

# Wireless Modem

## 用户使用手册



### EC04-SGC&EC04-SNC 用户手册

本说明书可能会随着产品的改进而更新，请以最新版的说明书为准  
成都亿佰特电子科技有限公司保留对本说明中所有内容的最终解释权及修改权

## 目录

第一章 概述 .....	1
1.1 简介 .....	1
1.2 特点功能 .....	1
第二章 规格参数 .....	2
2.1 产品规格 .....	2
2.2 基本参数 .....	3
2.3 引脚说明 .....	4
2.3.1 引脚参数缩写 .....	5
2.3.2 1.8V IO 引脚电气特性 .....	6
2.3.3 3.3V IO 引脚电气特性 .....	6
2.3.4 引脚描述 .....	7
2.4 尺寸说明 .....	11
2.5 封装说明 .....	12
第三章 推荐电路 .....	13
3.1 供电输入 .....	13
3.1.1 供电参考设计 .....	13
3.1.2 推荐外部电源电路: .....	14
3.2 开机/关机/复位 .....	15
3.2.1 模块开机 .....	15
3.2.2 模块关机 .....	16
3.2.3 模块复位 .....	16
3.3 串口参考设计 .....	17
3.4 RI 和 DTR 描述 .....	18
3.5 USB 接口 .....	19
3.6 GPIO_02(USB_BOOT)接口 .....	19
3.7 USIM 卡接口 .....	20
3.8 GNSS 功能接口 .....	21
第四章 产品功能 .....	23
4.1 网络透传模式 .....	23
4.2 MQTT 模式 .....	23
4.2.1 阿里云 .....	24
4.2.2 百度云 .....	24
4.2.3 OneNET .....	26
4.2.4 标准 MQTT3.1.1 .....	27
4.3 HTTP 模式 .....	28
4.3.1 GET .....	28
4.3.2 POST .....	29
4.4 短信透传模式 .....	29
4.5 串口说明 .....	30
第五章 特色功能 .....	31
5.1 边缘采集功能 .....	31
5.2 套接字分发 .....	31

5.3 注册包 .....	32
5.4 心跳包 .....	32
5.5 Modbus TCP/RTU 互转换 .....	33
5.6 定位功能 .....	34
5.7 短链接 .....	35
5.8 固件升级 .....	35
5.9 硬件恢复出厂设置 .....	35
第六章 配置方式 .....	36
6.1 上位机配置 .....	36
6.2 AT 配置指令与网络指令配置 .....	36
修订历史 .....	37
关于我们 .....	37

# 第一章 概述

## 1.1 简介

EC04-SGC&EC04-SNC 亿佰特电子科技有限公司推出的新一代高性能具有 GPS 定位功能的 4G 贴片模块，该产品具备网络覆盖广、传输延迟低、支持三大运营商 Cat 1 网络接入；同时该产品支持多种配置方式；使用前请仔细阅读用户手册。



## 1.2 特点功能

- 支持 4G 全网通，覆盖广稳定性高；
- 支持 4 路 Socket，每条链路独立工作，支持独立 20K 超大缓存、注册包、心跳包；
- 支持多种工作模式，网络透传、MQTT 模式、HTTP 透传、短信透传；
- 支持快速接入阿里云、百度云、OneNET、3.1 版本标准 MQTT 服务器；
- 支持手机、串口、网络等多种配置方式；
- 支持 APN/VPN 接入；
- EC04-SGC 支持 GPS/北斗高精度定位；
- 支持短信数据透传；
- 串口支持多种波特率；
- 串口使用 TTL 电平兼容 3.3v 与 5v，方便用户使用；
- 支持 Modbus RTU 和 Modbus TCP 互转；
- 支持多链路的边缘采集功能，支持 Modbus 自动添加 CRC 校验；
- 支持网络升级；
- 支持双向连续传输数据；
- 支持锂电池供电；
- 多种指示灯反馈设备工作状态；
- 工业级设计，超高可靠性；

## 第二章 规格参数

### 2.1 产品规格

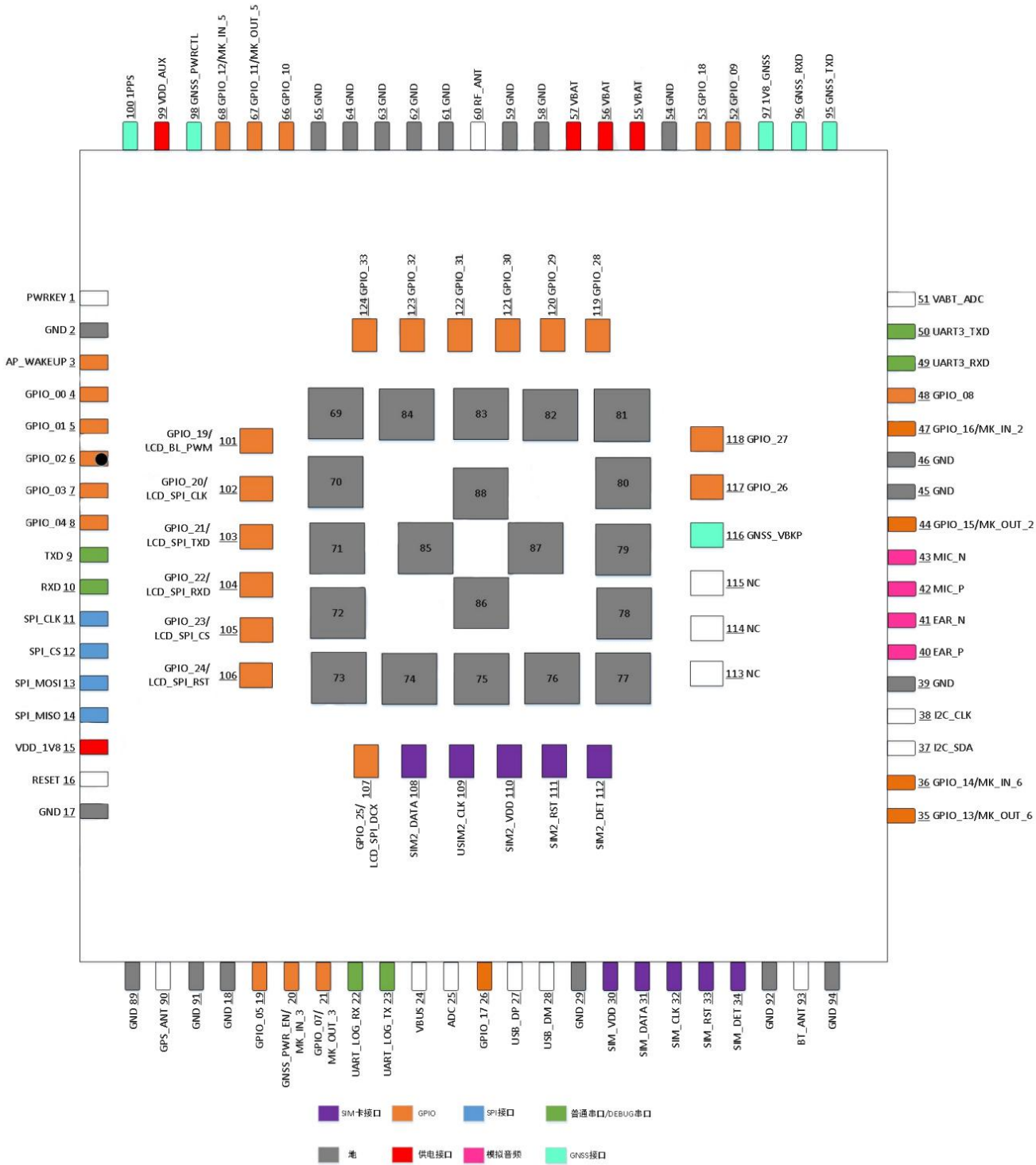
产品型号	规格	电源输入	壳体	定位	平台配置	串口
EC04-SNC	贴片模块	DC3.4 ~ 4.2V	无	基站定位	无	TTL
EC04-SGC	贴片模块	DC3.4 ~ 4.2V	无	GPS 定位	无	TTL
EC04-DNC	插针模块	DC5 ~ 18V	无	基站定位	无	TTL
EC04-DGC	插针模块	DC5 ~ 18V	无	GPS 定位	无	TTL
E840-DTU (EC04)	数传电台	DC8 ~ 28V	金属屏蔽	基站定位	支持	RS485/RS232
E840-DTU (EC04G)	数传电台	DC8 ~ 28V	金属屏蔽	GPS 定位	支持	RS485/RS232
E841-DTU (EC04-485)	数传电台	DC8 ~ 28V	阻燃塑料	基站定位	支持	RS485
E841-DTU (EC04-232)	数传电台	DC8 ~ 28V	阻燃塑料	基站定位	支持	RS232
E842-DTU (EC04-485)	数传电台	AC85 ~ 265V	阻燃塑料	基站定位	支持	RS485

## 2.2 基本参数

频段	LTE-FDD: B1 / B3 / B5 / B8	
	LTE-TDD: B34 / B38 / B39 / B40 / B41	
基础参数	工作电压	DC 3.4 ~ 4.2V, 推荐值 3.8V
	休眠功耗	休眠模式下的耗流: <2.5mA
	发射功耗	GSM/GPRS 功率等级 GSM850/EGSM900:4(30dBm±2dB) DCS1800/PCS1900:1(30dBm±2dB) EDGE 功耗等级 EGSM900:E2(30dBm±3dB) DCS1800:E1(26dBm+3dBm/-4dB) LTE 功率等级 3(23dBm±2.7dB)
	数据传输	GPRS 多时隙等级 12 EDGE 多时隙等级 12 FDD-LTE 类别 1: 10Mbps(下行), 5Mbps(上行) TDD-LTE 类别 1: 8.96Mbps(下行), 3.1Mbps(上行)
	天线接口	GSM/LTE 天线接口
	尺寸	24mm * 24mm * 2.5mm (长*宽*高)
	重量	3.08g(典型值)
	工作温度	-40 ~ +85℃、5%~95%RH (无凝露)
	储存温度	-45 ~ +90℃、5%~95%RH (无凝露)
	端口数	1
串口	接口	TTL 电平 (3.3v 兼容 5v)
	波特率	1200 / 2400 / 4800 / 57600 / 9600 / 115200 / 230400 / 460800
	数据位	8bit
	校验位	None / Odd / Even
	停止位	1 / 2 bit
	链路数量	4 路
网络	链路缓存	20K
	协议	TCP / UDP / MQTT / HTTP
	心跳包	IMEI / ICCID / SN / GPS (部分采用基站定位) / 自定义
	注册包	IMEI / ICCID / SN / 自定义, 入网发送 / 每包数据前带注册包
	配置	配置工具、AT 指令配置
配置	网络	AT / JSON 配置参数
	升级	通过发送 AT 指令进行固件升级
高级功能	边缘采集	10 路, 可以自动添加 Modbus CRC 校验

## 2.3 引脚说明

### 2.3.1 引脚参数缩写





缩写	描述
PI	电源输入
PO	电源输出
AI	模拟输入
AO	模拟输出
I/O	输入或输出
DI	数字量输入
DO	数字量输出
DOH	默认输出高电平
DOL	默认输出低电平
PU	上拉
PD	下拉
OD	开漏

### 2.3.2 1.8V IO 引脚电气特性

引脚电压域属性	缩写	描述	最小值	典型值	最大值
1.8V	直流输入条件 (VCC=1.8V)				
	VIH	输入有效高电平	VCC*0.7	1.8V	VCC+0.2
	VIL	输入有效低电平	-0.4V	0V	VCC*0.3
	Rpu	模块内部上拉电阻	55K	79K	121K
	Rpd	模块内部下拉电阻	51K	87K	169K
	直流输入条件 (VCC=1.8V Typical)				
	IIL	输入漏电流	-	-	10uA
	直流输入条件 (VCC=1.8V Typical)				
	VOH	输出电平范围	VCC-0.2	-	-
	VOL	输出电平范围	-	-	0.2V
	Iol	低电平输出电流 Vpad=0.2V	-	-	13mA
	Ioh	高电平输出电流 Vpad=VCC-0.2V	-	-	11mA

### 2.3.3 3.3V IO 引脚电气特性

引脚电压域属性	缩写	描述	最小值	典型值	最大值
	VIH	输入有效高电平	2V	-	VCC+0.3
	VIL	输入有效低电平	-0.3V	0V	0.8V
	Rpu	模块内部上拉电阻	26K	47K	72K
	Rpd	模块内部下拉电阻	27K	54K	267K
	IIL	输入漏电流	-	-	10uA



