

## 烧录相关操作步骤

目前赛元的烧录工具有 SC LINK、DPT52、PRO52 三种，其中 SC LINK 支持在线烧录和脱机烧录，预留了机台接口，支持连接机台烧录；DPT52 支持在线烧录，不支持脱机烧录和机台烧录；PRO52 支持在线烧录和脱机烧录，预留了机台接口，支持连接机台烧录。烧录时烧录器会给芯片供电，烧录器在烧写过程中会对目标芯片进行上下电，SC LINK 和 DPT52 支持外部供电烧录，如果有外接电源，烧录时需要手动对外接电源进行上下电，具体的操作请查看“外部供电操作说明”。此文档包括 SC LINK、DPT52、PRO52 的烧录步骤说明以及其他相关功能的烧录说明，例如：序列号烧录，烧录加密功能说明等，具体内容如下：

### SC LINK

1. SC LINK 在线烧录步骤；
2. SC LINK 脱机烧录步骤；
3. SC LINK 连接机台说明；
4. SC LINK 序列号使用说明；
5. SC LINK 外部供电烧录说明；
6. SC LINK 固件升级方法；

### DPT52

1. DPT52 在线烧录步骤说明；
2. DPT52 外部供电烧录说明；

### PRO52

1. PRO52 烧录指示灯状态说明；
2. PRO52 连接机台说明；
3. PRO52 固件升级方法；
4. PRO52 序列号使用说明；
5. PRO52 数码管显示报错类型说明；
6. PRO52 转接板型号对照；

### 其他功能烧录说明

1. 烧录 EEPROM 区域操作说明
2. 烧录加密功能说明
3. 分区烧录功能配置说明
4. 硬件 CRC 烧录说明
5. 脱机烧录选项说明
6. 在 keil 中如何烧录赛元芯片

# SC LINK

## 1、SC LINK 在线烧录步骤

SC LINK 在线烧录步骤如下：

- 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 PRO51，在“芯片选择”下拉列表选择对应的 IC 型号；
- 3) 点击快捷图标“打开”载入要烧录的代码文件（HEX/BIN 文件）；
- 4) 在“option”选项卡配置好 IC 的 option 项；
- 5) 点击按键“自动烧录”，即可执行相应的编程、校验等操作；

## 2、SC LINK 脱机烧录步骤

SC LINK 可以脱机烧录，具体的脱机烧录步骤如下：

- 1) 将 SC LINK 通过 USB 口连接至电脑，打开烧录软件 SOC PRO51，在“芯片选择”下拉列表选择对应的 IC 型号；
- 2) 点击快捷图标“打开”载入要烧录的代码文件（HEX/BIN 文件）；
- 3) 在“自动烧录”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：
  - a) 手动编程模式时需要通过按键触发完成烧录；
  - b) 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，当检测到芯片后便会启动烧录。
- 5) 在“option”选项卡配置好 IC 的 option 项；
- 6) 点击快捷图标“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、SC LINK 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，以下为 SC LINK 连接机台说明：

- 1) 请使用手动编程模式，即烧录软件 SOC PRO51 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，同一时间必须有也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：
  - 启动电平设置为低电平，低电平宽度设置为 100ms；
  - Busy 电平设置为低电平，延时检测 Busy 信号时间设置为 50ms；
  - OK 电平设置为低电平，EOT 稳定时间设置为 4ms；
  - NG 电平设置为低电平，OK NG 稳定时间设置为 10ms。

#### 4、SC LINK 序列号使用说明

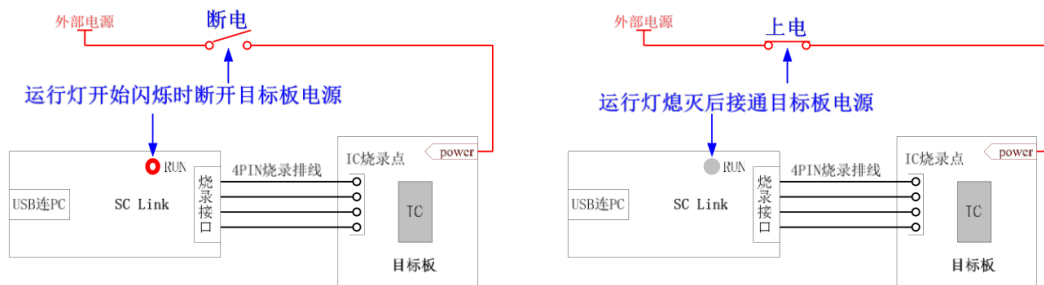
##### SC LINK 序列号使用说明

- 1) 序列号功能支持赛元烧录工具 SC LINK 在脱机模式下使用，在赛元烧录软件 SOC PRO51 上配置好序列号设置之后，进行脱机烧录操作，即可将序列号烧录到芯片中；
- 2) 序列号数据低位保存在低地址，例如在 0X0F10 写入 32BITS 序列号 0X12345678，则 0X0F10 写入的数值是 0X78，0X0F11 写入的数值是 0X56，0X0F12 写入的数值是 0X34，0X0F13 写入的数值是 0X12；
- 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) SC LINK 固件版本为 HW\_SC LINK\_V1.16 2018.10.31 以下时，序列号不支持掉电保存，即 SC LINK 重新上电后，序列号恢复为初始设定值；SC LINK 固件版本为 HW\_SC LINK\_V1.16 2018.10.31 及以上时，序列号支持掉电保存。

