

USR-LTE-7S4 硬件设计手册

文件版本: V1.0.2



目录

USR-LTE-7S4 硬件设计手册.....	1
1. 关于文档.....	3
1.1. 文档目的.....	3
1.2. 产品外观.....	3
1.3. 参考文档列表.....	3
2. 产品简介.....	5
2.1. 基本参数.....	5
2.2. 模块应用框图.....	7
2.3. 引脚定义.....	8
2.4. 开发套件.....	10
2.5. 外围电路框架参考.....	12
2.6. 电源接口.....	12
2.7. USB 接口.....	13
2.8. MCU 开关机接口.....	14
2.9. SIM 卡接口.....	15
2.10. LED 输出控制.....	16
2.11. UART 接口.....	18
3. 电气特性.....	19
3.1. 工作存储温度.....	19
3.2. 输入电源.....	19
3.3. 模块 IO 口电平.....	19
3.4. IO 驱动电流.....	19
4. 机械特性.....	20
4.1. 外形尺寸.....	20
4.2. 封装尺寸.....	20
5. 联系方式.....	22
6. 免责声明.....	22
7. 更新历史.....	22

1. 关于文档

1.1. 文档目的

本文详细阐述了 USR-LTE-7S4 工业级 4G 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



图片 1 实物图

1.3. 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
与此模块相关的其他资料下载请参考：<http://www.usr.cn/Product/179.html>



所属系列：

4G LTE系列

产品型号：USR-LTE-7S4

产品名称：

串口转4G模块_4G透明传输模块

发布时间：2016-10-17

售后服务：客户支持中心

概述

规格参数

订购方式

资料下载

说明书

- [封装库] USR-LTE-7S4 V4.1 | [直接下载](#)
- [软件设计手册] USR-LTE-7S4 V1.0.5 | [直接下载](#)
- [说明书] USR-LTE-7S4 V1.0.5 | [直接下载](#)
- [硬件设计手册] USR-LTE-7S4 V1.0.0 | [直接下载](#)
- [选型表] 3G/4G模块选型表V1.0.1 | [直接下载](#)

图片 2 连接图片

如果在使用过程中有使用上的问题，可以提交到我们的客户支持中心：

<http://h.usr.cn>

2. 产品简介

2.1. 基本参数

表格 1 参数列表

产品规格			
项目		描述	
产品名称	USR-LTE-7S4	实现串口到网络的双向数据透明传输	
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	600mA /12V	
串口波特率	TTL（3.3V/5V）	300~230400bps	
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(毫米)	长*宽*高=44.4mm×41.8mm×12.8mm(含插针高度)	
	重量（克）	15g	
温度范围	工作温度	-20℃~ +70℃	
	存储温度	-40℃~ +125℃	
	模块温度	模块自身工作温度能达到 50℃上下	
湿度范围	工作湿度	5%~95%(无凝露)	
	存储湿度	5%~95%(无凝露)	
功耗	峰值功耗	600mA/12V	
	常规模式:数据传输 波特率: 115200bps 间隔: 100ms, 1000Byte	平均值	127 mA/12V
		最大值	147 mA /12v
可靠性	电源	电源防反接	
认证	申请中		
传输速率	TDD-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/GPRS/EDGE	MAX:下行速率 384 kbps 上行速率128 kbps	

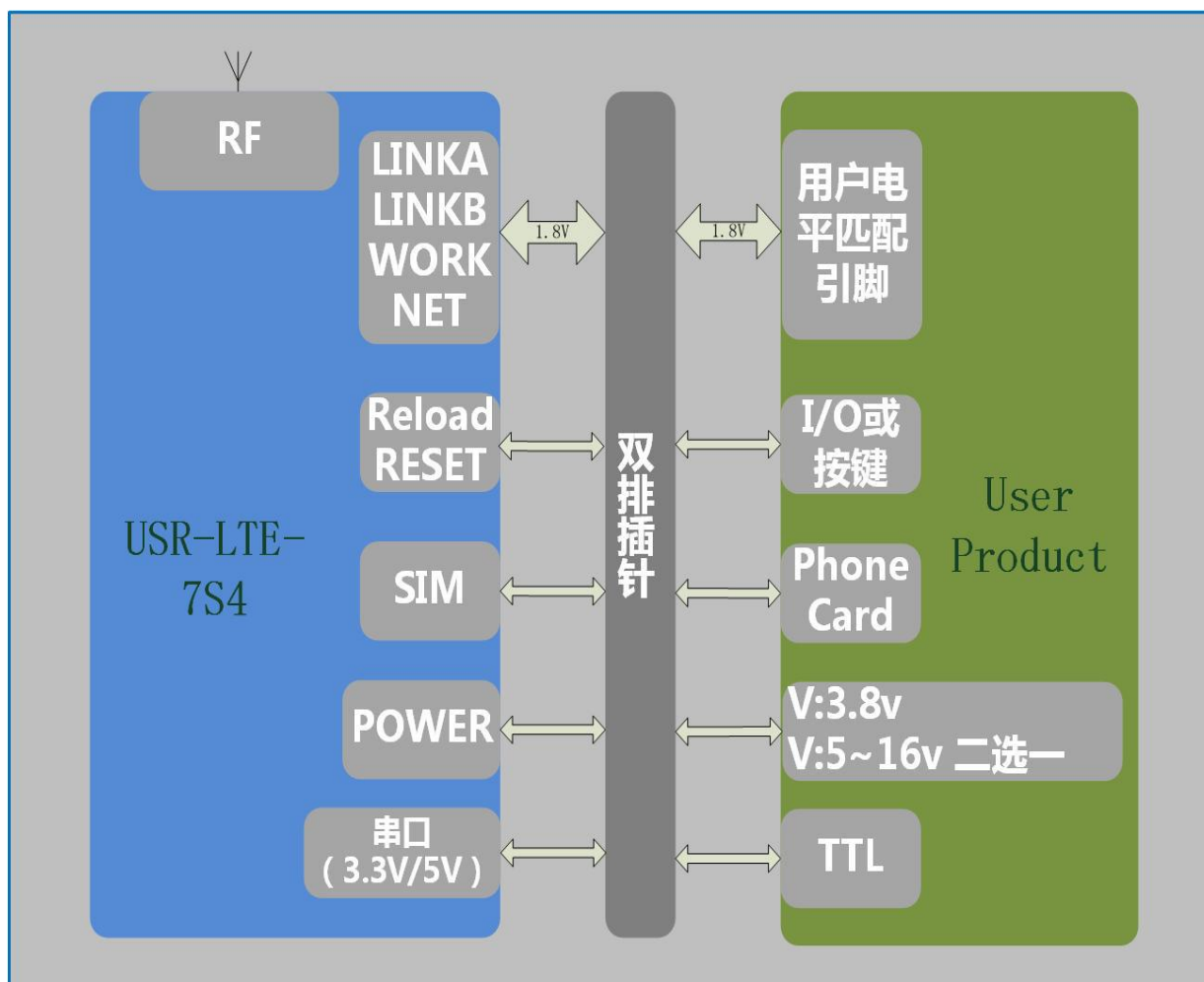
标准频段	TDD-LTE	Band 38/39/40/41
	FDD-LTE	Band 1/3
	WCDMA	Band 1/8
	TD-SCDMA	Band34/39
	GSM/GPRS/EDGE	Band3/8
发射功率	TDD-LTE Band38/39/40/41	+23dBm(Power class 3)
	FDD-LTE Band 1/3	+23dBm(Power class 3)
	WCDMA Band 1/8	+23dBm(Power class 3)
	TDD-SCDMA Band34/39	+24dBm(Power class 2)
	GSM Band8	+33dBm(Power class 4)
	GSM Band3	+30dBm(Power class 1)
软件功能	域名解析 DNS	支持
	简单透传方式	支持 TCP client /UDP Client
	套接字分发协议	支持通过协议向不同 Socket 发送数据
	HTTP协议传输	支持
	心跳数据包	支持
	类 RFC2217	支持
	注册包机制	支持自定义注册包/ICCID 注册包/IMEI 注册包
	有人透传云服务	支持
	FTP 他升级协议	支持
发货配件	全频棒状天线+转接线	
包装形式	使用防静电珍珠棉	

