

## 2G (全球四频) GPRS 通信模块 WLT2G-M

产品数据手册编号: DSWLT04019 更新日期: 2019/2/13 版本: V1.00

### 产品概述

WLT2G-M 模块是广州晓网科技推出的四频段 GSM/GPRS 模块, 支持音频功能, 内嵌网络服务协议栈。WLT2G-M 模块采用贴片封装, 有 1 路标准 Uart 串口, 支持 AT 命令配置和短信配置, 使用方便, 性能稳定。

### 基本参数

制式支持:	全球四频
供电电压:	3.3~4.6V
天线接口:	U.FL
数字接口:	UART
功 耗:	发送峰值电流 2A@4V
工作温度:	-40°C 至 +85°C
存储温度:	-45°C 至 +90°C
尺 寸:	14.8×17.7mm



### 公司简介

广州晓网电子科技有限公司是一家专门从事无线通讯方案设计、生产及服务公司, 公司拥有一流的设计团队, 运用先进的工作方法, 集合无线设计经验, 公司拥有业界实用的各种模块, 也为客户提供定制化服务。

### 订货信息

产品型号	说明
WLT2G-M	贴片模块

## 版权声明

本文档提供有关晓网电子产品的信息，并未授予任何知识产权的许可，并未以明示或暗示，或以禁止发言或其它方式授予任何知识产权许可，任何单位和个人未经版权所有者授权不得在任何形式的出版物中摘抄本手册内容。

## 版本信息

版本	修改时间	修改内容
V1.00	2019年2月13日	创建文档

## 目 录

1. 综述.....	4
1.1 主要特征.....	4
2. 硬件介绍.....	6
2.1 引脚说明.....	6
2.2 电源接口.....	10
2.3 开关机.....	12
2.4 省电技术.....	15
2.5 恢复出厂设置.....	15
2.6 模块上电时序.....	15
2.7 外部看门狗.....	16
2.8 SIM 卡接口.....	16
2.9 LED 输出控制.....	17
2.10 UART 接口.....	19
2.11 音频接口.....	19
2.12 射频接口.....	21
2.13 PWM.....	23
3. 电气参数.....	25
3.1 工作存储温度.....	25
3.2 输入电压.....	25
3.3 IO 驱动电流.....	25
3.4 模块机械尺寸.....	26
3.5 推荐 PCB 封装.....	27
3.6 存储.....	27
3.7 生产焊接.....	28
4. 软件操作说明.....	29
5. AT 命令.....	30
5.1 绑定 TCP 链接.....	30
5.2 设置心跳时间和心跳模式.....	30
5.3 设置心跳数据.....	31
5.4 设置注册包.....	31
5.5 设置网络访问密码.....	32
5.6 查下信号强度.....	33
5.7 获取设备的 IMEI 码.....	34
5.8 获取设备的全部信息.....	34
5.9 恢复出厂设置.....	35
5.10 重启模块.....	35
5.11 远程访问 AT 指令.....	35
5.12 短信远程访问 AT 指令.....	36
6. 免责声明.....	37
7. 售后服务及技术支持.....	38

## 1. 综述

WLT2G-M 模块是四频段 GSM/GPRS 模块，它的工作频段是：GSM850MHz，GSM900MHz,DCS1800MHz 和 PCS1900MHz。WLT2G-M 支持 GPRS 多时隙等级 10 和 GPRS 编码格式 CS-1，CS-2，CS-3 和 CS-4。

WLT2G-M 具有 17.7mm × 14.8mm × 2.3mm 的超小尺寸，几乎能够满足所有的 M2M 的需求，包括汽车及个人追踪服务、无线 POS 机、智能计量、工业级 PDA 以及其它 M2M 的应用。

WLT2G-M 内置 32MbNorFlash + 32MbSRAM，并支持合宙特有的 Luat 开源平台，方便客户做二次开发，极大的减少了客户的开发周期和成本。

WLT2G-M 有丰富的外围接口，支持 UART，SPI，I2C 等各种接口，可支持最多 16 个 GPIO，并支持 ADC，音频输入和输出功能，满足各种应用场景的使用要求。

WLT2G-M 是贴片式模块，采用 LCC 封装，可以通过其管脚焊盘内嵌于客户应用中，提供了模块与客户主板间丰富的硬件接口。

WLT2G-M 模块采用了省电技术，电流功耗在睡眠模式 DRX=5 下，低至 1.14mA。

WLT2G-M 内嵌 TCP UDP PPP HTTPS SSL 等协议，已内嵌的扩展 AT 命令可以使用户更容易地使用这些互联网协议。

WLT2G-M 模块完全符合 RoHS 标准。

### 1.1 主要特征

表格 1-1 主要特征

特征	说明
频段	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 四频：GSM850，GSM900，DCS1800，PCS1900</li> <li>■ 频段自动搜索</li> <li>■ 频段选择可通过AT命令来设置</li> <li>■ 符合GSM Phase 2/2+</li> </ul>
发射功率	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Class 4 (2W)：GSM850和GSM900</li> <li>■ Class 1 (1W)：DCS1800和PCS1900</li> </ul>
供电	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ VBAT 3.4V ~ 4.2V，典型值3.8V</li> </ul>
省电模式耗流	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 1.40mA@DRX=2</li> <li>■ 1.14mA@DRX=5</li> <li>■ 1.03mA@DRX=9</li> </ul>
GPRS连接特性	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ GPRS多时隙等级为12（默认）</li> <li>■ GPRS移动台等级B</li> </ul>
GPRS数据特性	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ GPRS数据下行传输：最大85.6 kbps</li> <li>■ GPRS数据上行传输：最大85.6 kbps</li> <li>■ 编码格式：CS-1，CS-2，CS-3和CS-4</li> <li>■ 支持通常用于PPP连接的PAP（密码验证协议）协议</li> <li>■ 内嵌协议：TCP/UDP/FTP/PPP等</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 支持分组广播控制信道 (PBCCH)</li> </ul>
短消息 (SMS)	Text和PDU模式
SIM卡接口	支持SIM/USIM卡: 1.8V, 3V
天线接口特性阻抗	50 Ω
串口	全功能串口: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 用于AT命令和GPRS数据</li> <li>■ 自适应波特率: 从2400 bps到921600 bps</li> </ul> 调试串口: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 用于软件升级</li> <li>■ 用于软件调试</li> </ul>
音频接口	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 支持通话、录音以及播放功能, 可直接驱动8欧姆喇叭</li> </ul>
温度范围	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 正常工作温度: -40° C~+85° C</li> <li>■ 极限工作温度: -45° C~+90° C</li> </ul>
SPI	支持
I2C	支持
实时时钟	支持
尺寸	17.7±0.15 × 14.8±0.15 × 2.3±0.2mm 重量: 3g

## 2. 硬件介绍

模块采用 LCC-80 封装，如下图所示：



图 2-1 模块引脚示意图

### 2.1 引脚说明

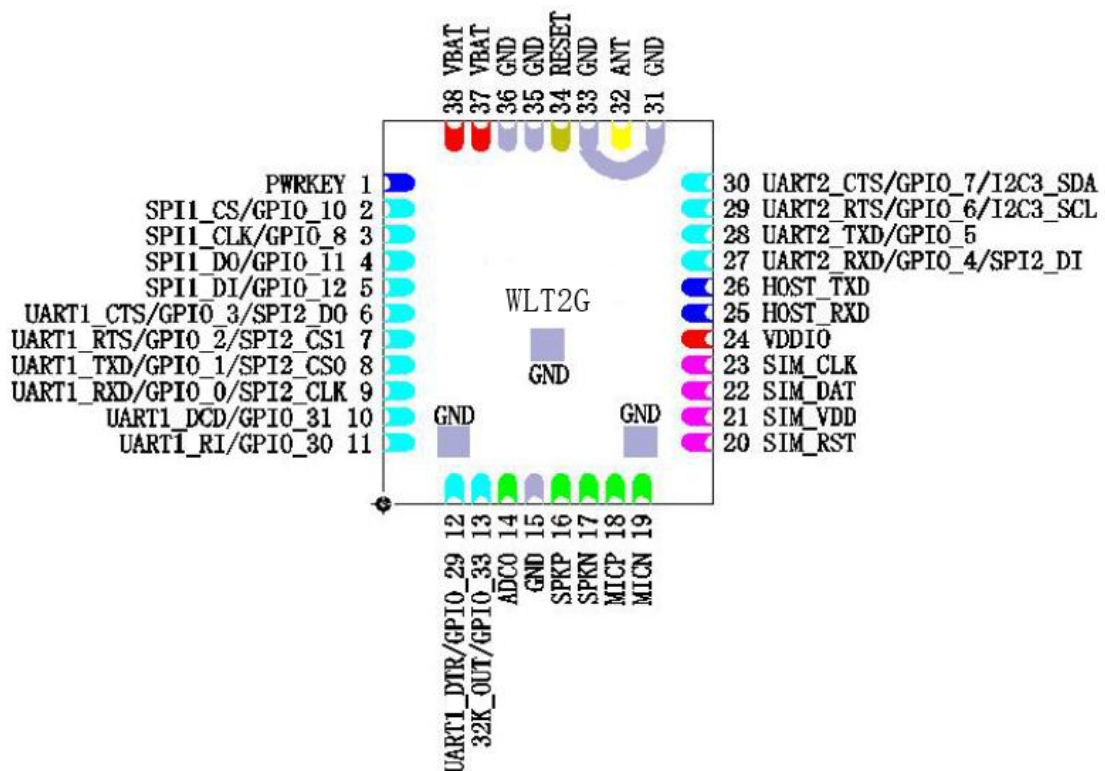


图 2-2 WLT2G-M GPRS 模块封装尺寸

**表格 2-1 引脚描述**

电源					
引脚	引脚名称	I/O	引脚描述	电气特性	备注
37 38	VBAT	I	模块主电源 VBAT=3.4V~4.2V	Vmax= 4.2V Vmin=3.4V Vnorm=3.8V	模块在突发模式下的最大负载电流有 1.6A
24	VDDIO-	O	输出 2.8V, 10mA	Vmax=2.95V	1.如果不用则悬空 2.如果用这个管脚给外部供电, 推荐并联一个 2~4.7uF 的去耦电容, 负载电流不要超过 10mA
15 31 33 35 36 39 40	GND		模块地		
开机键					
引脚	引脚名称	I/O	引脚描述	电气特性	备注
1	PWRKEY	I	内部上拉, 把管脚拉低 2s 以上模块开机; 把管脚拉低 1.5s 以上模块关机	VILmax=0.4V	
复位					
引脚	引脚名称	I/O	引脚描述	电气特性	备注
34	RESET	I	硬件关机管脚, 低电平有效。把管脚拉低 200ms 以上模块关机	VILmax=0.4V	无需外部上拉
音频接口					
引脚	引脚名称	I/O	引脚描述	电气特性	备注
18 19	MICP MICN	I	差分音频输入		支持通话、录音和播放功能
16 17	SPKP SPKN	O	差分音频输出, 可以直接驱动 8 欧姆的喇叭		

