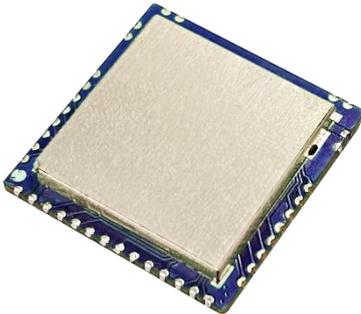
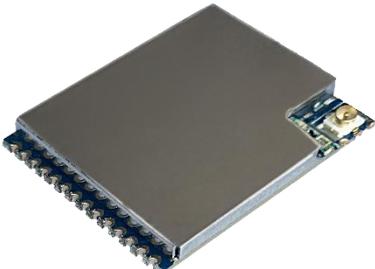
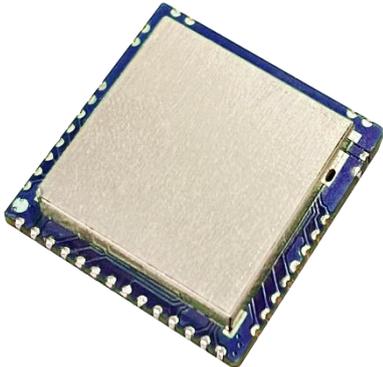


LoRa 模块 JX-660 系列测试文档

支持规格型号:

JX-660	JX-660S	JX-660T
		
JX-660-2W		JX-660S-2W
		

日期	文档版本号	固件版本	版本说明
2022-3-14	V1.0	V1.0	正常模式：数据透传功能
2022-4-10	V2.0	V1.5	中心节点模式：可低功耗星型组网；上电串口打印参数
2022-6-20	V2.5	V1.6	完善更新了功能说明，以及参数配置，串口升级方法
2022-7-12	V2.6	V1.7	正常模式下可发大数据包（1K）
2022-7-30	V2.7	V1.9	优化串口传输数据的稳定性，修正文档中一些描述错误
2023-3-25	V2.8	V3.0	优化 LoRa 通讯效率，优化 CAD 监测功能，增加省电透传模式，HEX 地址等
2023-4-28	V3.0	V3.1	增加低功耗串口，RS485 接口控制
2024-3-10	V4.0	V4.1	优化大数据包发送的效率，CAD 防碰撞，以及一些其他功能改进

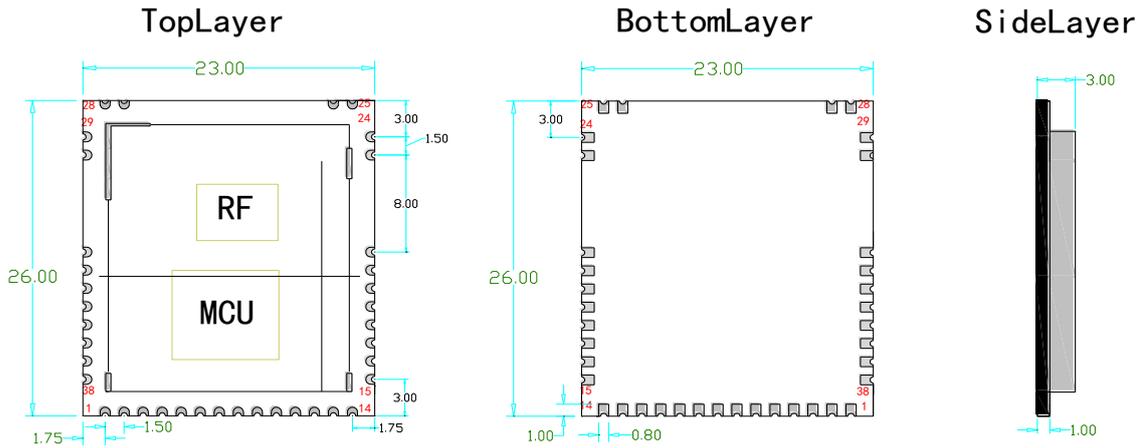
目 录

一、规格参数	3
二、规格尺寸	4
三、管脚定义	5
四、参数设置	7
(一) 连接电脑配置参数	7
(二) 设置软件介绍	8
(三) 测试板说明	10
五、模块串口通讯协议 HEX 指令	11
六、工作模式	13
(一) 透传模式	13
(二) 中心模式	13
(三) 节点模式	13
(四) SPF 省电透传模式	13
七、通讯应用	14
八、通讯测试	15
九、固件升级	16
(一) 无线升级 (暂未启用)	16
(二) 上位机软件串口升级	16
十、天线选型与安装	18
十一、故障排除	18

一、规格参数

技术参数	JX-660	JX-660S	JX-660T	JX-660-2W	/JX-660S-2W
调制方式	LoRa™扩频				
工作频率	380-450MHz/ 470-510MHz	380-450MHz/470-510MHz/850-930MHz		380-450MHz	
发射功率	22dBm (150mW/7级可调)			33dBm@380-450MHz (2W/7级可调)	
接收灵敏度	-138dBm				
标准串口速率	1200bps-115200bps (默认9600bps)				
低功耗串口速率*	-	9600bps	-	-	9600bps
接口校验	8E1/801/8N1 (默认8N1)				
工作电压	2.1-5.5V**			5-5.5V	
发射电流	<125mA (发射功率22dBm)			<850mA (发射功率33dBm)	
接收电流	<12mA				
休眠模式	<2.0uA				
客户端唤醒时间	即时唤醒				
扩频因子	5-32/6-64/7-128/8-256/9-512/10-1024/11-2048/12-4096				
信号带宽	125KHz/250KHz/500KHz				
休眠时间	0.25-25S				
呼吸时间	2ms, 4ms, 8ms, 16ms, 32ms, 64ms				
工作温度	-40~+85℃ (工业级别)				
工作湿度	10%-90%相对湿度, 无冷凝				
功能特点	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 支持透传, 中心, 节点多种工作模式; ◆ 新增 SPF 省电透传模式, 可休眠; ◆ 支持一对一, 一对多数据传输; ◆ 支持中心与节点的星型低功耗组网; ◆ 支持定时唤醒, 无线唤醒; ◆ 支持串口升级固件; ◆ 兼容与老款 LoRa 模块互连互通。 				
注意事项	<p>*低功耗串口速率固定为 9600bps, 不可设置;</p> <p>**工作电压建议在 3.3-5.5V 下使用, 在 2.1-3.2V 时, 模块可正常运行, 但射频功率会有一定的降低, 影响传输距离, 故使用时请注意。</p>				

