

无线数传电台

一.产品介绍

1.1 产品简介

EDH(L)-DTU 数传电台采用的是 LoRa 扩频技术, 具有透传和定点两种传输方式, 工作在 410~441MHz 频段 (默认 433MHz)。电台提供透明 RS485 接口, 工作电源 10~28VDC, 通信距离分为 3 公里和 8 公里两种。数传电台具有软件 FEC 前向纠错算法, 其编码效率较高, 纠错能力强, 在突发干扰的情况下, 能主动纠正被干扰的数据包, 大大提高可靠性和传输距离。电台具有数据加密功能, 电台在空中传输的数据, 具有随机性, 通过严密的加解密算法, 使得数据截获失去意义。支持分包长度设定, 支持不同的实时性和数据包。

无线数传电台作为一种通讯媒介, 与光纤、微波、明线一样, 有一定的适用范围: 它提供某些特殊条件下专网中监控信号的实时、可靠的数据传输, 具有成本低、安装维护方便、绕射能力强、组网结构灵活、覆盖范围远的特点, 适合点多而分散、地理环境复杂等场合, 可与 PLC, RTU, 智能仪表、变送器等数据终端相连接。

本产品和我公司的其他数据接口组合使用, 可实现开关量、模拟量的远距离传输, 并可以接入以太网。

1.2 功能特点

- ★空旷地带最大通信距离为EDL-DTU: 3km, EDH-DTU: 8km;
- ★支持全球免许可 ISM 410~441MHz 频段;
- ★信道: 0~31, 地址: 0~65535;
- ★支持 0.3kbps~19.2kbps 的数据传输速率;
- ★支持先进的 LoRa 调制方式;
- ★工作电源: 8~28VDC;
- ★工业级标准设计, 支持-40~85°C 长时间使用;
- ★无线接口: SMA 接口, 可方便连接同轴电缆或外置天线, 有线: RS485。

1.3 应用场景

数传电台适用于各类点对点、一点对多点的无线数据传输系统, 如智能家庭、物联网改造、电力负荷监控、配网自动化、水文水情测报、自来水管网监测、城市路灯监控、防空警报控制、铁路信号监控、铁路供水集中控制、输油供气管网监测、GPS 定位系统、远程抄表、电子吊称、自动报靶、地震测报、防火防盗、环境监测等工业自动化系统

二.快速入门

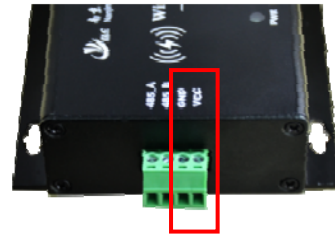
您需要准备:



- 1、首先给数传电台安装天线, 然后安装电源, 并确保拨码开关状态正确 (S1、S2 置 on), 用户根据需求选择压线方式或电源适配器供电, 二者择一即可 (如下图), 工作电源: 10~28VDC, 推荐使用 12VDC;

