

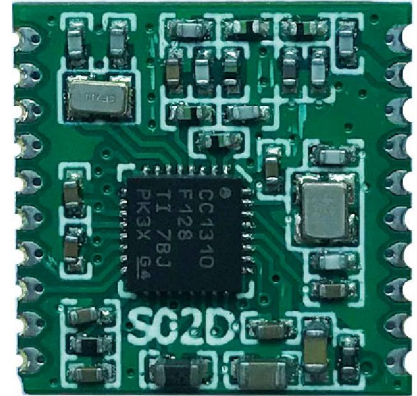
## VT-S02D 超低功耗、超远距离无线模块

### 1 概述

VT-S02D 无线模块基于 TI 高性能 SOC 芯片 CC1310<sup>[1]</sup>设计, 集成了 SUB-1G 无线收发器和工业级 ARM®Cortex®-M3 处理器, 是完整的、体积小巧的、超低功耗的无线收发模块。

模块的完整性使用户不需要增加额外硬件, 也不需要对接射频电路设计深入了解, 就可以轻易地开发出性能稳定, 可靠性高的无线产品。模块小巧的封装形式, 提供邮票孔式焊盘, 可以贴片安装。此外, 天线接口还可选择 IPEX 天线座, 可以连接多种类型的天线。模块的超低功耗特性, 非常适用于电池供电的应用。模块提供了非常丰富的资源, 包括 128KB 片上 Flash、20-KB SRAM、通用 IO、ADC、UART、I<sup>2</sup>C 等, 帮助用户开发有竞争力的产品。

提供 315M、433MHz、470MHz、510MHz、868MHz、915MHz 等多种工作频段产品, 可以满足不同的应用市场需要, 以及不同的性能和成本要求。



### 2 特点

- 处理器
  - 高性能 ARM® Cortex®-M3 内核
  - 系统时钟最高达 48-MHz
  - 128KB 可编程 Flash
  - 8KB 缓存 SRAM, 也可作一般 RAM 使用
  - 20KB 超低功耗 SRAM, 低功耗保持数据
  - 2-Pin JTAG 和 JTAG 仿真接口
  - 支持空中升级(OTA)固件
- 超低功耗传感器控制器
  - 系统休眠时, 也可独立运行
  - 16-Bit 架构
  - 2KB 超低功耗 SRAM, 用于执行代码和数据处理
- 高效的代码架构, ROM 放置 TI-RTOS, 驱动代码和 Bootloader
- 集成外设
  - 所有数字外设 Pin 脚可配置到任意 GPIO
  - 4 个通用定时器(8 个 16 位或 4 个 32 位, 都可输出 PWM)
  - 8 通道 12 位 ADC, 200k/s 采样率
  - 连续的时间比较器
- 超低功耗时钟比较器
- 可编程电流源
- UART
- 2× SSI (SPI, MICROWIRE, TI)
- I2C
- I2S
- 实时时钟(RTC)
- AES-128 加密
- 真正的随机数生成器(TRNG)
- 支持 8 个电容感应按键
- 集成温度传感器
- 外围器件
  - 集成 DC-DC 转换器
  - 模块就可以独立运行, 不需增加任何电子元件
  - 屏蔽盖(可选)
  - IPEX 座(可选)
- 低功耗
  - 宽电压范围: 1.8~3.8V
  - 接收电流: 5.4mA
  - 发射电流: 13.4mA @ +10dBm

- MCU 系统时钟 48MHz: 2.5mA (51µA/MHz)
- 传感器控制器时钟 24MHz: 0.4mA + 8.2 µA/MHz
- 传感器控制器以每秒唤醒 1 次, 采样 1 个 12-Bit

ADC 通道数据: 0.85µA

- 待机电流: 0.6µA

(RTC 运行, RAM 和 CPU 数据保持)

- 关机电流: 185nA(外部事件唤醒)

- 射频部分

- 支持 315/433/470/510/868/915MHz 工作频率
- 支持 MSK/FSK/GFSK/OOK/ASK/4GFSK/CPM

- 调制方式

- Long-Range Mode 模式下,

灵敏度达-124dBm @0.625bps, -110dBm @50kbps

- 可编程输出功率, 最高达+15dBm
- 传输速率从 0.625Kbps 到 4Mbps 可调

- 前向纠错
- 数据白化
- CRC 校验
- 支持 802.15.4g 模式切换
- 自动 LBT 和 CCA
- 数字 RSSI
- 信道间隔从 40kHz 到 4MHz 可配置
- 工具和开发环境
- CC13xx Evaluation Board
- Packet Sniffer PC Software
- Sensor Controller Studio
- SmartRF™ Studio
- SmartRF Flash Programmer 2
- IAR Embedded Workbench® for ARM
- Code Composer Studio™

