

TDX-868/A

嵌入式

无线数传电台

使用说明书

深圳市泰达鑫通信技术有限公司

地址：深圳市南山区西丽珠光创新科技园 3 栋 6 楼（518048）

联系电话：0755-83456552 83456548

传真电话：0755-83456551

网 站：<http://www.sztdx.com>

E-mail: webmaster@sztdx.com

目 录

特点用途	P. 2
规格型号	P. 3
工作原理	P. 4
技术指标	P. 5
外观尺寸	P. 6
接口定义	P. 7
使用说明	P. 9
拨码开关设置方法	P. 10
外置频编程方法	P. 11
应用举例	P. 18
安装注意事项	P. 20
电脑串口测试模块方法	P. 23
常见问题解答	P. 25
订货须知	P. 26
售后服务及配件	P. 27

欢迎使用 TDX 系列无线数传模块，使用前请仔细阅读该说明。

我们将以完善的设备，精湛的技术，热忱地为您服务

版本号：Ver2.0

深圳市泰达鑫通信技术有限公司是专门从事无线通讯产品开发的高科技公司，研制生产的 TDX 系列模块式无线数传模块采用先进的频率合成技术，CPU 锁相环控制，配合调制解调器，可提供语音或数据信号的透明传输，能适应各种点对点、点对多点的无线数据通信方式，具有收发一体、安装方便、使用简单、性价比高、稳定可靠等特点，广泛用于各种数据的远程采集、控制系统之中，是一般有线系统的更新换代产品。

特点用途

- 传输速率：1200bps（标准）、2400bps、4800bps
- 语音或数据兼容的透明信号传输
- 频段范围 150MHz、230MHz、350MHz、450MHz
- 可存储 256 个频点，每个频点间隔 25KHZ（标准）
- 接收、发送一体，数字模拟信号皆可发送、切换迅速
- 空中收发频率既可同频，也可异频
- 双锁相环、双 VCO 结构、高稳定度
- 内部采用进口功放模块，发射功率可调（0.5~5W）
- 接口采用标准 TTL、RS232（或 485）电平，可以直连单片机或个人电脑
- 可手动设置频率（内置频）或外部设置频率（外置频）
- SMT 工艺、不锈钢外壳、体积小巧、安装方便、可外接散热片
- 自带 TNC 天线接口，可直连天线发射
- 指标符合国家标准



应用领域

工业自动化控制、电力调度、水利工程施工、大型建筑工地、采油输油测控、油井水井计量、水情水文监测、气象资料传输、环保监测设备、地震监视网络、慢速图象传输、仓储货柜管理、商场超市理货、林业防护设施、城市公交营运，高速公路管理、调度控制、集群通讯、智能大厦、无线信标、江河航运、地质勘探、交通运输、移动定位、军事训练、公安报警、医疗监护、公用设施、自动抄表、遥控遥测、游戏娱乐及日常生活等各领域。



规格型号

TDX 系列模块按收发模式可分为三大类：单纯接收型，单纯发射型和收发一体型。其中收发一体为既可同频率又可异频的半双工通讯传输方式。

具体型号命名如下：

TDX-868A/□□□RTMD/◇◇◇-□□□□-□

R：接收功能

T：发射功能

M：数据调制

D：数据解调

◇◇◇表示数据接口方式（TTL，RS-232，RS-485）

□□□代表频段（150MHz，230MHz，350MHz，450MHz）

□□□□代表数据速率

□代表功率

工作频段 大致分为 150MHz，230MHz，350MHz，450MHz 四个

接收功能 接收上述频段的射频信号，具有鉴频能力，输出音频或数据信号。

发射功能 发射上述频段的射频信号，具有调频能力，输入音频或数据信号。

调制功能 在发送数据时，具有 FSK 或者 MSK 的数据调制功能。

解调功能 在接收数据时，具有 FSK 或者 MSK 的数据解调功能。

接口电平 可选择 TTL 电平（标准）RS232 电平或 RS485 电平，只能选其一。

波特率 数据传输速率 有 1200bps，2400bps，4800bps

发射功率 可发射 100mW 到 5 W 的功率

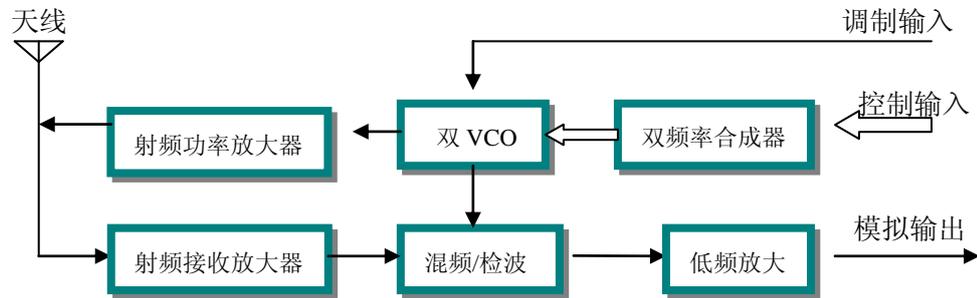
例如：模块标注 TDX-868A/230TM/TTL/1200—5W 代表含义为

泰达鑫 868 嵌入式 230M 频段 1200 波特率 TTL 接口 5W 单发带数据调制功能的模块。如为单接收模块，则无发射功率标注。

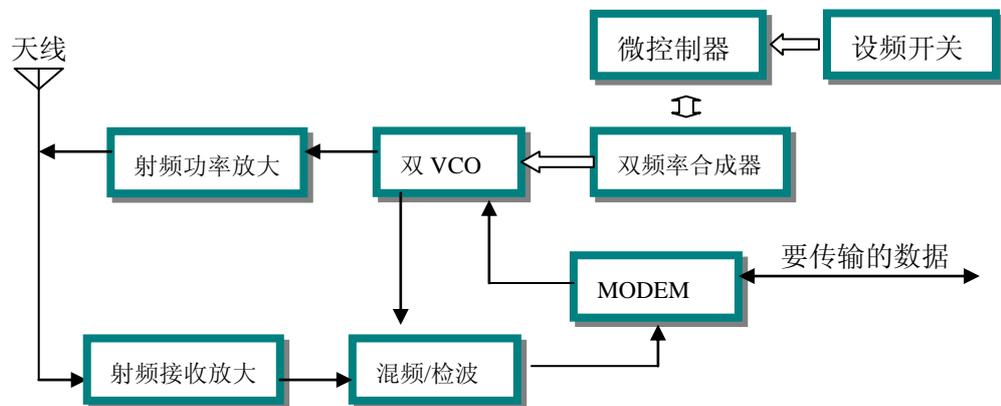


工作原理

无线数传模块的方框图如下：



TDX 系列无线数传模块方框图（音频传输）



TDX 系列无线数传模块方框图（数据传输）

TDX 系列无线数传模块在使用中，频率设置工作由模块内的微控制器来担当。加电后模块先处于接收状态(绿灯亮)，天线接收的射频信号经放大，混频，检波后，送入 MODEM，由 MODEM 还原出发射端发出的数字信号。当需要进行发射时，数字信号先进入 MODEM，由 MODEM 产生相应的 FSK 或 MSK 信号，去调制发射 VCO 并产生所需的射频信号，经射频功放由天线发射出去。

