

A810C-L400M22 产品手册

RS485 接口，5km 传输 ，410-525MHz LoRa 扩频
星型组网，自动中继，AES 加密，ModBus 协议

版本：Spec_ A810C-L400M22 _V9.3

日期：2022-9-30

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 电台参数寄存器	6
7.1 电台出厂设置	8
八、 电台功能	10
8.1 电台功能概述	10
8.2 电台功能详解	10
8.2.1 透明广播	10
8.2.2 主从模式	11
8.2.3 定点传输	11
8.2.4 定点传输下的广播	12
8.2.5 定点传输下的监听	12
8.2.6 中继	13
8.2.7 输出地址	13
8.2.8 输出分隔符	13
8.2.9 组包可配	14
九、 时序图	15
十、 封装信息	17
10.1 机械尺寸	17
十一、 包装方式	17
11.1 DTU 工装(unit: mm)	17

RS485 接口，5km 传输，410-525MHz LoRa 扩频 星型组网，自动中继，AES 加密，ModBus 协议

一、产品概述

A810C-L400M22 是一款 410-525MHz，158mW，具有高稳定性，工业级的无线数传电台。电台核心模块采用新一代 LORA 扩频调制技术，具有 RS485 接口。内建多种运行检测机制，大大提高了电台的抗干扰性和高稳定性。



二、产品特征

- 具有数据广播、数据监听
 - 410MHz + CHAN * 1MHz
- 接收灵敏度（芯片手册）高达-129dBm，传输距离 5000 米^[1]
 - CHAN: 0x00~0x73H（对应 410~525MHz）
 - 默认工作在 433MHz 免申请频段
- AES 加密
- 可读取模块 RSSI^[2]
- 内建多种异常处理机制，保证模块长时间稳定运行
- 最大发射功率约 22dBm（约 158mW）
- 多等级波特率^[1]
 - 八种常用波特率，默认波特率为 9600bps
 - 波特率范围：1200bps~115200bps
- 多等级空中速率^[1]
 - 八级可调空中速率，默认空中速率 4.8kbps
 - 1.2~62.5kbps
- 频率 410~525MHz^[4]，提供 116 个信道，每个信道间隔 1MHz^[4]
- 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
- 512 字节环形 FIFO
 - 512 字节的发送 FIFO
 - 内部自动分包传输
 - 某些空速和波特率的组合可以发送无限长数据包^[3]

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
- [2]电台 RSSI 是内部智能化处理，用户无需关心，特殊需求可通过命令读取
- [3]详见第七章 7.2 节电台参数寄存器中的 SPEED 寄存器
- [4]详见第七章 7.2 节电台参数寄存器中的 CHAN 寄存器

 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)	接口	尺寸 (mm)	最大发射功率 (dBm)	通信距离 (km)	天线形式
A810-L400M21	410M~525M	RS232/RS485	95*84*25	21	5.0	胶棒、吸盘
A810-L400M30	410M~490M	RS232/RS485	95*84*25	30	10	胶棒、吸盘
A810-L433M21	410M~441M	RS232/RS485	95*84*25	21	5.0	胶棒、吸盘
A810-L433M30	410M~441M	RS232/RS485	95*84*25	30	10	胶棒、吸盘
A810-L470M21	441M~490M	RS232/RS485	95*84*25	21	5.0	胶棒、吸盘

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
A810C-L400M22	供电电压		8.0	12	28	VDC
A810C-L400M22	发射电流 (瞬时值)			42		mA
A810C-L400M22	接收电流			4		mA
A810C-L400M22	工作频段	410~525MHz, 116 个信道, 1MHz 步进, 出厂默认 433MHz	410	433	525	MHz
A810C-L400M22	发射功率 (参考值)			22		dBm
A810C-L400M22	空中速率	8 级可调 (1.2kbps、2.4kbps、4.8kbps、9.6kbps、19.2kbps、38.4kbps、50kbps、62.5kbps)	1.2k	4.8k	62.5k	bps
A810C-L400M22	接收灵敏度	接收灵敏度和串口波特率、延迟时间无关		-129		dBm
A810C-L400M22	工作温度	工业品	-40		+85	°C
A810C-L400M22	工作湿度	相对湿度, 无冷凝	10%		90%	
A810C-L400M22	存储温度		-40		+125	°C

