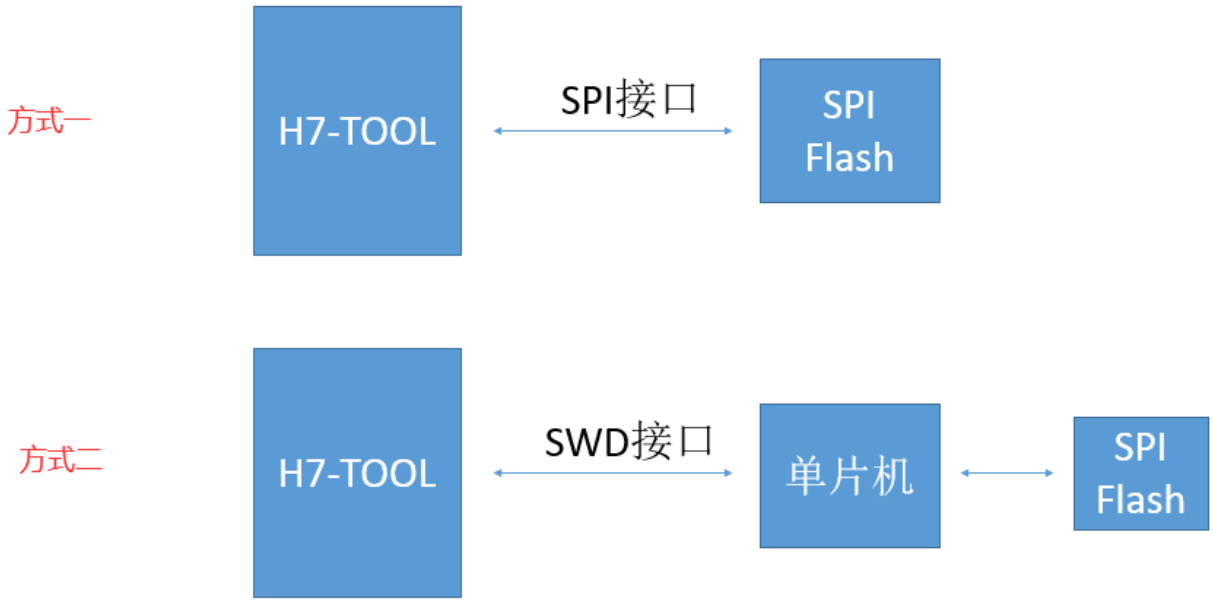


从上面来看，是选项字节多个选项被修改（注意，也有可能是 SWD 接口用于其它用途），此时接硬件 RST 可解决，并且上位机复位模式选择硬件复位，如果仅仅是读写保护被设置，是不需要接硬件复位的



4.13 通过 SWD 接口脱机下载内部 Flash + QSPI Flash + SPI Flash 三合一说明，也支持 1 拖 4

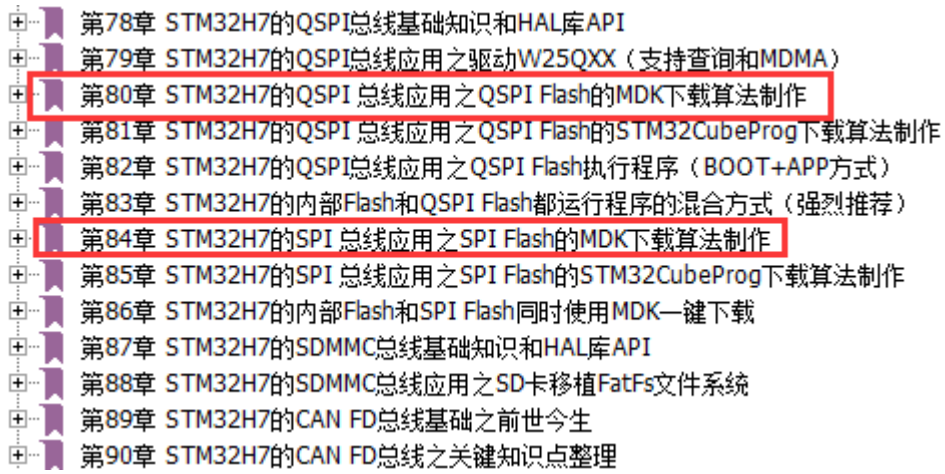
以烧录我们 V7 版本的 H743 内部 Flash + 板载 QSPI Flash W25Q128 + 板载 SPI Flash W25Q64 为例进行说明。
采用下图的方式二（这两种方式都已经支持）：



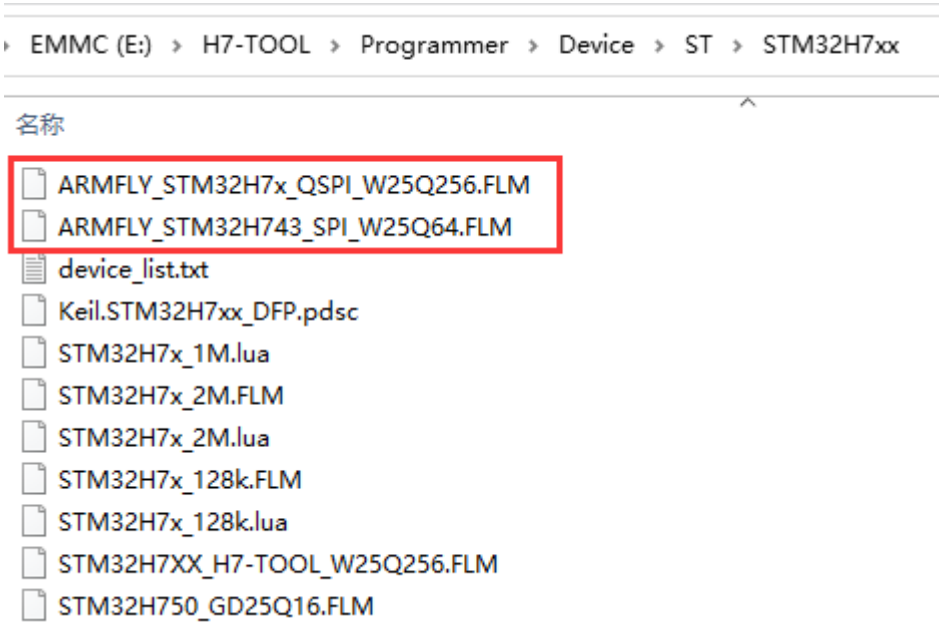
1、先将制作好的 QSPI Flash 和 SPI Flash 下载算法存到 eMMC 中。

这两个算法需要大家自己制作，因为不同主控使用不同引脚外接不同存储器，下载算法都是不同的。这里以 V7 板子制作的算法进行说明，

QSPI Flash 和 SPI Flash 算法文件在此章节配套的例子中
V7-060_QSPI Flash 的 MDK 下载算法制作
V7-065_SPI Flash 的 MDK 下载算法制作
http://www.armbbs.cn/forum.php?mod=viewthread&tid=86980



将例程生成的 QSPI Flash 下载算法存到 H7-TOOL eMMC 磁盘的如下路径（主控芯片是那个存到那个路径下，方便我们操作）：



2、H7-TOOL 上位机的使用，具体看出 H7-TOOL 的操作说明即可。

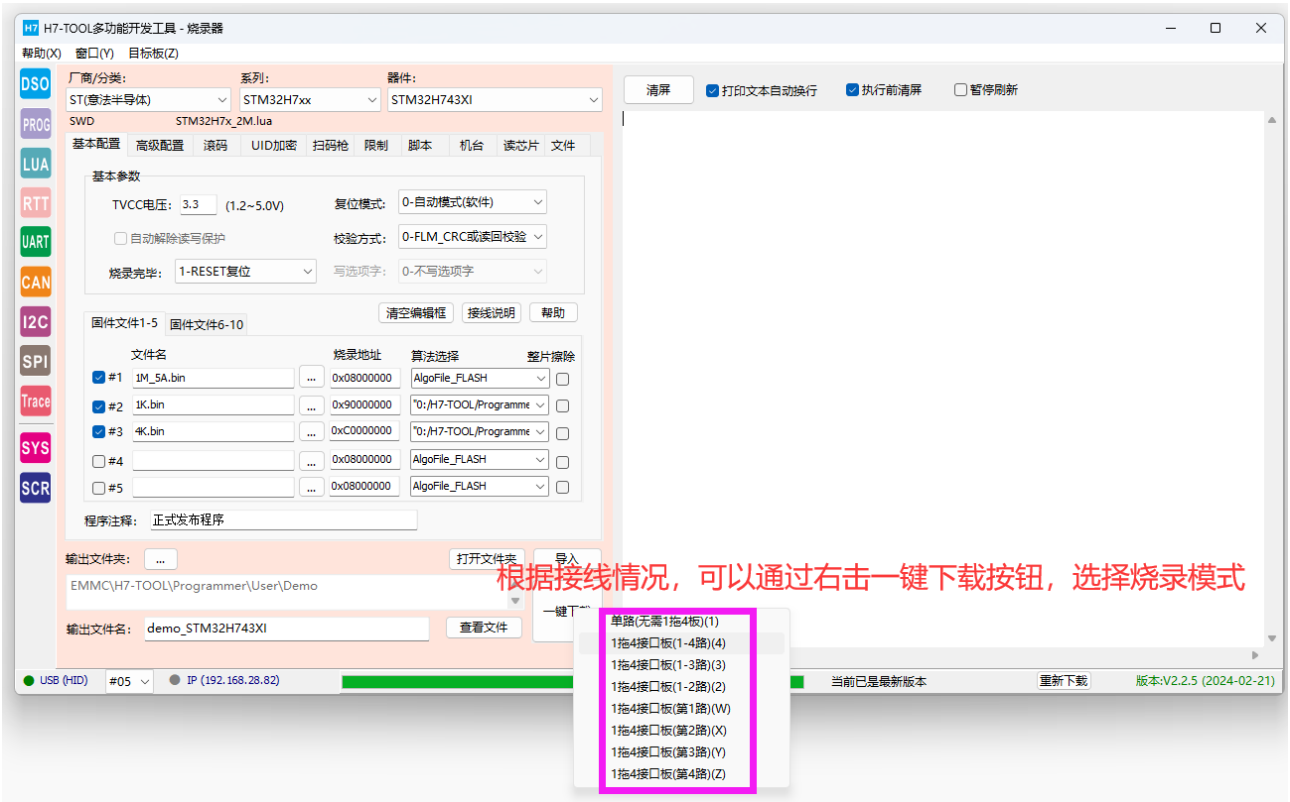
将 QSPI Flash 和 SPI Flash 路径添加到 TOOL 上位机：
QSPI Flash 路径：
"0:/H7-TOOL/Programmer/Device/ST/STM32H7xx/ARMFLY_STM32H7x_QSPI_W25Q256.FLM"
SPI Flash 路径： "0:/H7-TOOL/Programmer/Device/ST/STM32H7xx/ARMFLY_STM32H743_SPI_W25Q64.FLM"

注意双引号不可以省略，完整的都复制进入，效果如下：

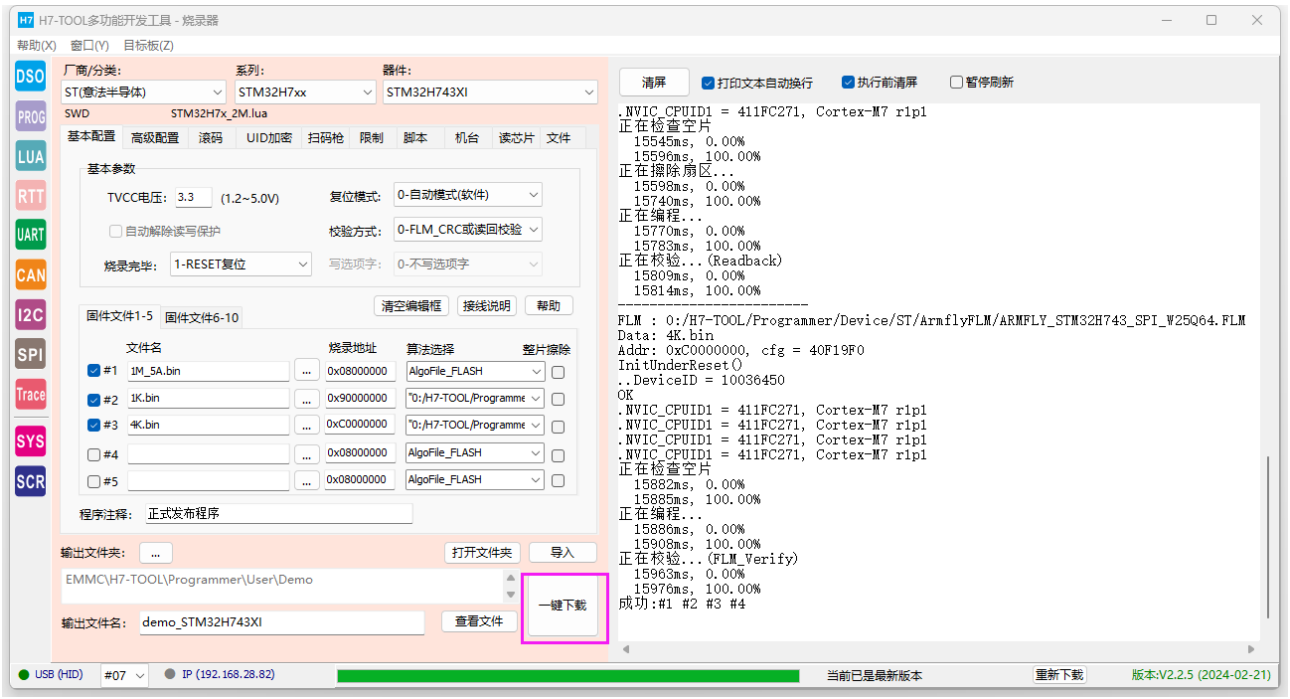

H7-TOOL多功能开发工具 - 烧录器
帮助(X) 窗口(Y) 目标板(Z)
厂商/分类:
系列:
器件:
ST(意法半导体)
STM32H7xx
STM32H743XI
SWD
STM32H7x_2M.lua
基本配置 高级配置 滚码 UID加密 扫码枪 限制 脚本 机台 读芯片 文件
基本参数
TVCC电压: 3.3 (1.2~5.0V)
复位模式: 0-自动模式(软件)
自动解除读写保护
校验方式: 0-FLM_CRC或读回校验
烧录完毕: 1-RESET复位
写选项字: 0-不写选项字
清空编辑框 接线说明 帮助
固件文件1-5 固件文件6-10
文件名 烧录地址 算法选择 整片擦除
#1 1M_5A.bin 0x08000000 AlgoFile_FLASH
#2 1K.bin 0x90000000 "0:/H7-TOOL/Programme
#3 4K.bin 0xC0000000 "0:/H7-TOOL/Programme
1 勾上单选框
2 bin文件不带地址信息，烧录要手动设置烧录地址
hex文件带地址信息，加载后会自动填充烧录地址
3 完整路径填进去
程序注释: 正式发布程序
输出文件夹:
打开文件夹 导入
EMMC\H7-TOOL\Programmer\User\Demo
输出文件名: demo_STM32H743XI
查看文件
一键下载
清屏 打印文本自动换行 执行前清屏 暂停刷新
USB (HID) #01 IP (192.168.28.82)
当前已是最新版本
重新下载
版本:V2.2.5 (2024-02-21)

3、配置


H7-TOOL多功能开发工具 - 烧录器
帮助(X) 窗口(Y) 目标板(Z)
1 默认配置即可，可根据需要设置
厂商/分类:
系列:
器件:
ST(意法半导体)
STM32H7xx
STM32H743XI
SWD
STM32H7x_2M.lua
基本配置 高级配置 滚码 UID加密 扫码枪 限制 脚本 机台 读芯片 文件
基本参数
TVCC电压: 3.3 (1.2~5.0V)
复位模式: 0-自动模式(软件)
自动解除读写保护
校验方式: 0-FLM_CRC或读回校验
烧录完毕: 1-RESET复位
写选项字: 0-不写选项字
清空编辑框 接线说明 帮助
固件文件1-5 固件文件6-10
文件名 烧录地址 算法选择 整片擦除
#1 1M_5A.bin 0x08000000 AlgoFile_FLASH
#2 1K.bin 0x90000000 "0:/H7-TOOL/Programme
#3 4K.bin 0xC0000000 "0:/H7-TOOL/Programme
#4 0x08000000 AlgoFile_FLASH
#5 0x08000000 AlgoFile_FLASH
程序注释: 正式发布程序
输出文件夹:
打开文件夹 导入
EMMC\H7-TOOL\Programmer\User\Demo
输出文件名: demo_STM32H743XI
查看文件
一键下载
清屏 打印文本自动换行 执行前清屏 暂停刷新
USB (HID) #01 IP (192.168.28.82)
当前已是最新版本
重新下载
版本:V2.2.5 (2024-02-21)



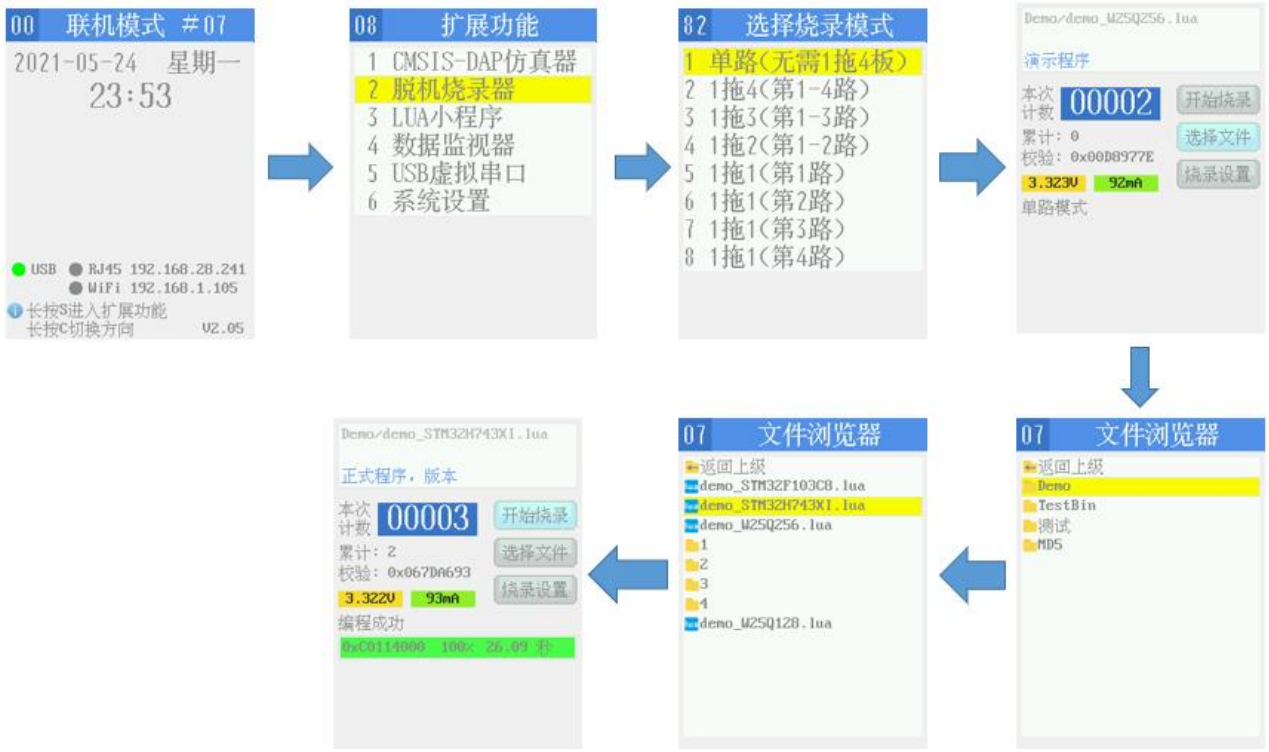
4、直接点击一键烧录按钮，可以在线烧录：



注：logo 信息里面可以看到内部 Flash，QSPI Flash 和 SPI Flash 依次烧写成功。

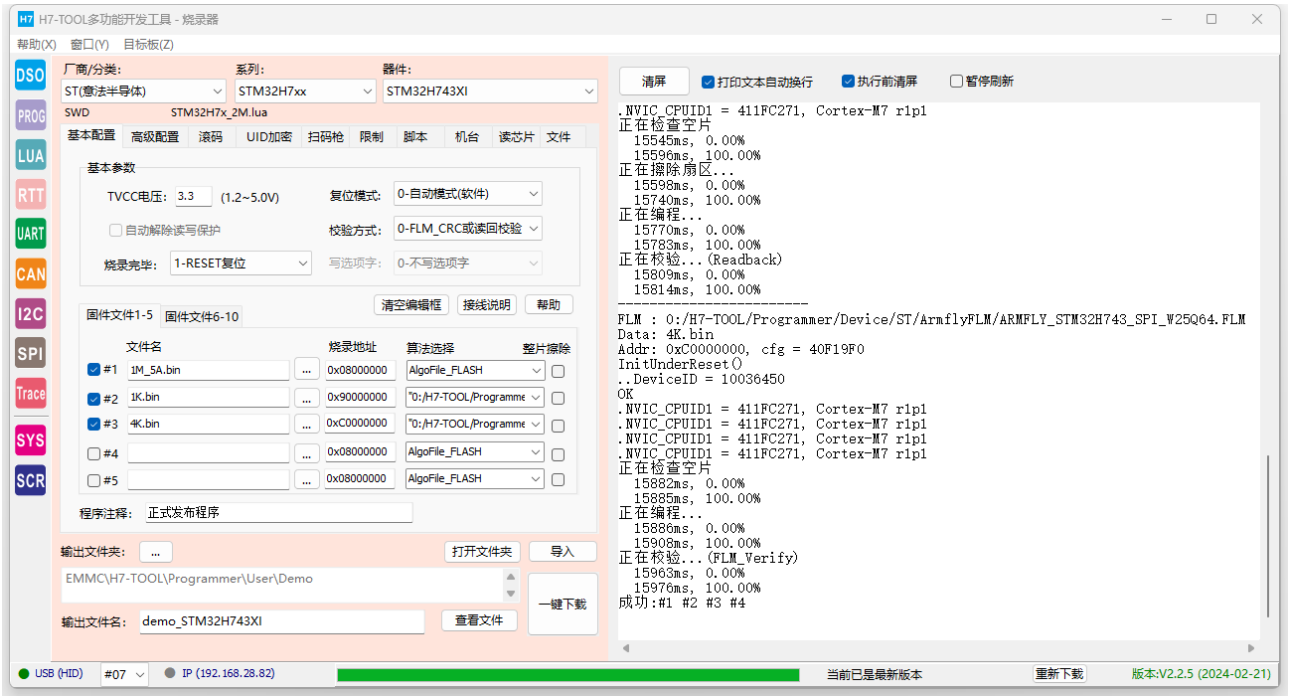
6、脱机烧录的话，单路烧录功能，选择我们生成的 STM32-V7 烧录文件

测试效果如下：



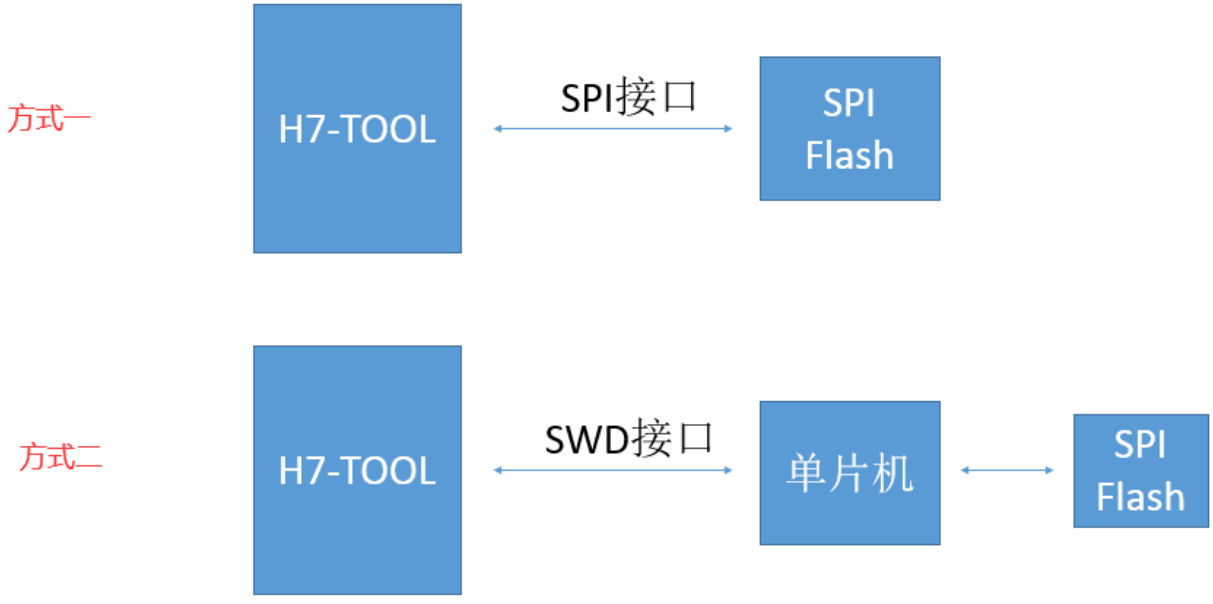
下面是 1 拖 4，同时烧录 4 个 V7 效果：





4.14 通过 SPI 接口脱机烧录 SPI Flash 操作说明，支持 1 拖 4

采用下图的方式一（这两种方式都已经支持）：



1、先看拖烧录操作说明，熟悉下基本操作，SPI Flash 的操作也是一样的。TOOL 有两个 SPI Flash 的转接板，

详情在此贴有介绍：http://www.armbbs.cn/forum.php?mod=viewthread&tid=105407

我们这里使用 1 拖 4 转接板。



使用这个转接板，下面所有模式都支持：

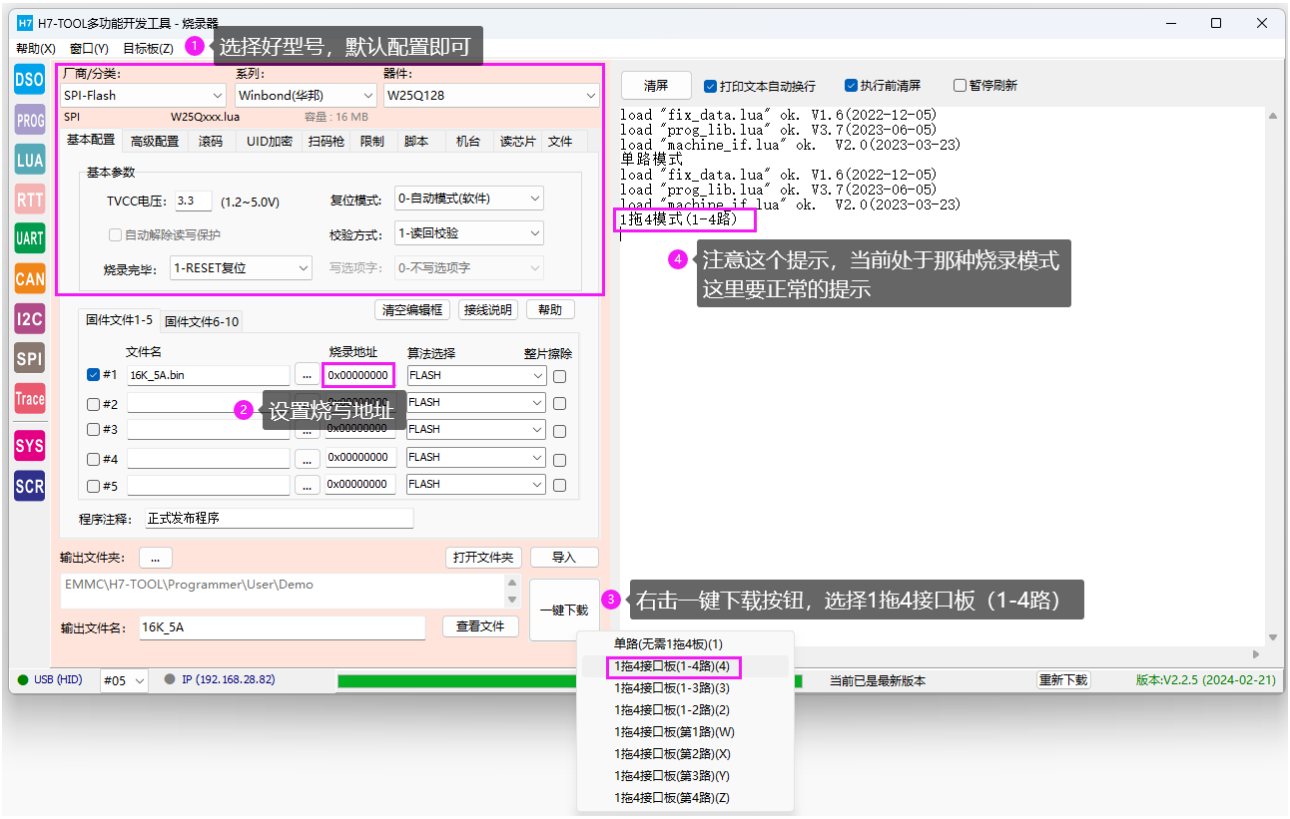


2、比如我们要实现 1 拖 4 脱机烧录，我们就可以将要烧录的四片 SPI Flash 芯片都放到 1 拖 4 转接板中，然后 TOOL 进入 1 拖 4 界面：

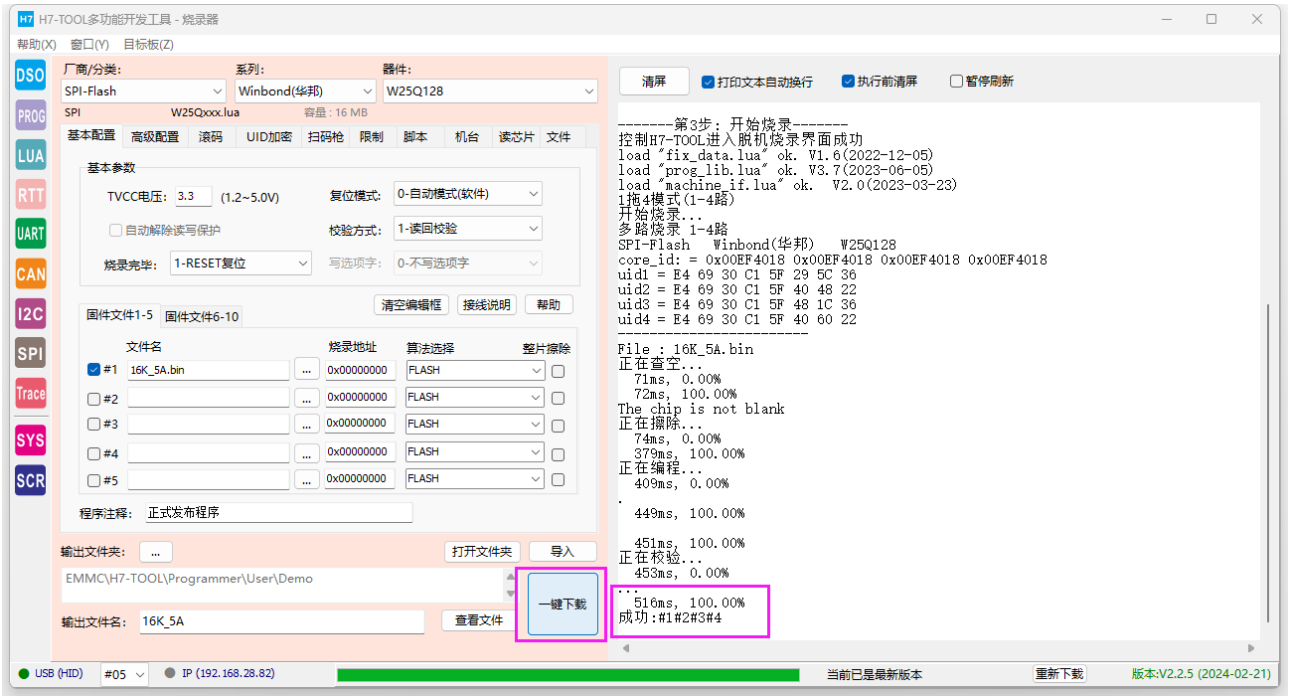

00 联机模式 #07
2021-05-24 星期一
23:53
USB RJ45 192.168.28.241
WiFi 192.168.1.105
长按S进入扩展功能
长按C切换方向
V2.05
08 扩展功能
1 CMSIS-DAP仿真器
2 脱机烧录器
3 LUA小程序
4 数据监视器
5 USB虚拟串口
6 系统设置
82 选择烧录模式
1 单路(无需1拖4板)
2 1拖4(第1-4路)
3 1拖3(第1-3路)
4 1拖2(第1-2路)
5 1拖1(第1路)
6 1拖1(第2路)
7 1拖1(第3路)
8 1拖1(第4路)
Demo/demo_W25Q128.lua
正式程序，版本
本次计数 00002
累计：1
校验：0x05163CE3
3.328V 0mA
1拖4,烧录第1-4路
开始烧录
选择文件
烧录设置


H7-TOOL
00002
S
C
SWD
NTC Resistor
SWD Debuger
Current Measurement
Analog Output

3、我们这里烧录 4 片 W25Q128，TOOL 上位机的配置如下：



4、点击开始烧录按钮：



5、使用下面这种直连方式也是可以的

接线说明：

【SPI 串行 FLASH，单路，无需一拖四转接板】

H7-TOOL SPI-FLASH(SO8 引脚)

TVCC --- VDD (8)

GND --- VSS (4)

D0 --- CE (1)

D1 --- SCK (6)

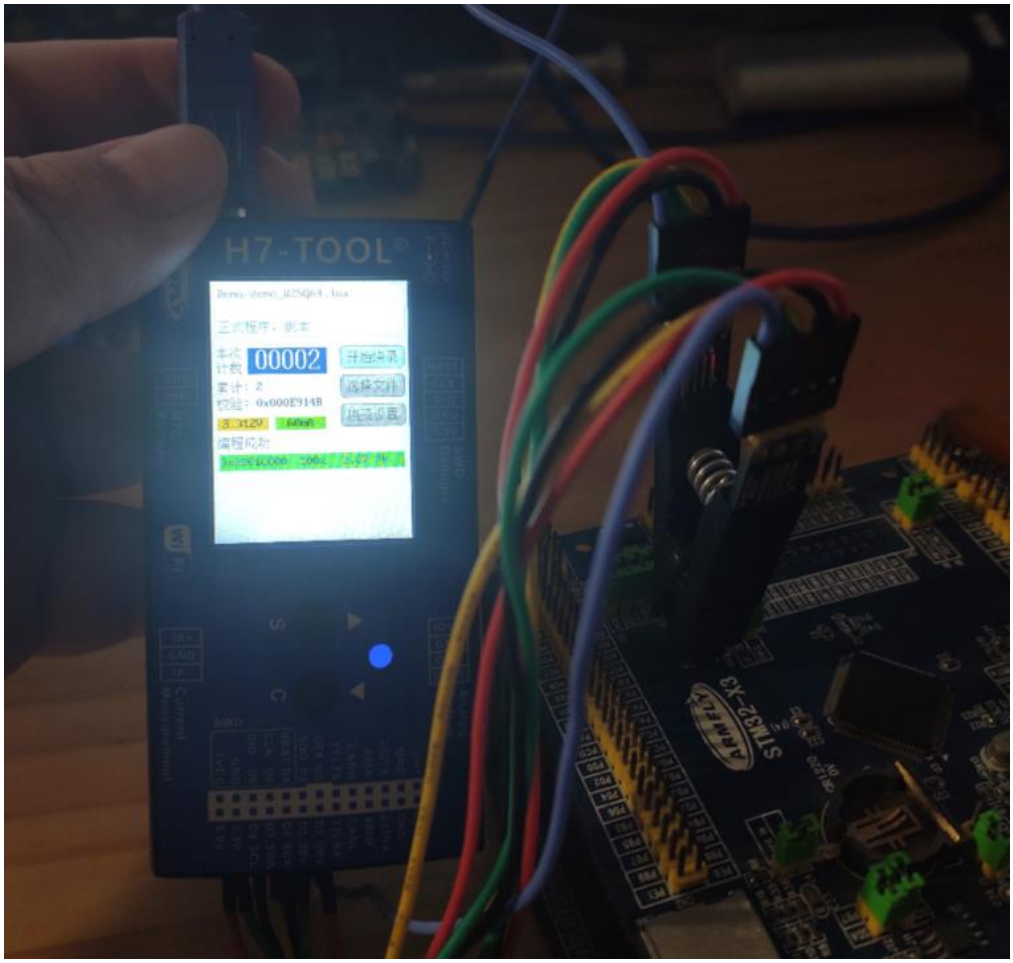
D2 --- MOSI (5)

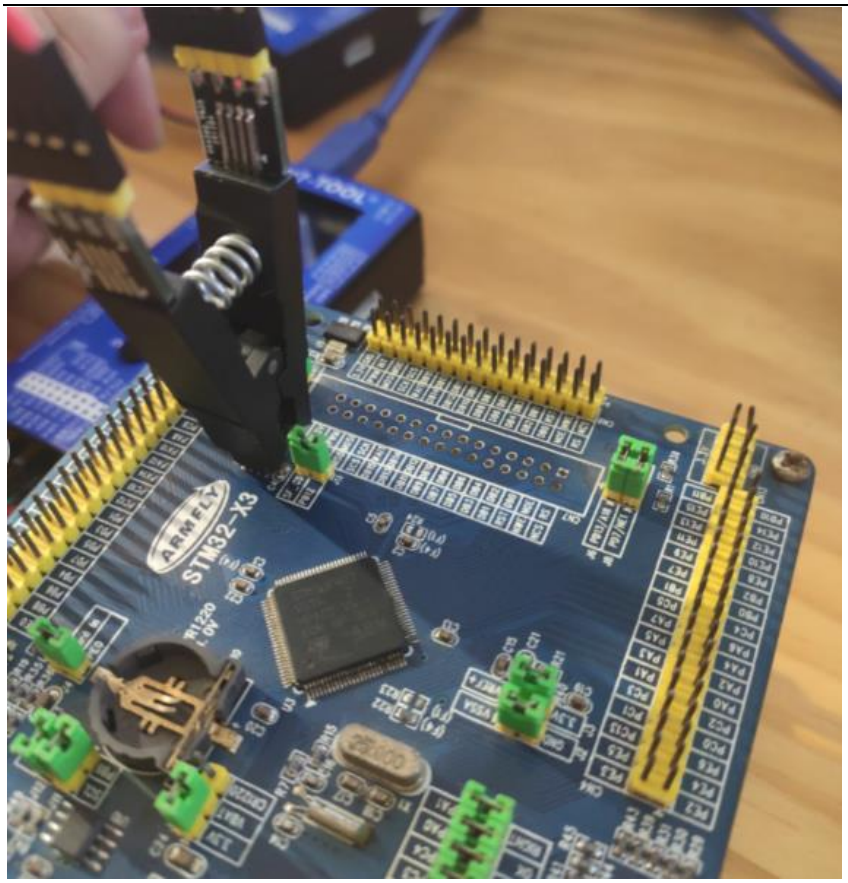
D4 --- MISO (2)

D7 和 D9 仅仅用于提供高电平加到 FLASH 芯片的 WP 和 HOLD 引脚

D7 --- WP (3)

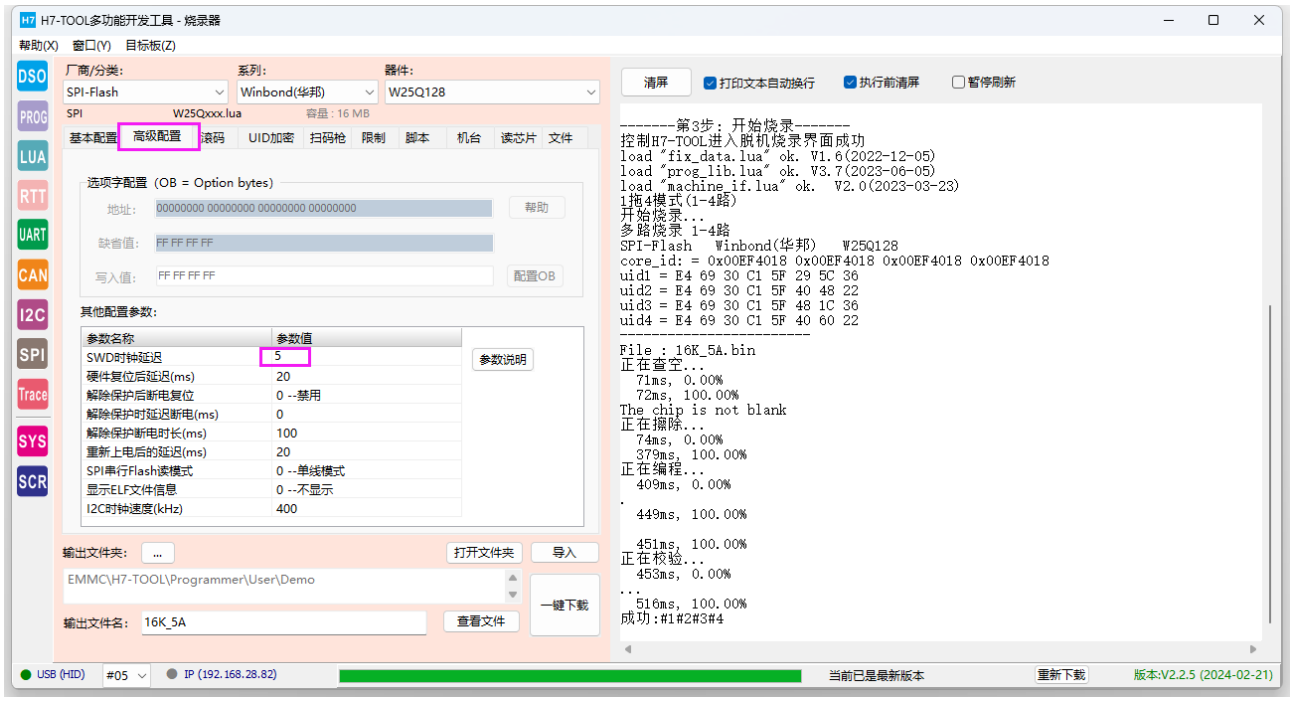
D9 --- HOLD (7)





注意事项：

如果出现校验失败等问题，可以考虑加大这里的延迟参数，范围 1-10 即可





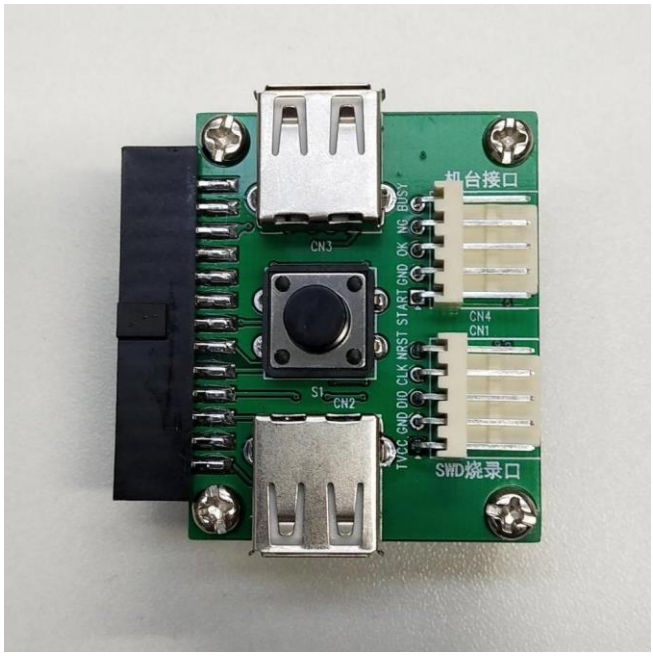
4.15 扫描枪支持，可以扫一维码和二维码

详细操作说明帖：https://www.armbbs.cn/forum.php?mod=viewthread&tid=114811

通过脚本功能，你可以实现：
1、扫码后可选择是否立即启动烧录
2、扫码后可控制 GPIO 让烧录架执行下压动作，然后再启动烧录
3、可以对扫码后的原始数据进行截取、追加、逻辑运算后再保存到 flash

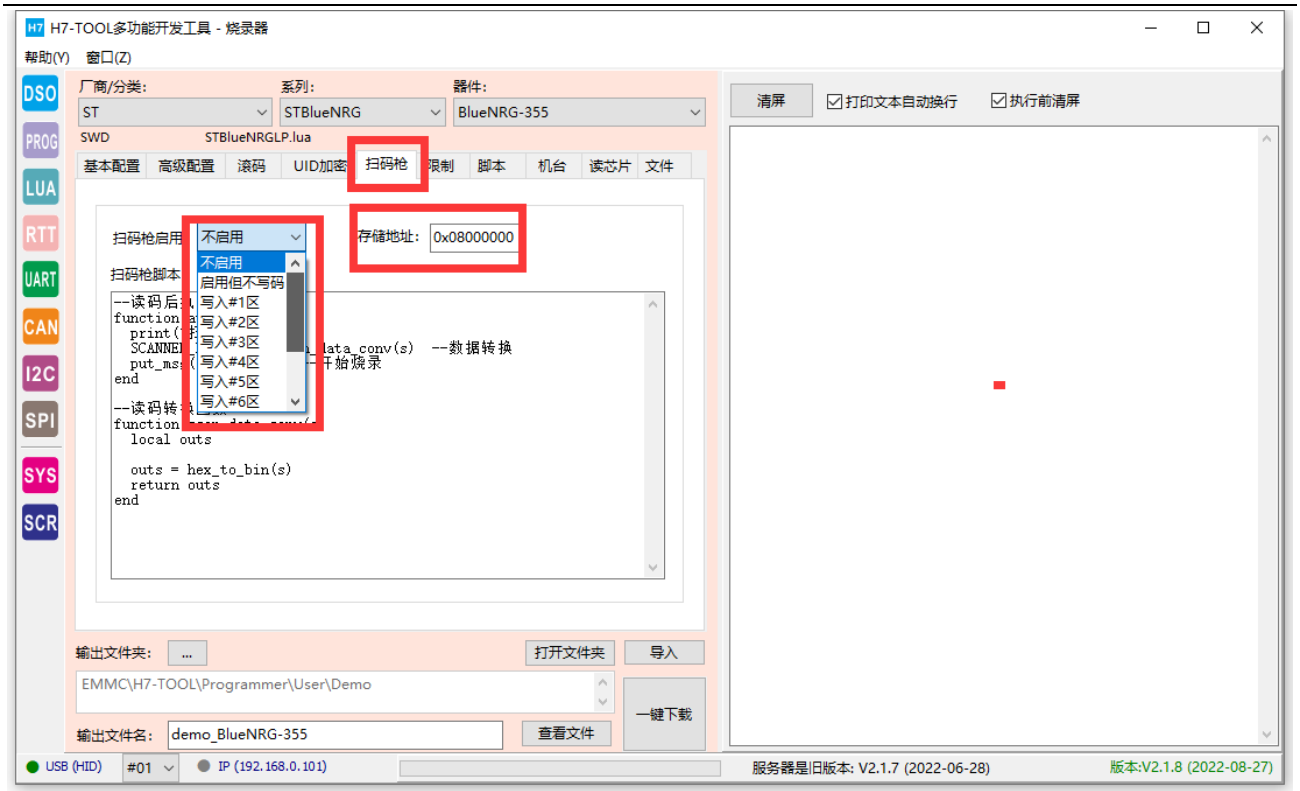
因为扫码操作的特殊性，该功能仅在单路烧录模式有效。
至于 1 拖 4 模式烧录就不考虑了，需要顺序扫码 4 次或配 4 个扫描枪，会手忙脚乱。
支持一维码扫码枪和二维码扫码枪。
可将扫描数据中的非 HEX 字符自动过滤，转为二进制码存储。当然也支持直接存储原码。例如：
扫码
枪: {om:SO2012161339,pc:C391255,pm:THGBMNG5D1LBAIL,qty:umdefimed,mc:mull,cc:1,pdi:37553360} --原始数据（扫一个二维码）
SCAN_CODE[1] = 20 12 16 13 39 CC 39 12 55 B5 D1 BA DE FE DC CC 1D 37 55 33 60 --写入 flash 的数据（过滤掉了非 HEX 字符）

扫码枪转接板设计上下两个 USB 口，随便选择一个插入扫码枪即可。

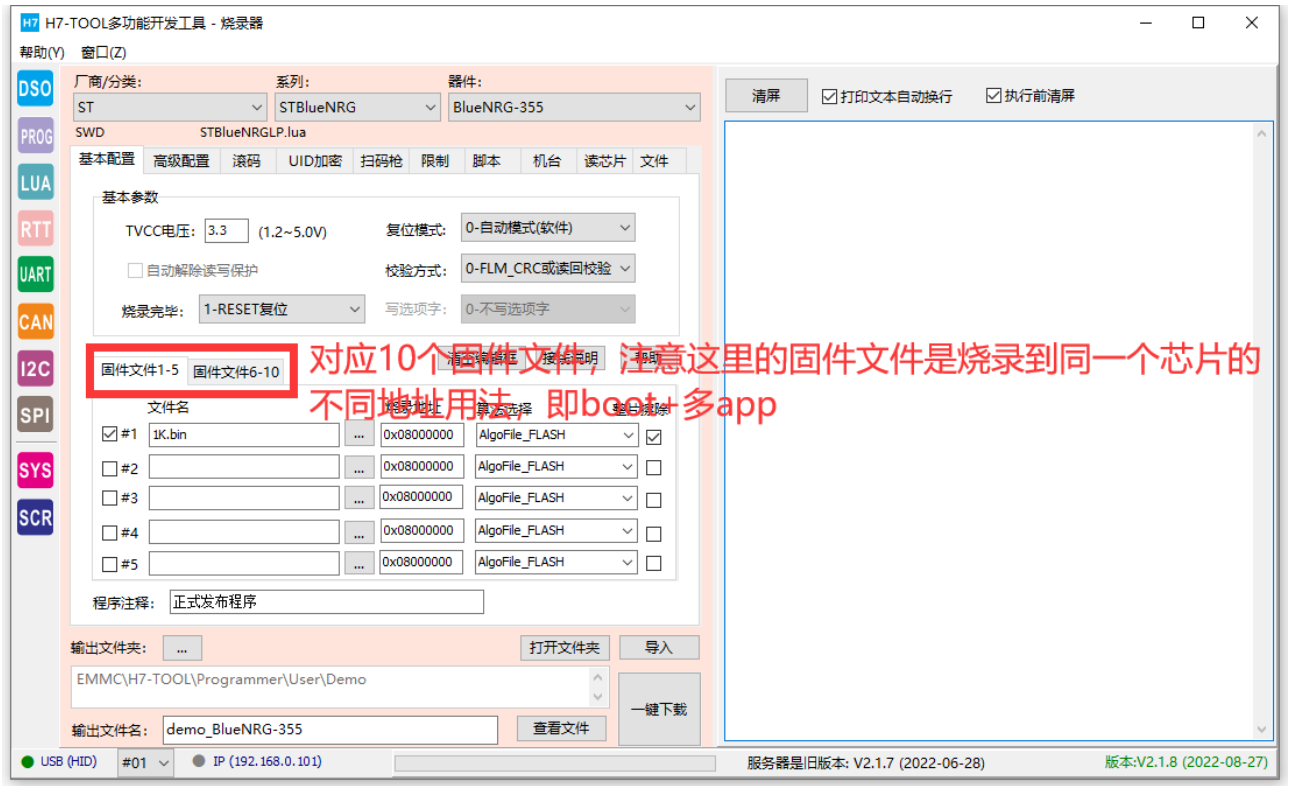




在配置页面可以设置写入的地址和地址区



地址区是跟前面这里的地址区匹配的



4.16 I2C EEPROM 脱机烧录

当前是对通用的 24C 系列支持，支持的型号如下：



使用方法和前面的 MCU 脱机烧录是一样的，注意下面问题：

【说明】

1、目前仅支持单路烧录，不支持 1 拖 4、1 拖 16 模式。

2、器件地址默认为 0xA0 (8bit 地址)

3、整片擦除是写全 FF 数据到整个存储空间。

4、缺省 SCL 时钟是 400KHz。在高级配置页面可设置，参数名为: SCL 时钟速度(kHz)
值阈: 1-800

【接线】

H7-TOOL		EEPROM	
TVCC	------	VDD	
GND	------	GND	
D8 SCL	------	SCL	(H7-TOOL 内部已有 2K 欧姆上拉电阻)
D7 SDA	------	SDA	(H7-TOOL 内部已有 2K 欧姆上拉电阻)

【SOP8 芯片引脚定义】

A0		VDD
A1		WP
A2		SCL

| GND SDA |

一般情况下 A0、 A1、A2、WP 均接 GND

4.17 通过串口 AT 命令控制脱机烧录说明

详细介绍帖子：https://www.armbbs.cn/forum.php?mod=viewthread&tid=111893

4.18 脱机烧录解除读写保护和各种遇到情况解决办法汇总，含 SWD 接口锁，低功耗和看门狗

详细介绍帖子：https://www.armbbs.cn/forum.php?mod=viewthread&tid=118986

4.19 系统测试 SWD 接口线 2 米内各类线材稳定性，CAT6 类网线有惊人表现，1.8m 可以 5MHz 速度

详细介绍帖子：https://www.armbbs.cn/forum.php?mod=viewthread&tid=119425

4.20 脱机烧录的 UID 加密操作方法，支持一键生成目标板 C 代码，方便大家轻松操作

详细介绍帖子：https://www.armbbs.cn/forum.php?mod=viewthread&tid=12516

4.21 混合脱机烧录以及 1 拖 4 不同的通道烧录不同的程序操作说明

详细介绍帖子：https://www.armbbs.cn/forum.php?mod=viewthread&tid=111023

4.22 使用 1 拖 16 和 1 拖 4 转接板，读取芯片固件，最多可以同时读取 4 路到 log 区或者将 1 路保存为 bin 文件

详细介绍帖子：https://www.armbbs.cn/forum.php?mod=viewthread&tid=119425

4.23 脱机烧录支持的自动烧录模式说明，简单易用，无需重复按 C 键烧录

详细介绍帖子：https://www.armbbs.cn/forum.php?mod=viewthread&tid=109168

4.24 部分型号烧录注意事项

4.24.1 钜泉光电 HT510x 烧录

详细介绍帖子：https://www.armbbs.cn/forum.php?mod=viewthread&tid=119553

4.24.2 上海圣芯 8051 系列

详细介绍帖子：https://www.armbbs.cn/forum.php?mod=viewthread&tid=119205

第5章 以太网通信方式说明（局域网）

电脑上开了代理软件，虚拟网卡等，建议先禁止了。

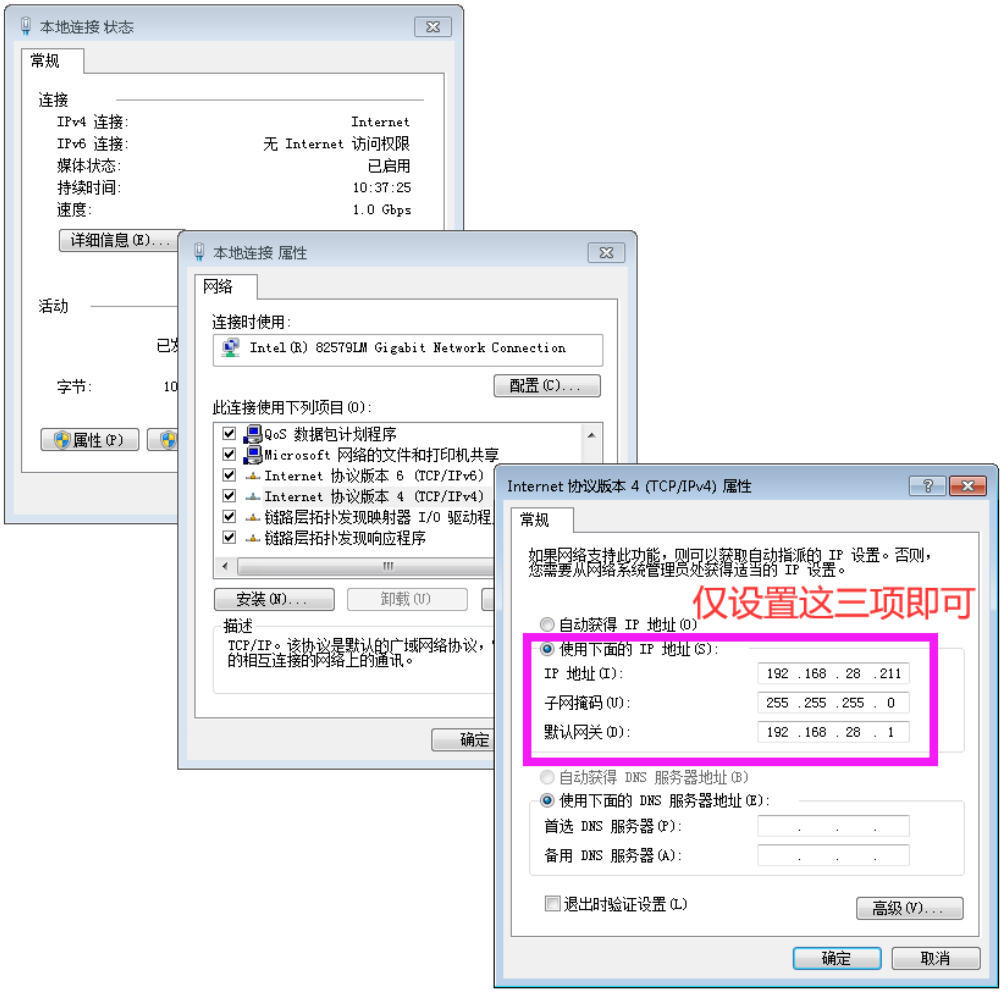
将 H7-TOOL 的 USB 线接上用于供电，网线也接上，可以跟电脑直连，也可以接到路由器或交换机上均可。

这里分三种连接方式进行说明：

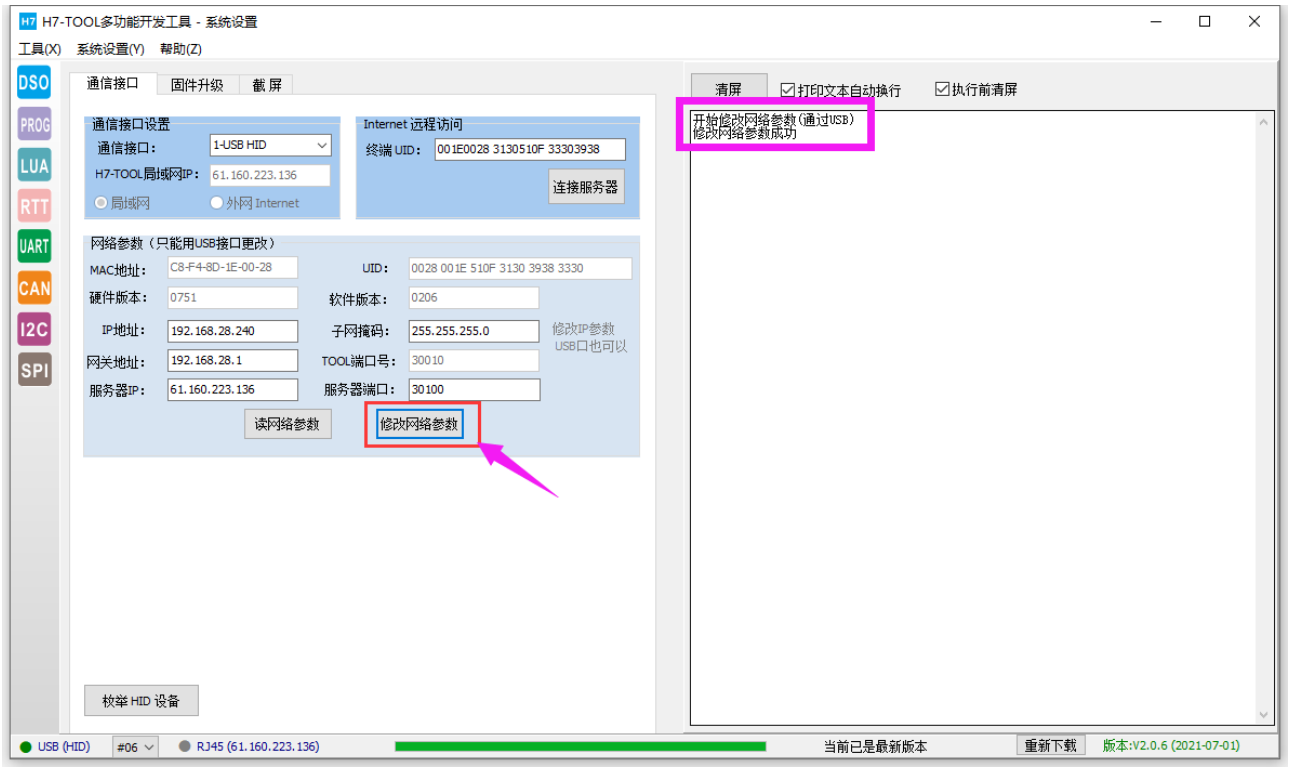
方式一： H7-TOOL 和电脑直连，使用静态 IP 方式

设置电脑端 IP 地址，网关地址和子网掩码。

地址是 192.168.28.221，子网掩码是 255.255.255.0，网关是 192.168.28.1。



我这里直接设置设备的 IP 是 192.168.28.240（最好 200 以后，防止前面的地址已经被其它设备使用了，造成 IP 冲突），子网掩码是 255.255.255.0，网关是 192.168.28.1。



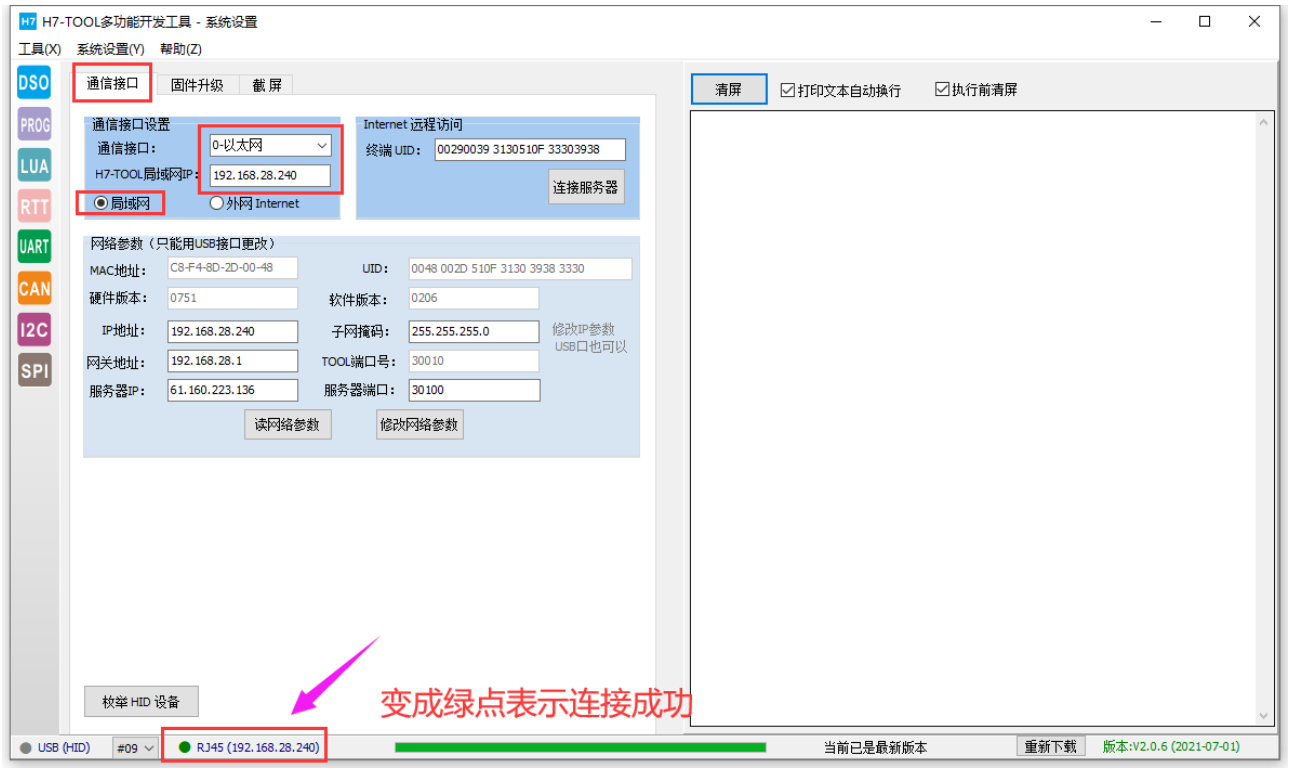
设置完毕后，重新上电，插入网线，主界面的显示效果如下：



最后 ping 是否正常。



设置 PC 上位机通信方式为以太网，设置局域网 IP 即可自动连接：



方式二：H7-TOOL 接到路由器或者交换机上，使用静态 IP

这种情况和电脑直连的设置是一样的。大家根据所接的路由器或者交换机设置，注意不要跟网络中其它 IP 冲突了。

方式三：H7-TOOL 接到路由器或者交换机上，使用动态 IP

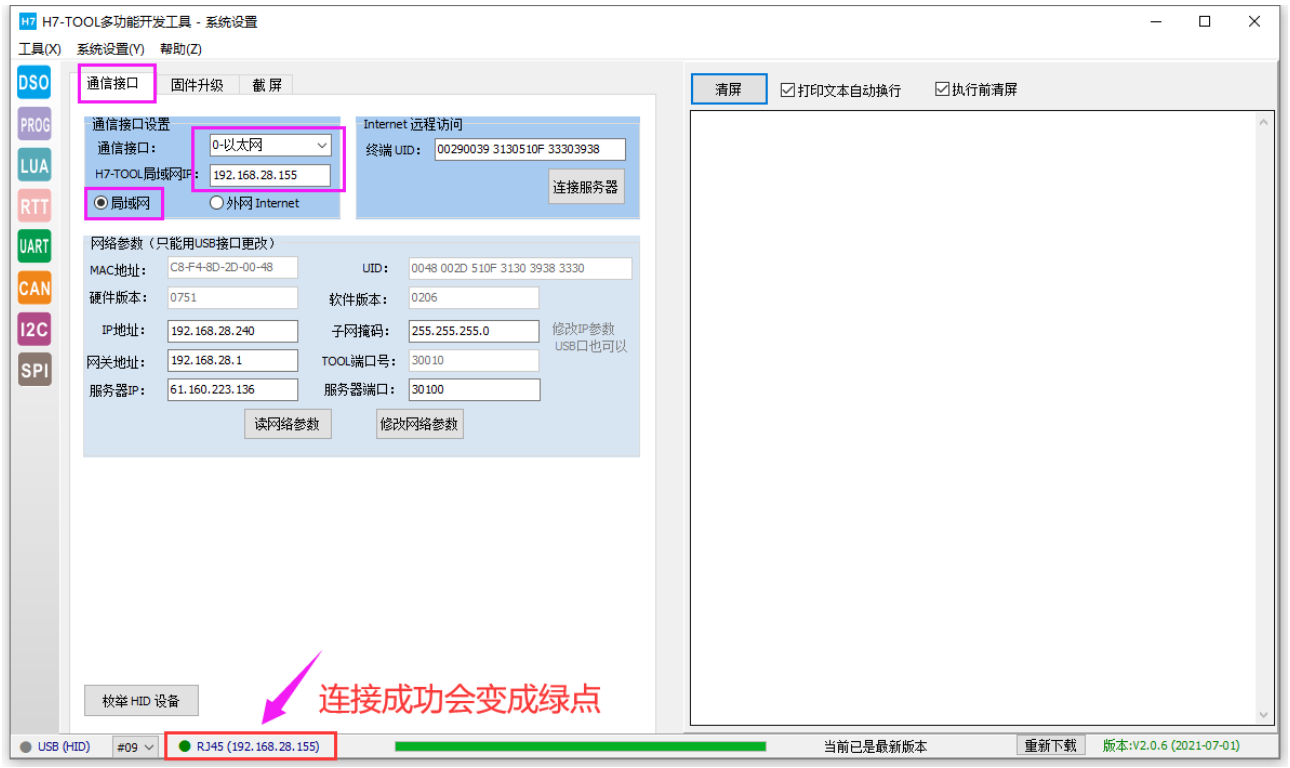
如果使用动态 IP，通过 TOOL 显示屏界面设置网络参数为动态 DHCP



设置完毕后，重新上电，插入网线，主界面的显示效果如下，说明联网成功：



设置 PC 上位机通信方式为以太网，设置局域网 IP 即可自动连接：


H7-TOOL多功能开发工具 - 系统设置
工具(X) 系统设置(Y) 帮助(Z)
DSO
PROG
LUA
RTT
UART
CAN
I2C
SPI
通信接口
固件升级
截 屏
通信接口设置
通信接口：
0-以太网
H7-TOOL局域网IP：
192.168.28.155
局域网
外网 Internet
Internet 远程访问
终端 UID：
00290039 3130510F 33303938
连接服务器
网络参数（只能用USB接口更改）
MAC地址：
C8-F4-8D-2D-00-48
UID：
0048 002D 510F 3130 3938 3330
硬件版本：
0751
软件版本：
0206
IP地址：
192.168.28.240
子网掩码：
255.255.255.0
修改IP参数
USB口也可以
网关地址：
192.168.28.1
TOOL端口号：
30010
服务器IP：
61.160.223.136
服务器端口：
30100
读网络参数
修改网络参数
枚举 HID 设备
连接成功会变成绿点
清屏
打印文本自动换行
执行前清屏
USB (HID)
#09
RJ45 (192.168.28.155)
当前已是最新版本
重新下载
版本:V2.0.6 (2021-07-01)

第6章 以太网通信方式说明（远程外网）

远程操作采用以太网方式，需要大家将网线接上。

PC 软件所有功能支持外网远程控制，用户仅需将 TOOL 联外网就可以使用上位机软件做远程控制，比如远程脱机烧录，远程 RTT，远程 CAN，远程串口等。无需公网 IP，无需用户搭建服务器，无需设置端口映射，我们都已经搭建好，大家仅需将 TOOL 接到能联网的路由器或交换机上即可。



