

ALIENTEK

广州市星翼电子科技有限公司

修订历史

版本	日期	原因
V1.00	2019/10/11	首次发布
V1.01	2019/12/25	增加一些 STM32 选项字节功能的描述
V1.02	2020/04/15	增加一些 GD32F1XX 选项字节功能的描述, 和 STM32F1 兼容

目录

1	烧录前准备.....	2
1.1	接线方法.....	2
1.2	了解上位机型号对应的芯片.....	3
2	STM32/GD32/MM32 烧录功能说明.....	5
2.1	指定地址烧录.....	5
2.2	多镜像多固件一次性烧录.....	6
2.3	擦除操作.....	6
2.4	校验操作.....	8
2.5	.bin/.hex/.s19 文件格式的固件配置.....	8
2.6	设置读保护.....	8
2.7	自动解除读保护.....	10
2.8	自动启停烧录.....	10
2.9	手动烧录.....	10
2.10	烧录完毕自动运行.....	10
2.11	可烧录次数限制.....	11
2.12	烧录速度调节.....	11
2.13	选项字节配置.....	11
3	常见使用问题分析及对策.....	16
3.1	如何确认数据已经正确烧录到 FLASH.....	16
3.2	如何确认读保护是否生效.....	18
4	联系我们.....	20

1 烧录前准备

1.1 接线方法

P100 脱机下载器通过 SWD 接口对 STM32/GD32/MM32 进行烧录，P100 脱机下载器的 SWD 引脚分配如图 1.1-1 所示，引脚功能如表 1-1 所示：

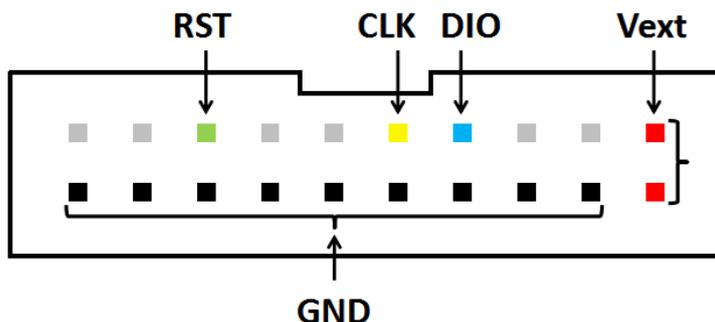


图 1.1-1 P100 脱机下载器引脚分配

引脚名称	引脚功能
Vext	供电电压输出/参考电压输入
GND	电源地
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

表 1-1 SWD 接口引脚功能

当从 USB 对 P100 脱机下载器供电时，可选择由脱机下载器从 Vext 输出 1.8V，3.3V，5V 电压给目标芯片供电，也可以不接 USB，将 Vext 和 GND 接到目标板上，由目标板供电给脱机下载器使用，供电电压需确保在 3.3V-5V 之间。Vext 为信号线 DIO，CLK，RST 的参考电压脚，无论何时信号线均会匹配 Vext 上的电压。对 STM32/GD32/MM32 进行烧录时，接线方式如下图所示：

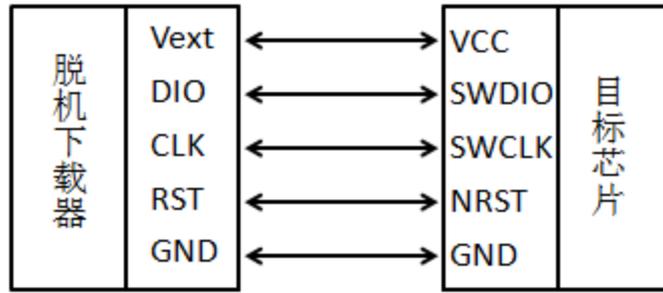


图 1.1-2 SWD 接线参考

用户不接 Vext 线时，必须配置脱机下载器的 Vext 输出与目标芯片 VCC 相同的电压，否则会因为信号电平不一致而通信失败，非特殊情况下，建议用户连接 Vext 线。

在目标芯片的 SWD 接口没有被禁用的前提下，用户可以不接 RST 线，脱机下载器也能完成烧录操作。

用户可以使用我们随产品附赠的转接板以及 XH2.54 排线方便地完成接线，转接板上提供了 4P/5P 的 XH2.54 排线接口，如图 1.1-3 所示：



图 1.1 3 P100 脱机下载器配套转接板

P100 烧录 STM32/GD32/MM32 时，烧录线的长度不要超过 40cm 为佳，如果中间有衔接，尽量焊接起来。杜邦线用久了线头会有松动，注意适时压紧或者更换。同时，如果用户不想使用我们提供的 XH2.54 5pin 的杜邦线，想使用用户自带的杜邦线，请不要把自带的杜邦线接到 XH2.54 5pin 接线口上面，因为直接用杜邦线接到转接板上面的 XH2.54 5pin 的并排线接口，不容易牢靠，可以接到图 1.1-1 所示的 SWD 接口线上面。

