

TK8620 模组
规格和使用说明书
V1.2



造生物联
TAOLINK TECHNOLOGIES

修订记录

修订时间	修订版本	修订描述
2024-01-18	V1.2	修改模组高度为 3mm，更新模组 SCH 和 PCB 的参考图片
2023-10-24	V1.1	更新 GPIO 引脚定义
2023-09-13	V1.0	初稿

重要声明

版权所有 © 上海道生物联技术有限公司 2024。保留一切权利。

非经本公司书面许可，任何单位和个人不得对此文档的全部或部分内容进行使用、复制、修改、抄录，并不得以任何形式传播。

TurMass™ 为上海道生物联技术有限公司的商标。本文档提及的其他所有商标或注册商标，由各自的所有人拥有。

上海道生物联技术有限公司保留随时变更、订正、增强、修改和改良此文档的权利，本文档内容可能会在未提前知会的情况下不定期进行更新。

除非另有约定，本文档仅作为使用指导，本文档中的所有陈述、信息和建议都依赖于具体的操作环境，并且不构成任何明示或暗示的担保。

联系方式

地址：上海嘉定皇庆路 333 号上海智能传感器产业园区 4 幢 5 层

邮编：201899

电话：021-61519850

邮箱：info@taolink-tech.com

网址：www.taolink-tech.com

目录

1 产品简介	4
1.1 产品特点	4
1.2 应用领域	4
2 规格参数	5
3 引脚定义	6
3.1 引脚分配图	6
3.2 引脚描述	6
3.3 GPIO 默认状态	7
3.4 I/O 接口特性	7
4 天线	8
4.1 天线连接器	8
4.2 连接器尺寸	8
4.3 天线要求	8
5 电源特性	9
6 射频特性	10
7 功耗	11
8 应用简介	12
9 通信配置	13
9.1 串口配置参数	13
9.2 P2P 模式	13
9.3 单 Tone 模式	14
9.4 RX 测试模式	15
9.5 通信频点选择注意事项	15
10 常用 AT 命令	16
11 模组及封装尺寸	17
11.1 模组尺寸	17
11.2 封装	17
12 注意事项	18

图形目录

图 3-1 模块接口示意图（俯视图）	6
图 4-1 IPEX 连接器	8

图 4-2 天线连接器尺寸示意图	8
图 8-1 SOC 形式应用框图	12
图 8-2 模组形式应用框图	12
图 9-1 接口连接示意图	13
图 9-2 模组 UART 电平转换电路	13
图 11-1 模组尺寸示意图	17
图 11-2 推荐封装的尺寸	17

表格目录

表 2-1 TKM-200 规格参数	5
表 3-1 模块引脚描述	7
表 3-2 IO 属性定义	7
表 3-3 GPIO 默认状态	7
表 3-4 I/O 接口特性参	7
表 4-1 模组主天线要求	8
表 5-1 电源特性	9
表 6-1 发射特性	10
表 6-2 接收特性	10
表 7-1 模组功耗	11

1 产品简介

TK8620 模组（型号 TKM-200）是一款专为 LPWAN 物联网应用而研制的无线模组，它采用道生物联具有完全自主知识产权、全国产的新一代终端芯片 TK8620。TurMass™ 作为全新的 LPWAN 技术，具有超大容量、高速率、广覆盖和低成本的特点，处于国际领先水平。相比第一代终端芯片 TK8610，TK8620 在灵敏度、输出功率、功耗、休眠电流等多方面都有显著提高和优化。

TKM-200 提供基于 UART 的通用 AT 命令接口、以及灵活参数配置能力。用户可根据应用需求，完成模组发射功率、工作频率、速率、工作模式等多种参数的配置，快速实现数据的无线收发。