JX-660S -2W



三、管脚定义

JX-660			
序号	管脚名称	管脚定义	功能说明
1	PA4	输入/输出	发送指示灯/ADC_3输入
2	GND	输入输出	与电源地相连
3	PC13	输入/输出	接收指示灯/UART_3-TXD
4	PC12	输入	UART_3-RXD
5	PA8	输入	UART2_RXD/ADC_IN1
6	PA9	输出	UART2_TXD
7	PC15	输入	ADC_7输入
11	GND	输入	射频地
8/13-16/19		GND	

序号	管脚名称	管脚定义	功能说明
12	RF	输入输出	接天线
20	PA0	输出	唤醒外设, 低电平有效*
21	PA3	输入	模块休眠唤醒, 低电平有效
22	PB0	输入	3.3VTTL串口数据输入, 接用户TXD
23	PB1	输出	3.3VTTL串口数据输出, 接用户RXD
24	PA14	输入	快速通道, 低电平有效*
25	VCC	输入	电源正极3.3V
26	GND	输入	电源地, 与外设电源地相连

JX-660S/JX-660S-2W			
序号	管脚名称	管脚定义	功能说明
1	GND	输入	电源地, 与外设电源地相连
2	VCC	输入	电源正极, 2.1-5.5V
3	PA14	输入	模块休眠唤醒, 低电平有效
4	PA15	输出	唤醒外设, 低电平有效*
5	PD14	NC	暂未定义, 未启用
6	PA11	输入	快速通道, 低电平有效*
7	PB1	输出	3.3VTTL串口数据输出, 接用户RXD
8	PB0	输入	3.3VTTL串口数据输入, 接用户TXD
31	VCC	电源	电源正极3.3V JX-660S有效
31	NC	暂未定义, 功能未启用	JX-660S-2W有效

序号	管脚名称	管脚定义	功能说明
9	PC15	输出	低功耗串口3.3VTTL数据输出, 接用户RXD
10	PD12	输入	低功耗串口3.3VTTL数据输入, 接用户TXD
11	REST	输入	硬件复位, 低电平有效
12	PA8	输出	RS485控制管脚, 高电平发送, 低电平接收
13	PA5	输出	RFRXLED控制, 高电平表示接收到数据
14	PA4	输出	RFTXLED控制, 高电平表示接发送数据
23	GND	输入	射频地
24	RF	输入输出	接天线
15-22/33-38			暂未定义, 未启用

JX-660-2W				JX-660T			
序号	管脚名称	管脚定义	功能说明	序号	管脚名称	管脚定义	功能说明
1	GND	输入	电源地, 与外设电源地相连	1	GND	输入	电源地, 与外设电源地相连

2	VCC	输入	电源VCC, 5-5.5V	2	VCC	输入	电源VCC, 2.1-5.5V
3	PA9	输入	模块休眠状态唤醒, 低电平有效	3	EN	输入	模块休眠态唤醒, 低电平有效
4	PA8	输出	唤醒外设, 低电平有效*	4	RX	输入	3.3VTTL串口数据输出, 接用户TXD
5	PC13	NC	未定义, 未启用	5	TX	输出	3.3VTTL串口数据输入, 接用户RXD
6	PC12	输入	快速通道模式, 低电平有效	6	AUX	输出	唤醒外设, 低电平有效*
7	TXD	输出	3.3VTTL串口数据输出, 接用户RXD	7	SET	输入	快速通道模式, 低电平有效*
8	RXD	输入	3.3VTTL串口数据输入, 接用户TXD				
9	PA14	NC	暂未定义, 未启用				
10	PA15	NC	暂未定义, 未启用				
11	RST	输入	硬件复位, 低电平复位				
12	PA4	输出	RS485控制管脚, 高电平发送, 低电平接收				
13	PA5	输出	RF-RXLED控制, 高电平表示接收到数据				
14	PA11	输出	RF-TXLED控制, 高电平表示在发送数据				
15	GND	输入	射频地				
16	RF	输入/输出	接天线				
17	GND	输入	射频地				
18	ADC	输入	ADC输入, 0.1—1.2V				

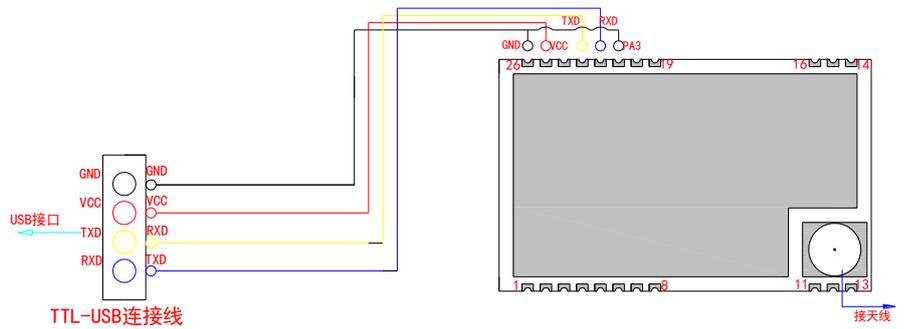
管脚功能使用注意事项:

- 1、 JX-660 管脚 PA3, JX-660S/JX-660S-2W 管脚 PA14, JX-660-2W 管脚 PA9, JX-660T 管脚 EN: 节点模式和 SPF 省电透传模式下有效。
- 2、 Jx-660 管脚 PA0, JX-660S/JX-660S-2W 管脚 PA15, JX-660-2W 管脚 PA8, JX-660T 管脚 AUX: 节点模式和 SPF 省电透传模式下有效。
- 3、 Jx-660 管脚 PA14, JX-660S/JX-660S-2W 管脚 PA11, JX-660-2W 管脚 PC12, JX-660T 管脚 SET: 中心节点模式下有效。中心发送可省去长前导码, 节点连续接收不休眠。
- 4、 JX-660S/JX-660S-2W: 具有两路串口, 标准串口: 7 和 8 脚, 最高速率为 115200bps, 可设置, 低功耗串口: 9 和 10 脚, 固定速率为 9600bps, 不可设置。
- 5、 1-14 脚功能与 YL-800M/800R 系列 LoRa 模块兼容;
- 6、 JX-660T 与 YL-800T, YL-800RT 插针版管脚功能兼容;
- 7、 V10 通讯版本的软件功能与 YL-800T V3.8, YL-800MT V4.2, YL-800RT V4.0 兼容。

