



**Hi3881V100 产线工装**

## **用户指南**

**文档版本 13**

**发布日期 2022-02-18**

CEAC INTERNATIONAL LIMITEDHi3881V100R001C00SPC023CEAC INTERNATIONAL LIMITEDHi388

版权所有 © 上海海思技术有限公司2022。保留一切权利。

非经本公司书面许可，任何单位和个人不得擅自摘抄、复制本文档内容的部分或全部，并不得以任何形式传播。

## 商标声明



**HISILICON**、海思和其他海思商标均为海思技术有限公司的商标。

本文档提及的其他所有商标或注册商标，由各自的所有人拥有。

## 注意

您购买的产品、服务或特性等应受海思公司商业合同和条款的约束，本文档中描述的全部或部分产品、服务或特性可能不在您的购买或使用范围之内。除非合同另有约定，海思公司对本文档内容不做任何明示或默示的声明或保证。

由于产品版本升级或其他原因，本文档内容会不定期进行更新。除非另有约定，本文档仅作为使用指导，本文档中的所有陈述、信息和建议不构成任何明示或暗示的担保。

## 上海海思技术有限公司

地址： 深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼 邮编： 518129

网址： <https://www.hisilicon.com/cn/>

客户服务邮箱： [support@hisilicon.com](mailto:support@hisilicon.com)

CEAC INTERNATIONAL LIMITED Hi3881V100R001C00SPC023CEAC INTERNATIONAL LIMITED Hi388



## 前言

### 概述

本文档主要介绍Hi3881 COB ( Chip On Board ) 产品生产测试方案，包括测试项目和测试方法等内容。测试方法主要介绍与信号强度密切相关部分，一些通用测试项目不再进行详细介绍。

本文档用于指导用户设计产线工装和出厂检验工装。

### 产品版本

与本文档相对应的产品版本如下。

产品名称	产品版本
Hi3881	V100


### 读者对象

本文档主要适用于以下工程师：




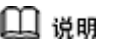
- 技术支持工程师
- 单板硬件开发工程师
- 软件开发工程师

### 符号约定

在本文中可能出现下列标志，它们所代表的含义如下。

符号	说明
 危险	表示如不可避免则将会导致死亡或严重伤害的具有高等级风险的危害。



符号	说明
 <b>警告</b>	表示如不可避免则可能导致死亡或严重伤害的具有中等级风险的危害。
 <b>注意</b>	表示如不可避免则可能导致轻微或中度伤害的具有低等级风险的危害。
 <b>须知</b>	用于传递设备或环境安全警示信息。如不可避免则可能会导致设备损坏、数据丢失、设备性能降低或其它不可预知的结果。 “须知”不涉及人身伤害。
 <b>说明</b>	对正文中重点信息的补充说明。 “说明”不是安全警示信息，不涉及人身、设备及环境伤害信息。

## 修改记录

文档版本	发布日期	修改说明
13	2022-02-18	<ul style="list-style-type: none"> <li>在“<a href="#">2.2.5 Linux版本产测模式测试命令</a>”中更新初始化WiFi测试命令的命令说明。</li> <li>在“<a href="#">2.2.6 Linux版本业务模式测试命令</a>”中更新设置发送功率偏移测试命令的命令说明。</li> </ul>
12	2022-01-13	<ul style="list-style-type: none"> <li>在“<a href="#">2.2.6 Linux版本业务模式测试命令</a>”中更新初始化WiFi测试命令的命令说明。</li> <li>在“<a href="#">2.3.4 Rx性能测试</a>”中更新<b>步骤3</b>。</li> </ul>
11	2021-12-29	<ul style="list-style-type: none"> <li>在“<a href="#">2.2.6 Linux版本业务模式测试命令</a>”中更新打开常发、关闭常发、打开常收、关闭常收、设置发送功率偏移、11n 各速率功率设置、常温频偏补偿、关闭发送功率自动控制的测试命令的命令说明。</li> </ul>
10	2021-06-29	<ul style="list-style-type: none"> <li>在“<a href="#">1.1 软件准备</a>”中更新须知的内容。</li> <li>在“<a href="#">1.1.3 功率配置</a>”中更新<b>图1-5</b>；更新<b>图1-6</b>；更新<b>图1-8</b>。</li> <li>在“<a href="#">1.1.5 RF PLL参数配置</a>”中更新<b>图1-12</b>。</li> </ul>



文档版本	发布日期	修改说明
09	2021-02-23	<ul style="list-style-type: none"><li>在“<a href="#">2.2.5 Linux版本产测模式测试命令</a>”中更新常温频偏补偿测试命令的命令说明。</li><li>在“<a href="#">2.2.6 Linux版本业务模式测试命令</a>”中更新常温频偏补偿测试命令的命令说明。</li><li>在“<a href="#">2.2.7 LiteOS版本产测模式命令</a>”中更新常温频偏补偿测试命令的命令说明。</li></ul>
08	2021-02-03	<ul style="list-style-type: none"><li>在“<a href="#">2.2.5 Linux版本产测模式测试命令</a>”中更新查询产测补偿数据测试命令的命令说明。</li><li>在“<a href="#">2.2.6 Linux版本业务模式测试命令</a>”中更新 查询产测补偿数据测试命令的命令说明。</li><li><a href="#">2.2.7 LiteOS版本产测模式命令</a>中更新查询产测补偿数据测试命令的命令说明。</li></ul>
07	2020-12-09	<ul style="list-style-type: none"><li>在“<a href="#">2.2.5 Linux版本产测模式测试命令</a>”中更新打开常收测试命令的命令说明。</li><li>在“<a href="#">2.2.6 Linux版本业务模式测试命令</a>”中更新打开常收测试命令的命令说明。</li><li>在“<a href="#">2.2.7 LiteOS版本产测模式命令</a>”中更新打开常收测试命令的命令说明。</li></ul>
06	2020-11-04	在“ <a href="#">2.2.6 Linux版本业务模式测试命令</a> ”中更新初始化WiFi测试命令的命令说明内容。



文档版本	发布日期	修改说明
05	2020-10-13	<ul style="list-style-type: none"><li>在“<b>1.1 软件准备</b>”中更新须知的内容。</li><li>在“<b>1.1.2 烧录LiteOS版本产测镜像</b>”中新增说明的内容。</li><li>在“<b>1.1.3 功率配置</b>”的<b>LiteOS版本</b>中更新<b>图1-7</b>。</li><li>在“<b>1.1.4 频率偏移和band功率偏移配置</b>”的<b>LiteOS版本</b>中更新<b>图1-10</b>；更新<b>图1-11</b>的图标题名称。</li><li>在“<b>1.1.5 RF PLL参数配置</b>”的<b>LiteOS版本</b>中更新<b>图1-14</b>；更新<b>图1-15</b>的图标题名称。</li><li>在“<b>2.2.5 Linux版本产测模式测试命令</b>”中更新常温频偏补偿命令说明的参数说明内容。</li><li>在“<b>2.2.7 LiteOS版本产测模式命令</b>”中新增初始化WiFi的测试命令。</li></ul>
04	2020-09-07	<ul style="list-style-type: none"><li>在“<b>1.1.3 功率配置</b>”的<b>linux版本</b>中更新说明的内容；更新<b>表1-1</b>的表头说明。<b>LiteOS版本</b>中更新说明的内容；更新<b>表1-2</b>的表头说明。</li><li>在“<b>1.1.4 频率偏移和band功率偏移配置</b>”的<b>Linux版本</b>中更新说明的内容；<b>LiteOS版本</b>中更新说明的内容。</li><li>在“<b>1.1.5 RF PLL参数配置</b>”的<b>Linux版本</b>中更新说明的内容；<b>LiteOS版本</b>中更新说明的内容。</li></ul>



文档版本	发布日期	修改说明
03	2020-08-26	<ul style="list-style-type: none"><li>在“<b>1.1 软件准备</b>”中更新须知的内容。</li><li>在“<b>1.1.2 烧录LiteOS版本产测镜像</b>”中更新<b>步骤4、步骤6</b>的内容。</li><li>在“<b>1.1.3 功率配置</b>”中新增LiteOS版本段落。</li><li>在“<b>1.1.4 频率偏移和band功率偏移配置</b>”中新增LiteOS版本段落。</li><li>在“<b>1.1.5 RF PLL参数配置</b>”中新增LiteOS版本段落。</li><li>在“<b>2.2.2 性能测试详细流程</b>”的<b>Linux版本</b>中更新<b>步骤4、步骤8</b>；在<b>LiteOS版本</b>中更新<b>步骤4、步骤8</b>。</li><li>更新“<b>2.2.4 MAC地址写入</b>”的内容。</li><li>在“<b>2.2.5 Linux版本产测模式测试命令</b>”中更新所有测试命令的命令说明内容。</li><li>在“<b>2.2.6 Linux版本业务模式测试命令</b>”中更新所有测试命令的命令说明内容。</li><li>在“<b>2.2.7 LiteOS版本产测模式命令</b>”中更新所有测试命令的命令说明内容。</li></ul>
02	2020-08-20	<ul style="list-style-type: none"><li>在“<b>2.2.5 Linux版本产测模式测试命令</b>”中更新各速率功率补命令说明的参数说明内容；更新将MAC值写入eFUSE命令说明的注意内容。</li><li>在“<b>2.2.6 Linux版本业务模式测试命令</b>”中更新打开常发、关闭常发、打开常收、关闭常收、设置发送功率偏移、各速率功率设置、常温频偏补偿、关闭发送功率自动控制的命令说明。</li><li>在“<b>2.2.7 LiteOS版本产测模式命令</b>”中更新各速率功率补命令说明的参数说明内容。</li></ul>
01	2020-08-11	第一次正式版本发布。
00B10	2020-07-27	<ul style="list-style-type: none"><li>在“<b>1.1.2 烧录LiteOS版本产测镜像</b>”中更新<b>步骤2</b>；删除<b>步骤3</b>。</li><li>在“<b>1.1 软件准备</b>”中更新须知的内容。</li><li>在“<b>1.1.2 烧录LiteOS版本产测镜像</b>”中更新<b>步骤2</b>的内容。</li></ul>



文档版本	发布日期	修改说明
00B09	2020-07-14	<ul style="list-style-type: none"><li>在“<b>1.1.2 烧录LiteOS版本产测镜像</b>”中更新<b>步骤1</b>、<b>步骤6</b>的内容。</li><li>在“<b>1.1.3 功率配置</b>”中更新功率配置的说明。</li><li>在“<b>1.1.4 频率偏移和band功率偏移配置</b>”中更新频率偏移和band功率偏移配置的说明。</li><li>在“<b>1.1.5 RF PLL参数配置</b>”中更新RF PLL参数配置的说明。</li><li>删除“<b>Linux版本</b>”中步骤9和步骤10。</li><li>删除“<b>LiteOS版本</b>”中步骤9和步骤10。</li><li>在“<b>2.2.5 Linux版本产测模式测试命令</b>”中更新打开常发和常温频偏补偿的命令说明。</li><li>在“<b>2.2.6 Linux版本业务模式测试命令</b>”中更新打开常发和常温频偏补偿的命令说明。</li><li>在“<b>2.2.7 LiteOS版本产测模式命令</b>”中更新打开常发和各速率功率补偿的命令说明；新增打开常收和关闭常收测试命令。</li><li>在“<b>Linux版本</b>”中更新<b>步骤1</b>的内容。</li><li>在“<b>Linux版本</b>”中更新<b>步骤1</b>的内容。</li><li>在“<b>Linux版本</b>”中更新信号强度测试相关的命令说明。</li></ul>
00B08	2020-06-23	<ul style="list-style-type: none"><li>新增“<b>1.1.5 RF PLL参数配置</b>”小节。</li></ul>
00B07	2020-06-15	<ul style="list-style-type: none"><li>更新“<b>1.1.1 烧录Linux版本产测镜像</b>”的须知。</li><li>新增“<b>1.1.3 功率配置</b>”小节。</li><li>新增“<b>1.1.4 频率偏移和band功率偏移配置</b>”小节。</li><li>更新“<b>2.2.5 Linux版本产测模式测试命令</b>”的命令说明。</li><li>更新“<b>2.2.6 Linux版本业务模式测试命令</b>”的命令说明。</li></ul>





