

# 基于SX1278之STM32 无线数据模块

MODEL A: 43T43RPA-1

MODEL B:14T43RPA-1

MODEL C:43T14RPA-1

V2.0 9/18/2017

## 方块图说明

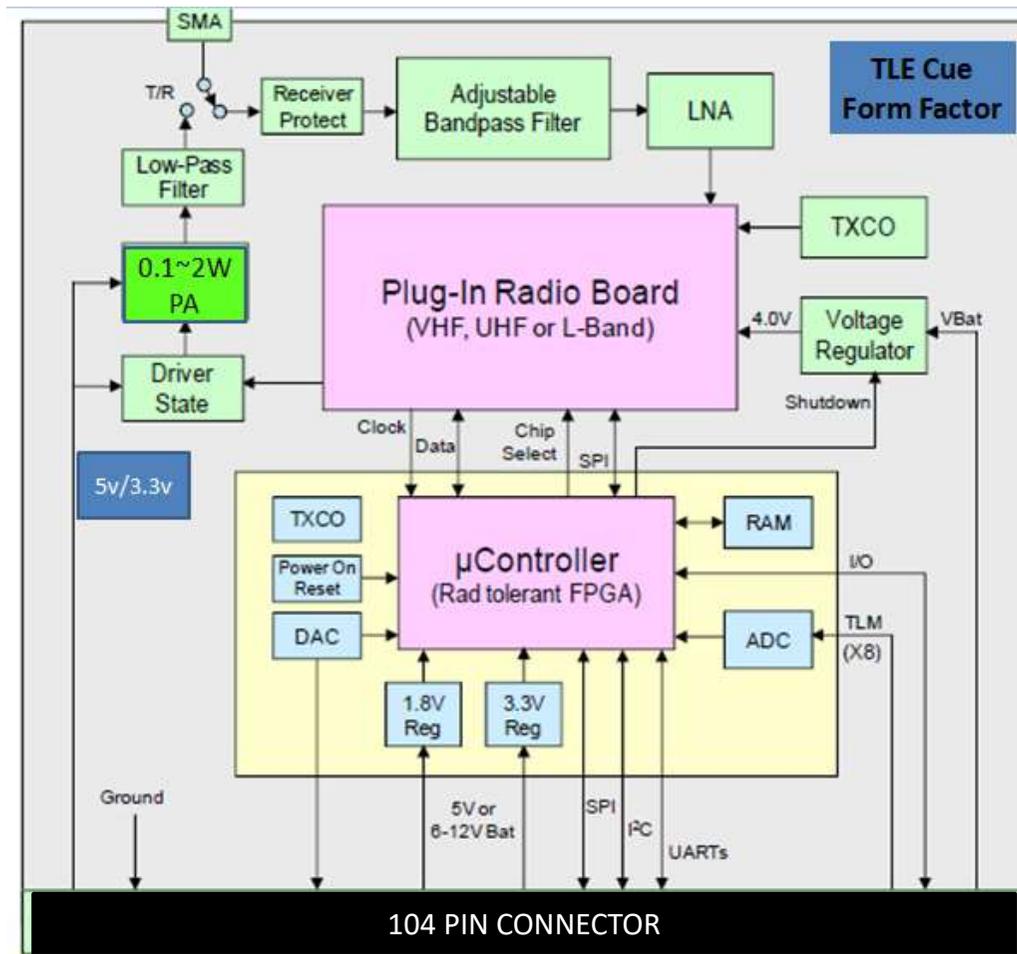
上位机或者AT指令对MCU/STM32做参数设置.

