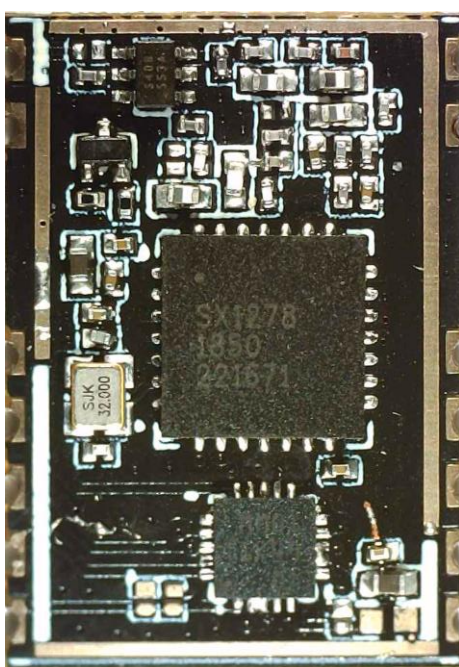


VG2389TxxxN0M1 无线透传模块

规格书

V1.2



目录

| | |
|-------------------------|----|
| 一、应用说明..... | 1 |
| 二、技术参数..... | 2 |
| 三、引脚位置图..... | 3 |
| 四、引脚说明..... | 4 |
| 五、硬件连接示意图..... | 5 |
| 六、天线匹配..... | 5 |
| 七、编程开发注意事项..... | 6 |
| 八、串口配置命令..... | 7 |
| 1. 设置配置模式..... | 7 |
| 2. 设置无线信道..... | 8 |
| 3. 设置无线频段范围..... | 9 |
| 4. 设置无线发射功率..... | 9 |
| 5. 设置无线波特率..... | 10 |
| 6. 设置串口波特率..... | 12 |
| 7. 获取无线信号强度 RSSI..... | 12 |
| 8. 设置串口透传打印封包格式..... | 13 |
| 9. 设置配置参数出厂化..... | 14 |
| 10. 设置软件复位系统..... | 15 |
| 11. 获取当前配置信息..... | 15 |
| 12. 获取当前软件版本..... | 17 |
| 九、CRC 的计算..... | 18 |
| 十、回流焊曲线图..... | 20 |
| 十一、静电损坏警示..... | 20 |
| 十二、封装信息..... | 21 |
| 12.1 机械尺寸(unit:mm)..... | 21 |
| 十三、版本更新说明..... | 22 |
| 十四、采购选型表..... | 22 |
| 十五、声明..... | 23 |
| 十六、联系我们..... | 23 |

一、应用说明

VG2389TxxxN0M1 系列无线透传模块，基于 SEMTECH 的 SX1278 高性能无线收发芯片设计，是一款体积小、低功耗、远距离的双向无线收发模块。

出厂已默认了透传固件，可以通过相关配置命令进行工作参数的自定义，灵活适应不同的应用场景。硬件上只需要 4 根线连接即可进行数据透传应用，包括电源 VCC，GND，串口 TX，RX。

SX1278 收发器采用 LoRa®远程调制解调器，提供超长距离扩频通信和高抗干扰性，同时最大限度地减少电流消耗。使用 Semtech 的专利 LoRa 调制技术 SX1278 可以实现超过-148dBm 的灵敏度。高灵敏度与集成+20 dBm 功率放大器相结合，产生了业界领先的链路预算，使其适合任何需要范围或鲁棒性的应用。与传统的调制技术相比，LoRa 在阻塞和选择性方面都具有显著的优势，解决了传统设计在距离、抗干扰性和能量消耗之间的折衷问题。SX1278 提供卓越的相位噪声、选择性、接收器线性度和 IIP3，与竞争设备相比，电流消耗显著降低。

模块集成了所有射频相关功能和器件，用户不需要对射频电路设计深入了解，就可以使用本模块轻易地开发出性能稳定、可靠性高的无线方案与无线物联网设备。内置高性能 M0 内核 MCU，丰富的 GPIO 可供开发者使用。

