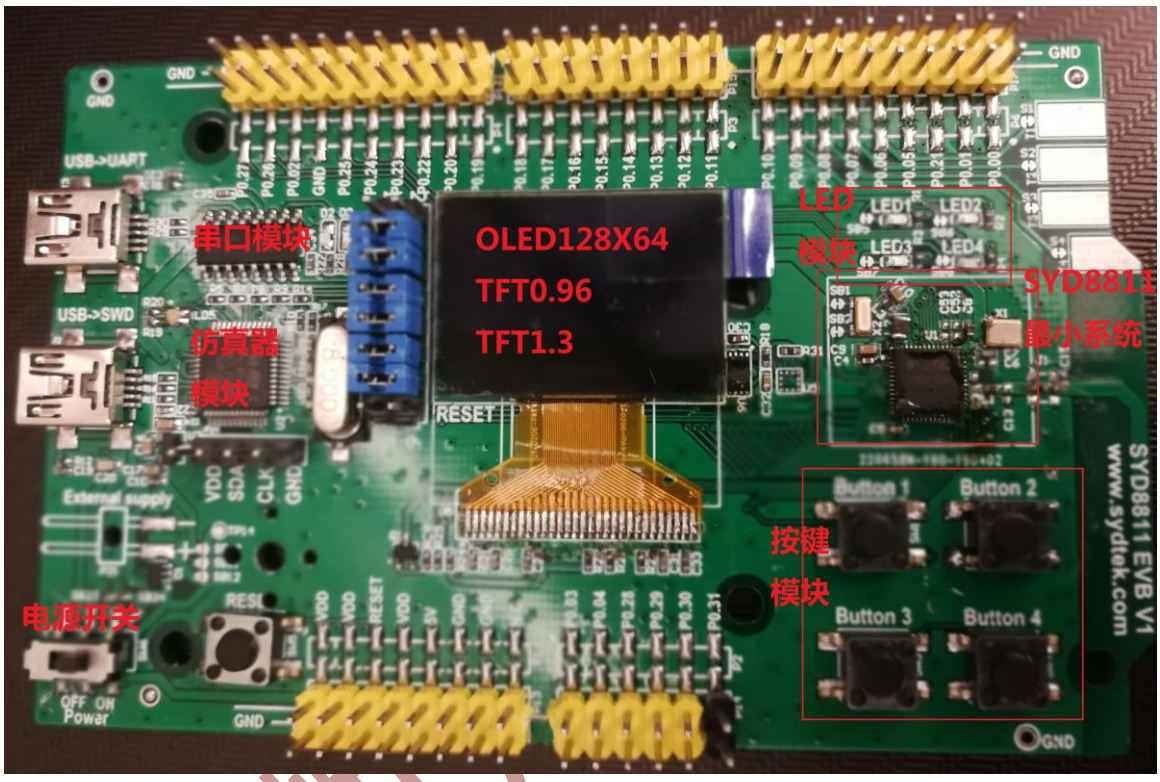
SYD8811 开发板使用说明

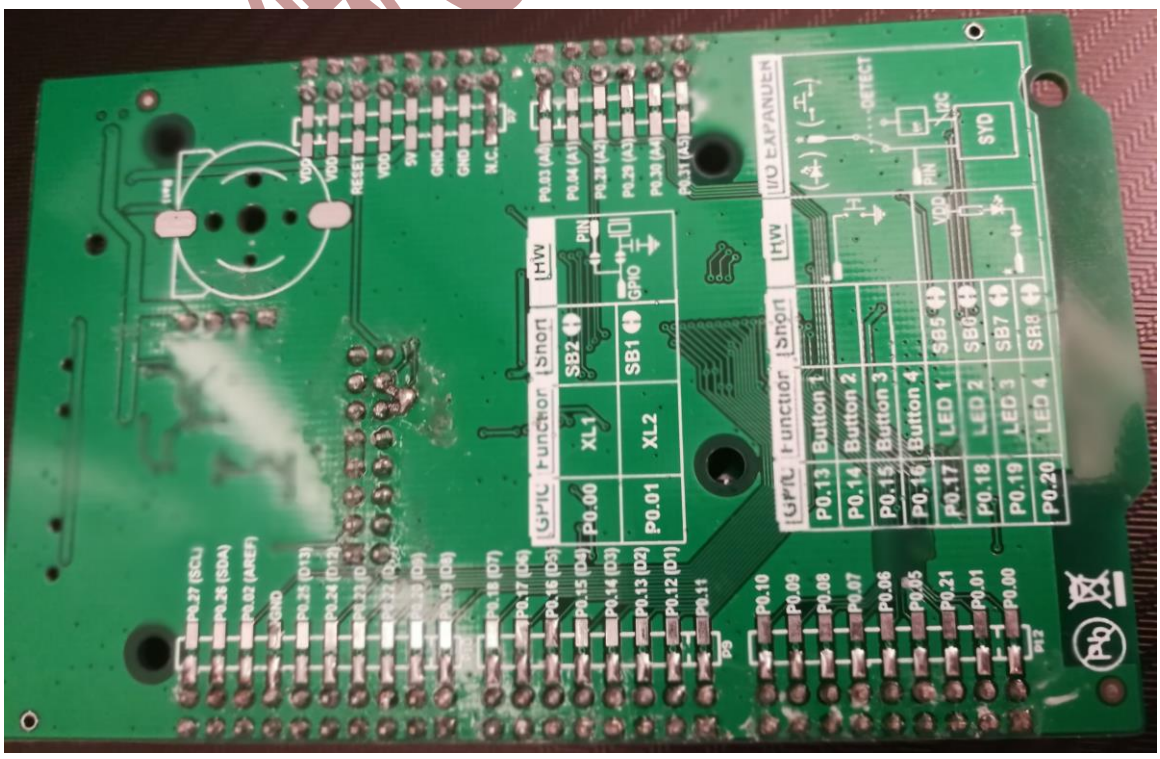
2019 年 6 月 4 日

8:47

SYD8811 开发板正面实物图如下：



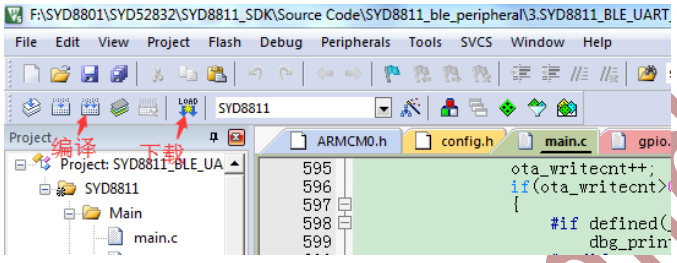
反面实物图：



注意：开发板默认焊接 OLED128X64 的屏幕，但是在 OLED 屏幕下方也留有 TFT0.96 和 TFT1.3 的接口！

在使用开发板的时候先把电源开关往屏幕这个方向拨动，然后使用 jlink 连接按照《SYDTEK Studio》工具目录下的"SYDTEK Studio release\Documentation\SYD8811 固件烧录方法.pdf"文件烧录“4k_setting”文件（如果没有特定要求可以烧录《SYDTEK Studio》目录下存放的相应文件，比如"SYDTEK Studio release\SYD8811_4ksetting_10pf_LPO32K_2000PPM20190530.bin"）和”ble_service”文件（该文件存放在 KEIL 工程的“profile”文件夹下，比如"SYD8811_SDK\Source