

DTD46X 系列

嵌入式无线数传模块

使用手册



西安达泰电子有限责任公司

+86-29-85272421, 85277568, FAX:+86-29-85272421

西安市朱雀大街 56 号明德门凯旋广场 D323

E-MAIL: info@dataie.com data@dataie.com

本公司其他系列产品图片及详细资料, 欢迎查看网站 www.dataie.com

目 录

一、概述..... 2

二、DTD46X数传模块的技术指标..... 2

三、DTD46X数传模块的应用..... 4

四、DTD46X数传模块的使用方法..... 4

 4.1 DTD46X数传模块的供电电源..... 4

 4.2 DTD46X数传模块与终端设备的连接..... 4

 4.3 DTD46X数传模块的设置..... 6

 4.4 DTD46X数传模块的低功耗(休眠)功能说明..... 7

 4.5 模块图片及外型尺寸..... 8

五、DTD46X系列的组网应用..... 1 0

六、使用注意事项..... 1 0

七、质量保证..... 1 0

八、常见故障及解决方法..... 1 1

首先，感谢您选用 DTD46X 系列无线数传模块，我公司将一如既往地为您提供优质的产品和服务！

敬告用户，请您在使用前，仔细阅读本手册！本手册适用于 DTD46X 系列的 DTD462A、DTD465A、DTD465B、DTD465C 无线数传模块，阅读时请您留意各型号的备注。

一、概述

西安达泰电子有限责任公司多年来致力于无线数传及数据采集系统的开发、生产及销售，积累了丰富的经验，产品稳定可靠地服务于环境要求十分苛刻的军工、地震、水利、工业等现场。我公司根据市场实际需求研制生产的 **DTD46X 系列无线数传模块** 广泛应用于无线数传领域，典型应用包括遥控、遥感、遥测系统中的数据采集、检测、报警、过程控制等环节。DTD46X 系列无线数传模块提供高稳定、高可靠、低成本的数据传输，它提供了丰富的外围接口，具有安装维护方便、绕射能力强、组网结构灵活、大范围覆盖等特点，适合于点多而分散、地理环境复杂等应用场合，可广泛应用于 **水文、油田、电力、交通、气象、环保、保安、银行、税务、报警、GPS 定位信息回传、GIS** 等领域的监控、采集数据的实时传送，满足客户对于数据实时性、准确性的要求，大大降低人员劳动强度和企业运营成本。

二、DTD46X 数传模块的技术指标

表 1. DTD46X 数传模块性能对比及选型表

性能	DTD462A	DTD465A	DTD465B	DTD465C
中心频率 MHz	433	433	433	433
工作电压 DCV	3.3~5.5V	3.3~5.5V	3.3~5.5V	9V
发射功率 dBm	10	10	27	30
灵敏度 dbm	-105	-120	-120	-120
发射电流 mA	<20	<40	<300	<400
接收电流 mA	<10	<30	<50	<50
休眠电流 uA	<20	<20		
工作方式	FSK	GFSK	GFSK	GFSK
通讯接口	TTL/RS23/RS485	TTL/RS232/RS485	TTL/RS232/RS485	TTL/RS232/RS485
通讯距离 m	>200	>200	>1000	>2000
工作温度	-10℃~55℃(标准配置)		-35℃~70℃(工业级需要定制)	
外型尺寸 mm	53×38×10	47×26×10	53×38×10	53×38×10
通用性		DTD465A/B/C	DTD465A/B/C	DTD465A/B/C
信道数	8	8	8	8

DTD46X 无线数传模块的特点：**◆ 独特的软件无线电技术，保证高抗干扰能力和低误码率**

基于FSK的调制方式，采用高效前向纠错信道编码技术，提高了数据抗突发干扰和随机干扰的能力，在信道误码率为 10^{-2} 时，可得到实际误码率 $10^{-5} \sim 10^{-6}$ 。大量应用于高压强干扰的电力系统监控。

