

 开发工具用户指南

适配开发板型号
LLCC68-433M-kit
LLCC68-915M-kit
PAN3029-433M-kit
PAN3029-915M-kit
SI24R1-Kit
SI24R1PA-Kit

目 录

一、产品简介	- 3 -
二、产品特性	- 3 -
三、适配模块型号	- 3 -
四、接口说明	- 4 -
五、原理图	- 9 -
六、产品清单	- 10 -
七、操作说明	- 11 -
八、如何测试距离	- 13 -
九、常见问题	- 14 -
十、二次开发说明	- 15 -
十一、联系方式	- 15 -

一、产品简介

DB-RF001 开发工具套件采用转接板和底板的设计，转接板用来适配市面上常用 FSK、LoRa 的射频前端方案，底板为华大 HC32L176KATA 32 位高性价比单片机，具有多个 SPI、Uart 和 I2C 等常用的接口。采用低功耗设计，可支持电池供电，引出两个硬件 SPI 接口，按键可以用来快速评估无线射频前端模组性能。

二、产品特性

- 操作便捷，可以简单评估模块的性能与测试距离；
- 支持 keil 二次开发，方便深度测试；
- 配套资料原理图、工程代码、用户指南；
- 芯片开发资源 keil 环境、用户手册、数据手册、外设例程；
- 方便调试：SWD 下载口，带有 USB 转 TTL 进行调试串口输出；
- 两个硬件 SPI 和一个硬件 UART 采用转接板模块化，一板多用；
- KEY1、KEY2 按钮和 LED1、LED2 灯，便于用户交互。

三、适配模块型号

类 别	型号模块	芯片方案	频 段
Chirp-LoT	DL-PAN3031-S	PAN3031	433/470/868/915MHz
	DL-PAN3028-S	PAN3028	433/470/868/915MHz
	DL-PAN3029-S	PAN3029	433/470/868/915MHz
LoRa	DL-LLCC68-S	LLCC68	433/470/868/915MHz
	M-SX1278S2	SX1278	433~470MHz
	DL-SX1278PA	SX1278	433~470MHz
	DL-RFM95	SX1276	868/915MHz
FSK	DL-RTS4463	SI4463	915MHz
	DL-CC1310-B	CC1310	433/868MHz
	DL-RTM300	CMT2300	433/868/915MHz
2.4G	DL-Si24R1-A	Si24R1	2.4GHz~2.525GHz
	DL-Si24R1-PA	Si24R1	2.4GHz~2.525GHz
	DL-24D8A-C	CC2500	2.4GHz~2.525GHz
	DL-24PA-C	CC2500	2.4GHz~2.525GHz

四、接口说明

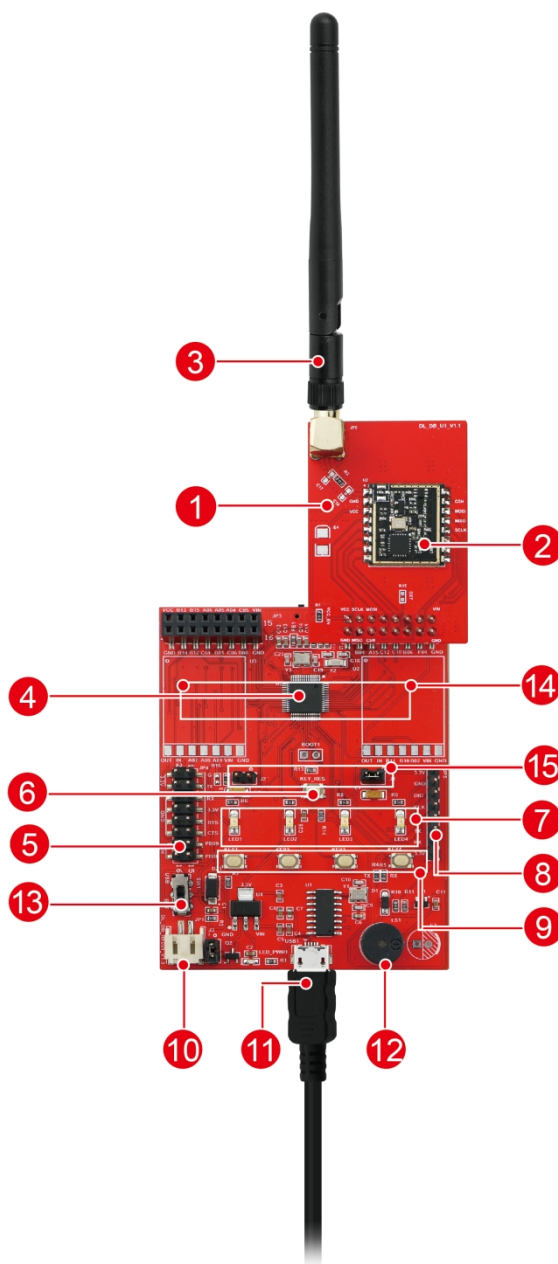


图
解

1. RF转接板

4. MCU

7.LED灯

10.电池供电

13.电源开关

2. FSK/LoRa模组

5. UART/GPIO

8.下载口/TTL串口

11.USB 5V/串口

14.ADC接口

3. 胶棒天线

6. 复位按键

9.按键

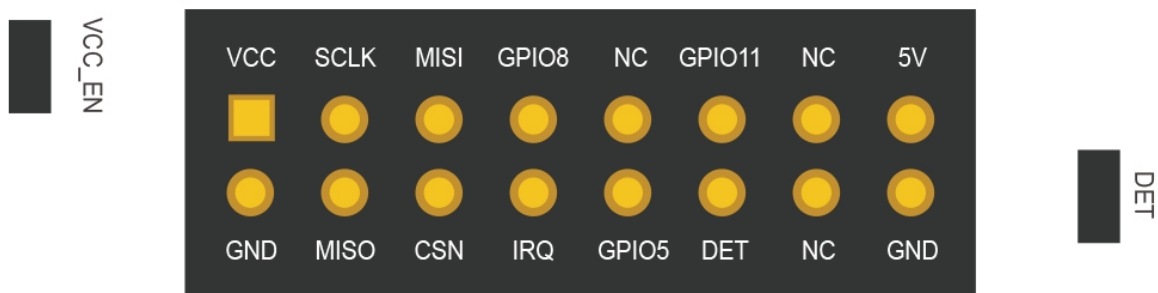
12.蜂鸣器

15.转接板VCC使能

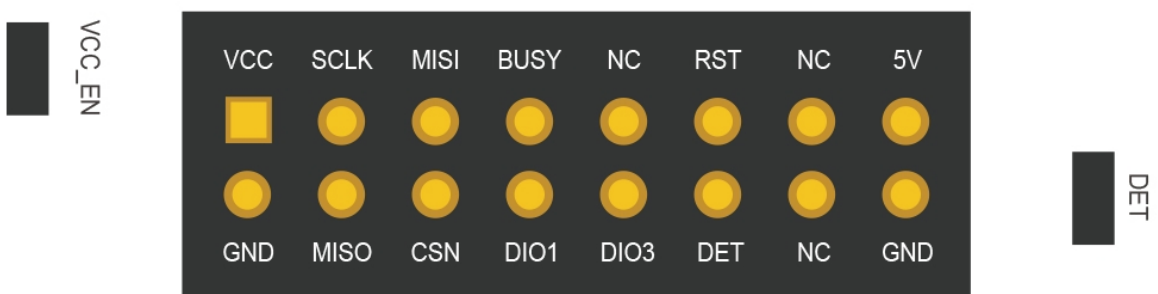
转接板:

- 注意 1、DET: 非模块引脚, 是预留用于识别转接板插入的一个功能
2、VCC_EN: 给模块供电的电阻

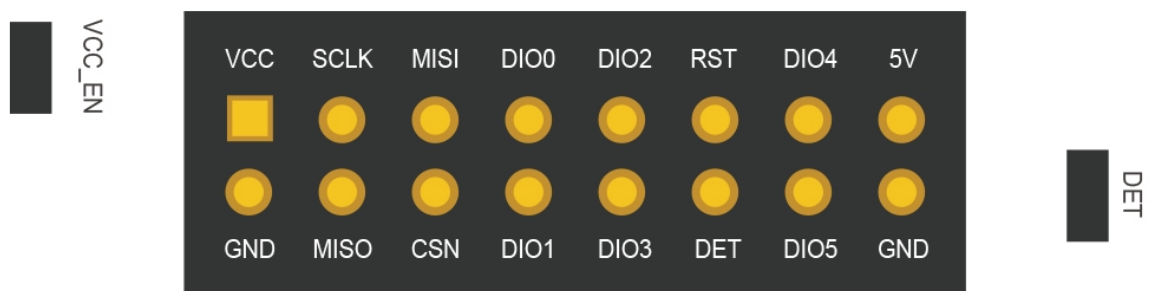
转接板: DL-PAN3031-S/DL-PAN3028-S/DL-PAN3029-S