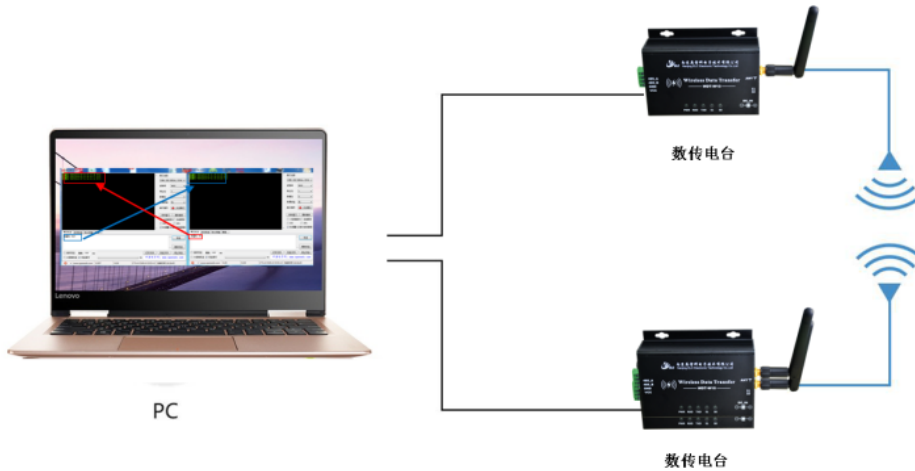


适配器供电

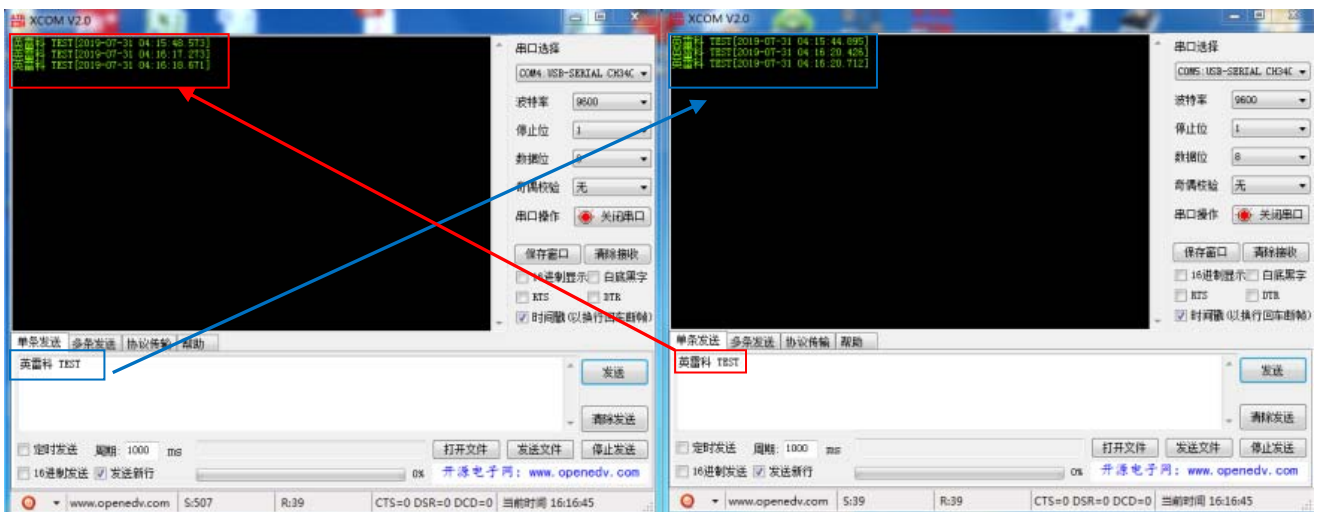


端子供电

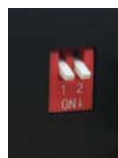
2、使用 USB 转 RS-485 数据线连接电脑与数传电台：



3、启动两个串口调试助手，选择串口波特率为 9600bps、校验方式为 8N1，即可实现串口透传：



4、若客户需要修改参数，请将数传电台拨于“参数设置”模式后与电脑相连，打开 DTU 数传电台配置软件，即可修改相关参数，完成配置后务必将拨码开关拨于“正常运行模式”，方可进行通信。



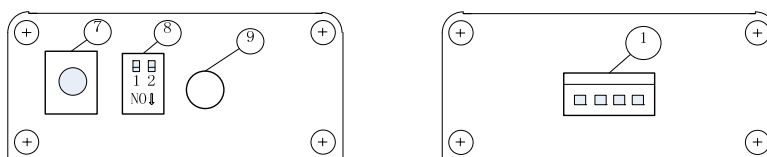
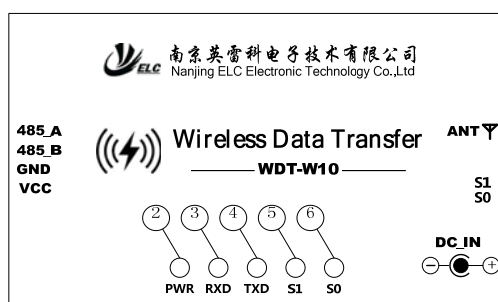
参数设置