五、电台连接方式

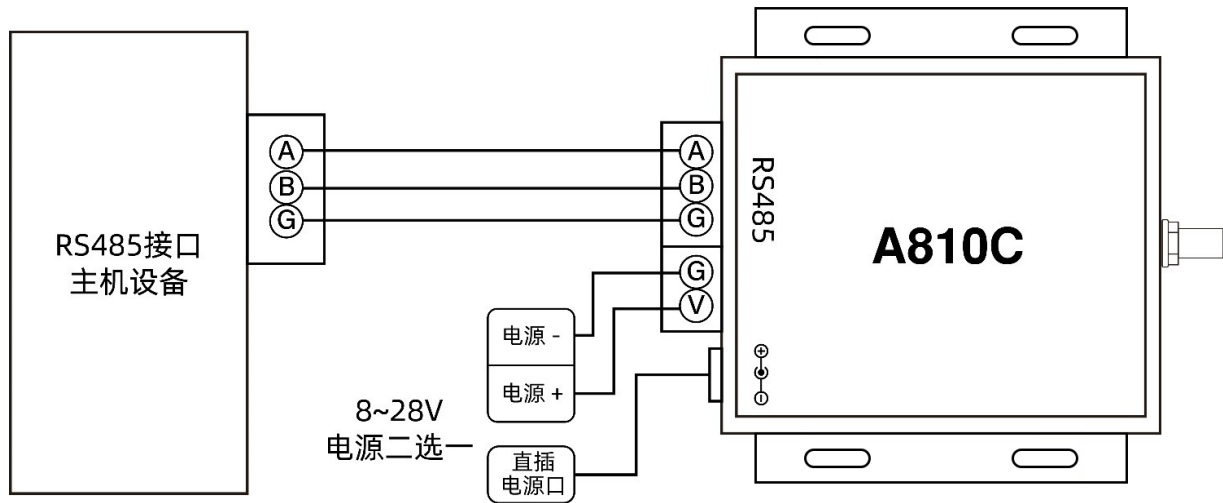


图 5-1 推荐连接图

备注：[1]详细连接方式及步骤详见 DTU 产品使用手册

【2】485 电源和直插电源二选一，不可同时使用，否则有风险损坏电源及设备。

六、电台复位

通过 485 接口发送指令可以实现电台重启和恢复出厂设置的操作。

七、电台命令

7.1 命令格式

我司数传电台的参数可配置，支持读写命令操作，详细命令如下：

➤ 工作模式命令概述表

如需在工作模式下配置参数，配置命令需要满足以下格式：

同步头+ID 码+头+命令码取反+命令码+数据（长度不固定，参考命令概述表）+CS+同步头取反+ID 码取反+头取反+结束码

数据位数	值	说明
0, 1	0xAF 0xAF	2BYTE同步头
2, 3	0xFF 0xFF	2BYTE ID码，可为随机数，默认0x55 0x55
4	0x5A	1BYTE头
5	0xFF	1BYTE命令码取反（命令码参考命令概述表）
6	0xFF	1BYTE命令码（命令码参考命令概述表）
7	0xFF	1BYTE起始地址
8	0xFF	1BYTE命令长度
8~n	0xFF	命令数据，参考参数寄存器表
n+1, n+2	0xFF 0xFF	2BYTE校验码，高八位为CS前的所有数据之和取低8位，低八位为CS前所有数据异或
n+3, n+4	0x50 0x50	2BYTE同步头取反
n+5, n+6	0xFF 0xFF	2BYTE ID码取反，默认0xAA 0xAA
n+7	0xA5	1BYTE头取反
n+8, n+9	0x0D 0x0A	2BYTE结束码

