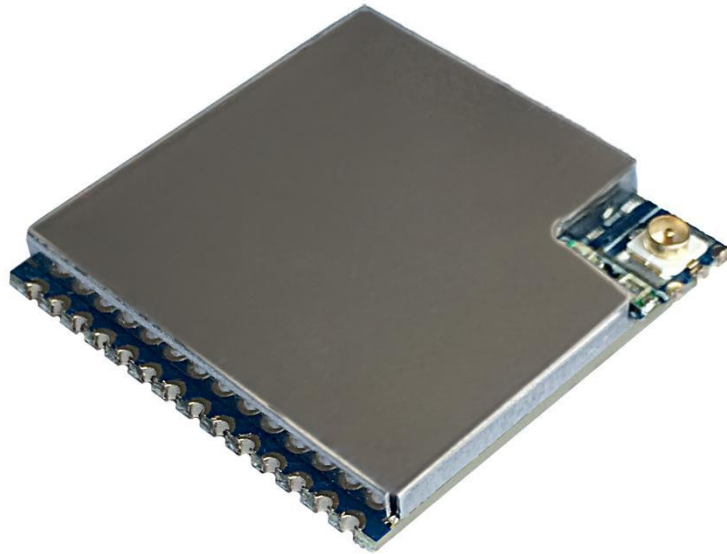


LoRaWAN 节点无线模块 YL-800RO

测试使用手册



产品型号：YL-800RO

版 本：V3.9

更新日期：2020-2-28

目录

一、 参数配置 :	3
(一) 模块和电脑连接方法	3
(二) 用配置软件修改参数	3
二、 频段介绍 :	4
2.1 CN470	4
2.2 EU433	4
2.3 EU868	4
2.4 CN779	5
2.5 US915	5
2.6 AS923	5
2.7 IN865	6
三、 AT 指令 :	6
(一) AT 指令 :	6
(二) 通讯示例 : (ABP 模式通讯)	12
(三) 通讯示例 : (OTAA 模式通讯)	13
四、 无线升级 :	14
(一) 无线升级	14
(二) 串口升级	15
五、 天线匹配 :	16
六、 使用须知 :	16
1、数据延迟	16
2、流量控制	16
3、差错控制	16
七、 注意事项 :	16
八、 故障排除 :	17

一、参数配置：

模块可连接电脑后通过我们公司上位机软件修改参数，或者直接通过用户的单片机发命令设置，参考《电脑通讯协议》。

(一) 模块和电脑连接方法

- 1、确认模块的接口电平，TTL。
- 2、把电脑串口用转换器转成相应的电平后和模块连接，如图 1.1.1 所示。

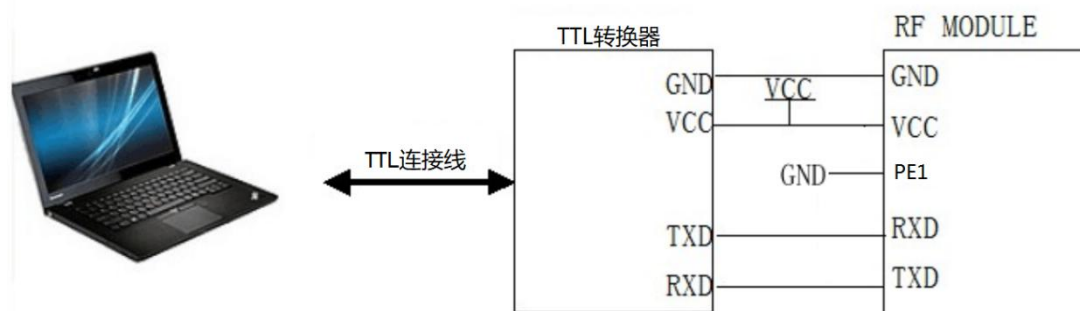


图 1.1 .1 无线模块和电脑连接示意图 (TTL)

