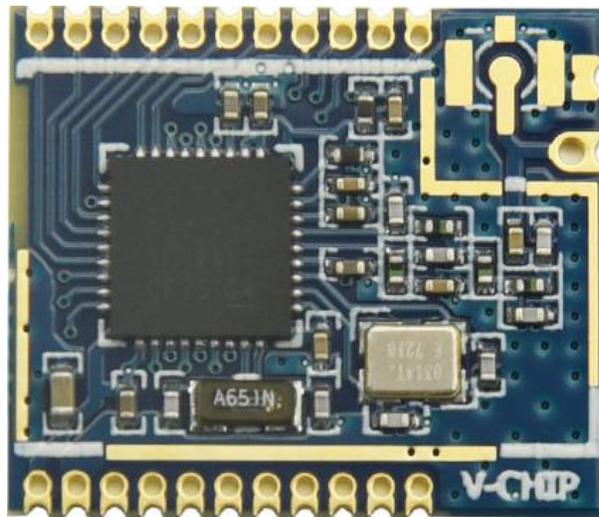


DTM-S04A

UART 无线数传模块

用户手册



1 模块简介

1.1 概述

DTM-S04A 是一款无线数据传输模块，收发一体，传输距离远，贴片、直插安装都可以。它工作在 ISM 频段，提供 UART(TTL)接口，支持开发各种 UART 无线数传应用，目前已经在多种场景中广泛使用。

DTM-S04A 采用美国德州仪器 Texas Instruments (TI)公司的 CC1110 [1]低功耗、远距离 SoC 射频芯片设计，芯片内部集成了工业级增强型 8051 单片机，以及 Sub-1G 无线收发器，最大输出功率达 10dBm。模块全部采用工业级元器件设计，性能卓越，工作稳定，硬件的专业设计使模块体积小，功耗低，便于各种嵌入集成开发。

DTM-S04A 模块内嵌芯威科技 DTM 透传软件固件，自动完成无线数据的发送、接收与校验，支持透明传输、寻址传输和主从传输三种传输模式，三种传输模式各有特点，可以任意切换，使用灵活、方便，为用户开发无线产品缩短周期。

1.2 特点

- 工作频段 433MHz，可订制 315/868/915M 频段
- 空旷视距条件下，传输距离达 400 米
- GFSK 的调制，抗突发干扰和随机干扰能力强
- 集成射频功率放大器，最大 23dBm 发射功率
- 多信道可配置，满足多种通信组合方式
- 多种通信模式，可以任意灵活切换
- 数据包 CRC 校验
- 内置看门狗，保证长期可靠运行

1.3 应用

- 智能电网和自动抄表系统
- 家庭和楼宇自动化
- 无线安防系统
- 工业监测与控制
- 无线医疗应用
- 无线传感器网络
- 能量采集应用
- 环境监控

1.4 基本用法

序号	使用方式	描述
1	透明传输	透明传输方式，实现所收即所发的功能。
2	寻址传输	寻址传输方式，提供类似配对的通信能力，只有地址和信道一致，收发双方才能通信上。
3	主从传输	主从传输方式，以最简单的方式构建一主多机的星形网络，主、从机之间可以双向通信，从机之间不可以通信。
4	中继用法	当通信距离不够时，可以通过中继方式，扩展通信距离。
5	多信道传输	当在同一区域内进行多组模块并行传输时，可以为每组模块配置不同的信道，即可实现互不干扰的并行传输。

2 技术参数

2.1 电气参数

	MIN	MAX	UNIT
VCC 工作电压	1.8	3.6	V
数字 IO 输入电平	-0.3	VCC+0.3	V
模拟 IO 输入电平	-0.3	VCC	V
RF 输入信号电平	-	10	dBm

2.2 环境参数

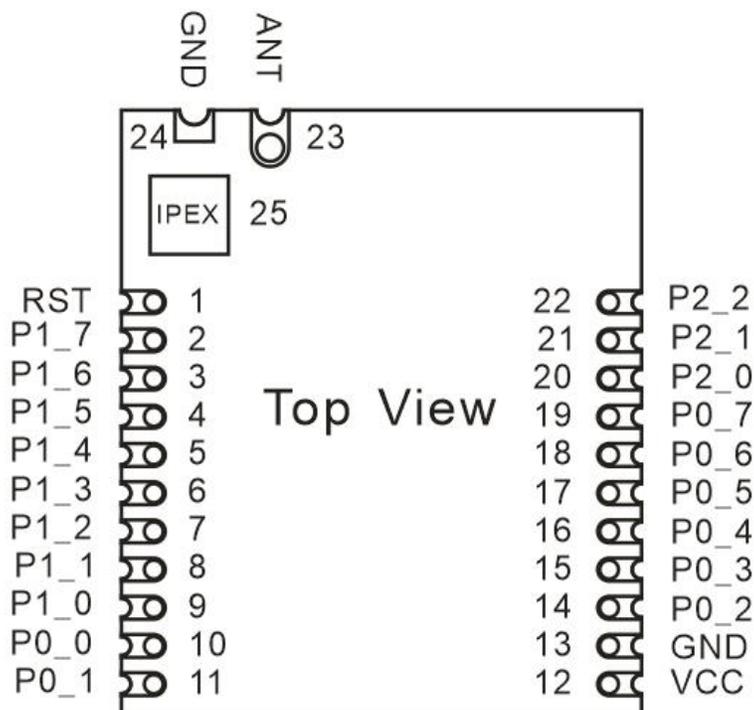
	MIN	MAX	UNIT
工作温度	-40	85	°C
工作湿度	10%	90%	rh
存储温度	-40	125	°C