应用：

1. 智能电表
2. 供应链和物流
3. 楼宇自动化
4. 农业传感器
5. 智慧城市
6. 零售店传感器
7. 资产跟踪
8. 路灯
9. 驻车传感器
10. 环境传感器
11. 医疗保健
12. 远程控制应用程序

二、技术参数

| 技术指标 | 参数 | 备注 |
|--------|----------------|-----------------------------|
| 电压范围 | 2.0~3.7V | 一般应用 3.0V/3.3V |
| 频率范围 | 详见串口命令说明 | |
| 信道 | 32 个, 详见串口命令说明 | |
| 输出功率 | +5~+20dBm | |
| 无线速率 | 详见串口命令说明 | |
| 串口波特率 | 详见串口命令说明 | |
| 发射电流 | 150mA | 发射功率 = 20dBm, 射频+MCU 功耗 |
| 接收电流 | 20mA | 射频+MCU 功耗 |
| 休眠电流 | | |
| 驱动接口 | TTL/串口 | |
| 最大数据包长 | MAX=64 字节 | 串口透传数据包大于 64 字节, 需先将数据包分包发送 |
| 天线阻抗 | 50 欧姆 | |
| 天线连接方式 | 侧边邮票孔 | |
| 工作温度 | -40℃~+85℃ | |
| 尺寸大小 | 13.9x20.0mm | |