模块网络指示					
引脚	引脚名称	I/O	引脚描述	电气特性	备注
13	NET_LED、 (GPIO_33)、 (32K_OUT)	O	网络状态指示	VOHmin=0.85×VDDIO VOLmax=0.15×VDDIO	不用则悬空
主串口					
引脚	引脚名称	I/O	引脚描述	电气特性	备注
8	UART1_TXD (GPIO_1) (SPI2_CS0)	O	模块发送数据	VILmin=-0.3V VILmax=0.25×VDDIO VIHmin=0.75×VDDIO VIHmax=VDDIO+0.3 VOHmin=0.85×VDDIO VOLmax=0.15×VDDIO	对于 AT 版本： 模块默认不会进入休眠省电状态。若需要进入休眠，则需要发： AT+CSCLK=1 或 2。 在休眠时如果要给模块发 AT 指令，需要先把 DTR 拉低来唤醒模块；如果不希望模块进入休眠，可以把 DTR 通过 10K 电阻接地；其他不用的管脚可以悬空；
9	UART1_RXD (GPIO_0) (SPI2_CLK)	I	模块接收数据		
6	UART1_CTS (GPIO_3) (SPI2_DO)	O	清除发送		
7	UART1_RTS (GPIO_2) (SPI2_CS1)	I	DTE 请求发送数据给模块		
12	UART1_DTR (GPIO_29)	I	DTE 准备就绪		
10	UART1_DCD (GPIO_31)	O	载波检测（此脚有效表示通信链路建立起来）		
11	UART1_RI (GPIO_30)	O	模块输出振铃提示		
UART2					
引脚	引脚名称	I/O	引脚描述	电气特性	备注
27	UART2_RXD (GPIO_4) (SPI2_DI) (LPG)	I	硬件 UART2	VILmin=-0.3V VILmax=0.25×VDDIO VIHmin=0.75×VDDIO VIHmax=VDDIO+0.3 VOHmin=0.85×VDDIO	不用则悬空
28	UART2_TXD	O		VOLmax=0.15×VDDIO	



	(GPIO_5) (PWM)				
调试串口					
引脚	引脚名称	I/O	引脚描述	电气特性	备注
25	HOST_RXD	I	用于软件调试和固件下载	VILmin=-0.3V VILmax=0.25×VDDIO VIHmin=0.75×VDDIO VIHmax=VDDIO+0.3	不用则悬空
26	HOST_TXD	O		VOHmin=0.85×VDDIO VOLmax=0.15×VDDIO	
I2C					
引脚	引脚名称	I/O	引脚描述	电气特性	备注
29	I2C_CLK (GPIO_6) (UART2_RTS)	O	I2C 接口，使用时需要外加上拉电阻	VILmin=-0.3V VILmax=0.25×VDDIO VIHmin=0.75×VDDIO VIHmax=VDDIO+0.3	不用则悬空
30	I2C_SDA (GPIO_7) (UART2_CTS)	I/O		VOHmin=0.85×VDDIO VOLmax=0.15×VDDIO	
SPI					
引脚	引脚名称	I/O	引脚描述	电气特性	备注
2	SPI1_CS (GPIO_10)	O	SPI 接口	VILmin=-0.3V VILmax=0.25×VMMC VIHmin=0.75×VMMC VIHmax=VMMC+0.3 VOHmin=0.85×VMMC VOLmax=0.15×VMMC	这4个GPIO的电压域是VMMC，如果要使用这4个GPIO，必须先打开VMMC； 不用则悬空；
3	SPI1_CLK (GPIO_8)	O			
4	SPI1_DO (GPIO_11)	O			
5	SPI1_DI (GPIO_12)	I			
SIM 卡接口					
引脚	引脚名称	I/O	引脚描述	电气特性	备注
21	SIM_VDD	O	SIM 卡供电电压	模块自动选择 1.8V 或 3.0V	SIM 卡接口建议使用 TVS 管做 ESD 防护，SIM 卡座到模块最长线

20	SIM_RST	O	SIM 卡复位	3V: VOLmax=0.36 VOHmin=0.9×SIM_VDD 1.8V: VOLmax=0.2×SIM_VDD VOHmin=0.9×SIM_VDD	径不要超过 20cm
22	SIM_DAT	I/O	SIM 卡数据线	3V: VOLmax=0.4 VOHmin= SIM_VDD-0.4 1.8V: VOLmax=0.15×SIM_VDD VOHmin=SIM_VDD-0.4	
23	SIM_CLK	O	SIM 卡时钟线	3V: VOLmax=0.4 VOHmin=0.9×SIM_VDD 1.8V: VOLmax=0.12×SIM_VDD VOHmin=0.9×SIM_VDD	
ADC					
引脚	引脚名称	I/O	引脚描述	电气特性	备注
14	ADC0	I	模数转换器	输入范围 0~1.85V	不用则悬空
射频接口					
引脚	引脚名称	I/O	引脚描述	电气特性	备注
32	ANT	I/O	GPRS 射频信号输入输出	50 欧姆特性阻抗	

## 2.2 电源接口

### 2.2.1 模块电源工作特性

在 GSM/GPRS 模块应用设计中，电源设计是很重要的一部分。由于 GSM 发射时每隔 4.615ms 会有一个持续 577us（即 1/8 的 TDMA 周期（4.615ms））的突发脉冲。在突发脉冲阶段内，电源必须能够提供高的峰值电流，保证电压不会跌落到模块最低工作电压。

对于 WLT2G-M 模块，在最大发射功率等级下模块的峰值电流会达到 1.6A，这会引起 VBAT 端电压的跌落。为确保模块能够稳定正常工作，建议模块 VBAT 端的最大跌落电压不应超过 400mV。

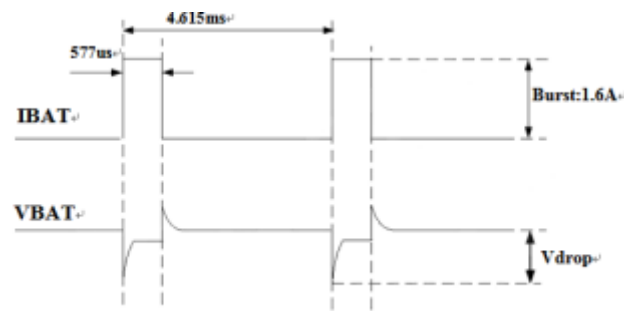


图 2-3 模块 2G 发射时的电压电流波形图

### 2.2.2 减小电压跌落

模块电源 VBAT 电压输入范围为 3.4V~4.2V，但是模块在射频发射时通常会在 VBAT 电源上产生电源电压跌落现象，这是由于电源及走线路径上的阻抗导致，一般难以避免。因此在设计上要特别注意模块的电源设计，保证 VBAT 电压不会跌落到 3.0V 以下，当电压跌落在 3.0V 以下时会有可能导致掉电关机或重启。在 VBAT 输入端，建议并联一个低 ESR(ESR=0.7Ω)的 100uF 的钽电容，以及 100nF、33pF、10pF 滤波电容 (0603 封装)，VBAT 输入端参考电路如图 4 所示。并且建议 VBAT 的 PCB 走线尽量短且足够宽，减小 VBAT 走线的等效阻抗，确保在最大发射功率时大电流下不会产生太大的电压跌落，一般电压跌落控制在 400mV 以内。建议 VBAT 走线宽度不少于 2mm，并且走线越长，线宽越宽。

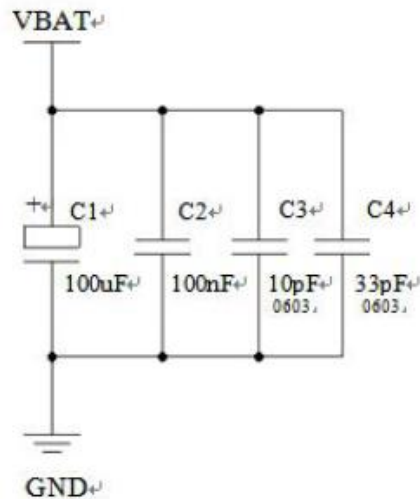


图 2-4 VBAT 输入参考电路

### 2.2.3 供电参考电路

电源设计对模块的供电至关重要，必须选择能够提供至少 2A 电流能力的电源。若输入电压跟模块的供电电压的压差不是很大，建议选择 LDO 作为供电电源。若输入输出之间存在比较大的压差，则使用开关电源转换器。

#### 1. LDO 供电：

下图是+5V 供电的参考设计，采用了 Micrel 公司的 LDO，型号为 MIC29302WU。它的输出电压是 4.16V，负载电流峰值到 3A。为确保输出电源的稳定，建议在输出端预留一个

稳压管，并且靠近模块 VBAT 管脚摆放。建议选择反向击穿电压为 5.1V，耗散功率为 1W 以上的稳压管。

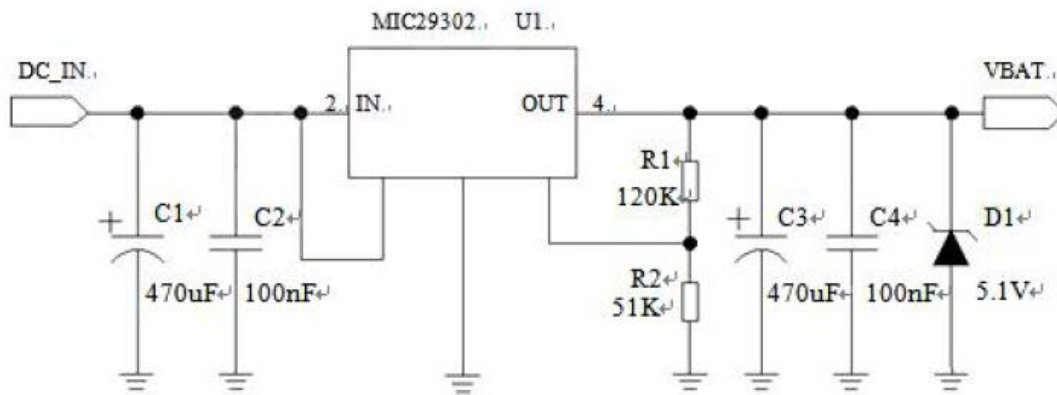


图 2-5 LDO 供电输入参考设计

## 2. DCDC 供电:

下图是 DCDC 开关电源的参考设计，采用的是杰华特公司的 JW5033S 开关电源芯片，它的最大输出电流在 2A，同时输入电压范围 4.7V~20V。注意 C25 的选型要根据输入电压来选择耐压值。

