

# 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

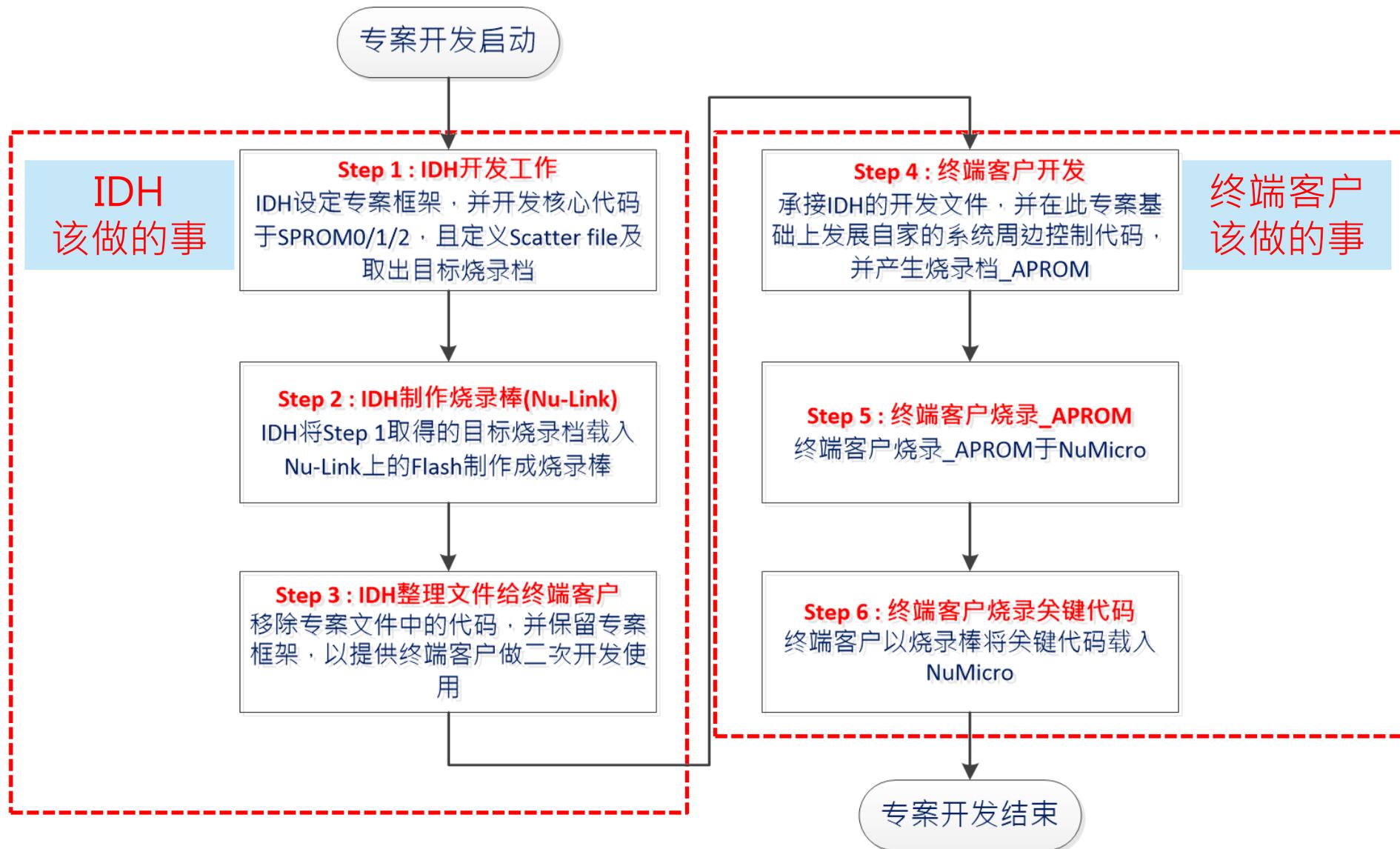
nuvoTon

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