三、引脚位置图

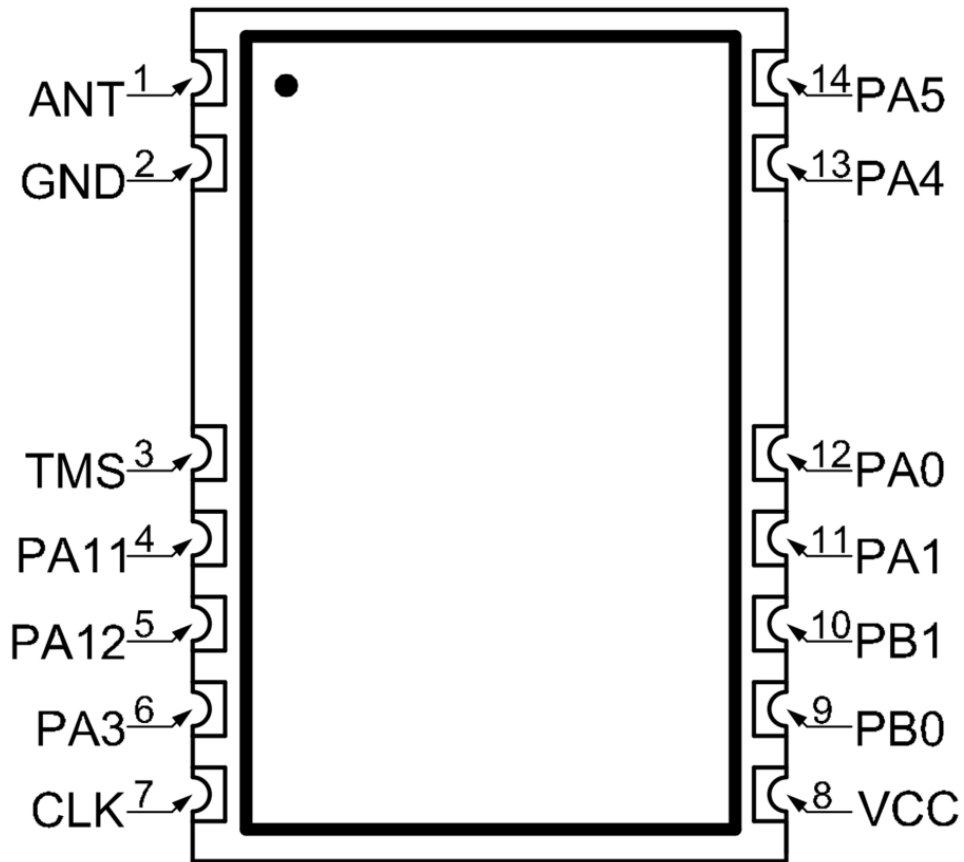


图 3-1 俯视图

四、引脚说明

| 序号 | 引脚 | 类型 | 描述 |
|----|------|-----|---|
| 1 | ANT | I/O | 天线输入输出口 |
| 2 | GND | 电源 | 电源-地 |
| 3 | TMS | I/O | MCU 编程烧录接口，通讯数据脚 |
| 4 | PA11 | I/O | 预留功能引脚 |
| 5 | PA12 | I/O | 模块串口 UART_TX 口 |
| 6 | PA3 | I/O | 模块串口 UART_RX 口 |
| 7 | CLK | I | MCU 编程烧录接口，通讯时钟脚 |
| 8 | VCC | 电源 | 电源-正极 |
| 9 | PB0 | I/O | 预留功能引脚 |
| 10 | PB1 | I/O | 预留功能引脚 |
| 11 | PA1 | I/O | 预留功能引脚 |
| 12 | PA0 | I/O | 预留功能引脚 |
| 13 | PA4 | I/O | BUSY_STA, 忙状态指示, 无线和串口在发送数据时该 IO 口输出低电平, 发送完成后输出高电平 (上拉 10k 输出) |
| 14 | PA5 | I/O | 预留功能引脚 |

五、硬件连接示意图

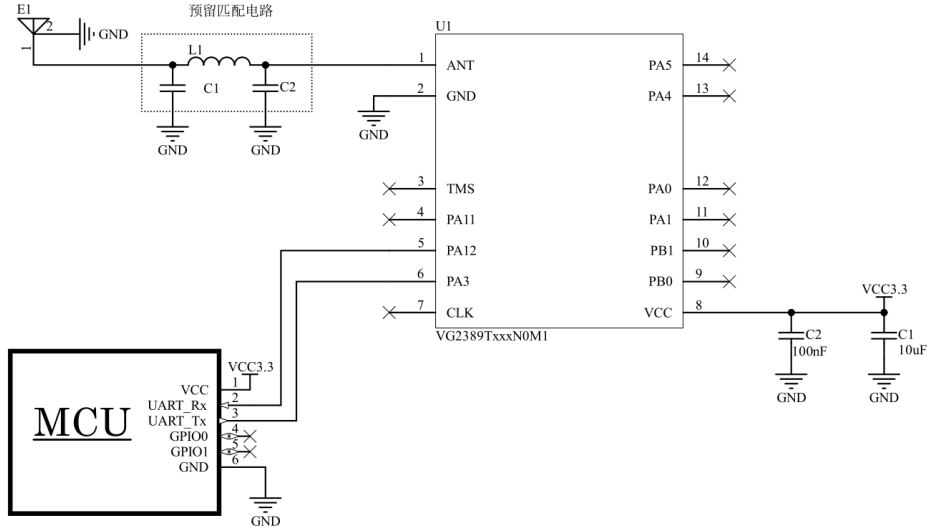
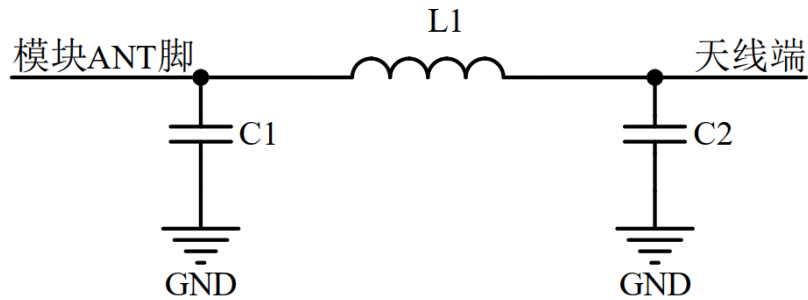


