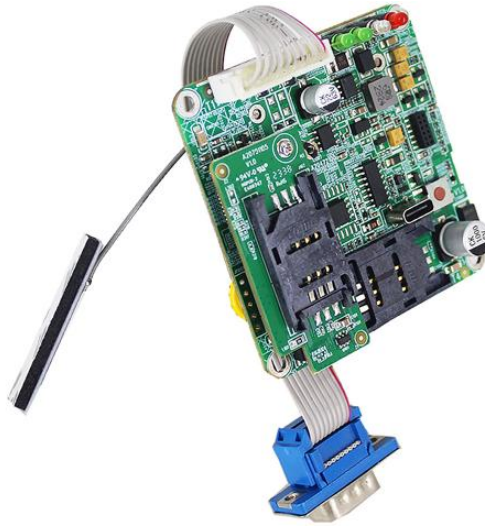
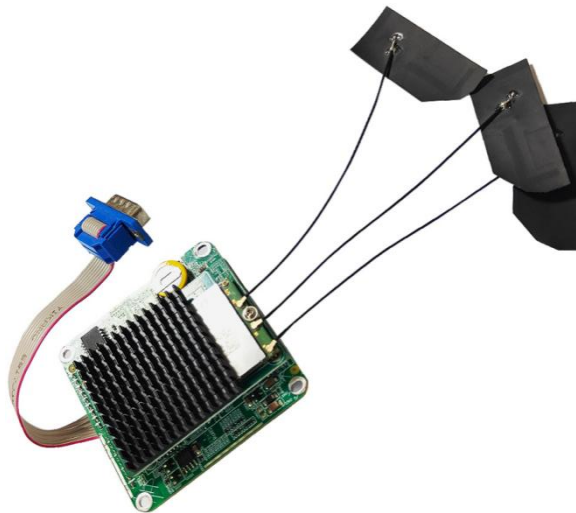


AD7028A 工业级嵌入式 IP Modem 使用手册

支持 5G/4G/3G/2G 功能的工业级嵌入式数据传输终端



4G 机型



5G 机型



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: 厦门市集美区杏林北二路 146 号 502 室

适用机型：

产品类型	型号	产品名称
标准版	AD7028A-R	5G 工业级嵌入式 IP MODEM
	AD7028A-L	5G Redcap 工业级嵌入式 IP MODEM
	AD7028A-M	5G Redcap 公专一体工业级嵌入式 IP MODEM
	AD7028A-A	4G 全网通工业级嵌入式 IP MODEM
	AD7028A-B	4G 公专一体工业级嵌入式 IP MODEM
	AD7028A-Q	4G FDD/TDD 工业级嵌入式 IP MODEM
	AD7028A-H	4G Cat1 工业级嵌入式 IP MODEM
单模双卡版	AD7028A-RS	5G 单模双卡工业级嵌入式 IP MODEM
	AD7028A-LS	5G Redcap 单模双卡工业级嵌入式 IP MODEM
	AD7028A-MS	5G Redcap 公专一体单模双卡工业级嵌入式 IP MODEM
	AD7028A-AS	4G 全网通单模双卡工业级嵌入式 IP MODEM
	AD7028A-BS	4G 公专一体单模双卡工业级嵌入式 IP MODEM
	AD7028A-QS	4G FDD/TDD 单模双卡工业级嵌入式 IP MODEM
	AD7028A-HS	4G Cat1 单模双卡工业级嵌入式 IP MODEM
GPS/BD 版	AD7028A-RP	GPS/BD+5G 工业级嵌入式 IP MODEM
	AD7028A-LP	GPS/BD+5G Redcap 工业级嵌入式 IP MODEM
	AD7028A-MP	GPS/BD+5G Redcap 公专一体工业级嵌入式 IP MODEM
	AD7028A-AP	GPS/BD+4G 全网通工业级嵌入式 IP MODEM
	AD7028A-BP	GPS/BD+4G 公专一体工业级嵌入式 IP MODEM
	AD7028A-QP	GPS/BD+4G FDD/TDD 工业级嵌入式 IP MODEM
	AD7028A-HP	GPS/BD+4G Cat1 工业级嵌入式 IP MODEM
国网加密版	AD7028A-R-E	5G 国网加密版工业级嵌入式 IP MODEM
	AD7028A-L-E	5G Redcap 国网加密版工业级嵌入式 IP MODEM
	AD7028A-M-E	5G Redcap 公专一体国网加密版工业级嵌入式 IP MODEM
	AD7028A-A-E	4G 全网通国网加密版工业级嵌入式 IP MODEM
	AD7028A-B-E	4G 公专一体国网加密版工业级嵌入式 IP MODEM
	AD7028A-Q-E	4G FDD/TDD 国网加密版工业级嵌入式 IP MODEM
	AD7028A-H-E	4G Cat1 国网加密版工业级嵌入式 IP MODEM
RS485 版	AD7028A-R-R	5G RS485 版工业级嵌入式 IP MODEM
	AD7028A-L-R	5G Redcap RS485 版工业级嵌入式 IP MODEM
	AD7028A-M-R	5G Redcap 公专一体 RS485 版工业级嵌入式 IP MODEM
	AD7028A-A-R	4G 全网通 RS485 版工业级嵌入式 IP MODEM
	AD7028A-B-R	4G 公专一体 RS485 版工业级嵌入式 IP MODEM
	AD7028A-Q-R	4G FDD/TDD RS485 版工业级嵌入式 IP MODEM
	AD7028A-H-R	4G Cat1 RS485 版工业级嵌入式 IP MODEM

