



TFT 仿真下载器使用手册

REV1.1

深圳市锦锐科技股份有限公司

电话：0755-83949938

传真：0755-83949977

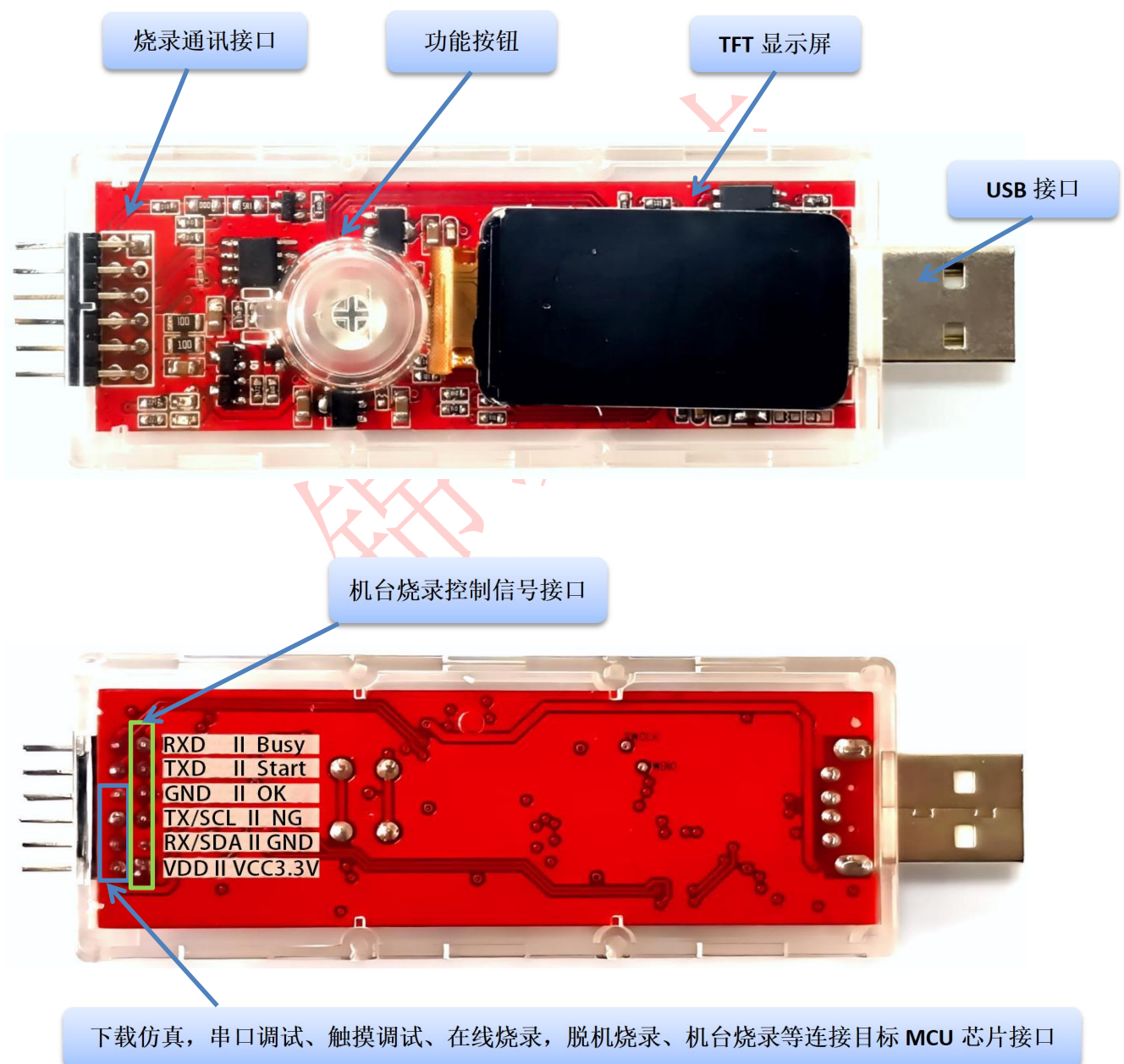
<http://www.cachip.com.cn>

地址：中国广东省深圳市南山区沙河西路深圳湾科技生态园一区 2 栋 B 座 5 层

重要声明：本公司保留对以下所有产品在可靠性、功能和设计方面作进一步说明的权利，同时保留在未通知的情况下，对本产品所有文档做更改的权利。客户在使用此产品时，请向我公司销售人员索取最新文档。特此声明！

1、概述

CACHIP 彩屏仿真下载器（以下简称“TFT 仿真下载器”）是由深圳市锦锐科技股份有限公司自主开发的多用途 MCU 下载仿真烧录工具，集成下载器底层固件在线升级、程序在线下载、在线校验、脱机烧录、脱机校验、在线仿真、触摸调试、串口调试、机台烧录等功能。此下载器在原有下载器的基础上开发升级并带 TFT 显示等功能的功能下载器，并且脱机烧录和机台烧录时可最多支持保存 50 个目标应用程序。



TFT 仿真下载器与旧仿真下载器功能对比如下：

类型	TFT 仿真下载器 1.0	(无屏) 旧仿真下载器
上位机	CACHIP_TOOL_4.0.0 及以上版本	CACHIP_TOOL_3.0.0 及以上版本
KEIL 插件	CA8051.d11	
适用产品	CA51 系列	CA51 系列
仿真调试	√	√
ISP 编程	√	√
脱机烧录	√	√
机台烧录接口	√	×
TFT 显示	√	×
输出电压	上位机软件控制	手动波动开关
支持脱机Code 数量	50 个	1 个

2、硬件及接口说明

2.1 规格参数

参数名称	Min	Max	单位	测试条件
工作电压	4.5	5.5	V	
工作电流（空载）	-	70	mA	工作电压=5.0V
输出电流	-	200	mA	工作电压=5.0V 供电电流≥500mA
烧录口供电电压（5V 档）	等于供电电压		V	需要短接电阻
烧录口供电电压（3.3V 档）	3.2	3.4	V	工作电压≥4.5V
外接烧录线长度	-	60	cm	工作电压≤5.0V
在板烧录时，VDD 和 GND 间所带电容 的容值范围	-	1000	uF	工作电压≤5.0V

2.2 接口说明

TFT 仿真下载器 适用于 CA51 系列 MCU 的脱机/在线烧写、仿真以及触控 在线调试。

- 1) USB 接口：用于和 PC 连接及供电
- 2) 烧录按键：脱机烧录作为烧录触发按键；长按该按键 2s 进入脱机烧录、脱机校验模式选择，长按确定功能，短按选择功能，进入菜单 15s 未操作自动退出。



- 3) 仿真下载器下载口输出电压 VDD，需要在上位机目标板电源控制按钮打开与关闭。下载器烧录完成，为了仿真烧录器通讯口串电到目标芯片 VDD、TX/SCL、RX/SDA 会置低。只有打开电源或者外部供电，通讯口才会设置为串口调试功能。
- 4) 运行 (RUN) 灯：红光、绿灯，上电绿灯常亮，正常运行时绿灯闪烁，烧录成功绿灯长亮，烧录异常红灯闪烁，烧录失败为红灯长亮。
- 5) 排线接口：下表按照接口顺序进行标注，以字体颜色区分功能类别：
 - (1) RXD/TXD/GND/VCC (3.3V) 接口：为本仿真下载器固件下载接口；
 - (2) TX (SCL) /RX (SDA) /GND/VDD 接口：为目标芯片下载仿真烧录接口；
 - (3) Busy/Start/OK/NG/GND/VCC (3.3V) 接口：为烧录机台控制信号接口；
 如需要连接机台烧录芯片，请按照上述 (2)+(3) 的连接方式；

仿真下载器接口：

RXD	TXD	GND	TX/SCL	RX/SDA	VDD
Busy	Start	OK	NG	GND	VCC(3.3V)

2.3 烧录接口功能说明

ISP 烧录使用的是 4PIN 排线，具体说明如下：

ISP 烧录接口说明	
名称	功能说明
VDD,GND	接目标 MCU 的电源、地
TX/SCL,RX/SDA	下载仿真烧录信号口，与目标 MCU 的 RX/SCL、TX/SDA 对应管脚

2.4 烧录电压特别说明：

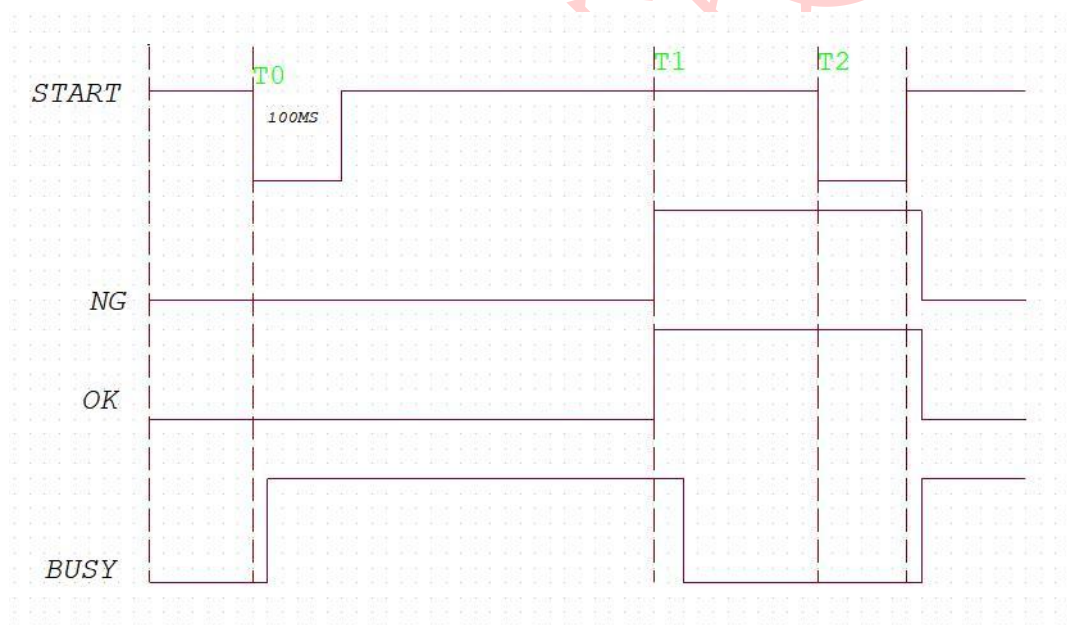
仿真下载器烧录录口默认输出电压为 3.3V，如果需要 5.0v 电压输出，需要硬件补焊短路电阻。如需要更改硬件参数，详情请咨询我公司技术服务人员。

2.5 机台烧录控制信号接口说明

名称	功能说明
Busy	烧录状态接口，高电平表示正在烧录
Start	烧录启动信号接口，低电平有效
OK	烧录状态接口，高电平表示烧录成功
NG	烧录状态接口，高电平表示烧录失败
GND	信号地
VCC (3.3V)	机台供电电源， 注意：只可选 3.3V，不能选 5V ！

1) 机台连接信号时序

T0 波形为收到机台控制低电平信号 START，烧录器开始烧录，START 低电平必须把持 100MS 以上，T0 后 10MS 左右烧录器输出高电平 BUSY 信号，T1 波形为烧录完成，烧录器输出烧录结果指示信号高电平 OK/NG, 随后 BUSY 信号输出低电平，通知烧录机台采集烧录结果指示信号，T2 波形为进入下一个烧录周期。



时序图

2) 参数参考设置值

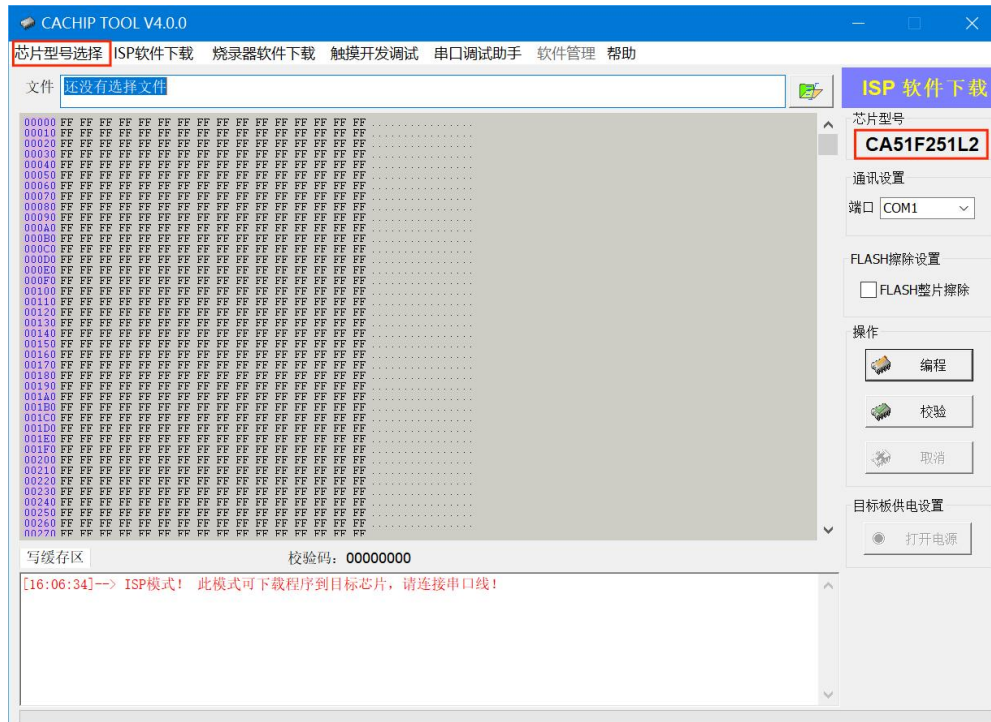
机台信号名称	设置值	机台信号电平设置	设置值
启动脉宽时间	100ms	启动电平	低电平 (L)
Busy 时间	100MS	Busy 电平	高电平 (H)
EOT 时间	100MS	OK 电平	高电平 (H)
OK/NG 时间	20MS	NG 电平	高电平 (H)
烧录时间 (超时)	根据不同芯片设置		

备注：上表“参数参考设置值”为我司机台设置值，如在使用中有不同的地方，请咨询我司相关技术员。

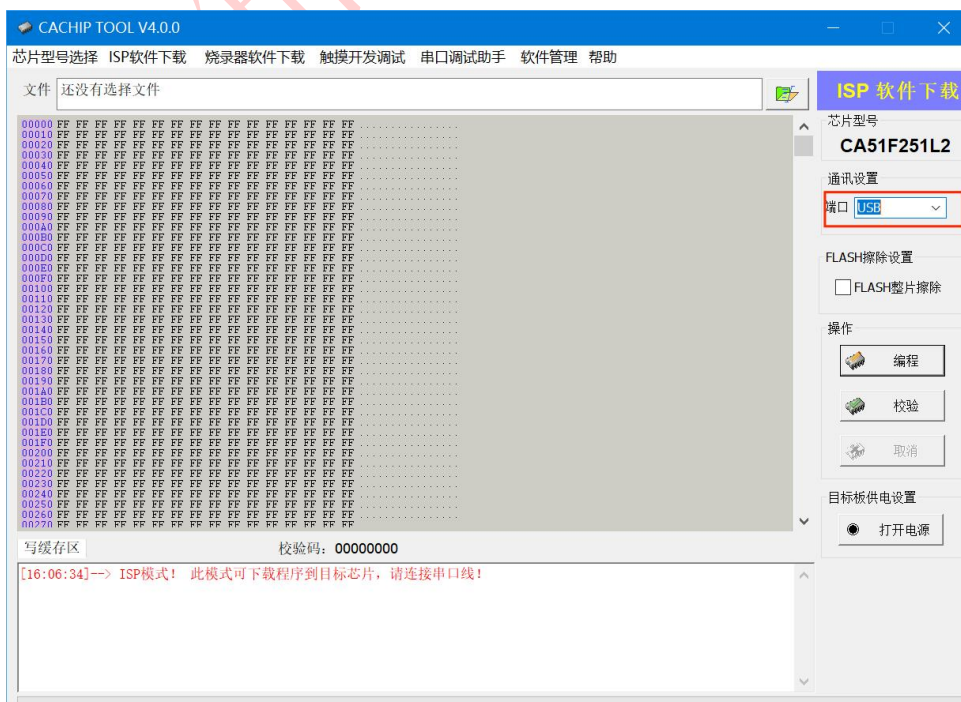
3、TFT 仿真下载器在线模式

3.1 TFT 仿真下载器在线下载目标固件

- 1) 打开 CACHIP Tool 上位机软件，点击“芯片型号选择”选择需要烧录程序的芯片型号。
并确认芯片型号正确。如下图：

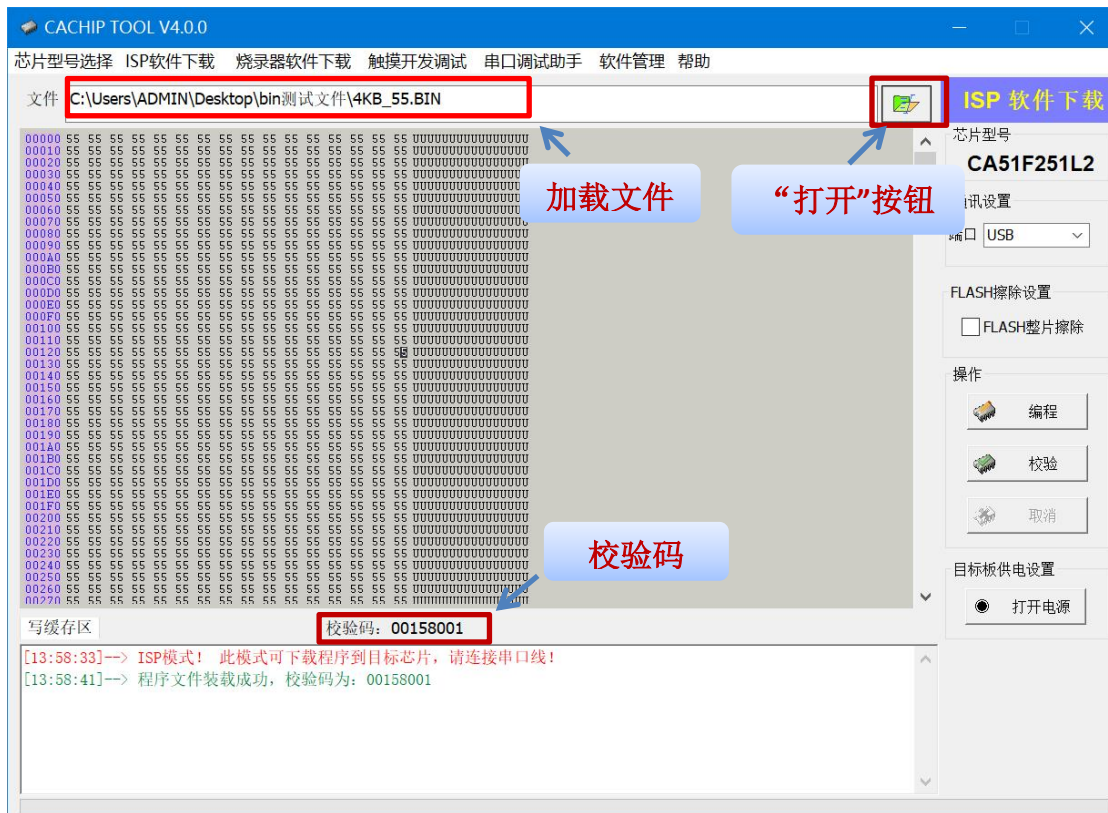


- 2) 在“通讯设置”中的“端口”下拉列表中选择“USB”选项。如下图：



3) 装载目标程序可以有以下两种方法:

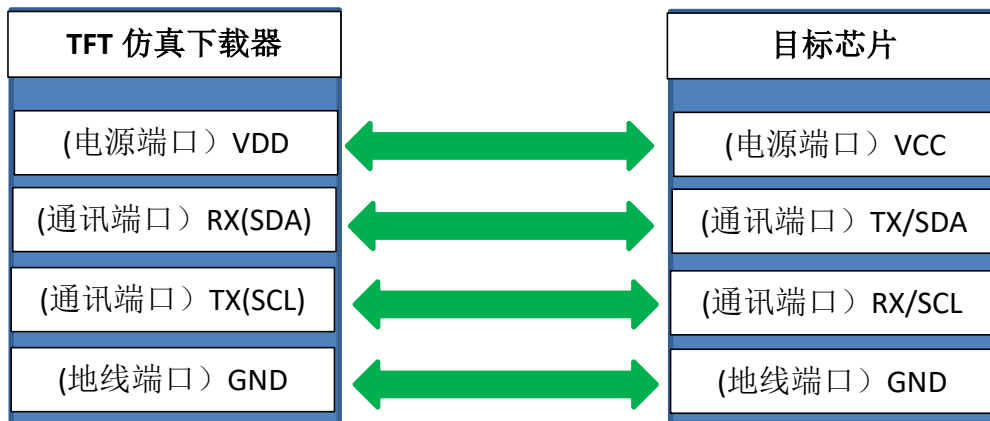
-单击“打开”按钮，打开“选择”对话框，选择需要烧录程序文件，同时确认校验码是否正确。如下图:



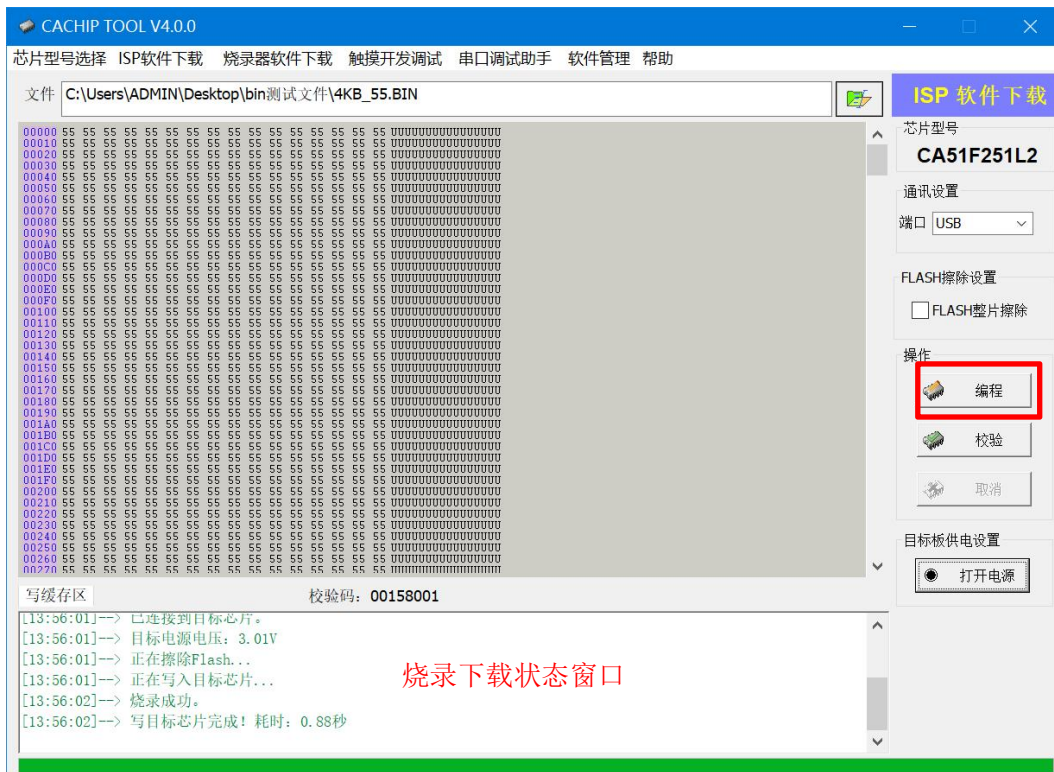
直接把目标文件拖入到上位机显示区，目标文件将自动装载目标程序。

4) 按照以下连接方式，把仿真下载器的 4 个端口连接到目标芯片的下载口。

如下图:



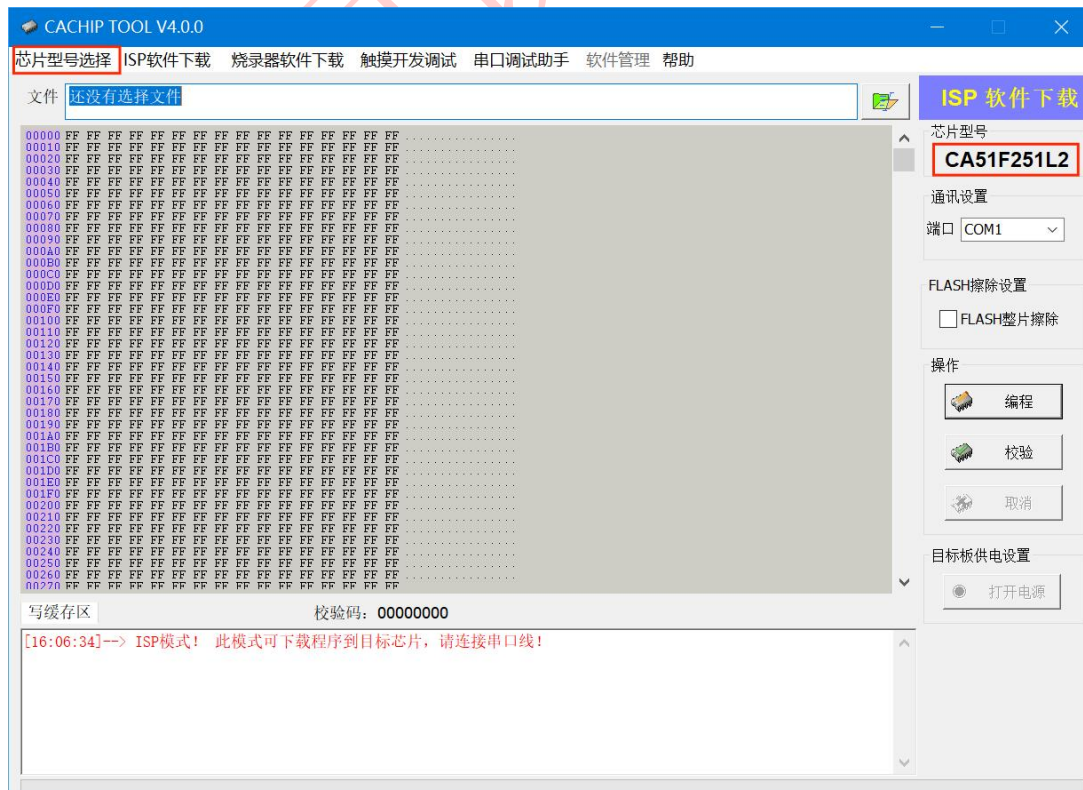
- 5) 点击“编程”按钮，开始烧录加载目标固件。



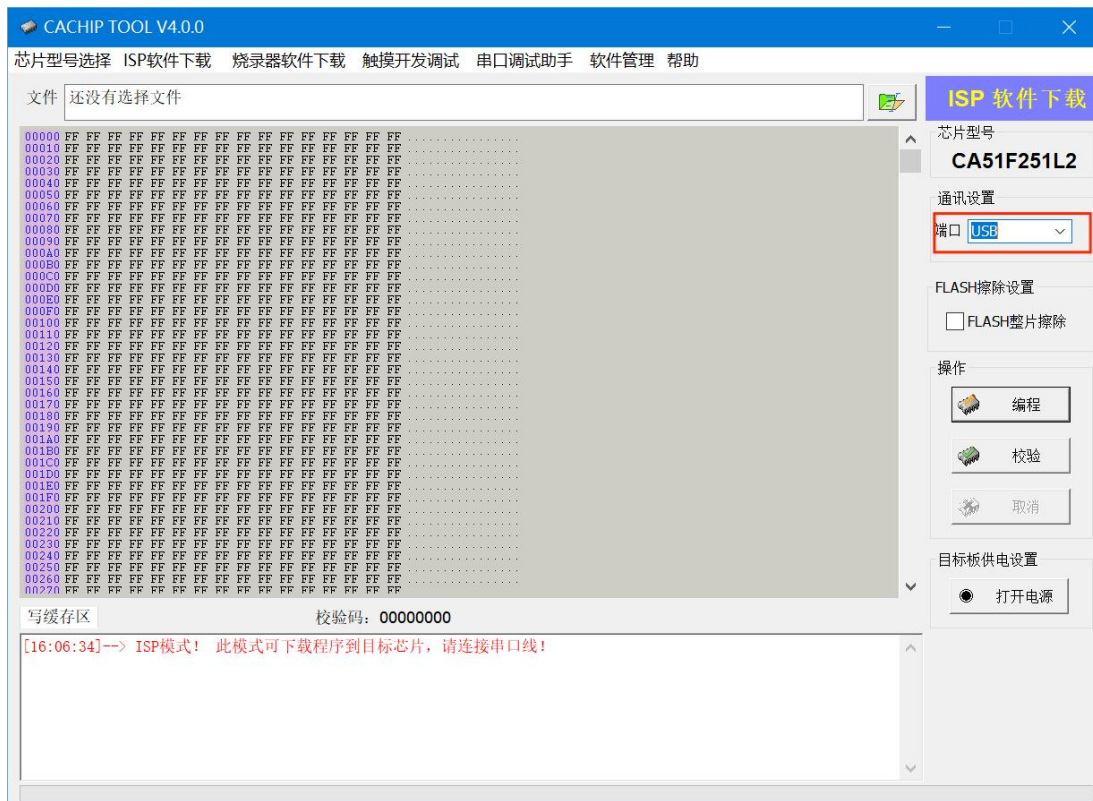
烧录下载状态窗口

3.2 TFT 仿真下载器在线校验目标固件

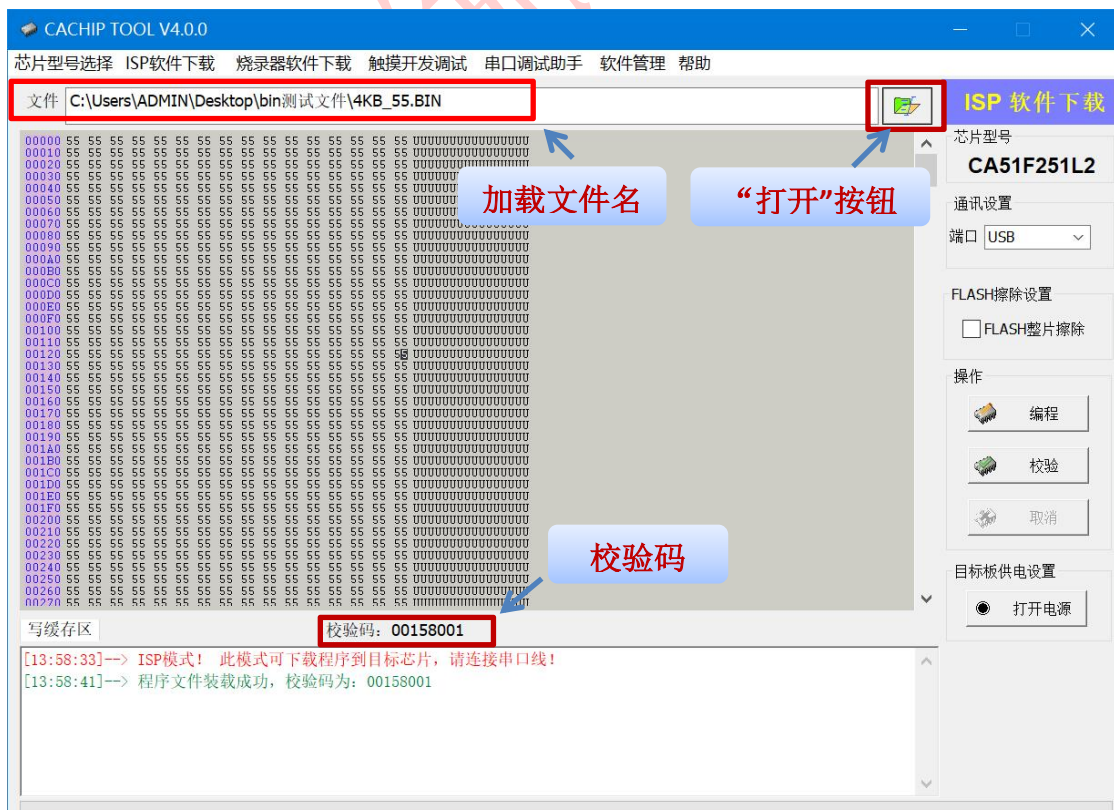
- 1) 打开 CACHIP Tool 上位机软件，点击“芯片型号选择”选择需要烧录程序的芯片型号。并确认芯片型号正确。如下图：