图 5-1 编程开发硬件连接

六、天线匹配

天线对射频模块的传输距离至关重要。在实际应用中，为方便用户后期天线匹配调整。建议用户在设计原理图时在天线和模块 ANT 脚输出之间预留一个简单的 π 型匹配电路。如果天线已经是标准的 50Ω ，元器件 L1 贴 $0R$ 电阻，器件 C1, C2 不需焊接，否则需要使用网络分析仪测量天线实际阻抗并进行匹配来确定 C1, L1, C2 的取值情况。模块 ANT 脚到天线端的走线要尽量短，建议最长走线长度不超过 20mm 。



6-1 π 型匹配电路

七、编程开发注意事项

1、传输距离不理想

传输距离与无线发射功率、无线波特率、天线性能、周边环境有关，当出现传输距离不理想时，需根据这些因素重新评估

2、外置天线 PCB 布局注意事项

外置天线的延长线须注意要做 50 Ω 匹配。

3、串口发送透传数据，对方节点设备的串口无数据打印

- 1) 无线配置双方没有一一对应，比如无线频率和波特率不一样
- 2) 串口主机的串口配置与无线模块的串口配置不一致

4、发送串口配置命令，无响应

- 1) 配置命令格式不对
- 2) CRC 检验不正确
- 3) 串口配置不一致
- 4) 未进入配置模式就发其他配置命令

5、模块主要参数默认配置表

| 序列 | 模块参数 | 出厂默认参数 |
|----|---------|--------------------------------|
| 1 | 串口参数 | 波特率：115200bps，停止位：1，数据位：8，校验：无 |
| 2 | 无线信道 | 0 信道 |
| 3 | 无线发射功率 | +20dBm |
| 4 | 无线通讯波特率 | 1.22Kbps |

八、串口配置命令

需要串口命令配置时需先进入配置模式（详见设置配置模式），才可以操作其他配置命令

CRC 说明：

参数模型：CRC-8， x^8+x^2+x+1

多项式 POLY = 0x07

初始值 INIT = 0x55

CRC，对 CRC 之前的数据进行 CRC 运算

1. 设置配置模式

| 长度 | 命令 | 无线信道 | 校验位 |
|------|------|---|-----|
| 0x03 | 0x26 | 1byte | CRC |
| | | 范围：0~1 =0，在配置模式下，退出配置模式，非配置模式下，认为是透传数据 =1，进入配置模式，此时可以配置其他命令 默认为非配置模式 设置立即生效 | |

成功返回

| 长度 | 命令 | 数据 | 校验位 |
|------|------|----|-----|
| 0x03 | 0x55 | - | CRC |

失败返回

| 长度 | 命令 | 数据 | 校验位 |
|------|------|----|-----|
| 0x03 | 0xEE | - | CRC |

2. 设置无线信道

| 长度 | 命令 | 无线信道 | 校验位 |
|------|------|---|-----|
| 0x03 | 0x01 | 1byte | CRC |
| | | 范围：0~31 信道间隔 1MHz 具体对应的频率与 无线频段范围 的设置相关。 比如无线频段范围为 433MHz 频段时， =0，对应 433MHz =1，对应 434MHz ... =31，对应 464MHz 无线频段范围为 868MHz 频段时， =0，对应 868MHz =1，对应 869MHz ... =31，对应 899MHz 默认为 0 信道 设置立即生效，支持掉电保存 | |

成功返回

| 长度 | 命令 | 数据 | 校验位 |
|------|------|----|-----|
| 0x03 | 0x55 | - | CRC |

失败返回

| 长度 | 命令 | 数据 | 校验位 |
|------|------|----|-----|
| 0x03 | 0xEE | - | CRC |

3. 设置无线频段范围

| 长度 | 命令 | 无线频段范围 | 校验位 |
|------|------|--|-----|
| 0x03 | 0x02 | 1byte | CRC |
| | | 范围：0~4 =0, 315MHz 频段 =1, 433MHz 频段（默认） =2, 490MHz 频段 =3, 868MHz 频段 =4, 915MHz 频段 =其他, 无效 设置立即生效，支持掉电保存 更改此项配置需与供应商联系确认 | |