命令格式	模块应答	说明
AF AF 55 55 5A FF 00 02 0E 71 A9 50 50 AA AA A5 0D 0A	00 00 25 80 00 02 FA 00 01 05 03 E8 00 77 77 77 2E 61 73 68 69 6E 69 6E 67 2E 63 6F 6D 7C 7C 7C 7C 05 40 00 23 00 00 00 3C 3C 00 0A 19 00 80 00 00 00 00 00 00	模块以十六进制格式返回当前所有可写寄存器的参数
AF AF 55 55 5A 7F 80 02 0E 00 00 25 80 02 F9 00 00 02 00 00 00 77 77 77 2E 61 73 68 69 6E 69 6E 67 2E 63 6F 6D 00 00 00 00 00 00 00 00 64 FE 50 50 AA AA A5 0D 0A	80 02 0E	写入所有参数
AF AF 55 55 5A 7F 80 11 01 73 B5 50 50 AA AA A5 0D 0A	OK	恢复出厂设置

参数寄存器（参数寄存器不能单独使用，必须按照配置参数的命令格式去使用）

序号	地址	寄存器权限	寄存器长度	寄存器描述
1	0x00	R	N	模块版本号
2	0x01	R	4	前两个字节表示当环境 RSSI，后两个字节表示当前包的 RSSI
3	0x02	R	2	保留
4	0x03	R	2	保留
5	0x04	R/W	4	模块的串口波特率，可自定义，范围为 1200~115200bps
6	0x05	R/W	1	模块的串口参数 Bit4 为帧长度（数据位+校验位） 0 为 8 位 1 为 9 位 Bit5 为停止位 0 为 1 位 Bit2 Bit1 为校验位 00 为无校验 10 为偶校验 11 为奇校验 （不是任意组合，详情请询问技术支持）
7	0x06	R/W	2	Bit11 Bit10 Bit9 Bit8 Bit7 Bit6 Bit5 为信道编号，默认为 010111 （23） 信道 Bit4 Bit3 为功率 11 : 21dBm 10 : 17dBm 01 : 14dBm 00 : 11dBm 默认为 11，功率为 21dBm Bit2 Bit1 Bit0 为空速 [1] 111 : 62.5K 110 : 50K 101 : 38.4K 100 : 19.2K 011 : 9.6K 010 : 4.8K 001 : 2.4K

				000 : 1.2K 默认为 010, 空速为 4.8K [2]
8	0x07	R/W	2	工作模式 0x0001, 透传 0x0002, 定点 0x0004, 主从 0x0020, 中继
9	0x08	R/W	1	保留
10	0x09	R/W	2	保留
11	0x0A	R/W	1	设备为主机还是从机 Bit0 主从模式的主机 (0) 还是从机 (1)
12	0x0B	R/W	16	AES 密钥
13	0x0C	R/W	5	保留
14	0x0D	R/W	1	保留
15	0x0E	R/W	1	保留
16	0x0F	R/W	2	保留
17	0x10	R/W	2	保留
18	0x11	R/W	1	保留
19	0x12	R/W	1	保留
20	0x13	R/W	1	保留
21	0x14	R/W	1	唤醒时间, 100ms 为单位
22	0x15	R/W	1	保留
23	0x16	R/W	1	保留
24	0x17	R/W	2	工作选项 Bit10 打开仅通过中继传输 Bit1 串口输出时是否输出包与包的分隔符 Bit0 输出地址工作选项
25	0x18	R/W	1	本地组号
26	0x19	R/W	1	本地地址
27	0x1A	R/W	1	目标组号
28	0x1B	R/W	1	目标地址
29	0x1C	R/W	1	中继模式下, 路径 A 组号
30	0x1D	R/W	1	中继模式下, 路径 A 地址
31	0x1E	R/W	1	中继模式下, 路径 B 组号
32	0x1F	R/W	1	中继模式下, 路径 B 地址
33	0x20	R/W	1	中继模式下跳转到的临时信道值
34	0x21	R/W	1	中继模式临时信道停留时间
35	0x22	X	1	模块重启
36	0x23	X	1	模块恢复出厂设置

