

A800-L433M30 产品手册

RS232/RS485 接口，8km 传输，433MHz，LoRa 扩频
mesh 组网，链路修复，AES 加密，Modbus 协议

版本：Spec_A800-L433M30_V1.0

日期：2020-10-20

状态：受控状态

目录

Content

一、 产品概述.....	1
二、 产品特征.....	1
三、 系列产品.....	3
四、 电气参数.....	3
五、 电台连接方式	4
六、 电台复位.....	4
七、 电台命令.....	5
7.1 命令格式	5
7.2 电台出厂设置.....	6
八、 电台功能.....	7
8.1 电台 LED 功能.....	7
8.2 电台按键功能.....	7
8.3 电台功能概述	7
8.4 电台功能详解.....	7
8.4.1 使用电台组建 mesh 网络	7
8.4.2 组网模式下透明广播.....	9
8.4.3 组网模式下节点向网关发送数据	10
8.4.4 组网模式下链路修复功能	10
8.4.5 组网模式下链路优化功能	12
8.4.6 组网模式下无线数据自动重传	14
8.4.7 节点位置被移动后自动重新加入网络.....	15
8.4.8 组网模式下的数据协议	15
8.4.9 透传模式	16
8.4.10 手动进入配置模式.....	17
九、 时序图	18
十、 封装信息.....	19
10.1 机械尺寸	19
十一、 包装方式.....	19
11.1 电台工装(unit: mm)	19

RS232/RS485 接口，8km 传输 ，433MHz，LoRa 扩频 mesh 组网，链路修复，AES 加密，Modbus 协议

一、产品概述

A800-L433M30 是一款 433MHz，1W，具有高稳定性，工业级的无线数传电台。电台核心模块采用 LORA 扩频调制技术，具有 RS232 和 RS485 接口。采用了高效的 mesh 组网算法，通信效率高，网络容错能力强，大大提高了电台的抗干扰性和稳定性。



二、产品特征

- mesh 组网，组网由电台自动完成
- 网络深度可达 10 级
- 网络最大容纳 500 个节点
- 网络链路修复、链路优化
- 自动中继、自动重传，可配置数据重传次数
- 节点位置被移动后自动重新加入网络
- 无线数据广播具有冲突避让机制
- 网络链路信息、节点信息掉电可保存
- AES 加密，密钥可配置
- 接收灵敏度（芯片手册）高达-130dBm，传输距离 8000 米^[1]
- 内建多种异常处理机制，保证模块长时间稳定运行
- 多等级波特率
 - 八种常用波特率，默认波特率为 9600bps
 - 波特率范围：1200bps~230400bps
- 多等级空中速率
 - 六级可调空中速率，默认空中速率 9.6kbps
 - 0.3~19.2kbps (0.3kbps、1.2kbps、2.4kbps、4.8kbps、9.6kbps、19.2kbps)
- 频率 410~441MHz，提供 32 个信道，每个信道间隔 1MHz
 - 410MHz + CHAN * 1MHz
 - CHAN: 0x00~0x1FH (对应 410~441MHz)
 - 默认工作在 433MHz 免申请频段
- 供电电压范围
 - 8.0V~28VDC
 - 内置电源管理模块，保证电台稳定供电，能够满足多种系统需求
- FIFO

RS232/RS485 接口，8km 传输 ，433MHz，LoRa 扩频 mesh 组网，链路修复，AES 加密，Modbus 协议

- 组网模式下单包串口数据长度可达 1024 字节
- 大数据包整包输出
- 内部自动分包传输

备注：

[1]测试条件：晴朗、空旷、最大功率、天线增益 5dBi、高度大于 2m、2.4k 空中速率

 立即购买 |  资料下载 |  产品详解

三、系列产品

电台型号	载波频率 (Hz)	核心芯片	接口	尺寸 (mm)	最大发射功率 (dBm)	通信距离 (km)	天线形式
A800-L433M30	410M~441M	SX1278	RS232/RS485	95*84*25	30	8.0	胶棒、吸盘
A800 系列的所有型号的无线数传电台均可以互相通信							

