

类别	内容
关键词	ZLG52810P0-1-TC、功耗测试
摘要	测试ZLG52810蓝牙模块各模式下的功耗

# ZLG52810P0-1-TC 透传模块功耗测试报告

蓝牙模块

Technical Note

## 修订历史

版本	日期	原因
V1.0.00	2018/03/14	创建文档
V1.0.01	2020/12/30	更新文档模板

## 目 录

1. ZLG52810P0-1-TC 功耗测试.....	1
1.1 概述.....	1
1.2 测试环境.....	1
1.3 测试方法.....	1
1.4 测试流程.....	1
1.5 模式说明.....	1
1.6 测试步骤.....	2
1.6.1 测试前准备.....	2
1.6.2 低功耗 2 模式.....	2
1.6.3 低功耗 1 模式+广播.....	3
1.6.4 低功耗 1 模式+连接.....	5
1.6.5 全速运行模式+广播.....	7
1.6.6 全速运行模式+连接.....	8
2. 免责声明.....	10

## 1. ZLG52810P0-1-TC 功耗测试

### 1.1 概述

测试在不同条件下，ZLG52810P0-1-TC 蓝牙模块的功耗差别，以帮助客户寻找合理的功耗模式。

### 1.2 测试环境

- ZLG52810P0-1-TC 测试样机 2PCS；
- 模块供电 3.3V；
- 测试 BLE 主机为 iPhone 6s ，系统版本 10.3.2(14F89)，APP: Light Blue；
- EFM32-WG-STK3800 电流测试工具和 DMM6000 六位半数字万用表；
- Energy Aware Profiler 1.12 上位机；
- 串口助手；
- 环境温度：20~28℃；

### 1.3 测试方法

ZLG52810P0-1-TC 功耗测试主要采用 DMM6000 六位半数字万用表和 EFM32-WG-STK3800 电流测试工具进行的，EFM32-WG-STK3800 能够测试负载电流并通过 Energy Aware Profiler 上位机进行实时显示，这样很方便测试样机的功耗分布情况；DMM6000 六位半数字万用表可以作为标准的功耗数据作为参考，但对于周期跳变的功耗模式（例如 200ms 发一次广播），则不能直观的显示出来；因此需要两个工具共同测试，相互对照。

### 1.4 测试流程

- a) 准备烧写了出厂固件的 ZLG52810P0-1-TC 测试样机，并保证样机是出厂配置；
- b) 选择 EFM32-WG-STK3800 为样机供电，并保证这是样机的唯一供电电源，在电源端串接 DMM6000 六位半数字万用表；
- c) 通过 USB 线将 EFM32-WG-STK3800 与 PC 机相连接；
- d) 复位程序开始运行，通过串口调试助手发送指令，配置不同的功耗模式；
- e) 启动 Energy Aware Profiler 上位机，拔掉串口线，拔掉 RTS、CTS、TX、RX、LED1、LED2 跳线帽，测试功耗，并记录 DMM6000 六位半数字万用表上得数据；
- f) 分析、记录数据。

### 1.5 模式说明

- 1、低功耗 2 模式，此模式下，不执行 BLE 协议栈，串口关闭，只能通过 IO 口唤醒；
- 2、低功耗 1 模式+广播，此模式下，模块串口处于关闭状态，协议栈正常运行，功耗主要受广播间隔影响；
- 3、低功耗 1 模式+连接，此模式下，模块串口处于关闭状态，协议栈正常运行，功耗主要受连接间隔影响；
- 4、全速运行模式+广播，此模式下，模块所有功能正常使用，功耗主要受广播间隔影响；
- 5、全速运行模式+连接，此模式下，模块所有功能正常使用，功耗主要受连接间隔影响。

## 1.6 测试步骤

### 1.6.1 测试前准备

- 1、通过 nRFgo studio 将出厂固件烧写进模块；
- 2、选择 EFM32-WG-STK3800 为样机供电，并保证这是样机的唯一供电电源，在电源端串接 DMM6000 六位半数字万用表；
- 3、通过 USB 线将 EFM32-WG-STK3800 与 PC 机相连接；

