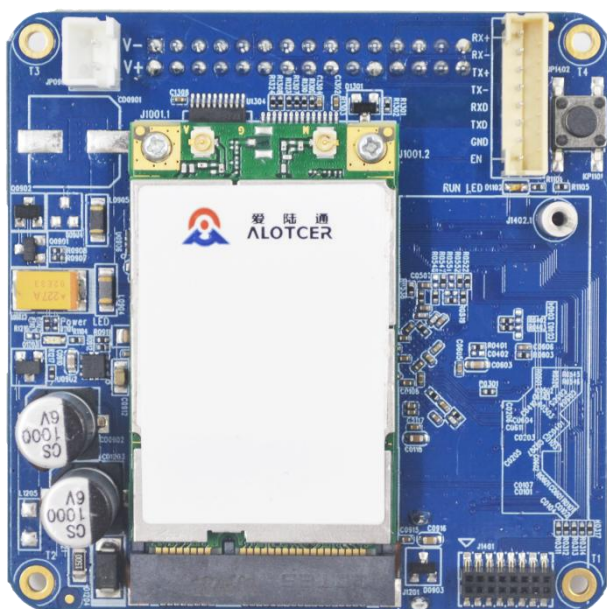
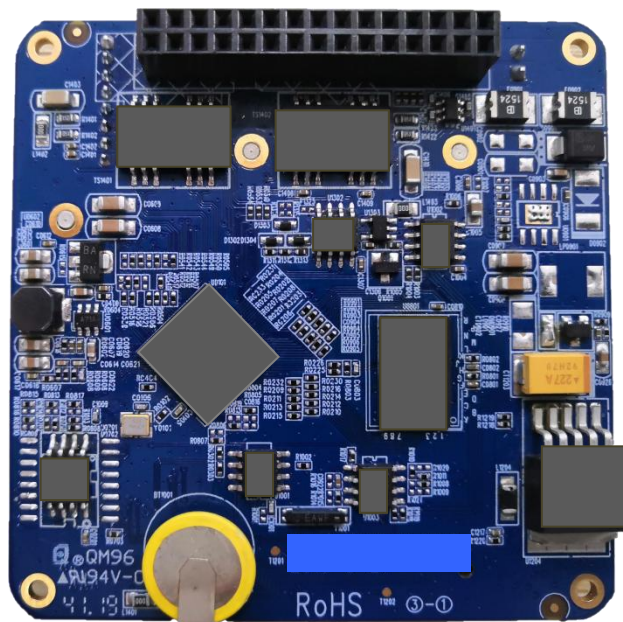


AD7028H 核心路由板规格书

支持 5G/4G/3G 功能的核心路由板



俯视图



底视图

适用机型：

产品类型	型号	产品名称
标准版	AD7028H-W	WCDMA 核心路由板
	AD7028H-E	EVDO 核心路由板
	AD7028H-F	FDD-LTE 核心路由板
	AD7028H-T	TDD-LTE 核心路由板
	AD7028H-D	TDD/FDD-LTE 核心路由板
	AD7028H-A	全网通核心路由板
GPS/北斗版	AD7028-AP	全网通+GPS/北斗电力级核心路由板
国网加密版	AD7028-A(国密)	全网通国网加密电力级核心路由板
公专一体版	AD7028-D(公专)	支持公网/电力专网 1.8G 核心路由板



厦门爱陆通通信科技有限公司

热线：400-808-5829

电话：0592-6195619

传真：0592-6195620

网址：www.alotcer.com

地址：厦门市集美区杏北二路 146-148 号

热线：400-808-5829

网址：www.alotcer.com

Tel: 0592-6195619

地址:厦门市集美区杏北二路 146-148 号

Fax: 0592-6195629

一、产品概述

AD7028H 核心路由板是基于 5G/4G/3G 等技术开发的物联网无线数据传输终端。产品采用高性能的工业级 32 位通信处理器和工业级无线模块，以嵌入式实时操作系统为软件支撑平台，能直接与串口和网口设备通信，实现工业数据传输。

