

## 简介

KSL297是一种短距离收发芯片，采用GFSK调制。芯片集成了RF收发通道，GFSK调制解调器和数据链路。用户只需对收/发通道进行简单的设置，即可进行通信。在Auto Transceive 模式下，芯片可根据应答信息自动判断数据放送/接收是否成功，从而进行重发，丢包，继续发送和等待等操作，简化了用户程序。

## 特点

- 2.4GHZ ISM 带宽
- 码率：2Mbps/1MBbps
- 极低的功耗(常温)： 发射电流：  
14.8mA (P<sub>0</sub>=0dBm) 接收电  
流：17.5mA 关断电流：2.5uA  
待机电流：0.9mA
- 1.9~3.6V供电
- Auto Transceive数据包自动重传
- 数据包自动处理
- 6个数据通道
- ± 60ppm 16MHz 的时钟输入
- 5V耐压
- 20-pin 3x3mm QFN 封装

## 器件特征

器件名称	封装形式	工作温度
KSL29	QFN20	-40~85℃

## 应用范围

- 无线鼠标/机键盘
- 无线PC外设
- 无线游戏手柄
- 有源RFID
- 玩具
- 远程消费类电子设备RF终

## 端 功能框图

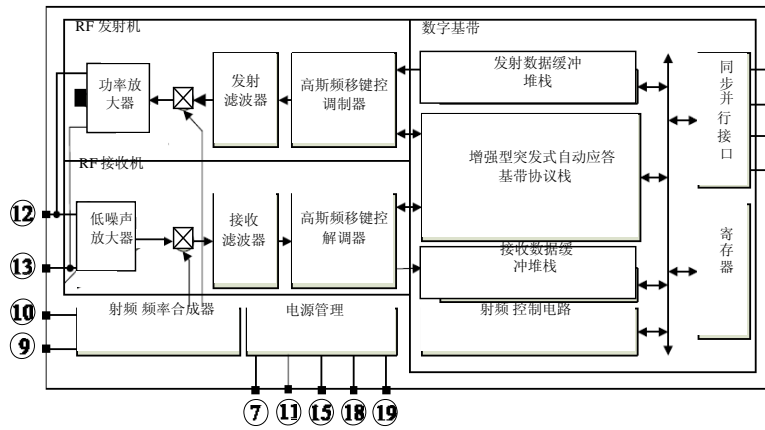


图1 功能框图

## 引脚定义

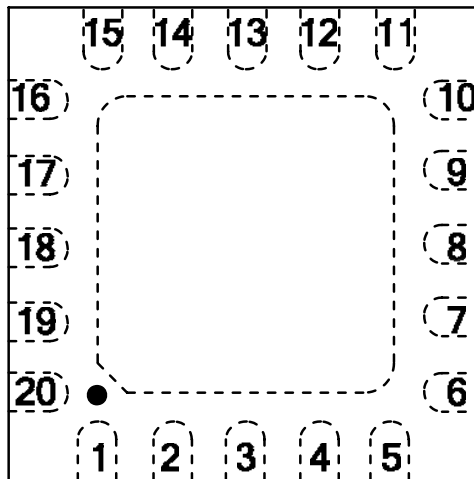


图2 引出端排列

引出端号	符号	名称	引出端号	符号	名称
1	CE <sub>CS</sub>	芯片片选信号	11	V <sub>PA</sub>	放大器电源输出
2	SPI <sub>CS</sub>	SPI 片选信号	12	ANT1	天线端口 1
3	SPI <sub>SCK</sub>	SPI 时钟信号	13	ANT2	天线端口 2
4	SPI <sub>SDAI</sub>	SPI 数据输入信号	14	GND	地
5	SPI <sub>SDAO</sub>	SPI 数据输出信号	15	V <sub>CC</sub>	电源输入
6	IRQ	中断信号, 低电平有效	16	IN <sub>REF</sub>	参考电流输入
7	V <sub>CC</sub>	电源输入	17	GND	地
8	GND	地	18	V <sub>CC</sub>	电源输入
9	OUT <sub>OSC</sub>	晶振输出	19	V <sub>DD</sub>	数字电源输出
10	IN <sub>OSC</sub>	晶振输入	20	GND	地

## 最大绝对额定值

(所有电压以GND为参考)

参数	最小值	最大值	单位
电源电压最大值	-0.3	3.6	℃
贮存温度	-65	150	℃
结温		175	℃
引线耐焊接温度		300	℃

## 2.2 电特性

### 2.1.1 主要电特性参数

特 性	符 号	条 件 ( 除 另 有 规 定 外 , VCC =3.3(1±5%)V, TA=25℃, INOSC 输入 信号频率: 16(1±6×10-5)MHz,	极 限 值			单 位
			最小	典型	最大	
掉电模式电流*	ICC-PD			2.5		uA
空闲模式-I 电流	ICC-STD	---		42		uA
空闲模式-II 电流	ICC-STD	---		0.8		mA
发射模式电流*	ICC-Tx	输出功率 P=0dBm		14.8		mA
接收模式电流*	ICC-Rx	---		17.5		mA
可用带宽	f <sub>op</sub>	---	2400		2483	MHz
锁相环跳频间隔	f <sub>PLL-res</sub>	---	1		83	MHz
码率	R <sub>GFSK</sub>	---	1		2	Mbps
频道间隔	f <sub>CHANNEL-2M</sub>	---	1		2	MHz
最大输出功率	P <sub>0-Max</sub>	---	9			dBm
输出功率范围	P <sub>0FC</sub>	---		18		dBm
最大接收幅度	R <sub>Xmax</sub>	第 9 类伪随机码输入, 误码率<0.1%			3	dBm
接收灵敏度@2Mbps	R <sub>XSENS2M</sub>	第 9 类伪随机码输入, 误码率<0.1%		-86		dBm
接收灵敏度@1Mbps	R <sub>XSENS1M</sub>	第 9 类伪随机码输入, 误码率<0.1%		-89		dBm

