

ALIENTEK  
广州市星翼电子科技有限公司

修订历史

版本	日期	原因
V1.10	2018/8/18	1.更新常见使用问题，添加分析方法及相应对策。 2.增加对新功能“SWD 速度”、“插入随机数组”的功能描述； 3.更新一些已有的功能描述。
V1.00	2018/5/10	首次发布

## 目录

1	MINI 脱机下载器概览.....	2
2	基础使用教程.....	4
2.1	使用脱机下载器烧录前的注意事项.....	4
2.2	脱机下载器的烧录接口引脚定义与接线方法.....	4
2.3	配置软件功能介绍.....	6
2.4	使用脱机下载器进行简单烧录的步骤.....	7
2.5	基础功能项详细描述.....	12
2.5.1	指定地址烧录.....	12
2.5.2	多固件一次性烧录.....	13
2.5.3	擦除操作.....	13
2.5.4	校验操作.....	14
2.5.5	.bin/.hex 文件格式的固件配置.....	14
2.5.6	设置读保护.....	15
2.5.7	自动解除读保护.....	15
2.5.8	自动启停烧录.....	15
2.5.9	手动烧录.....	16
2.5.10	LED 状态指示.....	16
2.5.11	烧录完毕自动运行.....	16
2.5.12	可烧录次数限制.....	17
2.5.13	SWD 速度调节.....	17
3	高级使用教程.....	18
3.1	UID 自定义加密.....	18
3.2	滚码配置.....	18
3.3	限定 UID 范围烧录.....	19
3.4	远程文件.....	20
3.5	机台信号控制.....	21
3.6	插入随机数组.....	22
4	常见使用问题分析及对策.....	23
4.1	如何确认数据已经正确烧录到 FLASH.....	23
4.2	如何分析烧录失败原因.....	25
4.3	常见问题及对策.....	26
5	联系我们.....	28

# 1 MINI 脱机下载器概览

MINI 脱机下载器是正点原子推出的一款功能多样、稳定可靠、小巧便携、操作简单的脱机下载器（本文中一律简称为“脱机下载器”），如图 1-1 所示。通过电脑端的配置软件对脱机下载器进行配置后，可使脱机下载器脱离电脑端直接给产品进行烧录，从而无需配备额外的电脑。



图 1-1 MINI 脱机下载器

到目前为止，脱机下载器目前支持的芯片系列如表 1-1 所示：

芯片厂商	芯片系列	是否支持烧录
ST	STM32F0xx	是
	STM32F1xx	是
	STM32F2xx	是
	STM32F3xx	是
	STM32F4xx	是
	STM32F7xx	是
	STM32L0xx	是
	STM32L1xx	是
	STM32L4xx	是
GD	GD32F10x	是
	GD32F1x0	是
	GD32F20x	是
	GD32F30x	是
	GD32F3x0	是
	GD32F4xx	是

表 1-1 脱机下载器目前支持烧录的芯片

脱机下载器的主要功能如表 1-2 所示：

功能类别	功能项	功能说明
基础功能	指定地址烧录	指定任意对齐的地址作为起始地址进行烧录①。
	多固件一次性烧录	上传多个固件，如常见的 BootLoader + APP1+APP2+APP3..模式，可以一次性配置并烧录，最多支持 10 个固件。
	擦除芯片	按块擦除、全片擦除，对于拥有/设置了 Dual-Bank 的芯片支持按 BANK 进行擦除。
	校验	校验烧录到目标芯片的数据是否正确。
	支持.bin/.hex 固件	可以自由选择上传.bin 或者.hex 格式的固件。
	设置读保护	可设置为 Level-0、Level-1、Level-2 级别。
	自动解除读保护	在烧录前解除之前设置了读保护的芯片②。
	自动启停烧录	当脱机下载器检测到目标芯片时将自动执行烧录，烧录结束后自动停止。
	手动烧录	按下按键进行烧录。
	LED 状态指示	LED 指示脱机下载器运行状态
	烧录完毕自动运行	烧录完毕后将自动复位目标芯片运行用户程序③。
	烧录次数限制	可以限制已经配置到脱机下载器中的用户固件能够烧录的最大次数。
	SWD 速度调节	可以调节 SWD 速度，有高、中、低三档可调
高级功能	远程文件	将用户的所有配置和固件打包加密为一个只能对指定脱机下载器使用一次的加密文件，从而可以安全的将固件发送到工厂使用而不用发送明文固件给工厂，防止劳动成果被窃取。
	UID 自定义加密	使用自定义的算法公式依据目标芯片 UID 和用户自定义的 UserID 计算密钥进行加密
	滚码写入	往目标芯片 FLASH 写入一个滚码，每烧录一次递增，可用作产品的序列号
	限定 UID 范围烧录	用户指定一个 UID 范围，脱机下载器只烧录 UID 在所指定范围的芯片
	机台信号控制	通过机台信号接口可以使用外部信号控制烧录，并输出烧录状态
	插入随机数组	可插入随机数组功能增强加密效果

表 1-2 脱机下载器主要支持功能

另外，脱机下载器 支持在线固件升级，并且配置软件也一并支持在线升级！**脱机下载器使用 ARM 的 SWD 接口协议对目标芯片进行下载，暂不支持 JTAG 接口协议。**

注意：

- ①.参照表 2.4-1 中的对齐规则进行对齐的地址；
- ②读保护等级已经设置为 LEVEL-2 时无法解除读保护；
- ③.当设置读保护为 LEVEL-1 及 LEVEL-2 级别以上无法完成烧录完成自动运行；

## 2 基础使用教程

### 2.1 使用脱机下载器烧录前的注意事项

在使用脱机下载器之前，还需做一些必要的准备：

- 1) 准备好脱机下载器专用的配置软件，获取链接如下：  
<http://www.openedv.com/thread-272133-1-1.html>。
- 2) 配置软件需运行与 Windows 操作系统上，且需要运行环境 .NET 4.0，通常来说，较新的 Windows 版本有集成该运行环境（较老的如 Windows XP/Windows 2000 未集成该运行环境）。请前往上述链接中百度网盘资料包中有下载，请安装好该环境再尝试使用配置软件，否则配置软件可能无法运行。
- 3) 脱机下载器首次连接到的电脑，电脑会为其安装驱动，请静待驱动安装完毕。驱动集成在电脑操作系统中，无需额外提供。

### 2.2 脱机下载器的烧录接口引脚定义与接线方法

脱机下载器的引脚分配如图 2.2-1 所示：

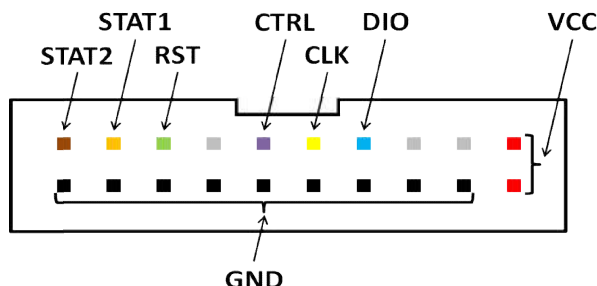


图 2.2-1 脱机下载器接口引脚定义

脱机下载器的各个引脚功能定义如表 2.2-1 所示：

引脚分类	引脚名称	引脚功能
电源	VCC	3.3V DC 输出电源线
	GND	电源地线
SWD 接口	DIO	SWD 接口的数据线 SWDIO
	CLK	SWD 接口的时钟线 SWCLK
	RST	SWD 接口的复位线 RESET
机台信号	CTRL	控制烧录
	STAT1	烧录状态输出 1
	STAT2	烧录状态输出 2