成功返回

| 长度 | 命令 | 数据 | 校验位 |
|------|------|----|-----|
| 0x03 | 0x55 | - | CRC |

失败返回

| 长度 | 命令 | 数据 | 校验位 |
|------|------|----|-----|
| 0x03 | 0xEE | - | CRC |

4. 设置无线发射功率

| 长度 | 命令 | 无线发射功率 | 校验位 |
|------|------|--------|-----|
| 0x03 | 0x03 | 1byte | CRC |

| | | | |
|--|--|--|--|
| | | 范围：5~20 =0, 输出 5dBm ... =20, 输出 20dBm (默认) =其他, 无效 设置立即生效, 支持掉电保存 | |
|--|--|--|--|

成功返回

| 长度 | 命令 | 数据 | 校验位 |
|------|------|----|-----|
| 0x03 | 0x55 | - | CRC |

失败返回

| 长度 | 命令 | 数据 | 校验位 |
|------|------|----|-----|
| 0x03 | 0xEE | - | CRC |

5. 设置无线波特率

| 长度 | 命令 | 无线波特率 | 校验位 |
|------|------|---|-----|
| 0x03 | 0x04 | 1byte | CRC |
| | | 范围：0~6 =0, 对应 90bps =1, 对应 610bps =2, 对应 1220bps (默认) =3, 对应 2440bps =4, 对应 5000bps =5, 对应 12500bps =6, 对应 37500bps =其他, 无效 | |

| | | | |
|--|--|--|--|
| | | 设置立即生效，支持掉电保 存 越低的无线波特率可以获得 更远的通讯距离 | |
|--|--|--|--|

成功返回

| 长度 | 命令 | 数据 | 校验 位 |
|------|------|----|---------|
| 0x03 | 0x55 | - | CRC |

失败返回

| 长度 | 命令 | 数据 | 校验 位 |
|------|------|----|---------|
| 0x03 | 0xEE | - | CRC |

6. 设置串口波特率

| 长度 | 命令 | 串口波特率 | 校验位 |
|------|------|---|-----|
| 0x03 | 0x05 | 1byte | CRC |
| | | 范围：0~8 =0, 对应 1200bps =1, 对应 2400bps =2, 对应 4800bps =3, 对应 9600bps =4, 对应 38400bps =5, 对应 57600bps =6, 对应 115200bps (默认) =7, 对应 460800bps =8, 对应 1382400bps =其他, 无效 设置立即生效, 支持掉电保存 | |

成功返回

| 长度 | 命令 | 数据 | 校验位 |
|------|------|----|-----|
| 0x03 | 0x55 | - | CRC |

失败返回

| 长度 | 命令 | 数据 | 校验位 |
|------|------|----|-----|
| 0x03 | 0xEE | - | CRC |

7. 获取无线信号强度 RSSI

| 长度 | 命令 | 数据 | 校验位 |
|----|----|----|-----|
|----|----|----|-----|

| | | | |
|------|------|-------------------------|-----|
| 0x03 | 0x07 | 1byte | CRC |
| | | =1 =其他, 无效 设置立即生效 | |

成功返回

| | | | |
|------|------|--|-----|
| 长度 | 命令 | Rssi 值 | 校验位 |
| 0x03 | 0x07 | 1byte | CRC |
| | | 信号强度值一般为负值, 为了传输方便, 已经对原始值进行了优化。收到 Rssi = 100 时, 对应的信号强度为-100。 | |

失败返回

| | | | |
|------|------|----|-----|
| 长度 | 命令 | 数据 | 校验位 |
| 0x03 | 0xEE | - | CRC |