### 2.2.2 输出功率与功耗

发射功耗	条 件 ( 除 另 有 规 定 外 , VCC =3.3(1±5%)V, TA=25℃, INOSC 输入 信号频率: 16(1±6×10-5)MHz,	极 限 值			单 位
		最小	典型	最大	
I <sub>CC-Tx</sub>	输出功率 Po = 9dBm		31.4		mA
	输出功率 Po = 4.5dBm		18.6		mA
	输出功率 Po = 0dBm		14.8		mA
	输出功率 Po = -2dBm		12.0		mA
	输出功率 Po = -9dBm		10.2		mA

### 2.2.3 邻道抑制

特 性	符 号	条 件 ( 除 另 有 规 定 外 , VCC =3.3(1±5%)V, TA=25℃, INOSC 输入 信号频率: 16(1±6×10-5)MHz,	极 限 值			单 位
			最小	典型	最大	

同信道抑制	$C/I_{CO^*}$	第 9 类伪随机码输入, 误码率 $<0.1\%$ , -60dBm 输入, 2Mbps 码率		7		dB
第一邻道抑制	$C/I_{1st}$	第 9 类伪随机码输入, 误码率 $<0.1\%$ , -60dBm 输入, 2Mbps 码率		3		dB
第二邻道抑制	$C/I_{ND}$	第 9 类伪随机码输入, 误码率 $<0.1\%$ , -60dBm 输入, 2Mbps 码率		-12		dB
第三邻道抑制	$C/I_{RD}$	第 9 类伪随机码输入, 误码率 $<0.1\%$ , -60dBm 输入, 2Mbps 码率		-22		dB

## 功能说明

KSL297 是一种短距离收发芯片, 芯片集成了 RF 收发通道, 调制/解调器和数据链路. 用户只需要外接一个 MCU 和极少的电阻电容即进行点对点通信和组建通信网络.

### 1. RF

KSL297 RF 接收电路集成了 I/Q 下混频器, 频率合成器 LNA, 带通滤波器和 Limter. RF 接收电路采用低中频/零中频方案, 将 2400~2525MHz 的 RF 已调信号变频到  $2 \pm 0.16\text{MHz}$  或  $2 \pm 0.32\text{MHz}$  的中频信号。

RF 发射电路集成了 VCO, DA 和 PA. RF 发射电路将 2Mbps 的数据信号控制 VCO 产生 2400~2525MHz 的 RF 已调信号, 经过 PA 放大, 然后放射到大气中。

### 2. 基带 基带电路包括GFSK全数字调制/解调电路, 数据链路, SPI接口电路和内部寄存器。

#### GFSK

全数字调制电路将数字基带将数字电平转换成VCO控制电平幅度值控制码。解调电路将  $2 \pm 0.16\text{MHz}$  或  $2 \pm 0.32\text{MHz}$  的中频信号进过数字信号处理转换成数字基带信号。数据链路完成判断对数据包的处理, 根据数据包的内容判断数据链路的下一步动作。SPI接口电路完成与MCU的数据通信。内部寄存器应用于存储RF电路, 数据链路控制码。

### 4. SPI电路

SPI如下图时序所示, 由SPI命令和数据构成, 详见表-。当发送SPI命令前8位时, SPI电路会输出STATUS寄存器的8位bits。

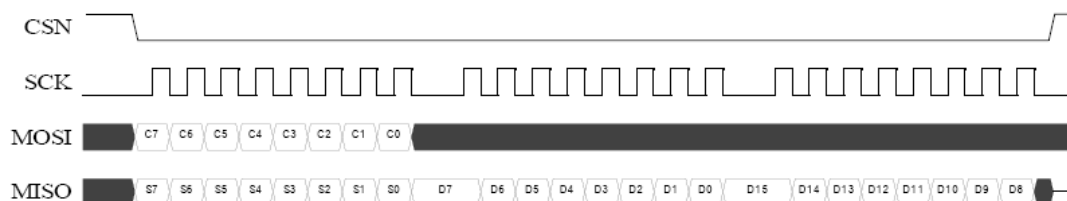


图3 SPI写时序

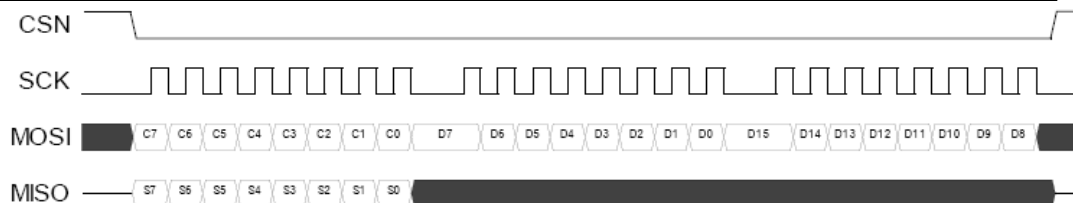


图4 SPI读时序

命令名称	命令字 (二进制)	数据字节	操作
R_REGISTER	000A AAAA	1 to 5 低字节在前	读命令寄存器和状态寄存器 AAAAA=5bit 寄存器地址
W_REGISTER	001A AAAA	1 to 5 低字节在前	写命令寄存器和状态寄存器 AAAAA=5bit 寄存器地址 仅在 power_down 和 standby 模式写可执行
R_RX_PAYLOAD	0110 0001	1 to 32 低字节在前	读接收数据，读操作通常由第 0 字节开始。读完过后数据将被从 FIFO 中删除。Rx 模式可用
W_TX_PAYLOAD	1010 0000	1 to 32 低字节在前	写发射数据，写操作通常由 0 字节开始。 Tx 模式中可用
FLUSH_TX	1110 0001	0	清 Tx_FIFO, Tx 模式中可用
FLUSH_RX	1110 0010	0	清 Rx_FIFO, Rx 模式中可用。在回传应答时不可执行，否则会使应答数据不完整
REUSE_TX_PL	1110 0011	0	用在 PTX 模式芯片 重用最后传送的数据。当 CE 为高时数据将被一直重复使用。重用 Tx 数据在 W_REGISTER, FLUSH_TX 命令执行后可用。 数据传输时该命令不能被执行
ACTIVATE	0101 0000	1	用命令后跟数据 0x73, 将激活以下功能 <ul style="list-style-type: none"> <li>• R_RX_PL_WID</li> <li>• W_ACK_PAYLOAD</li> <li>• W_TX_PAYLOAD_NOACK 再次使用该命令后跟同样数据，将关闭上述功能。该命令仅在 power_down 和 standby 模式写可执行。</li> </ul>
R_RX_PL_WID	0110 0000		读 Rx_FIFO 最顶部 RX-payload 数据宽度
W_ACK_PAYLOAD	1010 1PPP	1 to 32 低字节在前	Rx 模式可用 写 PIPE PPP (PPP 的值从 000 到 101) 响应 ACK 时同时回传的数据。最多可设置 3 个 ACK 数据包。同 PIPE 的数据将以先进先出的原则发送。写操作通常从 0 字节开始。
W_TX_PAYLOAD_NO	1011 0000	1 to 32	Tx 模式中可用

