

4G 全网通 CAT.1 模块硬件设计手册

文件版本：V1.0.1



目录

1. 关于文档	3
1.1.文档目的	3
1.2.产品外观	3
2. 产品简介	4
2.1. 基本参数	4
2.2. 模块应用框图	5
2.3. 引脚定义	6
3. 硬件参数设计	8
3.1. 外围电路框架参考	8
3.2. 电源接口	8
3.3. USB接口	9
3.4. UART接口	10
3.5. SIM卡接口	10
3.6. MCU复位、唤醒和休眠接口	11
3.7. LED输出控制	12
4. 电气特性	12
4.1. 工作存储温度	12
4.2. 输入电源	12
4.3. 模块IO口电平	13
4.4. IO驱动电流	13
5. 机械特性	14
5.1. 模块尺寸	14
5.2. 推荐封装	14
6. 联系方式	15

1. 关于文档

1.1. 文档目的

本文详细阐述了4G全网通CAT.1系列通过通讯模块的基本功能和主要特点、硬件接口及使用方法、结构特性等电气指标。通过阅读本文档，用户可以对本产品有整体认识，对产品规格参数有明确了解，顺利将模块嵌入各种终端设计中。

1.2. 产品外观



2. 产品简介

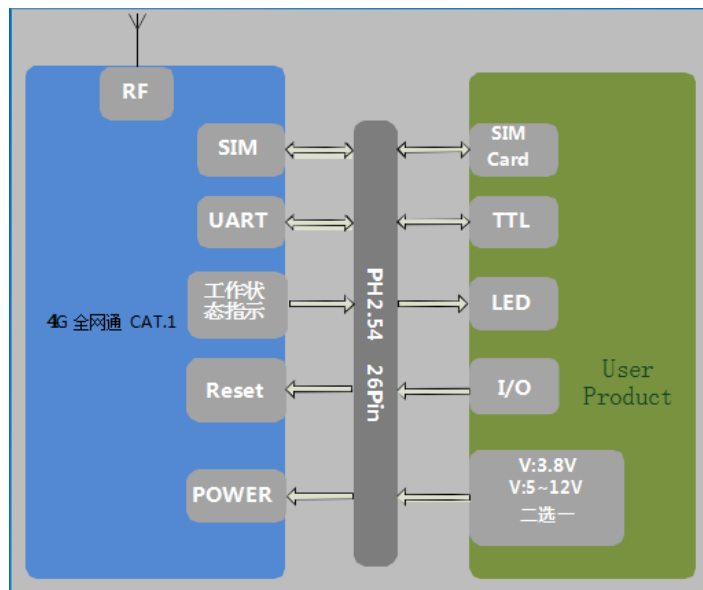
2.1. 基本参数

表一 参数列表

产品规格			
项目		说明参数	
产品名称	Hit-4C1T-A		
电源	工作电压	DC5~16V/3.8V二选一供电，不可同时使用	
	工作电流	60mA/12V	
串口数	UART1	用于数据传输和配置，默认 115200bps	
	UART2	用于数据传输和配置，默认 115200bps	
	UART3	用于数据传输和配置，默认 115200bps	
串口波特率	TTL (3.3V/5V)	1200-115200bps (特殊可达到921600)	
SIM 卡电压	电压值	自动识别 1.8V 和 3V	
天线接口	IPEX 座	IPEX 座	
外形尺寸	尺寸(mm)	长*宽*高=40.4mm×34mm×10.3mm(含插针高度)	
	重量(g)	8.7g	
温度范围	工作温度	-35 到+70 °C	
	存储温度	-45 到+90 °C	
功耗	峰值功耗	600mA/12V	
	常规模式:数据传输波特率: 115200bps	平均值	50-80 mA/12V
		最大值	200 mA /12V
适用频段	LTE-FDD	B1/B3/B5/B8	
	LTE-TDD	B34/B38/B39/B40/B41	
发射功率	LTE-FDD	Class3 (23dBm+1/-3dB)	
	LTE-TDD	Class3 (23dBm+-2dB)	
传输速率	LTE-FDD	最大上行速率 10Mbps (DL)/最大下行速率5Mbps (UL)	
	LTE-TDD	上下行配比2	最大下行速率 8Mbps (DL)/最大上行速率2Mbps (UL)
		上下行配比1	最大下行速率 6Mbps (DL)/最大上行速率4Mbps (UL)
软件参数	工作模式	数据透传	
	设置命令	串口指令	
	网络协议	TCP/UDP/MQTT/MODBUS TCP	
	最大TCP连接数	3	
	应用软件	串口软件	
用户配置	串口配置		
软件功能	简单透传方式	支持TCP/UDP/MQTT/MODBUS TCP	
	心跳数据包	自定义心跳包，保证连接有效性	
	注册包机制	支持自定义注册包	