NOTE:

- 1)模块工作时，模块自身温度能够达到 50℃ 上下，注意与用户设备敏感器件保持距离，并做好散热措施。
- 2) 模块输入电压 DC5~16V/3.8V 二选一供电，不可同时使用。
- 3) 用户给模块的供电能力需满足 7W 以上。

2.2. 模块应用框图

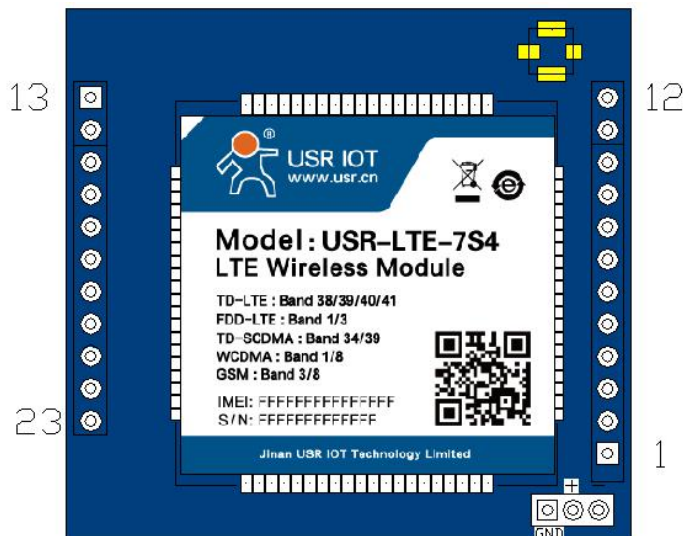
目前模块开放的接口通过防呆设计的双排插针引出。



图片 3 模块应用框图

2.3. 引脚定义

USR-LTE-7S4 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。
USR-LTE-7S4 的正面引脚对应图：



图片 4 USR-LTE-7S4 引脚图

引脚定义如下表所示：

表格 2 USR-LTE-7S4 的引脚定义

管脚	名称	I/O	引脚电平	说明
1	LINKA	O	1.8V	指示第一路网路连接是否建立，建立后输出高电平（1.8V），未建立连接时输出低电平。
2	LINKB	O	1.8V	指示第二路网路连接是否建立，建立后输出高电平（1.8V），未建立连接时输出低电平。
3	USB D-	I/O	5V	USB 的数据 D-。
4	USB D+	I/O	5V	USB 的数据 D+。
5	VCC_IO	P	/	TX/RX 电平匹配引脚，连接 VCC_IO 匹配电压后串口电平 $V_{TH}=VCC_IO$ ，若该引脚悬空 $V_{TH}=3.3V$ ，使用条件： $3.8V < VCC_IO < 6V$
6	UTXD1	O	3.3V（默认）	串口发送脚，若 VCC_IO 使用， $V_{TH}=VCC_IO$
7	URXD1	I	3.3V（默认）	串口接收脚，若 VCC_IO 使用， $V_{IH}=VCC_IO$
8	NC1	/	/	不对用户开放，必须悬空
9	WORK	O	1.8V	模块工作指示，正常启动后为高电平（1.8V）
10	POWER_KEY	I	1.8~5V	模块开关机，低电平有效 注：此引脚兼容 3.3V、5V 电平输入
11	GND	G	/	模块供电负极
12	GND	G	/	模块供电负极
13	VIN	P	5-16V	模块供电正极，供电电压范围：5~16V。

