

# 符合ISO/IEC14443A/B标准13.56MHz非接触式读写卡芯片

## 主要特性

- 高集成度超低功耗的非接触式读写卡芯片，工作在13.56MHz
- 支持双线圈驱动的各类读写卡方案
- 宽电压工作范围，数字、模拟电路工作电源电压2 ~ 5.5V
- 极低的待机和扫描功耗，有效读卡距离可达8 ~ 10cm
- 支持完整的ISO/IEC 14443 Type A/Type B协议
- 支持高传输速率的通信：106kbit/s、212kbit/s、424kbit/s
- 支持的主机接口，
  - SPI接口，速率10Mbit/s
  - I<sup>2</sup>C接口，快速模式速率为400kbit/s,最快支持1Mbit/s
  - UART接口，传输速率1228.8kbit/s
- 64字节的发送和接收FIFO缓冲区
- 可编程定时器
- 具备硬件掉电、软件掉电和发送器掉电等多种节电模式
- 内置温度传感器，以便在芯片温度过高时自动停止 RF 发射
- 采用相互独立的多组电源供电，以避免模块间的相互干扰，提高工作的稳定性
- 具备 CRC 和奇偶校验功能，内置 CRC 协处理器，符合 ISO/IEC14443 和 CCITT 协议
- 内部振荡器，外接 27.12MHz 的晶体
- 升级为 LPCDPRO,新增周期**命令模式**和**组合模式**，更加灵活 LPCD 低功耗探卡模式，**误唤醒降低为零**  
典型功耗 **3-8uA**
  - 幅度模式：当探测载波幅值的变化量大于设定的阈值时，产生中断电平唤醒MCU。
  - 命令模式：芯片定时发射寻卡载波，无需MCU参与，当天线端有卡片响应，回复ATQA时，再产生中断电平唤醒MCU。有效解决小天线，金属环境的低功耗需求。
  - 组合模式：载波检测到卡，芯片自动发Reqa命令二次确认，有卡回ATQA再产生中断唤醒，二次确认功能，确保真实卡片存在才产生中断通知MCU，避免了误唤醒的存在性。
- QFN32 封装进一步减小 PCB 的面积，降低生产成本



## 主要应用

- 金融领域读卡设备，身份证读卡器
- 智能家庭门锁，酒店锁，桑拿柜锁等非接触式读卡装置
- 各种非接触式读卡设备，公交卡、校园卡读卡器
- 各类非接触式门禁系统，签到、考勤机

## 芯片简介

WS1850U是针对金融领域及非接触式门锁类、门禁类和各种读卡设备应用推出的低电压、低成本的符合ISO/IEC 14443 Type A/Type B协议并工作在13.56MHz高频模式下的读写卡芯片，具有高集成度和超低功耗的特点。芯片设有低功耗自动探卡功能（LPCD），设定进入LPCD模式后，可进行自动探卡，无需主控参与。探测到卡片进场后，可通过IRQ引脚输出中断信号唤醒主控来进行下一步操作。LPCD模式芯片功耗 $< 8\mu\text{A}$ 。特别适用于在追求低成本的同时需要较高性能的非接触式读卡数据传输的应用场合。