2.2. 模块应用框图

目前模块开放的接口包括：电源输入，复位重启控制，UART，SIM，射频接口。



模块应用框图

2.3. 引脚定义


1	VCC	VAP	26
2	GND	GND	25
3	NC	UART1_RX	24
4	NC	UART1_TX	23
5	NC	WORK_LED	22
6	NC	WAKE_AP	21
7	NET_LED	VBUS	20
8	UART3_RX	USB_DP	19
9	UART3_TX	USB_DM	18
10	VCAP	USIM_VDD	17
11	RESET	USIM_RST	16
12	UART2_RX	USIM_DATA	15
13	UART2_TX	USIM_CLK	14

引脚标号
表二 引脚定义

管脚	名称	信号类型	引脚电平	说明
1	VIN	P	5~16V	模块供电正极，供电电压范围：5~12V。
2	GND	G	/	模块供电负极
3	NC	/	/	不对用户开放必须悬空
4	NC	/	/	不对用户开放必须悬空

5	NC	/	/	不对用户开放必须悬空
6	NC	/	/	不对用户开放必须悬空
7	NET_LED	0	1.8V	网络状态指示, 正常启动后为高电平 (1.8V)
8	UART3_RX	I	1.8V	模块接收数据 (自适应3.3V-5V)
9	UART3_TX	0	1.8V	模块发送数据 (自适应3.3V-5V)
10	VCAP	P	3.3-4.3V	此引脚和VCC不可同时使用。 供电电压: 3.3V-4.3V 推荐电压: 3.8V
11	RESET	I	VCAP	模块复位引脚, 低电平有效, 默认拉高电平为VCAP
12	UART2_RX	I	1.8V	模块接收数据 (自适应3.3V-5V)
13	UART2_TX	0	1.8V	模块发送数据 (自适应3.3V-5V)
14	USIM_CLK	0	1.8V/3.3V	USIM卡时钟线
15	USIM_DATA	I/O	1.8V/3.3V	USIM卡数据线
16	VSIM_RST	0	1.8V/3.3V	USIM卡复位线
17	VSIM_VCC	P	1.8V/3.3V	USIM卡供电
18	USB_DM	IO	5V	USB的数据D-
19	USB_DP	IO	5V	USB的数据D+
20	VBUS	I	3.3V/5V	USB电源, USB插入检测
21	WAKE_AP	0	1.8V	拉高会进入睡眠模式, 拉低50ms退出睡眠模式
22	WORK_LED	0	1.8V	模块运行状态指示
23	UART1_TX	0	1.8V	模块发送数据 (自适应3.3V-5V)
24	UART1_RX	I	1.8V	模块接收数据 (自适应3.3V-5V)
25	GND	G	/	模块供电负极
26	VAP	P	3.3-5.25V	TX/RX电平匹配引脚, 连接VAP匹配电压后串口电平VTH=VAP, 若悬空VTH自适应电平3.3V-5V, 使用调节3.3V<VAP<5.25V

Note:

NC表示不能使用的管脚客户需要悬空处理

P表示电源类引脚

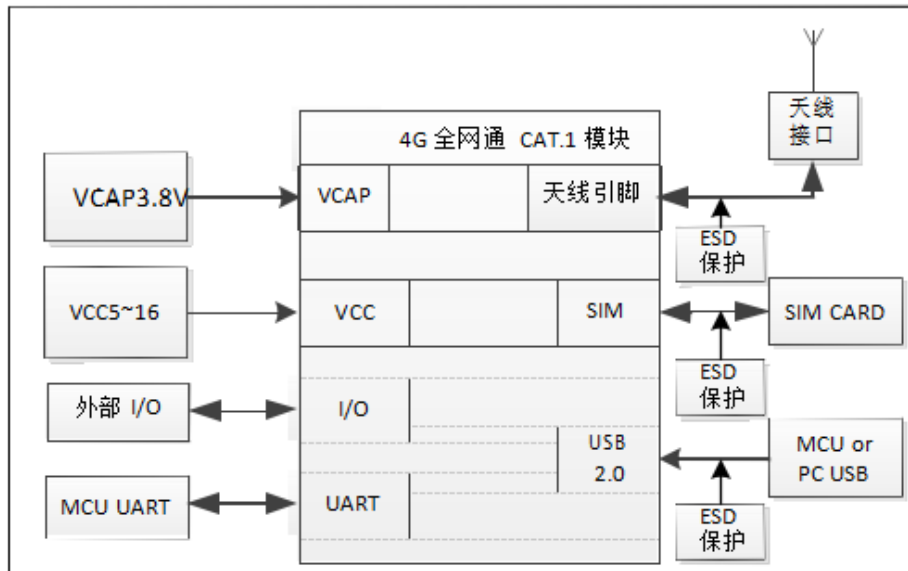
0表示输出引脚

I表示输入引脚

IO表示双向传输数据引脚

3. 硬件参数设计

3.1. 外围电路框架参考



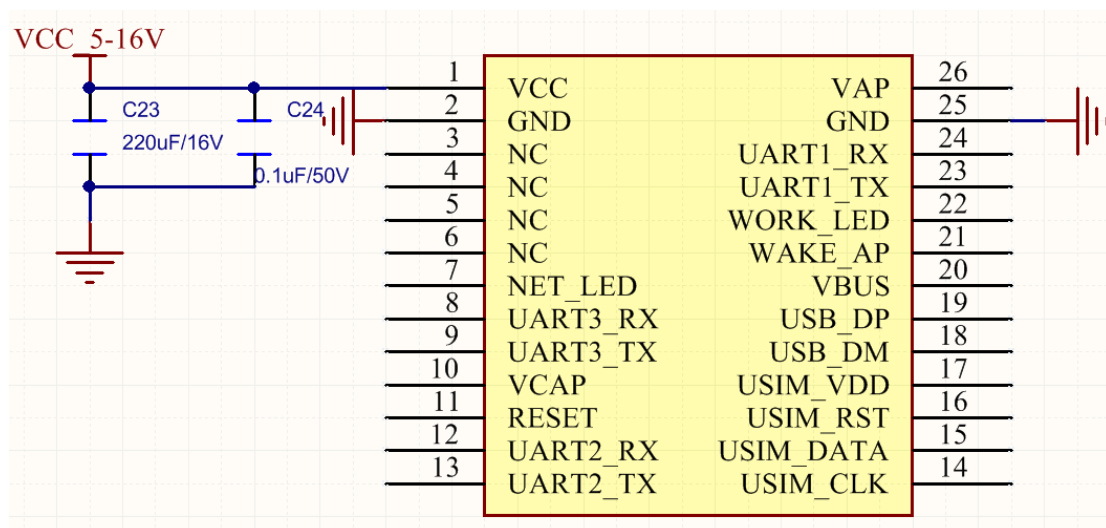
3.2. 电源接口

模块可选用两种供电方式，DC5~16V和DC3.8V供电。

DC5~16V供电：

当模块使用5~16V供电时，1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，过流能力至少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。

