

华荣汇电子科技（北京）有限公司

PNP7306 使用手册

[硬件说明]



[键入作者姓名]

2017/5/9

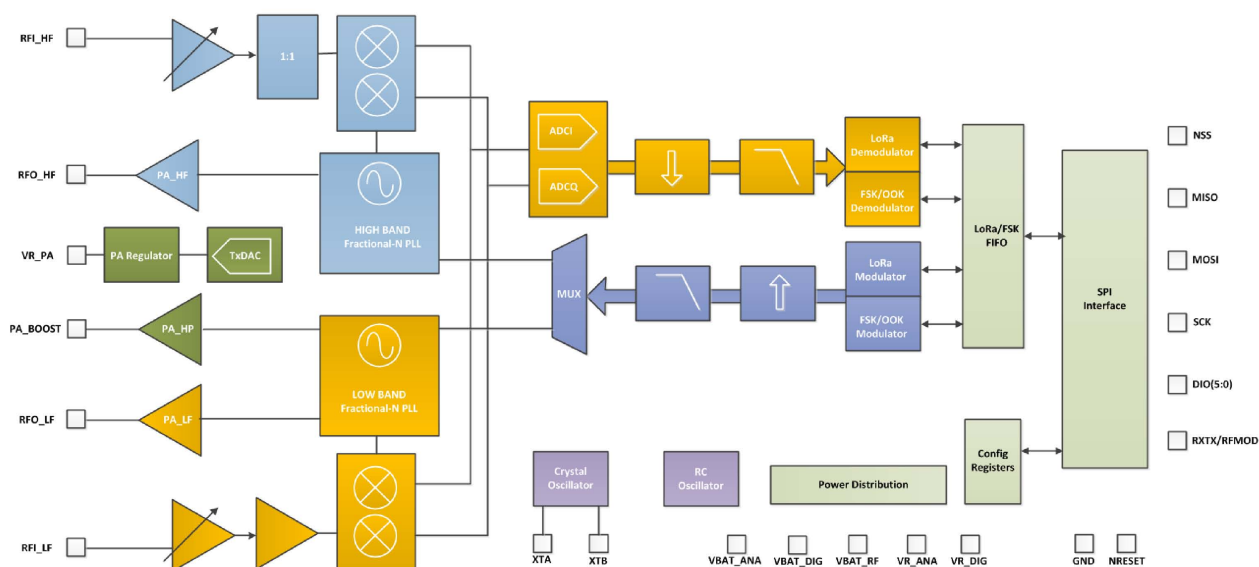
目录

1 简介:	2
2 引脚配置图	4
3 引脚说明	4
4 产品特征:	4
5 技术参数	5
6 程序移植注意事项:	6
6.1 配置 SPI 总线.....	6
6.2 PNP7306 引脚连接方法.....	6
6.3 无线参数配置	8
6.4 参数配置软件的使用	8
7 匹配天线电路说明:	10

华荣汇 PNP7306 无线射频模组

1 简介:

PNP7306是一款基于射频芯片SX1278制造的SPI接口纯射频数据传输组件，是一款适用于1~5公里覆盖范围内(根据环境不同距离有偏差)的室内或野外环境的工业级无线数传产品。



