



RF600 嵌入式远距离 无线数传模块使用手册 v1.0



图一： RF600 嵌入式无线模块实物图（插针式）

一、产品叙述

RF600 嵌入式无线数传模块是高度集成的半双工微功率远距离无线数据传输模块，其嵌入高速单片机和高性能射频芯片。RF600 模块采用高效的循环交织纠错编码，抗干扰和灵敏度都大大提高，最大可以纠 24bits 连续突发错误，达到业内的领先水平。RF600 模块提供了多个频道的选择，可在线修改串口速率、发射功率、接口速率等各种参数。RF600 模块能够透明传输任何大小的数据，而用户无须编写复杂的设置与传输程序，同时小体积宽电压运行，较远传输距离，丰富便捷的软件编程设置功能，使之能够应用与非常广泛的领域。



二、产品应用范围

- 水、气、热、电等居民计量表远传无线自动抄表；
- 消防安全报警、楼宇自动化；
- 心电监护仪无线联网监护、无线遥控；
- 无线会议表决系统；
- 气象、遥感；
- 无线烟感、机器人；
- 无线吊称；
- 无线温度监控；
- 智能停车场及车辆管理；
- 油井监测；
- 点对多点无线组网，自动化数据采集系统；
- 无线呼叫系统, 工业自动化监测, 数据采集等涉及智能化不方便布线等等领域。

三、RF600 模块特点

RF600 嵌入式无线模块采用高性能 CPU 和高性能射频芯片整合而成，突出的特点如下：

- 模块内置高性能 CPU 实现前向纠错处理，最大可以纠 24 bits 连续突发错误，达到业内的领先水平；
- 通信传输距离：空旷地可视距离 $\geq 4500M$ (9600bps)；
- 工作频率 418MHz~455MHz(1KHz 步进)；
- 大于 100 个频道；
- GFSK 的调制方式；
- 高效的循环交织纠错编码；
- 灵活的软件编程选项设置；
- USART 接口，RS232/RS485 可定制；
- 标准异步串行接口，方便与各种控制器的精简串口连接；
- 数据透明传输，所收即所发；
- 模块内置高性能 CPU 实现前向纠错处理；
- 可选的 16 位 RFID(特殊设定以减少一对多时的单片机系统开销)；
- 超大的 256bytes 数据缓冲区；
- 适合大数据量传输；
- 内置看门狗，保证长期可靠运行。



四、产品介绍

RF600 模块是新一代的多通道嵌入式无线数传模块，其可设置众多的频道，步进精度为 **1KHz**，发射功率高达近 **800mW**，而仍然具有较低的功耗，体积 **42mm x 25mm x 5.2mm**，非常方便客户嵌入系统之内。

RF600 模块创新的采用了高效的循环交织纠检错编码，最大可以纠 **24bits** 连续突发错误，其编码增益高达近 **3dBm**，纠错能力和编码效率均达到业内的领先水平，远远高于一般的前向纠错编码，抗突发干扰和灵敏度都较大的改善。同时编码也包含可靠检错能力，能够自动滤除错误及虚假信息，真正实现了透明的连接。

因此 **RF600** 模块特别适合与在工业领域等强干扰的恶劣环境中使用。**RF600** 模块内设 **256bytes** 大容量缓冲区，在缓冲区为空的状态下，用户可以 **1** 次传输 **256bytes** 的数据，当设置空中波特率大于串口波特率时，可 **1** 次传输无限长度的数据，同时 **RF600** 模块提供标准的 **UART/TTL** 接口 (**RS232** 或者 **RS485** 接口可订制)，**1200/2400/4800/9600/19200/38400/57600bps** 七种速率，和三种接口校验方式。

RF600 模块外部接口采用透明数据传输方式，能适应标准或非标准的用户协议，所收的数据就是所发的数据。设置模块采用串口设置模块参数，具有丰富便捷的软件编程设置选项，包括工作频率，空中速率，以及串口速率等都可设置，设置方式有二种，一是通过本公司的 **RF600** 模块配置软件利用 **PC** 串口即可，二是动态在线设置，用户通过置低设置脚 (**SET**)，用串口发命令动态修改，具体方法参见 **RF600** 模块的参数设置章节。

