

WH-G405tf 硬件设计手册 (透传版)

文件版本：V1.0.2



目录

目录.....	2
1 说明.....	3
1.1 相关文档.....	3
1.2 安全警告.....	3
1.3. 产品外观.....	4
1.4. 参考文档列表.....	4
2 产品简介.....	5
2.1 产品特点.....	5
2.2 基本参数.....	5
2.3 模块框图.....	7
2.4 外形尺寸.....	7
2.4.1 模块尺寸.....	7
2.4.2 推荐封装.....	8
2.5 引脚定义.....	10
3. 硬件参考设计.....	14
3.1 电源接口.....	14
3.1.1. 主电源输入: VDD_PA 与 VBAT.....	14
3.1.2. 参考电平输出: VDD_1V8.....	16
3.2 USB 接口.....	16
3.3 串口电平.....	17
3.4 SIM 卡接口.....	18
3.5 工作状态指示.....	19
3.6 RF 天线.....	20
3.7 RESET 引脚.....	21
3.8 Reload 引脚.....	21
4 电气特性.....	22
4.1 工作储存温度.....	22
4.2 输入电源.....	22
4.3 模块 IO 口电平.....	23
4.4 模块 IO 驱动电流.....	23
4.5 ESD 防护等级.....	23
4.6 回流焊推荐.....	24
5 联系方式.....	25
6 免责声明.....	26
7 更新历史.....	27

1 说明







1.1 相关文档

本文档描述了 WH-G405tf 模块的硬件应用接口，包括相关应用场合的电路连接以及射频接口等。WH-G405tf 模块的应用十分广泛，本文档将详细介绍 WH-G405tf 模块的所有功能。

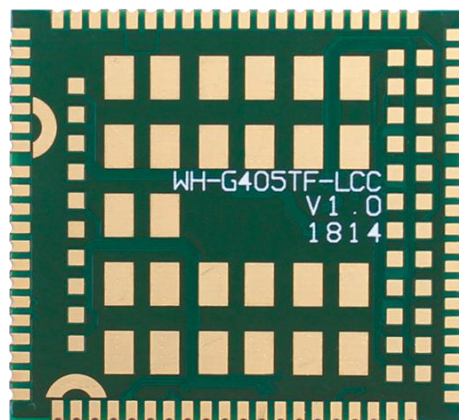
本文档可以帮助用户快速的了解 WH-G405tf 模块的接口定义、电气性能和结构尺寸的详细信息。结合本文档和其他的 WH-G405tf 模块的应用文档，用户可以快速的使用 WH-G405tf 来设计移动通讯应用方案。

1.2 安全警告

在使用或者维修任何包含 WH-G405tf 模块的终端或者手机的过程中要留心以下的安全防范。终端设备上应当告知用户以下的安全信息。否则 上海稳恒将不承担任何因用户没有按这些警告操作而产生的后果。

	当在医院或者医疗设备旁，观察使用手机的限制。如果需要请关闭终端或者手机，否则医疗设备可能会因为射频的干扰而导致误操作。
	登机前关闭无线终端或者手机。为防止对通信系统的干扰，飞机上禁止使用无线通信设备。 忽略以上事项将违反当地法律并有可能导致飞行事故。
	不要在易燃气体前使用移动终端或者手机。当靠近爆炸作业、化学工厂、燃料库或者加油站时要关掉手机终端。在任何潜在爆炸可能的电器设备旁操作移动终端都是很危险的。
	手机终端在开机的状态时会接收或者发射射频能量。当靠近电视、收音机、电脑或者其它电器设备时会对其产生干扰。
	道路安全第一！ 在驾驶交通工具时不要用手持终端或手机，请使用免提装置。在使用手持终端或手机前应先停车。
	GSM 手机终端在射频信号和蜂窝网下操作，但不能保证在所用的情况下都能连接。例如，没有话费或者无效的 SIM 卡。当处于这种情况而需要紧急服务，记得使用紧急电话。为了能够呼叫和接收电话，手机终端必须开机而且要在移动信号足够强的服务区域。当一些确定的网络服务或者电话功能在使用时不允许使用紧急电话，例如功能锁定，键盘锁定。在使用紧急电话前，要解除这些功能。一些网络需要有效的 SIM 卡支持。

1.3. 产品外观



1.4. 参考文档列表

除此硬件开发文档外，我们同时提供了基于本产品的说明书、封装库等资料，方便用户设计参考

表 1： 文档清单

文档名称	下载链接
WH-G405tf 规格书	http://www.mokuai.cn/download/datasheet/2018-09-20/286.html
WH-G405tf 说明书	http://www.mokuai.cn/download/264.html
WH-G405tf 软件设计手册	http://www.mokuai.cn/download/265.html
WH-G405tf 硬件设计手册	http://www.mokuai.cn/download/hardware-files/2018-07-27/255.html
WH-G405tf 封装库(AD)	http://www.mokuai.cn/download/manual/235.html
WH-G405tf-EVK 原理图设计参考	http://www.mokuai.cn/download/hardware-files/2018-08-01/261.html
WH-G405tf 设置软件	http://www.mokuai.cn/download/295.html

2 产品简介

WH-G405tf 是一款体积小，功能丰富的 4G 产品，适用于移动、联通、电信 4G 和移动、联通 3G 和 2G 网络制式。以“透传”作为功能核心，高度易用性，用户可方便快捷的集成于自己的系统中。该模块软件功能完善，覆盖绝大多数常规应用场景，用户只需通过简单的设置，即可实现 串口到网络的双向数据透明传输。并且支持自定义注册包，心跳包等功能，支持 2 路 Socket 连接，支持 httpd, mqtt 等协议通信，具有高速率，低延时的特点。

采用先进的高度集成设计方案，完成无线接收、发射、基带信号处理和音频信号处理功能，采用单面布局。

支持 AT 命令扩展，可以实现用户个性化定制方案。

2.1 产品特点

- 5 模 13 频：移动，联通，电信 4G 高速接入，同时支持移动和联通 3G 与 2G 接入；
- 基于嵌入式 Linux 系统开发，具有高度可靠性；
- 支持 2 个网络连接同时在线，支持 TCP 和 UDP；
- 支每路连接支持 10KB 串口数据缓存，连接异常时可选择缓存数据不丢失；
- 支持发送注册包/心跳包数据；
- 支持远程短信设置模块参数；
- 支持多种工作模式：网络透传模式、HTTPD 模式；
- 支持基本指令集；
- 支持套接字分发协议，可以向不同 Socket 发送数据；
- 支持 FTP 他更新协议，方便客户设备远程更新；
- 支持 FTP 自更新协议，保持固件最新状态；
- 支持简单指令发送中文/英文短信，避免了 PDU 发送中文短信复杂难用；
- 支持类 RFC2217 功能，可从网络动态修改模块的串口参数；