1.1 产品特点

- 采用独创的 TurMass™ 窄带物联网技术
- 具有自主知识产权、全国产芯片
- 支持速率范围广泛，0.441Kbps ~ 85.106kbps
- 灵敏度高、传输距离远，-129 dBm (mode6 @1.8Kbps, PER=5%)
- 工作模式灵活多样，支持时隙 TDD 或 ALOHA
- 支持 TurMass™ MAC 协议、空中注册、数据加解密、功率控制等
- 支持 AT 命令或数据透传模式

1.2 应用领域

- 智慧城市
- 智能家居
- 智慧抄表
- 互动表决、银行排队管理系统
- 物联网工业设备及仪表
- 智能交通

2 规格参数

技术指标	参数
工作模式	SoC 模式
工作电压	1.8V ~ 3.7V
工作频段	470MHz ~ 510MHz
调制方式	DPFSK
通信标准	TurMass™
加密方式	AES128/256
编码方式	卷积码、极化码
速率范围	0.441Kbps ~ 85.106kbps
接收灵敏度	-129dBm@1.8kbps
发射功率	20dBm@3.3V
发射电流	< 96mA@20dBm
接收电流	< 15mA ^[1]
休眠电流	< 1.8uA
控制器 MCU	RISC-V N205 内核
通信接口	UART-3.3V TTL
串口配置	115200bps 8N1
射频接口	IPEX 接头或邮票孔
工作温度	-40°C ~ +85°C
工作湿度	相对湿度 10% ~ 90%，无冷凝
外形尺寸	17mm×16mm×3mm (长×宽×高)
封装方式	SMD

[1]：数据接收状态下的测量结果，如果在搜索同步阶段接收电流会相应增加 1.5mA。

表 2-1 TKM-200 规格参数

3 引脚定义

3.1 引脚分配图

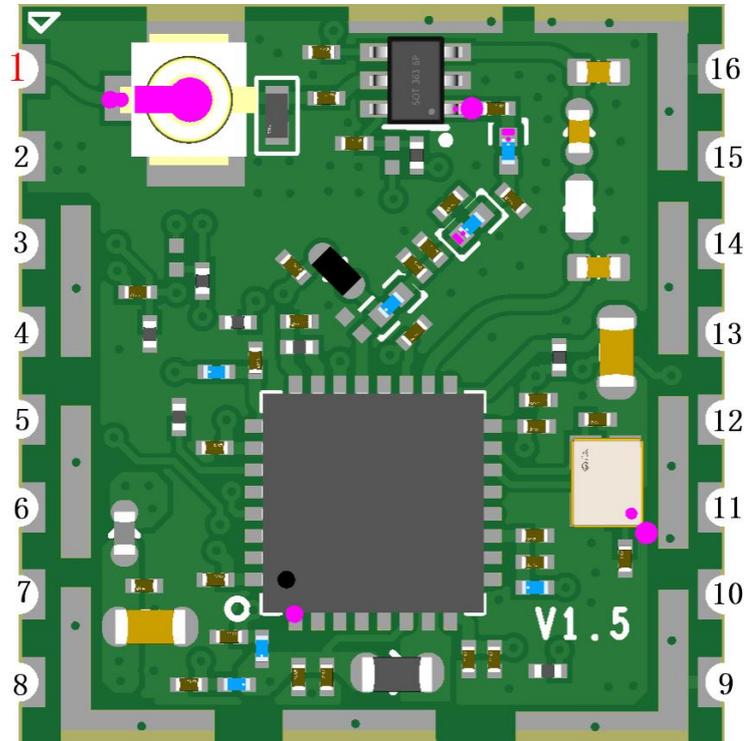


图 3-1 模块接口示意图（俯视图）

3.2 引脚描述

编号	名称	属性	说明
1	ANT/NC	AIO	射频信号 (采用 IPEX 射频接头版本模组, 此管脚需要 NC)
2	GND	GND	电源地
3	RESET	DI	复位信号输入, 高有效
4	NC	NC	悬空
5	GPIO_4	DO	默认配置为 UART_TXD, 串口发送
6	GPIO_5	DI	默认配置为 UART_RXD, 串口接收
7	GPIO_6	DIO	普通 GPIO, 默认配置为 UART_RTS
8	VCC	PI	电源输入
9	GND	GND	电源地
10	NC	NC	悬空
11	PROG_EN	DI	默认配置为 update 管脚, 烧录固件时该引脚需要拉高; 硬件流控时配置为 UART_CTS
12	GPIO_3	DIO	普通 GPIO, 支持 GPIO 外部高电平唤醒, I2C_SCL