(二) 用配置软件修改参数

- 1、 先确认模块的串口参数，可通过串口调试助手来获取模块串口参数。方法是打开串口调试助手，选择对应端口号，端口参数设置成 9600bps、无校验、8 位数据位、1 位停止位，连接模块，通电瞬间会把模块当前的串口参数发出，在调试助手上显示出来。如图 1.2.1 所示：

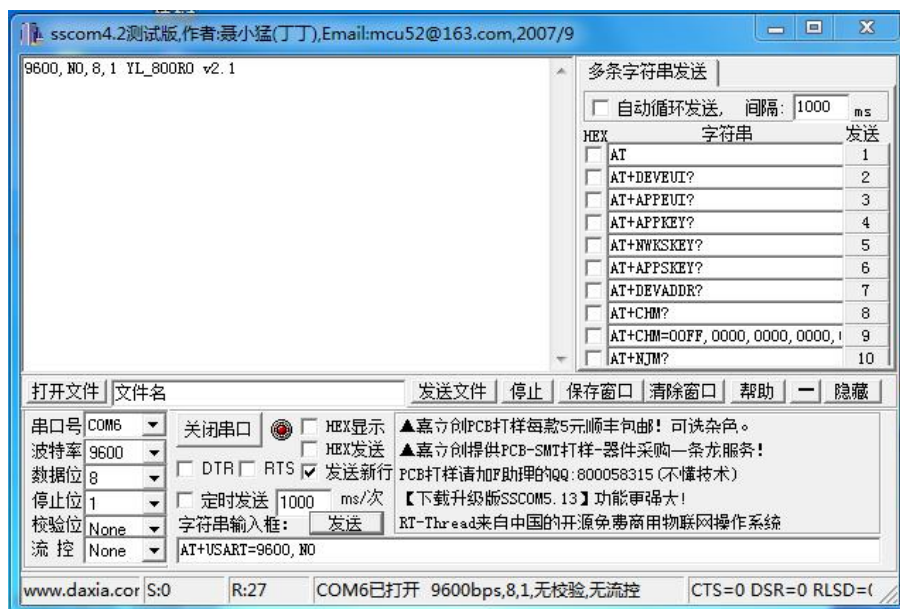


图 1.2.1 串口调试助手获取模块当前串口参数和软件版本号

- 2、 模块内部集成AT指令集，用户可以通过串口工具设置相关参数。

注：模块写入参数后，需要重新启动才生效。

二、频段介绍：

2.1 CN470

---默认信道

信道	上行	下行	DR Range
0	470.3	506.7	DR0 - DR5
1	470.5	506.9	DR0 - DR5
2	470.7	507.1	DR0 - DR5
3	470.9	507.3	DR0 - DR5
4	471.1	507.5	DR0 - DR5
5	471.3	507.7	DR0 - DR5
6	471.5	507.9	DR0 - DR5
7	471.7	508.1	DR0 - DR5
RX2		505.3	DR0

---固件支持标准 CN470 的 96 个信道，默认开记信道 0-7。

2.2EU433

---默认信道

信道	上行	下行	DR Range
0	433.175	433.175	DR0 - DR5
1	433.375	433.375	DR0 - DR5
2	433.575	433.575	DR0 - DR5
3	433.775	433.775	DR0 - DR5
4	433.975	433.975	DR0 - DR5
5	434.175	434.175	DR0 - DR5
6	434.375	434.375	DR0 - DR5
7	434.575	434.575	DR0 - DR5
RX2	--	434.665	DR0

2.3 EU868

---默认信道

信道	上行	下行	DR Range
0	868.1	868.1	DR0 - DR5
1	868.3	868.3	DR0 - DR5
2	868.5	868.5	DR0 - DR5
3	867.1	867.1	DR0 - DR5