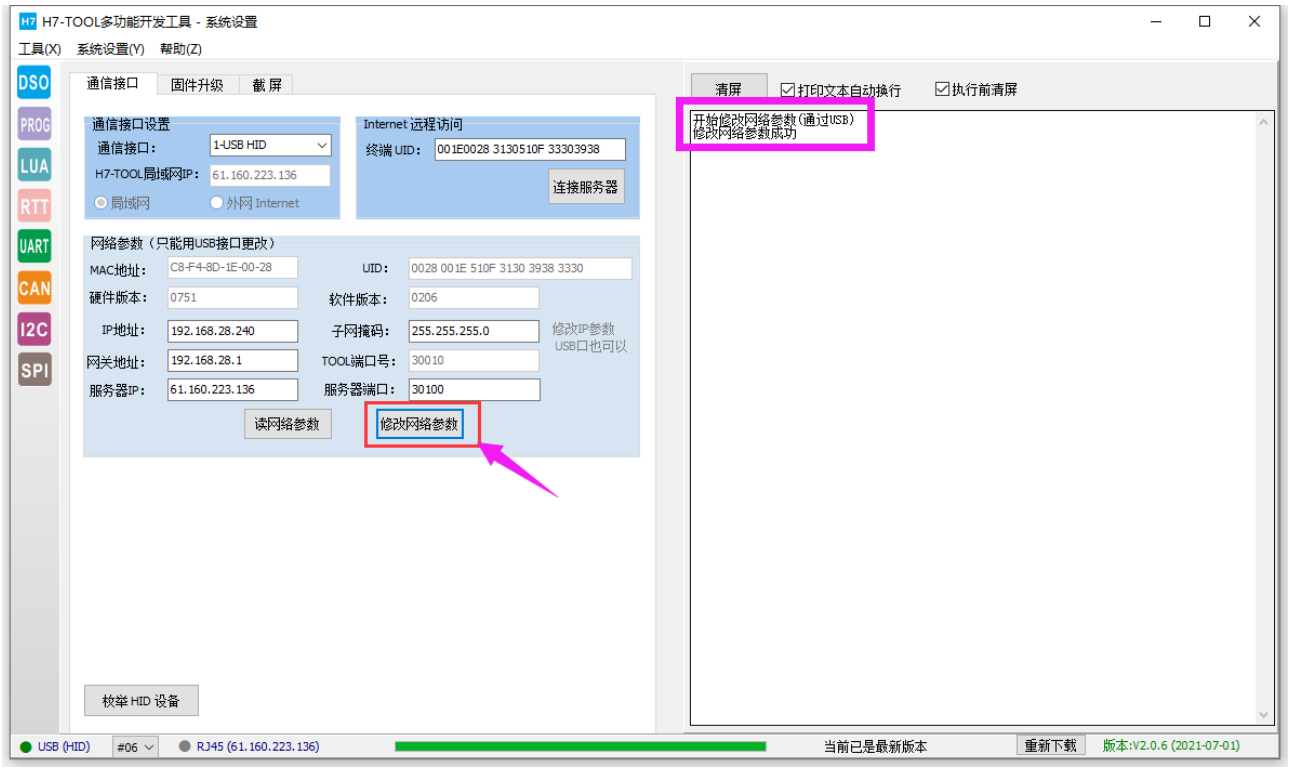
注，这个功能是从 2.0.6 版本开始提供的，如果不是，需要大家先升级。

第 1 步，USB 连接方式，TOOL 上电，打开，进入如下页面：



第 2 步，设置网络参数

（1）设置服务器 IP：61.160.223.136　服务器端口：30100，这两个参数比较重要，一定要设置对。
（2）IP 地址，网关地址和子网掩码是静态 IP 参数（如果使用动态 IP，这几个参数可以不用管，默认即可），大家根据所接的路由器或者交换机设置，注意不要跟网络中其它 IP 冲突了。



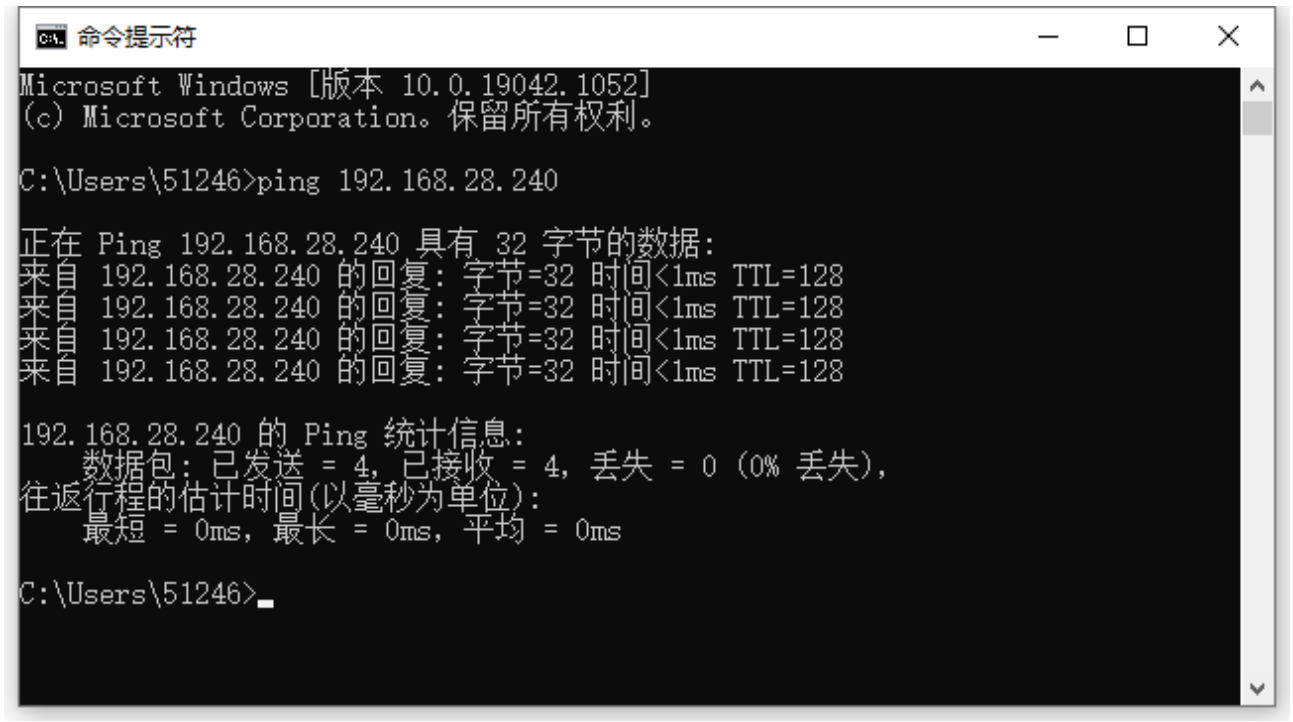
TOOL 端口号固定是 30010，如果大家的 TOOL 不是这个参数，需要通过 TOOL 显示屏界面进行设置：



设置完毕后，重新上电，插入网线，主界面的显示效果如下：



如果有和 TOOL 在同一个局域网的设置，ping 是否正常。



第 3 步，动态 IP 设置（可选）

如果使用动态 IP，通过 TOOL 显示屏界面设置网络参数为动态 DHCP

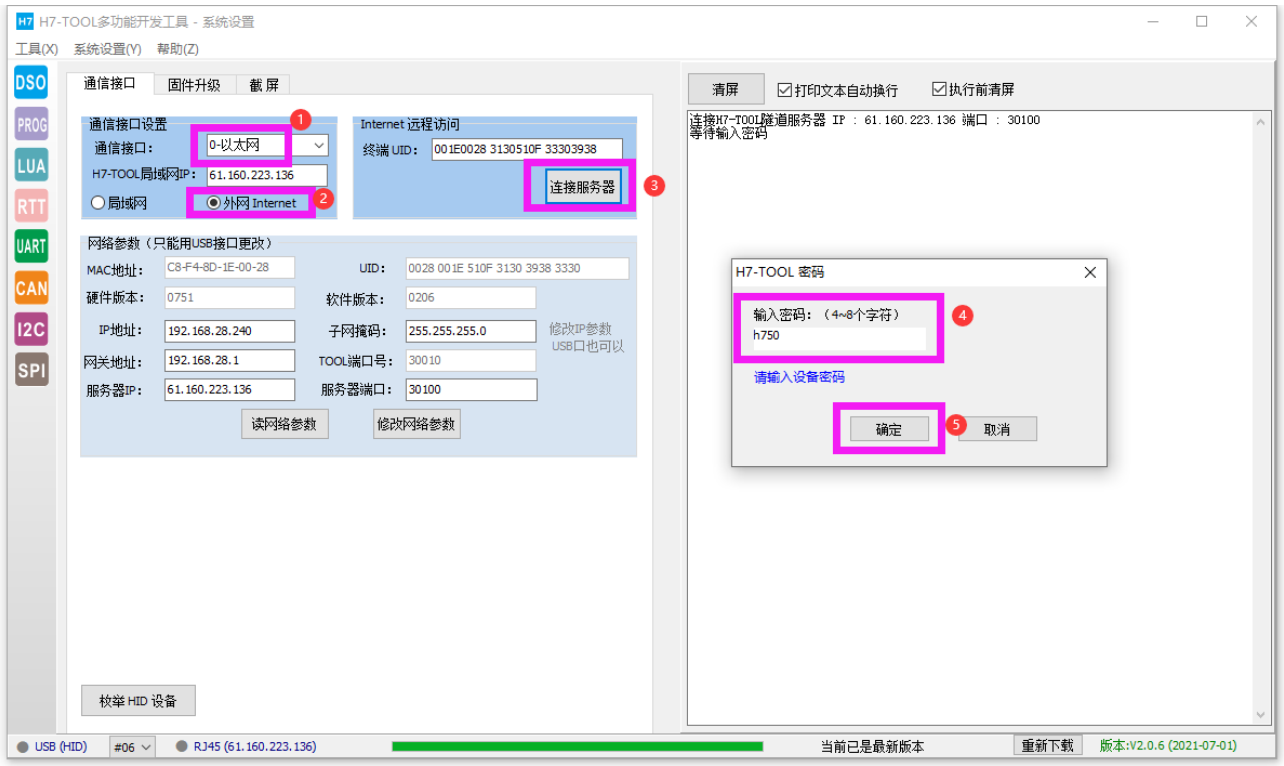


设置完毕后，重新上电，插入网线，主界面的显示效果如下，说明联网成功：

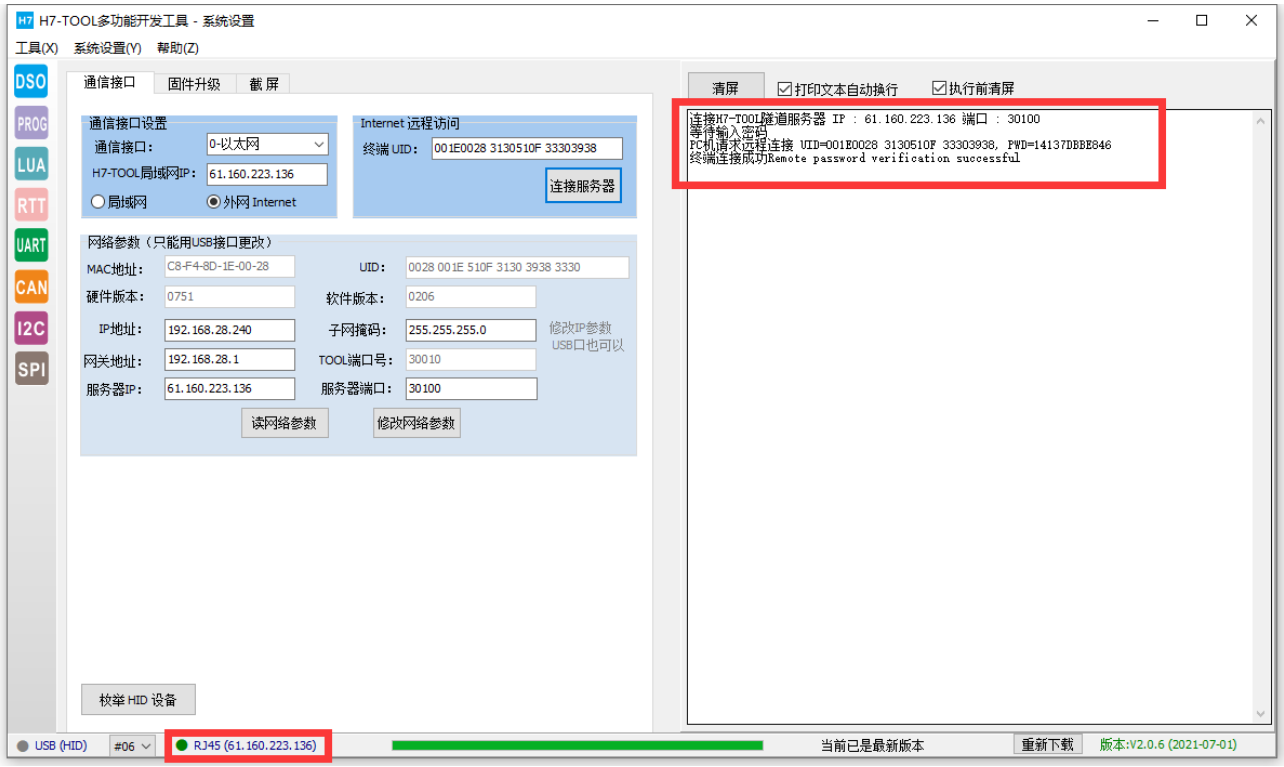


第 4 步，联网

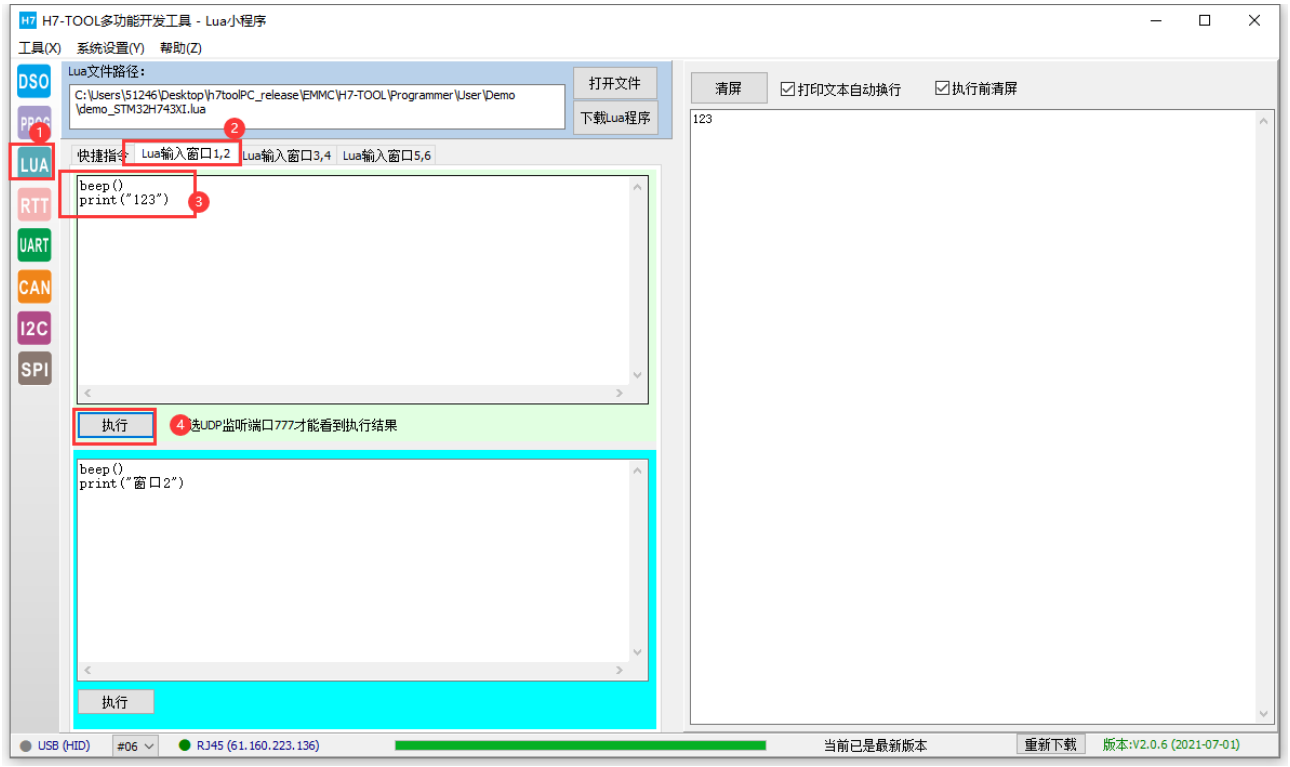
依次操作，默认密码是 h750。



成功后，效果如下：



测试方便起见，可以直接点击这里控制下蜂鸣器，看看是否可以外网控制，正常说明没问题了：



至此完成联网控制，大家就可以远程脱机烧录，远程 RTT，远程 CAN，远程串口等功能。
注意，密码是可以修改的，详情看 eMMC 加密设置操作说明：



第7章 WiFi 通信方式说明（局域网）

H7-TOOL 的上位机所有功能都支持 WiFi 方式。

无线烧录，无线 RTT，无线串口，无线 CAN/CANFD，无线 LUA 小程序，无线示波器等

1、升级 APP，eMMC 和上位机到最新的 2.0.7 及其以上版本，升级方法看此教程第 2 章：



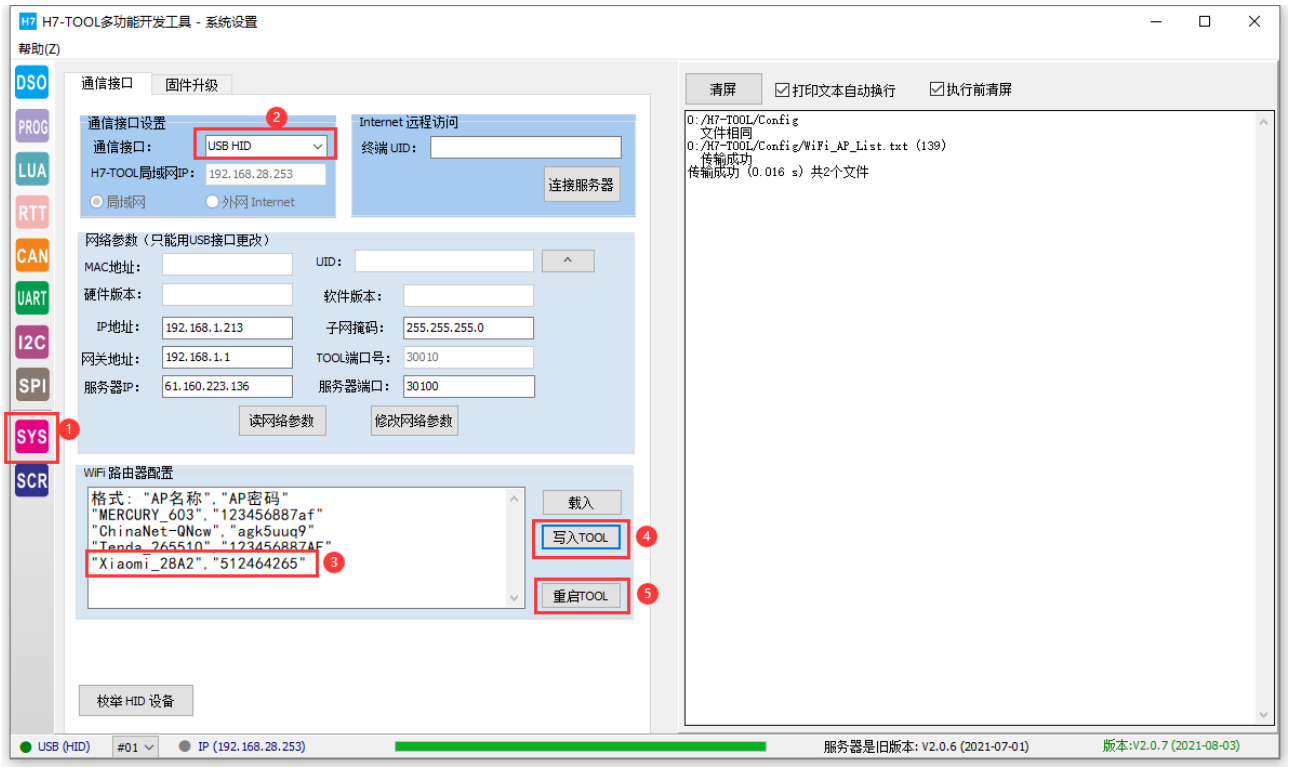
2、首次使用，先用 USB 连接方式添加 WiFi 热点：

注：如果想查看 TOOL 可以识别出来的 WiFi 热点，也是可以的，直接运行第 3 步即可。

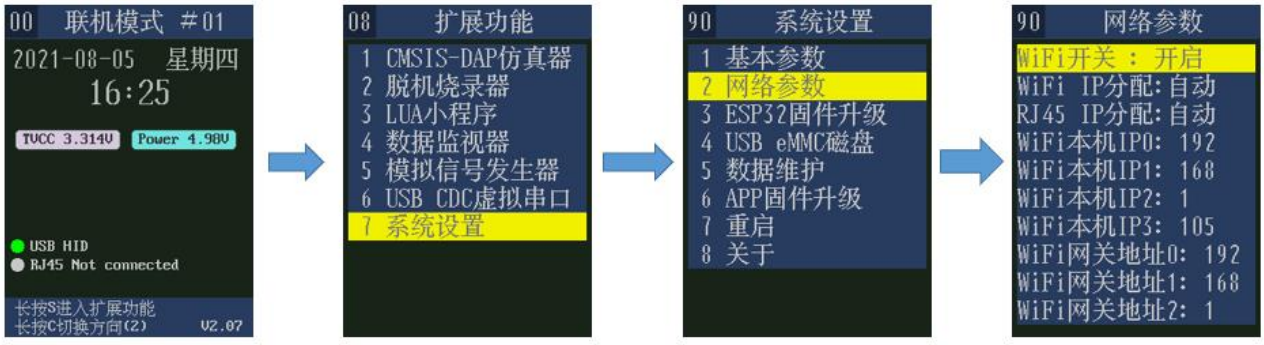
比如我这里的 wifi 热点是 Xiaomi_28A2，密码 512464265

直接添加，并写入到 TOOL，然后 TOOL 重新上电即可。

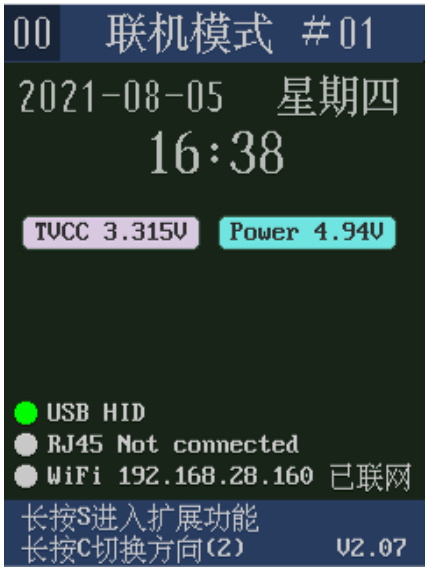
以后使用，只要将 TOOL 带到相应的 WiFi 热点下， TOOL 都可以自动加入。



3、默认是没有开启 WiFi 功能的，打开 WiFi 功能方法



打开后 WiFi，TOOL 重新上电。如果联网成功，效果是下面这样的，提示已联网。



TOOL 上位机展示：



4、选择 WiFi 连接方式，输入识别出来的局域网 IP 地址即可实现上位机和 TOOL 的连接

注意：电脑和 TOOL 在一个局域网地址下，即同一个网段下。



至此就完成了 H7-TOOL WiFi 的局域网连接方式。剩下就可以操作相关功能了。

第8章 WiFi 通信方式说明（远程外网）

当前 WiFi 方式的局域网和外网基本都可以访问控制 H7-TOOL 了。

无需公网 IP，无需用户搭建服务器，无需设置端口映射，我们都已经搭建好，大家仅需将 TOOL ESP32 WiFi 接到能联网的 WiFi 热点即可。



1、升级 APP，eMMC 和上位机到最新的 2.0.7 及其以上版本，升级方法看教程第 2 章：



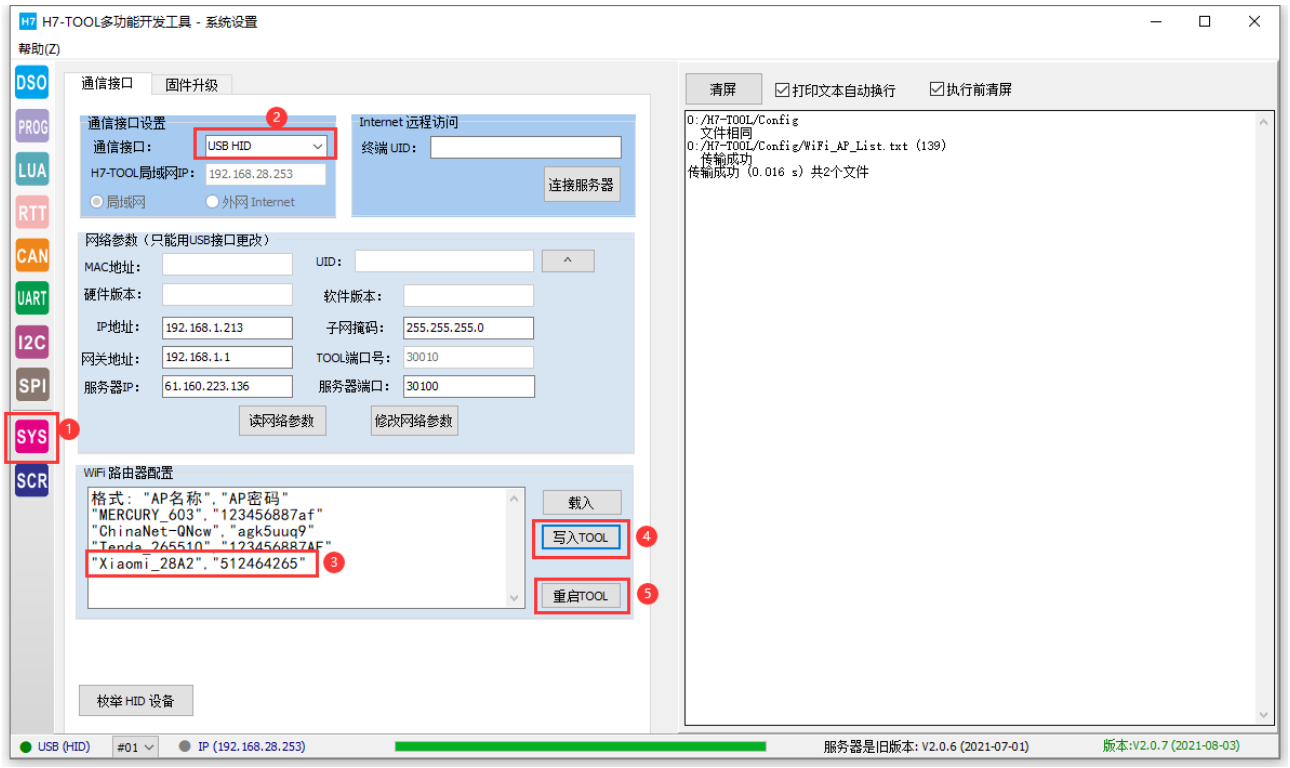
2、首次使用，先用 USB 连接方式添加 WiFi 热点：

注：如果想查看 TOOL 可以识别出来的 WiFi 热点，也是可以的，直接运行第 3 步即可。

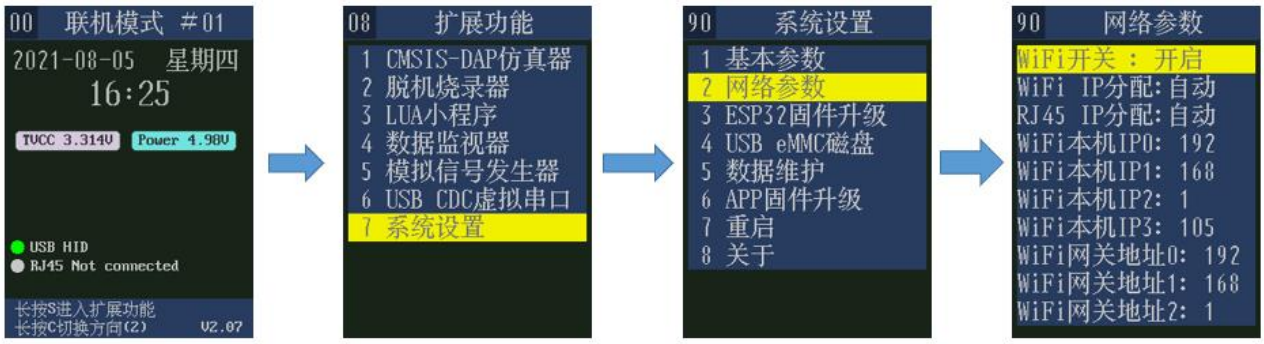
比如我这里的 wifi 热点是 Xiaomi_28A2，密码 512464265

直接添加，并写入到 TOOL，然后 TOOL 重新上电即可。

以后使用，只要将 TOOL 带到相应的 WiFi 热点下， TOOL 都可以自动加入。

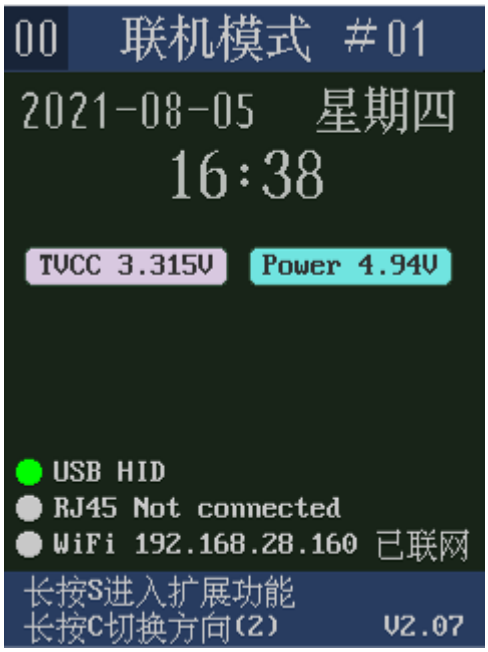


3、默认是没有开启 WiFi 功能的，打开 WiFi 功能方法



打开后 WiFi，TOOL 重新上电。

如果联网成功，效果是下面这样的，提示已联网。



TOOL 上位机展示：

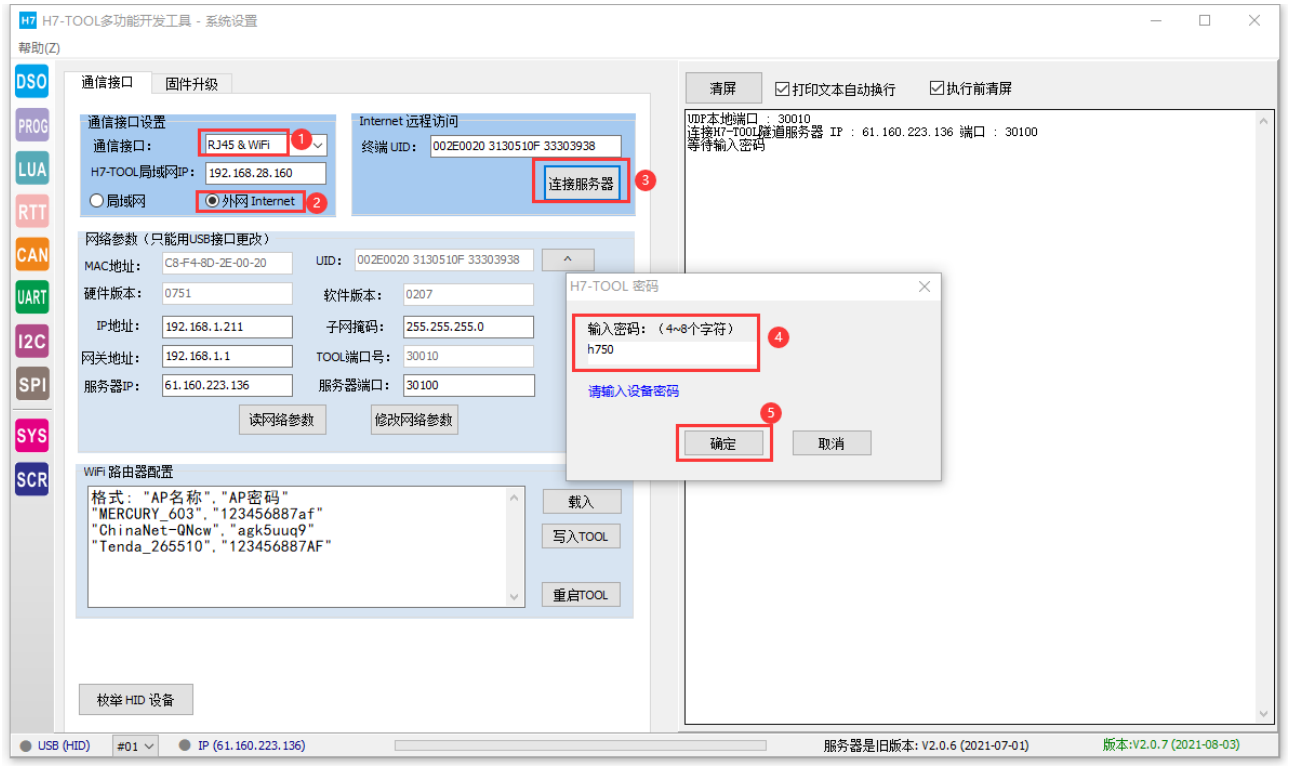


4、读取 UID



5、联网

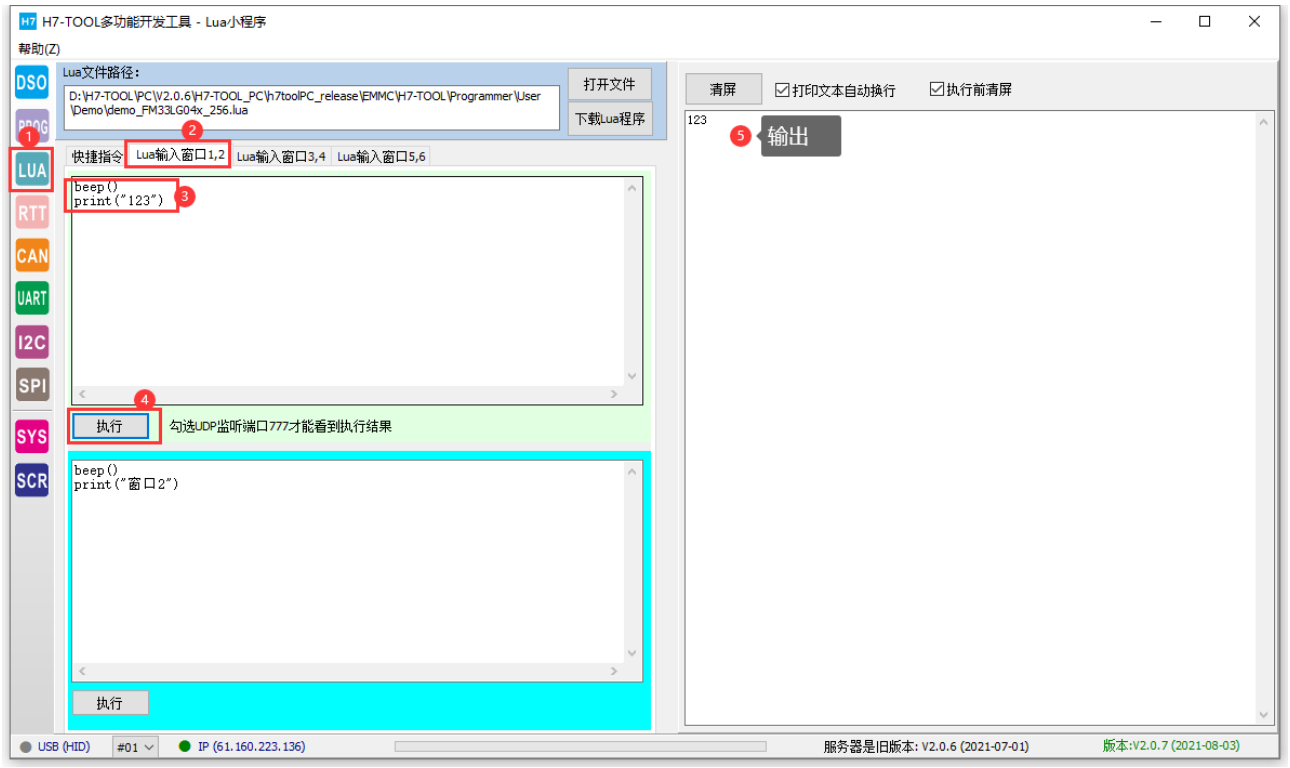
依次操作，默认密码是 h750。



成功后，效果如下：



测试方便起见，可以直接点击这里控制下蜂鸣器，看看是否可以外网控制，正常说明没问题了：



至此完成联网控制，大家就可以远程脱机烧录，远程 RTT，远程 CAN，远程串口，无线示波器等功能。

注意，密码是可以修改的，详情看 eMMC 加密设置操作说明：

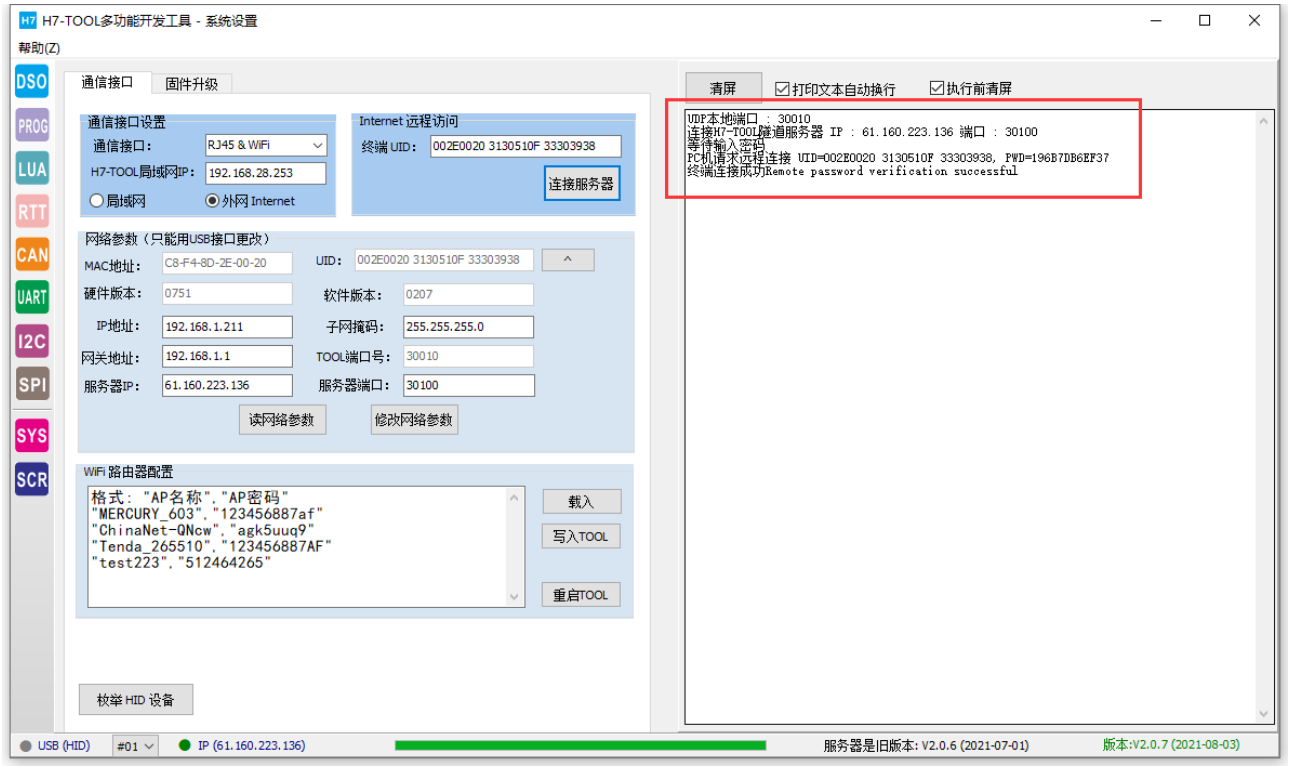


6、H7-TOOL 连接手机 4G/5G 的 WiFi 热点，配合外网远程控制也是可以的

手机开 2.4G 的 WiFi 网络，然后 TOOL 连接手机 wifi 热点。



外网远程连接 TOOL，杠杠的





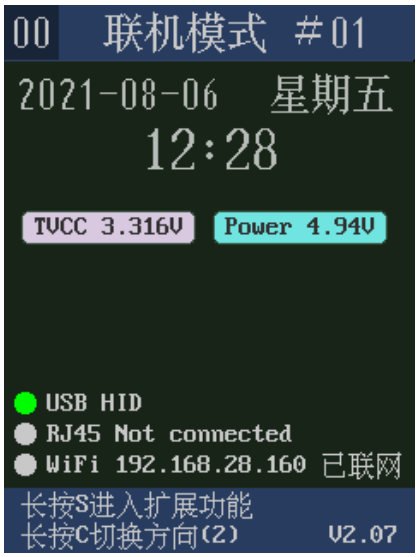
第9章 USB 通信方式操作说明

H7-TOOL 的上位机操作既可以使用 USB 通信，也可以使用以太网通信。

由于当前已经采用高速 HID 免驱方式和 TOOL 通信，大家仅需将 TOOL 和电脑连接即可使用，连接成后，可以看到上位机右下角已经变成绿色。



TOOL 右下角对应的 USB 状态也会变成：



注：TOOL 处于各种界面下都可以和上位机正常通信，除了 CDC 虚拟串口(高速 HID 虚拟串口不受此影响)和虚拟磁盘界面。

注：TOOL 处于各种界面下都可以和上位机正常通信，除了虚拟串口和虚拟磁盘界面。

第10章 双通道示波器功能

10.1 操作说明

示波器推荐看论坛上的在线版操作说明，因为发布的 PDF 文档没法展示 GIF 动态图片。

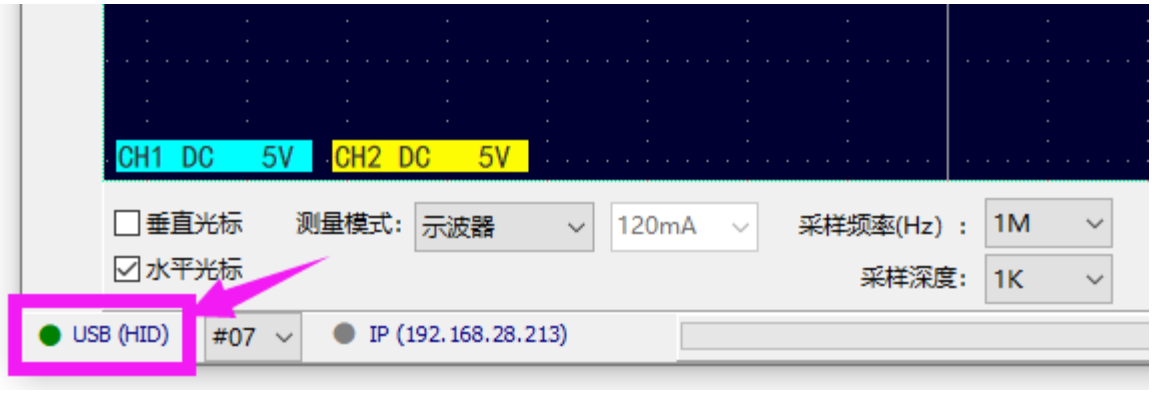
0、注意：

（1）如果使用示波器转接板配合示波器探头测量的话，需要选择 X1 测试（示波器探头上有个 X1 和 X10 的开关）。
（2）如果不使用示波器转接板，直接杜邦线接测量设备也非常方便（文末举例有接线方式）

1、当前示波器功能支持 USB，WiFi 和以太网方式：

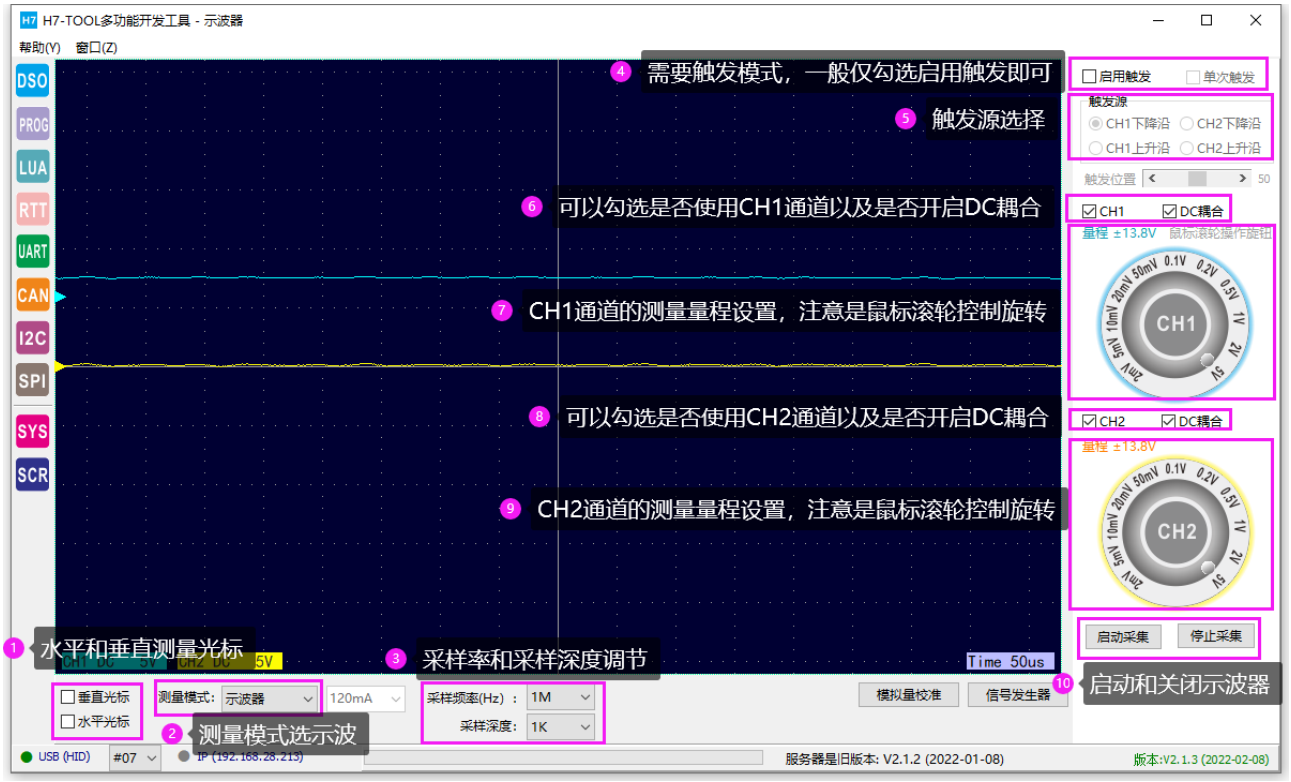
根据使用的连接方式，选择教程相应章节：
H7-TOOL 的以太网通信方式说明(局域网)
H7-TOOL 的以太网通信方式说明(远程外网)
H7-TOOL 的 WiFi 通信方式说明(局域网)
H7-TOOL 的 WiFi 通信方式说明(远程外网)
H7-TOOL 的 USB 通信方式说明

其中 USB 连接方式最简单，打开上位机，TOOL 接到电脑上就可以使用了，无需安装驱动，全部免驱的，即插即用。
成功连接后，左下角会有一个绿色的小圆圈：



2、整个界面介绍：

上电后点击右下角的"启动采集"按钮就可以开启示波器采集了。



3、CH1 和 CH2 波形上下位置调节方法

按住鼠标左键，可以鼠标上下拖动 CH1 通道波形位置。
按住鼠标右键，可以鼠标上下拖动 CH2 通道波形位置。

4、CH1 和 CH2 波形左右位置调节方法

按住鼠标左键，可以鼠标左右拖动 CH1 和 CH2 通道波形位置。

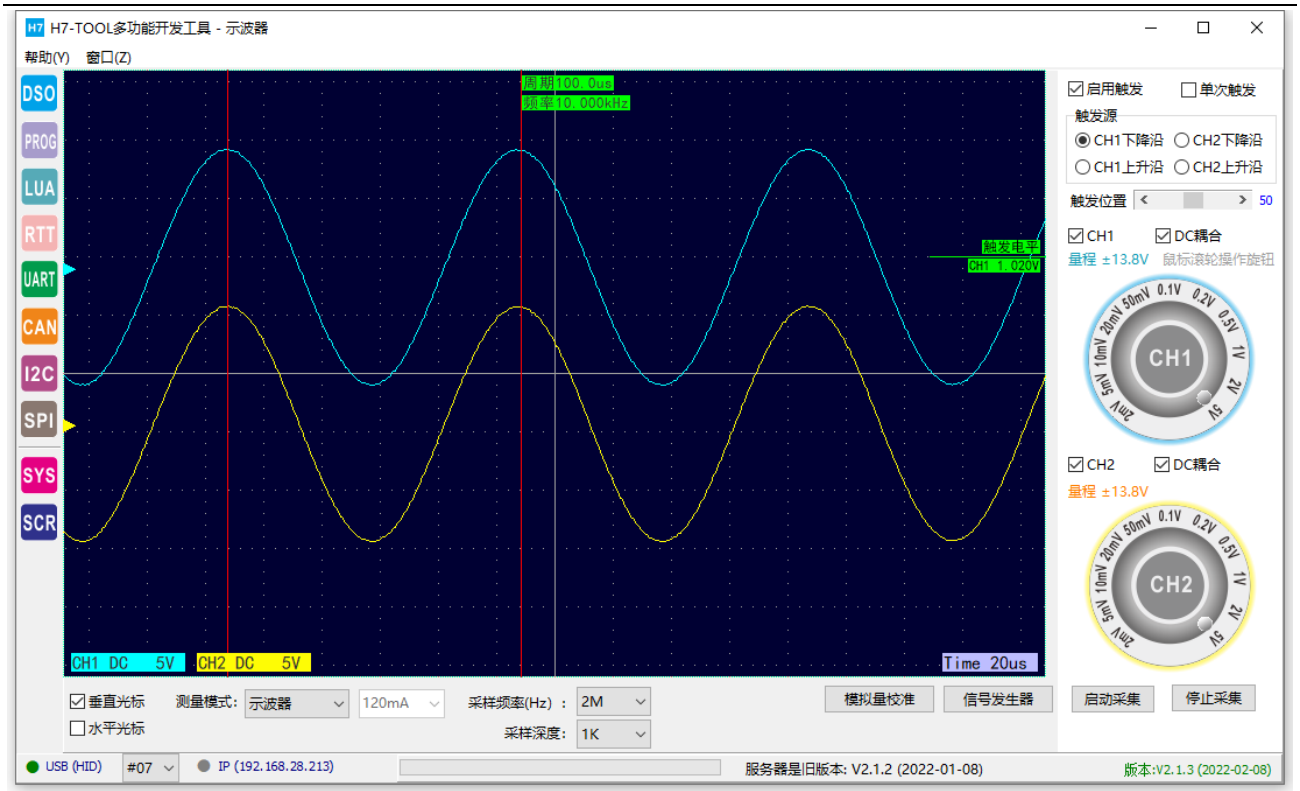
现在显示区做了控制，不会完全移动到波形区外：

5、CH1 和 CH2 波形放缩

CH1 和 CH2 是同时放缩的，鼠标剪头在波形显示区内，鼠标滚轮可以放缩波形：

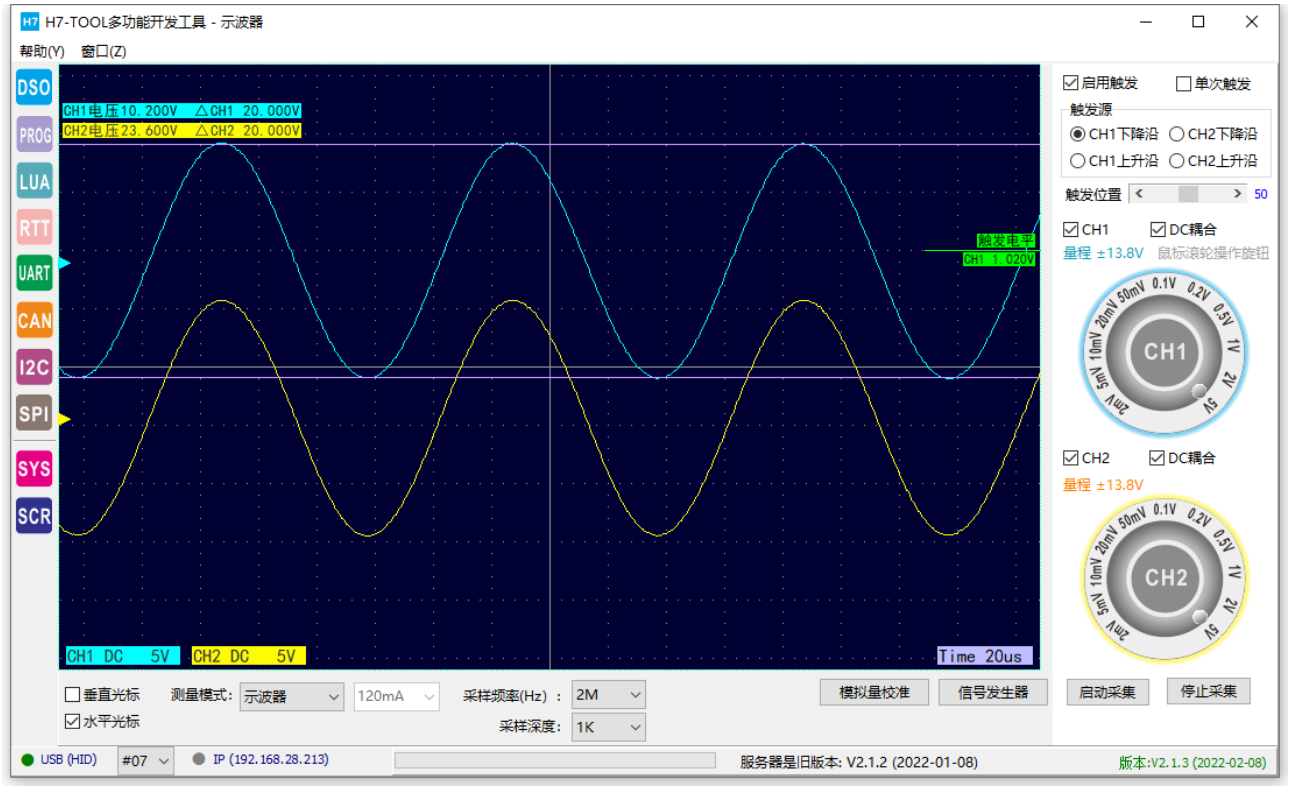
6、垂直光标测量，用于波形周期测量

勾选垂直光标即可，然后鼠标左键选中垂直线，就可以左右调节两个垂直光标的位置，从而可以方便的测量波形周期：



7、水平光标测量，用于波形电压测量

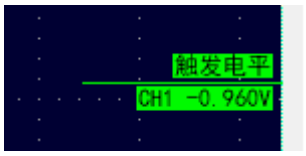
勾选水平光标即可，然后鼠标左键选中水平线，就可以上下调节两个垂直光标的位置，从而可以方便的测量波形电压：



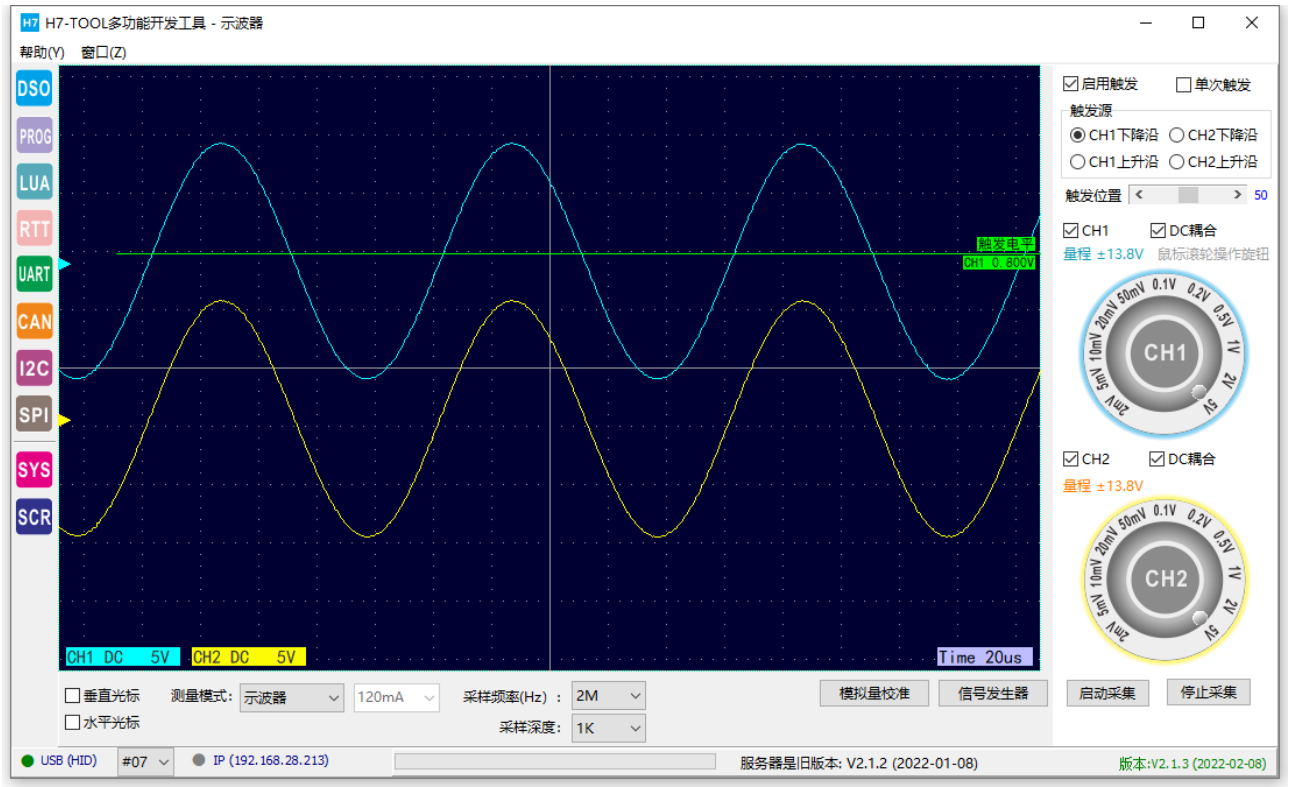
8、触发电压调节

为了让波形能够稳定在显示区展示，需要大家勾选"启动触发"按钮，这样就可以调节触发电压了，

触发电压的调节也比较简单，大家鼠标箭头移动到这个绿色区域内，

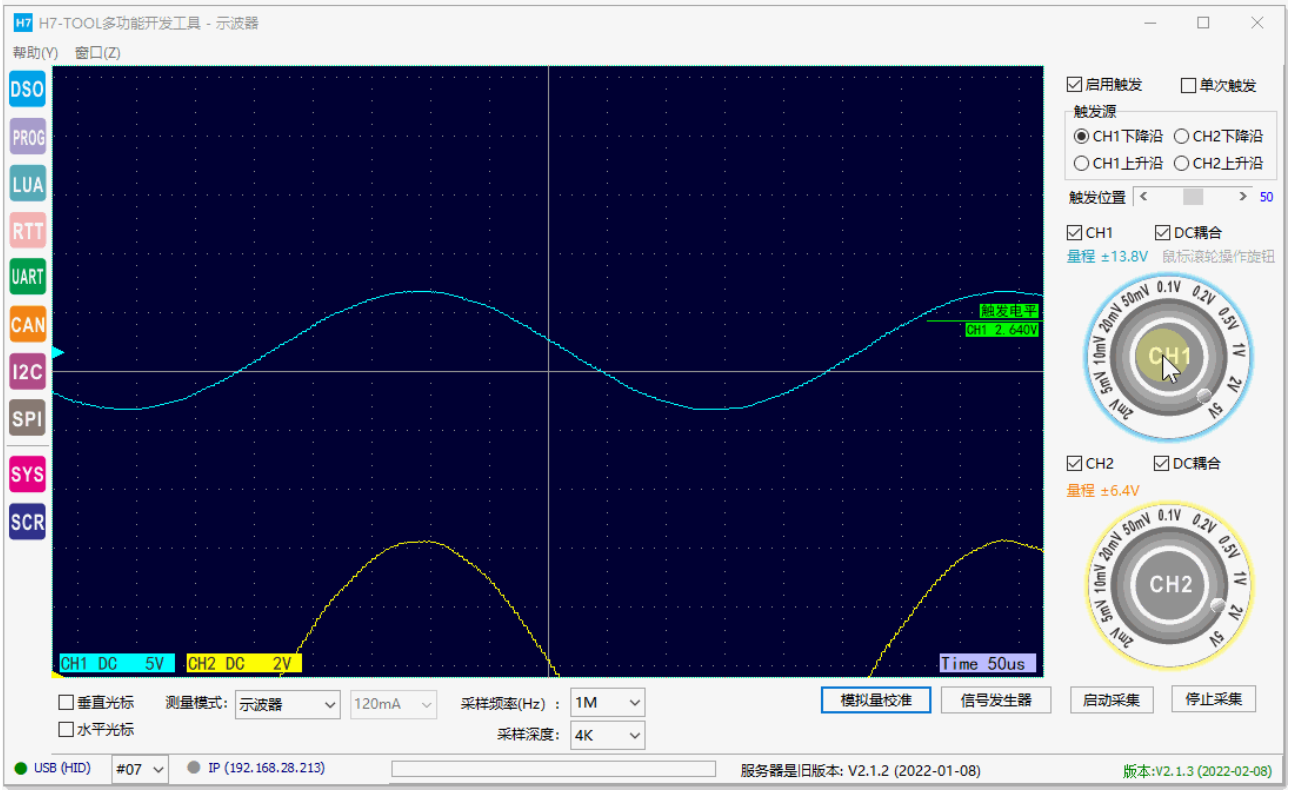


然后点击鼠标左键就可以上下调节位置了：



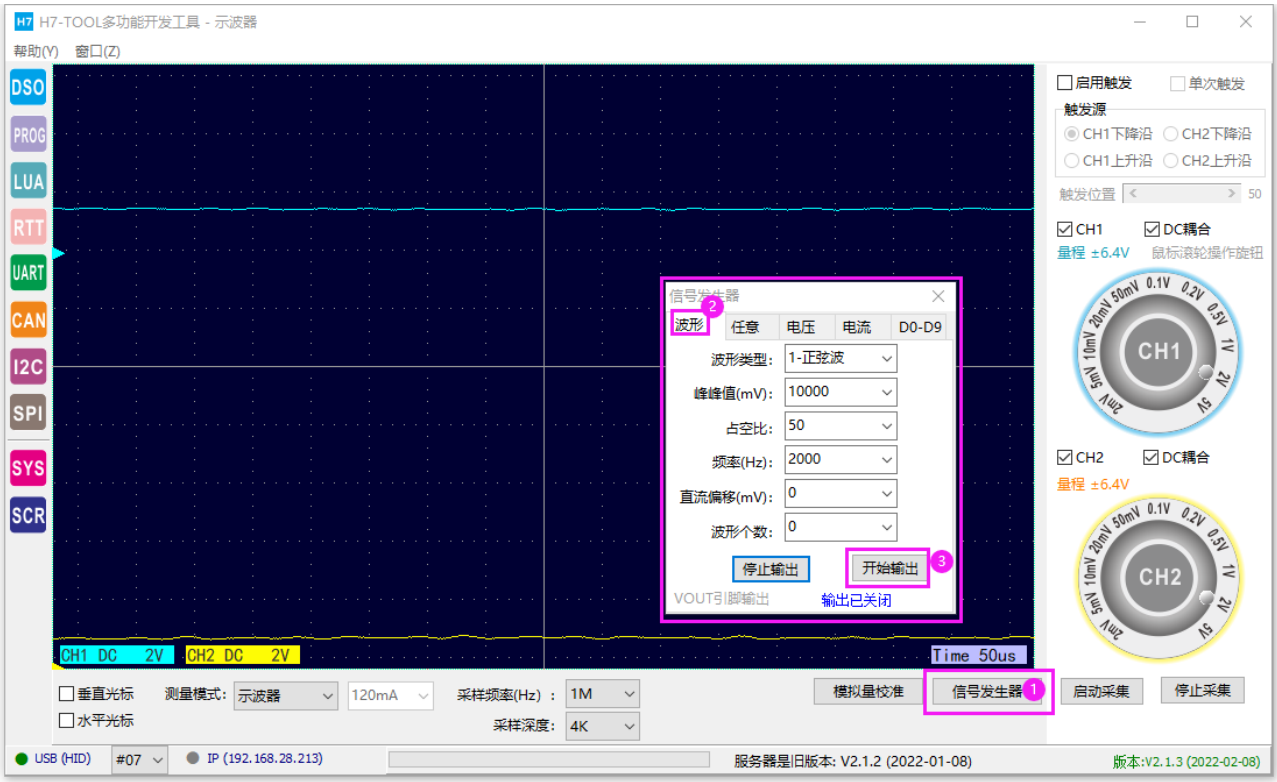
9、测量量程调节

测量量程的调节，需要大家将鼠标箭头移动到 CH1 或者 CH2 的旋钮里面即可，然后鼠标滚轮就可以调节量程了。

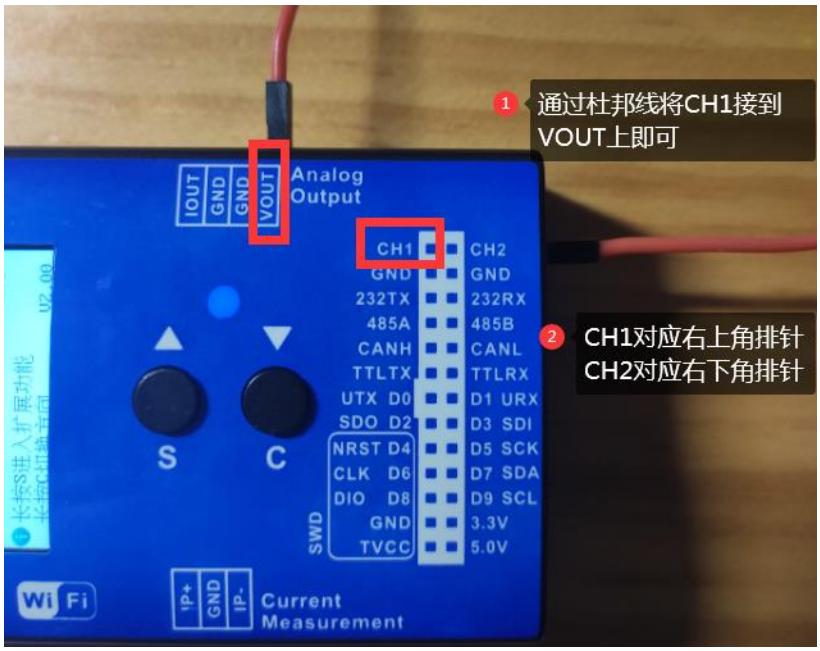


简单测试举例：

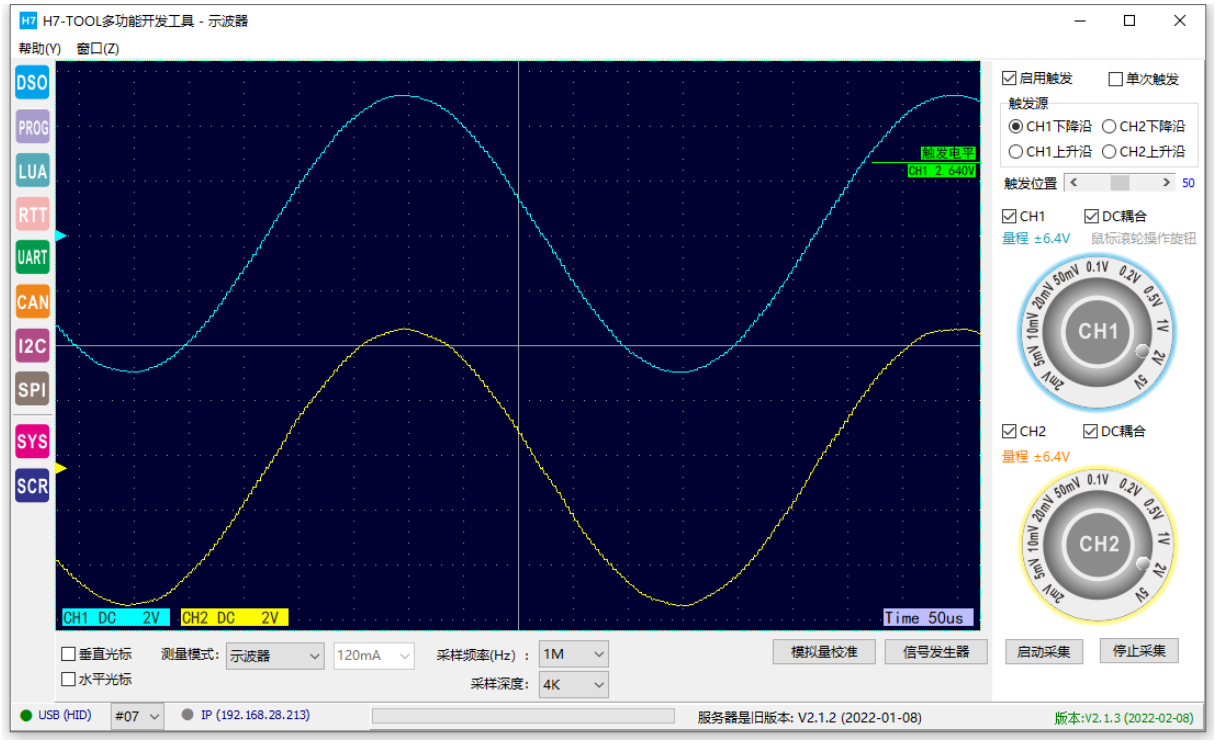
比如测量 TOOL 的信号发生器输出 10KHz 的正弦波：



硬件接线：


1 通过杜邦线将CH1接到VOUT上即可
2 CH1对应右上角排针
CH2对应右下角排针
IOUT GND GND VOUT
Analog Output
CH1 CH2
GND GND
232TX 232RX
485A 485B
CANH CANL
TTLTX TTLRX
UTX D0 D1 URX
SDO D2 D3 SDI
NRST D4 D5 SCK
CLK D6 D7 SDA
DIO D8 D9 SCL
GND 3.3V
TVCC 5.0V
SWD
S C
Wi Fi
IP+ GND IP-
Current Measurement

