

无锡谷雨科技有限公司

# New Keyfob 使用手册

---

帶有三轴加速度计的第二代 Keyfob 开发板

Ghostyu.com

**2013-11-12**

目录

前言 ..... 2

1 硬件介绍 ..... 3

    1.1 布局与尺寸 ..... 3

    1.2 核心板接口 ..... 5

    1.3 电源管理 ..... 6

    1.4 按键 ..... 6

    1.5 LED 指示灯 ..... 7

    1.6 蜂鸣器 ..... 8

    1.7 三轴加速度计 BMA250 ..... 8

    1.8 GPIO 扩展接口 ..... 9

    1.9 纽扣电池座 ..... 10

    1.10 调试接口 ..... 10

2 操作说明 ..... 12

    2.1 使用纽扣电池供电 ..... 12

    2.2 使用 CC-Debugger 仿真器供电 ..... 12

    2.3 使用 CC-Debugger 仿真器下载程序 ..... 14

3 软件开发 ..... 15

    3.1 修改 BLE 协议栈 keyfob 源码 ..... 15

    3.2 编译 ..... 18

    3.3 下载运行 ..... 19

4 测试 ..... 21

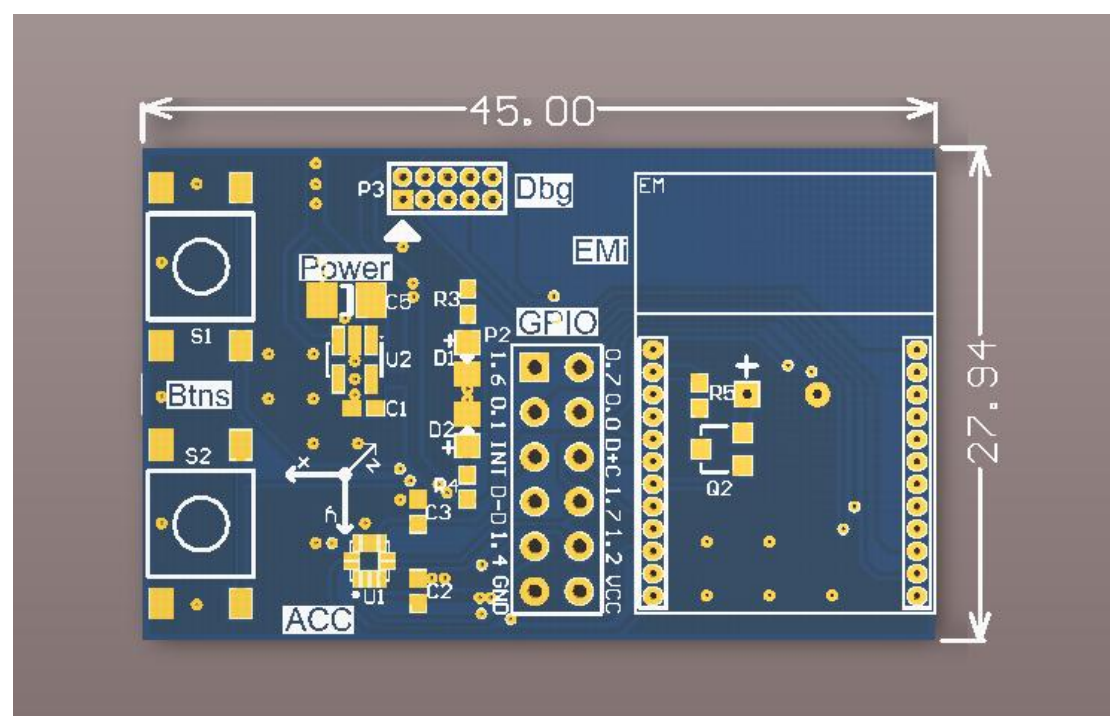
    4.1 使用智能机测试 ..... 21

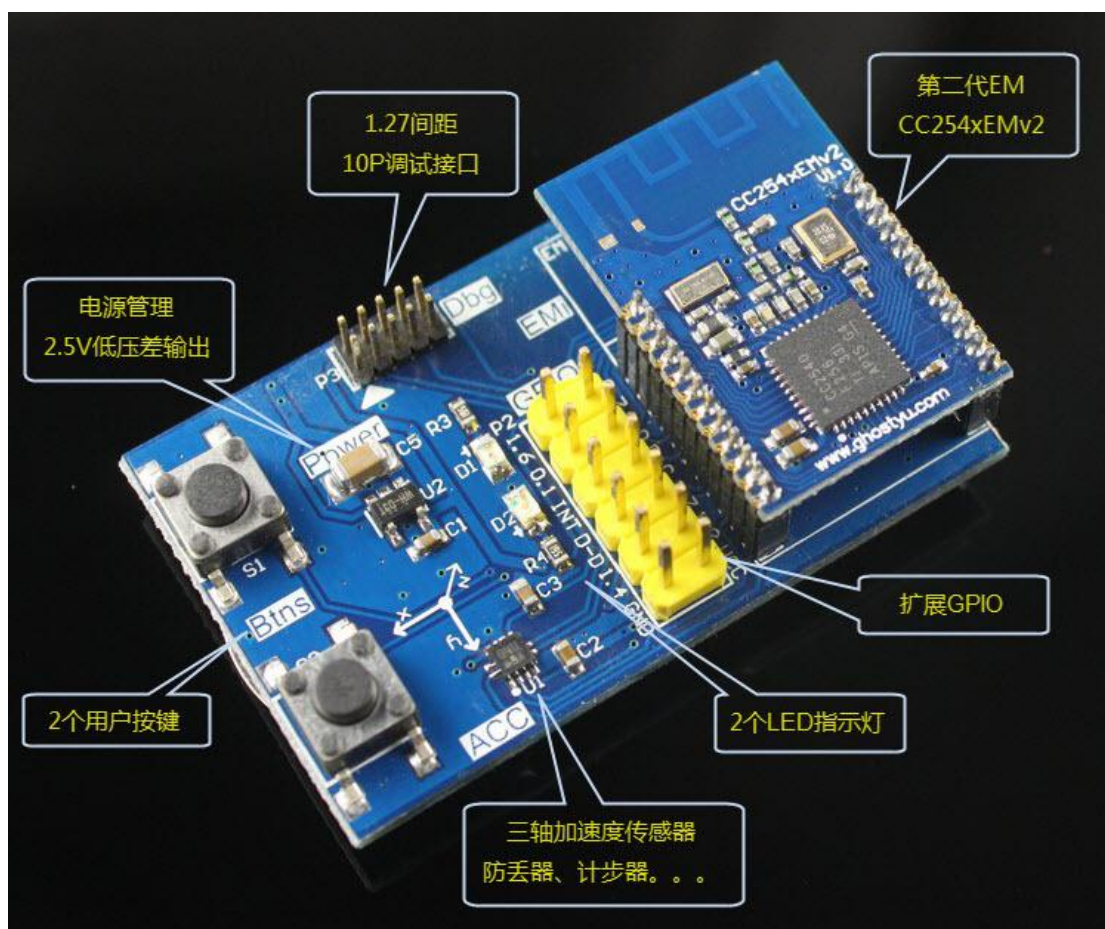
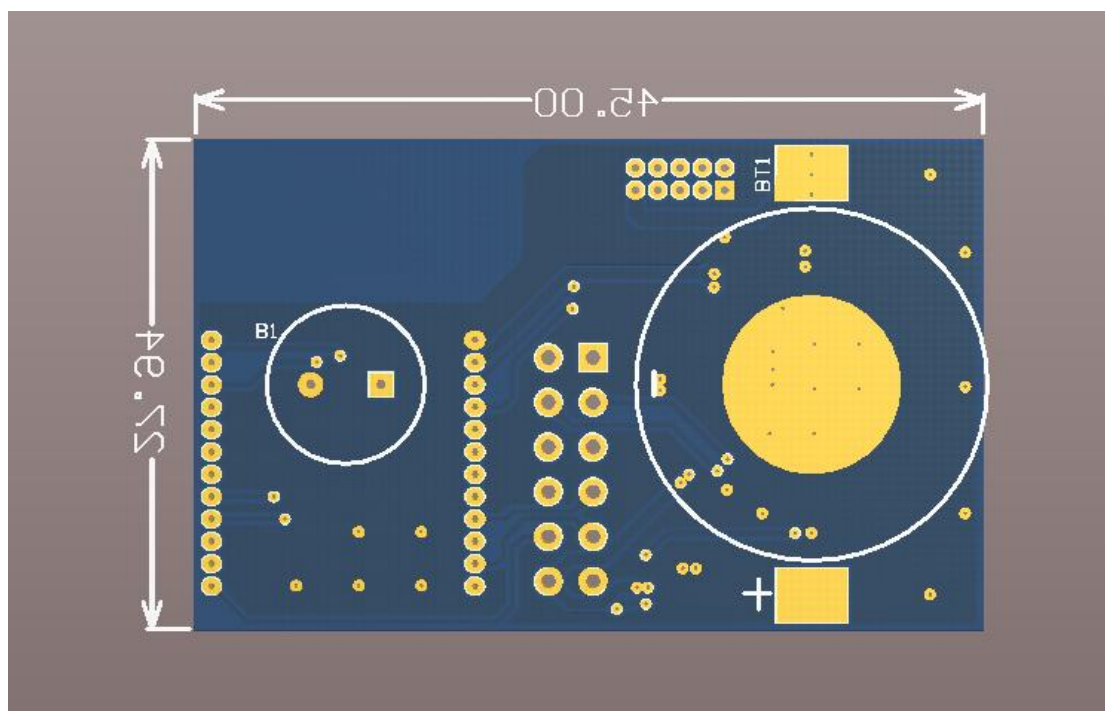
    4.2 使用 BTool 测试 ..... 21

# 前言

New Keyfob 开发板是在第一代 Keyfob 开发板基础上进一步完善而来，增加了一颗低功耗三轴加速度计 BMA250，以及一颗超低压差 LDO RT9013-25（2.5V），另外还增加了蜂鸣器的前级驱动，虽然会增加一些功耗，但是更有助于开发阶段的演示。此外新一代 Keyfob 缩减了 20%的 PCB 面积（核心板采用第二代 EM：CC254xEMv2，注意：两代 EM 不通用）。  
详细对比