2.2 基本参数

表 2: WH-G405tf 模块主要特性

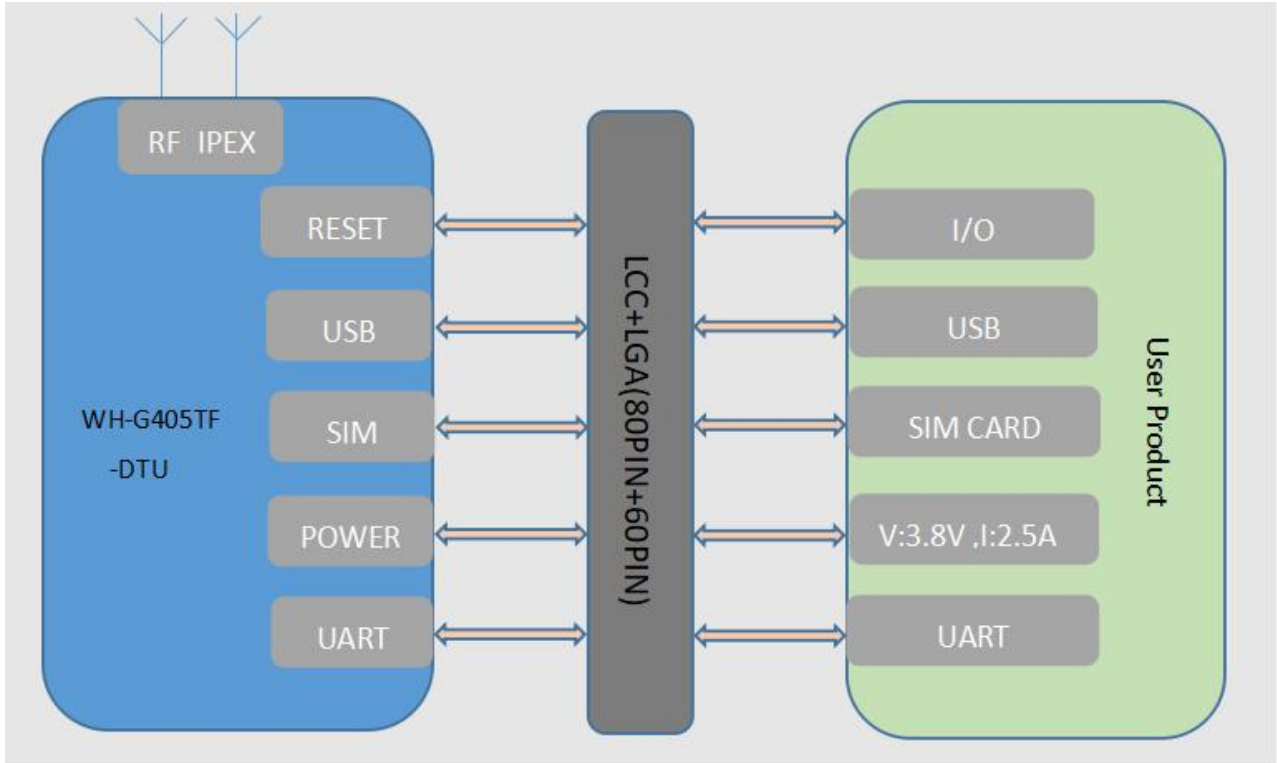
产品规格		
项目	描述	
产品名称	WH G405tf-DTU	支持移动 2G/3G/4G
		支持联通 2G/3G/4G
		支持电信 4G
		LCC 80Pin+LGA 60Pin
硬件接口	封装形式	LCC 80pin+LGA 60Pin
	电源	范围 3.4V~4.2V ,推荐值 3.8V

	状态指示脚	模块状态指示引脚
	SIM/USIM 卡	标准 6 针 SIM 卡接口, 3V/1.8V SIM 卡
	USB 协议	USB 2.0 High speed
	UART 接口	一路 LOG 打印串口 UART1, 一路通信串口 UART0
	RF	天线接口*2(只用一根时, 请用标注为 ANT-MAIN 的天线), 默认硬件只带 ANT-MAIN 主天线。
外形尺寸	尺寸(毫米)	32mm×29mm×2.4mm (LCC+LGA)
	重量 (克)	< 4.2g
温度范围	工作温度	-20℃~ +70℃
	存储温度	-40℃~ +85℃
湿度范围	工作湿度	5%~95%
技术规范	TD-LTE	3GPP R9 CAT4 下行 150 Mbps, 上行 50 Mbps
	FDD-LTE	3GPP R9 CAT4 下行 150 Mbps, 上行 50 Mbps
	WCDMA	HSPA+ 下行速率 21 Mbps 上行速率 5.76 Mbps
	TD-SCDMA	3GPP R9 下行速率 2.8 Mbps 上行速率 2.2 Mbps
	GSM	下行速率 384 kbps 上行速率 128 kbps
频段	TD-LTE	Band 38/39/40/41
	FDD-LTE	Band 1/3/8
	WCDMA	Band 1/8
	TD-SCDMA	Band34/39
	GSM	Band 3/8
功率等级	TD-LTE Band 38/39/40/41	+23dBm(Power class 3)
	FDD-LTE Band 1/3/8	+23dBm(Power class 3)
	WCDMA Band 1/8	+23dBm(Power class 3)
	TD-SCDMA Band34/39	+24dBm(Power class 2)
	GSM Band 8	+33dBm(Power class 4)
	GSM Band 3	+30dBm(Power class 1)
软件功能	数据业务	支持 PPPD/ECM 拨号
	短信	支持 PDU/TEXT 短信
	TCP/IP 协议	IPv4, IPv6, IPv4/IPv6 双堆栈
	操作系统	支持 windows/linux/Android
	数据传输	支持简单透传功能, HTTPD 功能, UDC 功能
	辅助功能	心跳包, 注册包, 套接字协议, FTP 升级, 基站定位
	参数配置	串口, 网络和短信 AT 指令配置