4	867.3	867.3	DR0 - DR5
5	867.5	867.5	DR0 - DR5
6	867.7	867.7	DR0 - DR5
7	867.9	867.9	DR0 - DR5
RX2	--	869.525	DR0

2.4 CN779

--默认信道

信道	上行	下行	DR Range
0	779.5	779.5	DR0 - DR5
1	779.7	779.7	DR0 - DR5
2	779.9	779.9	DR0 - DR5
3	780.1	780.1	DR0 - DR5
4	780.3	780.3	DR0 - DR5
5	780.5	780.5	DR0 - DR5
6	780.7	780.7	DR0 - DR5
7	780.9	780.9	DR0 - DR5
RX2	--	786	DR0

2.5 US915

--默认信道

信道	上行	DR Range	下行	DR Range
0	902.3	DR0 - DR3	923.3	DR8 - DR13
1	902.5	DR0 - DR3	923.9	DR8 - DR13
2	902.7	DR0 - DR3	924.5	DR8 - DR13
3	902.9	DR0 - DR3	925.1	DR8 - DR13
4	903.1	DR0 - DR3	925.7	DR8 - DR13
5	903.3	DR0 - DR3	926.3	DR8 - DR13
6	903.5	DR0 - DR3	926.9	DR8 - DR13
7	903.7	DR0 - DR3	927.5	DR8 - DR13
RX2	--	--	923.3	DR8

2.6 AS923

--默认信道

信道	上行	下行	DR Range
----	----	----	----------

0	923.2	923.2	DR0 - DR5
1	923.4	923.4	DR0 - DR5
2	923.6	923.6	DR0 - DR5
3	923.8	923.8	DR0 - DR5
4	924.0	924.0	DR0 - DR5
5	924.2	924.2	DR0 - DR5
6	924.4	924.4	DR0 - DR5
7	924.6	924.6	DR0 - DR5
RX2	--	923.2	DR2

2.7 IN865

--默认信道

信道	上行	下行	DR Range
[0]	865.0625	865.0625	DR0 - DR5
[1]	865.4025	865.4025	DR0 - DR5
[2]	865.9850	865.9850	DR0 - DR5
RX2	--	866.550	DR2

三、AT指令：

(一) AT 指令：

3.0.1 AT

AT	基本 AT 指令
测试命令	AT
	应答 ·OK

3.0.2 AT+DEVEUI

AT+DEVEUI	设置设备 DEVEUI
测试命令	应答
AT+DEVEUI=?	· OK
设置命令	应答
AT+DEVEUI=<8 字节>	· OK 表示写入参数成功 · ERROR 表示失败
读取命令	应答

AT+DEVEUI?	<ul style="list-style-type: none"> · +DEVEUI:<8 字节 DEVEUI> · OK 表示成功 · ERROR 表示失败
------------	--

3.0.3 AT+APPEUI

AT+APPEUI 设置设备 APPEUI	
测试命令 AT+APPEUI=?	应答 <ul style="list-style-type: none"> · OK
设置命令 AT+APPEUI=<8 字节>	应答 <ul style="list-style-type: none"> · OK 表示写入参数成功 ERROR 表示失败
读取命令 AT+APPEUI?	应答 <ul style="list-style-type: none"> · +APPEUI:<8 字节 APPEUI> · OK 表示成功 · ERROR 表示失败

3.0.4 AT+APPKEY

AT+APPKEY 设置设备 APPKEY	
测试命令 AT+APPKEY=?	应答 <ul style="list-style-type: none"> · OK
设置命令 AT+APPKEY=<16 字节>	应答 <ul style="list-style-type: none"> · OK 表示写入参数成功 · ERROR 表示失败
读取命令 AT+APPKEY?	应答 <ul style="list-style-type: none"> · +APPKEY:<16 字节 APPKEY> · OK 表示成功 · ERROR 表示失败

3.0.5 AT+NWKSKEY

AT+NWKSKEY 设备设备 NWKSKEY	
测试命令 AT+NWKSKEY=?	应答 <ul style="list-style-type: none"> · OK
设置命令 AT+NWKSKEY=<16 字节>	应答 <ul style="list-style-type: none"> · OK 表示写入参数成功 ERROR 表示失败
读取命令 AT+NWKSKEY?	应答 <ul style="list-style-type: none"> · +NWKSKEY:<16 字节 NWKSKEY>

