



# **BL606P** 射频性能测试 使用手册

*Version: 1.3*

*Copyright @ 2022*

*[www.bouffalolab.com](http://www.bouffalolab.com)*

1 MFG 固件版本说明 . . . . .	3
2 版本记录 . . . . .	4
3 概述 . . . . .	5
4 下载开发烧录软件工具包 . . . . .	7
5 烧写/下载测试固件 . . . . .	8
5.1 烧写测试固件 . . . . .	8
6 运行测试固件 . . . . .	11
7 频偏补偿设置 . . . . .	12
8 WiFi 发送设置 . . . . .	13
8.1 Channel 和 Power 设置 . . . . .	13
8.2 发送数据包模式设置 . . . . .	14
9 WiFi 接收设置 . . . . .	16
10 WiFi 单载波设置 . . . . .	17
11 BLE 发送设置 . . . . .	19
12 BLE 接收设置 . . . . .	20
13 BLE 单载波设置 . . . . .	21

## MFG 固件版本说明

表 1.1: MFG 版本说明

MFG 版本	release note
bl606p_mfg_v0.24	<b>1.CW Test mode</b> 下功率发射有概率不能被完全关闭 <b>2.power offset</b> 功能暂不能用
bl606p_mfg_v0.25	1. 修复 CW Test mode 下功率发射有概率不能被完全关闭问题 2. 修复 wifi power offset 功能 3. 增加 ble power offset 存储/读取/应用功能 4. 增加 ble 单载波功能
bl606p_mfg_v0.26	1. 修正 wifi 单载波不能连续调整 channel 和 power 问题 2. 修正 ble tx_power 错误问题
bl606p_mfg_v0.27	1.add dts 2.fix ble tx power issue
bl606p_mfg_v0.28	1.reset ble after ble cw mode test
bl606p_mfg_v0.29	1.fix call rf_init logic 2.turn off bz_phy_tx_rampup_fm_on, avoid itest coded phy tx test issue
bl606p_mfg_v0.30	1.turn off bz_phy_tx_rampup_fm_on, avoid itest coded phy tx test issue 2.turn off singen fix en
bl606p_mfg_v0.31	1.fix cmd o and k
bl606p_mfg_v0.32	1.add feat flash htol
bl606p_mfg_v0.33	1.add feat mac write and read
bl606p_mfg_v0.34	1.add debug msg for reading mac slot

表 2.1: 修改记录

版本	更新内容
V1.0	initial version
V1.1	modify default dts to 8M
V1.2	add ble test description
V1.3	remove cmd description