2.3 模块框图

目前模块开放的接口包括：电源输入、模块工作状态指示、USB2.0、SIM、射频天线、UART。

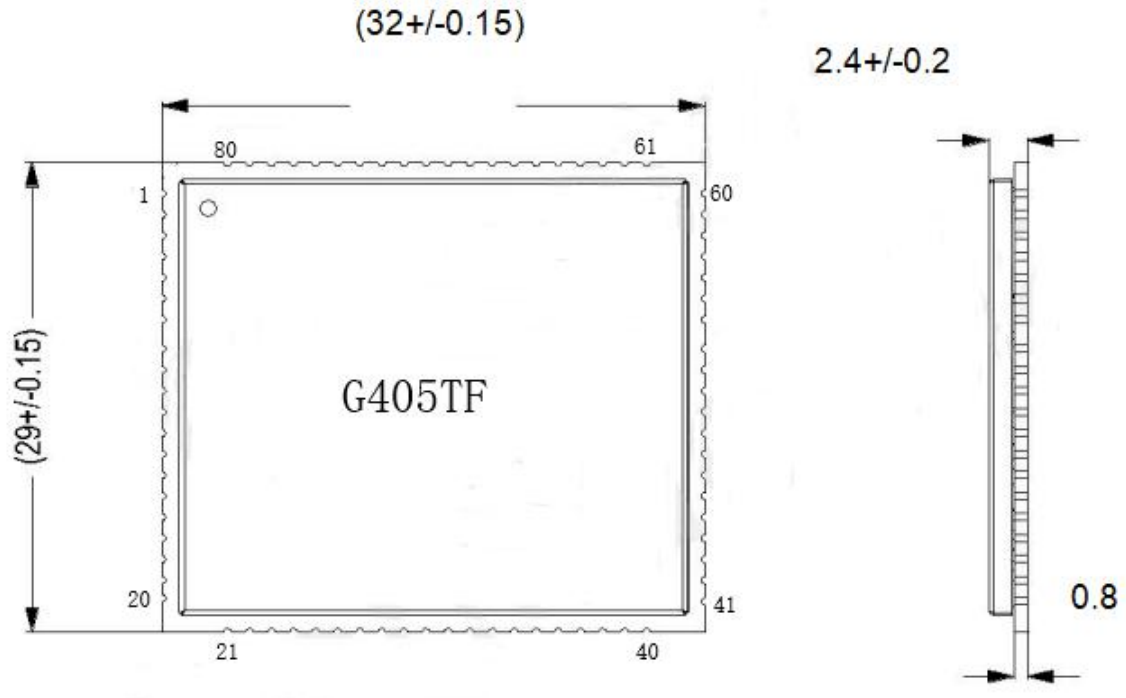
图 1：模块功能框



2.4 外形尺寸

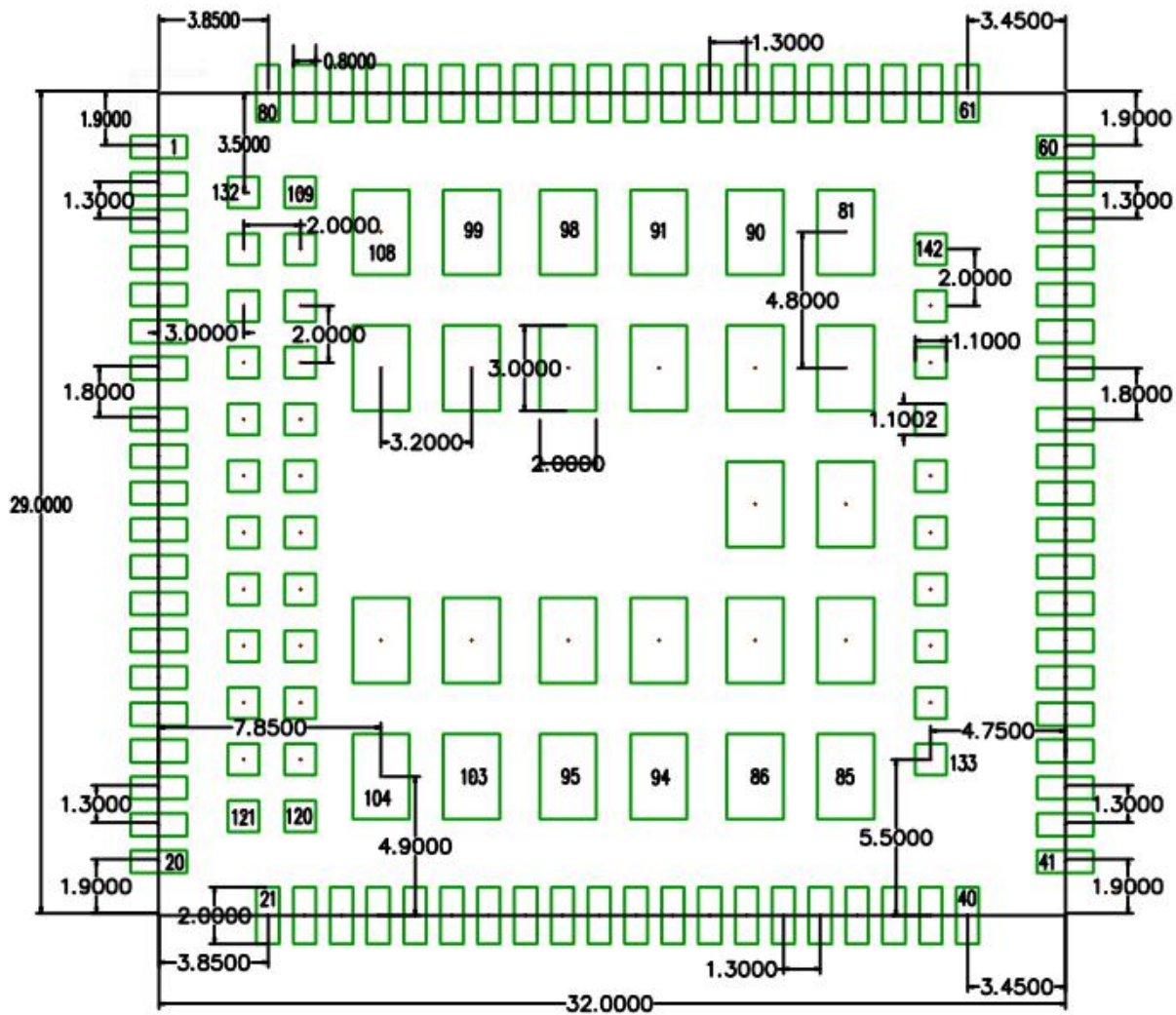
2.4.1 模块尺寸

图 2：模块尺寸图



2.4.2 推荐封装

图 3：模块 PCB 封装图



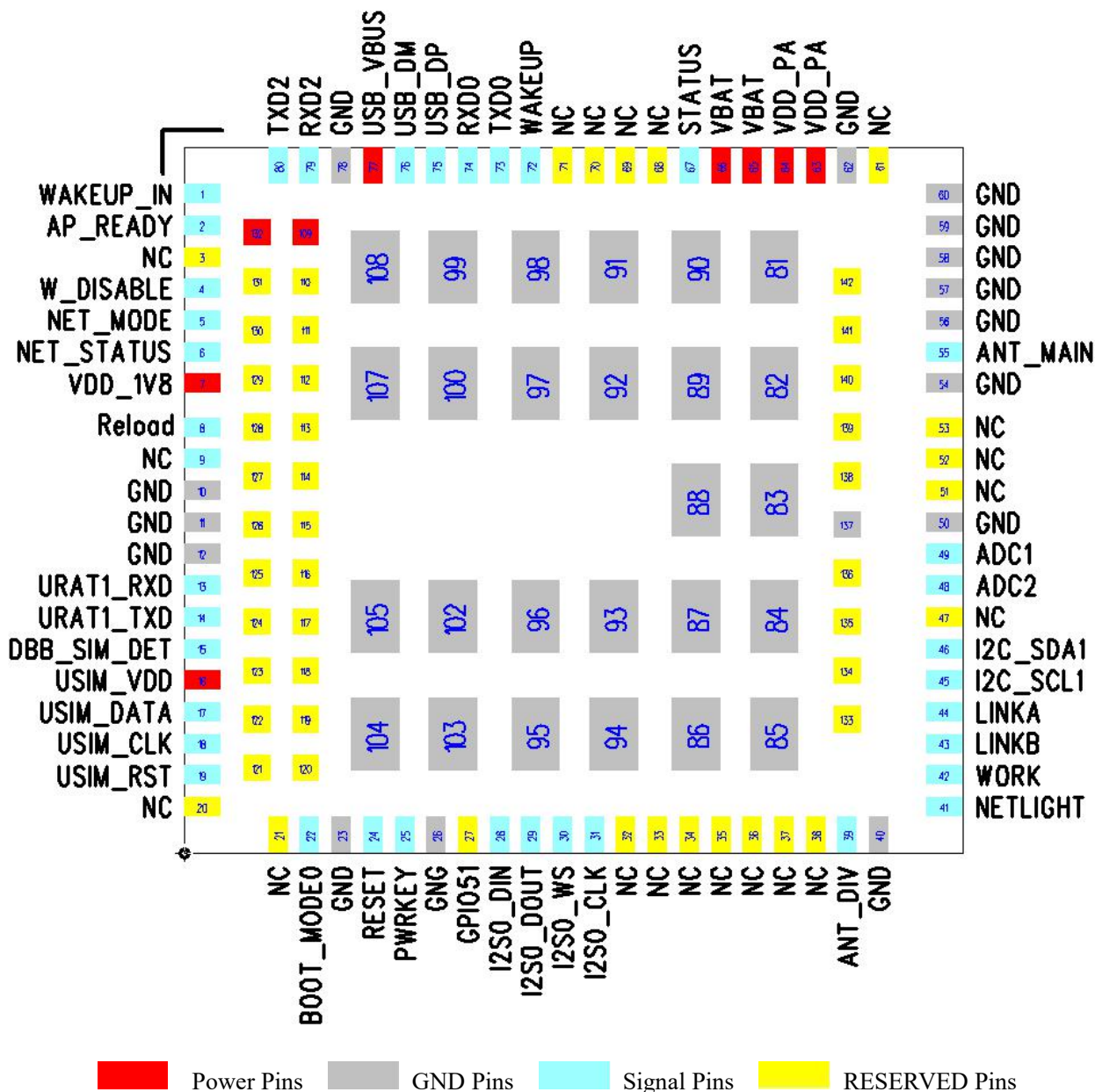
注意：如果只用到 LCC 部分功能管脚，可以只焊接 LCC，降低生产工艺要求，LGA 部分焊盘的长度可根据需要调整，101 和 106 焊盘不需要做。

另：为防止更换模块时损坏接口板的焊盘，需要在接口板的焊盘上打 2~3 个过孔加固。

2.5 引脚定义

WH-G405tf 模块提供 LCC/LGA 混合连接方式，其中 pin1-80 是 LCC 封装，定义了常用功能引脚；pin81-142 是 LGA 封装。

图 4：模块引脚图



引脚定义详情请见表 3:

脚位号	脚位名称	信号类型	功能说明
1	NC	NC	NC
2	NC	NC	NC
3	GPIO123	IO	预留 GPIO
4	W_DISABLE	I	预留 GPIO
5	NET_MODE	O	预留 GPIO
6	NET_STATUS	O	预留 GPIO
7	VDD_1V8	P	1.8V 电源输出
8	Reload	I	Reload 引脚，拉低 3s 到 15s 有效，需外部上拉到 1.8V
9	PWM1	O	NC
10	GND	P	地
11	GND	P	地
12	GND	P	地
13	RXD1	I	URAT1 串口，LOG 输入
14	TXD1	O	URAT1 串口，LOG 输出
15	DBB_SIM_DET	I	SIM 卡检测（暂不开放）
16	USIM_VDD	O	SIM 电压
17	USIM_DATA	IO	SIM 数据
18	USIM_CLK	IO	SIM 时钟
19	USIM_RST	O	SIM 复位
20	NC	NC	NC
21	GPIO48	IO	预留 GPIO
22	BOOT_MODE0	I	BOOT 选择，内部拉低，高有效
23	GND	P	地
24	RESET_N	I	模块复位脚，内部上拉，拉低模块复位
25	PWRKEY	I	模块开机，低电平开机
26	GND	P	地
27	GPIO51	IO	预留 GPIO
28	I2S0_DIN	I	I2S0 数据输入
29	I2S0_DOUT	O	I2S0 数据输出
30	I2S0_WS	O	I2S0 同步信号
31	I2S0_CLK	O	I2S0 时钟
32	NC	NC	NC
33	NC	NC	NC
34	NC	NC	NC
35	NC	NC	NC
36	NC	NC	NC
37	NC	NC	NC

38	GND	P	地
39	ANT_DIV	I	分集接收天线接口(默认不带, 尾缀带 PA 版本的硬件支持 DIV 天线)
40	GND	P	地
41	NETLIGHT	O	模块网络状态引脚, 高电平有效, 需外加 100K 下拉电阻。
42	WORK	O	模块状态引脚, 高电平有效, 需外加 100K 下拉电阻。
43	LINKB	O	连接状态 B, 高电平有效, 需外加 100K 下拉电阻。
44	LINKA	O	连接状态 A, 高电平有效, 需外加 100K 下拉电阻。
45	I2C_SCL1	IO	I2C1 时钟
46	I2C_SDA1	IO	I2C1 数据
47	LCD_RST	IO	预留 GPIO 口
48	ADC2	I	ADC 检测 2
49	ADC1	I	ADC 检测 1
50	GND	P	地
51	NC	NC	NC
52	NC	NC	NC
53	NC	NC	NC
54	GND	P	地
55	ANT_MAIN	IO	主集天线接口
56	GND	P	地
57	GND	P	地
58	GND	P	地
59	GND	P	地
60	GND	P	地
61	NC	NC	NC
62	GND	P	地
63	VDD_PA	P	PA 电源(3.4-4.2V), 电源输入
64	VDD_PA	P	PA 电源(3.4-4.2V), 电源输入
65	VBAT	P	VBAT(3.4-4.2V), 电源输入
66	VBAT	P	VBAT(3.4-4.2V), 电源输入
67	STATUS	NC	NC
68	NC	NC	NC
69	NC	NC	NC
70	NC	NC	NC
71	NC	NC	NC
72	AP2CP_WAKEUP	NC	NC
73	TXD0	O	UART0 串口, 模块通信数据发送
74	RXD0	I	UART0 串口, 模块通信数据接收
75	USB_DP	IO	USB 差分数据正信号

76	USB_DM	IO	USB 差分数据负信号
77	USB_VBUS	NC	NC
78	GND	P	地
79	RXD2	I	NC
80	TXD2	O	NC
81	GND	P	地
82	GND	P	地
83	GND	P	地
84	GND	P	地
85	GND	P	地
86	GND	P	地
87	GND	P	地
88	GND	P	地
89	GND	P	地
90	GND	P	地
91	GND	P	地
92	GND	P	地
93	GND	P	地
94	GND	P	地
95	GND	P	地
96	GND	P	地
97	GND	P	地
98	GND	P	地
99	GND	P	地
100	GND	P	地
102	GND	P	地
103	GND	P	地
104	GND	P	地
105	GND	P	地
107	GND	P	地
108	GND	P	地
109-142	NC	NC	NC

注意： 1.WH-G405tf 模块的 IO 电平为 1.8V,若与模块连接的串口或 IO 口电平不是 1.8V，需要做电平转换。

2.NC 标识的为模块预留引脚，原理图制作时悬空即可。

3.P 表示电源类引脚;I 表示输入引脚;O 表示输出引脚;IO 表示双向数据传输引脚。

3. 硬件参考设计

3.1 电源接口

模块电源部分接口包括：

主电源输入： VDD_PA 与 VBAT
 参考电平输出： VDD_1V8
 UIM 卡供电： USIM_VDD

3.1.1. 主电源输入: VDD_PA 与 VBAT

电压典型值 3.8V，供电范围 3.4-4.2V，峰值供电电流 2.5A，要保证靠近模块电源引脚并联数个百 μF 的储能电容以满足模块大电流脉冲需求，推荐组合 $470\mu\text{F}+220\mu\text{F}$ 。同时预留一组 μF 级电容，做高频滤波使用，推荐 $22\mu\text{F}+0.1\mu\text{F}+1\text{nF}+100\text{pF}$ 。如果应用环境比较恶劣，经常受到 ESD 干扰或者对 EMC 要求比较高，建议串联磁珠和或者并联 TVS 管，以增加模块的稳定性

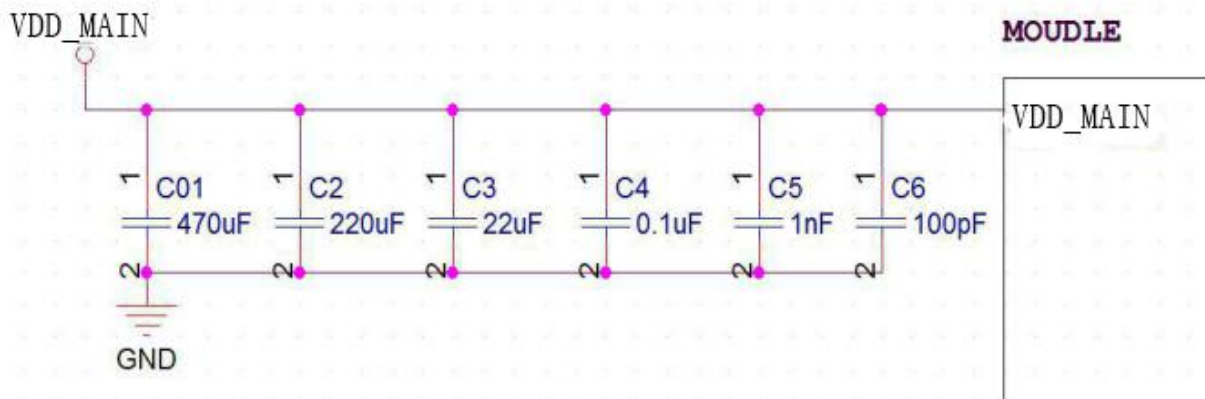
用户在设计产品时，首先保证外部用户在设计本产品外围电路能够提供充足的供电能力，并且供电范围要严格控制 在 3.4V~4.2V，供电电压波动 300mv，供电电压的跌落最小值保证大于 3V。建议采取 3.8V 供电，并在 DC/DC 或者 LDO 后放置大电容，防止外部电源在脉冲电流时间段内出现电压跌落。系统板侧电源线应满足 2.5A 电流需要，走线长度尽量缩短并要与地面形成良好的回流。

表 4：模块电源特性

Symbol	Parameter	Min	Type	Max	Unit
VDD_MAIN	Power supply voltage	3.4	3.8	4.2	V
Io	Supply current capability	-	-	2500	mA