Code\SYD8811_ble_peripheral\3.SYD8811_BLE_UART_EVBOLED_notifyen_open_power\profile\SYD_ble_service_Flash.txt"）。

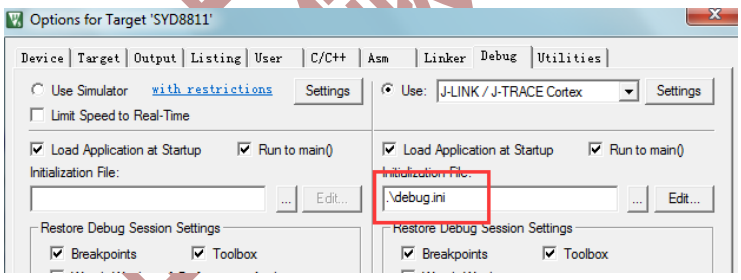
在烧录完“4k_setting”和”ble_service”后既可以在 tool 中直接烧录 KEIL 工程编译出来的 bin 或者 hex 档案（比如"SYD8811_SDK\Source Code\SYD8811_ble_peripheral\3.SYD8811_BLE_UART_EVBOLED_notifyen_open_power\Keil\output\Ble_Vendor_Service.bin"），也可以直接打开 keil 工程编译后下载：

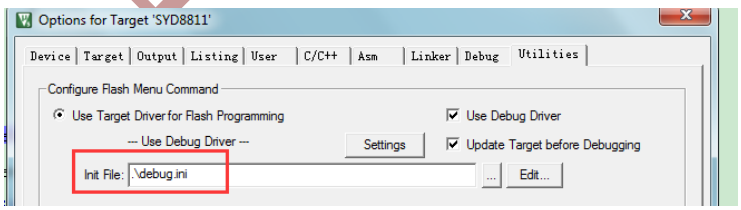


关于 keil 的设置这里有几点细节要说明：

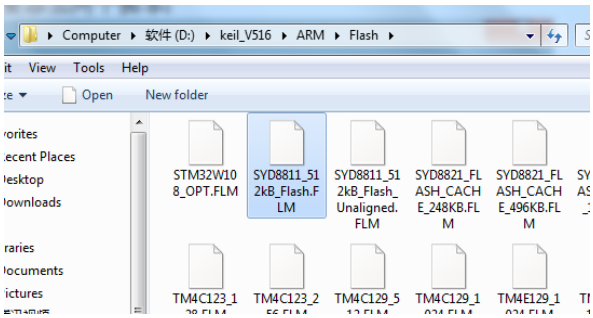
1.官方所有工程都是基于 KEIL516 进行编写调试的，所以建议使用 KEIL516 来编译工程