	VOH	输出电平范围	2.4V	-	-
	VOL	输出电平范围	-	-	0.4V
	lol	低电平输出电流 Vpad=0.2V	-	-	7mA
	loh	高电平输出电流 Vpad=VCC-0.2V	-	-	7mA

## 2.3.4 引脚描述

引脚名称	引脚序号	引脚属性		描述	备注
		电压域	类型		
供电					
VBAT	55,56,57	-	PI	模块供电输入,输入电压范围从 3.4V～4.2V，典型 3.8V 供电电流要求可达到 1A。	
VDD_1V8	15	-	PO	内部 1.8V 电源输入，输出电流最大 50mA，不能给大功率负载供电，可为电平转换电路提供电源。	可为 GNSS 提供 1V8 电源，如不使用，悬空即可。
VDD_AUX	99	-	PO	可调电压输出，默认 3V，输出电流最大 50mA，不能给大功率负载供电。	可为其他外设提供电源，如不使用，悬空即可。
GND	2,17,18,29,39,45,46,54,58,59,61,62,63,64,65,69,70,71,72,73,74,75,76,77,78,79,80,81,82,83,84,85,86,87,88,89,91,92,94	-	-	接地	
系统控制					
PWRKEY	1	-	DI,PU	开关机控制输入，低电平有效 开机键默认高电平 VIH: 0.7*VBAT VIL: 0.3*VBAT	PMU 内部已通过 50K（Typical）上拉到 VBAT。
RESET	16	-	DI,PU	硬件复位控制输入，低电平有效 VIH: 0.7*VBAT VIL: 0.3*VBAT	PMU 内部已通过 50K（Typical）上拉到 VBAT。
USIM 接口					

SIM1_DATA	31	1.8/3.0 V	I/O,PU	USIM 总线数据,模块内部有 4.7K $\Omega$ 电阻上拉到 USIM1_VDD	
SIM1_RST	33	1.8/3.0 V	I/O,PU	USIM 总线复位输出	
SIM1_CLK	32	1.8/3.0 V	I/O,PU	USIM 总线时钟输出	
SIM1_VDD	30	1.8/3.0 V	PO	USIM 卡供电输出,输出电压可根据外接卡片类型动态改变,输出最大电流 50mA	
SIM1_DET	34	1.8V	I/O,PU	USIM1 卡检测脚	
SIM2_DATA	108	1.8/3.0 V	I/O,PU	USIM 总线数据,模块内部有 4.7K $\Omega$ 电阻上拉到 USIM2_VDD	
SIM2_RST	111	1.8/3.0 V	I/O,PU	USIM 总线复位输出	
SIM2_CLK	109	1.8/3.0 V	I/O,PU	USIM 总线时钟输出	
SIM2_VDD	110	1.8/3.0 V	PO	USIM 卡供电输出,输出电压可根据外接卡片类型动态改变,输出最大电流 50mA	
SIM2_DET	112	1.8V	I/O,PU	USIM2 卡检测脚	
USB 接口					
VBUS	24	-	AI	VBUS 在位检测输入,高电平有效,最低有效电压 3.5V,最高极限电压 5.2V	
USB_DM	28	-	I/O	USB 总线差分负极	
USB_DP	27	-	I/O	USB 总线差分正极	
主串口					
RXD	10	1.8V	DI	数据接收	如不使用,悬空即可。
TXD	9	1.8V	DOH	数据发送	
调试串口					
UART_LOG_TXD	23	1.8V	DOH	CP_UART 输出	默认作为调试串口。
UART_LOG_RXD	22	1.8V	DI	CP_UART 输入	
串口 3					
UART3_TX	50	1.8V	DOH	UART3 输出	如不使用,悬空即可。
UART3_RX	49	1.8V	DI	UART3 输入	
I2C 接口					
I2C_SCL	38	1.8V	DO	I2C 总线时钟输出	如不使用,悬空即可,内部没有上拉。在模块外不能使用外部电源上拉,只可使用模块的 VDD 1V8,否则会
I2C_SDA	37	1.8V	I/O	I2C 总线数据输入/输出	

					串电。
模拟音频接口					
EAR_P	40	1.8V	AIO	音频听筒输出正极	如不使用，悬空即可。
EAR_N	41	1.8V	AIO	音频听筒输出负极	
MIC_P	42	1.8V	AIO	音频麦克风输入正极	
MIC_N	43	1.8V	AIO	音频麦克风输入负极	
通用 SPI 接口					
SPI_CLK	11	1.8V	I/O,PD	SPI 总线时钟输出	如不使用，悬空即可。
SPI_CS	12	1.8V	I/O,PD	SPI 总线片选信号	
SPI_MOSI	13	1.8V	DO,PD	SPI 总线主机输出	
SPI_MISO	14	1.8V	I/O,PD	SPI 总线主机输入	
通用输入输出接口					
GPIO_00	4	1.8V	I/O,PU	通用输入/输出	如不使用，悬空即可。
GPIO_01	5	1.8V	I/O,PU	通用输入/输出	
GPIO_02★	6	1.8V	I/O,PU	通用输入/输出	
GPIO_03	7	1.8V	I/O,PU	通用输入/输出	
GPIO_04	8	1.8V	I/O,PU	通用输入/输出	
GPIO_05	19	1.8V	I/O,PU	通用输入/输出	
GPIO_07	21	1.8V	I/O,PU	通用输入/输出	
GPIO_08	48	1.8V	I/O,PU	通用输入/输出	
GPIO_09	52	1.8V	I/O,PU	通用输入/输出	
GPIO_10	66	1.8V	I/O,PU	通用输入/输出	
GPIO_11	67	1.8V	I/O,PU	通用输入/输出	
GPIO_12	68	1.8V	I/O,PU	通用输入/输出	
GPIO_13	35	1.8V	I/O,PU	通用输入/输出	
GPIO_14	36	1.8V	I/O,PU	通用输入/输出	
GPIO_15	44	1.8V	I/O,PU	通用输入/输出	
GPIO_16	47	1.8V	I/O,PU	通用输入/输出	
GPIO_17	26	1.8V	I/O,PU	通用输入/输出	
GPIO_18	53	1.8V	I/O,PU	通用输入/输出	
GPIO_19	101	1.8V	I/O,PU	通用输入/输出	
GPIO_20	102	1.8V	I/O,PU	通用输入/输出	
GPIO_21	103	1.8V	I/O,PU	通用输入/输出	
GPIO_22	104	1.8V	I/O,PU	通用输入/输出	
GPIO_23	105	1.8V	I/O,PU	通用输入/输出	
GPIO_24	106	1.8V	I/O,PU	通用输入/输出	
GPIO_25	107	1.8V	I/O,PU	通用输入/输出	
GPIO_26	117	1.8V	I/O,PU	通用输入/输出	
GPIO_27	118	1.8V	I/O,PU	通用输入/输出	
GPIO_28	119	1.8V	I/O,PU	通用输入/输出	
GPIO_29	120	1.8V	I/O,PU	通用输入/输出	
GPIO_30	121	1.8V	I/O,PU	通用输入/输出	
GPIO_31	122	1.8V	I/O,PU	通用输入/输出	

GPIO_32	123	1.8V	I/O,PU	通用输入/输出	
GPIO_33	124	1.8V	I/O,PU	通用输入/输出	
GNSS 接口					
GNSS_PWR CTL	98	1.8V	DI	GNSS 内部供电使能	高电平有效
1V8_GNSS	97	-	PI	GNSS 供电输入, 输入电压必须保证不低于 1.8V	可使用 VDD_1V8 电源进行供电
GNSS_VBK P	116	-	PI	GNSS 备用电源输入, 输入电压 1.4V~3.6V	如不使用, 悬空即可
1PPS	100	1.8V	DO	1PPS 脉冲信号输出	如不使用, 悬空即可
GNSS_RXD	96	1.8V	DI	GNSS 串口接收	接 MCU_UART_TX。或 10K 电阻串接模块的 UART3_TX。
GNSS_TXD	95	1.8V	DO	GNSS 串口发送	接 MCU_UART_RX。或 10K 电阻串接模块的 UART3_RX。
天线接口					
RF_ANT	60	-	AIO	主天线接口	
GNSS_ANT	90	-	AIO	GNSS 天线接口	
BT_ANT	93	-	AIO	蓝牙天线接口	
其他功能引脚					
ADC	25	-	AI	通用模拟数字转换器接口	
VBAT_ADC	51	-	AI	VBAT 模拟数字转换器	如不使用, 悬空即可

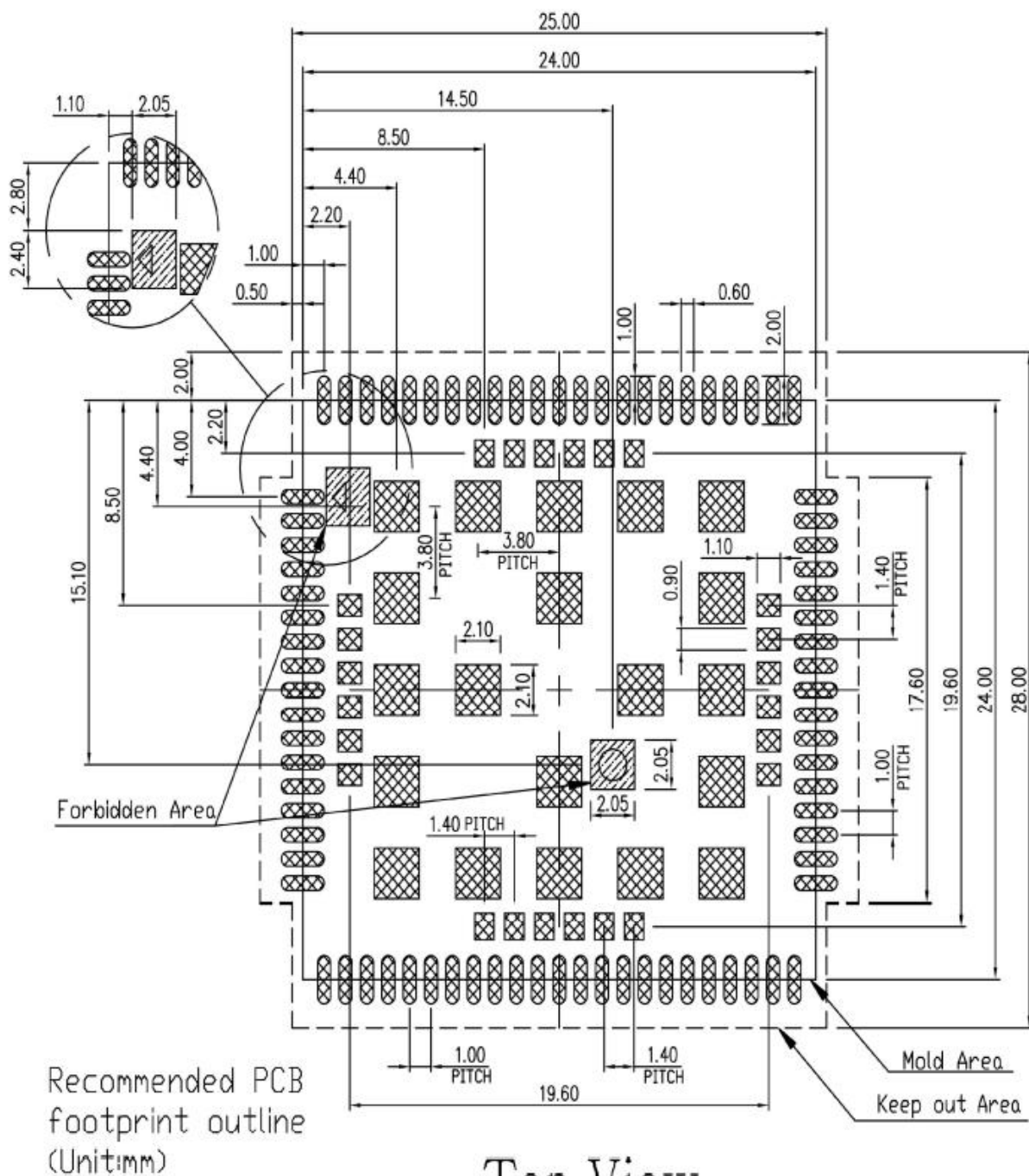
#### 【注】

请为 GPIO\_02(USB\_BOOT1), VDD\_1V8 和 UART\_LOG\_TX 保留测试点。如果没有 USB 连接器, 请同时为 USB\_VBUS, USB\_DP 和 USB\_DM 保留测试点以进行固件升级。

★表示这些信号在开机不可下拉, 否则会影响模块正常开机。

模块尺寸图 (单位: 毫米)

