

nRF5SDK 开发介绍

修订历史

版本	日期	原因
V1.0	2023/10/23	创建文档
V1.1	2023/11/1	内容补充

目 录

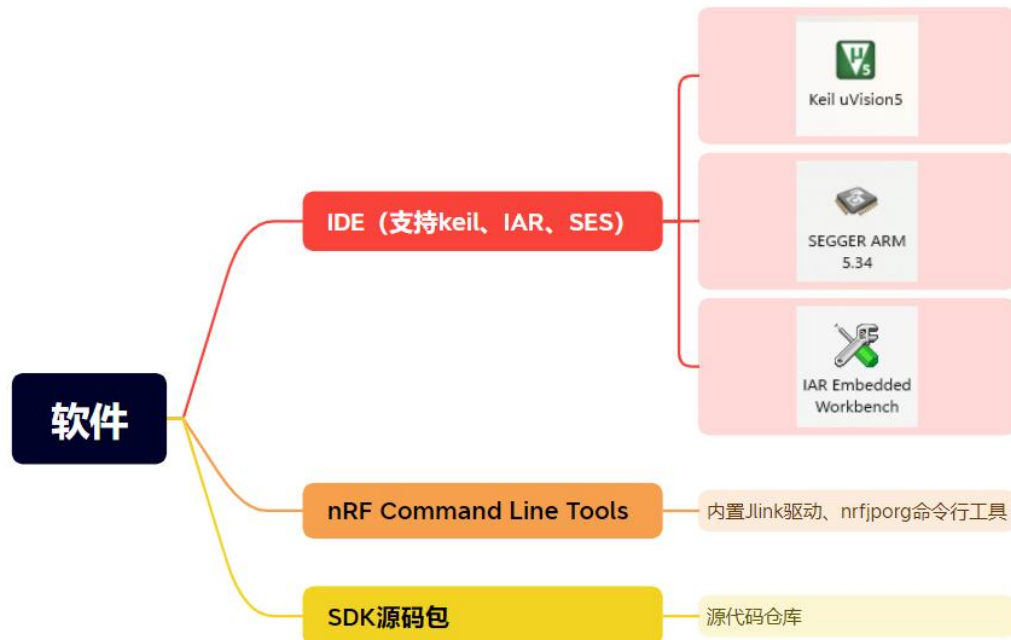
1. 适用范围	1
2. 环境搭建	2
2.1 所需环境	2
2.2 软件工具	2
2.2.1 IDE	2
2.2.2 nRF Command Line Tools	4
2.2.3 SDK 源码包	4
3. 快速开发	5
3.1 快速验证	5
3.1.1 第一步，接通电源	5
3.1.2 第二步，芯片解锁	5
3.1.3 第三步，烧录代码测试	5
3.1.4 第四步，功能验证	8
3.2 快速开发	10
3.2.1 基本概念	10
3.2.2 SDK 介绍	10
3.2.3 手把手教开发	10
3.2.4 产品开发流程	10
3.2.5 功耗测试	10
3.2.6 官方资源	10
3.3 前期开发汇总	10
3.3.1 Keil 芯片包	10
3.3.2 烧录方法	10
3.3.3 下载失败问题	16
4. 参考文献	18
5. 声明	19

1. 适用范围

适用于 Nordic52 系列产品线，主要用于 BLE 快速开发。本文以 nRF52832 开发板为例，在 win10、win11 环境下，其他型号开发流程差不多。

2. 环境搭建

2.1 所需环境



2.2 软件工具

下载安装没有特别提到，一般都是下载最新版本。

2.2.1 IDE

1. Keil

因为不需要用到 keil 高版本的内容，不必追求最新，个人用的是 5.25 版本（建议 5.25 版本以上）。下载安装及破解网上教程很多，相信各位了解过单片机，不再赘述。



2. IAR

个人参考版本如下图所示。

下载安装及破解网上教程很多，不再赘述。

Product	Version
IAR Embedded Workbench for ARM	7.80.4.12495
IAR Embedded Workbench shared components	7.5.6.4719

3. SES

这一款是 Nordic 商业开发免费的，可以直接从官方下载。

官方网址为：<https://www.segger.com/downloads/embedded-studio/>

需要注意的是①ARM 版本②版本低于 5.4.2（不支持新版本）

个人所用的为 5.3.4

The screenshot shows the SEGGER Embedded Studio website. The top navigation bar includes links for Contact Us, Forum, Wiki, Web Shop, Newsletter, and RSS. Below this, there are tabs for Products, Downloads, Purchase, Support, and About Us. The main content area is divided into two sections: 'Embedded Studio for ARM' and 'Embedded Studio for RISC-V'. The ARM section shows version V5.34 (released 2021-01-06) with download links for Windows (64-bit and 32-bit installers), Linux (64-bit and 32-bit TGZ archives), and macOS (64-bit installer). The RISC-V section shows version V7.32 (released 2023-08-22) with download links for Windows (64-bit installer), Windows ARM (64-bit installer), Linux (64-bit TGZ archive), and Linux ARM.

因为是正版开发，所以也不需要破解，注册下 license 即可

SES Nordic 商业许可证: <https://license.segger.com/Nordic.cgi>

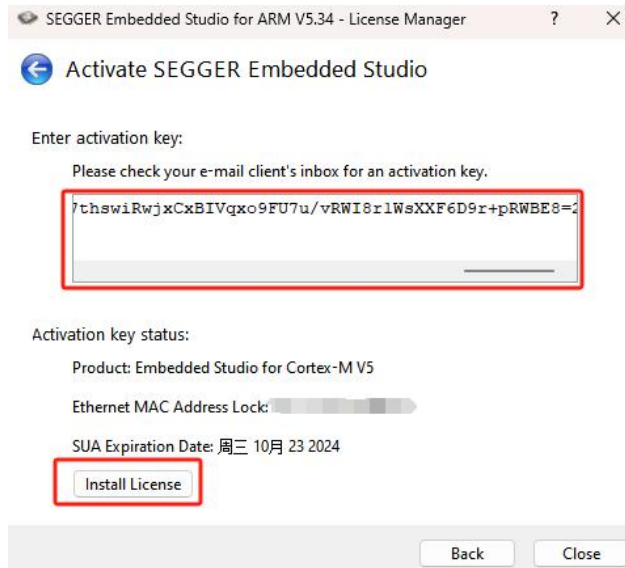
激活方法如下:

①进入网址申请 license，邮箱中会有一段 license 信息

The screenshot shows an email from SEGGER titled 'This is your SEGGER Embedded Studio License Activation Key for Nordic Semiconductor Devices:'. The email body contains a license key and instructions on how to install it. The license key is highlighted with a red box.