2.由于 SWD 复位不能够复位 RF，所以这里要添加两个脚本：

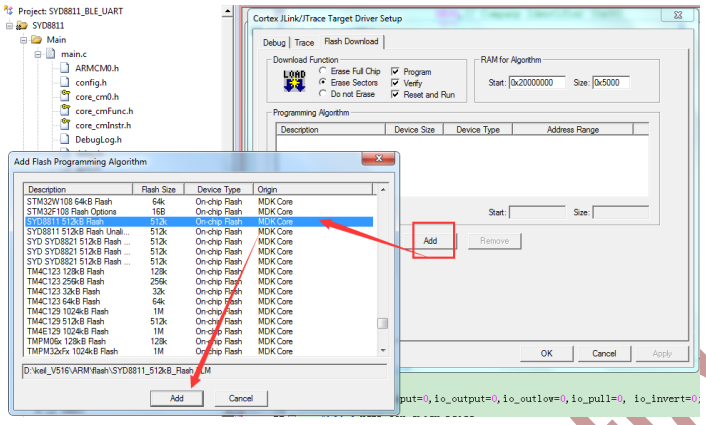


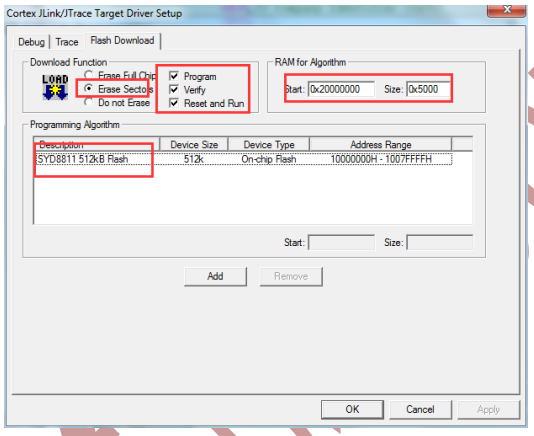


3.拷贝 SYDTEK 提供的官方插件（存放在“SYD8811_SDK\Documentation”文件夹下）复制到 KEIL 的 flash 目录：

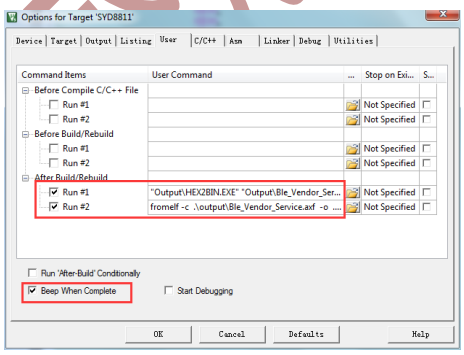


然后在 KEIL 的设置中引用这个插件：





4.在 user 中设置在编译完成是生成 bin 档案和反汇编文件：



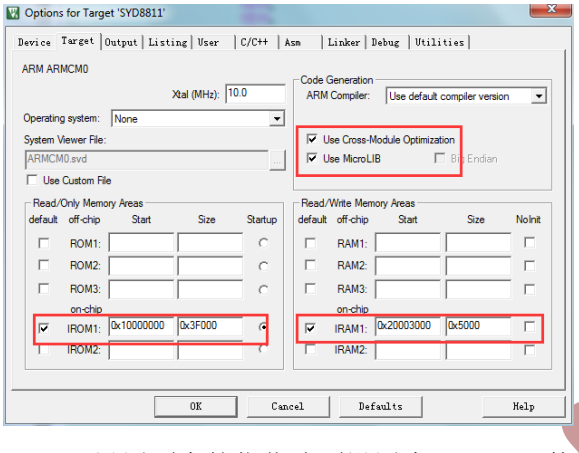
"Output\HEX2BIN.EXE" "Output\Ble_Vendor_Service.hex"

fromelf -c .\output\Ble_Vendor_Service.axf -o .\output\Ble_Vendor_Service_assembly.txt

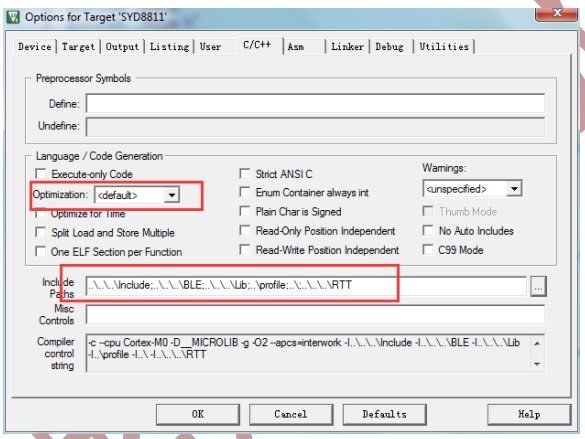
5.设置 SYD8811 的代码地址（IROM1)和内存地址（IRAM1)，在默认的情况下 SYD8811 的代码空间大小为 252KB,也就是 0x3F000, cache 映射到 0x10000000, SYD8811 一共有 32KB 的内存，

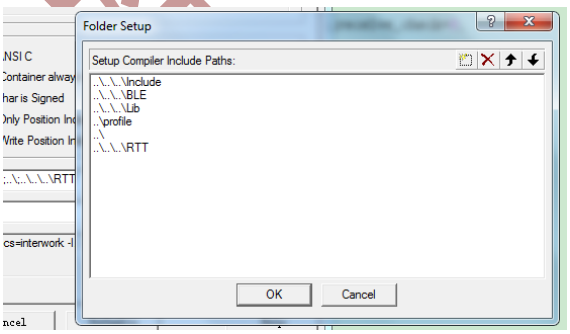
其中 12KB(0X20000000-0x20003000)被协议栈占用，剩下 20KB 给用户代码使用，但是注意 0x2000074a 开始的 4K 是芯片内部储存当前操作 flash 扇区的缓冲（写 flash 的操作是先读回整个扇区的数据，大小为 4K，然后擦除扇区，最后修改数据并重新写入，所以这里要有一个临时数据缓冲区，在不操作 flash 的时候该缓冲区不会被使用，所以就可以流出来给用户使用），该缓冲区可以作为一个特定的内存，在特定的情况下使用。