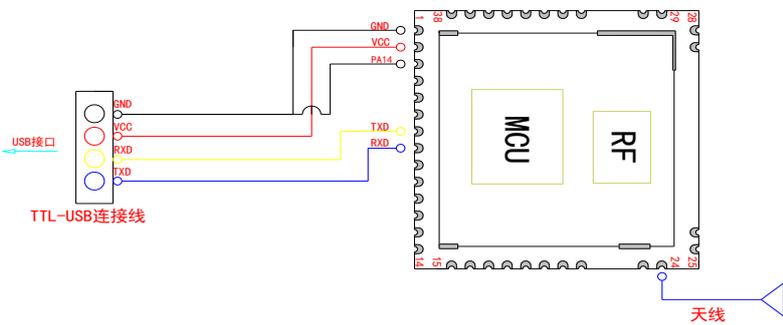
四、参数设置

(一) 连接电脑配置参数

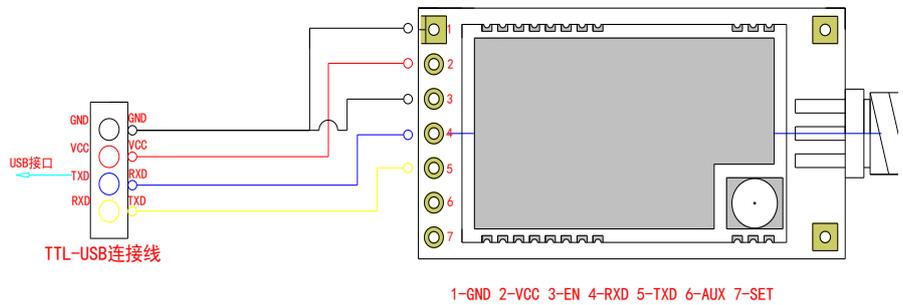
JX-660:



JX-660S/JX-660-2W/JX-660S-2w:

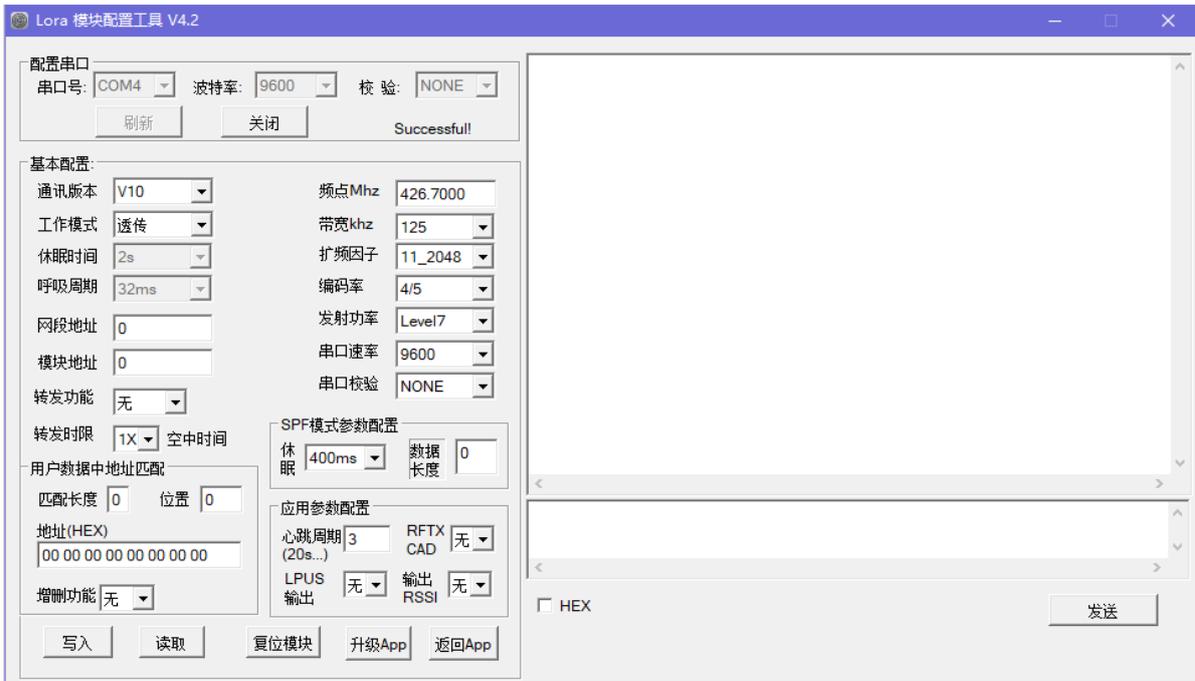


JX-660T:



注：配置参数时，如果是透传或中心模式，休眠状态控制脚（JX-660：PA3，JX-660S/660s-2W：PA14，JX-660-2W：PA9，JX-660T：EN）无需拉低（接地），但如果是节点模式，读写参数需拉低（接地，如上图）。建议在测试阶段，配置参数时，把休眠状态控制脚都拉低。

(二) 设置软件介绍



功能区域	参数类型	参数说明
串口选项	串口	LoRa 模块通过串口转 USB 连上电脑时，电脑生成的 COM 口
	波特率	LoRa 模块的串口波特率，出厂默认为 9600
	校验位	LoRa 模块的串口校验，出厂默认为无校验
	刷新	模块连接电脑后，如未显示当前模块连接 COM，可刷新
	打开/关闭	打开或关闭当前 COM 口
参数配置	无线频率	出厂默认 434MHz (小数点后两位有效，建议设置带小数点后一位的非整数频率使用)
	网络地址	出厂默认为 0，0-255 可设，相同网络地址可互相通讯，不相同则无法通讯。
	模块地址	出厂默认为 0，1-65535 可设，节点模式下使用，设置为 0 则未启用。V10 版本节点模式下有效。
	发射功率	出厂默认 7 级，为最大级别输出。 JX-660/JX-660S/JX-660T: 1=4, 2=7, 3=10, 4=13, 5=16, 6=19, 7=22 (dBm) JX-660-2W/JX-660S-2W: 1=20, 2=23, 3=25, 4=27, 5=30, 6=32, 7=33 (dBm)
	工作模式	出厂默认为透传模式，可设置：透传模式，中心模式，节点模式，SPF 省电透传。
	扩频因子	出厂默认为 2048，32-4096 可设。
	信号带宽	出厂默认为 125K，125-500K 可设。
	编码率	出厂默认为：4/5; 4/5, 4/6, 4/7, 4/8 可设
	休眠时间	出厂默认为：2 秒，可设置：0.25-25 秒
	呼吸时间	出厂默认：32ms，可设置：2, 4, 8, 16, 32, 64ms
	通讯版本	出厂默认为 V10，可选：V10, V20
	串口速率	出厂默认为 9600，低功耗串口，不能修改。(LP-TX 和 LP-RX) (JX-660S/JX-660S-2W 支持) 出厂默认为 9600，标准串口，可设置 1200-115200bps。(TX2 和 RX2)
	串口校验	出厂默认为 NO，模块的串口校验位。可设置：NO 无校验，ODD 奇校验，EVEN 偶校验。
功能按钮	读参数	读取模块参数
	写参数	写入模块参数
	软件复位	软件重启复位
	串口升级	模块支持串口升级功能，详情请见后面第九项串口升级介绍
日志区域	输出模块操作，运行的所有记录	
发送区域	HEX	选中，可发送 HEX 码数据；不选，则发 ASCII 码
	发送	发数据功能按钮
应用功能		
用户数据中地址匹配 V20 版本 下有效	匹配长度	用于定义数据格式中模块地址的长度，最长 8 字节，默认为 0，即未启用
	位置	出厂默认为 0，表示模块地址可定义在数据协议中的位置，范围 0-15；00 即表示模块地址在数据协议中的起始位置（节点模式并启用模块地址时有效）
	地址 HEX	用于设置数据格式中地址信息，用 HEX 码表示，默认为 0，即未启用
	增删功能	模块地址是否包含在数据内容中，无表示不包含，启用表示包含在数据内容中