1.2 了解上位机型号对应的芯片

烧录 MM32 时，上位机型号系列对应的芯片细化对应关系，如表 1-2 所示。

芯片厂商	上位机型号	细化对应具体型号
MM32	MM32F003XX	MM32F003TW/ MM32F003NW
	MM32F031X4	MM32F031F4/ MM32F031K4/ MM32F031C4
	MM32F031X6	MM32F031F6/ MM32F031K6/ MM32F031C6
	MM32F031X8	MM32F031K8/ MM32F031C8
	MM32F031XB	MM32F031KB/ MM32F031CB
	MM32F103X8	MM32F103K8/ MM32F103C8/ MM32F103R8
	MM32F103XB	MM32F103KB/ MM32F103CB/ MM32F103RB
	MM32F103XC	MM32F103KC/ MM32F103CC/ MM32F103RC/ MM32F103VC
	MM32F103XE	MM32F103KE/ MM32F103CE/ MM32F103RE/ MM32F103VE

表 1-2 MM32 型号细化对应关系

2 STM32/GD32/MM32 烧录功能说明

此文档仅包含脱机下载器对不同芯片类型所支持的功能中有差异部分的描述,其他诸如 UID 自定义加密、滚码、远程文件、机台信号等通用功能的描述请参考《P100 脱机下载器用户手册 通用功能介绍》文档。

2.1 指定地址烧录

脱机下载器虽然支持指定起始烧录地址,但是对于 STM32/GD32/MM32 来说,需按照按表 2.1-1 中列出的地址对齐规则设置烧录起始地址:

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
	STM32L4xx	0x08000000	相对于 FLASH 基地址 8 字节对齐
	STM32G0xx	0x08000000	相对于 FLASH 基地址 4 字节对齐
STM32H7xx	0x08000000	相对于 FLASH 基地址 4 字节对齐	
GD	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
	GD32E230	0x08000000	相对于 FLASH 基地址 4 字节对齐
	GD32E103	0x08000000	相对于 FLASH 基地址 4 字节对齐
MM32	MM32F00x	0x08000000	相对于 FLASH 基地址 4 字节对齐
	MM32F0xx	0x08000000	相对于 FLASH 基地址 4 字节对齐
	MM32F1xx	0x08000000	相对于 FLASH 基地址 4 字节对齐
	MM32L0xx	0x08000000	相对于 FLASH 基地址 4 字节对齐
	MM32L3xx	0x08000000	相对于 FLASH 基地址 4 字节对齐
	MM32SPINxx	0x08000000	相对于 FLASH 基地址 4 字节对齐
	MM32W0xx	0x08000000	相对于 FLASH 基地址 4 字节对齐
	MM32W3xx	0x08000000	相对于 FLASH 基地址 4 字节对齐

表 2.1-1 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。

2.2 多镜像多固件一次性烧录

P100 脱机下载器支持多镜像来烧写不同的芯片程序。一个镜像文件可以包含多固件下载，适用于常见的 BootLoader + APP 模式，最多支持添加 10 个固件文件；在配置软件中的“固件选择”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、标志信息等等，如图 2.2-1 所示。

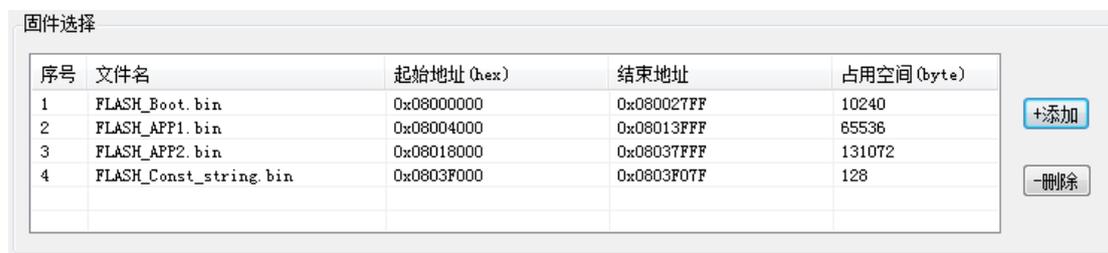


图 2.2-1 一个镜像上传多个固件

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①；
- 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；

注意：

①对于多段合成的固件，配置软件会提示用户拆分为多个独立固件，拆分后并不会丢失数据，同时能够加快烧录速度。除 STM32L0/STM32L1 系列外，脱机下载器暂未支持 STM32/GD32/MM32 的 EEPROM 和选项字节编辑支持，若是用户的固件包含有 EEPROM、选项字节等数据，请拆分为多个独立固件后去掉。