MCU在把相关的参数发送给RF IC做设置, 以便符合多种环境不同的RF参数要求

就是那么简单

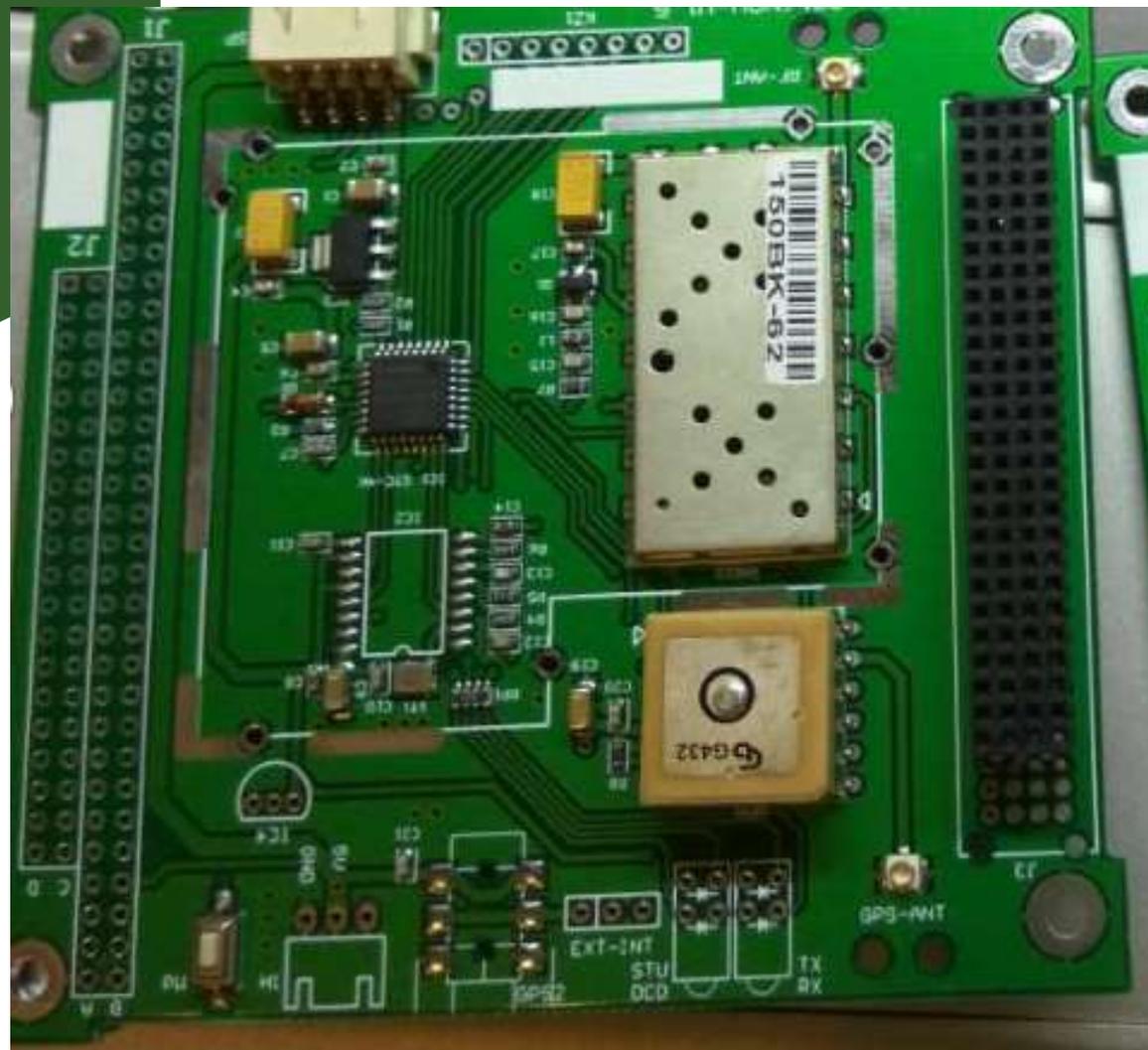
远端亦可遥测

MCU/STM32做参数改变



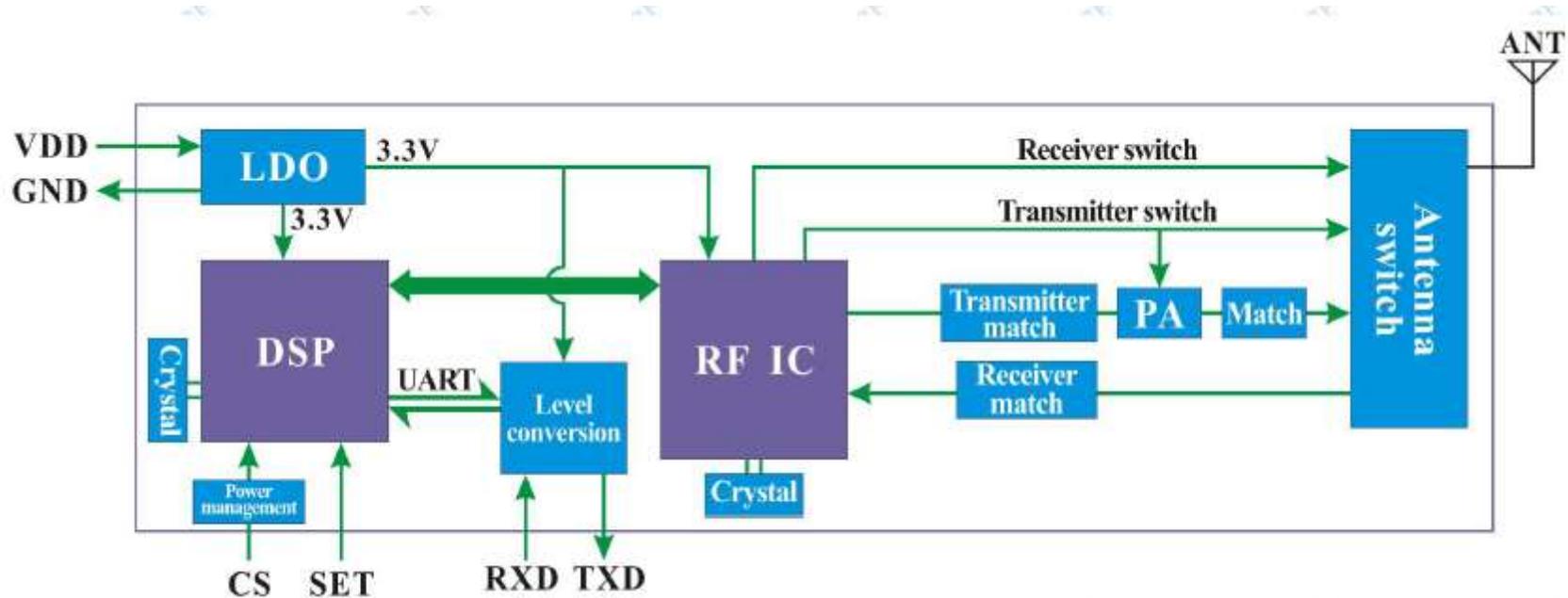
旧版  
示意图片

UART /5V  