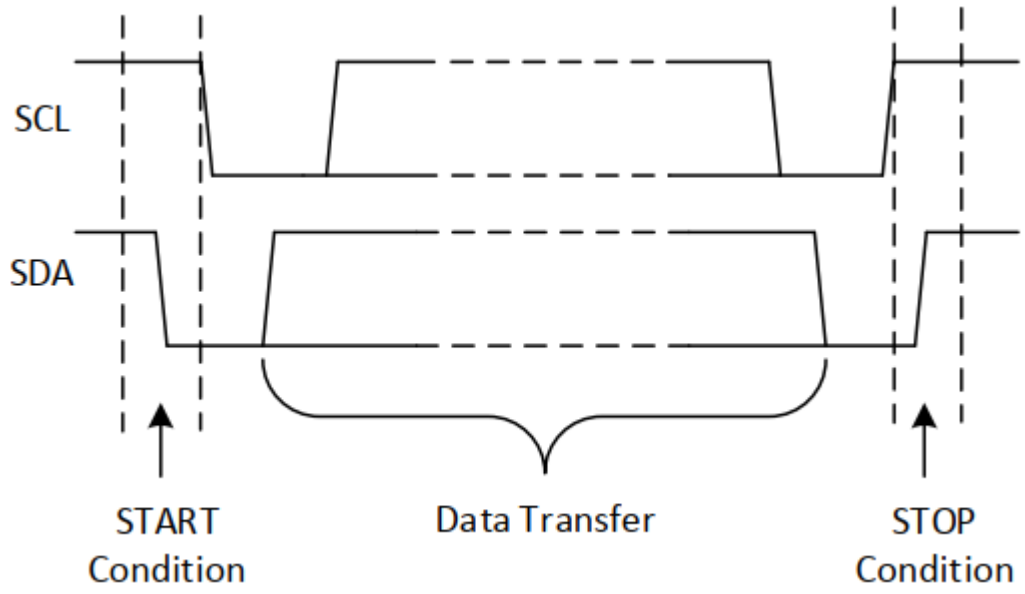
实际效果：


H7-TOOL多功能开发工具 - 示波器
帮助(Y) 窗口(Z)
DSO PROG LUA RTT UART CAN I2C SPI SYS SCR
CH1 DC 2V
CH2 DC 2V
Time 50us
启用触发 单次触发
触发源
CH1下降沿 CH2下降沿
CH1上升沿 CH2上升沿
触发位置 50
CH1 DC耦合
量程 ±6.4V
CH2 DC耦合
量程 ±6.4V
垂直光标 水平光标
测量模式: 示波器
采样频率(Hz): 1M
采样深度: 4K
模拟量校准 信号发生器
启动采集 停止采集
USB (HID) #07 IP (192.168.28.213)
服务器是旧版本: V2.1.2 (2022-01-08)
版本:V2.1.3 (2022-02-08)

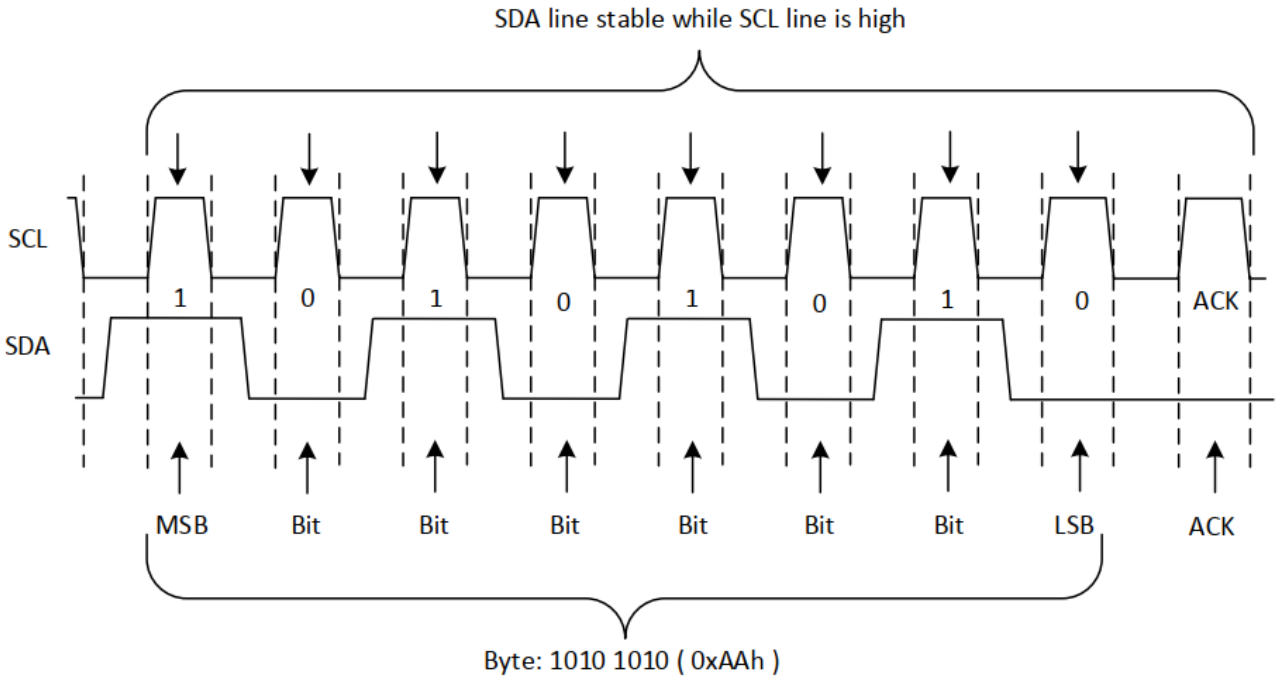
10.2 捕获 I2C 波形操作说明

1、I2C 了解下面四个图就够用了：

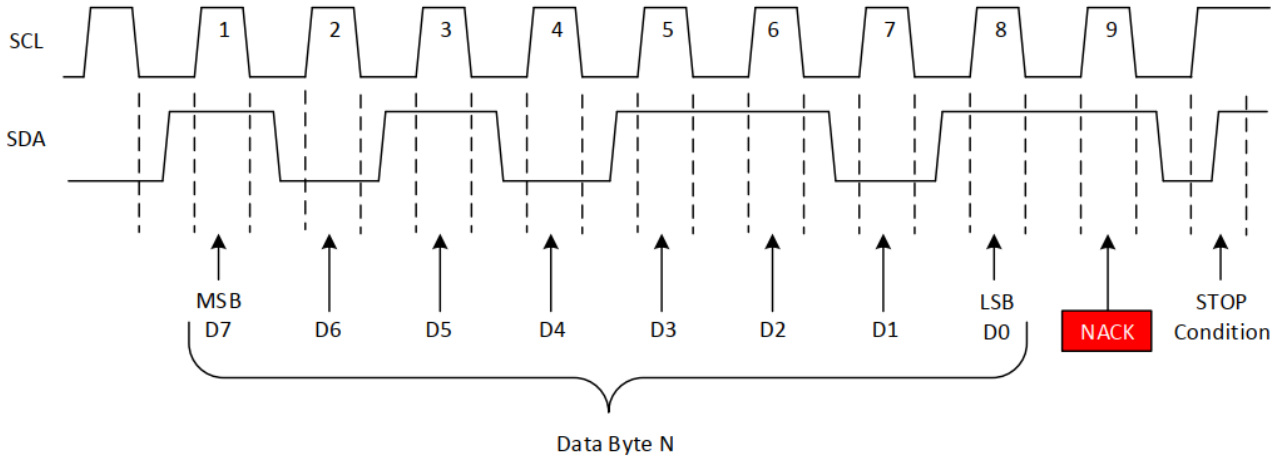
I2C 的 Start 启动信号和 Stop 停止信号：



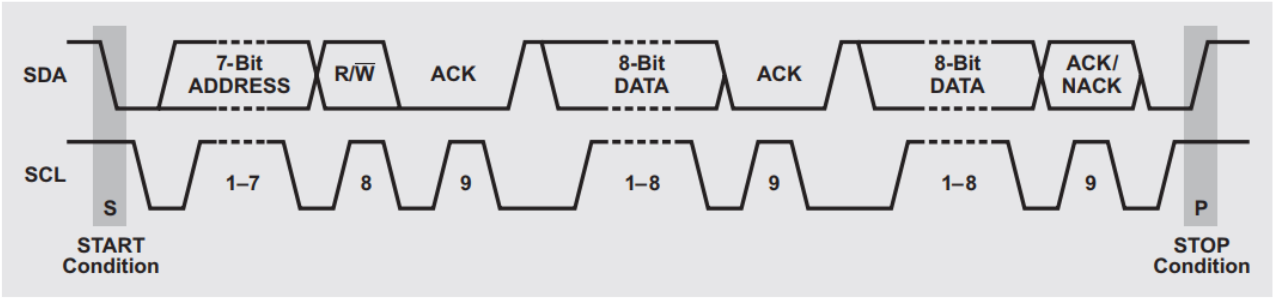
ACK 应答：



NACK 无应答：

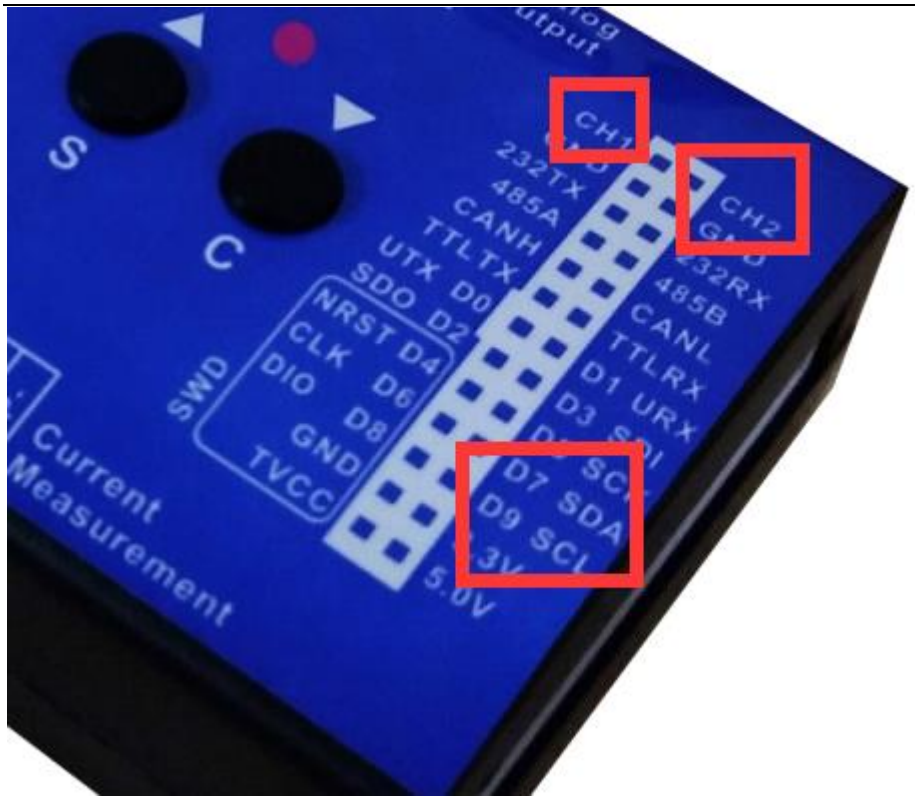


完整效果：

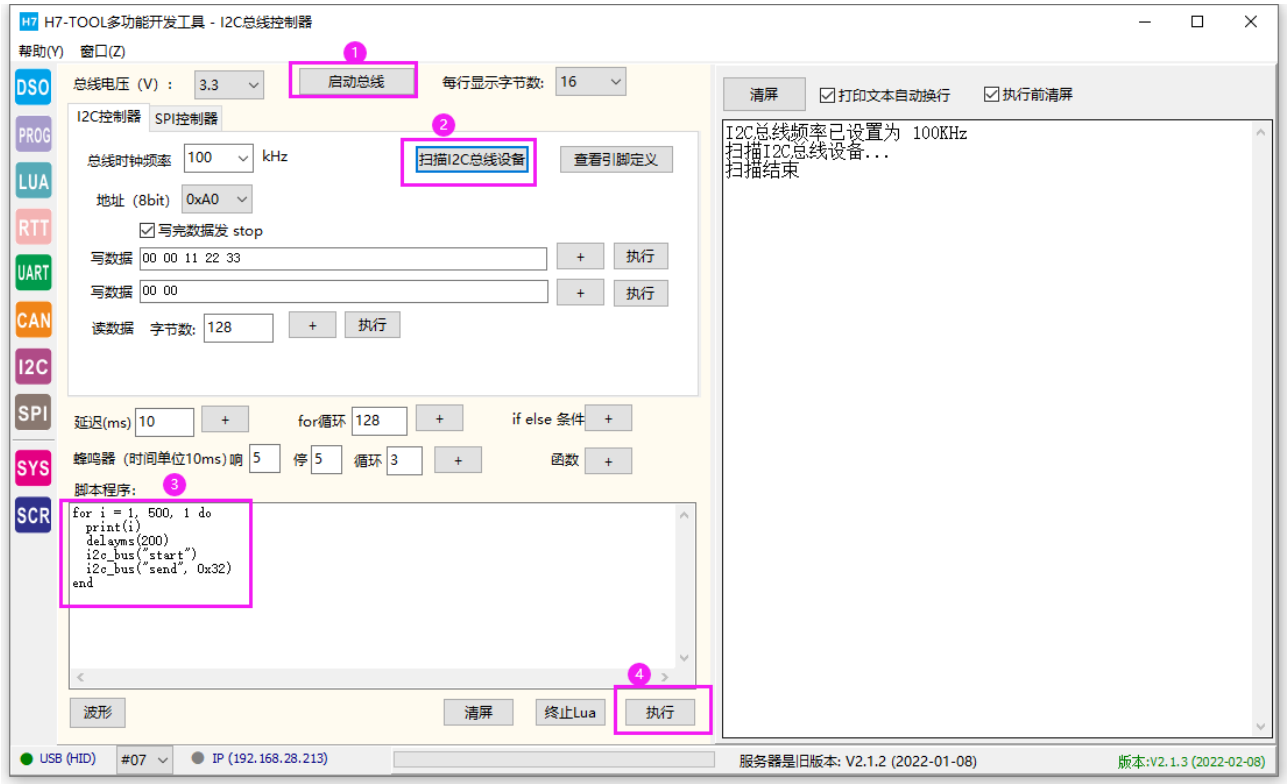


2、方便测试，我们这里直接使用示波器直接测量 I2C 控制器的输出：

示波器 CH1 短接 D9 SCK，CH2 接 D7 SDA


CH1
CH2
232TX
485A
CANH
TTLTX
UTX D0
SDO D2
NRST D4
CLK D6
DIO D8
GND
TVCC
SWD
232RX
485B
CANL
TTLRX
D1 URX
D3
D7 SDA
D9 SCL
3V
5.0V
Current Measurement

3、测试方法：

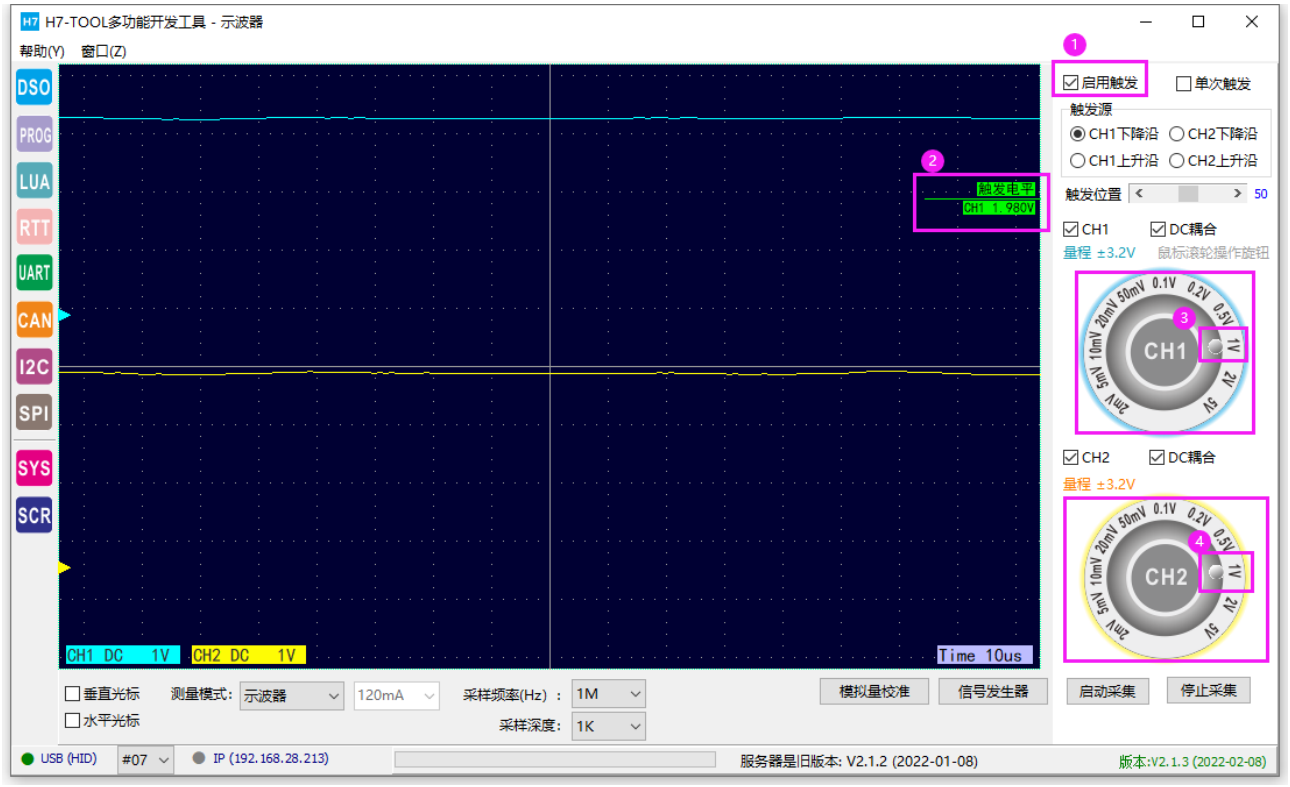

H7-TOOL多功能开发工具 - I2C总线控制器
帮助(Y) 窗口(Z)
DSO
PROG
LUA
RTT
UART
CAN
I2C
SPI
SYS
SCR
总线电压（V）：
3.3
启动总线
每行显示字节数:
16
I2C控制器
SPI控制器
总线时钟频率
100
kHz
扫描I2C总线设备
查看引脚定义
地址（8bit）
0xA0
写完数据发 stop
写数据
00 00 11 22 33
执行
写数据
00 00
执行
读数据
字节数:
128
执行
延迟(ms)
10
for循环
128
if else 条件
蜂鸣器（时间单位10ms）响
5
停
5
循环
3
函数
脚本程序:
for i = 1, 500, 1 do
print(i)
delayms(200)
i2c_bus("start")
i2c_bus("send", 0x32)
end
波形
清屏
终止Lua
执行
清屏
打印文本自动换行
执行前清屏
I2C总线频率已设置为 100KHz
扫描I2C总线设备...
扫描结束
USB (HID)
#07
IP (192.168.28.213)
服务器是旧版本: V2.1.2 (2022-01-08)
版本:V2.1.3 (2022-02-08)

代码：

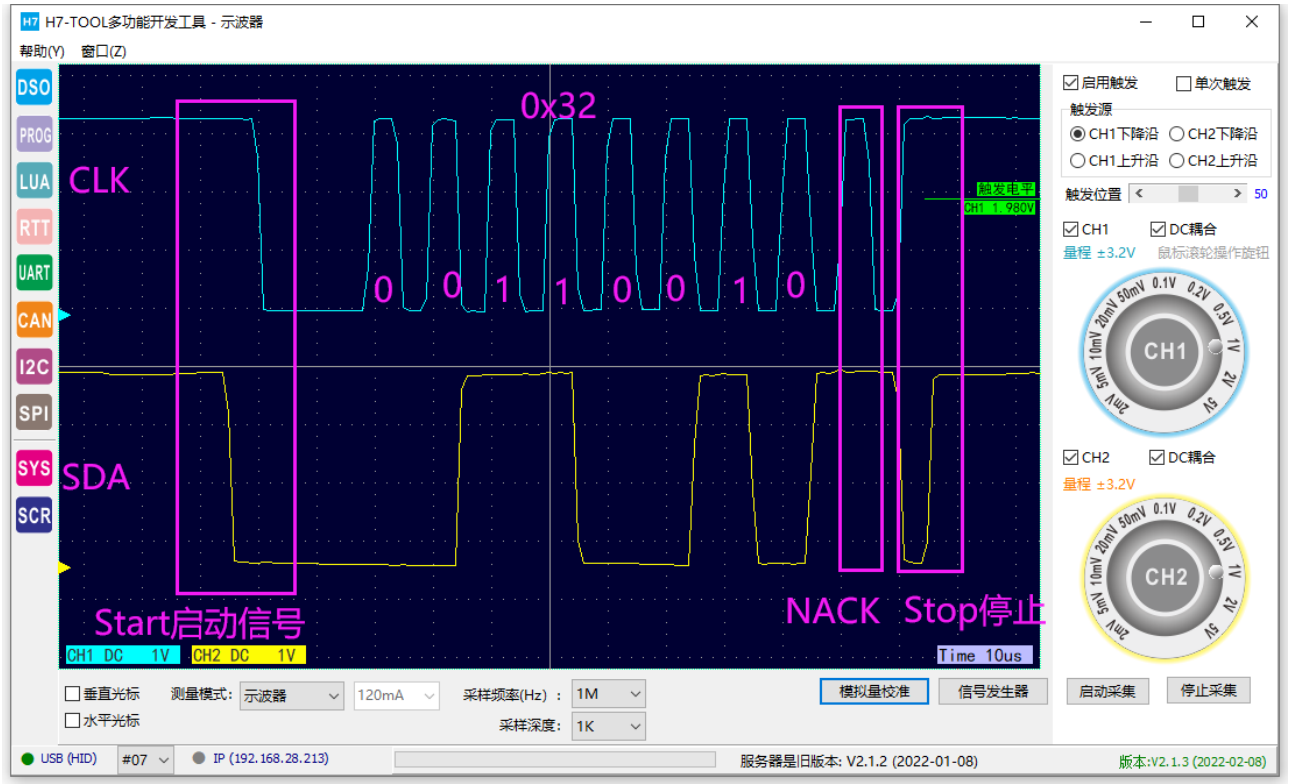
```
for i = 1, 500, 1 do
  print(i)
  delayms(200)
  i2c_bus("start")
  i2c_bus("send", 0x32)
end
```

由于我们没有让 I2C 控制器接设备，I2C 控制器发送 0x32 后，会收到无应答 NACK，函数 i2c_bus("send", 0x32)会发送 stop 停止信号，所以我们这里不用再调用 i2c_bus("stop")

示波器设置：

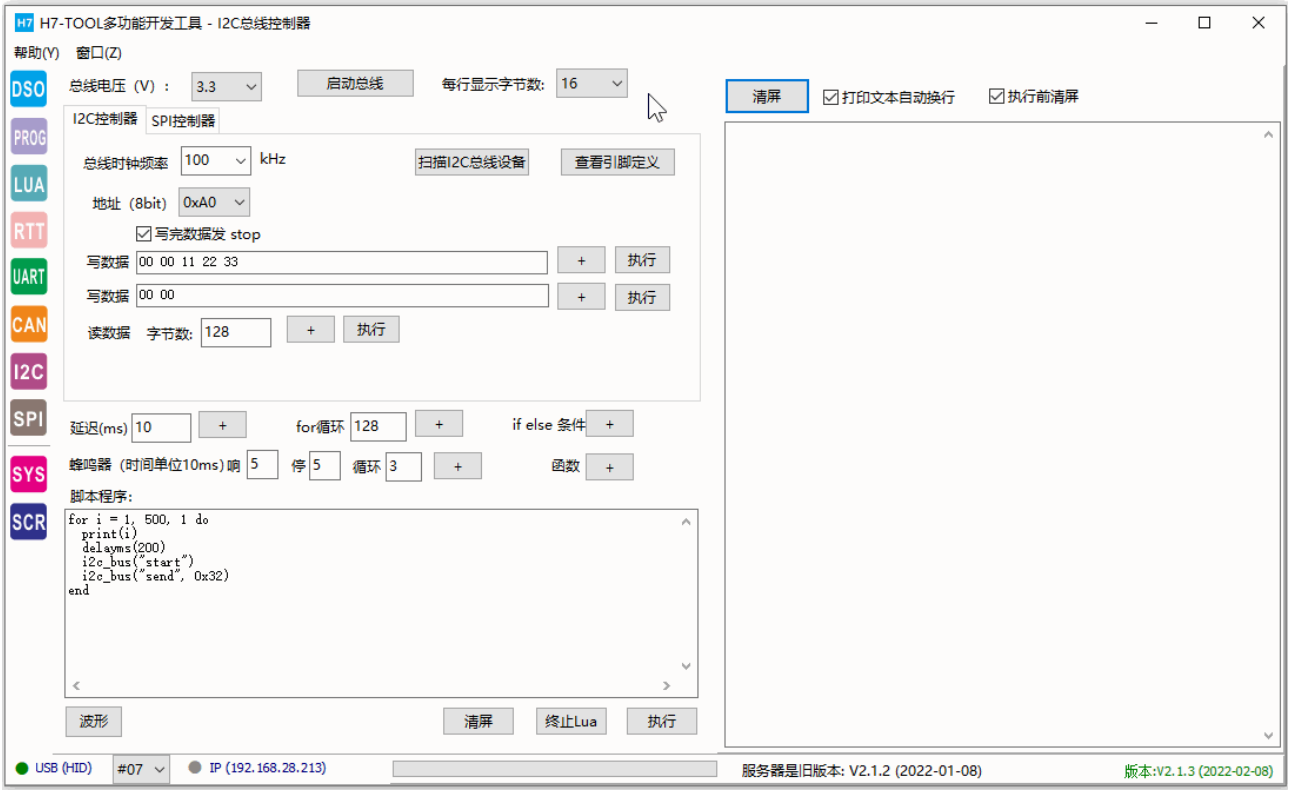


效果：



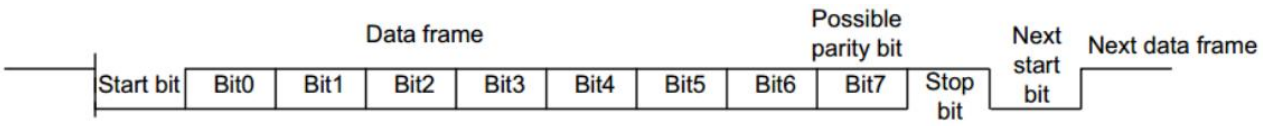
动态 GIF 效果：

由于我们的 I2C 是模拟方式实现的，会有被抢占执行的情况，所以波形相应 bit 不是固定的宽度，但不影响正确的波形数值输出：

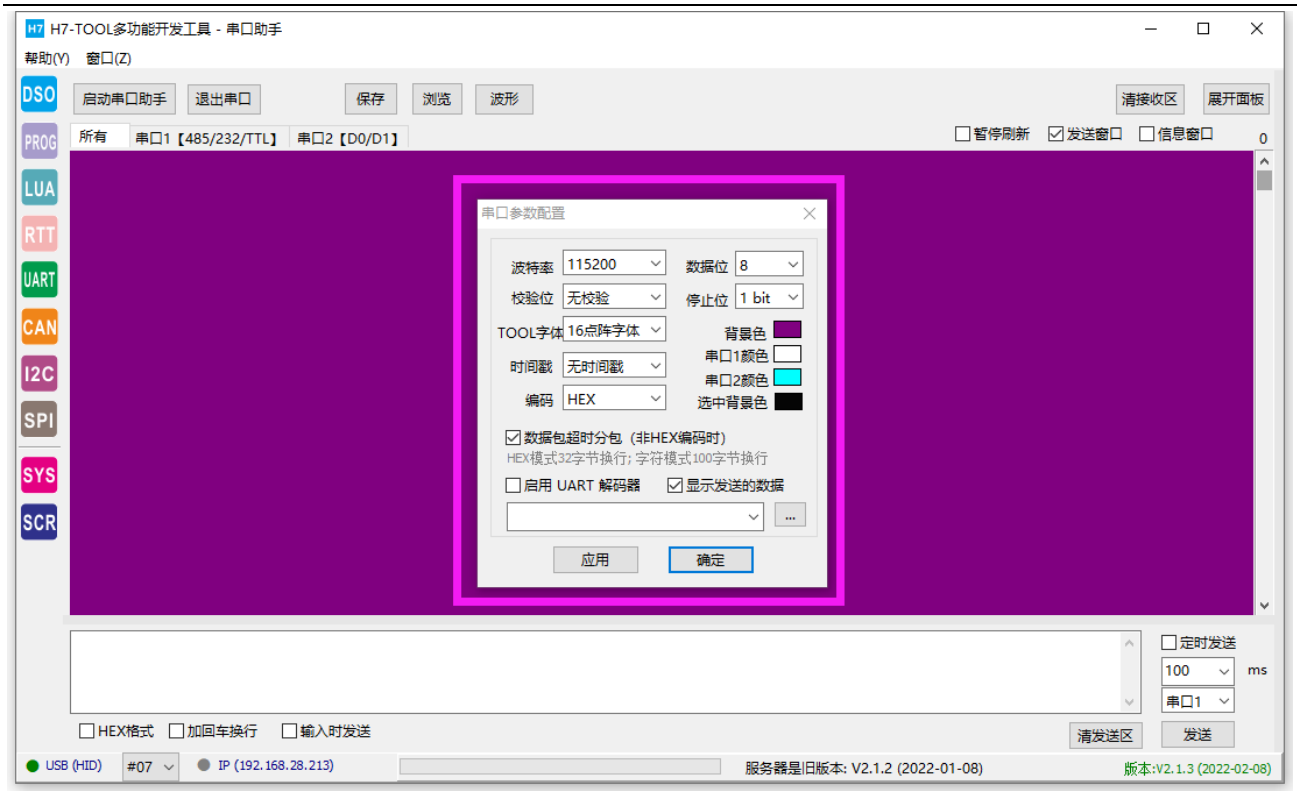


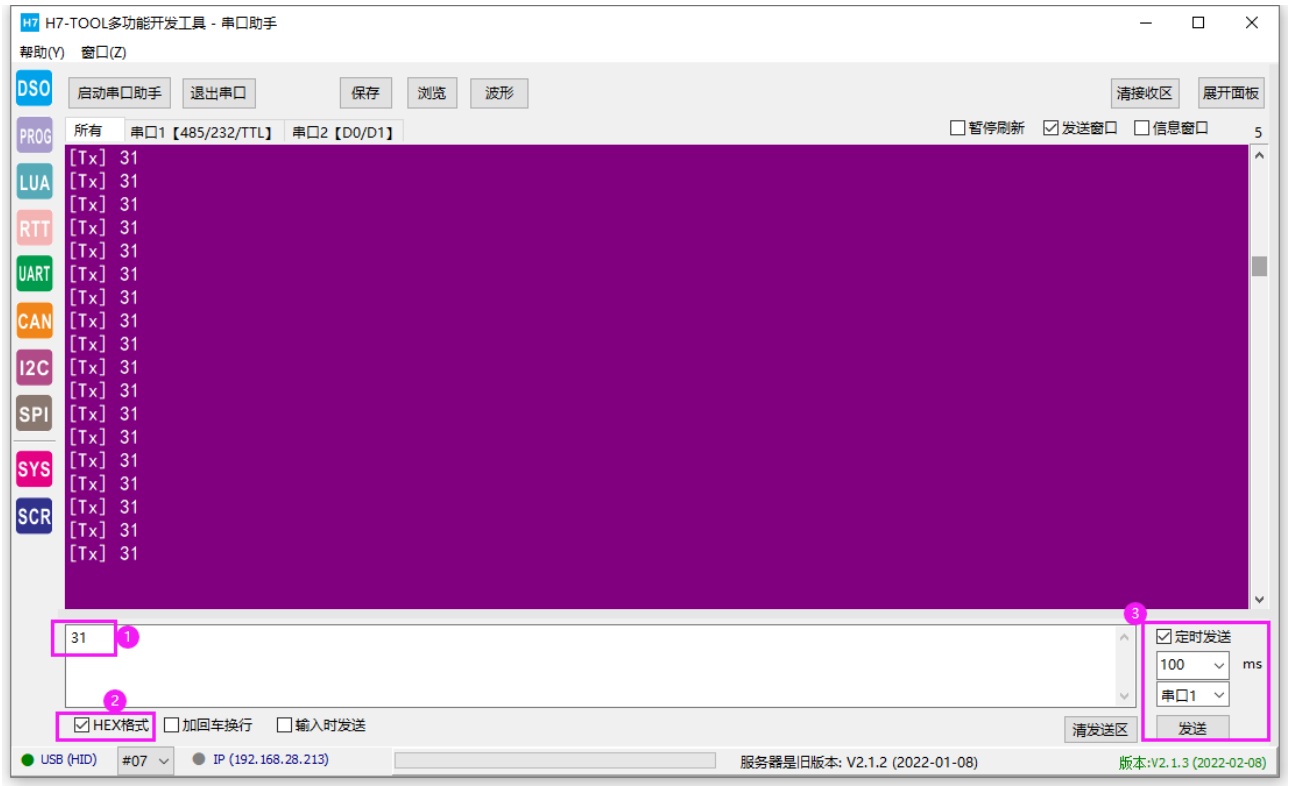
10.3 捕获串口波形操作说明

比如我们输出数据 0x31，帧格式如下：

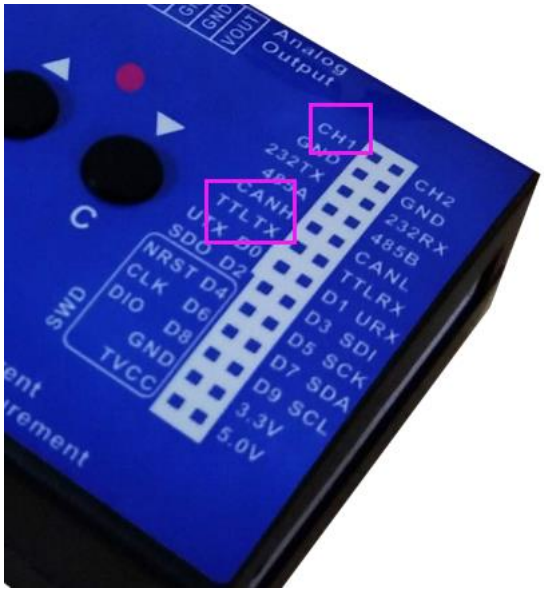


H7-TOOL 设置 100ms 输出 1 次 0x31 数据：

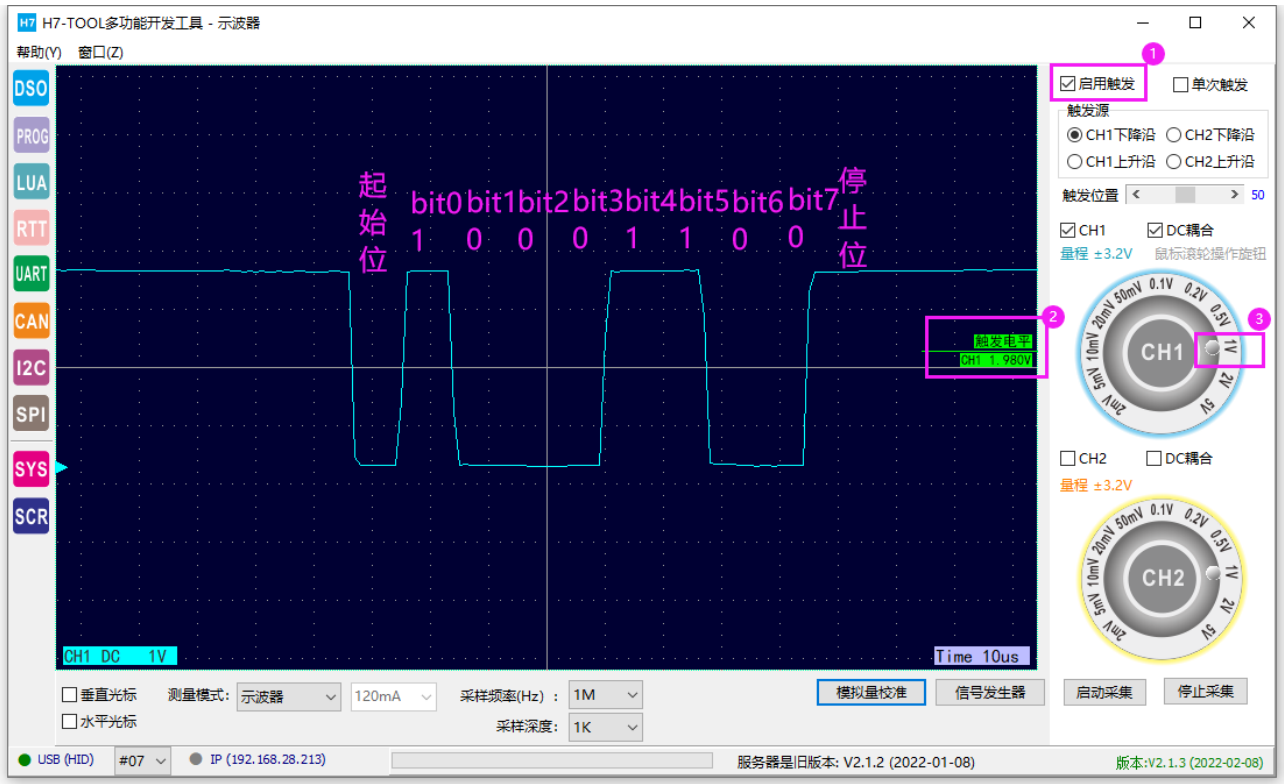




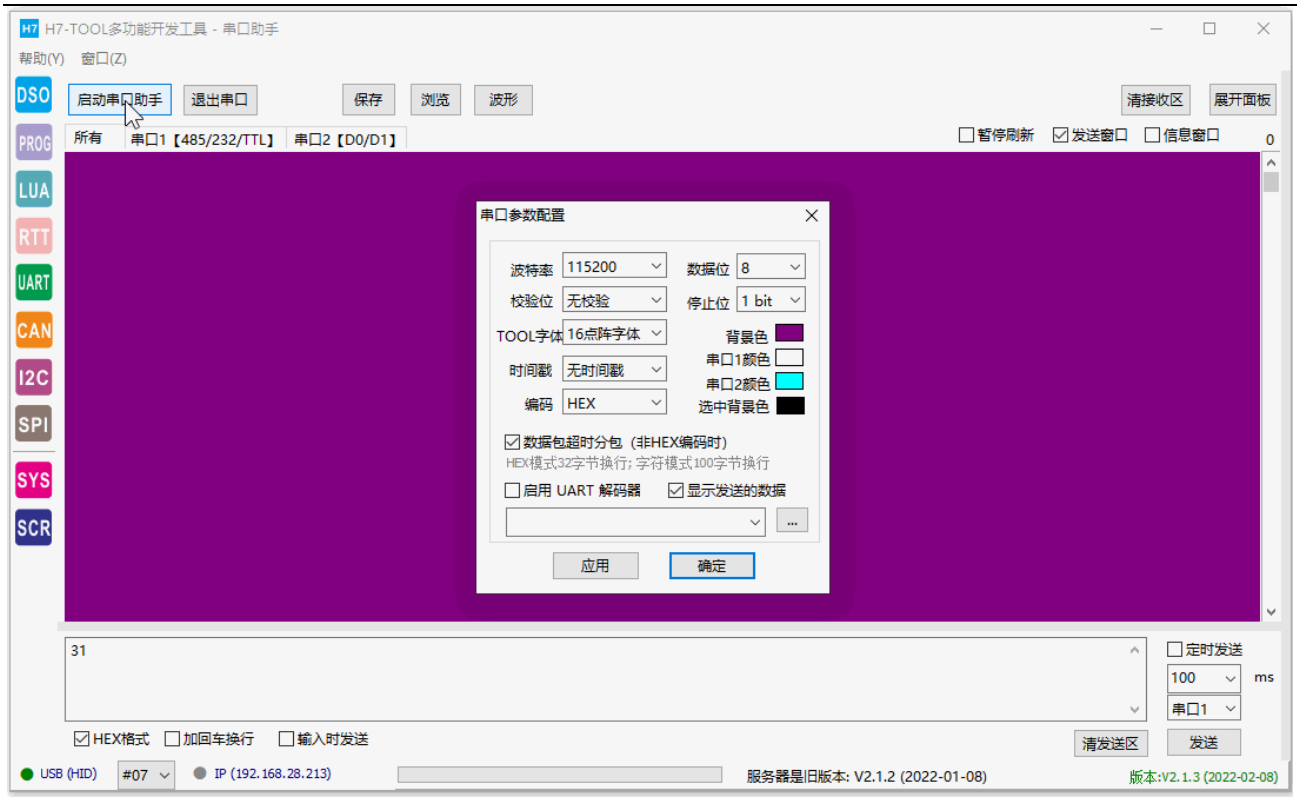
示波器的 CH1 短接 TTL TX。



示波器采集效果：



动态 GIF 采集效果：


H7-TOOL多功能开发工具 - 串口助手
帮助(Y) 窗口(Z)
DSO
PROG
LUA
RTT
UART
CAN
I2C
SPI
SYS
SCR
启动串口助手
退出串口
保存
浏览
波形
清接收区
展开面板
所有
串口1【485/232/TTL】
串口2【D0/D1】
暂停刷新
发送窗口
信息窗口
串口参数配置
波特率 115200
数据位 8
校验位 无校验
停止位 1 bit
TOOL字体 16点阵字体
时间戳 无时间戳
编码 HEX
背景色
串口1颜色
串口2颜色
选中背景色
数据包超时分包（非HEX编码时）
HEX模式32字节换行；字符模式100字节换行
启用 UART 解码器
显示发送的数据
应用
确定
31
定时发送
100
ms
串口1
HEX格式
加回车换行
输入时发送
清发送区
发送
USB (HID)
#07
IP (192.168.28.213)
服务器是旧版本: V2.1.2 (2022-01-08)
版本:V2.1.3 (2022-02-08)

第11章 eMMC 加密和解密，适用于发往厂外应用场景

1、请保证 APP，eMMC，PC 软件是 2.06 及其以上版本，BOOT 是 2.03 及其以上版本。

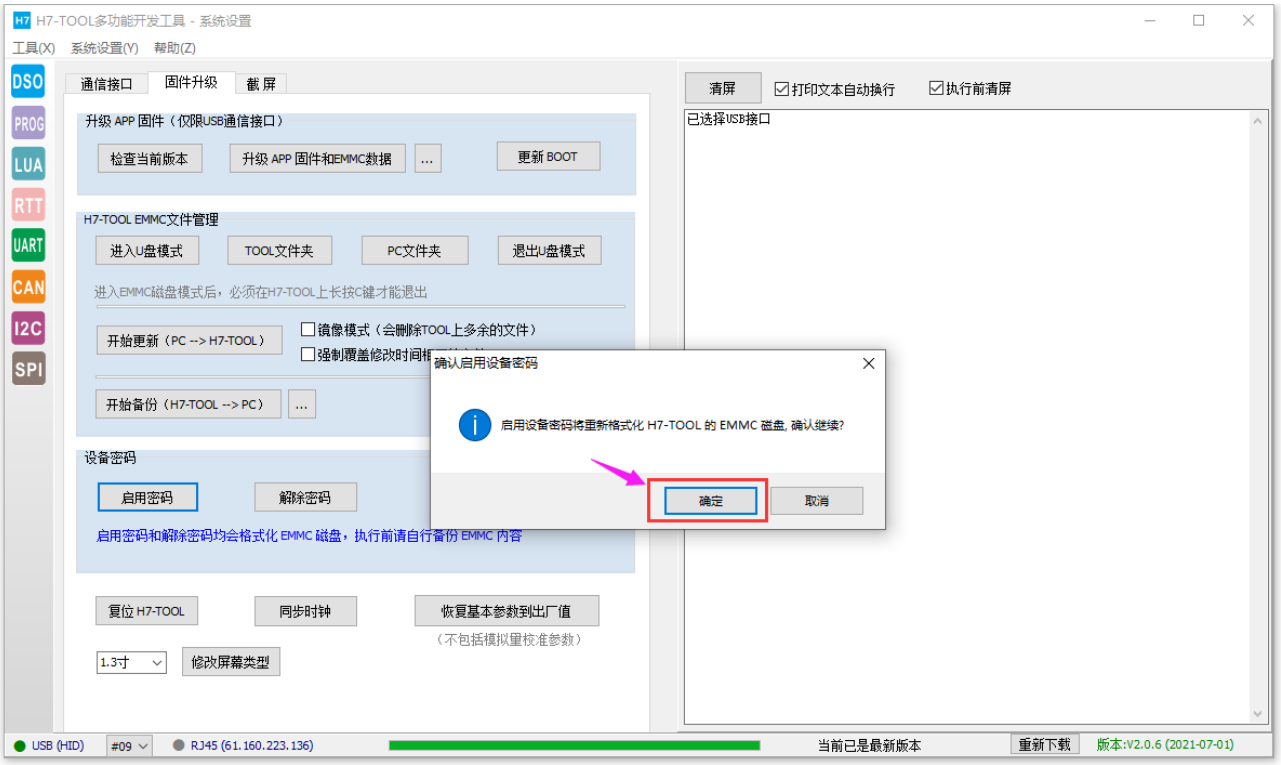
2、启用密码功能后，进入 U 盘模式、同步时钟、外网远程访问时均需要输入密码。
- 密码保存在 CPU FLASH 内，启用密码后，固件会自动设置为 Flash 读保护（禁止仿真器读出密码）。
- 如果使用 J-Link 等工具烧录 TOOL 的固件，必须先解除读保护（会擦除全片）。
- 可防止烧录公开的固件获取 EMMC 文件数据。
- 加密后将禁止 lua 接口中的文件读取功能。

加密设置方法：

USB 连接方式，TOOL 上电，打开，进入如下页面：



弹出对话框，点击确定：



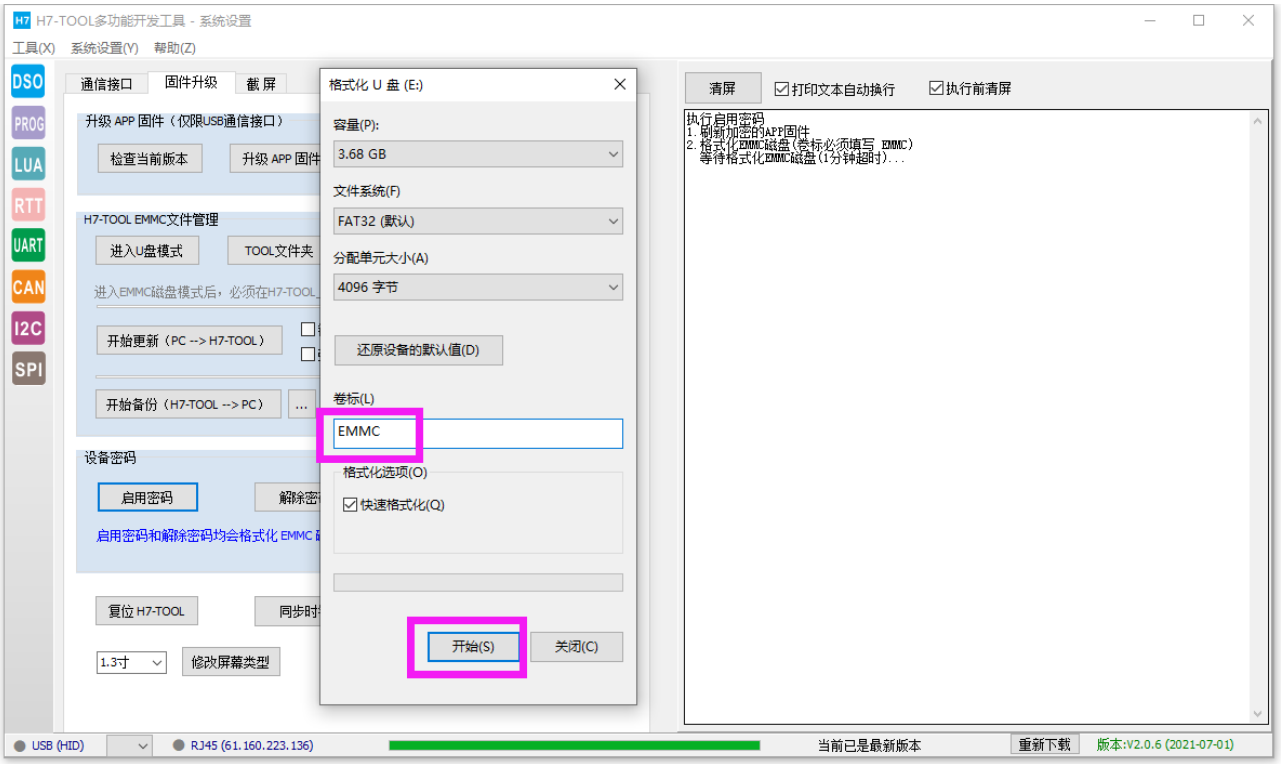
我们这里设置新密码为 1234，设置完毕点击确定：



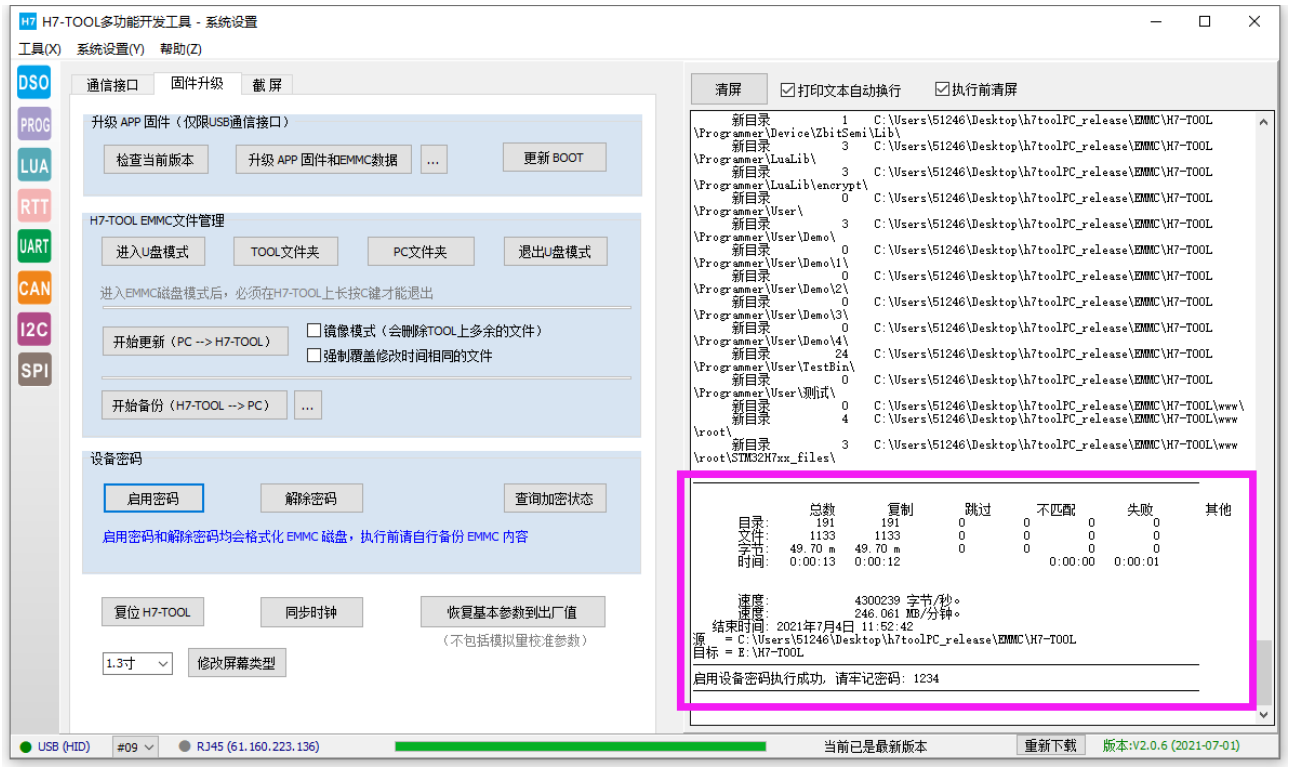
开始刷新加密的 APP，之后弹出格式化：



务必设置卷标为 EMMC：



之后开始更新 eMMC，更新完毕效果如下：

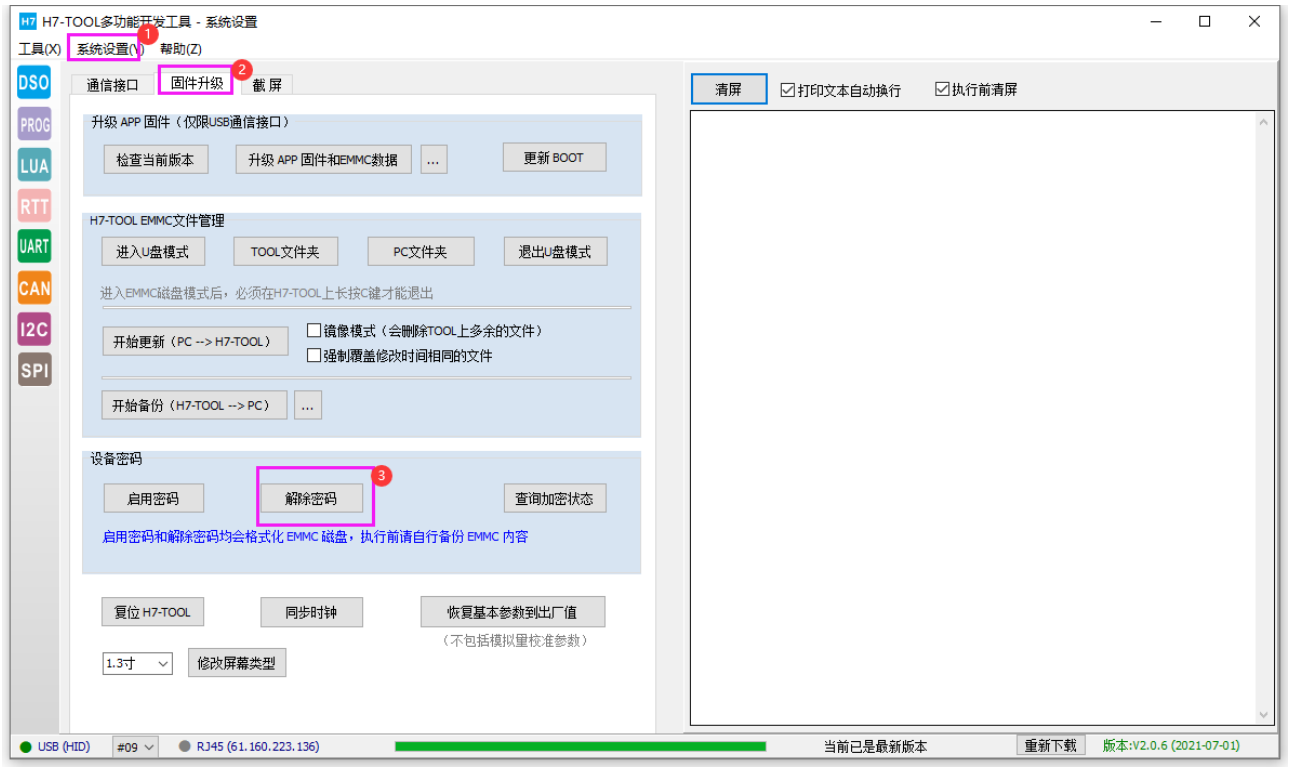


至此完成 eMMC 加密，TOOL 重新上电后，TOOL 的显示屏界面右下角展示个$号，表示加密成功：

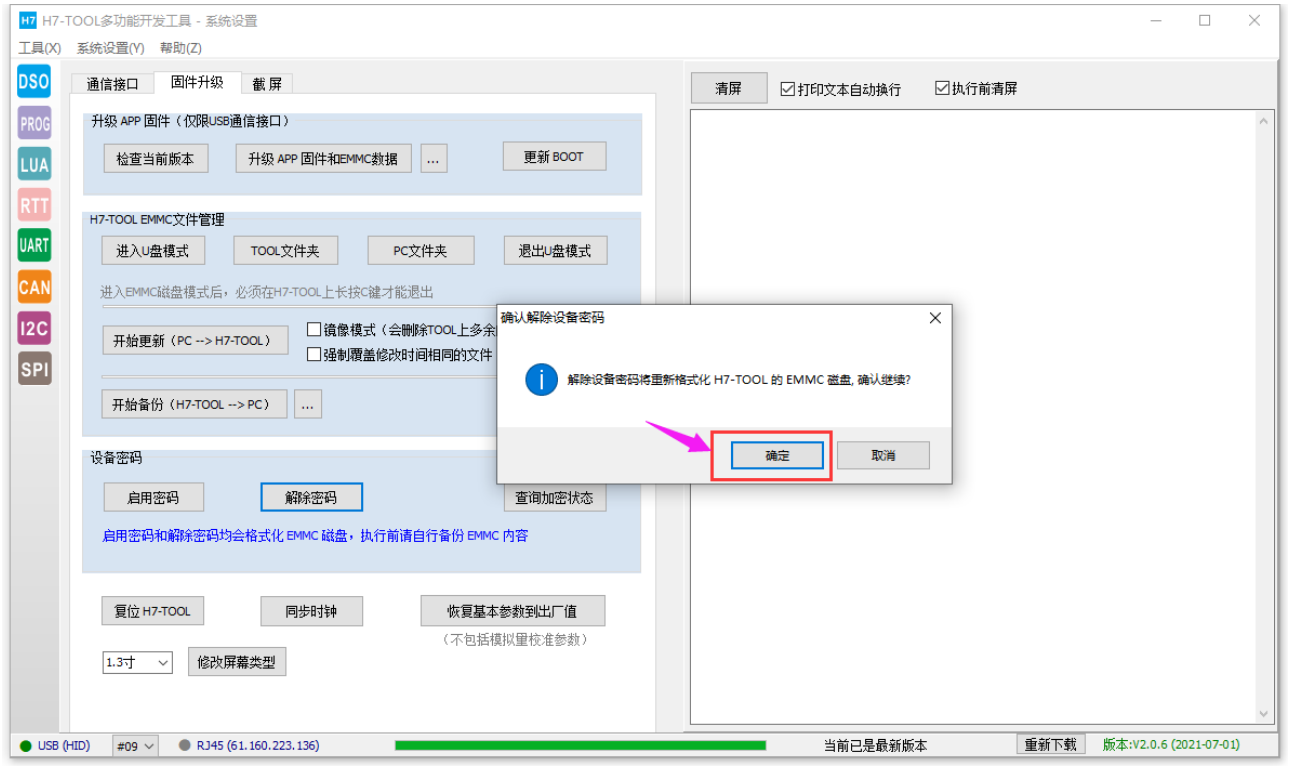


解码设置方法：

第 1 步：TOOL 采用 USB 连接方式，依次更新如下选项：



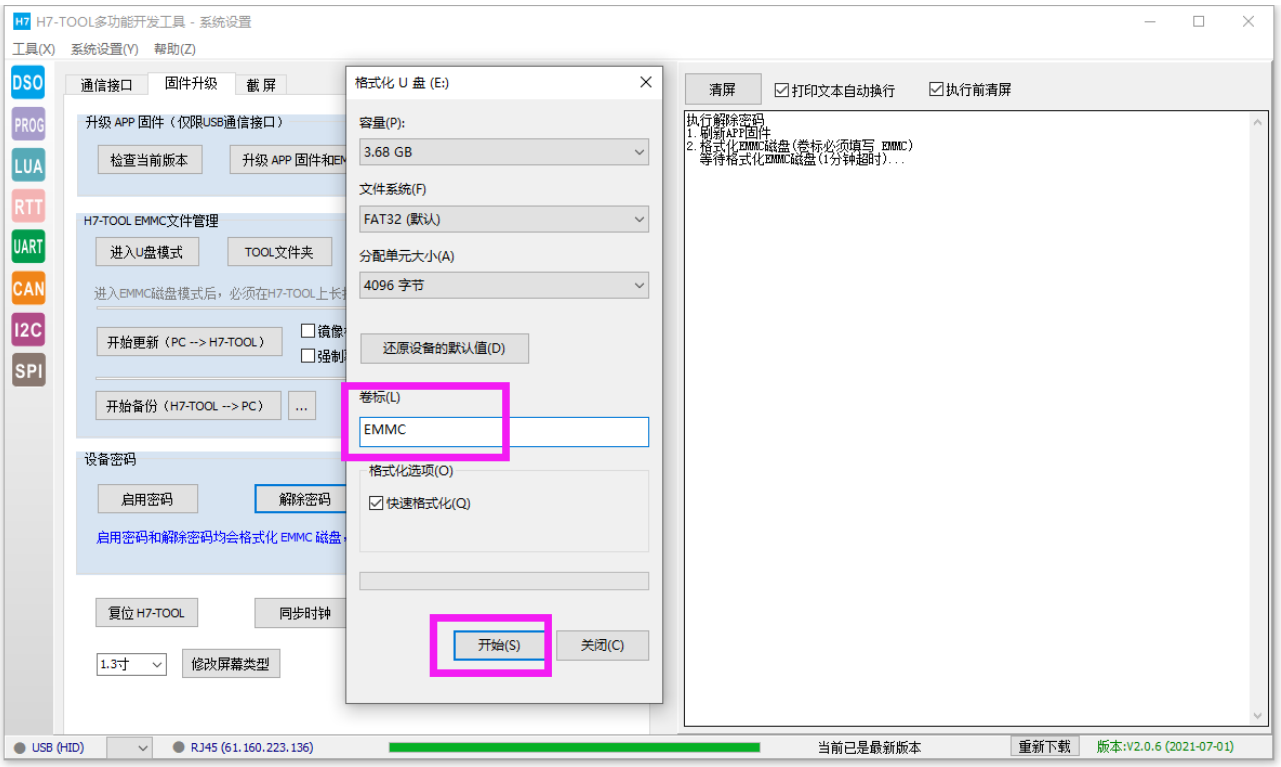
点击确定：



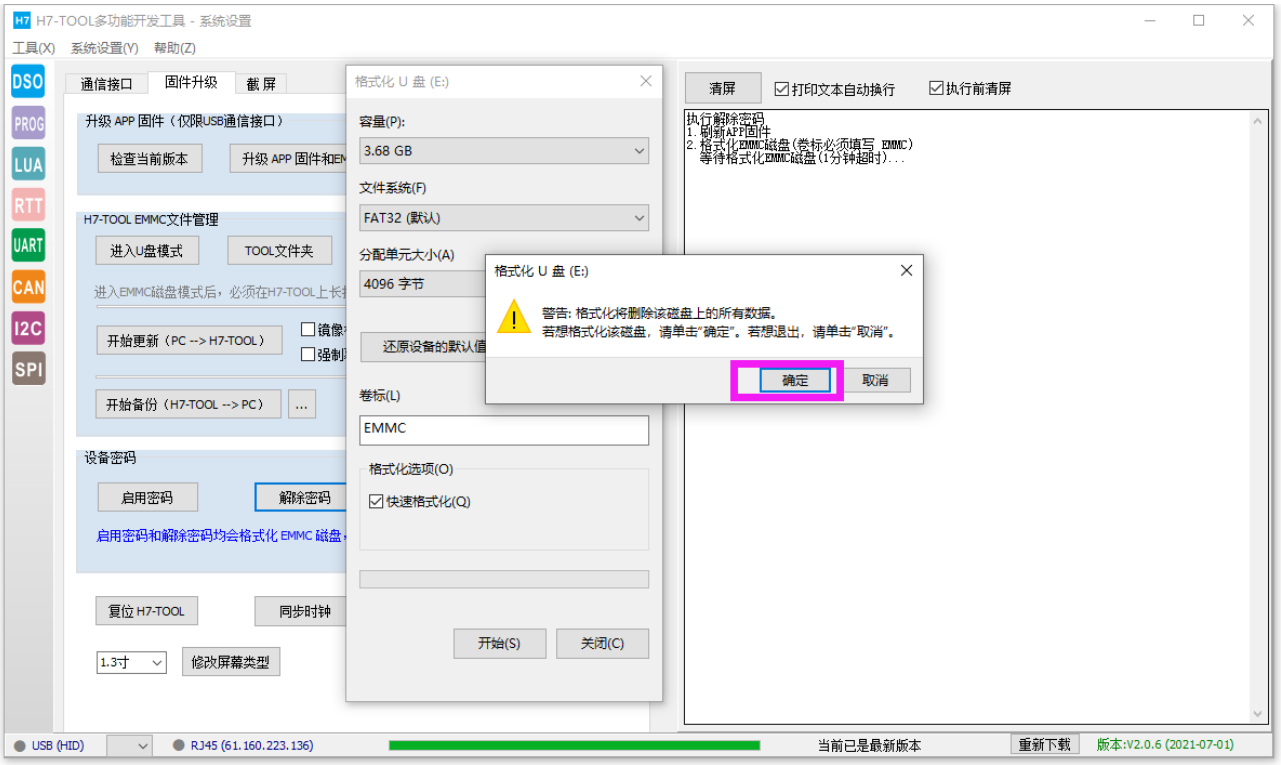
开始刷新 APP，之后格式化：



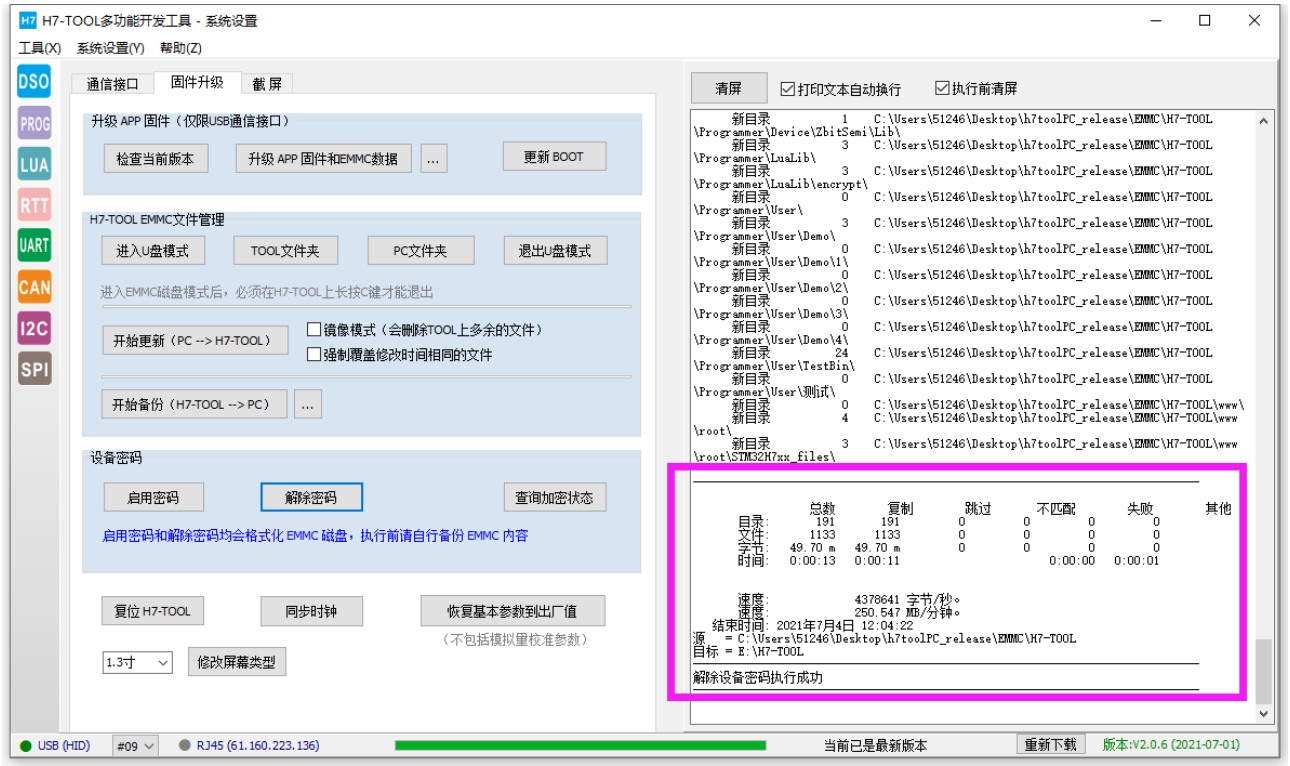
务必设置卷标为 EMMC：



继续点击确定：



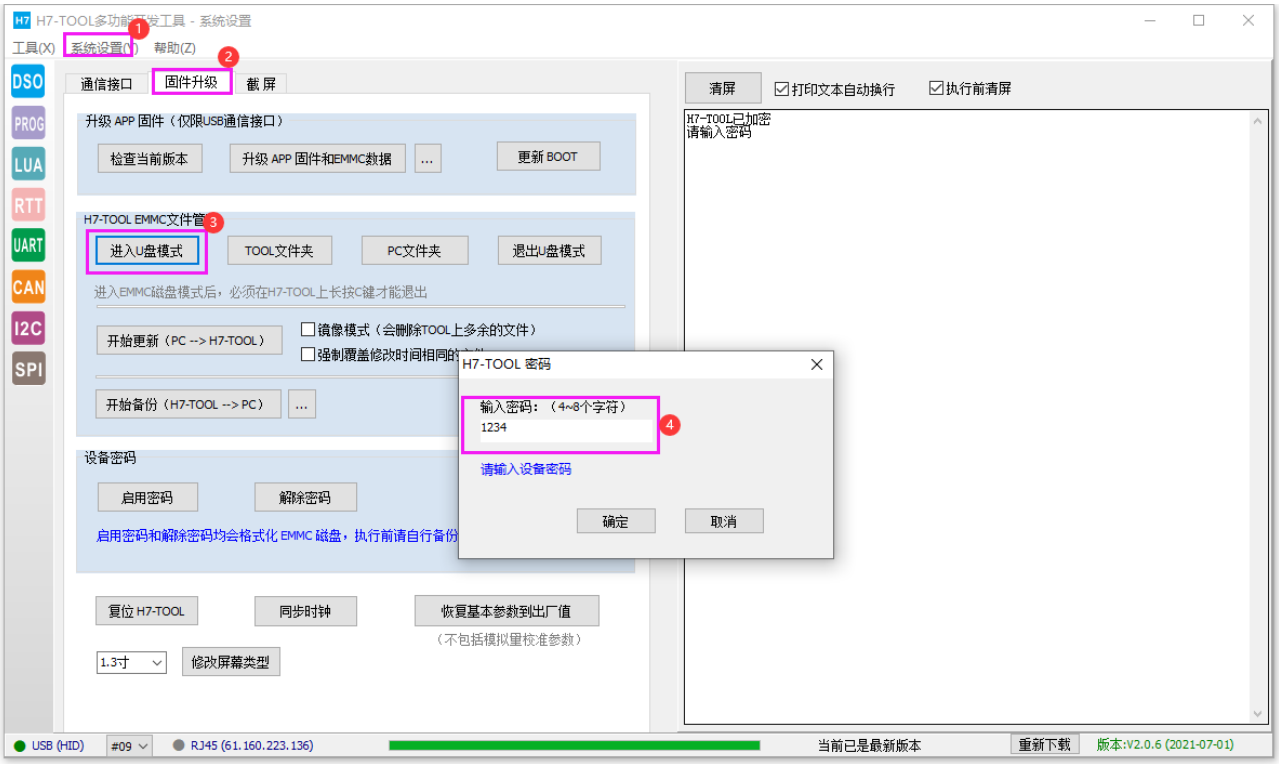
之后开始更新 eMMC，更新完毕效果如下：



至此完成 eMMC 解密，TOOL 重新上电后，TOOL 的显示屏界面右下角已经没有$号，表示解密成功。

注意事项：

1、如果加密失败，建议找个好使点的 Win10 或者 Win7，多试几次。
2、如果解密失败，一般是在更新 eMMC 阶段失败，大家可以 TOOL 重新上电，使用上位机进入 U 盘模式（TOOL 端已经无法进入），需要输入之前设置的密码进入，然后格式化即可。