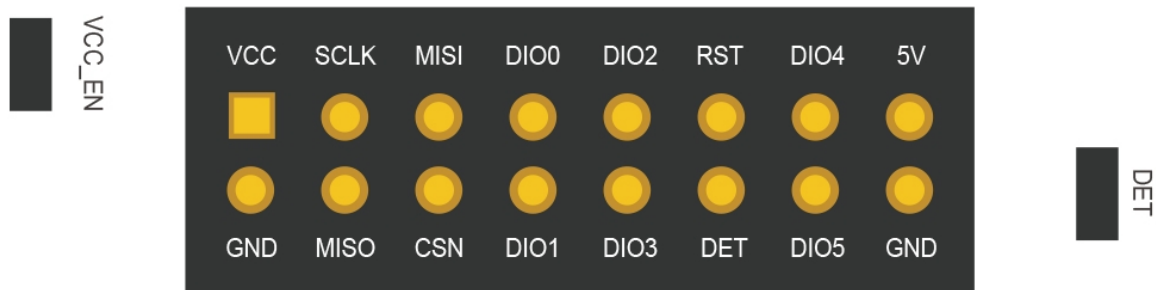
转接板: DL-LLCC68-S



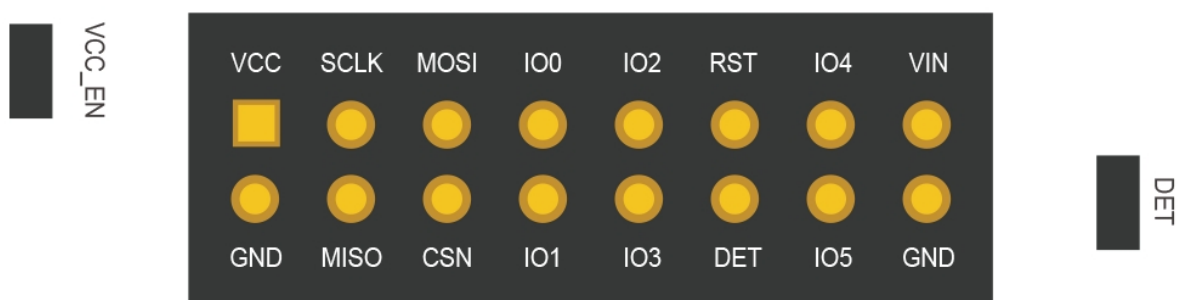
转接板: M-SX1278S2



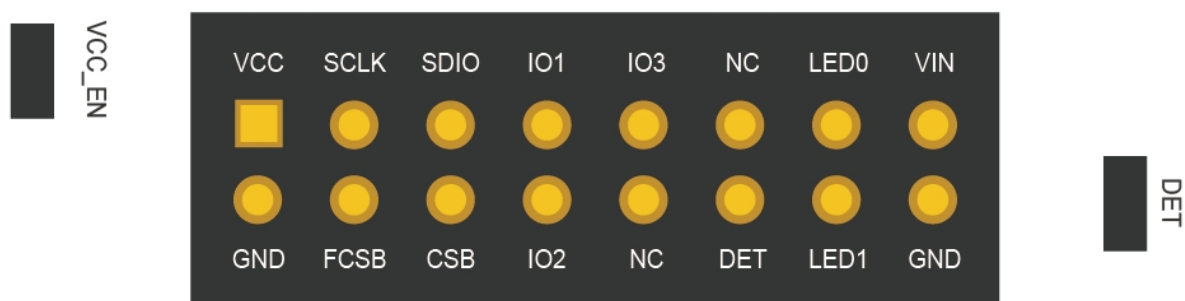
转接板：DL-SX1278PA



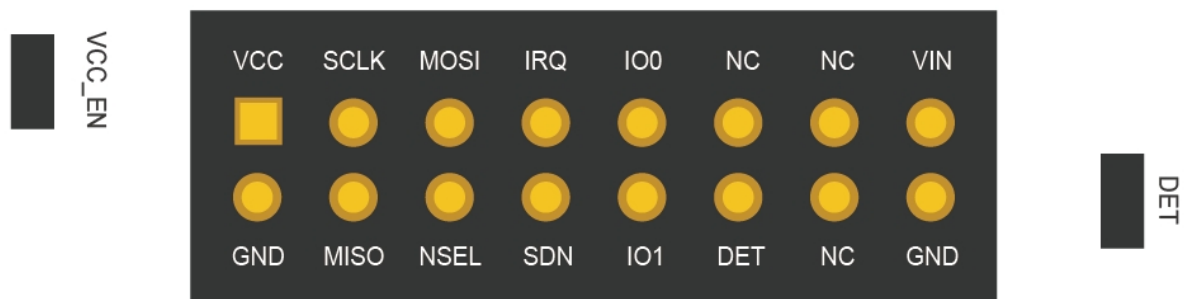
转接板：DL-RFM95



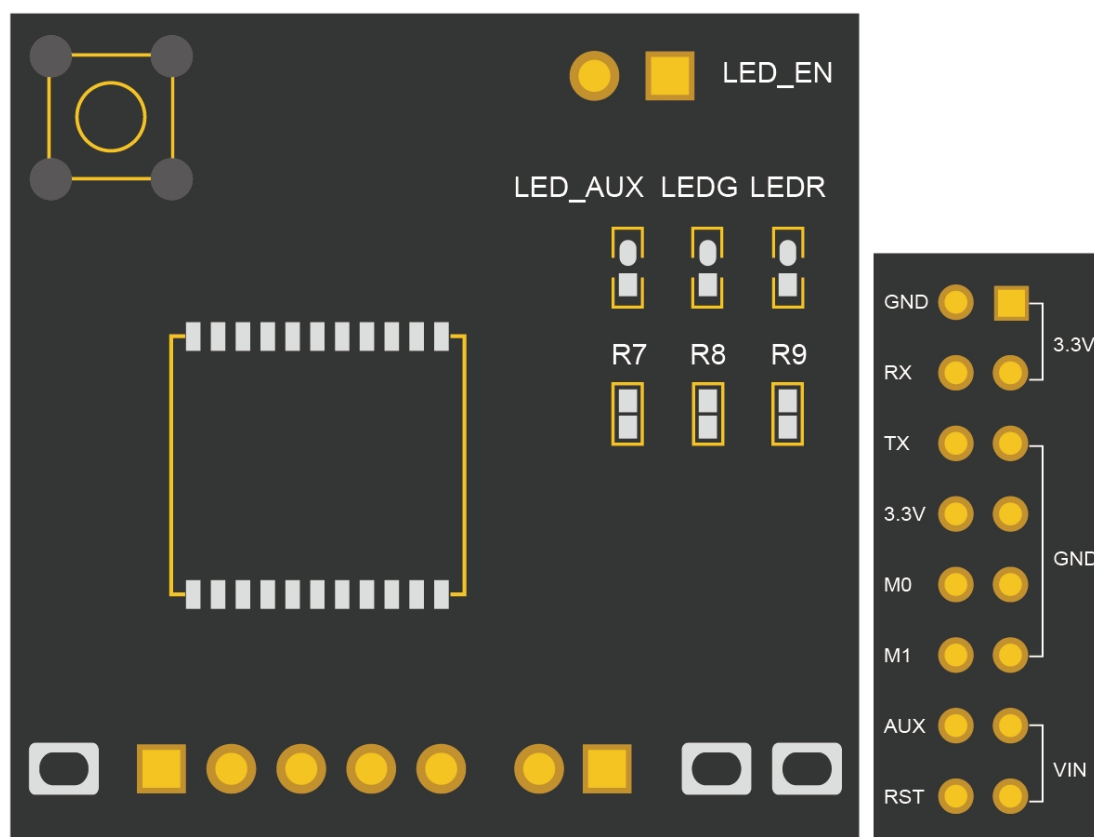