表 2.2-1 功能引脚定义

脱机下载器的烧录接口为 20-Pin 的牛角座，若用户的产品使用了如图 2.2-2 所示的 20-Pin JTAG 接口设计，则可以通过如图 2.2-3 所示 20-Pin 排线接到产品进行烧录。若用户的产品未使用此设计，用户可以自行按照图 2.2-1 所示的引脚分配情况自行接线到产品对应的接口，如图 2.2-4 所示：

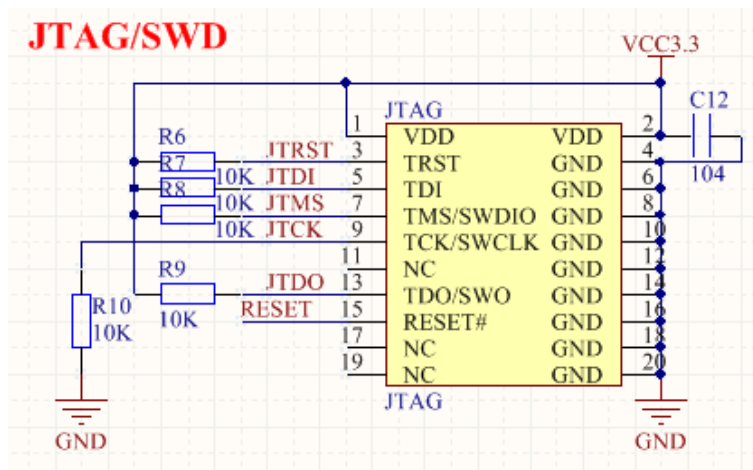


图 2.2-2 用户产品参考烧录接口电路设计



图 2.2-3 烧录所用排线

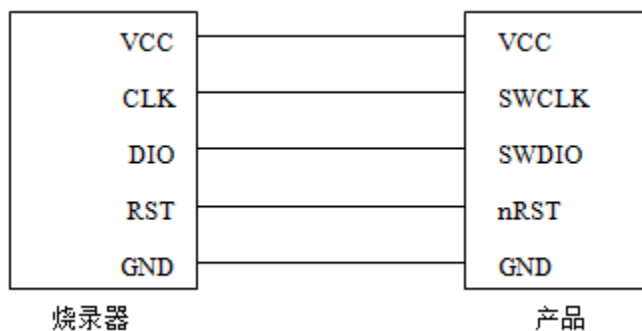


图 2.2-4 用户自行接线参考

## 2.3 配置软件功能介绍

脱机下载器配套使用的配置软件界面如图 2.3.1 所示：

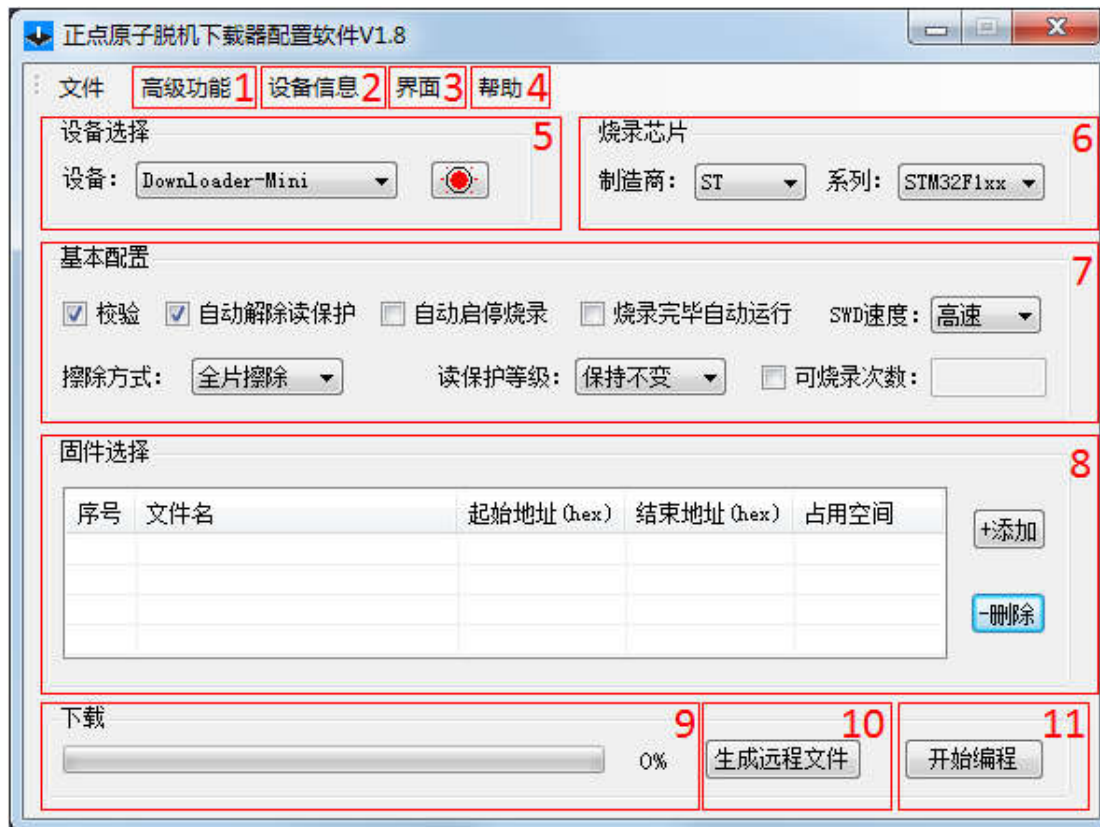


图 2.3-1 配置软件界面

配置软件界面各部分简要描述如下：

1. **配置脱机下载器的高级功能**，有以下四项可配置：
  - 1) **UID 自定义加密**：UID 自定义加密功能的参数配置，详见 [UID 自定义加密](#)；
  - 2) **滚码写入配置**：滚码写入功能的参数配置，详见 [滚码配置](#)；
  - 3) **限定 UID 范围烧录**：限定 UID 范围烧录功能的参数配置，详见 [限定 UID 范围烧录](#)；
  - 4) **插入随机数组**：随机数组参数配置，详见 [插入随机数组](#)；
  - 5)
2. **查看当前连接的脱机下载器的信息**，有以下三项：
  - 1) **查看设备当前配置**：查看设备中已有的配置信息，可以同步到配置软件上。
  - 2) **查看远程文件序列**：查看已连接的脱机下载器的远程文件序列，详见 [远程文件](#)。
  - 3) **查看设备日志**：可查看烧录时各个烧录步骤的执行信息，可用于分析下载失败原因，详见 [如何分析烧录失败原因](#)。
3. **界面操作**：对配置软件的界面进行操作，将配置软件各个配置项恢复为默认的配置（芯片信息与文件除外）。
4. **获取帮助信息**，有以下几项：