14	VIN			
15	NET	O	1.8V	通过不同闪烁频率代表当前网络状态，详细请参考说明书指示灯章节介绍。
16	VCAP	P	3.8V	此引脚和 VIN 二选一供电，不可同时使用。 供电电压：3.8V
17	NC2	/	/	不对用户开放，必须悬空
18	RELOAD	I	1.8~5V	3s~15s 以内恢复有人出厂参数，低电平有效 注：此引脚兼容 3.3V、5V 电平输入
19	RESET	I	1.8~5V	模块开关机，低电平有效 注：此引脚兼容 3.3V、5V 电平输入
20	VSIM	P	1.8V/3V	SIM 卡的供电引脚，外接 SIM 卡座对应引脚
21	VSIM_DATA	I/O	1.8V/3V	SIM 卡的数据引脚，外接 SIM 卡座对应引脚
22	VSIM_CLK	O	1.8V/3V	SIM 卡的时钟引脚，外接 SIM 卡座对应引脚
23	VSIM_RST	O	1.8V/3V	SIM 卡的复位引脚，外接 SIM 卡座对应引脚

注：

- (1) **LINKA、LINKB、WORK、NET** 指示输出引脚高电平为 1.8V，兼容 7S2、7S3 设计的客户请注意电平匹配，避免损伤模块。
- (2) **POWER_KEY** 和 **RESET** 功能一样，控制模块的电源通断。
- (3) **RELOD、RST** 兼容 3.3V、5V 电平输入。
- (4) * 表示暂不开放引脚客户使用。
- (5) **NC** 表示未使用引脚 客户需悬空处理。
- (6) **P** 表示电源类引脚。
- (7) **I** 表示输入引脚。
- (8) **O** 表示输出引脚。
- (9) **I/O** 表示双向数据传输引脚。
- (10) **RF** 表示无线射频。
- (11) **AI** 表示模拟信号输入引脚。
- (12) **AO** 表示模拟信号输出引脚。

2.4. 开发套件

本产品使用双排插针结构，可以购买 USR-GPRS232-7S-EVK 来做前期功能验证。

NOTE:

1. 默认测试底板输入 5-16V 直接供电模块 13,14 引脚。
2. 指示灯：通电后 power 灯亮；模块启动后 Work 灯常亮；LINK1，LINK2 灯不亮，模块联服务器后 LINK 灯常亮。
3. 注意模块的方向性，模块引脚一边为 11 脚，一边 12 脚。对应评估板的底座。