RF 性能测试工具 (RF MFG) 是用于 RF 评估测试的工具，包含测试工具和测试镜像 (MFG Firmware) 两部分。测试工具界面如下图所示。

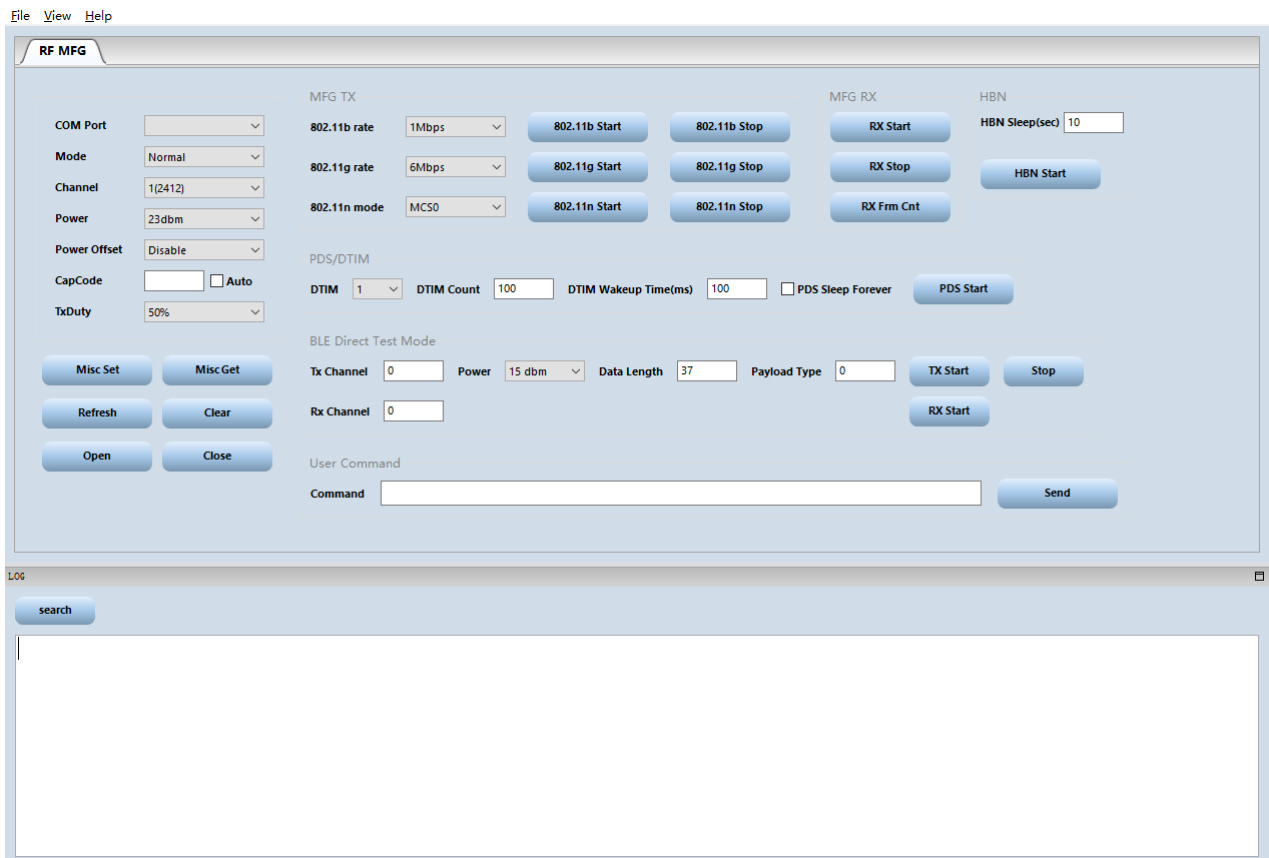


图 3.1: 工具界面图

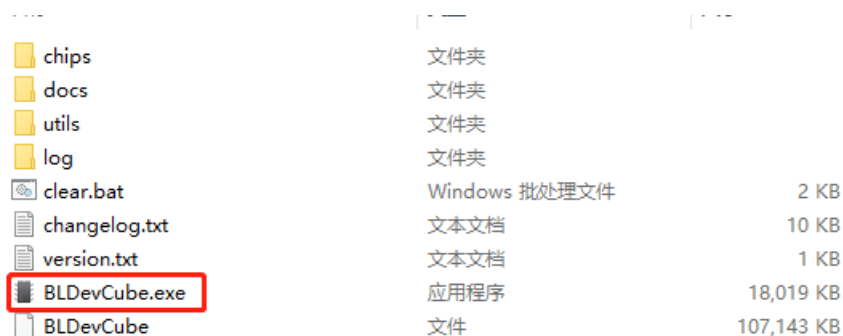
RF 性能测试工具 (RF MFG) 可以实现的功能包括：

- WiFi/BLE 数据包发送
- WiFi/BLE 数据包接收

- WiFi/BLE 单载波发送
- RF 产测
- RF 校准验证
- 训练功率和频偏经验值

## 下载开发烧录软件工具包

如果用户没有开发烧录工具，可以通过 [Bouffalo Lab Dev Cube](#)，获取开发烧录软件工具包，在该工具包中，包含了 RF 测试固件，RF 测试固件烧写工具，RF 测试工具等。工具包解压后的效果如图所示。



chips	文件夹	
docs	文件夹	
utils	文件夹	
log	文件夹	
clear.bat	Windows 批处理文件	2 KB
changelog.txt	文本文档	10 KB
version.txt	文本文档	1 KB
<b>BLDevCube.exe</b>	应用程序	18,019 KB
BLDevCube	文件	107,143 KB

图 4.1: 开发烧录软件工具包

## 烧写/下载测试固件

### 5.1 烧写测试固件

开发板上电后, 先按下 **Boot** 按键, 再按下 **Reset** 按键, 然后先松开 **Reset** 按键, 再松开 **Boot** 键, 即可通过 **Flash** 烧写工具, 将 **RF** 的测试固件烧写到 **Flash** 中。测试固件成功烧录后, 按下 **Reset** 按键就可以启动测试固件程序进行 **RF** 测试了。

在开发烧录软件工具包中, 包含了各个芯片的 **RF** 测试固件。下面以 **BL606P** 开发板件烧写为例, 介绍烧写过程。

**BL606P** 开发板如下图所示。

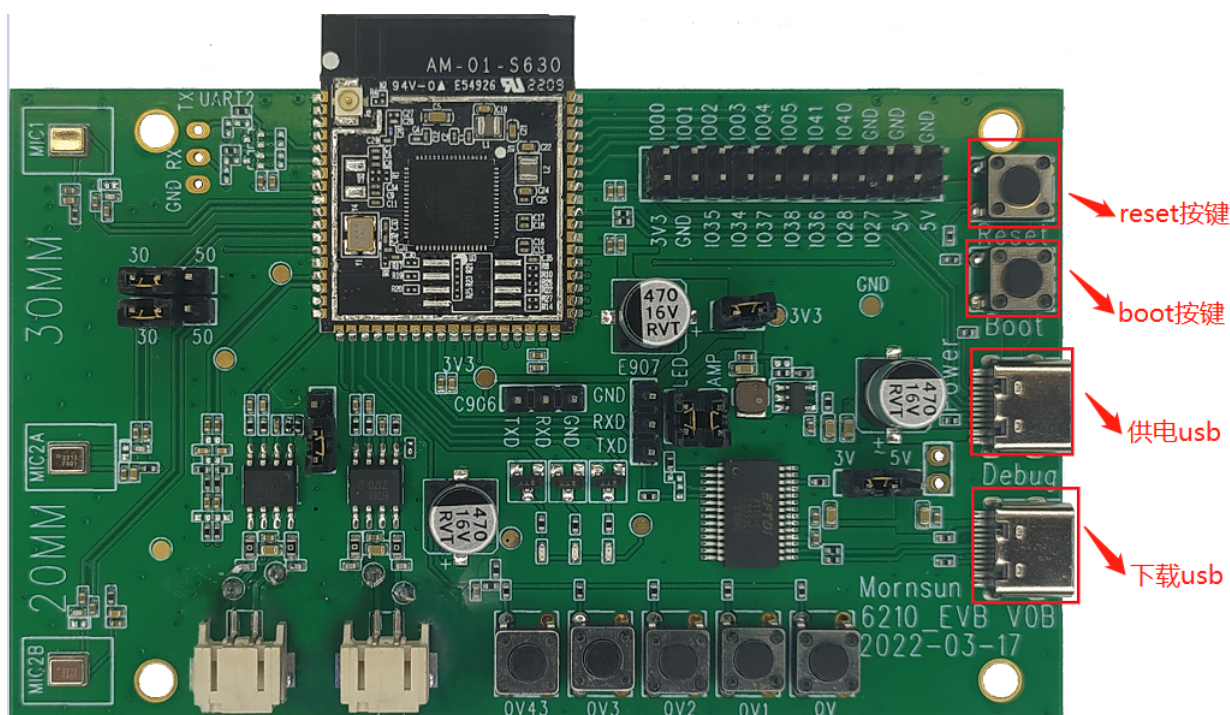


图 5.1: BL606P 开发板

开发板使用两根 **USB Type-C** 接口供电同时带有一颗 **FT** 的 **USB** 转串口芯片, **USB** 转串口与模组的连接关系是:



- TXD: 与模组的 RXD 相连
- RXD: 与模组的 TXD 相连

当模组连接到 PC 后，会在 PC 的设备管理器出现一个 USB 转串口。如果模组连接到 PC 后，没有自动安装驱动，请到<https://www.ftdichip.com/Drivers/VCP.htm>下载驱动自行安装。

连接开发板后，首先双击 exe 文件，在 Chip Type 中选择 bl606p，进入如下烧写界面。

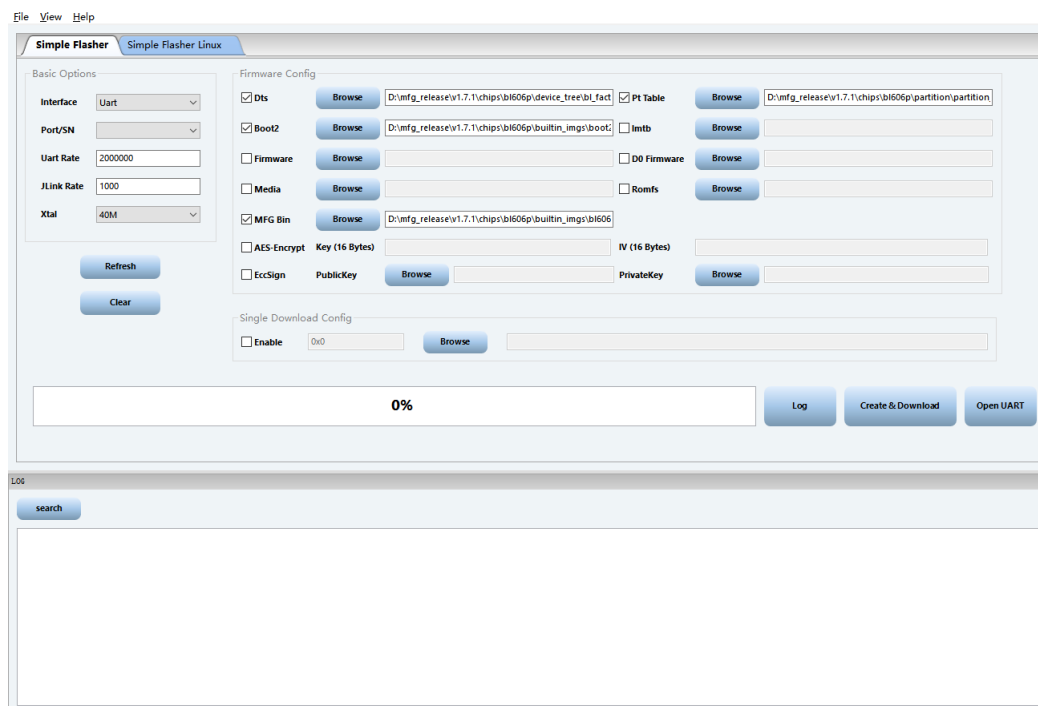


图 5.2: 烧写界面

在左侧通信接口设置中：

- **Interface:** 用于选择烧录的通信接口，这里选择 **uart** 进行烧写
- **Port/SN:** 当选择 **UART** 进行烧写的时候这里选择与芯片连接的 **COM** 口号，可以点击 **Refresh** 按钮进行 **COM** 号的刷新
- **Uart Rate:** 当选择 **UART** 进行烧写的时候，填写波特率，可以填写 **2M** 即 **2000000**
- **JLink Rate:** 当选择 **JLink** 下载时，设置的 **JLink** 速率
- **Xtal:** 用于选择板子所使用的晶振类型，对于开发板，这里选择 **40M**

其它项使用默认配置即可。

在右侧烧录镜像配置，分别选择：

- **Dts:** 使用烧写工具目录下的对应芯片型号 **device\_tree** 目录下的设备树文件，本例中使用 **bl606p/device\_tree/bl\_factory\_params\_ioTKitA\_40M.dts**

- Pt Table: 使用烧写工具目录下的对应芯片型号 partition 目录下的分区表, 本例中使用 bl606p/partition/partition\_cfg\_8M.toml
- Boot2: 使用烧写工具目录下的对应芯片型号 builtin\_imgs 目录下的 Boot2, 本例中使用 bl606p/builtin\_imgs/boot2\_iap\_bl606p\_v6.0/boot2\_iap\_release.bin
- MFG Bin: 使用烧写工具目录下的对应芯片型号 builtin\_imgs 目录下的 mfg, 本例中使用 bl606p/builtin\_imgs/bl606p\_mfg\_v0.30/gu/ bl606p\_mfg\_gu\_autoboot.bin

根据上述配置, 设置好 Dev Cube 以后, 将芯片配置成 UART 启动模式, 即可开始烧写。

将芯片配置成 UART 启动模式方法如下:

- 先按下 Boot 按键, 再按下 Reset 按键
- 先松开 Reset 按键, 再松开 Boot 按键

完成上述芯片启动设定后, 点击 Create&Download 按钮, 完成固件程序的烧录。烧录成功的示意如下。

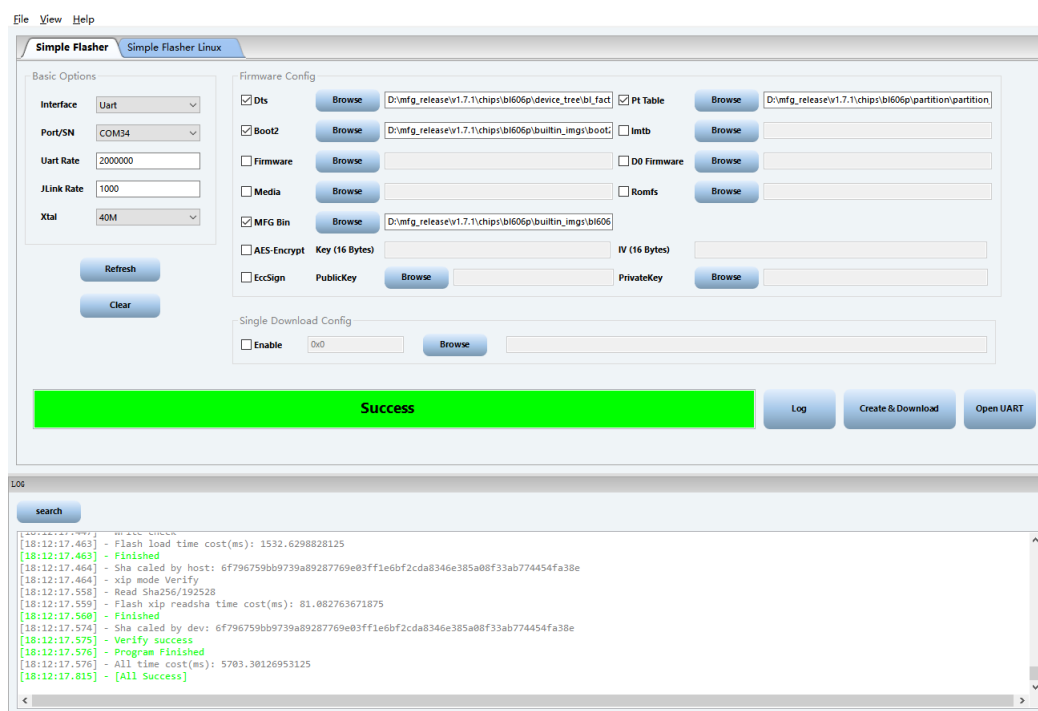


图 5.3: 烧录成功界面

## 运行测试固件

完成测试固件的下载以后，直接按下 **Reset** 键，芯片就可以运行 RF 测试固件了。

在烧写工具界面种，通过 **View->RF MFG** 进入到 RF MFG 测试界面。选择使用到的 COM 号，点击 **Open** 按钮，即可看到固件程序成功运行的 log，示例如下。

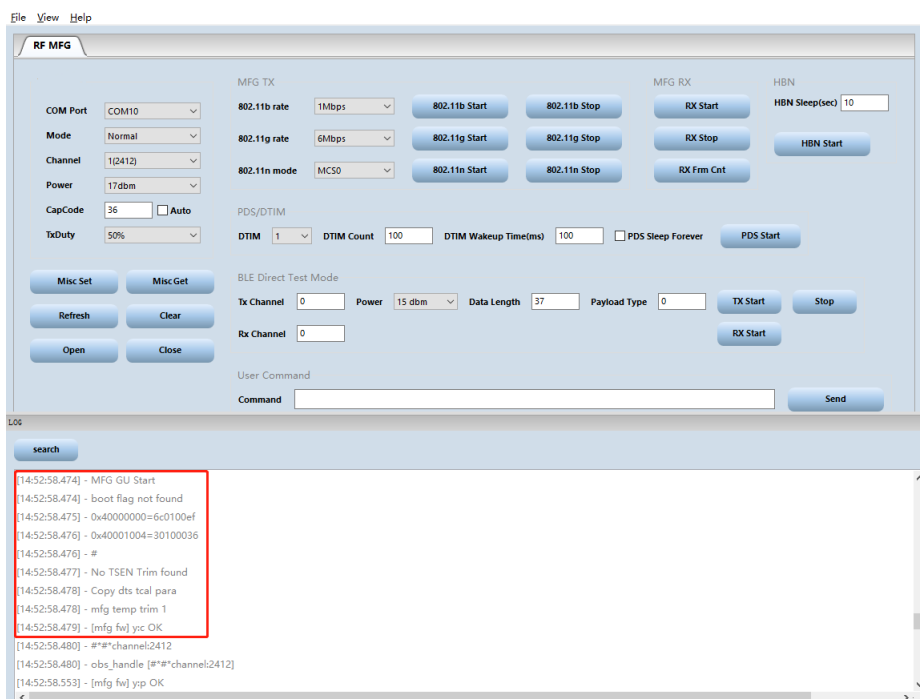


图 6.1: 程序成功运行

上位机 UI 程序与测试固件通过 **UART** 通信，使用的波特率是 **115200**，数据位为 **8** 位，没有奇偶校验。

表 7.1: BL606P 对应的电容补偿值

XTAL Loading Capacity (pF)	Capacity Code
12	32~36
15	58~63

使用方法如下：

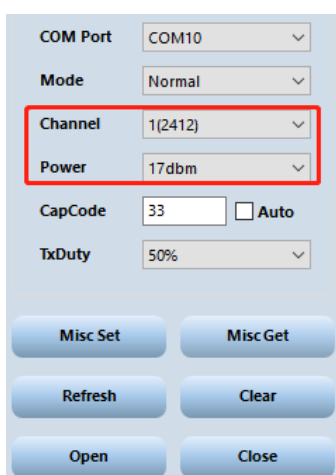
1. 在 **Cap Code** 中填写需要补偿的值。
2. 点击 **Misc Set** 按键更新补偿值。

The screenshot shows a configuration window for the BL606P. It contains several dropdown menus: COM Port (COM10), Mode (Normal), Channel (1(2412)), Power (17dbm), and TxDuty (50%). There is a text input field for CapCode with the value 33, which is highlighted with a red rectangle. Next to it is an unchecked checkbox labeled 'Auto'. Below these fields are several buttons: 'Misc Set' (highlighted with a red rectangle), 'Misc Get', 'Refresh', 'Clear', 'Open', and 'Close'.