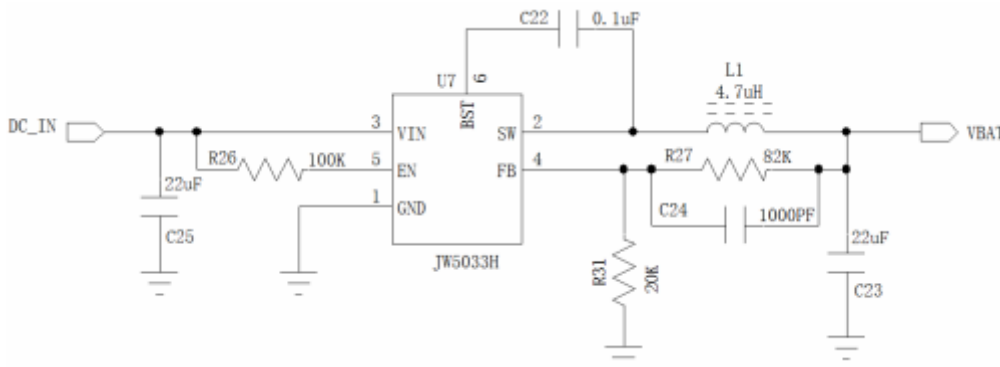


图 2-6 DCDC 供电输入参考设计

## 2.3 开关机

### 2.3.1 开机

WLT 系列模块可以通过 PWRKEY 管脚开机。关机状态下长按开机键 1s 以上，模块会进入开机流程，软件会检测 VBAT 管脚电压,若 VBAT 管脚电压大于软件设置的开机电压 (3.1V)，会继续开机动作直至系统开机完成；否则，会停止执行开机动作，系统会关机。

### 2.3.2 PWRKEY 管脚开机

VBAT 上电后，PWRKEY 管脚可以启动模块，把 PWRKEY 管脚拉低持续 1s 之后开机，开机成功后 PWRKEY 管脚可以释放。可以通过检测 VDDIO 管脚的电平来判别模块是否开机。推荐使用开集驱动电路来控制 PWRKEY 管脚。下图为参考电路：

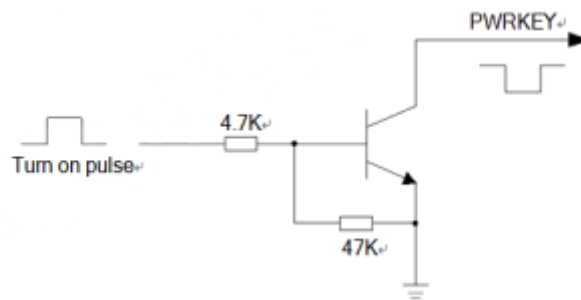


图 2-7 开集驱动参考开机电路

另一种控制 PWRKEY 管脚的方法是直接使用一个按钮开关。按钮附近需放置一个 TVS 管用 ESD 保护。下图为参考电路：

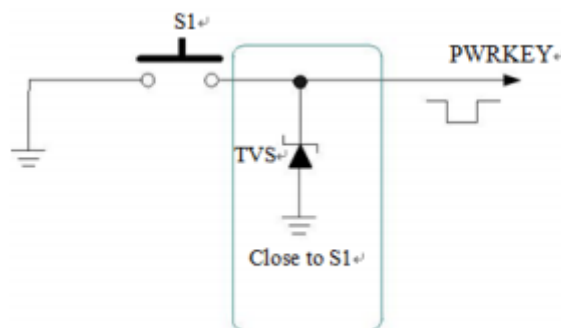


图 2-8 按键开机参考电路

### 2.3.3 上电开机

将 PWRKEY 管脚直接接地可以实现上电自动开机功能。需要注意，在上电开机模式下，将无法关机，只要 VBAT 管脚的电压大于开机电压即使软件调用关机接口，模块仍然会再开机起来。另外，在此模式下，要想成功开机起来 VBAT 管脚电压仍然要大于软件设定的开机电压值（3.1V），如果不满足，模块会关闭，就会出现反复开关机的情况。

### 2.3.4 关机

以下方式可以关闭模块：

- ◆ 正常关机：使用 PWRKEY 管脚关机。
- ◆ 低压自动关机：模块检测到低压时关机。
- ◆ 紧急关机：通过 RESET 管脚关机。

### 2.3.5 PWRKEY 管脚关机

PWRKEY 管脚拉低 1.5s 以上时间，模块会执行关机动作。关机过程中，模块需要注销网络，注销时间与当前网络状态有关，经测定用时约 2s~12s，因此建议延长 12s 后再进行断电或重启，以确保在完全断电之前让软件保存好重要数据。

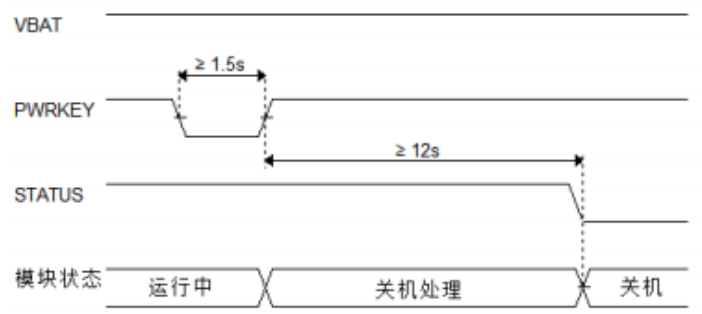


图 2-9 关机时序

### 2.3.6 RESET 紧急关机

WLT2G-M 模块第 34 脚为 reset 管脚，其功能是硬件关机。

可以通过拉低 RESET 管脚 200ms 左右来关机，之后释放。推荐使用 OC 驱动电路来控制 RESET 管脚。下图为参考电路：

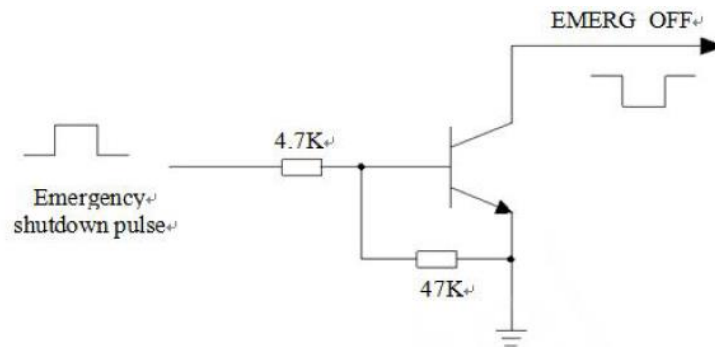


图 2-10 开集驱动参考紧急关机电路

另一种控制 RESET 管脚紧急关机的方法是直接使用一个按钮开关。按钮附近需放置一个 TVS 管用以 ESD 保护。下图为参考电路：

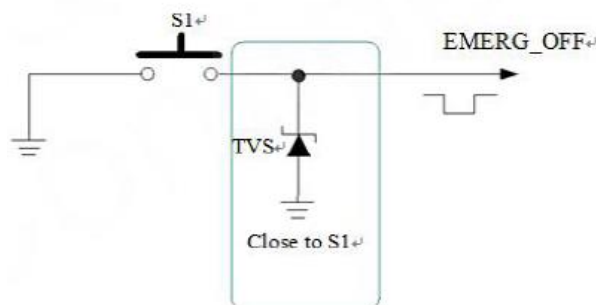


图 2-11 按键紧急关机参考电路

注意：上电开机配置情况下，RESET 管脚拉低后，模块会关机后又会上电开机起来，RESET 管脚间接起到重启的作用。

### 2.3.7 低电压自动关机

模块在运行状态时当 VBAT 管脚电压低于软件设定的关机电压时（默认设置 3V），软件会执行关机动作关闭模块，以防低电压状态下运行出现各种异常。

## 2.4 省电技术

根据系统需求，有两种方式可以使模块进入到低功耗的状态。对于 AT 版本使用“AT+CFUN”命令可以使模块进入最少功能状态。Luat 版本调用 misc.setflymode(true)进入飞行模式，调用 misc.setflymode(false)退出飞行模式

### 2.4.1 最少功能模式

最少功能模式可以将模块功能减少到最小程度，此模式可以通过发送“AT+CFUN=<fun>”命令来设置。<fun>参数可以选择 0，1，4。

- ◆ 0: 最少功能（关闭 RF 和 SIM 卡）；
- ◆ 1: 全功能（默认）；
- ◆ 4: 关闭 RF 发送和接收功能；

如果使用“AT+CFUN=0”将模块设置为最少功能模式，射频部分和 SIM 卡部分的功能将会关闭。而串口依然有效，但是与射频部分以及 SIM 卡部分相关的 AT 命令则不可用。

如果使用“AT+CFUN=4”设置模块，RF 部分功能将会关闭，而串口依然有效。所有与 RF 部分相关的 AT 命令不可用。

模块通过“AT+CFUN=0”或者“AT+CFUN=4”设置以后，可以通过“AT+CFUN=1”命令设置返回到全功能状态。

### 2.4.2 睡眠模式（慢时钟模式）

WLT2G-M 支持睡眠模式，对于 AT 版本，通过 DTR pin 脚来控制休眠，DTR 高电平时允许模块休眠，当 DTR 为高时，模块在没有动作的情况下会在 30s 左右进入休眠模式；DTR 由高电平变为低电平时将模块唤醒，同时，主串口连续发送 AT 指令也可以唤醒模块，但是前面一些 AT 指令会丢失。

对于 Luat 版本一般情况下，用户是不需要写代码去控制进入或者退出休眠状态，系统自动控制进入和退出休眠

### 2.4.3 睡眠模式

当模块处于睡眠模式，以下方法可以唤醒模块。

- ◆ AT 版本将 DTR 管脚拉低可以唤醒模块。DTR 管脚拉低 20ms 后，串口被激活。
- ◆ GPIO 中断。
- ◆ 接收来电或者 GPRS 数据以唤醒模块。
- ◆ 接收短信以唤醒模块。

## 2.5 恢复出厂设置

在开机前，通过将 Reload 管脚短接到电源地，保持短接状态 30S 以上，直到看到 LINKA 灯快闪三次，表示恢复出厂设置成功，然后断开电源，重启模块即可。

## 2.6 模块上电时序

模块上电时序如下图所示。

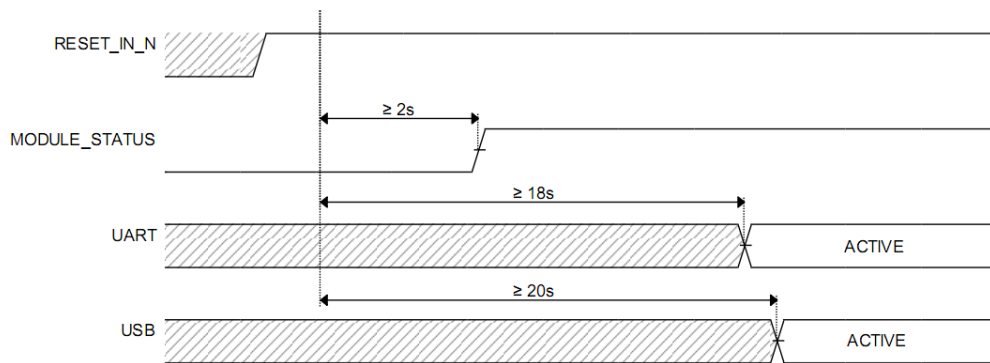


图 2-12 上电时序

## 2.7 外部看门狗

模块支持外部看门狗复位电路，通过 WDT 引脚给看门狗喂狗。实现外挂看门狗。暂时保留。

## 2.8 SIM 卡接口

模块支持 ETSI 和 IMT-2000 标准的 SIM 卡规范，自动识别 3.0 V 和 1.8V SIM 卡。在标准模式下，向 USIM 卡提供 3.25 MHz 的时钟信号；在低功耗模式下，向 USIM 卡提供 1.08 MHz 的时钟信号；支持时钟关断模式；通过调整波特率参数，支持速度增强型 USIM 卡；支持 DMA 发送/接收；支持注销模式下的自动省电模式；在 RX 模式下，支持自动奇偶校验。