TDX 系列无线数传模块采用双压控振荡器（VCO）来分别产生用于接收和发射的射频信号，可实现接收和发射之间的快速转换。



技术指标

本技术指标所采用的测试方法依照《移动通信“90”系列标准》

A、综合指标

- 工作频段: 150MHz、230 MHz、350MHz、450 MHz
- 频率容差: $\pm 5\text{ppm}$
- 信道间隔: 25KHz
- 天线阻抗: 50Ω
- 环境温度: $-30^{\circ}\text{C}\sim+60^{\circ}\text{C}$
- 频率设置: 拨码开关
- 数据传输速率: 1200bps/2400bps/4800bps

B、接收指标

- 可用灵敏度: $\leq -120\text{dBm}$ (12dB SINAD)
- 剩余电平输出: $\leq -45\text{dB}$
- 调制接收带宽: $\geq 5\text{KHz}$
- 邻道选择性: $\geq 65\text{dB}$
- 互调抗扰性: $\geq 60\text{dB}$
- 杂散响应抗扰性: $\geq 65\text{dB}$
- 解调输出: $\geq 0.2\text{V}$ 音频电压

C、发射指标

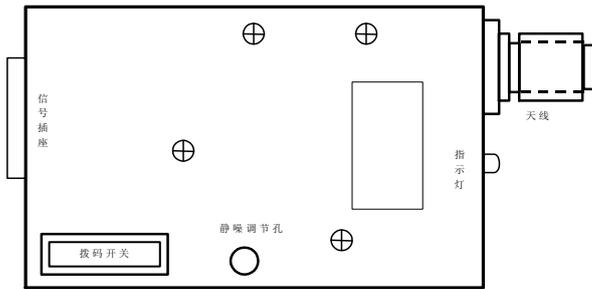
- 调制方式: FSK/MSK/GMSK
- 发射功率: 500mW~5W (可根据用户要求定做)
- 调制失真: $\leq 3\%$
- 剩余调频: $\leq -40\text{dB}$
- 调制灵敏度: 100mV (3KHz 频偏)
- 邻道功率比: $\geq 65\text{dB}$
- 杂散射频分量: $\leq -65\text{dB}$

D、电源

- 直流电压: 9V~12V
- 静候电流: $\leq 50\text{ mA}$
- 发射时工作电流: $\leq 1.8\text{ A}$ (发射功率为 5W)

外观尺寸

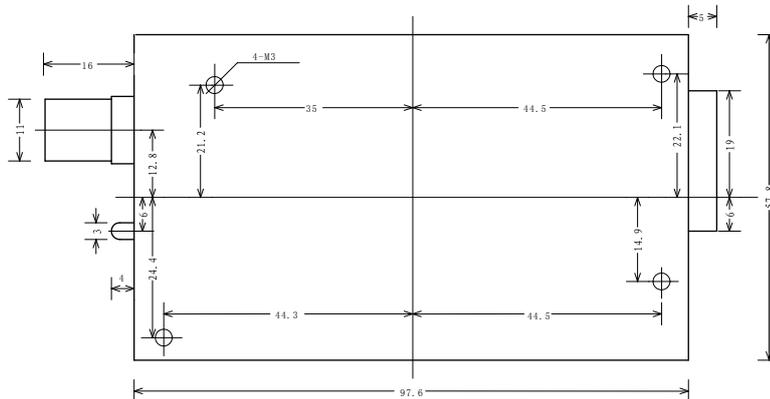
尺寸： 96×58×17mm



天线接头： TNC-50KY

重量： 198 克

底壳安装孔位图（可依此位置配散热片） 单位： mm



部分说明

1、拨码开关

用于手动设置频率，共可设置 256 个频点，详细说明见后。

2、静噪调节

用于调节静噪指标，通常比可用灵敏度低 1-2dB。该指标已在生产中调好，请勿随意调节。

3、指示灯

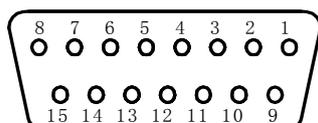
接收/发射指示灯，发射状态红灯亮，接收状态绿灯亮。

4、输出接口

采用 DB15 母座，内包含电源线和信号线。

接口定义

模块信号接口引脚从侧面采用 DB15 母座引出，位置如下：



TDX 系列模块接口定义 (15 孔母座)

引脚	名称	定义	接口电平方式		
			TTL	RS232	RS485
1	PLLCLK	锁相环时钟	TTL 电平	TTL 电平	TTL 电平
2	PLLDAT	锁相环数据	TTL 电平	TTL 电平	TTL 电平
3	PLLCE	锁相环使能	TTL 电平	TTL 电平	TTL 电平
4	DATOUT	数据输出	TTL 电平	RS232 电平	RS485-B
5	DATIN	数据输入	TTL 电平	RS232 电平	RS485-A
6	DACON	数据/音频控制	TTL 电平	TTL 电平	TTL 电平
7	AFIN	音频输入	音频	音频	音频
8	GND	地			
9	SQ	载波检测	TTL 电平	TTL 电平	TTL 电平
10	AFOUT	音频输出	音频	音频	音频
11	NC	空脚			
12	NC	空脚			
13	GND	地			
14	PTT	发射控制	TTL 电平	RS232 电平	TTL 电平
15	VCC	9-12V 电源			

引脚说明：

〔1〕 锁相环时钟 PLLCLK (1 脚)

外部设置工作频率时，锁相环数据输入用的时钟信号
(用模块内部拨码开关置频时，此信号无用)。

〔2〕 锁相环数据 PLLDAT (2 脚)

外部设置工作频率时，锁相环输入的数据。
(用模块内部的拨码开关置频时，此信号无用)。



- [3] 锁相环使能 PLLCE (3脚)
外部设置工作频率时，锁相环输入数据用的加载信号
(用模块内部的拨码开关置频时，此信号无用)。
- [4] 数据输出 DATOUT (4脚)
数传方式时，数据信号的输出口。
采用 TTL 接口，RS485 接口或 RS232 接口(可直连电脑)，订货请注明。
- [5] 数据输入 DATIN (5脚)
数传方式时，数据信号的输入口。
采用 TTL 接口 RS485 接口或 RS232 接口(可直连电脑)，订货请注明。
- [6] 数据/音频控制 DACON (6脚)
此功能只有数话兼容模块才具有，单数据，单音频模块无此功能。
选择模块处于数传工作方式还是音频工作方式，可互相切换。
5V 高电平或悬空为数据工作方式，低电平为音频工作方式
- [7] 音频输入 AFIN (7脚)
音频方式工作时的音频输入口，幅度为 200mV 的音频信号。
- [8] 地 GND (8脚，13脚)
为电源地和信号地，在内部已经连接在一起。
- [9] 载波检测 SQ (9脚)
收到音频或数据信号时，SQ 引脚输出为低电平(此时绿色灯亮)，
无信号时为 SQ 输出 5V 高电平。
- [10] 音频输出 AFOUT (10脚)
音频方式工作时的音频输出口，幅度为 $\geq 200\text{mV}$ 的音频信号。
- [11] 发射控制 PTT (14脚)
用于控制模块的发射/接收状态转换。
TTL 和 RS485 接口为低电平时发射(LED 红灯亮)
高电平(5V)或悬空时为接收(LED 绿灯亮)状态。
RS232 接口为高电平(5-12V)时发射(LED 红灯亮)
- [12] 电源 VCC (15脚)
应使用电流大于 2A 的直流稳压电源(5W 输出模块需要)，
输入电压 +9V ~ +12V。
如对电压有特殊要求，请订货时注明。