四、电气参数

条件：Tc = 25°C, VCC = 12VDC

电台型号	参数名称	说明	最小值	典型值	最大值	单位
A800-L433M30	供电电压		8.0		28	VDC
A800-L433M30	发射电流			270		mA
A800-L433M30	接收电流			21		mA
A800-L433M30	工作频段	410~441MHz, 32 个信道, 1MHz 步进, 出厂默认 433MHz	410	433	441	MHz
A800-L433M30	发射功率			30		dBm
A800-L433M30	空中速率	6 级可调 (0.3kbps、1.2kbps、2.4kbps、4.8kbps、9.6kbps、19.2kbps)	0.3k	2.4k	19.2k	bps
A800-L433M30	接收灵敏度	接收灵敏度和串口波特率、延迟时间无关		-130		dBm
A800-L433M30	工作温度	A800-L433M30 工业品	-40		+85	°C
A800-L433M30	工作湿度	相对湿度, 无冷凝	10%		90%	
A800-L433M30	存储温度		-40		+125	°C

五、电台连接方式

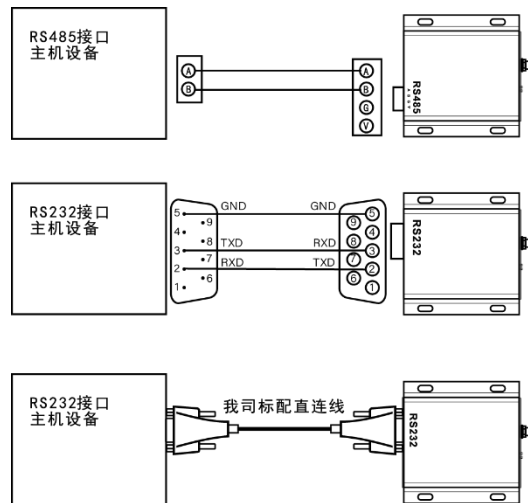


图 5-1 推荐连接图

备注：[1]详细连接方式及步骤详见电台使用手册

六、电台复位

在 CFG 熄灭状态下，长按 RESET 按键直至 CFG 指示灯闪烁，松开按键，此时设备将会恢复出厂设置。

七、电台命令

7.1 命令格式

我司数传电台的参数可配置，支持 AT 指令操作，命令格式如下：

AT+<CMD>	执行命令
AT+<CMD>=?	读取参数
AT+<CMD>=<value>	写入参数
AT+<CMD>?	查看帮助

命令概述表

序号	命令	配置数据	命令功能
1	AT+UT_RESET		复位电台
2	AT+DADDR	十进制地址	配置电台连接设备的地址
3	AT+RF_POWER	11, 14, 17, 20	发射功率
4	AT+RF_AIRSPEED	0-6	空速
5	AT+RF_CHANNEL	十进制信道	信道
6	AT+NWKID	十进制网络 ID	配置电台网络 ID，同一网络 ID 下的电台才能互相通信
7	AT+UT_SWVER		读取电台软件版本
8	AT+DDATA		删除网关存储的节点和链路数据
9	AT+DTYPE	1: 网关; 0: 节点	电台设备类型
10	AT+IPADDR		节点网络地址
11	AT+NET_QUIT		节点退出网络
12	AT+RLEN	0-9	网络链路长度
13	AT+ROPT	1: 开启; 0: 关闭;	网络链路优化
14	AT+RET	0-15	无线数据最大重传次数
15	AT+PTYPE	0: modbus RTU; 1: modbus ASCII; 2: 私有协议	协议类型
16	AT+ICF	1: 8N1 2: 8N2 3: 8E1 4: 8E2 5: 8O1 6: 8O2 7: 7E1 8: 7E2 9: 7O1 10: 7O2	串口数据格式
17	AT+UART_BAUD	1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200, 230400, 460800	串口波特率

18	AT+BIND	0: 关闭; 1: 开启	绑定节点地址与连接的设备地址
19	AT+FIPADDR	十进制地址	父节点地址
20	AT+NODE	十进制地址	获取网络中所有的节点地址
21	AT+UT_WKMODE	0: 透传模式; 1: 组网模式	电台工作模式
22	AT+KEY_AES	十六进制 AES 密钥	AES 密钥

备注:

[1]通信双方的空中速率必须保持一致

[2]某些空速和波特率的组合可以发送无限长数据包, 详见下表

波特率 (bps) \ 空速 (bps)	1200	2400	4800	9600	19200	38400	57600	115200
0.3k								
1.2k								
2.4k	√							
4.8k	√	√						
9.6k	√	√	√					
19.2k	√	√	√	√				

√表示支持无限数据包传输

7.2 电台出厂设置

电台出厂参数表:

电台型号	网络 ID	出厂信道	空中速率	串口速率	串口格式	发射功率
A800-L433M30	0x01	433.0MHz	9.6kbps	9600bps	8N1	1W

备注:

- 1、 电台参数配置可以使用本公司提供的参数配置软件 *Lora DTU Tool*, 配置过程及步骤详见电台说明书
- 2、 电台的快速通信测试及详细步骤详见电台说明书

八、电台功能

8.1 电台 LED 功能

	功能描述	点亮	熄灭
PWR	电源	电源开启	电源关闭
CFG	工作模式	AT 指令模式	数据传输模式
DEV	设备类型	网关	节点

RF	节点入网过程中	网关或者节点入网完成	
	亮 2s 熄灭 1s	点亮	熄灭
		RF 正在发送数据	RF 处于接收状态

8.2 电台按键功能

功能	操作方式
进入/退出 AT 指令模式	短按
恢复电台出厂设置	在非 AT 模式下长按超过 3s，等待 CFG 灯闪烁然后松开按键

8.3 电台功能概述

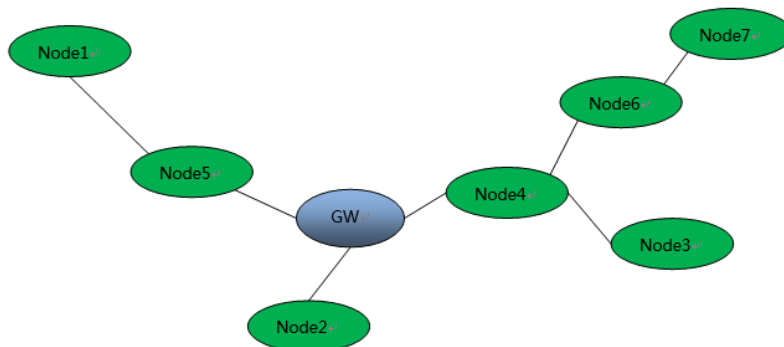
电台功能表

电台功能	发送方的数据格式	接收方的数据格式	功能简介
组网模式下透明广播	MODBUS 协议的用户数据	MODBUS 协议的用户数据	网关电台发送数据，网络内所有的节点电台均可接收。发送数据透明，所发即所收。
组网模式下定点传输	MODBUS 协议的用户数据	MODBUS 协议的用户数据	网关电台发送数据时，自动解析 MODBUS 协议地址，查找节点链路，将数据发送至指定节点电台。所有节点电台发送数据时，根据父节点地址将数据发送到网关电台。
透传模式	用户数据	用户数据	广播：任意电台发送数据，处于同一信道和空速下的电台均可同时接收数据； 监听：可以接收同一信道和空速电台发送的数据。

8.4 电台功能详解

8.4.1 使用电台组建 mesh 网络

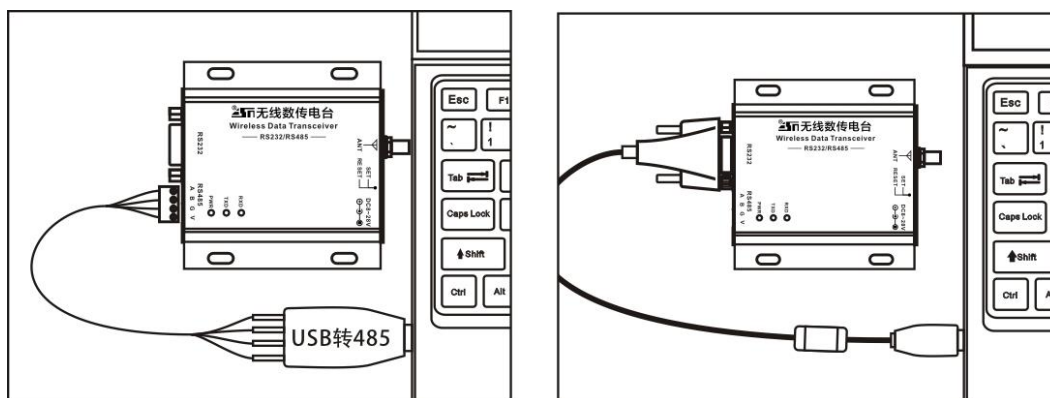
电台 mesh 网络由网关和节点组成，一个网络只能有一个网关，任一电台都可以配置为网关。网关管理整个网络，存储节点信息和链路数据，且所有信息掉电可保存。网关采用高效的链路算法，可以和网络内的任一节点互相通信。网络拓扑图如下：



