

# 程序加密烧录 & SPROM使用手册

电机控制器应用与营销产品部

2020/04



# 适用范围

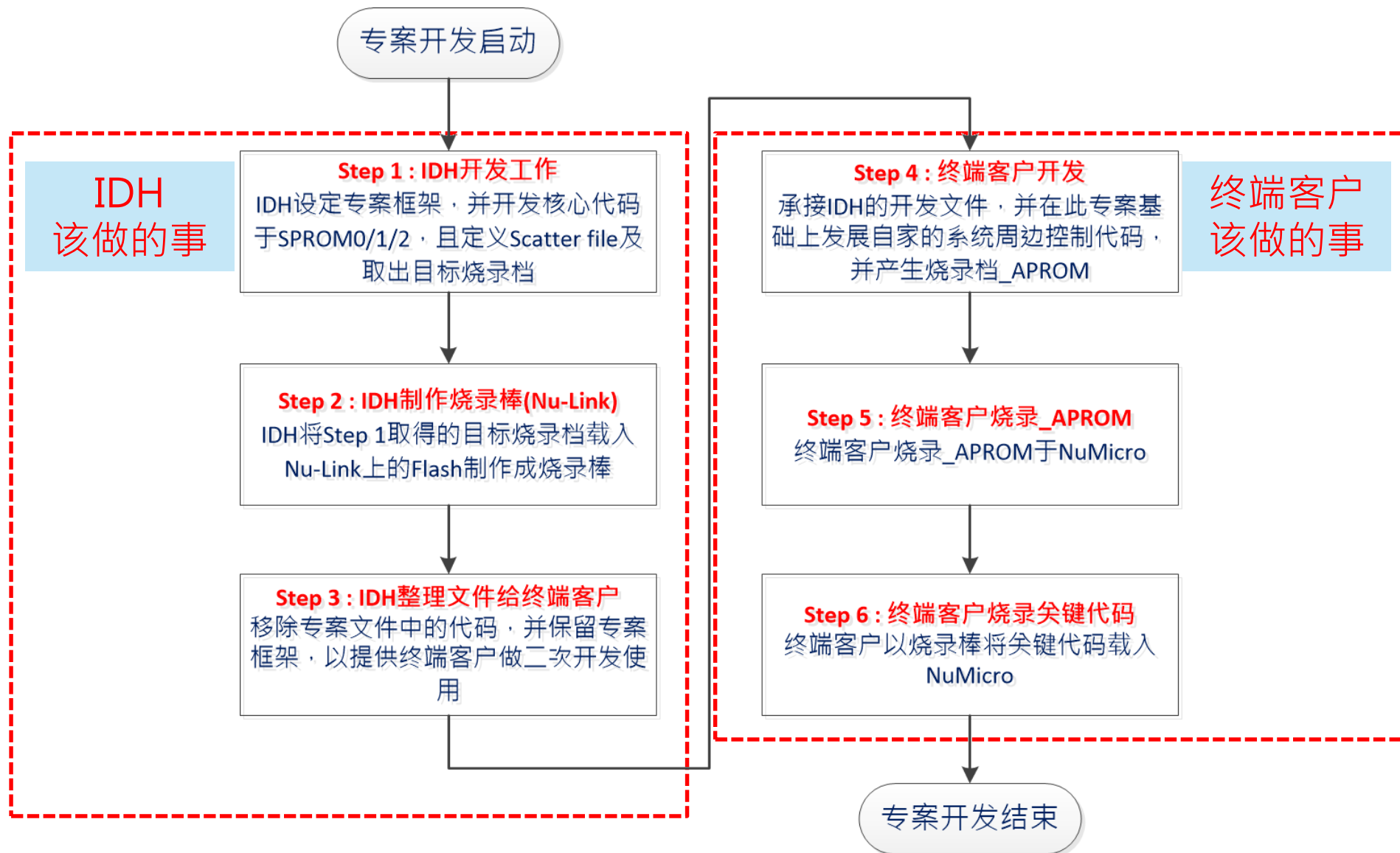
Joy of innovation  
nuvoTon

电机控制器产品线

本文介绍的方式适用NuMotor系列中具有SPROM的产品(NM1120/NM1817/  
NM181xx/NM1230 series)，应用范例请参考“SPROM使用范例”。