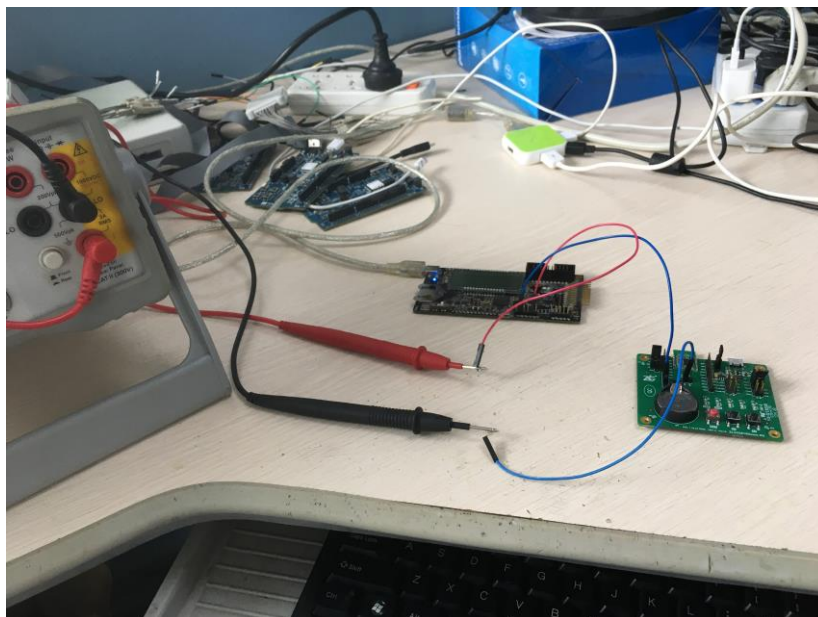


图 1.1 测试连接图

### 1.6.2 低功耗 2 模式

- 1、插上 TX 和 RX 的跳帽；
- 2、通过串口助手输入指令“AT+LOWL:2”，不包括双引号；
- 3、拔掉 TX 和 RX 的跳帽；
- 4、通过 DMM6000 测得平均功耗；
- 5、更换模块，重复执行第 1 步，并测试几次求平均值；

测试结果：

表 1.1 低功耗 2 模式下功耗对照表

模块类型	EnergyAware	DMM6000	功耗条件	备注
样机 1	-	230nA	模块一直处于低功耗 2 模式	以 DMM6000 测得的数据为准
样机 2	-	254nA		