版本变更记录

版本号	作者	审核	时间	变更说明
V1.0	Deron		2024-5-11	初始版本
V1.1	Deron		2025-3-6	1, 删除电力 101/104 协议互转 2, 更新功耗数据
V1.2	Deron		2025-4-8	1, 增加“-M”网络的机型 2, 更新功耗数据

目录

适用机型:	2
版本变更记录	3
目录	4
第 1 章 产品简介	5
1.1 产品概述	5
1.2 产品特点	5
1.3 工作原理框图	6
1.4 用户接口描述	7
1.5 产品规格	8
1.6 订购信息	9
第 2 章 产品安装	10
2.1 概述	10
2.2 装箱清单	10
2.3 产品尺寸	10
2.4 天线和 SIM 卡安装	12
2.4.1 天线安装	12
2.4.2 SIM/UM 卡安装	13
2.5 应用接口	13
2.5.1 通信接口	13
2.5.2 调试接口	14
2.6 电源说明	14
2.7 指示灯说明	14
2.8 复位按钮说明	15

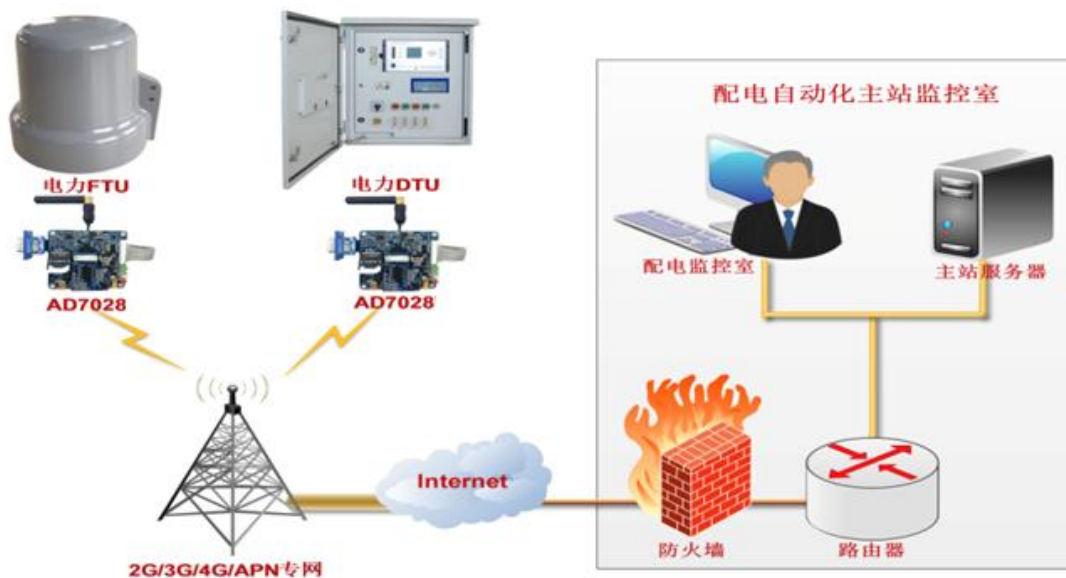
第 1 章 产品简介

1.1 产品概述