◆ 多种产品规格适应于不同的传输距离

在空旷环境，天线安装位置离地面高度大于 2 米的情况下，DTD465A可靠传输距离可达 300m(BER= 10^{-3} /9600bps)，DTD465B可靠传输距离可达 1500m(BER= 10^{-3} /9600bps)，DTD465C可靠传输距离可达 3000m(BER= 10^{-3} /1200bps)。

◆ 标准串口协议，透明的数据传输

提供透明的数据接口，能适应任何标准或非标准的用户协议。自动过滤掉空中产生的假数据(所收即所发)。

◆ 多信道选择多组同时工作

标准配置提供 8 个信道。满足用户多种通信组合方式。

◆ 适合于各种电平的串口连接，可以直接代替有线的 RS485 网

DTD46X 提供 2 个串口 3 种接口方式，COM1 为 TTL 电平 UART 接口。COM2 由用户自定义为标准的 RS-232/RS-485 口(用户只需要拔插 1 个短路器再上电即可定义)。

DTD46X 接口波特率为 1200/9600/19200bps，格式为 8N1/8E1 用户自定义。

◆ 智能数据控制，用户无需编制多余的程序

即使是半双工通信，用户也无需编制多余的程序，只要从接口收/发数据即可，其它如空中收/发转换，控制等操作，DTD46X 自动完成。

◆ 低功耗及休眠功能

DTD465A:

+5V 供电情况下，接收电流 $<30\text{mA}$ ，发射电流 $<40\text{mA}$ ，休眠电流 $<5\mu\text{A}$ 。

+3.6V 供电情况下，接收电流 $<22\text{mA}$ ，发射电流 $<33\text{mA}$ ，休眠电流 $<5\mu\text{A}$ 。

DTD465B:

+5V 供电，接收电流 $<50\text{mA}$ ，发射电流 $<300\text{mA}$ ，休眠电流 $<200\mu\text{A}$ 。

DTD465C:

+9V 供电，接收电流 $<50\text{mA}$ ，发射电流 $<500\text{mA}$ ，休眠电流 $<200\mu\text{A}$ 。

◆ 高可靠性，体积小、重量轻。

采用单片射频集成电路及单片 MCU，外围电路少，可靠性高，故障率低。

三、DTD46X 数传模块的应用

DTD46X 无线数传模块适用于以下领域：

- ◆ 工业遥控、遥测；
- ◆ POS 系统, 无线键盘、鼠标；
- ◆ 交通，井下定位、报警。
- ◆ 短距离无线数据传输；
- ◆ 无线数据采集；
- ◆ 无线抄表；
- ◆ 自动化数据采集系统；
- ◆ 楼宇自动化、安防、机房设备无线监控、门禁系统。

四、DTD46X 数传模块的使用方法

DTD46X 无线数传模块提供标准 RS-232, RS-485 和 UART/TTL 电平 3 种接口方式，可直接与计算机串口、用户的 RS-485 设备、单片机或其它 UART 器件连接使用。

4.1 DTD46X 数传模块的供电电源

DTD462A 以及 DTD465A 和 DTD465B 使用直流电源，电压+3.6~5.0V；**DTD465C 使用直流电源，电压+9.0V**。该模块可以与其它设备共用电源，但请选择纹波系数好的电源，如果有条件的话，可采用稳压模块单独供电。另外，系统设备中若有其他设备，则需可靠接地。若没有条件可靠接入大地，则可自成一地，但必须与市电完全隔离。