## 1 管脚及其描述

### 1.1 管脚图

WS1850U采用通用的管脚间距为0.5mm的QFN32封装形式，管脚定义如图1所示。

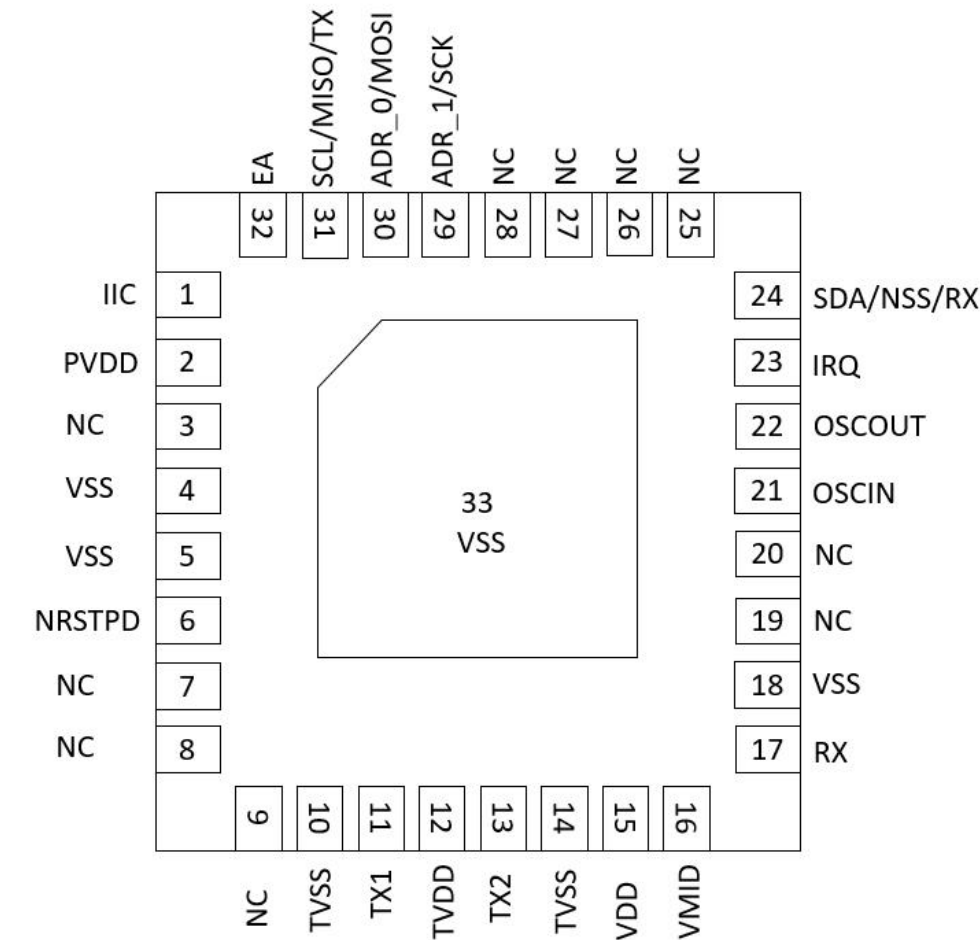


图1 QFN32封装脚位图

### 1.2 管脚描述

表1 WS1850U管脚描述

| 序号 | 名称               | 类型  | 描述                         |
|----|------------------|-----|----------------------------|
| 1  | I <sup>2</sup> C | I   | I <sup>2</sup> C接口使能，高电平有效 |
| 2  | PVDD             | PWR | 管脚电源                       |
| 3  | NC               | NC  | NC                         |
| 4  | VSS              | GND | 电源地                        |
| 5  | VSS              | GND | 电源地                        |
| 6  | NRSTPD           | I   | 复位/掉电 引脚，低电平有效             |
| 7  | NC               | I   | NC                         |

|    |             |     |                                                                |
|----|-------------|-----|----------------------------------------------------------------|
| 8  | NC          | O   | NC                                                             |
| 9  | NC          | NC  | NC                                                             |
| 10 | TVSS        | GND | 发射器的地                                                          |
| 11 | TX1         | O   | 发射器1, 输出调制的13.56MHz 的能量载波信号                                    |
| 12 | TVDD        | PWR | 发射器电源                                                          |
| 13 | TX2         | O   | 发射器2, 输出调制的13.56MHz 的能量载波信号                                    |
| 14 | TVSS        | GND | 发射器地                                                           |
| 15 | VDD         | PWR | 模拟, 数字电源                                                       |
| 16 | VMID        | PWR | 内部参考电压                                                         |
| 17 | RX          | I   | 信号输入                                                           |
| 18 | VSS         | GND | 模拟地                                                            |
| 19 | NC          | NC  | NC                                                             |
| 20 | NC          | NC  | NC                                                             |
| 21 | OSCIN       | I   | 外接27.12MHz晶体, 也可接外部时钟信号                                        |
| 22 | OSCOUT      | O   | 外接27.12MHz晶体                                                   |
| 23 | IRQ         | O   | 中断信号管脚, 输出中断信号。                                                |
| 24 | SDA/NSS/RX  | I/O | 数字通信接口 / I <sup>2</sup> C的SDA / SPI从片的片选 / UART的RX。与选择的通讯方式有关。 |
| 25 | NC          | NC  | NC                                                             |
| 26 | NC          | NC  | NC                                                             |
| 27 | NC          | NC  | NC                                                             |
| 28 | NC          | NC  | NC                                                             |
| 29 | ADR_1/SCK   | I/O | 并口通讯接口 / I <sup>2</sup> C从片地址选择位 / SPI接口的时钟输入端。与选择的通讯方式有关      |
| 30 | ADR_0/MOSI  | I/O | 并口通讯接口 / I <sup>2</sup> C从片地址选择位                               |
| 31 | SCL/MISO/TX | I/O | 并口通讯接口 / I <sup>2</sup> C从片的SCL / SPI从输出 / UART的输出。与选择的通讯方式有关  |
| 32 | EA          | I   | I <sup>2</sup> C地址编码使能                                         |