模块已集成 SIM 卡功能，可直接使用。同时 SIM 卡接口引脚已经引出，用户可根据需求自行设计。设计建议如下：

1) 由于用户会经常进行插入或拔出 UIM 卡的操作，而人体带有静电，为了防止静电对 UIM 卡及芯片造成损坏，须要增加 TVS 管进行静电保护，作为 ESD 防静电措施。选用额定反向工作电压  $V_{rwm}=5\text{ V}$ ，结电容为  $C_j < 10\text{ pF}$  以下的器件。防静电器件的接地须和模块系统地良好连接。

2) 建议对 SIM\_DATA 用 VREG\_SIM 电源 10K 上拉处理，保证 SIM\_DATA 在三态时有一个稳定的高电平，以提高驱动能力，改善其波形的边沿特性。

3) 为了满足 3GPP TS 51.010-1 协议以及 EMC 认证要求，建议 SIM 卡座布置在靠近模块 SIM 卡接口的位置，避免因走线过长，导致波形严重变形，影响信号完整性。

4) SIM\_CLK 和 SIM\_DATA 信号的走线最好进行包地处理。

5) 在 VSIM\_1V8\_3V0 和 GND 之间并联一个 0.1uF 及 33pF 左右的电容，SIM\_CLK, SIM\_RST 与 GND 之间并联 33pF 左右的电容，滤除射频信号的干扰。6) ESD 保护器件尽量靠近 SIM 卡槽放置



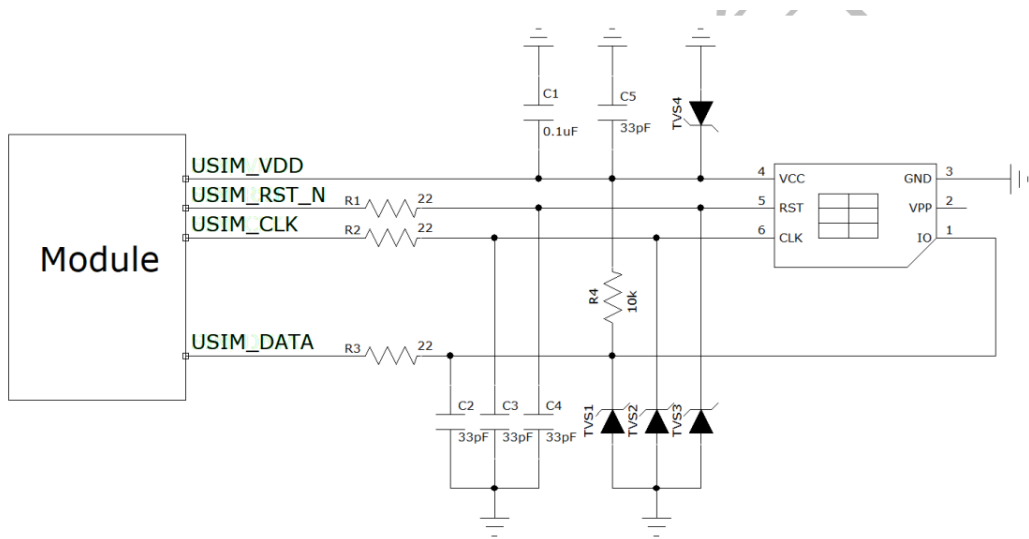


图 2-13 6PIN SIM 卡参考电路

## 2.9 LED 输出控制

模块提供 LED 输出控制，通过 LED 状态显示模块工作状态。模块引出的指示灯引脚为 LINKA、WORK、NET，引脚电平为 1.8V，驱动指示灯需要做电平匹配，需要通过三极管来驱动指示灯。

*注意：用户有需要使用 MCU 读取指示灯引脚电平状态，不能将 MCU 引脚与模块指示灯引脚直连，需要做电平匹配。VCC 为用户电平。*

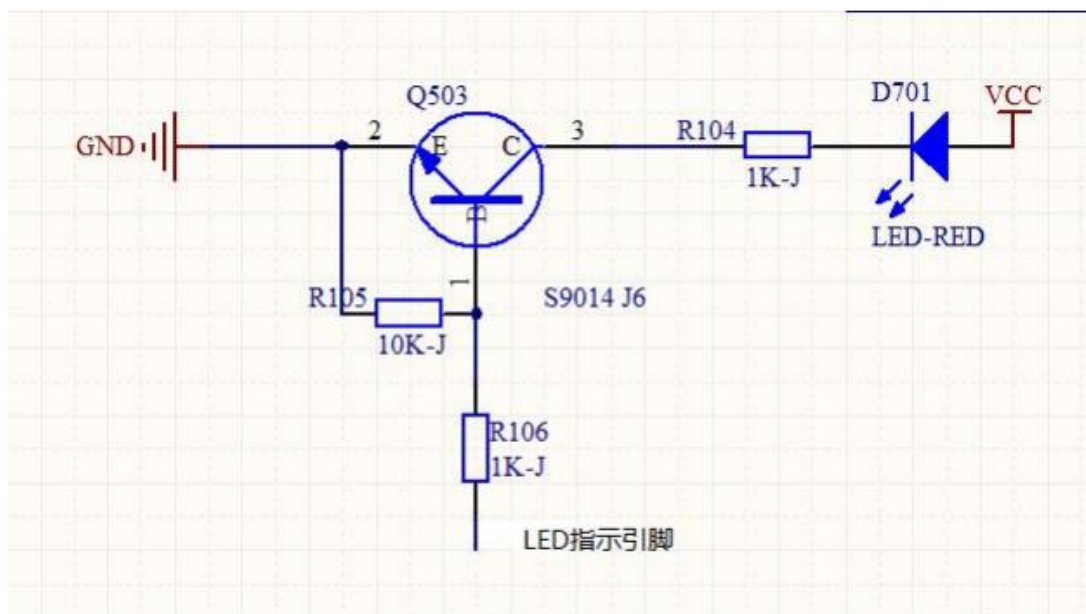


图 2-14 LED 指示电平匹配电路

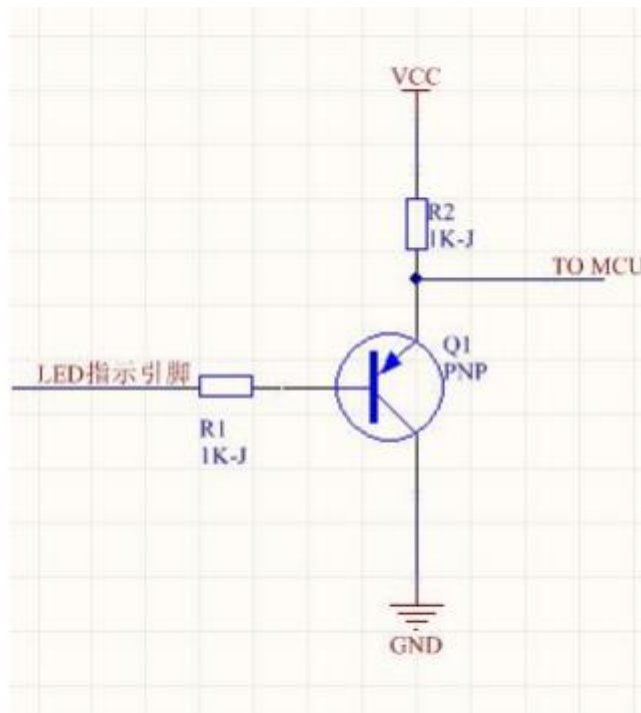


图 2-15 MCU 读取电平匹配电路

### 2.9.1 LED 输出闪烁定义

表格 2-2 LED 灯闪烁定义

状态	管脚工作状态	网络状态	输出电平
LED_WORK	高电平	注册网口	1.8V
	低电平	其他	
	高电平 200ms, 低电平 1800ms	搜网状态	
LED_NET	低电平	无网络	1.8V
	高电平 300ms, 低 5700ms	SIM 卡出错	
	高电平 300ms, 低电平 700	搜连接状态	
	高电平 100ms, 低电平 100ms	数据通讯状态	
LINKA	开机时闪烁三次, 高电平 100ms, 低电平 100ms	Reload 短接到地, 恢复出厂设置成功	1.8V
	高电平	成功连接服务器	
	低电平	未连接服务器或与服务器断开连接	

### 2.10 UART 接口

模块提供 UART 接口，模块引脚引出的 TXD2 和 RXD2 电平都是 1.8V 的，如果要和 3.3V/5V 的 MCU 通信，必须要加电平转换电路：

VDD\_1.8V 是模块输出的 I/O 电平电压,需要从模块的引脚 7 直接引出，使用时，注意在该引脚并接一个 1uF 的电容。VDD\_MCU 是客户端的 I/O 电平电压。

