

# 赛元 LINK 系列量产开发工具 使用手册

深圳市赛元微电子有限公司

Shenzhen SinOne Microelectronics Co., Ltd.

# 目录

目录 .....	2
声明 .....	4
<b>1 量产开发工具简介 .....</b>	<b>5</b>
1.1 量产开发烧录工具：SC LINK PRO .....	6
1.2 量产开发烧录工具：SC LINK .....	6
<b>2 量产开发工具 SC LINK PRO .....</b>	<b>7</b>
2.1 硬件说明 .....	7
2.1.1 规格参数 .....	7
2.1.2 说明 .....	7
2.2 SC LINK PRO OLED 显示功能 .....	9
2.2.1 在线烧录模式下显示连接状态 .....	9
2.2.2 脱机模式下的常规烧录显示 .....	9
2.2.3 序列号烧录显示 .....	10
2.2.4 限制次数烧录显示 .....	10
2.2.5 SC LINK PRO OLED 显示名称说明 .....	12
2.2.6 烧录错误代码说明 .....	12
2.3 SC LINK PRO 仿真使用说明 .....	12
2.3.1 仿真前配置 .....	12
2.3.2 SC LINK PRO 仿真操作 .....	13
2.3.3 仿真运行操作 .....	15
2.3.4 查看和修改变量 .....	19
2.3.5 外部供电仿真说明 .....	23
2.3.6 仿真注意事项 .....	23
2.4 SC LINK PRO 编程使用说明 .....	23
2.4.1 固件升级功能 .....	24
2.4.2 在线烧录步骤 .....	24
2.4.3 脱机烧录步骤 .....	25
2.4.4 对比功能 .....	26
2.4.5 序列号使用说明 .....	26
2.4.6 外部供电烧录说明 .....	27
2.4.7 连接机台说明 .....	27
2.4.8 烧录注意事项 .....	28
2.4.9 EEPROM 区域烧录说明 .....	28
2.4.10 LDROM 区域烧录说明 .....	30
2.4.11 多 Code 管理 .....	31
2.4.12 自动升级检测 .....	35
2.5 常见问题及解决方法 .....	36
<b>3 量产开发工具 SC LINK .....</b>	<b>37</b>
3.1 硬件说明 .....	37
3.1.1 规格参数 .....	37
3.1.2 说明 .....	37
3.2 SC LINK 仿真使用说明 .....	39
3.2.1 仿真前配置 .....	39
3.2.2 SC LINK 仿真操作 .....	39

3.2.3 仿真运行操作 .....	41
3.2.4 查看和修改变量.....	45
3.2.5 外部供电仿真说明 .....	49
3.2.6 仿真注意事项 .....	49
<b>3.3 SC LINK 编程使用说明 .....</b>	<b>49</b>
3.3.1 固件升级功能 .....	49
3.3.2 在线烧录步骤 .....	50
3.3.3 脱机烧录步骤 .....	50
3.3.4 对比功能 .....	52
3.3.5 序列号使用说明.....	52
3.3.6 外部供电烧录说明 .....	52
3.3.7 连接机台说明 .....	53
3.3.8 烧录注意事项 .....	53
3.3.9 EEPROM 区域烧录说明.....	54
3.3.10 LDR0M 区域烧录说明 .....	55
3.3.11 多 Code 管理.....	56
3.3.12 自动升级检测 .....	59
<b>3.4 常见问题及解决办法.....</b>	<b>60</b>
3.4.1 异常和处理.....	60
3.4.2 SC LINKV3.XX 固件版本升级 .....	60
<b>4 烧录软件 SOC Programming Tool .....</b>	<b>63</b>
4.1 概述.....	63
4.2 SOC Programming Tool 软件安装.....	63
4.3 软件界面 .....	68
4.4 功能说明 .....	70
4.4.1 序列号使用说明.....	70
4.4.2 MCU 库升级功能.....	70
4.4.3 固件升级功能 .....	70
4.4.4 脱机烧录选项勾选 .....	71
4.4.5 安全加密 .....	71
4.5 开发烧录操作流程 .....	73
<b>5 Keil C 插件 .....</b>	<b>76</b>
5.1 Keil C 插件安装教程.....	76
5.2 配置 Keil 界面.....	79
5.3 Keil C 插件使用注意事项.....	80
<b>6 版本更新记录 .....</b>	<b>82</b>

## 声明

本用户手册主要介绍了赛元 LINK 系列量产烧录工具的使用方法。用户在使用烧录工具仿真或量产开发前，应仔细阅读相关系列产品的用户手册并及时更新烧录器固件、开发工具到最新版本。

所有产品的最终解释权归本公司所有。

相关系列产品请通过以下链接查阅最新规格：

<http://www.socmcu.com/>

相关开发工具请检查以下链接以获取最新更新：

<http://www.socmcu.com/>

# 1 量产开发工具简介

SOC MCU 的开发/量产工具，是由深圳市赛元微电子有限公司（以下简称“SOC”）自主开发的，包括在线开发工具，量产编程工具，PC 端软件。在线开发工具，用于开发、调试；量产编程工具，用于量产烧写芯片。

建议您在使用工具前，访问公司官方网站：<http://www.socmcu.com> 以取得最新版的用户手册，并仔细阅读。

在使用中如有任何问题、建议或意见，可电话致：0755-26652552 或者 EMAIL：[SOC\\_support@socmcu.com](mailto:SOC_support@socmcu.com) 咨询。

SC LINK PRO 和 SC LINK 功能相同和差异点表格如下：

类型	SC LINK PRO	SC LINK
上位机	SOC Programming Tool	
KEIL 插件	SOC_KEIL_Setup	
适用产品	SC95F, SC92F, SC93F	
仿真调试	√	√
在线编程	√	√
脱机烧录	√	√
ISP	√	×
OLED 显示	√	×
输出电压	软件控制	手动
多 Code	40 个	10 个

注意：

**SC LINK 有两套固件：**

- V2.XX 及以下版本的固件适配 SOC PRO51 PC 端烧录软件和 SOC\_KEIL 插件，相关使用方法请参考《赛元开发量产工具用户手册》；
- V3.XX 及以上版本的固件适配 SOC Programming Tool 及上位机和 SOC\_KEIL\_Setup 插件，相关使用方法见当前文档说明。

用户可以通过 SOC Programming Tool 烧录上位机将 SC LINK 固件升级为 3.XX，升级之后的 SC LINK 不再适配 SOC PRO51 PC 端烧录软件和原版本 SOC\_KEIL 插件，若想将固件版本回退为 V2.XX 及以下版本，需要通过 SOC PRO51 PC 端烧录软件升级固件。

升级为 SC LINK V3.XX 的具体操作步骤参考 [3.4.2 SC LINKV3.XX 固件版本升级](#)。

## 1.1 量产开发烧录工具：SC LINK PRO



名称	配件	功能说明
SC LINK PRO	SC LINK PRO + 4PIN/5PIN 排线	<ul style="list-style-type: none"> <li>● SOC 烧录仿真工具</li> <li>● 适用于 SOC 8051 系列的 IC 在线及脱机烧录、仿真以及触控芯片的调试</li> <li>● 自动检测 IC，无需按键</li> <li>● 可连接机台接口</li> <li>● ISP 升级</li> <li>● OLED 显示</li> <li>● 多 Code 管理</li> </ul>

## 1.2 量产开发烧录工具：SC LINK



名称	配件	功能说明
SC LINK	SC LINK + 4PIN 排线	<ul style="list-style-type: none"> <li>● SOC 烧录仿真工具</li> <li>● 适用于 SOC 8051 系列的 IC 在线及脱机烧录、仿真以及触控芯片的调试</li> <li>● 自动检测 IC，无需按键</li> <li>● 可连接机台接口</li> <li>● 多 Code 管理</li> </ul>

## 2 量产开发工具 SC LINK PRO

### 2.1 硬件说明

#### 2.1.1 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	-	400	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	
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 VSS 间所带电容的容值范围	-	1000	uF	工作电压≤5.0V

#### 2.1.2 说明

SC LINK PRO 适用于 SOC 8051 系列 IC 的脱机/在线烧写、仿真以及触控 IC 的 TouchKey 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；长按该按键上电，可进入固件升级模式
- ③ 运行（RUN）灯：红光，上电常亮
- ④ Busy 灯：红光，脱机烧录时，此灯闪烁代表正在烧写 IC；升级固件时，此灯闪烁代表正在升级固件；
- ⑤ OK 灯：蓝光，脱机烧录时，此灯亮起代表烧录成功
- ⑥ NG 灯：红光，脱机烧录时，此灯亮起代表烧录失败
- ⑦ 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：蓝色为烧录接口，黑色为机台烧录接口，红色为电源输出接口

<b>VDD</b>	<b>DIO</b>	<b>VSS</b>	<b>CLK</b>	<b>RST</b>	<b>VUSB</b>
<b>GND</b>	<b>OK</b>	<b>NG</b>	<b>Busy</b>	<b>Start</b>	<b>3.3V</b>

### 2.1.2.1 烧录口功能说明

(1) ICP 烧录使用的是 4PIN 排线，具体说明如下表 2.1.2-1。

表 2.1.2-1

ICP 烧录接口说明	
名称	功能说明
VDD,VSS	被烧录 IC 的电源、地
CLK,DIO	烧录信号口，与目标 IC 的 tCLK、tDIO 对应连接

(2) ISP 烧录使用的是 5PIN 排线，具体说明如下表 2.1.2-2。

表 2.1.2-2

ISP 烧录接口说明	
名称	功能说明
VDD,VSS	被烧录 IC 的电源、地
CLK,DIO	UART 通信口，与目标 IC 的 RX、TX 对应连接
RST	ISP 模式下控制目标 IC 复位

### 2.1.2.2 烧录电压说明

用户可以根据上位机选择的电压由烧录器自动切换，该电压只在**编程/烧录/查空/擦除**时生效。

### 2.1.2.3 机台烧录接口功能说明

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



## 2.2 SC LINK PRO OLED 显示功能

SC LINK PRO 烧录工具出厂时附带一个 OLED 显示屏，用于显示烧录信息。支持的功能如下：

- ① 支持插入 PC 显示 USB 连接状态及显示当前烧录工具的 UID；
- ② 支持显示脱机烧录下当前烧录 IC 的名称；
- ③ 支持显示所载入代码的烧录 Option 校验码；
- ④ 支持显示所载入代码的 CRC 校验码；
- ⑤ 支持显示脱机烧录完成后的烧录状态；
- ⑥ 支持上电显示限制烧录模式下允许烧录次数；
- ⑦ 支持掉电保存限制烧录次数和序列编号功能；
- ⑧ 支持在线模式显示当前编程烧录时的电压；

### 2.2.1 在线烧录模式下显示连接状态

当 SC LINK PRO 处于在线联机烧录模式时，OLED 会显示“LINK:USB”字符表示当前已连接到 PC，以及显示 SOC 的 LOGO、显示当前烧录器的 UID 以及当前默认的烧录电压,如图 2.2.1。



图 2.2.1 SC LINK PRO 显示硬件外观图

### 2.2.2 脱机模式下的常规烧录显示

当 SC LINK PRO 处于脱机烧录模式时，OLED 会显示预先加载好下载的工程文件，包含 IC 名称、CRC 校验码、烧录 Option 以及烧录状态 Status。如图 2.2.2 为烧录成功后的显示效果，烧录成功显示 OK 状态并且蓝灯亮起。



图 2.2.2 SC LINK PRO 常规脱机烧录下显示效果

### 2.2.3 序列号烧录显示

- ① 首先需要将已勾选使用限制烧录的工程代码下载至 SC LINK PRO，接着使用脱机烧录模式上电和烧录过程中显示 IC 名称、CRC 校验码、烧录 Option 及烧录状态 Status，如图 2.2.3-1 表示正在烧录中；当烧录完成会显示当前写入的序列号，如图 2.2.3-2 表示烧录完成显示效果。
- ② 序列号烧录支持掉电记忆功能。

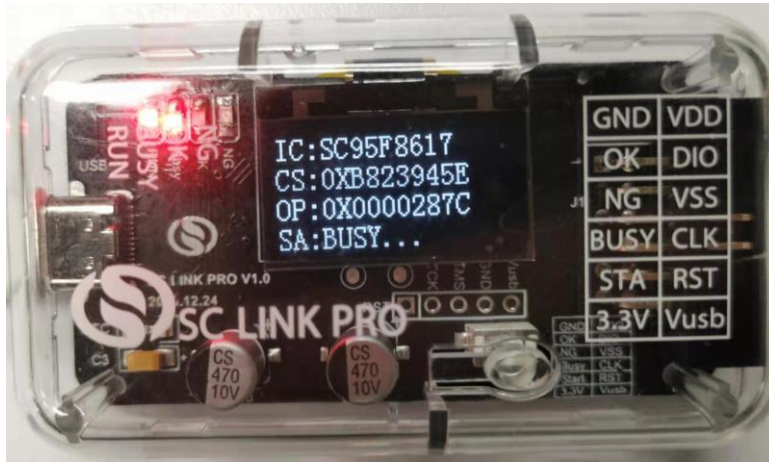


图 2.2.3-1 SC LINK PRO 序列号脱机正在烧录显示效果



图 2.2.3-2 SC LINK PRO 序列号脱机烧录完成显示效果

### 2.2.4 限制次数烧录显示

- ① 首先需要将已勾选使用限制烧录的工程代码下载至 SC LINK PRO，在每按下一次按键烧录之后 OLED 会显示当前剩余烧录次数，直到最大烧录次数用尽提示错误显示 Error 状态，相关操作如图 2.2.4-1 和 2.2.4-2。
- ② 限制烧录模式支持掉电保存功能。



图 2.2.4-1 限制烧录次数烧录完成



图 2.2.4-2 限制烧录次数用尽烧录失败

## 2.2.5 SC LINK PRO OLED 显示名称说明

在 SC LINK PRO OLED 显示过程中，会出现各种不同的名称代号，相关名称解释含义如下表所示：

符号	说明
IC	当前所载入工程的 IC 名称
CS	当前载入工程的 CRC 校验码 (此校验码参考烧录软件)
OP	当前所载入工程的烧录选项码 (此校验码参考烧录软件)
SN	当前所写入的序列编号
LN	当前载入工程的剩余可烧录次数
SA	当前烧录状态 (BUSY/OK/ERR)
U	当前烧录电压
LINK	连接
ID	当前烧录器的 UID
Iap Update	进入 IAP 模式升级固件

## 2.2.6 烧录错误代码说明

当 MCU 烧录失败时，NG 灯会亮起，OLED 会显示错误类型，错误类型代码含义如下：

错误代码	错误代码说明	解决办法
ERR_1	SC LINK PRO 与被烧录 IC 的烧录信号脚连接异常，无法进入 JTAG	1. 检查 MCU 是否放置正确，管脚是否有短路或断路； 2. 检查烧录线连接是否异常；
ERR_2	编程错误	请多次重试；
ERR_3	限制烧录次数为 0；	请重新下载新的工程文件；
ERR_5	序列号编程错误	请检查是否超地址烧写
ERR_6	下载到 Flash 数据错误	请更换 SC LINK PRO 重试

## 2.3 SC LINK PRO 仿真使用说明

### 2.3.1 仿真前配置

SC LINK PRO 提供了支持 SOC 92/93/95 系列 MCU 的在线仿真功能，可完成最多 8 个断点（用户可用 7 个

断点，另外一个为隐藏断点）调试、单步调试、跨步调试及 RST 等操作，实现 RAM 及 SFR 的查看及修改，方便用户在开发阶段调试程序，在使用之前，需要先在官网上下载 Keil 仿真插件。安装 Keil 插件教程详情请看 [5.1 Keil C 插件安装教程](#)，安装完插件后对 Keil 进行配置，配置教程 [5.2 配置 Keil 界面](#)。

烧录和仿真接口见 [2.3 SC LINK PRO 编程使用说明](#)，只有完成上述配置，才可以继续下一步的仿真工作。

## 2.3.2 SC LINK PRO 仿真操作

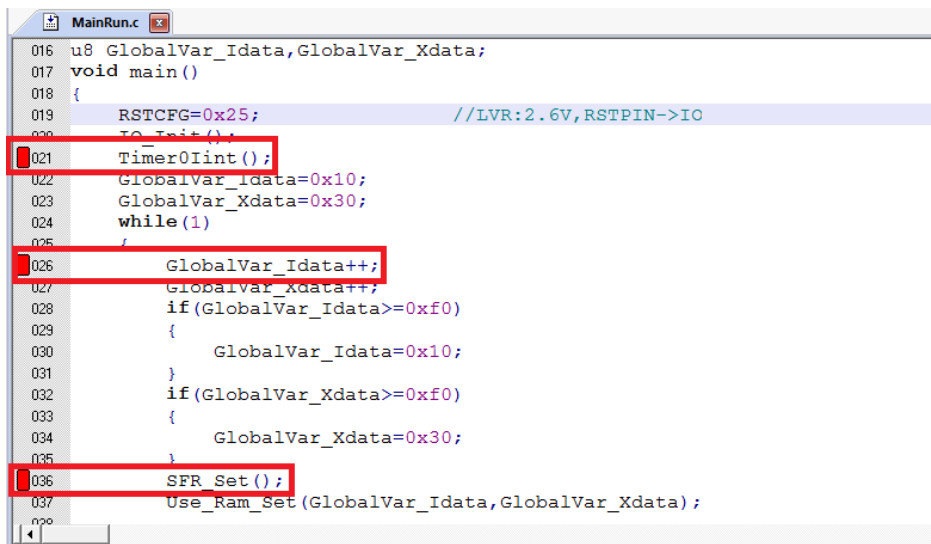
通过配置，即可进行断点仿真功能，最多支持 8 个断点：用户可以操作 7 个断点，另外一个为隐藏断点。为方便说明，以具体实例给出，按照如下步骤，即可完成断点的仿真功能。

### 2.3.2.1 设置/删除断点

**断点设置：**在预设断点的源码程序行双击鼠标左键，或者按下“F9”按键，或者点击快捷图标“Insert/Remove breakpoint(“Debug”按钮的右侧)”，当该行左侧会出现红色块标记出现即设置成功。

**断点取消：**在预取消的断点前，双击鼠标左键，或者按下“F9”按键，或者点击快捷图标“Insert/Remove breakpoint(“Debug”按钮的右侧)”，当该行左侧会出现红色块标记消失即设置成功。

**要求：**进入仿真前，需要先预设好断点。仿真过程中，可设置/删除断点，如下图：



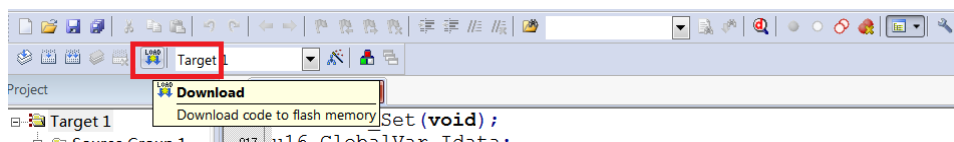
```

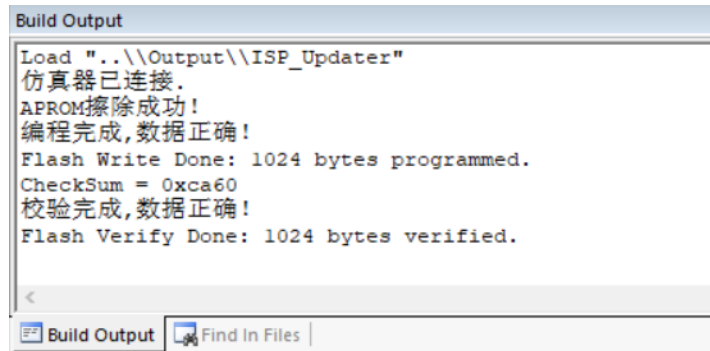
016 u8 GlobalVar_Idata,GlobalVar_Xdata;
017 void main()
018 {
019     RSTCFG=0x25; //LVR:2.6V,RSTPIN->IO
020     IO_Init();
021     Timer0Init();
022     GlobalVar_Idata=0x10;
023     GlobalVar_Xdata=0x30;
024     while(1)
025     {
026         GlobalVar_Idata++;
027         GlobalVar_Xdata++;
028         if(GlobalVar_Idata>=0xf0)
029         {
030             GlobalVar_Idata=0x10;
031         }
032         if(GlobalVar_Xdata>=0xf0)
033         {
034             GlobalVar_Xdata=0x30;
035         }
036         SFR_Set();
037         Use_Ram_Set(GlobalVar_Idata,GlobalVar_Xdata);
    }
}
    
```

### 2.3.2.2 Download 程序

当程序编译通过，点击快捷图标“Download”，完成程序的代码烧录，烧录过程与“烧录 Option”中的“烧录设置”相关，本说明勾选“编程”及“校验”，因此“Download”的过程是先编程然后校验，并在“Build Output”窗口输出相应信息。

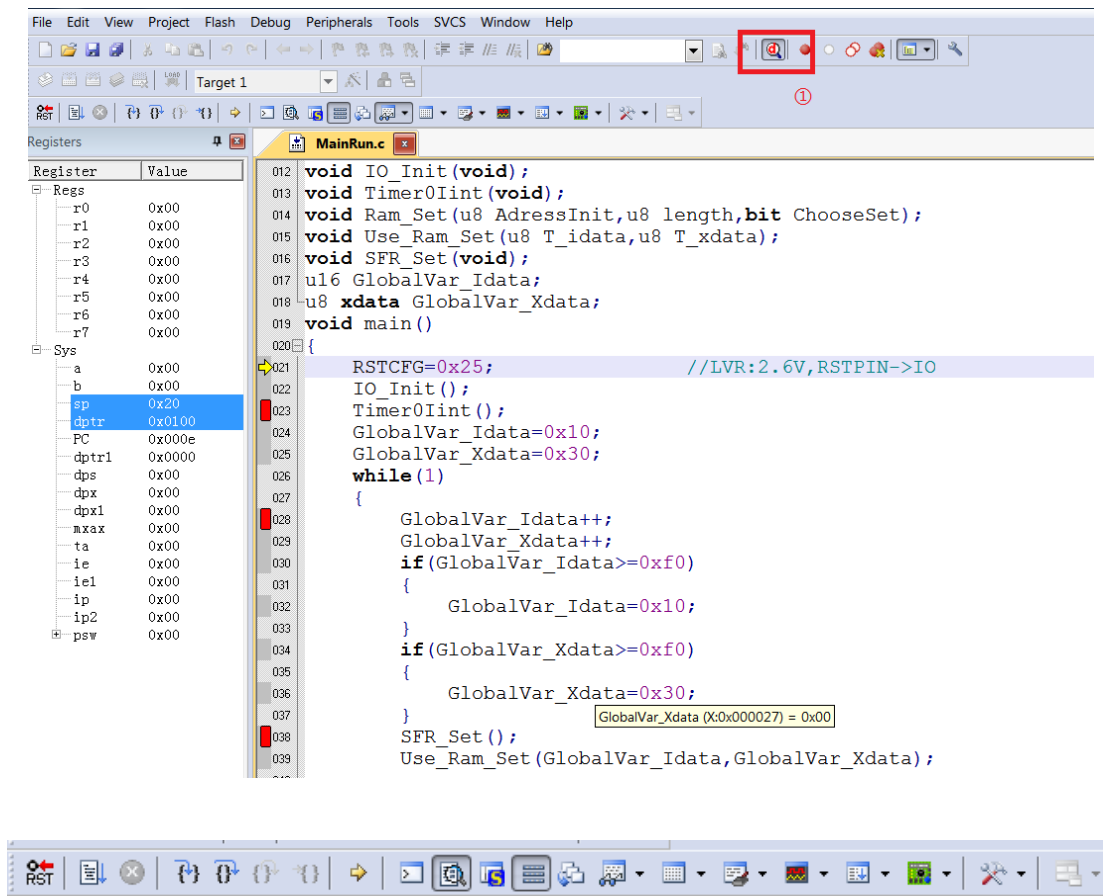
**注意：**当 Download 失败时，会输出错误提示信息，若无提示则表明 Download 通过。

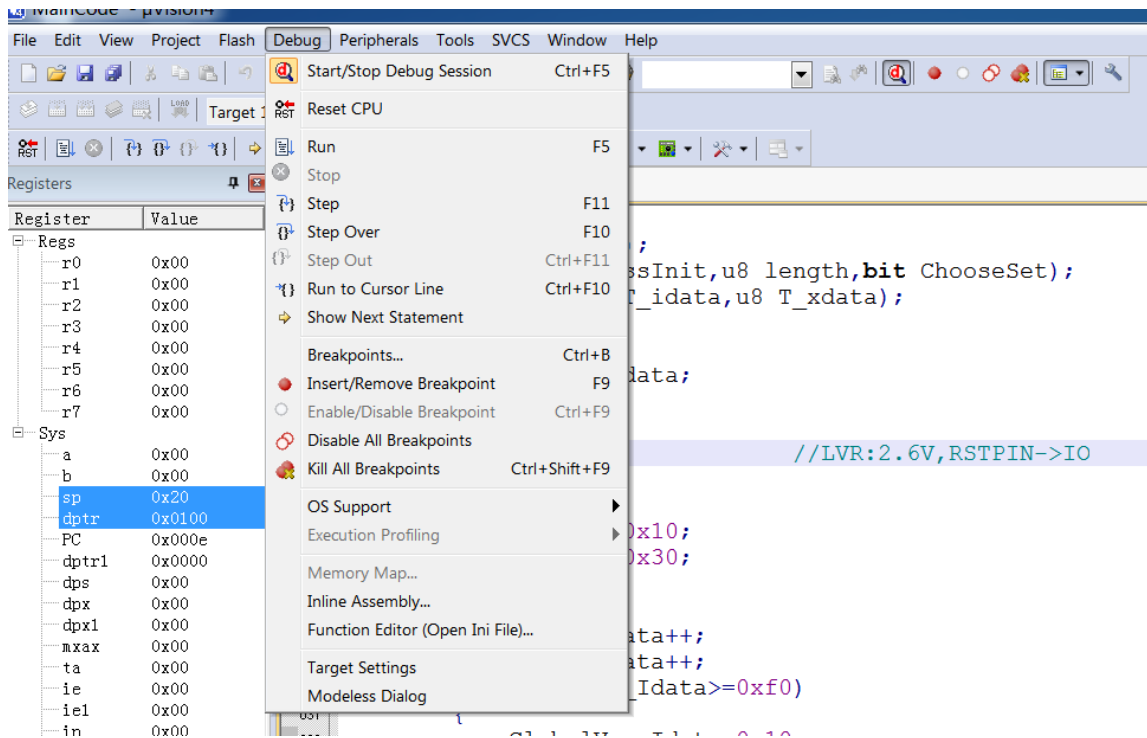




### 2.3.2.3 进入/退出仿真

当程序 Download 通过，点击快捷图标“start/stop Debug Session”按钮，或按下快捷键“Ctrl+F5”或者使用菜单“Debug-> start/stop Debug Session”如下图所示。当正确进入时，“D”按钮为凹陷状态，表示打开；再次点击，退出调试，“D”按钮为平滑状态，表示关闭。进入仿真调试状态，工具栏会增加调试相关的菜单，下图从左向右依次是复位、运行、停止、暂停、单步、跨步、跳出当前函数、运行至光标处、下一状态、命令窗口、反汇编窗口、符号窗口、系统寄存器窗口、调用堆栈窗口、观察窗口、内存窗口、串口窗口等。上述工具栏的菜单在当前的“Debug”菜单栏中均可找到。为了方便操作，后续操作说明均从工具栏查找。





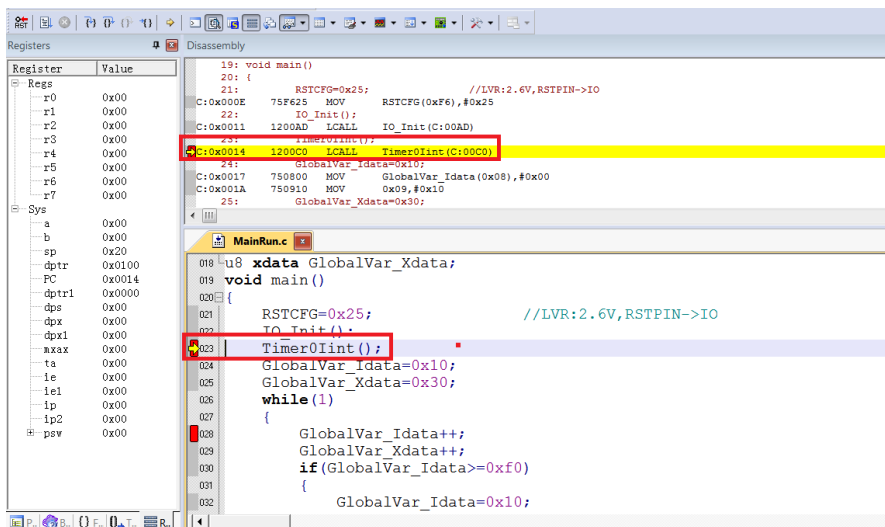
如果未能成功进入该调试界面，请查找仿真前配置是否正确。

### 2.3.3 仿真运行操作

当进入仿真状态，可进行一系列的仿真运行操作，这些操作包括 5 种方式：全速运行至断点(Run)；单步跟踪(Step)；跨步运行(Step Over)；运行至光标处(Run to Cursor Line)；复位(Reset)。

#### 2.3.3.1 全速运行至断点(Run)

由于在进入仿真状态前，已经预先设置好了断点，点击快捷图标“Run”按钮或者“F5”，程序全速运行遇到断点停止，如下图：



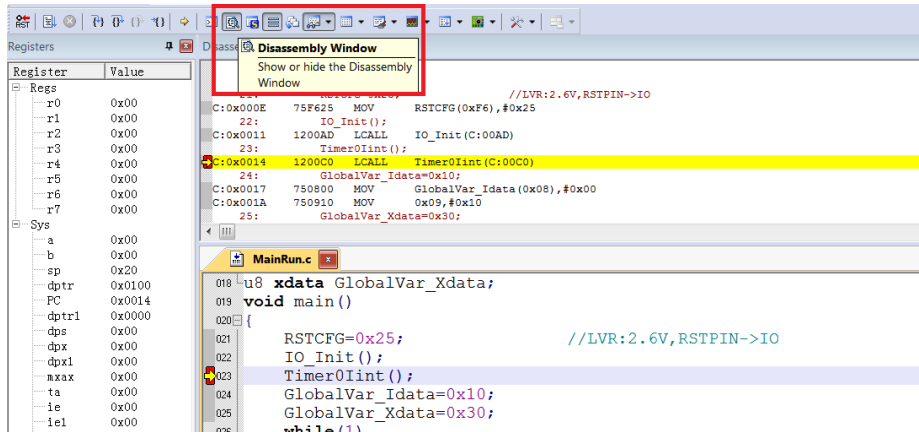
上图中，全速运行至第一个断点处，可以看出当程序停止到断点位置时，断点处左侧出现黄色调试箭头，指向当前的停止行。如果打开反汇编窗口(Disassembly)，同样会出现黄色调试箭头，并指向当前程序的 PC 地址。

当进入仿真状态后，程序默认是停止在 0x00 地址，即 PC 指向 0x00，第一次全速运行至断点，将从该地址一直运行至第一个断点才停止，相比其他仿真操作，该操作的执行速度是最快的。

### 2.3.3.2 单步跟踪(Step)

单步跟踪是指，每次执行一行程序，执行完成该行程序后停止。

- ① 点击快捷图标“Step”按钮或者按下快捷键“F11”，程序会单步运行一次。需要注意的是，默认情况下，“Disassembly”窗口打开或者关闭，在 C 源程序窗口中，单步运行过程会有差异，建议在运行 Step 的过程中，保持“Disassembly”窗口为打开状态。
- ② “Disassembly”窗口的打开/关闭。点击快捷图标“Disassembly Window”，凹陷状态为打开，此时出现“Disassembly”窗口，并反汇编当前的程序行；平滑状态为关闭，“Disassembly”窗口消失

