



ACM32F403 / A403 / FP401 / F070 / A070 / WB15 系列芯片 Power Writer®创芯工坊烧录器实现 PCROP 功能使用方法

> 版本: V1.2 日期: 2025-3-10

上海航芯电子科技股份有限公司

1. PCROP 专有代码保护

PCROP 是一个专有代码读出保护的功能。它是针对 Flash 的某些特定区域进行代码的读写保护。可以被用来保护一些 IP 代码,方便进行二次开发。



受 PCROP 保护的 IP 代码可以随意地被用户应用程序调用运行,同时又防止外界对 IP 代码的直接读写访问。 PCROP 区的代码也可以调用 PCROP 区外的处于固定地址的函数。



受 PCROP 保护的区域中只允许执行指令代码(通过 I-Code 总线取指令),数据读取是被禁止的。因此,受保 护的 IP 代码不能访问存储于同一块区域内的关联数据,比如文字池(literal pools)、分支表(branch tables)以及在执行过程中需要通过 D-code 总线进行读取的常量数据,因此,我们在编译受 PCROP 保护的 IP 代码时,必须对其进行相应配置,以避免在 PRROP 区域生成文字池、常量数据等,以下为示例说明:例 如,假设您指定 0x10000-0x13000 为 PCROP 保护区域,则不能在该地址范围中定义常量数据。(exp: const uint32_t val _attribute_((at(0x00010000))) = 0x12345678,类似这样的操作是不允许的)

2. 注意事项

该文档需要配合升级过参数的芯片使用,较早批次的芯片不具有该功能,使用本教程操作后会使芯片异常,请 联系对接的销售进行确认和重新申领样品。

本文中使用到的烧录器为创芯工坊 PW200-ARM,可通过<u>官方链接</u>进行购买,但使用的配套软件需要使用附件中的 PowerWriter 软件工具,附件中的软件版本和官网的版本有一些区别(若附件中没有看到,请您联系对接的 FAE 或销售)

如果不是由烧录器直接供电的话 (只由烧录器给板子 VCC 供电),选项字节写入后保护功能需要重启一下才能 生效。

3. 工程配置

MCU 的中断向量表里都是些常量数据,所以包含中断向量表的扇区不可进行 PCROP。一般来讲向量表放在 第一个扇区,所以该扇区不可进行 PCROP。

不同的编译工具链有其自己的配置方式去阻止编译器生成文字池和分支表。我们来看一下基于 MDK 中设置操作:

右击项目中的需要保护代码文件,选择 "Options for File 'APP.c'"



②在对话框中选择"C/C++"页面,选中"Execute-only Code",点"OK"

Define:		
Undefine:		
Language / Code Generation		w
Optimization: codefaults	Enum Container alwave int	Warnings: <u style="text-align: center;">Warnings: <u style="text-align: center;"><u style="text-align: center;">Warnings: <u style="text-align: center;"><u style="text-align: center;">Warnings: <u style="text-align: center;"><u style="text-align: center;"><u style="text-align: center;">Warnings: <u style="text-align: center;"><u style="text-align: center;"><u style="text-align: center;">Warnings: </u><u style="text-align: center;"><u style="text-align: center;"><u style="text-align: center;"></u><u style="text-align: center;"><u style="text-align: center;"><u style="text-align: center;"><u style="text-align: center;"></u><u style="text-align: center;"><u style="text-align: center;"></u><u style="text-align: center;"></u><u style="text-align: center;"><u style="text-align: center;"></u><u style="text-align: center;"><u style="text-align: center;"><u style="text-align: center;"><u style="text-align: center;"></u><u style="text-align: center;"><u style="text-align: center;"><u style="text-align: center;"></u></u></u></u></u></u><u style="text-align: center;"><u style="text-align: center;"><u style="text-align: center;"></u></u><u style="text-align: center;"><u style="text-align: center;"></u><u style="text-align: center;"></u><u style="text-align: center;"><u style="text-align: center;"><u style="text-align: center;"><u style="text-align: center;"><u style="text-a</td></u></u></u></u></u></u></u></u></u></u></u></u></u></u></u></u></u></u></u></u></u></u></u></u></u></u></u></u></u>
Optimization: <derault> V Optimization:</derault>	Plain Char is Signed	No Auto Include
Split Load and Store Multiple	Read-Only Position Independent	C99 Mode
✓ One ELF Section per Function	Read-Write Position Independent	GNU extensions
Include		
Paths		
Controls		

修改 scatter file (.sct 文件),设置 IP 代码为只可执行代码:

```
Options for Target 'Project'
 Device | Target | Output | Listing | User | C/C++ | Asm Linker Debug | Utilities |
 「 Use Memory Layout from Target Dialog 勾选取消
                                                                      X/O Base:
                                                                      <u>R</u>/O Base: 0x0000000
         Make RW Sections Position Independent
      Make RO Sections Position Independent
                                                                      R/<u>W</u> Base 0x2000000
      Don't Search Standard Libraries
                                                               disable Warnings:
      Report 'might fail' Conditions as Errors
      Scatter .\Objects\Project.sct
                                                                                                 ▼ ....
                                                                                                               Edit.
      <u>M</u>isc
controls
                 --cpu Cortex-M0 *.o
--library_type=microlib --strict --scatter ".\Objects\Project.sct"
       Linker
       control
string
                                                                        Defaults
                                         OK
                                                            Cancel
                                                                                                                    Help
                *** Scatter-Loading Description File generated by uVision ***
            LR_IROM1 0x00000000 0x00010000 { : load region size_region
ER_IROM1 0x00000000 0x00010000 { : load address = execution address
*.o (RESET, +First)
*(InRoot$$Sections)
.ANY (+RO)
}
        5
      10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
               RW_IRAM1 0x2000000 0x00020000 { : RW data
.ANY (+RW +ZI)
}
            LR_IROM2 0x00010000 0x00003000
               ER_PCROP 0x00010000 0x00003000 { ; load address = exection address
app.o(+X0)
main.o(+X0)
                }
```