\*:开发中产品

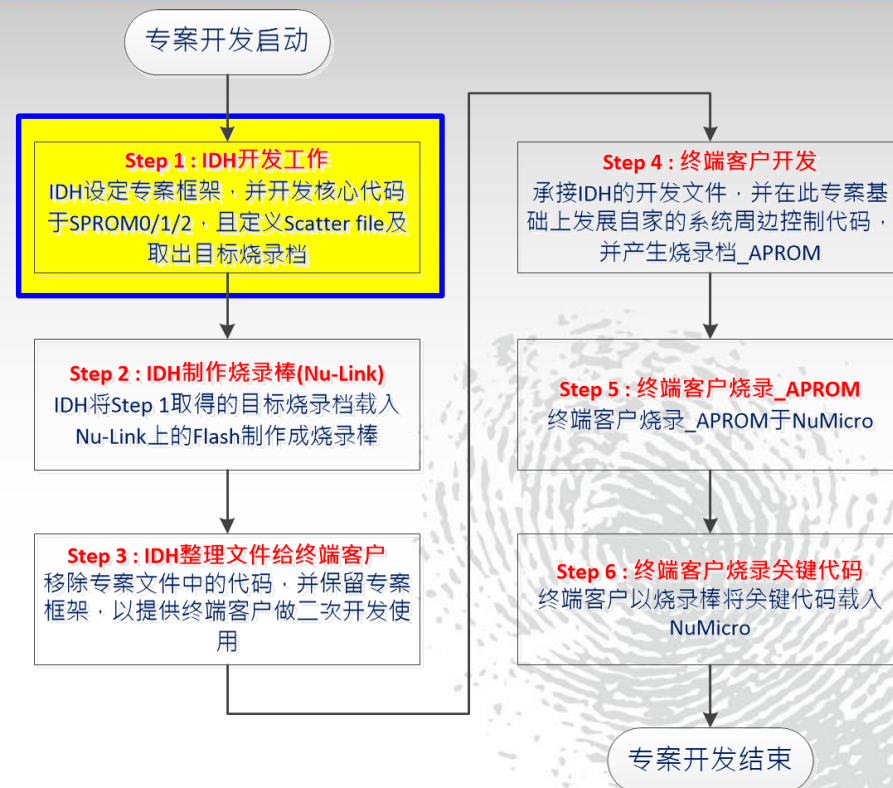
# 开发流程



# Step 1 : IDH开发工作

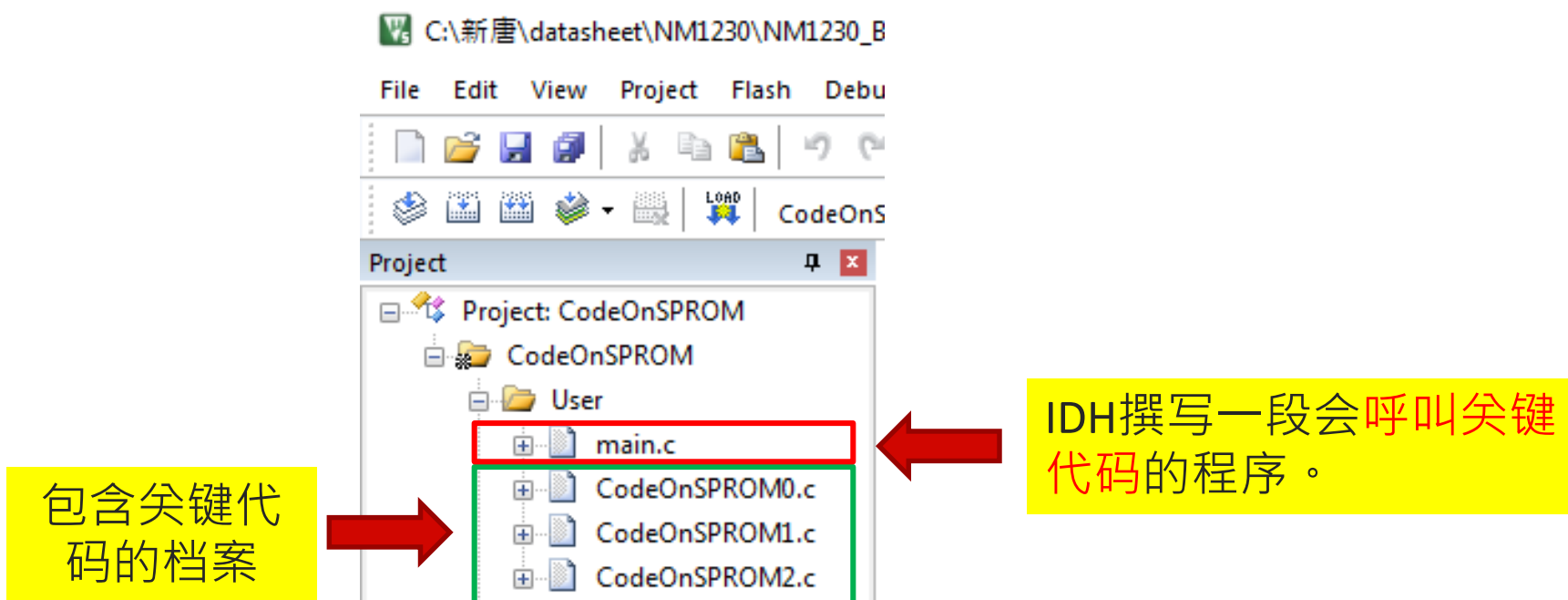
## IDH工作事项:

- 设定专案框架;
- 开发核心代码于SPROM0/1/2;
- 定义Scatter file;
- 取出目标烧录文件待Step 2使用



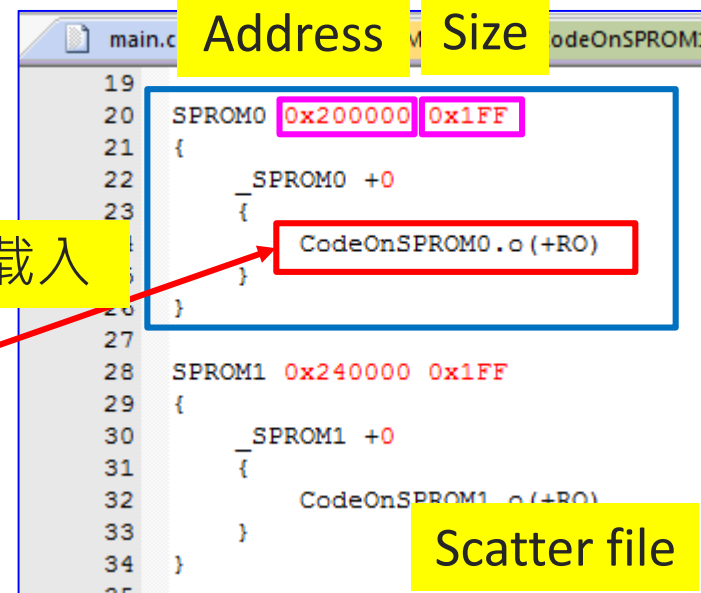
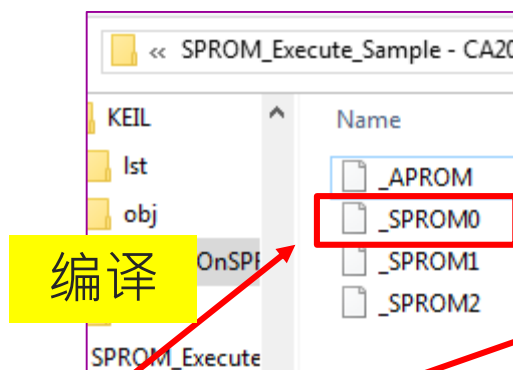
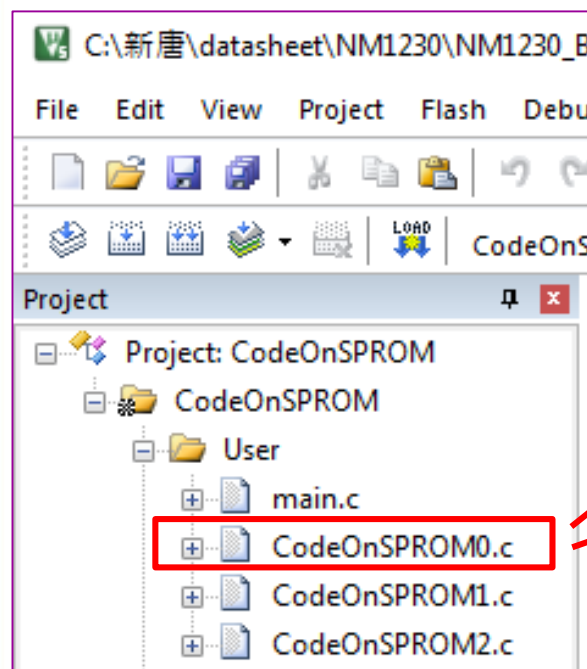
# Step 1 : IDH开发工作-1