7.1 电台出厂设置

寄存器出厂配置表：

序号	地址	寄存器权限	寄存器长度	默认参数
1	0x00	R	N	模块版本号
2	0x01	R	4	FF00FF00，即表示环境 RSSI 为 0x00，包的 RSSI 为 0x00
3	0x02	R	2	保留
4	0x03	R	2	保留
5	0x04	R/W	4	0x00002580 (9600bps, 默认) 模块的串口波特率, 可自定义, 范围为 1200~115200
6	0x05	R/W	1	0x00 (默认) Bit4 为 0, 表示数据位为 8 位 Bit5 为 0, 表示停止位为 1 位 Bit2 Bit1 为 00 表示无校验 串口参数即为 8 位数据位 1 位停止位 无校验位
7	0x06	R/W	2	0x02FA (默认) Bit11 Bit10 Bit9 Bit8 Bit7 Bit6 Bit5 为信道编号, 默认为 10111 (23) 信道 Bit4 Bit3 为功率 编号, 默认为 11, 功率为 21dBm Bit2 Bit1 Bit0 为空速编号, 默认为 010, 空速为 4.8K
8	0x07	R/W	2	0x0001 (默认) 工作模式为透明传输
9	0x08	R/W	1	保留
10	0x09	R/W	2	保留
11	0x0A	R/W	1	0x00 (默认) Bit0=0 表示当处于主从模式的时候, 作为主机
12	0x0B	R/W	16	0x77 0x77 0x77 0x2E 0x61 0x73 0x68 0x69 0x6E 0x69 0x6E 0x67 0x2E 0x63 0x6F 0x6D (默认) 表示使用以上 AES 密钥对数据包进行加密
13	0x0C	R/W	5	保留
14	0x0D	R/W	1	保留
15	0x0E	R/W	1	保留
16	0x0F	R/W	2	保留
17	0x10	R/W	2	保留
18	0x11	R/W	1	保留
19	0x12	R/W	1	保留
20	0x13	R/W	1	保留
21	0x14	R/W	1	0 (默认) 默认不会发送唤醒码和进入睡眠

22	0x15	R/W	1	保留
23	0x16	R/W	1	保留
24	0x17	R/W	1	
25	0x18	R/W	1	0x00, 本地组号为 0x00
26	0x19	R/W	1	0x00, 本地地址为 0x00
27	0x1A	R/W	1	0x00, 目标组号为 0x00
28	0x1B	R/W	1	0x00, 目标地址为 0x00
29	0x1C	R/W	1	0x00, 中继模式下, 路径 A 组号为 0x00
30	0x1D	R/W	1	0x00, 中继模式下, 路径 A 地址为 0x00
31	0x1E	R/W	1	0x00, 中继模式下, 路径 B 组号为 0x00
32	0x1F	R/W	1	0x00, 中继模式下, 路径 B 地址为 0x00

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 ASDS, 配置过程及步骤详见 DTU 产品说明书
- 2、 电台的快速通信测试及详细步骤详见 DTU 产品说明书

八、电台功能

8.1 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
透明广播	用户数据	用户数据	任意电台发送数据，具有相同地址和相同信道的电台均可接收。发送数据透明，所发即所收。
广播与监听 (定点传输下)	0xFF+0xFF+接收方信道+用户数据	用户数据	广播: 任意电台发送数据，处于同一信道下的电台均可同时接收数据； 监听: 具有 0xFFFF 地址的电台可以接收同一信道下任意地址电台发送的数据。