这里勾选上“Use Cross-Module optimization”虽然每次编译代码都会进行上次编译，但是对于有 lib 库的工程而言能够做到最大程度的优化（没有使用的函数和变量都会被去掉），同时这里勾选“Use Microlib”,这个选项也会缩小代码。

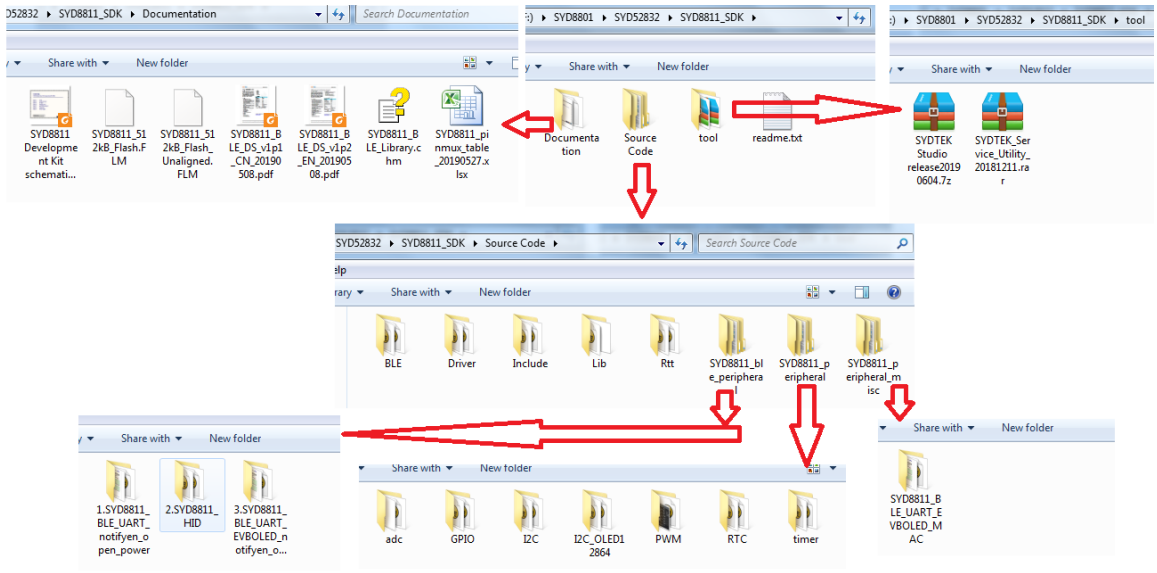


6.C/C++设置项中的优化选项设置为 default，使用第二级优化，当然可以尝试使用第 0 级优化，能够最大减少对代码和内存的使用：





SDK 的框架介绍，SDK 文件框架如下：



所有的驱动 C 文件都放在了“\SYD8811_SDK\Source Code\Source”目录下

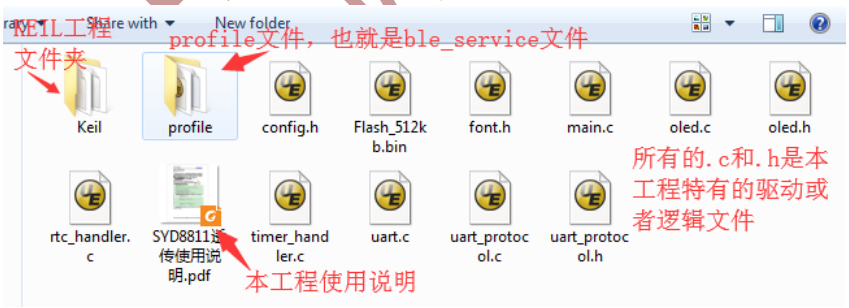
所有驱动已经工程需要的头文件都放在了“\SYD8811_SDK\Source Code\Include”目录下

协议栈库文件放在了“\SYD8811_SDK\Source Code\Lib”目录下

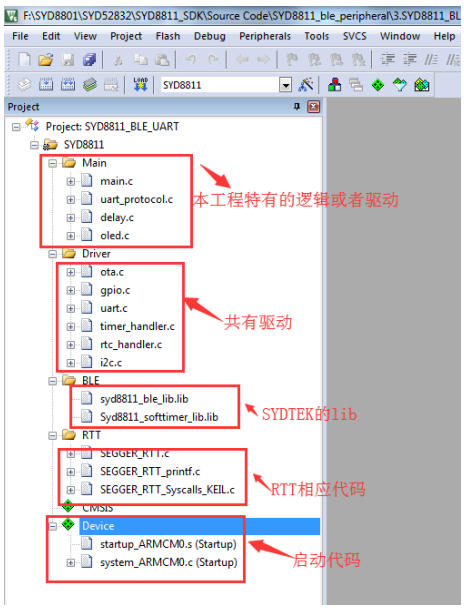
每个驱动工程都会对应的在“\SYD8811_SDK\Source Code\SYD8811_peripheral”目录下拥有一个工程文件夹，打开该文件夹即可看到具体工程的内容，并且该目录下还存放在该工程的 main.c 文件，也就是说所有工程的驱动的 c 文件和头文件都是一样的，不一样的只有工程的设置文件（包括工程文件）和 main.c 文件还有一个 config. h 头文件。

相应的所有的带 BLE 的工程代码在“\SYD8811_SDK\Source Code\SYD8811_ble_peripheral”目录下，每个工程对应一个文件。