2.3 擦除操作

脱机下载器对 STM32/GD32/MM32 支持如表 2-1 所示的几种擦除类型：

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 2-1 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 的 FLASH，选择 BANK2 擦除则会擦除 512K 之后的 FLASH。

本脱机下载器对 STM32/GD32/MM32 各系列芯片的擦除操作支持情况如表 2-2 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
	STM32G0xx	V	V	X	X
	STM32H7xx	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

	GD32E10x	V	V	X	X
	GD32E23x	V	V	X	X
MM32	MM32F00x	V	V	X	X
	MM32F0xx	V	V	X	X
	MM32F1xx	V	V	X	X
	MM32L0xx	V	V	X	X
	MM32L3xx	V	V	X	X
	MM32SPINxx	V	V	X	X
	MM32W0xx	V	V	X	X
	MM32W3xx	V	V	X	X

表 2-2 擦除类型支持

注意：

“V”表示支持相应功能，“X”表示不支持相应功能。MM32L3XX 当中，以 MM32L384 或 MM32L395 打头的芯片现在烧写暂不支持。

2.4 校验操作

校验操作会逐个比对写入到 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 .bin/.hex/.s19 文件格式的固件配置

本脱机下载器支持 .bin/.hex/.s19 文件格式的固件，在配置软件中上传 .hex/.s19 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 2.1-1 中的地址对齐规则。

对于同一个 .hex 格式的固件，若是包含多段地址不连续的数据（比如 BootLoader+APP2+APP2+...+APPn），配置软件会提示拆分为多段固件，拆分后不会丢失任何数据。除 STM32L0/STM32L1 系列外，脱机下载器暂未支持 STM32/GD32/MM32 的 EEPROM 和选项字节编辑支持，若是用户的固件包含有 EEPROM、选项字节等数据，请拆分为多个独立固件后去掉。

2.6 设置读保护

本操作可以在烧录执行完毕后对 STM32 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 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, 也不能通过 ISP 方式访问 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。用户请慎用 Level-2 读保护。

各系列的读保护等级支持情况如表 2-3 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
	STM32G0xx	V	V	V
	STM32H7xx	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
	GD32E103	V	V	V
	GD32E230	V	V	芯片支持但脱机下载器未支持
MM32 灵动微	MM32F00x	V	V	X
	MM32F0xx	V	V	X
	MM32F1xx	V	V	X
	MM32L0xx	V	V	X
	MM32L362xx	V	V	X
	MM32L373xx	V	V	X
	MM32SPINxx	V	V	X
	MM32W0xx	V	V	X
	MM32W3xx	V	V	X

表 2-3 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。MM32L3XX 当中, 以 MM32L38

4 或 MM32L395 打头的芯片现在烧写暂不支持(未有芯片测试)。

2.7 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，则无法解除。

2.8 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，当脱机下载器运行在烧录界面时，如果此时扫描到芯片则将开始下载，下载成功后将自动停止不会再自动下载，下载失败后会继续重试。

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；
3. 目标芯片中已有代码使自己在烧录之前进入了低功耗模式；

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。注意：SWD 接口的自动启停烧录在 1.12b 版本的之前固件，因为扫描目标芯片时没有操作硬件复位线，如果烧写的固件有关闭 SWD 口或使芯片进入低功耗模式的，此时，对同一个芯片使用自动启停烧录，会出现失败，用户可以使用手动烧录，并需接上复位线，才可以重新激活芯片的 SWD 接口进行烧录。在 1.12b 版本之后的固件，自动启停烧录拉不拉硬件复位线，可以通过上位机配置。

2.9 手动烧录

P100 脱机下载器正面有三个按键，在 P100 脱机下载器运行在烧录界面，按下中间的按键则会执行烧录；即使开启了“自动启停烧录”功能，此功能也依旧有效。手动烧录详见《P100 快速入门.pdf》文档。

2.10 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。

2.11 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，烧录失败不计数。

2.12 烧录速度调节

P100 脱机下载器使用 SWD 对 STM32/GD32/MM32 进行烧录，为了平衡烧录时的速度和稳定性，用户可以通过调整烧录速度来调节 SWCLK 频率，如图 2.12-1 所示：



图 2.12-1 烧录速度调节

2.13 选项字节配置

P100 脱机下载器目前提供了 STM32F0、STM32F1、STM32F2、STM32F3、STM32F4、STM32L0、GD32F1（兼容 STM32F1）系列部分型号的选项字节配置。客户如果有这方面的需求，可以咨询。如果发现没有添加的，可以提供给我们，我们会优先支持添加。对 STM32 芯片的选项字节进行配置的功能，用户可以根据需要配置选项字节。由于选项字节可能会直接改变芯片的工作方式，所以用户如需配置选项字节，建议参照具体的芯片信号的数据手册关于选项字节的描述章节进行配置，若是烧录后芯片工作不正常，可以先检查选项字节配置是否正确。