表格 3 配套链接

产品名称	资料链接
USR-GPRS232-7S-EVK	http://www.usr.cn/Product/125.html

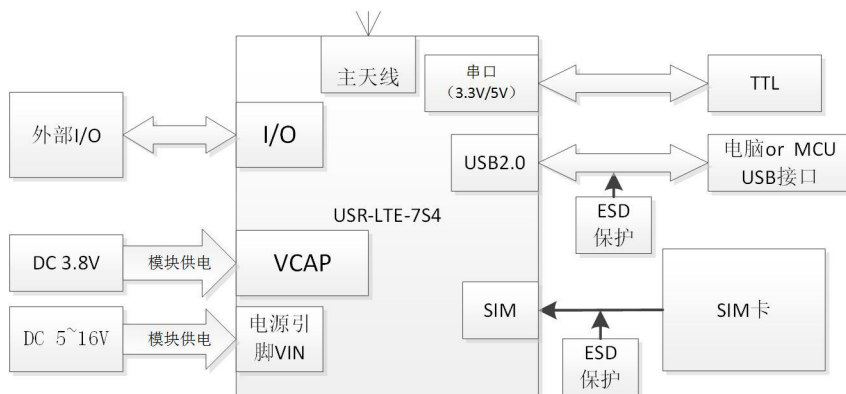


图片 5 USR-GPRS232-7S-EVK 实物图



图片 6 组合实物图

2.5. 外围电路框架参考



图片 7 模块外围电路参考

注：DC5~16V 和 DC3.8V 只能选择一个供电引脚，不能同时使用。

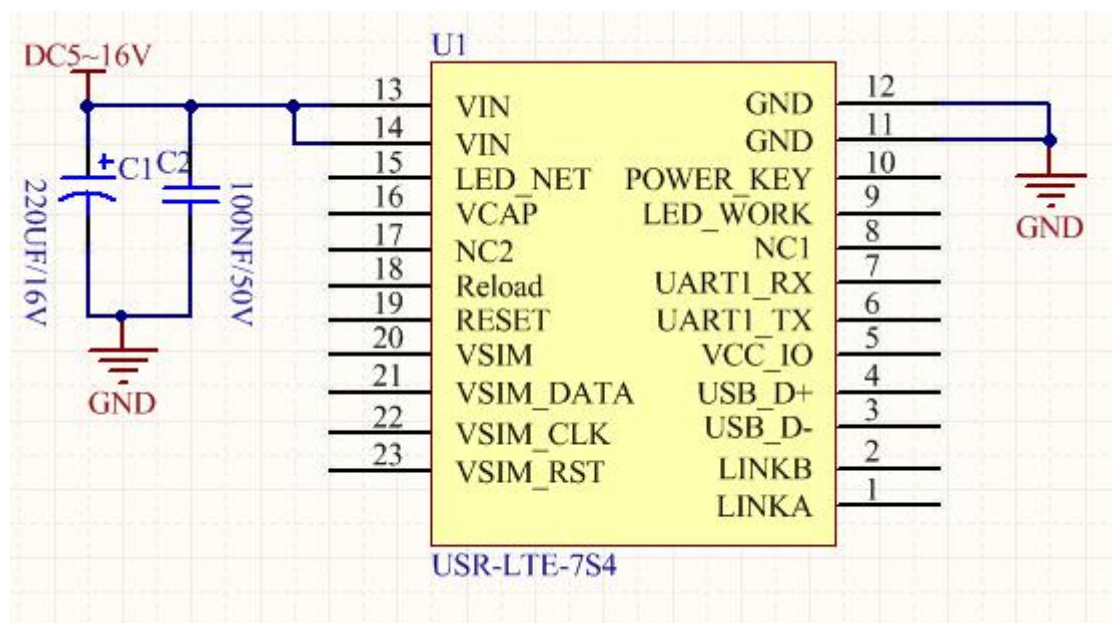
2.6. 电源接口

模块可选用两种供电方式，DC5~16V 和 DC3.8V 供电。

2.6.1 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：



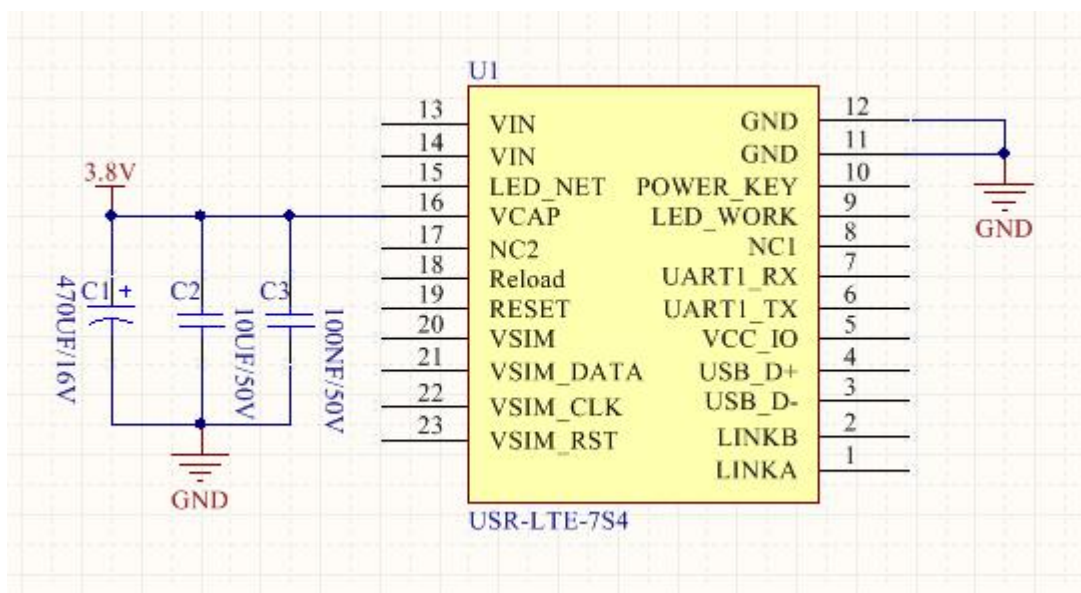
图片 8 DC5~16V 供电示意图

表格 4 电源引脚说明

引脚	节点名称	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

2.6.2 DC3.8V 供电

电压典型值 3.8V，供电范围 3.4-4.2V，峰值供电电流 2.5A，当模块使用 3.8V 供电时，16 脚用于向模块提供 3.8V 工作电压，用户的外围电路能够提供充足的供电能力，供电电压波动 300mV，峰值供电电流 2.5A。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。接旁路电容起到稳定模块工作的作用。



图片 9 DC3.8V 供电示意图

2.7. USB 接口

模块提供 1 个标准 USB2.0 接口，支持 High speed（480Mbps）和 Full speed（12Mbps）两种速率，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 上显示虚拟网卡，电脑可以直接通过 USR-LTE-7S4 模块访问互联网。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：

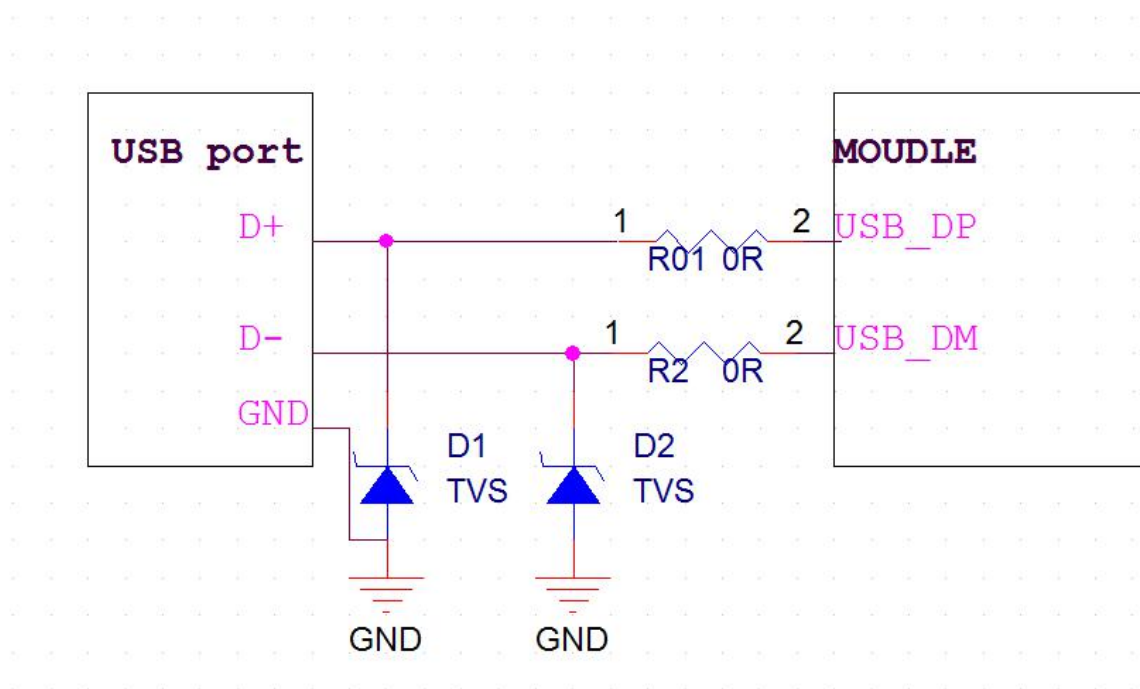
- 1) 建议 USB 数据通路上串共模抑制滤波器或 0 欧电阻，以方便后续调试。
- 2) 作为操作接口或调试接口使用时，USB 信号线上必须考虑 ESD 接口防护，ESD 保护器件的节