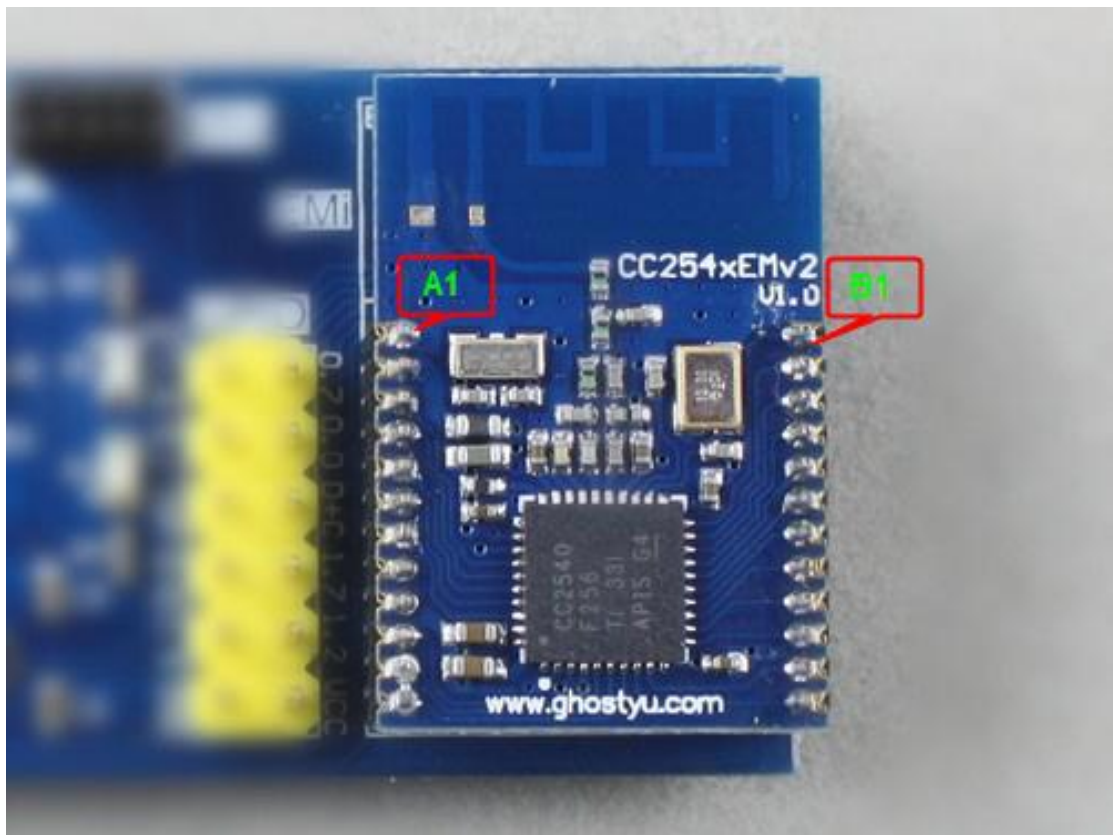
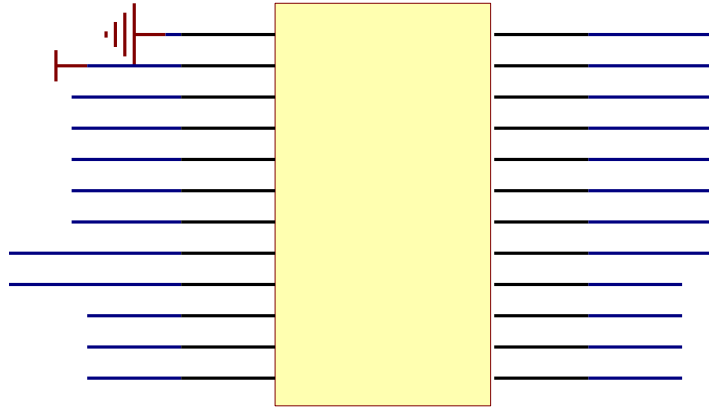
	第一代	第二代
PCB 底板	绿色	蓝色，PCB 缩小 20%
电源管理	使用 3V 纽扣电池直接驱动	使用 3V 纽扣电池供电，然后通过低压差 LDO 稳压后，为 keyfob 提供 2.5V 的稳定电压。
按键	两个用户按键	
LED	两个用户 LED	
加速度计	无	采用博世公司三轴加速度计 BMA250
核心板	CC254xEM（第一代 EM）	CC254xEMv2（第二代 EM，尺寸更小）
GPIO		





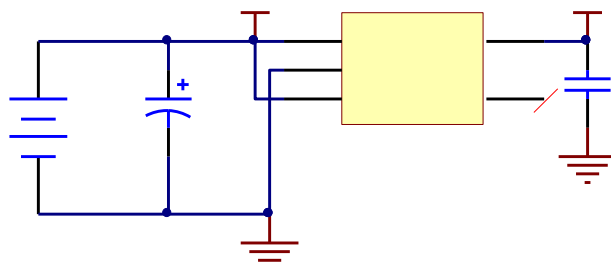
## 1.2 核心板接口

第二代 CC254xEMv2 核心板通过两边的 1.27-12P 的排针引出全部 GPIO，包括 CC2540 的 USB 接口以及 CC2541 的 I2C 接口。



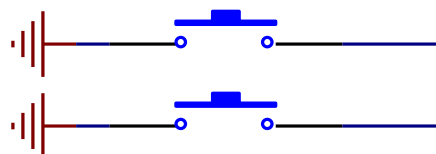
## 1.3 电源管理

虽然 LDO 会消耗一定的电流,但是对整个系统来说,增强了稳定性。我们在第二代 Keyfob 上加了一颗低压差 2.5V 输出的 LDO, RT9013, 该 LDO 为射频专用 LDO, 纹波非常小。

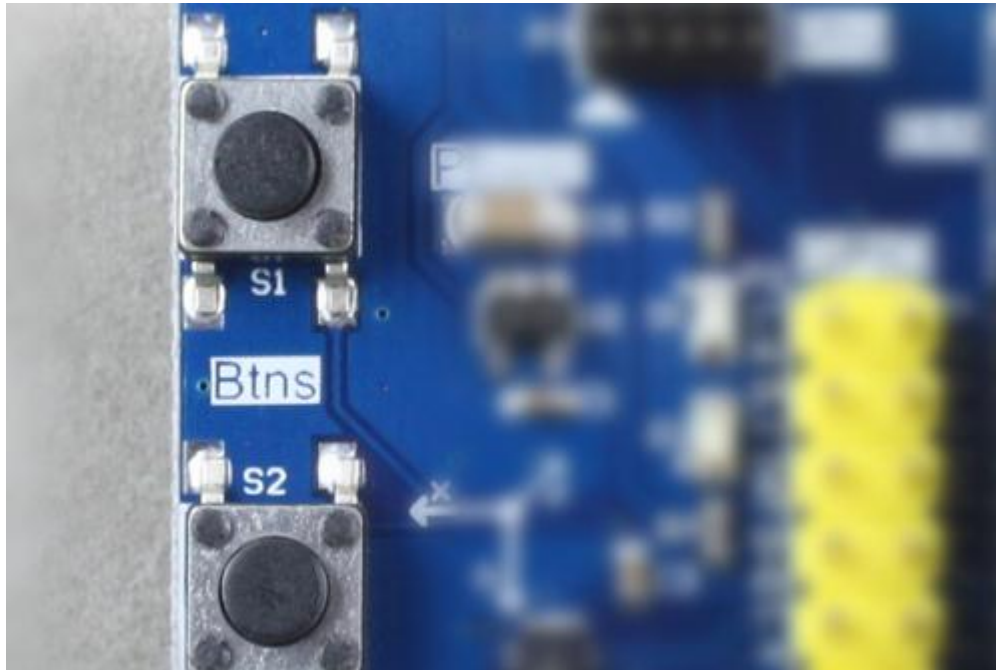


## 1.4 按键

按键部分比较常规,按键部分没有使用外部上拉,而是在通过程序,设定内部上拉。值得注意的是, keyfob 上的 S1 和 SmartRF 上的 S1 电路完全相同, 因此基于 Keyfob 开发板的程序若在 SmartRF 上运行, S1 是可用的, 除此之外还有下一节的两个 LED。

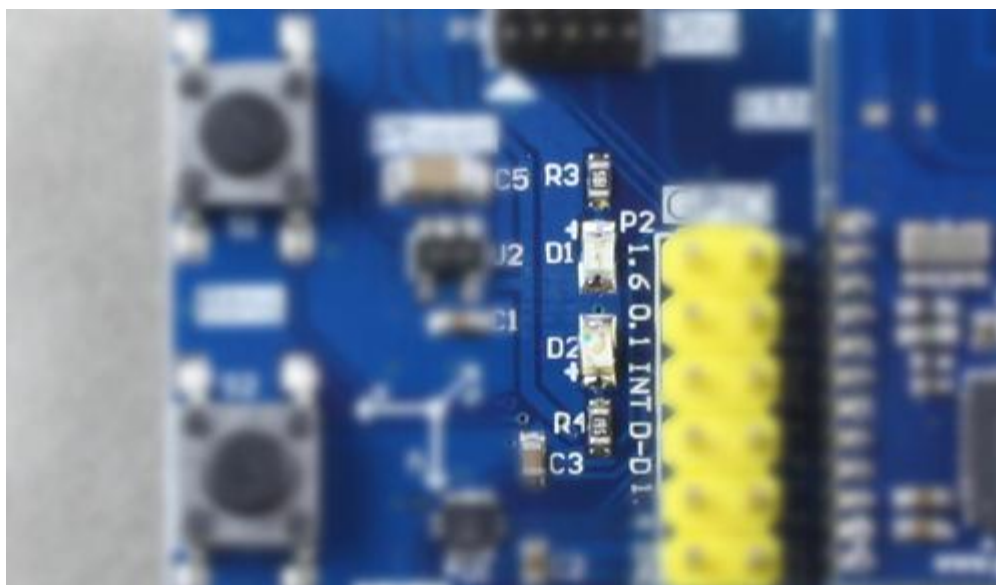
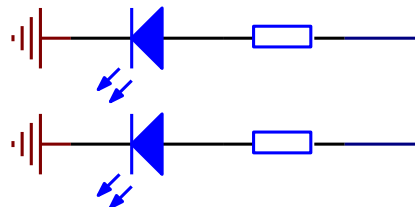






## 1.5 LED 指示灯

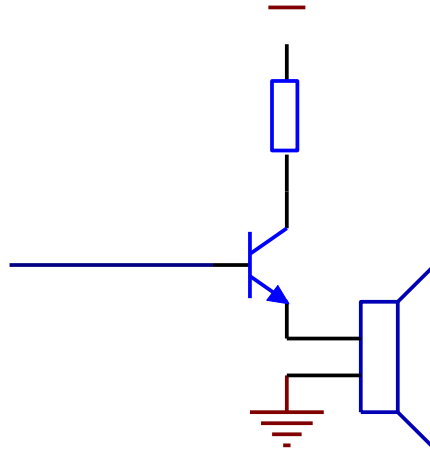
LED 使用 GPIO 直接驱动，电路如下，和按键 S1 一样，这里的 LED1 和 LED2 和 SmartRF 开发板上的电路也相同，因此 keyfob 上的程序，在 smartrf 上运行，led 也是可用的。