#### 5、SC LINK 外部供电烧录说明

##### SC LINK 外部供电烧录说明：

- 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 SOC Pro51 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。

#### 6、SC LINK 固件升级方法

##### SC LINK 固件升级步骤：

- 1) 到赛元网站 (<http://www.socmcu.com>)，搜索“固件”下载 SC LINK 固件；
- 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 Pro51 软件，点击“升级”菜单下的“升级固件”；
- 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。

## DPT52

### 1、DPT52 在线烧录步骤说明

DPT52 在线烧录说明：

- 1) 从 DPT52 的烧写信号口引出烧录排线至芯片的烧录脚；
- 2) 将 DPT52 通过 USB 线连接至电脑；
- 3) 打开烧录软件 SOC Pro51；
- 4) 在“芯片选择”下拉列表中选择对应的芯片型号；
- 5) 点击快捷图标的“打开”载入要烧录的代码文件（.hex 文件），点击“打开”按钮选定代码文件；
- 6) 根据需要设置好烧录 option 选项；
- 7) 点击“自动烧录”按钮，将代码文件及相应的设置项烧录到芯片中；
- 8) 烧录软件 SOC Pro51 会弹出窗口显示操作进程，操作成功后，弹出窗口提示，烧录完成。

### 2、DPT52 外部供电烧录说明

DPT52 外部供电烧录说明：

- 1) 将 DPT52 通过 USB 线连接至电脑；
- 2) 将 DPT52 的烧录口通过 PIN 线连接至用户目标板，并将烧录线与芯片烧录口对应连接，确认目标板已上电；
- 3) 打开 SOC Pro51 软件，配置好烧录选项并发送烧录命令；
- 4) 当电源指示灯开始闪烁时断开目标板电源（若还未来得及断电，SOC Pro51 软件即提示“USB 通信超时”，请更新 SOC Pro51 软件）；
- 5) 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；
- 6) 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。

## PRO52

### 1、PRO52 烧录指示灯状态说明

PRO52 烧录指示灯状态说明如下图，PRO52 详细使用说明可以查看《赛元开发量产工具用户手册》，可以进入赛元官网([www.socmcu.com](http://www.socmcu.com))搜索“使用说明”下载《赛元烧录仿真工具 SC LINK 使用说明》，此文档即为《赛元开发量产工具用户手册》：

状态说明:

BUSY(黄灯)	NG(红灯)	OK(绿灯)	状态说明
off	off	off	待机或未检测到 IC
on	off	off	查空/擦除/烧写/校验进行中
off	off	on	操作完成且正确
off	on	off	错误指示, 操作未完成
on	on	on	上电全显状态

## 2、PRO52 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。Pro52 侧面右下方的 6\*2 排针接口为机台接口, 以下为 PRO52 连接机台说明:

- 1) 请使用手动编程模式, 即 PC 机 SOC PRO51 软件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 KEY1/KEY2 分别是通道 1 与通道 2 的烧录启动输入通道, 低电平有效。建议在给 KEY1/KEY2 启动烧录后检测 BUSY 接口信号有输出低电平后释放对 KEY1/KEY2 的拉低操作;
- 3) 对 KEY1/KEY2 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, 同一时间必须有也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) Pro52 机台烧录相关的参数设置如下:  
启动电平设置为低电平, 低电平宽度设置为 100ms;  
Busy 电平设置为低电平, 延时检测 Busy 信号时间设置为 50ms;  
OK 电平设置为低电平, EOT 稳定时间设置为 4ms;  
NG 电平设置为低电平, OK NG 稳定时间设置为 10ms。

## 3、PRO52 固件升级方法

PRO52 固件升级步骤:

- 1) 到赛元网站 (<http://www.socmcu.com>), 搜索“固件”下载 PRO52 固件;
- 2) 在掉电状态下, 拨下量产编程器 PRO52 侧面的“固件更新”拨码开关, 然后连接电脑 USB, PRO52 会自动进入固件升级模式;
- 3) 打开 SOC Pro51 软件, 点击“升级”菜单下的“升级固件”;
- 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 USB 连接和电源, 并将固件更新拨码开关恢复到断开状态(拨上去), 重新连接电源后可正常使用。