图 7.1: 更新补偿值

## 8.1 Channel 和 Power 设置

通过 Channel 和 Power 下拉菜单框，可以设置数据包的发送通道和功率。Channel 可以选择 1-14，Power 可以选择 10-23dbm。



The screenshot shows a configuration window with several settings. A red rectangle highlights the 'Channel' and 'Power' dropdown menus. The 'Channel' dropdown is currently set to '1(2412)' and the 'Power' dropdown is set to '17dbm'. Other visible settings include 'COM Port' (COM10), 'Mode' (Normal), 'CapCode' (33), and 'TxDuty' (50%). There are also buttons for 'Misc Set', 'Misc Get', 'Refresh', 'Clear', 'Open', and 'Close'.

图 8.1: 设置 Channel 和 Power 的参数

WiFi 不同的模式使用不同的调制方式，对信号质量 (EVM) 也有不同的要求，为了满足 WiFi 标准，针对不同制式推荐的最大功率如下表。

表 8.1: 最大功率表

Mode	Rate	Maximum Power(dBm)
11n	MCS7	17
	MCS6	18
	MCS5	18
	MCS4	18
	MCS3	18

表 8.1: 最大功率表

Mode	Rate	Maximum Power(dBm)
	MCS2	18
	MCS1	18
	MCS0	18
11g	54Mbps	18
	48Mbps	19
	36Mbps	20
	24Mbps	20
	18Mbps	20
	12Mbps	20
	9Mbps	20
	6Mbps	20
11b	11Mbps	20
	5.5Mbps	20
	2Mbps	20
	1Mbps	20

BL606P 提供了功率校准机制，用户可在产品量产环节对各个 Channel 进行功率校准，将校准值写入 flash，在应用程序启动后，根据写入的校准值纠正实际的 TX Power。

BL606P 针对功率偏差补偿预留了长度为 14 的数组空间（Power\_Offset[14]），每个元素为 4bit，MSB 为符号位，允许的功率偏差范围为-4~3（即-4dB~3dB），超出该取值范围则校准失败。

关于 BL60X 系列芯片的详细校准机制，内容请参考《BL60X\_产测校准算法》。

## 8.2 发送数据包模式设置

### 8.2.1 11b 数据包发送

11b 数据包可以选择速率：1Mbps,2Mbps,5.5Mbps,11Mbps，前导默认选择 Long preamble。设置完毕后，就可以点击 802.11b Start 按钮进行发送，在发送期间，log 区域会打印已经发送数据包的个数。如果想要停止发送，点击 802.11b Stop 即可。



图 8.2: 11b 数据包设置速率

### 8.2.2 11g 数据包发送

11g 数据包可以选择速率: 6Mbps, 9Mbps, 12Mbps, 18Mbps, 24Mbps, 36Mbps, 48Mbps, 54Mbps, 设置完毕后, 就可以点击 802.11g Start 按钮进行发送, 在发送期间, log 区域会打印已经发送数据包的个数。如果想要停止发送, 点击 802.11g Stop 即可。



图 8.3: 11g 数据包设置速率

### 8.2.3 11n 数据包发送

11n 数据包可以选择速度模式 MCS0-MCS7, 默认带宽 20MHz, Long GI, 使用 HT-MF 模式。

---

注解: 目前 HT\_GF 模式不支持。

---

设置完毕后, 就可以点击 802.11n Start 按钮进行发送, 在发送期间, log 区域会打印已经发送数据包的个数。如果想要停止发送, 点击 802.11n Stop 即可。



图 8.4: 11n 数据包发送

## WiFi 接收设置

接收设置较为简单，点击 **RX Start** 按钮后即可进入数据包接收模式，点击 **RX Frm Cnt** 按钮可以显示数据包接收个数以及 RSSI 的平均值，如下图。

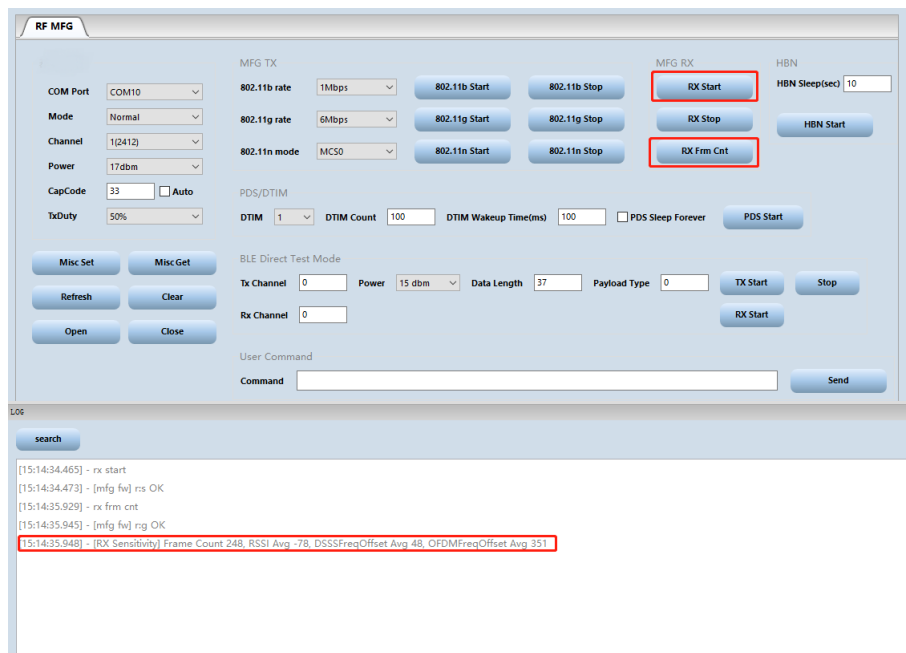


图 9.1: WiFi 接收数据包



发送 WiFi 的单载波时, 需要先选择 Channel 和 Power, 再将 Mode 选择到 Test(CW) 模式, 关闭 WiFi 的单载波时, 将 Mode 选择到 Normal 即可, 如下图。