该产品已广泛应用于物联网产业链中的 M2M 行业，如智能配电、智能电表、智能调度、智能变电站、智通城市电网、智能发电系统和新型储能系统等智能电网领域。



二、主要特性

项目	内容
CPU	工业级 32 位通信处理器
FLASH	16MB (可扩展至 64MB)
SDRAM	128MB
UART0 (与 RS232-0 复用)	串口 1, 数据通信接口, 3.3V 电压域, 与 RS232_0 不可同时使用 串口速率: 2400~115200bps, 默认 115200bps 停止位: 1、1.5(可选)、2 位 校验: 无校验、偶校验、奇校验 超大缓存: 最大可支持 10MB 串口缓存
RS232_0 (与 UART0 复用)	串口 1, 标准 RS232, 数据通信串口, 与 UART0 不可同时使用 串口速率: 2400~115200bps, 默认 115200bps 停止位: 1、1.5(可选)、2 位 校验: 无校验、偶校验、奇校验 超大缓存: 最大可支持 10MB 串口缓存
RS232_1/ RS485 (可选)	串口 2, 标准 RS232/RS485 (可选), 调试串口 (可做数据通信) 串口速率: 2400~115200bps, 默认 115200bps 停止位: 1、1.5(可选)、2 位 校验: 无校验、偶校验、奇校验 超大缓存: 最大可支持 10MB 串口缓存
WAN 口	1 路 10/100M 以太网 WAN 口 (默认为 LAN 口, 可配置为 WAN 口) 自适应 MDI/MDIX, 内置 1.5KV 电磁隔离保护
LAN 口	1 路 10/100M 以太网 LAN 口 自适应 MDI/MDIX, 内置 1.5KV 电磁隔离保护
天线接口	IPEX 连接器, 特性阻抗 50 欧。 注: 天线需接无线模块的主天线接口 (即标示 “M” 或 “MAIN” 的 IPEX 接口)
SIM 卡信号	标准 SIM 卡控制信号, 支持 1.8/3V SIM/UIM 卡 供电范围: DC 4~5.5V
电源	推荐: DC 5V 工作电流: <3000mA@5VDC
复位信号	保持复位信号低电平 8S, 可将设备的配置参数恢复为出厂默认值
网络指示	Online、DIAL、SIM、RF1、RF2 等 5 个引脚指示网络状态 共 2 个红色贴片 LED 灯指示设备工作状态
调试指示灯	Power LED: 正常上电后灯亮, 断电后灯灭; RUN LED: 正常运行时闪烁 (约 1.25Hz), 工作异常时长亮或长灭
复位按键	长按此按钮 8S, 可将设备的配置参数恢复为出厂默认值
SIM/UIM 卡接口 (可选)	标准翻盖式卡座接口 支持 1.8/3V SIM/UIM 卡

	内置 15KV ESD 保护
无线网络	GSM/GPRS/EDGE: 850/900/1800/1900MHz CDMA: 800/1900MHz WCDMA/HSUPA/HSPA+: 850/900/1900/2100MHz CDMA2000 1x/ EVDO Rev. A: 800/1900MHz TD-SCDMA: 1880-1920/2010-2025MHz (A/F) TDD-LTE: Band 38/39/40/41 和 Band 61/61 (专网) FDD-LTE: Band 1/2/3/4/5/7/8/13/17/20/25/28
PPP 协议	支持点对点拨号协议
PPP 层心跳	维护与运营商的网络链接, 防止被强制休眠, 保证拨号链接的稳定性
网络认证	支持CHAP/PAP认证
TCP 层心跳	在 TCP 层实现对应用服务器的连接侦测
外形尺寸	70x70x21.6mm (不包含配件)
重量	50g
工作温度	-35~+75°C (-31~+167°F)
储存温度	-40~+85°C (-40~+185°F)
相对湿度	95%(无凝结)
强大安全	支持 TCP Server 功能, 可同时支持 5 个 TCP 连接 支持 ModBus RTU/TCP 协议转换 支持双数据中心备份传输及多数据中心同步传输 (5 个数据中心) 支持多中心, 1-5 个中心 支持本地和远程在线升级, 导入导出配置文件 支持电力 101、104 以及两者协议互转 内嵌标准 TCP/UDP 协议, 支持透明数据传输 支持双数据中心备份传输及多数据中心同步传输 支持本地日志存储 支持硬件加密/解密 (可选) 支持 GPS/北斗双模定位 (可选) 支持 VPN (PPTP, L2TP, IPSEC、OPEN VPN 和 GRE) 支持阿里云运维、阿里 IOT、MQTT、移动 ONENET 平台等云系统 支持 WEB 网页、串口对设备进行参数配置和操作