使用说明

1、硬件安装:

- (1) 将模块按要求接上直流电源（注意极性、电压值、容量）。
- (2) 接入天线系统。（注意天线阻抗匹配，电缆不宜太长，否则会有衰减）。
- (3) 将所需信号线与应用设备相连（注意线序和接口类型），如果线序接错，会导致模块无法正常工作 and 内部元件损坏。
- (4) 内置频按下面要求选择拨码开关的位置（见下页）。

外置频要接入锁相环时钟、锁相环数据和锁相环使能三根线到相应的控制器上。

2、设置软件参数:

- (1) 数据接口的波特率：TDX 模块采用标准串口速率 1200bps、2400bps、4800bps，可以直连单片机（TTL 接口）或电脑（RS232 接口）。
- (2) 确定接收和发射频率：TDX 模块外置频方式时需用。
请参照《外置频设置方法》进行参数（锁相环时钟、锁相环数据和锁相环使能）的设置。

3、发射/接收控制（PTT 控制）:

通电后，则模块处于接收状态，指示灯不亮。

若接收到信号（数据或音频），指示灯亮绿灯，模块 AFOUT 有 200mV 交流信号输出，如传数据则 DATOUT 口也有数据输出。

传数据信号时，若为 TTL 接口时，PTT 接低电平发射，此时指示灯亮红灯。模块将 DATIN 口上的数据发射出去。（RS232 接口时，PTT 接高电平发射）。

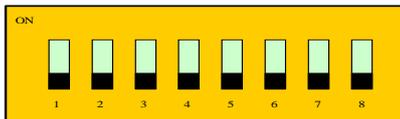
传音频信号时，PTT 接低电平发射，此时指示灯亮红灯，模块将 AFIN 口上的音频信号发射出去。

注意： 发射时间不宜过长（视散热片大小而定），如果外壳很烫手，则要暂停发射，待外壳温度下降后方可再发射。

拨码开关设置方法

假设无线信道模块的工作频率范围为 227.000MHz 到 233.375MHz，其中共有 256 个频点，每个频点间隔为 25KHz。则设置方法如下。

频率 (MHz)	1	2	3	4	5	6	7	8
227.000	0	0	0	0	0	0	0	0
227.025	0	0	0	0	0	0	0	1
227.050	0	0	0	0	0	0	1	0
227.075	0	0	0	0	0	0	1	1
•	•	•	•	•	•	•	•	•
230.200	1	0	0	0	0	0	0	0
•	•	•	•	•	•	•	•	•
233.350	1	1	1	1	1	1	1	0
233.375	1	1	1	1	1	1	1	1

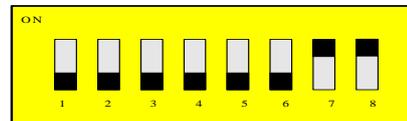


拨码开关位置在上部时为“1”状态，在下部时为“0”状态。左端为二进制的高位，右端为低位

按上表，如果想将频点设置成 227.075MHz 则将拨码开关设置如下：

拨码开关对应二进制 00000011

代表 227.075MHz 见右图



公式

拨码开关二进制代码 = $\left(\frac{\text{需求频点} - \text{起始频点}}{0.025} \right)$ 十进制转二进制

需求频点 要设定的频点起始频率

起始频点 150M 模块起始频点为 150.000MHz

230M 模块起始频点为 227.000MHz

450M 模块起始频点为 450.000MHz

例如：一个 TDX230R 的模块，需要设定为 230.200

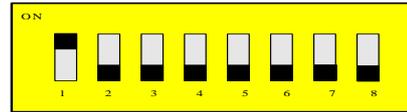
二进制代码 = $\left(\frac{230.200 - 227.000}{0.025} \right) = (128)_{10} = (10000000)_2$