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_D+和 USB_D-需严格包地保护。

表格 5 USB 引脚说明

引脚	节点名称	引脚描述	推荐电压
3	USB_D-	USB-	5V
4	USB_D+	USB+	5V



图片 10 USB 参考电路

2.8. MCU 开关机接口

USR-LTE-7S4 提供开关机 RESET 和 POWER_KEY 引脚，都用于控制 MCU 开关机。客户可以根据自己产品选择使用其一，低电平有效。

表格 6 RESET 和 POWER_KEY 引脚描述

引脚	节点名称	功能描述	最小 (V)	推荐(V)	最大(V)
10	POWER_KEY	MCU 通断电	-0.4	3.3	5
19	RESET	MCU 通断电	-0.4	3.3	5

2.9. 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。

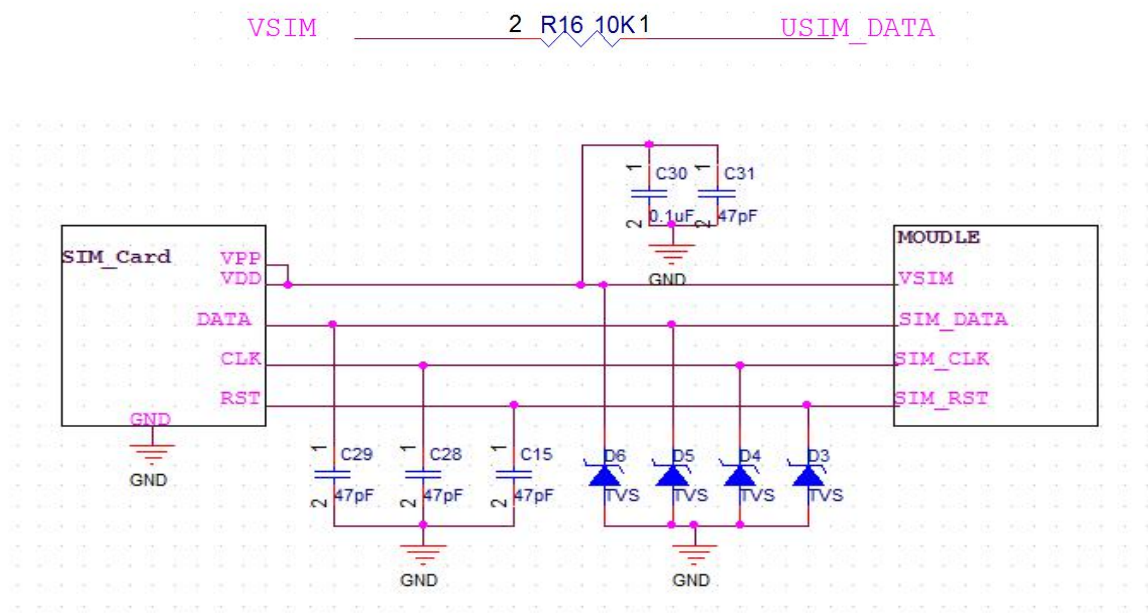
USR-LTE-7S4 模块已集成 SIM 卡功能，可直接使用。同时 SIM 卡接口引脚已经引出，用户可根据需求自行设计。

设计建议如下：

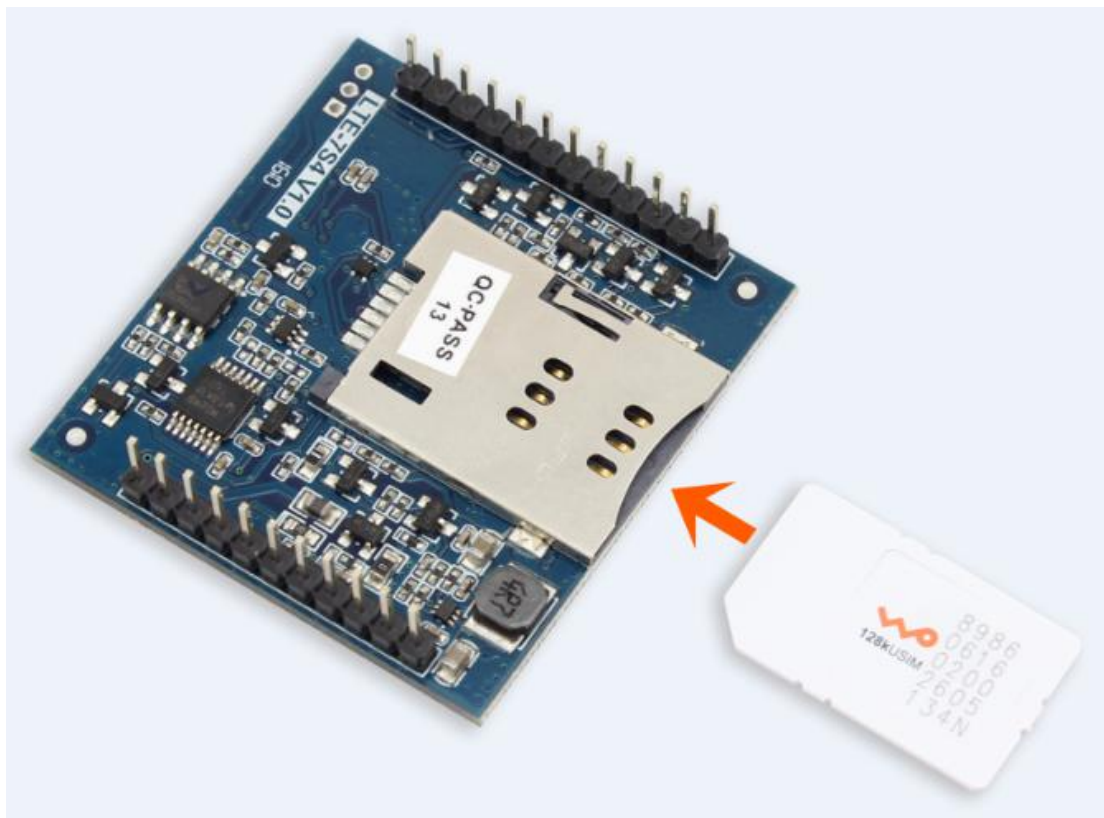
- 1) 由于用户会经常进行插入或拔出 UIM 卡的操作，而人体带有静电，为了防止静电对 UIM 卡及芯片造成损坏，须要增加 TVS 管进行静电保护,作为 ESD 防静电措施。选用额定反向工作电压 $V_{rwm}=5V$ ，结电容为 $C_j < 10 pF$ 以下的器件。防静电器件的接地须和模块系统地良好连接。
- 2) 建议对 SIM_DATA 用 VREG_SIM 电源 10K 上拉处理，保证 SIM_DATA 在三态时有一个稳定的高电平，以提高驱动能力,改善其波形的边沿特性。
- 3) 为了满足 3GPP TS 51.010-1 协议以及 EMC 认证要求，建议 SIM 卡座布置在靠近模块 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