2.3 射频参数

		MIN	MAX	UNIT
433MHz	工作频率	428	438	MHz
	发射功率	-10	+10	dBm
	接收灵敏度 @ 2.4Kbps	-	-110	dBm
	数据速率	1.2k	500k	bps
	发射电流 @ +10dBm	-	40	mA
	接收电流 @ MCU Ative	-	25	mA
	休眠电流	0.5	1	μA
868MHz	工作频率	863	873	MHz
	发射功率	-10	+10	dBm
	接收灵敏度 @ 2.4Kbps	-	-110	dBm
	数据速率	1.2k	500k	bps
	发射电流 @ +10dBm	-	40	mA
	接收电流 @ MCU Ative	-	25	mA
	休眠电流	0.5	1	μA
915MHz	工作频率	910	920	MHz
	发射功率	-10	+10	dBm
	接收灵敏度 @ 2.4Kbps	-	-110	dBm
	数据速率	1.2k	500k	bps
	发射电流 @ +10dBm	-	40	mA
	接收电流 @ MCU Ative	-	25	mA
	休眠电流	0.5	1	μA

3 引脚说明

3.1 引脚图



S04A 尺寸图 20.0 × 17.2mm, 引脚间距 1.27mm

3.2 引脚描述

引脚		类型	描述
序号	名称		
1	RST	数字输入	复位引脚, 低电平有效
4	P1_5	数字输出	发送指示, 发送数据时输出低电平, 发送结束输出高电平
5	P1_4	数字输入	测试引脚, 悬空或者输入高电平
6	P1_3	数字输出	接收指示, 接收到数据时输出高电平, 接收结束输出低电平
12	VCC	电源	电源供电, 1.8~3.6V DC
13、24	GND	电源	电源地
14	PO_2	数字输入	串口输入引脚, 连接到终端的发送端
15	PO_3	数字输出	串口输出引脚, 连接到终端的接收端
16	PO_4	数字输入	休眠控制, 低电平>25ms 进入休眠, 高电平>10ms 退出休眠
23	ANT	模拟输入/输出	天接接口, 阻抗 50ohm
25	IPEX	模拟输入/输出	天接接口, 阻抗 50ohm

其他未定义的引脚悬空即可, 如果有需要, 也可以定制开发这些引脚的功能。

4 硬件连接

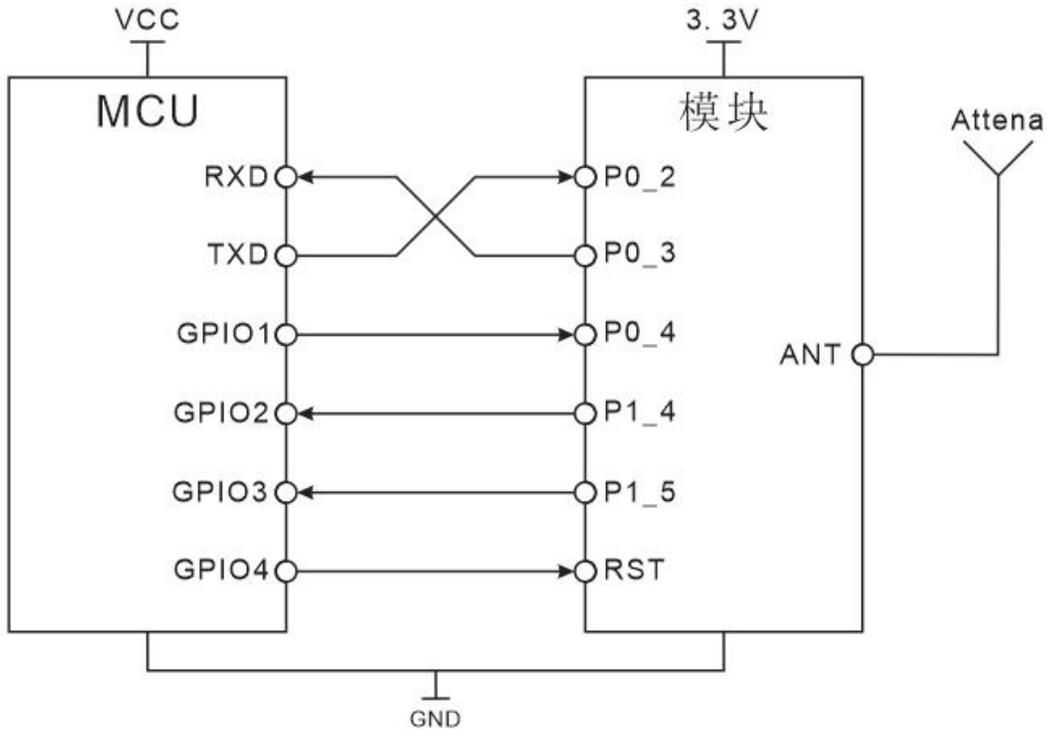


图 4-1 典型硬件连接示意图

4.1 供电

模块使用直流电源供电，电压输入范围是 1.8~3.6V。根据应用的需要，可以与其它设备共用电源，但请选择纹波系数较好的电源，如果有条件话，可采用 3.3V 电源单独供电。建议最好不要使用开关电源，如果必须使用开关电源，请注意开关脉冲对无线模块的干扰。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。

模块发射时的最高峰值电流达到 40mA，电源必须能够提供高的峰值电流，保证在模块发射时电压不会跌落到模块最低工作电压，否则模块将因为电压跌落，无法完成数据发送。建议模块供电引脚附近使用一个大电容稳压，容值越大越好，以提高电源的续流能力以及稳定电压。

4.2 接口电平

模块所有引脚接口为 TTL 电平信号，连接到外部 MCU 时，应该注意引脚电平的匹配。如果外部 MCU 接口电平为 5V，可使用三极管电压转换电路或者使用专门的电压转换电路，将电压转换到 3.3V，再连接到模块接口引脚。