## 2.5 封装说明



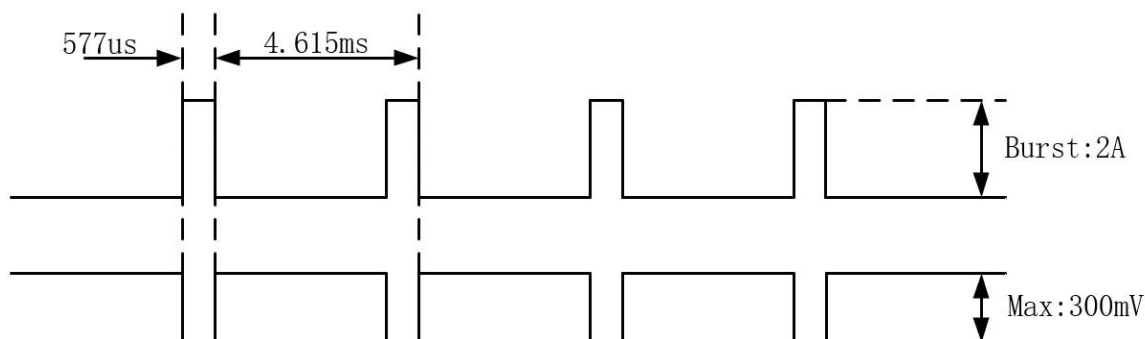
## 第三章 推荐电路

### 3.1 供电输入

EC04 系列贴片模块使用单一电源供电，共有 3 个引脚（55,56 和 57 引脚）作为 VBAT 电源输入。EC04 通过这 3 个引脚给内部的射频和基带电路供电。

当模块在 GSM 模式下以最大功率发射时，电流峰值瞬间最高可达到 2A，从而导致在 VBAT 上有较大的电压跌落。为保证电压跌落小于 300mV，在最大电压跌落时供电电压不小于 3.4V，必须保证外部电源供电能力不小于 2A。

下图是 VBAT 电压跌落的示意图。



【注】测试条件：VBAT 供电 3.8V，模块带 TE 板测试，电源输出端有 330UF 钽电容。

符号	符号描述	最小	典型	最大	单位
VBAT	模块供电输入电压	3.4	3.8	4.2	V
IVBAT(peak)	模块耗流峰值	-	2	-	A
IVBAT(average)	模块平均耗流（LTE-FDD 正常模式）	-	600	-	mA
	模块平均耗流（LTE-TDD 正常模式）	-	280	-	mA
IVBAT(sleep)	模块平均耗流（休眠模式）	-	2.3	-	mA
IVBAT(power-off)	模块平均耗流（关机状态）	-	-	20	uA

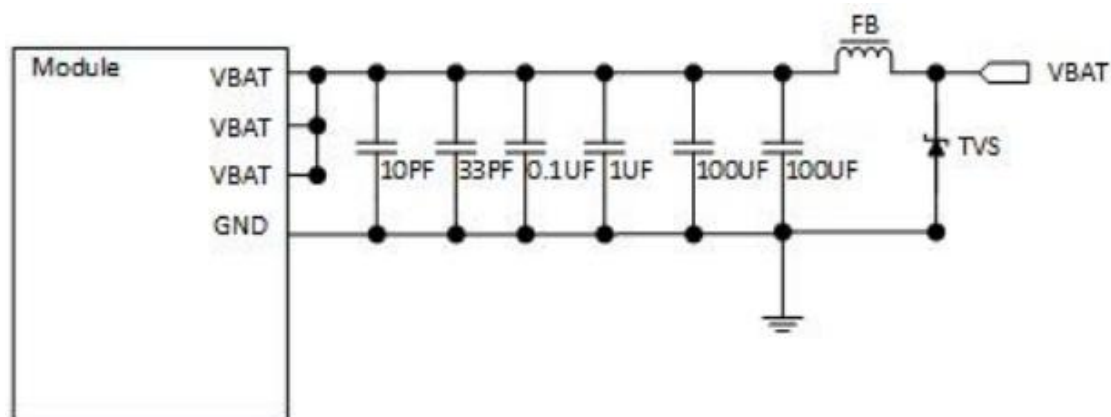
#### 3.1.1 供电参考设计

在用户的设计中，必须特别注意电源部分的设计。如果电压跌落低于 3.4V，模块射频性能将会受到影响，电压过低会导致模块关机。建议选择带使能脚的 LDO 或 DC-DC 芯片，使能脚由 MCU 控制。

【注】当电源能够提供 2A 的峰值电流时，外部供电电容总容值，建议不小于 300uF；若不能提供 2A 的峰值电流，则建议外部电容总容值不小于 600uF，以保证任何时候 VBAT 引脚上电压跌落不超过 300mV。

建议靠近 VBAT 放置 33pf/10pf/0.1/1μF 共四个陶瓷电容，以改善射频性能及系统稳定性。与此同时，建议 PCB 上供电电源到模块间的 VBAT 走线宽度至少 3mm。参考设计推荐如下：如果 VBAT 输入含有高频干扰，建议增加磁珠进行滤波，磁珠推荐型号为 BLM21PG300SN1D 和 MPZ2012S221A。

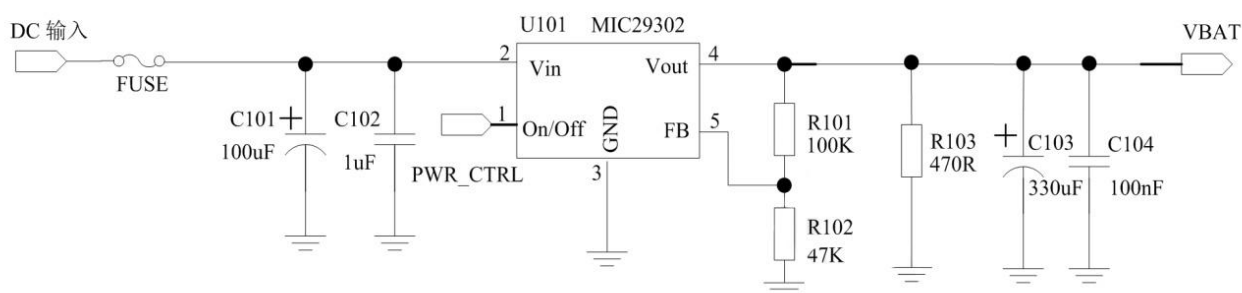




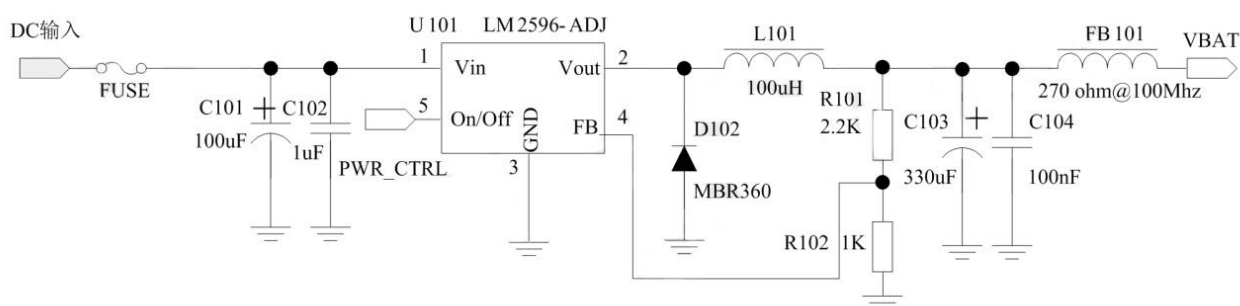
### 3.1.2 推荐外部电源电路：

客户设计上 MCU 必须具备给模块断电的功能，但模块能正常关机或重启时禁止使用，只有模块出现异常导致无法正常关机或重启了，才可对模块断电，推荐选择带使能脚的 LDO 或者 DC-DC 芯片。如果使用模块的 OPEN LINUX 二次开发功能，由于没 MCU，可以外加一个低成本单片机起到拉 POWERKEY 开机和能够断电的硬件看门狗作用。

线性电源推荐电路如下图所示，其中 PWR\_CTRL 为控制脚。



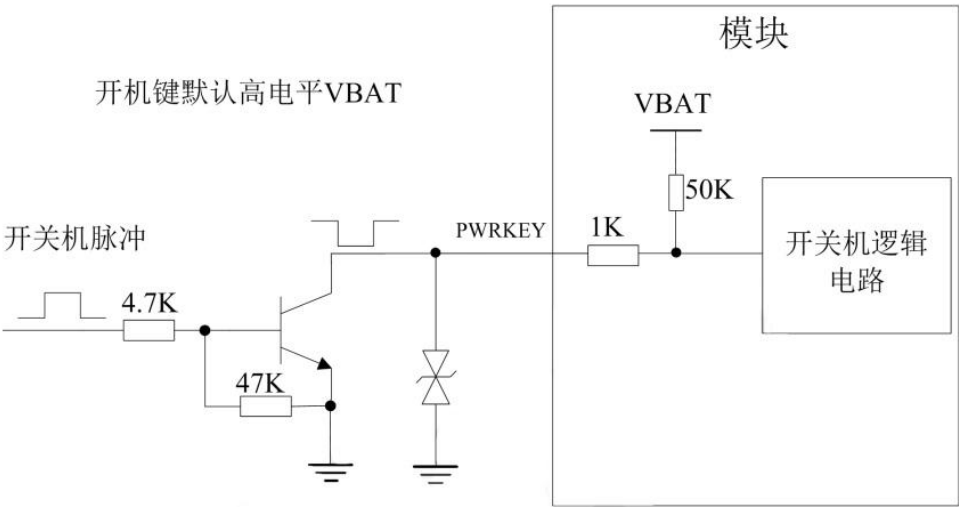
开关电源推荐电路如下图所示，其中 PWR\_CTRL 为控制脚：



3.2 开机/关机/复位

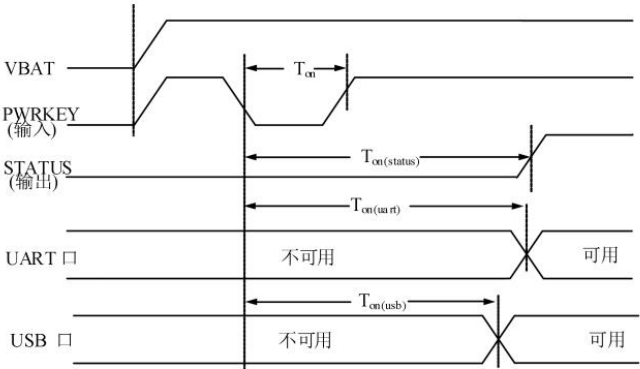
3.2.1 模块开机

用户通过拉低 PWRKEY 引脚使模块开机。此引脚已在模块内部上拉到 VBAT。  
推荐客户在设计时，模块引脚处增加 TVS 管可以有效的增强模块的抗静电能力，推荐电路如下图：



- 【注】
- 如客户不需要上电自动开机，请不要在 PWRKEY 和 RESET 上并联超过 100nF 的电容，否则上电检测到低电平会导致模块自动开机。
  - 因 PWRKEY 和 RESET 都有拉低开机功能，禁止开机流程中短时间内先后拉 PWRKEY 和 RESET，否则有可能导致开机异常。

PWRKEY 开机时序



符号	描述	最小值	典型值	最大值	单位
T <sub>on</sub>	开机低电平脉冲宽度	-	50	-	ms

$T_{on(status)}$	开机时间（根据 STATUS 引脚判断）	-	6	-	s
$T_{on(uart)}$	开机时间（根据 UART 判断）	-	8	-	s
$T_{on(usb)}$	开机时间（根据 USB 判断）	-	9	-	s
$V_{IH}$	PWRKEY 引脚输入高电平电压	$0.7*VBAT$	-	$VBAT$	
$V_{IL}$	PWRKEY 引脚输入低电平电压	0	0	$0.3*VBAT$	

