

APC200A-43 多通道微功率嵌入式无线数传模块

APC200A-43模块是高度集成半双工微功率无线数据传输模块，其嵌入高速单片机和高性能射频芯片。创新的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24 bits连续突发错误，达到业内的领先水平。APC200A-43模块提供了多个频道的选择，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，并提供UART/TTL，RS485以及RS232三种接口。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APC200A-43模块能够应用与非常广泛的领域。

应用：

- 无线传感器
- 家庭自动化
- 无线抄表
- 自动化数据采集
- 工业遥控、遥测
- POS系统，资产管理
- 楼宇小区自动化与安防
- 机器人控制
- 车辆管理
- 气象，遥感

特点：

- 1000米传输距离（1200bps）
- 工作频率431-478MHz（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
- 可选的16位RFID
- UART/TTL，RS485和RS232三种接口
- 超大的512bytes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

APC200A-43 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，发射功率高达 20 mW，而仍然具有较低的功耗，体积 39.5mm x 19mm x 2.8mm（不含天线座和引脚插头），为业内目前最小体积，非常方便客户嵌入系统之内。

APC200A-43 模块创新的采用了高效的循环交织纠错编码，最大可以纠正 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。所以 APC200A-43 模块特别适合与在工业领域等强干扰的恶劣环境中使用。

512bytes 超大容量缓冲区，意味着用户在任何状态下都可以 1 次传输 512bytes 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 APC200A-43 模块提供标准的 UART/TTL、RS485 和 RS232 三种接口，1200/2400/4800/9600bps 四种速率，和三种接口校验方式。

传统无线模块使用跳线设置如串口速率，校验方式，频点等参数，这会带来易接触不良，选项较少，不宜设置等诸多不便。APC200A-43 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，包括频点，空中速率，调制频偏，地址码，以及串口速率，校验方式，串口类型等都可设置，而完成设置只需通过本公司提供的设置软件 RF-Magic 利用 PC 串口即可轻松实现，具体方法参见 APC200A-43 模块的参数设置章节。

在数据传输方式上，APC200A-43 模块有二种数据传输方式，第一透明数据传输：透明数据传输能适应任何标准或非标准的用户协议，所收的数据就是所发的数据；第二分地址数据传输：此时所传内容的前二个字节为地址，后为数据，若接收端接收到地址匹配的数据包，即将地址、数据传给终端设备，否则将丢弃，分地址数据传输主要用于组网以及中继的需求，使用这种方式可以减轻上位机的软件开销。