ACK		低字节在前	使用该命令发送数据将使 AUTOACK 不可用
NOP	1111 1111	0	无操作。可用于读状态寄存器

## 5. 数据链路

5.1 状态图 数据链路完成判断对数据包的处理，根据数据包的内容判断数据链路的下一步动作。数

据链路总共有个状态构成。其状态转换如下图所示：

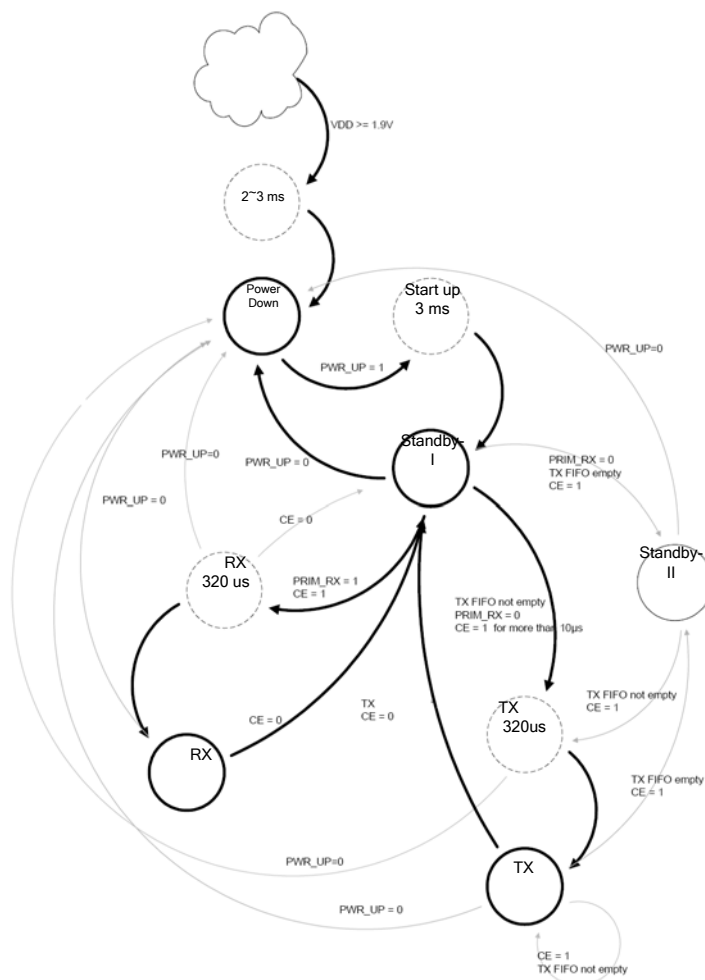


图5 数据链路状态转换图

### 1) Power Down Mode

在 Power Down 模式下，芯片处于低功耗模式（数字 LDO 出于低功耗状态，RF 电源出于关断状态）。可以通过 SPI 命令修改 CONFIG 寄存器 PWR\_UP 位为 1，使芯片处于 Power Down Mode。在 Power Down 模式下，用户可以配置控制寄存器、Tx FIFO 和 Rx FIFO。

### 2) Standby Modes

在芯片上电之后，通过修改CONFIG寄存器PWR\_UP位为0，使芯片首先进入Standby-I模式。如果CE=0且PWR\_UP=0，那么数据链路从其他状态跳转到Standby-I。芯片为PTX，CE=1，

PWR\_UP=0且TX FIFO为空，数据链路从其他状态跳转到Standby-II；芯片为PTX，CE=1，  
PWR\_UP=0且TX FIFO为非空，数据链路从Standby-II跳转到TX Mode。

### 3) RX Mode

CE=1，PWR\_UP=0且PRIM\_RX=1，数据链路从Standby-I 跳转到RX Mode。当芯片接收到数据以后，将数据装入RX FIFO；若TX FIFO为满或Pid和CRC与上次传送的pid和CRC相同，则丢弃该数据包。

### 4) TX Mode

CE=1，PWR\_UP=0，PRIM\_RX=0且TX FIFO为非空，数据链路跳入TX Mode。发送完毕后，判断TX FIFO为空，数据链路跳转到Standby-II，否则保持TX Mode。

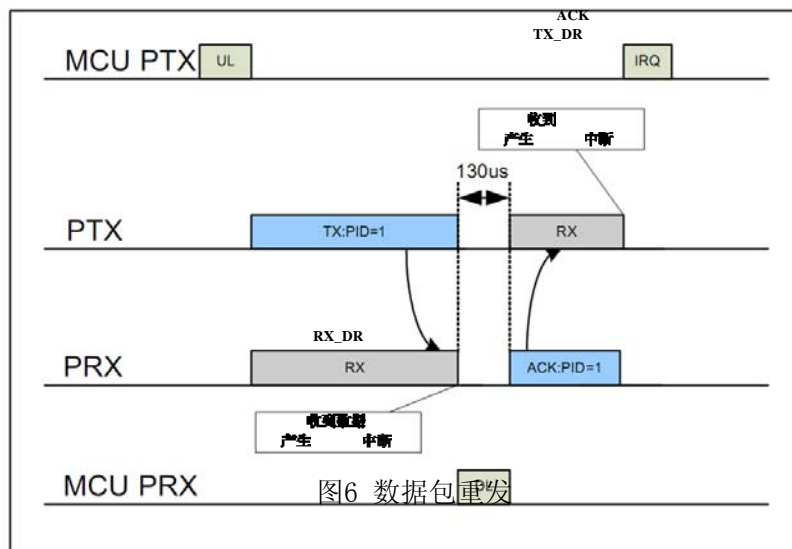
## 5.2 Auto Transceive

### 1) 工作原理

当ARC非0，RX\_ADDR\_P0 = TX\_ADDR且ERX\_P0=1，PTX进入Auto Transceive模式；当ERX\_Px=1且ENAA\_Px=1，PRX进入Auto Transceive模式。