## 1.6 蜂鸣器

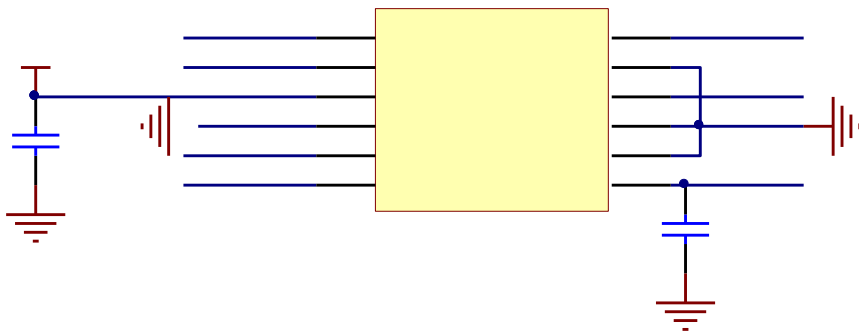
我们在蜂鸣器上加了一级电流驱动电路，原来使用 GPIO 直驱的话蜂鸣器声响较小。



## 1.7 三轴加速度计 BMA250

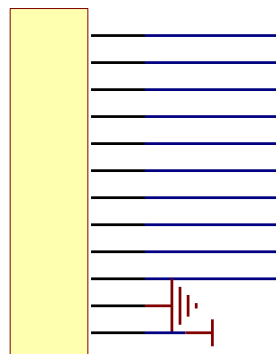
我们采用 BMA250 这颗加速度计原因有两点，1、体积小，容易集成，尤其在健康腕带等应用，非常有优势，2、功耗低，bma250 的功耗非常低。

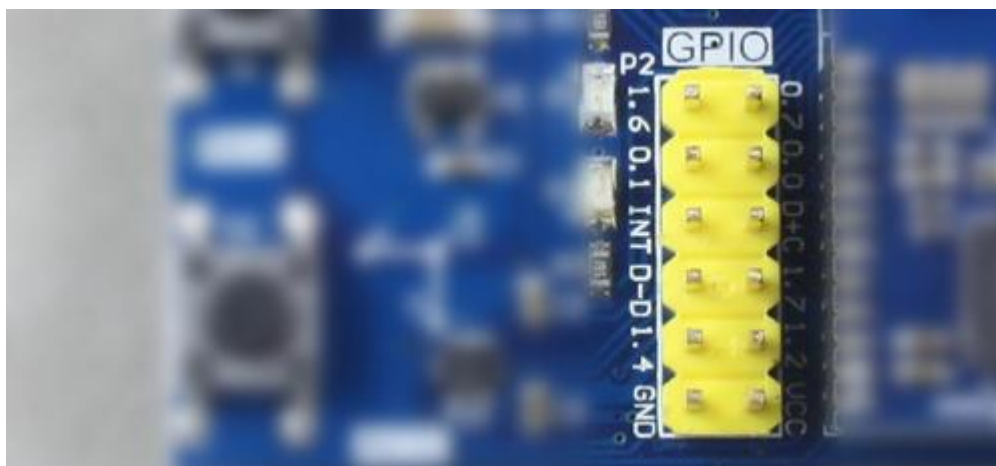
BMA250 采用 SPI 接口通信，原理图如下：



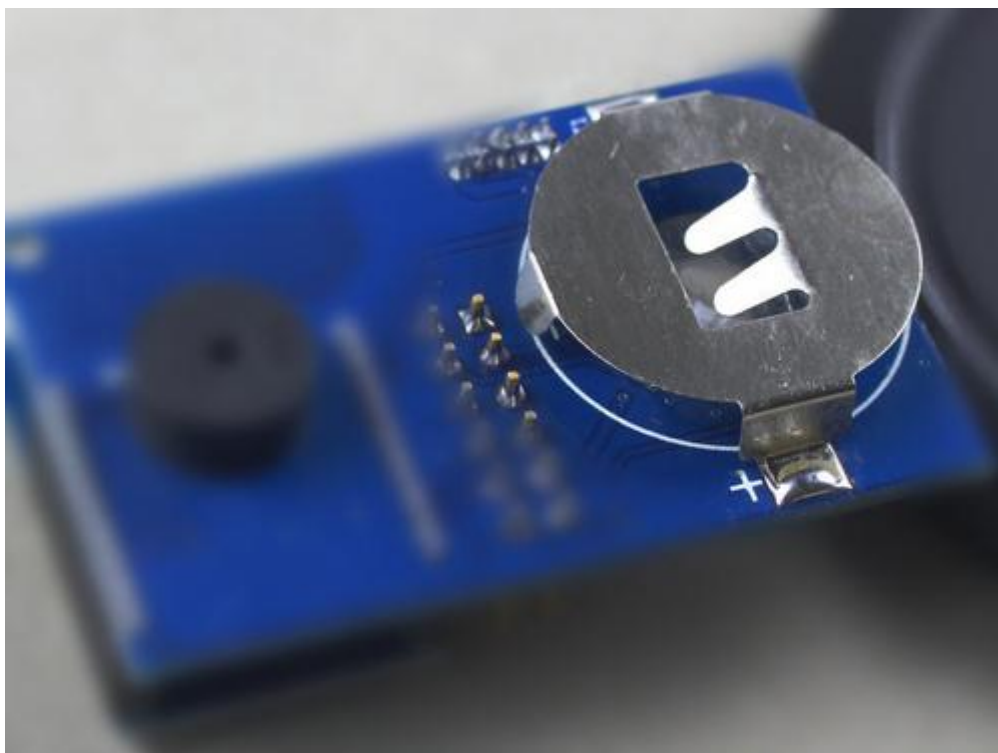
## 1.8 GPIO 扩展接口

在使用 keyfob 开发的时候，可能板载的资源并不能满足开发需要，所以我们设置了独立的 GPIO 接口，引出了常用接口，方便大家的开发。





## 1.9 纽扣电池座

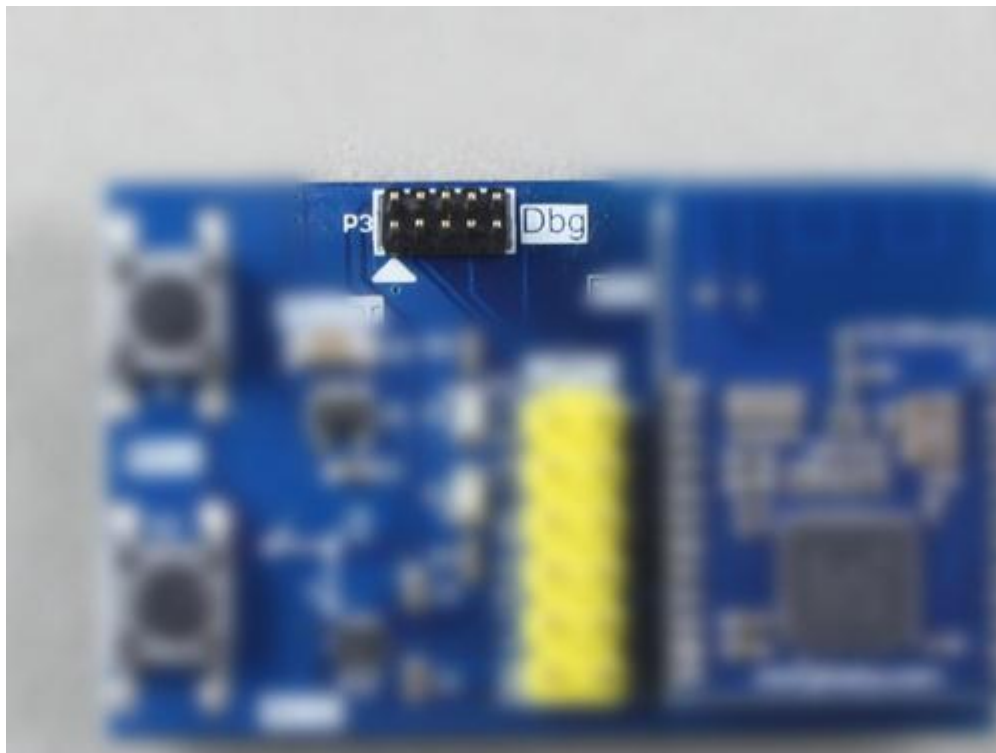
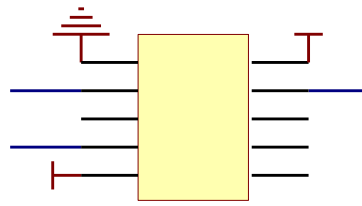


## 1.10 调试接口

请看第 2 脚 VCC，和第 9 脚 VDD，VCC 是 keyfob 的工作电压：2.5V，而第 9 脚 VDD 是 CR2032 的输出电压，或者 CC-Debugger 的输出电压。当使用纽扣电池供电时，输入电压为 3V（标准的纽扣电池电压），当使用 CC-Debugger 供电的时候，输入电压为 CC-Debugger 的工作电压：3.3V，**注意，在使用 CC-Debugger 供电的时候必须取下纽扣电池，否则会造成纽扣电池的逆向充电，发生意外！！**