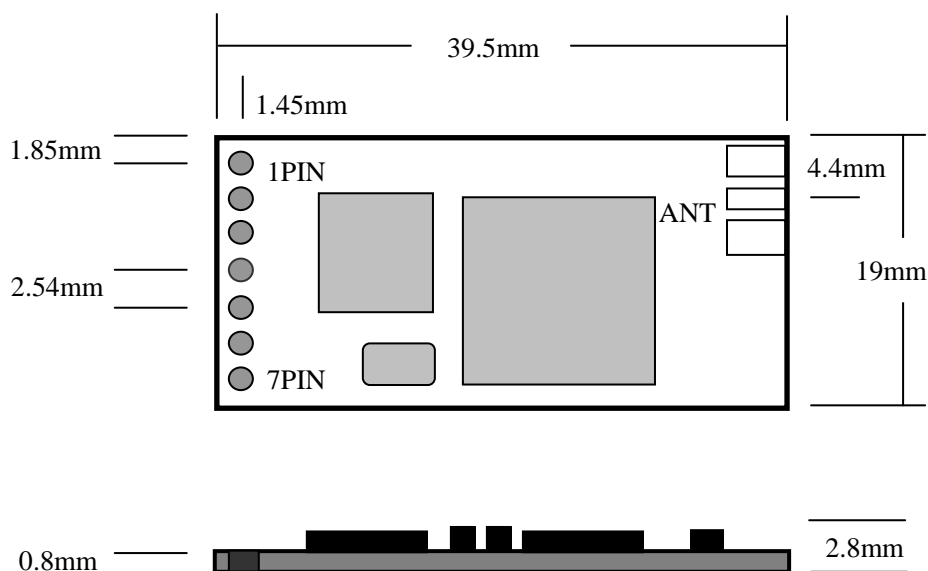
引脚定义

APC200A-43 模块共有 7 个接脚，具体定义如下表：

APC200A-43 引脚定义		
引脚	定义	说明
1	GND	地 0V
2	VCC	3.3V-5.5V
3	EN	电源使能端， $\geq 1.6V$ 或悬空使能， $\leq 0.5V$ 休眠。
4	RXD	URAT输入口，TTL电平。
5	TXD	URAT输出口，TTL电平。
6	B/RX	RS485- 或 RS232 RX（由软件设置决定）。
7	A/TX	RS485+ 或 RS232 TX（由软件设置决定）。

表一 APC200A-43 引脚定义表

产品尺寸



注：产品尺寸不包括天线座和引脚插头

图一 产品尺寸图

APC200A-43模块的参数设置:

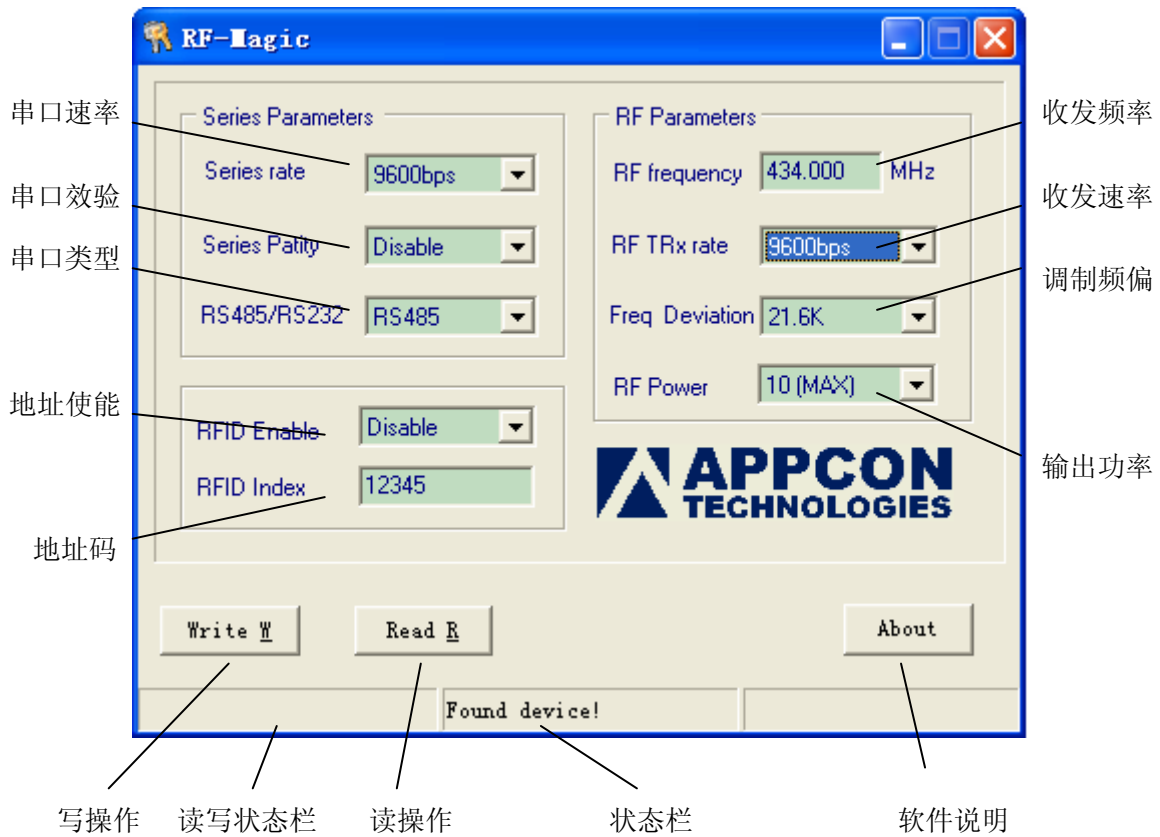
APC200A-43 模块使用相当的灵活, 可以根据用户的需求设置不同的选项。RF-Magic 是本公司开发的用与设置收发模块的软件, 见图二, 软件可以对串口参数, 收发的参数, 以及地址码进行设置, 具体说明见下表二。