这里打开一个实例工程，比如“SYD8811_SDK\Source Code\SYD8811_ble_peripheral\3.SYD8811_BLE_UART_EVBOLED_notifyen_open_power”,可以看到他的工程结构如下：

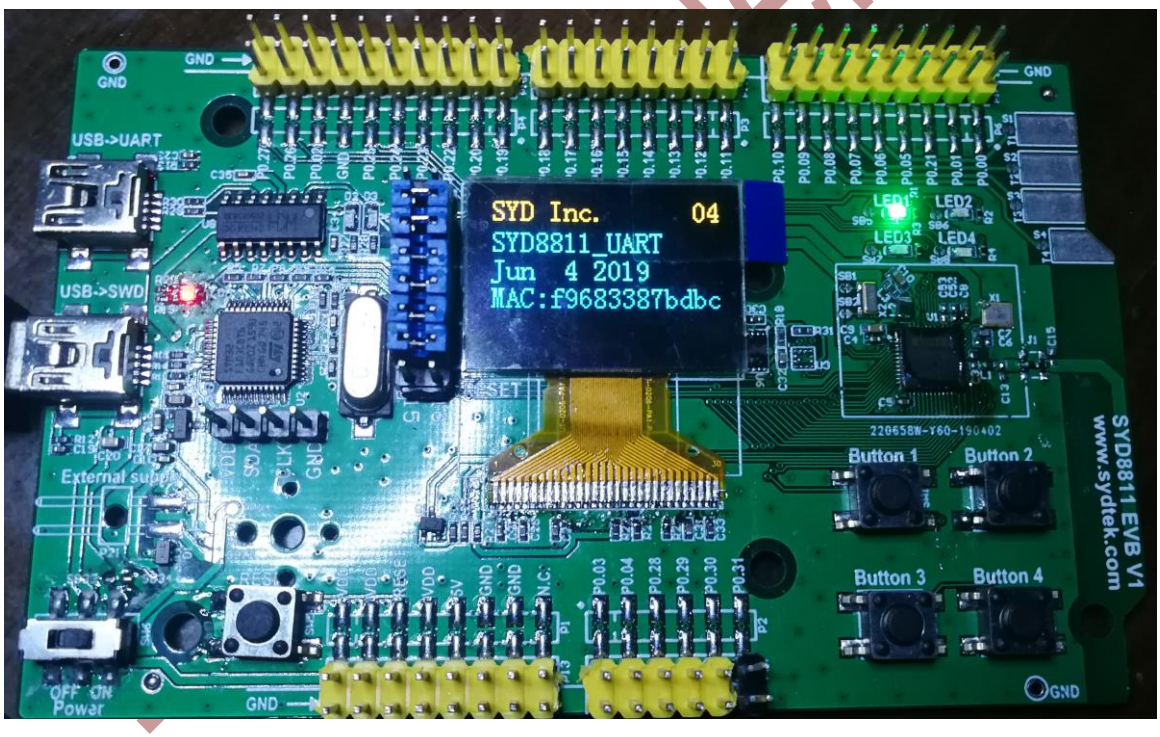


双击"\Keil\SYD8811_BLE_UART.uvprojx"可以在 KEIL 中看到如下的工程页面：



关于 KEIL 的下载和仿真这里不再累述，具体可以自行查看相应手册。

编译下载程序运行后开发板的状态是这样的：



SYD8811 程序框架的简单说明：

程序下载完成后通过一系列的初始化操作将会运行到用户代码的 main 函数中，该函数会先进行一系列的初始化流程，然后进入 while（1）主循环，初始化操作如下：

```
int main(void)
{
    uint8_t while_cnt=0;
    __disable_irq();   //关闭总中断

    ble_init();  //蓝牙初始化，系统主时钟初始化64M,32K时钟初始化为LPO

    //根据需要重新设置时钟为64M并校准
    MCUClockSwitch(SYSTEM_CLOCK_64M_RCOSC);
    RCOSCCalibration();   //对内部64MROSC极性校准
    #ifdef USER_32K_CLOCK_RCOSC
    ClockSwitch(SYSTEM_32K_CLOCK_RCOSC);   //设置内部32.768Khz时钟作为低速定时器看门狗等模块的时钟源
    GAPBBDelayMS(500);
    LPOCalibration();                      //这是内部RC32k晶振的校准函数 经过该函数后定时器能够得到一个比较准确的值
    #else
    ClockSwitch(SYSTEM_32K_CLOCK_XOSC);   //设置外部32.768Khz时钟晶振作为低速定时器看门狗等模块的时钟源
    #endif

    #ifdef _SYD_RTT_DEBUG_
        DebugLogInit();   //初始化RTT
    #endif

    dbg_printf("Syd8811_UART %s:%s\r\n",__DATE__ ,__TIME__);   //使用RTT进行打印

    //software:timr0   blelib timer3
    SYD_Timer_Init(EVT_NUM, syd_sysTimer);      //初始化软件定时器，软件定时器使用TIMER0
    Timer_Evt_List();   //创建软件定时器

    SYD_RTC_Init(RTCEVT_NUM, syd_rtc);    //初始化RTC定时器，因为RTC专门是用来做时钟的，定时器的功能是额外的，所以建议间隔很长的定时器采用RTC定时器，比如10 60S 6
    RTC_Evt_List();   //创建RTC定时器

    gpio_init();    //低功耗时GPIO的初始统一设置
    uart_0_init();  //串口透传功能初始化

    uart_tx_buf.header = 0;
    uart_tx_buf.tail = 0;

    oled_init();    //OLED初始化

    oled_printf(0,0,"SYD Inc.");    //打印
    oled_printf(0,2,"SYD8811_UART");
    oled_printf(0,4,"%s",__DATE__);
    {
        struct gap_ble_addr dev_addr;
        /*get bluetooth address */
        GetDevAddr(&dev_addr);
        oled_printf(0,6,"MAC:",__DATE__);  //打印设备地址
        oled_printf(4*8,6,"%02x",dev_addr.addr[5]);
        oled_printf(6*8,6,"%02x",dev_addr.addr[4]);
        oled_printf(8*8,6,"%02x",dev_addr.addr[3]);
        oled_printf(10*8,6,"%02x",dev_addr.addr[2]);
        oled_printf(12*8,6,"%02x",dev_addr.addr[1]);
        oled_printf(14*8,6,"%02x",dev_addr.addr[0]);
    }

    GPIO_Set_Output( U32BIT(LED1));   //初始化LED1
    GPIO_Pin_Set(U32BIT(LED1));

    StartAdv();     //开始广播

    __enable_irq();  //开启总中断

    while(1)
    {
        ble_sched_execute();    //协议栈任务

        GPIO_Pin_Turn(U32BIT(LED1));  //翻转LED1
        oled_printf(14*8,0,"%02x",while_cnt++);

        sendToUart();   //通过串口发送数据
```