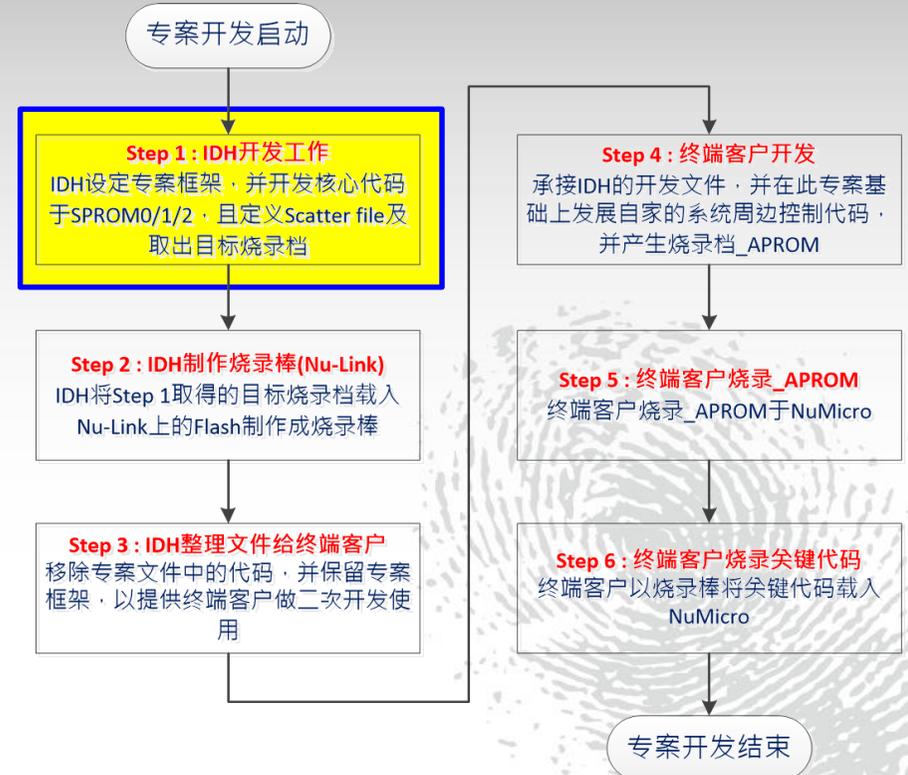
# 开发流程



# Step 1 : IDH开发工作

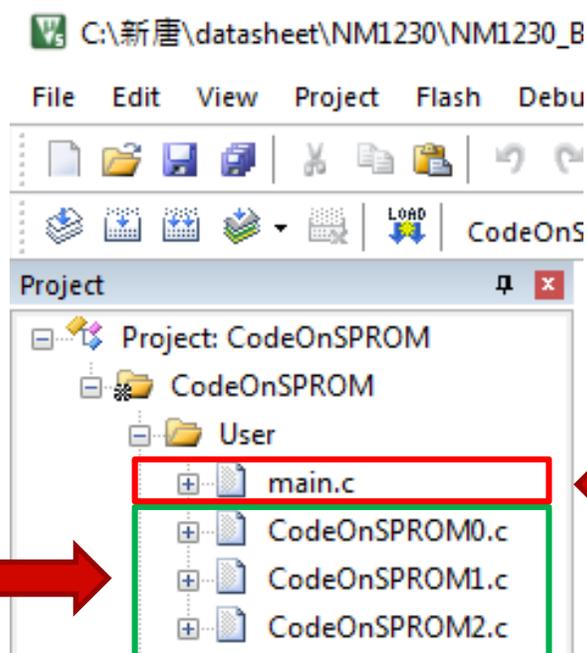
## IDH工作事项:

- 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。

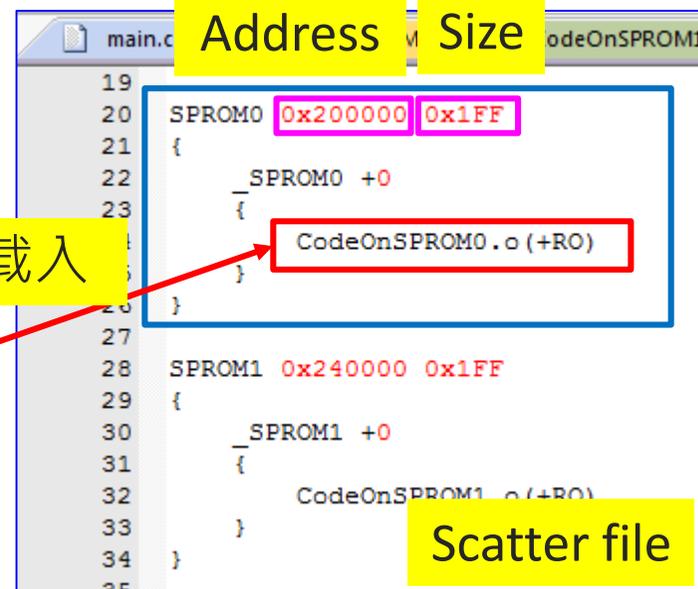
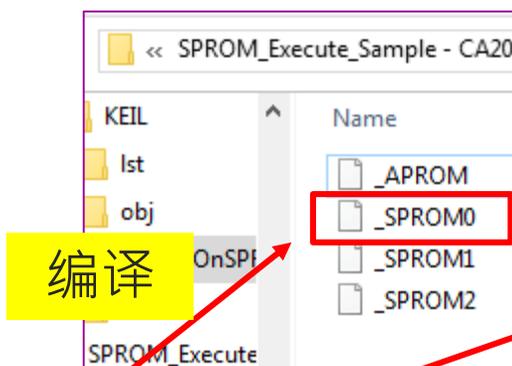
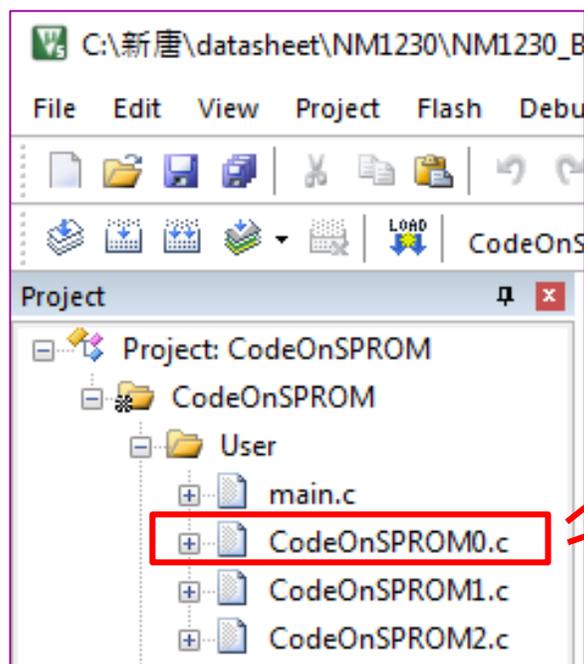