8.2 电台功能详解

8.2.1 透明广播

➤ 功能说明

任意电台发送数据，具有相同地址且相同信道的电台均可同时接收数据。数据以透明方式发送和接收，所发即所收。

➤ 电台设置

1. 需将 OPTION 特殊功能寄存器的第 7 位配置成 0，透明传输模式
2. 发送电台和接收电台的地址设置成相同值
3. 发送电台和接收电台的信道设置成相同值

➤ 举例说明

发送方		接收方	
电台地址	0x0000	电台地址	0x0000
电台信道	0x17 (出厂默认)	电台信道	0x17 (出厂默认)
发送数据	用户数据	输出数据	用户数据
	0x11 0x22 0x33		0x11 0x22 0x33

8.2.2 主从模式

➤ 功能说明

分为主机和从机，主机可以给指定的从机发送数据，所有从机发送数据主机都能够收到。

➤ 模块设置

1. 需将 0x07 特殊功能寄存器配置成 0x0004，主从模式
2. 发送模块和接收模块的地址可设置成不相同
3. 发送模块和接收模块的信道设置成相

➤ 举例说明

发送方		接收方	
目标组号地址	0xXXXX	本地组号地址	0x5678
模块信道	0x18	模块信道	0x18
主从	主机	主从	从机
发送数据	接收地址高+接收地址低+数据	输出数据	用户数据
	0x56 0x78 0x11 0x22 0x33		0x11 0x22 0x33

8.2.3 定点传输

➤ 功能说明

任意模块发送数据，可指定模块接收。多个接收模块地址信道相同时，均可接收数据。

➤ 模块设置

1. 需将 0x07 特殊功能寄存器配置成 0x0002，定点传输模式
2. 发送模块和接收模块的地址可设置成不相同
3. 发送模块和接收模块的信道可设置成不相同

➤ 举例说明

发送方		接收方	
目标组号地址	0xXXXX	本地组号地址	0x5678
模块信道	0xXXXX	模块信道	0x18
发送数据	接收地址高+接收地址低+接收信道+数据	输出数据	用户数据
	0x56 0x78 0x18 0x11 0x22 0x33		0x11 0x22 0x33

8.2.4 定点传输下的广播

➤ 功能说明

任意模块发送数据，处于同一信道下的模块均可接收数据。

➤ 模块设置

1. 需将 0x07 特殊功能寄存器配置成 0x0002，定点传输模式
2. 发送模块和接收模块的地址可设置成不相同
3. 发送模块和接收模块的信道可设置成不相同
4. 发送方数据前 3 个字节必须是 0xFF+0xFF+接收方信道

➤ 举例说明

发送方		接收方	
目标组号地址	0XXXXX	本地组号地址	0XXXXX
模块信道	0XXXXX	模块信道	0x17（出厂默认）
发送数据	0xFF+0xFF+接收信道+用户数据	输出数据	用户数据
	0xFF 0xFF 0x17 0x11 0x22 0x33		0x11 0x22 0x33

8.2.5 定点传输下的监听

➤ 功能说明

任意模块发送数据，处于同一信道下的模块均可接收数据。

➤ 模块设置

1. 需将 0x07 特殊功能寄存器配置成 0x0002，定点传输模式
2. 监听模块的地址必须设置成 0xFFFF
3. 监听模块和发送模块的信道必须设置成相同
4. 发送方数据前 3 个字节必须是 0xFF+0xFF+接收方信道

➤ 举例说明

发送方		接收方	
目的组号地址	0x0000（出厂默认）	本地组号地址	0xFFFF
模块信道	0x17（出厂默认）	模块信道	0x17（出厂默认）
发送数据	任意地址高+任意地址低+接收信道+用户数据	输出数据	用户数据
	0xFF 0xFF 0x17 0x11 0x22 0x33		0x11 0x22 0x33

8.2.6 中继

➤ 功能说明

中继模式下的设备会将收到的数据按照设定的路径向后转发，直到目标设备，以达到延长传输距离的目的。如果模块版本是 7 版本，则可以选择是否在传输数据的时候跳转到临时信道传输数据，在临时信道停留一段时间之后，中继会自动回到默认信道。