②打开 SES，进行激活。

The screenshot shows the SEGGER Embedded Studio License Manager window. The window has a menu bar with 'Tools', 'Window', and 'Help'. The 'Tools' menu is open, showing 'Options...' and 'License Manager...'. The 'License Manager...' option is highlighted with a red box. Below the menu bar, there is a section titled 'What do you want to do?' with three options: 'Activate SEGGER Embedded Studio' (highlighted with a red box), 'Manage Activations', and 'Diagnose Problems'. The 'Activate SEGGER Embedded Studio' option has a subtext: 'I have received my license key and want to activate SEGGER Embedded Studio'. At the bottom of the window, there are 'Back' and 'Close' buttons.



软件认证会有延迟，不必理会。

2.2.2 nRF Command Line Tools

官方下载地址为：

<https://www.nordicsemi.com/Products/Development-tools/nRF-Command-Line-Tools/Download?lang=en#infotabs>

2.2.3 SDK 源码包

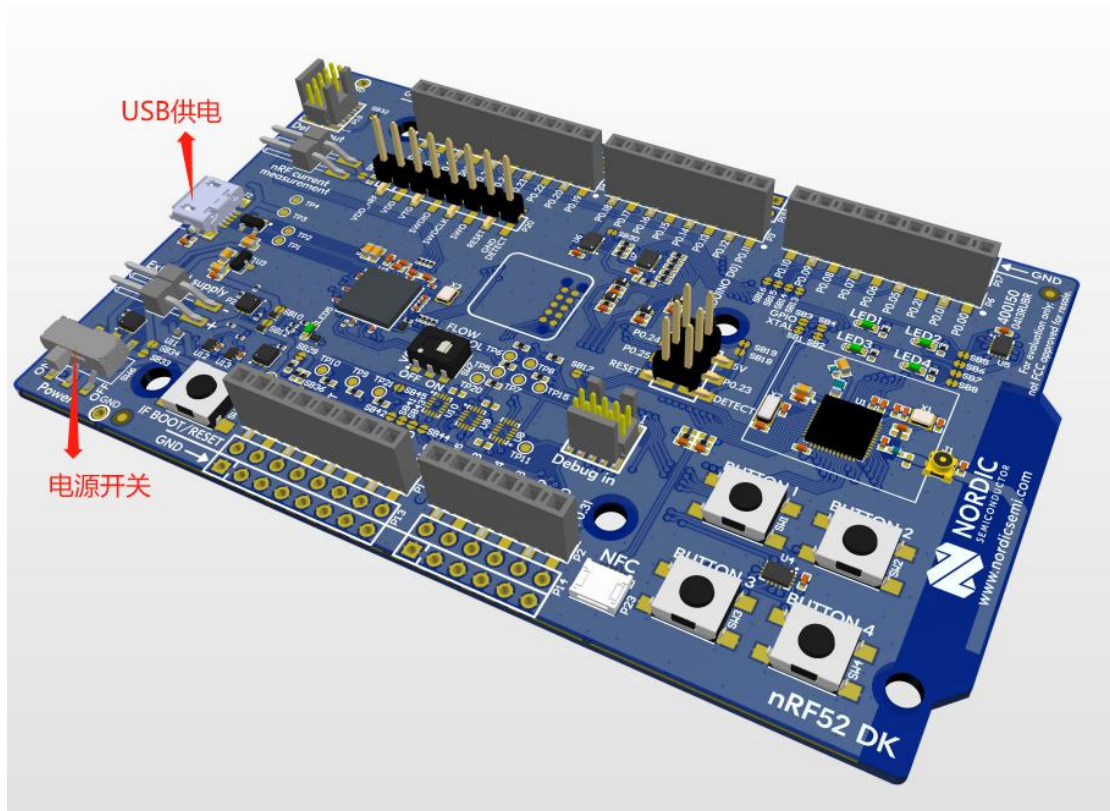
官方下载地址为：

<https://www.nordicsemi.com/Products/Development-software/nrf5-sdk/download#infotabs>

3. 快速开发

3.1 快速验证

以 52832 开发板为例。



3.1.1 第一步，接通电源

USB 直接接电脑即可，打开电源开关。

3.1.2 第二步，芯片解锁

新版的开发板默认出厂会进行保护，先把芯片整体擦除即可。

打开 CMD，输入以下代码即可。不管有没有保护，都推荐先擦除一遍。

```
nrfjprog --eraseall
```

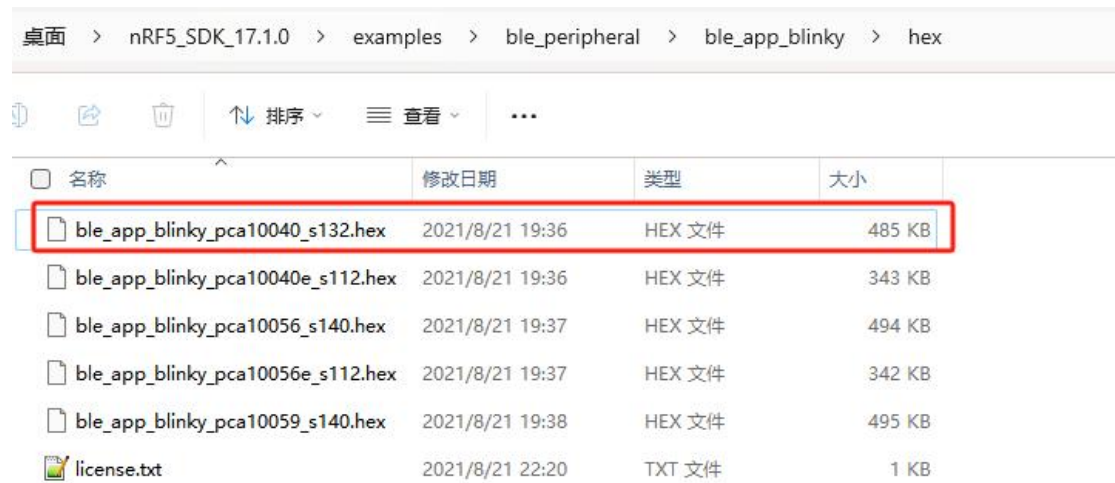
```
Windows PowerShell
版权所有 (C) Microsoft Corporation。保留所有权利。

安装最新的 PowerShell，了解新功能和改进！https://aka.ms/PSWindows

PS C:\Users\DJ> nrfjprog --eraseall
Erasing user available code and UICR flash areas.
Applying system reset.
```