文档版本	发布日期	修改说明
00B06	2020-06-04	<ul style="list-style-type: none"> <li>更新“<a href="#">1.1 软件准备</a>”小节。</li> <li>更新“<a href="#">1.2 硬件准备</a>”小节。</li> <li>在“<a href="#">2.2.2 性能测试详细流程</a>”中新增<a href="#">LiteOS版本</a>。</li> <li>更新“<a href="#">2.2.3 射频校准</a>”的说明。</li> <li>更新“<a href="#">2.2.4 MAC地址写入</a>”的说明。</li> <li>更新“<a href="#">2.2.5 Linux版本产测模式测试命令</a>”的图示。</li> <li>更新“<a href="#">2.2.6 Linux版本业务模式测试命令</a>”的图示。</li> <li>新增“<a href="#">2.2.7 LiteOS版本产测模式命令</a>”小节。</li> <li>在“<a href="#">2.3.3 信号强度测试</a>”中新增<a href="#">LiteOS版本</a>。</li> <li>在“<a href="#">2.3.4 Rx性能测试</a>”中新增<a href="#">LiteOS版本</a>。</li> <li>在“<a href="#">2.3.5 测试命令</a>”中新增<a href="#">LiteOS版本</a>。</li> </ul>
00B05	2020-05-25	<ul style="list-style-type: none"> <li>在“<a href="#">2.2.2 性能测试详细流程</a>”的<a href="#">步骤4</a>中新增图示。</li> <li>更新“<a href="#">2.2.5 Linux版本产测模式测试命令</a>”测试命令和相应的说明，并完善相应示例。</li> <li>新增“<a href="#">2.2.6 Linux版本业务模式测试命令</a>”小节。</li> </ul>
00B04	2020-05-07	<ul style="list-style-type: none"> <li>更新“<a href="#">2.2.2 性能测试详细流程</a>”中<a href="#">步骤5</a>的命令。</li> <li>更新“<a href="#">2.2.5-测试命令</a>”中初始化WiFi的命令说明。</li> </ul>
00B03	2020-04-16	<ul style="list-style-type: none"> <li>更新“<a href="#">2.2.5-测试命令</a>”中的开启WiFi、将MAC值写入eFUSE、查询产测补偿数据、复位单板的命令说明。</li> <li>更新“<a href="#">2.3.4 Rx性能测试</a>”中<a href="#">步骤1</a>的下发常收命令注释。</li> </ul>
00B02	2020-04-08	更新“ <a href="#">2.3.3 信号强度测试</a> ”中 <a href="#">步骤1</a> 的常发命令。
00B01	2020-04-02	第一次临时版本发布。



# 目录

前言.....	i
1 测试软硬件准备.....	1
1.1 软件准备.....	1
1.1.1 烧录 Linux 版本产测镜像.....	1
1.1.2 烧录 LiteOS 版本产测镜像.....	2
1.1.3 功率配置.....	4
1.1.4 频率偏移和 band 功率偏移配置.....	8
1.1.5 RF PLL 参数配置.....	10
1.2 硬件准备.....	11
2 单板测试方案.....	13
2.1 测试装备系统硬件框图.....	13
2.2 性能测试.....	13
2.2.1 性能测试流程图.....	14
2.2.2 性能测试详细流程.....	15
2.2.3 射频校准.....	17
2.2.4 MAC 地址写入.....	17
2.2.5 Linux 版本产测模式测试命令.....	17
2.2.6 Linux 版本业务模式测试命令.....	23
2.2.7 LiteOS 版本产测模式命令.....	27
2.3 功能测试.....	32
2.3.1 功能测试项.....	32
2.3.2 功能测试详细流程.....	32
2.3.3 信号强度测试.....	32
2.3.4 Rx 性能测试.....	33
2.3.5 测试命令.....	34



# 1 测试软硬件准备

## 1.1 软件准备

## 1.2 硬件准备

## 1.1 软件准备

### 须知

- 烧录Linux产测镜像和烧录LiteOS产测镜像两者只能执行其一。
- Linux产测镜像里的hi3881\_mfg\_fw.bin文件默认放在“/vendor/firmware/hisilicon/hi3881\_mfg\_fw.bin”此路径下，不支持修改路径。
- 替换hi3881\_mfg\_fw.bin文件的方式可采用tftp工具将hi3881\_mfg\_fw.bin推到/vendor/firmware/hisilicon/hi3881\_mfg\_fw.bin此路径下；或者制作文件系统，将“/vendor/firmware/hisilicon/hi3881\_mfg\_fw.bin”路径下的hi3881\_mfg\_fw.bin文件替换成需要更新的hi3881\_mfg\_fw.bin文件，然后编译生成文件系统等方式。
- Linux产测镜像里的wifi\_cfg在SDK的“firmware\wifi\_cfg”目录下，分为fcc、ce和customer1三个版本。其中：
  - fcc适用于fcc认证。
  - ce适用于ce认证。
  - customer1适用于某COB（Chip on Board）用户，供其他COB用户参考。
- Linux产测镜像里的wifi\_cfg默认存放路径与hi3881\_mfg\_fw.bin一样，可参考替换hi3881\_mfg\_fw.bin文件的方式替换wifi\_cfg。

### 1.1.1 烧录 Linux 版本产测镜像

Hi3881的firmware集成在相关产品的SDK中，随产品软件包一起烧录进产品Flash。

将产测单板镜像包放入目标文件下，烧录方式请参见《Hi3881V100/Hi3861LV100 SDIO产测底板 使用指南》中“产测底板烧录”章节，完成产测单板镜像烧录。



## 说明

加载原理：

- Host上电初始化后，下发insmod xx.ko命令，Host通过SDIO加载firmware到Hi3881的RAM中。
- Hi3881内置RomBoot程序，上电后接收SDIO消息，等待加载firmware，加载完成后立即执行。详细内容请参见相关产品SDK中的安装使用说明。

## 须知

如果模组厂家更改了WiFi cfg参数，则需要确保终端用户最终编译的镜像中的wifi\_cfg替换为修改后的wifi\_cfg文件。

## 1.1.2 烧录 LiteOS 版本产测镜像

### 说明

文中提到的目标文件夹是指建立一个新的文件夹，用于存放烧写的文件。

- 步骤1** 从发布包的LiteOS文件中获取“u-boot-hi3518ev300.bin”文件放入目标文件夹。
- 步骤2** 获取代码包，打开“build/config/config.mk”文件，将“CFG\_MFG\_FW = y”选择产测模式，在根目录下执行命令“./build.sh -l”进行编译，从“\output\bin”目录中取出“mfg\_sample.bin”文件放入目标文件夹。
- 步骤3** 烧录前的准备工作，具体内容请参见《Hi3881V100/Hi3861LV100 SDIO产测底板 使用指南》。
- 步骤4** 将目标文件（主要包括：u-boot-hi3518ev300.bin、mfg\_sample.bin）通过HiTool工具烧录到Hi3881V100/Hi3861LV100 SDIO产测底板上，HiTool烧录工具界面和各目标文件烧录分区可参见图1-1。