P3 的第一脚有三角箭头丝印标识，需要和转接板的第一脚对应。CC-Debugger 需要使用

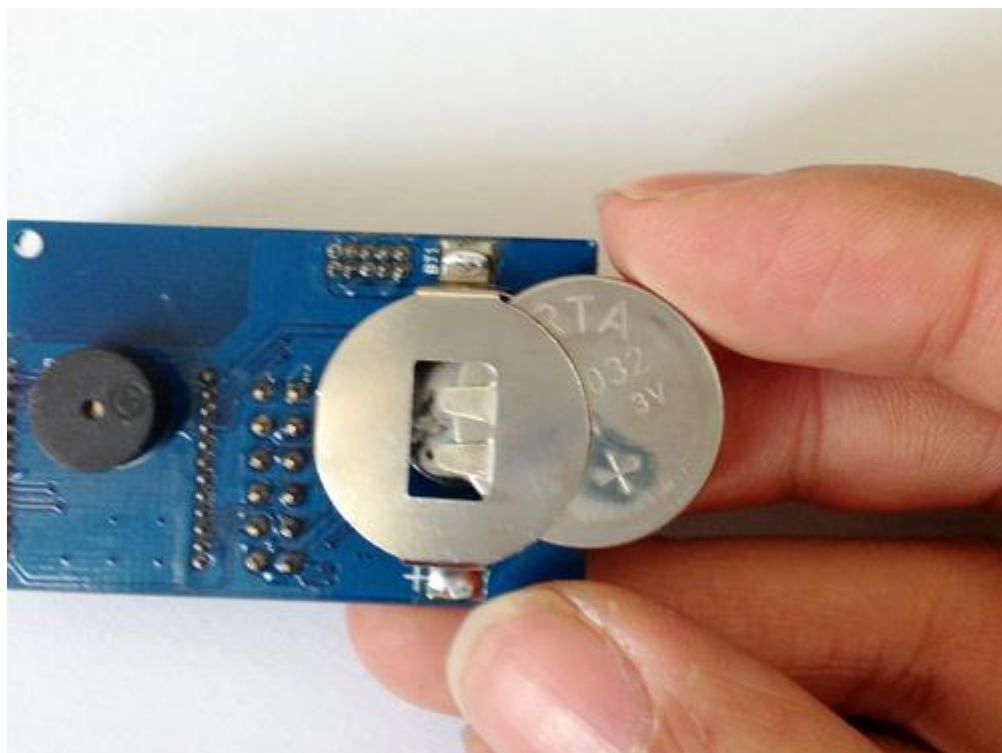
转接板和 keyfob 连接。



## 2 操作说明

### 2.1 使用纽扣电池供电

请将型号为 CR2032 的纽扣电池正极朝上插入电池座里，如下图所示，需要注意的是，由于电池座弹片弹力较弱，因此可能会出现电池松动的情况，尤其当用力按按键时，会导致供电中断而重启程序。在下一版中，我们将采用高质量的纽扣电池座。



### 2.2 使用 CC-Debugger 仿真器供电

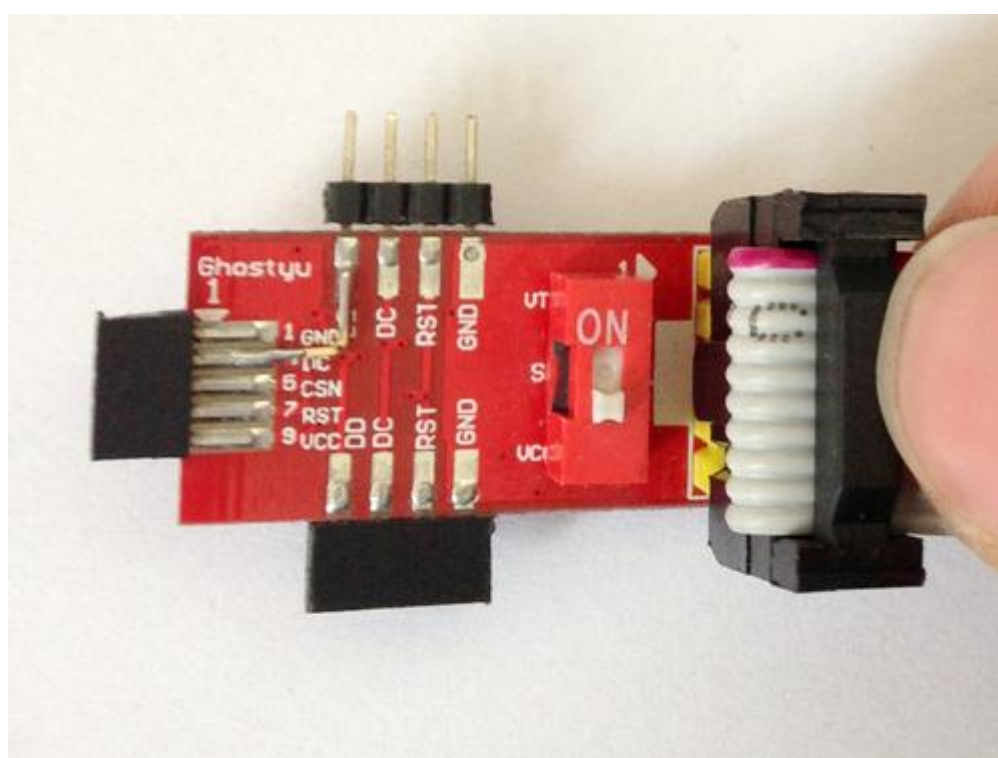
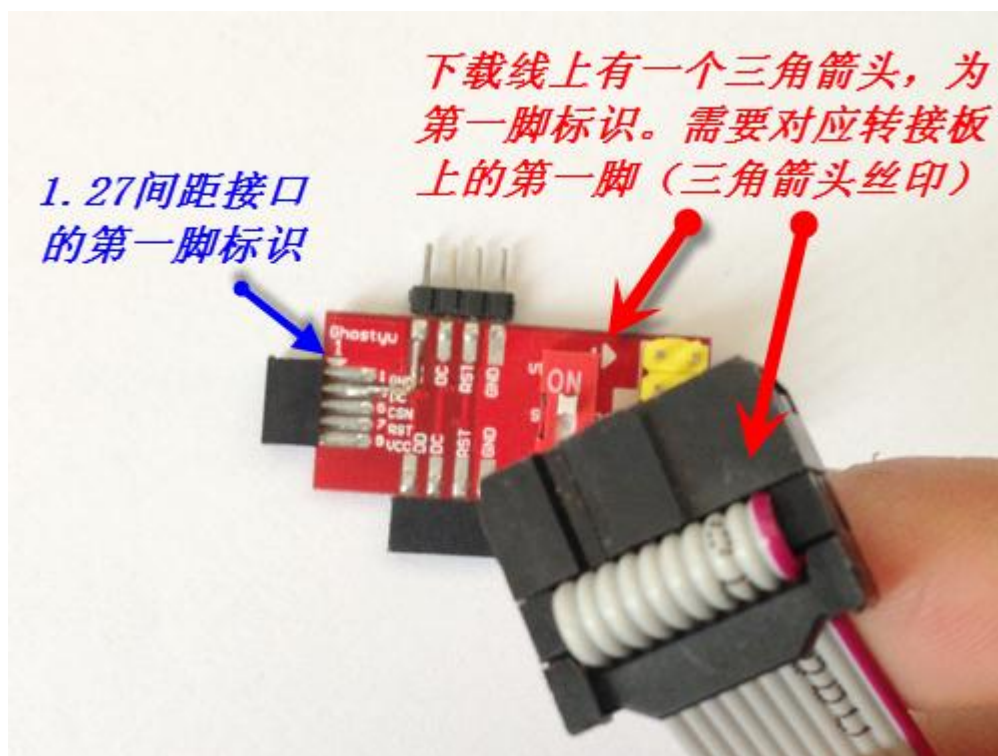
在 keyfob 的开发阶段，由于频繁的烧写、测试等工作，需要消耗更多的电能，这个时候如果能够使用仿真器 CC-Debugger 供电，将非常有帮助，环保节约。因此我们在第二代 keyfob 上采用了 1.27 间距的 10p 调试接口（缩小版的标准接口）

使用 CC-Debugger 连接 Keyfob 需要注意三点

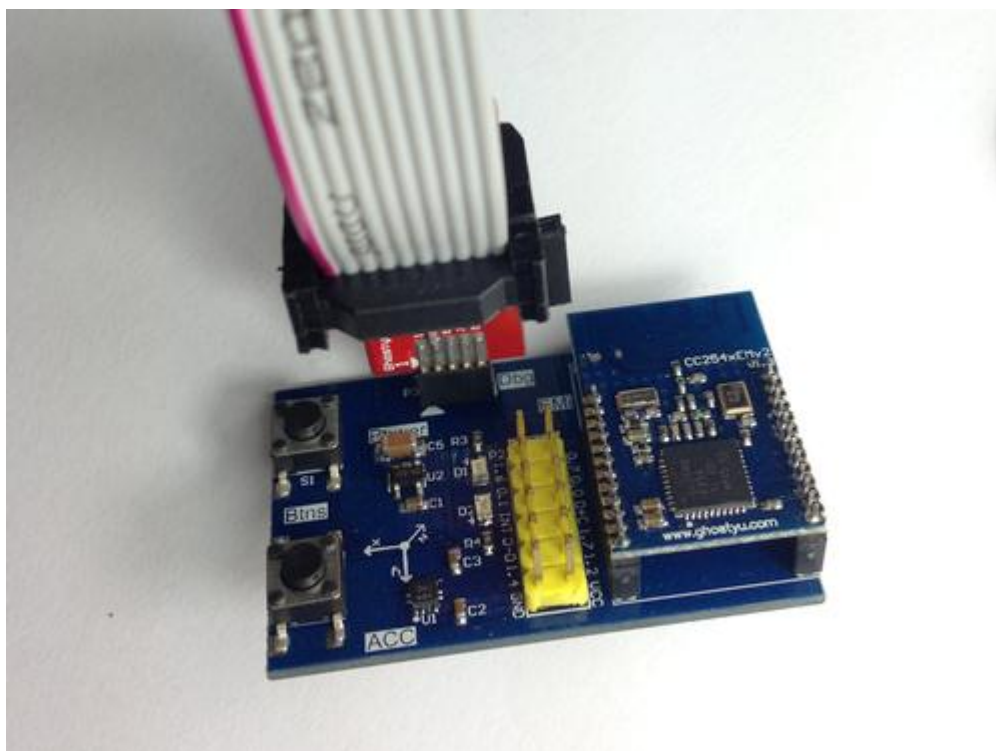
- 1 必须先取下纽扣电池
- 2 转接板拨码开关拨到 OFF（ON 的另一端）（拨到 ON 时将短接 CC-Debugger 的 2 脚和 9 脚，使用 4p 调试接口时用）
- 3 注意转接板的两个第一脚。请勿插反。

1. 27间距接口  
的第一脚标识

下载线上有一个三角箭头，为  
第一脚标识。需要对应转接板  
上的第一脚（三角箭头丝印）







## 2.3 使用 CC-Debugger 仿真器下载程序

按照上一节中图片所示连接仿真器和 keyfob，PC 和仿真器，**在使用 flash programmer 或者 IAR 下载调试程序前，务必按仿真器的复位按键，当 CC-Debugger 指示灯为绿色时（绿色代表已识别到目标芯片）方可进行下一步操作，如果为红色（红色表示未识别到目标芯片），请重新检查 2.2 节的连接。**