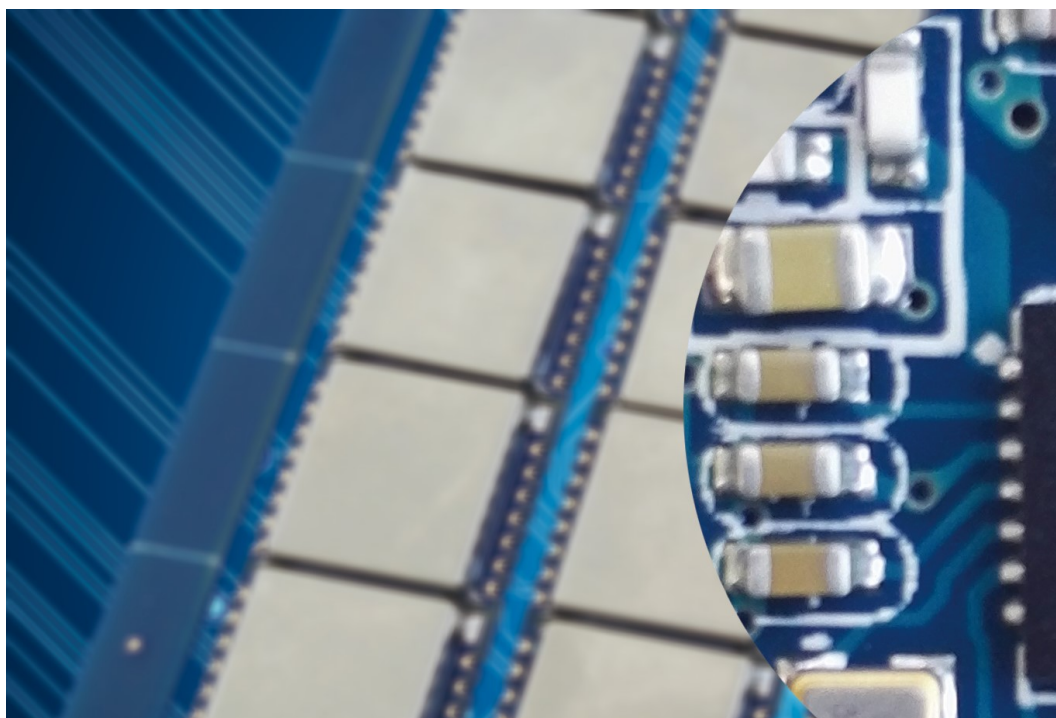
SX1278功能框图

SX1278是一款高性能、低功耗、远距离的微功率射频无线数据收发芯片，内部自动扩频计算和CRC检错处理，不改变用户的任何数据和协议，采用半双工透明传输机制，实现无线代替的功能。

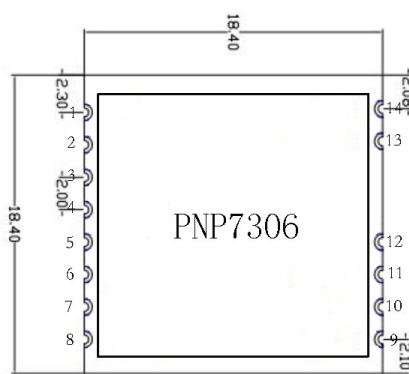
华荣汇基于多年的通信编码及硬件研发、匹配经验，基于该芯片的扩频跳频技术，研发出的PNP7306射频模块，在稳定性、抗干扰能力以及接收灵敏度上都超越现有的GFSK模块。。

用户可以通过上位机软件根据实际需求灵活配置模块的工作频率、串口速率、扩频因子、有效数据比和扩频带宽等参数，操作简单，使用方便。广泛应用于：

- ◆ 自动抄表，适用于水表、电表、气表等无线抄表场合；
- ◆ 家庭无线安防、监控云台、机房电源等无线遥控报警系统；
- ◆ 对通讯距离和安全性能要求高的场合；
- ◆ 有源 RFID 标签识别；
- ◆ 物联网系统无线控制。



2 引脚配置图



3 引脚说明

名称	PIN#	引脚说明
电源	8	2.4V—3.7V电源输入
地	7、13	GND公共地
数字输入输出	DIO0(2)、DIO1(3)、 DIO2(4)、DIO3(5)、DIO4(6)	输入/输出
时钟	SCK(12)	SPI时钟输入
SPI	MISO(9)	SPI 数据输出口
	MOSI(10)	SPI 数据输入口
	NSS (11)	SPI片选口
ANT	14	天线接口
RESETN	1	复位信号输入，低电平将使PNP7306复位

4 产品特征:

- ◆ 基于 LoRaTM 扩频调制技术;
- ◆ 434~498MHz 免申请频段;
- ◆ 生产免调试, 2.4~3.7V 宽电压范围;
- ◆ 微功率发射, 标准 100mW, 功率可调;