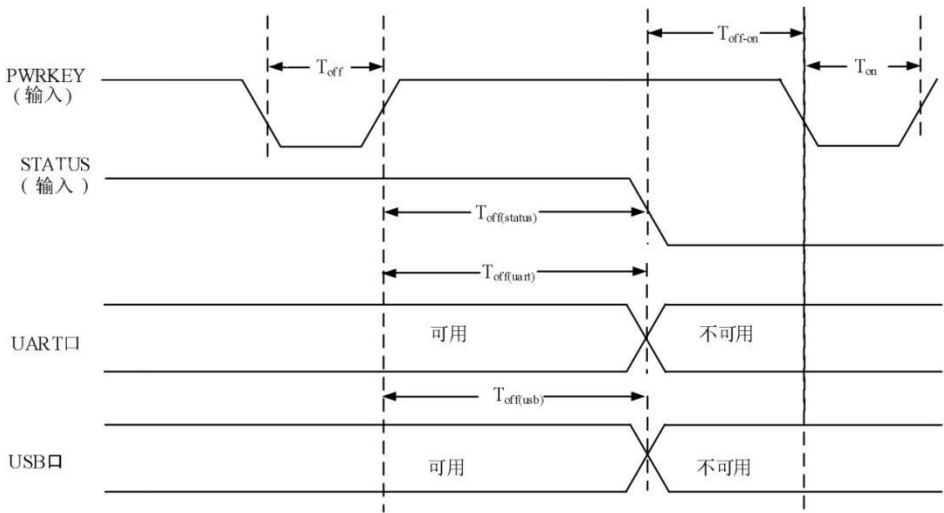
3.2.2 模块关机

EC04 系列贴片模块有以下几种关机方法：

- 使用 PWRKEY 引脚关机
- 使用“AT+CPOF”命令关机
- 高/低压过压关机，使用“AT+CPMVT”设置电压范围。
- 高低温过温关机

强烈建议客户使用 PWRKEY 或者 AT+CPOF 进行关机，关机之后再对 VBAT 断电（特别是模块完全不需要工作的情况下），另外不能通过断开 VBAT 进行关机，这样可能会对 FLASH 造成损伤。

用户可以通过把 PWRKEY 信号拉低来关机，关机时序图如下图所示：



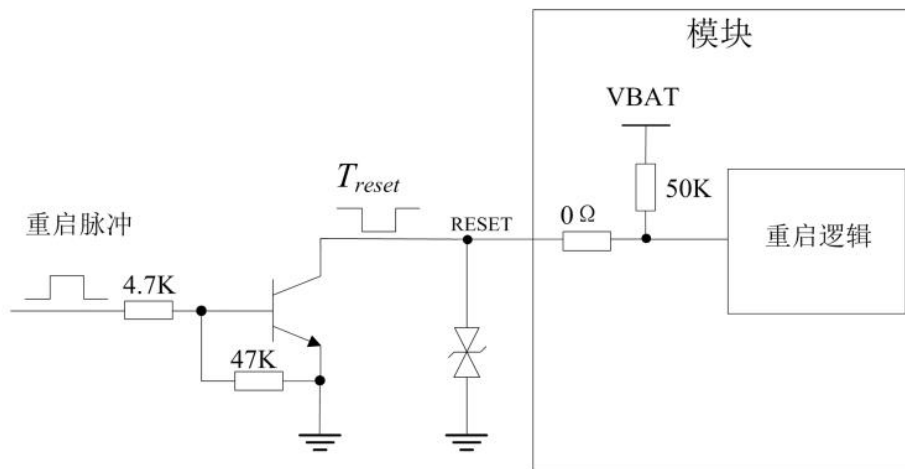
符号	描述	最小值	典型值	最大值	单位
$T_{on}$	关机低电平脉冲宽度	2.5	-	-	s
$T_{on(status)}$	关机时间（根据 STATUS 引脚判断）	-	2	-	s
$T_{on(uart)}$	关机时间（根据 UART 判断）	-	2	-	s
$T_{on(usb)}$	关机机时间（根据 USB 判断）	-	2	-	s
$T_{off-on}$	关机开机缓冲时间	2	-	-	s

3.2.3 模块复位

EC04 系列贴片模块可以通过拉低模块的 RESET 引脚来重启模块。RESET 引脚也有拉低开机功能(无关机功能)，模块仅在第一次上电有开机功能，开机后 PMU 的寄存器会被改写禁用 RESET 键的开机功能。推荐使用

PWRKEY 开关机，将 RESET 仅作为复位功能使用。

在模块内部已经有 50KΩ 上拉电阻，所以外部无需再加上拉电阻，推荐电路如下：

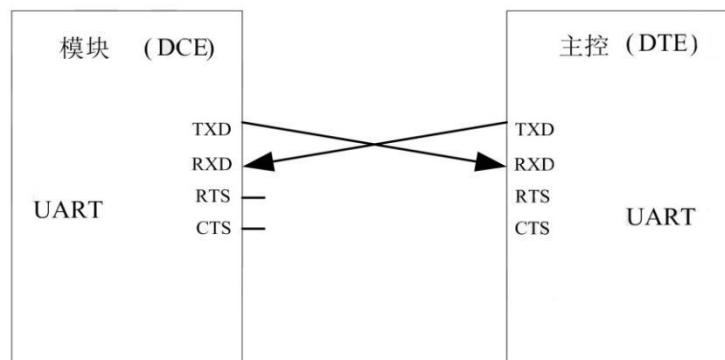


参数	描述	最小值	典型值	最大值	单位
$T_{reset}$	重启低电平脉冲宽度	2	2.5	-	S
$V_{IH}$	RESET 引脚输入高电平电压	$0.7 \times V_{BAT}$	-	$V_{BAT}$	V
$V_{IL}$	RESET 引脚输入低电平电压	0	0	$0.3V_{BAT}$	V

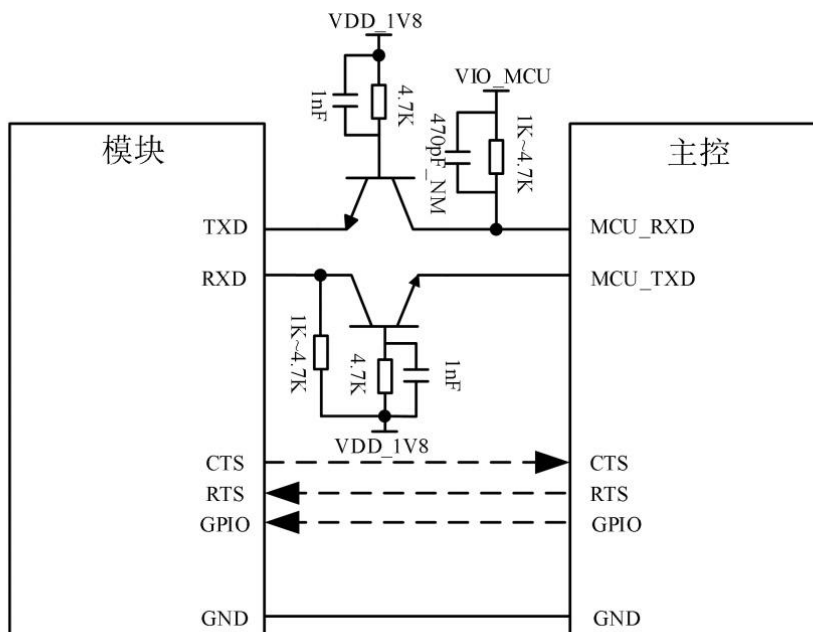
【注】建议仅在紧急情况，比如模块无响应时，使用 RESET 引脚。RESET 复位时间推荐 2.5s。

### 3.3 串口参考设计

使用串口时可以参考下图连接方式：



下图展示了使用三极管进行电路转换，虚线部分的电路可以参考实线 TXD 和 RXD 的电路，需要注意信号的方向。此处推荐三极管型号为 MMBT3904。

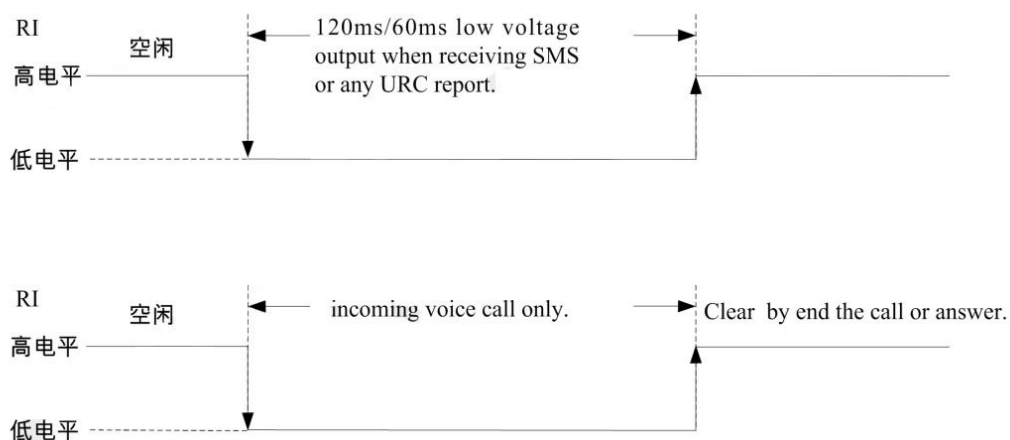


#### 【注】

- 模块(DCE)的 CTS 连接主控(DTE)的 CTS,模块(DCE)的 RTS 连接主控(DTE)的 RTS。
- EC04 系列贴片模块主串口支持如下波特率：1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200, 230400, 460800 默认波特率为 115200bps。
- 由于三极管寄生电容的存在，会对高速数字信号的边沿产生影响，信号速度高于 115200bps 时不建议使用该电路。

## 3.4 RI 和 DTR 描述

RI 通常情况下保持高电平输出，当收到短消息或 URC 上报时，RI 输出 120ms（短消息）/60ms（URC）低电平，然后恢复高电平状态；RI 会输出低电平。当作为被呼叫方收到电话呼叫时，RI 输出低电平，RI 在输出低电平后，会一直保持低电平，直到主机使用"ATA"命令接受呼叫，或者呼叫方停止呼叫 RI 才会恢复输出高电平。



当用户设置“AT+CSCLK=1”后，拉高 DTR 引脚，模块将自动进入休眠模式，此时串口功能不能正常通讯。当 EC04 系列贴片模块进入休眠模式后，拉低 DTR 可以唤醒 EC04 系列贴片模块。

在设置“AT+CSCLK=0”的模式下，拉高 DTR 引脚，则不会有任何影响，串口功能正常通讯不受影响。

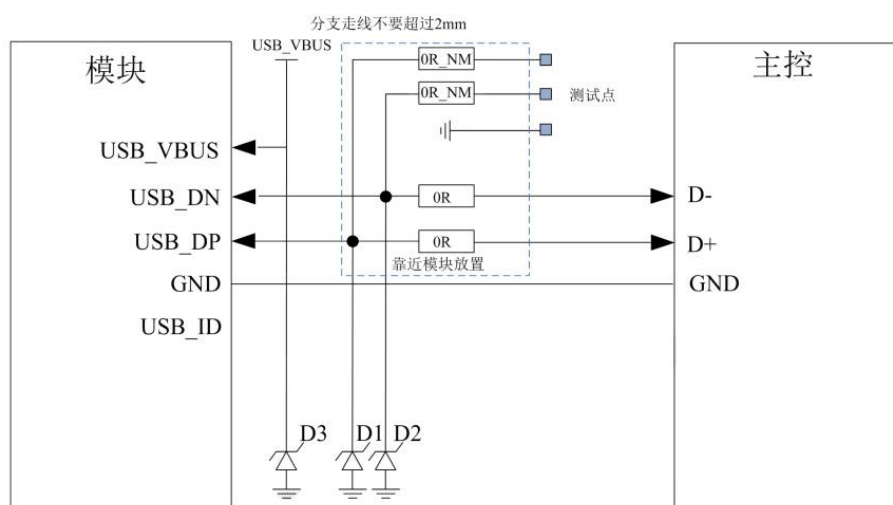
## 3.5 USB 接口

EC04 系列贴片模块拥有一路 USB2.0 接口, 不支持 USB 充电功能, 不支持 USB HOST 模式。支持高速 (480Mbps) 和全速 (12Mbps), 接口可用于 AT 指令发送, 数据传输, 软件调试和升级。在 linux 或者 android 系统下映射出 ttyUSB1-ttyUSB2 (具体参考 linux 或者 android 调试文档)。

USB 是主要的调试口和软件升级接口, 建议客户在设计时预留 USB 测试点, 如果接到了主控芯片, 设计时需要预留 0R 电阻用于切换外部测试点, 如下图所示。

### USB 参考设计

EC04 系列贴片模块可以作为 USB 从设备, 支持 USB 休眠及唤醒机制, 连接电路图推荐如下:



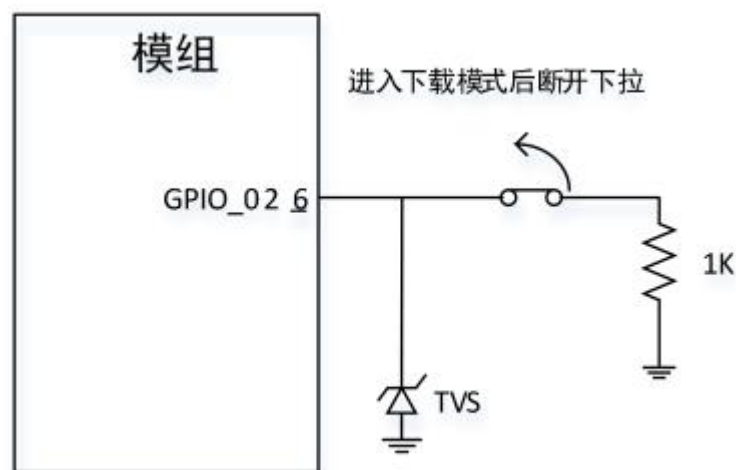
客户在使用时应该注意 D3 器件的选型, 建议选择防静电和防浪涌二合一器件, 可以放置一颗 TVS 管, 推荐型号 ESD5681N07。

## 3.6 GPIO\_02(USB\_BOOT)接口

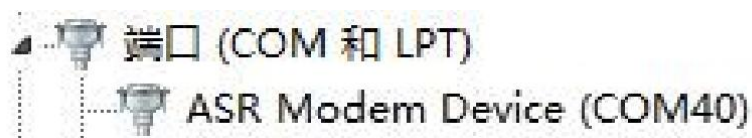
模块提供强制下载引导接口 GPIO\_02USB\_BOOT。

如果模块升级异常无法开机, 可以通过 USB\_BOOT 口强制升级。

在模块开机前, 把 USB\_BOOT 脚上与 GND 短接, 然后给模块加上 VBAT 电源, 按下 RESET, 模块即进入下载模式。进入下载模式后需要释放掉 USB\_BOOT, 移除短接。



客户可在 windows 系统的设备管理器端口中查看到下载端口。

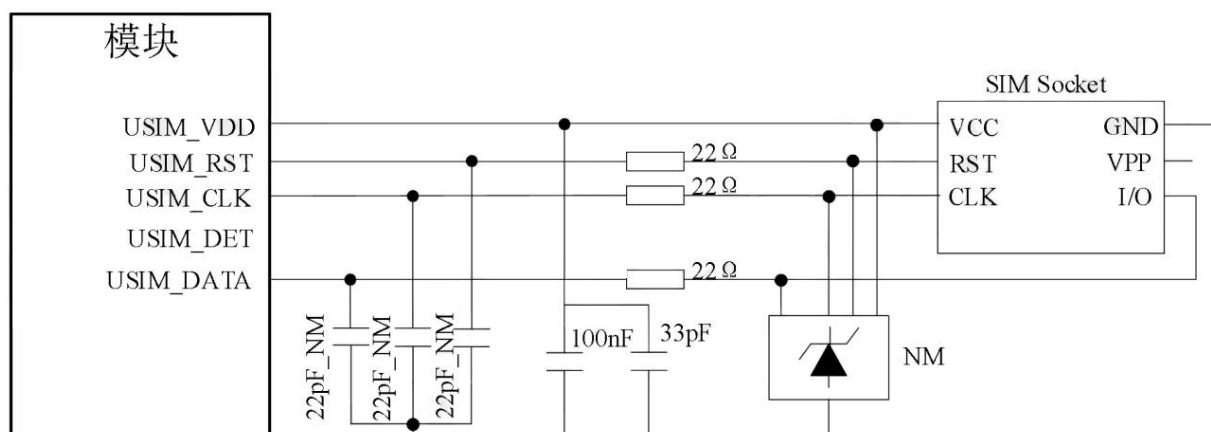


### 3.7 USIM 卡接口

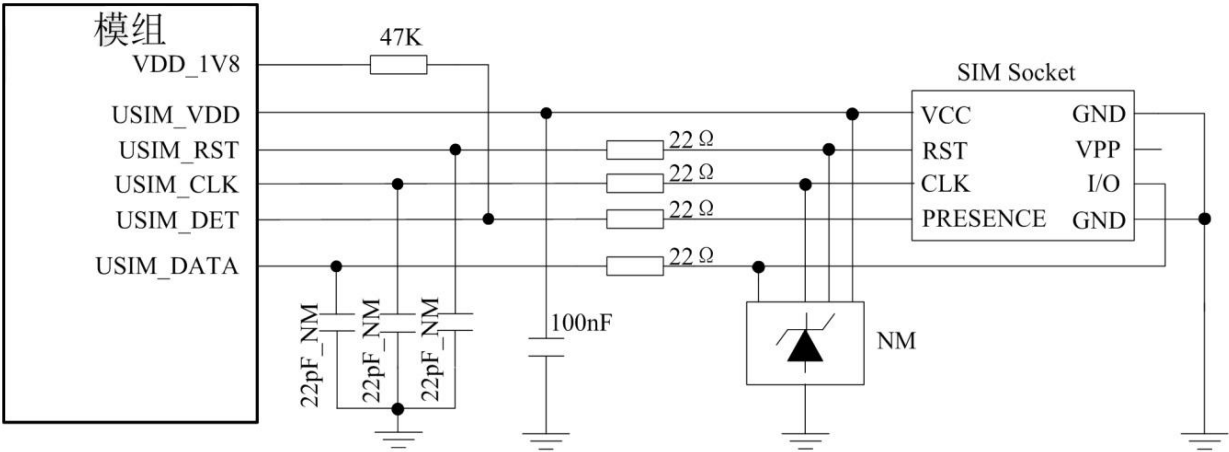
EC04 系列贴片模块支持 1.8V 和 3.0V 的 USIM 卡。USIM 卡的接口电源由模块内部的电压稳压器提供，正常电压值为 3V 或者 1.8V。

下图是 USIM 卡推荐接口电路。为了保护 USIM 卡，建议使用 ST(www.st.com)公司的 ESDA6V15W 器件或者 ON SEMI (www.onsemi.com)公司的 SMF15C 器件来做静电保护。SIM 卡的外围电路器件应该靠近 USIM 卡座放置。8 引脚 USIM 卡座的推荐电路如下图。

参考电路如下图所示。







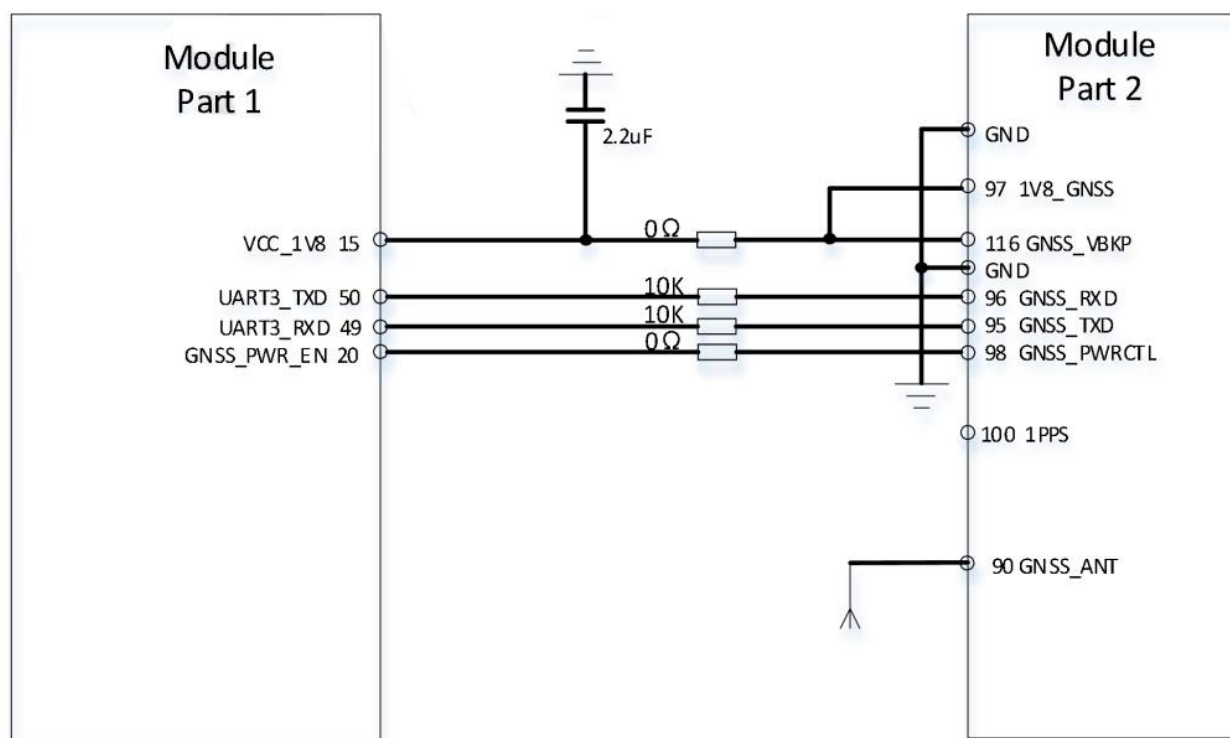
### 3.8 GNSS 功能接口

EC04 系列贴片模块搭载 GNSS 功能，GNSS 提供 2 路供电输入接口，1 路 GNSS 电源使能控制开关，1 路 2 线 UART 接口和 1 路脉冲同步时钟信号接口，详细介绍如下。

PIN 脚名	引脚	I/O	描述	备注
GNSS_VBKP	116	PI	CNSS 备用电源输入	供电范围 1.4V~3.6V
1V8_GNSS	97	PI	GNSS Vcore、VDDIO 电源输入	供电电压要求不低于 1.8V。走线要求尽量短，线宽 0.5mm 以上
GNSS_PWRCTL	98	DI	GNSS Vcore、VDDIO 电源使能控制开关	高电平有效。 方案一：接模块 GPIO，建议用 MK_IN_3(PIN20)。 方案二：接 MCU GPIO。
GNSS_RXD	96	DI	模块内 GNSS 串口数据接收	1.8V 电源域。 方案一：10K 电阻串接模块 UART3_TXD(PIN50)。 方案二：接 MCU UART_TX。
GNSS_TXD	95	DO	模块内 GNSS 串口数据发送	1.8V 电源域。 方案一：10K 电阻串接模块 UART3_RXD(PIN49)。 方案二：接 MCU UART_RX。
1PPS	100	DO	GNSS 脉冲时钟同步信号	秒脉冲信号，可用于精确计时。