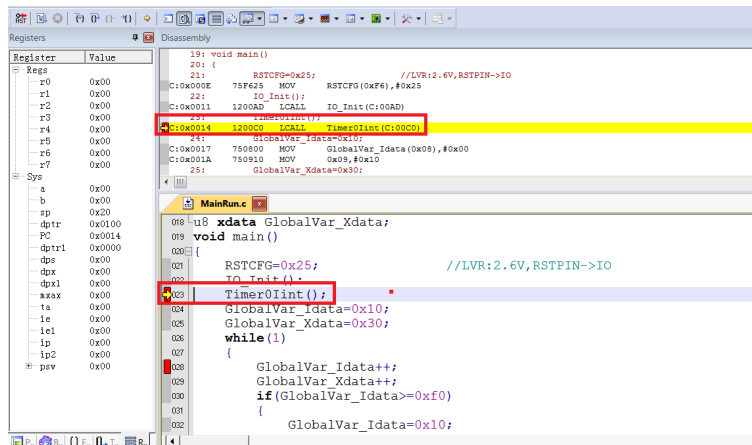


- ③ “Disassembly”窗口打开下运行 Step

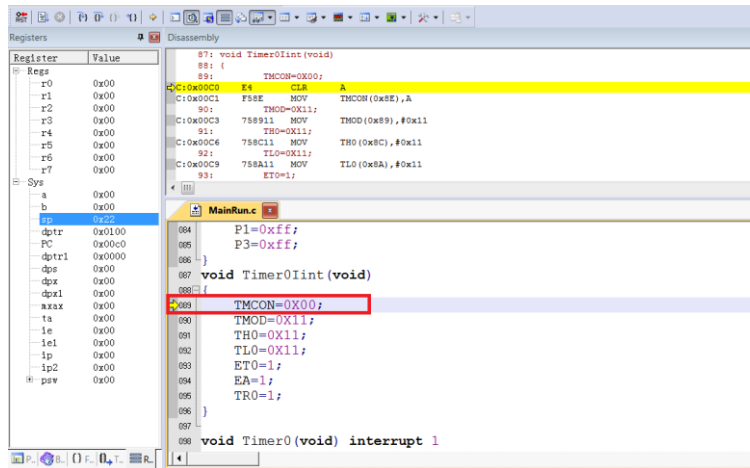
当前程序停止在函数体 Timer0Init(), 按下 F11 键，执行当前黄色箭头

指向的程序行，然后箭头指向下一行。执行完成的结果如下图所示，不断按下 F11，程序将逐行执行下去。

当“Disassembly”窗口打开时，默认是执行反汇编行，如果需要执行源码行，只需要鼠标左键选中一次源码界面即可。







### 2.3.3.3 跨步运行(Step Over)

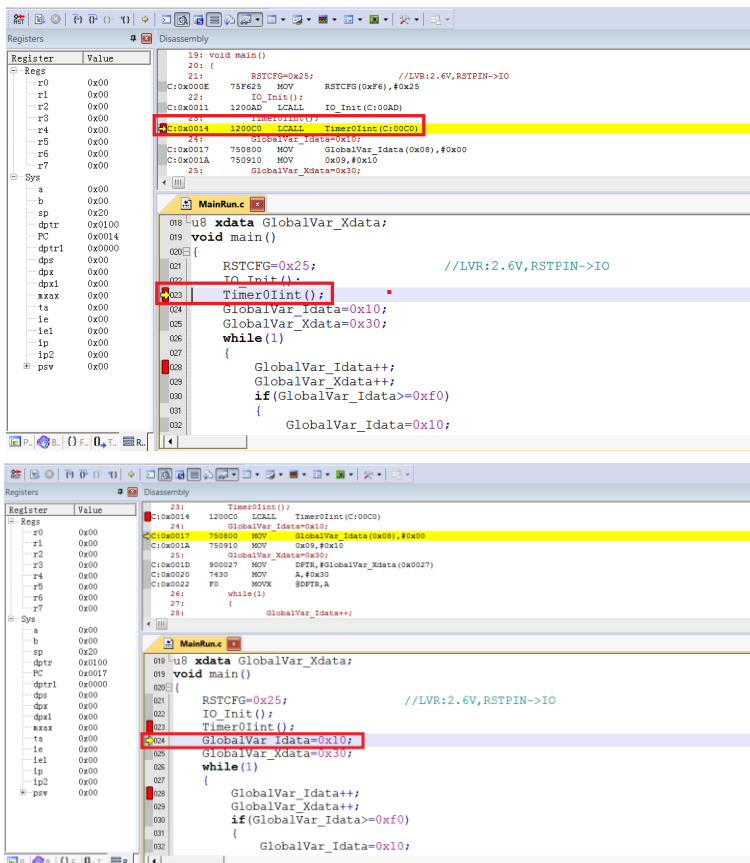
当程序执行至子函数或者汇编中的 CALL/LCALL 时，该操作不会进入子函数单步执行，而是将子函数全速运行，停在下一指令处。

**注意：**

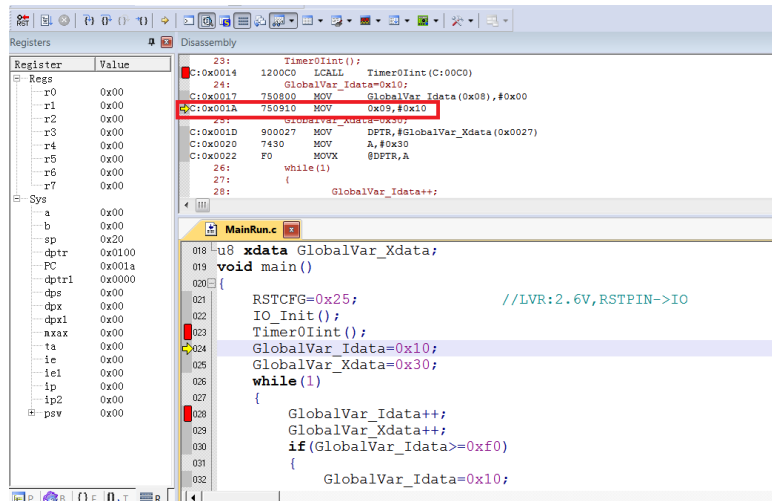
- ① 当程序执行到的位置不是子函数时，该操作与单步跟踪结果相同；
- ② 当子函数内存在断点时，程序会优先停在断点处。

点击快捷图标“Step Over”按钮或快捷键“F10”操作即可。

仍以当前断点停止在函数体 Timer0Init() 为例，按下 F10 键，调试光标不进入函数内部，而是全速执行完该函数，然后黄色箭头指向下一行，如下图：



继续按下 F10，观察反汇编窗口，其运行结果与单步跟踪相同，如下图：



### 2.3.3.4 运行至光标处(Run to Cursor Line)

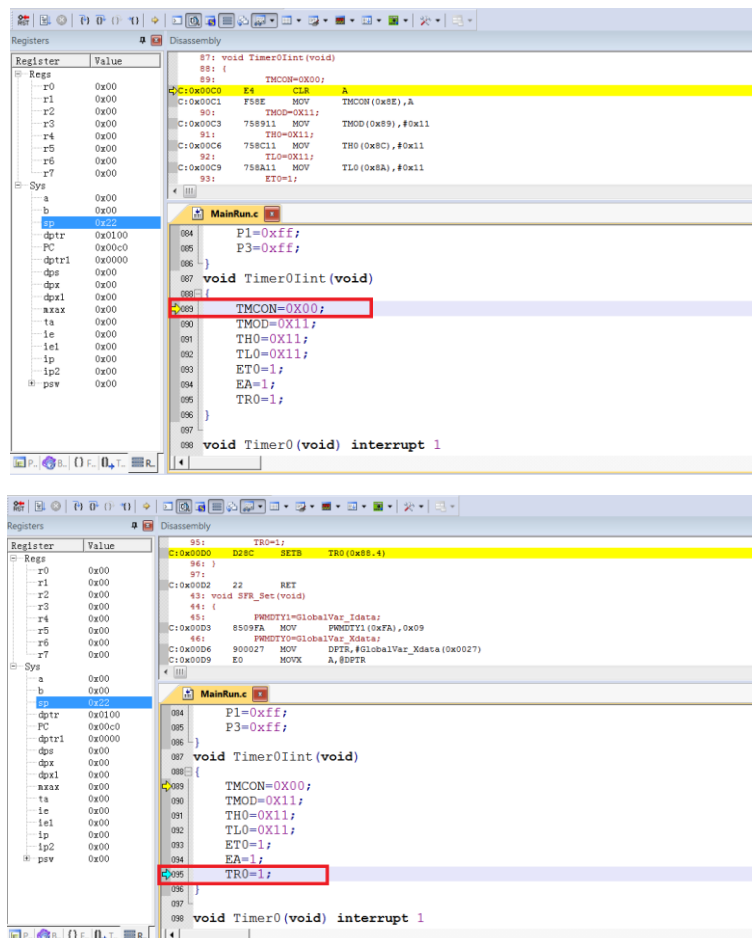
当断点间仿真操作通过单步跟踪或者跨步操作效率较低时，又希望直接运行至源程序行时，可通过运行至光标处(Run to Cursor Line)来完成。

该操作可通过按下快捷图标“Run to Cursor Line”或者快捷键“Ctrl+F10”实现。

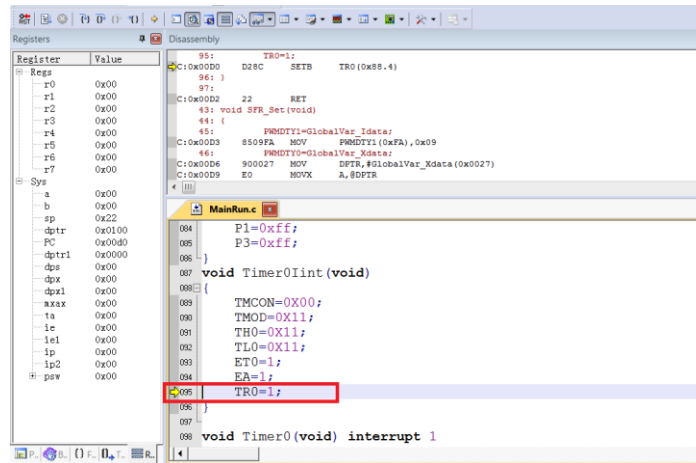
以图 3.2.2 的结果为例，希望程序直接停止在 Timer0Init()函数内的最后一行，选择使用运行至光标操作。

定位光标：鼠标左键点击一次预定位的程序行，出现蓝色箭头表示该行被选中，如下图：

**注意：**预定位的程序行一定是从当前黄色箭头开始能够运行到的，否则运行至光标处操作无效。

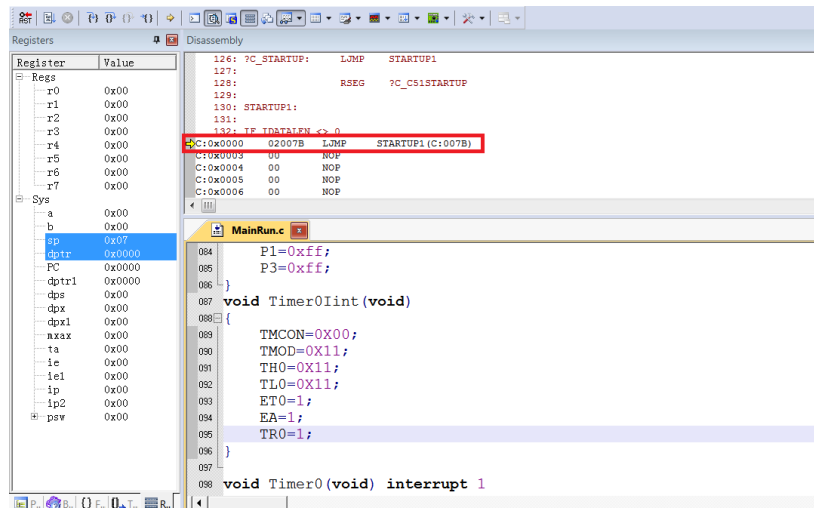


按下 Ctrl+F10，程序全速运行至光标处停止，定位光标处变为黄色箭头，如下图：



### 2.3.3.5 复位(Reset)

点击“Reset”按钮，程序重新复位，黄色箭头指向地址 0x00，如下图：



## 2.3.4 查看和修改变量

### 2.3.4.1 使用 Watch 窗口查看和修改变量

在仿真调试模式下，可通过观察窗口来查看或修改当前的变量。

① 打开 Watch 窗口

点击快捷图标“Watch Windows”出现 3 个可选择窗口:Locals,Watch1,Watch2,如果这 3 个窗口的带浅黄色背景框，则表示选中，KEIL 界面下方会出现子窗口，如图 2.3.4-1 否则，点击选择 Watch1 或者 Watch2 的任意一个，Watch 界面就会出现在 KEIL 界面的下方，如图 2.3.4-2

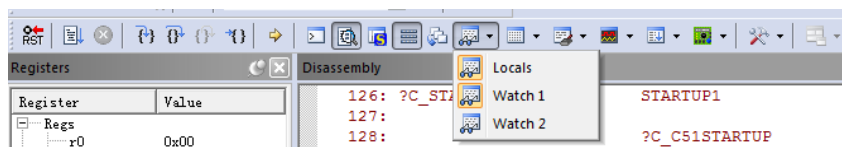


图 2.2.4-1

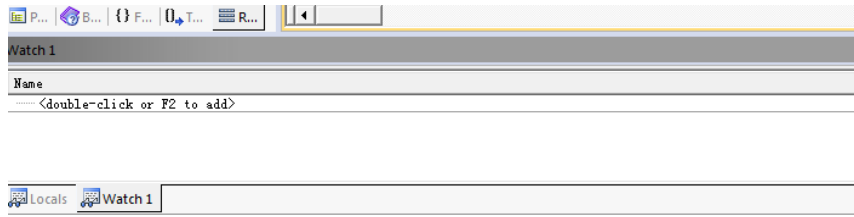


图 2.3.4-2

### ② 填写预查看/修改的变量名

在“Name”栏下填入要操作的变量名，该变量名必须是源码中存在，否则无效。此时其对应的“Value”栏会显示出该变量当前的值，如下图 2.3.4-3

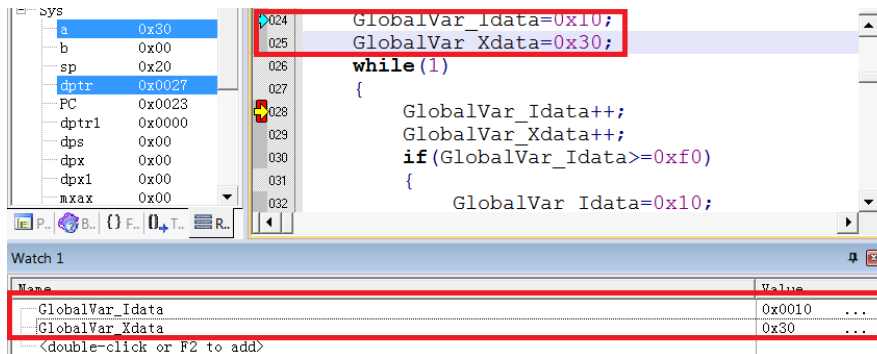


图 2.3.4-3

上图中，添加变量 GlobalVar\_Idata、GlobalVar\_Xdata，Watch1 中观察到该变量的值分别是 0x0010、0x30。

另外，在 C 源码界面内，当鼠标移动到变量名的位置时，也会显示当前该变量的值及其类型和地址，如下图 2.3.4-4 所示。

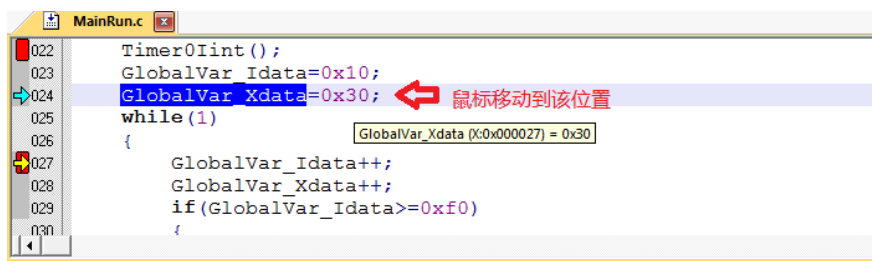


图 2.3.4-4

### ③ 修改变量值

在需要修改的变量对应的“Value”栏中，双击该值，进行修改，修改完成之后，在任意位置单击鼠标左键，当修改成功，该变量一栏显示变为深色，如图 2.3.4-5。

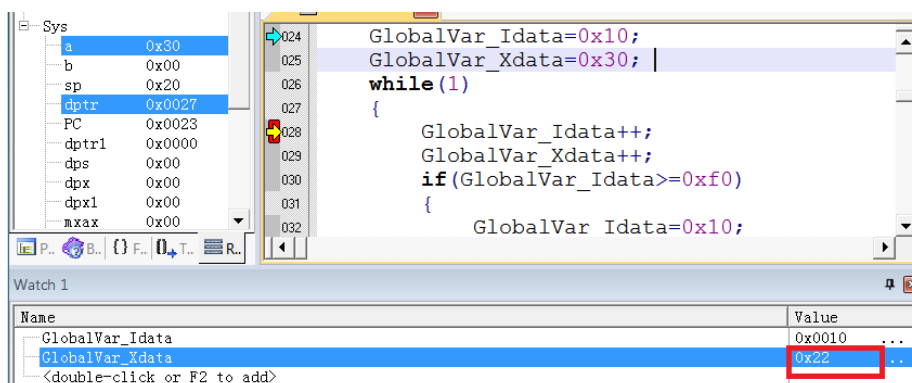


图 2.3.4-5

上图中，修改 GlobalVar\_Xdata 的值为 0x22。

### 2.3.4.2 使用 Memory 查看和修改变量

① 打开 Memory 窗口

点击“Memory Windows”出现 4 个可选择窗口:Memory1~Memory4，如图 2.3.4-6，如果这 4 个窗口的带浅黄色背景框，则表示选中，KEIL 界面下方会出现子窗口，否则，点击选择任意一个，Memory 界面就会出现在 KEIL 界面的下方，如图 2.3.4-7。

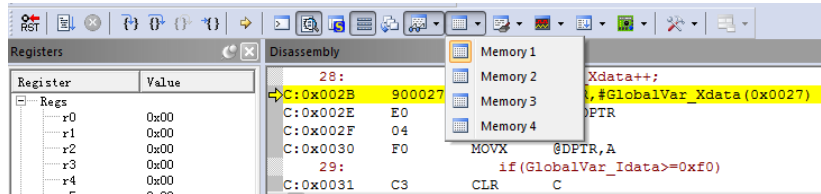


图 2.3.4-6

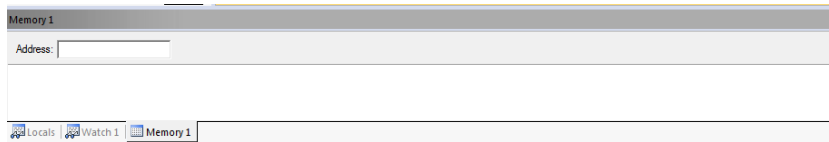


图 2.3.4-7

② 通过地址查看修改变量

在 Memory 的界面中，Address 栏用来输入待显示的存储区起始地址。如果知道当前变量的地址及变量所在的区域时，可通过如下命令完成。Ram data 区：D: xx;RAM idata 区：I:xx；Ram Xdata 区：X:xx。

当上述命令填写完成，就可以显示从起始地址开始的变量值，同时也可以双击该值进行修改。

例如：GlobalVar\_Xdata 为 Xdata 区，地址为 0x27，使用 0x27 为起始地址，查看 Xdata 区域的值，如图 2.3.4-8。

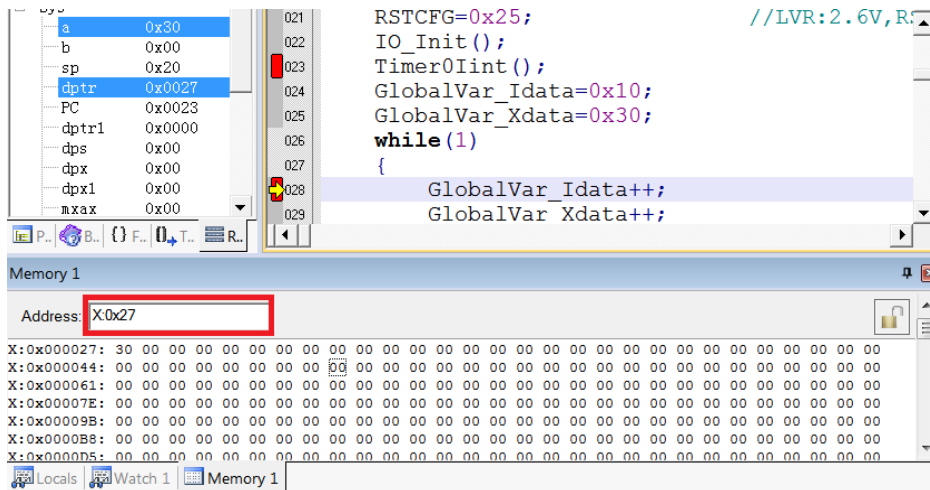


图 2.3.4-8

从上图看出，X:0x000027 地址的值为 0x30，即 GlobalVar\_Xdata 的值为 0x30，与图 2.3.4-3 中 Watch1 观察结果相同。

同样，也可在该位置修改变量的值，修改方式如下：

1. 双击 Memory 中地址相应的值，进行修改，如图 2.3.4-9

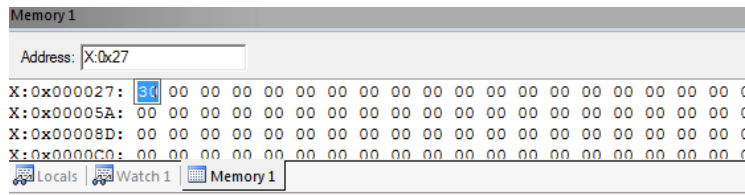


图 2.3.4-9

2. 写入新的值，任意位置单击鼠标，完成修改，如图 2.3.4-10

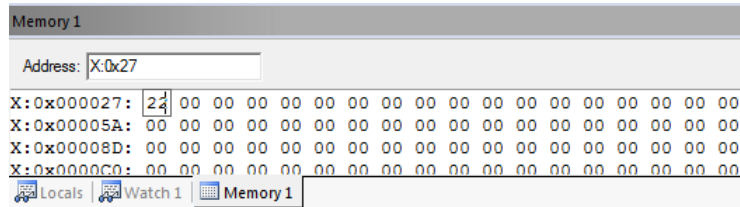


图 2.3.4-10

建议：如果对变量地址分配不清楚的情况下，请使用 Watch 窗口的方式。

### 2.3.4.3 查看和修改 SFR

① 打开 Watch 窗口

与查看和修改变量中打开 Watch 窗口相同。

② 填写预查看/修改的 SFR 名

在“Name”栏下填入要操作 SFR 名，该 SFR 必须是头文件中存在的，否则无效。此时其对应的“Value”栏会显示出该 SFR 当前的值，如图 2.3.4-11。

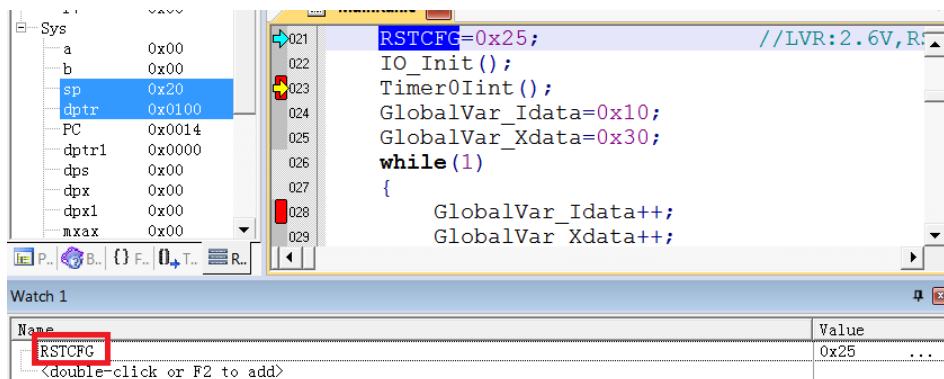


图 2.3.4-11

在需要修改的 SFR 对应的“Value”栏中，双击该值，进行修改，修改完成之后，在任意位置单击鼠标左键，当修改成功，该变量一栏显示变为深色，修改结果如图 2.3.4-12。

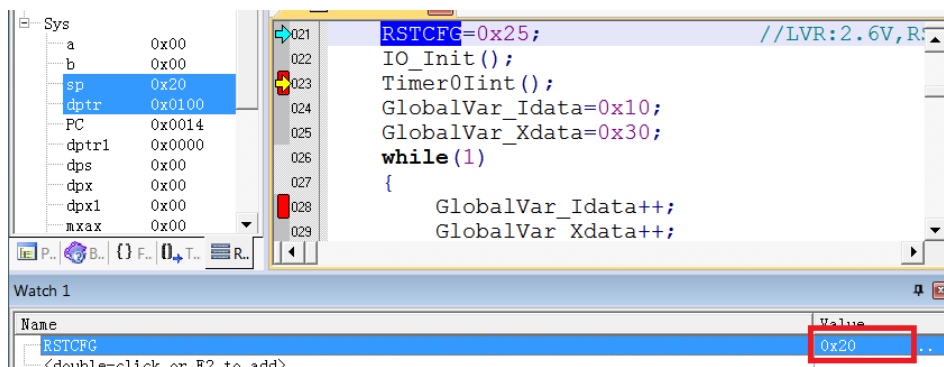
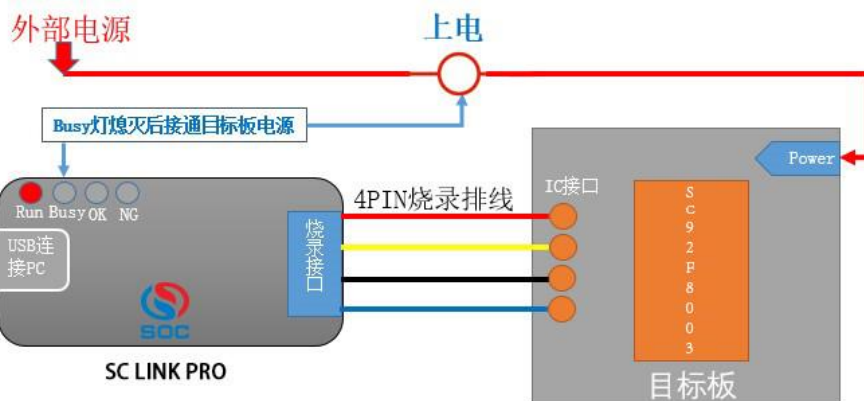
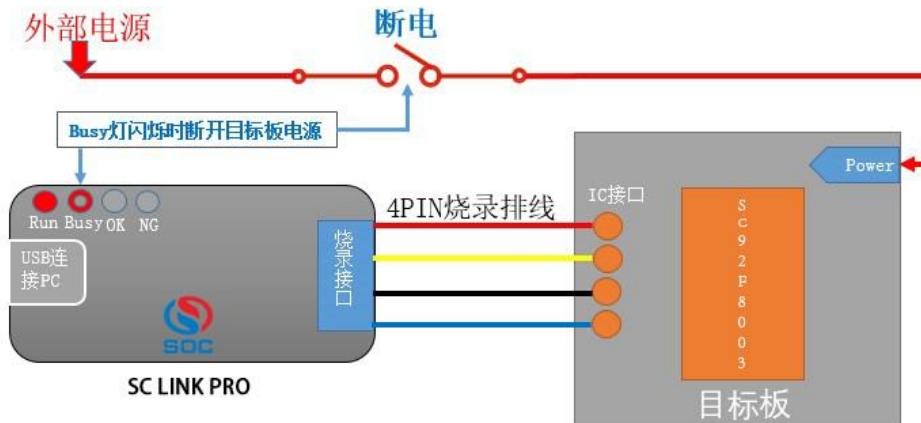


图 2.3.4-12

### 2.3.5 外部供电仿真说明

外部供电仿真模式操作步骤：

- ① 目标板使用外部供电，此时目标板为上电状态；
- ② 目标板与 SC LINK PRO 连接，SC LINK PRO 为下电状态；
- ③ 将 SC LINK PRO 通过 USB 线连接至 PC；
- ④ 打开 keil 软件，配置好烧录选项并点击 Download；
- ⑤ 当 SC LINK PRO 的 Busy 指示灯开始闪烁时断开目标板电源



- ⑥ 待 Busy 指示灯熄灭，接通目标板电源，当 Busy 指示灯变为常亮，即进入 Download 模式；Download 完成后，无需再次上电即可进入仿真。

### 2.3.6 仿真注意事项

- ① 仿真过程会占用烧录口线 CLK, DIO 口，仿真时，被仿真的代码区请勿对这 2 个 IO 进行操作；
- ② 仿真过程中，请勿直接断掉 USB 或者烧录口线，以免引起 Keil 界面的假死。如果需要断掉 USB 或者烧录口线，只需先退出 Debug 模式即可；
- ③ 外部供电仿真注意事项见 [2.3.5 外部供电仿真说明](#)。

## 2.4 SC LINK PRO 编程使用说明

## 2.4.1 固件升级功能

SC LINK PRO 可在线升级固件，以增加新功能或修正问题。固件升级方法如下：

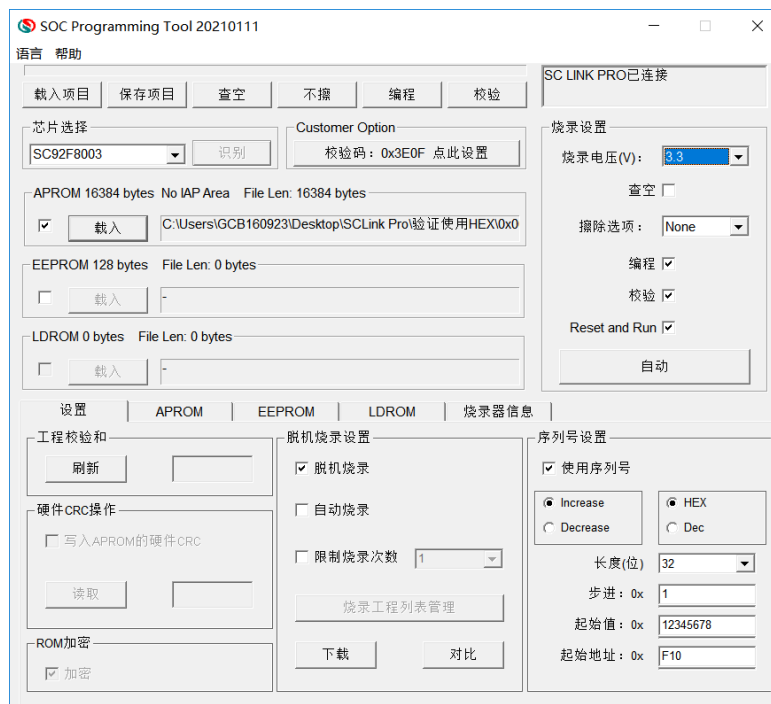
- ① 为了保持良好的客户体验，请访问赛元官网（<http://www.socmcu.com>）下载最新的固件文件；
- ② 进入 IAP 更新模式有 2 种方式，建议用户选择**方式 1**，这样无需插拔 SC LINK PRO 即可升级固件模式：
  - (1) **方式 1**：在 SC LINK PRO 与 PC 连接状态下，打开 SOC Programming Tool 软件，点击“烧录器信息”菜单下的“升级烧录器固件”，此时 SC LINK PRO 上的 Busy 指示灯（红光）会闪烁，表明已经进入固件升级模式；
  - (2) **方式 2**：SC LINK PRO 下电状态按住烧录按键，然后连接至电脑 USB 口，此时 SC LINK PRO 上的 Busy 指示灯（红光）会闪烁，表明已经进入固件升级模式；
- ③ 在“打开文件”对话框中找到固件文件（.iap 文件），并点击打开；
- ④ 弹出对话框显示当前版本，及要更新的版本，点击“确定”按钮进行更新；
- ⑤ 更新完成后，SC LINK PRO 会自动退出固件升级模式；
- ⑥ 更新完固件可在“烧录器信息”查看升级后的固件版本信息。