包含关键代码的档案

IDH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。

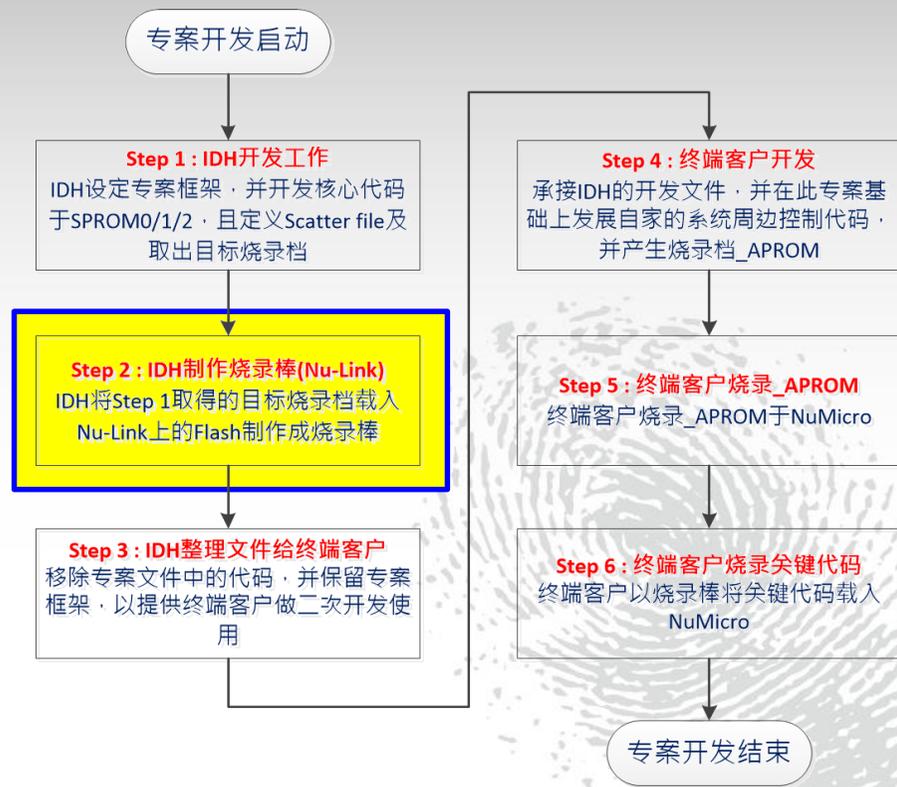


编译

载入

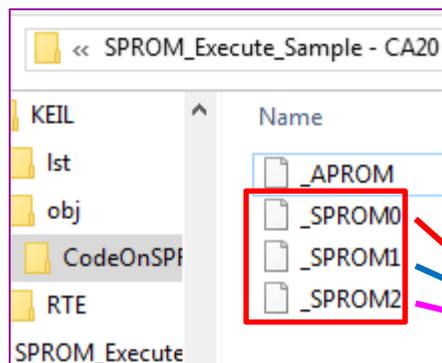
# Step 2 : IDH制作烧录棒(Nu-Link)

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



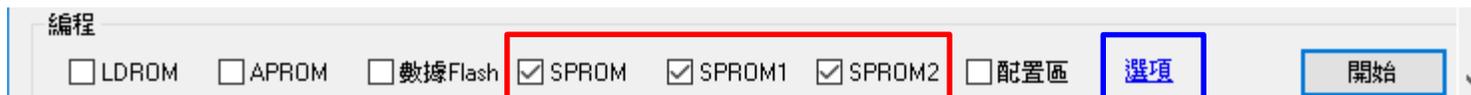
# Step 2 : IDH 制作烧录棒-1

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



4. 按下上方蓝框内"选项"按钮，并参考下列设定



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。

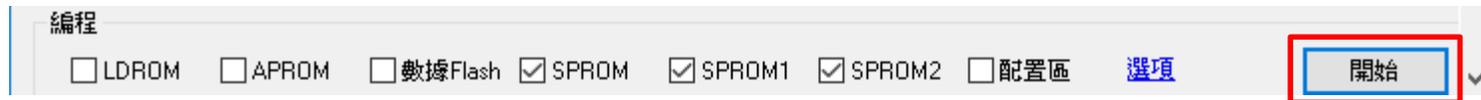
IDH可与终端客户确认授权的烧录次数后，将该数值填入此栏位。

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。



# 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。

文件数据 片上Flash 脱机Flash

LDROM	APROM	数据Flash	SPROM	LDROM	APROM	数据Flash	SPROM	LDROM	APROM	数据Flash	SPROM	信息
00000000:	12 48 00 69 C0 43 11 49 08 61 00 20 C8 61 10 48											<input checked="" type="radio"/> 8位
00000010:	00 68 40 1C 0E 49 08 60 70 47 00 B5 08 48 80 68											<input type="radio"/> 16位
00000020:	C0 43 0A 49 88 60 00 20 C8 61 FF F7 E9 FF 00 BD											<input type="radio"/> 32位
00000030:	06 48 C0 68 C0 43 05 49 C8 60 00 20 C8 61 04 48											和文件数据相符
00000040:	00 68 40 1C 02 49 08 60 70 47 00 00 00 48 00 50											另存为
00000050:	10 00 00 20 FF											刷新
00000060:	FF											
00000070:	FF											
00000080:	FF											
00000090:	FF											
000000A0:	FF											
000000B0:	FF											
000000C0:	FF											