正常运行模式

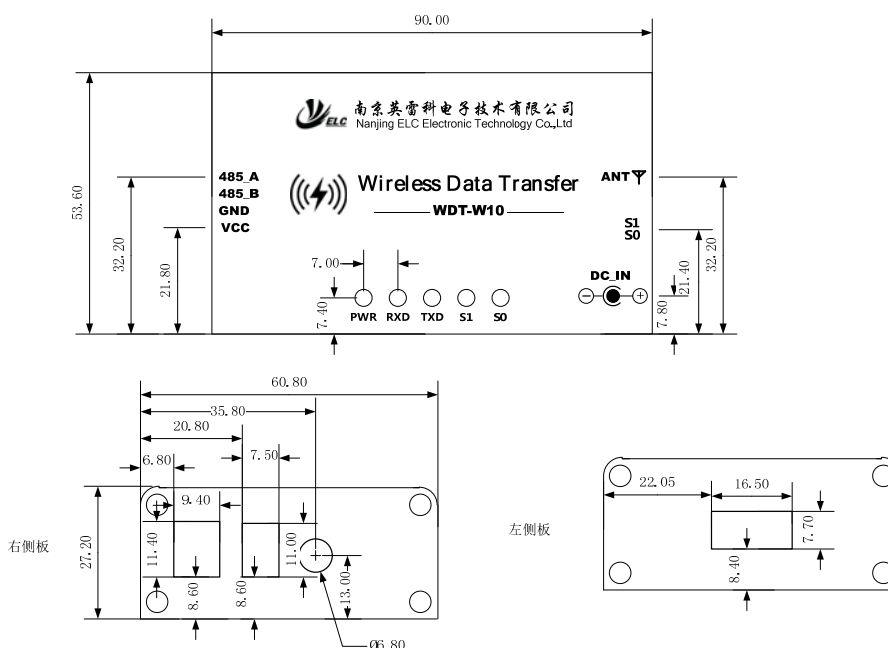
三.安装尺寸

3.1 产品说明



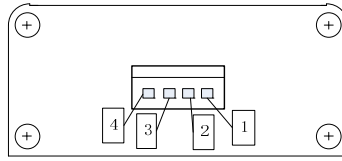
脚号	名称	功能	说明
1	接线端子	RS-485、电源接口	标准RS-485接口与压线式电源接口
2	PWR-LED	电源指示灯	电源接通时点亮
3	TXD-LED	发送指示灯	发送数据时闪烁
4	RXD-LED	接收指示灯	接收数据时闪烁
5	S0-LED	拨码S0指示灯	和S1配合，决定数传电台的4种工作模式
6	S1-LED	拨码S1指示灯	和S0配合，决定数传电台的4种工作模式
7	DC电源接口	电源接口	直插式圆孔，外径5.5mm，内径2.5mm
8	拨码开关	拨码开关	工作模式选择
9	天线接口	SMA-K接口	外螺纹内孔，长10mm，特征阻抗50Ω

3.1 安装尺寸



四. RS485 接口定义

DTU 可以使用②中的 485_A 端子和 485_B 端子与设备的 RS-485 的 A 端子与 B 端子分别相连即可。



脚号	标准定义	功能	说明
1	VCC	压线式电源接口, 正极	直流10~28V, 推荐使用12V
2	GND	压线式电源接口, 负极	电源负极与系统地、外壳相连接
3	485_B	RS-485接口, B接口	RS-485接口B接口与设备B接口相连
4	485_A	RS-485接口, A接口	RS-485接口A接口与设备A接口相连