AD7028A 工业级嵌入式 IP MODEM 是采用国产芯片方案实现的产品，是基于 5G/4G/3G/2G 等技术开发的新一代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，同时支持 1 路 RS232(或 1 路 RS485) 和 1 路以太网接口，能直接与串口和网口设备通信，实现工业数据传输。

AD7028A 工业级嵌入式 IP MODEM 支持中国移动、中国联通、中国电信三大运营商的 2G (GPRS/CDMA)、3G (WCDMA/HUUPA/HSPA+/CDMA20001xEVDO)、4G (TDD-LTE/FDD-LTE)、5G 网络，为用户提供全面的无线广域网通信服务。

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。



AD7028A 应用拓扑图

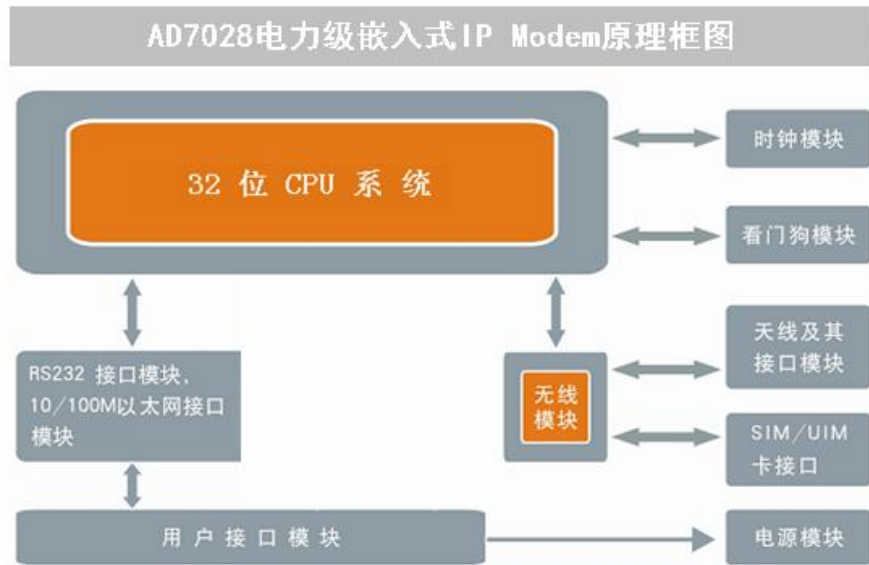
1.2 产品特点

项目	内容
工业化设计	采用国产方案，整机物料国产化率可达 100%
	采用高性能工业级无线模块
	采用高性能工业级 32 位通信处理器
	宽温设计（-35~+75℃ 正常工作）
	宽电源输入（DC 9~60V）
高可靠性设计	WDT 看门狗设计，保证系统稳定
	采用完备的防掉线机制，保证数据终端永远在线