转接板：DL-RTM300



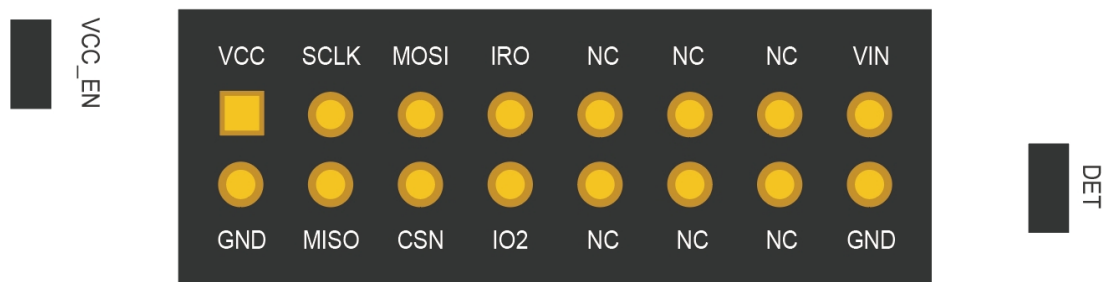
转接板：DL-RTS4463



转接板：DL-CC1310-B

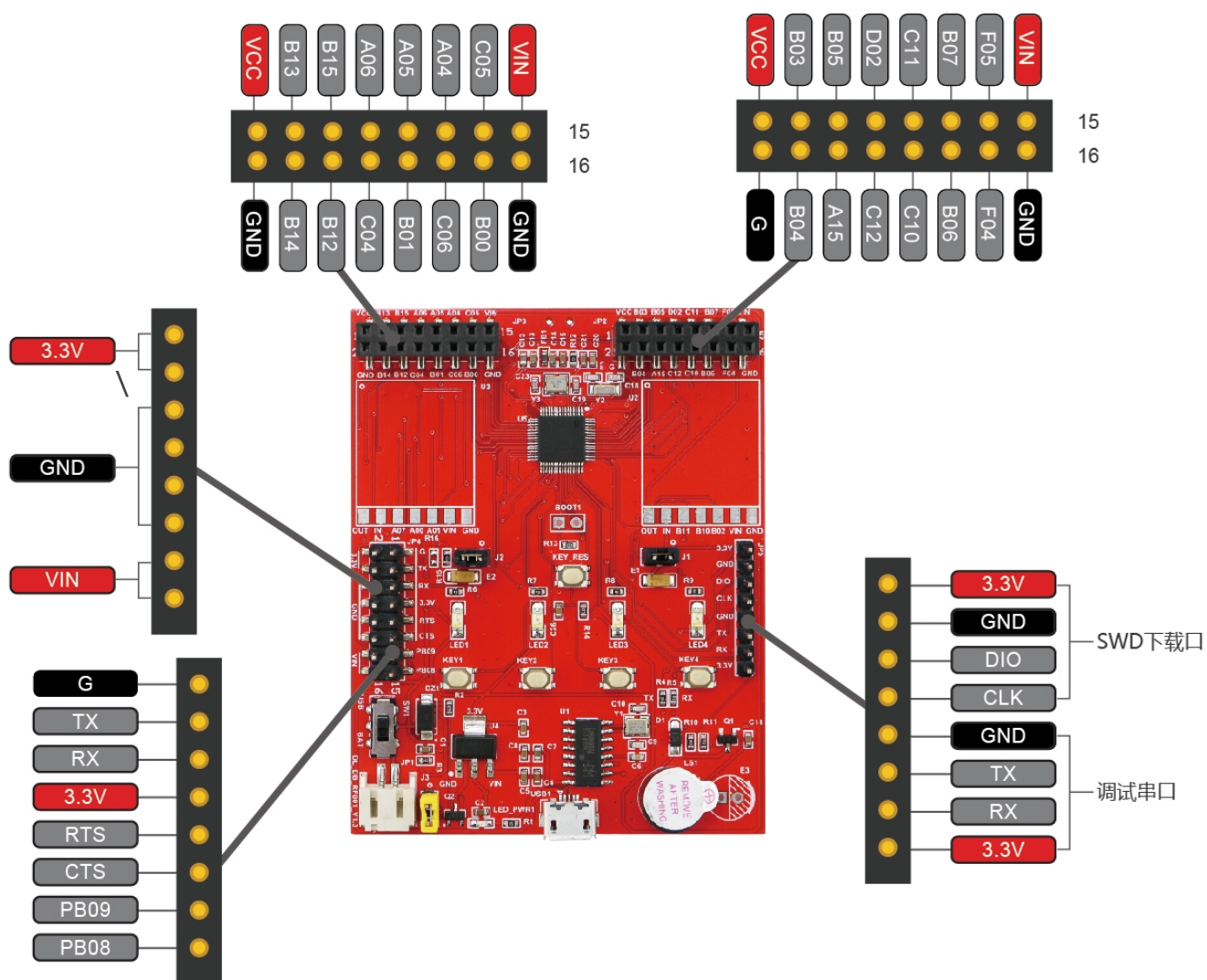


转接板：DL-Si24R1-A / DL-Si24R1-PA

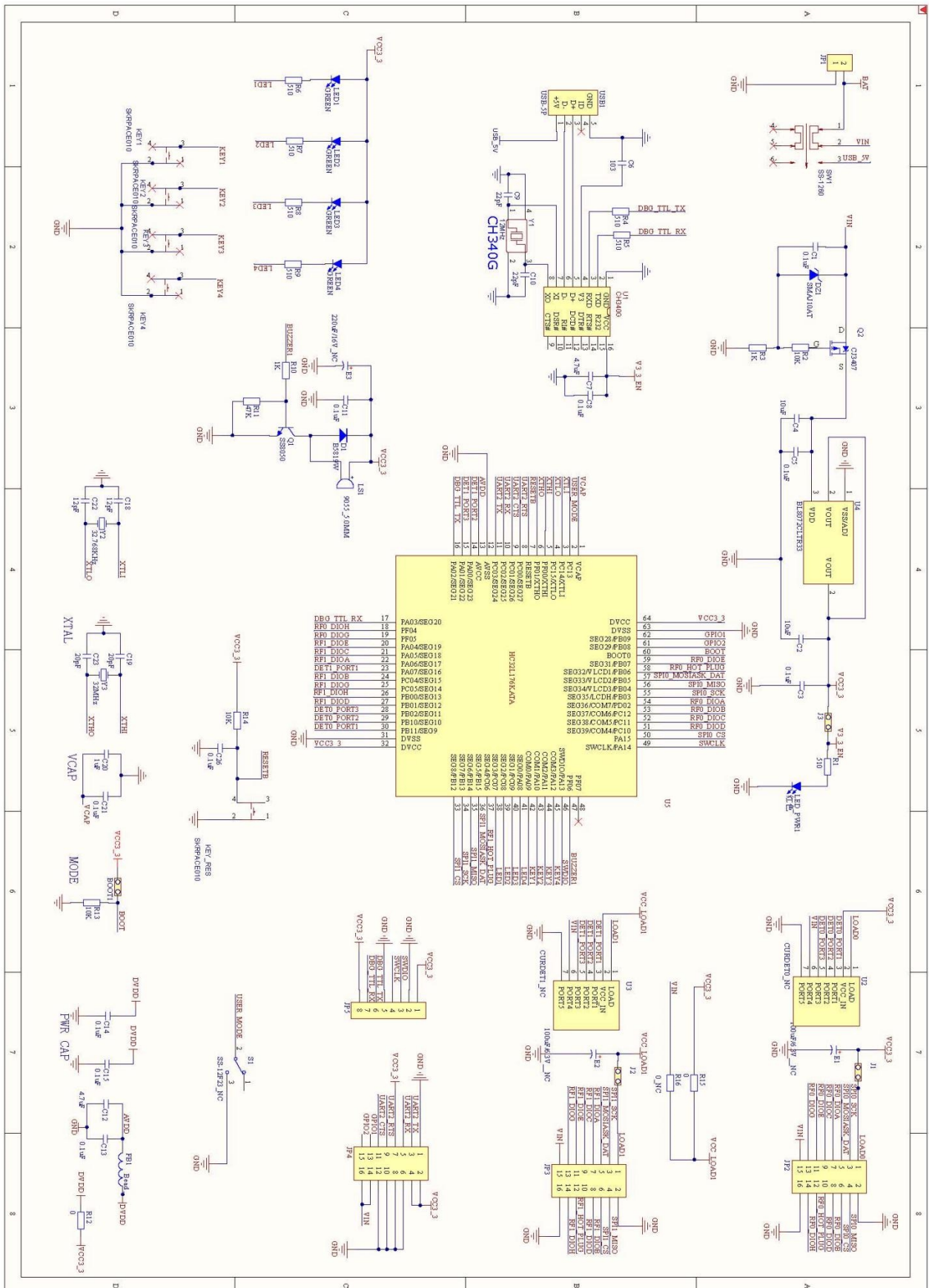


底板：

- 注意
- 1、VCC 为稳压后的 3.3V；
 - 2、VIN 为 USB 5V 或者是电池供电电压；
 - 3、SWD 下载口：3.3V-CLK，调试串口：GND-3.3V。