## 3 软件开发

### 3.1 修改 BLE 协议栈 keyfob 源码

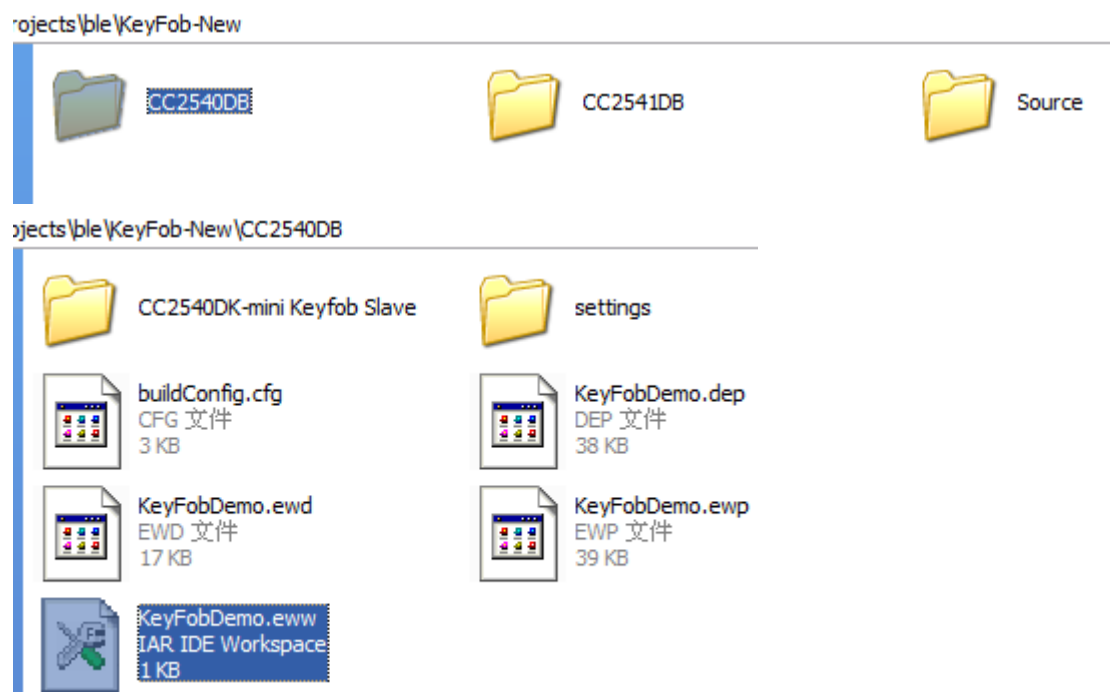
在 BLE 协议栈安装目录的 BLE-CC254x-x.x.x\Projects\ble\KeyFob 目录是 ti 提供的基于 keyfob 开发板的防丢器程序。

如果您使用的是 CC2541EMv2，无需修改源码，直接使用 New-Keyfob 的所有功能，包括三轴加速度计 BMA250。跳过本节进入后面的 3.2 节

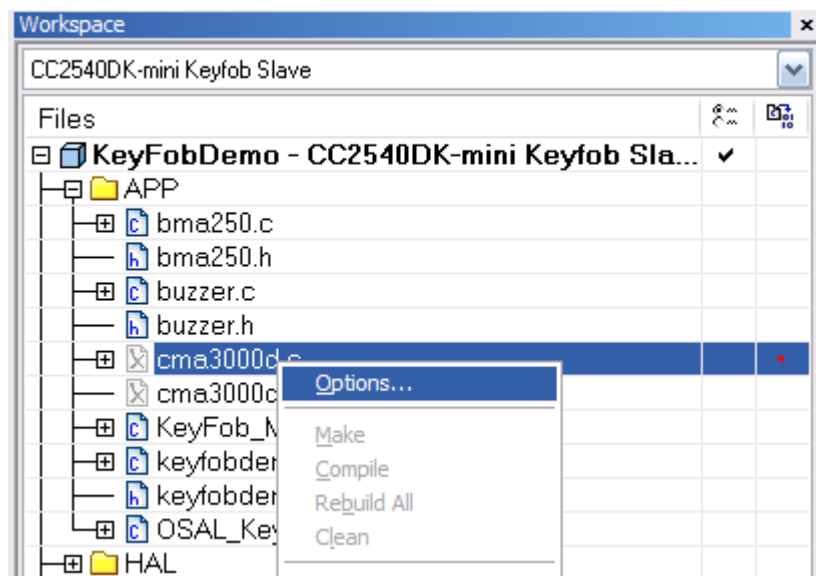
如果您使用的是 CC2540EMv2，需要简单的修改一下工程配置，以便顺利的使用三轴加速度计 BMA250（TI 官方 CC2540Keyfob 使用的加速度计是 CMA3000）。修改步骤如下：

修改前，建议先备份。

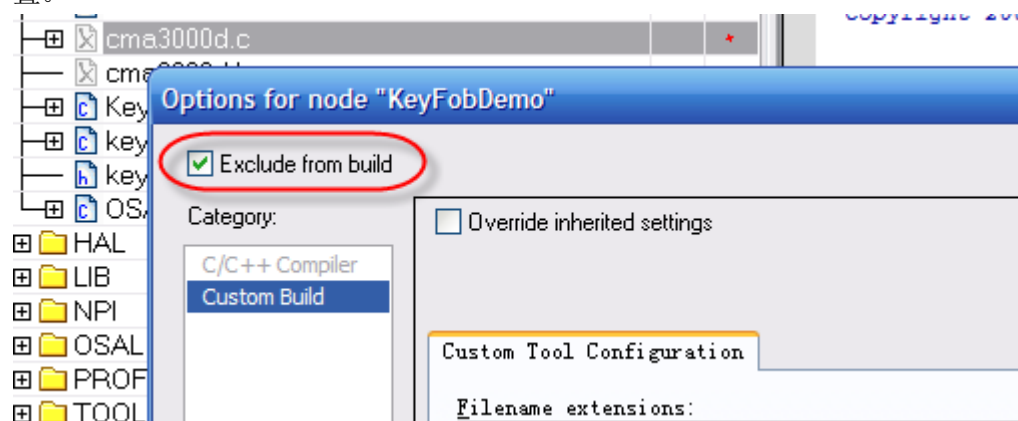
进入 CC2540DB 目录，然后打开 KeyFobDemo.eww



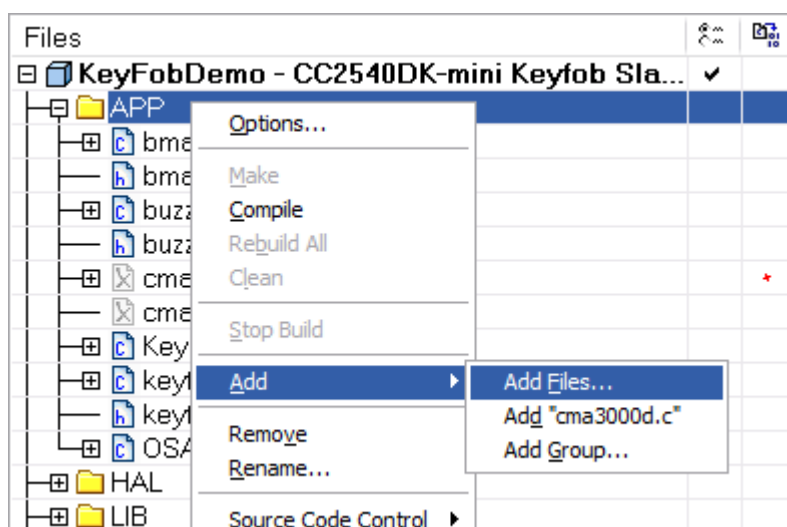
打开后，然后分别右击 cma3000d.c 和 cma3000d.h，打开该源文件的 Options 选项



然后勾选“Exclude from build”，意思是编译时，不要包含此文件。这个方法对平时的开发非常有用，当我们同一个工程，如果有多个配置的话，可以通过该方法，实现多个工程配置。

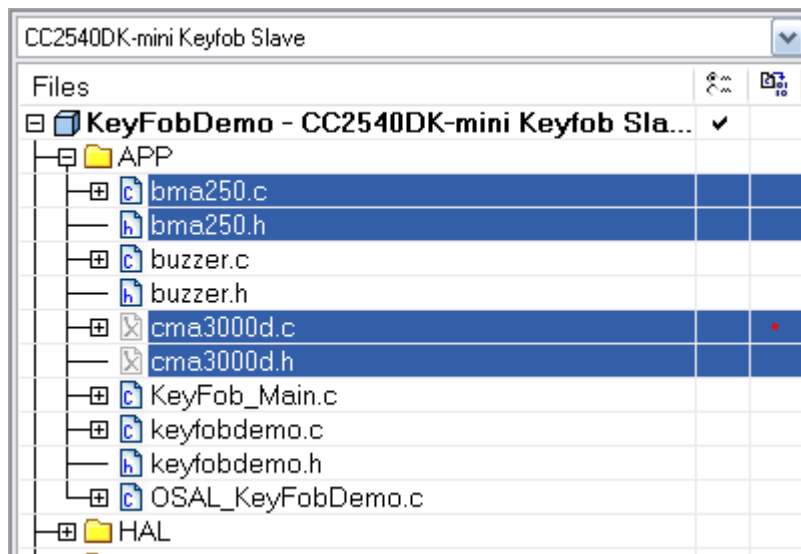


由于我们的 keyfob 上使用的是 BMA250，因此需要包含 BMA250 的驱动文件。  
在组 APP 上右击，选择 Add->Add Files...命令，添加新的源文件。