**注意：**

1. 在升级固件前请确认待升级的固件文件已准备好；
2. 升级过程被打断将会导致烧录器异常；
3. 在烧录器进行固件升级的过程中，不建议用户进行其他操作。

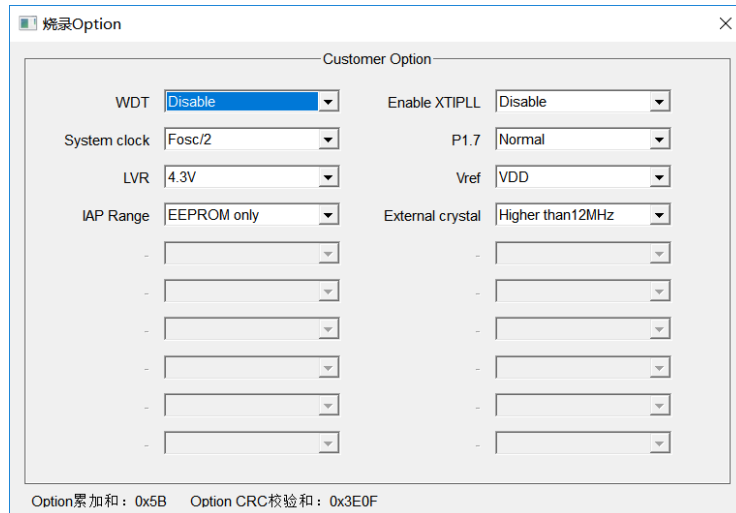
## 2.4.2 在线烧录步骤

- ① 将 SC LINK PRO 与烧录目标板的烧录接口连接；
- ② 将 SC LINK PRO 通过 USB 口连接至电脑，打开烧录软件 SOC Programming Tool，在“芯片选择”下拉列表选择对应的 IC 型号；



- ③ 勾选需要烧录的目标区域，点击“载入”要烧录的代码文件（HEX/BIN 文件）；
- ④ 在“option”选项配置好 IC 的 option 项：

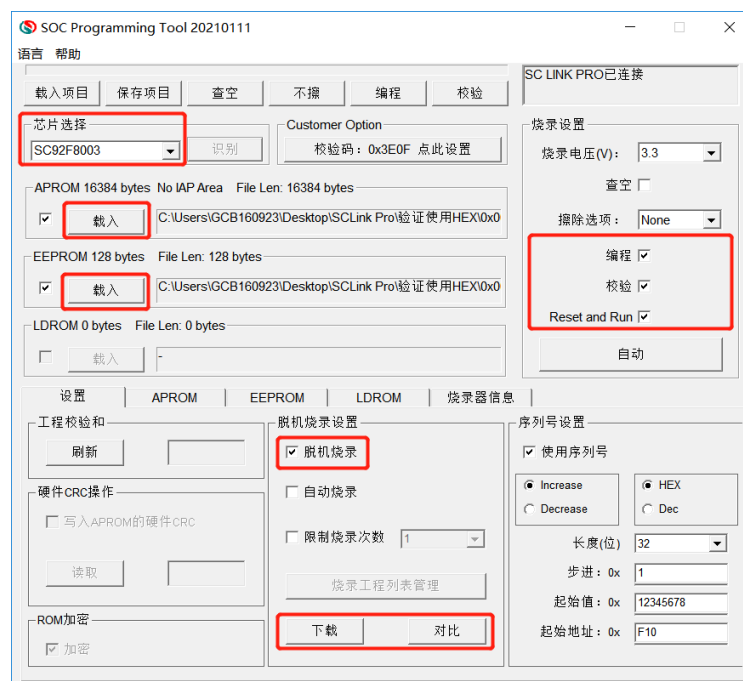




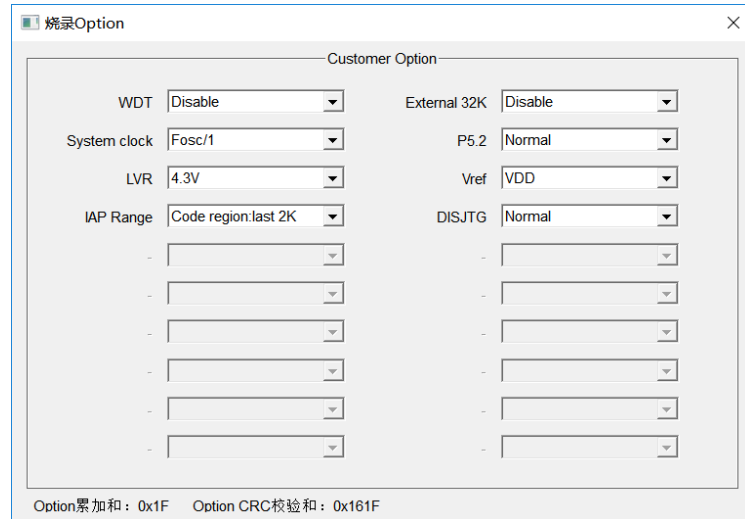
- ⑤ 选择烧录电压，勾选擦除、编程、校验等设置；
- ⑥ 点击按钮“自动烧录”，即可执行相应的编程、校验等操作；

### 2.4.3 脱机烧录步骤

- ① 将 SC LINK PRO 通过 USB 口连接至电脑，打开烧录软件 SOC Programming Tool，在“芯片选择”下拉列表选择对应的 IC 型号；



- ② 勾选相应的烧录区域，点击按钮“载入”加载要烧录的代码文件（HEX/BIN 文件）；
- ③ 在“烧录设置”区域勾选操作选项，如编程+校验；
- ④ 选择烧录模式：勾选“自动烧录”为自动编程模式，不勾选为手动编程模式：
  1. 手动编程模式时需要通过按键触发完成烧录；
  2. 自动编程模式则不需要使用按键，SC LINK PRO 上电后会自动完成 IC 检测和烧录。
- ⑤ 在“option”选项卡配置好 IC 的 option 项：

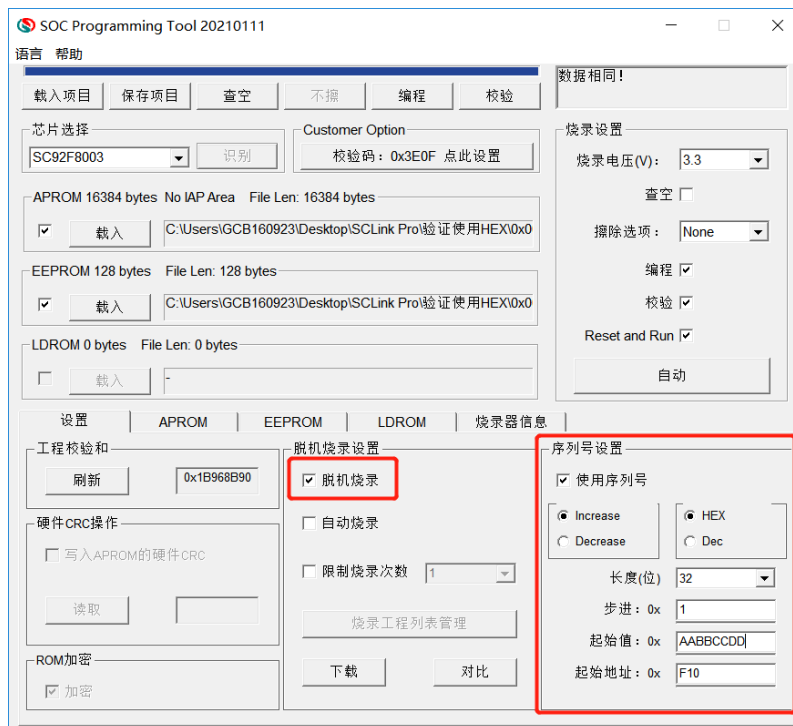


- ⑥ 点击按钮“下载”，将代码文件下载到 SC LINK PRO 中；
- ⑦ 断开 SC LINK PRO 的 USB 口与电脑的连接，用外部电源通过 USB 口给 SC LINK PRO 供电，开始烧录。

### 2.4.4 对比功能

如果用户需要确认 SC LINK PRO 所加载的烧录代码及配置项是否正确，可以将 SC LINK PRO 通过 USB 口连接至电脑，打开烧录软件 SOC Programming Tool，完成相应配置后，点击按钮“对比”，即可知道当前的烧录配置及载入的烧录代码与 SC LINK PRO 所加载的内容是否一致。

### 2.4.5 序列号使用说明



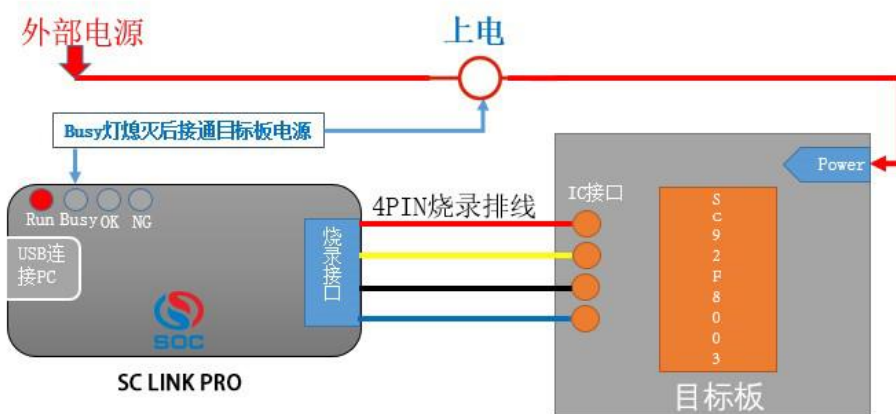
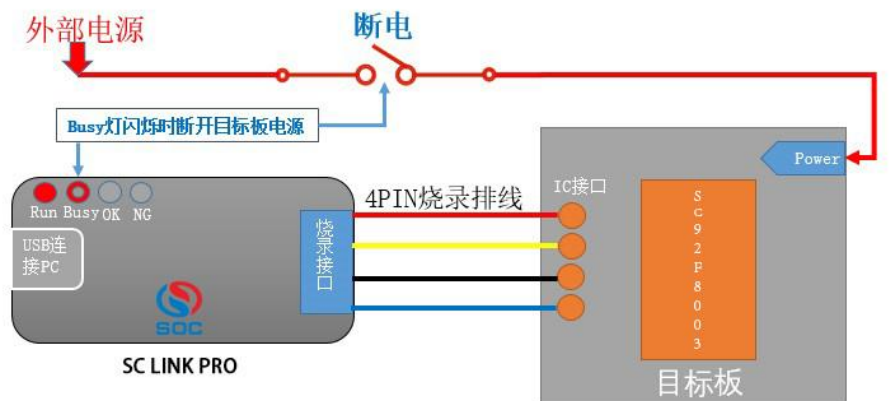
- ① 序列号功能支持烧录工具 SC LINK PRO 在脱机模式下使用。
- ② 序列号数据低位保存在低地址，例如在 0X0F10 写入 32BITS 序列号 0XAABCCDD，则 0X0F10 写入的数值是 0XDD，0X0F11 写入的数值是 0XCC，0X0F12 写入的数值是 0XBB，0X0F13 写入的数值是 0XAA。
- ③ 序列号固定使用 4Bytes 长度，且其起始地址要求为 4 的倍数（如 0F10H、0A04H 等），否则烧录时会报错。

- ④ 建议序列号地址设置在程序空间以外的地址，以免序列号数据覆盖程序代码，烧录后无法再做程序的校验操作。
- ⑤ 序列号支持掉电保存功能。

## 2.4.6 外部供电烧录说明

外部供电烧录模式操作步骤：

- ① 目标板使用外部供电，此时目标板为上电状态；
- ② 目标板与 SC LINK PRO 连接，SC LINK PRO 为下电状态；
- ③ 将 SC LINK PRO 通过 USB 线连接至 PC；
- ④ 打开 SOC Programming Tool 软件，配置好烧录选项并点击编程烧录；
- ⑤ 当 SC LINK PRO 的 Busy 指示灯开始闪烁时断开目标板电源；



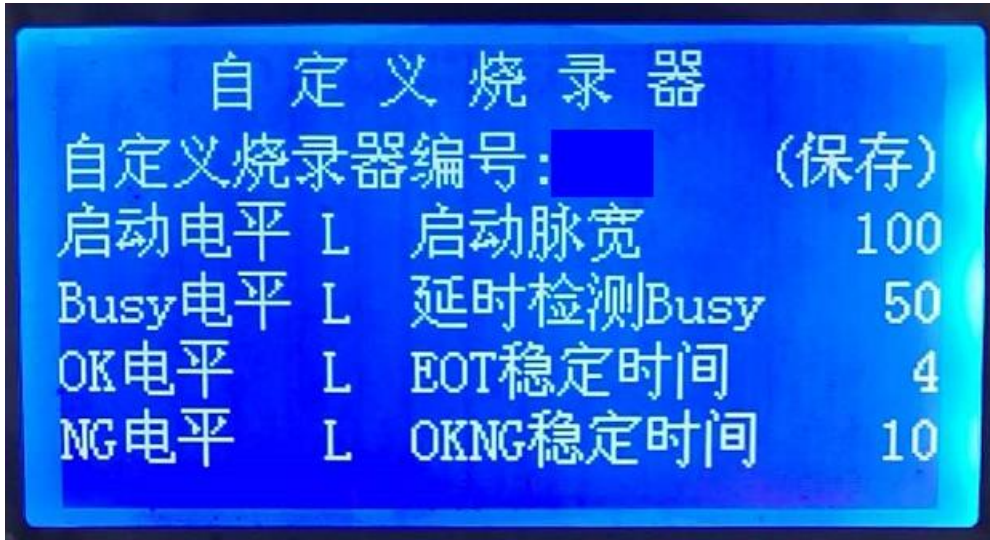
- ⑥ 待 Busy 指示灯熄灭，接通目标板电源，当 Busy 指示灯变为常亮，即进入烧录模式；
- ⑦ 烧录完成后，需要将目标板彻底断电，保证被烧录的 IC 已退出烧录模式。

## 2.4.7 连接机台说明

机台控制接口是为了方便用户，使用软件编程控制来代替手工操作，进行 IC 烧录。

- ① 请使用手动编程模式，即烧录软件 SOC Programming Tool 中下载脱机烧录程序时候不勾选“自动烧录”选项。
- ② 机台控制接口中 start 是烧录启动输入通道，低电平有效。建议在给 start 启动烧录后检测 busy 接口信号有输出低电平后释放对 start 的拉低操作；

- ③ 对 start 输入拉低信号后，检测 NG 信号口和 OK 信号口以及 busy 信号口，NG 信号口输出低电平表示烧录失败，OK 信号口输出低电平表示烧录成功，busy 信号口输出低电平表示正在烧录，同一时间必须只能有一个信号口输出低，如检测到同时有两个以上信号口有低电平，或者全部高电平时应停止烧录。
- ④ 机台烧录相关的参数设置如下：

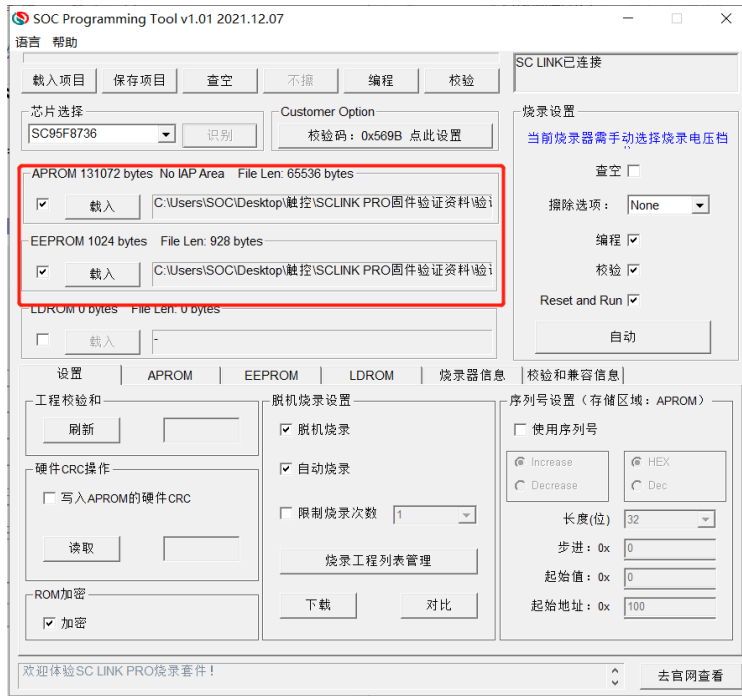


## 2.4.8 烧录注意事项

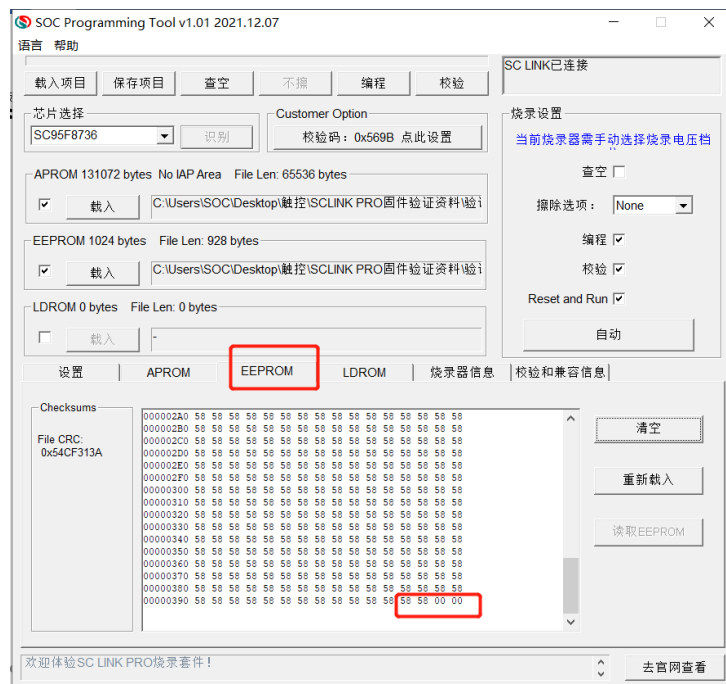
- ① 过载保护和提醒：
  1. SC LINK PRO 最大可输出 400mA 电流,如果负载超过此范围，自恢复保险丝会保护；
  2. 出现过载情况，请使用外部供电模式烧录 IC
- ② 脱机烧录模式下注意事项见 [2.3.6 外部供电说明](#)；
- ③ 任何烧录模式下，被烧录 IC 的任一管脚与其它已上电系统连接都会导致烧录失败；
- ④ IC 在板烧录时，建议去掉烧录引脚 CLK,DIO 外围的电容。
- ⑤ 对于 ROM 为 Sector 分区类型的 IC 进行编程烧录时，请在擦除选项中勾选 Sector 块擦或全擦，否则可能造成编程失败！

## 2.4.9 EEPROM 区域烧录说明

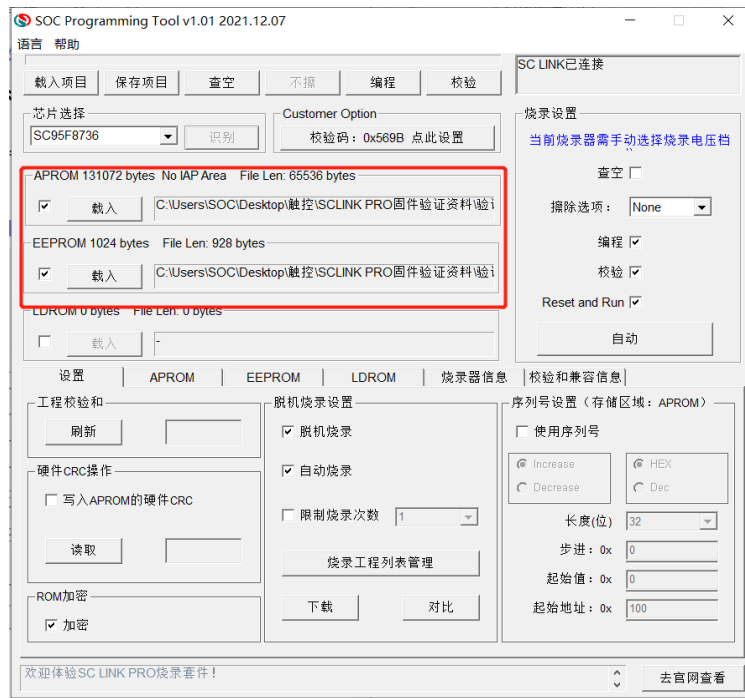
- ① 编程区域选择：
  1. 如需 APROM 区域和 EEPROM 区域同时烧录，需同时勾选 APROM+EEPROM
  2. 若仅单独烧录 EEPROM 区域，仅勾选 EEPROM 即可
 后续说明以 APROM+EEPROM 为例



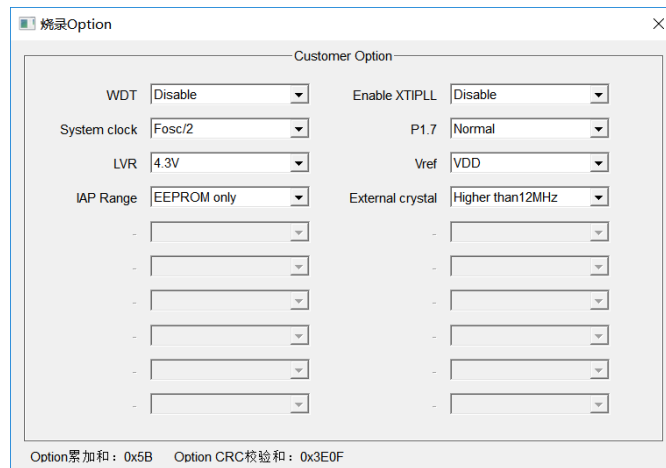
- ② 若烧入 EEPROM 的代码长度不是 4 的倍数，那么不满 4 的倍数的地址将自动补 0。如下图，代码最后 3byte 为不满 4 的倍数的地址自动补 0。



- ③ 分别载入 APROM 和 EEPROM 文件，其中：EEPROM 区域载入的 HEX 文件为 EEPROM 区域待烧录文件（用户可以通过 SOC 提供的示例工程“EEPROM Project”生成）



④ 文件载入完成，确认代码校验和无误，确认 option 无误

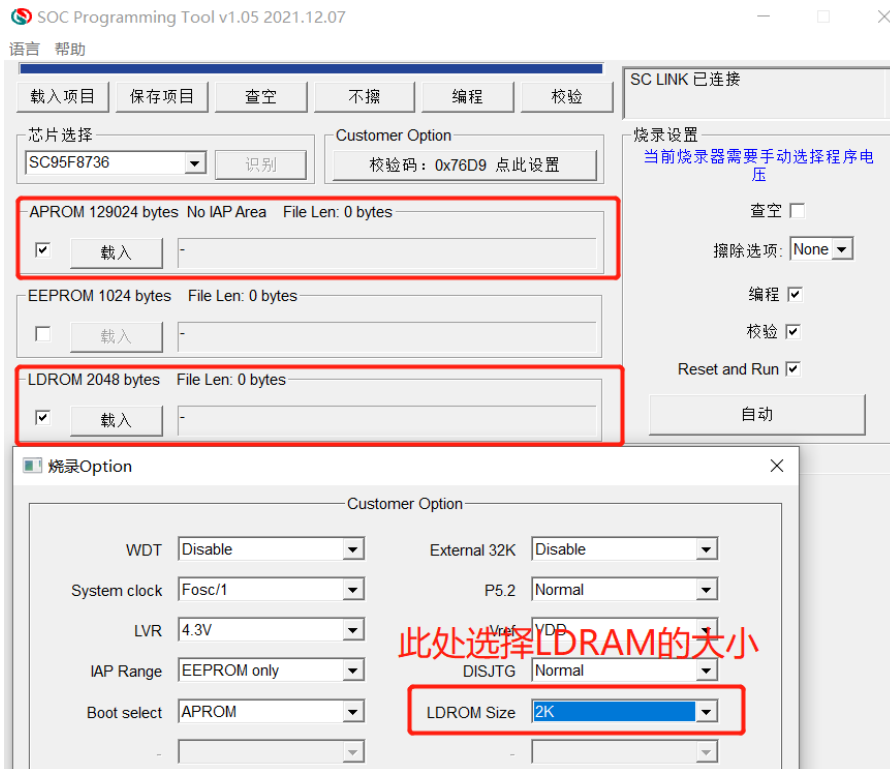


⑤ 连接 SCLINK，擦除选择扇擦，勾选“编程+校验”，点击“自动”即可

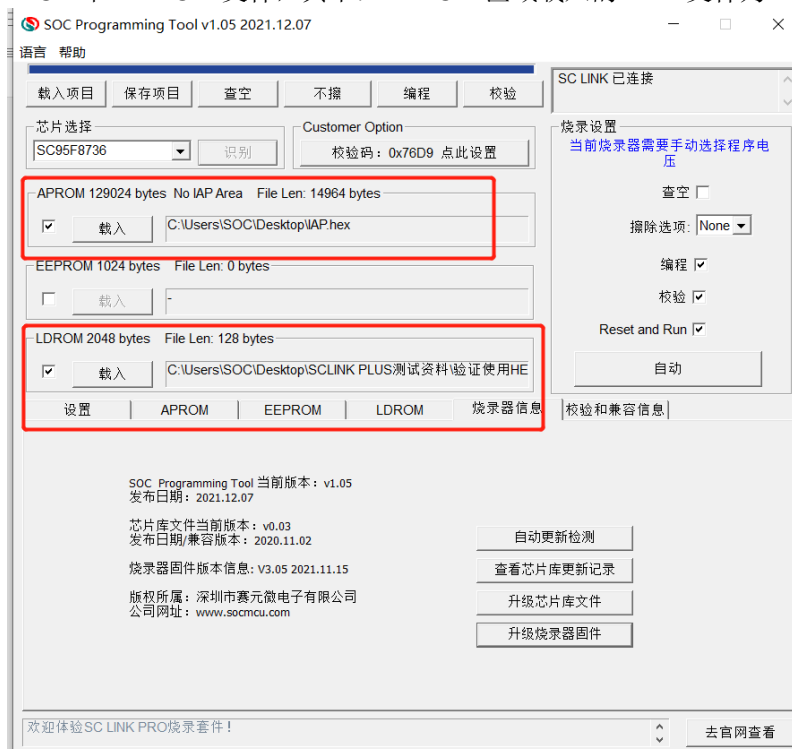
## 2.4.10 LDRAM 区域烧录说明

① 编程区域选择:

1. 如需 APROM 区域和 LDRAM 区域同时烧录，需同时勾选 APROM+LDRAM，具体 IC 有没有 LDRAM 需要看规格书确定，有的 IC 可以直接勾选 LDRAM 进行烧录，如 95F861X。有的 IC 需要在 OPTION 上面选择 LDRAM 的大小后才可以使使用，如 95F873X
2. 若仅单独烧录 LDRAM 区域，仅勾选 LDRAM 即可  
后续说明以 APROM+LDRAM，IC 型号 95F8736 为例



② 分别载入 APROM 和 LDROM 文件，其中：LDROM 区域载入的 HEX 文件为 LDROM 区域待烧录文件



③ 文件载入完成，确认代码校验和无误，确认 option 无误

④ 连接 SCLINK，擦除选择扇擦，勾选“编程+校验”，点击“自动”即可

## 2.4.11 多 Code 管理

### 2.4.11.1 多 Code 管理介绍

多 Code 管理是在烧录工具 SC LINK PRO 上存放多个项目工程管理功能，方便用于多个工程代码的量产烧写。

在使用多 Code 管理项目前请确认以下事项：

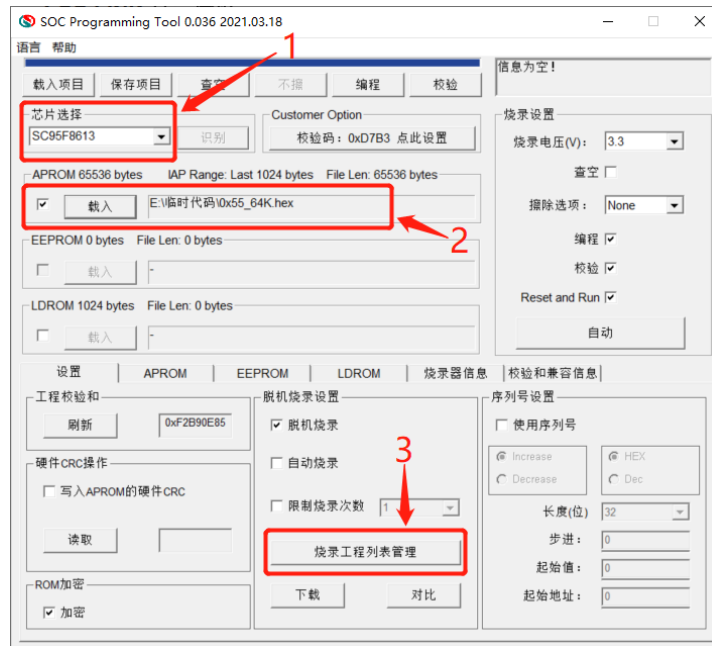
(1) 烧录准备：①SC LINK PRO；②SOC Programming Tool v0.10 或以上版本；③固件版本 V0.1 及以上。

(2) 使用多 Code 烧录模式前请仔细阅读 [2.4.11.3 多 Code 管理使用注意事项](#)。

## 2.4.11.2 多 Code 管理使用说明

### 1、多 Code 工程列表的添加

(1) 打开 SOC Programming Tool v0.10 或以上版本烧录软件，按照如下图所示，选择目标芯片型号，加载目标烧录代码到 APROM 区域或其他区域，确认好工程的烧录设置等信息，然后点击“烧录工程列表管理”按钮即可进入多 Code 管理页面。



(3) 之后会进入“多 Code 管理”页面，初次使用默认为空（即无任何项目工程列表），如下图所示。



(4) 如下图所示，在“工程名称”栏输入要保存的项目名称（注意使用英文字符，且不能超过 11 个字符），然后在“序号范围”栏填写要存放的序号，之后点击“添加 Code 工程”即可下载工程保存至烧录仿真器 SC LINK PRO。



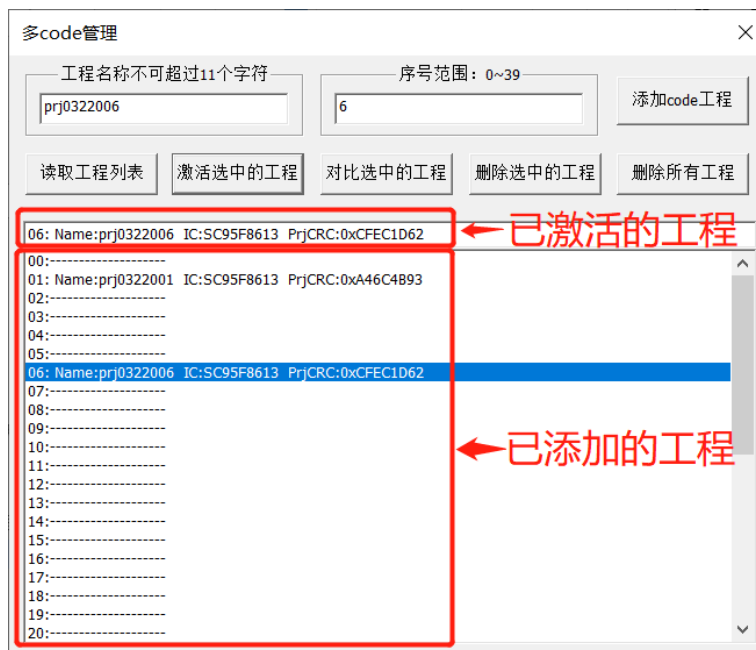


(4) 点击“添加 Code 工程”完成后，在工程列表即可观察到所添加的工程信息（包含工程序号、工程名称、IC 名称、目标代码工程的 CRC 校验码）。

(5) Sclink Pro 用户可以添加不超过 40 个 Code 工程，所有添加的 Code 工程都会保存到烧录器的外置存储器上。

## 2、多 Code 工程列表的激活

(1) 当工程列表中至少添加了 1 个 Code 工程，选中该工程可以点击“激活选中的工程”（**注意：脱机烧录时，优先烧录的是多 Code 工程列表中激活后的工程**），激活之后可以在工程列表上方的文本框看到所激活的工程信息；当该文本框为空无相关信息时，则无激活的工程。如下图所示为激活了一个工程。



## 3、多 Code 工程列表的删除

(1) 删除选中的工程。当工程列表包含多个工程列表，可以删除不需要的多 Code 工程，选中一个工程，点击“删除选中的工程”可以将选中的代码工程从烧录器的存储器上删除。