五、原理图



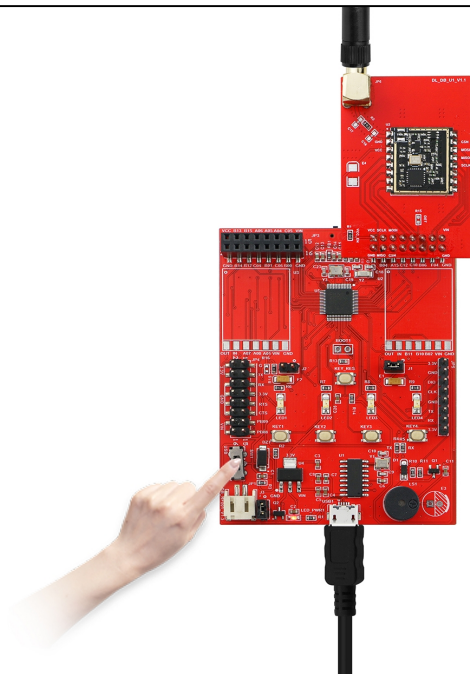
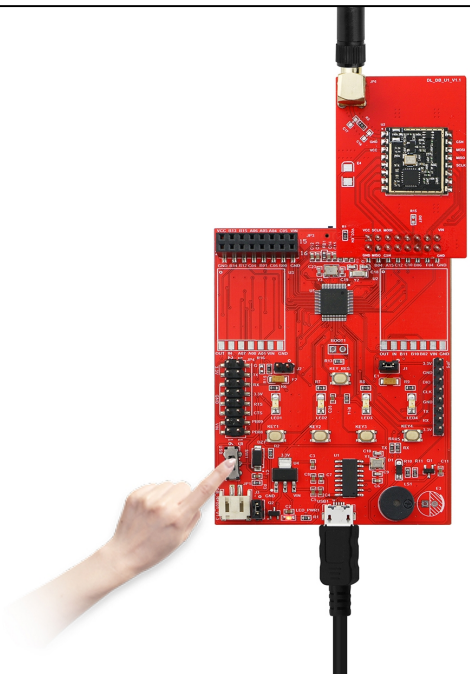
六、产品清单

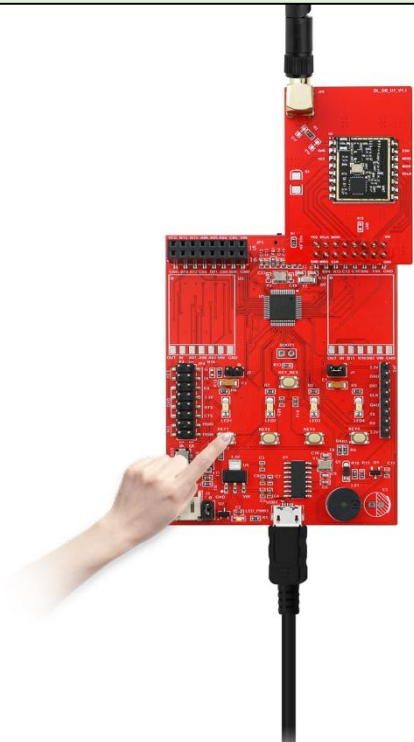
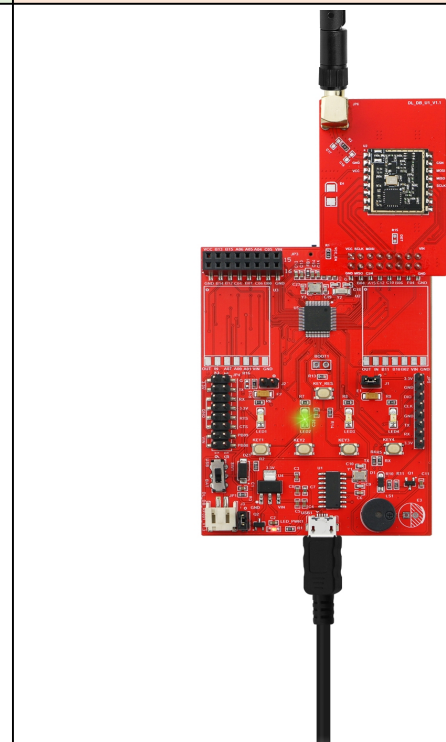
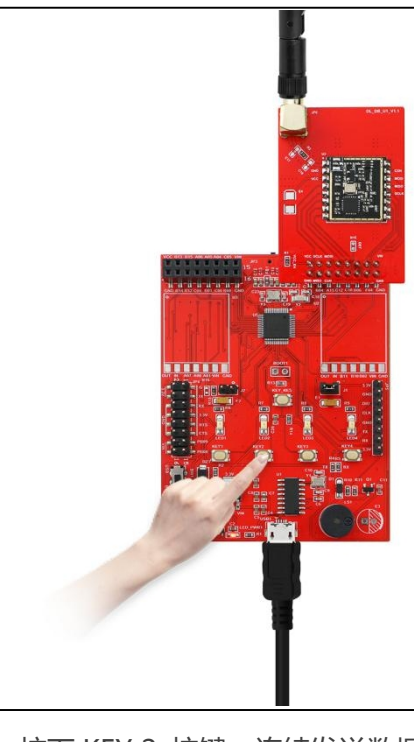
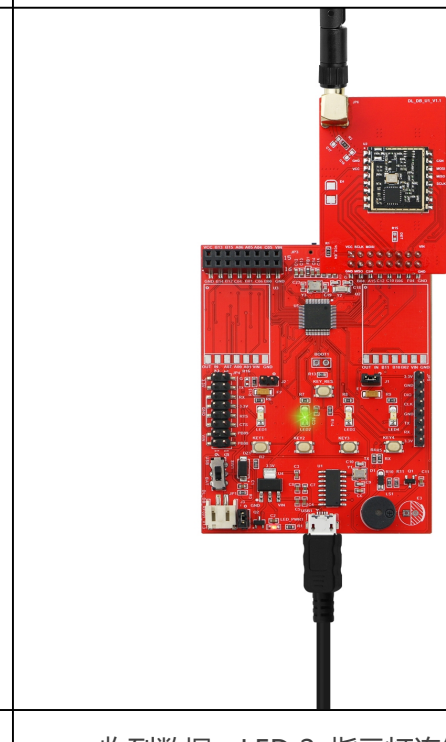