1. 将关键代码建立在独立的.c档案内。本文将以 CodeOnSPROM0.c/CodeOnSPROM1.c/CodeOnSPROM2.c三个档案作为关键代码的放置区。
2. 因SPROM为三个512 bytes的空间，故用户可以依照实际代码大小配置记忆体空间。前述档案后续将各别烧录在SPROM0/1/2中。
3. Main.c供终端客户写入周边应用的档案。在此阶段IDH可以先简单撰写一段会呼叫关键代码的程序。



# Step 1 : IDH开发工作-2

4. 设定scatter file，以方便后续可以编译出各记忆体区块独立的.bin档案。
5. 在 Keil C 中执行编译 (Compile) 后，可以在项目内的 **obj** 目录下发现 CodeOnSPROM.bin的文件夹，该文件夹内会有对应各内存区块的烧录档案。
6. 取出包含关键代码的烧录文件 **\_SPROM0/\_SPROM1/\_SPROM2**，待Step 2使用。
7. SPROM记忆体相关信息请参考各IC的规格书。



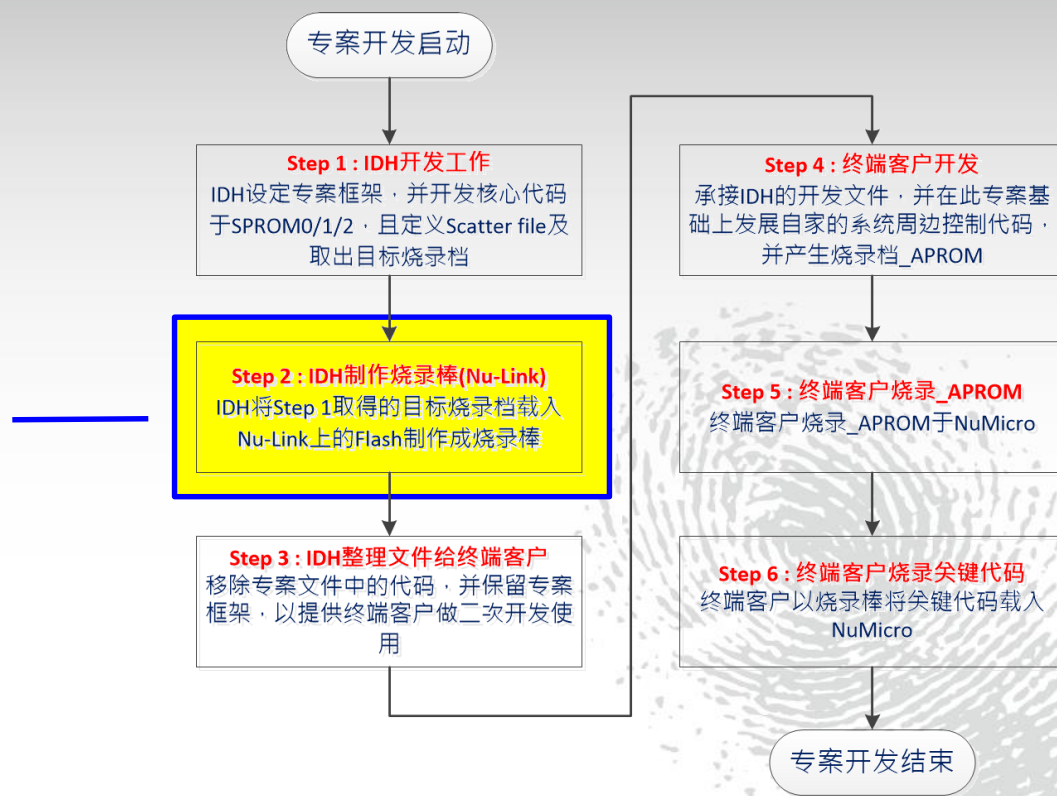
编译

载入

Scatter file

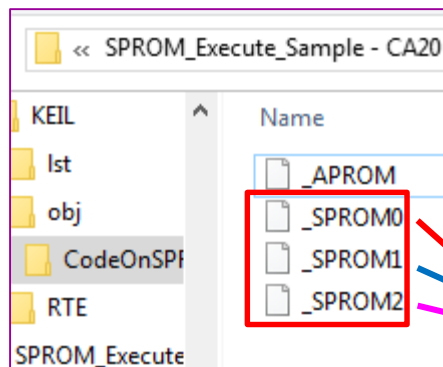
## Step 2 : IDH制作烧录棒(Nu-Link)

IDH工作事项:  
IDH将Step 1取得的**目标烧录档**  
**载入Nu-Link**中的Flash制作成  
烧录棒



## Step 2 : IDH 制作烧录棒-1

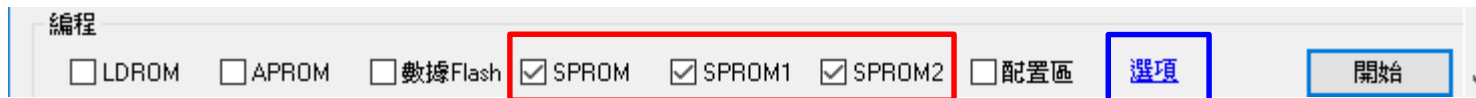
1. 本章节主要目的为将Step 1中完成的**目标烧录文件加载Nu-link**中，并将Nu-Link**提供给终端客户于Step 6时进行烧录**。
2. 将目标烧录檔**依序置入ICP工具**中对应的栏位内，并于“**最后字节**”栏位中填入**AA**(Keil C中无此加密设定)，目的为烧录后确保SPROM内的数据无法透过工具被读取，但不影响执行的功能。





