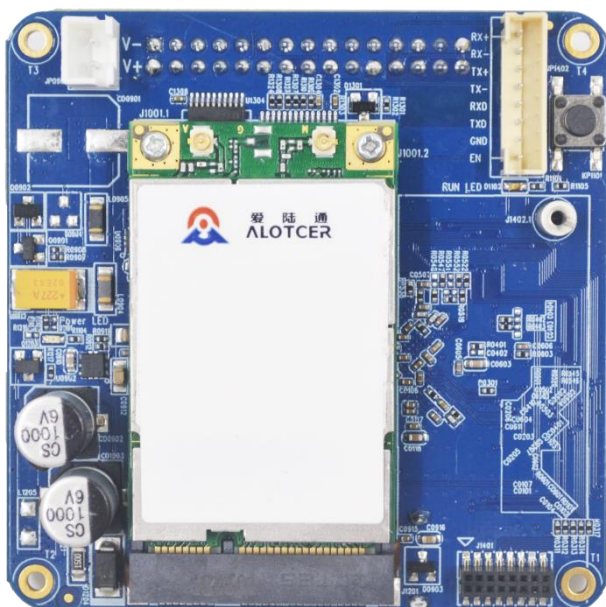
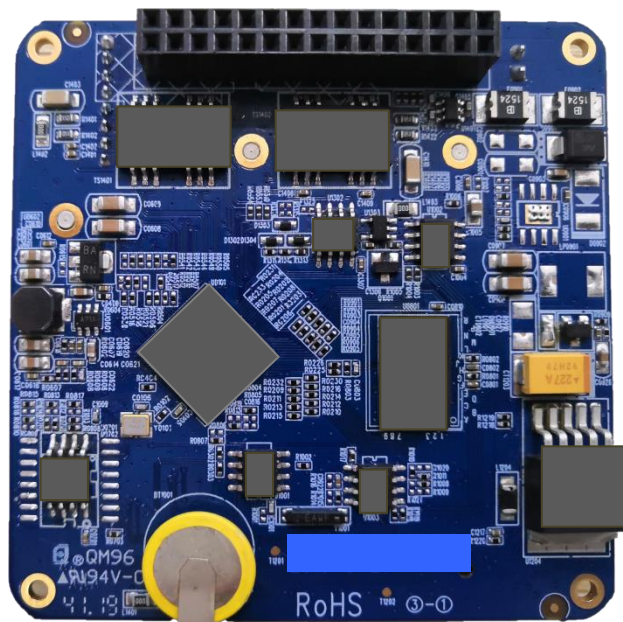


# AD7028H 核心路由板规格书

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-R	5G 核心路由板
	AD7028H-A	4G 全网通核心路由板
	AD7028H-B	TDD/FDD-LTE 核心路由板
	AD7028H-F	FDD-LTE 核心路由板
	AD7028H-T	TDD-LTE 核心路由板
GPS/北斗版	AD7028H-AP	全网通+GPS/北斗电力级核心路由板
国网加密版	AD7028H-A (国密)	全网通国网加密电力级核心路由板
公专一体版	AD7028H-B (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](http://www.alotcer.com)