## 4、PRO52 序列号使用说明

PRO52 序列号使用说明:

- 1) 序列号数据低位保存在低地址, 例如在 0X0F10 写入 32BITS 序列号 0X12345678, 则 0X0F10 写入的数值是 0X78, 0X0F11 写入的数值是 0X56, 0X0F12 写入的数值是 0X34, 0X0F13 写入的数值是 0X12;

- 2) 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；
- 3) 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) 在 PRO52 掉电时，不保存当前的序列号数值；即 PRO52 重新上电后，序列号恢复为初始设定值。

## 5、PRO52 数码管显示报错类型说明

如下图是 PRO52 数码管显示报错类型说明：详细使用说明请查看《赛元开发量产工具用户手册》，下载相关文档请进入赛元官网([www.socmcu.com](http://www.socmcu.com))搜索“使用说明”关键字，然后下载《赛元烧录仿真工具 SC LINK 使用说明》，此文档即为《赛元开发量产工具用户手册》。

错误代码	报错原因	解决办法
E1	1.下载程序的型号与转接板型号不匹配； 2.转接板接触异常	1.更换型号对应的烧录转接板或更换下载程序； 2.检查现有转接板是否接触异常
E2	PRO52 与被烧录 IC 的烧录信号脚连接异常	1.检查 IC 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； 3.检测烧录转接板是否松动；
E3	烧录信号受干扰	1.烧录信号脚连接错误； 2.用户在板烧录 IC 情况下，烧录连线受到干扰
E4	IC 出厂信息错误	请更换 IC
E5	烧录过程中校验错误	烧录中烧录信号线断开，请检查烧录连接情况后重新烧录
E6	检测 IC 管脚时间过长	自动烧录模式下会出现这种错误，请检查烧录连接情况后重新烧录，或更换烧录探针
Ed	烧录工具的 FLASH 异常	PRO52 里没有加载代码，请下载代码

## 6、PRO52 转接板型号对照

PRO52 转接板型号对照，请查阅《赛元开发量产工具用户手册》文档中的“PRO52 转接板烧录型号对照表”，下载相关文档请进入赛元官网([www.socmcu.com](http://www.socmcu.com))搜索“使用说明”关键字，然后下载《赛元烧录仿真工具 SC LINK 使用说明》，此文档即为《赛元开发量产工具用户手册》。

# 其他功能烧录说明

## 1、烧录 EEPROM 区域操作说明

EEPROM 区域烧录说明：

- 1) 编程区域选择：
  - a) 如需 code 区域和 eeprom 区域同时烧录，选择：code+eeprom；
  - b) 若仅单独烧录 eeprom 区域，选择：eeprom 后续说明以 code+eeprom 为例；
- 2) 选择 EEPROM 选项卡，配置 EEPROM 起始地址，该地址决定了 EEPROM 区域烧录的起始地址。选择相应的起始地址，那么烧录到 EEPROM 区的代码将从这个起始地址开始依次往后写。例如：选择起始地址为 0x0003，那么代码的第一个 byte

数据写入 EEPROM 区的 0x0003 这个地址，代码的第二 byte 数据写入 EEPROM 区的 0x0004 这个地址，依次往后直到将代码所有数据写入 EEPROM 中；

- 3) 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；
- 4) 分别载入 code 和 EEPROM 文件，其中：EEPROM 区域载入的 HEX 文件为 EEPROM 区域待烧录文件（用户可以通过赛元提供的示例工程“EEPROMProject”生成）；
- 5) 文件载入完成，确认代码校验和无误，确认 option 无误；
- 6) 连接 SC LINK，点击“自动烧录”或“下载”即可。

## 2、烧录加密功能说明

赛元 91F/92F/93F 系列芯片是默认加密的，无法读取芯片中的数据，95F 系列芯片可以通过烧录上位机软件设置是否加密，如果勾选了加密后芯片中的数据是无法读取的，如果没有勾选加密芯片中的数据可以通过烧录上位机软件读出，建议开发时不勾选加密以便于分析问题，量产时勾选加密，详细说明和操作方法请查看《赛元开发量产工具用户手册》第 4.7“安全加密及读取功能”章节；下载此文档可以进入赛元官网 ([www.socmcu.com](http://www.socmcu.com)) 搜索“使用说明”下载《赛元烧录仿真工具 SC LINK 使用说明》此文档即为《赛元开发量产工具用户手册》；另外赛元全系列芯片均有序列号功能，用户可以在烧录时灵活的将每个芯片进行编号，可以利用此功能做一些加密工作；赛元 95 系列芯片内部均有唯一的 UniqueID，用户可以使用 UniqueID 做更深层次的加密；