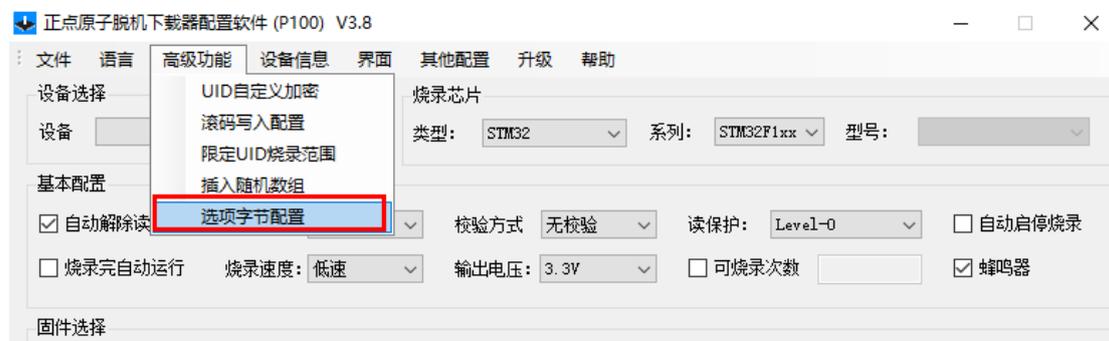


图 2.13-1 打开选项字节配置界面



图 2.13-2 STM32 选项字节设置

有些客户想通过 STVP 软件设置选项字节的内容移到 Mini-Pro 上位机选项字节配置界面当中，以 STM32F103xC 为例，可以按照以下方法操作：

- 1、打开 STVP，弹出如图 2.13-3 所示界面，此时选项字节都是默认值。