8. 设置串口透传打印封包格式

| | | | |
|------|------|---|-----|
| 长度 | 命令 | 封包模式 | 校验位 |
| 0x03 | 0x08 | 1byte | CRC |
| | | 范围: 0~1 =0, 直接格式, 即直接透传封包, 无线收到什么数据, 串口将直接全部打印 =1, 带 RSSI 格式, 在收到无线数据后, 在数据包的末尾添加 RSSI 信号强度值, 信号强度详见 第7小节 (默认) =其他无效 设置立即生效, 支持掉电保存 | |

成功返回

| | | | |
|----|----|----|-----|
| 长度 | 命令 | 数据 | 校验位 |
|----|----|----|-----|

| | | | |
|------|------|---|-----|
| 0x03 | 0x55 | - | CRC |
|------|------|---|-----|

失败返回

| 长度 | 命令 | 数据 | 校验位 |
|------|------|----|-----|
| 0x03 | 0xEE | - | CRC |

9. 设置配置参数出厂化

| 长度 | 命令 | - | 校验位 |
|------|------|-------------------------|-----|
| 0x03 | 0x21 | 1byte | CRC |
| | | =1 =其他, 无效 设置立即生效 | |

成功返回

| 长度 | 命令 | 数据 | 校验位 |
|------|------|----|-----|
| 0x03 | 0x55 | - | CRC |

失败返回

| 长度 | 命令 | 数据 | 校验位 |
|------|------|----|-----|
| 0x03 | 0xEE | - | CRC |

10. 设置软件复位系统

| | | | |
|------|------|-------------------------|-----|
| 长度 | 命令 | - | 校验位 |
| 0x03 | 0x22 | 1byte | CRC |
| | | =1 =其他, 无效 设置立即生效 | |

成功返回

| | | | |
|------|------|----|-----|
| 长度 | 命令 | 数据 | 校验位 |
| 0x03 | 0x55 | - | CRC |

失败返回

| | | | |
|------|------|----|-----|
| 长度 | 命令 | 数据 | 校验位 |
| 0x03 | 0xEE | - | CRC |

11. 获取当前配置信息

| | | | |
|------|------|-------------------------|-----|
| 长度 | 命令 | - | 校验位 |
| 0x03 | 0x24 | 1byte | CRC |
| | | =1 =其他, 无效 设置立即生效 | |

成功返回

| | | | |
|------|------|---|-----|
| 长度 | 命令 | 配置信息 | 校验位 |
| 0x09 | 0x24 | 7byte | CRC |
| | | BYTE1: 预留 BYTE2: 当前无线信道 BYTE3: 当前无线频段范围 | |

| | | | |
|--|--|--|--|
| | | BYTE4: 当前无线发射功率 BYTE5: 当前无线波特率 BYTE6: 当前串口波特率 BYTE7: 当前封包格式 具体对应的含义详见对应的配置说明 | |
|--|--|--|--|

失败返回

| 长度 | 命令 | 数据 | 校验位 |
|------|------|----|-----|
| 0x03 | 0xEE | - | CRC |

12. 获取当前软件版本

| | | | |
|------|------|-------------------------|-----|
| 长度 | 命令 | - | 校验位 |
| 0x03 | 0x25 | 1byte | CRC |
| | | =1 =其他, 无效 设置立即生效 | |

成功返回

| | | | |
|------|------|-----------------------|-----|
| 长度 | 命令 | 软件版本 | 校验位 |
| 0x03 | 0x25 | 比如=0x10, 则对应版本号为 V1.0 | CRC |

失败返回

| | | | |
|------|------|----|-----|
| 长度 | 命令 | 数据 | 校验位 |
| 0x03 | 0xEE | - | CRC |

