

GPS+GPRS 无线模块 WLT4G-GPS

产品数据手册编号：DSWLT04019 更新日期：2020/07/6 版本：V1.01

产品概述

WLT4G-GPS 模块是广州晓网科技推出的具备 GPS 和 GPRS 功能的 4G 数据传输模块，支持移动 4G(GPRS+GPS)，采用直插封装，支持 2 种供电模式(DC5-16V 电压供电和 USB 供电)，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:	移动 4G
供电电压:	5-16V 供电、USB 直接供电
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:	-2℃至+7℃
存储温度:	-40℃至+125℃
尺 寸:	44×42mm



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
WLT4G-GPS	TTL 电平模块

版权声明

本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	2020年1月4日	创建文档
V1.01	2020年7月6日	增加模块主要特征

目 录

1. 硬件介绍.....	4
1.1 结构尺寸.....	5
1.1 电源接口.....	6
1.2 调试串口.....	7
1.3 上电开机.....	7
1.4 复位.....	7
1.5 恢复出厂设置.....	8
1.6 模块上电时序.....	8
1.7 外部看门狗.....	8
1.8 SIM 卡接口.....	8
1.9 LED 输出控制.....	9
1.10 UART 接口.....	11
2. 电气参数.....	12
2.1 工作存储温度.....	12
2.2 输入电压.....	12
2.3 IO 驱动电流.....	12
3. 软件操作说明.....	13
4. AT 指令集.....	14
5. GPS 定位.....	15
5.1 GPS 模式.....	15
5.2 GPS 定位操作.....	16
6. 免责声明.....	21
7. 售后服务及技术支持.....	22