3.1.3 第三步，烧录代码测试

烧录一个 hex 即可。路径...\nRF5_SDK_17.1.0\examples\ble_peripheral\ble_app_blinky\hex\



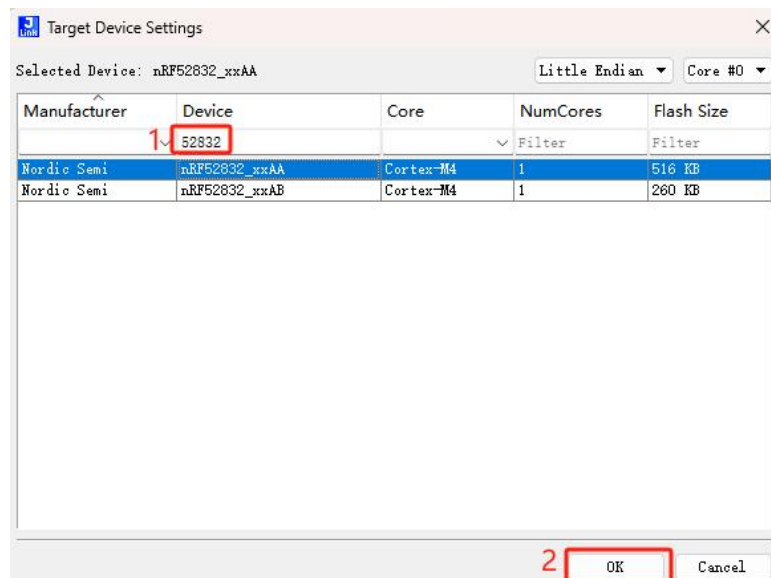
最简单的方式直接通过 J-Flash Lite 进行烧录。（下载 nRF Command Line Tools 的时候已经装好了 jlink）