编程

LDROM  APROM  数据Flash  SPROM  SPROM1  SPROM2  配置区 选项

**开始**

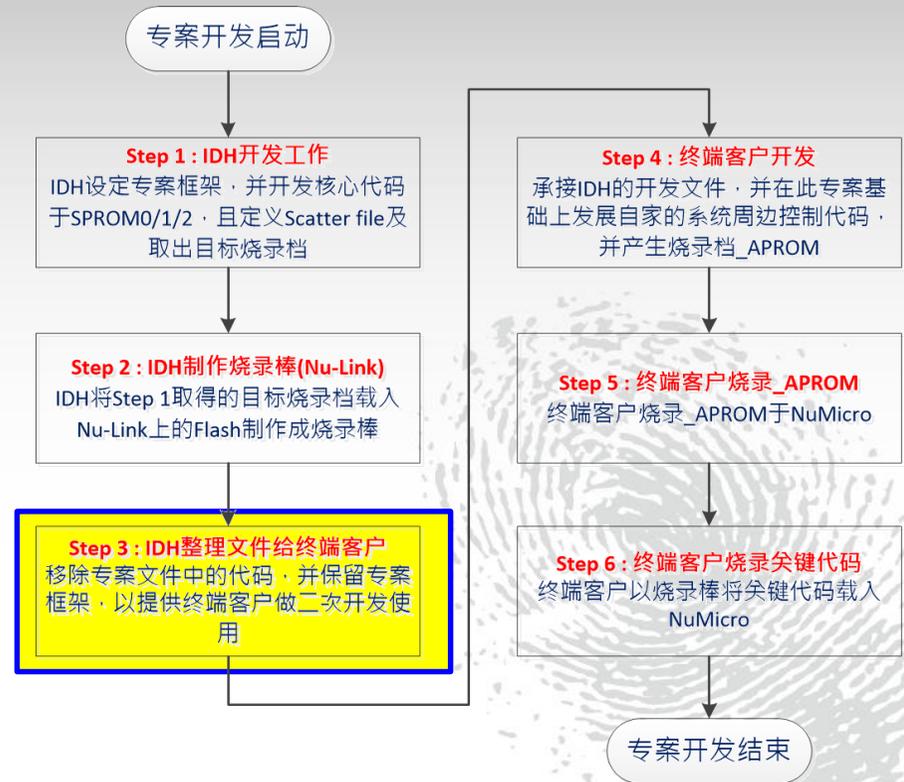
LDROM APROM 数据Flash SPR

- \* 目标晶片类型: NM1230系列
- \* 烧写后不重啟晶片
- \* 限制脱机烧写次数为 10000 次
- \* 不使用自动烧写
- \* Nu-Link-Pro的IO电压: 5000毫伏
- \* 统计信息
- 共計燒寫了 2 次**
- 其中燒寫失敗 0 次**

# 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。

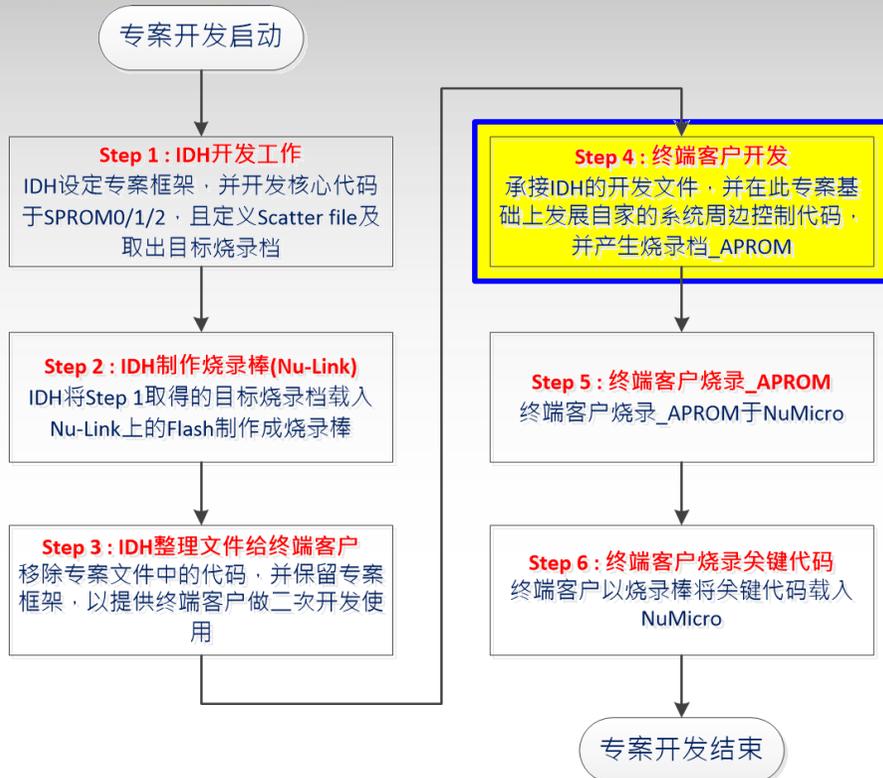
```
11 #include <stdio.h>
12 #include "NM1230.h"
13
14
15 int x = 0;
16 int YYYYXXX0 = 200;
17 void CodeOnSPROM01(void)
18 {
19     PA4 = ~PA4;
20     PA7 = 0;
21     x = x + 1 ;
22 }
23
24 void CodeOnSPROM0(void)
25 {
26
27     PA2 = ~PA2;
28     PA7 = 0;
29     CodeOnSPROM01();
30 }
31
32 void CodeOnSPROM02(void)
33 {
34     PA3 = ~PA3;
35     PA7 = 0;
36     x = x + 1 ;
37 }
38
```