其中 Timer_Evt_List 和 RTC_Evt_List 函数定义如下：

```
void Timer_Evt_List(void)
{
#ifdef  EVT_2S
    Timer_Evt_Creat(EVT_2S,2000,Timer_Evt_2s,EVT_DISABLE_MODE);       //生成触发事件
#endif

#ifdef  EVT_1S_OTA
    Timer_Evt_Creat(EVT_1S_OTA,2000,Timer_EVT_1S_OTA,EVT_DISABLE_MODE);       //生成触发事件
#endif
}
```

```
void RTC_Evt_List(void)
{
#ifdef  RTCEVT_whole_minute
//该定时器事件比较特殊，是一个整分钟的定时器事件，用于处理整分钟的任务，比如闹钟等，该事件默认设置的长度是60（1分钟）但是当有时间调整的事件发生的时候，
//比如APP更新了本地的事件，那么该定时器由RTC时钟系统把该事件自动调整回整分钟对齐，但是不可避免的造成当前分钟该事件的长度并不是1分钟了，所以该事件并不
//适合用于1分钟的准时定时器！
RTC_EVT_Creat(RTCEVT_whole_minute,60,RTC_Evt_whole_minute,RTCEVT_DISABLE_MODE);
RTC_EVT_whole_minute_setid(RTCEVT_whole_minute);
#endif

#ifdef  RTCEVT_10S
    RTC_EVT_Creat(RTCEVT_10S,10,RTC_Evt_10S,RTCEVT_DISABLE_MODE);       //生成触发事件
#endif

#ifdef  RTCEVT_185S
    RTC_EVT_Creat(RTCEVT_185S,185,RTC_Evt_185s,RTCEVT_DISABLE_MODE);       //生成触发事件
#endif


#ifdef  RTCEVT_whole_minute
RTC_EVT_Start(RTCEVT_whole_minute);
#endif
#ifdef  RTCEVT_10S
    RTC_EVT_Start(RTCEVT_10S);
#endif

#ifdef  RTCEVT_185S
    RTC_EVT_Start(RTCEVT_185S);
#endif

}
```

其中 ble_init 函数内容如下：

```
static void ble_init()
{
    struct gap_evt_callback evt;
    struct smp_pairing_req sec_params;
    struct gap_wakeup_config pw_cfg;

    BleInit();     //调用底层的初始化函数
    SetWinWideMinusCnt(1);   //设置底层窗口参数

    GetGATTReportHandle(&g_report);   //获取报告头

    /* security parameters */
    sec_params.io = IO_NO_INPUT_OUTPUT;   //没有输入也没有输出，将使用passkey的形式配对
    sec_params.oob = OOB_AUTH_NOT_PRESENT;
    sec_params.flags = AUTHREQ_BONDING;
    sec_params.mitm = 0;
    sec_params.max_enc_sz = 16;
    sec_params.init_key = 0;
    sec_params.rsp_key = (SMP_KEY_MASTER_IDEN |SMP_KEY_ADDR_INFO);
    SetSecParams(&sec_params);   //设置安全参数

    evt.evt_mask=(GAP_EVT_CONNECTION_SLEEP|GAP_EVT_CONNECTION_INTERVAL);   //设置蓝牙事件屏蔽
    evt.p_callback=&ble_evt_callback;   //设置蓝牙钩子函数，当蓝牙底层状态发生改变（比如断线、连线等）蓝牙协议栈将调用该钩子函数告诉应用程序蓝牙事件变化了
    SetEvtCallback(&evt);   //把钩子函数和蓝牙事件屏蔽设置给蓝牙协议栈

    /* Bond Manager (MAX:10) */
    SetBondManagerIndex(0x00);

    setup_adv_data();  //设置广播数据
    /*
    当POWERDOWN_WAKEUP时，
    PW_CTRL->DSLP_LPO_EN = true，这些中断源才能唤醒并复位运行，
    如果是false就只有pin能唤醒并复位运行
    */
    pw_cfg.wakeup_type = SLEEP_WAKEUP;
    pw_cfg.wdt_wakeup_en = (bool)false;
    pw_cfg.rtc_wakeup_en = (bool)false;
    pw_cfg.timer_wakeup_en = (bool)true;
    pw_cfg.gpi_wakeup_en = (bool)false;
    pw_cfg.gpi_wakeup_cfg = WAKEUP_PIN; //中断唤醒pin
    WakeupConfig(&pw_cfg);
}
```