1. 打开 J-Flash Lite，选择芯片设备



2. 输入 52832，找到对应的芯片型号。



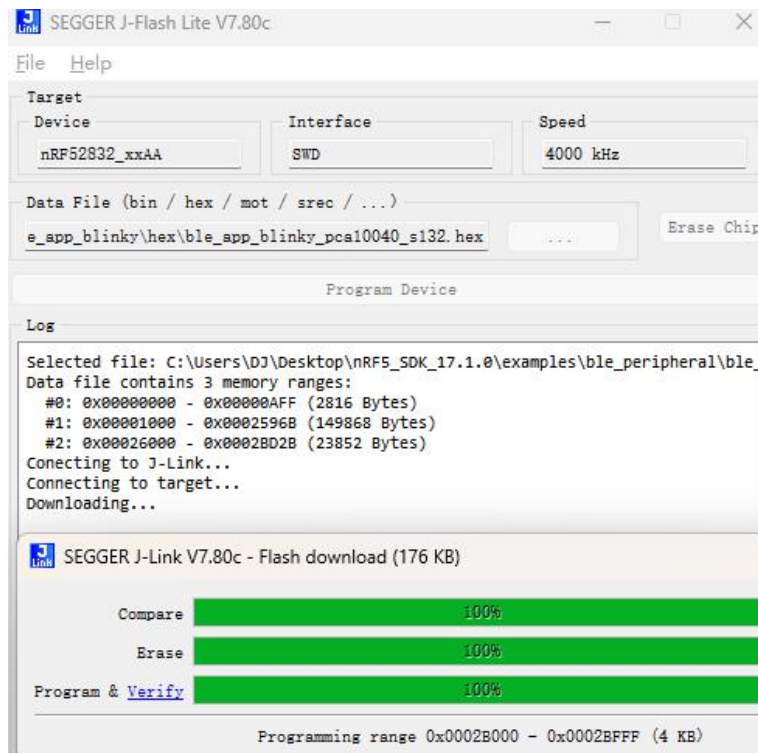
完成后点 OK



3. 选择 hex 文件的路径，然后烧录下载。



下载完成。



4. 下载成功后，开发板 LED1 会亮起。



3.1.4 第四步，功能验证

1. APP 下载

这里需要用到手机，安卓、IOS 均可。

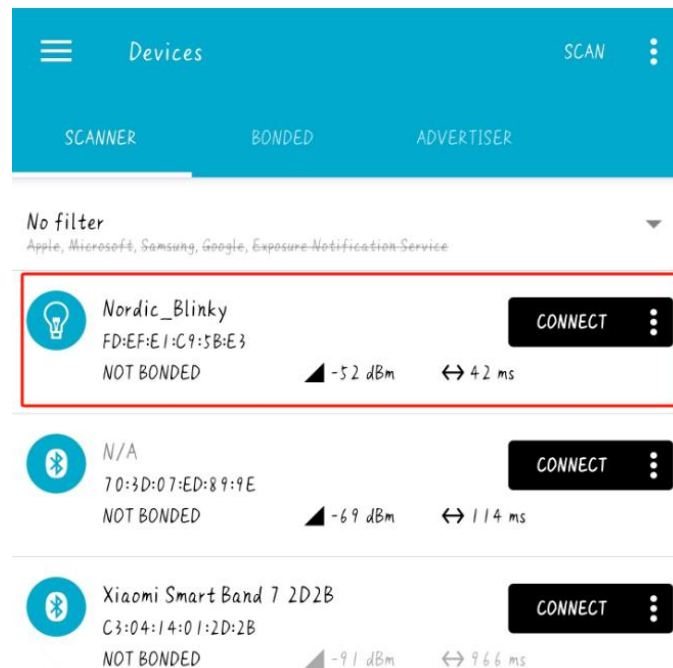
下载一个手机蓝牙工具官方 APP。

安卓: <https://github.com/NordicSemiconductor/Android-nRF-Connect/releases>

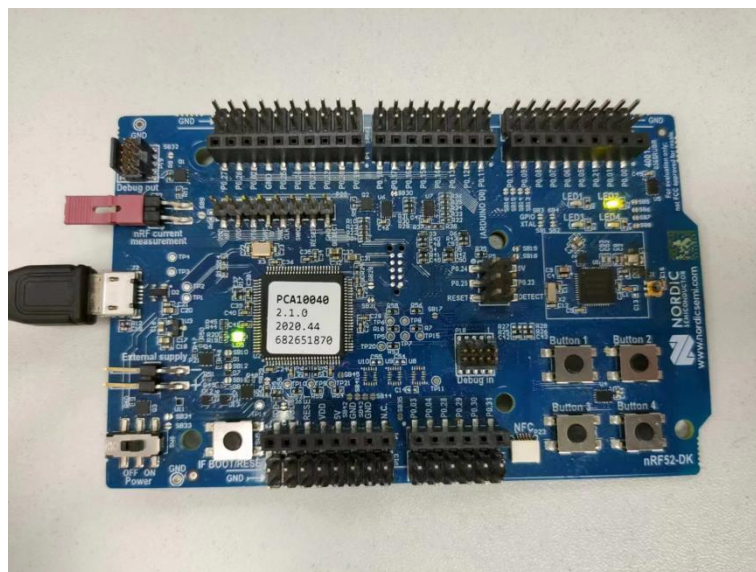
IOS: 商店搜索 nrf connect。

2. 功能验证

①打开手机蓝牙，打开 nRF Connect 软件。广播设备名字叫 Nordic_Blinky 的就是开发板。



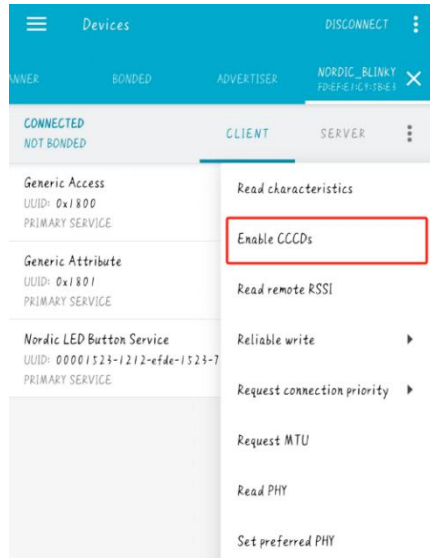
②点击 CONNECT，连接开发板，LED1 熄灭，LED2 亮起



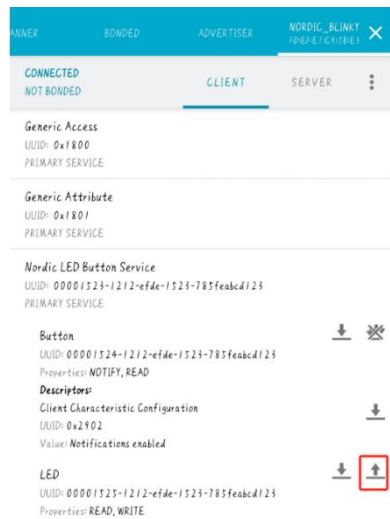
③蓝牙功能验证。

Blinky 是一个 LED 的 BLE 程序，可以通过手机 APP 进行控制。

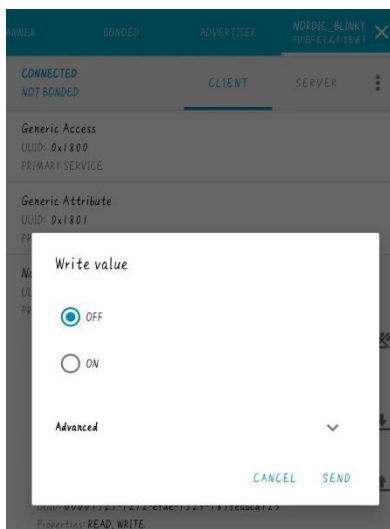
先使能一下 CCCD。



再通过 LED Button 服务，对 LED 进行控制。



这里将可以控制 LED3 的亮灭。



3.2 快速开发

通过 3.1 的操作可以快速得到 BLE 的测试结果，本节将分类原厂博客内容，进行开发指导。

3.2.1 基本概念

Nordic 开发是比较方便的，主要做两件事情，**初始化和写回调函数**。

蓝牙协议栈是不开源的，不需要关注蓝牙协议是怎么运行，只需要写应用层即可。

涉及到蓝牙协议栈的，会有相应的 API 函数可以调用。

参考博客：[nRF5 SDK 软件架构及 softdevice 工作原理](#)

3.2.2 SDK 介绍

参考博客：[Nordic nRF5 SDK 和 softdevice 介绍](#)

3.2.3 手把手教开发

- [蓝牙 LED](#)
- [蓝牙透传](#)
- [蓝牙空中升级](#)

3.2.4 产品开发流程

参考博客：[Nordic nRF51/nRF52 开发流程说明](#)

3.2.5 功耗测试

参考博客：[板子功耗高的原因有哪些](#)

3.2.6 官方资源

参考博客：[Nordic 官方网络资源介绍（官网/devzone/GitHub）](#)

3.3 前期开发汇总

3.3.1 Keil 芯片包

Keil 中并不会自带 Nordic 芯片包，直接编译会报错，此处提供下载地址。

Nordic 芯片包：https://developer.nordicsemi.com/nRF51_SDK/pieces/nRF_DeviceFamilyPack/