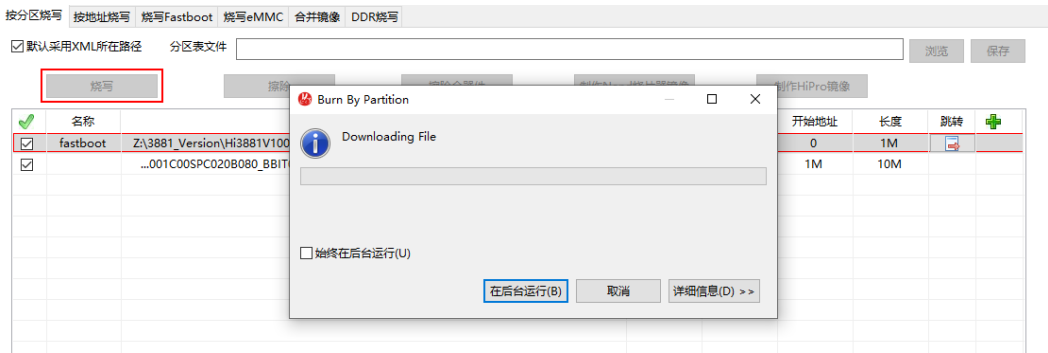
图 1-1 HiTool 工具烧录界面



- 步骤5** 点击烧写（如图1-2所示）。

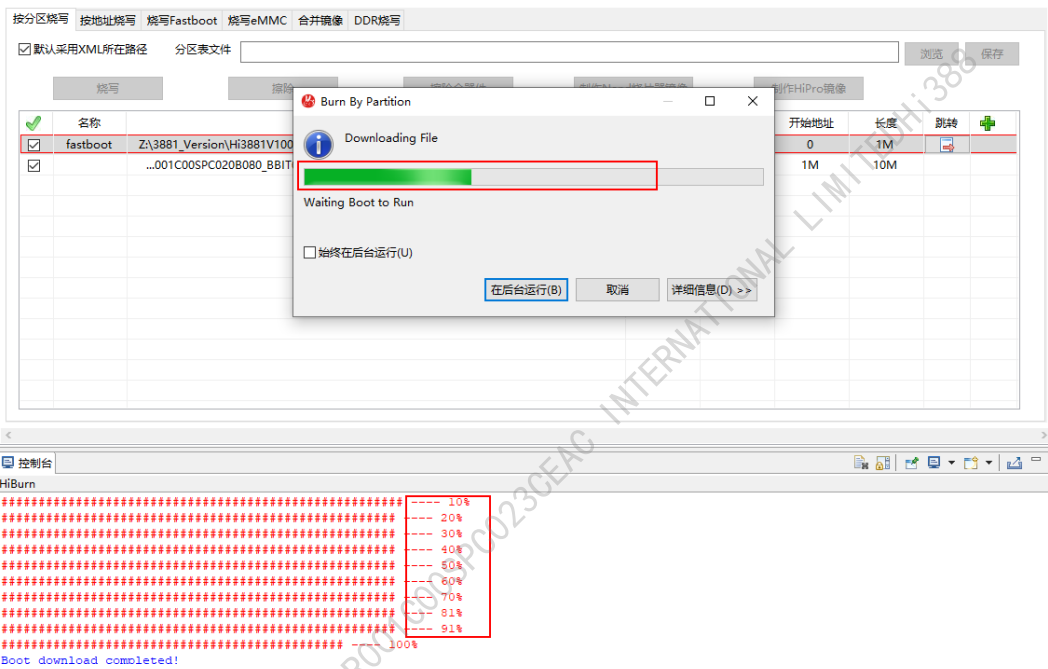


图 1-2 HiTool 工具烧写示例



**步骤6** 按下单板电源键给单板下电，然后按住升级键，同时按下单板电源键给单板上电，当出现如图1-3所示界面时，表示正在烧写，方可松开升级键。

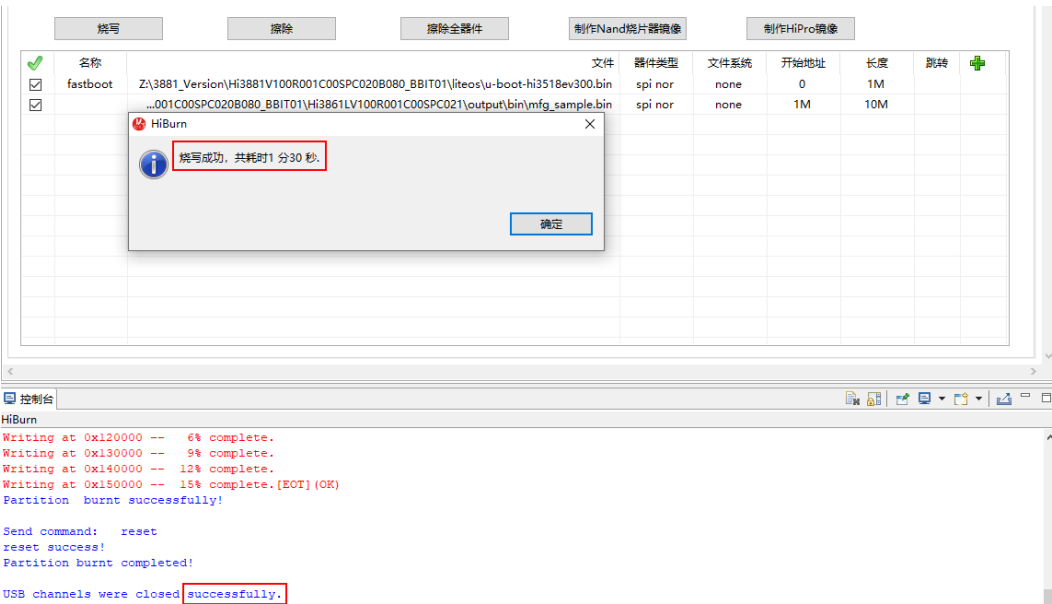
图 1-3 正在烧写界面



**步骤7** 烧写成功，显示如图1-4所示。



图 1-4 烧写成功界面



----结束

### 1.1.3 功率配置

#### linux 版本

##### 说明

- 功率配置用于设置功率定制化参数的场景。
- 默认出厂CE版本。

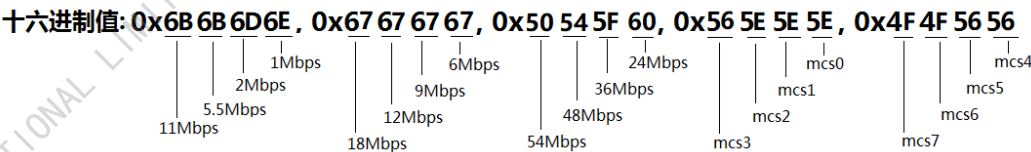
打开SDK的“firmware\wifi\_cfg\ce\wifi\_cfg”，定位到CFG\_DBB\_PARAMS的配置项，如图1-5所示。

图 1-5 wifi\_cfg 文件的 CFG\_DBB\_PARAMS 的配置项示例

```
CFG_MAC=00:00:00:00:00:00;
CFG_DBB_PARAMS=0x6B6B6D6E, 0x67676767, 0x50545F60, 0x565E5E5E, 0x4F4F5656, 0x00000000, 0x01000000;
CFG_FREQ_COMP=105,100,-30;
```

CFG\_DBB\_PARAMS的第1~5元素值为各速率功率的配置值如图1-6所示。

图 1-6 CFG\_DBB\_PARAMS 的第 1~5 元素值含义示例



其含义分别为[11b 1~11Mbps]、[11g 6~18Mbps]、[11g 24~54Mbps]、[11n mcs0~3]、[11n mcs4~7]对应的dbb scale功率配置。每个元素值的每byte对应一种



速率的功率配置，例如：CFG\_DBB\_PARAMS的第3个元素值0x50545F60的第一个字节0x60，对应11g 24Mbps的功率配置；第4个字节0x50，对应11g 54Mbps的功率配置。

默认值按出厂默认射频功率调节设置。例如：当前CE版本出厂默认射频功率如表1-1所示。

表 1-1 CE 版本出厂默认射频功率

协议	速率	20M带宽下射频功率
11b	1Mbps	16
	2Mbps	16
	5.5Mbps	16
	11Mbps	16
11g	6Mbps	17
	9Mbps	17
	12Mbps	17
	18Mbps	17
	24Mbps	17
	36Mbps	17
	48Mbps	16
	54Mbps	16
11n	mcs0	16.5
	mcs1	16.5
	mcs2	16.5
	mcs3	16.5
	mcs4	16.5
	mcs5	16.5
	mcs6	16
	mcs7	16

新dbb\_scale=(10^((新目标功率 - 老目标功率)/20)) × 旧dbb\_scale。其中“^”表示幂运算，“×”表示乘法运算，“/”表示除法运算。

假设需要将11g 24Mbps对应的功率提高到18dBm，通过表1-1查询到之前的目标功率为17dBm，从CFG\_DBB\_PARAMS的配置项查询到之前dbb\_scale为0x60，则新的dbb\_scale=(10^((18 - 17)/20)) × 0x60=0x6C，对应CFG\_DBB\_PARAMS的第3个元素值更新为0x50545F6C（其他速率功率修改方法相类似）。



## LiteOS 版本

### 说明

- 功率配置用于设置功率定制化参数的场景。
- 默认出厂CE版本。

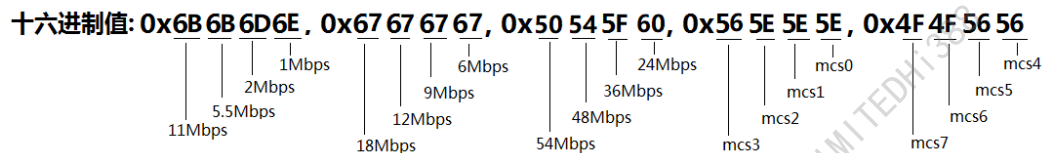
打开SDK的“app\demo\_liteos\sample\_wifi.c”，找到hi\_wifi\_pre\_proc接口，定位到wifi\_customize\_params里的DBB参数的配置项，如图1-7所示。

图 1-7 wifi\_customize\_params 里的 DBB 参数（方框内的部分）的配置项示例

```
...hi_wifi_customize_params_wifi_customize_params={{"CN",-0,{105,-100,-30},
...{0x6B6B6D6E,-0x67676767,-0x50545F60,-0x565E5E5E,-0x4F4F5656,-0x00000000,-0x01000000},
...{0xffffffff,0xffffffff,0xffffffff,0xffffffff,0xffffffff,0xffffffff,0xffffffff,
...0xffffffff,0xffffffff,0xffffffff,0xffffffff,0xffffffff,0xffffffff}}};
```

DBB参数的第1~5元素值为各速率功率的配置值如图1-8所示。

图 1-8 DBB 参数的第 1~5 元素值含义示例



其含义分别为[11b 1~11Mbps]、[11g 6~18Mbps]、[11g 24~54Mbps]、[11n mcs0~3]、[11n mcs4~7]对应的dbb scale功率配置。每个元素值的每byte对应一种速率的功率配置，例如：DBB参数的第3个元素值0x50545F60的第一个字节0x60，对应11g 24Mbps的功率配置；第4个字节0x50，对应11g 54Mbps的功率配置。

默认值按出厂默认射频功率调节设置。例如：当前CE版本出厂默认射频功率如表1-1所示。

表 1-2 CE 版本出厂默认射频功率

协议	速率	20M带宽下射频功率
11b	1Mbps	16
	2Mbps	16
	5.5Mbps	16
	11Mbps	16
11g	6Mbps	17
	9Mbps	17
	12Mbps	17
	18Mbps	17
	24Mbps	17





协议	速率	20M带宽下射频功率
	36Mbps	17
	48Mbps	16
	54Mbps	16
11n	mcs0	16.5
	mcs1	16.5
	mcs2	16.5
	mcs3	16.5
	mcs4	16.5
	mcs5	16.5
	mcs6	16
	mcs7	16

新dbb\_scale=(10^((新目标功率 - 老目标功率)/20)) × 旧dbb\_scale。其中“^”表示幂运算，“×”表示乘法运算，“/”表示除法运算。

假设需要将11g 24Mbps对应的功率提高到18dBm，通过表1-2查询到之前的目标功率为17dBm，从DBB参数的配置项查询到之前dbb\_scale为0x60，则新的dbb\_scale=(10^((18 - 17)/20)) × 0x60=0x6C，对应DBB参数的第3个元素值更新为0x50545F6C（其他速率功率修改方法相类似）。

#### 说明

为了芯片的安全性，用户在设置各档速率对应的发射功率时，最大发射功率不得超过上限值，各档速率对应的上限值如表1-3所示。

表 1-3 各档发射速率对应发射功率的上限值

发射速率	发射功率上限值 (dBm)
1Mbps	23
2Mbps	23
5.5Mbps	23
11Mbps	23
6Mbps	21
9Mbps	21
12Mbps	21
18Mbps	21



发射速率	发射功率上限值 (dBm)
24Mbps	20
36Mbps	20
48Mbps	19
54Mbps	19
mcs0	21
mcs1	21
mcs2	21
mcs3	20
mcs4	20
mcs5	19
mcs6	18
mcs7	18

### 1.1.4 频率偏移和 band 功率偏移配置

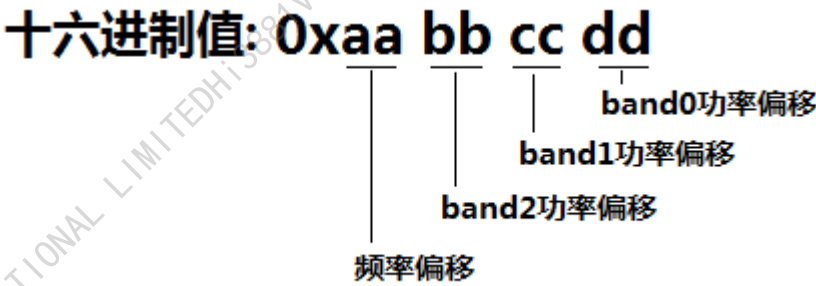
#### Linux 版本

说明

- 频率偏移和band功率偏移配置用于设置频率偏移和band功率偏移定制化参数的场景，且在未写过eFUSE的校准参数的情况下才会生效。
- 默认出厂CE版本。

打开SDK的“firmware\wifi\_cfg\ce\wifi\_cfg”，定位到CFG\_DBB\_PARAMS的配置项中的第6个元素值对应频偏和band0～2的功率偏移（单位：0.1dB）。

图 1-9 wifi\_cfg 文件的 CFG\_DBB\_PARAMS 配置项的第 6 个元素值含义示例



其中：



- 第1byte~第3byte：分别对应band0~2的功率偏移（band0对应信道1~4，band1对应信道5~9，band2对应信道10~13或14）。
- 第4byte：对应频率偏移。

例如：元素值0x0a00000b表示band0功率偏移为1.1dB，band1和2功率偏移为0dB，频率偏移值为10kHz。

负数按补码形式配置（配置值补码 = 0x100 - 负偏移绝对值），例如：0xf6000000表示频率偏移值为-10kHz。

## LiteOS 版本

### 说明

- 频率偏移和band功率偏移配置用于设置频率偏移和band功率偏移定制化参数的场景，且在未写过eFUSE的校准参数的情况下才会生效。
- 默认出厂CE版本。

打开SDK的“app\demo\_liteos\sample\_wifi.c”，找到hi\_wifi\_pre\_proc接口，定位到wifi\_customize\_params里的频率偏移和band功率偏移参数的配置项，如图1-10所示，分别对应频偏和band0~2的功率偏移（单位：0.1dB）。