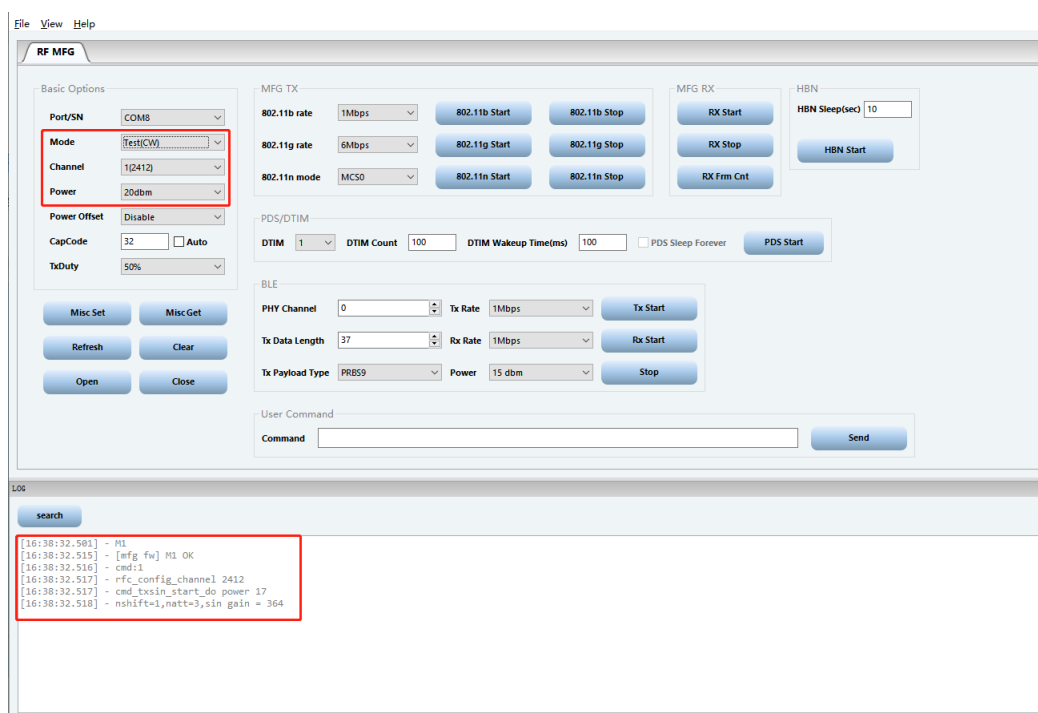


图 10.1: 发送 WiFi 单载波

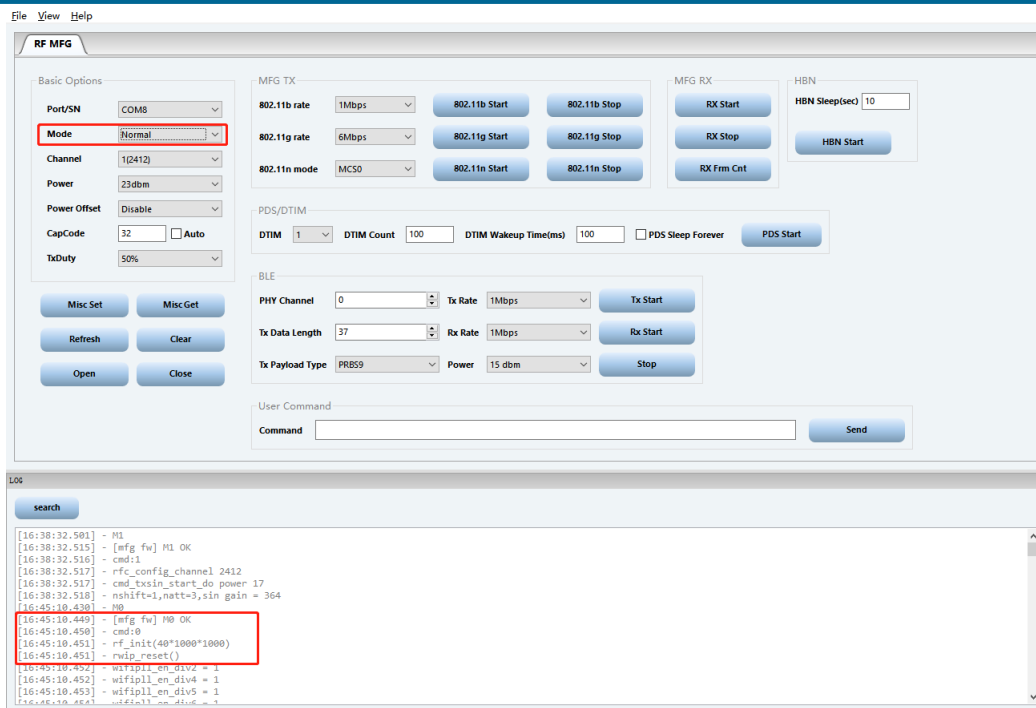


图 10.2: 关闭 WiFi 单载波

BLE 发送时, 选择需要的 PHY Channel, Tx Rate, Tx Data Length, Tx Payload Type, Power, 点击 Tx Start 进入 BLE 的发送模式, 当 LOG 中出现“le tx test starts successfully”时, 表示 BLE 进入发送模式成功, 如下图。