当蓝牙事件发生变化的时候蓝牙协议栈将调用 ble_evt_callback 函数，该函数根据蓝牙事件的类型进行不同的处理：

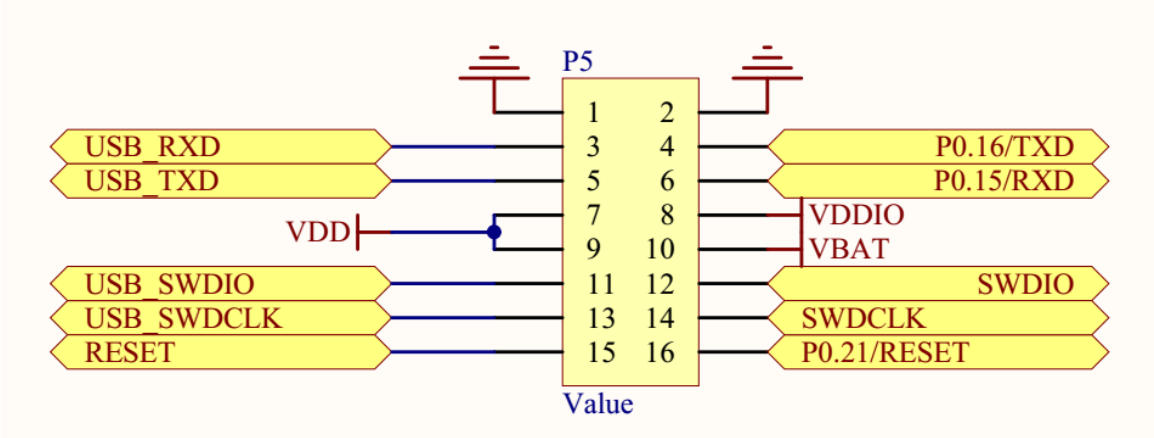
```
void ble_evt_callback(struct gap_ble_evt *p_evt)
{
    if(p_evt->evt_code == GAP_EVT_ATT_WRITE)
    {
        #ifdef _GPIO_LED_CONTROL_
        GPIO_Pin_Turn(U32BIT(GPIO_LED_WRITEING));
        #endif

        ble_gatt_write(p_evt->evt.att_write_evt);
    }
    else if(p_evt->evt_code == GAP_EVT_ATT_READ)
    {
        #ifdef _GPIO_LED_CONTROL_
        GPIO_Pin_Turn(U32BIT(GPIO_LED_READING));
        #endif

        ble_gatt_read(p_evt->evt.att_read_evt);
    }
    else if(p_evt->evt_code == GAP_EVT_CONNECTED)
    {
        connect_flag=1;                                 //连接状态
        update_latency_mode=0;

        Timer_Evt_Start(EVT_2S);

        #ifdef _GPIO_LED_CONTROL_
        GPIO_Pin_Set(U32BIT(GPIO_LED_CONNECT));
        #endif

        DBGHEXDUMP("Connected addr:",p_evt->evt.bond_dev_evt.addr,sizeof(p_evt->evt.bond_dev_evt.addr));
    }
    else if(p_evt->evt_code == GAP_EVT_DISCONNECTED)
    {
        DBGPRINTF("Disconnected,reson:0x%02x\r\n", p_evt->evt.disconn_evt.reason);

        start_tx = 0;
        connect_flag=0;

        //clr uart rx fifo
        uart_rx_buf.header = uart_rx_buf.tail;
        Timer_Evt_Stop(EVT_1S_OTA);
        setup_adv_data();       //断开连接之后功耗大10uA
        StartAdv();

        #ifdef _GPIO_LED_CONTROL_
        GPIO_Pin_Clear(U32BIT(GPIO_LED_CONNECT));
        GPIO_Pin_Clear(U32BIT(GPIO_LED_NOTIFYEN));
        #endif

        UartEn(false);  //不允许RF sleep时关闭IO
        DBGPRINTF(("start adv @ disc!\r\n"));
    }
    else if(p_evt->evt_code == GAP_EVT_ATT_HANDLE_CONFIGURE)
    {
        if(p_evt->evt.att_handle_config_evt.uuid == BLE_UART)
        {
            if(p_evt->evt.att_handle_config_evt.value == BLE_GATT_NOTIFICATION)
```

到此开发板的开发说明结束！

附录 A：开发板的功耗的测试

SYD8811 芯片总共由两路电源，一路是 VBAT（第 13 和 48 管脚），一路是 VDDIO （第 36 管脚），虽然他们都是连接到 3.3V，但是他们的意义是不一样的，VBAT 供给芯片内部的数字电路模拟电路和 flash，VDDIO 供给芯片的 IO 口管脚，当设置 gpio 的上拉功能，但是外