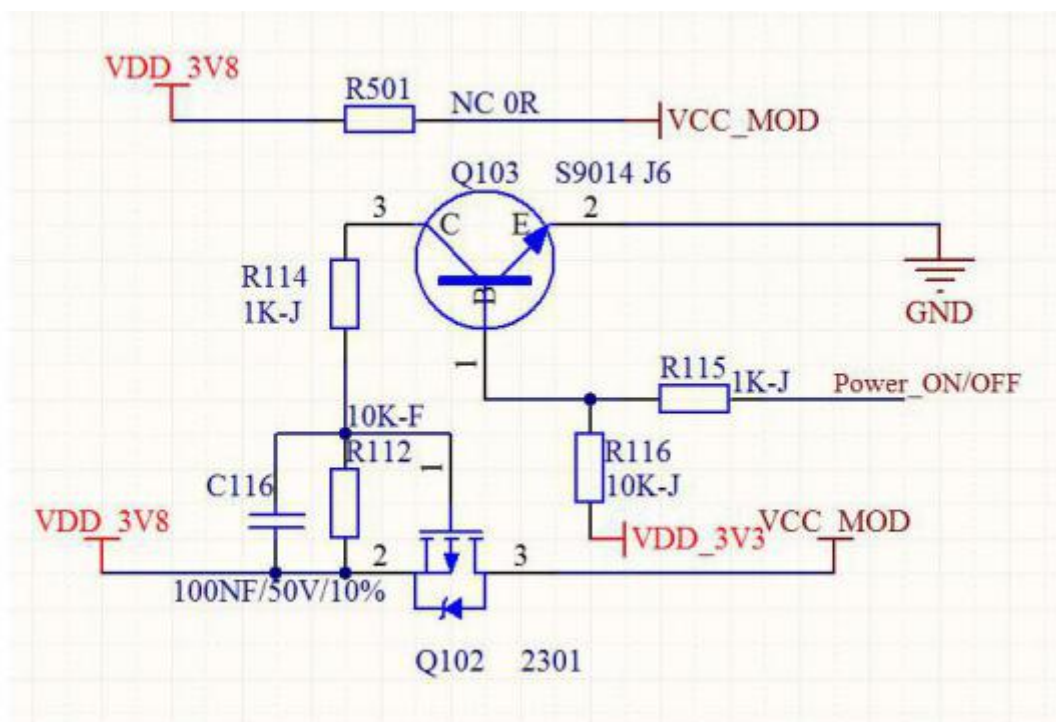
推荐原理图如下：

图 5：模块电源参考电路



考虑到不同的应用环境，为了避免模块在复杂环境（干扰）下出现工作异常，请用户增加电源控制电路，用于重启模块恢复异常。请参考下面的电路：

图 6：模块电源控制参考电路



- 1) 此图为 3V3 电平信号控制模块 3V8 电源通断电路，NPN 三极管 s9014 控制 PMOS 管 2301。
- 2) 上图电流方向是由左到右，即 VDD_3V8 是输入电压，VCC_MOD 是直接供给模块电压，Power_ON/OFF 是开关信号，高电平导通，低电平关闭。
- 3) 当 Power_ON/OFF 信号为高电平时，NPN 管 9014 导通，MOS 管 2301 源级电压大于栅极电压即 $V_{GS} > V_{th}$ ，MOS 导通，当 Power_ON/OFF 信号为低电平时，NPN 管 9014 截止，

MOS 管 2301 源级电压等于栅极电压即 $V_{12}=0$, MOS 截止，模块电源被切断。

- 4) 要根据实际选择的 MOS 管型号来调节 R114 和 R112 的阻值，保证 MOS 可以工作在饱和状态，
- 5) R116 上拉电阻是保证在 Power_ON/OFF 信号失效时，MOS 默认是打开状态，模块可以正常通电。R501 是 0 欧姆备选方案，在不想用 MOS 控制或者器件有损坏时焊接上，保证模块上电，默认不焊接。

3.1.2. 参考电平输出：VDD_1V8

VDD_1V8 管脚：该管脚是模块内部的数字部分电路的供电电源，电压 1.8V，用作模块数字信号的参考电平。

3.2 USB 接口

模块提供 1 个标准 USB2.0 接口，支持 High speed (480Mbps) 和 Full speed (12Mbps) 两种电路，支持 suspend 和 resume，可以工作在 HOST 模式和 DEVICE 模式，该 USB 接口和驱动配合，可以在 PC 上映射多个串口。设计推荐电路如图 4-2 所示，USB 接口操作电源 USB_VCC 典型电压：5V（允许范围：4.75~5.25V）。根据应用产品的要求不同，一般需要考虑 ESD、EMI 的要求，设计建议：

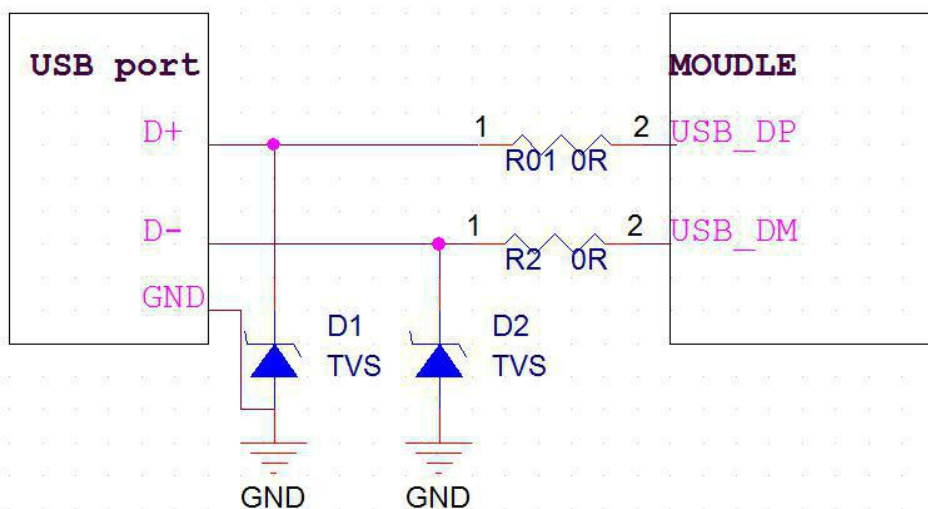
- 1) 建议 USB 数据通路上串共模抑制滤波器或 0 欧电阻，以方便后续调试。
- 2) 作为操作接口或调试接口使用时，USB 信号线上必须考虑 ESD 接口防护，ESD 保护器件的节电容不大于 3PF。TVS 推荐 SEMTECH 的 RClamp0521P.TCT 或 INFINEO 的 ESD0P2RF-02LRHE6327，也可以按照参数同规格的其余器件。
- 3) USB_DP 和 USB_DM 严格按照差分形式走线，两根线的长度差尽量短，差分阻抗需控制在 90ohm。
- 4) USB_DP 和 USB_DM 需严格包地保护。

注意：设计原理图时注意将 USB 口预留测试点。

表 5：USB 引脚说明

PIN	Symbol	Description	Type voltage
76	USB_DM	USB-	5V
75	USB_DP	USB+	5V

图 7：USB 参考电路



3.3 串口电平

因为模块采用 1.8V 的 IO 电源系统，所有 IO 口的最高输入限制电压最大不能超过 1.8V，否则可能损坏模块 IO 口。WH-G405tf 模块共有 3 路串口，主串口 UART0, 调试串口 UART1 及备用串口 UART2。

WH-G405tf 模块串口波特率支持如下：

1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200, 230400, 460800。

表 6: 串口说明

PIN	Symbol	Description	Type(V)
73	TXD0	UART0 串口, 模块通信数据发送	1.8V
74	RXD0	UART0 串口, 模块通信数据接收	1.8V
13	RXD1	URAT1 串口, LOG 输入	1.8V
14	TXD1	URAT1 串口, LOG 输出	1.8V
79	RXD2	UART2 数据输入 (暂未开放)	1.8V
80	TXD2	UART2 数据输出 (暂未开放)	1.8V

三路串口的电平只支持 1.8V 电平输入输出，若与模块通信串口电平是其他电平。例如 3V、5V, 必须要做电平转换才能与 WH-G405tf 模块实现通信，电平转换电路参考如下：