示例代码如下:

```
LR_IROM1 0x0000000 0x00010000 { ; load region size_region
  ER_IROM1 0x0000000 0x00010000 { ; load address = execution address
  *.o (RESET, +First)
  *(InRoot$$Sections)
   .ANY (+RO)
   .ANY (+X0)
  }
  RW IRAM1 0x20000000 0x00030000 { ; RW data
   .ANY (+RW +ZI)
  }
}
; code protect section
LR_IROM2 0x00010000 0x00003000
{
    ER_PCROP 0x00010000 0x00003000 {
        app.o (+X0)
        main.o (+X0)
    }
```

如上图所示,修改工程中的.sct分散加载文件,原本 sct 文件只有 LR_IROM1 这一块区域,总大小为 0x80000(512K),修改后区域被划分为 LR_IROM1 (0x0 – 0x10000)和 LR_IROM2 (0x10000-0x13000),

其中 LR_IROM2 区域用于设置 PCROP 保护功能存放需要读保护的目标文代码,例程中假设 main.c 和 app.c 是需要保护的源码文件,故将其编译后生成的 app.o 和 main.o 文件放入保护区域 LR_IROM2 中的 ER_PCROP,并加上(+XO)后缀,表示代码是 Execute-only 的。(记得先按第一步中的操作勾选 Execute-only Code)

芯片共有两个互不影响的保护区域(A 区和 B 区)可以配置,可用于同时配置了两个独立的保护区域,例如, 你可以将 A 区设置 0x10000-0x13000 并使能保护,将 B 区设置 0x15000-0x20000 并使能保护,这样即可获 得两段地址不连续的保护区域(sct 文件也要做相应修改),但这样的应用场景并不常见,一般情况下像例程所 示使用一段保护区域即可,即只使用 A 区进行保护,无需配置 B 区。

修改分散加载文件后,编译时可能会显示 bin 文件冲突,可取消勾选生成 bin,使用编译后的 hex 文件烧录即可。

Command Items	User Command		Stop on Exi	S
Before Compile C/C++ File				
🔽 Run #1		2	Not Specified	\Box
🗌 Run #2		2	Not Specified	\Box
Before Build/Rebuild				
Run #1		2	Not Specified	
🗌 Run #2		2	Not Specified	
🗔 Run #1	fromelf.exebinoutput ./Out_Files/Project.bi	2	Not Specified	
Run #2		2	Not Specified	
Bun 'After-Build' Conditionally After-Build' Conditionally				

4. 烧录器配置

使用 Power Writer®创芯工坊烧录调试器进行专有代码读保护 (PCROP) 功能实现,需要进行一系列配置,以下以 PW200 型号为例进行说明 (有关烧录器的更多操作请参考创芯工坊官方文档)。



4.1. 使能并生效 PCROP 流程

1) 烧录器设备连接后,选择对应的芯片 (F433 可选择 ACM32F403xE / xC 系列),以 ACM32F0 系列为例, 选择之后点击"确定",上位机软件会自动连接芯片,并显示目标芯片已连接。(PowerWriter 烧录器使用 SWD 接口与芯片连接,接线:SWDIO/SWCLK/VCC/GND)。

Power Writer®1.3.7.2 [Build:2024-01-08 11:13:0	10]	3年12年14日		- 0 X
		芯片品牌列表:	芯片系列列表:	芯片型号列表:
Ⅰ □ □ □ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	金 空 線除 读取 写入 校验	自动	ACM32F0 Series	ACM32F030x8
烧录器设置 🌠 选项字节 🛄 eFk	ish		ACM32F3 Series ACM32F4 Series	ACM32F070XB
片设置		AisinoChip	ACM32FP0 Series ACM32FP4 Series	
MCU型号: ACM32F070xB	🤠 选择芯片 🗸 应用设置	1	ACM32G1 Series	
Flash 大小: 128.00KB				
翻除方式 接口电平 其他		ŧ		
○ 不擦除 ○ 1.8V 编程速度	10M hz 🗸	P		
●全片擦除 ● 3.3V 选项字模 ○ 5.0V	式 恢复默认=>用户设置 ~	E		
○页面擦除 ○外部输入 ☑ 开启的	鋼器			
写功能配置				
☰ 序列号 🔃 数量与自检测 👯 信号输出	空制 🕏 授权与签名			
度和导动值。 0x0000000				
)かり「ちれ」IE:	□ 漆加序列号功能	= /		
		d		
序列号增量: 0×00000001	□ 序列号十进制显示	d		
		d		
序列号地址: 0x0001FFFC	序列号大端模式	d		
讯配置		(登找 输入型亏伪		ACM32F070xB
≆设首: COM11 ∨ 刷新设备	● 新开连接 ● 目动连接		● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ●	< 取消 <u>添加收藏 收藏</u> 3
目标芯片:已连接 创芯工坊科技(深圳)有	限公司,版权所有			

2) 点击 "eFlash"标签, 然后 "添加固件", 选择需要烧录的 hex 文件



由于划分了区段,所以需要加载两部分的固件,这里有两种方式,第一种是勾选"合并添加",这种方式可以一次性加载多段固件,但是会将两段固件中间的空白部分也添加进去,烧录耗时长,所以不推荐。