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



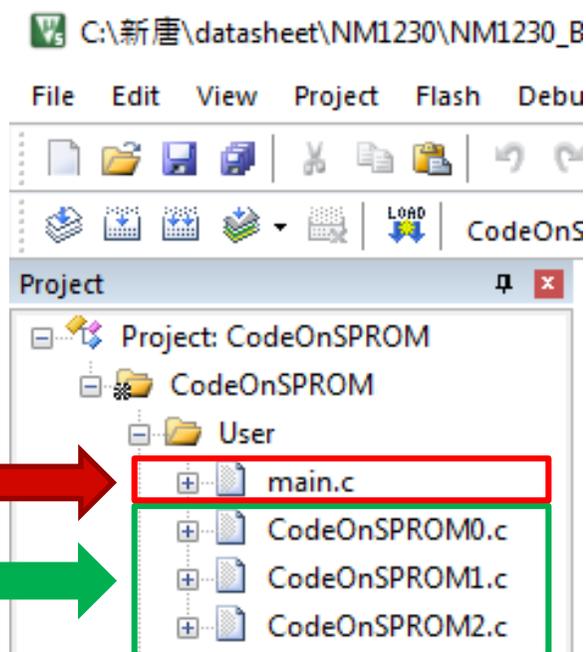
## 终端客户工作事项:

- 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



在此开发周边应用软件

保留不变动

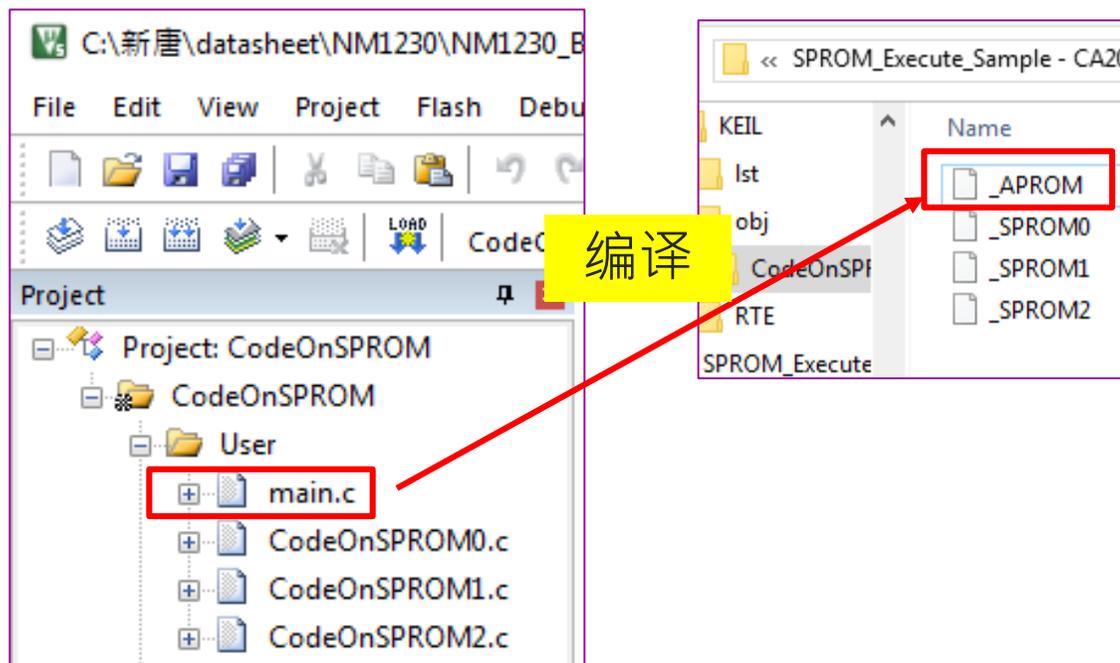
## Scatter file

```
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
```