## Step 2 : IDH 制作烧录棒-2

3. 依实际需求选择红框内欲编程的区域

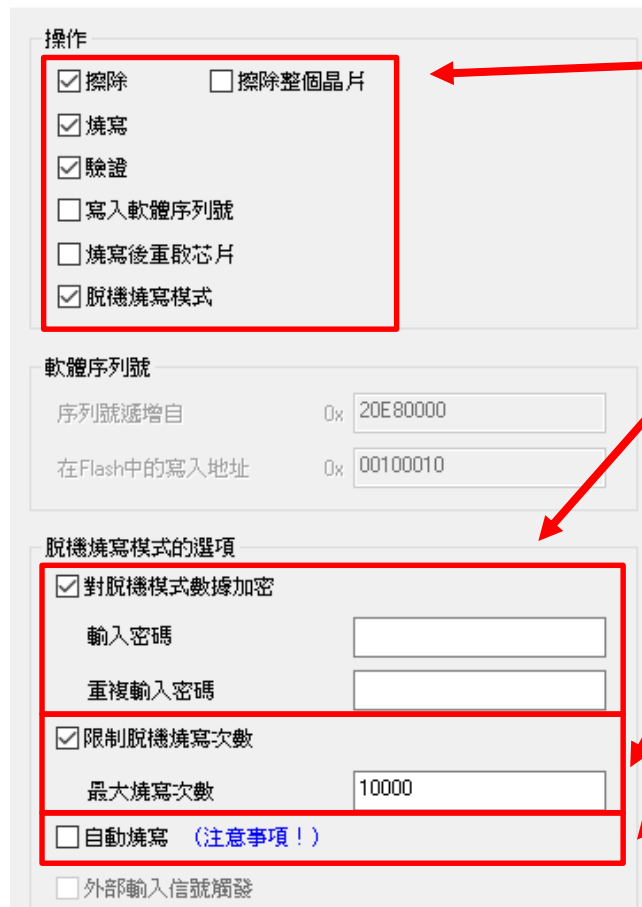


编程

☐ LDR0M ☐ APROM ☐ 数据Flash ☒ SPR0M ☒ SPR0M1 ☒ SPR0M2 ☐ 配置區

**選項** 開始

4. 按下上方蓝框内“选项”按钮，并参考下列设定



操作

☒ 擦除 ☐ 擦除整個晶片

☒ 燒寫

☒ 驗證

☐ 寫入軟體序列號

☐ 燒寫後重啟芯片

☒ 脫機燒寫模式

軟體序列號

序列號遞增自 0x 20E80000

在Flash中的寫入地址 0x 00100010

脫機燒寫模式的選項

☒ 對脫機模式數據加密

輸入密碼

重複輸入密碼

☒ 限制脫機燒寫次數

最大燒寫次數 10000

☐ 自動燒寫 (注意事項!)

☐ 外部輸入信號觸發

此区域非软件预设值，请依左图设定。

请设定密码，以避免加密的代码透过ICP从Nu-link被读出。

IDH可与终端客户确认授权的烧录次数后，将该数值填入此栏位。

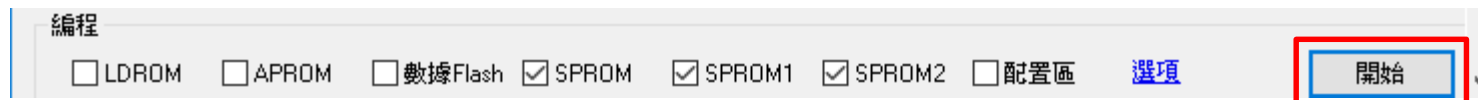
如勾选此栏位，则当烧录棒连结到目标晶片后，即自动进行软件烧录。否则将需要人工按下烧录棒外部的按钮后启动烧录作业。请留意“注意事项!”内的说明。