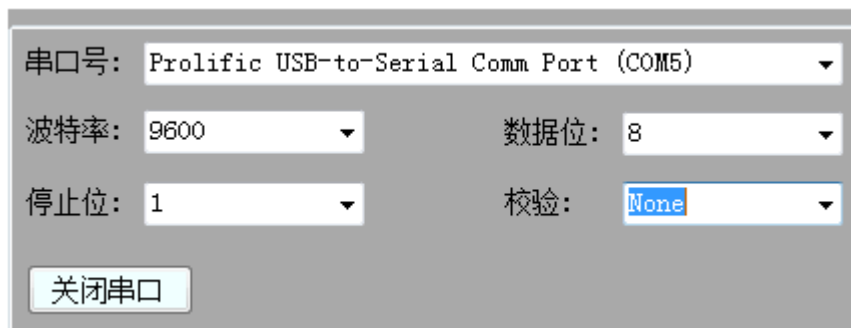
电台出厂默认是节点设备，组建 mesh 网络需要一个网关设备。配置电台为网关设备步骤如下：

1. 把电台接好数据线并和电脑的相应接口（RS232 接口或者 RS485 接口）相连，如果需要用 USB 转接板

按如下图所示相连，下图左边是 USB 转 RS485，右边是 USB 转 RS232：



2. 在电源接口接入 DC8~28V 电源；
3. 在电脑上打开 Lora DTU Tool 程序，选择好相应的串口号，如图所示：



4. 点击“搜索设备”，软件会自动调整波特率和串口数据格式以搜索电台：

搜索指令:

- 将电台的“设备类型”设置为“网关”:

基础设置			
工作模式		读取	设置
设备类型	网关	读取	设置
发射功率		读取	设置
空速		读取	设置
信道		读取	设置
数据格式		读取	设置
波特率		读取	设置
DTU固件版本		读取	
重启设备	执行		

- 点击“重启设备”，电台将重启，“DEV”灯点亮。
- 将其他电台上电，等待入网。须保证同一信道，同一空速。电台入网过程中 RF 灯闪烁，入网完成后 RF 灯亮 5s，然后熄灭。

8.4.2 组网模式下透明广播

➤ 功能说明

网关电台发送数据时，具有相同空速和信道的节点电台均可接收数据。数据以透明方式发送和接收，所发即所收。

➤ 电台设置

- 需参照 8.4.1 章节的内容预先组建好 mesh 网络。
- 向网关的 RS232 或者 RS485 接口发送数据，网关的默认波特率是 9600，数据格式 8N1。
- 节点收到广播数据后，通过 RS232 和 RS485 输出数据。

➤ 举例说明

发送方：

3B-to-Serial	☒ HEX显示	保存数据	☐ 接收数据到文件	☒ HEX发送	☐ 定时发送:	1000	ms/次	☐ 加回车换
更多串口设置	☐ 加时间戳和分包显示, 超时时间: 1 ms		第 1 字节至末尾加校验:		None			
9600	01 02 03 04 05							
发 送								

接收方：

[15:31:54.288]收←◆01 02 03 04 05

8.4.3 组网模式下节点向网关发送数据

➤ 功能说明

节点电台发送数据时，通过父节点将数据最终转发到网关。数据以透明方式发送和接收，所发即所收。

➤ 电台设置

1. 需参照 8.4.1 章节的内容预先组建好 mesh 网络。
2. 向节点的 RS232 或者 RS485 接口发送数据，网关的默认波特率是 9600，数据格式 8N1。
3. 节点收到广播数据后，通过 RS232 和 RS485 输出数据。

➤ 举例说明

发送方：

3B-to-Serial	☒ HEX显示	保存数据	☐ 接收数据到文件	☒ HEX发送	☐ 定时发送:	1000	ms/次	☐ 加回车换
更多串口设置	☐ 加时间戳和分包显示, 超时时间: 1 ms		第 1 字节至末尾加校验:		None			
9600	01 02 03 04 05							
发 送								

接收方：

[15:31:54.288]收←◆01 02 03 04 05

8.4.4 组网模式下链路修复功能

➤ 功能说明

1. 节点到网关方向的链路修复：

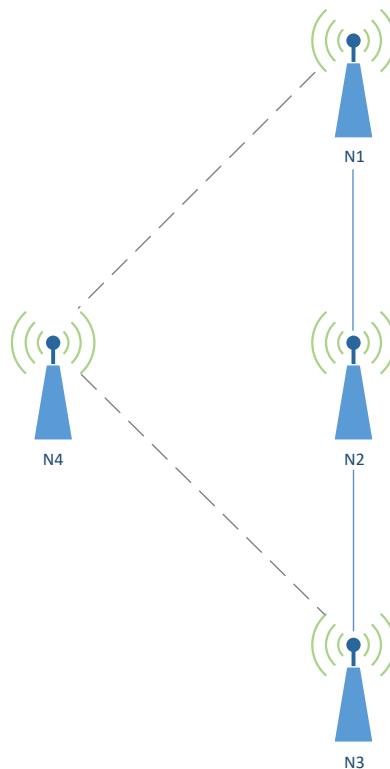
节点到网关方向的链路修复方法是存储备用的父节点，当失去与父节点的联系后，尝试使用备用的父节点。备用父节点到网关的链路长度与当前父节点到网关的链路长度相同。如果没有备用父节点，则重新入网。

