



XN297L 软件设计和调试参考

(仅适合 2M/1Mbps 速率)

目录

| | | |
|------|------------------------------------|---|
| 一、 | 推荐的寄存器配置 | 3 |
| 1、 | 功能寄存器配置 | 3 |
| 1.1、 | TX 模式 | 3 |
| 1.2、 | RX 模式 | 3 |
| 2、 | 功率配置 | 4 |
| 二、 | 特殊要求 | 4 |
| 4.1 | 发送流程特殊要求 | 4 |
| 4.2 | 发送 payload 长度要求 | 5 |
| 三、 | 软件应用流程 | 5 |
| 3.1 | 上电初始化 | 5 |
| 3.2 | 上电初始化配置发送 (PTX) 状态流程 | 6 |
| 3.3 | 上电初始化配置接收 (PRX) 状态流程 | 7 |
| 3.4 | Burst 发送(PTX)流程 [®] | 7 |
| 3.5 | Burst 接收(PRX)流程 | 7 |
| 3.6 | Burst 接收转发送切换流程 [®] | 8 |
| 3.7 | Burst 发送转接收切换流程 | 8 |
| 3.8 | Enhanced 发送(PTX)流程 | 9 |
| 3.9 | Enhanced 接收(PRX)流程 | 9 |
| 3.10 | 切换频点流程 | 9 |



| 版本 | 修订时间 | 更新内容 | 相关文档 |
|------|----------|-----------------------------------|-------------------------|
| V1.2 | 2016. 12 | 该 文 档 只 适 合 1M/2Mbps 通信 速率。 | 《05_SampleCode(XN297L)》 |

一、推荐的寄存器配置

1.1 功能寄存器配置

1.1.1 TX 模式

BB_CAL: 0x12, 0xED, 0x67, 0x9C, 0x46
RF_CAL: 0xF6, 0x3F, 0x5D
RF_CAL2: 0x45, 0x21, 0xEF, 0x2C, 0x5A, 0x40
DEM_CAL: 0x01
DEM_CAL2: 0x0B, 0xDF, 0x02

1.1.2 RX 模式

BB_CAL: 0x12, 0xED, 0x67, 0x9C, 0x46
RF_CAL: 0xF6, 0x3F, 0x5D (0x06, 0x3F, 0x5D, 安规时使用)^①
RF_CAL2: 0x45, 0x21, 0xEF, 0x2C, 0x5A, 0x40
DEM_CAL: 0x01
DEM_CAL2: 0x0B, 0xDF, 0x02

备注①: RX 模式 RF_CAL 配置成 0x06, 0x3F, 0x5D 用于过 RX 模式的安规, 不能用于 TX 模式, 如果在 TX 模式下使用该配置会导致不良率升高, 如果有 RX 切换到 TX 的操作, 需要先将 RF_CAL 从 0x06, 0x3F, 0x5D 配置成 0xF6, 0x3F, 0x5D, 再进入 TX 模式; 如果不过安规建议使用和 TX 模式一样的配置 0xF6, 0x3F, 0x5D。

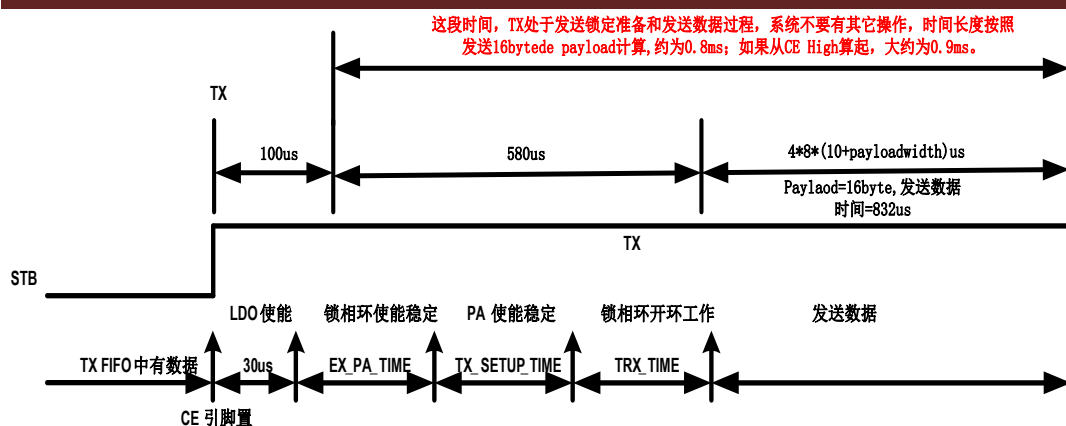
1.2 功率配置

| RF_SETUP 寄存器 | 输出功 率 (dBm) | 特殊说明 |
|-----------------|----------------|--|
| 27 | 11 | |
| 26 | 10 | |
| 15 | 9 | |
| 0D | 7 | 该档位不能用于 250Kbps 通信， 1Mbps 通信仅安规时考虑使用，不过 安规，使用其它配置。 |
| 06 | 6 | 该档位不能用于 250Kbps 通信， 1Mbps 通信仅安规时考虑使用，不过 安规，使用其它配置。 |
| 2C | 5 | |
| 05 | 5 | 该档位不能用于 250Kbps 通信， 1Mbps 通信仅安规时考虑使用，不过 安规，使用其它配置。 |
| 14 | 4 | |
| 0C | 3 | 该档位不能用于 250Kbps 通信， 1Mbps 通信仅安规时考虑使用，不过 安规，使用其它配置。 |
| 2A | -1 | |
| 29 | -9 | |
| 19 | -10 | |
| 30 | -23 | |