CMSIS 4 包：https://github.com/ARM-software/CMSIS_4/releases

CMSIS 5 包：https://github.com/ARM-software/CMSIS_5/releases

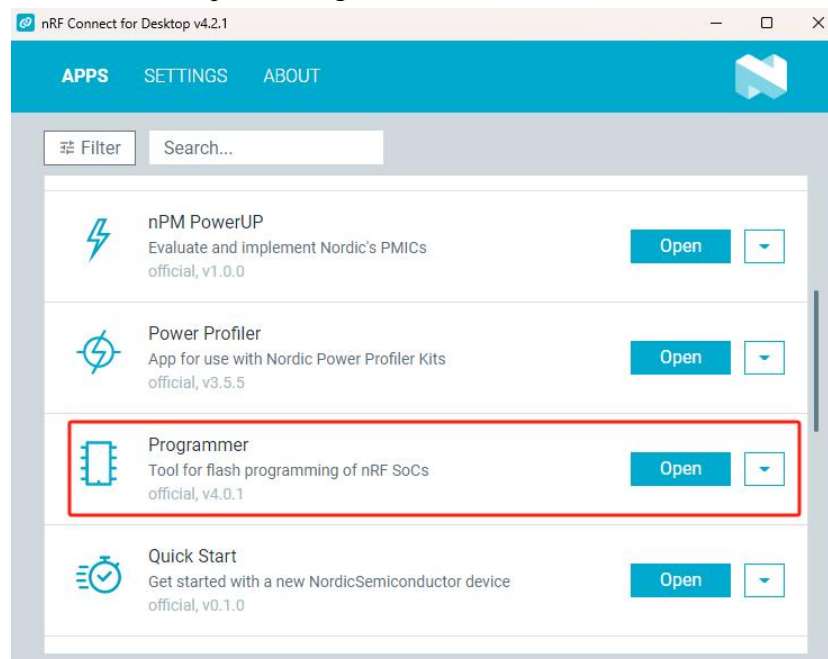
3.3.2 烧录方法

1. [J-Flash Lite（同 3.1.3-1）](#)
2. nRF Connect for Desktop

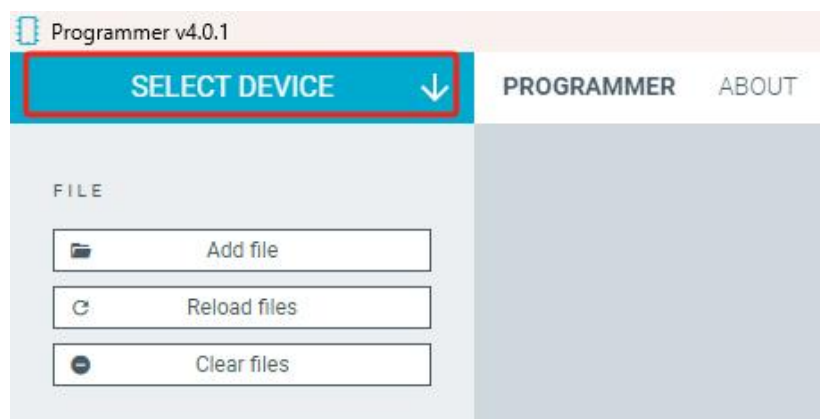


官方下载地址：<https://www.nordicsemi.com/Products/Development-tools/nRF-Connect-for-Desktop/Download?lang=en#infotabs>