2. 网关到节点方向的链路修复：

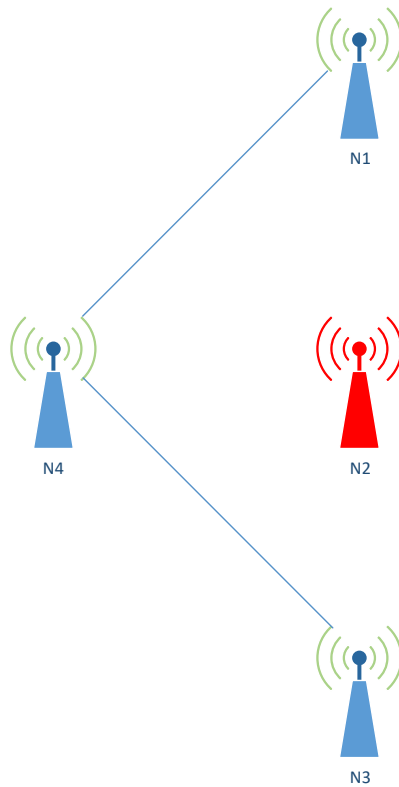
网关到节点方向的链路修复方法是存储备用的链路。

➤ 举例说明

N4 和 N2 在网络中是同级节点，N1 和 N4 可以互相通信，N4 和 N3 可以互相通信



当 N2 节点出现故障，则 N1 节点通过 N4 节点连接到 N3



8.4.5 组网模式下链路优化功能

➤ 功能说明

链路优化的方式是节点监听网络中网关和其他节点发送数据。

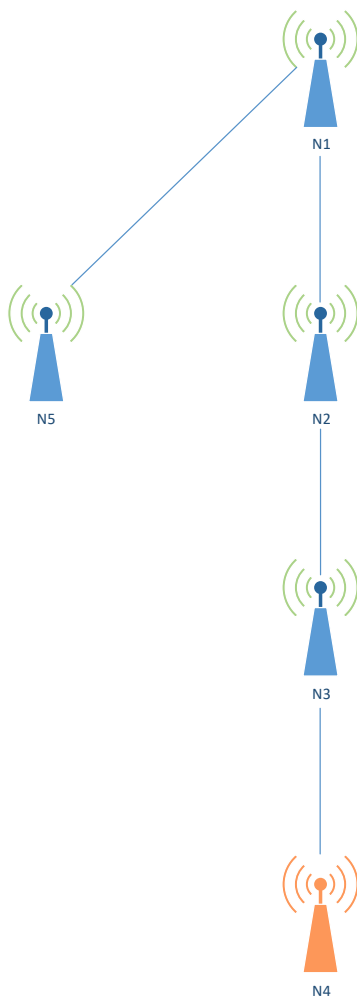
➤ 电台设置

开启节点“链路优化”功能：

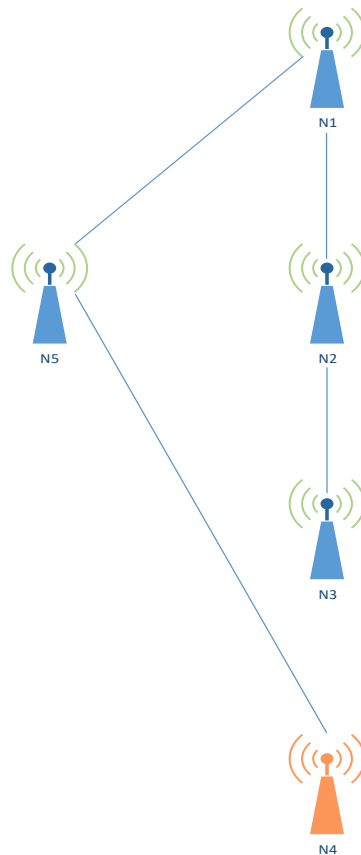
网络设置		网关设置		节点设置	
路径优化	开启	读取	设置		
路径长度	0	读取	设置		
父节点地址	0	读取	设置	清除	
节点地址	1	读取			
设备地址		读取	添加	清除	
退出网络	执行				