- 2) 在“通讯设置”中的“端口”下拉列表中选择“USB”选项。如下图：

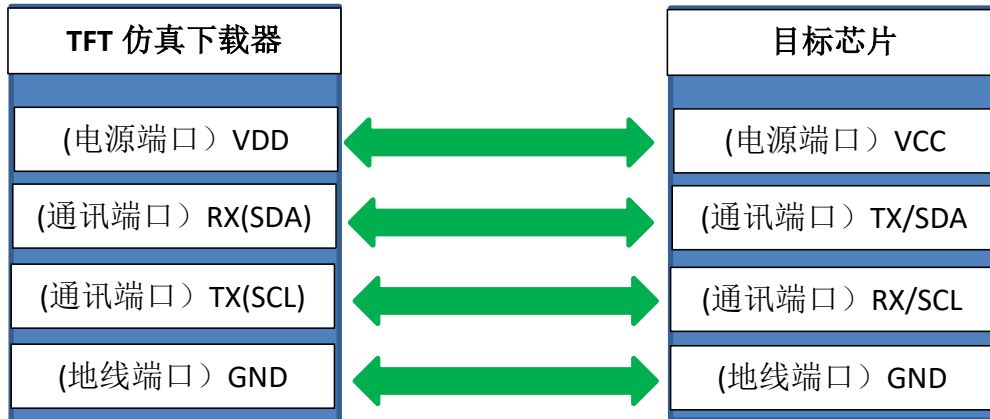


- 3) 单击“打开”按钮，打开“选择”对话框，选择需要烧录程序文件，同时确认校验码是否正确。如下图：

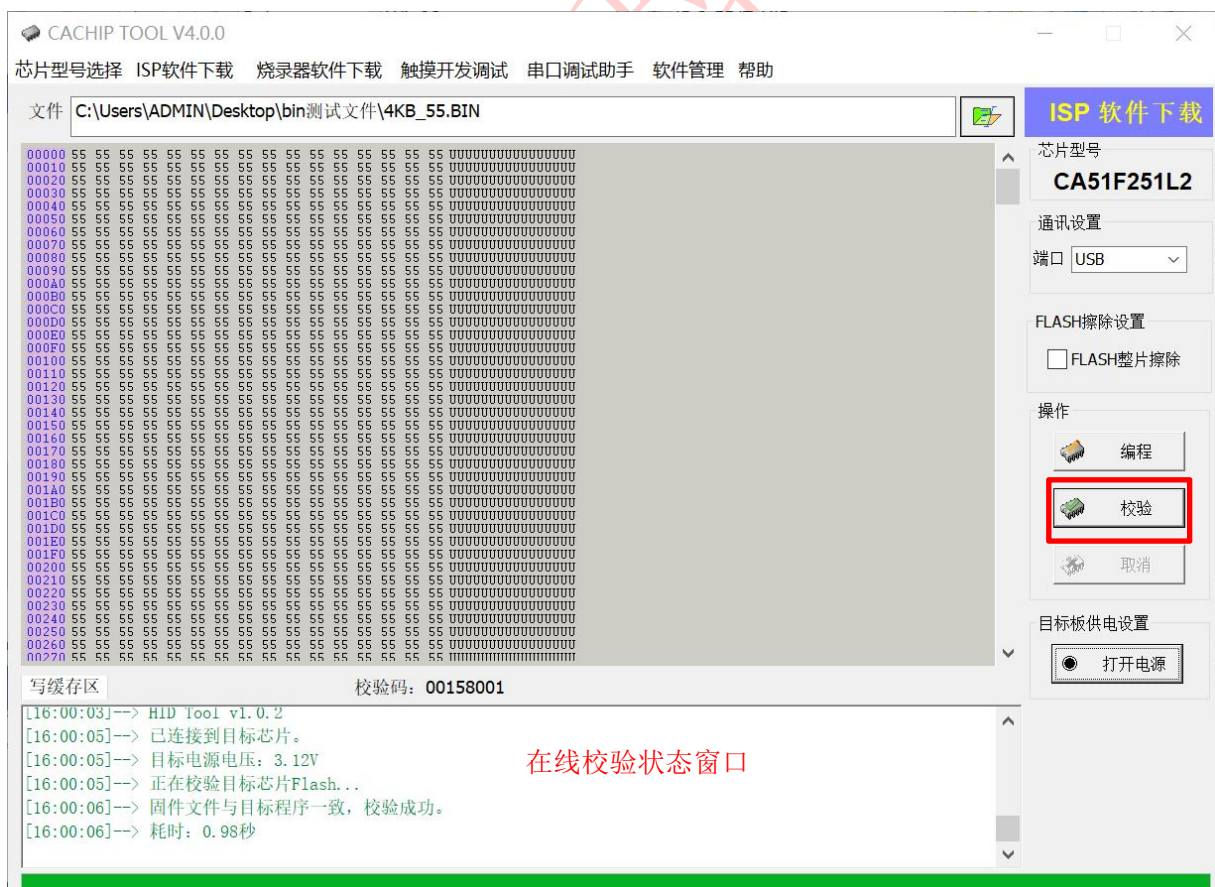


4) 按照以下连接方式，把仿真下载器的 4 个端口连接到目标芯片的下载口。

如下图：



5) 点击“校验”按钮，开始校验加载目标固件。

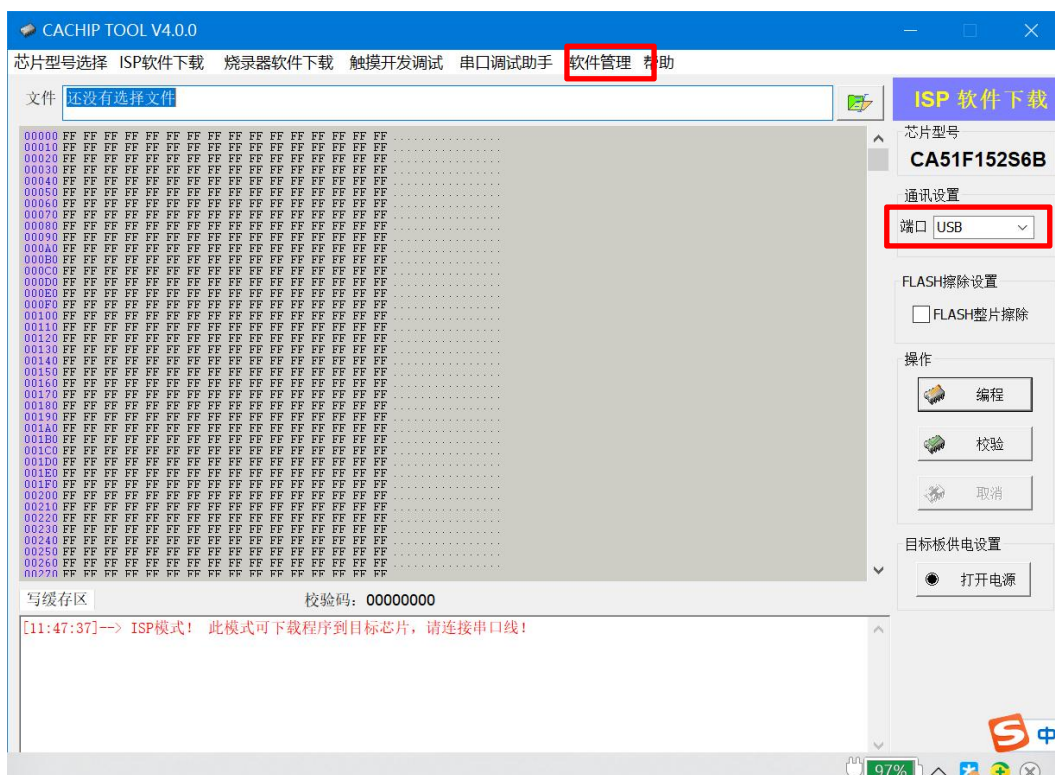


4、TFT 仿真下载器脱机烧录模式

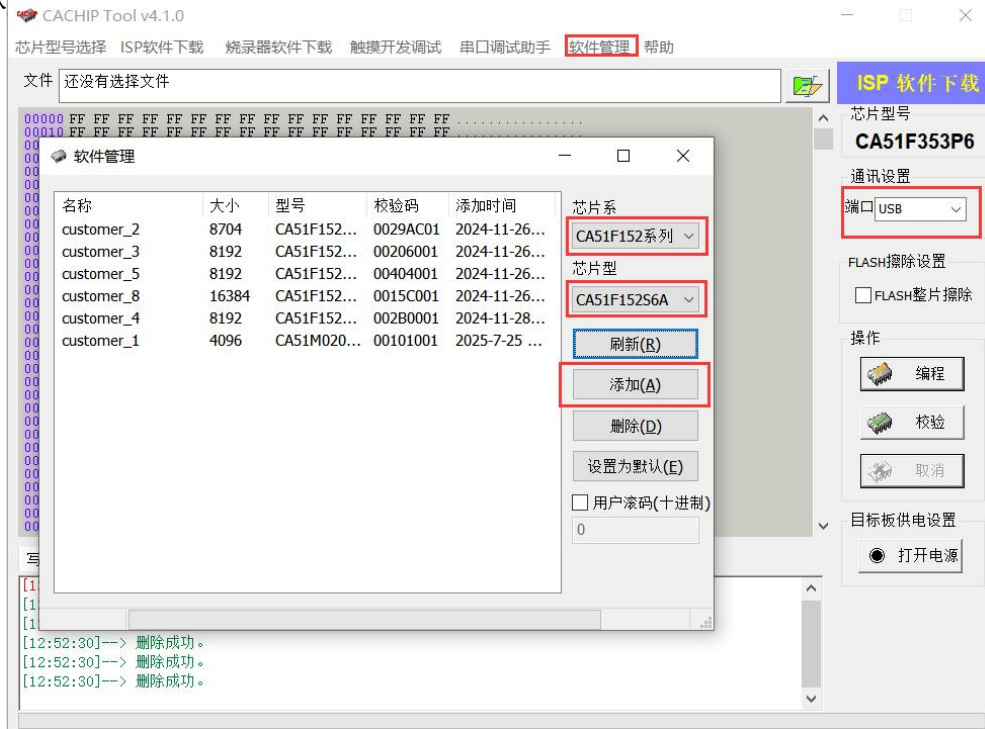
脱机烧录模式可以用于按键烧录和机台烧录，机台烧录需要按照机台烧录接口连接到机台控制信号接口和目标芯片烧录接口。

4.1 上位机加载脱机烧录目标固件

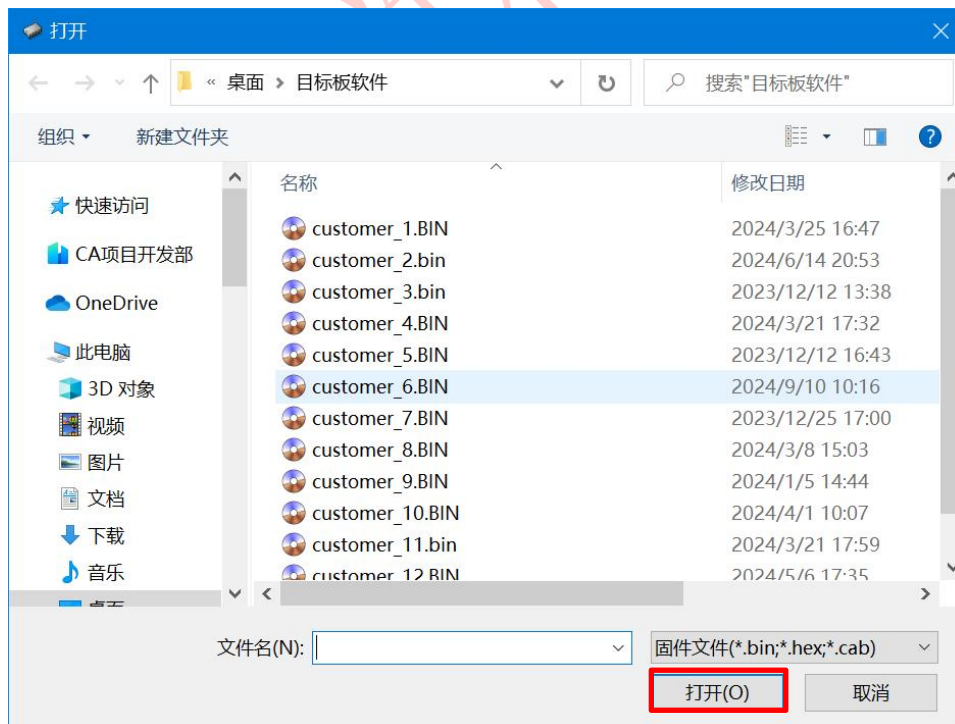
1) 打开 CACHIP Tool 上位机软件，点击“通讯设置端口”在“端口”下拉列表中选择“USB”选项。如下图：