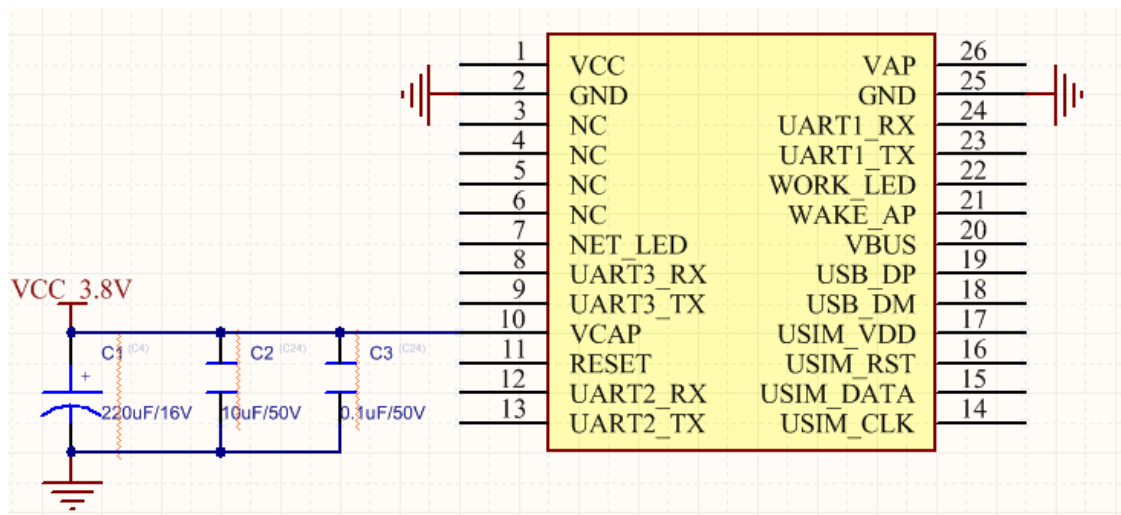
推荐电路如下图：



DC5-16V供电示意图

3.8V 供电:

当模块使用3.8V供电时，10脚用于向模块提供3.8V工作电压，用户外围电路要能够提供充足的供电能力，供电电压波动300mV，过流能力最少2A。并在DC/DC或者LDO后放置大电容，防止外部电源在脉冲电路时间段内出现电压跌落。接旁路电容起到稳定模块工作的作用。如下图的模式



DC3.8V供电示意图

3.3. USB接口

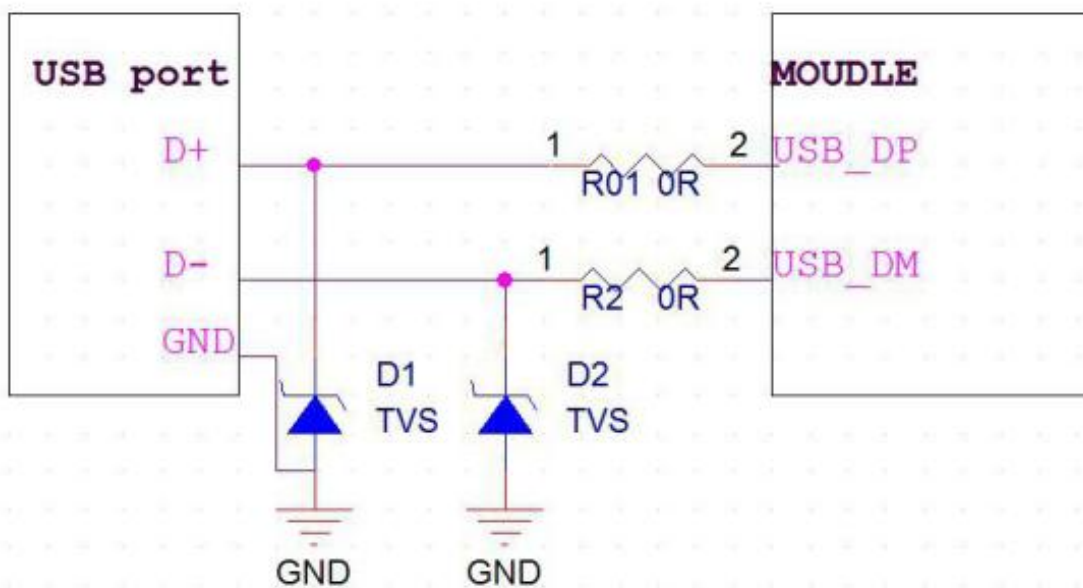
模块提供一个标准的USB2.0接口，支持高速（480Mbps）和全速（12Mbps）两种数据。该接口可用于 AT 命令传送，数据升级，软件调试和软件升级，该USB接口和驱动配合，可以在PC上显示虚拟网卡，电脑可以通过模块访问互联网。