图 8: 模块 TXD 电平转换电路

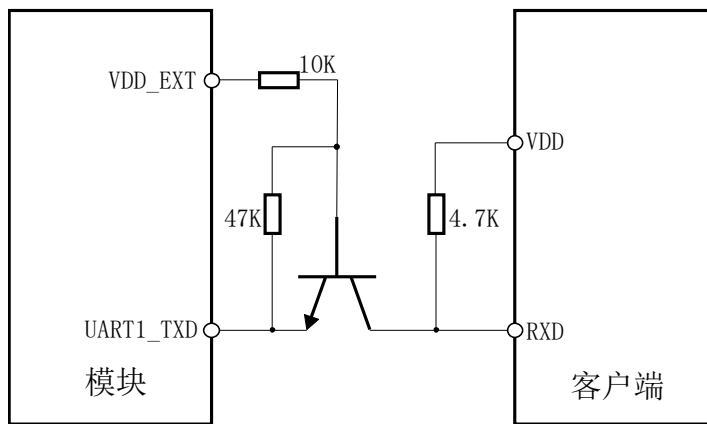
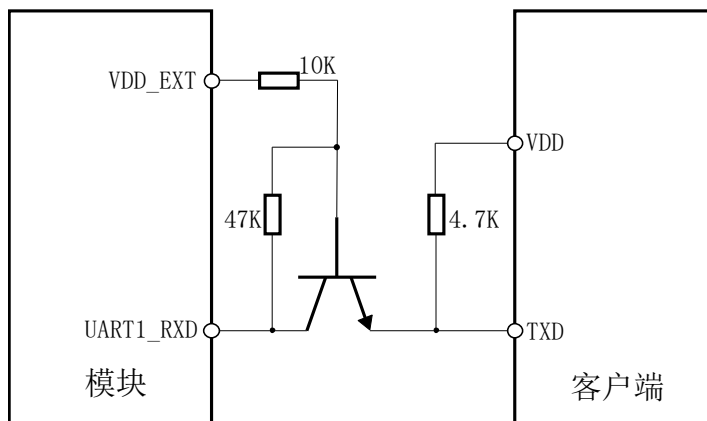


图 9: 模块 RXD 电平转换电路



图中 VDD-EXT 为模块 1.8V 电源输出，VDD 是客户端 CMU 电平电压，例如客端 MCU 串口为 3V，此时 VDD 就是 3V 电源输出。

注意：WH-G405tf 模块的所有 IO 口电平（除 USB 接口）都是 1.8V。

3.4 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 3.0V 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。

由于用户会经常进行插入或拔出 USIM 卡的操作，而人体带有静电，为了防止静电对 USIM 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 $V_{rwm}=5V$ ，结电容为 $C_j < 10 pF$ 以下的器件。防静电器件的接地须和模块系统地良好连接。

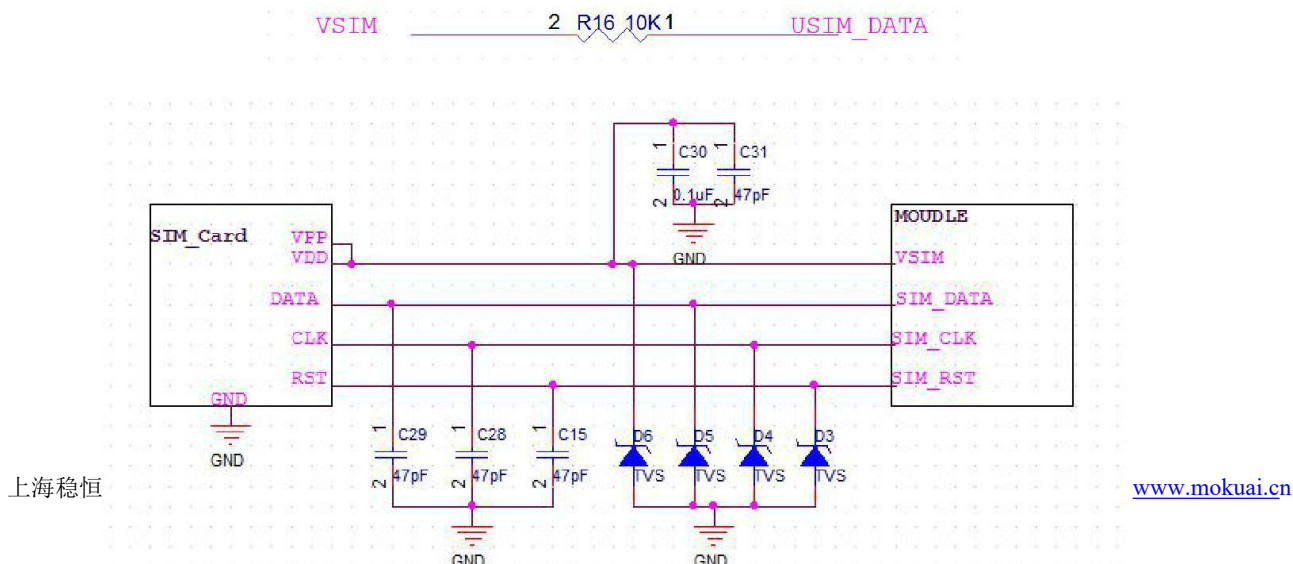
设计建议：

- 1) 建议对 USIM_DATA 用 USIM_VDD 电源 10K 上拉处理，保证 USIM_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。
- 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) USIM_CLK 和 USIM_DATA 信号的走线最好进行包地处理。
- 4) 在 USIM_VDD 和 GND 之间并联一个 0.1uF 及 33pF 左右的电容，USIM_CLK，USIM_RST 与 GND 之间并联 33pF 左右的电容，滤除射频信号的干扰。
- 5) ESD 保护器件尽量靠近 SIM 卡槽放置

表 7：SIM 引脚说明

PIN	Symbol	Description	Type(V)
15	DBB_SIM_DET	SIM 卡热拔插检测（暂不开放）	1.8V
16	USIM_VDD	Power output for SIM card	1.8/3.0
17	USIM_DATA	SIM Card data I/O	1.8/3.0
18	USIM_CLK	SIM clock	1.8/3.0
19	USIM_RST	SIM Reset	1.8/3.0

