

# VG2379SxxxN0SA 无线模块

## 硬件规格书

V1.0



## 目录

|                      |    |
|----------------------|----|
| 一、概述.....            | 1  |
| 二、技术参数.....          | 3  |
| 三、引脚位置图.....         | 4  |
| 四、引脚说明.....          | 5  |
| 五、硬件设计指导与注意事项.....   | 6  |
| 5.1、硬件连接示意图.....     | 6  |
| 5.2、电源设计与相关注意事项..... | 6  |
| 5.3、天线设计与指导.....     | 7  |
| 六、编程开发注意事项.....      | 9  |
| 七、回流焊曲线图.....        | 10 |
| 八、静电损坏警示.....        | 10 |
| 九、封装信息.....          | 11 |
| 机械尺寸(unit:mm).....   | 11 |
| 十、版本更新说明.....        | 12 |
| 十一、采购选型表.....        | 12 |
| 十二、声明.....           | 12 |
| 十三、联系我们.....         | 13 |

## 一、概述

VG2379SxxxNOSA 系列无线模块，基于 SEMTECH 的 SX1268 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。模块采用了高精度有源温补晶振，相比普通无源晶振的模块，其具有更出色的温度稳定性，工作频偏几乎不受环境温度的变化而变化，这使得该模块成为复杂、恶劣工业环境下无线方案的最佳选择。

SX1268 sub-GHz 无线收发器是远程无线应用的理想选择。4.2mA 的有效接收电流，专为电池供电应用设计。内置高达+22 dBm 的高效功率放大器。模块可支持 LPWAN 用例的 LoRa®调制和传统用例的 (G) FSK 调制方式，并具有参数高度可配置性，以满足工业市场和消费市场的不同应用要求。LoRa®调制方式兼容由 LoRaWAN 联盟发布的技术规范。适用于符合无线电法规的系统，包括但不限于中国法规要求和 ETSI EN 300 220 (434 MHz)，其 410MHz 到 810MHz 的连续频率覆盖范围支持适用于中国的 490MHz 频段和 780MHz 频段低功率短程设备。

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。

### 产品主要特点：

- 支持 LoRa 和 (G)FSK 调制解调
- 高链路预算：162dB 最大链路预算
- 高输出功率：最高到+22dBm 输出功率
- 低功耗：小于 6mA 的低接收电流
- DC-DC 和 LDO 两种电源模式
- LORA 模式下通讯波特率从 0.018kbps 到 62.5kbps 可编程
- 高灵敏度：低至 -140dBm

**应用：**

- 智能抄表
- 供应链和物流
- 楼宇自动化
- 农业传感器
- 智慧城市
- 零售店传感器
- 资产跟踪
- 路灯
- 驻车传感器
- 环境传感器
- 医疗保健
- 安全和安保传感器
- 远程控制应用

## 二、技术参数

| 技术指标   | 参数   | 备注   |
|--------|--|--|
| 电压范围   | 1.8~3.7V                                       | 一般 3.3V  |
| 频段范围   | 433MHz/490MHz                                  | 适用频段由具体硬件模组决定                                    |
| 输出功率   | -3dBm to +22dBm                                | 步进值 1dBm   |
| 无线速率   | 0.6kbps~300Kbps@FSK<br>0.018kbps~62.5kbps@LoRa | 可编程配置  |
| 调制方式   | LORA、(G)FSK                                    | 推荐 LORA  |
| 晶振频率   | 32MHz  | 有源温补晶振   |
| 接收灵敏度  | -137dBm  | LORA 调制, BW=125kHz, SF=12                        |
| 接收带宽   | 4.8kHz~467kHz/FSK<br>7.8kHz~500kHz/LoRa        | 可编程配置  |
| 发射电流   | 118mA  | 发射功率 = +22dBm                                    |
| 接收电流   | 6mA  | DC-DC 模式   |
| 休眠电流   | <1uA   |  |
| 驱动接口   | SPI  | 标准 4 线 SPI, SPI 时钟: ≤10MHz<br>CPOL = 0, CPHA = 0 |
| 天线阻抗   | 50 欧姆  |  |
| 天线连接方式 | 邮票孔  |  |
| 存储温度   | -55℃ ~+125℃                                    |  |
| 工作温度   | -40℃ ~+85℃                                     | 工业级  |
| 尺寸大小   | 11.5x11.5mm                                    |  |