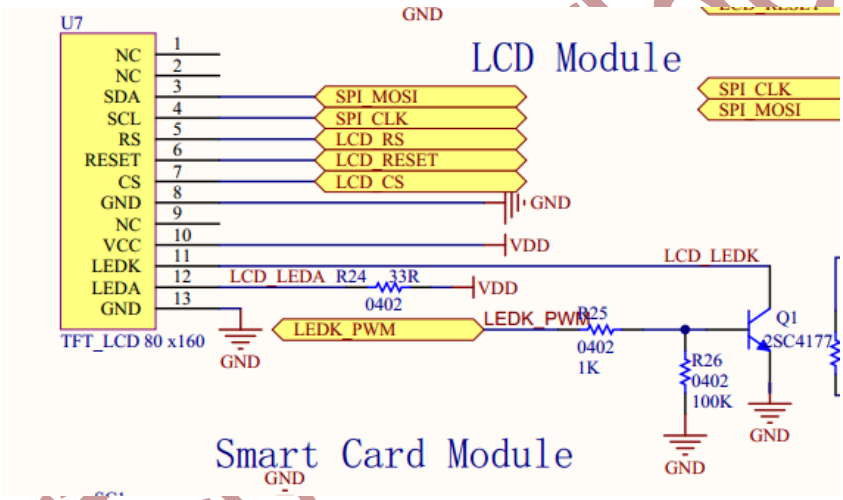
部接地，那么 VDDIO 将会产生 60UA（内部上拉电阻为 50K)的漏电。在下图中流过 P5 的 8 号管脚的电流就是 VDDIO，流过 10 号管脚的电流就是 VBAT，两者的合就是芯片的总电流！



想要开发板的电流降下来，有些 GPIO 要进行特殊的配置，否则 IO 口有可能存在漏电，在 SYD8811 的开发板上，有两个管脚要特殊的注意：

1.加速度传感器的中断 1 管脚在不配置 gsensor 的情况下是低电平，所以程序要配置成输出低电平

2.屏幕背光控制管脚应该输出低电平

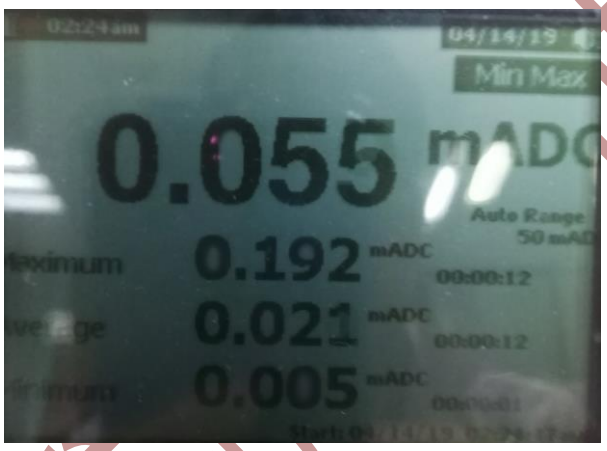


在程序上配置如下：

```
    for(i=0;i < 32;i++)
    {
        switch(i)
        {
            #ifdef _GPIO_LED_CONTROL_
            case GPIO_LED_CONNECT:
            case GPIO_LED_NOTIFYEN:
            case GPIO_LED_WRITEING:
            case GPIO_LED_READING:
                io_output |=U32BIT(i);   //输出低电平
                io_outlow |=U32BIT(i);
            break;
            #endif

            case GPIO_2:
            case GPIO_8:
                io_output |=U32BIT(i);   //输出低电平
                io_outlow |=U32BIT(i);
            break;

            case GPIO_UART_TX:
            case GPIO_UART_RX:
            break;

            case GPIO_WAKEUP_PIN:   //上拉输入翻转
            io_input |=U32BIT(i);
            io_pull |=U32BIT(i);
            io_invert |=U32BIT(i);
            break;

            default:   //默认上拉输入
            io_input |=U32BIT(i);
            io_pull |=U32BIT(i);
            break;
        }
    }
```

烧录程序上测试结果发现总的低电流为 9.2UA，分别测试发现这些电流都流往 VBAT，VDDIO 为 0ua.

这里和透传板子上测试的结果有出入的，透传板子上的低电流是 6UA，具体请看：《SYD8811 透传使用说明》



这里在 SDK 增加专门在开发板上测试功耗的工程，请看：“SYD8811_SDK\Source Code\SYD8811_peripheral_misc\SYD8811_BLE_UART_LowPower”

关键的提示：

到目前为止 SYDTEK 已经有 3 颗芯片在大批量量产，分别是 SYD8801，SYD8821，SYD8811，所以在芯片和软件以及硬件的说明上，SYD8801 是最完善的，SYD8821 次之，但是因为这三颗芯片都是同一个团队开发的，所以他们在软件框架，使用方式上基本都一样。

当我们困惑与 SYD8811 的某个技术点想不通的时候可以参考 SYD8801 或者 SYD8821 的资料，这样或许你能够快速的得到你想要的知识，相对于不同的芯片，这里变化的只是函数的名称而已。比如 ble_init 函数的详细说明就可以在这篇博文中得到很理想的解析：https://blog.csdn.net/chengdong1314/article/details/76169279；　另外 ble_evt_callback 函数可以在这篇博文中得到最佳的解析：https://blog.csdn.net/chengdong1314/article/details/73929998

SYDTEK 技术方面的资料可以从微信公众号“SYDTEK 技术交流讨论”开始寻找了解，也可以直接扫描如下二维码关注：