- ◆ 接收灵敏度高达-137dBm，最大发射功率+20dBm；
- ◆ 采用高效前向纠错编码技术和跳频机制，抗干扰能力强，低误码率；
- ◆ 高保密性，采用LoRa™调制方式，传统无线设备无法对其进行捕获、解析；
- ◆ 高隐蔽性，带内平均功率低于低噪时仍然可以正常通讯，监听设备无法监听到；
- ◆ 模块同时支持其他多个标准的调制方式如FSK/GFSK/MSK/GMSK/OOK；
- ◆ 卓越的抗阻塞特性；
- ◆ 127dB的RSSI动态范围；
- ◆ 支持硬件调频（FHSS），与LoRa扩频技术相结合，可实现超前的通讯隐蔽性和安全性；
- ◆ 外置SPI通讯接口，可直接连接各种单片机，软件编程非常方便；
- ◆ 可通过命令切换模块的工作模式；
- ◆ 可以通过软件或者单片机命令灵活设置模块参数；

5 技术参数

参数	备注	最小值	典型值	最大值	单位
供电电源		2.4	3.3	3.7	V
工作频率范围		434		497	MHz
电流消耗	sleep 模式		0.2	1	uA
	接收模式		12		mA
	发射模式			120	mA
调制方式			LoRa™		
调制频偏		62.5		500	KHz
最大发射功率			20		dBm
接收灵敏度	434MHz@500bps		-137		dBm
天线阻抗			50		ohm
接口速率		1200		115200	bps
工作温度范围		-20	25	65	°C
存储温度范围		-55	25	125	°C
湿度范围		10	20	90	%

外型尺寸		18.4 (L) ×18.4 (W)	mm
------	--	--------------------	----

6 程序移植注意事项:

6.1 配置 SPI 总线

用户在自己的电路板上接入 PNP7306 无线模块，使用 MCU 与 PNP7306 模块进行 SPI 通讯，对其控制寄存器与收发缓存进行操作，再配合 RTX 引脚的控制即可完成无线收发数据功能。其中 MCU 对 PNP7306 模块寄存器读写操作时序图如图所示:

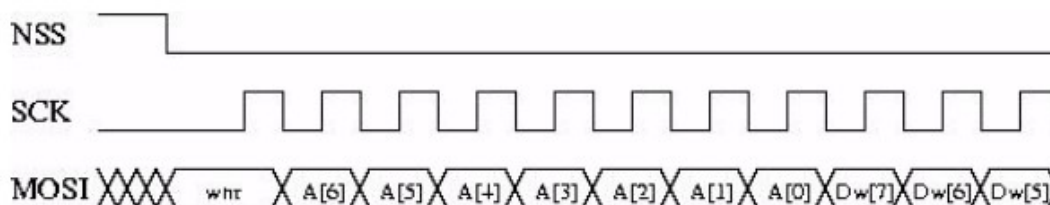


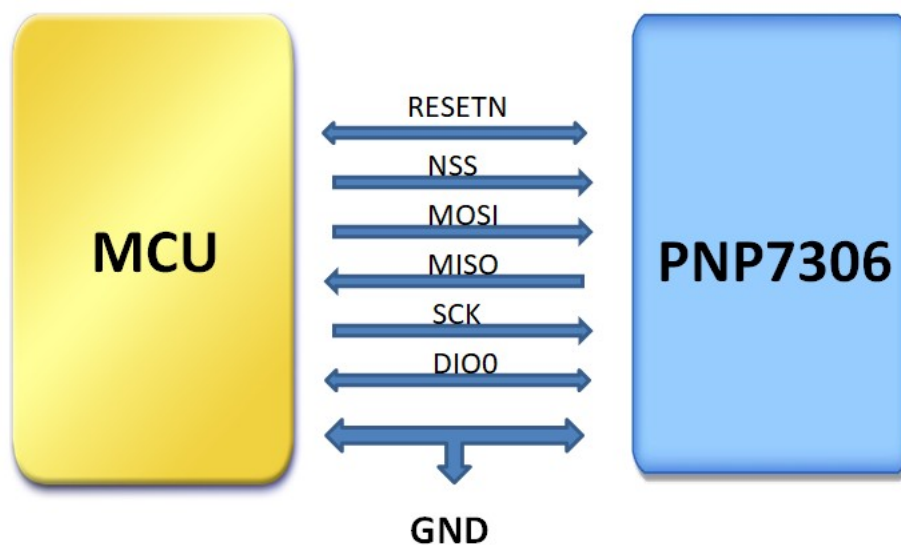
图 SPI 时序图

上位机 SPI 总线配置需 SCK 上升沿 MOSI 数据有效，具体可通过与飞思卡尔术语中 CPOL=0 和 CPHA=0 相对应的同步全双工协议从 SPI 接口访问配置寄存器。

6.2 PNP7306 引脚连接方法

PNP7306 RF Modem 是基于 SX1278 的射频模块，提供两种通讯方式:连续模式和数据包模式，建议使用数据包模式，这种模式下占用微处理器的 IO 口少，微处理器的开销明显减少。

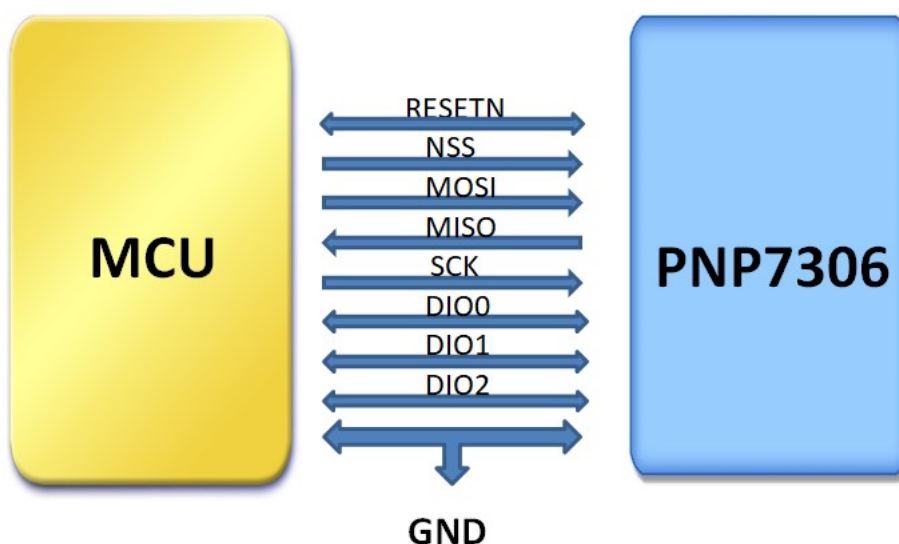
微处理器与 PNP7306 采用数据包模式的接线如图所示:



数据包模式接线图

DIO0 在这种模式下配置为中断标志映射，获取 RF 收发信息；使用 RTX 控制 PNP7306 内置天线开关，配合程序完成无线数据收发的控制。详细程序我们会有 Demo 给出。