DTD46X 的功耗会随着传输波特率的加快而增大，通常，DTD465A-1200bps 的待机电流小于 20mA，9600bps 的待机电流在 30mA 左右。

4.2 DTD46X 数传模块与终端设备的连接

DTD46X 提供 1 个 9 针的连接器(JP1)，排座间距为 2.54 mm，其定义及与终端的连接方法见下表。

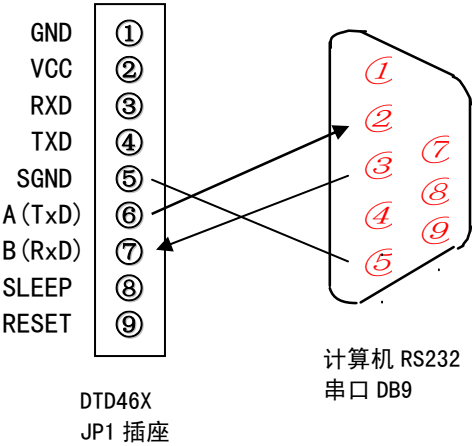
表 2：连接端子定义及连接方法

管脚	定义	说明	电平		连接到终端
1	GND	电源地			电源地
2	Vcc	电源 DC	DTD462A DTD465A/B	DTD465C	
			+3.6~5.0V	+9.0V	

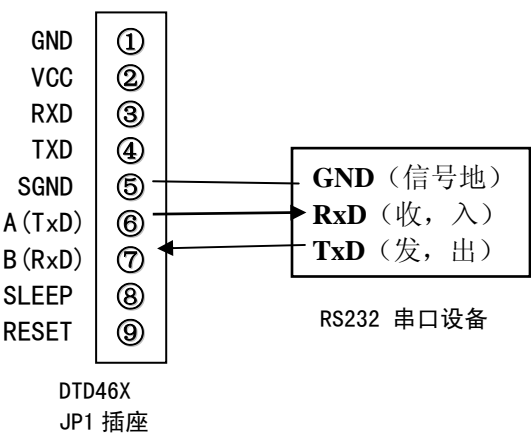
3	RxD/TTL	串行数据接收端	TTL(输入本模块的信号)	TxD 输出
4	TxD/TTL	串行数据发送端	TTL(本模块的输出信号)	RxD 输入
5	SGND	信号地		信号地
6	A (TxD)	RS-485 的 A RS-232 的 TxD		A (RxD 输入)
7	B (RxD)	RS-485 的 B RS-232 的 RxD		B (TxD 输出)
8	<u>SLEEP</u>	休眠控制(输入)	TTL	休眠信号
9	<u>RESET</u>	休眠唤醒(输入)	TTL	唤醒信号

◆ 与 RS-232 接口的连接

首先将 DTD46X 模块的选择插座 JP2_D 短接，选择 RS232 电平。

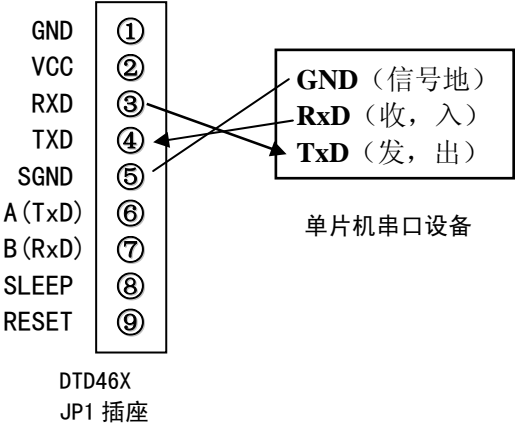


与计算机串口连接时参考上图



与其它设备的 RS232 接口连接时参考上图

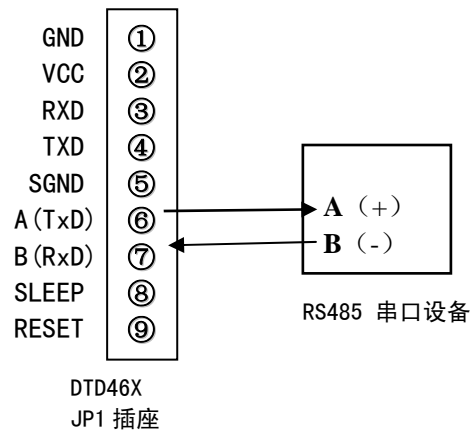
◆ 与 TTL 接口的连接:



与单片机设备的 TTL 接口连接时参考上图

◆ 与 RS-485 接口的连接:

首先将 DTD46X 模块的选择插座 JP2_D 断开，选择 RS485 电平。



与设备的 RS485 接口连接时参考上图

4.3 DTD46X 数传模块的设置

用户使用 DTD46X 之前，需要对根据自己的需要进行简单配置，以确定信道、接口方式和数据格式。DTD46X 的右上角有一组 5 位的短路跳线组(JP2), 分别定义为 ABCDE，假设跳线开路(不插短路块)为状态 1，跳线短路(插入短路块)为状态 0，则配置方法如下：

◆ 信道配置:

JP2 的 ABC 三位跳线提供 8 种选择，用户可以通过 ABC3 位跳线选择使用 0~7 号信道，在 1 个通信小网中，只要 ABC 的跳线方式相同，就可相互通信。

1=不插短路块（悬空） 0=插入短路块

表 3：DTD462A 数传模块 0~7 信道对应的频点

信道号	频率	信道号	频率
CBA=000(0)	429.0012 MHz	CBA=100(4)	431.4588 MHz
CBA=001(1)	429.6156 MHz	CBA=101(5)	432.0732 MHz
CBA=010(2)	430.2300 MHz	CBA=110(6)	432.6876 MHz
CBA=011(3)	430.8444 MHz	CBA=111(7)	433.3020MHz

表 4：DTD465A/B/C 数传模块 0~7 信道对应的频点

信道号	频率	信道号	频率
CBA=000(0)	430.2000 MHz	CBA=100(4)	434.6940 MHz
CBA=001(1)	431.4288 MHz	CBA=101(5)	434.2332 MHz
CBA=010(2)	431.7360 MHz	CBA=110(6)	433.1580 MHz
CBA=011(3)	430.5072 MHz	CBA=111(7)	433.9260MHz

◆ 接口方式选择:

DTD46X 提供 2 个串口, COM1(JP1 的 Pin3、Pin4)固定为 TTL 电平的 UART 串行口; COM2(JP1 的 Pin6、Pin7)可通过 JP2 的 D 位来选择接口方式:

D=1 (不插短路器) COM2 = RS-485

D=0 (插入短路器) COM2 = RS-232

DTD46X 提供的两个串口, 在使用时需注意如下事项:

对于空中接收的数据, DTD46X 通过串口转送给终端设备时, COM1 和 COM2 同时输出, 即用户如果在 COM1 和 COM2 各连接了 1 个设备, 它们都可同时收到数据。

对于由终端设备送来, 准备向空中发射的数据, DTD46X 只能接收 COM1 或 COM2 其中 1 个串口送来的数据, 不能同时接收 2 个串口送来的数据。

建议: 用户只连接使用COM1 或COM2 中的 1 个串口。

◆ 校验方式选择:

DTD465X 可支持串行通信 UART 的无校验和偶校验 2 种校验方式, 即 8N1/8E1。可通过 JP2 的 E 位来选择校验方式:

E=1 (不插短路器) 校验: 8E1(偶校验)

E=0 (插入短路器) 校验: 8N1(无校验)

注意: DTD465X的通信速率不能由用户自行设置, 用户定货时选定, 出厂时已设置。

◆ 支持的协议:

DTD46X 标准产品提供透明协议, 可支持用户的各种应用和协议。

4.4 DTD46X 数传模块的低功耗(休眠)功能说明

为进一步降低能耗, DTD46X 支持休眠功能, 进入休眠后, 电流消耗<10uA。

DTD46X 在出厂时, 如果用户不强调需要使用休眠功能, 该功能是不开放的, 这样做是为了提高不需要休眠场合下的可靠性, 防止在不需要休眠的情况下, 错误进入休眠。所以, 如果用户需要休眠功能, 请在定货时说明, 我公司在发货前开放该功能。