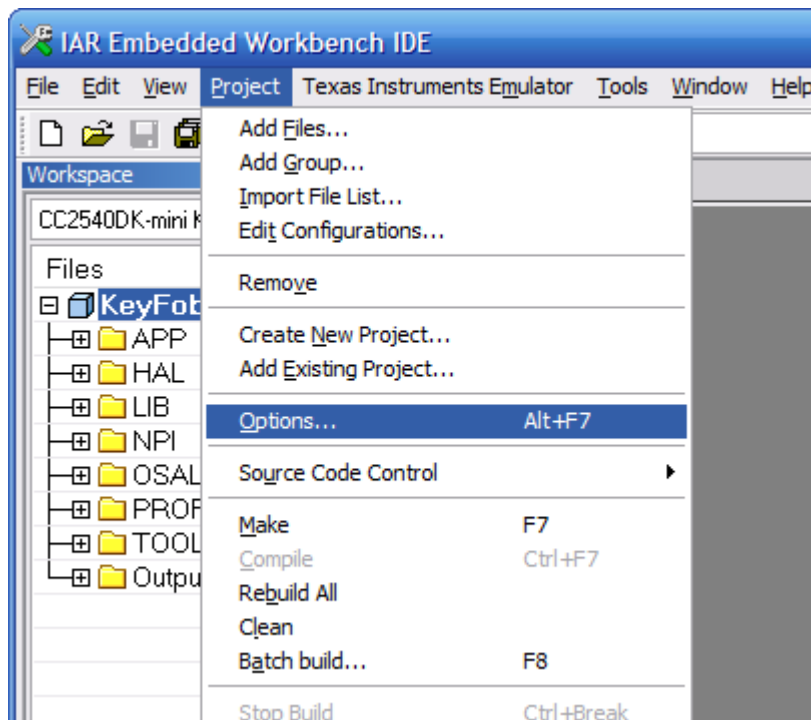


定位到工程目录下的\Source 目录，选中 bma250.c 和 bma250.h，然后添加到工程中来。

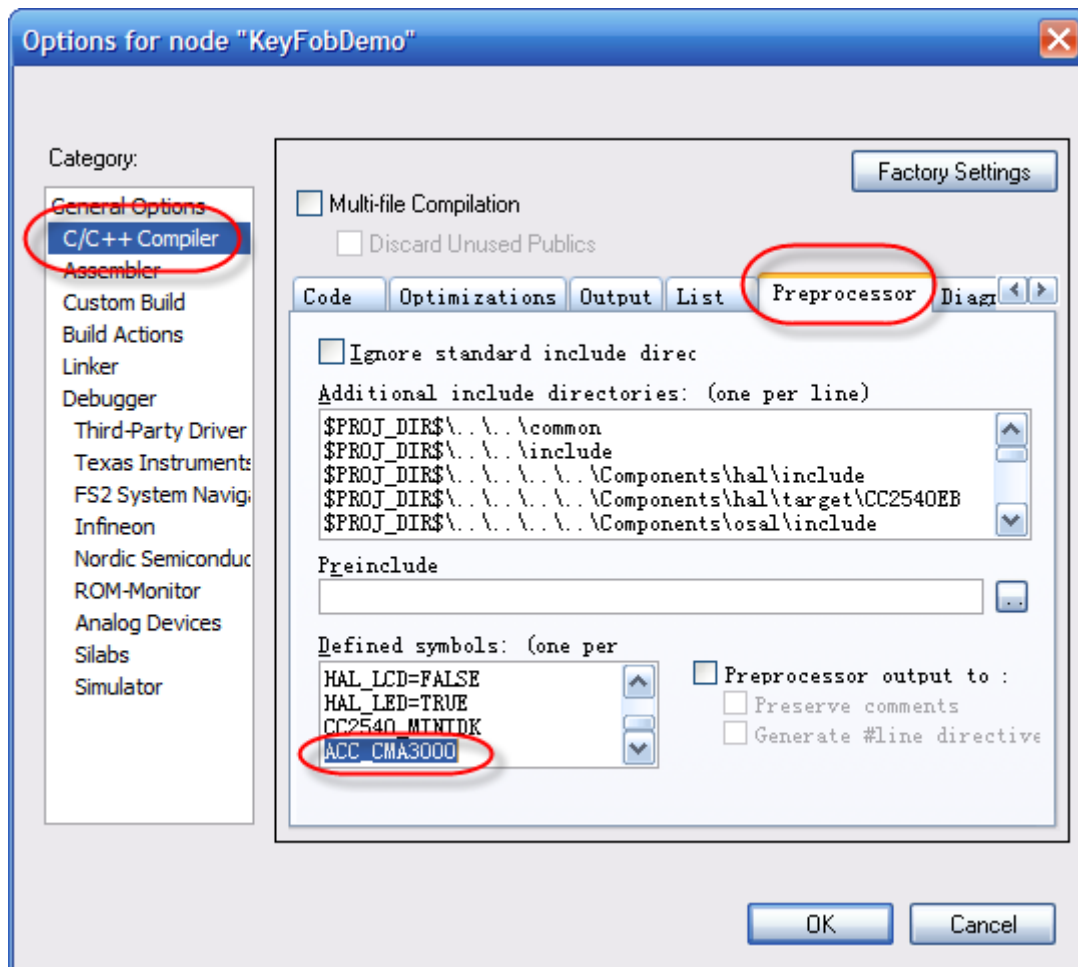
修改后如下图所示。



最后修改 Option 中的宏定义预处理。选择菜单 Project/Options...或者按快捷键 Alt+F7



然后将 ACC\_CMA3000 修改为 ACC\_BMA250

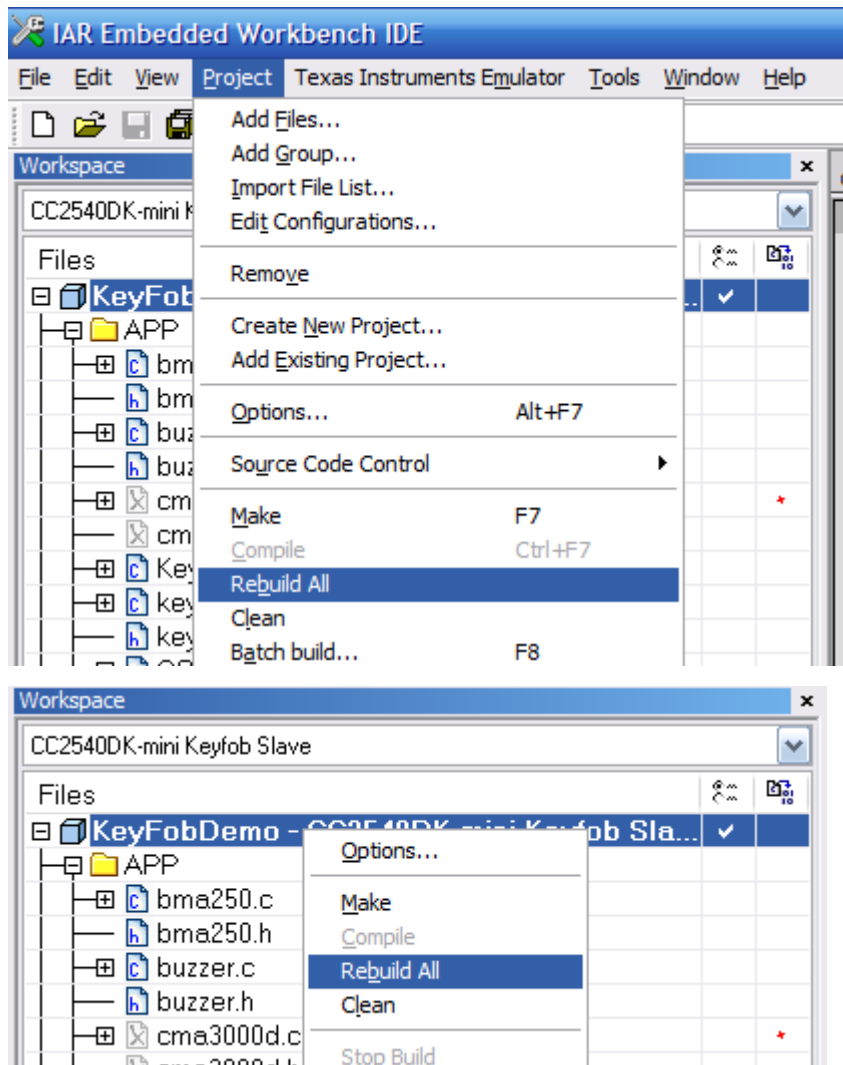


更改如下

```
xPLUS_BROADCASTER
HAL_LCD=FALSE
HAL_LED=TRUE
CC2540_MINIDK
```

## 3.2 编译

选择 Project->Rebuild All，或者在当前配置名上右击选择 Rebuild All。



编译结束后会显示编译结果，如下图。没有任务警告和错误，请注意，有时候需要对警告的内容足够注意。

Total number of errors: 0  
Total number of warnings: 0

### 3.3 下载运行

注意，连接仿真器前，务必取下纽扣电池，防止 CC-Debugger 给纽扣电池充电而导致意外!!! 另外由于 SmartRF04EB 仿真器不支持宽目标电压，因此不能使用 04eb 仿真器来调试和下载程序。

新一代 Keyfob 使用了 10p-1.27 间距的 Dbg 接口，因此，需要转接板来连接 CC-Debugger 调试和下载。

首先将转接板的拨码开关拨到 OFF 位置（ON 的另一端）。

连接 keyfob 和转接板，请注意第一脚的丝印标记，请勿插反。

连接转接板和 CC-Debugger，同样要注意第一脚的丝印标记。（下载线插头上第一脚位置有三角箭头。）

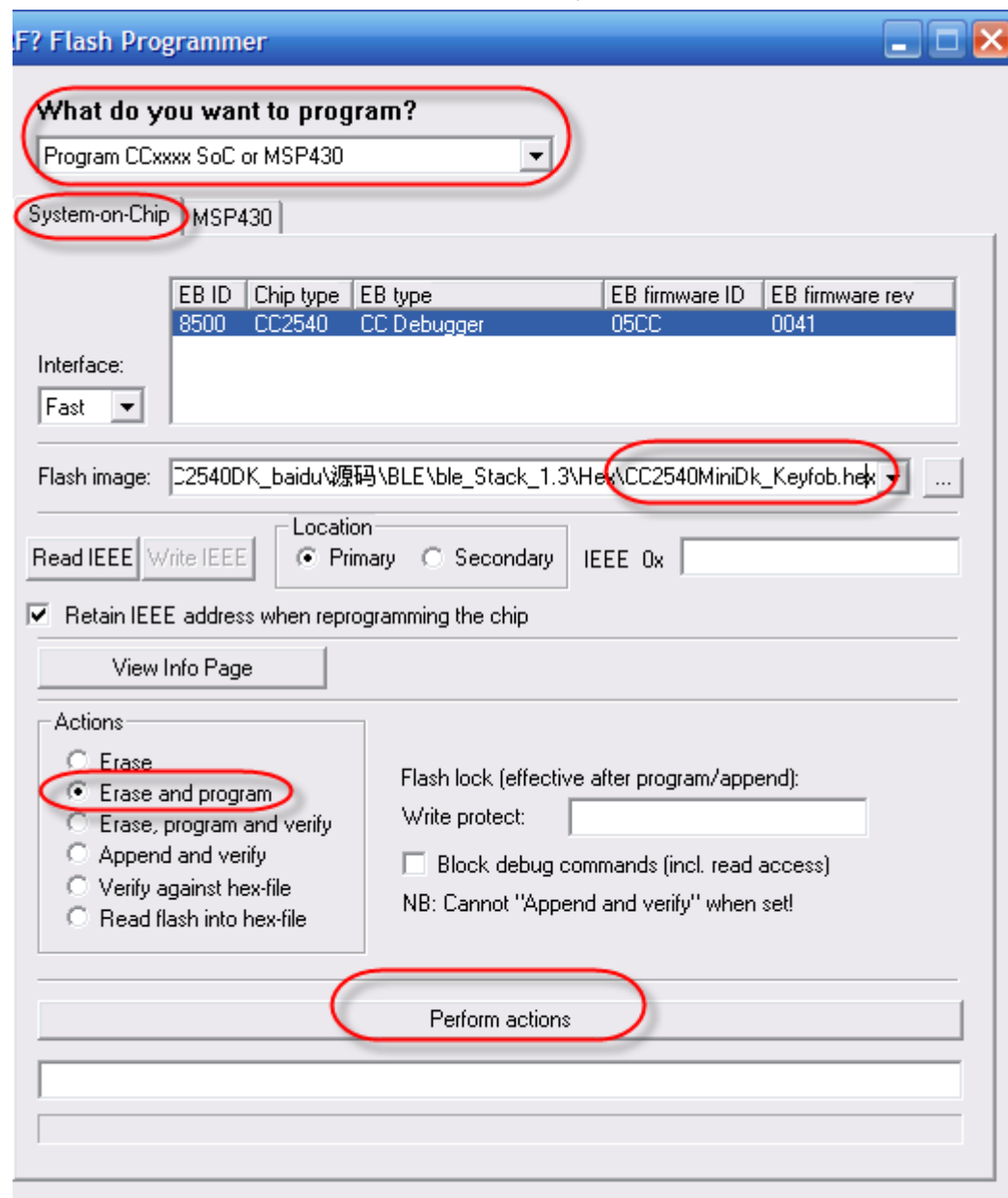
连接 OK 后，首先按一下 CC-Debugger 的复位按键，待仿真器识别到开发板，也就是仿