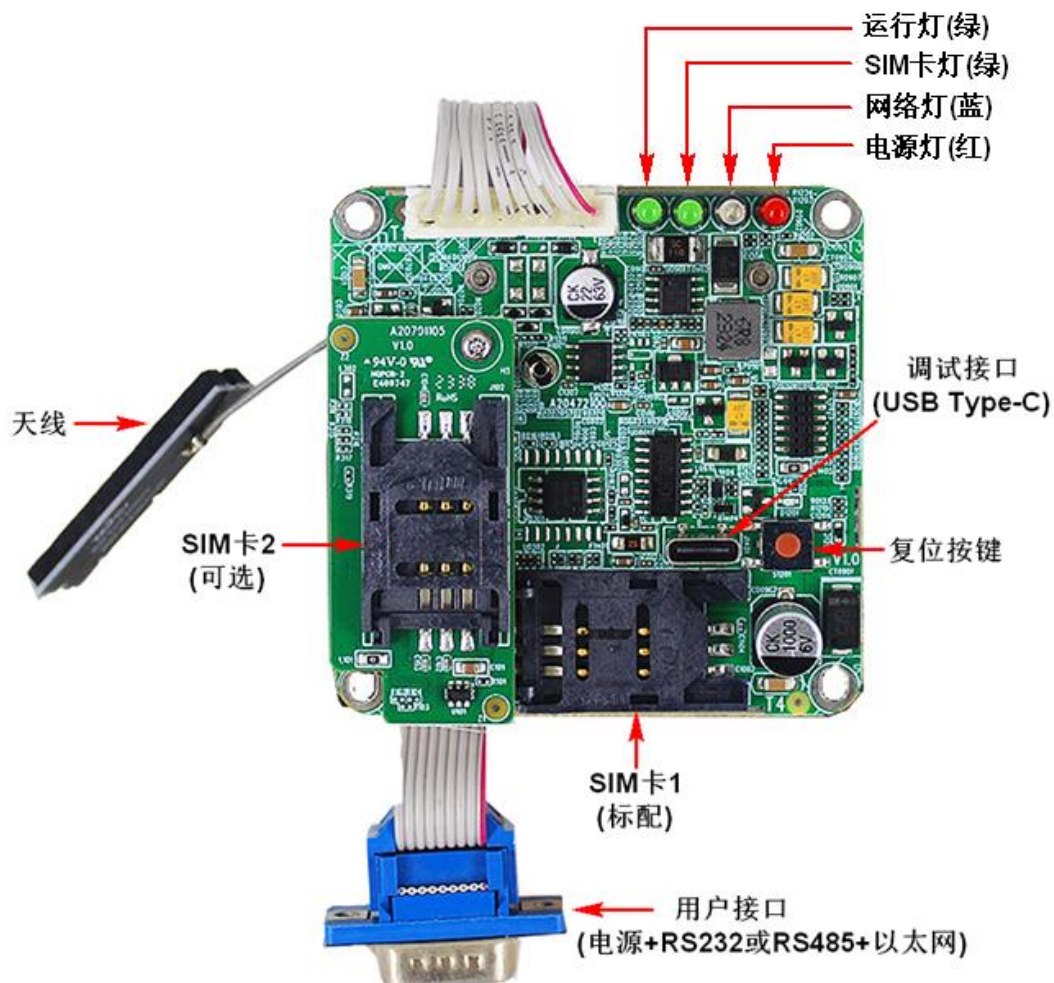
	以太网接口内置 1.5KV 电磁隔离保护
	RS232/RS485 接口内置 15KV ESD 保护
	SIM/UIM 卡接口内置 15KV ESD 保护
	电源接口内置反相保护和过流、过压保护
	天线接口防雷保护（可选）
标准易用	提供标准 RS232（可选 RS485）和以太网接口，可直接连接串口设备和以太网设备
	标准 USB Type-C 调试接口，方便系统配置和维护
	智能型数据终端，上电即可进入数据传输状态
	使用方便，灵活，多种工作模式选择
	支持串口升级、远程维护，设备日志导出
强大安全	支持TCP Server 功能，可同时支持5个TCP 连接
	支持 ModBus RTU/TCP 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 协议
	内嵌标准 TCP/UDP 协议，支持透明数据传输
	支持登录安全认证
	支持双数据中心备份传输及多数据中心同步传输
	多指示灯，可指示多种系统状态
	支持本地日志存储
	支持国网硬件加密（可选）
	支持双 SIM 卡（可选）
	支持 GPS/BD 双模定位（可选）
	支持 GPS/BD 秒脉冲输出（可选）
	支持电力 1.8G 专网，支持公专一体（可选）