由于电流太低，EnergyAware 无法测得正确功耗，主要参考 DMM6000。

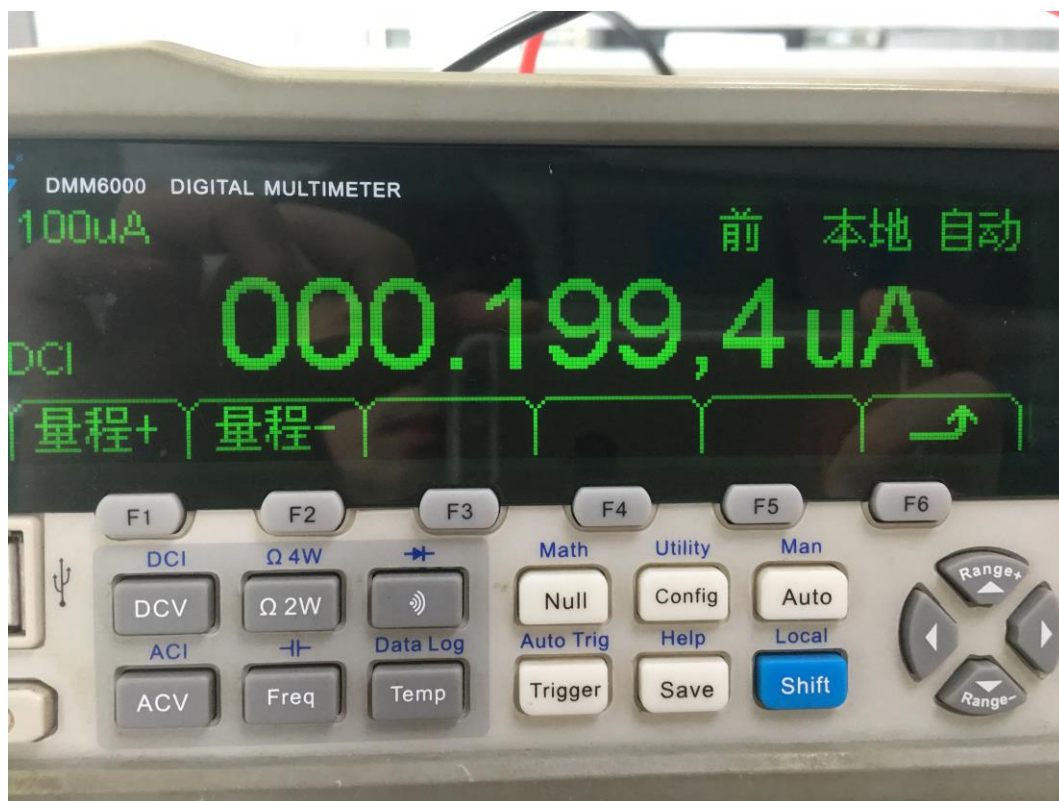


图 1.2 DMM6000 功耗测试结果

### 1.6.3 低功耗 1 模式+广播

- 1、插上 TX 和 RX 的跳帽；
- 2、通过 “AT+ADVI:” 指令切换广播间隔；
- 3、通过串口助手输入指令 “AT+LOWL:1”，不包括双引号；
- 4、拔掉 TX 和 RX 的跳帽；
- 5、通过 EnergyAware Profiler 上位机测得功耗，记录数据；
- 6、更换模块，重复执行第 1 步，并测试几次求平均值；

测试结果：

表 1.2 低功耗 1 模式 + 广播下功耗对照表

模块类型	EnergyAware	DMM6000	功耗条件	备注
样机 1	65.06 $\mu$ A	-	200ms 的广播间隔	以 EnergyAware 测得的数据为参考； DMM6000 不具有任何参考价值 <sup>[1]</sup>
	27.29 $\mu$ A	-	500ms 的广播间隔	
	15.65 $\mu$ A	-	1s 的广播间隔	
	8.97 $\mu$ A	-	2s 的广播间隔	
	4.80 $\mu$ A	-	5s 的广播间隔	
	3.41 $\mu$ A	-	10s 的广播间隔	
样机 2	64.4 $\mu$ A	-	200ms 的广播间隔	
	26.43 $\mu$ A	-	500ms 的广播间隔	
	15.00 $\mu$ A	-	1s 的广播间隔	