APC200A-43模块的参数设置说明		
设置	选相	默认
串口速率 (Series Rate)	1200, 2400, 4800, 9600bps (APC200A 模块最大设置为9600bps)	9600bps
串口校验 (Series Parity)	Disable, Even Parity(偶校验), Odd Parity(奇校验)	Disable
串口类型(RS485/RS232)	RS485, RS232	RS485
地址使能(RFID Disable)	Disable, Enable	Disable
地址码 (RFID Index)	0-65535(16位)	12345
收发频率(RF Frequency)	431MHz-478MHz (1K步进, 精度±100Hz)	434 MHz
空中速率 (Series Rate)	1200, 2400, 4800, 9600bps (APC200A 模块最大设置为9600bps)	9600bps
调制频偏 (Freq Deviation)	5.4, 10.8, 21.6, 43.2, 86.4KHz	21.6KHz
输出功率(RF Power)	1-10(10 为20mw)	10(20mw)

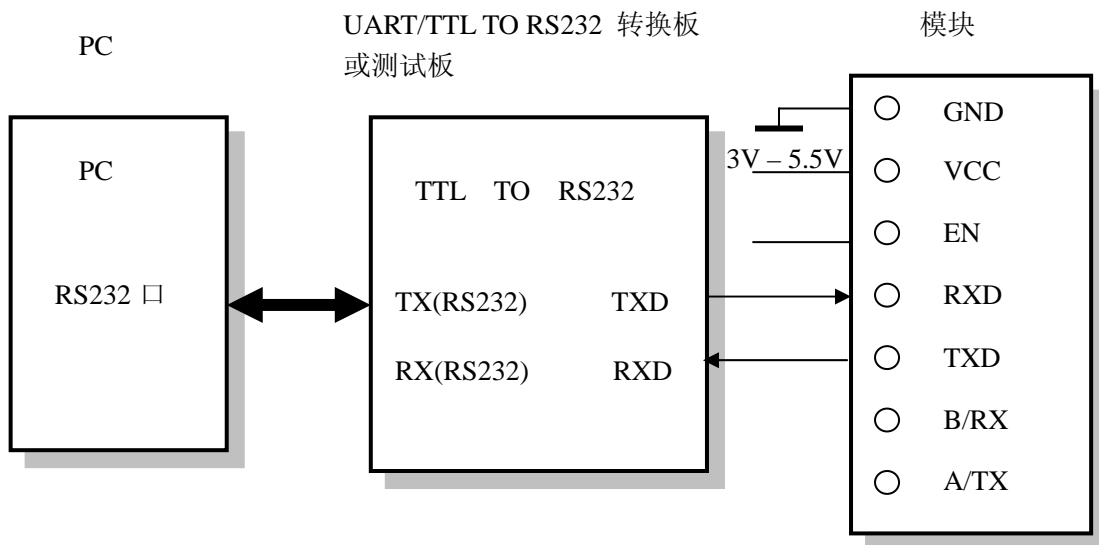
表二 模块的参数设置表

软件设置是通过模块的UART/TTL口完成的(4, 5PIN), 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测试板(见图5)。设置方法是, 首先连接好通讯线, 打开RF-Magic打开软件, 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Found Device(发现模块), 这时就可以进行相应的读写操作。