注: 将电台与多台设备相连接时出现通信不畅, 而单台设备时无此现象, 请尝试在 485_A 端子与 485_B 端子之间并联 120Ω 电阻。

五.技术指标

5.1 型号规格

型号	工作频率	发射功率	参考距离	规格特性	推荐应用场景
	mHz	mW	km		
EDL-DTU	410~441	100	3	LoRa扩频, 抗干扰	适用于距离远、易受干扰的环境
EDH-DTU		1000	8		

注: 参考距离测试环境: 晴朗天气, 空旷环境无遮挡、12V 2A 电源供电、5dBi增益吸盘天线, 天线距离地面高度2米, 使用出厂默认参数。

5.2 规格参数

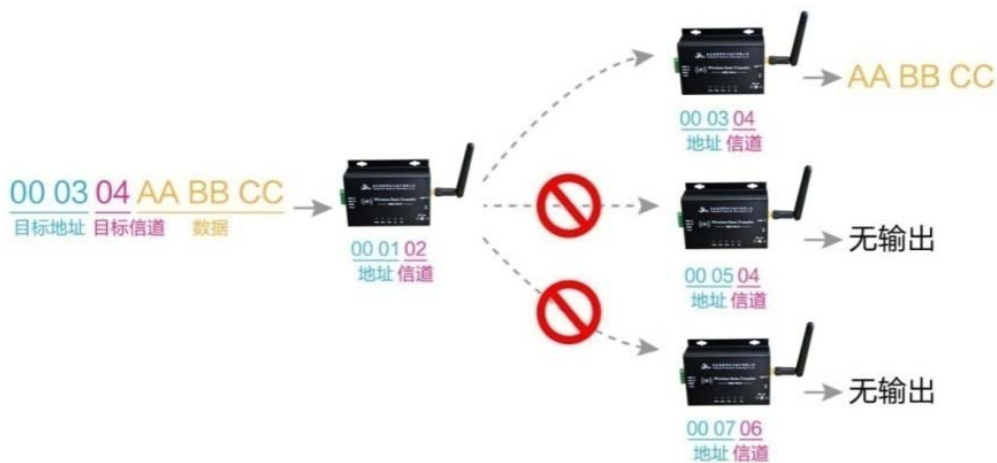
序号	项目	规格	说明
1	工作温度	-40℃~85℃	满足工业级使用需求
2	天线阻抗	50 Ω	标准50 Ω特征阻抗
3	电压范围	+10~+28V DC	建议使用12V
4	通讯接口	RS485	3.81接线端子
5	分包方式	58Btye	单包最大容量, 超出后自动分包。
6	缓存容量	512Btye	
7	信道间隔	1M	
8	信道数	32	
	空中速率	0.3k~19.2k	
9	波特率	出厂默认9600	波特率范围1200~115200

注: 1. 发射功率越低, 传输距离越近, 但是工作电流并不会同比例降低, 建议使用最大发射功率。

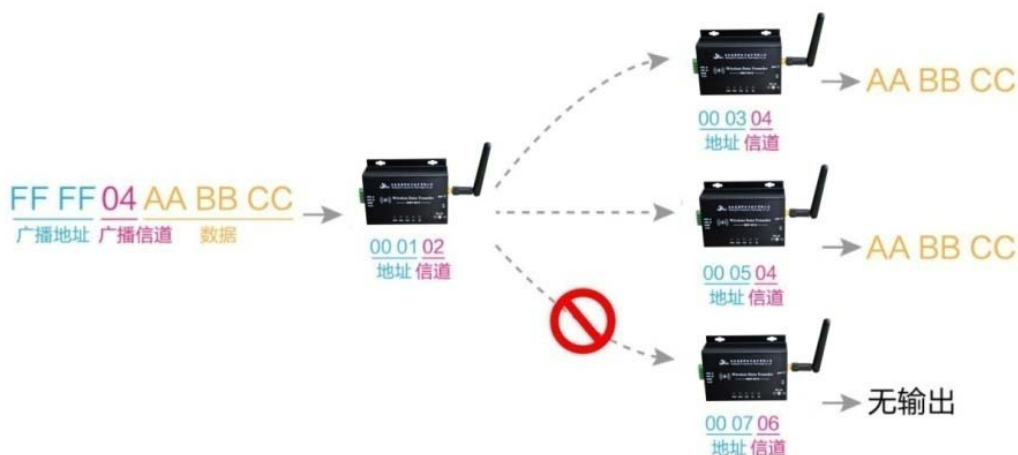
2. 空中速率设置越高, 传输速率越快, 传输的距离也越近; 因此在速率满足使用要求的情况下, 建议空速越低越好。