# ZLG52810P0-1-TC 透传模块功耗测试报告

蓝牙模块

Technical Note

续上表

	8.54 $\mu$ A	-	2s 的广播间隔
	4.44 $\mu$ A	-	5s 的广播间隔
	3.20 $\mu$ A	-	10s 的广播间隔

注：[1]由于此模式下，电流大小相差 3 个数量级，导致 DMM6000 来不及切换测量量程，显示的数据不具任何参考价值，下同。

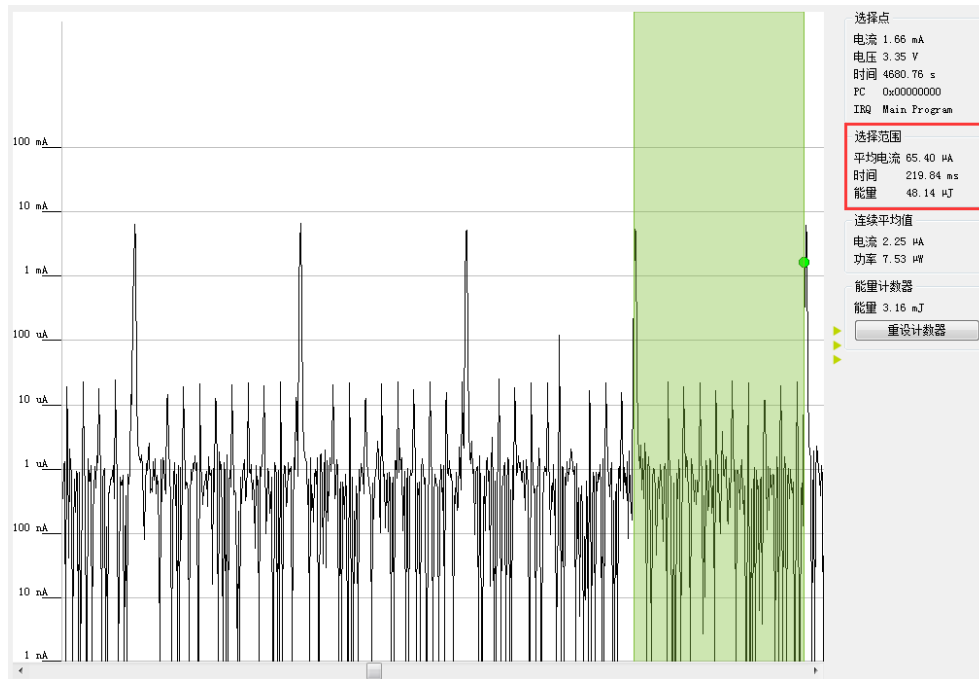


图 1.3 低功耗 1 模式 + 200ms 广播间隔整体波形

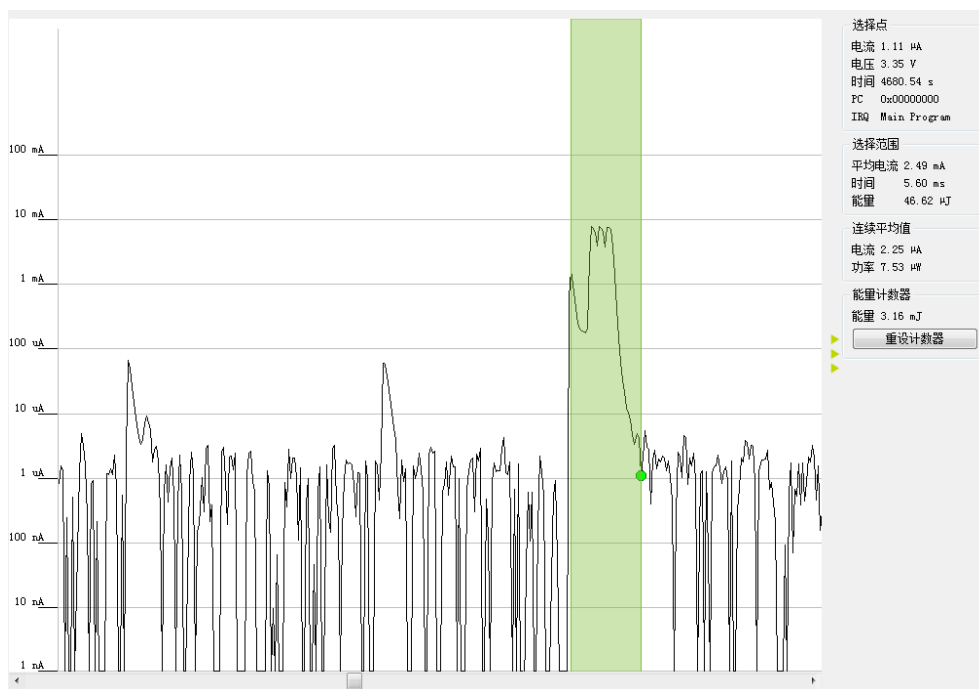


图 1.4 低功耗 1 模式 + 200ms 广播间隔的局部波形

### 1.6.4 低功耗 1 模式+连接

- 1、插上 TX 和 RX 的跳帽；
- 2、手机 APP 连接模块；
- 3、通过“AT+COPS:”指令切换连接间隔；
- 4、通过串口助手输入指令“AT+LOWL:1”，不包括双引号；
- 5、拔掉 TX 和 RX 的跳帽；
- 6、通过 EnergyAware Profiler 上位机测得功耗，记录数据；
- 7、更换模块，重复执行第 1 步，并测试几次求平均值；

测试结果：

表 1.3 低功耗 1 模式 + 连接下功耗对照表

模块类型	EnergyAware	DMM6000	功耗条件	备注
样机 1	164.12 $\mu$ A	-	30ms 的连接间隔	以 EnergyAware 测得的数据为参考； DMM6000 不具有任何参考价值 <sup>[1]</sup>
	83.75 $\mu$ A	-	60ms 的连接间隔	
	43.70 $\mu$ A	-	120ms 的连接间隔	
	13.68 $\mu$ A	-	480ms 的连接间隔	
	8.63 $\mu$ A	-	1s 的连接间隔	
	6.07 $\mu$ A	-	2s 的连接间隔	
样机 2	164.65 $\mu$ A	-	30ms 的连接间隔	
	82.11 $\mu$ A	-	600ms 的连接间隔	
	42.40 $\mu$ A	-	120ms 的连接间隔	
	13.18 $\mu$ A	-	480ms 的连接间隔	
	8.04 $\mu$ A	-	1s 的连接间隔	
	5.64 $\mu$ A	-	2s 的连接间隔	