五、工作频段

RF600 嵌入式无线模块采用国家开放免费频段，无需申请，模组的工作频率范围为 **418MHz~455MHz**（根据用户的需求）。



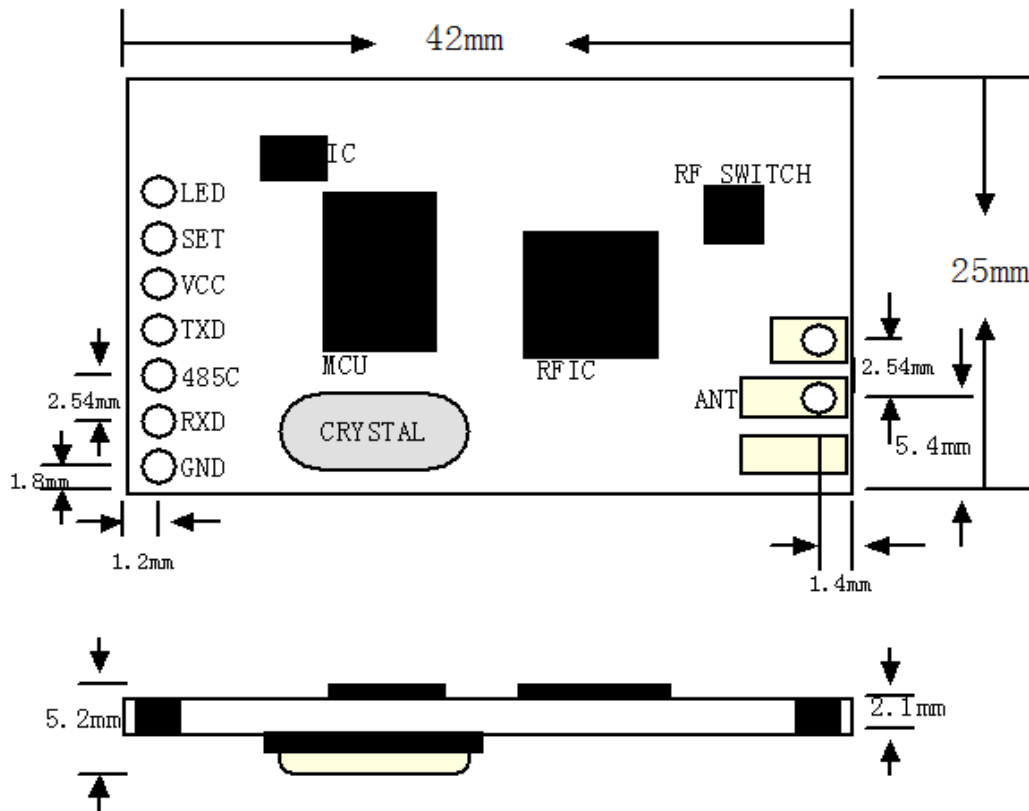
六、引脚定义

RF600 嵌入式无线模块共有 7 个管脚，具体定义如下表：

序号	定义	说明
1	GND	系统地，与用户电源地连接，地线连线尽量短。
2	RXD	模组数据（用户要发送的数据）输入，TTL 电平。
3	485C	485 接口收发控制脚。如果不外接 485 接口，该脚悬空。
4	TXD	模组数据（无线接收到的数据）输出，TTL 电平。
5	VCC	电源输入 DC4.8V~5.5V，纹波最好小于 120mVp-p，最好不要使用开关电源供电。 说明：模块供电不能超过以上要求范围，建议 5.0V 供电。
6	SET	模组参数设置控制脚(TTL 电平时,可在线配置)；低电平，进入设置状态；高电平，退出设置状态，进入通信状态。
7	LED	模组活动状态指示脚(如模块收发数据，灯会闪动)。

表一：RF600 嵌入式无线模块管脚定义

七、RF600 嵌入式模块装配尺寸图



图二：产品装配尺寸图(不含天线座)