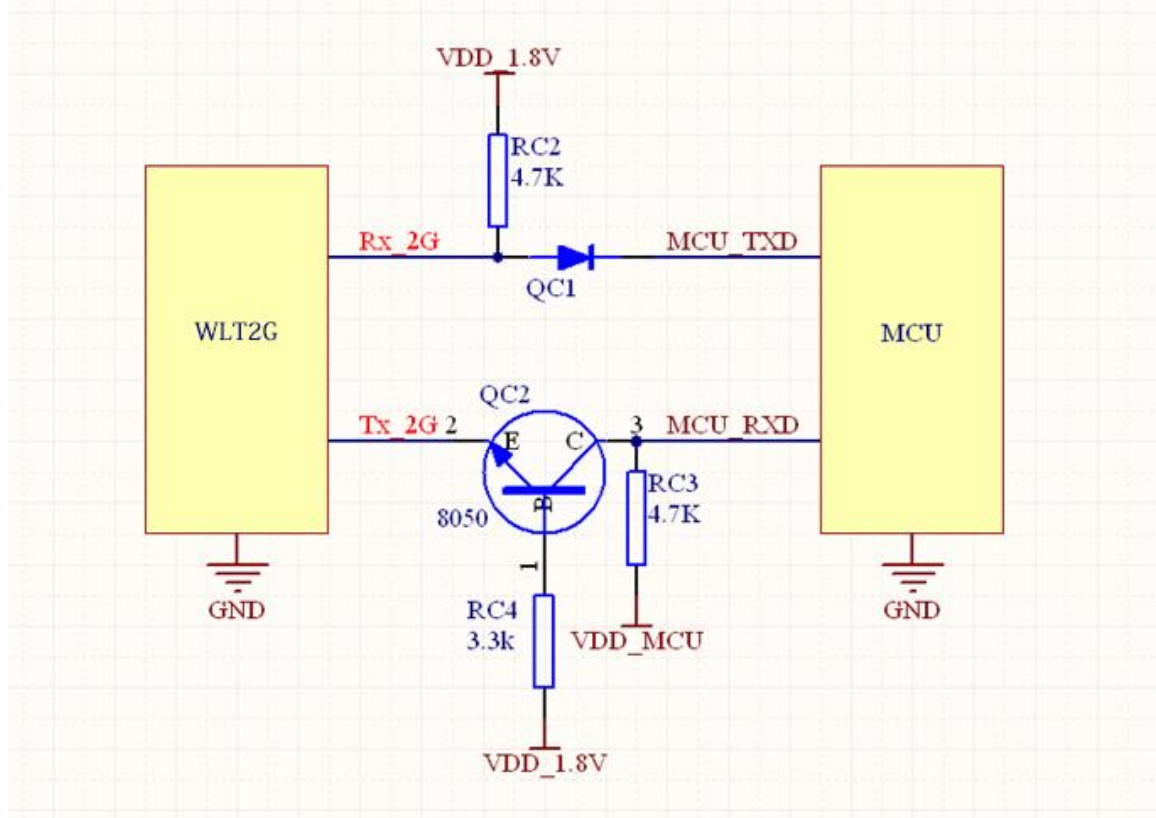


图 2-16 串口电平匹配电路

### 2.11 音频接口

模块提供了一路模拟音频输入通道和一路模拟输出通道，支持通话、录音和播放等功能。

表格 2-3 音频接口管脚定义

接口	接口名	接口号	作用
AIN	MICP	9	音频输入正端
	MICN	10	音频输入负端
AOUT	SPKP	11	音频输出正端
	SPKN	12	音频输出负端

AIN 可以用作麦克风输入或模拟音频信号输入。麦克风通常选用驻极体麦克风。AIN1 是差分输入。

AOUT 通道可以直接驱动 8 欧姆的喇叭。AOUT 通道为差分输出。

### 2.11.1 防止 TDD 噪声和其它噪声

手持话柄及免提的麦克风建议采用内置射频滤波双电容（如 10pF 和 33pF）的驻极体麦克风，从干扰源头滤除射频干扰，会很大程度改善耦合 TDD 噪音。33pF 电容用于滤除模块工作在 900MHz 频率时的高频干扰。如果不加该电容，在通话时候有可能会听到 TDD 噪声。同时 10pF 的电容是用以滤除工作在 1800MHz 频率时的高频干扰。需要注意的是，由于电容的谐振点很大程度上取决于电容的材料以及制造工艺，因此选择电容时，需要咨询电容的供应商，选择最合适的容值来滤除工作在 GSM850MHz，GSM900MHz，DCS1800MHz 和 PCS1900MHz 时的高频噪声。

GSM 发射时的高频干扰严重程度通常主要取决于客户应用设计。在有些情况下，GSM900 的 TDD 噪声比较严重，而有些情况下，DCS1800 的 TDD 噪声比较严重。因此客户可以根据测试的结果选贴需要的滤波电容，甚至有的时候不需要贴该类滤波电容。

PCB 板上的射频滤波电容摆放位置要尽量靠近音频器件或音频接口，走线尽量短，要先经过滤波电容再到其他点

天线的位置离音频元件和音频走线尽量远，减少辐射干扰，电源走线和音频走线不能平行，电源线尽量远离音频线。

差分音频走线必须遵循差分信号的 Layout 规则。

### 2.11.2 麦克风接口参考电路

AIN 通道内置驻极体麦克风偏置电压。麦克风通道参考电路如下图所示：

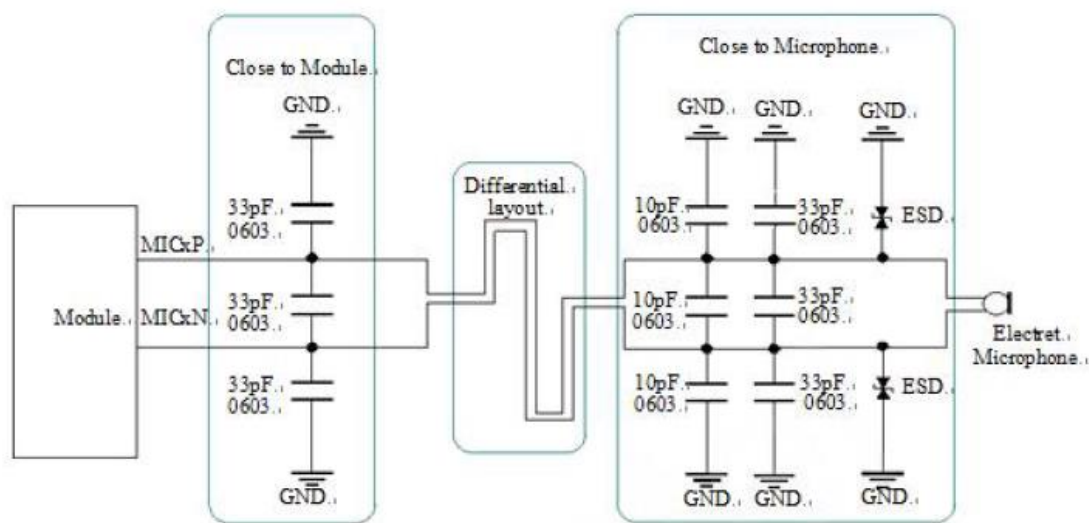


图 2-17 AIN 麦克风通道接口电路

### 2.11.3 音频输出接口参考电路

SPK 音频输出接口可以直接与驱动 8 欧姆喇叭。

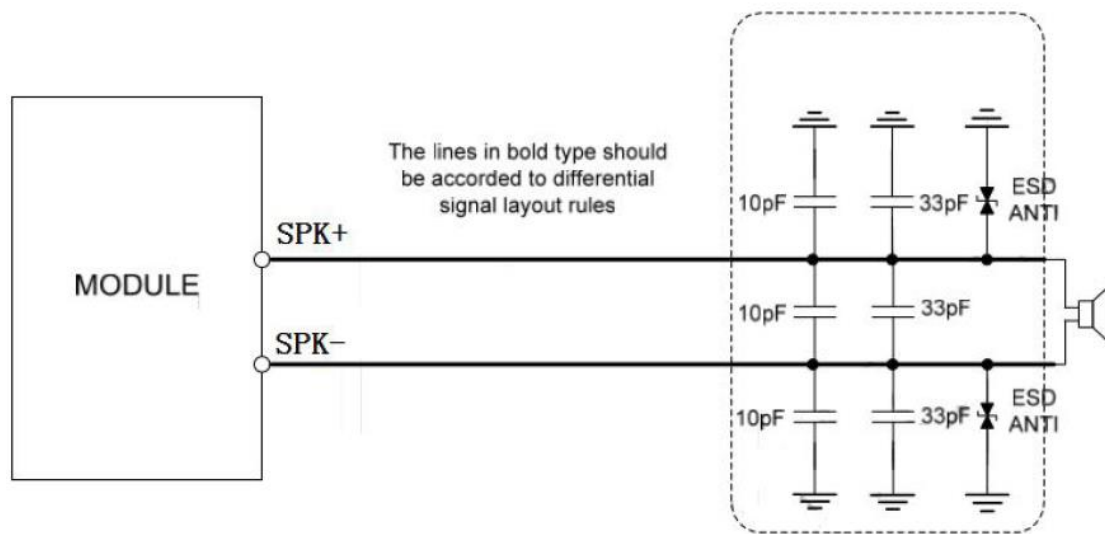


图 2-18 参考线路

### 2.11.4 音频电气特性

表格 2-4 驻极体麦克风典型特性参数

参数	最小	典型	最大	单位
工作电压	1.0	1.25	2.0	V
工作电流			500	$\mu$ A
阻抗		2.2		K $\Omega$

表格 2-5 音频接口典型特性参数

参数		最小	典型	最大	单位	
AOUT	单端输出	负载		8	$\Omega$	
		参考电平	0		2.4	V <sub>pp</sub>
	差分输出	负载		8		$\Omega$
		参考电平	0		2.4	V <sub>pp</sub>

### 2.12 射频接口

表格 2-6 RF\_ANT 管脚定义

引脚	引脚名称	引脚描述	推荐电压
32	RF_ANT	天线输入端，射频焊盘	50 欧姆特征阻抗
15 31 33 35 36	GND	地	

### 2.12.1 参考电路

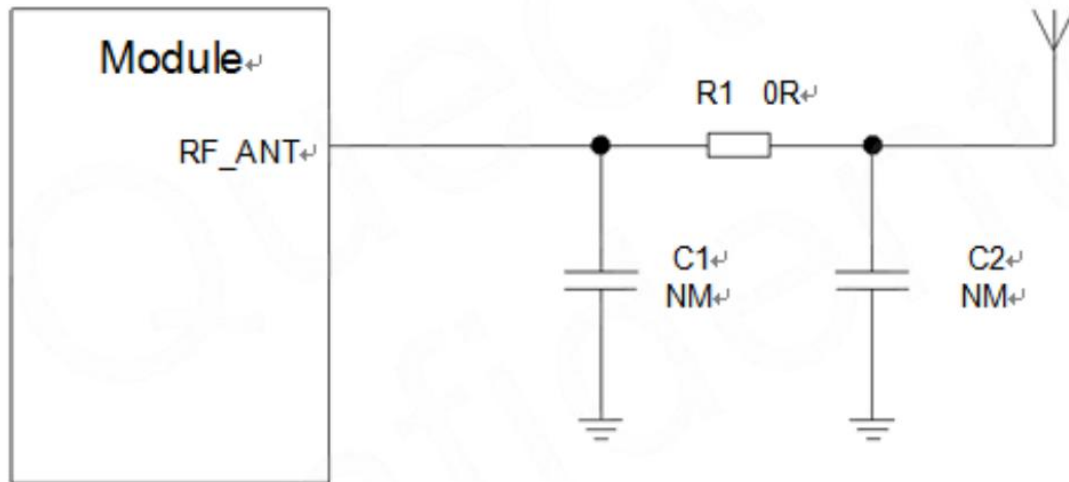


图 2-19 射频参考电路

连接到模块 RF 天线焊盘的 RF 走线必须使用微带线或者其他类型的 RF 走线，阻抗必须控制在 50 欧姆左右。

### 2.12.2 WLT2G-M RF 输出功率

表格 2-7 RF 传导功率

频段	最大	最小
GSM850	32.5 dBm+-1.5dB	5dBm±5dB
EGSM900	32.5 dBm+-1.5dB	5dBm±5dB
DCS1800	29.5 dBm+-1.5dB	0dBm±5dB
PCS1900	29.5 dBm+-1.5dB	0dBm±5dB