打开 nRF Connect for Desktop 中的 Programmer。



首先需要选择设备



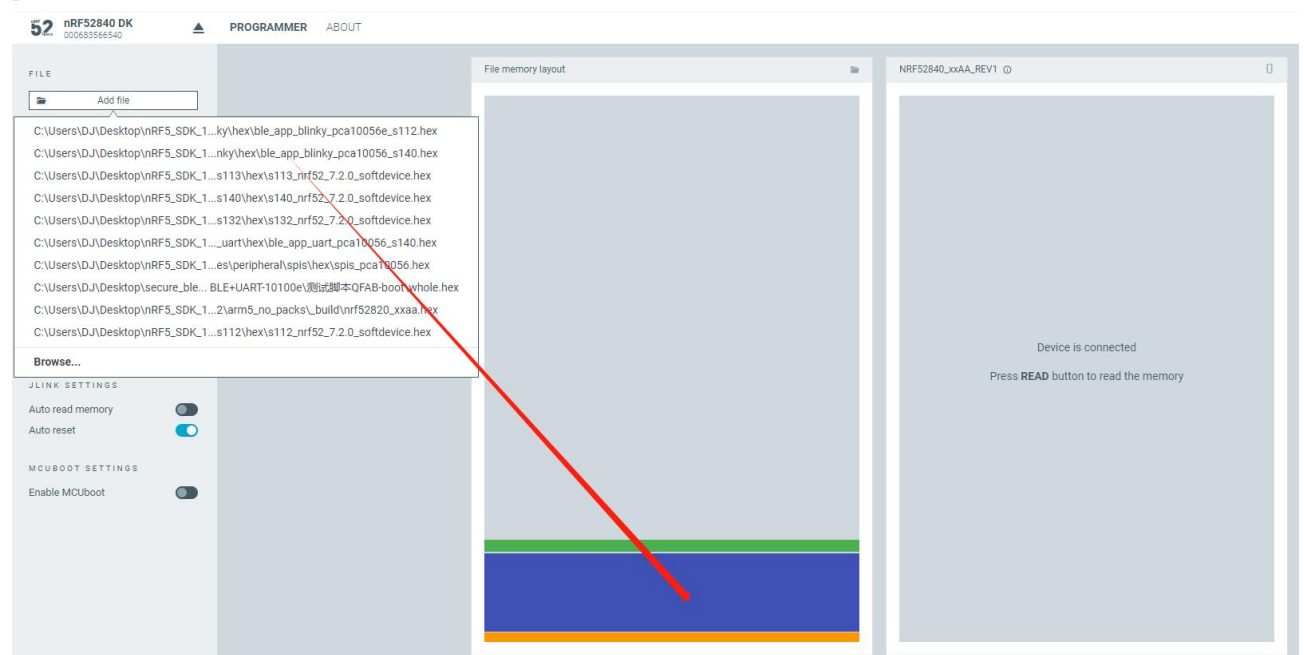
以 nRF52840DK 为例。



选择完设备后，相关操作如下：



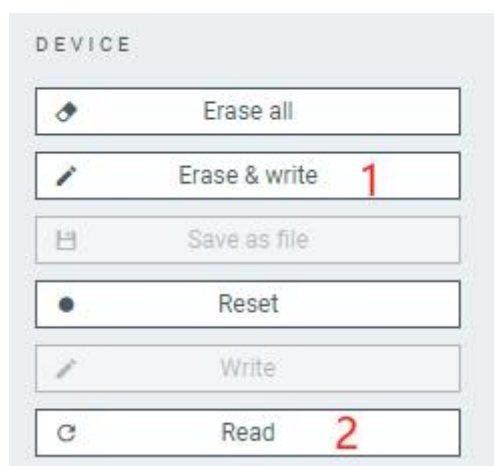
添加 blinky 的 hex 测试。（...\nRF5_SDK_17.1.0\examples\ble_peripheral\ble_app_blinky\hex\）
pca10056 对应的是 52840。



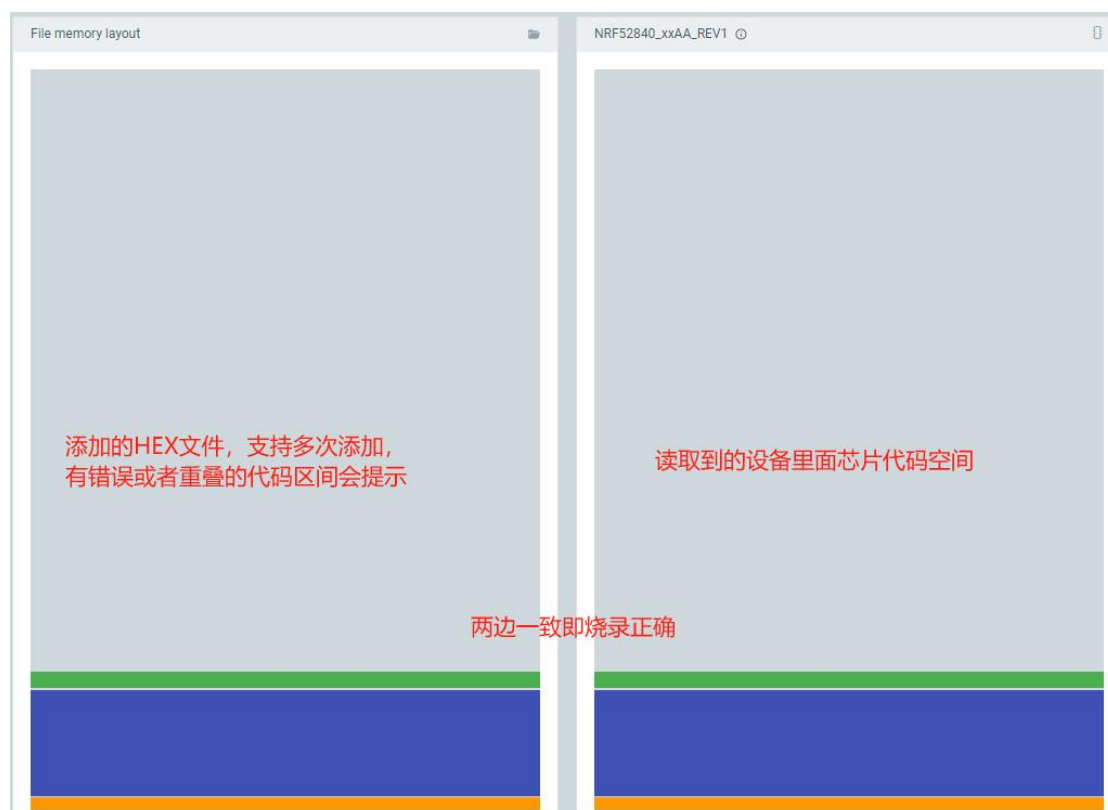
这里也能看到具体的代码空间分布。



点击擦写 Erase&write，再点击读 read。



可以对烧录的代码进行验证。



3. Keil

路径: ..\nRF5_SDK_17.1.0\examples\ble_peripheral\ble_app_blinky\pca10040\s132\arm5_no_packs

文件夹	2023/10/16 17:29	文件夹	
RTE	2023/4/26 11:09	文件夹	
ble_app_blinky_pca10040_s132.uvoptx	2023/4/26 15:35	UVOPTX 文件	34 KB
ble_app_blinky_pca10040_s132.uvprojx	2023/4/26 15:35	Keil5 Project	285 KB

注意:

- 只有 APP 能编译，协议栈是直接作为一个 HEX 文件，不允许编译，直接下载即可。
- 如果芯片里面已经有协议栈了，需要先擦除才能再下新的协议栈。
- 推荐先下 APP 再下协议栈，避免新版芯片对协议栈的保护。