1.3 工作原理框图

原理框图如下：



1.4 用户接口描述



1.5 产品规格

项目		内容
CPU 系统	CPU	工业级 32 位通信处理器
	FLASH	512KB+16MB（可扩展至 64MB）
	RAM	256KB
接口参数	串口	1 个 RS232 串口（或 1 个 RS485），内置 15KV ESD 保护，串口参数如下： 串口形式：9 针 2.54mm 间距单排排母 数据位：5、6、7、8 位 停止位：1、1.5(可选)、2 位 校验：无校验、偶校验、奇校验 串口速率：2400~115200bps，默认 115200bps
	以太网接口	1 个 10/100M 以太网口，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：4G 机型为 IPEX-1 代接口，默认接无线模块的主天线接口（即标示“M”或“MAIN”的 IPEX 接口）； 5G 机型为 IPEX-4 代接口，需接 3 根或 4 根天线
	SIM/UIM 卡接口	标准翻盖式卡座接口，支持 1.8/3V SIM/UIM 卡，内置 15KV ESD 保护
	电源接口	接口形式：9 针 2.54mm 间距单排排母，内置电源反相保护和过流、过压保护
	复位按钮	长按此按钮直至电源灯熄灭（约 20-30S），可将设备的配置参数恢复为出厂默认值
	指示灯	具有电源、网络、SIM 卡、运行状态指示灯
网络参数	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
供电参数	供电范围	DC 9~60V，推荐 12VDC 或 24VDC
	在线不通信(4G)	20mA@12VDC
	通信电流 1 (4G 中功耗)	85mA@12VDC(网口 255B/S 速率与中心相互通信)

	通信电流 2 (4G 低功耗)	55mA@12VDC(串口 255B/S 速率与中心相互通信)
	在线不通信(5G)	35mA@12VDC
	通信电流 3 (5G 中功耗)	120mA@12VDC(网口 255B/S 速率与中心相互通信)
	通信电流 4 (5G 低功耗)	95mA@12VDC(串口 255B/S 速率与中心相互通信)
	最大通信电流	<200mA (@12VDC) ^①
机械参数	外形尺寸(4G)	65x65x26mm (不包含配件)
	重量(4G)	56g (不包含配件)
	外形尺寸(5G)	65x65x28.4mm (不包含配件)
	重量(5G)	63g (不包含配件)
环境参数	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)

注：①工作电流均是平均值。

1.6 订购信息

产品型号	版本号		
	网络编号	功能扩展 1	功能扩展 2
AD7028A	-R: 5G -L: 5G Redcap -M: 5G Redcap 公专一体 -A: 4G 全网通 -B: 4G 公专一体 -Q: 4G FDD/TDD -H: 4G Cat1	S: 单模双卡 P: GPS/BD	-E: 国网加密 -R: RS485
举例	AD7028A-AS-E: AD7028A 4G 全网通单模双卡 IP Modem, 全面支持中国移动、中国联通、中国电信的 2G/3G/4G 网络, 支持单模双卡, 支持国网加密。		