Power Writer® 多固件文档选择器	×
劉翰堂士	ļ
多区段固件	
[固件 0]: 起始地址:0x00000000 纟	吉束地址:0x00000EE4 大小:3812 ~
☑ 合并添加 [Start:00000	1000 - End:00010278]: Total 0.063103 MB
本文档中包含多个	固件,请选择其中一个加载
	确定

第二种办法就是不勾选"合并添加",分开添加每一段固件,这样可以避免选中固件中间空白部分。

Power Writer® 多固件文档选择器 X	Power Writer® 多固件文档选择器 X
劉則茲王坊	劉鼎燕王坊
多区段固件	多区段固件
固件 0]: 起始地址:0x00000000 结束地址:0x00004040 大小:16448 ~	固件 1]: 起始地址:0x00010000 结束地址:0x00010198 大小:408 ~
□ 合并添加 [Start:00000000 - End:00010198]: Total 0.062889 MB	□合并添加 [Start:00000000 - End:00010198]: Total 0.062889 MB
本文档中包含多个固件,请选择其中一个加载	本文档中包含多个固件,请选择其中一个加载
→ 确定	→ 确定

<1+(Е) ФИЈ(⊒ (1)	设直(5)	帝則																				
38			₹	0	R		Q		$\overline{\mathbf{S}}$	E:		6	l	0	(*	<u>l</u> G	iD		U		Ē	9		选择i	设备
」开 保存	导入	导出	加	载 	读回		查空	1	察除	读取	Q :	写入	材	验	自动	复位	读ID	任意读	查错	串口	接线			PW2	00
🏟 烧录器词	置	1 逆	顷字	τ̈́	<u> </u>	eFl	ash																		
ADDRESS	00	01 02	03	04	05	06	07 (8	09 0	A OE	8 OC	0D	0E	0F		TEXT				🗹 Flash	映射	全/反选):	擦除选中	
$\begin{array}{c} x = 0 \\ x = 0 \\$	40 E1 00 E9 E9 E9 E9 E9 E9 E9 E9 E9 E9 E9 E9 E9	00 00 000 000 000 000 000 000 000 000	20 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 0	D5 00 00 E9 E9 E9 E9 E9 E9 E9 00 5 FE 305 C 6 01 80 6 40 80 80 80 80 80 80 80 80 80 80 80 80 80	00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00	00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00	00 I 00 I 000 I 00	DD 10 10	D0 0 D00 0 D11E 0 D446 3 D97 2 D00C 0 D00C 0	$\begin{array}{c} 0 & 0 \\$) 2D) 00) E3) 89) D3) E9) E9) E9) E9) E9) E9) E9) E9	088 000 088 010 000 000 000 000 000 000	00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00	00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00		H. G. H F. F. F F. F. F. A. A. B. M. F. T. F. J.			1	$\begin{array}{c} < 229\\ < 229\\ < 231\\ < 232\\ < 233\\ < 235\\ < 235\\ < 236\\ < 236\\ < 236\\ < 237\\ < 236\\ < 237\\ < 239\\ < 243\\ < 243\\ < 243\\ < 244\\ < 244\\ < 244\\ < 244\\ < 245\\ < 244\\ < 245\\ < 244\\ < 245\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < 246\\ < $		0x0001C 0x0001C 0x0001D 0x0001D 0x0001D 0x0001D 0x0001D 0x0001D 0x0001D 0x0001D 0x0001D 0x0001D 0x0001E	A00 大大(200 大大(200 大)) (200 大)) (200 大大(200 大)) (200 T)) (200	.512 Byte .512 Byte	
件名称						开	始地	it 1000	结	東地	il T	固	件大	小	D)	CRC	32			+	添加	固件			
ojectinex							00000	1000	0	00010	1211	66	168(54.6K	5)	0x77	01010			+	添加	Rand		🖌 应用固	邰
																			_	×	删除	固件			

正如第1章工程配置所示,我们配置了 PCROP 保护区域起始地址为 0x00010000,我们可以在软件界面右键 点击一下,选择"跳转到地址"。

日 日	ビ 导入	と ま は な な な な の な の な の な の な の な の な の な の	診 加載	ì	診 蛔	Q 查空	家	} } i	行 東	R S	δ λ	10 校验	官动	して、気位	i z 读		• :意读	<u>し</u> 査错	▲	援援	2		选择i PW2	侵 1 00
💠 烧录器设		迭	项字节		e	lash																		
ADDRESS	00 01	02	03 0	04 0	5 06	07 00	3 09	0A	0B	0C	0D	OE OF		TEXT					Flash	映射(全	(反选):	括	辭余选中	_
	AU 00 00 00 00 00 E3 00 E9 00 E9 00 E9 00 E9 00 E9 00 E9 00 E9 00 C1 00 C10 C10 C10 C10 C10 C10 C10 C10 C10 C	$\left(\begin{array}{c} 8 & 0 \\ 0 & $	200 L 000 0 000 0 000 E 000 E 00	$\begin{array}{c} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 $	0 000 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00	00 00<		00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00	00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00	2D 00 89 D3 E9 E9 E9 E9 E9 E9 E9 63 FE1 20 95 F1 20 95 F1 20 01 20 02 00 20 20 20 20	00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00	$\begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	复制 點转 發 置 置 出 世 一 人 6 . A . A . A . A . A . A . A . A	地址)选区 建 で 野 、 下 、 、 下 、 、 、 、 、 、 、 、 、 、 、 、 、	da martine and a m	址		✓ 2301 ✓ 2331 ✓ 2332 ✓ 2333 ✓ 2336 ✓ 2335 ✓ 2355 ✓ 2337 ✓ 2337 ✓ 2337 ✓ 2346 ✓ 2431 ✓ 2442 ✓ 2443 ✓ 2443 ✓ 2443 ✓ 2448 ✓ 2443 ✓ 2443 ✓ 2443 ✓ 2443 ✓ 2443 ✓ 2443 ✓ 2443 ✓ 2443 ✓ 2425 ✓ 2501 ✓ 2523 ✓ 2523 ✓ 2525		0001CC 0001CE 0001D2 0001D2 0001D4 0001D6 0001D8 0001D8 0001D8 0001E2 0001E2 0001E3 0001E3 0001E3 0001E8 0001E8 0001E8 0001E8 0001E8 0001F8 0001F27 0001F4 0001F4 0001F4 0001F8 0000F8 0000F	200 200 200 200 200 200 200 200	512 Byte 512 Byte	
固件名称					-	干始地址	t	结束	地址		固件	大小	(7)	CRO	32	<u> </u>			+	添加固	件			
rigectiex						x00000	100	uxuu	0102	, <u>,</u>	0011	00(04.6)	ND)-	UX7	783 IC II	0			+	添加Ra	nd	~	🖊 应用固	哨