SPF 省电模式参数	SPF 省电透传数据固定长度	出厂默认为 0，表示发送固定数据包的长度，范围为 1-99；0A 即数据长度为 10 个字节，V20 版本 SPF 省电透传模式下有效
	SPF 省电透传休眠时间	出厂默认为 03，可设置：00-50ms, 01-100ms, 02-200ms, 03-400ms, 04-800ms, 05-1000ms；03 即 400ms, V20 版本：SPF 省电透传模式下有效
其他功能	心跳周期	出厂默认为 0，定时上报数据，可设置范围 1-99 分钟；00 表示未设置，不上报常休眠（V20 版本：节点模式并启用模块地址时有效），应用功能暂未启用
	RFTXCAD	表示发送数据时 CAD 监听信道机制，可防止数据碰撞丢包，无代表不启用。
	LPUS 输出	表示低功耗串口输出数据，无代表不启用。
	输出 RSSI	表示前一次通讯时的接收数据时的信号强度和信噪比(SNR)，无代表不启用，注意：启用后，会在现有数据内容后带上 RSSI 和 SNR 数据（2 字节）

扩频因子/信号带宽关系对应表：

信号带宽 \ 扩频因子	125K		250K		500K	
	空中速率	接收灵敏度	空中速率	接收灵敏度	空中速率	接收灵敏度
5-32	15625	-117	31250	-114	62500	-111
6-64	9375	-120	18750	-117	37500	-114
7-128	5470	-123	10940	-120	21880	-117
8-256	3125	-126	6250	-123	12500	-120
9-512	1758	-129	3516	-126	7032	-123
10-1024	977	-132	1953	-129	3906	-126
11-2048	537	-135	1074	-132	2148	-129
12-4096	293	-138	586	-135	1172	-132
单位	bps	dBm	bps	dBm	bps	dBm

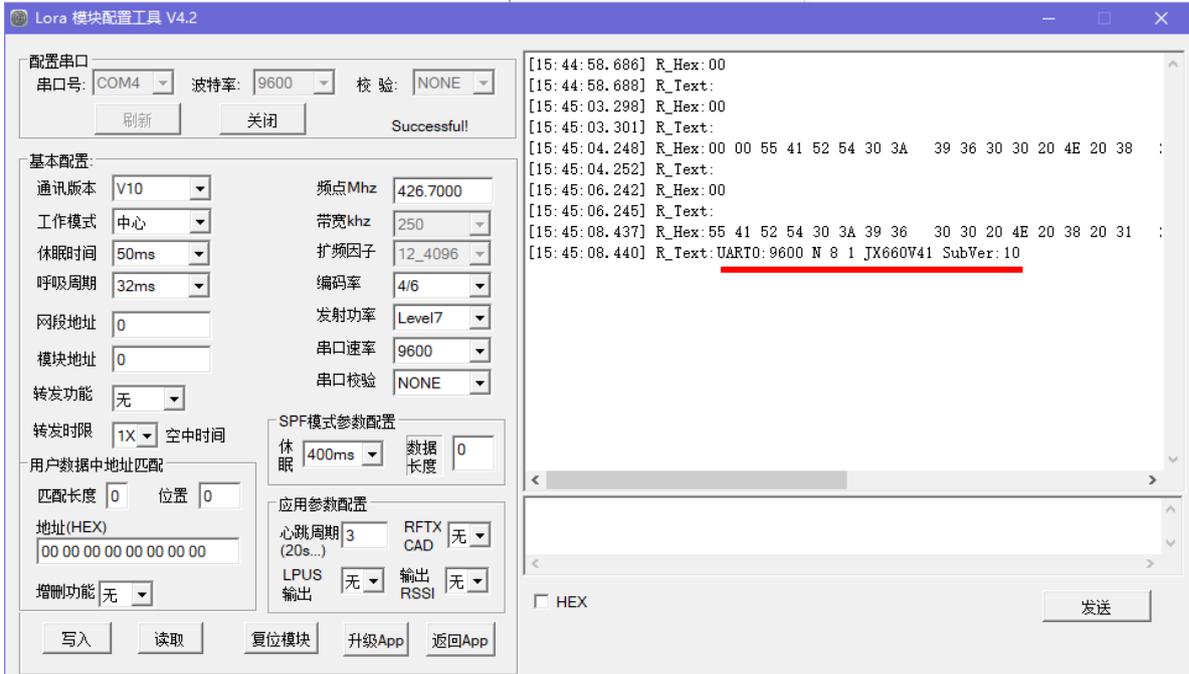
说明：

模块具有上电串口打印的功能（如下图）

操作方法是：打开 LoRa 模块配置工具软件或串口调试助手，找到模块对应的串口号，打开串口，将串口参数为：9600bps，无校验（N0），8 位数据位，1 位停止位（后面这给两个参数为固定值，不能修改）。然后给模块供电，此时在串口调试助手上的信息接收框会显示：

“UART0:9600 N 8 1 JX660V41 SubVer:10” 此样式的信息。

此信息表示：模块串口波特率 9600bps，无校验，8 位数据位，1 位停止位，规格型号，软件版本



读写参数成功后，软件下面会提示：**Successful**，如读写不成功，则无此显示（）。

(三) 测试板说明

模块为贴片封装，为方便调试测试，本公司提供测试底板和数据线供用户选择：

测试底板规格	JX-68CS
尺寸	59*39mm
连接方式	5PIN 接线 端子，间距 2mm
输出管脚	VCC、GND、TXD、RXD、PA14
数据接口	TTL, RS232, RS485 (三选一使用)
供电	5 -12V
示意图	

数据线

TTL 转 USB 线：

USB 驱动：CH340 或 PL2303，5PIN 接线端子，间距 2.0mm，供电 3.3/5V

RS485 转 USB 线：

USB 驱动：CH340，5PIN 接线端子，间距 2.0mm，供电 5V

RS232 转 USB 线：

USB 驱动：PL2303，DB9 接头（可加转接成 5PIN 接线端子）



		Bit6: ForceRepeat:1, //强制接力 Bit7: unusedbit: 1; //未定义功能
【39】 90	接力RSSI强度门槛	1字节，特制接力模式时，判断是否接力的信号强度。补码形式的一位整数，单位 dbm，比如0x90表示-112dbm
【40】 XX	未定义功能	1字节，未定义功能
【41】 A9	校验	前面所有字节求和取低位
【42—43】 0D 0A	帧尾	固定码