1. 硬件介绍

模块采用防呆设计的双排插针，其中 pin1-12 是 12 脚排针，pin13-23 是 11 脚排针。正面引脚对应图：



图 1-1 模块引脚示意图

1.1 结构尺寸

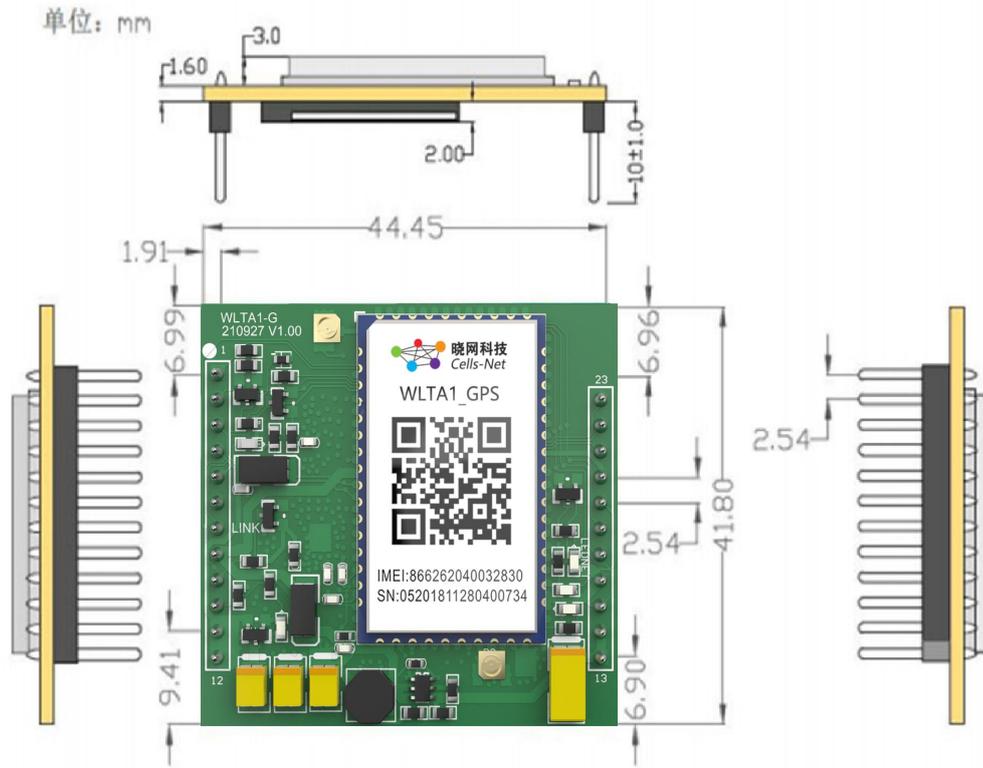


图 1.2 模块机械尺寸

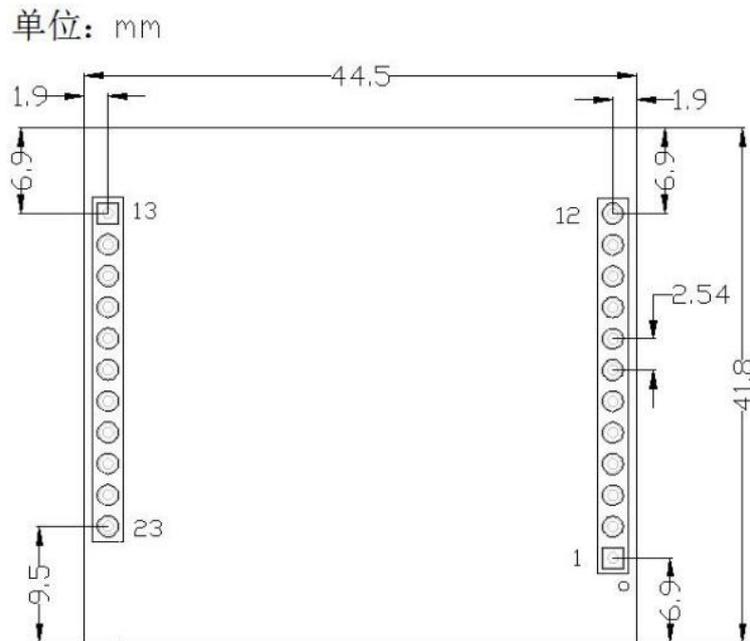


图 1.3 模块封装尺寸

管脚	引脚名称	I/O	引脚电平	引脚说明
1	LINKA	O	1.8V	TCP 连接状态脚，连接上服务器，输出高电平，断开服务器，输出低电平
2	NC	/	/	启动片内的引导程序，这时可以通过串口来烧写程序 上拉
3	HST_TXD	O	3.3V	用于软件调试和固件下载
4	HST_RXD	I	3.3V	用于软件调试和固件下载
5	NC	/	/	/
6	UART1_TX	O	3.3V (默认)	串口发送脚，若 VCC_IO 使用，VTH=VCC_IO
7	UART1_RX	I	3.3V (默认)	串口接收脚，若 VCC_IO 使用，VIH=VCC_IO
8	NC	/	/	/
9	LED_WORK	O	1.8V	模块网络工作状态指示灯
10	POWERKEY	I	1.8V	上电开机，默认已经下拉，可悬空
11	GND	G	/	电源地
12	GND	G	/	电源地
13	VIN	P	5-16V	模块供电正极，供电电压范围：5~16V。
14	VIN	P	5-16V	模块供电正极，供电电压范围：5~16V。
15	LED_NET	O	1.8V	网络工作状态指示灯
16	VBAT	P	3.7~4.2V	此引脚和 VIN 二选一供电，不可同时使用。供电电压：3.7~4.2V
17	WDT	O	1.8V	看门狗喂狗输出，周期为 400ms
18	Reload	I	1.8V	恢复出厂设置，上电拉低 30s，恢复出厂设置参数，LINKA 灯闪烁三次
19	RESET	I	1.8V	复位模块，低电平有效
20	VSIM	P	1.8V/3.0V	VSIM 卡供电电源，自动识别 3V 和 1.8V SIM 卡供电电压。
21	VSIM_DATA	I/O	1.8V/3.0V	SIM 卡数据 IO
22	VSIM_CLK	O	1.8V/3.0V	SIM 卡时钟 IO
23	VSIM_RST	O	1.8V/3.0V	SIM 卡复位

图表 1.1 引脚定义

1.1 电源接口

模块可选用两种供电方式，DC5~16V 供电。当模块使用 5~16V 供电时，13、14 两脚用于向模块电源芯片提供电源，推荐使用 12V 供电，电源纹波保证 500mV 以内，峰值供电电流 600mA(12V)，能够充分保证模块正常工作。电源输入前端建议增加 220uF/16V 电解电容稳定模块工作。推荐电路如下图：