2) 点击“软件管理”菜单，打开“软件管理”对话框，点击“添加”按钮。

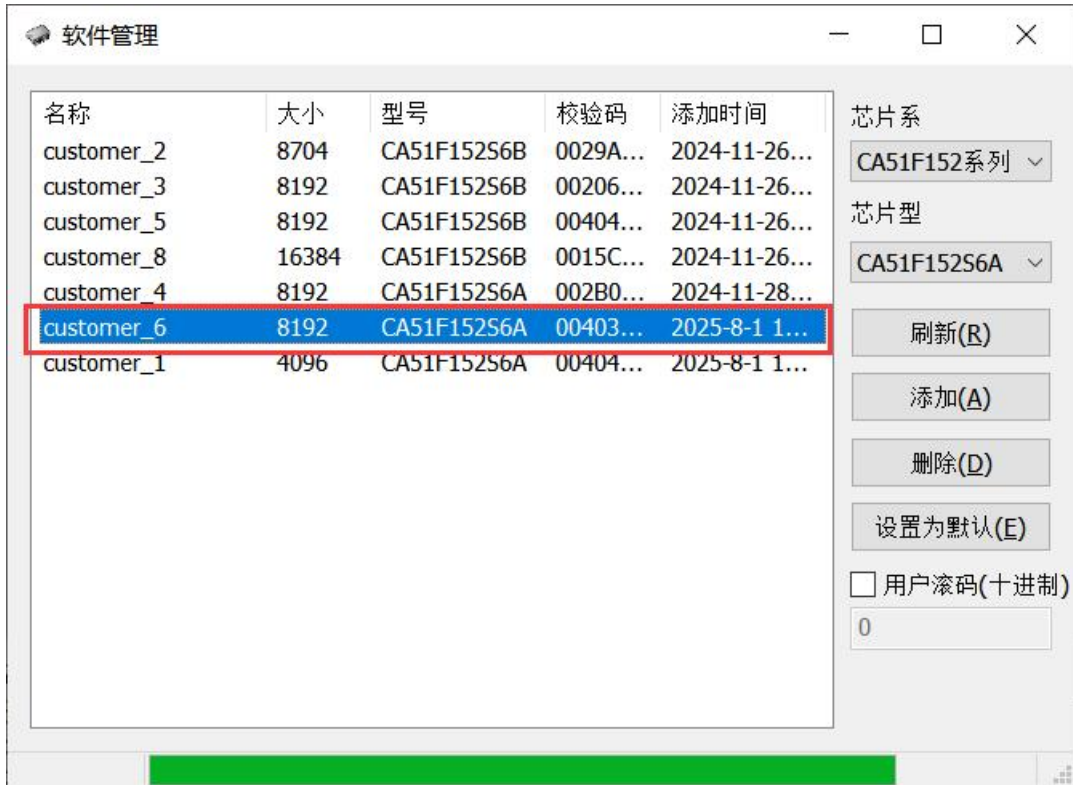


3) 选择好电脑中的文件，单击“打开”按钮，可将选中的编译好的目标程序文件下载到仿真下载器中，也可以直接把目标程序文件拖入到对话框中。

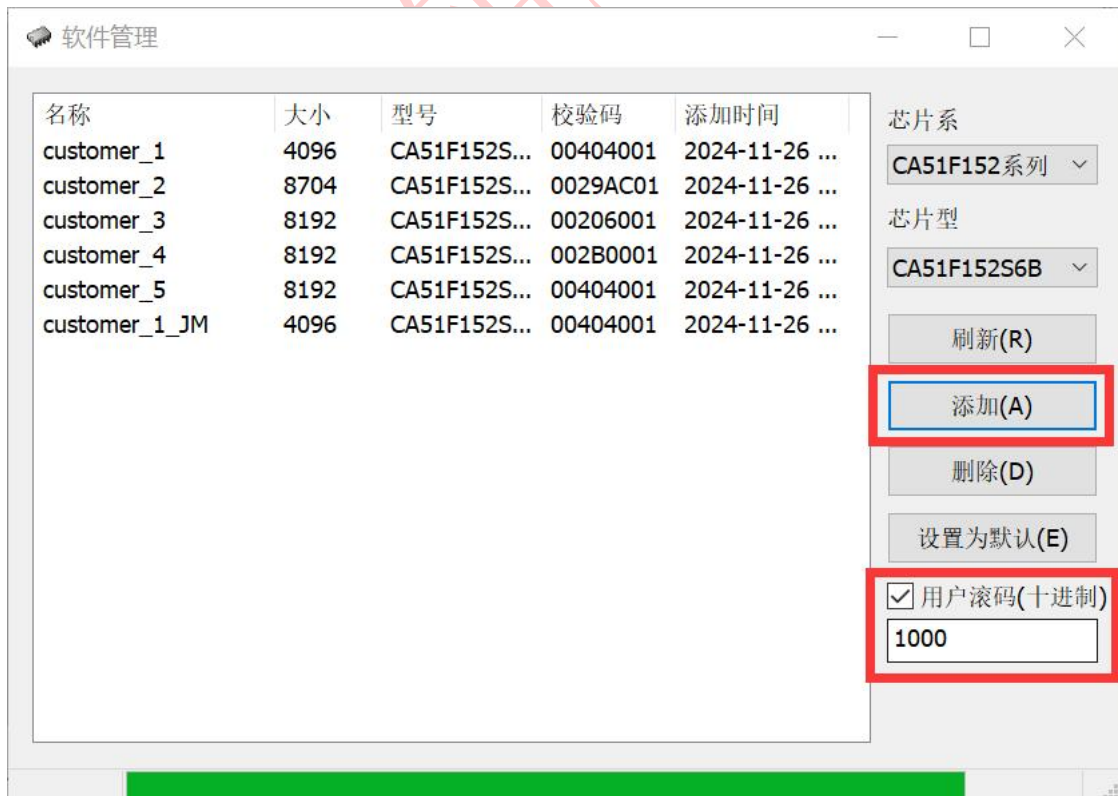


注意：仿真下载器不支持带有特殊符号、中文以及其它不是英文及数字的文件名称，文件名最大长度为 32 个字符，支持.bin/.hex/.cab/.cap 后缀文件。

4) 需要下载的文件已经下载到仿真下载器中。

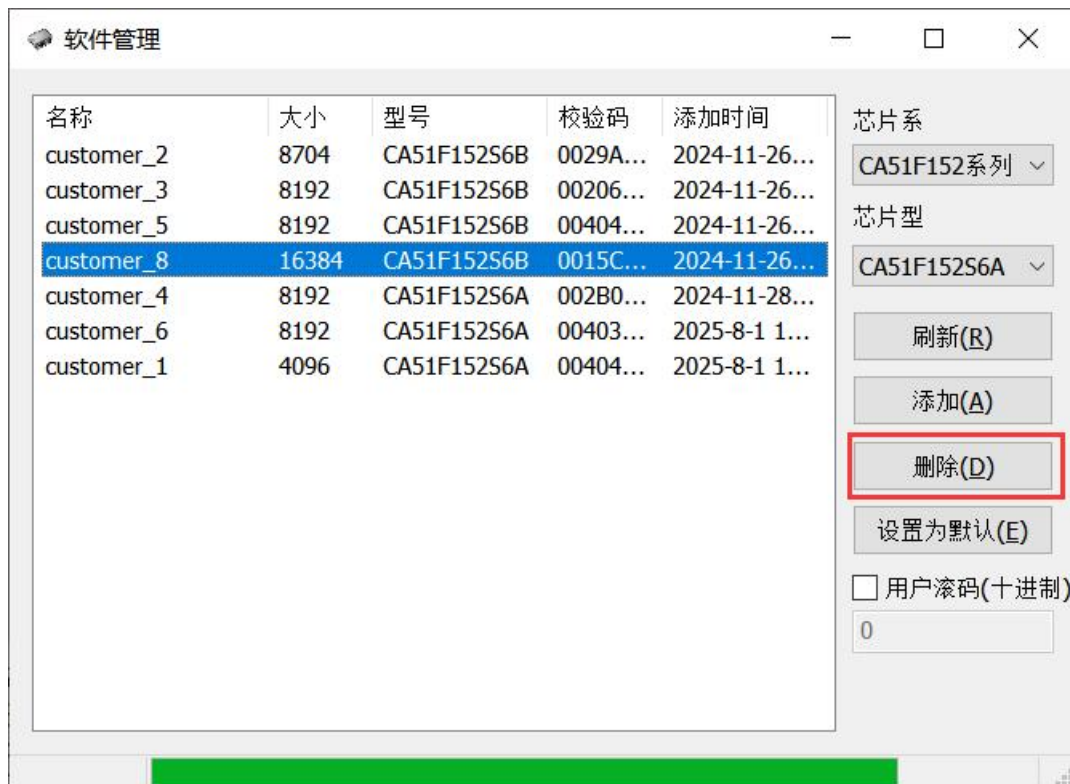


5) 加载用户自定义滚码的脱机烧录目标固件，需要先勾选用户滚码功能，并输入滚码起始地址(十进制)数据，再点击添加按钮添加需要脱机烧录的目标固件。



4.2 上位机删除脱机烧录目标固件

如果需要删除已经下载好的文件，选中需要删除文件，点击“删除”就可以删除下载器中的文件。



4.3 仿真下载器选择脱机烧录目标固件

1) 长按仿真下载器功能按键，使仿真下载器进行软件选择菜单。进入菜单后，短按按键为上下



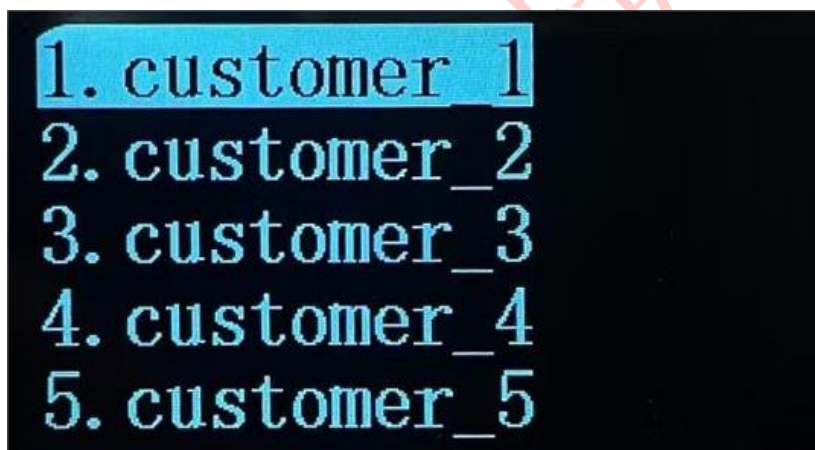
切换功能，长按按键为确认功能。

2) 短按仿真下载器功能按键，选择进入功能模式：脱机烧录、脱机校验、自动烧录模式、设置；

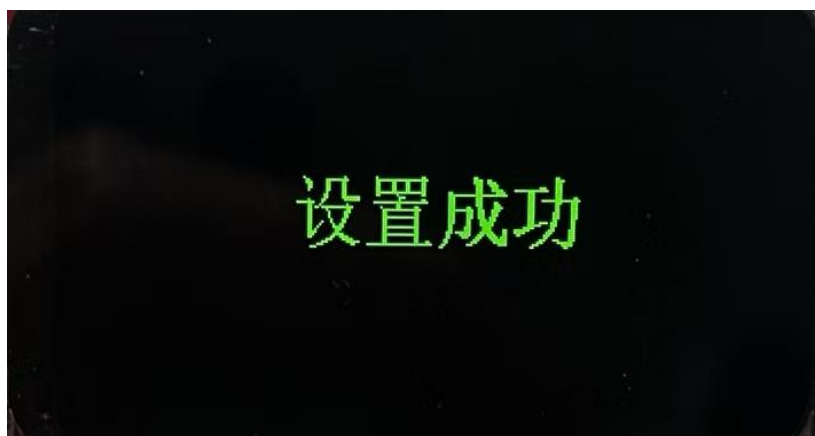
此界面可以查看到烧录器 ID，15 秒未操作则会自动退出主界面。



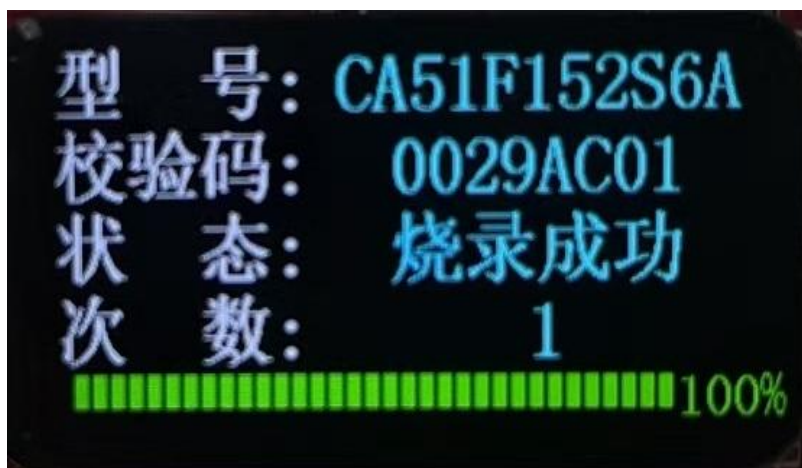
3) 选择好脱机烧录模式后，再次长按按键进入目标程序文件列表，单击按键选择需要下载的程序文件。



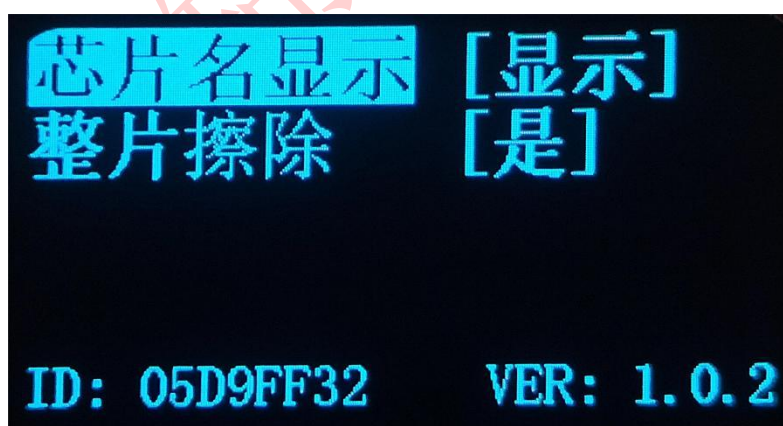
4) 单击功能按键，可上下移动，选好固件后，长按 2 秒确定选择，提示“设置成功”自动返回主界面。



5) 单击仿真下载器功能按钮，开始烧录选中的目标程序到目标板。



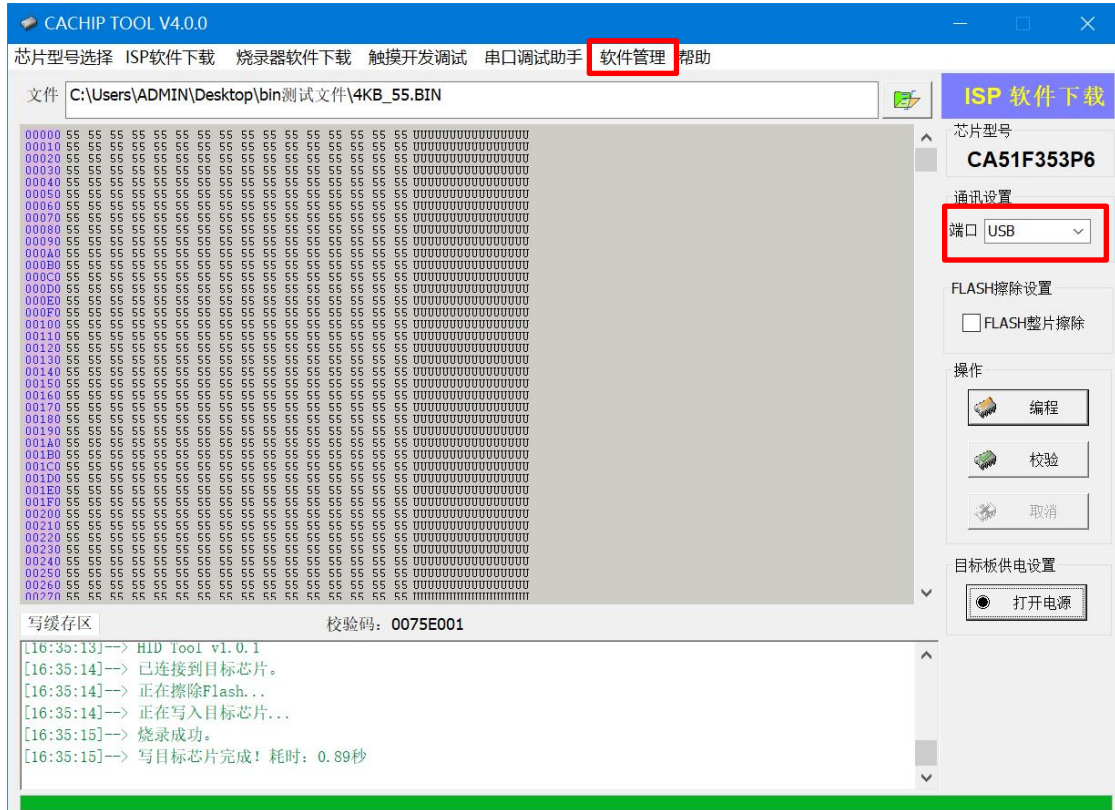
- 6) 长按功能按键，选择“设置”菜单，可以进行擦除设置及是否显示芯片名设置，短按选择长按进入设置，15 秒未操作则会自动退出主界面。。



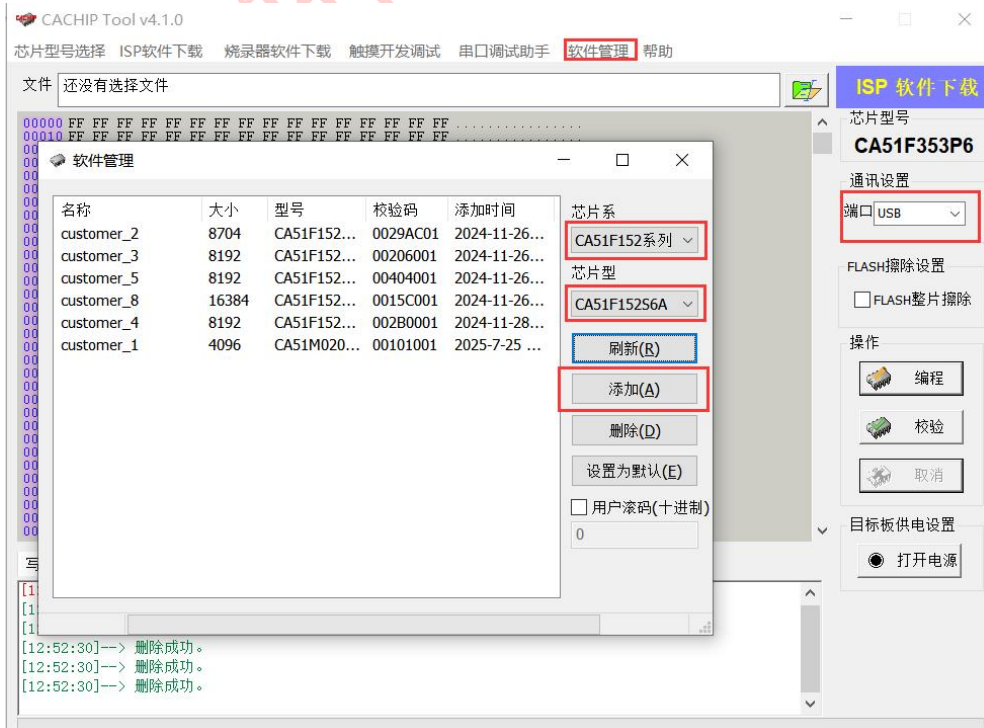
5、TFT 仿真下载器脱机校验模式

5.1 上位机加载脱机校验目标固件

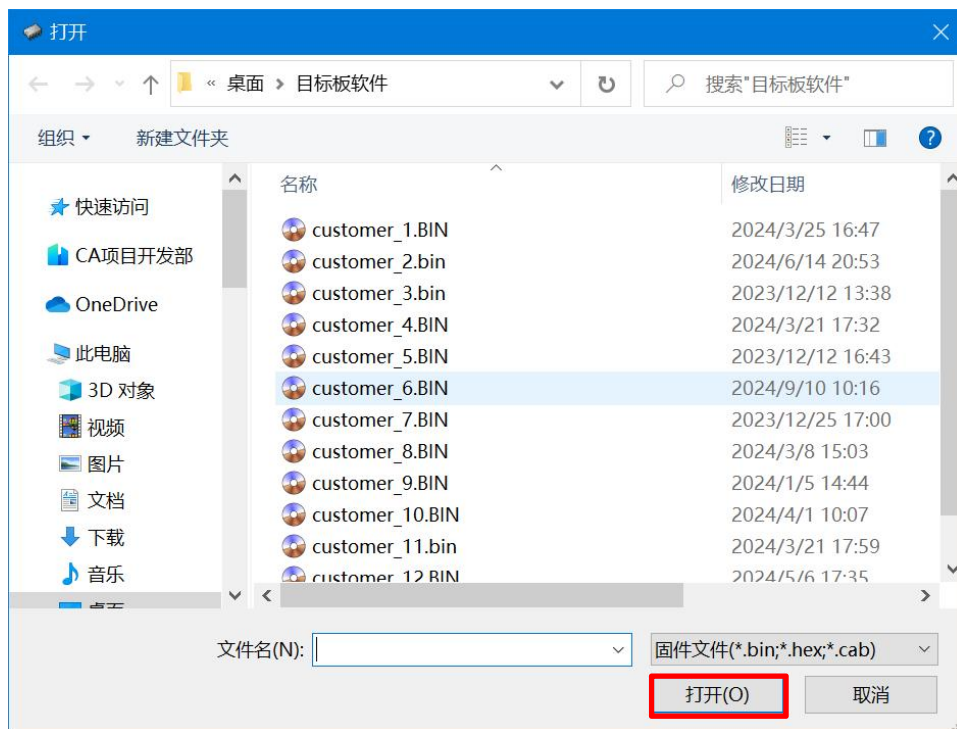
1) 打开 CACHIP Tool 上位机软件，点击“通讯设置端口”在“端口”下拉列表中选择“USB”选项，并设置好。如下图：