USB接口操作电源典型电压：5V（4.75~52.5V）。根据应用产品的要求，一般需要考虑ESD、EMI的要求，设计建议：

- 1、建议USB数据通路上串共模滤波器或者0欧电阻，方便后续调试。
- 2、作为操作接口或调试接口使用时，USB信号线上必须考虑ESD接口防护，ESD保护器件的节电容不大于3PF。TVS推荐SEMTECH的RC1amp0521P.TCT或INFINEO的ESDOP2RF-02LRHE6327，也可以按照相同参数的其余器件。
- 3、USB_DP和USB_DM严格按照差分形式走线，两根线的长度差尽量短，差分阻抗需控制在90ohm，需要包地保护。

表三 USB引脚说明

PIN	Symbol	Description	Type voltage
18	USB_DM	USB-	5V
19	USB_DP	USB+	5V


USB 参考电路

3.4. UART接口

模块提供的UART接口，模块引出的UART接口自适应3.3V/5V 的MCU 通信，用户也可通过模块引脚 VCC_IO 引脚选择 UART 的电平值。

UART引脚配置如下：

- 1、当VAP引脚悬空，默认UART电平1.8V，自适应3.3V/5V（如不行联系厂家询问解决）。
- 2、当VAP引脚外接3.3V或者5V时为外接对应的电压。

表四 UART引脚描述

PIN	Symbol	Description	Type (V)
26	VAP	串口电平选择引脚	3.3V/5V
24	UART1_RX	模块接收引脚	3.3V/5V
23	UART1_TX	模块发送引脚	3.3V/5V
12	UART2_RX	模块接收引脚	3.3V/5V
13	UART2_TX	模块发送引脚	3.3V/5V
8	UART3_RX	模块接收引脚	3.3V/5V
9	UART3_TX	模块发送引脚	3.3V/5V

3.5. SIM卡接口

模块提供了符合 ISO 7816-3 标准的 SIM 卡接口，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。

Hit-4C1T-A 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、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、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。