## 2 应用框图

图2是WS1850U在读卡器产品的典型应用原理框图。通过与MCU配合，加上相应的外围控制和反馈电路，可以简单方便地实现各类读写卡产品方案，降低生产成本和调试复杂度，同时可以获得高性能高速率的稳定可靠的非接触式数据传输。

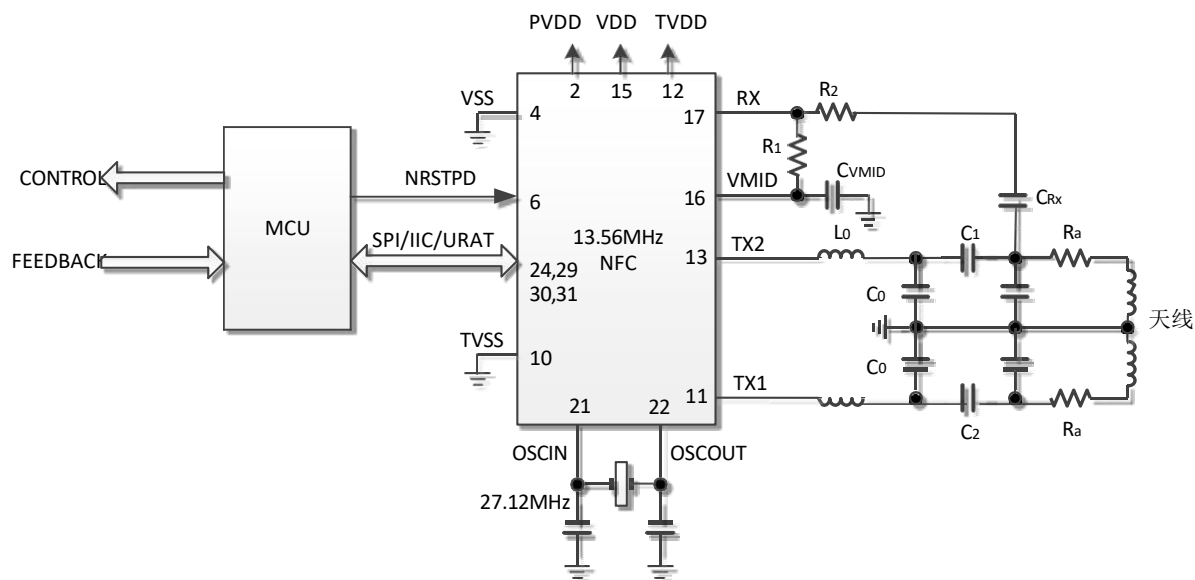


图2 读卡器典型应用框图

## 3 典型应用

### 3.1 应用电路图

图3是WS1850U的推荐应用电路图，通讯方式选择SPI。使用双路TX的天线模式，线圈中间有一抽头接地。图中C3,C4,C8,C9的值，需要根据实际情况进行调整。