第 2 章 产品安装

2.1 概述

IP Modem 必须正确安装方可达到设计的功能，通常设备的安装必须在本公司认可合格的工程师指导下进行。

注意事项：

请不要带电安装 IP Modem。

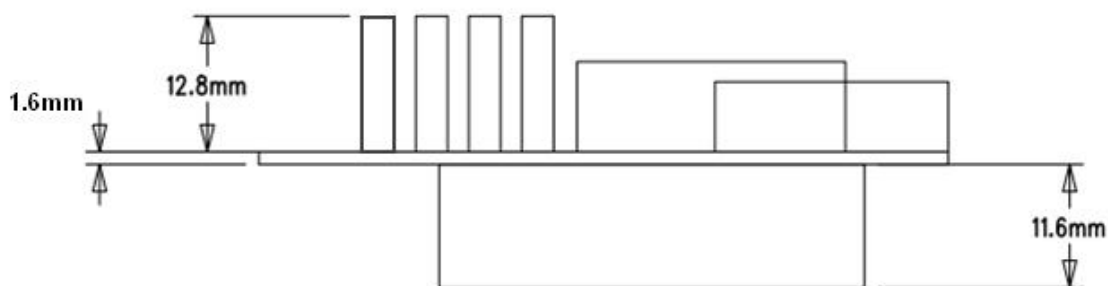
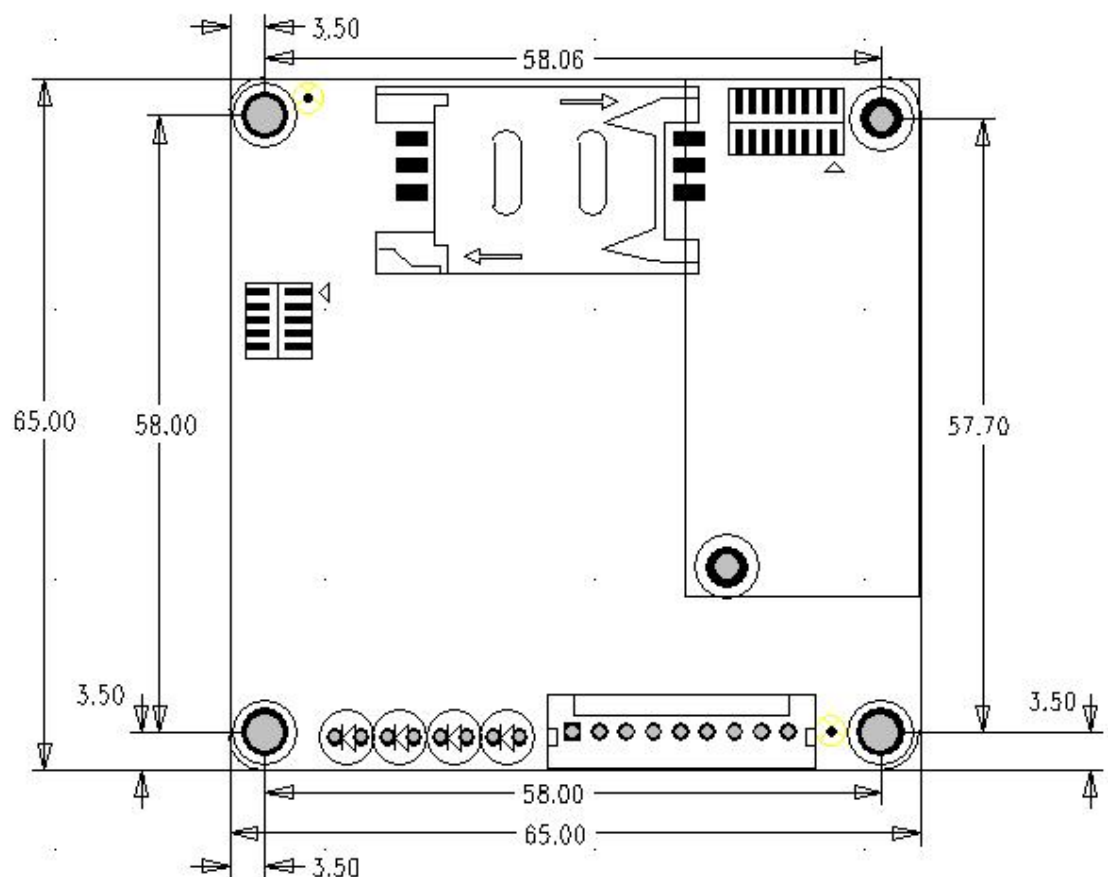
2.2 装箱清单