➤ 模块设置

1. 需将 0x07 特殊功能寄存器配置成 0x0020，中继模式
2. 设置中继模式下的上一级组号地址和下一级组号地址（0x1B~0x1E 寄存器）
3. 中继模块和发送模块的信道必须设置成相同

8.2.7 输出地址

➤ 功能说明

输出地址功能打开之后，会在用户数据之前加上发送方的地址信息，以便接收方能够分辨数据的来源。

➤ 模块设置

1. 需将 0x17 特殊功能寄存器打开输出地址功能

➤ 举例说明

发送方		接收方	
目的组号地址	0x0000（出厂默认）	本地组号地址	0x0001（出厂默认）
模块信道	0x17（出厂默认）	模块信道	0x17（出厂默认）
发送数据	用户数据	输出数据	用户数据
	0x11 0x22 0x33		0x00 0x00 0x11 0x22 0x33

8.2.8 输出分隔符

➤ 功能说明

输出分隔符功能打开之后，会在用户数据之前加上用户设置的分隔符，以便接收方能够分辨数据的界限。

➤ 模块设置

1. 需将 0x17 特殊功能寄存器打开输出分隔符
2. 将 0x0C 特殊功能寄存器设置为想要发送的分隔符内容
3. 将 0x0D 特殊功能寄存器设置为想要分隔符的长度

➤ 举例说明

发送方		接收方	
目的组号地址	0x0000（出厂默认）	本地组号地址	0x0001（出厂默认）
模块信道	0x17（出厂默认）	模块信道	0x17（出厂默认）
发送数据	用户数据	输出数据	用户数据
	123456789		123456789

8.2.9 组包可配

➤ 功能说明

模块从串口接收到数据不会立即发送出去，会等到用户设置的一个组包界限后才会将数据传出，组包最大可配 230 个字节，分包时间如果小于当前波特率下三个字节的传输时间，模块会自动校正到三个字节的传输时间。

➤ 模块设置

1. 需将 0x0E 特殊功能寄存器配置为需要的分包长度字节数，默认 64 个字节。
2. 需将 0x0F 特殊功能寄存器配置为需要的分包间隔时间，默认为三个字节的传输延时。

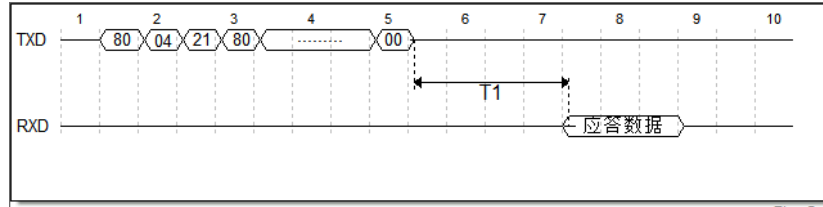
备注：

[1] 0x14 的设置详见模块参数配置命令中的 OPTION 寄存器

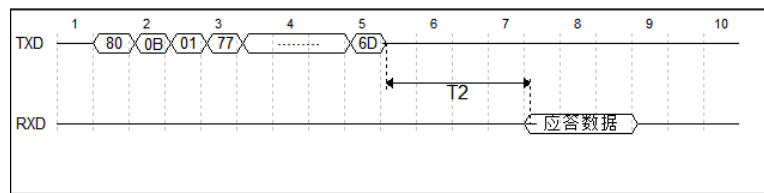
[2] 平均功耗是由最高功耗和最低功耗的占空比所决定，模块的功耗受空速、波特率、唤醒时间和发送字节数的影响。