(2) 删除所有的工程。当工程列表包含多个工程列表，可以点击“删除所有工程”一键删除所有添加的多 Code 工程。

## 4、多 Code 工程列表的读取

当烧录器已添加存储了多 Code 工程后，可以通过联机烧录软件点击“读取工程列表”来获取已添加的工程列表

信息。

### 5、多 Code 工程列表的对比

当多 Code 工程列表已添加项目工程后，可先选中需要对比的工程，然后通过点击“对比选中工程”来与当前载入项目或工程代码进行比对，若一致，则表示数据相同。若不一致，则表示当前激活工程与载入工程代码数据不一致。也可通过工程列表中的 CRC 校验码与所载入的工程代码校验和进行比对。

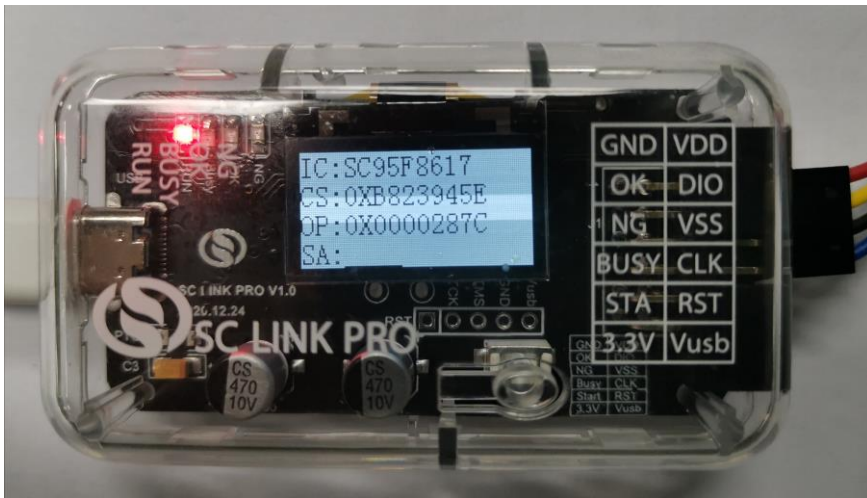
### 6、多 Code 管理功能的退出

当不需要多 Code 管理功能的时候，可通过删除激活的多 Code 工程或删除所有工程的方法来退出多 Code 管理功能，从而恢复到普通烧录模式。

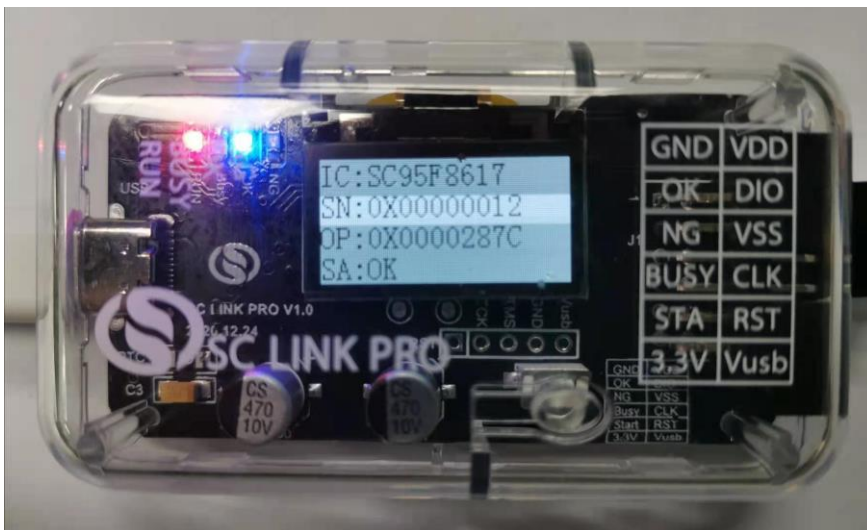
### 7、多 Code 工程的烧录

当已经存在一个激活的多 Code 工程后，可通过脱机烧录进行对目标工程的烧录与校验。

如下图所示，OLED 显示白底黑字即为进入了多 Code 工程烧录模式，按下烧录按钮之后即可看到烧录成功，此时代表多 Code 工程列表中所激活的工程代码已烧写至目标 IC。



脱机烧录进入多 Code 烧录模式



多 Code 模式下脱机烧录成功

## 2.4.11.3 多 Code 管理使用注意事项

- 1、使用多 Code 管理功能前请先关闭分区烧录。
- 2、当多 Code 工程列表中无激活工程或无任何工程时，多 Code 管理功能无效，此时为普通烧录模式。脱机烧录

的是脱机下载的项目工程代码。

3、当多 Code 工程列表中存在激活工程，脱机烧录的是已激活的工程。

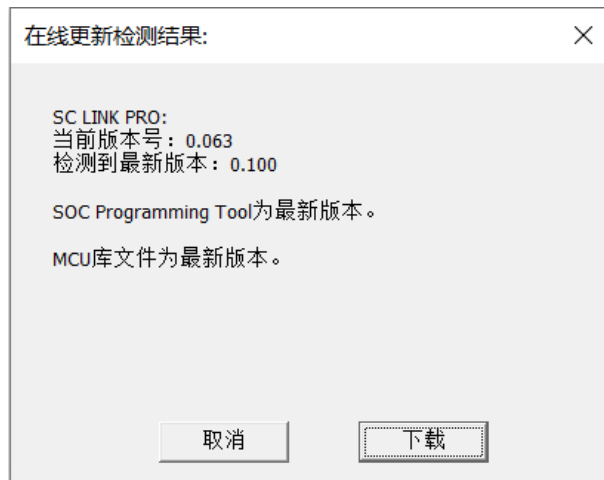
4、每个下载的 Code 工程中，APROM 区域最大支持 128KB 大小，LDROM 区域最大支持 4KB。

5、脱机烧录模式下如果烧录器上的 OLED 屏上电为白底黑字即说明当前为激活状态下的多 Code，脱机烧录将烧录该激活的工程代码；如果 OLED 屏上电显示黑底白字则说明当前为常规烧录模式。

## 2.4.12 自动升级检测

SOC Programming Tool 软件具有在线升级检测功能，在用户电脑联网的情况下，可自动检测烧录软件、MCU 库、烧录仿真器 SC LINK PRO 固件的版本，当发现有新版本时，会提示用户检测到新版本并给出更新下载地址。

如下图所示为弹出的在线检测更新对话框。



## 2.5 常见问题及解决方法

SC LINK PRO 异常现象	原因	解决方法
在线烧录显示：“请将 MCU 与烧写器连接”或脱机烧录失败	烧录排线是否连接异常	检查四根烧录线是否连接正常
	烧录排线过长	SC LINK PRO 的烧录排线最长不可超过 60cm
	芯片的 CLK 或 DIO 管脚对 GND 接有超过 100pF 的电容	烧录信号口上有电容会引起烧录时序错误，使用 SC LINK PRO 烧录时，被烧录芯片的 CLK 和 DIO 只允许对 GND 接容值在 100pF 以内的电容
	SC LINK PRO 的烧录接口与芯片的烧录口之间串有电阻	烧录引出点与芯片之前尽量不要串电阻，如无法避免，应保证串接电阻的阻值不超过 100R，且烧录时要尽量缩短烧录排线
	芯片的 CLK 和 DIO 接到了同一个数码管上	电路设计时应避免将芯片的 CLK 和 DIO 连到同一个数码管上
四盏指示灯同时闪烁	烧录目标板/芯片的 VDD 和 VSS 有短路	排除短路故障之后再烧录
在线烧写模式下 Busy 常闪	SC LINK PRO 进入了固件升级模式	升级固件
上电后运行灯不亮	供电电压异常	检测 SC LINK PRO 的供电电压是否 $\geq 4.5V$

## 3 量产开发工具 SC LINK

### 3.1 硬件说明

#### 3.1.1 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	-	400	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	
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 VSS 间所带电容的容值范围	-	1000	uF	工作电压≤5.0V

#### 3.1.2 说明

SC LINK 适用于 SOC 8051 系列 IC 的脱机/在线烧写、仿真以及触控 IC 的 TouchKey 调试。本章文档适用于固件版本 V3.XX，如果使用的是 V2.XX 版本的固件，请将固件版本进行升级，具体操作步骤请参考：[3.4.2 SC LINKV3.XX 固件版本升级](#)。



- 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；按住该按键再上电，可进入固件升级模式
- ③ 运行（RUN）灯：红光，上电常亮
- ④ Busy 灯：红光，脱机烧录时，此灯闪烁代表正在烧写 IC；
- ⑤ OK 灯：蓝光，脱机烧录时，此灯亮起代表烧录成功
- ⑥ NG 灯：红光，脱机烧录时，此灯亮起代表烧录失败
- ⑦ 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：蓝色为烧录接口，黑色为机台烧录接口，红色为电源输出接口
- ⑧ 烧录电压档位选择短接帽

VDD	DIO	VSS	CLK	3.3V	电压档位	5V
GND	OK	NG	Busy	Start	3.3V	5V

### 3.1.2.1 烧录口功能说明

烧录使用的是 4PIN 排线，具体说明如下表

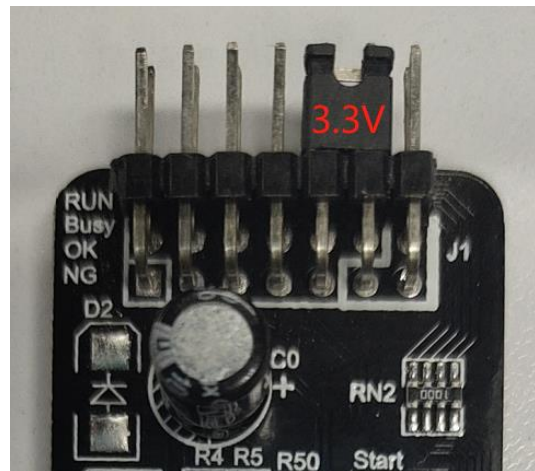
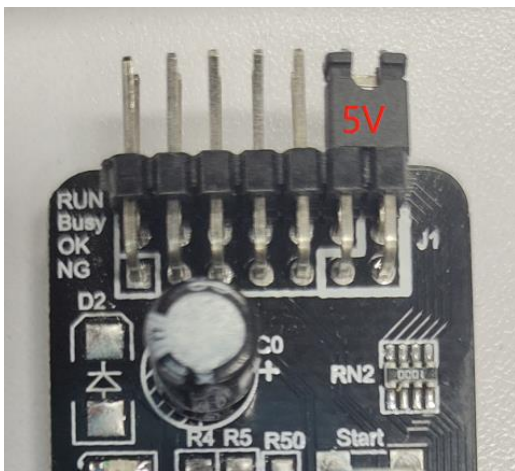
名称	功能说明
VDD,VSS	被烧录 IC 的电源、地
CLK,DIO	烧录信号口，与目标 IC 的 tCLK、tDIO 对应连接

### 3.1.2.2 烧录电压说明

用户可以根据短接帽短接电压档位和对应对应来选择烧录电压，以下是具体说明：。

名称	功能说明
电压档位	被烧录 IC 电压档位选择管脚，配合短接帽可选择烧录电压档位
5V	与“电压档位”短接，烧录电压为 SC LINK 的供电电压
3.3V	与“电压档位”短接，烧录电压为 3.3V

以下左图为 5V 电压档位短接帽连接方式，右图为 3.3V 电压档位短接帽连接方式



### 3.1.2.3 机台烧录接口功能说明

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

## 3.2 SC LINK 仿真使用说明

### 3.2.1 仿真前配置

SC LINK 提供了支持 SOC 92/93/95 系列 MCU 的在线仿真功能，可完成最多 8 个断点（用户可用 7 个断点，另外一个为隐藏断点）调试、单步调试、跨步调试及 RST 等操作，实现 RAM 及 SFR 的查看及修改，方便用户在开发阶段调试程序，在使用之前，需要先在官网下载 Keil 仿真插件。安装 Keil 插件教程详情请看 [5.1 Keil C 插件安装教程](#)，安装完插件后对 Keil 进行配置，配置教程 [5.2 配置 Keil 界面](#)。

烧录和仿真接口见 [3.3 SC LINK 编程使用说明](#)，只有完成上述配置，才可以继续下一步的仿真工作。

### 3.2.2 SC LINK 仿真操作

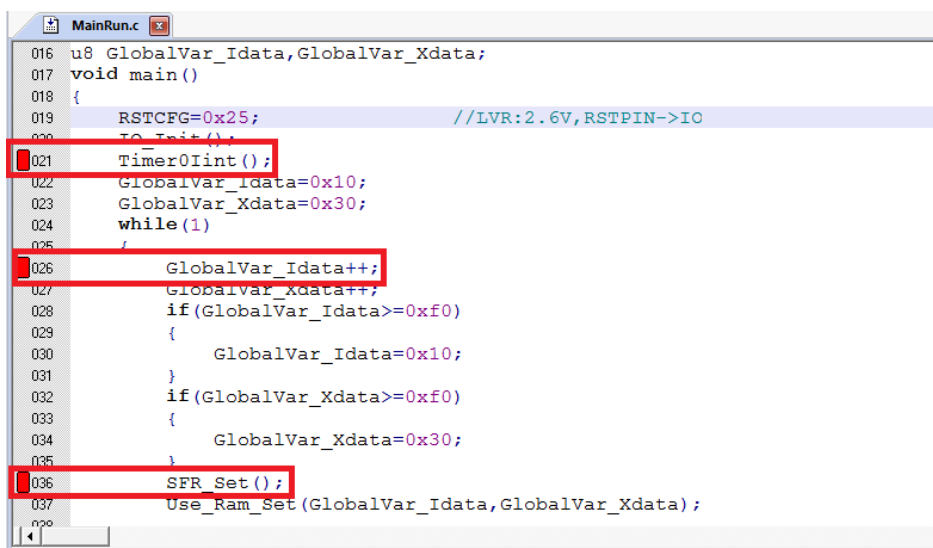
通过以上的配置，即可进行断点仿真功能，最多支持 8 个断点：用户可以操作 7 个断点，另外一个为隐藏断点。为方便说明，以具体实例给出，按照如下步骤，即可完成断点的仿真功能。

#### 3.2.2.1 设置/删除断点

断点设置：在预设断点的源码程序行双击鼠标左键，或者按下“F9”按键，或者点击快捷图标“Insert/Remove breakpoint(“Debug”按钮的右侧)”，当该行左侧会出现红色块标记出现即设置成功。

断点取消：在预取消的断点前，双击鼠标左键，或者按下“F9”按键，或者点击快捷图标“Insert/Remove breakpoint(“Debug”按钮的右侧)”，当该行左侧会出现红色块标记消失即设置成功。

**要求：进入仿真前，需要先预设好断点。仿真过程中，可设置/删除断点，如下图：**



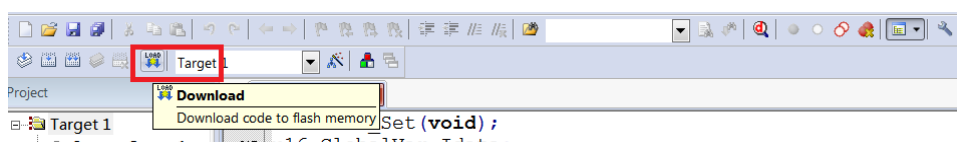
```

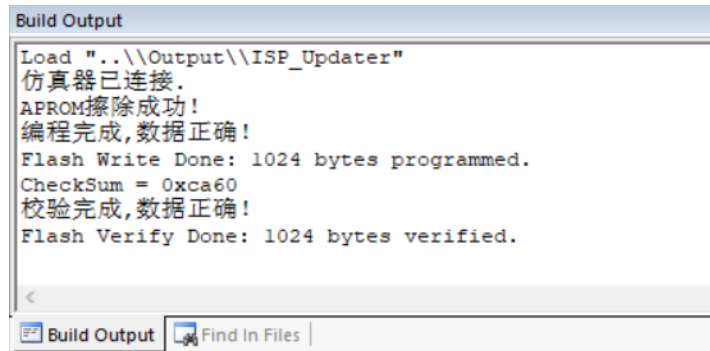
016 u8 GlobalVar_Idata,GlobalVar_Xdata;
017 void main()
018 {
019     RSTCFG=0x25; //LVR:2.6V,RSTPIN->IO
020     IO_Init();
021     Timer0Int();
022     GlobalVar_Idata=0x10;
023     GlobalVar_Xdata=0x30;
024     while(1)
025     {
026         GlobalVar_Idata++;
027         GlobalVar_Xdata++;
028         if(GlobalVar_Idata>=0xf0)
029         {
030             GlobalVar_Idata=0x10;
031         }
032         if(GlobalVar_Xdata>=0xf0)
033         {
034             GlobalVar_Xdata=0x30;
035         }
036         SFR_Set();
037         Use_Ram_Set(GlobalVar_Idata,GlobalVar_Xdata);
038     }
039 }
  
```

#### 3.2.2.2 Download 程序

当程序编译通过，点击快捷图标“Download”，完成程序的代码烧录，烧录过程与“烧录 Option”中的“烧录设置”相关，本说明勾选“编程”及“校验”，因此“Download”的过程是先编程然后校验，并在“Build OutPut”窗口输出相应信息。

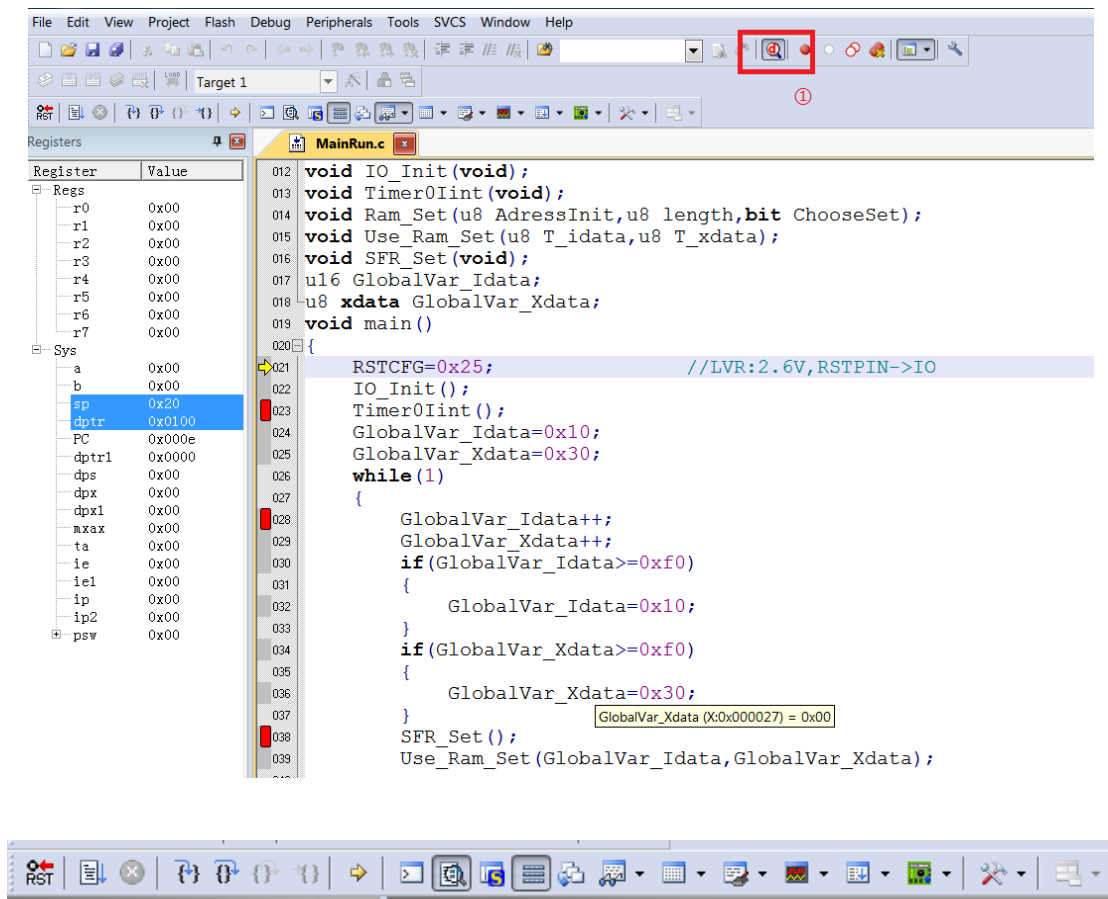
**注意：当 Download 失败时，会输出错误提示信息，若无提示则表明 Download 通过。**



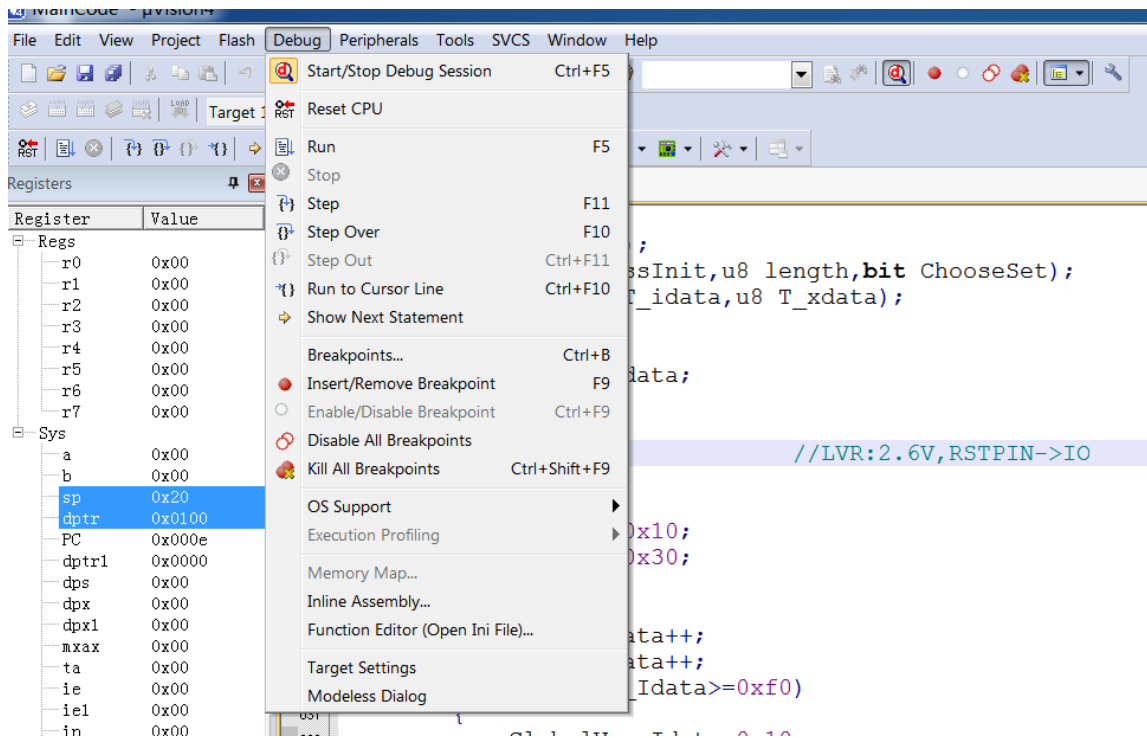


### 3.2.2.3 进入/退出仿真

当程序 Download 通过，点击快捷图标“start/stop Debug Session”按钮，或按下快捷键“Ctrl+F5”或者使用菜单“Debug-> start/stop Debug Session”如下图所示。当正确进入时，“D”按钮为凹陷状态，表示打开；再次点击，退出调试，“D”按钮为平滑状态，表示关闭。进入仿真调试状态，工具栏会增加调试相关的菜单，下图从左向右依次是复位、运行、停止、暂停、单步、跨步、跳出当前函数、运行至光标处、下一状态、命令窗口、反汇编窗口、符号窗口、系统寄存器窗口、调用堆栈窗口、观察窗口、内存窗口、串口窗口等。上述工具栏的菜单在当前的“Debug”菜单栏中均可找到。为了方便操作，后续操作说明均从工具栏查找。







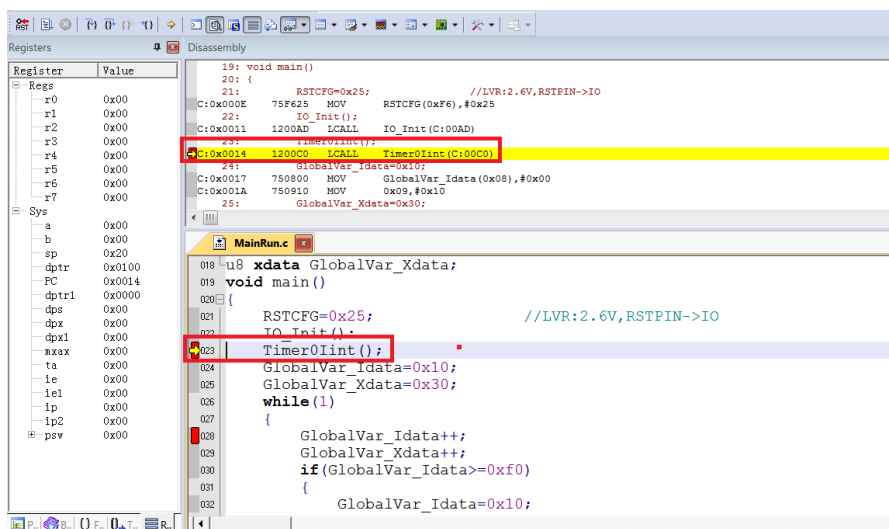
如果未能成功进入该调试界面，请查找仿真前配置是否正确。

### 3.2.3 仿真运行操作

当进入仿真状态，可进行一系列的仿真运行操作，这些操作包括 5 种方式：全速运行至断点(Run)；单步跟踪(Step)；跨步运行(Step Over)；运行至光标处(Run to Cursor Line)；复位(Reset)。

#### 3.2.3.1 全速运行至断点(Run)

由于在进入仿真状态前，已经预先设置好了断点，点击快捷图标“Run”按钮或者“F5”，程序全速运行遇到断点停止，如下图：



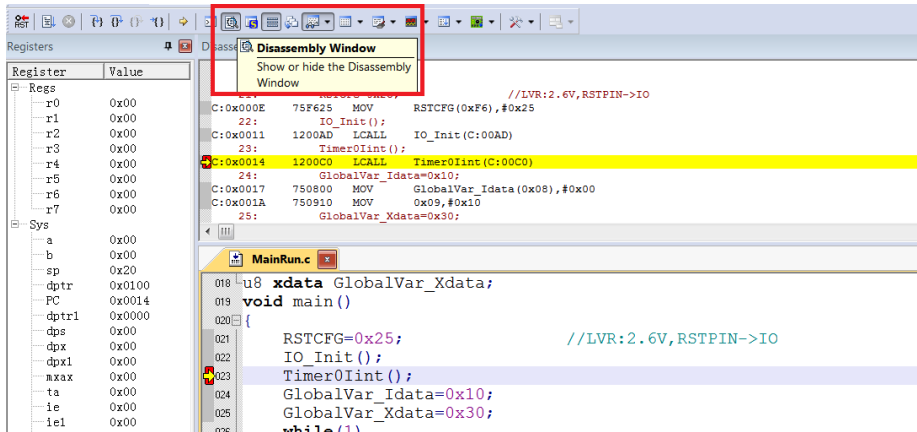
上图中，全速运行至第一个断点处，可以看出当程序停止到断点位置时，断点处左侧出现黄色调试箭头，指向当前的停止行。如果打开反汇编窗口(Disassembly)，同样会出现黄色调试箭头，并指向当前程序的 PC 地址。

当进入仿真状态后，程序默认是停止在 0x00 地址，即 PC 指向 0x00，第一次全速运行至断点，将从该地址一直运行至第一个断点才停止，相比其他仿真操作，该操作的执行速度是最快的。

### 3.2.3.2 单步跟踪(Step)

单步跟踪是指，每次执行一行程序，执行完成该行程序后停止。

- ① 点击快捷图标“Step”按钮或者按下快捷键“F11”，程序会单步运行一次。需要注意的是，默认情况下，“Disassembly”窗口打开或者关闭，在 C 源程序窗口中，单步运行过程会有差异，建议在运行 Step 的过程中，保持“Disassembly”窗口为打开状态。
- ② “Disassembly”窗口的打开/关闭。点击快捷图标“Disassembly Window”，凹陷状态为打开，此时出现“Disassembly”窗口，并反汇编当前的程序行；平滑状态为关闭，“Disassembly”窗口消失

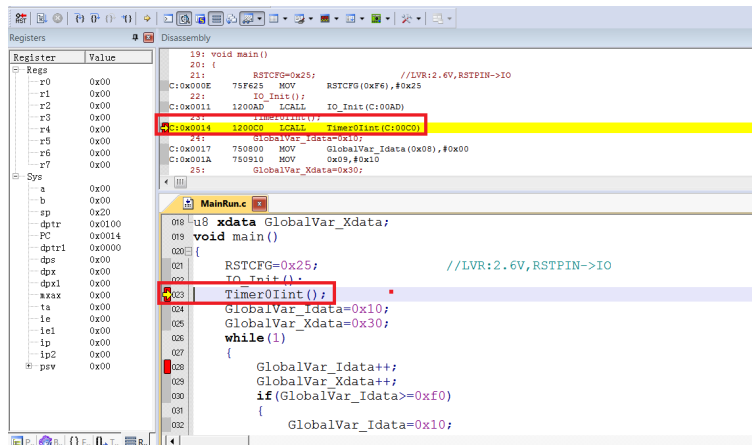


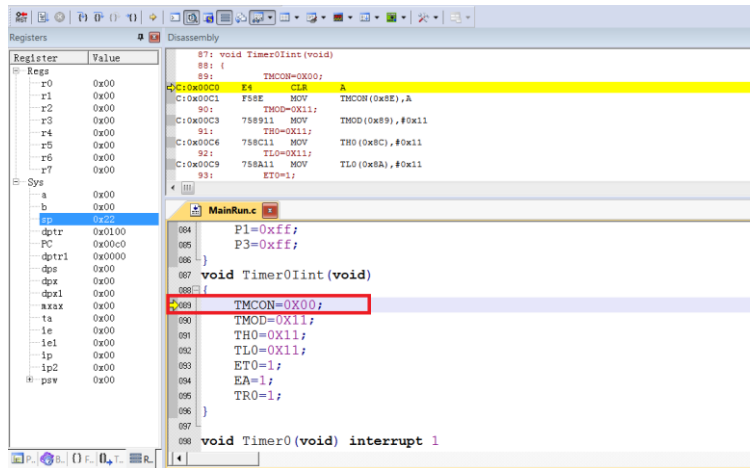
- ③ “Disassembly”窗口打开下运行 Step

当前程序停止在函数体 Timer0Init(), 按下 F11 键，执行当前黄色箭头

指向的程序行，然后箭头指向下一行。执行完成的结果如下图所示，不断按下 F11，程序将逐行执行下去。

当“Disassembly”窗口打开时，默认是执行反汇编行，如果需要执行源码行，只需要鼠标左键选中一次源码界面即可。





### 3.2.3.3 跨步运行(Step Over)

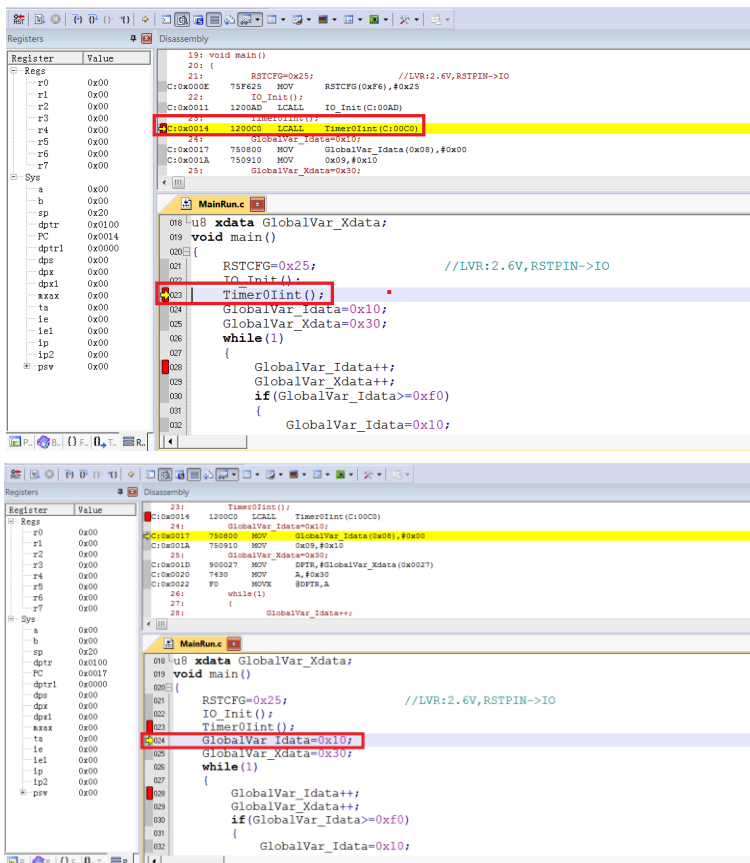
当程序执行至子函数或者汇编中的 CALL/LCALL 时，该操作不会进入子函数单步执行，而是将子函数全速运行，停在下一指令处。