4.3 复位

模块第 1 引脚为硬件复位输入端，当给该引脚输入一个低电平脉冲时，将触发模块硬件复位。

4.4 天线

模块提供的 ANT 天线接口，可以直接接弹簧天线；提供的 IPEX 天线接口，可以接 IPEX 天线座。

序号	天线连接方式	示例
1	弹簧天线	
2	IPEX 天线座	

如果 ANT 引脚贴片在母板上，为了能更好地调节射频性能，建议预留 π 型阻抗匹配电路，如图 4.4-1 所示。其中 C101, C102 默认不贴，R101 默认贴 0 欧姆电阻，具体元件值在天线厂调试好天线后方可确定。匹配电路尽量靠近天线端放置，ANT 引脚到天线的射频走线必须按 50 欧姆阻抗控制；射频走线必须远离高速信号线和强干扰源，避免和相邻层任何信号线交叉或者平行。

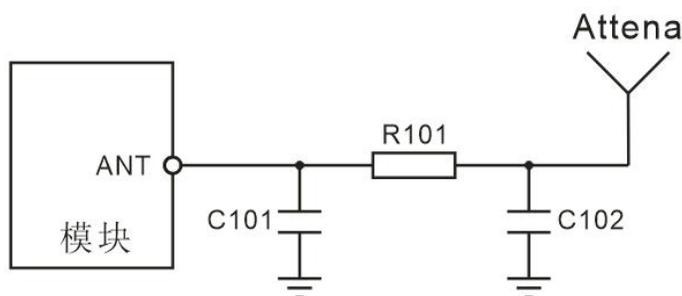
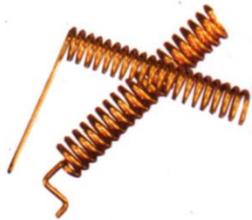


图 4.4-1 天线接口参考电路

在选用天线时，需选择工作频带内输入阻抗为 50 欧姆，驻波系数小于 2 的天线产品。

序号	天线及特点	示例
1	弹簧天线 特点：体积小、成本低、方便嵌入	

2	<p>胶棒天线 特点：体积适中、成本适中、增益高</p>	
3	<p>吸盘天线 特点：增益高、含有磁性底座，适用于铁箱外壳设备、安装方便</p>	

5 数据传输

模块支持 3 种数据传输模式：透明传输、寻址传输和主从传输，每种模式都支持中继。

5.1 透明传输

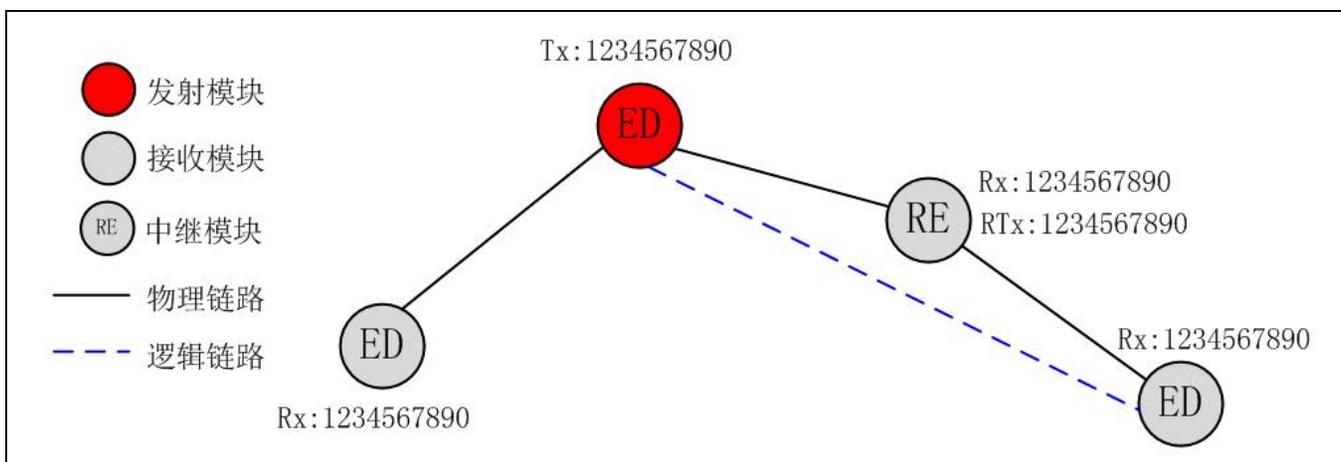
透明传输模式支持 2 种设备类型：终端（ED）和中继（RE）。

模块从数据接口收到数据后，通过无线发送出去。终端模块收到无线数据后，从数据接口输出数据，实现所收即所发的透明传输。中继收到无线数据后，从数据接收口输出数据，同时无线转发数据。

透明传输模式可以接收其他模式发送的数据，并从数据口输出完整的数据包。用户可以利用这个特点，监听其他模式下的数据包，帮助协议开发。

中继可以有效扩展传输距离，由于中继采用简单的洪泛机制实现，建议不要在同一区域内使用太多中继，以免造成频繁数据碰撞，导致通信效率变差。

透明传输模式不对数据包进行任何封装和解析，因此能适应任何用户协议。任何一个模块发送数据后，处于接收范围内的所有模块都能收到数据，适用于用户自定义协议的、多点对多点传输的应用场合。