2) 点击“软件管理”菜单，打开“软件管理”对话框。先选择对应的芯片型号，再点击“添加”按钮。

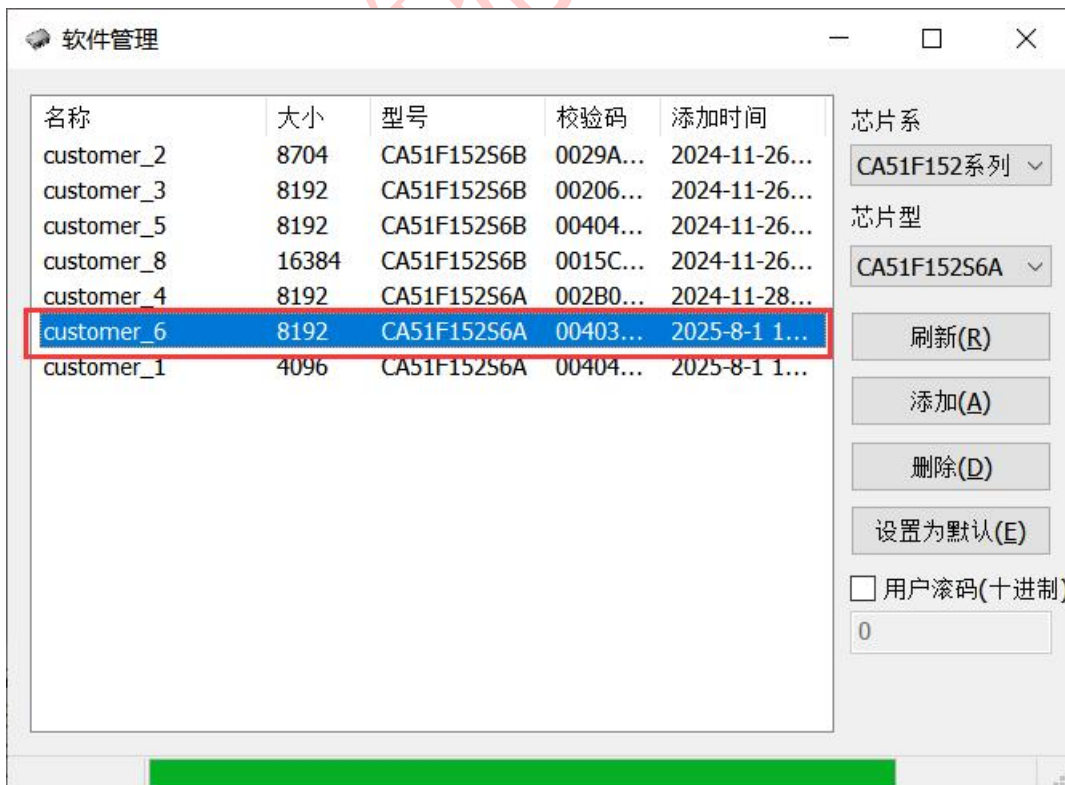


3) 选择好电脑中的文件，单击” 打开 “按钮，可将选中的编译好的程序文件下载到仿真下载器中。



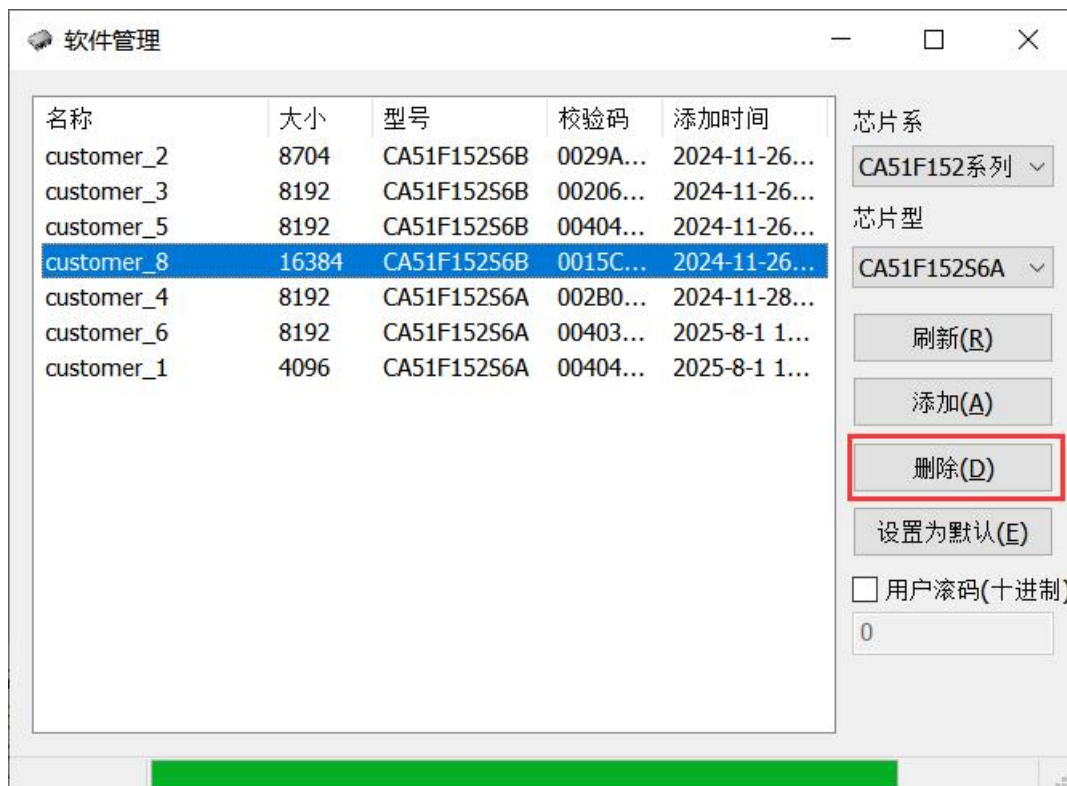
特别提示：仿真下载器不支持带有特殊符号、中文以及其它不是英文及数字的文件名称。

4) 需要下载的文件已经下载到仿真下载器中。



5.2 上位机删除脱机校验目标固件

如果需要删除已经下载好的文件，选中需要删除文件，点击“删除”就可以删除下载器中的文件。



5.3 仿真下载器选择脱机校验目标固件

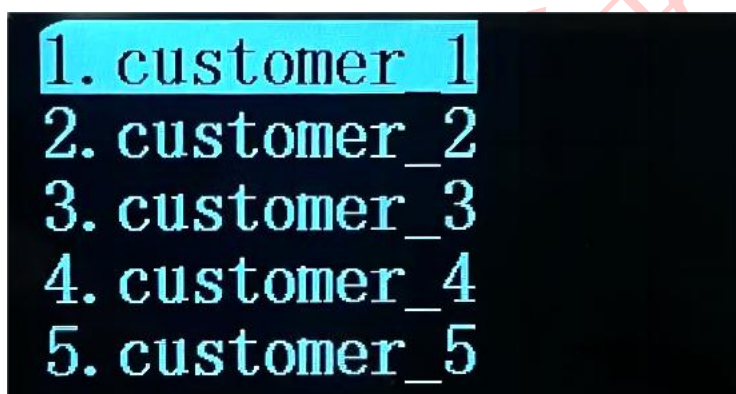
1) 长按仿真下载器功能按键，使仿真下载器进行软件选择菜单。进入菜单后，短按按键为上下切换功能，长按按键为确认功能。



2) 短按仿真下载器功能按键，选择进入功能模式：脱机烧录、脱机校验、自动烧录模式、设置；



3) 选择好脱机校验模式后，再次长按按键进入目标程序文件列表，单击按键选择需要下载的程序文件。



4) 单击功能按键，可上下移动，选好固件后，长按 2 秒确定选择，提示“设置成功”自动返回主界面。



6、TFT 仿真下载器自动烧录模式

6.1 脱机自动烧录模式进入操作方法

注意： 自动烧录模式为脱机模式下，不需要手动按键启动烧录，机台烧录不能选择自动烧录。

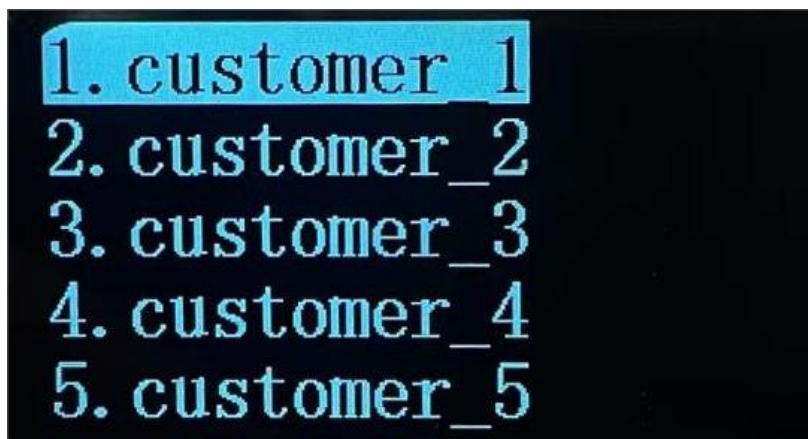
1) 长按仿真下载器功能按键，使仿真下载器进行软件选择菜单。



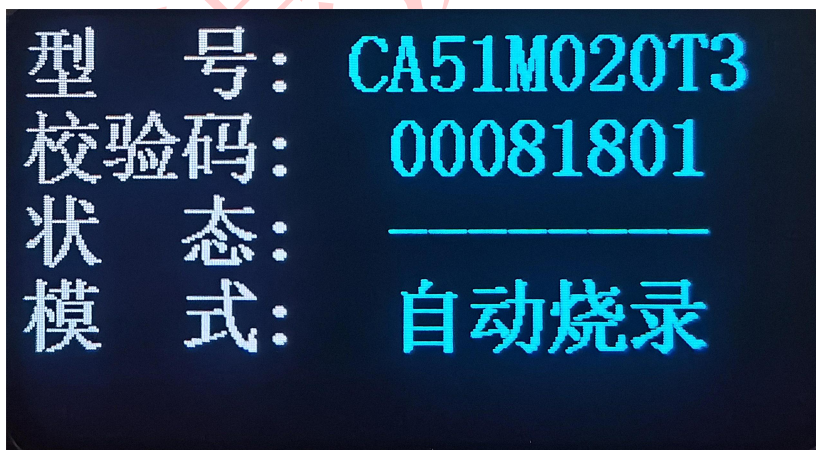
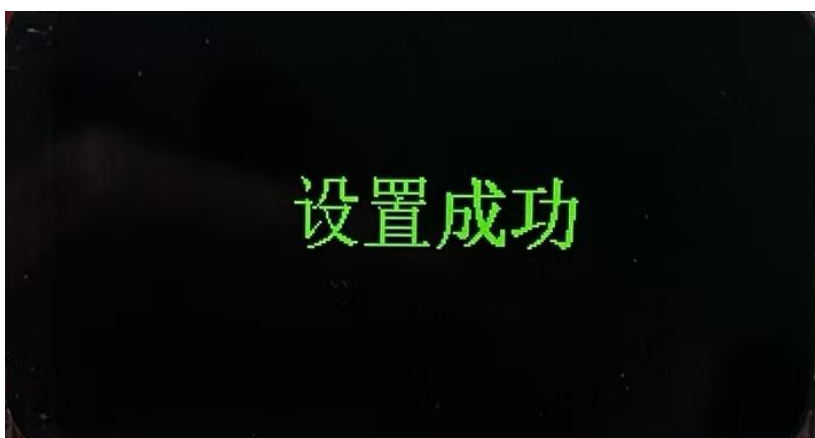
2) 短按仿真下载器功能按键，选择进入功能模式：脱机烧录、脱机校验、自动烧录模式、设置；



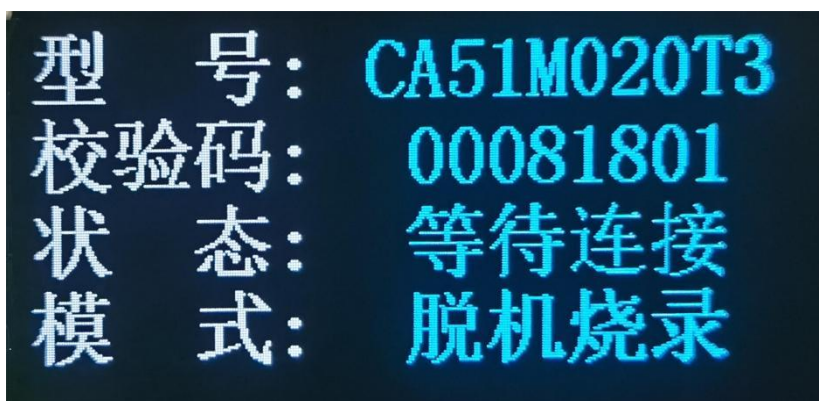
3) 选择好自动烧录模式后，再长按按键进入目标程序文件列表，单击按键选择需要自动下载的程序文件。



4) 单击功能按键，可上下移动，选好固件后，长按 2 秒确定选择，提示“设置成功”返回自动烧录界面。



5) 单击仿真下载器功能按钮，进入开始等待烧录界面，此时连接目标板后就可以自动烧录。



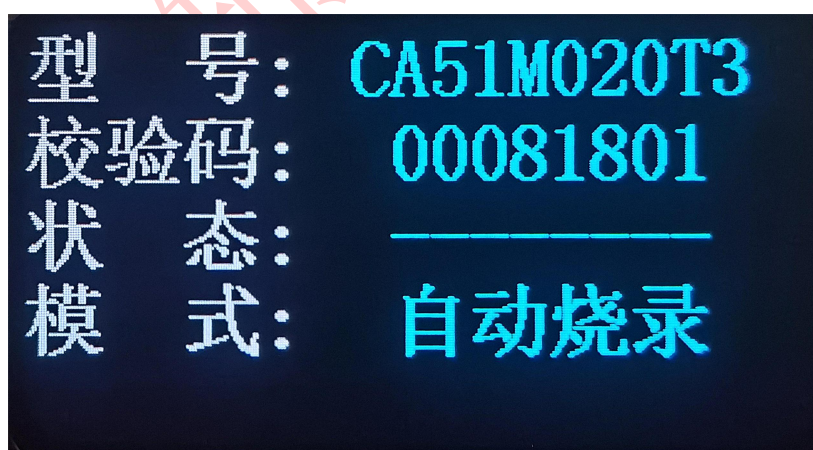
型 号: CA51M020T3
校 验 码: 00081801
状 态: 等待连接
模 式: 脱机烧录



型 号: CA51M020T3
校 验 码: 00081801
状 态: 烧录成功
次 数: 5

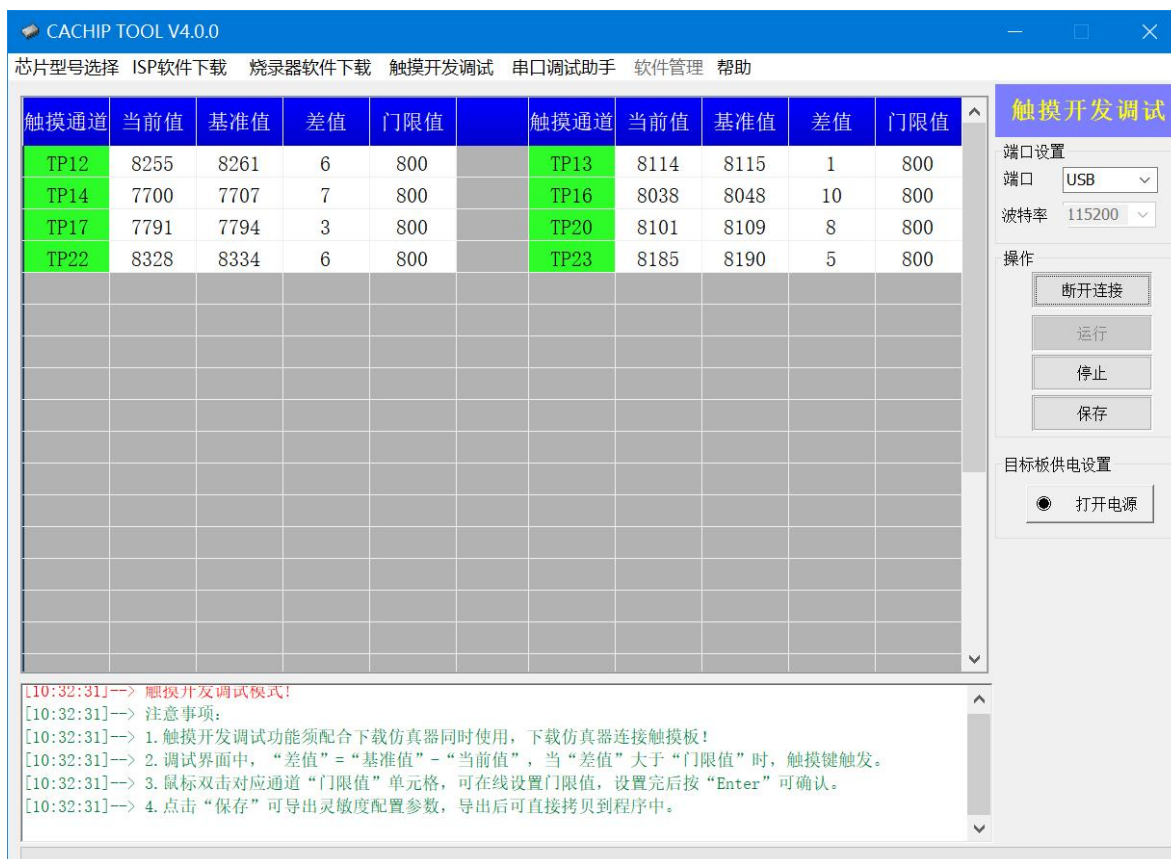
6.2 自动烧录模式退出操作方法

单击仿真下载器功能按钮，进入自动烧录暂停界面，此时可以长按功能按钮进入模式选择界面，选择脱机烧录或者脱机校验可以退出自动烧录模式。



型 号: CA51M020T3
校 验 码: 00081801
状 态: _____
模 式: 自动烧录

3) 目标板可以下载器供电，也可以外部目标板供电，调试实际灵敏度时用外部目标板供电，供电后点击“连接”按钮，连接后界面如下：



3) 触摸在线调试有以下功能：

- (1) 实时查看触摸数值、触摸基准值、门限值、按键状态
- (2) 在线修改灵敏度
- (3) 导出配置文件

7.2 触摸按键在线调试方法

1) 应用软件设置

- ts_configuration.h 中，宏定义 DEBUG 定义为 1，如下所示：

```
#define DEBUG 1 //1: 打开在线调试功能; 0: 关闭在线调试功能
```

- 配置触摸通道及触摸键数量，如下所示：

```
#define TOUTH_THD 150
#define KEY_CH_COUNT 12 //触摸按键数量，必须正确填写
#define KEY_SEQ
{TS_CH11, TOUTH_THD },
{TS_CH12, TOUTH_THD },
{TS_CH13, TOUTH_THD },
{TS_CH14, TOUTH_THD },
{TS_CH15, TOUTH_THD },
{TS_CH16, TOUTH_THD },
{TS_CH17, TOUTH_THD },
{TS_CH20, TOUTH_THD },
{TS_CH21, TOUTH_THD },
{TS_CH22, TOUTH_THD },
{TS_CH23, TOUTH_THD },
{TS_CH24, TOUTH_THD },
```