图 1-10 wifi\_customize\_params 里的频率偏移和 band 功率偏移参数（方框内的部分）的配置项示例

```
...hi_wifi_customize_params.wifi_customize_params={{"CN",-0,{105,100,-30},
...{0x6B6B6D6E,-0x67676767,-0x50545F60,-0x565E5E5E,-0x4F4F5656,0x00000000,-0x01000000},
...{0xffffffff,-0xffffffff,-0xffffffff,-0xffffffff,-0xffffffff,-0xffffffff,-0xffffffff},
...{0xffffffff,-0xffffffff,-0xffffffff,-0xffffffff,-0xffffffff,-0xffffffff,-0xffffffff}};
```

图 1-11 频率偏移和 band 功率偏移参数元素值含义示例



其中：

- 第1byte~第3byte：分别对应band0~2的功率偏移（band0对应信道1~4，band1对应信道5~9，band2对应信道10~13或14）。
- 第4byte：对应频率偏移。

例如：元素值0x0a00000b表示band0功率偏移为1.1dB，band1和2功率偏移为0dB，频率偏移值为10kHz。

负数按补码形式配置（配置值补码 = 0x100 - 负偏移绝对值），例如：0xf6000000表示频率偏移值为-10kHz。



## 1.1.5 RF PLL 参数配置

### Linux 版本

#### 说明

- RF PLL参数配置用于设置RF PLL定制化参数的场景。
- 默认出厂CE版本。

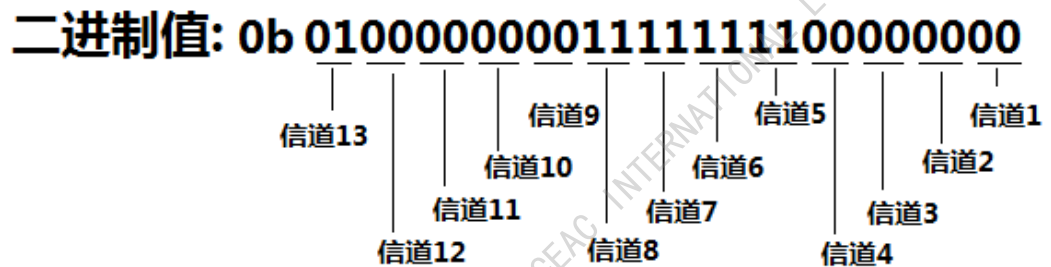
RF PLL在某些信道可能受晶体时钟影响，导致EVM劣化，此时可以通过调节寄存器值降低此影响。

SDK版本“firmware\wifi\_cfg\ce\wifi\_cfg”，定位到CFG\_DBB\_PARAMS的配置项中的第7个元素对应Hi3881芯片的RF PLL参数（如图1-12所示），每个元素值从bit[0]开始，每2bit对应一个信道（可配置范围0x0~0x3）。

图 1-12 wifi\_cfg 文件的 CFG\_DBB\_PARAMS 配置项的第 7 个元素值示例

```
CFG_MAC=00:00:00:00:00:00;
CFG_DBB_PARAMS=0x6B6B6D6E,0x67676767,0x50545F60,0x565E5E5E,0x4F4F5656,0x00000000,0x01000000;
CFG_FREQ_COMP=105,100,-30;
```

图 1-13 wifi\_cfg 文件的 CFG\_DBB\_PARAMS 配置项的第 7 个元素值含义，以 RF PLL 参数为 0x1000FF00 示例



调节说明：该参数基于海思公版调试优化，用户单板的实际性能表现如果存在部分信道在同样目标功率下略差于其他信道（例如：ch5/6/7/8、ch13比ch1等信道EVM差），则可以微调该参数来优化EVM，调节方式为将配置值从0~3遍历，得到每个信道最佳的配置值，刷新至wifi\_cfg中。

### LiteOS 版本

#### 说明

- RF PLL参数配置用于设置RF PLL定制化参数的场景。
- 默认出厂CE版本。

RF PLL在某些信道可能受晶体时钟影响，导致EVM劣化，此时可以通过调节寄存器值降低此影响。

打开SDK的“app\demo\_liteos\sample\_wifi.c”，找到hi\_wifi\_pre\_proc接口，定位到wifi\_customize\_params里的RF PLL参数的配置项，如图1-14所示，每个元素值从bit[0]开始，每2bit对应一个信道（可配置范围0x0~0x3）。

图 1-14 wifi\_customize\_params 里的 RF PLL 参数（方框内的部分）的配置项示例

```
...hi_wifi_customize_params-wifi_customize_params={{"CN",-0,-{105,-100,-30},
{0x6B6BD6E,-0x67676767,-0x50545F60,-0x565E5E5E,-0x4F4F5656,-0x00000000,0x01000000},
{0xffffffff,-0xffffffff,-0xffffffff,-0xffffffff,-0xffffffff,-0xffffffff,-0xffffffff},
-0xffffffff,-0xffffffff,-0xffffffff,-0xffffffff,-0xffffffff,-0xffffffff}};
```

图 1-15 RF PLL 元素值含义，以 RF PLL 参数为 0x1000FF00 示例

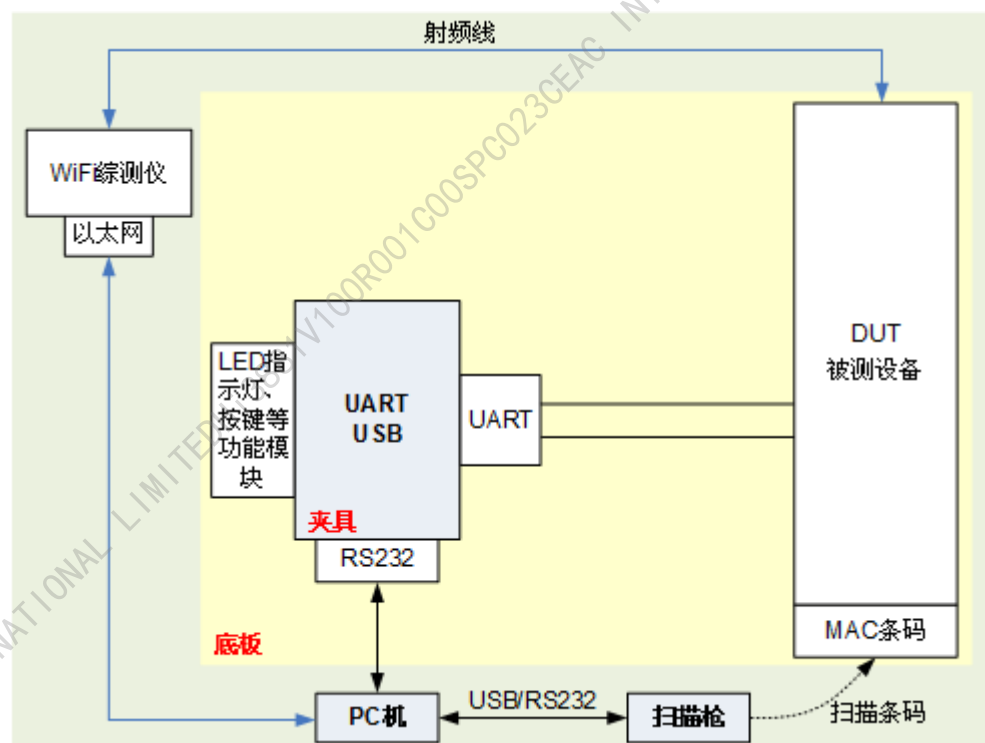


调节说明：该参数基于海思公版调试优化，用户单板的实际性能表现如果存在部分信道在同样目标功率下略差于其他信道（例如：ch5/6/7/8、ch13比ch1等信道EVM差），则可以微调该参数来优化EVM，调节方式为将配置值从0~3遍历，得到每个信道最佳的配置值，修改保存，然后编译即可。

## 1.2 硬件准备

按照图1-16连线，将PC串口与工装板相连，给工装板上电，确定PC端的串口端口号。

图 1-16 系统硬件框图示例





注：此处DUT指包含Hi3881V100的COB整体。

CEAC INTERNATIONAL LIMITED Hi3881V100R001C00SPC023CEAC INTERNATIONAL LIMITED Hi388



# 2 单板测试方案

## 2.1 测试装备系统硬件框图

### 2.2 性能测试

### 2.3 功能测试

## 2.1 测试装备系统硬件框图

测试分为：产线性能测试、出厂功能测试，两个测试环节的测试系统关键设备相同（设备说明如表2-1所示），测试系统硬件如图1-16所示。

表 2-1 测试系统关键设备说明

设备名称	说明
PC机	控制测试流程的主体，通过以太网连接WiFi综测仪，RS232与测试夹具进行连接，运行PC端测试软件，以实现整体工装测试的功能。
扫描枪	每一个DUT有一个独立的MAC地址，通过扫描DUT上的唯一MAC地址码，实现对DUT的编址功能（此为生成MAC地址码方法中的一种，还可以通过其他方法实现，例如：通过eFUSE写入唯一地址码）。
测试夹具（测试夹具）	承载电源，为DUT供电，RS232分别连接DUT与PC，射频线与DUT连接。
DUT（被测设备）	被测设备，通过夹具接入工装，完成各项指标测试。
WiFi综仪表	对DUT进行功率校准、频偏校准。