即拨码开关的最左边 1 号位在上，其余 7 位在下，



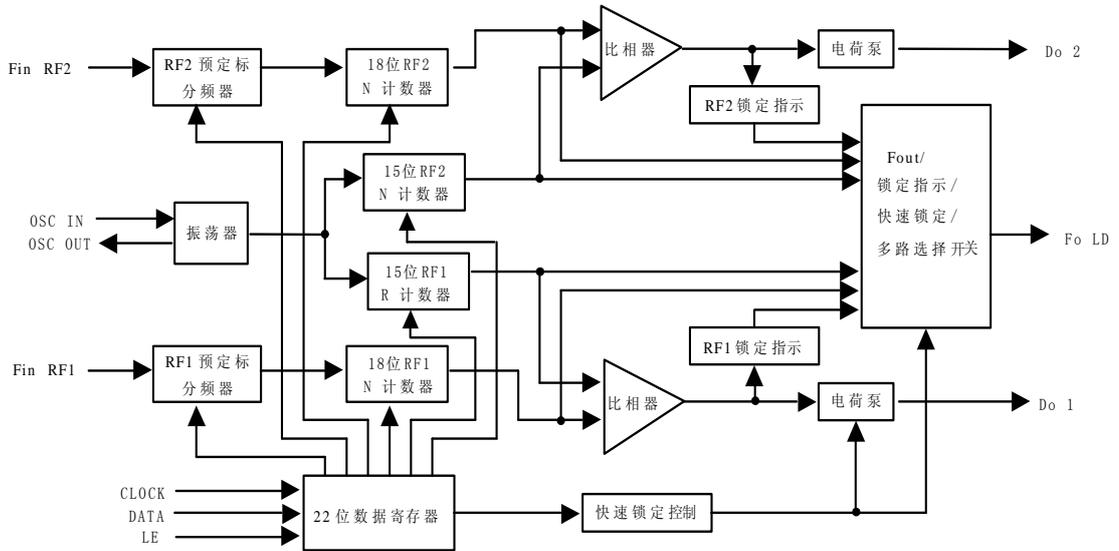
见右图。

注：150M 和 450M 拨码开关设置同上。



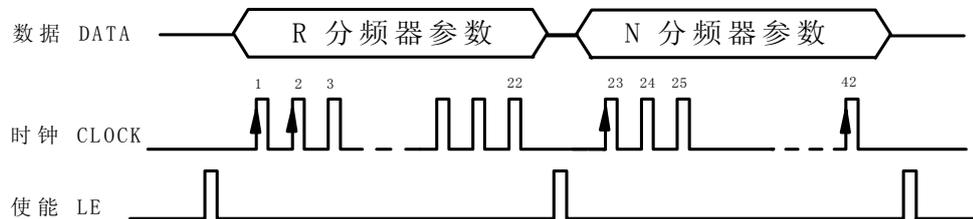
外置频编程方法

如果选用了外部程序设置型的无线模块，需编制锁相环控制软件，TDX 系列模块采用美国国家半导体公司的 LMX2337 锁相环进行频率控制，其内部框图如下：



软件编程是将计算好的 R 分频器值（22 位）和 N 分频器值（22 位），按时钟分别串行送入 LMX2337 的 22 位数据寄存器即可。

时序图如下：



其 R 分频器和 N 分频器构成：

$$R \text{ 分频器 (22 位)} = 2 \text{ 位控制位 (C1, C2)} + 15 \text{ 位分频比 (R1—R15)} + 5 \text{ 位模式 (R16—R20)}$$

$$N \text{ 分频器 (22 位)} = 2 \text{ 位控制位 (C1, C2)} + 7 \text{ 位 A 分频器 (N1—N7)} + 11 \text{ 位 B 分频器 (N8—N18)}$$

+2 位模式 (N19,N20)

R 分频器和 N 分频器参数见下面说明。

一、 程控参考分频器 (R 分频器) 的参数说明:

C1	C2	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14	R15	R16	R17	R18	R19	R20
控制位		参考分频器 R 的分频比															程控模式				
0	0	R2 的分频比 (接收用)															RF2 的程控模式				
0	1	R1 的分频比 (发射用)															RF1 的程控模式				

R 分频器由控制位 C1,C2、参考分频器 R 的分频比、程控模式共 22 位 (BIT) 构成。

其中控制位 C1, C2 的功能

控制位		数据流向
C1	C2	
0	0	RF2 的 R 计数器
0	1	RF1 的 R 计数器
1	0	RF2 的 N 计数器
1	1	RF1 的 N 计数器

其中参考分频器 R 的分频比 (分频范围: 3-32767)

即公式中的 15 位二进制可编程参考计数器的预置分频比 R

分频比	R15	R14	R13	R12	R11	R10	R9	R8	R7	R6	R5	R4	R3	R2	R1
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
32767	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

其中程控模式 R16—R20 的设置方法

		C1	C2	
R16	1	0	0	RF2 鉴相器极性: 正
	1	0	1	RF1 鉴相器极性: 正
R17	1	0	0	RF2 充电泵电流: 高
	1	0	1	RF1 充电泵电流: 高
R18	0	0	0	RF2 充电泵输出: 正常
	0	0	1	RF1 充电泵输出: 正常
R19	1	0	0	RF2 锁相状态输出



R20	0	X	X	RF																	
-----	---	---	---	----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

二、程控分频器（N分频器）的参数说明：

C1	C2	N1	N2	N3	N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10	N11	N12	N13	N14	N15	N16	N17	N18	N19	N20
控制位		A 分频器							B 分频器											程控模式	
1	0	程控分频器N的分频比																		程控模式	
1	0	N2的分频比（接收用）																		N2的程控模式	
1	1	N1的分频比（发射用）																		N1的程控模式	

N分频器由控制位 C1, C2 、A分频器、B分频器、程控模式位共 22 位构成。

其中程控位参数

C1	C2	N19	N20
1	0	RF2 预分频器	RF2 省电模式
1	1	RF1 预分频器	RF1 省电模式

其中 A 分频器参数（即公式中的 7 位二进制吞脉冲计数器的预置分频比 A）

分频器 A 的分频比	N7	N6	N5	N4	N3	N2	N1
0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	1
*	*	*	*	*	*	*	*
127	1	1	1	1	1	1	1

其中 B 分频器参数（即公式中的 11 位二进制可编程计数器的预置分频比 B）

分频器 B 的分频比	N18	N17	N16	N15	N14	N13	N12	N11	N10	N9	N8
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2047	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

三、锁相环软件基本算法

公式：

$$\mathbf{F_{vco} = [(P \times B) + A] \times F_{osc} / R}$$

Fvco: 压控振荡器的输出频率（VCO）

B: 11 位二进制可编程计数器的预置分频比（3~2047）

A: 7 位二进制吞脉冲计数器的预置分频比（ $0 \leq A \leq P$ ； $A \leq B$ ）

Fosc: 参考频率振荡器的输出频率（通常采用 12.8MHz 晶体）

R: 15 位二进制可编程参考计数器的预置分频比（3~32767）

P: 双模预定标器的预置模式（P = 64 或 128）

参数 P 和分频比 A、B 和 R 的计算方法

其中：P=64（即 26），

R=512（对应信道间隔 25KHz） R=256（对应信道间隔 50KHz）

Fosc=12800（即 12.8MHz）

上式变为：

$$\mathbf{F_{vco} = (64 \times B + A) \times 25 \text{ (KHz)}}$$

由前式推导出发射频率的计算方法如下：

$$\text{发射频率 : } \frac{\mathbf{f_{\text{发射频率}} \text{ (KHz)}}}{\mathbf{25\text{KHz}}} = \mathbf{2^6 \times B + A}$$

由前式推导出接收频率的计算方法如下：

$$\text{接收频率} \frac{\mathbf{f_{\text{接收频率}} \text{ (KHz)} - 21400(\text{KHz})}}{\mathbf{25\text{KHz}}} = \mathbf{2^6 \times B + A}$$

其中 21400(KHz)为第一中频频率。



设 $N=2^6 \times B+A$ ，计算出 A、B 值，并用二进制表示。

四、锁相环外置频设置举例

R 分频器设置

LSB低位

MSB高位

C1	C2	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14	R15	R16	R17	R18	R19	R20
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0
0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0
控制位		参考分频器 R 的分频比															程控模式				