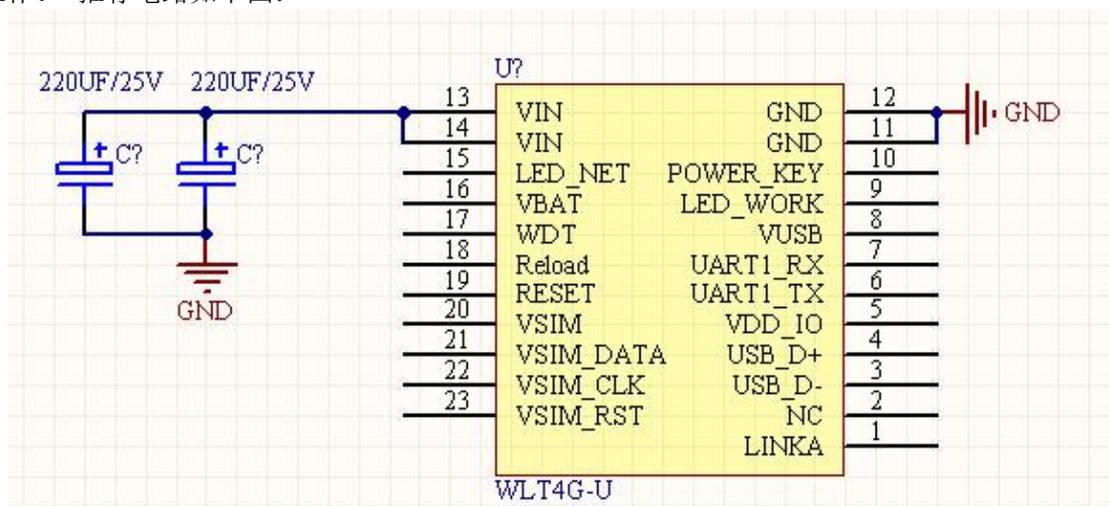


图 1.4 电源参考设计

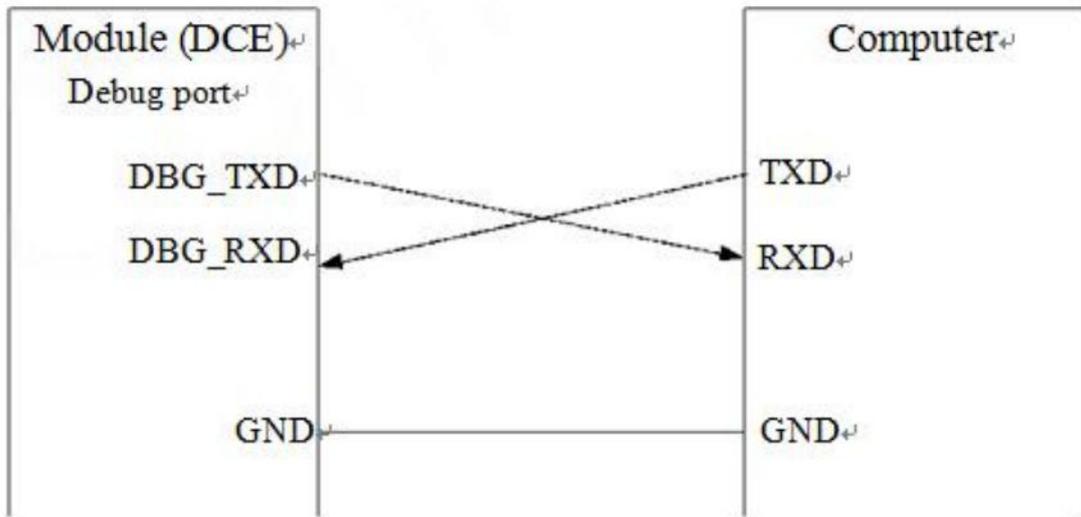
引脚	引脚名称	引脚描述	推荐电压
13	VIN	模块电源输入	5-16V
14	VIN	模块电源输入	5-16V

图表 1.2 电源引脚说明

1.2 调试串口

- 1) 数据线: HOST_TXD 和 HOST_RXD
- 2) 调试口仅用作软件调试, 波特率配置为 921600bps。
- 3) 串口会自动向外面输出 log 信息

调试串口连线参考如下方式连接:



图

1.5 软件调试连线图

1.3 上电开机

模块设置 POWER_KEY 为默认下拉接地, 因此, 模块上电即实现自动开机。如需 POWER_KEY 按键开关机模式, 请与晓网电子联系。此引脚可悬空不接。

引脚	引脚名称	引脚描述	推荐电压
10	POWER_KEY	默认下拉	1.8V

1.4 复位

RESET 引脚用于模块复位使用, 拉低 150ms 以上可实现模块的复位操作。RESET 对信号比较敏感, 因此建议接口板的走线尽量短, 且做包地处理。

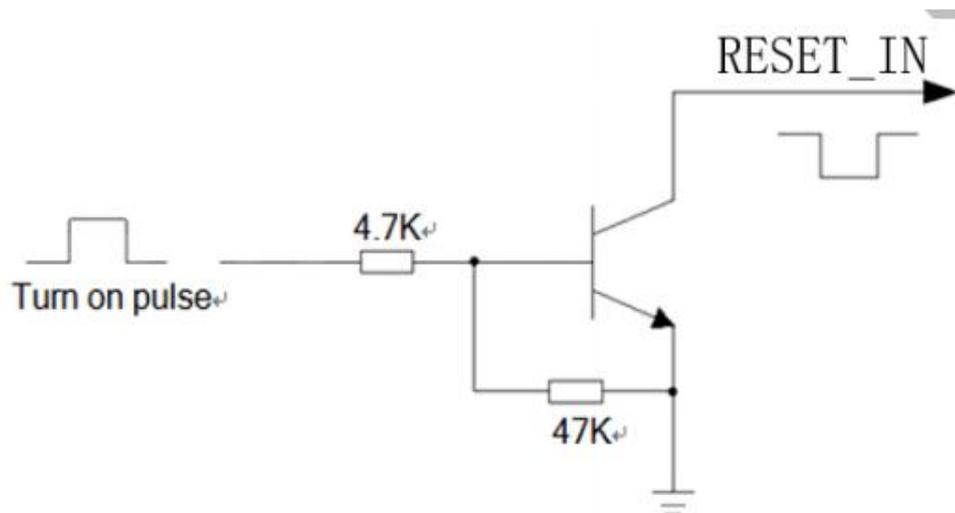


图 1.6 复位参考电路

引脚	引脚名称	引脚描述	推荐电压
19	RESET	低电平复位>150ms	1.8V

1.5 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。

引脚	引脚名称	引脚描述	推荐电压
18	Reload	开机拉低 30S，恢复出厂设置。	0~1.8V

1.6 模块上电时序

模块上电时序如下图所示。

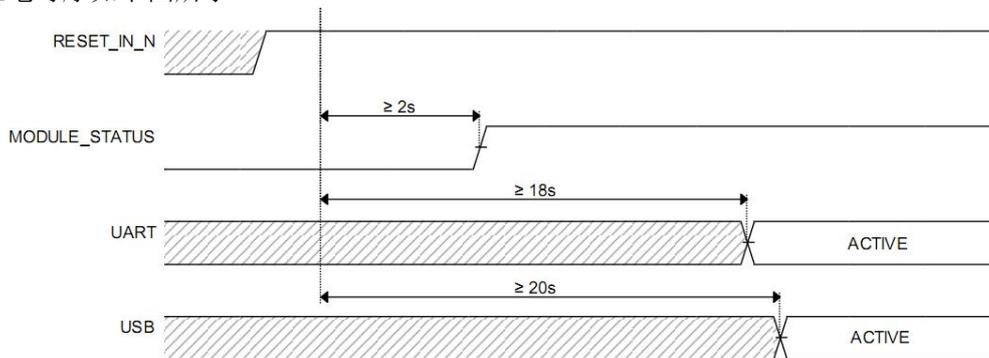


图 1.7 上电时序

1.7 外部看门狗

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

1.8 SIM 卡接口

模块支持 ETSI 和 IMT-2000 标准的 SIM 卡规范，自动识别 3.0V 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 $0.1\mu\text{F}$ 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

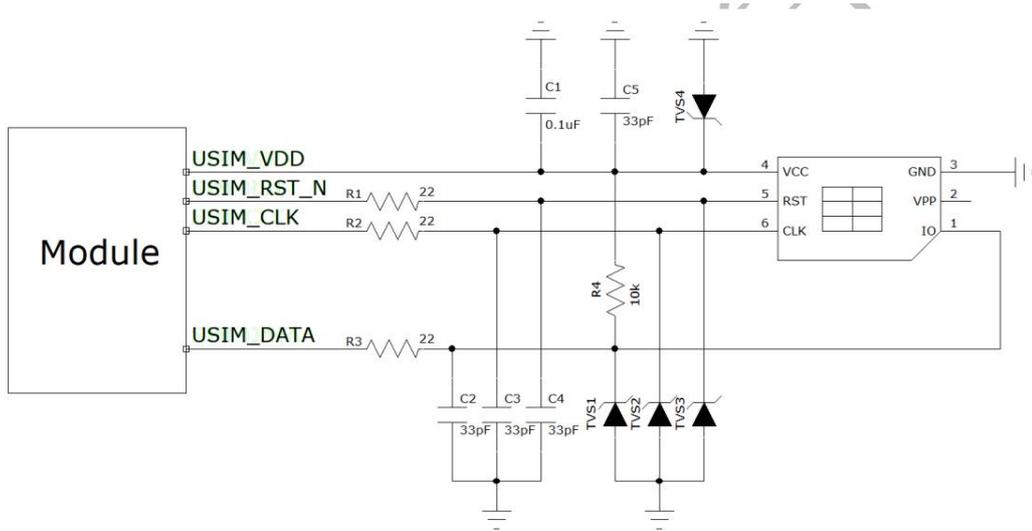


图 1.8 6PIN SIM 卡参考电路

引脚	引脚名称	引脚描述	电压
20	VSIM	VSIM 卡供电电源，自动识别 3V 和 1.8V SIM 卡供电电压。	1.8V/3.0V
21	VSIM_DATA	SIM 卡数据线	1.8V/3.0V
22	VSIM_CLK	SIM 卡时钟线	1.8V/3.0V
23	VSIM_RST	SIM 卡复位脚	1.8V/3.0V