- 1) 固件升级：脱机下载器在线固件升级；
- 2) 软件升级：配置软件在线升级；
- 3) 使用教程：脱机下载器的使用教程；
- 4) 关于我们：正点原子公司的相关介绍；
5. 展示设备连接信息，当脱机下载器连接上电脑时，亮红灯；
6. 选择目标芯片的厂商和系列；
7. 脱机下载器基本功能配置：
  - 1) 校验：校验烧录的数据是否正确，详见[校验操作](#)；
  - 2) 自动解除读保护：在烧录开始前解除读保护（Level-1），详见[自动解除读保护](#)；
  - 3) 自动启停烧录：自动执行烧录和停止烧录，详见[自动启停烧录](#)；
  - 4) 烧录完毕自动运行：选择是否在烧录完毕后复位运行目标芯片中的程序，详见[烧录完毕自动运行](#)；
  - 5) SWD 速度：可调节烧录时，SWD 的速度（SWCLK 时钟频率），详见[SWD 速度调节](#)；
  - 6) 擦除方式：选择对目标芯片进行擦除的方式，详见[擦除操作](#)；
  - 7) 读保护等级：选择为目标芯片设置的读保护等级，详见[设置读保护](#)；
  - 8) 可烧录次数：设置本次配置到烧录器中的固件能被成功烧录的次数，详见[可烧录次数限制](#)；
8. 选择要烧录到目标芯片的固件；
9. 展示用户配置导入到脱机下载器的进度；
10. 打包当前的用户配置和固件生成一个远程文件；
11. 导入当前的用户配置和固件到已连接的脱机下载器；

以上各项在后文有详细描述，请参考下文第 2 章的第 5 节以及第三章中各个功能的详细配置描述和一些注意事项。

## 2.4 使用脱机下载器进行简单烧录的步骤

使用脱机下载器对产品进行烧录，首先要对脱机下载器进行配置，包括功能配置和文件配置两部分。功能配置就是通过上位机对表 1-1 所列出的功能项进行配置，而文件配置则是将用户自己要烧录的固件配置到脱机下载器中。

下面演示如何使用脱机下载器的基础功能对正点原子 Mini-STM32 开发板(图 2.4-1)烧录综合测试例程。





图 2.4-1 正点原子 Mini-STM32 开发板

配置流程如下：

- 一、将脱机下载器通过 USB 连接至电脑，打开配置软件，软件识别到脱机下载器后，软件上的指示灯点亮为红色，则表明已经成功连接，如图 2.4-2 所示。

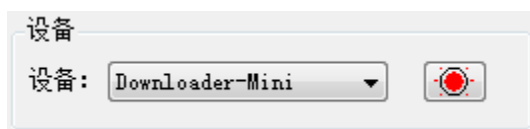


图 2.4-2 脱机下载器连接成功状态

- 二、选择要烧录的芯片的厂商和系列，演示所用的开发板 使用的是 ST 公司的 STM32F103RCT6，所以选择厂商“ST”、系列 “STM32F1xx”，如图 2.4-3 所示。

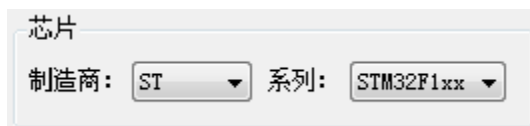


图 2.4-3 选择芯片厂商和系列

- 三、在基础配置中 勾选“校验”“烧录完毕自动运行”、下拉选择擦除方式为“全片擦除”，其他功能项暂不配置，如图 2.4-4 所示。

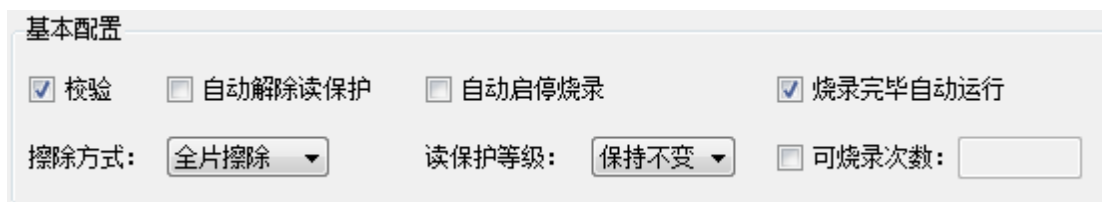


图 2.4-4 其他基础功能项配置

- 四、上传要烧写到开发板的固件到配置软件。

- 1) 点击“添加”，打开固件所在路径，如图 2.4-5 所示；



图 2.4-5 固件上传区域

- 2) 选择固件，找到例程下的 OBJ 文件夹，选择“TEST.bin”文件并打开(也可以选择 TEST.hex，此处为了下一步的演示选择 TEST.bin)，如图 2.4-6 所示：

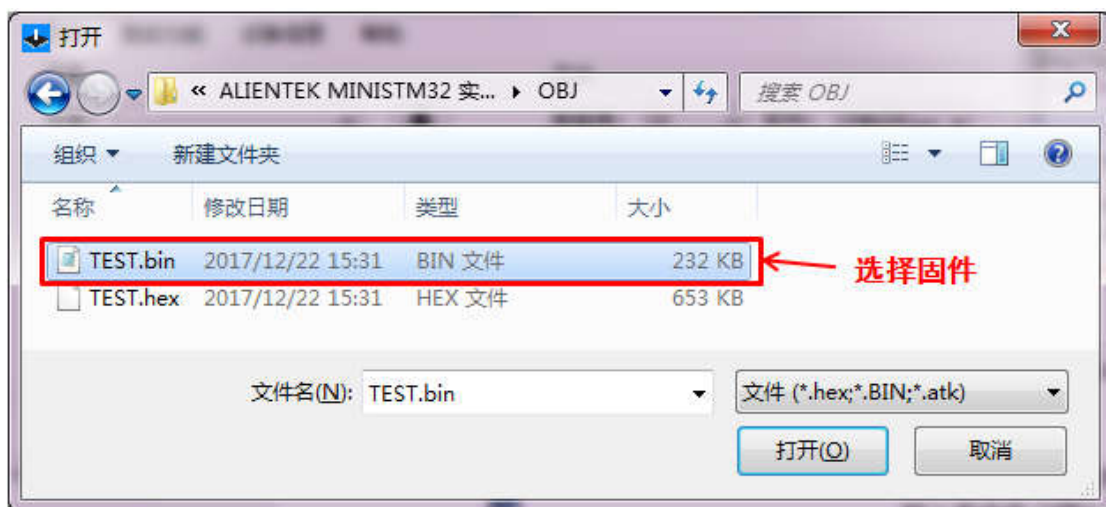


图 2.4-6 选择固件

- 3) 指定要烧录的起始地址，所选择的开发板例程的起始地址为 0x08000000，输入后点击“确认”（如果在上一步选择了 TEST.hex，这一步就会被跳过，而不需要填写烧录起始地址），如图 2.4-7 所示：