地址: 厦门市集美区杏北二路 146-148 号

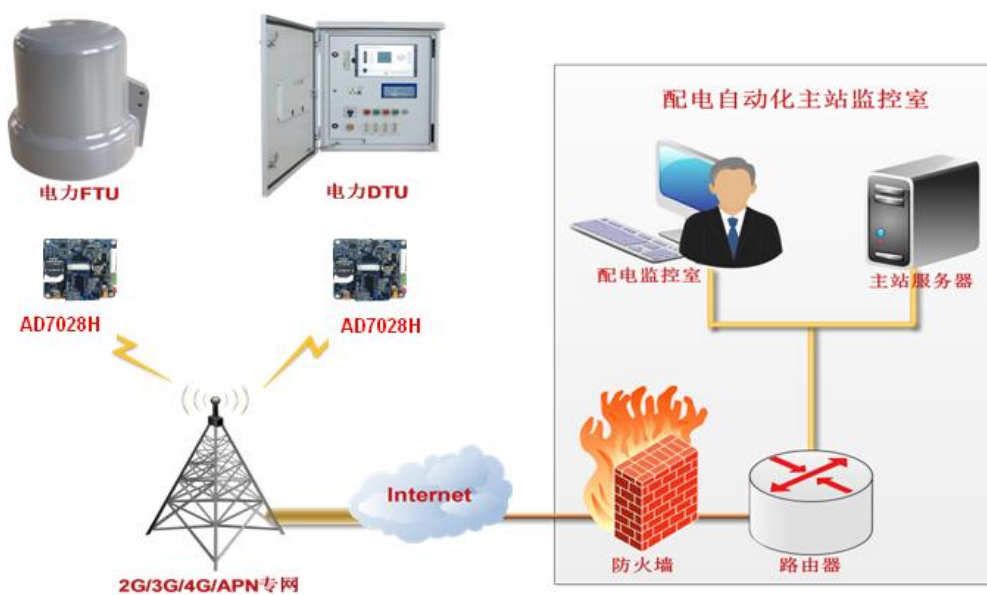
## 目录

一、产品概述.....	3
二、主要特性.....	4
三、应用接口.....	6
3.1 基本描述.....	6
3.2 引脚分配.....	7
3.3 引脚/接口描述.....	8
3.3.1 I/O 参数定义.....	8
3.3.2 用户接口引脚描述（30 pin 2.54mm 间距双排插座）.....	8
3.3.5 复位按键功能描述：.....	10
四、电路设计.....	11
4.1 电源.....	11
4.2 RS232/RS485 接口.....	11
4.3 UART 接口.....	12
4.4 复位信号：.....	12
4.5 以太网接口.....	13
4.6 SIM 卡信号.....	13
4.7 网络状态指示信号.....	14
五、结构尺寸.....	16
5.1 外观尺寸.....	16
5.2 天线接口.....	17
5.2.1 4G 天线接口.....	17
5.2.2 5G 天线接口.....	17

## 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。



应用拓扑

## 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	5G NR SA/NSA: n1/2/3/5/7/8/12/20/28/41/66/ 71/77/78/79 TDD-LTE: B38/39/40/41 和 B61/62 (专网) FDD-LTE: B1/2/3/4/5/7/8/13/17/20/25/28 WCDMA: 850/900/1900/2100MHz TD-SCDMA: 1880-1920/2010-2025MHz(A/F) CDMA2000 1x/ EVDO Rev. A: 800/1900MHz GSM/GPRS/EDGE: 850/900/1800/1900MHz CDMA: 800/1900MHz
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