图解说明：

发射模块发出数据包“1234567890”后，处于接收范围内的所有接收模块和中继模块都收到数据包，从数据接口输出，并且中继模块转发数据包。

图 5.1-1 透明传输模式

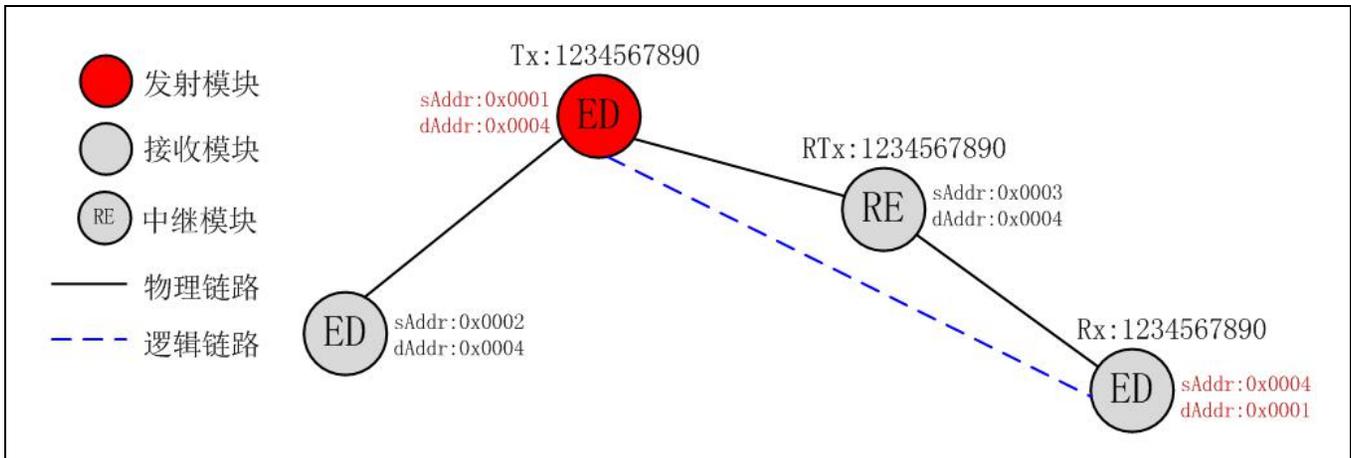
5.2 寻址传输

寻址传输模式支持 2 种设备类型：终端（ED）和中继（RE）。

模块从数据接口收到数据后，自动加上源地址和目的地址，然后通过无线发送出去。终端模块收到无线数据后，解析数据，如果数据是自己的，则从数据接口输出数据，否则丢弃。中继收到无线数据后，解析数据，如果是自己的，则从数据接口输出数据，否则转发数据。

中继可以有效扩展传输距离，由于中继采用简单的洪泛机制实现，建议不要在同一区域内使用太多中继，以免造成频繁数据碰撞，导致通信效率变差。

寻址传输模式按地址自动对用户数据进行封装和解析，不影响用户的协议。发送端发送数据后，只有特定的接收端可以收到数据，适用于用户自定义协议的、点对点传输的应用场合。配合多信道的功能，可实现在同一区域内多组模块并行传输数据。



图解说明：

发射模块的源地址（sAddr）为 0x0001，目的地址（dAddr）为 0x0004，发送数据包“1234567890”，只有源地址为 0x0004，且目的地址为 0x0001 的模块可以接收到数据，从数据接口输出“1234567890”，其他模块收不到数据。中继模块会转发数据。

图 5.2-1 寻址传输模式

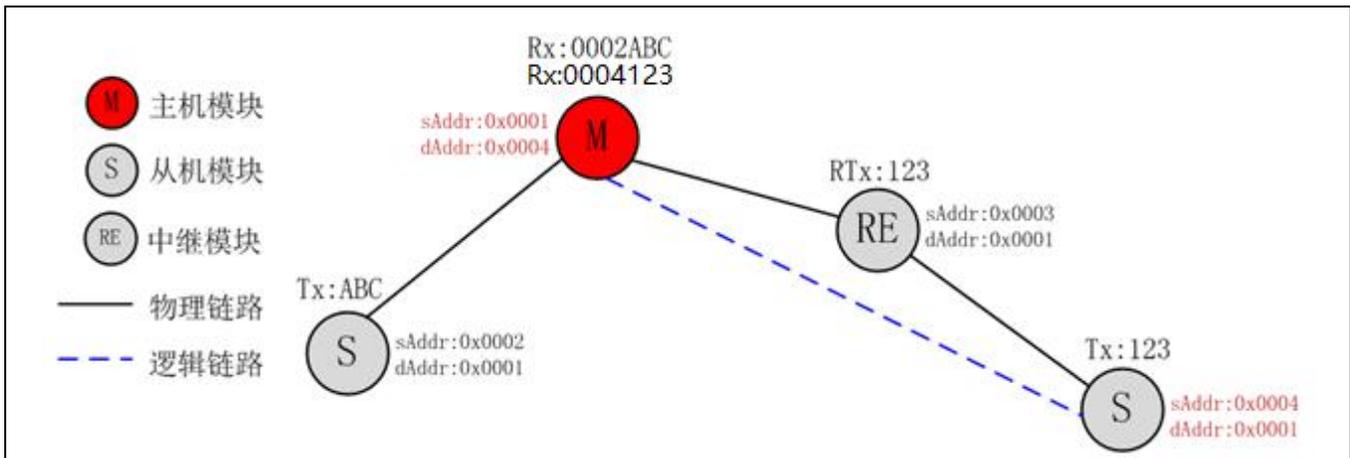
5.3 主从传输

主从传输模式支持 3 种设备类型：主机（M）、从机（S）和中继（RE）。

主机往从机或者中继发送数据时，需要带从机或者中继的地址。主机从数据接口接收数据后，将前 2 个字节解析为目的地址，即从机或者中继的地址，然后通过无线发送出去。从机收到无线数据后，解析数据，如果是自己的，则从数据接口输出用户数据，不输出地址字节，否则丢弃。中继收到无线数据后，解析数据，如果是自己的，则从数据接口输出用户数据，不输出地址字节，否则转发数据。