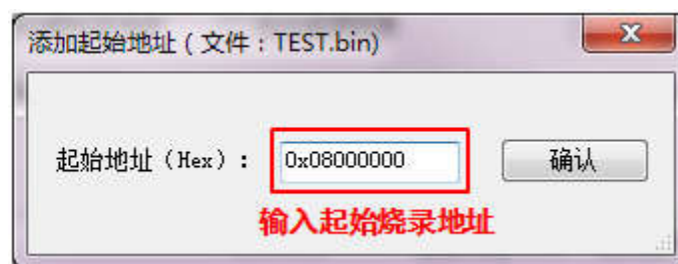


图 2.4-7 填写烧录起始地址并确认

## 五、将配置导入到脱机下载器。

- 1) 点击软件上的“开始编程”如图 2.4-8 所示；

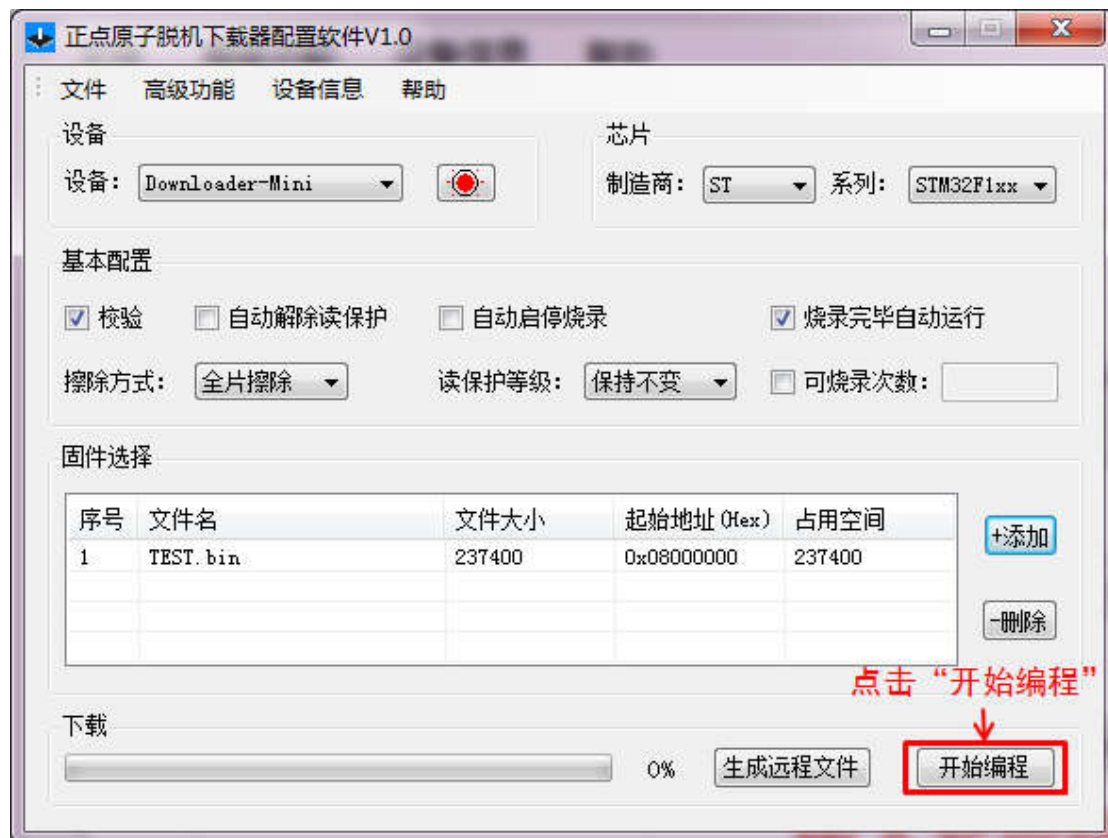


图 2.4-8 配置软件“开始编程”按钮

- 2) 确认配置无误后点击“确认”，如图 2.4-9 所示；



图 2.4-9 确认配置

- 3) 等待导入到脱机下载器执行完毕，如图 2.4-10 所示；



图 2.4-10 等待导入完毕

使用 20-Pin 排线插入开发板烧录座（如图 2.4-11），接好脱机下载器和开发板如图 2.4-12 所示。然后按下脱机下载器的按键，静等烧录完毕，程序复位运行，如图 2.4-13 所示，至此一个完整的烧录过程结束；

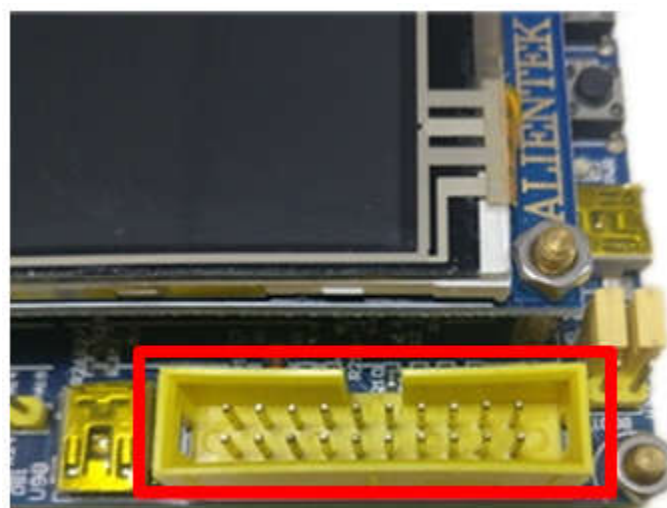
**20-Pin JTAG 烧录座**

图 2.4-11 开发板的烧录座



图 2.4-12 连接到开发板



图 2.4-13 烧录完毕

## 2.5 基础功能项详细描述

### 2.5.1 指定地址烧录

脱机下载器虽然支持指定起始烧录地址，但是并不是说任意地址都可以作为起始烧录地址。由于目标芯片的 FLASH 的写入特性，脱机下载器支持按表 2.4-1 中列出的地址对齐规则进行烧录：

芯片厂商	芯片系列	FLASH 基地址	支持对齐方式
ST	STM32F0xx	0x08000000	相对于 FLASH 基地址 2 字节对齐
	STM32F1xx	0x08000000	相对于 FLASH 基地址 2 字节对齐
	STM32F2xx	0x08000000	相对于 FLASH 基地址 4 字节对齐
	STM32F3xx	0x08000000	相对于 FLASH 基地址 2 字节对齐
	STM32F4xx	0x08000000	相对于 FLASH 基地址 4 字节对齐
	STM32F7xx	0x08000000	相对于 FLASH 基地址 4 字节对齐
	STM32L0xx	0x08000000	相对于 FLASH 基地址 4 字节对齐
	STM32L1xx	0x08000000	相对于 FLASH 基地址 4 字节对齐
GD	STM32L4xx	0x08000000	相对于 FLASH 基地址 8 字节对齐
	GD32F10x	0x08000000	相对于 FLASH 基地址 4 字节对齐
	GD32F1x0	0x08000000	相对于 FLASH 基地址 4 字节对齐
	GD32F20x	0x08000000	相对于 FLASH 基地址 4 字节对齐
	GD32F30x	0x08000000	相对于 FLASH 基地址 4 字节对齐
	GD32F3x0	0x08000000	相对于 FLASH 基地址 4 字节对齐
	GD32F4xx	0x08000000	相对于 FLASH 基地址 4 字节对齐

表 2.5-1 地址对齐规则



举个例子，如果要对 STM32F103 进行烧录，而指定的起始烧录地址为：0x08000001，并没有按照上述规则对齐，则将导致烧录失败；如果指定的起始烧录地址为：0x08000002，则能实现预期效果。

## 2.5.2 多固件一次性烧录

多固件下载适用于 常见的 BootLoader + APP 模式，最多支持 10 个固件文件；在配置软件中的“固件上传”栏中上传固件，并为每个固件指定烧录起始地址，其他操作与单独烧录一个固件没有任何区别。当然也可以用来烧录其他数据，比如图片、字库、标志信息等。如图 2.4-1 所示：



图 2.5-1 上传多个固件

而相比传统上的将多个固件拼接为一个固件的方式，本脱机下载器支持的多固件一次性下载功能主要有以下几个方面优点：

- 1) 不需要将多个固件合成为一个固件；
- 2) 不会覆盖各个固件存放区域之间的不存放代码的区域（配合使用块擦除操作）；
- 3) 烧录区域更少，实际不需存放代码的区域不会进行擦写，同时减少了烧录所需时间；
- 4) 方便单独更新其中的部分固件，而不需要每次都全部更新；

## 2.5.3 擦除操作

本脱机下载器共有可选擦除操作如表 2.4-2 所示：

擦除类型	擦除效果
不擦除	不执行任何擦除操作①
块擦除	仅擦除 FLASH 中存储用户代码所需的区域②
全片擦除	将擦除全片 FLASH
BANK1 擦除	仅对支持 DUAL-BANK 的芯片有效，如果芯片不支持 DUAL-BANK，则执行全片擦除③
BANK2 擦除	仅对支持 DUAL-BANK 的芯片有效，如果芯片不支持 DUAL-BANK，则不擦除④