13	GPIO_0	DIO	普通 GPIO，支持 GPIO 外部高电平唤醒，I2C_SDA
14	GPIO_2	DIO	默认配置为射频开关使能脚 (RX_EN)
15	GPIO_1	DIO	默认配置为射频开关使能脚 (TX_EN)
16	GND	GND	电源地

表 3-1 模块引脚描述

属性	说明
PI	电源输入
GND	电源地
RF	射频信号
AIO	模拟双向
DI	数字输入
DO	数字输出
DIO	数字双向
NC	悬空

表 3-2 IO 属性定义

3.3 GPIO 默认状态

下表定义了程序没有进行配置时，模组各 GPIO 的默认状态。

名称	默认状态
GPIO_0	输入，下拉
GPIO_1	输入，下拉
GPIO_2	输入，下拉
GPIO_3	输入，下拉
GPIO_4	输入，上拉
GPIO_5	输入，上拉
GPIO_6	输入，下拉

表 3-3 GPIO 默认状态

3.4 I/O 接口特性

参数	描述	最小值	最大值	单位
VIH	输入高电平电压	$0.7 \times V_{BAT}$	$V_{BAT} + 0.3$	V
VIL	输入低电平电压	-0.3	$0.2 \times V_{BAT}$	V
VOH	输出高电平电压	$V_{BAT} - 0.3$	V_{BAT}	V
VOL	输出低电平电压	0	0.4	V

表 3-4 I/O 接口特性参

4 天线

4.1 天线连接器

TKM-200 模组上预留有一个用于连接天线的 IPEX 连接器，连接器阻抗为 $50\ \Omega$ 。



图 4-1 IPEX 连接器

4.2 连接器尺寸

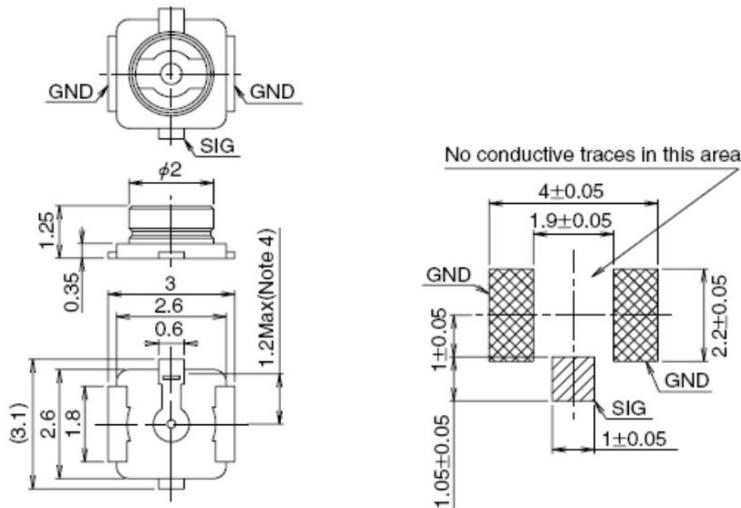


图 4-2 天线连接器尺寸示意图

4.3 天线要求

下表列出了对模组主天线的要求：

参数	描述
VSWR	≤ 2
效率	$> 30\%$
特性阻抗	$50\ \Omega$
线缆插入损耗 (470Mhz)	$< 1.5\text{db}$

表 4-1 模组主天线要求

5 电源特性

TKM-200 模块采用单引脚供电，输入电压为 1.8~3.7 V，典型值为 3.3 V；供电输入至少要满足 0.3A 供流能力。模块输入电源要求如下表所示：

参数	描述	最小值	最大值	典型值	单位
VBAT	模块电源	1.8	3.7	3.3	V

表 5-1 电源特性

6 射频特性

频率	测试条件 (环境温度: 25°C)	发射功率 (典型值)	单位
470~510MHz	AT+TXP=15 AT+WORKMODE=71	20	dBm

表 6-1 发射特性

频率	测试条件 (环境温度: 25°C)	灵敏度 (典型值)	单位
470~510MHz	AT+RATE=6 AT+FREQ=490300000,490300000,490300000 AT+WORKMODE=72	-129	dBm