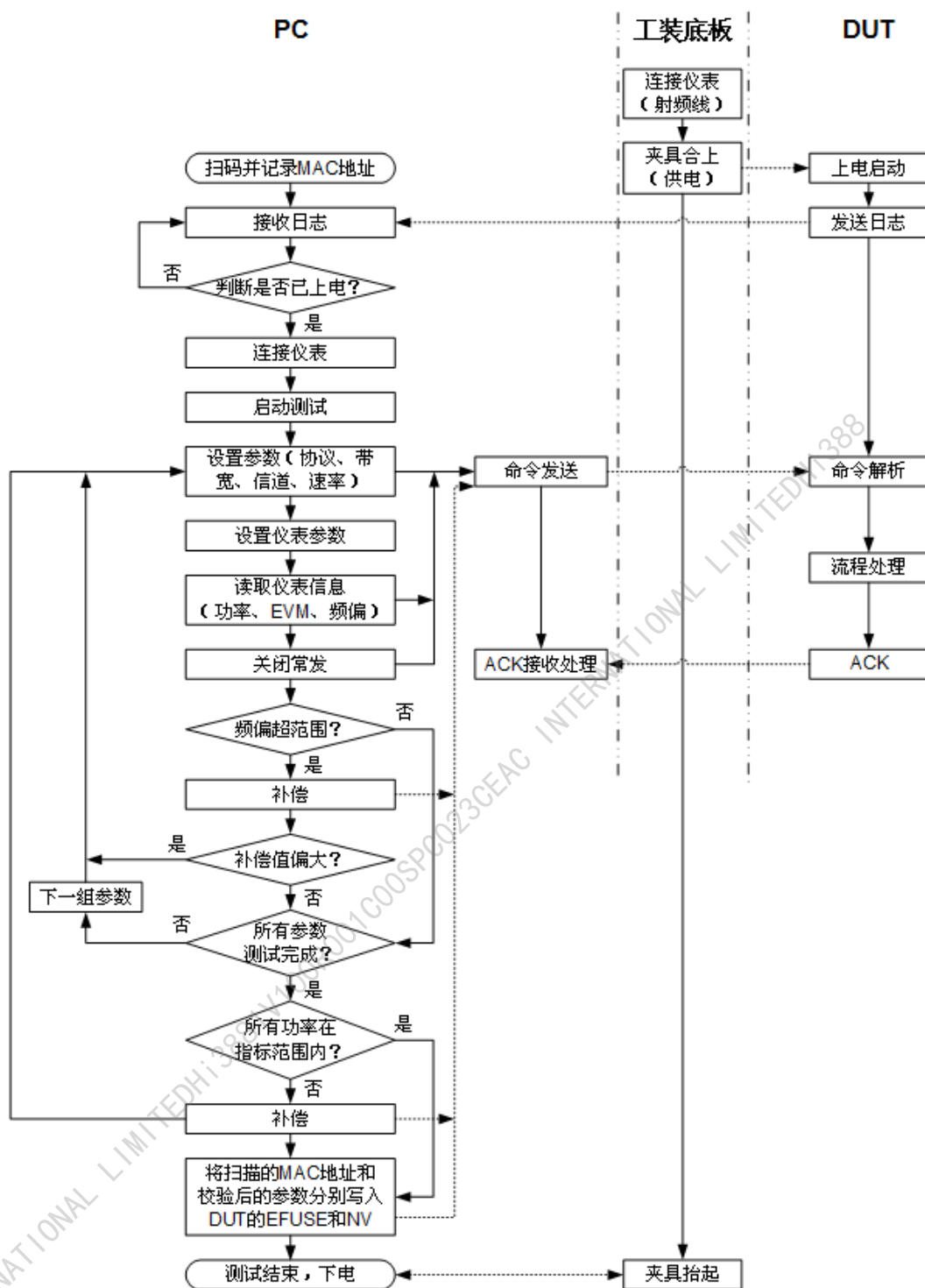
## 2.2 性能测试



## 2.2.1 性能测试流程图

工装测试流程实现示例如图2-1所示。

图 2-1 工装测试流程示例







## 2.2.2 性能测试详细流程

### Linux 版本

性能测试步骤如下：

**步骤1** PC扫描DUT上的MAC地址。

**步骤2** 将夹具射频口连接WiFi综测仪。

**步骤3** 将模组放入夹具并上电。

**步骤4** PC接收DUT的日志并判断是否已经上电。如果上电，PC开始连接WiFi综测仪；否则继续等待上电。

**步骤5** 开始测试：

1. 设置指定协议、带宽、信道、速率等参数的常发，参考命令如下：  

```
insmod /kmod/cfg80211.ko          #首次执行时下发
insmod /kmod/hi3881.ko g_fw_mode=1 #首次执行时下发（产测模式）
ifconfig wlan0 up
ifconfig wlan0 down
echo "wlan0 aL_tx 1 0 带宽 信道 速率" > /sys/hisys/hipriv
ifconfig wlan0 up
```
2. 设置对应仪表相关参数，读取功率、EVM、频偏等信息并记录。
3. 关闭常发（命令：echo "wlan0 aL\_tx 0" > /sys/hisys/hipriv）。
4. 校验频偏，如果频偏超出范围，则补偿到指标范围内。如果偏大，则需要补偿后重新执行**步骤5**中操作**1**的测试。
5. 设置下一组参数，执行**步骤5**的测试。

**步骤6** 根据**步骤5**的测试结果，确定所有功率都在指标范围内，否则按以下步骤校准：

1. 如果仅少数协议速率的功率超出范围，调整对应的dbb scale。
2. （可选）上一步调整后（可以基于本次的测试数据直接补偿后计算），如果不同band平均功率差异偏大（例如：大于0.2dB），则对各个band进行调平。
3. （可选）上一步调整后（可以基于本次的测试数据直接补偿后计算），如果总体功率差异偏大，则对每个band进行同时调整。

说明：

- band平均功率差异=各协议速率band内所有信道功率平均值相比典型值的差值的平均值。
- 总体功率差异=各协议速率所有信道功率平均值相比典型值的差值的平均值。
- 如果补偿到极限值，指标仍超标，则作为故障模组处理。

**步骤7** 补偿之后，再次执行**步骤5**进行校验，如果对功率误差分布要求较高，可以执行多次迭代。

**步骤8** 校验通过后，下发命令将校准参数和MAC写入eFUSE，每块单板最多写入3次，最后写入的有效值（非全0）生效。

MAC地址写入eFUSE方式请参见“[2.2.4 MAC地址写入](#)”，校准参数写入eFUSE方式参见“[2.2.5 Linux版本产测模式测试命令](#)”里的将校准值写入eFUSE命令。

**步骤9** 测试完成，下电。

----结束



## LiteOS 版本

性能测试步骤如下：

**步骤1** PC扫描DUT上的MAC地址。

**步骤2** 将夹具射频口连接WiFi综测仪。

**步骤3** 将模组放入夹具并上电。

**步骤4** PC接收DUT的日志并判断是否已经上电。如果上电，PC开始连接WiFi综测仪；否则继续等待上电。

**步骤5** 开始测试：

1. 设置指定协议、带宽、信道、速率等参数的常发，参考命令如下：  
AT+STARTSTA  
AT+IFCFG=wlan0,down  
AT+ALTX=1,协议模式,带宽,信道,速率  
AT+IFCFG=wlan0,up
2. 设置对应仪表相关参数，读取功率、EVM、频偏等信息并记录。
3. 关闭常发（命令：AT+ALTX=0）。
4. 校验频偏，如果频偏超出范围，则补偿到指标范围内。如果偏大，则需要补偿后重新执行**步骤5**中操作**1**的测试。
5. 设置下一组参数，执行**步骤5**的测试。

**步骤6** 根据**步骤5**的测试结果，确定所有功率都在指标范围内，否则按以下步骤校准：

1. 如果仅少数协议速率的功率超出范围，调整对应的dbb scale。
2. （可选）上一步调整后（可以基于本次的测试数据直接补偿后计算），如果不同band平均功率差异偏大（例如：大于0.2dB），则对各个band进行调平。
3. （可选）上一步调整后（可以基于本次的测试数据直接补偿后计算），如果总体功率差异偏大，则对每个band进行同时调整。

说明：

- band平均功率差异=各协议速率band内所有信道功率平均值相比典型值的差值的平均值。
- 总体功率差异=各协议速率所有信道功率平均值相比典型值的差值的平均值。
- 如果补偿到极限值，指标仍超标，则作为故障模组处理。

**步骤7** 补偿之后，再次执行**步骤5**进行校验，如果对功率误差分布要求较高，可以执行多次迭代。

**步骤8** 校验通过后，下发命令将校准参数和MAC写入eFUSE，每块单板最多写入3次，最后写入的有效值（非全0）生效。

MAC地址写入eFUSE方式请参见“[2.2.4 MAC地址写入](#)”，校准参数写入eFUSE方式参见“[2.2.7 LiteOS版本产测模式命令](#)”里的将校准值写入eFUSE命令。

**步骤9** 测试完成，下电。

----结束



## 2.2.3 射频校准

通过发送命令的方式对DUT参数进行调整，通过读取WiFi综测仪的数据计算DUT各个值是否需要补偿。通过命令进行补偿且再次校验通过后，将各个校准参数写入DUT的eFUSE对应区域。

### 说明

- 详细测试步骤请参见“[步骤5 ~ 步骤9](#)”。
- hipriv测试命令请参见“[2.2.5 Linux版本产测模式测试命令](#)”。
- AT测试命令请参见“[2.2.7 LiteOS版本产测模式命令](#)”。

## 2.2.4 MAC 地址写入

DUT的校准测试通过后，将PC扫描记录的MAC地址通过命令发送给DUT，写入DUT的eFUSE对应区域。

### 说明

- hipriv测试命令请参见“[2.2.5 Linux版本产测模式测试命令](#)”。
- AT测试命令请参见“[2.2.7 LiteOS版本产测模式命令](#)”。

## 2.2.5 Linux 版本产测模式测试命令

序号	测试命令	命令说明
1	初始化WiFi	<pre>insmod /路径/cfg80211.ko insmod /路径/hi3881.ko [g_fw_mode=type] ifconfig wlan0 up</pre> <p>参数说明：</p> <p>g_fw_mode=type：加载工作模式（可选，默认为type=0）</p> <p>type=0：加载业务模式</p> <p>type=1：加载产测模式</p> <p>示例：</p> <pre>insmod /kmod/cfg80211.ko insmod /kmod/hi3881.ko g_fw_mode=1 ifconfig wlan0 up</pre> <p><b>注意：</b>本文中涉及开启WiFi命令均以cfg80211.ko和hi3881.ko置于kmod路径下为例。</p> <p><b>如果type选择为非0、1模式，默认以type=0加载。</b></p>



序号	测试命令	命令说明
2	打开常发	<pre>ifconfig wlan0 down echo "wlan0 al_tx &lt;control&gt; &lt;protocol_mode&gt; &lt;bw&gt; &lt;chn&gt; &lt;rate&gt;" &gt; /sys/hisys/hipriv ifconfig wlan0 up</pre> <p>参数说明：</p> <p>&lt;control&gt;：控制类型</p> <p>1：打开调制信号常发</p> <p>2：打开DC常发（用于CE认证测频偏）</p> <p>&lt;protocol_mode&gt;：协议类型</p> <p>0：802.11n</p> <p>1：802.11g</p> <p>2：802.11b</p> <p>&lt;bw&gt;：带宽</p> <p>5：5M带宽（仅在版本支持该特性时有效）</p> <p>10：10M带宽（仅在版本支持该特性时有效）</p> <p>20：20M带宽</p> <p>&lt;chn&gt;：信道号，取值范围1~14</p> <p>&lt;rate&gt;：发送速率</p> <p>802.11b支持1、2、5.5、11</p> <p>802.11g支持6、9、12、18、24、36、48、54</p> <p>802.11n支持0、1、2、3、4、5、6、7，表示MCS0~MCS7</p> <p>示例：</p> <pre>ifconfig wlan0 down echo "wlan0 al_tx 1 0 20 3 1" &gt; /sys/hisys/hipriv ifconfig wlan0 up</pre> <p><b>注意：11b模式下不支持窄带常发。</b></p>
3	关闭常发	<pre>echo "wlan0 al_tx 0" &gt; /sys/hisys/hipriv</pre>



序号	测试命令	命令说明
4	打开常收	<pre>ifconfig wlan0 down echo "wlan0 al_rx 1 &lt;protocol_mode&gt; &lt;bw&gt; &lt;chn&gt; &lt;mac_filter&gt;" &gt; /sys/hisys/hipriv ifconfig wlan0 up echo "wlan0 rx_info" &gt; /sys/hisys/hipriv</pre> <p>参数说明：</p> <p>&lt;protocol_mode&gt;：协议类型</p> <p>0：802.11n</p> <p>1：802.11g</p> <p>2：802.11b</p> <p>&lt;bw&gt;：带宽</p> <p>5：5M带宽（仅在版本支持该特性时有效）</p> <p>10：10M带宽（仅在版本支持该特性时有效）</p> <p>20：20M带宽</p> <p>&lt;chn&gt;：信道号，取值范围1~14</p> <p>&lt;mac_filter&gt;：MAC地址过滤使能开关</p> <p>0：关闭</p> <p>1：打开</p> <p>查询收包数：</p> <pre>echo "wlan0 rx_info" &gt; /sys/hisys/hipriv</pre> <p>示例：</p> <pre>ifconfig wlan0 down echo "wlan0 al_rx 1 0 20 6 0" &gt; /sys/hisys/hipriv ifconfig wlan0 up echo "wlan0 rx_info" &gt; /sys/hisys/hipriv</pre> <p>注意：</p> <p>若要使用MAC地址过滤功能，需在产测模式下，提前下发</p> <pre>echo "wlan0 set_efuse_mac &lt;mac&gt; [type]" &gt; /sys/hisys/hipriv</pre> <p>命令，将MAC值写入eFUSE或wifi_cfg，然后重启。</p>
5	关闭常收	<pre>echo "wlan0 al_rx 0" &gt; /sys/hisys/hipriv</pre>
6	功率补偿offset	<pre>echo "wlan0 set_cal_bpwr &lt;band_num&gt; &lt;offset&gt;" &gt; /sys/hisys/hipriv</pre> <p>参数说明：</p> <p>band num：0（chnl1~chnl4）、1（chnl5~chnl9）、2（chnl10~chnl13）</p> <p>offset：-60~60（单位：0.1dBm）</p> <p>示例：</p> <pre>echo "wlan0 set_cal_bpwr 0 10" &gt; /sys/hisys/hipriv</pre>
7	11b各速率功率补偿	<pre>echo "wlan0 set_cal_rpwr &lt;protocol&gt; &lt;rate&gt; &lt;val&gt;" &gt; /sys/hisys/hipriv</pre>