R2接收用

R1发射用

R1 具有快速锁定功能，通常将 R1 用于发射 R1=512

R2 则用于接收 R2=512

按上述要求，将控制字按高位在先低位在后（先移入 R20，最后移入 C1）串行移位进 DATA（PLL 使能 LE 要先置低电平），即

接收时移入接收控制字 R2 的二进制为

00 0000 0000 0100 0001 1010 = (00 04 1A)₁₆

发射时移入接收控制字 R1 的二进制为

01 0000 0000 0100 0001 1010 = (10 04 1A)₁₆

根据发射还是接收，分别移入 R2 或 R1 即可，这样就完成 R 分频器的参数写入。

N 分频器设置

由计算公式 $F_{vco} = (64 \times B + A) \times 25$ (KHz) 分别算出 A、B 的数值，

即能得到 N 分频器参数，因此主要是计算 A、B 的数值，

上式 $F_{vco} = F_{\text{发射频率}} \text{ (KHz)}$

$F_{vco} = F_{\text{接收频率}} \text{ (KHz)} - 21400 \text{ (KHz)}$



现举例说明如何设置：

例如：

发射频率是 450.125MHz，按下面公式确定 A，B 值

$$\text{发射频率} : \frac{f_{\text{发射频率}} (\text{KHz})}{25\text{KHz}} = N = 2^6 \times B + A$$

$$\frac{450125 (\text{KHz})}{25 (\text{KHz})} = 18005 (\text{十进制})$$

$$= 4655 (\text{16进制}) = \overbrace{00100011001}^{\text{B 值}} \overbrace{001010}^{\text{A 值}} (\text{二进制})$$

N18 N17 N16 N8 N6 N1

插入 0
N7

接收频率是 460.125MHz，按下面公式确定 A，B 值

$$\text{接收频率} : \frac{f_{\text{接收频率}} (\text{KHz}) - 21400(\text{KHz})}{25\text{KHz}} = N = 2^6 \times B + A$$

$$\frac{460125 - 21400 (\text{KHz})}{25 (\text{KHz})} = 17549 (\text{十进制})$$

$$= 448D (\text{16进制}) = \overbrace{00100010010}^{\text{B 值}} \overbrace{000110}^{\text{A 值}} (\text{二进制})$$

N18 N17 N16 N8 N6 N1

插入 0
N7

LSB 低位																				MSB 高位		
C1	C2	N1	N2	N3	N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10	N11	N12	N13	N14	N15	N16	N17	N18	N19	N20	
接收	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	
发射	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	
控制位		A 分频器									B 分频器											
	1	0	N2 的分频比 (接收用)																		N2 的程控模式	
	1	1	N1 的分频比 (发射用)																		N1 的程控模式	

得到 N 分频器参数，见下表：

按上述要求，将控制字按高位在先低位在后（先移入 N20，最后移入 C1）串行移位进 DATA（PLL 使能 LE 要先置低电平），即

接收时移入接收控制字 N2 的二进制为

$$10\ 1011\ 0000\ 1001\ 0001\ 0000 = (2B\ 09\ 10)_{16}$$

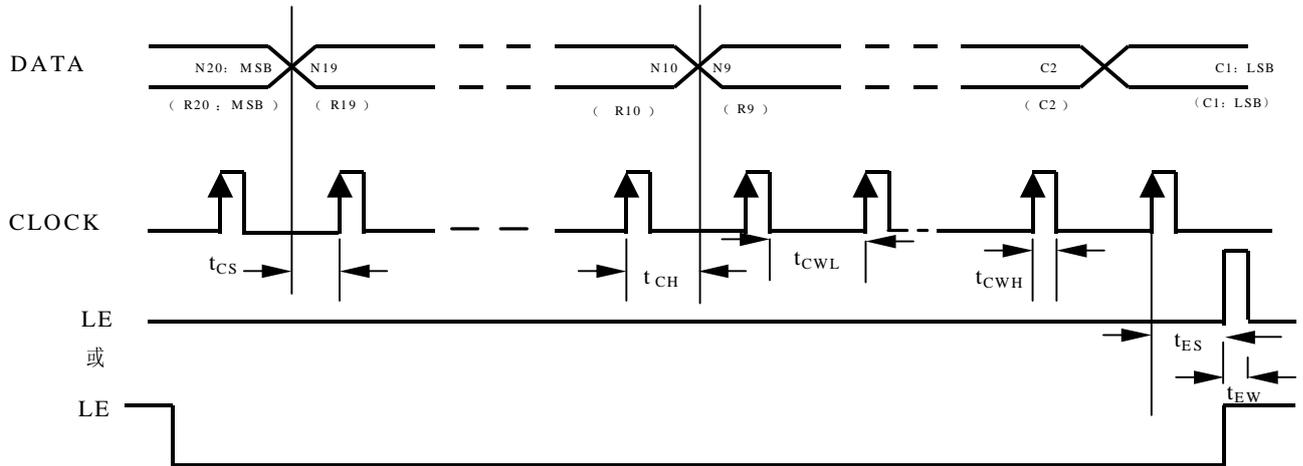
发射时移入接收控制字 N1 的二进制为

$$11\ 1010\ 1001\ 0011\ 0001\ 0000 = (3A\ 93\ 10)_{16}$$



根据发射还是接收，分别移入 N2 或 N1，就完成 N 分频器的参数写入。

五、锁相环时序



图中： $t_{CS} \geq 50ns$ ； $t_{CH} \geq 50ns$ ； $t_{CWL} \geq 50ns$ ； $t_{CWH} \geq 50ns$ ； $t_{ES} \geq 50ns$ ； $t_{EW} \geq 50ns$