第12章 CAN 助手，支持 CANopen, J1939, OBD15765 解析

本贴含基础操作说明

功能特性：

1、支持经典 CAN 和 CANFD，最高支持 8Mbps 通信。
2、支持 CANopen，J1939，UDS 和汽油车 ODB 15765 解析。
3、支持 USB，以太网或 WiFi 方式的 CAN/CANFD 助手效果展示，同时支持局域网和外网控制。支持离线手持显示屏方式查看。
4、支持微秒级硬件时间戳，实时添加比较准确，收发消息后，实时上传给上位机的，并不是上位机软件来做的时间处理，用来测量消息时间是比较准确的。
5、支持实时保存 CSV 文件。
6、实际测试 CANFD 仲裁段 1MHz，数据段 2MHz 速度下，设备连续不间断发送，每秒上万帧数据，TOOL 实时接收 1200 万帧正常不丢包。
7、支持 LUA 脚本对数据解码和分窗显示。
8、支持在发送面板直接输入 LUA 语句控制发送逻辑。
9、原创 CANFD Trace 功能，不需要目标板额外做任何代码，支持在线和脱机玩法.
10. 支持通过 CANFD LUA 小程序对目标板 bootloder 进行 APP 固件升级。
11、支持波形打印。
12、增加 CAN 负载率，错误状态信息和发送超时判断。
13、支持 LUA CAN API 和 CAN 助手同时使用，方便实现各种复杂逻辑。

视频教程：

CAN/CANFD/CANopen 专题，CAN 知识点干货分享，收发执行过程和错误帧处理（2023-01-03）
https://www.armbbs.cn/forum.php?mod=viewthread&tid=117387

CAN/CANFD/CANopen 专题，CANFD 整个运行机制精讲，图文并茂，配合综合实战演练（2023-05-15）
https://www.armbbs.cn/forum.php?mod=viewthread&tid=119189

CANopen 协议栈专题，实战方式系统了解 NMT，PDO，SDO，时间戳，同步报文，紧急报文等（2023-10-17）
https://www.armbbs.cn/forum.php?mod=viewthread&tid=121438

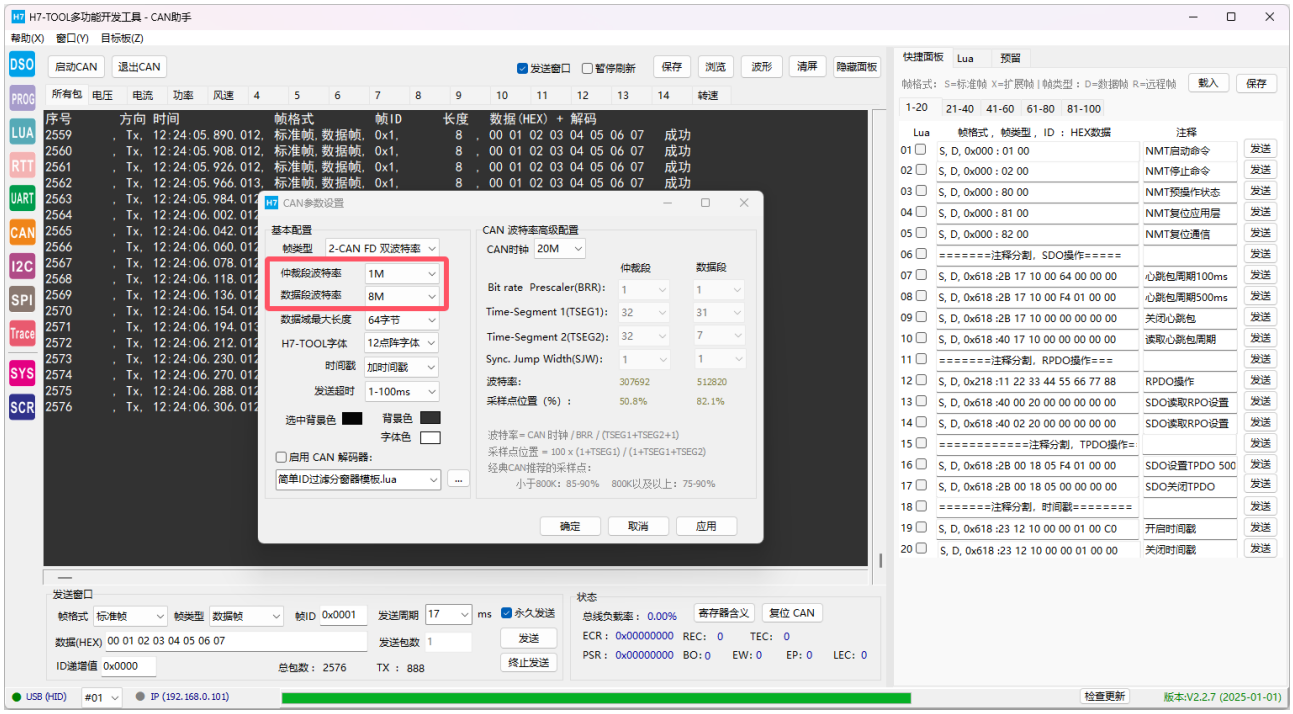
CANopen 协议栈专题，CANopen 主从机组网实战，CAN 词典工具使用方法以及吃透 PDO 玩法（2023-11-01）
https://www.armbbs.cn/forum.php?mod=viewthread&tid=121619

J1939 协议栈 CAN 总线专题，源码框架，执行流程和应用实战解析，面向车通讯，充电桩，模组通信等(2024-01-08)
https://www.armbbs.cn/forum.php?mod=viewthread&tid=122539

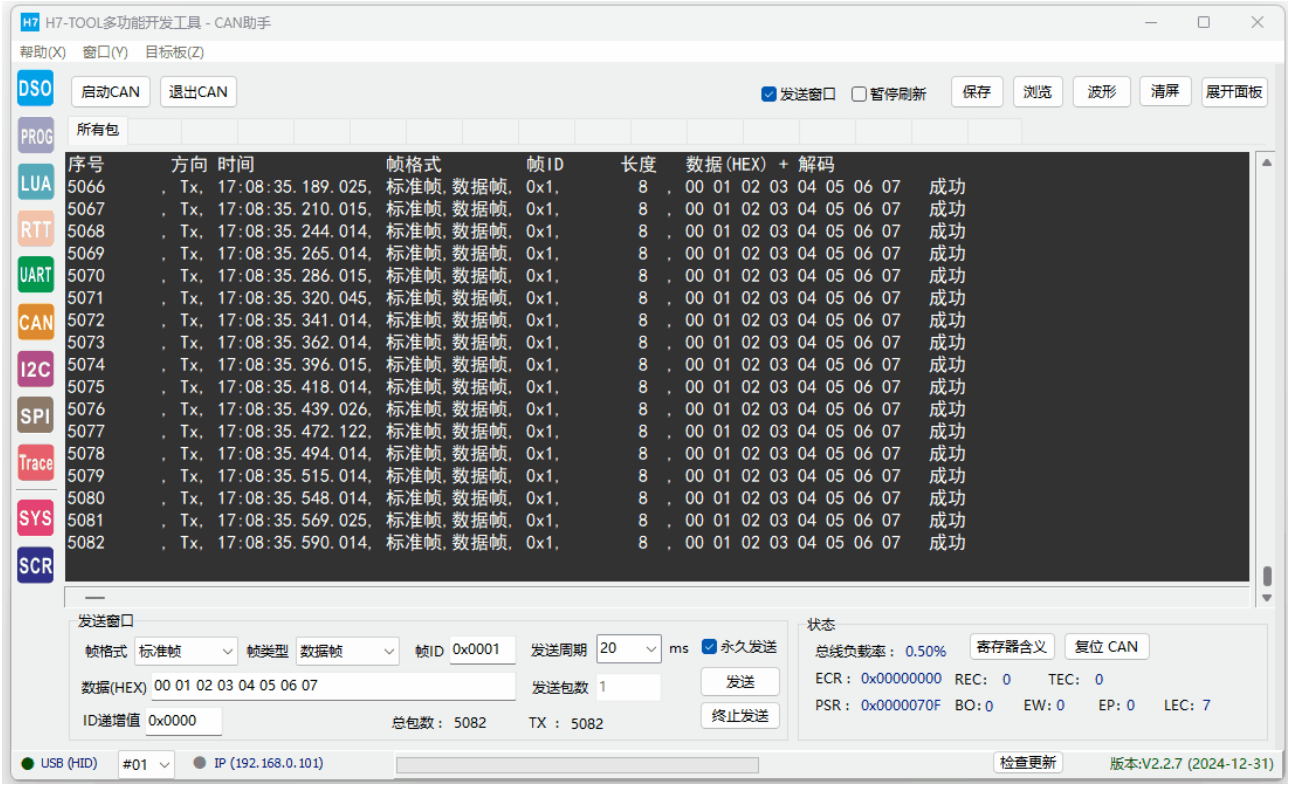
UDS ISO14229 统一诊断服务 CAN 总线专题，常用诊断执行流程精讲，干货分享，图文并茂(2024-04-30)
https://www.armbbs.cn/forum.php?mod=viewthread&tid=123888

功能介绍：

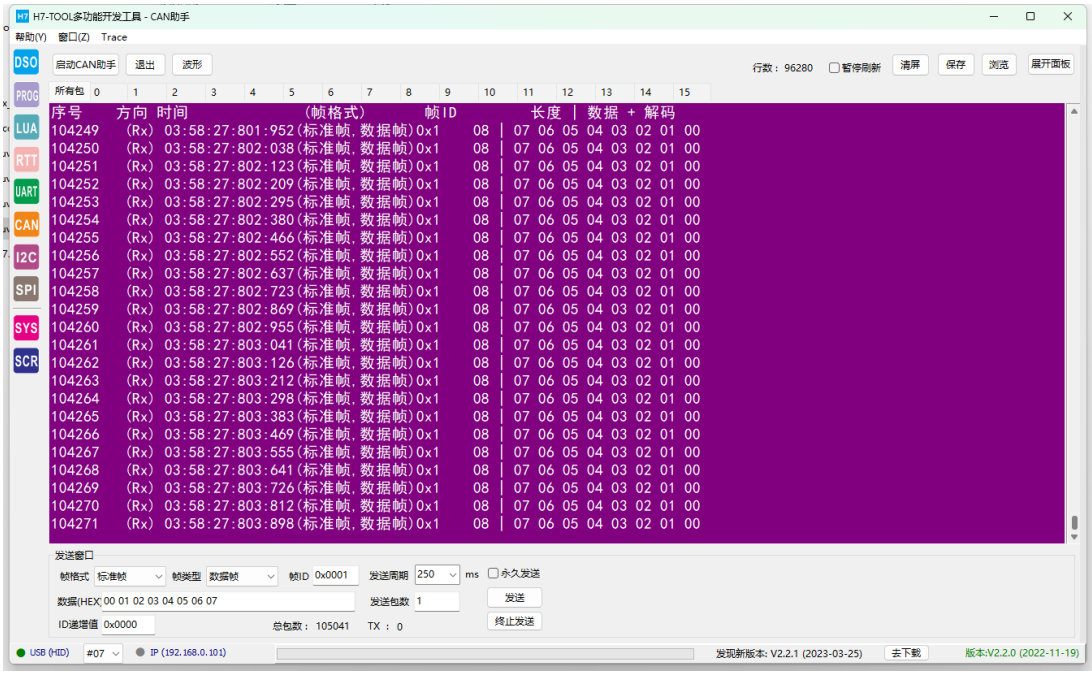
1、支持数据段 8Mbps，仲裁段 1Mbps



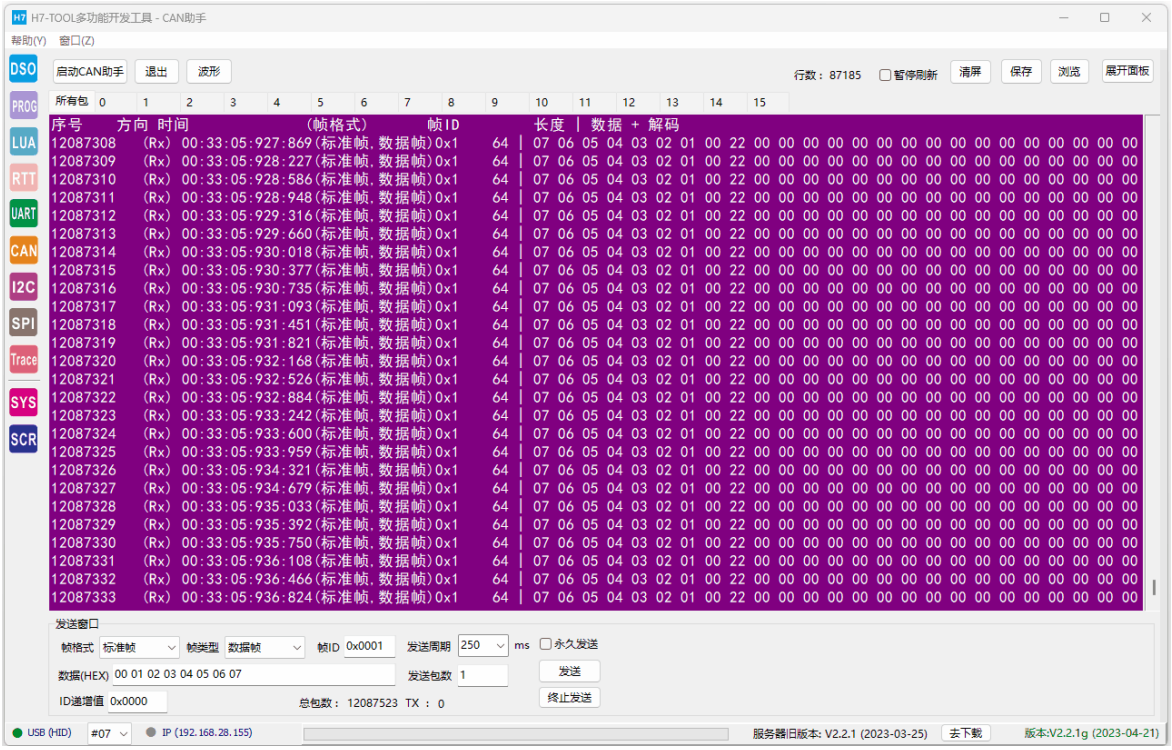
支持 CAN 负载率，错误状态信息和发送超时判断



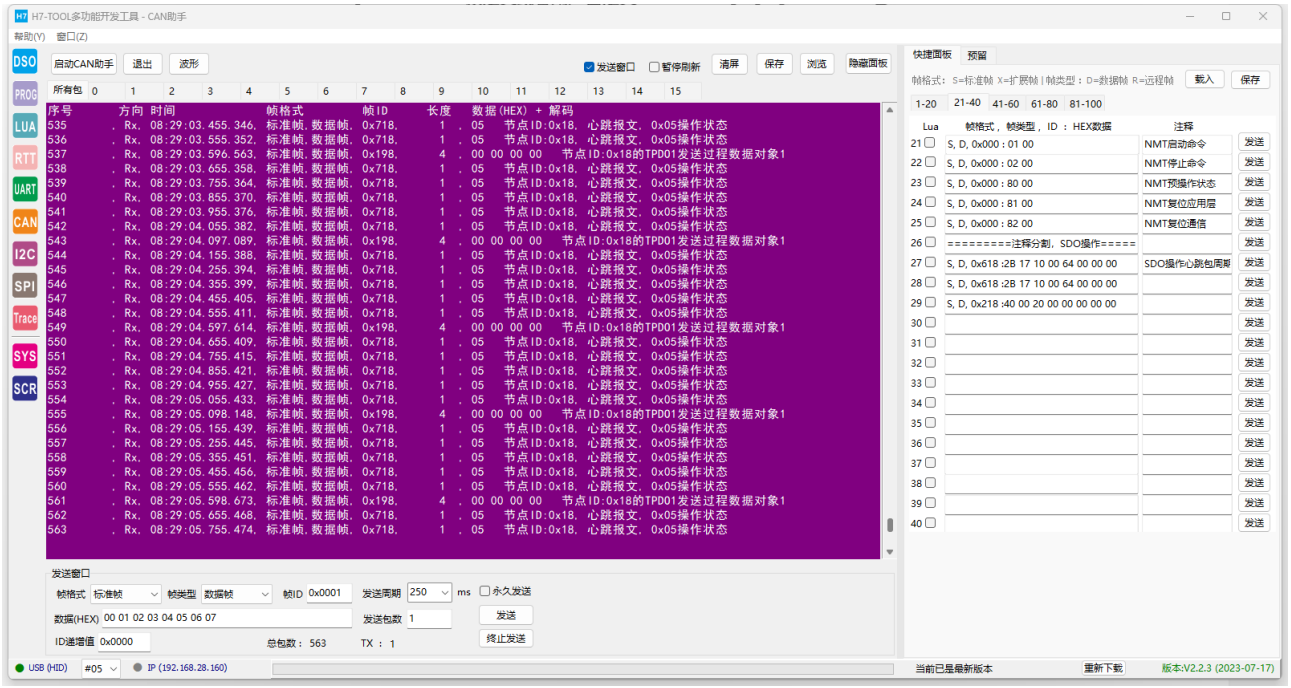
2、实际测试 CANFD 仲裁段 1MHz，数据段 2MHz 速度下，设备连续不间断发送，每秒上万帧依然正常，1200 万帧依然正常不丢包



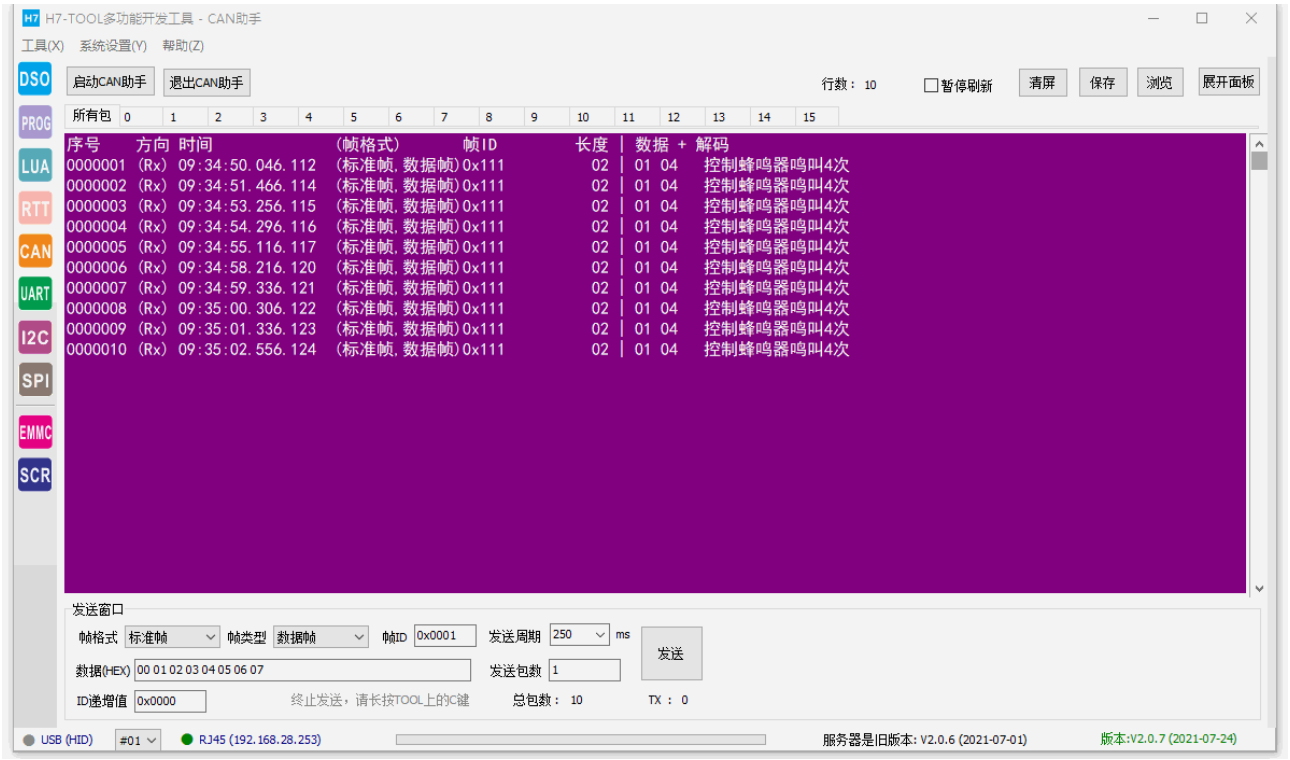
TOOL 实时接收每帧 64 字节动态效果，支持 CSV 格式实时存储



3、支持微秒级硬件时间戳，实时添加比较准确，收发消息后，实时上传给上位机的，并不是上位机软件来做的时间处理，用来测量消息时间是比较准确的



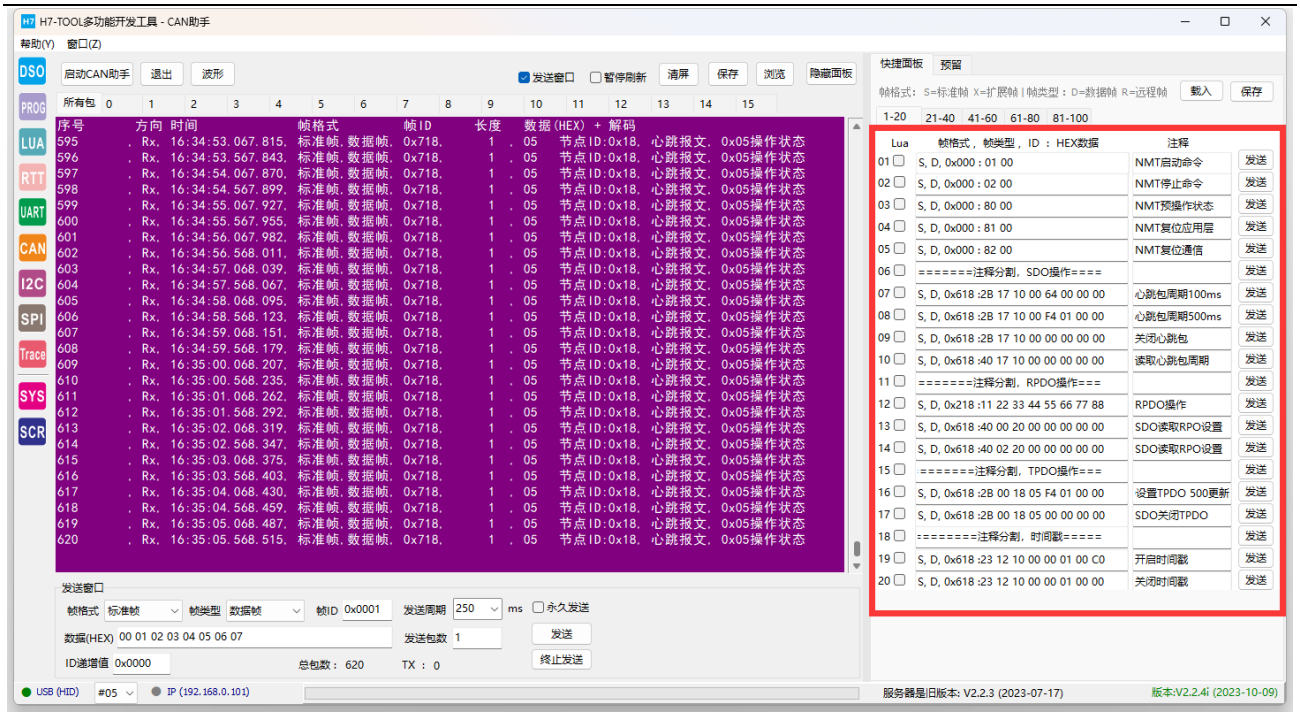
4、以太网或 WiFi 方式的 CAN/CANFD 助手效果展示，支持局域网和外网控制



5、CANopen 解析

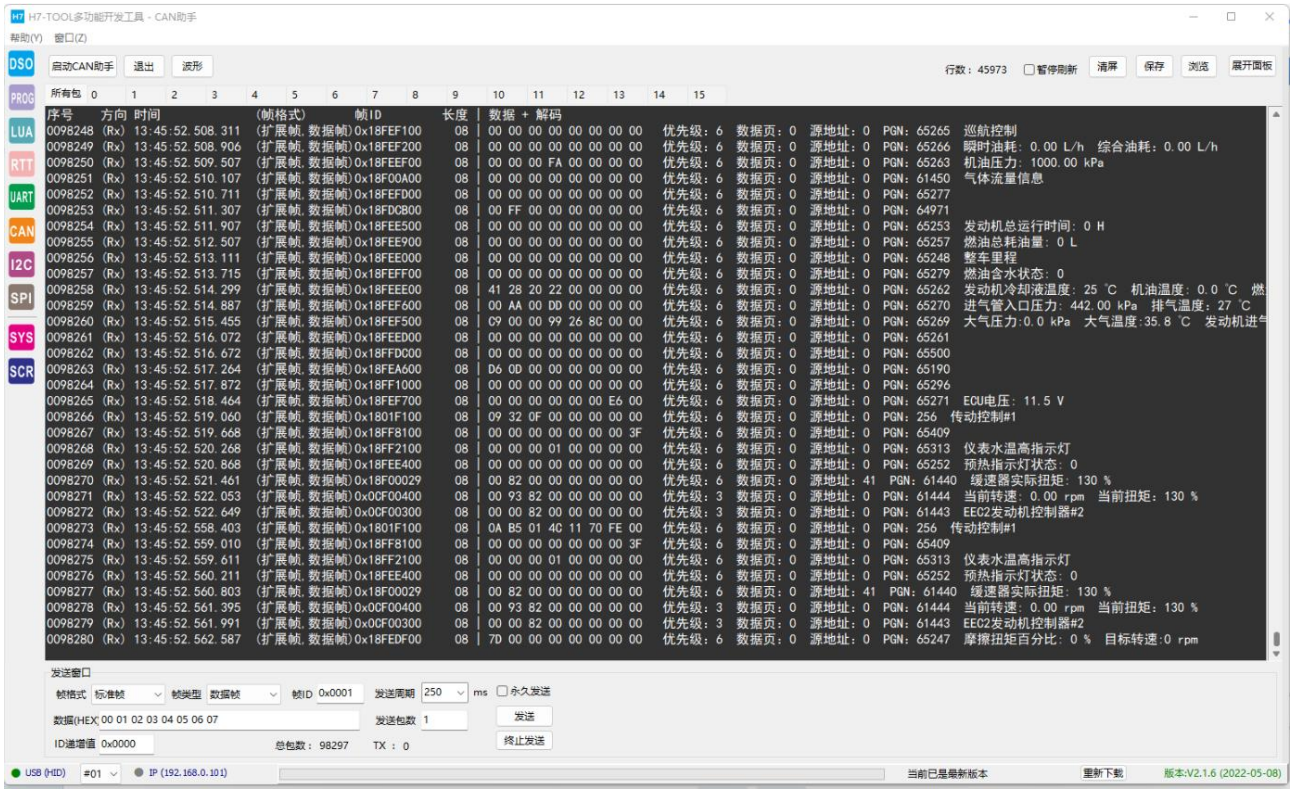
（1）、支持 CiA301 得 NMT，PDO，SDO，时间戳，紧急报文和同步报文的解析。
（2）、支持分窗口展示 NMT，PDO，SDO 等信息。

详细说明 https://www.armbbs.cn/forum.php?mod=viewthread&tid=120863

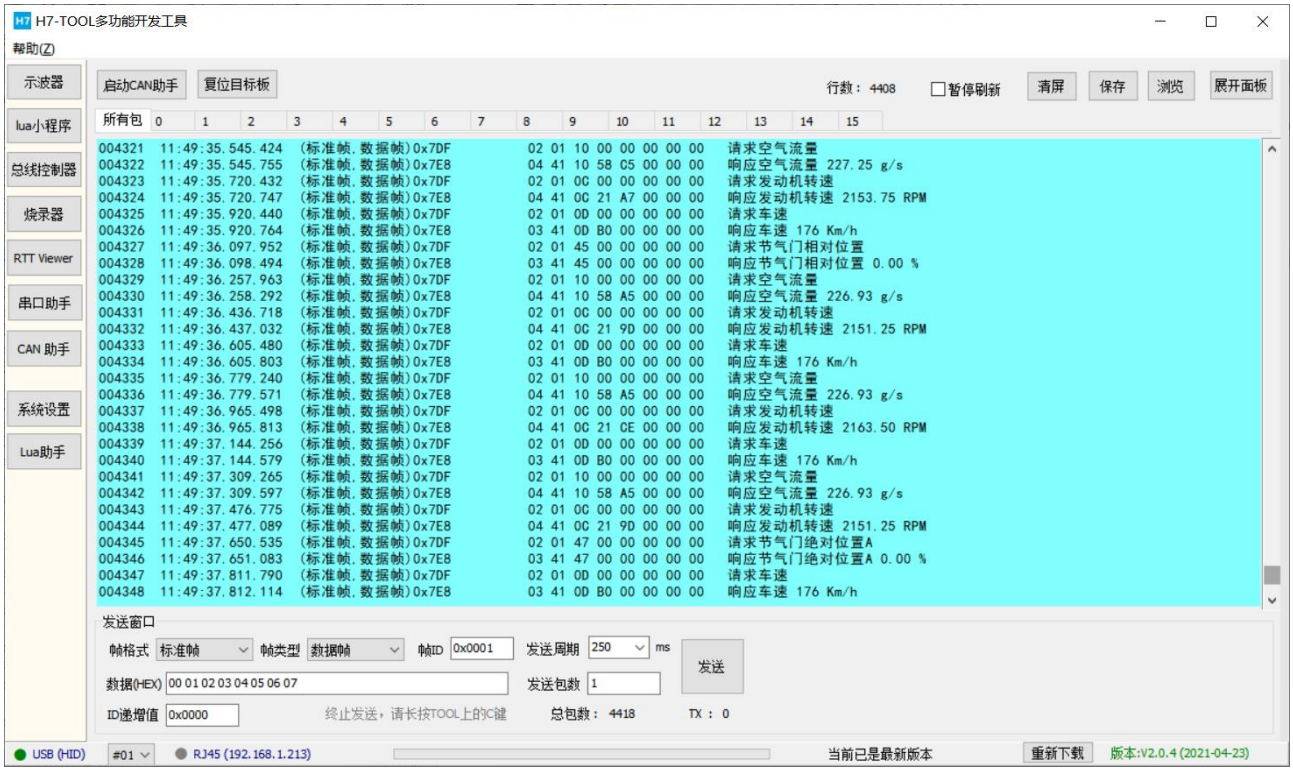


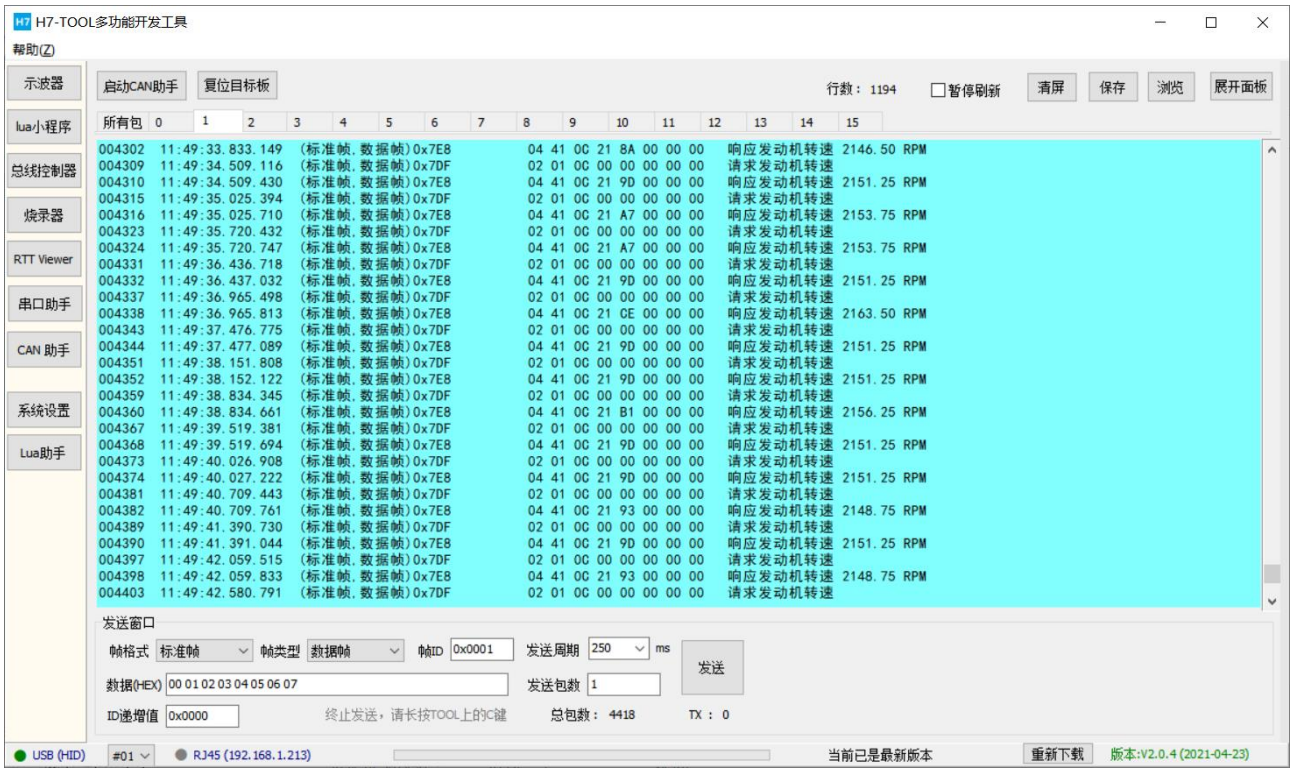
6、J1939 解析

这个解析器由坛友 nnqtdf 设计添加



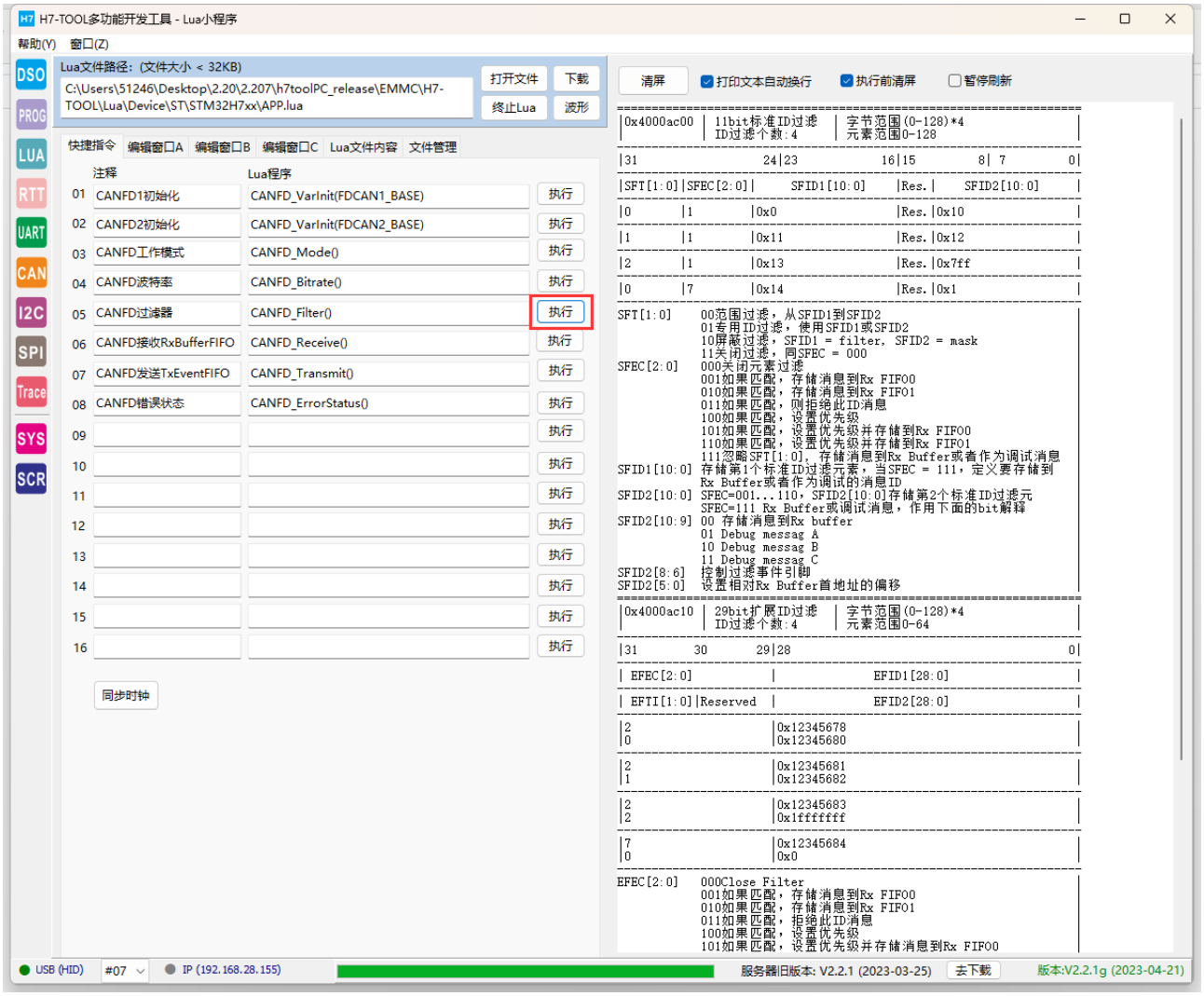
7、汽油车 ODB 15765 解析

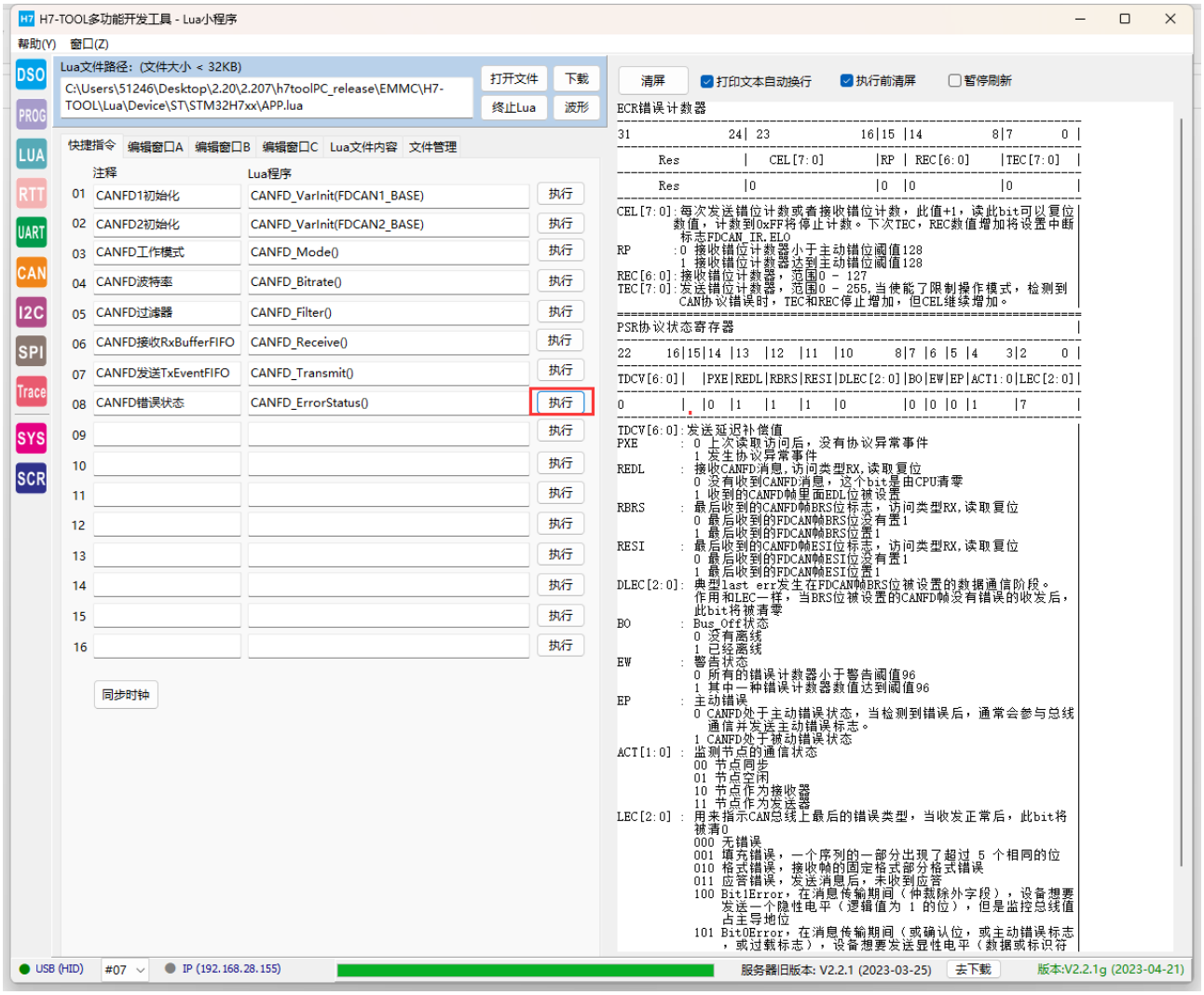




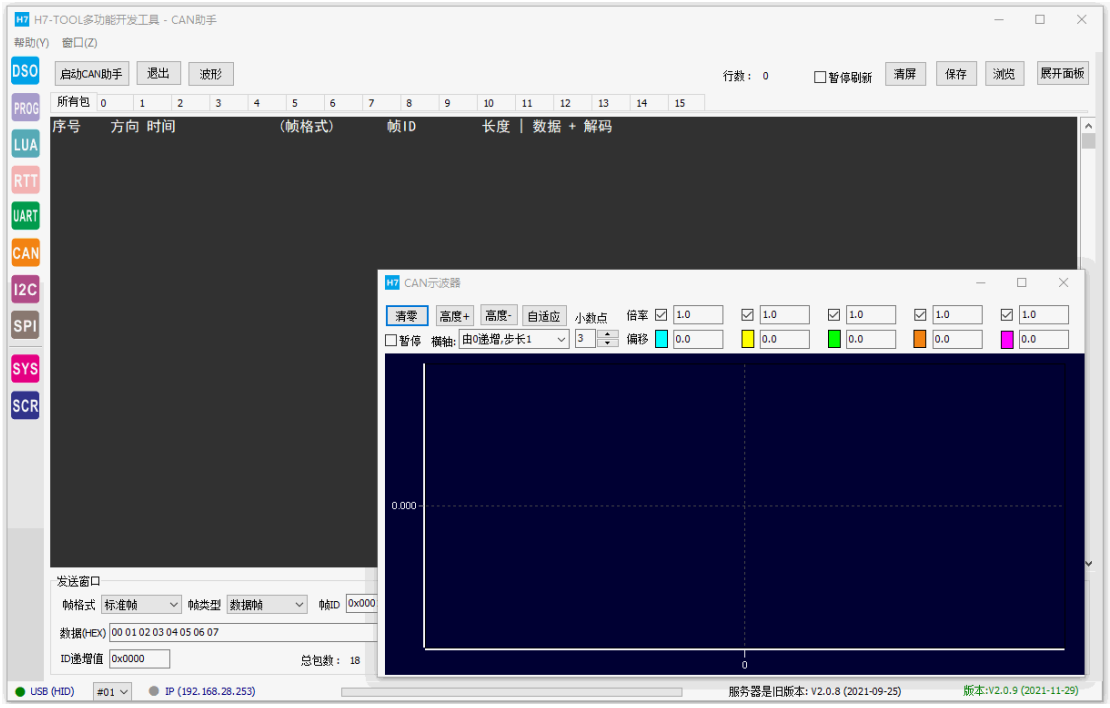
8、原创 CANFD Trace 功能，不需要目标板额外做任何代码，支持在线和脱机玩法

详细介绍：https://www.armbbs.cn/forum.php?mod=viewthread&tid=118999




H7-TOOL多功能开发工具 - Lua小程序
帮助(Y) 窗口(Z)
DSO
PROG
LUA
RTT
UART
CAN
I2C
SPI
Trace
SYS
SCR
Lua文件路径：(文件大小 < 32KB)
C:\Users\51246\Desktop\2.20\2.207\h7toolPC_release\EMMC\H7-TOOL\Lua\Device\ST\STM32H7xx\APP.lua
打开文件
下载
终止Lua
波形
快捷指令
编辑窗口A
编辑窗口B
编辑窗口C
Lua文件内容
文件管理
注释
Lua程序
01 CANFD1初始化 CANFD_VarInit(FDCAN1_BASE) 执行
02 CANFD2初始化 CANFD_VarInit(FDCAN2_BASE) 执行
03 CANFD工作模式 CANFD_Mode() 执行
04 CANFD波特率 CANFD_Bitrate() 执行
05 CANFD过滤器 CANFD_Filter() 执行
06 CANFD接收RxBufferFIFO CANFD_Receive() 执行
07 CANFD发送TxEventFIFO CANFD_Transmit() 执行
08 CANFD错误状态 CANFD_ErrorStatus() 执行
09 执行
10 执行
11 执行
12 执行
13 执行
14 执行
15 执行
16 执行
同步时钟
清屏
打印文本自动换行
执行前清屏
暂停刷新
ECR错误计数器
31 24 23 16 15 14 8 7 0
Res CEL[7:0] RP REC[6:0] TEC[7:0]
Res 0 0 0 0
CEL[7:0]:每次发送错位计数或者接收错位计数，此值+1，读此bit可以复位数值，计数到0xFF将停止计数。下次TEC，REC数值增加将设置中断标志FDCAN_IR.ELO
RP : 0 接收错位计数器小于主动错位阈值128
1 接收错位计数器达到主动错位阈值128
REC[6:0]:接收错位计数器，范围0 - 127
TEC[7:0]:发送错位计数器，范围0 - 255.当使能了限制操作模式，检测到CAN协议错误时，TEC和REC停止增加，但CEL继续增加。
PSR协议状态寄存器
22 16 15 14 13 12 11 10 8 7 6 5 4 3 2 0
TDCV[6:0] PXE REDL RBRS RESI DLEC[2:0] BO EW EP ACT1:0 LEC[2:0]
0 0 1 1 1 0 0 0 0 1 7
TDCV[6:0]:发送延迟补偿值
PXE : 0 上次读取访问后，没有协议异常事件
1 发生协议异常事件
REDL : 接收CANFD消息，访问类型RX，读取复位
0 没有收到CANFD消息，这个bit是由CPU清零
1 收到的CANFD帧里面EDL位被设置
RBRS : 最后收到的CANFD帧BRS位标志，访问类型RX，读取复位
0 最后收到的FDCAN帧BRS位没有置1
1 最后收到的FDCAN帧BRS位置1
RESI : 最后收到的CANFD帧ESI位标志，访问类型RX，读取复位
0 最后收到的FDCAN帧ESI位没有置1
1 最后收到的FDCAN帧ESI位置1
DLEC[2:0]: 典型last err发生在FDCAN帧BRS位被设置的数据通信阶段。作用和LEC一样，当BRS位被设置的CANFD帧没有错误的收发后，此bit将被清零
BO : Bus_Off状态
0 没有离线
1 已经离线
EW : 警告状态
0 所有的错误计数器小于警告阈值96
1 其中一种错误计数器数值达到阈值96
EP : 主动错误
0 CANFD处于主动错误状态，当检测到错误后，通常会参与总线通信并发送主动错误标志。
1 CANFD处于被动错误状态
ACT[1:0] : 监测节点的通信状态
00 节点同步
01 节点空闲
10 节点作为接收器
11 节点作为发送器
LEC[2:0] : 用来指示CAN总线上最后的错误类型，当收发正常后，此bit将被清0
000 无错误
001 填充错误，一个序列的一部分出现了超过 5 个相同的位
010 格式错误，接收帧的固定格式部分格式错误
011 应答错误，发送消息后，未收到应答
100 Bit1Error，在消息传输期间（仲裁除外字段），设备想要发送一个隐性电平（逻辑值为 1 的位），但是监控总线值占主导地位
101 Bit0Error，在消息传输期间（或确认位，或主动错误标志，或过载标志），设备想要发送显性电平（数据或标识符
USB (HID)
#07
IP (192.168.28.155)
服务器旧版本: V2.2.1 (2023-03-25)
去下载
版本:V2.2.1g (2023-04-21)

9、支持波形打印：



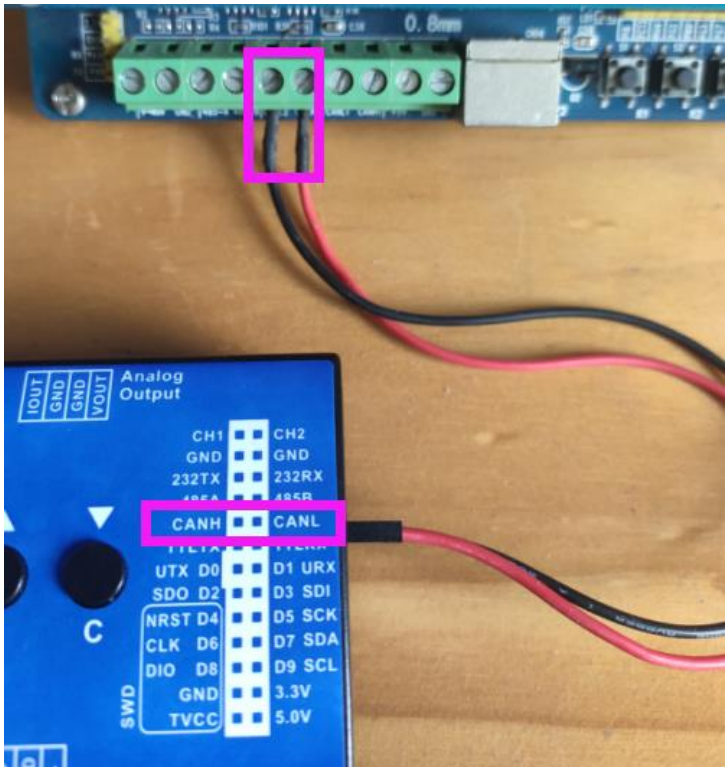
使用举例 1：

这里以 H7-TOOL 和 STM32H7 开发板的 CAN FD 通信为例进行说明。

1、STM32H7 使用这个例子：

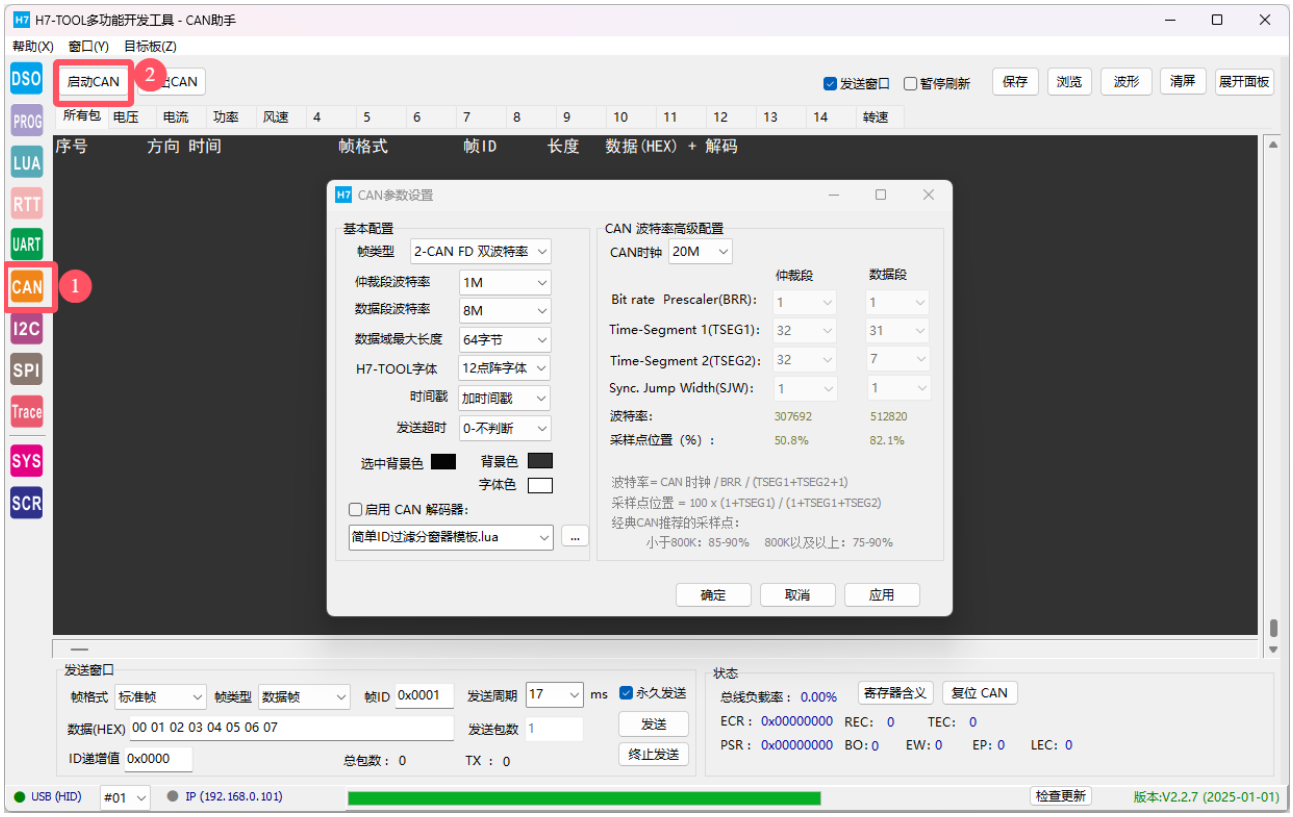
http://www.armbbs.cn/forum.php?mod=viewthread&tid=103449

H7-TOOL 和 STM32H7 的 CAN2 FD 进行通信，注意是 CANH 接 CANH，CANL 接 CANL



2、打开最新版的 H7-TOOL 上位机，使用 USB，以太网或者 WiFi 方式均支持。

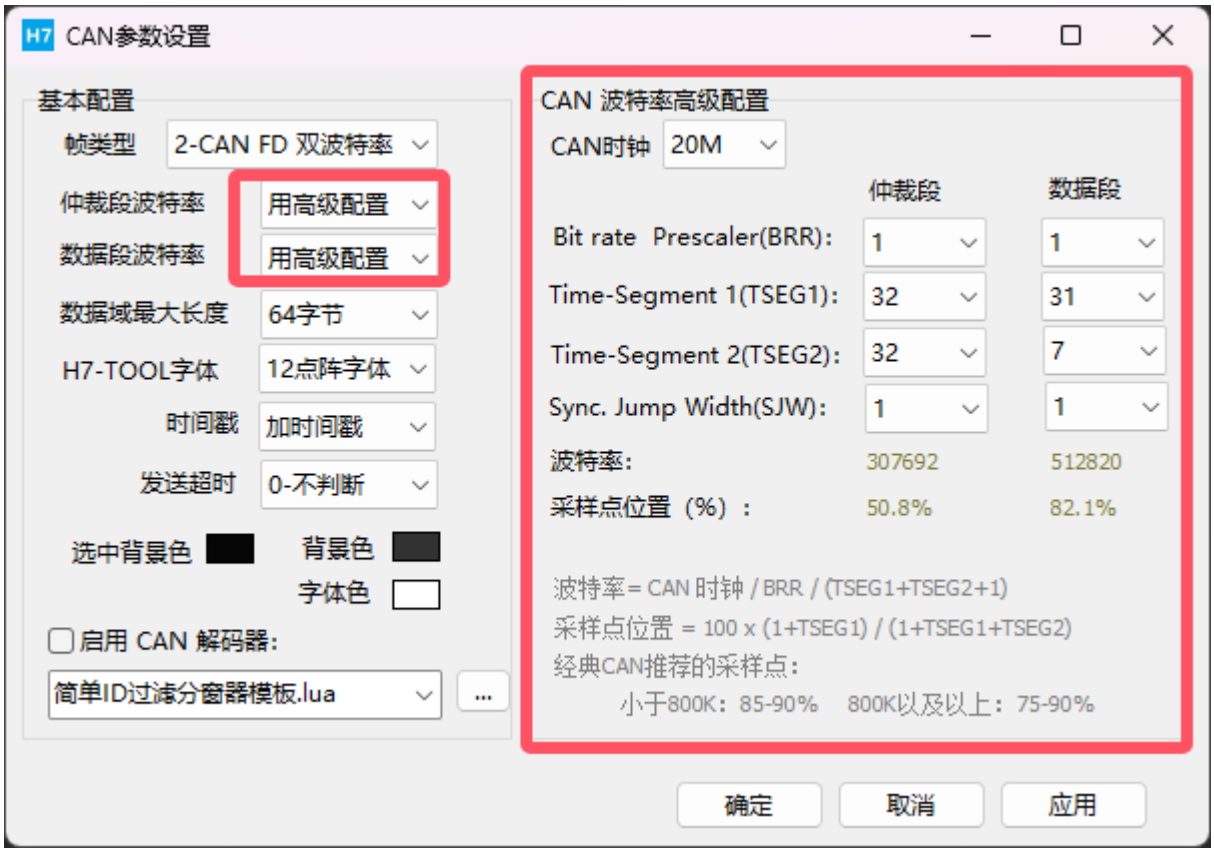
选择左侧的 CAN 助手 -> 启动 CAN 助手



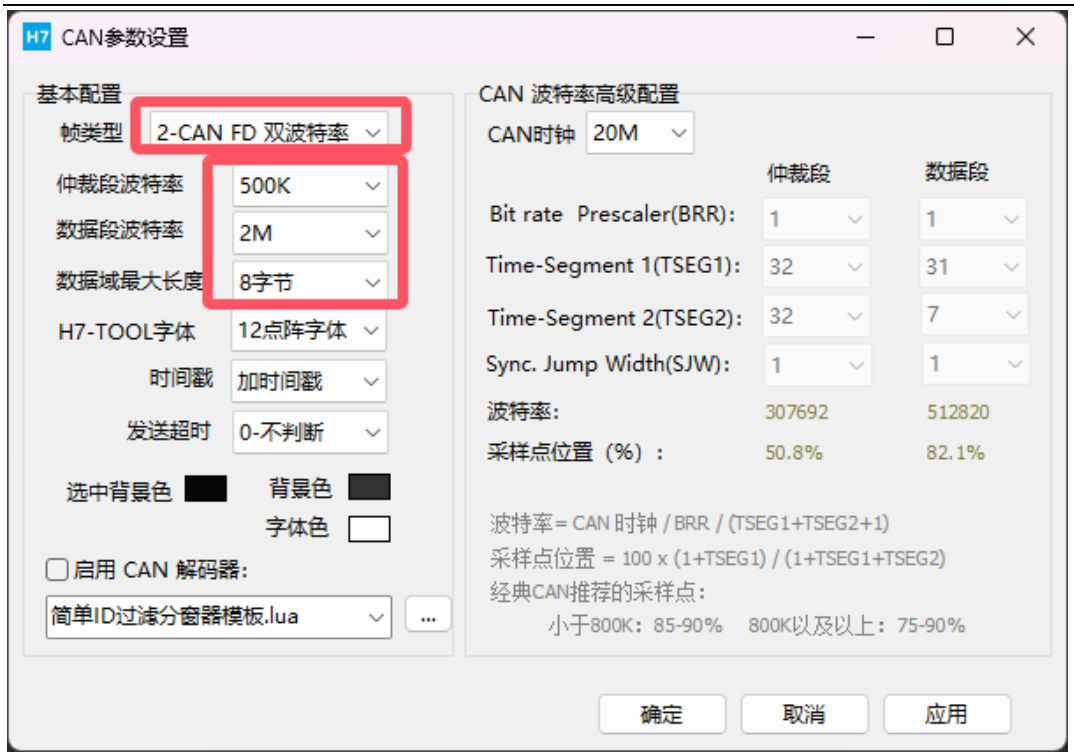
参数介绍：

（1）帧类型 ：0 - 经典 CAN，最大收发 8 字节
1 - CAN FD， 仲裁段和数据点波特率相同，最大收发 64 字节
2 - CAN FD 双波特率，仲裁段和数据点波特率不同，最大收发 64 字节

（2）仲裁段和数据段波特率 ：除了提供常用的波特率，还提供了用户可自定义配置模式，需要用户选择如下选项，这样就可以配置右侧的“CAN 波特率高级配置”

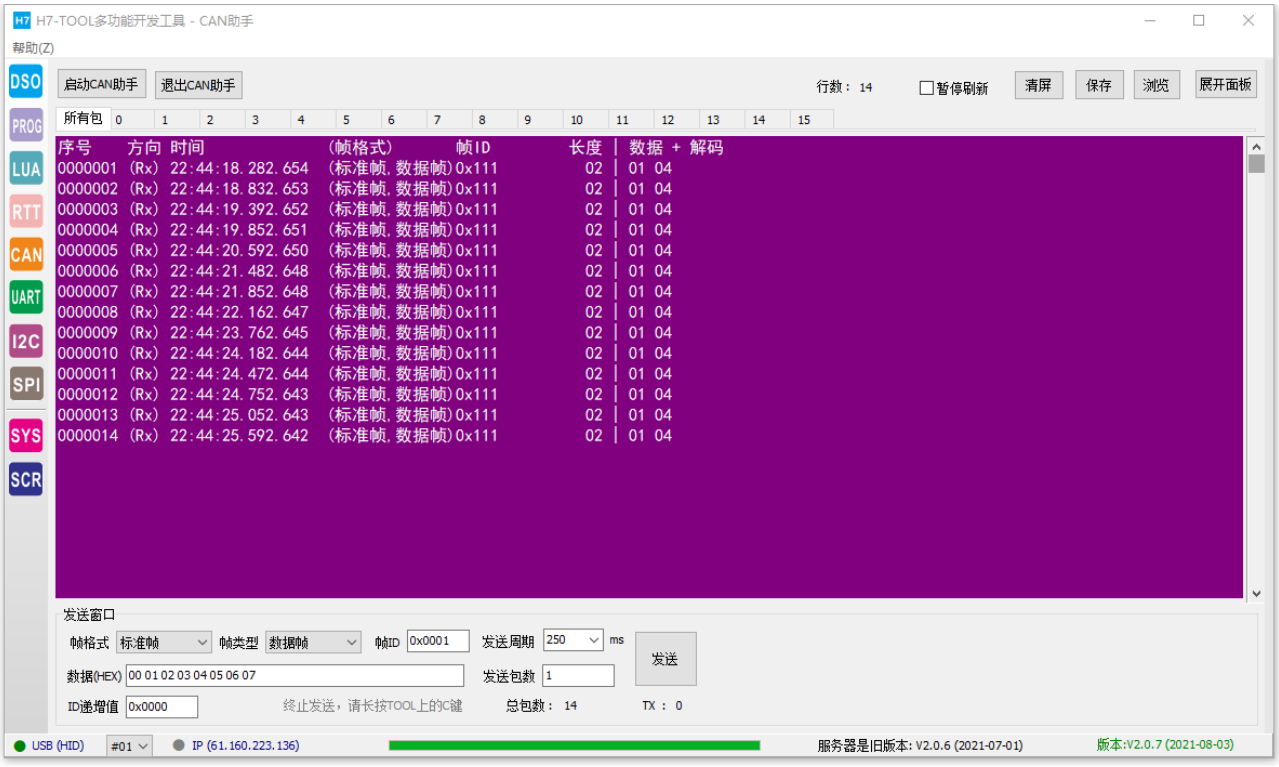


我们这里选择 CAN FD 双波特率，仲裁段设置为 500Kbps，数据段设置为 2Mbps，最大数据设置为 8 字节



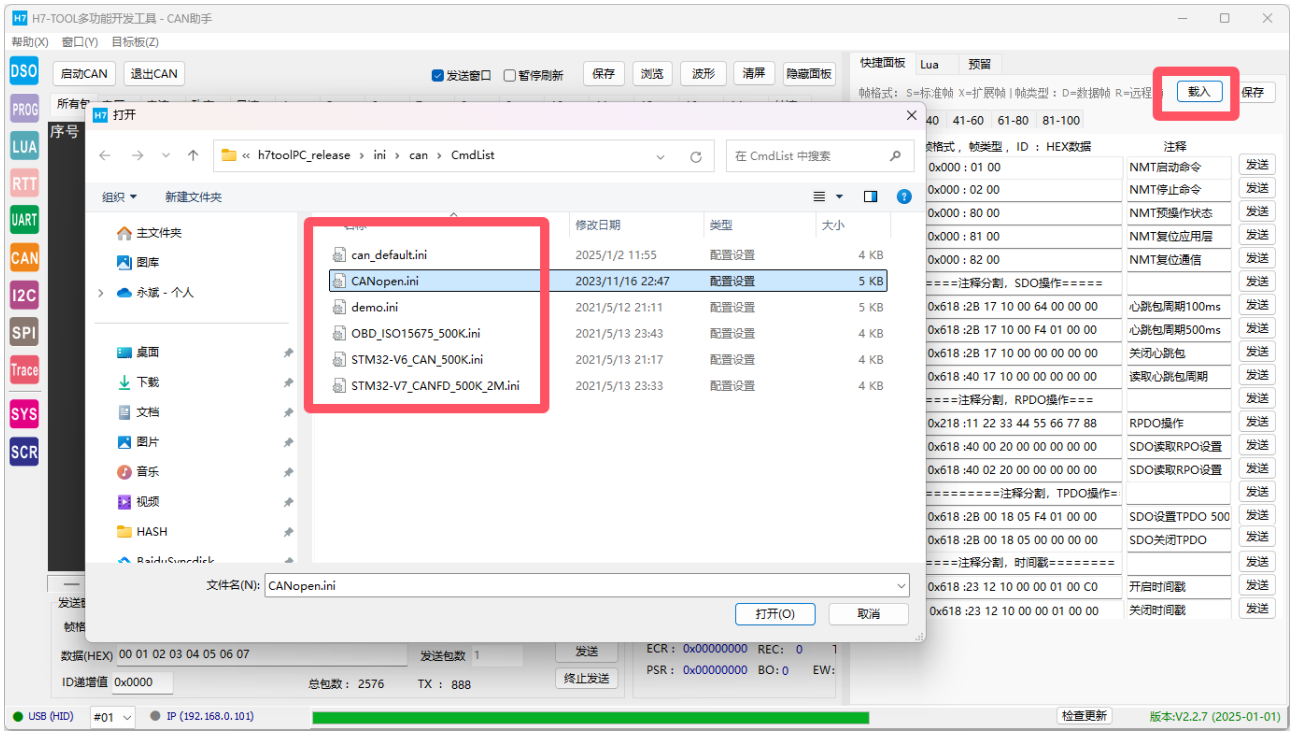
3、H7-TOOL CAN 接收数据测试

第 2 步设置完毕参数后，按下几次 STM32H7 板子的 K1， 可以看到 H7-TOOL 上位机接收到了数据：

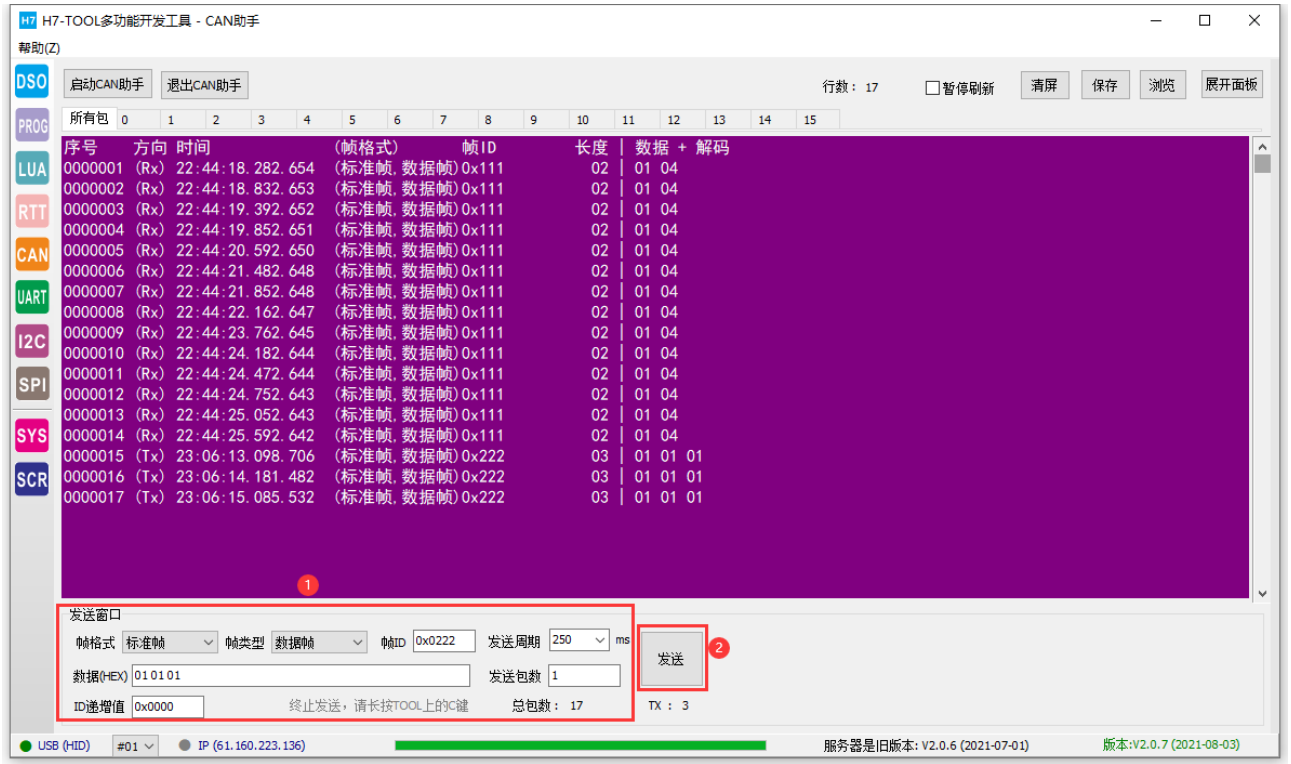


4、H7-TOOL CAN 发送数据测试

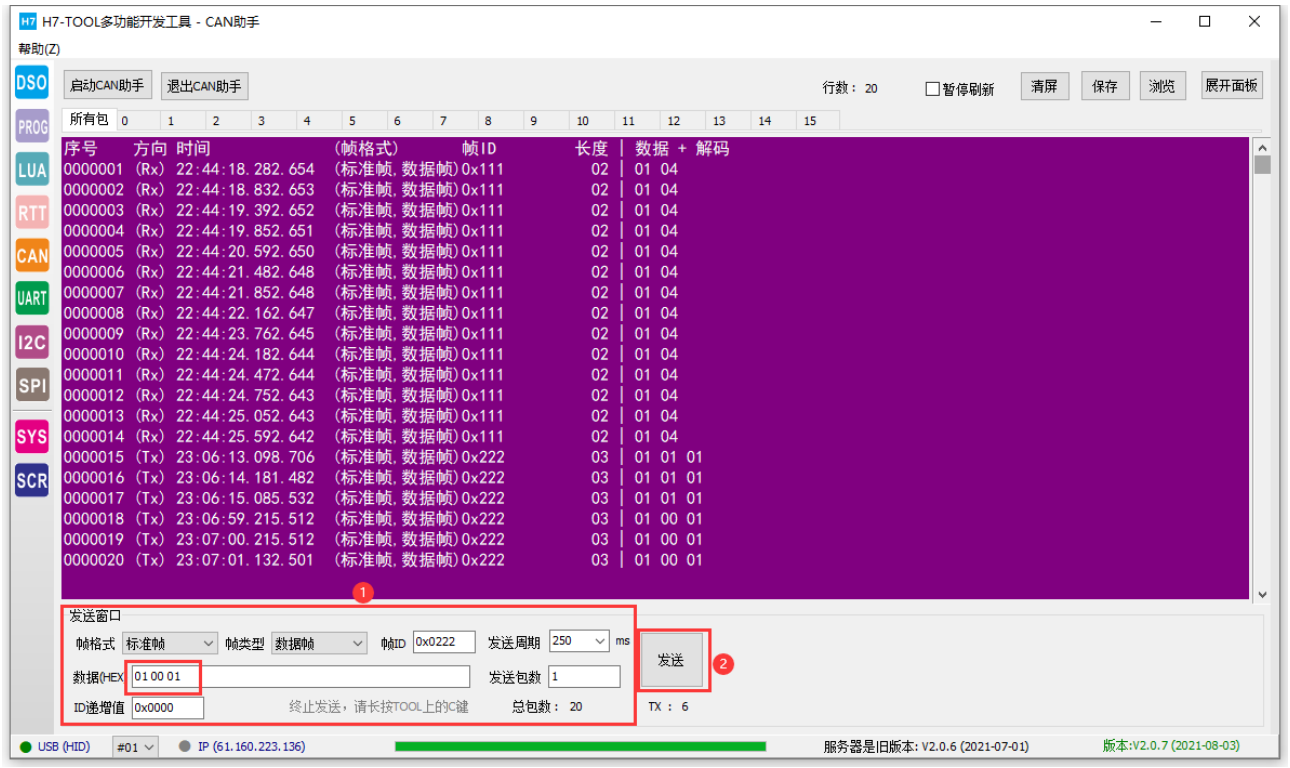
如果有多种发送格式，用户可以在快捷面板里面发送，这个面板也支持用户加载专门的配置文件，不用每次都设置。