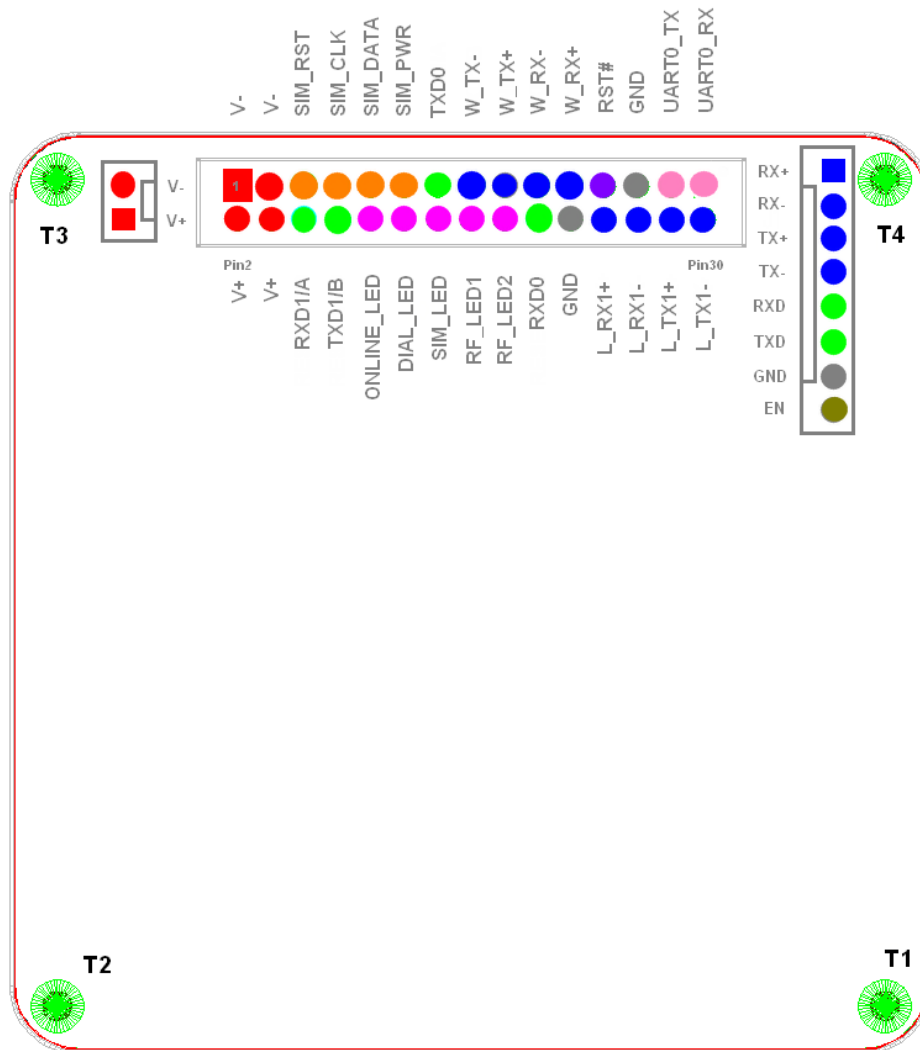
三、应用接口

3.1 基本描述

AD7028H 用户接口共有 30 个引脚，接口形式为 30 pin 2.54mm 间距双排插座。主接口：

- ◆ 电源供电
- ◆ UART0 接口
- ◆ RS232_0 接口
- ◆ RS232_1/RS485 接口
- ◆ 以太网接口
- ◆ SIM 卡接口
- ◆ RST#信号
- ◆ 网络指示信号