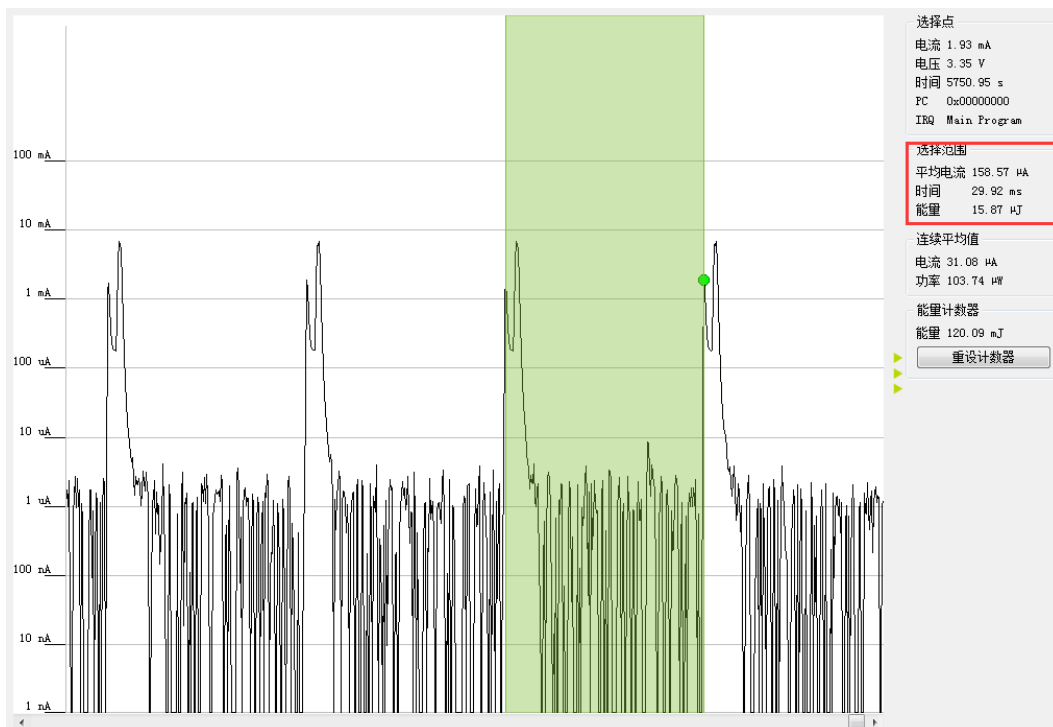




图 1.5 低功耗 1 模式 + 30ms 的连接间隔整体波形

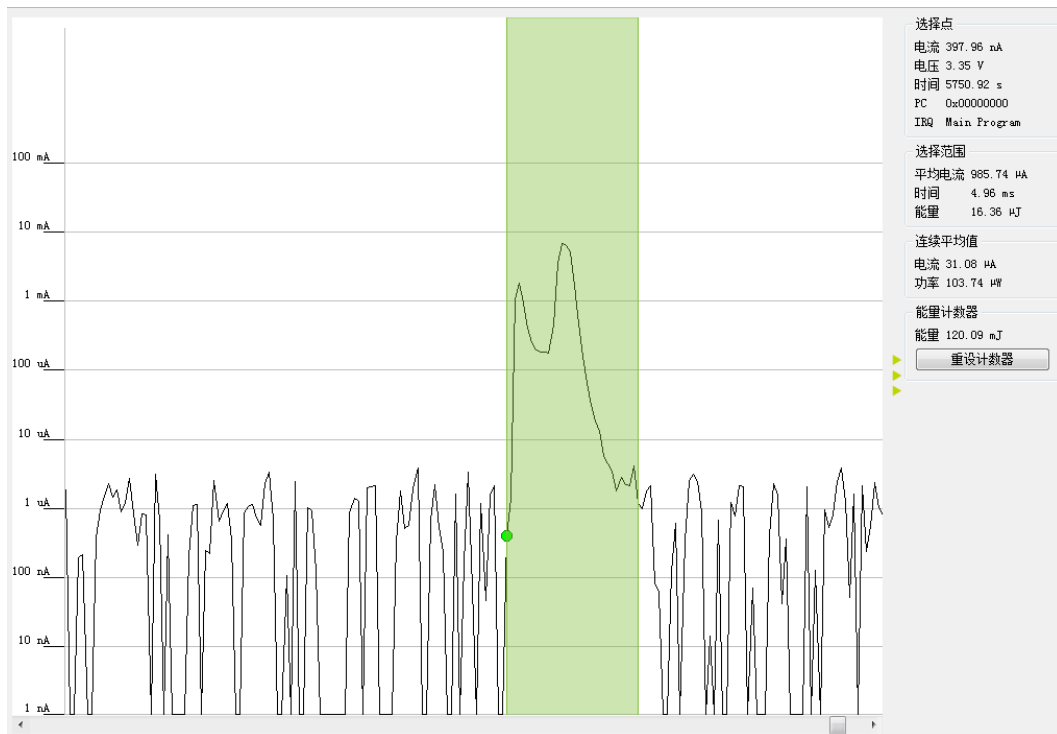


图 1.6 低功耗 1 模式 + 30ms 连接间隔的局部波形

### 1.6.5 全速运行模式+广播

- 1、插上 TX 和 RX 的跳帽；
  - 2、通过 “AT+ADVI:” 指令切换广播间隔；
  - 3、拔掉 TX 和 RX 的跳帽；
  - 4、通过 EnergyAware Profiler 上位机测得功耗，记录数据；
  - 5、更换模块，重复执行第 1 步，并测试几次求平均值；
- 测试结果：