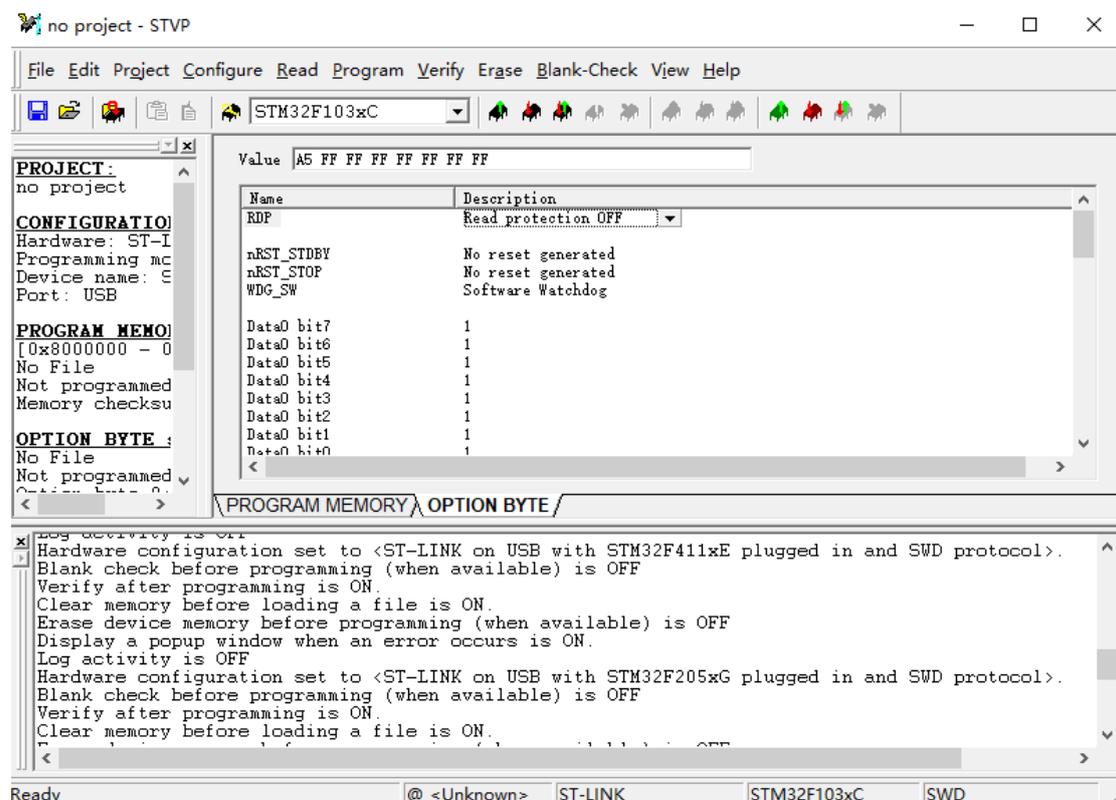


图 2.13-3 stvp 选项字节默认界面

- 2、假如把 RDP 读保护的功能改为开启”Read protection ON”后，此时选项字节的内容变为

如图 2.13-4 所示。

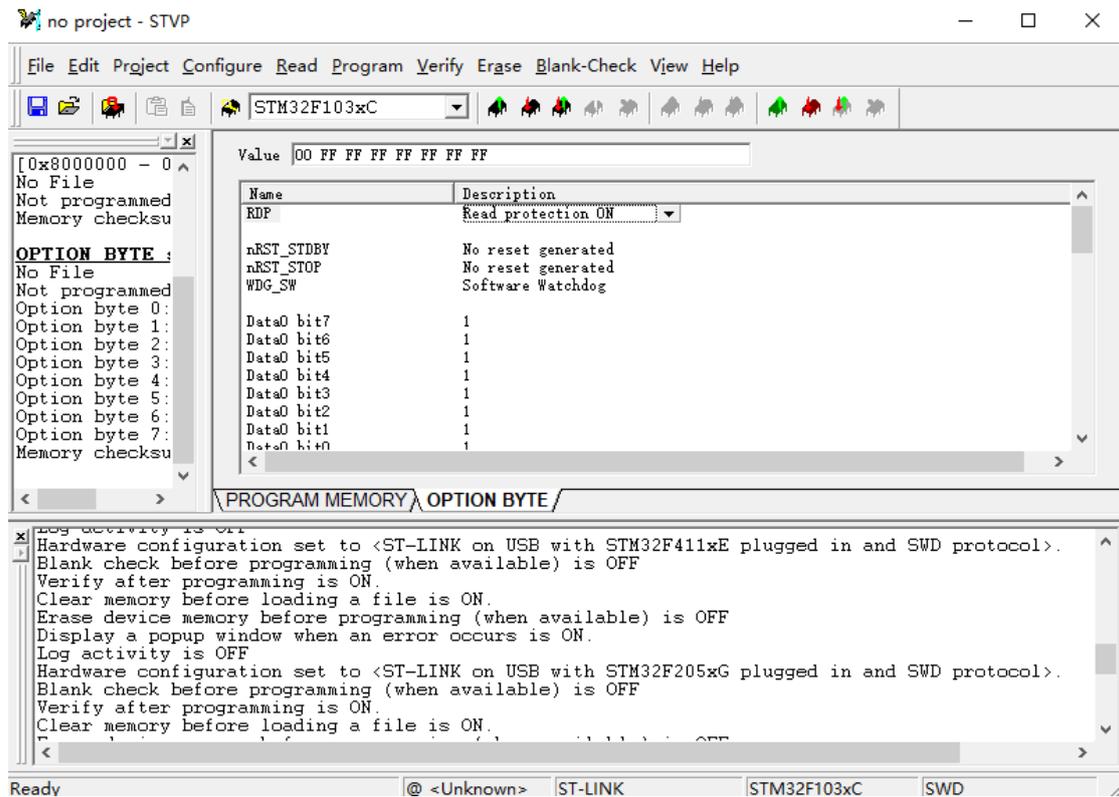
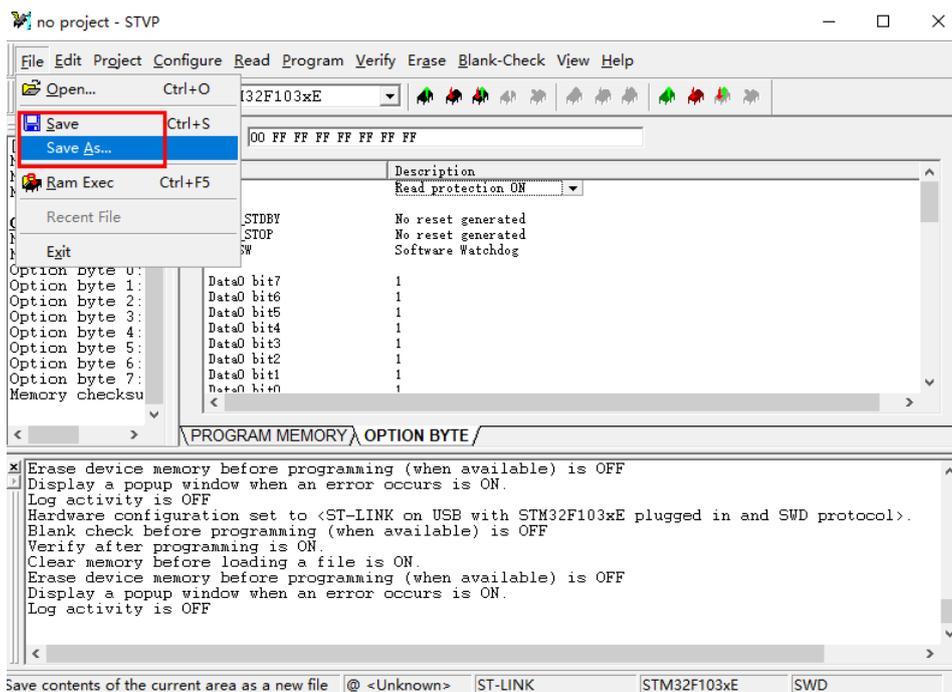