表 6-2 接收特性

7 功耗

工作模式	测试条件	功耗(典型值)	单位
休眠模式	休眠模式	1.5	uA
数据接收	RX 模式	14.5	mA
数据发送	发单 Tone, 发射功率 20dBm	110	mA

表 7-1 模组功耗

8 应用简介

TK8620 支持 2 种工作模式，分别为 SOC 模式和 Transceiver 模式，此处只讲 SoC 模式，Transceiver 模式为待发布状态敬请关注。

当客户应用相对比较简单，仅仅只需要少量数字传感器采集和 IO 控制时，TKM-200 可以作为主控和传输二合一的解决方案，连接外部传感器和 IO 控制，实现传感器数据采集、无线传输、下行控制的全部功能。

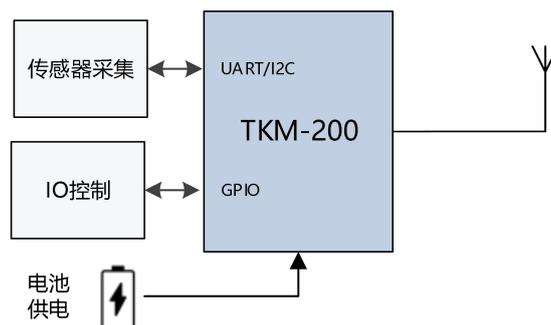


图 8-1 SoC 形式应用框图

当客户应用相对比较复杂，需要较多控制逻辑和外部接口资源时，TKM-200 可以作为传输通信模块使用，类似 NB-IoT 模块，外部 MCU 通过 UART 和 AT 命令，实现数据无线传输功能。

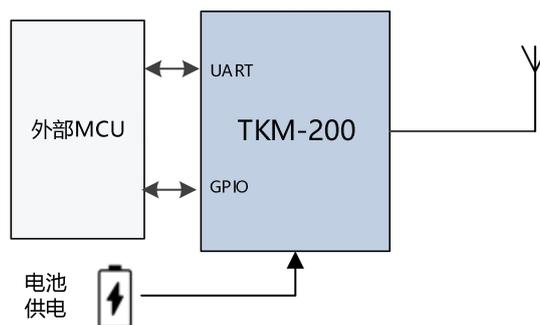


图 8-2 模组形式应用框图

TKM-200 模组的工作模式共有两种：工作模式、休眠模式。

- 1) 休眠模式：RTC 和 AO 控制逻辑处于运行状态，无线收发器和应用 MCU 都处于 power off 状态。
- 2) 工作模式：无线收发器和应用 MCU 均处于 power on 工作状态。

在工作模式下，模块持续扫描并接收空中信号，当数据合法时模组通过串口，将接收数据发送给用户设备；当模块从串口接收到用户数据时，模块立即切换为发射状态并开始发送数据，发送完毕后，模块返回接收状态。