### 2.12.3 RF 传导灵敏度

表格 2-8 RF 传导灵敏度

频段	接收灵敏度
GSM850	< -108.5dBm
EGSM900	< -108.5dBm
DCS1800	< -108.5dBm
PCS1900	< -108.5dBm

### 2.12.4 工作频率

表格 2-9 模块工作频率

频段	接收频率	发射频率	ARFCN
GSM850	869~894MHz	824~849MHz	128~251
EGSM900	925~960MHz	880~915MHz	0~124, 975~1023
DCS1800	1805~1880MHz	1710~1785MHz	512~885
PCS1900	1930~1990MHz	1850~1910MHz	512~810

### 2.12.5 推荐 RF 焊接方式

如果连接外置天线的射频连接器是通过焊接方式与模块相连的，请务必注意连接线的剥线方式及焊接方法，尤其是地要焊接充分，请按照下图中正确的焊接方式进行操作，以避免因焊接不良引起线损增大。

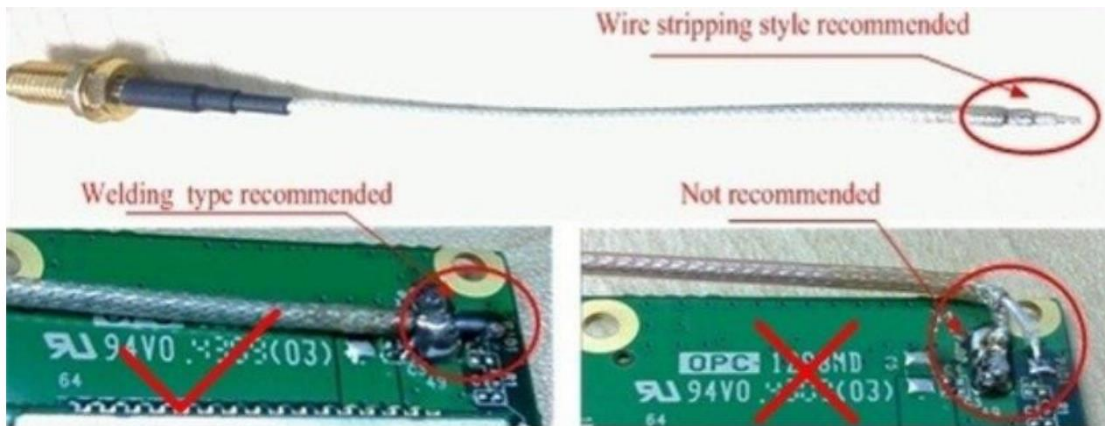


图 2-20 焊接方式推荐

### 2.13 PWM

WLT2G-M 支持 2 路 PWM 输出: PWM,LPG, 分别由 UART2\_RX 和 UART2\_TXD 复用。

UART2					
引脚	引脚名称	I/O	引脚描述	电气特性	备注
27	UART2_RXD (GPIO_4) (SPI2_DI) <b>(LPG)</b>	I	硬件 UART2	VILmin=-0.3V VILmax=0.25×VDDIO VIHmin=0.75×VDDIO VIHmax=VDDIO+0.3	不用则悬空
28	UART2_TXD (GPIO_5) <b>(PWM)</b>	O		VOHmin=0.85×VDDIO VOLmax=0.15×VDDIO	

LPG (Light Pulse Generation) 用于低频率的应用如驱动 LED 闪烁, 只能设定固定的 7 种周期 (单位 ms): 125,250,500,1000,1500,2000,2500,3000。以及 15 种高电平时间。

PWM, 频率范围 (80-65535HZ), 以及可以设置各种占空比。



### 3. 电气参数

#### 3.1 工作存储温度

表格 3-1 温度参数

Paramet	Min	Max
工作温度	-40℃	+85℃
存储温度	-45℃	+90℃

#### 3.2 输入电压

表格 3-2 供电范围

Paramet	Min	Type	Max
VBAT(V)	3.3	4.0	4.8
USB_VBUS(V)	3.0	5.0	5.5
电源供电峰值电流(A)		1.8	2

#### 3.3 IO 驱动电流

表格 3-3 电流参数

IO 引脚	Min	Max
所有 IO 口	1mA	1.5mA

### 3.4 模块机械尺寸

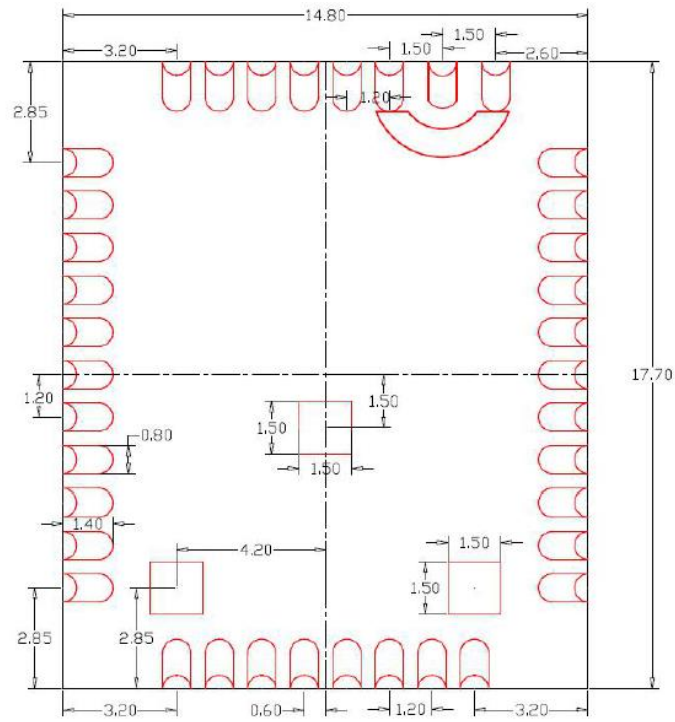


图 3-1 WLT2G-M 正视图 (单位: 毫米)

### 3.5 推荐 PCB 封装

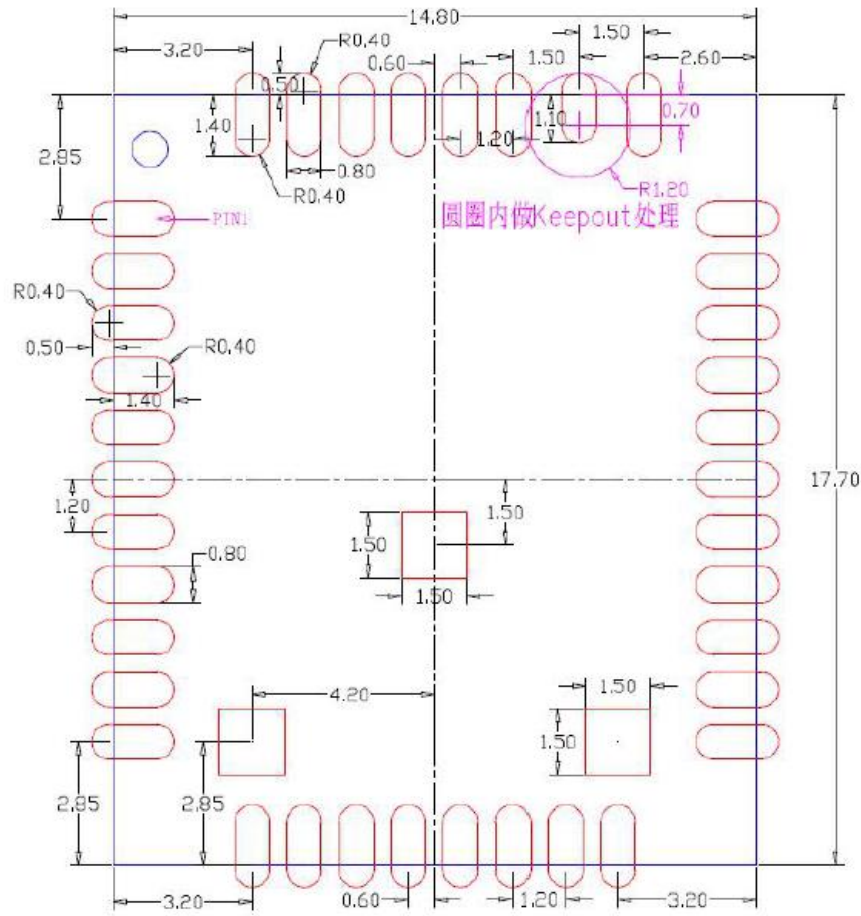


图 3-2 推荐 PCB 封装 (单位: 毫米)

注意:

1. PCB 板上模块和其他元器件之间的间距建议至少 3mm;
2. Keepout Area 建议不要走线;

### 3.6 存储

模块以真空密封袋的形式出货。模块的存储需遵循如下条件:

环境温度低于 40 摄氏度, 空气湿度小 90% 情况下, 模块可在真空密封袋中存放 12 个月。

当真空密封袋打开后, 若满足以下条件, 模块可直接进行回流焊或其它高温流程:

- ◆ 模块环境温度低于 30 摄氏度, 空气湿度小于 60%, 工厂在 72 小时以内完成贴片。
- ◆ 空气湿度小于 10%

若模块处于如下条件, 需要在贴片前进行烘烤:

- ◆ 当环境温度为 23 摄氏度 (允许上下 5 摄氏度的波动) 时, 湿度指示卡显示湿度大于 10%
- ◆ 当真空密封袋打开后, 模块环境温度低于 30 摄氏度, 空气湿度小于 60%, 但工厂

未能在 72 小时以内完成贴片

- ◆ 当真空密封袋打开后，模块存储空气湿度大于 10%

如果模块需要烘烤，请在 125 摄氏度下（允许上下 5 摄氏度的波动）烘烤 48 小时。

注意：模块的包装无法承受如此高温，在模块烘烤之前，请移除模块包装。如果只需要短时间的烘烤，请参考 IPC/JEDECJ-STD-033 规范。

### 3.7 生产焊接

用印刷刮板在网板上印刷锡膏，使锡膏通过网板开口漏印到 PCB 上，印刷刮板力度需调整合适，为保证模块印膏质量，WLT2G-M 模块焊盘部分对应的钢网厚度应为 0.2mm。