六、频率合成双锁相环 LMX2337 简介

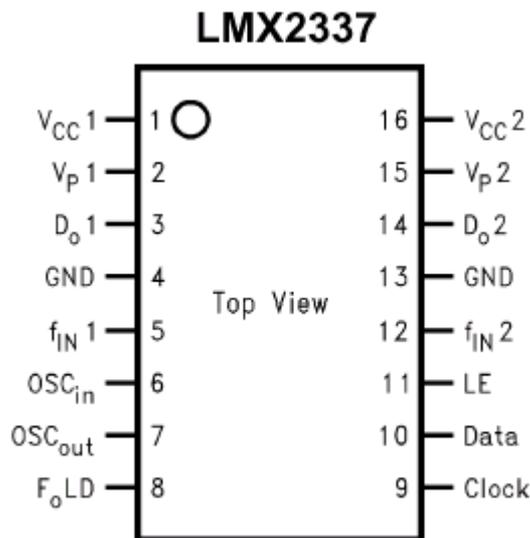
1、电源电压： 2.7V—5.5V

2、低功耗 最大工作电流 15mA

3、频率范围：

50—500MHz

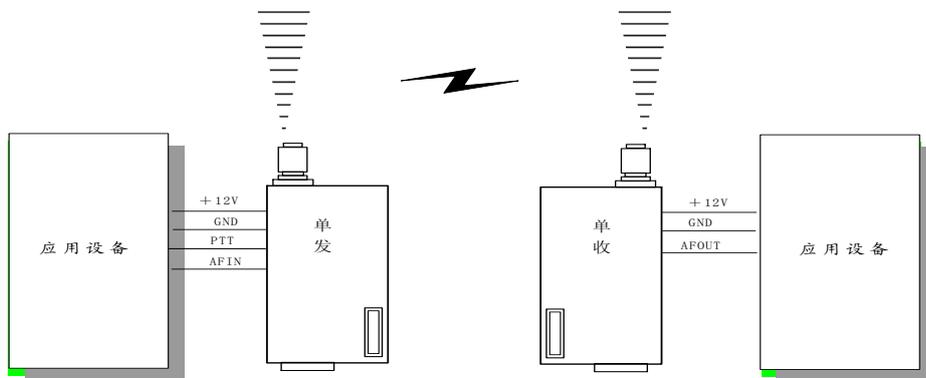
5、引脚定义



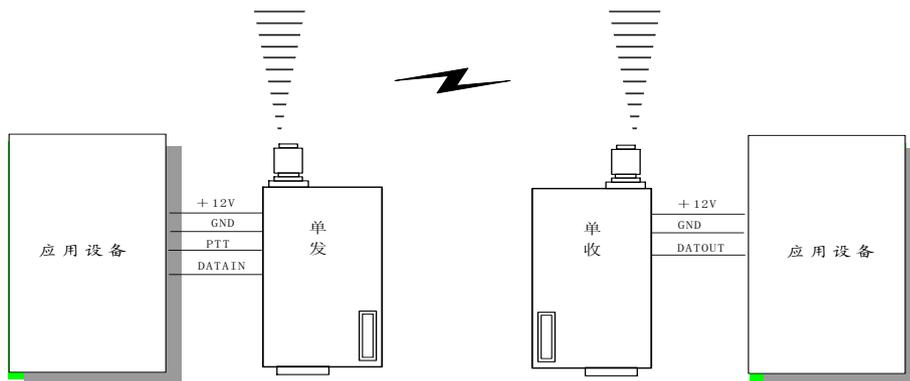
如想了解详细资料请参看《LMX2337 应用手册》（英文版）。

应用举例

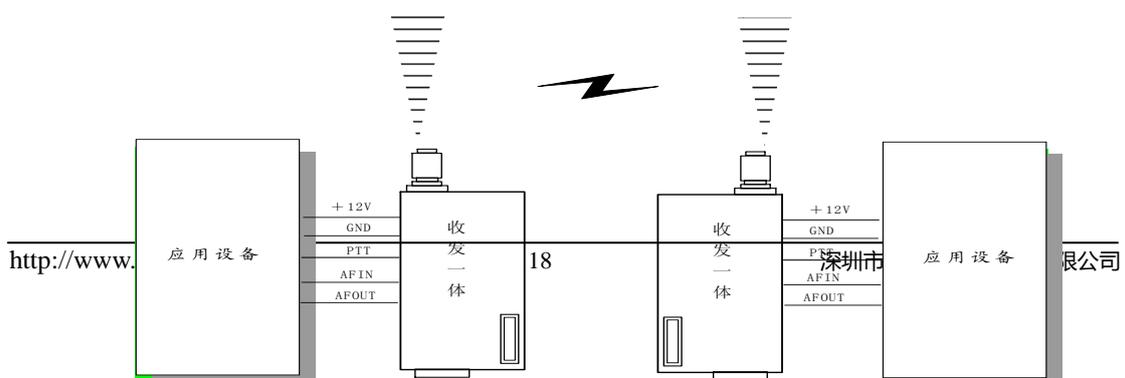
1、单发、单收传语音



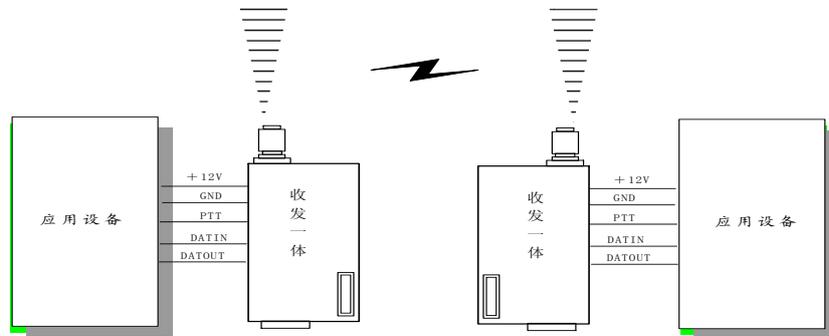
2、单发、单收传数据



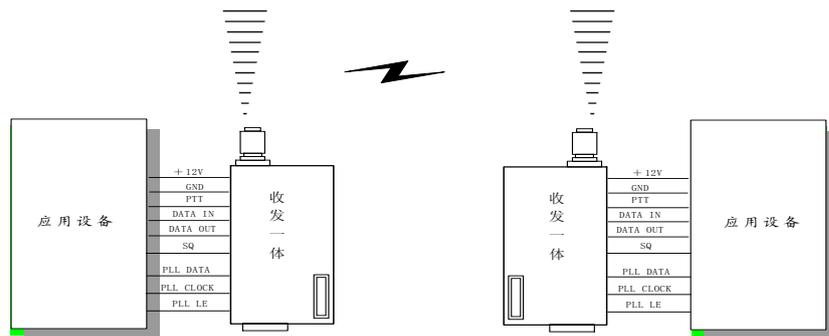
3、收发一体传语音



4、收发一体传数据



5、收发一体传数据、外置频、带 SQ 输出



注意:

1、发射控制:

对于 TTL/RS485 接口: 低电平发射 (可直接接地)
高电平或悬空为接收。

对于 RS232 接口: 高电平发射 (可接+5-12V)
低电平 (-10V 到 0V) 或悬空为接收
通常 RS232 接口的 PTT 可以连接电脑串口。

2、数据/语音控制: (仅对数话兼容模块有效)

传数据 D/A CON=1 (即接+5V 高电平或悬空)

传语音 D/A CON=0 (即接地)

3、载波检测:

无载波信号时, SQ=1 (即输出+5V 高电平)



安 装 注 意 事 项

1、电源：

由于收发模块功率可调，不同发射功率下要求电源的功率也不同，一般发射功率为 5W 时，电源容量要满足 12V 2A，发射功率 0.5W 时，电源要满足 12V 0.5A。请选择纹波系数好的，抗干扰能力强的电源。若使用的是开关电源，请注意将天线尽可能的远离电源，因为天线发射时可能会影响开关电源的正常工作。当电台发射出现故障时，检查电源电压是否受天线的干扰而突变是排除故障的方法之一。

2、天线：

- 根据使用的电台（或模块）的发射功率，传输的距离远近程度，选择合适的天线种类。常用的有橡皮天线、吸盘天线和其他各种不同增益的高增益定向天线或全向天线。
- 安装前应仔细阅读天线使用说明书。有无特殊的要求，检查天线的频段、功率容限是否符合要求。
- 室外天线的架设高度根据需求和实际情况确定。应考虑到发射信号传输的距离远近、周围干扰情况和馈线的损耗，并非天线架设越高越好。
- 室外天线应安装在避雷针的 45 度保护角之内，附近不能有金属，以免影响发射波瓣图。
- 室外天线底座接地应良好，安放不能倾斜，安装一定要牢固，能抗风，抗腐蚀，耐强烈的气温变化。