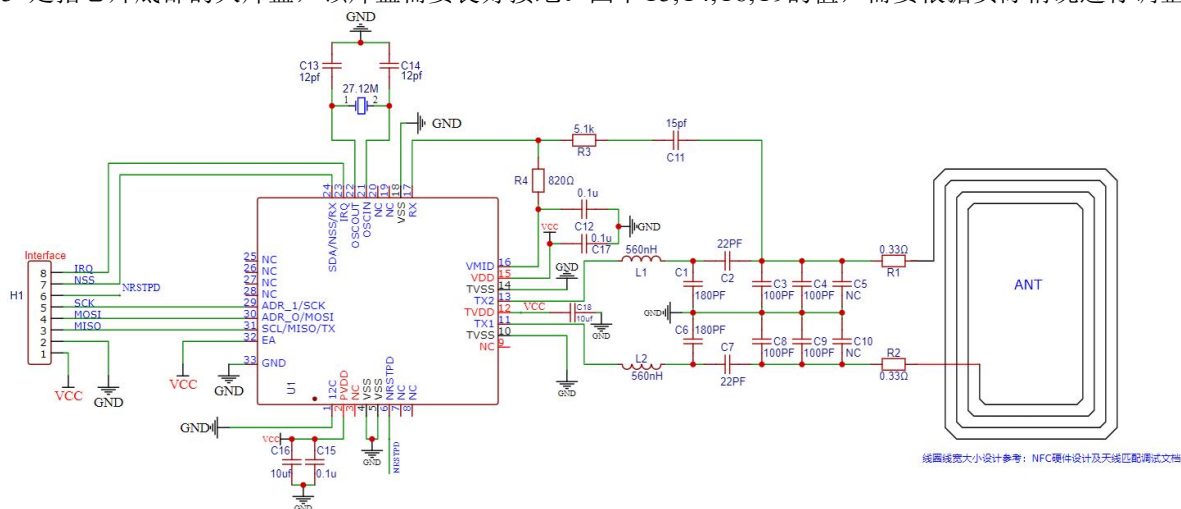


图3 WS1850U双路TX的天线应用电路图

图4 是WS1850U单路TX的天线应用电路图，通讯方式选择SPI。pin33 是指芯片底部的大焊盘，该焊盘需要良好接地。图中C25,C26的值，需要根据实际情况进行调整。

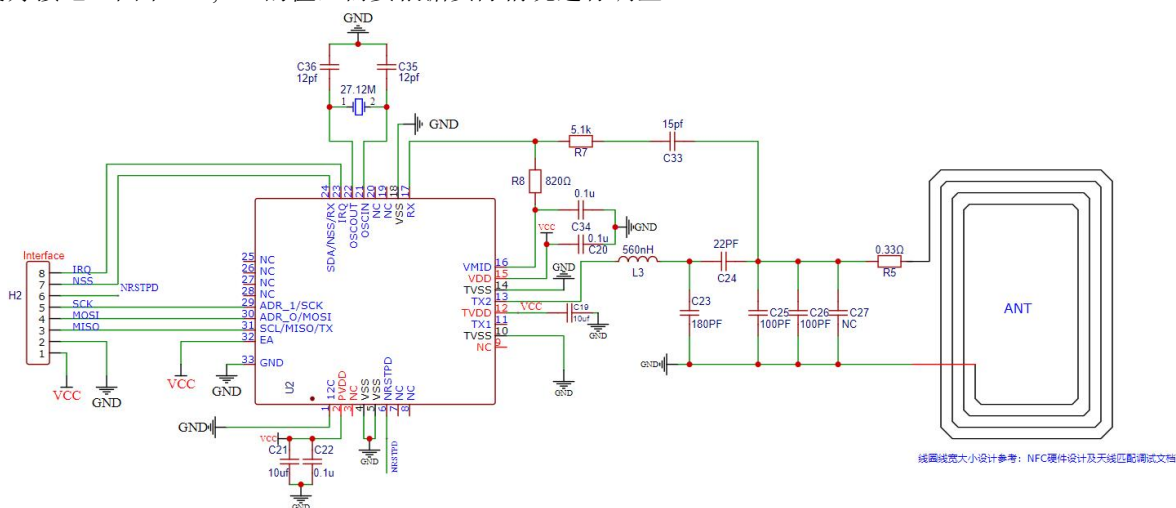


图4 WS1850U单路TX的天线应用电路图

## 3.2 通讯方式选择

WS1850U 可以选择三种通讯方式，分别为SPI、I<sup>2</sup>C 和 UART。通讯方式通过 pin1 和 pin 32的电平来进行选择。选择方式如表2所示

表2 WS1850U通讯方式选择方法

| 不同接口连接方法 |                  |      |      |                  |
|----------|------------------|------|------|------------------|
| WS1850U  |                  | 接口类型 |      |                  |
| 管脚号      | 管脚名称             | UART | SPI  | I <sup>2</sup> C |
| 1        | I <sup>2</sup> C | 0    | 0    | 1                |
| 32       | EA               | 0    | 1    | EA               |
| 31       | D7               | TX   | MISO | SCL              |
| 30       | D6               | —    | MOSI | ADR_0            |
| 29       | D5               | —    | SCK  | ADR_1            |
| 28       | NC               | —    | —    | —                |
| 27       | NC               | —    | —    | —                |
| 26       | NC               | —    | —    | —                |
| 25       | NC               | —    | —    | —                |
| 24       | SDA              | RX   | NSS  | SDA              |

IIC使用注意事项:

- 1、WS1850U的IIC地址脚仅ADR\_0、ADR\_1可配。内部地址固定为：01010xxX
- 2、地址定义:

| EA     | ADR_0 | ADR_1 | IIC写地址 | IIC读地址 | IIC从机地7bit |
|--------|-------|-------|--------|--------|------------|
| 接地or接高 | 接地    | 接地    | 0x50   | 0x51   | 0x28       |
|        | 接高    | 接地    | 0x52   | 0x53   | 0x29       |
|        | 接地    | 接高    | 0x54   | 0x55   | 0x2A       |
|        | 接高    | 接高    | 0x56   | 0x57   | 0x2B       |

## 4 电气特性

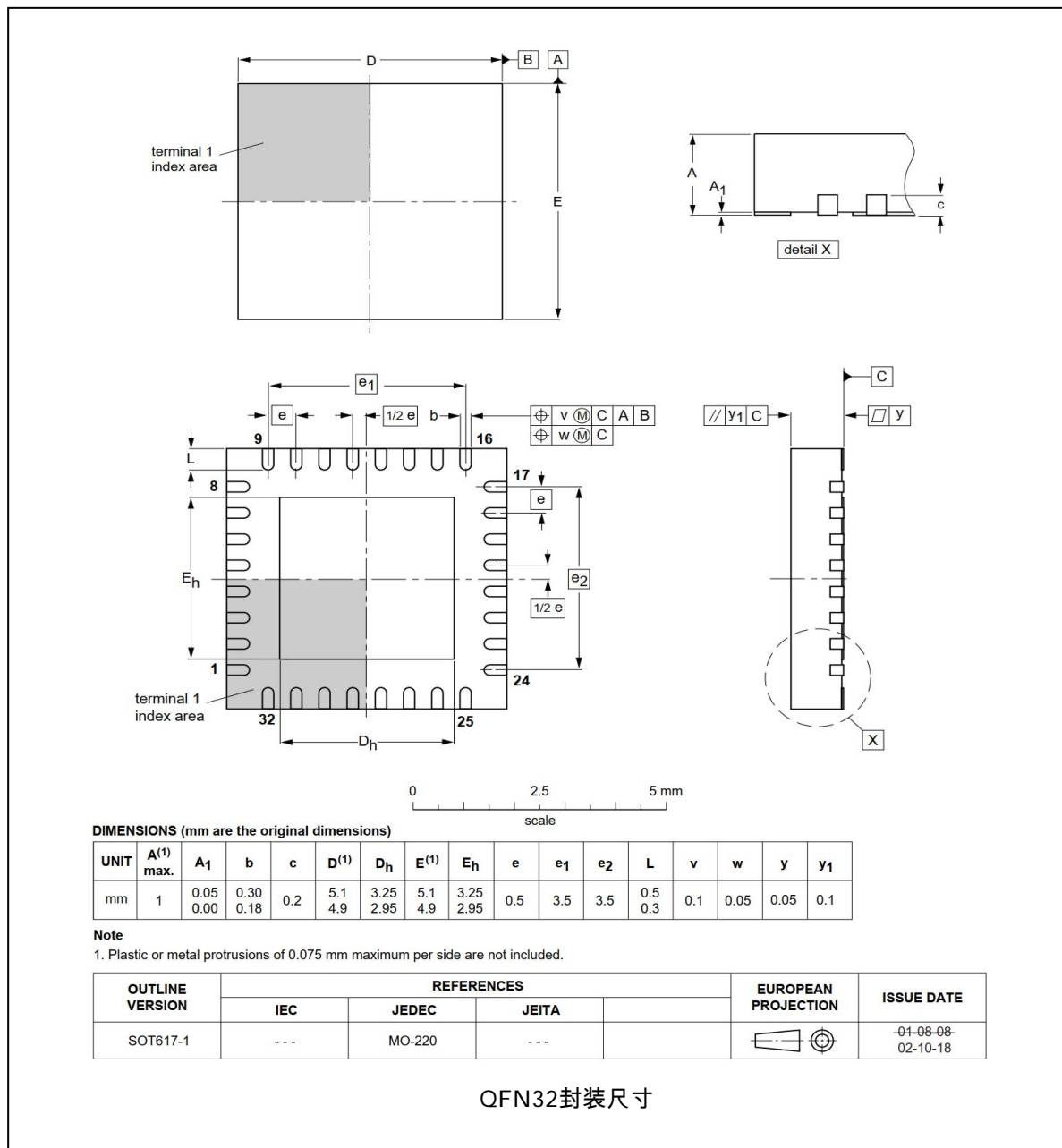
### 4.1 工作条件

| 符号   | 参数      | 条件                              | 最小  | 典型  | 最大   | 单位 |
|------|---------|---------------------------------|-----|-----|------|----|
| VDD  | 电源电压    | VSS=TVSS=0V<br>PVDD <=VDD<=TVDD | 2   | 3.3 | 5.5  | V  |
| TVDD | 发射器电源电压 |                                 |     |     |      |    |
| PVDD | 管脚电源电压  |                                 | 2   | 3.3 | 5.5  |    |
| TA   | 工作温度    |                                 | -40 |     | +105 | ℃  |