1.9 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。

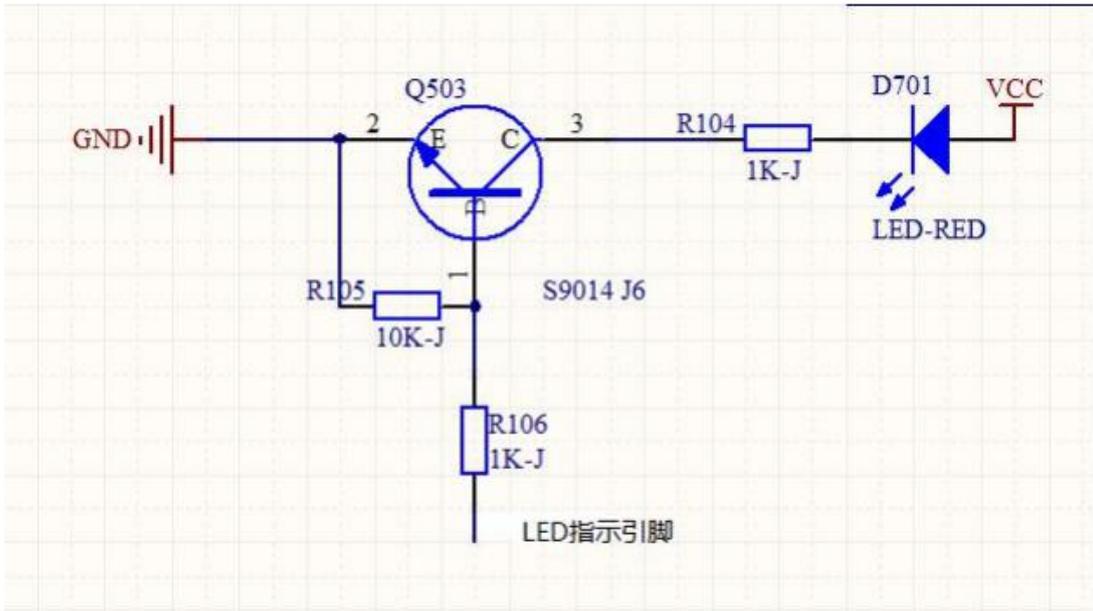


图 1.9 LED 指示电平匹配电路

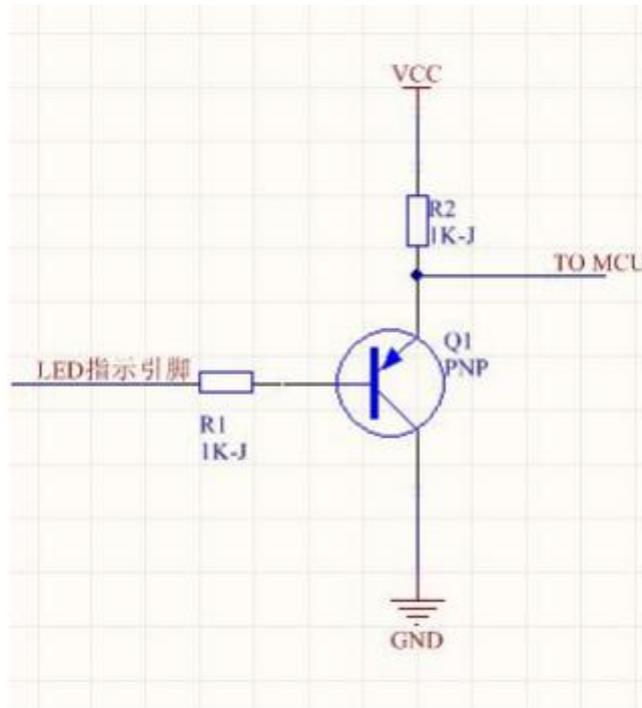


图 1.10 MCU 读取电平匹配电路

1.9.1 LED 输出闪烁定义

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,	Reload 短接到地, 恢	1.8V

	低电平 100ms	复出厂设置成功	
	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	

图表 1.4 LED 灯闪烁定义

1.10 UART 接口

模块提供 UART 接口，模块引脚引出的 TXD2 和 RXD2 已经通过电平匹配电路处理，默认电平为 3.3V。用户可通过模块引脚 VDDIO 引脚选择 UART 的电平值。VDDIO 引脚配置如下：

- 1、当 VDDIO 引脚悬空，默认 UART 电平为 3.3V.
- 2、当 VDDIO 引脚输入外部电压时($VDDIO > 3.3v$)，串口输出电平为 VDDIO。

串口引脚说明如下所示。

引脚	引脚名称	引脚描述	推荐电压
5	VDDIO	串口电平选择引脚	
6	TXD2	模块串口发送引脚	3.3V/VDDIO
7	RXD2	模块串口接收引脚	3.3V/VDDIO