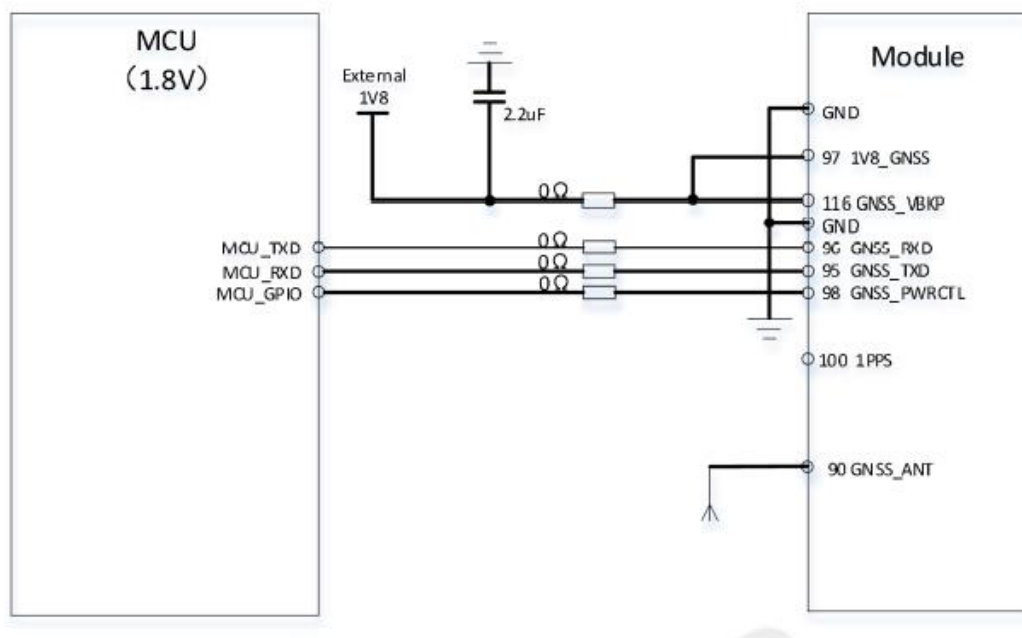
接线方案一：

GNSS 由模块本身提供供电、供电使能和 UART 透传的非独立 GNSS 参考设计如下：



#### 接线方案二：

GNSS 由模块外部提供供电、MCU UART 透传的独立 GNSS 参考设计如下，该接线方式用于需要 GNSS 可以在模块不开机的条件下单独工作的场景：

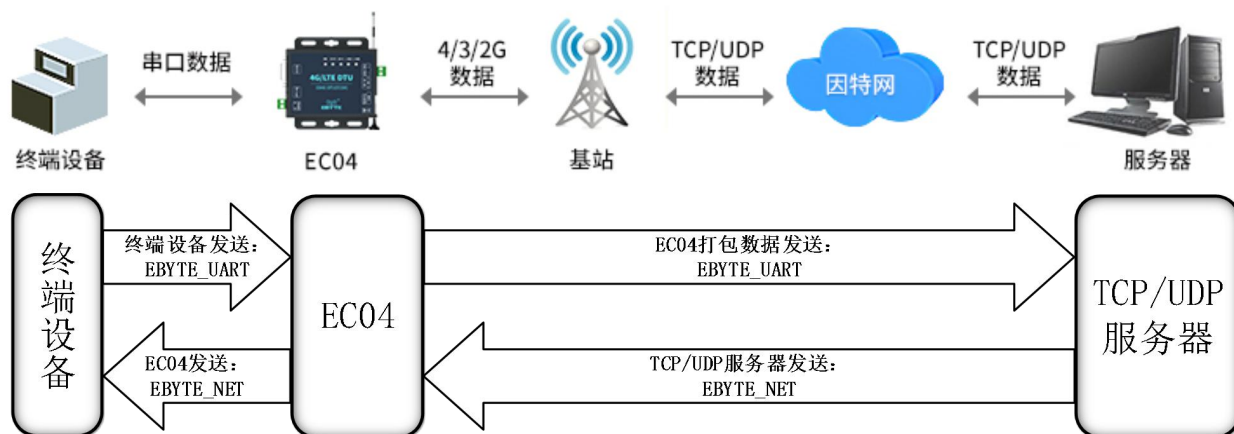


1. 非独立 GNSS 方案的串口通信线上建议串联 10K 电阻防止 GNSS 芯片串口漏电流。
2. 独立 GNSS 方案参考原理图仅适用于 1.8V 电压域 MCU，若 MCU 非 1.8V 电压域，需增加电平转换电路。
3. GNSS 的主电源输入 1V8\_GNSS 对电源要求较高，PCB 走线尽可能短，且线宽要求至少 0.5mm。

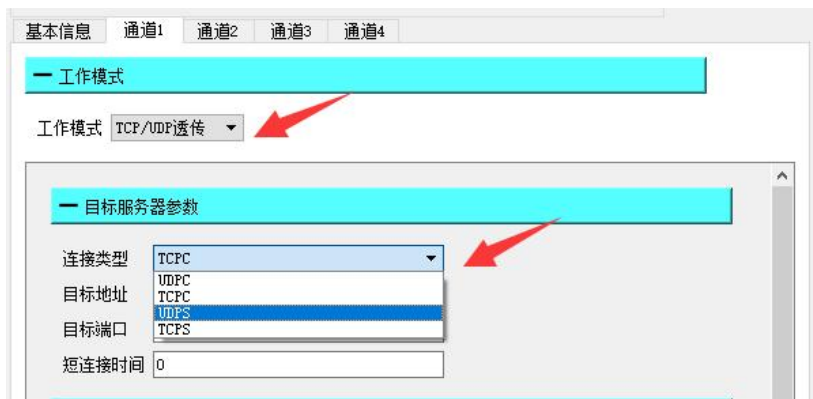
## 第四章 产品功能

### 4.1 网络透传模式

本产品支持 TCP 客户端 (TCPC)、UDP 客户端 (UDPC)、TCP 服务器 (TCPS)、UDP 服务器 (UDPS) 透传通讯 (其中 TCPS 与 UDPS 需要 APN 卡的支持, 普通物联网卡无法使用服务器模式)。



在此模式下, 用户的串口设备, 可以通过本设备发送数据到网络上指定的服务器。设备也可以接受来自服务器的数据, 并将信息转发至串口设备, 支持四路独立配置。



用户不需要关注串口数据与网络数据包之间的数据转换过程, 只需通过简单的参数设置, 即可实现串口设备与网络服务器之间的数据透明通信。

### 4.2 MQTT 模式

设置相应的 MQTT 参数, 包括 ClientID, 服务器地址, 端口, 用户名, 密码以及发布和订阅的主题等。即可实现 MQTT 的连接。

- (1)、产品密钥、设备名、设备密钥、设备 ID、产品 ID、鉴权信息、设备名、Client ID、用户名、密码、订阅、发布最大可以配置 128Bit 数据;

- (2)、地址最大可以配置 64Bit 域名;
- (3)、支持 0、1 消息发布等级;

## 4.2.1 阿里云

支持使用阿里云“三要素”直接连接服务器，获取连接阿里云需要的“三要素”，如图所示：



配置设备连接参数，如下图所示：



## 4.2.2 百度云

支持使用百度云“三要素”直接连接服务器，获取连接百度云需要的“三要素”，如图所示：



配置设备连接参数，如下图所示：



订阅与发布需要建立规则引擎才能实现数据的回传，首先需要建立消息模板，如下所示：



创建规则引擎用于数据回传，如下图所示：

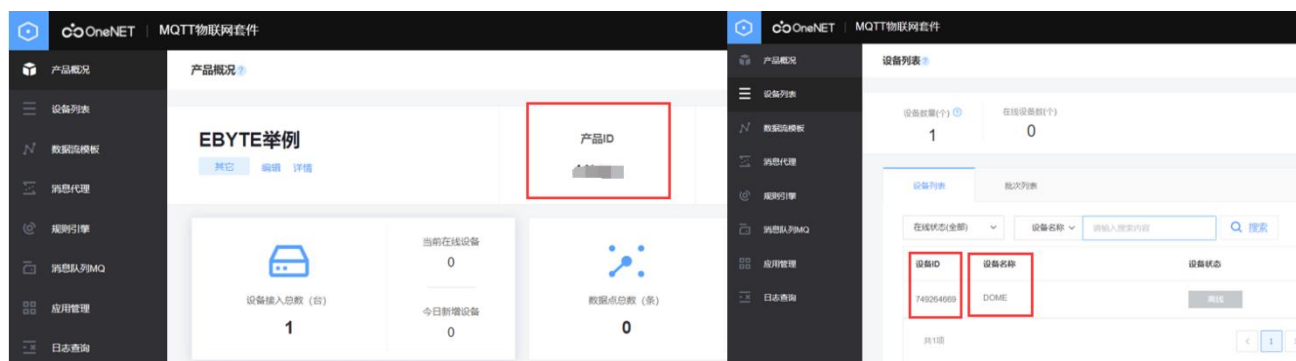


启用该规则引擎，设备重启（重新订阅、发布），通讯测试如下图：



## 4.2.3 OneNET

支持使用 OneNET“三要素”直接连接服务器，获取连接 OneNET 需要的“三要素”，如图所示：



配置设备连接参数，如下图所示：

OneNET 支持自动生成带订阅发布属性的 Topic，只需要订阅发布相同的地址就可以实现数据的回传，通讯测试：

## 4.2.4 标准 MQTT3.1.1

此处标准 MQTT3.1.1 连接以腾讯的标准 MQTT3.1.1 服务器为例，可以从腾讯服务器获取到标准描述的“三要素”如下图所示：

Client ID ELD0ERCUKDDEV01 复制

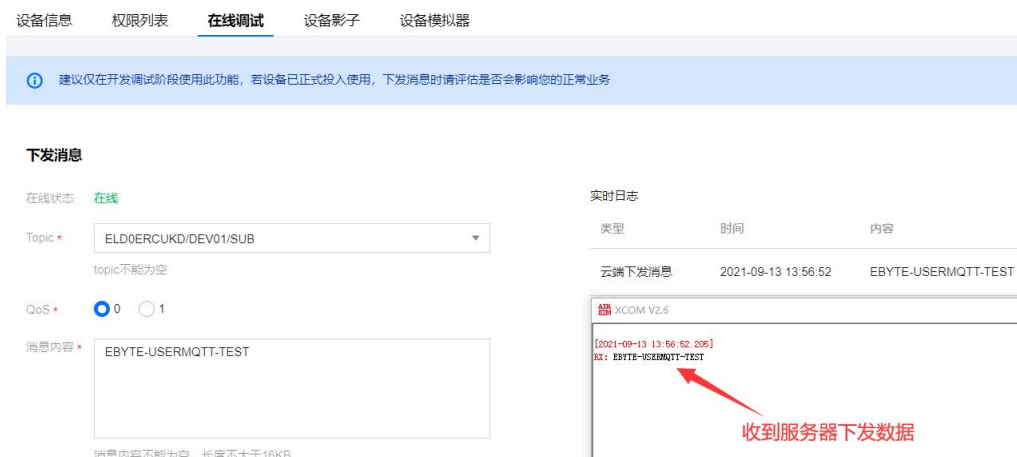
MQTT Username ELD0ERCUKDDEV01;12010126;B3GLI;1667511713 复制

MQTT Password 80ff56c1... 5fca10b;hmacsha256 复制

参数配置说明如下图所示：

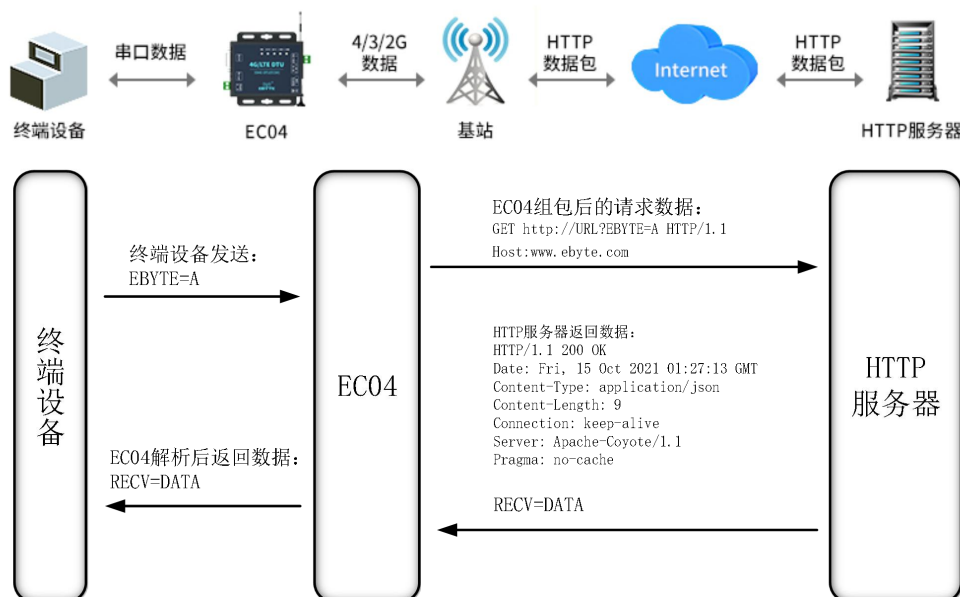
配置对应的订阅发布地址，使用平台在线调试发送数据进行通讯测试：





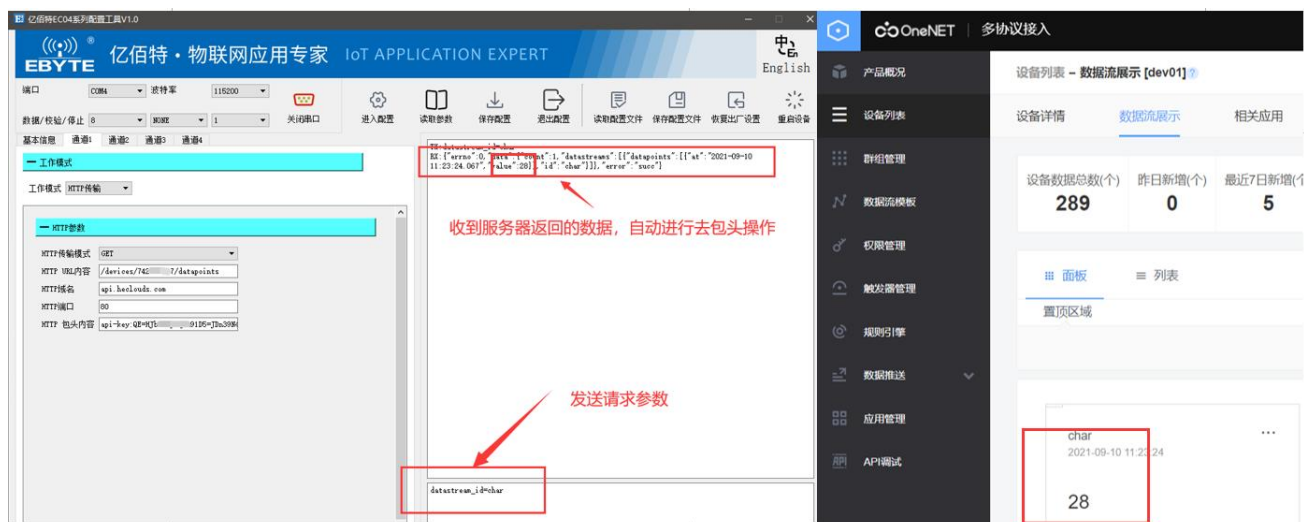
## 4.3 HTTP 模式

该模式能够实现 HTTP 组包功能，提供了 GET 和 POST 两种模式，客户可以自行配置 URL，Header 等参数，由 DTU 进行组包发送，实现一些串口设备与 HTTP 服务器的快速通讯，以上位机配置为例介绍 GET 与 POST 配置方法。