3.2 引脚分配



AD7028H 引脚分配俯视图



3.3 引脚/接口描述

3.3.1 I/O 参数定义

类型	描述
PI	电源输入
PO	电源输出
DI	数字输入
DO	数字输出
IO	双向端口

3.3.2 用户接口引脚描述（30 pin 2.54mm 间距双排插座）

电源					
引脚号	引脚名	I/O	描述	DC 特性	备注
1, 3	V-	PO	电源负极	$V_{max}=5.5VDC$	电源必须能提供最大 3A 的电流
2, 4	V+	PI	电源正极	$V_{min}=4.0VDC$ $V_{norm}=5V$	
GND 引脚					
22, 25	GND		系统地		
串口信号					
6	RXD1/A	DI	RS232_1 数据接收	$V_{max}=\pm 15V$ $V_{min}=\pm 5.0V$	RS485 接口可订制；不用则悬空
8	TXD1/B	DO	RS232_1 数据发送	$V_{max}=\pm 7.0V$ $V_{norm}=\pm 5.4V$	
13	TXD0	DO	RS232_0 数据发送	$V_{min}=\pm 5.0V$ $V_{max}=\pm 7.0V$ $V_{norm}=\pm 5.4V$	不用则悬空
20	RXD0	DI	RS232_0 数据接收	$V_{max}=\pm 15V$	
UART 信号					
27	UART0_TX	DO	UART0 数据发送	$V_{OLmax}=0.4V$ $V_{OHmin}=3.0V$	3.3V 电压域；不用则悬空
29	UART0_RX	DI	UART0 数据接收	$V_{ILmax}=0.5V$ $V_{IHmin}=2.8V$ $V_{IHmax}=3.55V$	
SIM 卡信号					
5	SIM_RST	DO	(U)SIM 卡复位信号	1.8V (U)SIM: $V_{OLmax}=0.45V$ $V_{OHmin}=1.35V$	

				3.0V (U)SIM: VOLmax=0.45V VOHmin=2.55V	
7	SIM_CLK	DO	(U)SIM 卡时钟信号	1.8V (U)SIM: VOLmax=0.45V VOHmin=1.35V 3.0V (U)SIM: VOLmax=0.45V VOHmin=2.55V	
9	SIM_DATA	IO	(U)SIM 卡数据信号	1.8V (U)SIM: VILmax=0.6V VIHmin=1.2V VOLmax=0.45V VOHmin=1.35V 3.0V (U)SIM: VILmax=1.0V VIHmin=1.95V VOLmax=0.45V VOHmin=2.55V	
11	SIM_PWR	PO	(U)SIM 卡供电电源	1.8V (U)SIM: Vmax=1.9V Vmin=1.7V 3.0V (U)SIM: Vmax=3.05V Vmin=2.7V Iomax=50mA	设备自动识别 1.8V 或 3.0V (U)SIM 卡
网络指示					
10	ONLINE_LED	DO	指示通信状态		数据通信正常输出高电平
12	DIAL_LED	DO	指示拨号状态		拨号成功输出高电平；拨号过程中输出 1Hz 方波
14	SIM_LED	DO	指示 SIM 卡是否插入	驱动电流小于 2mA； 3.3V 电压域； VOLmax=0.4V	读到 SIM 卡输出高电平；读不到 SIM 卡时输出低电平
16	RF_LED1	DO		VOHmin=3.0V 不用则悬空	信号强度弱： RF_LED1 输出高电平，RF_LED2 输出低电平
18	RF_LED2	DO	指示无线网络信号强度		信号强度一般： RF_LED1 输出高电平，RF_LED2

输出高电平
信号强度高:
 RF_LED1 输出低
 电平, RF_LED2
 输出高电平。

以太网 WAN 口(可配置为 LAN 口)

21	W_RX+	DI	WAN 口数据接收正		
19	W_RX-	DI	WAN 口数据接收负	符合 10/100M 以	不用则悬空
17	W_TX+	DO	WAN 口数据发送正	太网通信规范	
15	W_TX-	DO	WAN 口数据发送负		

以太网 LAN 口

24	L_RX+	DI	LAN 口数据接收正		
26	L_RX-	DI	LAN 口数据接收负	符合 10/100M 以	不用则悬空
28	L_TX+	DO	LAN 口数据发送正	太网通信规范	
30	L_TX-	DO	LAN 口数据发送负		

复位信号

23	RST#	DI	复位信号	$V_{Lmax}=0.5V$	内 部 上 拉 到
				$V_{Hmin}=2.8V$	3.3V;
				$V_{Hmax}=3.55V$	不用则悬空

3.3.5 复位按键功能描述:

长按复位按键 8 秒或以上, 设备的配置参数恢复为出厂默认值, 并在约 10 秒钟之后自动重启。(自动重启现象描述: Power LED 保持长亮, RUN LED 灭 10 秒左右, 然后重新正常闪烁。)