图表 1.5 串口引脚说明

2. 电气参数

2.1 工作存储温度

Paramet	Min	Max
工作温度	-20℃	+70℃
存储温度	-40℃	+125℃

图表 2.1 温度参数

2.2 输入电压

Paramet	PIN	Min	Type	Max
Input Voltage (V)	13、14	5	12	16
Input Voltage (V)	16	3.7	4.0	4.2

图表 2.2 供电范围

2.3 IO 驱动电流

IO 引脚	Min	Max
所有 IO 口	1mA	1.5mA

3. 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，其最大值为 10^{15} ，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。

4. AT 指令集

AT 指令集详见《WGT_2G_4G_GPS 产品 AT 命令集》文档。

5. GPS 定位

5.1 GPS 模式

模式 1: 关闭 GPS 信息发送

设置心跳包时间为 0，则关闭周期上传 GPS 信息功能。

模式 2: 开启 GPS 信息发送

自定义设置心跳包时间，根据设置的时间周期性上传 GPS 信息。

模式 3: 获取 GPS 信息

通过串口发送 AT 命令获取心跳包数据获取 GPS 定位信息，发送格式如下：

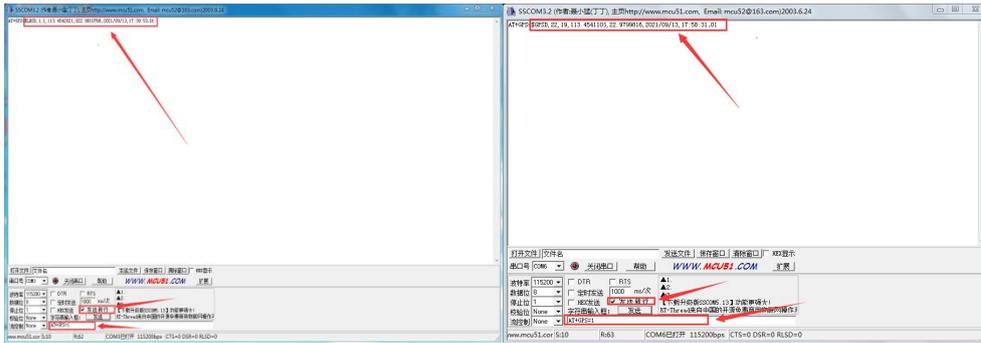
AT+GPS=1<回车><换行>

成功返回 AT+GPS=<可见卫星数><可用卫星数 ><经度><纬度><回车><换行>，失败返回 ERR 或者因 SIM 卡未准备好，返回 0 值。所以获取 ICCID 码不能在上电初获取。

举例：AT+GPS=1<回车><换行>

基站定位返回：AT+GPS=\$LBSD, 1, 1, 113. 4542021, 022. 9810766, 2021/09/13,17:39:53,01<回车><换行>

GPS 定位返回：AT+GPS = \$GPSD, 22, 19, 113. 4541 105, 22. 9799816, 2021/09/13,17:58:31,01<回车><换行>



如果可用卫星为 1，请谨慎使用经纬度数据。因为使用了基站辅助定位，在移动范围不远的情况下，可用来做位置参考。

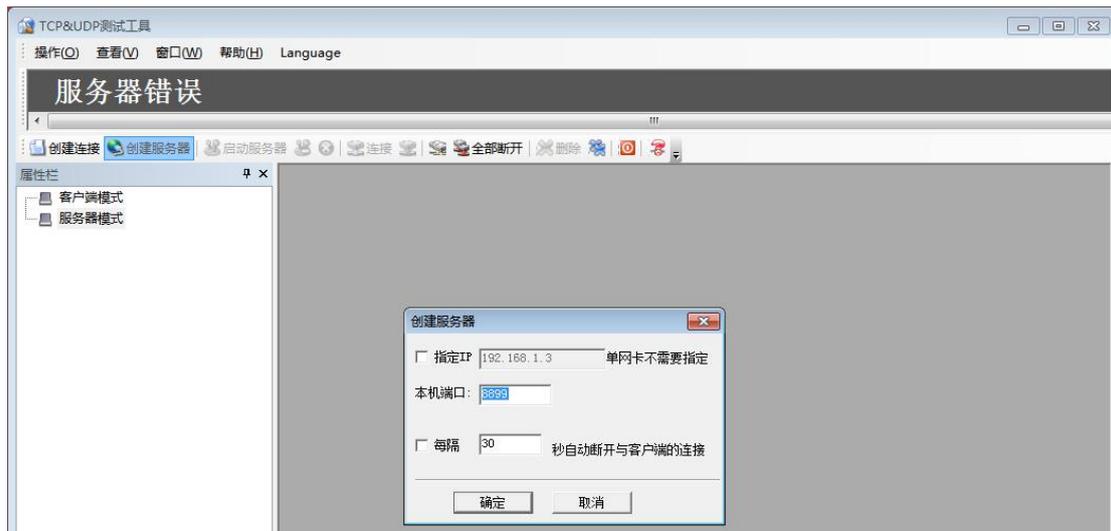
5.2 GPS 定位操作

首先，使用配置软件对模块进行配置，点击获取“获取参数配置”，如下图窗口数据显示则表示获取成功，没有回复则不成功（只有 Send 没有 Recieve），获取成功后修改 Tcp 连接为公网 IP：61.144.111.118，端口为本地端口 8899，这里使用 TCP 测试工具本地创建服务器 192.168.1.3，端口号 8899，进行收发验证，心跳包为默认开启，如没有开启，则必须选中启用心跳包，设置心跳时间（心跳时间也是上报服务器定位数据的时间）。然后点击“保存配置”并重启。