说明：

- 1、通讯版本V20为最新版本，可兼容V10版本（V10版本与本公司其他规格LoRa模块功能一致）
- 2、网段地址：与本公司其他LoRa模块网络地址（Net ID）功能相同。
- 3、编码率为4/6时，可兼容本公司其他规格LoRa模块；
- 4、无线频率：在用软件设置频率时，会出现设置434M，但读出来是434.012...的情况。这是正常现象，因软件通过计算出来的数据可能以四舍五入写入模块。所以在设置频率时读取的频率不要直接写进去，以直接手动输入频率数值为准。

读取 RSSI 和 SNR 指令：

发码	AF AF 00 00 AF 80 06 02 00 00 95 0D 0A	
回码	AF AF 00 00 AF 00 06 03 FE 07 FD 18 0D 0A	
【0--6】 AF AF 00 00 AF 80 06	读取命令码	固定码
【0--6】 AF AF 00 00 AF 00 06	回复命令码	固定码
【7】 03	有效数据长度	数据长度后一位到校验前
【8】 FE	信号场强	即 RSSI，前一次通讯时，接收信号场强值，单位用 dBm 表示，补码形式，正常值在-1~-128。比如 0xFE 代表-信号场强值为-2dBm,该值越大，场强越强。
【9】 07	信噪比	即 SNR，信号与噪声的比值，单位用 dB 表示，值越大越好，一般范围在 1-12 之间。07 即表示信噪比为 7，信号质量比较好。
【10】 FD	信号值	信号综合值，LORA 方式独有，补码形式，单位 dbm。
【11】 18	和校验	校验前所有数据之和取低位
【12--13】 0D 0A	帧尾	固定码

六、工作模式

模块有透传、中心和节点，SPF 省电透传四种工作模式。

(一) 透传模式

模块处于正常待机状态，不休眠。
如有空中无线数据或串口数据均及时处理。
透明传输，不涉及用户数据协议。

(二) 中心模式

模块处于正常待机状态，如有空中无线数据或串口数据均及时处理。
中心模式与节点模式组成星型网络，一个中心可对接多个节点。
中心与中心是不通讯的。

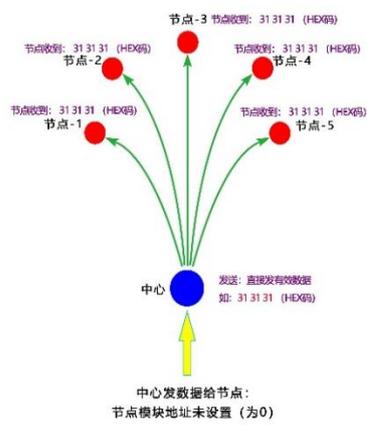
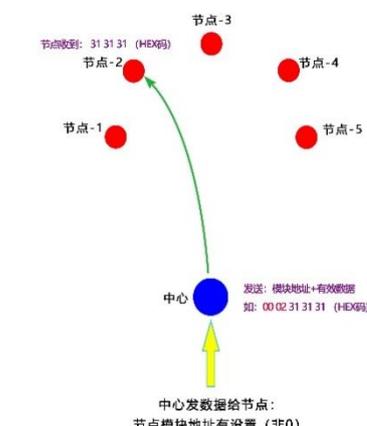
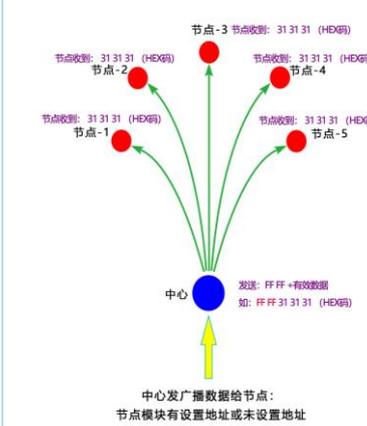
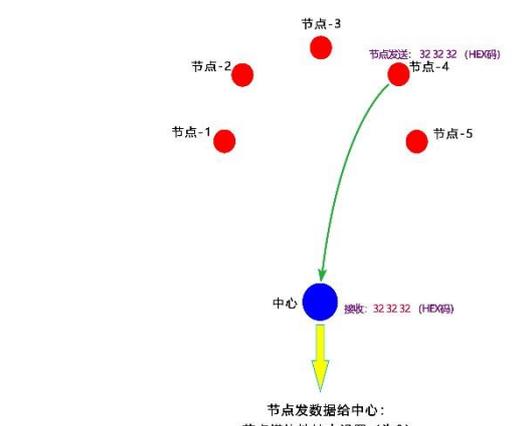
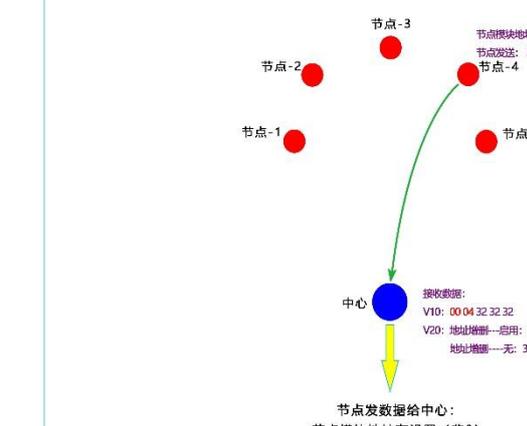
(三) 节点模式

模块处于休眠与唤醒交替切换状态，并具有 CAD 无线监听功能；
休眠状态时，MCU 和 RF 均深度休眠，不处理串口数据，CAD 无线监听开启，可接收空中无线数据；
如需发送数据到中心模块，需要将休眠控制脚拉低，唤醒节点模块，才能接收串口数据，转成无线发送。

(四) SPF 省电透传模式

模块处于正常待机和休眠两个状态；
发送数据时，将休眠控制脚拉低；
如在休眠状态下，开启 CAD 无线监听，可接收空中无线数据，不处理串口数据；
收发双方休眠时间设置可不同，根据传输数据的长度和空中速率以及传输数据的时间间隔匹配休眠时间的设置；
收发双方设定好数据长度，如不足，则补 F，如超出，则只发送设置数据长度内的数据。