测试接口



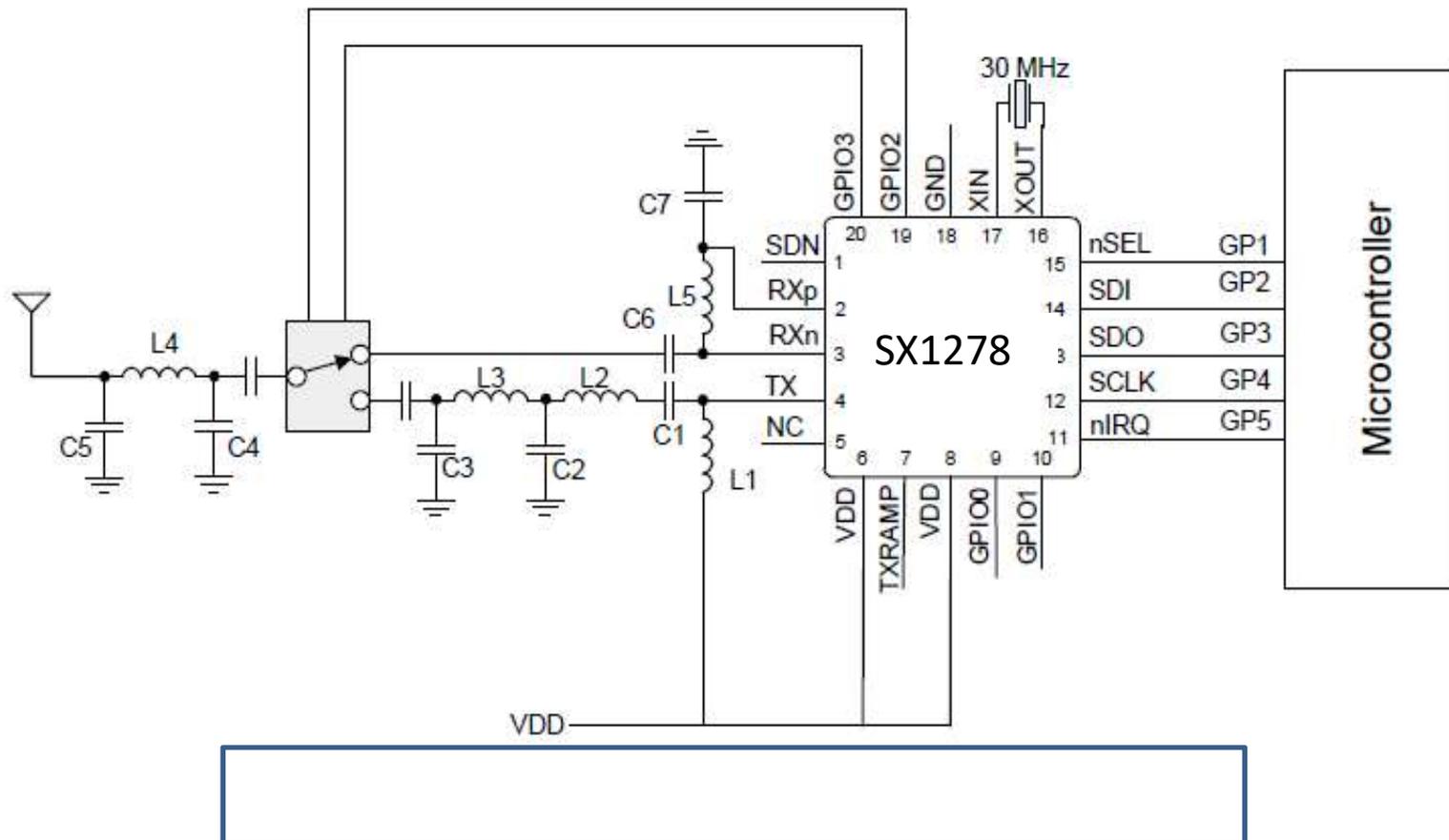
# SX1278 RF IC收发模块方块图

## 基本架构



- 依照上位机设置, AX.25 /LoRa两种协议选择.
- STM32需写好ax.25协议框架, 以便接收来自UART的数据放到AX.25资料栏位内,透过SPI传送给SX1278,

# SX1278 DATA RF IC Transceiver 范例



MCU软件只有一种,但是可供不同板子.  
目前会设计三种,以便区分MODEL A/B/C  
RF部分自然会与不同频段搭配

**Input Voltage: 5v OR 3.3v ,**

单晶片搭配RF IC设计需要给这三种不同发射频率的板子使用的设置:

**MODEL A: 43T43RPA-1(2W):**

- **TX 437, RX 437MHZ+PA 2W**

**MODEL B :14T43RPA-1(2W):**

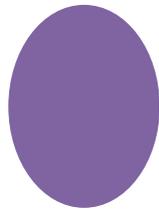
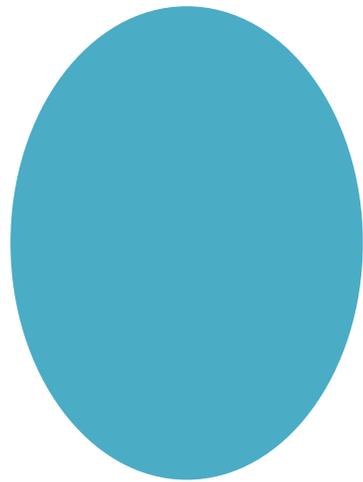
- **TX145, RX 437MHZ+ PA 2W**

**MODEL C:43T14RPA-1(2W):**

- **TX 437, RX 145MHZ+ PA 2W**

# 上位机與STM32软件设计重点提示

- 当脚位SET为LO, 可在电脑先行在设置菜单时候可以选择如下参数
- **RF IC**可以选择外置的空中通信协议. 可选用**AX.25** 通信协议, 详细请搜寻**AX.25**格式.
- AX.25协议每笔PACKET封包数据最大为256 BYTES.
- **Modulation:** 可支持GFSK, FSK, 4GFSK, 4FSK, **GMSK**, CW, OOK (**GMSK**为**GFSK**最小的调变指数设置=0.5即为**GMSK**, 请参考**SI4463/SX1278 API**规格书)
- **RF** 功率输出可调整: **0.01W~2W**, 以**dBm**表示
  
- 频率可调整 **145.000MHZ ..437.000MHZ**默认值.
  - 上位机与电脑可透过**UART/IIC**通道来进行对**STM32/SX1278**設置
  - 范围**RF IC**内定范围
  - 无论哪颗**RF IC** 都需要被包含到 **144~145, 157~162, 430~440MHZ**
  - 需要设置到小数三位可设定 (频率范围按照**RF IC**基本控制范围; 硬件**FILTER**自然会去做相对频率设计)
-



# 上位机或PC透过UART/IIC 参数设置功能举例说明

MODEL A: 43T43RPA-1

MODEL B:14T43RPA-1

MODEL C:43T14RPA-1

VERSION 1.0 JUNE 2017

# 参数设置画面 (此画面只是举例)

LoRa/Ax.25

Model: SV650-TF    Version: 4.66    COMS: COM5    CLOSE

**Net Parameters**

NET ID: 00000000    NODE ID: 0000    AUTO ADD 1:

**Serial Parameters**

Baud Rate: 9600    Parity: None    Data bit: 8    Stop: 1

**RF Parameters**

Band: 433    Data Rate: 9600    Channel: 20    Power: 7    Frequency: 433.92 MHz

SET    READ    DEFAULT    HELP

不用管到底板子是使用ABC哪个型号的频率范围, 一律可以对STM32写入. 频率肯定对RF IC可以设置, 一个软件会被使用到不同频段的板子

# 初次定义脚位. SET进入参数设置

脚位编号	引脚定义	描述
1	SET	配置参数使能（低电平使能参数配置，默认高电平输出）
2	CS	模块使能（低电平休眠，电流小于 5uA, 默认高电平输出）
3	TXLED	发射指示灯输出脚（低电平有效）
4	RXLED	接收指示灯输出脚（低电平有效）
5、6、7	NC	空脚
8	GND	接电源地
9	ANT	射频信号输出，接 50 欧天线
10	GND	接天线地
11、12	NC	空脚
13	GND	接天线地
14	VCC	接电源正极（典型值 5V）
15	RXD/B	串口通讯数据接收（@485 电平时接 B 输出）
16	TXD/A	串口通讯数据发射（@485 电平时接 A 输出）

# Model 型号

A: 43T43RPA

B: 14T43RPA

C: 43T14RPA

目前为止三种型号板子

# UART Serial port config

下拉式选单  
直接选择速度, 不需要设置1234567  
那种对应方式

## 5) 串口波特率

设置串口接口的传输速率, [参数]占1字节。

设置范围: 1200 2400 4800 9600 14400 19200 38400 57600 76800 115200 bps

参数	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
速率 (bps)	1200	2400	4800	9600	14400	19200	38400	57600	76800	115200