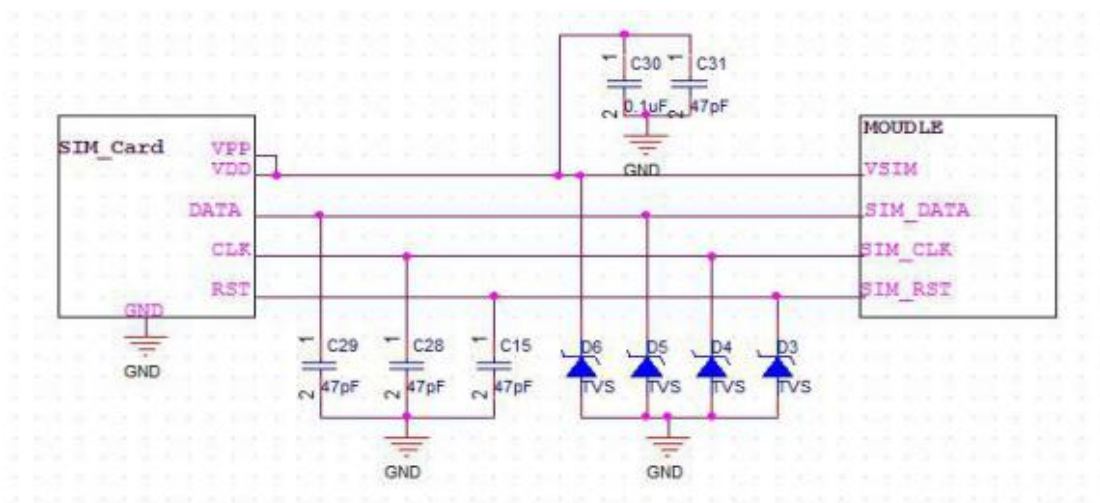
3、SIM_CLK和SIM_DATA信号的走线最好进行包地处理。

4、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。

5、ESD 保护器件尽量靠近 SIM 卡槽放置

表五 SIM卡引脚

PIN	Symbol	Description	Type (V)
17	USIM_VDD	SIM 卡电源输出	1.8/3.0
16	USIM_RST	SIM 卡复位 I/O	1.8/3.0
15	USIM_DATA	SIM 卡数据 I/O	1.8/3.0
14	USIM_CLK	SIM 卡时钟 I/O	1.8/3.0



SIM ReferenceCircuit

3.6. MCU复位、唤醒和休眠接口

模块提供RESET和WAKE_AP引脚，都可以用于控制MCU复位和休眠唤醒。客户可以根据自己产品选择使用客，RESET拉低150ms以上生效，若不使建议并联1UF电容接地，WAKE_AP拉高进入休眠模式，拉低超过50ms退出休眠。

集驱动电路来控制 PWRKEY 管脚。下图为参考电路：

表六 复位和休眠

引脚	节点名称	功能描述	电压 (V)
----	------	------	--------

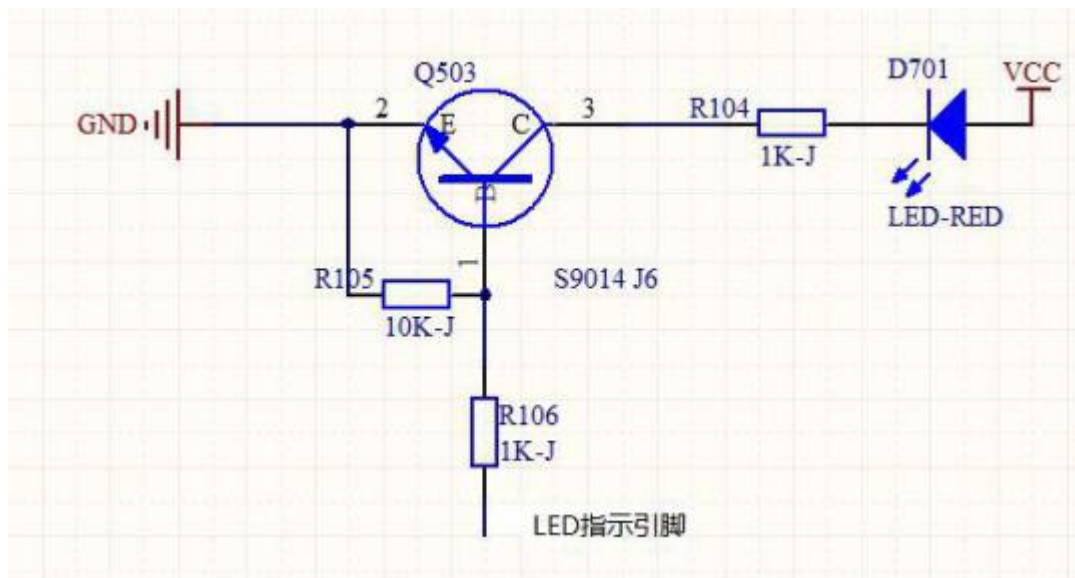
11	RESET	MCU 复位	VCAP
21	WAKE_AP	MCU 休眠唤醒	1.8V

3.7. 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NET_LED,WORK_LED，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。

表七 LED 指示灯描述

PIN	Symbol	Description	Type (V)
22	WORK_LED	工作状态指示输出	1.8V
7	NET_LED	网络状态指示输出	1.8V



NE_LED 参考电路

4. 电气特性

4.1. 工作存储温度

工作存储温度如下图所示

表八 温度参数

Parameter	Min	Max
Operating temperature	-37°C	+70°C
Storage temperature	-40°C	+85°C

注：在扩展温度内，模块发射功率等射频性能可能下降，超出 3GPP 一致性要求。

4.2. 输入电源

表九 供电范围

Parameter	PIN	Min (V)	Type (V)	Max (V)
-----------	-----	---------	----------	---------