四、电路设计

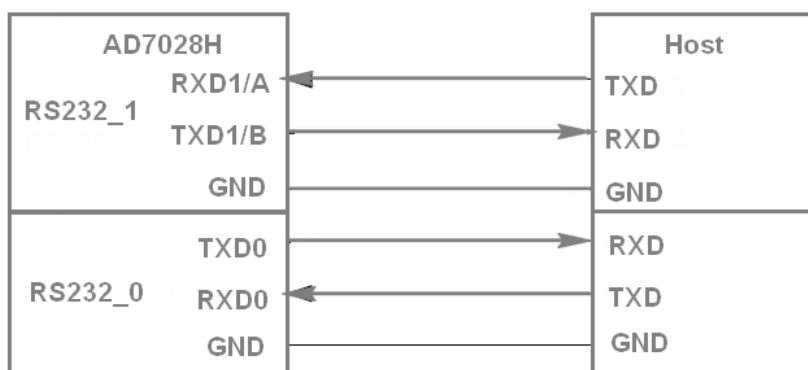
4.1 电源

电源							
引脚号	引脚名	I/O	描述	最小值	建议值	最大值	单位
1, 3	V-	PO	电源负极				
2, 4	V+	PI	电源正极	4.0	5	5.5	V

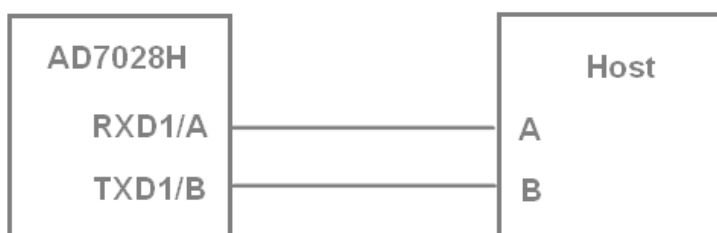
AD7028H 的供电范围为 DC 4-5.5V，需要确保输入电压不低于 4.0V。电源额定电流须不小于 3A。

4.2 RS232/RS485 接口

串口信号							
6	RXD1/A	DI	RS232_1 数据接收			$V_{max} = \pm 15V$	
						$V_{min} = \pm 5.0V$	RS485 接口可订制； 不用则悬空
8	TXD1/B	DO	RS232_1 数据发送			$V_{max} = \pm 7.0V$	
						$V_{norm} = \pm 5.4V$	
						$V_{min} = \pm 5.0V$	不用则悬空
13	TXD0	DO	RS232_0 数据发送			$V_{max} = \pm 7.0V$	
						$V_{norm} = \pm 5.4V$	
20	RXD0	DI	RS232_0 数据接收			$V_{max} = \pm 15V$	



RS232 电路连接示意图



RS485 接口（可选）电路连接示意图

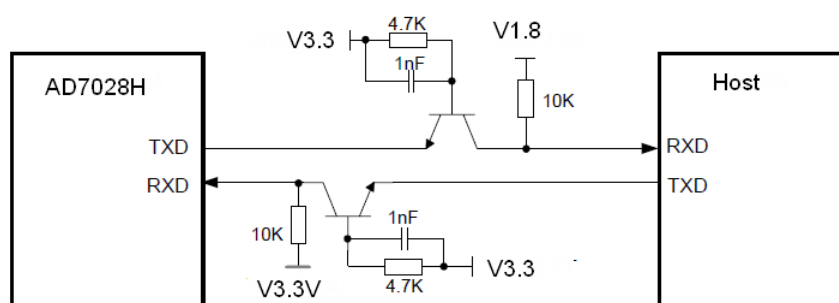
4.3 UART 接口

UART 信号				
27	UART0_TX	DO	UART0 数据发送	$V_{OLmax}=0.4V$ $V_{OHmin}=3.0V$
29	UART0_RX	DI	UART0 数据接收	$V_{ILmax}=0.5V$ $V_{IHmin}=2.8V$ $V_{IHmax}=3.55V$

3.3V 电压域;
不用则悬空

AD7028H 的 UART 接口电平为 3.3V。若客户主机电平为 3.3V，则可以直连；若客户主机电平为 1.8V，需要增加电平转换芯片。

下面是另一种电平转换线路，请注意连接方向。



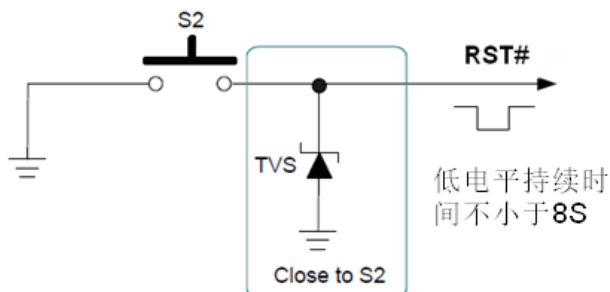
UART 电平转换电路

4.4 复位信号:

复位信号				
23	RST#	DI	复位信号	$V_{ILmax}=0.3V$ $V_{IHmin}=2.8V$ $V_{IHmax}=3.6V$

内部上拉到 3.3V;
不用则悬空

拉低 RST#信号 8 秒，设备的配置参数恢复为出厂默认值。建议用复位开关控制接地。

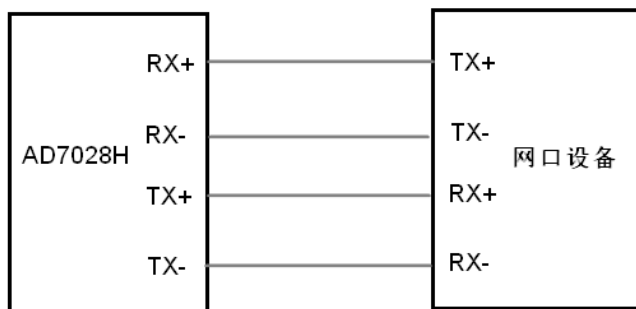


RST#复位开关参考电路

4.5 以太网接口

以太网 WAN 口(可配置为 LAN 口)					
21	W_RX+	DI	WAN 口数据接收正	符	合
19	W_RX-	DI	WAN 口数据接收负	10/100M 以	不用则悬空
17	W_TX+	DO	WAN 口数据发送正	以太网通信 规	
15	W_TX-	DO	WAN 口数据发送负	范	
以太网 LAN 口					
24	L_RX+	DI	LAN 口数据接收正	符	合
26	L_RX-	DI	LAN 口数据接收负	10/100M 以	不用则悬空
28	L_TX+	DO	LAN 口数据发送正	以太网通信 规	
30	L_TX-	DO	LAN 口数据发送负	范	

AD7028H 支持 1 路以太网 WAN 口(可配置为 LAN 口)和 1 路以太网 LAN 口, 10/100M 自适应, 支持 Auto MDI/MDIX。



LAN 口连接示意图

以太网信号属于高速，Layout 时请注意：

- 1, 以太网信号需要远离敏感信号如射频、模拟信号，以及时钟、DC/DC 等噪声信号；
- 2, 以太网 Layout 要符合差分信号对的走线要求，阻抗控制在 $100\Omega\pm 10\%$ ，并且保证完整参考地平面。

4.6 SIM 卡信号

SIM 卡信号			
5	SIM_RST	DO	(U)SIM 卡复位信号
7	SIM_CLK	DO	(U)SIM 卡时钟信号
9	SIM_DATA	IO	(U)SIM 卡数据信号
11	SIM_PWR	PO	(U)SIM 卡供电电源