九、CRC 的计算

```
/**
 * @function:crc8 多项式冗余校验
 * @param 1:pData, 计算数据源地址
 * @param 2:dataLen, 计算数据源长度
 * @param 3:initialValue, crc 结果初值
 * @param 4:polynomial, 多项式
 * @return :校验结果
 */
uint8_t crc8( uint8_t *pData,
              uint16_t dataLen,
              uint8_t initialValue,
              uint8_t polynomial )
{
    uint8_t i;
    uint8_t crc;

    crc = initialValue;
    while (dataLen --)
    {
        crc ^= *pData ++;
        for( i = 0; i < 8; i++ )
        {
            if(crc & 0x80)
            {
                crc <<= 1; // shift left once
                crc ^= polynomial; // XOR with polynomial
            }
            else
            {
                crc <<= 1; // shift left once
            }
        }
    }
    return crc;
}

/**
 * @function :
 * @param 1:pData, 计算数据源地址
 * @param 2:dataLen, 计算数据源长度
 *
 */
```

* @return :返回 CRC 结果

*/

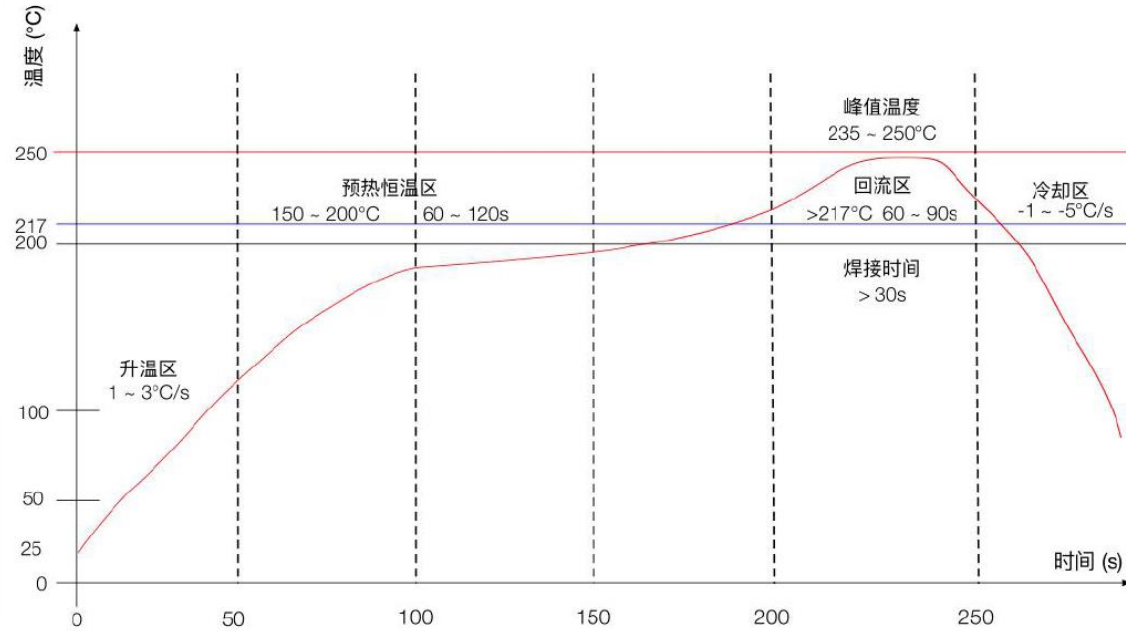
```
int get_crc8( uint8_t *pData, uint16_t dataLen)
```

```
{
```

```
    return crc8(pData, dataLen, 0x55, 0x07);
```

```
}
```

十、回流焊曲线图



升温区 — 温度：25 ~ 150°C 时间：60 ~ 90s 升温斜率：1 ~ 3°C/s
 预热恒温区 — 温度：150 ~ 200°C 时间：60 ~ 120s
 回流焊接区 — 温度：>217°C 时间：60 ~ 90s；峰值温度：235 ~ 250°C 时间：30 ~ 70s
 冷却区 — 温度：峰值温度 ~ 180°C 降温斜率 -1 ~ -5°C/s
 焊料 — 锡银铜合金无铅焊料 (SAC305)