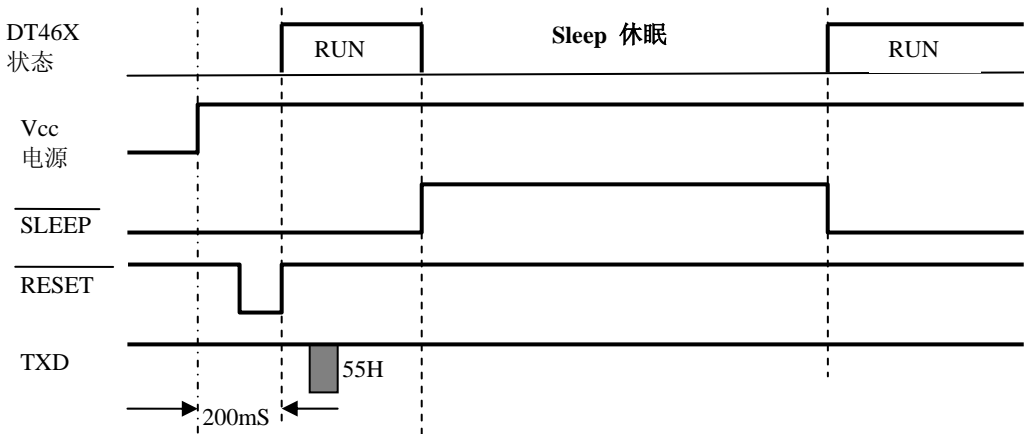
◆ 休眠功能的使用:

JP1 第 8 脚 SLP(SLEEP)是休眠控制信号, 该信号保持高电平时, DTD46X 进入休眠, 由空闲转换为休眠可在上升沿后 10us 内完成。如果休眠信号到来时, DTD46X 正在接收空中数据或正在接收串口数据发射到空中, 则当接收完该组数据后, DTD46X 才进入休眠状态。当 SLEEP 保持低电平时 DTD46X 持续工作, 由休眠转换为工作状态, 至少需要下降沿后约 20ms 的时间, 以保证 CPU 的时钟重新稳定工作。如果 DTD46X 模块具有休眠功能而不使用时, SLEEP 应可靠接 0 或地。

◆ 唤醒休眠:

JP1 第 9 脚 RST(RESET)是 MCU 外部复位信号，该信号用来复位 MCU，也可唤醒已经休眠的 MCU，该信号持续 10us 低电平，DTD46X 复位或被唤醒。在 RESET 信号的上升沿后 20ms，DTD46X 即可开始工作。

◆ 使用休眠功能时的注意事项:

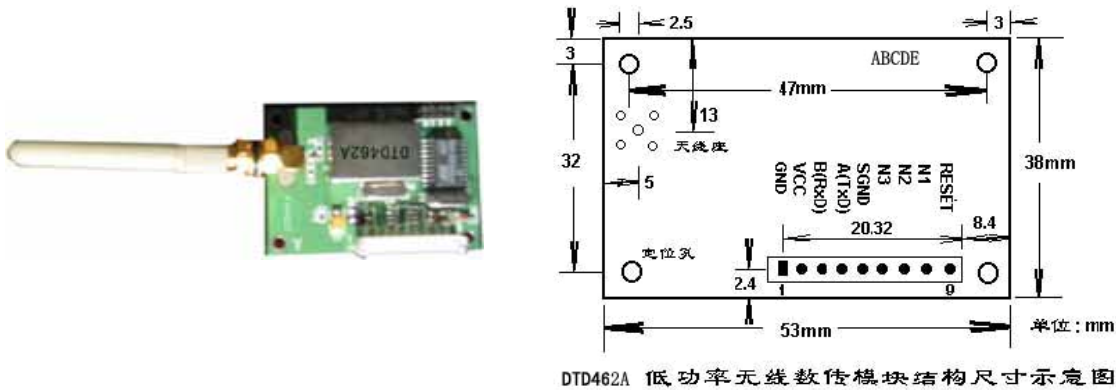


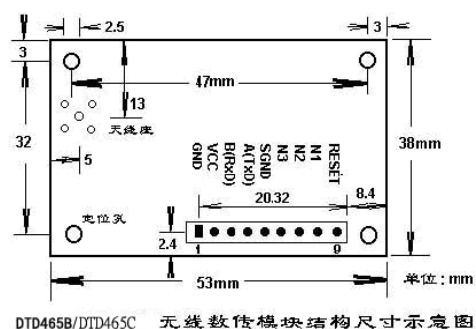
DTD46X 系列无线模块启动和休眠时序

开放了休眠功能的 DTD46X，在上电不当时(如开关抖动、打火、瞬间掉电又上电)，容易错误地进入休眠，所以建议用户在系统上电时，主 CPU 程序延时至少 150ms 后，给 DTD46X 强制复位 1 次。