在 SIM 接口的电路设计中，为了确保 SIM 卡的良好性能和可靠性，在电路设计中建

议遵循以下原则：

SIM 卡座靠近用户接口座摆放，尽量保证 SIM 卡信号线布线长度不超过 100mm。

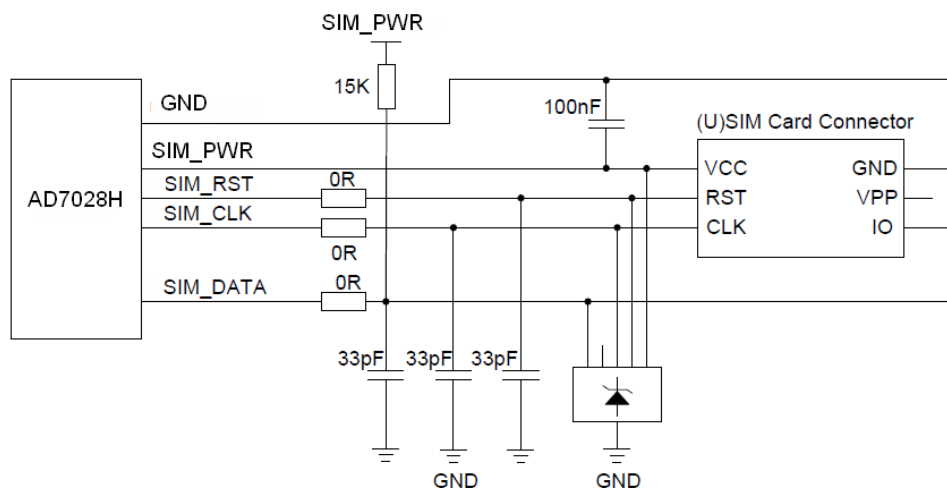
SIM 卡信号线布线远离 RF 线和电源线。

SIM 卡座地布线要短而粗；为保证相同的电势，需确保 SIM_PWR 布线宽度不小于 0.5mm；

为防止 SIM_CLK 信号与 SIM_DATA 信号相互串扰，两者布线不能太靠近，并且在两条走线之间需增加地屏蔽。

为确保良好的 ESD 性能，建议 SIM 卡的引脚增加 TVS 管，选择的 TVS 管寄生电容不大于 15pF。在设备和 SIM 卡之间串联 0Ω 的电阻便于调试。在 SIM_DATA, SIM_PWR, SIM_CLK 和 SIM_RST 线上并联 33pF 电容用于滤除 GSM900 频段干扰。SIM 卡的外围器件应尽量靠近 SIM 卡座摆放。

SIM_DATA 上的上拉电阻有利于增加 SIM 卡的抗干扰能力。当 SIM 卡走线过长，或者有比较近的干扰源的情况下，建议靠近卡座位置增加上拉电阻。



(U)SIM 接口参考电路图

4.7 网络状态指示信号

网络指示					
10	ONLINE_LED	DO	指示通信状态	驱动电流最大 2mA;	数据通信正常输出 高电平
12	DIAL_LED	DO	指示拨号状态	3.3V电压域; V _{OLmax} =0.4V	拨号成功输出高电 平; 拨号过程中输 出 1Hz 方波
14	SIM_LED	DO	指示 SIM 卡是否 插入	V _{OHmin} =3.0V 不用则悬空	读到 SIM 卡输出高 电平; 读不到 SIM 卡时输出低电平

16 RF_LED1 DO

指示无线网络信号强度

18 RF_LED2 DO

信号强度弱：
RF_LED1 输出高电平，RF_LED2 输出低电平

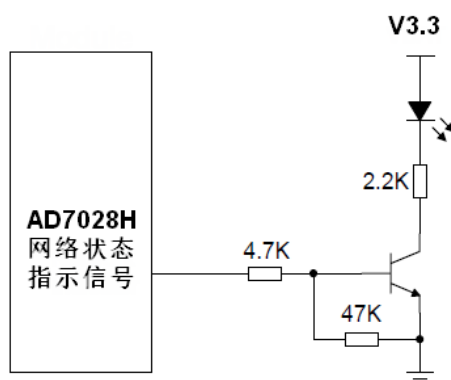
信号强度一般：
RF_LED1 输出高电平，RF_LED2 输出高电平

信号强度高：
RF_LED1 输出低电平，RF_LED2 输出高电平。

AD7028H 支持 5 路网络状态指示 I/O，I/O 口的驱动电流最大为 2mA；

控制说明如下：（1：高电平；0：低电平）

信号名称	逻辑电平	状态说明
ONLINE_LED	0	通信数据不正常
	1	通信数据正常
DIAL_LED	0	未拨号也未上线
	0 和 1 跳变（1Hz）	无线网络正在拨号
	1	无线网络拨号上线成功
SIM_LED	0	未读到 SIM 卡
	1	读到 SIM 卡
RF_LED1 RF_LED2	RF_LED1=1 RF_LED2=0	无线网络信号强度弱
	RF_LED1=1 RF_LED2=1	无线网络信号强度一般
	RF_LED1=0 RF_LED2=1	无线网络信号强度高
	RF_LED1=0 RF_LED2=0	无线网络信号强度弱