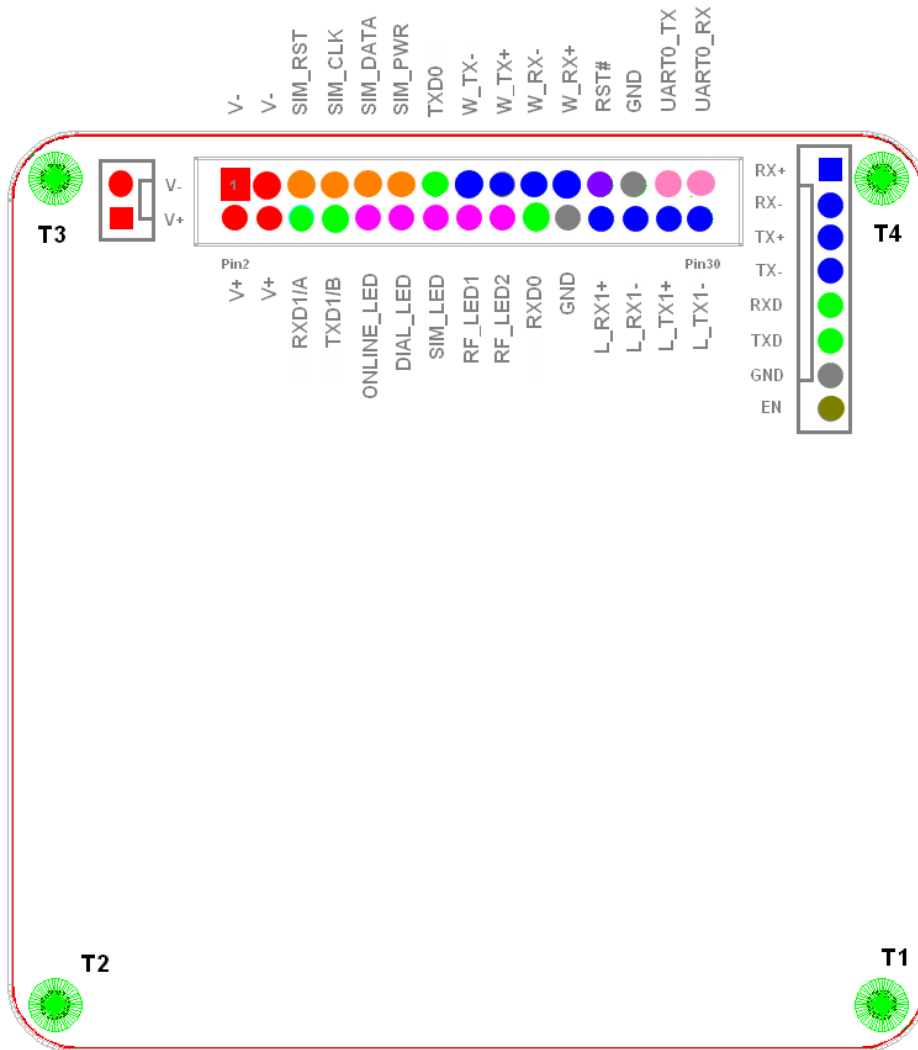
## 三、应用接口

### 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

- |  |   |
|--|---|
| <span style="color: red;">■</span> 电源            | <span style="color: blue;">■</span> 以太网信号     |
| <span style="color: orange;">■</span> SIM卡信号     | <span style="color: magenta;">■</span> 网络指示信号 |
| <span style="color: green;">■</span> RS232/RS485 | <span style="color: purple;">■</span> 复位信号    |
| <span style="color: pink;">■</span> UART信号       | <span style="color: cyan;">■</span> 预留        |
| <span style="color: grey;">■</span> GND          | <span style="color: olive;">■</span> Enable信号 |

## 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	<b>1.8V (U)SIM:</b> $V_{OLmax}=0.45V$ $V_{OHmin}=1.35V$	



				<b>3.0V (U)SIM:</b> VOLmax=0.45V VOHmin=2.55V	
7	SIM_CLK	DO	(U)SIM 卡时钟信号	<b>1.8V (U)SIM:</b> VOLmax=0.45V VOHmin=1.35V <b>3.0V (U)SIM:</b> VOLmax=0.45V VOHmin=2.55V	
9	SIM_DATA	IO	(U)SIM 卡数据信号	<b>1.8V (U)SIM:</b> VILmax=0.6V VIHmin=1.2V VOLmax=0.45V VOHmin=1.35V <b>3.0V (U)SIM:</b> VILmax=1.0V VIHmin=1.95V VOLmax=0.45V VOHmin=2.55V	
11	SIM_PWR	PO	(U)SIM 卡供电电源	<b>1.8V (U)SIM:</b> Vmax=1.9V Vmin=1.7V <b>3.0V (U)SIM:</b> 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	<b>信号强度弱：</b> 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		<b>信号强度一般：</b> RF_LED1 输出高电平，RF_LED2

输出高电平  
信号强度强：  
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

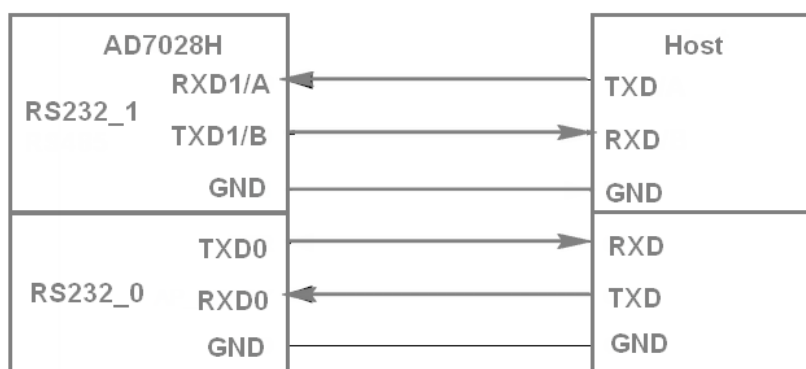
### 4.1 电源

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

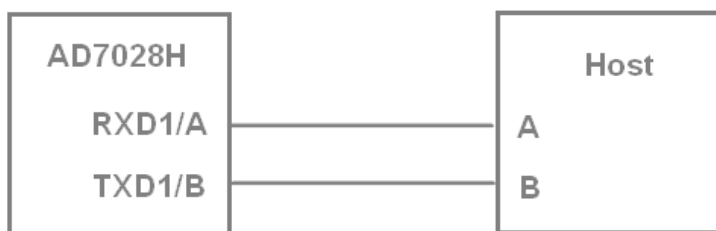
AD7028H 的供电范围为 DC 4-5.5V，需要确保输入电压不低于 4.0V。电源额定电流须不小于 3A。