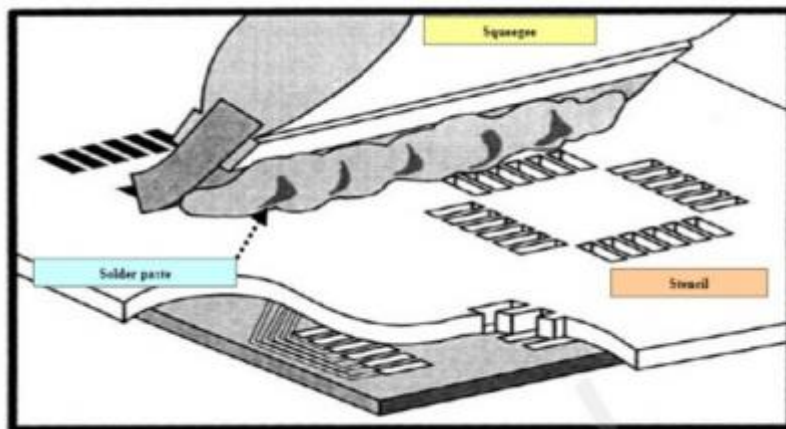


图 3-3 印膏图

为避免模块反复受热损伤，建议客户 PCB 板第一面完成回流焊后再贴模块。推荐的炉温曲线图如下图所示：

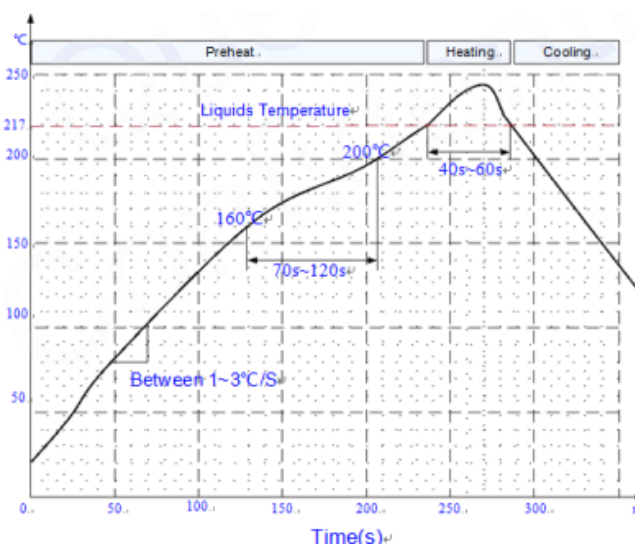
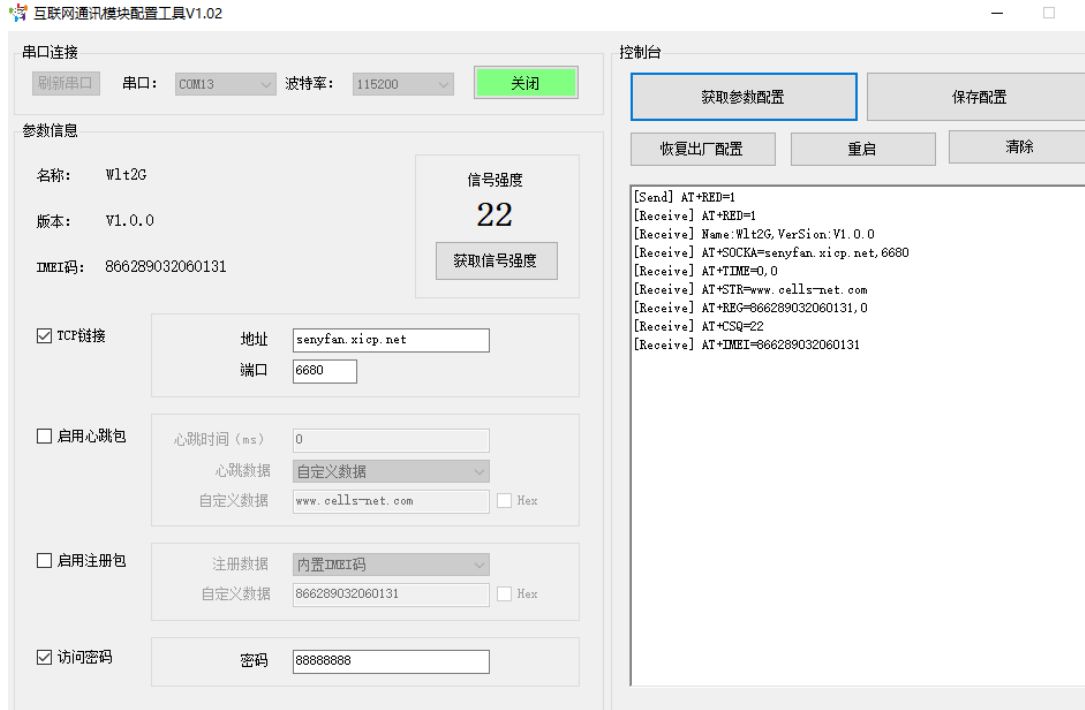


图 3-4 炉温曲线

## 4. 软件操作说明

为方便配置模块，可使用串口配置软件进行配置，如下图所示。



基本的操作包括：获取参数配置，保存参数配置，恢复出厂设置，重启，清除。

配置项目包含以下几项：

**TCP 链接参数：**地址可输入 IP 或者域名，端口为 TCP 连接的端口。

**启用心跳包：**可自定义心跳时间，心跳数据。

**启用注册包：**配置此项，可以设置连接上之后发动自定义的数据，用于安全接入网络平台。

**访问密码：**勾选之后，需要输入密码才可以访问。

## 5. AT 命令

单片机可以通过 AT 命令操作模块，命令集如下：

### 5.1 绑定 TCP 链接

AT+SOCKA=<域名或 IP>,<端口><回车><换行>

成功返回 OK，失败返回 ERR

举例：AT+SOCKA=senyfan.xicp.net,6680<回车><换行>



绑定服务器域名是 senyfan.xicp.net，端口是 6680，设置成功，回复 OK

注意：需要重启模块后，设置才会生效。

### 5.2 设置心跳时间和心跳模式

AT+TIME=<心跳时间>,<心跳模式><回车><换行>

成功返回 OK，失败返回 ERR

1. 心跳时间：单位为 ms，比如，心跳时间设置 1000，为 1S 发送一次心跳包到服务器，如果设置为 0，表示心跳包不发送，默认值是 0。
2. 心跳模式：心跳模式分为两种，0 和 1。0：表示发送自定义心跳包数据，自定义心跳包由指令 AT+STR 指令决定，默认是 [www.cells-net.com](http://www.cells-net.com)。1：表示发送的心跳包数据为模块内置的 IMEI 码。

举例：AT+TIME=<1000>,<0><回车><换行>

成功回复 OK，无需重启，设置马上生效。



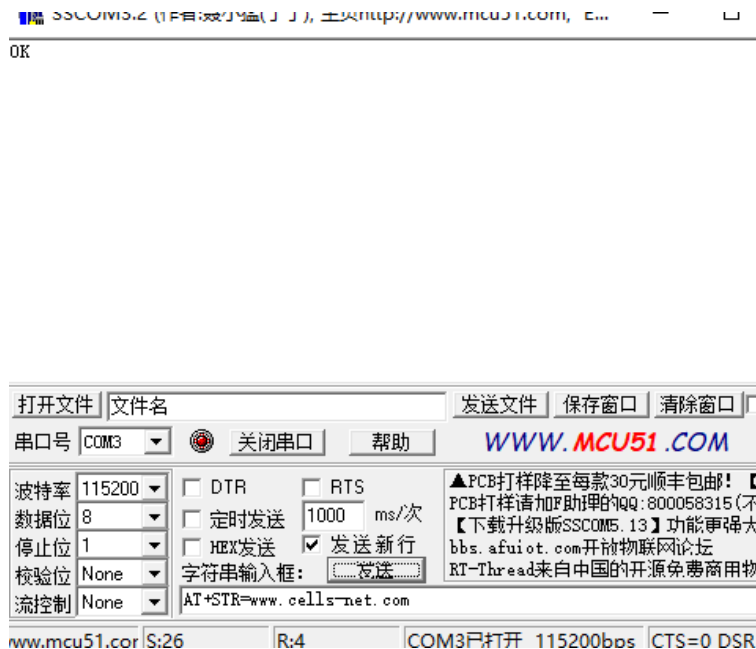
### 5.3 设置心跳数据

AT+STR=<自定义心跳字符><回车><换行>

成功返回 OK，失败返回 ERR

只有当心跳模式为 0，并开始心跳包的情况下，设置的心跳包数据才会有效。默认心跳包数据为[www.cells-net.com](http://www.cells-net.com)。无需重启，设置马上生效。

举例：AT+STR=www.cells-net.com<回车><换行>



### 5.4 设置注册包

AT+REG=<注册包字符>,<注册包使能><回车><换行>

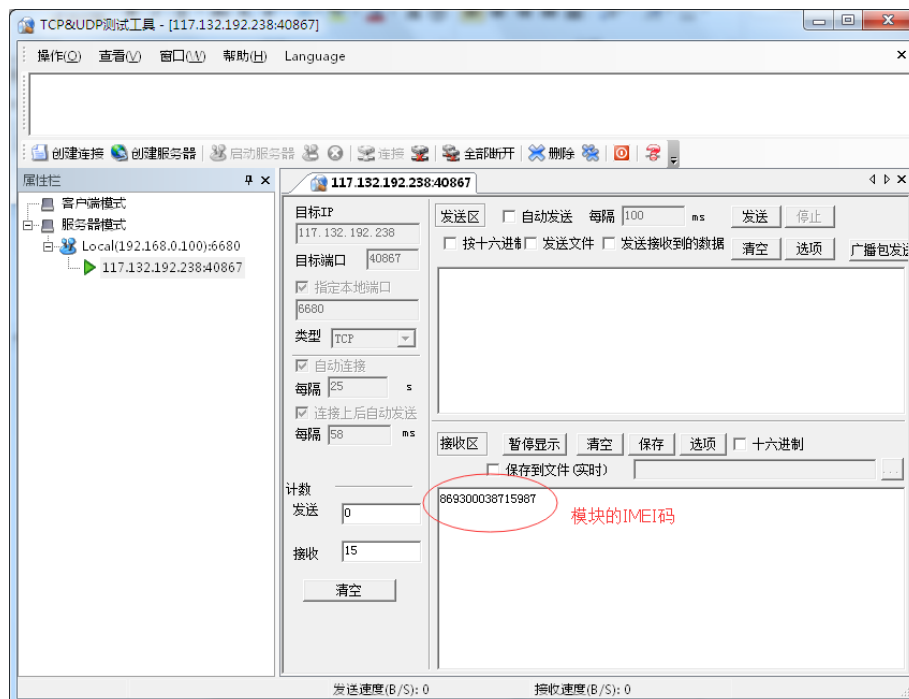
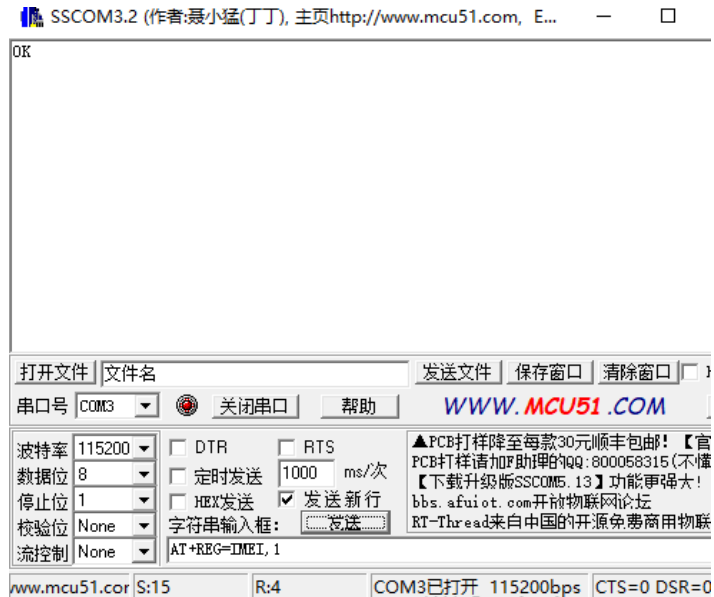
成功返回 OK，失败返回 ERR