手动烧录按钮

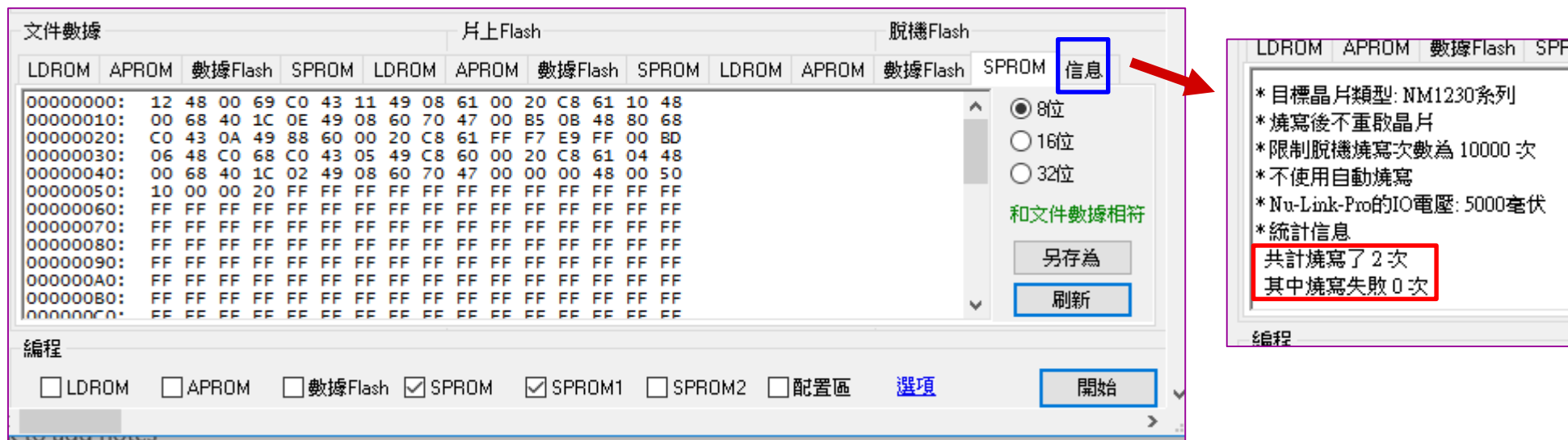


## Step 2 : IDH 制作烧录棒-3

5. 设定完成后，按下“开始”即可将代码载入Nu-Link (烧录棒)中。



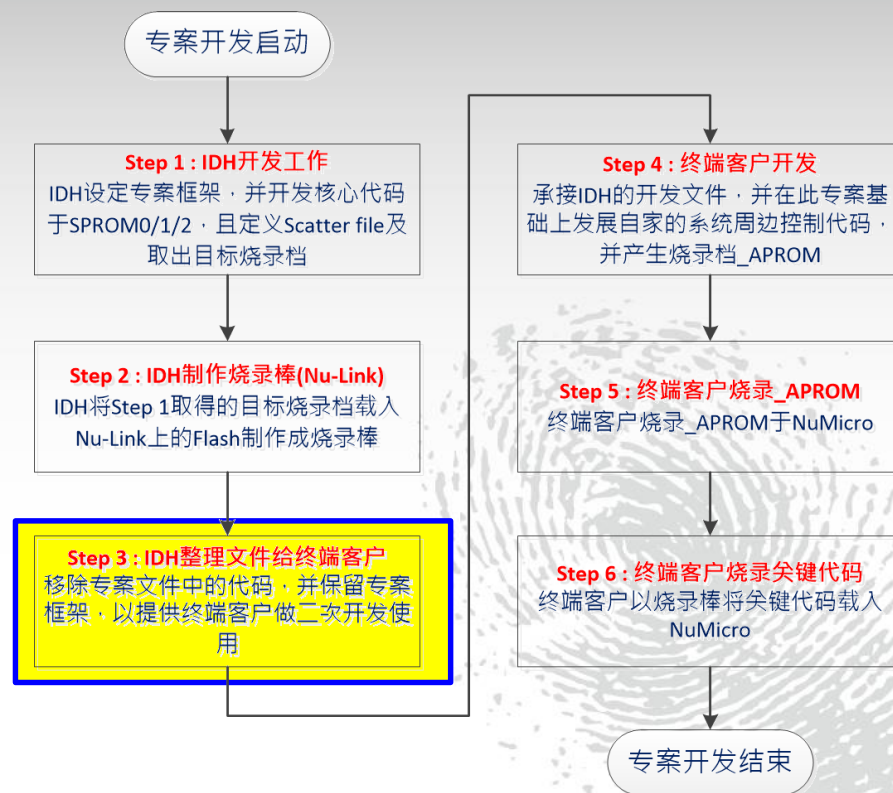
6. “信息”栏位可显示目前Nu-Link离线烧录的相关讯息。



## Step 3 : IDH整理文件提供给终端客户

### IDH工作事项:

- 移除专案文件中的**关键代码**;
- 保留**专案框架**，以提供终端客户做二次开发使用



# Step 3 : IDH整理文件给终端客户

1. 在**保护关键代码**的前提下，IDH需要调整专案档案后方可将专案资料夹提供给终端客户做二次开发。做法为将**CodeOnSPROM0/1/2.c**中的**代码替换**，但注意**需要留下相同的函数名称**，否则终端客户二次开发后的程序将无法呼叫关键代码。以下为CodeOnSPROM0.c的修改范例说明。

```
11 #include <stdio.h>
12 #include "NM1230.h"
```

```
14 int x = 0;
16 int YYYYXXX0 = 200;
17 void CodeOnSPROM0(void)
```

```
18 {
19     PA4 = ~PA4;
20     PA7 = 0;
21     x = x + 1 ;
22 }
```

```
24 void CodeOnSPROM0(void)
```

```
25 {
26     PA2 = ~PA2;
27     PA7 = 0;
28     CodeOnSPROM1();
29 }
```

```
32 void CodeOnSPROM2(void)
```

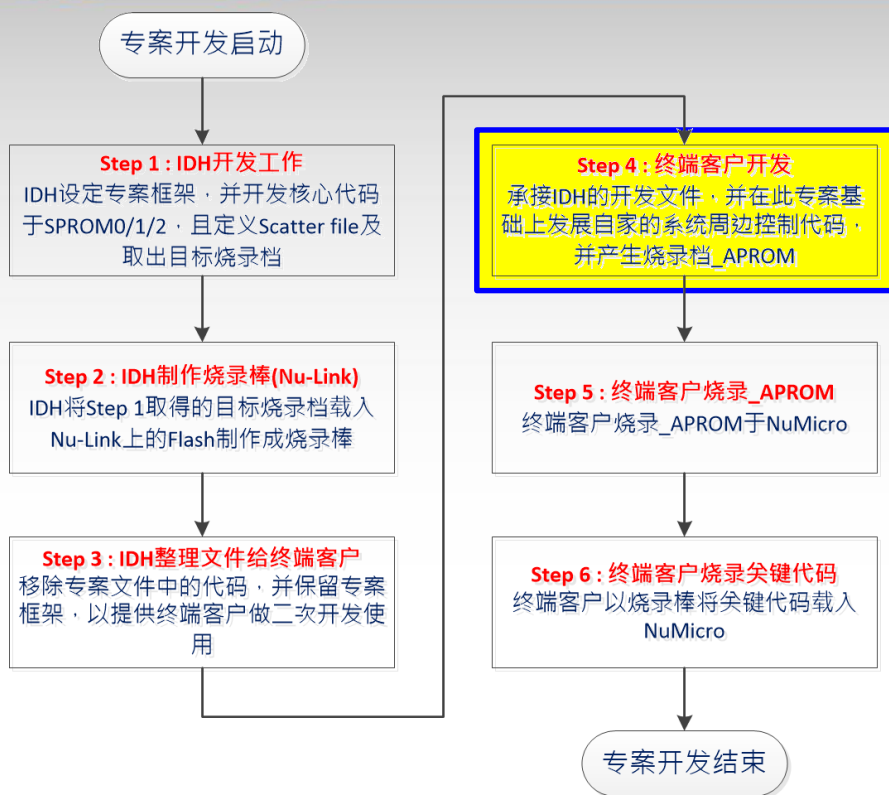
```
33 {
34     PA3 = ~PA3;
35     PA7 = 0;
36     x = x + 1 ;
37 }
```