表 1.4 全速运行模式 + 广播下功耗对照表

模块类型	EnergyAware	DMM6000	功耗条件	备注
样机 1	648.96 $\mu$ A	-	200ms 的广播间隔	以 EnergyAware 测得的数据为参考； DMM6000 不具有任何参考价值
	613.59 $\mu$ A	-	500ms 的广播间隔	
	601.66 $\mu$ A	-	1s 的广播间隔	
	596.80 $\mu$ A	-	2s 的广播间隔	
	592.30 $\mu$ A	-	5s 的广播间隔	
	590.61 $\mu$ A	-	10s 的广播间隔	
样机 2	643.69 $\mu$ A	-	200ms 的广播间隔	
	608.13 $\mu$ A	-	500ms 的广播间隔	
	598.47 $\mu$ A	-	1s 的广播间隔	
	592.00 $\mu$ A	-	2s 的广播间隔	
	588.80 $\mu$ A	-	5s 的广播间隔	
	587.03 $\mu$ A	-	10s 的广播间隔	

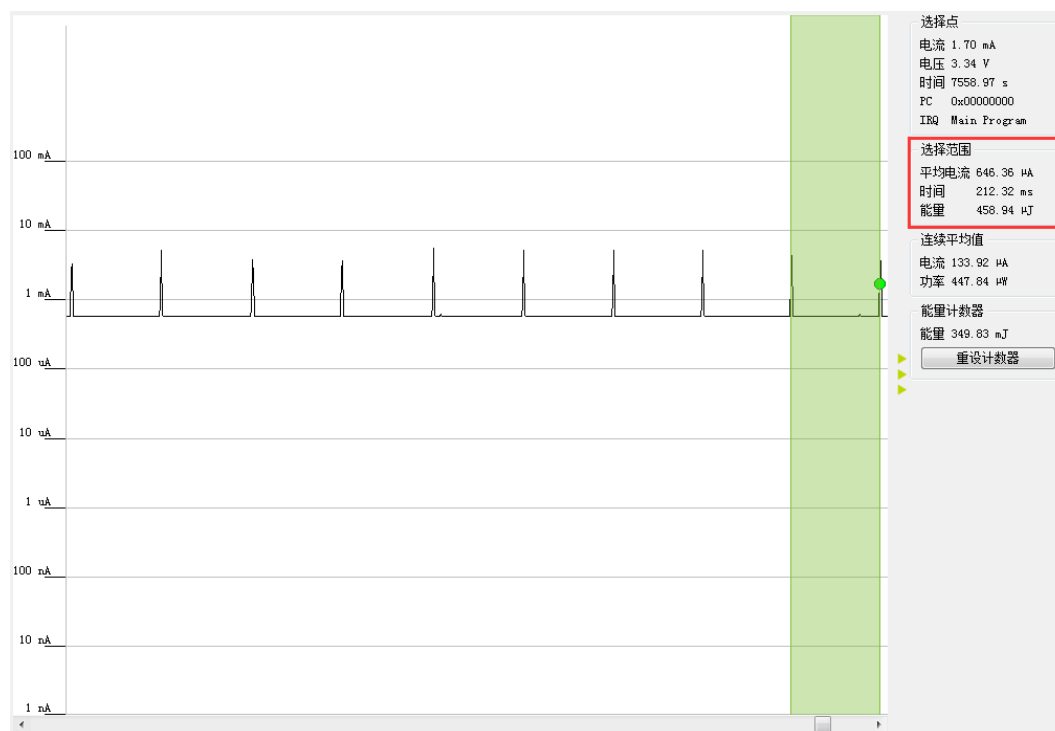


图 1.7 全速运行模式 + 200ms 广播间隔的整体波形

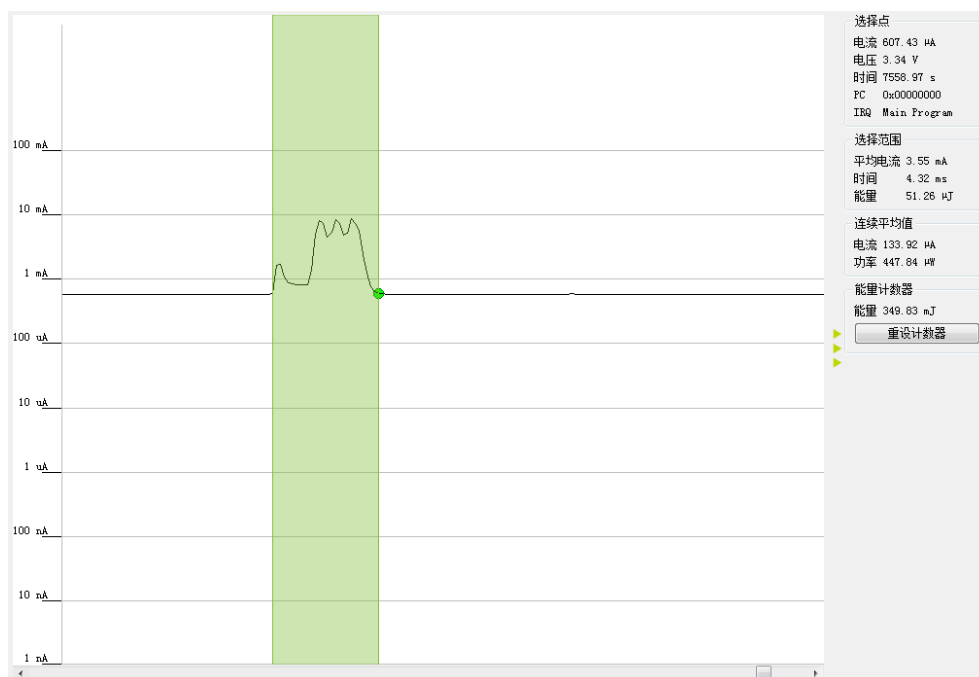


图 1.8 全速运行模式 + 200ms 广播间隔的局部波形