### 3 应用

- 315-, 433-, 470-, 500-, 779-, 868-, 915-, 920MHZ ISM 和 SRD 系统
- 50-KHZ 到 5-MHZ 信道带宽的低功耗无线系统
- 智能电网和自动抄表系统
- 家庭和楼宇自动化
- 无线安防系统
- 工业监测与控制
- 无线医疗应用
- 无线传感器网络
- 有源 RFID
- 6LOWPAN, 无线 M-BUS 和私有网络系统
- 能量采集应用
- 远距离无线传感器应用
- 环境监测

### 4 技术参数

#### 4.1 电气参数

	MIN	MAX	UNIT
VCC 工作电压	1.8	3.8	V
数字 IO 输入电平	-0.3	VCC+0.3	V
模拟 IO 输入电平	-0.3	VCC	V
RF 输入信号电平	-	10	dBm

#### 4.2 环境参数

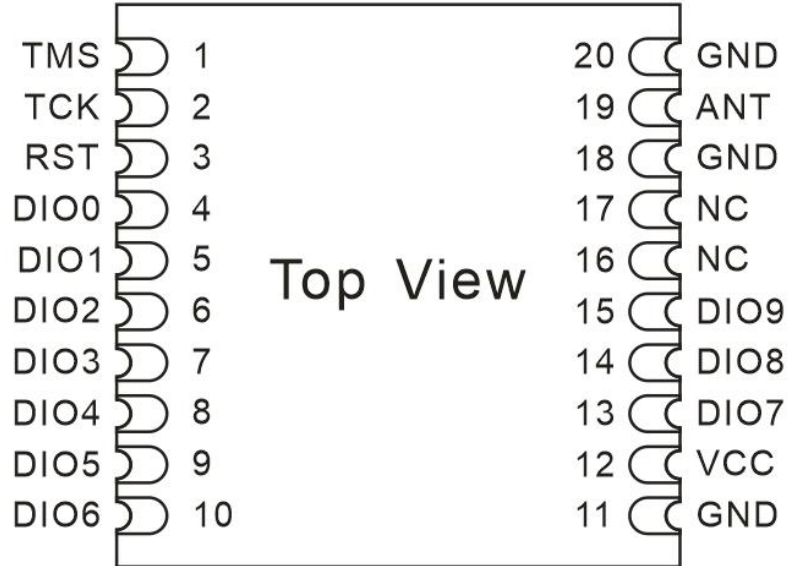
	MIN	MAX	UNIT
工作温度	-40	85	°C
工作湿度	10%	90%	rh
存储温度	-40	150	°C

**4.3 无线参数**

		MIN	MAX	UNIT
433MHz	工作频率	431	450	MHz
	发射功率	-10	+15	dBm
	接收灵敏度 @Long-Range Mode, 2.4Kbps	-	-124	dBm
	数据速率	625	4M	bps
	发射电流 @ +15dBm	-	24	mA
	接收电流 @ MCU Ative	-	6	mA
510MHz	工作频率	470	527	MHz
	发射功率	-10	+15	dBm
	接收灵敏度 @Long-Range Mode, 2.4Kbps	-	-124	dBm
	数据速率	625	4M	bps
	发射电流 @ +15dBm	-	24	mA
	接收电流 @ MCU Ative	-	6	mA
868MHz	工作频率	860	890	MHz
	发射功率	-10	+14	dBm
	接收灵敏度 @Long-Range Mode, 2.4Kbps	-	-124	dBm
	数据速率	625	4M	bps
	发射电流 @ +14dBm	-	24	mA
	接收电流 @ MCU Ative	-	6	mA
915MHz	工作频率	890	930	MHz
	发射功率	-10	+14	dBm
	接收灵敏度 @Long-Range Mode, 2.4Kbps	-	-124	dBm
	数据速率	625	4M	bps
	发射电流 @ +14dBm	-	24	mA
	接收电流 @ MCU Ative	-	6	mA