- OK 表示成功
- ERROR 表示失败

3.0.6 AT+APPSKEY

AT+APPSKEY 设置设备 APPSKEY	
测试命令 AT+APPSKEY=?	应答 · OK
设置命令 AT+APPSKEY=<16 字节>	应答 · OK 表示写入参数成功 ERROR 表示失败
读取命令 AT+APPSKEY?	应答 · +APPSKEY:<16 字节 APPSKEY> · OK 表示成功 · ERROR 表示失败

3.0.7 AT+DEVADDR

AT+DEVADDR 设置设备地址(ABP 用到,OTAA 由服务器分配)	
测试命令 AT+DEVADDR=?	应答 · OK
设置命令 AT+DEVADDR=<4 字节>	应答 · OK 表示写入参数成功 · ERROR 表示失败
读取命令 AT+DEVADDR?	应答 · +DEVADDR:<4 字节 DEVADDR> · OK 表示成功 · ERROR 表示失败

3.0.8 AT+NJM

AT+NJM 请求设备 NJM 指示	
测试命令 AT+NJM=?	应答 · OK
设置命令 AT+NJM=<ABP/OTAA>	应答 · OK 表示写入参数成功 · ERROR 表示失败
读取命令 AT+NJM?	应答 · +NJM: ABP(入网方式为 ABP 模式)

- +NJM: OTAA (入网方式为 OTAA 模式)
- OK 表示成功
- ERROR 表示失败

3.0.9 AT+CLASS

AT+CLASS 设置设备工作模式	
测试命令 AT+CLASS=?	应答 · OK
设置命令 AT+CLASS=<A/C>	应答 · OK 表示写入参数成功 · ERROR 表示失败
读取命令 AT+CLASS?	应答 · +CLASS: A (A 模式) · +CLASS: C (C 模式) · OK 表示成功 · ERROR 表示失败

3.0.10 AT+JOIN

AT+JOIN 请求加入网络	
测试命令 AT+JOIN=?	应答 · OK
执行命令 AT+JOIN	应答 · +JOIN: 1 入网成功 · +JOIN: 2 入网失败 · OK 命令执行成功 · ERROR 命令执行失败
读取命令 AT+JOIN?	应答 · OK 命令执行成功 · ERROR 命令执行失败

3.0.11 AT+SENDS

AT+SENDS 发送字符串数据	
测试命令 AT+SENDS=?	应答 · OK
发送命令	应答

AT+SENDS=<端口>,<" 字符">	<ul style="list-style-type: none"> · +SEND: 1 发送数据成功 · +SEND: 2 发送数据失败,可能网关不在线 · +SEND: 3 发送机忙 · +SEND: 4 模块未入网
-----------------------	---

3.0.12 AT+SENDB

AT+SENDB 发送十六进制数据	
测试命令 AT+SENDB=?	应答 · OK
发送命令 AT+SENDB=<端口>,<LEN> , <HEX>	应答 · +SEND: 1 发送数据成功 · +SEND: 2 发送数据失败,可能网关不在线 · +SEND: 3 发送机忙 · +SEND: 4 模块未加入网络

3.0.13 AT+RST

AT+RST 复位设备	
测试命令 AT+RST=?	应答 · OK
执行命令 AT+RST	应答 ·OK 执行成功 ·ERROR 执行失败

3.0.14 AT+CHM

AT+CHM 设置设备工作信道，共 96 个信道	
测试命令 AT+CHM=?	应答 · OK
设置命令 AT+CHM=<0000,0000,000 0,0000,0000,0000>	应答 ·OK 执行成功 ·ERROR 执行失败
读取命令 AT+CHM?	·+CHM=0000,0000,0000,0000,0000,0000 ·OK 执行成功 ·ERROR 执行失败