图 2.13-4 stm32f103xc stvp 选项字节修改

从图 2.13-4 中可以看到,此时 stm32f103x STVP 选项字节里面第 1 个字节就变为 0x00。

3、把此时通过 STVP 配置好的选项字节另存为一个.s19 后缀的文件, 如图 2.13-5 所示。



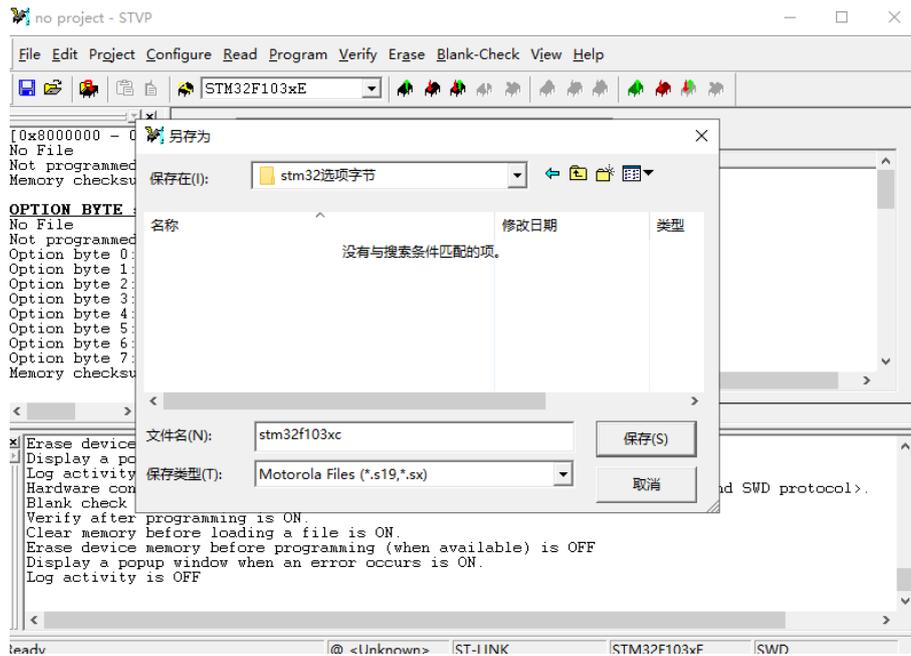


图 2.13-5 保存选项字节配置为.s19 后缀的文件

4、用 Windows 系统自带的的记事本，打开刚才保存的选项字节文件，里面的文件内容如图 2.13-6 所示。

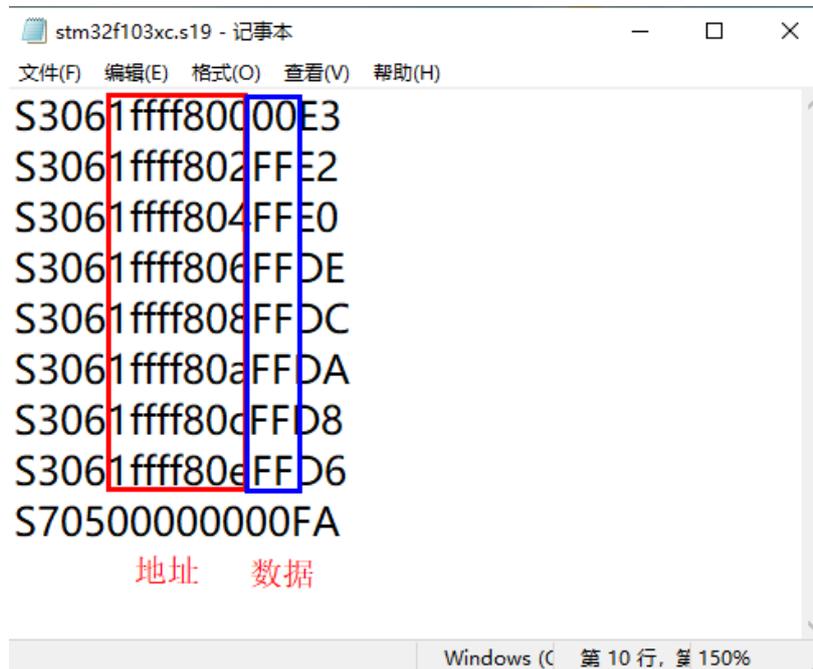


图 2.13-6 选项字节文件内容解析

5、最后对比上位机选项字节配置功能的，把相应的地址的数据填进去就好了，如这里只是 0x1ffff800 的地址变为 0x00，所以直接把上位机选项字节配置的 0x1ffff800 地址的数据填为 0xff00 就 OK(高 8 位与低 8 位互为相反)，如图 2.13-7 所示。