产品清单		
1	开发底板	配合转接板，便于演示距离
2	转接板	包含 FSK/LoRa 模块，引出 2.54mm 双排排针
3	天线	高增益外置胶棒天线
4	Micro USB 线	供电， USB 转 TTL
5	资料包	二次开发资料：说明手册例程等

七、操作说明

任何一个板子都可以是发送端或者是接收端， 公用一个程序

使用说明			
发射端		接收端	
第一步			
	供电 USB 5V	供电 USB 5V	
第二步			
	打开 USB 开关，电源指示灯红灯亮	打开 USB 开关，电源指示灯红灯亮	

		发射端	接收端
第三步			
		按下 KEY 1 按键：单次发送数据	收到数据，LED 2 指示灯闪烁一下
第四步			
		按下 KEY 2 按键：连续发送数据	收到数据，LED 2 指示灯连续闪烁

八、如何测试距离



影响距离的几个因素:

- 1、软件设置的通讯速率越高, 会导致距离越近;
- 2、天线匹配的影响, 转接板默认不匹配;
- 3、天线类型的影响 (通常情况: 外置胶棒天线>内置弹簧天线>PCB 天线)。

九、常见问题

Q1 发送不成功（按下 KEY1 后 LED1 不亮）

A 初始化不成功，可能原因如下：

- 1、转接板没有插到位；
- 2、程序与模块不兼容。

Q2 发送成功（LED1 亮），但是接收端接收不成功（LED2 不亮）

A 检查供电。

Q3 无法识别 USB 串口

- A**
- 1、电脑没有安装 CH340 驱动；
 - 2、J3 跳线帽没有插上。

Q4 检查供电

- A**
- 1、转接板 VCC_EN 电阻没有焊；
 - 2、底板上的 J1 跳线帽没有插上，导致转接板没有 3.3V 供电。

Q5 测试距离近

- A**
- 1、确保天线连接正常：如 转接板 ANT 焊盘及默认的连接电；
 - 2、见：影响距离的几个因素。

十、二次开发说明

见 《 DB-RF001 二次开发文档 》

十一、联系方式

深圳市骏晔科技有限公司 Shenzhen DreamLnk Technology Co., Ltd

★ 数据采集、智能家居、物联网应用、无线遥控技术、远距离有源 RFID、天线研发★

【商务合作】 sales@dreamlnk.com

【电话】 0755-29369047

【技术支持】 support@dreamlnk.com

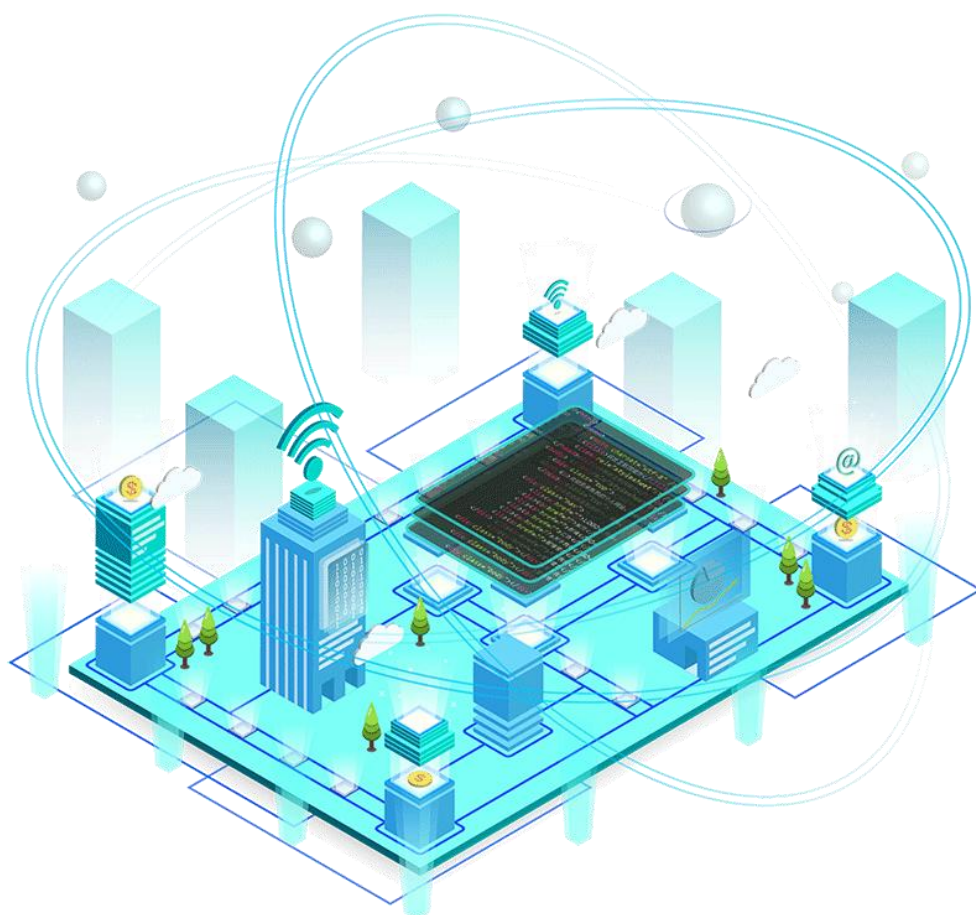
【网址】 www.dreamlnk.com

【公司地址】 广东省 深圳市 宝安区 新湖路华美居 A 区 C 座 601~603/623

【工厂地址】 广东省 东莞市塘厦镇 138 工业区裕华街 7 号华智创新谷 B 栋

DB-RF001

二次开发文档



目 录

一、SPI 模式说明	3
二、例程说明	3
三、二次开发资源	5
四、二次开发说明	7
五、二次开发	9
六、联系方式	13

一、SPI 模式说明

一般模块都是使用以下模式：

SPIS0_CPOL=0

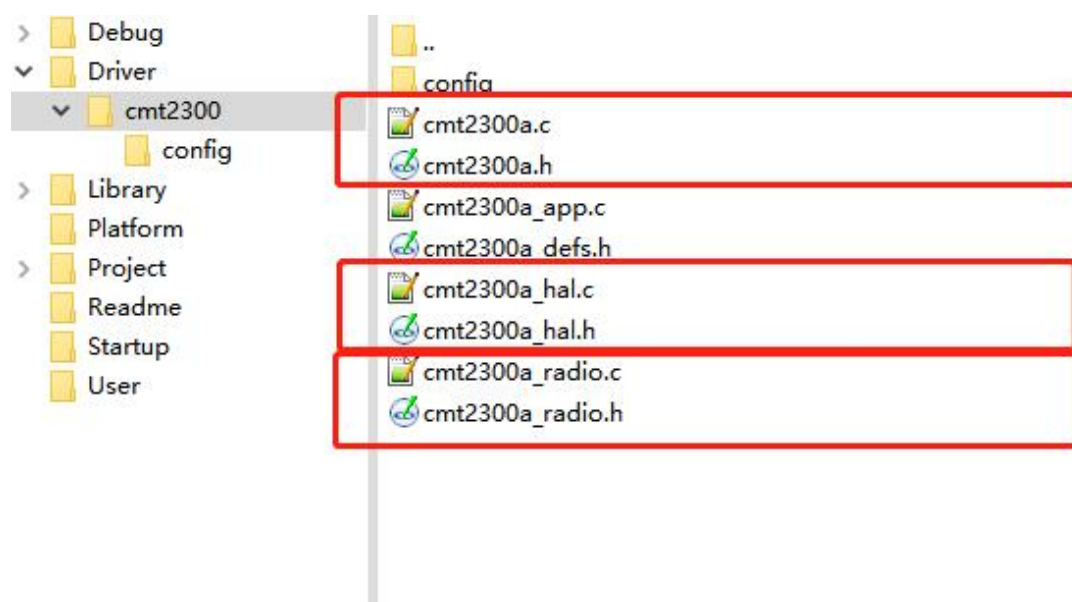
SPIS0_CPHA=0

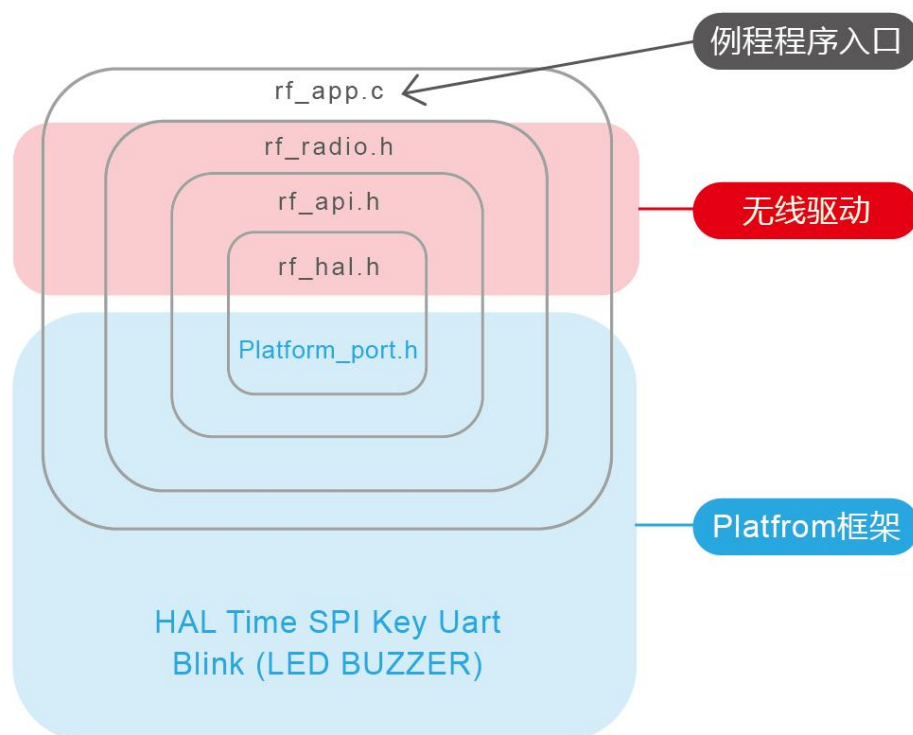
4LineSPI 接口（华普 CMT 使用的是 3LineSpi，这种情况下推荐使用软件实现）

我们提供的 soft_spi.c 实现了基于以上的软件 4Line 和 3line SPI，以供参考。

二、例程说明

例程采用分层结构：





移植层 Hal
芯片驱动 API 层
部分包含 radio 无线处理层(状态机调用 API)
App 层

其中 Hal 层是不同平台移植需要关注的，移植过程中出现问题首先需要从这个文件进行问题排查和定位，比如：

- ①模块引脚的初始化：这个很重要，你可以用来初始化 SPI 及 CSN（SPI 使能脚）以及模式连接到的单片机的 IO 口比如 IRQ 或者 DIOx；
- ② 提供总线操作函数，一般有如下：
 - 标准的 4 线 SPI 读写函数 xxx_
 - 3 线 SPI 读写函数
 - 串口读写函数
- ③ 提供延时函数,或者时间戳。

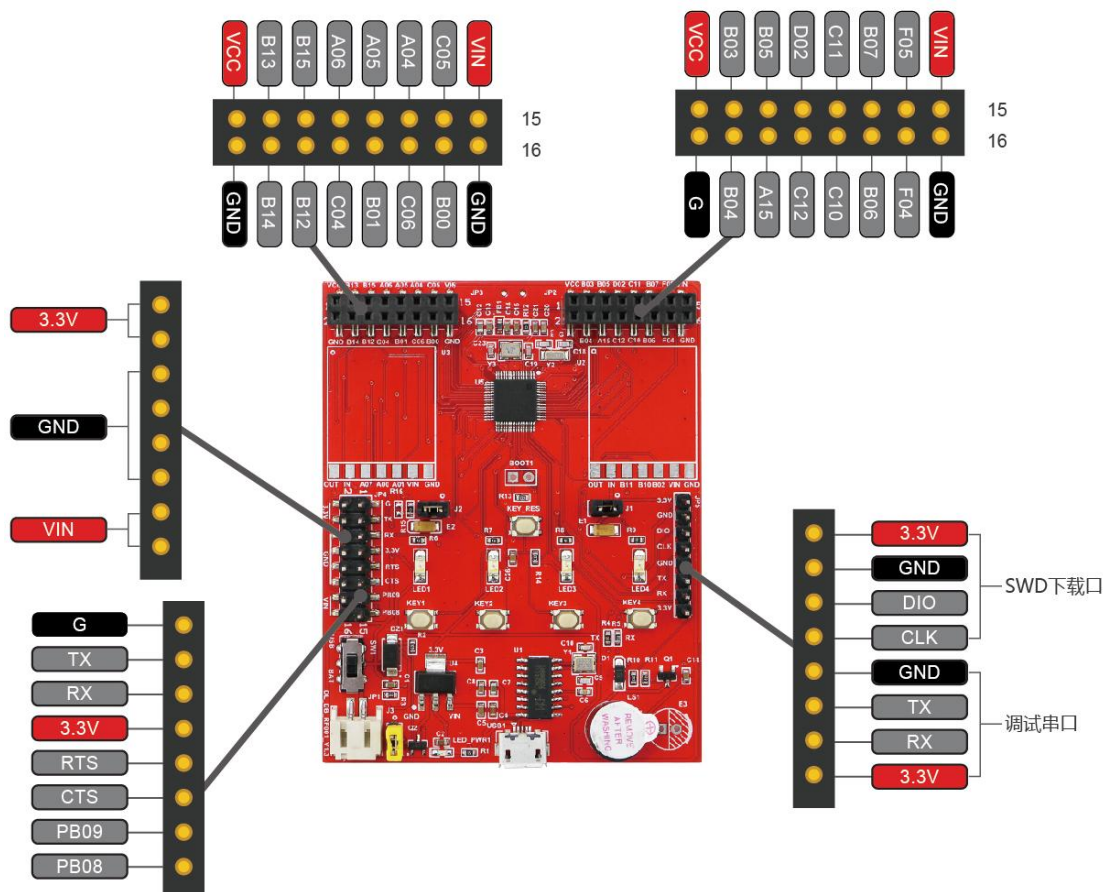
App 层是对无线 api 使用的一个 example，实现收发切换的功能，入口为 void xxx_app_mian(void)。

一般会注册按键回调，然后对芯片寄存器进行读取测试，以初步验证底层是否正常，如果通过读取测试，则会对射频芯片进行初始化，初始化完后进入接收状态，之后程序会进入死循环，轮询射频状态和按键状态，其余空闲状态都是处于接收状态，一旦触发发送按键，就发送，发送完依然进入接收。