注意事项：

✧ 触摸在线调试时，芯片与仿真下载器之间是通过 I2C 通信，打开 DEBUG 功能后，程序会初始化 I2C

引脚，并使能 I2C，必须保证应用程序不改变 I2C 功能相关设置。

✧ 触摸在线调试不能在省电模式下使用，定义 DEBUG 为 1 后，程序会关闭触摸省电模式。如果应用程序中有其他省电模式也应先屏蔽后再调试。

2) 触摸调试设置步骤

STEP1:

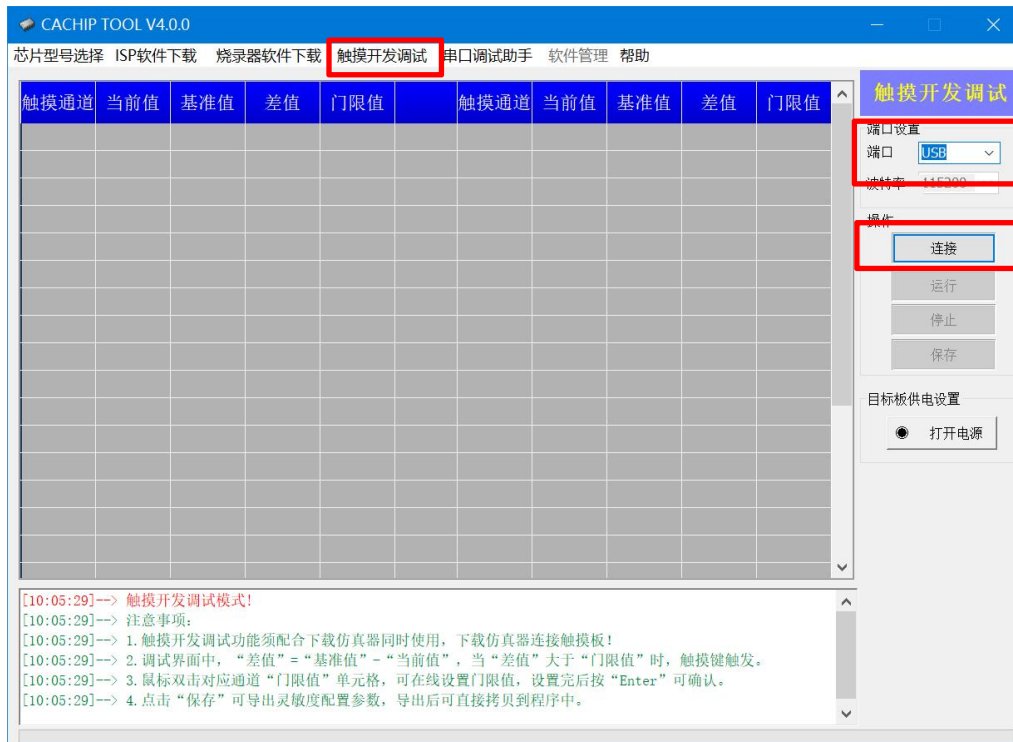
触摸板连接下载仿真器，下载仿真器插入电脑。

STEP2:

把开启了触摸在线调试功能的程序下载到目标板。

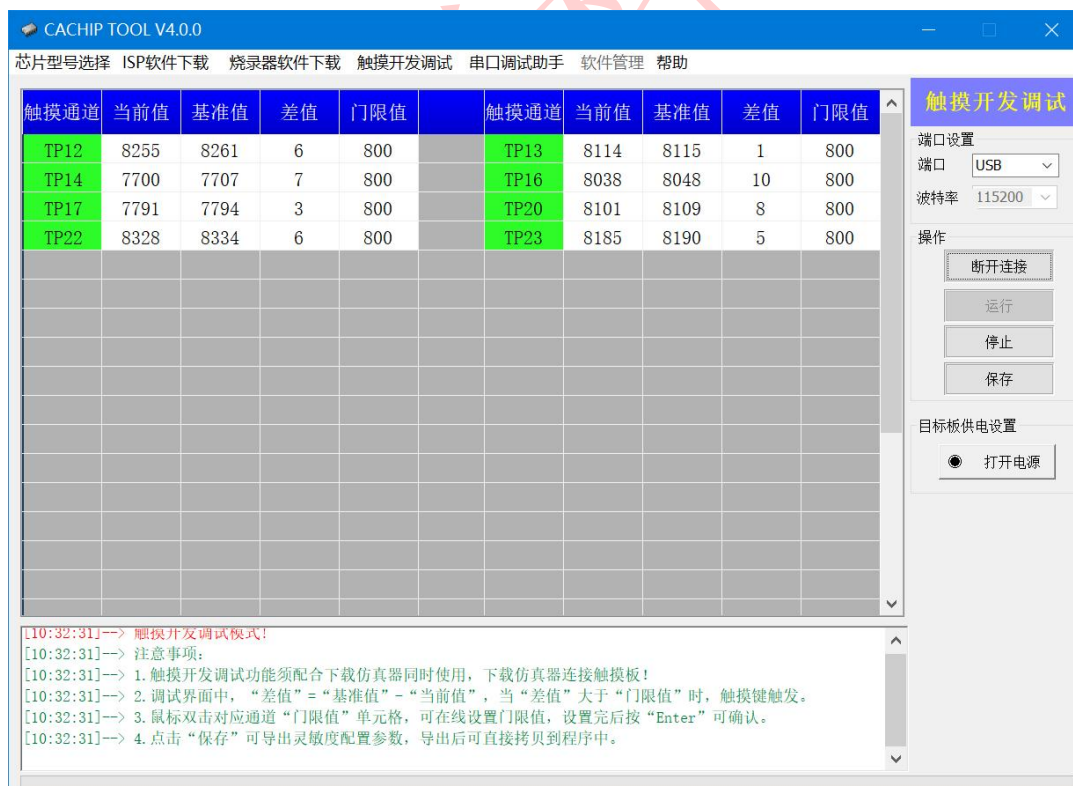
STEP3:

CACHIP_TOOL 切换到“触摸开发调试”界面，调试端口选择为“USB”界面如下图所示：
如下图所示：



STEP4:

选择串口端口，鼠标点击“连接”，界面如下所示：



STEP5:

手指正常触摸按键，可查看触摸数据变化量，如下图所示：

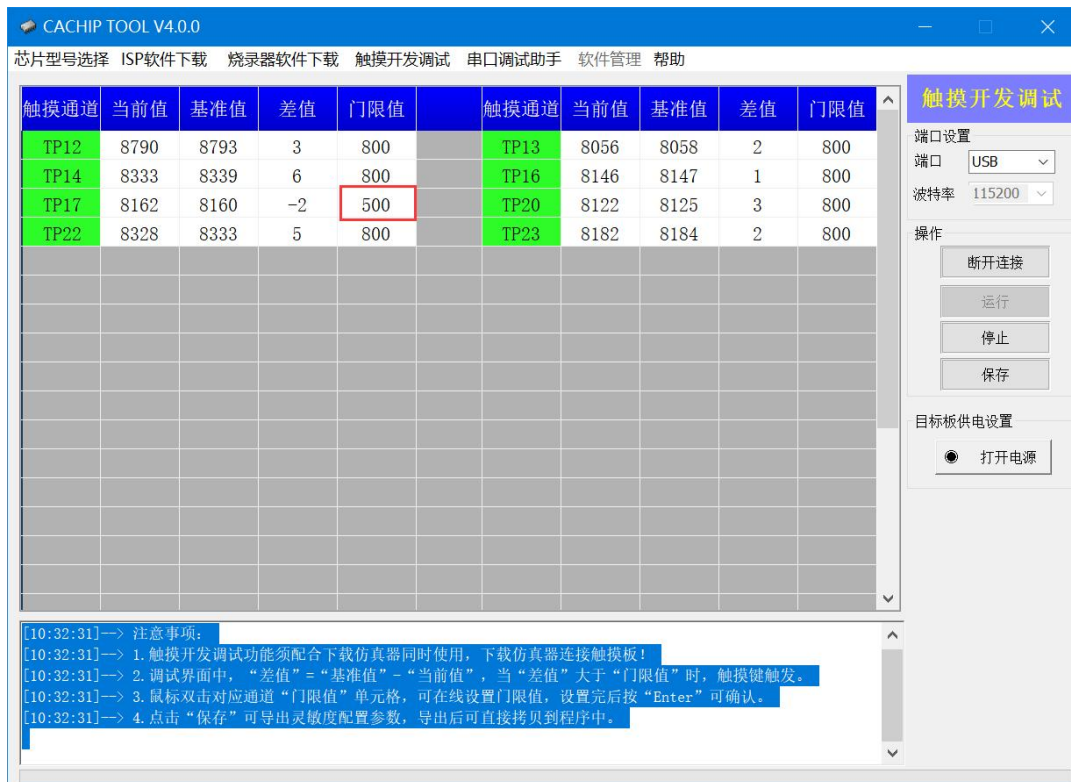


注意：当触摸键触发时，对应的通道会变为红色。

STEP6:

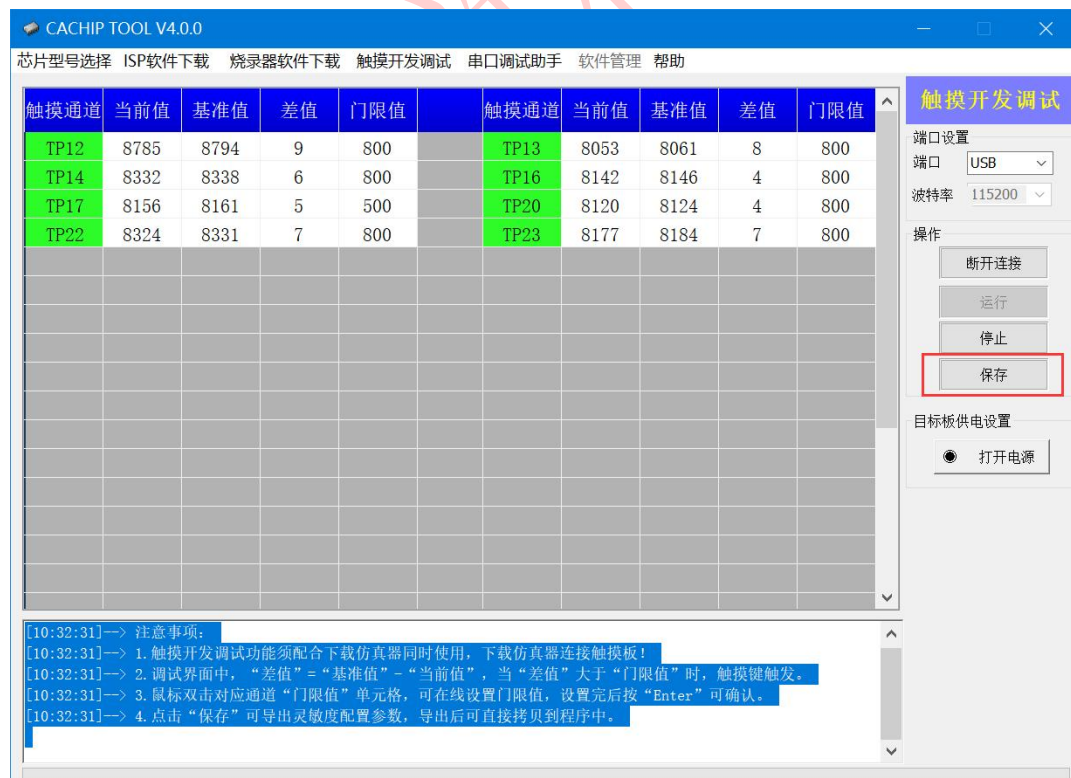
根据 STEP5 中的数据变化值，适当填写触摸“门限值”，方法为：鼠标双击对应触摸通道的触摸“门限值”，填写合适数值，再按“ENTER”键或鼠标单击别处确认。如下图所示：

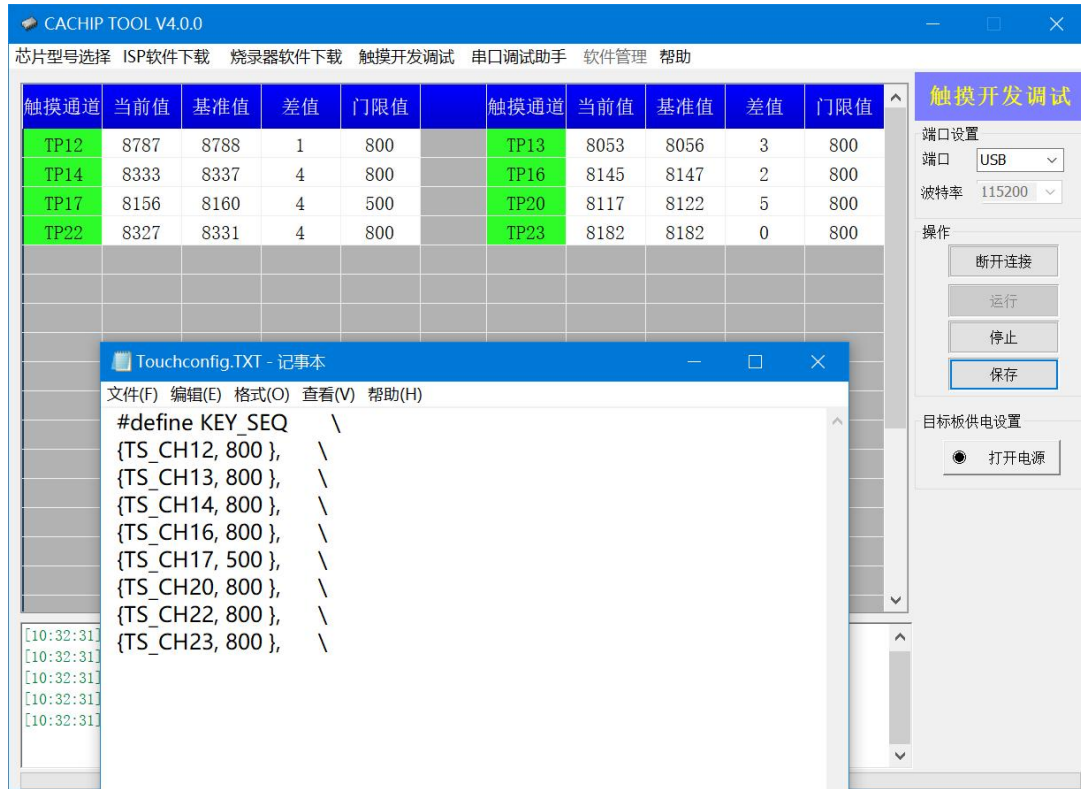




STEP7:

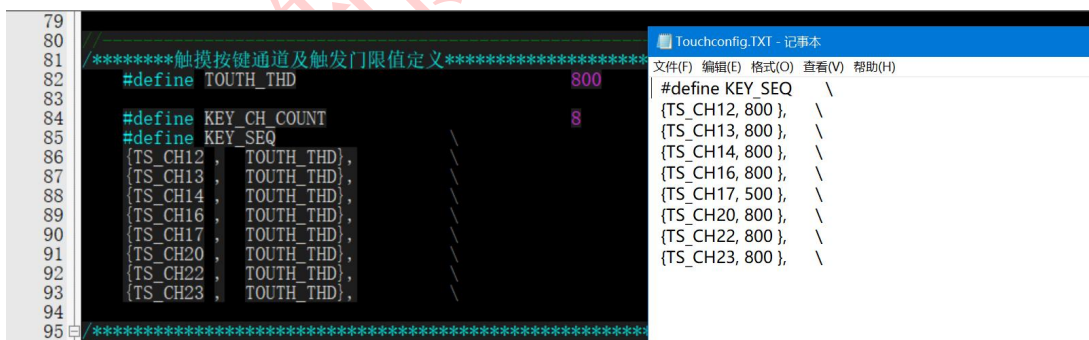
根据 STEP6 的方法设置好每个触摸键的灵敏度后，鼠标点击“保存”，导出配置文件，如下图所示：





STEP8:

把配置文件中的数据拷贝到 configuration.h 中，如下图所示：



STEP9:

配置好触摸灵敏度后，把最后的软件下载到触摸板，至此，触摸灵敏度设置完成。

8、TFT 仿真下载器在线仿真调试

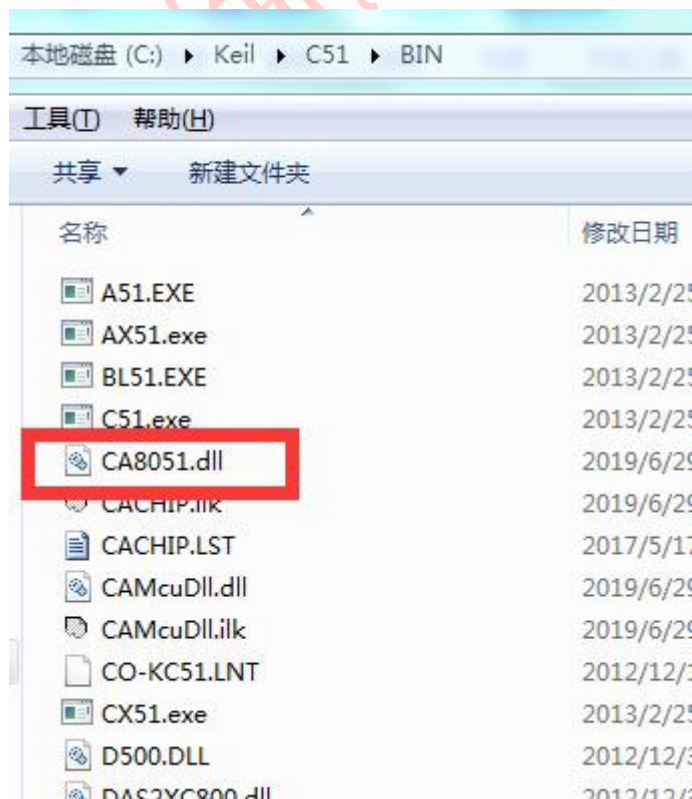
8.1 如何在 KEIL 环境下添加仿真功能插件

1) 在 KEIL 安装目录下，找到 TOOLS.INI 文件，打开如下图：

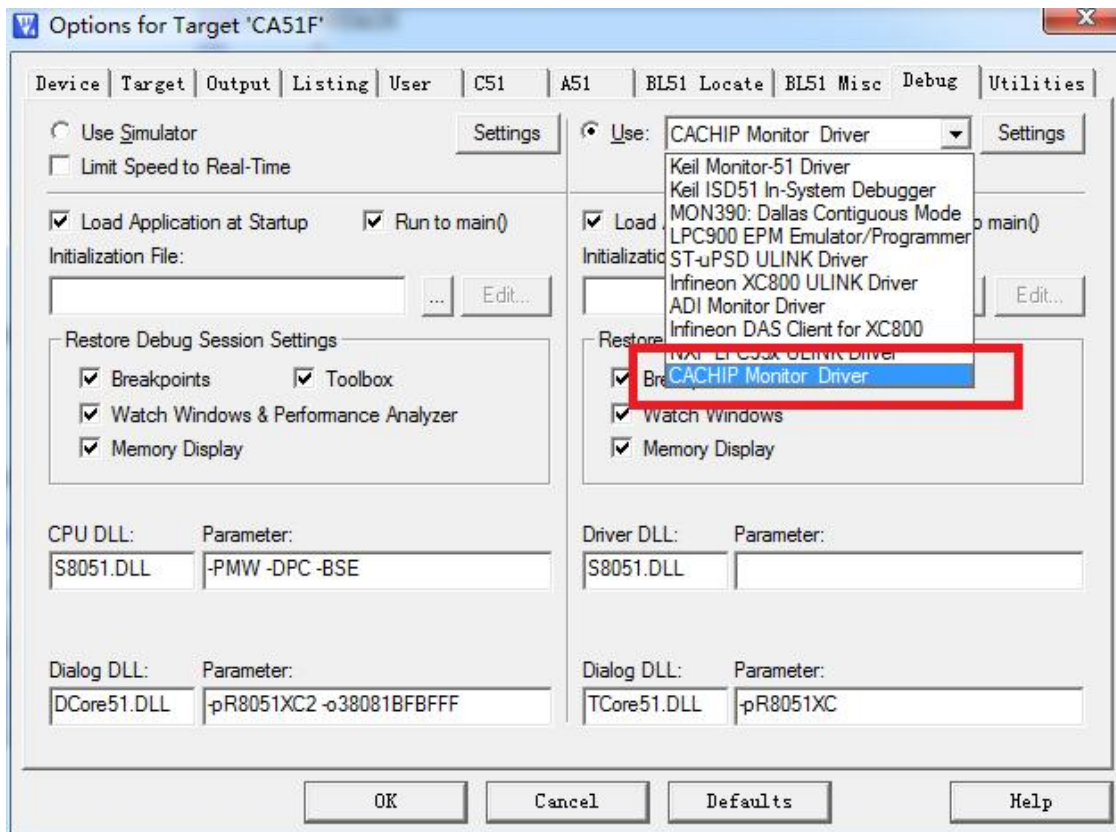
```
[C51]
PATH="C:\Keil\C51\"
VERSION=V9.51a
BOOK0=HLP\Release_Notes.htm("Release Notes",GEN)
BOOK1=HLP\C51TOOLS.chm("Complete User's Guide Selection",C)
TDRV0=BIN\MON51.DLL ("Keil Monitor-51 Driver")
TDRV1=BIN\ISD51.DLL ("Keil ISD51 In-System Debugger")
TDRV2=BIN\MON390.DLL ("MON390: Dallas Contiguous Mode")
TDRV3=BIN\LPC2EMP.DLL ("LPC900 EPM Emulator/Programmer")
TDRV4=BIN\UL2UPSD.DLL ("ST-uPSD ULINK Driver")
TDRV5=BIN\UL2XC800.DLL ("Infineon XC800 ULINK Driver")
TDRV6=BIN\MONADI.DLL ("ADI Monitor Driver")
TDRV7=BIN\DAS2XC800.DLL ("Infineon DAS Client for XC800")
TDRV8=BIN\UL2LPC9.DLL ("NXP LPC95x ULINK Driver")
TDRV9=BIN\CA8051.dll("CACHIP Monitor Driver")
```

如上图所示，添加本公司插件选项。

2) 把 CA8051.dll 文件拷贝到 Keil\C51\BIN 目录下，如下图所示：



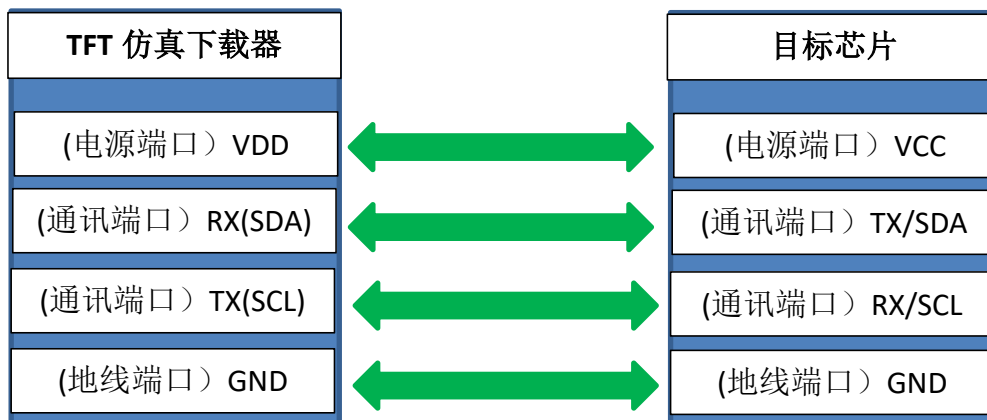
3) 至此，插件已添加完毕。打开 KEIL 开发环境，在 Debug 选项里可见列表中已出现添加的选项，如下图所示：



8.2 仿真下载器与 MCU 连接方法

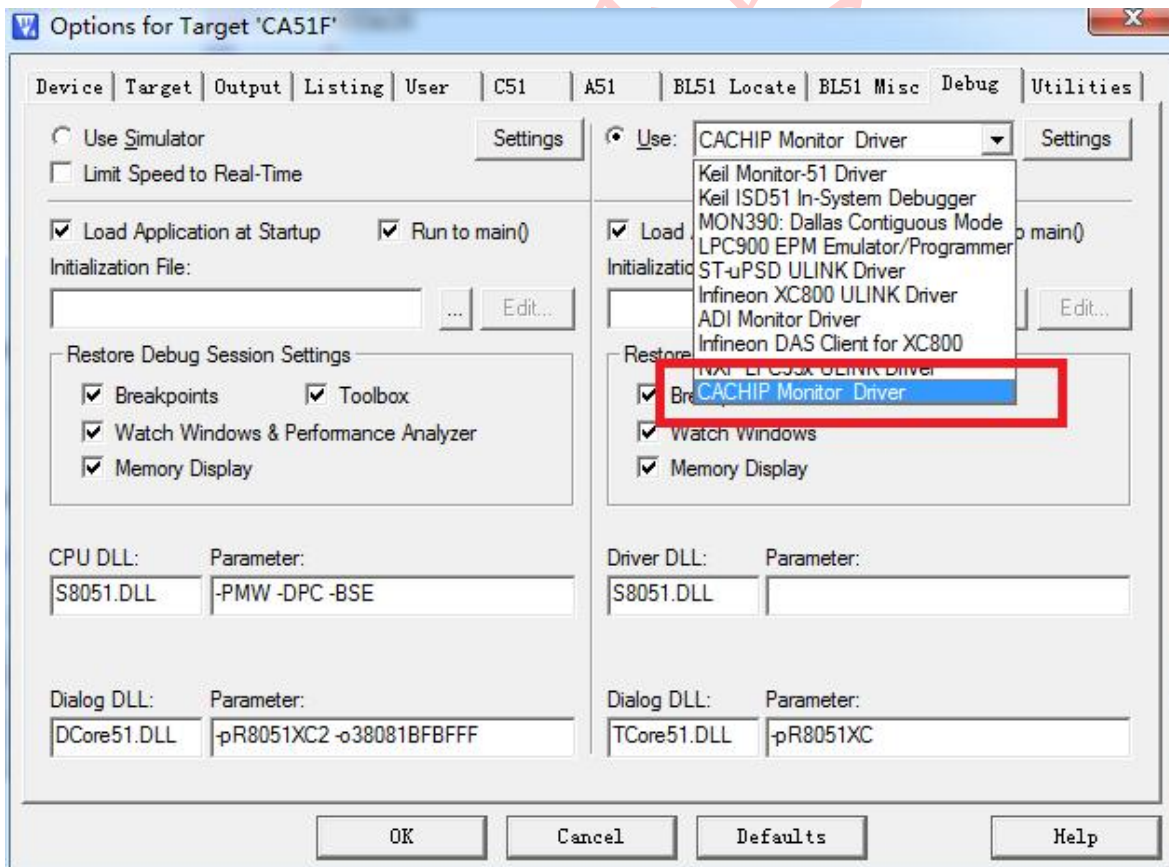
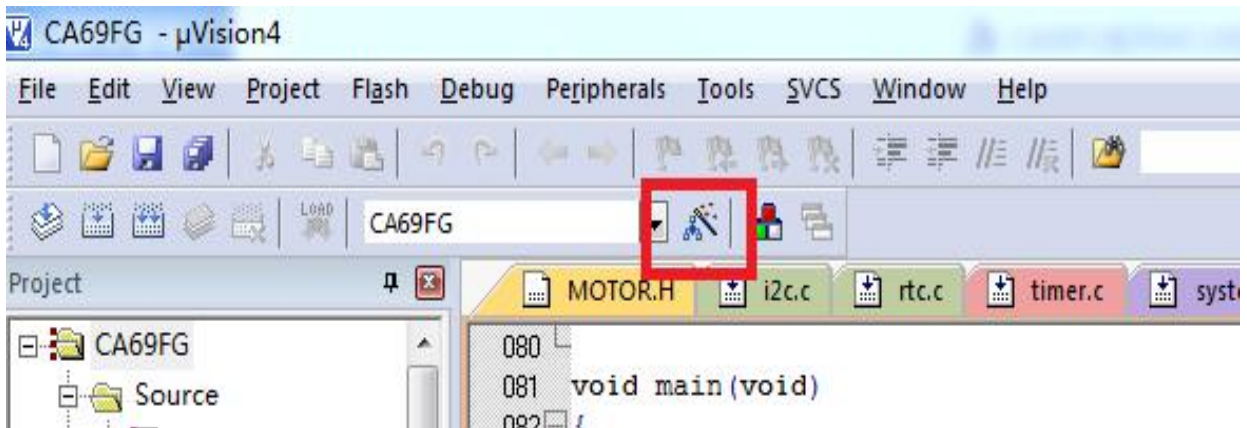
按照以下连接方式，把仿真下载器的 4 个端口连接到目标芯片的下载口。

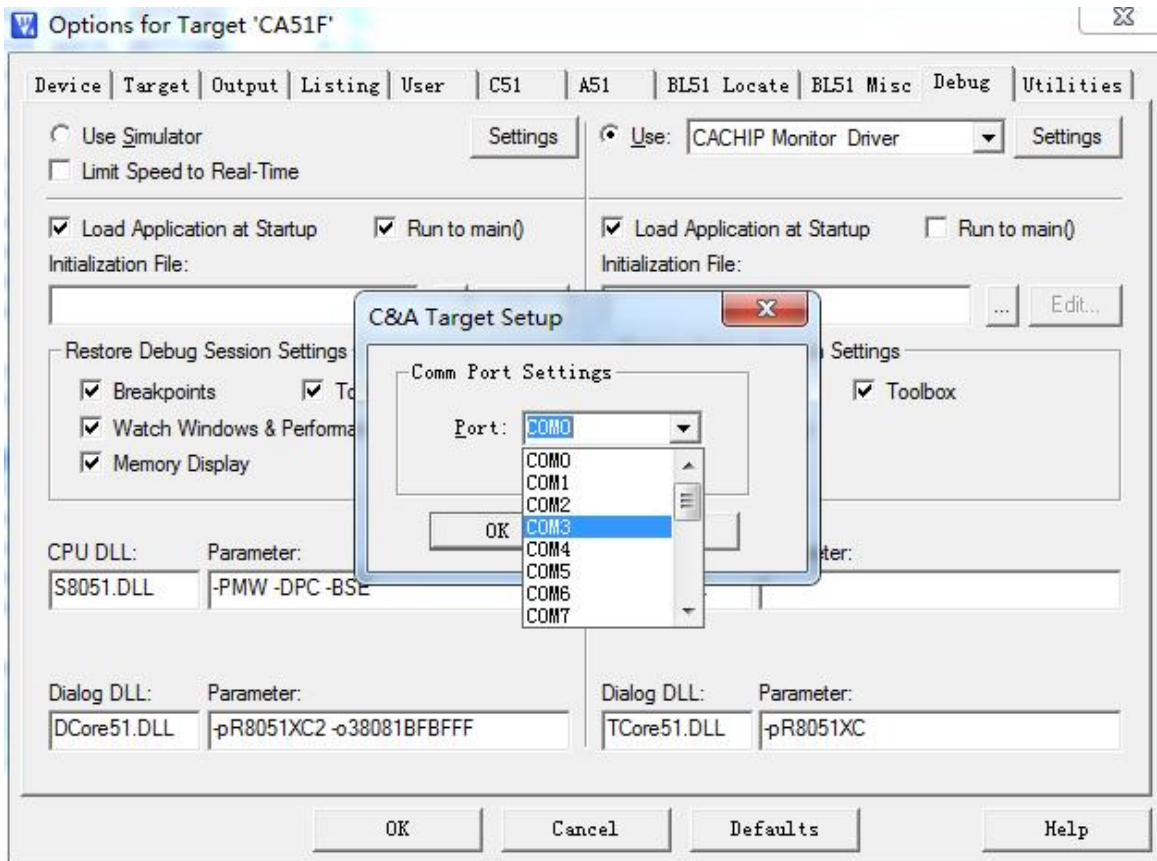
如下图：



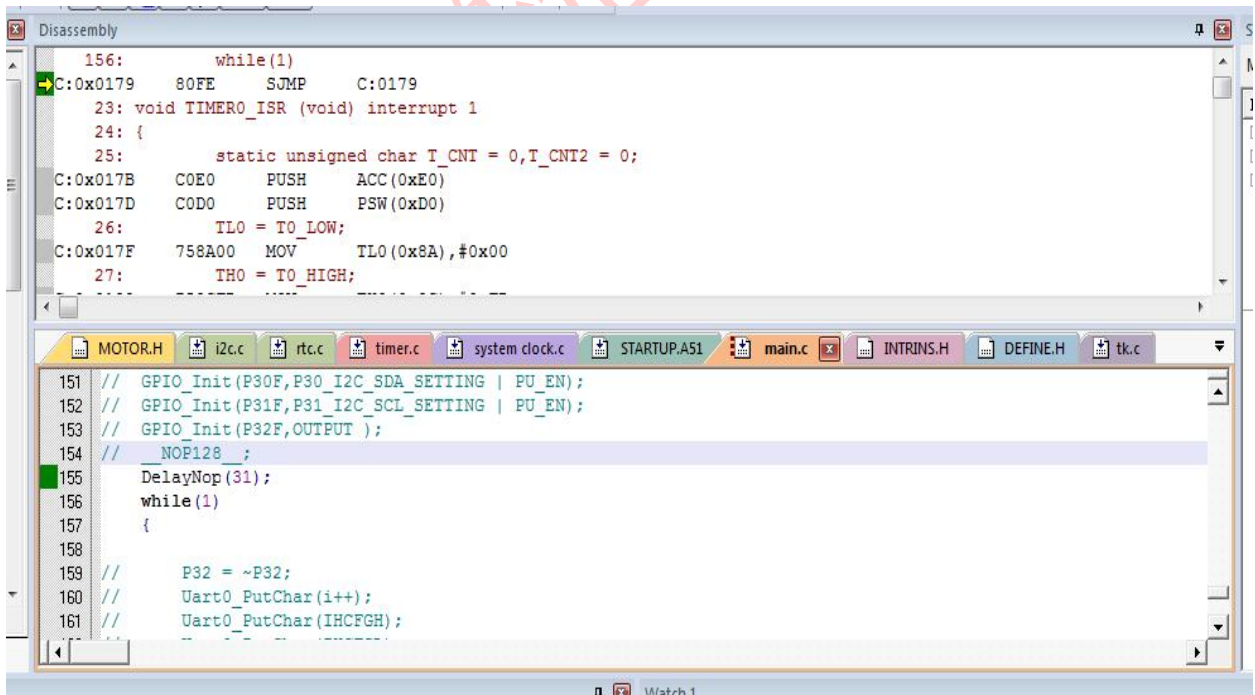
8.3 如何进行仿真设置

- 1) 插入仿真器到 PC，TFT 仿真下载器会新增加一个 COM 连接口。
- 2) 在 KEIL 中打开项目工程软件，点击“Target options”图标，在“Target options”界面下选择“Debug”选项，在下拉列表里选择“CACHIP Monitor Diver”，点击“Settings”，选择串口端口。如下图所示：