九、时序图

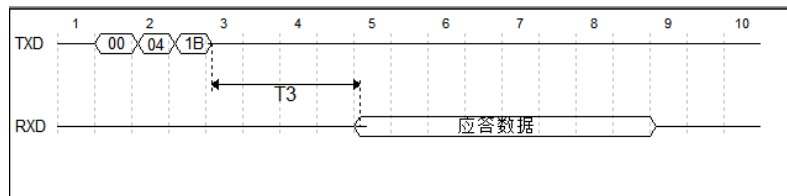
1. 模块参数配置命令



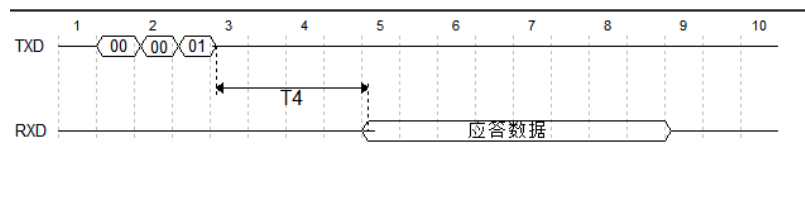
2. 模块加密密钥设置命令



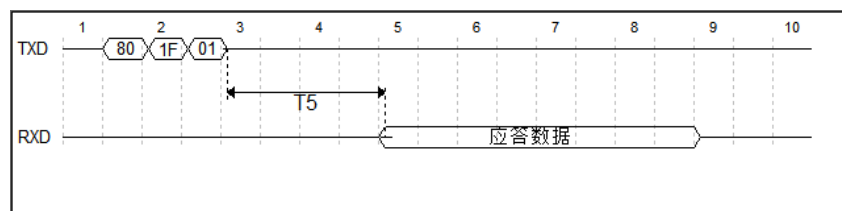
3. 读取模块配置参数命令



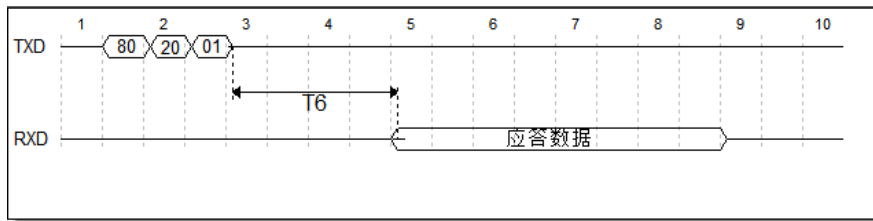
4. 读取模块硬件版本号命令



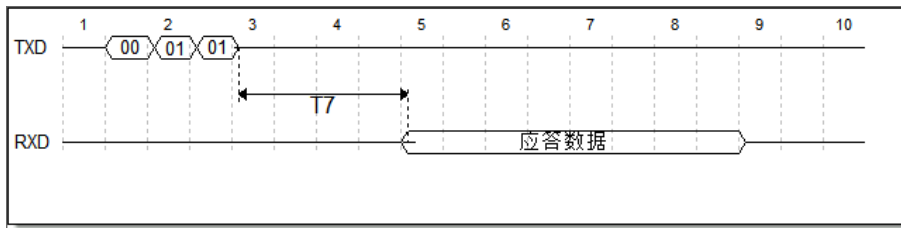
5. 模块复位命令



6. 恢复模块默认参数命令



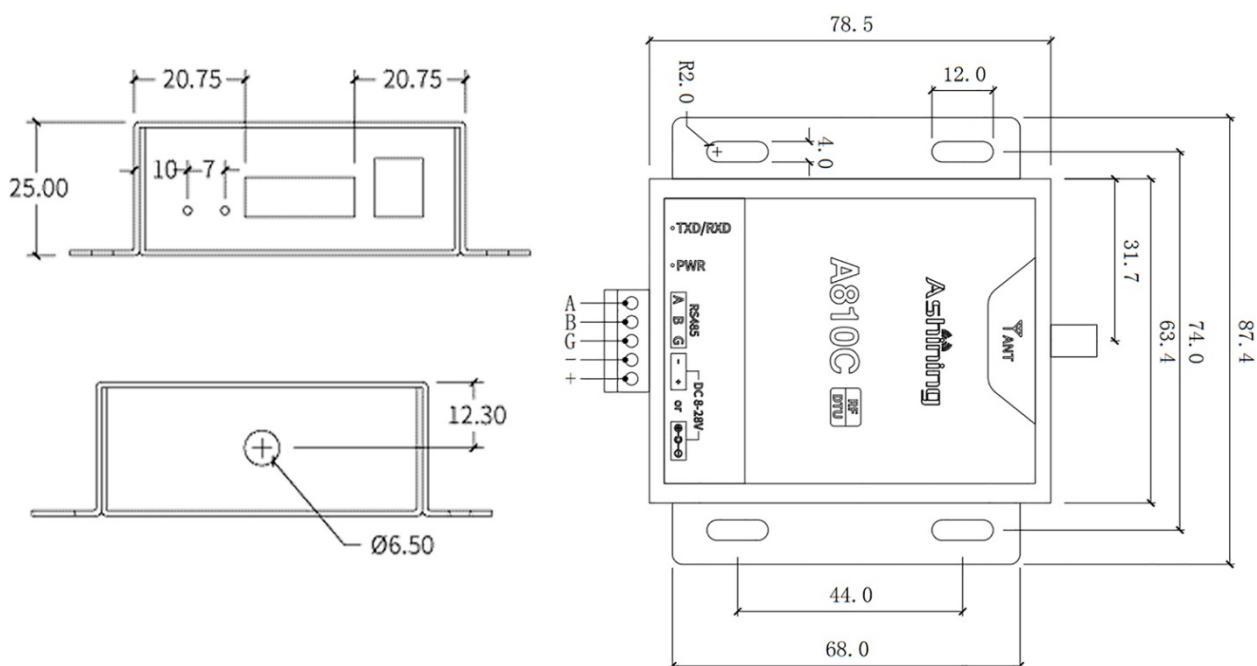
7. 直接读取当前数据信号 RSSI 和环境 RSSI 命令