如下的配置，点击发送，可以控制 STM32H7 板子的 LED1 点亮：



如下的配置，点击发送，可以控制 STM32H7 板子的 LED1 熄灭：

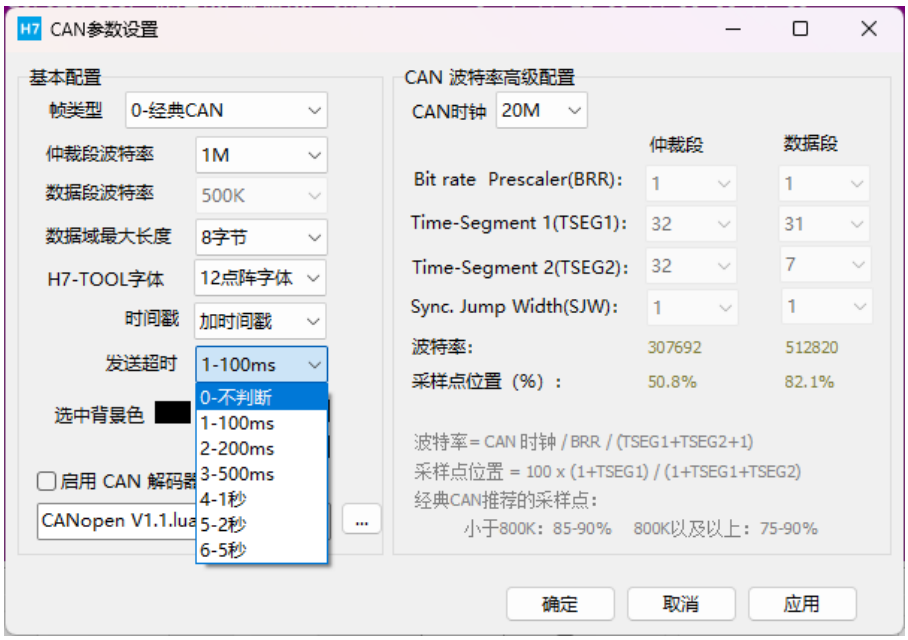


使用举例 2：

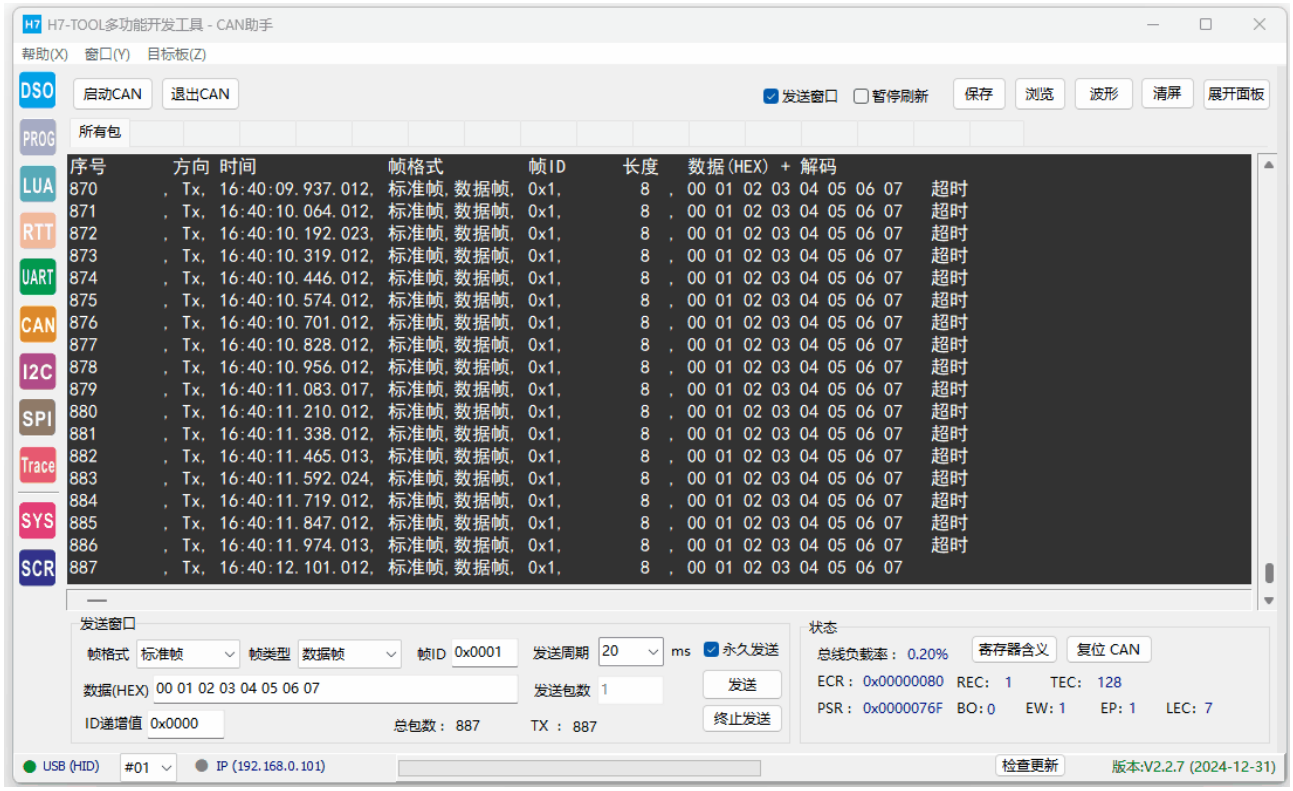
自定义波特率设置

分享两款 CAN/CANFD 波特率计算软件，用在 H7-TOOL 高级配置的手动添加非常方便，自己的程序代码也可以方便设置
https://www.armbbs.cn/forum.php?mod=viewthread&tid=124911

使用举例 3：
【发送超时检测】



0 - 不判断，开硬件重发。
1 - 100ms，关硬件重发。
2 - 200ms，关硬件重发。
3- 500ms，关硬件重发。
4-1s，关硬件重发。
5-2s，关硬件重发。
6-5s，关硬件重发。
比如我这里设置 100ms 超时发送，并开启周期发送，并且初始阶段没有接目标节点，动态图：

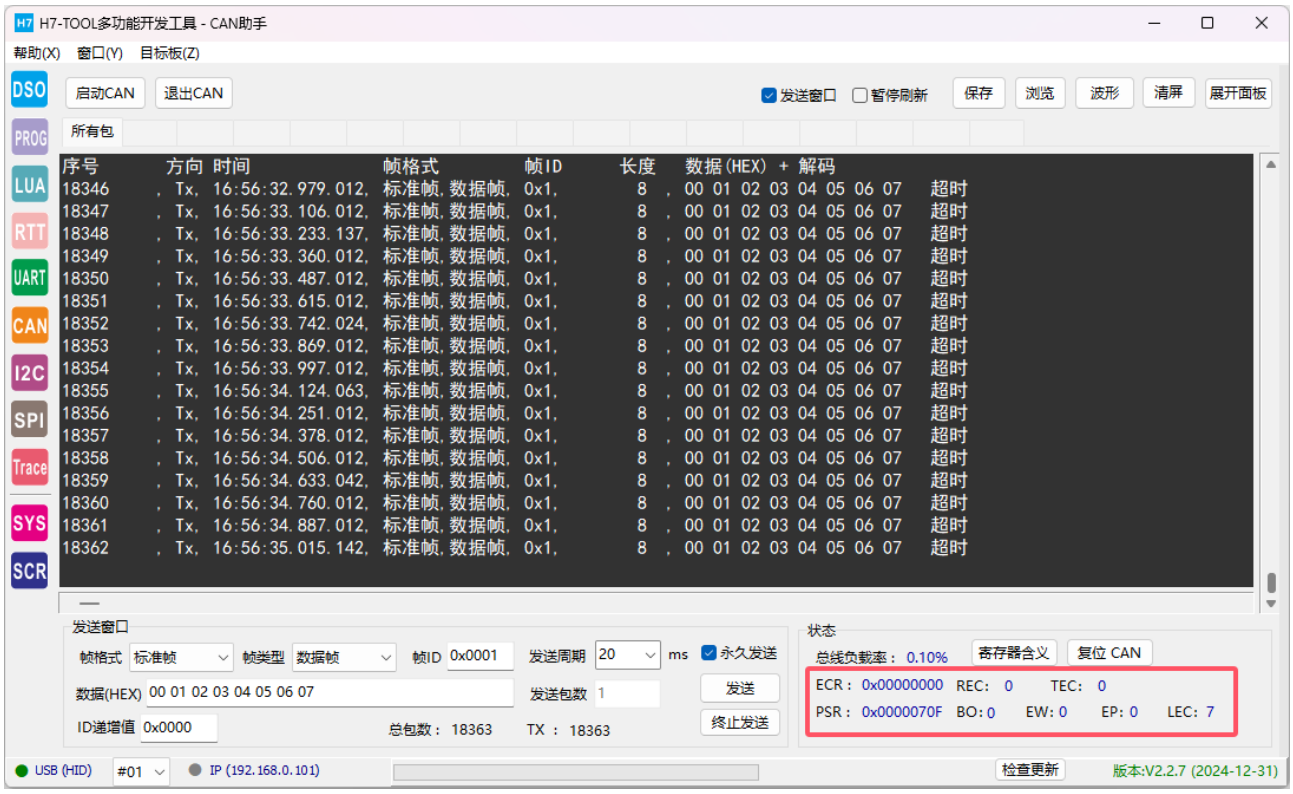


【错误状态信息】

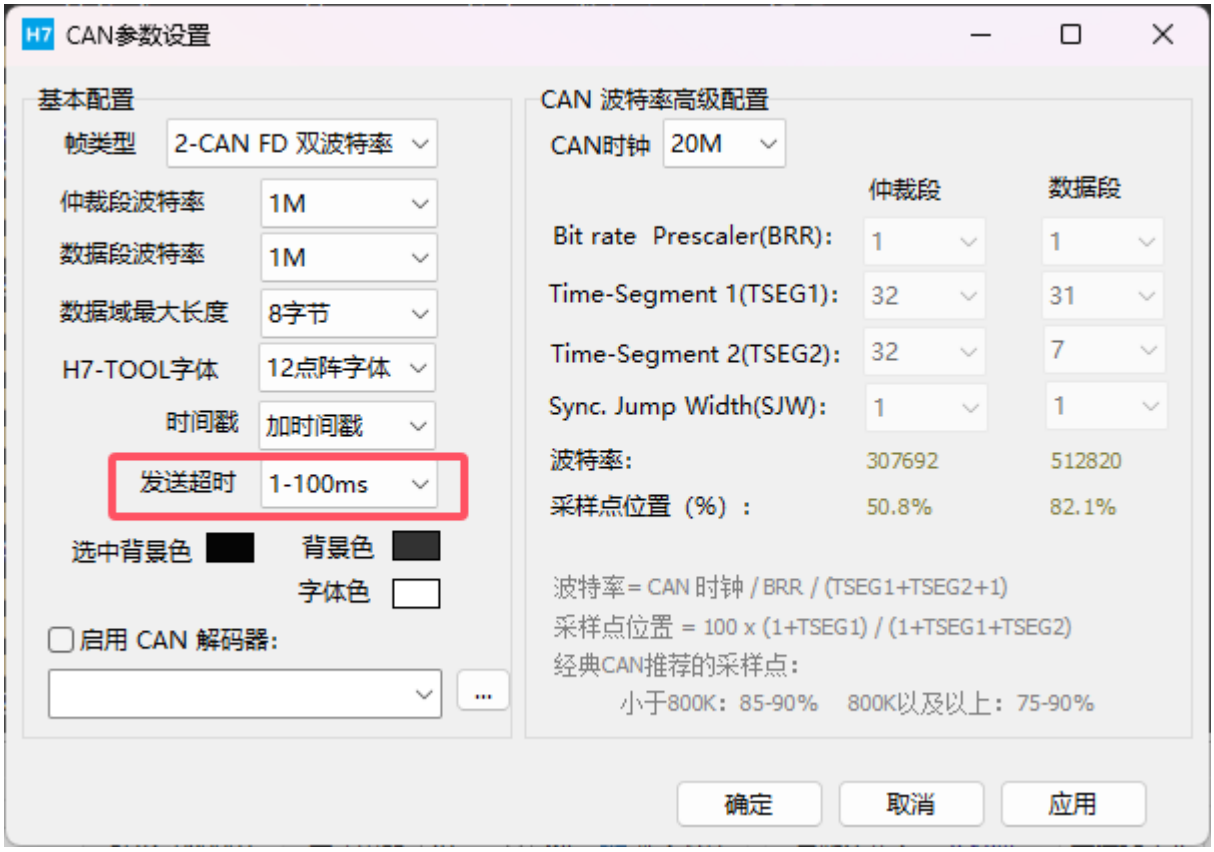
这里测试几个典型情况，可以大大方便大家了解各种状态信息。

1、单个 TOOL，不接节点，不接终端电阻，开硬件自动重发，效果展示

可以看到错误状态信息没有任何变化。



单个 TOOL，不接节点，接终端电阻，关闭硬件自动重发（对应选项 1 - 100ms，关硬件重发），效果展示

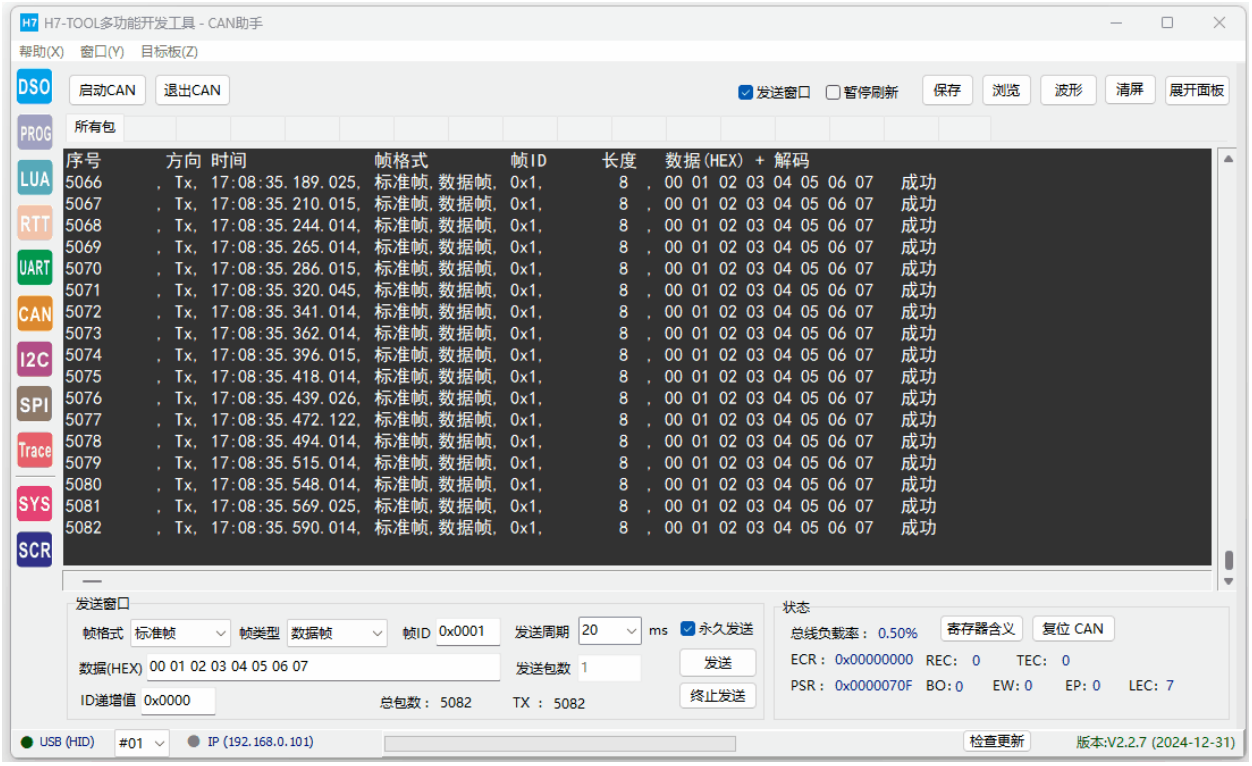


可以看到 TEC 计数器以每次+8 计数，动态图：



2、两个节点通信期间，拔掉接线，然后再插入

可以看到发送节点的 TEC 增加到 128，重新插入后，减小到 0，动态图：



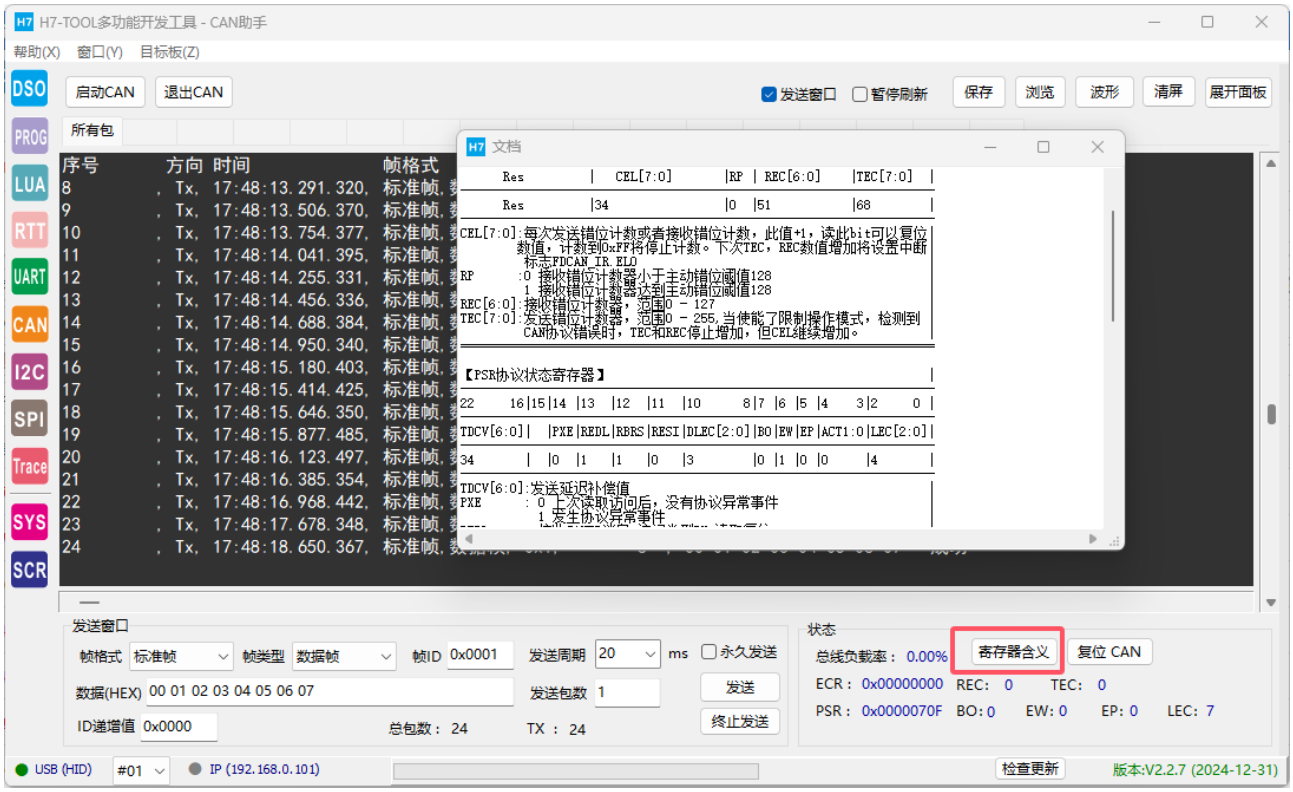
3、 两个节点，不同波特率，发布效果：

发送节点 500K + 1M，且开硬件自动重发，接收节点 1M + 2M，接收节点效果：

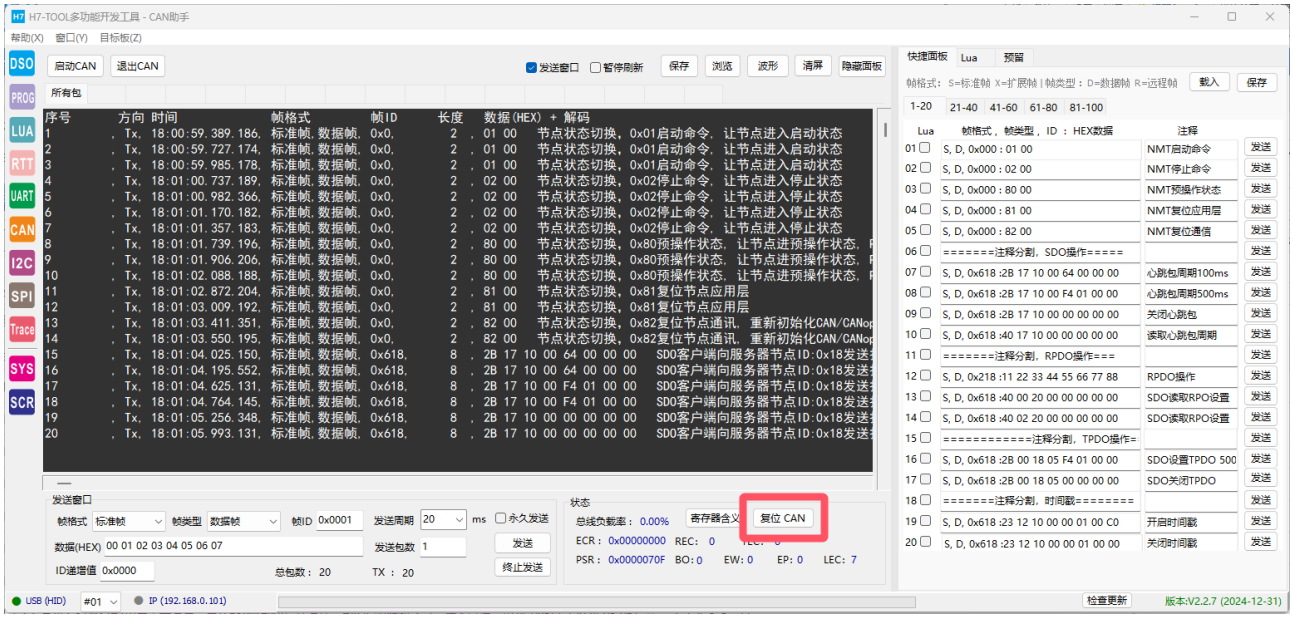
检测到错误，且负载率直接爆到 80%，动态图：



具体错误状态信息含义，点击寄存器含义按钮可以查看



如果总线上没有错误信息，点击复位 CAN 按钮，可以恢复 TOOL 到正常状态，如果总线上一直有错误信息发送，复位后还会继续检测到



参考资料：

1、【实战技能】单片机 bootloader 的 CANFD，I2C，SPI 和串口方式更新 APP 视频教程（2022-08-01）
https://www.armbbs.cn/forum.php?mod=viewthread&tid=114491

2、【原创】H7-TOOL 的 CANFD Trace 操作说明，不需要目标板额外做任何代码，支持在线和脱机玩法（2023-05-15）
https://www.armbbs.cn/forum.php?mod=viewthread&tid=118999

3、H7-TOOL 的 CAN/CANFD 助手 CANopen 协议解析操作说明 V1.1，持续更新（2023-11-01）
https://www.armbbs.cn/forum.php?mod=viewthread&tid=120863

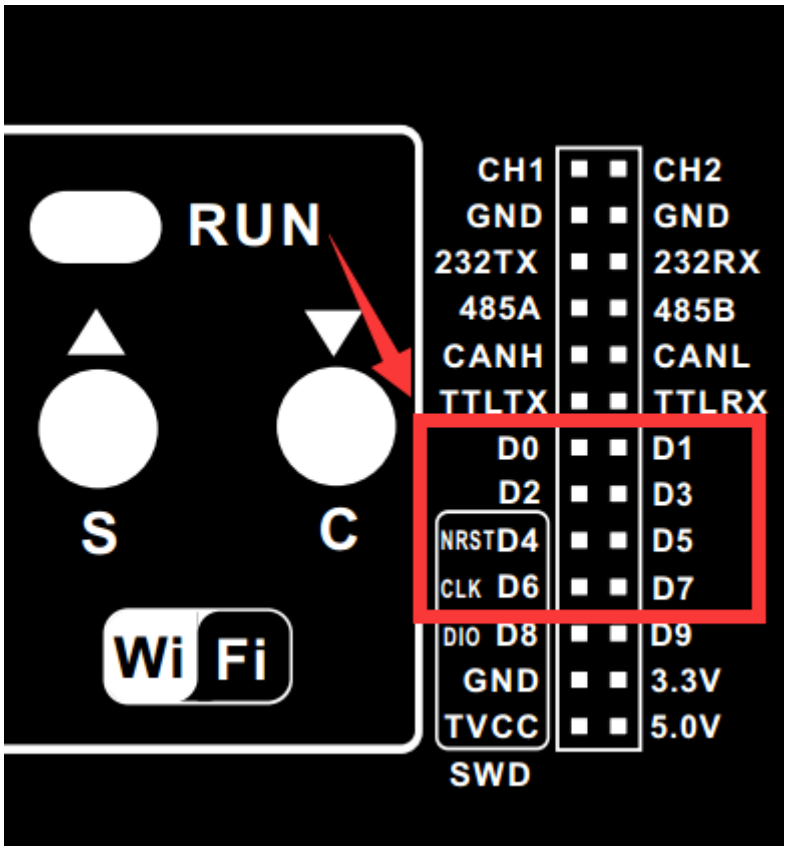
4、H7-TOOL 的 J1939 通用版解析功能操作说明 V1.0，已发布（2024-01-09）
https://www.armbbs.cn/forum.php?mod=viewthread&tid=122456

5、H7-TOOL 的 UDS ISO14229 统一诊断服务解析操作说明 V1.0（2024-04-30）
https://www.armbbs.cn/forum.php?mod=viewthread&tid=122699

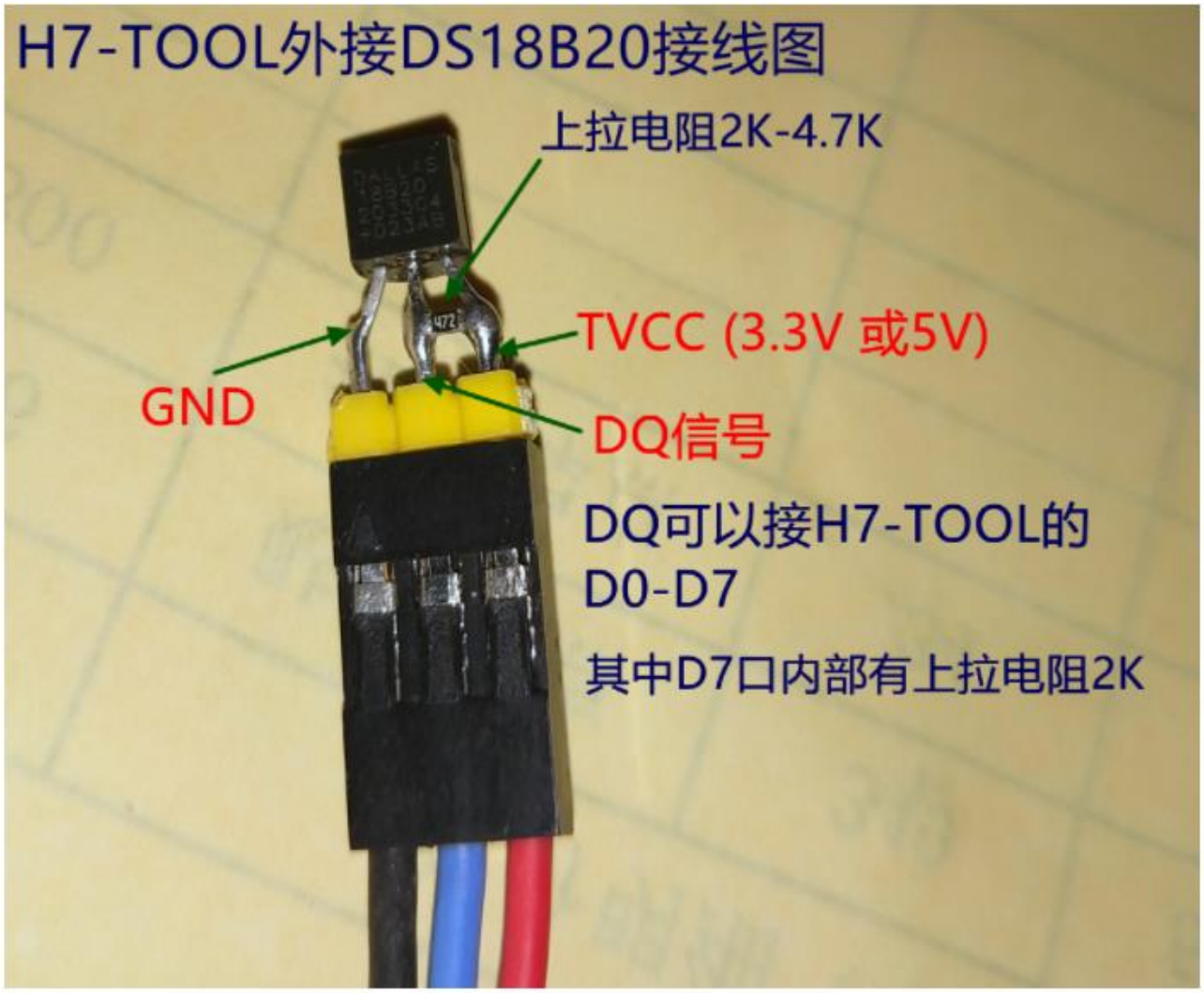
第13章 5 路 DS18B20 温度表波形展示和数据记录操作说明

从上位机和 APP 2.05 版本开始，支持 DS18B20 温度表功能，增加数据传送到 PC 机串口助手的功能，PC 机可记录和展示曲线

1、H7-TOOL 支持外接 5 路 DS18B20，通过 D1，D3，D5，D7 和 D9 外接 DS18B20 数据引脚，而 18B20 的 GND 和 VCC 接到 TOOL 的 GND 和 TVCC 供电上即可。



2、其中 D7 和 D9 是内置了上拉电阻的，大家可以直接外接 DS18B20 测试，如果使用 D1，D3 和 D5，采用下面方式即可。


H7-TOOL外接DS18B20接线图
上拉电阻2K-4.7K
TVCC (3.3V 或5V)
GND
DQ信号
DQ可以接H7-TOOL的
D0-D7
其中D7口内部有上拉电阻2K

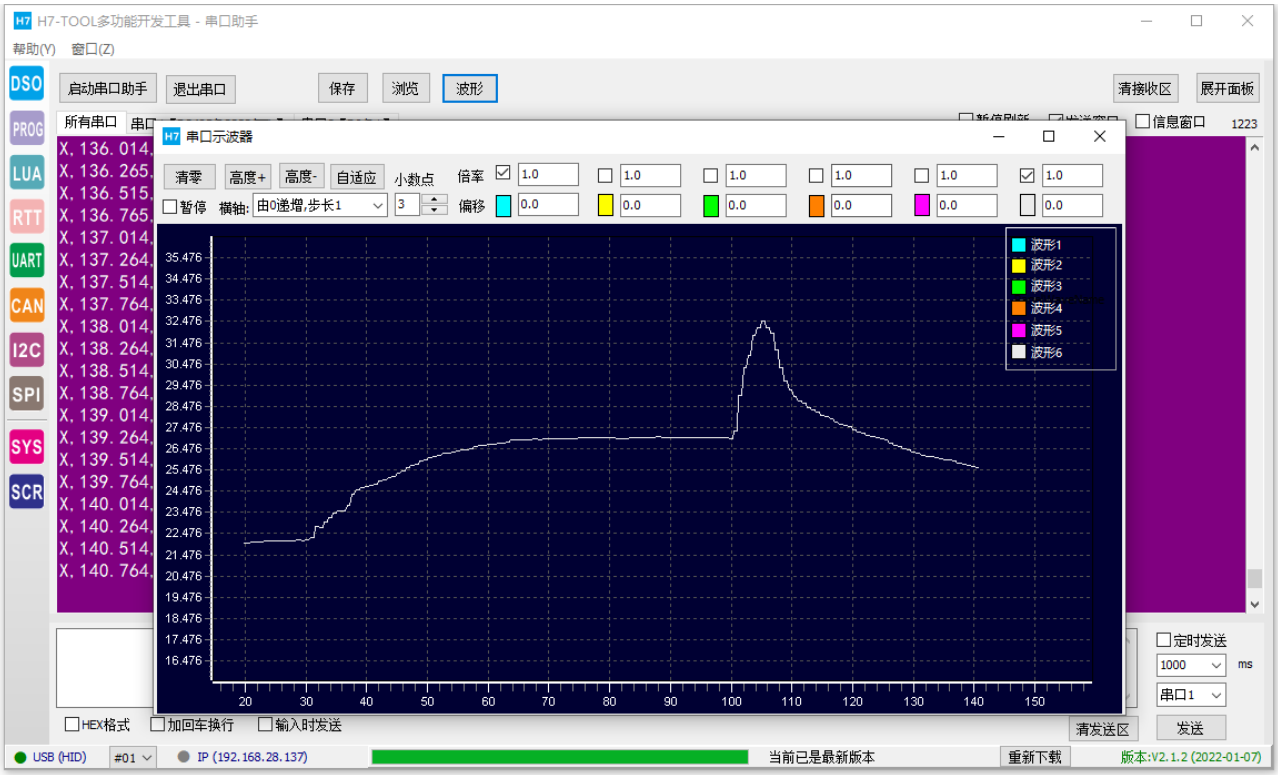
3、测试效果，接的 D9


07
DS18B20温度表
D1
D3
D5
D7
D9
22.0℃
22.0, 28.1
DS18B20电源接TVCC,地接GND
数据线接D1 - D9
D1 D3 D5 需上拉电阻2K-4.7K
D7 D9 无需上拉电阻

4、进入 DS18B20 数据监控界面方法：



进入 TOOL 的 18B20 界面后，打开上位机的串口助手，并打开波形展示就可以看效果了，如果想保存，点击保存按钮即可。



第14章 NTC 测温说明

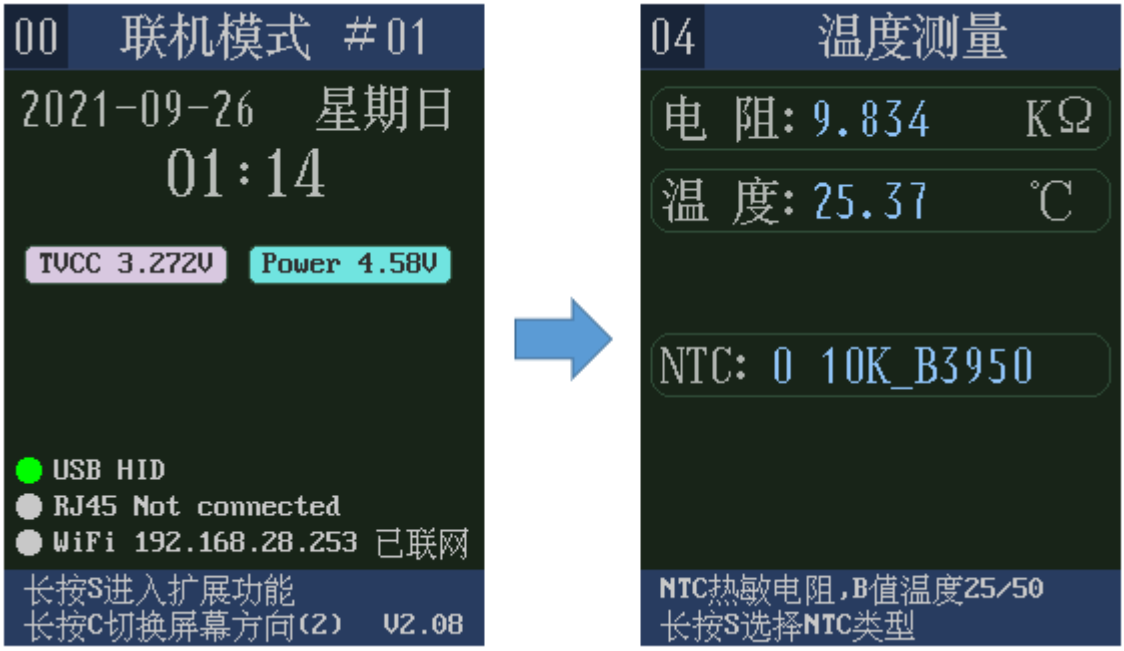
一般场合应用还不错，配的线比较长，有一米。

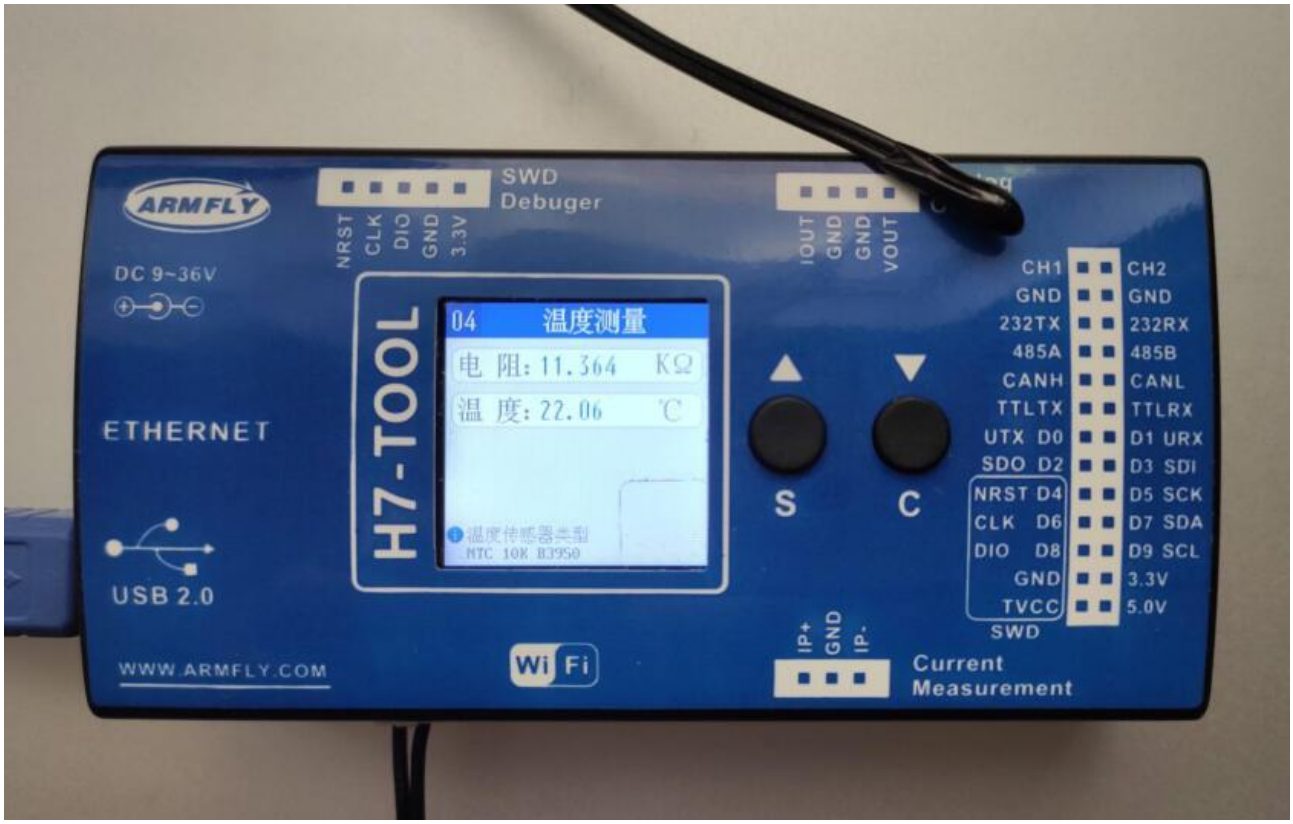
握到手掌里面差不多有 33-34 度。

下面是 NTC 的插入位置，此功能用不到上位机。

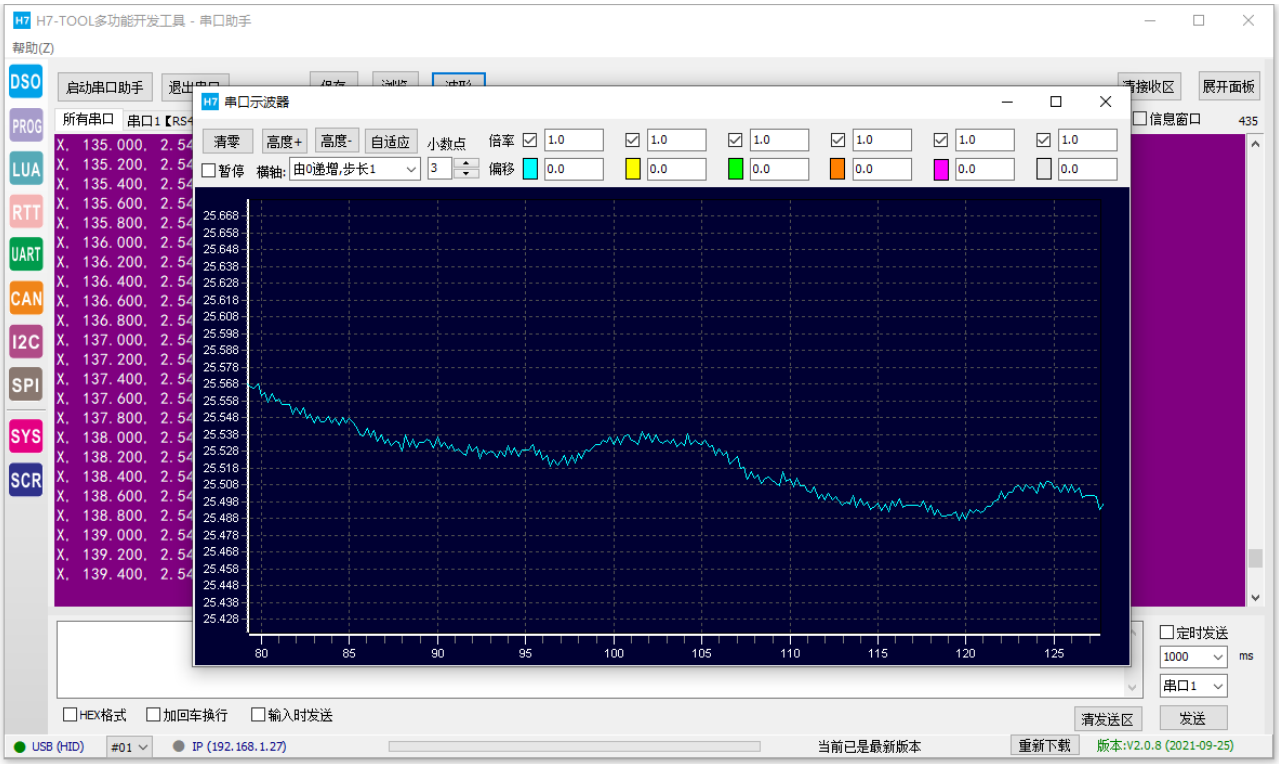


进入 TOOL 的 NTC 界面：





打开上位机的串口助手和串口示波器界面就可以在线展示波形了（注意，无需单击启动串口助手按钮），而且支持保存数据。

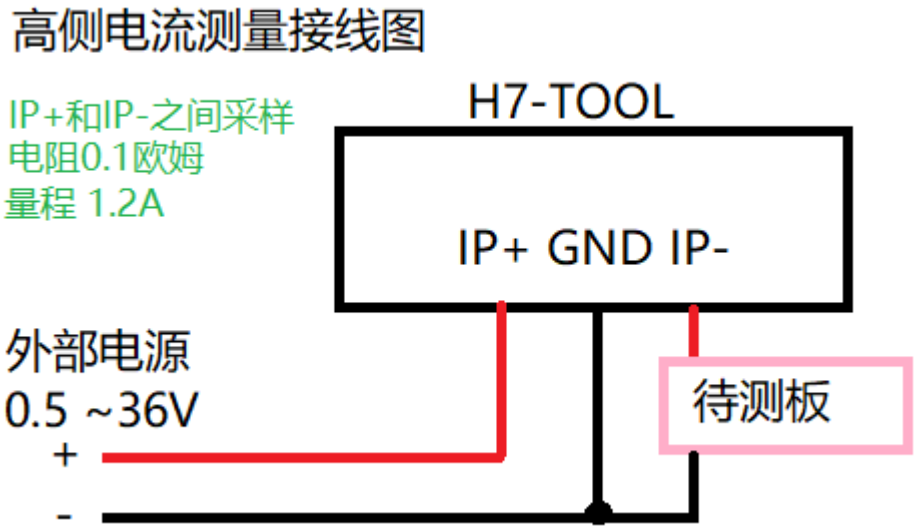

H7-TOOL多功能开发工具 - 串口助手
帮助(Z)
DSO
PROG
LUA
RTT
UART
CAN
I2C
SPI
SYS
SCR
启动串口助手
展开面板
信息窗口
串口示波器
清零
高度+
高度-
自适应
小数点
倍率
暂停
横轴:
由0递增,步长1
偏移
定时发送
1000
ms
串口1
HEX格式
加回车换行
输入时发送
清发送区
发送
USB (HID)
IP (192.168.1.27)
当前已是最新版本
重新下载
版本:V2.0.8 (2021-09-25)

第15章 高测电流，电压，功耗和耗电量操作说明

此功能用不到上位机。

使用方法跟大家使用万用表是一样的，只是我们这里要在高边进行检测（高边的意思就是电源正极端测试）。

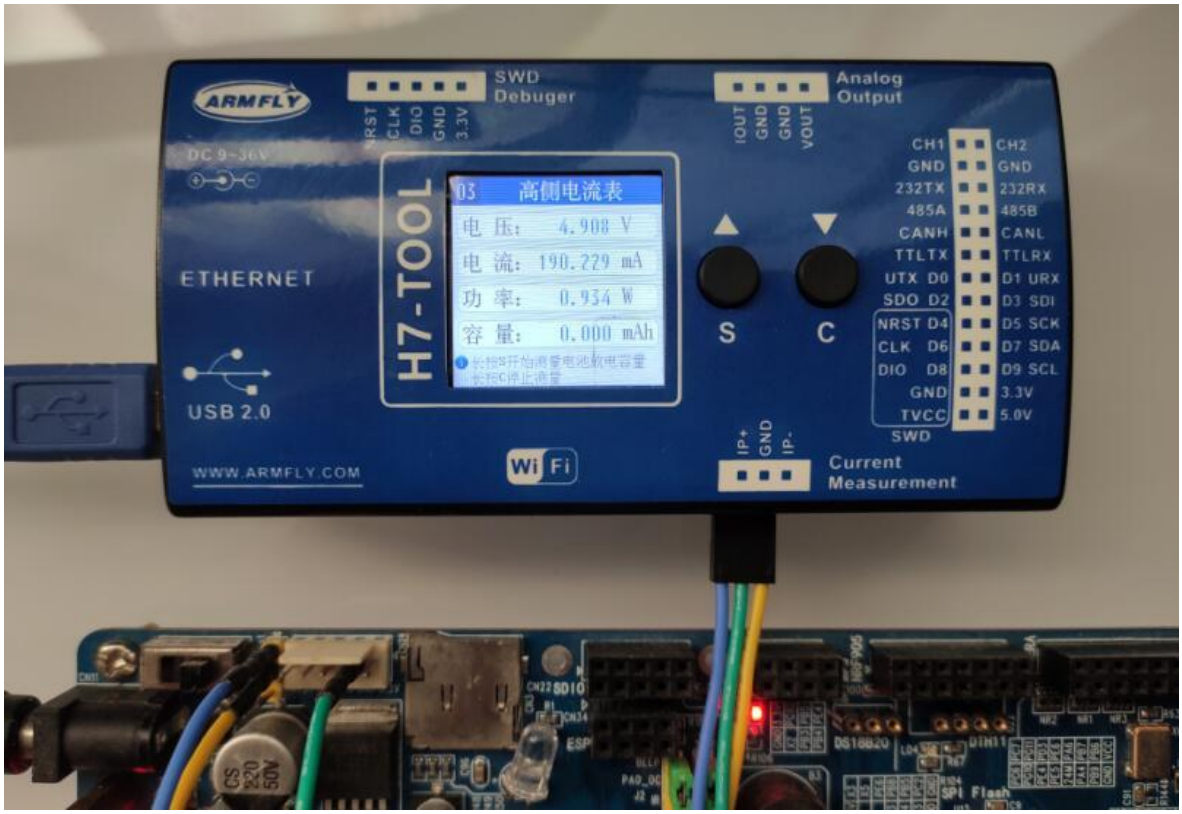
使用 H7-TOOL 右下方的 3P 插口，IP+接到待查设备的电源+ ，GND 接到待测设备的 GND， IP-接待测设备，效果如下：



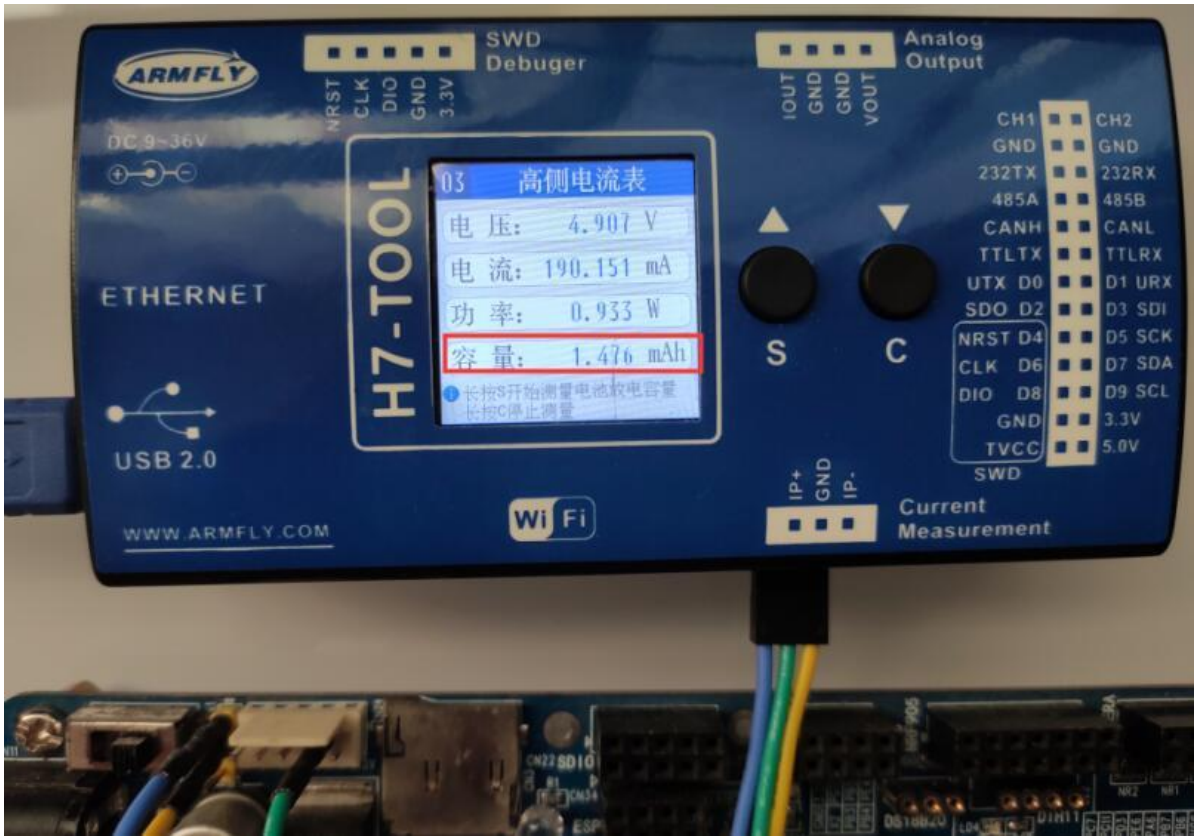
这里以测试 V7，V6 和 V5 开发板功耗为例进行说明。

开发板左上角有跳线帽，如果使用外部 12V 供电的话，此处是 5V 稳压输出到开发板所有硬件的跳线帽，所以直接将 H7-TOOL 的高边电流检测接进来。

IP+接跳线排针的最上一个，IP-接跳线排针的中间，GND 接到 SWD 调试接口的 GND 上。效果如下：



长按 S 键，可以启动容量测量：



第16章 微型数控电源操作说明

此功能用不到上位机，USB 供电即可。

这里给开发板供电进行说明，设置输出到 5V。

进入微型数控电源界面，然后长按 S 键，进入调节状态，设置电压到 5V



给开发板进行供电，转接板上面的 TVCC 是电压输出端，接到开发板左上角三个排针的中间排针上，转接板上面的 GND 接到 SWD 调试接口上的那个 GND 上即可



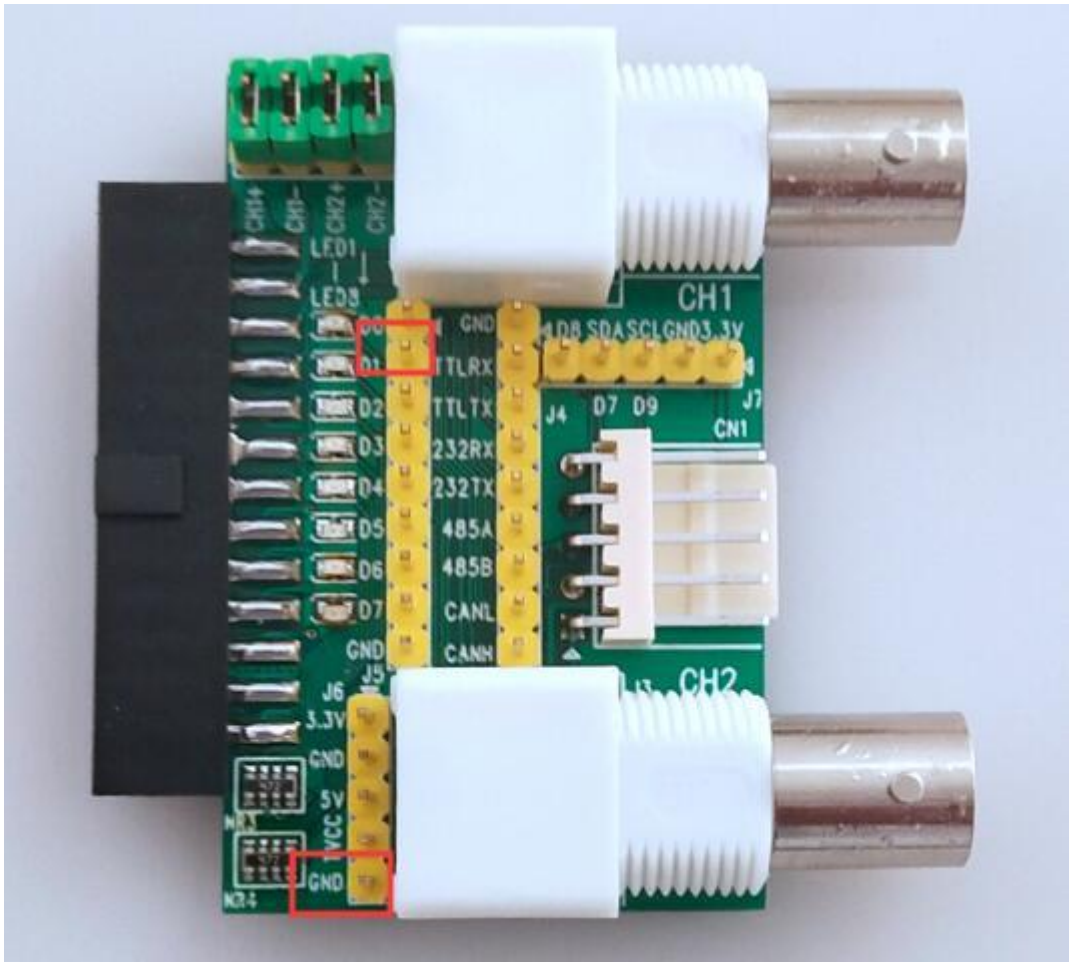
测试带 LCD 的供电效果：



第17章 脉冲计和频率计功能操作说明

此功能用不到上位机，USB 供电即可，输入范围 0.1Hz 到 500KHz。

D1 引脚是脉冲输入端，插上转接板的话（可以不使用转接板，直接接到 H7-TOOL 的排针上，测试效果更新好），就是这个引脚，测试的时候需要跟待测设备共地



作为测试，这里将开发板输出 5KHz 的方波，50%占空比。
然后 H7-TOOL 进入脉冲测量界面，将转接板的 D1 接到开发板的脉冲输出端，并且共地，测量出来频率是 5000.125Hz，占空比 50.001%


ARMFLY
SWD
Debuger
NRST
CLK
DIO
GND
3.3V
Analog
Output
IOUT
GND
GND
VOUT
H7-TOOL
07 脉冲测量
频 率5000.175 Hz
占空比:50.001 %
个 数:740846
S
C
CH1
CH2
GND
GND
232TX
232RX
485A
485B
CANH
CANL
TTLTX
TTLRX
UTX D0
D1 URX
SDO D2
D3 SDI
NRST D4
D5 SCK
CLK D6
D7 SDA
DIO D8
D9 SCL
GND
3.3V
TVCC
5.0V
SWD
ETHERNET
USB 2.0
WWW.ARMFLY.COM
WiFi
IP+
GND
IP-
Current
Measurement

第18章 电压表操作说明

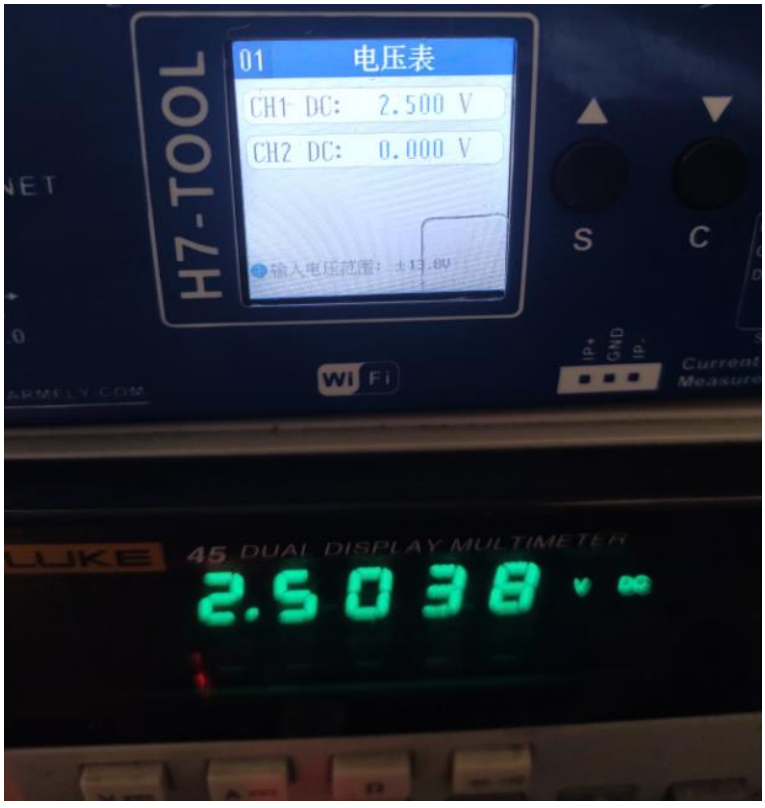
此功能用不到上位机，USB 供电即可，支持正负 13.8V 的电压测量范围。

使用比较简单，将转接板和示波器探头都插上（可以不使用转接板，直接接到 H7-TOOL 的排针上，测试效果更新好），另外切要注意探头上的开关要使用 X1，不可以使用 X10。

下面是使用示波器探头测量两路电压的效果：



万用表和 H7-TOOL 都测了 2.5V 输出电压：



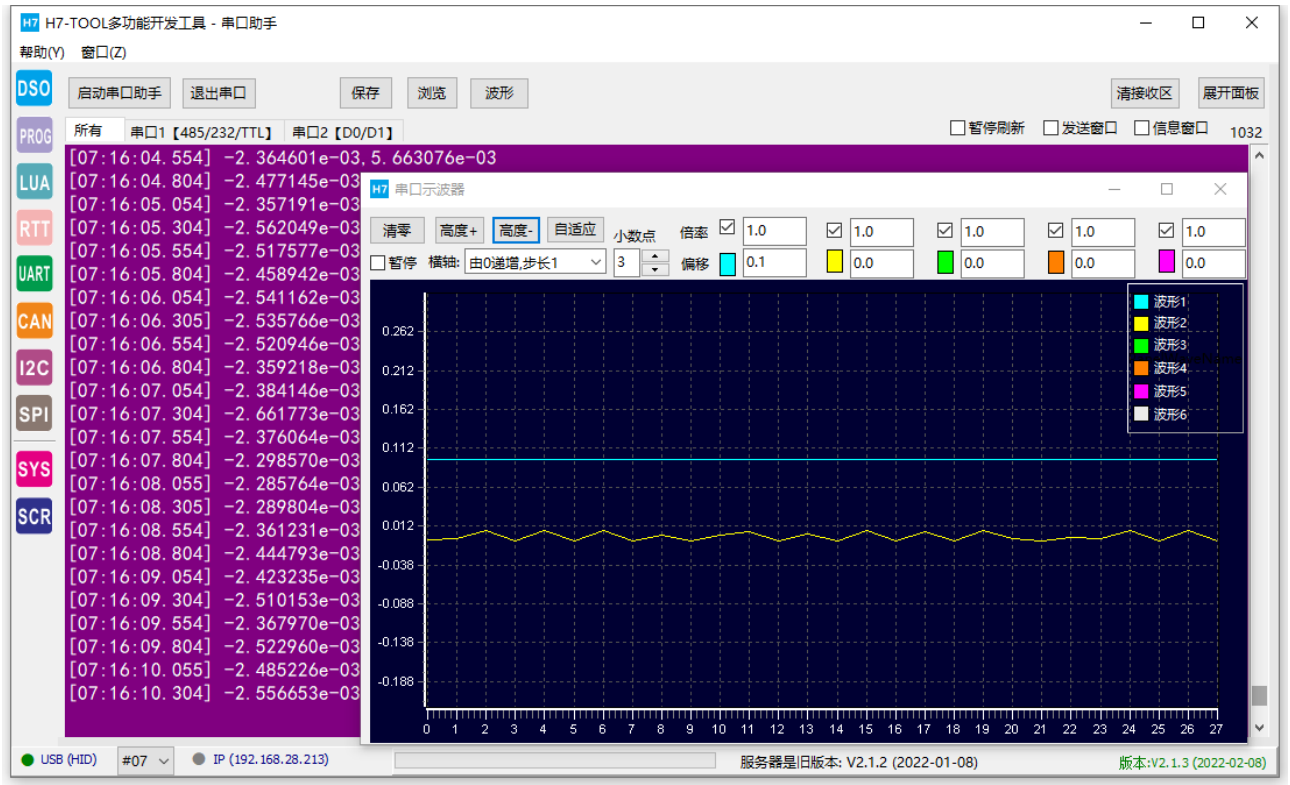
H7-TOOL 的双通道电压测量的波形展示功能操作说明

H7-TOOL 和上位机连接后（以太网，USB 或者 WiFi 方式均可）。

操作 TOOL 显示屏进入双路电压测量界面：



此贴打开串口示波器对话框就可以看到效果了：



第19章 电阻和二极管测量操作说明

此功能用不到上位机，USB 供电即可。

电阻和二极管的测量比较简单，直接两根线接到待测电阻或者二极管的两端即可，这里以 H7-TOOL 测量发光二极管为例进行说明

由于二极管有正向导通问题，如果测试出来电阻无穷大，反向测试一下。

下面是实际测量效果，注意测量电阻和二极管是用的左下角插孔，另外可以使用夹子夹住二极管进行测量。



第20章 信号发生器操作说明

20.1 信号发生器操作说明

信号发生器上的在线版操作说明，因为发布的 PDF 文档没法展示 GIF 动态图片。

信号发生器支持正负 10V 输出，支持正弦波，三角波，方波和直流电压输出。

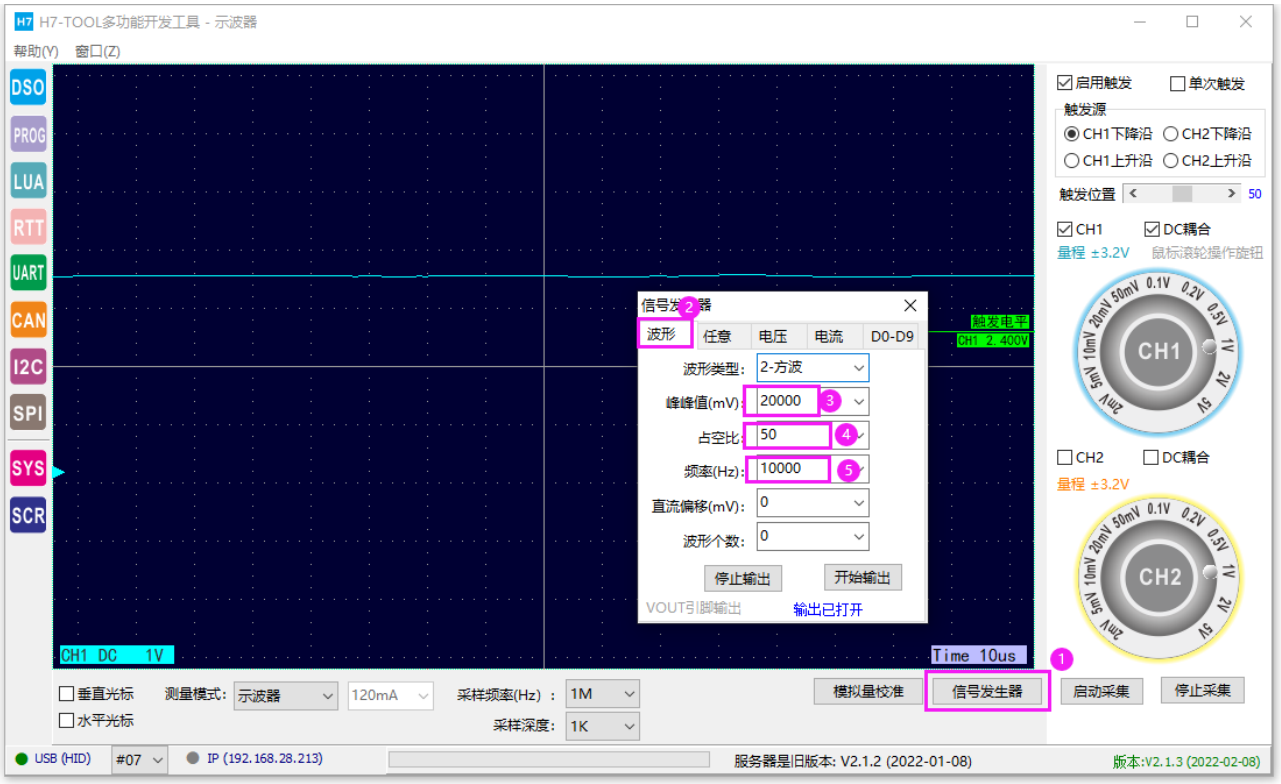
此功能支持 H7-TOOL 上位机设置也支持手持方式设置。如果使用上位机方式， 支持 USB，以太网和 WiFi 方式连接。
根据使用的连接方式，选择教程相应章节：
H7-TOOL 的以太网通信方式说明(局域网)
H7-TOOL 的以太网通信方式说明(远程外网)
H7-TOOL 的 WiFi 通信方式说明(局域网)
H7-TOOL 的 WiFi 通信方式说明(远程外网)
H7-TOOL 的 USB 通信方式说明