在Auto Transceive模式下，PTX的数据链路发送完数据以后，会等待与之通信的PRX发送应答信息。在规定的时间内（由ARD控制），PTX没有收到数据包，则重发数据且ARC\_CNT自动加1（重新发送一个新数据包时，ARC\_CNT自动清零）。ARC\_CNT= ARC时，PTX产生中断，PLOS\_CNT自动加1。当PLOS\_CNT=0XF时，PTX进入RX Mode, 探测是否有载波。如有载波，CD位置高，用户需要更换RF频道，否则继续发送数据。此外，当mcu发送一个不需要应答的数据包时，PTX无需等待信号(EN\_DYN\_ACK=1)。

在Auto Transceive模式下，PRX接收完一个数据包后需发送一个应答信号。该应答信号可以带负载（EN\_ACK\_PAY=1，EN\_DPL=1，ENAA\_Px=1），也可空载。



2) PTX工作状态转换图

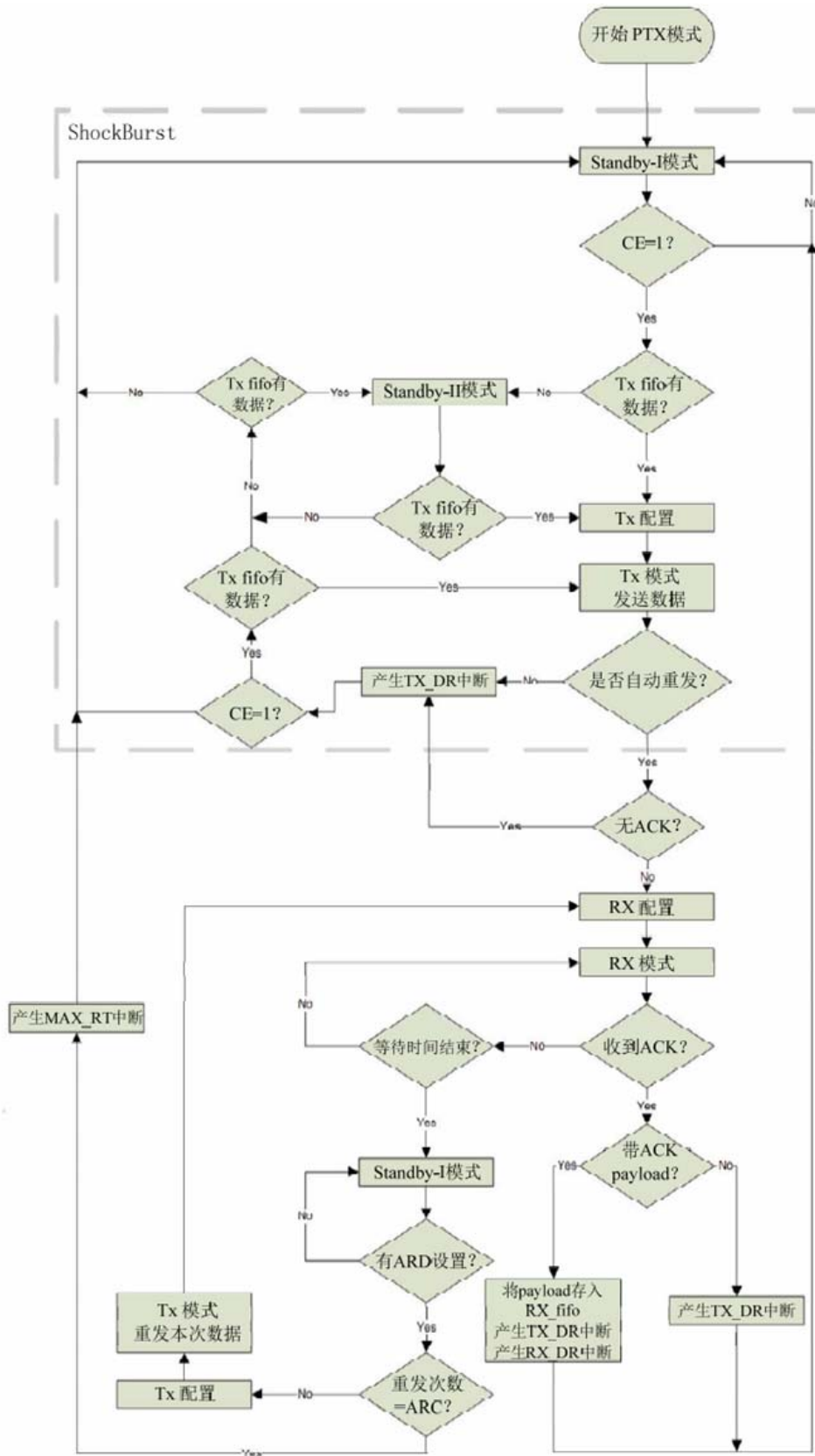


图7 PTX工作状态转换图



3) PRX工作状态

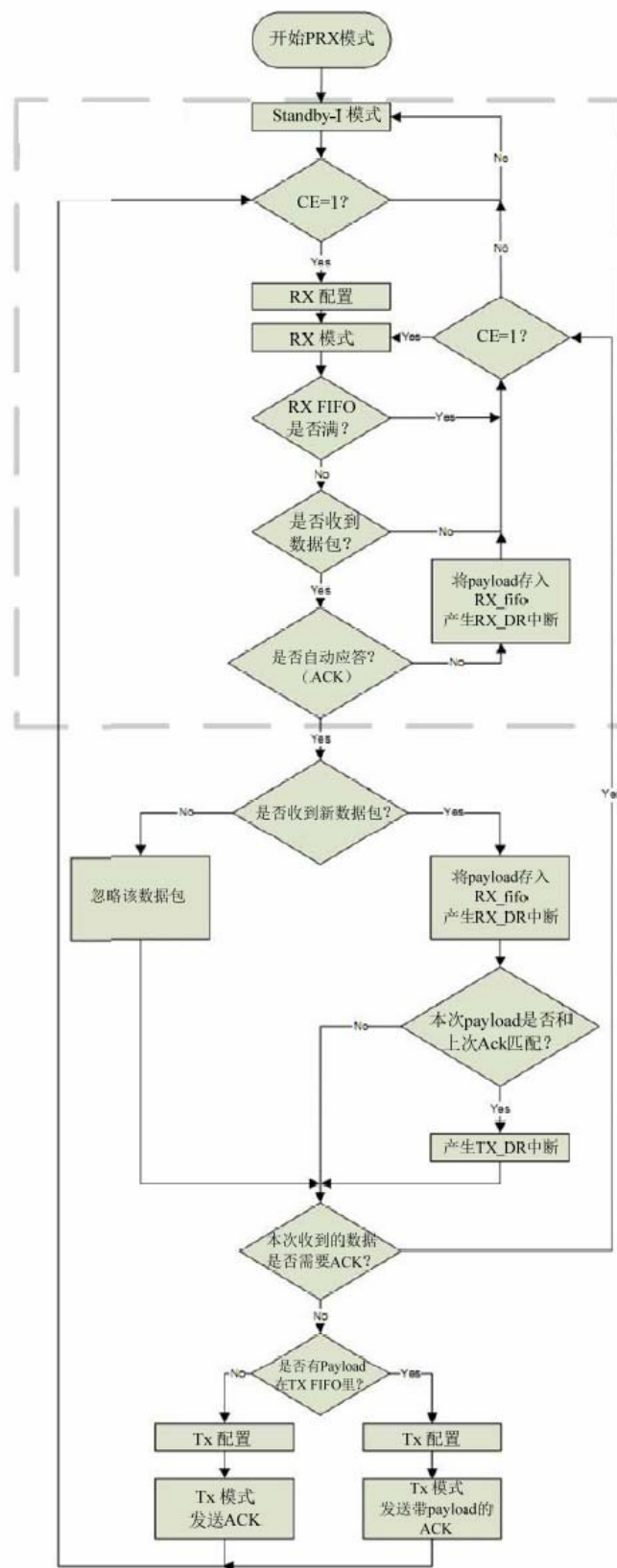


图8 PRX工作状态转换图

#### 4) 动态字节传输

在Auto Transceive模式下, 自需要将PRX的EN\_DPL=1且DPL\_Px=1, PTX即可发送动态字节的数据, 否则PTX发送数据字节数必须等于RX\_PW\_Px。