表格 7 SIM 卡引脚

PIN	Symbol	Description	Type(V)
20	VSIM	SIM 卡电源输出	1.8/3.0
21	SIM_DATA	SIM 卡数据 I/O	1.8/3.0
22	SIM_CLK	SIM 卡时钟 I/O	1.8/3.0
23	SIM_RST	SIM 卡复位 I/O	1.8/3.0



图片 11 SIM Reference Circuit



图片 12 SIM 卡 插卡方向

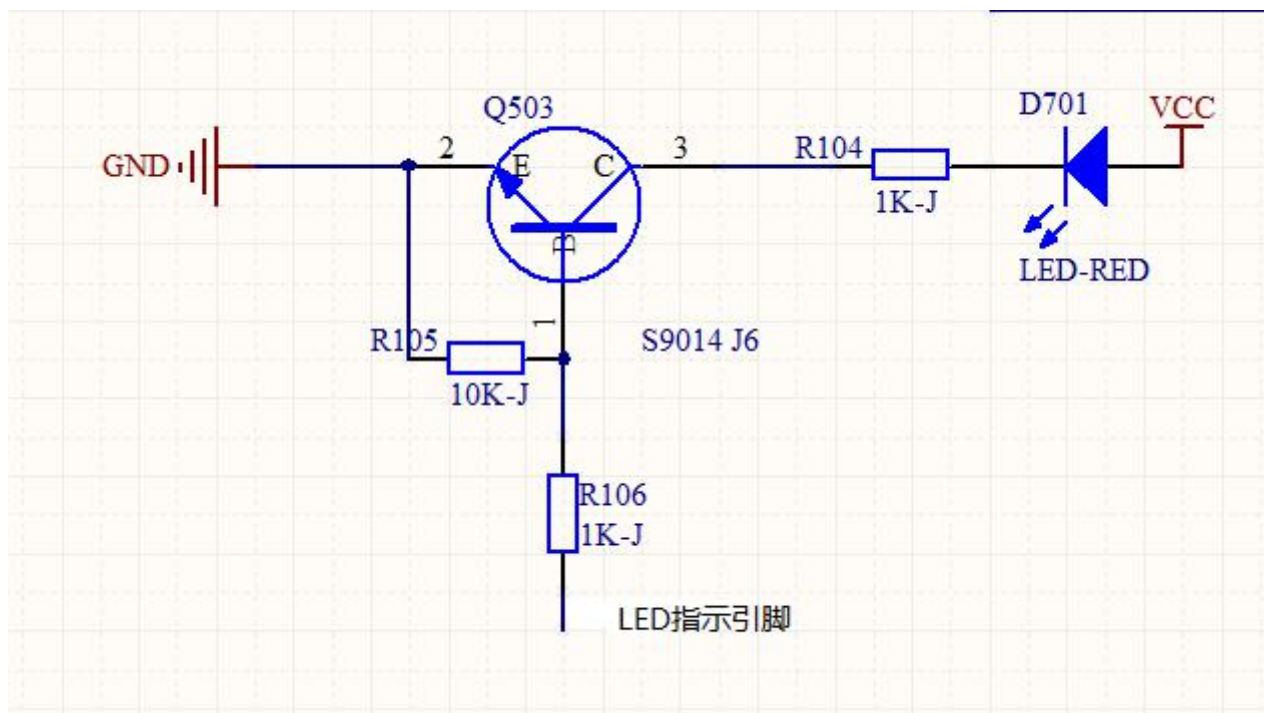
2.10. LED 输出控制

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、LINKB、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。