## 3、分区烧录功能配置说明

分区烧录功能配置说明，请查看《赛元开发量产工具用户手册》第 4.6“分区域烧录功能配置说明”章节，如需下载相关文档请进入赛元官网 ([www.socmcu.com](http://www.socmcu.com)) 搜索“使用说明”关键字，然后下载《赛元烧录仿真工具 SC LINK 使用说明》，此文档即为《赛元开发量产工具用户手册》。

## 4、硬件 CRC 烧录说明

赛元 95 系列的 IC 内建的 CRC 模块可用来实时生成程序代码的 32 位 CRC 值，该值和理论值比较，可监测程序区的内容是否正确。CRC 理论值不需要用户计算，烧录软件会根据载入的代码及 Code 区域设置项自动完成计算并在烧录时通过烧写器将 4bytes 的 CRC32 计算结果写入 CRC 结果存储区，并且可以通过烧录上位机 SOC PRO51 读取出来，硬件 CRC 的操作需配合 V5.00 及以上版本的 SOC Pro51、固件版本为 V2.0 及以上的 SC LINK 使用。详细说明和操作方法请查看《赛元开发量产工具用户手册》第 4.8“硬件 CRC 烧录”章节，如需下载相关文档请进入赛元官网 ([www.socmcu.com](http://www.socmcu.com)) 搜索“使用说明”关键字下载《赛元烧录仿真工具 SC LINK 使用说明》。

硬件 CRC 使用注意事项

- 1) 硬件计算所得的 CRC 值是整个程序区数据（注意，这里不包括 IAP 区域！）的 32 位 CRC 校验值。若地址单元中有用户上次操作后的残留值，会导致 CRC 值与理论值不符。（烧录需要写入硬件 CRC 功能时，不能勾选“查空”或者“擦除”功能，否则写入硬件 CRC 功能失效）；
- 2) 硬件 CRC 计算范围不包含 IAP 区域，另外 IAP 区域前的 4bytes 地址不在硬件 CRC 计算范围内；
- 3) CRC 启动操作语句之后务必要加上至少 8 个 NOP 指令，确保 CRC 计算完成；

- 4) 硬件 CRC 的计算值并没有显示在烧录界面的“代码校验和”里，其计算结果也与代码校验和里的值均不同，使用时请勿混淆。

## 5、脱机烧录选项说明

脱机烧录选项说明：赛元量产烧录器 SC LINK 和 PRO52 可以进行量产烧录，量产烧录时一般都会脱离电脑，脱离电脑我们称为脱机烧录，脱机烧录可以连接机台进行烧录，也可以人工烧录，赛元烧录上位机软件中有专门的脱机烧录选项设置区域，脱机烧录仅对量产烧写器(SC LINK/PRO52)的脱机模式有效，脱机烧录包含 3 个设置项，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，无需人工按键触发热写操作；
- 2) 单通道：仅对 PRO52 有效，勾选之后 PRO52 脱机烧录时仅通道 1 可用；
- 3) CRC Checksum：仅对 PRO52 有效，勾选与否会影响到 PRO52 数码管显示的校验和；

详细说明和操作方法请查看“赛元开发量产工具用户手册”第 4.9“脱机烧录选项勾选”章节，下载相关文档请进入赛元官网（[www.socmcu.com](http://www.socmcu.com)）搜索“使用说明”关键字，然后下载《赛元烧录仿真工具 SC LINK 使用说明》，此文档即为《赛元开发量产工具用户手册》。

## 6、在 keil 中如何进行烧录赛元芯片

在 keil 软件中进行烧录需要安装赛元 keil 插件，在赛元官网（[www.socmcu.com](http://www.socmcu.com)）搜索“插件”，即可进行下载，安装时 keil 插件会自动检索 keil 编译器安装目录，将插件安装在 keil 对应目录下；安装好以后打开 keil 软件，执行如下操作：

- 1) 打开 Keil 工程文件，点击快捷图标“Target Option”，在“Target Option”界面中选择“Utilities”，在“Use Target Driver for Flash Programming”中选择“SinOne Chip Debug Driver”，在点击“Settings”，进入“烧录 Option 信息界面”；
- 2) 进行烧录 Option 信息配置。
  - a) 芯片选择：选择预烧录或仿真的 IC 名称。
  - b) 烧录设置：可选择进行的自动烧录，包括擦除，编程，校验。
  - c) 烧录选项：根据需要设置的 Code Option 选项。
  - d) 升级：用于库文件的升级。
  - e) 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，需要点击升级，进行 MCU 库升级

- 3) 点击 keil 软件中的“编译”按钮，编译通过后，点击“LOAD”按钮进行下载；

注意下载前需要先将烧录器与芯片连接好。