七、 通讯应用

透传模式	<p>透明传输数据，不增加帧头帧尾，改变用户数据协议，可直接替代有线传输。</p> <div style="text-align: center;">  <p>透传模式发数据</p> </div>
中心模式	<p>中心给节点发数据，可按照下面三种方式使用：</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="width: 30%;">  <p>中心发数据给节点： 节点模块地址未设置 (为0)</p> </div> <div style="width: 30%;">  <p>中心发数据给节点： 节点模块地址有设置 (非0)</p> </div> <div style="width: 30%;">  <p>中心发广播数据给节点： 节点模块有设置地址或未设置地址</p> </div> </div>
节点模式	<p>节点发数据到中心，有下面两种方式：</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="width: 45%;">  <p>节点发数据给中心： 节点模块地址未设置 (为0)</p> </div> <div style="width: 45%;">  <p>节点发数据给中心： 节点模块地址有设置 (非0)</p> </div> </div>
SPF省电透传模式	<p>可设置休眠时间，固定发送数据长度,可有效降低功耗和不必要的数据传输延迟。 按照设置的固定长度发送数据，则正常接收，如收数据 1； 如实发送数据长度不足，则补 F，如收数据 2； 如实发数据超出设置长度，则过滤超出数据，如收数据 3。 注：休眠需控制休眠控制脚。</p> <div style="text-align: center;"> <p>设置固定数据长度：5个字节</p>  <p>SPF省电透传模式发数据</p> </div>

以上四种通讯结构，都是基于广播及半双工的方式，因此要求相同频点的通信网络中，必须保证在任何时间点只有一个模块处于发送状态，以免相互干扰。可通过设置不同频率将模块分组，可实现同一个区域内多个网络并存。

八、 通讯测试

测试步骤如下:

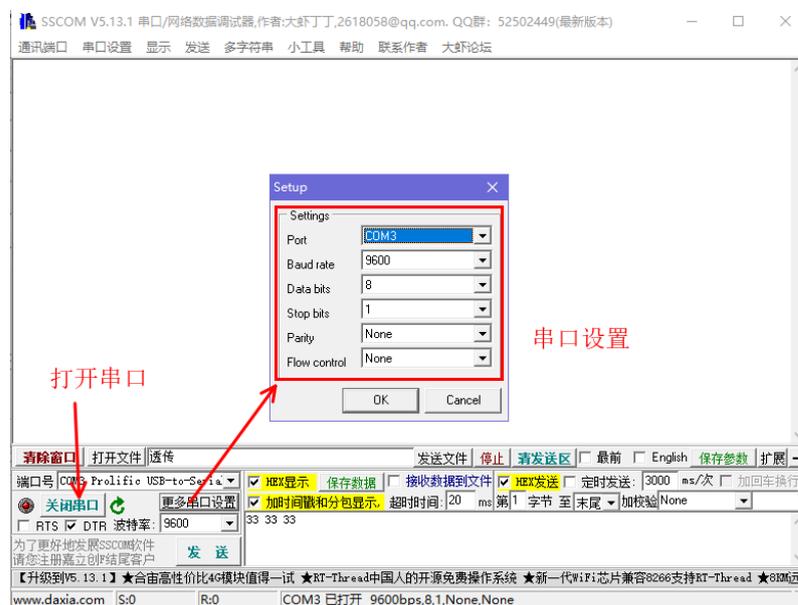
1. 电脑先安装 USB 转串口驱动, 通过 USB 转串口数据线连接模块和电脑:

名称	修改日期	类型
USB转485最新驱动CH341SER.exe	2011/6/27 0:00	应用程序
USB转TTL最新驱动-PL2303.exe	2013/2/26 11:40	应用程序

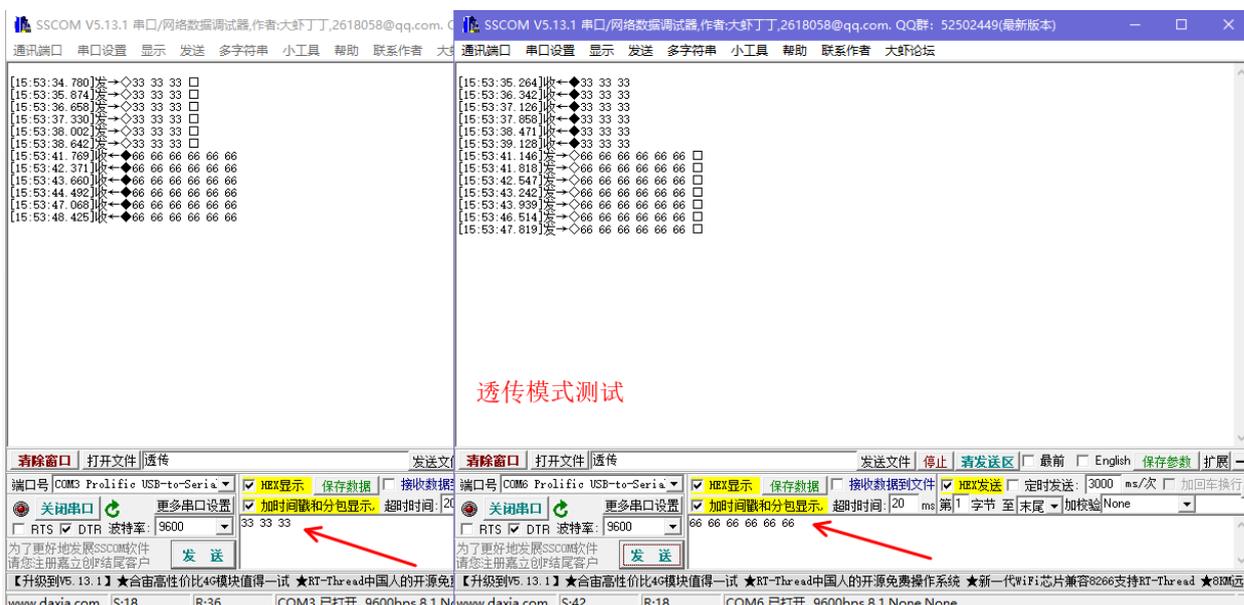
2. 打开电脑的“设备管理器”, 查看电脑给模块分配的端口号:



3. 打开串口调试助手, 选择模块端口号及对应的串口参数, 打开端口。



4. 在串口助手输入框内输入数据, 点击“发送”, 模块就会自动把数据发出去。



5. 测试不同的模块参数配置, 从而了解模块在不同参数下的通讯效果。

九、固件升级

(一) 无线升级 (暂未启用)