如果想用连续模式进行通讯，接线图如图下所示：



连续模式接线图

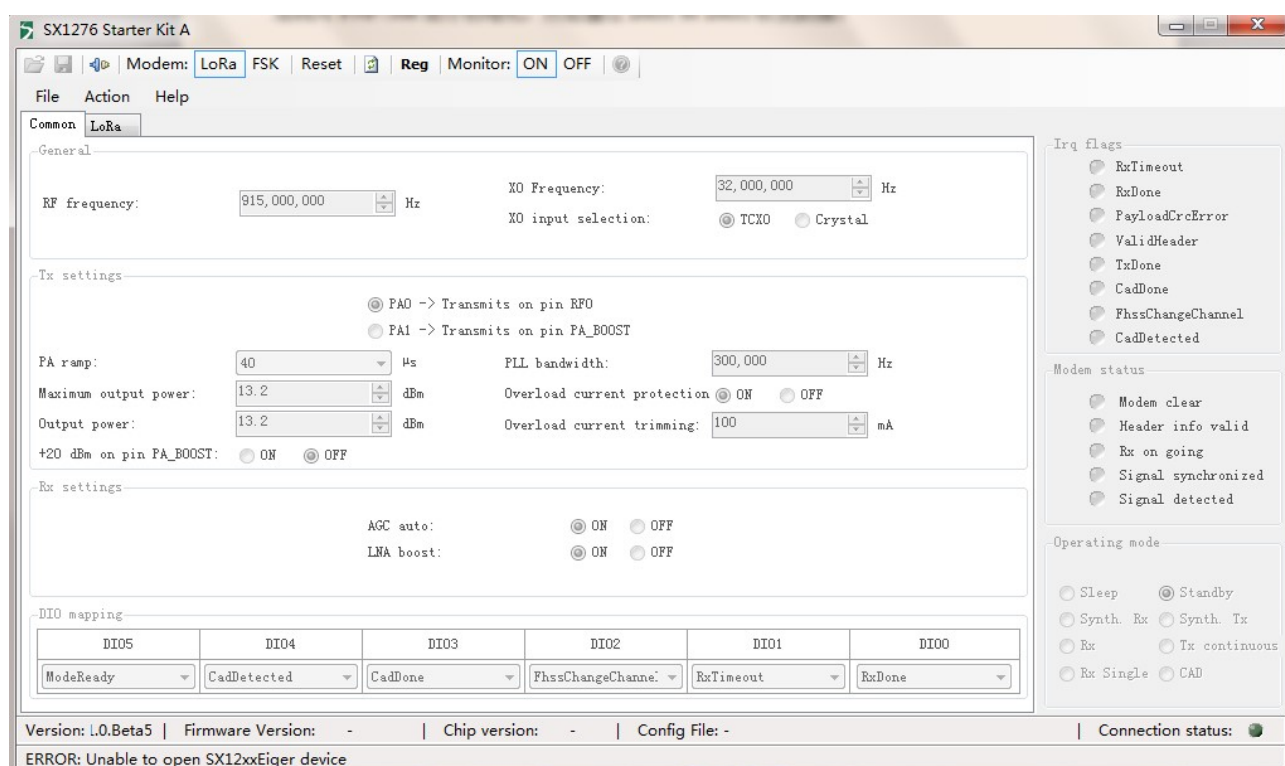
这种模式下 DIO0 为中断信号输出，DIO1 为时钟信号，DIO2 为数据信号。首先通过 SPI 总线对 PNP7306 进行初始化，然后通过 DIO1 和 DIO2 收发数据。