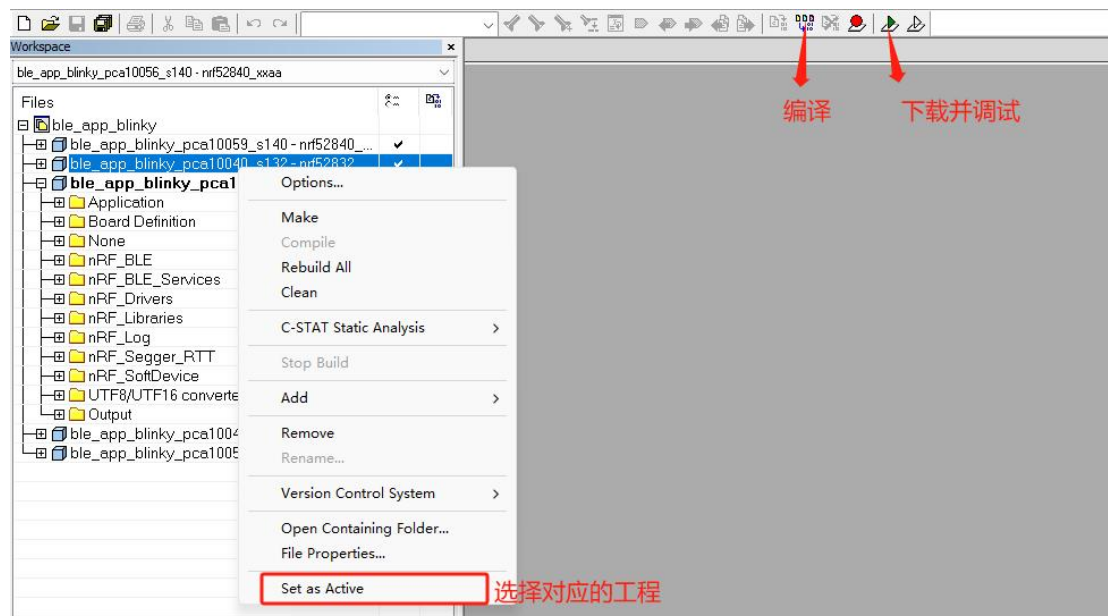


4. IAR

路径: ..\nRF5_SDK_17.1.0\examples\ble_peripheral\ble_app_blinky

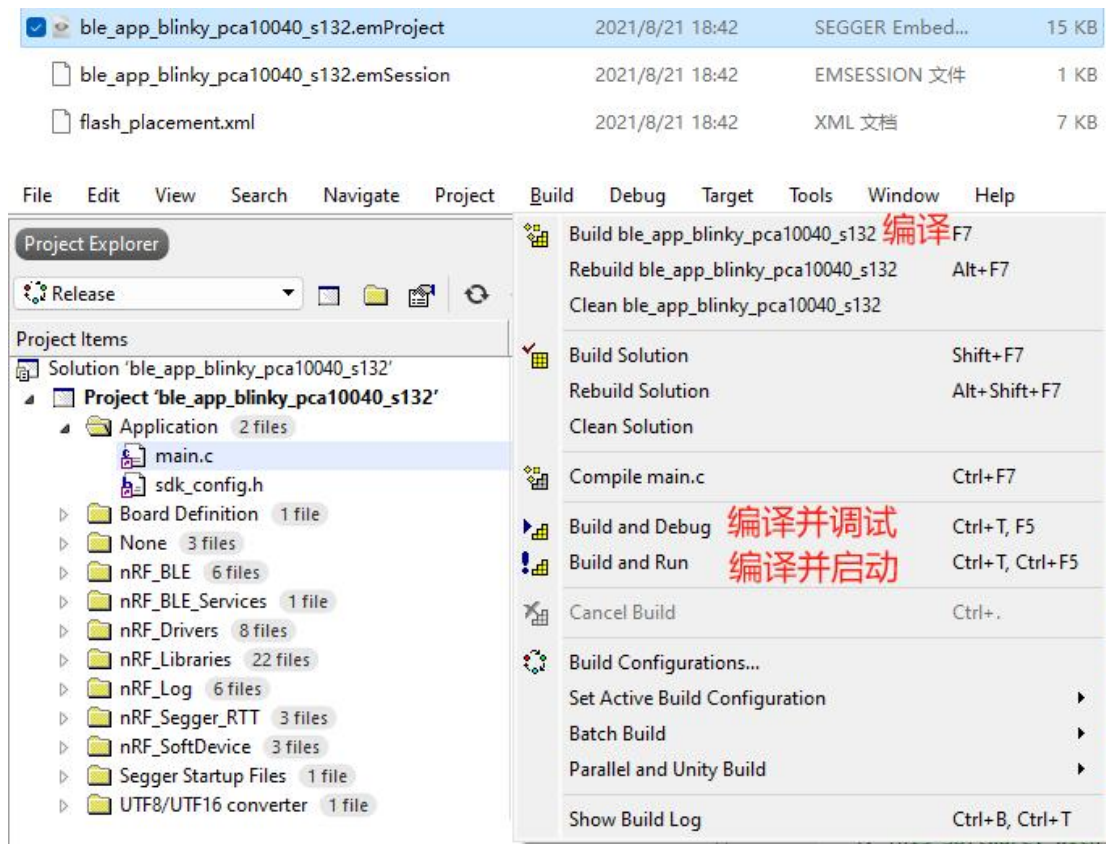
文件夹	2023/4/21 16:31	文件夹	
pca10100e	2023/4/21 16:44	文件夹	
settings	2023/11/1 11:25	文件夹	
ble_app_blinky.eww	2021/8/21 18:42	IAR IDE Worksp...	1 KB
main.c	2023/8/29 10:40	C 源文件	21 KB

IAR 的工程是一个工作区，包含所有的工程目录，需要先选择对应的工程。



5. SES

路径: ..\nRF5_SDK_17.1.0\examples\ble_peripheral\ble_app_blinky\pca10040\s132\ses



6. 命令行 nrfjprog

nrfjprog --eraseall -f NRF52 擦除全片

nrfjprog --program app.hex --verify -f NRF52 下载名称为 app 的 hex

参考操作如下:

```
PS C:\Users\DJ> cd C:\Users\DJ\Desktop\nRF5_SDK_17.1.0\examples\ble_peripheral\ble_app_blinky\hex
PS C:\Users\DJ\Desktop\nRF5_SDK_17.1.0\examples\ble_peripheral\ble_app_blinky\hex> nrfjprog --eraseall -f NRF52
Erasing user available code and UICR flash areas.
Applying system reset.
PS C:\Users\DJ\Desktop\nRF5_SDK_17.1.0\examples\ble_peripheral\ble_app_blinky\hex> nrfjprog --program ble_app_blinky_pca10040_s132.hex --verify -f NRF52
[ ##### ] 2.170s | Program file - Done programming
[ ##### ] 2.128s | Verify file - Done verifying
PS C:\Users\DJ\Desktop\nRF5_SDK_17.1.0\examples\ble_peripheral\ble_app_blinky\hex> |
```