### 三、引脚位置图

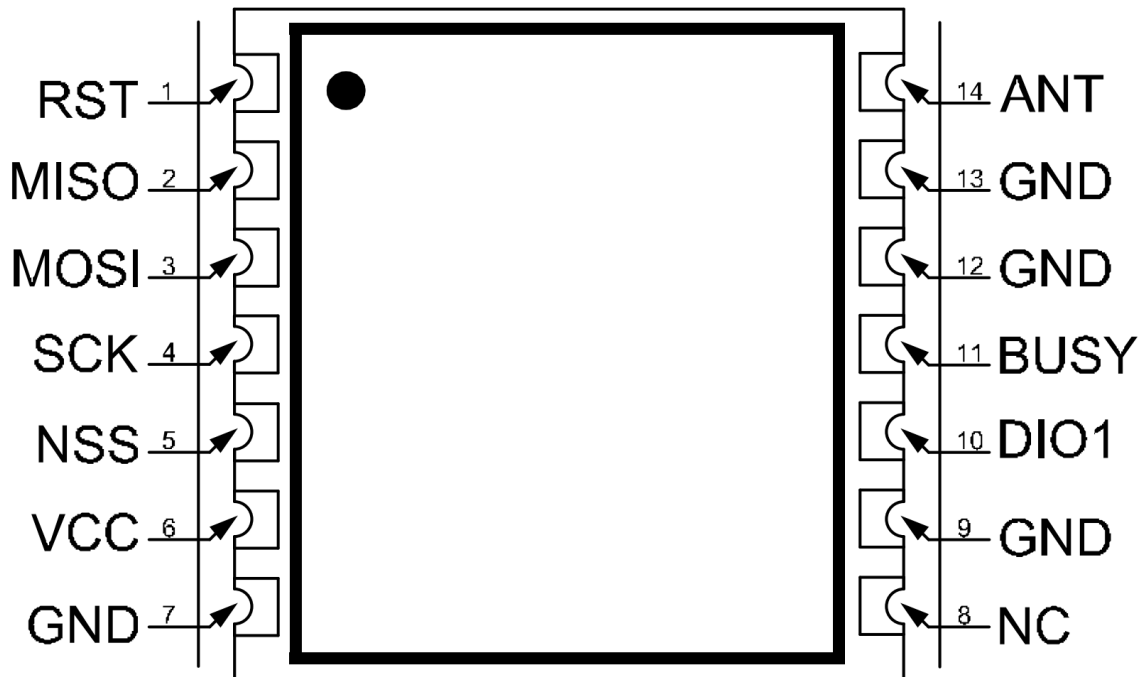


图 1-1 顶视图

## 四、引脚说明

| 序号  | 引脚   | 类型  | 描述   |
|-----|------|-----|--|
| 1   | RST  | I   | 复位信号，低电平有效                                       |
| 2   | MISO | O   | SPI 接口 MISO 数据输出                                 |
| 3   | MOSI | I   | SPI 接口 MOSI 数据输入                                 |
| 4   | SCK  | I   | SPI 接口 SCLK 时钟输入                                 |
| 5   | NSS  | I   | SPI 接口 SPI 片选                                    |
| 6   | VCC  | 电源  | 电源正极   |
| 7   | GND  | 电源  | 地  |
| 8   | NC   | --  | 模块内部悬空   |
| 9   | GND  | 电源  | 地  |
| 10  | DI01 | I/O | 直连芯片 DI01 数字 I/O 引脚，软件可配置功能                      |
| 11  | BUSY | O   | 芯片工作状态指示，忙状态                                     |
| 12  | GND  | 电源  | 地  |
| 13  | GND  | 电源  | 地  |
| 14  | ANT  | I/O | RF 信号输入/输出，接 50Ω 天线                              |
| ... | DI02 | I/O | 直连模块内部天线开关，调用 SetDio2AsRfSwitchCtrl(...) 设置即可    |
| ... | DI03 | I/O | 模块内部连接有源晶振电源脚，调用 SX126xSetDio3AsTcxoCtrl(...) 设置 |