表 2.5-2 擦除类型

注意：

①. 只有确保需要烧录的 FLASH 区域无任何数据（如全新的芯片或已经通过其他手段擦除过的芯片）时才能够选择“不擦除”，否则烧录将会失败。

②. 块擦除 功能虽说是擦除用户固件存储所需的区域，但是由于 FLASH 的

擦除特性，固件存放起始地址和结束地址所在的整个扇区都会被擦除（即使该扇区并不会存放满代码），因此需确认固件存放的起始地址和结束地址所在扇区是否有有效数据不能擦除。

③、④. BANK1、BANK2 擦除 需目标芯片支持才能使用，一般是容量较大的芯片才支持，比如说 STM32F1 系列，FLASH 容量在 512K 以下的只有一个 BANK，因此就算选择 BANK1 擦除，也同样是进行全片擦除，而选择 BANK2 擦除则不会执行任何擦除操作；对于 FLASH 容量超过 512K 的型号，比如 STM32F103RF/RG 等，（FLASH 容量分别是 768K、1M），512K 之前的 FLASH 为 BANK1，超出 512K 的部分 FLASH 则是归为 BANK2，因此选择 BANK1 擦除只会擦除前 512K FLASH，选择 BANK2 擦除则会擦除 512K 之后的 FLASH。

本脱机下载器对各厂商、各系列芯片的擦除操作支持情况如表 2.4-3 所示，其中块擦除 与 全片擦除支持所有系列芯片，BANK1 擦除、BANK2 擦除只支持部分芯片。

芯片厂商	芯片系列	按块擦除	全片擦除	BANK1 擦除	BANK2 擦除
ST	STM32F0xx	V	V	X	X
	STM32F1xx	V	V	V	V
	STM32F2xx	V	V	X	X
	STM32F3xx	V	V	X	X
	STM32F4xx	V	V	V	V
	STM32F7xx	V	V	V	V
	STM32L0xx	V	V	X	X
	STM32L1xx	V	V	X	X
	STM32L4xx	V	V	V	V
GD	GD32F10x	V	V	V	V
	GD32F1x0	V	V	X	X
	GD32F20x	V	V	V	V
	GD32F30x	V	V	V	V
	GD32F3x0	V	V	X	X
	GD32F4xx	V	V	V	V

表 2.5-3 BANK 擦除支持情况

注意：

“V” 表示支持相应功能，“X” 表示不支持相应功能。

## 2.5.4 校验操作

校验操作使用逐个比对写入到 FLASH 的数据是否正确，安全可靠但一定程度上会增加整个烧录过程所需的时间。

## 2.5.5 .bin/.hex 文件格式的固件配置

本脱机下载器支持 .bin/.hex 文件格式的固件，在配置软件中上传 .hex 文件时，配置软件会自动识别固件中包含的起始烧录地址；而上传 .bin 文件格式的固件需指定起始烧录地址，如上文图中 2.3-10 所示。在指定起始烧录地址时要遵循表 2.4-1 中的地址对齐规则。

### 2.5.6 设置读保护

本操作可以在烧录执行完毕后 对芯片设置读保护，可选设置为 Level-0、Level-1 及 Level-2，各读保护等级描述如下：

**Level-0:** 无读保护，JTAG/SWD 调试接口能够正常访问 FLASH 进行读写，通常为芯片出厂时的默认读保护等级。

**Level-1:** 可解除的读保护，设置为 Level-1 之后，不能够通过芯片的 JTAG/SWD 接口访问 FLASH，该等级的读保护被解除之前，芯片会自动擦除整片 FLASH，防止用户代码被非法读出。

**Level-2:** 永远不可解除的读保护，设置为 Level-2 后，芯片的 JTAG/SWD 接口永远无法再使用，用户要更新程序只能通过 IAP 的方式。

各系列的读保护等级支持情况如表 2.4-4 所示：

芯片厂商	芯片系列	是否支持 Level-0	是否支持 Level-1	是否支持 Level-2
ST	STM32F0xx	V	V	V
	STM32F1xx	V	V	X
	STM32F2xx	V	V	V
	STM32F3xx	V	V	V
	STM32F4xx	V	V	V
	STM32F7xx	V	V	V
	STM32L0xx	V	V	V
	STM32L1xx	V	V	V
	STM32L4xx	V	V	V
GD	GD32F10x	V	V	X
	GD32F1x0	V	V	V
	GD32F20x	V	V	X
	GD32F30x	V	V	X
	GD32F3x0	V	V	V
	GD32F4xx	V	V	V

表 2.5-4 各系列芯片读保护支持情况

注意：

“V”表示支持相应功能，“X”表示不支持相应功能。

### 2.5.7 自动解除读保护

勾选配置软件上的“自动解除读保护”后，则对于已经设置了读保护（Level-1）的芯片，会在烧录前解除读保护，读保护等级降为 Level-0。该操作将导致芯片自动擦除内部的所有程序、数据，然后才能对芯片 FLASH 执行其他操作；若芯片此前已将读保护等级设置为 Level-2，则无论如何也没法解除的。

### 2.5.8 自动启停烧录

勾选配置软件上的“自动启停烧录”后，脱机下载器会自动扫描是否已经连接到目标芯片，如果扫描到芯片则将开始下载，下载完毕将自动停止不会再自动下载，下载失败后会重试 2 次，如果连续三次下载失败，则将关闭自动启停烧录功能直到再次上电才会开启。