## 5 引脚说明

### 5.1 引脚图



VT-S02D 尺寸 14.0 × 14.0 mm，引脚间距 1.27mm

### 5.2 引脚描述

引脚		类型	描述
序号	名称		
1	TMS	数字 IO	JTAG TMS
2	TCK	数字 IO	JTAG TCK
3	RST	数字输入	复位，低电平有效，内部无上拉
4	DIO0	数字 IO	通用 IO，传感器控制器，强驱动能力
5	DIO1	数字 IO	通用 IO，传感器控制器，强驱动能力
6	DIO2	数字 IO	通用 IO，传感器控制器，强驱动能力
7	DIO3	数字 IO	通用 IO，强驱动能力，JTAG_TDO
8	DIO4	数字 IO	通用 IO，强驱动能力，JTAG_TDI
9	DIO5	数字/模拟 IO	通用 IO，传感器控制器，模拟输入
10	DIO6	数字/模拟 IO	通用 IO，传感器控制器，模拟输入
11、18、20	GND	电源	电源地
12	VCC	电源	电源供电 2.4V~3.8V DC
13	DIO7	数字/模拟 IO	通用 IO，传感器控制器，模拟输入
14	DIO8	数字/模拟 IO	通用 IO，传感器控制器，模拟输入
15	DIO9	数字/模拟 IO	通用 IO，传感器控制器，模拟输入
16、17	NC	NC	NC
19	ANT	模拟	天接口，阻抗 50ohm

### 5.3 仿真接口

模块的处理器为 ARM® Cortex®-M3 处理器,支持标准 JTAG 和 cJTAG 仿真接口。JTAG 接口为 4 线制接口, TCK、TMS、TDI 和 TDO; cJTAG 接口为 2 线制接口, TCK 和 TMS (I/O)。可以采用 CC13xx Evaluation Board[2]或者 J-Link 等工具进行软件开发。

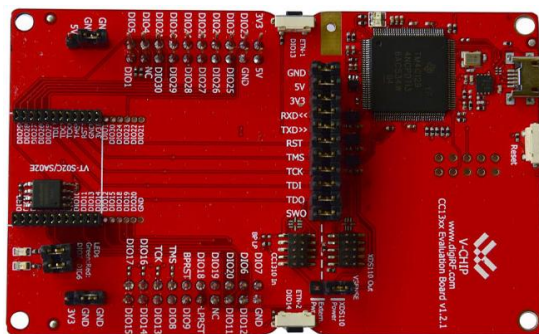


图 6-1 CC13xx Evaluation Board

## 6 天线

模块提供的 ANT 天线接口，可以直接接弹簧天线；同时提供了 IPEX 天线座接口，可以根据需要接各种天线。

如果 ANT 引脚贴片在母板上，为了能更好地调节射频性能，建议预留  $\pi$  型阻抗匹配电路，如图 7-1 所示。其中 C101, C102 默认不贴，R101 默认贴 0 欧姆电阻，具体元件值在天线厂调试好天线后方可确定。匹配电路尽量靠近天线端放置，ANT 引脚到天线的射频走线必须按 50 欧姆阻抗控制；射频走线必须远离高速信号线和强干扰源，避免和相邻层任何信号线交叉或者平行。