3、馈线

- 馈线是连接在电台和天线之间的同轴电缆。在选择时应注意如下的指标：

阻抗：50Ω（市面上一般有 75Ω 和 50Ω 两种，请注意区别）

衰减：每米馈线对信号衰减分贝（DB）数，衰减越小越好。

线径：馈线的直径越粗和屏蔽层越厚实的馈线衰耗越小。

馈线接头：馈线的两头必须和天线和电台的接头匹配，接头的阻抗也为



50Ω，而且必须牢靠连接。

- 馈线在留有余地的情况下尽可能短。
- 安装馈线时避免折弯，馈线应固定好，不能随风飘荡，天馈接头要拧紧并用放水胶布缠牢，方向由下往上以防雨水渗入。
- 在有条件的地方，最好能把馈线的外铜皮与大地相连接。

4、散热

使用大功率的收发模块或者需要长时间工作，应加装散热片及散热风扇，以保证模块稳定工作。如果模块散热不好，容易造成无线传输失败，甚至因过热而将模块烧毁。

5、简单测试

- 在系统整体连接好后，一定要仔细检查一遍天馈线的连接，馈线和无线电台（或模块）的连接；数据线、控制信号线和电源线的连接是否有误，再确保无误的情况下，才能打开电源给系统设备加电。

- 发射功率测量。将功率计串入发射电台（或模块）与天线之间。上电后使无线数传电台（或模块）处于发射状态，观察各指示灯状态是否正常，同时读出功率计上测量出来的正向功率和反向功率。实测功率与标称功率相差±10%即视为正常。反向功率与正向功率之比应小于3%；若大于3%则说明天馈系统与发射设备不匹配，需要找出原因排除故障后，再测试正、反向功率。只有当测量的反、正向功率比值小于3%后才能让系统加电长时间工作。否则容易烧毁功率放大模块。

6、防雷、接地系统

- 防雷的重要性

电闪雷鸣时自然界中瞬间产生高压大电流放电效应。如果防雷不好，将给通信设备造成损坏。特别是天线架设在室外的无线通信基站，若防雷不好，雷电从天线引入通信设备，很容易将设备损坏，即使天线防雷好，但是交流供电线路引入雷电烧毁供电电源，从而使通信中断。所以防雷是保护通信设备免遭雷电袭击，保护通信系统正常运行的重要措施。所以对电源系统和天馈系统都要尽可能的安装专业避雷器。

- 接地的重要性

良好的接地也是保证通信设备正常运行的重要手段。其作用如下：

- 1、良好的接地降低了通信设备的噪音等干扰，保证了良好的通信；
- 2、良好的接地保证了通信设备电子部件的工作稳定；
- 3、良好的接地保证了通信设备中电子部件免受静电高压，瞬间放电脉冲等损坏；
- 4、良好的接地使通信设备获得良好的屏蔽作用，避免了外界的电磁干扰等。

- 无线基站的接地系统

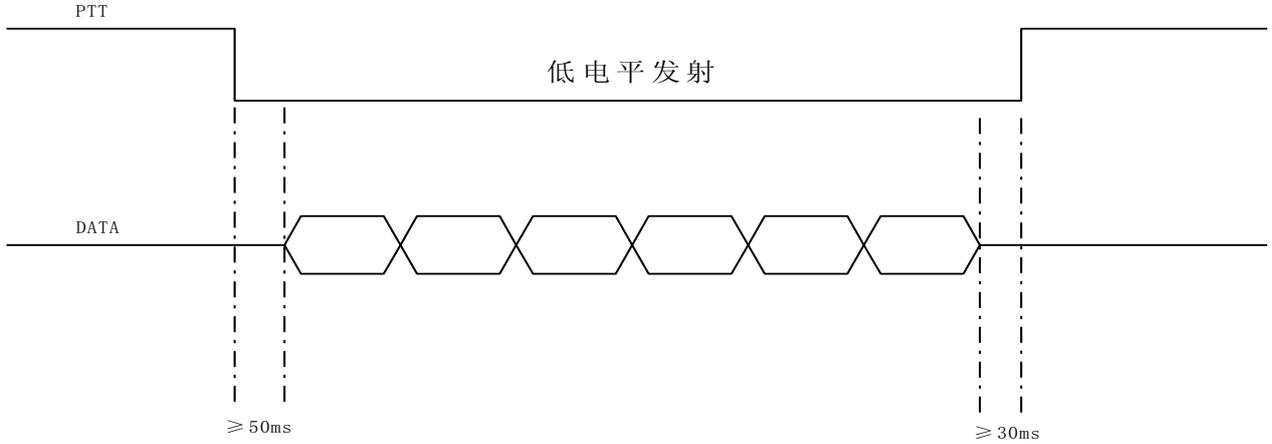
无线发射基站接地系统包括工作接地、保护接地和防雷接地。

- 1、工作接地。包括供系统工作的交流电源、直流电源和通信设备的接地；
- 2、保护接地。指对保障通信设备正常工作的其他设备（如空调、照明等）都需要保护接地；
- 3、防雷接地。指天线，馈线，铁塔的防雷接地。铁塔的顶部必须安装避雷针；避雷针应有良好的接地，以保护雷电及时流入大地；天线应位于避雷针的45度保护角之内；馈线在引入室内的设备之前应做好防雷接地。
- 4、其他接地。电源系统也需要做好防雷保护接地措施；如有长距离的数据线也需要做好防雷保护接地措施。
- 5、另外防雷接地和保护接地最好分开。因为各自接地电阻要求、接地作用不同，分开接地能够达到最佳效果。如果很难分开接地时，最少要使防雷接地单独使用。

7、 PTT 时序

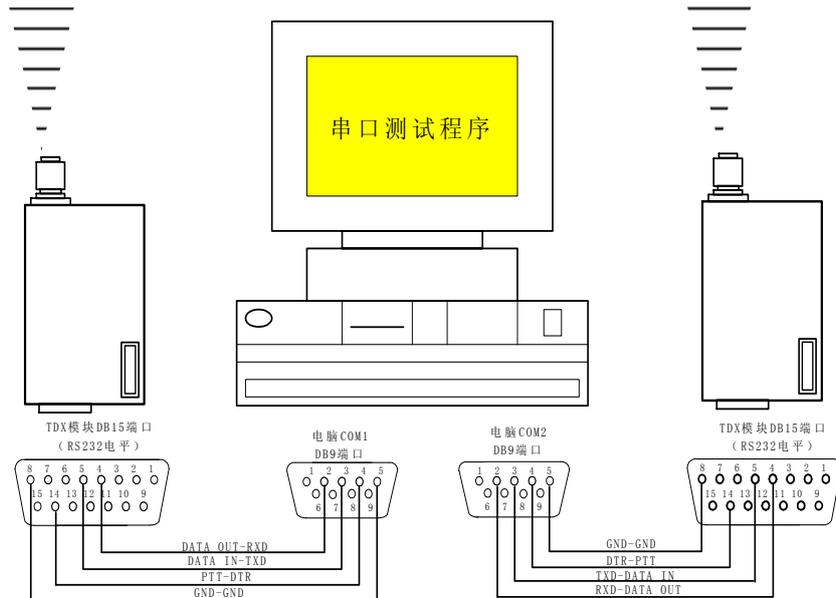


为保证数据收发正常，在模块发射数据时，应在 PTT 置低电平后约 50 毫秒（或更长）再将数据 DATA 送入数据输入端口（DATA IN），数据发送完毕，PTT 再应延时约 30 毫秒置高电平。TTL 电平的 PTT 时序如下：