6.3 无线参数配置

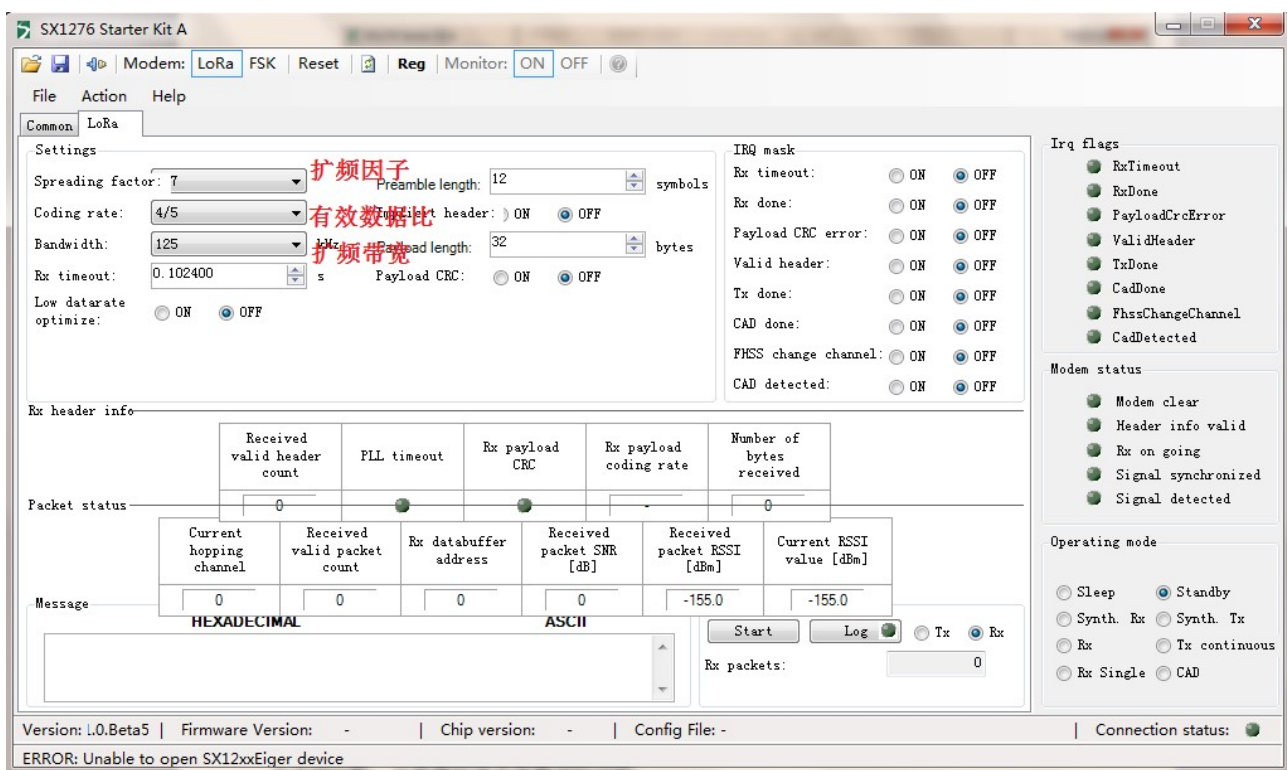
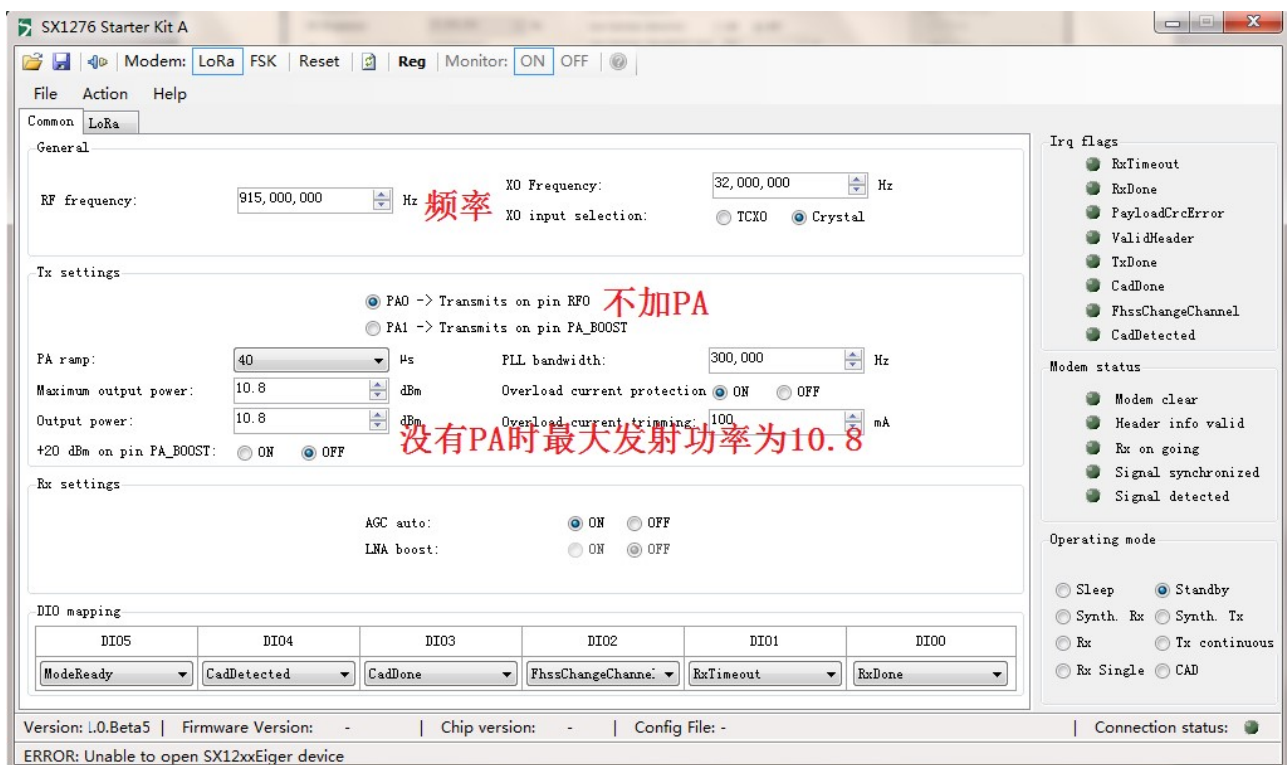
我们提供的 Demo 里无线参数如下：空中速率 9600bps，频率 433.92MHz，频偏 43.2KHz，发射功率 13dBm，FSK 编码，四个字节的同步字，分别是 0x63,0x64,0x65,0x66。如果想要修改对应的参数，可以直接在对应的.h 文件里面修改。具体的数据应该是多少，可以使用配置软件进行配置，然后修改对应的寄存器。