VOUT 是信号发生器的输出端：



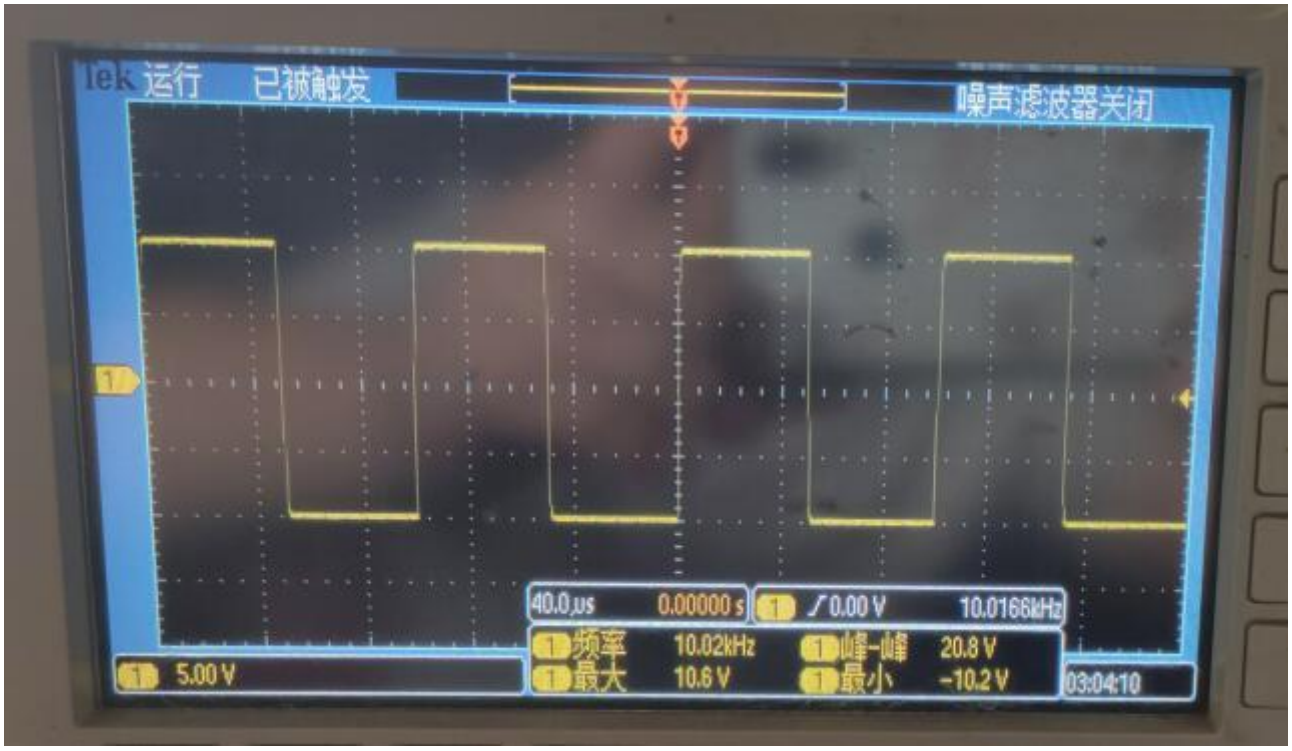
上位机和 H7-TOOL 建立连接后，在此处可以设置信号发生器功能。

比如设置输出 10KHz，正负 10V 方波，占空比 50%：

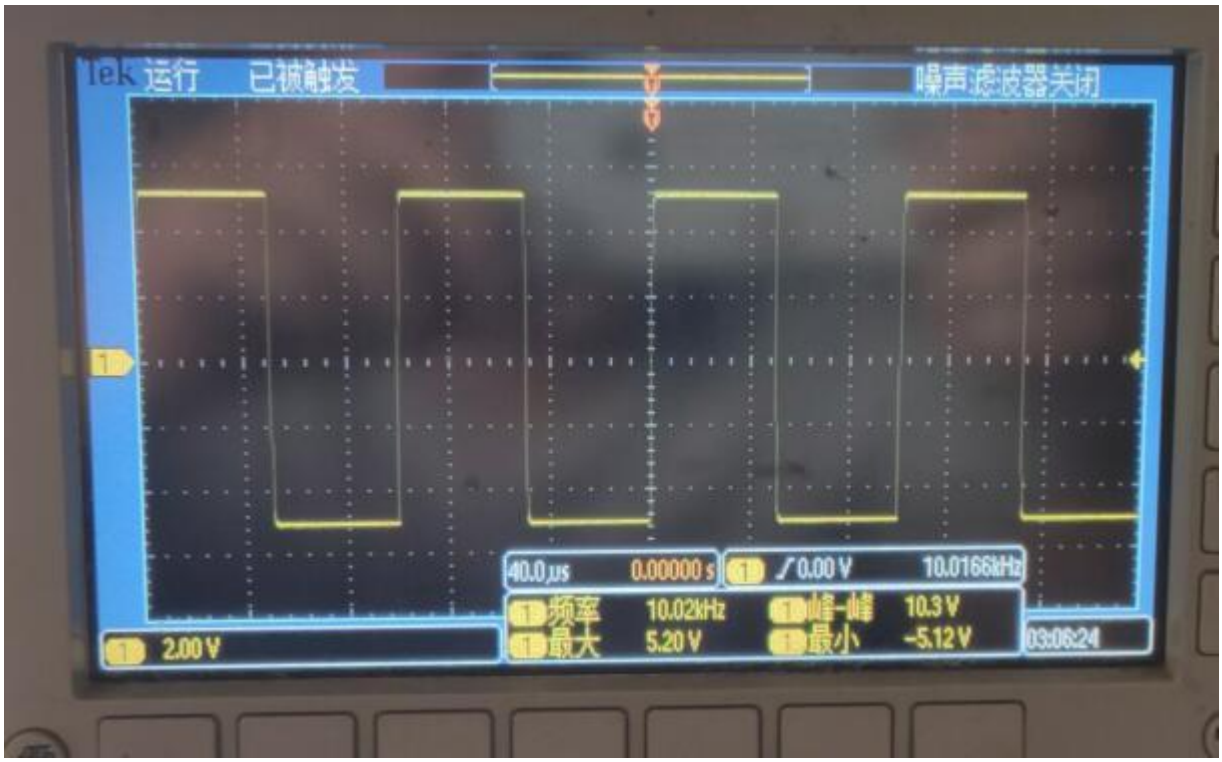


记得点击开始输出按钮，点击成功的话，左下角会看到蓝色字体，输出已经打开。

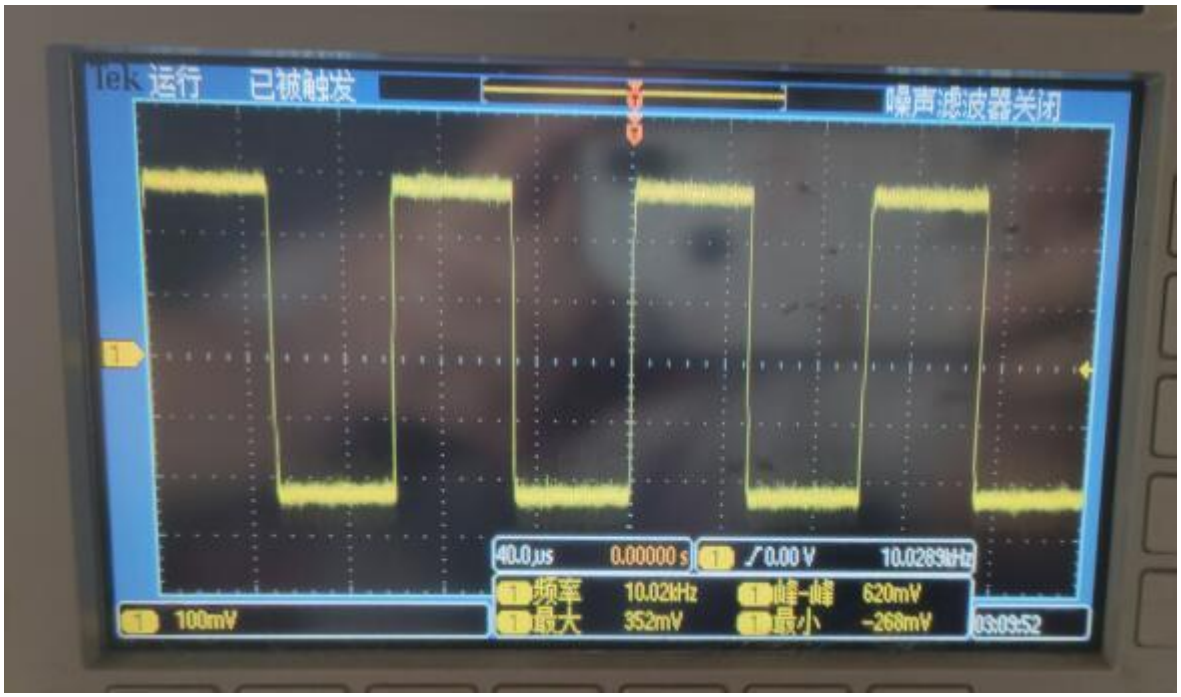
示波器测试 H7-TOOL 的方波输出效果：



同样的设置方法，10KHz，正负 5V



10KHz，正负 500mV。



方波，正弦波，三角波的设置方法是一样的，这里再看下直流信号的输出的设置方法。

设置此处无波形：



设置输出 5V 直流信号：



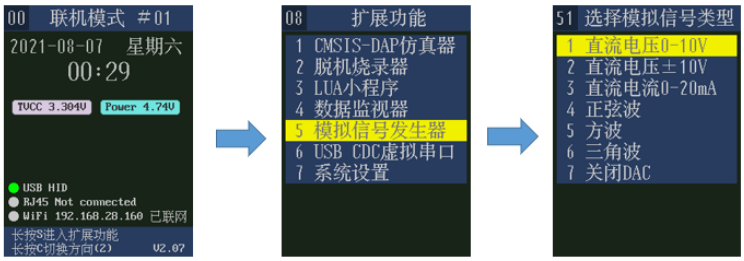
最好别忘记点击开始输出按钮



实际输出电压：



手持方式的话，进入如下界面进行设置：





20.2 信号发生器任意波形脉冲输出

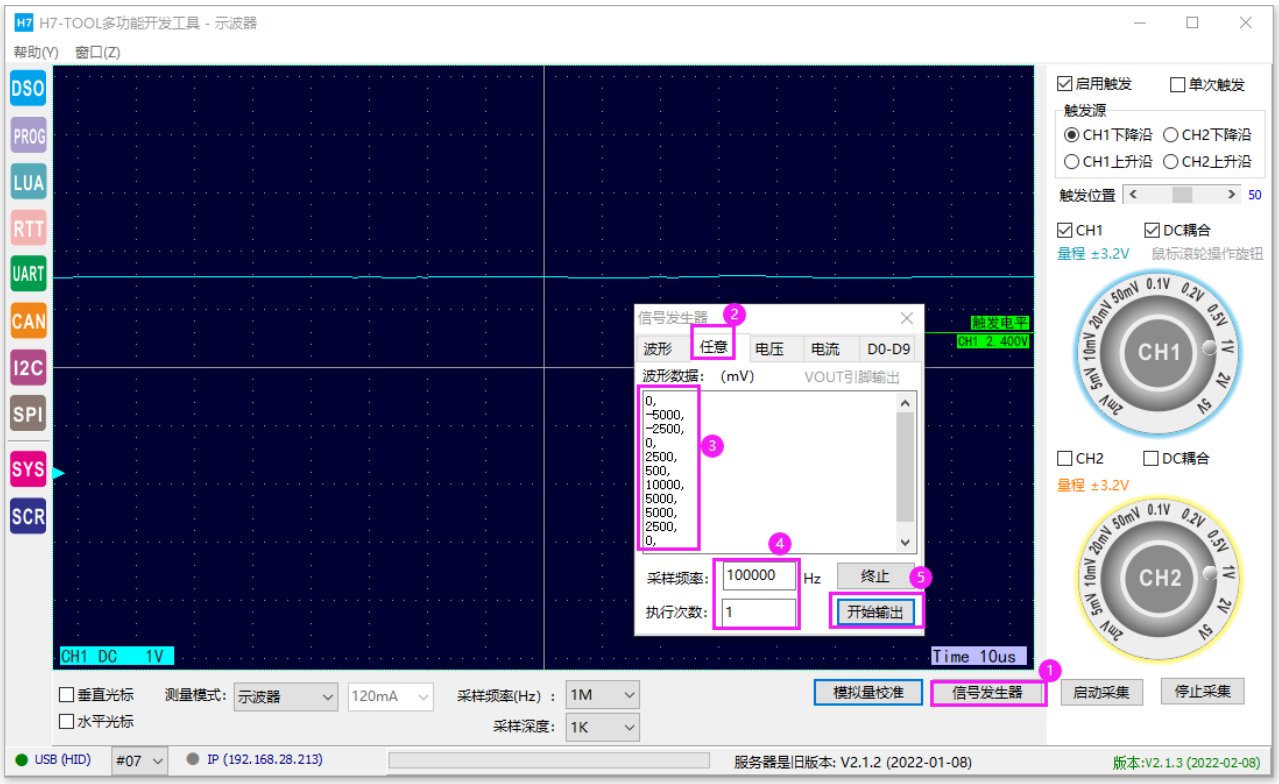
任意波形输出支持最高采样率 5Msps。

波形数据幅值支持正负 10V，对应的数据是±10000mV。

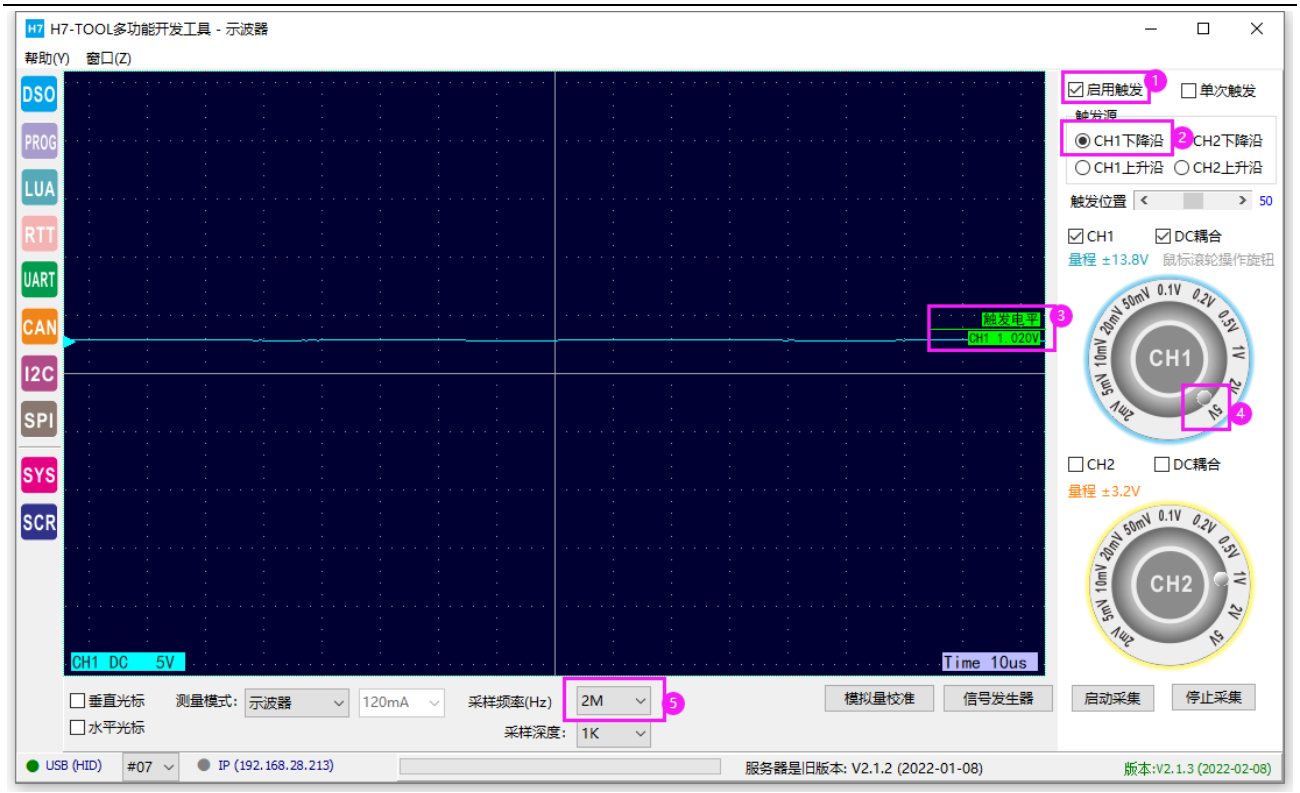
（1）打开信号发生器窗口。

默认里面是填了 11 个样本（每个样本对应一个采样值），采样率设置为 100KHz，执行 1 次，方便测试，我们之间将 DAC 的输出引脚 VOUT 引脚接到 CH1 上即可。

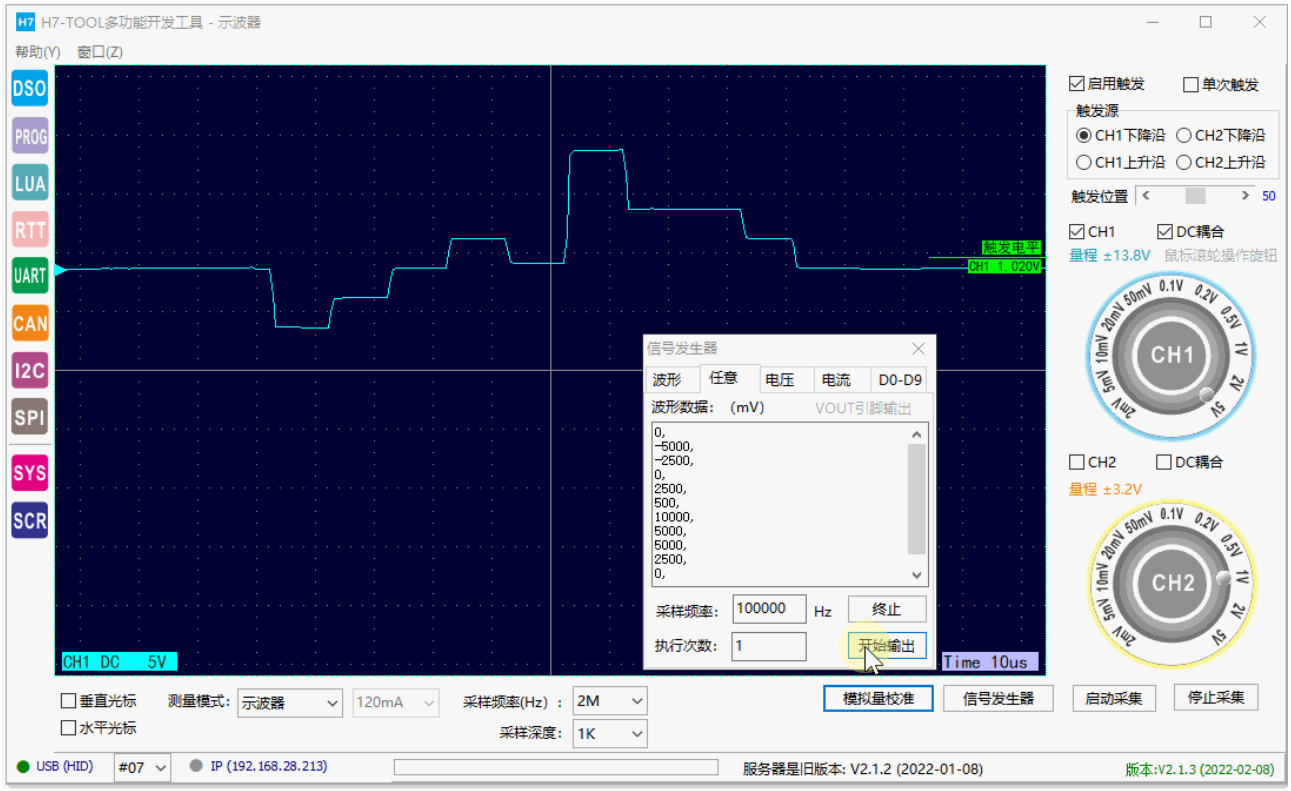




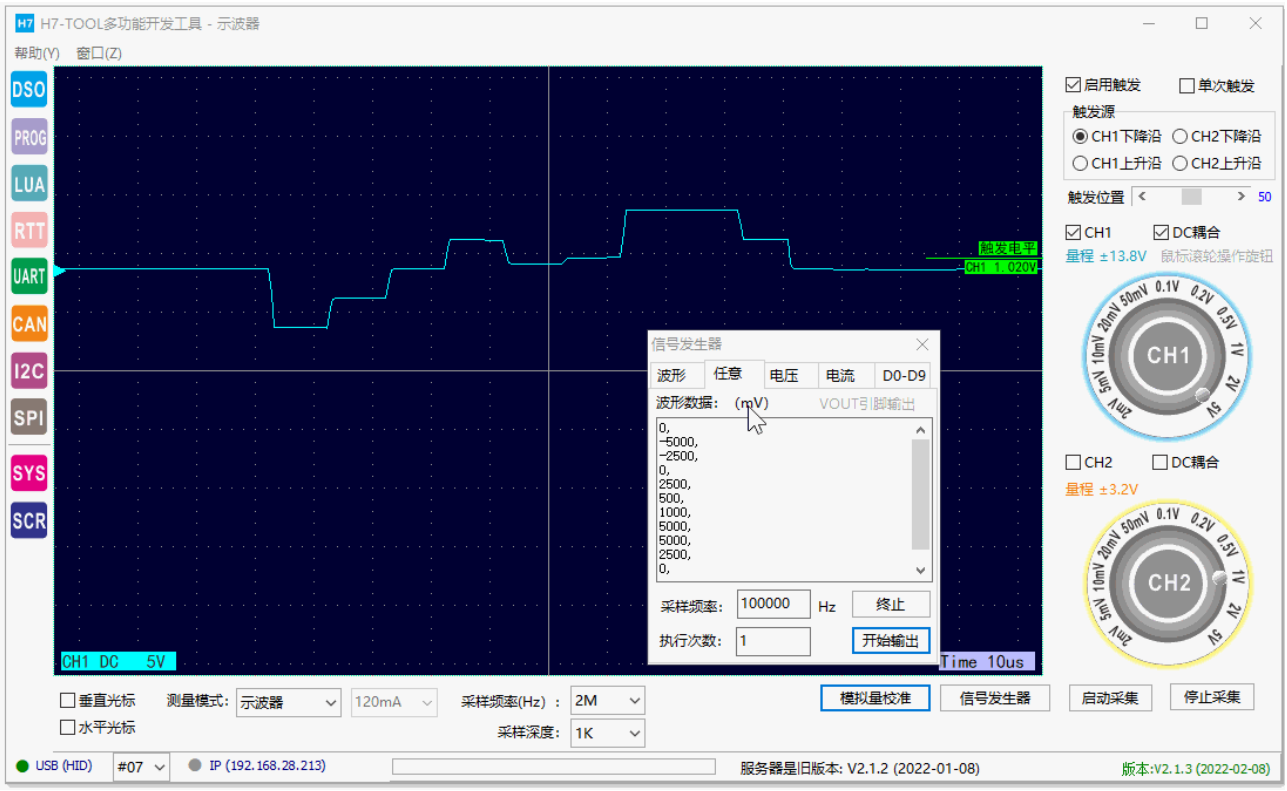
（2）设置示波器启动触发，并设置 CH1 的量程到 5V 格（根据自己的任意波形电压值范围修改），设置采样率为 2Msps，触发电压设置到 1V 左右即可



（3）动态捕获任意波形效果：



此时我们还可以打开垂直坐标看频率，测量结果与我们设置的是一致的：



20.3 信号发生器生成调制波形

详细说明：https://www.armbbs.cn/forum.php?mod=viewthread&tid=119157



第21章 0-20mA 电流输出操作说明

H7-TOOL 支持 0-20mA 的电流输出。

此功能支持 H7-TOOL 上位机设置也支持手持方式设置。如果使用上位机方式， 支持 USB，以太网和 WiFi 方式连接。

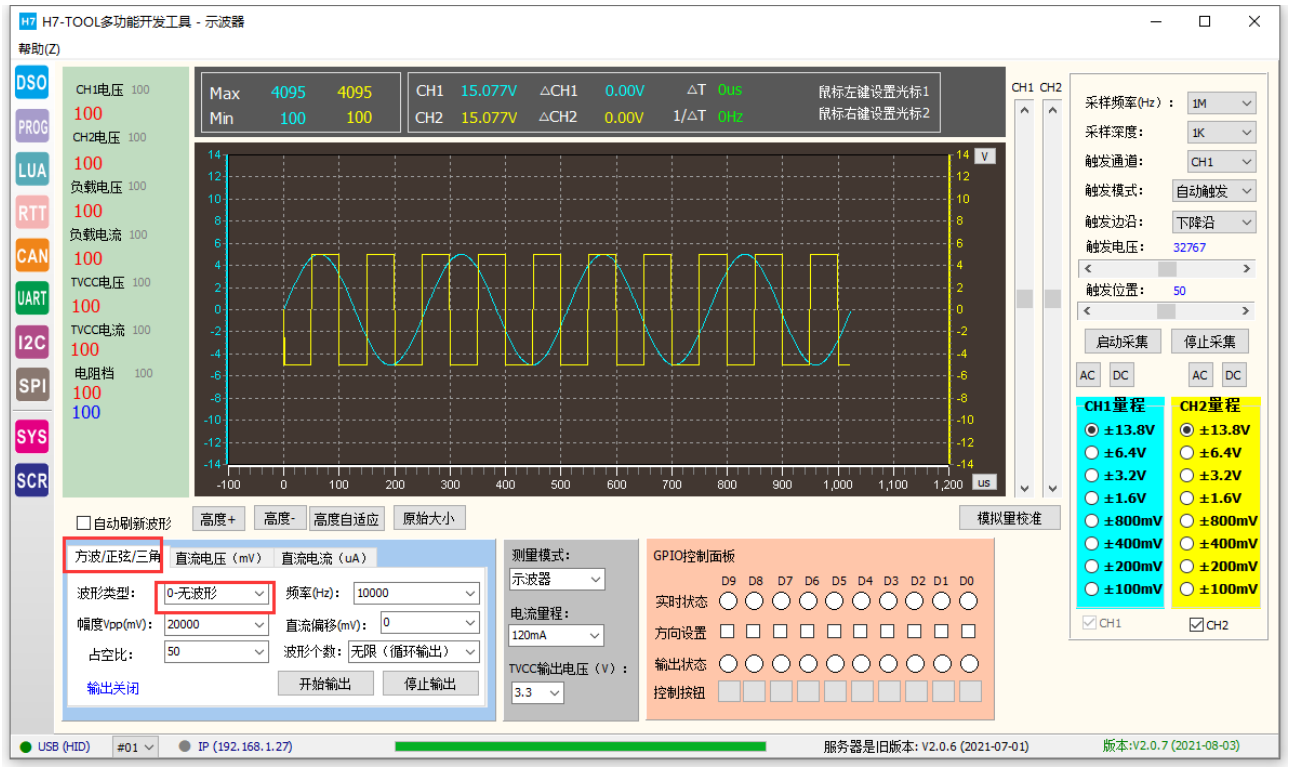
根据使用的连接方式，选择教程相应章节：
H7-TOOL 的以太网通信方式说明(局域网)
H7-TOOL 的以太网通信方式说明(远程外网)
H7-TOOL 的 WiFi 通信方式说明(局域网)
H7-TOOL 的 WiFi 通信方式说明(远程外网)
H7-TOOL 的 USB 通信方式说明

IOUT 是电流的输出端：



上位机和 H7-TOOL 建立连接后，在此处可以设置 0-20mA 输出功能。

设置此处无波形：



设置输出 10mA



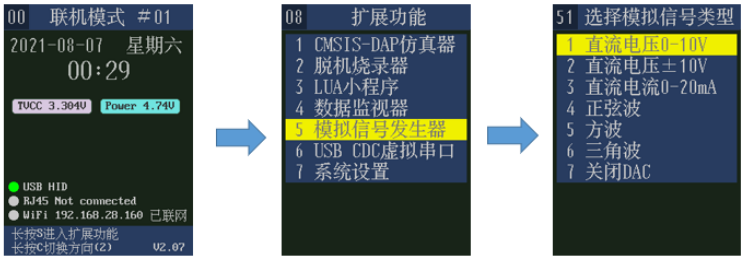
记得点击开始输出按钮，点击成功的话，左下角会看到蓝色字体，输出已经打开。



然后接入万用表，测量得实际的输出电流是 10.001mA



手持方式的话，进入如下界面进行设置：





第22章 USB 转串口 TTL, RS232 和 RS485 操作说明

本贴含操作说明举例

H7-TOOL 现在追求所有功能免驱一条龙，即插即用，高速 HID 免驱方式实现，无需安装驱动。

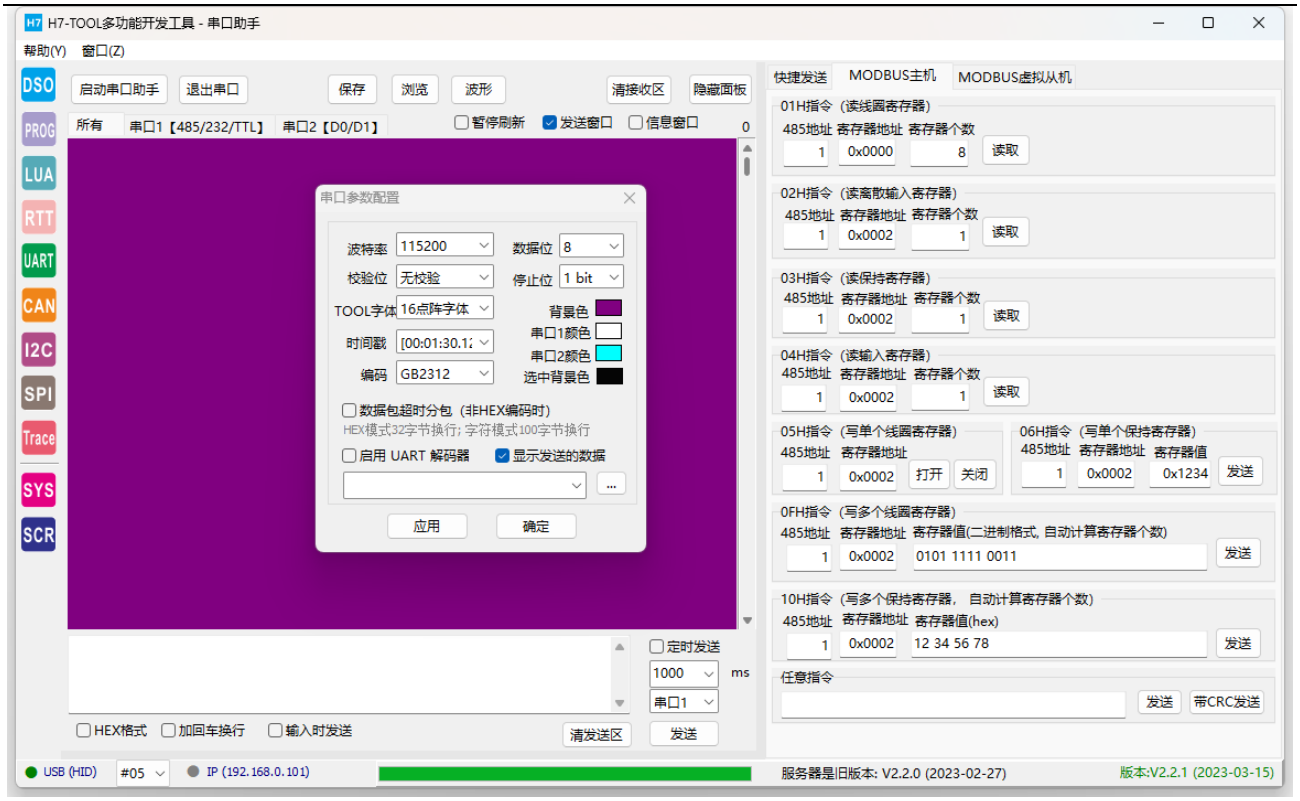
功能特性：

（1）可以和 TOOL 所有功能一起使用，并且支持双硬件串口。
（2）支持 USB，WiFi 和以太网通信方式，支持内网和外网。
（3）支持 TOOL 上位机在线查看，支持 TOOL 显示屏离线查看。
（4）支持 UTF-8，GBK 和 HEX 编码。
（5）支持 485/232/TTL 串口，测试 TTL 串口 3Mbps 不丢包。TTL 串口电平支持 1.2V - 5V 设置。
（6）支持 Modbus 主站和从站。
（7）支持 6 路波形展示。
（8）支持自定义解析脚本。
（9）支持编辑框添加各种常用消息，支持串口内容实时保存到文件。
（10）支持各种格式时间戳，这个是硬件 RTC+硬件定时器 us 级时间戳，比较准确。TOOL 的时间戳不同于常用的第 3 方串口软件，是 TOOL 硬件实现的 RTC+硬件定时器 us 级时间戳，收发消息后，实时上传给上位机的，并不是上位机软件来做的时间处理。
（11）硬件支持设置数据位 6bit，7bit，8bit 和停止位(1bit, 1.5bit, 2bit)，且都做了奇偶校验支持。
（12）支持 LUA 小程序，用户可以做离线方式数据存储和离线方式串口升级目标固件，或者其它各种功能，都可以实现。

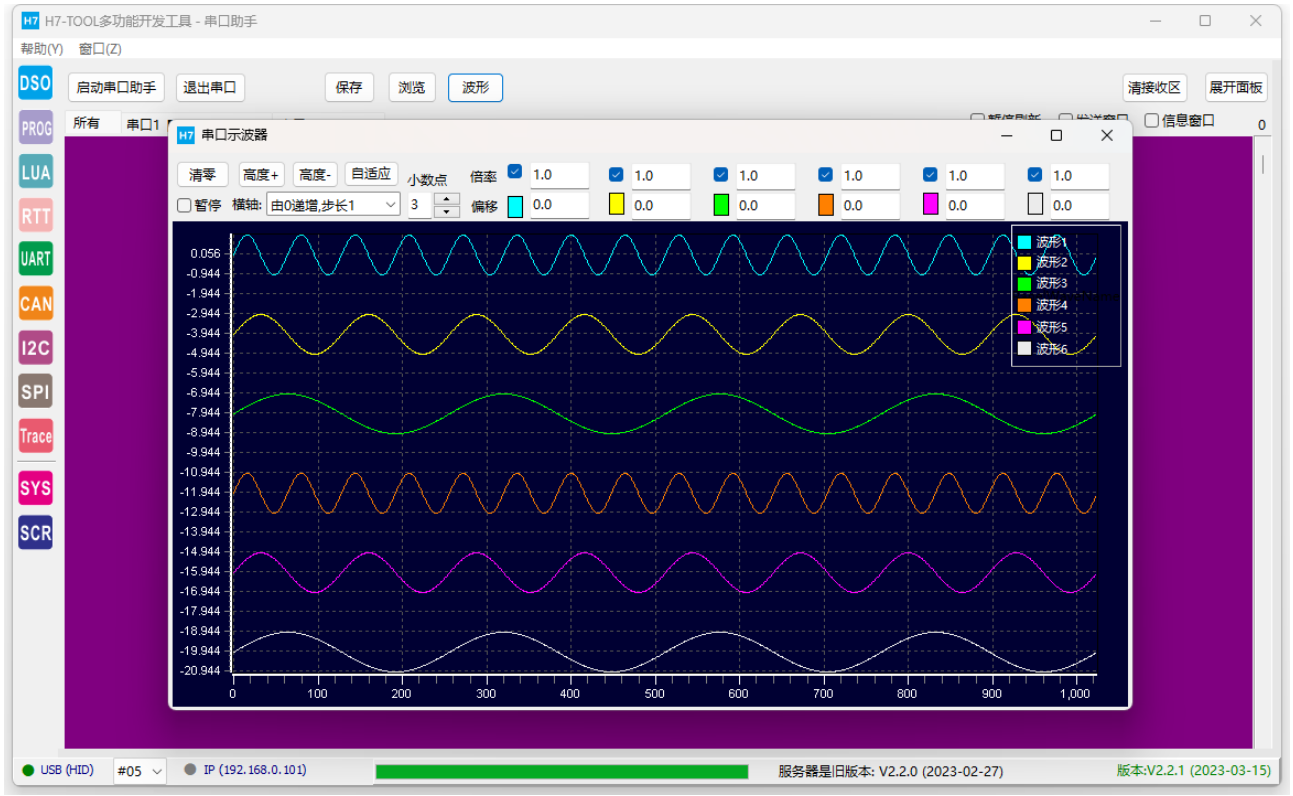
功能介绍

1、整体效果：

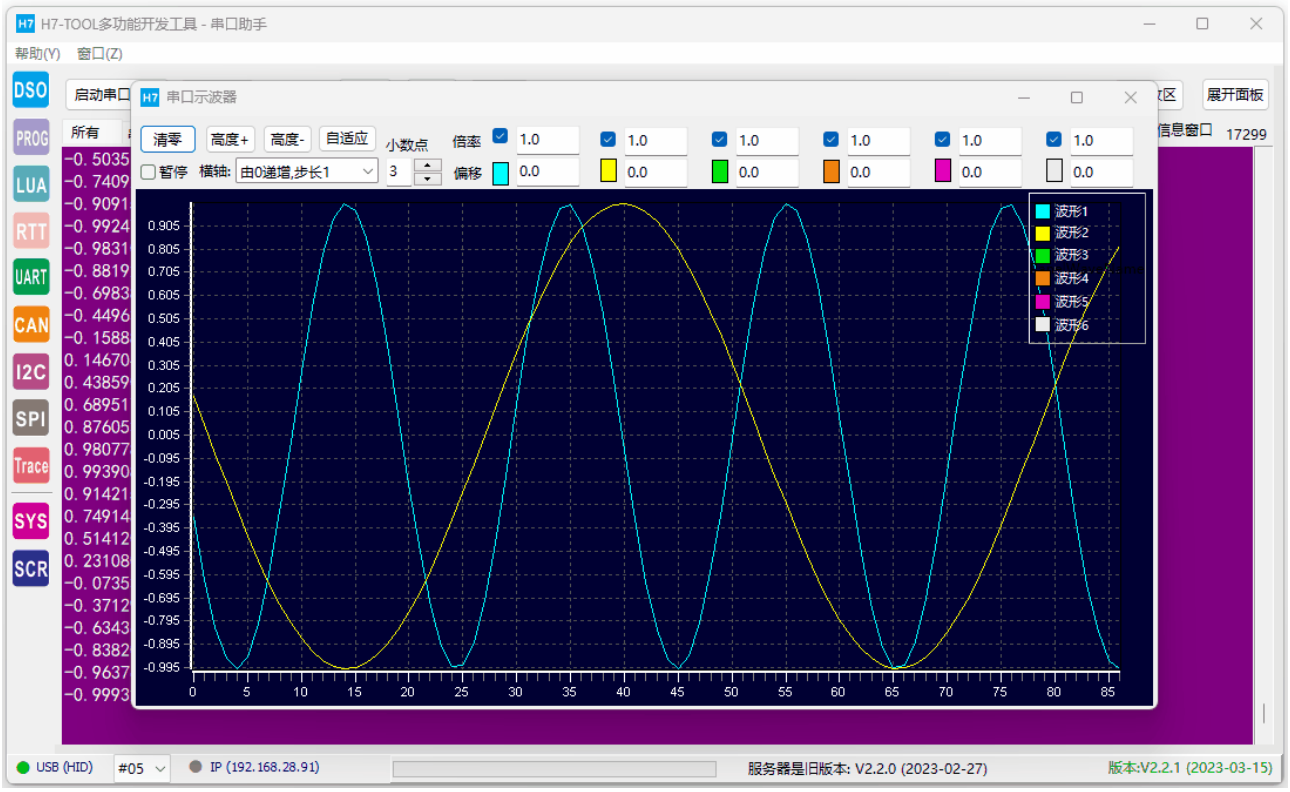
波特率，时间戳，编码格式等都是在这个界面下设置



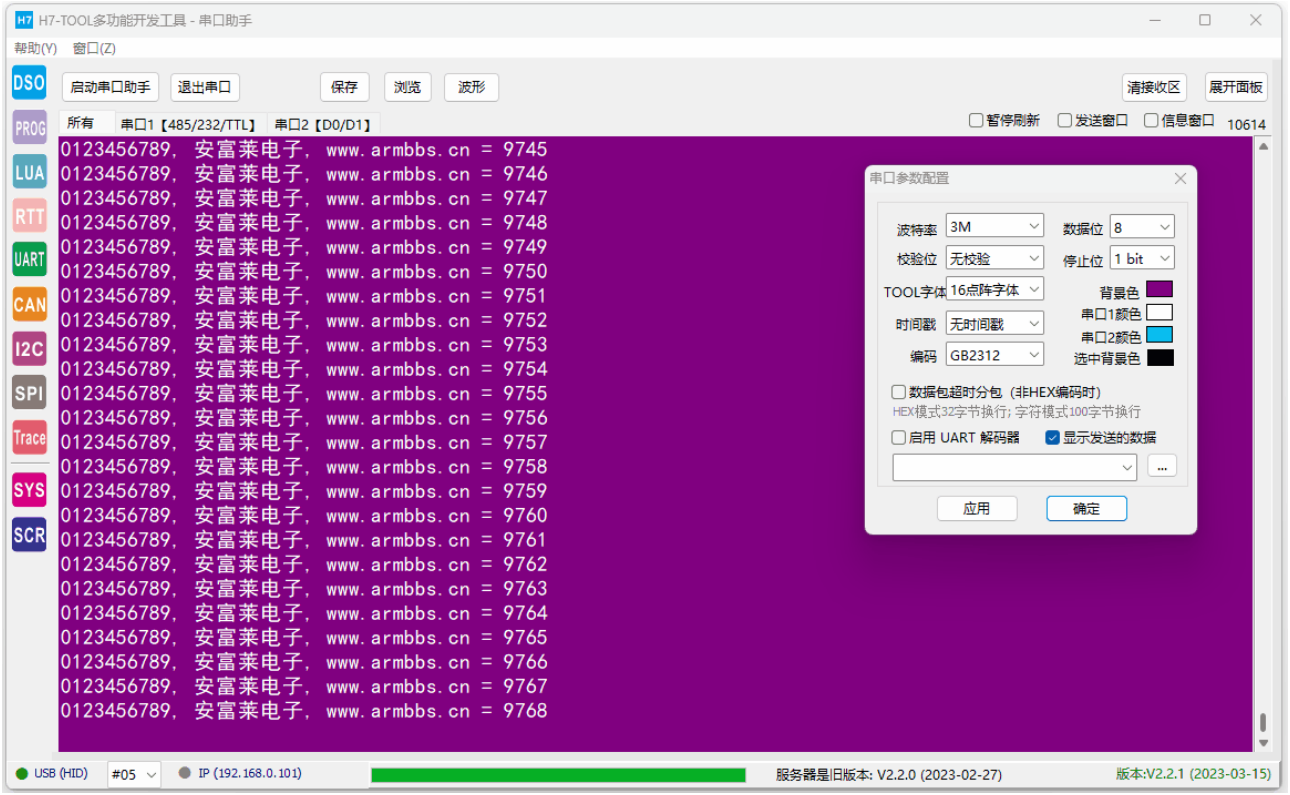
2、支持 6 路波形展示：



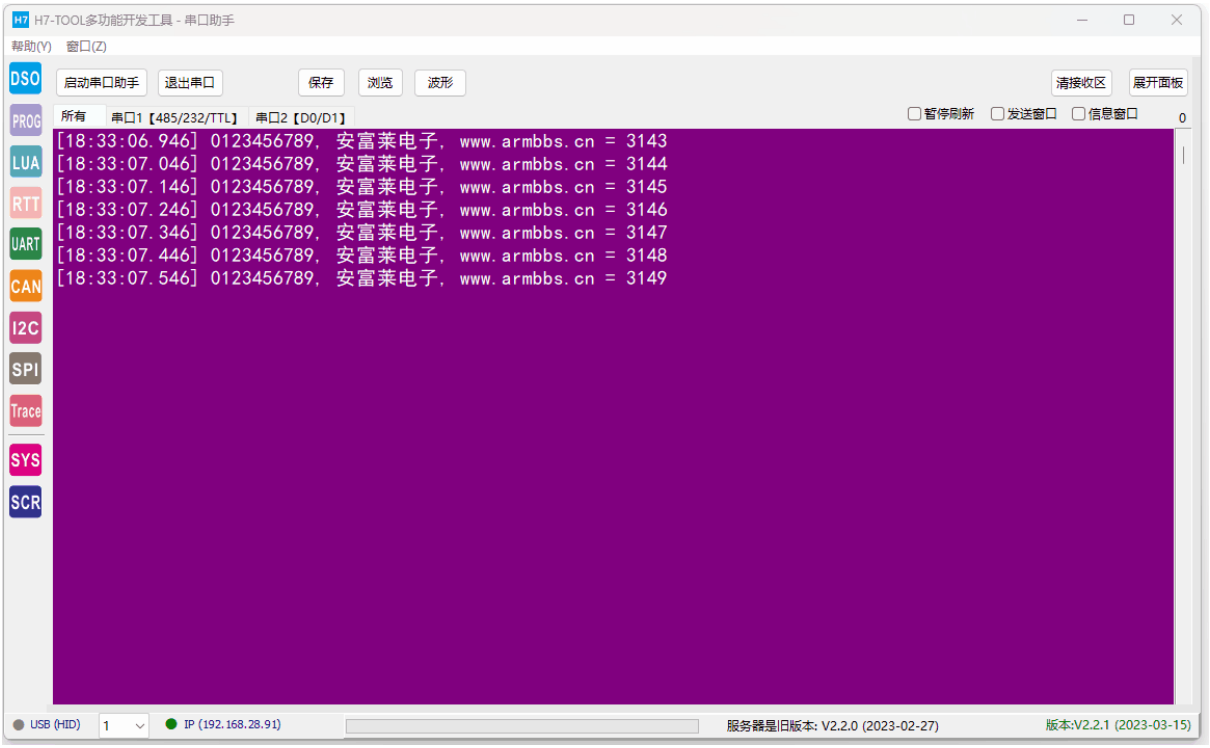
波形展示：


H7-TOOL多功能开发工具 - 串口助手
帮助(Y) 窗口(Z)
串口示波器
清零
高度+
高度-
自适应
小数点
倍率
偏移
暂停
横轴: 由0递增,步长1
波形1
波形2
波形3
波形4
波形5
波形6
USB (HID)
IP (192.168.28.91)
服务器是旧版本: V2.2.0 (2023-02-27)
版本:V2.2.1 (2023-03-15)

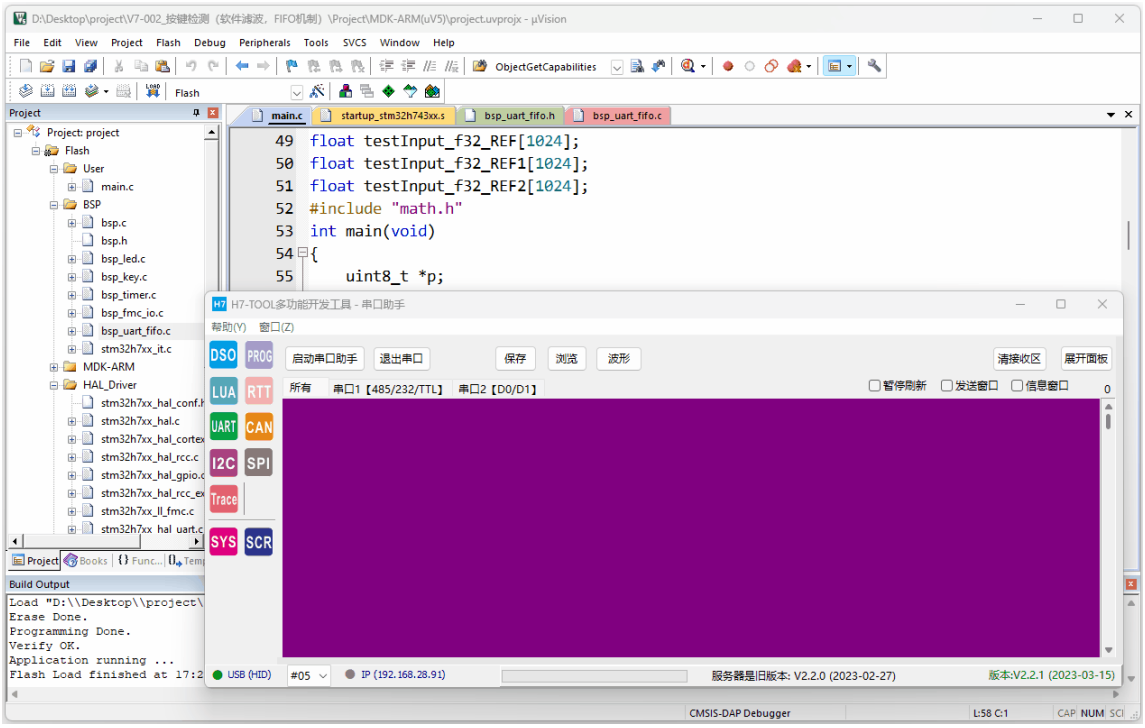
3、3Mbps 数据测试：


H7-TOOL多功能开发工具 - 串口助手
帮助(Y) 窗口(Z)
启动串口助手
退出串口
保存
浏览
波形
清接收区
展开面板
所有
串口1【485/232/TTL】
串口2【D0/D1】
暂停刷新
发送窗口
信息窗口
0123456789, 安富莱电子, www.armbbs.cn = 9745
0123456789, 安富莱电子, www.armbbs.cn = 9746
0123456789, 安富莱电子, www.armbbs.cn = 9747
0123456789, 安富莱电子, www.armbbs.cn = 9748
0123456789, 安富莱电子, www.armbbs.cn = 9749
0123456789, 安富莱电子, www.armbbs.cn = 9750
0123456789, 安富莱电子, www.armbbs.cn = 9751
0123456789, 安富莱电子, www.armbbs.cn = 9752
0123456789, 安富莱电子, www.armbbs.cn = 9753
0123456789, 安富莱电子, www.armbbs.cn = 9754
0123456789, 安富莱电子, www.armbbs.cn = 9755
0123456789, 安富莱电子, www.armbbs.cn = 9756
0123456789, 安富莱电子, www.armbbs.cn = 9757
0123456789, 安富莱电子, www.armbbs.cn = 9758
0123456789, 安富莱电子, www.armbbs.cn = 9759
0123456789, 安富莱电子, www.armbbs.cn = 9760
0123456789, 安富莱电子, www.armbbs.cn = 9761
0123456789, 安富莱电子, www.armbbs.cn = 9762
0123456789, 安富莱电子, www.armbbs.cn = 9763
0123456789, 安富莱电子, www.armbbs.cn = 9764
0123456789, 安富莱电子, www.armbbs.cn = 9765
0123456789, 安富莱电子, www.armbbs.cn = 9766
0123456789, 安富莱电子, www.armbbs.cn = 9767
0123456789, 安富莱电子, www.armbbs.cn = 9768
串口参数配置
波特率 3M
数据位 8
校验位 无校验
停止位 1 bit
TOOL字体 16点阵字体
背景色
串口1颜色
串口2颜色
时间戳 无时间戳
选中背景色
编码 GB2312
数据包超时分包 (非HEX编码时)
HEX模式32字节换行; 字符模式100字节换行
启用 UART 解码器
显示发送的数据
应用
确定
USB (HID)
IP (192.168.0.101)
服务器是旧版本: V2.2.0 (2023-02-27)
版本:V2.2.1 (2023-03-15)

4、太网和 WiFi 的局域网或者外网展示:



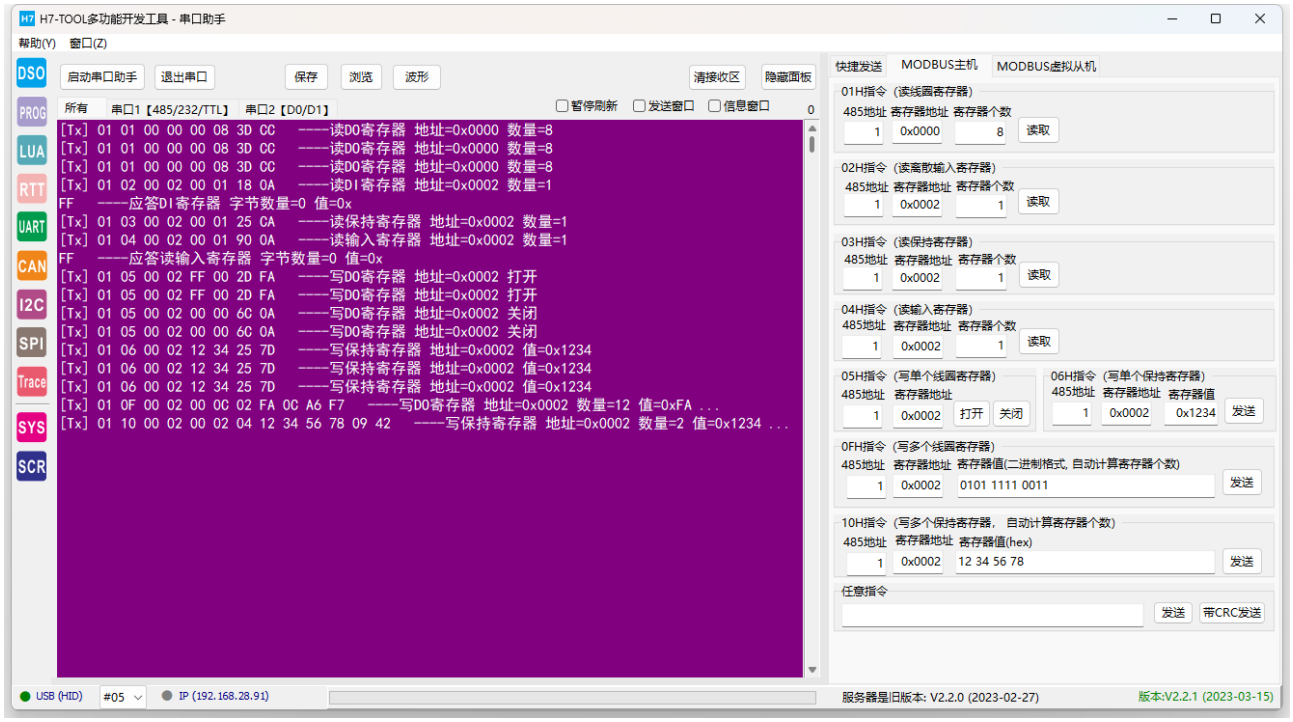
5、MDK 调试和串口同时使用 ：



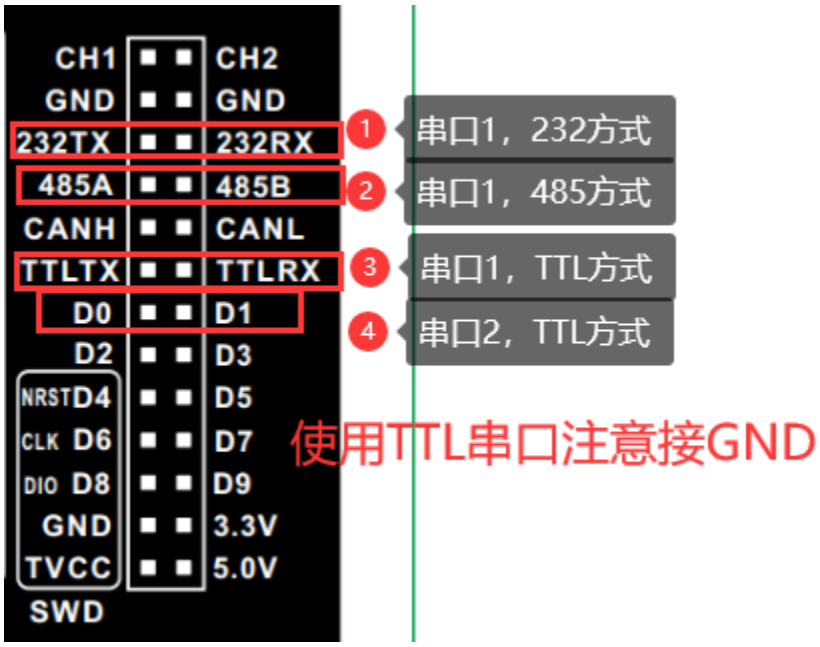
6、离线使用，使用 TOOL 显示屏即可展示：



7、Modbus 主站和从站：



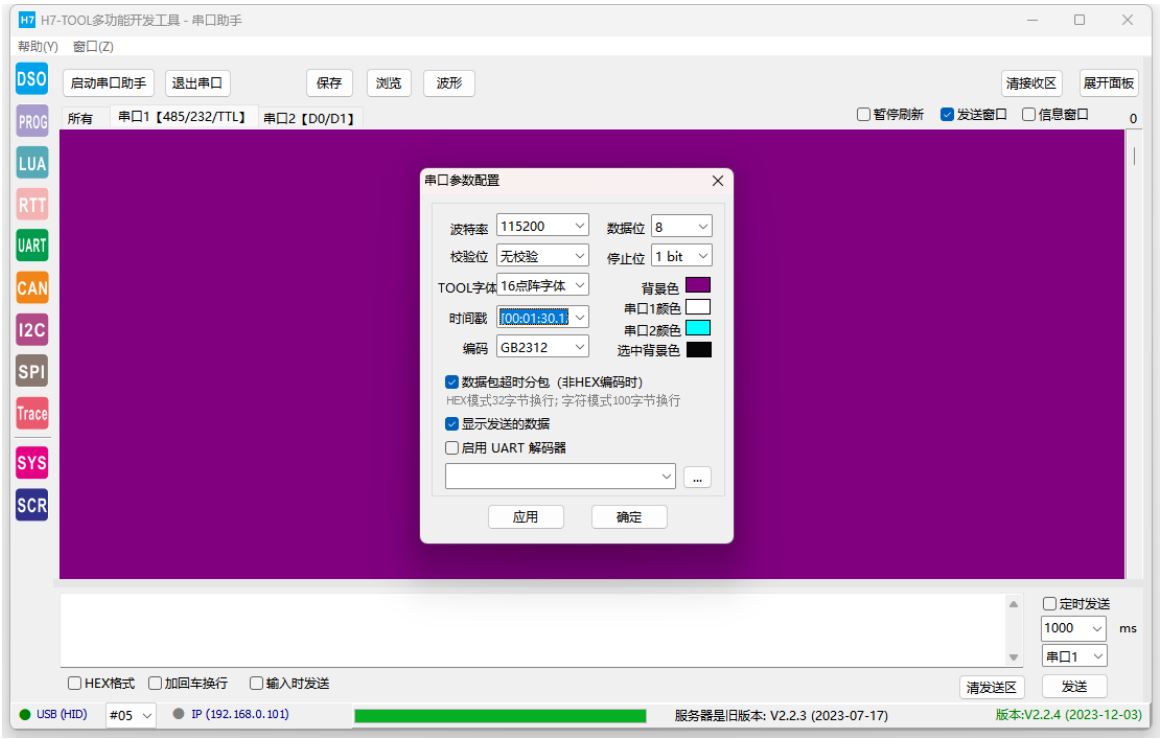
硬件接线：



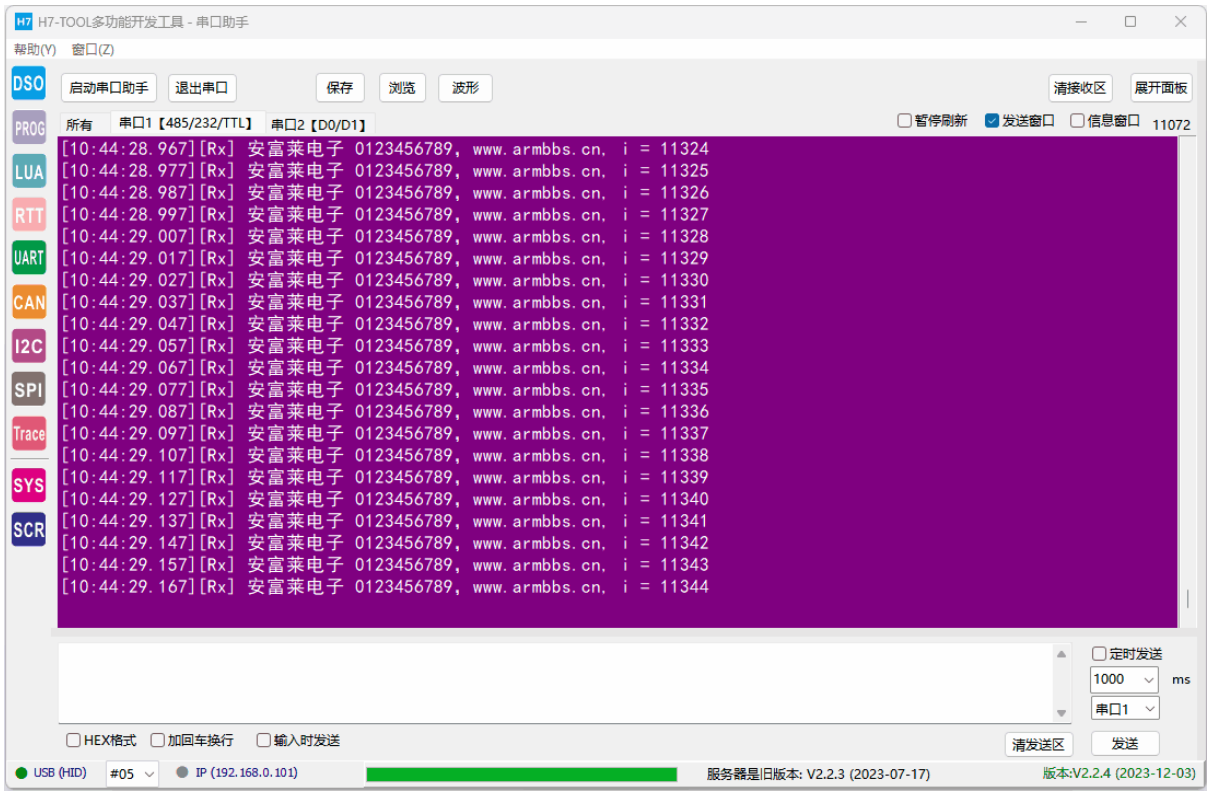
操作举例 1：串口 1 采用 TTL 串口方式接目标板通信：

H7-TOOL 使用 TTL 串口方式接目标版，注意 TTL 串口接目标要使用交叉线方式，即 RX 接 TX，TX 接 RX，同时要 GND 共地。

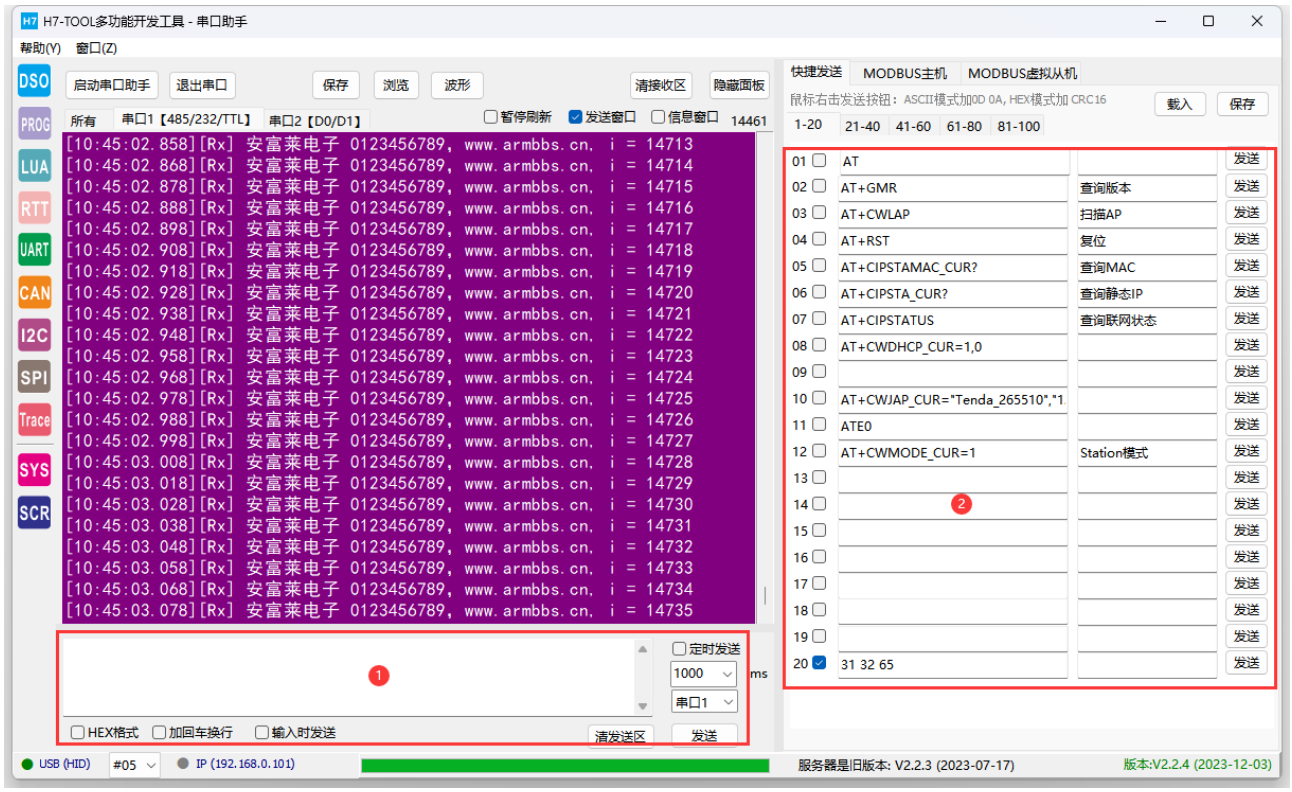
波特率设置 115200, 8bit 数据，1 个停止位，无奇偶校验位。



通信效果：

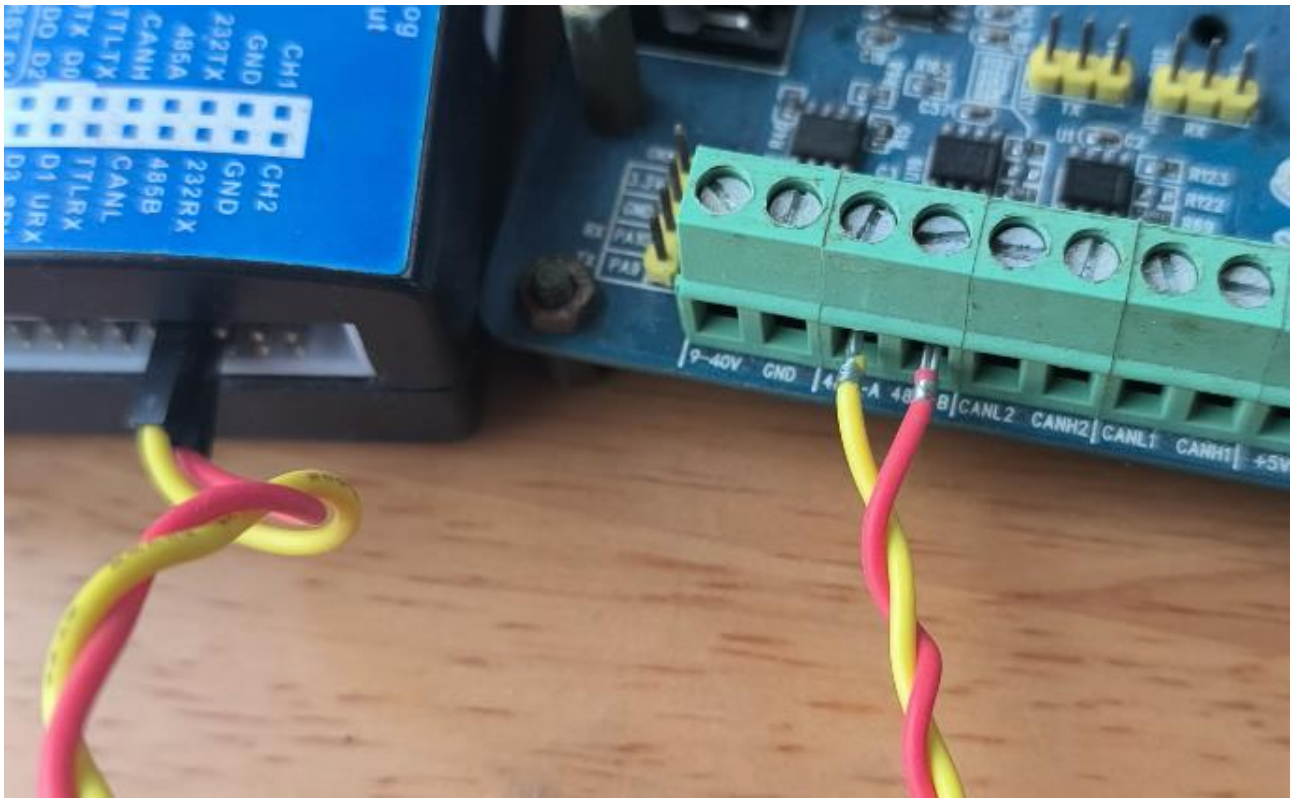


如果要 TOOL 上位机给目标发送数据可以，底栏编辑串口发送，也可以快捷窗口发送：



操作举例 2：485 测试

通信使用和 TTL 串口是一样的，主机接口是 485A 接 485A，485B 接 485B



操作举例 3：波形展示方法

1、串口波形打印：

操作比较简单，半角逗号作为不同路波形区分，所有路波形结束加\r\n。当前支持 6 路波形数据打印。

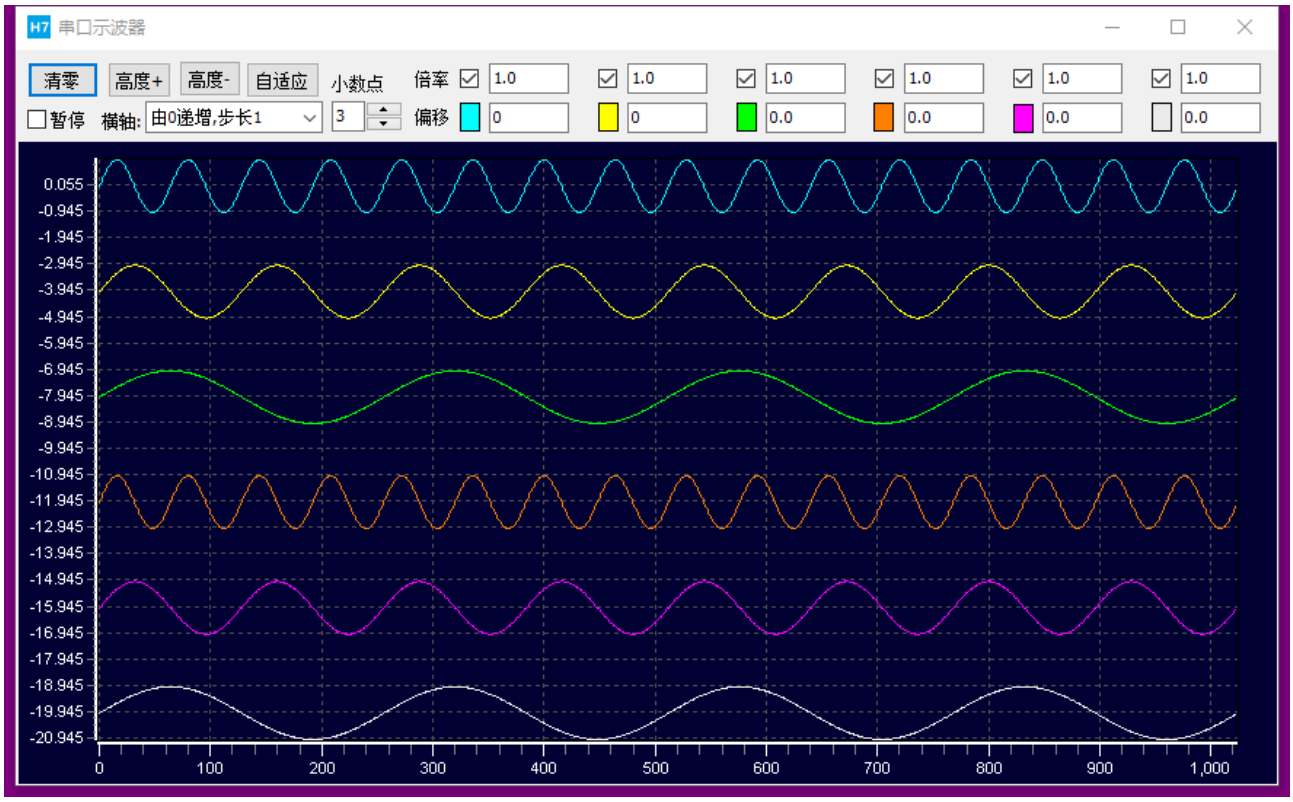
打印一路数据
int a;