(二) 上位机软件串口升级

JX-660模块集成了串口升级功能，便于设备调试和维护。

操作方法如下：

准备工具：

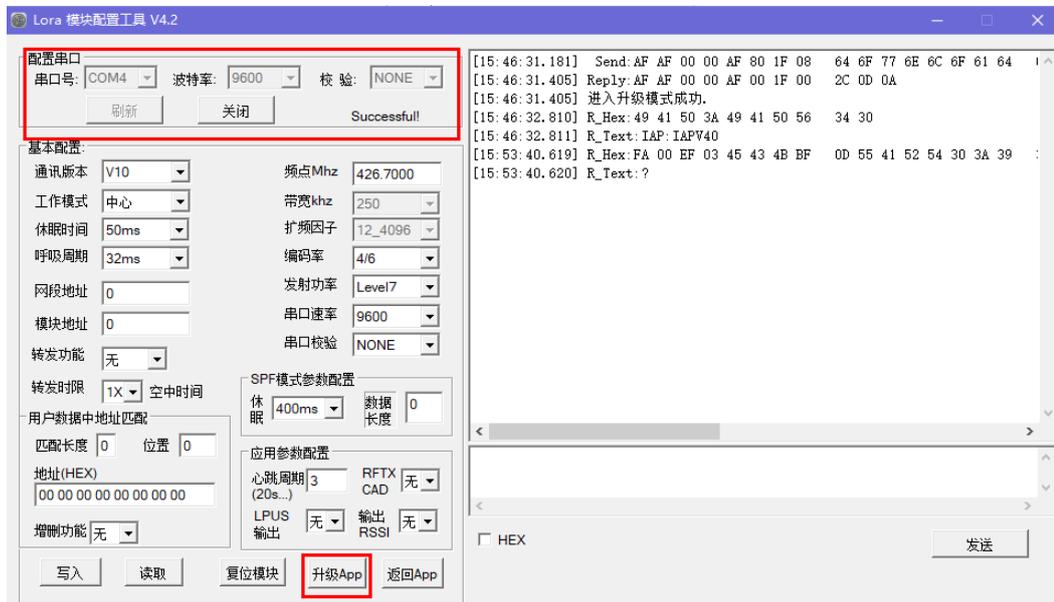
- 1、 JX-660模块一个， TTL转USB数据线
- 2、 升级的程序包 (BIN文件)

注意事项：

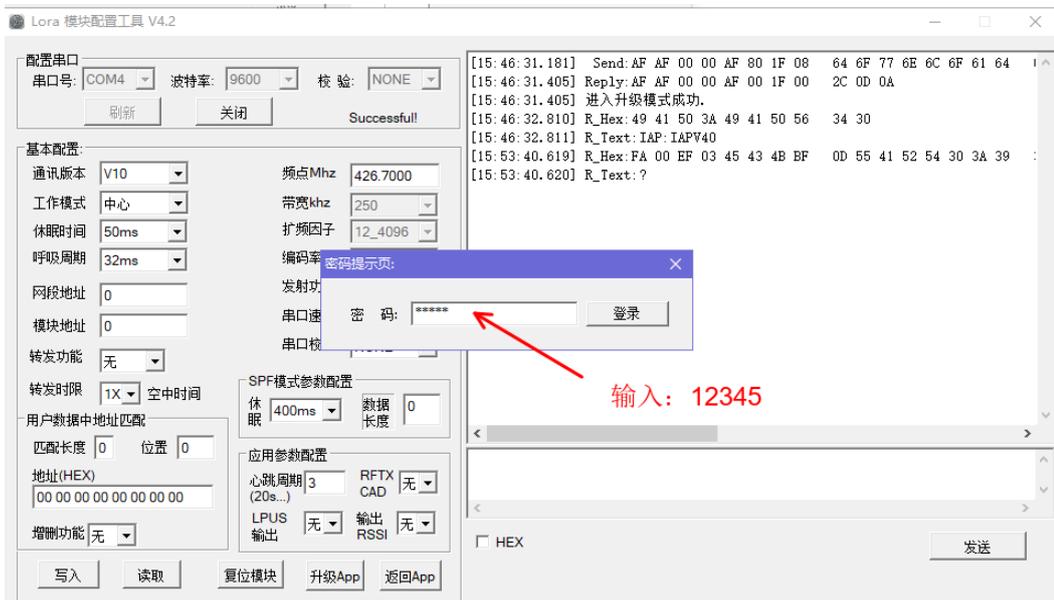
1. 模块升级，不会修改设置的参数，会保存；
2. 进入升级模式后，如不升级，可点” 返回 App” 退出升级模式；
3. 如果原来 V1.9 版升级，进入升级模式后，需要将串口配置处的波特率改为 115200，才能完成升级；后续直接烧录 V3.0 版软件的模块，如果再进行串口升级，则可使用模块的任何串口波特率。

步骤：

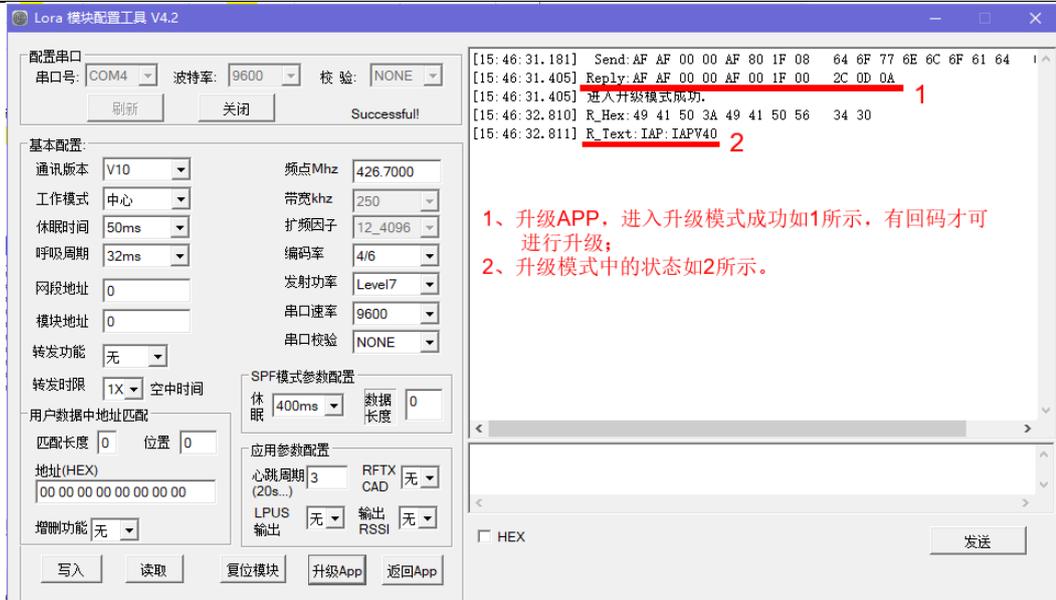
- 1、 将JX-660模块用TTL转USB数据线连上电脑，打开数据线对应的电脑COM号，如下图：