真器的 LED 灯变成绿色。然后在执行程序下载和调试等步骤。

使用 Flash Programmer 直接烧写 hex，IAR 编译成功后，会在 CC254xDB\CC254xDK-mini Keyfob Slave\Exe 目录下生成 hex，可以使用 flash programmer 直接烧写，当然也可以使用 IAR 在线烧写和调试。

程序烧写完成后，程序开始运行，首先会长亮 D1，约 1 秒后熄灭，这时，按 S1 开始/停止广播。广播时，会伴随着 D2 的闪烁。当 keyfob 被主机连接后 D2 熄灭。



## 4 测试

### 4.1 使用智能机测试

对于 iOS，在苹果的 App Store 里搜索 Smart Nudge，然后下载安装。

对于 Android 用户，在谷歌的 Google Play 里搜索 Smart Nudge，然后下载安装。

需要注意的是，苹果 iPhone4s 以后的设备支持 ble，Android4.3 以后的系统支持 ble。

详细的测试步骤，请参见 MiniDK 手册。

### 4.2 使用 BTool 测试

CC2540USBdongle 一个非常重要的功能是运行 HostTestRelease 程序，配合 PC 端的 BTool 软件，然后调试任意的 ble 从机。

CC2540USBdongle 在出厂的时候，我们默认烧写了 PacketSniffer 固件，也就是协议分析仪，大家，需要使用仿真器，烧写 HostTestRelease 程序到 usbdongle 中。

如果大家购买的是套件组合，我们已经事先烧写了 HostTestRelease。

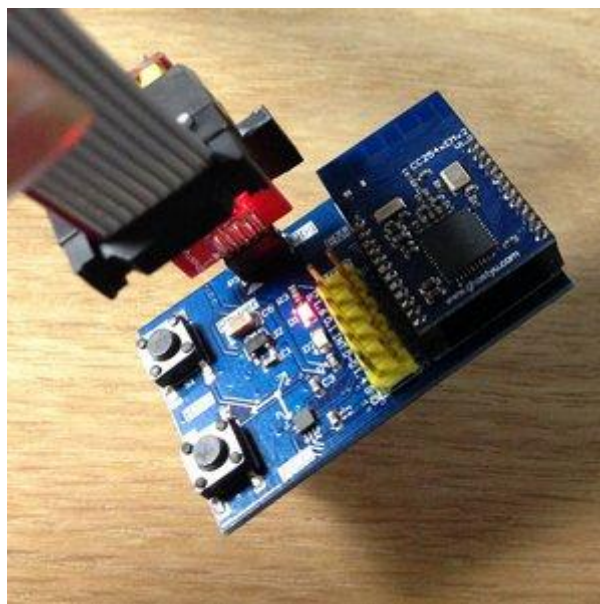
关于 CC2540USBdongle 的程序下载，请参见 CC2540USBdongle 用户手册。

BTool 测试 keyfob，详情，请参见 MiniDK 手册。

### 4.3 使用 TI 提供的 TI BLE Multitool

本节假设 keyfob 里运行的是我们默认烧写的 Keyfobdemo 防丢器程序。

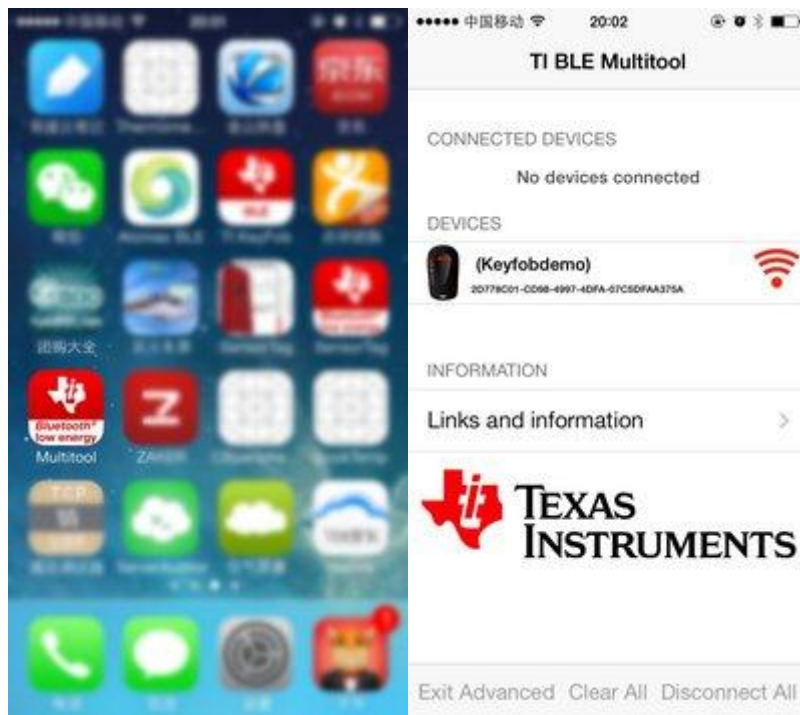
使用纽扣电池或者 CC-Debugger 为 keyfob 供电，电源连接 OK 后，按 S1 按键，开启 ble 广播，keyfob 广播时，LED1 会伴随着广播闪烁，30s 内如果没有连接，会自动停止广播。需要再次按下 S1 开启广播。



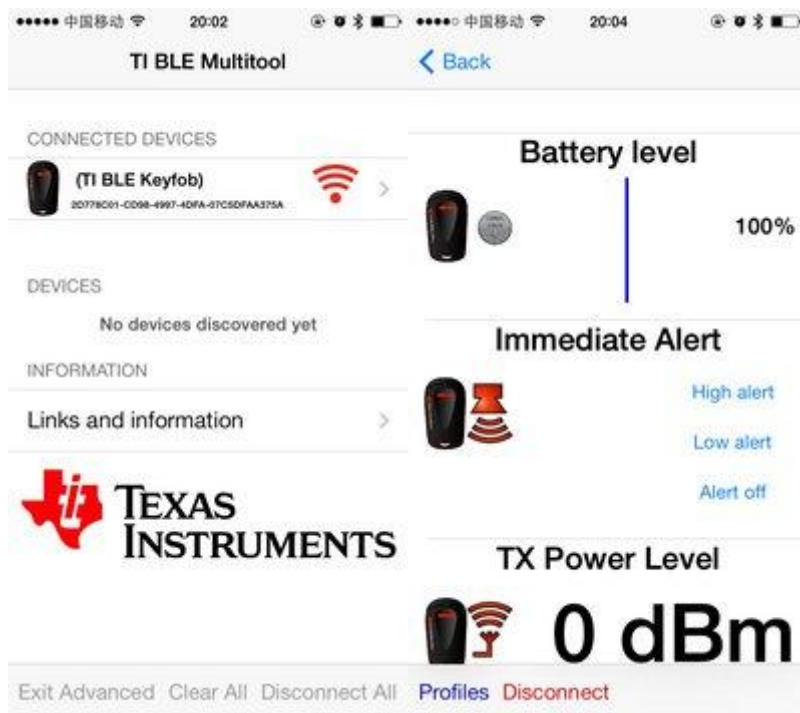
打开 TI BLE Multitool 程序（如果未安装，请前往 App Store 中搜索并下载安装，需要

iPhone4s 以后的设备)。

程序运行或者下拉 DEVICES，会搜索 ble 从机，如下右图，已经发现 keyfob，还有 RSSI 信号值以及设备名和 UUID。

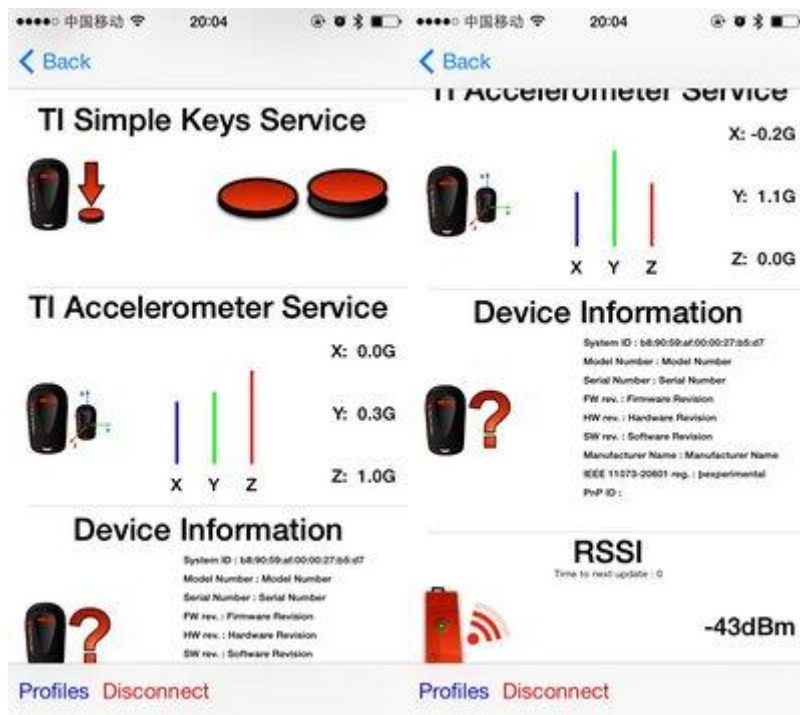


点击 DEVICES 中的设备，开始连接，成功连接后会出现在上面的 CONNECTED DEVICES 中。然后已连接的设备，就会进入该设备的 Profile 界面，设备中所有支持的 profile 均会出现在这里，例如 Battery、Alert、SimpleKey、Accelerometer 等。