## 6) 串口数据位

设置串口的数据位, [参数]占1字节。 设置范围: 7位 8位 9位

参数	1	2	3
数据位	7位	8位	9位

## 7) 串口停止位

设置串口的停止位, [参数]占1字节。 设置范围: 1位 2位

参数	1	2
停止位	1位	2位

## 8) 串口校验位

设置串口的奇偶校验位, [参数]为1字节。 设置范围: No Odd Even

参数	1	2	3
奇偶效验	No	Odd	Even

# RF config: 重点解释; 务必理解

- Baud Rate: 直接下拉选单选择速度
  - 设置范围: 1200/ 2400/ 4800 /9600 /14400 /19200 /38400/ 57600 /76800/ 115200 bps
- RF Power: dbm 表示...0.1w~2w
- Protocol 选择: AX.25 /Lora
- Modulation 选择: FSK GFSK 4FSK, G4FSK, GMSK, CW. OOK (**GMSK是设置GFSK的调变指数=0.5即是**)
- **BAND: 144 300, 433, 850**

			119	—	159	MHz
Synthesizer Frequency Resolution <sup>3</sup>	F <sub>RES-960</sub>	850–1050 MHz	—	28.6	—	Hz
	F <sub>RES-525</sub>	420–525 MHz	—	14.3	—	Hz
	F <sub>RES-350</sub>	283–350 MHz	—	9.5	—	Hz
	F <sub>RES-175</sub>	142–175 MHz	—	4.7	—	Hz
Synthesizer Frequency	F	300–300 MHz	—	28.6	—	Hz

- **TX Frequency 选择: 142~175.000MHZ, 420~525.000MHZ, 跟随著model型号而变动. 需要到小数第三位KHZ的调整**
- **RX Frequency 选择: 142~175MHZ, 420~525.000MHZ, 跟随著model型号而变动。 需要到小数第三位KHZ的调整**
- 不用管到底板子是使用ABC哪个型号的频率范围, 一律可以对STM32 OR MCU写入. 频率肯定对RF IC可以设置, 对于相对的PASS FILTER外部RF线路可不可以那是硬件问题不管

# 软硬件开发之相关补充说明

务必注意开发理念是....

此模块会用在很多环境高冷高热高湿度, 所以务必设计需要考量环境影响  
零件效能问题

# 透过上位机与UART 指令功能

- 上述的相关RF POWER/MODULATION/RF RATE/UART RATE/FREQ等等设置
- 平常还是使用标准不加密的AX.25 协议. 相关加密密码协议请提供
- 紧急发射内容: 当工控电脑串口久久24小时都没有任何对此模块动作.STM32此时透过此紧急发射内容加上目前模块的温度与电压侦测, 透过CW OOK调变模式使用100mW(20dbm)低功率发射

# 电源

- 5v供电.
- 电源需独立控制脚位,可控制**STANDBY /SLEEP**模式

# STM32

- 本身若有sleep mode/standby mode的话, `uart` 指令可以命令stm32睡眠与待机功能, 降低功耗
- 在高冷高热状态下是否会影响到stm32稳定度? 若会 那需使用高精度 低温补偿的晶振, 以防止太冷太热死机等出现问题
- 请把没用的IO脚位给画出来 以便参考与做其他应用

# 高频部分

- 需有温度补偿与
- 温度量测点传感器, 如**18B20**或者更小体积
- **STM32**对**Sx1278**可控制其输出的射频功率, 以便同时控制输出发射功率
- 使用**MMCX**接头
- **2W RF power**寻找建议元件

# 细节探讨 请联络

- TEL: 13424373457 微信
  - 黄生
  - QQ **101250439**
  - [comptel@163.com](mailto:comptel@163.com)
  - 深圳
- 
- 微信请告知做通信板项目