以下情况下，脱机下载器无法扫描到芯片：

1. 如果芯片中的已有程序关闭了 SWD 接口；
2. 芯片之前的读保护等级已经设置为 Level-2；

实际应用时，用户可以使用弹簧针/测试针配合我们附赠的转接板进行烧录，将接触更紧密，也更方便测试，弹簧测试针如图 2.5-2 所示，可在淘宝搜索购买；



图 2.5-2 弹簧针/测试针

### 2.5.9 手动烧录

脱机下载器正面有唯一的一个按键，按下则会执行烧录；即使开启了“自动启停烧录”功能，此功能也依旧有效。

### 2.5.10 LED 状态指示

脱机下载器自带一个状态指示灯用于指示脱机下载器工作状态，LED 灯状态与烧录状态的对应关系如表 2.4-5 所示：

LED 灯状态	烧录状态
蓝灯常亮	空闲
红蓝交替	忙碌
红灯常亮	错误

表 2.5-5 LED 状态与烧录状态对应关系

### 2.5.11 烧录完毕自动运行

勾选配置软件上的“烧录完毕自动运行”后，将在烧录执行完毕后复位目标芯片以运行用户程序。当读保护等级设置为 Level-1 及以上时无效。

### 2.5.12 可烧录次数限制

勾选配置软件上的“可烧录次数”后可以设置烧录次数选择，即配置到脱机下载器的固件只能被成功烧录的次数。比如设置为“100”，那么便只能成功烧录 100 次。

### 2.5.13 SWD 速度调节

脱机下载器使用的是 SWD 下载，为满足部分用户需要，可以调节 SWD 的速度(SWCLK 时钟频率)，共有高中低三种速度选择。

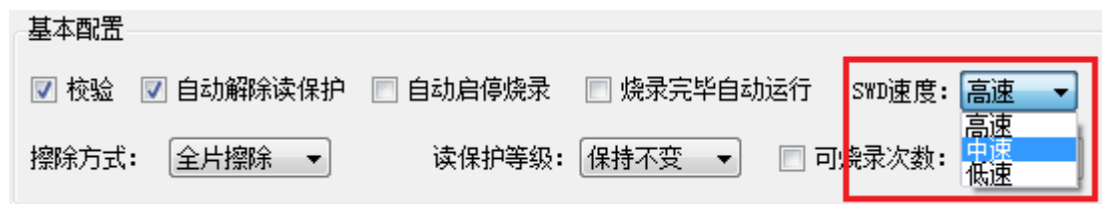


图 2.5-3 SWD 速度调节

## 3 高级使用教程

### 3.1 UID 自定义加密

因本功能描述篇幅过多，因此独立为一份文档，请参考《MINI 脱机下载器 UID 自定义加密使用说明》。

### 3.2 滚码配置

当用户的产品批量生产时，为了方便对产品进行辨别、管理、维护、追踪，可以给每一个产品一个序列号记录在案，用于鉴别产品的生产批次、出厂时间等等。本脱机下载器提供了一种简单实用的通过滚码实现方法，这个滚码实际上就是一个序列号，用户只需简单对脱机下载器进行配置，脱机下载器就能够在烧录时为烧录的产品进行递增、不重复的编号操作，并把该编号写入到由用户指定的存储区域。在配置软件上点击个“高级功能->滚码写入配置”进行配置，其配置项如图 3.2-1 所示：



图 3.2-1 滚码配置界面

若要配置 UID 算法加密，首先要勾选“启用滚码”，然后才能开始配置，各配置项描述如下：

**滚码起始地址 (Hex)：** 滚码存储的起始地址；

**滚码字节长度：** 保留功能，目前所有支持的芯片系列固定为 4 字节；

**滚码初始值 (Hex)：** 滚码的初值，配置后第一次烧录时写入的滚码值，后续烧录的滚码值在此值的基础上递增；

**滚码步进值：** 每烧录一次滚码值递增的增量；

**端序模式：** 选择滚码以大端序存储还是小端序存储<sup>①</sup>；

注意：

①. 当以小端序存储时，通过 u32\* 类型指针指向滚码起始地址可访问滚码；以大端存储时，应进行大小端切换才可以 通过 u32\* 类型指针访问得到滚码；

### 3.3 限定 UID 范围烧录

该功能在“高级功能->限定 UID 范围烧录”中进行配置，该功能的作用是让脱机下载器只烧录用户指定的 UID 范围内的芯片，对于未在该 UID 范围内的芯片不执行烧录。由于原厂的同盘芯片 UID 通常都是连续的，因此可以用这个功能限制只对某一盘芯片进行烧录；当用户将脱机下载器交给工厂时，这个功能可以防止工厂烧录未经过用户授权的芯片，防止盗版风险。

使用该功能时用户只要勾选“启用限定 UID 范围烧录”，然后设置好“起始 UID”与“结束 UID”便可，需要注意的是“结束 UID”的取值不应小于“起始 UID”，该功能主要有以下三种应用情景：

- 1) 指定一个任意范围，如图 3-10 所示：



图 3.3-1 限定任意 UID 范围

- 2) 最小限制范围为 1 个 UID，“起始 UID”设置与“结束 UID”完全一致，脱机下载器仅仅烧录 UID 完全匹配的芯片，如图 3-11 所示：



图 3.3-2 限定单个 UID

- 3) 只比对 UID 前面部分字节是否一致，比如前 8 字节，则可以将“起始 UID”~“结束 UID”设置为：B0,B1,B2,B3,B4,B5,B6,B7,0x00,0x00,0x00,0x00~B0,B1,B2,B3,B4,B5,B6,B7,0xFF,0xFF,0xFF,0xFF，如图 3-12 所示：



图 3.3-3 限定部分 UID 范围

### 3.4 远程文件

当用户将产品委托给工厂生产烧录时，脱机下载器在工厂手里，此时用户要更新产品固件或者重新授权给工厂进行时烧录，可以使用远程文件功能。使用远程文件功能将用户的固件与配置信息加密打包成一个新的文件，用户只需将加密后得到的文件发送给工厂（而不需发送明文固件），防止固件泄露造成损失。该功能的使用方法如下：

一、通知工厂将其手中的脱机下载器连接至电脑，打开配置软件，点击“设备信息->查看远程文件序列”，将序列号返回到用户手中，如图 3.4-1 所示：

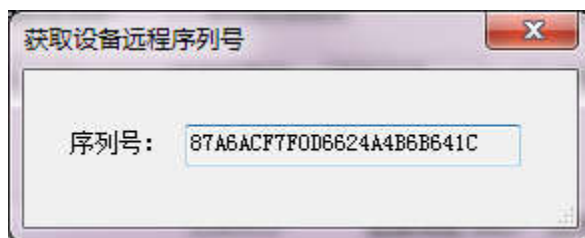


图 3.4-1 远程文件功能所需的设备序列号

二、用户在将所有需要配置的基础/高级功能项配置完毕后，点击“生成远程文件”，填入工厂提供的序列号，如图 3.4-2 所示，将在配置软件相同目录下生成一个包含了用户配置与固件的加密文件（.ATK 格式）；

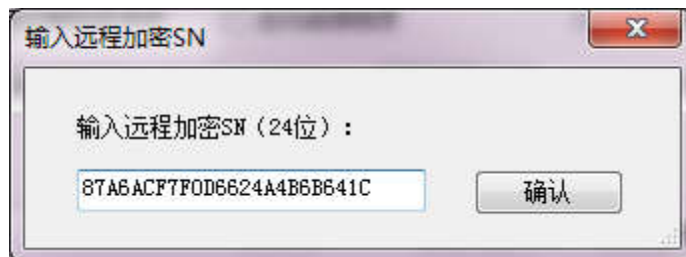


图 3.4-2 生成远程文件前填入设备序列号

三、将生成的远程文件发送给工厂，工厂将第 1 步中所用的脱机下载器连接到电脑后只需执

行以下两步，如图 3.4-3 所示：

- 1) 点击“添加”加载该远程文件到配置软件中；
- 2) 点击“开始编程”将远程文件中的配置和固件导入到脱机下载器。

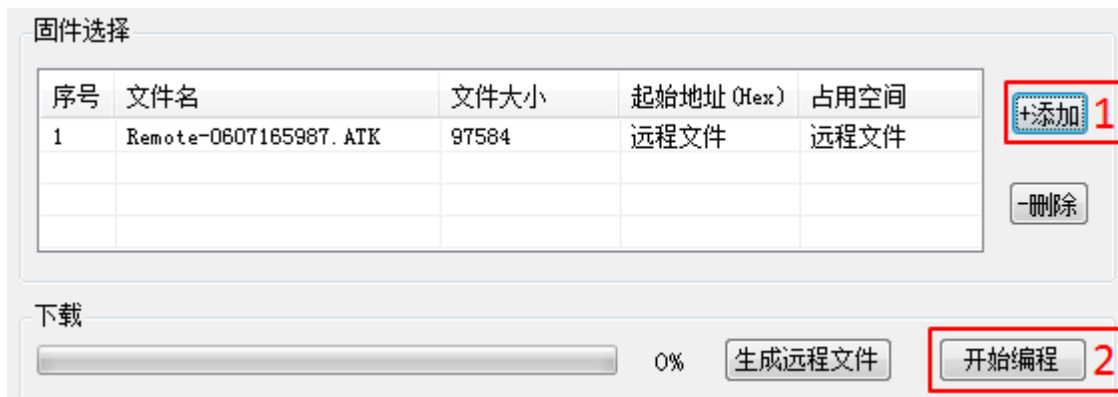


图 3.4-3 工厂端操作

注意：

- ①.每个远程文件 **只能够** 对序列号匹配的脱机下载器导入一次，序列号不匹配的脱机下载器不会导入；成功被导入过一次的远程文件将失效，无法再次使用；
- ②.导入远程文件到脱机下载器时，所有的配置信息和文件均来源于远程文件，此时对配置软件进行的配置不会一同导入到脱机下载器。