## 五、硬件设计指导与注意事项

### 5.1、硬件连接示意图

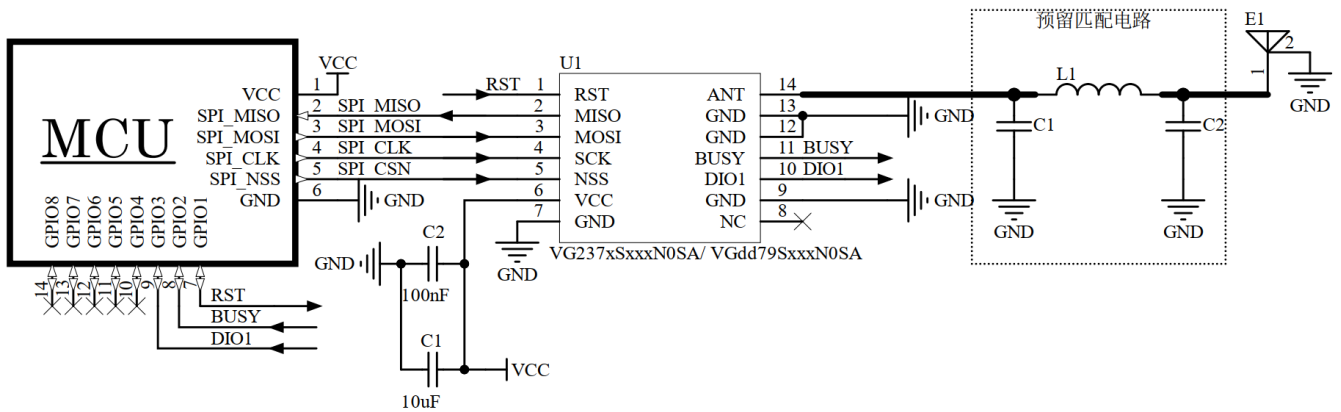


图 5-1 编程开发硬件连接

### 5.2、电源设计与相关注意事项




- 1、请注意电源正负极的正确接法，并确保电源电压在推荐供电电压范围，如若超出模块最大允许供电范围，会造成模块永久损坏；模块电源脚的滤波电容尽量靠近模块电源引脚。
- 2、模块供电系统中，过大的纹波可能通过导线或者地平面耦合到容易受到干扰的线路上，例如天线、馈线、时钟线等敏感信号线上，容易引起模块的射频性能变差，所以我们推荐使用 LDO 作为无线模块的供电电源。
- 3、选取 LDO 稳压芯片时，需要注意电源的散热以及 LDO 稳定输出电流的驱动能力；考虑整机的长期稳定工作，推荐预留 50%以上电流输出余量。
- 4、最好给模块单独使用一颗 LDO 稳压供电；如果采用 DC-DC 电源芯片，后面一定加一个 LDO 作为模块电源的隔离，防止开关电源芯片的噪声干扰射频的工作性能。
- 5、MCU 与模块之间的通信线若使用 5V 电平，必须串联 1K-5.1K 电阻(不推荐，仍有损坏风险)。
- 6、射频模块尽量远离高压器件，因为高压器件的电磁波也会对射频信号产生一定的影响。
- 7、高频数字走线、高频模拟走线、大电流电源走线尽量避开模块下方，若不得已必须经过模块下方，需走线在摆放模块的 PCB 底板另一层，并保证模块下面铺铜良好接地。