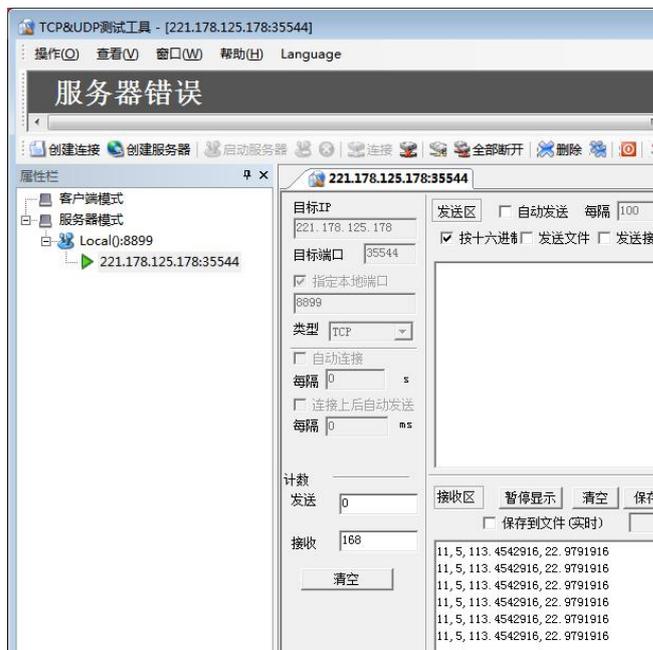


公网 IP 获取方式:





启动服务器后观察模块上的 GREE 灯是否点亮，如果已经点亮，则连接服务器成功，这时可以看到服务器收到数据,接着根据设置的心跳时间，服务器会定时收到定位数据。如图所示：此时服务器成功接收到定位数据



定位数据格式如下：

GPS 地理位置格式为：AT+GPS=<讯息代号><可见卫星数><可用卫星数 ><经度><纬度><日期><时间><回车><换行>

讯息代号有两种：

- \$GPRSD:通过GPS或者北斗定位，需要产品支持GPS功能才有效。当GPS或北斗信号存在时，优先使用该模式。
- \$LBSRSD:通过基站定位。当产品不支持GPS功能或者GPS信号缺失时自动切换为该模式。
- 星期：01~07:代表星期一到星期日

例如：发送读取 GPS 信息指令：AT+GPS=1

返回：AT+GPS = \$GPRSD, 22, 19, 113.4541105, 22.9799816, 2021/09/13, 17:58:31, 01<回车><换行>

表示室外 GPS 定位，可见卫星数 22 个，可用卫星数 19 个，经度：113.4541105，纬度：22.9799816，日期：2021 年 9 月 13 日，时间：17:58:31，星期：01 代表星期一。

例如：发送读取 GPS 信息指令：AT+GPS=1

返回：AT+GPS = \$LBSRSD, 1, 1, 113.4542021, 022.9810766, 2021/09/13,17:39:53,01<回车><

表示基站定位，可见卫星数 1 个，可用卫星数 1 个，（可见卫星数和可用卫星数都是内置的为 1，表示可以实现定位，但是定位不精准）经度：113.4542021，纬度：022.9810766，日期：2021 年 9 月 13 日，时间：17:39:53，星期：01 代表星期一。

注意：如果可用卫星为 1，请谨慎使用经纬度数据。因为使用了基站辅助定位，在移动范围不远的情况下，可用来做位置参考。

由于启动方式不一样，获取到数据的时间也不一样，模块启动方式有三种：热启动，温启动，冷启动

热启动：

指在上次关机的地方没有过多移动过，且距离上次定位时间小于 2 个小时。

再次定位时，GPS 芯片通过软件的方式，可以继续使用之前的星历快速搜星，实现秒定位。

PS：普通的 GPS 芯片，星历最长有效期为 12 小时，故此星历过期后，GPS 芯片无法使用星历实现快速定位。

该模块拥有自动生成星历的特性，即：3D FIX 10 分钟，内部自动生成星历，只要维持 RTC 供电，星历有效期长达 72 小时。

温启动：

指距离上次定位时间超过 2 个小时的启动，搜星定位时间介于冷启动和热启动之间的情况。

譬如某时间使用过 GPS 定位实现 3D FIX，GPS 芯片内部生成星历（或者外部灌入 AGPS 数据），那么在 2 小时内启动 GPS 芯片进行定位的行为就属于温启动。