从机或者中继往主机发送数据，不需要带地址。从机或者中继从数据接口收到数据后，自动加上源地址和目的地址，然后通过无线发送出去。主机收到无线数据后，解析数据，如果是自己的，则从数据接口输出从机或者中继地址以及用户数据，否则丢弃。

主从传输模式按地址自动对用户数据进行封装和解析，主机往从机或者中继发送数据时，需要包含从机或者中继地址，对用户协议有一定影响。从机之间不能直接通信。主从传输模式通过配置地址的方式，构建一个星形拓扑的网络，简单快速，适用于一有多从的应用场合。



图解说明：

主机源地址（sAddr）为 0x0001，主机目的地址（dAddr）不起作用。

两个从机，地址分别是 sAddr=0x0002、dAddr=0x0001 和 sAddr=0x0004、dAddr=0x0001。

一个中继，地址是 sAddr=0x0003、dAddr=0x0001。

0x0002 从机发送数据“ABC”，主机输出“0002ABC”，即从机地址和用户数据。

0x0004 从机发送数据“123”，经过中继转发后，主机输出“0004123”。

如果用户要给 0x0002 号从机发数据，发给主机的数据为“0002abc”，从机输出“abc”。

图 5.3-1 主从传输模式

6 参数配置

用户可以通过数据接口发送命令的方式，进入或者退出配置模式。

在配置模式下，用户可以发送配置命令，配置数据接口波特率、数据接口格式、无线速率、信道、发射功率、源地址、目的地址、设备类型、休眠方式、休眠时间、载波侦听时间和接收等待时间等参数。参数配置结束时，必须发送退出配置模式命令，新参数才保存，掉电不丢失。退出配置模式后，需进行一次复位操作，模块才能按新参数正常运行。

为防止忘记模块的参数配置，模块每次上电或者复位时，自动切换到串口波特率 9600bps，8N1 格式，打印部分配置信息，如图 6-1 所示。



图 6-1 配置信息

6.1 默认配置

项目	参数值	描述
接口波特率	0x03	9600bps
接口协议	0x02	8N1 格式
空中波特率	0x03	9600bps
无线信道	0x19	433MHz
发射功率	0xC0	23dBm
源地址	0x0001	
目的地址	0x0001	

设备类型	0x00	透明传输-终端
休眠方式	0x00	不休眠
休眠时间	0x00	
载波侦听时间	0x00	
接收等待时间	0x00	

6.2 配置命令

配置命令是芯威科技定义的有一定格式的数据，如果用户发送的数据符合这样格式，模块将解析为命令，而不被无线发送出去。用户在开发自己的通信协议时，需要与配置命令区分开，避免混淆。

配置命令的数据类型采用十六进制，格式定义如下：

	SOF	CMD_ID	PARAMETERS	EOF
长度 (bytes)	1	1	n	1
描述	命令头 0xFD	命令 ID	参数	命令尾 0xFE

SOF: 命令头，用于标识命令的开始，为常量值 0xFD。

CMD_ID: 命令 ID，用于区分不同的命令。

PARAMETERS: 参数或者命令体，用于配置参数或者执行功能。

EOF: 命令尾，用于标识命令的结束，为常量值 0xFE。

写参数命令或者控制命令的响应定义如下：

	SOF	CMD_ID	ERROR	EOF
长度(bytes)	1	1	1	1
描述	0xFD	命令 ID	0 表示成功；非 0 表示失败	0xFE

读参数命令的响应定义如下：

	SOF	CMD_ID	PARAMETERS	EOF
长度(bytes)	1	1	n	1
描述	0xFD	命令 ID	参数	0xFE

命令一、 进入配置模式

	SOF	CMD	EN1	EN2	EN3	EN4	EN5	EOF
长度(bytes)	1	1	1	1	1	1	1	1
功能描述	0xFD	0x00	0x55	0x55	0x55	0x55	0x55	0xFE

说明：模块收到该命令后，关闭射频，进入配置模式。配置模式下不再响应此命令，其他非配置命令的数据也不响应。

举例：

命令：FD 00 55 55 55 55 55 FE **[进入配置模式]**

响应：FD 00 00 FE **[成功]**

命令二、退出配置模式

	SOF	CMD	EN1	EN2	EN3	EN4	EN5	EOF
长度(bytes)	1	1	1	1	1	1	1	1
功能描述	0xFD	0xFF	0xAA	0xAA	0xAA	0xAA	0xAA	0xFE

说明：模块收到该命令后，保存参数，退出配置模式。模块在配置模式下才响应此命令。退出配置模式后，需要复位模块，参数才生效。

举例：

命令：FD FF AA AA AA AA AA FE [退出配置模式]

响应：FD FF 00 FE [成功]

命令三、配置接口和射频参数

	SOF	CMD_ID	UBAUD	UOPTION	DBAUD	CHANNEL	POWER	EOF
长度(bytes)	1	1	1	1	1	1	1	1
描述	0xFD	0x01	接口波特率	接口协议	空中波特率	无线信道	发射功率	0xFE

UBAUD：接口波特率，取值范围为：

参数值	0x00	0x01	0x02	0x03	0x04	0x05	0x06	0x07	0x08	0x09	0x0a	0x0b
波特率	1.2k	2.4k	4.8k	9.6k	14.4k	19.2k	28.8k	38.4k	57.6k	76.8k	115.2k	230.4k

UOPTION：接口协议，取值范围为：

UOPTION 位	选项	描述
BIT.7	ORDER	0: 数据低位在前。 1: 数据高位在前。
BIT.6	FLOW	0: 流控不使能。 1: 流控使能。
BIT.5	D9	0: 偶校验。 1: 奇校验。
BIT.4	BIT9	0: 8 位数据。 1: 9 位数据。
BIT.3	PARITY ⁽¹⁾	0: 校验不使能。 1: 校验使能。
BIT.2	SPB	0: 1 位停止位。 1: 2 位停止位。
BIT.1	STOP	0: 停止位为低电平。 1: 停止位为高电平。
BIT.0	START	0: 起始位为低电平。 1: 起始位为高电平。