6.4 参数配置软件的使用

如果想要修改无线的参数，可以安装配置软件，对无线模块进行配置，然后修改对应.h 的数据。软件为  **SX1276StarterKitSetup-20130628-v1.0.0.Beta5**，打开时的界面如下：



这时候界面是灰色的，我们是配置不了任何的信息的，需要手动按下 **Ctrl+Alt+N** 键进入手动配置，这时候就可以进行 RF 频率、速率、频偏、扩频因子、有效数据比和扩频带宽等参数编码等等进行配置。



配置好以后点击 Action 下拉单里面的 Show registers 即可查看对应的寄存器的值,或则直接点击最上面的 Reg 标志也可查看,如下寄存器列表:

Register	Addr	Value	Register	Addr	Value	Register	Addr	Value	Register	Addr	Value
RegFifo	0x00	0x00	RegPreambleMsb	0x20	0x00	RegDioMapping1	0x40	0x00	RegTest60	0x60	0x00
RegOpMode	0x01	0x89	RegPreambleLsb	0x21	0x08	RegDioMapping2	0x41	0x00	RegAgcRef	0x61	0x19
RegRes02	0x02	0x00	RegPayloadLength	0x22	0x20	RegVersion	0x42	0x11	RegAgcThresh1	0x62	0x0C
RegRes03	0x03	0x00	RegMaxPayloadLength	0x23	0xFF	RegTest43	0x43	0x00	RegAgcThresh2	0x63	0x4B
RegFdevMsb	0x04	0x00	RegHopPeriod	0x24	0x00	RegPllHop	0x44	0x2D	RegAgcThresh3	0x64	0xCC
RegRes05	0x05	0x52	RegFifoRxByteAddr	0x25	0x00	RegTest45	0x45	0x00	RegTest65	0x65	0x00
RegFrfMsb	0x06	0xE4	RegModemConfig3	0x26	0x04	RegTest46	0x46	0x00	RegTest66	0x66	0x00
RegFrfMid	0x07	0xC0	RegTest27	0x27	0x00	RegTest47	0x47	0x00	RegTest67	0x67	0x00
RegFrfLsb	0x08	0x00	RegTest28	0x28	0x00	RegTest48	0x48	0x00	RegTest68	0x68	0x00
RegPaConfig	0x09	0x0F	RegTest29	0x29	0x00	RegTest49	0x49	0x00	RegTest69	0x69	0x00
RegPaRamp	0x0A	0x19	RegTest2A	0x2A	0x00	RegTest4A	0x4A	0x00	RegTest6A	0x6A	0x00
RegOcp	0x0B	0x2B	RegTest2B	0x2B	0x00	RegTcxo	0x4B	0x09	RegTest6B	0x6B	0x00
RegLna	0x0C	0x20	RegTest2C	0x2C	0x00	RegTest4C	0x4C	0x00	RegTest6C	0x6C	0x00
RegFifoAddrPtr	0x0D	0x00	RegTest2D	0x2D	0x00	RegPaDac	0x4D	0x84	RegTest6D	0x6D	0x00
RegFifoTxBaseAddr	0x0E	0x80	RegTest2E	0x2E	0x00	RegTest4E	0x4E	0x00	RegTest6E	0x6E	0x00
RegFifoRxBaseAddr	0x0F	0x00	RegTest2F	0x2F	0x00	RegTest4F	0x4F	0x00	RegTest6F	0x6F	0x00
RegFifoRxCurrentAddr	0x10	0x00	RegTest30	0x30	0x00	RegTest50	0x50	0x00	RegPll	0x70	0xD0
RegIrqFlagsMask	0x11	0x00	RegTest31	0x31	0x00	RegTest51	0x51	0x00	RegTest71	0x71	0x00
RegIrqFlags	0x12	0x00	RegTest32	0x32	0x00	RegTest52	0x52	0x00	RegTest72	0x72	0x00
RegRxNbBytes	0x13	0x00	RegTest33	0x33	0x00	RegTest53	0x53	0x00	RegTest73	0x73	0x00
RegRxHeaderCntValueMsb	0x14	0x00	RegTest34	0x34	0x00	RegTest54	0x54	0x00	RegTest74	0x74	0x00
RegRxHeaderCntValueLsb	0x15	0x00	RegTest35	0x35	0x00	RegTest55	0x55	0x00	RegTest75	0x75	0x00
RegRxPacketCntValueMsb	0x16	0x00	RegTest36	0x36	0x00	RegTest56	0x56	0x00	RegTest76	0x76	0x00
RegRxPacketCntValueLsb	0x17	0x00	RegTest37	0x37	0x00	RegTest57	0x57	0x00	RegTest77	0x77	0x00
RegModemStat	0x18	0x00	RegTest38	0x38	0x00	RegTest58	0x58	0x00	RegTest78	0x78	0x00
RegPktSnrValue	0x19	0x00	RegTest39	0x39	0x00	RegTest59	0x59	0x00	RegTest79	0x79	0x00
RegPktRssiValue	0x1A	0x00	RegTest3A	0x3A	0x00	RegTest5A	0x5A	0x00	RegTest7A	0x7A	0x00
RegRssiValue	0x1B	0x00	RegTest3B	0x3B	0x00	RegFormerTemp	0x5B	0x00	RegTest7B	0x7B	0x00
RegHopChannel	0x1C	0x00	RegTest3C	0x3C	0x00	RegTest5C	0x5C	0x00	RegTest7C	0x7C	0x00
RegModemConfig1	0x1D	0x72	RegTest3D	0x3D	0x00	RegBitrateFrac	0x5D	0x00	RegTest7D	0x7D	0x00
RegModemConfig2	0x1E	0x70	RegTest3E	0x3E	0x00	RegTest5E	0x5E	0x00	RegTest7E	0x7E	0x00
RegSymbTimeoutLsb	0x1F	0x64	RegTest3F	0x3F	0x00	RegTest5F	0x5F	0x00	RegTest7F	0x7F	0x00

7 匹配天线电路说明：

考虑到用户选择天线的不一致性，我们建议用户在使用我们模块时，除了将模块尽可能靠近用户天线接口放置，还应该在模块天线接口和用户天线之间预留一个 PI 型网络，以使用于天线匹配，从而更好地发挥模块的效能。