启动后，GPS 芯片首先会输出上次的位置信息。因为上次关机前的经纬度和高度已知，但由

于关机时间过长，卫星状态发生了变化，之前 3D FIX 时的卫星接受不到了，所以星历中参数中的若干颗卫星已经和 GPS 接收机失去了联系，GPS 芯片需要继续搜星补充位置信息，所以搜星的时间要长于热启动，短于冷启动。

冷启动:

指在一个陌生的环境下启动 GPS，直到 GPS 芯片和可用卫星联系并且计算出坐标的过程。

以下几种情况开机均属冷启动:

初次开机使用时:

电池耗尽导致 GPS 芯片内星历信息丢失时:

关机状态下将接收机移动 1000 公里以上距离。

也就是说，冷启动是通过硬件方式的强制性启动，因为物理距离较远，或者时间间隔很久，GPS 芯片已经把内部的星历信息清除掉，或者内部的星历信息完全失效。GPS 接收机失去卫星参数，或者已经存在的参数和实际接收到卫星参数相差太多，导致 GPS 芯片无法靠星历快速搜星，所以必须从新获得卫星提供的坐标数据。

这也是很多定位器（譬如车载定位器）启动后，搜星时间长、定位耗时久的原因。

注意: WLT4G_GPS 模块使用国际标准 **WGS-84 坐标系**，所以开发者在国内常见地图定位时，会发现与实际情况有几十米的误差。这并非模块问题，而是国内地图采用了非标坐标系所致。

WGS-84: 通常叫做“原始 GPS 坐标”。是从硬件设备默认采集到的坐标。GGA 输出格式为 ddmm.mmmm，应转换为 dd.dddd 格式。国外的地图软件均使用该坐标系（如 Google Maps、Bing Maps, Here Maps），中国区的“谷歌地图”除外。

GCJ02: 俗称“火星坐标”。高德地图，腾讯地图，谷歌地图（中国区域）使用该坐标。

其他: 搜狗地图、百度地图、图吧地图等，均采用其他自定义坐标。

模块主要特征:

特征	说明
GPRS 频段	<ul style="list-style-type: none"> ■ 四频: GSM850, GSM900, DCS1800, PCS1900 ■ 频段自动搜索 ■ 频段选择可以通过AT命令来设置 ■ 符合GSM Phase 2/2+
GPRS 发射功率	<ul style="list-style-type: none"> ■ Class 4 (2W): GSM850和GSM900 ■ Class 1 (1W): DCS1800和PCS1900
GPS	<ul style="list-style-type: none"> ■ 支持GPS/Beidou/GLONASS/Galileo/QZSS/SBAS
GPS 灵敏度	<ul style="list-style-type: none"> ■ 冷启动-148dBm ■ 热启动-162dBm
供电	<ul style="list-style-type: none"> ■ DC5~16V 供电
省电模式耗流	<ul style="list-style-type: none"> ■ 1.40mA@DRX=2 ■ 1.14 mA@ DRX=5 ■ 1.03 mA@ DRX=9
GPRS 连接特性	<ul style="list-style-type: none"> ■ GPRS多时隙等级为12（默认） ■ GPRS移动台等级B
GPRS 数据特性	<ul style="list-style-type: none"> ■ GPRS数据下行传输: 最大85.6 kbps ■ GPRS数据上行传输: 最大85.6 kbps

	<ul style="list-style-type: none">■ 编码格式: CS-1, CS-2, CS-3和CS-4■ 支持通常用于PPP连接的PAP (密码验证协议) 协议■ 内嵌协议: TCP/UDP/PPP等■ 支持分组广播控制信道(PBCCH)
温度范围	<ul style="list-style-type: none">■ 正常工作温度: $-40^{\circ}\text{C} \sim +85^{\circ}\text{C}$■ 存储温度: $-45^{\circ}\text{C} \sim +90^{\circ}\text{C}$
SIM 卡接口	<ul style="list-style-type: none">■ 支持SIM/USIM卡: 1.8V, 3V
天线接口特性阻抗	<ul style="list-style-type: none">■ $50\ \Omega$

6. 免责声明

本档所说明的参数及配置，均在文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 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。

技术支持电话： 18520396685（林先生）

销售电话： 18027119915（JACKY）

技术支持邮箱： Fae@cells-net.com

销售邮箱： Jacky@cells-net.com

技术支持 QQ： 2301079163

销售 QQ： 1582984669

固话： （+86）020-85671130

传真： （+86）020-82186181

公司地址： 广州番禺区石楼镇清华科技园创启 1 号楼 204 室