序号	测试命令	命令说明
	11g各速率功率补偿 11n 各速率功率补偿	<p>参数说明:</p> <p>protocol: 0 ( 11n ) 、 1 ( 11g ) 、 2 ( 11b )</p> <p>rate: 0~7 ( 11n ) 分别对应 ( MCS0~MCS7 )</p> <p>0~7 ( 11g ) 分别对应 ( 6Mbit/s~54Mbit/s )</p> <p>0~3 ( 11b ) 分别对应 ( 1Mbit/s~11Mbit/s )</p> <p>val: -8 ~ 7 ( 单位: 0.1dBm )</p> <p>示例:</p> <pre>echo "wlan0 set_cal_rpwr 0 2 6" &gt; /sys/hisys/hipriv</pre> <p>提示:</p> <p>11n的速率取值: MCS0、MCS1、MCS2、MCS3、MCS4、MCS5、MCS6、MCS7</p> <p>11g的速率取值: 6Mbit/s、9Mbit/s、12Mbit/s、18Mbit/s、24Mbit/s、36Mbit/s、48Mbit/s、54Mbit/s</p> <p>11b的速率取值: 1Mbit/s、2Mbit/s、5.5Mbit/s、11Mbit/s</p>
8	常温频偏补偿	<p>echo "wlan0 set_cal_freq &lt;offset&gt;" &gt; /sys/hisys/hipriv</p> <p>参数说明:</p> <p>offset: 频偏补偿值。建议取值范围: -60 ~ 60 ( 可下发范围: -128 ~ 127, 超出建议范围可能导致仪表解调失败, 可能会导致校准参数无法写入eFUSE )。offset与Frequency Error调节比例约1: 2.5 ( kHz ) , offset与Symbol Error调节比例约1: 1 ( ppm ) 。</p> <p>示例:</p> <pre>echo "wlan0 set_cal_freq 12" &gt; /sys/hisys/hipriv</pre>
9	将校准值写入eFUSE	<p>echo "wlan0 w_cal_data [type]" &gt; /sys/hisys/hipriv</p> <p>参数说明:</p> <p>type: 写入类型 ( 可选, 默认为0 )</p> <p>0: 写到eFUSE</p> <p>1: 写到host的wifi_cfg文件</p> <p>示例:</p> <pre>echo "wlan0 w_cal_data 0" &gt; /sys/hisys/hipriv</pre> <p>注意: 写入类型为0 ( eFUSE ) 时, 每块单板有3次写入机会, 如果所有补偿参数都为0, 则不会被写入生效, 最后一次写入的非全0值有效。2种写入类型请勿混合使用, eFUSE的freq和band pwr补偿值会覆盖wifi_cfg中对应的参数; 而写入wifi_cfg的rate pwr补偿值会叠加在eFUSE对应的补偿值上。</p>



序号	测试命令	命令说明
10	将MAC值写入eFUSE	<p>echo "wlan0 set_efuse_mac &lt;mac&gt; [type]" &gt; /sys/hisys/hipriv</p> <p>echo "wlan0 get_efuse_mac" &gt; /sys/hisys/hipriv</p> <p>参数说明：</p> <p>mac: MAC地址，例如3A:13:24:33:25:C3</p> <p>type: 写入类型（可选，默认为0）</p> <p>0: 写到eFUSE</p> <p>1: 写到wifi_cfg文件</p> <p>查询命令说明：</p> <p>优先从wifi_cfg文件读取，如果无效，则从eFUSE读取MAC地址返回</p> <p><b>注意：每块单板仅有3次写入eFUSE的机会，写入wifi_cfg的次数建议不超过20次。wifi_cfg的MAC地址配置优先级更高，会覆盖eFUSE的MAC配置。</b></p> <p>示例：</p> <pre>echo "wlan0 get_efuse_mac" &gt; /sys/hisys/hipriv #查询 +EFUSEMAC:00:00:00:00:00:00 #eFUSE和wifi_cfg均未写过有效MAC地址 +EFUSEMAC:Efuse mac chance(s) left:3 times. #提示eFUSE还能写几次MAC地址，仅当wifi_cfg未配置有效MAC地址时显示 OK echo "wlan0 set_efuse_mac 50:21:00:33:02:49 1" &gt; /sys/hisys/hipriv #写入MAC地址到wifi_cfg OK echo "wlan0 get_efuse_mac" &gt; /sys/hisys/hipriv #回读查询 +EFUSEMAC:50:21:00:33:02:49 #wifi_cfg中有有效的MAC地址，优先使用 OK</pre>





序号	测试命令	命令说明
11	查询产测补偿数据	<p>echo "wlan0 get_caldata_info" &gt; /sys/hisys/hipriv</p> <p>示例1:</p> <pre>echo "wlan0 get_caldata_info" &gt; /sys/hisys/hipriv +RCALDATA:Efuse cali chance(s) left:1 times. #剩余的可写入校准值 次数为1 +RCALDATA:freq_offset 5 #当前频偏补偿值（相对值） +RCALDATA:band_pwr_offset_0 0 #当前band0（1~4信道）功率补 偿值（相对值，单位：0.1dB） +RCALDATA:band_pwr_offset_1 -1 #当前band1（5~9信道）功率补 偿值（相对值，单位：0.1dB） +RCALDATA:band_pwr_offset_2 0 #当前band2（10~13或14信道） 功率补偿值（相对值，单位：0.1dB） +RCALDATA:rate_pwr_offset_11n 0x0 #当前11n各速率功率补偿值 （相对值），每byte代表1种速率（单位：0.1dB） +RCALDATA:rate_pwr_offset_11g 0x0 #当前11g各速率功率补偿值 （相对值），每byte代表1种速率（单位：0.1dB） +RCALDATA:rate_pwr_offset_11b 0x0 #当前11b各速率功率补偿值 （相对值），每byte代表1种速率（单位：0.1dB） +RCALDATA:dbb_scale_0 0x6b6b6d6e #dbb scale的值（绝对值） +RCALDATA:dbb_scale_1 0x67676767 +RCALDATA:dbb_scale_2 0x50545f60 +RCALDATA:dbb_scale_3 0x565e5e5e +RCALDATA:dbb_scale_4 0x4f4f5656 +RCALDATA:freq_and_band_pwr_hybrid_offset 0x0500ff00 #按字节 组合值 OK</pre> <p>示例2:</p> <pre>echo "wlan0 get_caldata_info" &gt; /sys/hisys/hipriv +RCALDATA:Efuse cali chance(s) left:2 times. #剩余的可写入校准值 次数为2 +RCALDATA:freq_offset 6 #当前频偏补偿值（相对值） +RCALDATA:band_pwr_offset_0 10 #表示1~4信道的功率相对dbb scale的功率值提高1dbm +RCALDATA:band_pwr_offset_1 -10 #表示5~9信道的功率相对dbb scale的功率值降低1dbm +RCALDATA:band_pwr_offset_2 10 #表示10~13或14信道的功率相对 dbb scale的功率值提高1dbm +RCALDATA:rate_pwr_offset_11n 0x50000007 #表示11n的功率相对 dbb scale的功率值：mcs0提高0.7dbm，mcs7提高0.5dbm +RCALDATA:rate_pwr_offset_11g 0xb0000009 #表示11g的功率相对 dbb scale的功率值：6mbps降低0.7dbm，54mbps降低0.5dbm +RCALDATA:rate_pwr_offset_11b 0x5007 #表示11b的功率相对dbb scale的功率值：1mbps提高0.7dbm，11mbps提高0.5dbm +RCALDATA:dbb_scale_0 0x6b6b6d6e #dbb scale的值（绝对值） +RCALDATA:dbb_scale_1 0x67676767 +RCALDATA:dbb_scale_2 0x50545f60 +RCALDATA:dbb_scale_3 0x565e5e5e +RCALDATA:dbb_scale_4 0x4f4f5656 +RCALDATA:freq_and_band_pwr_hybrid_offset 0x060af60a #按字节 组合值，依次表示0x[freq_offset][band_pwr_offset_2] [band_pwr_offset_1][band_pwr_offset_0] OK</pre>
12	复位单板	reboot





## 2.2.6 Linux 版本业务模式测试命令

序号	测试命令	命令说明
1	初始化WiFi	<pre>insmod /路径/cfg80211.ko insmod /路径/hi3881.ko [g_fw_mode=type] ifconfig wlan0 up</pre> <p>参数说明：</p> <p>g_fw_mode=type: 加载工作模式（可选，默认为type=0）</p> <p>type=0: 加载业务模式</p> <p>type=1: 加载产测模式</p> <p>示例：</p> <pre>insmod /kmod/cfg80211.ko insmod /kmod/hi3881.ko ifconfig wlan0 up</pre>
2	打开常发	<pre>ifconfig wlan0 down echo "wlan0 al_tx &lt;control&gt; &lt;protocol_mode&gt; &lt;bw&gt; &lt;chn&gt; &lt;rate&gt;" &gt; /sys/hisys/hipriv ifconfig wlan0 up</pre> <p>参数说明：</p> <p>&lt;control&gt;: 控制类型</p> <p>1: 打开调制信号常发</p> <p>2: 打开DC常发（用于CE认证测频偏）</p> <p>&lt;protocol_mode&gt;: 协议类型</p> <p>0: 802.11n</p> <p>1: 802.11g</p> <p>2: 802.11b</p> <p>&lt;bw&gt;: 带宽</p> <p>5: 5M带宽（仅在版本支持该特性时有效）</p> <p>10: 10M带宽（仅在版本支持该特性时有效）</p> <p>20: 20M带宽</p> <p>&lt;chn&gt;: 信道号，取值范围1~14</p> <p>&lt;rate&gt;: 发送速率</p> <p>802.11b支持1、2、5.5、11</p> <p>802.11g支持6、9、12、18、24、36、48、54</p> <p>802.11n支持0、1、2、3、4、5、6、7，表示MCS0~MCS7</p> <p>示例：</p> <pre>ifconfig wlan0 down echo "wlan0 al_tx 1 0 20 3 1" &gt; /sys/hisys/hipriv ifconfig wlan0 up</pre> <p><b>注意：</b></p> <p><b>11b模式下不支持窄带常发</b></p>