)
Input Voltage (V)	1	5	12	16
Input Voltage (V)	10	3.3	3.8	4.3

4.3. 模块IO口电平

表十 I/O 引脚电压参数

Parameter	PIN	Typ(V)
NET_LED	7	1.8
UART3_RX	8	3.3/5
UART3_TX	9	3.3/5
RESET	11	VCC
UART2_RX	12	3.3/5
UART2_TX	13	3.3/5
USIM_CLK	14	1.8/3
USIM_DATA	15	1.8/3
USIM_RST	16	1.8/3
USIM_VDD	17	1.8/3
USB_DM	18	5
USB_DP	19	5
VBUS	20	5
WAKE_AP	21	1.8
WORK_LED	22	1.8
UART1_TX	23	3.3/5
UART1_RX	24	3.3/5

4.4. IO驱动电流

表十一 I/O 驱动电流

IO pin	Maximum input current	Maximum drive current
IO current	4mA	4mA

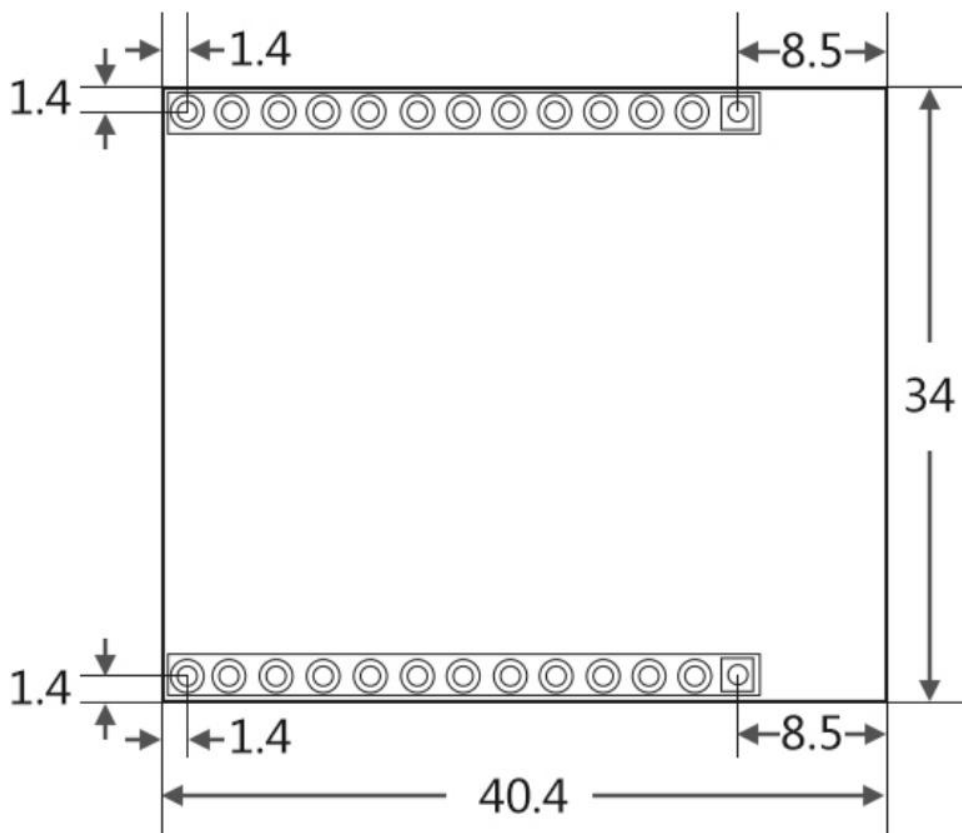
5. 机械特性

5.1. 模块尺寸



5.2. 推荐封装

推荐 SMT 封装尺寸:



4G 全网通 CAT.1 推荐封装尺寸

6. 联系方式



武汉华导物联网技术有限公司

4G嵌入式DTU模块

地址：武汉市洪山区关山大道光谷软件园A8栋

电话：027-87285856

网址：<http://cnhuadao.com/>