**注意：**

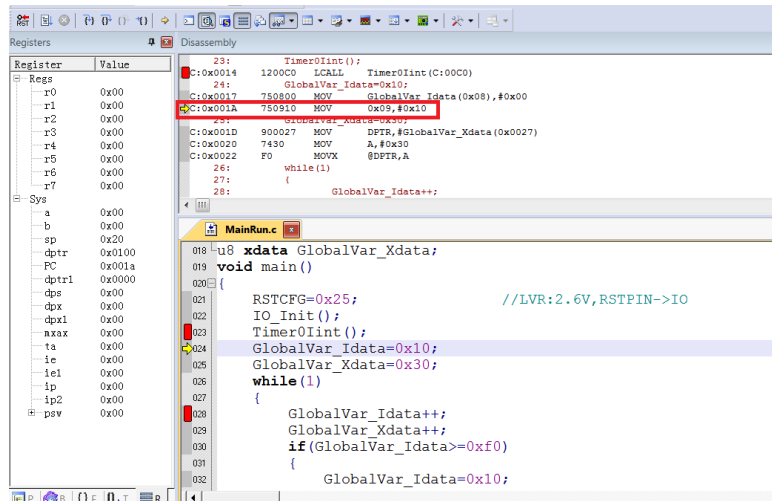
- ① 当程序执行到的位置不是子函数时，该操作与单步跟踪结果相同；
- ② 当子函数内存在断点时，程序会优先停在断点处。

点击快捷图标“Step Over”按钮或快捷键“F10”操作即可。

仍以当前断点停止在函数体 Timer0Init() 为例，按下 F10 键，调试光标不进入函数内部，而是全速执行完该函数，然后黄色箭头指向下一行，如下图：



继续按下 F10，观察反汇编窗口，其运行结果与单步跟踪相同，如下图：



### 3.2.3.4 运行至光标处(Run to Cursor Line)

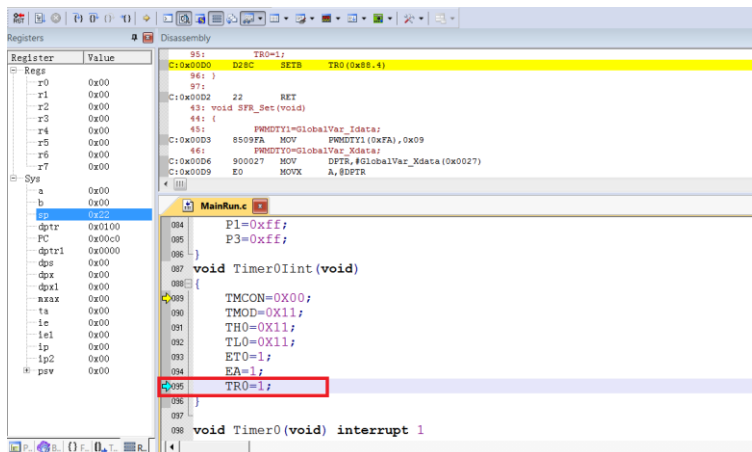
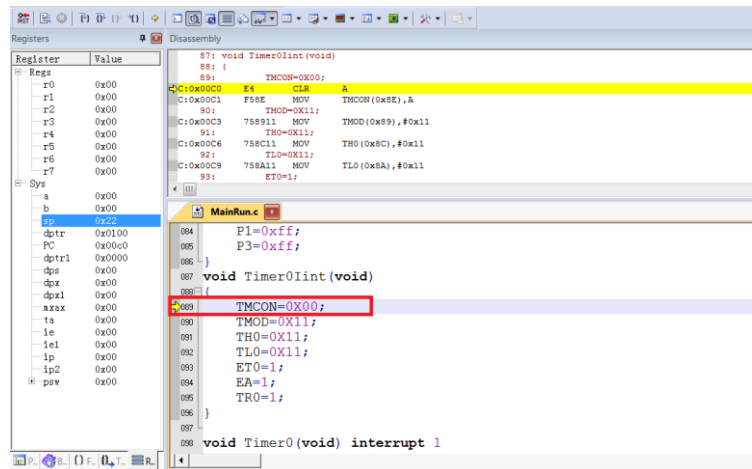
当断点间仿真操作通过单步跟踪或者跨步操作效率较低时，又希望直接运行至源程序行时，可通过运行至光标处(Run to Cursor Line)来完成。

该操作可通过按下快捷图标“Run to Cursor Line”或者快捷键“Ctrl+F10”实现。

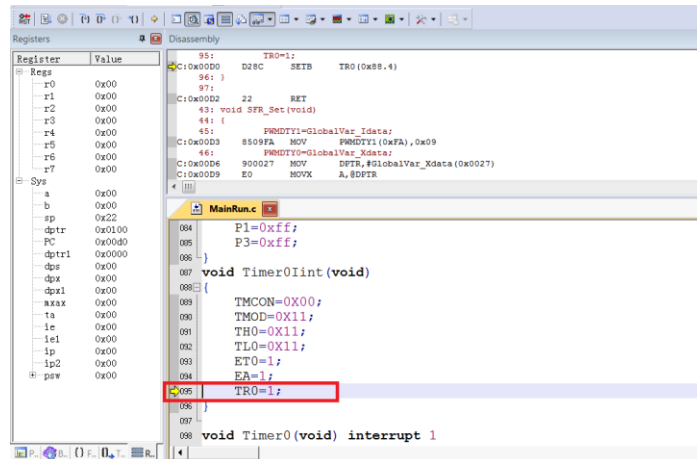
以图 3.2.2 的结果为例，希望程序直接停止在 Timer0Init()函数内的最后一行，选择使用运行至光标操作。

定位光标：鼠标左键点击一次预定位的程序行，出现蓝色箭头表示该行被选中，如下图：

**注意：**预定位的程序行一定是从当前黄色箭头开始能够运行到的，否则运行至光标处操作无效。

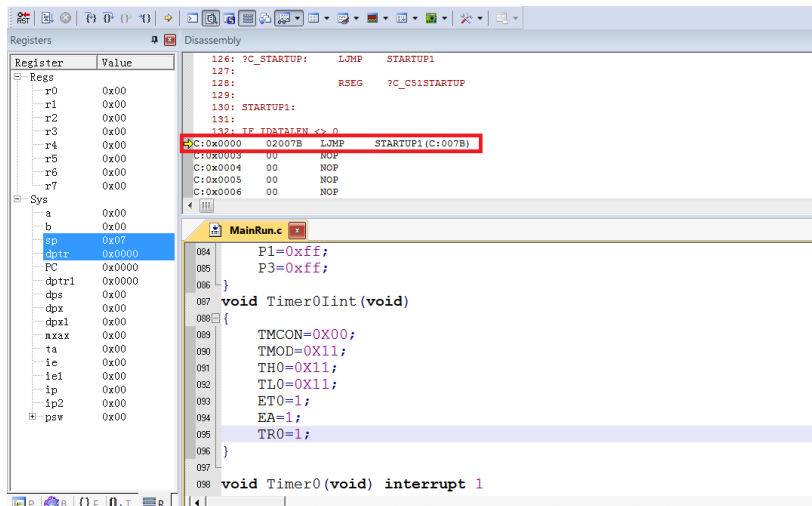


按下 Ctrl+F10，程序全速运行至光标处停止，定位光标处变为黄色箭头，如下图：



### 3.2.3.5 复位(Reset)

点击“Reset”按钮，程序重新复位，黄色箭头指向地址 0x00，如下图：



## 3.2.4 查看和修改变量

### 3.2.4.1 使用 Watch 窗口查看和修改变量

在仿真调试模式下，可通过观察窗口来查看或修改当前的变量。

#### ① 打开 Watch 窗口

点击快捷图标“Watch Windows”出现 3 个可选择窗口:Locals,Watch1,Watch2,如果这 3 个窗口的带浅黄色背景框，则表示选中，KEIL 界面下方会出现子窗口，如图 3.2.4-1 否则，点击选择 Watch1 或者 Watch2 的任意一个，Watch 界面就会出现在 KEIL 界面的下方，如图 3.2.4-2

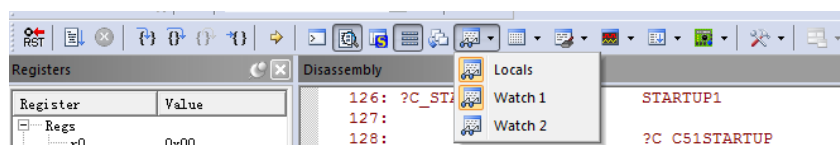


图 3.2.4-1

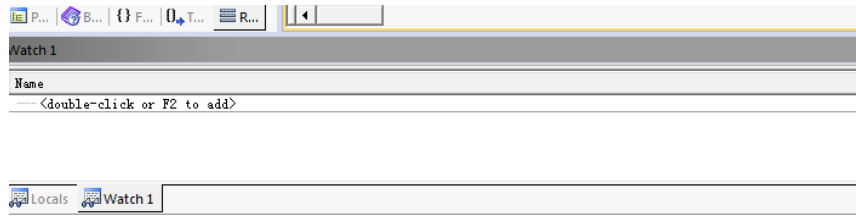


图 3.2.4-2

② 填写预查看/修改的变量名

在“Name”栏下填入要操作的变量名，该变量名必须是源码中存在，否则无效。此时其对应的“Value”栏会显示出该变量当前的值，如下图 3.2.4-3

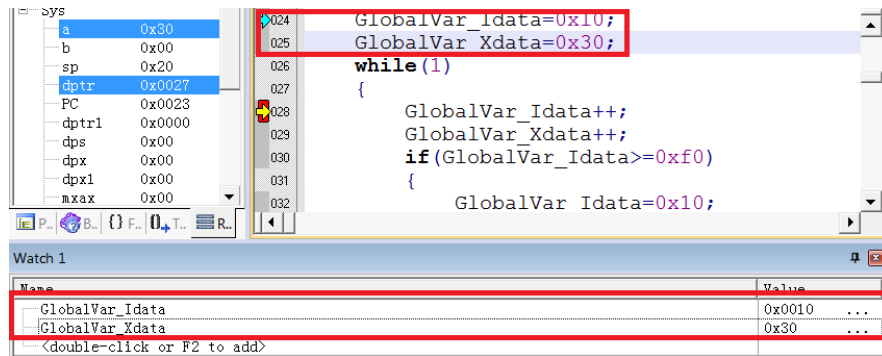


图 3.2.4-3

上图中，添加变量 GlobalVar\_Idata、GlobalVar\_Xdata，Watch1 中观察到该变量的值分别是 0x0010、0x30。

另外，在 C 源码界面内，当鼠标移动到变量名的位置时，也会显示当前该变量的值及其类型和地址，如下图 3.2.4-4 所示。



图 3.2.4-4

③ 修改变量值

在需要修改的变量对应的“Value”栏中，双击该值，进行修改，修改完成之后，在任意位置单击鼠标左键，当修改成功，该变量一栏显示变为深色，如图 3.2.4-5。

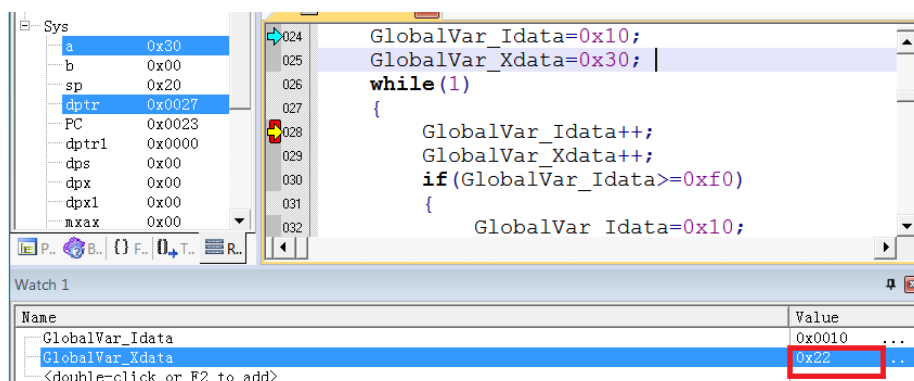


图 3.2.4-5

上图中，修改 GlobalVar\_Xdata 的值为 0x22。

### 3.2.4.2 使用 Memory 查看和修改变量

① 打开 Memory 窗口

点击“Memory Windows”出现 4 个可选择窗口:Memory1~Memory4，如图 2.2.4-6，如果这 4 个窗口的带浅黄色背景框，则表示选中，KEIL 界面下方会出现子窗口，否则，点击选择任意一个，Memory 界面就会出现在 KEIL 界面的下方，如图 3.2.4-7。

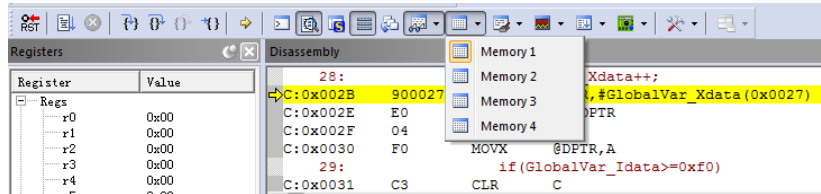


图 3.2.4-6

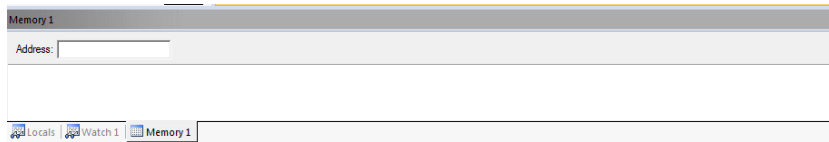


图 3.2.4-7

② 通过地址查看修改变量

在 Memory 的界面中，Address 栏用来输入待显示的存储区起始地址。如果知道当前变量的地址及变量所在的区域时，可通过如下命令完成。Ram data 区：D: xx;RAM idata 区：I:xx ; Ram Xdata 区：X:xx。

当上述命令填写完成，就可以显示从起始地址开始的变量值，同时也可以双击该值进行修改。

例如：GlobalVar\_Xdata 为 Xdata 区，地址为 0x27，使用 0x27 为起始地址，查看 Xdata 区域的值，如图 3.2.4-8。

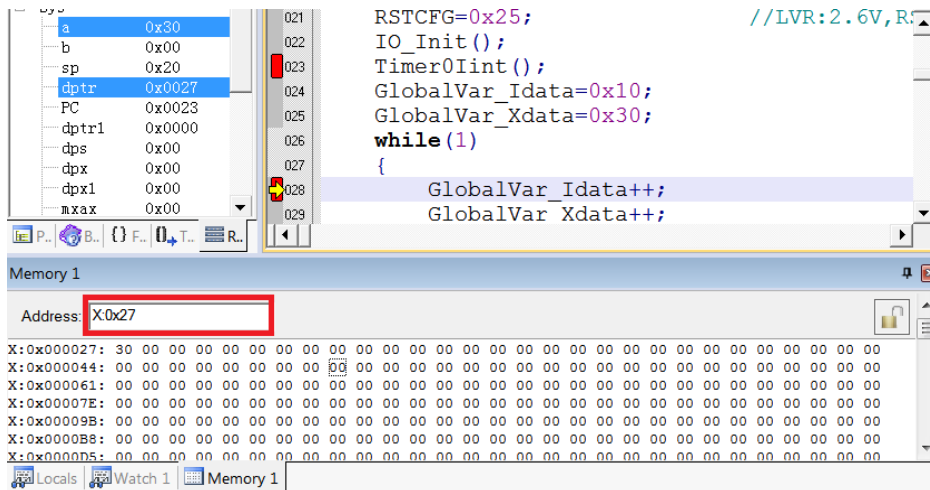


图 3.2.4-8

从上图看出，X:0x000027 地址的值为 0x30，即 GlobalVar\_Xdata 的值为 0x30，与图 2.2.4-3 中 Watch1 观察结果相同。

同样，也可在该位置修改变量的值，修改方式如下：

1. 双击 Memory 中地址相应的值，进行修改，如图 3.2.4-9

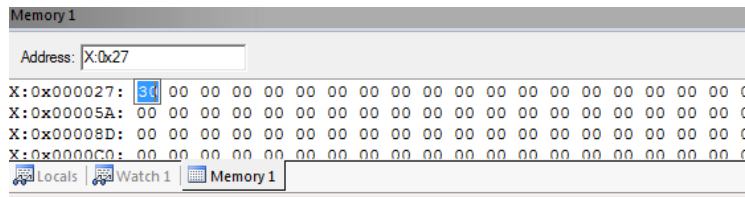


图 3.2.4-9

2. 写入新的值，任意位置单击鼠标，完成修改，如图 3.2.4-10

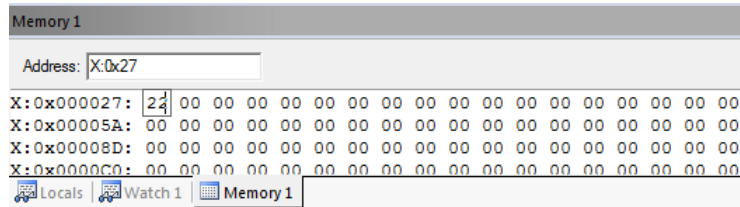


图 3.2.4-10

建议：如果对变量地址分配不清楚的情况下，请使用 Watch 窗口的方式。

### 3.2.4.3 查看和修改 SFR

① 打开 Watch 窗口

与查看和修改变量中打开 Watch 窗口相同。

② 填写预查看/修改的 SFR 名

在“Name”栏下填入要操作 SFR 名，该 SFR 必须是头文件中存在的，否则无效。此时其对应的“Value”栏会显示出该 SFR 当前的值，如图 3.2.4-11。

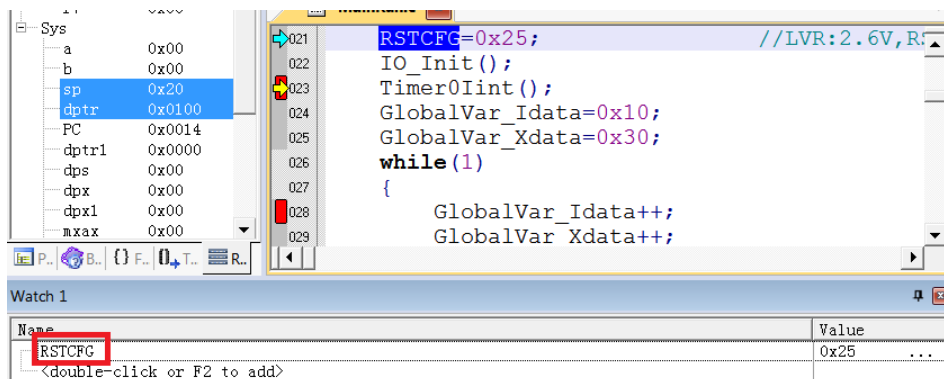


图 3.2.4-11

在需要修改的 SFR 对应的“Value”栏中，双击该值，进行修改，修改完成之后，在任意位置单击鼠标左键，当修改成功，该变量一栏显示变为深色，修改结果如图 3.2.4-12。

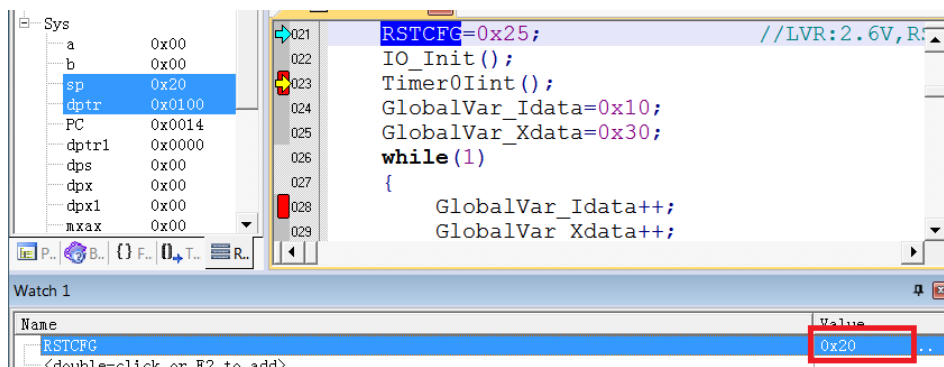


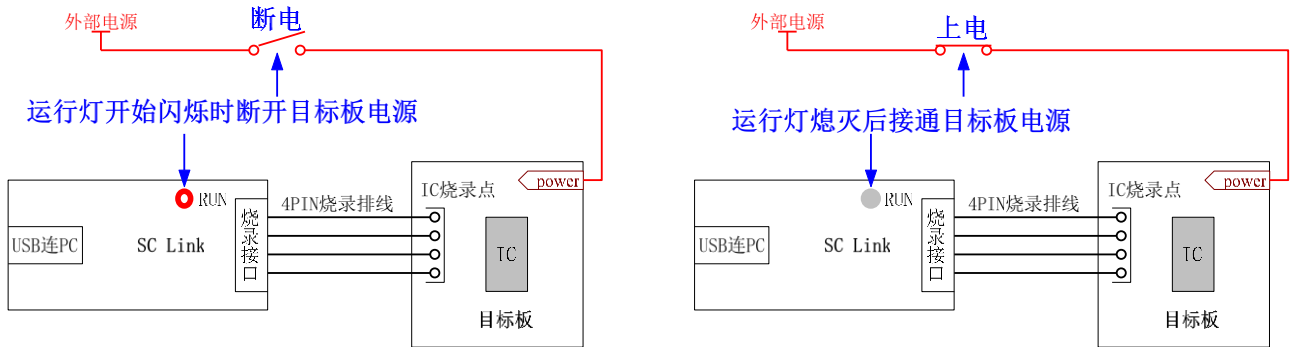
图 3.2.4-12



### 3.2.5 外部供电仿真说明

外部供电仿真模式操作步骤:

- ① 为防止 SC LINK 损坏, 外部供电烧录仿真模式下请务必拔掉 SC LINK 电压档位选择的短接帽!
- ② 连接目标板与 SC LINK, 此时目标板为上电状态, SC LINK 为下电状态;
- ③ 将 SC LINK 通过 USB 线连接至电脑;
- ④ 打开 keil 软件, 配置好烧录选项并点击 Download;
- ⑤ 当电源指示灯开始闪烁时断开目标板电源;



- ⑥ 待电源指示灯熄灭, 接通目标板电源, 当电源指示灯变为常亮, 即进入 Download 模式; Download 完成后, 无需再次上电即可进入仿真。

### 3.2.6 仿真注意事项

- ① 仿真过程会占用烧录口线 CLK,DIO 口, 仿真时, 被仿真的代码区请勿对这 2 个 IO 进行操作;
- ② 仿真过程中, 请勿直接断掉 USB 或者烧录口线, 以免引起 Keil 界面的假死。如果需要断掉 USB 或者烧录口线, 只需先退出 Debug 模式即可;
- ③ 外部供电仿真注意事项见 [2.2.5 外部供电仿真说明](#)。

## 3.3 SC LINK 编程使用说明

### 3.3.1 固件升级功能

SC LINK 可在线升级固件, 以增加新功能或修正问题。固件升级方法如下:

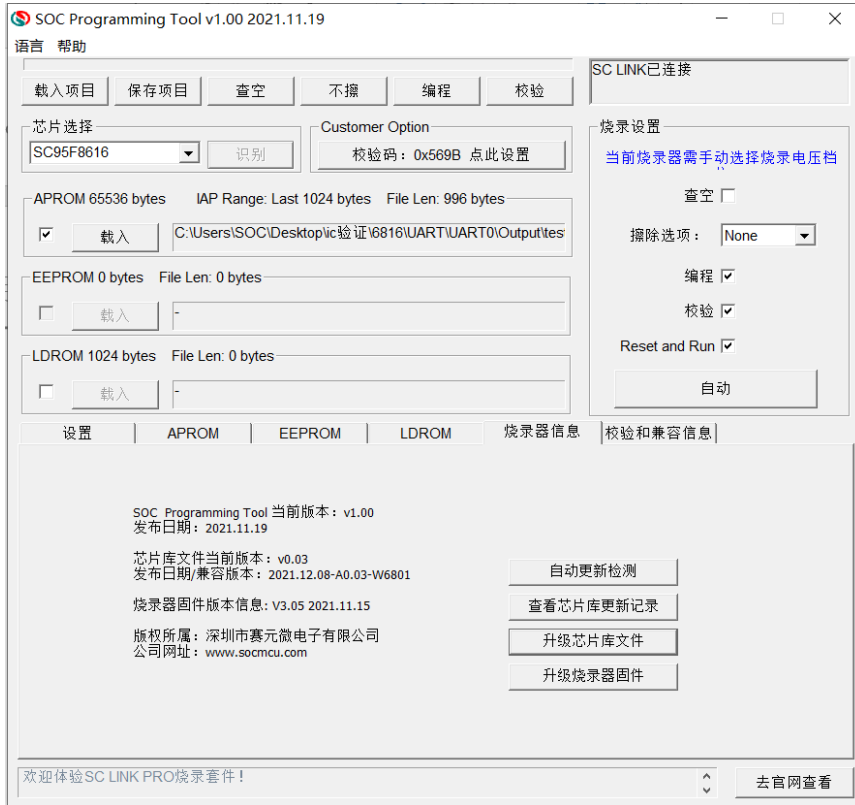
- ① 为了保持良好的客户体验, 请访问赛元官网 (<http://www.socmcu.com>) 下载最新的固件文件;
- ② SC LINK 下电状态按住烧录按键, 然后连接至电脑 USB 口, 此时 SC LINK 上的 RUN 指示灯 (红光), 会闪烁, 表明已经进入固件升级模式;
- ③ 打开 SOC Programming Tool 软件, 点击“烧录器信息”菜单下的“升级烧录器固件”;
- ④ 在“打开文件”对话框中找到固件文件 (.iap 文件), 并点击打开;
- ⑤ 弹出对话框显示当前版本, 及要更新的版本, 点击“确定”按钮进行更新;
- ⑥ 更新完成后, 请断开 SC LINK 与电脑之间的 USB 连接以退出固件升级模式;
- ⑦ 重新上电后可正常使用

**注意:**

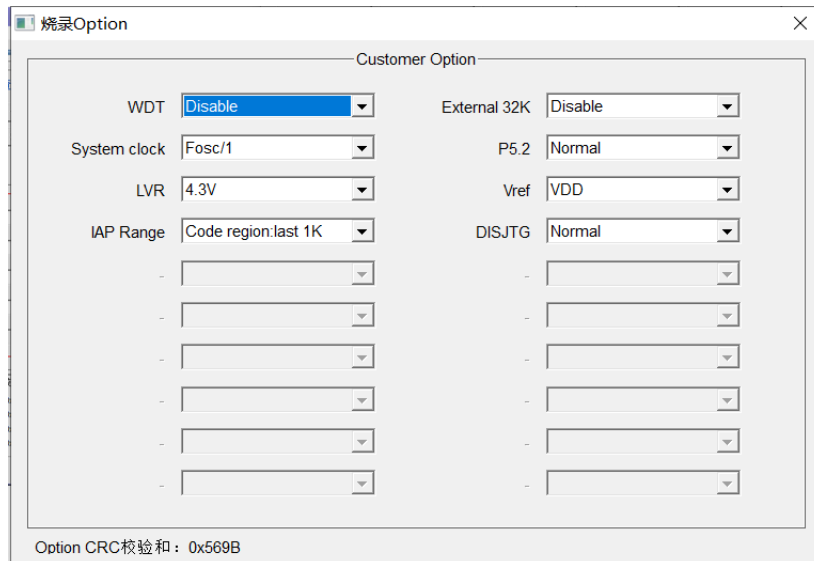
1. 在升级固件前请确认待升级的固件文件已准备好;
2. 升级过程被打断将会导致烧录器异常;
3. 在烧录器进行固件升级的过程中, 不建议用户进行其他操作。

### 3.3.2 在线烧录步骤

- ① 将 SC LINK 与烧录目标板的烧录接口连接；
- ② 将 SC LINK 通过 USB 口连接至电脑，打开烧录软件 SOC Programming Tool，在“芯片选择”下拉列表选择对应的 IC 型号；



- ③ 勾选需要烧录的目标区域，点击“载入”要烧录的代码文件（HEX/BIN 文件）；
- ④ 在“option”选项配置好 IC 的 option 项：

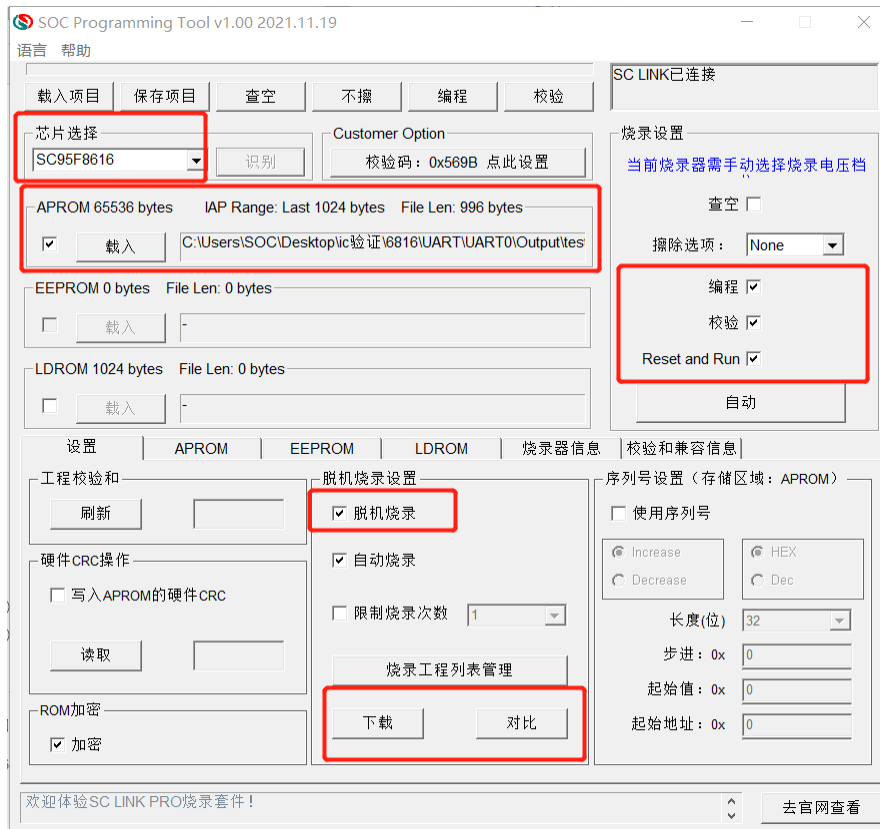


- ⑤ 勾选擦除、编程、校验等设置；
- ⑥ 点击按钮“自动烧录”，即可执行相应的编程、校验等操作；

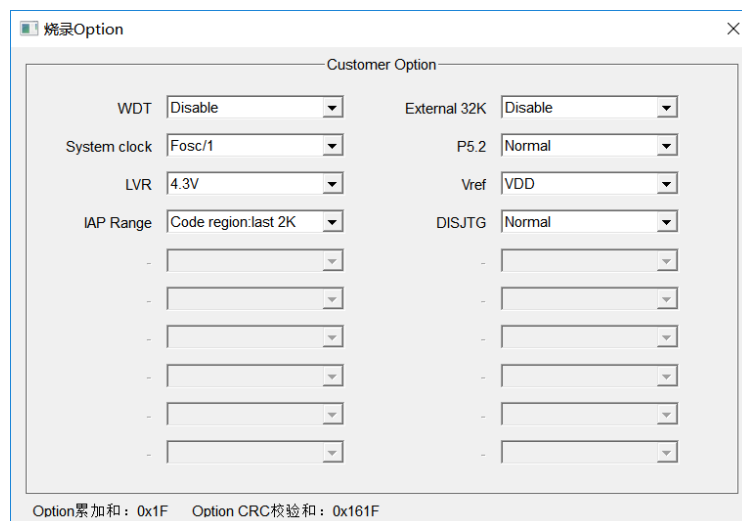
### 3.3.3 脱机烧录步骤

- ① 将 SC LINK 通过 USB 口连接至电脑，打开烧录软件 SOC Programming Tool，在“芯片选择”下拉列表选

择对应的 IC 型号；



- ② 勾选相应的烧录区域，点击按钮“载入”加载要烧录的代码文件（HEX/BIN 文件）；
- ③ 在“烧录设置”区域勾选操作选项，如编程+校验；
- ④ 选择烧录模式：勾选“自动烧录”为自动编程模式，不勾选为手动编程模式；
3. 手动编程模式时需要通过按键触发完成烧录；
4. 自动编程模式则不需要使用按键，SC LINK 上电后会自动完成 IC 检测和烧录。
- ⑤ 在“option”选项卡配置好 IC 的 option 项：