序号	测试命令	命令说明
3	关闭常发	echo "wlan0 al_tx 0" > /sys/hisys/hipriv
4	打开常收	<p>ifconfig wlan0 down</p> <p>echo "wlan0 al_rx 1 &lt;protocol_mode&gt; &lt;bw&gt; &lt;chn&gt; &lt;mac_filter&gt;" &gt; /sys/hisys/hipriv</p> <p>ifconfig wlan0 up</p> <p>echo "wlan0 rx_info" &gt; /sys/hisys/hipriv</p> <p>参数说明：</p> <p>&lt;protocol_mode&gt;：协议类型</p> <p>0： 802.11n</p> <p>1： 802.11g</p> <p>2： 802.11b</p> <p>&lt;bw&gt;：带宽</p> <p>5： 5M带宽（仅在版本支持该特性时有效）</p> <p>10： 10M带宽（仅在版本支持该特性时有效）</p> <p>20： 20M带宽</p> <p>&lt;chn&gt;：信道号，取值范围1 ~ 14</p> <p>&lt;mac_filter&gt;：MAC地址过滤使能开关</p> <p>0： 关闭</p> <p>1： 打开</p> <p>查询收包数：</p> <p>echo "wlan0 rx_info" &gt; /sys/hisys/hipriv</p> <p>示例：</p> <pre>ifconfig wlan0 down echo "wlan0 al_rx 1 0 20 6 0" &gt; /sys/hisys/hipriv ifconfig wlan0 up echo "wlan0 rx_info" &gt; /sys/hisys/hipriv</pre> <p><b>注意：</b></p> <p>若要使用MAC地址过滤功能，需在产测模式下，提前下发 echo "wlan0 set_efuse_mac &lt;mac&gt; [type]" &gt; /sys/hisys/hipriv命令，将MAC值写入eFUSE或wifi_cfg，然后重启。</p>
5	关闭常收	echo "wlan0 al_rx 0" > /sys/hisys/hipriv
6	设置发送功率偏移	<p>echo "wlan0 set_tx_pwr_offset &lt;offset&gt;" &gt; /sys/hisys/hipriv</p> <p>参数说明：</p> <p>offset： -150~30（单位：0.1dBm）</p> <p>示例：</p> <pre>echo "wlan0 set_tx_pwr_offset 20" &gt; /sys/hisys/hipriv</pre> <p><b>注意：</b></p> <p>超出参数范围，功能不保证。</p>



序号	测试命令	命令说明
7	11b各速率功率设置	<pre>echo "wlan0 set_rate_pwr &lt;protocol&gt; &lt;rate&gt; &lt;val&gt;" &gt; /sys/hisys/hipriv</pre> <p>参数说明：</p> <p>protocol: 0 ( 11n ) 、 1 ( 11g ) 、 2 ( 11b )</p> <p>rate: 0~8 ( 11n ) 、 0~8 ( 11g ) 、 0~4 ( 11b )</p> <p>11n: 0~7 ( 11n ) 分别对应 ( MCS0~MCS7 ) ,8对应11n所有速率</p> <p>11g: 0~7 ( 11g ) 分别对应 ( 6Mbit/s ~ 54Mbit/s ) ,8对应11g所有速率</p> <p>11b: 0~3 ( 11b ) 分别对应 ( 1Mbit/s ~ 11Mbit/s ) ,4对应11b所有速率</p> <p>val: -100 ~ 40 ( 单位: 0.1dBm )</p> <p>示例:</p> <pre>echo "wlan0 set_rate_pwr 0 2 10" &gt; /sys/hisys/hipriv</pre> <p>提示:</p> <p>11n的速率取值: MCS0、MCS1、MCS2、MCS3、MCS4、MCS5、MCS6、MCS7</p> <p>11g的速率取值: 6Mbit/s、9Mbit/s、12Mbit/s、18Mbit/s、24Mbit/s、36Mbit/s、48Mbit/s、54Mbit/s</p> <p>11b的速率取值: 1Mbit/s、2Mbit/s、5.5Mbit/s、11Mbit/s</p> <p><b>注意:</b></p> <p><b>此命令用于研发调试, 不会影响写入eFUSE的参数, 不能与set_cal_rpwr混用, 不可用于生产测试</b></p>
	11g各速率功率设置	
	11n 各速率功率设置	
9	常温频偏补偿	<pre>echo "wlan0 set_cal_freq &lt;offset&gt;" &gt; /sys/hisys/hipriv</pre> <p>参数说明:</p> <p>offset: 频偏补偿值。建议取值范围: -60 ~ 60 ( 可下发范围: -128 ~ 127, 超出建议范围可能导致仪表解调失败, 可能会导致校准参数无法写入eFUSE )。offset与Frequency Error调节比例约1: 2.5 ( kHz ) , offset与Symbol Error调节比例约1: 1 ( ppm ) 。</p> <p>示例:</p> <pre>echo "wlan0 set_cal_freq 12" &gt; /sys/hisys/hipriv</pre>
10	关闭发送功率自动控制	<pre>echo wlan0 alg_cfg tpc_mode 0 &gt; /sys/hisys/hipriv</pre>



序号	测试命令	命令说明
11	查询产测补偿数据	<p>echo "wlan0 get_caldata_info" &gt; /sys/hisys/hipriv</p> <p>示例1:</p> <pre>echo "wlan0 get_caldata_info" &gt; /sys/hisys/hipriv +RCALDATA:Efuse cali chance(s) left:1 times. #剩余的可写入校准值 次数为1 +RCALDATA:freq_offset 5 #当前频偏补偿值（相对值） +RCALDATA:band_pwr_offset_0 0 #当前band0（1~4信道）功率补偿 值（相对值，单位：0.1dB） +RCALDATA:band_pwr_offset_1 -1 #当前band1（5~9信道）功率补 偿值（相对值，单位：0.1dB） +RCALDATA:band_pwr_offset_2 0 #当前band2（10~13或14信道） 功率补偿值（相对值，单位：0.1dB） +RCALDATA:rate_pwr_offset_11n 0x0 #当前11n各速率功率补偿值 （相对值），每byte代表1种速率（单位：0.1dB） +RCALDATA:rate_pwr_offset_11g 0x0 #当前11g各速率功率补偿值 （相对值），每byte代表1种速率（单位：0.1dB） +RCALDATA:rate_pwr_offset_11b 0x0 #当前11b各速率功率补偿值 （相对值），每byte代表1种速率（单位：0.1dB） +RCALDATA:dbb_scale_0 0x6b6b6d6e #dbb scale的值（绝对值） +RCALDATA:dbb_scale_1 0x67676767 +RCALDATA:dbb_scale_2 0x50545f60 +RCALDATA:dbb_scale_3 0x565e5e5e +RCALDATA:dbb_scale_4 0x4f4f5656 +RCALDATA:freq_and_band_pwr_hybrid_offset 0x0500ff00 #按字节 组合值 OK</pre> <p>示例2:</p> <pre>echo "wlan0 get_caldata_info" &gt; /sys/hisys/hipriv +RCALDATA:Efuse cali chance(s) left:2 times. #剩余的可写入校准值 次数为2 +RCALDATA:freq_offset 6 #当前频偏补偿值（相对值） +RCALDATA:band_pwr_offset_0 10 #表示1~4信道的功率相对dbb scale的功率值提高1dbm +RCALDATA:band_pwr_offset_1 -10 #表示5~9信道的功率相对dbb scale的功率值降低1dbm +RCALDATA:band_pwr_offset_2 10 #表示10~13或14信道的功率相对 dbb scale的功率值提高1dbm +RCALDATA:rate_pwr_offset_11n 0x50000007 #表示11n的功率相对 dbb scale的功率值：mcs0提高0.7dbm，mcs7提高0.5dbm +RCALDATA:rate_pwr_offset_11g 0xb0000009 #表示11g的功率相对 dbb scale的功率值：6mbps降低0.7dbm，54mbps降低0.5dbm +RCALDATA:rate_pwr_offset_11b 0x5007 #表示11b的功率相对dbb scale的功率值：1mbps提高0.7dbm，11mbps提高0.5dbm +RCALDATA:dbb_scale_0 0x6b6b6d6e #dbb scale的值（绝对值） +RCALDATA:dbb_scale_1 0x67676767 +RCALDATA:dbb_scale_2 0x50545f60 +RCALDATA:dbb_scale_3 0x565e5e5e +RCALDATA:dbb_scale_4 0x4f4f5656 +RCALDATA:freq_and_band_pwr_hybrid_offset 0x060af60a #按字节 组合值，依次表示0x[freq_offset][band_pwr_offset_2] [band_pwr_offset_1][band_pwr_offset_0] OK</pre>
12	复位单板	reboot



## 2.2.7 LiteOS 版本产测模式命令

序号	测试命令	AT命令说明
1	初始化WiFi	AT+STARTSTA 示例： AT+STARTSTA
2	打开常发	AT+IFCFG=wlan0,down AT +ALTX=<control>,<protocol_mode>,<bw>,<chn>,<rate> AT+IFCFG=wlan0,up 参数说明： <control>：控制类型 1：打开调制信号常发 2：打开DC常发（用于CE认证测频偏） <protocol_mode>：协议类型 0：802.11n 1：802.11g 2：802.11b <bw>：带宽 5：5M带宽（仅在版本支持该特性时有效） 10：10M带宽（仅在版本支持该特性时有效） 20：20M带宽 <chn>：信道号，取值范围1~14 <rate>：发送速率 802.11b支持1、2、5.5、11 802.11g支持6、9、12、18、24、36、48、54 802.11n支持0、1、2、3、4、5、6、7，表示MCS0~7 示例： AT+IFCFG=wlan0,down AT+ALTX=1,0,20,1,0 AT+IFCFG=wlan0,up <b>注意：11b模式下不支持窄带常发。</b>
3	关闭常发	AT+ALTX=0



序号	测试命令	AT命令说明
4	打开常收	<p>AT+IFCFG=wlan0,down</p> <p>AT</p> <p>+ALRX=1,&lt;protocol_mode&gt;,&lt;bw&gt;,&lt;chn&gt;,&lt;mac_filter&gt;</p> <p>AT+IFCFG=wlan0,up</p> <p>AT+RXINFO</p> <p>参数说明:</p> <p>&lt;protocol_mode&gt;: 协议类型</p> <p>0: 802.11n</p> <p>1: 802.11g</p> <p>2: 802.11b</p> <p>&lt;bw&gt;: 带宽</p> <p>5: 5M带宽 (仅在版本支持该特性时有效)</p> <p>10: 10M带宽 (仅在版本支持该特性时有效)</p> <p>20: 20M带宽</p> <p>&lt;chn&gt;: 信道号, 取值范围1~14</p> <p>&lt;mac_filter&gt;: MAC地址过滤使能开关</p> <p>0: 关闭</p> <p>1: 打开</p> <p>查询收包数:</p> <p>AT+RXINFO</p> <p>示例:</p> <pre>AT+IFCFG=wlan0,down AT+ALRX=1,0,20,6,0 AT+IFCFG=wlan0,up AT+RXINFO</pre> <p>注意:</p> <p>若要使用MAC地址过滤功能, 需在产测模式下, 提前下发AT+EFUSEMAC=xx:xx:xx:xx:xx:xx命令, 将MAC值写入eFUSE, 然后重启。</p>
5	关闭常收	AT+ALRX=0
6	功率补偿offset	<p>AT+CALBPWR=band num,offset</p> <p>参数说明:</p> <p>band num: 0 (信道1~4)、1 (信道5~9)、2 (信道10以上)</p> <p>offset: -60~60 (单位: 0.1dBm)</p> <p>示例:</p> <pre>AT+CALBPWR=0,11</pre>
7	11b各速率功率补偿	<p>AT+CALRPWR=protocol,rate,val</p> <p>参数说明:</p>