### 1.6.6 全速运行模式+连接

- 1、插上 TX 和 RX 的跳帽；
- 2、手机 APP 连接模块；
- 3、通过 “AT+COPS:” 指令切换连接间隔；
- 4、拔掉 TX 和 RX 的跳帽；
- 5、通过 EnergyAware Profiler 上位机测得功耗，记录数据；
- 6、更换模块，重复执行第 1 步，并测试几次求平均值；

测试结果：

表 1.5 全速运行模式 + 连接下功耗对照表

模块类型	EnergyAware	DMM6000	功耗条件	备注
样机 1	735.64 μ A	-	30ms 的连接间隔	以 EnergyAware 测得的数据为参考；DMM6000 不具有任何参考价值
	664.07 μ A	-	60ms 的连接间隔	
	628.22 μ A	-	120ms 的连接间隔	
	601.16 μ A	-	480ms 的连接间隔	
	596.20 μ A	-	1s 的连接间隔	
	593.29 μ A	-	2s 的连接间隔	
样机 2	732.53 μ A	-	30ms 的连接间隔	
	658.38 μ A	-	60ms 的连接间隔	
	623.23 μ A	-	120ms 的连接间隔	
	596.88 μ A	-	480ms 的连接间隔	
	593.48 μ A	-	1s 的连接间隔	
	589.63 μ A	-	2s 的连接间隔	