(1) 如果校验使能，BIT9 必须配置为 1，即 9 位数据。

DBAUD：空中波特率，取值范围为：

参数值	0x00	0x01	0x02	0x03	0x04	0x05	0x06	0x07	0x08	0x09
波特率	1.2k	2.4k	4.8k	9.6k	19.2k	38.4k	76.8k	100k	250k	500k

CHANNEL: 无线信道, 取值范围为:

参数值	0x00~0x32 ⁽¹⁾
频率范围	428MHz~438MHz ⁽²⁾

(1) 信道 0x00 对应 428MHz, 信道 0x32 对应 438MHz, 信道间隔为 200kHz。

(2) 429MHz~429.8MHz 频率范围内的杂散较多, 不推荐使用。

POWER: 发射功率, 取值范围为:

参数值(Hex)	C0	65	2B	6D	26	25	24	1D	1A	0F	0C	09	07	06	04	03	02
功率(dBm)	23	18	16	14	12	10	8	6	4	2	0	-2	-4	-6	-8	-10	-12
电流(mA)	128	70	63	54	52	51	50	49	48	47	47	47	47	47	47	47	47

举例:

命令: FD 01 03 02 01 00 C0 FE [接口波特率 9.6k, 8N1 格式, 空中波特率 9.6k, 信道 0, 功率 23dBm]

响应: FD 01 00 FE [配置成功]

命令四、配置地址

	SOF	CMD_ID	TYPE	SADD	DADD	EOF
长度(bytes)	1	1	1	2	2	1
描述	0xFD	0x02	设置类型	源地址 ⁽¹⁾	目的地址 ⁽²⁾	0xFE

(1) 源地址取值范围是 0x0001~0xFFFF, 0x0000 保留, 0xFFFF 为广播地址。

(2) 目的地址取值范围是 0x0001~0xFFFF, 0x0000 保留, 0xFFFF 为广播地址。

TYPE: 设置类型, 取值范围为:

参数值	0x01	0x02	0x03
描述	同时配置源地址和目的地址	只配置源地址, 目的地址不变	只配置目的地址, 源地址不变

举例:

命令: FD 02 00 5A5A A5A5 FE [源地址 0x5A5A, 目的地址: 0xA5A5]

响应: FD 02 00 FE [设置成功]

命令: FD 02 01 5A5A FF FE [源地址 0x5A5A, 目的地址不变]

响应: FD 02 00 FE [设置成功]

命令: FD 02 01 FF A5A5 FE [源地址不变, 目的地址 0xA5A5]

响应: FD 02 00 FE [设置成功]

命令五、配置设备类型和休眠参数

	SOF	CMD_ID	COMOPTION	SLPTYPE	TWOR_SIEEP	TWOR_RX	T _{RX}	EOF
长度(bytes)	1	1	1	1	1	1	1	1
描述	0xFD	0x03	设备类型	休眠方式 ⁽¹⁾	休眠时间	载波侦听时间	接收时间	0xFE

(1) 仅 UART 接口的模块支持休眠, USB/RS232/RS485 接口的模块不支持休眠, 休眠参数不起作用。

(2) 休眠时间、载波侦听时间和接收时间仅在休眠-载波唤醒模式下起作用。

COMOPTON: 通信方式, 取值范围为:

参数值	设备类型
0x00	透明传输-终端
0x01	透明传输-中继
0x02	寻址传输-终端
0x03	寻址传输-中继
0x04	主从传输-主机
0x05	主从传输-从机
0x06	主从传输-中继

SLPTYPE: 休眠方式, 取值范围为:

参数值	0x00	0x01	0x02	0x03
休眠方式	不休眠	休眠-UART 唤醒 ⁽¹⁾	休眠-I/O 唤醒 ⁽²⁾	休眠-载波唤醒 ⁽³⁾

(1) 休眠-UART 唤醒方式是模块在休眠情况下, 串口数据可以唤醒模块, 并通过无线发送出去。唤醒时间以及唤醒包头与应用有关, 所以这种方式需要订制, 用户选购模块时需要注意。

(2) 休眠-I/O 唤醒方式是模块是否休眠由 I/O 电平控制, 所有模块默认只支持这种休眠方式。

(3) 休眠-载波唤醒方式是模块按配置的休眠时间休眠, 休眠时间到了以后自动唤醒, 检测载波信号, 如果检测到信号, 进入接收状态, 等待接收数据, 如果检测信号超时, 返回休眠。进入接收状态后, 如果收到有效数据包, 则从串口输出, 然后返回休眠, 如果等待超时, 返回休眠。按此规律周期性运行, 实现低功耗接收。

有数据要发送时, 首先通过 I/O 唤醒模块, 然后把数据发给模块。模块收到数据后, 发送一个休眠周期的唤醒帧, 唤醒接收模块, 然后再发送用户数据。

T_{WOR_SLEEP}: 休眠时间, 取值范围为:

参数值	BIT.7	BIT.6~BIT.0
休眠时间	0: 时间为秒 1: 时间为毫秒	时间: 0x00~0x7F

例如: 如果参数值为 0x35, 则时间为 53 毫秒 (0x35 十进制值为 53); 如果参数值为 0x84, 则时间为 4 秒。

T_{WOR_RX}: 载波侦听时间, 取值范围为:

参数值	BIT.7	BIT.6~BIT.0
载波侦听时间	0: 时间为秒 1: 时间为毫秒	时间: 0x00~0x7F

T_{RX}: 接收等待时间, 取值范围为:

参数值	BIT.7	BIT.6~BIT.0
接收等待时间	0: 时间为秒 1: 时间为毫秒	时间: 0x00~0x7F

举例:

命令: FD 03 05 03 85 0F 64 FE [从机, 休眠-载波唤醒, 休眠时间 5s, 载波侦听时间 15ms, 接收等待时间 100ms]

应答: FD 03 00 FE [配置成功]

命令六、 读配置参数

	SOF	CMD	TYPE	EOF
长度(bytes)	1	1	1	1
描述	0xFD	0x04	0x00 表示读取全部配置信息 0x01 表示读取接口波特率 0x02 表示读取接口协议 0x03 表示读取空中波特率 0x04 表示读取无线信道 0x05 表示读取发射功率 0x06 表示读取源地址 0x07 表示读取目的地址 0x08 表示读取设备类型 0x09 表示读取休眠方式 0x0a 表示读休眠时间 0x0b 表示读取载波侦听时间 0x0c 表示读取接收等待时间	0xFE

举例：

命令：FD 04 00 FE [读全部配置信息]

应答：FD 03 02 03 19 C0 00 01 00 01 00 00 00 00 00 FE [读配置成功]

6.3 配置软件

DTMcfg 是芯威科技针对 DTM 系列数传模块推出的配置软件，可以直观地、快速地配置模块的各项参数。软件总体界面如图 6.3-1 所示。



图 6.3-1 配置工具软件界面

进入/退出配置模式

选择正确的串口号，点击“打开串口进入配置模式”，如果提示“模块已经进入配置模式，可以开始模块配置”，说明模块成功进入配置模式，可以开始配置。如果提示“接收数据包超时”，说明模块没有成功进入配置模式，需要检查接口接线是否正确，接口参数是否正确。比如，如果模块的接口波特率为 9600bps，而软件接口参数的 UART 波特率为 1200bps，则会提示“接收数据包超时”，选择 UART 波特率为 9600bps，就可以成功进入配置模式了。进入配置模式后，软件读取模块的全部配置。参数配置完成后，点击“退出配置模式并关闭串口”，结束配置。



图 6.3-2 进入/退出配置模式

批量配置

批量配置的功能不完善，不推荐使用。

打开/保存配置文件

用户可以将配置参数以文件形式保存起来，打开配置文件时，就可以把参数导入到软件，为下一步配置做好准备。

基本信息

显示模块型号、软件版本和模块序列号等基本信息。

接口参数

读取和设置模块的接口参数。

射频参数

读取和设置模块的射频参数。

休眠唤醒

读取和设置模块的休眠唤醒参数。

通信参数

读取和设置模块的通信参数。

7 注意问题

考虑到空中传输的复杂性及无线数据传输方式固有的一些特点，应考虑以下几个问题：

1. 无线通信中的数据延迟

由于无线通信发射端是从终端设备接收到一定数量的数据后，或等待一定的时间没有新的数据才开始发射，无线通信发射端到无线通信接收端存在着几十到几百毫秒延迟(具体延迟是由串口速率，空中速率以及数据包的大小决定)，另外从无线通信接收端到终端设备也需要一定的时间，但同样的条件下延迟时间是固定的。

2. 差错控制

模块具有较强的抗干扰能力，在编码已经包含了强大的纠检错能力。但在极端恶劣的条件下或接收地的场强已处于模块接收的临界状态，难免出现接收不到或丢包的状况。此时客户可增加对系统的链路层协议的开发，如增强握手协议及丢包重发等功能，可大大提高无线网络的使用可靠性和稳定性。

3. 大数据量传输处理

模块理论上是可以发送无限长的数据包，但不建议用户发送太长的数据包，每个数据包一般不长于100Byte为佳，同时建议用户程序采用ARQ的方式，对错误数据包进行重发。分析如下：假设通信实际误码率为10⁻⁴，用户需要传送1KByte 约为10000bit数据，如果将1KByte数据当成1个包发送，则理论上每次发送至少会有1位数据在接收时出错，则这1KByte数据永远不能正确的被接收。如果将其分为10个包，每个数据包100Byte，则发送10个数据包后，按概率只有1个包会出错，将出错的1包通过ARQ的形式重发1次，则虽然多发了1个数据包，效率降低了约10%，但能保证数据全部被正确接收。