### 4.2 RS232/RS485 接口

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

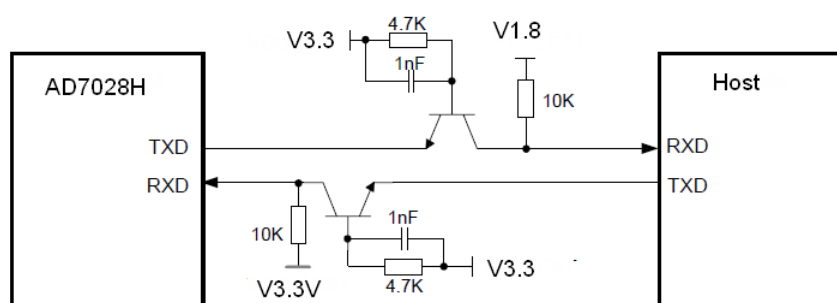
## 4.3 UART 接口

### UART 信号

27	UART0_TX	DO	UART0 数据发送	$V_{OLmax}=0.4V$ $V_{OHmin}=3.0V$	3.3V 电压域; 不用则悬空
29	UART0_RX	DI	UART0 数据接收	$V_{ILmax}=0.5V$ $V_{IHmin}=2.8V$ $V_{IHmax}=3.55V$	

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。



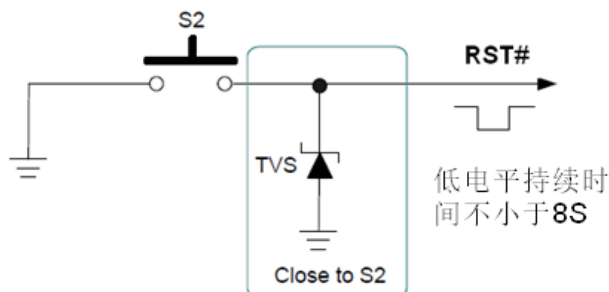
UART 电平转换电路

## 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。

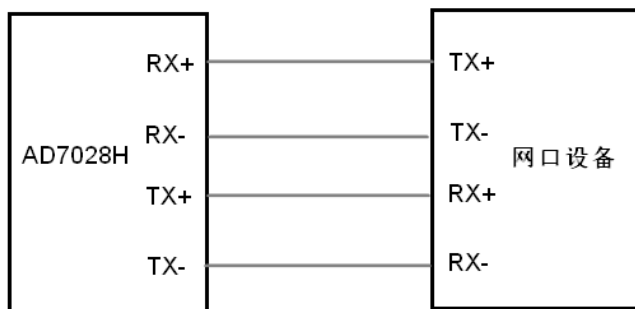


RST#复位开关参考电路

## 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

设备自动识别 1.8V 或 3.0V (U)SIM 卡

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。

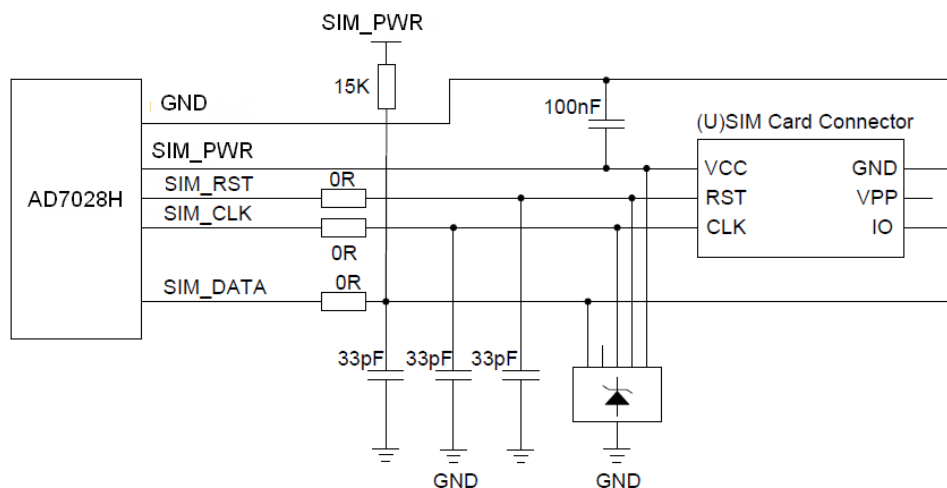
SIM 卡信号线布线远离 RF 线和电源线。

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 <sub>OLmax</sub> =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 <sub>OHmin</sub> =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

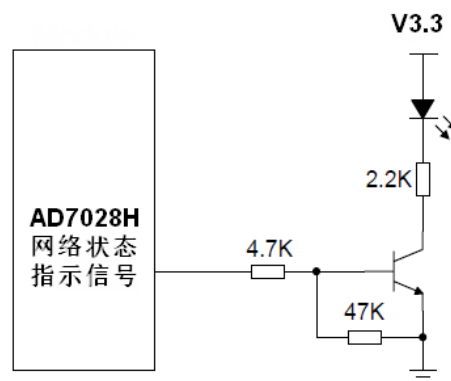
**信号强度弱：**  
RF\_LED1 输出高电平，RF\_LED2 输出低电平