电脑 串口 测试 模块 方法

接线示意图



模块的数据和 PTT 均应为 RS232 电平（否则要加 RS232 转换电路），PTT 高电平发射，低电平接收，连线如上图。

两个模块可分别接在一台电脑的两个串口上（或两台电脑的两个串口上），用串口测试程序测试，即用一个串口发射，另一个串口接收。

两个模块放在很近时，可不加天线，如加天线则容易干扰电脑，引起死机。

模块 PTT 可通过电脑的 RTS 控制或 DTR 来控制。

当 PTT 接通和断开时（发射和接收），发射模块红灯亮，同时接收模块绿灯亮，此时会有一些乱码输出，是正常现象，这是由于模块收发需要转换时间才能稳定造成的，可以通过延时送数据的方法解决。

电脑串口引脚定义

DB9 引脚	缩写	描述名	信号方向来自	接 TDX 模块 DB15
1 脚	CD	载波检测	外部设备	
2 脚	RXD	接收数据	外部设备	4 脚 DATA OUT
3 脚	TXD	发送数据	电脑	5 脚 DATA IN
4 脚	DTR	数据终端准备好	电脑	也可接 14 脚 PTT
5 脚	GND	信号地		8 脚 GND
6 脚	DSR	外部设备准备好	外部设备	
7 脚	RTS	请求发送	电脑	14 脚 PTT
8 脚	CTS	允许发送	外部设备	
9 脚	RI	响铃指示	外部设备	

测试软件采用 Windows98 附件中的超级终端即可，也可采用其它串口测试软件。

注意：两个串口要设置与模块相符的波特率。

常见问题解答

故障现象	故障原因	解决方法
PTT 发射指示灯 (红色) 不亮	PTT 电平错误	PTT 接地红灯亮, 说明是 TTL 电平 PTT 接 5-12V 红灯亮, 说明是 232 电平
	电源容量不够	电源用量要 $\geq 2A$ 直流 12V
	电源线未插好	检查电源线有无接错, 接反, 接触不好
	PTT 接线错误	检查接线有无接错, 接反, 接触不好
接收机接收灯 (绿色) 不亮	发射机无发射	保证发射机正常工作
	拨码开关设置错误	与发射机拨码开关设置一致
	发射机天线不匹配	发射机天线阻抗要匹配, 效率要提高
	接收机天线不匹配	接收机天线阻抗要匹配, 效率要提高
接收机接收灯 (绿色) 常亮	有同频率干扰	换个频点 (发射机和接收机同时更换)
	未锁静噪	调节静噪电位器, 使绿灯刚好熄灭
接收机无信号输出	接收机未收到信号	保证发射时接收机绿灯亮
	接收机天线不匹配	接收机天线阻抗要匹配, 效率要提高
	数据线错误	检查数据线有无接错, 接反, 接触不好
接收机输出乱码信号	PTT 和数据时序错误	PTT 发射后延时 50mS 送数据
	有同频率的干扰	换个频点
	发射机发射距离太远	缩短距离
	发射机发射功率不够	加大功率
PTT 发射和关断有时收到几个乱码	模块工作在收发转换时引起	靠软件解决
发射模块外壳发热	发射时间太长	缩短发射时间或加散热片
	功率变大	减小电源电压
	散热不好	有散热空间
发射电流过大	天线匹配不好	使天线匹配
	电源电压过高	减小电源电压
发射电流过小	天线匹配不好, 功率出不去	使天线匹配
	电源电压过低	增大电源电压

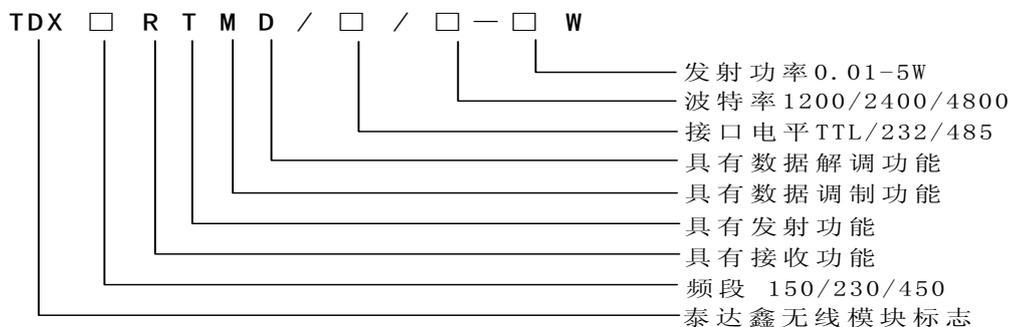
订 货 须 知

订购 TDX 系列无线数传模块，需注明以下要求：

- | | |
|--------------|--------------------------|
| 1、模块的频段及频点： | 即 150M/230M/450M 频段和具体频点 |
| 2、模块的类型： | 即 单收 / 单发 / 收发一体 |
| 3、模块的传输信号： | 即 数据 / 音频 |
| 4、模块的数据接口电平： | 即 TTL / RS232 或 RS485 电平 |
| 5、数据传输速率： | 即 1200 / 2400 / 4800 bps |
| 6、模块的发射功率： | 即 10 mW — 5 W（仅发射有） |
| 7、模块的天线类型： | 即 是否需配套天线（胶皮或吸盘天线） |

以上规格表示如下表：

TDX 系列无线数传模块规格表



规格名称 类型	传输语音信号			传输数据信号		
	单收	单发	收发一体	单收	单发	收发一体
TDX150	TDX150R	TDX150T	TDX150RT	TDX150RD	TDX150TM	TDX150RTMD
TDX230	TDX230R	TDX230T	TDX230RT	TDX230RD	TDX230TM	TDX230RTMD
TDX450	TDX450R	TDX450T	TDX450RT	TDX450RD	TDX450TM	TDX450RTMD

如需传数据信号，还要注明接口电平和波特率。如有特殊要求请注明，



售后服务及配件

- 1、论用户在设备选型期间或在数传电台应用开发的过程中，泰达鑫公司承诺提供全方位的售前、售后技术支持。
- 2、客户服务电话：0755-83456552 83456548
- 3、用户购买产品之日起泰达鑫公司提供一年保修，终生维护的售后服务。
- 4、TDX 模块式无线数传电台出厂时配备的附件如下：

TNC 天线接头	一个
本用户手册	一本
DB15 插头（公）	一个

如需要配套天线请订货说明。

本公司可为客户订购各类配套设备。