1. 注册包字符为模块连接服务器时，发送的第一包字符，如果断开服务器，重新连接

服务器时会再发一次数据包到服务器。注意，注册包字符默认是 IMEI 码，如果把字符设置为 IMEI 字符，模块默认发送 IMEI 码

2. 注册包使能，1 表示允许模块向服务器发送注册包，0 表示禁止发送注册包，默认为 0。

举例：AT+REG=IMEI,1<回车><换行>



注意：这里并不是返回字符串“IMEI”，其他字符，设置的字符是什么，注册包的字符就是什么。

### 5.5 设置网络访问密码

AT+KEY=<网络访问密钥><回车><换行>



成功返回 OK，失败返回 ERR

网络访问密钥：密钥的字符长度必须是 8 个字符，默认是 88888888。

举例：AT+KEY=88888888<回车><换行>



### 5.6 查下信号强度

AT+CSQ=1<回车><换行>

成功返回 AT+CSQ=<信号强度值><回车><换行>，失败返回 ERR

信号强度值：范围 0~31，数值越大，表示信号越好。

举例：AT+CSQ=1<回车><换行>

返回：AT+CSQ=31<回车><换行>



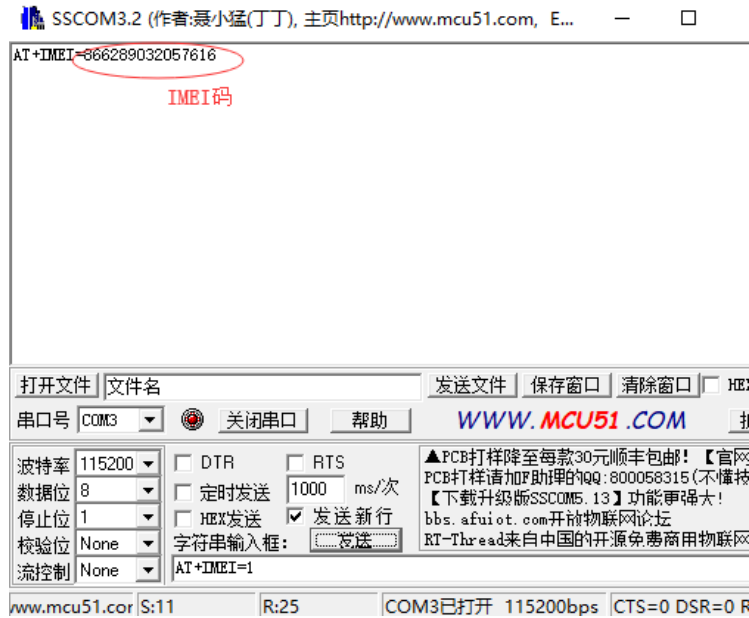
### 5.7 获取设备的 IMEI 码

AT+IMEI=1<回车><换行>

成功返回 AT+IMEI=<IMEI><回车><换行>, 失败返回 ERR

举例: AT+IMEI=1<回车><换行>

返回: AT+IMEI=869300038715987<回车><换行>

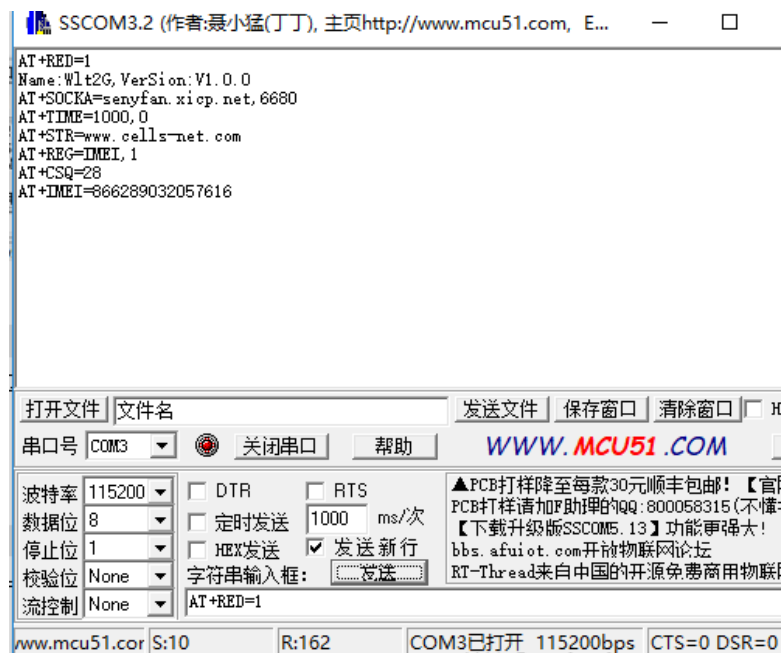


### 5.8 获取设备的全部信息

AT+RED=1<回车><换行>

表格 5-1 返回内容格式

帧头:	AT+RED=1<回车><换行>
产品名称 (Name: ) + 版本 (VerSion: )	Name:WLT2G,VerSion:V2.0.0<回车><换行>
绑定服务器地址和端口	AT+SOCKA=senyfan.xicp.net,6680<回车><换行>
心跳包状态	AT+TIME=0,0<回车><换行>
心跳包数据	AT+STR=www.cells-net.com<回车><换行>
注册包设置	AT+REG=869300038715987,0<回车><换行>
信号强度	AT+CSQ=31<回车><换行>
设备的 IMEI 码	AT+IMEI=869300038715987<回车><换行>



## 5.9 恢复出厂设置

AT+DEF=1<回车><换行>

恢复参数出厂默认设置。成功返回 OK，失败返回 ERR。注意，通过远程发送此命令没返回。

*注意：恢复出厂设置时，模块默认会进行重启！*

## 5.10 重启模块

AT+RES=1<回车><换行>

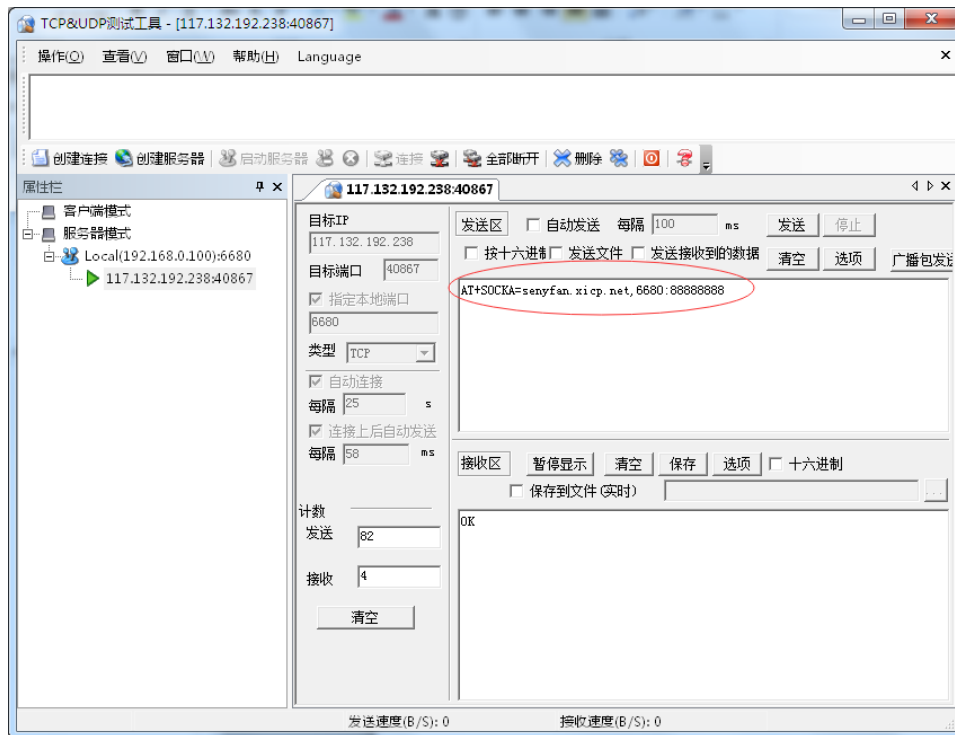
成功返回 OK，失败返回 ERR，注意，通过远程发送此命令没返回。

## 5.11 远程访问 AT 指令

网络访问的密钥主要应用在 TCP 连接和短信访问，对模块 AT 指令的远程设置和读取。访问格式如下：

<本地 AT 指令>:<密钥><回车><换行>

举例：AT+SOCKA=senyfan.xicp.net,6680:88888888<回车><换行>



如果成功，返回 OK。如果格式或者密钥错误，模块会认为是数据包，做透传处理。

### 5.12 短信远程访问 AT 指令

通过网络访问的密钥，实现短信 AT 指令访问模块的设置和读取功能。访问格式如下：

<本地 AT 指令>:<密钥>

*注意：这里不需要回车和换行符，这是考虑到有些手机很难实现短信编辑回车换行符操作。*

举例：AT+SOCKA=senyfan.xicp.net,6680:88888888

成功返回：OK<回车><换行>

## 6. 免责声明

本档所说明的参数及配置，均在档指定的条件下使用，使用前请注意，如有不清楚的地方，请联系销售工程师。除晓网电子在其产品的销售条款和条件中声明的责任之外，晓网电子概不承担任何其它责任，包括对产品的特定用途适用性、适销性或对任何专利权、版权或其它知识产权的侵权责任等，均不作担保，如用户在使用条件之外使用本产品，造成的干扰及损失，用户需自行承担。

晓网电子可能随时对产品规格及产品描述做出修改，恕不另行通知。

## 7. 售后服务及技术支持

在订购产品之前，请您与晓网电子销售处或分销商联系，以获取最新的规格参数说明。

本文档中提及的含有订购号的文档以及其它晓网电子文献可通过访问广州晓网电子有限公司的官方网站 [www.cells-net.com](http://www.cells-net.com) 获得。

产品在使用过程中出现问题，请先和技术人员确定故障，如需返厂维修，请在返修单注明清楚故障现象，并填写公司或个人的联系方式，与产品一并寄回。

全国客服电话： 400-082-3969

技术支持邮箱： Fae@cells-net.com

销售邮箱： jack@cells-net.com

技术支持 QQ： 2301079163

销售电话： 18027107116

传真： (+86) 020-82186181

公司地址： 广州番禺区石楼镇清华清华科技园创新一号楼四楼B4-1室