六.功能详情

6.1 定点发射



6.2 广播发射



6.3 广播地址

例：将数传电台 A 地址设置为 0xFFFF，信道设置为 0x04。当数传电台 A 作为发射时（相同模式，透明传输方式），0x04 信道下所有的接收数传电台都可以收到数据，达到广播的目的。

6.4 监听地址

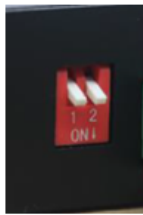
例：将数传电台 A 地址设置为 0xFFFF，信道设置为 0x04。当数传电台 A 作为接收时，可以接收到 0x04 信道下所有的数据，达到监听的目的。

七.工作模式

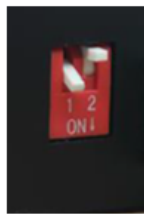
数传电台有四种工作模式，由引脚S1、S0 设置；详细情况如下表所示：

模式 (0-3)	S1	S0	模式介绍	备注
0 一般模式	0	0	串口打开，无线打开，透明传输	接收方必须是模式0、1
1 唤醒模式	1	0	串口打开，无线打开； 和模式0唯一区别：数据包发射前，自动增加唤醒码，这样才能唤醒工作在模式2的接收方	接收方可以是模式0 接收方可以是模式1 接收方可以是模式2

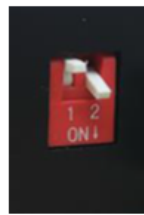
2 省电模式	0	1	串口接收关闭，无线处于空中唤醒模式，收到无线数据后，打开串口发出数据。	发射方必须模式1 该模式下不能发射
3 休眠模式	1	1	数传电台进入休眠，可以接收参数设置命令	该模式下不能收发



模式 0



模式 1



模式 2



模式 3

模式切换：

1、用户可以将 S1、S0 进行高低电平组合，确定数传电台工作模式。当改变 S1、S0 后，数传电台空闲，1ms 后，即可按照新的模式开始工作；若数传电台有串口数据尚未通过无线发射完毕，则发射完毕后，才能进入新的工作模式；若数传电台收到无线数据后并通过串口向外发出数据，则需要发完后才能进入新的工作模式。

2、例如：在模式 0 或模式 1 下，用户连续输入大量数据，并同时模式切换，此时的切换模式操作是无效的；数传电台会将所有用户数据处理完毕后，才进行新的模式检测。

3、当数传电台从其他模式被切换到休眠模式时，如果有数据尚未处理完毕，数传电台会将这些数据（包括收和发）处理完毕后，才能进入休眠模式。这个特征可以用于快速休眠，从而节省功耗。

4、同理，任何模式切换，都可以利用这个特征，数传电台处理完当前模式事件后，在 1ms 内，会自动进入新的模式。

八. 指令格式

休眠模式（模式 3：S1=1，S0=1）下，支持的指令列表如下（设置时，只支持 9600，8N1 格式）：

序号	指令格式	详细说明
1	C0+工作参数	16进制格式发送C0+5字节工作参数，共6字节，必须连续发送（掉电保存）
2	C1+C1+C1	16进制格式发送三个C1，数传电台返回已保存的参数，必须连续发送。
3	C2+工作参数	16进制格式发送C2+5字节工作参数，共6字节，必须连续发送（掉电不保存）
4	C3+C3+C3	16进制格式发送三个C3，数传电台返回版本信息，必须连续发送。
5	C4+C4+C4	16进制格式发送三个C4，数传电台将产生一次复位，必须连续发送。