#### 5) 组网

一个PRX含有6接收通道, 只要将合理设置PTX和PRX的地址即可组建一个通信网络节点。

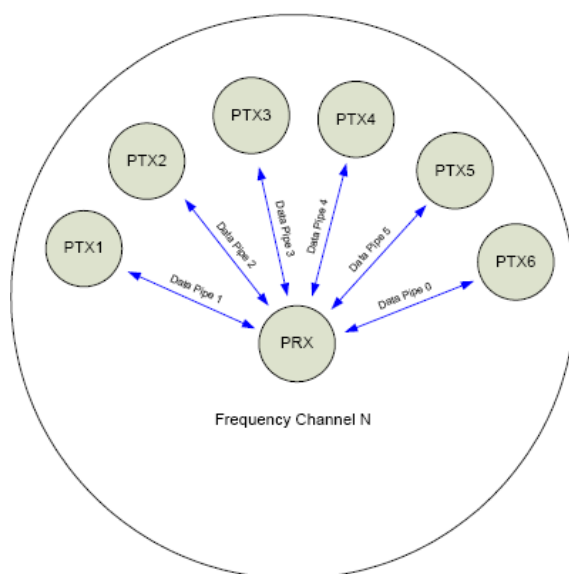


图9 网络节点结构示意图

### 5.3 内部寄存器

内部寄存器由RX FIFO, TX FIFO和控制码寄存器组成。

#### 1) FIFO

FIFO用于寄存发射和接收的数据, RX FIFO和TX FIFO各由独立的2级32字节FIFO组成。TX FIFO用于寄存需要发射的数据, RX FIFO用于寄存接收的数据。

在普通模式下, TX FIFO按先进先出的顺序缓存和发送待发送的数据包, TX FIFO缓存满后在数据发送或清空前将丢弃后输入的待发送数据包。RX FIFO按先进先出的顺序缓存和输出接收到的数据包, 若RX FIFO缓存满后在数据被读取或清空前将丢弃后收到的数据包。

通过配置寄存器1D[4:3]=11<sub>2</sub>可以使用长数据模式, 即将RX FIFO和TX FIFO分别合并为1级64字节的FIFO。在该模式下, TX FIFO可以缓存一个待发送的数据包, TX FIFO缓存满后在数据发送或清空前将丢弃后输入的待发送数据包。RX FIFO可以缓存一个接收到的数据包, 若RX FIFO缓存满后在数据被读取或清空前将丢弃后收到的数据包。