八、RF600 无线模块技术指标

RF600 无线模块技术指标	
工作频率	418MHz~455MHz(1KHz 步进);
信号电平	TTL;
调制方式	GFSK;
频率间隔	200KHz;
发射功率(dBm,ARP)	29dBm(10 级可调);
接收灵敏度	≥-120dBm @ 2400bps;
空中传输速率	2400bps~19200bps;
接口速率	1200~57600bps;
接口效验方式	8E1/8N1/8O1;
信号电平(接口)	TTL(可订制 RS232/RS485 接口模块);
引脚接口方式	7pin 插针;
接口缓冲空间	256bytes;
工作相对湿度	10%~90%(无结露);
工作温度	-30℃~85℃;
工作电压	4.4~12V 纹波最好小于 120mVp-p, 最好不要使用开关电源供电;
发射电流(EN=VCC)	≤550mA @ 29dBm;
接收电流(EN=VCC)	≤35mA;
待机状态(EN=GND)	≤10uA;
传输距离	约 4500M @ 9600bps(空旷地可视距离、与使用天线形式相关);
嵌入式尺寸外形尺寸	42mm x 25mm x 5.2mm;
备注	可根据用户需求设定接口参数。

表二: RF600 无线模块技术指标

九、无线模块 RF600 在线配置说明

RF600 模块的参数设置:

RF600 模块使用相当的灵活, 可以根据用户的需求设置不同的选项。

RF600 模块的参数设置说明		
设置	选相	默认
串口速率(Series Rate)	1200、2400、4800、9600、19200、38400、57600bps	9600bps
串口效验(Series Parity)	Disable(无效验),Even Parity(偶效验),Odd Parity(奇效验)	Disable
收发频率(RF Frequency)	418MHz~455MHz(1K 步进, 精度±200Hz)	434MHz



空中速率(Series Rate)	2400、4800、9600、19200bps	9600bps
输出功率(RF Power)	0~9(9为800mw)	9(800mw)

表三: 模块的参数设置表

用户可以对串口参数, 串口效验, 收发频率, 空中速率, 输出功率进行设置, 设置的方法有二种方式。

一)、通过本公司开发设计的 **RF600** 模块配置软件进行配置。通过 **PC** 修改, 见 **RF600 模块配置软件使用说明**。用 **RF600 设置软件** 通过模块的 **UART/TTL** 口完成的(**2, 4pin**) 所以必须接 **UART/TTL to RS232** 接口转换板在连接到 **PC** 完成设置, 或使用本公司提供的转换板。

设置方法是, 首先连接好通讯线, 打开 **RF600 设置软件**, 然后打开模块电源, 最后插入模块到测试板, 此时, 软件的状态栏应显示 **FoundDevice(发现模块)**, 这时就可以进行相应的读写操作。

二)、是通过 **SET** 脚在线进行修改。

在线软件设置是通过模块的 **UART/TTL** 口(**2, 4pin**)和 **SET** 脚完成的, 时序图见图四, 当 **SET** 脚置高 **50ms** 后, 模块即可正常工作(**T1**)。

设置时首先将 **SET** 脚置低, 此时无论 **UART** 口是何状态, 模块自动将 **UART** 口转变为 **9600bps**, 无效验模式, 约 **1ms** 后模块进入设置状态(**T2**)。用户可以通过向 **RXD** 口发送设置命令, 模块效验后, 在 **200ms** 内 **TXD** 脚将开始返回参数信息(**T3**), 用户在确认设置信息无误后置高 **SET** 脚, 模块在 **10ms** 内切换至用户设置的参数模式运行(**T4**)。

需注意的是当模块进入设置状态(**SET** 脚为低), 用户只能发送一次设置命令, 如发送设置命令出错, 或已完成设置, 若需再次设置必须将 **SET** 脚置高, 然后重新进入设置状态。

RF600 设置采用 **ASCII** 码, 波特率为 **9600bps**, 无效验模式, 设置命令有二条, 用大写表示, 如有参数用空格间隔开, 用回车换行结束, 格式如下:

1)、设置: RD✓

应答: **PARA_频率_空中速率_发射功率_串口速率_串口效验✓**

2)、写设置: WR_频率_空中速率_发射功率_串口速率_串口效验✓

应答: **PARA_频率_空中速率_发射功率_串口速率_串口效验✓**

如将模块设置为, 频率 **434MHz**, 空中速率 **9600bps**, 发射功率 **20mW**, 串口速率 **1200bps**, 无效验。

写设置为: **WR_434000_3_9_0_0✓**

(HEX 编码 **0x57,0x52,0x20,0x34,0x33,0x34,0x30,0x30,0x30,0x20,0x33,0x20,0x39,0x20,0x30,0x20,0x30,0x0D,0x0A**)

应答: **PARA_434000_3_9_0_0✓**

(HEX 编码 **0x50,0x41,0x52,0x41 0x20,0x34,0x33,0x34,0x30,0x30,0x30,0x20,0x33,0x20,0x39,0x20,0x30,0x20,0x30,0x0D,0x0A**)

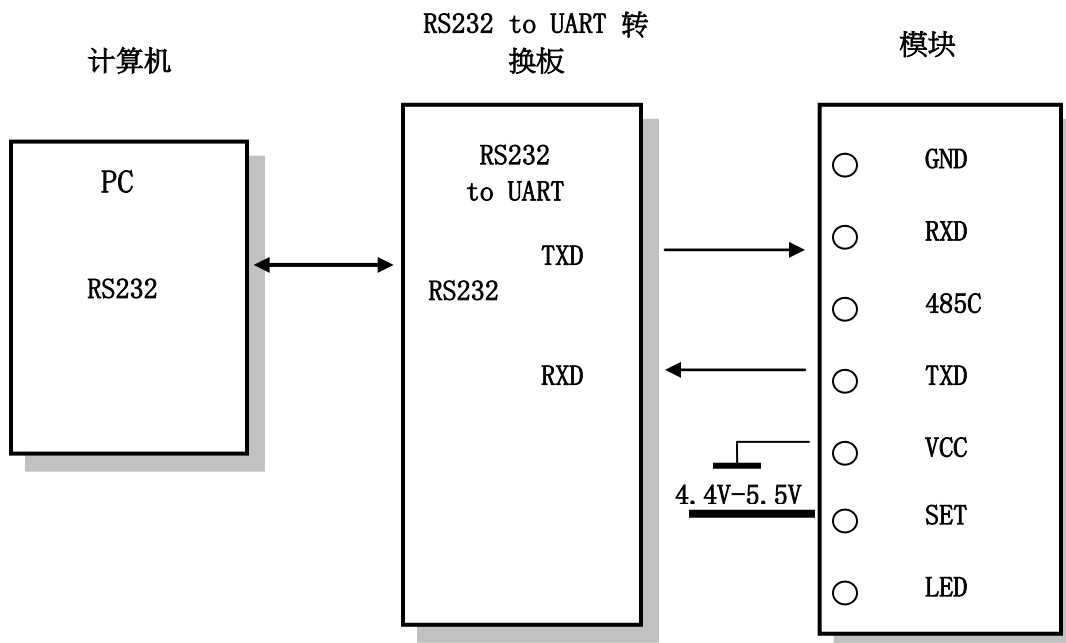


十、其中参数表示方法如表四:

RF600 模块参数表示方法		
参数	字节数	说明
频率	6	单位 KHz, 如 434MHz 表示为 434000。
空中速率	1	2400、4800、9600、19200bps 用 1、2、3、4 表示。
发射功率	1	0 至 9。设置 0 为 1dBm, 9 为 20dBm(100mW)。
串口速率	1	1200、2400、4800、9600、19200、38400、57600bps 用 0、1、2、3、4、5、6 表示。
串口效验	1	串口效验 0 为无效验, 1 为偶校验, 2 为奇校验。