输入起始地址, 点击"确定"



可以看到对应代码被编译到对应位置

□ □ ビ ビ ふ ふ ふ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □	Q 校 查空 擦除 eFlash	读取写	入校验	自动复位读	D D D D D D D D D D D D D D D D D D D		选择设备 PW200
ADDRESS 00 01 02 03 04 05 06	5 07 08 09	OA OB OC	OD OE OF	TEXT		✓ Flash 映射(全/反选):	擦除选中
$\begin{array}{c} \texttt{x}(\texttt{0}100000000000000000000000000000000000$	$\begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	$\begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	$\begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	$\begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$		 223 Hgt, 340001C 231 Hgt, 44001C 232 Hgt, 44001C 231 Hgt, 44001C 232 Hgt, 44000C 231 Hgt, 44001C 232 Hgt, 44000C 231 Hgt, 44000C 232 Hgt, 44000C 231 Hgt, 4400C 231 Hgt, 44000C 331	$\begin{array}{l} 00\ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ $
固件名称	开始地址	结束地址	固件大小	CRC32		╋ 添加固件	
roject.nex	0x0000000	0x00010277	66168(64.6K	B) (0x77891c1	10		
						+ 添加Rand	✓ 应用固件
						★ 删除全面性	

3) 点击"选项字节",开始对 PCROP 相关配置字进行操作,如果对操作不了解,请勿修改教程中未使用到的 其他默认值。

Power Writer® 1.3.7.2 [Build:2024-01-08 11:13:00]	- 🗆 ×
文件(F)执行(E) 工具(T) 没置(S) 帮助(H)	
日 日 ビ ビ ふ ふ Q R R R 打开 保存 导入 号出 加載 海回 音空 線絵 演取	応 空 回 回 ●
🔅 焼录器设置 🛃 选项字节 📄 eFlash	
送项字节: 00 00 00 00 00 FF 00 00 00 FF 00 00 00	FF FF FF FF 00 FF FF FF FF 00 大小: 28 Byte ②恢复默认 创加载文件 🖺 保存 🔫
选项名称	选项值(用鼠标点击项,从下拉列表选择参数)
>>>	[双击可修改] 字节 0
REMAP	0x00: BOOT启动(default)
>>>	[双击可修改] 字节 1
SWD_EN	0x00: SWD使能(default)
>>>	[双击可修改] 字节 2
ISP_RDP	0x00: ISP 读使能(default)
>>>	[双击可修改] 字节 3
OTP3_EN	0x00: INF3 page可以任意访问(default)
>>>	[双击可修改] 字节 4
PCROP_EN	0x00: PCROP功能不使能(default)
>>>	[双击可修改] 字节 5
PCROP1A_STRT bit7	0x01: 设置为 1
PCROP1A_STRT bit6	0x01: 设置为 1
PCROP1A_STRT bit5	0x01: 设置为 1
PCROP1A_STRT bit4	0x01: 设置为 1
PCROP1A_STRT bit3	0x01: 设置为 1
PCROP1A_STRT bit2	0x01: 设置为 1
PCROP1A_STRT bit1	0x01:设置为 1
PCROP1A_STRT bit0	0x01: 设置为 1
>>>	[双击可修改] 字节 6
PCROP1A_STRT bit9	0x00: 设直为 0
PCROP1A STRT bit8	0x00:设直为 0
X 目标芯片:未连接 创芯工坊科技(深圳)有限公司,版权所有	