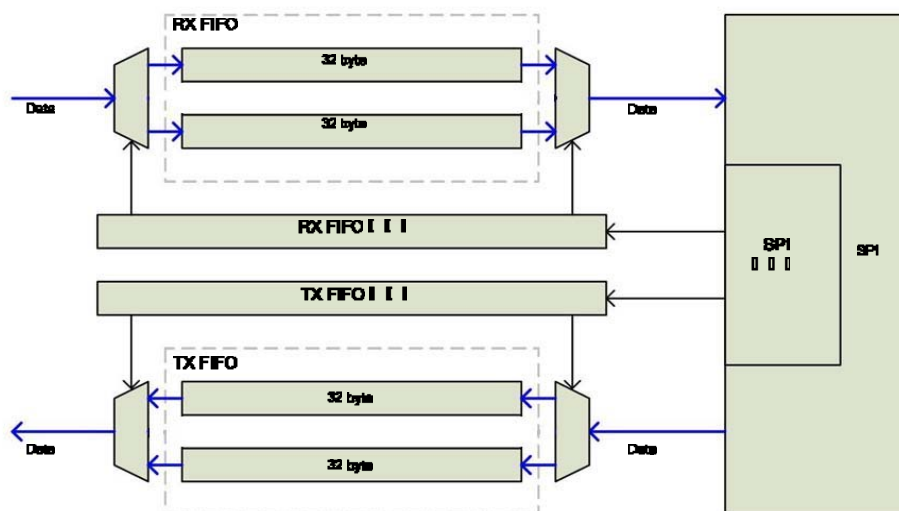


图10 FIFO结构示意图

## 2) 控制码寄存器

地址	存储器	BIT	默认值	读写	说明
00	CONFIG				工作寄存器
	Reserved				
	MASK_RX_DR	6	0	R/W	接收数据成功的中断上报使能位 1: 中断不反映到 IRQ pin 0: RX_DR 中断反映到 IRQ pin
	MASK_TX_DS	5	0	R/W	发送数据成功的中断上报使能位 1: 中断不反映到 IRQ pin 0: TX_DS 中断反映到 IRQ pin
	MASK_MAX_RT	4	0	R/W	达到最大传输次数的中断上报使能位 1: 中断不反映到 IRQ pin 0: MAX_RT 中断反映到 IRQ pin
	EN_CRC	3	1	R/W	CRC 使能位 1: CRC 使能, 2byte 0: CRC 不使能, 并且不判 CRC 校验
	N/A	2	0	R/W	保留
	PWR_UP	1	0	R/W	芯片使能位 1: POWER_UP 0: POWER_DOWN
	PRIM_RX	0	0	R/W	RX/TX 控制 1: PRX 0: PTX
01	EN_AA				自动应答使能
	Reserved	7:6	00	R/W	Only 00 allowed
	ENAA_P5	5	0	R/W	使能 pipe5 自动应答
	ENAA_P4	4	0	R/W	使能 pipe4 自动应答
	ENAA_P3	3	0	R/W	使能 pipe3 自动应答

	ENAA_P2	2	0	R/W	使能 pipe2 自动应答
	ENAA_P1	1	0	R/W	使能 pipe1 自动应答
	ENAA_P0	0	0	R/W	使能 pipe0 自动应答
02	EN_RXADDR				RX 地址使能
	Reserved	7:6	00	R/W	Only 00 allowed
	ERX_P5	5	0	R/W	使能 data pipe 5
	ERX_P4	4	0	R/W	使能 data pipe 4
	ERX_P3	3	0	R/W	使能 data pipe 3
	ERX_P2	2	0	R/W	使能 data pipe 2
	ERX_P1	1	1	R/W	使能 data pipe 1
	ERX_P0	0	1	R/W	使能 data pipe 0
03	SETUP_AW				地址宽度设置
	Reserved	7:2	00	R/W	Only 000000 allowed
	AW	1:0	11	R/W	RX/TX 地址宽度 00:无效 01: 3 字节 10: 4 字节 11: 5 字节 如果地址宽度设置低于 5 字节, 接收地址将使用低字节
04	SETUP_RETR				自动重传设置
	ARD	7:4	0000	R/W	自动重传延时 0000 :250μs 0001 :500μs 0010 :750μs ..... 1111: 4000μs
	ARC	3:0	0011	R/W	自动重传的传输次数设置 0000: 普通通信模式 0001: 增强型模式 1 次传输 ..... 1111: 增强型模式 15 次传输
05	RF_CH				通信频道设置
	Reserved	7	0	R/W	Only 0 allowed
	RF_CH	6:0	0000010	R/W	设置使用频道为 Channel=RF_CH + 2400
06	RF_SETUP				通信通道配置
	RSSI_EN	7	0	R/W	RSSI 使能位 1: RSSI 使能 0: RSSI 不使能
	Reserved	6	0	R/W	Only 0 allowed
	RSSI_SEL	5	0	R/W	RSSI 数据选择方式 1: 采样信号数据经过滤波器 0: 采样信号数据不经过滤波器
	Reserved	4	0	R/W	Only 0 allowed
	RF_DR	3	1	R/W	数据速率 0: 1Mbps 1: 2Mbps
	RF_PWR	2:1	11	R/W	设置 RF 输出功率

			(推荐值 10)		00: -10dBm 01: 0dBm 10: 8dBm 11: 最大输出功率 10dBm
	LNA_HCURR	0	1	R/W	设置 LNA 高电流使能 1: 高电流 0: 低电流
07	STATUS				状态寄存器
	Reserved	7	0	R/W	Only 0 allowed
	RX_DR	6	0	R/W	RX FIFO 接收数据中断， 在新数据被接收到达 RX FIFO 时 产生中断。 写 1 清中断
	TX_DS	5	0	R/W	TX FIFO 发送数据中断， 在数据发送完成后产生中断。 当 使能 AUTO_ACK 时，仅在收到 ACK 信号后才会将该位置高。 写 1 清中断
	MAX_RT	4	0	R/W	达到最大传输次数产生中断。 写 1 清中断 如果产生该中断， 必须清该中断 后可继续进行通 信
	RX_P_NO	3:1	111	R	可从 RX_FIFO 读取的 pipe 号 000-101: pipe 号 110: Not Used 111: RX_FIFO 空
	TX_FULL	0	0	R	TX FIFO 满标志 1: TX FIFO 满 0: TX FIFO 未滿可用
08	OBSERVE_TX				传输状态寄存器
	PLOS_CNT	7:4	0	R	丢包计数器 该计数器达到最大值 15 时将停 止计数，直到复位，未复位该值 时可继续进行通信。 该计数器 在写 RF_CH 时被复位
	ARC_CNT	3:0	0	R	增强型通信的重传次数计数器。 与 ARC 寄存器配合使用。每次达 到重传次数限制值时，会视为丢 包，并将 PLOS_CNT 加 1。 当 新数据写入 TX FIFO 时该计数 器复位。 重传次数=传输次数 - 1
09	DATAOUT	7:0	00000000	R	数据读取寄存器 bit7:0 的输出为接收机实时给出 的 4 位 RSSI 数据+数据包同步时 的接收机 4 位 RSSI 数据
0A	RX_ADDR_P0	39:0	0xE7E7E 7E7E7	R/W	data pipe 0 的接收地址，最长 5 字节。（由低字开始写。地址长 度由 SETUP_AW 定义）