### 5.3、天线设计与指导

#### 5.3.1 邮票孔接口 RF 设计

选择模块射频输出接口为邮票孔形式时，在设计时用 50ohm 特征阻抗的走线来连接底板 PCB 板上的天线。考虑到高频信号的衰减，需要注意底板 PCB 射频走线长度需尽量短，建议最长走线长度不超过 20mm，并且走线宽度需要保持连续性；在需要转弯时尽量不要走锐角、直角，推荐走圆弧线。

|                   |   |
|-------------------|---|
| 首要推荐的射频走线转弯方式     |    |
| 其次推荐的射频走线转弯方式     |   |
| 比较糟糕的射频走线转弯方式，不推荐 |  |

为尽量保证底板射频走线阻抗为 50 欧姆，可以根据不同板厚，按照如下参数进行调整。以下仿真值，仅供参考。

|                 |                               |
|-----------------|-------------------------------|
| 射频走线采用 20mil 线宽 | 板厚为 1.0mm 时，接地铺铜与走线间距为 5.3mil |
|                 | 板厚为 1.2mm 时，接地铺铜与走线间距为 5.1mil |
|                 | 板厚为 1.6mm 时，接地铺铜与走线间距为 5mil   |
| 射频走线采用 25mil 线宽 | 板厚为 1.0mm 时，接地铺铜与走线间距为 6.3mil |
|                 | 板厚为 1.2mm 时，接地铺铜与走线间距为 6mil   |
|                 | 板厚为 1.6mm 时，接地铺铜与走线间距为 5.7mil |
| 射频走线采用 30mil 线宽 | 板厚为 1.0mm 时，接地铺铜与走线间距为 7.6mil |
|                 | 板厚为 1.2mm 时，接地铺铜与走线间距为 7.1mil |
|                 | 板厚为 1.6mm 时，接地铺铜与走线间距为 6.6mil |

### 5.3.2 内置天线

内置天线是指焊接在 PCB 底板上放置在产品外壳内部的天线，具体包括贴片陶瓷天线、弹簧天线等。在使用内置天线时，产品的结构与天线的安装位置对射频性能有较大影响，在产品外壳结构空间足够的前提下，弹簧天线尽量垂直向上放置；天线摆放位置的底板周围不能铺铜，或者可以将天线下方的电路板挖空，因为金属对射频信号的吸收和屏蔽能力非常强，会严重影响通讯距离，另外天线尽量安放在底板的边缘。

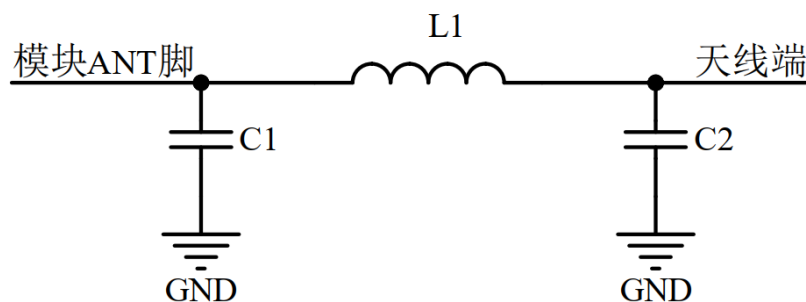
### 5.3.3 外置天线

外置天线是指模块通过 IPEX 延长线，SMA 等标准射频接口安装在产品外壳外面的天线，具体包括棒状天线、吸盘天线、玻璃钢天线等。外置天线基本是标准品，为更好的选择一款适用于模块的天线，在天线选型的过程中对天线的参数选择，应注意如下：

- 1、天线的工作频率和相应模块的工作频率应一致。
- 2、天线的输入特征阻抗应为 50ohm。
- 3、天线的接口尺寸与该模块的天线接口尺寸应匹配。
- 4、天线的驻波比（VSWR）建议小于 2，且天线应具备合适的频率带宽(覆盖具体产品实际应用中所用到的频点)。

### 5.3.4 天线的匹配

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  $\pi$  型匹配电路。如果天线已经是标准的  $50\Omega$ ，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。