十一、静电损坏警示

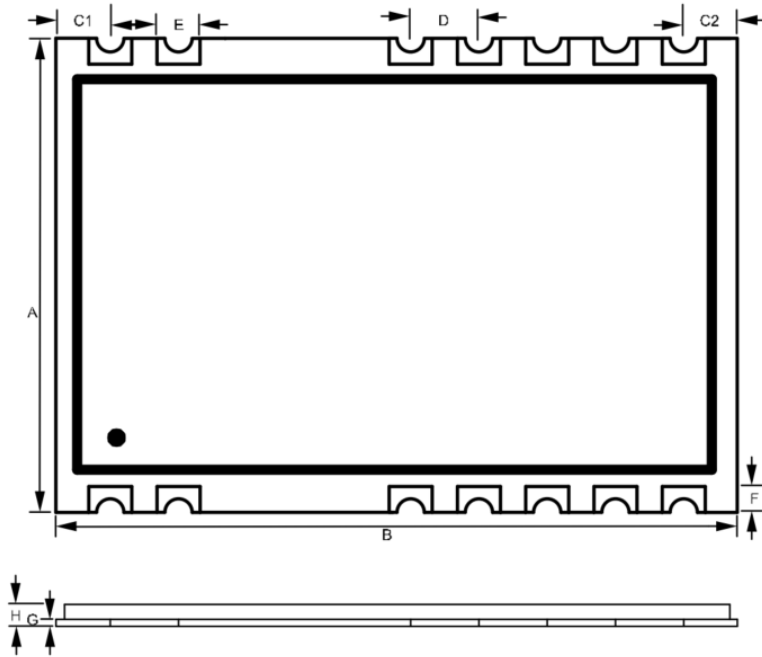
射频模块为高压静电敏感器件，为防止静电对模块的损坏

- 1、严格遵循防静电措施，生产过程中禁止裸手触碰模块。
- 2、模块应该放置在能够预防静电的放置区。
- 3、在产品设计时应该考虑高压输入处的防静电保护电路。



十二、封装信息

12.1 机械尺寸(unit:mm)



| 编号 | 尺寸(mm) | 误差(mm) |
|----|--------|--------|
| A | 13.9 | ±0.5 |
| B | 20.0 | ±0.5 |
| C1 | 1.6 | ±0.1 |
| C2 | 1.5 | ±0.1 |
| D | 2.0 | ±0.1 |
| E | 1.2 | ±0.1 |
| F | 0.6 | ±0.1 |
| G | 0.8 | ±0.1 |
| H | 2.2 | ±0.2 |

十三、版本更新说明

| 版本 | 更新内容 | 更新日期 |
|------|----------------------------------|-------------|
| V1.0 | 第一次发布 | 2020年1月6日 |
| V1.1 | 1、修改配置命令 0x07 的描述 2、修改串口波特率描述 | 2021年10月12日 |
| V1.2 | 增加 CRC 运算程序相关描述 | 2022年7月11日 |

十四、采购选型表

| 序号 | 型号 | 说明 |
|----|----------------|---------------------|
| 1 | VG2389T433N0M1 | 433MHz 频段，编带包装\独立包装 |
| 2 | VG2389T490N0M1 | 490MHz 频段，编带包装\独立包装 |

十五、声明

- 1、由于产品版本升级或其他原因，本文档内容会不定期进行更新。除非另有约定，本文档仅作为使用指导，本文中的所有陈述、信息和建议不构成任何明示或暗示的担保。
- 2、本公司保留所配备全部资料的最终解释和修改权，如有更改恕不另行通知。

十六、联系我们

公司：深圳市沃进科技有限公司

地址：深圳市龙华区大浪街道高峰社区三合路1号智慧云谷C栋205-208

电话：0755-23040053

传真：0755-21031236

官方网址：www.vollgo.com

商务合作：sales@vollgo.com