3) 退出“Target options”界面，在主界面下点击  图标，进入仿真模式，在仿真模式即可进行单步、设断点等操作。如下图：



8.4 在线仿真功能注意事项

(1) 仿真器与 MCU 是采用 I2C 接口进行通信，MCU 应用程序不可设置 I2C 管脚为其他功能，否则 MCU 无法进入仿真模式。

(2) 使能了 IIC 功能的应用不能进行仿真。

(3) MCU 应用程序在进入 IDLE, STOP 等省电模式时，仿真器无法与 MCU 通信，建议在进行仿真时先把 IDLE, STOP 等省电模式关闭。

(4) MCU 切换至低频时钟运行时，仿真器有可能无法与 MCU 通信，建议在高频时钟运行时进行仿真。

(5) 当 MCU 内部程序已经设置 IIC 引脚为其他功能或因其他原因无法进入仿真模式时，仿真器上红绿 LED 会交替闪烁，此时通过给 MCU 重上电可进入仿真模式，或者先用 ISP 模式下载可进入仿真功能的程序再进行仿真。当红绿 LED 交替闪烁时，短按仿真器上的功能按键可退出仿真模式。

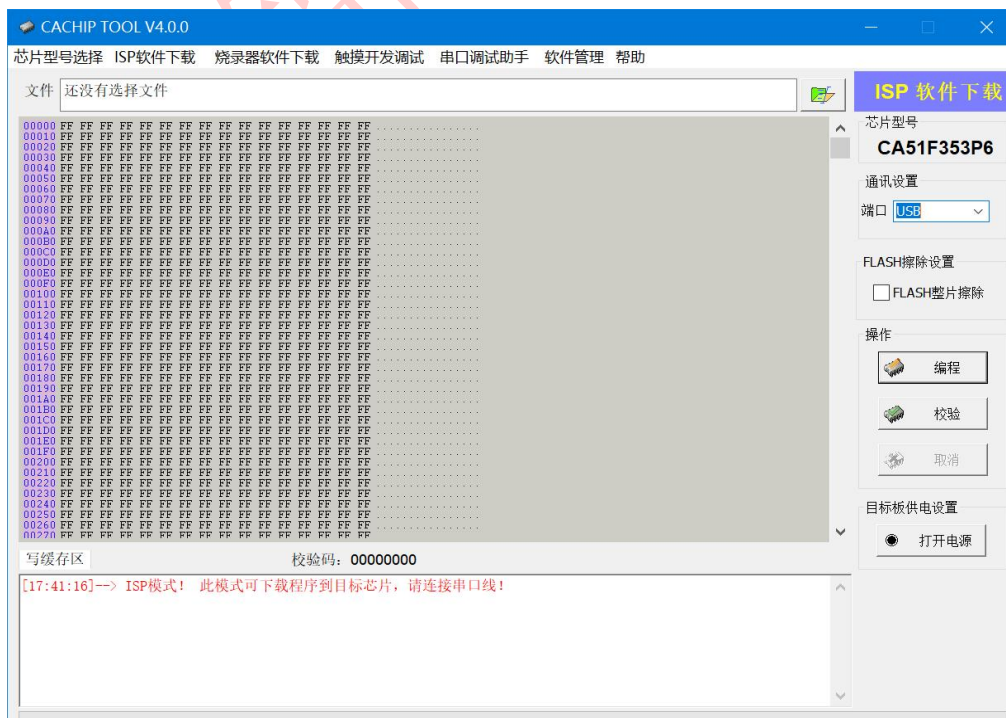
(6) 如果应用软件设置复位引脚为 GPIO 功能，在仿真过程中，应保证复位引脚不被拉低，否则可能会出现异常，导致不能对芯片进行仿真。

9、TFT 仿真下载器固件更新升级

TFT 下载器有多种升级方式：在线升级，本地升级。公司会发布新版本 TFT 下载器固件和上位机软件，以增加支持新 MCU 型号和优化性能。使用在线升级方式可以及时获得这些更新。

9.1 TFT 仿真下载器固件在线升级

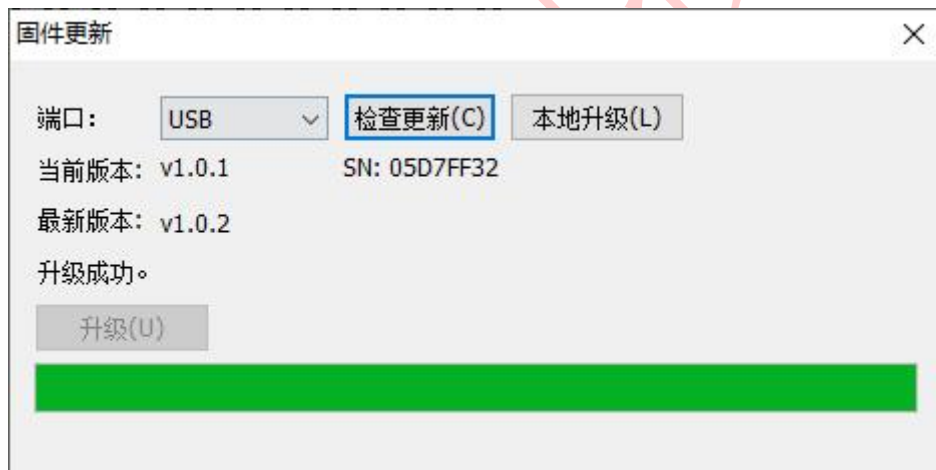
1) 将下载器连接至电脑，打开下载器上位机软件。



- 2) 选择菜单“帮助” → “下载器固件更新”，打开“下载器固件更新”对话框。



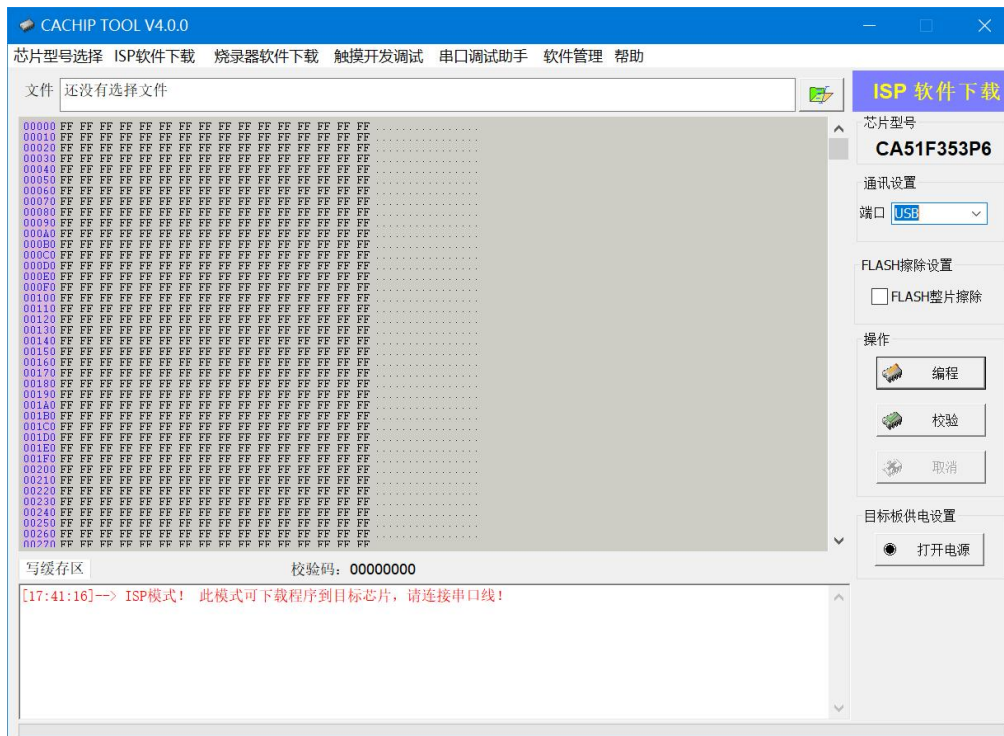
- 3) 在“端口”下拉列表框中选择 USB，单击“检查更新”按钮，如果有可用更新，“升级”按钮将变为可用状态，单击“升级”按钮将开始升级下载器固件，等待升级完成。升级成功如下图：



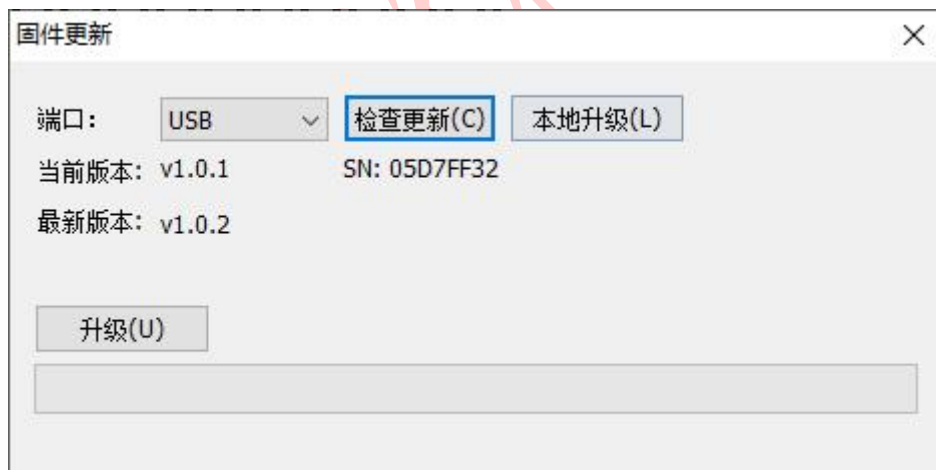
9.2 TFT 仿真下载器固件本地升级

如果需要升级指定版本下载器固件或更新已有的下载器固件文件，可以使用本地升级方式，具体步骤如下：

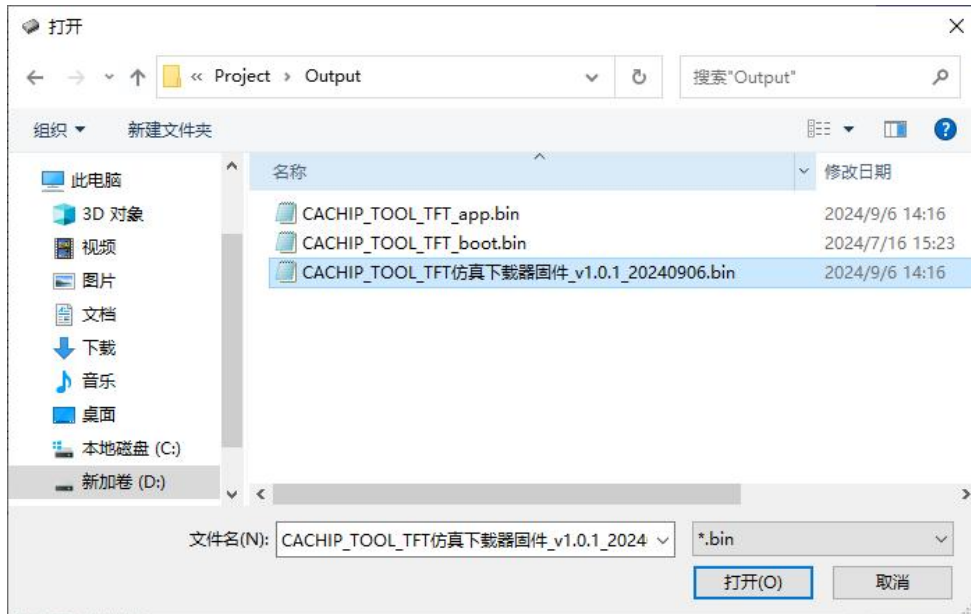
- 1) 将下载器连接至电脑，打开下载器上位机软件。



- 2) 选择菜单“帮助” → “下载器固件更新”打开“下载器固件更新”对话框。



- 3) 在“端口”下拉列表框中选择 USB，单击“本地升级”打开“打开固件”对话框，选择要升级的固件，单击“打开”按钮，开始升级下载器。



- 4) 等待升级完成



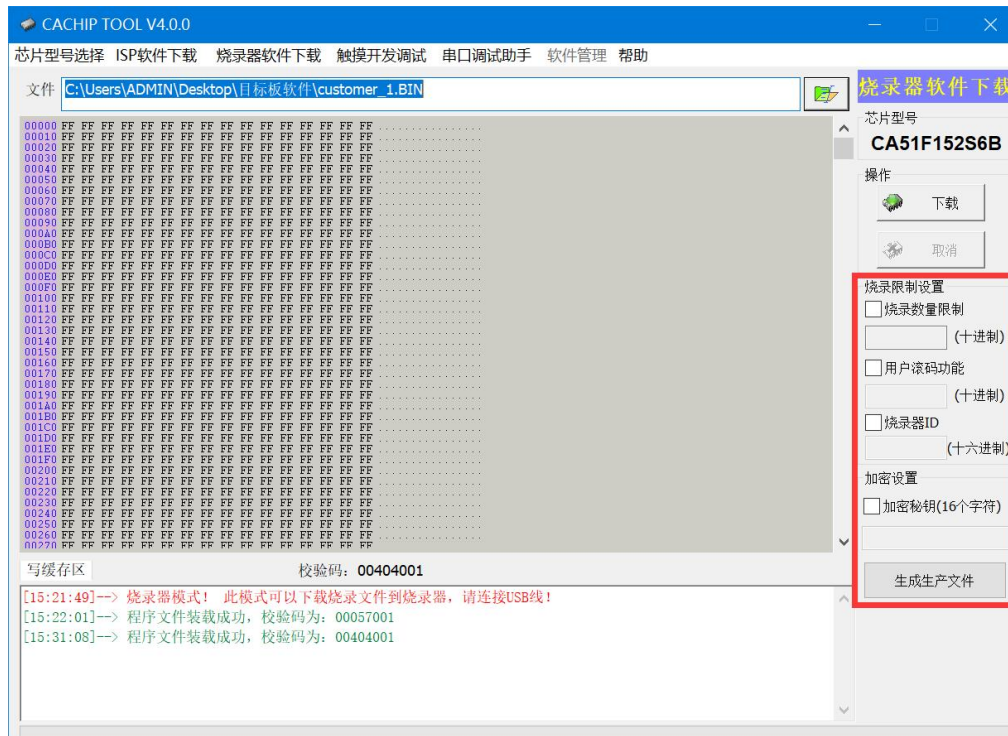
- 5) 升级完成



10、上位机生成生产文件

为了方便目标软件芯片烧录，上位机可以在烧录软件下载界面中生成生产文件，此文件包含芯片型号，烧录限制次数、用户滚码，烧录器 ID 限制等信息;如果勾选加密密钥，则会生成加密生产文件(.cab 文件)，如果不勾选加密密钥，则会生成普通生产文件(.cap 文件)。

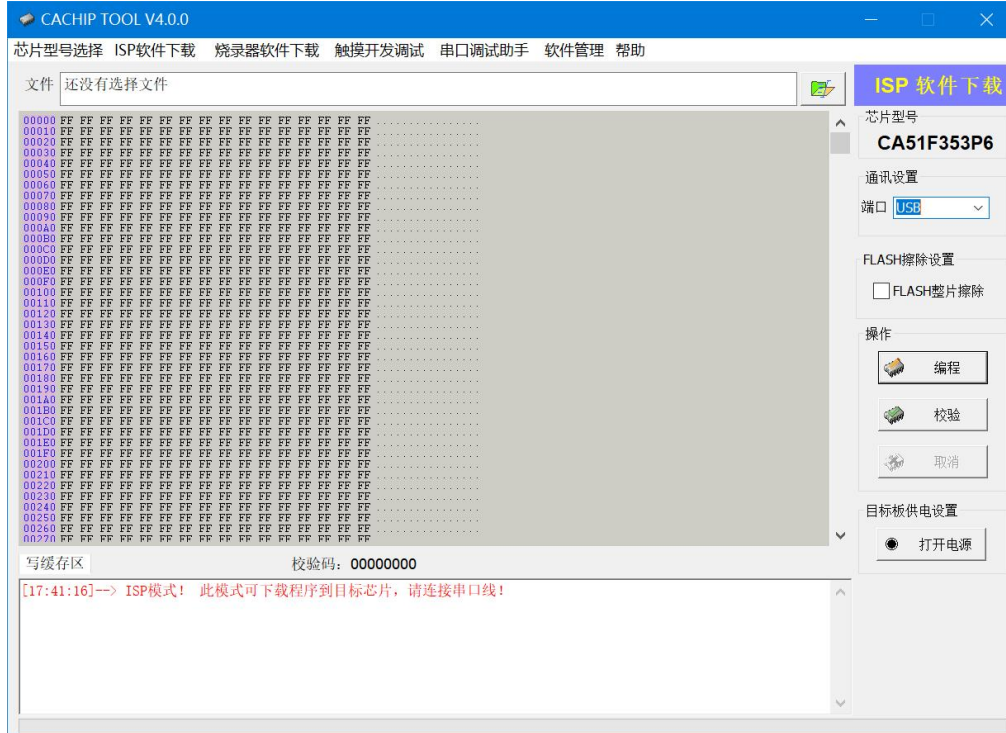
关于生产文件的详细使用方法请查阅“程序加密及烧录限制功能使用手册”。



11、上位机在线更新

由于公司会不定期发布新版本 TFT 仿真下载器固件和上位机软件，以增加支持新 MCU 型号和修复软件中 BUG。上位机也需要更新为新版本，可以使用在线升级方式及时获得这些更新。

1) 打开上位机软件 APP。



2) 选择菜单“帮助” → “上位机软件更新” 点击“上位机软件更新”，APP 会检查更新。