➤ 举例说明

节点 N4 到节点 N1 需要经过两个节点转发数据



链路优化后，节点 N4 到节点 N1 只需经过 1 个节点转发数据：



8.4.6 组网模式下无线数据自动重传

节点 A 向节点 B 传输无线数据后，等待节点 B 的应答。若节点 A 没有收到正确应答，将重传当前无线数据包。若重传次数超过配置的重传次数仍然没有收到应答，节点 A 将自动选择执行链路修复或者传输剩余的无线数据包。

➤ 电台设置

设置数据重传次数，最小为 0 次，即没有重传；最大为 15 次，默认 2 次。

网络设置		网关设置		节点设置	
网络ID	1	读取	设置		
重传次数	2	读取	设置		
网络密钥			设置		

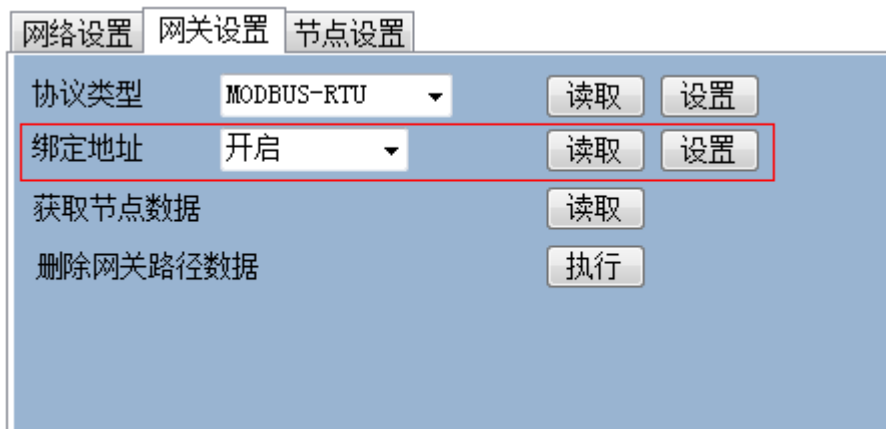
8.4.7 节点位置被移动后自动重新加入网络

➤ 功能说明

节点位置被移动后，当网关向该节点发送数据时，根据原有的链路是无法将数据发送到节点的。当网关向该节点以链路传输的方式发送数据超过 3 次没有收到该节点的回复后，网关以广播的方式向该节点发送数据。节点收到其他广播数据后，发现没有收到父节点发出的广播数据，则重新执行入网程序。

➤ 电台设置

仅设置网关，无需设置节点。开启“绑定地址”：



8.4.8 组网模式下的数据协议

➤ 功能说明

电台支持 Modbus RTU，Modbus ASCII，和私有协议。使用私有协议可将节点数量拓展至 500 个。

Modbus 寻址规则：

0	From 1 to 247	From 248 to 255
Broadcast address	Slave individual addresses	Reserved

Modbus RTU 帧格式：

Slave Address	Function Code	Data	CRC
1 byte	1 byte	0 up to 252 byte(s)	2 bytes CRC Low, CRC Hi

Figure 12: RTU Message Frame

Modbus ASCII 帧格式：

Start	Address	Function	Data	LRC	End
1 char :	2 chars	2 chars	0 up to 2x252 char(s)	2 chars	2 chars CR,LF

Figure 17: ASCII Message Frame

私有协议帧格式：

Slave Address	Data
2 byte	0 up to 1022 byte(s)

协议对比：

协议	地址	数据格式	地址范围
MODBUS RTU	第一个字节	HEX	1-247
MODBUS ASCII	第二个字节和第三个字节，注意第一个字节是冒号':'	ASCII	1-247
自定义	第一个字节和第二个字节	HEX	1-500

8.4.9 透传模式

➤ 功能说明

透传模式下电台实现了基本的数据传输功能，电台将 RS232/RS485 接口收到的数据通过 RF 发出，将 RF 收到的数据通过 RS232/RS485 输出。RF 单包数据可达 255 字节，在某些串口波特率和 RF 空速配合下可实现数据连续传输，详见下表：

波特率 (bps) \ 空速 (bps)	1200	2400	4800	9600	19200	38400	57600	115200
0.3k								
1.2k								
2.4k	√							
4.8k	√	√						
9.6k	√	√	√					
19.2k	√	√	√	√				