参数名称	T_answer	描述	最小值	典型值	最大值	单位
模块命令应答延时	T1	参数配置延时		100		ms
	T2	模块加密密钥设置延时		40		ms
	T3	读取模块配置参数延时		100		ms
	T4	读取模块硬件版本号延时		40		ms
	T5	等待模块复位延时		60		ms
	T6	恢复模块默认参数延时		60		ms
	T7	读取当前数据信号 RSSI 和环境 RSSI 延时		50		ms
等待数据发送完成延时	T_Packet	发送完一包数据所需要的延时时间				ms

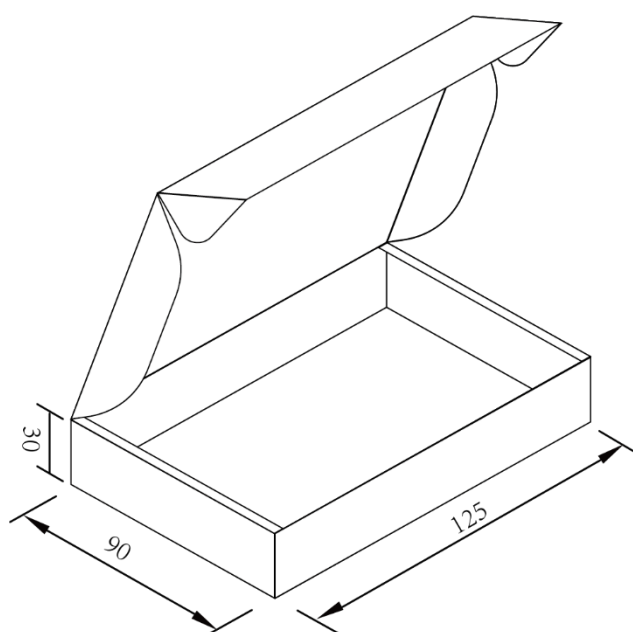
十、封装信息

10.1 机械尺寸



十一、包装方式

11.1 DTU 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。