0B	RX_ADDR_P1	39:0	0xC2C2C2C2C2C2	R/W	data pipe 1 的接收地址，最长 5 字节。（由低字开始写。地址长度由 SETUP_AW 定义）
0C	RX_ADDR_P2	7:0	0xC3	R/W	data pipe 2 的接收地址，仅最低位，高位等于 RX_ADDR_P1[39:8]
0D	RX_ADDR_P3	7:0	0xC4	R/W	data pipe 3 的接收地址，仅最低位，高位等于 RX_ADDR_P1[39:8]
0E	RX_ADDR_P4	7:0	0xC5	R/W	data pipe 4 的接收地址，仅最低位，高位等于 RX_ADDR_P1[39:8]
0F	RX_ADDR_P5	7:0	0xC6	R/W	data pipe 5 的接收地址，仅最低位，高位等于 RX_ADDR_P1[39:8]
10	TX_ADDR	39:0	0xE7E7E7E7E7E7	R/W	发送端地址。（由低字开始写）只能在配置为 PTX 模式的芯片中使用，需要设置 RX_ADDR_P0 等于该地址以便在增强型通信模式下的接收自动应答。
11	RX_PW_P0				data pipe 0 中的 RX payload 的数据长度
	Reserved	7	0	R/W	Only 0 allowed
	RX_PW_P0	6:0	0000000	R/W	data pipe 0 中的 RX payload 的数据长度（1 到 64 字节） 0: 该 Pipe 未用 1 = 1 byte ... 64 = 64bytes
12	RX_PW_P1				data pipe 1 中的 RX payload 的数据长度
	Reserved	7	0	R/W	Only 0 allowed
	RX_PW_P1	6:0	0000000	R/W	data pipe 1 中的 RX payload 的数据长度（1 到 64 字节） 0: 该 Pipe 未用 1 = 1 byte ... 64 = 64 bytes
13	RX_PW_P2				data pipe 2 中的 RX payload 的数据长度
	Reserved	7	0	R/W	Only 0 allowed
	RX_PW_P2	6:0	0000000	R/W	data pipe 2 中的 RX payload 的数据长度（1 到 64 字节） 0: 该 Pipe 未用 1 = 1 byte ... 64 = 64 bytes
14	RX_PW_P3				data pipe 3 中的 RX payload 的数据长度
	Reserved	7	0	R/W	Only 0 allowed

	RX_PW_P3	6:0	0000000	R/W	data pipe 3 中的 RX payload 的数据长度 (1 到 64 字节) 0: 该 Pipe 未用 1 = 1 byte ... 64 = 64 bytes
15	RX_PW_P4				data pipe 4 中的 RX payload 的数据长度
	Reserved	7	0	R/W	Only 0 allowed
	RX_PW_P4	6:0	0000000	R/W	data pipe 4 中的 RX payload 的数据长度 (1 到 64 字节) 0: 该 Pipe 未用 1 = 1 byte ... 64 = 64 bytes
16	RX_PW_P5				data pipe 5 中的 RX payload 的数据长度
	Reserved	7	0	R/W	Only 0 allowed
	RX_PW_P5	6:0	0000000	R/W	data pipe 5 中的 RX payload 的数据长度 (1 到 64 字节) 0: 该 Pipe 未用 1 = 1 byte ... 64 = 64 bytes
17	FIFO_STATUS				FIFO 状态寄存器
	Analog_data	7	0	R/W	Bit9
	TX_REUSE	6	0	R	当为高时重传上一次发送中最后一帧传送的数据, 当CE引脚为高时进行重传。TX_REUSE是由SPI命令REUSE_TX_PL配置的, 并且由SPI命令W_TX_PAYLOAD或FLUSH TX进行复位操作。在增强型模式MAX_RT时, 该位为1, 且REUSE_TX_PL失效。
	TX_FULL	5	0	R	TX FIFO 满标志位 1: TX FIFO 满 0: TX FIFO 可用
	TX_EMPTY	4	1	R	TX FIFO 空标志位 1: TX FIFO 空 0: TX FIFO 有数据
	Analog_data	3:2	00	R/W	Bit8:7
	RX_FULL	1	0	R	RX FIFO 满标志位 1: RX FIFO 满 0: RX FIFO 可用
	RX_EMPTY	0	1	R	RX FIFO 空标志位 1: RX FIFO 空 0: RX FIFO 有数据
N/A	ACK_PLD	255:0	X	W	通过 SPI 写入, ACK 相应数据的 pipe 号由 SPI 命令写入。只在 RX 模式下有效