√表示支持无限数据包传输

➤ 电台设置

设置电台工作模式为“透传模式”：

The screenshot shows a configuration window titled '基础设置' (Basic Settings). The '工作模式' (Work Mode) dropdown is set to '透传模式' (Transparent Mode). To the right of this dropdown are '读取' (Read) and '设置' (Set) buttons. Below this, several other settings are listed: '设备类型' (Device Type), '发射功率' (Transmit Power), '空速' (Baud Rate), '信道' (Channel), '数据格式' (Data Format), '波特率' (Baud Rate), 'DTU固件版本' (DTU Firmware Version), and '重启设备' (Restart Device). Each of these settings has a corresponding '读取' (Read) or '设置' (Set) button, except for 'DTU固件版本' which only has a '读取' button, and '重启设备' which has an '执行' (Execute) button.

然后“重启设备”，电台将以透传模式运行。

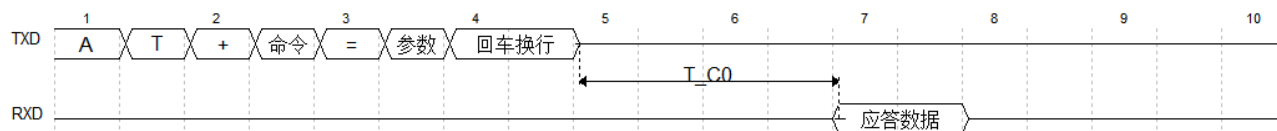
8.4.10 手动进入配置模式

短按电台“RST”键后，“CFG”灯将点亮，表明此时已进入配置模式。在配置模式下可用“Lora DTU Tool”软件对电台进行配置。为避免用户忘记电台配置的串口波特率和数据格式，手动进入配置模式后，串口波特率重置为9600，数据格式8N1，需将“Lora DTU Tool”串口设为相同配置，无需点击“搜索设备”。再次短按电台“RST”键，“CFG”灯将熄灭，电台退出手动配置模式，自动恢复用户配置的串口波特率和数据格式。