表四: RF600 模块的参数设置表

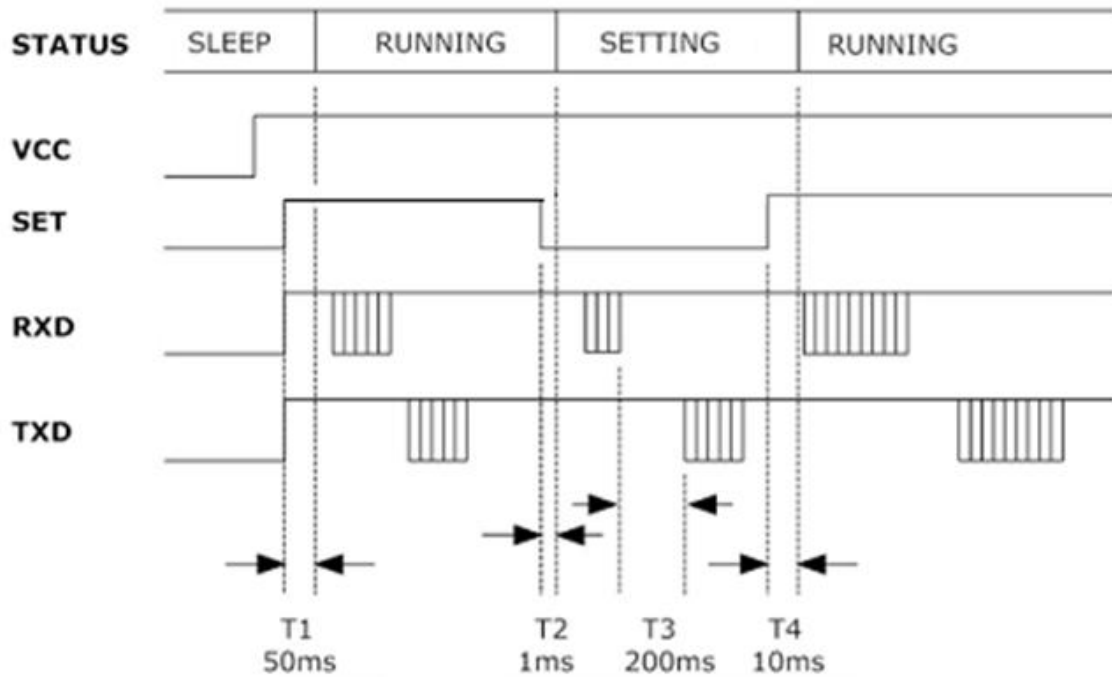
十一、RF600 无线模块设置软件连线图



图三: 软件设置连线图



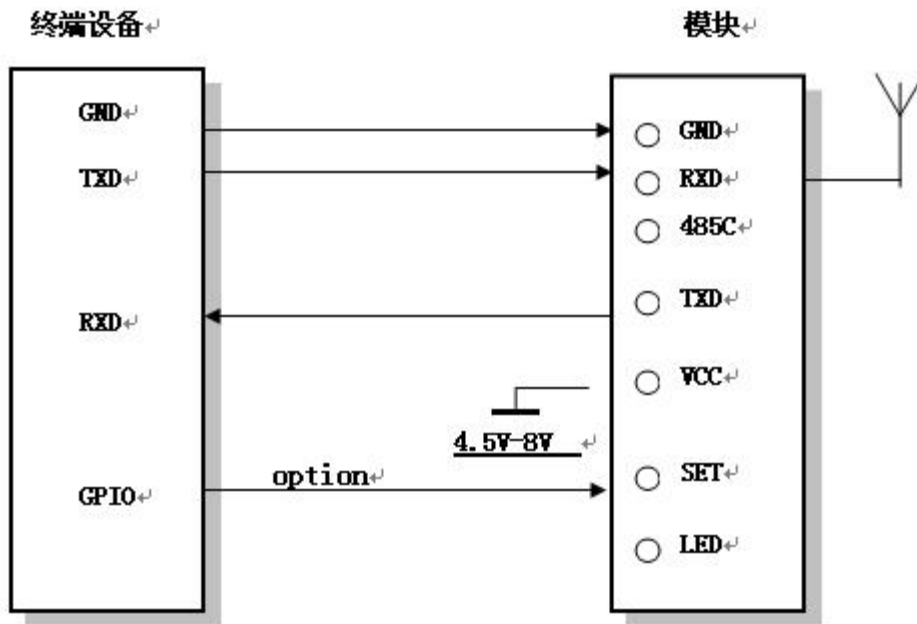
十二、RF600 无线模块在线修改设置时序图



图四：在线修改设置时序图

十三、RF600 无线模块与终端设备系统应用连线图

TTL 接口连接图(下图)