(串口波特率，校验如有修改，则按照修改的参数打开) 点进入升级，弹出对话框，如下：

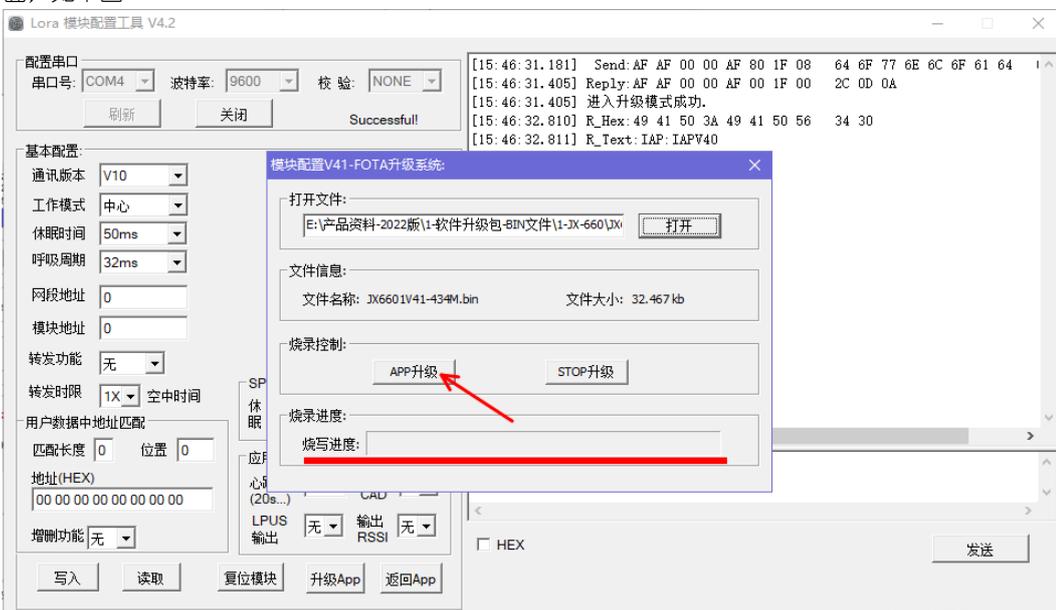


密码：12345，点登录，提示如下：（此时模块进入升级模式中，不可退出，也不可读写参数）



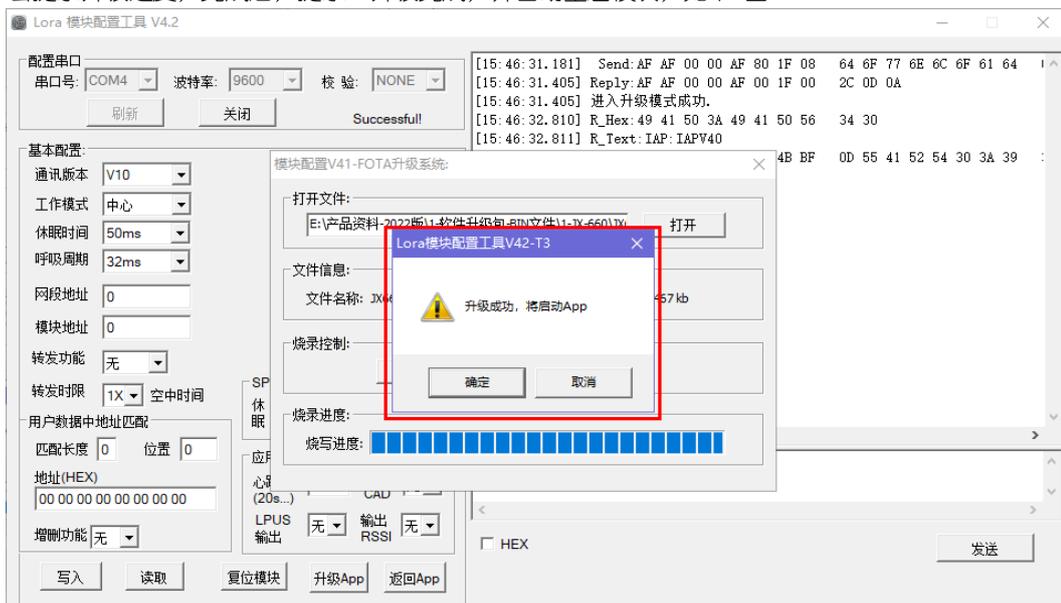
- 1、升级APP，进入升级模式成功如1所示，有回码才可进行升级；
- 2、升级模式中的状态如2所示。

进入升级界面，如下图：



加载升级程序的 BIN 文件，然后点 APP 升级即可。

烧写进度，会提示升级进度，完成后，提示：升级完成，并自动重启模块，如下 图：



如烧写进度无变化，可点” STOP 升级”，再重新 APP 升级。

十、 天线选型与安装

天线的增益越高，水平方向传输距离越远，条件允许时尽量采用外置天线，垂直于地面安装并且高度在 2 米以上有助于提升通讯效果，带磁性底座的天线吸附在铁皮物体上效果更佳。

			
弯/直/可折小棒天线 2-3dBi	全向小吸盘天线 3-4dBi	室内全向大吸盘天线 5-6dBi	户外全向玻璃钢天线 6-8dBi
直径约 8mm 长度 5~10cm	高 10~20cm 馈线长 1~5m	高 1m, 底座 10cm 馈线长 5m/20m	杆长 60cm 馈线长 5m/15m

用户买天线时请确保天线所支持的最佳频段能覆盖模块所采用的载波频率。切忌将天线安装在全封闭的金属壳体内，即使是非金属壳体也会因结构差异产生不同通讯效果。

十一、 故障排除

距离不远或者误码率高

- 环境复杂，障碍物多，改用大功率模块或高增益天线，天线引至室外架高；
- 天气不好，比如雾霾、沙尘、雨雪等，改用大功率模块或高增益天线；
- 天线不匹配，模块和天线必须匹配频率，有条件的尽量使用好天线；
- 天线安装不正确，天线与地平面垂直，离地高度两米左右时效果最佳；
- 传输速度过快，速率越快灵敏度越低，尽量采用低速传输；
- 可能受到干扰，远离干扰源，或者修改通讯频道；

无法读写模块参数或者无法通讯

- 接口不匹配，模块有 TTL/RS232/RS485 等通讯接口，注意与其他接口区分；
- 接线不正确，不同接口有不同接法，参照管脚定义说明；
- 虚焊，接触不良，或线材老化了，重新接好电源线、信号线，尽可能焊死；
- 参数不匹配，设备与模块之间串口参数一致，模块与模块之间无线参数一致；
- 数据太大，模块传输能力有限，避免短时间内输入大量数据，尽量分包发送；
- 模块损坏，建议拿到模块后先连接电脑用串口助手检验模块是否可以通讯；
- 用户设备损坏，用有线连接监测用户设备是否正常；