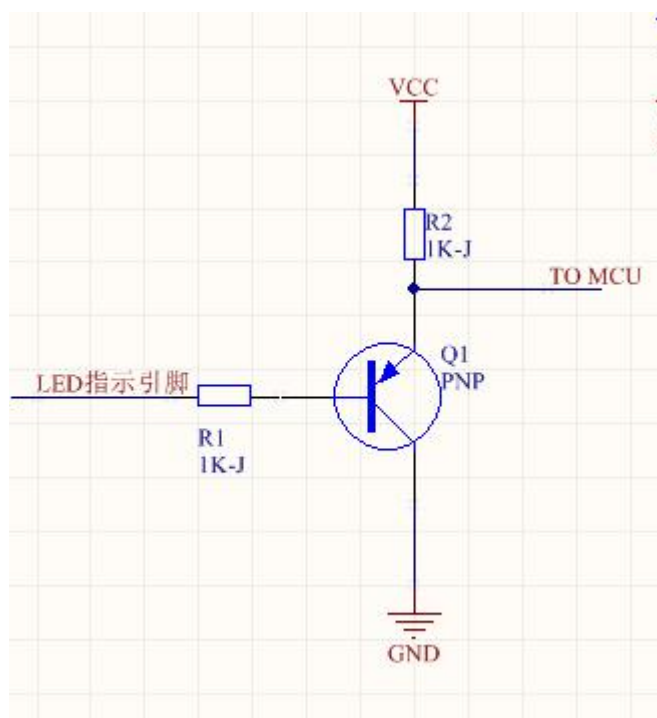
注：使用 7S2、7S3 兼容用户注意，用户有需要使用 MCU 读取指示灯引脚电平状态，不能将 MCU 引脚与模块指示灯引脚直连，需要做电平匹配。VCC 为用户电平。

表格 8 LED 指示灯描述

PIN	Symbol	Description	Type(V)
1	LINKA	第一路网络连接状态指示输出	1.8V
2	LINKB	第二路网络连接状态指示输出	1.8V
9	WORK	工作状态指示输出	1.8V
15	NET	网络状态指示输出	1.8V



图片 13 LED 指示引脚参考电路



图片 14 MCU 读取 LED 指示引脚参考电路

2.11. UART 接口

模块提供 UART 接口，模块引脚引出的 UTXD1 和 URXD1 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 VCC_IO 引脚选择 UART 的电平值。

VCC_IO 引脚配置如下：

- 1、当 VCC_IO 引脚悬空，默认 UART 电平为 3.3V。

表格 9 UART 引脚电压参数

Symbol	Parameter	Min	Typ	Max	Unit
V _{IH}	High-level input voltage	0.8	3.3	6	V
V _{IL}	Low-level input voltage	0	0	0.5	V
V _{OH}	High-level output voltage	3.0	3.3	3.6	V
V _{OL}	Low-level output voltage	0	0	0.4	V

- 2、当 VCC_IO 引脚外接用户外部电源作为串口匹配电平时，模块的 UART 电平输出高电平即为 VCC_IO。

表格 10 UART 引脚电压参数

Symbol	Parameter	Min	Typ	Max	Unit
V _{IH}	High-level input voltage	0.8	VCC_IO	6	V
V _{IL}	Low-level input voltage	0	0	0.5	V
V _{OH}	High-level output voltage	VCC_IO	VCC_IO	VCC_IO	V
V _{OL}	Low-level output voltage	0	0	0.4	V

表格 11 UART 引脚描述

PIN	Symbol	Description	Type(V)
5	VCC_IO	串口电平选择引脚	3.3V/VCC_IO
6	UTXD1	模块发送引脚	3.3V/VCC_IO
7	URXD1	模块接收引脚	3.3V/VCC_IO

3. 电气特性

3.1. 工作存储温度

表格 12 温度参数

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

3.2. 输入电源

表格 13 供电范围

Parameter	PIN	Min(V)	Type(V)	Max(V)
Input Voltage (V)	13、14	5	12	16
Input Voltage (V)	16		3.8	

3.3. 模块 IO 口电平

表格 14 I/O 引脚电压参数

Parameter	PIN	Typ(V)
LINKA	1	1.8
LINKB	2	1.8
USB_D-	3	5
USB_D+	4	5
UTXD1	6	3.3/5
URXD1	7	3.3/5
WORK	9	1.8
POWER_KEY	10	3.3/5
NET	15	1.8
Reload	18	3.3/5
RESET	19	3.3/5
VSIM	20	1.8/3
VSIM_DATA	21	1.8/3
VSIM_CLK	22	1.8/3
VSIM_RST	23	1.8/3