信道选择如下图如示：

信道编号	设置参数
0~7ch	AT+CHM=00FF,0000,0000,0000,0000,0000
8~15ch	AT+CHM=FF00,0000,0000,0000,0000,0000
16~23ch	AT+CHM=0000,00FF,0000,0000,0000,0000
24~31ch	AT+CHM=0000,FF00,0000,0000,0000,0000
32~39ch	AT+CHM=0000,0000,00FF,0000,0000,0000
40~47ch	AT+CHM=0000,0000,FF00,0000,0000,0000
48~55ch	AT+CHM=0000,0000,0000,00FF,0000,0000
56~63ch	AT+CHM=0000,0000,0000,FF00,0000,0000
64~71ch	AT+CHM=0000,0000,0000,0000,00FF,0000
72~79ch	AT+CHM=0000,0000,0000,0000,FF00,0000
80~87ch	AT+CHM=0000,0000,0000,0000,0000,00FF
88~95ch	AT+CHM=0000,0000,0000,0000,0000,FF00

3.0.15 AT+GMR

AT+GMR 读取固件版本	
测试命令 AT+GMR=?	应答 · OK
读取命令 AT+GMR?	应答 ·+GMR: YL-LWAN-SDK v1.0 ·OK 执行成功 ·ERROR 执行失败

3.0.16 AT+DBG

AT+DGB 打开/关闭调试信息	
测试命令 AT+DBG=?	应答 · OK
设置命令 AT+DBG=<1(打开)/0(关闭)>	应答 ·OK 执行成功 ·ERROR 执行失败
读取命令 AT+DBG?	·+DBG: 0/1 ·OK 执行成功 ·ERROR 执行失败

3.0.17 AT+RTC

AT+RTC 测试 RTC 时钟	
------------------	--

测试命令 AT+RTC=?	应答 · OK
设置命令 AT+RTC=<0~65535ms>	应答 ·OK 执行成功 ·ERROR 执行失败 ·其中 0 表示关闭测试，大于 0 则从指示灯口输出一个调试方波

3.0.18 AT+USART

AT+USART 设置串口波特率校验位	
读取命令 AT+USART?	应答 +USART: <baudrate>,<praity> · OK
设置命令 AT+USART=<baudrate>,<praity> Baudrate : 1200~115200 Parity: NO,EVEN,ODD	应答 ·OK 执行成功 ·ERROR 执行失败

3.0.19 AT+FOTA

AT+FOTA 模块进入升级模式	
执行命令 AT+FOTA	应答 +FOTA: Successful! OK

3.0.20 +RECEIVE

+RECEIVE: 接收到服务器数据	
+RECEIVE: <port>,<rssi>,<lenght>	应答 +RECEIVE: 15,-88,10 1234567890 OK

(二) 通讯示例：(ABP 模式通讯)

1. 设置 DEVEUI:

AT+DEVEUI=60476217C62A2E5E

2. 设置 APPEUI:

AT+APPEUI=48A8CE86D3657E6D

3. 设置 DEVADDR:

AT+DEVADDR=01EED9B4

4. 设置 NWKSKEY

AT+NWKSKEY=C6C4F27C6EAF7BFFE05B7E0AC7004EA4

5. 设置 APPSKEY

AT+APPSKEY=F64949B9E7B4D0983082EBFC48156BDE

6. 设置 CLASSA 模式

AT+CLASS=A

7. 设置 ABP 模式

AT+NJM=ABP

8. 将以上设置好的参数绑定到 LORAWAN 服务器

ABP 模式下需要将以上参数绑定后才能入网

9. 发送加入网络命令

AT+JOIN

10. 发送字符串数据

AT+SENDS=5,"1234567890"

11. 发送十六进制数据

AT+SENDB=2,5,1234567890

(三) 通讯示例：(OTAA 模式通讯)

1. 设置 DEVEUI:

AT+DEVEUI=60476217C62A2E5E

2. 设置 APPEUI:

AT+APPEUI=48A8CE86D3657E6D

3. 设置 APPKEY

AT+APPKEY=339A2ACD4D7CA18B7AE793442145F8B8

4. 设置 CLASSA 模式

AT+CLASS=A

5. 设置 OTAA 入网方式

AT+NJM=OTAA

6. 发送入网指令

AT+JOIN

7. 发送字符串数据

AT+SENDS=5,"1234567890"

8. 发送十六进制数据

AT+SENDB=2,5,1234567890

四、无线升级：

YL-800RO模块从2.1版本以上就集成了无线升级功能，这样方便客户在线升级和修改。操作方法如下介绍。

(一) 无线升级

准备工具：

1. 一个YL-800T标准模块，传输升级程序（中介工具），一个要升级的YL-800RO模块。
2. PC电脑和PC端软件以及升级的程序。
3. 要设计的模块和连接线

步骤：

先选择YL-800T标准模块连接的串口号，调入要升级的程序选择不复位升级。如图4.1.1所示，

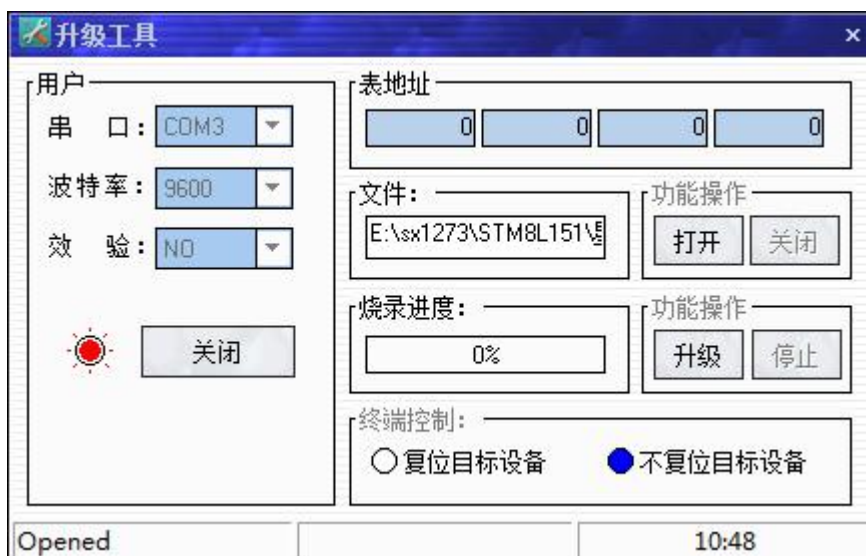


图4.1.1 升级工具界面图

注：升级软件上面的表地址此类升级无需要理会。

然后就是要把要升级的YL-800RO模块设置成升级模式，方法就是通过串口发送命令给模块。

命令	AT+FOTA
回码	+FOTA: Successful!

这样模块就进入下载模式，最后点击升级按键。模块就开始升级，升级完成后，模块会自动

启动，并且运行正常程序。

注：模块升级的整个过程不会擦除模块的设置参数。所以升级之后的参数和升级之前是一样的参数。模块在升级过程中，如果升级不成功，可以重新升级。如果程序升级错了，或升级的程序不是我们公司，那么模块就要返回公司维修了。

(二) 串口升级

首先准备工具：

- 1：PC电脑和PC端软件以及升级的程序。
- 2：要升级的模块和连接线

先把需要升级的模块，用设置线和电脑连接好，然后打开串口调试助手，发送命名，让被升级的模块进入API升级程序。

命令码:AT+FOTA

模块回复：+FOTA: Successful!