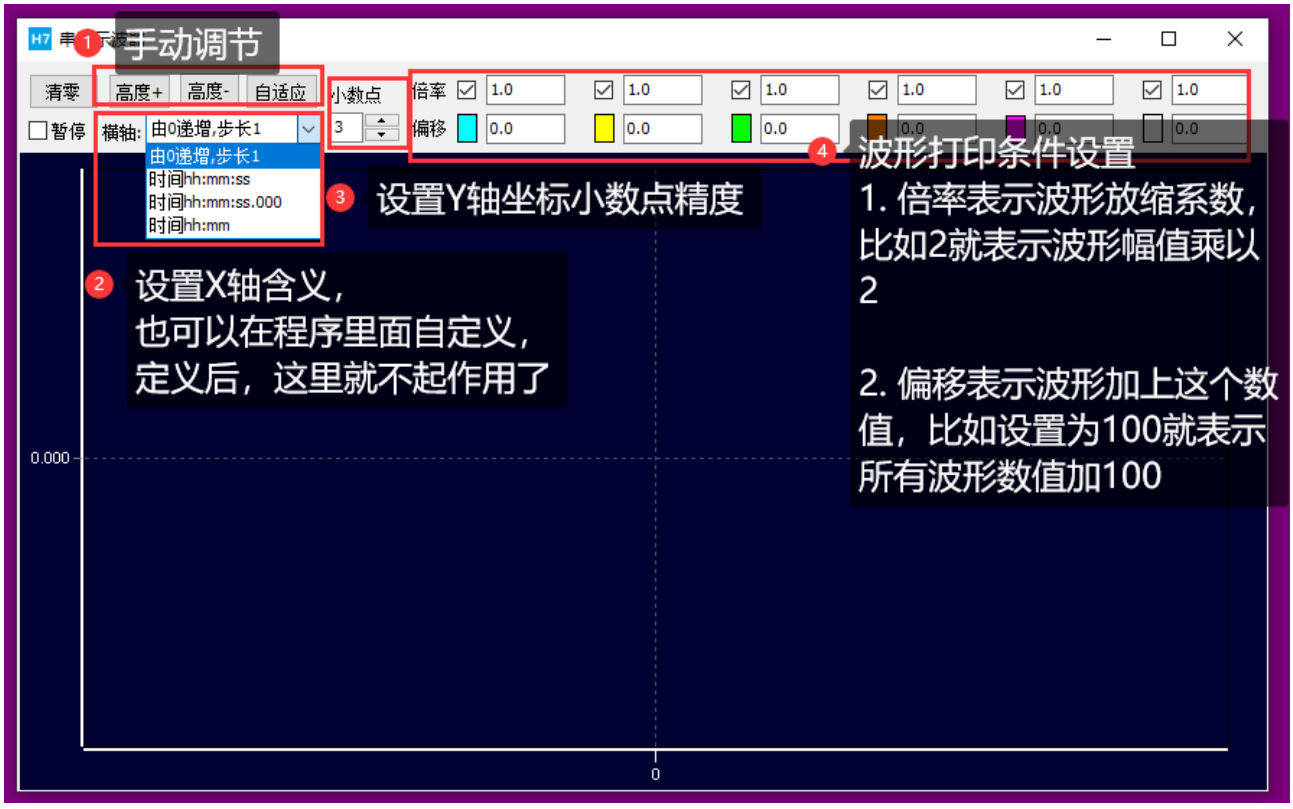
printf("%d\r\n", a);

打印两路数据
int a;
float b;

printf("%d, %f\r\n", a, b);

依次类推，支持六路波形展示。





打印个 FFT，滤波什么的，非常方便：

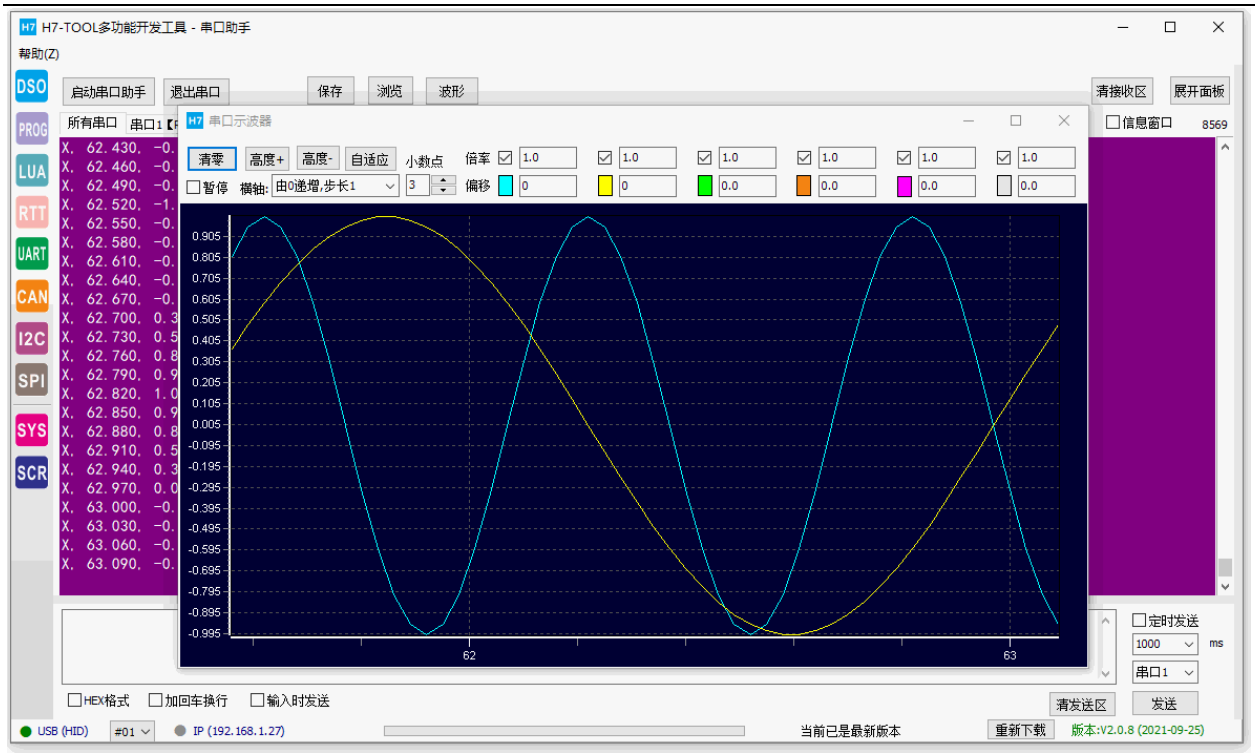


2、用户设置 X 轴数据：

自定义 X 轴坐标值的话，打印的前两个字符是固定，第 1 个字符是大写的字母 X，第 2 个字符表示 X 轴坐标值，可以是整数，也可以是浮点数，保证递增即可。

后面的字符是每路要展示的波形数据，比如我们这里展示两路波形，数据之间半角逗号隔开。

printf("X, %0.3f, %f, %f\r\n", (float)bsp_GetRunTime()/1000, testInput_f32_REF, *testInput_f32_REF1);*



参考资料：

1、H7-TOOL 的 485 总线接口做 2M/2.5M/3Mbps 通信速度注意事项
https://www.armbbs.cn/forum.php?mod=viewthread&tid=121818

2、H7-TOOL 的 Modbus 主机，串口波形打印和用户设置 X 轴数值设置说明
https://www.armbbs.cn/forum.php?mod=viewthread&tid=108891

3、H7-TOOL 的 Modbus 虚拟从机功能操作说明
https://www.armbbs.cn/forum.php?mod=viewthread&tid=110206

第23章 Modbus 主机模式和从机模式操作说明

Modbus 主机模式操作说明：
https://www.armbbs.cn/forum.php?mod=viewthread&tid=108891

Modbus 从机模式操作说明：
https://www.armbbs.cn/forum.php?mod=viewthread&tid=110206

第24章 时钟同步功能

使用 USB 或者以太网方式连接 H7-TOOL，然后点击下面的时钟同步按钮：

同步效果：



第25章 eMMC 文件写入，全字库更新说明

25.1 eMMC 文件写入和全字库更新

25.1.1 方法一，上位机软件一键管理（强烈推荐的方式）

（1）TOOL 和上位机采用 HID 高速免驱方式连接，进入如下界面：



操作完毕后，可以看到电脑端有个名称为 EMMC 的虚拟磁盘（如果名称不是 EMMC，要将其修改为 EMMC）



（2）进入 U 盘模式后，点击按钮“开始更新（PC->H7-TOOL）”



之后请将 TOOL 断电，重新上电即可使用全新的 2.0 固件了。

（3）、长按 C 键退出 eMMC 磁盘状态

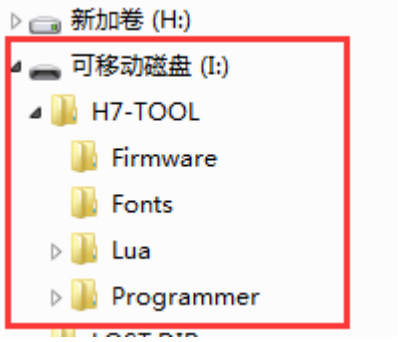
（4）、00 联机界面 -> 长按 S 键进入扩展功能界面 -> 选择扩展功能：4 系统设置 -> 进入系统设置后选择：5 数据维护

- 执行第 1 个按钮功能。 写 QSPI 字库。长按 S 键执行。
- 等待写入字库，时间几十秒吧



25.1.2 方法二，手动更新（方法一失败时采用）

（1）、联机模式下长按 S 进入扩展功能 -> 系统设置 -> USB eMMC 磁盘。
（2）、等待 1-3 秒左右电脑上可以看到 eMMC 磁盘。
（3）、将上位机路径：h7toolPC_release\EMMC 里面的所有内容，全部复制到 eMMC 里面（之前的可以直接格式化掉），复制后目录形式是下面这样的，不要搞错了。



（4）、长按 C 键退出 eMMC 磁盘状态

（5）、00 联机界面 -> 长按 S 键进入扩展功能界面 -> 选择扩展功能：4 系统设置 -> 进入系统设置后选择：5 数据维护
- 执行第 1 个按钮功能。 写 QSPI 字库。长按 S 键执行。

- 等待写入字库，时间几十秒吧

第26章 显示屏版串口监视功能实现，支持双路展示

H7-TOOL 的 APP 固件 V1.32 版本开始增加此功能。

当前串口监视功能规格
- 联机模式界面，长按 S 进入扩展功能界面，选择数据监视器。
- 支持 2 路串口数据显示， 第 1 路: 232RX, 485, TTTLRX 第 2 路: D1 URX 。
- 支持 HEX,ASCII 格式选择，字体 12 点阵和 16 点阵。
- 支持加时间戳功能，精确显示到 us （双路时误差 30us)。

1、联机模式界面，长按 S 进入扩展功能界面，选择数据监视器，再选择串口（TTL，RS232，RS485）就进入监视界面了



2、设置方法，进入串口监视功能后，长按 S 键可进入设置界面



3、单路动态效果展示：


H7-TOOL
[RX1: 75678] <RX2: 0>
[450895.060] 安富莱电子835
[450995.058] 安富莱电子836
[451055.059] 安富莱电子838
[451135.054] 安富莱电子839
[451215.051] 安富莱电子840
[451295.048] 安富莱电子841
[451375.046] 安富莱电子842
[451455.044] 安富莱电子843
[451535.041] 安富莱电子844
[451615.039] 安富莱电子845
[451695.037] 安富莱电子845

第27章 Scope 波形，支持导入 elf，axf，out 文件展示波形

网页版：https://www.armbbs.cn/forum.php?mod=viewthread&tid=118123

【特色】

1、用户仅需接上 SWD 接口（3 线，4 线或者 5 线均可），无需用户嵌入代码到目标，全程无需复位芯片，直接读取即可，而且随时随地都可以连接目标板，不影响目标板的正常功能，不需要额外资源。
2、支持导入 elf，axf，out 文件来解析工程的全局变量，含结构体变量成员。
3、JScope 的 HSS 模式是采用的定时器查询方式，如果需要自己控制，大家可以使用 TOOL 提供的 RTT 波形打印方式。
4、支持 USB，WiFi 和以太网通信方式，支持内网和外网访问，其中 USB 方式速度最快，使用 WiFi 和以太网方式根据网络情况，调节读取速度。

【注意事项】

1、目标板下载的程序和 elf，axf，out 文件要对应。
2、需要客户 PC 机安装 Keil MDK 5.20 以上。
3、不用时，记得点击“停止波形”按钮或者直接关闭 JScope 对话框

【从 elf 文件中获得固件】

大家可以使用 IDE 直接下载工程，也可以使用我们脱机烧录下载。
1、执行"解析 ELF"时，会自动解析出其中的固件。路径：h7toolPC_release\Temp\target.hex。
2、用户可将 hex 文件通过脱机烧录功能写入目标板。
3、方便客户管理不同版本的 elf 文件，避免目标板固件和 axf 文件不对应。

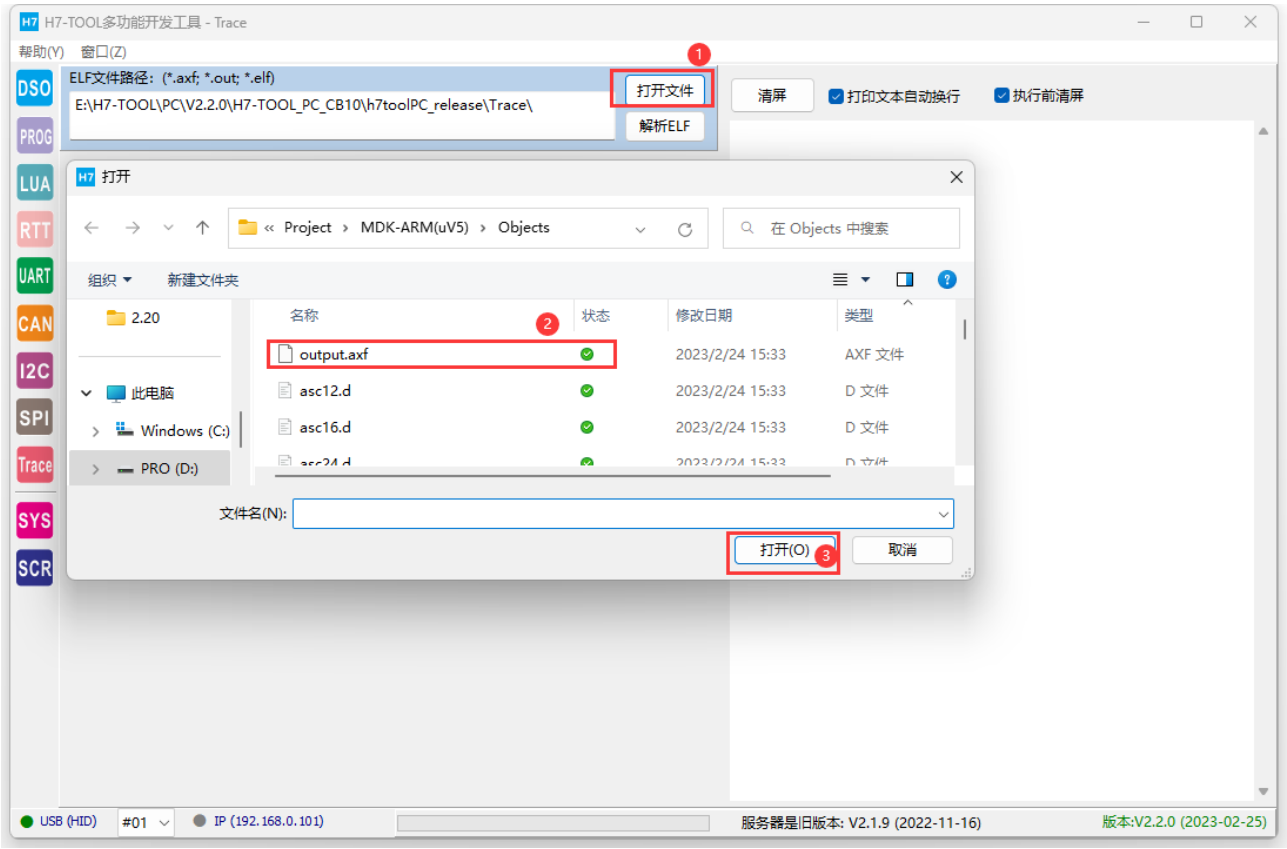
【操作说明】

早期的操作说明：地址，需要用户通过 map 文件来获取变量地址，有点繁琐。现在不用这么繁琐了

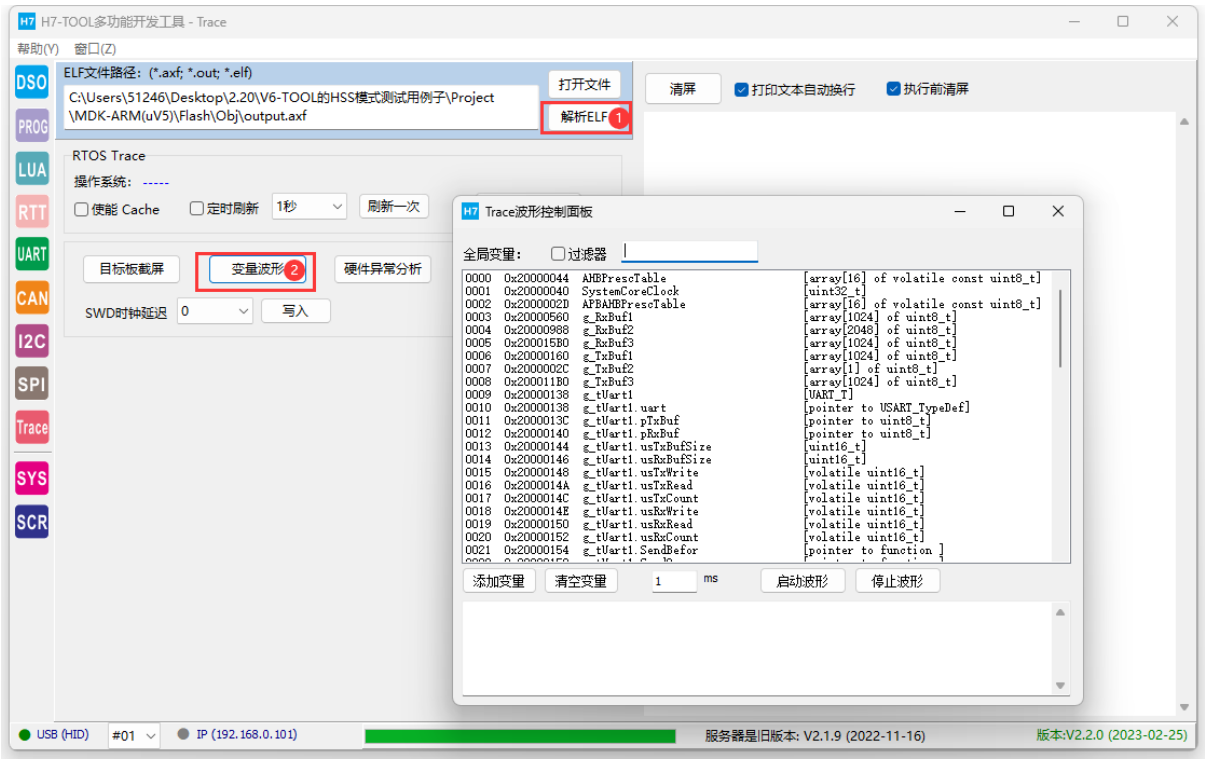
1、打开要解析的文件，MDK 生成的是 axf 文件，IAR 生成的是 out 文件，GCC 生成的是 elf 文件

比如下面一个基于我们 F429 板子的工程代码，将其下载到目标板里面，然后程序里面定义了一个周期性更新的两个变量，我们将其添加到要检测的

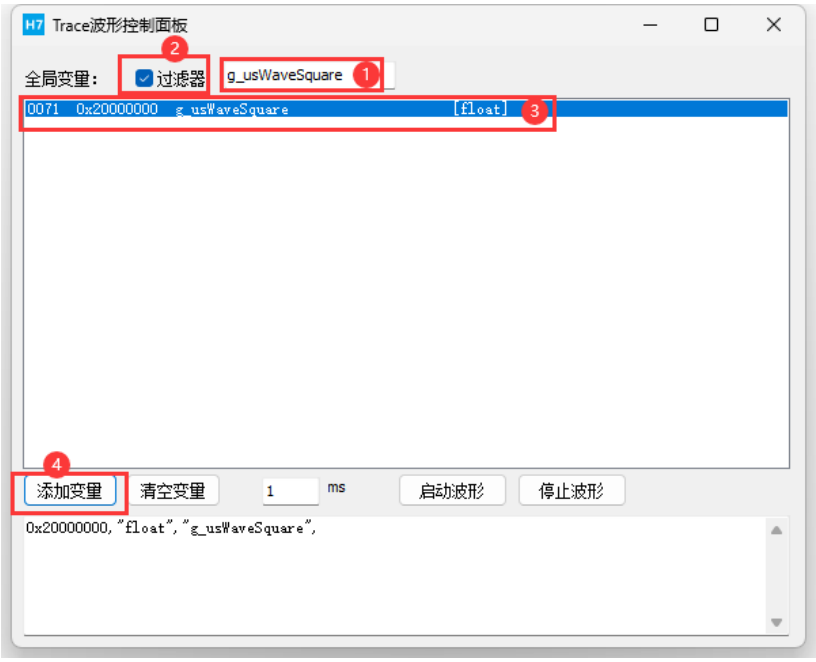
```
float g_usWaveSquare
uint16_t g_usWaveSine
```


H7-TOOL多功能开发工具 - Trace
帮助(Y) 窗口(Z)
ELF文件路径：(*.axf; *.out; *.elf)
E:\H7-TOOL\PC\V2.2.0\H7-TOOL_PC_CB10\h7toolPC_release\Trace\
打开文件
解析ELF
清屏
打印文本自动换行
执行前清屏
DSO
PROG
LUA
RTT
UART
CAN
I2C
SPI
Trace
SYS
SCR
打开
Project › MDK-ARM(uV5) › Objects
在 Objects 中搜索
组织
新建文件夹
2.20
此电脑
Windows (C:)
PRO (D:)
名称
状态
修改日期
类型
output.axf
2023/2/24 15:33
AXF 文件
asc12.d
2023/2/24 15:33
D 文件
asc16.d
2023/2/24 15:33
D 文件
文件名(N):
打开(O)
取消
USB (HID)
#01
IP (192.168.0.101)
服务器是旧版本: V2.1.9 (2022-11-16)
版本:V2.2.0 (2023-02-25)

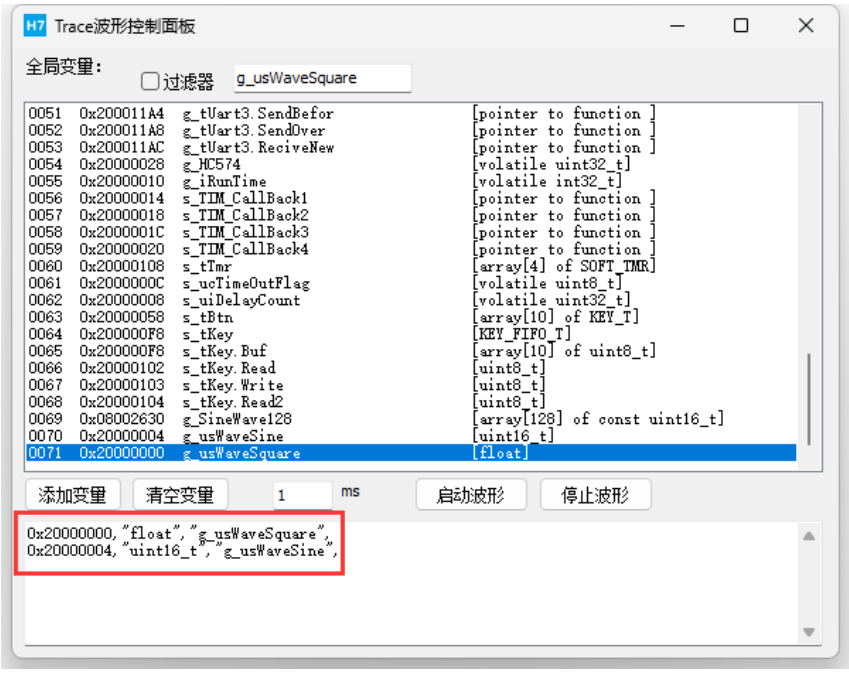
2、点击解析 elf


H7-TOOL多功能开发工具 - Trace
帮助(Y) 窗口(Z)
ELF文件路径：(*.axf; *.out; *.elf)
C:\Users\51246\Desktop\2.20\V6-TOOL的HSS模式测试用例子\Project
\MDK-ARM(uV5)\Flash\Obj\output.axf
打开文件
解析ELF
清屏
打印文本自动换行
执行前清屏
RTOS Trace
操作系统：
使能 Cache
定时刷新
1秒
刷新一次
目标板截屏
变量波形
硬件异常分析
SWD时钟延迟
0
写入
Trace波形控制面板
全局变量：
过滤器
添加变量
清空变量
1
ms
启动波形
停止波形
USB (HID)
#01
IP (192.168.0.101)
服务器是旧版本: V2.1.9 (2022-11-16)
版本:V2.2.0 (2023-02-25)

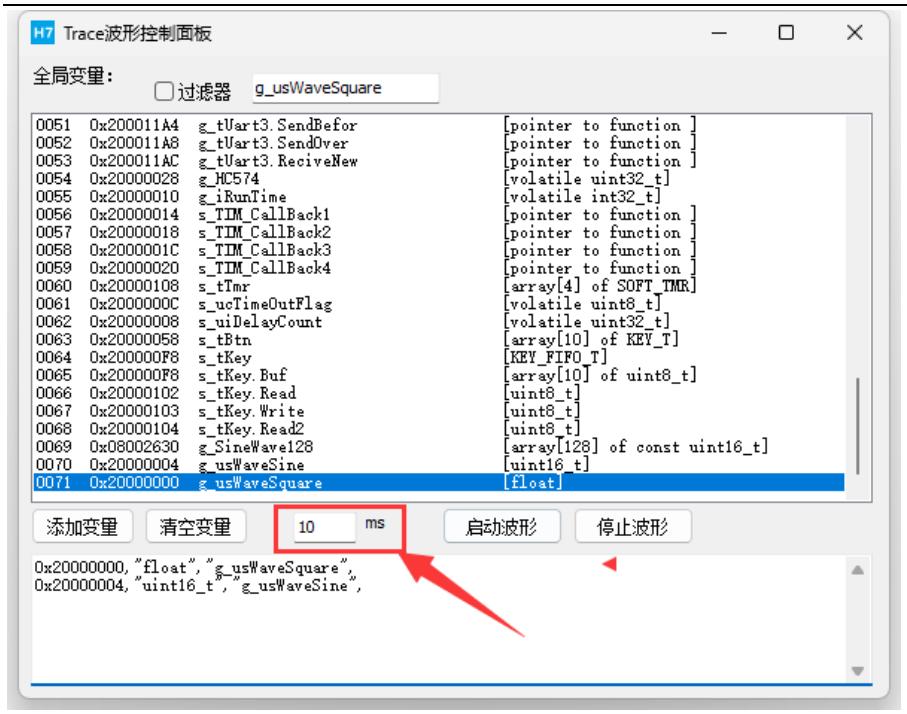
3、如果变量比较多，可以搜索检索，比如我们这里要检索的是 g_usWaveSquare



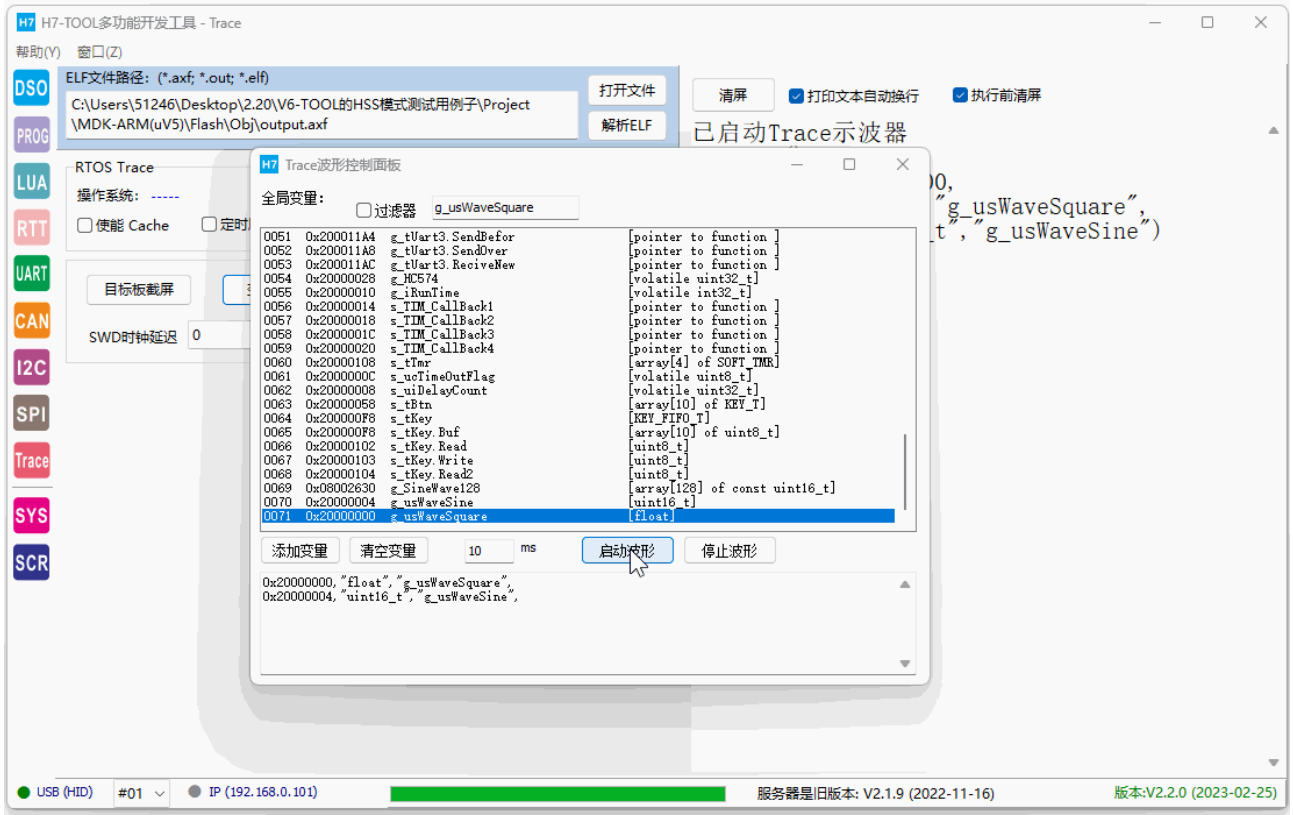
同样的方法将 g_usWaveSine 也加上



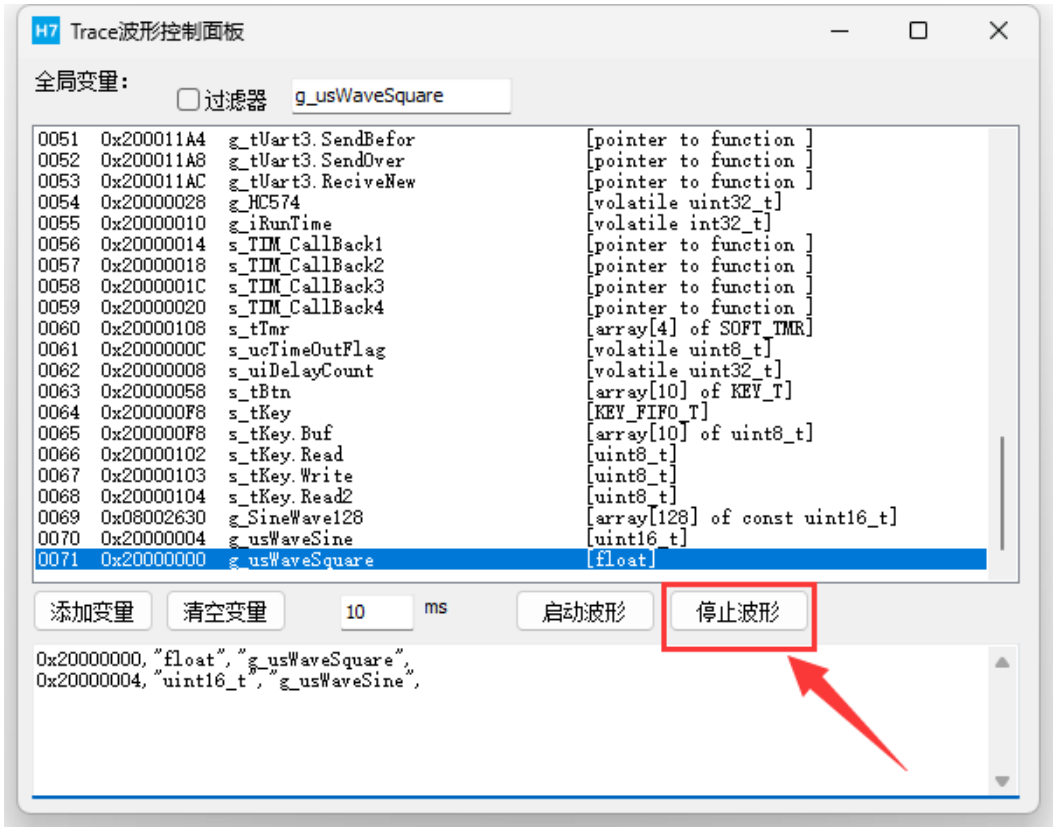
根据需要这里可以设置更新速度，最小 1ms 查询速度，对本例子，我们的变量是 10ms 更新一次，所以我们这里也 10ms 查询 1 次



最后点击启动波形按钮就可以检测了，动态效果如下：



不使用了，记得点击这里停止波形按钮或者直接关闭此对话框：


Trace波形控制面板
全局变量:
过滤器
g_usWaveSquare
0051 0x200011A4 g_tUart3.SendBefor [pointer to function]
0052 0x200011A8 g_tUart3.SendOver [pointer to function]
0053 0x200011AC g_tUart3.ReciveNew [pointer to function]
0054 0x20000028 g_HC574 [volatile uint32_t]
0055 0x20000010 g_iRunTime [volatile int32_t]
0056 0x20000014 s_TIM_CallBack1 [pointer to function]
0057 0x20000018 s_TIM_CallBack2 [pointer to function]
0058 0x2000001C s_TIM_CallBack3 [pointer to function]
0059 0x20000020 s_TIM_CallBack4 [pointer to function]
0060 0x20000108 s_tTmr [array[4] of SOFT_TMR]
0061 0x2000000C s_ucTimeOutFlag [volatile uint8_t]
0062 0x20000008 s_uiDelayCount [volatile uint32_t]
0063 0x20000058 s_tBtn [array[10] of KEY_T]
0064 0x200000F8 s_tKey [KEY_FIFO_T]
0065 0x200000F8 s_tKey.Buf [array[10] of uint8_t]
0066 0x20000102 s_tKey.Read [uint8_t]
0067 0x20000103 s_tKey.Write [uint8_t]
0068 0x20000104 s_tKey.Read2 [uint8_t]
0069 0x08002630 g_SineWave128 [array[128] of const uint16_t]
0070 0x20000004 g_usWaveSine [uint16_t]
0071 0x20000000 g_usWaveSquare [float]
添加变量
清空变量
10
ms
启动波形
停止波形
0x20000000,"float","g_usWaveSquare",
0x20000004,"uint16_t","g_usWaveSine",

第28章 截图功能，无需内嵌代码，支持各种主流GUI

网页版：https://www.armbbs.cn/forum.php?mod=viewthread&tid=118116

【说明】

早期包括现在做产品效果展示，需要截屏时，很多时候依然采用的 SD 卡/U 盘这种的古老方案，不仅麻烦，而且繁琐。
emWin 早期的时候有推出过 emSPY 截图功能，需要用户移植 RTT 或者网络协议栈，后续新版本更新，经常出现花屏，几乎没法使用。

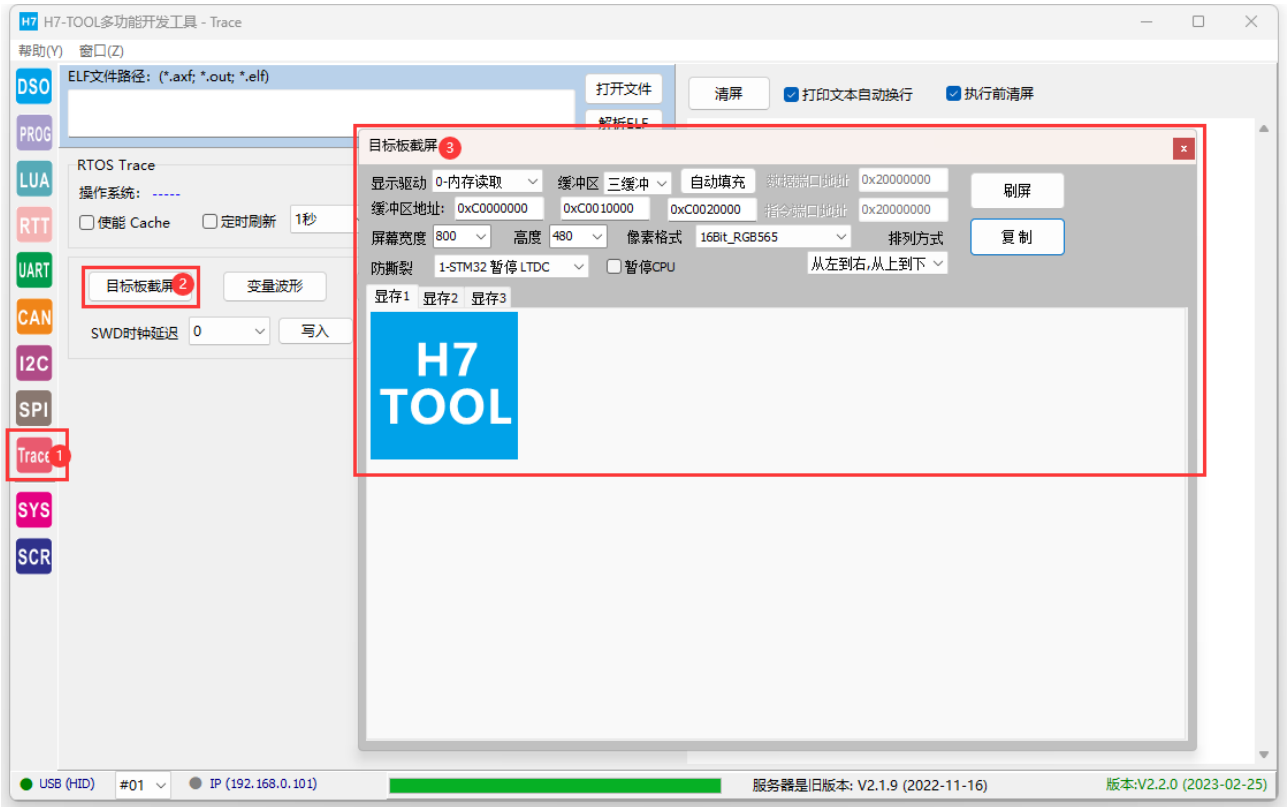
【特色】

1、用户仅需接上 SWD 接口（3 线，4 线或者 5 线均可），无需用户嵌入代码到目标，填入显存地址即可，通过这个功能，会大大方便大家产品效果展示。
2、支持 RGB 接口屏和总线接口屏方式，对于总线接口方式，比如使用 STM32 的 FSMC 总线外接 ili9488，RA8875 都是没问题的。并且也支持 FSMC 总线方式外接 OLED 屏读取。
3、裸机，TouchGFX，ThreadX GUIX，emWin，LVGL，AWTK 全部测试通过，含多缓冲方式玩法。
4、颜色格式支持 RGB565、RGB888、ARGB8888 和 1bit 单色屏。
5、支持 USB，WiFi 和以太网通信方式，支持内网和外网访问，由于截图是原始数据，数据量较大，推荐用 USB 方式获取。

【操作说明】

截图功能介绍

截图功能位于如下位置：



截图各个选项功能：



1、支持内存读取，RA8875 和 ili9488:

(1) 内存读取就是用户独立开启显存的显示屏，这类显示屏以外接 RGB 接口裸屏最多，需要用户使用内部 SRAM 或者外置 SDRAM 做显存，大家仅需把显存的首地址给 TOOL 截图功能，就可以读取了。当然，用户有时候想给 ST7789 之类的显示屏也在内部 SRAM 开辟个独立的显存刷新，使用 TOOL 读取整个显存也是没问题的。

(2) RA8875 和 ili9488 是外置控制器方式的用法，大家使用 8080 类总线接口都可以驱动，这种类似的屏，

TOOL 也可以读取。这类屏本质上需要 TOOL 控制其寄存器实现这类显示屏自带显存内容的读取。

2、缓冲区：

这里支持单缓冲，双缓冲和三缓存模式。以 emWin 例子，它支持了这种三种缓冲方式，大家根据自己的缓冲设置选择即可。

这个还有个选项是"自动填充"按钮，这个按钮是按照大家设置的颜色格式大小设置缓冲区地址，以三个缓冲地址连续的方式填写。当然，大家也可以自定义填写。

3、数据端口地址和指令端口地址

这个是转供 RA8875 和 ili9488 显示屏使用，对于这类显示屏，大家的工程里面都有个指令地址和数据地址，大家将这两个地址分别填入即可。

4、缓冲分区地址

主要用于多缓存模式，大家可以自己手动填写每个缓冲地址。

5、屏幕分辨率

大家根据自己的情况填写即可

6、像素格式

(1) 16bit RGB565
(2) 24bit RGB888
(3) 24bit BGR888
(4) 32bit ARGB8888
(5) 1bit 左到右
1bit 左到右 bit 反序
1bit 右到左
1bit 右到左，bit 反序

7、防撕裂

我们通过 SWD 接口访问目标板的显存空间时，像 STM32 的 LCD 控制器 LTDC 也会访问，冲突访问容易造成截屏撕裂，大家可以根据需要勾上这个选项

8、暂停 CPU

同上，CPU 也有会和 SWD 同时访问显存的情况，大家可以更新需要暂停 CPU。

9、排列方式

这个一般不用动，LCD 大部分的扫描方式都是从左到右，从上到下。

10、刷新和复制

（1）执行“刷新”按钮就截图功能
（2）执行“复制”按钮，大家就可以将截图数据复制出来，可以粘贴到 ppt，word 等软件使用。

截图 RA8875 显示屏

RA8875 的数据端口地址是 0x6C000000， 指令端口地址是 0x6C080000



截图 ili9488 显示屏

ili9488 的数据端口地址是 0x6C080000， 指令端口地址是 0x6C000000

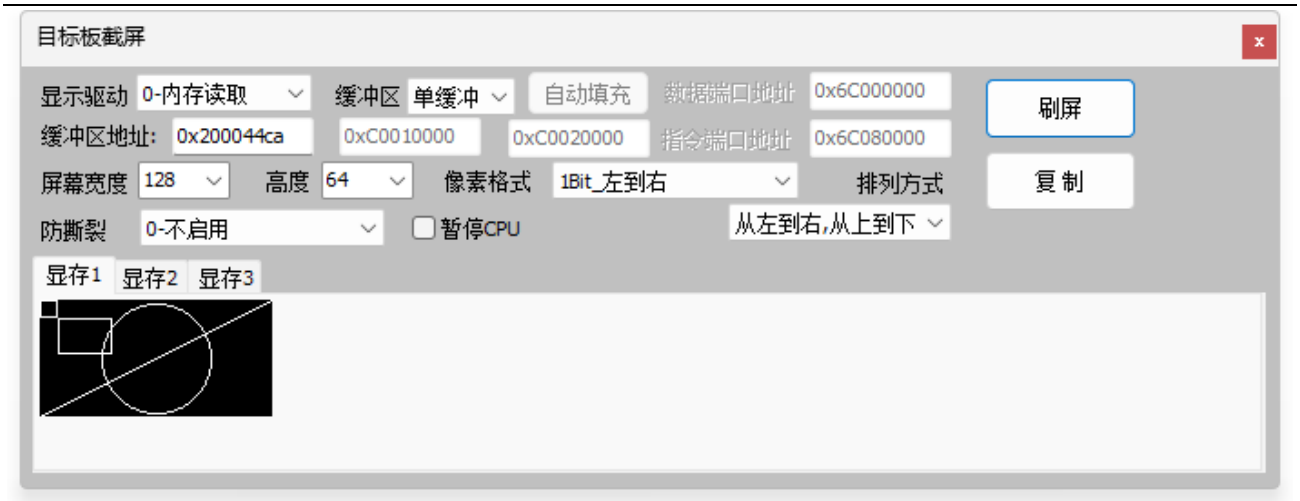
特别注意 9488 要选择 24bit，2 像素交错



截图 OLED 单色屏

这类读取 OLED 屏是采用的内置了 1KB 的显存方式，方便刷新，所我们这里直接读取显存的 RAM 地址即可，通过看 map 文件获得

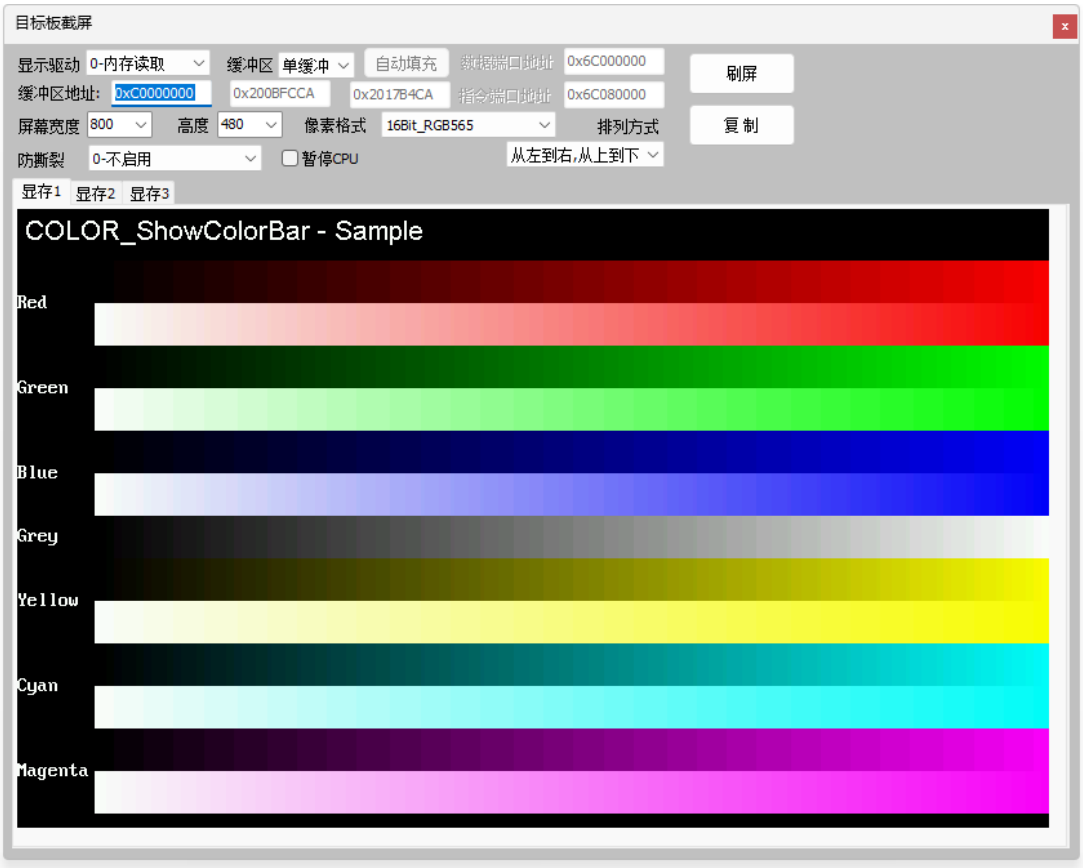




内存方式截屏

1、单缓冲，800*480 分辨率，RGB565

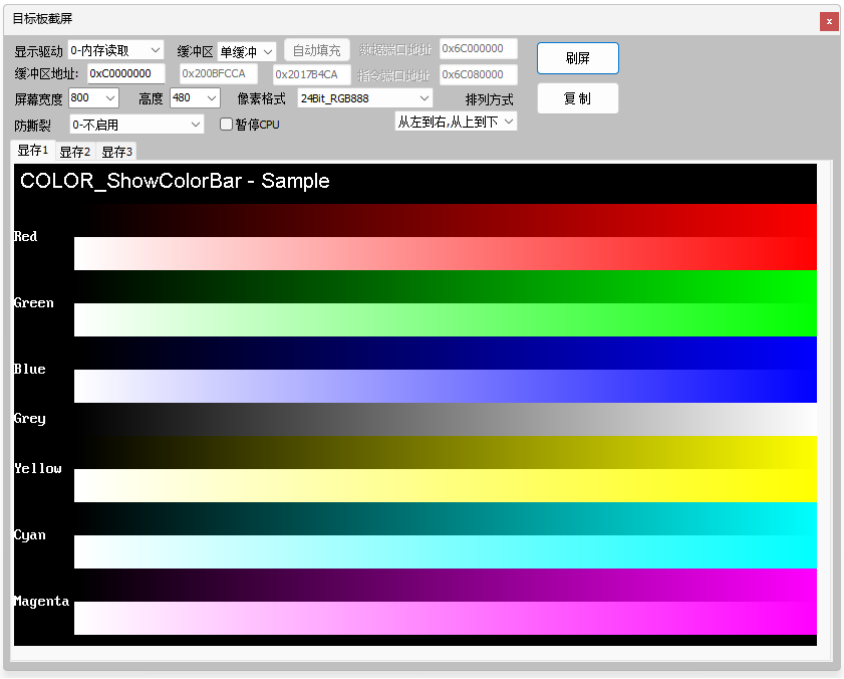
SDRAM 分配的显存地址是 0xC0000000：



2、单缓冲，800*480 分辨率，RGB888

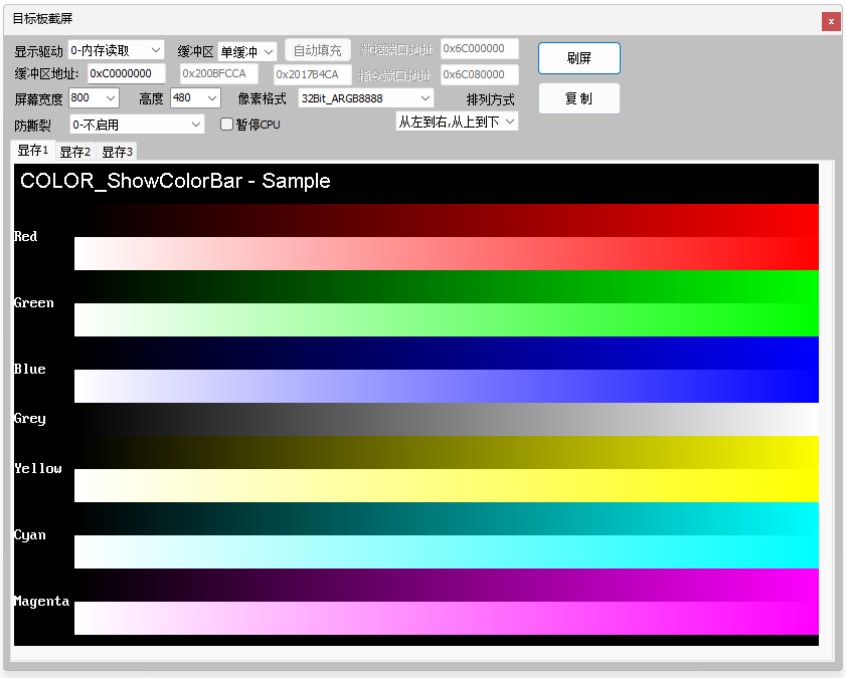
SDRAM 分配的显存地址是 0xC0000000：

可以看出比 RGB565 更加细腻



3、单缓冲，800*480 分辨率，ARGB8888

SDRAM 分配的显存地址是 0xC0000000，是非常细腻



4、三缓冲，800*480 分辨率，RGB565

填写缓冲首地址 0xC0000000，然后点击自动填充按钮即可：

显示 1，显示 2 和现实 3 都是有内容的，大家可以根据需要查看



各种其他 GUI 效果

TouchGFX 截屏

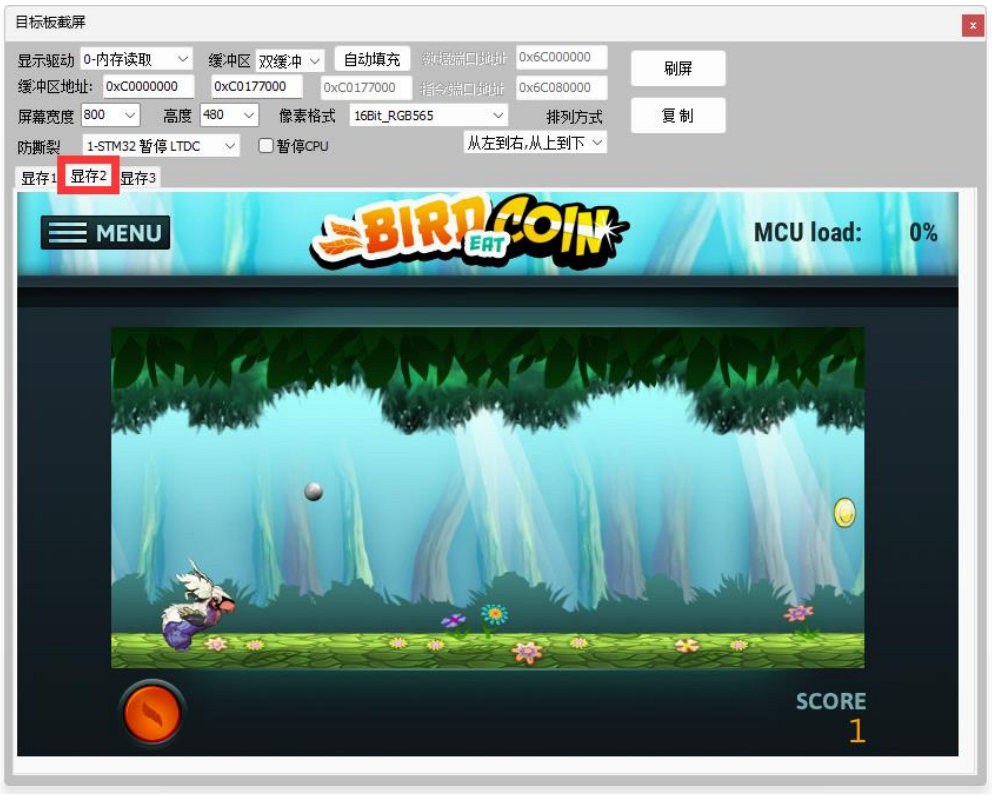
双缓冲方式，地址分别设置为 SDRAM 空间的 0xC0000000 和 0xC0177000

由于截图的是一个游戏截图，为了防止撕裂，选择了暂停 LTDC

显示 1：



显示 2：



GUIX 截屏

单缓冲，显存地址 0xC0000000，800*480 分辨率，RGB565 颜色格式

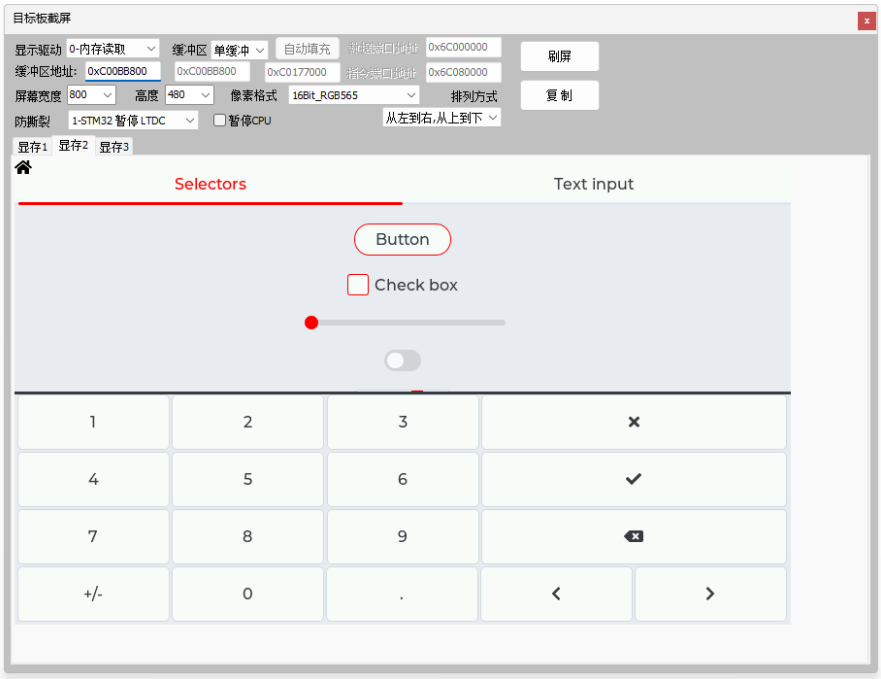


LVGL

LVGL 可以设置局部分段缓冲，整屏单缓冲或者整屏双缓冲。

局部缓冲方式，直接读取显示屏的显存空间即可。
整屏单缓冲或者整屏双缓冲方式，可以读取缓冲地址或者显存地址

我们这里直接读取 SDRAM 的显存地址 0xC00BB800



AWTK

单缓冲，800*480 分辨，RGB565 格式，显存地址 0xC0000000.