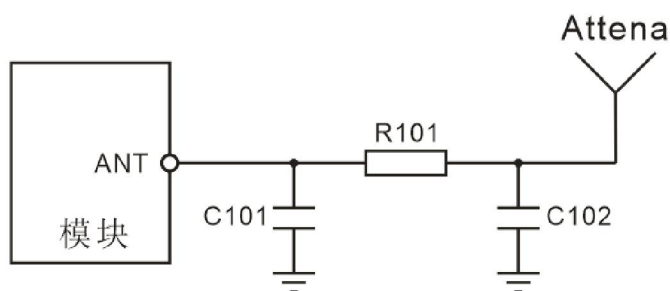
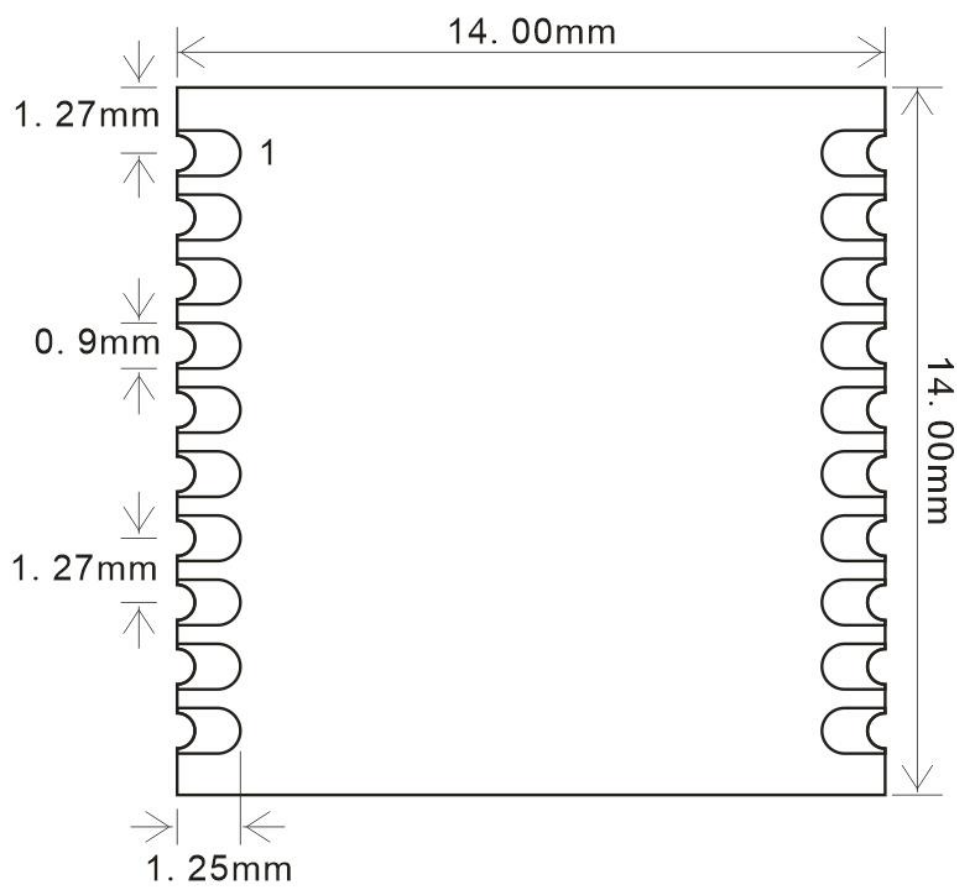


图 7-1 天线接口参考电路

在选用天线时，需选择工作频带内输入阻抗为 50 欧姆，驻波系数小于 2 的天线产品。

序号	天线及特点	示例
1	<b>弹簧天线</b> 特点：体积小、成本低、方便嵌入	
2	<b>胶棒天线</b> 特点：体积适中、成本适中、增益高	
3	<b>吸盘天线</b> 特点：增益高、含有磁性底座，适用于铁箱外壳设备、安装方便	

## 7 结构尺寸



## 8 参考文档

[1] CC1310 芯片

<http://www.ti.com/product/CC1310>

[2] CC13xx Evaluation Board

<http://www.digirf.com/CH/ProView/102.html>

## 9 修订历史

2020/7/14

- 首次发布。



## 重要声明

深圳市芯威科技有限公司（以下简称芯威科技）有权在未经过通知的情况下，随时对其产品和服务进行更正、修改、增强、改进或其它更改，并有权随时停止提供某种产品或服务。客户应在预定产品之前获得最新相关信息，并证实该信息是最新的、完整的。

芯威科技保证所售产品的性能符合芯威科技标准保修的适用规范。

芯威科技不对任何芯威科技专利权、版权、屏蔽作品权或其它与使用了芯威科技产品或服务的组合设备、机器、流程相关的芯威科技知识产权中授予的直接或隐含权限做出任何保证或解释。对于芯威科技的产品使用说明或参数表，仅在没有对内容进行任何篡改且带有相关授权、条件、限制和声明的情况下才允许复制。在复制信息的过程中对内容的篡改是非法的、欺诈性商业行为。芯威科技对此类篡改过的文件不承担任何责任。第三方的信息可能遵照另外的规则。在转售芯威科技的产品或服务时，如果对产品或服务参数有不同或夸大描述，则会失去相关芯威科技产品或服务的明示或暗示授权，且这是违法的、欺诈性商业行为。芯威科技对任何此类虚假陈述不承担责任或法律义务。

地址：深圳市南山区留仙大道 1183 号南山云谷创新产业园龙塘阁 6 层

电话：0755-88844812

传真：0755-22643680

邮箱：[sales@digirf.com](mailto:sales@digirf.com)

网站：[www.digiRF.com](http://www.digiRF.com)

淘宝店：[www.digirf.taobao.com](http://www.digirf.taobao.com)

阿里巴巴：[www.comemagic.en.alibaba.com](http://www.comemagic.en.alibaba.com)