全域变数及函数框架需保留

函数内容可以置换为其他代码

2. Scatter file不必经过处理，可以直接提供给终端客户。

# Step 4 : 终端客户开发



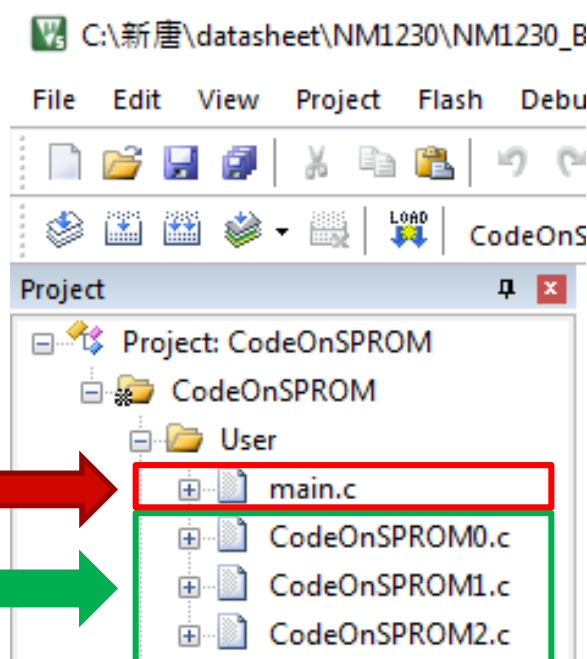
## 终端客户工作事项:

- 接收IDH的开发文件: **专案资料夹/Scatter file**
- 终端客户在IDH提供的专案基础上发展自家的系统周边控制程序，并产生烧录档\_APROM

# Step 4 : 终端客户开发-1

1. 终端客户取得IDH的开发文件后，即可在main.c上进行专案开发，CodeOnSPROM0/1/2.c不需要变动。
2. 终端客户可依照实际需要新增.c档案。若有配置记忆体空间的需求而需要调整Scatter file，应保留IDH于SPROM区块的规划。

## 专案文件



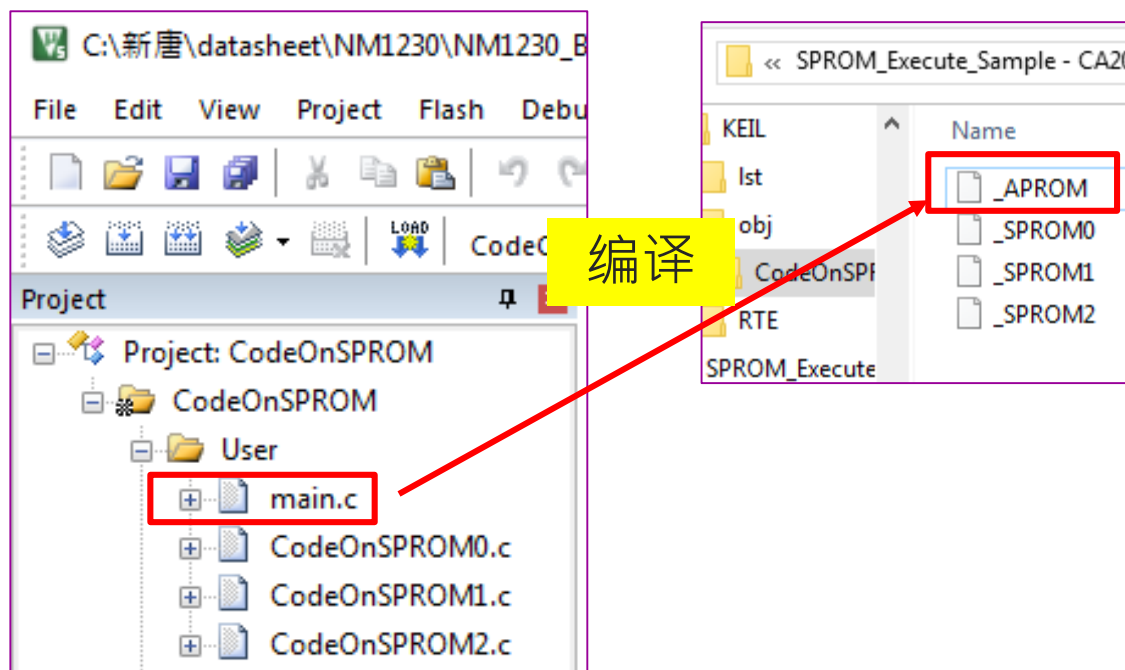
## Scatter file

```
18
19
20 SPROM0 0x200000 0x1FF
21 {
22     _SPROM0 +0
23     {
24         CodeOnSPROM0.o (+RO)
25     }
26 }
27
28 SPROM1 0x240000 0x1FF
29 {
30     _SPROM1 +0
31     {
32         CodeOnSPROM1.o (+RO)
33     }
34 }
35
36 SPROM2 0x280000 0x1FF
37 {
38     _SPROM2 +0
39     {
40         CodeOnSPROM2.o (+RO)
41     }
42 }
43
```