5-2  $\pi$  型匹配电路

## 六、编程开发注意事项

1)、射频芯片的 DI02 脚在模块内部已用于射频信号切换开关控制驱动，在驱动软件编程时，需要设置 DI02 的工作状态，只需调用函数 `SetDio2AsRfSwitchCtrl(...)` 即可。正常工作时，射频芯片就会根据无线的工作模式自动切换 DI02 的输出信号。

```
void SX126xInit( DioIrqHandler dioIrq )
{
    SX126xReset( );
    SX126xWakeup( );
    SX126xSetStandby( STDBY_RC );

#ifdef USE_TCXO
    CalibrationParams_t calibParam;

    SX126xSetDio3AsTcxoCtrl( TCXO_CTRL_1_7V, RADIO_TCXO_SETUP_TIME << 6 );
    calibParam.Value = 0x7F;
    SX126xCalibrate( calibParam );

#endif

    SX126xSetDio2AsRfSwitchCtrl( true );
    OperatingMode = MODE_STDBY_RC;
}
```

2)、模块使用的是有源温补晶振，射频芯片的 DI03 脚用于给晶振提供电源作用。在驱动软件编程时，需要设置 DI03 的功能，如下所示，软件中打开宏定义 `USE_TCXO`，并调用函数 `SX126xSetDio3AsTcxoCtrl()` 设置其功能即可。

```
void SX126xInit( DioIrqHandler dioIrq )
{
    SX126xReset( );
    SX126xWakeup( );
    SX126xSetStandby( STDBY_RC );

#ifdef USE_TCXO
    CalibrationParams_t calibParam;

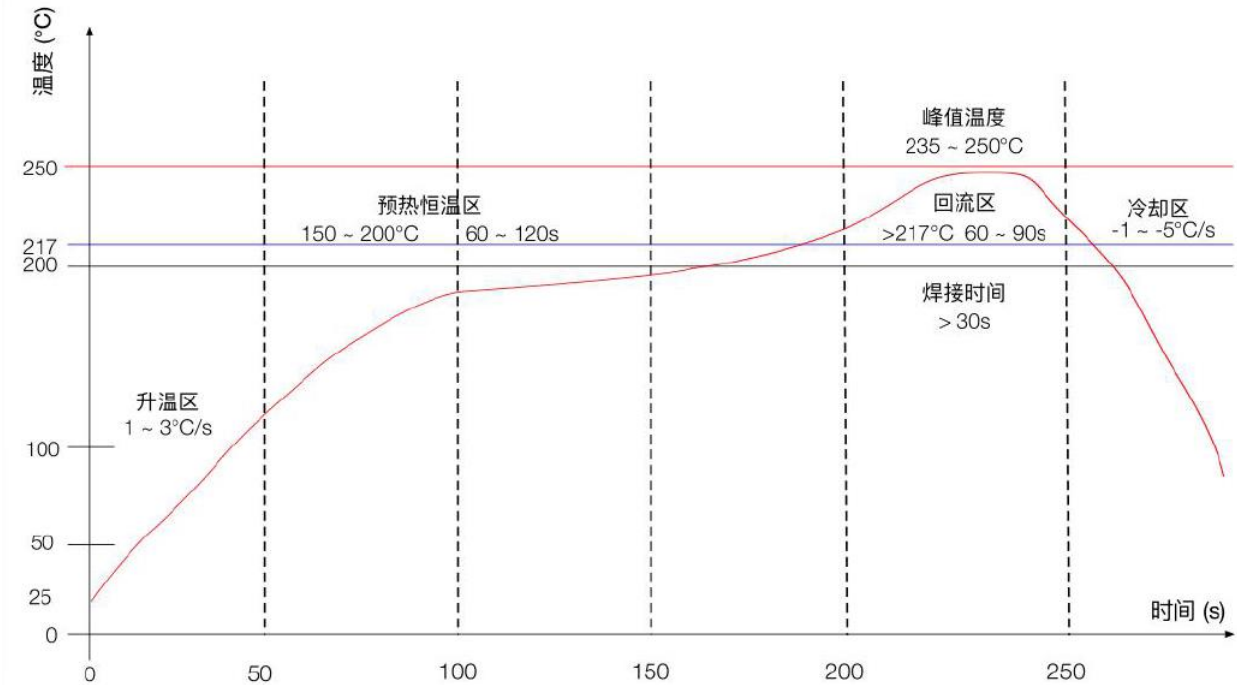
    SX126xSetDio3AsTcxoCtrl( TCXO_CTRL_3_3V, RADIO_TCXO_SETUP_TIME << 6 );
    calibParam.Value = 0x7F;
    SX126xCalibrate( calibParam );

#endif

    SX126xSetDio2AsRfSwitchCtrl( true );
    OperatingMode = MODE_STDBY_RC;
}
```