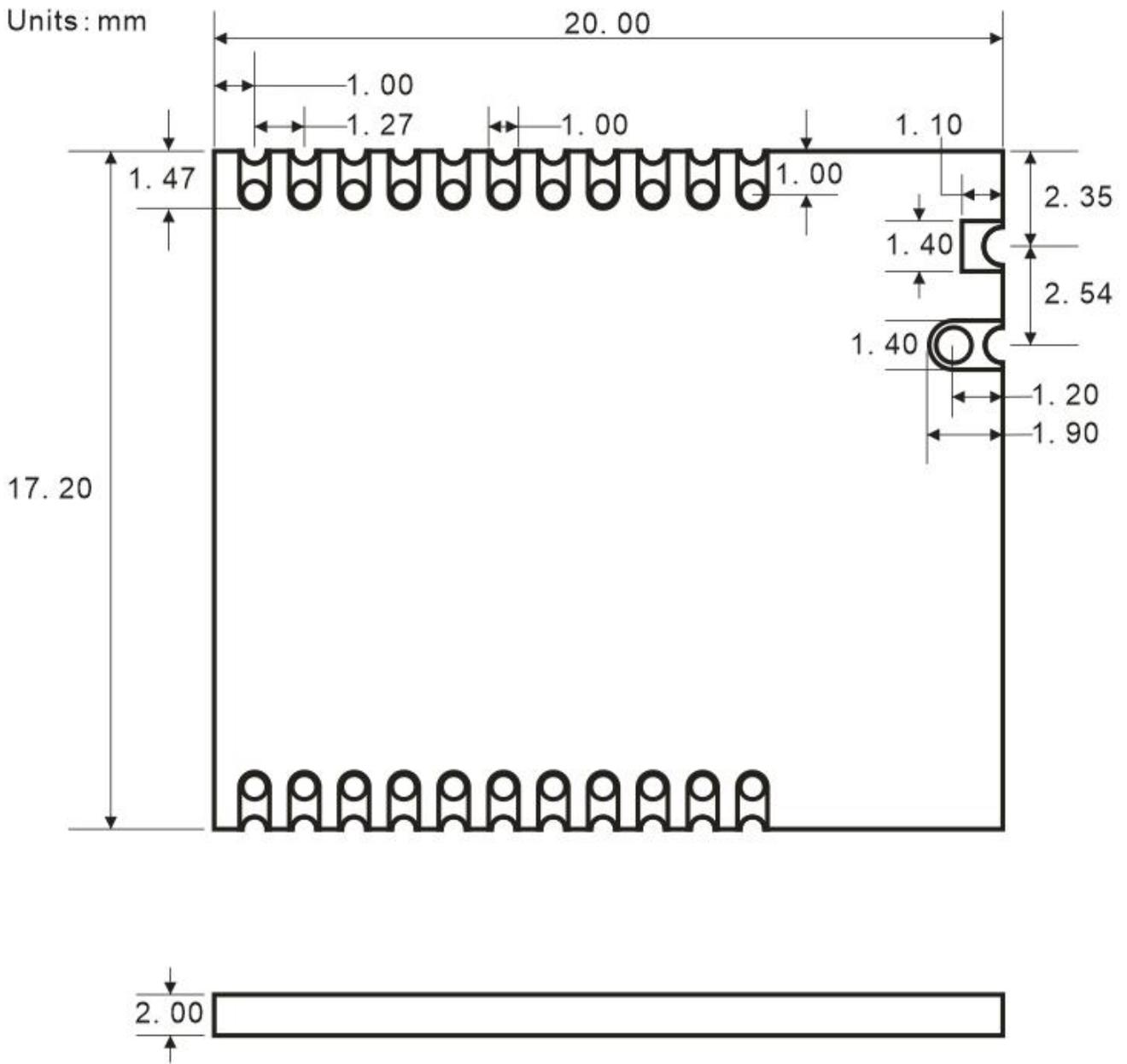
4. 组网应用

模块的通信方式是半双工的，可以完成点对点，一点对多点的通讯。第二种方式首先需要设 1 个主站，其余为从站，所有站点都必须设置一个唯一的地址。通信的协调由主站控制，主站采用带地址码的数据帧发送数据或命令，所有从站全部都接收，并将接收到的地址码与本机地址码比较，地址不同则将数据丢掉，不做响应，若地址码相同，则将接收的数据传出去。组网必须保证在任何一个瞬间，网中只有一个站点处于发送状态，以免相互干扰。

8 故障排除

故障现象	故障原因和排除方法
距离太近	<ol style="list-style-type: none">1. 环境是否恶劣，天线是否被屏蔽，将天线引出或架高或更换增益更高的天线。2. 是否存在同频或强磁或电源干扰，更换信道或远离干扰源。3. 电源是否匹配。电压与电流是否够大。
无法通信	<ol style="list-style-type: none">1. 电源是否接触不良。测量电源电压，重新接好电源线。2. 信号线是否接触不良。查看信号线是否接触良好。
误码率高	<ol style="list-style-type: none">1. 是否有同频干扰，更换信道测试。2. 更换工作信道。天馈系统匹配不好，检查连接点是否连接好。3. 串口或空中波特率设置不正确，重新设置。4. 电源纹波大，更换电源。

9 结构尺寸



10 订购信息

DTM-S04A - 433 P

产品系列

DTM-S04A = 芯威 DTM 系列数传模块

工作频段

433 = 433MHz

868 = 868MHz

915 = 915MHz

天线接口

无字符 = 弹簧天线

P = IPEX 天线座

订购举例:

订购型号	描述
DTM-S04A-433	433MHz 频段, 弹簧天线
DTM-S04A-433P	433MHz 频段, IPEX 天线座

11 参考文档

[1] CC1110 芯片

<http://www.ti.com/product/CC1110-CC1111>

12 修订历史

2017/9/1

- 首次发布。
-

重要声明

深圳市芯威科技有限公司（以下简称芯威科技）有权在不经通知的情况下，随时对其产品和服务进行更正、修改、增强、改进或其它更改，并有权随时停止提供某种产品或服务。客户应在预定产品之前获得最新相关信息，并证实该信息是最新的、完整的。

芯威科技保证所售产品的性能符合芯威科技标准保修的适用规范。

芯威科技不对任何芯威科技专利权、版权、屏蔽作品权或其它与使用了芯威科技产品或服务的组合设备、机器、流程相关的芯威科技知识产权中授予的直接或隐含权限做出任何保证或解释。对于芯威科技的产品使用说明或参数表，仅在没有对内容进行任何篡改且带有相关授权、条件、限制和声明的情况下才允许复制。在复制信息的过程中对内容的篡改是非法的、欺诈性商业行为。芯威科技对此类篡改过的文件不承担任何责任。第三方的信息可能遵照另外的规则。在转售芯威科技的产品或服务时，如果对产品或服务参数有不同或夸大描述，则会失去相关芯威科技产品或服务的明示或暗示授权，且这是违法的、欺诈性商业行为。芯威科技对任何此类虚假陈述不承担责任或法律义务。

地址：深圳市南山区留仙大道 1183 号南山云谷创新产业园龙塘阁 6 层

电话：0755-88844812

传真：0755-22643680

邮箱：sales@digirf.com

网站：www.digiRF.com

淘宝店：www.digirf.taobao.com

阿里巴巴：www.comemagic.en.alibaba.com