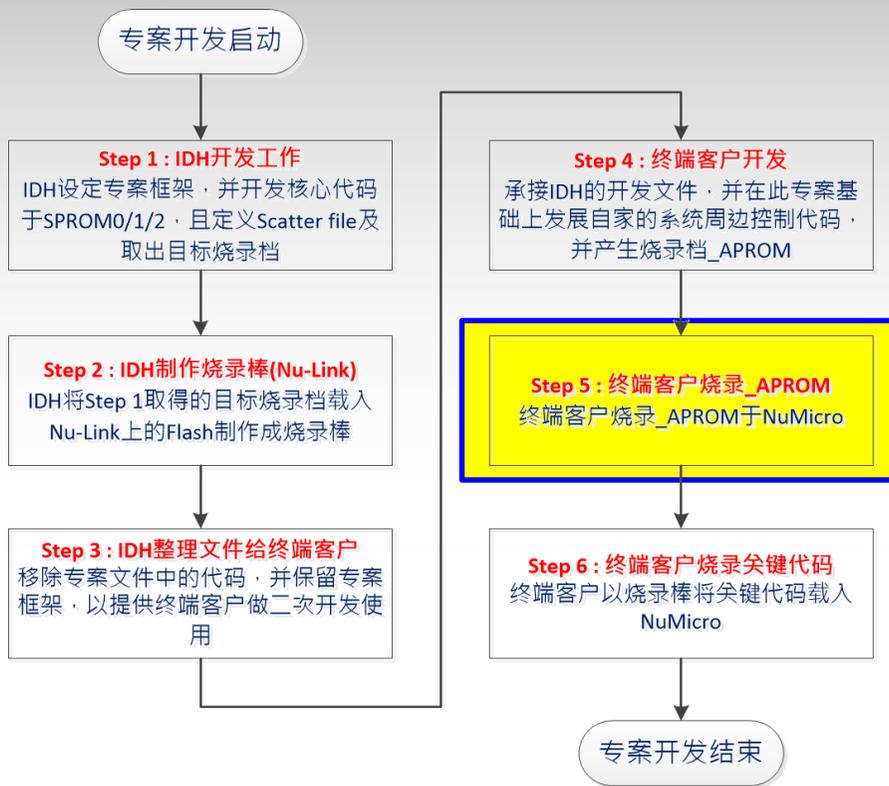
SPROM  
设定不变

# 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



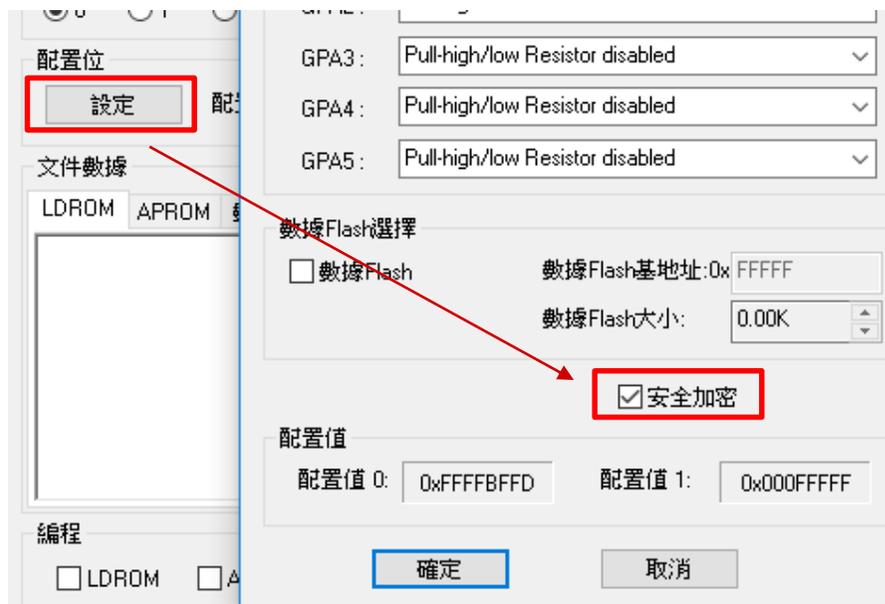
终端客户工作事项:  
烧录\_APROM于NuMicro

# 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



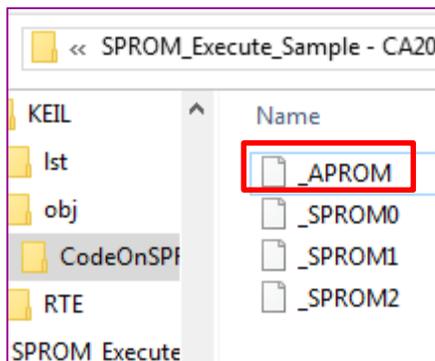
- ② 若终端客户对于所开发的软件有不公开的需求，则在ICP模式下可以进行以下设定(即暂存器Config0[1])。