当您开箱时请保管好包装材料，以便日后需要转运时使用。清单如下：

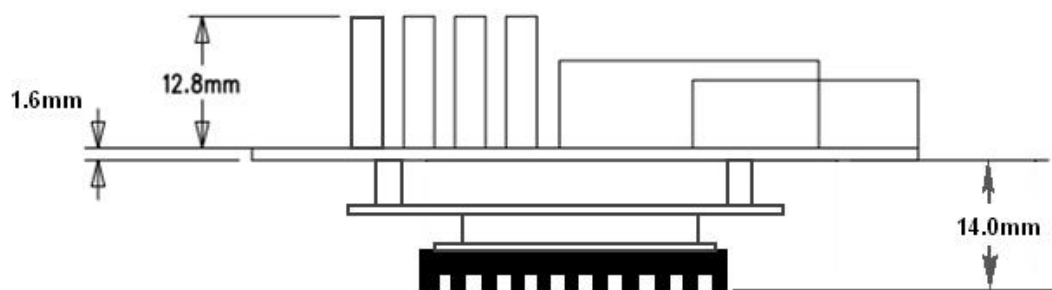
物料类型	数量	备注
IP Modem 主机	1 台	标配
4G 无线蜂窝天线	1 根	4G 机型标配
5G 无线蜂窝天线	1 套	5G 机型标配(4 合 1)
通信接口线	1 条	标配
产品合格证	1 份	标配
调试接口线	1 根	选配

2.3 产品尺寸

AD7028A 工业级嵌入式 IP MODEM 不带外壳，内置使用，尺寸如下图。单位：mm。



4G 机型



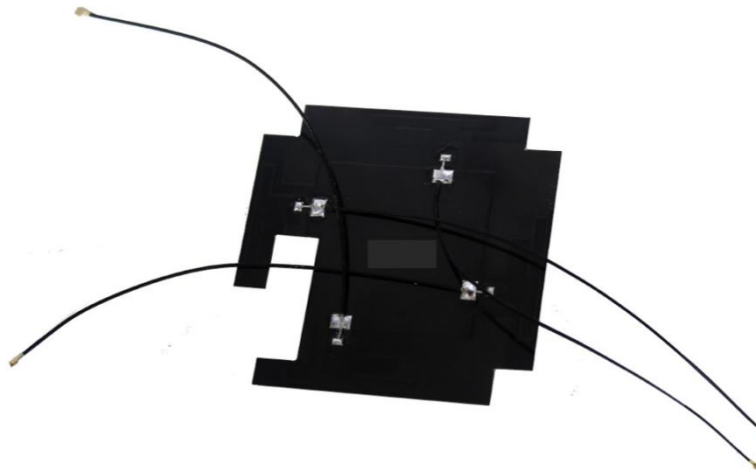
5G 机型

2.4 天线和 SIM 卡安装

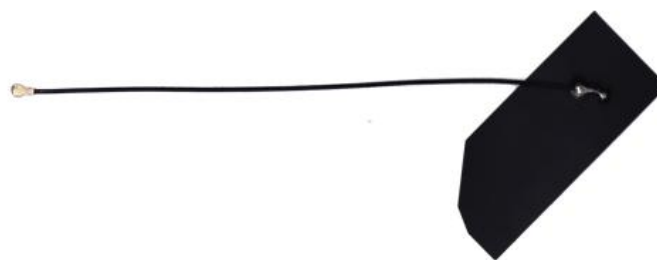
2.4.1 天线安装



4G 无线蜂窝天线（4G 机型标配 x1）



5G 无线蜂窝 PCB 天线（5G 机型标配 x1）



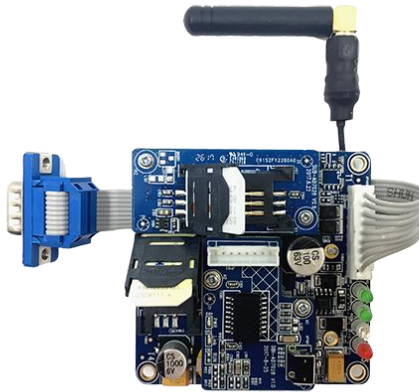
5G 无线蜂窝天线（5G 机型选配 x3）

4G 设备上的天线接口即无线模块上的同轴接插器，将 4G 无线蜂窝天线的 1 代 IPEX 接口扣到模块的主天线接口（即标示“M”或“MAIN”的接口），并确保扣到位，以免影响信号质量。