4) 使能 PCROP_EN

选项名称	选项值(用鼠标点击项,从下拉列表选择参数)	
>>>	[双击可修改] 字节 0	
REMAP	0x00: BOOT启动(default)	
>>>	[双击可修改] 字节 1	
SWD_EN	0x00: SWD使能(default)	
>>>	[双击可修改] 字节 2	
ISP_RDP	0x00: ISP 读使能(default)	
>>>	[双击可修改] 字节 3	
OTP3_EN	0x00: INF3 page可以任意访问(default)	
>>>		
PCROP EN	0x00: PCROP功能不使能(default)	~
>>>	0x00: PCROPID能不使能(default)	
PCROP1A_STRT bit7	0xFF: PCROP功能使能	
PCROP1A_STRT bit6	0x01: 设置为 1	
	and the former of the second s	
PCROP1A_STRT bit5	0x01:设置为 1	
PCROP1A_STRT bit5 PCROP1A_STRT bit4	0x01: 设置为 1 0x01: 设置为 1	
PCROP1A_STRT bit5 PCROP1A_STRT bit4 PCROP1A_STRT bit3	0x01: 设置为 1 0x01: 设置为 1 0x01: 设置为 1 0x01: 设置为 1	
PCROP1A_STRT bit5 PCROP1A_STRT bit4 PCROP1A_STRT bit3 PCROP1A_STRT bit2	0x01: 设置为 1 0x01: 设置为 1 0x01: 设置为 1 0x01: 设置为 1	
PCROP1A_STRT bit5 PCROP1A_STRT bit4 PCROP1A_STRT bit3 PCROP1A_STRT bit2 PCROP1A_STRT bit1	0x01: 设置为 1 0x01: 设置为 1 0x01: 设置为 1 0x01: 设置为 1 0x01: 设置为 1	
PCROP1A_STRT bit5 PCROP1A_STRT bit4 PCROP1A_STRT bit3 PCROP1A_STRT bit2 PCROP1A_STRT bit1 PCROP1A_STRT bit0	0x01: 设置为 1 0x01: 设置为 1 0x01: 设置为 1 0x01: 设置为 1 0x01: 设置为 1 0x01: 设置为 1 0x01: 设置为 1	
PCROP1A_STRT bit5 PCROP1A_STRT bit4 PCROP1A_STRT bit3 PCROP1A_STRT bit2 PCROP1A_STRT bit1 PCROP1A_STRT bit0 >>>	0x01: 设置为 1 0x01: 设置为 1 取击可修改! 字节 6	
PCROP1A_STRT bit5 PCROP1A_STRT bit4 PCROP1A_STRT bit3 PCROP1A_STRT bit2 PCROP1A_STRT bit1 PCROP1A_STRT bit0 >>> PCROP1A_STRT bit9	0x01: 设置为 1 0x01: 设置为 1 0x00: 设置为 0	

5) 配置保护地址

配置保护区域的起始地址和结束地址,需要注意的是起始地址和结束地址要与工程中 sct 文件配置分配的保护区域(例程中为 LR_IROM2 0x10000-0x13000)一致,否则将有可能导致程序功能异常。

芯片以 Page (512 字节) 为单位,因此 128K Flash 配置位最多为 8 位,512K Flash 配置位可以配置 10 位 (详见 PCROP 设置超过 0xFF 的页数),起始地址配置位的计算公式为 START_ADDR / 0x200,结束地址配置位计算公式为 END_ADDR / 0x200 – 1。

综上所述,保护区域起始地址配置位: 0x00010000 / 0x200 = 0x80 Page,结束地址配置位: 0x00013000 / 0x200 – 1 = 0x97 Page,配置过程如下图所示:

Power Writer® 1.3.7.2 [Build:2024-01-08 11:13:00] -	×
文件(5)执行(5) 上具(1) 设置(5) 帮助(1)	
	¥设备 /200 ──
😰 烧荣器设置 🌌 违项字节 🎴 eFlash	
选项字节:00 00 00 00 00 00 00 00 FF 00 00 00 FF FF	粽│▼
选项名称 选项值(用靓标点击项,从下拉列表选择参数)	
SWD_EN 0x00: SWD使能(default)	
x>>>> [双击可修改] 字节 2	
ISP_RDP 0x00: ISP 读使能(default)	
>>>	
OTP3_EN 0x00: INF3 page可以任意访问(default)	
>>>	
PCROP_EN 0x00: PCROP功能不使能(default)	
>>>	
PCROP1A_STRT bit7 Power Writer® 选项字节编辑器 X	
PCROP1A_STRT bit6	
PCROP1A_STRT bit5	
PCROP1A_STRT bit4	
PCROP1A_STRT bit3	
PCROP1A_STRT bit2 设定新值(16进制) 这些	
PCROP1A_STRT bit1	
PCROPIA_STRT bit0	
>>>	
PCROPIA_SIRI bit9 以2010度为0	
PCROPIA_SIRI bit8	
>>> [双击可修改] 字节 7	
POPOPIA_END bt/ 以OU 设直为 0	

起始地址配置

Dower Writer®1372 [Build:2024-01-	-08.11-13-001	n x
文件(F) 执行(E) 工具(T) 没胃(S)	著助(H)	
□ □ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○		选择设备 >₩200 >
🔹 烧录器设置 🎽 选项字节	eFlash	
选项字节: 00 00 00 00 00 80 00 9	77 00 FF <u>00 00 00 00 FF FF FF FF FF FF FF FF 00 FF FF</u>	保存│▼
选项名称	Power Writer® 选项字节编辑器 X	
PCROP1A_STRT bit3		
PCROP1A STRT bit2		
PCROP1A STRT bit1		1
PCROP1A_STRT bit0	设定新值(16进制) 0×97	
>>>		
PCROP1A_STRT bit9	重置 更新	
PCROP1A STRT bit8	0x00: 设置为 0	
>>>	双击可修改] 字节 7	
PCROP1A_END bit7	0x01:设置为 1	
PCROP1A_END bit6	0x00:设置为 0	
PCROP1A_END bit5	0x00: 设置为 0	
PCROP1A_END bit4	0x01: 设置为 1	
PCROP1A_END bit3	0x00: 设置为 0	
PCROP1A_END bit2	OxO1: 设置为 1	
PCROP1A_END bit1	Ox01:设置为 1	
PCROP1A_END bit0	0x01: 设置为 1	
>>>	[双击可修改] 字节 8	
PCROP1A_END bit9	0x00:设置为 0	
PCROP1A_END bit8	Ox00: 设置为 0	_
>>>	[双击可修改] 字节 9	
PCROP1B_STRT bit7	0x01: 设直为 1	
	()v()]· 徐吉先]	
★ 目标芯片:未连接 创芯工坊科技	支(深圳)有限公司,版权所有	