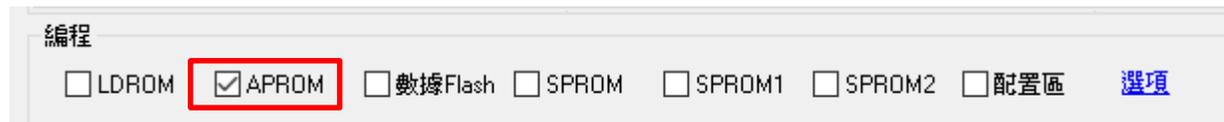
# Step 5 : 终端客户烧录\_APROM-2

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：

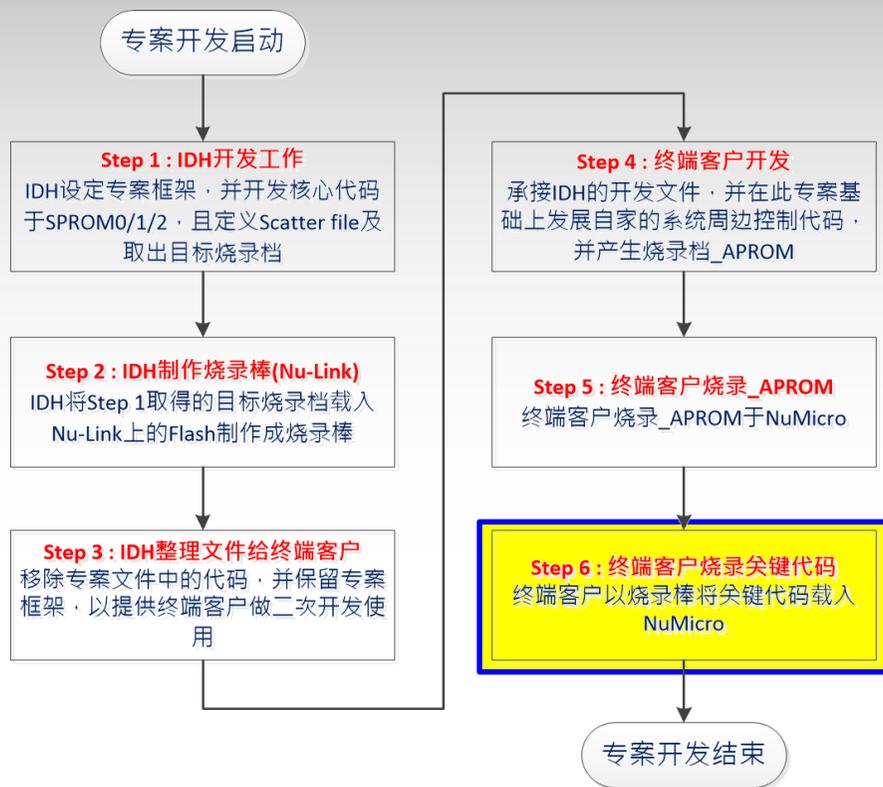
① \_APROM填入位置如下：



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





牛臥堂

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