9 通信配置

TKM-200 模组提供 1 路 UART 串口作为固件升级和数据通信接口。连接方式参见图 9-1。

模组内部没有 TTL 电平转换芯片，因此用户使用时，需要考虑与主系统电平的兼容性，增加相应电平转换电路。

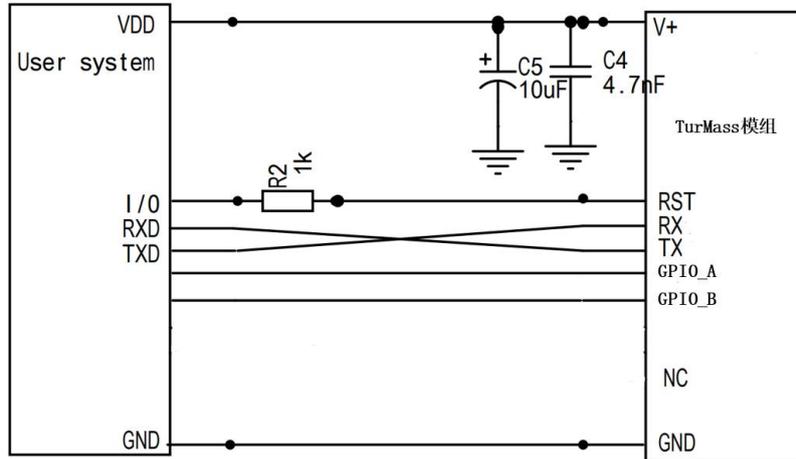


图 9-1 接口连接示意图

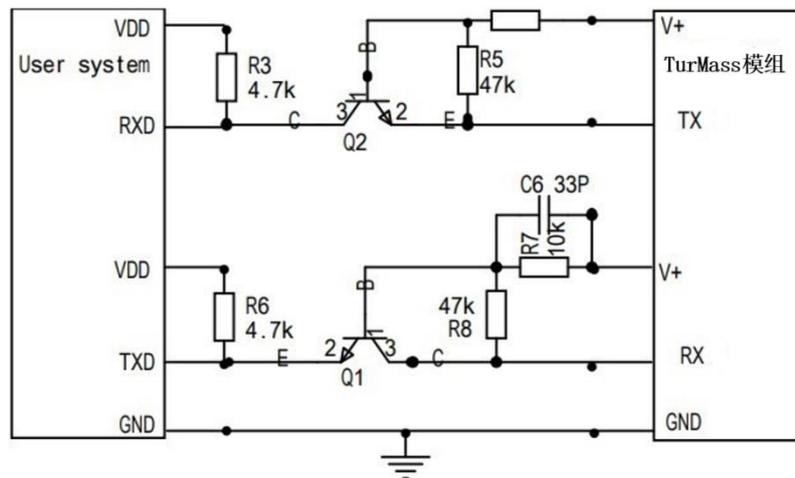


图 9-2 模组 UART 电平转换电路

9.1 串口配置参数

串口默认波特率为 115200，8 位数据，1 位停止位，无校验，参数设置如下：

项	参数
波特率	115200
数据位	8
停止位	1
校验位	无

9.2 P2P 模式

P2P 模式是最简单的点对点通信方式。测试 P2P 通信需要准备 2 块 TKM-200 模组，并对其进行相应配置，配置步骤如下，可以实现两块模组之间的双向数据收发。

模组设置步骤：

1) 配置相关频率

```
示例： AT+FREQ=490300000,490300000,490300000 // 设置发送频率、接收频率及  
BCN 频率为 490.3Mhz  
AT_OK // 指令成功响应
```

2) 配置发射功率

```
示例： AT+TXP=15 // 设置发射功率模式为 15,发射功率 20dBm  
AT_OK // 指令成功响应
```

3) 配置通信速率

```
示例： AT+RATE=6 // 设置无线传输速率为 6，即 1.8Kbps  
AT_OK // 指令成功响应
```

4) 配置通信模式模式

```
示例： AT+WORKMODE=21 // 设置工作模式为变长突发模式  
AT_OK // 指令成功响应
```

5) 模组 1 发送数据

```
示例： AT+SENDB=010203040506070809 // 发送十六进制数据  
AT_OK // 指令成功响应
```