**信号强度一般：**  
RF\_LED1 输出高电平，RF\_LED2 输出高电平

**信号强度强：**  
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	无线网络信号强度强

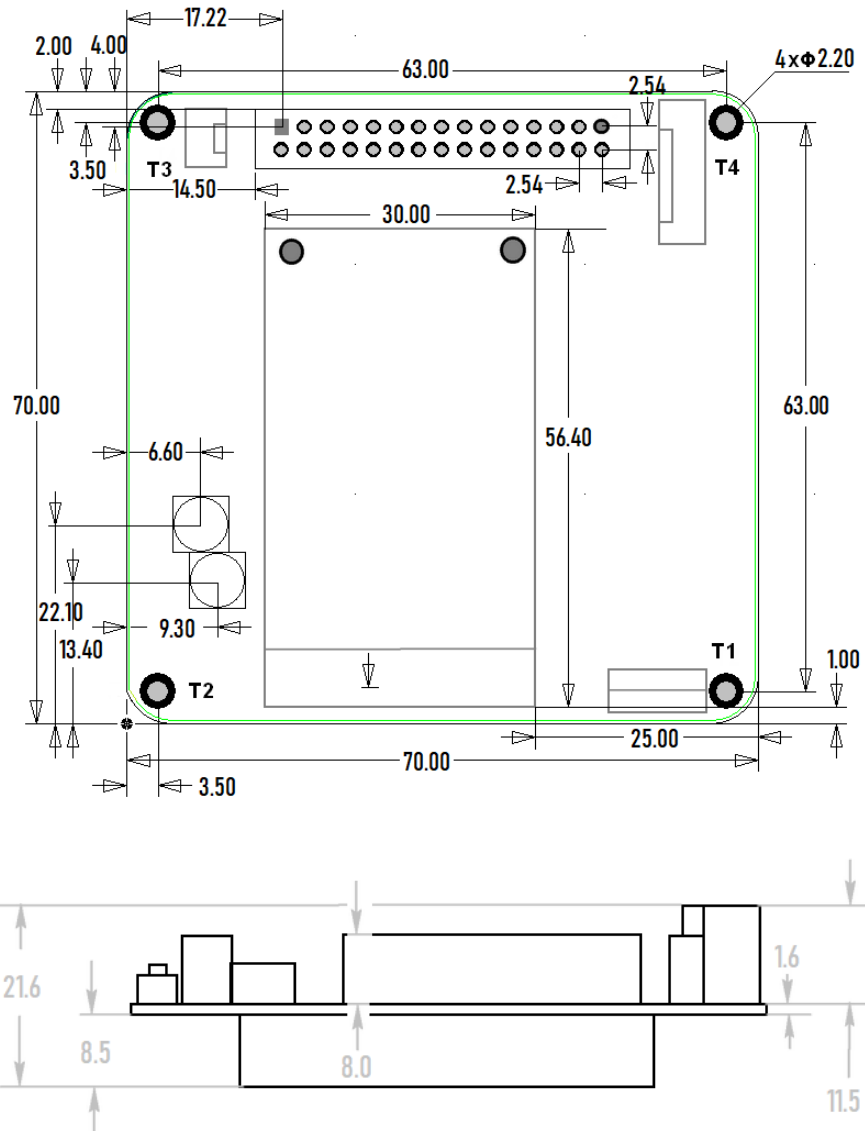


网络指示信号控制示意图

## 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。





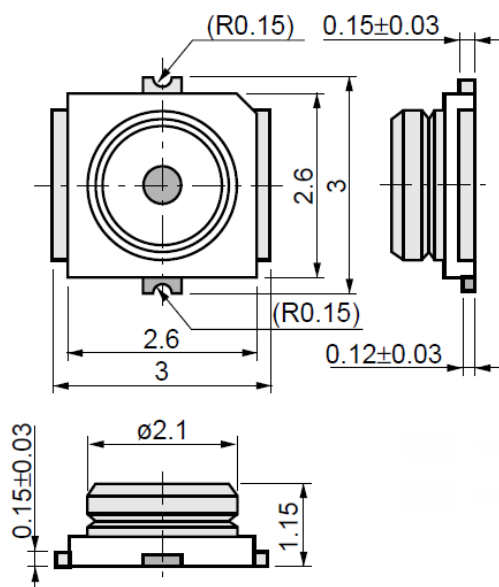
## 5.2 天线接口

### 5.2.1 4G 天线接口

AD7028H 的 4G 机型天线接口为 1 代 IPEX 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	频率范围：600-960MHz/1710-2700MHz
	VSWR: $\leq 2$
	增益(dBi): 1
	最大输入功率(W): 50