二、特殊要求

2.1 发送流程特殊要求

1、在发送数据过程(包括 Enhanced 模式回 ACK 过程)(按照 16 byte payload 计算，从 CE High 开始计算，时间大约为 0.9ms)，整个系统不要有其它操作，其它操作都有可能会引入干扰影响发送信号质量，例如读写 SPI 操作等。



2、发送过程要严格按照以下流程实现

| 顺序 | 操作说明 |
|----|--|
| 1 | CE_HIGH |
| 2 | 延时 100us |
| 3 | 写发射数据（命令字：0xA0, payload） |
| 4 | 延时 1ms |
| 5 | 查询 STATUS 看发送是否完成（读 0x07 是否为 0x20 进行判断），完成后才能执行下一步 |
| 6 | 清 FLUSH_TX（1110 0001, 0） |
| 7 | 清状态寄存器（配置 0x07 写 0x70） |
| 8 | CE_LOW |

2.2 发送 payload 长度要求

发送 payload 长度，建议限制在 64byte 以内。

三、软件应用流程

3.1 上电初始化

下述流程都以重新上电复位后的芯片进入休眠模式为起点，休眠状态和待机状态- I 推荐的 SPI 最高速率为 1Mbps，其它状态 SPI 速率最高为 4Mbps。

| 顺序 | 操作说明 |
|----|---|
| 1 | 上电默认进入休眠模式 |
| 2 | 软件复位（命令字：0x53, 0x5A） |
| 3 | 复位释放（命令字：0x53, 0xA5） |
| 4 | 清 FLUSH_TX（1110 0001, 0） |
| 5 | 清 FLUSH_RX（1110 0010, 0） |
| 6 | 清状态寄存器（配置 0x07 写 0x70） |
| 7 | 打开接收通道 n（0-5） （EN_RXADDR 寄存器 0x02） |
| 8 | 设置通道 n 的地址宽度（3-5 字节） （SETUP_AW 寄存器 0x03） |
| 9 | 写地址（寄存器 0x0A~10, 地址） |
| 10 | 设置工作频点 （RF_CH 寄存器 0x05） |
| 11 | 设置传输速率 1Mbps 和功率档位 （RF_SETUP 寄存器 0x06 配置为 0b00xxxxxx） |
| 12 | 设置接收数据长度 （寄存器 0x11~16） |
| 13 | 配置 DEMOD_CAL（DEMOD_CAL 寄存器 0x19 为 01） |
| 14 | 配置 RF_CAL2（RF_CAL2 寄存器 0x1A 为 0xd5,0x21,0xef,0x2c,0x5a,0x40） |
| 15 | 配置 DEM_CAL2（DEM_CAL2 寄存器 0x1B 为 0x0b,0xdf,0x02） |
| 16 | 配置 RF_CAL（RF_CAL 寄存器 0x1E 为 0xf6,0x3f,0x5d） |
| 17 | 配置 BB_CAL（BB_CAL 寄存器 0x1F 为 0x12,0xed,0x67,0x9c,0x46） |
| 18 | 控制以下模式： 1）CE 控制方式； 2）IRQ 输出方式； 3）最长数据长度； 4）是否使能动态 payload； 5）是否使能 ACK 带 payload； 6）是否使能 W_TX_PAYLOAD_NOACK 命令 （FEATURE 寄存器 0x1D） |
| 19 | 设置 Burst 或者 Enhanced 模式（输出次数、传 输时延） （EN_AA 寄存器 0x01 和 SETUP_RETR 寄存器 0x04） |

3.2 上电初始化配置发送（PTX）状态流程

| 顺序 | 操作说明 |
|----|---------------------------------|
| 1 | 配置 Tx 模式 (config 寄存器 0x00 为 8E) |
| 2 | CE LOW |

3.3 上电初始化配置接收 (PRX) 状态流程

| 顺序 | 操作说明 |
|----|---------------------------------|
| 1 | 配置 Rx 模式 (config 寄存器 0x00 为 8F) |
| 2 | 延时 10ms |
| 3 | CE HIGH |
| 4 | 延时 10ms |