### 3.5 机台信号控制

为方便用户使用本脱机下载器进行二次扩展，脱机下载器带有机台信号控制功能。引脚功能定义见表 2.2-1 功能引脚定义，引脚位置如图 3.5-1 所示。外部给"CTRL"脚一个下降沿信号(3.3V->0V)，将触发一次烧录操作，如图 3.5-2 所示：

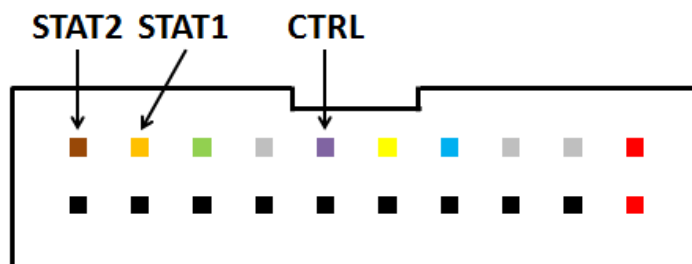


图 3.5-1 机台信号引脚

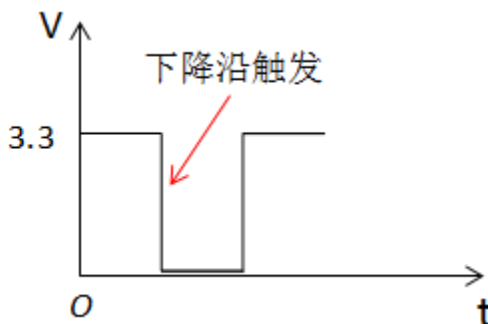


图 3.5-2 CTRL 引脚触发烧录条件

STAT1	STAT2	烧录状态
0	0	空闲
1	0	忙碌
0	1	错误

表 3.5-1 机台信号烧录状态输出

## 3.6 插入随机数组

本脱机下载器提供了一个插入随机数组的功能，启用该功能后，脱机下载器将在烧录芯片时计算出随机数组并烧录到用户指定的地址区域。用户可以使用该功能增加一些冗余数据以保护一些重要信息（比如 UID 自定义加密密钥、滚码以及一些标志信息等等），也可以配合用户用于其他的一些需要随机数的算法使用。



该界面展示了插入随机数组的配置选项。顶部有一个总开关“是否启用插入随机数组”，当前已勾选。下方列出了三组配置项，每组都包含“是否启用”复选框、起始地址、数组长度和结束地址的输入框。所有“是否启用”复选框均被勾选。

是否启用	第一组起始地址	数组长度	结束地址
<input checked="" type="checkbox"/>	08001000	100	08001063
<input checked="" type="checkbox"/>	08001100	200	080011c7
<input checked="" type="checkbox"/>	08001200	400	0800138f

图 3.6-1 插入随机数组

注意：

- ①.该功能最多支持插入 3 组随机数组，每组的长度不超过 4096 字节。
- ②.数组长度太大时脱机下载器要计算更多的随机数，可能需要更多的时间。

## 4 常见使用问题分析及对策

### 4.1 如何确认数据已经正确烧录到 FLASH

部分用户可能会担心脱机下载器烧录完毕后烧录的数据是否与所期望的一样, 所以这里介绍一个方法用于比较烧录到芯片的固件数据是否与源氏的固件相同。本方法需要 ST-LINK 仿真器以及 STM32 ST-LINK Utility 软件, 适用于所有 STM32 系列芯片以及 GD32 系列芯片。以下为操作步骤:

- 1) 使用脱机下载器烧录程序到目标芯片 (验证阶段暂时不要设置读保护, 否则无法读出数据);
- 2) 将 ST-LINK 连接到电脑 (确保没有其他软件占用 ST-LINK), 同时目标芯片;
- 3) 打开 STM32 ST-LINK Utility, 点击 “Target->Connect”, 如图 4.1-1 所示;
- 4) 在 “Address” 及 “Size” 中分别输入要读取的数据的起始地址以及数据长度, 敲击回车键后便可以从芯片中读出数据, 如图 4.1-2 所示;
- 5) 点击 “Target->Target memory compare with file”, 打开要比较的固件, 如图 4.1-3 所示;
- 6) 确认固件烧写到目标芯片中的起始地址, 点击 “OK” 后, 开始比较, 如图 4.1-4 所示。

用户还可以通过本方法读取其他的数据是否正确写入, 比如滚码/UID 自定义加密密钥等等, 也可以读取芯片的 UID 或者其他信息, 只要在 “Address” 中输入正确的起始地址后敲击回车键读取便可。