4.5 模块图片及外型尺寸

下图为我公司标准产品的结构尺寸。





◆ 天线配置:

DTD46X 可配备各种微功率模块专用天线。

a. SMA 型接头的天线:

80mm 螺旋 SMA 天线, 增益高, 成本低, 可传送较远距离。

35mm 磁性 SMA 天线, 增益较高, 体积小, 美观(近似手机天线)。



80mm 螺旋细天线



80mm 螺旋粗天线



35mm 磁性短天线

b. 吸盘天线:

15mm 长, 体积小, 馈线 2 米。可引到机壳外边, 效果较好。



五、DTD46X 系列的组网应用

DTD46X 的通信信道是半双工的，最适合点对多点的通信方式，这种方式首先需要设 1 个主站，其余为从站，所有站都编一个唯一的地址。通信的协调完全由主站控制，主站采用带地址码的数据帧发送数据或命令，从站全部都接收，并将接收到的地址码与本地地址码比较，不同则将数据全部丢掉，不做任何响应；地址码相同，则证明数据是给本地的，从站根据传过来的数据或命令进行不同的响应，将响应的数据发送回去。这些工作都需要上层协议来完成，并可保证在任何一个瞬间，通信网中只有一个模块处于发送状态，以免相互干扰。

DTD46X 也可以用于点对点通信，使用更加简单，在对串口的编程时，只要记住其为半双工通信方式，时刻注意收发的来回时序就可以了。

六、使用注意事项

- ◆ 天线不可开路或短路；
- ◆ 使用低损耗的电缆作馈线；
- ◆ 连接或拆除数据线时请勿带电操作；
- ◆ 开机前请仔细检查您的电源及数据连线是否都正确无误。
- ◆ 如遇特殊情况不能自行解决，请及时与生产厂家联系。

七、质量保证

- ◆ 保修期限：一年；
- ◆ 保修范围：除自然灾害(如雷击等)和人为操作失误(如带电插拔、电源故障等)之外，模块正常使用造成的故障均属保修范围；配件不属保修范围；
- ◆ 维修期限：终身维修；
- ◆ 维修及保修方式：用户将待修机器寄回生产厂家，厂家将及时修理，并免费寄回给用户。为缩短维修时间，准确排除故障，请用户填好故障报告单（见附表 1）。

八、常见故障及解决方法

故障 1. 无法对通数据。

原因：

- “TXD、RXD、GND”连线与计算机连接错误或不可靠；
- 串口选择电平不对。
- 接收频率与发射频率不一致；
- 天线没有连接或不可靠；
- 天线距离太近。

解决方法：设置本模块接收频率与发射数据模块的发射频率一致、正确连接好天线，在近距离数据对通时天线之间的距离应大于 5 米。确认串口连线正确，接口电平匹配。

故障 2. 接收数据出现大量乱码、漏码。

原因：

- 天线没有连接或不可靠；
- 接收方模块与所接终端设备的串口设置（速率及校验）不一致；
- 当前信道有干扰；
- 两块数传模块的天线距离太近。

解决方法：正确连接天线、设置模块的串口与所接终端设备一致、改变当前信道、将两模块的天线分开足够的距离。

附 1:

DTD46X 无线数传模块故障报告单

单位名称:	
联系电话:	联系人:
传真:	日期:
型号:	规格:
故障现象:	
用户代表(签名):	
年 月 日	
对我公司的意见或建议:	

(本表格复印有效)