三、二次开发资源

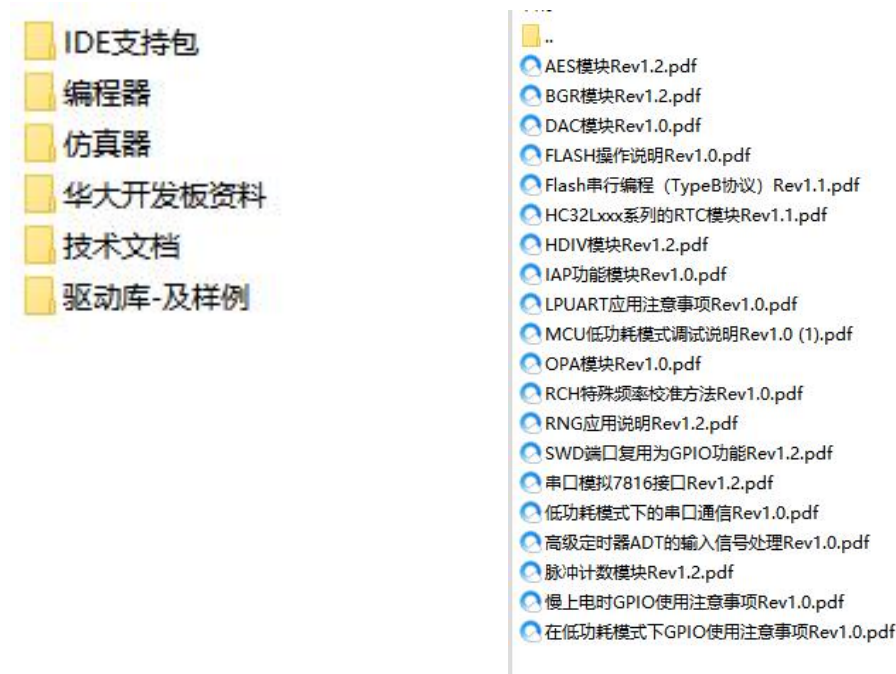
3.1 DB-RF001 开发板资源：

主要两个 SPI 接口及 GPIO，一个带流控的 UART 接口，这两种通讯方式是射频软件开发常用的通讯方式。四个按键(KEY1~KEY4)，四个 LED 灯(LED1~LED4)，一个蜂鸣器在调试过程中常用作提示作用，是开发过程中不可或缺的问题分析提示设备。



3.2 详细数据请参阅 MCU 数据手册与开发板原理图：

- 官方提供（在 <芯片资料> 文件夹中）；
- 应用手册（中文《用户手册》、《数据手册》、外设《使用手册》）。



3.3 外设 Demo：

名称	压缩后大小	原始大小	类型
..			
adc			
adt			
aes			
crc			
dac			
dmac			
flash			
generaltimer			
gpio			
i2c			
lcd			
lptimer			
lpuart			
lvd			
opa			
pca			
pcnt			
rtc			
spi			
stk_test			
sysctrl			
template			
timer3			
trim			
trng			
uart			
vc			
wdt			

3.4 提供资料：

- 原理图；
- RF001 最小工程（LED 按键驱动 platform.h 框架）；
- FREERTOS 移植例程；
- RF 驱动收发例程；

名称	修改日期	类型
RF001 RF驱动工程	2022/7/13 18:50	文件夹
RF001 开发版最小工程	2022/7/13 19:03	文件夹
外设例程	2022/7/13 11:00	文件夹
最小工程	2022/7/11 9:48	文件夹
readme.txt	2022/7/13 19:04	文本文档

四、二次开发说明 —— 编译下载

4.1 芯片官网入口：

<https://www.hdsc.com.cn/Category82-1409>

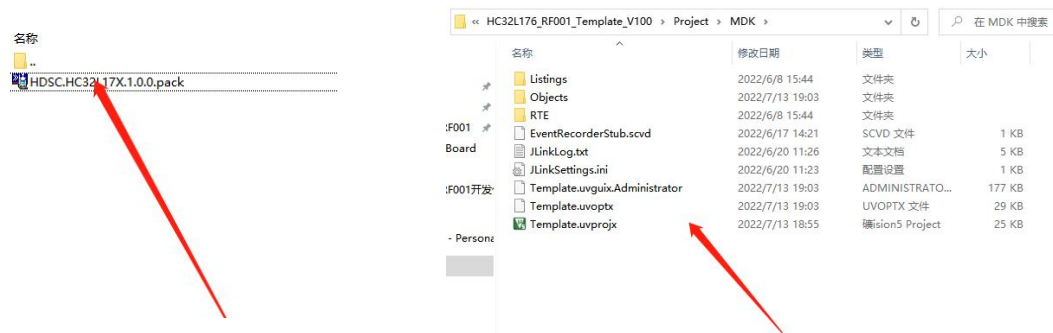
4.2 环境：

芯片：DL_DB_RF001 开发板使用的 MCU 是华大的 HC32L176；

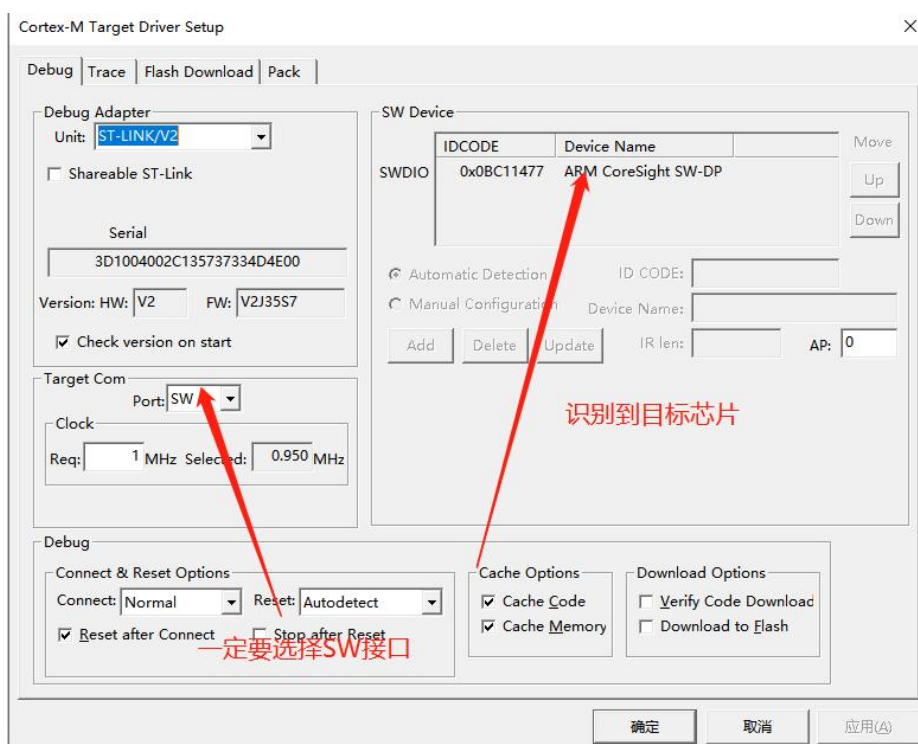
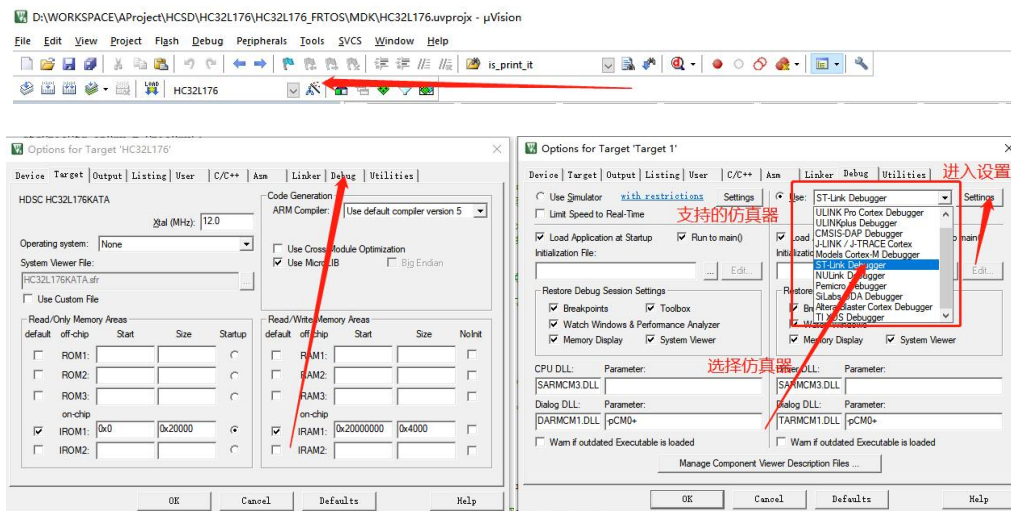
IDE：Keil5 推荐使用最新版或者 5.29。