配置完成后，模组 2 的串口打印信息里可以显示已收到数据 010203040506070809，表示通信成功。

9.3 单 Tone 模式

单 Tone 模式用于测试模组的发射功率，对单 Tone 的频点和功率进行相关配置后，可以通过频谱仪或功率计测量模组的发射功率，配置步骤如下：

1) 配置相关频率

```
示例： AT+FREQ=490300000,490300000,490300000 // 设置发送频率、接收频率及  
BCN 频率为 490.3Mhz  
AT_OK // 指令成功响应
```

2) 配置发射功率

```
示例： AT+TXP=15 // 设置发射功率模式为 15,发射功率 20dBm  
AT_OK // 指令成功响应
```

3) 配置通信模式模式

```
示例： AT+WORKMODE=71 // 设置工作模式为单 Tone 模式  
AT_OK // 指令成功响应
```

配置成功后，即可用仪器测量发射功率。

9.4 RX 测试模式

RX 测试模式主要用于测量模组的接收灵敏度，此测试需要借助于信号源，配置步骤如下：

1) 配置相关频率

示例：AT+FREQ=490300000,490300000,490300000 // 设置发送频率、接收频率及 BCN 频率为 490.3Mhz

AT_OK // 指令成功响应

2) 配置通信速率

示例：AT+RATE=6 // 设置无线传输速率为 6，即 1.8Kbps

AT_OK // 指令成功响应

3) 配置通信模式模式

示例：AT+WORKMODE=72 // 设置工作模式为 RX 测试模式

AT_OK // 指令成功响应

配置成功后，模组进入 RX 测试模式，此时可用外部信号源发送波形，测试模组灵敏度。

9.5 通信频点选择注意事项

为保证模组的通信性能，建议频点设置为带小数的频点，如 xxx.3MHz，且尽量避免使用 32MHz 倍数频点，例如 $32\text{MHz} \times 13 = 416\text{MHz}$ 、 $32\text{MHz} \times 14 = 448\text{MHz}$ 、 $32\text{MHz} \times 15 = 480\text{MHz}$ 、 $32\text{MHz} \times 16 = 512\text{MHz}$ 等。在多信道通信时，推荐相邻信道间隔采用 1.25MHz 或 1.5MHz 整数倍。