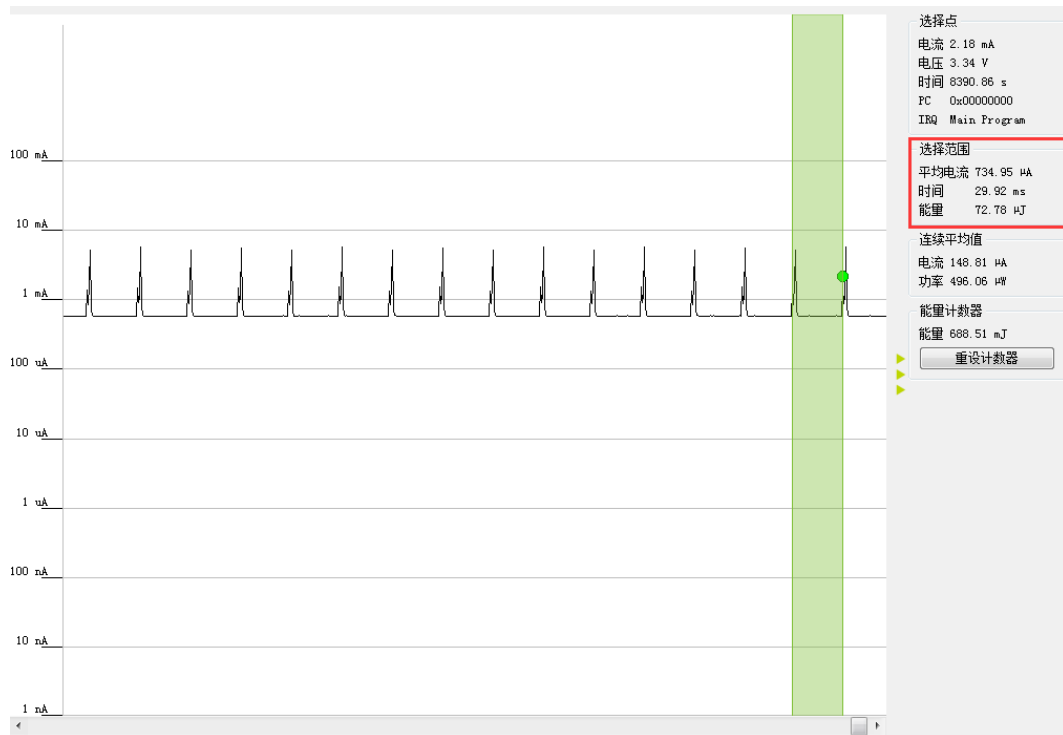


图 1.9 全速运行模式 + 30ms 连接间隔的整体波形

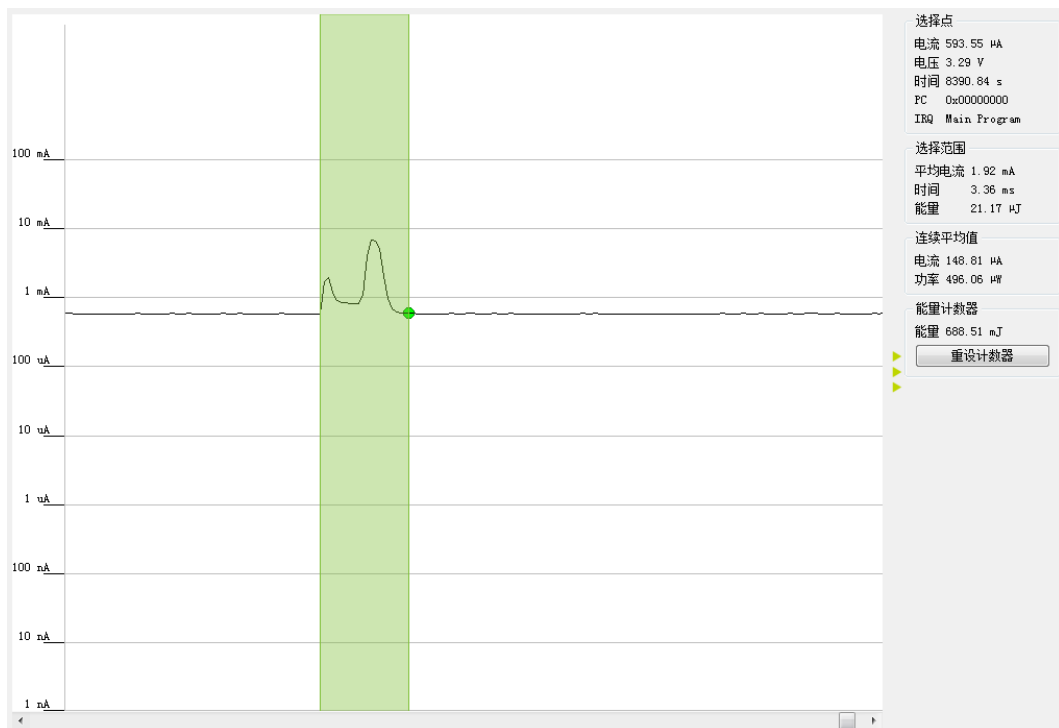


图 1.10 全速运行模式 + 30ms 连接间隔的局部波形

## 2. 免责声明

本着为用户提供更好服务的原则，广州致远电子股份有限公司（下称“致远电子”）在本手册中将尽可能地向用户呈现详实、准确的产品信息。但鉴于本手册的内容具有一定的时效性，致远电子不能完全保证该文档在任何时段的时效性与适用性。致远电子有权在没有通知的情况下对本手册上的内容进行更新，恕不另行通知。为了得到最新版本的信息，请尊敬的用户定时访问致远电子官方网站或者与致远电子工作人员联系。感谢您的包容与支持！