4.3 环境：

打开 *.uvprojx 工程文件前先安装 HDSC.HC32L17X.1.0.0.pack 包（否则无法设备目标，无法编译分析及下载）。



打开更改使用的仿真器，仿真器的类型如图中下拉栏（这些仿真器只要带有 SWD 的接口都是支持的，推荐使用 ST-Link 或者 Jlink V9 以上版本）。



五、二次开发 —— 代码框架

推荐使用 DB-RF001 开发板最小工程为开发的最小工程

5.1 App 常用头文件：

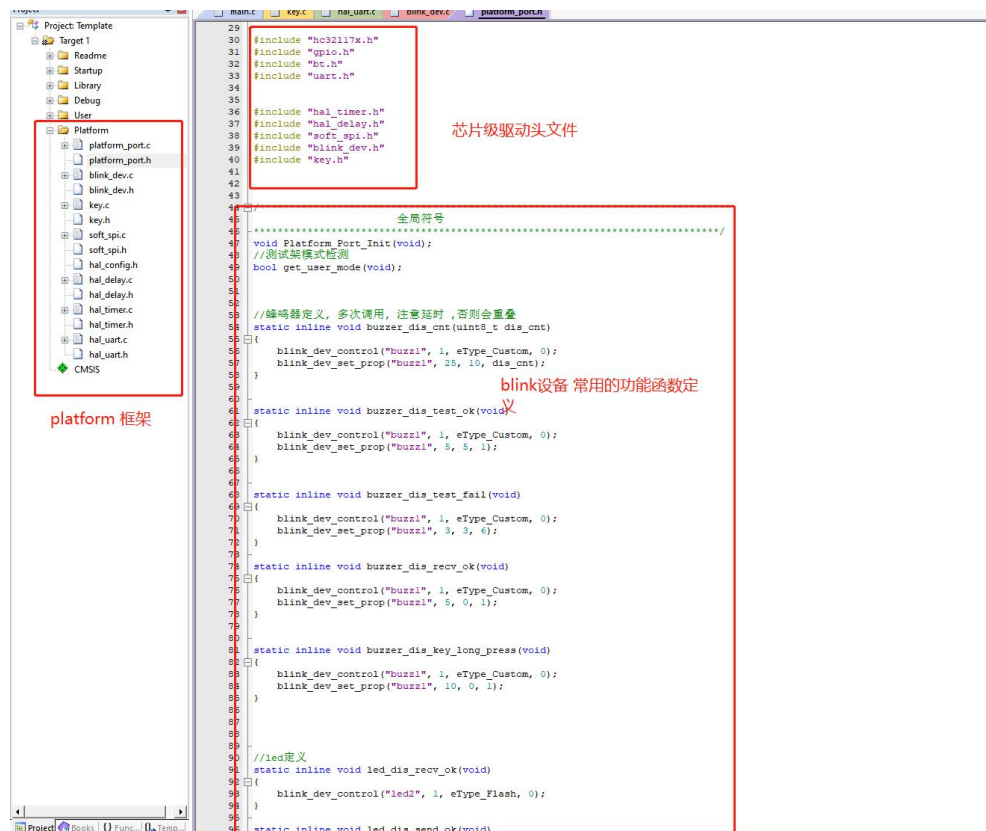
// C 标准库

#include <stdint.h>

#include <stdbool.h>

#include "platform_port.h" //包含了平台相关定义和实现

5.2 platform 框架：



Platform_port.c 使用了一个低级定时器实现了 blink_dev 已经按键回调的功能

Platform_port.h 包含了常用的芯片级头文件已经 blink 设备常用功能的定义

5.3 按键回调实现：

源文件：Key.c

一个按键在不同 app 中可以注册多个回调，回调的触发类型可以指定

按键触发类型类型：

```
typedef enum
{
    Key_Trigger_Clicked          =1,          //短按
    Key_Trigger_LongPress       =1<<1,        //长按
    Key_Trigger_Repeat          =1<<2,        //重复
    Key_Trigger_Release         =1<<3,        //释放
}key_trig_tpye_t;
```

通常在 app 文件下注册回调，注册成功后，当按键按下，会执行对应的回调函数，如:

```
static int32_t pan3031_app_key1_cb(void *dat) ;    //key1 回调函数
static int32_t pan3031_app_key2_cb(void *dat) ;    //key2 回调函数
static int32_t pan3031_app_key3_cb(void *dat) ;    //key3 回调函数
static int32_t pan3031_app_key4_cb(void *dat) ;    //key4 回调函数
```

例：按键 4 按下执行回调函数：

```
static int32_t pan3031_app_key4_cb(void *dat)    // key4 回调函数
{
    key_info_t *p_key;
    p_key = (key_info_t *)dat;
    switch(key_get_trigger_tpye(p_key))    //触发按键类型
    {
        //短接触发
        case Key_Trigger_Clicked:    printf("pan3031_app_key4_cb:
Key_Trigger_Clicked\n");break;
        //长接触发
        case Key_Trigger_LongPress:

            key_ignore_release(&key3_list);    //忽略释放按键触发
            printf("pan3031_app_key4_cb: Key_Trigger_LongPress\n");
            break;
        //重复触发
        case Key_Trigger_Repeat:    printf("pan3031_app_key4_cb:
Key_Trigger_Repeat\n");break;
        //释放触发
        case Key_Trigger_Release:    printf("pan3031_app_key4_cb:
Key_Trigger_Release\n");break;
    }

    return 0;
}
```

5.4 Blink 设备(LED, BUZZER)：

源代码： blink_dev.c

Blink 设备实现（无堵塞实现驱动 蜂鸣器和 LED）

如下接口是根据（设备控制类型）进行封装的接口函数,在使用的时候调用即可

```
led_dis_send_ok();    //调用此接口函数 LED1 会闪烁,发送数据时调用
led_dis_rcv_ok();    //调用此接口函数 LED2 会闪烁,接收数据时调用
buzzer_dis_rcv_ok();    //调用此接口函数蜂鸣器会响一下
led_dis_jig_mode();    //调用此接口函数,给 1 值 LED4 亮，给 0 值 LED4 灭 ,模式切
换时调用
```

5.5 设备控制类型：

```
typedef enum
{
    eType_NULL,           //保持不变
    eType_No_Control,     //不由 Led_Process()控制
    eType_No_Set,         //一旦设置为这个模式，则不允许除 eType_Start_Set,
    和超时之外的任何设置
    eType_Start_Set,      //允许设置

    //led 模式
    eType_Normal,         //正常模式
    eType_Custom,         //blink_dev_set_prop 自定义
    eType_Default,        //默认的，由设置函数决定

    //内置通用模式
    eType_Flash,          //闪一下
    eType_Flash_Always,   //闪很多下

    eType_Always_L,
    eType_Always_H,       //一直亮
    eType_Always_H_Short_Time, //常亮一段时间
}eBlink_Type;
```

设备控制：

```
//控制 LED 工作方式，控制类型参考上：设备控制类型
blink_dev_control("led1",1, eType_Always_H_Short_Time, 0); //此处控制 LED 常亮
一段时间
blink_dev_control("led2",1, eType_Always_H_Short_Time, 0);
blink_dev_control("led3",1, eType_Always_H_Short_Time, 0);
blink_dev_control("led4",1, eType_Always_H_Short_Time, 0);

//控制蜂鸣器 工作方式，控制类型参考上：设备控制类型
blink_dev_control("buzz1",1, eType_Flash, 0); //此处控制蜂鸣器响一下
```

在调用设备时根据需要修改控制类型（修改，内置通用模式）即可。

六、联系方式

深圳市骏晔科技有限公司 Shenzhen DreamLnk Technology Co., Ltd

★ 数据采集、智能家居、物联网应用、无线遥控技术、远距离有源 RFID、天线研发★

【商务合作】 sales@dreamlnk.com

【电话】 0755-29369047

【技术支持】 support@dreamlnk.com

【网址】 www.dreamlnk.com

【公司地址】 广东省 深圳市 宝安区 新湖路华美居 A 区 C 座 602~603

【工厂地址】 广东省 东莞市塘厦镇 138 工业区裕华街 7 号华智创新谷 B 栋 5 楼