图 2.13-7 选项字节文件内容填到下载器上位机配置界面

这样，即可把选项字节的内容通过 STVP 移到上位机的配置界面去了。

注意，如果客户本来就有选项字节的文件，如果不是.s19 后缀的，可以把这个文件先导入 STVP 软件的选项字节界面当中，然后再另存为.s19 的后缀即可。

3 常见使用问题分析及对策

用户遇到烧录失败或者使用过程中出现的问题，可以查看本手册解决一些使用上面遇到的问题。用户也可以通过这一手册，了解到确认烧录结果是否正确的一些方法。

3.1 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目标芯片的 FLASH 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用户原始固件相同。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 3.1-1 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 3.1-2 所示；
- 5) 点击“Target->Target memory compare with file”，打开要比较的固件，如图 3.1-3 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 3.1-4 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。

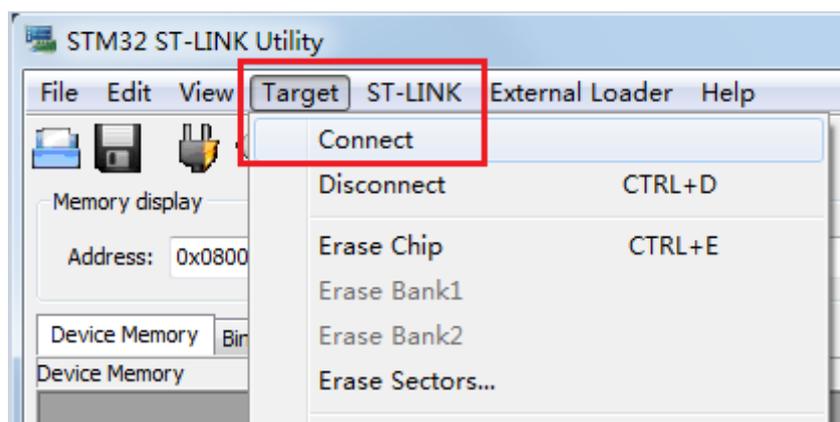


图 3.1.1 点击 Target->Connctet