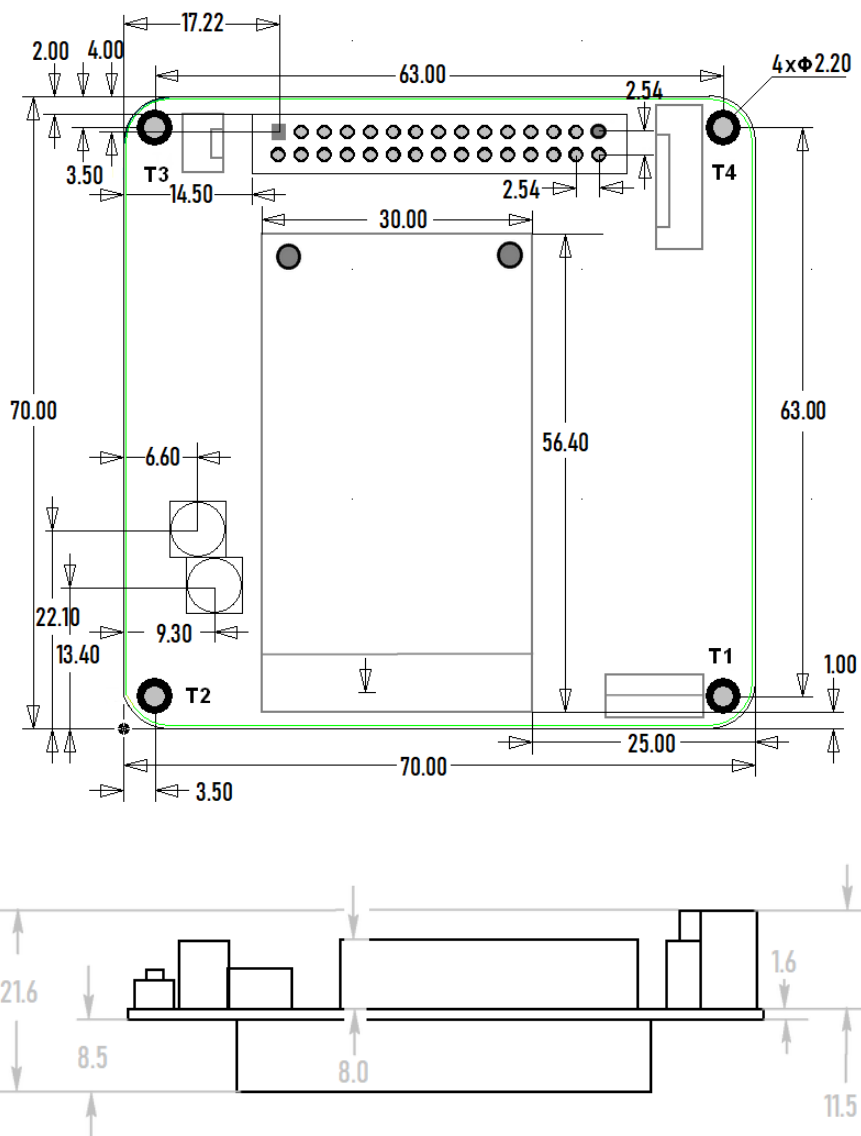


网络指示信号控制示意图

五、结构尺寸

5.1 外观尺寸

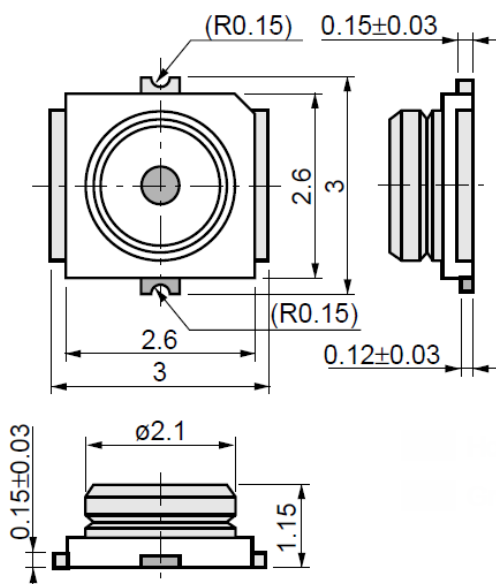
AD7028H 核心路由板不带外壳，内置使用，尺寸如下图。单位：mm。



5.2 天线接口

AD7028H 的天线接口为 1 代 RF 座，标配支持一个主天线，可选配支持分集天线。
 天线要求：

类型	要求
GSM/WCDMA/LTE	VSWR: ≤ 2
	增益(dBi): 1
	最大输入功率(W): 50
	输入阻抗(Ω): 50
	极化类型: 垂直方向
	线缆插入损耗: $< 1\text{dB}$
	(GSM900, WCDMA B8, CDMA BC0, LTE B5/B8)
	线缆插入损耗: $< 1.5\text{dB}$



天线接口尺寸