### 4.3.1 GET

利用 OneNET 多协议接入的 HTTP 模式测试设备 HTTP-GET 请求，如下图所示：



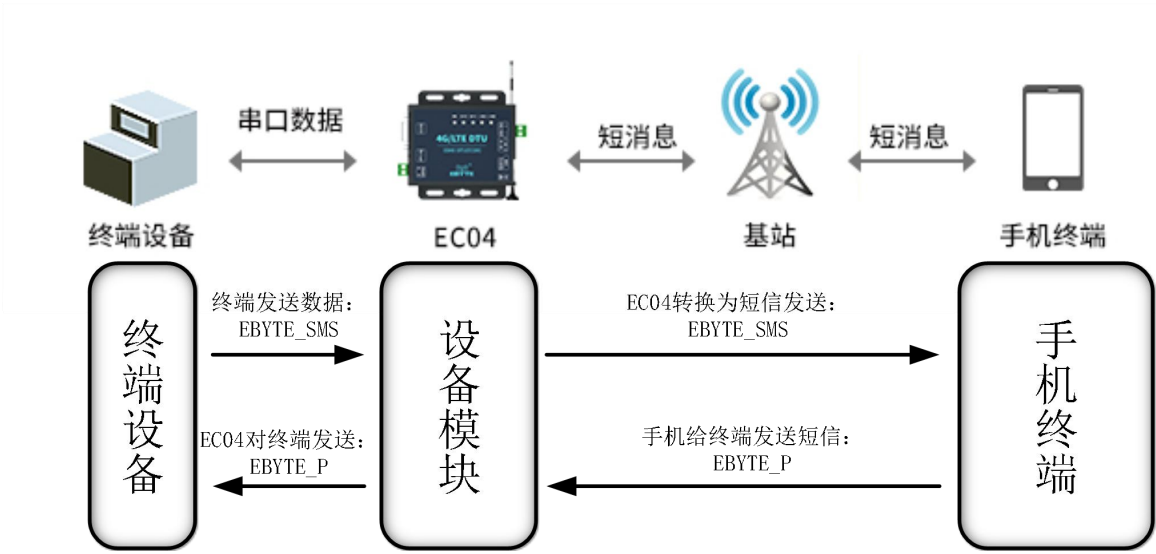
### 4.3.2 POST

利用 OneNET 多协议接入的 HTTP 模式测试设备 HTTP-POST 请求，如下图所示：



## 4.4 短信透传模式

在此模式下，用户通过串口使用 AT 指令，将数据通过短信形式发到指定的手机上，也可以接受来自指定手机的短信息，并将信息转发至串口设备。用户不需要关注串口数据与短信息之间的数据转换过程，只需通过简单的参数设置，即可实现手机与串口设备之间的数据透明通信。



使用案例（需要电话卡支持短信服务）:

第一步：进入 AT 指令模式;

第二步：发送“AT+SMSMSG\_SEND=cell\_number,length,send\_data”;

cell\_number: 11 位手机号码, 181xxxxxxx;

Length: 数据长度;

send\_data: 数据;



## 4.5 串口说明

串口支持以下参数配置:

项目	参数
波特率	1200、2400、4800、9600、19200、38400、57600、115200、230400、460800
数据位	7、8bit
校验位	NONE、ODD、EVEN
停止位	1、2

## 第五章 特色功能

### 5.1 边缘采集功能

边缘采集功能允许设备自动采集串口连接设备并主动上传到服务器，可以设置自定义轮询参数，通过串口定时发送指令，减轻服务器压力，完成主动查询任务。

自定义轮询参数					
<input type="checkbox"/> 通道 1	0	<input checked="" type="checkbox"/> CRC	<input checked="" type="checkbox"/> HEX	200	时间间隔
<input type="checkbox"/> 通道 2	0	<input checked="" type="checkbox"/> CRC	<input checked="" type="checkbox"/> HEX	200	时间间隔
<input type="checkbox"/> 通道 3	0	<input checked="" type="checkbox"/> CRC	<input checked="" type="checkbox"/> HEX	200	时间间隔
<input type="checkbox"/> 通道 4	0	<input checked="" type="checkbox"/> CRC	<input checked="" type="checkbox"/> HEX	200	时间间隔
<input type="checkbox"/> 通道 5	0	<input checked="" type="checkbox"/> CRC	<input checked="" type="checkbox"/> HEX	200	时间间隔
<input type="checkbox"/> 通道 6	0	<input checked="" type="checkbox"/> CRC	<input checked="" type="checkbox"/> HEX	200	时间间隔
<input type="checkbox"/> 通道 7	0	<input checked="" type="checkbox"/> CRC	<input checked="" type="checkbox"/> HEX	200	时间间隔
<input type="checkbox"/> 通道 8	0	<input checked="" type="checkbox"/> CRC	<input checked="" type="checkbox"/> HEX	200	时间间隔
<input type="checkbox"/> 通道 9	0	<input checked="" type="checkbox"/> CRC	<input checked="" type="checkbox"/> HEX	200	时间间隔
<input type="checkbox"/> 通道10	0	<input checked="" type="checkbox"/> CRC	<input checked="" type="checkbox"/> HEX	200	时间间隔

- 1、 可以通过勾选 HEX 来配置字符串和 HEX 两种格式；
- 2、 支持轮询时间配置：时间发送间隔为配置时间\*5(ms)；
- 3、 可以通过勾选来启用/关闭对应的轮询指令；
- 4、 可以通过勾选 CRC 来对所输入的字串进行 Modbus CRC 校验，并将校验位添加在指令末尾一同轮询；

### 5.2 套接字分发

支持套接字分发协议，可以通过特定的协议将数据发往不同的 Socket，也可以将不同 Socket 接收的数据增加包头包尾进行区分。

串口参数		套接字分发模式使能开关	
<input type="checkbox"/> 多链路协议分发模式			
波特率	115200		
数据/校验/停止	8	NONE	1
打包时间	10	分包长度	1024

分包发送协议如下：

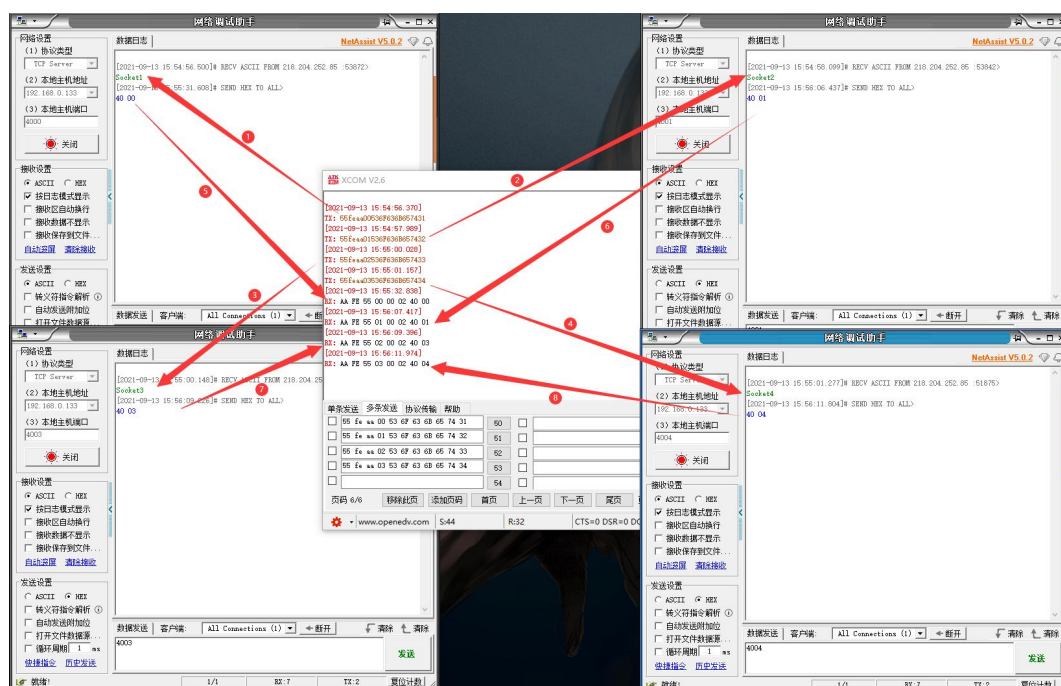
Socket1: 发送 55 fe aa 00+数据，收到 AA FE 55 00+数据长度+数据

Socket2: 发送 55 fe aa 01+数据，收到 AA FE 55 01+数据长度+数据

Socket3: 发送 55 fe aa 02+数据，收到 AA FE 55 02+数据长度+数据

Socket4: 发送 55 fe aa 03+数据，收到 AA FE 55 03+数据长度+数据

发送示意：



- 1~4：串口向服务器 1 发送数据、串口向服务器 2 发送数据、串口向服务器 3 发送数据、串口向服务器 4 发送数据；
- 5~8：服务器 1 向串口发送数据、服务器 2 向串口发送数据、服务器 3 向串口发送数据、服务器 4 向串口发送数据；

## 5.3 注册包

在网络透传模式（TCP/UDPC）下，用户可以选择让设备向服务器发送注册包。注册包是为了让服务器能够识别数据来源，或作为获取服务器功能授权的密码。注册包可以在设备与服务器建立连接时发送，也可以在每个数据包的最前端拼接注册包数据，作为一个数据包的包头。注册包的数据可以是 ICCID 码、IMEI 码、SN 码或自定义注册数据（支持 HEX、ASCII 配置自定义注册包，ASCII 最大可配置 64Bit、HEX 最大可配置 32Bit）。

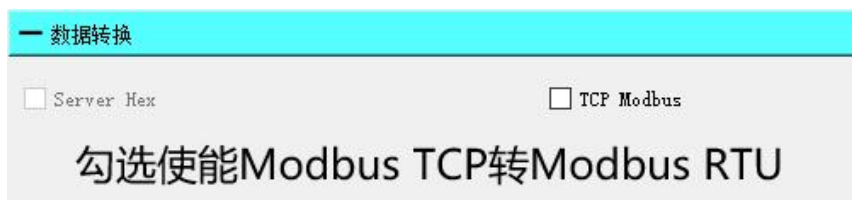
## 5.4 心跳包

在网络透传模式（TCP/UDPC）下，用户可以选择模块发送心跳包。向网络端发送主要目的是为了与服务器保持活性，让空闲（很长时间内不会向服务器发送数据）的设备保持与服务器端的连接。心跳包的数据可以是 ICCID 码、IMEI 码、SN 码、GPS 或自定义注册数据（支持 HEX、ASCII 配置自定义心跳包，ASCII 最大可配置 64Bit、HEX 最大可配置 32Bit）。

## 5.5 Modbus TCP/RTU 互转换

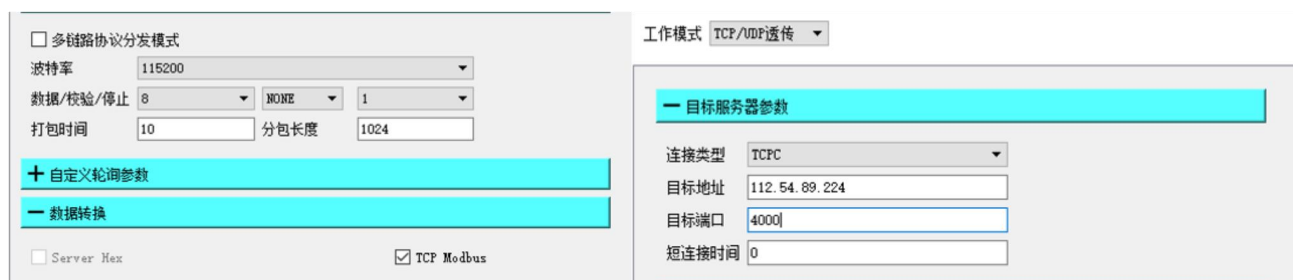
可以通过勾选 TCP Modbus 来启用该功能，该功能实现串口收发的 Modbus RTU 数据和 4G 收发的 Modbus TCP 数据相互转换。