SPROM  
设定不变

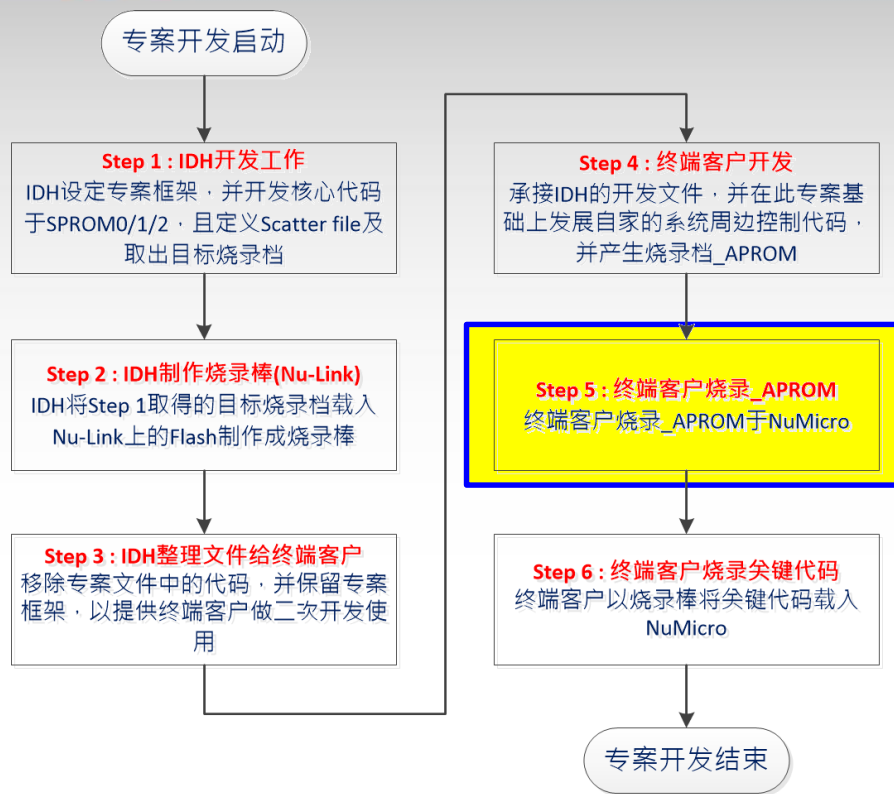
## Step 4 : 终端客户开发-2

3. 若终端客户无规划Scatter file的需求，则编译后的程序应该都包含在\_APROM内。
- ① 于开发阶段，可在Keil C的环境编译后直接烧录，再跳至Step 6烧录关键代码，此阶段可不必进行Step 5。
  - ② 若为量产阶段，则需要先挑出\_APROM，并执行Step 5。





# Step 5 : 终端客户烧录\_APROM

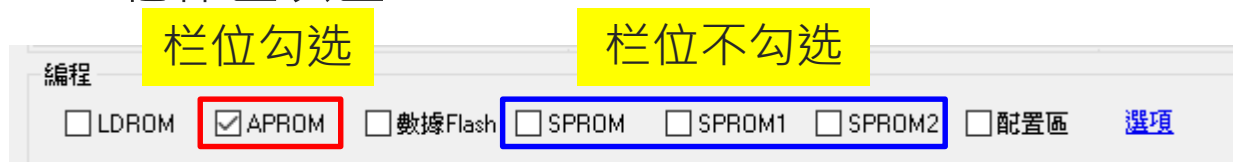


终端客户工作事项:  
烧录\_APROM于NuMicro

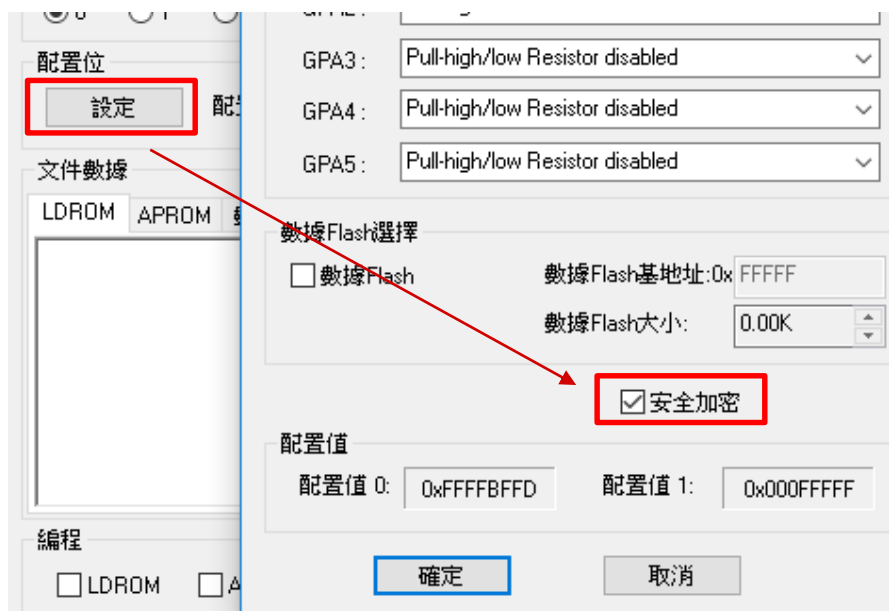


# Step 5 : 终端客户烧录\_APROM-1

1. 在量产的阶段，可透过ICP或烧录棒的方式将\_APROM载入NuMicro。
2. 若采用ICP进行烧录，则留意以下两处设定：
  - ① 不勾选IDH放置代码的记忆体区块，仅勾选终端客户需要编程的记忆体区块



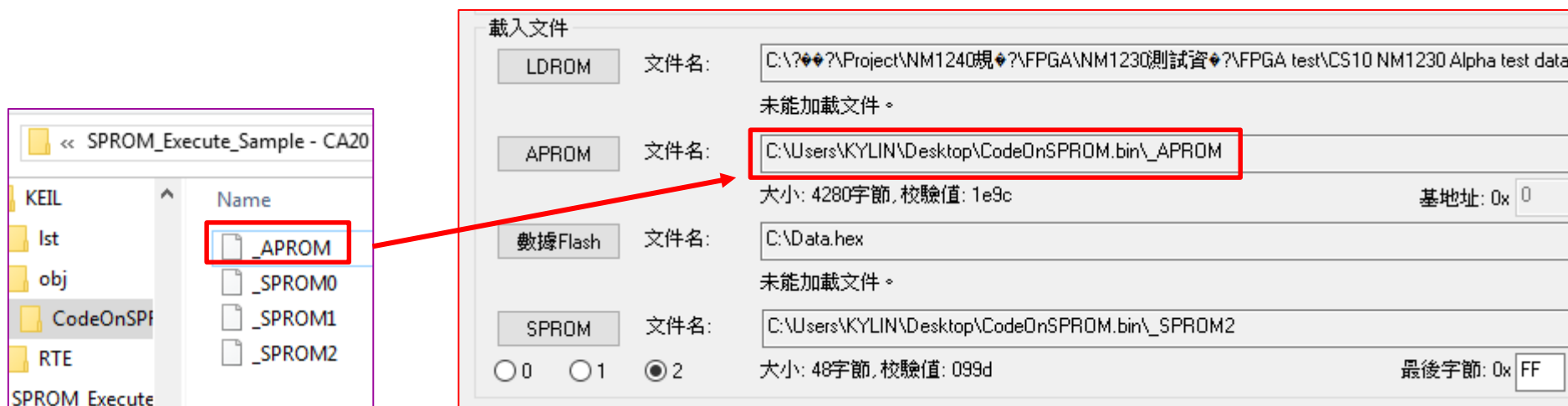
- ② 若终端客户对于所开发的软件有不公开的需求，则在ICP模式下可以进行以下设定(即暂存器Config0[1])。