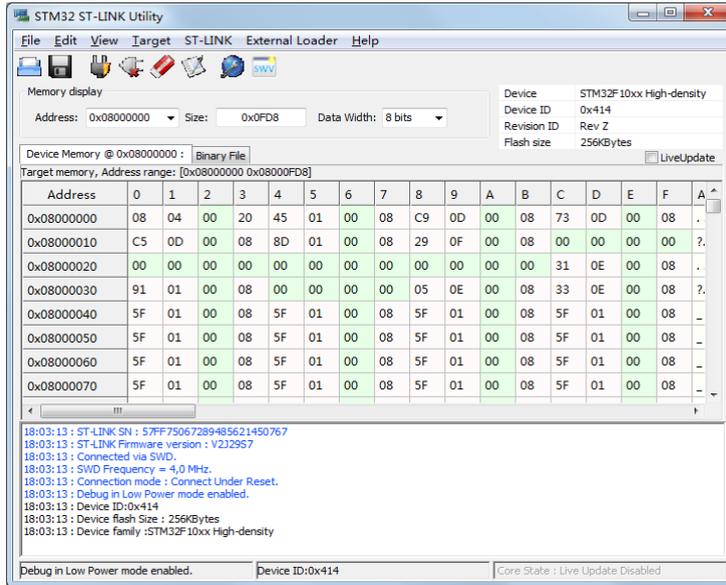


图 3.1.2 读出数据

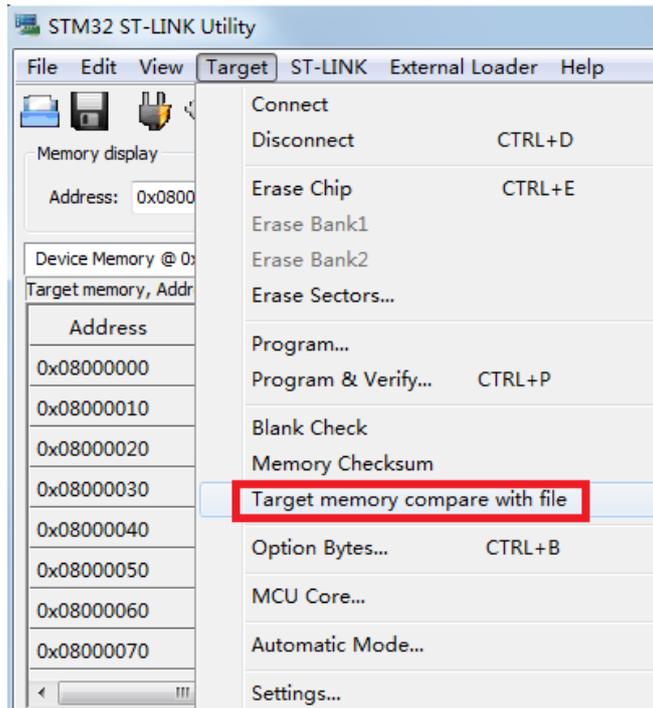


图 3.1.3 选择要比较的文件

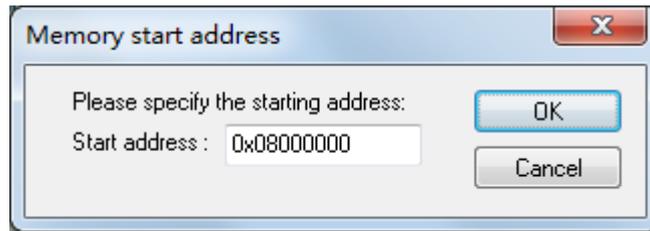
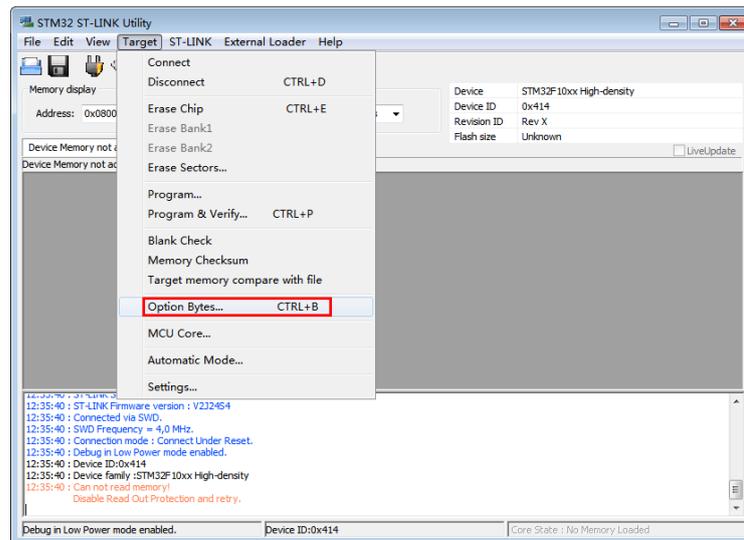


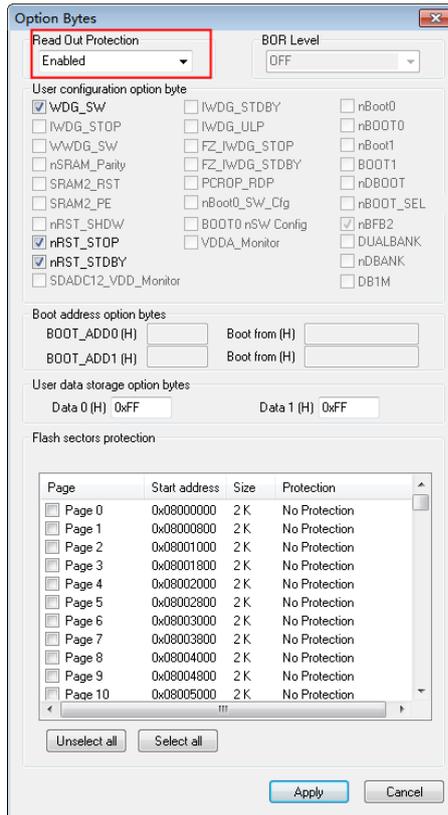
图 3.1.4 设置比较的起始地址

有些用户习惯使用 jlink 测试烧写进去的数据是否正确，但 jlink 上面并没有国产一些芯片产家的型号，如 GD32 的芯片，此时可以选一些 flash 容量、RAM 的容量、芯片内核型号一致的 ST 芯片型号来代替。不过注意的是，jlink 连接目标芯片的时候，如果芯片设置有读保护，会自动解除芯片的读保护功能，解除芯片读保护的同时，会自动擦除烧写进去的芯片代码。

3.2 如何确认读保护是否生效

如果对于 STM32，确认读保护生效最好使用 STM32 ST-LINK Utility 软件，操作如下所示：





如上图所示，如果红色方框哪里显示 Enabled 或 Level1、Level2、就代表读保护设置已经生效了。

4 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-300101-1-1.html>

3、技术支持

技术论坛: www.openedv.com

官方网站: www.alientek.com

联系电话: 020-38271790