结束地址配置

7) OTP4_EN 配置为只允许读

Reserved	UXFF: 汉且月 FF
>>>	[双击可修改] 字节 27
OTP4 EN	OxFF: INF4 page只允许读

8)所有配置完成后点击"自动"按钮图标,即可一键完成下载烧录并使能代码保护的功能,重新连接同型号芯片也无需重新配置即可下载。

Power Writer®1.3.7.2 [Build	2024-01-08 11:13:00]
文件(E) 执行(E) 工具(T) 🕴	置(s) 帮助(H)
 日 ビ ビ 市 (株) (株) (株) (株) (株) (株) (株) (株) (4) <li< td=""><td>読 読 Q IG IG<!--</td--></td></li<>	読 読 Q IG IG </td
🔹 烧录器设置 🛃 选环	成字节 📓 eFlash
选项字节: 00 00 00 00 00	1 80 00 97 00 FF 00 00 00 00 FF FF FF FF FF FF FF
选项名称	选项值(用鼠标点击项.从下拉列表选择参数)
>>>	双击可修改]字节 21
Reserved	0xFF: 设置为 FF
>>>	双击可修改] 字节 22
SEC_SIZE_Valid	0x00: SEC_SIZE区域无效
>>>	双击可修改] 字节 23
SEC_SIZE bit7	0x01 : 设置为 1
SEC_SIZE bit6	0x01: 设置为 1
SEC_SIZE bit5	0x01: 设置为 1
SEC_SIZE bit4	0x01: 设置为 1
SEC_SIZE bit3	Ox01: 设置为 1
SEC_SIZE bit2	Ox01: 设置为 1
SEC_SIZE bit1	0x01: 设置为 1
SEC_SIZE bit0	Ox01: 设置为 1
>>>	[双击可修改]字节 24
Reserved	OxFF:设置为 FF
>>>	[双击可修改] 字节 25
Reserved	OxFF: 设置为 FF
>>>	[双击可修改] 字节 26
Reserved	OxFF: 设置为 FF
>>>	[双击可修改] 字节 27
OTP4 EN	OxFF: INF4 page只允许读

9) 下载结束后 (复位或重新上电后生效, 由烧录器供电时可忽略), 可以回读 Flash 数据, 对应位置数据已被 加密保护(显示为 "C8")

Power Writer® 1.3.7.2 [Build:2024-01-08 11]	:13:00]				-	
Cover Virte®1 3.7.2 [Build2024-01-03 文(中位) 执行(c) 工具() (登量(5) 神動)(日 ビ (1) (2) (3) 打开 原存 日 ビ (2) (3) (3) 打开 原存 日 ビ (2) (3) (4) (3) 177 原存 日 ビ (2) (3) (4) (3) (3) (4) (3) (4) (3) (4) (3) (4) (3) (4) (3) (4) (3) (4) (3) (4) (3) (4) (3) (4) (3) (4) (3) (4) (4) (4) (5) (5) (5) (5) (5) (5) (5) (5) (5) (5) (5) (5) (5) (5) (5) (5) (5) (6) (5) (6) (6) (6) (6) (6) (6) (6) (6) (6) (6) (6) (6) (6) (6) (6) <t< th=""><th>Alt SU(0) Alt SU(0) Image Image Image Image Image Image Image Image Image Image Image Image Image Image Image Image Image Image Image Image Image Image Image Image</th><th></th><th>P 現位 读ID 任第 TEXT</th><th></th><th></th><th>送採设备 PW200 「線洗法中」・「 「線洗法中」・「 「線洗法中」・「 「 「 「 「 に 」 」 」 」 」 」 」 」 」 」 」 」 」</th></t<>	Alt SU(0) Alt SU(0) Image Image Image Image Image Image Image Image Image Image Image Image Image Image Image Image Image Image Image Image Image Image Image Image		P 現位 读ID 任第 TEXT			送採设备 PW200 「線洗法中」・「 「線洗法中」・「 「線洗法中」・「 「 「 「 「 に 」 」 」 」 」 」 」 」 」 」 」 」 」
Harmonia Data CB CB <thcb< th=""> CB CB</thcb<>	3 3	C8 C8<		▼ 24 ▼ 24 ▼ 24 ▼ 24 ▼ 24 ▼ 24 ▼ 24 ▼ 24 ▼ 24 ▼ 24 ▼ 24 ▼ 24 ▼ 24 ▼ 24 ▼ 24 ▼ 24 ▼ 24	15) 接出 ないの1EA00 - (6) 接出 ないの1EE00 - (7) 接出 ないの1EE00 - 18) 接出 ないの1E00 - (8) 接出 ないの1F000 オ (9) 接出 ないの1F00 オ (1) 接出 ないの1F400 オ (1) 提出 ないの1F400 オ (2) 接出 ないの1F400 オ (3) 指出 ないの1F400 オ (4) 接出 ないの1F400 オ (5) 排出 ないの1F400 オ (5) 排出 ないの1F400 オ	(√).512 Byte (√).512 Byte
回开 名称 Project.hex	开始地址 结果地址 0x0000000 0x000102	E 回杆大小 277 66168(64.6KB)	0x77891c10	-	- 添加固件	
					- 添加Rand	✔ 应用固件
				>	< 刪除固件	

10) 点击"保存"按钮图标,即可保存当前烧录器配置、选项字节、eFlash 配置页的所有内容,以便于下一次 打开软件时重新导入所有配置,点击"打开"图标选择保存的 pkg 后缀的工程即可导入设置。