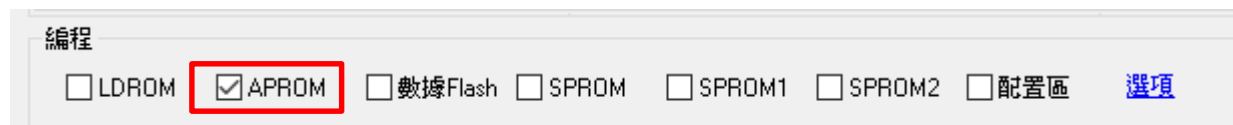
# Step 5 : 终端客户烧录\_APROM-2

3. 若采用烧录棒进行烧录，设定方式请参考Step 2。并进行以下变更：

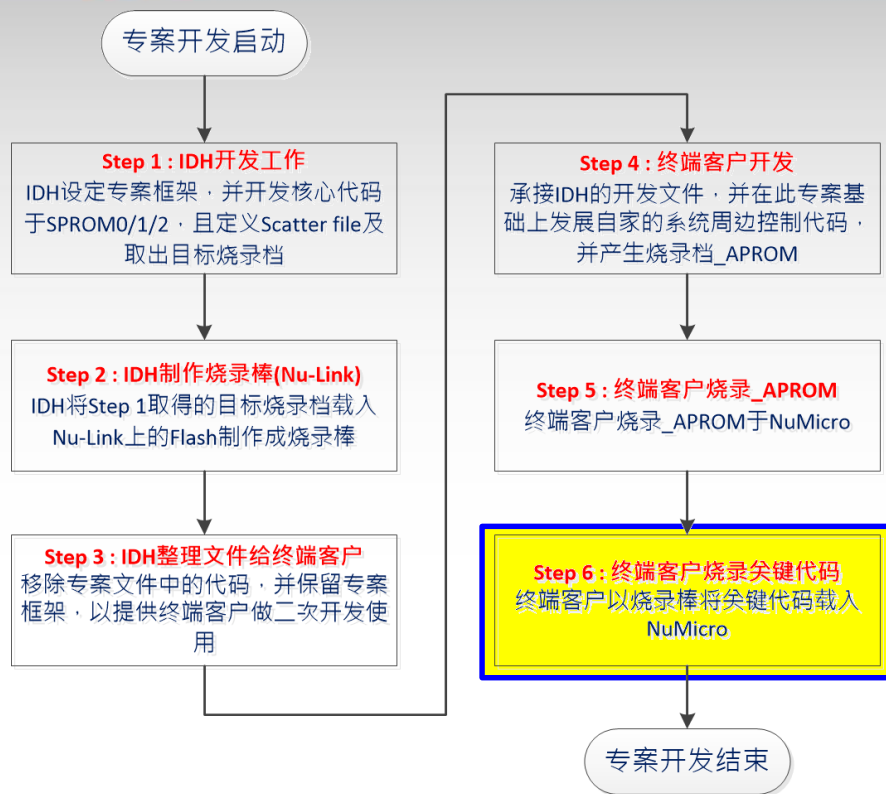
① \_APROM填入位置如下：



② 勾选终端客户需要编程的记忆体区块区



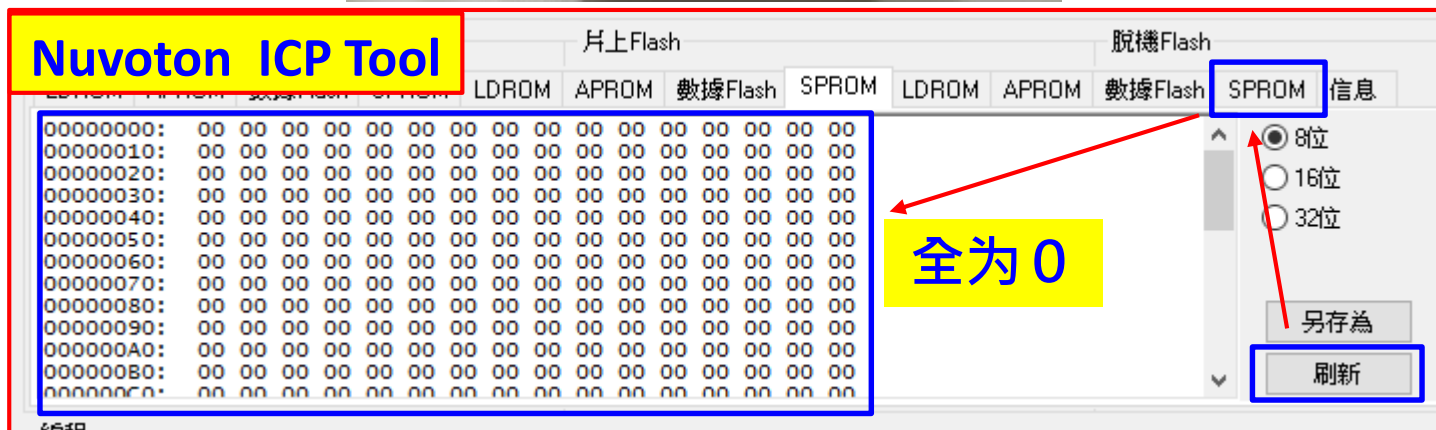
# Step 6 : 终端客户烧录关键代码



终端客户工作事项:  
以烧录棒将关键代码  
载入NuMicro

# Step 6 : 终端客户烧录关键代码

1. 将Step 2制作完成的烧录棒通电后，与目标晶片连接，按烧录钮后即可进行烧录。
  - ① 烧录棒待机时为红灯恒亮，橙/黄灯灭。
  - ② 烧录棒烧录时为红灯灭，橙灯亮，黄灯闪烁。
2. 留意该按钮按压时，切勿长按，在看到红灯由恒亮转灭时即可放开按钮，否则将会重复烧录，造成烧录次数的浪费。
3. 关键代码在目标晶片完成烧录后，透过的“刷新”功能，在“片上 Flash ”选项下的SPROM显示应全为0。





牛臥堂

<http://www.nuvoton-mcu.com/forum.php?mod=viewthread&tid=1819&fromuid=177288>