8.1 出厂默认参数

型号				出厂默认参数值：C0 00 00 1A 17 44			
数传电台型号	频率	地址	信道	空中速率	波特率	串口格式	发射功率
EDL-DTU	433MHz	0x0000	0x17	2.4kbps	9600	8N1	100mW
EDH-DTU							1W

8.2 工作参数读取

指令格式	详细说明
C1+C1+C1	在休眠模式下（S1=1，S0=1），向数传电台串口发出命令（HEX格式）：C1 C1 C1，数传电台会返回当前的配置参数，比如：C0 00 00 1A 17 44。

8.3 版本号读取

指令格式	详细说明
C3+C3+C3	在休眠模式下（S1=1, S0=1），向数传电台串口发出命令（HEX格式）：C3 C3 C3，数传电台会返回当前的配置参数，比如：C3 32 xx yy；第二字节处代表频率，若为32，则是433MHz适用频率；若为38，则是470MHz适用频率；若为45，则是868MHz适用频率；若为44，则是915MHz适用频率；若为46，则是170MHz适用频率；xx就是版本号，yy代指数传电台其他特性。

8.4 复位指令

指令格式	详细说明
C4+C4+C4	在休眠模式下（S1=1, S0=1），向数传电台串口发出命令（HEX格式）：C4 C4 C4，数传电台将产生一次复位；复位过程中，数传电台进行自检，AUX输出低电平，复位完毕后，AUX输出高电平，数传电台开始正常工作。此时，可以进行模式切换或发起下一条指令。

8.5 参数设置指令

0	名称	描述			备注	
0	HEAD	固定0xC0或0xC2，表示此帧数据为控制命令			必须为0xC0或C2 C0：所设置的参数会掉电保存。 C2：所设置的参数不会掉电保存。	
1	ADDH	数传电台地址高字节（默认00H）			00H-FFH	
2	ADDL	数传电台地址低字节（默认00H）			00H-FFH	
3	SPED	7	6	串口校验位	通信双方串口模式可以不同	
		0	0	8N1（默认）		
		0	1	8O1		
		1	0	8 E1		
		1	1	8N1（等同00）		
		5	4	3	TTL串口速率（bps）	通信双方波特率可以不同串口波特率和无线传输参数无关，不影响无线收发特性。
		0	0	0	串口波特率为1200	
		0	0	1	串口波特率为2400	
		0	1	0	串口波特率为4800	
		0	1	1	串口波特率为9600（默认）	
		1	0	0	串口波特率为19200	
		1	0	1	串口波特率为38400	
		1	1	0	串口波特率为57600	
		1	1	1	串口波特率为115200	
		2	1	0	通用无线空中速率（bps）	空中速率越低，距离越远，抗干扰性能越强，发送时间越长。 通信双方空中无线传输速率必须相同。
		0	0	0	空中速率为0.3k	
		0	0	1	空中速率为1.2k	
		0	1	0	空中速率为2.4k（默认）	
		0	1	1	空中速率为4.8k	
1	0	0	空中速率为9.6k			
1	0	1	空中速率为19.2k			
1	1	0	空中速率为19.2k（同101）			
1	1	1	空中速率为19.2k（同101）			