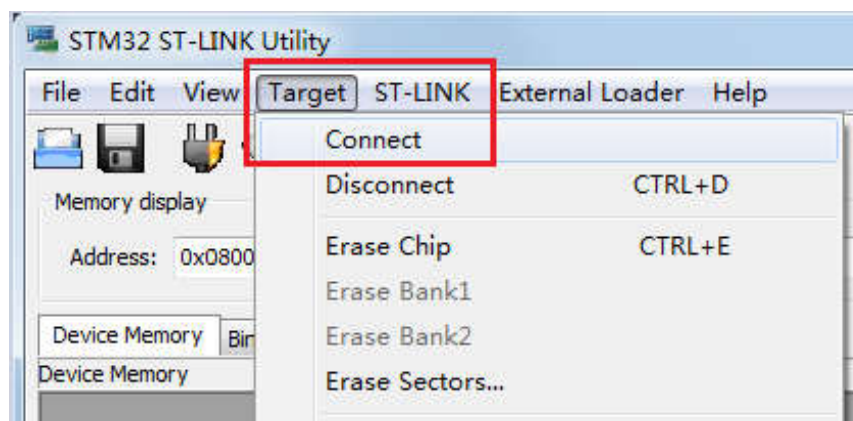


图 4.1-1 点击 Target->Connctet



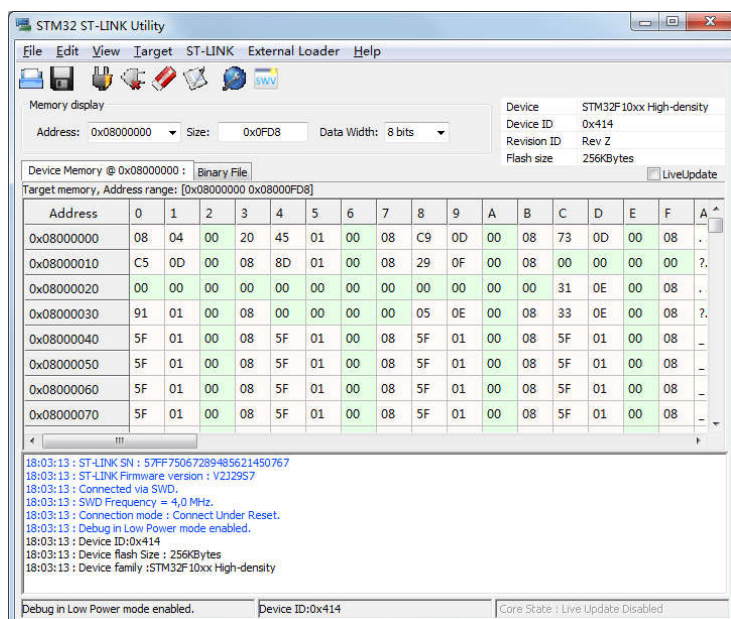


图 4.1-2 读出数据

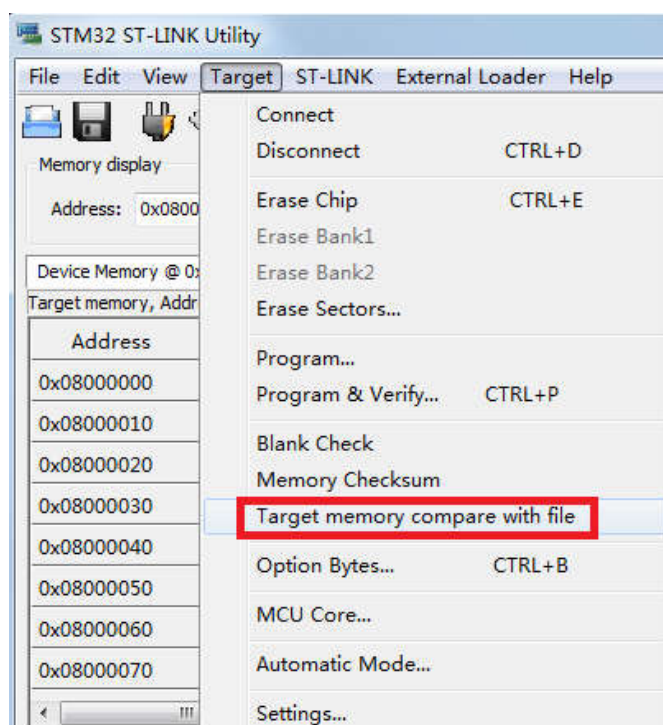


图 4.1-3 选择要比较的文件

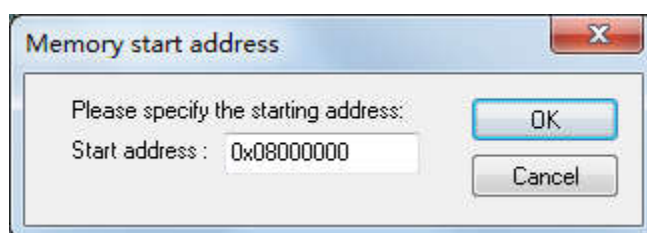


图 4.1-4 设置比较的起始地址

## 4.2 如何分析烧录失败原因

本脱机下载器烧录失败现象为红灯常亮，当烧录失败时，用户可以通过以下步骤进行分析：

- 1) 将脱机下载器连接到电脑，同时连接到待烧录芯片；
- 2) 打开配置软件中的“配置信息->查看设备日志”功能，如图 4.2-1 所示；
- 3) 按下脱机下载器上的按钮进行烧录；
- 4) 根据设备日志框中显示的信息分析下载失败原因；



图 4.2-1 设备日志

实际使用过程中，接线松动可能会导致在不同的烧录步骤失败，而不仅仅是连接不上目标芯片。以下是各个烧录步骤较容易出错的可能原因：

1. 连接目标芯片失败可能原因：
  - 1) 接线问题，接线错误，接线松动；
  - 2) 目标芯片关闭了 SWD 调试接口，却没有接上脱机下载器的 RST 线；
  - 3) 目标芯片已经将读保护等级设置为 Level-2，无法再通过 SWD 操作目标芯片；
2. 获取目标芯片信息失败的可能原因：
  - 1) 选择的芯片信息不正确；
  - 2) 芯片设置了读保护，但是没有勾选“自动解除读保护”，所以没法获取到芯片信息；
3. 擦除失败的可能原因：
  - 1) 目标芯片设置了写保护；

- 2) 需要烧录的范围超出了目标芯片的 FLASH 容量范围;
4. 编程、校验失败的可能原因:
  - 1) 要烧录的区域未被擦除, 确认擦除方式选择是否正确;
  - 2) 目标芯片设置了写保护;
  - 3) 需要烧录的范围超出了目标芯片的 FLASH 容量范围;

## 4.3 常见问题及对策

1. 问题:

目标芯片设置了写保护导致擦除/编程/校验失败。

对策:

本脱机下载器不支持写保护操作, 可使用 STM32 ST-LINK Utility 解除写保护后再烧录。
2. 问题:

烧录地址超出目标芯片的 FLASH 地址范围

对策:

仔细确认以下几点是否正确 (FLASH 基地址通常是 0x08000000h, FLASH 末地址通常是 0x08000000+FLASH 容量-1):

  - 1) 起始烧录地址  $\geq$  FLASH 基地址
  - 2) (起始烧录地址 + 固件占用空间)  $\leq$  FLASH 末地址
  - 3) 若有使用 UID 自定义加密/滚码/插入随机数组等功能, 也需要确认烧录区域是否超出了目标芯片的 FLASH 范围;
3. 问题:

目标芯片此前已经设置了读保护等级为 Level-1/Level-2, 无法获取芯片信息。

对策:

已经设为 Level-1 的需要勾选“自动解除读保护”; 已经设为 Level-2 的话则脱机下载器是无法识别到目标芯片的, 也无法再次烧录。
4. 问题:

脱机下载器配置时设定了最大烧录次数限制, 而当前的烧录此时已经达到了最大的可烧录次数, 如果已经达到最大烧录次数, 则需重新配置方可再次烧录。

对策:

在配置软件上点击“设备信息->查看设备当前配置”, 在“基本配置->已使用”可以查看当前已烧录的次数。
5. 问题:

目标芯片的 FLASH 中已有数据 (即有非“0xFF”的数据, STM32L0/L1 为“0x00”), 但配置擦除方式时选择了“不擦除”。

对策:

选择其他的擦除方式。

6. 问题:

开启了“限定 UID 范围烧录”功能,但是目标芯片的 UID 不在用户设定的 UID 范围内。

对策:

重新确认 UID 范围是否设置正确,或通过其他手段检查目标芯片 UID 是否在用户设定范围内,比如通过 ST-LINK/J-LINK 等仿真器读出 UID 来查看。

7. 问题:

目标芯片中的原有固件禁用了 SWD 接口(注意:通常使用 STM32CubeMX 工具生成的代码默认是关闭 SWD 接口的,需用户在引脚配置时,在“SYS->Debug”中自行勾选“Serial Wire ”打开)。

对策:

下载前接上接 RST 复位线。

8. 问题:

首次使用,连接不上电脑;

对策:

首次连接到一台新的电脑时,电脑会为脱机下载器安装驱动,需等驱动安装好后才能连接;

9. 问题:

配置软件弹窗提示:“指令通信错误,请重试!”,原因通常是升级固件过程中被中断导致升级失败;升级固件失败现象为:LED 灯在:红->蓝->紫->灭 四种状态循环闪烁。

对策:

此时脱机下载器仍然可以连上电脑,点击配置软件上“帮助->固件升级”可以重新升级固件,升级成功后便可以再度对脱机下载器进行配置;

若还有其他问题,欢迎联系我们。

## 5 联系我们

### 1、官方店铺

官方店铺 1: <http://shop62103354.taobao.com>

官方店铺 2: <http://shop62057469.taobao.com>

### 2、资料下载

资料链接: <http://www.openedv.com/thread-272133-1-1.html>

### 3、技术支持

技术论坛: [www.openedv.com](http://www.openedv.com)

官方网站: [www.alientek.com](http://www.alientek.com)

联系电话: 020-38271790