也可以直接指定文件夹。

```
PS C:\Users\DJ> nrfjprog --program C:\Users\DJ\Desktop\nRF5_SDK_17.1.0\examples\ble_peripheral\ble_app_blinky\hex\ble_app_blinky_pca10056_s140.hex --verify -f NRF52
[ ##### ] 2.212s | Program file - Done programming
[ ##### ] 2.168s | Verify file - Done verifying
```

生产测试的时候一般也推荐使用 nrfjprog 批量处理。

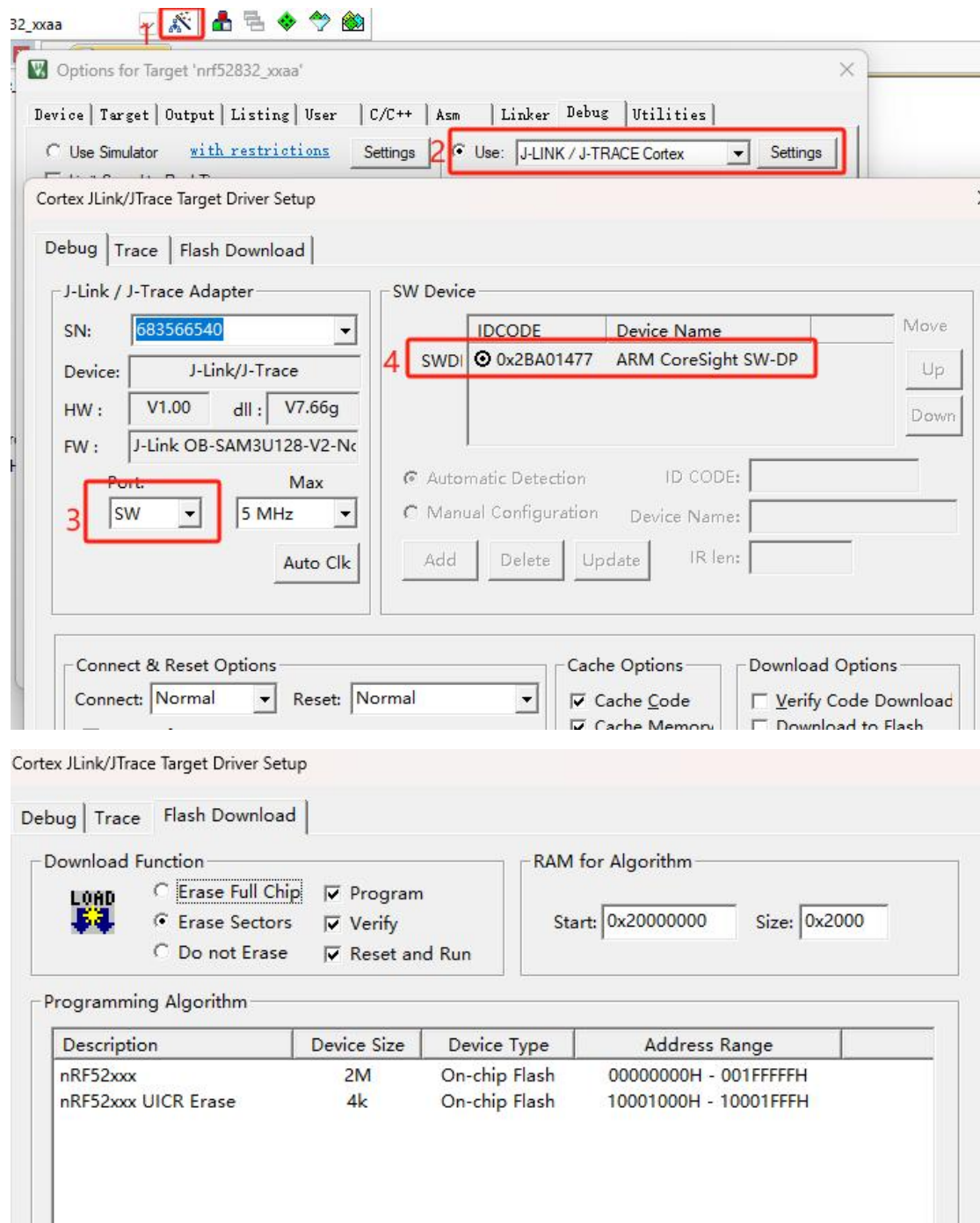
7. nrfgo

nrfgo 不推荐使用, 个人已卸载, 不做演示。

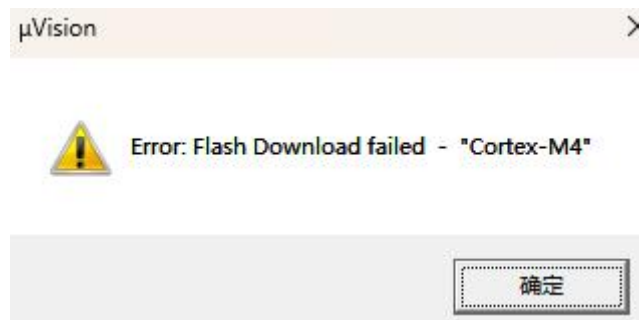
3.3.3 下载失败问题

1. Flash Download failed - “Cortex-M4” (Keil)

先进行配置检查，确保 jlink 能读取到。



如果还是出现 Flash Download failed - “Cortex-M4”



可能芯片内已经有协议栈了，直接擦除完全片再来下载。

3.3.4 开发重点

Nordic 开发主要做两件事情，**初始化和写回调函数**。（[3.2.1 有相关介绍](#)）

4. 参考文献

Nordic 原厂: <https://www.cnblogs.com/iini/?page=1>

Nordic 原厂: <https://www.cnblogs.com/iini/?page=2>

5. 声明

本文档所有内容来源于官网、网络、书籍和各类手册。内容旨为方便查询、总结备份、开源分享请勿用于商业用途。

部分转载内容均有注明出处，如有侵权请告知，马上删除。