## 4.2 电气参数

| 符号                  | 参数      | 条件                               | 最小 | 典型   | 最大   | 单位    |
|---------------------|---------|----------------------------------|----|------|------|-------|
| 3.3V电气特性            |         |                                  |    |      |      |       |
| I <sub>HPD</sub>    | 硬掉电电流   | PVDD=VDD=TVDD=3.3V<br>NRSTPD=LOW | —  | 0.02 | —    | uA    |
| I <sub>SPD</sub>    | 软掉电电流   | PVDD=VDD=TVDD=3.3V<br>RF电平检测器开启  | —  | 1    | —    | uA    |
| I <sub>IDLE</sub>   | 空闲电流    | PVDD=VDD=TVDD=3.3V               | —  | 1.75 | —    | mA    |
| I <sub>VDD</sub>    | 数模电源电流  | VDD=3.3V, 位RCVOff=0              | —  | 5.95 | —    | mA    |
|                     | 数模电源电流  | VDD=3.3V, 位RCVOff=1              | —  | 5.92 | —    | mA    |
| I <sub>TVDD</sub>   | 发射器电源电流 | 连续发射载波, TVDD=3.3V                | —  | 60   | 110  | mA    |
| V <sub>Ripple</sub> | 抗电源纹波   |                                  |    |      | 400  | mV    |
| V <sub>Noise</sub>  | 抗电源随机噪声 |                                  |    |      | 1600 | mV    |
| R <sub>TX</sub>     | TX输出电阻  |                                  |    | 15   |      | Ω     |
| V <sub>RX</sub>     | RX输入灵敏度 | f <sub>SUB</sub> =848kHz         |    | 0.5  |      | mVrms |
| R <sub>Rx</sub>     | Rx输入电阻  |                                  |    | 50   |      | KΩ    |
| V <sub>POR</sub>    | 上电复位电压  |                                  |    | 1.65 |      | V     |
| T <sub>OSU</sub>    | 晶振启动时间  |                                  |    | 400  |      | us    |
| 5V电气特性              |         |                                  |    |      |      |       |
| I <sub>HPD</sub>    | 硬掉电电流   | PVDD=VDD=TVDD=5V<br>NRSTPD=LOW   | —  | 0.02 | —    | uA    |
| I <sub>SPD</sub>    | 软掉电电流   | PVDD=VDD=TVDD=5V<br>RF电平检测器开启    | —  | 1    | —    | uA    |
| I <sub>IDLE</sub>   | 空闲电流    | PVDD=VDD=TVDD=5V                 | —  | 3.52 | —    | mA    |
| I <sub>VDD</sub>    | 数模电源电流  | AVDD=5V, 位RCVOff=0               | —  | 6.3  | —    | mA    |
|                     | 数模电源电流  | AVDD=5V, 位RCVOff=1               | —  | 6.27 | —    | mA    |
| I <sub>TVDD</sub>   | 发射器电源电流 | 连续发射载波, TVDD=5V                  | —  | 90   | 190  | mA    |
| V <sub>Ripple</sub> | 抗电源纹波   |                                  |    |      | 300  | mV    |
| V <sub>Noise</sub>  | 抗电源随机噪声 |                                  |    |      | 1600 | mV    |
| R <sub>TX</sub>     | TX输出电阻  |                                  |    | 15   |      | Ω     |
| V <sub>RX</sub>     | RX输入灵敏度 | f <sub>SUB</sub> =848kHz         |    | 0.5  |      | mVrms |
| R <sub>Rx</sub>     | Rx输入电阻  |                                  |    | 50   |      | KΩ    |
| V <sub>POR</sub>    | 上电复位电压  |                                  |    | 1.65 |      | V     |
| T <sub>OSU</sub>    | 晶振启动时间  |                                  |    | 400  |      | us    |

## 5 封装



### 32-Pin QFN Package