N/A	TX_PLD	255:0	X	W	通过 SPI 写入 TX 数据，数据被存放在 2 级 32 字节或 1 级 64 字节 FIFO 中 只在 TX 模式使用
N/A	RX_PLD	255:0	X	R	通过 SPI 命令读出 RX 数据，数据被存放在 2 级 32 字节或 1 级 64 字节 FIFO 中，所有 RX PIPE 共享同一个 FIFO
19	DEMOD_CAL	39:0		R/W	解调器参数
1C	DYNPD				动态 PAYLOAD 长度使能
	Reserved	7:6	0	R/W	Only 00 allowed
	DPL_P5	5	0	R/W	使能 PIPE 5 动态 PAYLOAD 长度 (需要 EN_DPL 和 ENAA_P5)
	DPL_P4	4	0	R/W	使能 PIPE 4 动态 PAYLOAD 长度 (需要 EN_DPL 和 ENAA_P4)
	DPL_P3	3	0	R/W	使能 PIPE 3 动态 PAYLOAD 长度 (需要 EN_DPL 和 ENAA_P3)
	DPL_P2	2	0	R/W	使能 PIPE 2 动态 PAYLOAD 长度 (需要 EN_DPL 和 ENAA_P2)
	DPL_P1	1	0	R/W	使能 PIPE 1 动态 PAYLOAD 长度 (需要 EN_DPL 和 ENAA_P1)
	DPL_P0	0	0	R/W	使能 PIPE 0 动态 PAYLOAD 长度 (需要 EN_DPL 和 ENAA_P0)
1D	FEATURE				特征寄存器
	Reserved	7:5	0	R/W	Only 000 allowed
	DATA_LEN_SEL	4:3	00		数据长度选择 11: 64byte (512bit) 模式 00: 32byte (256bit) 模式
	EN_DPL	2	0	R/W	使能动态 PAYLOAD 长度
	EN_ACK_PAY	1	0	R/W	使能带 payload 的 ACK
	EN_DYN_ACK	0	0	R/W	使能 W_TX_PAYLOAD_NOACK 命令
1E	RF_CAL	55:0		R/W	射频参数
1F	BB_CAL	39:0		R/W	基带参数
N/A	RSSI_OUT	7:0		R	RSSI 数据读取
	RSSI_CURR	7:4	0000		接收机实时给出的 4 位 RSSI 数据 0~9 的数越大表示接收到的信号越大，这里的信号可能是干扰信号
	RSSI_SYNC	3:0	0000		接收机数据包同步时给出的 4 位 RSSI 数据 0~9 的数越大表示接收到的信号越大，这里的信号是帧头同步上后的锁存值

典型应用电路



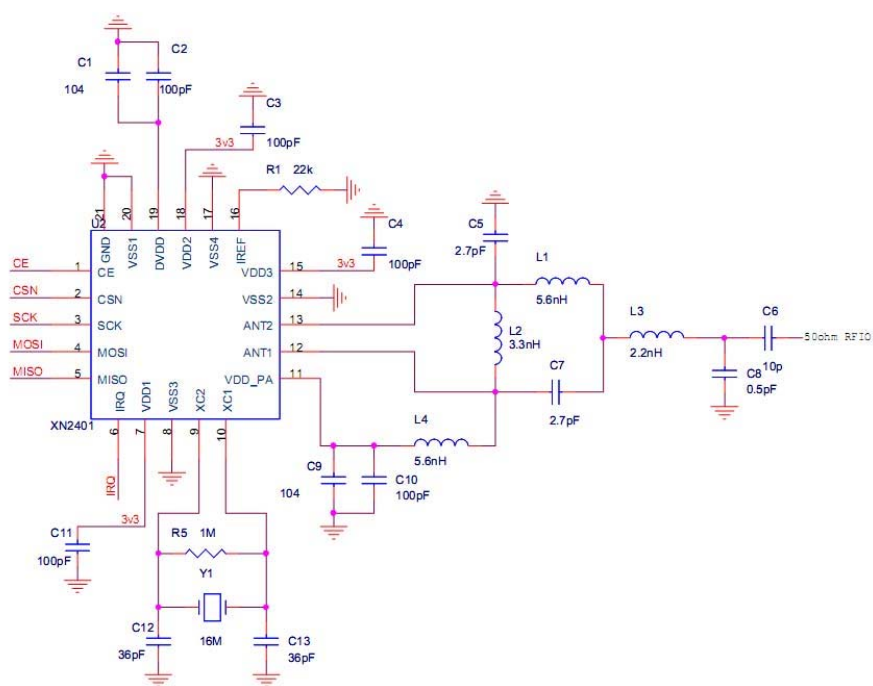
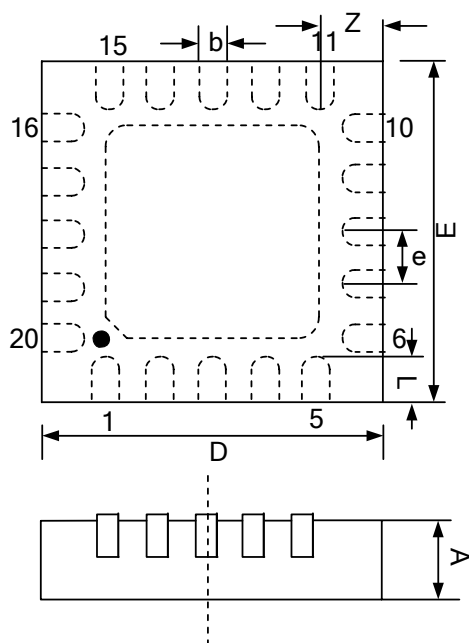


图11 应用电路

### 封装外形



注：1) 为引出端识别标志区。

尺寸符号	数值			尺寸符号	数值		
	最小	公称	最大		最小	公称	最大
A	--	--	0.80	b	0.15	--	0.25
D	--	--	3.10	e	--	0.40	--
E	--	--	3.10	L	0.35	--	0.45
Z	--	--	0.675				

图12 封装尺寸

#### 注意事项

本器件为静电敏感器件，在运输和使用中须使用防静电措施。

#### 存储条件要求

- 1、产品在密封包装中储存：在温度小于 30℃ 且湿度小于 90%时，可达 12 个月。
- 2、包装袋被打开后，元器件将被回流焊制程或其他的高温制程所采用时必须符合：
  - a) 在 72 小时内且工厂环境为小于 30℃≤60%RH 完成；
  - b) 保存在 10%RH 环境下；
  - c) 使用前进行 125℃，24h 烘烤去除内部水汽。