3.4 Burst 发送(PTX)流程^②

| 顺序 | 操作说明 |
|----|--|
| 1 | CE_HIGH |
| 2 | 延时 100us |
| 3 | 写发射数据 (命令字: 0xA0, payload) |
| 4 | 延时大于 1ms |
| 5 | 查询 STATUS 看发送是否完成 (读 0x07 是否为 0x20 进行判断), 完成后才能执行下一步 |
| 6 | 清 FLUSH_TX (1110 0001, 0) |
| 7 | 清状态寄存器 (配置 0x07 写 0x70) |
| 8 | CE_LOW |

备注②: 步骤 4 延时大于 1ms 是保证在发送过程中不要有其它操作, 进入发射状态要严格按照以上的流程, 即先 CE_HIGH, 延时 100us, 再写 TX Payload, 不然可能会导致通信丢包;

3.5 Burst 接收(PRX)流程

| 顺序 | 操作说明 |
|----|--|
| 1 | 查询 STATUS 看接收是否完成 (读 0x07 是否为 0x40 进行判断), 完成后才能执行下一步 |
| 2 | 读接收数据 (命令字: 0x61, payload) |
| 3 | 清 FLUSH_RX (1110 0010, 0) |
| 4 | 清状态寄存器 (配置 0x07 写 0x70) |

3.6 Burst 接收转发送切换流程^③

| 顺序 | 操作说明 |
|----|--|
| 1 | 配置 Rx 模式 (config 寄存器 0x00 为 8F) |
| 2 | CE_HIGH |
| 3 | 查询 STATUS 看接收是否完成 (读 0x07 是否为 0x40 进行判断), 完成后才能执行下一步 |
| 4 | 读接收数据 (命令字: 0x61, payload) |
| 5 | 清 FLUSH_RX (1110 0010, 0) |
| 6 | 清状态寄存器 (配置 0x07 写 0x70) |
| 7 | 配置 Tx 模式 (config 寄存器 0x00 为 8E) |
| 8 | 写发射数据 (命令字: 0xA0, payload) |
| 9 | 延时 3ms |
| 10 | 查询 STATUS 看发送是否完成 (读 0x07 是否为 0x20 进行判断), 完成后才能执行下一步 |
| 11 | 清 FLUSH_TX (1110 0001, 0) |
| 12 | 清状态寄存器 (配置 0x07 写 0x70) |

备注: config 配成 8E 后, 10us 内写 payload; 写 payload 完后, 需要延时 3ms 以上;

3.7 Burst 发送转接收切换流程

| 顺序 | 操作说明 |
|----|--|
| 1 | CE_HIGH |
| 2 | 延时 100us |
| 3 | 写发射数据 (命令字: 0xA0, payload) |
| 4 | 延时 1ms |
| 5 | CE_LOW |
| 6 | 查询 STATUS 看发送是否完成 (读 0x07 是否为 0x20 进行判断), 完成后才能执行下一步 |
| 7 | 清 FLUSH_TX (1110 0001, 0) |
| 8 | 清状态寄存器 (配置 0x07 写 0x70) |
| 9 | 配置 Rx 模式 (config 寄存器 0x00 为 8F) |
| 10 | CE_HIGH |
| 11 | 查询 STATUS 看接收是否完成 (读 0x07 是否为 0x40 进行判断), 完成后才能执行下一步 |
| 12 | 读接收数据 (命令字: 0x61, payload) |
| 13 | 清 FLUSH_RX (1110 0010, 0) |
| 14 | 清状态寄存器 (配置 0x07 写 0x70) |

3.8 Enhanced 发送(PTX)流程

| 顺序 | 操作说明 |
|----|--|
| 1 | CE_HIGH |
| 2 | 延时 100us |
| 3 | 写发射数据（命令字：0xA0, payload） |
| 4 | 延时 1ms |
| 5 | 查询 STATUS 看发送是否完成(读 0x07 是否为 0x60 进行判断)，完成后才能执行下一步 |
| 6 | 读接收数据（命令字：0x61, payload） |
| 7 | 清 FLUSH_TX（1110 0001, 0） |
| 8 | 清 FLUSH_RX（1110 0010, 0） |
| 9 | 清状态寄存器（配置 0x07 写 0x70） |

3.9 Enhanced 接收(PRX)流程

| 顺序 | 操作说明 |
|----|--|
| 1 | 查询 STATUS 看接收是否完成(读 0x07 是否为 0x40 进行判断)，完成后才能执行下一步 |
| 2 | 读接收数据（命令字：0x61, payload） |
| 3 | 写发射 ACK 数据（命令字：0xA8, payload） |
| 4 | 延时 1ms |
| 5 | 清 FLUSH_TX（1110 0001, 0） |
| 6 | 清 FLUSH_RX（1110 0010, 0） |
| 7 | 清状态寄存器（配置 0x07 写 0x70） |

3.10 切换频点流程

| 顺序 | 操作说明 |
|----|---------------------------------|
| 1 | 配置频点(RF_CH 寄存器 0x05 为 CH(切换信道)) |

备注：配置频点只需要修改 0x05 寄存器，其它均不需要操作