对于一般的客户，软件设置的选项选择默认即可（出厂时为默认值），除非有特别的用途，选项中空中速率，调制频偏，输出功率是不需要调整的。

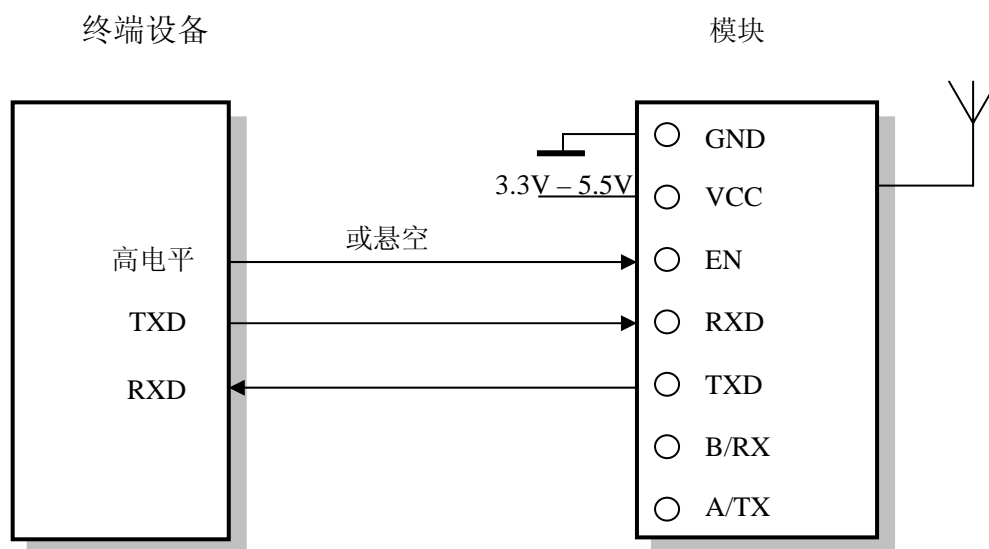


图二 RF-Magic设置软件



图三 软件设置接线图

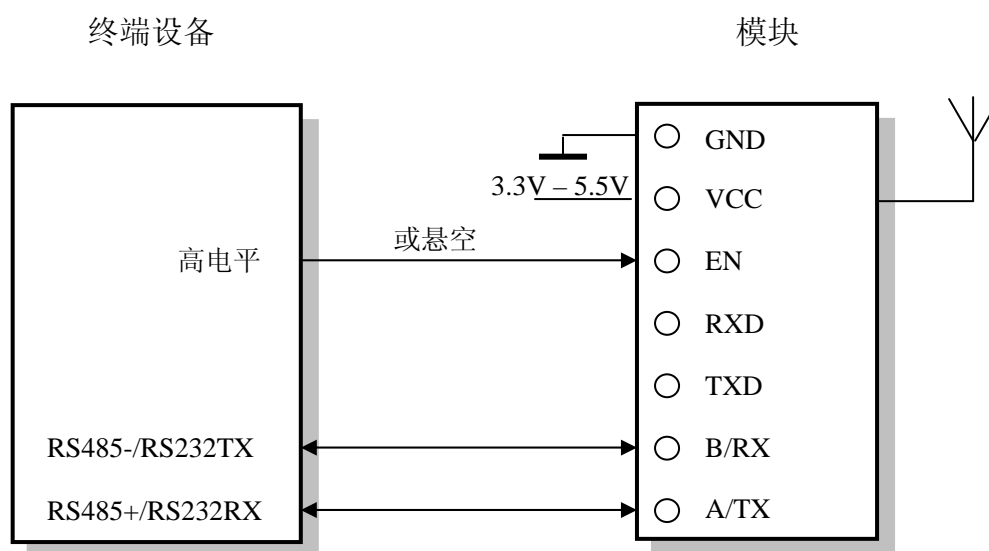
模块与终端设备的连接 (UART/TTL 电平)



注意：APC200A-43 模块在连接 UART/TTL 电平时，模块的 B/RX 和 A/TX 脚必须悬空

图四 模块与终端设备的连接 (UART/TTL电平) 接线图

模块与终端设备的连接 (RS485/RS232 电平)



注意：APC200A-43 模块在连接 RS485/RS232 电平时，模块的 TXD 和 RXD 脚必须悬空

图四 模块与终端设备的连接 (RS485/RS232 电平) 接线图

APC200A-43 技术指标:

APC200A-43 技术指标	
工作频率	431MHz to 478MHz (1KHz步进)
调制方式	GFSK
频率间隔	200KHz
发射功率	20mw (10级可调)
接收灵敏度	-117dBm@1200bps
空中传输速率	1200 - 9600bps
接口速率	1200 - 9600bps
接口效验方式	8E1/8N1/8O1
接口缓冲空间	512bytes
工作湿度	10%~90% (无冷凝)
工作温度	-20℃ - 70℃
电源	3.3 - 5.5V (±50mV 纹波)
发射电流	≅35mA@10mW
接收电流	≅28mA
休眠电流	≅5uA
传输距离	1000米传输距离 (开阔地可视距离)
尺寸	39mm x 19mm x 2.8mm

表三 APC200A-43 技术指标

APC200A-43 模块的组网应用

APC200A-43 的通信信道是半双工的, 可以完成一点对一点, 一点对多点的通讯。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。以

上过程可以通过软件设置 RFID Enable 自动实现，也可有用户通过上层协议完成。当设置 RFID Enable 时，APC200A-43 模块将自动比较所接收数据是否地址匹配，但不会自动应答，若地址匹配模块会将地址、数据传给终端设备。另外，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。APC200A-43 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。

APC200A-43模块的注意的问题

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

APC200A-43模块虽然有512bytes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， $(104\text{ms}/0.6) * (9600/4800) = 347\text{ms}$ ，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

APC200A-43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APC200A-43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，APC200A-43 要求的天线阻抗为50欧姆。

APC200A-43 模块的测试

为了方便客户的测试与对 APC200A-43 模块的设置，本公司开发了无线模块测试板，见图六。测试板包含有一个液晶显示模块、MCU、UART/TTL TO RS232 转换芯片和三个按键组成。使用时用户应将 APC200A-43 模块插入测试板(见图五)，如有必要可将测试板连接 RS232 电缆到 PC。然后接上+5V 电源或测试板所配的电池盒即可。

测试板可以将 APC200A-43 模块所接收的字符显示到液晶显示模块上，同时将字符通过转换芯片送入 PC，测试板也可以将 PC 所发数据经电平转换后传送到 APC200A-43 模块上，须注意的是测试板的接收速率已设置在固定的 9600bps 上，如客户须测试除 9600bps 以外的串口速率，液晶显示模块则不能正常显示，但并不影响连接到 PC 上的测试，另外液晶显示模块只能显示 A-Z，0-9 的 ASCII 码，并不支持汉字的显示。

此外客户也可以利用测试板的三个按键进行移动的测试，以方便测试 APC200A-43 在各个环境下的通讯距离。MUX 键为自动定时发射键，功能是每隔一秒钟向 APC200A-43 模块发射一包数据，TX 键为单次发射键，每按一次，测试板则向 APC200A-43 模块发射一包数据，CLR 键为清除键，用于清屏和清除自动定时发射状态。

由于模块设置是必须通过 UART/TTL 口完成，而测试板已包含了 UART/TTL TO RS232 转换电路，所以测试板也能用于模块的设置。



图五



图六

常见问题解答:

常见问题解答	
设备之间不能正常通讯	1. 两端的通讯协议不一致, 如: 波特率, 校验不一致。
	2. 两端的频点, 空中波特率不一致。
	3. 不是同一系列产品。
	4. 电源连接不正常。
	5. 模块已损坏。
	6. 模块EN脚设置错误
	7. 通讯距离超过范围, 或天线接触不良。
传输距离近	1. 电压超过范围
	2. 电源纹波过大。
	3. 天线接触不良或天线类型不对。
	4. 天线过与靠近金属表面或模块接地面积太小。
	5. 接收环境恶劣, 如建筑物密集, 有强干扰源。
	6. 有同频干扰。

常见问题解答

接收有错误数据

1. 接口设置不当。
2. 接口接触不良。
3. 接口电缆线过长。
4. 波特率设置不对。

**深圳市安美通科技有限公司**

深圳市福田区金地四路112栋5楼B1-B2

TEL: 86-755-83405295

FAX: 86-755-83405660

Email: appcon@126.com

<http://www.appcon.com.cn>