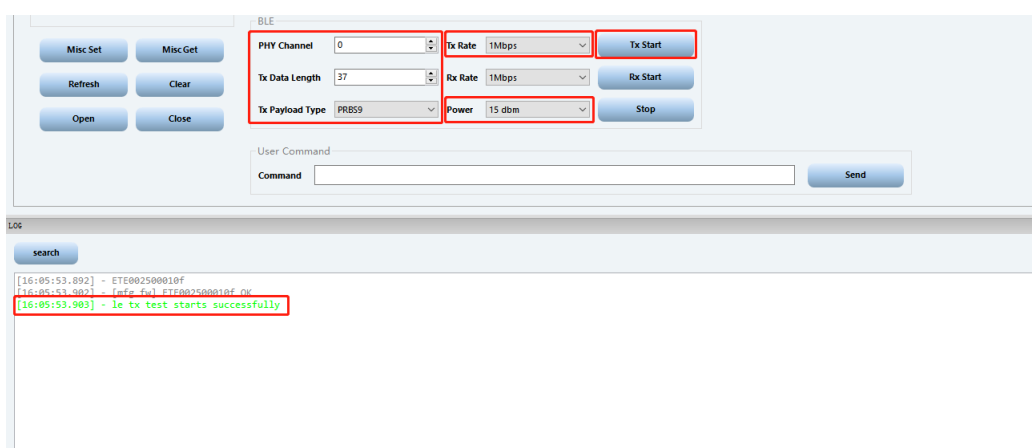


图 11.1: BLE 发送数据包

测试可以使用 Stop 按钮停止, 当 LOG 中出现“le test stopped”时, 表示停止成功, 如下图。

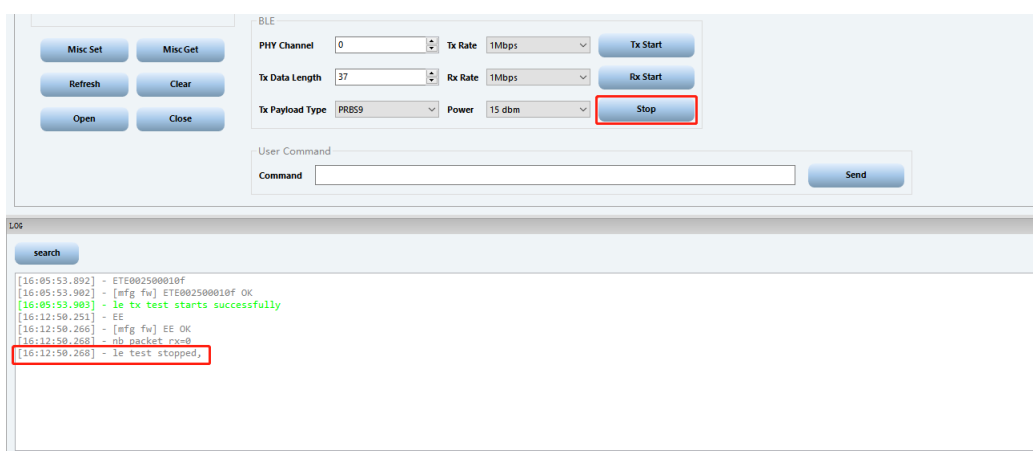


图 11.2: BLE 停止发送数据包

BLE 接收时, 选择需要的 PHY Channel, Rx Rate, 点击 Rx Start 即可进入数据包的接收模式, 当 LOG 中出现“le rx test starts successfully”时, 表示 BLE 进入接收模式成功, 如下图。