注：进入了升级程序后LED灯不停的闪烁。

然后关闭串口调试助手，打开700串口升级工具。如下图所示：



打开升级文件路径，点击APP升级按钮。烧录进度开始走，表示模块正在升级。直到升级完成，模块自动重新启动。

注：模块升级的整个过程不会擦除模块的设置参数。所以升级之后的参数和升级之前是一样的参数。模块在升级过程中，如果升级不成功，可以重新升级。如果程序升级错了，或升级的程序不是我们公司，那么模块就要返回公司维修了。

五、天线匹配：

天线是通信系统的重要组成部分，其性能的好坏直接影响通信系统的指标，用户在选择天线时必须首先注重其性能。一般有两个方面：

- (1) 天线类型——天线的电波覆盖是否符合系统设计要求；
- (2) 电气性能——天线的频率带宽、增益、阻抗、额定功率等是否符合系统设计要求，一般要求天线的阻抗为 50 欧，驻波比小于 1.2。

我司提供多种天线方案，用户根据实际情况选择，以便达到最佳传输效果。



弹簧天线

胶棒天线

折叠天线

小吸盘天线

大吸盘天线

六、使用须知：

考虑到空中传输的复杂性，无线数据传输方式固有的一些特点，应注意以下几个问题。

1、数据延迟

由于无线通信发射端是从终端设备接收到一定数量的数据后，或等待一定的时间没有新的数据才开始发射，无线通信发射端到无线通信接收端存在着几到几十毫秒延迟（具体延迟是由串口速率、空中速率以及数据包的大小决定），另外从无线通信接收端到终端设备也需要一定的时间，但同样的条件下延迟时间是固定的。

2、流量控制

为了确保数据完整性，请尽量压缩单次发送的数据包大小，避免因缓存不足而造成数据溢出，减少丢包的概率。

3、差错控制

YL-800RO模块虽具有很强的抗干扰能力，但在极端恶劣的条件下时，难免出现接收不佳或丢包的状况。此时客户可增加对系统的链路层协议的开发，如增加丢包重发功能，可提高无线网络的可靠性和灵活性。

七、注意事项：

1. 安装模块时，天线的位置不要过于靠近产品的MCU，防止干扰；

2. 电源供电时，请确认模块的地线与产品的地线相连共地；
3. 正常工作时，请勿触摸模块及天线部分，以便达到最佳传输效果。

八、故障排除：

故障现象	故障原因	解决方法
传输距离不远	环境复杂，障碍物多。	在空旷环境使用，架高天线或引到室外。
	天气恶劣，如雾霾、雨雪、沙尘等	避免在恶劣天气使用，或更换高功率模块。
	天线不匹配，天线增益小。	选择匹配的天线，尽量用高增益天线。
	传输速率过快	降低通信速率，包括串口速率和空中速率。
	可能存在同频或强磁或电源干扰	更换信道或远离干扰源
无法正常通讯	接线不正确	参照说明书接线图正确接线
	接触不良	重新接好电源线、信号线，尽可能焊牢固
	模块与设备的电平不匹配	匹配 TTL/RS232/RS485 接口
	模块与设备参数不匹配	重新配置参数，波特率、校验等
	收发模块之间的参数不匹配	重新配置参数，频率、信道、空中速率等
	数据吞吐量太大	分包传输，或更换性能更高的模块
	模块电平转换芯片烧坏	更换 RS232、RS485 芯片
	模块主体已损坏	更换新的模块
	用户设备损坏	用有线测试通讯成功后再换成无线模块
误码率太高	附近有同频信号干扰	远离干扰源或者修改频率、信道避开
	天馈系统匹配不好	更换良好的天馈系统
	串口或空中波特率设置不正确	设备与模块串口速率一致，模块空中速率一致
	通讯速率过大	尽可能低速通讯，特别是空中速率
	电源纹波大	更换稳定的电源
	接口电缆线过长	更换好的电缆线或者缩短电缆长度
模块发送和接收时经常不成功	模块发送数据的时候，电源欠压。	提高电源性能
	模块 RF 芯片损坏	更换模块
	天线不好驻波比高	更换天线

声明：本公司保留未经通知随时更新本产品使用手册的最终解释权和修改权！