图五：RF600 无线模块与终端设备的连接 (UART/TTL 电平) 连线图

模块在连接 UART/TTL 电平时，模块两边的系统共地



十四、RF600 无线模块组网应用

RF600 模块的通信信道是半双工的，可以完成点对点，点对多点的通讯。这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，则将接收的数据传送出去。组网必须保证在任何一个瞬间，同一个频点通信网中只有一个电台处于发送状态，以免相互干扰。RF600 无线模块可以设置多个频道，所以可以在一个区域实现多个网络并存。

十五、RF600 无线模块注意的问题

考虑到空中传输的复杂性，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)、无线通信中数据的延迟。

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)、数据流量的控制。

RF600 模块虽然有 256bytes 大容量缓冲区，但若串口速率大于等于空中速率，则存在数据流量的问题，可能会出现数据溢出而导致的数据丢失的现象。在这种情况下，终端设备要保证串口平均速率不大于 60%空中速率，如串口速率为 9600bps，空中速率为 4800bps，终端设备每次向串口发送 100 字节，那么终端设备每次向串口发送的时间约 104ms， $(104\text{ms}/0.6) \times (9600/4800) = 347\text{ms}$ ，所以终端设备每次向串口发送 100 字节每次间隔不小于 347ms，以上问题则不会出现。

3)、差错控制。

RF600 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 RF600 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，如增加类似 TCP/IP 中滑动窗口及丢包重发等功能，可大大提高无线网络的使用可靠性和灵活性。

4)、天线的选择。

天线是通信系统的重要组成部分，其性能的好坏直接影响通信系统的指标，用户在选择天线时必须首先注重其性能。一般有两个方面。

第一、选择天线类型；

第二、选择天线的电气性能。

选择天线类型的意义是：所选天线的方向图是否符合系统设计中电波覆盖的要求；选择天线电气性能的要求是：选择天线的频率带宽、增益、额定功率等电气指标是否符合系统设计的要求。因此，用户在选择天线时最好向厂家联系咨询，RF600 模块要求的天线阻抗为 50 欧姆。



十六、模块应用注意事项

错误使用方法	导致的不正常结果
电源正负极接反	1. 无法正常通信
电源噪声高（电源）	1. 距离下降 2、接收灵敏度下降
天线连接不紧	1. 传输距离近
天线位置不恰当	1、金属遮挡、金属屏蔽会严重影响模块通信距离 2、建筑物会衰减电磁波 3、天线具有方向性 4、系统的噪声会干扰无线接收灵敏度
RXD 线断	模块发不出数据
TXD 线断	模块接收不到数据
RXD/TXD 接反	模块不能发射接收数据
设备之间不能正常通讯的原因	两端的通讯协议不一致 A: 波特率不一致 B: 校验方式不一致
	2、两模块的频点不一致
	3、不是同一系列产品
	4、产品本身坏
	5、信号没有发送到 RXD，或接收到的数据没有处理好
	6、用户系统需要负电平，而模组只提供正电平
	7、如果用户系统中有 AD/DA 转换部分，一定要注意无线部分与用户系统的 AD 部分做好隔离，否则无线信号会影响 AD 精度
	8、模块与系统不共地
	9、程序是否有特殊要求

十七、RF600 无线模块出厂配置

模组出厂默认参数:

中心频点: 434MHz (418MHz~455MHz 频段中心为 434MHz);

发射功率: 800mw;

接口波特率: 9600bps;

校验位: N;

数据位: 8;

停止位: 1;

注: 如有特殊需求订货时说明或自行修改。

说明: 本模块有 3 种接口方式 TTL、RS232、RS485 接口, 出厂标准为 TTL 接口, 如有需要订货时请说明, 以便提供合适的产品, 感谢客户长期以来对我公司的支持。

备注: 本说明书的修改权、更新权及最终解释权均属本公司所有!



十八、联系方式

以上说明资料及模块使用中有任何问题，请接洽。

北京博坤盛泰科技有限公司

<http://www.bkstrf.com>