5G 设备上的天线接口即无线模块上的同轴接插器，将 4 根 5G 无线蜂窝天线的 4 代 IPEX 接口分别扣到模块的天线接口（标示“M”、“M1”、“M2”和“M3”的接口），并确保扣到位，以免影响信号质量。

默认出货时天线已由爱陆通生产人员扣好。若有疑问请联系爱陆通技术人员。

2.4.2 SIM/UIM 卡安装



SIM/UIM 卡安装

安装或取出 SIM/UIM 卡时，请按 SIM 卡座上的指示方向操作即可（“OPEN”或“LOCK”），确保 SIM 卡的金属接触面朝下与插座充分接触，并扣紧。

2.5 应用接口

2.5.1 通信接口



通信接口线（标配，XH-9 转 DB9 公头）

主板通信接口为 XH-9 排座（间距 2.54mm），通信接口线为 DB9 公头，接口定义如下：

DB9 管脚号	对应 XH9 Pin	信号定义	备注
1	1	V-	电源负极
2	3	TXD-0/RS485-0_B	AD7028A 的 RS232-0 发送或 RS485-0_B
3	5	RXD-0/RS485-0_A	AD7028A 的 RS232-0 接收或 RS485-0_A
4	7	TX+	以太网数据发送正端
5	9	GND	系统地
6	2	V+	电源正极
7	4	RX-	以太网数据接收负端
8	6	RX+	以太网数据接收正端
9	8	TX-	以太网数据发送负端

2.5.2 调试接口



调试接口线(选配，USB Type-C 数据线)

AD7028A 的调试接口为标准 USB Type-C 接口，使用标准的安卓手机 Type-C 数据线与 PC 的 USB 接口连接后即模拟出 COM 口，可对设备进行调试。

2.6 电源说明

AD7028A 工业级 IP Modem 通常应用于复杂的外部环境。为了适应复杂的应用环境，提高系统的工作稳定性，设备采用了先进的电源技术。用户可以直接用直流 9~60V 电源给设备供电。供电必须保证电源的稳定性（纹波小于 300mV，并确保瞬间电压不超过 60V），并保证电源功率大于 4W 以上。

2.7 指示灯说明

AD7028A 提供以下指示灯：“电源灯（红）”、“网络灯（蓝）”、“SIM 卡灯（绿）”、“运行灯（绿）”。另外为方便技术支持工程师判断设备状态，主板上配有 1 个贴片红灯和 1 个贴片绿灯。各指示灯状态说明如下表：

指示灯（直插式）状态描述：

运行指示灯				含义
电源灯 (红)	网络灯 (蓝)	SIM 卡灯 (绿)	运行灯 (绿)	
亮	X	交替快闪		模块打开处于 AT 模式
亮	X	灭	慢闪	通过 AT 指令初始化模块
亮	快闪	灭	慢闪	系统正在拨号中
亮	X	慢闪	灭	等待激活(短连接模式)
亮	X	交替慢闪		系统拨号成功, 模块处于数据模式但各中心未连接
亮	X	同步慢闪		APP 正常, MP 正常, WMMP 正常

注:

- 1, 亮表示常亮。即至少保持 3s 不闪;
- 2, 灭表示常灭。即至少保持 3s 不闪;
- 3, 慢闪表示闪烁频率约 1Hz;
- 4, 快闪表示闪烁频率约 3Hz。

贴片指示灯状态描述:

指示灯	状 态	说 明
RUN (红)	闪烁	系统正常运行
	灭/长亮	系统不正常
以太网 LINK (绿)	灭	以太网口未连接
	亮/闪烁	以太网口已连接/正在数据通信

2.8 复位按钮说明

设备设有一个复位按钮, 该按钮的作用是将 IP Modem 的参数配置恢复为出厂值。方法如下: 长按 (约 20-30 秒) 复位按钮直至电源灯熄灭后放开, 此时, 设备会自动把参数配置恢复为出厂值, 并在约 10 秒钟之后, 设备自动重启 (自动重启现象如下: “电源”指示灯熄灭 10 秒钟左右, 然后又正常工作)。