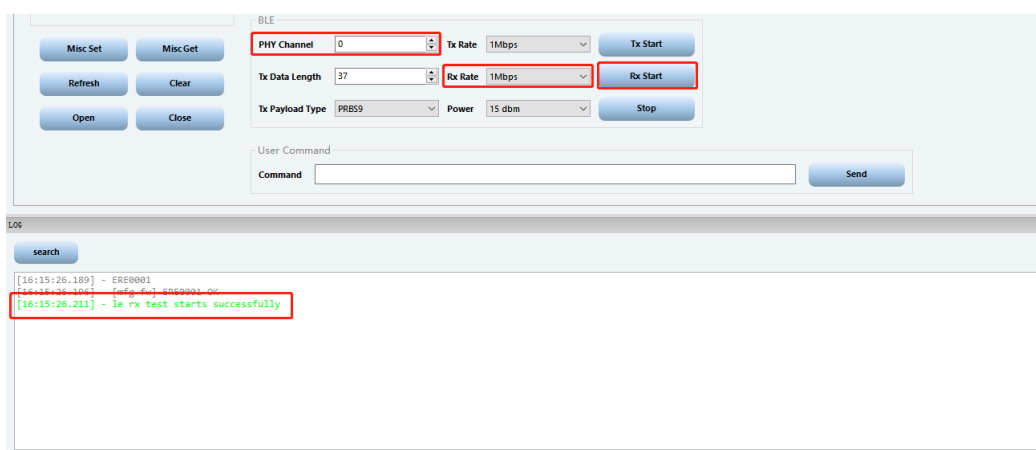


图 12.1: BLE 接收数据包

BLE 停止接收时, 会统计接收到的数据包, 如下图。

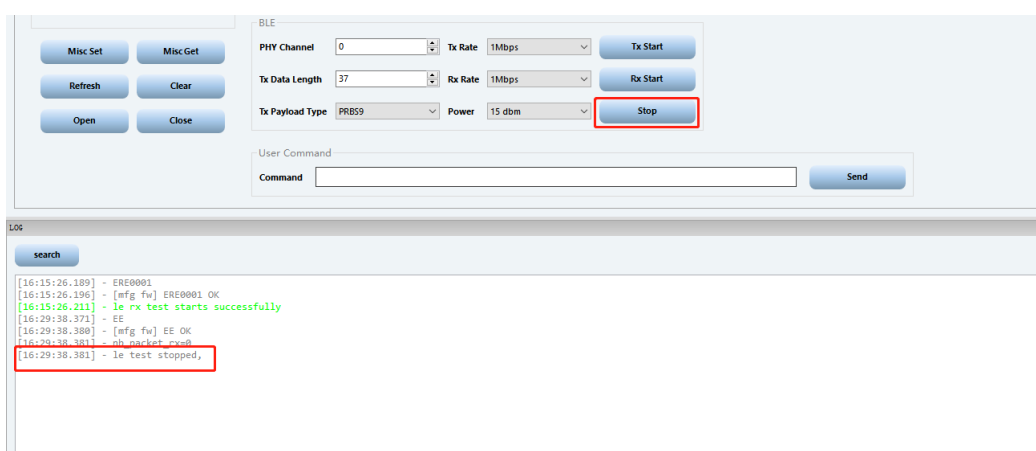


图 12.2: BLE 停止接收数据包并显示收包统计

## BLE 单载波设置

发送 BLE 的单载波时, 先将 Mode 选择到 Test(CW) 模式, 然后设置 BLE 的 PHY Channel 和 Power, 最后点击 BLE 的 Tx Start。BLE 关闭 BLE 的单载波时, 点击 BLE 的 Stop 按钮即可, 如下图。

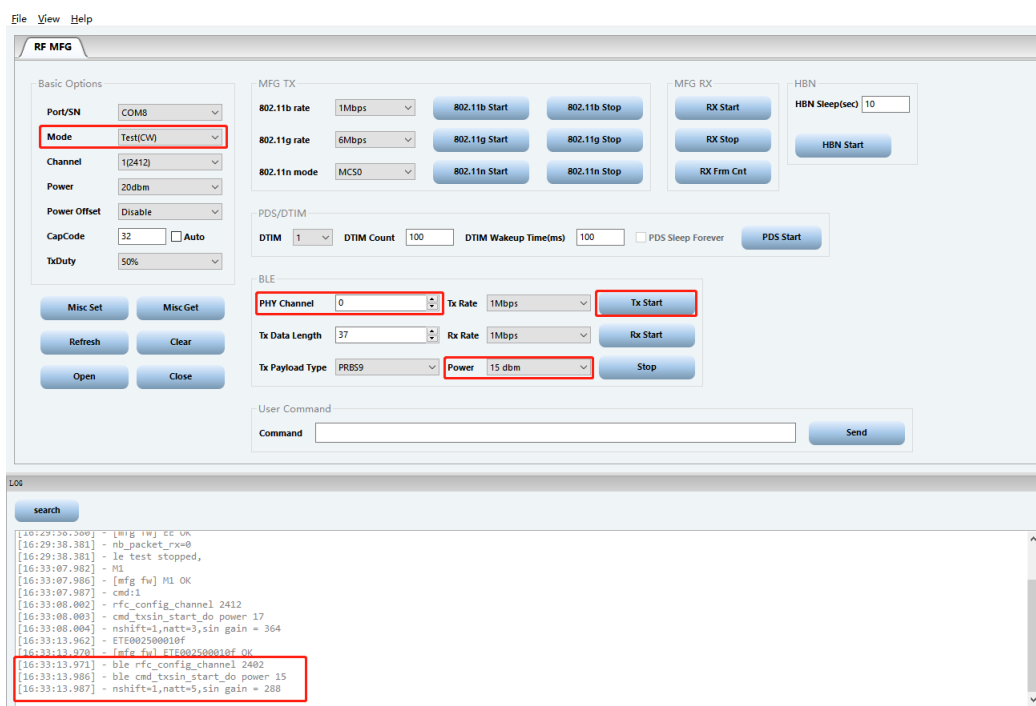


图 13.1: 发送 BLE 单载波

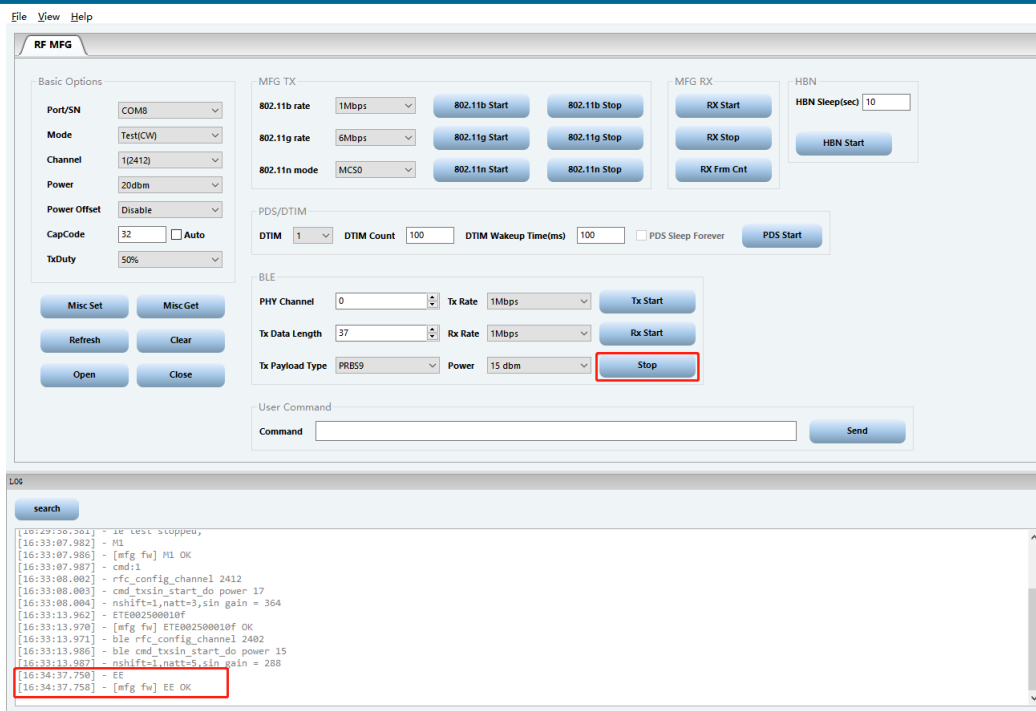


图 13.2: 关闭 BLE 单载波