4	CHAN	通用型号								
		7	6	5	保留未用			写0		
		通用信道				00H-1FH, 对应410~441MHz				
		4~0, 对应(410MHz+CHAN * 1MHz), 默认17H (433MHz)								
5	OPTION	7	定点发送使能位 (类MODBUS)			为1时, 每个用户数据帧的前3个字节作为高、低地址、信道。发射时, 数传电台改变自身地址和信道, 完毕后, 恢复原有设置。				
		0	透明传输模式							
		1	定点传输模式							
		6	IO驱动方式 (默认1)			该位用于使能数传电台内部上拉电阻。				
		1	TXD、AUX推挽输出, RXD上拉输入			漏极开路方式电平适应能力更强, 某些情况可能需要外部上拉电阻				
		0	TXD、AUX开路输出, RXD开路输入							
		5	4	3	无线唤醒时间		收发数传电台都工作在模式0下, 该延迟时间无效, 可以任意值。 发射方工作在模式1, 将持续发射相应时间的唤码。 接收方工作在模式2, 此时间是指接收方的监听间隔时间 (无线唤醒), 只能收到工作在模式1下发射方的数据。			
		0	0	0	250ms (默认)					
		0	0	1	500ms					
		0	1	0	750ms					
		0	1	1	1000ms					
		1	0	0	1250ms					
		1	0	1	1500ms					
		1	1	0	1750ms					
		1	1	1	2000ms					
		2	FEC开关			关闭FEC 后, 数据实际传输速率提升, 但抗干扰能力减弱, 距离稍近, 请根据实际情况选择。 通信双方必须都开启或都关闭。				
		0	关闭FEC纠错							
		1	打开FEC纠错 (默认)							
		1	0	发射功率 (大约值)		外部电源必须提供250mA 以上电流输出能力。并保证电源纹波小于100mV。 不推荐使用较小功率发送, 其电源利用效率不高。				
				EDH-DTU	EDL-DTU					
0	0	30dBm (默认)		20dBm (默认)						
0	1	27dBm		17dBm						
1	0	24dBm		14dBm						
1	1	21dBm		10dBm						
举例说明 (序号3“SPED”字节的含义):										
该字节的二进制位		7	6	5	4	3	2	1	0	
具体值 (用户配置)		0	0	0	1	1	0	1	0	
代表意义		串口校验位8N1			串口波特率为9600			空中速率为2.4k		
对应的十六进制		1				A				

九. 上位机配置说明

下图为DTU配置上位机显示界面，用户可通过上位机进行参数快速配置和读取。



设置步骤：

- 1、通过USB转RS485通信线连接DTU和电脑，并将DTU的S1、S2拨码开关按下（on）；
- 2、修改电脑端对应的串口的通信参数：波特率：9600，数据位：8，停止位：1，检验：无，其他默认；
- 3、打开配置软件，选择串口号，打开串口，再读取参数，修改参数值：
空中速率：0.3k~19.2k；
模块地址：0~65535；
频率信道：0~31；
传输方式：透明传输，定点传输。
- 4、参数设置好后，再点击写入“写入参数”，保存到DTU。

十. 常见问题

10.1 传输距离不理想

- 1、当存在直线通信障碍时，通信距离会相应的衰减；
- 2、温度、湿度，同频干扰，会导致通信丢包率提高；
- 3、地面吸收、反射无线电波，靠近地面测试效果较差；
- 4、海水具有极强的吸收无线电波能力，故海边测试效果差。
- 5、天线附近有金属物体，或放置于金属壳内，信号衰减会非常严重；
- 6、功率寄存器设置错误、空中速率设置过高（空中速率越高，距离越近）；
- 7、室温下电源低压低于推荐值，电压越低发功率越小；
- 8、使用天线与数传电台匹配程度较差或天线本身品质问题。

10.2 数传电台易损坏

- 1、请检查供电电源，确保在推荐供电电压之间，如超过最大值会造成数传电台永久性损坏。
- 2、请检查电源稳定性，电压不能大幅频繁波动。
- 3、请确保安装使用过程防静电操作，高频器件静电敏感性。
- 4、请确保安装使用过程湿度不宜过高，部分元件为湿度敏感器件。
- 5、如果没有特殊需求不建议在过高、过低温度下使用。

10.3 误码率太高

- 1、附近有同频信号干扰，远离干扰源或者修改频率、信道避开干扰；

- 2、电源不理想也可能造成乱码，务必保证电源的可靠性；
- 3、延长线、馈线品质差或太长，也会造成误码率偏高；

十一. 在测试及实际应用中的连接示意图



十二、销售信息

电话：025-83406361 18951080568
传真：025-83254398

网站：<http://www.mindapis.com>
地址：南京市中山北路 281 号虹桥中心