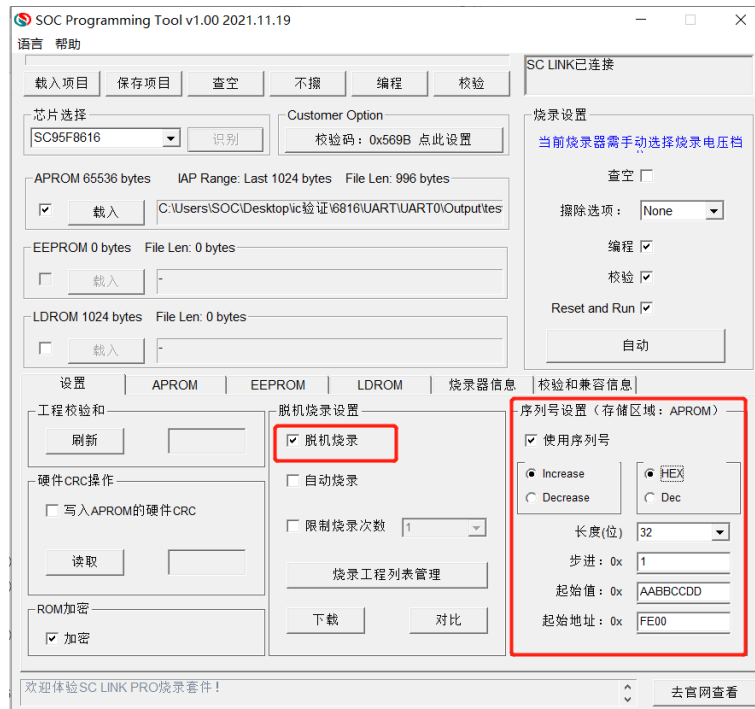


- ⑥ 点击按钮“下载”，将代码文件下载到 SC LINK 中；
- ⑦ 断开 SC LINK 的 USB 口与电脑的连接，用外部电源通过 USB 口给 SC LINK 供电，开始烧录。

### 3.3.4 对比功能

如果用户需要确认 SC LINK 所加载的烧录代码及配置项是否正确,可以将 SC LINK 通过 USB 口连接至电脑,打开烧录软件 SOC Programming Tool,完成相应配置后,点击按钮“对比”,即可知道当前的烧录配置及载入的烧录代码与 SC LINK 所加载的内容是否一致。

### 3.3.5 序列号使用说明

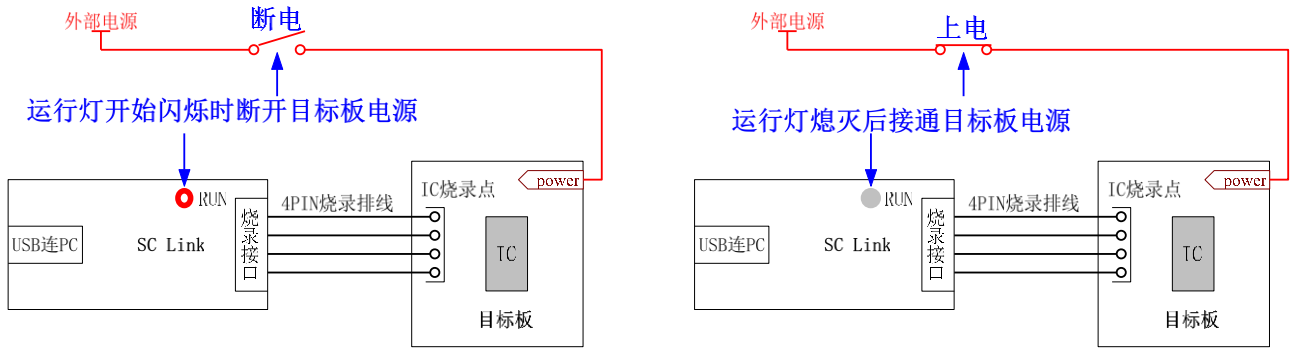


- ① 序列号功能支持烧录工具 SC LINK 在脱机模式下使用。
- ② 序列号数据低位保存在低地址,例如在 0XFE00 写入 32BITS 序列号 0XAABCCDD,则 0XFE00 写入的数值是 0XDD, 0XFE01 写入的数值是 0XCC, 0XFE02 写入的数值是 0XBB, 0XFE03 写入的数值是 0XAA。
- ③ 序列号固定使用 4Bytes 长度,且其起始地址要求为 4 的倍数(如 0F10H、0A04H 等),否则烧录时会报错。
- ④ 建议序列号地址设置在程序空间以外的地址,以免序列号数据覆盖程序代码,烧录后无法再做程序的校验操作。
- ⑤ 序列号支持掉电保存功能。

### 3.3.6 外部供电烧录说明

外部供电烧录模式操作步骤:

- ① 为防止 SC LINK 损坏,外部供电烧录模式下请务必拔掉 SC LINK 电压档位选择的短接帽!
- ② 连接目标板与 SC LINK,此时目标板上电状态,SC LINK 为下电状态;
- ③ 将 SC LINK 通过 USB 线连接至电脑;
- ④ 打开 SOC Programming Tool 软件,配置好烧录选项并发送烧录命令;
- ⑤ 当电源指示灯开始闪烁时断开目标板电源;



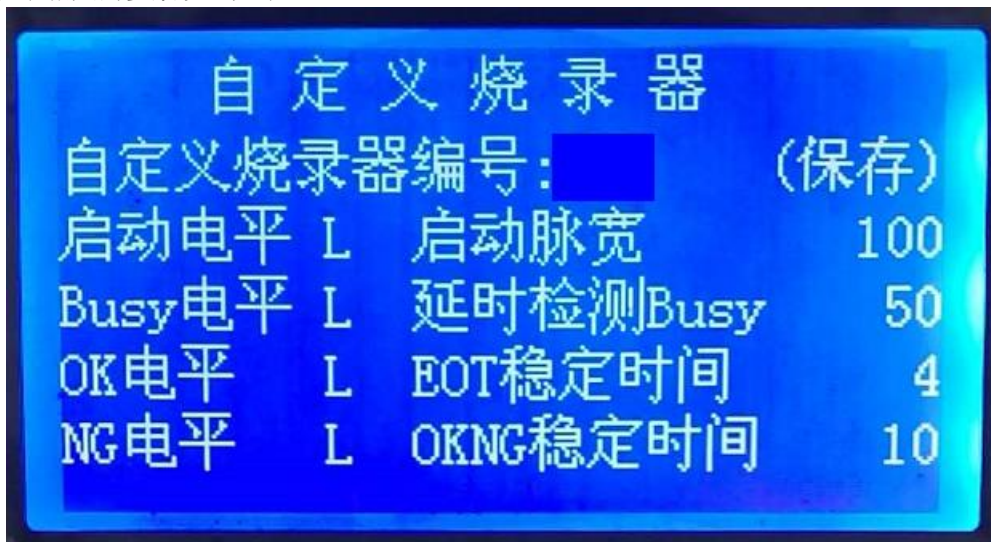
外部供电烧录

- ⑥ 待电源指示灯熄灭，接通目标板电源，当电源指示灯变为常亮，即进入烧录模式；
- ⑦ 烧录完成后，需要将目标板彻底断电，保证被烧录的 IC 已退出烧录模式。

### 3.3.7 连接机台说明

机台控制接口是为了方便用户，使用软件编程控制来代替手工操作，进行 IC 烧录。

- ① 请使用手动编程模式，即烧录软件 SOC Programming Tool 中下载脱机烧录程序时候不勾选“自动烧录”选项。
- ② 机台控制接口中 **start** 是烧录启动输入通道，低电平有效。建议在给 **start** 启动烧录后检测 **busy** 接口信号有输出低电平后释放对 **start** 的拉低操作；
- ③ 对 **start** 输入拉低信号后，检测 **NG** 信号口和 **OK** 信号口以及 **busy** 信号口，**NG** 信号口输出低电平表示烧录失败，**OK** 信号口输出低电平表示烧录成功，**busy** 信号口输出低电平表示正在烧录，同一时间必须只能有一个信号口输出低，如检测到同时有两个以上信号口有低电平，或者全部高电平时应停止烧录。
- ④ 机台烧录相关的参数设置如下：



### 3.3.8 烧录注意事项

- ① 过载保护和提醒：
  1. SC LINK 最大可输出 400mA 电流,如果负载超过此范围，自恢复保险丝会保护；
  2. 出现过载情况，请使用外部供电模式烧录 IC
- ② 脱机烧录模式下注意事项见 [2.3.6 外部供电说明](#)；
- ③ 任何烧录模式下，被烧录 IC 的任一管脚与其它已上电系统连接都会导致烧录失败；
- ④ IC 在板烧录时，建议去掉烧录引脚 CLK,DIO 外围的电容。
- ⑤ 对于 ROM 为 Sector 分区类型的 IC 进行编程烧录时，请在擦除选项中勾选 Sector 块擦或全擦，否则可

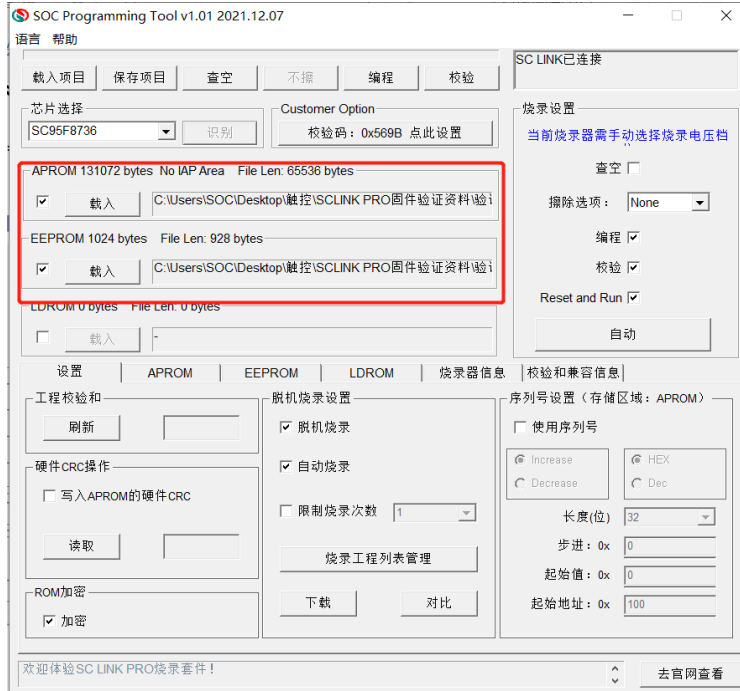
能造成编程失败。

### 3.3.9 EEPROM 区域烧录说明

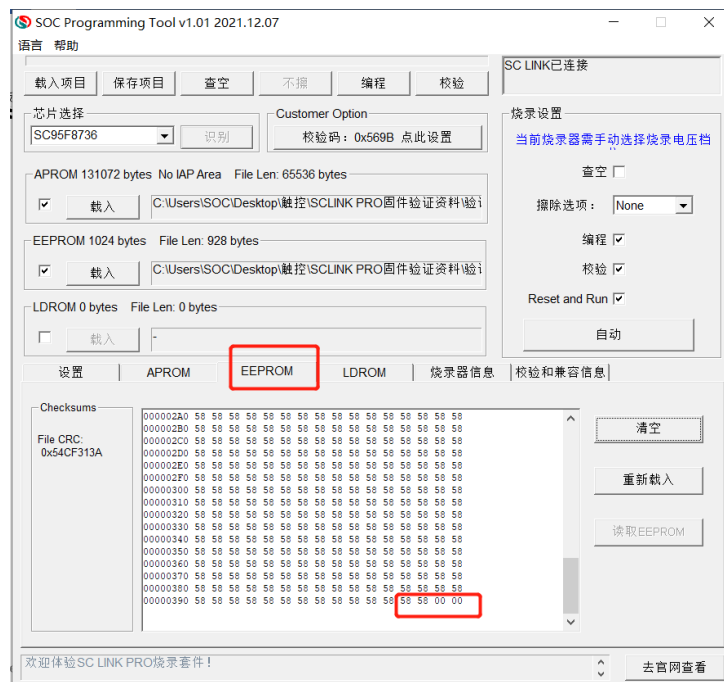
① 编程区域选择:

1. 如需 APROM 区域和 EEPROM 区域同时烧录, 需同时勾选 APROM+EEPROM
2. 若仅单独烧录 EEPROM 区域, 仅勾选 EEPROM 即可

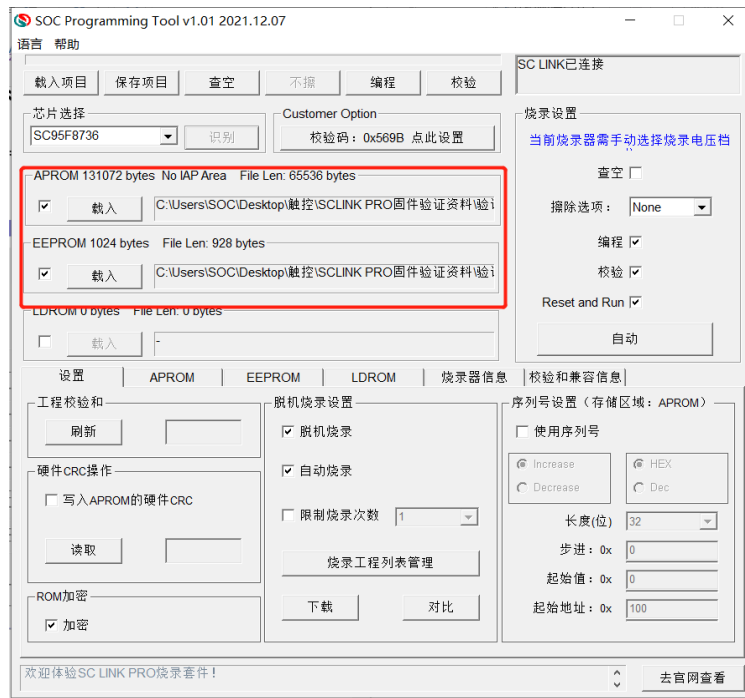
后续说明以 APROM+EEPROM 为例



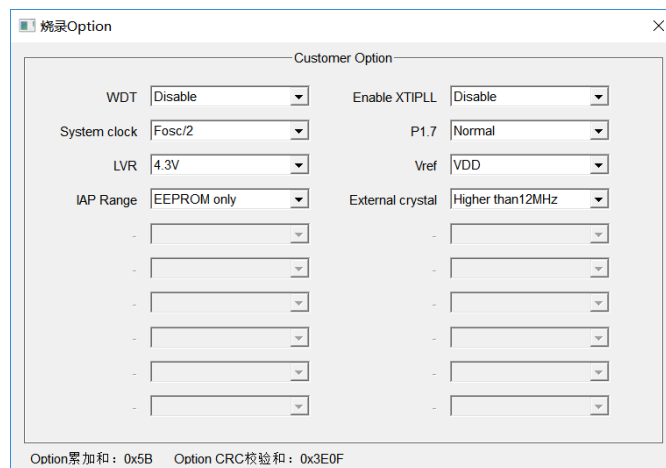
- ② 若烧入 EEPROM 的代码长度不是 4 的倍数, 那么不满 4 的倍数的地址将自动补 0。如下图, 代码最后 3byte 为不满 4 的倍数的地址自动补 0。



- ③ 分别载入 APROM 和 EEPROM 文件, 其中: EEPROM 区域载入的 HEX 文件为 EEPROM 区域待烧录文件 (用户可以通过 SOC 提供的示例工程“EEPROM Project”生成)



④ 文件载入完成，确认代码校验和无误，确认 option 无误

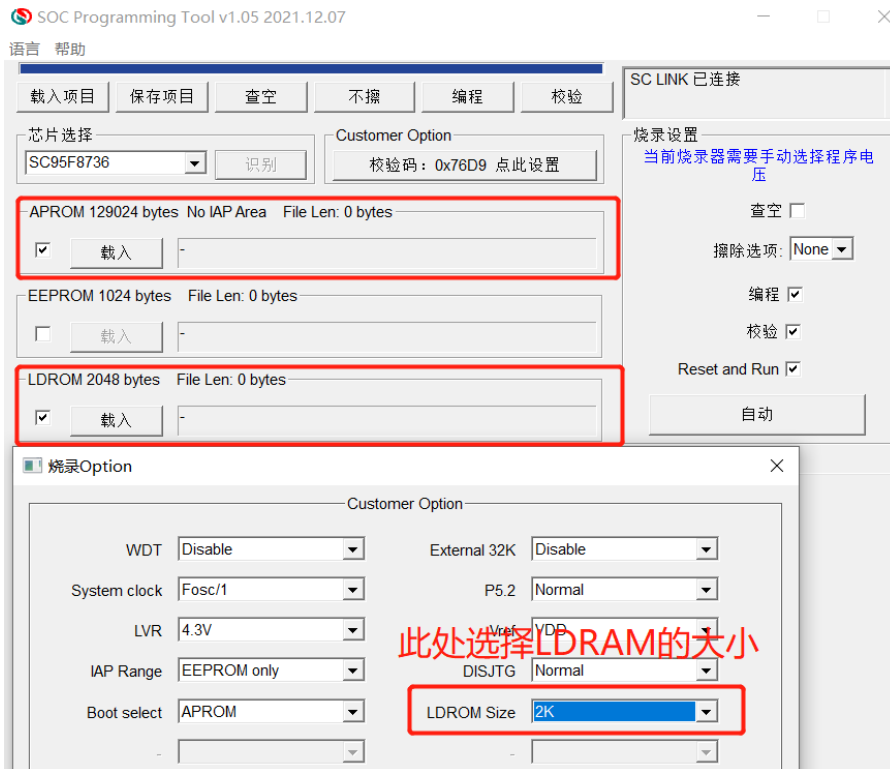


⑤ 连接 SCLINK，擦除选择扇擦，勾选“编程+校验”，点击“自动”即可

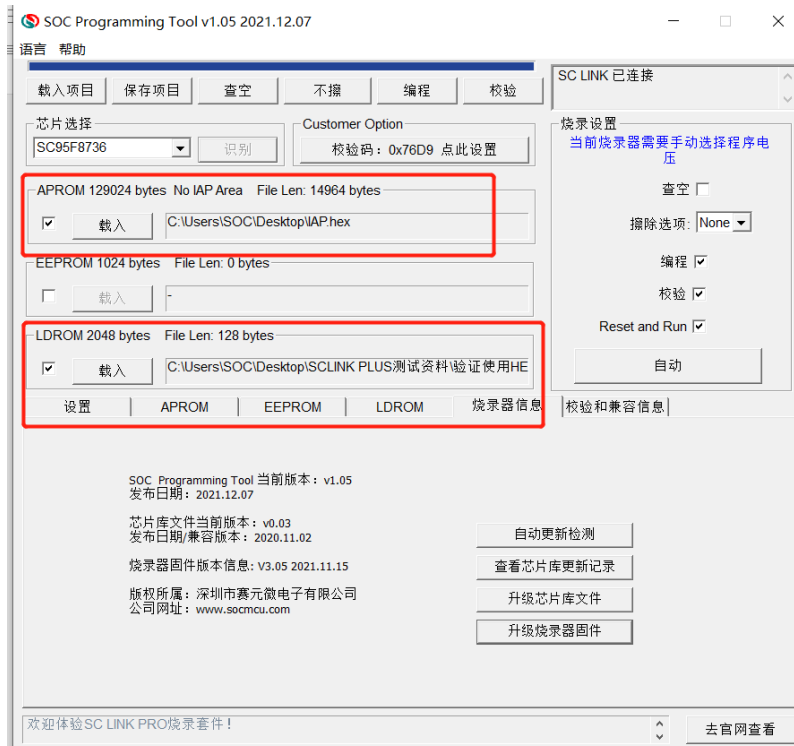
### 3.3.10 LDRON 区域烧录说明

① 编程区域选择:

1. 如需 APROM 区域和 LDRON 区域同时烧录，需同时勾选 APROM+LDRON，具体 IC 有没有 LDRON 需要看规格书确定，有的 IC 可以直接勾选 LDRAM 进行烧录，如 95F861X。有的 IC 需要在 OPTION 上面选择 LDRAM 的大小后才可以使使用，如 95F873X
2. 若仅单独烧录 LDRON 区域，仅勾选 LDRON 即可  
后续说明以 APROM+LDRON，IC 型号 95F8736 为例



② 分别载入 APROM 和 LDROM 文件，其中：LDROM 区域载入的 HEX 文件为 LDROM 区域待烧录文件



③ 文件载入完成，确认代码校验和无误，确认 option 无误

④ 连接 SCLINK，擦除选择扇擦，勾选“编程+校验”，点击“自动”即可

### 3.3.11 多 Code 管理

#### 3.3.11.1 多 Code 管理介绍

多 Code 管理是在烧录工具 SC LINK 上存放多个项目管理功能，方便用于多个工程代码的量产烧写。在使用多 Code 管理项目前请确认以下事项：



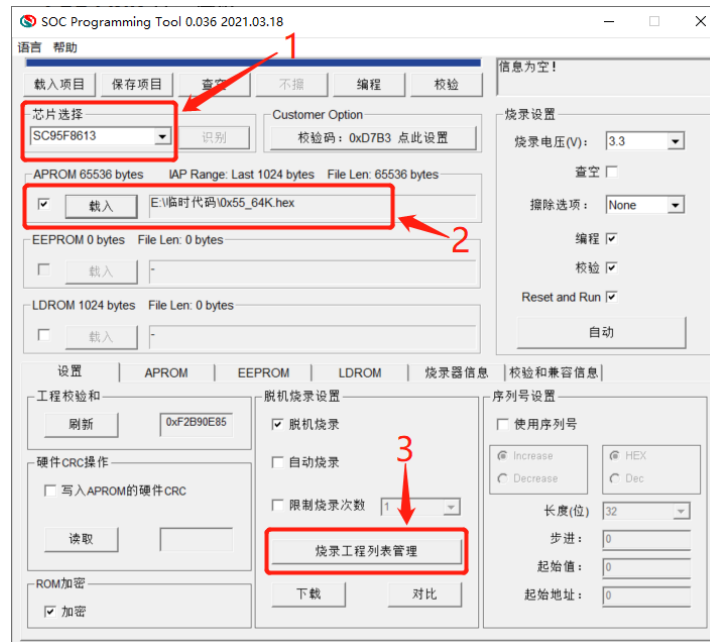
(1) 烧录准备：①SC LINK；②SOC Programming Tool v0.10 或以上版本；③固件版本 V0.1 及以上。

(2) 使用多 Code 烧录模式前请仔细阅读 [3.3.11.3 多 Code 管理使用注意事项](#)。

### 3.3.11.2 多 Code 管理使用说明

#### 1、多 Code 工程列表的添加

(1) 打开 SOC Programming Tool v0.10 或以上版本烧录软件，按照如下图所示，选择目标芯片型号，加载目标烧录代码到 APROM 区域或其他区域，确认好工程的烧录设置等信息，然后点击“烧录工程列表管理”按钮即可进入多 Code 管理页面。



(2) 之后会进入“多 Code 管理”页面，初次使用默认为空（即无任何项目工程列表），如下图所示。



(3) 如下图所示，在“工程名称”栏输入要保存的项目名称（注意使用英文字符，且不能超过 11 个字符），然后在“序号范围”栏填写要存放的序号，之后点击“添加 Code 工程”即可下载工程保存至烧录仿真器 SC LINK。



(4) 点击“添加 Code 工程”完成后，在工程列表即可观察到所添加的工程信息（包含工程序号、工程名称、IC 名称、目标代码工程的 CRC 校验码）。

(5) Sclink 用户可以添加不超过 10 个 Code 工程，所有添加的 Code 工程都会保存到烧录器的外置存储器上。

## 2、多 Code 工程列表的激活

(1) 当工程列表中至少添加了 1 个 Code 工程，选中该工程可以点击“激活选中的工程”（**注意：脱机烧录时，优先烧录的是多 Code 工程列表中激活后的工程**），激活之后可以在工程列表上方的文本框看到所激活的工程信息；当该文本框为空无相关信息时，则无激活的工程。如下图所示为激活了一个工程。



## 3、多 Code 工程列表的删除

(1) 删除选中的工程。当工程列表包含多个工程列表，可以删除不需要的多 Code 工程，选中一个工程，点击“删除选中的工程”可以将选中的代码工程从烧录器的存储器上删除。

(2) 删除所有的工程。当工程列表包含多个工程列表，可以点击“删除所有工程”一键删除所有添加的多 Code 工程。

## 4、多 Code 工程列表的读取

当烧录器已添加存储了多 Code 工程后，可以通过联机烧录软件点击“读取工程列表”来获取已添加的工程列表信息。

### 5、多 Code 工程列表的对比

当多 Code 工程列表已添加项目工程后，可先选中需要对比的工程，然后通过点击“对比选中工程”来与当前载入项目或工程代码进行对比，若一致，则表示数据相同。若不一致，则表示当前激活工程与载入工程代码数据不一致。也可通过工程列表中的 CRC 校验码与所载入的工程代码校验和进行对比。

### 6、多 Code 管理功能的退出

当不需要多 Code 管理功能的时候，可通过删除激活的多 Code 工程或删除所有工程的方法来退出多 Code 管理功能，从而恢复到普通烧录模式。

### 7、多 Code 工程的烧录

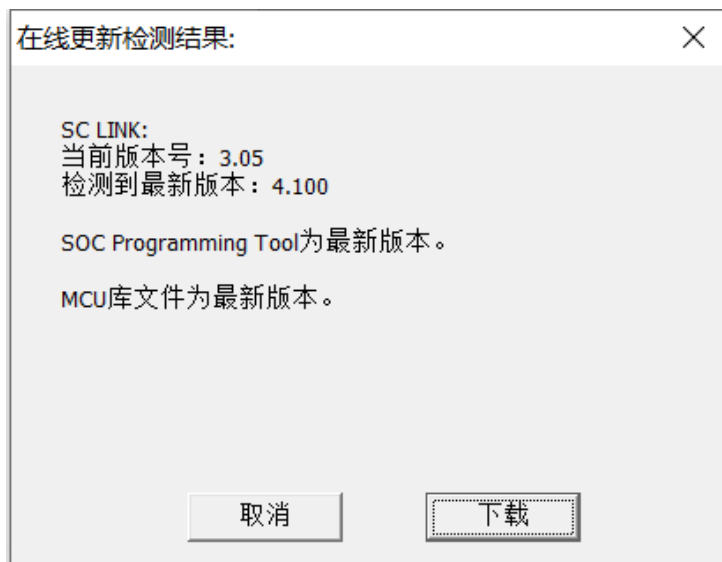
当已经存在一个激活的多 Code 工程后，可通过脱机烧录进行对目标工程的烧录与校验。

## 3.3.11.3 多 Code 管理使用注意事项

- 1、当多 Code 工程列表中无激活工程或无任何工程时，多 Code 管理功能无效，此时为普通烧录模式。脱机烧录的是脱机下载的项目工程代码。
- 2、当多 Code 工程列表中存在激活工程，脱机烧录的是已激活的工程。
- 3、每个下载的 Code 工程中，APROM 区域最大支持 128KB 大小，LDROM 区域最大支持 4KB

## 3.3.12 自动升级检测

SOC Programming Tool 软件具有在线升级检测功能，在用户电脑联网的情况下，可自动检测烧录软件、MCU 库、烧录仿真器 SC LINK 固件的版本，当发现有新版本时，会提示用户检测到新版本并给出更新下载地址。如下图所示为弹出的在线检测更新对话框。



## 3.4 常见问题及解决办法

### 3.4.1 异常和处理

SC LINK V3.XX 异常现象	原因	解决方法
在线烧录显示：“请将 MCU 与烧写器连接”或脱机烧录失败	烧录排线是否连接异常	检查四根烧录线是否连接正常
	烧录短接帽没有连接在正确的电压档位上	检查烧录短接帽是否连接在正确的电压档位 s 上
	烧录排线过长	SC LINK 的烧录排线最长不可超过 60cm
	芯片的 CLK 或 DIO 管脚对 GND 接有超过 100pF 的电容	烧录信号口上有电容会引起烧录时序错误，使用 SC LINK 烧录时，被烧录芯片的 CLK 和 DIO 只允许对 GND 接容值在 100pF 以内的电容
	SC LINK 的烧录接口与芯片的烧录口之间串有电阻	烧录引出点与芯片之前尽量不要串电阻，如无法避免，应保证串接电阻的阻值不超过 100R，且烧录时要尽量缩短烧录排线
	芯片的 CLK 和 DIO 接到了同一个数码管上	电路设计时应避免将芯片的 CLK 和 DIO 连到同一个数码管上
四盏指示灯同时闪烁	烧录目标板/芯片的 VDD 和 VSS 有短路	排除短路故障之后再行烧录
在线烧写模式下 Busy 常闪	SC LINK 进入了固件升级模式	重新插拔 SC LINK
上电后运行灯不亮	供电电压异常	检测 SC LINK 的供电电压是否 $\geq 4.5V$
上位机显示版本不兼容	固件版本不兼容	升级 SC LINK 固件版本，具体操作参考 <a href="#">3.4.2 SC LINKV3.XX 固件版本升级</a>

### 3.4.2 SC LINKV3.XX 固件版本升级

SC LINK 有两套固件：

- V2.XX 及以下版本的固件适配 SOC PRO51 PC 端烧录软件和 SOC\_KEIL 插件，相关使用方法请参考《赛元开发量产工具用户手册》；
- V3.XX 及以上版本的固件适配 SOC Programming Tool 及上位机和 SOC\_KEIL\_SCLONKPRO 插件，相关使用方法见当前文档说明。

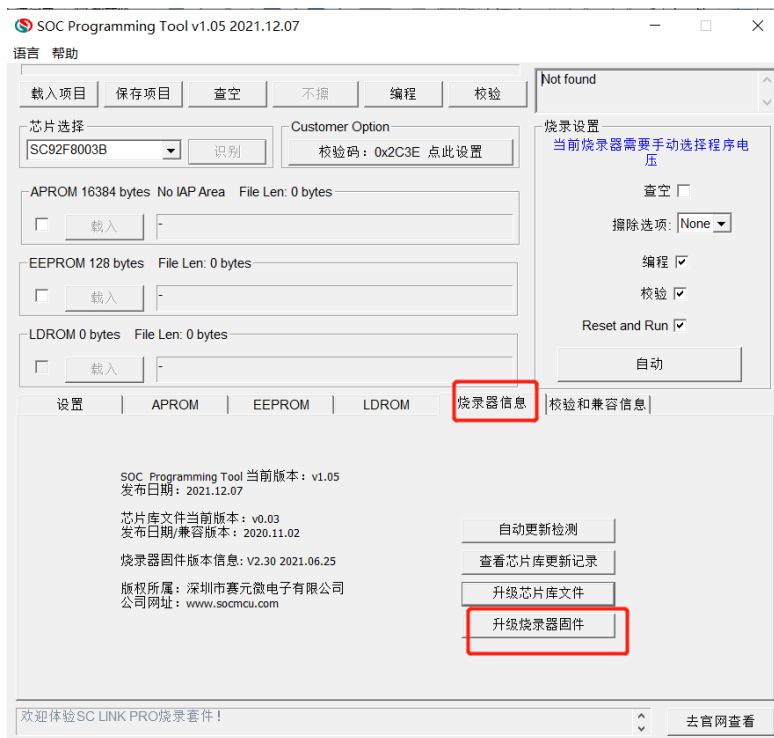
用户可以通过 SOC Programming Tool 烧录上位机将 SC LINK 固件升级为 3.XX，升级之后的 SC LINK 不再适配 SOC PRO51 PC 端烧录软件和原版本 SOC\_KEIL 插件，若想将固件版本回退为 V2.XX 及以下版本，需要通过 SOC PRO51 PC 端烧录软件升级固件。