【注】：最多一次可以请求 122 个寄存器（保持寄存器、输入寄存器），最多 1960 个线圈（或离散输入）。

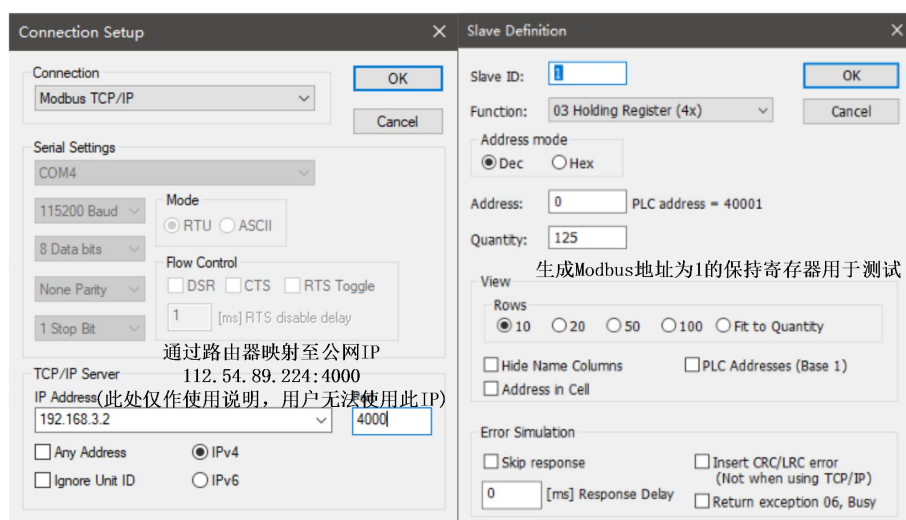


使用案例：

使用公网 IP 搭建虚拟 Modbus 以太网设备，本地端使用串口发送 Modbus RTU 指令经过设备的转换功能将数据转换为 Modbus TCP 指令格式，并将虚拟设备返回的 Modbus TCP 指令转换为 RTU 格式的返回；设备配置如下：

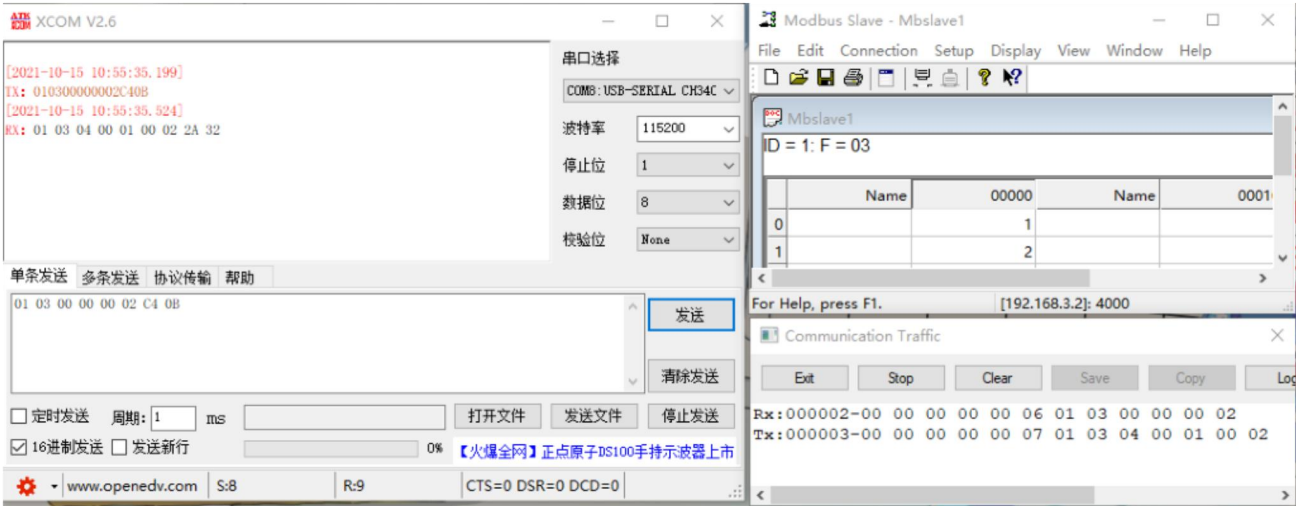


使用 Modbus Slave 软件模拟从机，配置如下：



测试如下：





5.6 定位功能

根据是否具有 GPS 功能，采用不同的定位数据，型号为 E84x-DTU(EC04)的设备采用基站定位数据，而 E84x-DTU(EC04G)/EC04-DGC 的设备采用 GPS 定位数据，详细型号参考“产品规格”。  
具有 GPS 定位功能，需要外接 GPS 有源天线才能获取当前定位信息，使用时应保证 GPS 信号良好，否则设备无法获取到定位信息，GPS 信号差时可通过基站定位获取当前定位信息，定位精度相对较低。  
定位查询 AT 指令：

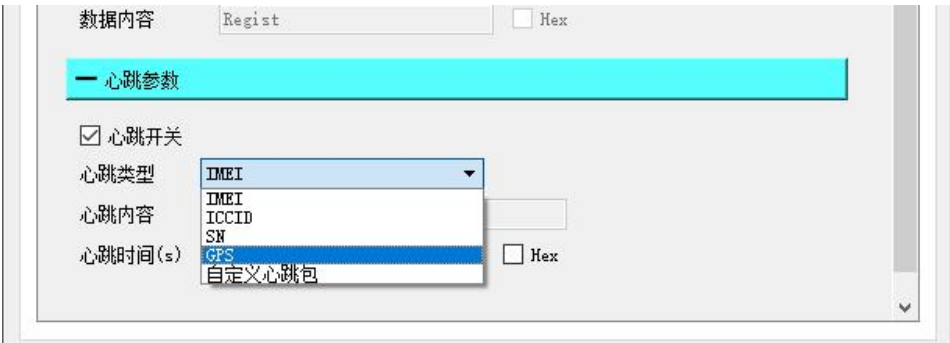
指令格式	功能描述
AT+GPS\r\n	串口查询 GPS 定位信息（支持 GPS 定位设备具有）
AT+LBS\r\n	串口查询基站定位信息

演示：

```
TX: AT+LBS
RX:
+OK=103.936808,30.767134

TX: AT+GPS
RX:
+OK=30.770687N,103.934079E,1
```

设备工作在网络透传模式时可配置 GPS 心跳包，具有 GPS 功能的设备上传 GPS 定位信息，无 GPS 功能设备采用基站定位信息。





## 5.7 短链接

当设置为短链接时只有在发送数据的时候才会和服务器建立连接，当无数据传输时开始计时，超过设置的时间后，断开和服务器的连接，短连接时间最大可配置 65535s。

The screenshot shows a configuration window with the following fields:

- 工作模式** (Work Mode): TCP/UDP透传
- 目标服务器参数** (Target Server Parameters):
  - 连接类型 (Connection Type): TCPC
  - 目标地址 (Target Address): test.ebyte.com
  - 目标端口 (Target Port): 10687
  - 短连接时间 (Short Connection Time): 0
- 注册包参数** (Registration Packet Parameters):

A red box highlights the '短连接时间' field, and a red arrow points to it with the text '配置为0表示长连接'.

## 5.8 固件升级

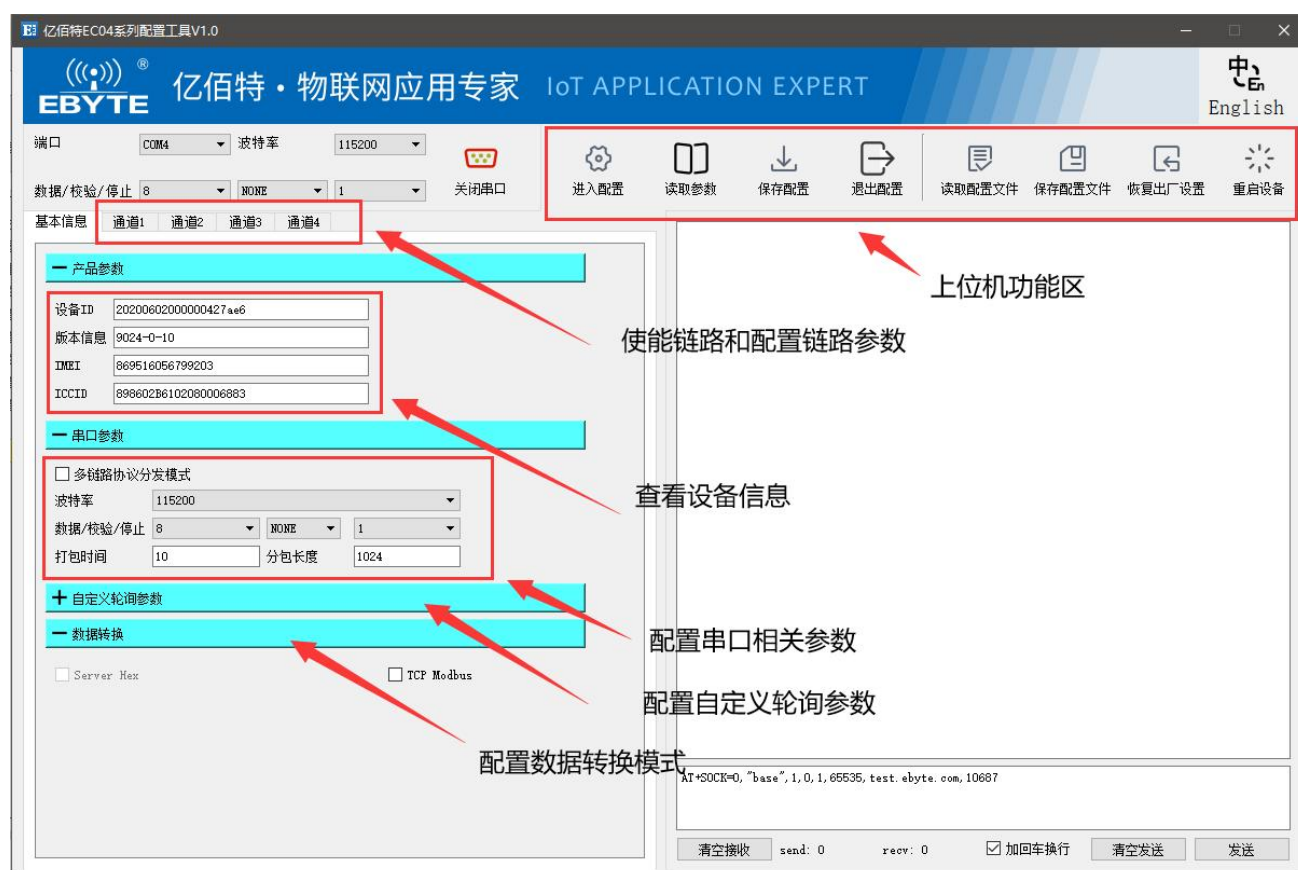
固件升级是通过 FOTA 的方式来实现，通过网络或者串口发送升级的 AT 指令进行升级，详细介绍参考《EC04-AT&JSON 指令手册》。

## 5.9 硬件恢复出厂设置

恢复出厂默认参数，上电后，拉低 IO\_RST 引脚 5~10S 直至所有 LED 全部亮起，然后释放，即可将设备参数恢复至出厂默认参数，设备会自动重启，低电平脉冲 IO\_RST/ RST 模块将执行重启操作。

## 第六章 配置方式

### 6.1 上位机配置



### 6.2 AT 配置指令与网络指令配置

支持串口 AT 指令；  
 支持 4G 网络端 AT&JSON 指令；  
 支持短信 AT&JSON 指令；  
 指令格式参考《EC04-AT&JSON 指令手册》。

最终解释权归成都亿佰特电子科技有限公司所有。

## 修订历史

版本	修订日期	修订说明	维护人
1.0	2021-11-15	初始版本	LC
1.1	2022-05-11	内容修订	XXN

## 关于我们



销售热线：4000-330-990

公司电话：028-61399028

技术支持：support@cdebyte.com

官方网站：www.ebyte.com

公司地址：四川省成都市高新西区西区大道 199 号 B5 栋

 **成都亿佰特电子科技有限公司**  
Chengdu Ebyte Electronic Technology Co.,Ltd.