3.4. IO 驱动电流

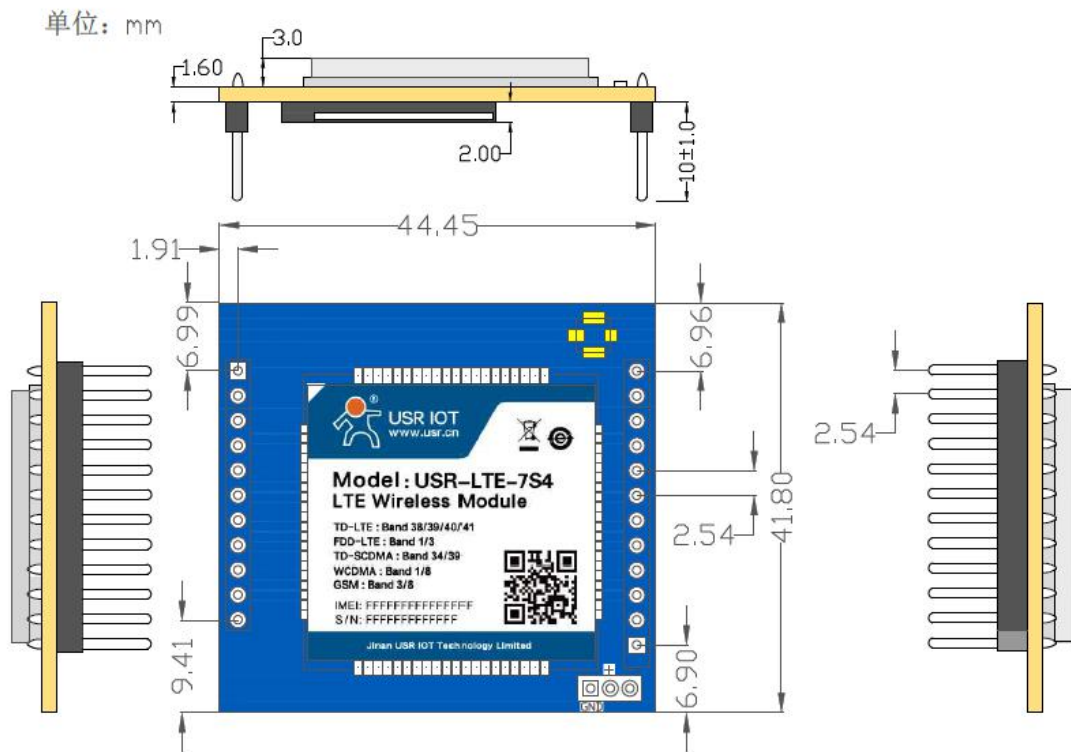
表格 15 IO 引脚电流描述

IO 引脚	最大驱动电流	最大输入电流
所有 IO 口	1ma	1.5ma

4. 机械特性

4.1. 外形尺寸

1. 模块尺寸



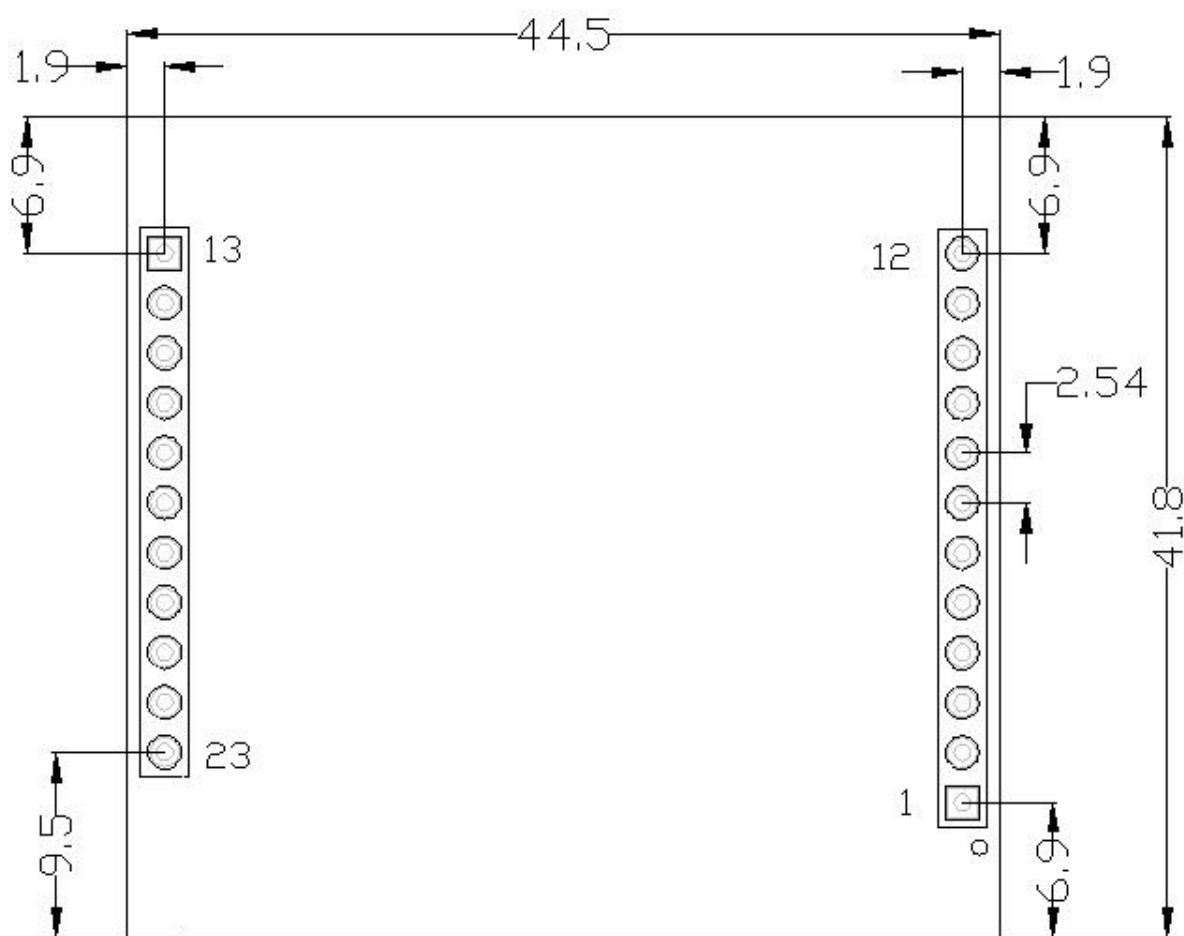
图片 15 USR-LTE-7S4 尺寸图

4.2. 封装尺寸

封装库下载地址: <http://www.usr.cn/Product/179.html>

1、封装尺寸:

单位: mm



图片 16 USR-LTE-7S4 封装尺寸图

5. 联系方式

公 司：济南有人物联网技术有限公司

地 址：山东省济南市高新区新泺大街 1166 号奥盛大厦 1 号楼 11 层

网 址：<http://www.usr.cn>

客户支持中心：<http://h.usr.cn>

邮 箱：sales@usr.cn

企 业 QQ：8000 25565

电 话：4000-255-652 或者 0531-88826739

有人愿景：拥有自己的有人大厦

公司文化：有人在认真做事！

产品理念：简单 可靠 价格合理

有人信条：天道酬勤 厚德载物 共同成长

6. 免责声明

本文档提供有关 USR-LTE-7S4 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

表格 16 更新记录

版本号	时间	更改内容
V1.0.0	2016-10-19	版本创建
V1.0.1	2016-12-21	部分图片更改
V1.0.2	2017-1-23	增加串口电平参数，SIM 卡插卡方向说明