在 Batter level 中显示的是 keyfobdemo 里通过 adc 读取到的供电电压值  
在 Immediate Alert 中，有三个按钮，高音报警，低音报警以及关闭报警，例如单击 High Alert，

会像 keyfob 发送报警命令，keyfob 会响起蜂鸣器，并且闪烁 LED。



在 SimpleKeysService 中，显示的是当前 keyfob 按键状态，你可以试着按下 S1 或者 S2，会在这里显示。

接下来是重要的 Accelerometer，我们的 keyfob 开发板上带有一颗低功耗的且廉价的三轴加速度计 BMA250，keyfobdemo 中采集到三轴速度，通过该 service 发送给主机。摇动 keyfob，或者按照 keyfob PCB 丝印上的方向放置 keyfob，在这里会在相应的轴上显示有 1G 的加速度，而其他两个为 0。

最后是 RSSI，防丢器的防丢功能就是通过该 RSSI 来计算距离。当超过设定的值后，会发送报警消息。

#### 4.4 使用市面上的 CSR 蓝牙 4.0 适配器测试

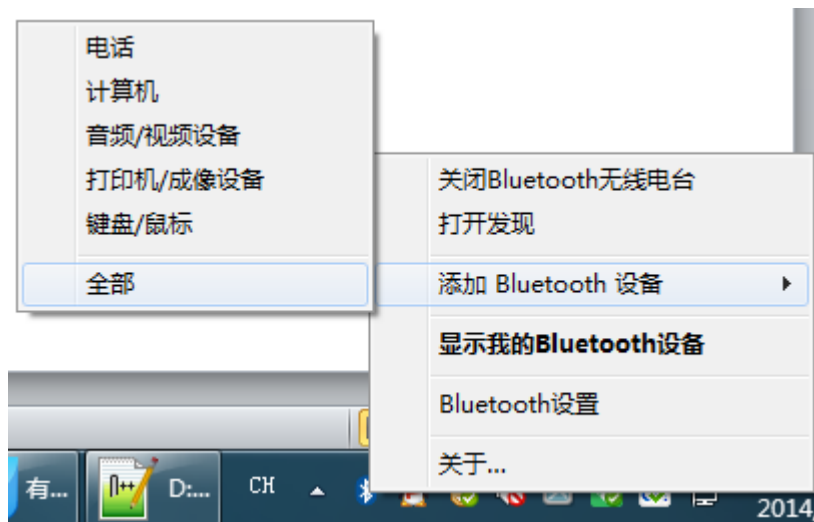
最近一段时间，CSR 升级了 CSR Harmony 无线软件栈版本，这样就能在 win7 以上的系统里通过常规的蓝牙 4.0 适配器连接 ble 从设备了。

我们这里安装的 CSR Harmony 如下：

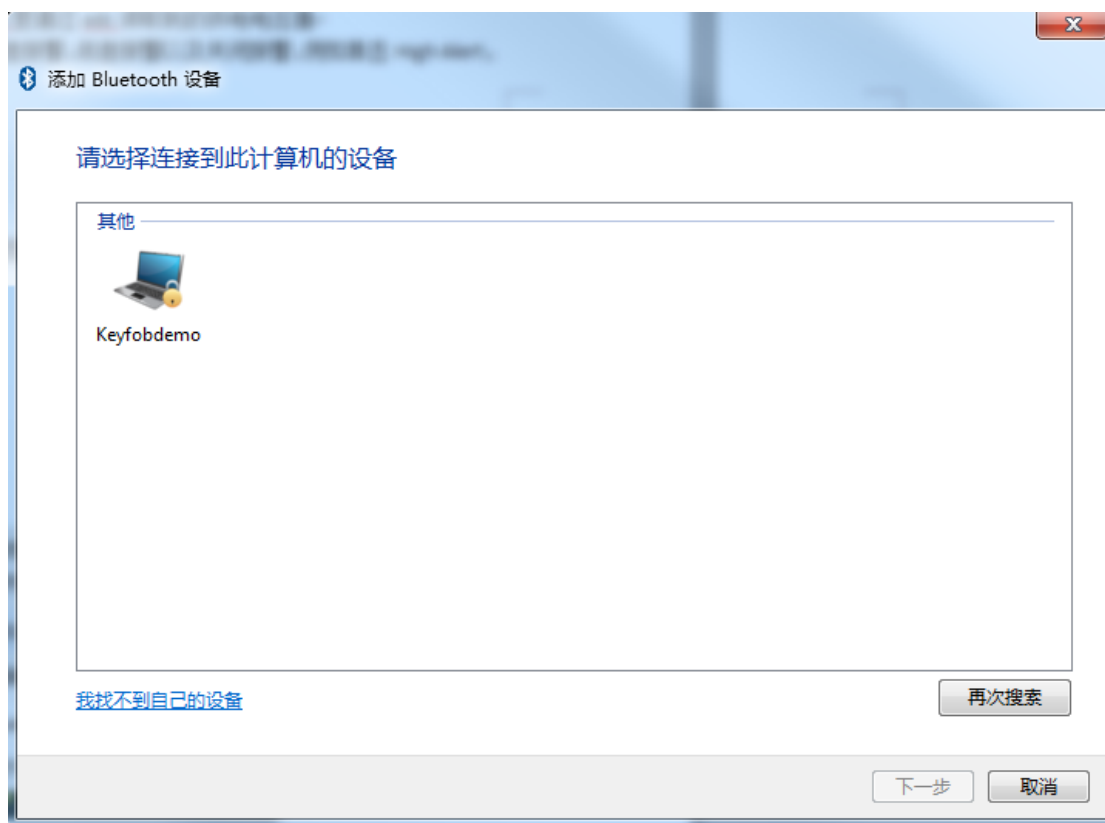


使用的蓝牙 4.0 适配器芯片型号是：CSR8510A10，这颗芯片的适配器非常多，从便宜的十几块到三四十价格不等。

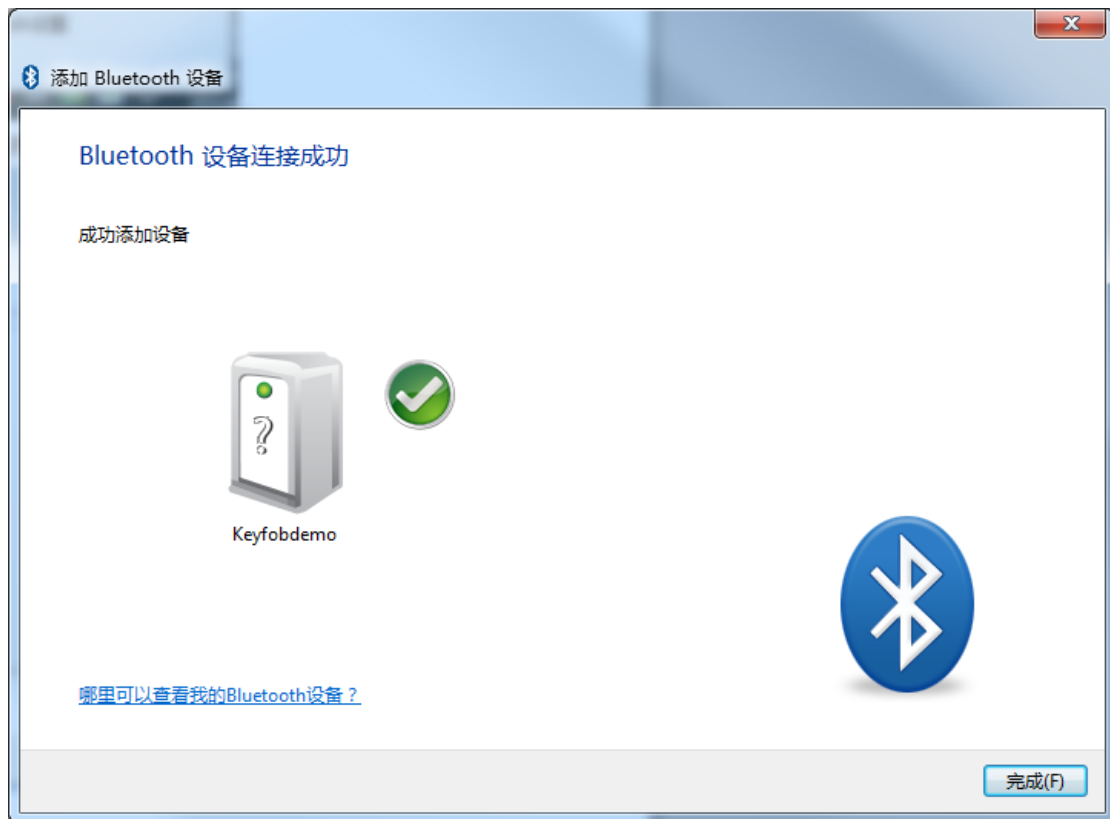
驱动安装结束后，打开添加设备，如下图。



然后开启 keyfob 广播。Keyfobdemo 就会出现在设备列表中，如下图



双击开始配对连接，连接成功如下图：



这时，就可以在蓝牙设备里找到刚才连接的 keyfobdemo



双击打开 keyfobdemo，会识别到 keyfobdemo 里的 SIG 标准的 Service:

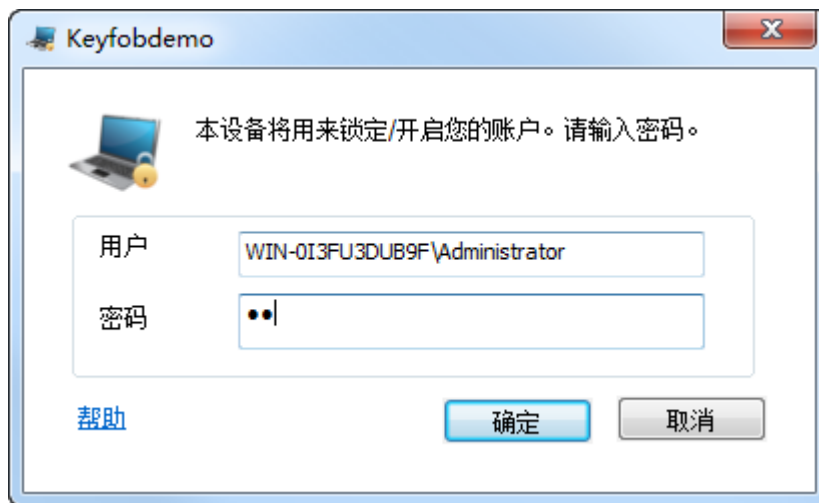


右击该 Service 选择更新登陆信息。





填写当前 PC 的登陆信息。这样 keyfob 就可以作为 PC 的离开锁屏功能使用了。



赶紧起身测试一下吧，拿走 keyfob，会发现你的电脑会自动锁屏。