序号	测试命令	AT命令说明
	11g各速率功率补偿	protocol: 0 ( 11n ) 、 1 ( 11g ) 、 2 ( 11b ) rate: 0~7 ( 11n ) 分别对应 ( MCS0~MCS7 ) 0~7 ( 11g ) 分别对应 ( 6Mbit/s~54Mbit/s ) 0~3 ( 11b ) 分别对应 ( 1Mbit/s~11Mbit/s ) val: -8 ~ 7 ( 单位: 0.1dBm ) 示例: AT+CALRPWR=0,0,5 提示: 11n的速率取值: MCS0、MCS1、MCS2、 MCS3、MCS4、MCS5、MCS6、MCS7 11g的速率取值: 6Mbit/s、9Mbit/s、 12Mbit/s、18Mbit/s、24Mbit/s、36Mbit/s、 48Mbit/s、54Mbit/s 11b的速率取值: 1Mbit/s、2Mbit/s、 5.5Mbit/s、11Mbit/s
	11n 各速率功率补偿	
8	常温频偏补偿	AT+CALFREQ=offset 参数说明: offset: 频偏补偿值。建议取值范围: -60 ~ 60 ( 可下发范围: -128 ~ 127, 超出建议范围可能导致仪表解调失败, 可能会导致校准参数无法写入eFUSE )。offset与Frequency Error调节比例约1: 2.5 ( kHz ) , offset与Symbol Error调节比例约1: 1 ( ppm ) 。 示例: AT+CALFREQ=6
9	将校准值写入eFUSE	AT+WCALDATA 示例: AT+WCALDATA OK 注意: 写入类型为eFUSE时, 每块单板有3次写入机会, 如果所有补偿参数都为0, 则不会被写入生效, 最后一次写入的非全0值有效。



序号	测试命令	AT命令说明
10	将MAC值写入eFUSE	<p>AT+EFUSEMAC=&lt;mac&gt; AT+EFUSEMAC? 参数说明: mac: 例如3A:13:24:33:25:c3 查询命令说明: 从eFUSE读取MAC地址返回 <b>注意: 每块单板有3次写入eFUSE的机会。</b> 示例: AT+EFUSEMAC?    #查询 +EFUSEMAC:00:00:00:00:00:00   #eFUSE和wifi_cfg均未写过有效MAC地址 +EFUSEMAC:Efuse mac chance(s) left:3 times.   #提示eFUSE还能写几次MAC地址, 仅当wifi_cfg未配置有效MAC地址时显示 OK AT+EFUSEMAC=50:21:00:33:02:49   #写入MAC地址到eFUSE OK</p>





序号	测试命令	AT命令说明
11	查询产测补偿数据	<p>AT+RCALDATA</p> <p>示例1:</p> <pre> AT+RCALDATA +RCALDATA:Efuse cali chance(s) left:1 times. #剩余的 可写入校准值次数为1 +RCALDATA:freq_offset 5 #当前频偏补偿值 (相对值) +RCALDATA:band_pwr_offset_0 0 #当前band0 (1~4 信道) 功率补偿值 (相对值, 单位: 0.1dB) +RCALDATA:band_pwr_offset_1 -1 #当前band1 (5~9 信道) 功率补偿值 (相对值, 单位: 0.1dB) +RCALDATA:band_pwr_offset_2 0 #当前band2 (10~ 13或14信道) 功率补偿值 (相对值, 单位: 0.1dB) +RCALDATA:rate_pwr_offset_11n 0x0 #当前11n各速率 功率补偿值 (相对值), 每byte代表1种速率 (单位: 0.1dB) +RCALDATA:rate_pwr_offset_11g 0x0 #当前11g各速率 功率补偿值 (相对值), 每byte代表1种速率 (单位: 0.1dB) +RCALDATA:rate_pwr_offset_11b 0x0 #当前11b各速率 功率补偿值 (相对值), 每byte代表1种速率 (单位: 0.1dB) +RCALDATA:dbb_scale_0 0x6b6b6d6e #dbb scale的值 (绝对值) +RCALDATA:dbb_scale_1 0x67676767 +RCALDATA:dbb_scale_2 0x50545f60 +RCALDATA:dbb_scale_3 0x565e5e5e +RCALDATA:dbb_scale_4 0x4f4f5656 +RCALDATA:freq_and_band_pwr_hybrid_offset 0x0500ff00 #按字节组合值 OK </pre> <p>示例2:</p> <pre> AT+RCALDATA +RCALDATA:Efuse cali chance(s) left:2 times. #剩余的 可写入校准值次数为2 +RCALDATA:freq_offset 6 #当前频偏补偿值 (相对值) +RCALDATA:band_pwr_offset_0 10 #表示1~4信道的 功率相对dbb scale的功率值提高1dbm +RCALDATA:band_pwr_offset_1 -10 #表示5~9信道的 功率相对dbb scale的功率值降低1dbm +RCALDATA:band_pwr_offset_2 10 #表示10~13或14 信道的功率相对dbb scale的功率值提高1dbm +RCALDATA:rate_pwr_offset_11n 0x50000007 #表示 11n的功率相对dbb scale的功率值: mcs0提高0.7dbm, mcs7提高0.5dbm +RCALDATA:rate_pwr_offset_11g 0xb0000009 #表示 11g的功率相对dbb scale的功率值: 6mbps降低 0.7dbm, 54mbps降低0.5dbm +RCALDATA:rate_pwr_offset_11b 0x5007 #表示11b的 功率相对dbb scale的功率值: 1mbps提高0.7dbm, 11mbps提高0.5dbm +RCALDATA:dbb_scale_0 0x6b6b6d6e #dbb scale的值 (绝对值) +RCALDATA:dbb_scale_1 0x67676767 +RCALDATA:dbb_scale_2 0x50545f60 +RCALDATA:dbb_scale_3 0x565e5e5e +RCALDATA:dbb_scale_4 0x4f4f5656 +RCALDATA:freq_and_band_pwr_hybrid_offset </pre>



序号	测试命令	AT命令说明
		0x060af60a #按字节组合值,依次表示0x[freq_offset] [band_pwr_offset_2][band_pwr_offset_1] [band_pwr_offset_0] OK
12	复位单板	AT+RST

## 2.3 功能测试

### 2.3.1 功能测试项

测试项目	测试细项	测试方案
MAC地址 查询	读取MAC地址	PC通过串口下发读取MAC地址的命令。
信号强度 测试	测试射频信号质量	通过常发指令切换信道、速率等,用仪表获取对应的射频信号参数,校验是否符合规格。

### 2.3.2 功能测试详细流程

- 步骤1 扫描模组上的二维码MAC。
- 步骤2 将模组放入夹具并上电（射频口先连接再上电）。
- 步骤3 测试软件检测串口打印确定模组是否上电,上电后连接WiFi综测仪。
- 步骤4 读取eFUSE中的MAC地址,与扫描的MAC进行匹配校验。
- 步骤5 进行信号强度测试。
- 步骤6 进行GPIO测试。
- 步骤7 完成测试。

----结束

### 2.3.3 信号强度测试

#### Linux 版本

分别切换11b、11g和11n协议模式,在每个模式、带宽、速率下抽测1、7、13信道的信号质量:

- 步骤1 下发常发命令如下:

```
insmod /kmod/cfg80211.ko #首次执行时下发  
insmod /kmod/hi3881.ko g_fw_mode=1 #首次执行时下发  
ifconfig wlan0 up #首次执行时下发
```



```
ifconfig wlan0 down  
echo "wlan0 al_tx 1 协议 带宽 信道 速率" > /sys/hisys/hipriv  
ifconfig wlan0 up
```

**步骤2** 设置对应仪表相关参数（信道、协议模式等），读取功率、EVM、频偏等信息并校验是否满足指标（请参考射频TRX-DR规格）。

**步骤3** 关闭常发（命令：echo "wlan0 al\_tx 0" > /sys/hisys/hipriv）。

**步骤4** 重复**步骤1** ~ **步骤3**进行下一组测试，直至完成所有组的测试。

----结束

## LiteOS 版本

分别切换11b、11g和11n协议模式，在每个模式、带宽、速率下抽测1、7、13信道的信号质量：

**步骤1** 下发常发命令如下：

```
AT+STARTSTA（仅首次下常发时下发）  
AT+IFCFG=wlan0,down  
AT+ALTX=1,协议,带宽,信道,速率  
AT+IFCFG=wlan0,up
```

**步骤2** 设置对应仪表相关参数（信道、协议模式等），读取功率、EVM、频偏等信息并校验是否满足指标（请参考射频TRX-DR规格）。

**步骤3** 关闭常发（命令：AT+ALTX=0）。

**步骤4** 重复**步骤1** ~ **步骤3**进行下一组测试，直至完成所有组的测试。

----结束

## 2.3.4 Rx 性能测试

### Linux 版本

分别切换11b、11g和11n协议模式，在每个模式、带宽、速率下抽测1、7、13信道的接收灵敏度：

**步骤1** 下发常收命令如下：

```
insmod /kmod/cfg80211.ko #首次执行时下发  
insmod /kmod/hi3881.ko g_fw_mode=1 #首次执行时下发  
ifconfig wlan0 up #首次执行时下发  
ifconfig wlan0 down  
echo "wlan0 al_rx 1 协议 带宽 信道 0" > /sys/hisys/hipriv  
ifconfig wlan0 up  
echo "wlan0 rx_info" > /sys/hisys/hipriv #读清查询收包数
```

**步骤2** 设置对应仪表相关参数（信道、协议模式、发送功率和发送包数等），等待发包结束，读取接收成功的包数，并校验是否满足指标（请参考射频TRX-DR规格）。

查询接收成功包数命令如下：

```
echo "wlan0 rx_info" > /sys/hisys/hipriv #查询收包数
```

**步骤3** 关闭常收（命令：echo "wlan0 al\_rx 0" > /sys/hisys/hipriv）。

**步骤4** 重复**步骤1** ~ **步骤3**进行下一组测试，直至完成所有组的测试。

----结束



## LiteOS 版本

分别切换11b、11g和11n协议模式，在每个模式、带宽、速率下抽测1、7、13信道的接收灵敏度：

### 步骤1 下发常收命令：

```
AT+STARTSTA (仅首次时下发，启动后已下发过则不需要)
AT+IFCFG=wlan0,down
AT+ALRX=1,协议,带宽,信道,MAC地址过滤使能开关
AT+IFCFG=wlan0,up
AT+RXINFO #读清查询收包数
```

### 步骤2 设置对应仪表相关参数（信道、协议模式、发送功率和发送包数等），等待发包结束，读取接收成功的包数，并校验是否满足指标（请参考射频TRX-DR规格）。

查询接收成功包数命令如下：

```
AT+RXINFO #查询收包数
```

### 步骤3 关闭常收（命令：AT+ALRX=0）。

### 步骤4 重复步骤1～步骤3进行下一组测试，直至完成所有组的测试。

----结束

## 2.3.5 测试命令

### Linux 版本

序号	测试命令	命令说明
1	读取MAC	echo "wlan0 get_efuse_mac" > /sys/hisys/hipriv MAC地址：例如3A:13:24:33:25:c3
2	信号强度测试相关	常发： insmod /kmod/cfg80211.ko #首次执行时下发 insmod /kmod/hi3881.ko g_fw_mode=1 #首次执行时下发 ifconfig wlan0 up #首次执行时下发 ifconfig wlan0 down echo "wlan0 al_tx 1 0 20 1 0" > /sys/hisys/hipriv ifconfig wlan0 up

### LiteOS 版本

序号	测试命令	AT命令说明
1	读取MAC	AT+EFUSEMAC? 参数说明： MAC地址：例如3A:13:24:33:25:c3



序号	测试命令	AT命令说明
2	信号强度 测试相关	AT+STARTSTA 打开常发： AT+IFCFG=wlan0,down AT+ALTX=1,0,带宽,信道,速率 AT+IFCFG=wlan0,up 关闭常发： AT+ALTX=0

CEAC INTERNATIONAL LIMITEDHi3881V100R001C00SPC023CEAC INTERNATIONAL LIMITEDHi388