Power Writer® 1.	3.7.3 [Build:2024-0	1-17 10:27:52]						_	
文件(F) 执行(E)	工具(T) 设置(S)	帮助(H)							
日 Ⅰ 打开 保存 号	2 🕑 🔝 导出 加载	えの(す)(す)(す)(す)(す)(す)(す)(す)(す)(す)(す)(す)(す)(す)(す)(す)(す)(す)(す)(す)(す)(す)(す)(す)(す)(す)(す)(す)(す)(す)(す)(す)(す)(す)(す)(す)(す)(す)(す)(す)(す)(す)(す)(す)(す)(す)(す)(t)(t)(t)(t)(t)(t)(t)(t)(t)(t)(t)(t)(t)(t)(t)(t)(t)(t)(t)(t)(t)	読 読 読 家除 读取 写入		夏位读	D 任意读			选择设备 PW200
🏟 烧录器设置	🖌 选项字节	💾 eFlash 💾	SPI3 Flash						
芯片设置				2	<u>)) (7) 55</u>	5 T ti	6		
MCU型号:	ACM32F403xE	PowerWrite	、	■ ■ ■ ■ ■		3 <u></u>	×		
Flash 大小: 512	.00KB			-111-50 					
擦除方式	接口电平	其他)创芯エ	坊					
○不擦除	O 1.8V	编程道	ICWORKS	нор					
●全片擦除	● 3.3V ○ 5.0V	选项: 密码 项目密码	 可选择是否 请输λ项目密码 	<mark>加密</mark> ,最长16个字符,	可留空	随机生成	*		
○页面擦除	○外部輸入	⊘ π	THE COLOR DAY			NE POLLING		۵.	
烧写功能配置	****	提示: 1:可使用附 2:如需发标	植机生成功能生成随 币到平台,必须设定密	机密码,提升密码的 ?码。	安全性。		- 1		
— #795 M	刻重与目極测 1:	11 信 写 雅 路径	2. 选择工程保存	路径			ac D L	→ 上型 フタンドは	
序列号初值:	0x00000000	选择路径	选择打开或者保	存的路径,留空将随	机生成		<u>#/199_1</u>		
							安装。 Ver:1.4 62B10	blVer:1.00.04 ifVe 93 Target:PW200	r:1.01.04
序列号增量:	0x0000001			确定	2. 点击确认	人保存工程	已连接		
序列号地址:	0x0007FFFC		序列号大端模式	01/ 01/ 01/ 01/ 01/	18-11:13:43:10 18-11:13:43:50 18-11:13:54:84 18-11:13:54:84	02 <u>史</u> 新流来 03> 请先选择 08> 固件为最 40> ACM32F 41> ACM32F	爾吱 盧完成. 芯片! 新版本 403xE Flash 403xE SPI31	大小: 512.00KB Flash size: 2048.00 K	(B
通讯配置 选择设备: COM	16 ~	刷新设备	í开连接 🛛 🖸 🖬 इ	」 01/ 01/ 01/ 01/	18-11:13:54:96 18-11:13:54:97 18-11:13:55:16	50> Change 73> 更新烧录 59> 更新芯片	bank: Single 器设置完成。 信息成功。	bank 	

11) 点击"加载"按钮图标,可以将工程中所有配置都下载到 PowerWriter 下载器中(包括选项字节、程序 固件),此时便可以将下载器从电脑端口上拔出进行离线烧录了

B	B	Ľ		\$	20	Q	5	б	ю	50	÷.	0	iD		0	Ň	S	选择设	备	
打开	保存	导入	导出	加载	读回	查空	擦除	读取	写入	校验	自动	复位	读ID	任意读	查错	串口	接线图	PW200	v 0	

4.2. 失能并降级 PCROP 流程

1) 点击恢复默认, 然后点击写入 (复位或重新上电后生效, 由烧录器供电时可忽略)

💿 Power Writer® 1.3.7.2 [Build:2024-01-08 11:13:00] — 🛛	\times
文件(E) 其(E) 工具(E) 设置(S) 帮助(H)	
	ŝ
	~
🐺 焼東器设置 🕍 透炉字节 📗 eFash	
选项字节: 00 00 00 07 F 80 00 97 00 FF 00 00 00 07 FF	-
洗项名称 洗顶值(用鼠标点击顶从下拉列表洗择参数)	
>>>>	
BEMAP 0x00 BOOT启动(default)	-
>>>	
SWD EN 0x00: SWD使能(default)	- '
>>>	
ISP_RDP 0x00: ISP 读使能(default)	
>>> [双击可修改] 字节 3	
┃ OTP3_EN 0x00: INF3 page可以任意访问(default)	
>>> (双击可修改] 字节 4	
PCROP EN 0xFF: PCROP功能使能	
_>>>	
PCROP1A_STRT bit7 0x01:设置为 1	
PCROP1A_STRT bit6 0x00: 设置为 0	
PCROPIA_STRT bit5 0x00:设置为 0	
PCROP1A_STRT bit4 0x00.设置为 0	
PCROPIA_STRT brt3 0x00:设直为 0	
PCROPIA_SIRI btt2 0x00:位直为 0	
PCROPIA_SIRIDITI UX00 短直为 0	
PCROPIA_SIRI Ditto UXUU 设直为 O	
DODODIA_STDT.big 0x00.公里/10	
✔ 目标芯片:已连接 创芯工坊科技(深圳)有限公司,版权所有	

2) 回读 Flash 数据,对应区域降级成功,解除加密,且相关数据已被擦除



5. PowerWriter 常用功能

5.1. 打开 / 保存

点击工具栏上的"保存"按钮保存工程,可以将烧录器设置、选项字节和 eflash 固件保存为一个 pkg 后缀的 工程文件,点击"打开"按钮可以将保存工程设置加载到上位机中,避免再次打开上位机需要重新配置。