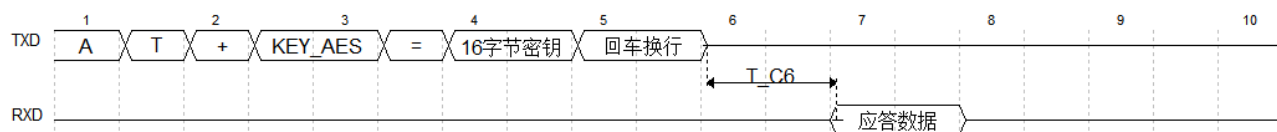
九、时序图

命令时序图如下：

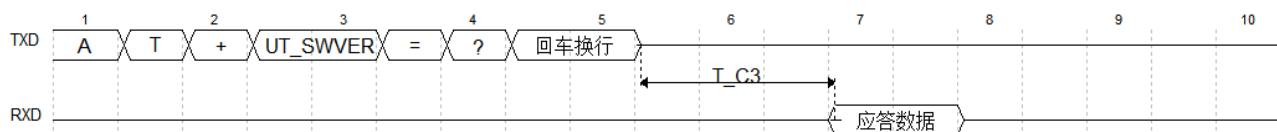
1. 电台参数配置命令



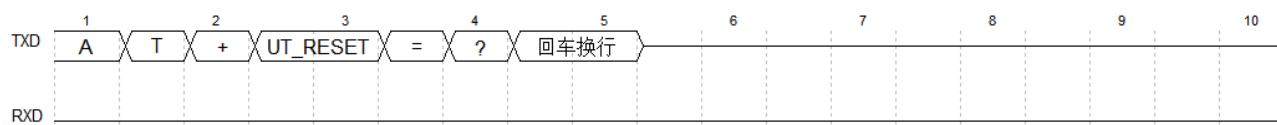
2. 电台 AES 密钥设置命令



3. 读取电台软件版本号命令

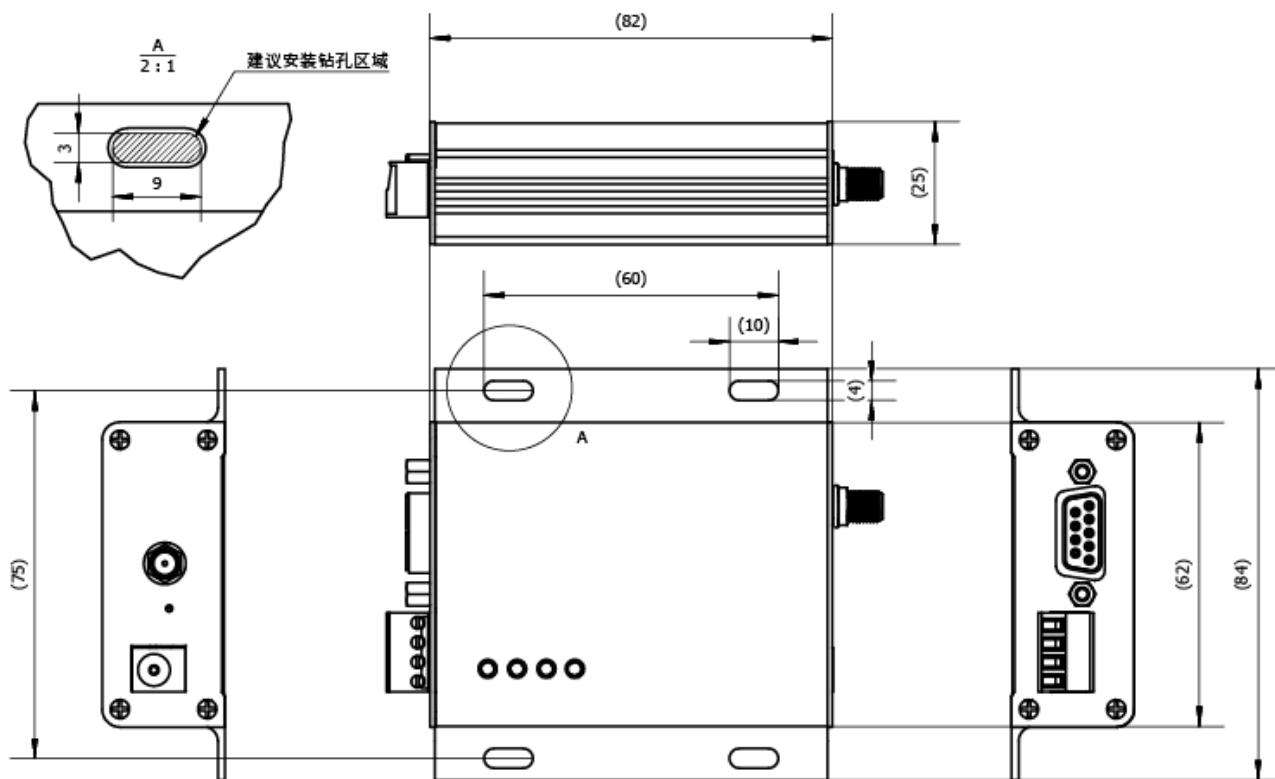


4. 电台重启命令



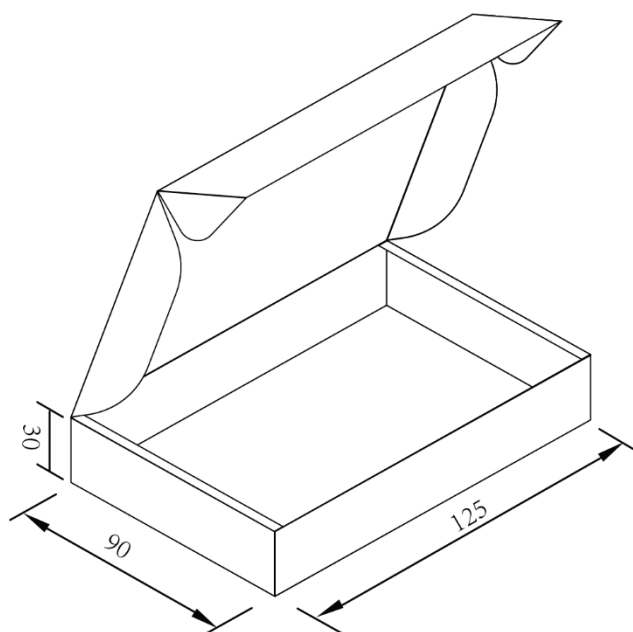
十、封装信息

10.1 机械尺寸



十一、包装方式

11.1 电台工装(unit: mm)



重要说明和免责声明

由于随着产品的硬件及软件的不断改进，此规格书可能会有所更改，最终应以最新版规格书为准。

使用本产品的用户需要到官方网站关注产品动态，以使用户及时获取到本产品的最新信息。

本规格书所用到的图片、图表均为说明本产品的功能，仅供参考。

本规格书中的测量数据均是我司在常温下测得的，仅供参考，具体请以实测为准。

成都泽耀科技有限公司保留对本规格书中的所有内容的最终解释权及修改权。