图 10：SIM 参考电路



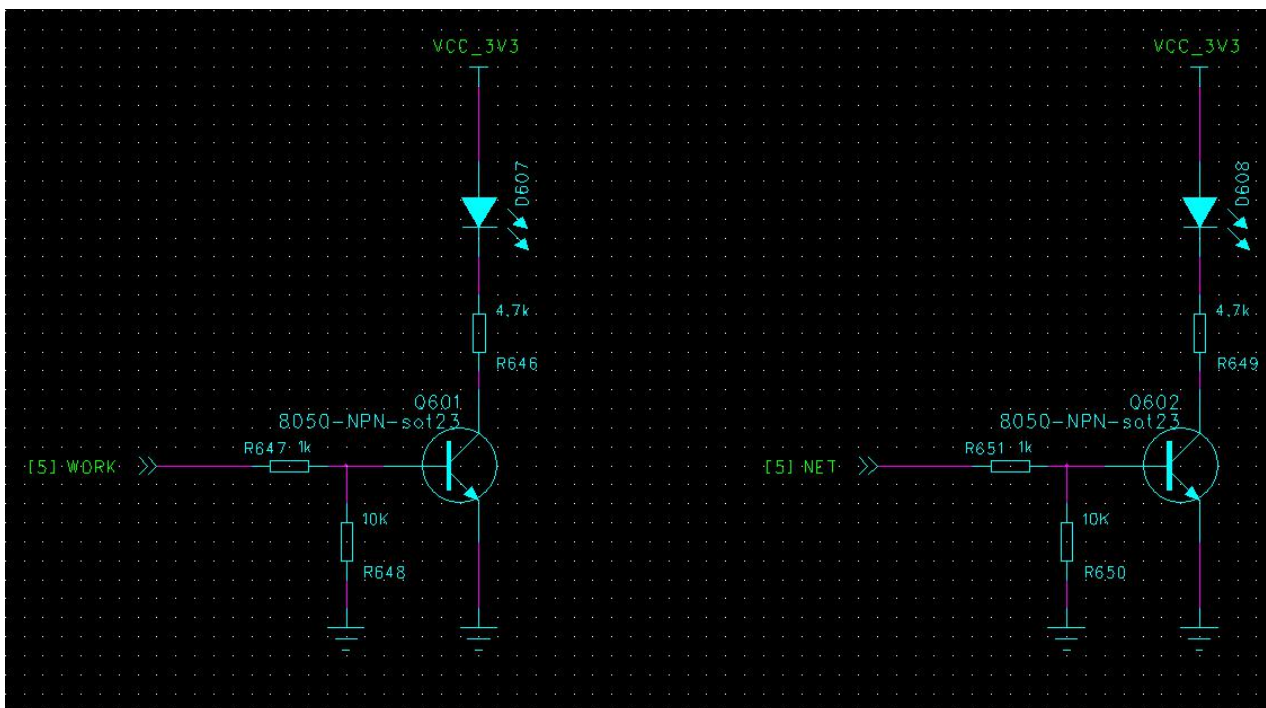
3.5 工作状态指示

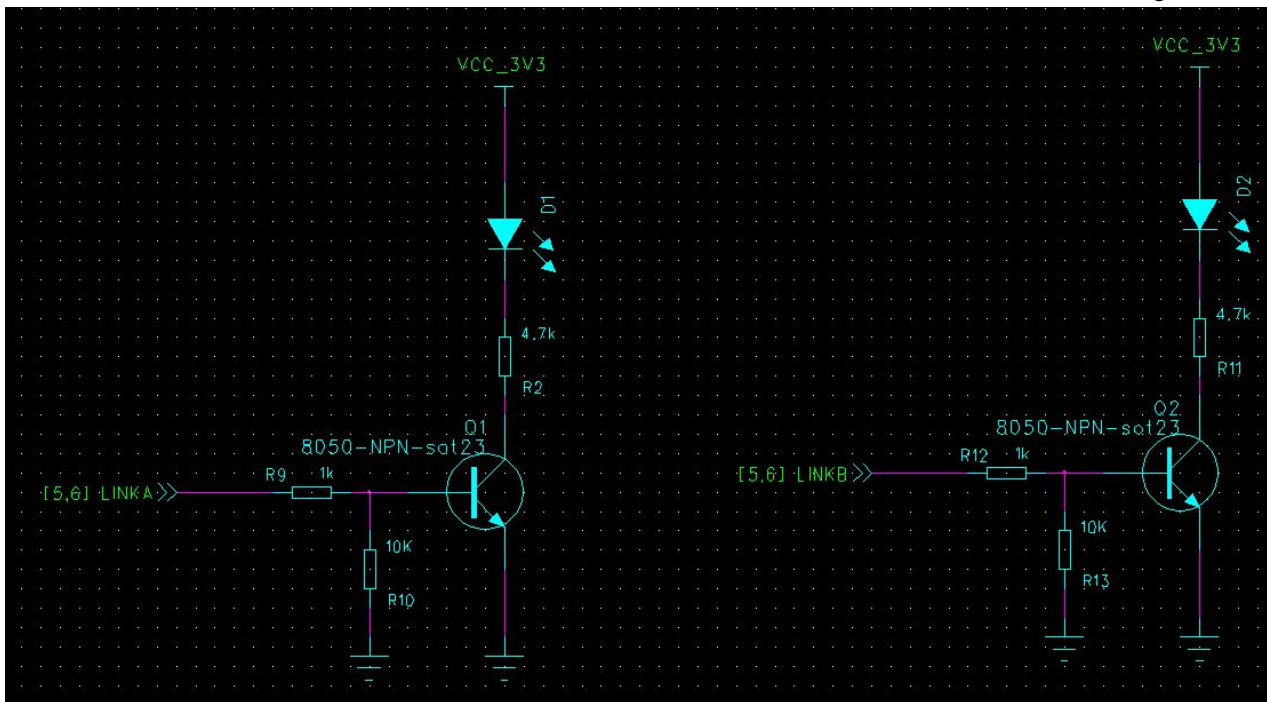
模块提供 LED 输出控制，通过 LED 状态显示模块工作状态，建议通过三极管来驱动指示灯，灯的正极最好接稳定的电压。

表 8: LED 引脚说明

PIN	Symbol	Description	Type(V)
41	NETLIGHT	网络状态引脚，高有效	1.8V
42	WORK	模块工作状态引脚，高有效	1.8V
43	LINKB	连接状态 B，高电平有效	1.8V
44	LINKA	连接状态 A，高电平有效	1.8V

图 11: 指示灯参考电路





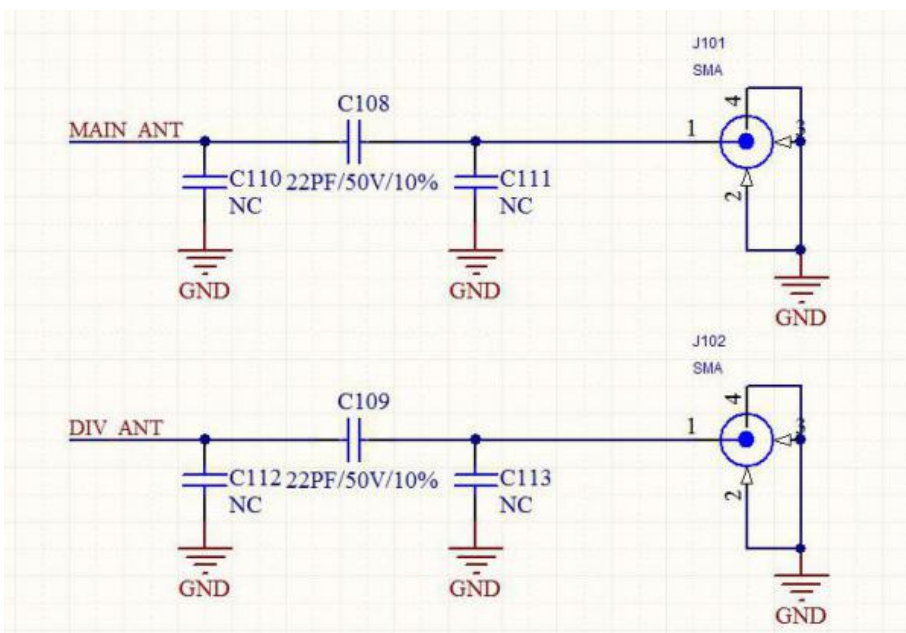
3.6 RF 天线

WH-G405tf 模块提供了两个天线接口，主集天线和分集天线，一个是主集天线接口，一个是分集接收天线（分集可选）接口，客户如果使用 LTE 数据业务，须连接主集天线和分集天线，以保证数据性能最优。

客户在 PCB 布局时，RF 部分要优先处理，天线附近避开高频大电流等信号，布线必须保证 50 欧姆阻抗匹配，走线长度做到最短，需要增加 π 形电路以备调节。

注意：下图的 C108 和 C109 是根据天线做了匹配调试的值，常规设计时请使用 0R 电阻来代替，NC 为不贴。

图 12： RF 参考走线



射频接口 HBM ESD 防护等级为 1000V,如需提高 ESD 等级,需要在 SMA 接口就近位置加 TVS.使用高频专用器件,结电容小于 0.5pF.