这里把暂停 CPU 和 LTDC 都勾上，防止截图失败



第29章 RTOS Trace 无需内嵌代码，实时监测 RTOS 执行情况

网页版：https://www.armbbs.cn/forum.php?mod=viewthread&tid=114824

【说明】

uC/Probe，SystemView，Tracealyzer， ThreadX TraceX 都是这种功能的代表，但是使用的时候需要各种各样的骚操作，比如 SystemView 需要用户倒腾补丁代码进去才行，又比如 TraceX，需要目标板导出运行信息，再加载到 TraceX，非常繁琐。

所以 H7-TOOL 的 RTOS Trace 功能应运而生，采用 LUA 小程序，支持个性化修改，不需要用户编写 LUA，可以直接无痛生成。

【特色】

1、已经支持 RTX5，ThreadX，uCOS-III，uCOS-II 和 FreeRTOS。陆续增加 RT-Thread，MbedOS，NuttX 和 Zephyr。
2、仅需用 H7-TOOL 的 SWD 接口连接目标板，支持 3 线，4 线或 5 线方式。
3、全程无需复位芯片，实时检测，而且随时随地都可以连接目标板，不影响目标板的正常功能，不需要额外资源，不需要用户像 SystemView 似的倒腾些补丁代码上去。
4、支持 WiFi、以太网和 USB 连接，支持外网远程访问，USB 访问速度最快。
5、支持 RTOS Trace 链表功能，可以一键了解内核链表框架。OS 内核源码就是通过各种链表组装起来的，让大家更直观的看内核实现，专门录制的一期视频教程
https://www.armbbs.cn/forum.php?mod=viewthread&tid=121848

【注意事项】

1、目标板下载的程序和 elf，axf，out 文件要对应。
2、需要客户 PC 机安装 Keil MDK 5.20 以上。

【从 elf 文件中获得固件】

大家可以使用 IDE 直接下载工程，也可以使用我们脱机烧录下载。
1、执行"解析 ELF"时，会自动解析出其中的固件。路径：h7toolPC_release\Temp\target.hex。
2、用户可将 hex 文件通过脱机烧录功能写入目标板。
3、方便客户管理不同版本的 elf 文件，避免目标板固件和 axf 文件不对应。

【IDE 开发环境】

1、务必使能 Debug 信息输出。如果工程可以正常调试，就说明已经使能了调试信息输出。

2、MDK 要勾选 option->output -> Debug Infomation 选项。
3、IAR 要选择选择优化等级 low，其中如下两个地方比勾选。
a. option->C/C++ Compiler->Output 选项中勾选 Generate debug information
b. option->linker->Output 选项中勾选 Include Generate debug information in output
4、使用 GCC 类开发环境同理，大家仅需保证自己的工程可以正常调试，就可以说明已经使能了调试信息输出。

【uCOS-III】

1、不限制 uCOS-III 版本
2、使能 uCOS-III 的调试信息和统计任务宏定义，如果大家的移植没问题都可以正常展示：

```
#define OS_CFG_DBG_EN                1u  -- 使能调试信息
#define OS_CFG_STAT_TASK_EN          1u
#define CPU_CFG_INT_DIS_MEAS_EN      1u
```

【RTX5】

1、不限制版本，大部分信息都可以正常检索。

【ThreadX】

1、ThreadX V6.0.0 版本到 V6.1.7 版本源码本身还不支持任务统计检索，所以 TOOL 可以检索部分信息。
2、V6.1.7 版本及其以上已经开始自带任务统计信息，大家如果正常移植了，TOOL 可以正常检索所有信息。

【uCOS-II】

1、使用前必看操作说明：https://www.armbbs.cn/forum.php?mod=viewthread&tid=119845
2、推荐使用 2.92 及其以上版本，含最新的 2.93.x
3、使能 uCOS-III 的调试信息和统计任务宏定义，如果大家的移植没问题都可以正常展示：
使能 OS_DEBUG_EN
使能 OS_TASK_STAT_EN
使能 OS_EVENT_NAME_EN
使能 OS_TASK_CREATE_EXT_EN
使能 OS_EVENT_EN， 并设置 OS_MAX_EVENTS > 0u
使能 OSFlagEn，并设置 OS_MAX_FLAGS > 0u

【FreeRTOS】

1、使用前必看操作说明：https://www.armbbs.cn/forum.php?mod=viewthread&tid=119914
2、请使用 V8.2.X 及其以上版本，含最新的 V10.X， 也支持使用 CMSIS-RTOS V2 封装层。
3、开启 FreeRTOS 任务信息统计功能，FreeRTOSConfig.h 文件添加的定义

```
extern volatile uint32_t ulHighFrequencyTimerTicks;
#define configGENERATE_RUN_TIME_STATS                1
```

```
#define configUSE_STATS_FORMATTING_FUNCTIONS        1
#define portCONFIGURE_TIMER_FOR_RUN_TIME_STATS()    (ulHighFrequencyTimerTicks = 0ul)
#define portGET_RUN_TIME_COUNTER_VALUE()            ulHighFrequencyTimerTicks
```

并在其它 C 源文件，定义变量 volatile uint32_t ulHighFrequencyTimerTicks，以我们的开发板 FreeRTOS 程序为例，是开了个 SysInfoTest.c 文件，在此文件里面，每 50us 变量+1。

4、同时在 FreeRTOSConfig.h 文件里面添加宏定义

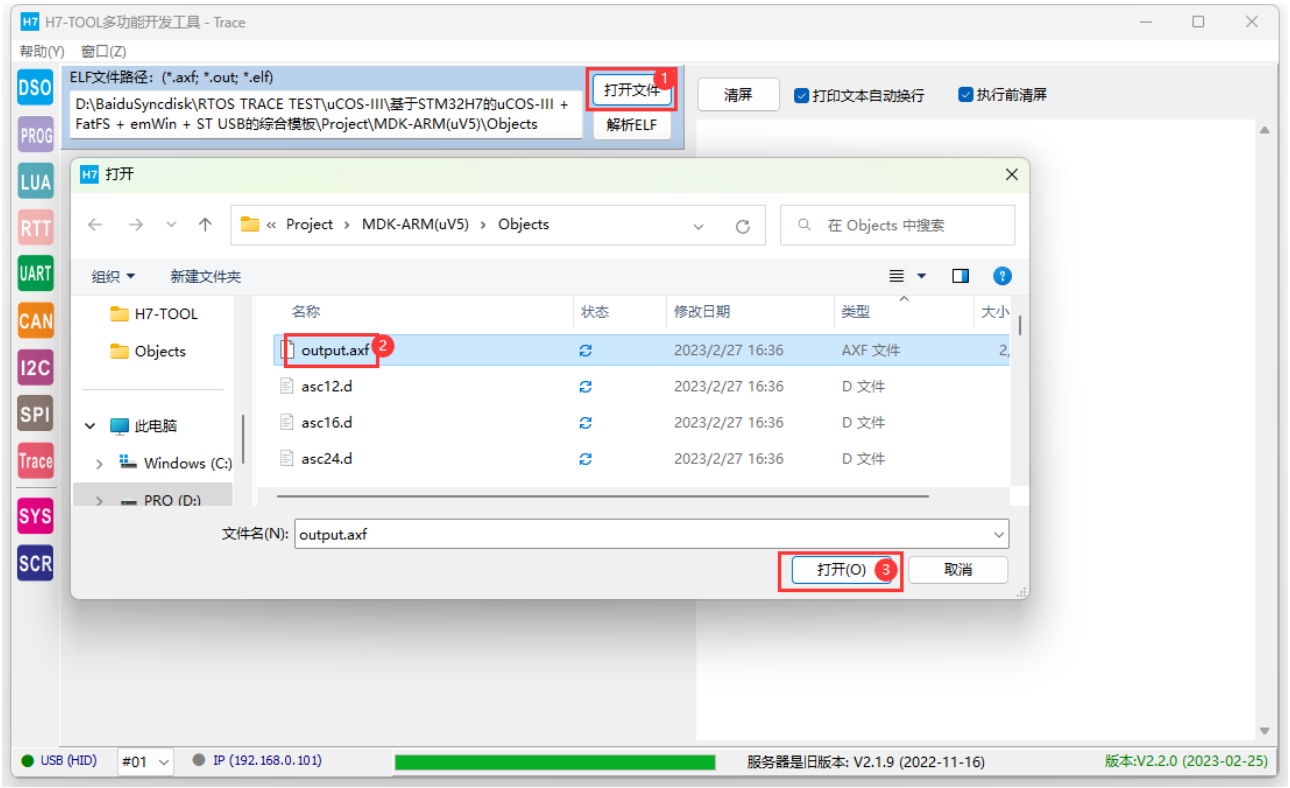
```
#define configASSERT( x ) if( ( x ) == 0 ) { taskDISABLE_INTERRUPTS(); for( ;; ); }
```

【操作说明】

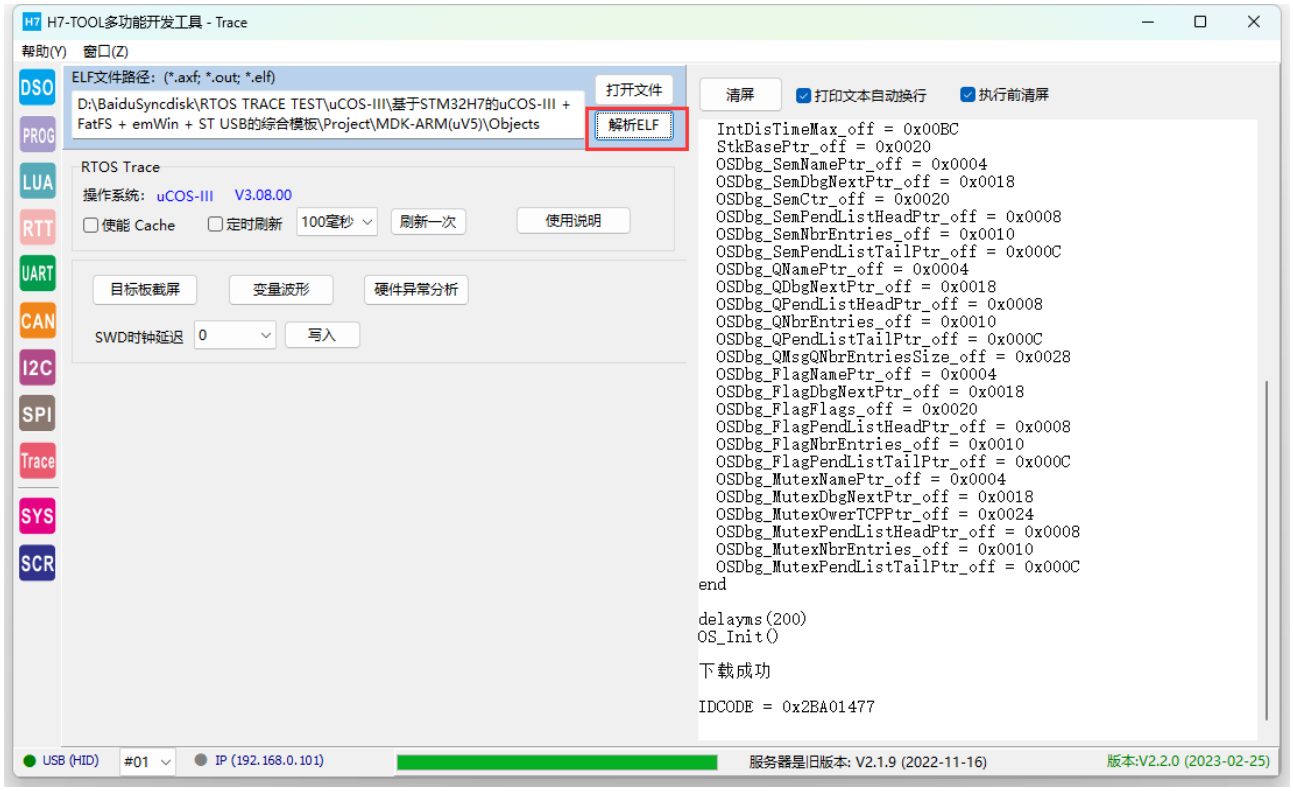
1、打开要解析的文件，MDK 生成的是 axf 文件，IAR 生成的是 out 文件，GCC 生成的是 elf 文件

比如下面一个基于我们 H7 开发板的工程代码，将其编译下载到目标板里面，

加载编译代码的可执行文件：



2、点击解析 elf



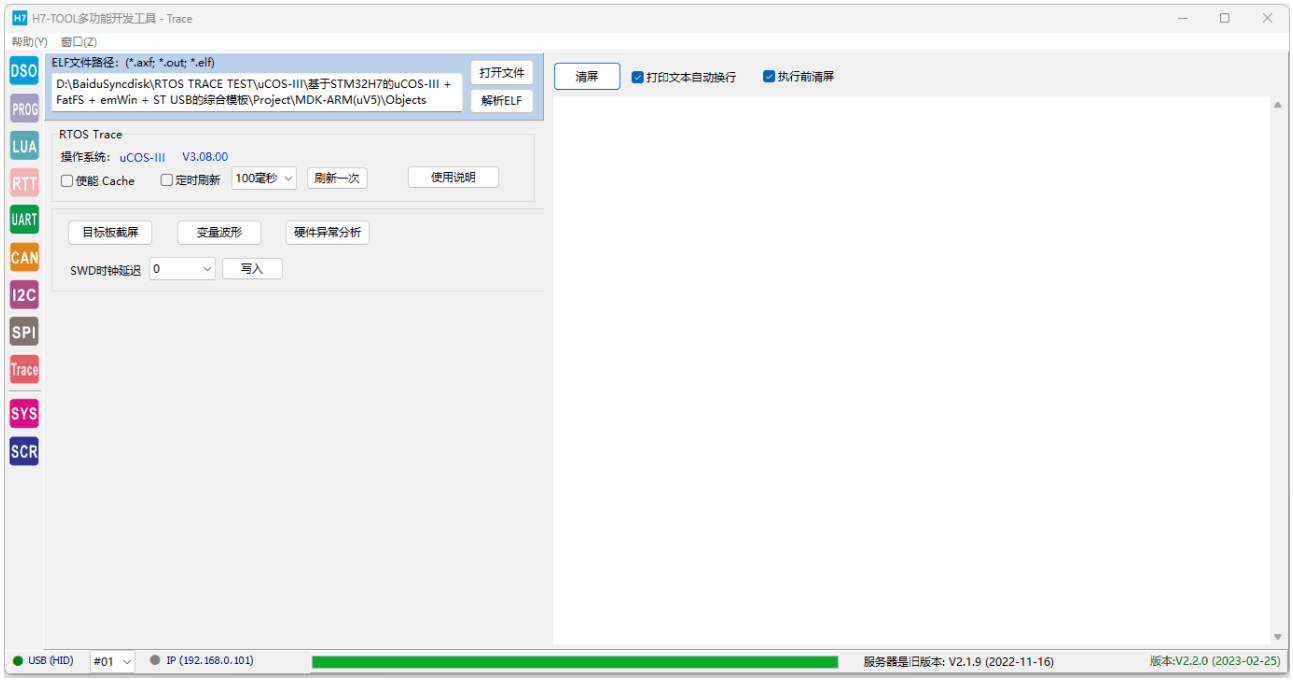
3、点击”刷新一次"按钮就可以观察到输出信息。勾选”定时刷新"可自动刷新，刷新周期可设置。

注：如果大家的程序里面使能了 Cache，记得勾上 Cache 选项

uCOS-III 单次点击效果：



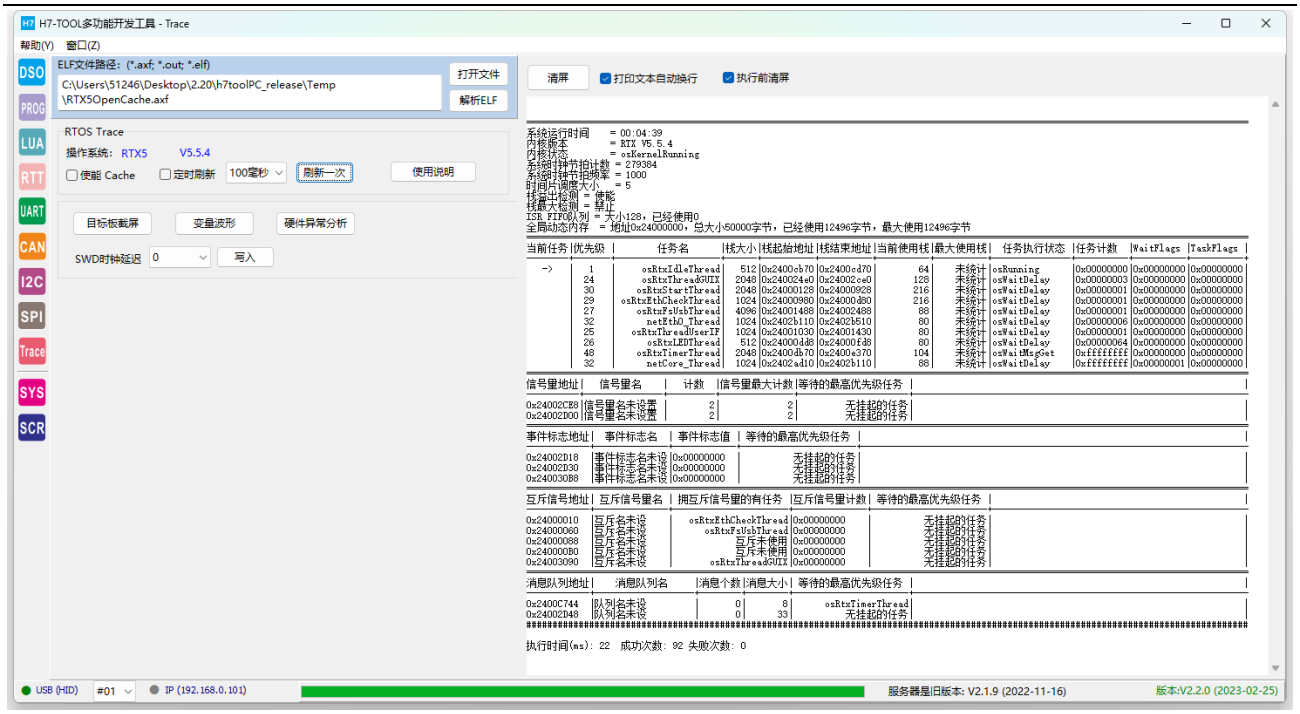
下面是 uCOS-III 勾选“定时刷新”动态效果：



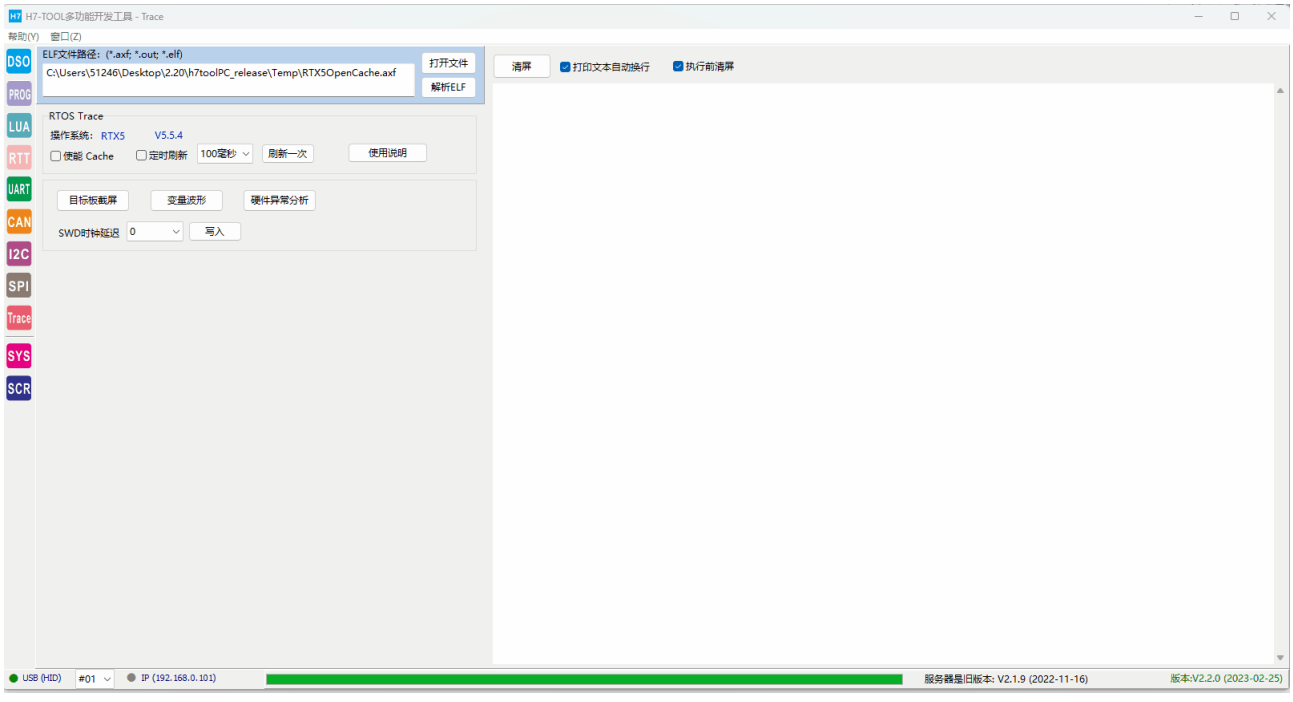
uCOS-III 链接展示：



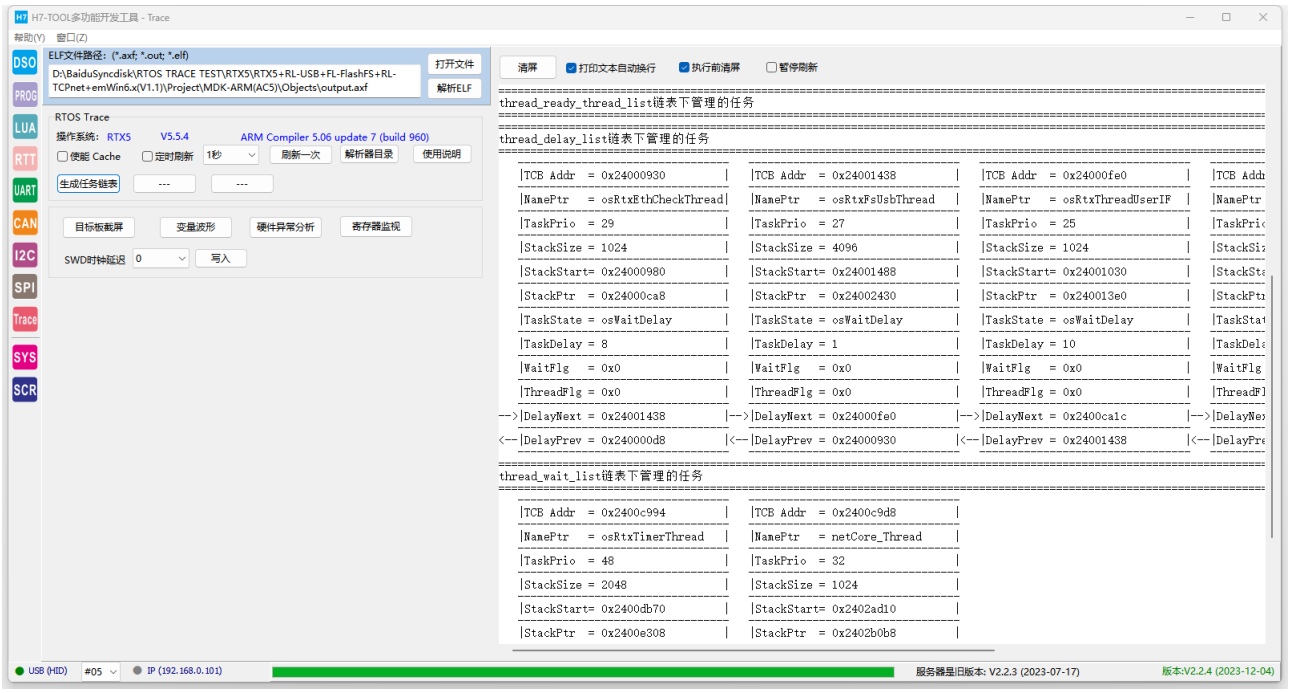
4、同理，RTX5 的单次点击效果如下：



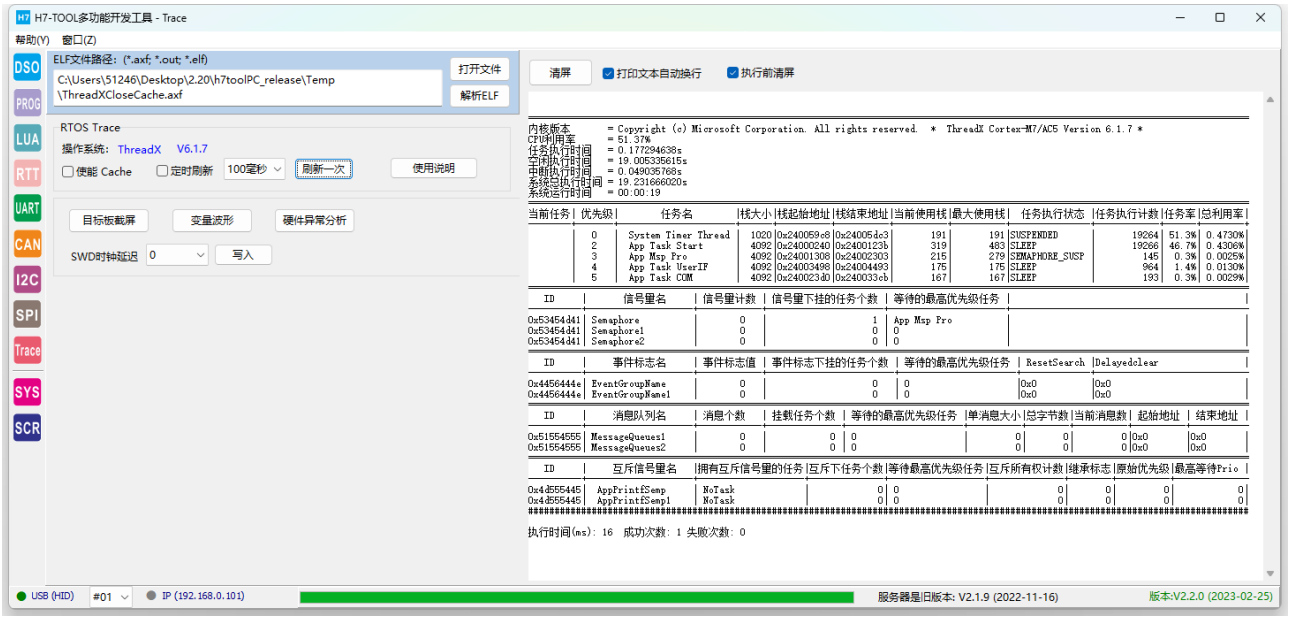
RTX5 的动态刷新效果：



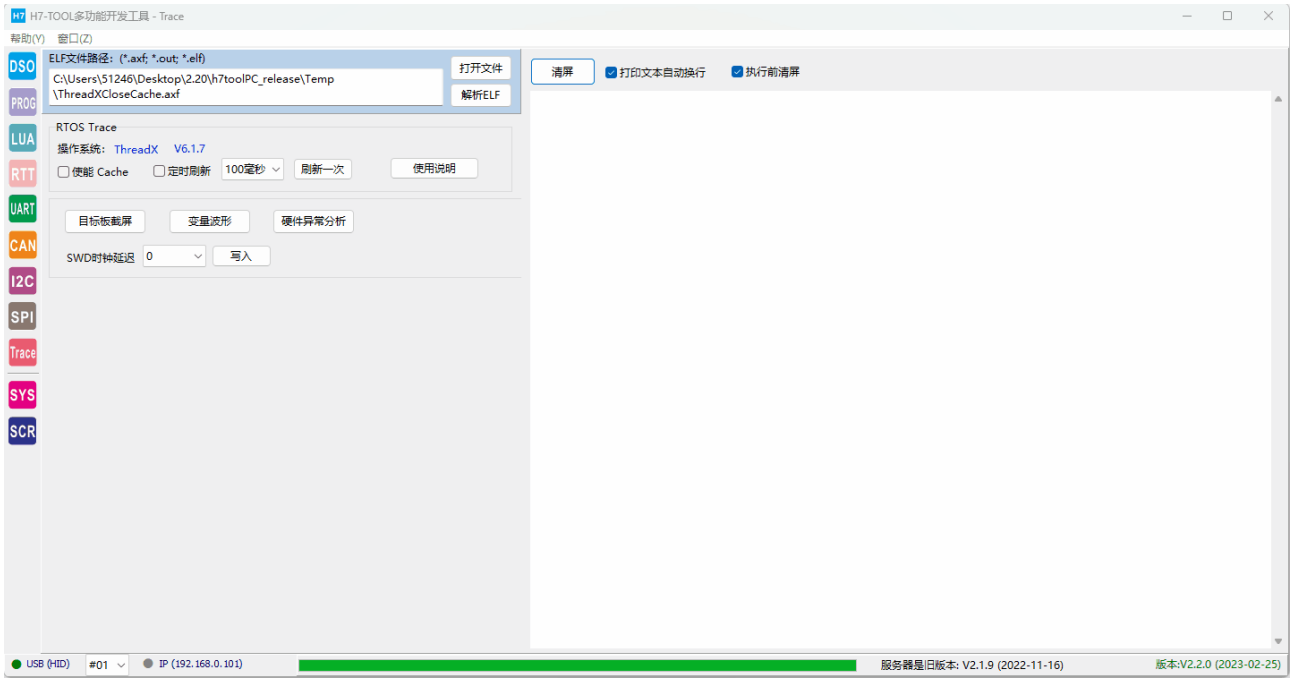
RTX5 链表展示：



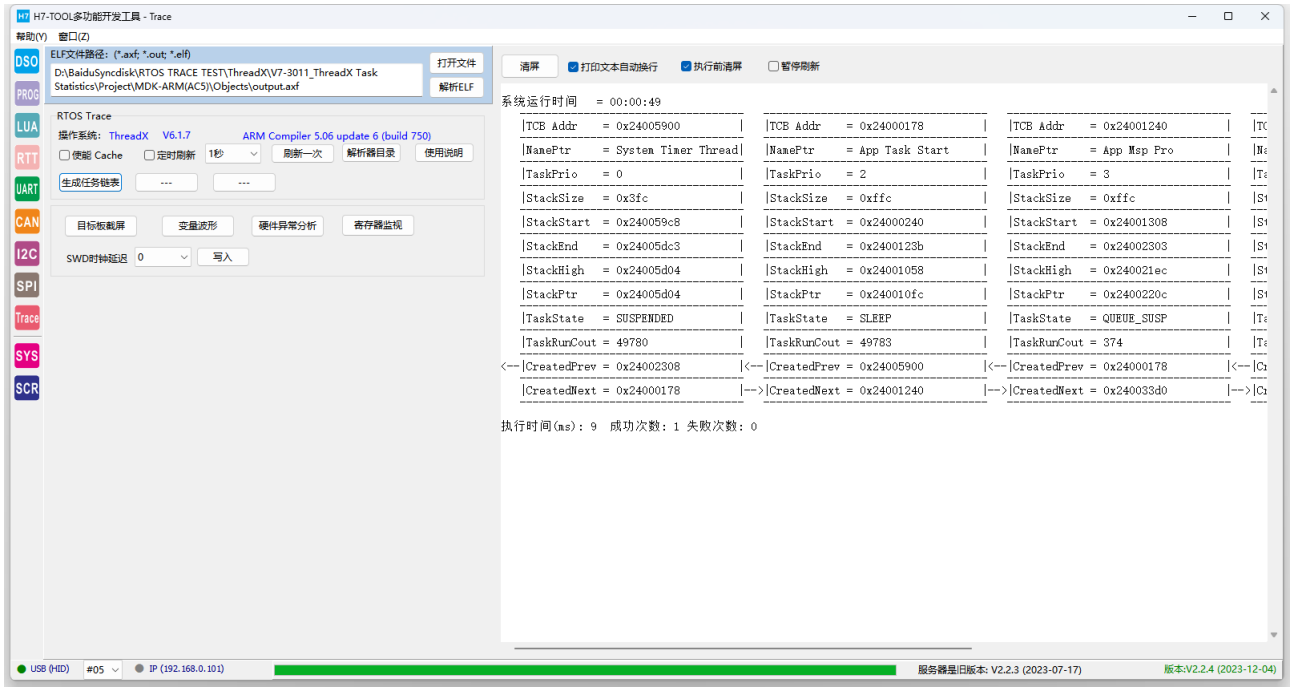
5、ThreadX 的单次点击效果如下：



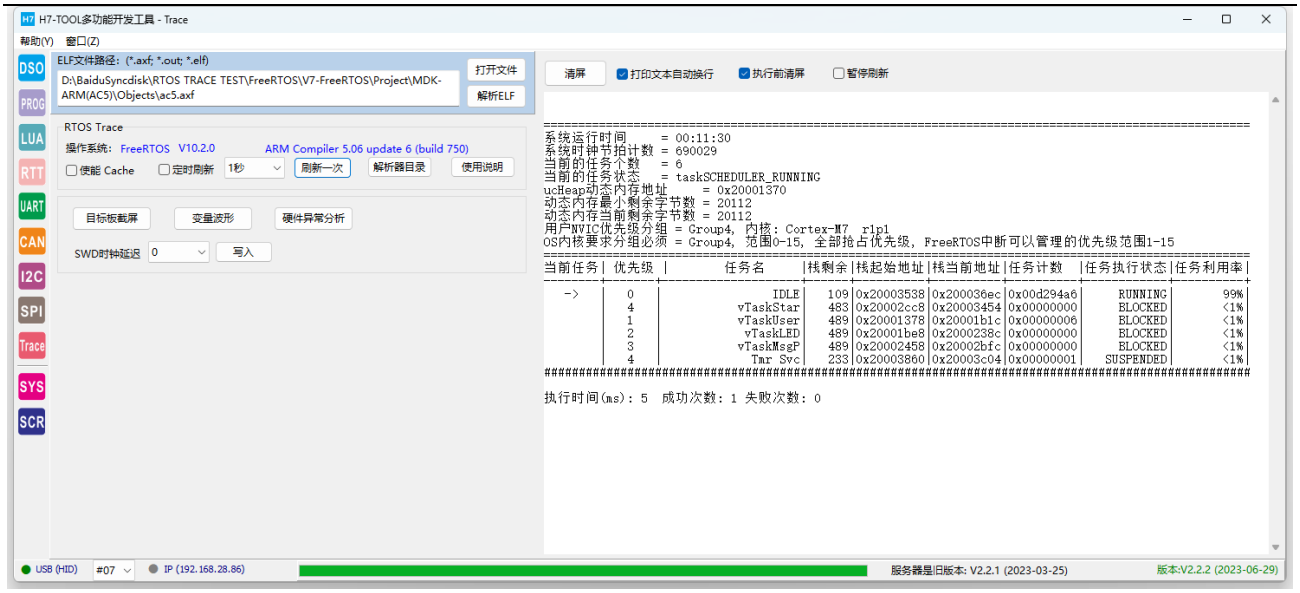
动态效果如下：



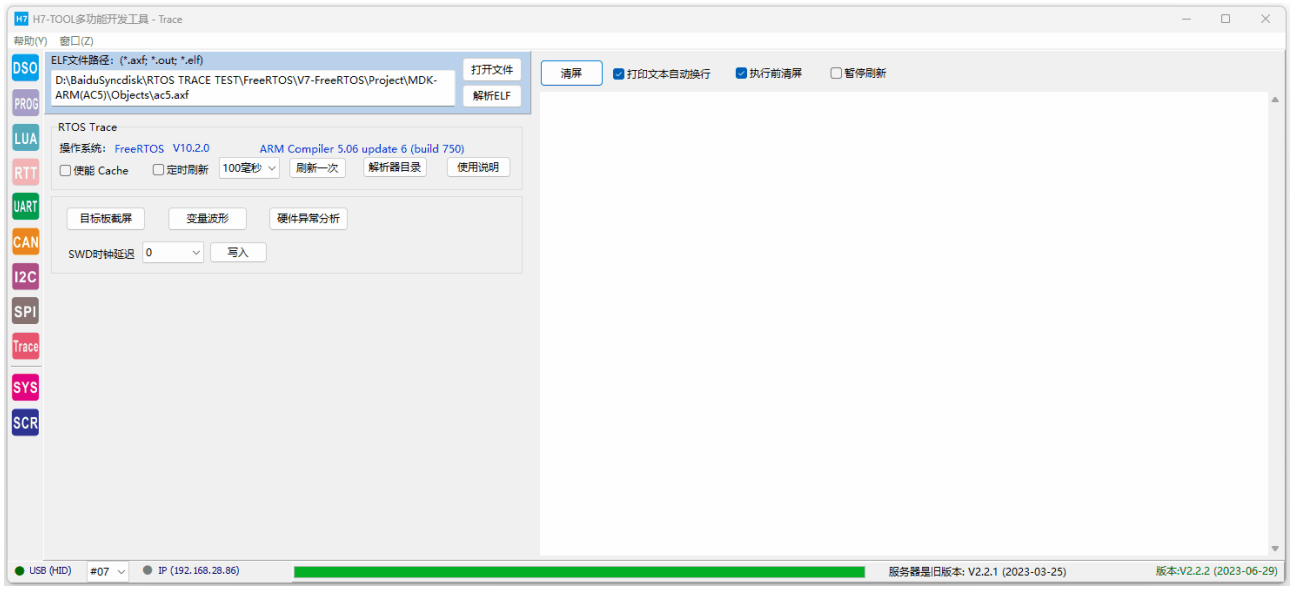
ThreadX 链表展示：



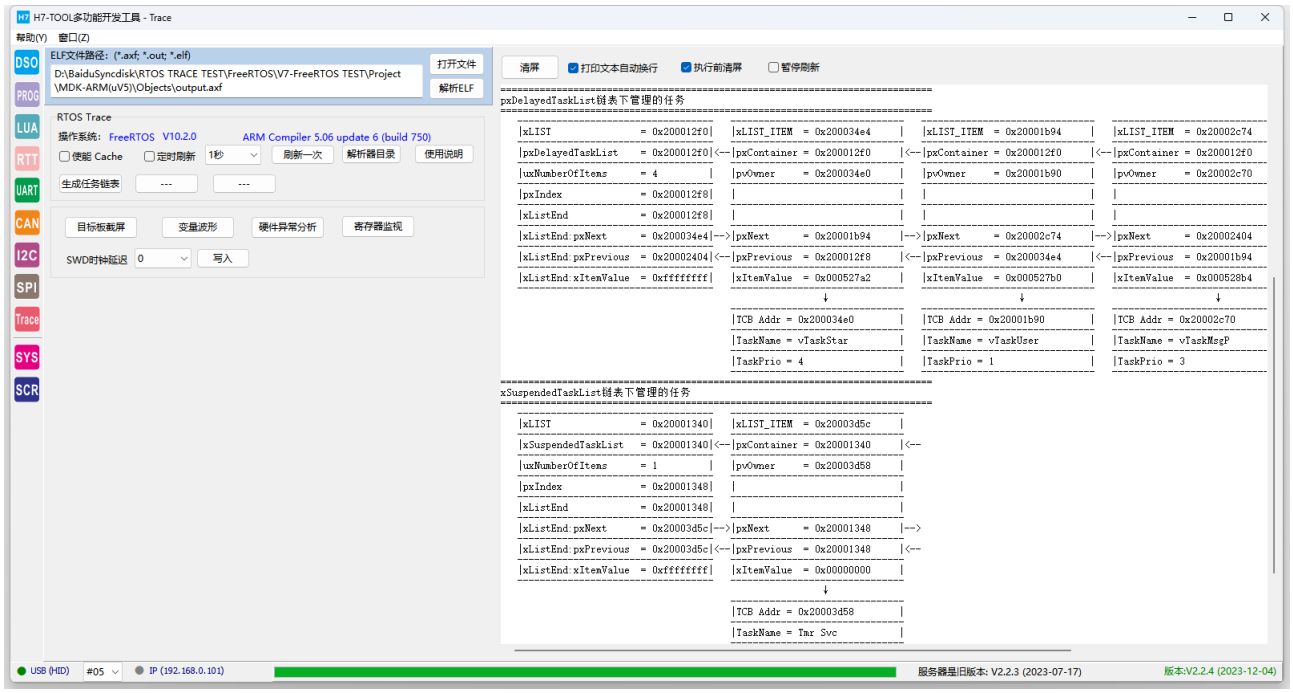
6、FreeRTOS 单次点击效果



动态效果：



FreeRTOS 链表展示：



7、uCOS-II 单次点击效果



动态效果：

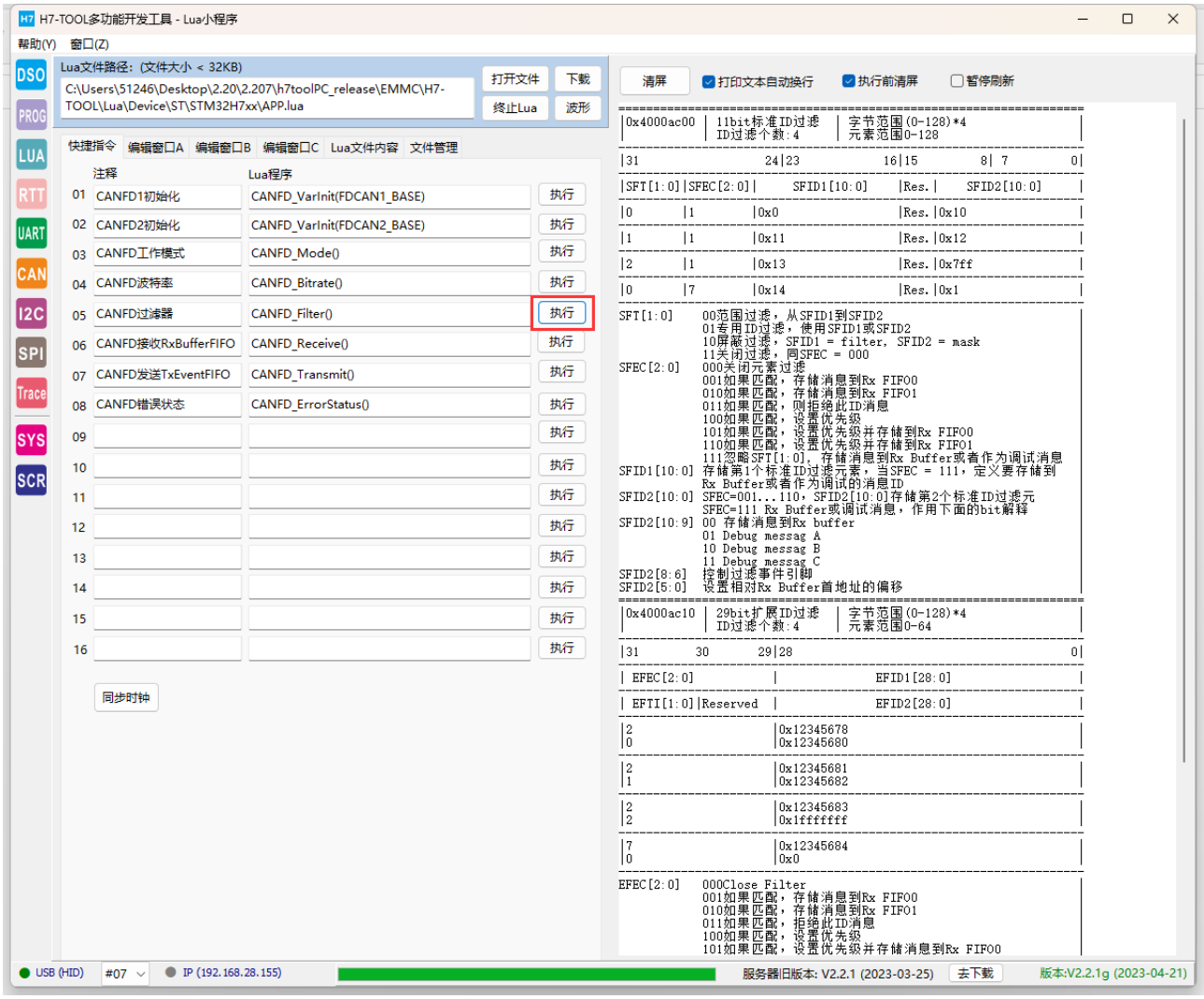

H7-TOOL多功能开发工具 - Trace
帮助(Y) 窗口(Z)
ELF文件路径: (*.axf; *.out; *.elf)
C:\Users\51246\Desktop\HASH\V7-800_uCOS-II实验_程序移植模板 (2.93.00) \Project\MDK-ARM(uV5)\Objects\output.axf
打开文件
解析ELF
RTOS Trace
操作系统: uCOS-II V2.93.00 ARM Compiler 5.06 update 6 (build 750)
使能 Cache
定时刷新
100毫秒
刷新一次
解析器目录
使用说明
目标板截屏
变量波形
硬件异常分析
SWD时钟延迟
写入
清屏
打印文本自动换行
执行前清屏
暂停刷新
uCOS-II版本 = 29300
系统运行时间 = 00:06:29
系统线程起始地址 = 0x200046EC
任务切换次数 = 813470
系统闲置计数 = 389635
CPU利用率 = 1%
系统运行状态 = 已经开始运行
创建的任务个数 = 7
当前任务 | 优先级 | 任务名 | 状态 | 挂起 | 延迟剩余 | 切换次数 | 栈起始地址 | 栈使用 | 栈剩余 | 栈使百分比
-> 63 uC/OS-II Idle Ready PendOK 0 389513 0x20003674 144 368 29
62 uC/OS-II Stat Ready PendOK 32 7713 0x20003474 232 280 46
5 uC/OS-II Tmr PendSem PendOK 0 3897 0x200044B4 248 264 49
1 App Task Start Ready PendOK 1 389538 0x200000E4 304 1744 15
2 App Task MspPro Ready PendOK 463 390 0x200018E4 264 1784 13
3 App Task UserIF Ready PendOK 7 19501 0x200008E4 232 1816 12
4 App Task COM PendEvent PendOK 62 2922 0x200010E4 304 1744 15
互斥信号量名 | 拥有该信号量的任务 | 互斥信号量下挂的任务个数 | 等待的最高优先级任务
AppMutex | App Task MspPro | 0 | 无任务
消息邮箱名 | 消息地址 | 消息邮箱下挂的任务个数 | 等待的最高优先级任务
Mailbox1 | 0x00000000 | 0 | 无任务
信号量名 | 信号量计数 | 信号量下挂的任务个数 | 等待的最高优先级任务
uC/OS-II TmrLock 1 0 无任务
uC/OS-II TmrSignal 0 1 5
? 1 0 无任务
事件标志名 | 事件标志值 | 事件标志下挂的任务个数 | 等待的最高优先级任务 | 等待标志 | 等待类型
? 00000000 1 App Task COM 0x00000003 OS_FLAG_WAIT_SET_AND
消息队列名 | 消息个数 | 消息队列下挂的任务个数 | 等待的最高优先级任务 | 当前消息数
AppQueue 10 0 无任务 0
执行时间(ms): 13 成功次数: 719 失败次数: 5
USB (HID)
#05
IP (192.168.0.101)
服务器是旧版本: V2.2.1 (2023-03-25)
版本:V2.2.2 (2023-06-29)

链表展示：

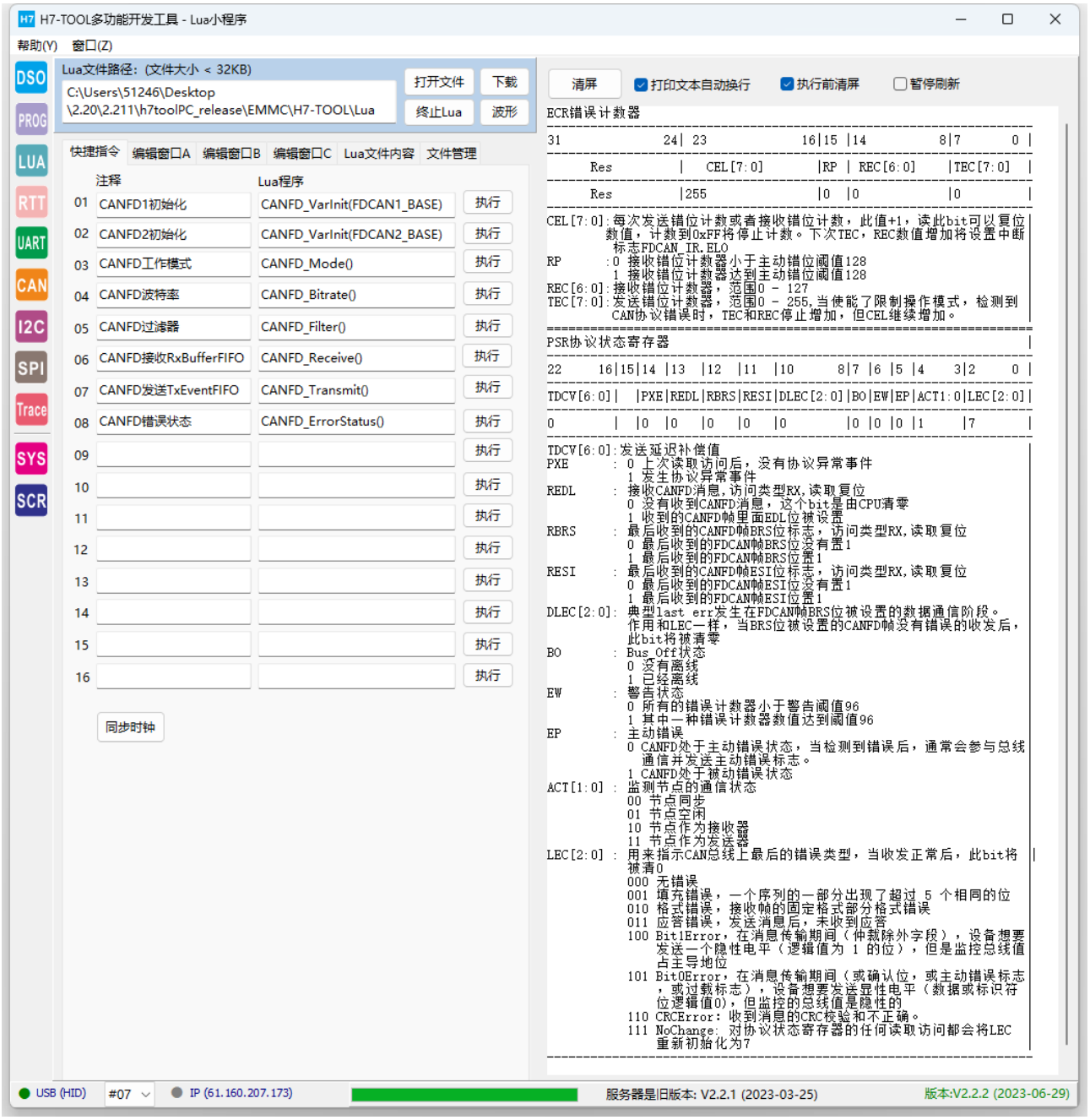

H7-TOOL多功能开发工具 - Trace
帮助(Y) 窗口(Z)
ELF文件路径: (*.axf; *.out; *.elf)
D:\BaiduSyncdisk\RTOS TRACE TEST\uCOS-II\V7-800_uCOS-II实验_程序移植模板 (2.93.00) \Project\MDK-ARM(uV5)\Objects\output.axf
打开文件
解析ELF
RTOS Trace
操作系统: uCOS-II V2.93.00 ARM Compiler 5.06 update 6 (build 750)
使能 Cache
定时刷新
1秒
刷新一次
解析器目录
使用说明
生成任务链表
目标板截屏
变量波形
硬件异常分析
寄存器监视
SWD时钟延迟
写入
清屏
打印文本自动换行
执行前清屏
暂停刷新
系统运行时间 = 00:00:24
TCB Addr = 0x20003974		TCB Addr = 0x200039d0		TCB Addr = 0x20003a2c
TaskName = uC/OS-II Idle		TaskName = uC/OS-II Stat		TaskName = uC/OS-II Tmr
Prio = 63		Prio = 62		Prio = 4
StkPtr = 0x200037e4		StkPtr = 0x2000358c		StkPtr = 0x200045bc
StkBtm = 0x20003674		StkBtm = 0x20003474		StkBtm = 0x200044b4
StkSize = 128		StkSize = 128		StkSize = 128
OSTCBDly = 0		OSTCBDly = 19		OSTCBDly = 0
State = Ready		State = Ready		State = PendSem
StatPend = PendOK		StatPend = PendOK		StatPend = PendOK
CtxSwCtr = 24120		CtxSwCtr = 477		CtxSwCtr = 243
<--	TCBNext = 0x0	<--	TCBNext = 0x20003974	<--	TCBNext = 0x200039d0
TCBPrev = 0x200039d0	-->	TCBPrev = 0x20003a2c	-->	TCBPrev = 0x20003a88
执行时间(ms): 13 成功次数: 1 失败次数: 0
USB (HID)
#05
IP (192.168.0.101)
服务器是旧版本: V2.2.3 (2023-07-17)
版本:V2.2.4 (2023-12-04)

第30章 CANFD Trace，无需内嵌代码，支持在线和脱机玩法

详细说明，含视频教程：https://www.armbbs.cn/forum.php?mod=viewthread&tid=118999



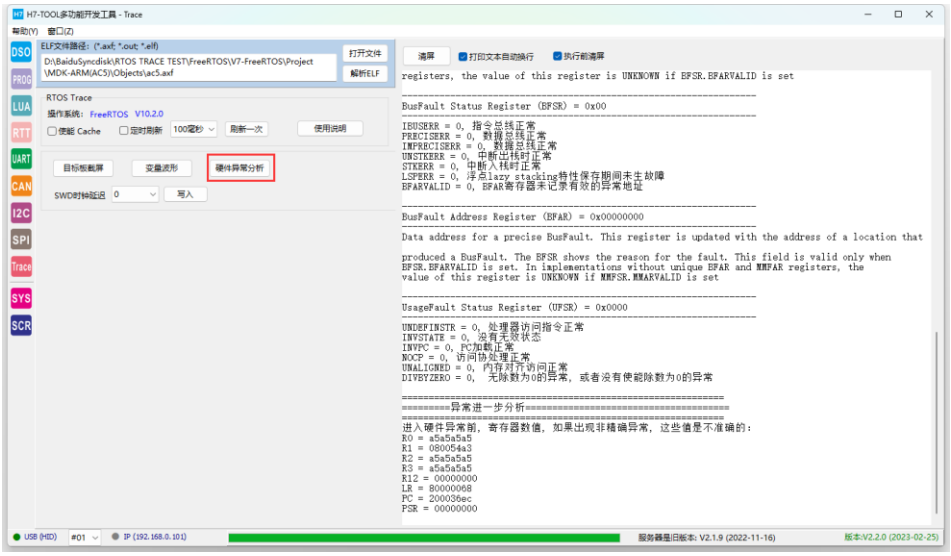
H7-TOOL 的 CANFD Trace 功能记录常见的 CAN 组网错误汇总：
https://www.armbbs.cn/forum.php?mod=viewthread&tid=119885


H7-TOOL多功能开发工具 - Lua小程序
帮助(Y) 窗口(Z)
DSO
PROG
LUA
RTT
UART
CAN
I2C
SPI
Trace
SYS
SCR
Lua文件路径：(文件大小 < 32KB)
C:\Users\51246\Desktop
\2.20\2.211\h7toolPC_release\EMMC\H7-TOOL\Lua
打开文件
下载
终止Lua
波形
快捷指令
编辑窗口A
编辑窗口B
编辑窗口C
Lua文件内容
文件管理
注释
Lua程序
01 CANFD1初始化 CANFD_VarInit(FDCAN1_BASE) 执行
02 CANFD2初始化 CANFD_VarInit(FDCAN2_BASE) 执行
03 CANFD工作模式 CANFD_Mode() 执行
04 CANFD波特率 CANFD_Bitrate() 执行
05 CANFD过滤器 CANFD_Filter() 执行
06 CANFD接收RxBufferFIFO CANFD_Receive() 执行
07 CANFD发送TxEventFIFO CANFD_Transmit() 执行
08 CANFD错误状态 CANFD_ErrorStatus() 执行
09 执行
10 执行
11 执行
12 执行
13 执行
14 执行
15 执行
16 执行
同步时钟
清屏
打印文本自动换行
执行前清屏
暂停刷新
ECR错误计数器
31 24 23 16 15 14 8 7 0
Res CEL[7:0] RP REC[6:0] TEC[7:0]
Res 255 0 0 0
CEL[7:0]:每次发送错位计数或者接收错位计数，此值+1，读此bit可以复位数值，计数到0xFF将停止计数。下次TEC，REC数值增加将设置中断标志FDCAN_IR.ELO
RP :0 接收错位计数器小于主动错位阈值128
1 接收错位计数器达到主动错位阈值128
REC[6:0]:接收错位计数器，范围0 - 127
TEC[7:0]:发送错位计数器，范围0 - 255,当使能了限制操作模式，检测到CAN协议错误时，TEC和REC停止增加，但CEL继续增加。
PSR协议状态寄存器
22 16 15 14 13 12 11 10 8 7 6 5 4 3 2 0
TDCV[6:0] PXE REDL RBRS RESI DLEC[2:0] BO EW EP ACT1:0 LEC[2:0]
0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 7
TDCV[6:0]:发送延迟补偿值
PXE : 0 上次读取访问后，没有协议异常事件
1 发生协议异常事件
REDL : 接收CANFD消息,访问类型RX,读取复位
0 没有收到CANFD消息，这个bit是由CPU清零
1 收到的CANFD帧里面EDL位被设置
RBRS : 最后收到的CANFD帧BRS位标志，访问类型RX,读取复位
0 最后收到的FDCAN帧BRS位没有置1
1 最后收到的FDCAN帧BRS位置1
RESI : 最后收到的CANFD帧ESI位标志，访问类型RX,读取复位
0 最后收到的FDCAN帧ESI位没有置1
1 最后收到的FDCAN帧ESI位置1
DLEC[2:0]: 典型last err发生在FDCAN帧BRS位被设置的数据通信阶段。作用和LEC一样，当BRS位被设置的CANFD帧没有错误的收发后，此bit将被清零
BO : Bus_Off状态
0 没有离线
1 已经离线
EW : 警告状态
0 所有的错误计数器小于警告阈值96
1 其中一种错误计数器数值达到阈值96
EP : 主动错误
0 CANFD处于主动错误状态，当检测到错误后，通常会参与总线通信并发送主动错误标志。
1 CANFD处于被动错误状态
ACT[1:0] : 监测节点的通信状态
00 节点同步
01 节点空闲
10 节点作为接收器
11 节点作为发送器
LEC[2:0] : 用来指示CAN总线上最后的错误类型，当收发正常后，此bit将被清0
000 无错误
001 填充错误，一个序列的一部分出现了超过 5 个相同的位
010 格式错误，接收帧的固定格式部分格式错误
011 应答错误，发送消息后，未收到应答
100 Bit1Error，在消息传输期间（仲裁除外字段），设备想要发送一个隐性电平（逻辑值为 1 的位），但是监控总线值占主导地位
101 Bit0Error，在消息传输期间（或确认位，或主动错误标志，或过载标志），设备想要发送显性电平（数据或标识符位逻辑值0），但监控的总线值是隐性的
110 CRCError：收到消息的CRC校验和不正确。
111 NoChange：对协议状态寄存器的任何读取访问都会将LEC重新初始化为7
USB (HID)
#07
IP (61.160.207.173)
服务器是旧版本: V2.2.1 (2023-03-25)
版本:V2.2.2 (2023-06-29)

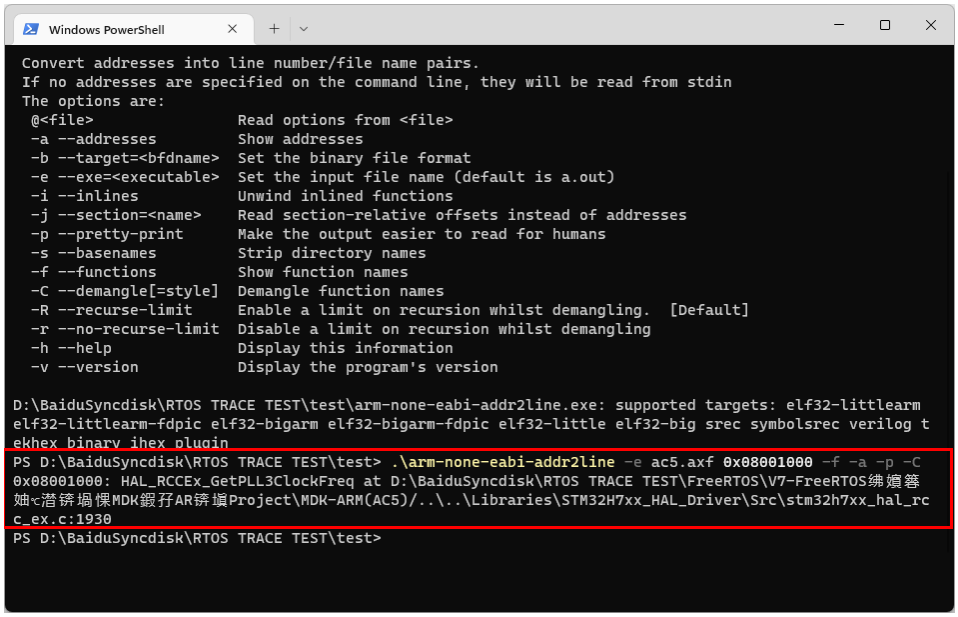
第31章 硬件异常黑盒子功能

下面是 LUA 小程序方式的硬件异常黑盒子功能详细操作说明贴：
https://www.armbbs.cn/forum.php?mod=viewthread&tid=114792

从 2.20 版开始，将其集成到上位机，方便按钮操作



后续增加 addr2line 小软件支持，通过 addr2line 小软件，可以方便的锁定位置，比如通过 H7-TOOL 硬件异常黑盒子功能锁定了出错位置 0x0800 1000，通过下面的命令方便的就锁定了出错源文件的位置



第32章 I2C 主机操作说明

1、主机最高速度 800KHz。
2、IO 电平范围支持 1.2V-5.0V。
3、支持波形展示

优先级看此贴教程：

H7-TOOL 的 LUA 小程序教程第 4 期：I2C 总线主机模式操作说明（2023-12-05）
https://www.armbbs.cn/forum.php?mod=viewthread&tid=110559

之后可以看参考案例：

H7-TOOL 的 I2C 控制器驱动 18bit 分辨率 ADC 芯片 MCP3421 操作说明，简单易用
https://www.armbbs.cn/forum.php?mod=viewthread&tid=109658

H7-TOOL 的 I2C 控制器驱动 EEPROM 操作说明，支持 AT24C02/04/08/16/32/64/128，仅需读写两个函数，随意访问
https://www.armbbs.cn/forum.php?mod=viewthread&tid=109261

H7-TOOL 的 I2C 控制器驱动光照传感器 BH1750 操作说明，简单易用
https://www.armbbs.cn/forum.php?mod=viewthread&tid=109265

H7-TOOL 的 I2C 控制器驱动陀螺仪 MPU6050 操作说明，简单易用
https://www.armbbs.cn/forum.php?mod=viewthread&tid=109264

H7-TOOL 的 I2C 控制器驱动气压传感器 BM085/BM180 操作说明，简单易用
https://www.armbbs.cn/forum.php?mod=viewthread&tid=109266

H7-TOOL 的 I2C 接口方式脱机烧录操作方法，已经发布
https://www.armbbs.cn/forum.php?mod=viewthread&tid=113998

H7-TOOL 的 I2C 控制器驱动 I2C 从机实现操作说明
https://www.armbbs.cn/forum.php?mod=viewthread&tid=112463

第33章 I2C 从机操作说明

1、从机是采用硬件 I2C 实现，开启了 Fast-mode Plus，最高支持 1MHz，从机的 I2C 速度是由主机决定的，使用时，不需要大家配置。
2、IO 电平范围支持 1.2V-5.0V。
3、从机不能主动发起操作，对从机的读写操作都是由主机发起的。
4、支持波形展示

详细说明：H7-TOOL 的 LUA 小程序教程第 9 期：I2C 总线从机模式操作说明 V1.0
https://www.armbbs.cn/forum.php?mod=viewthread&tid=122106

第34章 SPI 主机操作说明

1、主机采用硬件 SPI 实现，最高速度 50MHz，TOOL 本身是支持 100MHz 的，但由于带双向 IO 电平控制，所以最高速设置为 50MHz
2、IO 电平范围支持 1.2V-5.0V。
3、支持波形展示

优先级看此贴教程：

H7-TOOL 的 LUA 小程序教程第 10 期：SPI 总线主机模式操作说明 V1.0
https://www.armbbs.cn/forum.php?mod=viewthread&tid=122107

之后可以看参考案例：

H7-TOOL 的 SPI 控制器驱动 AD7606，8 通道，正负 10V，16bit 同步采样操作说明，含视频展示
https://www.armbbs.cn/forum.php?mod=viewthread&tid=110292

H7-TOOL 的 SPI 控制器主从机操作说明，20cm 杜邦线接线方式，SPI 全双工 25MHz 通信速度
https://www.armbbs.cn/forum.php?mod=viewthread&tid=111864

H7-TOOL 的 SPI 接口方式脱机烧录操作方法，已经发布
https://www.armbbs.cn/forum.php?mod=viewthread&tid=114301

第35章 SPI 从机操作说明

1、从机采用硬件 SPI 实现，主机对其写操作可以支持 50MHz（50MHz-60MHz），主机对其读操作可以支持 12.5MHz（12.5-20MHz），支持从机的 SPI 速度是由主机决定的，使用时，不需要大家配置。
2、IO 电平范围支持 1.2V-5.0V。
3、支持波形展示

详细说明：https://www.armbbs.cn/forum.php?mod=viewthread&tid=122108

第36章 CANFD，I2C，SPI 和串口方式更新 APP 视频教程

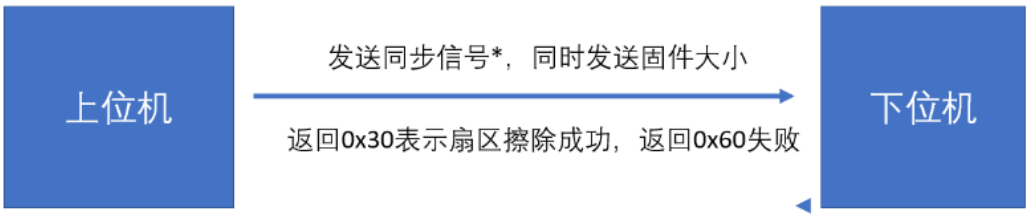
专门录制了一期视频教程，方便大家查看：
https://www.armbbs.cn/forum.php?mod=viewthread&tid=114491

串口Bootloader

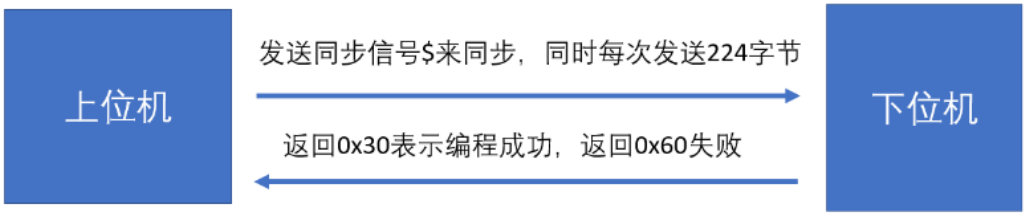
（1）支持TTL串口，RS232和RS485方式。
（2）大家可以使用自制的上位机。
（3）我们这里使用H7-TOOL的Lua小程序实现，可以在线更新，也可以脱机更新固件。

【协议说明】

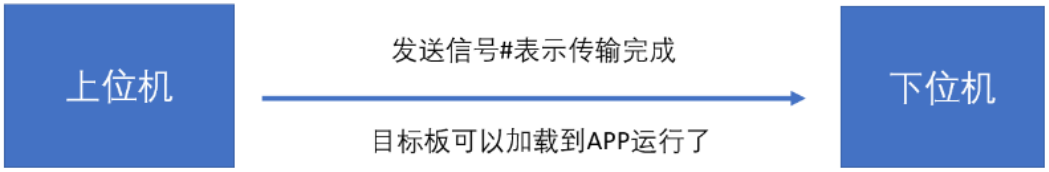
第1步：发送固件大小，方便目标板擦除相应大小扇区



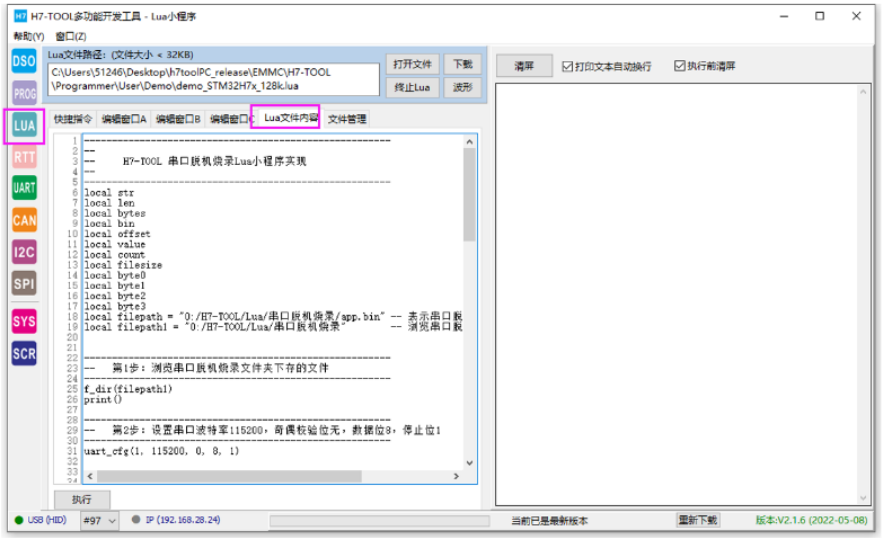
第2步：发送固件内容，执行Flash编程操作



第3步：发送传输结束命令



【在线更新APP】



【离线更新APP】



I2C的bootloader

1、基于硬件I2C从机方式。
2、实现协议和串口bootloader一样。
3、特别注意I2C从机忙时查询方法。
4、大家可以使用自制的上位机。
5、我们这里使用H7-TOOL的Lua小程序实现，可以在线更新，也可以脱机更新固件。

SPI接口bootloader

1、基于硬件SP从机方式。
2、实现协议和串口bootloader一样。
3、大家可以使用自制的上位机。
4、我们这里使用H7-TOOL的Lua小程序实现，可以在线更新，也可以脱机更新固件。

CANFD接口bootloader

1、实现协议和串口bootloader一样。
2、大家可以使用自制的上位机。
3、关于STM32H7的CANFD不定长接收问题注意事项
4、我们这里使用H7-TOOL的Lua小程序实现，可以在线更新，也可以脱机更新固件。

DLC (Dec)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
CAN 2.0	0	1	2	3	4	5	6	7	8	8	8	8	8	8	8	8
CAN-FD	0	1	2	3	4	5	6	7	8	12	16	20	24	32	48	64

第37章 LUA 脚本小程序系列教程

LUA 脚本的好处是用户可以根据自己注册的一批 API（当前 TOOL 已经提供了几百个函数供大家使用），实现各种小程序，不再限制 Flash 里面已经下载的程序，就跟手机安装 APP 差不多，所以在 H7-TOOL 里面被广泛使用，支持在线调试运行，支持离线运行。

TOOL 的 LUA 教程争取做到大家可以无痛调用各种功能函数，不需要学习成本。

当前已经更新了八期教程：

H7-TOOL 的 LUA 小程序教程第 1 期：LUA 编辑器，LUA 测试环境搭建，调试方法
https://www.armbbs.cn/forum.php?mod=viewthread&tid=109728

H7-TOOL 的 LUA 小程序教程第 2 期：变量，循环，函数，条件语句和字符串相关 API
https://www.armbbs.cn/forum.php?mod=viewthread&tid=109936

H7-TOOL 的 LUA 小程序教程第 3 期：使用 LUA 控制 H7-TOOL 的 LCD 简易界面设计
https://www.armbbs.cn/forum.php?mod=viewthread&tid=110170

H7-TOOL 的 LUA 小程序教程第 4 期：I2C 总线开发
https://www.armbbs.cn/forum.php?mod=viewthread&tid=110559

H7-TOOL 的 LUA 小程序教程第 5 期：串口开发，含 Modbus
https://www.armbbs.cn/forum.php?mod=viewthread&tid=110616

H7-TOOL 的 LUA 小程序教程第 6 期：文件系统 API 方便大家 SPI，CANFD，I2C 和串口操作目标设备就可以实现脱机数据记录
https://www.armbbs.cn/forum.php?mod=viewthread&tid=115122

H7-TOOL 的 LUA 小程序教程第 7 期：时间戳，us 微秒，ms 毫秒和 RTC 实时时钟等相关 API 用法
https://www.armbbs.cn/forum.php?mod=viewthread&tid=118023

H7-TOOL 的 LUA 小程序教程第 8 期：SWD 接口函数，读写各种类型数据，内存和寄存器等（2023-02-25）
https://www.armbbs.cn/forum.php?mod=viewthread&tid=118104

其他用法案例：
H7-TOOL 脱机读取目标板芯片内容存到 eMMC 里面 LUA 小程序实现
https://www.armbbs.cn/forum.php?mod=viewthread&tid=119124

H7-TOOL 检索程序系统 stack 和 heap 使用情况，方便大家使用了 malloc 和中断嵌套情况的监测

https://www.armbbs.cn/forum.php?mod=viewthread&tid=119024

H7-TOOL 的 LUA 小程序教程第 9 期：I2C 总线从机模式操作说明 V1.0（2023-12-03）
https://www.armbbs.cn/forum.php?mod=viewthread&tid=122106

H7-TOOL 的 LUA 小程序教程第 10 期：SPI 总线主机模式操作说明 V1.0（2023-12-03）
https://www.armbbs.cn/forum.php?mod=viewthread&tid=122107

H7-TOOL 的 LUA 小程序教程第 11 期：SPI 总线从机模式操作说明 V1.0 (2023-12-03）
https://www.armbbs.cn/forum.php?mod=viewthread&tid=122108

H7-TOOL 的 LUA 小程序教程第 12 期：离线串口日志功能，存储到 TOOL 的 4GB 容量 eMMC 磁盘（2023-12-19）
https://www.armbbs.cn/forum.php?mod=viewthread&tid=122322

H7-TOOL 的 LUA 小程序教程第 13 期：CAN/CANFD 总线操作说明，支持和 CAN 助手同时使用，方便实现各种复杂逻辑 2024-08-12
https://www.armbbs.cn/forum.php?mod=viewthread&tid=125183

H7-TOOL 的 LUA 小程序教程第 14 期：任意波形信号发生器，0-20mA 输出和微型数控电源(2024-10-11)
https://www.armbbs.cn/forum.php?mod=viewthread&tid=126016

H7-TOOL 的 LUA 小程序教程第 15 期：电压，电流，NTC 热敏电阻以及 4-20mA 输入(2024-10-21)
https://www.armbbs.cn/forum.php?mod=viewthread&tid=126167

H7-TOOL 的 LUA 小程序教程第 16 期：脉冲测量，4 路 PWM，多路 GPIO 和波形打印(2024-10-25)
https://www.armbbs.cn/forum.php?mod=viewthread&tid=126176

H7-TOOL 的 LUA 小程序教程第 17 期：扩展驱动 AD7606, ADS1256，MCP3421, 8 路继电器和 5 路 DS18B20(2024-11-01)
https://www.armbbs.cn/forum.php?mod=viewthread&tid=126305

第38章 CMSIS-SVD 文件解析功能，实时检测外设

1、MDK, IAR 等在线调试有两个重要功能，一个是断点，单步调试等玩法。还有一个就是外设寄存器状态，内存数据等实时检测。我们本次要实现的是后者，当前 TOOL 就可以读写外设寄存器，但是需要看 IC 数据手册来获取外设地址，非常不方便。针对这个问题，IC 厂家都有推出 CMSIS-SVD 文件，这个文件包含了所有外设寄存器地址，甚至每个寄存器每个 bit 的含义。所以 TOOL 能够解析这个文件，意义重大。
2、通过 LUA 小程序，我们可以离线，WiFi，以太网和 USB 四种玩法，且支持内网和外网远程。

详细操作说明：https://www.armbbs.cn/forum.php?mod=viewthread&tid=120296

第39章 文档更新记录

版本	更改说明	作者	发布日期
V1.0	首版	(Eric2013)	2021-04-24 (101页)
V2.0	升级几个章节，并添加新章节	(Eric2013)	2021-08-07 (101页)
V3.0	升级几个章节，并添加新章节	(Eric2013)	2022-02-07 (195页)
V4.0	升级几个章节，并添加新章节	(Eric2013)	2022-02-11 (202页)
V5.0	升级几个章节，并添加新章节	(Eric2013)	2023-02-27 (215页)
V6.0	升级几个章节，并添加新章节	(Eric2013)	2023-07-12 (219页)
V7.0	升级几个章节，并添加新章节	(Eric2013)	2023-12-05 (xxx页)
V8.0	升级几个章节，并添加新章节	(Eric2013)	2025-01-02 (254页)