	输入阻抗( $\Omega$ ): 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: $< 1.5\text{dB}$	



4G 机型天线接口尺寸

### 5.2.2 5G 天线接口

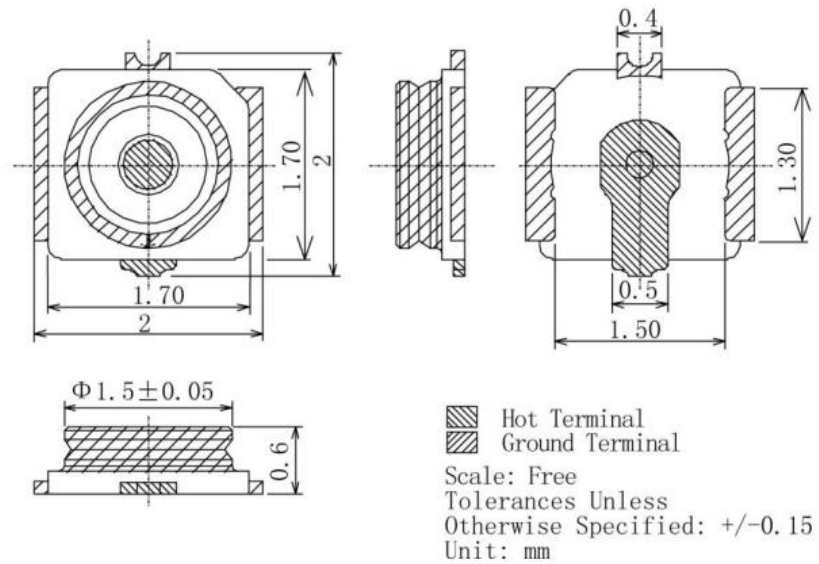
AD7028H 的 5G 机型天线接口为 4 代 IPEX RF 座，支持 4x4 MIMO 数据传输。

*Note: 因各模块厂家的天线接口有差异，具体接天线方法请与我司 FAE 联系确认。*

天线要求：

类型	要求
5G/LTE//WCDMA	频率范围：600-960MHz/1710-2700MHz /3300-5000MHz VSWR: $\leq 2$

增益(dBi): >0dbi  
 最大输入功率(W): 50  
 输入阻抗( $\Omega$ ): 50  
 极化类型: 垂直方向  
 线缆插入损耗: < 1dB  
 线缆插入损耗: < 1.5dB



5G 机型天线接口尺寸