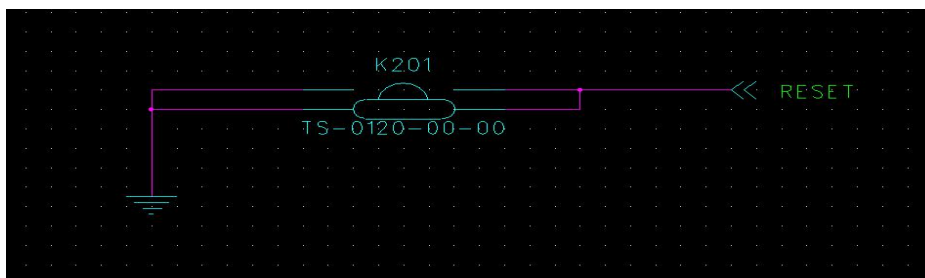
3.7 RESET 引脚

表 9: RESET 接口

PIN	Symbol	Description	Type(V)
24	RESET_N	模块复位脚,内部上拉,拉低模块复位	1.8V

说明: RESET 引脚是用来给 WH-G405tf 模块复位使用,模块内部已上拉至 1.8V 电平,将 RESET 引脚拉低,模块会复位。

图 13: RESET 参考走线

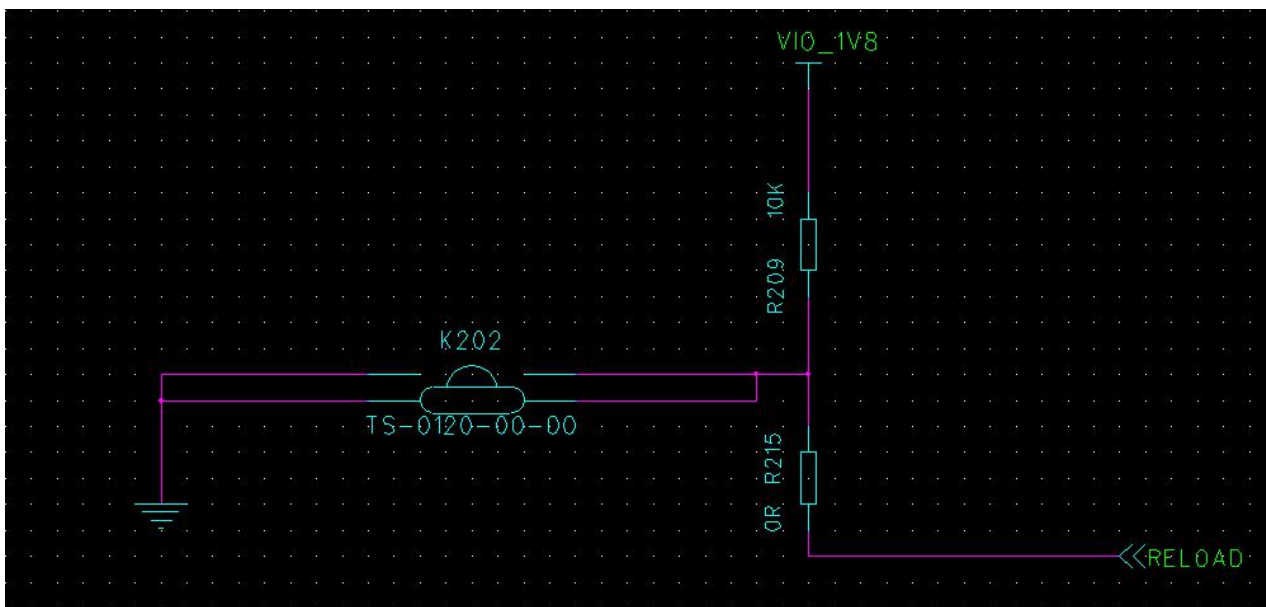


3.8 Reload 引脚

表 10: Reload 接口

PIN	Symbol	Description	Type(V)
8	Reload	Reload 引脚,拉低 3s 到 15s 有效,需外部上拉到 1.8V	1.8V

说明: Reload 引脚是用来给 WH-G405tf 模块恢复出厂设置使用,需要外部用 10K 电阻上拉至 1.8V 电平,将 Reload 引脚拉低 3s 到 15s,模块会恢复出厂设置。

图 14: Reload 参考走线


4 电气特性

4.1 工作储存温度

工作存储温度如下图所示

表 11: 温度参数

Parameter	Min	Max
Operating temperature	-20°C	+70°C
Storage temperature	-40°C	+85°C

4.2 输入电源

表 12: 电源特性

Parameter	Min	Typ	Max
Input Voltage (V)	3.4	3.8	4.2
Input Current (A)			2.5

4.3 模块 IO 口电平

对于 SIM 卡电源引脚 USIM_VDD

1.8V U(S)IM 应用(Class C), USIM_VDD=1.8V;

3.0V U(S)IM 应用(Class B), USIM_VDD=3.0V

对于 RST、开关机、飞行模式等 IO 口：

表 13 : I/O 电压规格

Symbol	Parameter	Min	Typ	Max	Unit
V _{IH}	High-level input voltage	1.17	1.8	2.1	V
V _{IL}	Low-level input voltage	-0.4	0	0.63	V
V _{OH}	High-level output voltage	1.35	1.8	1.8	V
V _{OL}	Low-level output voltage	0	0	0.45	V

4.4 模块 IO 驱动电流

表 14 : I/O 驱动电流

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

4.5 ESD 防护等级

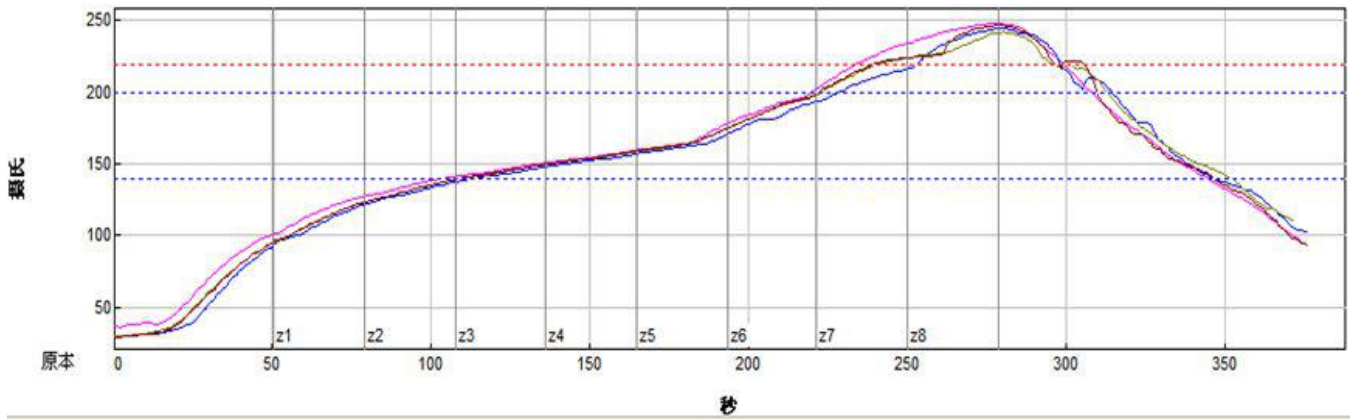
ESD 耐压等级

HBM : 1000V

CDM : 250V

4.6 回流焊推荐

图 15： 回流焊温度曲线推荐



ICs	浸泡时间 140至200C		回流时间 /220C		最高温度		斜率1	
2	116.7	26%	65.2	-83%	248.6	24%	2.1	15%
3	116.0	24%	45.4	-149%	245.3	2%	2.3	25%
4	114.0	20%	55.1	-116%	242.6	-16%	2.1	10%
6	113.7	19%	64.5	-85%	247.3	15%	2.1	12%
温差	3.04		19.82		6.00		0.15	

5 联系方式

公 司：上海稳恒电子科技有限公司

地 址：上海市闵行区秀文路 898 号西子国际五号楼 611 室

网 址：www.mokuai.cn

邮 箱：sales@mokuai.cn

电 话：021-52960996 或者 021-52960879

使命：做芯片到产品的桥梁

愿景：全球有影响力的模块公司

价值观：信任 专注 创新

产品观：稳定的基础上追求高性价比

6 免责声明

本文档提供有关 **WH-G405tf** 产品的信息，本文档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。除在其产品的销售条款和条件声明的责任之外，我公司概不承担任何其它责任。并且，我公司对本产品的销售和/或使用不作任何明示或暗示的担保，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。本公司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 更新历史

修订表

编号	生成版本	修订章节与内容	修订日期
1	V1.0.1	生成第一个版本	2018-09-11
2	V1.0.2	完善功能	2018-09-26