

# ZM4xxSX-L 功耗测试

433/470 模块

TN01010101 V1.00 Date:2016/10/27

工程技术笔记

类别	内容
关键词	功耗、ZM4xxSX-L
摘要	

## 修订历史

版本	日期	原因
V1.00	2016/10/27	创建文档

## 目 录

1. 测试结果及说明.....	1
2. 供电时间计算.....	2
3. 休眠电流.....	3
4. 待机电流.....	4
5. 接收电流.....	5
6. -1.5dBm 功率发送电流(25000bps) .....	6
7. 12.9dBm 功率发送电流(25000bps).....	7

## 1. 测试结果及说明

测试过程使用的工具是 UT70A 万用表，在 ZM4xxSX-L 的各种工作模式下测量得流入 VCC 引脚的电流结果如**错误! 未找到引用源。**所示。发射时，使用 25000 空中速率，17.2ms 发送 1 包，1 包数据 32 字节。11.8

表 1 低功耗模式工作电流

工作模式	电流	备注(调用的函数)
休眠	0.09 uA	SetRFMode(RF_SLEEP);
待机	0.12mA	SetRFMode(RF_STANDBY);
接收	3.0 mA	SetRFMode(RF_RECEIVER);

表 2 25000bps 满载工作电流

-8.0 dBm 发射功率	11.8 mA	SetPALevel (7);
-4.2dBm 发射功率	13.0 mA	SetPALevel (6);
-1.5dBm 发射功率	14.9 mA	SetPALevel (5);
2.5dBm 发射功率	17.6 mA	SetPALevel (4);
5.1dBm 发射功率	20.4 mA	SetPALevel (3);
8.6dBm 发射功率	25.5 mA	SetPALevel (2);
11.5dBm 发射功率	32.2 mA	SetPALevel (1);
12.9dBm 发射功率	32.6 mA	SetPALevel(0);

表 3 40000bps 满载工作电流

-8.0 dBm 发射功率	10.9 mA	SetPALevel (7);
-4.2dBm 发射功率	11.9 mA	SetPALevel (6);
-1.5dBm 发射功率	13.8 mA	SetPALevel (5);
2.5dBm 发射功率	16.1 mA	SetPALevel (4);
5.1dBm 发射功率	18.7 mA	SetPALevel (3);
8.6dBm 发射功率	23.4 mA	SetPALevel (2);
11.5dBm 发射功率	29.4 mA	SetPALevel (1);
12.9dBm 发射功率	29.7 mA	SetPALevel(0);

## 2. 供电时间计算

以每 10s 使用 x dBm 发射功率发送一包数据(32 字节), 休眠电流  $I_s(\mu A)$ , 发送时长  $t(ms)$ , 发送电流为  $I_t(mA)$ , 那么平均电流  $I_a$ :

$$I_a = (I_s / 1000 \times (10000 - t) + I_t \times t) \div 10000 \quad (mA)$$

若使用 1000mAh 的电池单独给模块供电, 则理论供电时间  $T_h(\text{小时})$ 、 $T_d(\text{天})$ :

$$T_h = 1000 / I_a \quad (h) \quad T_d = T_h / 24 \quad (\text{day})$$

使用 25000bps 的空中速率, 发送一包 32 字节的数据, 平均需要 17.2ms(这时间是使用示波器测量出来的), 根据不同发射功率测出的发射电流可以计算出工作时长如表 4 所示。

表 4 25000bps 的工作时长

发射功率	发射电流	平均电流(uA)	工作 (小时)	工作 (天数)
-8.0 dBm	11.8 mA	21	48250	2010
-4.2dBm	13.0 mA	23	43880	1828
-1.5dBm	14.9 mA	26	38377	1599
2.5dBm	17.6 mA	31	32572	1357
5.1dBm	20.4 mA	36	28155	1173
8.6dBm	25.5 mA	44	22579	941
11.5dBm	32.2 mA	56	17917	747
12.9dBm	32.6 mA	57	17699	737

使用 40000bps 的空中速率, 发送一包 32 字节的数据, 平均需要 11.8ms(这时间是使用示波器测量出来的), 根据不同发射功率测出的发射电流可以计算出工作时长如表 5 所示。

表 5 40000bps 的工作时长

发射功率	发射电流	平均电流(uA)	工作 (小时)	工作 (天数)
-8.0 dBm	10.9 mA	13	75236	3135
-4.2dBm	11.9 mA	14	69101	2879
-1.5dBm	13.8 mA	17	59832	2493
2.5dBm	16.1 mA	19	51473	2145
5.1dBm	18.7 mA	22	44453	1852
8.6dBm	23.4 mA	28	35661	1486
11.5dBm	29.4 mA	35	28473	1186
12.9dBm	29.7 mA	35	28188	1175

以每 10s 进入一次的接收模式, 可以计算出工作时长如表 6 所示

表 6 接收模式下的工作时长

接收时长	接收电流	平均电流(uA)	工作 (小时)	工作 (天数)
100ms	3.0 mA	30	32867	1369
50ms	3.0 mA	15	64818	2701

要可靠唤醒 100ms 接收时长的接收端, 发射端需要在每 100ms 内至少发送一包, 这样接收端每次唤醒时才能可靠地收到数据。

### 3. 休眠电流

在供电电压 3.3V, 温度 25°C 左右条件下, 测量休眠时 VCC 引脚的输入电流如图 1 所示, 0.09uA。



图 1 休眠测试

## 4. 待机电流

在供电电压 3.3V, 温度 25°C 左右条件下, 测量待机时 VCC 引脚的输入电流如图 2 所示, 约 0.13mA。



图 2 待机测试

## 5. 接收电流

在供电电压 3.3V，温度 25°C 左右条件下，测量接收状态时 VCC 引脚的输入电流如图 3 所示，3.0mA。



图 3 接收测试



## 6. -1.5dBm 功率发送电流(25000bps)

在供电电压 3.3V，温度 25°C 左右条件下，测量 -1.5dBm 功率发射时 VCC 引脚的输入电流如图 4 所示，14.9mA。



图 4 -1.5dBm 功率发送测试

## 7. 12.9dBm 功率发送电流(25000bps)

在供电电压 3.3V，温度 25℃左右条件下，测量 12.9dBm 功率发送时 VCC 引脚的输入电流如图 5 所示，约 32.6mA。



图 5 12.9dBm 功率发射测试