升级为 SC LINK V3.XX 的具体操作步骤如下。

①打开 SOC Programming Tool 上位机，观察 SC LINK 的固件状态，如果如下图显示版本固件不兼容，则需要去赛元官网下载 V3.XX 版本的固件。

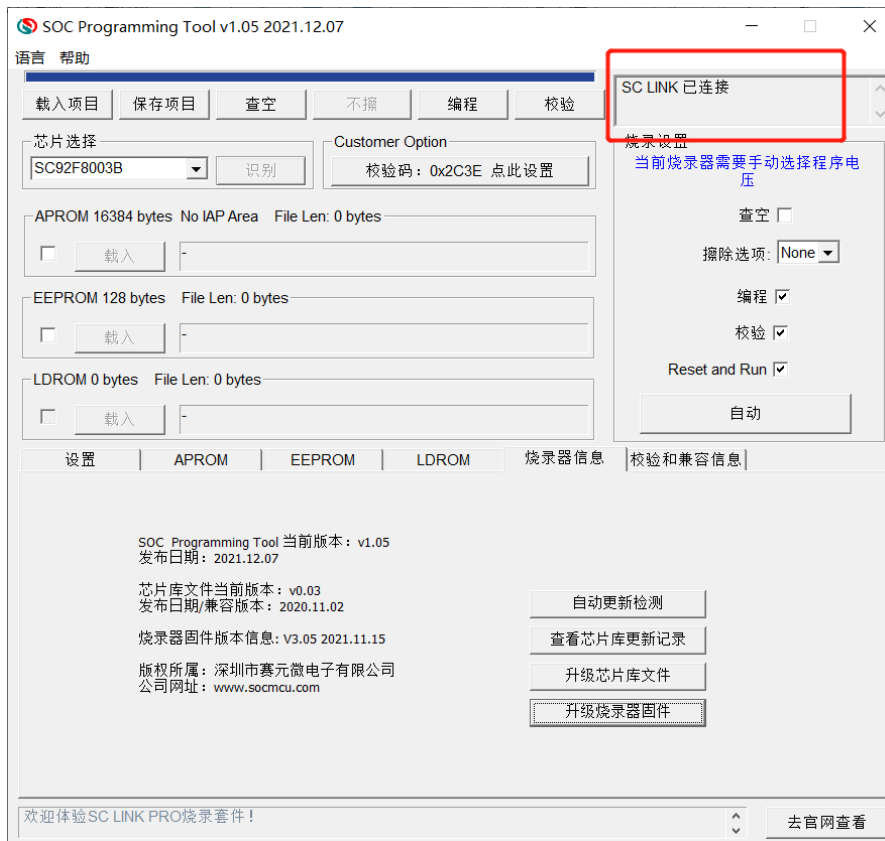


②拔掉 SC LINK 后，长按 SC LINK 上面的 KEY 键不松手，再插入电脑的 USB 接口，此时 SC LINK 上的 RUN 灯一直闪烁，此时进入了固件升级模式。点击烧录器信息的升级烧录器固件，进行固件升级。



③选择官网上面下载的固件，进行固件更新。

④升级完固件以后，拔掉 SC LINK 然后重新插入 SC LINK，打开 SOC Programming Tool 上位机，如果上位机能够识别到 SC LINK，则说明 SC LINK 成功的更新到了 V3.XX 版本。



**注意：**进行固件升级的时候，要先长按 KEY 再插入电脑的 USB 接口才可以进入固件升级模式

## 4 烧录软件 SOC Programming Tool

### 4.1 概述

SOC Programming Tool 是由深圳市赛元微电子有限公司(以下简称“SOC”)开发的,用于 SOC 系列产品烧录的 PC 端工具,该软件需配合 SC LINK PRO 和 SC LINK 共同使用。

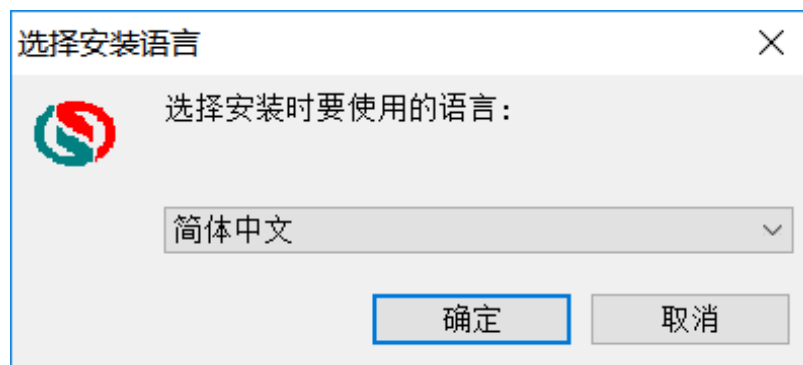
该软件支持 windows xp/2000/vista/7/10/11 等操作系统,默认安装在您的电脑“C:\Program Files\SOC\SOC Programming Tool”目录下,并创建开始菜单及桌面快捷方式,您可在安装过程中对这些默认设置进行修改。

建议您在使用该软件前仔细阅读帮助文件,并访问赛元官方网站:<http://www.socmcu.com> 以取得最新的 MCU 使用手册及最新版软件。

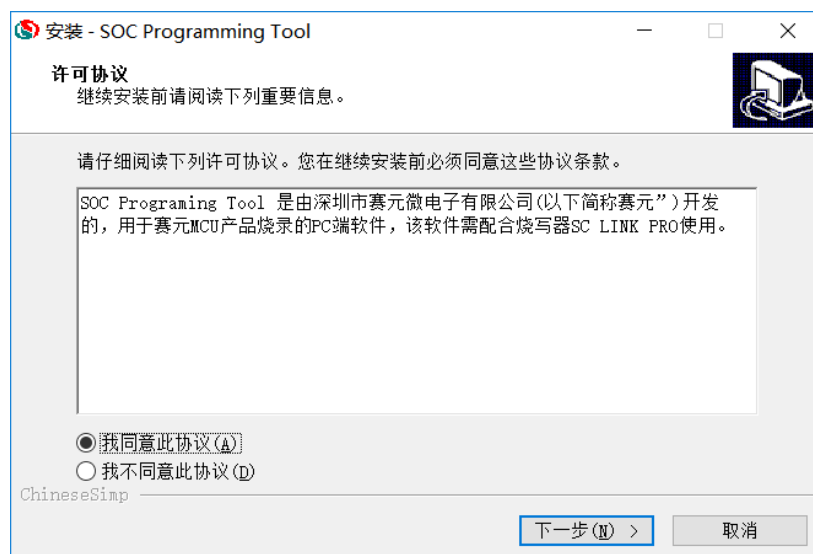
在使用中如有任何问题、建议或意见,可致电: [0755-26652552](tel:0755-26652552) 或 E-MAIL: [SOC\\_support@socmcu.com](mailto:SOC_support@socmcu.com) 咨询。

### 4.2 SOC Programming Tool 软件安装

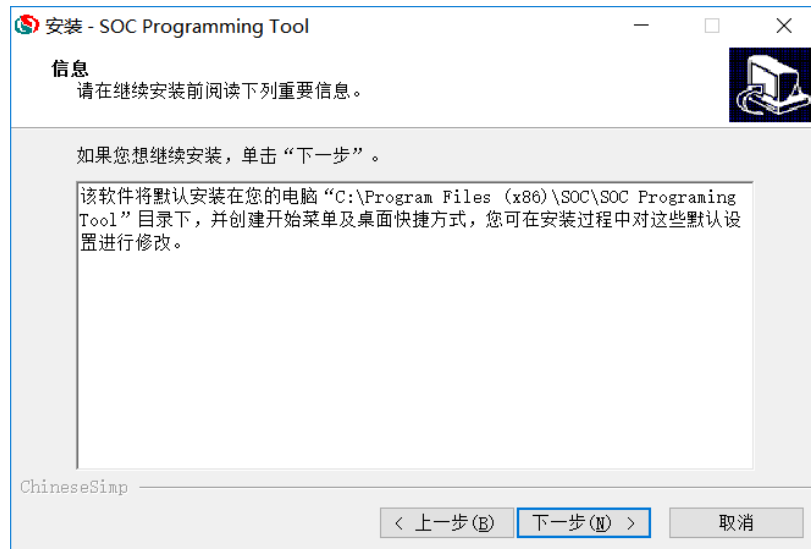
- ① 双击安装文件 SOC Programming Tool vx.x.exe



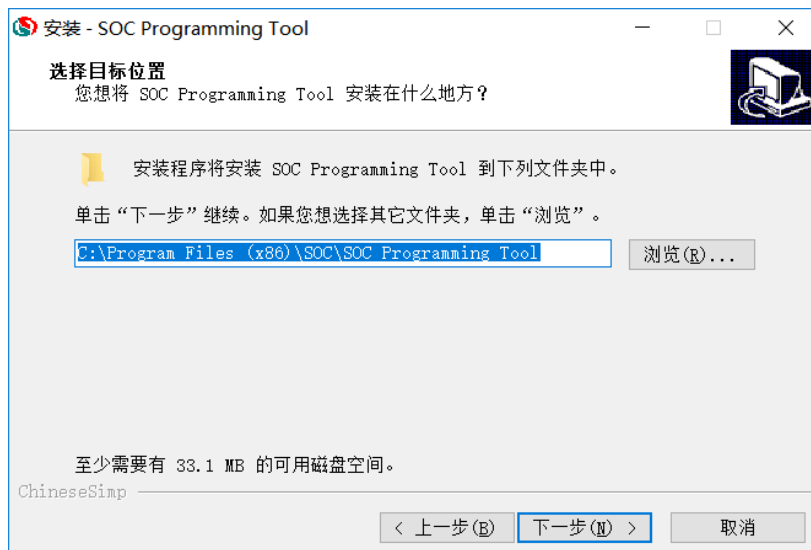
- ② 选择安装版本“简体中文”、“繁体中文”或“英文”, 点击“确定”按钮



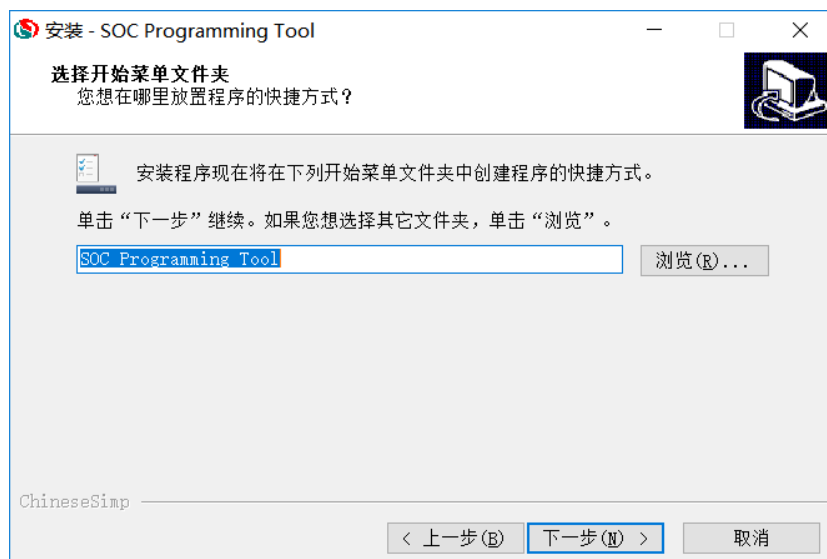
- ③ 查看许可说明, 选择“我同意此协议”, 然后点击“下一步”按钮



- ④ 查看安装说明，并点击“下一步”按钮

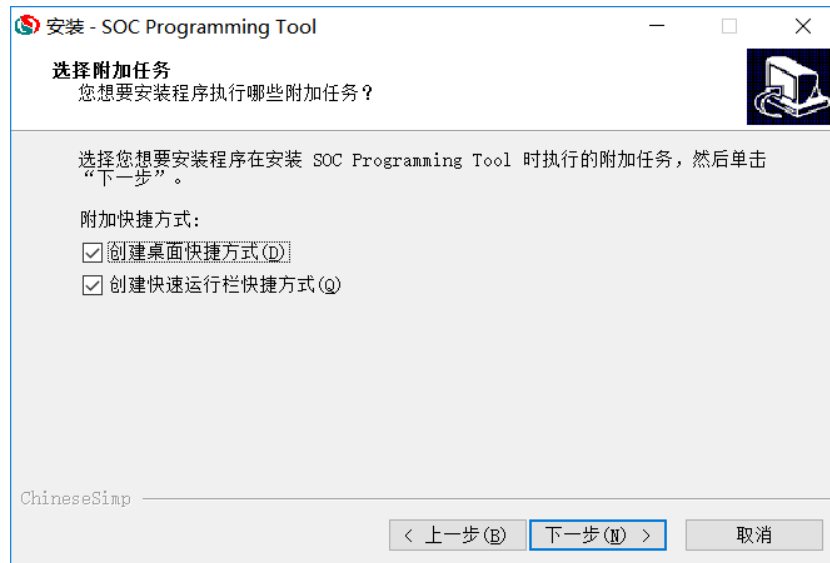


- ⑤ 安装路径默认为“C:\Program Files(x86)\SOC\SOC Programming Tool”下，您可根据需要进行修改，然后点击“下一步”按钮

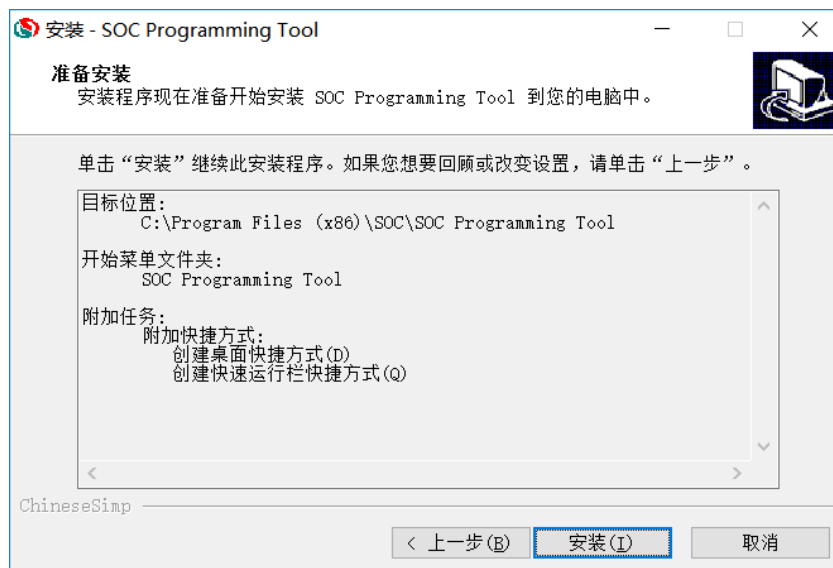




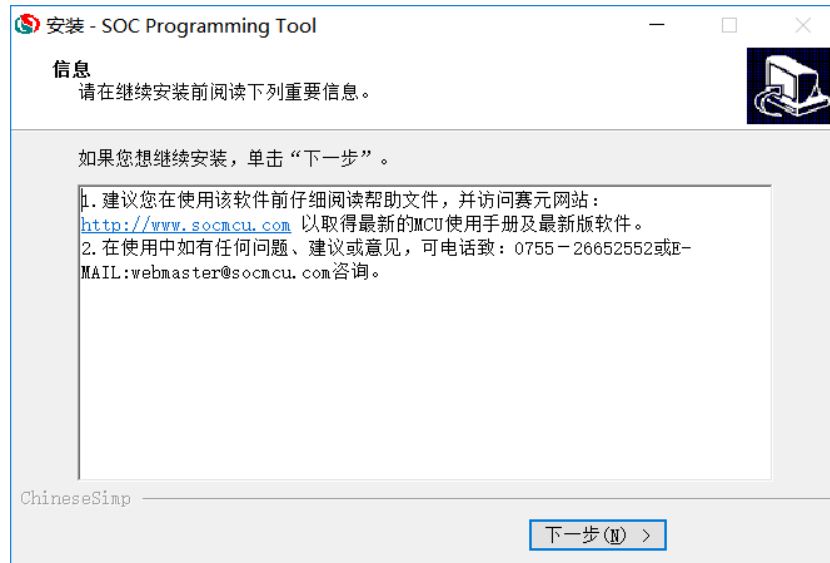
- ⑥ 设置开始菜单该文件夹的名称，默认为“SOC Programming Tool”，您可根据需要进行修改，设置后点击“下一步”按钮



- ⑦ 默认创建桌面快捷方式及快速运行栏快捷方式，您可根据需要进行修改，设置完成后点击“下一步”按钮



- ⑧ 再次确认所有相关安装选项，确认后点击“安装”按钮

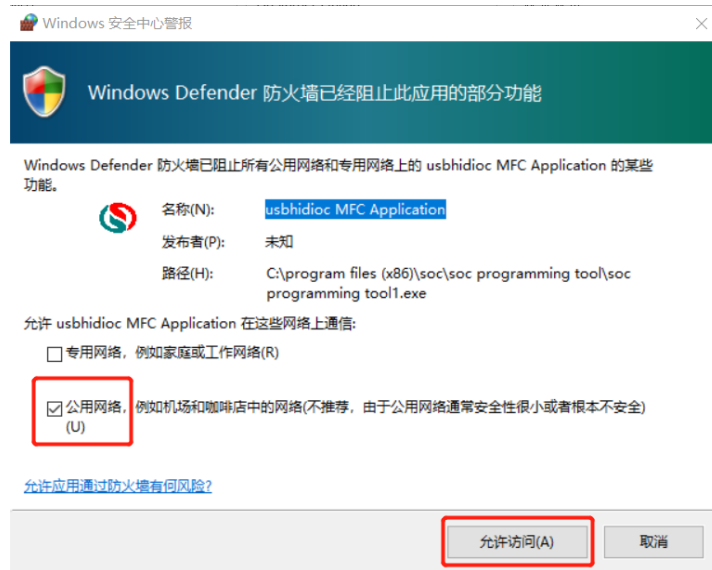


- ⑨ 安装后显示相关的注意事项，点击“下一步”按钮

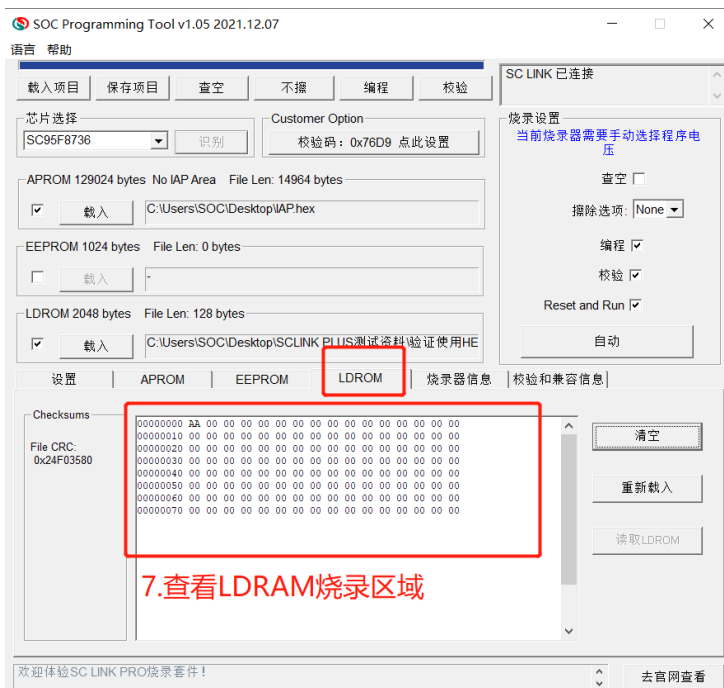
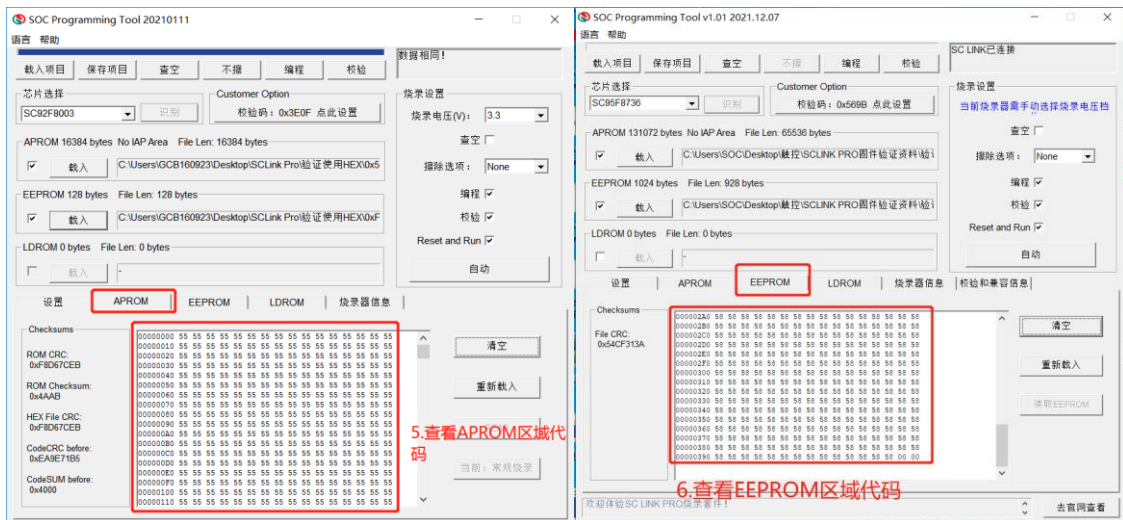
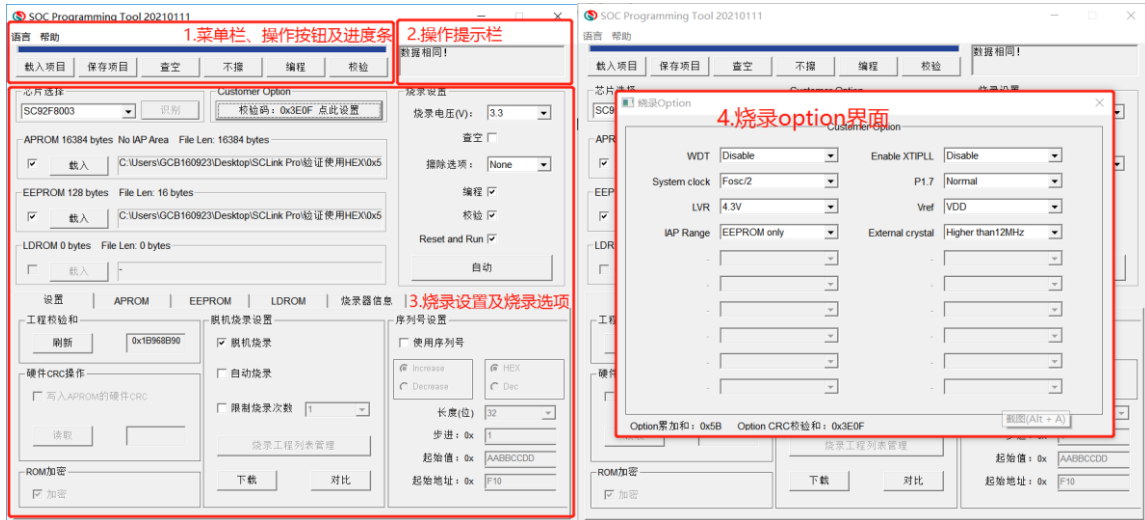


- ⑩ 选择是否现在运行 SOC Programming Tool 软件，选择后点击“完成”按钮，安装完成。

**注意：安装后初次打开 SOC Programming Tool 软件，如有网络通信问询弹窗，请选择“公用网络”以免错过工具相关的重要通知及更新信息！**



### 4.3 软件界面



#### 1) 菜单栏及操作按钮、进度条显示区域:

菜单栏及快捷按钮：载入项目、保存项目、编程、校验、自动、擦除、查空、帮助。

**2) 操作提示栏：**

在操作过程中显示操作提示信息。

**3) 烧录设置界面：**

芯片型号选项、载入文件、编程区域、序列号、自动烧录、脱机烧录选项等。

**4) Option 设置界面：**

不同的 mcu 型号，根据需要来设置相应的 WDT、System Clock、LVR 等设置。

**5) APROM 区域代码显示窗口：**

显示当前 APROM 区域载入或读取的代码。

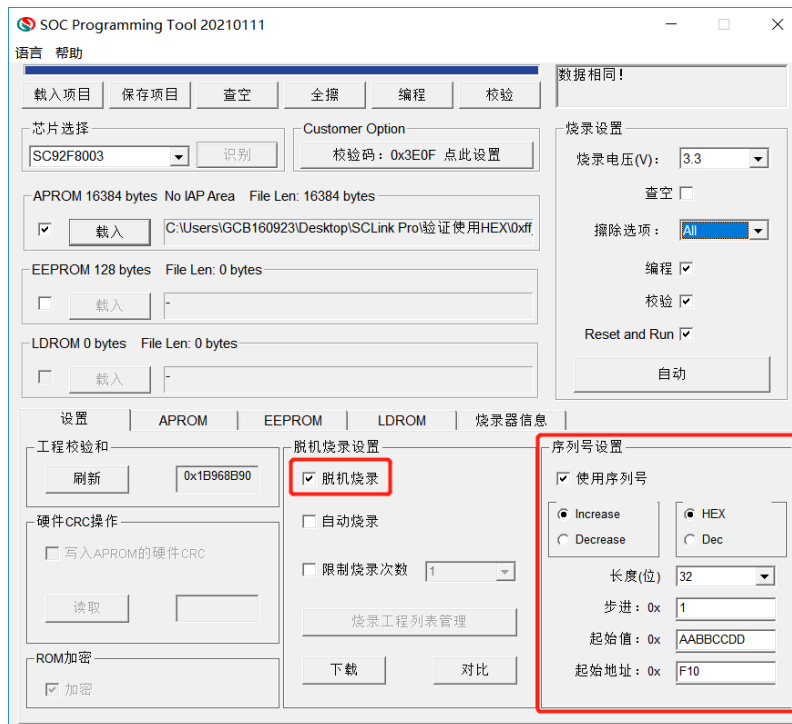
**6) EEPROM 区代码文件窗口：**

显示当前 EEPROM 区域载入或读取的代码。

序号	功能名称	功能说明
1	载入项目	加载保存好的项目文件（扩展名为“.socprj”）文件
2	保存项目	将程序代码、烧录设置（芯片型号、编程区域、序列号、烧录选项等）保存为项目文件（扩展名为“.socprj”）
3	查空	检测 MCU 里是否有程序代码
4	擦除	将 MCU 里的代码擦除
5	编程	将加载的程序代码及烧录设置烧录到 MCU 中
6	校验	对 MCU 编程后，检查是否烧录正确
7	APROM 载入	加载程序代码到 APROM 文件区域
8	EEPROM 载入	加载程序代码到 EEPROM 文件区域
9	LDROM 载入	加载程序代码到 LDROM 文件区域
10	烧录电压	根据需要选择编程烧录电压
11	自动	根据需求选择（查空、擦除、编程、校验、Reset and Run）进行自动操作；
12	烧录选项	烧录时选择是否需要加密及写入读取 CRC，同时显示当前载入工程的校验和
13	脱机烧录选项	1. 自动烧录：勾选之后脱机烧录时会自动检测 MCU，检测到 MCU 后自动进行烧录，不需按 START 按键。 2. 限制烧录次数：勾选之后用户可设定的限制烧录次数，次数上限是 1,000,000 次，超过限制烧录次数，烧写器不再烧录。
14	序列号设置	在 MCU 的 Flash 中写入一组号码： 可选是否使用该功能 自定义起始值 自定义步进值 自定义存放地址 默认为 16 进制递增模式
15	Option 设置	设定 MCU 的烧录配置

## 4.4 功能说明

### 4.4.1 序列号使用说明



- ① 序列号功目前仅支持 SOC 烧录工具 SC LINK PRO 在脱机模式下使用。
- ② 序列号数据低位保存在低地址，例如在 0X0F10 写入 32BITS 序列号 0XAABBCDD，则 0X0F10 写入的数值是 0XDD，0X0F11 写入的数值是 0XCC，0X0F12 写入的数值是 0XBB，0X0F13 写入的数值是 0XAA。
- ③ 序列号固定使用 4Bytes 长度，且其起始地址要求为 4 的倍数（如 0F10H、0A04H 等），否则烧录时会报错。
- ④ 建议序列号地址设置在程序空间以外的地址，以免序列号数据覆盖程序代码，烧录后无法再做程序的校验操作。

### 4.4.2 MCU 库升级功能

SOC Programming Tool 软件根据 MCU 库文件的内容来设置可烧录的 IC 型号及相应的配置参数，当有新的 IC 推出或调整现在 IC 的配置参数时，SOC 会更新该库文件并将其发布在公司官方网站 (<http://www.socmcu.com>) 上。

更新 MCU 库方法：

- ① 到赛元微电子官方网站 (<http://www.socmcu.com>) 下载最新的 MCU 库文件。
- ② 打开 SOC Programming Tool 软件，点击“烧录器信息”菜单下的“升级芯片库文件”。
- ③ 在“打开文件”对话框中找到 MCU 库文件 (.mcuilib/.mcux 文件)，并点击打开。
- ④ 更新完成，重新启动 SOC Programming Tool 软件。

### 4.4.3 固件升级功能

烧录仿真开发工具 SC LINK PRO 可在线升级固件，以增加新功能或修正问题。

固件升级方法：SC LINK PRO 可在线升级固件的方法见 [2.3.1 固件升级功能](#)

## 4.4.4 脱机烧录选项勾选

如下图 3.4.6 为 SOC Programming Tool 脱机烧录选项设置区域，仅在量产烧写器 SC LINK PRO 的脱机模式有效。

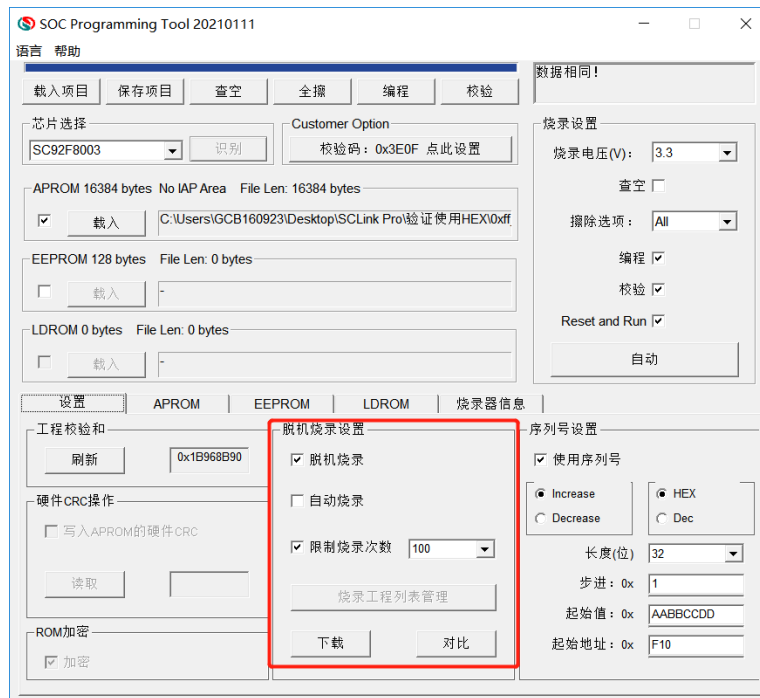


图 3.4.6 脱机烧录选项设置

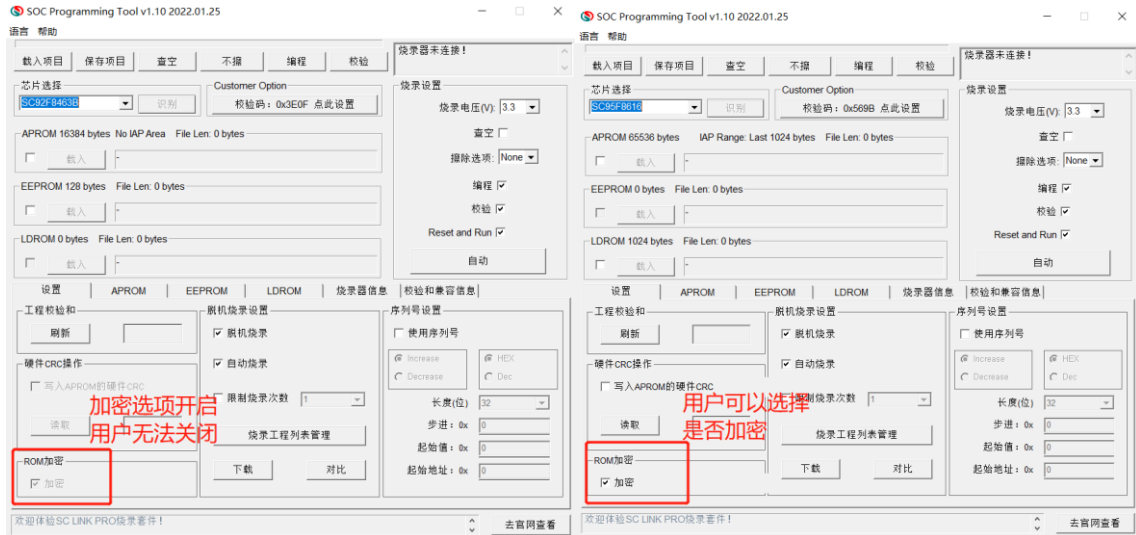
功能描述如下：

1. 自动烧录：勾选之后烧写器会自动检测 IC，一旦检测到芯片就开始烧写，无需人工按键触发烧写操作。
2. 限制烧录次数：勾选之后用户可设定的限制烧录次数，次数上限是 1,000,000 次，超过限制烧录次数，烧写器不再烧录。

