



LCR1-4432Y 无线模块资料说明书版本 V2.2

LCR1-4432Y 无线模块说明书

版本 V2.2

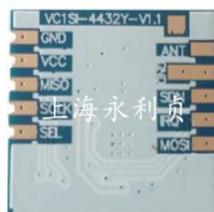
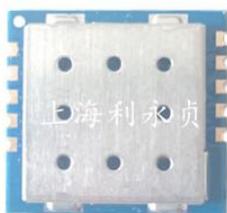


一、产品说明

LCR1-4432Y 是我公司推出的微功率射频模块，可以最佳性能工作于 470MHz ~ 510MHz 的频段。模块功能高度集成，性能卓越，能耗控制亦极具竞争力。

模块嵌入了 SILICON LABS 公司出品的高性能射频芯片 SI4432，其有效性与稳定性已经过市场长时间、大用量的检验，可为您提供无忧的通讯保障。同时，配合我公司提供的示例源码，用户可以极快的开发周期、极低的学习成本将无线通讯整合在产品中。

1.1 产品外观图



1.2 技术参数

类别	指标名称	无线模块
无线射频	调制方式	GFSK/FSK/OOK
	频率范围	433M (其他可定制)
	发射功率	1dBm~20dBm
	接收灵敏度	-121dBm
	传输速率	扩频因子 (SF) 和带宽 (BW) 设置
	天线连接	外置 SMA 天线、弹簧天线、吸盘
	FIFO	最大 256 个字节
功耗	CAD 检测	支持无线唤醒
	输入电压	DC 3.3V
	最大发射电流	≤95mA(20dBm)
	最大接收电流	<14mA
外形尺寸	休眠电流	<1uA
	长*宽*高	18.6*17.55*4 (mm)

1.3 外观尺寸图

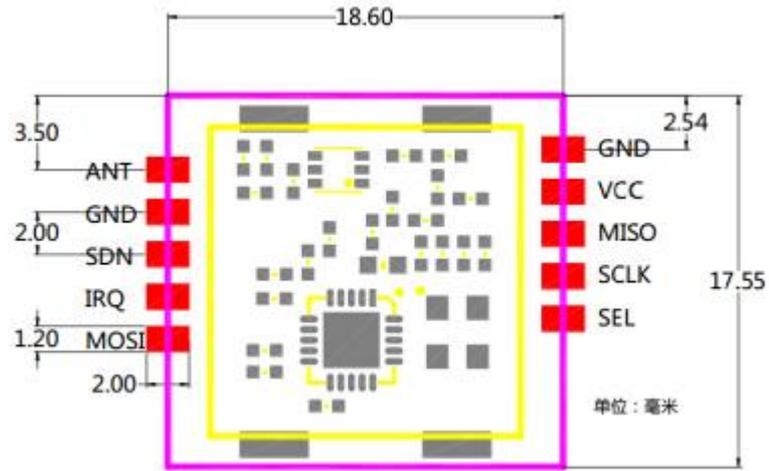


图 1.引脚位置及尺寸图 (mm)

各引脚定义及作用如下表：

管脚序号	标识	备注
1	ANT	RF 信号输入输出
2	GND	地
3	SDN	RF 使能引脚，低电平使能
4	IRQ	RF 事件中断引脚，常态为高，中断发生时为低
5	MOSI	4 线 SPI 数据口
6	GND	地
7	VCC	电源 3.3V
8	MISO	4 线 SPI 数据口
9	SCLK	4 线 SPI 时钟口
10	SEL	4 线 SPI 片选口



二、示例代码

3.1 概述

为使您能够快速部署，我公司提供了用以驱动 VC1SI-4432Y 的示例代码。对于简单的无线通讯应用，这些程序可直接整合，供最终成品使用。

对 RF 控制的核心程序位于工程目录下文件夹 `vancount` 以内。该目录下内含 6 个文件，`comm_core.c` 与 `comm_core.h` 为用户提供接口，`comm_ports.c` 与 `comm_ports.h` 为 RF 管脚的定义与操作，`si4432_v2.h` 包含 SI4432 芯片的寄存器定义，`vcs1_compiler_defs.h` 为常用数据类型的重命名。