10 常用 AT 命令

AT 命令的使用方法见：《TK8620 开发板 AT 指令使用说明(P2P&LAN)》

11 模组及封装尺寸

11.1 模组尺寸

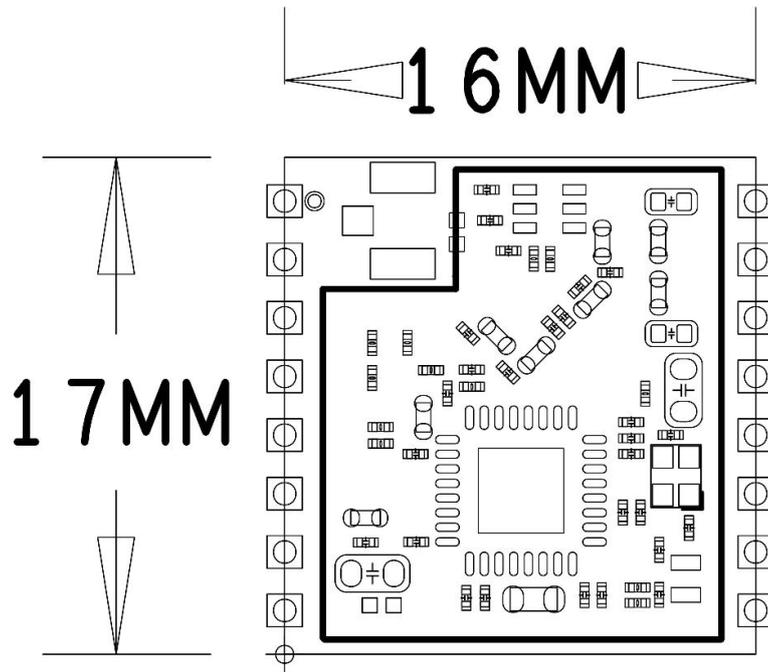


图 11-1 模组尺寸示意图

11.2 封装

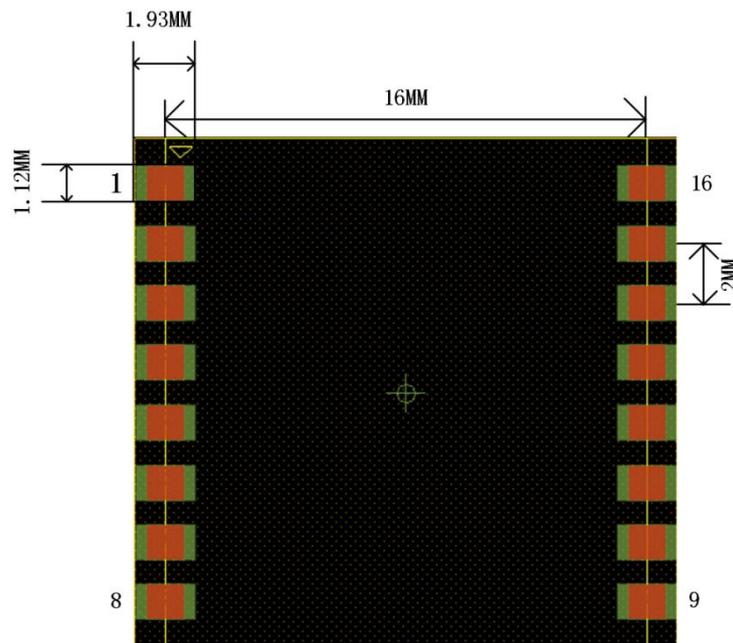


图 11-2 推荐封装的尺寸

12 注意事项

1. 半双工工作方式

TKM-200 模组采用半双工通信方式，同一时刻在同一频率上只允许一个模组向空中发射数据，多模组同时发送数据容易引起碰撞，从而导致数据丢包。

2. 网络结构

TKM-200 支持点对点或点对多点的通信方式。多用户之间，可以采用竞争或时隙轮询的方式实现数据传输。

3. 现场网络布点

考虑到电磁环境和安装场景的复杂性，用户规划实施安装方案前应做好实地勘察工作。采用实际产品在现场进行通信质量测试，逐步筛选和优化网关和终端设备的安装位置。前期合理的布点勘测将大大提升网络的通信质量，加快施工进度，减少调试难度，降低后期维护的成本。

4. 模组集成及安装

兼容性设计是用户在集成设计时需要考虑的问题，包括结构尺寸、电磁兼容性等设计。同时要考虑到天线的因素：

- 外置天线四周预留空间，不应紧贴结构件；
- 内置天线需要进行阻抗匹配，并推荐让天线厂家根据结构优化天线设计方案；
- 在施工允许的前提下，现场天线的安装应尽量遵循架高、开阔、无遮挡的原则。

5. 常见故障分析处理

故障现象	可能原因	解决方法
模块无串口串口信息	供电电压不稳、纹波大、供电电流不足、串口 RXD 与 TXD 反接	更换电源线、调整电压、更换电池、串口调整线序
	模块硬件故障（静电、供电电压异常等导致损坏）	模块损坏，返厂
工作电流异常大/异常低	供电电压超过范围、GPIO 出现冲突、管脚出现短路	检查供电电压、GPIO 使用、管脚是否短路
	模块硬件故障（静电、供电电压异常等导致损坏）	模块损坏，返厂
通信异常，乱码/丢包	串口波特率设置不一致	检查模块和上位机的串口配置
通信不稳定、丢包率高	无线环境影响（存在同信道或邻信道干扰、天线损坏）	检查天线、周围是否存在强干扰源（变压器或基站等）、更换信道避开干扰
	接收信号强度接近灵敏度附近	调整天线位置、更换高增益天

		线、更换布点位置
	出现空中碰撞	调整通信策略，避免多模组同时发送数据的情况发生
	串口线缆过长，引入干扰	使用屏蔽线缆、优化布线距离