3)、一般来看，射频芯片的接收灵敏度在其晶振的整数倍工作频点处相对比较差，建议用户在选用工作频点时要注意避开其模块晶振的镜像频点，即晶振频率的整数倍频点，本模块的晶振频率为 32MHz。

## 七、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)

## 八、静电损坏警示

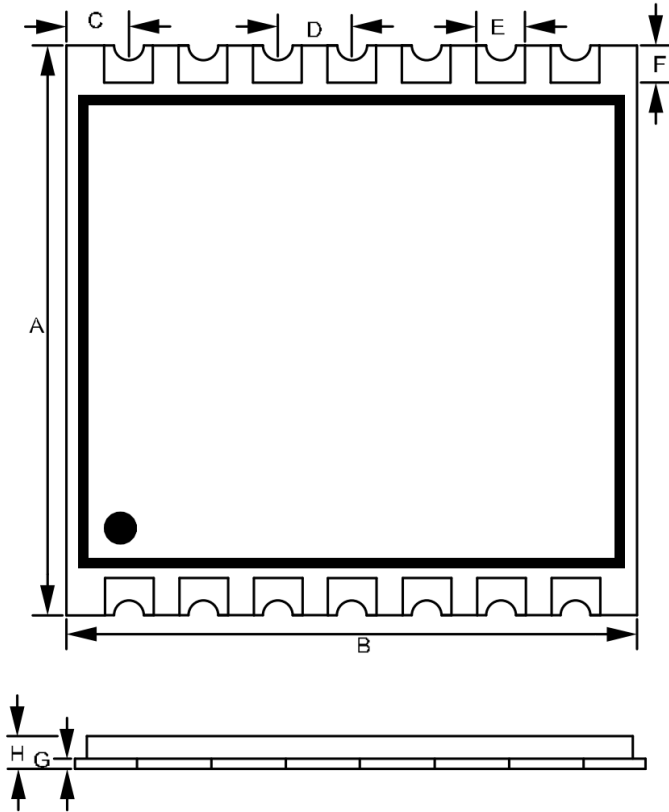
射频模块为高压静电敏感器件，为防止静电对模块的损坏

- 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。



## 九、封装信息

机械尺寸(unit:mm)



| 编号 | 尺寸(mm) | 误差(mm) |
|----|--------|--------|
| A  | 11.5   | ±0.5   |
| B  | 11.5   | ±0.5   |
| C  | 1.26   | ±0.1   |
| D  | 1.5    | ±0.1   |
| E  | 1.0    | ±0.1   |
| F  | 0.65   | ±0.1   |
| G  | 0.8    | ±0.1   |
| H  | 2.2    | ±0.2   |

## 十、版本更新说明

| 版本   | 更新内容  | 更新日期        | 维护     |
|------|-------|-------------|--------|
| V1.0 | 第一次发布 | 2021年12月11日 | Dyming |

## 十一、采购选型表

| 序号 | 型号             | 说明                   |
|----|----------------|----------------------|
| 1  | VG2379S433NOSA | 433MHz 频段, 编带包装\托盘包装 |
| 2  | VG2379S490NOSA | 490MHz 频段, 编带包装\托盘包装 |

## 十二、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。

## 十三、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](http://www.vollgo.com)

商务合作：[sales@vollgo.com](mailto:sales@vollgo.com)