一般情况下，用户可只关注 `comm_core.h` 文件。该文件所含接口声明与作用如下描述。

```
// 切换 RF 状态：由任意状态转向 IDLE (低功耗)
U8 RfChipStateSwitch_Shutdown2Idle(void);
// 切换 RF 状态：由发送或接收转向 IDLE
void RfChipStateSwitch_Toidle (void);
// 切换 RF 状态：由 IDLE 转向接收
void RfChipStateSwitch_Idle2Rx(void);
// 切换 RF 状态：由 IDLE 转向发送
void RfChipStateSwitch_Idle2Tx(void);
// 接收完毕后，调用此函数读取接收到的数据
void rf_read_fifo ( U8 * buf, U8 len );
// 发送之前，调用此函数写入待发送数据
void rf_write_fifo( U8 * buf, U8 len );
// 改变信道 (ch: 信道号)
void rf_set_freq( U8 ch );
// 改变发射功率 (val: 功率值，以 dBm 为单位)
void rf_set_power( U8 val );
```

上述声明中，U8 是指 8 位无符号的整型数据。

3.2 信道

软件提供 128 个可用信道，标号分别为 0, 1, ..., 127。

这些信道由 470.001 MHz (0 号信道) 起始递增，信道间隔 200 kHz。通过函数 `rf_set_freq()` 完成信道切换。



3.3 发射功率

软件提供 8 档可选发射功率，通过调用函数 `rf_set_power()` 完成设置。其合法输入参数及对应发射功率值如下表所示。

输入参数	实际发射功率 / dBm
0	-1
2	2
5	5
8	8
11	11
14	14
17	17
20	20

表 3.发射功率设置

3.4 典型使用方式

3.4.1 发送过程

1. 完成 MCU 初始化, 启用与模块 IRQ 管脚相连的 MCU 管脚的低电平或下降沿中断;
 2. 给 VC1SI-4432Y 供电, 并使能, 即 `SDN = 0`;
 3. 调用函数 `comm_spi_init()`, 完成模块管脚初始化;
 4. 调用函数 `RfChipStateSwitch_Shutdown2Idle()`, 完成模块初始化;
 5. 调用函数 `rf_set_freq()`与 `rf_set_power()`, 完成信道与功率的设置;
 6. 调用函数 `rf_write_fifo()`, 完成待发数据的缓存;
 7. 启用定时, 然后调用函数 `RfChipStateSwitch_Idle2Tx()`, 启动发送过程;
- 等待 IRQ 事件, 如果到来, 则发送成功; 否则, 超时, 由步骤 4 开始, 重启发送过程。

3.4.2 接收过程

1. 完成 MCU 初始化, 启用与模块 IRQ 管脚相连的 MCU 管脚的低电平或下降沿中断;
2. 给 VC1SI-4432Y 供电, 并使能, 即 `SDN = 0`;
3. 调用函数 `comm_spi_init()`, 完成模块管脚初始化;
4. 调用函数 `RfChipStateSwitch_Shutdown2Idle()`, 完成模块初始化;
5. 调用函数 `rf_set_freq()`与 `rf_set_power()`, 完成信道与功率的设置;
6. 调用函数 `RfChipStateSwitch_Idle2Rx()`, 启动接收过程;
7. 等待 IRQ 事件, 如果到来, 调用函数 `rf_read_fifo()`读出接收到的数据。



3.5 软件使用细节汇总

1. comm_spi_init()

- a) 该函数是其他一切接口函数可正常运行的基础；
- b) 请在 MCU 初始化阶段，完成该函数的调用。

2. RfChipStateSwitch_Shutdown2Idle()

- a) 请保证给 RF 模块供电后再调用；
- b) 在任何位置给 RF 模块供电完成后，这应当是被调用的第一个接口函数。

3. RfChipStateSwitch_Toidle()

- a) 实现 RF 复位或配置初始化请调用函数 RfChipStateSwitch_Shutdown2Idle(), 而不是该函数；
- b) 如需读取已接收到的数据，请在调用该函数之前完成。

4. 切换 RF 模块至发送或接收状态前，需要配置信道。

三、外围电路

一般而言，我们建议用户在使用模块时，加入简单的天线匹配电路，以稳定通讯性能。电路原理如下图所示。

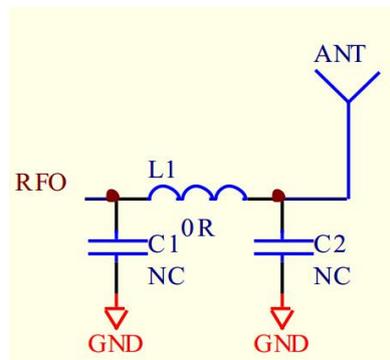


图 2.天线匹配电路

该电路位于模块 ANT 管脚与弹簧天线之间。在产品 PCB 设计时，需要将其位置留出。具体取值可咨询我公司的技术支持。

四、技术支持及售后服务

我公司免费为用户使用和二次开发提供良好的技术支持；并提供一年保修，终身维护的售后服务。为满足客户不同的结构需要，我公司也可以为用户特别设计更小尺寸或不同形状的产品。