5.2. 加载 / 读回 (离线烧录)

点击"加载"按钮,可将选项字节和固件下载到 PW200 烧录器中,这样即可脱机烧录,仅需使用 USB 线给烧录器供电,连接芯片后按下烧录器上的圆形按钮,即可完成烧录,烧录成功后烧录器上的绿指示灯会亮起,点击"读回"按钮,可以读回下载到烧录器中的配置。

5.3. 读取 / 写入

在"烧录器设置"页下点击"读取"读取的是烧录器的设置内容,在"选项字节"下点击"读取"读取的是芯片设置的选项字节,在"eflash"页下点击"读取"读取到是芯片中的固件。"写入"同理,在"选项字节"下 是将选项字节写入芯片,在"eflash"页下是将固件写入芯片。

5.4. 自动

自动烧录功能,点击"自动"按钮即可一键完成选项字节和固件的写入,同时完成固件烧录和固件保护的功能。

(更多功能详情请参考附件中的《Power_Writer_用户参考手册 RM0001》)

6. 常见问题

6.1. 烧录器固件升级弹窗重复出现问题

若烧录器固件升级后如果重新进入后仍然出现升级弹窗,请选择"否"请在 PowerWriter 文件夹下按下图修改 preferences.json 文件。

	"msglevel" : 1,		
11	"topmost" : false		+
12	},	🚳 msvcr120.dll	2020/7/4 9:30
	"debug": 更新固件完成后,关闭上位机,将以下两项改为false。	🚯 normaliz.dll	2020/11/25 10
		PowerWriter.exe	2024/1/2 10:2
	"firmware": 并水打开工业机进行规策	PowerWriter1.3.6.5.dmp	2023/8/25 11:
		PowerWriter1.3.7.0.dmp	2023/11/24 16
17	"bl force upgrade" : false,	preferences.json	2024/1/4 17:3
	"debug_enable" : true,	SerialPort.dll	2022/12/22 16
	"if_force_upgrade" : true,	salite3 dll	2022/4/2 17:1
	<pre>"res_force_upgrade" : false,</pre>	- Sqiitosian	2022/4/2 1111
21	"skip_current_version" : true		
22			

6.2. 编译工程警告(No section matches pattern xxx.o(+XO))

问题现象如下:

```
.\Objects\Project.sct(21): warning: L6314W: No section matches pattern app.o(XO).
.\Objects\Project.sct(22): warning: L6314W: No section matches pattern main.o(XO).
Program Size: Code=15442 RO-data=1310 RW-data=104 ZI-data=2416
Finished: 0 information, 2 warning and 0 error messages.
FromELF: creating hex file...
".\Objects\Project.axf" - 0 Error(s), 2 Warning(s).
Build Time Elapsed: 00:00:06
```

出现该问题的原因是需要设置保护的对应源文件(在上图示例中为 app.c 和 main.c)没有设置为 Execute-only,解决方法右键将需要保护的文件均设置为 Execute-only,并重新编译工程。(详见 3.工程配置中步骤)

6.3. PCROP 设置超过 0xFF 的页数

当使用的芯片容量为 512K 时,会出现需要设置超过 0xFF 的页数的情况,这时候需要用上选项字节的字节 6 和字节 8 进行补充。例如,假设需要设置保护区域范围为 500k 到 512K 时,起始页为 500*1024 (字节) / 512 (字节每页) = 1000 = 0x3E8 (页)在字节 5 处配置页的低位字节 0xE8,在字节 6 处配置高位字节 0x3,结束页配置同理。

[双击可修改] 字节 5	
0x01: 设置为 1	起始页低位字节0xE8
0x01: 设置为 1	
0x01: 设置为 1	
0x00:设置为 0	
0x01: 设置为 1	
0x00: 设置为 0	
0x00: 设置为 0	
0x00:设置为 0	
[双击可修改] 字节 6	
0x01:设置为 1	起始页高位字节0x3
0x01: 设置为 1	
	[双击可修改] 字节 5 0x01:设置为 1 0x01:设置为 1 0x01:设置为 1 0x00:设置为 1 0x00:设置为 0 0x01:设置为 1 0x00:设置为 0 0x00:设置为 0 0x00:设置为 0 0x00:设置为 0 0x00:设置为 0 0x00:设置为 1 0x00:设置为 1 0x00:设置为 1 0x01:设置为 1 0x01:设置为 1 0x01:设置为 1

7. 版本历史

版本	日期	作者	描述
V1.0	2021-04-30	Hangxin	初始版
V1.1	2023-02-10	Hangxin	添加 A070 系列芯片支持
V1.2	2025-03-10	Hangxin	添加 WB15 系列芯片支持

8. 版权声明

本文档的所有部分,其著作产权归上海航芯电子科技股份有限公司(简称航芯科技)所有,未经航芯科技授权 许可,任何个人及组织不得复制、转载、仿制本文档的全部或部分组件。本文档没有任何形式的担保、立场表 达或其他暗示,若有任何因本文档或其中提及的产品所有资讯所引起的直接或间接损失,航芯科技及所属员工 恕不为其担保任何责任。除此以外,本文档所提到的产品规格及资讯仅供参考,内容亦会随时更新,恕不另行 通知。

联系我们

- 公司: 上海航芯电子科技股份有限公司
- 地址: 上海市闵行区合川路 2570 号科技绿洲三期 2 号楼 702 室
- 邮编:200241
- 电话: +86-21-6125 9080
- 传真: +86-21-6125 9080-830
- Email: <u>service@HangChip.com</u>
- Website: www.hangChip.com