## 4.4.5 安全加密

### 4.4.5.1 安全加密功能与特点

赛元的所有 IC 均有加密功能，其中 95F 系列，92L 系列及部分 92F 系列的 IC 允许用户选择是否开启安全加密功能，其他系列默认强制开启安全加密功能，用户无法关闭。对于安全加密功能可配置的 IC 型号，用户可以通过配置上位机界面“ROM 加密”选项里的“加密”控件选择是否对 IC 进行安全加密。

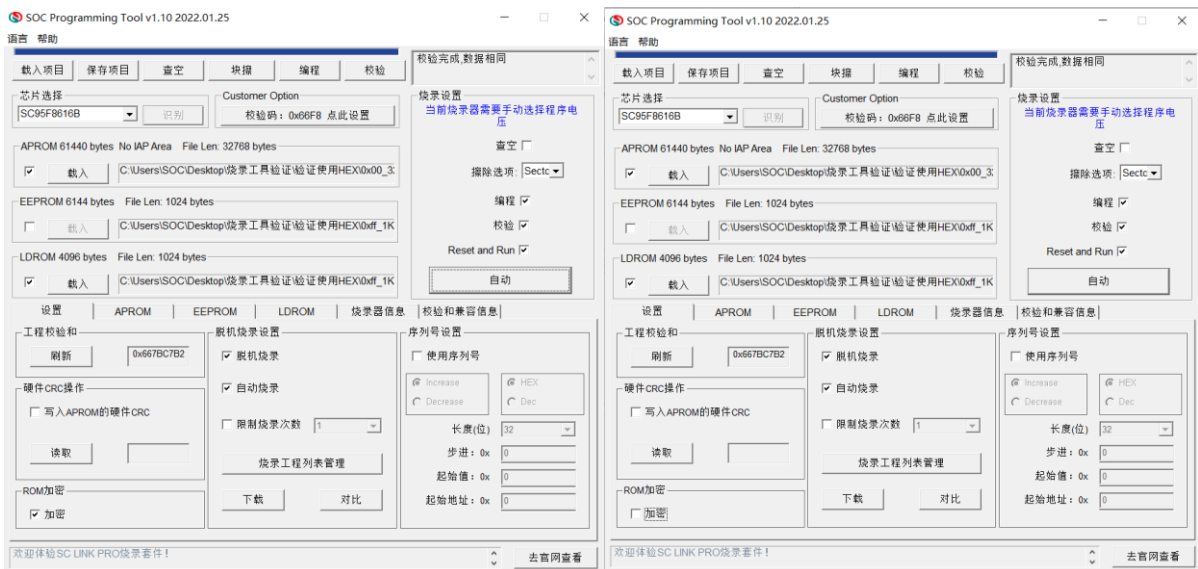


赛元系列 IC 的安全加密的功能特点如下（针对安全加密功能可配置的 IC）：

1. 无论是否勾选安全加密功能，只要用户通过烧写器对一颗已加密的 IC 执行烧录改写，如果操作的目标是 LDROM 或者 APROM+LDROM，烧录器都会强制擦除 APROM 和 LDROM，再执行写入操作
2. 开启安全加密的唯一方式是勾选安全加密功能，并执行编写操作。
3. 解除安全加密的唯一方式是关闭安全加密功能，并执行编写操作。
4. 安全加密不影响 IAP 功能

#### 4.4.5.2 安全加密操作步骤

当烧录界面的芯片型号 IC 中的“加密”选项被点亮，如果想要关闭加密功能，应取消“加密”的选中，配置界面如下：



左：开启加密 右：关闭加密

想要使用加密，配置好“加密”后，触发“编程”操作，加密的配置会通过烧写器写入芯片，加密配置完成。

#### 4.4.5.3 被烧录 IC 的加密情况与编程区域的擦除关系

1. 该关系仅针对安全加密功能可配置的 IC。
2. 为了防止用户忘记设定安全加密模式，ROM 加密选项中的“加密”设置会自动勾选上
3. 被烧录 IC 是否加密过，会对 IC 的 APROM 及 LDROM 造成不同的影响，对应关系如下：

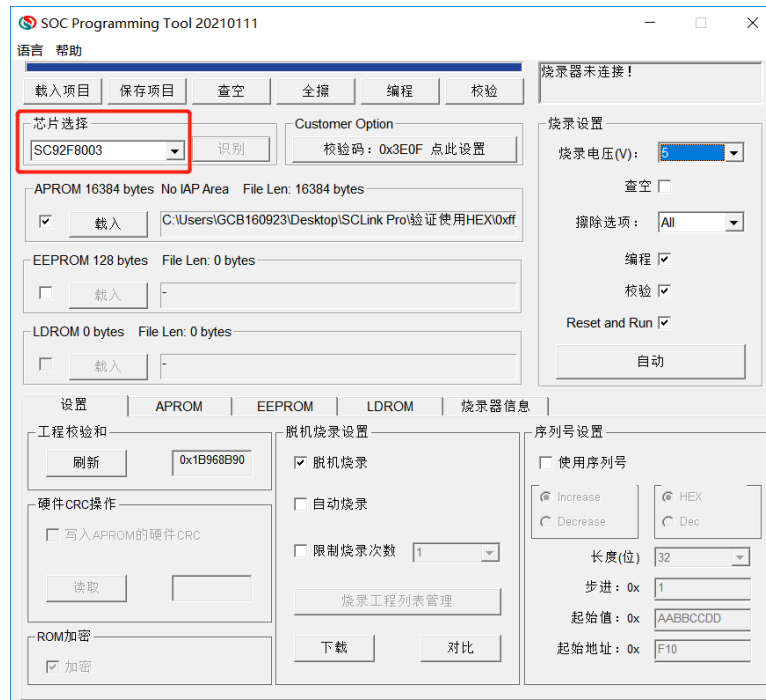


编程区域选择 IC 加密与否	APROM	LDROM	APROM+LDROM
未加密过	烧录器改写前会强制擦除 APROM	烧录器改写前会强制擦除 LDROM	烧录器改写前会强制擦除 APROM+LDROM
已加密过	烧录器改写前会强制擦除 APROM	烧录器改写前会强制擦除 APROM+LDROM	烧录器改写前会强制擦除 APROM+LDROM

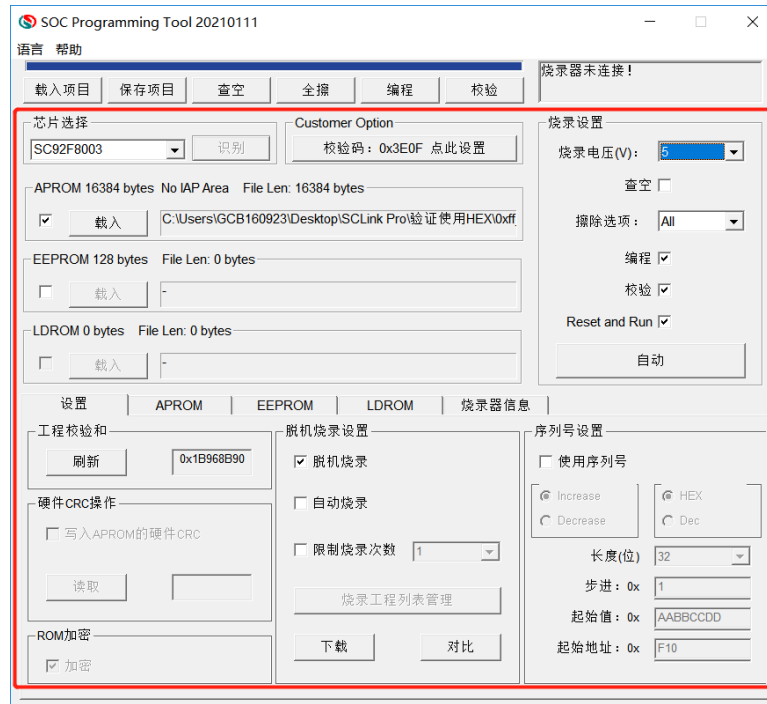
## 4.5 开发烧录操作流程

以下使用烧录仿真工具 SC LINK PRO 来烧写 SC92F8003 为例说明。

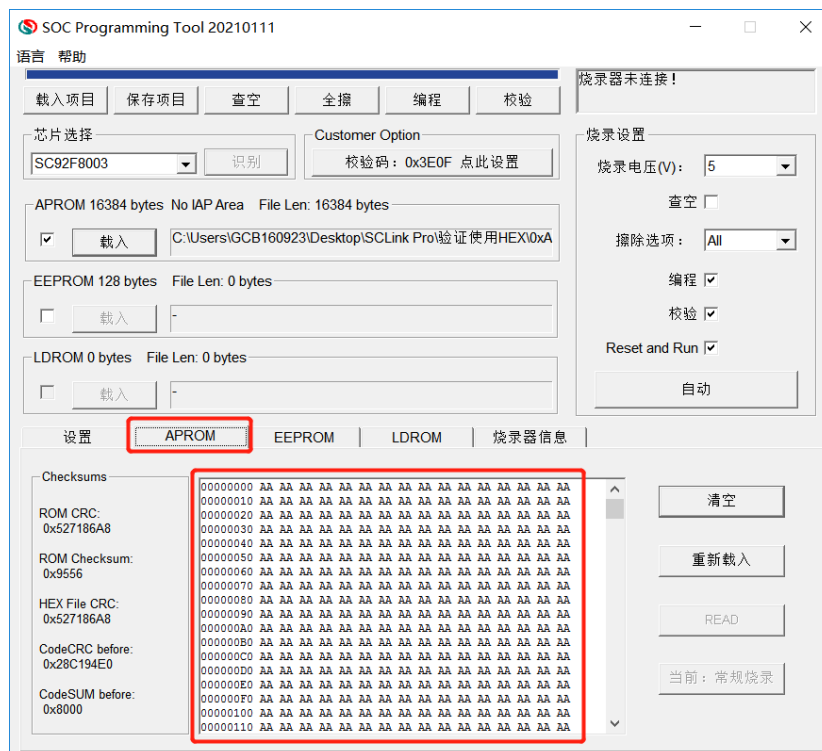
- ① 烧录仿真工具 SC LINK PRO 通过 4PIN 排线按正确方向连接 SC92F8003。
- ② USB 线连接在线烧写器 SC LINK PRO 及电脑的 USB 口。
- ③ 打开烧录软件 SOC Programming Tool。
- ④ 在“芯片选择”下拉列表中选择要烧录的芯片型号，本例中为 SC92F8003。



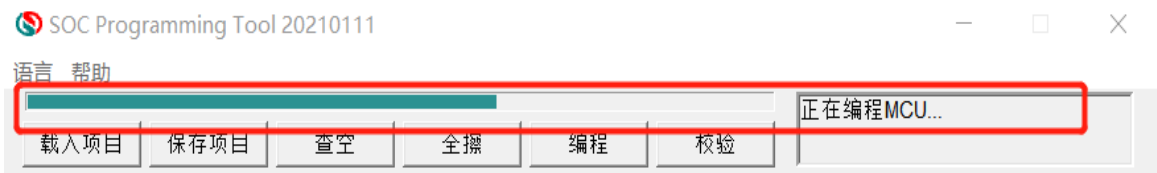
1. 芯片型号选定后，其相关的设置界面内容（如烧录类型、烧录设置等）会根据其资源进行自动调整；



- 勾选相应的烧录区域，点击“载入”，在弹出的窗口中找到要载入的代码文件（.hex 文件或者 bin 文件），点击“打开”按钮，程序代码会显示相应的区域内。如下图是选择 APROM 区域后载入的 HEX 文件；



- 根据需要设置序列号功能（如不需要序列号功能，可跳过此步骤）；
- 点击按钮“编程”，将代码文件及相应的设置项烧录到 MCU 中；
- 烧录软件 SOC Programming Tool 会弹出窗口显示“编程”的进度，编程成功后，窗口提示成功。



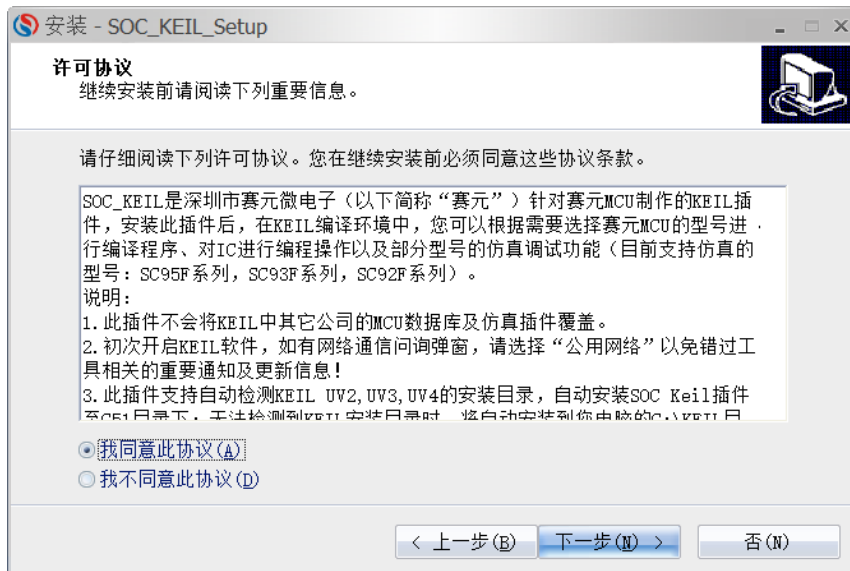


6. 烧录完成。

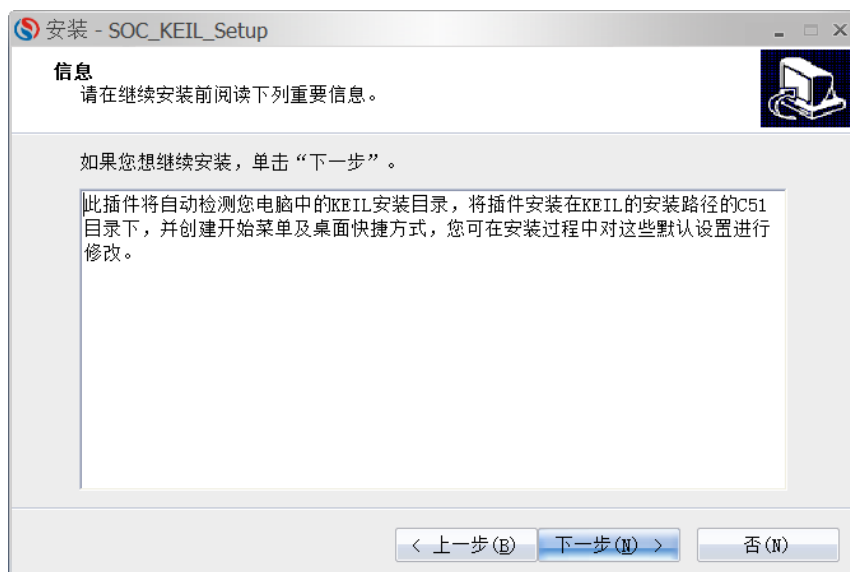
## 5 Keil C 插件

### 5.1 Keil C 插件安装教程

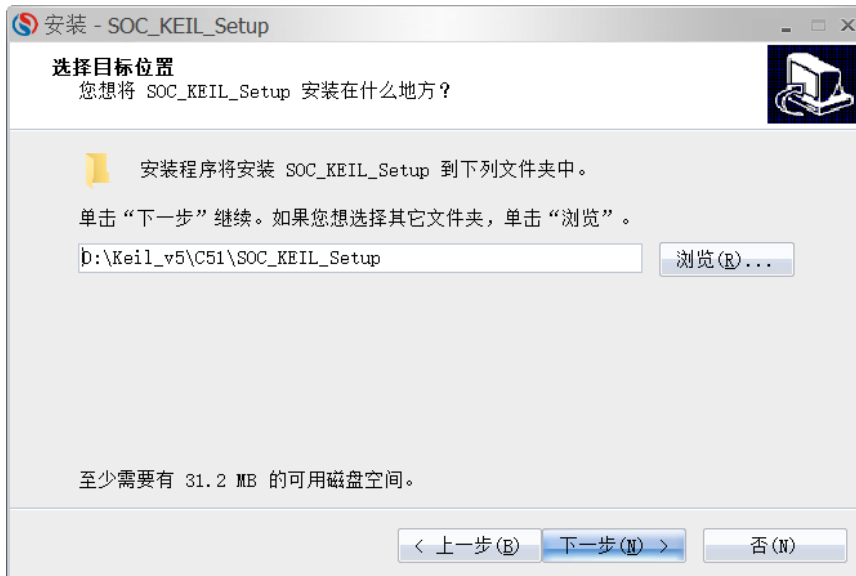
- ① 双击 SOC\_KEIL\_Setup Vx.xxx.exe，查看许可说明，选择“我同意此协议”，然后“下一步”



- ② 查看信息，然后点击“下一步”按钮



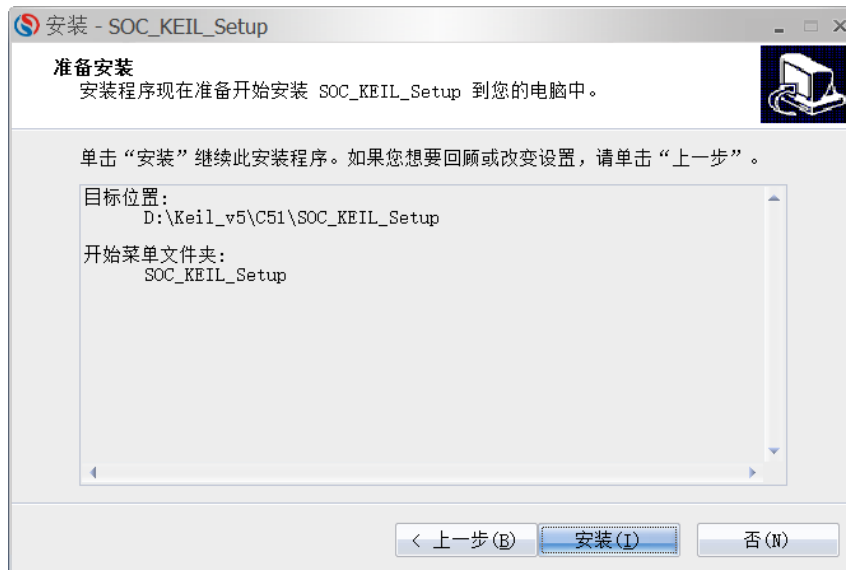
- ③ 默认安装路径为安装 Keil 时的所在目录，用户可修改安装路径，点击“下一步”按钮



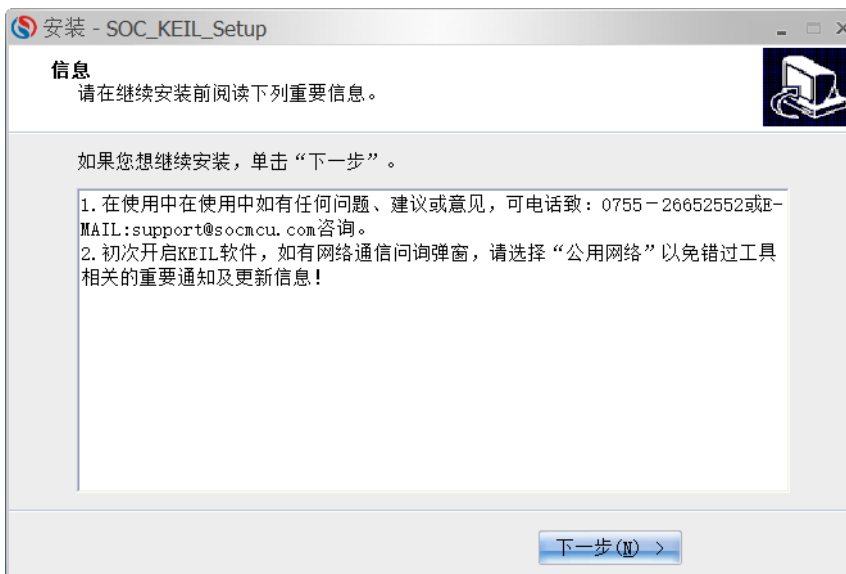
- ④ 设置开始菜单该文件夹的名称，默认为“SOC\_KEIL\_Setup”，您可根据需要进行修改，设置后点击“下一步”按钮



- ⑤ 确认安装路径，点击“安装”按钮



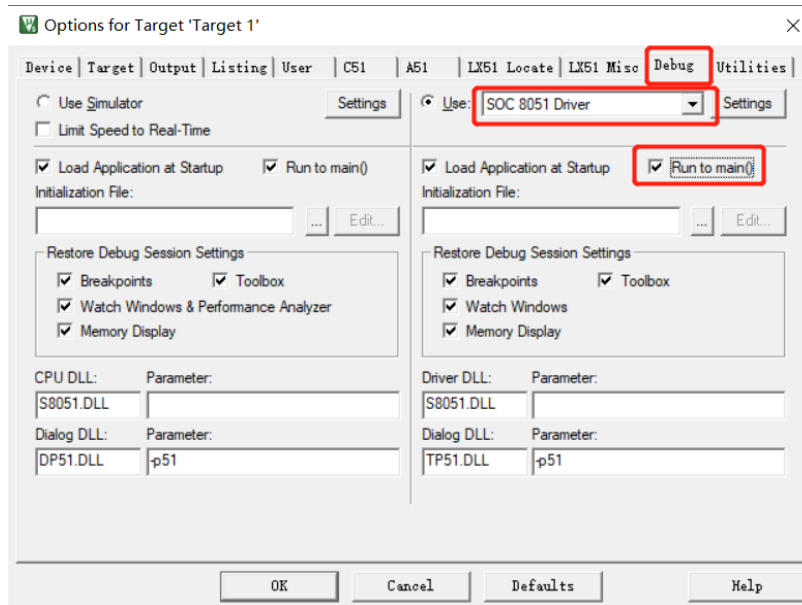
⑥ 安装完成，阅读相关帮助信息



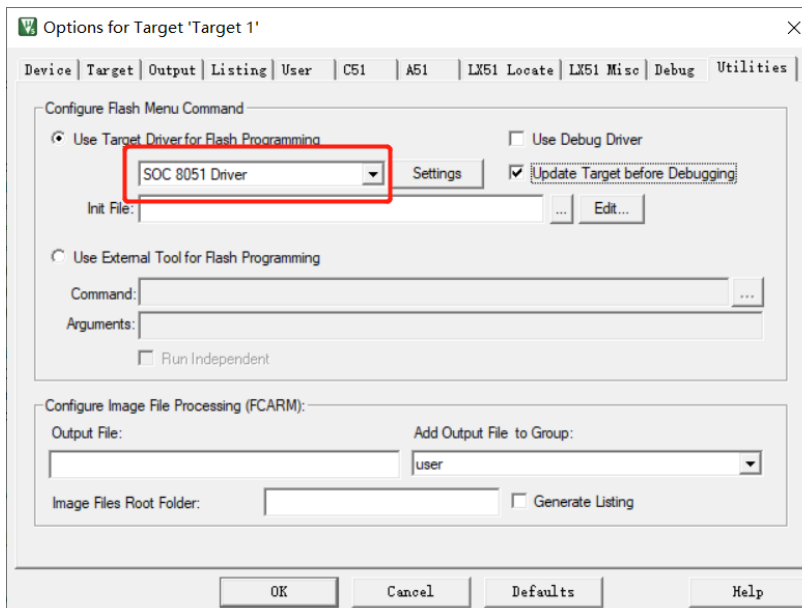
注意：安装后初次打开 KEIL 软件，如有网络通信问询弹窗，请选择“公用网络”以免错过工具相关的重要通知及更新信息！

## 5.2 配置 Keil 界面

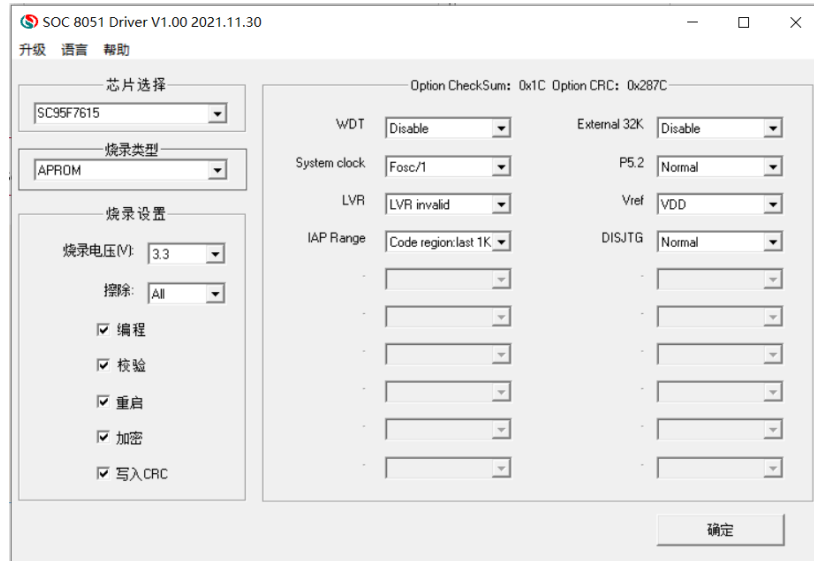
- ① 打开 Keil 工程文件，点击快捷图标“Target Option”，在“Target Option”界面中选择“Debug”，点选 “Use”，并从下列中选取“SOC 8051 Driver”，同时，勾选“Run to main()”，如下图：



- ② 点击“Utilities”，在“Use Target Driver for Flash Programming”中选择“SOC 8051 Driver”，如下图：



- ③ 再点击“Settings”，进入“烧录 Option 信息界面”，如下图：



④ 烧录 Option 信息配置。

1. 芯片选择：选择预烧录或仿真的 IC 名称。
2. 烧录设置：可选择进行的自动烧录，包括擦除，编程，校验等。
3. 烧录选项：根据需要设置的 Code Option 选项。
4. 烧录区域：可选择 APROM 或者 EEPROM 区域进行操作。
5. 升级：用于库文件的升级。
6. 帮助：版本的相关信息。

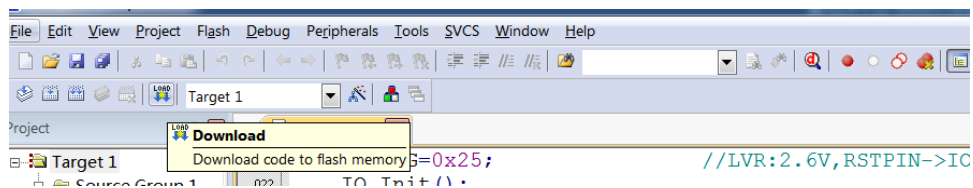
**注意：**如果芯片选择中未查找到需要的 IC 型号，或已找到对应型号但无法仿真，需要点击升级，进入升级界面。

升级 MCU 库：升级 SOC 提供的“.socmculib”库文件。选择“升级 MCU 库”，选择需要升级的库文件，选中库文件，点击“打开”，完成升级。

升级固件:升级 SOC 提供的烧录工具固件。

⑤ DownLoad 快捷键

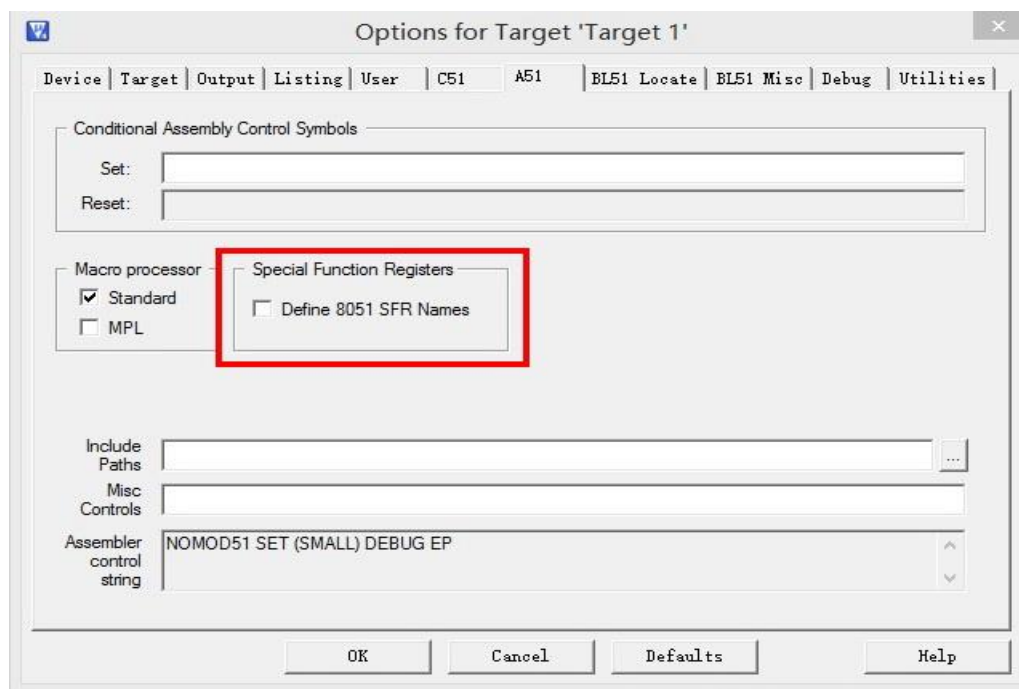
“DownLoad”会根据烧录 Option 信息配置对 IC 进行一系列操作，不但烧录代码，同时也烧录选择的 Code Option，还会根据下图中的烧录设置进行擦除编程校验。



## 5.3 Keil C 插件使用注意事项

- ① 在使用 Keil C 创建 SOC MCU 的项目前，请到赛元官方网站（<http://www.socmcu.com>）下载并安装最新的 SOC Keil C 库文件，安装后在 Keil C 的安装目录下的 SOC 文件夹内，会有 SOC MCU 的型号库文件，MCU 头文件及 Demo 程序。
- ② SOC MCU 头文件已包含通用 SFR 名称，请在使用 Keil C 创建 SOC MCU 项目时，在项目设置的 A51 一栏里，取消“Define 8051 SFR Names”，以避免报错。





## 6 版本更新记录

版本	记录	日期
V0.1	初始版本。	2022 年 01 月 17 日
V0.2	新增安全加密说明	2022 年 03 月 08 日